

アンモニア燃料の安全性に係わる法規制等の調査
報告書

平成29年1月30日



目次

1. はじめに	10
2. 調査内容	10
1) 調査対象物質	10
2) 調査概要	10
3. 調査結果	12
3-1. 法規制	12
1) 日本の法規制	12
2) 米国の法規制	16
3) 欧州の法規制	20
4) 課題	23
(1) 可燃性ガスに関する課題	23
(2) 毒性ガスに関する課題	27
5) まとめ	30
3-2. 許容濃度・基準値	33
1) アンモニアの許容濃度	33
2) 対象物質の許容濃度	35
3-3. 国連 GHS 分類・国際危険物輸送分類	36
1) アンモニアの分類	36
2) 対象物質の GHS 分類等	38
3) 課題	42
(1) 水生環境有害性に関する日本の GHS 分類	42
(2) 国連 GHS 文書・危険物輸送に関する勧告モデル規則	48
4) まとめ	51
3-4. 事故事例・安全対策	52
1) アンモニア・水素の高圧ガス関連事故	52
2) 冷凍機、水素スタンド/ステーションの事故	53
3) 高圧ガスの安全対策	54
4. 添付資料	57
添付資料 1: 日本の法規制	57
添付資料 2: 米国の法規制	57
添付資料 3: 欧州の法規制	57
添付資料 4: 可燃性・引火性ガスの分類	57
添付資料 5: 毒性ガスの分類	57
添付資料 6: 高圧ガス保安のスマート化	57
添付資料 7: 許容濃度・基準値	57
添付資料 8: 国連 GHS 分類・国際危険物輸送分類等	57
添付資料 9: アンモニアの水生環境有害性	57
添付資料 10: 国連 GHS 文書・危険物輸送に関する勧告モデル規則の改訂	57
添付資料 11: 事後事例・安全対策	57

用語集

略号	用語	解説
ACGIH	American Conference of Governmental Industrial Hygienists	米国産業衛生専門家会議
ADR	European Agreement concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road	欧州危険物国際道路輸送協定
AEGL	Acute Exposure Guideline Level (急性ばく露ガイドラインレベル)	米国の有害性物質に対する公衆の閾値濃度
AND	European Agreement concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Inland Waterways	欧州危険物国際内水路輸送協定
ANSI	American National Standards Institute	米国規格・標準協会
AOI	Acute Ocular Irritation Index	急性眼刺激指数
ASHRAE	American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers	米国暖房冷凍空調学会
ASHRAE 34		ASHRAE の「冷媒安全性分類規格」
ASTM	American Society for Testing and Materials	米国試験材料協会
ATSDR	Agency for Toxic Substances and Disease Registry	米国毒性物質疾病登録局
BAT	Biologishe Arbeitsplatz Toleranzwerte (生物学的許容値)	ドイツ研究振興協会 (DFG) が作成した許容濃度
BECF	Building Energy Codes Program	建築物エネルギー標準規定プログラム (米国)
BLEVES	Boiling Liquid Expanding Vapour Explosions (沸騰液膨張蒸気爆発)	加圧下で貯蔵されている液体やガスの容器などが破裂による急激な気化に伴う爆発 (蒸気爆発)
BOD	Biochemical Oxygen Demand (生化学的酸素要求量)	水中の有機物が好気性微生物により分解されるときに消費される酸素の量、有機物汚染の指標の一つ
Cal-OSHA	California Division of Occupational Safety and Health	カリフォルニア州安全衛生局
CAS No.	Chemical Abstracts Service No.	CAS 登録番号
CCNR	Central Commission for the Navigation of the Rhine (ライン川航行のための中央委員会)	ライン川の物流を管理する規制機関
Cefic	European Chemical Industry Council	欧州化学工業協会
Ceiling	天井値	作業者ばく露において、いかなる場合も超えてはならない濃度
CERCLA	Comprehensive Environmental Response, Compensation, and Liability Act (包括的環境対策・補償・責任法 (スーパーファンド法)) (米国)	危険有害性廃棄物の処理、浄化について定めた米国の連邦法
CFATS	Chemical Facility Anti-Terrorism Standards (化学施設テロ対策基準 (米国))	米国において化学兵器に使用される恐れのある物質を生産、使用、貯蔵する施設等を規制

略号	用語	解説
CFR	Code of Federal Regulations (連邦規則集 (米国))	49 CFR は危険物輸送に関する規則 40 CFR は環境保護に関する規則
CHRIIP	Chemical Risk Information Platform (化学物質総合情報提供システム)	(独) 製品評価技術基盤機構が運営する化学物質データベース
CIM	Contract of International Carriage of Goods by Rail	貨物の国際鉄道輸送の約定
CIV	Contract of International Carriage of Passengers by Rail	旅客の国際鉄道輸送の約定
CLP	Classification, Labelling and Packaging of substances and mixtures (CLP 規則 (欧州))	欧州における物質及び混合物の分類、表示及び包装に関する法規制
CMR 物質	Carcinogenic, Mutagenic, or Toxic to Reproduction	発がん性、変異原性又は生殖毒性を有する物質
COD	Chemical Oxygen Demand (化学的酸素要求量)	水中の汚染源となる有機物を酸化するときに消費される酸素量
CoRAP	Community Rolling Action Plan	有害性評価の対象物質選定計画 (欧州)
COTIF	Convention concerning International Carriage by Rail	国際的な鉄道運送に関する条約
CRC	CRC Handbook of Chemistry and Physics	CRC 出版が発行する化学物質の危険有害性に関するハンドブック
DFG		ドイツ研究振興協会
DFGOT	Occupational Toxicants Critical Data Evaluation for MAK Values and Classification of Carcinogens	DFG が提供する化学物質の危険有害性等に関する評価書
DHS	Department of Homeland Security	米国国土安全保障省
DIN EN	Deutsches Institut für Normung - European Norm	ドイツ規格協会の規格
DIN EN 378-1		ドイツ規格「冷凍システム及びヒートポンプー安全及び環境要求事項」
DOT	United States Department of Transportation	米国運輸省
EC ₅₀	Median Effective Concentration	半数影響濃度、半数成長阻害濃度
ECETOC	European Center for Ecotoxicology and Toxicology of Chemicals	欧州化学物質生態毒性・毒性センター
ECETOC TR	ECETOC Technical Report	ECETOC が作成した技術評価報告書
ECOSOC	Economic and Social Council of the United Nations	国連経済社会理事会
EHC	Enviromental Health Criteria (環境保健クライテリア)	WHO の国際化学物質安全性計画 (IPCS : International Programme on Chemical Safety)における評価書
EIGA	European Industrial Gases Association	欧州産業ガス協会
ELS	Early-Life Stage (初期生活段階)	魚の胚から稚魚の成長段階
EN	European Norm	欧州規格
EN 378-1	EN、Specification for refrigerating systems and heat ... definitions, classification and selection criteria)	冷凍システム及びヒートポンプー安全及び環境要求事項に関する欧州規格
EPCRA	Emergency Planning and Community Right-to-Know Act	緊急事態計画および地域住民の知る権利法 (米国)

略号	用語	解説
EPER	European Pollutant Emission Register	欧州汚染物質排出登録制度
ErC ₅₀	50% effective concentration related to growth rate (成長速度による半数致死濃度)	藻類に対する EC ₅₀ (半数影響濃度) を成長速度の阻害率を基に求めたもの
ERG	Emergency Response Guidebook (緊急時対応指針)	カナダ、米国、メキシコの 3 国でまとめた陸上輸送の事故時対応指針
EU-RAR	EU Risk Assessment Report (EU リスク評価書)	化学物質の人健康や環境生物影響に関するリスク評価書
FACTS	Failure and Accidents Technical information System (失敗と事故の技術情報システム)	オランダ応用科学研究機構によって作成された危険有害物質の事故に関するデータベース
GESTIS	GESTIS (Gefahrstoffinformationssystem) -database on hazardous substances	ドイツ労働災害保険協会労働安全衛生研究所 (IFA) が提供する有害物質の総合データベース
GHS	The Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals (化学品の分類および表示に関する世界調和システム)	国連勧告として採択された、化学品の危険有害性を世界的に統一された基準に従って分類し、絵表示等を用いて分かりやすく表示し、その結果をラベルや SDS (Safety Data Sheet : 安全データシート) に反映させ、災害防止及び人の健康や環境の保護に役立てようとするもの。
GLP	Good Laboratory Practice	優良試験所規範
GWP	Global Warming Potential (地球温暖化係数)	二酸化炭素を基準にして、温室効果ガスがどれだけ温暖化する能力があるか表した数字
HCS	Hazard Communication Standard (危険有害性周知基準) (米国)	米国における GHS。化学物質の危険有害性を分類し、表示及び安全データシート (SDS) に関する危険有害性情報を伝達する共通の一貫した手法
HSC	Health and Safety Commission	英国安全衛生委員会
HSDB	Hazardous Substances Data Bank	化学物質の危険有害性データベース (米国、厚生省)
HSE	Health and Safety Executive	英国安全衛生局
HSFS	Hazardous Substance Fact Sheet	化学物質の危険有害性データベース (米国ニュージャージー州保健高齢者福祉省作成)
IARC	International Agency for Research on Cancer	国際がん研究機関
ICSC	International Chemical Safety Cards (国際化学物質安全性カード)	世界保健機関(WHO)の国際化学物質安全性計画 (IPCS : International Programme on Chemical Safety) の評価書
ICSC (J)	ICSC の日本語版	国立医薬品食品衛生研究所が翻訳し、ホームページで公開
IESNA	Illuminating Engineering Society of North America	北米照明学会
IOEVL	Indicative Occupational Exposure Limit Values	職業ばく露限度指針値 (欧州)

略号	用語	解説
IPPC 指令	Integrated pollution prevention and control 指令	総合的汚染防止管理指令（欧州）
IRIS	Integrated Risk Information System （統合的リスク情報システム）	化学物質リスク評価データベース（米 国環境保護庁、EPA）
ISO	International Organization for Standardization	国際標準化機構
ISO 817	Refrigerants--Designation and safety classification	国際標準「冷媒の名称及び安全分類」
ISO 10298	Determination of toxicity of a gas or gas mixture	国際標準「ガス又はガス混合物の毒性 測定」
ISO/DIS	International Organization for Standardization/Draft International Standard	国際標準化機構/国際規格案
ISO/FDIS	International Organization for Standardization/Final Draft International Standard	国際標準化機構/最終国際規格案
ISO/FDIS 817		ISO 817 の最終国際規格案
IUCLID	International Uniform Chemical Information Database	化学物質の物理化学的危険性、健康有 害性、環境有害性に関するデータベー ス（欧州）
JIS	Japan Industrial Standard	日本工業規格
LBV	Lower Burning Velocity	燃焼速度の内、最も低い値
LC ₅₀	Lethal Concentration 50 % Kill	半数致死濃度
LD ₅₀	Lethal Dose 50 % Kill	半数致死量
LDLo	Lethal Concentration Lowest	最小致死濃度
LFL	Lower Flammability Limit （可燃性の下限值）	空気との混合気が爆発範囲（燃焼範囲） を有するガスの下限濃度
LNG	Liquefied Natural Gas	液化天然ガス
log Kow	オクタノール／水分配係数	オクタノール／水分配係数 Kow の常 用対数。log Pow と表す。
MAK	Maximale Arbeitsplatz Konzentration (Maximum Workplace Concentration)	化学物質の作業者ばく露許容濃度（ド イツ研究振興協会、DFG）
MCH	Methylcyclohexane	メチルシクロヘキサン
MEL	Maximum Exposure Limits （最大ばく露限界値）	職業ばく露限界濃度（英国）
MMAS	Modified Maximum Average Score （修正最高平均指数）	眼の刺激性の強さを示す指数
MSDS	Material Safety Data Sheet （物質安全データシート）	SDS と同意。JIS の変更に伴い、名称 が MSDS から SDS に変更された。
NESHAP	National Emission Standards for Hazardous Air Pollutants	有害性大気汚染物質国家排出基準（米 国）
NFPA	National Fire Protection Association	全米防火協会
NFPA704		NFPA の「緊急対応時に物質の危険性 を同定するための標準システム」
NIOSH	National Institute for Occupational Safety and Health	米国国立労働安全衛生研究所

略号	用語	解説
NITE	National Institute of Technology and Evaluation	独立行政法人製品評価技術基盤機構
NOEC	No Observed Effect Concentration	最大無影響濃度
OECD TG	OECD Test Guidline	OECD テストガイドライン
OEL	Occupational Exposure Limit	職業ばく露限界濃度（欧州）
OES	Occupational Exposure Standards	職業ばく露限界濃度（英国）
OSHA	Occupational Safety and Health Administration	労働安全衛生局（米国）
OSHAct	Occupational Safety and Health Act	労働安全衛生法（米国）
OTIF	Intergovernmental Organisation for International Carriage by Rail	国際鉄道輸送政府間組織
PACT	Public Activities Coordination Tool	欧州 REACH 規則における検討状況を公開するツール
PATY	Patty's Toxicology	健康有害性の評価書
PEL	Permissible Exposure Limit （許容ばく露限度）	労働者の許容ばく露限度。OSHA、NIOSH、カリフォルニア州がそれぞれ設定している。
PG	Packing Group（容器等級）	国連危険物輸送分類において、危険度合いに応じて輸送用容器に「容器等級」が設定されている。
PHYSPROP	Physical Properties Database	SRC (Syracuse) 社の物理化学的性質に関するデータベース
PRTR	Pollutant Release and Transfer Register （環境汚染物質排出移動登録）	米国では有害化学物質排出目録（TRI）制度、欧州では欧州汚染物質排出登録（EPER）制度、日本では化学物質排出把握管理促進法（PRTR 法）として実施されている。
PSM	Process safety management （プロセス安全管理）	危険・有害な化学物質に関する危険有害性管理について、技術、手法及び管理措置を統合する総合管理プログラム
RCRA	Resource Conservation and Recovery Act	資源保全回収法（米国）
REACH	Registration, Evaluation, Authorization and Restriction of Chemicals	化学品の登録、評価、認可及び規制（欧州）
REL	Recommended Exposure Limit （推奨ばく露限度）	労働者に対する化学物質のばく露限度値。週 40 時間労働に対する最大 10 時間の TWA（時間加重平均）
Renzo	Solvents Safety Handbook (D.J.De Renzo)	米国の Noyes Data 社が発行する物理化学的危険性データ集
RID	Regulations concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Rail	危険物国際鉄道輸送規則
RMP	Risk Management Plan （リスク管理計画）（米国）	危険有害物質を取扱う工場におけるリスク管理指針で、大気清浄法の第 112(r)条の改訂として施行されている。
RTECS	Registry of Toxic Effects of Chemical Substances （化学物質毒性影響登録）	米国国立労働安全衛生研究所（NIOSH）が提供する有害物質の総合データベース

略号	用語	解説
SCOEL	Scientific Committee on Occupational Exposure Limits	(職業ばく露限界に関する科学委員会) (欧州)
SDS	Safety Data Sheet (安全データシート)	化学物質の物理化学的性質や危険性・有害性及び取扱いに関する情報を伝達するための文書
SIDS	Screening Information Data Set Initial Assessment Report	OECD の評価報告書。OECD 加盟国が物理化学的危険性、健康有害性、環境有害性を評価、協議する。
SIDS (J)	SIDS の日本語訳	
SITTIG	Sittig's Handbook of Toxic and Hazardous Chemicals and Carcinogens	化学物質の健康有害性に関するデータベース
SNAP	Significant New Alternative Policy (重要新規代替品政策) (米国)	大気清浄法の第 612 条に基づいて実施されるオゾン枯渇物質の代替物質に関する評価
SOCMI	Synthetic Organic Chemical Manufacturing Industry	合成有機化学物質製造工業
STEL	Short term Exposure Limit (短時間ばく露限度)	15 分間の短時間ばく露限界
STOT RE	Specific Target Organ Toxicity Repeated Exposure (特定標的臓器毒性 反復ばく露)	GHS 分類における健康有害性の項目の 1 つで、化学物質の反復ばく露により生じる特定標的臓器毒性
STOT SE	Specific Target Organ Toxicity Single Exposure (特定標的臓器毒性 単回ばく露)	GHS 分類における健康有害性の項目の 1 つで、化学物質の単回ばく露により生じる特定標的臓器毒性
TDG	Transportation of Dangerous Goods	危険物輸送
TLV	Threshold Limited Value	許容限界値
TRGS	Technische Regel für Gefahrstoff (危険物に関する技術規則)	ドイツ危険物質委員会の危険有害物質に関する技術規則
TRGS 407	Tätigkeiten mit Gasen - Gefährdungsbeurteilung	TRGS の「ガスの有害性評価」
TRI	Toxics Release Inventory (有害物質放出インベントリー) (米国)	米国の緊急事態計画および地域住民の知る権利法 (EPCRA) の第 313 条に基づく報告対象有害物質のリストで、対象有害物質について、最大貯蔵量、貯蔵方法、環境排出量などを報告する義務がある。
TSCA	Toxic Substances Control Act	米国有害物質規制法 (米国)
TWA	Time-Weighted Average (時間荷重平均値)	1 日 8 時間及び 1 週間に 40 時間の労働時間に対する時間荷重平均濃度
UFL	Upper Flammable Limit (可燃性の上限)	空気との混合気が爆発範囲 (燃焼範囲) を有するガスの上限濃度
UNCETDG/ GHS	United Nations Committee of Experts on Transport of Dangerous Goods/The Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals	国連危険物輸送ならびに GHS に関する専門家委員会、下部組織として、各専門家小委員会 (UNSCETDG、UNSCEGHS) が設置されている。
UNECE	United Nations Economic Commission for Europe	国連欧州経済委員会

略号	用語	解説
UNRTDG	United Nations Recommendations on the Transport of Dangerous Goods (国連危険物輸送勧告)	各種危険物の輸送に関する勧告で、国内及び国際規則が調和を持って策定できるように規定の基本要綱の提供を目的としている。
UNSCEGHS	United Nations Sub-Committee of Experts on the Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals	国連 GHS 専門家小委員会
UNSCETDG	United Nations Sub-Committee of Experts on the Transport of Dangerous Goods	国連危険物輸送に関する専門家小委員会
US EPA	US Environmental Protection Agency	米国環境保護庁（米国）
VOC	Volatile Organic Compound	揮発性有機化合物
WEL	Workplace Exposure Limits	職場ばく露限界値（英国）
セベソ指令	Council Directive 96/82/EC on the Control of Major-Accident Hazards	大規模事故災害防止指令（欧州）
引火性ガス	可燃性ガスと同意	国連 GHS 文書では「flammable gas」と記載され、環境省の仮訳では「可燃性/引火性ガス」と記載されている。また、高圧ガス保安法等では「可燃性ガス」、航空法等では「引火性ガス」が用いられている。
爆発範囲	燃焼範囲と同意 空気との混合気が爆発（燃焼）するガス濃度の下限値と上限値の差	国連 GHS 文書では「flammable range」と記載され、環境省の仮訳では「爆発範囲（燃焼範囲）」と記載されている。
爆発下限界	燃焼下限界と同意	国連 GHS 文書では「lower flammable limit」と記載され、環境省の仮訳では「爆発（燃焼）下限界」と記載されている。 なお、高圧ガス保安法では「爆発限界の上限と下限」が用いられている。

1. はじめに

日本にとって化石燃料依存を低減し CO₂を削減することは重要な課題である。

水素はクリーンであることに加え、化石燃料・再生可能エネルギーからの製造が可能で、エネルギー供給源の多様化にも寄与する。しかし、水素の製造、輸送・貯蔵はコストがかかり、現状の水素製造コストはガソリンの数倍となっている。このため、水素を効率よく低価格で生産する技術の研究、効率よく輸送・貯蔵する液体水素やエネルギーキャリア技術の研究等、規模の経済につながる水素の用途拡大に資する実証が必要である。

本事業では、新たなエネルギー供給システムの一つとして注目されている、水素体積密度が高いアンモニアを活用したアンモニア水素ステーションについて、アンモニアの脱水素、得られた水素の精製及び安全対応に関する技術開発の一環として、国際的な規制制度との調和等を勘案した新エネルギーシステムの安全な実用化に向け、安全性に関する法規制等を調査することを目的とする。

2. 調査内容

1) 調査対象物質

調査対象は、アンモニア及びその他のエネルギー供給源であるガソリン、水素、メチルシクロヘキサン（以下、MCH と略す）、トルエン、メタン、プロパンとした。

2) 調査概要

(1) 法規制動向の把握

日本、米国、欧州について、労働環境規制、一般環境規制を中心に、現在の規制の状況と方向性について、特に、各種規制下における基準値・指針値等[※]や安全対策等を含む規制内容について情報の収集・分析を行い、体系的に整理した。

[※]基準値・指針値等：日本産業衛生学会や ACGIH（American Conference of Governmental Industrial Hygienists、米国産業衛生専門家会議）の許容濃度等、専門家による信頼性の高い値を含む

(2) 安全性に関する情報の収集

安全性に係わる情報として、特に有害性について、我が国の GHS 分類[※]やその根拠に関する文献や研究機関等の発表する報告書等の情報を収集し、その内容を要約して整理した。

[※]GHS 分類：化学物質の危険有害性分類基準、ラベルや安全データシートの内容を世界的に統一されたルールとして提供する「化学品の分類及び表示に関する世界調和システム（The Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals）」

(3) 使用に係わる実態調査

調査対象物質の使用実態に関する情報として、事故や安全対策に係わる情報を収集・解析し、その内容を要約して整理した。

3. 調査結果

3-1. 法規制

法規制動向に係わる調査結果を示す。

1) 日本の法規制

＜詳細は添付資料 1 を参照＞

化学物質に関する主な法規制を対象に、アンモニア等の規制動向を調査した（表 1）。

表 1 調査対象法規制（日本）

項目	法規制
化学物質管理	・化審法（化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律） ・毒劇法（毒物劇物取締法）
労働安全衛生	・安衛法（労働安全衛生法）
環境管理	・大気汚染防止法、 ・悪臭防止法、 ・水質汚濁防止法、 ・海洋汚染防止法
災害・事故管理	・消防法、 ・高圧ガス保安法、 ・建築基準法
輸送関連	・船舶安全法、 ・港則法、 ・航空法、 ・道路法 ・道路運送車両法

（1）アンモニアの法規制

アンモニアの法規制状況を示す。（表 2、詳細は添付資料 1 の付表 1-1 を参照）

表 2 アンモニアの法規制状況（日本）

法規制	規制内容
化審法	・一般化学物質（既存化学物質）（官報整理番号 1-391 アンモニア）
安衛法	・名称等を表示し、又は通知すべき危険物及び有害物（アンモニア） ・特定化学物質等（第三類物質）（アンモニア） ・可燃性のガス
毒劇法 ^{※1}	・劇物（アンモニア）（アンモニアを含有する製剤。ただし、アンモニア 10% 以下を含有するものを除く。）

法規制	規制内容
大気汚染防止法	・ 特定物質（アンモニア）
海洋汚染防止法	・ 有害液体物質: Y 類物質（アンモニア水（28 重量%以下）（アンモニアは対象外）） ・ 環境有害物質（個品運送 P(海洋汚染物質)に相当）、アンモニアは GHS 国分類急性区分 1、慢性区分 1 に該当するので環境有害物質となる。
悪臭防止法	・ 特定悪臭物質（アンモニア）
水質汚濁防止法※ ²	・ 有害物質（アンモニア）
消防法	・ 危険物：届出物質（アンモニア）
高圧ガス保安法	・ 高圧ガス（液化ガス、アンモニア） ・ 特定高圧ガス（液化アンモニア） ・ 可燃性ガス（アンモニア） ・ 毒性ガス（アンモニア）
建築基準法	・ 液化ガス ・ 可燃性ガス
船舶安全法関連	・ 危険物: 高圧ガス（毒性ガス、腐食性物質）（液体アンモニア）、海洋汚染物質（環境有害物質）（液体アンモニア）、アルカリ類（液体アンモニア） ・ ばら積み液体危険物: 液化ガス物質（液体アンモニア）
港則法	・ 危険物: 危規則 ¹ の危険物及びばら積み危険物 危規則の危険物及びばら積み危険物とは ・ 危険物: 高圧ガス（毒性ガス、腐食性物質）（液体アンモニア）、海洋汚染物質（環境有害物質）（液体アンモニア）、アルカリ類（液体アンモニア） ・ ばら積み液体危険物: 液化ガス物質（液体アンモニア）
航空法	・ 高圧ガス（引火性ガス、毒性ガス（アンモニア(無水)））
道路法関連	・ 危険物（高圧ガス（液化ガス）、劇物）・・・道路法 ・ 高圧ガス（液化ガス、可燃性ガス）・・・道路運送車両法

※¹ 毒物・劇物の判断基準²: 毒物劇物の判定は、動物における知見（急性毒性、皮膚刺激性、眼刺激性等）、ヒトにおける知見、又はその他の知見に基づいて判定される。アンモニアについては、急性毒性は弱い（急性吸入毒性 LC₅₀ 値（4 時間換算値）は 7679 ppm（添付資料 8 の付表 8-10））、皮膚・眼の刺激性等の有害性が認められるため（表 25）、劇物に指定されたものと推察される。

※² 水質汚濁防止法: 水質汚濁防止法・排出基準を定める省令³では、特定施設を有する事業場（以

¹ 危機則: 危険物船舶運送及び貯蔵規則

² 毒物劇物の判断基準:

https://www.fdma.go.jp/neuter/about/shingi_kento/h28/kasaikikensei/02/sankou2-4.pdf

³ 排出基準を定める省令: <http://law.e-gov.go.jp/htmlldata/S46/S46F03101000035.html>

下、特定事業場）から排出される水について、排水基準以下の濃度で排水することを義務づけている。アンモニアは一律基準（国が定める全国一律の基準）として、アンモニア、アンモニウム化合物、亜硝酸化合物及び硝酸化合物の合計量として 100 mg/L（アンモニア性窒素に 0.4 を乗じたもの、亜硝酸性窒素及び硝酸性窒素の合計量）が設定されている。

(2) 対象物質の規制

各調査対象物質の法規制状況を示す。(表 3、詳細は添付資料 1 の付表 1-1～1-7 を参照)

表 3 調査対象物質の法規制状況 (日本)

	アンモニア	水素	MCH	トルエン	ガソリン	メタン	プロパン
化審法	・一般化学物質 (既存化学物質)		・一般化学物質 (既存化学物質)	・優先評価化学物質 (既存化学物質)	・一般化学物質 (既存化学物質) ・製造輸入量の届出を要しない物質	・一般化学物質 (既存化学物質)	・一般化学物質 (既存化学物質)
安衛法	・名称等を表示し、又は通知すべき危険物及び有害物 ・特定化学物質(第三類) ・危険物(可燃性ガス)	・危険物(可燃性のガス)	・名称等を表示し、又は通知すべき危険物及び有害物 ・危険物(引火性の物)	・名称等を表示し、又は通知すべき危険物及び有害物 ・危険物(引火性の物) ・第二種有機溶剤等	・名称等を表示し、又は通知すべき危険物及び有害物 ・危険物(引火性の物) ・第三種有機溶剤等	・危険物(可燃性のガス)	・危険物(可燃性のガス)
毒劇法	・劇物			・劇物 ・特定品目販売業者の取り扱う劇物 ・興奮、幻覚又は麻酔の作用を有する物			
大気汚染防止法	・特定物質		・揮発性有機化合物(VOC)	・有害大気汚染物質 ・揮発性有機化合物(VOC)	・揮発性有機化合物(VOC)	・揮発性有機化合物(VOC)の除外物	・揮発性有機化合物(VOC)
悪臭防止法	・特定悪臭物質			・特定悪臭物質			
水質汚濁防止法	・有害物質			・指定物質 ・要監視項目			
海洋汚染防止法	・有害液体物質(Y類物質) ・環境有害物質(個品運送 P(海洋汚染物質)に相当)		・危険物(引火性の物質) ・有害液体物質(Y類物質)	・危険物(引火性の物質) ・有害液体物質(Y類物質)	・危険物(引火性の物質) ・有害液体物質(Y類物質)		
消防法	・危険物(届出物質)		・危険物(第四類引火性液体、第一石油類)	・危険物(第四類引火性液体、第一石油類)	・危険物(第四類引火性液体、第一石油類)		
高压ガス保安法	・高压ガス(液化ガス) ・特定高压ガス ・可燃性ガス ・毒性ガス	・圧縮ガス ・液化ガス ・特定高压ガス ・可燃性ガス				・圧縮ガス ・液化ガス ・可燃性ガス	・液化ガス ・可燃性ガス
建築基準法	・液化ガス ・可燃性ガス	・圧縮ガス ・液化ガス ・可燃性ガス	・消防法第二条第七項に規定する危険物(危険物とは、別表第一) ・第四類引火性液体、第一石油類	・消防法第二条第七項に規定する危険物(危険物とは、別表第一) ・第四類引火性液体、第一石油類	・消防法第二条第七項に規定する危険物(危険物とは、別表第一) ・第四類引火性液体、第一石油類	・圧縮ガス ・液化ガス ・可燃性ガス	・液化ガス ・可燃性ガス
船舶安全法	・危険物(高压ガス(毒性ガス、腐食性物質)、海洋汚染物質(環境有害物質)、アルカリ類) ・ばら積み液体危険物(液化ガス物質)	・危険物(高压ガス) ・ばら積み液体危険物(液化ガス物質)	・危険物(引火性液体類) ・ばら積み液体危険物(液体化学薬品、引火性液体物質、人体に有害な性質を有する引火性液体物質)	・危険物(引火性液体類) ・ばら積み液体危険物(液体化学薬品、引火性液体物質)	・危険物(引火性液体類) ・ばら積み液体危険物(液体化学薬品、引火性液体物質)	・危険物(高压ガス) ・ばら積み液体危険物(液化ガス物質)	・危険物(高压ガス) ・ばら積み液体危険物(液化ガス物質) ・常用危険物
航空法	・高压ガス(引火性ガス、毒性ガス)	・高压ガス(引火性ガス)	・引火性液体	・引火性液体	・引火性液体	・高压ガス(引火性ガス)	・高压ガス(引火性ガス)
道路法関連	・危険物(高压ガス(液化ガス)、劇物) ・高压ガス(液化ガス、可燃性ガス)	・危険物(高压ガス(圧縮ガス、液化ガス) ・高压ガス(圧縮ガス、液化ガス、可燃性ガス)	・危険物(消防法別表第一、第四類引火性液体、第一石油類)	・危険物(劇物(毒劇法の劇物)) ・危険物(消防法別表第一、第四類引火性液体、第一石油類)	・危険物(消防法別表第一、第四類引火性液体、第一石油類)	・危険物(高压ガス(圧縮ガス、液化ガス)) ・高压ガス(圧縮ガス、液化ガス、可燃性ガス)	・危険物(高压ガス(液化ガス)) ・高压ガス(液化ガス、可燃性ガス)、液化石油ガス)

2) 米国の法規制

<詳細は添付資料 2 を参照>

化学物質に関する主な法規制を対象に、アンモニア等の規制動向を調査した（表 4）。

表 4 調査対象法規制（米国）

項目	法規制
化学物質管理	・ 有害物質規制法（TSCA）
労働安全衛生	・ 労働安全衛生法（OSHA）
環境管理	・ 大気清浄法（Clean Air Act）、 ・ 水質浄化法（Clean Water Act）、 ・ 汚染防止法（Pollution Prevention Act） ・ 包括的環境対策・補償・責任法（CERCLA） ・ 資源保全回収法（RCRA）
災害・事故管理	・ 緊急事態計画及び地域住民の知る権利法（EPCRA） ・ 化学施設テロ対策基準（CFATS）
輸送関連	・ 連邦規則集（49 CFR）

（1）アンモニアの法規制

アンモニアの法規制状況を示す。（表 5、詳細は添付資料 2 の付表 2-1 を参照）

表 5 アンモニアの法規制状況（米国）

法規等	規制内容
TSCA	・ Partially exempt inorganic chemical substances
OSHAct	・ Highly hazardous chemical (Process Safety Management) ・ Table Z-1 Limits for Air Contaminants[※] ・ Table Z-1-A[※] ・ Hazard Communication Standard[※] [※] 環境濃度基準値が定められ（Table Z-1 Limits for Air Contaminants、Table Z-1-A）、また、SDS の提供（Hazard Communication Standard）が求められている。
Clean Air Act	・ Acceptable substitute (SNAP Program) ・ Toxic substance (Accidental Release Prevention)
Clean Water Act	・ Hazardous substance (40 CFR 116.4) ・ Hazardous substance (40 CFR 117.3) ・ Ambient Water Quality Criteria[※] [※]Ambient Water Quality Criteria において環境影響が評価され、基準値等が定められている。

法規等	規制内容
CERCLA	• Hazardous Substance
EPCRA	• Extremely Hazardous Substance • Toxic Chemical Release Inventory Reporting[※] ※Toxic Chemical Release Inventory に関する生産量等の報告が求められている。
CFATS	• DHS Chemicals of interest
49 CFR	• Hazardous Materials, Class 2.3 • Hazardous Substances other than Radionuclides • Marine Pollutants

<補足>

アンモニアに関する米国環境保護庁の動向

米国環境保護庁（EPA）は、化学物質に関する危険有害性情報、ばく露情報、リスク評価等の各種情報を、総合的に集約する、IRIS（Integrated Risk Information System、統合的リスク情報システム）を構築している。

アンモニアは、1991年に評価され、その後、2012年に改訂案が公開され、2016年に改訂結果が公表された。

1) 経緯

1991年：アンモニアの評価結果をIRISに掲載

2012年：アンモニアのリスク評価案を公表し、コメントを募集

2013年：SAB（Science Advisory Board）において、アンモニアのリスク評価案の評価を開始

2015年：SABのレビュー結果を公表

2016年：アンモニアの改訂結果を公表

2) 概要

今回の改訂では、「アンモニア塩の評価」「消化器系におけるアンモニアの発生や動態」「作業者ばく露に関する影響の可逆性や長期影響」「吸入ばく露試験に関する文献追加」「アンモニアの累積ばく露」「室内環境におけるアンモニア濃度」の情報が追加された。

また、アンモニアの基準値が改訂された。

アンモニアはヒトや動物に対して呼吸器障害を惹起するため、基準値として気中濃度（RfC、Reference concentration）が設定されている。

1991年の評価では、吸入 RfC は $0.1\text{mg}/\text{m}^3$ と評価されていたが、2012年のEPA案では、 $0.3\text{mg}/\text{m}^3$ が提案され、2016年の改訂版では $0.5\text{mg}/\text{m}^3$ となっている。

項目		備考
NOAEL：	$4.9\text{mg}/\text{m}^3$	工場作業者等における疫学データに基づくNOAEL
不確実係数：	10	個体差
基準値（RfD）：	$0.5\text{mg}/\text{m}^3$	NOAEL÷不確実係数

(2) 対象物質の規制

各調査対象物質の法規制状況を示す。(表 6、詳細は添付資料 2 の付表 2-1～2-7 を参照)

表 6 調査対象物質の法規制状況 (米国)

法規等	アンモニア	水素	MCH	トルエン	ガソリン	メタン	プロパン
TSCA	Partially Exempt Inorganic Chemical Substances	Partially Exempt Specific Chemical Substance Partially Exempt Inorganic Chemical Substance Partially Exempt Specific Chemical	Preliminary Assessment Information Rule Partially Exempt Petroleum Process Streams		Chemical Data Reporting Fully Exempt Chemical	Partially Exempt Petroleum Process Streams Fully Exempt Chemicals	Partially Exempt Petroleum Process Streams Fully Exempt Chemicals
			Health & Safety Data Reporting	Health & Safety Data Reporting			
OSHAct	Highly Hazardous Chemical						
Clean Air Act			VOC	VOC		VOC	VOC
				Hazardous Air Pollutants		Mandatory Reporting of Greenhouse Gas	
	Acceptable Substitute						Acceptable Substitute
	Toxic Substance	Flammable Substance				Flammable Substance	Flammable Substance
			NESHAP Chemical	NESHAP Chemical			
Clean Water Act				Toxic Pollutant			
	Hazardous Substance			Hazardous Chemical/ Substance			
			US Coast Guard List of Oils.		US Coast Guard List of Oils		
CERCLA	Hazardous Substance	Hazardous Substance	Hazardous Substance	Hazardous Substance	Hazardous Substance	Hazardous Substance	Hazardous Substance
RCRA		Hazardous Waste	Hazardous Waste	Hazardous Waste/ Constituent	Hazardous Waste	Hazardous Waste	Hazardous Waste
EPCRA	Extremely Hazardous Substance				Extremely Hazardous Substance		
CFATS	DHS Chemicals of Interest	DHS Chemicals of Interest				DHS Chemicals of Interest	DHS Chemicals of Interest
49 CFR	Hazardous Material/ Substance	Hazardous Material/ Substance	Hazardous Material/ Substance	Hazardous Material/ Substance	Hazardous Material/ Substance	Hazardous Material/ Substance	Hazardous Material/ Substance
	Marine pollutant						

3) 欧州の法規制

<詳細は添付資料 3 を参照>

化学物質に関する主な法規制を対象に、アンモニア等の規制動向を調査した（表 7）。

表 7 調査対象法規制（欧州）

項目	法規制
化学物質管理	・ REACH 規則 ・ CLP 規則
労働安全衛生	・ 労働安全衛生枠組み指令
環境管理	・ 総合的汚染防止管理指令（IPPC 指令） ・ 大気質枠組み指令（New Air quality directive） ・ EU 水枠組み指令（EU Water Framework Directive） ・ 廃棄物関連指令（廃棄物枠組み指令、有害廃棄物：理事会指令、有害廃棄物に関する枠組み指令）
災害・事故管理	・ セベソ指令（重大事故の危険性管理）
危険物輸送関連	・ 欧州危険物国際道路輸送協定（ADR） ・ 欧州危険物国際鉄道輸送規則（RID） ・ 欧州危険物国際内陸水路輸送協定（AND）

（1）アンモニアの法規制

アンモニアの法規制状況を示す。（表 8、詳細は添付資料 3 の付表 3-1 を参照）

表 8 アンモニアの法規制状況（欧州）

法規等	規制内容
REACH	・ Pre-Registered Substances ・ Substances Identified for Registration in 2010[*] ・ Dissemination Database for Substance Information [*]アンモニアは REACH 登録物質である。
CLP	・ Harmonized List of Hazardous Substances[*] [*]CLP で調和された分類が示されている。
労働安全衛生関連	・ Protection of workers from the risks[*] ・ Protection of young people at work [*]労働者保護が要求されている。
IPPC 指令関連 （総合的汚染防止）	・ European Pollutant Emission Register ・ Pollutants subject to PRTR provisions
環境（水系）	・ dangerous substances in the aquatic environment

法規等	規制内容
セベソ指令	• major accident hazards involving dangerous substances[※] • major accident hazards[※] [※]Dangerous substance に該当する。
輸送関連	国連の危険物輸送分類に準拠

(2) 対象物質の規制

各調査対象物質の法規制状況を示す。(表 9、詳細は添付資料 3 の付表 3-1～3-7 を参照)

表 9 調査対象物質の法規制状況 (欧州)

法規等	アンモニア	水素	MCH	トルエン	ガソリン	メタン	プロパン
REACH 規則	Registered Substance	Registered Substance	Registered Substance	Registered Substance	Registered Substance	Registered Substance	Registered Substance
				Restricted Dangerous Substance	Restricted Dangerous Substance		
					CMR Category Substance		
			PACT, CoRAP Substance	PACT, CoRAP Substance			
CLP 規則	Harmonized Substances	Harmonized Substances	Harmonized Substances	Harmonized Substances	Harmonized Substances	Harmonized Substances	Harmonized Substances
労働安全衛生関連	Protection of Workers [*]	Protection of Workers	Protection of Workers	Protection of Workers	Protection of Workers	Protection of Workers	Protection of Workers
IPPC 関連	Pollutant			Pollutant		Pollutant	
環境 (水系)	Dangerous Substance						
廃棄物関連							
セベソ指令	Dangerous Substance	Dangerous Substance	Dangerous Substance	Dangerous Substance		Dangerous Substance	Dangerous Substance

^{*}Protection of Workers : 労働者保護が要求される。

4) 課題

(1) 可燃性ガスに関する課題

<詳細は添付資料 4 を参照>

高圧ガス保安法（日本）において、アンモニアは可燃性ガスに分類されているため、その分類基準を調査し、各国の基準と比較検討した。

(a) 可燃性ガスの分類基準

可燃性ガスは、燃焼性に関連するデータとして、爆発範囲（燃焼範囲）のガス濃度、燃焼範囲の下限界（燃焼下限界）のガス濃度、燃焼熱、燃焼速度に基づいて分類されていた。

<国連・国際規格>

国連 GHS 分類、国連の危険物輸送に関する勧告モデル規則、国際規格 ISO/FDIS 817 (2013) における可燃性ガスの基準を示す。(表 10)

表 10 国連・国際規格における可燃性ガスの分類基準

分類規制	基準
国連 GHS	区分 1、2 に分類される。 ・ 区分 1 標準気圧 101.3 kPa で 20 °Cにおいて、空気との混合気が爆発範囲（燃焼範囲）を有するガスの内、 (a) 濃度が 13 %*以下の空気との混合気が可燃性であるもの、 又は、 (b) 爆発（燃焼）下限界に関係なく空気との混合気の爆発範囲（燃焼範囲）が 12 %*以上のもの。 ・ 区分 2 区分 1 以外の、標準気圧 101.3 kPa で 20 °Cにおいて、空気との混合気が燃焼範囲を有するガス
危険物輸送に関する勧告モデル規則	引火性ガス（クラス 2.1） 標準気圧 101.3 kPa で 20 °Cにおいて、 (a) 濃度が 13 %*以下の空気との混合気が可燃性であるもの、 又は (b) 爆発（燃焼）下限界に関係なく空気との混合気の爆発範囲（燃焼範囲）が 12 %*以上のもの。
ISO/FDIS 817 (2013)	クラス 1、2L、2、3 の 4 段階に分類される。 ・ クラス 3: 強燃性 101.3 kPa、60 °Cにおいて、火炎伝播を示す 及び ②燃焼限界 (LFL)3.5 vol%以下 又は 燃焼熱 19000 kJ/kg 以上 ・ クラス 2: 可燃性 101.3 kPa、60 °Cにおいて、火炎伝播を示す、②燃焼下限界 (LFL) 3.5 vol%*を超える 及び ③燃焼熱 19000 kJ/kg 未満 ・ クラス 2L: 微燃性

分類規制	基準
	101.3 kPa、60 °Cにおいて、火炎伝播を示す、②燃焼下限界 (LFL) 3.5vol %*を超える、③燃焼熱 19000 kJ/kg 未満 及び ④101.3 kPa、23 °Cにおいて、最大燃焼速度 10 cm/s 以下 ・クラス 1: 不燃性 101.3 kPa、60 °Cの空气中において火炎伝播が確認されない不活性ガスと同義語と解釈

*アンモニア等のガス濃度

<日本>

高圧ガス保安法における可燃性ガスの基準を示す。(表 11)

表 11 日本（高圧ガス保安法）における可燃性ガスの基準

分類規制	基準
高圧ガス保安法 (冷凍保安規則)	可燃性ガス アンモニア等の物質が指定されている。
高圧ガス保安法 (一般高圧ガス保安規則)	可燃性ガス アンモニア等が指定されている他、イ) 又はロ) に該当するもの イ) 爆発限界（空気と混合した場合の燃焼限界をいう。以下同じ。）の下限が 10 %*以下のもの ロ) 爆発限界の上限と下限の差が 20 %*以上のもの

*アンモニア等のガスの濃度

<米国>

ASHRAE 34、米国 DOT における基準を示す。(表 12)

表 12 米国（ASHRAE、米国 DOT）の可燃性ガスの基準

分類規制	基準
ASHRAE 34 (2013)	クラス 1、2L、2、3 の 4 段階に分類される。 ・クラス 3：強燃性 燃焼限界 0.10 kg/m³*以下又は燃焼熱 19 MJ/kg 以上 ・クラス 2：弱燃性 燃焼限界 0.10 kg/m³*を超え、かつ、燃焼熱 19 MJ/kg 未満 ・クラス 2L：微燃性 クラス 2 のうち、燃焼速度が 10 cm/s 以下 ・クラス 1：不燃性 火炎伝播が確認できない *アンモニアでは 14.36% (1 気圧、25°C) 相当 (%=kg/m³ ×24.45×100/分子量)
米国 DOT	可燃性 ① 標準気圧 101.3 kPa で 20 °Cで、濃度が 13 vol%*以下の空気との混合気が可燃性であるもの 又は

分類規制	基準
	② 標準気圧 101.3 kPa で 20 °C で、燃焼下限界に関係なく空気との混合気の燃焼範囲が 12 % [*] 以上のもの

^{*}アンモニア等のガス濃度

< 欧州 >

欧州、ドイツにおける規格を示す。(表 13)

表 13 欧州（欧州規格、ドイツ規格等）の可燃性ガスの基準

分類規制	基準
EN 378-1 (2008)	ISO/FDIS817 と同様 ただし、クラス 2L：微燃性の規定なし
DIN EN 378-1 (2008)	ISO/FDIS817 と同様
TRGS 407	可燃性 ① 20 °C、101.3 kPa において、13 vol%未満の空気との混合気で発火しない 又は ② 燃焼下限界に無関係に、少なくとも 12 % [*] の空気中で燃焼する

^{*}アンモニア等のガスの濃度

(b) アンモニアの燃焼範囲・燃焼熱・燃焼速度

アンモニアについて、可燃性ガスの分類指標となる燃焼性データとして、燃焼範囲、燃焼熱、燃焼速度を調査した。

アンモニアの燃焼性データを示す。(表 14)

表 14 アンモニアの燃焼性データ（燃焼範囲、燃焼熱、燃焼速度）

項目	データ	出典 ^{※2}
燃焼範囲 ^{※1}	15－28 %	・アンモニアの GHS 分類（厚生労働省・環境省、2009） ・HSDB（2016）
	15.5－27 %	・住友精化（株）製品安全データシート（2007）
	15.4－33.6 %	・職場のあんぜんサイト安全データシート（2015）
	15.2－28 %	・日冷工の温暖化防止と次世代冷媒への取り組み（2011）
	15.3－30.4% (35 °C、0 % RH)	・公益社団法人 日本冷凍空調学会、微燃性冷媒リスク評価研究会、平成 26 年度 プロGRESS レポート（2015）
	15.8－29.2 % (35 °C、50 % RH)	
	18.0－24.5 % (60 °C、50 % RH)	
燃焼熱	22.48 MJ/kg	・HSDB（2016）

項目	データ	出典 ^{※2}
	18.6 MJ/kg	・日冷工の温暖化防止と次世代冷媒への取り組み (2011) ・公益社団法人 日本冷凍空調学会、微燃性冷媒リスク評価研究会、平成 26 年度 プログレスレポート (2015)
	22.5 MJ/kg	・水素エネルギーシステム Vo1. 36, No.4 (2011)
燃焼速度	6.5 cm/sec	・産総研研究開発成果のご紹介 (2007)
	7.2 cm/sec	・日冷工の温暖化防止と次世代冷媒への取り組み (2011) ・公益社団法人 日本冷凍空調学会、微燃性冷媒リスク評価研究会、平成 26 年度 プログレスレポート (2015)

※¹ 燃焼範囲：燃焼下限界と燃焼上限界の値を示す。

※² 出典のリンクは添付資料 4 の付表 4-12 を参照

(c) アンモニアの可燃性分類

各種の燃焼性に関するデータを用いて (表 14)、アンモニアの可燃性を分類した。(表 15)

高圧ガス保安法 (日本) では、アンモニアは可燃性ガスに分類されているが (表 2)、いずれの燃焼性データも可燃性ガスに該当するものではなく (表 11)、本調査における燃焼性データからは非該当と判定された (表 15)。

その他の法規制等についても、分類に用いる燃焼性データのバラツキによって (表 14)、例えば、ASHRAE 34 ではクラス 3 (強燃性) あるいはクラス 2L (微燃性)、米国 DOT では可燃性ガスあるいは非可燃性ガス、欧州 CLP では区分 1 あるいは (Extremely Flammable) 区分 2 (Flammable)、EN 378-1 ではクラス 3 (強燃性) あるいはクラス 2 (弱燃性)、国連危険物輸送では 2.1: 可燃性ガスあるいは非該当、国連 GHS では可燃性ガス区分 1 あるいは区分 2 など、分類結果が異なっていた。(表 15)

表 15 アンモニアの可燃性パラメーターデータと各法規制・規格基準に従った分類

国	法規・規格等	ケース 1	ケース 2	ケース 3	ケース 4
日本	高圧ガス保安法	—	—		
米国	ASHRAE 34			クラス 3 (強燃性)	クラス 2L (微燃性)
	DOT	可燃性ガス	非可燃性ガス		
欧州	CLP	区分 1 (Extremely Flammable)	区分 2 (Flammable)		
	EN 378-1			クラス 3 (強燃性)	クラス 2 (弱燃性)
	DIN EN 378-1			クラス 3 (強燃性)	クラス 2L (微燃性)
	TRGS 407	CLP と同じ	CLP と同じ		
その他	国連 GHS	可燃性ガス 区分 1	可燃性ガス 区分 2		

国	法規・規格等	ケース 1	ケース 2	ケース 3	ケース 4
	危険物輸送	2.1: 可燃性ガス	—		
	ISO 817			クラス 3 (強燃性)	クラス 2L (微燃性)

ケース 1 : 燃焼範囲が 12 %以上のデータ (表 14) を用いて判定した場合の分類

ケース 2 : 燃焼範囲が 12 %以下のデータ (表 14) を用いて判定した場合の分類

ケース 3 : 燃焼熱が 19 MJ/kg 以上のデータ (表 14) を用いて判定した場合の分類

ケース 4 : 燃焼下限界が 3.5 %以上、燃焼熱が 19 MJ/kg 以下、燃焼速度が 10 cm/sec 以下のデータ (表 14) を用いて判定した場合の分類

(d) 参考資料

- ・ 国連 GHS 文書改訂 6 版 : http://www.env.go.jp/chemi/ghs/attach/unece_ghs_rev06_ja.pdf
- ・ 国連危険物輸送勧告モデル規則改訂 19 版 : http://www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/danger/publi/unrec/rev19/Rev19e_Vol_I.pdf
- ・ 冷凍機等への可燃性冷媒再充填の安全性評価、平成 25 年度 経済産業省委託 : http://www.meti.go.jp/meti_lib/report/2014fy/E004025.pdf
- ・ 一般高圧ガス保安規則 : <http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S41/S41F03801000053.html>

(2) 毒性ガスに関する課題

<詳細は添付資料 5 を参照>

高圧ガス保安法 (日本) において、アンモニアは毒性ガスに分類されていることから、国連・国際規格、各国における分類の基準等を調査した。

(a) 毒性ガスの分類基準

毒性ガスの分類には、急性毒性値 (LD₅₀ 等)、ヒトに対する毒性・腐食性、許容濃度等の健康有害性により分類されていた。

<国連 GHS>

国連 GHS 文書に毒性ガスの区分はないが、気体の健康有害性が該当すると考えられる。(表 16)

表 16 国連 GHS 分類における区分の基準

項目	区分
急性毒性 吸入 (気体)	区分 1～区分 4 LC ₅₀ 値により以下のように区分される。 ・ 区分 1 : 100 ppm 以下 ・ 区分 2 : 500 ppm 以下 ・ 区分 3 : 2500 ppm 以下 ・ 区分 4 : 20000 ppm 以下
皮膚感作性・呼吸器感作性	混合物の分類の項に、気体を含め、すべての物理的状態が評価の対象となる旨の記載あり

項目	区分
変異原性	混合物の分類の項に、気体にも適用されとの記載あり
反復投与試験	区分を助けるガイダンス値の項に、気体の吸入毒性に関する記載あり ・ 区分 1 : 50 ppm (6 時間/日ばく露) 以下 ・ 区分 2 : 50~250 ppm (6 時間/日ばく露)

< 国連危険物輸送・国際規格 >

国連の危険物輸送、国際規格における毒性ガスの基準を示す。(表 17)

表 17 国連危険物輸送、国際規格における毒性ガスの基準

規制・規格	項目	区分
危険物輸送に関する勧告モデル規則	毒性ガス	(a) ヒトに対する健康有害性として、毒性や腐食性を示すことが知られている物質、 又は (b) LC ₅₀ 値が 5000 mL/m ³ (ppm) 以下で、ヒトに対して毒性や腐食性を示すと推定される物質
ISO/FDIS 817 (2013)	毒性ガス 低毒性 強毒性	A (低毒性) : 8 時間/日の労働及び 40 時間/週の労働で 400 ppm 以上 B (強毒性) : 8 時間/日の労働及び 40 時間/週の労働で 400 ppm 未満
ISO10298	毒性ガス Non-toxic Toxic Very toxic	Subdivision 1: Non-toxic LC ₅₀ > 5000 ppm Subdivision 2: toxic 200 ppm < LC ₅₀ ≤ 5000 ppm Subdivision 3: Very toxic LC ₅₀ ≤ 200 ppm

< 日本 >

高圧ガス保安法では、有害ガスについて、アンモニア等の物質が指定されている他、毒物及び劇物取締法（第二条第一項）に規定する毒物が該当する。(表 18)

表 18 日本（高圧ガス保安法）における毒性ガスの基準

規制・規格	項目	区分
高圧ガス保安法	毒性ガス	(冷凍保安規則) アンモニア、クロルメチル (一般高圧ガス保安規則) アンモニア等 その他のガスであって、毒物及び劇物取締法（第二条第一項）に規定する毒物

< 米国 >

ASHRAE 34、米国 DOT における基準を示す。(表 19)

表 19 米国における毒性ガスの基準

規制・規格	項目	区分
ASHRAE 34 (2013)		ISO/FDIS 817 (2013)に準拠

規制・規格	項目	区分
米国 DOT	吸引毒性ガス	国連危険物輸送勧告に準拠

< 欧州 >

欧州、ドイツにおける基準を示す。(表 20)

表 20 欧州における毒性ガスの基準

規制・規格	項目	区分
EN 378-1 (2008)		ISO/FDIS 817 (2013)に準拠
DIN EN 378-1 (2008)		ISO/FDIS 817 (2013)に準拠
TRGS 407	T : 毒性	急性の毒性に対する LC ₅₀ 値は 5000 ppm 以下。 ただし、アンモニア規定あり。

(b) アンモニアの毒性分類

アンモニアの危険有害性に関するデータを用いて、各国・国際規格等の基準に従って分類した。

< アンモニアの危険有害性データ >

分類に用いたアンモニアの危険有害性データを示す。

- ・ 許容濃度 : 25~50 ppm (表 23)
- ・ 急性吸入毒性 LC₅₀ 値 (4 時間換算値) : 7679 ppm (添付資料 8 の附表 8-10)
- ・ 危険有害性 : 皮膚腐食性・皮膚刺激性 (区分 1)、眼損傷性・眼刺激性 (区分 1)、呼吸感作性 (区分 1)、特定標的臓器毒性 (区分 1)等 (表 25)

< アンモニアの毒性分類 >

アンモニアの毒性分類結果を示す。(表 21)

高圧ガス保安法 (日本) では、毒性ガスは、第二条第二項で指定される物質および毒劇法⁴ (第二条第一項) に規定する毒物とされ (表 18)、アンモニアは第二条第二項で毒性ガスに指定されている。

なお、毒劇法では、アンモニアは劇物に指定されている。(表 2)

その他、米国、欧州においても、米国 ASHRAE 34 では強毒性、欧州 EN 378-1 でも強毒性、国連危険物輸送では毒性ガス等、概ね毒性ガスあるいは強毒性に分類された。

表 21 アンモニアの毒性分類

国	法規・規格等	分類	備考
日本	高圧ガス保安法	毒性ガス	アンモニアは指定物質 (表 18)
米国	ASHRAE 34	強毒性	ISO/FDIS 817 (2013)に準拠
	DOT	吸引毒性ガス	国連危険物輸送勧告に準拠
欧州	CLP	—	急性毒性 : 区分 3
	EN 378-1	強毒性	ISO/FDIS 817 (2013)に準拠
	DIN EN 378-1	強毒性	ISO/FDIS 817 (2013)に準拠
	TRGS 407	毒性	急性毒性値は非該当であるが、アンモニア規定により毒性に分類

⁴ 毒物及び劇物取締法

国	法規・規格等	分類	備考
その他	国連 GHS	—	日本政府 GHS 分類（添付資料 8 参照） 急性吸入：区分 4 標的臓器：区分 1 眼・皮膚刺激性：区分 1 等
	危険物輸送	毒性ガス	急性毒性値は非該当であるが、ヒトに対する健康有害性物質と判断される。（表 25）
	ISO/FDIS 817 (2013)	強毒性	許容濃度が 25～50 ppm であることから強毒性に分類される。
	ISO10298	Non-toxic	急性毒性値から Non-toxic に分類される。

（c）参考資料

- ・ 国連 GHS 文書改訂 6 版：http://www.env.go.jp/chemi/ghs/attach/unece_ghs_rev06_ja.pdf
- ・ 国連危険物輸送勧告モデル規則改訂 19 版：
http://www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/danger/publi/unrec/rev19/Rev19e_Vol_I.pdf
- ・ 冷凍機等への可燃性冷媒再充填の安全性評価、平成 25 年度 経済産業省委託：
http://www.meti.go.jp/meti_lib/report/2014fy/E004025.pdf
- ・ 一般高圧ガス保安規則：<http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S41/S41F03801000053.html>

5) まとめ

アンモニアは、主に、可燃性や引火性に基づいた「可燃性ガス」、健康・環境有害性に基づいて「毒性ガス」に分類されていた。（表 2～9）

（1）可燃性ガスについて

- ・ 国際機関や各国では、燃焼性に関する各種のパラメーターに基づいて可燃性を分類しているが、分類に用いるパラメーターやその基準は国際機関や各国で異なっていた。（表 10～13）
- ・ また、燃焼性データにはバラツキが認められた（表 14）。バラツキの要因については、測定方法の差異も一因であろうと推察された。（添付資料 4 の付表 4-10、4-11 を参照）
- ・ 高圧ガス保安法（日本）において、アンモニアは可燃性ガスに指定されているが（表 2）、いずれのデータ（表 14）も可燃性ガスの基準（表 11）には該当しなかった。（表 15）

（2）毒性ガスについて

- ・ 国際機関や各国では、毒性に関するパラメーターに基づいて毒性ガスを分類しているが、分類に用いるパラメーターやその基準は国際機関や各国で異なっていた。（表 16～20）
- ・ 毒性ガスの分類は、急性毒性や作業環境許容濃度の差異により分類されるが、アンモニアについては、急性毒性は弱く（国連 GHS 分類では区分 4）、急性毒性に基づいた基準値では、毒性ガスに該当しなかった。（表 21）

一方、作業環境濃度の基準値はアンモニアの有する皮膚、眼、気道刺激性に基づいて設定されており（表 23）、毒性ガスあるいは強毒性に該当するものであった。（表 21）

- ・ 高圧ガス保安法（日本）では、アンモニアは毒性ガスに指定されていた。（表 2、21）
なお、毒劇法の毒物に該当するガスが高圧ガス保安法の毒性ガスに分類されることから、分類基準は急性毒性に基づくものと推察される。⁵ しかし、アンモニアの急性毒性は(LC₅₀ 値（4 時間換算値）7679 ppm）と弱く、急性毒性からは非該当と判断され、高圧ガス保安法で毒性ガスに指定された理由は不明であった。

6) 補足

高圧ガス保安法では、高圧ガスによる災害を防止するために、高圧ガスの定義を定めこれに該当するものを広く法の規制対象として、製造、貯蔵、販売、輸入、移動、消費及び廃棄等について規制されているが、一方で、本来的には危険性があるが、他法令で規制を受けている関係上高圧ガス保安法であえて法律する必要性がないもの、少量であるなどリスクが小さいものを高圧ガスの適用除外とするなど、迅速・柔軟かつ効果的・効率的に対応できるような制度や運用について検討されている。

平成 27 年 3 月 23 日の産業構造審議会保安分科会では、「液化ガス」、「毒性ガス」の規定等についても議論されたので、補足資料として添付した。（添付資料 6）

以下に平成 27 年 3 月 23 日の産業構造審議会保安分科会から抜粋を記載する。

- ・ 液化ガス： 液化ガスであっても、蒸気圧が 0.2 メガパスカル以下に相当する温度以下で運用されている場合は、規制対象とはならない。
- ・ 毒性ガス： じょ限量⁶を用いて慢性毒性の観点から規制対象が定められているが、漏えいしたガスの吸入による急性毒性の観点から、国連 GHS や国連危険物輸送等の規制も考慮する。

その後、高圧ガスに関する法規制が改正され、液化ガス、毒性ガスは以下のように定義されている。

<高圧ガス>高圧ガス保安法⁷で（平成 27 年 9 月 11 日改正）定める高圧ガスの定義（第 2 条）を抜粋する。

- ・ 圧縮ガス： 常用の温度において圧力が 1MPa 以上となる圧縮ガスであって現にその圧力が 1 MPa 以上であるもの又は温度 35 度において圧力が 1MPa 以上となる圧縮ガス（圧縮アセチレンガスを除く。）
- ・ 圧縮アセチレンガス： 常用の温度において圧力が 0.2MPa 以上となる圧縮アセチレンガスであって現にその圧力が 0.2MPa 以上であるもの又は温度 15 度において圧力が 0.2MPa 以上となる圧縮アセチレンガス
- ・ 液化ガス： 常用の温度において圧力が 0.2MPa 以上となる液化ガスであって現にその圧力が 0.2MPa 以上であるもの又は圧力が 0.2MPa となる場合の温度が 35 度以下である液化ガス
- ・ 政令指定ガス： 液化ガスの定義に該当するガスを除くほか、温度 35 度において圧力零 Pa を超える液化ガスのうち、液化シアン化水素、液化ブロムメチル又はその他の液化ガスであって政令で定めるもの。

⁵ 毒物劇物の判定基準：<http://www.nihs.go.jp/mhlw/chemical/doku/shingi/kijun.pdf>

⁶ 1 日 8 時間、週 40 時間、20 年間ばく露されたとしても健康被害がない程度の濃度

⁷ 高圧ガス保安法：<http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S26/S26HO204.html>

＜毒性ガス＞一般高圧ガス保安規則⁸（平成 28 年 11 月 1 日改正）で定める毒性ガスの定義（第 2 条）を抜粋する。

・アクリロニトリル、アクロレイン、亜硫酸ガス、アルシン、アンモニア、一酸化炭素、塩素、クロルメチル、クロロブレン、五フッ化ヒ素、五フッ化リン、酸化エチレン、三フッ化窒素、三フッ化ホウ素、三フッ化リン、シアン化水素、ジエチルアミン、ジシラン、四フッ化硫黄、四フッ化ケイ素、ジボラン、セレン化水素、トリメチルアミン、二硫化炭素、ふつ素、ブロムメチル、ベンゼン、ホスゲン、ホスフィン、モノゲルマン、モノシラン、モノメチルアミン、硫化水素及びその他のガスであつて毒物及び劇物取締法（昭和二十五年法律第三百三号）第二条第一項に規定する毒物

⁸ 一般高圧ガス保安規則：<http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S41/S41F03801000053.html>

3-2. 許容濃度・基準値

<詳細は添付資料 7 を参照>

各国の主な許容濃度・規制値について調査した。(表 22)

表 22 各国の主な許容濃度、規制値

対象国	項目
日本	・ 日本産業衛生学会
米国	・ ACGIH・TLV (ACGIH の許容限界量) ・ OSHA・PEL (米国労働安全衛生庁のばく露許容限度) ・ Cal-OSHA・PEL (カリフォルニア州労働安全衛生庁のばく露許容限度) ・ NIOSH・REL (米国国立労働安全衛生研究所の推奨ばく露限度) ・ AEGL (有害物質に対する公衆の閾値濃度)
欧州	・ EU・IOELV (欧州の職業ばく露限界指針値) ・ DFG・MAK (ドイツ研究振興協会の作業者ばく露許容濃度) ・ HSE・WEL (英国安全衛生局の職場ばく露限度)

1) アンモニアの許容濃度

アンモニアの各国における許容濃度、規制値を示す。(表 23、詳細は添付資料 7 の付表 7-1 を参照)

表 23 アンモニアの許容濃度・規制値

	項目	許容濃度・規制値
日本	産業衛生学会 許容濃度	25 ppm (17 mg/m³) <提案理由> 高濃度のアンモニアにばく露すると、結膜・角膜の障害及び呼吸器の影響を起こすことがあり、25 ppm から不快感が生じる。 ACGIH では、アンモニアの許容濃度を 25 ppm と定め、短期間ばく露については 35 ppm を提案している。また、NIOSH は 50 ppm を Ceiling 値として勧告している。 アンモニアばく露による不快・刺激に関する知見を考慮して、許容濃度の 25 ppm が提案されている。
米国	ACGIH・TLV TWA (8 時間) STEL (15 分) Ceiling	25 ppm (17 mg/m³) 35 ppm (24 mg/m³) — <提案理由> 眼の障害、上部気道の刺激性

	項目.	許容濃度・規制値
	OSHA・PEL TWA (8 時間) STEL (15 分) Ceiling	50 ppm 35 ppm —
	Cal-OSHA・PEL TWA (8 時間) STEL (15 分) Ceiling	25 ppm 35 ppm —
	NIOSH・REL TWA (10 時間) STEL (15 分) Ceiling	25 ppm 35 ppm —
	AEGL AEGL1 (8 時間)	30 ppm (8 時間の AEGL)
欧州	EU・IOELV TWA (8 時間) STEL (15 分)	20 ppm (14 mg/m ³) 50 ppm (36 mg/m ³)
	DFG・MAK TWA (8 時間) STEL (15 分)	20 ppm (14 mg/m ³) 40 ppm (28 mg/m ³)
	HSE・WEL TWA (8 時間) STEL (15 分)	25 ppm (18 mg/m ³) 35 ppm (25 mg/m ³)

TWA : 時間加重平均値

STEL : 短時間ばく露限度

Ceiling : 天井値

2) 対象物質の許容濃度

調査対象物質の許容濃度・規制値を示す。(表 24、詳細は添付資料 7 の付表 7-1～7-7 を参照)

表 24 各物質の許容濃度・規制値

	物質名	アンモニア	水素	MCH	トルエン	ガソリン	メタン	プロパン
	CAS No.	7664-41-7	1333-74-0	108-87-2	108-88-3	8006-61-9	74-82-8	74-98-6
日本	産業衛生学会 許容濃度	25 ppm (17 mg/m³)	—	400 ppm (1600 mg/m³)	50 ppm (188 mg/m³)	100 ppm (300 mg/m³)	—	—
	安衛法 作業環境評価基準	—	—	—	20 ppm	—	—	—
米国	ACGIH・TLV TWA (8 時間) STEL (15 分) Ceiling	25 ppm 35 ppm —	— — —	400 ppm — —	20 ppm — —	300 ppm 500 ppm —	1000 ppm — —	— — —
	OSHA・PEL TWA (8 時間) STEL (15 分) Ceiling	50 ppm 35 ppm —	— — —	500 ppm — —	200 ppm — 300 ppm	— — —	— — —	1000 ppm — —
	Cal-OSHA・PEL TWA (8 時間) STEL (15 分) Ceiling	25 ppm 35 ppm —	— — —	400 ppm — —	10 ppm 150 ppm 500 ppm	300 ppm 500 ppm —	— — —	1000 ppm — —
	NIOSH・REL TWA (10 時間) STEL (15 分) Ceiling	25 ppm 35 ppm —	— — —	400 ppm — —	100 ppm 150 ppm —	— — —	— — —	1000 ppm — —
	AEGL AEGL1 (8 時間)	30 ppm	—	—	67 ppm	—	—	5500 ppm
	EU・IOELV TWA (8 時間) STEL (15 分)	20 ppm 50 ppm	— —	— —	50 ppm 100 ppm	— —	— —	— —
欧州	DFG・MAK 値 TWA (8 時間) STEL (15 分) (8-hour	20 ppm 40 ppm	—	200 ppm 400 ppm	50 ppm 200 ppm	— —	—	1000 ppm 4000 ppm
	HSE・WEL TWA (8 時間) STEL (15 分) 8-hour	25 ppm 35 ppm	— —	196 ppm —	50 ppm 100 ppm	— —	— —	— —

TWA：時間加重平均値
STEL：短時間ばく露限度
Ceiling：天井値

3) 参考資料

- 産業衛生学会、許容濃度の勧告（2016 年度）：<https://www.sanei.or.jp/images/contents/309/kyoyounoudo.pdf>
- OSHA Annotated Table Z-1: <https://www.osha.gov/dsg/annotated-pels/tablez-1.html>
- Access Acute Exposure Guideline Levels (AEGLs) Values:
<https://www.epa.gov/aegl/access-acute-exposure-guideline-levels-aegls-values#chemicals>
- GESTIS International Limits Values: <http://limitvalue.ifa.dguv.de/>

3－3．国連 GHS 分類・国際危険物輸送分類

< 詳細は添付資料 8 を参照 >

日本の GHS 分類（国連の GHS 分類に準拠）、米国の危険物分類（NFPA704）、欧州の CLP 分類、国連の危険物輸送分類について調査した。

以下に概要を示す。

1) アンモニアの分類

（1）日本：GHS 分類

経済産業省・厚生労働省・環境省が実施したアンモニアの GHS 分類を示す。（表 25）

表 25 アンモニアの GHS 分類（日本）

危険有害性	項目	分類結果
物理化学的危険性	可燃性ガス	区分 1
	高圧ガス	液化ガス
健康に対する有害性	急性毒性（吸入：ガス）	区分 4
	皮膚腐食性及び皮膚刺激性	区分 1
	眼に対する重篤な損傷性又は眼刺激性	区分 1
	呼吸感作性	区分 1
	特定標的臓器毒性（単回ばく露）	区分 1 （中枢神経系、呼吸器）
	特定標的臓器毒性（反復ばく露）	区分 1（呼吸器）
環境に対する有害性	水生環境有害性（急性）	区分 1
	水生環境有害性（長期間）	区分 1

（2）米国：危険物分類 NFPA704

米国におけるアンモニアの危険物分類（NFPA704）を示す。（表 26）

表 26 アンモニアの危険物分類（NFPA704）（米国）

危険有害性項目	値	記述
健康影響（Health）	3	Can cause serious or permanent injury.
可燃性（Flammability）	1	Must be preheated before ignition can occur.
反応性（Instability）	0	Normally stable, even under fire conditions.
その他（Special）	—	

（3）欧州 CLP 分類

欧州におけるアンモニアの CLP 分類を示す。（表 27）

表 27 アンモニアの CLP 分類（欧州）

危険有害性	項目	CLP 分類
物理化学的危険性	可燃性ガス（Flammable gas）	区分 2
	高圧ガス（Gases under pressure）	高圧ガス
健康に対する有害性	急性毒性（Acute toxicity）	区分 3
	皮膚腐食性及び皮膚刺激性	区分 1B

危険有害性	項目	CLP 分類
	(Skin corrosion/irritation)	
環境に対する有害性	水生環境有害性 (Hazardous to the aquatic environment)	区分 1 (急性)

(4) 国連危険物輸送分類

アンモニアの国連危険物輸送分類を示す。(表 28)

表 28 アンモニアの危険物輸送分類 (国連)

国連番号	クラス	名称
1005	2.3 (毒性ガス)	AMMONIA, ANHYDROUS

(5) 参考資料

<アンモニア>

- ・ GHS 分類結果 (アンモニア、平成 26 年度、健康有害性) : <http://www.safe.nite.go.jp/ghs/14-mhlw-2011.html>
- ・ GHS 分類結果 (アンモニア、平成 21 年度、環境有害性) : <http://www.safe.nite.go.jp/ghs/09-mhlw-2003.html>
- ・ アンモニア (液化) NFPA704: <https://cameochemicals.noaa.gov/chemical/4860>
- ・ Summary of Classification and Labelling, ammonia, anhydrous: <https://echa.europa.eu/information-on-chemicals/cl-inventory-database/-/discli/details/11196>
- ・ UN Model Regulations, Rev. 18 (2013) , Part 3: Dangerous goods list, special provisions and exceptions, Appendices and Alphabetical index of substances and articles http://www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/danger/publi/unrec/rev18/English/Rev18_Volume1_Part3andApp.pdf

<水素>

- ・ 水素 GHS 分類 : <http://www.safe.nite.go.jp/ghs/06-imcg-1387.html>
- ・ 水素 NFPA704 : <https://cameochemicals.noaa.gov/chemical/8729>
- ・ 水素 (液化) NFPA704 : <https://cameochemicals.noaa.gov/chemical/3606>
- ・ UN Model Regulations, Rev. 18 (2013) , Part 3: Dangerous goods list, special provisions and exceptions, Appendices and Alphabetical index of substances and articles http://www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/danger/publi/unrec/rev18/English/Rev18_Volume1_Part3andApp.pdf

2) 対象物質の GHS 分類等

調査対象物質の日本（GHP 分類）、米国（NFPA704）、欧州（CLP 分類）、国連危険物輸送分類を示す。

（表 29、30、31、32）（詳細は添付資料 8 の付表 8-9～8-50 を参照）

表 29 日本の GHS 分類

項目	項目	アンモニア	水素	MCH	トルエン	ガソリン	メタン	プロパン
物理化学的 危険性	可燃性ガス	区分 1	区分 1				区分 1	区分 1
	高压ガス	液化ガス	圧縮ガス 深冷液化ガス				圧縮ガス 深冷液化ガス	液化ガス
	引火性液体			区分 2	区分 2	区分 2		
健康に対する 有害性	急性毒性（経口）			区分 4				
	急性毒性（吸入：ガス）	区分 4						
	急性毒性（吸入：蒸気）				区分 4			
	皮膚腐食性及び皮膚刺激性	区分 1		区分 3	区分 2	区分 2		
	眼損傷性又は眼刺激性	区分 1		区分 2B	区分 2B	区分 2B		
	呼吸感作性	区分 1						
	発がん性					区分 2		
	生殖毒性				区分 1A			
	特定標的臓器毒性 （単回ばく露）	区分 1		区分 3	区分 1	区分 1		区分 3
	特定標的臓器毒性 （反復ばく露）	区分 1			区分 1	区分 1		
	吸引性呼吸器有害性			区分 1	区分 1	区分 1		
環境に対する 有害性	水生環境有害性（急性）	区分 1		区分 1	区分 2	区分 3		
	水生環境有害性（長期間）	区分 1		区分 1	区分 3	区分 3		

空欄は「区分外」あるいは「分類できない」

危険有害性区分の概略

<区分 1>	<区分 2>	<区分 3>	<区分 4>
危険有害性 高	←	→	危険有害性 低

表 30 米国の危険性分類 (NFPA704)

項目	アンモニア (液化)	水素	水素 (液化)	MCH	トルエン	ガソリン	メタン	メタン (液化)	プロパン (液化)
健康影響 (Health)	3	0	3	1	2	1	2	3	2
可燃性 (Flammability)	1	4	4	3	3	3	4	4	4
反応性 (Instability)	0	0	0	0	0	0	0	0	0

水素、メタンについては、ガス及び液化ガスが区別されている。

分類値の概略

1	2	3	4
危険有害性 低	←	→	危険有害性 高

<補足>

表 31 ガス及び液化ガスの健康有害性について

	健康影響	備考
アンモニア※	3	眼や気道の炎症、液体との接触による凍傷
水素	0	健康影響はなし
水素 (液化)	3	酸欠による窒息死、凍傷
メタン	2	高濃度で窒息
メタン (液化)	3	窒息、凍傷
プロパン※	2	高濃度で窒息、液体による凍傷

※アンモニア、プロパンはガスと液化ガスが区別されていない。

表 32 欧州の CLP 分類

	項目	アンモニア	水素	MCH	トルエン	ガソリン	メタン	プロパン
物理化学的危険性	可燃性ガス	区分 2	区分 1				区分 1	区分 1
	高圧ガス	高圧ガス	高圧ガス				高圧ガス	高圧ガス
	引火性液体			区分 2	区分 2			
健康に対する有害性	急性毒性	区分 3						
	皮膚腐食性及び皮膚刺激性	区分 1B		区分 2	区分 2			
	生殖細胞変異原性					区分 1B		
	発がん性					区分 1B		
	生殖毒性				区分 2			
	特定標的臓器毒性 (単回ばく露)			区分 3	区分 3			
	特定標的臓器毒性 (反復ばく露)				区分 2			
	吸引性呼吸器有害性			区分 1	区分 1	区分 1		
環境に対する有害性	水生環境有害性 (急性)	区分 1						
	水生環境有害性 (長期間)			区分 2				

空欄は「区分外」あるいは「分類できない」

危険有害性区分の概略

<区分 1>	<区分 2>	<区分 3>	<区分 4>
危険有害性 高	←	→	危険有害性 低

表 33 国連の危険物輸送分類

項目	クラス	アンモニア	水素	MCH	トルエン	ガソリン	メタン	プロパン
クラス 1：火薬類	クラス 1.1							
	クラス 1.2							
	クラス 1.3							
	クラス 1.4							
	クラス 1.5							
	クラス 1.6							
クラス 2：ガス類	クラス 2.1： 引火性ガス		引火性ガス				引火性ガス	引火性ガス
	クラス 2.2： 非引火性・非毒性 ガス							
	クラス 2.3： 毒性ガス	毒性ガス						
クラス 3：引火性液体				引火性液体	引火性液体	引火性液体		
クラス 4：可燃性固体、自然発火性物質、水と接して引火性ガスを発生する物質	クラス 4.1							
	クラス 4.2							
	クラス 4.3							
クラス 5：酸化性物質及び有機過酸化物	クラス 5.1							
	クラス 5.2							
クラス 6：毒性及び感染性物質	クラス 6.1							
	クラス 6.2							
クラス 7：放射性物質								
クラス 8：腐食性物質		腐食性物質※						
クラス 9：その他								

※ 副次危険性を示す

3) 課題

GHS 分類等において、以下の 2 点が課題と考えられた。

- (1) アンモニアの水生環境有害性に関する日本の GHS 分類
- (2) 国連 GHS 文書・危険物輸送に関するモデル規則におけるアンモニアの取扱い

(1) 水生環境有害性に関する日本の GHS 分類

＜詳細は添付資料 9 を参照＞

(a) 現状

政府によるアンモニアの GHS 分類は、平成 18 年、平成 21 年、平成 26 年に実施されている。水生環境有害性については、平成 18 年に分類され（表 34）、それ以降、平成 21 年、平成 26 年は特に変更されていない。

表 34 アンモニアの水生環境有害性区分

項目	区分	分類根拠
水生環境有害性 (急性)	区分 1	魚類（カラフトマス）での 96 時間 LC ₅₀ （半数致死濃度） = 0.083 mg/L（EHC 54, 1986）であることから、区分 1 とした。
水生環境有害性 (長期間・慢性)	区分 1	急性毒性区分 1 であり、水中での挙動が不明であるため、区分 1 とした。

(b) 課題

アンモニアの GHS 分類（表 34）について、水生環境有害性（長期間）の判定に慢性有害性データが用いられていないこと、分類根拠に示されたデータから、水生生物に対する毒性が強く表示され過剰評価されていた。

- ・ 水生環境有害性（長期間）の判定に、慢性有害性データが用いられていない。
- ・ 水生生物に対する毒性が強い。

○慢性有害性データが活用されていない

アンモニアについて各種の水生生物を用いた慢性毒性試験が実施され、WHO、OECD、米国、カナダ等から公表されているが、これらの慢性毒性データが GHS 分類に反映されていなかった。

以下に概要を示す。

<慢性有害性データの取得状況>

水生生物の慢性毒性データは、WHO、OECD、米国、カナダ等から公表されている。

例えば、OECD では、以下のように要約されている。

・・・Long-term exposure of fish to ammonium compounds may induce reproductive changes starting at 100 mg/L. ・・・Long-term studies with invertebrates showed slightly lower NOEC values of 3.1-3.47 mg total NH₃/L. ・・・

<慢性有害性データが GHS 分類に反映されなかった理由>

初回の GHS 分類は、平成 18 年（2006 年）に実施され、国連 GHS 文書改訂 2 版に従って分類された。

即ち、水生環境有害性（慢性）については、慢性毒性については信頼できるデータが少ないことから、急性毒性データに基づいて、環境挙動（生分解性、生物濃縮性等）を考慮して、GHS 分類されていた。（表 34）

<現在の国連 GHS 文書>

国連 GHS 文書改訂第 3 版（2009 年）から、慢性毒性データを用いた慢性 GHS 区分の分類が導入され、現在、政府は慢性毒性データを用いた GHS 分類を実施している。（表 35）

なお、平成 21 年（2009 年）、平成 26 年（2014 年）に改訂されなかった理由は不明である。

表 35 水生環境有害性（慢性）の分類方法について

出典	抜粋
国連 GHS 文書改訂 2 版	国連 GHS 文書改訂 2 版から抜粋。「・・・慢性毒性区分に分類するための判定基準は、2 種類の情報すなわち急性毒性データと環境運命データ（分解性及び生物蓄積性データ）を組み合わせたものである。・・・」
国連 GHS 文書改訂 3 版	「・・・慢性毒性データが十分にある場合は慢性毒性データ及び急速分解性の有無から分類し、・・・」※ ※（政府向け GHS 分類ガイダンス（平成 25 年度改訂版（Ver.1.1））から抜粋）

○水生生物に対する毒性が強い

アンモニアは、水中ではアンモニウムイオンと非イオン化アンモニアとして存在している。これらの割合は pH と温度によって変動し、さらに、非イオン化アンモニアはアンモニウムイオンに比較して毒性が強いため、イオン化の状態により、毒性値が変動することになる。

一方、比較的古い試験や評価では、非イオン化アンモニアのみに着目して水生生物に対する毒性値（LC₅₀ 等）が評価されていたため、水生生物に対するアンモニアの毒性が過剰評価されていた。

以下に概要を示す。

<アンモニウムイオンと非イオン化アンモニア>

- ・ 水中ではアンモニウムイオンと非イオン化アンモニアが存在し、これらの割合は pH と温度によって変動する。（図 1 を参照）
- ・ 非イオン化アンモニアはアンモニウムイオンに比較して毒性が強いため、イオン化の状態により、毒性値が変動する（図 2 を参照）。

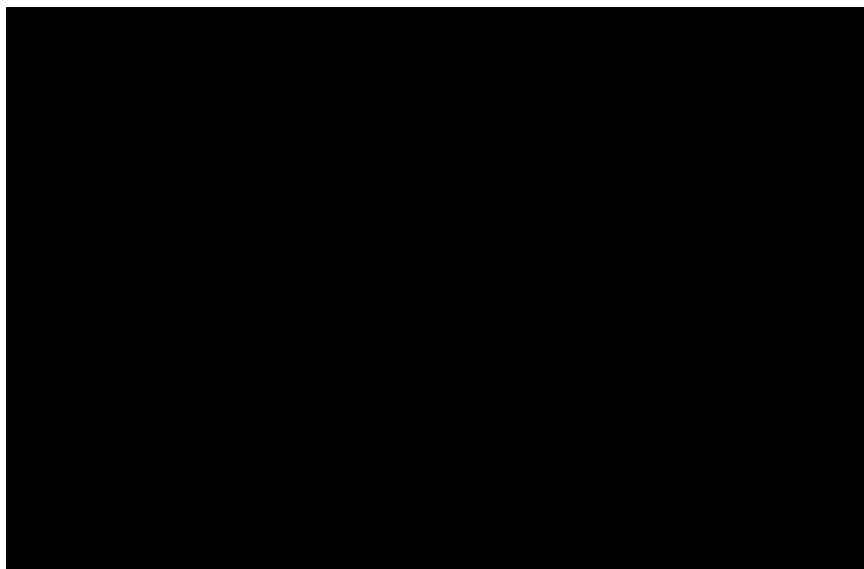


図1 pH とアンモニウムイオン・非イオン化アンモニアの関係：
高 pH 領域では H^+ 不足によりアンモニアがイオン化され難い。



図2 各種水生生物に対するアンモニアの急性毒性値 (pH と急性毒性値の関係)：

アンモニアの毒性は、pH によって変動し、低 pH では毒性が弱く、高 pH では毒性が強くなる。

<試験結果の表示>

非イオン化アンモニアは毒性が強いため、2000 年頃までの学術論文や各国評価書では、非イオン化アンモニア濃度で表示されていた。

米国 EPA は、問題点※を指摘し、1999 年以降、total アンモニア (total NH_3/L) (非イオン化アンモニア+アンモニウムイオン) によるアンモニアの評価を実施している。

※問題点 (図 3 を参照)

- ・ 低 pH では、アンモニアの毒性は弱い、毒性値を非イオン化アンモニア表示すると、毒性が強く表示される (濃度が低く表示される)。
- ・ アンモニウムイオンの毒性は、非イオン化アンモニアの 1/100 程度であるが、特に低 pH では、アンモニウムイオン濃度は 1000 倍以上高濃度であるため、非イオン化アンモニアの 10 倍以上の毒性を有することになり、無視できない。

また、OECD は 2007 年に評価を実施し、毒性値は Total アンモニアで表示されている。

なお、政府 GHS 分類に用いられたキー試験について、急性毒性 (LC_{50}) (0.083 mg/L、非イオン化アンモニア濃度、表 34) を total アンモニア濃度に換算すると、230.5 mg total NH_3/L となり、急性毒性は著しく弱い値となる。

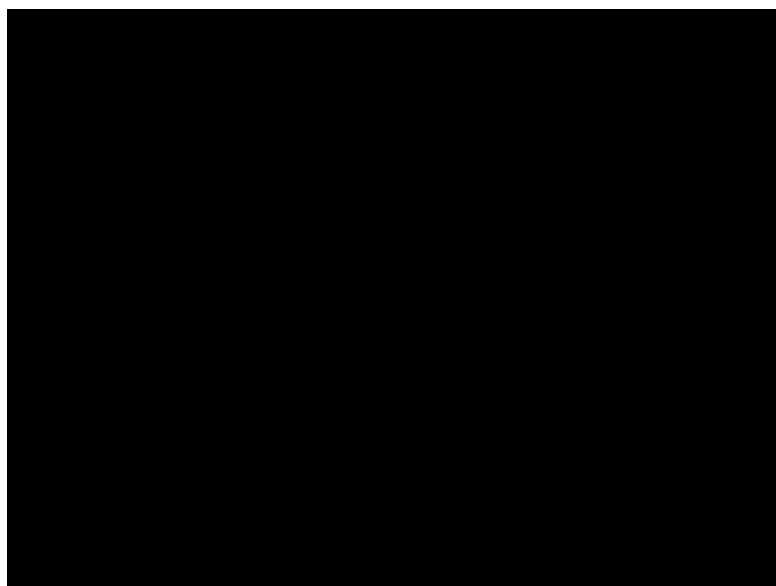


図 3 pH と毒性値の関係 (模式図) :

縦軸は毒性値 (相対値)、横軸は pH を、total アンモニア (実線)、アンモニウムイオン (長破線)、非イオン化アンモニア (破線) を示す。

- 1) total アンモニア (実線)、アンモニウムイオン (長破線)、非イオン化アンモニア (破線) の関係

$$\text{total アンモニア濃度} = \text{アンモニウムイオン濃度} + \text{非イオン化アンモニア濃度}$$

- 2) pH に伴って変動する要因

- (1) 低 pH では、水に溶解したアンモニアは、大部分がアンモニウムイオン (低毒性) として存在し、非イオン化アンモニア (高毒性) が少ないため、毒性は弱くなる。

- (2) 高 pH では、非イオン化アンモニア（高毒性）が増加し、アンモニウムイオン（低毒性）は少なくなり、毒性が強く発現する。

低 pH	total アンモニア = アンモニウムイオン + 非イオン化アンモニア	毒性・弱
高 pH	total アンモニア = 非イオン化アンモニア + アンモニウムイオン	毒性・強

すなわち、高 pH 領域では、非イオン化アンモニア濃度が毒性値を反映するが、低 pH 領域では、非イオン化アンモニア濃度は毒性値を反映していない。（非イオン化アンモニアで毒性値を表示した場合、低 pH では、実際の毒性値（実線）と異なり、見かけ上強くなる（破線）。

(c) アンモニア水の GHS 分類

アンモニア（液化）とアンモニア水について、ガス化等の差異により、物理化学的性質、ヒト健康影響に関連した危険有害性は異なるが、水生生物に対しては、アンモニアの水中での挙動を考慮すると差異はないと考えられる。

従って、水生環境有害性について、アンモニアとアンモニア水の GHS 分類は同じ分類結果になると考えられる。

以下に概要を示す。

○政府によるアンモニア水の GHS 分類

政府によるアンモニア水の GHS 分類は、平成 18 年、平成 26 年に実施されている。

平成 18 年の分類では、急性有害性は区分 1、慢性（長期間）有害性は区分 1 であり（表 36）、アンモニアと同様に、水生環境有害性（長期間・慢性）の判定に慢性有害性データが用いられていない、水生生物に対する毒性が強い、問題点が認められた。

表 36 アンモニア水の GHS 分類（平成 18 年実施）

項目	分類結果	分類根拠
水生環境有害性 （急性）	区分 1	甲殻類（オオミジンコ）の 48 時間 LC ₅₀ = 0.66 mg/L (HSDB, 2004) から、区分 1 とした。
水生環境有害性 （長期間・慢性）	区分 1	急性毒性が区分 1、水中での挙動及び生物蓄積性が不明であるため、区分 1 とした。

一方、平成 26 年の再評価では、急性有害性は区分 2、長期間（慢性）有害性は区分外に分類され、前述の水生環境有害性 GHS 分類に関する問題点はいずれも払拭されていた。

即ち、毒性値（急性毒性 LC₅₀ 等）は total アンモニアで表示され、また、長期間（慢性）有害性評価には、慢性毒性データが用いられていた。（表 37）

表 37 アンモニア水の GHS 分類（平成 26 年実施）

項目	分類結果	分類根拠
水生環境有害性 （急性）	区分 2	甲殻類（ミシドシュリンプ）の 96 時間 LC ₅₀ = 2.81-98.9 mg total NH ₃ /L (SIDS, 2007)であることから、区分 2 とした。

項目	分類結果	分類根拠
水生環境有害性 (長期間・慢性)	区分外	慢性毒性データを用いた場合、急速分解性があり（水生環境中で速やかに硝化される(SIDS, 2007)）、甲殻類（ミシッドシュリンプ）の 32 日間 NOEC= 3.47 mg total NH ₃ /L (SIDS, 2007) であることから、区分外となる。

○ アンモニア・アンモニア水の GHS 分類

アンモニア（液化）とアンモニア水について、アンモニアの水中での挙動を考慮すると水生生物に対して差異はないと考えられる。

また、新たに実施されたアンモニア水の GHS 分類では、水生環境有害性 GHS 分類に関する課題はいずれも払拭されていた。

従って、アンモニアの水生環境有害性について、アンモニア水の新分類と同じ区分を適用すべきであると考えられた。（表 38）

表 38 アンモニア・アンモニア水の GHS 分類（旧分類、新分類）

	アンモニア		アンモニア水	
	急性	長期間	急性	長期間
旧分類	区分 1	区分 1	区分 1	区分 1
新分類	※	※	区分 2	区分外

※アンモニア水と同じ区分

（d）環境省ヒアリング

水生環境有害性については、2016 年 8 月 30 日に環境省に対してヒアリングを実施し、添付資料 9 を説明した。

- ・日時：平成 28 年 8 月 30 日 13:00～14:00
- ・場所：環境省
- ・出席（敬称略）
 - 環境保健部環境保健企画管理課 山崎邦彦 分析官
 - 環境保健部環境安全課 金子元郎 課長補佐
 - 環境保健部環境安全課 馬込明音
 - 広島大学 小島由継
 - 住友化学（株） 黒田俊也
 - （株）住化技術情報センター 宇和川賢

本事業での上記結果についてご理解をいただき、環境省にて再度検討していただくことになった。

平成 28 年度の見直しにて、改訂が検討される予定である。

（d）参考資料

- ・ アンモニア GHS 分類結果：<http://www.safe.nite.go.jp/ghs/09-mhlw-2003.html>
- ・ アンモニア水 GHS 分類結果、平成 18 年度：<http://www.safe.nite.go.jp/ghs/06-imcg-1117.html>
- ・ アンモニア水 GHS 分類結果、平成 26 年度：
<http://www.safe.nite.go.jp/ghs/14-mhlw-2010.html>

(2) 国連 GHS 文書・危険物輸送に関する勧告モデル規則

＜詳細は添付資料 10 を参照＞

国連 GHS 文書の可燃性ガスの判定基準の項に、アンモニアに関する注記（アンモニア及び臭化メチルは、規制目的によっては特殊例と見なされる。）があるなど、可燃性ガスの分類については、現在も議論が続いている。

(a) 国連の可燃性ガスに関する改訂案

国連では、国連 GHS 分類および危険物輸送分類について、定期的に専門家委員会が開催されており（2 回／年）、可燃性ガスについては、2014 年 12 月に検討が開始され、2016 年 11～12 月の専門委員会では、国連 GHS 分類の改訂に向けた具体案が議論された。

以下に概要を示す。

＜2014 年 12 月＞

可燃性ガスの国連 GHS・危険物輸送に関する分類等について、ベルギー、日本、Cefic（欧州化学工業協会）においてワーキンググループ（WG）による検討が開始された。

＜2016 年 6 月～7 月＞

WG から国連 GHS 分類、危険物分類について改訂案が提案された。（表 39）

GHS 分類専門家委員会では、国連 GHS 分類について、日本/ベルギー共同案「区分 1 の領域を細区分し、細区分(1A、1B)とする」、ドイツ案「アンモニアが該当する区分 1 の領域を区分 2 とする」の 2 案について検討された。（表 39、図 4 を参照）

日本/ベルギー共同案について了解され、可燃性ガスの区分を、区分 1A、区分 1B、区分 2（旧区分 1 が区分 1A、区分 1B に細分化）とすることで合意された。

また、危険物輸送に関する専門家委員会では、国連危険物輸送分類について、ドイツ案「可燃性ガスのクラス 2.1 は、国連 GHS 分類の区分 1 と同等であったが、区分 2 を含むように拡大する」について検討された。（表 39、図 4 を参照）

しかし、現状の分類が大きく変わることから反対意見が多く、ドイツ案は 2 年間の継続審議となった。

表 39 可燃性ガスの改訂案（提案）

対象	改訂案
国連 GHS 分類	・日本/ベルギー共同案：区分 1 を区分 1A、区分 1B に再分類する。^{※1} ・ドイツ案：区分 1 の下限を変更する（区分 1 の一部が区分 2 に含まれる）。^{※2}
国連危険物輸送分類	ドイツ案：これまでの分類では、可燃性ガスのクラス 2.1 は、国連 GHS 分類の区分 1 と同等であったが、区分 2 を含むように拡大する。 ^{※3}

※1 日本/ベルギー共同案：図 4 の mandate of the IWG as changed by the TDG sub-Committee

※2 ドイツ案：図 4 の simple and comprehensible alternative for GHS

※3 ドイツ案：図 4 の amended TDG regulations

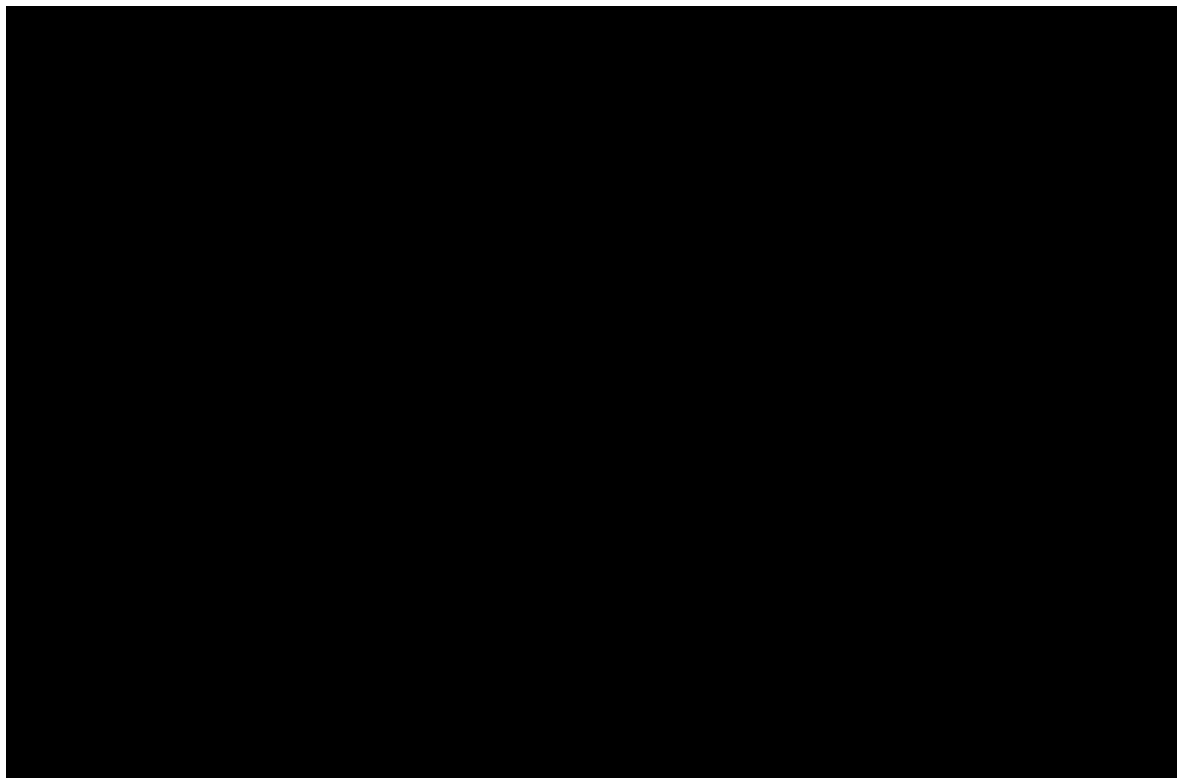


図 4 国連 GHS 分類・危険物輸送分類に関する改訂案

<2016 年 11 月～12 月>

国連 GHS 分類および危険物輸送分類の各委員会において、国連 GHS 文書改訂に向けた（改訂第 7 版に掲載される予定）、可燃性ガスの分類基準改訂（案）が議論された。

以下に提案された分類基準改訂（案）を示す（表 40）。

表 40 国連 GHS の可燃性ガスの分類基準改訂案

分類	基準
区分 1A	標準気圧 101.3 kPa で 20 °Cにおいて、空気との混合気が燃焼範囲を有するガスの内、 (a) 濃度が 13 %*以下の空気との混合気が可燃性であるもの、 又は、 (b) 燃焼下限界に関係なく空気との混合気の燃焼範囲が 12 %*以上のもの。
区分 1B	区分 1A の内、 (a) 燃焼下限界が 6%*を超えるもの、 又は、 (b) 燃焼速度が 10cm/s を下回るもの。
区分 2	区分 1A、1B 以外で、標準気圧 101.3 kPa、温度 20 °Cにおいて、空気との混合気が燃焼範囲を有するガス

*アンモニア等のガス濃度

(b) 改訂案に基づいたアンモニア等の分類（試行）

国連 GHS の可燃性ガスの分類が区分 1A、1B、2 に細分化された場合について（表 40）、調査対象物質（ガス類）の再分類を試行した。

アンモニアは、燃焼範囲（下限値と上限値の差）が 12%以上であることから区分 1A に該当するが、燃焼範囲の下限値が 6%を超え、燃焼速度が 10cm/s を下回ることから、区分 1B に分類されると判断された。（表 41）

水素、メタン、プロパンについては、燃焼範囲の下限値が 13%以下であり、燃焼範囲の幅が 12%以上であることから区分 1A に分類された。なお、区分 1B に該当するデータは認められなかった。（表 41）

表 41 GHS 改訂案に基づいた可燃性ガスの分類（試行）

	分類基準	アンモニア	水素	メタン	プロパン
区分 1A	燃焼下限界 ≤ 13 %	—	4.0–75 4.0–76 4.1–74.2 4.0–77 4.2–75.0	5–15 4.4–17 5.53–14 5.3–14	2.1–9.5 1.7–10.8 2.37–9.5 2.02–9.81
	燃焼範囲 ≥ 12 %	15–28 15.4–33.6 15.2–28 15.3–30.4 15.8–29.2	4.0–75 4.0–76 4.1–74.2 4.0–77 4.2–75.0	5–15 4.4–17 5.53–14 5.3–14	2.1–9.5 1.7–10.8 2.37–9.5 2.02–9.81
区分 1B	燃焼下限界 > 6%	15–28 15.4–33.6 15.2–28 15.3–30.4 15.8–29.2	—	—	—
	燃焼速度 < 10 cm/s	6.5–7.2	—	—	—
区分 2					

表中の数字：各可燃性ガスの燃焼に関連したデータについて、分類の該当基準の項に記載したものである。データは表 14（アンモニア）、添付資料 4（水素、メタン、プロパン）から抜粋した。

—：該当するデータなし

(c) 参考資料

- 可燃性ガス分類提案書（2016 年 9 月提出、11 月～12 月に議論）：
<http://www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/doc/2016/dgac10c3/ST-SG-AC.10-C.3-2016-58e-ST-SG-AC.10-C.4-2016-12e.pdf>

4) まとめ

- ・ アンモニアの可燃性ガス分類は、日本の GHS 分類では「区分 1」と危険性が高いが、米国 NFPA では「可燃性 1」や欧州 CLP 分類では「区分 2」と低く、異なっていた。⁹ (表 25～27)
- ・ 国連では、GHS 分類における可燃性ガスの基準が再検討されている。
現在の基準では、アンモニア、水素、メタン、プロパンはいずれも可燃性ガス「区分 1」に該当するが、改訂案では、アンモニアは「区分 1B」、水素、メタン、プロパンはいずれも「区分 1A」に細分類される予定である。(表 41)
- ・ 健康有害性について、日本の GHS 分類ではアンモニアとガソリンともに同じ区分 1であった。(表 29)
- ・ 環境有害性について、日本の GHS 分類では、アンモニア水の水生環境有害性（急性）は区分 2、水生環境有害性（長期間）は区分外としている。従って、アンモニアについてもアンモニア水と同じ分類に統一される予定である。

⁹ GHS 分類、欧州 CLP 分類では「区分 1」が最も危険有害性が高いが、米国 NFPA では「4」が最も危険有害性が高く、「1」は危険有害性が低い

3－4．事事故事例・安全対策

<詳細は添付資料 11 を参照>

高圧ガス保安協会が経済産業省の委託事業として構築しているデータベースから、アンモニア、水素に関する事故情報を抽出した。

1) アンモニア・水素の高圧ガス関連事故

2000 年から 2015 年に発生した高圧ガス関連事故を調査した。

(1) アンモニアの事故報告 (表 42)

アンモニアによる事故は 259 件報告されており、内 21 件は人身事故であった。
さらに 2 件では死亡が認められた。火災や爆発事故は 0 件であった。

アンモニアによる事故の内、冷凍関連の事故は 174 件 (259 件中 174 件) であった。内 16 件が人身事故であり、さらに 2 件では死亡が認められた。

移動・消費では 10 件の事故が発生し、内 1 件は人身事故であった。

表 42 アンモニアの事故報告 (2000 年～2015 年)

		事故件数	人身事故 (死亡を含む)	死亡事故	火災・爆発
アンモニア	単体 ¹⁰	259 (0.01) ^{※1}	21	2 ^{※2}	0
(内訳)	冷凍 ¹¹	174	16	2 [※]	0
	移動・消費 ¹²	10	1	0	0
	その他 ¹³	75	4	0	0

※¹ () 内はアンモニア 1000 トン当たりの事故件数 (アンモニアの輸入・生産量は、2002 年～2013 年の統計¹⁴に基づいて 1,463,333 トン/年と仮定して 16 年間の合計量を推定し、1000 トン当たりの事故件数を算出した)

※² 2 件の死亡事故の概要を示す。

1. アンモニア冷凍設備の機械室内で、従業員が倒れているのを発見した。現場にはアンモニアが充満しており、従業員が 1 人で作業していたことから、作業中の誤操作によってアンモニアガスが漏えい・噴出し、従業員が顔面に火傷を負って呼吸困難に陥り倒れたとみられる。

¹⁰ アンモニアのみを取り扱った事故

¹¹ 冷凍保安規則に該当する事業所での事故

¹² 高圧ガスを容器・導管で輸送する場合、高圧ガスを高圧ガスでない状態で使用する場合の事故

¹³ その他の事業所等での事故で、一般高圧ガス保安規則に該当する製造事業所、コンビナート等保安規則に該当する製造事業所における事故を含む

¹⁴ アンモニアの需給および輸入価格の現状について：<http://eneken.ieej.or.jp/data/6317.pdf>

2. ヒートポンプユニットの点検を実施していた。制御ソフトの点検を行っていた作業員が、電源を OFF にしたところ、膨張弁から冷媒用のアンモニアガスが噴出した。電源を ON に戻したところ漏えいは停止したが、作業員及び救出に向かった職員が被災した。

(2) 水素の事故報告 (表 43)

水素による事故は 161 件報告されており、内 9 件は人身事故であった。
死亡事故は認められなかった。火災や爆発事故は 22 件であった。

水素による事故の内、製造事業所における事故が 142 件あった。内 5 件は人身事故であり、16 件は火災・爆発事故であった。

移動・消費では 19 件の事故が発生し、内 4 件は人身事故、火災・爆発事故は 6 件であった。

表 43 水素の事故報告 (2000 年～2015 年)

		事故件数	人身事故 (死亡を含む)	死亡事故	火災・爆発
水素	単体 ¹⁵	161 (0.73) ※	9	0	22
(内訳)					
	製造事業所・ その他	142	5	0	16
	移動・消費	19	4	0	6

※ () 内は水素 1000 トン当たりの事故件数 (水素の製造・輸入量等は、2007 年～2013 年の圧縮水素と液化水素の販売量に関する統計¹⁶に基づいて 13,781 トン/年と仮定して 16 年間の合計量を推定し、1000 トン当たりの事故件数を算出した)

2) 冷凍機、水素スタンド/ステーションの事故

2010 年から 2015 年に発生したアンモニア、水素の事故を年代別に抽出した。(表 44)

アンモニアでは冷凍機事故が約半数を占め、一方、水素では 2012 年以降スタンド/ステーションの事故が増加した。

表 44 アンモニア冷凍機、水素スタンド/ステーションの事故報告 (2010 年～2015 年)

年	アンモニア		水素	
	冷凍機	その他	水素スタンド/ ステーション	その他
2010	13	5	0	14
2011	21	12	0	19
2012	13	9	4	18
2013	18	15	2	14

¹⁵ 水素のみを取り扱った事故

¹⁶ 水素エネルギー白書：<http://www.nedo.go.jp/content/100567362.pdf>

年	アンモニア		水素	
	冷凍機	その他	水素スタンド/ ステーション	その他
2014	19	6	4	8
2015	14	9	10	16

冷凍機：冷凍機に関連した作業での事故

水素スタンド/ステーション：水素スタンド/ステーションにおける事故

3) 高圧ガスの安全対策

アンモニア等の高圧ガスは、災害防止のために、高圧ガス保安法により製造、貯蔵、販売、移動その他の取扱い等が規制され、さらに高圧ガス保安協会等による自主的な管理が促進されている。

製造、貯蔵、販売等に際しては、都道府県知事の認可が必要となるため、各都道府県では、高圧ガス保安法、高圧ガス保安法施行令、高圧ガス保安法施行規則、機能性基準・例示基準等※に従って、各種の安全基準を定めている。

※例示基準

- ・一般高圧ガス保安規則・例示基準
 - ・冷凍保安規則・例示基準
 - ・容器保安規則・例示基準
- 等

神奈川県基準・マニュアルからアンモニアに関連する除害設備基準等の安全基準を抜粋した。

(1) 高圧ガス貯蔵施設基準（表 45）

この基準は、高圧ガス保安法及び液化石油ガスの保安の確保及び取引の適正化に関する法律において、高圧ガスを容器により貯蔵する高圧ガス製造事業者、販売事業者、貯蔵する者、消費者及び貯蔵施設の設計・製作・工事等を行う事業者に対し、貯蔵施設の構造等を定めており、次のガスの種類に応じた数量¹⁷を超える高圧ガスを貯蔵する場合に適用している。

表 45 高圧ガス貯蔵施設基準

基準	備考
外壁、障壁等の設置	可燃性ガス・毒性ガスについて、容器置き場の外壁、障壁等が定められている。
防火設備の設置	可燃性ガスを貯蔵する容器置場にあつては、適切な防火設備が設置されているもの。
除害設備の設置	毒性ガスを貯蔵する容器置場にあつては、適切な除害設備が設置されているもの。
不燃性又は難燃性の軽量な屋根の設置	容器置場(可燃性ガス及び酸素の充てん容器のものに限る。)には、不燃性又は難燃性の材料を使用した軽量な屋根を設けること。
換気口の設置	可燃性ガスを貯蔵するための容器置場は、上部及び下部に換気口

¹⁷ 数量：燃性ガスは 500 kg (50 m³)、毒性ガスは 250 kg (25 m³)、その他のガスは 1000 kg (100 m³)（なお、特殊高圧ガス、消火設備内の高圧ガスは除く）

基準	備考
	を設置する
散水冷却装置の設置	可燃性ガスの容器置場には、散水冷却装置を設けるものとする。
粉末消火器の設置	可燃性ガス、酸素及び毒性ガスの貯蔵施設には、粉末消火器を設置すること。
ガス漏えい検知警報設備の設置	容器が配管で接続された可燃性ガス又は毒性ガスの容器置場で貯蔵する場合は、ガス漏えい検知警報設備を設けるものとする。
防火扉又は金属シャッターの設置	可燃性ガス、毒性ガスを貯蔵する容器置場には特定防火設備としての性能を保有する防火扉又は金属シャッターを設けるものとする。

(2) 毒性ガス除害設備基準 (表 46)

この基準は、貯蔵施設における可燃性毒性ガス及び不燃性毒性ガスの除害設備を設計又は製作するにあたっての必要な事項を定めており、アンモニアは可燃性毒性ガスに該当する。

表 46 毒性ガス除害設備基準

基準	備考
緊急しゃ断弁の設置	貯蔵施設について、可燃性毒性ガスの貯槽は、緊急しゃ断弁を設け、防液堤の中に設置すること。
防液堤の設置	アンモニア、酸化エチレン、メチノレアミン及びシアン化水素の防液堤の容量は、貯槽の貯蔵能力以上、又は漏えいガスを希釈した水溶液容量のいずれか大なる容積とすること。

(3) 全自動ユニット型アンモニア冷凍施設審査・指導基準（表 47）

この基準は、アンモニアの物性である可燃性・毒性を考慮した施設の設置が重要であることから、除害及び自動制御等の構造及び保安管理等の具体的な保安措置を定めており、全自動ユニット型アンモニア冷凍施設で、1日の冷凍能力が5トン以上かつ、冷媒充てん量が100kg以下の設備を対象としている。

表 47 全自動ユニット型アンモニア冷凍施設審査・指導基準

基準	備考
安全弁用除害設備の設置	安全弁用除害設備：安全弁用除害設備として、次の機能を備えた水槽を設けること。 ・保有水量は200リットル以上、かつ、その水量が確認できる構造であること。 ・放出管出口の形状と水槽深さは、アンモニアを有効に吸収できるものであること。
漏えいガス用除害設備の設置	漏えいガス用除害設備：除害設備は、散布式除害設備又はスクラバー式除害設備とすること。
保護具	保護具の種類は、冷凍則例示基準※「14. 除害のための措置」に適合すること。 ※冷凍則例示基準「14. 除害のための措置」から抜粋 毒性ガスの種類に応じて次に掲げるものを備えること。 (1) 空気呼吸器、送気式マスク又は酸素呼吸器（全面形） (2) 隔離式防毒マスク（全面高濃度形） (3) 保護手袋及び保護長靴（ゴム製又はビニル製） (4) 保護衣（ゴム製又はビニル製）

(4) 容器検査所等用申請（表 49）

事業所を開設する場合や設備の変更を行なう場合には、「高圧ガス保安法」に基づく「容器保安規則」に係る事務手続きが必要となる。

液化アンモニアの保管には、容器保安規則第二条第二十六項に従った耐圧性が要求される。（表 48）

表 48 液化アンモニアの耐圧容器

基準	備考
容器 A の場合 2.9 MPa = 29.6 kg/cm ²	容器 A は、内容積が五百リットルを超える容器であって、その外面を厚さ五十ミリメートル（内容積が四千リットルを超える容器については、百ミリメートル）以上のコルクで被覆してあるもの又はこれと同等以上の断熱の措置を講じてあるもの及び内容積が五百リットル以下の容器

基準	備考
容器 B の場合 3.6MPa = 36.7 kg/cm ²	容器 B は、その他の容器

4) 参考資料

- ・ 高圧ガス事故事例データベース：
https://www.khk.or.jp/activities/incident_investigation/hpg_incident/incident_db.html
- ・ 高圧ガス貯蔵施設基準：<http://www.pref.kanagawa.jp/uploaded/attachment/24221.pdf>
- ・ 毒性ガス除害設備基準：<http://www.pref.kanagawa.jp/uploaded/attachment/24219.pdf>
- ・ 全自動ユニット型アンモニア冷凍施設審査・指導基準：
<http://www.pref.kanagawa.jp/uploaded/attachment/24223.pdf>
- ・ 冷凍則例示基準：<http://www.meti.go.jp/policy/tsutatsutou/tuutil/TS4-1.pdf>
- ・ 容器検査所等用申請様式一覧：<http://www.pref.kanagawa.jp/cnt/f5050/p14931.html>
- ・ 容器保安規則：<http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S41/S41F03801000050.html>

4. 添付資料

添付資料 1：日本の法規制

添付資料 2：米国の法規制

添付資料 3：欧州の法規制

添付資料 4：可燃性・引火性ガスの分類

添付資料 5：毒性ガスの分類

添付資料 6：高圧ガス保安のスマート化

添付資料 7：許容濃度・基準値

添付資料 8：国連 GHS 分類・国際危険物輸送分類等

添付資料 9：アンモニアの水生環境有害性

添付資料 10：国連 GHS 文書・危険物輸送に関する勧告モデル規則の改訂

添付資料 11：事後事例・安全対策

添付資料 1

日本の法規制

目次

1. 日本の法規制	2
1) 化審法	2
2) 労安法	3
3) 毒劇法	4
4) 大気汚染防止法	5
5) 悪臭防止法	6
6) 水質汚濁防止法	7
7) 海洋汚染防止法	8
8) 消防法	9
9) 高圧ガス保安法	10
10) 建築基準法	11
11) 船舶安全法関連	11
12) 港則法	12
13) 航空法	13
14) 道路法関連	14
2. 対象物質の規制状況	16
1) アンモニア	16
2) ガソリン	24
3) トルエン	30
4) プロパン	38
5) メタン	43
6) メチルシクロヘキサン	48
7) 水素	54

1. 日本の法規制

1) 化審法

<所管>

経済産業省

http://www.meti.go.jp/policy/chemical_management/kasinhou/

<化審法>

化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律	http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S48/S48HO117.html
化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律施行令	http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S49/S49SE202.html
化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律施行規則	http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S49/S49F03801000040.html

<概要>

化審法は、人の健康を損なうおそれ又は動植物の生息・生育に支障を及ぼすおそれがある化学物質による環境の汚染を防止することを目的とする法律。

<用語>

○優先評価化学物質

人又は生活環境動植物への長期毒性を有しないことが明らかであるとは認められず、かつ相当広範な地域の環境中に相当程度残留しているか、又はその状況に至る見込みがあり、人又は生活環境動植物への被害を生ずるおそれがないと認められないため、そのおそれがあるかどうかについての評価（リスク評価）を優先的に行う必要がある物質で、化審法第二条第五項の規定に基づき公示された物質。

○既存化学物質

1973（昭和48）年の化審法の公布の際、現に業として製造又は輸入されていた化学物質（試験研究のために製造され又は輸入されていた化学物質及び試薬として製造され又は輸入されていた化学物質を除く）であり、化審法の規定により名称が公示された化学物質（既存化学物質名簿に記載されている化学物質）です。現行化審法においては、第二条第七項の規定に基づき一般化学物質（優先評価化学物質、監視化学物質、第一種特定化学物質及び第二種特定化学物質を除く）としている。

○通し番号

優先評価化学物質として官報に公示された際に付与された通し番号。

○官報整理番号

官報に公示された際に付与された番号で、1桁の類別番号と4桁の通し番号から構成。

○類別

化審法官報整理番号は9種類に分類されており、1類～9類のいずれかが表示。

第1類：無機化合物

第2類：有機鎖状低分子化合物

第3類：有機炭素単環低分子化合物

第4類：有機炭素多環低分子化合物

第5類：有機複素環低分子化合物

第6類：有機重合系高分子化合物

第7類：有機縮合系高分子化合物

第8類：化工でん粉、加工油脂等の有機化合物

第9類：医薬等の化合物

< 参考資料 >

http://www.meti.go.jp/policy/chemical_management/kasinhou/about/about_index.html
http://www.nite.go.jp/chem/chrip/chrip_search/html/hazardHelp.html#RJ_01_040

2) 労安法

< 所管 >

厚生労働省

http://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/koyou_roudou/roudoukijun/anken/anzeneisei_03.html

< 労安法 >

労働安全衛生法	http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S47/S47HO057.html
労働安全衛生法施行令	http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S47/S47SE318.html
労働安全衛生規則	http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S47/S47F04101000032.html
特定化学物質障害予防規則	http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S47/S47F04101000039.html http://www.espec.co.jp/products/qa/pdf/qa06_08.pdf
有機溶剤中毒予防規則	http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S47/S47F04101000036.html
作業環境評価基準 (厚生労働省告示)	https://www.rosei.jp/lawdb/list/law_article.php?entry_no=111

< 概要 >

職場における労働者の安全と健康を確保するとともに、快適な職場環境の形成と促進を目的に、安全衛生管理体制、労働者を危険や健康障害から守るための措置、機械や危険物・有害物に関する規制、労働者に対する安全衛生教育、労働者の健康を保持増進するための措置などについて定めている。

有害物による健康障害から労働者を守るために、一部の化学物質については製造、輸入、譲渡、提供、使用が禁止されている。また、新規化学物質を製造や輸入する場合は、厚生労働大臣宛の確認申請や届出が必要である。この他、労働者に危険又は健康障害を生ずるおそれのある物質は、作業環境の管理濃度が設定され、そして SDS の提供や容器に有害性をラベル表示することなどが義務づけられている。

< 用語 >

○名称等を通知すべき危険物及び有害物

名称等を通知すべき危険物及び有害物は、労働者に危険が生じるおそれのあるものもしくは労働者に健康障害が生じるおそれのあるものとして、労働安全衛生法 第五十七条の二に基づき、政令第十七条別表第三第一号及び第十八条の二別表第九で指定され、譲渡又は提供する際に文書（(M)SDS）の交付が義務付けられたもの。

○名称等を表示し、又は通知すべき危険物及び有害物

名称等を表示すべき危険物及び有害物（表示対象物）は、労働者に危険が生じるおそれのある

ものもしくは労働者に健康障害が生じるおそれのあるものとして、労働安全衛生法第五十七条に基づき、政令第十七条別表第三第一号及び第十八条で指定され、譲渡又は提供する際に容器又は包装に所定の表示をすることが義務付けられたもの。

表示対象物は、平成 27 年 6 月 10 日に公布された「労働安全衛生法施行令及び厚生労働省組織令の一部を改正する政令（平成 27 年政令第 250 号）」及び 6 月 23 日に公布された「労働安全衛生規則及び産業安全専門官及び労働衛生専門官規程の一部を改正する省令（平成 27 年厚生労働省令第 115 号）」により、表示対象物の追加、固形物の適用除外の創設、裾切り値（CHRIP では“対象となる範囲（重量%）”）の見直しなどの改定が行われた。通知対象物についても、同政令及び省令により、裾切り値の改定が行われた。

この改定により「名称等を表示すべき危険物及び有害物」と「名称等を通知すべき危険物及び有害物」の政令名称が共通となり、平成 28 年 6 月 1 日から施行。

○危険物

労働安全衛生法第十四条の規定に基づき労働安全衛生法施行令（以下、「政令」という。）第六条において労働災害を防止するため「作業主任者を選任すべき作業」が定められており、当該作業に関わる危険物及び有害物質などが政令の別表に定められている。その別表第一に定められた物質で、「爆発性の物」、「発火性の物」、「酸化性の物」、「引火性の物」、「可燃性ガス」に分類。

○特定化学物質等

労働安全衛生法施行令の別表第三に定められた物質。特定化学物質等に該当する場合、「区分」の欄に第一類物質、第二類物質、第三類物質のいずれかの分類と政令番号及び政令名称がそれぞれの欄に表示。

○有機溶剤等

政令別表第六の二に定められた物質。これらは有機溶剤中毒予防規則において、第一種有機溶剤等、第二種有機溶剤等、第三種有機溶剤等の 3 分類が定められている。有機溶剤に該当する場合は「第一種有機溶剤等」、「第二種有機溶剤等」、「第三種有機溶剤等」のいずれかの分類が表示。

○政令番号

政令第十七条別表第三第一号並びに政令第十八条及び第十八条の二別表第九により定められた物質に付与された番号。

○作業環境評価基準で定める管理濃度

作業環境評価基準（厚生労働省告示）別表に定められた濃度。

<参考資料>

http://www.chemicoco.go.jp/law_link.html?lw=18

http://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/koyou_roudou/roudoukijun/anken/an-eihou/

http://www.nite.go.jp/chem/chrip/chrip_search/html/hazardHelp.html#RJ_04_014

<http://www.addval.jp/image/A3B0A3B5A1A1CFABC6AFB0C2C1B4B1D2C0B8B4D8B7B8CB A1B5AC.pdf>

3) 毒劇法

<所管>

厚生労働省

<http://www.nihs.go.jp/mhlw/chemical/doku/gaiyou/gaiyou.html>

< 毒劇法 >

毒物及び劇物取締法	http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S25/S25HO303.html
毒物及び劇物取締法施行令	http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S30/S30SE261.html http://www.nihs.go.jp/mhlw/chemical/doku/gaiyou/kisei/zyoubun/pdf/40-9.pdf
毒物及び劇物取締法施行規則	http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S26/S26F03601000004.html
毒物及び劇物指定令	http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S40/S40SE002.html

< 概要 >

日常流通する有用な化学物質のうち、急性毒性による健康被害が発生するおそれが高い物質を毒物や劇物に指定し、保健衛生上の見地から必要な取締を行うことを目的としている。

これらの物質を取り扱う場合には、毒物劇物営業者の登録制度、容器等への表示、販売（譲渡）の際の手續、盗難・紛失・遺漏等の防止の対策、運搬・廃棄時の基準などが定められ、不適切な流通や漏洩等が起きないように規制されている。

< 用語 >

○毒物

毒物は、動物や人における知見等に基づき、「毒物劇物の判定基準」により判定され、毒物及び劇物取締法第二条 第一項（毒物）、第二項（劇物）、第三項（特定毒物）又は毒物及び劇物指定令第一条（毒物）、第二条（劇物）、第三条（特定毒物）で指定された物質。

○劇物

劇物は、動物や人における知見等に基づき、「毒物劇物の判定基準」により判定され、毒物及び劇物取締法第二条 第一項（毒物）、第二項（劇物）、第三項（特定毒物）又は毒物及び劇物指定令第一条（毒物）、第二条（劇物）、第三条（特定毒物）で指定された物質。

< 参考資料 >

http://www.chemicoco.go.jp/law_link.html?lw=19
<http://www.nihs.go.jp/mhlw/chemical/doku/gaiyou/gaiyou.html>
<http://www.nihs.go.jp/mhlw/chemical/doku/dokuindex.html>
<http://www.nihs.go.jp/mhlw/chemical/doku/situmon/qa.pdf>

4) 大気汚染防止法

< 所管 >

環境省

<http://www.env.go.jp/air/osen/law/>

< 大気汚染防止法 >

大気汚染防止法	http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S43/S43HO097.html
大気汚染防止法施行令	http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S43/S43SE329.html
大気汚染防止法施行規則	http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S46/S46F03602003001.html
大気保全に関する法規制等（総合）	http://www.env.go.jp/hourei/04/

目次)	
大気汚染防止法の一部を改正する法律の施行について（通知）	http://www.env.go.jp/hourei/04/000097.html

<概要>

大気汚染に関して、国民の健康を保護するとともに、生活環境を保全することなどを目的に、工場・事業場からのばい煙や粉じんの排出規制、揮発性有機化合物（VOC）の排出抑制、有害大気汚染物質対策、自動車排出ガスに係る許容限度を定めている。

大気汚染防止法では、工場や事業場（固定発生源）から排出、飛散する大気汚染物質について、物質の種類ごと、施設の種類・規模ごとに排出基準等を定めており、大気汚染物質の排出者等はこの基準を守らなければならない。人の生命や健康を害した場合は、事業者は無過失であっても損害を賠償する責任（無過失損害賠償責任）を負わなければならない。都道府県知事には、大気汚染の状況を常時監視することが義務づけられている。

<用語>

○特定物質

合成、分解その他の化学的処理に伴い発生する物質のうち、人の健康又は生活環境に係る被害が生ずるおそれがある物質。28 物質（施行令第十条を参照）が定められている。故障、破損その他の事故によって、ばい煙や特定物質が多量に排出されたとき、排出者は直ちに応急の措置を講じ、復旧に努めるとともに、事故の状況を都道府県知事に通報しなければならない。

○有害大気汚染物質

低濃度であっても長期的な摂取により健康影響が生ずるおそれのある物質。該当する可能性のある物質として 248 種類、そのうち特に優先的に対策に取り組むべき物質（優先取組物質）として 23 種類がリストアップされている。

また、未然防止の観点から、早急に排出抑制を行わなければならない物質（指定物質）として、ベンゼン、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレンの 3 物質が指定され、それぞれ排出抑制基準が定められている。

○VOC の除外物質

2004（平成 16）年の改正では、浮遊粒子状物質及び光化学オキシダントの原因のひとつである VOC（Volatile Organic Compounds; 揮発性有機化合物）の排出抑制が導入され、排出量の多い施設を規制対象とし、都道府県知事への VOC 排出施設の届出義務、排出基準の遵守が課せられた。VOC の除外物質とは、浮遊粒子状物質及びオキシダントの生成の原因物質とならない物質をいい、政令で 8 物質が定められている。

○揮発性有機化合物

大気中に排出又は飛散した時に気体である有機化合物（浮遊粒子状物質及びオキシダントの生成原因とならない物質として政令で定める物質を除く）

<参考資料>

http://www.chemicoco.go.jp/law_link.html?lw=10

<http://www.env.go.jp/air/osen/law/>

http://www.nite.go.jp/chem/chrip/chrip_search/html/hazardHelp.html#RJ_13_001

5) 悪臭防止法

<所管>

環境省

<http://www.env.go.jp/air/akushu/low-gaiyo.html>

< 悪臭防止法 >

悪臭防止法	http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S46/S46HO091.html
悪臭防止法施行令	http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S47/S47SE207.html
悪臭防止法施行規則	http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S47/S47F03101000039.html

< 概要 >

工場などの事業場における事業活動に伴って発生する悪臭について必要な規制を行い、その他悪臭防止対策を推進することにより、生活環境を保全し、国民の健康の保護に資することを目的としている。特定悪臭物質と臭気指数を規制の対象としている。

< 用語 >

○ 特定悪臭物質

不快なにおいの原因となり、生活環境を損なうおそれのある物質であって政令で指定するもの。
(現在 22 物質が指定されている。)

< 参考資料 >

http://www.chemicoco.go.jp/law_link.html?lw=15

<http://www.env.go.jp/air/akushu/low-gaiyo.html>

6) 水質汚濁防止法

< 所管 >

環境省

https://www.env.go.jp/air/info/pp_kentou/pem01/mat02_2.pdf

<http://www.env.go.jp/water/mizu.html>

< 水質汚濁防止法 >

水質汚濁防止法	http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S45/S45HO138.html
水質汚濁防止法施行令	http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S46/S46SE188.html
水質汚濁防止法施行規則	http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S46/S46F03102006002.html
排水基準を定める省令	http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S46/S46F03101000035.html
追加された告示・通達等一覧	http://www.env.go.jp/hourei/add/ http://www.env.go.jp/hourei/add/e011.pdf

< 概要 >

国民の健康を保護するとともに生活環境の保全を図ることを目的に、工場や事業場から公共用水域に排出される水の排出や地下に浸透する汚水の規制や、生活排水対策の実施を推進することなどを定めている。人の生命や健康を害した場合は、事業者は無過失であっても損害を賠償する責任（無過失損害賠償責任）を負わなければならない。都道府県知事には、公共用水域や地下水

の水質汚濁の状況を常時監視することが義務づけられている。

この法律の適用を受ける事業場は、特定施設についての届出、測定・記録、排水基準（国が定める一律排水基準と都道府県が条例で定める上乗せ排水基準）の順守、事故時の届出などを行う義務がある。

また、産業の集中、人口の急増などによって汚濁の著しい広域的な閉鎖性水域を対象に、当該海域へ排出される化学的酸素要求量、窒素含有量、りん含有量のそれぞれについて、総量を総合的・効果的に削減する総量規制制度が導入され、現在、東京湾、伊勢湾、瀬戸内海の3つの海域が指定されている。

<用語>

○排水水に対する規制

水質汚濁防止法では、特定施設を有する事業場（特定事業場）から排出される水について、排水基準以下の濃度で排水することを義務づけている。

排水基準により規定される物質は大きく2つに分類されており、一つは人の健康に係る被害を生ずるおそれのある物質（有害物質）を含む排水に係る項目、もう一つは水の汚染状態を示す項目（生活環境項目）である。有害物質については27項目の基準が設定されており、有害物質を排出するすべての特定事業場に基準が適用される。生活環境項目については、15項目の基準が設定されており、1日の平均的な排水量が50m³以上の特定事業場に基準が適用される。

排水水に対する規制基準は、大別すると次のとおり。

- ・一律排水基準：国が定める全国一律の基準
- ・上乗せ排水基準：一律排水基準だけでは水質汚濁の防止が不十分な地域において、都道府県が条例によって定めるより厳しい基準。また、上乗せ基準の一部として、排水量の裾下げがある。これは、1日の平均的な排水量が50m³未満の事業場に生活環境項目の基準を適用できるように同じく条例で定める。
- ・総量規制基準：上記に挙げる事業場ごとの基準のみによっては環境基準の達成が困難な地域（東京湾、伊勢湾、瀬戸内海）において、一定規模以上の事業場から排出される排水水の汚濁負荷量の許容限度として適用される基準（COD、窒素及びりん）。

<参考資料>

http://www.chemicoco.go.jp/law_link.html?lw=11
<http://www.env.go.jp/council/09water/y0912-01/ref03.pdf>
<http://www.env.go.jp/water/mizu.html>
http://www.env.go.jp/water/impure/law_chosa.html

7) 海洋汚染防止法

<所管>

国土交通省

http://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/ocean_policy/sosei_ocean_tk_000004.html

<海洋汚染防止法>

海洋汚染等及び海上災害の防止に関する法律	http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S45/S45HO136.html
海洋汚染等及び海上災害の防止に関する法律 施行令	http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S46/S46SE201.html

海洋汚染等及び海上災害の防止に関する法律 施行規則	www.jsmqa.or.jp/kaiji/kaijiDayori.pdf/kaijiDayori_141_2.pdf
海洋汚染等及び海上災害の防止に関する法律 施行規則第三十条の二の三の物質を定める告示	http://www.ktl.go.jp/notice/pdf/201210/00005947.pdf

<概要>

海洋の汚染と海上災害を防止し、海洋環境を保全することを目的としており、船舶・海洋施設・航空機から海洋に油・有害液体物質等・廃棄物を排出すること、海底の下にこれらを廃棄すること、船舶・海洋施設においてこれらを焼却することなどを規制。

<参考資料>

http://www.chemicoco.go.jp/law_link.html?lw=17

8) 消防法

<所管>

総務省

http://www.soumu.go.jp/menu_hourei/shoubou.html

<消防法>

消防法	http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S23/S23HO186.html
消防法施行令	http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S36/S36SE037.html
消防法施行規則	http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S36/S36F04301000006.html
危険物の規制に関する政令	http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S34/S34SE306.html
危険物の規制に関する規則	http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S34/S34F03101000055.html

<概要>

火災の予防、警戒及び鎮圧し、国民の生命、身体及び財産を火災から保護するとともに、災害による被害を軽減することを目的に、火災の予防・警戒・調査、消防設備、消火活動、救急業務、危険物の取扱などを定めている。

消防法では、①火災発生の危険性が大きい、②火災が発生した場合に火災を拡大する危険性が大きい、③火災の際の消火の困難性が高いなどの性状を有する物品を「危険物」として別表第1で指定し、火災予防上の観点から、その貯蔵、取扱い、運搬方法などに規制を定めている。

一定量以上の危険物は、原則として市町村長等の許可を受けた危険物施設以外の場所では貯蔵及び取り扱いができない。また、危険物施設の位置、構造及び設備については消防法に基づく技術基準が定められている。

危険物を国内で運搬する場合、消防法第16条に基づいた運搬の基準を守る必要がある。

http://www.fdma.go.jp/kasai_yobo/about_shiken_unpan/unpan_gaiyou.html

<参考資料>

http://www.soumu.go.jp/menu_hourei/shoubou.html
http://www.fdma.go.jp/neuter/about/shingi_kento/h24/kasai_chosa/01/sanko_01_02.pdf
http://www.chemicoco.go.jp/law_link.html?lw=24
http://www.fdma.go.jp/kasai_yobo/about_shiken_unpan/unpan_gaiyou.html

9) 高圧ガス保安法

<所管>

経済産業省

http://www.meti.go.jp/policy/safety_security/industrial_safety/law/law8.html

<高圧ガス保安法>

高圧ガス保安法	http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S26/S26HO204.html
高圧ガス保安法施行令	http://law.e-gov.go.jp/htmldata/H09/H09SE020.html
高圧ガス保安法・一般高圧ガス保安規則	http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S41/S41F03801000053.html
高圧ガス保安法及び関係政省令の運用及び解釈について（内規）	※

※：http://www.meti.go.jp/policy/safety_security/industrial_safety/law/files/230704-1.pdf

<概要>

高圧ガス保安法では、高圧ガスによる災害を防止するため、高圧ガスの製造、貯蔵、販売、移動その他取扱及び消費並びに容器の製造並びに取扱等、広範囲に規制しており、高圧ガスを取り扱う場合、種々の規制を受ける。

高圧ガス保安法では、そのガスがどのような状態（気体か液体）で、その圧力がどれくらいなのかにより、高圧ガスであるかどうかを定めている。

詳細な内容については以下、高圧ガス保安法第2条（定義）に規定されています。また、高圧ガス保安法では圧力をゲージ圧力としています。概略は、次のとおりである。

<用語>

○圧縮ガス

常用の温度において圧力が 1MPa 以上となる圧縮ガスであって現にその圧力が 1MPa 以上であるもの又は温度 35 度において圧力が 1MPa 以上となる圧縮ガス（圧縮アセチレンガスを除く。）

○圧縮アセチレンガス

常用の温度において圧力が 0.2MPa 以上となる圧縮アセチレンガスであって現にその圧力が 0.2MPa 以上であるもの又は温度 15 度において圧力が 0.2MPa 以上となる圧縮アセチレンガス

○液化ガス

常用の温度において圧力が 0.2MPa 以上となる液化ガスであって現にその圧力が 0.2MPa 以上であるもの又は圧力が 0.2MPa となる場合の温度が 35 度以下である液化ガス

○政令指定ガス

液化ガスの定義に該当するガスを除くほか、温度 35 度において圧力零 Pa を超える液化ガスのうち、液化シアン化水素、液化ブロムメチル又はその他の液化ガスであって政令で定めるもの。（液化酸化エチレン）

< 参考資料 >

<http://www.khk.or.jp/qa/>
http://www.khk.or.jp/qa/dl/hourei_20120927.pdf
http://www.chiyoda-seiki.co.jp/data/c_pdf/282_285.pdf

1 0) 建築基準法

< 所管 >

国土交通省

<http://www.mlit.go.jp/jutakukentiku/build/>

< 建築基準法 >

建築基準法	http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S25/S25HO201.html
建築基準法施行令	http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S25/S25SE338.html
建築基準法施行規則	http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S25/S25F04201000040.html

< 建築基準法と危険物関連法令との関係 >

(1) 建築基準法第 48 条（同法施行令第 116 条（危険物の数量）及び第 130 条の 9（危険物の貯蔵又は処理に供する建築物））に規定されている用途地域別の危険物の制限量は、表 2-2-3-1 のとおりである。

(2) 表 2-2-3-1 に掲げる危険物の 2 種類以上を同一敷地内の建築物に貯蔵しようとする場合において、危険物の数量の限度は、それぞれ当該各欄の危険物の数量の限度の数値で貯蔵しようとする危険物の数値を除し、それらの商の和が 1 までである。

(3) 第一種低層住居専用地域内、第二種低層住居専用地域内及び第一種中高層住居専用地域内においては、危険物の貯蔵又は処理に供する専用建築物は設置できない。ただし、同地域内に建築許可を受けた学校等における給湯ボイラー、非常用発電設備の附属設備等については設置することができ、当該設備を危険物の貯蔵又は処理に供する専用建築物とすることができる。なお、表 2-2-3-1 に掲げる危険物の数量制限については、準住居地域における制限量以下とすること。

(4) 表 2-2-3-1 に掲げる用途地域において、地下タンクにより貯蔵する場合は、第 1 石油類及びアルコール類、第 2 石油類、第 3 石油類及び第 4 石油類については、その数量に制限はない。

(5) 危険物の処理数量の算定について建築基準法上では「当該工場の作業場等において取り扱う危険物の瞬間における最大停滞量（作業場内の機械、管、貯蔵場等の中に存置することのできる危険物の最大数量をいう。（昭和 28 年 7 月 14 日付住指発第 913 号建設省住宅局建築指導課長通達）」によるものとしている。

< 参考資料 >

<http://www.city.yokohama.lg.jp/shobo/koukai/kenbunbutu/etsuran-you-pdf/02-02-03.pdf>
<http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S34/S34SE306.html>
<http://www.jesconet.co.jp/facility/osaka/pdf/150514osaka5.pdf>

1 1) 船舶安全法関連

<所管>

国土交通省

<http://www.mlit.go.jp/maritime/index.html>

<船舶安全法関連>

船舶安全法	http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S08/S08HO011.html
船舶安全法施行令	http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S09/S09CO013.html
船舶安全法施行規則	http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S38/S38F03901000041.html
危険物船舶運送及び貯蔵規則	http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S32/S32F03901000030.html
船舶による危険物の運送基準等を定める告示	http://www.mlit.go.jp/common/001106913.pdf

<概要>

海事法令を大別すると、海上運送の秩序維持と健全な発展を図ることを目的とする海上運送法(昭和24年法律第187号)等の事業監督法規と、船舶の安全な運航の確保を目的とする船舶安全法(昭和8年法律第11号)、船舶職員法(昭和26年法律第149号)、海上衝突予防法(昭和52年法律第62号)等の安全規制法規とに分けることができる。

このうち安全規制法規についてみれば船舶それ自体の堪航性が確保されていなければ、どのような使用方法、運航技術又はいかなる優秀な乗組員であろうと船舶の安全を確保し得ず、そういう意味では船舶安全法は海事の安全に係る基本法であるといえることができる。

船舶安全法は、その第1条において「日本船舶ハ本法ニ依リ其堪航性ヲ保持シ且人命ノ安全ヲ保持スルニ必要ナル施設ヲ為スニ非ザレバ之ヲ航行ノ用ニ供スルコトヲ得ズ」と規定しているように船舶の航行の安全と人命の確保が第一の基本理念である。

船舶が航行中において通常遭遇することのある気象・海象等の変化に伴う危険に耐え安全に航行するためには、船体の構造が堅牢であり、かつ、水密であること、風浪により容易に転覆しないこと、適当な推進装置を備えていること等が必要であり、また、たとえその船舶の堪航性が十分に確保されているにしても事故が絶無であることは期待し難く万が一の事故が発生した場合において船舶に乗船している者の生命の保持を図る必要があることから衝突を予想した水密区画、火災の発生に対処するための防火構造及び消火設備、退船の余儀ない場合を想定しての救命設備、常時船内にいる者の危害防止手段としての居住、衛生及び荷役設備等を施設する必要がある。

<参考資料>

<https://nippon.zaidan.info/seikabutsu/1998/00959/contents/008.htm>

12) 港則法

<所管>

国土交通省 海上保安庁

<http://www.kaiho.mlit.go.jp/syukai/soshiki/toudai/navigation-safety/>

<港則法>

港則法	http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S23/S23HO174.html
-----	---

港則法施行令	http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S40/S40SE219.html
港則法施行規則	http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S23/S23F03901000029.html
港則法 危険物一覧	http://www.kaiho.mlit.go.jp/syukai/soshiki/toudai/navigation-safety/kenbutsu.htm

< 概要 >

港則法は、昭和 23 年 7 月 15 日法律第 174 号として制定され第 1 章の総則から第 8 章の罰則までの本則及び附則から構成されており、その内容は、輻輳した港内交通に対処するため工事作業等の規制を行っている。また、同法は法の適用される港及びその区域並びにこれらの港のうち、一定のものを特定港として政令で定めることとしている。

特定港には港長が置かれており、同港に適用される各規定について港長を職権者として定め、同港以外の港における準用規定については、港長の職権を当該港の所在を管轄する海上保安監部又は運輸省令で定めるその他の管区海上保安本部の事務所の長が、これを行うものとなっている。

< 参考資料 >

<http://www6.kaiho.mlit.go.jp/03kanku/chiba/info/gaiyo.htm>

1 3) 航空法

< 所管 >

国土交通省

<http://www.mlit.go.jp/koku/index.html>

< 航空法 >

航空法	http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S27/S27HO231.html
航空法施行令	http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S27/S27SE421.html
航空法施行規則	http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S27/S27F03901000056.html
航空機による爆発物等の輸送基準等を定める告示	http://www.mlit.go.jp/notice/pdf/200901/00005002.pdf

< 概要 >

危険物の輸送は、航空法で禁止されており、危険物を輸送した場合、罰則を科せられる。

○輸送が禁止されているもの（航空法施行規則 194 条第 1 項）

- 第 1 号 火薬類
- 第 2 号 高压ガス（引火性ガス、毒性ガス、その他のガス）
- 第 3 号 引火性液体
- 第 4 号 可燃性物質類（可燃性物質、自然発火性物質、水反応可燃性物質）
- 第 5 号 酸化性物質類（酸化性物質、有機過酸化物質）
- 第 6 号 毒物類（毒物、病気を移しやすい物質）
- 第 7 号 放射性物質等
- 第 8 号 腐食性物質
- 第 9 号 その他の有害物件

第 10 号 凶器

< 参考資料 >

http://www.mlit.go.jp/koku/15_bf_000053.html

1 4) 道路法関連

< 所管 >

国土交通省

<http://www.mlit.go.jp/road/index.html>

< 道路法関連 >

道路法	http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S27/S27HO180.html
道路法施行令	http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S27/S27SE479.html
道路法施行規則	http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S27/S27F04201000025.html
道路車両運送法	http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S26/S26HO185.html
道路運送車両法施行令	http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S26/S26SE254.html
道路運送車両法施行規則	http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S26/S26F03901000074.html
道路運送車両の保安基準	http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S26/S26F03901000067.html http://www.mlit.go.jp/jidosha/jidosha_fr7_000007.html
火薬類の運搬に関する内閣府令	http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S35/S35F03101000065.html
危険物積載車両の通行規制に係る関係道路法令	http://www.jehdra.go.jp/pdf/676.pdf

< 概要 >

道路に関する法規制は、交通ルール、車両、道路に関する法規制に大別される。

- (1) 交通ルール：道路交通法【道路交通法施行令】、交通安全対策基本法【交通安全対策基本法施行令】、車両制限令
- (2) 車両：道路運送車両法【道路運送車両法施行令】【道路運送車両法施行規則】、道路運送車両法関係手数料令、道路運送車両の保安基準【道路運送車両の保安基準の細目を定める告示】
- (3) 道路：道路法【道路法施行令】【道路法施行規則】、一般国道の指定区間を指定する政令、道路標識、区画線及び道路標示に関する命令、道路構造令【道路構造令施行諸則】、開発道路に関する占用料等徴収規則、有料道路自動料金収受システムを使用する料金徴収事務の取扱いに関する省令

危険有害物の運搬に際しては、道路運送車両法、道路法が主に関係する。

道路法では、(通行の禁止又は制限) 第四十六条の 3 において、「道路管理者は、水底トンネル(水底トンネルに類するトンネルで国土交通省令で定めるものを含む。以下同じ。)の構造を保全し、又は水底トンネルにおける交通の危険を防止するため、政令で定めるところにより、爆発性又は易燃性を有する物件その他の危険物を積載する車両の通行を禁止し、又は制限することができる。」が記載されている。

< 参考資料 >

http://www.mlit.go.jp/onestop/hourei_.html#doro

<http://www.takamagahara.info/2007/0604>

2. 対象物質の規制状況

1) アンモニア

付表 1-1 アンモニア (Cas 7664-41-7) の法規制状況

法規制	規制内容
化審法	・ 一般化学物質（既存化学物質）（官報整理番号 1-391 アンモニア） <参考資料> ・ 対象物質 化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律第二条第七項（一般化学物質とは） ・ 届出 化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律施行規則第九条の二（一般化学物質等の製造数量等の届出） http://law.e-gov.go.jp/htmldata/H11/H11HO086.html http://law.e-gov.go.jp/htmldata/H13/H13F10008120001.html http://www.meti.go.jp/policy/chemical_management/kasinhou/about/substance_list.html http://www.nite.go.jp/chem/chrip/chrip_search/srhInput http://www.safe.nite.go.jp/jcheck/searchresult.action?cas_no=7664-41-7&request_locale=ja http://anzeninfo.mhlw.go.jp/anzen_pg/KAG_DET.aspx?joho_no=27556
労安法（付録参照）	・ 名称等を表示し、又は通知すべき危険物及び有害物（アンモニア） <参考資料> ・ 対象物質 労働安全衛生法五十七条の一（表示等）、五十七条の二（文書の交付等） 労働安全衛生法施行令第十八条の一第一項別表第九の三十九、アンモニア、第二項別表第九に掲げる物の製剤その他（名称等を表示すべき危険物及び有害物）、第十八条の二第一項別表第九の三十九、アンモニア、第二項別表第九に掲げる物の製剤その他（名称等を通知すべき危険物及び有害物） ・ 裾切り値（範囲） 労働安全衛生規則第三十条別表第二、アンモニア< 0.2 重量%を除く（名称等を表示すべき危険物及び有害物）、第三十四条の二別表第二、アンモニア< 0.1 重量%を除く（名称等を通知すべき危険物及び有害物） http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S47/S47HO057.html http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S47/S47SE318.html http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S47/S47F04101000032.html https://www.jaish.gr.jp/horei/hor1-1/hor1-1-7-1-11.html
	・ 特定化学物質等（第三類物質）（アンモニア） <参考資料> ・ 対象物質 労働安全衛生法施行令別表第三（特定化学物質）第三号（第三類）の1アン

法規制	規制内容
	モニア、9 その製剤その他厚生労働省で定める物 ・ 裾切り値（範囲） 特定化学物質障害予防規則第2条第1項6号第三類、第3項第三類の製剤その他厚生労働省で定める物、別表第二のアンモニアを含有する製剤その他の物。ただし、アンモニアの含有量が重量の1%以下の物を除く。 ・ 第3類物質を製造又は取り扱う設備の漏洩防止措置、漏洩事故対策 特定化学物質障害予防規則13条～20条、26条 http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S47/S47SE318.html http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S47/S47F04101000039.html https://www.jaish.gr.jp/horei/hor1-1/hor1-1-7-1-4.html ・ 危険物：可燃性のガス <参考資料> ・ 対象物質 労働安全衛生法施行令別表第一危険物第四項引火性の物第五号、可燃性のガス（その他の温度一五度、一気圧において気体である可燃性の物） http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S47/S47SE318.html https://www.jaish.gr.jp/horei/hor1-1/hor1-1-7-1-2.html http://www.nite.go.jp/chem/chrip/chrip_search/srhInput http://anzeninfo.mhlw.go.jp/anzen/gmsds/7664-41-7.html
毒劇法（付録参照）	・ 劇物（アンモニア）（アンモニアを含有する製剤。ただし、アンモニア10%以下を含有するものを除く。） <参考資料> ・ 対象物質 毒物及び劇物取締法第二条第二項（劇物）別表第2の4、アンモニア 毒物及び劇物指定令第二条（劇物）第1項第8号、アンモニアを含有する製剤。ただし、アンモニア10%以下を含有するものを除く。 http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S25/S25HO303.html http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S40/S40SE002.html http://www.nite.go.jp/chem/chrip/chrip_search/srhInput
大気汚染防止法（付録参照）	・ 特定物質（アンモニア） <参考資料> ・ 対象物質 大気汚染防止法施行令10条（特定物質）第1号、アンモニア（法第十七条第一項の政令で定める物質に相当） ・ 事故時の措置、損害賠償 大気汚染防止法第十七条第一項（特定物質の事故時の措置）、第二十五条（損害賠償、無過失責任） http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S43/S43HO097.html http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S43/S43SE329.html http://www.nite.go.jp/chem/chrip/chrip_search/srhInput http://www.chemicoco.go.jp/detail.html?word=7664-41-7&chem_id=999&

法規制	規制内容
	n_id=21
海洋汚染防止法 (付録参照)	・有害液体物質: Y 類物質 (アンモニア水 (28 重量%以下) (アンモニアは対象外)) ・環境有害物質 (個品運送 P(海洋汚染物質)に相当)、アンモニアは GHS 国分類急性区分 1、慢性区分 1 に該当するので環境有害物質となる。 <参考資料> ・対象物質 海洋汚染防止法第三条第三号 (有害液体物質)、油以外の液体物質 (常温において液体でない物質であって政令で定めるものを除く。) 海洋汚染防止法施行令第一条において常温において液体でない物質としてアンモニアが指定されており、海洋汚染防止法の対象外である。 第一条の二 (海洋環境の保全の見地から有害である物質) 別表第一第二項 Y 類物質等 イ Y 類物質 (63) アンモニア水 (濃度が 28 重量%以下のものに限る。) (通報を必要とするばら積み以外の方法で輸送される物質及びその量) 海洋汚染防止法施行令第三十条の二の三、国土交通省令で定める物質 第三十条の二の四、国土交通省令で定める量は、一キログラム (国土交通省令で定める物質) 海洋汚染防止規則第三十条の二の三の物質を定める告示第二条 船舶による危険物の運送基準等を定める告示 (危告示) 別表第一備考二(8) の環境有害物質の判定基準に該当するもの 環境有害物質、GHS 環境分類急性区分 1、慢性区分 1&2 http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S45/S45HO136.html http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S46/S46SE201.html http://www.mlit.go.jp/common/001106913.pdf http://www.chemicoco.go.jp/detail.html?word=7664-41-7&chem_id=999&n_id=21 http://www.mlit.go.jp/common/000025698.pdf https://www.nkkk.or.jp/customer/menu_attach/104.pdf
悪臭防止法 (付録参照)	・特定悪臭物質 (アンモニア) <参考資料> ・対象物質 悪臭防止法第二条第一項「特定悪臭物質」、アンモニア 悪臭防止法施行令第一条「特定悪臭物質」、一 アンモニア ・規制基準 悪臭防止法第四条 (規制基準) 第一項第一号 (境界敷地大気)、第二号 (排出口)、第三号 (排水) 悪臭防止施行規則第二条 (敷地境界線における特定悪臭物質の濃度に係る規制基準の範囲) 別表第一、アンモニア、百万分の一以上百万分の五以下 (1 ppm

法規制	規制内容
	～5 ppm)、1 ppm～5 ppm の範囲内でアンモニアの許容限度を定める。 第三条（排出口における特定悪臭物質の流量又は濃度に係る規制基準の設定方法）式によりアンモニアの流量を算出する。 第四条（排出水中における特定悪臭物質の濃度に係る規制基準の設定方法）アンモニアは除外されている。 http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S46/S46HO091.html http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S47/S47SE207.html http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S47/S47F03101000039.html http://www.chemicoco.go.jp/detail.html?word=7664-41-7&chem_id=999&n_id=21
水質汚濁防止法 （付録参照）	・有害物質（アンモニア） <参考資料> ・対象物質 水質汚濁防止法第二条第二項第一号、有害物質 水質汚濁防止法施行令第二条（有害物質）第二十六号、アンモニア、アンモニウム化合物、亜硝酸化合物及び硝酸化合物 ・基準 水質汚濁防止法施行規則第九条の三（地下水の水質の浄化に係る措置命令等）第二項（浄化基準）地下水に含まれる有害物質の量が浄化基準を超えないこととする。別表第二、アンモニア、アンモニウム化合物、亜硝酸化合物及び硝酸化合物、一リットルにつき亜硝酸性窒素及び硝酸性窒素の合計量一〇ミリグラム 排水基準を定める省令第一条（排水基準）別表第二、アンモニア、アンモニウム化合物、亜硝酸化合物及び硝酸化合物、一リットルにつきアンモニア性窒素に〇・四を乗じたもの、亜硝酸性窒素及び硝酸性窒素の合計量一〇〇ミリグラム http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S45/S45HO138.html http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S46/S46SE188.html http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S46/S46F03102006002.html http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S46/S46F03101000035.html http://www.nite.go.jp/chem/chrip/chrip_search/srhInput http://www.chemicoco.go.jp/detail.html?word=7664-41-7&chem_id=999&n_id=21
消防法（付録参照）	・危険物：届出物質（アンモニア） <参考資料> ・対象物質 消防法九条の三第一項（届け出義務）政令で定めるものを貯蔵し、又は取り扱う者は届け出なければならない。 ・指定数量 危険物の規制に関する政令第一条の十（届出を要する物質の指定）第六項別表第二、（一）アンモニア二〇〇キログラム以上

法規制	規制内容
	http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S23/S23HO186.html http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S34/S34SE306.html http://anzeninfo.mhlw.go.jp/anzen/gmsds/7664-41-7.html
高圧ガス保安法 (付録参照)	・高圧ガス（液化ガス、アンモニア） ・特定高圧ガス（液化アンモニア） ・可燃性ガス（アンモニア） ・毒性ガス（アンモニア） <参考資料> ・対象物質、製造と貯蔵の許可等及び数量 高圧ガス保安法： 第二条（高圧ガスの定義）第三項液化ガス 第五条（製造の許可等）第一項（都道府県知事の許可） 第一号 液化の方法で処理することができるガスの容積一日百立方メートル以上を処理する製造設備で製造する場合、 第二号 冷凍のためガスを液化して高圧ガスの製造をする設備でその一日の冷凍能力が政令で定める値以上の冷凍能力を使用して高圧ガスの製造する場合、 第二項（都道府県知事に届け出） 第一号 高圧ガスの製造の事業を行う者 第二号 冷凍のためガスを液化して高圧ガスの製造をする設備でその一日の冷凍能力が政令で定める値以上のものを使用して高圧ガスの製造をする場合 第十六条貯蔵所の許可、政令で定める値以上の高圧ガスを貯蔵する場合 第二十四条の二第一項、特定高圧ガス（特別の注意を要するもの）、消費の届出 高圧ガス保安法施行令： 第四条 法第五条（製造の許可等）第一項第二号 アンモニア 五十トン以上の冷凍能力、第二項第二号 アンモニア、五トン以上の冷凍能力 第五条 法第十六条第一項 の政令で定めるガスの種類及び値 ガスの種類：第一種以外のガス、値：千立方メートル 第七条の二、法第二十四条の二第一項の特定高圧ガスであって、貯蔵して消費する際の安全の維持と災害の発生を防止するために特別の注意を要するもの、液化アンモニア 三千キログラム以上 一般高圧ガス保安規則： 第二条（用語の定義）第一項（可燃性ガス）アンモニア、第二項（毒性ガス）アンモニア http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S26/S26HO204.html http://law.e-gov.go.jp/htmldata/H09/H09SE020.html http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S41/S41F03801000053.html http://anzeninfo.mhlw.go.jp/anzen/gmsds/7664-41-7.html

法規制	規制内容
建築基準法（付録参照）	・ 液化ガス ・ 可燃性ガス <参考資料> ・ 対象物質 建築基準法第二十七条第三項第二号、別表第二（と）項第四号に規定する危険物（液化ガス、可燃性ガス、圧縮ガス）の貯蔵場又は処理場の用途に供する建築物は耐火建築物又は準耐火建築物としなければならない。アンモニアは液化ガス、可燃性ガスに相当する。 建築基準法第四十八条第 10 項 準工業地域内においては、別表第二(ぬ)項に掲げる建築物は、建築してはならない。 別表第二(ぬ)項一号（十一） 可燃性ガスの製造（政令で定めるものを除く。） （十二） 圧縮ガス又は液化ガスの製造（製氷又は冷凍を目的とするものを除く。） 建築基準法施行令第百三十条の九の五法別表第二(ぬ)項第一号（十一）の規定により政令で定める可燃性ガスの製造は、次に掲げるものとする。 ニガス事業法第二条第一項 に規定する一般ガス事業又は同条第三項に規定する簡易ガス事業として行われる可燃性ガスの製造 ・ 数量 建築基準法施行令第百三十条の九（危険物の貯蔵又は処理に供する建築物）以下の数量を超える危険物の貯蔵又は処理に供する建築物は建築してはならない。 準居住地域：液化ガス 3.5 トン、可燃性ガス 35 m³ 商業地域：液化ガス 7 トン、可燃性ガス 70 m³ 準工業地域：液化ガス 35 トン、可燃性ガス 350 m³ 建築基準法施行令第百十六条（危険物の数量） 以下の危険物の数量の限度以上の貯蔵場又は処理場の用途に供する建築物は耐火建築物又は準耐火建築物としなければならない。 常時貯蔵する場合：液化ガス 70 トン、可燃性ガス 700 m³ 製造所又は他の事業を営む工場において処理する場合：液化ガス 2000 トン、可燃性ガス 20000 m³ http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S25/S25HO201.html http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S25/S25SE338.html
船舶安全法関連（付録参照）	・ 危険物： 高圧ガス（毒性ガス、腐食性物質）（液体アンモニア）、海洋汚染物質（環境有害物質）（液体アンモニア）、アルカリ類（液体アンモニア） ・ ばら積み液体危険物： 液化ガス物質（液体アンモニア） <参考資料> ・ 対象物質 危険物船舶運送及び貯蔵規則（危規則）： 第二条： 第一号（危険物）ロ高圧ガス 第一号の二（ばら積み液体危険物）イ液化ガス物質

法規制	規制内容
	第三条第三項 この規則において、危険物及びばら積み液体危険物の品名は告示で定めるものとする。 船舶による危険物の運送基準等を定める告示（危告示）： 第二条： 第二項（高压ガス）別表第一国連番号 1005 液体アンモニア、分類：高压ガス、項目：毒性ガス、副次危険性等級 8（腐食性物質）海洋汚染物質 備考 2(8)環境有害物質（海洋汚染物質） アンモニアは GHS 国分類急性区分 1、慢性区分 1 に該当するので環境有害物質となる。 備考 9、アルカリ類、液体アンモニア 第十一項（危規則第一条の二（ばら積み液体危険物）イ液化ガス物質）別表第八の二（液化ガス物質）アンモニア（無水）、国連番号 1005 第三条第二項第二号液化ガス物質、別表第八の二（液化ガス物質）アンモニア（無水）、国連番号 1005 http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S32/S32F03901000030.html http://www.mlit.go.jp/common/001106913.pdf
港則法（付録参照）	・危険物：危規則の危険物及びばら積み危険物 危規則の危険物及びばら積み危険物とは 危険物：高压ガス（毒性ガス、腐食性物質）（液体アンモニア）、海洋汚染物質（環境有害物質）（液体アンモニア）、アルカリ類（液体アンモニア） ばら積み液体危険物：液化ガス物質（液体アンモニア） <参考資料> ・対象物質 港則法 第二十一条（危険物）第一項、爆発物その他の危険物（当該船舶の使用に供するものを除く。以下同じ。）を積載した船舶は、特定港に入港しようとするときは、港の境界外で港長の指揮を受けなければならない。 港則法施行規則 第十二条（危険物の種類）法第二十一条第二項の規定による危険物の種類は、危険物船舶運送及び貯蔵規則（昭和三十二年運輸省令第三十号）第二条第一号に定める危険物及び同条第一号の二に定めるばら積み液体危険物のうち、これらの性状、危険の程度等を考慮して告示で定めるものとする。 危険物船舶運送及び貯蔵規則（危規則）： 第二条： 第一号（危険物）ロ高压ガス 第一号の二（ばら積み液体危険物）イ液化ガス物質 第三条第三項 この規則において、危険物及びばら積み液体危険物の品名は告示で定めるものとする。 船舶による危険物の運送基準等を定める告示（危告示）： 第二条：

法規制	規制内容
	第二項（高圧ガス）別表第一国連番号 1005 液体アンモニア、分類:高圧ガス、項目: 毒性ガス、副次危険性等級 8（腐食性物質）海洋汚染物質 備考 2(8)環境有害物質（海洋汚染物質） アンモニアは GHS 国分類急性区分 1、慢性区分 1 に該当するので環境有害物質となる。 備考 9、アルカリ類、液体アンモニア 第十一項（危規則第一条の二（ばら積み液体危険物）イ 液化ガス物質）別表第八の二（液化ガス物質）アンモニア（無水）、国連番号 1005 第三条第二項第二号液化ガス物質、別表第八の二（液化ガス物質）アンモニア（無水）、国連番号 1005 http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S23/S23HO174.html http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S23/S23F03901000029.html http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S32/S32F03901000030.html http://www.mlit.go.jp/common/001106913.pdf http://www.kaiho.mlit.go.jp/syukai/soshiki/toudai/navigation-safety/pdf/kiken03.pdf
航空法（付録参照）	・高圧ガス（引火性ガス、毒性ガス（アンモニア(無水)）） <参考資料> ・対象物質 航空法：第八十六条（爆発物等の輸送禁止） 航空法施行規則第百九十四条（輸送禁止の物件）第一項第二号（高圧ガス）イ 引火性ガス 爆発限界の下限が十三パーセント以下のもの又は爆発限界の上限と下限の差が十二パーセント以上のもの、ロ 毒性ガス 人が吸入した場合に強い毒作用を受けるもの アンモニアは引火性ガスと毒性ガスに相当する。 ・許容量 航空法第八十六条「爆発物等の輸送禁止」に基づく「航空機による爆発物等の輸送基準等を定める告示」別表第一輸送許容物件 アンモニア（無水）、国連番号 1005、分類 2.3（毒性ガス） 許容量: 旅客機 積載禁止、旅客機以外の航空機 積載禁止 http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S27/S27HO231.html http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S27/S27F03901000056.html http://www.mlit.go.jp/notice/pdf/200901/00005002.pdf http://anzeninfo.mhlw.go.jp/anzen/gmsds/7664-41-7.html
道路法関連（付録参照）	・危険物（高圧ガス（液化ガス）、劇物）・・・道路法 ・高圧ガス（液化ガス、可燃性ガス）・・・道路運送車両法 <参考資料> ・対象物質 道路法第四十六条（通行の禁止又は制限）第三項、道路管理者は、水底トンネルの構造を保全し、又は水底トンネルにおける交通の危険を防止するため、政令で定めるところにより、爆発性又は易燃性を有する物件その他の危

法規制	規制内容
	険物を積載する車両の通行を禁止し、又は制限することができる。 道路法施行令第十九条の十三（車両の通行の制限）第一項危険物、第二号高压ガス保安法第二条の高压ガス（液化ガス）、第三号劇物 ・その他の規則 道路運送車両法施行規則 第三十五条の三（自動車検査証の記載事項）第二十三項及び第四十三条の二第十五項（構造等に関する事項） タンク自動車であって、高压ガスを運送するものにあつては、積載物品名を記載。 道路運送車両の保安基準（高压ガスとは） 第一条第七項、「高压ガス」とは、高压ガス保安法第二条の高压ガスをいう。 第十七条第一項高压ガスを燃料とする自動車の燃料装置は告示で定める基準に適合するものでなければならない。 第二十八条高压ガスを運送する自動車のガス運送装置は告示で定める基準に適合するものでなければならない。 第四十七条百五十キログラム以上の高压ガス（可燃性ガス及び酸素に限る。）を運送する自動車及び牽引自動車は消火器を備えなければならない。 http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S27/S27HO180.html http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S27/S27SE479.html http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S26/S26F03901000074.html http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S26/S26F03901000067.html http://www.jehdra.go.jp/pdf/320.pdf http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S26/S26HO204.html

2) ガソリン

付表 1-2 ガソリン（Cas 8006-61-9）の法規制状況

法規制	規制内容
化審法	・名称：石油留分の水素化精製，改質又はスイートニングにより得られるガソリン※ ・一般化学物質（既存化学物質）、官報整理番号 9-1694、類別 9 類 ・製造輸入量の届出を要しない物質、類別 9 類、官報整理番号 9-1694 ※：化審法では Cas 番号は登録されていない <参考資料> ・対象物質 化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律第二条第七項（一般化学物質とは） ・届出 化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律施行規則第九条の二（一般化学物質等の製造数量等の届出）

法規制	規制内容
	http://law.e-gov.go.jp/htmldata/H11/H11HO086.html http://law.e-gov.go.jp/htmldata/H13/H13F10008120001.html http://www.nite.go.jp/chem/chrip/chrip_search/srhInput http://www.nite.go.jp/chem/kasinn/kasinn_faq.html http://www.safe.nite.go.jp/jcheck/searchresult.action?miti_no=9-1694&request_locale=ja http://www.safe.nite.go.jp/jcheck/list10.action?category=320&request_locale=ja
労安法	・名称等を表示し、又は通知すべき危険物及び有害物（ガソリン） <参考資料> ・対象物質 労働安全衛生法五十七条の一（表示等）、五十七条の二（文書の交付等） 労働安全衛生法施行令第十八条の一第一項別表第九の百二十七ガソリン、第二項別表第九に掲げる物の製剤その他（名称等を表示すべき危険物及び有害物）、第十八条の二第一項別表第九の百二十七ガソリン、第二項別表第九に掲げる物の製剤その他（名称等を通知すべき危険物及び有害物） ・裾切り値（範囲） 労働安全衛生規則第三十条別表第二、ガソリン< 1 重量%を除く（名称等を表示すべき危険物及び有害物）、第三十四条の二別表第二、ガソリン< 0.1 重量%を除く（名称等を通知すべき危険物及び有害物） http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S47/S47HO057.html http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S47/S47SE318.html http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S47/S47F04101000032.html ・危険物：引火性の物（政令番号 4、ガソリン） <参考資料> ・対象物質 労働安全衛生法施行令別表第一危険物第四項引火性の物第 1 号ガソリン http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S47/S47SE318.html https://www.jaish.gr.jp/horei/hor1-1/hor1-1-7-1-2.html ・有機溶剤等、第三種有機溶剤等（政令番号 48、ガソリン） <参考資料> ・対象物質 労働安全衛生法施行令別表第六の二有機溶剤第四十八号ガソリン 有機溶剤中毒予防規則第一条第五項第三種有機溶剤等 http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S47/S47SE318.html http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S47/S47F04101000032.html http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S47/S47F04101000036.html http://www.nite.go.jp/chem/chrip/chrip_search/srhInput https://www.jaish.gr.jp/horei/hor1-1/hor1-1-7-1-8.html

法規制	規制内容
大気汚染防止法	高揮発性 VOC（揮発性有機化合物）（ガソリン） <参考資料> ・対象物質 大気汚染防止法施行令第二条の三別表第一の二第九項ガソリン、原油、ナフサその他の温度三十七・八度において蒸気圧が二〇キロパスカルを超える揮発性有機化合物の貯蔵タンク 大気汚染防止法の一部を改正する法律の施行について（通知） 別紙 2 VOC 排出施設の定義について、第 2、11(5)②高揮発性 VOC ガソリン http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S43/S43SE329.html http://www.env.go.jp/hourei/04/000097.html
海洋汚染防止法	・危険物: 引火性の物質（ガソリン） ・有害液体物質: Y 類物質（分解ガソリン） <参考資料> ・対象物質 海洋汚染防止法第三条第十六号（危険物）引火性の物質 海洋汚染防止法施行令第一条の七（危険物）別表第一の四第六項ガソリン 海洋汚染防止法第三条第三号（有害物質） 海洋汚染防止法施行令第一条の二（海洋環境の保全の見地から有害である物質）別表第一第二項 Y 物質(351)分解ガソリン（ベンゼンを含む） http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S45/S45HO136.html http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S46/S46SE201.html
消防法	・危険物、第四類引火性液体、第一石油類（ガソリン） <参考資料> ・対象物質 消防法第二条七項（危険物）別表第一、第四類引火性液体、第一石油類備考 12 ガソリン ・指定数量 第九条の四（指定数量）危険物についてその危険性を勘案して政令で定める数量 危険物の規制に関する政令第一条の十一（危険物の指定数量）別表第三第四類引火性液体、第一石油類非水溶性液体指定数量 200L http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S23/S23HO186.html http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S34/S34SE306.html http://anzeninfo.mhlw.go.jp/anzen/gmsds/0699.html http://www.fdma.go.jp/kasai_yobo/about_shiken_unpan/houbepppyou.html http://pfwww.kek.jp/safety/chem/kiikenbutsu.html http://www.khk-syoubou.or.jp/pdf/guide/magazine/glossary/15.pdf

法規制	規制内容
建築基準法	・ 消防法第二条第七項に規定する危険物（危険物とは、別表第一） ・ 第四類引火性液体、第一石油類 ＜参考資料＞ ・ 対象物質 建築基準法第二十七条第三項第二号、別表第二（と）項第四号に規定する危険物（消防法第二条第七項に規定する危険物）の貯蔵場又は処理場の用途に供する建築物は耐火建築物又は準耐火建築物としなければならない。ガソリンは第四類引火性液体、第一石油類に相当する。 建築基準法第四十八条第 10 項 準工業地域内においては、別表第二(ぬ)項に掲げる建築物は、建築してはならない。 別表第二(ぬ)項一号（二） 消防法（昭和二十三年法律第百八十六号）第二条第七項に規定する危険物の製造 ・ 数量 建築基準法施行令第百三十条の九（危険物の貯蔵又は処理に供する建築物）以下の数量を超える危険物の貯蔵又は処理に供する建築物は建築してはならない。 準居住地域: 1000 L（特定屋内貯蔵所）又は 3000 L（第一種販売取扱所） 商業地域: 2000 L（特定屋内貯蔵所、第一種販売取扱）又は 6000 L（第二種販売取扱） 準工業地域: 10000 L 建築基準法施行令第百十六条（危険物の数量） 以下の危険物の数量の限度以上の貯蔵場又は処理場の用途に供する建築物は耐火建築物又は準耐火建築物としなければならない。 常時貯蔵する場合: 2000 L 製造所又は他の事業を営む工場において処理する場合: 2000 L http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S25/S25HO201.html http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S25/S25SE338.html http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S23/S23HO186.html http://www.fdma.go.jp/kasai_yobo/about_shiken_unpan/houbepppyou.html
船舶安全法関連	・ 危険物: 引火性液体類（ガソリン及び航空用ガソリン） ・ ばら積み液体危険物: 液体化学薬品（熱分解ガソリン）、引火性液体物質（ガソリン及び航空用ガソリン） ＜参考資料＞ ・ 対象物質 危険物船舶運送及び貯蔵規則（危規則） 第二条: 第一号危険物 ハ引火性液体類 第一号の二 ばら積み液体危険物 ロ液体化学薬品、ハ引火性液体物質 第三条第三項 この規則において、危険物及びばら積み液体危険物の品名は告示で定めるものとする。 船舶による危険物の運送基準等を定める告示（危告示）

法規制	規制内容
	第二条： 第三項引火性液体類、第一表、国連番号 1203 ガソリン [モータースピリット] [ペトロール]、1863 タービンエンジン用航空燃料 [航空用ガソリン]、分類:引火性液体類 第十二項液体化学薬品、別表第八 の三（液体化学薬品）熱分解ガソリン 第十三項引火性液体物質、第一表、国連番号 1203 ガソリン [モータースピリット] [ペトロール]、1863 タービンエンジン用航空燃料 [航空用ガソリン]、分類:引火性液体類 第三条： 第二項第一号、危険物、第一表、国連番号 1203 ガソリン [モータースピリット] [ペトロール]、1863 タービンエンジン用航空燃料 [航空用ガソリン]、分類:引火性液体類 第二項第三号液体化学薬品、別表第八 の三（液体化学薬品）熱分解ガソリン http://law.e-gov.go.jp/httmldata/S32/S32F03901000030.html http://www.mlit.go.jp/common/001106913.pdf
港則法	・危険物：危規則の危険物及びばら積み危険物 危規則の危険物及びばら積み危険物とは 危険物：引火性液体類（ガソリン及び航空用ガソリン） ばら積み液体危険物：液体化学薬品（熱分解ガソリン）、引火性液体物質（ガソリン及び航空用ガソリン） <参考資料> ・対象物質 港則法 第二十一条爆発物その他の危険物（当該船舶の使用に供するものを除く。以下同じ。）を積載した船舶は、特定港に入港しようとするときは、港の境界外で港長の指揮を受けなければならない。 港則法施行規則（危険物の種類）第十二条法第二十一条第二項の規定による危険物の種類は、危険物船舶運送及び貯蔵規則（昭和三十二年運輸省令第三十号）第二条第一号に定める危険物及び同条第一号の二に定めるばら積み液体危険物のうち、これらの性状、危険の程度等を考慮して告示で定めるものとする。 危険物船舶運送及び貯蔵規則（危規則） 第二条： 第一号危険物 ハ引火性液体類 第一号の二 ばら積み液体危険物 ロ液体化学薬品 第三条第三項 この規則において、危険物及びばら積み液体危険物の品名は告示で定めるものとする。 船舶による危険物の運送基準等を定める告示（危告示） 第二条： 第三項引火性液体類、第一表、国連番号 1203 ガソリン [モータースピリット] [ペトロール]、1863 タービンエンジン用航空燃料 [航空用ガソリン]、分類:引火性液体類

法規制	規制内容
	第十二項液体化学薬品、別表第八 の三（液体化学薬品）熱分解ガソリン 第十三項引火性液体物質、第一表、国連番号 1203 ガソリン [モータースピリット] [ペトロール]、1863 タービンエンジン用航空燃料 [航空用ガソリン]、分類:引火性液体類 第三条： 第二項第一号、危険物、第一表、国連番号 1203 ガソリン [モータースピリット] [ペトロール]、1863 タービンエンジン用航空燃料 [航空用ガソリン]、分類:引火性液体類 第二項第三号液体化学薬品、別表第八 の三（液体化学薬品）熱分解ガソリン http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S23/S23HO174.html http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S23/S23F03901000029.html http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S32/S32F03901000030.html http://www.mlit.go.jp/common/001106913.pdf http://www.kaiho.mlit.go.jp/syukai/soshiki/toudai/navigation-safety/pdf/kiken03.pdf
航空法	・引火性液体（ガソリン） <参考資料> ・対象物質 航空法第八十六条（爆発物等の輸送禁止） 航空法施行規則第百九十四条（輸送禁止の物件）第一項第三号引火性液体 引火点が摂氏六十度以下の液体又は引火点が摂氏六十度を超える液状の物質 ・許容量 航空法第八十六条「爆発物等の輸送禁止」に基づく「航空機による爆発物等の輸送基準等を定める告示」別表第一輸送許容物件、ガソリン、国連番号 1203、分類 3（引火性液体） 許容量: 少量輸送許容物件 1 L、旅客機 5 L、旅客機以外の航空機 60 L http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S27/S27HO231.html http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S27/S27F03901000056.html http://www.kt.mlit.go.jp/notice/pdf/200901/00005002.pdf http://anzeninfo.mhlw.go.jp/anzen/gmsds/0699.html
道路法関連	・危険物、消防法別表第一、第四類引火性液体、第一石油類備考 12 ガソリン・・・道路法 ・ガソリン・・・道路運送車両法 <参考資料> ・対象物質 道路法第四十六条（通行の禁止又は制限）第三項、道路管理者は、水底トンネルの構造を保全し、又は水底トンネルにおける交通の危険を防止するため、政令で定めるところにより、爆発性又は易燃性を有する物件その他の危険物を積載する車両の通行を禁止し、又は制限することができる。

法規制	規制内容
	道路法施行令第十九条の十三（車両の通行の制限）第一項危険物、第五号五消防法第二条第七項 に規定する危険物（同法別表に掲げる第四類の危険物にあつては、一気圧において、引火点が七十度未満の温度で測定されるものに限る。）（別表第一、第四類引火性液体、第一石油類備考 12 ガソリン） ・その他の規則 道路運送車両法 道路運送車両の保安基準 第十五条ガソリンその他の引火しやすい液体を燃料とする自動車の燃料装置、燃料タンク及び配管 は、告示で定める基準に適合するものでなければならない。 第三十一条第五項 普通自動車、小型自動車及び軽自動車であつて、ガソリンを燃料とするものは、炭化水素の排出量に関し告示で定める基準に適合するものでなければならない。 第六十一条第五項原動機付自転車であつて、ガソリンを燃料とするものは、炭化水素の排出量に関し告示で定める基準に適合するものでなければならない。 http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S27/S27HO180.html http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S27/S27SE479.html http://www.jehdra.go.jp/pdf/320.pdf http://anzeninfo.mhlw.go.jp/anzen/gmsds/0699.html

3) トルエン

付表 1-3 トルエン（Cas 108-88-3）の法規制状況

法規制	規制内容
化審法	・優先評価化学物質（既存化学物質）、通し番号 46、官報整理番号 3-2（トルエン）、3-60（モノ（又はジ）メチル（エチル、プロモアリル、プロモプロピルオキシカルボニル、又はクロロプロピルオキシカルボニル）ベンゼン）、類別 3 類、評価対象：人健康影響／生態影響 <参考資料> ・対象物質 化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律第二条第五項（優先化学物質とは） ・届出 化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律施行規則第九条の三（優先評価化学物質の製造数量等の届出） http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S48/S48HO117.html http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S49/S49F03801000040.html http://www.meti.go.jp/policy/chemical_management/kasinhou/information/ra_16040101.html http://www.nite.go.jp/chem/chrip/chrip_search/srhInput http://www.safe.nite.go.jp/jcheck/searchresult.action?cas_no=108-88-3&request_locale=ja

法規制	規制内容
	http://www.safe.nite.go.jp/jcheck/list7.action?category=230&request_locale=ja
労安法	・名称等を表示し、又は通知すべき危険物及び有害物（トルエン） <参考資料> ・対象物質 労働安全衛生法五十七条の一（表示等）、五十七条の二（文書の交付等） 労働安全衛生法施行令第十八条の一第一項別表第九の四百七トルエン、第二項別表第九に掲げる物の製剤その他（名称等を表示すべき危険物及び有害物）、第十八条の二第一項別表第九の四百七トルエン、第二項別表第九に掲げる物の製剤その他（名称等を通知すべき危険物及び有害物） ・裾切り値（範囲） 労働安全衛生規則第三十条別表第二、トルエン< 0.3 重量%を除く（名称等を表示すべき危険物及び有害物）、第三十四条の二別表第二、トルエン< 0.1 重量%を除く（名称等を通知すべき危険物及び有害物） http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S47/S47HO057.html http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S47/S47SE318.html http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S47/S47F04101000032.html ・危険物、引火性の物 <参考資料> ・対象物質 労働安全衛生法施行令別表第一危険物第四項引火性の物第3号引火点が零度以上三〇度未満の物 トルエンの引火点は4℃であり、引火性の物である。 http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S47/S47SE318.html https://www.jaish.gr.jp/horei/hor1-1/hor1-1-7-1-2.html http://anzeninfo.mhlw.go.jp/anzen/gmsds/0045.html ・有機溶剤等、第二種有機溶剤等（政令番号 37 トルエン） <参考資料> ・対象物質 労働安全衛生法施行令別表第六の二有機溶剤、第三十七号トルエン 有機溶剤中毒予防規則第一条第四項第二種有機溶剤等 イ労働安全衛生法施行令別表第六の二有機溶剤、第三十七号トルエン http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S47/S47SE318.html http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S47/S47F04101000036.html https://www.jaish.gr.jp/horei/hor1-1/hor1-1-7-1-8.html

法規制	規制内容
	- 作業環境評価基準で定める管理濃度、通し番号 62 トルエン <参考資料> - 対象物質及び管理濃度 労働安全衛生法第六十五条の二（作業環境測定の結果の評価等）第2項 厚生労働省告示作業環境評価基準 通し番号六十二 トルエン管理濃度二〇 ppm http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S47/S47HO057.html https://www.rosei.jp/lawdb/list/law_article.php?entry_no=111 http://www.nite.go.jp/chem/chrip/chrip_search/srhInput https://www.jaish.gr.jp/horei/hor1-18/hor1-18-2-1-2.html
毒劇法	- 劇物（トルエン） - 特定品目販売業者の取り扱う劇物（トルエン） - 興奮、幻覚又は麻酔の作用を有する物（トルエン） <参考資料> 毒物及び劇物取締法第二条第二項（劇物）別表第二第九十四号その他の劇性を有する物であつて政令で定めるもの 毒物及び劇物指定令第二条（劇物）七十六の二 トルエン 毒物及び劇物取締法第四条の三第二項（特定品目販売） 毒物及び劇物取締法施行規則第四条の三 特定品目販売業者の取り扱う劇物 別表第二、十七の二 トルエン" 毒物及び劇物取締法第三条の三興奮、幻覚又は麻酔の作用を有する毒物又は劇物（これらを含む。）であつて政令で定めるものは、みだりに摂取し、若しくは吸入し、又はこれらの目的で所持してはならない。 毒物及び劇物取締法施行令第三十二条の二興奮、幻覚又は麻酔の作用を有する物、トルエン http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S25/S25HO303.html http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S40/S40SE002.html http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S26/S26F03601000004.html http://www.nite.go.jp/chem/chrip/chrip_search/srhInput
大気汚染防止法	- 有害大気汚染物質／優先取組物質（トルエン） - 揮発性有機化合物に該当する主な物質（トルエン） <参考資料> - 対象物質 大気汚染防止法第二条第4項「揮発性有機化合物」とは、大気中に排出され、又は飛散した時に気体である有機化合物（浮遊粒子状物質及びオキシダントの生成の原因とならない物質として政令で定める物質を除く。）をいう。 大気汚染防止法の一部を改正する法律の施行について（通知）別紙1（揮発性有機化合物に該当する主な物質）の1 トルエン 有害大気汚染物質／優先取組物質 15 トルエン

法規制	規制内容
	http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S43/S43HO097.html http://www.nite.go.jp/chem/chrip/chrip_search/srhInput http://www.chemicoco.go.jp/detail.html?word=108-88-3&chem_id=193&n_id=21 http://www.env.go.jp/air/osen/law/
悪臭防止法	・ 特定悪臭物質（トルエン） <参考資料> ・ 対象物質 悪臭防止法 第二条「特定悪臭物質とは」 悪臭防止法施行令 第一条「特定悪臭物質」、十六トルエン ・ 規制基準 悪臭防止法第四条（規制基準）第一項第一号（境界敷地大気）、第二号（排出口）、第三号（排水） 悪臭防止法施行規則第二条法第四条第一項第一号（境界敷地大気）の環境省令で定める範囲は、法第二条第一項に規定する特定悪臭物質（以下「特定悪臭物質」という。）の種類ごとに別表第一の下欄に掲げるとおりとする。別表第一 十六トルエン大気中における含有率が百万分の十以上百万分の六十以下 悪臭防止法施行規則第三条法第四条第一項第二号（排出口）の環境省令で定める方法は、特定悪臭物質の種類ごとに次の式により流量を算出する方法とする。 悪臭防止法施行規則第四条法第四条第一項第三号（排水）の環境省令で定める方法は、特定悪臭物質の種類ごとに次の式により排出水中の濃度を算出する方法とする。 http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S46/S46HO091.html http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S47/S47SE207.html http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S47/S47F03101000039.html http://www.nite.go.jp/chem/chrip/chrip_search/srhInput http://www.chemicoco.go.jp/detail.html?word=108-88-3&chem_id=193&n_id=21
水質汚濁防止法	・ 指定物質（トルエン） ・ 要監視項目（トルエン） <参考資料> ・ 対象物質 水質汚濁防止法第二条第四項政令で定めるもの（指定物質） 水質汚濁防止法施行令第三条の三水質汚濁防止法第二条第四項の政令で定める物質（指定物質）、二十五 トルエン 水質汚濁防止法第十五条に基づく都道府県知事による公共用水域等の常時

法規制	規制内容
	監視の対象 ・ 指針値 水質汚濁に係る環境基準についての一部を改正する件及び地下水の水質汚濁に係る環境基準についての一部を改正する件の施行等について(通知)、別表 要監視項目及び指針値、公共用水域及び地下水 トルエン 0.6 mg/L 以下 http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S45/S45HO138.html http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S46/S46SE188.html http://www.env.go.jp/water/impure/kanshi.html http://www.env.go.jp/water/impure/item.html http://www.nite.go.jp/chem/chrip/chrip_search/srhInput http://www.chemicoco.go.jp/detail.html?word=108-88-3&chem_id=193&n_id=21
海洋汚染防止法	・ 危険物: 引火性の物質 (トルエン) ・ 有害液体物質: Y 類物質 (トルエン) <参考資料> ・ 対象物質 海洋汚染防止法第三条第十六号 (危険物) 引火性の物質 海洋汚染防止法施行令第一条の七 (危険物) 別表第一の四第十五項トルエン 海洋汚染防止法第三条第三号 (有害物質) 海洋汚染防止法施行令第一条の二 (海洋環境の保全の見地から有害である物質) 別表第一第二項 Y 物質(276)トルエン http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S45/S45HO136.html http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S46/S46SE201.html http://www.nite.go.jp/chem/chrip/chrip_search/srhInput http://www.chemicoco.go.jp/detail.html?word=108-88-3&chem_id=193&n_id=21
消防法	・ 第4類引火性液体、第一石油類 <参考資料> ・ 対象物質 消防法第二条七項 (危険物) 別表第一、第四類引火性液体、第一石油類、備考十 引火性液体とは、液体 (第三石油類、第四石油類及び動植物油類にあつては、一気圧において、温度二〇度で液状であるものに限る。) であつて、引火の危険性を判断するための政令で定める試験において引火性を示すものであることをいう。 トルエンの引火点は 4 °C であり、引火性液体である。 危険物の規制に関する政令第一条の六 (第四類の危険物の試験) ・ 指定数量 消防法第九条の四 (指定数量) 危険物についてその危険性を勘案して政令で定める数量

法規制	規制内容
	危険物の規制に関する政令第一条の十一（危険物の指定数量）別表第三第四類引火性液体、第一石油類非水溶性液体指定数量 200 L http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S23/S23HO186.html http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S34/S34SE306.html http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S34/S34SE306.html http://www.fdma.go.jp/kasai_yobo/about_shiken_unpan/houbepppyou.html http://anzeninfo.mhlw.go.jp/anzen/gmsds/0045.html
建築基準法	・ 消防法第二条第七項に規定する危険物（危険物とは、別表第一） ・ 第4類引火性液体、第一石油類 <参考資料> ・ 対象物質 建築基準法第二十七条第三項第二号、別表第二（と）項第四号に規定する危険物（消防法第二条第七項に規定する危険物）の貯蔵場又は処理場の用途に供する建築物は耐火建築物又は準耐火建築物としなければならない。トルエンは第四類引火性液体、第一石油類に相当する。 建築基準法第四十八条第10項 準工業地域内においては、別表第二(ぬ)項に掲げる建築物は、建築してはならない。 別表第二(ぬ)項一号（二） 消防法（昭和二十三年法律第百八十六号）第二条第七項に規定する危険物の製造 ・ 数量 建築基準法施行令第百三十条の九（危険物の貯蔵又は処理に供する建築物）以下の数量を超える危険物の貯蔵又は処理に供する建築物は建築してはならない。 準居住地域: 1000 L（特定屋内貯蔵所）又は 3000 L（第一種販売取扱所） 商業地域: 2000 L（特定屋内貯蔵所、第一種販売取扱）又は 6000 L（第二種販売取扱） 準工業地域: 10000 L 建築基準法施行令第百十六条（危険物の数量） 以下の危険物の数量の限度以上の貯蔵場又は処理場の用途に供する建築物は耐火建築物又は準耐火建築物としなければならない。 常時貯蔵する場合: 2000 L 製造所又は他の事業を営む工場において処理する場合: 2000 L http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S25/S25HO201.html http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S25/S25SE338.html http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S23/S23HO186.html http://www.fdma.go.jp/kasai_yobo/about_shiken_unpan/houbepppyou.html
船舶安全法関連	・ 危険物: 引火性液体類（トルエン） ・ ばら積み液体危険物: 液体化学薬品（トルエン）、引火性液体物質（トルエン） <参考資料> ・ 対象物質

法規制	規制内容
	危険物船舶運送及び貯蔵規則（危規則） 第二条： 第一号危険物 ハ引火性液体類 第一号の二 ばら積み液体危険物 ロ液体化学薬品、ハ引火性液体物質 第三条第三項 この規則において、危険物及びばら積み液体危険物の品名は告示で定めるものとする。 船舶による危険物の運送基準等を定める告示（危告示） 第二条： 第三項引火性液体類、第一表、国連番号 1294 トルエン、分類:引火性液体類 第十二項液体化学薬品、別表第八 の三（液体化学薬品）トルエン 第十三項引火性液体物質、第一表、国連番号 1294 トルエン、分類:引火性液体類 第三条： 第二項第一号、危険物、第一表、国連番号 1294 トルエン、分類:引火性液体類 第二項第三号液体化学薬品、別表第八 の三（液体化学薬品）トルエン http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S32/S32F03901000030.html http://www.mlit.go.jp/common/001106913.pdf
港則法	・危険物: 危規則の危険物及びばら積み危険物 引危規則の危険物及びばら積み危険物とは 危険物: 引火性液体類（トルエン） ばら積み液体危険物: 液体化学薬品（トルエン） <参考資料> ・対象物質 港則法 第二十一条爆発物その他の危険物（当該船舶の使用に供するものを除く。以下同じ。）を積載した船舶は、特定港に入港しようとするときは、港の境界外で港長の指揮を受けなければならない。 港則法施行規則（危険物の種類）第十二条法第二十一条第二項の規定による危険物の種類は、危険物船舶運送及び貯蔵規則（昭和三十三年運輸省令第三十号）第二条第一号に定める危険物及び同条第一号の二に定めるばら積み液体危険物のうち、これらの性状、危険の程度等を考慮して告示で定めるものとする。 危険物船舶運送及び貯蔵規則（危規則） 第二条： 第一号危険物 ハ引火性液体類 第一号の二 ばら積み液体危険物 ロ液体化学薬品 第三条第三項 この規則において、危険物及びばら積み液体危険物の品名は告示で定めるものとする。 船舶による危険物の運送基準等を定める告示（危告示） 第二条： 第三項引火性液体類、第一表、国連番号 1294 トルエン、分類:引火性液体類 第十二項液体化学薬品、別表第八 の三（液体化学薬品）トルエン

法規制	規制内容
	第十三項引火性液体物質、第一表、国連番号 1294 トルエン、分類:引火性液体類 第三条： 第二項第一号、危険物、第一表、国連番号 1294 トルエン、分類:引火性液体類 第二項第三号液体化学薬品、別表第八 の三（液体化学薬品）トルエン http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S23/S23HO174.html http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S23/S23F03901000029.html http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S32/S32F03901000030.html http://www.mlit.go.jp/common/001106913.pdf http://www.kaiho.mlit.go.jp/syukai/soshiki/toudai/navigation-safety/pdf/kiken03.pdf
航空法	・ 引火性液体（トルエン） <参考資料> ・ 対象物質 航空法第八十六条（爆発物等の輸送禁止） 航空法施行規則第百九十四条（輸送禁止の物件）第一項第三号引火性液体 引火点が摂氏六十度以下の液体又は引火点が摂氏六十度を超える液状の物質 ・ 許容量 航空法第八十六条「爆発物等の輸送禁止」に基づく「航空機による爆発物等の輸送基準等を定める告示」別表第一輸送許容物件、トルエン、国連番号 1294、分類 3 引火性液体 許容量: 少量輸送許容物件 1 L、旅客機 5 L、旅客機以外の航空機 60 L http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S27/S27HO231.html http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S27/S27F03901000056.html http://www.mlit.go.jp/notice/pdf/200901/00005002.pdf http://anzeninfo.mhlw.go.jp/anzen/gmsds/0045.html
道路法	・ 危険物、劇物、毒劇法の劇物 ・ 危険物、消防法別表第一、第四類引火性液体 <参考資料> ・ 対象物質 道路法第四十六条（通行の禁止又は制限）第三項、道路管理者は、水底トンネルの構造を保全し、又は水底トンネルにおける交通の危険を防止するため、政令で定めるところにより、爆発性又は易燃性を有する物件その他の危険物を積載する車両の通行を禁止し、又は制限することができる。 道路法施行令第十九条の十三（車両の通行の制限）第一項危険物： 第三号 毒物又は劇物 トルエンは毒劇法の劇物である。 第五号消防法第二条第七項 に規定する危険物（同法別表に掲げる第四類の

法規制	規制内容
	危険物にあつては、一気圧において、引火点が七十度未満の温度で測定されるものに限る。） トルエンの引火点は 4 ℃であり、危険物に相当する。 http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S27/S27HO180.html http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S27/S27SE479.html http://www.jehdra.go.jp/pdf/320.pdf http://anzeninfo.mhlw.go.jp/anzen/gmsds/0045.html

4) プロパン

付表 1-4 プロパン (Cas 74-98-6) の法規制状況

法規制	規制内容
化審法	・ 一般化学物質（既存化学物質）、官報整理番号 2-3（プロパン）、類別 2 類 <参考資料> ・ 対象物質 化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律第二条第七項（一般化学物質とは） ・ 届出 化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律施行規則第九条の二（一般化学物質等の製造数量等の届出） http://law.e-gov.go.jp/htmldata/H11/H11HO086.html http://law.e-gov.go.jp/htmldata/H13/H13F10008120001.html http://www.meti.go.jp/policy/chemical_management/kasinhou/about/substance_list.html http://www.nite.go.jp/chem/chrip/chrip_search/srhInput http://www.safe.nite.go.jp/jcheck/searchresult.action?cas_no=74-98-6&request_locale=ja
労安法	・ 危険物：可燃性のガス（政令番号 5 プロパン） <参考資料> ・ 対象物質 労働安全衛生法施行令別表第一第五項可燃性のガス（プロパン） http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S47/S47HO057.html http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S47/S47SE318.html http://www.nite.go.jp/chem/chrip/chrip_search/srhInput https://www.jaish.gr.jp/horei/hor1-1/hor1-1-7-1-2.html
大気汚染防止法	・ VOC（揮発性有機化合物）の可能性 <参考資料> ・ 対象物質 大気汚染防止法第二条第四項この法律において「揮発性有機化合物」とは、

法規制	規制内容
	大気中に排出され、又は飛散した時に気体である有機化合物（浮遊粒子状物質及びオキシダントの生成の原因とならない物質として政令で定める物質を除く。）をいう。 大気汚染防止法の一部を改正する法律の施行について（通知）第 2 定義、1 VOC、(1) VOC、特に規制対象物質の名称を限定列挙せず、多種多様な物質を VOC として包括的に規制することとした。 http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S43/S43HO097.html http://www.env.go.jp/hourei/04/000097.html http://www.nite.go.jp/chem/chrip/chrip_search/srhInput http://www.chemicoco.go.jp/detail.html?word=74-98-6&chem_id=2992&n_id=21
高圧ガス保安法	・ 液化ガス ・ 可燃性ガス（プロパン） <参考資料> ・ 対象物質等、製造と貯蔵の許可及び数量 高圧ガス保安法： 第二条（高圧ガスの定義）第三項液化ガス 第五条（製造の許可等）第一項（都道府県知事の許可） 第一号 液化の方法で処理することができるガスの容積一日百立方メートル以上を処理する製造設備で製造する場合、 第二号 冷凍のためガスを液化して高圧ガスの製造をする設備でその一日の冷凍能力が二十トン以上の冷凍能力を使用して高圧ガスの製造する場合、 第二項（都道府県知事に届け出） 第一号 高圧ガスの製造の事業を行う者 第二号 冷凍のためガスを液化して高圧ガスの製造をする設備でその一日の冷凍能力が三トン以上のものを使用して高圧ガスの製造をする場合 第十六条貯蔵所の許可、政令で定める値以上の高圧ガスを貯蔵する場合 高圧ガス保安法施行令： 第五条 法第十六条第一項 の政令で定めるガスの種類及び値 ガスの種類：第一種以外のガス、値：千立方メートル 一般高圧ガス保安規則 第二条（用語の定義）第一項（可燃性ガス）、プロパン http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S26/S26HO204.html http://law.e-gov.go.jp/htmldata/H09/H09SE020.html http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S41/S41F03801000053.html http://anzeninfo.mhlw.go.jp/anzen/gmsds/1404.html
建築基準法	・ 液化ガス ・ 可燃性ガス <参考資料> ・ 対象物質

法規制	規制内容
	建築基準法第二十七条第三項第二号、別表第二（と）項第四号に規定する危険物（液化ガス、可燃性ガス、圧縮ガス）の貯蔵場又は処理場の用途に供する建築物は耐火建築物又は準耐火建築物としなければならない。プロパンは液化ガス、可燃性ガスに相当する。 建築基準法第四十八条第 10 項 準工業地域内においては、別表第二(ぬ)項に掲げる建築物は、建築してはならない。 別表第二(ぬ)項一号（十一） 可燃性ガスの製造（政令で定めるものを除く。） （十二） 圧縮ガス又は液化ガスの製造（製氷又は冷凍を目的とするものを除く。） 建築基準法施行令第百三十条の九の五法別表第二(ぬ)項第一号（十一）の規定により政令で定める可燃性ガスの製造は、次に掲げるものとする。 二ガス事業法第二条第一項 に規定する一般ガス事業又は同条第三項に規定する簡易ガス事業として行われる可燃性ガスの製造 ・数量 建築基準法施行令第百三十条の九（危険物の貯蔵又は処理に供する建築物）以下の数量を超える危険物の貯蔵又は処理に供する建築物は建築してはならない。 準居住地域：液化ガス 3.5 トン、可燃性ガス 35 m³ 商業地域：液化ガス 7 トン、可燃性ガス 70 m³ 準工業地域：液化ガス 35 トン、可燃性ガス 350 m³ 建築基準法施行令第百十六条（危険物の数量） 以下の危険物の数量の限度以上の貯蔵場又は処理場の用途に供する建築物は耐火建築物又は準耐火建築物としなければならない。 常時貯蔵する場合：液化ガス 70 トン、可燃性ガス 700 m³ 製造所又は他の事業を営む工場において処理する場合：液化ガス 2000 トン、可燃性ガス 20000 m³ http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S25/S25HO201.html http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S25/S25SE338.html
船舶安全法関連	・危険物： 高圧ガス（プロパン） ・ばら積み液体危険物： 液化ガス物質（プロパン） ・常用危険物（プロパン） <参考資料> ・対象物質 危険物船舶運送及び貯蔵規則（危規則）： 第二条： 第一号（危険物）ロ高圧ガス 第二条第一号の二（ばら積み液体危険物）イ液化ガス物質 第三条第三項 この規則において、危険物及びばら積み液体危険物の品名は告示で定めるものとする。 第三百八十八条常用危険物の容器、包装及び積載方法については、告示で定める基準によらなければならない。

法規制	規制内容
	船舶による危険物の運送基準等を定める告示（危告示）： 第二条第二項（高压ガス）別表第一国連番号 1978 プロパン、分類:高压ガス、 第十一項（危規則第一条の二（ばら積み液体危険物）イ液化ガス物質）別表 第八の二（液化ガス物質）プロパン、国連番号 1978 第三条第二項第二号液化ガス物質、別表第八の二（液化ガス物質）プロパン、 国連番号 1278 第五十七条規則第三百八十八条の告示で定める基準は、別表第十七に定めら れおりとする。別表第十七（常用危険物）高压ガス（プロパン等）（暖房、 炊事等に使用するもの）、高压ガス（プロパン等）（冷凍用ガス検知器用のも の） http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S32/S32F03901000030.html http://www.mlit.go.jp/common/001106913.pdf
港則法	・ 危険物： 危規則の危険物及びばら積み危険物 引危規則の危険物及びばら積み危険物とは 危険物： 高压ガス（プロパン） ばら積み液体危険物： 液化ガス物質（プロパン） 常用危険物（プロパン） <参考資料> 港則法 第二十一条（危険物）第一項、爆発物その他の危険物（当該船舶の使用に供 するものを除く。以下同じ。）を積載した船舶は、特定港に入港しようとする ときは、港の境界外で港長の指揮を受けなければならない。 港則法施行規則 第十二条（危険物の種類）法第二十一条第二項 の規定による危険物の種類 は、危険物船舶運送及び貯蔵規則（昭和三十二年運輸省令第三十号）第二条 第一号に定める危険物及び同条第一号の二に定めるばら積み液体危険物の うち、これらの性状、危険の程度等を考慮して告示で定めるものとする。 危険物船舶運送及び貯蔵規則（危規則）： 第二条： 第一号（危険物）ロ高压ガス 第一号の二（ばら積み液体危険物）イ液化ガス物質 第三条第三項 この規則において、危険物及びばら積み液体危険物の品名は 告示で定めるものとする。 第三百八十八条常用危険物の容器、包装及び積載方法については、告示で定 める基準によらなければならない。 船舶による危険物の運送基準等を定める告示（危告示）： 第二条第二項（高压ガス）別表第一国連番号 1978 プロパン、分類:高压ガス、 第二条第十一項（危規則第一条の二（ばら積み液体危険物）イ液化ガス物質） 別表第八の二（液化ガス物質）プロパン、国連番号 1978

法規制	規制内容
	第三条第二項第二号液化ガス物質、別表第八の二（液化ガス物質）プロパン、国連番号 1278 第五十七条規則第三百八十八条の告示で定める基準は、別表第十七に定めるとおりとする。別表第十七（常用危険部）高压ガス（プロパン等）（暖房、炊事等に使用するもの）、高压ガス（プロパン等）（冷凍用ガス検知器用のもの） http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S23/S23HO174.html http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S23/S23F03901000029.html http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S32/S32F03901000030.html http://www.mlit.go.jp/common/001106913.pdf http://www.kaiho.mlit.go.jp/syukai/soshiki/toudai/navigation-safety/pdf/kiken03.pdf
航空法	・ 高压ガス：引火性ガス（プロパン） <参考資料> ・ 対象物質 航空法：第八十六条（爆発物等の輸送禁止） 航空法施行規則第百九十四条（輸送禁止の物件）第一項第二号（高压ガス）イ 引火性ガス 爆発限界の下限が十三パーセント以下のもの又は爆発限界の上限と下限の差が十二パーセント以上のもの ・ 許容量 航空法第八十六条「爆発物等の輸送禁止」に基づく「航空機による爆発物等の輸送基準等を定める告示」別表第一輸送許容物件 プロパン、国連番号 1978、分類 2.1 高压ガス（引火性ガス） 許容量：旅客機 積載禁止、旅客機以外の航空機 150 kg http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S27/S27HO231.html http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S27/S27F03901000056.html http://www.kt.mlit.go.jp/notice/pdf/200901/00005002.pdf http://anzeninfo.mhlw.go.jp/anzen/gmsds/1404.html
道路法関連	・ 危険物（高压ガス（液化ガス））・・・道路法 ・ 高压ガス（液化ガス、可燃性ガス）、液化石油ガス（プロパン）・・・道路運送車両法 <参考資料> ・ 対象物質 道路法第四十六条（通行の禁止又は制限）第三項、道路管理者は、水底トンネルの構造を保全し、又は水底トンネルにおける交通の危険を防止するため、政令で定めるところにより、爆発性又は易燃性を有する物件その他の危険物を積載する車両の通行を禁止し、又は制限することができる。 道路法施行令第十九条の十三（車両の通行の制限）第一項危険物、第二号高压ガス保安法第二条の高压ガス（液化ガス）

法規制	規制内容
	・その他の規則 道路運送車両法施行規則 第三十五条の三（自動車検査証の記載事項）第二十三項及び第四十三条の二第十五項（構造等に関する事項） タンク自動車であって、高圧ガスを運送するものにあつては、積載物品名を記載。 道路運送車両の保安基準（高圧ガスとは） 第一条第七項、「高圧ガス」とは、高圧ガス保安法第二条の高圧ガスをいう。 第十七条 第一項高圧ガスを燃料とする自動車の燃料装置は告示で定める基準に適合するものでなければならない。 第二項液化石油ガス（プロパン・ガス又はブタン・ガスを主成分とする液化ガスをいう。）を燃料とする自動車の燃料装置は、告示で定める基準に適合するものでなければならない。 第二十八条高圧ガスを運送する自動車のガス運送装置は告示で定める基準に適合するものでなければならない。 第四十七条百五十キログラム以上の高圧ガス（可燃性ガス及び酸素に限る。）を運送する自動車及び牽引自動車は消火器を備えなければならない。 http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S27/S27HO180.html http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S27/S27SE479.html http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S26/S26F03901000074.html http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S26/S26F03901000067.html http://www.jehdra.go.jp/pdf/320.pdf http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S26/S26HO204.html

5) メタン

付表 1-5 メタン（Cas 74-82-8）の法規制状況

法規制	規制内容
化審法	・一般化学物質（既存化学物質）、官報整理番号 2-1（メタン）、類別 2 類 <参考資料> ・対象物質 化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律第二条第七項（一般化学物質とは） ・届出 化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律施行規則第九条の二（一般化学物質等の製造数量等の届出） http://law.e-gov.go.jp/htmldata/H11/H11HO086.html http://law.e-gov.go.jp/htmldata/H13/H13F10008120001.html http://www.meti.go.jp/policy/chemical_management/kasinhou/about/substance_list.html

法規制	規制内容
	http://www.nite.go.jp/chem/chrip/chrip_search/srhInput http://www.safe.nite.go.jp/jcheck/searchresult.action?cas_no=74-82-8&request_locale=ja
労安法	・危険物、可燃性のガス（政令番号 5 メタン） <参考資料> ・対象物質 労働安全衛生法施行令別表第一第五項可燃性のガス（メタン） http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S47/S47HO057.html http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S47/S47SE318.html http://www.nite.go.jp/chem/chrip/chrip_search/srhInput https://www.jaish.gr.jp/horei/hor1-1/hor1-1-7-1-2.html
大気汚染防止法	・VOC（揮発性有機化合物）の除外物質、政令第二条の二第一号（メタン） <参考資料> ・対象物質 大気汚染防止法第二条第四項この法律において「揮発性有機化合物」とは、大気中に排出され、又は飛散した時に気体である有機化合物（浮遊粒子状物質及びオキシダントの生成の原因とならない物質として政令で定める物質を除く。）をいう。 大気汚染防止法施行令第二条の二（揮発性有機化合物から除く物質） 法第二条第四項 の政令で定める物質は、次に掲げる物質とする。一メタン 大気汚染防止法の一部を改正する法律の施行について（通知）第 2 定義、1 VOC、(2) VOC から除く物質、メタン http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S43/S43HO097.html http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S43/S43SE329.html http://www.env.go.jp/hourei/04/000097.html http://www.nite.go.jp/chem/chrip/chrip_search/srhInput http://www.chemicoco.go.jp/detail.html?word=74-82-8&chem_id=2845&n_id=21
高圧ガス保安法	・圧縮ガス ・液化ガス ・可燃性ガス（メタン） <参考資料> ・対象物質等、製造と貯蔵の許可及び数量 高圧ガス保安法: 第二条（高圧ガスの定義）第一項圧縮ガス、第三項液化ガス 第五条（製造の許可等）第一項（都道府県知事の許可） 第一号 圧縮、液化の方法で処理することができるガスの容積一日百立方メートル以上を処理する製造設備で製造する場合、 第二号 冷凍のためガスを圧縮し、又は液化して高圧ガスの製造をする設備でその一日の冷凍能力が二十トン以上の冷凍能力を使用して高圧ガスの製

法規制	規制内容
	造する場合、 第二項（都道府県知事に届け出） 第一号 高压ガスの製造の事業を行う者 第二号 冷凍のためガスを圧縮し、又は液化して高压ガスの製造をする設備でその一日の冷凍能力が三トン以上のものを使用して高压ガスの製造をする場合 第十六条貯蔵所の許可、政令で定める値以上の高压ガスを貯蔵する場合 高压ガス保安法施行令： 第五条 法第十六条第一項 の政令で定めるガスの種類及び値 ガスの種類：第一種以外のガス、値：千立方メートル 一般高压ガス保安規則 第二条（用語の定義）第一項（可燃性ガス）、メタン http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S26/S26HO204.html http://law.e-gov.go.jp/htmldata/H09/H09SE020.html http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S41/S41F03801000053.html http://anzeninfo.mhlw.go.jp/anzen/gmsds/1402.html
建築基準法	・圧縮ガス ・液化ガス ・可燃性ガス <参考資料> ・対象物質 建築基準法第二十七条第三項第二号、別表第二（と）項第四号に規定する危険物（液化ガス、可燃性ガス、圧縮ガス）の貯蔵場又は処理場の用途に供する建築物は耐火建築物又は準耐火建築物としなければならない。 建築基準法第四十八条第 10 項 準工業地域内においては、別表第二(ぬ)項に掲げる建築物は、建築してはならない。 別表第二(ぬ)項一号（十一） 可燃性ガスの製造（政令で定めるものを除く。） （十二） 圧縮ガス又は液化ガスの製造（製氷又は冷凍を目的とするものを除く。） 建築基準法施行令第百三十条の九の五法別表第二(ぬ)項第一号（十一）の規定により政令で定める可燃性ガスの製造は、次に掲げるものとする。 二ガス事業法第二条第一項 に規定する一般ガス事業又は同条第三項に規定する簡易ガス事業として行われる可燃性ガスの製造 ・数量 建築基準法施行令第百三十条の九（危険物の貯蔵又は処理に供する建築物）以下の数量を超える危険物の貯蔵又は処理に供する建築物は建築してはならない。 準居住地域：液化ガス 3.5 トン、可燃性ガス 35 m³ 商業地域：液化ガス 7 トン、可燃性ガス 70 m³ 準工業地域：液化ガス 35 トン、可燃性ガス 350 m³ 建築基準法施行令第百十六条（危険物の数量）

法規制	規制内容
	以下の危険物の数量の限度以上の貯蔵場又は処理場の用途に供する建築物は耐火建築物又は準耐火建築物としなければならない。 常時貯蔵する場合：液化ガス 70 トン、可燃性ガス 700 m³ 製造所又は他の事業を営む工場において処理する場合：液化ガス 2000 トン、可燃性ガス 20000 m³ http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S25/S25HO201.html http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S25/S25SE338.html
船舶安全法関連	・危険物： 高圧ガス（メタン） ・ばら積み液体危険物： 液化ガス物質（メタン） <参考資料> ・対象物質 危険物船舶運送及び貯蔵規則（危規則）： 第二条： 第一号（危険物）ロ高圧ガス 第一号の二（ばら積み液体危険物）イ液化ガス物質 第三条第三項 この規則において、危険物及びばら積み液体危険物の品名は告示で定めるものとする。 船舶による危険物の運送基準等を定める告示（危告示）： 第二条第二項（高圧ガス）別表第一国連番号 1971 メタン又は天然ガス（圧縮されているもの）（高濃度のメタンを含有するもの）、分類：高圧ガス 国連番号 1972 メタン又は天然ガス（深冷液化されているもの）（高濃度のメタンを含有するもの）、分類：高圧ガス 第二条第十一項（危規則第一条の二（ばら積み液体危険物）イ液化ガス物質）別表第八の二（液化ガス物質）メタン（LNG）、国連番号 1972 第三条第二項第二号液化ガス物質、別表第八の二（液化ガス物質）メタン（LNG）、国連番号 1972 http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S32/S32F03901000030.html http://www.mlit.go.jp/common/001106913.pdf
港則法	・危険物： 危規則の危険物及びばら積み危険物 引危規則の危険物及びばら積み危険物とは 危険物： 高圧ガス（メタン） ばら積み液体危険物： 液化ガス物質（メタン） <参考資料> 港則法 第二十一条（危険物）第一項、爆発物その他の危険物（当該船舶の使用に供するものを除く。以下同じ。）を積載した船舶は、特定港に入港しようとするときは、港の境界外で港長の指揮を受けなければならない。 港則法施行規則 第十二条（危険物の種類）法第二十一条第二項 の規定による危険物の種類

法規制	規制内容
	は、危険物船舶運送及び貯蔵規則（昭和三十二年運輸省令第三十号）第二条第一号に定める危険物及び同条第一号の二に定めるばら積み液体危険物のうち、これらの性状、危険の程度等を考慮して告示で定めるものとする。 危険物船舶運送及び貯蔵規則（危規則）： 第二条： 第一号（危険物）ロ 高压ガス 第一号の二（ばら積み液体危険物）イ 液化ガス物質 第三条第三項 この規則において、危険物及びばら積み液体危険物の品名は告示で定めるものとする。 船舶による危険物の運送基準等を定める告示（危告示）： 第二条第二項（高压ガス）別表第一国連番号 1971 メタン又は天然ガス（圧縮されているもの）（高濃度のメタンを含有するもの）、分類:高压ガス 国連番号 1972 メタン又は天然ガス（深冷液化されているもの）（高濃度のメタンを含有するもの）、分類:高压ガス 第二条第十一項（危規則第一条の二（ばら積み液体危険物）イ 液化ガス物質）別表第八の二（液化ガス物質）メタン（LNG）、国連番号 1972 第三条第二項第二号液化ガス物質、別表第八の二（液化ガス物質）メタン（LNG）、国連番号 1972 http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S23/S23HO174.html http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S23/S23F03901000029.html http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S32/S32F03901000030.html http://www.mlit.go.jp/common/001106913.pdf http://www.kaiho.mlit.go.jp/syukai/soshiki/toudai/navigation-safety/pdf/kiken03.pdf
航空法	・ 高压ガス（引火性ガス）（メタン） <参考資料> ・ 対象物質 航空法：第八十六条（爆発物等の輸送禁止） 航空法施行規則第百九十四条（輸送禁止の物件）第一項第二号（高压ガス）イ 引火性ガス 爆発限界の下限が十三パーセント以下のもの又は爆発限界の上限と下限の差が十二パーセント以上のもの ・ 許容量 航空法第八十六条「爆発物等の輸送禁止」に基づく「航空機による爆発物等の輸送基準等を定める告示」別表第一輸送許容物件 メタン、国連番号 1971、分類 2.1 高压ガス（引火性ガス） 許容量: 旅客機 積載禁止、旅客機以外の航空機 150 kg http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S27/S27HO231.html http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S27/S27F03901000056.html http://www.mlit.go.jp/notice/pdf/200901/00005002.pdf http://anzeninfo.mhlw.go.jp/anzen/gmsds/1402.html

法規制	規制内容
道路法関連	・危険物（高压ガス（圧縮ガス、液化ガス））・・・道路法 ・高压ガス（圧縮ガス、液化ガス、可燃性ガス）・・・道路運送車両法 <参考資料> ・対象物質 道路法第四十六条（通行の禁止又は制限）第三項、道路管理者は、水底トンネルの構造を保全し、又は水底トンネルにおける交通の危険を防止するため、政令で定めるところにより、爆発性又は易燃性を有する物件その他の危険物を積載する車両の通行を禁止し、又は制限することができる。 道路法施行令第十九条の十三（車両の通行の制限）第一項危険物、第二号高压ガス保安法第二条の高压ガス（圧縮ガス、液化ガス） ・その他の規則 道路運送車両法施行規則 第三十五条の三（自動車検査証の記載事項）第二十三項及び第四十三条の第二十五項（構造等に関する事項） タンク自動車であって、高压ガスを運送するものにあつては、積載物品名を記載。 道路運送車両の保安基準（高压ガスとは） 第一条第七項、「高压ガス」とは、高压ガス保安法第二条の高压ガスをいう。 第十七条第一項高压ガスを燃料とする自動車の燃料装置は告示で定める基準に適合するものでなければならない。 第二十八条高压ガスを運送する自動車のガス運送装置は告示で定める基準に適合するものでなければならない。 第四十七条百五十キログラム以上の高压ガス（可燃性ガス及び酸素に限る。）を運送する自動車及び牽引自動車は消火器を備えなければならない。 http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S27/S27HO180.html http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S27/S27SE479.html http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S26/S26F03901000074.html http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S26/S26F03901000067.html http://www.jehdra.go.jp/pdf/320.pdf http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S26/S26HO204.html

6) メチルシクロヘキサン

付表 1-6 メチルシクロヘキサン（Cas 108-87-2）の法規制状況

法規制	規制内容
化審法	・一般化学物質（既存化学物質）、官報整理番号 3-2230（メチルシクロヘキサン）、類別 3 類 <参考資料> ・対象物質 化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律第二条第七項（一般化学物質とは）

法規制	規制内容
	・届出 化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律施行規則第九条の二（一般化学物質等の製造数量等の届出） http://law.e-gov.go.jp/htmldata/H11/H11HO086.html http://law.e-gov.go.jp/htmldata/H13/H13F10008120001.html http://www.nite.go.jp/chem/chrip/chrip_search/srhInput http://www.safe.nite.go.jp/jcheck/searchresult.action?cas_no=108-87-2&request_locale=ja
労安法	・名称等を表示し、又は通知すべき危険物及び有害物（メチルシクロヘキサン） <参考資料> ・対象物質 労働安全衛生法五十七条の一（表示等）、五十七条の二（文書の交付等） 労働安全衛生法施行令第十八条の一第一項別表第九の五百七十六メチルシクロヘキサン、第二項別表第九に掲げる物の製剤その他（名称等を表示すべき危険物及び有害物）、第十八条の二第一項別表第九の五百七十六メチルシクロヘキサン、第二項別表第九に掲げる物の製剤その他（名称等を通知すべき危険物及び有害物） ・裾切り値（範囲） 労働安全衛生規則第三十条別表第二、メチルシクロヘキサン< 1 重量%を除く（名称等を表示すべき危険物及び有害物）、第三十四条の二別表第二、メチルシクロヘキサン< 1 重量%を除く（名称等を通知すべき危険物及び有害物） http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S47/S47HO057.html http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S47/S47SE318.html http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S47/S47F04101000032.html http://www.nite.go.jp/chem/chrip/chrip_search/srhInput
大気汚染防止法	・揮発性有機化合物に該当する主な物質、メチルシクロヘキサン <参考資料> ・対象物質 大気汚染防止法第二条第4項「揮発性有機化合物」とは、大気中に排出され、

法規制	規制内容
	又は飛散した時に気体である有機化合物（浮遊粒子状物質及びオキシダントの生成の原因とならない物質として政令で定める物質を除く。）をいう。 大気汚染防止法の一部を改正する法律の施行について（通知）別紙 1（揮発性有機化合物に該当する主な物質）の 59 メチルシクロヘキサン http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S43/S43HO097.html http://www.nite.go.jp/chem/chrip/chrip_search/srhInput http://www.env.go.jp/hourei/04/000097.html http://www.chemicoco.go.jp/detail.html?word=108-87-2&chem_id=711&n_id=21
海洋汚染防止法	・危険物: 引火性の物質（メチルシクロヘキサン） ・有害液体物質: Y 類（メチルシクロヘキサン） <参考資料> ・対象物質 海洋汚染防止法第三条第十六号（危険物）引火性の物質 海洋汚染防止法施行令第一条の七（危険物）別表第一の四第二十三項イ温度二十度、圧力一気圧において液体又は固体である物質であつて、海上保安庁長官が指定する日本工業規格に適合する方法により試験したときの引火点が六十度以下であるもの 海洋汚染防止法第三条第三号（有害物質） 海洋汚染防止法施行令第一条の二（海洋環境の保全の見地から有害である物質）別表第一第二項 Y 物質(429)メチルシクロヘキサン http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S45/S45HO136.html http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S46/S46SE201.html http://anzeninfo.mhlw.go.jp/anzen/gmsds/0977.html http://www.nite.go.jp/chem/chrip/chrip_search/srhInput http://www.chemicoco.go.jp/detail.html?word=108-87-2&chem_id=711&n_id=21
消防法	・第 4 類引火性液体、第一石油類 <参考資料> ・対象物質 消防法第二条七項（危険物）別表第一、第四類引火性液体、第一石油類、備考十 引火性液体とは、液体（第三石油類、第四石油類及び動植物油類にあつては、一気圧において、温度二〇度で液状であるものに限る。）であつて、引火の危険性を判断するための政令で定める試験において引火性を示すものであることをいう。 メチルシクロヘキサンの引火点は－4℃であり、引火性液体である。 危険物の規制に関する政令第一条の六（第四類の危険物の試験） ・指定数量

法規制	規制内容
	消防法第九条の四（指定数量）危険物についてその危険性を勘案して政令で定める数量 危険物の規制に関する政令第一条の十一（危険物の指定数量）別表第三第四類引火性液体、第一石油類非水溶性液体指定数量 200 L http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S23/S23HO186.html http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S34/S34SE306.html http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S34/S34SE306.html http://www.fdma.go.jp/kasai_yobo/about_shiken_unpan/houbepppyou.html http://anzeninfo.mhlw.go.jp/anzen/gmsds/0977.html
建築基準法	・ 消防法第二条第七項に規定する危険物（危険物とは、別表第一） ・ 第4類引火性液体、第一石油類 <参考資料> ・ 対象物質 建築基準法第二十七条第三項第二号、別表第二（と）項第四号に規定する危険物（消防法第二条第七項に規定する危険物）の貯蔵場又は処理場の用途に供する建築物は耐火建築物又は準耐火建築物としなければならない。メチルシクロヘキサンは消防法の危険物第四類引火性液体、第一石油類に相当する。 建築基準法第四十八条第10項 準工業地域内においては、別表第二(ぬ)項に掲げる建築物は、建築してはならない。 別表第二(ぬ)項一号（二） 消防法（昭和二十三年法律第百八十六号）第二条第七項に規定する危険物の製造 ・ 数量 建築基準法施行令第百三十条の九（危険物の貯蔵又は処理に供する建築物）以下の数量を超える危険物の貯蔵又は処理に供する建築物は建築してはならない。 準居住地域: 1000 L（特定屋内貯蔵所）又は 3000 L（第一種販売取扱所） 商業地域: 2000 L（特定屋内貯蔵所、第一種販売取扱）又は 6000 L（第二種販売取扱） 準工業地域: 10000 L 建築基準法施行令第百十六条（危険物の数量） 以下の危険物の数量の限度以上の貯蔵場又は処理場の用途に供する建築物は耐火建築物又は準耐火建築物としなければならない。 常時貯蔵する場合: 2000 L 製造所又は他の事業を営む工場において処理する場合: 2000 L http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S25/S25HO201.html http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S25/S25SE338.html http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S23/S23HO186.html http://www.fdma.go.jp/kasai_yobo/about_shiken_unpan/houbepppyou.html http://anzeninfo.mhlw.go.jp/anzen/gmsds/0977.html
船舶安全法関連	・ 危険物: 引火性液体類（メチルシクロヘキサン） ・ ばら積み液体危険物: 液体化学薬品（メチルシクロヘキサン）、引火性液体

法規制	規制内容
	物質（メチルシクロヘキサン）、人体に有害な性質を有する引火性液体物質（メチルシクロヘキサン） <参考資料> ・対象物質 危険物船舶運送及び貯蔵規則（危規則） 第二条： 第一号危険物 ハ引火性液体類 第一号の二 ばら積み液体危険物 ロ液体化学薬品、ハ引火性液体物質 第三条第三項 この規則において、危険物及びばら積み液体危険物の品名は告示で定めるものとする。 船舶による危険物の運送基準等を定める告示（危告示） 第二条： 第三項引火性液体類、第一表、国連番号 2296 メチルシクロヘキサン、分類：引火性液体類 第十二項液体化学薬品、別表第八 の三（液体化学薬品）メチルシクロヘキサン 第十三項引火性液体物質、第一表、国連番号 2296 メチルシクロヘキサン、分類：引火性液体類 第三条： 第二項第一号、危険物、第一表、国連番号 2296 メチルシクロヘキサン、分類：引火性液体類、 第二項第三号液体化学薬品、別表第八 の三（液体化学薬品）メチルシクロヘキサン （人体に有害な性質を有する引火性液体物質） 第五十四条規則第三百五十一条の告示で定めるものは、別表第一の品名の欄に掲げる物質であつて、肩文字「＊」が付されているものとする。メチルシクロヘキサン http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S32/S32F03901000030.html http://www.mlit.go.jp/common/001106913.pdf
港則法	・危険物：危規則の危険物及びばら積み危険物 危規則の危険物及びばら積み危険物とは 危険物：引火性液体類（メチルシクロヘキサン） ばら積み液体危険物：液体化学薬品（メチルシクロヘキサン）、引火性液体物質（メチルシクロヘキサン）、人体に有害な性質を有する引火性液体物質（メチルシクロヘキサン） <参考資料> ・対象物質 港則法 第二十一条爆発物その他の危険物（当該船舶の使用に供するものを除く。以下同じ。）を積載した船舶は、特定港に入港しようとするときは、港の境界外で港長の指揮を受けなければならない。 港則法施行規則（危険物の種類）第十二条法第二十一条第二項の規定によ

法規制	規制内容
	る危険物の種類は、危険物船舶運送及び貯蔵規則（昭和三十二年運輸省令第三十号）第二条第一号に定める危険物及び同条第一号の二に定めるばら積み液体危険物のうち、これらの性状、危険の程度等を考慮して告示で定めるものとする。 危険物船舶運送及び貯蔵規則（危規則） 第二条： 第一号危険物 ハ引火性液体類 第一号の二 ばら積み液体危険物 ロ液体化学薬品、ハ引火性液体物質 第三条第三項 この規則において、危険物及びばら積み液体危険物の品名は告示で定めるものとする。 船舶による危険物の運送基準等を定める告示（危告示） 第二条： 第三項引火性液体類、第一表、国連番号 2296 メチルシクロヘキサン、分類：引火性液体類 第十二項液体化学薬品、別表第八 の三（液体化学薬品）メチルシクロヘキサン 第十三項引火性液体物質、第一表、国連番号 2296 メチルシクロヘキサン、分類：引火性液体類 第三条： 第二項第一号、危険物、第一表、国連番号 2296 メチルシクロヘキサン、分類：引火性液体類 第二項第三号液体化学薬品、別表第八 の三（液体化学薬品）メチルシクロヘキサン （人体に有害な性質を有する引火性液体物質） 第五十四条規則第三百五十一条の告示で定めるものは、別表第一の品名の欄に掲げる物質であつて、肩文字「＊」が付されているものとする。メチルシクロヘキサン http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S23/S23HO174.html http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S23/S23F03901000029.html http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S32/S32F03901000030.html http://www.mlit.go.jp/common/001106913.pdf http://www.kaiho.mlit.go.jp/syukai/soshiki/toudai/navigation-safety/pdf/kiken03.pdf
航空法	・引火性液体（メチルシクロヘキサン） <参考資料> ・対象物質 航空法第八十六条（爆発物等の輸送禁止） 航空法施行規則第百九十四条（輸送禁止の物件）第一項第三号引火性液体引火点が摂氏六十度以下の液体又は引火点が摂氏六十度を超える液状の物質 ・許容量 航空法第八十六条「爆発物等の輸送禁止」に基づく「航空機による爆発物等の

法規制	規制内容
	輸送基準等を定める告示」別表第一輸送許容物件、メチルシクロヘキサン、国連番号 2296、分類 3 引火性液体 許容量：少量輸送許容物件 1 L、旅客機 5 L、旅客機以外の航空機 60 L http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S27/S27HO231.html http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S27/S27F03901000056.html http://www.ktlit.go.jp/notice/pdf/200901/00005002.pdf http://anzeninfo.mhlw.go.jp/anzen/gmsds/0977.html
道路法	・危険物、消防法別表第一、第四類引火性液体 <参考資料> ・対象物質 道路法第四十六条（通行の禁止又は制限）第三項、道路管理者は、水底トンネルの構造を保全し、又は水底トンネルにおける交通の危険を防止するため、政令で定めるところにより、爆発性又は易燃性を有する物件その他の危険物を積載する車両の通行を禁止し、又は制限することができる。 道路法施行令第十九条の十三（車両の通行の制限）第一項危険物：第五号消防法第二条第七項 に規定する危険物（同法別表に掲げる第四類の危険物にあつては、一気圧において、引火点が七十度未満の温度で測定されるものに限る。） メチルシクロヘキサンの引火点は－4℃であり、危険物に相当する。 http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S27/S27HO180.html http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S27/S27SE479.html http://www.jehdra.go.jp/pdf/320.pdf http://anzeninfo.mhlw.go.jp/anzen/gmsds/0977.html

7) 水素

付表 1-7 水素（Cas 1333-74-0）の法規制状況

法規制	規制内容
労安法	・危険物：可燃性のガス（政令番号 5 水素） <参考資料> ・対象物質 労働安全衛生法施行令別表第一第五項可燃性のガス（水素） http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S47/S47HO057.html http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S47/S47SE318.html http://www.nite.go.jp/chem/chrip/chrip_search/srhInput https://www.jaish.gr.jp/horei/hor1-1/hor1-1-7-1-2.html
高圧ガス保安法	・圧縮ガス ・液化ガス ・特定高圧ガス（圧縮水素） ・可燃性ガス（水素）

法規制	規制内容
	<参考資料> ・対象物質等、製造と貯蔵の許可及び数量 高圧ガス保安法: 第二条（高圧ガスの定義）第一項圧縮ガス、第三項液化ガス 第五条（製造の許可等）第一項（都道府県知事の許可） 第一号 圧縮、液化の方法で処理することができるガスの容積一日百立方メートル以上を処理する製造設備で製造する場合、 第二号 冷凍のためガスを圧縮し、又は液化して高圧ガスの製造をする設備でその一日の冷凍能力が二十トン以上の冷凍能力を使用して高圧ガスの製造する場合、 第二項（都道府県知事に届け出） 第一号 高圧ガスの製造の事業を行う者 第二号 冷凍のためガスを圧縮し、又は液化して高圧ガスの製造をする設備でその一日の冷凍能力が三トン以上のものを使用して高圧ガスの製造をする場合 第二十四条の二第一項、特定高圧ガス（特別の注意を要するもの）、消費の届出 第十六条貯蔵所の許可、政令で定める値以上の高圧ガスを貯蔵する場合 高圧ガス保安法施行令： 第五条 法第十六条第一項 の政令で定めるガスの種類及び値 ガスの種類：第一種以外のガス、値：千立方メートル 第七条の二、法第二十四条の二第一項の特定高圧ガスであって、貯蔵して消費する際の安全の維持と災害の発生を防止するために特別の注意を要するもの、圧縮水素 三百立方メートル以上 一般高圧ガス保安規則 第二条（用語の定義）第一項（可燃性ガス）、水素 http://law.e-gov.go.jp/htldata/S26/S26HO204.html http://law.e-gov.go.jp/htldata/H09/H09SE020.html http://law.e-gov.go.jp/htldata/S41/S41F03801000053.html http://anzeninfo.mhlw.go.jp/anzen/gmsds/1399.html
建築基準法	・圧縮ガス ・液化ガス ・可燃性ガス <参考資料> ・対象物質 建築基準法第二十七条第三項第二号、別表第二（と）項第四号に規定する危険物（液化ガス、可燃性ガス、圧縮ガス）の貯蔵場又は処理場の用途に供する建築物は耐火建築物又は準耐火建築物としなければならない。 建築基準法第四十八条第 10 項 準工業地域内においては、別表第二(ぬ)項に掲げる建築物は、建築してはならない。 別表第二(ぬ)項一号（十一） 可燃性ガスの製造（政令で定めるものを除く。） （十二） 圧縮ガス又は液化ガスの製造（製氷又は冷凍を目的とするものを

法規制	規制内容
	除く。) 建築基準法施行令第百三十条の九の五法別表第二(ぬ)項第一号(十一)の規定により政令で定める可燃性ガスの製造は、次に掲げるものとする。 二ガス事業法第二条第一項 に規定する一般ガス事業又は同条第三項に規定する簡易ガス事業として行われる可燃性ガスの製造 ・数量 建築基準法施行令第百三十条の九(危険物の貯蔵又は処理に供する建築物)以下の数量を超える危険物の貯蔵又は処理に供する建築物は建築してはならない。 準居住地域: 液化ガス 3.5 トン、可燃性ガス 35 m³ 商業地域: 液化ガス 7 トン、可燃性ガス 70 m³ 準工業地域: 液化ガス 35 トン、可燃性ガス 350 m³ 建築基準法施行令第百十六条(危険物の数量) 以下の危険物の数量の限度以上の貯蔵場又は処理場の用途に供する建築物は耐火建築物又は準耐火建築物としなければならない。 常時貯蔵する場合: 液化ガス 70 トン、可燃性ガス 700 m³ 製造所又は他の事業を営む工場において処理する場合: 液化ガス 2000 トン、可燃性ガス 20000 m³ http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S25/S25HO201.html http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S25/S25SE338.html
船舶安全法関連	・危険物: 高圧ガス(水素) ・ばら積み液体危険物: 液化ガス物質(その他液化ガス物質) <参考資料> ・対象物質 危険物船舶運送及び貯蔵規則(危規則): 第二条: 第一号(危険物)ロ高圧ガス 第一号の二(ばら積み液体危険物)イ液化ガス物質 第三条第三項 この規則において、危険物及びばら積み液体危険物の品名は告示で定めるものとする。 船舶による危険物の運送基準等を定める告示(危告示): 第二条第二項(高圧ガス)別表第一国連番号 1049 水素(圧縮されているもの)、分類:高圧ガス 国連番号 1966 水素(深冷液化されているもの)、分類:高圧ガス 第二条第十一項(危規則第一条の二(ばら積み液体危険物)イ液化ガス物質)別表第八の二(液化ガス物質)その他液化ガス物質 第三条第二項第二号液化ガス物質、別表第八の二(液化ガス物質)その他液化ガス物質 http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S32/S32F03901000030.html http://www.mlit.go.jp/common/001106913.pdf

法規制	規制内容
港則法	・ 危険物： 危規則の危険物及びばら積み危険物 危規則の危険物及びばら積み危険物とは 危険物： 高压ガス（水素） ばら積み液体危険物： 液化ガス物質（その他液化ガス物質） <参考資料> 港則法 第二十一条（危険物）第一項、爆発物その他の危険物（当該船舶の使用に供するものを除く。以下同じ。）を積載した船舶は、特定港に入港しようとするときは、港の境界外で港長の指揮を受けなければならない。 港則法施行規則 第十二条（危険物の種類）法第二十一条第二項 の規定による危険物の種類は、危険物船舶運送及び貯蔵規則（昭和三十二年運輸省令第三十号）第二条第一号に定める危険物及び同条第一号の二に定めるばら積み液体危険物のうち、これらの性状、危険の程度等を考慮して告示で定めるものとする。 危険物船舶運送及び貯蔵規則（危規則）： 第二条： 第一号（危険物）ロ 高压ガス 第一号の二（ばら積み液体危険物）イ 液化ガス物質 第三条第三項 この規則において、危険物及びばら積み液体危険物の品名は告示で定めるものとする。 船舶による危険物の運送基準等を定める告示（危告示）： 第二条第二項（高压ガス）別表第一国連番号 1049 水素（圧縮されているもの）、分類:高压ガス 国連番号 1966 水素（深冷液化されているもの）、分類:高压ガス 第二条第十一項（危規則第一条の二（ばら積み液体危険物）イ 液化ガス物質）別表第八の二（液化ガス物質） その他液化ガス物質 第三条第二項第二号液化ガス物質、別表第八の二（液化ガス物質） その他液化ガス物質 http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S23/S23HO174.html http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S23/S23F03901000029.html http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S32/S32F03901000030.html http://www.mlit.go.jp/common/001106913.pdf http://www.kaiho.mlit.go.jp/syukai/soshiki/toudai/navigation-safety/pdf/kiiken03.pdf
航空法	・ 高压ガス（引火性ガス）（水素（圧縮されているもの及び深冷液化されているもの）） <参考資料> ・ 対象物質 航空法： 第八十六条（爆発物等の輸送禁止）

法規制	規制内容
	航空法施行規則第百九十四条（輸送禁止の物件）第一項第二号（高压ガス）イ 引火性ガス 爆発限界の下限が十三パーセント以下のもの又は爆発限界の上限と下限の差が十二パーセント以上のもの ・許容量 航空法第八十六条「爆発物等の輸送禁止」に基づく「航空機による爆発物等の輸送基準等を定める告示」別表第一輸送許容物件 水素（圧縮されているもの）、国連番号 1049、分類 2.1 高压ガス（引火性ガス） 許容量：旅客機 積載禁止、旅客機以外の航空機 150 kg 水素（深冷液化されているもの）、国連番号 1966、分類 2.1 高压ガス（引火性ガス） 許容量：旅客機 積載禁止、旅客機以外の航空機 積載禁止 http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S27/S27HO231.html http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S27/S27F03901000056.html http://www.ktlit.go.jp/notice/pdf/200901/00005002.pdf http://anzeninfo.mhlw.go.jp/anzen/gmsds/1399.html
道路法関連	・危険物（高压ガス（圧縮ガス、液化ガス））・・・道路法 ・高压ガス（圧縮ガス、液化ガス、可燃性ガス）、圧縮水素ガス・・・道路運送車両法 <参考資料> ・対象物質 道路法第四十六条（通行の禁止又は制限）第三項、道路管理者は、水底トンネルの構造を保全し、又は水底トンネルにおける交通の危険を防止するため、政令で定めるところにより、爆発性又は易燃性を有する物件その他の危険物を積載する車両の通行を禁止し、又は制限することができる。 道路法施行令第十九条の十三（車両の通行の制限）第一項危険物、第二号高压ガス保安法第二条の高压ガス（圧縮ガス、液化ガス） ・その他の規則 道路運送車両法施行規則 第三十五条の三（自動車検査証の記載事項）第二十三項及び第四十三条の二第十五項（構造等に関する事項） タンク自動車であって、高压ガスを運送するものにあつては、積載物品名を記載。 道路運送車両の保安基準（高压ガスとは） 第一条第七項、「高压ガス」とは、高压ガス保安法第二条の高压ガスをいう。 第十七条 第一項高压ガスを燃料とする自動車の燃料装置は告示で定める基準に適合するものでなければならない。 第三項圧縮水素ガス（水素ガスを主成分とする高压ガスをいう。）を燃料とする専ら乗用の用に供する普通自動車又は小型自動車若しくは軽自動車のガス容器、配管その他の水素ガスの流路にある装置は、告示で定める基準に適合するものでなければならない。

法規制	規制内容
	第二十八条 高压ガスを運送する自動車のガス運送装置は告示で定める基準に適合するものでなければならない。 第四十七条 百五十キログラム以上の高压ガス（可燃性ガス及び酸素に限る。）を運送する自動車及び牽引自動車は消火器を備えなければならない。 http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S27/S27HO180.html http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S27/S27SE479.html http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S26/S26F03901000074.html http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S26/S26F03901000067.html http://www.jehdra.go.jp/pdf/320.pdf

付録

アンモニアに関連する項目を抜粋した。

1) 労働安全衛生法関連

労働安全衛生法	http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S47/S47HO057.html 第六十二条（危険有害業務の就業制限） ○2 使用者は、満十八才に満たない者を、毒劇薬、毒劇物その他有害な原料若しくは材料又は爆発性、発火性若しくは引火性の原料若しくは材料を取り扱う業務、著しくじんあい若しくは粉末を飛散し、若しくは有害ガス若しくは有害放射線を発散する場所又は高温若しくは高压の場所における業務その他安全、衛生又は福祉に有害な場所における業務に就かせてはならない。
労働安全衛生法 施行令	http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S47/S47SE318.html 別表第一 危険物（第一条、第六条、第九条の三関係） 五 可燃性のガス（水素、アセチレン、エチレン、メタン、エタン、プロパン、ブタンその他の温度一五度、一気圧において気体である可燃性の物をいう。）
労働安全衛生 規則	http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S47/S47F04101000032.html 第二百五十八条 事業者は、引火性の物又は可燃性ガス（令別表第一第五号に掲げる可燃性のガスをいう。以下同じ。）で液状のものを、ホースを用いて化学設備（配管を除く。）、タンク自動車、タンク車、ドラムかん等に注入する作業を行うときは、ホースの結合部を確実に締め付け、又ははめ合わせたことを確認した後でなければ、当該作業を行ってはならない。 等、災害防止、濃度測定等に関する記載あり
特定化学物質障 害予防規則	http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S47/S47F04101000039.html http://www.espec.co.jp/products/qa/pdf/qa06_08.pdf

2) 毒劇法

毒物及び劇物取締法	http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S25/S25HO303.html
毒物及び劇物取締法 施行令	http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S30/S30SE261.html http://www.nihs.go.jp/mhlw/chemical/doku/gaiyou/kisei/zyoubun/pdf/40-9.pdf 第 40 条（廃棄の方法） 二 ガス体又は揮発性の毒物又は劇物は、保健衛生上危害を生ずるおそれがない場所で、少量ずつ放出し、又は揮発させること。
毒物及び劇物取締法 施行規則	http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S26/S26F03601000004.html
毒物及び劇物指定令	http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S40/S40SE002.html

3) 大気汚染防止法

大気汚染防止法	http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S43/S43HO097.html
大気汚染防止法 施行令	http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S43/S43SE329.html 第十条（特定物質） 一 アンモニア
大気汚染防止法 施行規則	http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S46/S46F03602003001.html アンモニア製造に関連した工場等からの排出ガスに関する規定あり
大気保全に関する法規制等（総合目次）	http://www.env.go.jp/hourei/04/
大気汚染防止法の一部を改正する法律の施行について（通知）	http://www.env.go.jp/hourei/04/000097.html VOC に関する改正あり

4) 悪臭防止法

悪臭防止法	http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S46/S46HO091.html 第二条（定義）この法律において「特定悪臭物質」とは、アンモニア、メチルメルカプタンその他の不快なにおいの原因となり、生活環境を損なうおそれのある物質であつて政令で定めるものをいう。
悪臭防止法 施行令 抄	http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S47/S47SE207.html （特定悪臭物質） 第一条 悪臭防止法（以下「法」という。）第二条第一項の政令で定める物質は、次に掲げる物質とする。 一 アンモニア

悪臭防止法 施行規則	http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S47/S47F03101000039.html (排水水中における特定悪臭物質の濃度に係る規制基準の設定方法) 第四条 法第四条第一項第三号 の環境省令で定める方法は、特定悪臭物質 (アンモニア・・・・ 別表第一 (第一条関係) 一 アンモニア 大気中における含有率が百万分の一以上百万分の五以下
---------------	---

5) 水質汚濁防止法

水質汚濁防止法	http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S45/S45HO138.html
水質汚濁防止法 施行令	http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S46/S46SE188.html 第二条 法第二条第二項第一号 の政令で定める物質は、次に掲げる物質とする。 二十六 アンモニア、アンモニウム化合物、亜硝酸化合物及び硝酸化合物
水質汚濁防止法 施行規則	http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S46/S46F03102006002.html 別表第二 (第九条の三関係) アンモニア、アンモニウム化合物、亜硝酸化合物及び硝酸化合物 一リットルにつき亜硝酸性窒素及び硝酸性窒素の合計量一〇ミリグラム
排水基準を定める省令	http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S46/S46F03101000035.html 別表第一 (第一条関係) アンモニア、アンモニウム化合物、亜硝酸化合物及び硝酸化合物 一リットルにつきアンモニア性窒素に〇・四を乗じたもの、亜硝酸性窒素及び硝酸性窒素の合計量一〇〇ミリグラム
追加された告示・通達等一覧	http://www.env.go.jp/hourei/add/ 水質汚濁に係る環境基準について http://www.env.go.jp/hourei/add/e011.pdf

6) 海洋汚染防止法

海洋汚染等及び 海上災害の防止 に関する法律	http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S45/S45HO136.html
海洋汚染等及び 海上災害の防止 に関する法律 施行令	http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S46/S46SE201.html (常温において液体でない物質) 第一条 海洋汚染等及び海上災害の防止に関する法律 (以下「法」という。) 第三条第三号 の政令で定める常温において液体でない物質は、次に掲げる物質とする。 一 アンモニア

	別表第一（第一条の二関係） Y物質 (63) アンモニア水（濃度が二十八重量パーセント以下のものに限る。） (321) パラアルデヒド及びアンモニアの反応生成物 (450) ラテックス（安定剤として一重量パーセント以下のアンモニアを含むものに限る。）
海洋汚染等及び海上災害の防止に関する法律施行規則	http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S46/S46F03901000038.html

7) 消防法

消防法	http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S23/S23HO186.html 別表第一（第二条、第十条、第十一条の四関係）の備考 八 自然発火性物質及び禁水性物質とは、固体又は液体であつて、空気中での発火の危険性を判断するための政令で定める試験において政令で定める性状を示すもの又は水と接触して発火し、若しくは可燃性ガスを発生する危険性を判断するための政令で定める試験において政令で定める性状を示すものであることをいう。
消防法施行令	http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S36/S36SE037.html 第5条 二 対象火気設備等は、可燃物が落下し、又は接触するおそれがなく、かつ、可燃性の蒸気若しくは可燃性のガスが発生し、又は滞留するおそれのない位置に設けること。 第5条の2 二 対象火気器具等は、振動又は衝撃により、容易に可燃物が落下し、又は接触するおそれがなく、かつ、可燃性の蒸気又は可燃性のガスが滞留するおそれのない場所で使用すること。
消防法施行規則	http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S36/S36F04301000006.html 第24条の2の2 三 可燃性ガスが自然発生するおそれがあるとして消防長又は消防署長が指定するもの
危険物の規制に関する政令	http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S34/S34SE306.html 第1条の5 4 法別表第一備考第八号の水と接触して発火し、又は可燃性ガスを発生する危険性を判断するための政令で定める試験は、水との反応性試験とする。 6 法別表第一備考第八号の水と接触して発火し、又は可燃性ガスを発生する危険性に係る政令で定める性状は、前項の水との反応性試験において発生するガスが発火し、若しくは着火すること又は発生するガスの量が試験物品一キログラムにつき一時間当たり二百リットル以上であり、かつ、発生するガスが可燃性の成分を含有することとする。

	別表第二（第一条の十関係） （一）アンモニア 二〇〇キログラム
危険物の規制に関する規則	http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S34/S34F03101000055.html

8) 高圧ガス保安法

高圧ガス保安法	http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S26/S26HO204.html
高圧ガス保安法 施行令	http://law.e-gov.go.jp/htmldata/H09/H09SE020.html (政令で定めるガスの種類等) 第四条 二 フルオロカーボン（不活性のものを除く。）及びアンモニア (政令で定める種類の高圧ガス) 第七条 2 液体アンモニア
高圧ガス保安法・一般高圧ガス保安規則	http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S41/S41F03801000053.html 第二条（用語の定義） 一 可燃性ガス アクリロニトリル、アクロレイン、アセチレン、アセトアルデヒド、アルシン、アンモニア、一酸化炭素、エタン、エチルアミン、エチルベンゼン、エチレン、塩化エチル、塩化ビニル、クロルメチル、酸化エチレン、酸化プロピレン、シアン化水素、シクロプロパン、ジシラン、ジボラン、ジメチルアミン、水素、セレン化水素、トリメチルアミン、二硫化炭素、ブタジエン、ブタン、ブチレン、プロパン、プロピレン、ブロムメチル、ベンゼン、ホスフィン、メタン、モノゲルマン、モノシラン、モノメチルアミン、メチルエーテル、硫化水素及びその他のガスであつて次のイ又はロに該当するもの イ 爆発限界（空気と混合した場合の爆発限界をいう。以下同じ。）の下限が十パーセント以下のもの ロ 爆発限界の上限と下限の差が二十パーセント以上のもの 第二条（用語の定義） 二 毒性ガス アクリロニトリル、アクロレイン、亜硫酸ガス、アルシン、アンモニア、一酸化炭素、塩素、クロルメチル、クロロブレン、五フッ化ヒ素、五フッ化リン、酸化エチレン、三フッ化窒素、三フッ化ホウ素、三フッ化リン、シアン化水素、ジエチルアミン、ジシラン、四フッ化硫黄、四フッ化ケイ素、ジボラン、セレン化水素、トリメチルアミン、二硫化炭素、ふっ素、ブロムメチル、ベンゼン、ホスゲン、ホスフィン、モノゲルマン、モノシラン、モノメチルアミン、硫化水素及びその他のガスであつてじよ限量が百万分の二百以下のもの その他、アンモニアに関する容器等の記載あり
高圧ガス保安法及び関係政省令の運用及び解釈について（内規）	※

※：http://www.meti.go.jp/policy/safety_security/industrial_safety/law/files/230704-1.pdf

9) 建築基準法

建築基準法	http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S25/S25HO201.html ○可燃性ガスに関する記載 別表第二 用途地域等内の建築物の制限（第二十七条、第四十八条、第六十八条の三関係） （ぬ） 準工業地域内に建築してはならない建築物 （十一） 可燃性ガスの製造（政令で定めるものを除く。）
建築基準法 施行令	http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S25/S25SE338.html ○可燃性ガスに関する記載 ・ 第百十六条 法第二十七条第三項第二号 の規定により政令で定める危険物の数量の限度は、次の表に定めるところによるものとする。 ・（危険物の貯蔵又は処理に供する建築物） 第百三十条の九 ・（準工業地域内で営むことができる可燃性ガスの製造） 第百三十条の九の五 法別表第二(ぬ)項第一号（十一）（法第八十七条第二項 又は第三項 において法第四十八条第十項 の規定を準用する場合を含む。）の規定により政令で定める可燃性ガスの製造は、次に掲げるものとする。
建築基準法 施行規則	http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S25/S25F04201000040.html

10) 船舶安全法

船舶安全法	http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S08/S08HO011.html
船舶安全施行令	http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S09/S09CO013.html
船舶安全施行規則	http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S38/S38F03901000041.html 液化ガスに関する記載あり
危険物船舶運送 及び貯蔵規則	http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S32/S32F03901000030.html 第2条（用語） ロ 高压ガス 摂氏五十度で圧力〇・三〇メガパスカルを超える蒸気圧を持つ物質又は摂氏二十度で圧力〇・一〇一三メガパスカルにおいて完全に気体となる物質で、告示で定めるものをいう。 第3条（分類） 二 高压ガス 2 この規則において、高压ガス、可燃性物質類、酸化性物質類及び毒物類の項目は、それぞれ、告示で定めるものとする。 第5条 6 高压ガス、引火性液体類、毒物又は腐食性物質で人体に有害なガスを発生するものを積載し、又は貯蔵していたタンカー、タンク船又ははしけのタンク内において工事、清掃その他の作業を行なう場合（船員法（昭和二十二年法律第百号）による船員が当該作業を行なう場合を除く。）は、工事その他の作業施行者は、あらかじめ、ガス検定を行ない、当該タンク内に危険な量のガスがないことを確認しなければならない。

	(運送禁止) 第七条 2 次に掲げる危険物は旅客船により運送してはならない。 三 液体アンモニアその他告示で定める危険物 第五節 高压ガス (高压ガスの運送に使用する容器及び包装) 第五十四条 高压ガスを運送する場合は、荷送人は、その容器及び包装について、第八条第一項の規定によるほか、構造及び性能に関し告示で定める基準によらなければならない。 第 37 条 (防火等の措置) 別表第二 (第三十七条関係) ・ 毒性を有するものであつて引火性を有するもの ・ 毒性を有するものであつて引火性を有しないもの ・ 毒性を有しないものであつて引火性を有するもの ・ その他のもの の区別あり。 本規則では、引火性ガスと記載されている。
船舶による危険物の運送基準等を定める告示	http://www.ktlit.go.jp/notice/pdf/200904/00005128.pdf 第三条 規則第三条第二項の告示で定めるものは、次の各号に掲げるとおりとする。 一 高压ガス、引火性高压ガス、非引火性非毒性高压ガス及び毒性高压ガス 国連番号で物質が整理され、国連の等級が記載されている。

1 1) 港則法

港則法	http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S23/S23HO174.html 第四章 危険物 第二十一条 爆発物その他の危険物(当該船舶の使用に供するものを除く。以下同じ。)を積載した船舶は、特定港に入港しようとするときは、港の境界外で港長の指揮を受けなければならない。 2 前項の危険物の種類は、国土交通省令でこれを定める。
港則法施行令	http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S40/S40SE219.html
港則法施行規則	http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S23/S23F03901000029.html (危険物の種類) 第十二条 法第二十一条第二項の規定による危険物の種類は、危険物船舶運送及び貯蔵規則(昭和三十二年運輸省令第三十号)第二条第一号に定める危険物及び同条第一号の二に定めるばら積み液体危険物のうち、これらの性状、危険の程度等を考慮して告示で定めるものとする。
港則法危険物一覧	http://www.kaiho.mlit.go.jp/syokukai/soshiki/toudai/navigation-safety/kenbutsu.htm

	種類・類別により区分され、危険物コードとして国連番号が記載されている

1 2) 航空法

航空法	http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S27/S27HO231.html
航空法施行令	http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S27/S27SE421.html
航空法施行規則	http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S27/S27F03901000056.html 第 194 条（輸送禁止の物件） 二 高圧ガス 摂氏五十度で絶対圧力三百キロパスカルを超える蒸気圧を持つ物質又は摂氏二十度で絶対圧力百一・三キロパスカルにおいて完全に気体となる物質であつて、次に掲げるものをいう。 イ 引火性ガス 摂氏二十度で絶対圧力百一・三キロパスカルにおいて、空気と混合した場合の爆発限界の下限が十三パーセント以下のもの又は爆発限界の上限と下限の差が十二パーセント以上のもの ロ 毒性ガス 人が吸入した場合に強い毒作用を受けるもの ハ その他のガス イ又はロ以外のガスであつて、液化ガス又は摂氏二十度でゲージ圧力二百キロパスカル以上となるもの
航空機による爆発物等の輸送基準等を定める告示	http://www.ktl.mlit.go.jp/notice/pdf/200901/00005002.pdf 高圧ガスは、国連の危険物輸送分類と同じ、引火性ガス 2.1、その他のガス 2.2、毒性ガス 2.3 に分類される。

1 3) 道路法

道路法	http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S27/S27HO180.html 第 46 条（通行の禁止又は制限） 3 道路管理者は、水底トンネル（水底トンネルに類するトンネルで国土交通省令で定めるものを含む。以下同じ。）の構造を保全し、又は水底トンネルにおける交通の危険を防止するため、政令で定めるところにより、爆発性又は易燃性を有する物件その他の危険物を積載する車両の通行を禁止し、又は制限することができる。
道路法施行令	http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S27/S27SE479.html 第 19 条の 13（車両の通行制限） 二 高圧ガス保安法（昭和二十六年法律第二百四号）第二条 に規定する高圧ガス
道路法施行規則	http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S27/S27F04201000025.html
道路車両運送法	http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S26/S26HO185.html
道路運送車両の保安基準	http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S26/S26F03901000067.html http://www.mlit.go.jp/jidosha/jidosha_fr7_000007.html

	第1条（用語の定義） 七 「高压ガス」とは、高压ガス保安法（昭和二十六年法律第二百四号）第二条の高压ガスをいう。 （高压ガス運送装置） 第二十八条 高压ガスを運送する自動車のガス運送装置は、爆発等のおそれのないものとして、強度、取付方法等に関し告示で定める基準に適合するものでなければならない。 第47条（消火器） 四 百五十キログラム以上の高压ガス（可燃性ガス及び酸素に限る。）を運送する自動車（被牽引自動車を除く。） 五 前各号に掲げる火薬類、危険物、可燃物又は高压ガスを運送する自動車を牽引する牽引自動車
火薬類の運搬に関する内閣府令	http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S35/S35F03101000065.html
危険物積載車両の通行規制に係る関係道路法令	http://www.jehdra.go.jp/pdf/676.pdf <道路法> （通行の禁止又は制限） 第四十六条（略） 3 道路管理者は、水底トンネル（水底トンネルに類するトンネルで国土交通省令で定めるものを含む。以下同じ。）の構造を保全し、又は水底トンネルにおける交通の危険を防止するため、政令で定めるところにより、爆発性又は易燃性を有する物件その他の危険物を積載する車両の通行を禁止し、又は制限することができる。 <道路法施行令> （車両の通行の禁止） 第十九条の十二 道路管理者は、次に掲げる危険物を積載する車両の水底トンネルの通行を禁止することができる。 一 火薬類取締法（昭和二十五年法律第百四十九号）第二条に規定する火薬類（以下この条及び次条において「火薬類」という。）のうち次に掲げるもの イ 雷こう、アジ化鉛その他の起爆薬 ロ ニトログリセリン、ニトログリコール及び爆発の用途に供せられるその他の硝酸エステル（国土交通省令で定めるものを除く。） ハ 煙火（玩具煙火を除く。） 二 火薬類以外の物品で、アセチレン銅、ジアゾメタンその他これらと同程度以上の爆発性を有するもの 三 毒物及び劇物取締法（昭和二十五年法律第三百三号）第二条第一項に規定する毒物（以下この条及び次条において「毒物」という。）又は同法第二条第二項に規定する劇物（次条において「劇物」という。）のうち次に掲げるもの イ シアン化水素 ロ 塩化シアノゲン ハ 四アルキル鉛 ニ ホスゲン ホ クロルピクリン 四 毒物以外の物品で、チオホスゲンその他これと同程度以上の毒性を有するもの

	五 消防法（昭和二十三年法律第百八十六号）第二条第七項に規定する危険物以外の物品で、塩化アセチレン、ジシランその他水又は空気と作用してこれらと同程度以上の発火性を有するもの （車両の通行の制限） 第十九条の十三 道路管理者は、次に掲げる危険物を積載する車両のうち水底トンネルを通行することができる車両を、道路管理者の定める種類に属し、かつ、積載する危険物の容器、容器への収納方法及び包装（次条において「容器包装」という。）、積載数量並びに積載方法が道路管理者の定める要件を満たしているものに限ることができる。 一 火薬類 二 高圧ガス保安法（昭和二十六年法律第二百四号）第二条に規定する高圧ガス 三 毒物又は劇物 四 毒物及び劇物以外の物品で、クロルアセトフェノン、モノクロルアセトンその他これらと同程度以上の毒性を有するもの 五 消防法第二条第七項に規定する危険物（同法 別表に掲げる第四類の危険物にあっては、危険物の規制に関する政令（昭和三十四年政令第三百六号）第一条の六に規定する引火点を測定する試験において、一気圧において、引火点が七十度未満の温度で測定されるものに限る。） 六 四塩化けい素、オキシ塩化りんその他これらと同程度以上の腐食性を有するもの 七 マッチ 八 前条第二号及び第五号に掲げるもの 2 道路管理者は、前項各号に掲げる危険物を積載する車両が水底トンネルを通行することができる時間を限ることができる。 第十九条の十四 道路管理者は、前条の規定に基き車両の種類、危険物の容器包装、積載数量若しくは積載方法に関する要件又は通行することができる時間を定める場合においては、それぞれ次の各号に掲げる事項を考慮しなければならない。 一 車両の種類については、危険物を運搬しても、構造上運行中の動揺、衝撃、排気等により危険物の作用を誘発する虞のないものであること。 二 容器包装については、積載する危険物が容器若しくは被包の内部で作用し、又はその外部に出る虞のないものであること。 三 積載数量については、積載する危険物の全部が作用しても、水底トンネルの構造又は交通に危険を及ぼす虞の少ないものであること。 四 積載方法については、積載する危険物の摩擦、動揺、衝突、転倒又は転落の虞のないこと及び積載する危険物の作用を誘発し易い他の物件と混載しないこと。 五 通行できる時間については、交通の状況により他の車両との衝突事故の発生を虞の大きい時間でないこと。 （車両の通行の禁止又は制限に関する公示） 第十九条の十五 道路管理者は、第十九条の十二又は第十九条の十三の規定により車両の通行を禁止し、又は制限しようとするときは、国土交通省令で定めるところにより、あらかじめ、その旨を公示しなければならない。 <道路法施行規則> （水底トンネルに類するトンネル） 第四条の九 法第四十六条第三項に規定する国土交通省令で定める水底トンネルに類するトンネルは、水際にあるトンネルで当該トンネルの路面の高さが水
--	--

	面の高さ以下のもの又は長さ五千メートル以上のトンネルとする。 (車両の通行の禁止又は制限に関する公示) 第四条の十 令第十九条の十五の規定による車両の通行の禁止又は制限に関する公示は、次の各号に掲げる事項を官報に掲載して行うものとする。 一 危険物を積載する車両の通行を禁止し、又は制限する水底トンネルの名称及び箇所 二 危険物を積載する車両の通行を禁止するときは、当該危険物の表示 三 危険物を積載する車両の通行を制限するときは、次に掲げる事項 イ 当該危険物の表示 ロ 当該危険物を積載することができる車両の種類 ハ 当該危険物の容器包装、積載数量及び積載方法に関する要件 ニ 当該危険物を積載する車両の通行することができる時間を定めるときは、その時間
--	--

添付資料 2

米国の法規制

目次

1. 米国の法規制	2
1) 有害物質規制法 (TSCA)	2
2) 労働安全衛生法 (Occupational Safety and Health Act)	2
(1) プロセス安全管理 (PSM: Process safety management)	2
(2) ばく露限度 (Exposure limit)	2
(3) 危険有害性周知基準 (Hazard Communication Standard)	3
3) 大気清浄法 (Clean Air Act)	3
(1) 重要新規代替品政策規則 (SNAP Regulations)	3
(2) リスク管理計画 (RMP: Risk Management Plan)	3
(3) 有害性大気汚染物質国家排出基準 (NESHAP)	3
4) 汚染防止法 (Pollution Prevention Act)	4
5) 水質浄化法 (Clean Water Act)	4
6) 包括的環境対策・補償・責任法 (CERCLA)	4
7) 資源保全回収法 (RCRA)	5
8) 緊急事態計画及び地域住民の知る権利法 (EPCRA)	5
(1) 有害物質放出インベントリー (TRI) プログラム	5
9) 化学施設テロ対策基準 (CFATS)	6
10) 連邦規則集 (49 CFR)	6
2. 対象物質の規制状況	6
1) アンモニア	6
2) ガソリン	9
3) トルエン	10
4) プロパン	12
5) メタン	14
6) メチルシクロヘキサン	15
7) 水素	16

1. 米国の法規制

1) 有害物質規制法 (TSCA)

15 U.S.C. §2601 et seq. (1976) Toxic Substances Control Act (TSCA)

1976 年の有害物質規制法 (TSCA) は、化学物質及び/又は混合物に関する報告、記録保管と試験の要件、及び制限を義務付けるための権限を EPA (環境保護庁) に与えている。特定の物質、中でも食品、医薬品、化粧品、農薬をはじめとする物質は、一般に TSCA から除外される。

< 参考資料 >

- <https://www.epa.gov/laws-regulations/summary-toxic-substances-control-act>
- <https://www.env.go.jp/chemi/foreign/usa.html>
- <https://www.epa.gov/tsca-import-export-requirements/tsca-section-6-importexport-requirements-specific-chemicals>

2) 労働安全衛生法 (Occupational Safety and Health Act)

OSHA (米国労働安全衛生庁、Occupational Safety and Health Administration) は、労働安全衛生法に基づいて、プラントや作業者のリスクを管理している。

< 参考資料 >

<https://www.dol.gov/>

(1) プロセス安全管理 (PSM: Process safety management)

安全で健康な職場の確保を手助けするために、OSHA は非常に危険・有害な化学物質のプロセス安全管理に関する標準規格 (29 CFR 1910.119) を公布している。それには、非常に危険・有害な化学物質を使用するプロセスに関する危険有害性管理の要件が含まれている。

プロセス安全管理 (PSM: Process safety management) は、一般産業界及び建設業界に特定した標準規格で、非常に危険・有害な化学物質に関する危険有害性管理について、技術、手法及び管理措置を統合する総合管理プログラムを規定している。

< 参考資料 >

- <https://www.osha.gov/SLTC/processsafetymanagement/>
- <https://www.osha.gov/Publications/osha3132.html>

(2) ばく露限度 (Exposure limit)

OSHA は、労働者の許容ばく露限度 (PEL: permissible exposure limit) を設定している。

ただし、OSHA の PEL の大部分は、1970 年の労働安全衛生法の採用後直ぐに公布され、その時以来改訂されていない。

< 参考資料 >

- <https://www.osha.gov/dsg/annotated-pels/>
- https://www.osha.gov/SLTC/toluene/exposure_limits.html
- <https://www.osha.gov/chemicaldata/>
- <https://www.osha.gov/dsg/annotated-pels/tablez-1.html>

(3) 危険有害性周知基準 (Hazard Communication Standard)

危険有害性周知基準 (HCS: Hazard Communication Standard) は化学物質の分類及び表示に関する世界調和システム (GHS: Globally Harmonized System of Classification and Labeling of Chemicals) と一致している。HCS は、化学物質の危険有害性を分類し、表示及び安全データシート (SDS) に関する危険有害性情報を伝達する共通の一貫した手法を提供している。

< 参考資料 >

<https://www.osha.gov/dsg/hazcom/>

3) 大気清浄法 (Clean Air Act)

大気清浄法 (Clean Air Act) は、大気汚染物質の排出を規制する包括的な連邦法で、環境保護庁 (EPA: Environmental Protection Agency) において、有害性大気汚染物質を規制し、国民の健康と福祉を守る目的がある。

< 参考資料 >

- ・ https://www.jetro.go.jp/ext_images/jfile/report/07000985/report.pdf
- ・ <https://www.epa.gov/clean-air-act-overview>

(1) 重要新規代替品政策規則 (SNAP Regulations)

SNAP (Significant New Alternative Policy) は、1990 年の改訂大気清浄法の第 612 条に基づき実施されており、オバマ政権が推進するプログラムで、冷媒等を HFC から炭化水素などへ代替する取組みを進めようとしている。

米国環境保護庁 (EPA: Environmental Protection Agency) の重要新規代替品政策 (SNAP) プログラムは、オゾン枯渇物質の代替品がヒト健康及び環境に対するリスクを総合的に評価している。

これらの評価を介して、SNAP は許容できる代替品及び許容できない代替品のリストを作成し、より安全な代替品への円滑な移行を促進するとしている。

< 参考資料 >

- ・ <https://www.epa.gov/snap/snap-regulations>
- ・ http://www.meti.go.jp/meti_lib/report/2015fy/000248.pdf

(2) リスク管理計画 (RMP: Risk Management Plan)

リスク管理計画 (RMP: Risk Management Plan) は、大気清浄法の第 112(r)条の改訂として施行されている。RMP は特に危険な物質を取り扱う工場におけるリスク管理指針である。この RMP は、5 年毎に改訂し、米国 EPA に提出する義務がある。

< 参考資料 >

<https://www.epa.gov/rmp>

(3) 有害性大気汚染物質国家排出基準 (NESHAP)

有害性大気汚染物質国家排出基準 (NESHAP: National Emission Standards for Hazardous Air Pollutants)

NESHAP は、有害性大気汚染の固定発生源の基準である。有害性大気汚染物質としては、がん又は生殖影響、先天性異常、環境への悪影響などの他の重大な健康影響を引き起こすことが知られているあるいは疑われている物質が対象となっている。

< 参考資料 >

- <https://www.epa.gov/compliance/national-emission-standards-hazardous-air-pollutants-compliance-monitoring>
- <https://www.epa.gov/asbestos/asbestos-neshap>
- The list of [hazardous air pollutants](#) (HAP), <https://www.epa.gov/haps>

4) 汚染防止法 (Pollution Prevention Act)

汚染防止法は、製品の製造方法、操業方法、原材料の変更により環境汚染を減らすことについて定めた法律である。

リサイクル等、設備あるいは技術の改良、プロセスあるいは手法の改良、製品の改良あるいは再設計、原料の置換え、及び管理、保守、訓練あるいは在庫管理の改善が含まれる。また、エネルギー、水あるいはその他の自然資源の使用効率を向上する行為や自然保護に基づき資源を保護する行為も含まれる。

< 参考資料 >

- <https://www.epa.gov/laws-regulations/summary-pollution-prevention-act>
- https://www.jetro.go.jp/ext_images/jfile/report/07001294/reports.pdf

5) 水質浄化法 (Clean Water Act)

水質汚濁の規制に関するアメリカの法律。1948 年に制定、1972 年に全面改正。その後、1977 年、1987 年にも改正されている。水域の化学的・物理的・生物学的状態を修復し維持することを目的とする。

本法は、点汚染源からの汚染物質の水域への排出を許可制（全国汚染物質排出削減制度による）とし、許可には排出限度を付している。これには技術基準と水質基準とがある。技術基準は全国で統一的に適用される最低限度の基準であり、汚染物質により内容が異なる。水質基準は、技術基準による排出限度のみでは水質の修復・維持が困難な水域において付されるより厳格な基準であり、当該水域の利用目的に応じ州が内容を決定する。

なお新規発生源には既存発生源とは異なるより厳格な基準が適用される。このほか本法では、非点汚染源からの排出の規制プログラム、及び湿地等の浚渫・埋立てに係るプログラムなどが設けられている。

< 参考資料 >

- <https://www.epa.gov/laws-regulations/summary-clean-water-act>
- <http://www.eic.or.jp/ecoterm/?act=view&serial=1381>

6) 包括的環境対策・補償・責任法 (CERCLA)

Superfund (CERCLA、Comprehensive Environmental Response, Compensation and

Liability Act) 42 U.S.C. §9601 et seq. (1980)

CERCLA は、危険有害性廃棄物の処理、浄化について定めた連邦法である。

CERCLA は土地や建物に汚染が生じている場合、その汚染が過去の所有者によって生じたものであっても現在の所有者にその汚染を浄化する義務を負わせている。したがって、原則的には、仮に土地や建物の買い手と売り手との間の契約書で売り手に環境汚染についての責任を負わせていたとしても現在の所有者である買い手が環境汚染について責任を負わなくてはならないことになる。

< 参考資料 >

- <https://www.epa.gov/laws-regulations/summary-comprehensive-environmental-response-compensation-and-liability-act>
- <https://www.epa.gov/compliance/superfund-cercla-compliance-monitoring>
- https://www.jetro.go.jp/ext_images/jfile/report/07001294/reports.pdf

7) 資源保全回収法 (RCRA)

資源保全回収法 (Resource Conservation and Recovery Act、RCRA)

有害廃棄物の規制に関するアメリカの法律。1976 年に制定、1984 年に大幅な改正を受けた。有害廃棄物の削減、処理・処分における環境影響の最小化などを目的とする。

本法では、有害廃棄物の定義 (EPA＝環境保護庁の定める規則で具体化される)、有害廃棄物に関する各主体の義務が定められている。

< 参考資料 >

- <https://www.epa.gov/compliance/resource-conservation-and-recovery-act-rcra-compliance-monitoring>
- <http://www.eic.or.jp/ecoterm/?act=view&serial=1053>

8) 緊急事態計画及び地域住民の知る権利法 (EPCRA)

緊急事態計画及び地域住民の知る権利法 (Emergency Planning and Community Right-to-Know Act、EPCRA)

EPCRA は、1984 年のインドのボパールでのメチルイソシアネートの放出事故による大惨事が引き金となり、1986 年に制定された法律である。

地域に存在する化学物質に関する情報を地域住民に提供すること、及び事故により有害物質が放出された際に地域住民を保護することが目的である。

< 参考資料 >

- <https://www.epa.gov/epcra/what-epcra>
- <https://www.epa.gov/laws-regulations>
- <http://www.eic.or.jp/ecoterm/?act=view&serial=646>

(1) 有害物質放出インベントリー (TRI) プログラム

有害物質放出インベントリー（TRI: Toxics Release Inventory）プログラム

TRI は緊急事態計画及び地域住民の知る権利法（EPCRA）の第 313 条に基づく報告対象有害物質のリストである。

地域に存在する化学物質に関する情報を地域住民に提供することに関して、有害物質を取扱う事業者に対し、有害物質の種類や性質、最大貯蔵量、貯蔵方法などにつき行政機関に報告する義務を課している。（TRI 制度）

また、特定の業種、事業者に対しては、通常の事業活動に伴う有害化学物質の環境中への放出量などに関する情報を行政機関に報告するよう義務づけている。

<参考資料>

- ・ <https://www.epa.gov/toxics-release-inventory-tri-program>
- ・ <https://www.env.go.jp/chemi/prtr/archive/kondankai/1/4-3.pdf>
- ・ <http://www.eic.or.jp/ecoterm/?act=view&serial=646>

9) 化学施設テロ対策基準（CFATS）

化学施設テロ対策基準（Chemical Facility Anti-Terrorism Standards、CFATS）

CFATS は、化学兵器に使用される恐れのある物質を生産、使用、貯蔵する施設等を規制するもので、CAFA には 300 種類の化学物質がリストアップされており、これらの化学物質を所有する団体及び企業は、60 日以内に化学物質の種類と量を報告することが義務付けられる。

<参考資料>

- ・ <https://www.dhs.gov/chemical-facility-anti-terrorism-standards>
- ・ http://www.cistec.or.jp/about/nichijishin/newsletter/2007anpo_pdf/0711anpo.pdf

10) 連邦規則集（49 CFR）

米国の危険物輸送は、49 CFR（Code of Federal Regulations）で規定され、Section 173 には、可燃性ガスの定義等も記載されている。

<参考資料>

<https://www.transportation.gov/>

2. 対象物質の規制状況

1) アンモニア

付表 2-1 アンモニア（Cas 7664-41-7）の法規制状況

法規等	アンモニア
TSCA	・ Partially exempt inorganic chemical substances

法規等	アンモニア
	< 参考資料 > https://www.law.cornell.edu/cfr/text/40/710.46
OSHAct	• Highly hazardous chemical (Process Safety Management) • Table Z-1 Limits for Air Contaminants* • Table Z-1-A* • Hazard Communication Standard* ※環境濃度基準値が定められ (Table Z-1 Limits for Air Contaminants、Table Z-1-A)、また、SDS の提供 (Hazard Communication Standard) が求められている。 < 参考資料 > • https://www.law.cornell.edu/cfr/text/29/1926.64 • https://www.osha.gov/pls/oshaweb/owadisp.show_document?p_tabl e=STANDARDS&p_id=9992 • https://www.law.cornell.edu/cfr/text/29/1910.1000 • https://www.osha.gov/dsg/hazcom/ghd053107.html • https://www.law.cornell.edu/cfr/text/29/1910.1000 • https://www.osha.gov/SLTC/etools/ammonia_refrigeration/referenc es/iiair_psm_guidelines.html • https://www.osha.gov/dts/shib/shib120505.html • https://www.osha.gov/pls/oshaweb/owadisp.show_document?p_tabl e=STANDARDS&p_id=9760 • https://www.osha.gov/chemicaldata/chemResult.html?recNo=623
Clean Air Act	• Acceptable substitute (SNAP Program) • Toxic substance (Accidental Release Prevention) < 参考資料 > • https://www.law.cornell.edu/cfr/text/40/part-82/subpart-G • https://www.law.cornell.edu/cfr/text/40/82.154 • https://www.gpo.gov/fdsys/pkg/FR-1996-09-05/pdf/96-22649.pdf • https://www.law.cornell.edu/cfr/text/40/68.130 • https://www3.epa.gov/ttnecat1/dir1/ammonia.pdf • http://c.ymcdn.com/sites/www.fssa.net/resource/resmgr/HARC/san_5873_snap_status_change_.pdf • http://nepis.epa.gov/Exe/ZyNET.exe/100036JJ.TXT?ZyActionD=Zy Document&Client=EPA&Index=1995+Thru+1999&Docs=&Query =&Time=&EndTime=&SearchMethod=1&TocRestrict=n&Toc=&To cEntry=&QField=&QFieldYear=&QFieldMonth=&QFieldDay=&I ntQFieldOp=0&ExtQFieldOp=0&XmlQuery=&File=D%3A%5Czyf iles%5CIndex%20Data%5C95thru99%5CTxt%5C00000011%5C10 0036JJ.txt&User=ANONYMOUS&Password=anonymous&SortM ethod=h%7C-&MaximumDocuments=1&FuzzyDegree=0&ImageQ uality=r75g8/r75g8/x150y150g16/i425&Display=p%7Cf&DefSeekP age=x&SearchBack=ZyActionL&Back=ZyActionS&BackDesc=Res ults%20page&MaximumPages=1&ZyEntry=1&SeekPage=x&ZyP URL
Clean Water Act	• Hazardous substance (40 CFR 116.4)

法規等	アンモニア
	• Hazardous substance (40 CFR 117.3) • Ambient Water Quality Criteria[※] ※Ambient Water Quality Criteria において環境影響が評価され、基準値等が定められている。 < 参考資料 > https://www.epa.gov/wqc/aquatic-life-criteria-ammonia https://www.law.cornell.edu/cfr/text/40/116.4 https://www.law.cornell.edu/cfr/text/40/117.3
CERCLA	• Hazardous Substance < 参考資料 > https://www.law.cornell.edu/cfr/text/40/302.4
EPCRA	• Extremely Hazardous Substance (EHS) • Toxic Chemical Release Inventory (TRI) Reporting[※] ※Toxic Chemical Release Inventory (TRI)に関する生産量等の報告が求められている。 < 参考資料 > • https://www.bnl.gov/esh/env/compliance/docs/SaraTitleList.pdf • https://www.law.cornell.edu/cfr/text/40/part-355/appendix-A • https://www.epa.gov/toxics-release-inventory-tri-program/guidance-aqueous-ammonia • https://www.epa.gov/sites/production/files/documents/2000ammonia.pdf
CFATS	• DHS Chemicals of interest < 参考資料 > • https://www.dhs.gov/xlibrary/assets/chemsec_appendixafinalrule.pdf • https://www.law.cornell.edu/cfr/text/6/part-27/appendix-A
49 CFR	• Hazardous Materials, Class 2.3 • Hazardous Substances other than Radionuclides • Marine Pollutants < 参考資料 > https://www.law.cornell.edu/cfr/text/49/172.101 Ammonia https://www.law.cornell.edu/cfr/text/49/180.407 Flammable gas http://ntl.bts.gov/DOCS/hmtg.html https://www.law.cornell.edu/cfr/text/49/172.504 https://www.law.cornell.edu/cfr/text/49/173.115

2) ガソリン

付表 2-2 ガソリン (Cas 8006-61-9) の法規制状況

法規等	ガソリン
TSCA	・ CDR (Chemical Data Reporting) Fully Exempt Chemicals < 参考資料 > https://www.law.cornell.edu/cfr/text/40/711.6
OSHAct	・ Hazard Communication Standard[※] ・ Table Z-1-A[※] ※環境濃度基準値が定められ (Table Z-1-A)、また、SDS の提供 (Hazard Communication Standard) が求められている。 < 参考資料 > ・ https://www.law.cornell.edu/cfr/text/29/1910.1200 ・ https://www.law.cornell.edu/cfr/text/29/1910.1000
Clean Water Act	・ US Coast Guard List of Oils < 参考資料 > https://www.epa.gov/oil-spills-prevention-and-preparedness-regulations/spcc-guidance-regional-inspectors
CERCLA	・ Hazardous Substance < 参考資料 > https://www.law.cornell.edu/cfr/text/40/302.4
RCRA	・ Hazardous Wastes < 参考資料 > Subpart D-Lists of Hazardous Wastes https://www.law.cornell.edu/cfr/text/40/part-261/subpart-D
EPCRA	・ Extremely Hazardous Substances < 参考資料 > https://www.law.cornell.edu/cfr/text/40/part-355/appendix-A
49 CFR	・ Hazardous Materials ・ Hazardous Substances other than radionuclides < 参考資料 > https://www.law.cornell.edu/cfr/text/49/172.101

3) トルエン

付表 2-3 トルエン (Cas 108-88-3) の法規制状況

法規等	トルエン
TSCA	Health & Safety Data Reporting < 参考資料 > https://www.law.cornell.edu/cfr/text/40/part-716/subpart-B
OSHAct	- OSHA Table Z-2 ※ - Hazard Communication Standard※ - OSHA Table Z-1-A※ ※環境濃度基準値が定められ (Table Z-2 、 Table Z-1-A)、また、SDS の提供 (Hazard Communication Standard) が求められている。 < 参考資料 > https://www.law.cornell.edu/cfr/text/29/1910.1000 https://www.law.cornell.edu/cfr/text/29/1910.1200 https://www.law.cornell.edu/cfr/text/29/1910.1000
Clean Air Act	- VOC※¹ - Hazardous Air Pollutants - NESHAP※² ※1 : VOC として以下のリストに記載あり。 - National VOC Emission Standards for Aerosol Coatings - Standards of Performance for VOC Emissions from Synthetic Organic Chemical Manufacturing Industry (SOCMI) Distillation Operations - Equipment Leaks of VOCs in SOCMI for which Construction, Reconstruction, or Modification Commenced after Jan 5, 1981, and on or before Nov 7 - Standards of Performance for VOC Emissions from Synthetic Organic Chemical Manufacturing Industry (SOCMI) Reactor Processes - SOCMI Intermediate or Final Volatile Organic Compounds < 参考資料 > https://www.law.cornell.edu/cfr/text/40/part-59/subpart-E/appendix-Table2A https://www.law.cornell.edu/cfr/text/40/60.667 https://www.law.cornell.edu/cfr/text/40/60.489 https://www.law.cornell.edu/cfr/text/40/60.707 https://www.law.cornell.edu/cfr/text/40/60.489 https://www.law.cornell.edu/cfr/text/40/part-63 ※2 : NESHAP 対象物質として以下のリストに記載あり。 - Hazardous Organic NESHAP (HON) Synthetic Organic Chemicals - Hazardous Organic NESHAP (HON) Hazardous Air Pollutants - Chemical Manufacturing Area Sources < 参考資料 >

法規等	トルエン
	• https://www.law.cornell.edu/cfr/text/40/part-63/subpart-F/appendix-Table1 • https://www.law.cornell.edu/cfr/text/40/part-63/subpart-F/appendix-Table2 • https://www.law.cornell.edu/cfr/text/40/part-63/subpart-VVVVVV/appendix-Table7
Clean Water Act	• Ambient Water Quality Criteria^{※1} • Toxic Pollutants (40 CFR 401.15)^{※2} • Hazardous Chemicals (40 CFR 116.4) • Hazardous Substance (40 CFR 117.3) ※1 : Ambient Water Quality Criteria において環境影響が評価され、基準値等が定められている。 ※2 : Toxic Pollutant として以下のリストにも記載あり。 • Priority Pollutants for Steam Electric Power Generating Point Source Category • Total Toxic Organics for Metal Finishing Point Source Category < 参考資料 > • https://nepis.epa.gov/Exe/ZyNET.exe/2000M4I3.TXT?ZyActionD=ZyDocument&Client=EPA&Index=1976+Thru+1980&Docs=&Query=&Time=&EndTime=&SearchMethod=1&TocRestrict=n&Toc=&ToEntry=&QField=&QFieldYear=&QFieldMonth=&QFieldDay=&IntQFieldOp=0&ExtQFieldOp=0&XmlQuery=&File=D%3A%5Czyfiles%5CIndex%20Data%5C76thru80%5CTxt%5C00000003%5C2000M4I3.txt&User=ANONYMOUS&Password=anonymous&SortMethod=h%7C-&MaximumDocuments=1&FuzzyDegree=0&ImageQuality=r75g8/r75g8/x150y150g16/i425&Display=hpfr&DefSeekPage=x&SearchBack=ZyActionL&Back=ZyActionS&BackDesc=Results%20page&MaximumPages=1&ZyEntry=1&SeekPage=x&ZyPURL • https://www.law.cornell.edu/cfr/text/40/401.15 • https://www.law.cornell.edu/cfr/text/40/part-423/appendix-A • https://www.law.cornell.edu/cfr/text/40/433.11 • https://www.law.cornell.edu/cfr/text/40/116.4 • https://www.law.cornell.edu/cfr/text/40/117.3
CERCLA	• Hazardous Substance < 参考資料 > https://www.law.cornell.edu/cfr/text/40/302.4
RCRA	• Hazardous Wastes or Constituents[※] ※Hazardous Wastes あるいは Hazardous Constituents として、以下のリストに記載あり。 • RCRA Appendix VII: Hazardous Wastes • RCRA Appendix VII: Hazardous Constituents • RCRA Appendix VIII List of Hazardous Constituents • RCRA D List of Characteristic Hazardous Wastes • RCRA F List of Hazardous Wastes from Non-Specific Sources • RCRA U List of Hazardous Wastes

法規等	トルエン
	- RCRA Hazardous Constituents Groundwater Monitoring - RCRA Universal Treatment Standards < 参考資料 > https://www.law.cornell.edu/cfr/text/40/part-261/appendix-VII https://www.law.cornell.edu/cfr/text/40/part-261/appendix-VII https://www.law.cornell.edu/cfr/text/40/part-261/appendix-VIII https://www.law.cornell.edu/cfr/text/40/part-261/subpart-C https://www.law.cornell.edu/cfr/text/40/261.31 https://www.law.cornell.edu/cfr/text/40/261.33 https://www.law.cornell.edu/cfr/text/40/part-302 https://www.law.cornell.edu/cfr/text/40/part-264/appendix-IX https://www.law.cornell.edu/cfr/text/40/268.48
EPCRA	Toxic Chemical Release Inventory (TRI) Reporting[※] ※Toxic Chemical Release Inventory (TRI)に関する生産量等の報告が求められている。 < 参考資料 > https://www.epa.gov/toxics-release-inventory-tri-program/tri-listed-chemicals
49 CFR	- Hazardous Materials - Hazardous Substances other than radionuclides < 参考資料 > https://www.law.cornell.edu/cfr/text/49/172.101 https://www.law.cornell.edu/cfr/text/49/172.101

4) プロパン

付表 2-4 プロパン (Cas 74-98-6) の法規制状況

法規等	プロパン
TSCA	- Partially Exempt Petroleum Process Streams - Fully Exempt Chemicals" < 参考資料 > https://www.law.cornell.edu/cfr/text/40/710.46 https://www.law.cornell.edu/cfr/text/40/711.6
OSHAct	- OSHA Table Z-1 Limits for Air Contaminants[※] - Hazard Communication Standard[※] - OSHA Table Z-1-A[※] ※環境濃度基準値が定められ (Table Z-1、Table Z-1-A)、また、SDS の提供 (Hazard Communication Standard) が求められている。 < 参考資料 >

法規等	プロパン
	https://www.law.cornell.edu/cfr/text/29/1910.1000 https://www.law.cornell.edu/cfr/text/29/1910.1200 https://www.law.cornell.edu/cfr/text/29/1910.1000
Clean Air Act	• VOC※ • Acceptable substitute (SNAP Program) • Flammable substance (Accidental release prevention) ※VOC として以下のリストに記載あり。 • National Volatile Organic Compound Emission Standards for Aerosol Coatings • Standards of Performance for Volatile Organic Compound (VOC) Emissions from Synthetic Organic Chemical Manufacturing Industry (SOCMI) Distillation Operations" • Standards of Performance for Volatile Organic Compound Emissions from Synthetic Organic Chemical Manufacturing Industry (SOCMI) Reactor Processes < 参考資料 > https://www.law.cornell.edu/cfr/text/40/part-59/subpart-E/appendix-Table2A https://www.law.cornell.edu/cfr/text/40/60.667 https://www.law.cornell.edu/cfr/text/40/60.707 https://www.law.cornell.edu/cfr/text/40/part-82/subpart-G https://www.law.cornell.edu/cfr/text/40/68.130
CERCLA	• Hazardous Substance < 参考資料 > https://www.law.cornell.edu/cfr/text/40/302.4
RCRA	• Hazardous Wastes < 参考資料 > RCRA D List of Characteristic Hazardous Wastes https://www.law.cornell.edu/cfr/text/40/part-261/subpart-C
CFATS	• DHS Chemicals of interest < 参考資料 > https://www.law.cornell.edu/cfr/text/6/part-27/appendix-A
49 CFR	• Hazardous Materials • Hazardous Substances other than radionuclides < 参考資料 > https://www.law.cornell.edu/cfr/text/49/172.101 https://www.law.cornell.edu/cfr/text/49/172.101

5) メタン

付表 2-5 メタン (Cas 74-82-8) の法規制状況

法規等	メタン
TSCA	- Partially Exempt Petroleum Process Streams - Fully Exempt Chemicals < 参考資料 > https://www.law.cornell.edu/cfr/text/40/710.46 https://www.law.cornell.edu/cfr/text/40/711.6
OSHAct	Hazard Communication Standard* ※SDS の提供 (Hazard Communication Standard) が求められている。 < 参考資料 > https://www.law.cornell.edu/cfr/text/29/1910.1200
Clean Air Act	- Volatile Organic Compounds (VOCs) with Negligible Photochemical Activity - Mandatory Reporting of Greenhouse Gases - Flammable substance (Accidental Release Prevention) < 参考資料 > https://www.law.cornell.edu/cfr/text/40/51.100 https://www.law.cornell.edu/cfr/text/40/part-98 https://www.law.cornell.edu/cfr/text/40/68.130
CERCLA	Hazardous Substance < 参考資料 > https://www.law.cornell.edu/cfr/text/40/302.4
RCRA	Hazardous Wastes < 参考資料 > RCRA D List of Characteristic Hazardous Wastes https://www.law.cornell.edu/cfr/text/40/part-261/subpart-C
CFATS	DHS Chemicals of interest < 参考資料 > Chemical Facility Anti-Terrorism Standards https://www.law.cornell.edu/cfr/text/6/part-27/appendix-A
49 CFR	- Hazardous Materials - Hazardous Substances other than radionuclides < 参考資料 > https://www.law.cornell.edu/cfr/text/49/172.101 https://www.law.cornell.edu/cfr/text/49/172.101

6) メチルシクロヘキサン

付表 2-6 メチルシクロヘキサン (Cas 108-87-2) の法規制状況

法規等	MCH
TSCA	• Preliminary Assessment Information Rule (PAIR) • Partially Exempt Petroleum Process Streams • Health & Safety Data Reporting < 参考資料 > https://www.law.cornell.edu/cfr/text/40/712.30 https://www.law.cornell.edu/cfr/text/40/710.46 https://www.law.cornell.edu/cfr/text/40/711.6 https://www.law.cornell.edu/cfr/text/40/part-716/subpart-B
OSHAct	• OSHA Table Z-1* • Hazard Communication Standard* • OSHA Table Z-1-A* ※環境濃度基準値が定められ (Table Z-2 、 Table Z-1-A)、また、SDS の提供 (Hazard Communication Standard) が求められている。 < 参考資料 > https://www.law.cornell.edu/cfr/text/29/1910.1000 https://www.law.cornell.edu/cfr/text/29/1910.1200 https://www.law.cornell.edu/cfr/text/29/1910.1000
Clean Air Act NESHAP	• VOC* • Hazardous Organic NESHAP (HON) Synthetic Organic Chemicals ※VOC として以下のリストに記載あり。 • National Volatile Organic Compound Emission Standards for Aerosol Coatings • Equipment Leaks of VOCs in SOCM I for which Construction, Reconstruction, or Modification Commenced after Jan 5, 1981, and on or before Nov 7 • SOCM I Intermediate or Final Volatile Organic Compounds < 参考資料 > https://www.law.cornell.edu/cfr/text/40/part-59/subpart-E/appendix-Table2A https://www.law.cornell.edu/cfr/text/40/60.489 https://www.law.cornell.edu/cfr/text/40/60.489 https://www.law.cornell.edu/cfr/text/40/part-63/subpart-F/appendix-Table1
Clean Water Act	• US Coast Guard List of Oils < 参考資料 > https://www.epa.gov/oil-spills-prevention-and-preparedness-regulations/spcc-guidance-regional-inspectors

法規等	MCH
CERCLA	• Hazardous Substance < 参考資料 > https://www.law.cornell.edu/cfr/text/40/302.4
RCRA	• Hazardous Wastes < 参考資料 > RCRA D List of Characteristic Hazardous Wastes https://www.law.cornell.edu/cfr/text/40/part-261/subpart-C
49 CFR	• Hazardous Materials • Hazardous Substances other than radionuclides < 参考資料 > https://www.law.cornell.edu/cfr/text/49/172.101 https://www.law.cornell.edu/cfr/text/49/172.101

7) 水素

付表 2-7 水素 (Cas 1333-74-0) の法規制情報

法規等	水素
TSCA	• Partially Exempt Specific Chemical Substances (40 CFR 710.46 b2) • Partially Exempt Inorganic Chemical Substances • Partially Exempt Specific Chemicals (40 CFR 711.6 b2iv) < 参考資料 > https://www.law.cornell.edu/cfr/text/40/710.46 https://www.law.cornell.edu/cfr/text/40/710.46 https://www.law.cornell.edu/cfr/text/40/711.6
OSHAct	• Hazard Communication Standard[※] ※SDS の提供 (Hazard Communication Standard) が求められている。 < 参考資料 > https://www.law.cornell.edu/cfr/text/29/1910.1200
Clean Air Act	• Flammable substance (Accidental Release Prevention) < 参考資料 > https://www.law.cornell.edu/cfr/text/40/68.130
CERCLA	• Hazardous Substance < 参考資料 > https://www.law.cornell.edu/cfr/text/40/302.4

法規等	水素
RCRA	• Hazardous Wastes < 参考資料 > RCRA D List of Characteristic Hazardous Wastes https://www.law.cornell.edu/cfr/text/40/part-261/subpart-C
CFATS	• DHS Chemicals of interest < 参考資料 > Chemical Facility Anti-Terrorism Standards https://www.law.cornell.edu/cfr/text/6/part-27/appendix-A
49 CFR	• Hazardous Materials • Hazardous Substances other than radionuclides < 参考資料 > https://www.law.cornell.edu/cfr/text/49/172.101 https://www.law.cornell.edu/cfr/text/49/172.101

添付資料 3

欧州の法規制

目次

1. 欧州の法規制.....	2
1) REACH 規則	2
2) CLP 規則	2
3) 労働安全衛生枠組み指令	2
4) 総合的汚染防止管理指令 (IPPC 指令)	3
(1) 欧州汚染物質排出登録 (EPER)	3
5) 大気質枠組み指令 (New Air quality directive)	3
6) EU 水枠組み指令 (EU Water Framework Directive)	4
7) 廃棄物関連指令	4
8) セベソ指令	5
9) 危険物輸送関連	5
(1) 欧州危険物国際道路輸送協定	5
(2) 欧州危険物国際鉄道輸送規則	6
(3) 欧州危険物国際内陸水路輸送協定	6
2. 対象物質の規制状況.....	6
1) アンモニア	6
2) ガソリン	8
3) トルエン	9
4) プロパン	10
5) メタン	12
6) メチルシクロヘキサン	13
7) 水素	14

1. 欧州の法規制

1) REACH 規則

REACH（化学品の登録、評価、認可及び規制; Registration, Evaluation, Authorization and Restriction of Chemicals の略）は、欧州連合（EU）の規則であり、化学品によってもたらされるリスクからのヒト健康及び環境の保護、EU の化学工業の競争力を向上させるために採用された。また、それは動物試験の数を削減するために物質のハザード評価の新しい方法も促進する。

REACH は、原則として、全ての化学品に適用される。すなわち、化学物質は、工業プロセスだけでなく我々の日常の生活でも使用されるもの、たとえば洗浄製品、塗料並びに布、家具及び電化製品のような製品にも使用されるものである。

<参考資料>

- <http://echa.europa.eu/web/guest/regulations/reach/understanding-reach>
- [http://www.meti.go.jp/policy/chemical_management/int/REACH and CLP kaisetsusyo honyakuban.pdf](http://www.meti.go.jp/policy/chemical_management/int/REACH_and_CLP_kaisetsusyo_honyakuban.pdf)

2) CLP 規則

CLP（分類、表示及び包装; Classification, Labelling and Packaging の略）規則は、化学品の分類及び表示によって、化学品のハザードを労働者及び消費者に明確に情報を伝達することを保証するものである。

化学品を市場に出す前に、産業界は物質や混合物を特定されたハザードに従って分類し、それらのヒト健康及び環境に対するリスクの可能性を明らかにしなければならない。また、有害化学品を標準化システムによって表示して、労働者及び消費者が取り扱う前にそれらの影響を通知しなければならない。

<参考資料>

- <http://echa.europa.eu/web/guest/regulations/clp/understanding-clp>
- [http://www.meti.go.jp/policy/chemical_management/int/REACH and CLP kaisetsusyo honyakuban.pdf](http://www.meti.go.jp/policy/chemical_management/int/REACH_and_CLP_kaisetsusyo_honyakuban.pdf)

3) 労働安全衛生枠組み指令

労働安全衛生枠組み指令（OSH（Occupational Safety and Health）Framework Directive）は、1989 年、「労働安全衛生の改善を促進するための施策の導入に関する理事会指令(89/391/EEC)」を採択された。

この指令は、安全衛生に関する基本的な指令であって、その後採択された個別指令の基礎となるものである。

<参考資料>

- http://www.jisha.or.jp/international/topics/201604_01_06.html
- https://www.jniosh.go.jp/icpro/jicosh-old/japanese/country/eu/law/directive/89_391_EEC/in

[dex.html](#)

- <https://osha.europa.eu/en/legislation/directives/the-osh-framework-directive/1>
- <https://osha.europa.eu/en/themes/dangerous-substances/reach>
- <https://osha.europa.eu/en/themes/dangerous-substances/clp-classification-labelling-and-packaging-of-substances-and-mixtures>

4) 総合的汚染防止管理指令 (IPPC 指令)

総合的汚染防止管理指令 (Integrated pollution prevention and control, IPPC 指令) は、1996 年 9 月に採択された EU の指令。本指令は事業の操業許可制度を設け、EU 域内にある汚染源からの汚染を最小化することを目的としている。

本指令は産業活動を行う新規又は既存の設備による空気、水質、土壌に対する排出を統合的に扱うものであり、1999 年 10 月以降は附属書 1 に定められた産業活動 (エネルギー産業、金属業、鉱業、化学工業、廃棄物業ほか) につき全ての新規設備及び大きな変更を行う予定の既存設備に適用される。これ以外の既存設備については 2007 年 10 月まで移行猶予期間が与えられている。

本指令の対象となる設備は操業許可が必要となり、継続的な監査及び許可条件の更新の対象になる。本指令に基づく操業許可には「利用可能な最善の技術 (Best Available Technique : BAT)」を基にした排出基準及び操業条件が用いられる。その他、エネルギー使用、廃棄物及び事故防止に関する条項が定められている。

< 参考資料 >

- <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/BG/ALL/?uri=uriserv:l28045>
- <http://www.eic.or.jp/ecoterm/?act=view&serial=3323>
- https://www.jetro.go.jp/ext_images/jfile/report/07000517/eurotrend_kankyoseisaku.pdf

(1) 欧州汚染物質排出登録 (EPER)

欧州汚染物質排出登録 (European Pollutant Emission Register, EPER) は、IPPC の理事会指令 96/61/EC の第 15(3)条に基づいている。

EPER はウェブによる登録であり、EU の大規模及び中規模の産業点発生源からの 50 種類の主要な汚染物質の水及び大気への放出に関するデータが登録され、国民が見ることが出来る。

EPER の主要目的は、近隣での汚染物質の放出を知る国民の権利として、国あるいは欧州スケールの放出データを人々に提供することである。EPER の決議に従って、加盟国は三年毎に報告しなければならない。

< 参考資料 >

- <http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/eper-the-european-pollutant-emission-register-4>
- <https://www.env.go.jp/chemi/prtr/archive/kondankai/1/4-3.pdf>
- <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=URISERV%3A128149>

5) 大気質枠組み指令 (New Air quality directive)

大気汚染を規制する欧州連合 (EU) の法律は、大気質枠組み指令 (the Air Quality Framework Directive)、及び関連する 4 指令等、数多くある。

これらの法律は、二酸化硫黄(SO₂)、窒素酸化物(NO_x)、粒子状物質(PM₁₀)、一酸化炭素(CO)、対流圏オゾン、ベンゼン、鉛、ヒ素、カドミウム、水銀、ニッケル、芳香族多環式炭化水素(polyaromatic hydrocarbons)などの、様々な大気汚染物質の濃度限界値、目標値を設定し、モニタリング（観測・監視）を義務付けている。モニタリングの結果、定められた目標値を超えていることが検出された場合は、加盟国に削減計画の策定・実施・報告が義務付けられる。規制は、新たな科学的知見に応じてこれまで何度も整備し直されてきた。既に発効された限度値（PM など）もあるが、2010 年になって発効される予定のものもある（NO₂ など）。

< 参考資料 >

- ・ http://ec.europa.eu/environment/air/quality/legislation/existing_leg.htm
- ・ <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32008L0050>
- ・ <http://ec.europa.eu/environment/air/quality/standards.htm>
- ・ <http://ec.europa.eu/environment/air/quality/index.htm>
- ・ <http://www.nedo.go.jp/content/100105305.pdf>
- ・ <http://www.eic.or.jp/ecoterm/?act=view&serial=1630>

6) EU 水枠組み指令（EU Water Framework Directive）

2000 年 10 月に採択された EU の指令。

本指令は、EU 水域（地下水を含む）の水質を持続可能に利用でき、生態学的に健全な状況にすることを目的にしている。河川単位で浄化及び管理の取り組みを導入しており、国境を越える河川も同様である点に特徴がある。本指令が掲げる期限付きの目標は、すべての水域を 2015 年までに良好な水質状態にするとしている。

この目標を達成するため、2000 年には水質規制対象物質のリストが欧州委員会から公表されており、このリストが採択された後に水質基準、排出規制策が策定される。

この他、適正な水道料金の設定、産業活動のみならず農業や都市地域からの排水の汚染管理、水質管理活動への NGO や地域の人々の参加要請といった規定がある。

< 参考資料 >

- ・ http://www.ndl.go.jp/jp/diet/publication/refer/200302_625/062502.pdf
- ・ <http://www.eic.or.jp/ecoterm/?act=view&serial=2507>
- ・ http://ec.europa.eu/environment/water/index_en.htm
- ・ http://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/index_en.html

7) 廃棄物関連指令

廃棄物に関する EU 指令は、①基本原則、②個別品目対応、③廃棄物処理方法・設備に関する規制に分けることができる。

- ・ 廃棄物枠組み指令（91/156/EEC）

<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A31991L0156>

- ・ 有害廃棄物：理事会指令（94/31/EC）

<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:31994L0031:EN:HTML>

- ・ 有害廃棄物に関する枠組み指令（91/689/EEC）

<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:31991L0689:en:HTML>

個別品目対応としては、包装廃棄物、使用済み自動車など以下のような指令がある。

- ・ 廃油の処分に関する理事会指令（87/101/EEC）
- ・ 包装廃棄物に関する理事会指令（94/62/EC）
- ・ 使用済み電池及び蓄電池理事会指令（93/85/EEC）
- ・ 使用済み自動車に関する理事会指令（2000/53/EC（ELV））
- ・ 廃電気・電子機器に関する理事会指令（2002/96/EC（WEEE））
- ・ 電気電子機器有害物質の使用制限指令（2002/95/EC（RoHS））

< 参考資料 >

- ・ http://ec.europa.eu/environment/waste/weee/legis_en.htm
- ・ http://www.meti.go.jp/policy/recycle/main/data/research/h16fy/model16-1_5.pdf
- ・ http://www.ndl.go.jp/jp/diet/publication/refer/200402_637/063702.pdf

8) セベソ指令

「セベソ指令」は、1976 年にイタリアのセベソにある殺虫剤・除草剤製造工場で発生したダイオキシン汚染事故を機に 1982 年に制定されたものだが、その後、インドやスイスなどで起きた産業汚染事故を受け、危険物質の保管に関する規定など指令の範囲を拡大するため、1987 年と 1988 年の 2 度にわたり改正された。

「セベソ II 指令」(正式名称「重大事故の危険性の管理に関する EU 指令 96/82/EC」) 13 は 1996 年に前述の IPPC 指令採択を受けて「セベソ指令」を改正したもので、危険物質による大規模災害の予防とともに、災害発生時の人間・環境への危害を最小限に食い止めることを目的としている。

同指令では、化学物質の製造及び保管について管理実施内容を規定し、安全管理システムの確立、工場施設の建設や変更の規制、監査システムなどを定めている。

< 参考資料 >

<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=CELEX%3A31996L0082>

9) 危険物輸送関連

(1) 欧州危険物国際道路輸送協定

欧州危険物国際道路輸送協定（ADR）は、欧州の国連経済委員会の後援の下 1957 年 9 月 30 日にジュネーブで締結され、1968 年 1 月 29 日に有効となった。

協定自身は、1975 年 8 月 21 日にニューヨークで実施された第 14(3)条を修正する議定書によって改訂され、1985 年 4 月 19 日に有効となった。

主要な条項は第二条であり、一部の非常に危険なものを別にして、他の危険物を付属書 A 及び B に従って道路車両で国際的に輸送しても良いと書いてある。

< 参考資料 >

- ・ http://www.unece.org/trans/danger/publi/adr/adr_e.html
- ・ <http://www.unece.org/trans/danger/publi/adr/adr2015/15contentse.html>
- ・ [http://www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/danger/publi/adr/adr2015/ADR2015e WEB.p](http://www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/danger/publi/adr/adr2015/ADR2015e_WEB.p)

[df](#)

(2) 欧州危険物国際鉄道輸送規則

危険物国際鉄道輸送規則（RID: Regulations concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Rail）は、国際鉄道輸送政府間組織（OTIF）の国際的な鉄道運送に関する条約（COTIF: Convention concerning International Carriage by Rail）の付属書 C であり、危険物の鉄道輸送について定めている。

EU は 2008 年に RID を国内法に置き換えた。

OTIF は、1985 年 5 月 1 日に設立された。国際法上の組織基盤は、1980 年 5 月 9 日付けの条約（COTIF）である。OTIF の前身は、中央国際鉄道輸送局であり、1893 年に設立された。

COTIF を修正する 1999 年 6 月 3 日付けの議定書（Vilnius 議定書）に署名するまで、本政府間組織の主な目的は、鉄道交通による国際的な旅客と貨物の輸送に適用される法律の統一体系を作ることであった。これらの法律体系は、数十年存在しており、CIV（旅客の国際鉄道輸送の約定）及び CIM（貨物の国際鉄道輸送の約定）の統一規則として知られている。

< 参考資料 >

- <http://www.otif.org/index.php?L=2>
- <http://www.otif.org/index.php?id=542&L=2>

(3) 欧州危険物国際内陸水路輸送協定

2000 年 5 月 26 日にジュネーブで国連欧州経済委員会（UNECE）とライン川航行のための中央委員会（CCNR）の合同主催の下で開催された外交会議の場で、欧州危険物国際内陸水路輸送協定（ADN）が結ばれた。

< 参考資料 >

http://www.unece.org/trans/danger/publi/adn/adn_e.html

2. 対象物質の規制状況

1) アンモニア

付表 3-1 アンモニア（Cas 7664-41-7）の法規制状況

法規等	アンモニア
REACH	• Pre-Registered Substances • Substances Identified for Registration in 2010 • Dissemination Database for Substance Information REACH 登録物質である。 < 参考資料 > • https://echa.europa.eu/substance-information/-/substanceinfo/100.028.760 • https://echa.europa.eu/brief-profile/-/briefprofile/100.028.760

法規等	アンモニア
CLP	• Harmonized List of Hazardous Substances CLP で調和された分類が示されている。 < 参考資料 > • https://echa.europa.eu/substance-information/-/substanceinfo/100.028.760 • https://echa.europa.eu/brief-profile/-/briefprofile/100.028.760
労働安全衛生関連	• Protection of workers from the risks • Protection of young people at work 労働者保護が要求されている。 < 参考資料 > • http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A31998L0024 • http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex:31994L0033
IPPC 指令関連 (総合的汚染防止)	• European Pollutant Emission Register • Pollutants subject to PRTR provisions Pollutants に該当する。 < 参考資料 > • http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32000D0479 • http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=URISERV%3A128149
環境（水系）	• dangerous substances in the aquatic environment Dangerous substance に該当する。 < 参考資料 > http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1463988708117&uri=CELEX:32006L0011
セベソ指令	• major accident hazards involving dangerous substances • major accident hazards Dangerous substance に該当する。 < 参考資料 > • http://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/?uri=celex:32012L0018 • https://echa.europa.eu/information-on-chemicals/cl-inventory-database/-/discli/details/11196
輸送関連	国連の危険物輸送に準拠

法規等	アンモニア

2) ガソリン

付表 3-2 ガソリン (Cas 8006-61-9) の法規制状況

法規等	ガソリン
REACH	- Registered Phase-in Substances - Pre-Registered Substances - Substances Identified for Registration in 2010 - Dissemination Database for Substance Information REACH 登録物質である。 "Restrictions on manufacture, placing on the market and use of certain dangerous substances" - Carcinogens: category 1B - Mutagens: category 1B CMR 物質であり、用途が制限される。 < 参考資料 > https://echa.europa.eu/substance-information/-/substanceinfo/100.029.406 https://echa.europa.eu/brief-profile/-/briefprofile/100.029.406
CLP	- Harmonized List of Hazardous Substances CLP で調和された分類が示されている。 < 参考資料 > https://echa.europa.eu/substance-information/-/substanceinfo/100.029.406 https://echa.europa.eu/brief-profile/-/briefprofile/100.029.406
労働安全衛生関連	- Protection of workers from the risks related to chemical agents "protection of workers from the risks related to carcinogens or mutagens" - pregnant workers and workers who have recently given birth or are breastfeeding - Protection of young people at work 労働者保護が要求されている。 < 参考資料 > http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A31998L0024 http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2004:229:0023:0034:EN:PDF http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A31992L0085

法規等	ガソリン
	• http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex:31994L0033 • http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=celex%3A32007L0030
IPPC 指令関連	• Industrial Emissions (IPPC) http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=uriserv:OJ.L_.2010.334.01.0017.01.ENG
輸送関連	国連の危険物輸送に準拠

3) トルエン

付表 3-3 トルエン (Cas 108-88-3) の法規制状況

法規等	トルエン
REACH	• Registered Phase-in Substances • Pre-Registered Substances • Substances Identified for Registration in 2010 • Dissemination Database for Substance Information REACH 登録物質である。 • Restrictions on manufacture, placing on the market and use of certain dangerous substances • PACT list of substances • Community Rolling Action Plan (CoRAP) Substances List 制限物質であり、PACT・CoRAP の対象物質である。 < 参考資料 > • https://echa.europa.eu/substance-information/-/substanceinfo/100.003.297 • https://echa.europa.eu/brief-profile/-/briefprofile/100.003.297
CLP	• Harmonized List of Hazardous Substances CLP で調和された分類が示されている。 < 参考資料 > • https://echa.europa.eu/substance-information/-/substanceinfo/100.003.297 • https://echa.europa.eu/brief-profile/-/briefprofile/100.003.297

法規等	トルエン
労働安全衛生関連	• protection of workers from the risks • pregnant workers and workers who have recently given birth or are breastfeeding" • Protection of young people at work 労働者保護が要求されている。 < 参考資料 > • http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A31998L0024 • http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A31992L0085 • http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex:31994L0033 • http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=celex%3A32007L0030
IPPC 指令関連	• Industrial Emissions (IPPC) • European Pollutant Emission Register • Pollutants subject to PRTR provisions Pollutants に該当する。 < 参考資料 > • http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=uriserv:OJ.L_.2010.334.01.0017.01.ENG • http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32000D0479 • http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=URISERV%3A128149
セベソ指令	• major accident hazards involving dangerous substances • major accident hazards Dangerous substance に該当する。 < 参考資料 > https://echa.europa.eu/information-on-chemicals/cl-inventory-database/-/discli/details/30426
輸送関連	国連の危険物輸送に準拠

4) プロパン

付表 3-4 プロパン (Cas 74-98-6) の法規制状況

法規等	プロパン
REACH	• Registered Phase-in Substances • Pre-Registered Substances • Substances Identified for Registration in 2010

法規等	プロパン
	- Dissemination Database for Substance Information REACH 登録物質である。 < 参考資料 > https://echa.europa.eu/substance-information/-/substanceinfo/100.000.753 https://echa.europa.eu/brief-profile/-/briefprofile/100.000.753
CLP	- Harmonized List of Hazardous Substances CLP で調和された分類が示されている。 < 参考資料 > https://echa.europa.eu/substance-information/-/substanceinfo/100.000.753 https://echa.europa.eu/brief-profile/-/briefprofile/100.000.753
労働安全衛生関連	- protection of workers from the risks related to chemical agents "protection of workers from the risks related to carcinogens or mutagens" "pregnant workers and workers who have recently given birth or are breastfeeding" - Protection of young people at work 労働者保護が要求されている。 < 参考資料 > http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A31998L0024 http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2004:229:0023:0034:EN:PDF http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A31992L0085 http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex:31994L0033 http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=celex%3A32007L0030
IPPC 指令関連	Industrial Emissions (IPPC) < 参考資料 > http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=uriserv:OJ.L_.2010.334.01.0017.01.ENG
セブソ指令	- Major accident hazards involving dangerous substances - Major accident hazards Dangerous substance に該当する。 < 参考資料 > https://echa.europa.eu/information-on-chemicals/cl-inventory-database

法規等	プロパン
	-/discli/details/124413
輸送関連	国連の危険物輸送に準拠

5) メタン

付表 3-5 メタン (Cas 74-82-8) の法規制状況

法規等	メタン
REACH	- Registered Phase-in Substances - Pre-Registered Substances - Substances Identified for Registration in 2010 - Dissemination Database for Substance Information REACH 登録物質である。 < 参考資料 > https://echa.europa.eu/substance-information/-/substanceinfo/100.000.739 https://echa.europa.eu/brief-profile/-/briefprofile/100.000.739
CLP	- Harmonized List of Hazardous Substances CLP で調和された分類が示されている。 < 参考資料 > https://echa.europa.eu/substance-information/-/substanceinfo/100.000.739 https://echa.europa.eu/brief-profile/-/briefprofile/100.000.739

法規等	メタン
労働安全衛生関連	• protection of workers from the risks related to chemical agents • "protection of workers from the risks related to carcinogens or mutagens" • "pregnant workers and workers who have recently given birth or are breastfeeding" • Protection of young people at work 労働者保護が要求されている。 < 参考資料 > • http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A31998L0024 • http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2004:229:0023:0034:EN:PDF • http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A31992L0085 • http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex:31994L0033 • http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=celex%3A32007L0030
IPPC 指令関連	• Industrial Emissions (IPPC) • European Pollutant Emission Register (EPER) • Pollutants subject to PRTR provisions Pollutants に該当する。 < 参考資料 > • http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=uriserv:OJ.L_.2010.334.01.0017.01.ENG • http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32000D0479 • http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=URISERV%3A128149
セベソ指令	• major accident hazards involving dangerous substances • major accident hazards Dangerous substance に該当する。 < 参考資料 > https://echa.europa.eu/information-on-chemicals/cl-inventory-database/-/discli/details/107761
輸送関連	国連の危険物輸送に準拠

6) メチルシクロヘキサン

付表 3-6 メチルシクロヘキサン (Cas 108-87-2) の法規制状況

法規等	MCH
REACH	- Registered Phase-in Substances - Pre-Registered Substances - Substances Identified for Registration in 2010 - Dissemination Database for Substance Information REACH 登録物質である。 - Public Activities Coordination Tool (PACT) list of substances - Community Rolling Action Plan (CoRAP) Substances List PACT・CoRAP の対象物質である。 < 参考資料 > https://echa.europa.eu/substance-information/-/substanceinfo/100.003.296 https://echa.europa.eu/brief-profile/-/briefprofile/100.003.296
CLP	- Harmonized List of Hazardous Substances CLP で調和された分類が示されている。 < 参考資料 > https://echa.europa.eu/substance-information/-/substanceinfo/100.003.296 https://echa.europa.eu/brief-profile/-/briefprofile/100.003.296
労働安全衛生関連	protection of workers from the risks 労働者保護が要求される。 < 参考資料 > http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A31998L0024
セブソ指令	- major accident hazards involving dangerous substances - major accident hazards Dangerous substance に該当する。 < 参考資料 > https://echa.europa.eu/information-on-chemicals/cl-inventory-database/-/discli/details/30894
輸送関連	国連の危険物輸送に準拠

7) 水素

付表 3-7 水素 (Cas 1333-74-0) の法規制状況

法規等	水素
-----	----

法規等	水素
REACH	• Substances Exempt from Registration • Pre-Registered Substances REACH 登録物質である。 < 参考資料 > https://echa.europa.eu/substance-information/-/substanceinfo/100.014.187
CLP	• Harmonized List of Hazardous Substances CLP で調和された分類が示されている。 < 参考資料 > https://echa.europa.eu/substance-information/-/substanceinfo/100.014.187
労働安全衛生関連	• protection of workers from the risks related to chemical agents 労働者保護が要求されている。 < 参考資料 > http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A31998L0024
セブソ指令	• major accident hazards involving dangerous substances • major accident hazards Dangerous substance に該当する。 < 参考資料 > https://echa.europa.eu/information-on-chemicals/cl-inventory-database/-/discli/details/53968
輸送関連	国連の危険物輸送に準拠

添付資料 4

可燃性・引火性ガスの分類

目次

1. 可燃性・引火性ガスの分類方法.....	2
1) 各国・国際機関の分類方法.....	2
(1) 国連 GHS 分類.....	2
(2) 危険物輸送に関する勧告モデル規則.....	2
(3) ISO/FDIS 817 (2013).....	2
(4) 高圧ガス保安法（冷凍保安規則）.....	3
(5) 高圧ガス保安法（一般高圧ガス保安規則）.....	3
(6) ASHRAE 34 (2013).....	4
(7) 米国 DOT.....	4
(8) EN 378-1 (2008).....	5
(9) DIN EN 378-1 (2008).....	5
(10) TRGS 407.....	6
3. 燃焼性試験.....	6
1) 国際規格・各国試験.....	6
2) 燃焼性試験の差異.....	7
4. 対象物質の分類.....	8
1) アンモニア.....	8
2) プロパン.....	11
3) メタン.....	14
4) 水素.....	16

1. 可燃性・引火性ガスの分類方法

1) 各国・国際機関の分類方法

(1) 国連 GHS 分類

国連 GHS 文書（改訂第 6 版）から、可燃性／引火性ガスに関する項目を抜粋した。

- ・ 可燃性/引火性ガスとは、標準気圧 101.3 kPa で 20 °Cにおいて、空気との混合気が爆発範囲（燃焼範囲）を有するガスをいう。
- ・ 可燃性/引火性ガスの判定基準（付表 4-1）

付表 4-1 可燃性・引火性ガスの判断基準（国連 GHS 分類）

分類	定義
区分 1	標準気圧 101.3 kPa で 20 °Cにおいて以下の性状を有するガス； (a) 濃度が 13%（容積分率）以下の空気との混合気が可燃性/引火性であるもの、又は (b) 爆発（燃焼）下限界に関係なく空気との混合気の爆発範囲（燃焼範囲）が 12 %以上のもの。
区分 2	区分 1 以外のガスで、標準気圧 101.3 kPa で 20 °Cにおいてガスであり、空気との混合気が爆発範囲（燃焼範囲）を有するもの。

< 参考資料 >

- ・ http://www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/danger/publi/ghs/ghs_rev06/English/ST-SG-A-C10-30-Rev6e.pdf
- ・ http://www.env.go.jp/chemi/ghs/attach/unece_ghs_rev06_ja.pdf
- ・ http://www.meti.go.jp/policy/chemical_management/int/files/ghs/GHS_rev5_jp_document.pdf

(2) 危険物輸送に関する勧告モデル規則

危険物輸送に関する勧告 モデル規則（改訂第 19 版）から、可燃性・引火性ガスに関する項目を抜粋した。（付表 4-2）

付表 4-2 可燃性・引火性の判断基準（危険物輸送）

分類	定義
可燃性・引火性ガス	標準気圧 101.3 kPa で 20 °Cにおいて、 (a) 濃度が 13 %（容積分率）以下の空気との混合気が可燃性/引火性であるもの、又は (b) 爆発（燃焼）下限界に関係なく空気との混合気の爆発範囲（燃焼範囲）が 12 %以上のもの。

< 参考資料 >

- http://www.unece.org/trans/danger/publi/unrec/rev18/18files_e.html#c38190
- http://www.unece.org/trans/danger/publi/unrec/rev18/18files_e.html
- http://www.unece.org/trans/danger/publi/unrec/rev19/19files_e.html
- http://www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/danger/publi/unrec/rev19/Rev19e_Vol I.pdf

(3) ISO/FDIS 817 (2013)

付表 4-3 可燃性・引火性の判断基準 (ISO/FDIS 817 (2013))

分類	定義
Class3:強燃性	①101.3 kPa、60℃において、火炎伝播を示す 及び ②燃焼限界 (LFL)3.5 vol%以下 又は 燃焼熱 19,000 kJ/kg 以上
Class2:可燃性	①101.3 kPa、60 ℃において、火炎伝播を示す、 ②燃焼限界 (LFL) 3.5 vol%を超える 及び ③燃焼熱 19,000 kJ/kg 未満
Class2L:微燃性	①101.3 kPa、60℃において、火炎伝播を示す、 ②燃焼限界 (LFL) 3.5 vol%を超える、 ③燃焼熱 19,000 kJ/kg 未満 及び ④101.3 kPa、23℃において、最大燃焼速度 10 cm/s 以下
Class1:不燃性	101.3 kPa、60 ℃の空气中において火炎伝播が確認されない不活性ガス と同義語と解釈

< 参考資料 >

http://www.meti.go.jp/meti_lib/report/2014fy/E004025.pdf
(4) 高圧ガス保安法 (冷凍保安規則)

第 2 条第一項に以下の記載あり。(付表 4-4)

付表 4-4 可燃性・引火性ガスの判断基準 (高圧ガス保安法・冷凍保安規則)

分類	定義
可燃性ガス	アンモニア、イソブタン、エタン、エチレン、クロルメチル、水素、ノルマルブタン、プロパン及びプロピレン

< 参考資料 >

- ・ http://law.e-gov.go.jp/cgi-bin/idxselect.cgi?IDX_OPT=1&H_NAME=%97%e2%93%80%95%db%88%c0%8b%4b%91%a5&H_NAME_YOMI=%82%a0&H_NO_GENGO=H&H_NO_YEAR=&H_NO_TYPE=2&H_NO_NO=&H_FILE_NAME=S41F03801000051&H_RYAKU=1&H_CTG=1&H_YOMI_GUN=1&H_CTG_GUN=1

(5) 高圧ガス保安法 (一般高圧ガス保安規則)

第 2 条第一項に以下の記載あり。(付表 4-5)

付表 4-5 可燃性・引火性ガスの判断基準 (高圧ガス保安法・一般高圧ガス保安規則)

分類	定義
可燃性ガス	アクリロニトリル、アクロレイン、アセチレン、アセトアルデヒド、アルシン、アンモニア、一酸化炭素、エタン、エチルアミン、エチルベンゼン、エチレン、塩化エチル、塩化ビニル、クロルメチル、酸化エチレン、酸化プロピレン、シアン化水素、シクロプロパン、ジシラン、ジボラン、ジメチルアミン、水素、セレン化水素、トリメチルアミン、二硫化炭素、ブタジエン、ブタン、ブチレン、プロパン、プロピレン、ブロムメチル、ベンゼン、ホスフィン、メタン、モノゲルマン、モノシラン、モノメチルアミン、メチルエーテル、硫化水素及びその他のガスであつて次のイ又はロに該当するもの イ 爆発限界 (空気と混合した場合の爆発限界をいう。以下同じ。) の下限が十パーセント以下のもの ロ 爆発限界の上限と下限の差が二十パーセント以上のもの

< 参考資料 >

- http://law.e-gov.go.jp/cgi-bin/idxselect.cgi?IDX_OPT=1&H_NAME=%88%ea%94%ca%8d%82%88%b3%83%4b%83%58%95%db%88%e0%8b%4b%91%a5&H_NAME_YOMI=%82%a0&H_NO_GENGO=H&H_NO_YEAR=&H_NO_TYPE=2&H_NO_NO=&H_FILE_NAME=S41F03801000053&H_RYAKU=1&H_CTG=1&H_YOMI_GUN=1&H_CTG_GUN=1
- <http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S41/S41F03801000053.html>

(6) ASHRAE 34 (2013)

ASHRAE（アメリカ暖房冷凍空調学会）※は、空調及び冷凍技術によるエネルギー消費量や、建築物内の大気質などに関する標準規定を設定しており、様々な団体、エンジニアリング会社、建設会社及び政府機関に参照されている。

※ASHRAE : Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers

同団体が設定する標準規定には法的義務は存在しない。しかしながら、米国連邦エネルギー省の連邦建築物エネルギー標準規定プログラム(BECP) により、全ての州政府は、同団体が米国規格・標準協会（ANSI）78 及び北米照明学会（IESNA）79 と共同で管理している、ANSI/ASHRAE/IESNA 標準規定 90.1（非住宅用）及び 90.2（住宅用）により定義される建築物の建築躯体、空調機器、温水システム、電力、照明に関する規定と同等か、それより厳しい規定を設定することを考慮することが義務付けられている。

ASHRAE 34 (2013)は、ASHRAE の規格で、冷媒安全性分類規格（The Standards for refrigerant classification and safety code for mechanical refrigeration）。

付表 4-6 可燃性・引火性ガスの判断基準（ASHRAE 34 (2013)）

分類	定義
Class 3 : 強燃性	燃焼限界 0.10 kg/m ³ 以下又は燃焼熱 19 MJ/kg 以上
Class 2 : 弱燃性	燃焼限界 0.10 kg/m ³ を超え、かつ、燃焼熱 19 MJ/kg 未満
Class 2L : 微燃性	Class 2 のうち、燃焼速度が 10 cm/s 以下
Class 1 : 不燃性	火炎伝播が確認できない

< 参考資料 >

- http://www.personal.psu.edu/users/m/a/mac5738/5th%20Year/AE%20557/34_2013.pdf
- https://www.jetro.go.jp/jfile/report/07000417/usa_clean_energy_2.pdf
- <https://www.ashrae.org/>
- <https://www.ashrae.org/resources--publications/bookstore/standards-15--34>
- http://www.jsrae.or.jp/committee/binensei/2013PR_j.pdf
- http://www.meti.go.jp/meti_lib/report/2014fy/E004025.pdf

(7) 米国 DOT

米国の国内輸送に関連した米国運輸省（Department of Transportation、DOT）の米国法 49 CFR に記載あり。

付表 4-7 可燃性・引火性ガスの判断基準（米国 DOT）

分類	定義
可燃性	①標準気圧 101.3 kPa で 20 °C で、濃度が 13vol%以下の空気との混合気が可燃性/引火性であるもの 又は ②標準気圧 101.3 kPa で 20 °C で、爆発下限界に関係なく空気との混合気の爆発範囲が 12 %以上のもの

以下、原文から抜粋。

Division 2.1 (Flammable gas).

(a) Division 2.1 (Flammable gas). For the purpose of this subchapter, a flammable gas (Division 2.1) means any material which is a gas at 20 °C (68 °F) or less and 101.3 kPa (14.7 psia) of pressure (a material which has a boiling point of 20 °C (68 °F) or less at 101.3 kPa (14.7 psia)) which—

(1) Is ignitable at 101.3 kPa (14.7 psia) when in a mixture of 13 percent or less by volume with air; or

(2) Has a flammable range at 101.3 kPa (14.7 psia) with air of at least 12 percent regardless of the lower limit. Except for aerosols, the limits specified in paragraphs (a)(1) and (a)(2) of this section shall be determined at 101.3 kPa (14.7 psia) of pressure and a temperature of 20 °C (68 °F) in accordance with the ASTM E681-85, Standard Test Method for Concentration Limits of Flammability of Chemicals or other equivalent method approved by the Associate Administrator. The flammability of aerosols is determined by the tests specified in paragraph (l) of this section.

< 参考資料 >

- http://www.meti.go.jp/meti_lib/report/2014fy/E004025.pdf
- <https://www.law.cornell.edu/cfr/text/49/173.115>

(8) EN 378-1 (2008)

EN378-1(2008)は、欧州の冷凍機器等に関する規格 (Refrigerating systems and heat pumps – Safety and environmental requirements – Part 1: Basic requirements, definitions, classification and selection criteria)。

付表 4-8 可燃性・引火性ガスの判断基準 (EN 378-1 (2008))

分類	定義	備考
Class3:強燃性	①101.3 kPa、60 °Cにおいて、火炎伝播を示す 及び ②燃焼限界 (LFL)3.5 vol%以下 又は 燃焼熱 19,000 kJ/kg 以上	ISO/FDIS817 と同様
Class2:弱燃性	①101.3 kPa、60 °Cにおいて、火炎伝播を示す、 ②燃焼限界 (LFL) 3.5 vol%を超える 及び ③燃焼熱 19,000 kJ/kg 未満	同上。 2 L の規定は無し。
Class1:不燃性	101.3 kPa、60 °Cの空气中において火炎伝播が確認されない	ISO/FDIS817 と同様

< 参考資料 >

- <http://server2.docfoc.com/uploads/Z2015/11/30/sburL0ohIn/12aa943fec325fde7a301cc006e81994.pdf>
- http://www.meti.go.jp/meti_lib/report/2014fy/E004025.pdf

(9) DIN EN 378-1 (2008)

DIN EN378-1(2008)は、ドイツの冷凍機器等に関する規格 (Refrigerating systems and heat pumps – Safety and environmental requirements – Part 1: Basic requirements, definitions, classification and selection criteria)。

付表 4-9 可燃性・引火性ガスの判断基準 (DIN EN 378-1 (2008))

分類	定義	備考
----	----	----

Class3:強燃性	①101.3 kPa、60 °Cにおいて、火炎伝播を示す 及び ②燃焼限界 (LFL)3.5 vol%以下 又は 燃焼熱 19,000 kJ/kg 以上	ISO/FDIS817 と同様
Class2:弱燃性	①101.3 kPa、60 °Cにおいて、火炎伝播を示す、 ②燃焼限界 (LFL) 3.5 vol%を超える 及び ③燃焼熱 19,000 kJ/kg 未満	同上。
Class2L:微燃性	①101.3 kPa、60 °Cにおいて、火炎伝播を示す、 ②燃焼限界 (LFL) 3.5 vol%を超える、 ③燃焼熱 19,000 kJ/kg 未満 及び ④101.3 kPa、23 °Cにおいて、最大燃焼速度 10 cm/s 以下	
Class1:不燃性	101.3 kPa、60 °Cの空気中において火炎伝播が確認されない	ISO/FDIS817 と同様

< 参考資料 >

- ・ http://www.meti.go.jp/meti_lib/report/2014fy/E004025.pdf

(10) TRGS 407

ドイツの危険物に関する規格

付表 4-9 可燃性・引火性ガスの判断基準 (TRGS 407)

分類	定義
可燃性 (Flammable)	①20 °C、101.3 kPa において、13 vol%未満の空気との混合気で発火しない 又は ②燃焼下限界に無関係に、少なくとも 12 %の空気で燃焼する

< 参考資料 >

- ・ http://www.meti.go.jp/meti_lib/report/2014fy/E004025.pdf
- ・ <http://www.arbeitssicherheit.de/de/html/library/law/5820211,1,20160426>

3. 燃焼性試験

1) 国際規格・各国試験

平成 27 年に経済産業省が実施した燃焼性試験方法の調査から概要を抜粋する。(付表 4-10)

付表 4-10 燃焼性試験方法

分析方法	規格・法規制
A 法・B 法	高压ガス保安法
ASTM E681	ASHRAE34(2010) Designation and safety classification of refrigerant (米国) DOT (米国の国内輸送) EN378-1(2008) Refrigerating systems and heat pumps safety and environmental

	requirements (欧州) ISO/FDIS(Final Draft International Standard) 817(2013) Refrigerants－Designation and safety Classification
EU A11	CLP規制
ISO 10156	TRGS407 (2013) Technische Regeln für Gefahrstoffe、危険物の技術規則 (ドイツ) GHS

< 参考資料 >

- 平成 26 年度経済産業省委託、高圧ガス保安対策事業(高圧ガス保安技術基準作成・運用検討)、一般高圧ガス保安規則関連、燃焼性試験方法の調査報告書、平成 27 年 3 月、高圧ガス保安協会 http://www.meti.go.jp/meti_lib/report/2015fy/000610.pdf

2) 燃焼性試験の差異

これらの試験については、温度、着火エネルギー、容器の大きさ等の差異がある。(付表 4-11)

付表 4-11 燃焼性試験の差異

試験法	温度	圧力	湿度	着火エネルギー	容器の大きさ
A法・B法	室温	大気圧	乾燥空気	20 J以上 (A法)	A法：内容積2 Lの球形 B法：内径50 mm、高さ1500 mmの円筒
ASTM E681	60 °C 23 °C	101.3 kPa	23 °Cで湿度 50 %の水分量		内容積5 Lの球形 内容積12 Lの球形
EU A11	20 °C	大気圧			最小内径50 mm 最小高さ300 mmの円筒
ISO 10156	20 °C	大気圧		10 J	最小内径50 mm 最小高さ250 mmの円筒

< 参考資料 >

- 平成 26 年度経済産業省委託、高圧ガス保安対策事業(高圧ガス保安技術基準作成・運用検討)、一般高圧ガス保安規則関連、燃焼性試験方法の調査報告書、平成 27 年 3 月、高圧ガス保安協会 http://www.meti.go.jp/meti_lib/report/2015fy/000610.pdf

4. 対象物質の分類

1) アンモニア

(1) 燃焼性に関連した物理化学的性質に関するデータ (付表 4-12)

付表 4-12 アンモニアの燃焼性に関連した物理化学的データ

	出典	元文献	データ
燃 焼 範 囲 (燃焼限界 の範囲) *	国分類	危険物 DB (第 2 版,1993)	15-28 % (104 - 195 g/m ³)**
	HSDB	NFPA Fire Protection Guide to Hazardous Materials 14th Sittig's Handbook	15-28 % (104 - 195 g/m ³)**
	SDS 住友精化	Weiss's Hazardous Chemicals Data Book(1986)	15.5 - 27 % (108 - 188 g/m ³)**
	SDS 職場のあんぜんサイ ト、ICSC	GESTIS(2014)	15.4 - 33.6 % (108 - 240 g/m ³)
	日冷工の温暖化防止と次 世代冷媒への取り組み	ASHRAE	15.2 - 28 % (106 - 195 g/m ³)**
	平成 2 6 年度プログレス レポート	Kondo et al. (2012)、本プ ロジェクト	15.3 - 30.4 % (107 - 212 g/m ³)** (35 °C、0 % RH)
		Kondo et al. (2014)、本プ ロジェクト	15.8 - 29.2 % (110 - 203 g/m ³)** (35 °C、50 % RH at 23 °C)
		Kondo et al. (2014)、本プ ロジェクト	18.0 - 24.5 % (125 - 171 g/m ³)** (60 °C、50 % RH)
燃焼熱	HSDB	CRC Handbook, 88th	382.8 kJ/mol (22.48 MJ/kg) ***
	平成 26 年度プログレスレ ポート	ISO/DIS 817, 2014	18.6 MJ/kg (25 °C、0 % RH)
	日冷工の温暖化防止と次 世代冷媒への取り組み	ASHRAE	18.6 MJ/kg
	水素エネルギーシステム Vo1. 36, No.4 (2011)	山 田 興 一 、 Netsu Sokutei 、 32 , 1 95-200(2005)	22.5 kJ/g (22.5 MJ/kg)
燃焼速度	産総研研究開発成果		6.5 cm/sec
	平成 26 年度プログレスレ ポート	ISO/DIS 817, 2010, 2014	7.2 cm/sec
	日冷工の温暖化防止と次 世代冷媒への取り組み	ASHRAE	7.2 cm/sec

* 燃焼範囲 (燃焼限界の範囲) と同じ

** g/m³ への換算式: A % x 分子量(17.03) x 10/24.45 = 6.965 x A (25 °C の場合)

*** kJ/mol を MJ/kg への換算式: (A kJ/mol/分子量 (17.03)) x 1000 /1000

< 参考資料 >

- ・ 国分類 <http://www.safe.nite.go.jp/ghs/09-mhlw-2003.html>
- ・ HSDB <https://toxnet.nlm.nih.gov/newtoxnet/hsdb.htm>
<https://toxnet.nlm.nih.gov/cgi-bin/sis/search2>
(CAS 7664-41-7 で検索)
- ・ SDS、住友精化
http://www.yozaisho.com/hoan/MSDS/pdf_sumitomoseika/3255-01-0-01Z%20NH3.pdf
- ・ 職場の安全サイト <http://anzeninfo.mhlw.go.jp/anzen/gmsds/7664-41-7.html>
- ・ ICSC <http://www.nihs.go.jp/ICSC/icssj-c/icss0414c.html>
- ・ GESTIS
[http://gestis-en.itrust.de/nxt/gateway.dll?f=id\\$id=001100\\$t=document-frameset.htm\\$3.0\\$&sp=](http://gestis-en.itrust.de/nxt/gateway.dll?f=id$id=001100$t=document-frameset.htm3.0&sp=)
- ・ 日冷工の温暖化防止と次世代冷媒への取り組み
<http://www.env.go.jp/council/06earth/y067-06/ref04.pdf>
- ・ 平成 26 年度プログレスレポート http://www.jsrae.or.jp/committee/binensei/2014PR_j.pdf
- ・ 産総研研究開発成果
http://www.meti.go.jp/policy/tech_evaluation/c00/C0000000H19/080205_mini2/mini2-2-1-A.pdf
- ・ 水素エネルギーシステム Vo1. 36, No.4 (2011)
<http://www.hess.jp/Search/data/36-04-034.pdf>

(2) 可燃性・引火性ガスの分類

燃焼性について、種々のデータが公表されているが、多くの場合で試験法が不明であった。

そこで、これらのデータ（付表 4-12）を用いて、各国の基準に従って分類を試行した。（付表 4-13）

付表 4-13 アンモニアの可燃性・引火性ガスの分類

国	法規・規格等	評価データ			
		燃焼範囲※ ¹ > 12 %	燃焼範囲※ ² < 12 %	燃焼熱※ ³ > 19 MJ/kg	※ ⁴ 燃焼下限 > 3.5 % 燃焼熱 < 19 MJ/kg 燃焼速度 < 10 cm/s
日本	高圧ガス保安法	— (実際は可燃性 ガスに指定)	— (実際は可燃性 ガスに指定)		
米国	ASHRAE 34			燃 焼 熱 19 MJ/kg 以上 Class 3 (強燃 性)	燃 焼 下 限 0.1 kg/m ³ 超 燃 焼 熱 19 MJ/kg 未満 燃 焼 速 度 10 cm/s 以下 : Subclass 2 L (微燃性) "
	DOT	燃焼範囲 12 % 以上 :	—		

国	法規・規格等	評価データ			
		燃焼範囲※ ¹ >12 %	燃焼範囲※ ² <12 %	燃焼熱※ ³ >19 MJ/kg	※ ⁴ 燃焼下限界 >3.5 % 燃焼熱 <19 MJ/kg 燃焼速度 <10 cm/s
		Flammable Gas			
欧州	CLP	燃焼範囲 12 % 以上： Extremely Flammable	上記以外のガスで燃焼範囲有り： Flammable		
	EN 378-1			燃 焼 熱 19 MJ/kg 以上 Class 3（強燃性）"	燃 焼 下 限 界 3.5 % 超 燃 焼 熱 19 MJ/kg 未満： Class 2（弱燃性）"
	DIN EN 378-1			燃 焼 熱 19 MJ/kg 以上 Class 3（強燃性）"	燃焼下限 3.5 % 超 燃 焼 熱 19 MJ/kg 未満 燃焼速度 10 cm/s 以下： Subclass 2 L（微燃性）"
	TRGS 407	CLP に準拠	CLP に準拠		
その他	国連 GHS	燃焼範囲 12 % 以上： 可燃性ガス区分 1	上記以外のガスで燃焼範囲有り： 可燃性ガス区分 2		
	危険物輸送	燃焼範囲 12 % 以上： 2.1: 可燃性ガス（実際は 2.3: 毒性ガス）	燃焼範囲 12 % 以下、13 % 以下で燃焼性なし、毒性又は腐食性を有するもの： 2.3: 毒性ガス		

国	法規・規格等	評価データ			
		燃焼範囲※ ¹ > 12 %	燃焼範囲※ ² < 12 %	燃焼熱※ ³ > 19 MJ/kg	※ ⁴ 燃焼下限界 > 3.5 % 燃焼熱 < 19 MJ/kg 燃焼速度 < 10 cm/s
	ISO 817			燃 焼 熱 19 MJ/kg 以上 Class 3 (強燃 性)	燃焼下限 3.5 % 超 燃 焼 熱 19 MjJkg 未満 燃焼速度 10 cm/s 以下 : Subclass 2 L (微燃性) "

※ 1 燃焼範囲
 15 - 28 % (104 - 195 g/m³)
 15.4 - 33.6 % (108 - 240 g/m³)
 15.2 - 28 % (106 - 195 g/m³)
 15.3 - 30.4 % (107 - 212 g/m³)
 15.8 - 29.2 % (110 - 203 g/m³) (35 °C、50 % RH at 23 °C)

※ 2 燃焼範囲
 15.5 - 27 % (108 - 188 g/m³)
 18.0 - 24.5 % (125 - 171 g/m³) (60 °C、50 % RH)

※ 3 燃焼熱
 382.8 kJ/mol (22.48 MJ/kg)
 22.5 kJ/g (22.5 MJ/kg)

※ 4 燃焼範囲
 15 - 28 % (104 - 195 g/m³)
 15.4 - 33.6 % (108 - 240 g/m³)
 15.2 - 28 % (106 - 195 g/m³)
 15.3 - 30.4 % (107 - 212 g/m³)
 15.8 - 29.2 % (110 - 203 g/m³) (35 °C、50 % RH at 23 °C)
 15.5 - 27 % (108 - 188 g/m³)
 18.0 - 24.5 % (125 - 171 g/m³) (60 °C、50 % RH)
 燃焼熱
 18.6 MJ/kg
 燃焼速度
 6.5 cm/sec
 7.2 cm/sec

2) プロパン

(1) 燃焼性に関連した物理化学的性質 (付表 4-14)

付表 4-14 プロパンの燃焼性関連した物理化学的データ

	出典	元文献	データ
燃焼範囲(燃焼限界の範囲) *	SDS 職場のあんぜんサイト	ICSC	2.1 - 9.5 % (37.9 - 171.34g/m ³) **
	日本 LP ガス協会、LP ガスの性質		2.1 - 9.5 % (37.9 - 171.4 g/m ³) **
	GESTIS		1.7 - 10.8 % (31 - 200 g/m ³)
	HSDB	Fire Protection Guide to Hazardous Materials. 13 ed.	2.1 - 9.5 % (37.9 - 171.4 g/m ³) **
	HSDB	Merck Index. 10th ed.	2.37 - 9.5 % (42.7 - 171.4 g/m ³)
	平成 26 年度プロGRESSレポート		LFL: 2.1 % (37.9 g/m ³) ** (23 °C、50% RH)
		Kondo et al. (2011). The test method is similar to but not exactly the same as ASTM E681 method.	2.02 - 9.81 % (36.4 - 176.9 g/m ³) (35 °C、0 % RH)
燃焼熱		Mannan, 2005, Detonation limits obtained for confined tube	2.1 - 9.5 % (37.9 - 171.34g/m ³) **
	石油エネルギー技術センター		常温 2.1 - 9.5 % (37.9 - 171.34g/m ³) **
	平成 26 年度プロGRESSレポート		46.3 MJ/kg (25 °C、0 % RH)
燃焼速度	日冷工の温暖化防止と次世代冷媒への取り組み	ASHRAE	46.3 MJ/kg
	日本 LP ガス協会、LP ガスの性質		50.35MJ/kg
	平成 26 年度プロGRESSレポート	NFPA68, 2007, Table D.1.	46 cm/sec (25 °C、0 % RH)
			38.7 cm/sec (25 °C、0 % RH)
	日冷工の温暖化防止と次世代冷媒への取り組み	ASHRAE	39 cm/sec
	東京ガス : ピピッと! ガス百科		41 cm/sec

* 燃焼範囲(燃焼限界の範囲)と同じ

** g/m³ = A % x 分子量(44.1) x 10/24.45 = 18.037 x A (25 °Cの場合)

*** kJ/mol から MJ/kg への換算式: (A kJ/mol/分子量 (44.1)) x 1000 /1000

RH: Relative Humidity

< 参考資料 >

- 職場の安全サイト http://anzeninfo.mhlw.go.jp/anzen_pg/GHS MSD FND.aspx
<http://anzeninfo.mhlw.go.jp/anzen/gmsds/68476-85-7.html>
- ICSC <http://www.nihs.go.jp/ICSC/icssj-c/icss0319c.html>
- 日本 LP ガス協会、LP ガスの性質 <http://www.j-lpgas.gr.jp/intr/seishitsu.html>

- GESTIS [http://gestis-en.itrust.de/nxt/gateway.dll?f=templates\\$fn=default.htm\\$vid=gestiseng:sdbeng\\$3.0](http://gestis-en.itrust.de/nxt/gateway.dll?f=templates$fn=default.htm$vid=gestiseng:sdbeng$3.0)
- HSDB <https://toxnet.nlm.nih.gov/newtoxnet/hsdb.htm>
(CAS 74-98-6) で検索
- 平成 26 年度プロGRESSレポート http://www.jsrae.or.jp/committee/binensei/2014PR_j.pdf
- 石油エネルギー技術センター
<http://www.pecj.or.jp/japanese/safer/knowledge/doc/no-93.doc>
- 日冷工の温暖化防止と次世代冷媒への取り組み
<http://www.env.go.jp/council/06earth/y067-06/ref04.pdf>
- 東京ガス : ピピッと! ガス百科
<http://www.tokyo-gas.co.jp/encyclopedia/dictionary/dictionary176.php>

(2) 可燃性・引火性ガスの分類

燃焼性に関する種々のデータ（付表 4-14）を用いて、各国の基準に従って分類を試行した。（付表 4-15）

付表 4-15 プロパンの可燃性・引火性ガスの分類

国	法規・規格等	燃焼範囲※ ¹	燃焼熱※ ²
日本	高圧ガス保安法	燃焼下限 10 %以下： 可燃性ガス	
米国	ASHRAE 34		燃焼熱 19 MJ/kg 以上： Class 3（強燃性）
	DOT	13 %以下で燃焼： Flammable Gas	
欧州	CLP	燃焼下限 13 %以下： Extremely Flammable	
	EN 378-1		燃焼熱 19 MJ/kg 以上 Class 3（強燃性）
	DIN EN 378-1		燃焼熱 19 MJ/kg 以上 Class 3（強燃性）
	TRGS 407	CLP に準拠	
その他	国連 GHS	13 %以下で燃焼： 可燃性ガス区分 1	
	危険物輸送	燃焼下限 13 %以下： 2.1: 可燃性ガス	
	ISO 817		燃焼熱 19 MJ/kg 以上 Class 3（強燃性）

国	法規・規格等	燃焼範囲※ ¹	燃焼熱※ ²

※ 1 燃焼範囲
 2.1 - 9.5 % (37.9 - 171.34 g/m³) (常温)
 1.7 - 10.8 % (31 - 200 g/m³)
 2.37 - 9.5 % (42.7 - 171.4 g/m³)
 2.02 - 9.81 % (36.4 - 176.9 g/m³) (35 °C、0 % RH)

※ 2 燃焼熱
 46.3 MJ/kg
 50.35 MJ/kg

なお、燃焼速度データによる Sub クラス分類はなし

3) メタン

(1) 燃焼性に関連した物理化学的性質 (付表 4-16)

付表 4-16 メタンの燃焼性に関連した物理化学的データ

	出典	元文献	データ
燃焼範囲(燃焼限界の範囲) *	SDS 職場のあんぜんサイト	ICSC	5 - 15 % (32.8 - 98.4 g/m ³) **
	日本 LP ガス協会、LP ガスの性質		5 - 15 % (32.8 - 98.4 g/m ³) **
	GESTIS		4.4 - 17 % (29 - 113 g/m ³)
	HSDB	Merck Index	5.53 - 14 % (36.3 - 91.8 g/m ³) **
	HSDB	Hawley's Condensed Chemical Dictionary 15th Edition	5 - 15 % (32.8 - 98.4 g/m ³) **
	HSDB	NFPA Fire Protection Guide to Hazardous Materials. 14TH	5.3 - 14 % (34.8 - 91.8 g/m ³) **
	石油エネルギー技術センター		常温 5.0 - 15 % (32.8 - 98.4 g/m ³) **
燃焼熱	HSDB	CRC 94th	890.8 kJ/mol (55.5 MJ/kg)***
	日本 LP ガス協会、LP ガスの性質		55.501 MJ/kg
燃焼速度	平成 26 年度プロGRESS レポート	NFPA68, 2007, Table D.1.	40 cm/sec
	東京ガス : ピピッと! ガス百科		36 cm/sec

* 燃焼範囲（燃焼限界の範囲）と同じ

** $\text{g/m}^3 = A \% \times \text{分子量}(16.04) \times 10/24.45 = 6.56 \times A$ (25 °Cの場合)

*** kJ/mol を MJ/kg への換算式: $(A \text{ kJ/mol/分子量}(16.04)) \times 1000 / 1000$

< 参考資料 >

- ・ 職場の安全サイト http://anzeninfo.mhlw.go.jp/anzen_pg/GHS MSD FND.aspx
<http://anzeninfo.mhlw.go.jp/anzen/gmsds/1402.html>
- ・ ICSC <http://www.nihs.go.jp/ICSC/icssj-c/icss0291c.html>
- ・ 日本 LP ガス協会、LP ガスの性質 <http://www.j-lpgas.gr.jp/intr/seishitsu.html>
- ・ GESTIS
[http://gestis-en.itrust.de/nxt/gateway.dll?f=templates\\$fn=default.htm\\$vid=gestiseng:sdbeng\\$3.0](http://gestis-en.itrust.de/nxt/gateway.dll?f=templates$fn=default.htm$vid=gestiseng:sdbeng$3.0)
- ・ HSDB <https://toxnet.nlm.nih.gov/newtoxnet/hsdb.htm>
(CAS 74-82-8) で検索
- ・ 石油エネルギー技術センター
<http://www.pecj.or.jp/japanese/safer/knowledge/doc/no-93.doc>
- ・ 平成 26 年度プロGRESSレポート http://www.israe.or.jp/committee/binensei/2014PR_j.pdf
- ・ 東京ガス : ピピッと! ガス百科
<http://www.tokyo-gas.co.jp/encyclopedia/dictionary/dictionary176.php>

(2) 可燃性・引火性ガスの分類

燃焼性に関する種々のデータ（付表 4-16）を用いて、各国の基準に従って分類を試行した。（付表 4-17）

付表 4-17 メタンの可燃性・引火性の分類

国	法規・規格等	燃焼範囲※ ¹	燃焼熱※ ²
日本	高圧ガス保安法	燃焼下限 10 %以下：可燃性ガス	
米国	ASHRAE 34		燃焼熱 19 MJ/kg 以上 Class 3（強燃性）
	DOT	13 %以下で燃焼：Flammable Gas	
欧州	CLP	燃焼下限 13 %以下：Extremely Flammable	
	EN 378-1		燃焼熱 19 MJ/kg 以上 Class 3（強燃性）
	DIN EN 378-1		燃焼熱 19 MJ/kg 以上 Class 3（強燃性）
	TRGS 407	CLP に準拠	
その他	国連 GHS	13 %以下で燃焼： 可燃性ガス区分 1	
	危険物輸送	燃焼下限 13 %以下：2.1: 可燃性ガス	

国	法規・規格等	燃焼範囲※ ¹	燃焼熱※ ²
	ISO 817		燃焼熱 19 MJ/kg 以上 Class 3 (強燃性)

※1 燃焼範囲
 5 - 15 % (32.8 - 98.4 g/m³) (常温)
 4.4 - 7 % (29 - 113 g/m³)
 5.53 - 14 % (36.3 - 91.8 g/m³)
 5.3 - 14 % (34.8 - 91.8 g/m³)

※2 燃焼熱
 55.5 MJ/kg

なお、燃焼速度データによる Sub クラス分類はなし

4) 水素

(1) 燃焼性に関連した物理化学的性質 (付表 4-18)

付表 4-18 水素の燃性性に関連した物理化学的データ

	出典	元文献	データ
燃焼範囲(燃焼 限界の範囲) *	SDS 職場のあんぜんサ イト	ICSC 2000	4.0 - 76 % (3.3 - 62.8 g/m ³) **
	HSDB	SAX 9th	4.1 - 74.2 % (3.9 - 61.3 g/m ³)**
	HSDB	NFPA Fire Protection Guide to Hazardous Materials. 12 ed.	4.0 - 75 % (3.3 - 62.0 g/m ³)**
	GESTIS(2014)		4.0 - 77 % (3.4 - 65 g/m ³)
	石油エネルギー技術セン ター		常温 4.0 - 75 % (3.3 - 62.0 g/m ³)**
	平成 26 年度プログレス レポート	Mannan, 2005, Detonation limits obtained for confined tube	4.2 - 75.0 % (3.3 - 62.0 g/m ³)**
燃焼熱	燃焼の理論入門		285.83 kJ/mol (141.5 MJ/kg) ***
燃焼速度	平成 26 年度プログレス レポート	NFPA68, 2007, Table D.1.	312 cm/sec
	東京ガス : ピピッと! ガス百科		282 cm/sec

* 燃焼範囲 (燃焼限界の範囲) と同じ

** g/m³ への換算式: A % x 分子量(2.02) x 10/24.45 = 0.826 x A (25 °C の場合)

*** kJ/mol を MJ/kg への換算式: (A kJ/mol/分子量 (2.02)) x 1000 /1000

< 参考資料 >

- ・ 職場の安全サイト http://anzeninfo.mhlw.go.jp/anzen_pg/GHS MSD FND.aspx
<http://anzeninfo.mhlw.go.jp/anzen/gmsds/1399.html>
- ・ ICSC <http://www.nihs.go.jp/ICSC/icssj-c/icss0001c.html>
- ・ HSDB <https://toxnet.nlm.nih.gov/newtoxnet/hsdb.htm>
(CAS 1333-74-0) で検索
- ・ GESTIS
[http://gestis-en.itrust.de/nxt/gateway.dll?f=templates\\$fn=default.htm\\$vid=gestiseng:sdb eng\\$3.0](http://gestis-en.itrust.de/nxt/gateway.dll?f=templates$fn=default.htm$vid=gestiseng:sdb eng$3.0)
- ・ 石油エネルギー技術センター
<http://www.pecj.or.jp/japanese/safer/knowledge/doc/no-93.doc>
- ・ 平成 26 年度プロGRESSレポート
http://www.jsrae.or.jp/committee/binensei/2014PR_j.pdf
- ・ 燃焼の理論入門 初版
http://www.sit.ac.jp/user/konishi/JPN/Lecture/Combustion/Combustion_1stAll.pdf
- ・ 燃焼の理論入門 第 2 版
http://www.sit.ac.jp/user/konishi/JPN/Lecture/Combustion/Combustion_2ndAll.pdf
- ・ 東京ガス : ピピッと! ガス百科
<http://www.tokyo-gas.co.jp/encyclopedia/dictionary/dictionary176.php>
- ・ 日冷工の温暖化防止と次世代冷媒への取り組み
<http://www.env.go.jp/council/06earth/y067-06/ref04.pdf>

(2) 可燃性・引火性ガスの分類

燃焼性に関する種々のデータ (付表 4-18) を用いて、各国の基準に従って分類を試行した。(付表 4-19)

付表 4-19 水素の可燃性・引火性ガス分類

国	法規・規格等	燃焼範囲※ ¹	燃焼熱※ ²
日本	高圧ガス保安法	燃焼下限 10 %以下 : 可燃性ガス	
米国	ASHRAE 34		燃焼熱 19 MJ/kg 以上 Class 3 (強燃性)
	DOT	13 %以下で燃焼 : Flammable Gas	
欧州	CLP	燃焼下限 13 %以下 : Extremely Flammable	
	EN 378-1		燃焼熱 19 MJ/kg 以上 Class 3 (強燃性)
	DIN EN 378-1		燃焼熱 19 MJ/kg 以上 Class 3 (強燃性)
	TRGS 407	CLP に準拠	
その他	国連 GHS	13 %以下で燃焼 : 可燃性ガス区分 1	

国	法規・規格等	燃焼範囲※ ¹	燃焼熱※ ²
	危険物輸送	燃焼下限 13 %以下 : 2.1: 可燃性ガス	
	ISO 817		燃焼熱 19 MJ/kg 以上 Class 3 (強燃性)

※1 燃焼範囲
 4.0 - 75 % (3.3 - 62.0 g/m³) (常温)
 4.0 - 76 % (3.3 - 62.8 g/m³)
 4.1 - 74.2 % (3.9 - 61.3 g/m³)
 4.0 - 77 % (3.4 - 65 g/m³)
 4.2 - 75.0 % (3.3 - 62.0 g/m³)

※2 燃焼熱
 141.5 MJ/kg

なお、燃焼速度データによる Sub クラス分類はなし

添付資料 5

毒性ガスの分類

目次

1. 毒性ガスの分類方法.....	2
1) 各国・国際機関の分類方法.....	2
(1) 国連 GHS 分類.....	2
(2) 危険物輸送に関する勧告モデル規則.....	2
(3) ISO.....	3
(4) 高圧ガス保安法（冷凍保安規則）.....	3
(5) 高圧ガス保安法（一般高圧ガス保安規則）.....	3
(6) ASHRAE 34 (2013).....	4
(7) 米国 DOT.....	5
(8) EN 378-1 (2008).....	5
(9) DIN EN 378-1 (2008).....	5
(10) TRGS 407.....	6
2. 対象物質の分類.....	6
1) アンモニア.....	6
2) プロパン.....	7
3) メタン.....	8
4) 水素.....	9

1. 毒性ガスの分類方法

1) 各国・国際機関の分類方法

(1) 国連 GHS 分類

国連 GHS 文書（改訂第 6 版）に毒性ガスの区分はない。ただし、気体に関する毒性区分がある。（付表 5-1）

付表 5-1 国連 GHS 分類

項目	区分
急性毒性 吸入（気体）	区分 1～区分 4 LC ₅₀ 値により以下のように区分される。 ・ 区分 1 100 ppm 以下 ・ 区分 2 500 ppm 以下 ・ 区分 3 2500 ppm 以下 ・ 区分 4 20000 ppm 以下
皮膚感作性・呼吸器感作性	混合物の分類の項に、気体を含め、すべての物理的状態が評価の対象となる旨の記載あり
変異原性	混合物の分類の項に、気体にも適用されるとの記載あり
反復投与試験	区分を助けるガイダンス値の項に、気体の吸入毒性に関する記載あり ・ 区分 1 : 50 ppm（6 時間／日ばく露）以下 ・ 区分 2 : 50～250 ppm（6 時間／日ばく露）

< 参考資料 >

- ・ http://www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/danger/publi/ghs/ghs_rev06/English/ST-SG-A-C10-30-Rev6e.pdf
- ・ http://www.meti.go.jp/policy/chemical_management/int/files/ghs/GHS_rev5_jp_document.pdf

(2) 危険物輸送に関する勧告モデル規則

危険物輸送に関する勧告 モデル規則（改訂第 18 版）から、毒性ガスに関する項目を抜粋した。（付表 5-2）

付表 5-2 危険物輸送勧告モデル規則の分類

分類	定義
毒性ガス	(a) ヒトに対する健康有害性として、毒性や腐食性を示すことが知られている物質、又は (b) LC ₅₀ 値が 5000 ml/m ³ (ppm) 以下で、ヒトに対して毒性や腐食性を示すと推定される物質

< 参考資料 >

- ・ http://www.unece.org/trans/danger/publi/unrec/rev18/18files_e.html#c38190

- <http://jonai.medwel.cst.nihon-u.ac.jp/?cid=0000000000009>
- <http://jonai.medwel.cst.nihon-u.ac.jp/uploadfiles/file/pdf/UNRTDG%2017th%20vol%20I%20jpn.pdf>
- http://www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/danger/publi/unrec/rev19/Rev19e_Vol_I.pdf

(3) ISO

(a) ISO/FDIS 817 (2013)

ISO/FDIS 817 (2013)は冷媒に関する国際規格。

付表 5-3 ISO/FDIS 817 (2013)の分類

分類	定義
A (低毒性)	8 時間/日の労働及び 40 時間/週の労働で 400 ppm 以上
B (強毒性)	8 時間/日の労働及び 40 時間/週の労働で 400 ppm 未満

< 参考資料 >

http://www.meti.go.jp/meti_lib/report/2014fy/E004025.pdf

(b) ISO 10298:2010, ISO 5145

ISO10298 はガス類の毒性に関する規格で、ISO5145 はガスに関するシリンダーバルブの規格。

付表 5-4 ISO10298 の分類

分類	定義
Subdivision 1: Non-toxic	LC ₅₀ > 5000 ppm
Subdivision 2: toxic	200 ppm < LC ₅₀ ≤ 5000 ppm
Subdivision 3: Very toxic	LC ₅₀ ≤ 200 ppm

LC50 値は 1 時間ばく露の値

< 参考文献 >

- <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:10298:ed-2:v1:en>

(4) 高圧ガス保安法（冷凍保安規則）

第 2 条第二項に以下の記載あり。

付表 5-5 高圧ガス保安法（冷凍保安規則）の分類

分類	定義
毒性ガス	アンモニア、クロルメチル

< 参考資料 >

- http://law.e-gov.go.jp/cgi-bin/idxselect.cgi?IDX_OPT=1&H_NAME=%97%e2%93%80%95%db%88%c0%8b%4b%91%a5&H_NAME_YOMI=%82%a0&H_NO_GENGO=H&H_NO_YEAR=&H_NO_TYPE=2&H_NO_NO=&H_FILE_NAME=S41F03801000051&H_RYAKU=1&H_CTG=1&H_YOMI_GUN=1&H_CTG_GUN=1
- <http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S41/S41F03801000051.html>

(5) 高圧ガス保安法（一般高圧ガス保安規則）

第 2 条第二項に以下の記載あり。

付表 5-6 高圧ガス保安法（一般高圧ガス保安規則）の分類

分類	定義
毒性ガス	アクリロニトリル、アクロレイン、亜硫酸ガス、アルシン、アンモニア、一酸化炭素、塩素、クロルメチル、クロロプレン、五フッ化ヒ素、五フッ化リン、酸化エチレン、三フッ化窒素、三フッ化ホウ素、三フッ化リン、シアン化水素、ジエチルアミン、ジシラン、四フッ化硫黄、四フッ化ケイ素、ジボラン、セレン化水素、トリメチルアミン、二硫化炭素、ふつ素、ブロムメチル、ベンゼン、ホスゲン、ホスフィン、モノゲルマン、モノシラン、モノメチルアミン、硫化水素 その他のガスであつて、毒物及び劇物取締法（第二条第一項）に規定する毒物

< 参考資料 >

- http://law.e-gov.go.jp/cgi-bin/idxselect.cgi?IDX_OPT=1&H_NAME=%88%ea%94%ca%8d%82%88%b3%83%4b%83%58%95%db%88%c0%8b%4b%91%a5&H_NAME_YOMI=%82%a0&H_NO_GENGO=H&H_NO_YEAR=&H_NO_TYPE=2&H_NO_NO=&H_FILE_NAME=S41F03801000053&H_RYAKU=1&H_CTG=1&H_YOMI_GUN=1&H_CTG_GUN=1
- <http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S41/S41F03801000053.html>
- 毒物：
http://fcsi.nihs.go.jp/dsifc/servlet/SearchApp?appkind=lawsearch&searchkind=dokugeki_list_page&searchcondition=class_doku&lang=ja
- 劇物：
http://fcsi.nihs.go.jp/dsifc/servlet/SearchApp?appkind=lawsearch&searchkind=dokugeki_list_page&searchcondition=class_geki&lang=ja
-

(6) ASHRAE 34 (2013)

ASHRAE（アメリカ暖房冷凍空調学会）は、空調及び冷凍技術によるエネルギー消費量や、建築物内の大気質などに関する標準規定を設定しており、様々な団体、エンジニアリング会社、建設会社及び政府機関に参照されている。

同団体が設定する標準規定には法的義務は存在しない。しかしながら、米国連邦エネルギー省の連邦建築物エネルギー標準規定プログラム(BECP) により、全ての州政府は、同団体が米国規格・標準協会（ANSI）78 及び北米照明学会（IESNA）79 と共同で管理している、ANSI /ASHRAE/IESNA 標準規定 90.1（非住宅用）及び 90.2（住宅用）により定義される建築部の建築躯体、空調機器、温水システム、電力、照明に関する規定と同等か、それより厳しい規定を設定することを考慮することが義務付けられている。

ASHRAE 34 (2013)は、ASHRAE の規格で、冷媒安全性分類規格（The Standards for refrigerant classification and safety code for mechanical refrigeration）

付表 5-7 ASHRAE 34 (2013)の分類

分類	定義
A（低毒性）	8 時間/日の労働及び 40 時間/週の労働で 400 ppm 以上
B（強毒性）	8 時間/日の労働及び 40 時間/週の労働で 400 ppm 未満

< 参考資料 >

- http://www.personal.psu.edu/users/m/a/mac5738/5th%20Year/AE%20557/34_2013.pdf
- https://www.jetro.go.jp/jfile/report/07000417/usa_clean_energy_2.pdf
- <https://www.ashrae.org/>
- <https://www.ashrae.org/resources--publications/bookstore/standards-15--34>

- http://www.jsrae.or.jp/committee/binensei/2013PR_j.pdf
- http://www.meti.go.jp/meti_lib/report/2014fy/E004025.pdf

(7) 米国 DOT

米国の国内輸送に関連した米国運輸省 (Department of Transportation、DOT) の米国法 49 CFR に記載あり。

付表 5-8 米国 DOT の分類

分類	定義
吸引有害性ガス	(a) ヒトに対する健康有害性として、毒性や腐食性を示すことが知られている物質、又は (b) LC ₅₀ 値が 5000 ml/m ³ (ppm) 以下で、ヒトに対して毒性や腐食性を示すと推定される物質

以下、原文から抜粋。

Division 2.3 (Gas poisonous by inhalation).

(c) Division 2.3 (Gas poisonous by inhalation). For the purpose of this subchapter, a gas poisonous by inhalation (Division 2.3) means a material which is a gas at 20 °C (68 °F) or less and a pressure of 101.3 kPa (14.7 psia) (a material which has a boiling point of 20 °C (68 °F) or less at 101.3 kPa (14.7 psia)) and which -

(1) Is known to be so toxic to humans as to pose a hazard to health during transportation, or

(2) In the absence of adequate data on human toxicity, is presumed to be toxic to humans because when tested on laboratory animals it has an LC₅₀ value of not more than 5000 mL/m³ (see § 173.116(a) of this subpart for assignment of Hazard Zones A, B, C or D). LC₅₀ values for mixtures may be determined using the formula in § 173.133(b)(1)(i) or CGA P-20 (IBR, see § 171.7 of this subchapter).

< 参考資料 >

- http://www.meti.go.jp/meti_lib/report/2014fy/E004025.pdf
- <https://www.law.cornell.edu/cfr/text/49/173.115>

(8) EN 378-1 (2008)

EN378-1(2008)は、欧州の冷凍機器等に関する規格 (Refrigerating systems and heat pumps – Safety and environmental requirements – Part 1: Basic requirements, definitions, classification and selection criteria)。

付表 5-9 EN 378-1 (2008) の分類

分類	定義
A (低毒性)	8 時間/日の労働及び 40 時間/週の労働で 400 ppm 以上
B (強毒性)	8 時間/日の労働及び 40 時間/週の労働で 400 ppm 未満

< 参考資料 >

- <http://server2.docfoc.com/uploads/Z2015/11/30/sburL0ohIn/12aa943fec325fde7a301cc006e81994.pdf>
- http://www.meti.go.jp/meti_lib/report/2014fy/E004025.pdf

(9) DIN EN 378-1 (2008)

DIN EN378-1(2008)は、ドイツの冷凍機器等に関する規格 (Refrigerating systems and heat pumps – Safety and environmental requirements – Part 1: Basic requirements, definitions, classification and selection criteria)。

付表 5-10 DIN EN 378-1 (2008)の分類

分類	定義
A (低毒性)	8 時間/日の労働及び 40 時間/週の労働で 400 ppm 以上
B (強毒性)	8 時間/日の労働及び 40 時間/週の労働で 400 ppm 未満

< 参考資料 >

http://www.meti.go.jp/meti_lib/report/2014fy/E004025.pdf

(10) TRGS 407

ドイツの危険物に関する規格

付表 5-11 TRGS 407 の分類

分類	定義
T：毒性	急性の毒性に対する LC ₅₀ 値は 5000 ppm 以下。アンモニア規定

< 参考資料 >

- ・ http://www.meti.go.jp/meti_lib/report/2014fy/E004025.pdf
- ・ <http://www.arbeitssicherheit.de/de/html/library/law/5820211.1.20160426>

2. 対象物質の分類

調査対象物質の危険有害性に関する情報・データを用いて、各国・国際規格等の基準に従って分類した。

1) アンモニア

(1) 毒性等に関する情報

添付資料 7 の許容濃度・基準値、添付資料 8 の GHS 分類等に関する情報を参照した。

危険有害性について、急性毒性（吸入、ガス）は区分 4*であり、許容濃度は 25 ppm（日本産業衛生学会）であった。

*ラットの LC₅₀ 値（4 時間換算値）として、7,679 ppm (EHC 54 (1986))、7,729 ppm (DFGOT vol. 6 (1994)) との報告に基づき、区分 4 とした。（日本の GHS 分類）

< 参考資料 >

- ・ <http://www.safe.nite.go.jp/ghs/14-mhlw-2011.html>
- ・ <https://www.sanei.or.jp/images/contents/309/kyoyounoudo.pdf>

(2) 毒性ガスの分類

付表 5-12 アンモニアの毒性ガス分類

国	法規・規格等	分類	備考
---	--------	----	----

国	法規・規格等	分類	備考
日本	高圧ガス保安法	毒性ガス	アンモニアは指定物質（付表 5-6 参照）
米国	ASHRAE 34	強毒性	ISO/FDIS 817 (2013)に準拠
	DOT	毒性ガス	国連危険物輸送勧告に準拠
欧州	CLP		急性毒性：区分 3
	EN 378-1	強毒性	ISO/FDIS 817 (2013)に準拠
	DIN EN 378-1	強毒性	ISO/FDIS 817 (2013)に準拠
	TRGS 407	毒性	急性毒性値は非該当であるが、アンモニア規定により毒性に分類
その他	国連 GHS		日本政府 GHS 分類（添付資料 8 参照） 急性吸入：区分 4 標的臓器：区分 1 眼・皮膚刺激性：区分 1 等
	危険物輸送	毒性ガス	急性毒性値は非該当であるが、ヒトに対する健康有害性物質と判断される。（添付資料 8 参照）
	ISO 817	強毒性	許容濃度が 25～50 ppm であることから強毒性に分類される。
	ISO10298・ISO5145	Non-toxic	急性毒性値から Non-toxic に分類される。

※<http://www.mda.state.mn.us/chemicals/spills/ammoniaspills/transportation.aspx>

高圧ガス保安法（日本）では、アンモニアは毒性ガスに指定されていた。（表 2、21）
 なお、毒劇法の毒物に該当するガスが高圧ガス保安法の毒性ガスに分類されることから、分類基準は急性毒性に基づくものと推察される。¹ しかし、アンモニアの急性毒性は（LC₅₀ 値（4 時間換算値）7679 ppm）と弱く、急性毒性からは非該当と判断され、高圧ガス保安法で毒性ガスに指定された理由は不明であった。

2) プロパン

（1）毒性等に関する情報

添付資料 7、8 の情報を参照した。

危険有害性について、急性毒性（吸入、ガス）は区分外※であり、許容濃度は 1000 ppm（米国、欧州）であった。

※モルモットでの LC₅₀（2 時間）値：> 55000 ppm（4 時間換算値：> 38890 ppm）（ACGIH 7th, 2001）に基づき、区分外とした。（日本の GHS 分類）

< 参考資料 >

<https://www.osha.gov/dsg/annotated-pels/tablez-1.html>

<http://www.safe.nite.go.jp/ghs/06-imcg-1392.html>

（2）毒性ガス分類

付表 5-13 プロパンの毒性ガス分類

国	法規・規格等		
---	--------	--	--

¹ 毒物劇物の判定基準：<http://www.nihs.go.jp/mhlw/chemical/doku/shingi/kijun.pdf>

国	法規・規格等		
日本	高圧ガス保安法	非該当	
米国	ASHRAE 34	低毒性	ISO/FDIS 817 (2013)に準拠
	DOT	非該当	国連危険物輸送勧告に準拠
欧州	CLP		健康有害性について、区分の記載なし
	EN 378-1	低毒性	ISO/FDIS 817 (2013)に準拠
	DIN EN 378-1	低毒性	ISO/FDIS 817 (2013)に準拠
	TRGS 407	非該当	
その他	国連 GHS		日本政府の GHS 分類 急性毒性（吸入：ガス）：区分外 特定標的臓器毒性（単回ばく露） 区分 3（麻酔作用）
	危険物輸送	非該当	
	ISO 817	低毒性	
	ISO10298・ISO5145	Non-toxic	

3) メタン

（１）毒性等に関する情報

添付資料 7、8 の情報を参照した。

危険有害性について、急性毒性（吸入、ガス）は区分外※であり、許容濃度は 1000 ppm（米国）であった。

※マウス LC₅₀（2 時間）値：> 500000 ppm（4 時間換算値：> 353553 ppm）（RTECS, Access on Aug 2005）に基づき、区分外とした。（日本の GHS 分類）

<参考資料>

- ・ <http://anzeninfo.mhlw.go.jp/anzen/gmsds/1402.html>
- ・ <http://www.safe.nite.go.jp/ghs/06-imcg-1390.html>

（２）毒性ガス分類

付表 5-14 メタンの毒性ガス分類

国	法規・規格等		
日本	高圧ガス保安法	非該当	
米国	ASHRAE 34	低毒性	ISO/FDIS 817 (2013)に準拠
	DOT	非該当	国連危険物輸送勧告に準拠
欧州	CLP		健康有害性について、区分の記載なし
	EN 378-1	低毒性	ISO/FDIS 817 (2013)に準拠
	DIN EN 378-1	低毒性	ISO/FDIS 817 (2013)に準拠
	TRGS 407	非該当	
その他	国連 GHS		日本政府の GHS 分類 急性毒性（吸入：ガス）： 区分外 特定標的臓器毒性（単回ばく露） 区分外 特定標的臓器毒性（反復ばく露） 区分外

国	法規・規格等		
	危険物輸送	非該当	
	ISO 817	低毒性	
	ISO10298・ISO5145	Non-toxic	

4) 水素

(1) 毒性等に関する情報

添付資料 7、8 の情報を参照した。

危険有害性について、急性毒性（吸入、ガス）は区分外※であり、毒性ガスには該当しない。
 なお、許容濃度については、情報が得られなかった。

※ラット LC₅₀（1 時間）値：> 15000 ppm（IUCLID, 2000）（4 時間換算値> 7500 ppm）に基づき、区分外とした。（日本の GHS 分類）

< 参考資料 >

<http://www.safe.nite.go.jp/ghs/06-imcg-1387.html>

(2) 毒性ガス分類

付表 5-15 水素の毒性ガス分類

国	法規・規格等		
日本	高圧ガス保安法	—	
米国	ASHRAE 34	—	ISO/FDIS 817 (2013)に準拠
	DOT	非該当	国連危険物輸送勧告に準拠
欧州	CLP		健康有害性について、区分の記載なし
	EN 378-1	—	ISO/FDIS 817 (2013)に準拠
	DIN EN 378-1	—	ISO/FDIS 817 (2013)に準拠
	TRGS 407	非該当	
その他	国連 GHS		日本政府の GHS 分類 急性毒性（吸入：ガス）： 区分外
	危険物輸送	非該当	
	ISO 817	—	
	ISO10298・ISO5145	Non-toxic	

—：許容濃度・基準値に関する情報がないため、分類できない。

添付資料 6

高圧ガス保安のスマート化

目次

1. 産業構造審議会保安分科会及び高圧ガス小委員会における議論	2
2. 具体的な論点	2
1) 新認定事業所制度	2
2) ファスト・トラック制度	3
3) 規制対象の見直し	4
(1) 設計思想	4
(2) リスクの小さな機器類に関する措置について	5
(3) 高圧ガス製造設備の処理能力の合算について	5
(4) 高圧ガスの貯蔵量の合算について	6
(5) 液化ガスの対象の再整理について	6
(6) 毒性ガスの対象の再整理について	7
4) 新冷媒の対応	9
(1) 微燃性冷媒について	9
(2) 二酸化炭素冷媒について	11

1. 産業構造審議会保安分科会及び高圧ガス小委員会における議論

平成 27 年 3 月 23 日に産業構造審議会保安分科会が開催され、時代の変遷に伴い、技術の進歩や市場・国際的潮流の変化等、産業保安を取り巻く状況は常に変化しているため、保安水準の維持・向上、重大事故の撲滅といった目標の達成に向けて、これらの変化に迅速・柔軟かつ効果的・効率的に対応できるような更なる「賢い」制度へと進化させていくこと（＝産業保安のスマート化）について、検討を開始することとなった。

具体的には、以下の 3 点について検討することとされた。

- ①自主保安の高度化を促す制度へ
- ②新技術・新市場の出現・普及に円滑に対応する制度へ
- ③制度に係るコストの最適化

①自主保安の高度化を促す制度へ

新技術の活用により保安水準を向上させるため、ビッグデータ・ロボット技術・高度なリスクアセスメントといった新たな知見・手段等を取り入れ、レベルの高い自主保安を実施している事業者に対して、ポジティブ・インセンティブを導入・強化し、規制を差異化する。

②新技術・新市場の出現・普及に円滑に対応する制度へ

企業のイノベーション・研究開発・創意工夫を阻害せず、水素・燃料電池自動車等といった新技術・新市場の普及・拡大に対応するため、性能規定化を実施・充実化や時宜を得た制度の見直しを実施する。

③制度に係るコストの最適化

法令間の保安基準の整合化や連携を図る。

<参考資料>

- ・ http://www.meti.go.jp/committee/gizi_1/27.html#koatsu_gas
- ・ http://www.meti.go.jp/committee/sankoushin/hoan/koatsu_gas/009_giji.html
- ・ http://www.meti.go.jp/committee/sankoushin/hoan/koatsu_gas/009_haifu.html
- ・ http://www.meti.go.jp/committee/sankoushin/hoan/koatsu_gas/010_giji.html
- ・ http://www.meti.go.jp/committee/sankoushin/hoan/koatsu_gas/010_haifu.html
- ・ http://www.meti.go.jp/committee/sankoushin/hoan/koatsu_gas/pdf/010_05_00.pdf

以下、委員会資料から抜粋する。

2. 具体的な論点

1) 新認定事業所制度

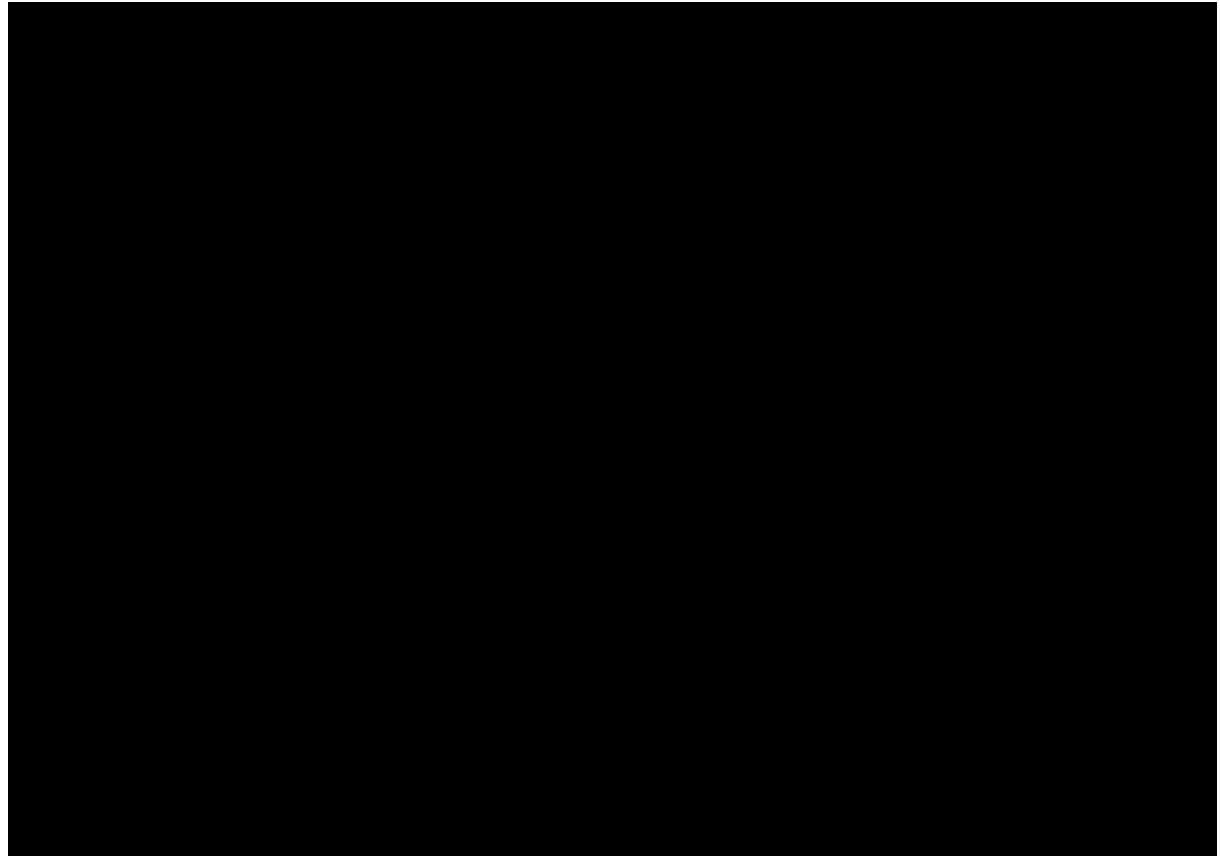
平成 8 年に高圧ガス取締法から高圧ガス保安法に改正され、目的に自主保安が位置づけられると共に、事業者の自己責任の下で保安の向上を促進する規制とするため、保安に係る投資、保安向上のための努力がメリットとなる、すなわち、事業者の保安体制の高度化に即して規制を緩和する制度が導入された。具体的には、保安組織の整備等を自主的に進める事業者を認定し、自主検査・連続運転といったインセンティブを与える認定事業所制度としている。

上述の現在の制度により自主保安が進められているが、一方で、今後設備の高経年化や高度な知見を持ったベテラン従業員の減少等が進むことを踏まえると、時代に合わせた更なる取組を促進することが重要である。また、こうしたリスクにも備えながら、海外事業所も含めた、サブラ

イチェーン全体の高度化への要請にも対応していくため、諸外国に先駆けてヒトを補完する、IoT、ビッグデータ等を導入し、効率的かつ効果的な形で、現場の自主保安力を高めていく必要がある。

具体的には、

- ・スーパー認定事業所制度
- ・自主保安高度化事業所制度
- ・認定事業所制度



<参考資料>

http://www.meti.go.jp/committee/sankoushin/hoan/koatsu_gas/pdf/009_03_00.pdf

2) ファスト・トラック制度

民間の創意工夫や新技術に円滑・迅速に対応するため、平成 8 年の法改正において、高圧ガス保安法は基本的な性能規定 2 化は実施済みであるが、現状は、規定した性能を満たす例示として示している例示基準が実質的に仕様規定 3 における技術基準として扱われている。

このような状況を改善するため、例示基準を待たずとも、民間策定規格等を迅速に取り込む制度を構築する。

< 参考資料 >

http://www.meti.go.jp/committee/sankoushin/hoan/koatsu_gas/pdf/009_04_00.pdf

3) 規制対象の見直し

(1) 設計思想

高圧ガス保安法では、高圧ガスの危険性に鑑み、高圧ガスによる災害を防止し、公共の安全を確保するため、高圧ガスの定義を定めこれに該当するものを広く法の規制対象として、高圧ガスの取り扱い（製造、貯蔵、販売、輸入、移動、消費及び廃棄）に係る技術上の基準を定めるとともに、当該取り扱いを行う者に対して所要の許可・届出等の義務を課す規制等を行っている。

一方で、高圧ガス保安法の適用を受けない高圧ガスを、法律、政令等に以下のように規定している。これらは、他法令で既に規制されているものや、高圧ガスとしてのリスクが小さく災害の発生のおそれがないものなどで、保安上あえて規制する必要性がないものとして適用除外としている。

a. 他法令で規制を受けるもの（法律で適用除外）

- ・ 本来的には危険性があるが、他法令で規制を受けている関係上高圧ガス保安法であえて法律する必要性がないもの。

b. 少量であるなどリスクが小さいもの（法律で災害のおそれのない高圧ガスとして政令で適用除外。具体的内容は後述。）

- ・ 安全な取扱いのための制御の必要性がないか、あるいは必要性はあるものの通常人の管理意識があれば、保安上支障がない程度にその制御が容易であるもの。

- ・ 取り扱う高圧ガスの単位が小さく、かつ、本質的に当該単位を拡大しえない（必要がない）もの。したがって、集積の危険性を考慮する必要がないもの。

- ・ 100 cc 以下の容器は、容器の基準のみ適用除外。

このように、高圧ガス保安法における規制対象は、高圧ガスの定義を定め、これに該当するものを広く法の規制対象とした上で、他法令で規制を受けているものや、リスクが小さく災害の発生のおそれが小さいものを個別に規定して規制の適用を受けないよう措置している。

高圧ガスによる災害の発生を防止し、公共の安全を確保する観点から、高圧ガスを利用した製品、機器類、ガス種や定義（裾切り値を含む）について高圧ガスのリスクを踏まえて規制対象を再点検し、規制対象とすべきもの、適用除外措置を講ずべきものの整理、適用される基準の明確化、高圧ガス設備の範囲、技術基準の追加等の検討を行う。

具体的な検討項目と方向性は、以下のとおり。

- リスクの小さい製品類について、一定の量の裾切り規定を設け除外措置を講ずる。
- リスクが小さいものについて、「合算」の対象とせず、負担の大きな規制が適用されないようにする。
- 「液化ガス」（沸点の高い（40℃以上）のもの）、「毒性ガス」（じょ限量）の規定については高圧ガスのリスクという視点で再定義し適正化を図る。
- その他、個別に措置すべきものがあれば、基準の明確化等を行う。

（２）リスクの小さな機器類に関する措置について

現行の高圧ガス保安法では、災害の発生のおそれの小さい高圧ガスとして、適用除外を規定しているものの、製造、移動、消費などは量による裾切りがないため、災害のおそれが小さいものでも規制の対象となっているものがある。

高圧ガスを利用した製品や機器類は、様々なものがあり、新たに少量の高圧ガスを利用する製品や機器類（例えば、超臨界クロマトグラフ分析装置、エアバック類、消火銃等）が出てきている。

超臨界クロマトグラフ分析装置は、ポンプで超臨界の二酸化炭素を数 cc 程度の容積のカラムへ充填するが、製造に対して裾切り値が無いいため数 cc でも高圧ガス保安法の対象となっている。また、エアバッグ類、救命胴衣用に機器の中に容器が組み込まれている場合、移動や貯蔵の規制の対象となる場合があるが、容器が製品に組み込まれているため、ユーザー（法規制の適用を受ける者）が基準を遵守することが困難な場合がある。

これらの分析機器やエアバック類については、高圧ガスを利用しているがガス量は少量であり、現在適用除外となっているものと比較してもリスクはそれほど変わらないこと、これまで事故の発生、報告がないことから一定の要件を満たしたものを適用除外とすることが適当である。

（３）高圧ガス製造設備の処理能力の合算について

製造事業者は、製造設備の処理能力により許可又は届出を行っており、その際、処理量は合算するように運用している。

本来第二種製造者として届出で対応する処理能力 100 立方メートル／日未満の製造設備でも、第一種製造者がその設備を追加設置すると、当該設備は、単独で使用されるものであっても第一種製造者と同様の措置（変更許可等）が必要となる。

このため、一般に市販されている汎用的な設備、減圧弁などであっても、第一種製造者に係る製造設備としての適用を受け、負担の大きな規制となっている場合がある。

一方で、冷凍空調設備は独立して運転される実情を踏まえ、既に合算せずに運用している。第二種製造者に係る製造設備には、それに応じた届け出、技術基準の適用等が課されるため、

合算しないこととした場合でも保安レベルが低下するようなことはない。

独立・非連結ものについては処理量を合算しないことができるとし、この場合、当該施設については、第二種製造者として届出によることができることとする。この際、独立・非連結の考え方については、一般則第 33 条第 2 号（完成検査を要しない変更工事の範囲）では、一つの高圧ガス施設が処理能力 100 m³/日未満（第 1 種ガスについては 300 m³/日未満）の高圧ガス製造施設を所有する事業所で当該施設が、「他の製造施設とガス設備で接続されていないもので、かつ、他の製造施設の機能に支障を及ぼすおそれのないもの」と規定していることを参考として明確化する。

（４）高圧ガスの貯蔵量の合算について

高圧ガスの貯蔵が複数箇所になる場合の貯蔵量は、合算して一定の貯蔵量となれば、第一種貯蔵所又は第二種貯蔵所として基準が適用される。

貯蔵量の合算規定により、同一構造物内の高圧ガスはその容器間の距離に関係なくすべて合算されることが課題であるが、現行規定でも容器間に障壁を設けることにより置場距離が短縮できる規定があり、最近の鉄筋コンクリート建築物の壁、床、天井には、例示基準で示す障壁と同等以上の構造や強度を保持している場合がある。また現行規定上容器置場の面積が 8 m²未満の場合、置場距離は 0 m とすることが可能であること、0.15 m³以下の少量の高圧ガスの貯蔵には規制が係らないこと、等を勘案し、合算規定を以下のとおり見直すこととする。

（５）液化ガスの対象の再整理について

（a）検討結果

一般に液化ガスは、LNG や液化窒素に代表されるように沸点が低く、貯蔵する場合には高度な断熱（真空断熱）を施した低温容器で行われ、貯蔵状態での圧力は高くないが、大気中に解放されると全量が気化し、体積が数百倍となるため、圧縮ガスとは異なるリスクを有している。

法律上の定義では、「常用の温度において、圧力が 0.2 メガパスカル以上となる液化ガスで、現に 0.2 メガパスカル以上であるもの又は圧力が 0.2 メガパスカルとなる場合の温度が 35 °C（常温）以上である液化ガス」としている。

更に基本通達において、以下のように規定している。

- ① 現に液体であって、大気圧下における沸点が 40 °C 以下のもの
- ② 現に液体であって、大気圧下における沸点が 40 °C を超える液体が、その沸点以上にある場合のもの

この②の規定により、通常液体であるものであっても、沸点を超えれば「液化ガス」となり、0.2 メガパスカル以上で高圧ガス法の規制の適用を受けることとなる。

例えば水の沸点は 100 °C であり、0.2 メガパスカルとなる場合の温度は 133 °C であるが、仮に大気中に解放されても、一部が蒸気となるもののほとんどは高温の水のままであり、全量がガス化することはないため、高圧ガスとしてのリスクは沸点の低い液化ガス（LNG や液化窒素）のようにならない。

このように大気圧下における沸点が 40 °C を超える液体（常温で液体のもの）の場合には、沸点の低い液化ガス（LNG や液化窒素）のような物性とは異なり、開放されれば常温では液体となるため、高圧ガスのリスクを鑑みれば実際の容器・設備にかかる圧力を考慮することが適当と考えられる。「現に液体である」といっても、実際の容器や設備の内部では液相部分と気相部分に分かれているため、全てが液体の状態であることは考えにくく、実際の容器・設備にかかる圧力を考慮するのであれば、気相部分（圧縮ガスの状態となっている）の圧力を考慮するのが適当であり、0.2 メガパスカルとなる場合の温度を超える場合には、圧縮ガスの定義用いられている 1 メ

ガパスカルを閾値とすることが考えられる。

(b) 結論

現行規定の「常用の温度において圧力が 0.2 メガパスカルとなる液化ガス（液体）の場合の常用の温度」とは、蒸気圧が 0.2 メガパスカルとなる温度を意味している。

沸点の高い(40℃/常温以上)液体の場合は、気相部分の圧縮ガスとしてのリスクを考慮して、蒸気圧が 0.2 メガパスカルを超えている場合に、実際の圧力が 1 メガパスカルを超える場合を「高圧ガス」の対象とすることとする。

なお、「現に液体であって、大気圧下における沸点が 40℃を超える液体が、その沸点以上にある場合のもの」は液化ガスとなるが、常用の温度において 0.2 メガパスカルとなる液化ガス（液体）でなければ本法の対象とはならない。このため、常用の温度が「蒸気圧が 0.2 メガパスカル以下に相当する温度以下」で運転されている場合は、規制対象とはならない。

液化ガスの定義を見直すことにより高圧ガス保安法の適用を受けなくなる設備がでる可能性があるが、既存の許可、届出を行っている設備については、遡及適用は行わないこととし、新たな定義の適用を受けるためには変更許可又は届出の手続きを行う等により円滑な運用を図る。

(6) 毒性ガスの対象の再整理について

(a) 検討結果

高圧ガス保安法では、毒性ガスとして規制したいガスについては、掲名して定義をしている。その他については「じょ限量」として慢性毒性の観点から規制の対象としている。

高圧ガス取締法制定当時、他法令にて毒性ガスを規制されていなかったことから、毒性ガスを個別に規制対象として掲名している。じょ限量については基本通達により「1日8時間、週40時間、20年間ばく露されたとしても健康被害がない程度の濃度」とされ、慢性毒性の観点から規制対象が定められている。

今日では、ガス自体の毒性に関しては他法令にて、様々な規制が行われるようになり、高圧ガス保安法において毒性ガスを規制する意味は低下していると考えられる。高圧ガス保安法においては、ガスの漏えい自体が事故であることから、長期間漏洩が継続することはそもそも許容されないため、長期間毒性ガスによるばく露が継続する指標（慢性毒性の観点）を用いることは適当とはいえない。また、毒性の極めて高い物質であっても、高圧ガスに該当しなければ高圧ガス保安法の規制対象とはならず、毒性ガスを規制する体系とはなっていない。

~~~~~

高圧ガス保安法では、毒性ガスを次のとおり定義しています。

- ①アンモニア、塩素等の指定ガス 33 種類（一般高圧ガス保安規則第 2 条第 2 号）
- ②じょ限量が 200 ppm 以下のもの

「じょ限量」は「許容濃度」ともいいますが、これは、ACGIH（アメリカ産業衛生専門家会議）が定める TLV・TWA（時間荷重平均許容濃度；1日8時間、週40時間の勤務時間中に繰り返しばく露したとしても、健康障害が起きることがないと考えられる濃度）の値が使用されています。

アンモニア・・・25 ppm

<参考資料>

- ・ [http://www.pref.toyama.jp/cms\\_pfile/00010455/00406068.pdf](http://www.pref.toyama.jp/cms_pfile/00010455/00406068.pdf)

- ・ <https://www.pref.saitama.lg.jp/a0403/youshiki/documents/612758.pdf>
- ・ [http://www.pref.toyama.jp/cms\\_pfile/00016181/00858136.pdf](http://www.pref.toyama.jp/cms_pfile/00016181/00858136.pdf)

～～～～～

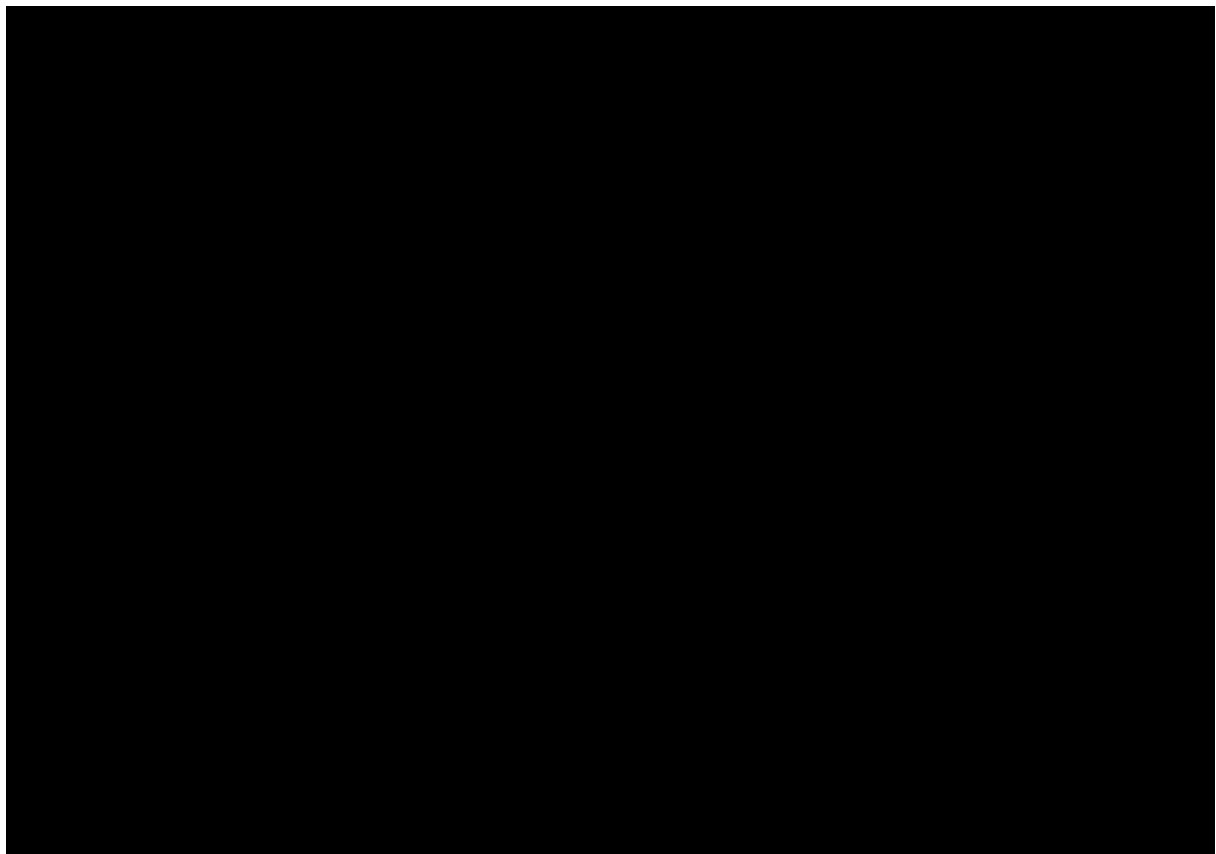
#### (b) 結論

高圧ガスのリスクの観点からは、事故等によるガスの漏洩の際に発生するおそれのある被害を対象と想定すれば、漏えいしたガスの吸入による急性毒性の観点からの規制内容とすることが適当である。

急性毒性の視点から規定すべき定義、リストについては、国連勧告・危険物輸送（TDG）／国連勧告・表示に関する国際調和システム（GHS）における区分、他法令の規定や、ISO-10298（ガス又はガス混合物の毒性の測定）によるリストなどがあり、規制対象の明確化の観点を考慮して規定する。

なお、従来個別に掲名している毒性ガスは、高圧ガスとしての流通、利用の実態や一般への普及状況なども考慮して規定されてきたため、見直しに当たっては個別に評価する必要がある。

毒性ガスの定義を見直すことにより適用される技術基準が変更される設備がでる可能性があるが、既存の許可、届出を行っている設備については、遡及適用は行わないこととし、新たな定義の適用を受けるためには変更許可又は届出の手続きを行う等により円滑な運用を図る。



#### < 参考資料 >

- ・ [http://www.meti.go.jp/policy/safety\\_security/industrial\\_safety/law/files/230704-1.pdf](http://www.meti.go.jp/policy/safety_security/industrial_safety/law/files/230704-1.pdf)
- ・ <http://www.pref.kanagawa.jp/uploaded/attachment/24222.pdf>
- ・ [http://www.meti.go.jp/policy/safety\\_security/industrial\\_safety/oshirase/2013/01/250110-1-](http://www.meti.go.jp/policy/safety_security/industrial_safety/oshirase/2013/01/250110-1-)



[7.pdf](#)

- [http://www.meti.go.jp/committee/sankoushin/hoan/koatsu\\_gas/pdf/009\\_05\\_00.pdf](http://www.meti.go.jp/committee/sankoushin/hoan/koatsu_gas/pdf/009_05_00.pdf)

#### 4) 新冷媒の対応

##### (1) 微燃性冷媒について

###### (a) 経緯

冷凍則における R32、R1234yf 及び R1234ze の取扱いについて、近年、冷凍設備において一般的に使用されているフルオロカーボンのうち可燃性がない R22、R134a 等の不活性ガスに代わって、気候変動への対応の観点から温暖化係数が小さいが可燃性がわずかに認められる「R32、R1234yf 及び R1234ze」の微燃性ガス（以下「微燃性ガス」という。）が新しい冷媒として注目されている。

特に、R32 は家庭用のエアコン、R1234yf は自動車のエアコンにおいて、いずれも冷凍能力が小さい冷凍設備で利用されるため高圧ガス保安法の適用の対象にはならないが、市場で広がりつつある。

このような中、日本冷凍空調工業会から規制改革会議へ「冷凍空調機器への新冷媒の使用基準の整備」が要望された。

R32 は一般則及びコンビ則では不活性ガスとして取扱われている。一方、R1234yf 及び R1234ze は、一般則、コンビ則及び容器則で可燃性ガスとして取扱われている。このため、冷凍則において、微燃性ガスを不活性ガスに位置付ける場合、高圧ガス保安法の各規則における微燃性ガスの取扱いについて整合化を行う。

###### (b) 検討結果

###### (b-1) 冷凍則における位置付けについて

高圧ガス保安協会の「冷凍機等への可燃性冷媒再充填の安全性評価」事業として、海外における規格、規制等での冷媒の扱い等についての調査を行ったところ、R32、R1234yf 及び R1234ze について、法令上の強制力を持たない ASHRAE（米国暖房冷凍空調学会）、ISO（国際標準化機構）等の標準において、微燃性冷媒として定められている例等が認められた。

また、産業技術総合研究所の「小型冷凍機への可燃性冷媒使用に係る規制の在り方の検討事業」の中で、不活性ガス（R134a）、微燃性ガス（R32）、可燃性ガス（R600：イソブタン）等を冷媒とした場合の冷凍設備の爆発燃焼試験を行った結果、外部からの火炎に対する危険性の差は認められなかった。

微燃性ガス等の物性値（燃焼限界、最小着火エネルギー、燃焼速度等）について、日本冷凍空調工業会が取りまとめた結果は示すとおりであった。

「R32、R1234yf 及び R1234ze」とアンモニア、R152a 及び R413A の物性値を比較した一例を以下に示す。なお、その指標だけで比較した場合、左から燃焼性が高いことを意味する。

- i 一般則A法で測定された爆発下限値が低い順に並べた場合  
 〈低〉 R152a < R1234yf < R1234ze < アンモニア < R32 < (R413A) 〈高〉
- ii 一般則A法で測定された爆発限界の上限と下限の差が大きい順に並べた場合

〈大〉 アンモニア>R32>R152a>R1234yf>R1234ze>(R413A) 〈小〉

iii 最小着火エネルギーが小さい順に並べた場合

〈小〉 R152a<R32<アンモニア<R1234yf<R1234ze<R413A 〈大〉

|                                                          | R290<br>プロパン               | R600a<br>イソブタン          | R152a                      | R717<br>アンモニア              | R413A                                  | R32                        | R1234yf                  | R1234ze(E)                 | R410A                                   | R134a                     | R22           |
|----------------------------------------------------------|----------------------------|-------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------------------|----------------------------|--------------------------|----------------------------|-----------------------------------------|---------------------------|---------------|
| 冷凍則                                                      | 可燃性ガス                      | 可燃性ガス                   | —                          | 可燃性ガス<br>毒性ガス              | 不活性ガス                                  | —                          | —                        | —                          | 不活性ガス                                   | 不活性ガス                     | 不活性ガス         |
| 安全性分類 (ISO817)                                           | A3                         | A3                      | A2                         | B2L                        | A1/A2                                  | A2L                        | A2L                      | A2L                        | A1                                      | A1                        | A1            |
| GWP                                                      | <3                         | 3                       | 124                        | <1                         | 2050                                   | 675                        | 4                        | 6                          | 2090                                    | 1430                      | 1810          |
| A法による燃焼限界 vol%<br>kg/m <sup>3</sup> (LFL/UFL)            | —                          | —                       | —                          | —                          | —                                      | 13.8/29.9<br>0.294/0.636   | 6.3/14.0<br>0.294/0.653  | 6.5/12.5<br>0.303/0.583    | —                                       | —                         | —             |
| A法による燃焼限界 vol%<br>kg/m <sup>3</sup> (LFL/UFL)<br>産総研測定値  | 1.92/10.46<br>0.035/0.189  | 1.57/8.6<br>0.037/0.204 | 4.25/18.3<br>0.115/0.494   | 10.5/50.0<br>0.073/0.348   | —                                      | 13.3/29.3<br>0.283/0.623   | 6.21/14.0<br>0.290/0.653 | 6.39/13.3<br>0.298/0.620   | —                                       | —                         | —             |
| a:燃焼限界 vol%<br>kg/m <sup>3</sup> (LFL/UFL)<br>30℃, 0%RH  | 2.02/ 9.81<br>0.0358/0.174 | —                       | 4.3/17.3<br>0.114/0.460    | 15.3 / 30.4<br>0.105/0.208 | n. f. / n. f.                          | 13.5 / 28<br>0.282/0.586   | 6.7 / 12<br>0.307/0.550  | n. f. / n. f.              | n. f. / n. f.                           | n. f. / n. f.             | n. f. / n. f. |
| a:燃焼限界 vol%<br>kg/m <sup>3</sup> (LFL/UFL)<br>60℃, 50%RH | —                          | —                       | 4.36 / 14.8<br>0.105/0.358 | 18 / 24.5<br>0.112/0.153   | 7.16/14.3 <sup>1)</sup><br>0.291/0.581 | 13.5 / 23.6<br>0.257/0.449 | 4.8 / 15<br>0.200/0.626  | 5.05 / 15.5<br>0.211/0.647 | 15.6/ 21.8 <sup>2)</sup><br>0.414/0.579 | 11.5/ 15.9<br>0.429/0.594 | n. f. / n. f. |
| b:最小着火エネルギー mJ, 25℃, 0%RH                                | 0.35                       | 0.62                    | 0.9                        | 45                         | n. f.                                  | 29                         | 780                      | n. f.                      | n. f.                                   | n. f.                     | n. f.         |
| b:最小着火エネルギー mJ<br>60℃, 50%RH                             | —                          | —                       | —                          | —                          | 27                                     | —                          | 8                        | 8                          | (130)                                   | (130)                     | n. f.         |
| c:燃焼速度 cm/s<br>25℃, 0%RH                                 | 38.7                       | 34.2                    | 23.6                       | 7.2                        | n. f.                                  | 6.7                        | 1.5                      | n. f.                      | n. f.                                   | n. f.                     | n. f.         |
| c:燃焼速度 cm/s<br>60℃, 0%RH                                 | 47.4                       | 41.3                    | 29.0                       | 8.8                        | n. f.                                  | 8.4                        | —                        | n. f.                      | n. f.                                   | n. f.                     | n. f.         |
| c:燃焼速度 cm/s<br>60℃, 50%RH                                | —                          | —                       | —                          | —                          | 5.9                                    | (6.7)                      | 9.2                      | 9.4                        | (3)                                     | (2)                       | n. f.         |

比較する指標により、燃焼性の順が異なることが確認されたが、いずれもアンモニアと比較して特に燃焼性が高いという数値ではなかった。微燃性ガスはわずかではあるが燃焼性を有するため、不活性ガスに位置付ける場合にあっては、安全性を担保するための措置を講じることとされた。

具体的には、高圧ガスの製造のための施設の位置、構造に係る技術上の基準等において、現在、可燃性ガスに適用されている技術上の基準のうち、次の 2 つの技術上の基準の措置を講ずることとされた。

i 滞留しないような構造

ii 検知・警報設備の設置

(b-2) 他の規則との整合性について

微燃性ガスを、一般則及びコンビ則においても、冷凍則と同様に不活性ガスに位置付けることとし、一般則及びコンビ則の技術上の基準に必要な措置として、以下の措置等について検討を行った。

a. 漏えいしたガスの滞留を防止するための措置を講ずるとともに、充填する際には、充填する場所を十分に換気する。

b. 製造設備から漏えいしたガスの濃度が爆発限界の下限の 1/4 以上となる可能性がある区域内では火気等を使用しない。

c. ガスの漏えいを検知し、当該ガスの濃度が爆発限界の下限の 1/4 以上に達した場合に警報するための設備を設ける。また、当該ガスの濃度が爆発限界の下限の 1/4 以上に達した場合に製造設備の運転を自動的に停止するための設備を設置する。

(c) 結論

(c-1) 冷凍則における位置付けについて

微燃性ガスを、冷凍則において不活性ガスに位置付けることとし、高圧ガスの製造のための施設の位置、構造及び設備に係る技術上の基準等に必要な措置を講ずること。

具体的には、「第 1 種製造者」及び「第 2 種製造者」の技術上の基準に、微燃性ガスが漏えいしたとき滞留しないような構造にすること、また、ガスが滞留するおそれのある場所に、当該ガスの漏えいを検知・警報するための設備を設けることを手当てすること。

併せて、「その他製造」に係る技術上の基準に、必要に応じ、微燃性ガスが漏えいしたとき滞留しないような構造にすること、また、ガスが滞留するおそれのある場所に、当該ガスの漏えいを検知・警報するための設備を設けることを手当てすること（※）。

#### （c－2）他の規則との整合性について

微燃性ガスについては、一般則及びコンビ則においても、冷凍則と同様に不活性ガスに位置付けることとし、一般則及びコンビ則の技術上の基準に必要な措置を講ずること。具体的には、以下のような措置等を講ずる。

a. 漏えいしたガスの滞留を防止するための措置を講ずるとともに、充填する際には、充填する場所を十分に換気すること。

b. 製造設備から漏えいしたガスの濃度が爆発限界の下限の 1/4 以上となる可能性がある区域内では火気等を使用しないこと。

c. ガスの漏えいを検知し、当該ガスの濃度が爆発限界の下限の 1/4 以上に達した場合に警報するための設備を設けること。また、当該ガスの濃度が爆発限界の下限の 1/4 以上に達した場合に製造設備の運転を自動的に停止するための設備を設置すること。

< 参考資料 >

[http://www.meti.go.jp/committee/sankoushin/hoan/koatsu\\_gas/pdf/010\\_05\\_00.pdf](http://www.meti.go.jp/committee/sankoushin/hoan/koatsu_gas/pdf/010_05_00.pdf)

#### （2）二酸化炭素冷媒について

日本冷凍空調工業会からの要望に基づき、安全性評価委員会において検討された。

二酸化炭素冷媒が高圧で 사용되는こと のリスクについて、PV 値及び破裂エネルギーを指標として比較してはどうかとの意見があり、この意見に基づき、現在の規制では「第 2 種製造者」となる冷凍能力 3 トン以上 5 トン未満の二酸化炭素を冷媒とする冷凍機と、「その他製造」となる冷凍能力 5 トン以上 20 トン未満の不活性ガスのフルオロカーボン（R404A、R410A）を冷媒とする冷凍機について、日本冷凍空調工業会が比較を行ったところ、二酸化炭素の冷凍機の PV 値及び破裂エネルギーは、不活性のフルオロカーボンの冷凍機より小さいことが確認された。

また、破裂危険性（確率）について、破裂前漏えい（LBB）が成立するかどうかについて検討を行った結果、圧力容器の一部が腐食した場合においては LBB の成立が確認できたものの、全面腐食した場合についての確認はできなかった。また、二酸化炭素が規制緩和された場合に、冷凍能力 3 トン以上 5 トン未満に係る「その他製造」に対する有効な点検・確認の方策について引き続き検討課題とされた。

二酸化炭素冷媒については、圧力が高いことに対するリスク評価とともに、適切に維持・管理することについて、引き続き検討を行うこととする。

< 参考資料 >

[http://www.meti.go.jp/committee/sankoushin/hoan/koatsu\\_gas/pdf/010\\_05\\_00.pdf](http://www.meti.go.jp/committee/sankoushin/hoan/koatsu_gas/pdf/010_05_00.pdf)

## 添付資料 7

## 許容濃度・基準値

## 目次

|                                                                           |    |
|---------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. 各国の許容濃度・勧告 .....                                                       | 2  |
| 1) 日本.....                                                                | 2  |
| (1) 日本産業衛生学会 .....                                                        | 2  |
| 2) 米国.....                                                                | 3  |
| (1) ACGIH Threshold Limited Values .....                                  | 3  |
| (2) California Division of Occupational Safety and Health (Cal/OSHA)..... | 4  |
| (3) OSHA.....                                                             | 4  |
| (4) NIOSH.....                                                            | 5  |
| (5) AEGL .....                                                            | 6  |
| 3) 欧州.....                                                                | 6  |
| (1) EU : Indicative Occupational Exposure Limit (IOELV) .....             | 7  |
| (2) ドイツ : DFG List of MAK Values .....                                    | 8  |
| (3) 英国 : HSE Workplace exposure limits (WEL) .....                        | 8  |
| 2. 対象物質の許容濃度・規制値 .....                                                    | 9  |
| (1) アンモニア .....                                                           | 9  |
| (2) ガソリン .....                                                            | 12 |
| (3) トルエン .....                                                            | 14 |
| (4) プロパン .....                                                            | 18 |
| (5) メタン .....                                                             | 21 |
| (6) メチルシクロヘキサン .....                                                      | 22 |
| (7) 水素 .....                                                              | 25 |

## 1. 各国の許容濃度・勧告

### 1) 日本

#### (1) 日本産業衛生学会

日本産業衛生学会

<https://www.sanei.or.jp/>

産衛学会は、職場における環境要因による労働者の健康障害を予防するための手引として、有害物質の許容濃度、生物学的許容値、騒音、衝撃騒音、高温、寒冷、全身振動、手腕振動、電場・磁場及び電磁場、紫外放射の各許容基準を設定し勧告している。

#### <許容濃度の定義>

許容濃度とは、労働者が1日8時間、週間40時間程度、肉体的に激しくない労働強度で有害物質にばく露される場合に、当該有害物質の平均ばく露濃度がこの数値以下であれば、ほとんどすべての労働者に健康上の悪い影響が見られないと判断される濃度である。

#### <分類等>

##### ○発がん性分類

日本産業衛生学会は、ヒトにおける疫学的証拠（血清疫学、分子疫学研究などを含む）を最も重要な拠り所として、動物実験の結果及びその解釈と併せて検討を行い、発がん性分類を行う。本分類は、ヒトに対する発がんの証拠の確からしさにより分類するものであり、発がん性の強さを示すものではない。

そこで、国際がん研究機関（International Agency for Research on Cancer）が発表している分類を併せて検討し、産業化学物質及び関連物質・要因を対象とした発がん性分類表を定める（表Ⅲ-1）。

「第1群」はヒトに対して発がん性があると判断できる物質・要因である。この群に分類される物質・要因は、疫学研究からの十分な証拠がある。

「第2群」はヒトに対しておそらく発がん性があると判断できる物質・要因である。「第2群A」に分類されるのは、証拠が比較的十分な物質・要因で、疫学研究からの証拠が限定的であるが、動物実験からの証拠が十分である。「第2群B」に分類されるのは、証拠が比較的十分でない物質・要因、すなわち、疫学研究からの証拠が限定的であり、動物実験からの証拠が十分でない。又は、疫学研究からの証拠はないが、動物実験からの証拠が十分な場合である。

##### ○生殖毒性物質

日本産業衛生学会は、生殖毒性に関する疫学的研究等のヒトにおける証拠及び動物実験から得られた証拠にもとづき、生殖毒性物質の分類を行っている。

分類は、ヒトに対する生殖毒性の証拠の確からしさによるものであり、生殖毒性の強さを示すものではない。すなわち、現行の許容濃度レベルのばく露で生殖毒性が発現することを必ずしも示すわけではない。生殖毒性及びその分類については、以下の定義及び判定基準による。

##### ○生殖毒性の定義

生殖毒性を以下のように定義する。

生殖毒性とは、男女両性の生殖機能に対して有害な影響を及ぼす作用又は次世代児に対して有害な影響を及ぼす作用とする。女性では妊孕性、妊娠、出産、授乳への影響等、男性では、受精能への影響等とする。生殖器官に影響を示すものについては、上述の生殖機能への影響が懸念される場合に対象に含める。次世代児では、出生前ばく露による、又は、乳汁移行により授乳を介したばく露で生じる、胚・胎児の発生・発育への影響、催奇形性、乳児の発育への影響とし、離乳後の発育、行動、機能、性成熟、発がん、老化促進などへの影響が明確な場合にも、生殖毒性として考慮する。

## 20 分類と判定基準

生殖毒性物質は、下記の定義及び判断基準にしたがって分類する。

### 1) 生殖毒性物質の分類：生殖毒性物質を、以下の第1群、第2群、第3群に分類する。

第1群： ヒトに対して生殖毒性を示すことが知られている物質。

第2群： ヒトに対しておそらく生殖毒性を示すと判断される物質。

第3群： ヒトに対する生殖毒性の疑いがある物質。

### 2) 生殖毒性分類の判定基準：第1群、第2群、第3群への分類判定は以下による。

#### 第1群：

疫学研究等によりヒトにおいて十分な証拠が示されているものを分類する。ヒトで生殖毒性を示す十分な証拠がある場合であり、十分な証拠があるとは適切に実施された疫学研究報告が複数存在することを基本とする。ただし、疫学研究が一つしかない場合でも、他物質への同時ばく露を含む交絡要因や量－反応関係を適切に考慮している等により生殖毒性を明確に示していると考えられる場合や、疫学研究に加えて多数の症例報告やばく露事例等の調査報告によって生殖毒性を示すとの疫学研究が補強され、総合的にヒトで十分な証拠が存在すると判断される場合は、この群に分類する根拠となる、動物実験データは傍証として考慮する。

#### 第2群：

適切な動物実験により生殖毒性を示すとの十分な証拠が示されており、ヒトで生殖毒性を示すと判断されるものを分類する。動物実験による証拠を基本とし、適切に実施された動物実験により明らかに生殖毒性を示す証拠が認められ、ヒトにおいても生殖毒性が生じると判断される場合である。動物実験結果の判断では、観察された影響が一般毒性発現の結果として生じた二次的で非特異的な影響によるものではないこと、種特異的であるなどヒトへの外挿が不適切と考えられるメカニズムによるものではないこと、正常からの逸脱の程度が軽く健常ではないが個体の生死や機能に大きな影響を及ぼさない軽度の変化とされるものではないことが求められる。第1群に相当するものは除外する。

#### 第3群：

ヒトや実験動物において限定的な証拠が示されているものを分類する。この群に分類されるのは、ヒトでの報告や動物実験等により生殖毒性が疑われる場合である。疫学研究等のヒトでの証拠や動物実験での証拠が第1群や第2群と判断するには不十分であるものの、生殖毒性を示唆する報告が存在する場合、この群への分類を考慮する。

## < 参考資料 >

<https://www.sanei.or.jp/?mode=view&cid=309>

<https://www.sanei.or.jp/images/contents/309/kyoyounoudo.pdf>

## 2) 米国

### (1) ACGIH Threshold Limited Values



ACGIH (American Conference of Governmental Industrial Hygienists、アメリカ合衆国産業衛生専門家会議) ※

<http://www.acgih.org/>

※米国産業衛生専門家会議：行政職、研究・教育職、企業人からなる、米国の産業衛生専門家の組織であるが政府機関ではない。産業衛生の管理及び技術的な分野を扱っており、化学物質や物理的作用の許容濃度の勧告、生物学的ばく露指標、化学物質の発がん性の分類を公表している。<http://www.research.johas.go.jp/sanchu/yougo/yougo.php?select1=ALL>

ACGIH は、毎年 4 月に、化学物質の許容濃度値及び生物学的モニタリングの指標を公表している。

#### < 許容濃度の定義 >

許容限界値 (TLVs) について、TWA、STEL、Ceiling を物質ごとに勧告している。

TWA: 通常 1 日 8 時間及び 1 週間に 40 時間の労働時間に対する時間荷重平均濃度 (TLV-TWA)

STEL : 15 分間の短時間ばく露限界 (TLV-STEL)

Ceiling : 作業中のばく露のいかなる時でも超えてはならない濃度である上限値 (TLV-C)

また、発がん性について、約 300 物質を、A1 (人に対して発がん性が確認された物質)、A2 (人に対して発がん性が疑われる物質)、A3 (動物に対して発がん性が確認された物質であるが、人への関連性は不明)、A4 (人に対して発がん性物質として分類できない物質)、A5 (人に対して発がん性物質として疑えない物質) の 5 段階のカテゴリーに分類している。

さらに、経皮膚浸入物質、感作性物質も示している。一部の物質については、生物学的ばく露指標が定められている。

#### < 参考資料 >

<http://www.research.johas.go.jp/sanchu/yougo/yougo.php?select1=ALL>

[http://www.jisha.or.jp/international/topics/201505\\_04.html](http://www.jisha.or.jp/international/topics/201505_04.html)

<http://www.mhlw.go.jp/shingi/2003/05/s0522-3b29.html>

### (2) California Division of Occupational Safety and Health (Cal/OSHA)

カリフォルニア州の労働安全衛生庁は、作業者ばく露に関する許容濃度を定めている。

PEL (許容ばく露濃度) として、TWA、Ceiling、STEL が定められている。

#### < 許容濃度の定義 >

TWA : 1 日 8 時間、週 40 時間の繰り返し労働において作業者に対し有害な影響を及ぼさない時間加重平均濃度) PEL : 許容ばく露限度 (STEL)

STEL : 15 分間の短時間ばく露限界

Ceiling : 作業中にばく露が発生した際、いかなる場合においても超えてはならない濃度

#### < 参考資料 >

[http://www.dir.ca.gov/title8/5155table\\_ac1.html#\\_blank](http://www.dir.ca.gov/title8/5155table_ac1.html#_blank)

<https://www.osha.gov/dsg/annotated-pels/index.html>

[http://www.dir.ca.gov/title8/5155table\\_ac1.html#\\_blank](http://www.dir.ca.gov/title8/5155table_ac1.html#_blank)

[http://www.dir.ca.gov/title8/5155table\\_ac1.html](http://www.dir.ca.gov/title8/5155table_ac1.html)

[http://www.nite.go.jp/chem/risk/h24-25\\_consumer\\_workplace\\_report.pdf](http://www.nite.go.jp/chem/risk/h24-25_consumer_workplace_report.pdf)

<https://www.dir.ca.gov/title8/5155.html>

<https://www.dir.ca.gov/title8/5155a.html>

### (3) OSHA

[http://www.dir.ca.gov/title8/5155table\\_ac1.html#\\_blank](http://www.dir.ca.gov/title8/5155table_ac1.html#_blank)

OSHA（労働安全衛生庁）は米国労働省（US Department of Labor、DOL）の1機関であり、の職場の安全と健康的な労働環境の整備を目的に各種基準を設定している。PEL（許容ばく露濃度）として、TWA、Ceiling、STELが定められている。

<許容濃度の定義>

TWA：1日8時間、週40時間の繰り返し労働において作業者に対し有害な影響を及ぼさない時間加重平均濃度）PEL：許容ばく露限度（STEL）

STEL：15分間の短時間ばく露限界

Ceiling：作業中にばく露が発生した際、いかなる場合においても超えてはならない濃度

<参考資料>

<https://www.osha.gov/dsg/annotated-pels/index.html>

[http://www.dir.ca.gov/title8/5155table\\_ac1.html#\\_blank](http://www.dir.ca.gov/title8/5155table_ac1.html#_blank)

[http://www.dir.ca.gov/title8/5155table\\_ac1.html](http://www.dir.ca.gov/title8/5155table_ac1.html)

[http://www.nite.go.jp/chem/risk/h24-25\\_consumer\\_workplace\\_report.pdf](http://www.nite.go.jp/chem/risk/h24-25_consumer_workplace_report.pdf)

<https://www.jniosh.go.jp/icpro/jicosh-old/japanese/country/usa/ministry/all-about-osha/allabout-osha-index.html#2>

<https://www.law.cornell.edu/cfr/text/29/1910.1000>

#### （4）NIOSH

<https://www.cdc.gov/niosh/>

1970年の労働安全衛生法（Occupational Safety and Health Act of 1970）により、NIOSHと労働安全衛生庁（Occupational Safety and Health Administration: OSHA）が創設された。OSHAは米国労働省（U.S. Department of Labor）が管轄する組織で、職場の安全衛生に関する規制を策定、執行する役割を担う。

NIOSHは保健社会福祉省が管轄する組織であり、労働安全衛生分野における研究、情報、教育、及び訓練の提供を通じて、働く男女のための安全で衛生的な労働環境の確保を支援することを目的として設立された機関である。

NIOSHでは、REL（推奨ばく露限度）として、時間加重平均（Time-Weighted Average、TWA）、短時間ばく露限度（Short Term Exposure Limit、STEL）、天井値（Ceiling、C）を定めている。

<許容濃度の定義>

TWA：1日10時間、週40時間の繰り返し労働において作業者に対し有害な影響を及ぼさない時間加重平均濃度）PEL：許容ばく露濃度（STEL）

STEL：15分間の短時間ばく露限界

Ceiling：作業中にばく露が発生した際、いかなる場合においても超えてはならない濃度

<参考資料>

<https://www.osha.gov/dsg/annotated-pels/index.html>

[http://www.dir.ca.gov/title8/5155table\\_ac1.html#\\_blank](http://www.dir.ca.gov/title8/5155table_ac1.html#_blank)

[http://www.dir.ca.gov/title8/5155table\\_ac1.html](http://www.dir.ca.gov/title8/5155table_ac1.html)

<https://www.cdc.gov/niosh/npg/pgintrod.html>

<http://www.nihs.go.jp/ICSC/yogo.html>

<https://www.jniosh.go.jp/icpro/jicosh-old/japanese/country/usa/ministry/niosh/about.html>

<http://www.cdc.gov/niosh/npg/pgintrod.html>



### (5) AEGL

米国 EPA

<https://www.epa.gov/aegl/about-acute-exposure-guideline-levels-aegls>

急性ばく露ガイドラインレベル (AEGL, Acute Exposure Guideline Level) は、有害性物質の公衆に対する閾値濃度（すなわち、その濃度以上での影響発現の可能性）で、National Advisory Committee for the Development of Acute Exposure Guideline Levels for Hazardous Substances（全米 AEGL 開発諮問委員会、いわゆる AEGL Committee）によって策定される。

AEGL は、気体あるいは揮発性物質を主体とした急性毒性物質を対象とし、化学物質放出事故や化学物質テロに適用可能である。すなわち、工場の爆発・火災などの事故や自然災害、あるいは事件によって大気中に放出された有害物質の短期ばく露による健康被害に対する対応を構築する根拠となる。AEGL は、1 つの化学物質について、5 つのばく露時間（10 分、30 分、1 時間、4 時間、8 時間）のそれぞれに対し想定される健康被害を 3 段階のレベル（低濃度から AEGL-1、AEGL-2、AEGL-3）に分類し、空気中濃度（ppm 又は mg/m<sup>3</sup>）で表している。

< 許容濃度の定義 >

・ AEGL-1

いわゆる「不快レベル」で、感受性の高いヒトも含めた公衆に著しい不快感や、兆候や症状の有無にかかわらず可逆的影響を増大させる空気中濃度閾値である。これらの影響は、身体障害にはならず一時的でばく露の中止により回復する。

・ AEGL-2

いわゆる「障害レベル」で、公衆に避難能力の欠如や不可逆的あるいは重篤な長期影響の増大が生ずる空気中濃度閾値である。

・ AEGL-3

いわゆる「致死レベル」で、公衆の生命が脅かされる健康影響、すなわち死亡の増加が生ずる空気中濃度閾値である。

AEGL-1 より低い濃度は、いわゆる「感知レベル」で、不快な臭気・味覚・感覚刺激、あるいは軽度の無感覚性や無症候性の影響が生ずる可能性がある。これらは、一過性で非障害的である。

AEGL は感受性の高い小集団、例えば幼児、小児、年配者、喘息を持ったヒトや他の病気に罹患したヒトを含む一般住民の閾値レベルを表しているが、極めて稀な反応や特異体質反応を起こしやすいヒトは、該当 AEGL 未満の濃度でも影響を発現する場合がある。AEGL の設定にあたっては、主に吸入ばく露による致死急性毒性、非致死影響（刺激性、神経系や呼吸器系への影響を含む）、生殖発生毒性、遺伝毒性、発がん性が評価され、さらに、体内動態（吸収、分布、代謝、排泄）、毒性機構や物性なども考慮されている。

< 参考資料 >

<https://www.epa.gov/aegl>

<http://www.nihs.go.jp/hse/chem-info/aeglindex.html>

<http://www.nihs.go.jp/hse/chem-info/aegl/agnote.pdf>

[https://www.epa.gov/sites/production/files/2016-03/documents/compiled\\_aegl\\_update\\_.pdf](https://www.epa.gov/sites/production/files/2016-03/documents/compiled_aegl_update_.pdf)

### 3) 欧州

### (1) EU : Indicative Occupational Exposure Limit (IOELV)

職場の化学物質に関する EU の最初の法的・包括的な枠組は、理事会指令 80/1107/EEC に含まれており、これは化学的、物理的、生物学的要因によるリスクの対策を規定するものである。これは 1988 年に、有害化学物質のばく露限界を設定する仕組みに焦点を当てた指令 88/642/EEC が採択されたことにより改正された。この指令は、2001 年 5 月 5 日に指令 98/24/EC の採択により廃止された。さらに、職場の発がん性物質に関する理事会指令 90/394/EEC は、理事会指令 67/548/EEC の枠組で設定された基準によって「発がん性物質」を定義し、また限界値に関する特別の条項を含んでいる。

欧州委員会では、有害化学物質へのばく露レベルと健康に対する影響の関係を求めるために、入手可能な最新データを科学的に評価する独自の方法が用いられている。

1990 年に、欧州委員会は理事会の要請で、限界値について助言するため科学者の非公式グループ (scientific expert group として知られている) を設置した。これに続く 1995 年 7 月 12 日の「決定 (Commission Decision)」によって、職場のリスクの科学的評価作業と、統一された職業ばく露限界 (Occupational Exposure Limits : OEL) の開発についての正式な基盤が設立された。「職業ばく露限界に関する科学委員会 (SCOEL)」として知られるこの委員会は、全加盟国からの 21 人のメンバーで構成され、その任務を果たすのに必要な科学的専門知識の全範囲をカバーしたものである。

#### < 許容濃度の定義 >

TWA : 1 日 8 時間、週 40 時間の繰り返し労働において作業員に対し有害な影響を及ぼさない時間加重平均濃度

STEL : 15 分間の短時間ばく露限界

#### < 参考資料 >

<http://ec.europa.eu/social/main.jsp?catId=148&intPageId=684&langId=en>

[http://www.rivm.nl/en/Documents\\_and\\_publications/Scientific/Reports/2015/februari/Overview\\_of\\_Occupational\\_Exposure\\_Limits\\_within\\_Europe](http://www.rivm.nl/en/Documents_and_publications/Scientific/Reports/2015/februari/Overview_of_Occupational_Exposure_Limits_within_Europe)

[https://www.jniosh.go.jp/icpro/jicosh-old/japanese/library/highlight/magazine/02\\_06/index\\_5.html](https://www.jniosh.go.jp/icpro/jicosh-old/japanese/library/highlight/magazine/02_06/index_5.html)

<http://ec.europa.eu/social/BlobServlet?docId=3880&langId=en>

DIRECTIVE 91/322/EEC

<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/HTML/?uri=CELEX:01991L0322-20060301&from=EN>

Council Directive 1999/38/EC

<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:31999L0038&from=EN>

Commission Directive 2000/39/EC of 8 June 2000

<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32000L0039&from=EN>

<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/HTML/?uri=CELEX:02000L0039-20100108&from=EN>

DIRECTIVE 2004/37/EC

<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2004:229:0023:0034:EN:PDF>

COMMISSION DIRECTIVE 2006/15/EC

<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2006:038:0036:0039:EN:PDF>

COMMISSION DIRECTIVE 2009/161/EU

<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:338:0087:0089:EN:PDF>  
<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/HTML/?uri=CELEX:32009L0161&from=EN>  
<http://www.dguv.de/ifa/Fachinfos/Occupational-exposure-limit-values/Foreign-and-EU-limit-values/index.jsp>  
[http://www.chemsafetypro.com/Topics/EU/EU\\_Occupational\\_Exposure\\_Limits\\_\(OELs\).html](http://www.chemsafetypro.com/Topics/EU/EU_Occupational_Exposure_Limits_(OELs).html)

## (2) ドイツ : DFG List of MAK Values

ドイツ研究振興協会 (DFG)

<http://www.dfg.de/en/index.jsp>

有害化学物質の最大許容濃度 (Maximale Arbeitsplatz Konzentration (Maximum Workplace Concentration)、MAK)、生物学的許容値 (biological tolerance values、BAT)、評価・モニタリング法などについての文献約 3000 件を収録したドイツ研究振興協会 (DFG) の労働安全衛生に関するデータベースで、Wiley Online Library で公開されています。

### < 許容濃度の定義 >

TWA : 1 日 8 時間、週 40 時間の繰り返し労働において作業員に対し有害な影響を及ぼさない時間加重平均濃度

STEL : 15 分間の短時間ばく露限界

### < 参考資料 >

[http://www.dfg.de/en/service/press/press\\_releases/2012/press\\_release\\_no\\_02/index.html](http://www.dfg.de/en/service/press/press_releases/2012/press_release_no_02/index.html)  
[http://www.dfg.de/en/dfg\\_profile/statutory\\_bodies/senate/health\\_hazards/index.html](http://www.dfg.de/en/dfg_profile/statutory_bodies/senate/health_hazards/index.html)  
<http://onlinelibrary.wiley.com/book/10.1002/3527600418/topics>  
[http://www.dfg.de/download/pdf/dfg\\_magazin/forschungspolitik/gesundheitsschutz/50\\_jahre\\_mak.pdf](http://www.dfg.de/download/pdf/dfg_magazin/forschungspolitik/gesundheitsschutz/50_jahre_mak.pdf)

## (3) 英国 : HSE Workplace exposure limits (WEL)

英国の安全衛生局 (Health and Safety Executive、HSE) は、法遵守のために事業者が労働者の職場での化学物質ばく露管理を簡単に行なうことを目的として、職業ばく露基準 (Occupational Exposure Standards : OES) 及び最大ばく露限界値 (Maximum Exposure Limits : MEL) の 2 つのタイプの OEL (Occupational Exposure Limits) を公表している。

### < 許容濃度の定義 >

TWA : 1 日 8 時間、週 40 時間の繰り返し労働において作業員に対し有害な影響を及ぼさない時間加重平均濃度

STEL : 15 分間の短時間ばく露限界

### < 参考資料 >

<http://www.hse.gov.uk/toolbox/harmful/exposure.htm>  
<https://www.jniosh.go.jp/icpro/jicosh-old/japanese/country/uk/topics/BB71.html>

<http://www.hse.gov.uk/pubns/books/eh40.htm>  
<http://www.hse.gov.uk/pubns/priced/eh40.pdf>

[http://www.dfg.de/en/service/press/press\\_releases/2012/press\\_release\\_no\\_02/index.html](http://www.dfg.de/en/service/press/press_releases/2012/press_release_no_02/index.html)  
[http://www.dfg.de/en/dfg\\_profile/statutory\\_bodies/senate/health\\_hazards/index.html](http://www.dfg.de/en/dfg_profile/statutory_bodies/senate/health_hazards/index.html)  
<http://onlinelibrary.wiley.com/book/10.1002/3527600418/topics>  
<http://www.hse.gov.uk/pUbns/priced/eh40.pdf>

## 2. 対象物質の許容濃度・規制値

## (1) アンモニア

付表 7-1 アンモニア (Cas 7664-41-7) の許容濃度・規制値

|    | 項目                                                | 許容濃度・規制値                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 日本 | 産業衛生学会<br>許容濃度                                    | <p>25 ppm (17 mg/m<sup>3</sup>)</p> <p>&lt;提案理由&gt;<br/>高濃度のアンモニアにばく露すると、結膜・角膜の障害及び呼吸器の影響を起こすことがあり、25 ppm から不快感が生じる。<br/>ACGIH では、アンモニアの許容濃度を 25 ppm と定め、短期間ばく露については 35 ppm を提案している。また、NIOSH は 50 ppm を Ceiling 値として勧告している。<br/>アンモニアばく露による不快・刺激に関する知見を考慮して、許容濃度の 25 ppm が提案されている。</p> <p>&lt;参考資料&gt;<br/> <a href="https://www.sanei.or.jp/images/contents/309/kyoyounoudo.pdf">https://www.sanei.or.jp/images/contents/309/kyoyounoudo.pdf</a><br/> <a href="http://www.nite.go.jp/chem/chrip/chrip_search/dt/pdf/CI_04_002/OEL_7664417.pdf">http://www.nite.go.jp/chem/chrip/chrip_search/dt/pdf/CI_04_002/OEL_7664417.pdf</a> </p> |
|    | 安衛法<br>作業環境評価基準                                   | —                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 米国 | ACGIH・TLV<br>TWA (8 時間)<br>STEL (15 分)<br>Ceiling | <p>25 ppm (17 mg/m<sup>3</sup>)<br/>35 ppm (24 mg/m<sup>3</sup>)</p> <p>&lt;提案理由&gt;<br/>眼の障害、上部気道の刺激性</p> <p>&lt;参考資料&gt;<br/> <a href="http://anzeninfo.mhlw.go.jp/anzen/gmsds/7664-41-7.html">http://anzeninfo.mhlw.go.jp/anzen/gmsds/7664-41-7.html</a><br/> <a href="http://www.research.johas.go.jp/sanchu/kagaku/sougou.php?key=10">http://www.research.johas.go.jp/sanchu/kagaku/sougou.php?key=10</a><br/> <a href="https://www.osha.gov/dsg/annotated-pels/tablez-1.html">https://www.osha.gov/dsg/annotated-pels/tablez-1.html</a> </p>                                                                                      |
|    | OSHA・PEL<br>TWA (8 時間)<br>STEL (15 分)<br>Ceiling  | <p>50 ppm<br/>35 ppm<br/>—</p> <p>&lt;参考資料&gt;<br/> <a href="https://www.osha.gov/dsg/annotated-pels/tablez-1.html">https://www.osha.gov/dsg/annotated-pels/tablez-1.html</a> </p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

|    | 項目.                                                  | 許容濃度・規制値                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | Cal-OSHA・PEL<br>TWA (8 時間)<br>STEL (15 分)<br>Ceiling | 25 ppm<br>35 ppm<br>—<br><br>< 参考資料 ><br><a href="http://www.dir.ca.gov/title8/5155table_ac1.html">http://www.dir.ca.gov/title8/5155table_ac1.html</a><br><a href="https://www.osha.gov/dsg/annotated-pels/tablez-1.html">https://www.osha.gov/dsg/annotated-pels/tablez-1.html</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|    | NIOSH・REL<br>TWA (10 時間)<br>STEL (15 分)<br>Ceiling   | 25 ppm<br>35 ppm<br>—<br><br>< 参考資料 ><br><a href="https://www.osha.gov/dsg/annotated-pels/tablez-1.html">https://www.osha.gov/dsg/annotated-pels/tablez-1.html</a><br><a href="https://www.cdc.gov/niosh/npg/">https://www.cdc.gov/niosh/npg/</a><br><a href="http://www.cdc.gov/niosh/docs/2005-149/pdfs/2005-149.pdf">http://www.cdc.gov/niosh/docs/2005-149/pdfs/2005-149.pdf</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|    | AEGL<br>AEGL1 (8 時間)                                 | 30 ppm (8 時間の AEGL )<br><br>AEGL1 30 ppm<br>AEGL2 110 ppm<br>AEGL3 390 ppm<br><br>< 参考資料 ><br><a href="https://www.epa.gov/aegl/ammonia-results-aegl-program">https://www.epa.gov/aegl/ammonia-results-aegl-program</a><br><a href="https://www.epa.gov/sites/production/files/2014-11/documents/ammonia_final_volume6_2007.pdf">https://www.epa.gov/sites/production/files/2014-11/documents/ammonia_final_volume6_2007.pdf</a><br><a href="http://www.nihs.go.jp/hse/chem-info/aegl/agi/ag_Ammonia.pdf">http://www.nihs.go.jp/hse/chem-info/aegl/agi/ag_Ammonia.pdf</a>                                                                                                                                     |
| 欧州 | EU・IOELV<br>TWA (8 時間)<br>STEL (15 分)                | 20 ppm (14 mg/m <sup>3</sup> )<br>50 ppm (36 mg/m <sup>3</sup> )<br><br>< 参考資料 ><br><a href="http://www.dguv.de/ifa/fachinfos/occupational-exposure-limit-values/foreign-and-eu-limit-values/index.jsp">http://www.dguv.de/ifa/fachinfos/occupational-exposure-limit-values/foreign-and-eu-limit-values/index.jsp</a><br><a href="http://gestis-en.itrust.de/nxt/gateway.dll/gestis_en/000000.xml?f=templates\$fn=default.htm\$vid=gestiseng:sdbeng\$3.0">http://gestis-en.itrust.de/nxt/gateway.dll/gestis_en/000000.xml?f=templates\$fn=default.htm\$vid=gestiseng:sdbeng\$3.0</a><br><a href="http://limitvalue.ifa.dguv.de/WebForm_ueliste2.aspx">http://limitvalue.ifa.dguv.de/WebForm_ueliste2.aspx</a> |
|    | DFG・MAK<br>TWA (8 時間)<br>STEL (15 分)                 | 20 ppm (14 mg/m <sup>3</sup> )<br>40 ppm (28 mg/m <sup>3</sup> )<br><br>< 許容濃度 ><br>1996 年、許容濃度として 20 ppm が提案された。<br><br>< 提案理由 1 >                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

|  | 項目. | 許容濃度・規制値                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |     | <p>There is evidence from animal experiments and experience in man that irritation of the mucous membranes can occur after exposure to ammonia concentrations of 50 ml/m<sup>3</sup>. Persons exposed for the first time are particularly sensitive. Despite the incomplete documentation of the experiments, the results for increased errors in choice reaction tests and for the disturbance experienced during tasks support the theory that ammonia concentrations below 50 ml/m<sup>3</sup> cause disturbing irritation. It has been shown that long-term exposure of workers to 10 ml/m<sup>3</sup> has no effects. The MAK value for ammonia was therefore lowered to 20 ml/m<sup>3</sup>; this also takes into account the uncertainty resulting from our lack of knowledge about habituation and its mechanisms. Peak limitation according to category I and classification in Pregnancy risk group C have been retained.</p> <p>There are no studies available which would justify designation with an “H” for substances which can be absorbed by the skin or an “S” for substances with sensitizing potential.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|  |     | <p>&lt; 提案理由 2 &gt;</p> <p>The following are relevant for the short time limit studies are:</p> <p>Each 10 voluntary test persons were five minutes 32, exposed to 50, 72 or 134 ml/m<sup>3</sup>. At 32 m/m<sup>3</sup> complained one of the people on Dryness in the nose, at 50 ml / m<sup>3</sup> there were 2, at 72 ml/m<sup>3</sup> reported 2 or 3 people eye, nose or throat irritation, and at 134 ml / m<sup>3</sup> were found in 8 people significant irritation to the throat, nose or eyes, some with lacrimation (Industrial Biotest Laboratories, Inc. in 1973, see [20] in Reason 1986).</p> <p>With 10 minutes exposure of human volunteers to 30 ml/m<sup>3</sup> 2/6 gave a just noticeable irritation, 3/6 described the smell as pungent. 50 ml/m<sup>3</sup> were strongly penetrant smelling for 6/6 and 4/6 gave a moderate, 1/6 straight recognizable and 1/6 no irritation to (MacEwen et al., 1970, see [21] in Reason 1986).</p> <p>In both studies, the short-term exposure is no possibility of habituation was given, which is demonstrated for ammonia by prolonged exposure. However, it is questionable whether in a short-term increased exposure, which is placed a base exposure, a habituation effect can come into play. Corresponding studies are lacking. However, the cited studies together show that exposure to 40 ml/m<sup>3</sup> leads not to excessively strong local effects. Therefore an excess factor of 2 is set for the Limit by category I.</p> <p>&lt; 参考資料 &gt;</p> |

|  | 項目.                                  | 許容濃度・規制値                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                                      | <a href="http://www.research.johas.go.jp/sanchu/kagaku/sougou.php?key=10">http://www.research.johas.go.jp/sanchu/kagaku/sougou.php?key=10</a><br><a href="http://limitvalue.ifa.dguv.de/">http://limitvalue.ifa.dguv.de/</a><br><a href="http://limitvalue.ifa.dguv.de/WebForm_ueliste2.aspx">http://limitvalue.ifa.dguv.de/WebForm_ueliste2.aspx</a><br><a href="http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/3527600418.mbe766441/full">http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/3527600418.mbe766441/full</a><br><a href="http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/3527600418.mb766441e0013/full">http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/3527600418.mb766441e0013/full</a><br><a href="http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/3527600418.mb766441e0013/pdf">http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/3527600418.mb766441e0013/pdf</a><br><a href="http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/3527600418.mb766441d0030/full">http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/3527600418.mb766441d0030/full</a> |
|  | HSE・WEL<br>TWA (8 時間)<br>STEL (15 分) | 25 ppm (18 mg/m <sup>3</sup> )<br>35 ppm (25 mg/m <sup>3</sup> )<br><br><参考資料><br><a href="http://www.hse.gov.uk/pubns/priced/eh40.pdf">http://www.hse.gov.uk/pubns/priced/eh40.pdf</a><br><a href="http://limitvalue.ifa.dguv.de/WebForm_ueliste2.aspx">http://limitvalue.ifa.dguv.de/WebForm_ueliste2.aspx</a><br><a href="http://limitvalue.ifa.dguv.de/">http://limitvalue.ifa.dguv.de/</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

## (2) ガソリン

付表 7-2 ガソリン (Cas 8006-61-9) の許容濃度・規制値

|    | 項目.            | 許容濃度・規制値                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 日本 | 産業衛生学会<br>許容濃度 | 100 ppm (300 mg/m <sup>3</sup> )<br><br><提案理由><br>自動車ガソリンの各成分から推定した許容濃度は 162.6 ppm となり、ベンゼン 1.39 %、ヘキサン 5.69 %)、ベンゼンとヘキサンの含有量を平均値プラス標準偏差の値から計算すると 132.0 ppm となる(ベンゼン 1.94 %、ヘキサン 7.11 %)。(ただし、ヘキサンの許容濃度を 40 ppm とし、成分不明のものの許容濃度は従来のガソリンの許容濃度に準じて 500 ppm と仮定した。)小野ら)が実験に用いた市販の石油ベンジン(工業ガソリン 1 号)の分析結果から同様の計算を行うと 167.2 ppm となる(ベンゼン 2.1 %、ヘキサン 4.8 %)。<br>また、重症の多発神経炎の発生した職場で使用していた石油ベンジンの組成から同様に計算すると 122.5 ppm となる(ベンゼン 3.0 %、ヘキサン 12.5 %含有)。これらの結果は許容濃度の小さいベンゼンとヘキサンの含有量によってガソリンの許容濃度の計算値が大きく影響されることを示している。さらに、ガソリンにはトリメチルベンゼン(25 ppm)、シクロヘキサン(150 ppm)など 500 ppm より許容濃度の低いものが含有されている。<br>以上の資料からガソリンの許容濃度は 300 mg/m <sup>3</sup> (100 ppm) |



|    | 項目.                                                  | 許容濃度・規制値                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                      | <p>に改訂することを提案する。</p> <p>また、発がん性分類「第2群B」に分類されている。注)</p> <p>&lt;参考資料&gt;</p> <p><a href="https://www.sanei.or.jp/images/contents/309/kyoyounoudo.pdf">https://www.sanei.or.jp/images/contents/309/kyoyounoudo.pdf</a></p> <p><a href="https://www.jstage.jst.go.jp/article/joh1959/27/3/27_3_210/pdf">https://www.jstage.jst.go.jp/article/joh1959/27/3/27_3_210/pdf</a></p> <p><a href="http://www.nite.go.jp/chem/chrip/chrip_search/dt/pdf/CI_04_002/OEL_8006619.pdf">http://www.nite.go.jp/chem/chrip/chrip_search/dt/pdf/CI_04_002/OEL_8006619.pdf</a></p> |
|    | 安衛法<br>作業環境評価基準                                      | —                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 米国 | ACGIH・TLV<br>TWA (8 時間)<br>STEL (15 分)<br>Ceiling    | <p>300 ppm<br/>500 ppm<br/>—</p> <p>&lt;参考資料&gt;</p> <p><a href="http://anzeninfo.mhlw.go.jp/anzen/gmsds/0699.html">http://anzeninfo.mhlw.go.jp/anzen/gmsds/0699.html</a></p> <p><a href="http://www.research.johas.go.jp/sanchu/kagaku/sougou.php?key=34">http://www.research.johas.go.jp/sanchu/kagaku/sougou.php?key=34</a></p>                                                                                                                                                                                                                            |
|    | OSHA・PEL<br>TWA (8 時間)<br>STEL (15 分)<br>Ceiling     | <p>—<br/>—<br/>—</p> <p>&lt;参考資料&gt;</p> <p><a href="https://www.osha.gov/dsg/annotated-pels/tablez-1.html">https://www.osha.gov/dsg/annotated-pels/tablez-1.html</a></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|    | Cal-OSHA・PEL<br>TWA (8 時間)<br>STEL (15 分)<br>Ceiling | <p>300 ppm ( 900 mg/m<sup>3</sup>)<br/>500 ppm (1500 mg/m<sup>3</sup>)<br/>—</p> <p>&lt;参考資料&gt;</p> <p><a href="http://www.dir.ca.gov/title8/5155table_ac1.html">http://www.dir.ca.gov/title8/5155table_ac1.html</a></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|    | NIOSH・REL<br>TWA (10 時間)<br>STEL (15 分)<br>Ceiling   | <p>—<br/>—<br/>—</p> <p>&lt;参考資料&gt;</p> <p><a href="https://www.osha.gov/dsg/annotated-pels/tablez-1.html">https://www.osha.gov/dsg/annotated-pels/tablez-1.html</a></p> <p><a href="http://www.cdc.gov/niosh/docs/2005-149/pdfs/2005-149.pdf">http://www.cdc.gov/niosh/docs/2005-149/pdfs/2005-149.pdf</a></p>                                                                                                                                                                                                                                              |
|    | AEGL<br>AEGL1 (8 時間)                                 | —                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |



|    | 項目.                                   | 許容濃度・規制値                                                                                                                                                                                              |
|----|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                       | <参考資料><br><a href="https://www.epa.gov/aegl/access-acute-exposure-guideline-levels-aegls-values#chemicals">https://www.epa.gov/aegl/access-acute-exposure-guideline-levels-aegls-values#chemicals</a> |
| 欧州 | EU・IOELV<br>TWA (8 時間)<br>STEL (15 分) | —<br>—<br><参考資料><br><a href="http://www.research.johas.go.jp/sanchu/kagaku/sougou.php?key=34">http://www.research.johas.go.jp/sanchu/kagaku/sougou.php?key=34</a>                                     |
|    | DFG・MAK 値<br>(TWA (8 時間) )            | —<br><参考資料><br><a href="http://www.research.johas.go.jp/sanchu/kagaku/sougou.php?key=34">http://www.research.johas.go.jp/sanchu/kagaku/sougou.php?key=34</a>                                          |
|    | HSE・WEL<br>TWA (8 時間)<br>STEL (15 分)  | —<br>—<br><参考資料><br><a href="http://www.hse.gov.uk/pubns/priced/eh40.pdf">http://www.hse.gov.uk/pubns/priced/eh40.pdf</a>                                                                             |

### (3) トルエン

付表 7-3 トルエン (Cas 108-88-3) の許容濃度・規制値

|    | 項目.            | 許容濃度・規制値                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 日本 | 産業衛生学会<br>許容濃度 | 50 ppm (188 mg/m <sup>3</sup> )<br><許容濃度><br>・1994 年、2013 年に評価され、許容濃度として 50 ppm (188 mg/m <sup>3</sup> ) が提案された。※1<br>・皮膚と接触することにより、経皮的に吸収される量が全身への健康影響又は吸収量からみて無視できない程度に達することがある物質として注意喚起されている。<br>・生殖毒性物質「第 1 群」注) に分類されている。※2<br><提案理由><br>※1: ヒトでの急性ばく露実験ではトルエン 75 ppm から 100 ppm 以上のばく露濃度によって自覚症状の増加と神経心理学的テストによる中枢神経機能の変化が生じる。2)職場で慢性ばく露を受けている労働者の調査ではトルエン 50 ppm から 80 ppm 以上のばく露濃度によって明らかな自覚症状の増加, 神 |

|    | 項目.                                               | 許容濃度・規制値                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                   | <p>経心理学的テストによる中枢神経機能の変化が認められる。3)嗜癖者で高濃度のトルエンを吸入していたものでは中枢神経系の機能障害と同時に脳の萎縮,脳の白質の変化など中枢神経系の形態学的変化,腎障害などが生じる。4)動物実験では 80 ppm から 100 ppm 以上のばく露濃度で視機能,脳波,睡眠の変化,海馬の組織形態学的変化,神経伝達物質等の変化が認められる。以上の資料から考察すると現在の許容濃度 100 ppm(376 mg/m<sup>3</sup>)は高すぎるので、50 ppm(188 mg/m<sup>3</sup>)に改訂することを提案する。</p> <p>※2: ヒトに関しては女性労働者の妊孕性の低下が見られており、大量吸引の症例としても様々な報告がなされている。さらに動物実験においても精子数の減少や精巣上体重量の減少、胎児体重減少、骨格変異などが認められていることから、トルエンは明らかにヒト及び動物で生殖毒性を持つと判断された。</p> <p>&lt;参考資料&gt;<br/> <a href="https://www.istage.ist.go.jp/article/sangyoeisei/57/4/57_S15001/pdf">https://www.istage.ist.go.jp/article/sangyoeisei/57/4/57_S15001/pdf</a><br/> <a href="https://www.istage.ist.go.jp/article/joh1959/36/4/36_4_261/pdf">https://www.istage.ist.go.jp/article/joh1959/36/4/36_4_261/pdf</a><br/> <a href="https://www.sanei.or.jp/images/contents/290/Toluene_reproductive_toxicity.pdf">https://www.sanei.or.jp/images/contents/290/Toluene_reproductive_toxicity.pdf</a><br/> <a href="http://www.nite.go.jp/chem/chrip/chrip_search/dt/pdf/CI_04_003/OELB_108883.pdf">http://www.nite.go.jp/chem/chrip/chrip_search/dt/pdf/CI_04_003/OELB_108883.pdf</a><br/> <a href="http://www.nite.go.jp/chem/chrip/chrip_search/dt/pdf/CI_04_002/OEL_108883.pdf">http://www.nite.go.jp/chem/chrip/chrip_search/dt/pdf/CI_04_002/OEL_108883.pdf</a><br/> <a href="http://www.nite.go.jp/chem/chrip/chrip_search/dt/pdf/CI_04_005/Rep_108883.pdf">http://www.nite.go.jp/chem/chrip/chrip_search/dt/pdf/CI_04_005/Rep_108883.pdf</a></p> |
|    | 安衛法<br>作業環境評価基準                                   | 20 ppm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 米国 | ACGIH・TLV<br>TWA (8 時間)<br>STEL (15 分)<br>Ceiling | <p>20 ppm (75 mg/m<sup>3</sup>)<br/> —<br/> —</p> <p>&lt;許容濃度&gt;<br/> 2009 年、許容濃度として 20 ppm (TLV-TWA) が提案された。発がん性 A4※に分類されている。</p> <p>※発がん性 A4 は、ヒトに発がん性があるかもしれないが、データが無いために確固たる評価は出来ていない物質。試験管内試験もしくは動物実験では、その物質を他のカテゴリーに分類するのに十分な発がん性の根拠は確認されていない。</p> <p>&lt;提案理由&gt;<br/> 視覚異常、女性生殖器障害、流産が懸念される。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

|  | 項目.                                                  | 許容濃度・規制値                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                                                      | <p>&lt; 参考資料 &gt;</p> <p><a href="http://anzeninfo.mhlw.go.jp/anzen/gmsds/0045.html">http://anzeninfo.mhlw.go.jp/anzen/gmsds/0045.html</a><br/> <a href="http://www.research.johas.go.jp/sanchu/kagaku/sougou.php?part=1&amp;key=126">http://www.research.johas.go.jp/sanchu/kagaku/sougou.php?part=1&amp;key=126</a></p>                                                                                                                                                                                                       |
|  | OSHA・PEL<br>TWA (8 時間)<br>STEL (15 分)<br>Ceiling     | <p>200 ppm<br/>           —<br/>           300 ppm<br/>           500 ppm (10 min.)※</p> <p>※ : Acceptable maximum peak above the acceptable ceiling concentration for an 8-hr shift</p> <p>&lt; 参考資料 &gt;</p> <p><a href="https://www.osha.gov/dsg/annotated-pels/tablez-1.html">https://www.osha.gov/dsg/annotated-pels/tablez-1.html</a><br/> <a href="https://www.osha.gov/dsg/annotated-pels/tablez-2.html">https://www.osha.gov/dsg/annotated-pels/tablez-2.html</a></p>                                                  |
|  | Cal-OSHA・PEL<br>TWA (8 時間)<br>STEL (15 分)<br>Ceiling | <p>10 ppm ( 37 mg/m<sup>3</sup>)<br/>           150 ppm (560 mg/m<sup>3</sup>)<br/>           500 ppm</p> <p>&lt; 参考資料 &gt;</p> <p><a href="http://www.dir.ca.gov/title8/5155table_ac1.html">http://www.dir.ca.gov/title8/5155table_ac1.html</a><br/> <a href="https://www.osha.gov/dsg/annotated-pels/tablez-1.html">https://www.osha.gov/dsg/annotated-pels/tablez-1.html</a><br/> <a href="https://www.osha.gov/dsg/annotated-pels/tablez-2.html">https://www.osha.gov/dsg/annotated-pels/tablez-2.html</a></p>              |
|  | NIOSH・REL<br>TWA (10 時間)<br>STEL (15 分)<br>Ceiling   | <p>100 ppm (375 mg/m<sup>3</sup>)<br/>           150 ppm (560 mg/m<sup>3</sup>)<br/>           —</p> <p>&lt; 参考資料 &gt;</p> <p><a href="https://www.osha.gov/dsg/annotated-pels/tablez-1.html">https://www.osha.gov/dsg/annotated-pels/tablez-1.html</a><br/> <a href="https://www.osha.gov/dsg/annotated-pels/tablez-2.html">https://www.osha.gov/dsg/annotated-pels/tablez-2.html</a><br/> <a href="http://www.cdc.gov/niosh/docs/2005-149/pdfs/2005-149.pdf">http://www.cdc.gov/niosh/docs/2005-149/pdfs/2005-149.pdf</a></p> |
|  | AEGL<br>AEGL1 (8 時間)                                 | <p>67 ppm      8 時間の AEGL</p> <p>&lt; 許容濃度 &gt;</p> <p>AEGL1 67 ppm<br/>           AEGL2 250 ppm<br/>           AEGL3 1,400 ppm</p> <p>&lt; 参考資料 &gt;</p> <p><a href="https://www.epa.gov/aegl/toluene-results-aegl-program">https://www.epa.gov/aegl/toluene-results-aegl-program</a><br/> <a href="https://www.epa.gov/sites/production/files/2014-11/docume">https://www.epa.gov/sites/production/files/2014-11/docume</a></p>                                                                                               |

|    | 項目.                                     | 許容濃度・規制値                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                         | <a href="#">nts/toluene final v17 jun 2014.pdf</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 欧州 | EU・IOELV<br>TWA (8 時間)<br>STEL (15 分)   | 50 ppm (192 mg/m <sup>3</sup> )<br>100 ppm (384 mg/m <sup>3</sup> )<br><br><a href="http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/HTML/?uri=CELEX:32006L0015&amp;from=EN">http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/HTML/?uri=CELEX:32006L0015&amp;from=EN</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|    | DFG・MAK 値<br>(TWA (8 時間)<br>STEL (15 分) | 50 ppm (190 mg/m <sup>3</sup> )<br>200 ppm (760 mg/m <sup>3</sup> )<br><br><許容濃度><br>1993 年、許容濃度として 50 ppm (190 mg/m <sup>3</sup> ) が提案された。<br><br><提案理由><br>For absorption of liquid toluene through the skin are a number of studies in humans: After 10-15 minütigem contact with liquid toluene resorption were cm <sup>2</sup> and hour calculated by the skin of the hand or the forearm in the range of 14-23 mg/cm <sup>2</sup> . Here, the toluene at the application site was determined by spectrophotometry and calculates the difference between the applied and at the end of the exposure period remaining amount. Since in this study is not the resulting inner Toluolbelastung was determined by biomonitoring, is this study before a methodological error, which should have led to a significant overestimation of resorption (Dutkiewicz and Tyras 1968 ). A study of 5 male medical students, each for 30 minutes appeared a hand up to the wrist in pure toluene, yielded based on the toluene concentration in the blood significantly lower percutaneous penetration (0.17 mg/cm <sup>2</sup> and hour) (Sato and Nakajima 1978 ). In a study of Monster et al. 1993 both hands with toluene (with respiratory protective equipment) the concentration of toluene in the exhaled air measured in subjects during and after 5 minutes of washing. From the amount of the exhaled toluene was calculated that 34 mg of toluene was added during the experiment on the average. The penetration rate was 0.5 mg/cm <sup>2</sup> and hour.<br><br><参考資料><br><a href="http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/3527600418.mb10888d0027/full">http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/3527600418.mb10888d0027/full</a><br><a href="http://limitvalue.ifa.dguv.de/WebForm_ueliste2.aspx">http://limitvalue.ifa.dguv.de/WebForm_ueliste2.aspx</a><br><a href="http://limitvalue.ifa.dguv.de/">http://limitvalue.ifa.dguv.de/</a> |
|    |                                         | In an entirely percutaneous exposure to a toluene-air concentration of 600 ml/m <sup>3</sup> were absorbed through the skin (Riihimäki and Pfäffli of volunteers 0.9 % of the absorbed                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

|  | 項目.                                  | 許容濃度・規制値                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                                      | <p>in purely inhalation exposure amount in 1978 ). Also calculations of Fiserova-Bergerova et al. , 1990 indicate that the inclusion of gaseous toluene through the skin is negligible. There is but when exposed to a toluene-saturated aqueous solution a relevant hautresorptives potential. The Flux was calculated here with 0.69 mg/cm<sup>2</sup> and hour.</p> <p>The percutaneous penetration of gaseous toluene leads compared to inhaled consumption (at air pollution in the level of the MAK value) at a relatively low internal Toluolbelastungen. However, results from the Monster et al. 1993 determined Flux in contact with skin to liquid toluene in an hour over both hands and forearms (about 2000 cm<sup>2</sup>) an intake of 1000 mg of toluene. In comparison, (190 mg of toluene/m<sup>3</sup>, 10 m<sup>3</sup> volume of air, 60 % absorption) are received 1100 mg of toluene at an 8-hour, daily inhalation exposure in level of the MAK value. The percutaneous penetration is thus so high that the observance of the established MAK value alone does not adequately protect. Therefore, the "H" mark is awarded for toluene.</p> <p>Is given by the compared to the last Justification (1985) new knowledge as well as by the reduction of the MAK value of 50 ml/m<sup>3</sup> (Supplement 1993) The basis for the change in labeling.</p> <p>&lt;参考資料&gt;<br/> <a href="http://www.research.johas.go.jp/sanchu/kagaku/sougou.php?part=1&amp;key=126">http://www.research.johas.go.jp/sanchu/kagaku/sougou.php?part=1&amp;key=126</a><br/> <a href="http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/3527600418.mb10888d0027/full">http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/3527600418.mb10888d0027/full</a></p> |
|  | HSE・WEL<br>TWA (8 時間)<br>STEL (15 分) | 50 ppm (191 mg/m <sup>3</sup> )<br>100 ppm (384 mg/m <sup>3</sup> )<br><br><参考資料><br><a href="http://www.hse.gov.uk/pubns/priced/eh40.pdf">http://www.hse.gov.uk/pubns/priced/eh40.pdf</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

#### (4) プロパン

付表 7-4 プロパン (Cas 74-98-6) の許容濃度・規制値

|    | 項目.            | 許容濃度・規制値                                                                                                                                                                  |
|----|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 日本 | 産業衛生学会<br>許容濃度 | <p>—</p> <p>&lt;参考資料&gt;<br/> <a href="https://www.jstage.jst.go.jp/article/sangyoeisei/57/4/57_S15">https://www.jstage.jst.go.jp/article/sangyoeisei/57/4/57_S15</a></p> |

|    | 項目.                                                  | 許容濃度・規制値                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                      | <a href="#">001/ pdf</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|    | 安衛法<br>作業環境評価基準                                      | —                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 米国 | ACGIH・TLV<br>TWA (8 時間)<br>STEL (15 分)<br>Ceiling    | —<br>—<br>—<br><br><提案理由><br>単純窒息性ガス<br><br><参考資料><br><a href="http://anzeninfo.mhlw.go.jp/anzen/gmsds/1404.html">http://anzeninfo.mhlw.go.jp/anzen/gmsds/1404.html</a><br><a href="http://www.research.johas.go.jp/sanchu/kagaku/sougou.php?key=697">http://www.research.johas.go.jp/sanchu/kagaku/sougou.php?key=697</a> |
|    | OSHA・PEL<br>TWA (8 時間)<br>STEL (15 分)<br>Ceiling     | 1,000 ppm (1,800mg/m <sup>3</sup> )<br>—<br>—<br><br><参考資料><br><a href="http://www.dir.ca.gov/title8/5155table_ac1.html">http://www.dir.ca.gov/title8/5155table_ac1.html</a><br><a href="https://www.osha.gov/dsg/annotated-pels/tablez-1.html">https://www.osha.gov/dsg/annotated-pels/tablez-1.html</a>                  |
|    | Cal-OSHA・PEL<br>TWA (8 時間)<br>STEL (15 分)<br>Ceiling | 1000 ppm (1800 mg/m <sup>3</sup> )<br>—<br>—<br><br><参考資料><br><a href="http://www.dir.ca.gov/title8/5155table_ac1.html">http://www.dir.ca.gov/title8/5155table_ac1.html</a><br><a href="https://www.osha.gov/dsg/annotated-pels/tablez-1.html">https://www.osha.gov/dsg/annotated-pels/tablez-1.html</a>                   |
|    | NIOSH・REL<br>TWA (10 時間)<br>STEL (15 分)<br>Ceiling   | 1000 ppm (1800 mg/m <sup>3</sup> )<br>—<br>—<br><br><参考資料><br><a href="https://www.osha.gov/dsg/annotated-pels/tablez-1.html">https://www.osha.gov/dsg/annotated-pels/tablez-1.html</a><br><a href="http://www.cdc.gov/niosh/docs/2005-149/pdfs/2005-149.pdf">http://www.cdc.gov/niosh/docs/2005-149/pdfs/2005-149.pdf</a> |
|    | AEGL<br>AEGL1 (8 時間)                                 | 5,500 ppm<br><br><許容濃度><br>AEGL1 5500 ppm<br>AEGL2 17000 ppm<br>AEGL3 33000 ppm                                                                                                                                                                                                                                            |

|    | 項目.                                      | 許容濃度・規制値                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                          | <p>8 時間の AEGL</p> <p>&lt; 参考資料 &gt;</p> <p><a href="https://www.epa.gov/aegl/propane-results-aegl-program">https://www.epa.gov/aegl/propane-results-aegl-program</a><br/> <a href="https://www.epa.gov/sites/production/files/2014-09/documents/propane_volume12_0.pdf">https://www.epa.gov/sites/production/files/2014-09/documents/propane_volume12_0.pdf</a><br/> <a href="http://www.nihs.go.jp/hse/chem-info/aegl/agi/ag_propane.pdf">http://www.nihs.go.jp/hse/chem-info/aegl/agi/ag_propane.pdf</a></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 欧州 | EU・IOELV<br>TWA (8 時間)<br>STEL (15 分)    | <p>—<br/>—</p> <p>&lt; 参考資料 &gt;</p> <p><a href="http://www.dguv.de/ifa/fachinfos/occupational-exposure-limit-values/foreign-and-eu-limit-values/index.jsp">http://www.dguv.de/ifa/fachinfos/occupational-exposure-limit-values/foreign-and-eu-limit-values/index.jsp</a></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|    | DFG・MAK 値<br>(TWA (8 時間)<br>STEL (15 分)) | <p>1000 ppm (1800 mg/m<sup>3</sup>)<br/>4000 ppm (7200 mg/m<sup>3</sup>)</p> <p>&lt; 許容濃度 &gt;</p> <p>1966 年、許容濃度として 1000 ppm (MAK 値) が提案された。</p> <p>&lt; 提案理由 &gt;</p> <p>Propane induced CNS depression at high inhalation exposure. Information on the effects emerging in humans are not available. Meaningful animal studies are lacking.</p> <p>After exposure at the current MAK value of 1000 ml / m<sup>3</sup> for two consecutive days was no effect in studies with limited power due to the low numbers subjects, observed in subjects. For n-butane, the MAK value is also determined to 1000 ml/m<sup>3</sup> 1999th Therefore, the previous MAK value for propane of 1000 ml/m<sup>3</sup> (1800 mg/m<sup>3</sup>) provisionally maintained. The maximum limit according to Category II me Excess factor 2 also remains.</p> <p>Due to lack of data on the reproductive toxicity potential propane c of MAK and BAT values list included in the section II. Due to the lack of data is no label with "H" or "S".</p> <p>Even on the question of possible germ cell-damaging effects are no data to permit an evaluation.</p> <p>&lt; 参考資料 &gt;</p> <p><a href="http://www.research.johas.go.jp/sanchu/kagaku/sougou.php?key=697">http://www.research.johas.go.jp/sanchu/kagaku/sougou.php?key=697</a><br/> <a href="http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/3527600418.mb7498d0038/full">http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/3527600418.mb7498d0038/full</a><br/> <a href="http://limitvalue.ifa.dguv.de/WebForm_ueliste2.aspx">http://limitvalue.ifa.dguv.de/WebForm_ueliste2.aspx</a></p> |

|  | 項目.                                  | 許容濃度・規制値                                                                                                                      |
|--|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | HSE・WEL<br>TWA (8 時間)<br>STEL (15 分) | —<br>—<br><br><参考資料><br><a href="http://www.hse.gov.uk/pubns/priced/eh40.pdf">http://www.hse.gov.uk/pubns/priced/eh40.pdf</a> |

## (5) メタン

付表 7-5 メタン (Cas 74-82-8) の許容濃度・規制値

|    | 項目.                                                  | 許容濃度・規制値                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 日本 | 産業衛生学会<br>許容濃度                                       | —<br><br><参考資料><br><a href="https://www.jstage.jst.go.jp/article/sangyoeisei/57/4/57_S15001/pdf">https://www.jstage.jst.go.jp/article/sangyoeisei/57/4/57_S15001/pdf</a>                                                                                                                                                                    |
|    | 安衛法<br>作業環境評価基準                                      | —                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 米国 | ACGIH・TLV<br>TWA (8 時間)<br>STEL (15 分)<br>Ceiling    | 1000 ppm (TLV-TWA)<br>—<br>—<br><br><提案理由><br>単純窒息性ガス<br><br><参考資料><br><a href="http://anzeninfo.mhlw.go.jp/anzen/gmsds/1402.html">http://anzeninfo.mhlw.go.jp/anzen/gmsds/1402.html</a><br><a href="http://www.research.johas.go.jp/sanchu/kagaku/sougou.php?key=679">http://www.research.johas.go.jp/sanchu/kagaku/sougou.php?key=679</a> |
|    | OSHA・PEL<br>TWA (8 時間)<br>STEL (15 分)<br>Ceiling     | —<br>—<br>—<br><br><参考資料><br><a href="https://www.osha.gov/dsg/annotated-pels/tablez-1.html">https://www.osha.gov/dsg/annotated-pels/tablez-1.html</a>                                                                                                                                                                                      |
|    | Cal-OSHA・PEL<br>TWA (8 時間)<br>STEL (15 分)<br>Ceiling | —<br>—<br>—<br><br><参考資料>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |



|    | 項目.                                                | 許容濃度・規制値                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----|----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                    | <a href="http://www.dir.ca.gov/title8/5155table_ac1.html">http://www.dir.ca.gov/title8/5155table_ac1.html</a><br><a href="https://www.osha.gov/dsg/annotated-pels/tablez-1.html">https://www.osha.gov/dsg/annotated-pels/tablez-1.html</a>                                                  |
|    | NIOSH・REL<br>TWA (10 時間)<br>STEL (15 分)<br>Ceiling | —<br>—<br>—<br><br>< 参考資料 ><br><a href="https://www.osha.gov/dsg/annotated-pels/tablez-1.html">https://www.osha.gov/dsg/annotated-pels/tablez-1.html</a><br><a href="http://www.cdc.gov/niosh/docs/2005-149/pdfs/2005-149.pdf">http://www.cdc.gov/niosh/docs/2005-149/pdfs/2005-149.pdf</a> |
|    | AEGL<br>AEGL1 (8 時間)                               | —<br><br>< 許容濃度 ><br>AEGL1<br>AEGL2<br>AEGL3<br><br>< 参考資料 ><br><a href="https://www.epa.gov/aegl/access-acute-exposure-guideline-levels-aegls-values#chemicals">https://www.epa.gov/aegl/access-acute-exposure-guideline-levels-aegls-values#chemicals</a>                                 |
| 欧州 | EU・IOELV<br>TWA (8 時間)<br>STEL (15 分)              | —<br>—<br><br>< 参考資料 ><br><a href="http://www.dguv.de/ifa/fachinfos/occupational-exposure-limit-values/foreign-and-eu-limit-values/index.jsp">http://www.dguv.de/ifa/fachinfos/occupational-exposure-limit-values/foreign-and-eu-limit-values/index.jsp</a>                                 |
|    | DFG・MAK 値<br>(TWA (8 時間) )                         | —<br><br>< 参考資料 ><br><a href="http://www.research.johas.go.jp/sanchu/kagaku/sougou.php?key=679">http://www.research.johas.go.jp/sanchu/kagaku/sougou.php?key=679</a>                                                                                                                        |
|    | HSE・WEL<br>TWA (8 時間)<br>STEL (15 分)               | —<br>—<br><br>< 参考資料 ><br><a href="http://www.hse.gov.uk/pubns/priced/eh40.pdf">http://www.hse.gov.uk/pubns/priced/eh40.pdf</a>                                                                                                                                                             |

#### (6) メチルシクロヘキサン

付表 7-6 メチルシクロヘキサン (Cas 108-87-2) の許容濃度・規制値

|    | 項目.                                               | 許容濃度・規制値                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 日本 | 産業衛生学会<br>許容濃度                                    | <p>400 ppm (1600 mg/m<sup>3</sup>)</p> <p>&lt;許容濃度&gt;<br/>1986 年、許容濃度として 400 ppm (1600 mg/m<sup>3</sup>) が提案された。</p> <p>&lt;提案理由&gt;<br/>作業現場における中毒の発生報告は認められないが、メチルシクロヘキサンの許容濃度として、Smyth<sup>5)</sup>は 500 ppm を提唱し、臭いでその濃度予測が可能であるとしている。<br/>ACGIH('85-86)は、メチルシクロヘキサンがヘプタンと同様に急性毒性として麻酔作用を来さず他の中毒作用も生じない濃度レベルとして、時間加重平均値で 400 ppm を提唱している。<br/>フィンランド、ベルギーなども同じ数値を採用しているが、西ドイツ('84)、オーストリア('84)は 500 ppm、ソ連は 50 mg/m<sup>3</sup>を採用している。</p> <p>以上の諸成績から、メチルシクロヘキサンの許容濃度として 400 ppm を提案する。</p> <p>&lt;参考資料&gt;<br/> <a href="https://www.jstage.jst.go.jp/article/sangyoeisei/57/4/57_S15001/pdf">https://www.jstage.jst.go.jp/article/sangyoeisei/57/4/57_S15001/pdf</a><br/> <a href="https://www.jstage.jst.go.jp/article/joh1959/28/3/28_3_231/pdf">https://www.jstage.jst.go.jp/article/joh1959/28/3/28_3_231/pdf</a><br/> <a href="http://www.nite.go.jp/chem/chrip/chrip_search/dt/pdf/CI_04_002/OEL_108872.pdf">http://www.nite.go.jp/chem/chrip/chrip_search/dt/pdf/CI_04_002/OEL_108872.pdf</a> </p> |
|    | 安衛法<br>作業環境評価基準                                   | —                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 米国 | ACGIH・TLV<br>TWA (8 時間)<br>STEL (15 分)<br>Ceiling | <p>400 ppm (1610 mg/m<sup>3</sup>)</p> <p>—</p> <p>—</p> <p>&lt;許容濃度&gt;<br/>2005 年、許容濃度として 400 ppm (TLV-TWA) が提案された。</p> <p>&lt;提案理由&gt;<br/>上部気道の刺激、中枢神経障害、肝臓・腎臓障害</p> <p>&lt;参考資料&gt;<br/> <a href="http://anzeninfo.mhlw.go.jp/anzen/gmsds/0977.html">http://anzeninfo.mhlw.go.jp/anzen/gmsds/0977.html</a><br/> <a href="http://www.research.johas.go.jp/sanchu/kagaku/sougou.php?key=175">http://www.research.johas.go.jp/sanchu/kagaku/sougou.php?key=175</a> </p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|    | OSHA・PEL<br>TWA (8 時間)                            | 500 ppm (2000 mg/m <sup>3</sup> )                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

|    | 項目.                                                  | 許容濃度・規制値                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | STEL (15 分)<br>Ceiling                               | —<br>—<br>＜参考資料＞<br><a href="https://www.osha.gov/dsg/annotated-pels/tablez-1.html">https://www.osha.gov/dsg/annotated-pels/tablez-1.html</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|    | Cal-OSHA・PEL<br>TWA (8 時間)<br>STEL (15 分)<br>Ceiling | 400 ppm<br>—<br>—<br>＜参考資料＞<br><a href="https://www.osha.gov/dsg/annotated-pels/tablez-1.html">https://www.osha.gov/dsg/annotated-pels/tablez-1.html</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|    | NIOSH・REL<br>TWA (10 時間)<br>STEL (15 分)<br>Ceiling   | 400 ppm (1600 mg/m <sup>3</sup> )<br>—<br>—<br>＜参考資料＞<br><a href="https://www.osha.gov/dsg/annotated-pels/tablez-1.html">https://www.osha.gov/dsg/annotated-pels/tablez-1.html</a><br><a href="http://www.cdc.gov/niosh/docs/2005-149/pdfs/2005-149.pdf">http://www.cdc.gov/niosh/docs/2005-149/pdfs/2005-149.pdf</a>                                                                                                                                                                                       |
|    | AEGL<br>AEGL1 (8 時間)                                 | —<br>＜参考資料＞<br><a href="https://www.epa.gov/aegl/access-acute-exposure-guideline-levels-aegls-values#chemicals">https://www.epa.gov/aegl/access-acute-exposure-guideline-levels-aegls-values#chemicals</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 欧州 | EU・IOELV<br>TWA (8 時間)<br>STEL (15 分)                | —<br>—<br>＜参考資料＞<br><a href="http://www.dguv.de/ifa/fachinfos/occupational-exposure-limit-values/foreign-and-eu-limit-values/index.jsp">http://www.dguv.de/ifa/fachinfos/occupational-exposure-limit-values/foreign-and-eu-limit-values/index.jsp</a>                                                                                                                                                                                                                                                       |
|    | DFG・MAK 値<br>(TWA (8 時間)<br>STEL (15 分))             | 200 ppm (810 mg/m <sup>3</sup> )<br>400 ppm (1620 mg/m <sup>3</sup> )<br>＜許容濃度＞<br>2000 年、許容濃度として 200 ppm (MAK 値) が提案された。<br>＜提案理由＞<br>As regards the establishment of a MAK value for methyl cyclohexane lack appropriate experience in humans. Critical effect in animal experiments, the renal toxicity, which significantly increased in male rats at 12 months of exposure to 2000 ml/m <sup>3</sup> to 12 months follow-up occurs. The NOEL is 400 ml/m <sup>3</sup> . The MAK value is therefore set |

|  | 項目.                                  | 許容濃度・規制値                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                                      | <p>to 200 ml/m<sup>3</sup>. In analogy to the structurally similar cyclohexane, the maximum limit for methyl cyclohexane will continue to category II., 1</p> <p>The endpoints genotoxicity and carcinogenicity lack of valid studies. From the structure of the substance, however, gives no such suspicion.</p> <p>Methylcyclohexane is due to lack of available data on reproductive toxicity associated values list section IIc of the MAK and BAT.</p> <p>The fabric is labeled with either "H" or with "S" because corresponding data are missing.</p> <p>&lt; 参考資料 &gt;<br/> <a href="http://www.research.johas.go.jp/sanchu/kagaku/sougou.php?key=175">http://www.research.johas.go.jp/sanchu/kagaku/sougou.php?key=175</a><br/> <a href="http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/3527600418.mb10887d0030/full">http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/3527600418.mb10887d0030/full</a><br/> <a href="http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/3527600418.mb10887d0042/full">http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/3527600418.mb10887d0042/full</a><br/> <a href="http://limitvalue.ifa.dguv.de/WebForm_ueliste2.aspx">http://limitvalue.ifa.dguv.de/WebForm_ueliste2.aspx</a></p> |
|  | HSE・WEL<br>TWA (8 時間)<br>STEL (15 分) | <p>196 ppm (800 mg/m<sup>3</sup>)<br/>—</p> <p>&lt; 参考資料 &gt;<br/> <a href="http://www.hse.gov.uk/pubns/priced/eh40.pdf">http://www.hse.gov.uk/pubns/priced/eh40.pdf</a><br/> <a href="http://limitvalue.ifa.dguv.de/WebForm_ueliste2.aspx">http://limitvalue.ifa.dguv.de/WebForm_ueliste2.aspx</a></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

## (7) 水素

付表 7-7 水素 (Cas 1333-74-0) の許容濃度・規制値

|    | 項目.                                               | 許容濃度・規制値                                                                                                                                                                   |
|----|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 日本 | 産業衛生学会<br>許容濃度                                    | —<br><br>< 参考資料 ><br><a href="https://www.jstage.jst.go.jp/article/sangyoeisei/57/4/57_S15001/pdf">https://www.jstage.jst.go.jp/article/sangyoeisei/57/4/57_S15001/pdf</a> |
|    | 安衛法<br>作業環境評価基準                                   | —                                                                                                                                                                          |
| 米国 | ACGIH・TLV<br>TWA (8 時間)<br>STEL (15 分)<br>Ceiling | —<br>—<br>—                                                                                                                                                                |

|    | 項目.                                                  | 許容濃度・規制値                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                      | < 参考資料 ><br><a href="http://anzeninfo.mhlw.go.jp/anzen/gmsds/1399.html">http://anzeninfo.mhlw.go.jp/anzen/gmsds/1399.html</a><br><a href="http://www.research.johas.go.jp/sanchu/kagaku/sougou.php?key=669">http://www.research.johas.go.jp/sanchu/kagaku/sougou.php?key=669</a>            |
|    | OSHA・PEL<br>TWA (8 時間)<br>STEL (15 分)<br>Ceiling     | —<br>—<br>—<br><br>< 参考資料 ><br><a href="https://www.osha.gov/dsg/annotated-pels/tablez-1.html">https://www.osha.gov/dsg/annotated-pels/tablez-1.html</a>                                                                                                                                    |
|    | Cal-OSHA・PEL<br>TWA (8 時間)<br>STEL (15 分)<br>Ceiling | —<br>—<br>—<br><br>< 参考資料 ><br><a href="http://www.dir.ca.gov/title8/5155table_ac1.html">http://www.dir.ca.gov/title8/5155table_ac1.html</a><br><a href="https://www.osha.gov/dsg/annotated-pels/tablez-1.html">https://www.osha.gov/dsg/annotated-pels/tablez-1.html</a>                   |
|    | NIOSH・REL<br>TWA (10 時間)<br>STEL (15 分)<br>Ceiling   | —<br>—<br>—<br><br>< 参考資料 ><br><a href="https://www.osha.gov/dsg/annotated-pels/tablez-1.html">https://www.osha.gov/dsg/annotated-pels/tablez-1.html</a><br><a href="http://www.cdc.gov/niosh/docs/2005-149/pdfs/2005-149.pdf">http://www.cdc.gov/niosh/docs/2005-149/pdfs/2005-149.pdf</a> |
|    | AEGL<br>AEGL1 (8 時間)                                 | —<br><br>< 参考資料 ><br><a href="https://www.epa.gov/aegl/access-acute-exposure-guideline-levels-aegls-values#chemicals">https://www.epa.gov/aegl/access-acute-exposure-guideline-levels-aegls-values#chemicals</a>                                                                            |
| 欧州 | EU・IOELV<br>TWA (8 時間)<br>STEL (15 分)                | —<br>—<br><br>< 参考資料 ><br><a href="http://www.gefahrstoffe.de/library/common/Schmitz-Felten.pdf">http://www.gefahrstoffe.de/library/common/Schmitz-Felten.pdf</a>                                                                                                                           |
|    | DFG・MAK 値<br>(TWA (8 時間)<br>STEL (15 分)              | —<br>—<br><br>< 参考資料 ><br><a href="http://www.research.johas.go.jp/sanchu/kagaku/sougou.php">http://www.research.johas.go.jp/sanchu/kagaku/sougou.php</a>                                                                                                                                   |

|  | 項目.                                | 許容濃度・規制値                                                                                                                        |
|--|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                                    | <a href="#">?key=669</a>                                                                                                        |
|  | HSE・WEL<br>TWA（8 時間）<br>STEL（15 分） | —<br>—<br><br>< 参考資料 ><br><a href="http://www.hse.gov.uk/pubns/priced/eh40.pdf">http://www.hse.gov.uk/pubns/priced/eh40.pdf</a> |

## 添付資料 8

## 国連 GHS 分類・国際危険物輸送分類等

## 目次

|                                    |    |
|------------------------------------|----|
| 1. 各国・国際機関の GHS 分類・危険物分類 .....     | 2  |
| 1) 日本・GHS 分類.....                  | 2  |
| 2) 米国・危険物分類 NFPA704.....           | 4  |
| 3) 欧州・CLP 分類 .....                 | 6  |
| 4) 国連・危険物輸送分類 .....                | 7  |
| 2. 対象物質の GHS・危険物等の分類 .....         | 9  |
| 1) アンモニア (Cas 7664-41-7) .....     | 9  |
| 2) ガソリン (Cas 8006-61-9) .....      | 14 |
| 3) トルエン (Cas 108-88-3) .....       | 17 |
| 4) プロパン (Cas 74-98-6) .....        | 23 |
| 5) メタン (Cas 74-82-8) .....         | 26 |
| 6) メチルシクロヘキサン (Cas 108-87-2) ..... | 28 |
| 7) 水素 (Cas 1333-74-0) .....        | 32 |

## 1. 各国・国際機関の GHS 分類・危険物分類

### 1) 日本・GHS 分類

#### (1) 所管

経済産業省、厚労省、環境省の 3 省合同

[http://www.safe.nite.go.jp/ghs/ghs\\_index.html](http://www.safe.nite.go.jp/ghs/ghs_index.html)

#### (2) 概要

GHS (The Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals : 化学品の分類及び表示に関する世界調和システム) とは、化学物質の危険有害性の分類及びラベル、安全データシート (SDS) による情報伝達に関する国際的に調和されたシステムである。国際連合 (国連) GHS 小委員会において検討され、2002 年に国連 GHS 文書として策定し、2003 年に発行された。

日本では、2001 年に GHS 関係省庁連絡会議が発足し、国連 GHS 文書の翻訳、分類マニュアル及びガイダンスの作成、関係各省による GHS 分類事業等を進められた。また、GHS に基づいたラベル及び SDS を実施するために、労働安全衛生法や化学物質排出把握管理促進法 (PRTR 法) を改正し、さらに日本工業規格 (JIS) を整備された。

NITE 化学物質管理センターでは、関係各省が実施した GHS 分類結果を公表している。また、分類結果の英語版を作成し、英語版サイトにて公表している。

#### < 参考資料 >

- ・ [http://www.meti.go.jp/policy/chemical\\_management/int/files/ghs/h25ver1.1jgov.pdf](http://www.meti.go.jp/policy/chemical_management/int/files/ghs/h25ver1.1jgov.pdf)
- ・ <http://ionai.medwel.cst.nihon-u.ac.jp/uploadfiles/file/pdf/UNRTDG%2017th%20vol%20I%20jpn.pdf>

#### (3) 項目・定義

付表 8-1 GHS 分類の項目

| 危険有害性    | 項目        |               |
|----------|-----------|---------------|
| 物理化学的危険性 | 爆発物       |               |
|          | 可燃性・引火性ガス | 化学的に不安定なガスを含む |
|          | エアゾール     |               |
|          | 支燃性・酸化性ガス |               |
|          | 高圧ガス      |               |
|          | 引火性液体     |               |
|          | 可燃性固体     |               |
|          | 自己反応性化学品  |               |
|          | 自然発火性液体   |               |
|          | 事故発火性固体   |               |
|          | 自己発熱性化学品  |               |
|          | 水反応可燃性化学品 |               |
|          | 酸化性液体     |               |
|          | 酸化性固体     |               |



|           |                   |  |
|-----------|-------------------|--|
| 健康に対する有害性 | 有機過酸化物            |  |
|           | 金属腐食性物質           |  |
|           | 急性毒性（経口）          |  |
|           | 急性毒性（経皮）          |  |
|           | 急性毒性（吸入：ガス）       |  |
|           | 急性毒性（吸入：蒸気）       |  |
|           | 急性毒性（吸入：粉じん、ミスト）  |  |
|           | 皮膚腐食性及び皮膚刺激性      |  |
|           | 眼に対する重篤な損傷性又は眼刺激性 |  |
|           | 呼吸感作性             |  |
|           | 皮膚感作性             |  |
|           | 生殖細胞変異原性          |  |
|           | 発がん性              |  |
|           | 生殖毒性              |  |
|           | 特定標的臓器毒性（単回ばく露）   |  |
|           | 特定標的臓器毒性（反復ばく露）   |  |
|           | 吸引性呼吸器有害性         |  |
| 環境に対する有害性 | 水生環境有害性（急性）       |  |
|           | 水生環境有害性（長期間）      |  |
|           | オゾン層への有害性         |  |

付表 8-2 GHS 分類の燃焼性に関する項目の定義

| 項目         | 定義                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 可燃性又は引火性ガス | <p>区分 1：標準圧力 101.3 kPa で 20 °C において次の性状をもつガス</p> <p>a) ガス濃度が 13 %（体積分率）以下の空気との混合気で可燃性又は引火性であるもの、又は</p> <p>b) 爆発（燃焼）下限界に関係なく空気との混合気の爆発範囲（燃焼範囲）が 12%ポイント以上のもの。</p> <p>区分 2：区分 1 以外のガスで、標準圧力 101.3 kPa で 20 °C においてガスであり、空気との混合気が爆発範囲（燃焼範囲）をもつもの。</p> <p>政府のガイダンスでは、従来の分類システムとの比較として、国連危険物分類の区分 2.1 及び 2.3 (2.1)は GHS 区分 1 としている。</p> |
| 高圧ガス       | <p>液化ガス：加圧して容器に充填したときに -50 °C を超える温度において部分的に液体であるガス。次の二つに分ける。</p> <p>a) 高圧液化ガス：臨界温度が -50 °C と +65 °C の間にあるガス</p> <p>b) 低圧液化ガス：臨界温度が +65 °C を超えるガス</p> <p>臨界温度とは、その温度を超えると圧縮の程度に関係なく純粋ガスが液化されない温度をいう。</p>                                                                                                                           |
| 引火性液体      | <p>引火性液体は、引火点及び初留点から分類する。</p> <p>区分 1：引火点 &lt; 23 °C 及び初留点 ≤ 35 °C</p>                                                                                                                                                                                                                                                             |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>区分 2 : 引火点 &lt; 23 °C 及び 初留点 &gt; 35 °C<br/>         区分 3 : 引火点 ≥ 23 °C 及び ≤ 60 °C<br/>         区分 4 : 引火点 &gt; 60 °C 及び ≤ 93 °C</p> <p>また、従来の分類システムとの比較について、区分 1～3 は、UNRTDG クラス 3 と原則的に一致している。<br/>         区分 1 = UNRTDG3 I (引火点に上限がないが、初留点 35 °C 以下で引火点が 23 °C 以上の可燃性物質は見当たらない。)<br/>         区分 2 = UNRTDG3 II<br/>         区分 3 = UNRTDG3 III<br/>         区分 4 = UNRTDG では非危険物</p> |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

< 参考資料 >

- [http://www.meti.go.jp/policy/chemical\\_management/int/ghs\\_tool\\_01GHSmanual.html](http://www.meti.go.jp/policy/chemical_management/int/ghs_tool_01GHSmanual.html)
- [http://www.safe.nite.go.jp/ghs/ghs\\_index.html](http://www.safe.nite.go.jp/ghs/ghs_index.html)
- [http://www.nite.go.jp/chem/chrip/chrip\\_search/intSrhSpclst?e\\_trans=&slScNm=CI\\_01\\_001&bcPtn=6](http://www.nite.go.jp/chem/chrip/chrip_search/intSrhSpclst?e_trans=&slScNm=CI_01_001&bcPtn=6)
- [http://www.safe.nite.go.jp/ghs/ghs\\_download.html](http://www.safe.nite.go.jp/ghs/ghs_download.html)

## 2) 米国・危険物分類 NFPA704

### (1) 所管

全米防火協会 (National Fire Protection Association)

<http://www.nfpa.org/>

### (2) 概要

#### < 危険物分類 NFPA704 >

全米防火協会 NFPA では、「緊急対応時に物質の危険性を同定するための標準システム」として、コード NFPA704 を設けている。このコードは、通称ファイアーダイヤモンドと呼ばれる下図のようなダイヤ型の標識に、赤い「可燃性」の区画、青い「健康有害性」、黄色い「不安定性」、白い「特記事項」の 4 種類で物質特性を示すもので、それぞれ 5 段階の数値(0～4)が基準に基づいて表記されている。

NFPA の表示システム。NFPA のシステムでは、健康有害性、引火性、反応性という 3 つのカテゴリを使って化学物質の危険・有害性を特定している。値は数字で 0～4 の 5 段階に分けられており、これが重大度を示す。「4」は重大な危険があることを意味し、「0」は特別な危険がまったくないことを示す。NFPA の表示はダイヤの形をしており、この大きなダイヤの中に、色分けされた 4 つの小さなダイヤが配されている。引火性に関する情報は赤いダイヤの部分に表示される。健康に関する情報は青いダイヤの部分に、反応性は黄色いダイヤの部分に表示される。一番下の白いダイヤは、当該化学物質が水と反応するかどうかなど、特記事項を示すのに使われる。

### (3) 各コードについて

付表 8-3 健康有害性の分類と定義 (危険物分類 NFPA704)

| 値 | 定義                                                                         |
|---|----------------------------------------------------------------------------|
| 4 | Materials that, under emergency conditions, can be lethal.                 |
| 3 | Materials that, under emergency conditions, can cause serious or permanent |

|   |                                                                                                                  |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | injury.                                                                                                          |
| 2 | Materials that, under emergency conditions, can cause temporary incapacitation or residual injury.               |
| 1 | Materials that, under emergency conditions, can cause significant irritation.                                    |
| 0 | Materials that, under emergency conditions, would offer no hazard beyond that of ordinary combustible materials. |

付表 8-4 引火性の分類と定義（危険物分類 NFPA704）

| 値 | 定義                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4 | Materials that rapidly or completely vaporize at atmospheric pressure and normal ambient temperature or that are readily dispersed in air and burn readily.                                                                                                                                                                                                   |
| 3 | Liquids and solids that can be ignited under almost all ambient temperature conditions. Materials produce hazardous atmospheres with air under almost all ambient temperatures or, though unaffected by ambient temperatures, are readily ignited under almost all conditions.                                                                                |
| 2 | Materials that must be moderately heated or exposed to relatively high ambient temperatures before ignition can occur. Materials would not under normal conditions form hazardous atmospheres with air, but under high ambient temperatures or under moderate heating could release vapor in sufficient quantities to produce hazardous atmospheres with air. |
| 1 | Materials that must be preheated before ignition can occur. Materials require considerable preheating, under all ambient temperature conditions, before ignition and combustion can occur.                                                                                                                                                                    |
| 0 | Materials that will not burn under typical fire conditions, including intrinsically noncombustible materials such as concrete, stone, and sand.                                                                                                                                                                                                               |

付表 8-5 反応性の分類と定義（危険物分類 NFPA704）

| 値 | 定義                                                                                                                                                                                                         |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4 | Materials that in themselves are readily capable of detonation or explosive decomposition or explosive reaction at normal temperatures and pressures.                                                      |
| 3 | Materials that in themselves are capable of detonation or explosive decomposition or explosive reaction but that require a strong initiating source or must be heated under confinement before initiation. |
| 2 | Materials that readily undergo violent chemical changes at elevated temperatures and pressures.                                                                                                            |
| 1 | Materials that in themselves are normally stable but that can become unstable at elevated temperatures and pressures.                                                                                      |
| 0 | Materials that in themselves are normally stable, even under fire conditions.                                                                                                                              |

付表 8-6 その他の有害性分類と定義（危険物分類 NFPA704）

| コード              | 定義                                                        |
|------------------|-----------------------------------------------------------|
| W or No water    | Materials that react violently or explosively with water. |
| OX or "Oxidizer" | Materials that possess oxidizing properties.              |

&lt; 参考資料 &gt;

- ・ [http://www.anshin.ynu.ac.jp/renkei/pdf/guide\\_2.pdf](http://www.anshin.ynu.ac.jp/renkei/pdf/guide_2.pdf)
- ・ [https://www.jniosh.go.jp/icpro/jicosh-old/japanese/library/highlight/todays\\_supervisor/2003/oct/ts03octa.html](https://www.jniosh.go.jp/icpro/jicosh-old/japanese/library/highlight/todays_supervisor/2003/oct/ts03octa.html)
- ・ <https://cameochemicals.noaa.gov/>
- ・ [https://cameochemicals.noaa.gov/help/cameo\\_chemicals\\_help.htm#t=9\\_reference%2Fplacements%2Fnfpa.htm](https://cameochemicals.noaa.gov/help/cameo_chemicals_help.htm#t=9_reference%2Fplacements%2Fnfpa.htm)
- ・ [https://cameochemicals.noaa.gov/help/cameo\\_chemicals\\_help.htm#t=9\\_reference%2Fhazard\\_assessment%2Fwater\\_reactive.htm](https://cameochemicals.noaa.gov/help/cameo_chemicals_help.htm#t=9_reference%2Fhazard_assessment%2Fwater_reactive.htm)

### 3) 欧州・CLP 分類

#### (1) 所管

ECHA

<http://echa.europa.eu/regulations/clp>

#### (2) 概要

名称：EU CLP 分類 (CLP Regulation (EC) No 1272/2008)

CLP (Classification, Labelling and Packaging)

CLP 規則 ( Regulation on Classification, Labelling and Packaging of substances mixtures) は、主にハザードコミュニケーションを目的とする、 GHS をベースとした EU における化学品の分類、表示包装に関する規則で、2009 年 1 月 20 日に施行された。

CLP 規則の目的は、「高いレベルでの人健康と環境保護を確実なものとするとともに、物質と混合そして物品 (Article、アーティクル、成形品) の自由な物流を確実なものとしている。

CLP 規則施行までの間、REACH 規則は分類・表示包装について従来法 (67/548/EEC 及び 1999/45/EC) に依存していたが、CLP 規則の施行により、段階的に GHS 的な分類・表示包装のルールに移行することとなる。

#### <CLP 規則のポイント>

- ・ 主な義務は、分類表示包装及び届出である。
  - ・ 物質又は混合の EU 域内の製造者及び輸入が対象となる。但し、EU 域内のサプライチェーンから協力を要請され実質的な対応が必要となる可能性ある。
  - ・ 分類のルールは基本的に GHS と同じだが、一部危険有害性の区分が GHS と異なる。
- 等

#### <参考資料>

- ・ [http://www.meti.go.jp/policy/chemical\\_management/int/REACH\\_and\\_CLP\\_kaisetsusyo\\_honyakuban.pdf](http://www.meti.go.jp/policy/chemical_management/int/REACH_and_CLP_kaisetsusyo_honyakuban.pdf)

#### (3) 項目

付表 8-7 CLP 分類の項目

| 危険有害性    | 項目                    |                                                    |
|----------|-----------------------|----------------------------------------------------|
| 物理化学的危険性 | 爆発物                   | Explosive                                          |
|          | 可燃性ガス (化学的に不安定なガスを含む) | Flammable gas(including chemically unstable gases) |
|          | エアゾール                 | Aerosol                                            |
|          | 酸化性ガス                 | Oxidising gas                                      |
|          | 高圧ガス                  | Gases under pressure                               |
|          | 引火性液体                 | Flammable liquid                                   |
|          | 可燃性固体                 | Flammable solid                                    |
|          | 自己反応性物質又は混合物          | Self-reactive substance or mixture                 |
|          | 自然発火性液体               | Pyrophoric liquid                                  |
|          | 自然発火性固体               | Pyrophoric solid                                   |

|           |                         |                                                                        |
|-----------|-------------------------|------------------------------------------------------------------------|
|           | 自己発熱性化学品                | Self-heating substance or mixture                                      |
|           | 水と反応して可燃性ガスを放出する物質又は混合物 | Substance and mixture which, in contact with water, emit flammable gas |
|           | 酸化性液体                   | Oxidising liquid                                                       |
|           | 酸化性固体                   | Oxidising solid                                                        |
|           | 有機過酸化物                  | Organic peroxide                                                       |
|           | 金属腐食性物質                 | Corrosive to metals                                                    |
| 健康に対する有害性 | 急性毒性                    | Acute toxicity                                                         |
|           | 皮膚腐食性及び皮膚刺激性            | Skin corrosion/irritation                                              |
|           | 眼に対する重篤な損傷性/眼刺激性        | Serious eye damage/eye irritation                                      |
|           | 呼吸器/皮膚感作性               | Respiratory or skin sensitisation                                      |
|           | 生殖細胞変異原性                | Germ cell mutagenicity                                                 |
|           | 発がん性                    | Carcinogenicity                                                        |
|           | 生殖毒性                    | Reproductive toxicity                                                  |
|           | 特定標的臓器毒性（単回ばく露）         | Specific target organ toxicity — single exposure                       |
|           | 特定標的臓器毒性（反復ばく露）         | Specific target organ toxicity — repeated exposure                     |
| 環境に対する有害性 | 吸引性呼吸器有害性               | Aspiration hazard                                                      |
|           | 水生環境有害性                 | Hazardous to the aquatic environment                                   |
|           | オゾン層有害性                 | Hazardous to the ozone layer                                           |

[http://echa.europa.eu/documents/10162/13562/clp\\_introduutory\\_en.pdf](http://echa.europa.eu/documents/10162/13562/clp_introduutory_en.pdf)

< 参考資料 >

CLP 紹介: [http://ec.europa.eu/growth/sectors/chemicals/classification-labelling/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/growth/sectors/chemicals/classification-labelling/index_en.htm)  
Inventory: <http://echa.europa.eu/information-on-chemicals/cl-inventory-database>

CLP 規則

<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32008R1272>

CLP 規則統合版:

[http://eur-lex.europa.eu/search.html?qid=1463548344669&DTS\\_DOM=ALL&DN=02008R1272\\*&type=advanced&lang=en&cons=true](http://eur-lex.europa.eu/search.html?qid=1463548344669&DTS_DOM=ALL&DN=02008R1272*&type=advanced&lang=en&cons=true)

#### 4) 国連・危険物輸送分類

##### (1) 所管

国連危険物輸送専門委員会

<http://www.unece.org/trans/danger/danger.html>

<http://www.unece.org/trans/main/dgdb/wp15/wp15age.html>

##### (2) 概要

### < 国連番号 >

国連番号とは、危険物・危険品に国連が番号をつけ、その物品が何であるか、どのような危険性があるか、またどのように取り扱うべきかをルール化したものです。UN NO.やUN 番号とも呼ばれる。こうした性質上、国連番号の一覧は危険物リストの一覧でもある。現在、UN0004 から UN3526 までのおよそ 3000 種類もの危険物に国連番号が付与され、リスト化されており、定期的に改定されている。

### < 概要 >

国連危険分類（UN Hazard Class）は、1：火薬類、2：ガス類、3：引火性液体、4：可燃性固体、自然発火性物質、水反応可燃性物質、5：酸化性物質及び有機過酸化物、6：毒物及び感染性物質、7：放射性物質、8：腐食性物質、9：その他の危険な物質及び物品の 9 クラスに分けられる危険物の分類である。国連番号から、該当するクラスを知ることができる。この分類に基づいて、輸送方法や表示方法、梱包方法が決まる。

### （3）項目

付表 8-8 国連危険物分類の項目

| 分類                                    | 細分類                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| クラス 1：火薬類                             | クラス 1.1 斉爆発の危険性を有する物質及び物品<br>クラス 1.2 斉爆発の危険性はないが、飛散危険性を有する物質及び物品<br>クラス 1.3 斉爆発の危険性はないが、火災の危険性及び小規模な爆発性もしくは小規模な飛散危険性のいずれか又は両方の危険性を有する物質及び物品<br>クラス 1.4 重大な危険性を示さない物質及び物品<br>クラス 1.5 斉爆発の危険性を有するが、極めて鈍感な物品<br>クラス 1.6 斉爆発の危険性はなく、極めて鈍感な物品 |
| クラス 2：ガス類                             | クラス 2.1 引火性ガス<br>クラス 2.2 非引火性、非毒性ガス<br>クラス 2.3 毒性ガス                                                                                                                                                                                      |
| クラス 3：引火性液体                           |                                                                                                                                                                                                                                          |
| クラス 4：可燃性固体、自然発火性物質、水と接して引火性ガスを発生する物質 | クラス 4.1 可燃性固体、自己反応性物質<br>クラス 4.2 自然発火性物質<br>クラス 4.3 水と接して引火性ガスを発生する物質                                                                                                                                                                    |
| クラス 5：酸化性物質及び有機過酸化物                   | クラス 5.1 酸化性物質<br>クラス 5.2 有機過酸化物                                                                                                                                                                                                          |
| クラス 6：毒物及び感染性物質                       | クラス 6.1 毒物<br>クラス 6.2 感染性物質                                                                                                                                                                                                              |
| クラス 7：放射性物質                           |                                                                                                                                                                                                                                          |
| クラス 8：腐食性物質                           |                                                                                                                                                                                                                                          |
| クラス 9：その他の危険な物質及び物品                   |                                                                                                                                                                                                                                          |

### < 参考資料 >

[http://www.safe.nite.go.jp/ghs/ghs\\_index.html](http://www.safe.nite.go.jp/ghs/ghs_index.html)

[http://www.nite.go.jp/chem/chrip/chrip\\_search/html/hazardHelp.html#RO\\_01\\_001](http://www.nite.go.jp/chem/chrip/chrip_search/html/hazardHelp.html#RO_01_001)

<http://jonai.medwel.cst.nihon-u.ac.jp/index.php?cid=0000000000009>  
<http://jonai.medwel.cst.nihon-u.ac.jp/uploadfiles/file/pdf/UNRTDG%2017th%20vol%20I%20jp.n.pdf>  
<http://jonai.medwel.cst.nihon-u.ac.jp/uploadfiles/file/pdf/UNRTDG%2017th%20vol%20II%20jp.n.pdf>  
[http://www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/danger/publi/unrec/rev18/English/Rev18\\_Volume1\\_Part3andApp.pdf](http://www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/danger/publi/unrec/rev18/English/Rev18_Volume1_Part3andApp.pdf)

## 2. 対象物質の GHS・危険物等の分類

### 1) アンモニア (Cas 7664-41-7)

#### (1) 日本 : GHS 分類

付表 8-9 アンモニアの GHS 分類

| 危険有害性     | 項目                | 分類結果                |
|-----------|-------------------|---------------------|
| 物理化学的危険性  | 可燃性・引火性ガス         | 区分 1                |
|           | 支燃性・酸化性ガス         | 区分外                 |
|           | 高压ガス              | 液化ガス                |
| 健康に対する有害性 | 急性毒性 (吸入 : ガス)    | 区分 4                |
|           | 皮膚腐食性及び皮膚刺激性      | 区分 1                |
|           | 眼に対する重篤な損傷性又は眼刺激性 | 区分 1                |
|           | 呼吸感作性             | 区分 1                |
|           | 特定標的臓器毒性 (単回ばく露)  | 区分 1<br>(中枢神経系、呼吸器) |
|           | 特定標的臓器毒性 (反復ばく露)  | 区分 1 (呼吸器)          |
| 環境に対する有害性 | 水生環境有害性 (急性)      | 区分 1                |
|           | 水生環境有害性 (長期間)     | 区分 1                |

#### < 参考資料 >

物理化学的危険性、健康有害性 :

<http://www.safe.nite.go.jp/ghs/14-mhlw-2011.html>

<http://anzeninfo.mhlw.go.jp/anzen/gmsds/7664-41-7.html>

環境有害性 :

<http://www.safe.nite.go.jp/ghs/09-mhlw-2003.html>

付表 8-10 アンモニアの GHS 分類根拠

| 危険有害性項目・分類結果        | 分類根拠                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 可燃性／引火性ガス :<br>区分 1 | <p>爆発限界 (15.4-33.6 % (GESTIS (Access on July 2014))) から区分 1、爆発限界(16-25 % (Matheson (2001))) から区分 2、両方のデータがあるが、安全上の観点から区分 1 とした。</p> <p>なお国連危険物輸送勧告では UN1005、クラス 2.3 である。空気中での可燃範囲 (爆発限界) が 15-28 % (危険物 DB (第 2 版, 1993)) で &gt; 12 % である。</p> <p>～～～</p> <p>注 1) 国連 GHS ガイダンス (改訂 5 版、p53)、政府向け GHS 分類ガイダンス (平成 27 年 3 月、p40) には、「アンモニア及び臭化メチルは、規制目的によっては特殊例とみなされることがある。」とのコメントあり。</p> |



| 危険有害性項目・分類<br>結果                       | 分類根拠                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                        | り。<br><br><a href="http://www.meti.go.jp/policy/chemical_management/int/files/ghs/h25ver1.1jgov.pdf">http://www.meti.go.jp/policy/chemical_management/int/files/ghs/h25ver1.1jgov.pdf</a><br><a href="http://www.meti.go.jp/policy/chemical_management/int/files/ghs/GHS_rev5_jp_document.pdf">http://www.meti.go.jp/policy/chemical_management/int/files/ghs/GHS_rev5_jp_document.pdf</a>                                                                            |
| 高圧ガス：<br>液化ガス                          | 臨界温度 (132.4 °C (GESTIS (Access on July 2014)) は+65°Cを超えるため、液化ガス (低圧液化ガス) とした。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 急性毒性 (吸入：ガス)：<br>区分 4                  | ラットの LC50 値 (4 時間換算値) として、7,679 ppm (EHC 54 (1986))、7,729 ppm (DFGOT vol. 6 (1994)) との報告に基づき、区分 4 とした。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 皮膚腐食性／刺激性：<br>区分 1                     | 粘膜に接触すると水酸化アンモニウムを生じ、重度の壊死を引き起こす (DFGOT vol. 6 (1994)) との記載があり、ヒトにおいて眼刺激性の報告 (EHC 54 (1986)) や、高濃度のばく露により重篤な障害を引き起こすとの記載がある (EHC 54 (1986)、ACGIH (7th, 2001))。また、ウサギを用いた試験において、結膜浮腫 (SIDS (2008) や、EHC 54 (1986))、眼瞼癒着、パンス、回復性のない角膜混濁等の影響がみられている (EHC 54 (1986))。以上の結果から区分 1 とした。                                                                                                                                                                                     |
| 眼に対する重篤な損傷性／眼刺激性：<br>区分 1              | 粘膜に接触すると水酸化アンモニウムを生じ、重度の壊死を引き起こす (DFGOT vol. 6 (1994)) との記載があり、ヒトにおいて眼刺激性の報告 (EHC 54 (1986)) や、高濃度のばく露により重篤な障害を引き起こすとの記載がある (EHC 54 (1986)、ACGIH (7th, 2001))。また、ウサギを用いた試験において、結膜浮腫 (SIDS (2008) や、EHC 54 (1986))、眼瞼癒着、パンス、回復性のない角膜混濁等の影響がみられている (EHC 54 (1986))。以上の結果から区分 1 とした。                                                                                                                                                                                     |
| 呼吸器感作性：<br>区分 1                        | 本物質にばく露されたヒトにおいて、喘息あるいは喘息様症状が複数報告されている (ATSDR (2004)、ACGIH (7th, 2001))。また、ATSDR (2004) ではアンモニアガスばく露と気管支喘息を含む呼吸器症状との間に統計学的に有意な関連性があるとし、別の報告では吸入誘発試験により喘息の原因をアンモニアとしている、以上に基づき、区分 1 とした。                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 特定標的臓器毒性 (単回ばく露)：<br>区分 1 (中枢神経系、呼吸器系) | ヒトにおいては、吸入経路で、上部気道刺激性、鼻、咽頭及び気管の熱傷感、呼吸困難、気管支や肺胞の浮腫、肺水腫、気管支肺炎、手足の筋肉痙攣、視覚障害が報告されている。吸入あるいは経皮ばく露による神経学的な影響は、通常、視覚低下といった直接接触によるものに限定されるが、重度のばく露は血中アンモニア濃度の有意な上昇 (高アンモニア血症) から、非特異的脳障害、意識消失、筋力低下、深部腱反射の低下を生じる場合があるとの報告がある (SIDS (2008)、ATSDR (2004)、EHC 56 (1986)、IRIS (1991)、産衛学会許容濃度の提案理由書 (1979))。また、致死濃度の吸入ばく露で肝臓の出血性壊死、445-8900 ppm、30 分で死亡 (SIDS (2008)、ATSDR (2004)、EHC 56 (1986)) の報告がある。経皮ばく露でも呼吸困難、気管炎、気管支炎、気管及び肺の浮腫、気管支肺炎、肺水腫 (ATSDR (2004)、DFGOT vol. 6 (1994)) |



| 危険有害性項目・分類<br>結果                 | 分類根拠                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                  | が報告されている。実験動物では、ラットの 256-897 ppm の吸入ばく露で、呼吸困難、チアノーゼ、鼻汁分泌、肺水腫、肺出血、マウスの 1190-4860 ppm の吸入ばく露で、死亡動物に肺出血、生存動物の肺に軽度から中等度の限局性肺炎、致死濃度の 3440 ppm で肝臓の壊死 (SIDS (2007)、EHC 56 (1986)、ATSDR (2004)) が報告されている。実験動物に対する影響は、区分 1 に相当するガイダンス値の範囲でみられた。したがって、区分 1 (中枢神経系、呼吸器) とした。                                     |
| 特定標的臓器毒性 (反復ばく露) :<br>区分 1 (呼吸器) | ヒトボランティアにアンモニアガスを 6 週間まで反復吸入ばく露した試験では、25 ppm (2 時間/日) では異常はみられなかったが、50 ppm (4 又は 6 時間/日) のばく露条件下では、ばく露開始後 1 週間以内から眼、鼻及び喉への刺激性がみられた (ATSDR (2004)、DFGOT vol. 13 (1999)、IRIS (1991)) との記述があり、実験動物 (ラット、ウサギ、モルモット) でも区分 2 の範囲内で鼻粘膜への刺激がみられた (SIDS (2008)、DFGOT vol. 6 (1994)) との記述があることから、区分 1 (呼吸器) とした。 |
| 水生環境有害性 (急性) :<br>区分 1           | 魚類 (カラフトマス) での 96 時間 LC <sub>50</sub> = 0.083 mg/L (EHC 54, 1986) であることから、区分 1 とした。                                                                                                                                                                                                                    |
| 水生環境有害性 (長期間) :<br>区分 1          | 急性毒性区分 1 であり、水中での挙動が不明であるため、区分 1 とした。                                                                                                                                                                                                                                                                  |

< 参考資料 >

物理化学的危険性、健康有害性 :

<http://www.safe.nite.go.jp/ghs/14-mhlw-2011.html>

<http://anzeninfo.mhlw.go.jp/anzen/gmsds/7664-41-7.html>

環境有害性 :

<http://www.safe.nite.go.jp/ghs/09-mhlw-2003.html>

(2) 米国 : 危険物分類 NFPA704

付表 8-11 アンモニアの米国危険物分類 NFPA704

| 危険有害性項目            | 値 | 記述                                           |
|--------------------|---|----------------------------------------------|
| 健康影響 (Health)      | 3 | Can cause serious or permanent injury. ※     |
| 可燃性 (Flammability) | 1 | Must be preheated before ignition can occur. |
| 反応性 (Instability)  | 0 | Normally stable, even under fire conditions. |
| その他 (Special)      |   |                                              |

※Health Hazard

Vapors cause irritation of eyes and respiratory tract. Liquid will burn skin and eyes. Poisonous; may be fatal if inhaled. Contact may cause burns to skin and eyes. Contact with liquid may cause frostbite.

< 参考資料 >

<https://cameochemicals.noaa.gov/chemical/4860>

(3) 欧州 CLP 分類

付表 8-12 アンモニアの欧州 CLP 分類

| 危険有害性     | 項目                                                | CLP 分類          |
|-----------|---------------------------------------------------|-----------------|
| 物理化学的危険性  | 可燃性ガス<br>(Flammable gas)                          | Flam. Gas 2     |
|           | 高圧ガス<br>(Gases under pressure)                    | Press. Gas      |
| 健康に対する有害性 | 急性毒性<br>(Acute toxicity)                          | Acute Tox. 3    |
|           | 皮膚腐食性及び皮膚刺激性<br>(Skin corrosion/irritation)       | Skin Corr. 1B   |
| 環境に対する有害性 | 水生環境有害性<br>(Hazardous to the aquatic environment) | Aquatic Acute 1 |

< 参考資料 >

- <http://echa.europa.eu/brief-profile/-/briefprofile/100.028.760>
- <http://echa.europa.eu/information-on-chemicals/cl-inventory-database/-/discli/details/11196>
- <http://echa.europa.eu/substance-information/-/substanceinfo/100.028.760>
- <http://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/15557>

< 分類根拠等 >

CLP について根拠は明確にされていないが、以下のサイトから有害性に関する情報を入手できる。

付表 8-13 アンモニアの有害性情報サイト（欧州）

| 危険有害性項目・分類<br>結果     | 分類根拠                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 可燃性ガス<br>Flam. Gas 2 | <p>&lt; CLP &gt;<br/> <a href="http://echa.europa.eu/information-on-chemicals/cl-inventory-database/-/discli/details/11196">http://echa.europa.eu/information-on-chemicals/cl-inventory-database/-/discli/details/11196</a></p> <p>&lt; ECHA &gt;<br/> <a href="http://echa.europa.eu/brief-profile/-/briefprofile/100.028.760">http://echa.europa.eu/brief-profile/-/briefprofile/100.028.760</a></p> <p>&lt; REACH &gt;<br/> <a href="http://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/15557/2/1">http://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/15557/2/1</a><br/> <a href="http://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/15557/4/14">http://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/15557/4/14</a></p> |
| 高圧ガス<br>Press. Gas   | <p>&lt; CLP &gt;<br/> <a href="http://echa.europa.eu/information-on-chemicals/cl-inventory-database/-/discli/details/11196">http://echa.europa.eu/information-on-chemicals/cl-inventory-database/-/discli/details/11196</a></p> <p>&lt; ECHA &gt;<br/> <a href="http://echa.europa.eu/brief-profile/-/briefprofile/100.028.760">http://echa.europa.eu/brief-profile/-/briefprofile/100.028.760</a></p> <p>&lt; REACH &gt;<br/> <a href="http://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/15557/2/1">http://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/15557/2/1</a></p>                                                                                                                                                                          |
| 急性毒性                 | < CLP >                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

| 危険有害性項目・分類<br>結果                  | 分類根拠                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Acute Tox. 3                      | <a href="http://echa.europa.eu/information-on-chemicals/cl-inventory-database/-/discli/details/11196">http://echa.europa.eu/information-on-chemicals/cl-inventory-database/-/discli/details/11196</a><br><br>< ECHA ><br><a href="http://echa.europa.eu/brief-profile/-/briefprofile/100.028.760">http://echa.europa.eu/brief-profile/-/briefprofile/100.028.760</a><br><br>< REACH ><br><a href="http://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/15557/2/1">http://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/15557/2/1</a><br><a href="http://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/15557/7/3/2">http://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/15557/7/3/2</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 皮膚腐食性及び皮膚<br>刺激性<br>Skin Corr. 1B | < CLP ><br><a href="http://echa.europa.eu/information-on-chemicals/cl-inventory-database/-/discli/details/11196">http://echa.europa.eu/information-on-chemicals/cl-inventory-database/-/discli/details/11196</a><br><br>< ECHA ><br><a href="http://echa.europa.eu/brief-profile/-/briefprofile/100.028.760">http://echa.europa.eu/brief-profile/-/briefprofile/100.028.760</a><br><br>< REACH ><br><a href="http://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/15557/2/1">http://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/15557/2/1</a><br><a href="http://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/15557/7/4/2">http://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/15557/7/4/2</a><br><a href="http://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/15557/7/4/2/?documentUUID=c8569014-b0b8-4b36-ad92-a9e6f0186f8e">http://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/15557/7/4/2/?documentUUID=c8569014-b0b8-4b36-ad92-a9e6f0186f8e</a> |
| 水生環境有害性<br>Aquatic Acute 1        | < CLP ><br><a href="http://echa.europa.eu/information-on-chemicals/cl-inventory-database/-/discli/details/11196">http://echa.europa.eu/information-on-chemicals/cl-inventory-database/-/discli/details/11196</a><br><br>< ECHA ><br><a href="http://echa.europa.eu/brief-profile/-/briefprofile/100.028.760">http://echa.europa.eu/brief-profile/-/briefprofile/100.028.760</a><br><br>< REACH ><br><a href="http://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/15557/2/1">http://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/15557/2/1</a><br><a href="http://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/15557/6/2/2">http://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/15557/6/2/2</a><br><a href="http://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/15557/6/2/4">http://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/15557/6/2/4</a>                                                                                                       |

## (4) 国連危険物分類

付表 8-14 アンモニアの国連危険物分類

| 国連番号 | クラス                   | 名称                                      |
|------|-----------------------|-----------------------------------------|
| 1005 | 2.3 (毒性ガス)<br>副次危険性 8 | AMMONIA, ANHYDROUS                      |
| 2073 | 2.2 (非引火性、非毒)         | AMMONIA SOLUTION, relative density less |

|      |            |                                                                                                                                             |
|------|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      | 性ガス)       | than 0.880 at 15 degrees Celsius in water, with more than 35% but not more than 50% ammonia                                                 |
| 2672 | 8 (腐食性物質)  | AMMONIA SOLUTION, relative density between 0.880 and 0.957 at 15 degrees Celsius in water, with more than 10% but not more than 35% ammonia |
| 3318 | 2.3 (毒性ガス) | AMMONIA SOLUTION, relative density less than 0.880 at 15 degrees Celsius in water, with more than 50% ammonia                               |

< 参考資料 >

[http://www.nite.go.jp/chem/chrip/chrip\\_search/srhInput](http://www.nite.go.jp/chem/chrip/chrip_search/srhInput)

[http://www.un-no-un-number.com/1001\\_1100/UN1005\\_air.html](http://www.un-no-un-number.com/1001_1100/UN1005_air.html)

## 2) ガソリン (Cas 8006-61-9)

(1) 日本 : GHS 分類

付表 8-15 ガソリンの GHS 分類

| 危険有害性     | 項目                | 分類結果                       |
|-----------|-------------------|----------------------------|
| 物理化学的危険性  | 火薬類               | 区分外                        |
|           | 引火性液体             | 区分 2                       |
|           | 自己反応性化学品          | 区分外                        |
|           | 自然発火性液体           | 区分外                        |
|           | 水反応可燃性化学品         | 区分外                        |
|           | 酸化性液体             | 区分外                        |
|           | 有機過酸化物            | 区分外                        |
| 健康に対する有害性 | 急性毒性 (経口)         | 区分外                        |
|           | 皮膚腐食性及び皮膚刺激性      | 区分 2                       |
|           | 眼に対する重篤な損傷性又は眼刺激性 | 区分 2B                      |
|           | 皮膚感作性             | 区分外                        |
|           | 生殖細胞変異原性          | 区分外                        |
|           | 発がん性              | 区分 2                       |
|           | 生殖毒性              | 区分外                        |
|           | 特定標的臓器毒性 (単回ばく露)  | 区分 1 (肺、腎臓)<br>区分 3 (麻酔作用) |
|           | 特定標的臓器毒性 (反復ばく露)  | 区分 1 (神経)<br>区分 2 (血管)     |
|           | 吸引性呼吸器有害性         | 区分 1                       |
| 環境に対する有害性 | 水生環境有害性 (急性)      | 区分 3                       |
|           | 水生環境有害性 (長期間)     | 区分 3                       |

< 参考資料 >

<http://www.safe.nite.go.jp/ghs/06-imcg-0691.html>

<http://anzeninfo.mhlw.go.jp/anzen/gmsds/0699.html>

付表 8-16 ガソリンの GHS 分類根拠

| 危険有害性項目・分類結果 | 分類根拠 |
|--------------|------|
|--------------|------|

| 危険有害性項目・分類<br>結果                             | 分類根拠                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 引火性液体<br>区分 2                                | 引火点-45℃、初留点 39℃に基づき、区分 2 とした。また、国連分類クラス 3、PGII に基づいて区分 2 となる。                                                                                                                                                                                         |
| 皮膚腐食性／刺激性<br>区分 2                            | ドレイズ法によるウサギ皮膚刺激性試験で被検物質を 4 時間接触させて得られた結果（ドレイズ スコア 4.8（IUCLID（200））に基づき区分 2 とした。                                                                                                                                                                       |
| 眼に対する重篤な損傷性／眼刺激性<br>区分 2B                    | ヒトでガソリン蒸気ばく露により眼が刺激されるとの記載（ACGIH（2001））及びウサギ眼刺激性試験で not irritating（ATSDR（1995））に基づき区分 2B とした。                                                                                                                                                         |
| 発がん性<br>区分 2                                 | ACGIH（1996）による発がん性分類 A3 に基づき、区分 2 とした。                                                                                                                                                                                                                |
| 特定標的臓器毒性（単回ばく露）<br>区分 1（肺、腎臓）、<br>区分 3（麻酔作用） | ヒトで大量の経口摂取、又は高濃度での吸入ばく露により、肺炎（PATTY（5th, 2001））、腎障害（ATSDR（1995））を起こすとの記載により、区分 1（呼吸器、腎臓）とした。また、ヒトに対して吸入ばく露で昏睡、麻酔作用があるとの記載（PATTY（5th, 2001）、ATSDR（1995））により、区分 3（麻酔作用）とした。                                                                             |
| 特定標的臓器毒性（反復ばく露）<br>区分 1（神経）、<br>区分 2（血管）     | ヒトでガソリン中の C <sub>4</sub> ～C <sub>7</sub> 炭化水素が心筋の感作と急性の中樞抑制、呼吸不全を起こすことがあるとの記載（PATTY（5th, 2001））に基づき区分 1（神経）とした。ラット長期吸入試験で血管系の萎縮、壊死が観察されている（PATTY（5th, 2001））ので区分 2（血管）とした。なお、ラットを用いたガソリンの反復ばく露試験で観察されるラット雄の腎毒性はラット雄特有の症状であり、ヒトには適用されない。（IUCLID（2000）） |
| 吸引性呼吸器有害性<br>区分 1                            | ヒトでガソリンの経口摂取により、吸引性の肺炎を起こすとの記載（HSDB（2004））により、区分 1 とした。                                                                                                                                                                                               |
| 水生環境有害性（急性）<br>区分 3                          | 魚類（シープスヘッドミノー）の 96 時間 LC <sub>50</sub> =82 mg/L（IUCLID、2000）から、区分 3 とした。                                                                                                                                                                              |
| 水生環境有害性（長期間）<br>区分 3                         | 急性毒性が区分 3、急速分解性及び生物蓄積性が不明であるため、区分 3 とした。                                                                                                                                                                                                              |

< 参考資料 >

<http://www.safe.nite.go.jp/ghs/06-imcg-0691.html>

<http://anzeninfo.mhlw.go.jp/anzen/gmsds/0699.html>

（2）米国：危険物分類 NFPA704

付表 8-17 ガソリンの米国危険物分類 NFPA704

| 危険有害性項目           | 値 | 記述                                                              |
|-------------------|---|-----------------------------------------------------------------|
| 健康影響（Health）      | 1 | Can cause significant irritation.                               |
| 可燃性（Flammability） | 3 | Can be ignited under almost all ambient temperature conditions. |
| 反応性（Instability）  | 0 | Normally stable, even under fire conditions.                    |

| 危険有害性項目       | 値 | 記述 |
|---------------|---|----|
| その他 (Special) |   |    |

<参考文献>

<https://cameochemicals.noaa.gov/chemical/11498>

(3) 欧州 CLP 分類

付表 8-18 ガソリンの欧州 CLP 分類

| 危険有害性     | 項目                                   | CLP 分類      |
|-----------|--------------------------------------|-------------|
| 物理化学的危険性  |                                      |             |
| 健康に対する有害性 | 生殖細胞変異原性<br>(Germ cell mutagenicity) | Muta. 1B    |
|           | 発がん性<br>(Carcinogenicity)            | Carc. 1B    |
|           | 吸引性呼吸器有害性<br>(Aspiration hazard)     | Asp. Tox. 1 |
| 環境に対する有害性 |                                      |             |

<参考文献>

- ・ <http://echa.europa.eu/brief-profile/-/briefprofile/100.029.406>
- ・ <http://echa.europa.eu/information-on-chemicals/cl-inventory-database/-/discli/details/204>
- ・ <http://echa.europa.eu/substance-information/-/substanceinfo/100.029.406>
- ・ <http://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/14526>

<分類根拠等>

CLP について根拠は明確にされていないが、以下のサイトから有害性に関する情報を入手できる。

付表 8-19 ガソリンの有害性情報サイト (欧州)

| 危険有害性項目・分類<br>結果     | 分類根拠                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 生殖細胞変異原性<br>Muta. 1B | <p>&lt; CLP &gt;<br/> <a href="http://echa.europa.eu/information-on-chemicals/cl-inventory-database/-/discli/details/204">http://echa.europa.eu/information-on-chemicals/cl-inventory-database/-/discli/details/204</a></p> <p>&lt; ECHA &gt;<br/> <a href="http://echa.europa.eu/brief-profile/-/briefprofile/100.029.406">http://echa.europa.eu/brief-profile/-/briefprofile/100.029.406</a></p> <p>&lt; REACH &gt;<br/> <a href="http://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/14526/2/1">http://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/14526/2/1</a><br/> <a href="http://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/14526/7/7/2">http://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/14526/7/7/2</a><br/> <a href="http://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/14526/7/7/3">http://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/14526/7/7/3</a></p> |
| 発がん性<br>Carc. 1B     | <p>&lt; CLP &gt;<br/> <a href="http://echa.europa.eu/information-on-chemicals/cl-inventory-database/-/discli/details/204">http://echa.europa.eu/information-on-chemicals/cl-inventory-database/-/discli/details/204</a></p> <p>&lt; ECHA &gt;</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

| 危険有害性項目・分類結果             | 分類根拠                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                          | <a href="http://echa.europa.eu/brief-profile/-/briefprofile/100.029.406">http://echa.europa.eu/brief-profile/-/briefprofile/100.029.406</a><br>< REACH ><br><a href="http://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/14526/2/1">http://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/14526/2/1</a><br><a href="http://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/14526/7/8">http://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/14526/7/8</a>                                                                                                                                                                                                                               |
| 吸引性呼吸器有害性<br>Asp. Tox. 1 | < CLP ><br><a href="http://echa.europa.eu/information-on-chemicals/cl-inventory-database/-/discli/details/204">http://echa.europa.eu/information-on-chemicals/cl-inventory-database/-/discli/details/204</a><br>< ECHA ><br><a href="http://echa.europa.eu/brief-profile/-/briefprofile/100.029.406">http://echa.europa.eu/brief-profile/-/briefprofile/100.029.406</a><br>< REACH ><br><a href="http://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/14526/2/1">http://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/14526/2/1</a><br><a href="http://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/14526/4/23">http://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/14526/4/23</a> |

## (4) 国連危険物分類

付表 8-20 ガソリンの国連危険物分類

| 国連番号 | クラス       | 名称                                 |
|------|-----------|------------------------------------|
| 1203 | 3 (引火性液体) | MOTOR SPIRIT or GASOLINE or PETROL |

## &lt; 参考文献 &gt;

- [http://www.nite.go.jp/chem/chrip/chrip\\_search/srhInput](http://www.nite.go.jp/chem/chrip/chrip_search/srhInput)
- [http://www.un-no-un-number.com/1201\\_1300/UN1203.html](http://www.un-no-un-number.com/1201_1300/UN1203.html)

## 3) トルエン (Cas 108-88-3)

## (1) 日本 : GHS 分類

付表 8-21 トルエンの GHS 分類

| 危険有害性     | 項目                | 分類結果  |
|-----------|-------------------|-------|
| 物理化学的危険性  | 引火性液体             | 区分 2  |
|           | 事故発火性固体           | 区分外   |
| 健康に対する有害性 | 急性毒性 (経口)         | 区分外   |
|           | 急性毒性 (経皮)         | 区分外   |
|           | 急性毒性 (吸入 : 蒸気)    | 区分 4  |
|           | 皮膚腐食性及び皮膚刺激性      | 区分 2  |
|           | 眼に対する重篤な損傷性又は眼刺激性 | 区分 2B |
|           | 皮膚感作性             | 区分外   |
|           | 生殖細胞変異原性          | 区分外   |
|           | 生殖毒性              | 区分 1A |

| 危険有害性     | 項目              | 分類結果                            |
|-----------|-----------------|---------------------------------|
|           |                 | 追加区分：授乳に対する又は授乳を介した影響           |
|           | 特定標的臓器毒性（単回ばく露） | 区分 1（中枢神経系）<br>区分 3（気道刺激性、麻酔作用） |
|           | 特定標的臓器毒性（反復ばく露） | 区分 1（中枢神経系、腎臓）                  |
|           | 吸引性呼吸器有害性       | 区分 1                            |
| 環境に対する有害性 | 水生環境有害性（急性）     | 区分 2                            |
|           | 水生環境有害性（長期間）    | 区分 3                            |

< 参考資料 >

<http://www.safe.nite.go.jp/ghs/12-mhlw-2003.html>

付表 8-22 トルエンの GHS 分類根拠

| 危険有害性項目・分類結果              | 分類根拠                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 引火性液体<br>区分 2             | 引火点 4.4 °C [密閉式] (Merck (14th, 2006)) は < 23 °C であり、かつ、初留点 110.6 °C (Merck (14th, 2006)) は > 35 °C であることから、区分 2 に該当する。                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 急性毒性(吸入:蒸気)<br>区分 4       | ラットの 4 時間ばく露による LC <sub>50</sub> 値として、6 件のデータ [7460 ppm、3319-7646 ppm、8762 ppm (以上 3 件 EU-RAR (2003))、4000 ppm、8000 ppm、8800 ppm (以上 3 件 PATTY (5th, 2001))] はいずれも区分 4 に該当する。なお、LC <sub>50</sub> 値が飽和蒸気圧濃度 (37368 ppm) の 90%より低いため、ミストがほとんど混在しない蒸気であることから気体の基準値を適用した。                                                                                                                                                           |
| 皮膚腐食性／刺激性<br>区分 2         | ウサギ 7 匹に試験物質 0.5 mL を 4 時間の半閉塞適用した試験 (Annex V, method B2) において、適用後 72 時間までに全動物が軽微～重度の紅斑、軽度の浮腫を示し、7 日目には全動物に明瞭～重度の紅斑、5 匹に軽微～軽度の浮腫が観察され、中等度の刺激性 (moderately irritating) と評価された結果 (EU-RAR (2003)) に基づき、区分 2 とした。なお、ウサギ 6 匹を用いた別の皮膚刺激性試験 (OECD TG 404) では、データの詳細が不明であるが軽度の刺激性 (slightly irritating) との報告 (EU-RAR (2003))、また、モルモットに本物質原液 0.5 mL を 24 時間の閉塞適用した試験では、痂皮形成がみられ、5 日後に皮膚の厚い鱗屑層と皮膚表面に軽度の裂け目が観察されたとの報告 (EU-RAR (2003)) もある。 |
| 眼に対する重篤な損傷性／眼刺激性<br>区分 2B | ウサギ 6 匹に試験物質 0.1 mL を適用した試験 (OECD TG 405、GLP) において、適用 1 時間後に結膜の発赤、浮腫、排出物が全動物で観察され、24、48 時間後も症状は持続したが、その後減弱し 72 時間後には発赤のみ、7 日目には全て消失し、軽度の刺激性 (slight eye irritation) と結論されている (EU-RAR (2003)) ことから、区分 2B とした。なお、ウサギを用いた別の眼刺激性試験 (OECD TG 405) では、刺激性の総合評点 MMAS (AOI に相当) は 9 (最大値 110 に対し) (ECETOC TR 48 (2) (1998)) との報告もあり、このスコアは区分外に相当する。また、ヒトへの影響として、誤って本物質を眼にかけ                                                             |



| 危険有害性項目・分類結果                                                 | 分類根拠                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                              | <p>られた労働者が、結膜の刺激性や角膜の損傷などの眼上皮に一過性の障害を示したが、48 時間以内に完全に回復した（EHC 52（1985））との報告がある。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <p>生殖毒性<br/>区分 1A、<br/>追加区分：授乳に対する又は授乳を介した影響</p>             | <p>ヒトにおいて、トルエンを高濃度又は長期吸引した妊婦に早産、児に小頭、耳介低位、小鼻、小顎、眼瞼裂など胎児性アルコール症候群類似の顔貌、成長障害や多動など（NITE 初期リスク評価書 87（2006）、IARC 71（1999））報告され、また、1982～1982 年にカナダで 300 例の奇形について行われた疫学調査の結果、芳香族溶媒、特にトルエンの職業ばく露歴を持つ女性の間では先天奇形増加のリスクが高かった（ACGIH（2007））ことが報告されている。さらに、溶媒のばく露を一定期間モニターされていた女性の cohorts で自然流産の調査（ケース・コントロール研究）が行われ、少なくとも週 3 回トルエンにばく露された女性の間で自然流産のオッズ比が増加し、トルエンばく露の危険性が示された（IARC 71（1999））。以上のヒトでのばく露知見に基づき、区分 1A とした。また、「トルエンは容易に胎盤を通過し、また母乳に分泌される」（SIDS（J）（Access on Apr. 2012））との記載により、「追加区分：授乳に対する又は授乳を介した影響」とした。なお、動物試験では、ラットに交配前から妊娠期間にかけての期間、又は妊娠期間中の吸入ばく露により胎仔死亡の胚・胎仔死亡の増加、自然分娩した場合には生存出生仔数の有意な減少が認められている（EU-RAR（2003）、NITE 初期リスク評価書 87（2006））が、催奇形性は報告されていない。</p>               |
| <p>特定標的臓器毒性（単回ばく露）<br/>区分 1（中枢神経系）、<br/>区分 3（気道刺激性、麻酔作用）</p> | <p>ヒトで 750 mg/m<sup>3</sup> を 8 時間の吸入ばく露で筋脱力、錯乱、協調障害、散瞳、3000 ppm では重度の疲労、著しい嘔気、精神錯乱など、さらに重度の事故によるばく露では昏睡に至っている（IARC 47（1989））。また、本物質を含むシンナーを誤って経口摂取し死亡した 15 件の事例報告があり、大量のトルエンを摂取し 30 分後に死亡した 51 歳男性の場合、死因はおそらく重度の中枢神経系抑制であった（IRIS tox. Review（2005））と報告されている。本物質を含む塗料シンナーを約 1 クォート摂取した 46 歳男性の事例では、重度の腹痛、下痢、胃出血と共に重度の中枢神経系の抑制を示したが、36 時間の維持療法後に回復を示した（IRIS tox. Review（2005））。以上の外にも本物質の中枢神経系に対する影響は多数報告され、区分 1（中枢神経系）とした。一方、ヒトで本物質は高濃度の急性ばく露で容易に麻酔作用を起こし、本物質蒸気により意識を喪失した労働者の事例が多いことは周知である（EHC 52（1985））ことに加え、動物試験ではマウス又はラットに吸入ばく露後に麻酔作用が報告されている（IARC 47（1989））ことから、区分 3（麻酔作用）とした。さらに、低濃度（200 ppm）のばく露されたボランティアが一過性の軽度の上気道刺激を示した（PATTY（5th, 2001））との報告により、区分 3（気道刺激性）とした。</p> |
| <p>特定標的臓器毒性（反復ばく露）<br/>区分 1（中枢神経系、腎臓）</p>                    | <p>トルエンに平均 29 年間ばく露されていた印刷労働者 30 名と対照者 72 名の疫学調査研究で、疲労、記憶力障害、集中困難、情緒不安定、その他に神経衰弱性症状が対照群に比して印刷労働者に有意に多く、神経心理学的テストでも印刷労働者の方が有意に成績が劣った。また、トルエン嗜癖者に運動失調、共同運動障害、手足の振せん、脳のびまん性萎縮が認められ、MRI 検査では大脳、小脳、脳幹部のびまん性</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

| 危険有害性項目・分類<br>結果     | 分類根拠                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                      | <p>萎縮、中枢神経系全般の灰白質と白質の差異の不鮮明化等が認められた（産業医学 36 巻（1994））。特に高濃度ばく露で中枢神経系の機能障害と同時に脳の萎縮、脳の白質の変化などの形態学的変化も生じることが報告されている（産業医学 36 巻（1994））。その他にも本物質ばく露による中枢神経系障害の発生は数多くの報告があり、区分 1（中枢神経系）とした。一方、嗜癖でトルエンを含有した溶剤を吸入していた 19 歳男性で、悪心嘔吐が続き入院し、腎生検で間質性腎炎が認められ腎障害を示した症例（産業医学 36 巻（1994））、トルエンの入った溶剤を飲んでいた 26 歳の男性で、急性腎不全を来し、トルエンの腎毒性とみなされた症例（産業医学 36 巻（1994））、さらに、嗜癖でトルエンを吸入し四肢麻痺で入院した 17 歳女性が尿細管性アシドーシスと診断され、四肢麻痺はトルエン中毒による腎尿細管障害の結果生じたものとされた症例（産業医学 36 巻（1994））など、多くの事例報告がある。以上より、区分 1（腎臓）とした。なお、動物試験では、ラット、マウスに経口又は吸入による反復投与試験において、ガイダンス値範囲内に相当する用量で悪影響の所見は報告されていない（NITE 初期リスク評価書 87（2006）、EU-RAR（2003）、EHC 52（1985））。また、ヒトで、トルエンのばく露で肝障害の指標である肝酵素の上昇がみられたとする報告は 1 件あるが、逆にみられなかったとする報告もあり（EU-RAR（2003））、動物では、ラット及びマウスによる経口及び吸入による反復試験で、共にガイダンス値範囲内で肝臓への悪影響は報告されていないことから肝臓は分類の根拠にできなかった。</p> |
| 吸引性呼吸器有害性<br>区分 1    | <p>炭化水素であり、動粘性率は 0.86 mm<sup>2</sup>/s (40 °C)（計算値：粘度 0.727 mPa・s（Renzo（1986））、密度 0.8483g/mL（CRC（91st, 2010））として計算）である。よって区分 1 とした。また、ヒトで、吸引性の液体トルエンが肺組織と直接接触すると、重度の刺激、即ち「化学肺炎」を引き起こすとの記載（DFGMAK-Doc.7（1996））もある。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 水生環境有害性（急性）<br>区分 2  | <p>甲殻類（<i>Ceriodaphnia dubia</i>）の 48 時間 EC<sub>50</sub> = 3.78 mg/L（NITE 初期リスク評価書, 2006）であることから、区分 2 とした。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 水生環境有害性（長期間）<br>区分 3 | <p>慢性毒性データを用いた場合、急速分解性があり（良分解性（2 週間での BOD による分解度：123 %）（既存点検、1980））、甲殻類（<i>Ceriodaphnia dubia</i>）の 7 日間 NOEC = 0.74 mg/L（NITE 初期リスク評価書, 2006）であることから、区分 3 となる。慢性毒性データが得られていない栄養段階に対して急性毒性データを用いた場合、急速分解性があり（良分解性（2 週間での BOD による分解度：123 %）（既存点検、1980））、生物蓄積性が低いと推定される（log K<sub>ow</sub>= 2.73（PHYSPROP Database, 2008））ことから、区分外となる。以上の結果を比較し、区分 3 とした。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

< 参考資料 >

<http://www.safe.nite.go.jp/ghs/06-imcg-0691.html>

（2）米国：危険物分類 NFPA704

付表 8-23 トルエンの米国危険物分類 NFPA704

| 危険有害性項目            | 値 | 記述                                                              |
|--------------------|---|-----------------------------------------------------------------|
| 健康影響 (Health)      | 2 | Can cause temporary incapacitation or residual injury.          |
| 可燃性 (Flammability) | 3 | Can be ignited under almost all ambient temperature conditions. |
| 反応性 (Instability)  | 0 | Normally stable, even under fire conditions.                    |
| その他 (Special)      |   |                                                                 |

< 参考資料 >

<https://cameochemicals.noaa.gov/chemical/4654>

### (3) 欧州 CLP 分類

付表 8-24 トルエンの欧州 CLP 分類

| 危険有害性     | 項目                                                                       | CLP 分類        |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------|---------------|
| 物理化学的危険性  | 引火性液体<br>(Flammable liquid)                                              | Flam. Liq. 2  |
| 健康に対する有害性 | 皮膚腐食性及び皮膚刺激性<br>(Skin corrosion/irritation)                              | Skin Irrit. 2 |
|           | 生殖毒性<br>(Reproductive toxicity)                                          | Repr. 2       |
|           | 特定標的臓器毒性 (単回ばく露)<br>(Specific target organ toxicity — single exposure)   | STOT SE 3     |
|           | 特定標的臓器毒性 (反復ばく露)<br>(Specific target organ toxicity — repeated exposure) | STOT RE 2     |
|           | 吸引性呼吸器有害性<br>(Aspiration hazard)                                         | Asp. Tox. 1   |
| 環境に対する有害性 |                                                                          |               |

< 参考資料 >

- <http://echa.europa.eu/brief-profile/-/briefprofile/100.003.297>
- <http://echa.europa.eu/information-on-chemicals/cl-inventory-database/-/discli/details/30426>
- <http://echa.europa.eu/substance-information/-/substanceinfo/100.003.297>

< 分類根拠等 >

CLP について根拠は明確にされていないが、以下のサイトから有害性に関する情報を入手できる。

付表 8-25 トルエンの危険有害性情報サイト (欧州)

| 危険有害性項目・分類<br>結果      | 分類根拠                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 引火性液体<br>Flam. Liq. 2 | <p>&lt; CLP &gt;<br/> <a href="http://echa.europa.eu/information-on-chemicals/cl-inventory-database/-/discli/details/30426">http://echa.europa.eu/information-on-chemicals/cl-inventory-database/-/discli/details/30426</a></p> <p>&lt; ECHA &gt;<br/> <a href="http://echa.europa.eu/brief-profile/-/briefprofile/100.003.297">http://echa.europa.eu/brief-profile/-/briefprofile/100.003.297</a></p> <p>&lt; REACH &gt;</p> |

| 危険有害性項目・分類<br>結果                 | 分類根拠                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                  | <a href="http://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/15538/2/1">http://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/15538/2/1</a><br><a href="http://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/15538/4/13">http://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/15538/4/13</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 皮膚腐食性及び皮膚刺激性<br>Skin Irrit. 2    | <p>&lt; CLP &gt;<br/> <a href="http://echa.europa.eu/information-on-chemicals/cl-inventory-database/-/discli/details/30426">http://echa.europa.eu/information-on-chemicals/cl-inventory-database/-/discli/details/30426</a></p> <p>&lt; ECHA &gt;<br/> <a href="http://echa.europa.eu/brief-profile/-/briefprofile/100.003.297">http://echa.europa.eu/brief-profile/-/briefprofile/100.003.297</a></p> <p>&lt; REACH &gt;<br/> <a href="http://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/15538/2/1">http://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/15538/2/1</a><br/> <a href="http://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/15538/7/4/2">http://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/15538/7/4/2</a></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 生殖毒性<br>Repr. 2                  | <p>&lt; CLP &gt;<br/> <a href="http://echa.europa.eu/information-on-chemicals/cl-inventory-database/-/discli/details/30426">http://echa.europa.eu/information-on-chemicals/cl-inventory-database/-/discli/details/30426</a></p> <p>&lt; ECHA &gt;<br/> <a href="http://echa.europa.eu/brief-profile/-/briefprofile/100.003.297">http://echa.europa.eu/brief-profile/-/briefprofile/100.003.297</a></p> <p>&lt; REACH &gt;<br/> <a href="http://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/15538/2/1">http://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/15538/2/1</a><br/> <a href="http://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/15538/7/6/2">http://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/15538/7/6/2</a></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 特定標的臓器毒性<br>(単回ばく露)<br>STOT SE 3 | <p>&lt; CLP &gt;<br/> <a href="http://echa.europa.eu/information-on-chemicals/cl-inventory-database/-/discli/details/30426">http://echa.europa.eu/information-on-chemicals/cl-inventory-database/-/discli/details/30426</a></p> <p>&lt; ECHA &gt;<br/> <a href="http://echa.europa.eu/brief-profile/-/briefprofile/100.003.297">http://echa.europa.eu/brief-profile/-/briefprofile/100.003.297</a></p> <p>&lt; REACH &gt;<br/> <a href="http://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/15538/2/1">http://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/15538/2/1</a><br/> <a href="http://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/15538/7/3/2">http://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/15538/7/3/2</a><br/> <a href="http://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/15538/7/3/3">http://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/15538/7/3/3</a><br/> <a href="http://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/15538/7/3/4">http://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/15538/7/3/4</a></p> |
| 特定標的臓器毒性 (反復ばく露)<br>STOT RE 2    | <p>&lt; CLP &gt;<br/> <a href="http://echa.europa.eu/information-on-chemicals/cl-inventory-database/-/discli/details/30426">http://echa.europa.eu/information-on-chemicals/cl-inventory-database/-/discli/details/30426</a></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

| 危険有害性項目・分類<br>結果         | 分類根拠                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                          | <p>&lt; ECHA &gt;<br/> <a href="http://echa.europa.eu/brief-profile/-/briefprofile/100.003.297">http://echa.europa.eu/brief-profile/-/briefprofile/100.003.297</a></p> <p>&lt; REACH &gt;<br/> <a href="http://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/15538/2/1">http://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/15538/2/1</a><br/> <a href="http://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/15538/7/6/2">http://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/15538/7/6/2</a><br/> <a href="http://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/15538/7/6/3">http://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/15538/7/6/3</a><br/> <a href="http://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/15538/7/6/4">http://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/15538/7/6/4</a></p> |
| 吸引性呼吸器有害性<br>Asp. Tox. 1 | <p>&lt; CLP &gt;<br/> <a href="http://echa.europa.eu/information-on-chemicals/cl-inventory-database/-/discli/details/30426">http://echa.europa.eu/information-on-chemicals/cl-inventory-database/-/discli/details/30426</a></p> <p>&lt; ECHA &gt;<br/> <a href="http://echa.europa.eu/brief-profile/-/briefprofile/100.003.297">http://echa.europa.eu/brief-profile/-/briefprofile/100.003.297</a></p> <p>&lt; REACH &gt;<br/> <a href="http://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/15538/2/1">http://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/15538/2/1</a><br/> <a href="http://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/15538/4/23">http://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/15538/4/23</a></p>                                                                                                                         |

## (4) 国連危険物分類

付表 8-26 トルエンの国連危険物分類

| 国連番号 | クラス       | 名称      |
|------|-----------|---------|
| 1294 | 3 (引火性液体) | TOLUENE |

&lt; 参考資料 &gt;

[http://www.nite.go.jp/chem/chrip/chrip\\_search/srhInput](http://www.nite.go.jp/chem/chrip/chrip_search/srhInput)
[http://www.un-no-un-number.com/1201\\_1300/UN1294.html](http://www.un-no-un-number.com/1201_1300/UN1294.html)

## 4) プロパン (Cas 74-98-6)

## (1) 日本 : GHS 分類

付表 8-27 プロパンの GHS 分類

| 危険有害性     | 項目             | 分類結果 |
|-----------|----------------|------|
| 物理化学的危険性  | 可燃性・引火性ガス      | 区分 1 |
|           | 支燃性・酸化性ガス      | 区分外  |
|           | 高压ガス           | 液化ガス |
|           | 金属腐食性物質        | 区分外  |
| 健康に対する有害性 | 急性毒性 (吸入 : ガス) | 区分外  |
|           | 皮膚腐食性及び皮膚刺激性   | 区分外  |

| 危険有害性     | 項目               | 分類結果        |
|-----------|------------------|-------------|
|           | 特定標的臓器毒性 (単回ばく露) | 区分 3 (麻酔作用) |
| 環境に対する有害性 |                  |             |

< 参考資料 >

- ・ <http://www.safe.nite.go.jp/ghs/06-imcg-1392.html>
- ・ <http://anzeninfo.mhlw.go.jp/anzen/gmsds/1404.html>

付表 8-28 プロパンの GHS 分類根拠

| 危険有害性項目・分類結果                         | 分類根拠                                                       |
|--------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| 可燃性／引火性ガス<br>(化学的に不安定なガスを含む)<br>区分 1 | 空気との混合物が 13 %以下で引火性がある。UNRTDG クラス 2.1 に分類されている。            |
| 高压ガス<br>液化ガス                         | -50 °Cを超える温度で部分的に液体である。(臨界温度が-50 °C超)                      |
| 特定標的臓器毒性 (単回ばく露)<br>区分 3 (麻酔作用)      | ACGIH (7th, 2001) のヒトへの影響として麻酔作用を示すとの記述から、区分 3 (麻酔作用) とした。 |

< 参考資料 >

<http://www.safe.nite.go.jp/ghs/06-imcg-1392.html>  
<http://anzeninfo.mhlw.go.jp/anzen/gmsds/1404.html>

(2) 米国：危険物分類 NFPA704

付表 8-29 プロパンの米国危険物分類 NFPA704

| 危険有害性項目            | 値 | 記述                                                                                                     |
|--------------------|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 健康影響 (Health)      | 2 | Can cause temporary incapacitation or residual injury.*                                                |
| 可燃性 (Flammability) | 4 | Burns readily. Rapidly or completely vaporizes at atmospheric pressure and normal ambient temperature. |
| 反応性 (Instability)  | 0 | Normally stable, even under fire conditions.                                                           |
| その他 (Special)      |   |                                                                                                        |

\*Health Hazard

Vaporizing liquid may cause frostbite. Concentrations in air greater than 10% cause dizziness in a few minutes. 1% concentrations give the same effect in 10 min. High concentrations cause asphyxiation.

< 参考資料 >

<https://cameochemicals.noaa.gov/chemical/9018>

(3) 欧州 CLP 分類

付表 8-30 プロパンの欧州 CLP 分類

| 危険有害性     | 項目                          | CLP 分類      |
|-----------|-----------------------------|-------------|
| 物理化学的危険性  | 可燃性ガス (Flammable gas)       | Flam. Gas 1 |
|           | 高压ガス (Gases under pressure) | Press.Gas   |
| 健康に対する有害性 |                             |             |
| 環境に対する有害性 |                             |             |

## &lt; 参考資料 &gt;

- <http://echa.europa.eu/brief-profile/-/briefprofile/100.000.753>
- <http://echa.europa.eu/information-on-chemicals/cl-inventory-database/-/discli/details/124413>
- <http://echa.europa.eu/substance-information/-/substanceinfo/100.000.753>
- <http://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/15445>

## &lt; 分類根拠 &gt;

CLP について根拠は明確にされていないが、以下のサイトから有害性に関する情報を入手できる。

付表 8-31 プロパンの危険有害性情報サイト（欧州）

| 危険有害性項目・分類<br>結果     | 分類根拠                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 可燃性ガス<br>Flam. Gas 1 | <p>&lt; CLP &gt;<br/> <a href="http://echa.europa.eu/information-on-chemicals/cl-inventory-database/-/discli/details/124413">http://echa.europa.eu/information-on-chemicals/cl-inventory-database/-/discli/details/124413</a></p> <p>&lt; ECHA &gt;<br/> <a href="http://echa.europa.eu/brief-profile/-/briefprofile/100.000.753">http://echa.europa.eu/brief-profile/-/briefprofile/100.000.753</a></p> <p>&lt; REACH &gt;<br/> <a href="http://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/15445/2/1">http://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/15445/2/1</a><br/> <a href="http://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/15445/4/14">http://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/15445/4/14</a></p> |
| 高圧ガス<br>Press. Gas   | <p>&lt; CLP &gt;<br/> <a href="http://echa.europa.eu/information-on-chemicals/cl-inventory-database/-/discli/details/124413">http://echa.europa.eu/information-on-chemicals/cl-inventory-database/-/discli/details/124413</a></p> <p>&lt; ECHA &gt;<br/> <a href="http://echa.europa.eu/brief-profile/-/briefprofile/100.000.753">http://echa.europa.eu/brief-profile/-/briefprofile/100.000.753</a></p> <p>&lt; REACH &gt;<br/> <a href="http://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/15445/2/1">http://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/15445/2/1</a></p>                                                                                                                                                                          |

## （４）国連危険物分類

付表 8-32 プロパンの国連危険物分類

| 国連番号 | クラス        | 名称      |
|------|------------|---------|
| 1978 | 2.1（引火性ガス） | PROPANE |

## &lt; 参考資料 &gt;

- [http://www.nite.go.jp/chem/chrip/chrip\\_search/srhInput](http://www.nite.go.jp/chem/chrip/chrip_search/srhInput)
- [http://www.un-no-un-number.com/1901\\_2000/UN1978.html](http://www.un-no-un-number.com/1901_2000/UN1978.html)
- [http://www.un-no-un-number.com/1001\\_1100/UN1075.html](http://www.un-no-un-number.com/1001_1100/UN1075.html)



## 5) メタン (Cas 74-82-8)

### (1) 日本 : GHS 分類

付表 8-33 メタンの GHS 分類

| 危険有害性     | 項目                | 分類結果         |
|-----------|-------------------|--------------|
| 物理化学的危険性  | 可燃性・引火性ガス         | 区分 1         |
|           | 支燃性・酸化性ガス         | 区分外          |
|           | 高压ガス              | 圧縮ガス又は深冷液化ガス |
|           | 金属腐食性物質           | 区分外          |
| 健康に対する有害性 | 急性毒性 (吸入 : ガス)    | 区分外          |
|           | 皮膚腐食性及び皮膚刺激性      | 区分外          |
|           | 眼に対する重篤な損傷性又は眼刺激性 | 区分外          |
|           | 特定標的臓器毒性 (単回ばく露)  | 区分外          |
|           | 特定標的臓器毒性 (反復ばく露)  | 区分外          |
| 環境に対する有害性 |                   |              |

< 参考資料 >

<http://www.safe.nite.go.jp/ghs/06-imcg-1390.html>

<http://anzeninfo.mhlw.go.jp/anzen/gmsds/1402.html>

付表 8-34 メタンの GHS 分類根拠

| 危険有害性項目・分類結果                             | 分類根拠                                                                         |
|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| 可燃性／引火性ガス<br>(化学的に不安定な<br>ガスを含む)<br>区分 1 | 空気との混合物が 13 %以下で引火性がある。 UNRTDG クラス 2.1 に分類されている。                             |
| 高压ガス<br>圧縮ガス又は深冷<br>液化ガス                 | 充填状態によって以下の基準で分類される。 圧縮ガス ; -50 °C で完全にガス状である。 深冷液化ガス ; 低温にして部分的に液化させたガスである。 |

< 参考資料 >

・ <http://www.safe.nite.go.jp/ghs/06-imcg-1390.html>

・ <http://anzeninfo.mhlw.go.jp/anzen/gmsds/1402.html>

### (2) 米国 : 危険物分類 NFPA704

付表 8-35 メタンの米国危険物分類 NFPA704

| 物質       | 危険有害性項目            | 値 | 記述                                                                                                     |
|----------|--------------------|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| メタン      | 健康影響 (Health)      | 2 | Can cause temporary incapacitation or residual injury.* <sup>1</sup>                                   |
|          | 可燃性 (Flammability) | 4 | Burns readily. Rapidly or completely vaporizes at atmospheric pressure and normal ambient temperature. |
|          | 反応性 (Instability)  | 0 | Normally stable, even under fire conditions.                                                           |
|          | その他 (Special)      |   |                                                                                                        |
| メタン (液化) | 健康影響 (Health)      | 3 | Can cause serious or permanent injury.                                                                 |



| 物質 | 危険有害性項目            | 値 | 記述                                                                                                     |
|----|--------------------|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                    |   | ※2                                                                                                     |
|    | 可燃性 (Flammability) | 4 | Burns readily. Rapidly or completely vaporizes at atmospheric pressure and normal ambient temperature. |
|    | 反応性 (Instability)  | 0 | Normally stable, even under fire conditions.                                                           |
|    | その他 (Special)      |   |                                                                                                        |

※<sup>1</sup> Health Hazard

High concentrations may cause asphyxiation. No systemic effects, even at 5% concentration in air.

※<sup>2</sup> Health Hazard

Vapors may cause dizziness or asphyxiation without warning. Some may be irritating if inhaled at high concentrations. Contact with gas or liquefied gas may cause burns, severe injury and/or frostbite. Fire may produce irritating and/or toxic gases. (ERG, 2016)

< 参考資料 >

<https://cameochemicals.noaa.gov/chemical/8823>

<https://cameochemicals.noaa.gov/chemical/3872>

(3) 欧州 CLP 分類

付表 8-36 メタンの欧州 CLP 分類

| 危険有害性     | 項目                          | CLP 分類      |
|-----------|-----------------------------|-------------|
| 物理化学的危険性  | 可燃性ガス (Flammable gas)       | Flam. Gas 1 |
|           | 高圧ガス (Gases under pressure) | Press. Gas  |
| 健康に対する有害性 |                             |             |
| 環境に対する有害性 |                             |             |

< 参考資料 >

- <http://echa.europa.eu/brief-profile/-/briefprofile/100.000.739>
- <http://echa.europa.eu/information-on-chemicals/cl-inventory-database/-/discli/details/107761>
- <http://echa.europa.eu/substance-information/-/substanceinfo/100.000.739>

< 分類根拠 >

CLP について根拠は明確にされていないが、以下のサイトから有害性に関する情報を入手できる。

付表 8-37 メタンの危険有害性情報サイト (欧州)

| 危険有害性項目・分類<br>結果     | 分類根拠                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 可燃性ガス<br>Flam. Gas 1 | <p>&lt; CLP &gt;<br/> <a href="http://echa.europa.eu/information-on-chemicals/cl-inventory-database/-/discli/details/107761">http://echa.europa.eu/information-on-chemicals/cl-inventory-database/-/discli/details/107761</a></p> <p>&lt; ECHA &gt;<br/> <a href="http://echa.europa.eu/brief-profile/-/briefprofile/100.000.739">http://echa.europa.eu/brief-profile/-/briefprofile/100.000.739</a></p> <p>&lt; REACH &gt;<br/> <a href="http://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/14250/2/1">http://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/14250/2/1</a><br/> <a href="http://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/14250/4/">http://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/14250/4/</a></p> |

| 危険有害性項目・分類<br>結果 | 分類根拠               |
|------------------|--------------------|
|                  | <a href="#">14</a> |

## (4) 国連危険物分類

付表 8-38 メタンの国連危険物分類

| 国連番号 | クラス         | 名称                                                                                         |
|------|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1971 | 2.1 (引火性ガス) | METHANE, COMPRESSED or NATURAL GAS, COMPRESSED with high methane content                   |
| 1972 | 2.1 (引火性ガス) | METHANE, REFRIGERATED LIQUID or NATURAL GAS, REFRIGERATED LIQUID with high methane content |

## &lt; 参考資料 &gt;

- [http://www.nite.go.jp/chem/chrip/chrip\\_search/srhInput](http://www.nite.go.jp/chem/chrip/chrip_search/srhInput)
- [http://www.un-no-un-number.com/1901\\_2000/UN1971.html](http://www.un-no-un-number.com/1901_2000/UN1971.html)
- [http://www.un-no-un-number.com/1001\\_1100/UN1071.html](http://www.un-no-un-number.com/1001_1100/UN1071.html)
- [http://www.un-no-un-number.com/1901\\_2000/UN1972.html](http://www.un-no-un-number.com/1901_2000/UN1972.html)

## 6) メチルシクロヘキサン (Cas 108-87-2)

## (1) 日本 : GHS 分類

付表 8-39 メチルシクロヘキサンの GHS 分類

| 危険有害性     | 項目                | 分類結果       |
|-----------|-------------------|------------|
| 物理化学的危険性  | 引火性液体             | 区分 2       |
|           | 自然発火性液体           | 区分外        |
|           | 金属腐食性物質           | 区分外        |
| 健康に対する有害性 | 急性毒性 (経口)         | 区分 4       |
|           | 急性毒性 (経皮)         | 区分外        |
|           | 急性毒性 (吸入 : 蒸気)    | 区分外        |
|           | 皮膚腐食性及び皮膚刺激性      | 区分 3       |
|           | 眼に対する重篤な損傷性又は眼刺激性 | 区分 2B      |
|           | 特定標的臓器毒性 (単回ばく露)  | 区分 3(麻酔作用) |
|           | 吸引性呼吸器有害性         | 区分 1       |
| 環境に対する有害性 | 水生環境有害性 (急性)      | 区分 1       |
|           | 水生環境有害性 (長期間)     | 区分 1       |

## &lt; 参考資料 &gt;

物理化学的危険性、健康影響有害性

<http://www.safe.nite.go.jp/ghs/06-imcg-0967.html><http://anzeninfo.mhlw.go.jp/anzen/gmsds/0977.html>

環境影響有害性 :

<http://www.safe.nite.go.jp/ghs/14-mhlw-2201.html>

付表 8-40 メチルシクロヘキサンの GHS 分類根拠

| 危険有害性項目・分類<br>結果 | 分類根拠 |
|------------------|------|
|------------------|------|

| 危険有害性項目・分類<br>結果               | 分類根拠                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 引火性液体<br>区分 2                  | UN2296 クラス 3 PGII                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 急性毒性（経口）<br>区分 4               | ウサギ LDLo : 4000-4500mg/kg (PATTY 4th, 1994)、ラット LD50 値 : > 3200 mg/kg (RTECS, 2005) 及びマウス LD50 値 : 1200 mg/kg (RTECS, 2005) から、最も小さい LD50 値を示したマウスのデータに基づき、区分 4 とした。                                                                                                                                                                            |
| 皮膚腐食性／刺激性<br>区分 3              | 具体的な症例報告はないが ICSC (J) (1997)、HSDB (2005) 及び SITTIG (4th, 2002) の皮膚を刺激するとの記述、ならびに 24 時間ばく露ではあるが RTECS (2005) のウサギの皮膚に適用した試験において軽度 (mild) な刺激性が認められたとの記述から、区分 3 とした。                                                                                                                                                                              |
| 眼に対する重篤な損傷性／眼刺激性<br>区分 2B      | RTECS (2005) のウサギの眼に適用した試験において軽度 (mild) な刺激性が認められたとの記述、ならびに具体的な症例報告はないが ICSC (J) (1997) 及び SITTIG (4th, 2002) の眼を刺激するとの記述から、区分 2B とした。                                                                                                                                                                                                          |
| 特定標的臓器毒性(単回ばく露)<br>区分 3 (麻酔作用) | ACGIH (7th, 2001) 及び産衛学会勧告 (1993) のマウスを用いた吸入ばく露試験において腹臥位が認められたとの記述、ならびに ACGIH (7th, 2001) のウサギを用いた吸入ばく露試験において麻酔作用が認められたとの記述、ICSC (J) (1997)、HSDB (2005)、HSFS (2002) 及び SITTIG (4th, 2002) の中枢神経系に影響を与えるとの記述から、麻酔作用があると判断し、区分 3 (麻酔作用) とした。                                                                                                      |
| 吸引性呼吸器有害性<br>区分 1              | 炭化水素であって、かつ動粘性率が 20 °C で約 0.95 mm <sup>2</sup> /s (粘性率/密度 = 0.732 (mPas) / 0.7694 (g/cm <sup>3</sup> )) であり、40 °C での動粘性率は 20.5 mm <sup>2</sup> /s 以下であると考えられることから、区分 1 とした。                                                                                                                                                                     |
| 水生環境有害性 (急性)<br>区分 1           | 甲殻類 (オオミジンコ) による 48 時間 EC <sub>50</sub> = 0.33 mg/L (環境省生態影響試験, 2006) であることから、区分 1 とした。                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 水生環境有害性 (長期間)<br>区分 1          | 慢性毒性データを用いた場合、急速分解性がなく (BOD による分解度 : 0 % (既存点検, 1986))、藻類 (Pseudokirchneriella subcapitata) の 72 時間 NOEC = 0.067 mg/L (環境省生態影響試験, 2006) であることから、区分 1 となる。慢性毒性データが得られていない栄養段階に対して急性毒性データを用いた場合、急速分解性がなく (BOD による分解度 : 0 % (既存点検, 1986))、甲殻類 (オオミジンコ) による 48 時間 EC <sub>50</sub> = 0.33 mg/L (環境省生態影響試験, 2006) であることから、区分 1 となる。以上の結果から、区分 1 とした。 |

< 参考資料 >

<http://www.safe.nite.go.jp/ghs/06-imcg-0967.html>  
<http://www.safe.nite.go.jp/ghs/14-mhlw-2201.html>

(2) 米国 : 危険物分類 NFPA704

付表 8-41 メチルシクロヘキサンの米国危険物分類 NFPA704

| 危険有害性項目 | 値 | 記述 |
|---------|---|----|
|---------|---|----|

| 危険有害性項目            | 値 | 記述                                                              |
|--------------------|---|-----------------------------------------------------------------|
| 健康影響 (Health)      | 1 | Can cause significant irritation.                               |
| 可燃性 (Flammability) | 3 | Can be ignited under almost all ambient temperature conditions. |
| 反応性 (Instability)  | 0 | Normally stable, even under fire conditions.                    |
| その他 (Special)      |   |                                                                 |

< 参考資料 >

<https://cameochemicals.noaa.gov/chemical/3919>

### (3) 欧州 CLP 分類

付表 8-42 メチルシクロヘキサンの欧州 CLP 分類

| 危険有害性     | 項目                                                                  | CLP 分類            |
|-----------|---------------------------------------------------------------------|-------------------|
| 物理化学的危険性  | 引火性液体 (Flammable liquid)                                            | Flam. Liq. 2      |
| 健康に対する有害性 | 皮膚腐食性及び皮膚刺激性 (Skin corrosion/irritation)                            | Skin Irrit. 2     |
|           | 特定標的臓器毒性 (単回ばく露) (Specific target organ toxicity — single exposure) | STOT SE 3         |
|           | 吸引性呼吸器有害性 (Aspiration hazard)                                       | Asp. Tox. 1       |
| 環境に対する有害性 | 水生環境有害性 (Hazardous to the aquatic environment)                      | Aquatic Chronic 2 |

< 参考資料 >

- <http://echa.europa.eu/brief-profile/-/briefprofile/100.003.296>
- <http://echa.europa.eu/information-on-chemicals/cl-inventory-database/-/discli/details/30894>
- <http://echa.europa.eu/substance-information/-/substanceinfo/100.003.296>
- <http://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/15991>

< 分類根拠 >

CLP について根拠は明確にされていないが、以下のサイトから有害性に関する情報を入手できる。

付表 8-43 メチルシクロヘキサンの危険有害性情報サイト (欧州)

| 危険有害性項目・分類結果          | 分類根拠                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 引火性液体<br>Flam. Liq. 2 | <p>&lt; CLP &gt;<br/> <a href="http://echa.europa.eu/information-on-chemicals/cl-inventory-database/-/discli/details/30894">http://echa.europa.eu/information-on-chemicals/cl-inventory-database/-/discli/details/30894</a></p> <p>&lt; ECHA &gt;<br/> <a href="http://echa.europa.eu/brief-profile/-/briefprofile/100.003.296">http://echa.europa.eu/brief-profile/-/briefprofile/100.003.296</a></p> <p>&lt; REACH &gt;<br/> <a href="http://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/15991/2/1">http://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/15991/2/1</a><br/> <a href="http://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/15991/4/12">http://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/15991/4/12</a></p> <p>～～～<br/> REACH データでは引火点は-4 °Cで、GHS ガイダンスの区分 2 は引火点</p> |

| 危険有害性項目・分類<br>結果                 | 分類根拠                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                  | <p>(<math>&lt;23^{\circ}\text{C}</math>、初留点<math>&gt;35^{\circ}\text{C}</math>) に該当 (初留点不明)、また、国連危険物分類ではクラス 3・容器等級 II で、GHS ガイドンスの区分 2 に相当</p> <p><a href="http://www.meti.go.jp/policy/chemical_management/int/files/ghs/h25ver1.1jgov.pdf">http://www.meti.go.jp/policy/chemical_management/int/files/ghs/h25ver1.1jgov.pdf</a></p> <p><a href="http://jonai.medwel.cst.nihon-u.ac.jp/uploadfiles/file/pdf/UNRTDG%2017th%20vol%20I%20jpn.pdf">http://jonai.medwel.cst.nihon-u.ac.jp/uploadfiles/file/pdf/UNRTDG%2017th%20vol%20I%20jpn.pdf</a></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 皮膚腐食性及び皮膚刺激性<br>Skin Irrit. 2    | <p>&lt; CLP &gt;</p> <p><a href="http://echa.europa.eu/information-on-chemicals/cl-inventory-database/-/discli/details/30894">http://echa.europa.eu/information-on-chemicals/cl-inventory-database/-/discli/details/30894</a></p> <p>&lt; ECHA &gt;</p> <p><a href="http://echa.europa.eu/brief-profile/-/briefprofile/100.003.296">http://echa.europa.eu/brief-profile/-/briefprofile/100.003.296</a></p> <p>&lt; REACH &gt;</p> <p><a href="http://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/15991/2/1">http://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/15991/2/1</a></p> <p><a href="http://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/15991/7/4/2">http://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/15991/7/4/2</a></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 特定標的臓器毒性<br>(単回ばく露)<br>STOT SE 3 | <p>&lt; CLP &gt;</p> <p><a href="http://echa.europa.eu/information-on-chemicals/cl-inventory-database/-/discli/details/30894">http://echa.europa.eu/information-on-chemicals/cl-inventory-database/-/discli/details/30894</a></p> <p>&lt; ECHA &gt;</p> <p><a href="http://echa.europa.eu/brief-profile/-/briefprofile/100.003.296">http://echa.europa.eu/brief-profile/-/briefprofile/100.003.296</a></p> <p>&lt; REACH &gt;</p> <p><a href="http://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/15991/2/1">http://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/15991/2/1</a></p> <p><a href="http://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/15991/7/3/2">http://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/15991/7/3/2</a></p> <p><a href="http://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/15991/7/3/3">http://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/15991/7/3/3</a></p> <p><a href="http://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/15991/7/3/4">http://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/15991/7/3/4</a></p> |
| 吸引性呼吸器有害性<br>Asp. Tox. 1         | <p>&lt; CLP &gt;</p> <p><a href="http://echa.europa.eu/information-on-chemicals/cl-inventory-database/-/discli/details/30894">http://echa.europa.eu/information-on-chemicals/cl-inventory-database/-/discli/details/30894</a></p> <p>&lt; ECHA &gt;</p> <p><a href="http://echa.europa.eu/brief-profile/-/briefprofile/100.003.296">http://echa.europa.eu/brief-profile/-/briefprofile/100.003.296</a></p> <p>&lt; REACH &gt;</p> <p><a href="http://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/15991/2/1">http://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/15991/2/1</a></p> <p><a href="http://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/15991/4/23">http://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/15991/4/23</a></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 水生環境有害性<br>Aquatic Chronic 2     | <p>&lt; CLP &gt;</p> <p><a href="http://echa.europa.eu/information-on-chemicals/cl-inventory-database/-/discli/details/30894">http://echa.europa.eu/information-on-chemicals/cl-inventory-database/-/discli/details/30894</a></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

| 危険有害性項目・分類<br>結果 | 分類根拠                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                  | <a href="/discli/details/30894">-/discli/details/30894</a><br><br>< ECHA ><br><a href="http://echa.europa.eu/brief-profile/-/briefprofile/100.003.296">http://echa.europa.eu/brief-profile/-/briefprofile/100.003.296</a><br><br>< REACH ><br><a href="http://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/15991/2/1">http://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/15991/2/1</a><br><a href="http://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/15991/6/2/3">http://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/15991/6/2/3</a> |

## (4) 国連危険物分類

付表 8-44 メチルシクロヘキサンの国連危険物分類

| 国連番号 | クラス       | 名称                |
|------|-----------|-------------------|
| 2296 | 3 (引火性液体) | METHYLCYCLOHEXANE |

## &lt; 参考資料 &gt;

- [http://www.nite.go.jp/chem/chrip/chrip\\_search/srhInput](http://www.nite.go.jp/chem/chrip/chrip_search/srhInput)
- [http://www.un-no-un-number.com/2201\\_2300/UN2296.html](http://www.un-no-un-number.com/2201_2300/UN2296.html)

## 7) 水素 (Cas 1333-74-0)

## (1) 日本 : GHS 分類

付表 8-45 水素の GHS 分類

| 危険有害性     | 項目             | 分類結果         |
|-----------|----------------|--------------|
| 物理化学的危険性  | 可燃性・引火性ガス      | 区分 1         |
|           | 支燃性・酸化性ガス      | 区分外          |
|           | 高压ガス           | 圧縮ガス又は深冷液化ガス |
|           | 金属腐食性物質        | 区分外          |
| 健康に対する有害性 | 急性毒性 (吸入 : ガス) | 区分外          |
| 環境に対する有害性 |                |              |

## &lt; 参考資料 &gt;

<http://www.safe.nite.go.jp/ghs/06-imcg-1387.html>  
<http://anzeninfo.mhlw.go.jp/anzen/gmsds/1399.html>

付表 8-46 水素の GHS 分類根拠

| 危険有害性項目・分類<br>結果                         | 分類根拠                                             |
|------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| 可燃性／引火性ガス<br>(化学的に不安定な<br>ガスを含む)<br>区分 1 | 空気との混合物が 13 %以下で引火性がある。 UNRTDG クラス 2.1 に分類されている。 |
| 高压ガス                                     | 充填状態によって以下の基準で判断される。 圧縮ガス ; -50 °Cで完             |

|              |                                                   |
|--------------|---------------------------------------------------|
| 圧縮ガス又は深冷液化ガス | 全にガス状又は臨界温度が-50℃以下である。深冷液化ガス；低温にして部分的に液化させたガスである。 |
|--------------|---------------------------------------------------|

< 参考資料 >

- <http://www.safe.nite.go.jp/ghs/06-imcg-1387.html>
- <http://anzeninfo.mhlw.go.jp/anzen/gmsds/1399.html>

(2) 米国：危険物分類 NFPA704

付表 8-47 水素の米国危険物分類 NFPA704 分類

|         | 危険有害性項目            | 値 | 記述                                                                                                     |
|---------|--------------------|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 水素      | 健康影響 (Health)      | 0 | No hazard beyond that of ordinary combustible material.※ <sup>1</sup>                                  |
|         | 可燃性 (Flammability) | 4 | Burns readily. Rapidly or completely vaporizes at atmospheric pressure and normal ambient temperature. |
|         | 反応性 (Instability)  | 0 | Normally stable, even under fire conditions.                                                           |
|         | その他 (Special)      |   |                                                                                                        |
| 水素 (液化) | 健康影響 (Health)      | 3 | Can cause serious or permanent injury.※ <sup>2</sup>                                                   |
|         | 可燃性 (Flammability) | 4 | Burns readily. Rapidly or completely vaporizes at atmospheric pressure and normal ambient temperature. |
|         | 反応性 (Instability)  | 0 | Normally stable, even under fire conditions.                                                           |
|         | その他 (Special)      |   |                                                                                                        |

※<sup>1</sup> Health Hazard

Vapors may cause dizziness or asphyxiation without warning. Some may be irritating if inhaled at high concentrations. Contact with gas or liquefied gas may cause burns, severe injury and/or frostbite. Fire may produce irritating and/or toxic gases.

※<sup>2</sup> Health Hazard

If atmosphere does not contain enough oxygen, inhalation can cause dizziness, unconsciousness, or even death. Contact of liquid with eyes or skin causes freezing similar to burn.

< 参考資料 >

- <https://cameochemicals.noaa.gov/chemical/8729>  
<https://cameochemicals.noaa.gov/chemical/3606>

(3) 欧州 CLP 分類

付表 8-48 水素の欧州 CLP 分類

| 危険有害性     | 項目                          | CLP 分類      |
|-----------|-----------------------------|-------------|
| 物理化学的危険性  | 可燃性ガス (Flammable gas)       | Flam. Gas 1 |
|           | 高圧ガス (Gases under pressure) | Press. Gas  |
| 健康に対する有害性 |                             |             |
| 環境に対する有害性 |                             |             |

< 参考資料 >

- <http://echa.europa.eu/information-on-chemicals/cl-inventory-database/-/discli/details/53968>

- <http://echa.europa.eu/substance-information/-/substanceinfo/100.014.187>

<分類根拠>

CLP について根拠は明確にされていないが、以下のサイトから有害性に関する情報を入手できる。

付表 8-49 水素の危険有害性情報サイト（欧州）

| 危険有害性項目・分類<br>結果     | 分類根拠                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 可燃性ガス<br>Flam. Gas 1 | <p>&lt; CLP &gt;<br/> <a href="http://echa.europa.eu/information-on-chemicals/cl-inventory-database/-/discli/details/53968">http://echa.europa.eu/information-on-chemicals/cl-inventory-database/-/discli/details/53968</a></p> <p>&lt; ECHA &gt;<br/> <a href="http://echa.europa.eu/substance-information/-/substanceinfo/100.014.187">http://echa.europa.eu/substance-information/-/substanceinfo/100.014.187</a></p> <p>&lt; REACH &gt;</p> |
| 高圧ガス<br>Press.Gas    | <p>&lt; CLP &gt;<br/> <a href="http://echa.europa.eu/information-on-chemicals/cl-inventory-database/-/discli/details/53968">http://echa.europa.eu/information-on-chemicals/cl-inventory-database/-/discli/details/53968</a></p> <p>&lt; ECHA &gt;<br/> <a href="http://echa.europa.eu/substance-information/-/substanceinfo/100.014.187">http://echa.europa.eu/substance-information/-/substanceinfo/100.014.187</a></p> <p>&lt; REACH &gt;</p> |

（４）国連危険物分類

付表 8-50 水素の国連危険物分類

| 国連番号 | クラス        | 名称                            |
|------|------------|-------------------------------|
| 1049 | 2.1（引火性ガス） | HYDROGEN, COMPRESSED          |
| 1966 | 2.1（引火性ガス） | HYDROGEN, REFRIGERATED LIQUID |

<参考資料>

- [http://www.nite.go.jp/chem/chrip/chrip\\_search/srhInput](http://www.nite.go.jp/chem/chrip/chrip_search/srhInput)
- [http://www.un-no-un-number.com/1001\\_1100/UN1049.html](http://www.un-no-un-number.com/1001_1100/UN1049.html)
- [http://www.un-no-un-number.com/1901\\_2000/UN1966.html](http://www.un-no-un-number.com/1901_2000/UN1966.html)



## 添付資料 9

## アンモニアの水生環境有害性 GHS 分類について

## 目次

|                              |   |
|------------------------------|---|
| 1. 概要 .....                  | 2 |
| 1) アンモニアの GHS 分類 .....       | 2 |
| 2) アンモニア水の GHS 分類 .....      | 2 |
| 3) 環境省との相談事項 .....           | 2 |
| 2. アンモニアの GHS 分類 .....       | 2 |
| 1) アンモニアの GHS 分類 .....       | 2 |
| 2) 課題 .....                  | 3 |
| (1) 慢性有害性データが活用されていない .....  | 3 |
| (2) 水生生物に対する毒性が強い .....      | 3 |
| 3. アンモニア水の GHS 分類 .....      | 7 |
| 1) 政府によるアンモニア水の GHS 分類 ..... | 7 |
| 4. まとめ .....                 | 7 |
| 5. 補足資料 .....                | 9 |

## 1. 概要

### 1) アンモニアの GHS 分類

政府によるアンモニアの GHS 分類は、平成 18 年、平成 21 年、平成 26 年に実施され、水生環境有害性は、急性（区分 1）、長期間（区分 1）に分類されている。

この GHS 分類について、分類の根拠等を確認したところ、

- 慢性有害性データを用いた GHS 分類が実施されていない。旧ガイダンスに従った GHS 分類であるため、慢性有害性データが反映されていなかった。
- また、GHS 分類に用いた魚類の急性毒性試験（キー試験）の LC<sub>50</sub> 値は、非イオン化アンモニア濃度であり、total アンモニア（非イオン化アンモニア＋アンモニウムイオン）による評価が実施されていなかった。

### 2) アンモニア水の GHS 分類

一方、アンモニア水の GHS 分類は、平成 18 年の GHS 分類では、急性（区分 1）、長期間（区分 1）に分類され、アンモニアと同様の課題が認められた。

その後に実施された平成 26 年の分類では、慢性有害性データが反映され、LC<sub>50</sub> 等についても Total アンモニアで評価され、その結果、アンモニア水の水生環境有害性は、急性（区分 2）、長期間（区分外）に分類されている。（付表 9-1）

付表 9-1 アンモニア・アンモニア水の GHS 分類

|     | アンモニア |      | アンモニア水 |      |
|-----|-------|------|--------|------|
|     | 急性    | 長期間  | 急性     | 長期間  |
| 旧分類 | 区分 1  | 区分 1 | 区分 1   | 区分 1 |
| 新分類 | ※     | ※    | 区分 2   | 区分外  |

（毒性：低）区分外<区分 2<区分 1（毒性：高）

### 3) XXXXXXXXXX

アンモニアとアンモニア水について、アンモニアの水中での挙動を考慮すると水生生物に対して差異はないと考えられ、アンモニア水と同じ区分が適用されるものと推察される。

## 2. アンモニアの GHS 分類

### 1) アンモニアの GHS 分類

アンモニアの政府 GHS 分類は、平成 18 年<sup>1)</sup>、平成 21 年<sup>2)</sup>、平成 26 年<sup>3)</sup> に実施された。（付表 9-2）

環境に対する有害性については、平成 18 年に水生環境有害性が分類され、平成 21 年にはオゾン層への有害性分類が追加された。

平成 26 年は変更なし（環境有害性の全項目に一が記載）。

付表 9-2 アンモニアの GHS 分類

| 項目                 | 区分   | 分類根拠                                                                                            |
|--------------------|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 水生環境有害性<br>(急性) :  | 区分 1 | 魚類（カラフトマス）での 96 時間 $LC_{50}$ （半数致死濃度） = 0.083 mg/L <sup>*</sup> （EHC 54, 1986）であることから、区分 1 とした。 |
| 水生環境有害性<br>(長期間) : | 区分 1 | 急性毒性区分 1 であり、水中での挙動が不明であるため、区分 1 とした。                                                           |

※非イオン化アンモニア

## 2) 課題

- 1) 水生環境有害性（長期間）の判定に、慢性有害性データが用いられていない。
- 2) 水生生物に対する毒性が強い。

### （１）慢性有害性データが活用されていない

#### <慢性有害性データの取得状況>

水生生物の慢性毒性データは、WHO、OECD、米国、カナダ等から報告されている。

例えば、OECD<sup>4)</sup> で、下のように要約されている。

・・・ Long-term exposure of fish to ammonium compounds may induce reproductive changes starting at 100 mg/L. ・・・ Long-term studies with invertebrates showed slightly lower NOEC values of 3.1-3.47 mg total  $NH_3/L$ . ・・・

#### <政府の GHS 分類に反映されなかった理由>

アンモニアの政府 GHS 分類は、平成 18 年（2006 年）、平成 21 年（2009 年）に実施された。

当時、政府は、国連 GHS 文書改訂 2 版<sup>5)</sup> ※に従って、水生環境有害性（慢性）については、急性毒性データに基づいて、環境挙動（生分解性、生物濃縮性等）を考慮して、GHS 分類されたものと推察される。

※国連 GHS 文書改訂 2 版から抜粋：「・・・慢性毒性区分に分類するための判定基準は、2 種類の情報、すなわち急性毒性データと環境運命データ（分解性及び生物蓄積性データ）を組み合わせたものである。・・・」

#### <現在の国連 GHS 文書・政府 GHS 分類ガイダンス>

国連 GHS 文書改訂第 3 版（2009 年）から、慢性毒性データを用いた慢性 GHS 区分の分類が導入された。

現在、政府は慢性毒性データを用いた GHS 分類を実施している。<sup>6)</sup> ※

※政府向け GHS 分類ガイダンス（平成 25 年度改訂版(Ver.1.1)）平成 27 年 3 月から抜粋：  
「・・・慢性毒性データが十分にある場合は、慢性毒性データ及び急速分解性の有無から分類し、・・・」

### （２）水生生物に対する毒性が強い

# <アンモニウムイオンと非イオン化アンモニア> (図 1)

- 水中ではアンモニウムイオンと非イオン化アンモニアが存在する。
- これらの割合は pH と温度によって変動する。
- 非イオン化アンモニアはアンモニウムイオンに比較して毒性が強いと考えられ、イオン化の状態により、毒性値が変動する。

~~~~~

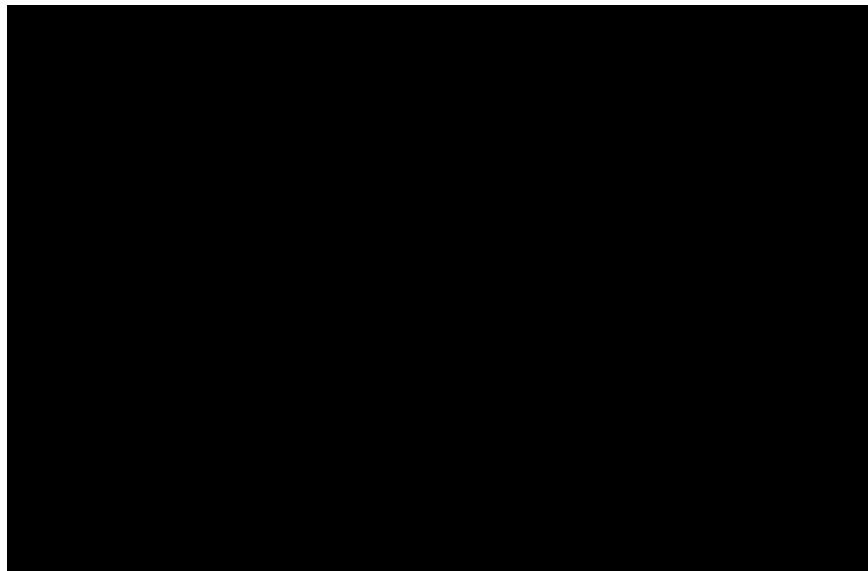


図 1 pH とアンモニウムイオン・非イオン化アンモニアの関係⁷⁾

- ✓ pH が低い領域では、水中の H^+ が豊富なため、水に溶けたアンモニアは速やかにイオン化する。
- ✓ 一方、pH が高い領域では、 H^+ が少なく、アンモニアはイオン化され難いため、水中では非イオン化アンモニアとして存在する。

~~~~~

## <試験結果の表示>

○古い論文は非イオン化アンモニアで表示

非イオン化アンモニアは強い毒性を示し、アンモニウムイオンはほとんど毒性を示さないため、2000 年頃までの学術論文や各国評価書では、非イオン化アンモニア濃度で毒性値が表示されていた。

政府 GHS 分類に用いられたキー試験についても、急性毒性 ( $\text{LC}_{50}$ ) の 0.083 mg/L は、非イオン化アンモニアの濃度である。<sup>8)</sup> ※

※RICE SD & BAILEY JE から抜粋「・・・Pink salmon alevins were most sensitive at the completion of yolk absorption, when the 96-hour median tolerance limit was 83 parts per billion of un-ionized ammonia.・・・」

○Total アンモニアの表示に変更

米国 EPA は、非イオン化アンモニア表示について、以下の問題点を指摘し、1999 年以降、total アンモニア (total  $\text{NH}_3/\text{L}$ ) (非イオン化アンモニア+アンモニウムイオン) によるアンモニアの毒性評価を実施している。<sup>7)</sup>

$$\text{total アンモニア濃度} = \text{アンモニウムイオン濃度} + \text{非イオン化アンモニア濃度}$$

<試験結果の表示に関する問題点> (図 2、3)

1. 低 pH では、アンモニアの毒性は弱いですが、毒性値を非イオン化アンモニア表示すると、毒性が強く表示される (濃度が低く表示される)。
2. アンモニウムイオンの毒性は、非イオン化アンモニアの 1/100 程度であるが、特に低 pH では、アンモニウムイオン濃度は 1000 倍以上高濃度であるため、非イオン化アンモニアの 10 倍以上の毒性を有することになり、無視できない。

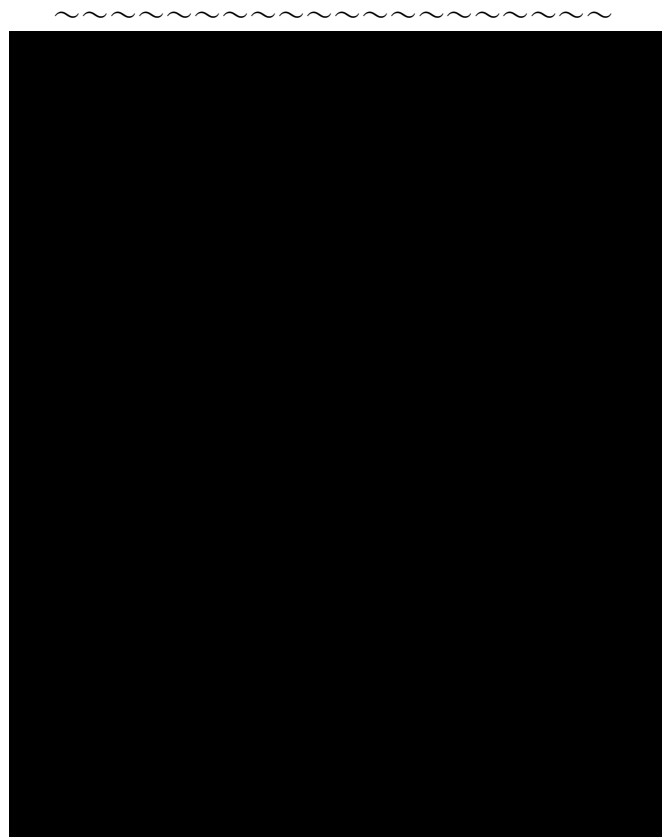


図 2 各種水生生物に対するアンモニアの急性毒性値 (pH と急性毒性値の関係) <sup>7)</sup>

- ✓ アンモニアの毒性は、pH によって変動し、低 pH では毒性が弱く、高 pH では毒性が強くなる。

~~~~~

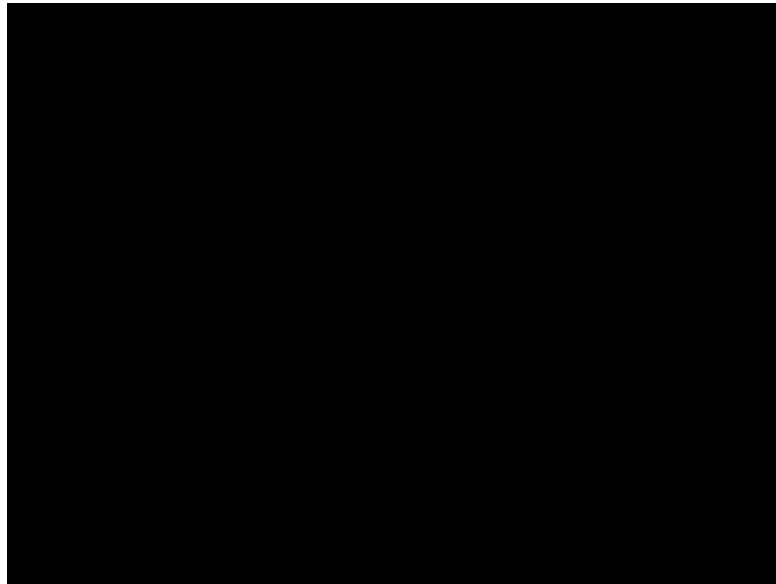


図3 pHと毒性値の関係（模式図）⁷⁾

縦軸は毒性値（相対値）、横軸はpHを、total アンモニア（実線）、アンモニウムイオン（長破線）、非イオン化アンモニア（破線）を示す。

total アンモニア濃度	=	アンモニウムイオン濃度	+	非イオン化アンモニア濃度
---------------	---	-------------	---	--------------

- ✓ pHに伴って変動する要因について、以下のように考えられる。
- ・ 低 pH では、水に溶解したアンモニアは、大部分がアンモニウムイオン（低毒性）として存在し、非イオン化アンモニア（高毒性）が少ないため、毒性は弱くなる。
 - ・ 高 pH では、非イオン化アンモニア（高毒性）が増加し、アンモニウムイオン（低毒性）は少なくなり、毒性が強く発現する。

低 pH	total アンモニア = アンモニウムイオン + 非イオン化アンモニア	毒性・弱
高 pH	total アンモニア = 非イオン化アンモニア + アンモニウムイオン	毒性・強

- ✓ すなわち、高 pH 領域では、非イオン化アンモニア濃度が毒性値を反映するが、低 pH 領域では、非イオン化アンモニア濃度は毒性値を反映していない。（非イオン化アンモニアで毒性値を表示した場合、低 pH では、実際の毒性値（実線）と異なり、見かけ上強くなる（破線）。

~~~~~

アンモニアの安全性について、OECD は 2007 年に SIDS<sup>1)</sup>にて評価しているが、毒性値は Total アンモニアで表示されている。<sup>4)</sup>

政府 GHS 分類に用いられたキー試験について、急性毒性（LC<sub>50</sub>）の 0.083mg/L（非イオン化アンモニア濃度）を total アンモニア濃度に換算すると 230.5 mg total NH<sub>3</sub>/L と推定される。<sup>9)</sup>

<sup>1</sup> SIDS：初期リスク評価のためのスクリーニング用データセットプログラム

### 3. アンモニア水の GHS 分類

アンモニア（液化）とアンモニア水について、ガス化等の差異により、物理化学的性質、ヒト健康影響に関連した危険有害性は異なるが、水生生物に対しては、アンモニアの水中での挙動を考慮すると差異はないと考えられる。

#### 1) 政府によるアンモニア水の GHS 分類

政府によるアンモニア水の GHS 分類は、平成 18 年<sup>1 0)</sup>、平成 26 年<sup>1 1)</sup> に実施された。

水生環境有害性について、平成 18 年の分類は、急性（区分 1）、長期間（区分 1）であった。（付表 9-3）

その後、平成 26 年には再評価され、水生環境有害性について、急性（区分 2）、長期間（区分外）に分類された。（付表 9-4）

平成 26 年の再評価では、Total アンモニア濃度、慢性毒性データが採用されている。（付表 9-4）

付表 9-3 アンモニア水の GHS 分類（平成 18 年実施）

| 項目               | 分類結果 | 分類根拠                                                          |
|------------------|------|---------------------------------------------------------------|
| 水生環境有害性<br>（急性）  | 区分 1 | 甲殻類（オオミジンコ）の 48 時間 $LC_{50}=0.66$ mg/L（HSDB、2004）から、区分 1 とした。 |
| 水生環境有害性<br>（長期間） | 区分 1 | 急性毒性が区分 1、水中での挙動及び生物蓄積性が不明であるため、区分 1 とした。                     |

付表 9-4 アンモニア水の GHS 分類（平成 26 年実施）

| 項目               | 分類結果 | 分類根拠                                                                                                                                 |
|------------------|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 水生環境有害性<br>（急性）  | 区分 2 | 甲殻類（ミシドシュリンプ）の 96 時間 $LC_{50} = 2.81-98.9$ mg total $NH_3/L$ （SIDS, 2007）であることから、区分 2 とした。                                           |
| 水生環境有害性<br>（長期間） | 区分外  | 慢性毒性データを用いた場合、急速分解性があり（水生環境中で速やかに硝化される（SIDS, 2007））、甲殻類（ミシドシュリンプ）の 32 日間 $NOEC = 3.47$ mg total $NH_3/L$ （SIDS, 2007）であることから、区分外となる。 |

### 4. まとめ

政府によるアンモニアの GHS 分類は、平成 18 年、平成 21 年、平成 26 年に実施され、水生環境有害性は、急性（区分 1）、長期間（区分 1）に分類されている。

この GHS 分類について、分類の根拠等を確認したところ、以下の課題が認められた。

- 慢性有害性データを用いた GHS 分類が実施されていない。旧ガイダンスに従った GHS 分類であるため、慢性有害性データが反映されていなかった。
- GHS 分類に用いた魚類の急性毒性試験（キー試験）の  $LC_{50}$  値は、非イオン化アンモニア濃度であり、total アンモニア（非イオン化アンモニア+アンモニウムイオン）による評価が実施されていなかった。

一方、アンモニア水の GHS 分類は、平成 18 年、平成 26 年に実施された。

平成18年のGHS分類では、急性（区分1）、長期間（区分1）に分類され、アンモニアと同様の課題が認められた。

その後に実施した平成26年の分類では、慢性有害性データが反映され、LD<sub>50</sub>等についてもTotalアンモニアで評価され、アンモニアの課題は払拭されていた。

その結果、アンモニア水の水生環境有害性は、急性（区分2）、長期間（区分外）に分類された。

付表 9-5 アンモニア・アンモニア水の GHS 分類

|     | アンモニア |      | アンモニア水 |      |
|-----|-------|------|--------|------|
|     | 急性    | 長期間  | 急性     | 長期間  |
| 旧分類 | 区分 1  | 区分 1 | 区分 1   | 区分 1 |
| 新分類 | ※     | ※    | 区分 2   | 区分外  |

※アンモニア（液化）とアンモニア水について、アンモニアの水中での挙動を考慮すると水生生物に対して差異はないと考えられることから、アンモニア水と同じ区分が適用されるものと推察される。

#### < 参考資料 >

1. <http://www.safe.nite.go.jp/ghs/06-imcg-0557.html>
2. <http://www.safe.nite.go.jp/ghs/09-mhlw-2003.html>
3. <http://www.safe.nite.go.jp/ghs/14-mhlw-2011.html>
4. OECD、SIDS SIAP、SIAM 24, 17-20 April 2007  
<http://webnet.oecd.org/HPV/UI/handler.axd?id=7a66b9ff-c0f6-4191-b90b-ea6e1f16b5e8>
5. 国連 GHS 文書改訂第 2 版  
[http://www.meti.go.jp/policy/chemical\\_management/int/files/ghs/GHStext\\_2nd\\_set.pdf](http://www.meti.go.jp/policy/chemical_management/int/files/ghs/GHStext_2nd_set.pdf)
6. 政府向け GHS 分類ガイダンス（平成 25 年度改訂版(Ver.1.1)）  
[http://www.meti.go.jp/policy/chemical\\_management/int/files/ghs/h25ver1.1jgov.pdf](http://www.meti.go.jp/policy/chemical_management/int/files/ghs/h25ver1.1jgov.pdf)
7. 米国 EPA、1999 Update of Ambient Water Quality Criteria for Ammonia  
[http://www.waterboards.ca.gov/waterrights/water\\_issues/programs/bay\\_delta/docs/cmnt081712/srcsd/usepa99update.pdf](http://www.waterboards.ca.gov/waterrights/water_issues/programs/bay_delta/docs/cmnt081712/srcsd/usepa99update.pdf)
8. RICE, S.D. & BAILEY, J.E. (1980) Survival, size, and emergence of pink salmon, *Oncorhynchus gorbuscha*, alevins after short- and long-term exposures to ammonia. *Fish Bull.*, 78(3): 641-648.
9. 米国 EPA、AQUATIC LIFE AMBIENT WATER QUALITY CRITERIA FOR AMMONIA – FRESHWATER 2013  
<https://www.epa.gov/sites/production/files/2015-08/documents/aquatic-life-ambient-water-quality-criteria-for-ammonia-freshwater-2013.pdf>
10. <http://www.safe.nite.go.jp/ghs/06-imcg-1117.html>
11. <http://www.safe.nite.go.jp/ghs/14-mhlw-2010.html>



## 5. 補足資料

アンモニアの水生有害性について既存データを収集し、GHS 分類を試行した。

### 1) 既存データの収集

#### (1) OECD (2007 年)

OECD が 2007 年に公表したアンモニアの評価報告書から抜粋した。

#### <急性毒性>

| 生物種                        | 試験結果<br>mg/L (total アンモニア) | 備考                                             |
|----------------------------|----------------------------|------------------------------------------------|
| 魚類                         | 6.9 ~ 175                  | LC <sub>50</sub> 値                             |
| 甲殻類<br>ミジンコ<br>その他 (シュリンプ) | 21.8 ~ 700<br>2.81 ~ 98.9  | EC <sub>50</sub> 値<br>96 時間 LC <sub>50</sub> 値 |
| 藻類                         | 1300                       | EC <sub>50</sub> 値                             |

#### <慢性毒性>

| 生物種                        | 試験結果<br>mg/L (total アンモニア) | 備考               |
|----------------------------|----------------------------|------------------|
| 魚類                         | ※                          |                  |
| 甲殻類<br>ミジンコ<br>その他 (シュリンプ) | 3.1<br>3.479               | 繁殖性 NOEC<br>NOEC |
| 藻類                         | 2700                       | 21 日間生長阻害 NOEC   |

※：各種の魚種を用いた 10 日～12 か月試験が報告されているが、試験に用いたアンモニウム塩として NOEC 等が評価されており、total アンモニアの換算値は記載されていない。

#### <参考資料>

- OECD, SIAM 24, 17-20 April 2007 US/ICCA, SIDS INITIAL ASSESSMENT PROFILE, Ammonia category: ammonia, aqueous ammonia, ammonium thiosulfate, ammonium phosphate sulfate, 2007  
[http://webnet.oecd.org/HPV/UI/SIDS\\_Details.aspx?key=2fa83a29-e76e-455f-a8f8-6f5ac80c6b63&idx=0](http://webnet.oecd.org/HPV/UI/SIDS_Details.aspx?key=2fa83a29-e76e-455f-a8f8-6f5ac80c6b63&idx=0)

#### (2) 米国 EPA (2013 年)

米国 EPA が 2013 年に公表したアンモニアの水生生物に関する評価報告書から抜粋した。

#### <急性毒性>

OECD ガイドラインに記載された生物種に関する急性毒性は、以下のとおりであった。

| 生物種        | 試験結果<br>mg/L (total アンモニア) | 備考                       |
|------------|----------------------------|--------------------------|
| ファットヘッドミノー | 5.389 ~ 260                | 96 時間 LC <sub>50</sub> 値 |
| ブルーギル      | 0.7859 ~ 59.93             | 96 時間 LC <sub>50</sub> 値 |
| ニジマス       | 1.6 ~ 207.5                | 96 時間 LC <sub>50</sub> 値 |
| グッピー       | 5.929 ~ 129.4              | 96 時間 LC <sub>50</sub> 値 |

| 生物種  | 試験結果<br>mg/L (total アンモニア) | 備考                       |
|------|----------------------------|--------------------------|
| コイ   | 45.05 ～ 51.78              | 96 時間 LC <sub>50</sub> 値 |
| ミジンコ | 9.463 ～ 55.41              | 48 時間 LC <sub>50</sub> 値 |

#### <慢性毒性>

急性毒性と同様に、OECD ガイドラインに記載された生物種について抽出した。

| 生物種        | 試験結果※<br>mg/L (total アンモニア) | 備考                                              |
|------------|-----------------------------|-------------------------------------------------|
| ファットヘッドミノー | 1.970 ～ 7.457               | ふ化率、28～30 日間生存、成長阻害                             |
| ブルーギル      | 1.850                       | 30 日間魚類初期生活段階毒性試験 (ELS、Early-life stage) の生長阻害  |
| ニジマス       | < 2.55 ～ 33.6               | 42～73 日間魚類初期生活段階毒性試験 (ELS、Early-life stage) の生存 |
| ミジンコ       | 7.370 ～ 21.70               | 21 日間繁殖性                                        |

※：EC<sub>20</sub>、NOEC、LOEC を示す。

#### <参考資料>

- ・ 米国 EPA, Aquatic Life Criteria – Ammonia, 2013  
<https://www.epa.gov/wqc/aquatic-life-criteria-ammonia>
- ・ OECD における生態影響試験法及び GLP 基準  
<http://www.env.go.jp/chemi/seitai-kento/h13/02/01.pdf>

## 2) GHS 再分類

上記の既存データを用いて、また、最新のガイダンスに従って、GHS の再分類を試行した。

なお、各種試験から得られた LC<sub>50</sub>、NOEC 等については、total アンモニアに換算した数値を用いた。

#### <参考資料>

- ・ 政府向け GHS 分類ガイダンス、平成 25 年度改訂版(Ver.1.1)、平成 27 年 3 月、経済産業省、厚生労働省、環境省、消費者庁、消防庁、外務省、農林水産省、国土交通省  
[http://www.meti.go.jp/policy/chemical\\_management/int/files/ghs/h25ver1.1jgov.pdf](http://www.meti.go.jp/policy/chemical_management/int/files/ghs/h25ver1.1jgov.pdf)

### (1) OECD データを用いた GHS 分類

| 項目            | 分類結果 | 分類根拠                                                                     |
|---------------|------|--------------------------------------------------------------------------|
| 水生環境有害性 (急性)  | 区分 2 | 甲殻類の 96 時間 LC <sub>50</sub> 値が 2.81 mg/L (total アンモニア) であることから、区分 2 される。 |
| 水生環境有害性 (長期間) | 区分外  | 環境中で速やかに硝化されること (分解する)、甲殻類の繁殖性 NOEC が 3.1 mg/L であることから、区分外とされる。          |

## (2) 米国 EPA データを用いた GHS 分類

| 項目           | 分類結果 | 分類根拠                                                                          |
|--------------|------|-------------------------------------------------------------------------------|
| 水生環境有害性（急性）  | 区分 1 | ブルーギルの 96 時間 LC <sub>50</sub> 値が 0.7859 mg/L (total アンモニア) であることから、区分 1 とされる。 |
| 水生環境有害性（長期間） | 区分外  | 環境中で速やかに硝化されること（分解する）※、ブルーギルの生長阻害が 1.850 mg/L であることから、区分外とされる。                |

※：OECD データを参照

## &lt; 参考資料 &gt;

- OECD, SIAM 24, 17-20 April 2007 US/ICCA, SIDS INITIAL ASSESSMENT PROFILE, Ammonia category: ammonia, aqueous ammonia, ammonium thiosulfate, ammonium phosphate sulfate, 2007  
[http://webnet.oecd.org/HPV/UI/SIDS\\_Details.aspx?key=2fa83a29-e76e-455f-a8f8-6f5ac80c6b63&idx=0](http://webnet.oecd.org/HPV/UI/SIDS_Details.aspx?key=2fa83a29-e76e-455f-a8f8-6f5ac80c6b63&idx=0)

## 添付資料 10

## 国連 GHS 文書・危険物輸送に関する勧告モデル規則の改訂

## 目次

|                                        |    |
|----------------------------------------|----|
| 1. 国連 GHS 文書・危険物輸送に関する勧告モデル規則 .....    | 2  |
| 1) 現行の国連 GHS 文書・危険物輸送に関する勧告モデル規則 ..... | 2  |
| (1) 国連 GHS 文書 .....                    | 2  |
| (2) 危険物輸送に関する勧告モデル規則 .....             | 2  |
| 2. 国連 GHS 文書・危険物輸送に関する勧告モデル規則の改訂 ..... | 3  |
| 1) 組織 .....                            | 3  |
| 2) 可燃性・引火性ガスに関する議論 .....               | 3  |
| (1) 2014 年 12 月 .....                  | 3  |
| (2) 2015 年 6 月 .....                   | 4  |
| (3) 2015 年 11～12 月 .....               | 5  |
| (4) 2016 年 6 月～7 月 .....               | 8  |
| (5) 2016 年 11 月～12 月 .....             | 10 |
| 3) 改訂案に基づいたアンモニア等の分類（試行） .....         | 13 |

## 1. 国連 GHS 文書・危険物輸送に関する勧告モデル規則

### 1) 現行の国連 GHS 文書・危険物輸送に関する勧告モデル規則

#### (1) 国連 GHS 文書

国連 GHS 文書改訂第 6 版、同 5 版から、可燃性／引火性ガスに関する項目を抜粋した。(付表 10-1)

- ・ 可燃性/引火性ガスとは、標準気圧 101.3 kPa で 20 °Cにおいて、空気との混合気が爆発範囲（燃焼範囲）を有するガスをいう。
- ・ 可燃性/引火性ガスの判定基準

付表 10-1 国連 GHS 分類

| 区分   | 定義                                                                                                                                         |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 区分 1 | 標準気圧 101.3 kPa で 20 °Cにおいて以下の性状を有するガス；<br>(a) 濃度が 13 %（容積分率）以下の空気との混合気が可燃性/引火性であるもの、又は<br>(b) 爆発（燃焼）下限界に関係なく空気との混合気の爆発範囲（燃焼範囲）が 12 %以上のもの。 |
| 区分 2 | 区分 1 以外のガスで、標準気圧 101.3 kPa で 20 °Cにおいてガスであり、空気との混合気が爆発範囲（燃焼範囲）を有するもの。                                                                      |

注記）：アンモニア及び臭化メチルは、規制目的によっては特殊例と見なされる。

#### < 参考資料 >

- ・ Globally Harmonized System of Classification and Labeling of Chemicals (GHS), Six revised edition, United Nation, 2015  
[http://www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/danger/publi/ghs/ghs\\_rev06/English/ST-SG-AC10-30-Rev6e.pdf](http://www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/danger/publi/ghs/ghs_rev06/English/ST-SG-AC10-30-Rev6e.pdf)
- ・ 化学品の分類及び表示に関する世界調和システム（GHS）、改訂 5 版、国際連合ニューヨーク ジュネーブ、2013  
[http://www.meti.go.jp/policy/chemical\\_management/int/files/ghs/GHS\\_rev5\\_jp\\_document.pdf](http://www.meti.go.jp/policy/chemical_management/int/files/ghs/GHS_rev5_jp_document.pdf)

#### (2) 危険物輸送に関する勧告モデル規則

危険物輸送に関する勧告 モデル規則 改訂第 18 版、同 17 版から、可燃性・引火性ガスに関する項目を抜粋した。(付表 10-2)

付表 10-2 国連危険物輸送勧告

| 区分        | 定義                                                                                                                              |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 可燃性・引火性ガス | 標準気圧 101.3 kPa で 20 °Cにおいて、<br>(a) 濃度が 13 %（容積分率）以下の空気との混合気が可燃性/引火性であるもの、又は<br>(b) 爆発（燃焼）下限界に関係なく空気との混合気の爆発範囲（燃焼範囲）が 12 %以上のもの。 |

#### < 参考資料 >

- ・ UNECE, Transport of Dangerous Goods, Rev. 18 (2013), UN Model Regulations UN Recommendations on the Transport of Dangerous Goods, Model Regulations, Eighteenth

revised edition

[http://www.unece.org/trans/danger/publi/unrec/rev18/18files\\_e.html#c38190](http://www.unece.org/trans/danger/publi/unrec/rev18/18files_e.html#c38190)

- ・ 危険物輸送に関する勧告 モデル規則 第 17 版 第 I 巻 <http://jonai.medwel.cst.nihon-u.ac.jp/uploadfiles/file/pdf/UNRTDG%2017th%20vol%20I%20jpn.pdf>  
<http://jonai.medwel.cst.nihon-u.ac.jp/?cid=0000000000009>

## 2. 国連 GHS 文書・危険物輸送に関する勧告モデル規則の改訂

### 1) 組織

国連では、国連経済社会理事会（ECOSOC）において「危険物輸送ならびに化学品の分類及び表示に関する世界調和システムに関する専門家委員会（UNCETDG/GHS）」が設置され、さらに、この専門家委員会には、下部組織として 2 つの専門家小委員会が設置され、これらの GHS や危険物輸送について協議されている。

- ・ UNSCETDG：危険物輸送に関する専門家小委員会
- ・ UNSCEGHS：GHS 専門家小委員会（化学品の分類及び表示に関する世界調査システムに関する専門家小委員会）

### 2) 可燃性・引火性ガスに関する議論

UNSCETDG 及び UNSCEGHS における可燃性・引火性ガスに関する議論を要約する。

#### （1）2014 年 12 月

ベルギー、日本、Cefic（欧州化学工業協会）から、可燃性・引火性ガスの GHS・危険物輸送について、非公式な TDG と GHS の合同ワーキンググループを結成して検討することが提案された。

合同ワーキンググループによる検討内容は以下のとおり。

- 可燃性・引火性ガスの分類に関する新たなパラメーターの導入及び GHS 再分類の導入の必要を検討する。
- 新たなパラメーターや再分類について、労働環境、消費者、危険物輸送への影響を検討する。
- 新たなパラメーターの測定方法や精度を評価する。
- 規制や自主基準との関連性を検討する。
- 可燃性・引火性ガスについて、既存の分類に対するインパクトを解析する。
- GHS・危険物に関するガイダンス等を改訂する。

#### < 参考資料 >

国連 GHS・危険物輸送関連会議、Committee of Experts on the Transport of Dangerous Goods and on the Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals、2014 年 12 月

- ・ <http://www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/doc/2015/dgac10c3/ST-SG-AC10-C3-92e.pdf>
- ・ <http://www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/doc/2014/dgac10c4/ST-SG-AC10-C4-56e.pdf>

- <http://www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/doc/2014/dgac10c3/UN-SCETDG-46-INF10rev1e-UN-SCEGHS-28-INF05rev1e.pdf>
- <http://www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/doc/2014/dgac10c3/UN-SCETDG-46-INF17e-UN-SCEGHS-28-INF10.e.pdf>

## (2) 2015 年 6 月

合同ワーキンググループの進捗が報告された。

### ○TDG（危険物輸送に関する専門家小委員会）

可燃性・引火性ガスの分類について、ベルギー・日本（INF.5）、米国（INF.58）から提案があり、以下のように議論された。

- The Sub-Committee took note of the progress made by the Joint TDG/GHS informal working group dealing with categorization for flammable gases, and noted that a new session of the informal working group was scheduled for 8-10 September 2015 in Brussels.
- The Sub-Committee agreed that the issues mentioned in informal document INF.58 could also be addressed by the informal working group, subject to concurrence by the GHS Sub-Committee.

### ○GHS（GHS 専門家小委員会）

可燃性・引火性ガスの分類について、TDG と同様に、ベルギー・日本（INF.5）、米国（INF.58）から提案があり、以下のように議論された。

- The Sub-Committee took note of the progress made by the working group on classification criteria for flammable gases and expressed its appreciation for the good organization and outcome of the first meeting of the working group. The expert from Belgium indicated that the second meeting of the working group was scheduled to take place in Brussels from 8 to 10 September 2015 and that alternative options for participation of those who were unable to travel were foreseen.
- Instead of considering the further sub-division of Category 1 into 1A and 1B only, some delegations suggested that Category 2 should be taken into account as well. They considered that since Category 2 is currently empty it could be used to achieve appropriate categorization while avoiding further sub-categorization. Others expressed concern about the unintended implications this option might have for the transport sector and considered that due consideration should also be given to the implications on the classification of pyrophoric gases and chemically unstable gases.
- Noting that the terms of reference approved by both sub-committees explicitly mentioned the development of sub-categories within Category 1 to ensure that the change in classification criteria would not have implications for the transport sector, the Sub-Committee considered that the working group should continue to work in this direction. Should the possibility of using Category 2 arise as a possible solution in the future, this option could be considered at a later stage with the agreement of both sub-committees.

### ○TDG・GHS 合同会議

可燃性・引火性ガスの分類について、以下のように議論された。

- The Sub-Committee noted that the experts from Belgium, France and the United Kingdom had submitted a proposal for joint work at the last session of the Committee (Committee's informal document INF.3) which had been agreed subject to concurrence by both sub-committees (ST/SG/AC.10/42, para.16). The proposed possible arrangements for scheduling meetings for such joint work (ST/SG/AC.10/42, para.17) had also been endorsed by the Council.
- 30. The Sub-Committee concurred with the TDG Sub-Committee (see INF.18, section F) on the benefits of organizing a joint meeting of both sub-committees to address issues of common concern (e.g. corrosivity criteria, criteria for flammable gases, explosives, the Manual of Tests and Criteria, labelling/placarding issues, and all documents bearing a double symbol). It also concurred with the TDG Sub-Committee on having the first session of the joint TDG-GHS on Wednesday 9 December 2015. Experts wishing to submit documents to be considered by the joint TDG-GHS session were invited to give a clear indication in this respect at the time of submission. The deadline for submission of official documents to the joint TDG-GHS session is 4 September. The meeting arrangements (agenda, meeting duration, etc) would be defined by the officers of both sub-committees in consultation with the secretariat and circulated to both sub-committees as soon as possible.

#### < 参考資料 >

国連 GHS・危険物輸送関連会議、Committee of Experts on the Transport of Dangerous Goods and on the Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals、2015 年 6 月

- <http://www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/doc/2015/dgac10c3/ST-SG-AC10-C3-94e.pdf>
- <http://www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/doc/2015/dgac10c4/ST-SG-AC10-C4-58e.pdf>
- <http://www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/doc/2015/dgac10c3/UN-SCETDG-47-INF05e-UN-SCEGHS-29-INF03e.pdf>
- <http://www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/doc/2015/dgac10c3/UN-SCETDG-47-INF58-UN-SCE-GHS-29-INF.16e.pdf>

#### (3) 2015 年 11～12 月

合同ワーキンググループの進捗が報告された。

#### ○TDG

可燃性・引火性ガスの分類について、以下のように議論された。

- Work of the informal working group on classification criteria for flammable gases  
Informal documents: INF.15 (Belgium, Japan) INF.24 (Japan, Belgium) INF.43 (CEFIC)
- The Sub-Committee agreed to recommend to the GHS Sub-Committee the adoption of option 3 described in the report INF.15 consisting in dividing current category 1 in sub-categories 1A and 1B.
- Other proposals for classification of flammable gases Informal document: INF.26 (Germany, EIGA, CEFIC)
- The expert from Germany proposed to use the cut-off limit as proposed by the informal working group between category 1 and category 2 by restricting category 1 to sub-category 1A proposed by the working group, and including in category 2 the proposed



sub-category 1B. She also proposed to include in division 2.1 of the Model Regulations on the Transport of Dangerous Goods both categories 1 and 2 which would imply amending the criteria for Division 2.1. This led to long discussions since several delegations were opposed to changes that would affect current transport classification. This was further discussed by a coffee-break working group where it was agreed that this could be further debated but that it should not lead to changes to the current transport classification of gases and gas mixtures in Division 2.1.

## OGHS

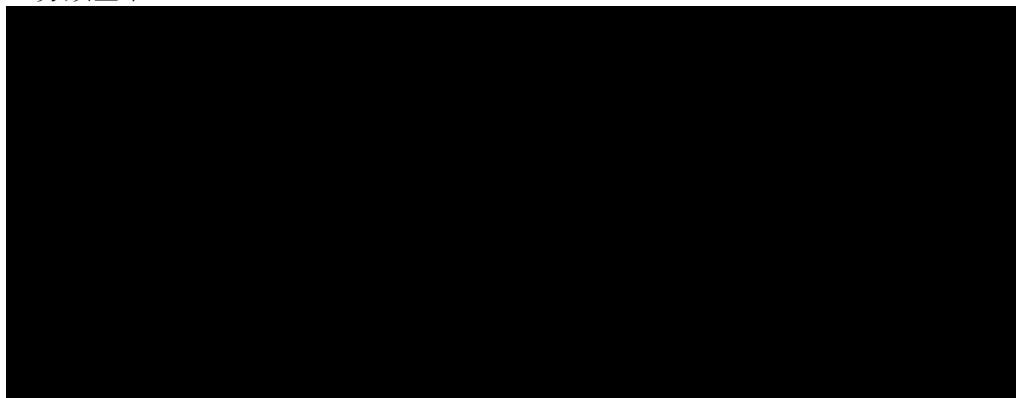
可燃性・引火性ガスの分類について、以下のように議論された。

- 4. There was full support for the criteria in option 3 in INF.4 (i.e. allowing for sub-categorization of current category 1 into category 1A and 1B, with category 1B addressing gases with a lower flammability limit greater than 6% or a fundamental burning velocity less than 10 cm/s). It was noted that the new sub-category 1B would allow the classification of gases and gas mixtures with a lower burning velocity developed by the refrigeration and foam plastics industries following the phasing down of high global warming potential substances. It was also noted that the criteria in option 3 would not entail any change in classification for transport purposes.
- 5. As regards the proposed hazard communication elements in INF.7, there was no support for the proposed hazard statement for category 2 “combustible gas” on the grounds that it was a completely new and undefined term. In addition, some experts considered that the current signal word and hazard statement (warning/flammable gas) for this category was appropriate. For categories 1A and 1B, views were divided and agreement either on the signal word or on the hazard statement could not be reached. Several experts considered that the proposed hazard statement for sub-category 1B did not properly convey the hazard and suggested using “highly flammable gas” instead. Others were concerned that using “extremely flammable” for category 1A and “highly flammable” for category 1B did not reflect the lower hazard for 1B gases. Finally, some experts were of the opinion that flammability of category 1B gases being significant, the signal word “danger” should be used.
- Views were also divided as regards the alternative classification proposal in INF.8. Some experts considered that it was out of the scope agreed by both sub-committees for the revision of the classification criteria (i.e. sub-categorization within category 1, with category 2 unchanged). They also noted that the proposed extension of Division 2.1 to cover all gases with a flammable range (i.e. GHS category 1 and category 2 gases) could entail changes to current transport provisions and considered that the need for and the impact (including the regulatory impact) of such changes for all sectors and downstream users needed to be carefully evaluated before an informed decision could be taken. Others on the contrary showed sympathy for the proposal since they considered that it provided simplified criteria for classification of all flammable gases (including chemically unstable and pyrophoric gases) without further sub-dividing a hazard class for which two additional sub-categories already existed.
- 7. After some discussion, it was agreed that both proposals should continue to be developed in parallel:
  - The informal working group led by Belgium and Japan was invited to further develop the proposal for hazard communication elements for the agreed option 3 in INF.4 taking account of the comments made; and
  - The authors of INF.8 together with any other interested experts were invited to continue working on the proposal, to include the consequential amendments to current

provisions in the GHS and in the Model Regulations and to provide a detailed impact assessment on the consequences and benefits of the proposed changes.

Both proposals should be submitted to the sub-committees for consideration.

#### < 現行の分類基準 >



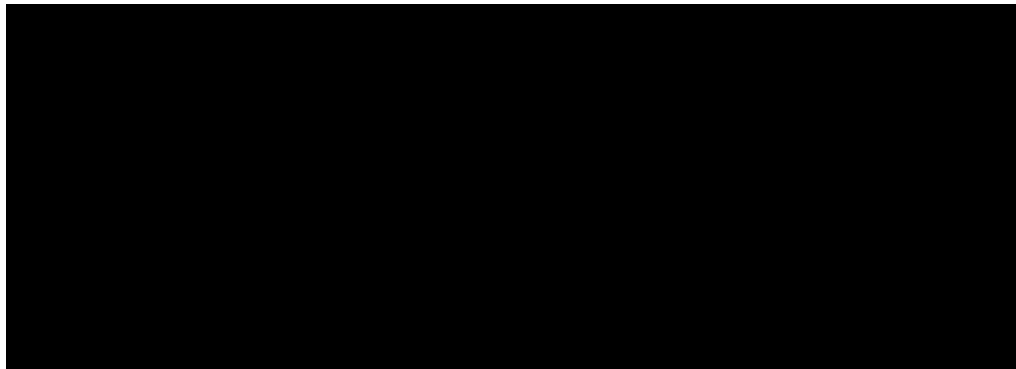
#### アンモニアに関するコメントあり

クラス 2.1（可燃性ガス）の基準は、30 年以上前に、アンモニア（及び臭化メチル）をクラス 2.1 から除外するために確立した。

一方、可燃性の決定方法は変更され、実際には、アンモニア（及び臭化メチル）は、クラス 2.1、GHS 区分 1 の基準を満たすことになる。

しかし、国連危険物分類ではクラス 2.1 に分類されず、国連 GHS では例外とされている。なお、現行の GHS 分類で、区分 2 の基準に該当する純粋なガスはない。

#### < 改訂案 >



#### < 参考資料 >

国連 GHS・危険物輸送関連会議、Committee of Experts on the Transport of Dangerous Goods and on the Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals、2015 年 11～12 月

- <http://www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/doc/2015/dgac10c3/ST-SG-AC10-C3-96e.pdf>
- <http://www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/doc/2015/dgac10c4/ST-SG-AC10-C4-60e.pdf>
- <http://www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/doc/2015/dgac10c3/UN-SCETDG-48-INF15-UN-SCEGHS-30-INF4.pdf>
- <http://www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/doc/2015/dgac10c3/UN-SCETDG-48-INF24-UN-SCEGHS-30-INF7.pdf>
- <http://www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/doc/2015/dgac10c3/UN-SCETDG-48-INF26-UN-SCEGHS-30-INF8.pdf>

## (4) 2016 年 6 月～7 月

ドイツ、欧州工業ガス協会、欧州化学工業協会からの提案、引火性ガス分類ワーキンググループからの提案について、議論された。(付表 10-3)

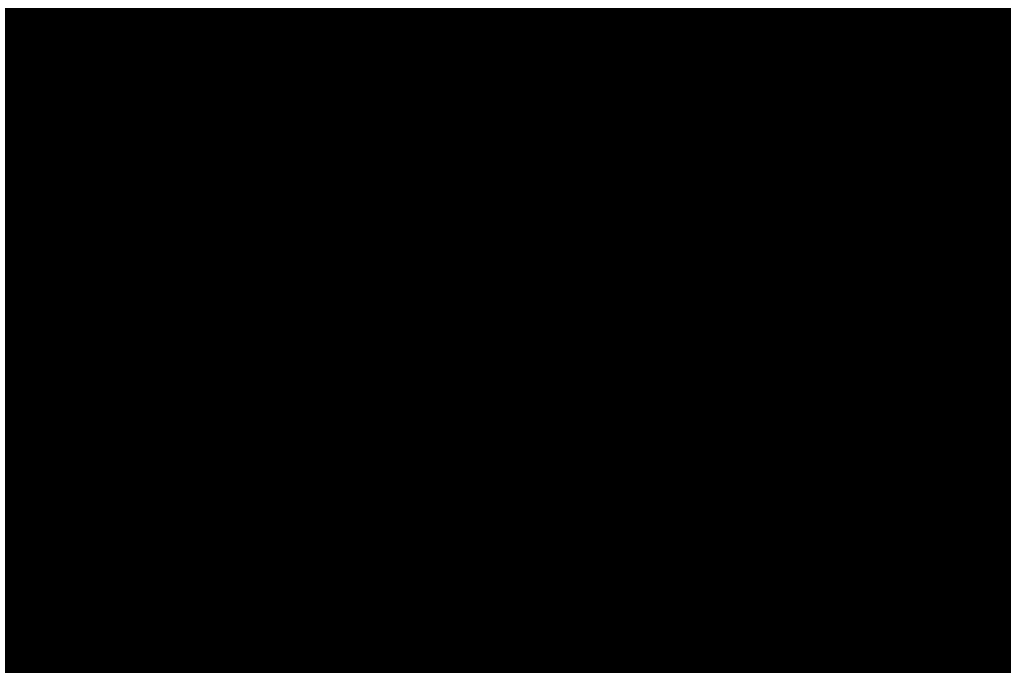
付表 10-3 可燃性・引火性ガスの改訂案 (提案)

| 対象        | 改訂案                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 国連 GHS 分類 | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 区分 1 を区分 1A、区分 1B に再分類する。(日本/ベルギー共同案)<br/>※<sub>1</sub></li> <li>・ 区分 1 の下限を変更する (区分 1 の一部が区分 2 に含まれる)。(ドイツ案) ※<sub>2</sub></li> </ul>                                                                                                                                                                                                                           |
| 国連危険物輸送分類 | <p>これまでの分類では、可燃性ガスのクラス 2.1 は、国連 GHS 分類の区分 1 と同等であったが、区分 2 を含むように拡大する。(ドイツ案)<br/>※<sub>3</sub></p> <p>ただし、アンモニアの特殊例に関する記述は保留される。(Therefore it is clear that both, ammonia and methyl bromide already now are classified outside of TDG division 2.1 based on other considerations and not based on criteria. And this situation could remain as is, even if TDG division 2.1 was changed as proposed.)</p> |

※<sub>1</sub> : 下図の mandate of the IWG as changed by the TDG sub-Committee 案

※<sub>2</sub> : 下図の simple and comprehensible alternative for GHS 案

※<sub>3</sub> : 下図の amended TDG regulations 案



<アンモニアに関するコメントあり>

Special cases ammonia and methyl bromide

・・・ Ammonia has a flammable range well above 12 percentage points (see for example IEC 60079-20-1:2010 according to which ammonia has an LFL of 15.0 % and an UFL of 33.6 %, i.e.

a flammable range of 18.6 %. Even when considering slight differences to different test methods, it is clear that the flammable range of ammonia would never be below 12 percentage points. Methyl bromide has an LFL of 8.6 % (according to ISO 10156:2010).

Therefore it is clear that both, ammonia and methyl bromide already now are classified outside of TDG division 2.1 based on other considerations and not based on criteria. And this situation could remain as is, even if TDG division 2.1 was changed as proposed.

以下、議事録から抜粋する。

### ○TDG

可燃性・引火性ガスの分類について、現状の分類が大きく変わることから反対が多く、ドイツ提案は2年間の継続審議となった。

以下、議事録から抜粋する。

#### <資料>

- Documents: ST/SG/AC.10/C.3/2016/17 (Belgium and Japan on behalf of the informal working group on classification criteria for flammable gases) 、 ST/SG/AC.10/C.3/2016/27 (Germany, CEFIC and EIGA)
- Informal document: INF.31 (Belgium, Japan)

#### <議事>

- The majority of experts who took the floor could not support the amendments to the Model Regulations proposed in annex 5 of document ST/SG/AC.10/C.3/2016/27. Since the approach in this document differed from the approach recommended by the informal working group, the Sub-Committee felt that it should proceed in two stages. The first stage would be to implement the approach recommended by the working group, if endorsed by the GHS Sub-Committee, and the second stage could consist in considering the approach proposed by Germany, CEFIC and EIGA if it can be implemented in the transport sector consistently with the GHS.
- The Sub-Committee supported creating a new sub-category for low flammability gases and the criteria of low flammability limit greater than 6% or fundamental burning velocity limit less than 10 cm/s to differentiate the new sub-category within the current category 1. It was noted that the discussion of hazard communication should be pursued within the GHS Sub-Committee.
- This issue was further discussed during the joint session of the TDG and GHS sub-committees, see ST/SG/AC.10/C.4/62, annex II, section B, paras 4-7.

### ○GHS

可燃性・引火性ガスの分類について、日本/ベルギー（及び IWG）提案について了解された。

- 可燃性ガスの区分は、区分 1A、区分 1B、区分 2 とする（区分 1 が区分 1A、区分 1B に細分化）。
- 2016 年 12 月の国連 GHS 文書改訂に提案する。（改訂第 7 版に掲載予定）  
以下のように議論された。

以下、議事録から抜粋する。

#### <資料>

- Documents: ST/SG/AC.10/C.4/2016/4 - ST/SG/AC.10/C.3/2016/17 (Belgium, Japan), ST/SG/AC.10/C.4/2016/5 - ST/SG/AC.10/C.3/2016/27 (Germany, EIGA, CEFIC)
- Informal documents: GHS/INF.9 – TDG/INF.31 (Belgium, Japan) GHS/INF.17 – TDG/INF.62 (CGA) GHS/INF.23 – TDG/INF.78 (USA)

< 議事 >

- The sub-committees agreed to address only the questions related to classification criteria during the joint session, and deferred consideration of the amendments proposed in informal document INF.23 and all questions relating to hazard communication to the GHS Sub-Committee session on Thursday 7 July (refer to the report of the GHS Sub-Committee, paragraphs 34 and 35).
- As regards classification criteria, both sub-committees concurred that the proposal in document ST/SG/AC.10/C.4/2016/4 offered a suitable solution for the classification of flammable gases in sectors other than transport, with minimum impact on downstream legislation and no consequences for transport regulations.
- Views were divided on the proposal in document ST/SG/AC.10/C.4/2016/5. Some experts considered that it provided a more rationalised and simple approach to classification of flammable gases (including pyrophoric and chemically unstable gases). Others expressed concern about possible unintended consequences of the proposed changes as well as the impact they might have in downstream legislation (e.g. building codes), and considered that more time was needed to consider them.
- In the light of the opinions expressed, the sub-committees concurred that the proposal in document ST/SG/AC.10/C.4/2016/4 should be given priority at this stage and should be used by the GHS Sub-Committee as the basis for discussion of hazard communication elements. This would not prevent future consideration of the proposal in document ST/SG/AC.10/C.4/2016/5, once experts concluded evaluation of the impact of the proposed changes.

< 参考資料 >

国連 GHS・危険物輸送関連会議、Committee of Experts on the Transport of Dangerous Goods and on the Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals、2016 年 6～7 及び月（事前資料）

- <http://www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/doc/2016/dgac10c3/ST-SG-AC.10-C.3-2016-27e-ST-SG-AC.10-C.4-2016-5e.pdf>
- <http://www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/doc/2016/dgac10c3/ST-SG-AC.10-C.3-2016-17e-ST-SG-AC.10-C.4-2016-4e.pdf>
- [http://www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/doc/2016/dgac10c3/UN-SCETDG-49-INF31\\_UN-SCEGHS-31-INF09.pdf](http://www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/doc/2016/dgac10c3/UN-SCETDG-49-INF31_UN-SCEGHS-31-INF09.pdf)

国連 GHS・危険物輸送関連会議、Committee of Experts on the Transport of Dangerous Goods and on the Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals、2016 年 6～7 月（報告書）

- <http://www.unece.org/trans/main/dgdb/dgsubc3/c3rep.html>
- <http://www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/doc/2016/dgac10c3/ST-SG-AC10-C3-98e.pdf>
- <http://www.unece.org/trans/main/dgdb/dgsubc4/c4rep.html>
- <http://www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/doc/2016/dgac10c4/ST-SG-AC10-C4-62e.pdf>

（5）2016 年 11 月～12 月

国連 GHS 分類および危険物輸送分類の各委員会において、国連 GHS 文書改訂に向け、可燃性ガスの分類改訂に関する具体的な分類基準が議論された。（改訂第 7 版に掲載される予定）

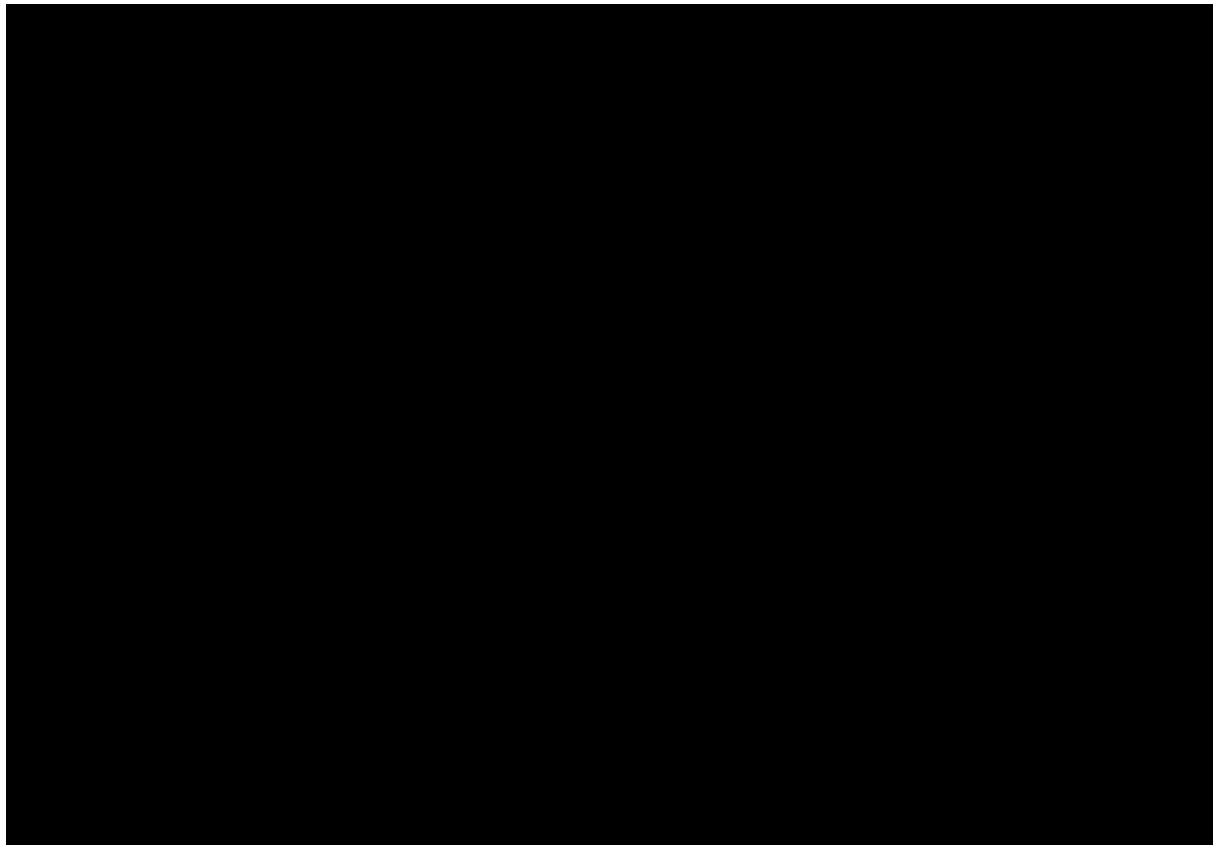
以下に、提案された分類基準を示す（付表 10-4）。

付表 10-4 国連 GHS の可燃性ガス分類の改訂案

| 分類    | 基準                                                                                                                                      |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 区分 1A | 標準気圧 101.3 kPa で 20 °Cにおいて、空気との混合気が燃焼範囲を有するガスの内、<br>(a) 濃度が 13 %※以下の空気との混合気が可燃性であるもの、<br>又は、<br>(b) 燃焼下限界に関係なく空気との混合気の燃焼範囲が 12 %※以上のもの。 |
| 区分 1B | 区分 1A の内、<br>(a) 燃焼下限界が 6%※を超えるもの、<br>又は、<br>(b) 燃焼速度が 10cm/s を下回るもの。                                                                   |
| 区分 2  | 区分 1A、1B 以外で、標準気圧 101.3 kPa、温度 20 °Cにおいて、空気との混合気が燃焼範囲を有するガス                                                                             |

※アンモニア等のガス濃度

下記の Table 2.2.1: Criteria for categorization of flammable gases から抜粋



以下、議事録から抜粋する。

OTDG

<資料>

- Document: ST/SG/AC.10/C.3/2016/58 (Belgium, Japan) 「Proposal for modification of the classification criteria and hazard communication for flammable gases」  
<http://www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/doc/2016/dgac10c3/ST-SG-AC.10-C.3-2016-58e-ST-SG-AC.10-C.4-2016-12e.pdf>
- Informal documents: INF.12 and INF.32 (Belgium, Japan) INF.15 (Secretariat) INF.35 (EIGA) <http://www.unece.org/trans/main/dgdb/dgsubc3/c3inf50.html>

#### < 議論 >

- The Sub-Committee recommended that the GHS Sub-Committee adopt the amendments to the GHS proposed by Belgium and Japan on behalf of the informal working group on classification criteria and hazard communication elements for flammable gases in document ST/SG/AC.10/C.3/2016/58 and informal document INF.32 with the modifications proposed by the Secretariat in INF.15.
- For the options proposed in INF.32 for an explanatory note b) to table A 1.2, the Sub-Committee felt that no note was necessary since the proposed note related to the Division 2.1 transport pictogramme which was required in transport for the pyrophoric gases and chemically unstable gases of the GHS hazard category 1A.
- For the EIGA proposal in informal document INF.35, the general view was that it would be logical to amend the examples given in 2.2.5 and 2.4.4.2 to take account of the changes to ISO 10156:1996 reflected in ISO 10156:2010, but the Sub-Committee felt that it was up to the GHS Sub-Committee to decide whether the example in 2.2.5 should be updated or both examples in 2.4.4.2 and 2.2.5 should simply be deleted as recommended by EIGA.

### ○GHS

#### < 資料 >

- Document: ST/SG/AC.10/C.4/2016/12 (Belgium, Japan) 「Proposal for modification of the classification criteria and hazard communication for flammable gases」  
<http://www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/doc/2016/dgac10c4/ST-SG-AC.10-C.4-2016-12e-ST-SG-AC.10-C.3-2016-58e.pdf>
- Informal documents: INF.9 and INF.18 (Belgium, Japan) INF.11 and INF.36, item 2 (Secretariat) INF.20 (EIGA)  
<http://www.unece.org/trans/main/dgdb/dgsubc4/c4inf32.html>

#### < 議論 >

- Concerning the options for a new note to table A1.2 listed in INF.18, most experts considered that the tables in Annex 1 of the GHS should not address aspects related to transport conditions as these are covered by the UN Model Regulations. In light of the comments made, the Sub-Committee concluded that no additional note was necessary. Other experts considered that the tables in Annex 1 of the GHS should be reviewed to ensure a consistent approach in the display of transport pictograms or related information. The Sub-Committee invited the informal correspondence group on the improvement of annexes 1 to 3 to consider this issue.
- The Sub-Committee adopted the proposal in document ST/SG/AC.10/C.4/2016/12 with the corrections listed in INF.11, the correction to the example of classification of a flammable gas mixture in paragraph 2.2.5 of the GHS shown in INF.20, paragraph 3, and the table A1.2 in INF.18 with the deletion of note b (see annex I).

#### < 参考資料 >

<http://www.unece.org/trans/main/dgdb/dgsubc3/c3rep.html>

<http://www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/doc/2016/dgac10c3/ST-SG-AC10-C3-100e.pdf>  
<http://www.unece.org/trans/main/dgdb/dgsubc4/c4rep.html>  
<http://www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/doc/2016/dgac10c4/ST-SG-AC10-C4-64e.pdf>

### 3) 改訂案に基づいたアンモニア等の分類（試行）

国連 GHS の可燃性ガスの分類が区分 1A、1B、2 に細分化された場合について（付表 10-4）、調査対象物質（ガス類）の再分類を試行した。

アンモニアは、燃焼範囲の幅（下限値と上限値の差）が 12%以上であることから区分 1A に分類されるが、燃焼範囲の下限値が 6%を超え、燃焼速度が 10cm/s を下回ることから、区分 1B と判断された。（付表 10-5）

水素、メタン、プロパンについては、燃焼範囲の下限値が 13%以下であり、燃焼範囲の幅が 12%以上であることから区分 1A に分類された。なお、区分 1B に該当するデータは認められなかった。（付表 10-5）

付表 10-5 GHS 改訂案に基づいた可燃性ガスの分類（試行）

|       | 分類基準                      | アンモニア                                                             | 水素                                                           | メタン                                         | プロパン                                                 |
|-------|---------------------------|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| 区分 1A | 燃焼下限界<br>LFL ≤ 13 %       | —                                                                 | 4.0 - 75<br>4.0 - 76<br>4.1 - 74.2<br>4.0 - 77<br>4.2 - 75.0 | 5 - 15<br>4.4 - 17<br>5.53 - 14<br>5.3 - 14 | 2.1 - 9.5<br>1.7 - 10.8<br>2.37 - 9.5<br>2.02 - 9.81 |
|       | 燃焼範囲<br>LFL~UFL<br>≥ 12 % | 15 - 28<br>15.4 - 33.6<br>15.2 - 28<br>15.3 - 30.4<br>15.8 - 29.2 | 4.0 - 75<br>4.0 - 76<br>4.1 - 74.2<br>4.0 - 77<br>4.2 - 75.0 | 5 - 15<br>4.4 - 17<br>5.53 - 14<br>5.3 - 14 | 2.1 - 9.5<br>1.7 - 10.8<br>2.37 - 9.5<br>2.02 - 9.81 |
| 区分 1B | 燃焼下限界<br>LFL > 6%         | 15 - 28<br>15.4 - 33.6<br>15.2 - 28<br>15.3 - 30.4<br>15.8 - 29.2 | —                                                            | —                                           | —                                                    |
|       | 燃焼速度<br>LBV < 10<br>cm/s  | 6.5 - 7.28                                                        | —                                                            | —                                           | —                                                    |
| 区分 2  |                           |                                                                   |                                                              |                                             |                                                      |

表中の数字：各可燃性ガスの燃焼に関連したデータについて、分類の該当基準の項に記載したものである。データは添付資料 4 から抜粋した。

—：該当するデータなし



## 添付資料 1 1

## 事故事例・安全対策

## 目次

|                                    |    |
|------------------------------------|----|
| 1. 概要 .....                        | 2  |
| 1) アンモニア・水素の高圧ガス関連事故 .....         | 2  |
| 2) 冷凍機、水素ステーションの事故 .....           | 2  |
| 2. FACTS 化学物質事故データベース .....        | 3  |
| 3. 高圧ガス保安協会のデータベース .....           | 4  |
| 1) アンモニア .....                     | 5  |
| 2) 水素 .....                        | 9  |
| 3) アンモニア冷凍機、水素スタンド/ステーションの事故 ..... | 12 |
| 4. 高圧ガス保安基準 .....                  | 22 |
| 1) 法規制・法制系 .....                   | 22 |
| 2) 高圧ガス関連の製造、貯蔵、販売等における認可 .....    | 23 |
| 3) 除害設備等の安全基準 .....                | 25 |
| 5. 用語の解説 .....                     | 28 |

## 1. 概要

高圧ガス保安協会が経済産業省の委託事業として構築しているデータベースから、アンモニア、水素に関する事故情報を抽出した。

### 1) アンモニア・水素の高圧ガス関連事故

2000 年から 2015 年に発生した高圧ガス関連事故を調査した。(付表 11-1)

アンモニアのみを取扱った事故件数は 259 件で、内人身事故は 21 件で、死亡事故は 2 件であった。

アンモニアを含む混合物や複数の物質を扱った場合の事故は、269 件であった。

水素については、水素のみの取扱い事故は 161 件で、内人身事故は 9 件であった。22 件の火災・爆発事故が発生した。

水素を含む混合物や複数の物質を扱った場合の事故は、236 件であった。

付表 11-1 アンモニア・水素の高圧ガス関連事故

|       |     | 事故件数 | 人身事故<br>(死亡を含む) | 死亡事故 | 火災・爆発 |
|-------|-----|------|-----------------|------|-------|
| アンモニア | 単体  | 259  | 21              | 2※   | 0     |
|       | 混合物 | 269  | 22              | 2※   | 0     |
| 水素    | 単体  | 161  | 9               | 0    | 22    |
|       | 混合物 | 255  | 16              | 0    | 45    |

※2 件の死亡事故の詳細を示す。

1. 冷凍保安責任者がアンモニア冷凍設備の機械室内に入ったところ、従業員が倒れているのを発見した。従業員は病院に運ばれたが 1 時間後に死亡した。現場はアンモニアが充満しており、ドレンバルブを閉止し、ガスの噴出が止まった。当日は従業員が 1 人で作業していたことから、原因の確定は困難であるが、現場はドレンバルブが開いたままの状態であったことから、ドレン抜き作業中の誤操作によってアンモニアガスが漏えい・噴出し、従業員が顔面に火傷を負って呼吸困難に陥り倒れたとみられる。
2. 公共施設で休館日を利用し、ヒートポンプユニットの電磁弁、膨張弁の整備及び制御ソフトの点検を実施していた。作業員 7 名にて、電磁弁、膨張弁の整備及び制御ソフトの点検を平衡作業にて開始した。制御ソフトの点検を行っていた作業員が、制御盤内のシーケンサーを OFF にしたところ、膨張弁から冷媒用のアンモニアガスが噴出した。異常に気付いた作業員シーケンサーの電源を ON に戻したところ漏えいは停止したが、作業員 7 名及び救出に向かった元請け管理会社常駐職員 2 名を含む 9 名が被災した。

### 2) 冷凍機、水素ステーションの事故

2010 年から 2015 年に発生したアンモニア、水素の事故を年代別に抽出した。(付表 11-2)

アンモニアでは冷凍機の事故が半数近くを占め、水素ではスタンドの事故が 2012 年以降増加

した。

アンモニアによる事故は、大半が漏えい事故（一部、容器の破損事故あり）であり、火災・爆発事故の発生はなかった。

水素では、漏えい事故が多いが、火災・爆発事故の発生は 1～6 件／年であった。

付表 11-2 アンモニア（冷凍機）・水素（水素ステーション）の事故

| 年    | アンモニア |     | 水素     |     |
|------|-------|-----|--------|-----|
|      | 冷凍機   | その他 | 水素スタンド | その他 |
| 2010 | 13    | 5   | 0      | 14  |
| 2011 | 21    | 12  | 0      | 19  |
| 2012 | 13    | 9   | 4      | 18  |
| 2013 | 18    | 15  | 2      | 14  |
| 2014 | 19    | 6   | 4      | 8   |
| 2015 | 14    | 9   | 10     | 16  |

## 2. FACTS 化学物質事故データベース

Elucidare 社は、FACTS データベース（オランダ応用科学研究機構）に基づいたアンモニアと水素の事故件数を報告している。（付表 11-3）

世界の産業事故の最も包括的なデータベースである FACTS データベースによると、無水アンモニアの事故は 235 件発生し、35 件が死亡事故であった。同時期の水素に関する事故は、394 件で 73 件が死亡事故であった。

無水アンモニアの漏出による事故や死亡は、大半は米国で発生したもので、米国では 30 年以上にわたり、アンモニアは、農家によって非規制装置を用いて農場に散布されていた。

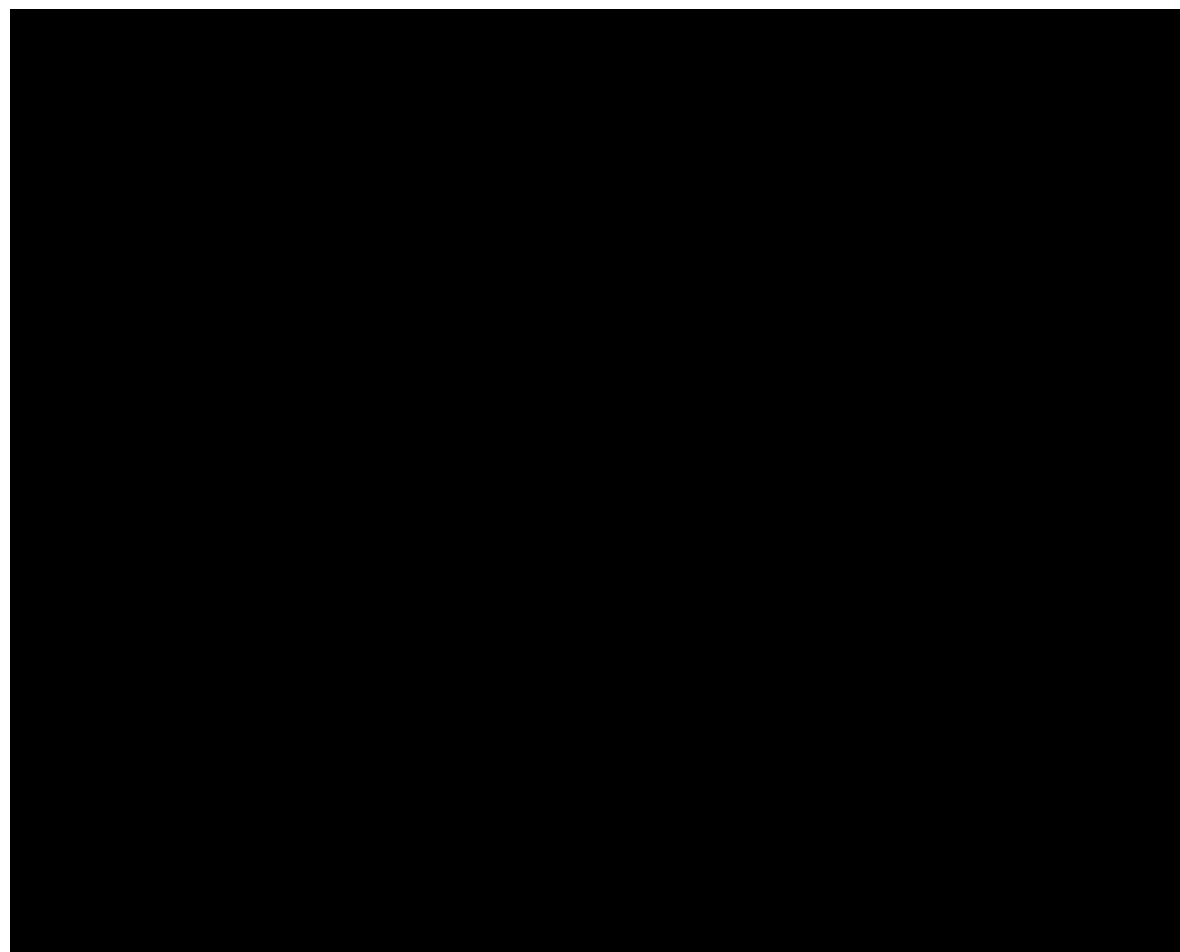
欧州では、FACTS の記録はアンモニアによる死亡事故 1 件のみであった。これは、1976 年にスウェーデンの出荷ポートでの出荷時に発生した。

致命的なアンモニア事故が低頻度であることは、アンモニアが世界で 2 番目に最も広く生産され、販売されている無機物質であること、年間 12000 万トン以上が、肥料製造、紙パルプ製造業、医薬品、鉱業、爆発物や特殊化学品などのアプリケーションのために毎年生産されていること、肥料以外の工業用途では、工業用冷凍器及び洗浄器として用いられていることから、説明できない。

水素は、フロートガラス製造、冶金、脂肪硬化、化学製品製造、半導体処理、発電機冷却を含む製造業の多くにおいて助剤として使用されている。世界で年間 400 万トン生産されていると推定されるが、水素ガス保存、販売量は、無水アンモニアに比較すると小規模である。さらに、水素は、高レベルの規制や訓練された専門工場で使用されるが、アンモニアは、世界中のほとんどの工業用冷凍及び製造工場で用いられる汎用商品である。

アンモニア、アンモニア溶液、アンモニア化合物による事故はしばしば発生している。FACTS データベースによると、650 件中 87 件が死亡事故であった。この統計は、データベースがメタン、プロパン、硫化水素、リン酸、硫酸、塩化アンモニウムなどの他の危険な化学薬品とアンモニアを同時に扱っているケースを含んでいることから、アンモニア単独の事故や影響を反映したものではない。

無水アンモニアは有害物質であると考えられるが、世界中で肥料や冷凍機の冷媒として用いられていること、貯蔵、流通、使用について適切に規制されていることを考慮すると、アンモニアは水素よりも人間の健康への危険は少ないと考えられ、アンモニアは水素キャリア又はガソリンの代替として、注目される。



< 参考資料 >

<http://www.factsonline.nl/>

<http://www.elucidare.co.uk/news/Ammonia%20as%20H2%20carrier.pdf>

### 3. 高圧ガス保安協会のデータベース

高圧ガス保安協会は、経済産業省委託事業として、データベースを構築している。以下は、データベースから抜粋した。

< 参考資料 >

[https://www.khk.or.jp/activities/incident\\_investigation/hpg\\_incident/incident\\_db.html](https://www.khk.or.jp/activities/incident_investigation/hpg_incident/incident_db.html)

## 1) アンモニア

### (1) アンモニアの事故報告

アンモニアについて、2000 年～2015 年の高圧ガス関連事故を調査した。(付表 11-4)

アンモニアによる事故は、259 件報告されており、内 21 件は人身事故であり、さらに 2 件では死亡が認められた。

火災や爆発事故は 0 件であった。

なお、火災事故が 1 件報告されているが、これは冷凍倉庫に隣接する飲食店からの出火により、火炎で冷凍機の配管が過熱して、異常高温となってアンモニアが噴出した事故であった。

また、アンモニアによる事故の内、174 件（259 件中 174 件）は、冷凍関連の事故で、16 件が人身事故であり、さらに 2 件では死亡が認められた。(付表 11-5、11-6)

移動・消費では、10 件の事故が発生し、内 1 件は人身事故であった。

付表 11-4 アンモニアの事故報告

|       |       | 事故件数 | 人身事故<br>(死亡を含む)  | 死亡事故            | 火災・爆発 |
|-------|-------|------|------------------|-----------------|-------|
| アンモニア | 単体    | 259  | 21※ <sup>2</sup> | 2※ <sup>1</sup> | 0     |
| (内訳)  | 冷凍    | 174  | 16               | 2               | 0     |
|       | 移動・消費 | 10   | 1                | 0               | 0     |
|       | その他   | 75   | 4                | 0               | 0     |

その他：製造事業所（一般）、製造事業所（コ）を含む

付表 11-5 アンモニア事故の内訳（死亡事故）

| 件数 | 年        | 事故区分          | 事故事象 | 内訳                                                                                                                                                                             |
|----|----------|---------------|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 2006-298 | 製造事業所<br>(冷凍) | 漏洩等  | 冷凍保安責任者がアンモニア冷凍設備の機械室内に入ったところ、従業員が倒れているのを発見した。従業員は病院に運ばれたが 1 時間後に死亡した。現場はアンモニアが充満していた。現場はドレンバルブが開いたままの状態であったことから、ドレン抜き作業中の誤操作によってアンモニアガスが漏えい・噴出し、従業員が顔面に火傷を負って呼吸困難に陥り倒れたとみられる。 |
| 2  | 2009-032 | 製造事業所<br>(冷凍) | 漏洩等  | 作業員 7 名にて、電磁弁、膨張弁の整備及び制御ソフトの点検を平衡作業にて開始した。制御ソフトの点検を行っていた作業員が、制御盤内のシーケンサーを OFF にしたところ、膨張弁から冷媒用のアンモニアガスが噴出した。異常に気付いた作業員がシーケンサーの電源を ON                                            |

| 件数 | 年 | 事故区分 | 事故事象 | 内訳                                     |
|----|---|------|------|----------------------------------------|
|    |   |      |      | に戻したところ漏えいは停止したが、救出に向かった作業員を含む9名が被災した。 |

付表 11-6 アンモニアにおける人身事故（死亡事故を除く）

| 件数 | 年        | 事故区分          | 事故事象 | 内訳                                                                                                                                                                                                                        |
|----|----------|---------------|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 2000-093 | 製造事業所<br>(冷凍) | 漏洩等  | 食品冷凍工場でアンモニア冷凍設備の機器交換に伴う配管工事を行っていたところ、誤って工事すべきではない配管にドリルで穴を開けてしまったため、アンモニアが噴き出し作業員2名が目やのどに痛みを訴え病院に運ばれた。                                                                                                                   |
| 2  | 2001-144 | 製造事業所<br>(冷凍) | 破裂等  | 製氷冷蔵工場で冷凍庫の天井から吊り下げられたヘアピンコイルの霜取り作業を行っていた。作業員は中2階で竹ぼうき等を使って霜を除去していたところ、重量約2トンの配管が建家の梁（木材）から3箇所のボルトで吊り下げられていたが、中央部のボルトナット、座金が梁から抜け落ち配管が破損しアンモニアが部屋に充満した。作業員が救助されたのは事故発生から1時間経過しており、病院に運ばれたがアンモニアガスを多量に吸い込んで意識が朦朧とした状態であった。 |
| 3  | 2002-052 | 製造事業所<br>(冷凍) | 漏洩等  | アンモニア配管の電磁弁動作不具合があったため、同一形式弁と交換を行い、動作試験中に当該フランジと上流側ストレナーフランジの合わせ部から冷媒ガスであるアンモニアが漏えいした。直ちに空気呼吸器を装着後、元弁の閉止作業を行うと共にスチームを噴霧した。その際、近くで箱詰め作業を行っていた作業員がアンモニアガスを吸引し、のどを痛めた。                                                       |
| 4  | 2003-106 | 製造事業所<br>(冷凍) | 漏洩等  | 三陸南地震により、水産加工会社の冷凍設備に横ずれが起こり、配管に亀裂が生じアンモニアが漏えいした。復旧作業の過程において、工場内に充満したアンモニアガスを、排気ダクトを用いて当該工場外に強制排出したところ、応急処置作業に従事した溶接技術者1名と周辺住民4名がのど等に痛みを訴え、病院で治療を受けた。                                                                     |
| 5  | 2003-341 | 製造事業所<br>(冷凍) | 漏洩等  | アイスクリーム製造室内においてアンモニア冷凍設備の改造工事中、圧力計の針が外れていたため、作業員が独自の判断で圧力計の交換作業をしようとして、判断を誤り元弁が開いた状態で、圧力計を取外してしまった。その瞬間、アンモニアが噴出したため、咄嗟に手で押さえてしまい両手に凍傷を負った。                                                                               |

| 件数 | 年        | 事故区分          | 事事故象 | 内訳                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----|----------|---------------|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6  | 2005-004 | 消費            | 漏洩等  | 金属に窒化膜を生成させる窒化炉でアンモニア容器を 2 本使用して消費していた。通常は容器に「使用中」「予備」の掛け札が掛けられ、容器が空になると「空」予備容器を「使用中」に掛け札を変更し、手動で容器を切り替えて消費していた。切り替え時には容器バルブを閉め、容器に「空」の表示をしてガス販売店に容器交換を依頼していたが、当日朝、バルブ閉止操作を怠った。販売店の配送員は「空」の札が掛けている容器がいつも通りバルブがしまっているものと思いこみ、確認しないで連結管ナットを緩めた。そのため残留していたアンモニアが漏えいした。配送員はガスを吸入して措置が出来なくなった。 |
| 7  | 2006-307 | 製造事業所<br>(一般) | 漏洩等  | 液化アンモニアガス製造設備の 3 年毎の定期検査において、作業員が気化器の開放検査のため配管接合部を外していたところ、配管接合部から漏れたアンモニアを顔面に受けた。                                                                                                                                                                                                        |
| 8  | 2006-366 | 製造事業所<br>(冷凍) | 漏洩等  | 発災事業所において、液ポンプ室低圧レシーバーに異常が発生して圧縮機が停止し、その影響で全機が停止状態となった。至急係員が調査した結果、電磁弁（上流側に付設されているストレーナと一体型のもの）から低圧レシーバーへの漏れ込みと判断され、緊急措置として急遽電磁弁を交換したが、電磁弁交換後のガス漏れ検査実施中に、上流側ストレーナのフランジ部からアンモニアが漏えいし、作業を行っていた 3 名の内 2 名がアンモニアを吸引し負傷した。                                                                     |
| 9  | 2007-306 | 製造事業所<br>(コ)  | 漏洩等  | 液化アンモニア充てん容器のリーク検査のため、容器保護キャップの取り外し作業を開始したが、通常の方法で緩まないことからチェーンレンチを使用し、金属ハンマーでアーム部分を叩き緩めていたところ、アンモニアが漏えいした（総漏えい量：約 226kg）。漏えいしたガスを浴び、作業員 1 名が軽傷を負った。                                                                                                                                       |
| 10 | 2007-520 | 製造事業所<br>(冷凍) | 漏洩等  | 冷凍機の修理中、誤って液化アンモニアが入っている状態でフランジ部のボルトを緩めたためガスが噴き出した。その際、作業員がガスを浴びるとともに吸引し負傷した。                                                                                                                                                                                                             |
| 11 | 2007-540 | 製造事業所<br>(一般) | 漏洩等  | タンクローリーから液化アンモニアを貯槽に受け入れるため、ローディングアームに専用接続短管を用いて接続した。その後、液を受け入れる前の漏えい試験をローリー側アンモニアガスにより実施するため、ガスラインのバルブを一気に開けたところ、接続部のフランジからガス                                                                                                                                                            |



| 件数 | 年        | 事故区分          | 事故事象 | 内訳                                                                                                                                                                                                                 |
|----|----------|---------------|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |          |               |      | が噴出し、作業員がガスを体に浴び軽傷を負った。                                                                                                                                                                                            |
| 12 | 2008-064 | 製造事業所<br>(一般) | 漏洩等  | 化学工場において、アンモニアガス消費配管(200A)の塗装のためヘラを使用してさび落としを実施していたところ、配管を損傷(約1mmの穴)させたため、ガスが噴出した。作業員はガスを吸引したが、軽傷であった。                                                                                                             |
| 13 | 2008-111 | 製造事業所<br>(冷凍) | 漏洩等  | 作業員が冷凍機の送液ポンプに潤滑油を補充し、閉止していた均圧管のバルブを開けたところ、ガスの圧力によりバルブが外れ、内部のアンモニアガスが漏えいした。当該作業に従事していた作業員1名が左目を負傷し、付近のいた1名が軽い火傷を負った。                                                                                               |
| 14 | 2008-144 | 製造事業所<br>(冷凍) | 漏洩等  | 食品工場において、作業員2名がアンモニア冷凍設備のフリーザストレナの点検を実施していた。ストレナの清掃終了後、ストレナのボンネット部を締め付けてから、前後のバルブを開放したところ、ボンネット部よりアンモニア液が少量漏えいした。漏えいしたアンモニアを被液した作業員1名が火傷による軽傷を負った。                                                                 |
| 15 | 2009-220 | 製造事業所<br>(冷凍) | 漏洩等  | 冷凍機の製造工場内で、アンモニア冷凍機の出荷前試運転を実施したいところ、蒸発器からの油戻しラインから戻る油量が少なかったため、冷媒回収用バルブから油戻しへバイパス配管を接続し、油量を確認した。後日、試験終了後の冷媒回収作業を行うため、バイパス配管を外したところ、蒸発器につながる元弁が開の状態のままであったため、油と冷媒が噴出し、作業員1名が火傷(軽傷)を負い、試験室内で作業していた3名(火傷者含む)は室外へ退避した。 |
| 16 | 2011-385 | 製造事業所<br>(冷凍) | 漏洩   | 事業所内の冷蔵庫で、1階冷蔵倉庫温室調整のため、電磁弁を調整中にドレンバルブを緩め、アンモニアが流れているか、音で確認した。従業員が見回りを行っていた際、アンモニアの漏れに気づき、マスクを用意し、電磁弁バルブにて漏れを止めた。その際、ドレンより噴出したアンモニアガスが下半身にかかり、火傷した。                                                                |
| 17 | 2013-237 | 製造事業所<br>(冷凍) | 漏洩   | 点検整備したプロセス用NH <sub>3</sub> Brineチラー設備の圧縮機を取り付けていた際、計器配管の接続作業中に異臭が発生した。数分後、吸入フィルタ取付フランジ部より、アンモニアの漏えいが確認された。                                                                                                         |



| 件数 | 年        | 事故区分          | 事故事象 | 内訳                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----|----------|---------------|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 18 | 2013-359 | 製造事業所<br>(冷凍) | 漏洩   | オーバーホールした圧縮機の据付作業をしていた。圧縮機との接続部分の配管にはブラインドフランジが取り付けられており、それらを取り外し圧縮機と接続した。この状態では圧縮機は密閉ではなく、圧縮機上部に設置される吸入フィルタ取付部のフランジが開放になっていた。この時点でアンモニアの漏えいは確認されなかった。その後、計器配管の接続作業を開始したところ、圧縮機接続部ブラインドフランジを外したため、外気温の影響で配管内のアンモニアの蒸発が進み内部圧力が上昇した。吸入側手動弁が完全に全閉になっていなかったため、アンモニア漏えいが発生した |
| 19 | 2014-242 | 製造事業所<br>(冷凍) | 漏洩   | 冷凍設備の蒸発器の油抜き作業中に、No.3 冷凍圧縮機ヘッドカバー部よりアンモニアが漏えいしたため、直ちに作業員を退避させ、工務課員 2 名が漏えいのため空気マスクと防毒マスクをそれぞれ装着し、漏えい箇所前後のバルブを閉止した。その後、換気扇及びダクトファンで大気中に安全に放出した。閉止作業を行った工務課員 1 名は、マスクの装着がずれていたため、目が痛み充血した。                                                                                |

## 2) 水素

### (1) 水素の事故報告

水素について、2000 年～2015 年の高圧ガス関連事故を調査した。(付表 11-7)

水素による事故は、161 件報告されており、内 9 件は人身事故であり、死亡事故は認められなかった。(付表 11-8)

火災や爆発事故は 22 件であった。(付表 11-9)

また、製造事業所における事故が 142 件あり、5 件は人身事故であり、16 件は火災・爆発事故であった。

移動・消費では、19 件の事故が発生し、内 4 件は人身事故、火災・爆発事故は 6 件であった。

付表 11-7 水素の事故報告

|      |        | 事故件数 | 人身事故<br>(死亡を含む) | 死亡事故 | 火災・爆発 |
|------|--------|------|-----------------|------|-------|
| 水素   | 単体     | 161  | 9               | 0    | 22    |
| (内訳) |        |      |                 |      |       |
|      | 製造事業所・ | 142  | 5               | 0    | 16    |

|  |       | 事故件数 | 人身事故<br>(死亡を含む) | 死亡事故 | 火災・爆発 |
|--|-------|------|-----------------|------|-------|
|  | その他   |      |                 |      |       |
|  | 移動・消費 | 19   | 4               | 0    | 6     |

付表 11-8 水素事故の内訳（人身事故）

| 件数 | 年        | 事故区分          | 事故事象 | 内訳                                                                                                                                                                                                |
|----|----------|---------------|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 2001-157 | 消費            | 爆発   | 一般化学工場で窒化炉の増設工事を行っていた。請負工事会社の従業員が炉本体、ガス配管に窒素ガスを封入し気密試験を実施したが異常はなかった。炉の試運転のため、系内に水素ガスを流す置換作業を開始した。その後、水素ガスを追い出すために窒素ガスを流し始めたところ、排ガス燃焼用のバーナー付近で小爆発が起きた。この爆発で排気ダクトが脱落し別の作業をしていた作業員に当たり、軽い打撲を負った。     |
| 2  | 2002-092 | 製造事業所<br>(コ)  | 火災   | 水素製造装置の定期修理が完了し、プラントをスタートアップする段階で、一酸化炭素を二酸化炭素に変成するコンバーターを昇温させるために、水素を主成分とする流体をコンバーターに送っていたところ、この配管が腐食していたため、配管が開口し内部の水素ガスが漏えいし火災が発生した。                                                            |
| 3  | 2004-396 | 移動            | 火災   | 運送業者が水素容器を積載して輸送中、村道で対向車がセンターラインを越えてきたため避けようとしたところ、歩道の縁石にぶつかり車輛が転倒した。積載していた容器が路上に散乱して、そのうち1本の容器が落下の衝撃によりプロテクタが外れたためバルブが破損し、水素が漏えい・着火した。                                                           |
| 4  | 2008-239 | 消費            | 火災   | 研究施設において、炭化水素計の水素容器が空になった際、レギュレーターの調圧器のバルブを全開にしたまま容器を交換し、元弁を開けた時、レギュレーター2次側の安全弁から水素ガスが噴出・漏えいし、発火した。                                                                                               |
| 5  | 2009-066 | 製造事業所<br>(コ)  | 爆発   | 反応器の攪拌羽根を交換する工事を実施中に、突然爆発が起こり、工事をしていた協力会社の従業員2名が火傷を負った。原因は、反応器内部の攪拌羽根交換工事に際して、反応器内部の洗浄及び窒素置換により内部のガスをパージするとともに、反応器周りのバルブを閉止し、槽内へのガスの流入を防止する措置を講じたが、水素ラインのバルブに微少のシート漏れがあり、反応器内部へ水素ガスが流入したためと推定される。 |
| 6  | 2010-163 | 製造事業所<br>(一般) | 火災   | 作業員が、大気圧下で水素カードル(140 m <sup>3</sup> )を解体していた。容器とカードルを固定している金属固定リング20本中の1本が取れなかったため、金属固定リングをグラインダーで切り取り、容器を取り外すこととなった。グラインダ                                                                        |

| 件数 | 年        | 事故区分          | 事故事象  | 内訳                                                                                                                                                                                                                    |
|----|----------|---------------|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |          |               |       | 一作業に詳しい熟練作業員が、金属固定リングを切り離すため、グラインダーを近づけたところ、刃がリングに触れた直後、火は確認できなかったが、「ボォ」と音をたてた後に軍手が焼け、左手甲に火傷を負った。原因は、バルブを外した時、水又は不活性ガスで置換しなかったことから、容器内(水素 100 %)に空気が進入し、濃度が燃焼範囲になったためと推定される。                                          |
| 7  | 2012-287 | 製造事業所<br>(一般) | 漏洩    | 事業所内の試験設備で、点火装置の不調が見られたため、水素ガスのバルブ(複数あり)を閉止し、窒素ガスでパージし、点火装置の点検を行っていたところ、複数のバルブのうち最終段のバルブに埃が挟まり、出流れを生じ、それに気付かず点火装置を作動させたため、引火し大音響を発生した。なお、作業員が耳に不調を訴えた。                                                                |
| 8  | 2014-349 | 製造事業所<br>(一般) | 漏洩    | 水素ステーションの蓄圧器内部の点検を行うため、蓄圧器内ガスの放出及び不活性ガス(窒素)との置換を実施した。ガス検知器によるガス置換の完了を確認して管内カメラを挿入し、蓄圧器内部を観察したところ、内部に微細な異物らしきものが確認されたため、吸引用ホースを差し込み、異物採取作業を開始した。吸引作業に使用していた掃除機が破裂して、吸引ホースにて作業していた作業員 A が負傷(火傷)した。                      |
| 9  | 2015-380 | 消費            | 破裂破損等 | メタノール水型燃料電池 ME の改質装置に不具合が発生し、メンテナンスのため同装置内に設置されている水素ガス容器(可搬式アルミ容器)を交換する必要が生じた。燃料電池システムの修理作業の準備として、同作業に必要な水素ガスを 7m3 容器からアルミ容器に 0.5 MPa 封入するつもりで作業していたところ、従事者の人為ミスにより予定以上の圧力がかかることとなり、容器が破裂した。また、水素ガスに着火し、車両内部で火災が発生した。 |

付表 11-9 水素事故の内訳 (火災・爆発事故)

| 件数 | 年        | 事故区分          | 事故事象 | 内訳                     |
|----|----------|---------------|------|------------------------|
| 1  | 2000-012 | 製造事業所<br>(コ)  | 爆発   | MOCVD 装置での水素ガス爆発       |
| 2  | 2001-157 | 消費            | 爆発   | 熱処理炉での水素ガス爆発           |
| 3  | 2001-167 | 製造事業所<br>(一般) | 爆発   | 電気盤内への水素ガス混入による爆発      |
| 4  | 2002-092 | 製造事業所<br>(コ)  | 火災   | 水素製造装置の配管腐食によるガス漏えい・火災 |
| 5  | 2003-047 | 製造事業所<br>(コ)  | 火災   | 脱硫装置加熱炉からの漏えい・火災       |
| 6  | 2004-079 | 消費            | 火災   | 容器と連結管の接続部分からの水素の漏えい   |
| 7  | 2004-113 | 製造事業所         | 火災   | 脱硫装置加熱炉からの火災           |

| 件数 | 年        | 事故区分          | 事故事象 | 内訳                           |
|----|----------|---------------|------|------------------------------|
|    |          | (コ)           |      |                              |
| 8  | 2004-396 | 移動            | 火災   | 移動中の交通事故により落下した水素容器からの漏えい、火災 |
| 9  | 2006-137 | 製造事業所<br>(コ)  | 火災   | 油脂アミン3級化設備の火災                |
| 10 | 2006-217 | 製造事業所<br>(コ)  | 火災   | ポリブテン製造設備水添反応器火災             |
| 11 | 2006-290 | 消費            | 火災   | アニール機水素炉における火災               |
| 12 | 2006-380 | 製造事業所<br>(コ)  | 火災   | 灯軽油脱硫装置における火災                |
| 13 | 2008-212 | 製造事業所<br>(コ)  | 火災   | 芳香族製造装置反応塔の入口配管フランジ部における火災   |
| 14 | 2008-239 | 消費            | 火災   | 水素ガス容器の交換時における火災             |
| 15 | 2009-066 | 製造事業所<br>(コ)  | 爆発   | アミン類製造施設(NCA)における水素ガス爆発      |
| 16 | 2009-272 | 製造事業所<br>(一般) | 火災   | 水素精製装置の出口継手部からの水素漏えい         |
| 17 | 2010-163 | 製造事業所<br>(一般) | 火災   | 水素カードル解体中の火災                 |
| 18 | 2010-166 | 製造事業所<br>(コ)  | 火災   | 接触改質装置の反応塔の配管接続部からの漏えい       |
| 19 | 2010-221 | 製造事業所<br>(コ)  | 火災   | 減圧軽油水素化脱硫装置の圧縮機からの水素漏えい      |
| 20 | 2010-329 | 製造事業所<br>(一般) | 爆発   | エピタキシャル装置の排ガス配管部が爆発          |
| 21 | 2011-372 | 製造事業所<br>(コ)  | 火災   | ナフサ水素化脱硫装置の熱交換器開放作業中の火災      |
| 22 | 2015-072 | 消費            | 爆発   | 水素精製機における排気集合配管の爆発           |

### 3) アンモニア冷凍機、水素スタンド/ステーションの事故

2010年から2015年に発生したアンモニア、水素の事故を年代別に抽出した。(付表11-10)

アンモニアでは冷凍機の事故が半数近くを占め、水素ではスタンド/ステーションの事故が2012年以降増加した。

付表11-10 アンモニア（冷凍機）、水素（水素ステーション）の事故件数

| 年    | アンモニア |     | 水素            |     |
|------|-------|-----|---------------|-----|
|      | 冷凍機   | その他 | 水素スタンド/ステーション | その他 |
| 2010 | 13    | 5   | 0             | 14  |
| 2011 | 21    | 12  | 0             | 19  |
| 2012 | 13    | 9   | 4             | 18  |

| 年    | アンモニア |     | 水素            |     |
|------|-------|-----|---------------|-----|
|      | 冷凍機   | その他 | 水素スタンド/ステーション | その他 |
| 2013 | 18    | 15  | 2             | 14  |
| 2014 | 19    | 6   | 4             | 8   |
| 2015 | 14    | 9   | 10            | 16  |

アンモニアによる事故は、大半が漏えい事故（一部、容器の破損事故あり）であり、火災・爆発事故の発生はなかった。（付表 11-11）

付表 11-11 アンモニアの事故内訳

| 年度   | 件数 | 内容                                 | 状況    | 火災・爆発事故 |
|------|----|------------------------------------|-------|---------|
| 2015 | 1  | コンプレッサーからのアンモニア漏えい                 | 漏洩    |         |
|      | 2  | 冷凍設備のドレン配管からのアンモニア漏えい              | 漏洩    |         |
|      | 3  | 冷凍設備の蒸発器からの冷媒漏えい                   | 漏洩    |         |
|      | 4  | 冷凍設備のバルブシャフトからのアンモニア漏えい            | 漏洩    |         |
|      | 5  | 冷凍設備の電磁弁からのアンモニア漏えい                | 漏洩    |         |
|      | 6  | 冷凍設備の圧縮機からのアンモニア漏えい                | 漏洩    |         |
|      | 7  | 気化器からのアンモニア漏えい                     | 漏洩    |         |
|      | 8  | フレキシブルチューブからのアンモニア漏えい              | 漏洩    |         |
|      | 9  | アンモニア容器の破裂                         | 破裂破損等 |         |
|      | 10 | 冷凍設備の継手からアンモニア漏えい                  | 漏洩    |         |
|      | 11 | 冷凍設備の熱交換器からのアンモニア漏えい               | 漏洩    |         |
|      | 12 | 冷凍設備の配管からのアンモニア漏えい                 | 漏洩    |         |
|      | 13 | 冷凍設備の膨張弁からのアンモニア漏えい                | 漏洩    |         |
|      | 14 | 冷凍設備のバイパス配管からのアンモニア漏えい             | 漏洩    |         |
|      | 15 | 冷凍設備の安全弁のフランジからのアンモニア漏えい           | 漏洩    |         |
|      | 16 | 冷凍設備の蒸発器からのアンモニア漏えい                | 漏洩    |         |
|      | 17 | アンモニア供給装置の受入弁ボンネットフランジ部からのアンモニア漏えい | 漏洩    |         |
|      | 18 | アンモニア受入れ中のブロー弁からのアンモニア漏えい          | 漏洩    |         |
|      | 19 | 液化アンモニア容器の破裂                       | 破裂破損等 |         |
|      | 20 | 冷凍設備の圧縮機からのアンモニア漏えい                | 漏洩    |         |
|      | 21 | 冷凍設備のメカニカルシールからのアンモニア漏えい           | 漏洩    |         |
|      | 22 | 液化アンモニア気液分離器の遮断弁からのアンモニア漏えい        | 漏洩    |         |

| 年度   | 件数 | 内容                                  | 状況 | 火災・爆発<br>事故 |
|------|----|-------------------------------------|----|-------------|
|      | 23 | 液化アンモニアタンクの払出し弁グランド部からのアンモニア漏えい     | 漏洩 |             |
| 2014 | 1  | 配管からのアンモニア漏えい                       | 漏洩 |             |
|      | 2  | 冷凍設備の配管からのアンモニア漏えい                  | 漏洩 |             |
|      | 3  | 冷凍設備のバルブからのアンモニア漏えい                 | 漏洩 |             |
|      | 4  | 蒸発器からのアンモニア漏えい                      | 漏洩 |             |
|      | 5  | 冷凍設備の圧力調整用スピンドルねじ部からのアンモニア漏えい       | 漏洩 |             |
|      | 6  | 冷凍設備の圧縮機メカニカルシール部からのアンモニア漏えい        | 漏洩 |             |
|      | 7  | 冷凍設備のエコノマイザ溶接部からのアンモニア漏えい           | 漏洩 |             |
|      | 8  | 液化アンモニウム導管におけるピンホールからの漏えい           | 漏洩 |             |
|      | 9  | 冷凍設備のシャフトシールからのアンモニア漏えい             | 漏洩 |             |
|      | 10 | 冷凍設備の高圧液止めバルブからのアンモニア漏えい            | 漏洩 |             |
|      | 11 | 冷凍設備のフランジからのアンモニア漏えい                | 漏洩 |             |
|      | 12 | 冷凍設備の圧縮機冷媒過冷却用膨張弁接続部からのアンモニア漏えい     | 漏洩 |             |
|      | 13 | 冷凍設備の圧縮機吹出し配管の油抜きバルブが外れアンモニア漏えい     | 漏洩 |             |
|      | 14 | ローディングアームの弁からのアンモニア漏えい              | 漏洩 |             |
|      | 15 | 冷凍設備の圧縮機からのアンモニア漏えい                 | 漏洩 |             |
|      | 16 | 冷凍設備のフランジからのアンモニア漏えい                | 漏洩 |             |
|      | 17 | 付属冷凍設備の配管からのアンモニア漏えい                | 漏洩 |             |
|      | 18 | 冷凍設備の圧縮機架台フランジボルト破断により配管からのアンモニア漏えい | 漏洩 |             |
|      | 19 | アンモニア溶解槽の圧力調整弁前ストレーナバイパス弁からの漏えい     | 漏洩 |             |
|      | 20 | 冷凍設備の圧縮機のフランジからのアンモニア漏えい            | 漏洩 |             |
|      | 21 | 冷凍設備の圧縮機のメカニカルシールからのアンモニア漏えい        | 漏洩 |             |
|      | 22 | 冷凍設備の圧縮機メカニカルシールからのアンモニア漏えい         | 漏洩 |             |
|      | 23 | 液安受入制御弁からのアンモニア漏えい                  | 漏洩 |             |
|      | 24 | 冷凍設備のオイルクーラーからのアンモニア漏えい             | 漏洩 |             |
|      | 25 | 冷凍設備の熱交換器からのアンモニア漏えい                | 漏洩 |             |
| 2013 | 1  | 停止中冷凍設備の圧縮機シャフトシールからのアンモニア漏えい       | 漏洩 |             |
|      | 2  | 自主点検中における弁からのアンモニア漏えい               | 漏洩 |             |
|      | 3  | 冷凍設備からのアンモニア漏えい                     | 漏洩 |             |
|      | 4  | アンモニアタンク圧力計計器弁グランド部か                | 漏洩 |             |



| 年度   | 件数 | 内容                               | 状況 | 火災・爆発<br>事故 |
|------|----|----------------------------------|----|-------------|
|      |    | らの漏えい                            |    |             |
|      | 5  | 冷凍設備の安全弁からのアンモニア漏えい              | 漏洩 |             |
|      | 6  | 液化アンモニア貯蔵設備の圧力調整弁グランド部からの漏えい     | 漏洩 |             |
|      | 7  | 冷凍設備の配管からのアンモニア漏えい               | 漏洩 |             |
|      | 8  | 冷凍設備の逆止弁のグランド部からのアンモニア漏えい        | 漏洩 |             |
|      | 9  | 冷凍設備の圧縮機のオイル冷却配管からのアンモニア漏えい      | 漏洩 |             |
|      | 10 | ポリブテン製造装置の冷却器の安全弁作動によるアンモニア漏えい   | 漏洩 |             |
|      | 11 | 液面計の高圧側バルブグランド部からのアンモニア漏えい       | 漏洩 |             |
|      | 12 | 冷凍設備の蒸発器からのアンモニア漏えい              | 漏洩 |             |
|      | 13 | 安全弁からのアンモニア漏えい                   | 漏洩 |             |
|      | 14 | 冷凍設備の凝縮器からのアンモニア漏えい              | 漏洩 |             |
|      | 15 | 配管の接続作業中のアンモニア漏えい                | 漏洩 |             |
|      | 16 | 冷凍設備の圧縮機電磁弁吸入圧力取出しノズルからのアンモニア漏えい | 漏洩 |             |
|      | 17 | 安全弁からのアンモニア漏えい                   | 漏洩 |             |
|      | 18 | ポンプ吸引配管のドレンノズル取付部からの液化アンモニア漏えい   | 漏洩 |             |
|      | 19 | 液面計取替え作業中のアンモニア漏えい               | 漏洩 |             |
|      | 20 | 液面計のバルブからのアンモニア漏えい               | 漏洩 |             |
|      | 21 | 液面計のバルブからのアンモニア漏えい               | 漏洩 |             |
|      | 22 | 冷凍設備のメカニカルシールからのアンモニア漏えい         | 漏洩 |             |
|      | 23 | 冷凍設備の冷媒配管からのアンモニア漏えい             | 漏洩 |             |
|      | 24 | 冷凍設備の吸入側逆止弁からのアンモニア漏えい           | 漏洩 |             |
|      | 25 | 液面計下部アングル弁からのアンモニア漏えい            | 漏洩 |             |
|      | 26 | アンモニア製造施設の配管からの漏えい               | 漏洩 |             |
|      | 27 | 冷凍設備の自動弁からのアンモニア漏えい              | 漏洩 |             |
|      | 28 | 冷凍設備のメカニカルシールからのアンモニア漏えい         | 漏洩 |             |
|      | 29 | 冷凍設備の凝縮器からのアンモニア漏えい              | 漏洩 |             |
|      | 30 | 冷凍設備の吸入側手動弁からのアンモニア漏えい           | 漏洩 |             |
|      | 31 | 冷凍設備のレシーバータンクからの冷媒漏えい            | 漏洩 |             |
|      | 32 | 蒸発器の調整弁からのアンモニア漏えい               | 漏洩 |             |
|      | 33 | 冷凍設備の温度センサー保護管取付用配管からのアンモニア漏えい   | 漏洩 |             |
| 2012 | 1  | 凝縮器の管板とチューブ溶接部からのアンモニア漏えい        | 漏洩 |             |
|      | 2  | 冷凍設備の配管溶接部からのアンモニア漏えい            | 漏洩 |             |

| 年度   | 件数 | 内容                             | 状況    | 火災・爆発<br>事故 |
|------|----|--------------------------------|-------|-------------|
|      | 3  | 冷凍設備の凝縮器液出口配管からのアンモニア漏えい       | 漏洩    |             |
|      | 4  | アンモニア冷凍設備の電磁弁グランド部からの漏えい       | 漏洩    |             |
|      | 5  | 冷凍設備の高圧ホースからのアンモニア漏えい          | 漏洩    |             |
|      | 6  | アンモニア導管の安全弁が作動                 | 漏洩    |             |
|      | 7  | 冷凍設備のメカニカルシール部からのアンモニア漏えい      | 漏洩    |             |
|      | 8  | 冷凍設備の圧縮機シャフトシール部からのアンモニア漏えい    | 漏洩    |             |
|      | 9  | アンモニア冷凍設備のフランジ部からの漏えい          | 漏洩    |             |
|      | 10 | 配管フランジ部からのアンモニア漏えい             | 漏洩    |             |
|      | 11 | 冷凍機の圧力計元バルブからのアンモニア漏えい         | 漏洩    |             |
|      | 12 | アンモニア製造施設の受入れバルブベローズ部からの漏えい    | 漏洩    |             |
|      | 13 | 冷凍設備の液面計元弁グランド部からのアンモニア漏えい     | 漏洩    |             |
|      | 14 | 液化アンモニア貯槽の液面計取出第二弁からの漏えい       | 漏洩    |             |
|      | 15 | 冷凍設備の蒸発器からアンモニア漏えい             | 漏洩    |             |
|      | 16 | 冷凍設備の凝縮器からのアンモニア漏えい            | 漏洩    |             |
|      | 17 | 混合器本体の溶接線からのアンモニア漏えい           | 漏洩    |             |
|      | 18 | 容器の元バルブからのアンモニア漏えい             | 漏洩    |             |
|      | 19 | 冷凍設備の凝縮器からのアンモニア漏えい            | 漏洩    |             |
|      | 20 | アンモニア加熱器の上部フランジ部からのアンモニア漏えい    | 漏洩    |             |
|      | 21 | 気化器入口ストレーナの差圧計取付部からのアンモニア漏えい   | 漏洩    |             |
|      | 22 | 冷凍設備の圧縮機吐出配管逆止弁からのアンモニア漏えい     | 漏洩    |             |
| 2011 | 1  | アンモニア冷凍機の熱交換器チューブからの漏えい        | 漏洩    |             |
|      | 2  | アンモニア冷凍機の保温下配管からの冷媒漏えい         | 漏洩    |             |
|      | 3  | アンモニア気化器の安全弁本体のフランジ部からの漏えい     | 漏洩    |             |
|      | 4  | アンモニア容器を温風で加熱したことにより破裂         | 破裂破損等 |             |
|      | 5  | 冷凍設備のメカニカルシールからの冷媒漏えい          | 漏洩    |             |
|      | 6  | アンモニア蒸発器からのアンモニア漏えい            | 漏洩    |             |
|      | 7  | 冷凍設備の膨張弁ボトムキャップ部からの冷媒漏えい       | 漏洩    |             |
|      | 8  | 津波によるアンモニア貯槽からの漏えい及びアンモニア容器の流出 | 漏洩    |             |



| 年度   | 件数 | 内容                                      | 状況  | 火災・爆発事故 |
|------|----|-----------------------------------------|-----|---------|
|      | 9  | アンモニアタンクの上部予備弁座フランジ部からの漏えい              | 漏洩  |         |
|      | 10 | 冷凍設備の圧縮機吸入側弁フランジ部からのアンモニア漏えい            | 漏洩  |         |
|      | 11 | 冷凍設備の熱交換器配管溶接部からのアンモニア漏えい               | 漏洩  |         |
|      | 12 | 冷凍設備の吸収器内の伝熱管からの漏えい                     | 漏洩  |         |
|      | 13 | アンモニア冷凍設備の電磁弁からのアンモニア漏えい                | 漏洩  |         |
|      | 14 | 冷凍設備のオイルクーラーからのアンモニア漏えい                 | 漏洩  |         |
|      | 15 | アンモニア冷凍設備のオイルリターンライン接続部からの冷媒漏えい         | 漏洩  |         |
|      | 16 | 貯蔵タンクへの液化アンモニア受入れ中における、緊急遮断弁グランド部からの漏えい | 漏洩  |         |
|      | 17 | 冷凍設備のメカニカルシール部からのアンモニア漏えい               | 漏洩  |         |
|      | 18 | 液体アンモニア貯槽の逆止弁からのアンモニア漏えい                | 漏洩  |         |
|      | 19 | Y型ストレーナからのアンモニア漏えい                      | 漏洩  |         |
|      | 20 | アンモニア冷凍設備におけるバルブ閉忘れによる冷媒漏えい             | 漏洩  |         |
|      | 21 | アンモニア蒸発器の気化筒からのアンモニア漏えい                 | 漏洩  |         |
|      | 22 | 冷凍設備の蒸発器行き配管からのアンモニア漏えい                 | 漏洩  |         |
|      | 23 | 冷凍設備のアンモニア回収作業中の漏えい                     | 漏洩  |         |
|      | 24 | 液体アンモニア積み下ろし場の閉止フランジからの漏えい              | 漏洩  |         |
|      | 25 | 冷蔵庫のドレン口からのアンモニア漏えい                     | 漏洩  |         |
|      | 26 | 冷凍設備の凝縮器のチューブからの冷媒漏えい                   | 漏洩  |         |
|      | 27 | 液化アンモニアを受入中における、受入配管の弁2ヶ所から漏えい          | 漏洩  |         |
|      | 28 | アンモニア冷凍機のオイル供給ラインからの漏えい                 | 漏洩  |         |
|      | 29 | 冷凍設備からアンモニア漏えい                          | 漏洩  |         |
|      | 30 | アンモニア冷凍機のバルブグランド部からのアンモニア漏えい            | 漏洩  |         |
|      | 31 | コンプレッサーのクランク室オイルゲージ取付部からのアンモニア漏えい       | 漏洩  |         |
|      | 32 | 冷凍設備のバルブボンネットからのアンモニア漏えい                | 漏洩  |         |
|      | 33 | アンモニア冷凍機の安全弁作動                          | 漏洩  |         |
| 2010 | 1  | 冷凍設備の蒸発器ドレン抜き配管からのアンモニア漏えい              | 漏洩等 |         |
|      | 2  | 液化アンモニア導管からの漏えい                         | 漏洩等 |         |
|      | 3  | 改修工事中の冷凍機の配管仮溶接部からのア                    | 漏洩等 |         |

| 年度 | 件数 | 内容                          | 状況  | 火災・爆発事故 |
|----|----|-----------------------------|-----|---------|
|    |    | ンモニア漏えい                     |     |         |
|    | 4  | 希硝酸プラントの配管からのアンモニア漏えい       | 漏洩等 |         |
|    | 5  | 冷凍設備の受液器からのアンモニア漏えい         | 漏洩等 |         |
|    | 6  | アンモニア冷凍設備の配管からの漏えい          | 漏洩等 |         |
|    | 7  | 冷凍設備の伝熱管溶接部からのアンモニア漏えい      | 漏洩等 |         |
|    | 8  | 冷凍機の吸入配管からのアンモニア漏えい         | 漏洩等 |         |
|    | 9  | 冷凍設備の配管ろう付け部からの冷媒漏えい        | 漏洩等 |         |
|    | 10 | 冷凍設備の凝縮器付近の配管からの冷媒漏えい       | 漏洩等 |         |
|    | 11 | 液化アンモニアドレン蒸発器のバイパスラインからの漏えい | 漏洩等 |         |
|    | 12 | 冷凍設備の蒸発式凝縮器からのアンモニア漏えい      | 漏洩等 |         |
|    | 13 | アンモニア冷凍機の圧縮機ヘッドカバー部からの冷媒漏えい | 漏洩等 |         |
|    | 14 | アンモニア冷凍設備のバルブからの冷媒漏えい       | 漏洩等 |         |
|    | 15 | アンモニア冷凍機の圧縮機メカニカルシール部からの漏えい | 漏洩等 |         |
|    | 16 | 液化アンモニア製造施設のバルブグランド部からの漏えい  | 漏洩等 |         |
|    | 17 | 冷凍機の凝縮器コイルからの冷媒漏えい          | 漏洩等 |         |
|    | 18 | 圧縮機のメカニカルシール部からのアンモニア漏えい    | 漏洩等 |         |

水素では、漏えい事故が多いが、火災・爆発事故の発生は0～5件／年であった。（付表 11-12）

付表 11-12 水素ステーションの事故内訳

| 年度   | 件数 | 内容                             | 状況 | 火災・爆発事故 |
|------|----|--------------------------------|----|---------|
| 2015 | 1  | 車両充てん中の水素漏えい                   | 漏洩 |         |
|      | 2  | スタンド内における遮断弁からの水素漏えい           | 漏洩 |         |
|      | 3  | 配管から水素漏えい                      | 漏洩 |         |
|      | 4  | 水素カードルの元弁からの漏えい                | 漏洩 |         |
|      | 5  | スタンドにおけるディスペンサー内の継手からの水素漏えい    | 漏洩 |         |
|      | 6  | オートクレーブからの水素漏えい火災              | 漏洩 |         |
|      | 7  | エアフィンクーラーからの水素漏えい              | 漏洩 |         |
|      | 8  | 水素精製機における排気集合配管の爆発             | 爆発 | ○       |
|      | 9  | 反応器からの水素漏えい爆発                  | 漏洩 |         |
|      | 10 | PSA 水素設備下流配管からの水素漏えい           | 漏洩 |         |
|      | 11 | ガソリン脱硫装置分離塔塔底抜き出しポンプ           | 漏洩 |         |
|      | 12 | スタンドにおける圧縮機インタークーラー接合部からの水素漏えい | 漏洩 |         |
|      | 13 | 水素カードルの配管からの水素漏えい              | 漏洩 |         |
|      | 14 | スタンドにおける自動遮断弁及び継手からの           | 漏洩 |         |

| 年度   | 件数 | 内容                                     | 状況    | 火災・爆発<br>事故 |
|------|----|----------------------------------------|-------|-------------|
|      |    | 水素漏えい                                  |       |             |
|      | 15 | 仕切り板入れ替え作業中の水素漏えい火災                    | 漏洩    |             |
|      | 16 | スタンドのディスペンサー内締結部からの水素漏えい               | 漏洩    |             |
|      | 17 | 圧力計上部ねじ接続部からの水素漏えい火災                   | 漏洩    |             |
|      | 18 | 水素ガス製造設備の安全弁からの水素漏えい                   | 漏洩    |             |
|      | 19 | 充てん作業中の移動式スタンドにおけるディスペンサー内の遮断弁からの水素漏えい | 漏洩    |             |
|      | 20 | スタンドにおける移動式水素充てん設備のブースター吐出逆止弁からの水素漏えい  | 漏洩    |             |
|      | 21 | 移動式スタンドにおける緊急離脱カプラーからの水素漏えい            | 漏洩    |             |
|      | 22 | 水素ガス消費中のアルミ容器破裂火災                      | 破裂破損等 |             |
|      | 23 | 高温水蒸気電解装置の配管接続部からの水素漏えい火災              | 漏洩    |             |
|      | 24 | 接触改質装置の水素移送配管からの水素漏えい                  | 漏洩    |             |
|      | 25 | スタンドにおける水素トレーラー接続部からの水素漏えい             | 漏洩    |             |
|      | 26 | スタンドにおける圧縮機の吐出配管の継手から水素漏えい             | 漏洩    |             |
| 2014 | 1  | 熱交換器からの水素漏えい                           | 漏洩    |             |
|      | 2  | 水素カードル設備の配管溶接部からの漏えい                   | 漏洩    |             |
|      | 3  | アルコール製造施設のバイパス配管より水素漏えい                | 漏洩    |             |
|      | 4  | スタンドの遮断弁からの水素漏えい                       | 漏洩    |             |
|      | 5  | 充てん試験終了後に充てんホースからの水素漏えい                | 漏洩    |             |
|      | 6  | フレキシブルチューブからの水素漏えい                     | 漏洩    |             |
|      | 7  | 水素ローダの安全弁からの漏えい                        | 漏洩    |             |
|      | 8  | 圧縮水素運送自動車用容器運搬中の車両火災                   | 漏洩    |             |
|      | 9  | スタンドの圧縮機ユニットの接続部からの水素漏えい               | 漏洩    |             |
|      | 10 | 分析計行き配管からの水素漏えい                        | 漏洩    |             |
|      | 11 | 残油脱硫装置のフランジからの水素漏えい                    | 漏洩    |             |
|      | 12 | スタンドにおける蓄圧器の開放検査中の火災                   | 漏洩    |             |
| 2013 | 1  | スタンドの蓄圧器元バルブからの水素漏えい                   | 漏洩    |             |
|      | 2  | 水素ステーションの液体水素受入下部弁からの漏えい               | 漏洩    |             |
|      | 3  | 液化水素貯槽のバルブからの漏えい                       | 漏洩    |             |
|      | 4  | 水素シリンダと配管とのネジ接続部からの水素漏えい               | 漏洩    |             |
|      | 5  | 水素ステーションの過流防止弁接続部からの漏えい                | 漏洩    |             |
|      | 6  | 水素ローダ接続部からの水素漏えい                       | 漏洩    |             |
|      | 7  | 水素ローダからの水素漏えい                          | 漏洩    |             |
|      | 8  | 水素カードルの圧力計からの漏えい                       | 漏洩    |             |

| 年度   | 件数 | 内容                                 | 状況    | 火災・爆発事故 |
|------|----|------------------------------------|-------|---------|
|      | 9  | 容器置場において圧力トランスミッター継手からの水素漏えい       | 漏洩    |         |
|      | 10 | 温度計の取出しノズルからの水素漏えい                 | 漏洩    |         |
|      | 11 | 容器からの水素漏えい                         | 漏洩    |         |
|      | 12 | 水素充てん設備の蓄圧器からの漏えい                  | 漏洩    |         |
|      | 13 | 移動式充てん設備と水素カードルの継手からの水素漏えい         | 漏洩    |         |
|      | 14 | スタンドにおける圧縮機の吸入弁からの水素漏えい            | 漏洩    |         |
|      | 15 | 充てん試験中の水素充てんホースの破裂                 | 破裂破損等 |         |
|      | 16 | 接触による水素カードルの締結部からの漏えい              | 漏洩    |         |
| 2012 | 1  | 水素容器の圧力計元弁の接続部からの漏えい               | 漏洩    |         |
|      | 2  | 圧力計ねじ込み部、バルブグランドナット部からの水素漏えい       | 漏洩    |         |
|      | 3  | 水素容器の弁グランド部からの漏えい                  | 漏洩    |         |
|      | 4  | スタンド内でカードルの接続部袋ナットからの水素漏えい         | 漏洩    |         |
|      | 5  | 水素 BF 液吸収塔塔頂の出口配管分析計取出しノズルからの水素漏えい | 漏洩    |         |
|      | 6  | 水素製造装置の配管から水素漏えい                   | 漏洩    |         |
|      | 7  | 反応器のシールオイルドレンボス溶接部からの漏えい           | 漏洩    |         |
|      | 8  | 圧力発信器取付部からの水素漏えい                   | 漏洩    |         |
|      | 9  | 圧縮機のドレン弁からの水素漏えい                   | 漏洩    |         |
|      | 10 | 水素ステーションの圧力計からの水素漏えい               | 漏洩    |         |
|      | 11 | 水素ステーションのディスペンサーとホース取付部からの漏えい      | 漏洩    |         |
|      | 12 | 水素供給配管からの漏えい                       | 漏洩    |         |
|      | 13 | 水素供給設備のエルボ部 2 ヶ所からの水素漏えい           | 漏洩    |         |
|      | 14 | 水素供給設備の圧力計ねじ込み部からの漏えい              | 漏洩    |         |
|      | 15 | 試験設備のバルブから水素が漏えいし爆発                | 漏洩    |         |
|      | 16 | 水素スタンドのバルブ取付部からの漏えい                | 漏洩    |         |
|      | 17 | スタンドのバルブ接続部からの水素漏えい                | 漏洩    |         |
|      | 18 | 水素セルフローダーのネジ接続部からの漏えい              | 漏洩    |         |
|      | 19 | 水素供給設備の減圧弁二次圧力計からの漏えい              | 漏洩    |         |
|      | 20 | 圧縮機吐出の逆止弁グランドねじ部からの水素漏えい           | 漏洩    |         |
|      | 21 | 保安検査における水素放出作業中の火災                 | 漏洩    |         |
|      | 22 | 圧縮水素製造装置の継手からの漏えい                  | 漏洩    |         |
| 2011 | 1  | CE の真空断熱層の安全装置が破損                  | 破裂破損等 |         |
|      | 2  | CVD 装置のチェーンクランプ部からの水素漏             | 漏洩    |         |

| 年度   | 件数 | 内容                           | 状況  | 火災・爆発事故 |
|------|----|------------------------------|-----|---------|
|      |    | えい                           |     |         |
|      | 3  | 接触改質装置のエアフィンクーラーからの水素漏えい     | 漏洩  |         |
|      | 4  | 地震によりディスペンサー継手部からの水素漏えい      | 漏洩  |         |
|      | 5  | 地震により配管が外れ水素が漏えい             | 漏洩  |         |
|      | 6  | 水素カードルの接続部からの漏えい             | 漏洩  |         |
|      | 7  | 水素充てん設備の蓄圧器フランジ部からの水素漏えい     | 漏洩  |         |
|      | 8  | 水素充てん設備の圧力計用導圧管からの漏えい        | 漏洩  |         |
|      | 9  | 水素添加施設の配管からの水素漏えい            | 漏洩  |         |
|      | 10 | 灯軽油水素脱硫装置の圧力計導管からの水素漏えい      | 漏洩  |         |
|      | 11 | ナフサ水素化脱硫装置の熱交換器開放作業中の火災      | 火災  | ○       |
|      | 12 | 接触改質装置の圧力調整弁下流配管からの漏えい       | 漏洩  |         |
|      | 13 | 水素カードルの接続部からの漏えい             | 漏洩  |         |
|      | 14 | 重油脱硫装置のフランジからの水素漏えい          | 漏洩  |         |
|      | 15 | 重油脱硫装置の流量制御弁バイパスバルブからの水素漏えい  | 漏洩  |         |
|      | 16 | 常圧蒸留装置の遠隔操作弁からの水素漏えい         | 漏洩  |         |
|      | 17 | 常圧蒸留装置の遠隔操作弁からの水素漏えい         | 漏洩  |         |
|      | 18 | 重油脱硫装置の熱交換器フランジからの水素漏えい      | 漏洩  |         |
|      | 19 | 重油脱硫装置の緊急操作弁からの水素漏えい         | 漏洩  |         |
| 2010 | 1  | 高圧反応装置のフランジ部からの水素漏えい         | 漏洩等 |         |
|      | 2  | 水素化分解装置からの水素漏えい              | 漏洩等 |         |
|      | 3  | 充てん作業中に充てんホースから水素漏えい         | 漏洩等 |         |
|      | 4  | 水素カードルのバルブろう付部からの漏えい         | 漏洩等 |         |
|      | 5  | 水素ステーションの吸入、吐出弁取付部からの水素漏えい   | 漏洩等 |         |
|      | 6  | 水素カードル解体中の火災                 | 火災  | ○       |
|      | 7  | 接触改質装置の反応塔の配管接続部からの漏えい       | 火災  | ○       |
|      | 8  | 食品製造設備の配管から水素漏えい             | 漏洩等 |         |
|      | 9  | 減圧軽油水素化脱硫装置の圧縮機からの水素漏えい      | 火災  | ○       |
|      | 10 | 高圧試験設備からの水素漏えい               | 漏洩等 |         |
|      | 11 | エピタキシャル装置の排ガス配管部が爆発          | 爆発  | ○       |
|      | 12 | 水素カードルに接続したフレキシブルホースからの漏えい   | 漏洩等 |         |
|      | 13 | 水素カードルの接続部からの漏えい             | 漏洩  |         |
|      | 14 | 重油脱硫装置の熱交換器のシェルカバーフランジからの漏えい | 漏洩  |         |

平成 27 年度高圧ガス事故事例データベース、高圧ガスの・コンビナートの安全、経済産業省  
[http://www.meti.go.jp/policy/safety\\_security/industrial\\_safety/sangyo/hipregas/detail/jikojirei\\_db.html](http://www.meti.go.jp/policy/safety_security/industrial_safety/sangyo/hipregas/detail/jikojirei_db.html)

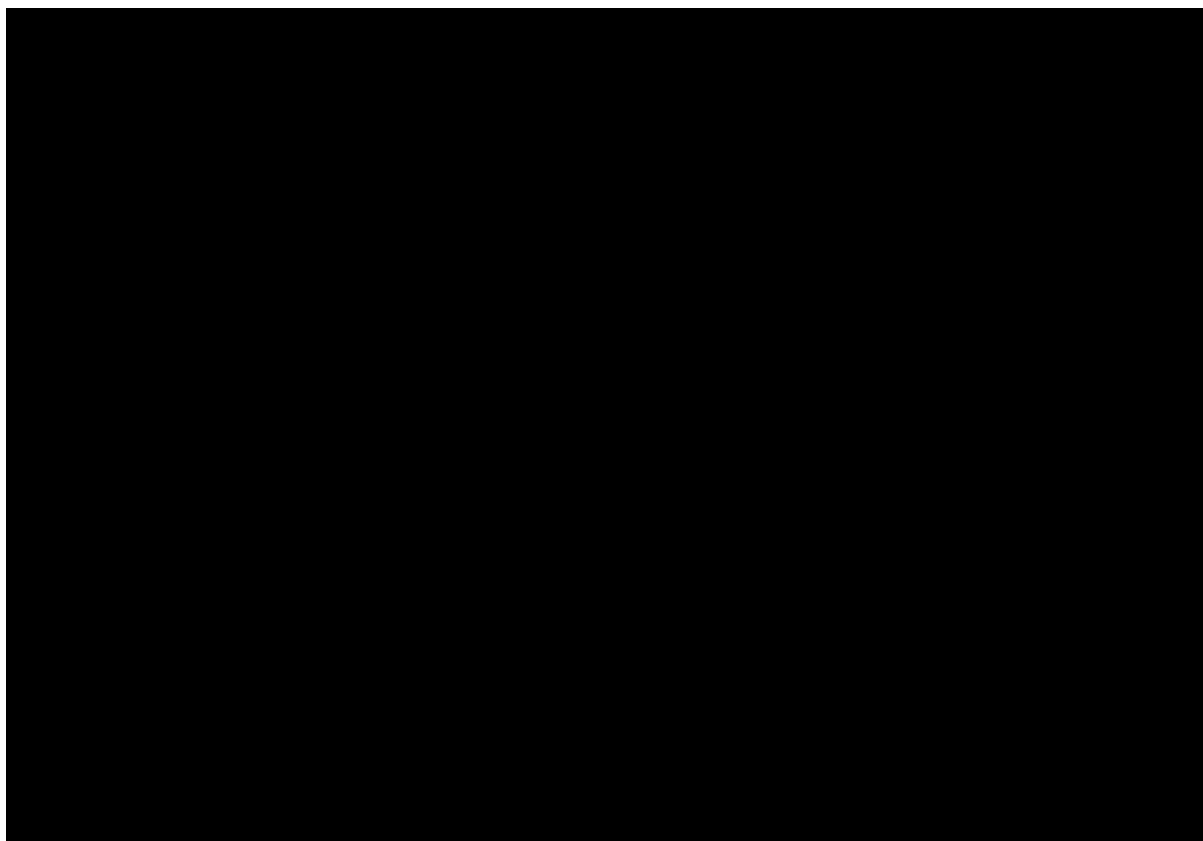
注) 利用規約に、「平成 27 年度高圧ガス事故事例データベース（以下、「データベース」という。）は、平成 27 年度経済産業省委託事業として、高圧ガス保安協会が製作したものです。データベースの著作権は、経済産業省に帰属します。従って、データベースは、著作権法上認められた範囲内で使用することは可能ですが、営利目的等による商用利用を行う際には、経済産業省の承諾を得る必要があります。」との記載があり、経済産業省の承諾が必要

## 4. 高圧ガス保安基準

### 1) 法規制・法制系

アンモニア等の高圧ガスは、災害防止のために、高圧ガス保安法により製造、貯蔵、販売、移動その他の取扱い等が規制され、さらに高圧ガス保安協会等による自主的な管理を促進されている。

下図は高圧ガス保安法の法体系を示す。(付図 11-1)



付図 11-1 高圧ガス保安法の法体系

例示基準とは、高圧ガス保安法における技術上の基準を示したものである。

高圧ガス保安法における技術上の基準は、平成 10 年 3 月に容器保安規則、平成 12 年に特定設備検査規則、平成 13 年 3 月に一般高圧ガス保安規則、液化石油ガス保安規則及びコンビナート等保安規則が性能規定化され、これに伴い機能性基準の運用方法がそれぞれ通達された。

同様に、液化石油ガスの保安の確保及び取引の適正化に関する法律についても、平成 12 年 8 月及び同年 12 月に同法施行規則が性能規定化され、機能性基準の運用方法が通達された。

これらの通達では、「例示基準の改正及び追加等」に関して、高圧ガス保安協会に、規則毎の検討委員会を設置することとしており、例示基準の改正・追加等（例示基準案）の申請があった場合に、例示基準案が機能性基準に適合しているかどうかについての審査を行うこととしている。

なお、同委員会が適合していると判断した場合、高圧ガス保安協会は経済産業省にその結果を報告し、経済産業省はこれに基づいて例示基準の追加、改正等を行うこととなっている。

なお、例示基準、機能性基準については、経済産業省のホームページに公開されている。

例）冷凍保安規則の機能性基準の運用について（別添、例示基準）

[http://www.meti.go.jp/policy/safety\\_security/industrial\\_safety/law/files/261003-2.pdf](http://www.meti.go.jp/policy/safety_security/industrial_safety/law/files/261003-2.pdf)

< 参考資料 >

<https://web.pref.hyogo.lg.jp/sr12/documents/tebiki01.pdf>

[https://www.khk.or.jp/activities/inspection\\_certification/exemplified\\_standards/about\\_exemplified\\_standard.html](https://www.khk.or.jp/activities/inspection_certification/exemplified_standards/about_exemplified_standard.html)

[http://www.meti.go.jp/policy/safety\\_security/industrial\\_safety/law/law8\\_1.html](http://www.meti.go.jp/policy/safety_security/industrial_safety/law/law8_1.html)

[http://www.meti.go.jp/policy/safety\\_security/industrial\\_safety/oshirase/2016/10/281003.html](http://www.meti.go.jp/policy/safety_security/industrial_safety/oshirase/2016/10/281003.html)

## 2) 高圧ガス関連の製造、貯蔵、販売等における認可

高圧ガスの製造、貯蔵、販売等に際しては、事業所等について都道府県知事の認可を受けなければならない。

下図は、その一例を示す。（付図 11-2）





付図 11-2 高圧ガスの製造、貯蔵、販売等の認可フロー

< 参考資料 >

[http://www.meti.go.jp/policy/safety\\_security/industrial\\_safety/sangyo/hipregas/detail/detail.html](http://www.meti.go.jp/policy/safety_security/industrial_safety/sangyo/hipregas/detail/detail.html)

<https://www.khk.or.jp/english/dl/japanese.pdf>

各都道府県では、高圧ガスの製造に関する認可申請、変更申請、完成検査申請、事業届等の手順を定め、適合性審査等の手続きが行われている。

< 参考資料 >

[https://web.pref.hyogo.lg.jp/sr12/pa19\\_000000016.html](https://web.pref.hyogo.lg.jp/sr12/pa19_000000016.html)

<http://www.pref.kanagawa.jp/cnt/f5050/p14990.html>

<http://www.pref.kanagawa.jp/uploaded/attachment/24220.pdf>

<http://www.pref.kanagawa.jp/uploaded/attachment/24223.pdf>



### 3) 除害設備等の安全基準

各都道府県では、高圧ガス保安法、高圧ガス保安法施行令、高圧ガス保安法施行規則、機能性基準・例示基準等に従って、各種の安全基準を定めている。

神奈川県の基準・マニュアルからアンモニアに関連する除外設備基準等を抜粋する。

<参考資料>

[https://web.pref.hyogo.lg.jp/sr12/pa19\\_000000016.html](https://web.pref.hyogo.lg.jp/sr12/pa19_000000016.html)

<http://www.pref.kanagawa.jp/cnt/f5050/p14990.html>

#### (1) 高圧ガス貯蔵施設基準

この基準は、高圧ガス保安法及び液化石油ガスの保安の確保及び取引の適正化に関する法律において、高圧ガスを容器により貯蔵する高圧ガス製造事業者、販売事業者、貯蔵する者、消費者及び貯蔵施設の設計・製作・工事等を行う事業者に対し、貯蔵施設の構造等を定めており、次のガスの種類に応じた数量を超える高圧ガスを貯蔵する場合に適用している。

燃性ガス：500 kg (50 m<sup>3</sup>)、毒性ガス：250 kg (25 m<sup>3</sup>)、その他のガス 1000 kg (100 m<sup>3</sup>) (なお、特殊高圧ガス、消火設備内の高圧ガスは除く)

付表 11-13 施設基準の概要

- |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 可燃性ガス・毒性ガスについて、容器置き場の外壁、障壁等が定められている。</li> <li>・ 可燃性ガスを貯蔵する容器置場にあつては、適切な防火設備が設置されているもの。</li> <li>・ 毒性ガスを貯蔵する容器置場にあつては、適切な除害設備が設置されているもの。なお、除害設備は定置式ガス漏えい検知警報設備と連動していること。</li> <li>・ 容器置場（可燃性ガス及び酸素の充てん容器のものに限る。）には、不燃性又は難燃性の材料を使用した軽量の屋根を設けること。</li> <li>・ 可燃性ガスを貯蔵するための容器置場は、上部及び下部に換気口を設置する</li> <li>・ 可燃性ガスの容器置場には、散水冷却装置を設けるものとする。</li> <li>・ 可燃性ガス、酸素及び毒性ガスの貯蔵施設には、粉末消火器を設置すること。</li> <li>・ 容器が配管で接続された可燃性ガス又は毒性ガスの容器置場で貯蔵する場合は、ガス漏えい検知警報設備を設けるものとする。</li> <li>・ 毒性ガスの容器置場には、漏えいしたときの除害のための措置を講ずるものとする。             <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 可燃性ガス、毒性ガスを貯蔵する容器置場には特定防火設備としての性能を保有する防火扉又は金属シャッターを設けるものとする。</li> </ul> </li> </ul> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

<参考資料>

<http://www.pref.kanagawa.jp/uploaded/attachment/24221.pdf>

[http://www.meti.go.jp/policy/safety\\_security/industrial\\_safety/oshirase/2010/files/221210-2-1.pdf](http://www.meti.go.jp/policy/safety_security/industrial_safety/oshirase/2010/files/221210-2-1.pdf)

#### (2) 毒性ガス除害設備基準

この基準は、貯蔵施設における可燃性毒性ガス及び不燃性毒性ガスの除害設備を設計又は製作するにあたっての必要な事項を定めており、アンモニアは可燃性毒性ガスに該当する。

付表 11-14 除害設備基準

- |                                                                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 貯蔵施設について、可燃性毒性ガスの貯槽は、緊急しゃ断弁を設け、防液堤の中に設置すること。</li> </ul> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>・ アンモニア、酸化エチレン、メチノレアミン及びシアン化水素の防液堤の容量は、貯槽の貯</li> </ul>    |

蔵能力以上、又は漏えいガスを希釈した水溶液積量のいずれか大なる容積とすること。

<参考資料>

<http://www.pref.kanagawa.jp/uploaded/attachment/24219.pdf>

### (3) 全自動ユニット型アンモニア冷凍施設審査・指導基準

この基準は、アンモニアの物性である可燃性・毒性を考慮した施設の設置が重要であるということから、除害及び自動制御等の構造及び保安管理等の具体的な保安措置を定めており、神奈川県内に設置される全自動ユニット型アンモニア冷凍施設で、1日の冷凍能力が5トン以上かつ、冷媒充てん量が100kg以下の設備を対象としている。

#### 付表 11-15 除害のための措置

- ・安全弁用除害設備：安全弁用除害設備として、次の機能を備えた水槽を設けること。
  - (1) 保有水量は200リットル以上、かつ、その水量が確認できる構造であること。
  - (2) 放出管出口の形状と水槽深さは、アンモニアを有効に吸収できるものであること。
- ・漏えいガス用除害設備：除害設備は、散布式除害設備又はスクラバー式除害設備とすること。

#### 付表 11-16 保護具

保護具の種類は、冷凍則例示基準※「14. 除害のための措置」に適合すること。

※冷凍則例示基準※「14. 除害のための措置」から抜粋  
<http://www.meti.go.jp/policy/tsutatsutou/tuutil/TS4-1.pdf>

##### 14.3.1 保護具の種類と個数

毒性ガスの種類に応じて次に掲げるものを備えること。

- (1) 空気呼吸器、送気式マスク又は酸素呼吸器（全面形）
- (2) 隔離式防毒マスク（全面高濃度形）
- (3) 保護手袋及び保護長靴（ゴム製又はビニル製）
- (4) 保護衣（ゴム製又はビニル製）

この場合、(1)又は(4)の保護具については、緊急作業に従事することとしている作業員数に適切な予備数を加えた個数又は常時作業に従事する作業員10人につき3個の割合で計算した個数のいずれか多い方の個数以上のものを備えること。

また、(2)又は(3)の保護具については、毒性ガスの取扱いに従事している作業員数に適切な予備数を加えた個数又は常時作業に従事する作業員10人につき3個の割合で計算した個数のいずれか多い方の個数以上のものを備えること。ただし、(1)の保護具を常時作業に従事する作業員数に相当する個数を備えた場合は、(2)の保護具を備えなくてもよいものとする。

### (4) 容器検査所等用申請

事業所を開設する場合や設備の変更を行なう場合には、「高圧ガス保安法」に基づく「一般高圧ガス保安規則」及び「容器保安規則」※に係る事務手続きが必要となる。

※容器保安規則：<http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S41/S41F03801000050.html>

液化アンモニアの保管には、容器保安規則第二条第二十六項に従った耐圧性が要求される。

#### 付表 11-17 アンモニアの耐圧容器

- ・高圧ガスの種類：液化ガス/液化アンモニア
- ・圧力：容器Aの場合 2.9 MPa = 29.6 kg/cm<sup>2</sup>  
           容器Bの場合 3.6 MPa = 36.7 kg/cm<sup>2</sup>

容器Aは、内容積が五百リットルを超える容器であって、その外面を厚さ五十ミリメートル（内

容積が四千リットルを超える容器については、百ミリメートル) 以上のコルクで被覆してあるもの又はこれと同等以上の断熱の措置を講じてあるもの及び内容積が五百リットル以下の容器とし、とし、  
容器Bは、その他の容器とする。

< 参考資料 >

<http://www.pref.kanagawa.jp/uploaded/attachment/24223.pdf>

<http://www.pref.kanagawa.jp/cnt/f5050/p14926.html>

<http://www.pref.kanagawa.jp/cnt/f5050/p14931.html>

[https://www.khk.or.jp/publications\\_library/periodical/dl/refrigeinfo\\_30.pdf](https://www.khk.or.jp/publications_library/periodical/dl/refrigeinfo_30.pdf)

[http://www.meti.go.jp/policy/safety\\_security/industrial\\_safety/law/files/261003-2.pdf](http://www.meti.go.jp/policy/safety_security/industrial_safety/law/files/261003-2.pdf)

<http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S41/S41F03801000050.html>

## 5. 用語の解説

|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| FACTS     | <p>is the acronym for "Failure and Accidents Technical information System". FACTS is an accident database which contains information on more than 25,700 (industrial) accidents (incidents) involving hazardous materials or dangerous goods that have happened all over the world during the past 90 years.</p> <p>The main objective of the FACTS chemical accident database is to learn from accidents or incidents and to prevent them in the future.</p> <p>Not only analyzed and documented accidents involving severe damage or danger, such as BLEVES, major spills, huge explosions and derailments, are included, but also near-misses. The quality of the information on recorded accidents is also related to their seriousness and impact. For the most serious accidents detailed information is known; 3,00,000 pages of background information is stored, most of it electronically and remains available for further research purposes.</p> <p><a href="http://www.factsonline.nl/">http://www.factsonline.nl/</a></p> |
| 移動        | <p>高圧ガスの「移動」とは、高圧ガスを充填した容器する場合又導管により高圧ガスを輸送する場合をいう。</p> <p><a href="https://www.khk.or.jp/english/dl/japanese.pdf">https://www.khk.or.jp/english/dl/japanese.pdf</a></p> <p>移動に関する Q&amp;A が高圧ガス保安協会の HP に掲載されている。</p> <p><a href="http://www.khk.or.jp/qa/dl/ido.pdf">http://www.khk.or.jp/qa/dl/ido.pdf</a></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 消費        | <p>高圧ガスの「消費」とは、高圧ガスを高圧ガスでない状態にし、使用することという。</p> <p><a href="https://www.khk.or.jp/english/dl/japanese.pdf">https://www.khk.or.jp/english/dl/japanese.pdf</a></p> <p>高圧ガス保安法における消費の定義（基本通達：第 24 条の 2 関係（消費）より）高圧ガスの「消費」とは、高圧ガスを燃焼、反応、溶解等により廃棄以外の一定の目的のために減圧弁等単体機器である減圧設備のみにより瞬時に高圧ガスから高圧ガスでない状態へ移行させること及びこれに引き続き生じた高圧ガスではないガスを使用することをいう。</p> <p>なお、消費の前段階において消費を効果的に行うため、加圧蒸発器出口圧力が 1 MPa 以上となる気化器等を社会通念上の消費設備に組み入れて使用するが多いが、これ等のように消費の前段階において高圧ガスを処理する部分は、高圧ガスの「製造」としての規制を受けることとなる。</p> <p><a href="http://yoshizumi02.jp/industrial/hoansiryou/syouhi">http://yoshizumi02.jp/industrial/hoansiryou/syouhi</a></p> <p>消費に関する Q&amp;A が高圧ガス保安協会の HP に掲載されている。</p> <p><a href="http://www.khk.or.jp/qa/dl/shohi.pdf">http://www.khk.or.jp/qa/dl/shohi.pdf</a></p>                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 製造事業所（冷凍） | <p>冷凍保安規則に該当する事業所</p> <p>＜冷凍保安規則＞</p> <p><a href="http://www.meti.go.jp/policy/safety_security/industrial_safety/law/law8.html">http://www.meti.go.jp/policy/safety_security/industrial_safety/law/law8.html</a></p> <p><a href="http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S41/S41F03801000051.html">http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S41/S41F03801000051.html</a></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 製造事業所（一般） | <p>一般高圧ガス保安規則に該当する事業所</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          | <p>&lt;一般高圧ガス保安規則&gt;<br/><a href="http://www.meti.go.jp/policy/safety_security/industrial_safety/law/law8.html">http://www.meti.go.jp/policy/safety_security/industrial_safety/law/law8.html</a><br/><a href="http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S41/S41F03801000053.html">http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S41/S41F03801000053.html</a></p>                             |
| 製造事業所（コ） | <p>コンビナート等保安規則に該当する事業所</p> <p>&lt;コンビナート等保安規則&gt;<br/><a href="http://www.meti.go.jp/policy/safety_security/industrial_safety/law/law8.html">http://www.meti.go.jp/policy/safety_security/industrial_safety/law/law8.html</a><br/><a href="http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S61/S61F03801000088.html">http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S61/S61F03801000088.html</a></p> |