

## 我が国における危険品の規制状況

長谷川 均\* 村山 健\* 水口 芳樹\*  
中内 正彦\*\*

## A Trend of Regulations of Explosives and Combustibles in Japan

Hitoshi HASEGAWA Ken MURAYAMA Yoshiki MIZUGUCHI  
Masahiko NAKAUCHI

So-called dangerous items (explosives, combustibles, poisons and deleterious substances) are regulated in foreign countries. Laws which regulate such, these dangerous items exist also in Japan. Strict regulations are applied especially when dangerous items are stored in a freight train or a vehicle. This is because when dangerous items are mounted on mobile materials, there is a possibility that they are circulated internationally and it is predicted that critical damage occurs at the time of an accident. Recently compressed hydrogen gas for fuel which is all the more dangerous due to the combination of two kinds of dangerous factors (combustibility and high pressure) has started to be mounted on a car, which is regulated by the laws concerned. This is because a fuel cell powered vehicle has been marketed for the purpose of global environmental impact reduction. The trend of Japanese regulations regarding dangerous items to be mounted mainly on a car or a railway vehicle is investigated, and their safety is explained by this review.

キーワード：危険物，高圧ガス，可燃物，毒物劇物，規制

## 1. はじめに

高圧ガス，可燃物，毒物・劇物など，いわゆる危険品について各国で様々な規制が行われている。特に貨物輸送や移動体上に貯蔵する場合は，国際的に流通し，異常時に被害が拡大することが予測されるため，厳しい規制が課されている。さらに最近では，燃料電池自動車の市販化により，燃料用圧縮水素ガスなど可燃性で高圧であるといった，危険要素が複合するものも，移動体に搭載されるようになってきた。

ここでは，本邦における危険品，特に車両などの移動体における規制状況を整理するとともに，安全の考え方を解説する。

## 2. 危険品と法規制

## 2.1 法規制などの現状

危険品は，「人間の制御が及ばなくなった時に，人的，物的被害を与えるもの」と定義できる。ただし，この定義では，ほぼ全てのものが危険品となってしまうことになる。そこで，爆発や燃焼し破壊や火災を引き起こすもの，放射線やある種の化学物質のように人間の健康を直

接するものの2点に被害の内容を限定して考えることとする<sup>1)</sup>。また，「危険物」というと，消防法上の可燃性物質などを示すこととなるため，ここでは「危険品」という言葉を用いることとする。

表1に本邦における，様々な危険要因に対する法令やガイドラインによる規制についてまとめる。表中の灰色の部分先ほどの限定した定義における「危険品」に相当するものと考えられる。

このように分類してみると，エネルギーを蓄積しているもの，化学反応を起こすもの，電離放射線を発するものなどが危険品といえよう。いずれについても，取扱いを間違えると，国民の財産や生命に危険を及ぼす可能性があるため，法令等で規制し，取扱いに国家資格を必要とし，標札や表示が義務付けられ，容器などの技術基準が厳格に定められている。

表1の可燃物を具体例として取り上げてみたい。表2に消防法で定められている危険物の分類を示す。化学的性状により6種類に分けられている。身近なものとしては自動車の燃料として使用するガソリンが第4類に相当し，貯蔵や運搬などに対して，取扱いや量的な規制がかかっている。例えば，ガソリンスタンドの基準や取扱者の資格などが細かく定められており，防火や周辺への被害拡大の防止が図られている。

\* 車両制御技術研究部 水素・エネルギー研究室

\*\* 浮上式鉄道技術研究部 低温システム研究室

特集：車両技術

表1 危険品に関する規制の対象<sup>2)~5)</sup>

対象 (危険要因)	法令や ガイドラインの例	関係省庁の例
放射線	原子炉等規制法 労働安全衛生法	環境省 厚生労働省
火薬, 爆薬	火薬類取締法	経済産業省
高圧ガス	高圧ガス保安法	経済産業省
可燃物	消防法	総務省
蓄電池	消防法	総務省
毒物, 劇物	毒物及び劇物取締法 サリン防止法	厚生労働省 内閣府
大気汚染 騒音, 振動	大気汚染防止法 騒音規制法	環境省
電磁波 高電圧 電界, 磁界	電波法 電気事業法 ICNIRP ガイドライン	総務省 経済産業省

高圧ガス	
危険物	
蓄電池	
火薬	
毒物, 劇物	
放射線源	

表2 消防法上の危険物の分類

	性状	物質の例
第一類	酸化性固体	硝酸
第二類	可燃性固体	硫黄, マグネシウム
第三類	自然発火性物質 及び禁水性物質	カリウム, ナトリウム
第四類	引火性液体	ガソリン, 軽油
第五類	自己反応性物質	ニトログリセリン
第六類	酸化性液体	過酸化水素

図1 法定表示/掲示義務の例



図2 免許状の例(高圧ガス製造責任者)

2.2 運搬貯蔵などの制限, 資格

一般的に危険品は, そのおかれる状況に分けて, 規制を行い安全を確保している。法令により用語が違うが, 大まかには, 製造→貯蔵→運搬→使用(廃棄)の流れで状況を区分している。これはそれぞれの状況で危険の要因が違ったり, 安全とされる数量が変化したりすることによるものと考えられる。常識的には大量に貯蔵した状態や, 運搬(移動)している時の事故による被害が深刻になると考えられる。

そこで, 製造や貯蔵を行う場所では, 事故の影響が周辺に及んだ場合の被害が致命的にならないよう, 文化財や学校, 病院, 駅などからは一定の離隔(保安距離)を設ける規制があるものが多い。

移動中や公衆が立ち入る可能性がある場所においては, 災害予防の意味も含めて, 周りの人々に危険品の存在を認知させるため, 表示や掲示が義務付けられているものもある(図1)。

危険品を, 製造や貯蔵, 使用, 販売, 輸入する場合などは資格を必要とされることがほとんどである。資格は所管省庁の大臣や, 都道府県知事が与える場合が多い。危険品の対象により, エックス線作業主任者, 火薬類取扱保安責任者, 高圧ガス製造責任者, 危険物取扱者, 毒物劇物取扱者などの資格があり, 有資格者が取扱いや施設の維持管理などを行うこととなっている。図2に免許状の例を示す。

2.3 コンテナ輸送

国内外を問わず貨物輸送の主力はコンテナ輸送である。コンテナは多種多様の物品を目的地まで運送することができ便利で安全である。一方で扉を閉めてしまうと中身を見ることができないため, 物品自体の安全性を何らかの形で担保する必要がある。このため, 国内の流通においても海外の規則を参照している。

国際コンテナ(海上輸送)においては, 国連勧告TDGに基づき, 国際海事機関(IMO)の定めた国際海上危険物規程(IMDG CODE)という規則があり, その中で危険性の等級分けを行い, 標札・標識(IMOラベル)をコンテナ外面に表示する義務が課せられている(図3)。これによりコンテナ外部から危険品の搭載の有無や種類が判別できる仕組みとしている。等級分けはClass1(火薬類), Class2(高圧ガス), Class3(引火性液体類), Class4(自然発火物), Class5(有機過酸化物), Class6(毒物), Class7(放射性物質等), Class8(腐食性物質), Class9(有害性物質)となっており, さらに各クラス内で危険度に応じて細分化されている<sup>1)</sup>。

鉄道輸送コンテナにおいては, 表3に示すような制限



図3 IMO ラベルの例（火薬類）

がなされている。危険品をコンテナで輸送する場合、荷主は運送事業者に対して事前に内容を登録すると共に、イエローカードや安全データシート（SDS）など法や規則に対応した帳票をコンテナに同封することとなる。また、放射性物質はコンテナで運搬することはできない。さらに、火薬類と危険物、高圧ガスは1つのコンテナに積み合せ（混載）することはできない。また、長大トンネルなど場所により個別のルールが適用されるものがあり、輸送ルートが制限される場合がある。

### 3. 移動体（乗り物）の燃料

電車とエレベータを除く主な移動体は、燃料を搭載している（表4）。燃料はそれ自身でエネルギーを蓄積しているため、漏洩したり、温度が上昇したりするとエネルギーを開放し、火災や致命的な事故にいたることがある。

移動体の重量と搭載する燃料重量の比を概算してみると、鉄道気動車で2%、ガソリン自動車で5%、旅客機で42%、ロケットに至っては50%である。空中を飛ぶもので半分、地上を走るものであっても自重の数%は、

燃料である。燃料を搭載するということは、危険品を移動（輸送）し、消費している状態と考えられる。すなわち、前章に述べたようなコンテナ輸送と違って、危険品に対して2つの状況を作っていることになり、危険の要因も複合することとなる。また、一般的には燃料容器は移動体に固定されていることが多く、コンテナのように容器ごと載せたり積み下ろしたりすることができない。これは、移動体に対して、燃料を充填する作業が発生することを意味している。

鉄道の気動車を例に具体的に考えてみると、給油装置で軽油を車両に充填し、軽油を搭載した状態で移動し、軽油をディーゼルエンジンで消費するという流れとなる。量が同じであれば、静かに地上貯蔵している場合より、リスクが増加していると考えざるを得ない。

特に、移動中は逸脱や衝突のリスクがあり、振動や温度変化のような外乱も発生し、これらに対応した安全対策を講じておく必要がある。

ここで、最近の例として水素を燃料として走行する燃料電池自動車について見ていく。

燃料電池自動車は、車両に水素ボンベを搭載し、水素ステーションから高圧水素ガスを充填する。満充填で最大70MPa（700気圧）になり、この車上に蓄積された水素を1MPa以下まで減圧し、燃料電池に供給する。燃料電池では空気中の酸素と供給された水素を化学反応させ、直接に電気を取り出す。燃料電池により得られた電気と搭載した蓄電池により電動機を回して加速し、減速時にはブレーキエネルギーを蓄電池で回収する。いわゆる、水素燃料電池と蓄電池によるハイブリッド駆動システムである。

このシステムにおいて、燃料貯蔵装置である高圧水素ボンベに着目してみると、水素ガスは、高圧であり、可

表3 鉄道貨物コンテナでの制限<sup>7)</sup>

輸送できないもの	放射性物質	
危険品として取扱う	火薬類	混載不可
	危険物（国連勧告）	
	危険物（消防法）	混載不可
	高圧ガス	混載不可
	毒物及び劇物	
	マッチ、軽火工品	
	油紙、油布類	
	生石灰・低温焼成ドロマイト	
	以上の物を含有する廃棄物類及びPCB類を含有する廃棄物類	
個別のルールがあるもの	青函トンネルを経由する輸送	青函トンネル危険品貨物運送約款
	青函フェリーを経由する輸送	危険物船舶運送及び貯蔵規則
	廃棄物類にも該当する危険品の輸送	廃棄物処理法 PCB特別措置法
	オフレールステーション・コンテナ営業所に発着	トラック輸送に関する法令
	梅田駅	火薬類不可

表4 各種移動体における駆動エネルギー源

領域	種類	エネルギー源	貯蔵装置	変換装置
陸	鉄道・軌道	電気 軽油 石炭	— 燃料タンク テンダー	電動機 エンジン 蒸気機関
	自動車・バス・バイク※	ガソリン, 軽油 LPガス, 天然ガス 水素	燃料タンク 高圧ボンベ 高圧ボンベ	エンジン エンジン 燃料電池
	荷役機器 (フォークリフト等)	電気 ガソリン	バッテリー 燃料タンク	電動機 エンジン
海	船・潜水艦	軽油・重油 電気 ウラン	燃料タンク バッテリー 燃料棒	エンジン 電動機 原子炉
空	飛行機・ヘリコプタ	ケロシン	燃料タンク	エンジン
	ロケット	コンボジット推進剤 液体水素, 液体酸素	燃料容器 断熱容器	エンジン エンジン

※ ハイブリッド車や燃料電池車など複合するものもある

燃性である。このような危険品を安全に充填し、移動し、消費するために、様々な規制や技術基準が作られてきた。関連する法令などとしては、高圧ガス保安法および関連規則、道路運送事業法、国際規格などがあり、表5に挙げる。

これら燃料電池自動車の水素燃料貯蔵装置に関する法令、規則、基準などを策定する上での安全に関する基本的な考え方は、①水素を漏らさない、②漏れを検知して止める、③漏れたガスをためないの3つである。この3原則を実現するため、異常時には自動的に水素を閉じ込める弁を設置し、万が一火災になった時のみに水素を開放するような安全対策が決められている。

表5 燃料電池自動車に関連する法令や規格例

法	規則	規格・基準
高圧ガス保安法	一般高圧ガス保安規則	水素及び燃料電池自動車に関する世界統一規則 (GTR13)
道路運送車両法	容器保安規則	圧縮水素自動車燃料装置用容器の技術基準 (JARI-S-001, KHK-S128)
道路交通法		圧縮水素自動車燃料装置用附属品の技術基準 (JARI-S-002)
		道路運送車両の保安基準
		圧縮水素充填技術基準-圧縮水素スタンド - (JPEC - S0003)

#### 4. おわりに

ここでは、危険品について、法や規制を中心に見てきた。最近では、エネルギー源として可燃性の高圧ガスが燃料として自動車に搭載されるなど、複数の危険要因があるものを移動体に載せる状況が発生してきている。新しい技術は一度でも事故を起こすと、社会からの信認を得るのが困難となる。個別の安全対策や考え方については、その技術に固有のものがあり、一概には言えないが、被害拡大防止という観点からは、国の積極的な関与がなされている。見方によると規制緩和と逆行しているようにも考えられる。しかし一方では、残念ながらこれらの法規制は、過去の事故や尊い犠牲の上で定められたものが多く、安全に関してはたゆまぬ努力と謙虚な姿勢が必要であろう。持続可能な社会と地球環境負荷軽減という大きな課題とともに、危険品の安全対策は身近な危険の防止という重要な課題と考えられる。

#### 文献

- 1) Agenda 21 - United Nations Environment Programme, 1992, United Nations Conference on Environment and Development.
- 2) 労働安全衛生法 (法律第五十七号, 昭和47年6月8日)
- 3) 松永猛裕: 火薬のはなし, 講談社ブルーバックス, 2014年8月20日
- 4) 高圧ガス保安協会: 高圧ガス保安法規集 (第16次), 平成29年1月5日
- 5) 消防法 (法律第八十六号, 昭和23年7月24日)
- 6) 毒物及び劇物取締法 (法律第三百三号, 昭和25年12月28日)
- 7) 日本貨物鉄道株式会社: 危険品委託方法のご案内, 平成21年10月