

自動車用エアバッグ、フルオロカーボン回収装置等
に関する規制見直しの進捗状況について

自動車用エアバッグの取扱いについて
フルオロカーボン回収装置の取扱いについて
溶解ガスの取扱いについて
人体用エアゾール製品用噴射剤の取扱いについて
認定指定設備の変更工事の取扱いについて

平成 26 年 3 月 10 日
商務流通保安グループ
高圧ガス保安室

エアバッグの取扱いについて

1. 検討の趣旨

1) エアバッグについては、自動車用に設計搭載されたものが広く普及し、自動車事故における死傷被害の軽減に大きな役割を果たしている。

自動車用エアバッグのバッグを膨らませるガス発生機構には、火薬類のガス発生剤を用いたもの、高圧ガスを使用するもの、これらを併用するものが存在する。また、運転席、助手席用だけでなく、後席用、サイド、カーテンタイプや自動二輪車用などが開発され、様々な場面での事故被害軽減に貢献している。

2) 高圧ガス保安法（以下「法」という。）では、自動車用エアバッグ内の高圧ガスについて、不活性ガスである等の要件（注）を満たすものについては都道府県知事が行う輸入検査を必要としない等の輸入検査の適用除外の措置を講じている。

（注）要件については以下のとおり。

- ・ 不活性ガス、空気又は可燃性若しくは毒性を有しないガス
- ・ 作動時における内部のガスの圧力が設計圧力を超えない構造であること
- ・ 再充填できない構造であること

3) 近年、自動車用エアバッグ内の高圧ガスに可燃性のガス（水素）を使用するものが開発されている。現行の基準では、当該エアバッグは可燃性ガスを使用していることから、輸入に際して都道府県知事が行う輸入検査が必要である。この点について、自動車用エアバッグや当該エアバッグを搭載した車両を製造する海外メーカー等から、欧米の基準に適合しているなど一定の条件を満たすものについては不活性ガスと同様に輸入検査の適用除外として欲しい旨の要望がある。

4) これを受け、専門家へのヒアリング等を踏まえ検討を実施したところであり、その検討結果について本日結論（案）として示している。

2. 主な検討結果

1) 要望の中では欧米の基準に適合しているなど一定の条件を満たすものについて緩和措置を要望するものであり、この観点から、米国や欧州の自動車用エアバッグの基準について検討を実施した。なお、自動車用エアバッグの米国の基準は米国DOT基準、欧州の基準は欧州火工品指令である。

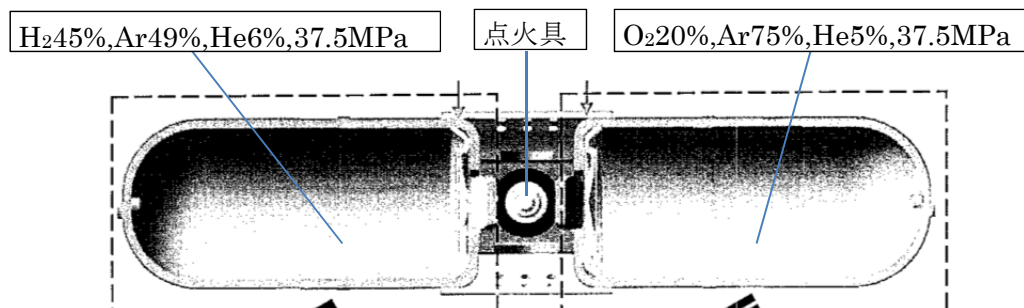
2) 米国DOT基準では、

○リークテストとして所定の圧力を加え、漏れ等がないことを確認。

- プレッシャーテストとして、水又は同等の方法による耐圧検査を要求。
- エアバッグ（あるいはその中の高圧ガスが封入されたインフレーター）としての安全性を確認するため、外部火災試験を実施し、爆発等が発生しない、容器が分解しない等を確認。
- 3) 欧州の火工品指令では、
 - 基本的安全要件として、材料と寸法を含む設計、構造、特徴的な特性、全ての環境条件における物理的、化学的安定性について考慮、あるいは試験することとされている。
 - また、エアバッグ（あるいはその中の高圧ガスが封入されたインフレーター）で、耐火試験等を実施し、予見可能な挙動ではない分解、開口が発生しないことを確認することとされている。
- 4) 欧米の自動車用エアバッグについては、高圧ガスが封入されたエアバッグあるいはインフレーターについて外部火災試験や耐火試験等の過酷な試験を実施し、こうした状況でも重大な災害が発生しないような製品であることが求められている。

(参考)

○可燃性ガス（水素）自動車用エアバッグガス発生器の例



3. 結論（案）

自動車用エアバッグについては、一定の条件を満たせば、不活性ガスを用いた自動車用エアバッグと同様に輸入検査等の適用除外とする。

- ① 自動車用エアバッグ（自動車に固定され衝突等の衝撃を緩和し身体を保護する目的で設計・製造されたもの）であること。
- ② エアバッグガス発生器の容器部分については再充填できない構造であること。
- ③ 欧州（欧州火工品指令）、又は米国の基準（DOT基準）に合格した旨の証明がされていること。

フルオロカーボン回収装置の取扱いについて

1. 検討の趣旨

- 1) 地球温暖化防止の観点から、フルオロカーボン（HFC 等の代替フロン類）については気候変動枠組条約京都議定書の削減対象物質となっており、温暖化係数（GWP）の低いガスへの更なる転換や冷媒ガスの回収等が進められている。従来、カーエアコンの冷媒としては HFC-134a (GWP1, 430) などが使用されてきたが、欧州では EU 指令において、カーエアコンに GWP150 を越える冷媒が使用禁止（新型車 2011 年以降、継続生産車 2017 年以降）とされ、代替冷媒である HF0-1234yf（GWP<1）の採用、普及が進みつつある。また、我が国の自動車メーカーも既に輸出用として HF0-1234yf 搭載の車両を生産・輸出しており、国内向けにも本格的な採用を進めることが見込まれる。
- 2) 高圧ガス保安法（以下「法」という。）では、自動車用エアコンの整備に不可欠なフルオロカーボン回収装置（浄化機能又は充填機能を有するものを含む。）について、不活性ガスのフルオロカーボンであり、かつ、一定の技術基準を満たす装置を用いる場合、法の適用除外としている。しかし、HF0-1234yf は燃焼性が低いものの、法の分類上「可燃性ガス」となるため、HF0-1234yf の回収装置については法の適用を受けることとなり、都道府県知事への手続きや技術基準として保安距離の確保等が必要になる。
- 3) HF0-1234yf のフルオロカーボン回収装置は、中小の自動車整備工場等でも使用される予定であり、その際、保安距離の確保等が困難であることが課題となることから、従来の不活性ガスフルオロカーボン回収装置と同様に法の適用除外とすることが求められている。このため、（独）新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）の「高効率ノンフロン型空調機器技術の開発」において実施した燃焼、拡散実験等のデータを基に、「R1234yf 回収装置技術基準検討委員会」（事務局：高圧ガス保安協会）を設置して、HF0-1234yf に関する技術基準（適用除外とする場合に必要な要件等）について検討を行った。

2. 主な検討結果

本検討において、NEDO で実施された燃焼、拡散実験等の確認や、回収装置の使用実態等の調査を行った。

- 回収装置を想定した容器にピンホールを開け HF0-1234yf を漏洩させた上で着火実験（漏洩拡散濃度の計測、漏洩出口付近における電気スパーク及びら火による着火実験等）を実施したところ、実験は過大（危険側）な条件（4mm のピンホールから 1000 g/min の速度で放出）でも、単発で火花を発する単発

スパークで着火は認められず、10cm以上遠ざかるともはやLFL（爆発下限値）以下の濃度となった。

- 持続的に放電し火花を発生させた場合、放電位置付近では着火が見られるが、火炎は放電電極付近に留まっており、冷媒ガス全体に伝搬することはなかった。
- 回収装置はケース内に収められことが多いが、ケースを密閉した中で380g/minの漏洩速度で1分間HF0-1234yfを漏洩させ、溶接火花程度（16J）のエネルギーを加えられると着火したが、ケースに幅20mmのスリットを設けていれば30秒経過後には溶接火花でも着火は見られなかった。この結果を踏まえ、ケースについては換気ができる構造であれば、着火し難い状況になることが実証された。また、整備工場を想定した空間容積の全量漏れを想定した評価において、回収装置の容器容量が45L以下であれば、LFL（爆発下限値）を下回る結果となった。
- これらの調査検討を踏まえ、HF0-1234yf用回収装置を適用除外とするための条件等について検討を実施した。

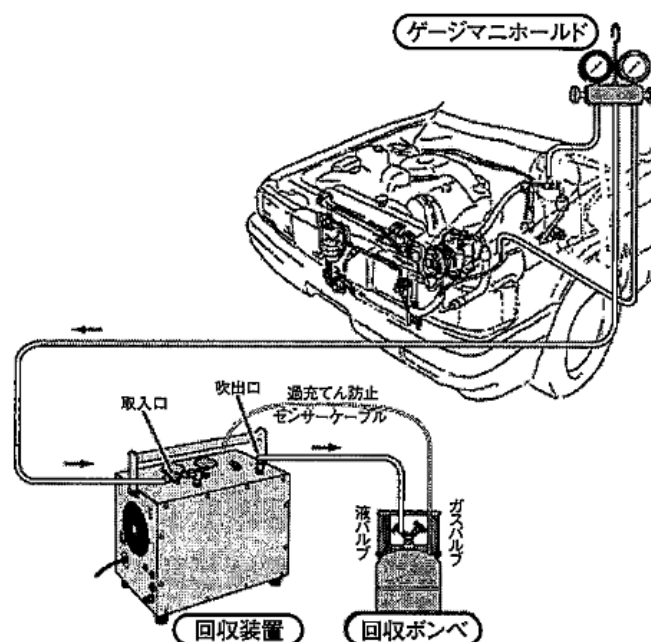
3. 結論（案）

HF0-1234yfの回収装置について、以下の一定の条件（技術基準）を付すことにより、法の適用除外とする。

- 回収装置の容器は45Lまでとすること。（全量漏洩した場合でも整備又は修理工場内の濃度が可燃範囲（LFL1/4）に達しないレベル。）
- 回収装置からの漏洩を最小限に抑える目的として、回収装置と容器の間に電磁弁（遮断弁）を設置すること。
- 電気設備については、カバーの装着をすることにより、着火源とならないようにすること、等。

(参考 1) カーエアコン用冷媒ガスの回収形態

(冷媒回収処理技術テキストによる(RRC (※) 提供))



(※) RRC : Refrigerants Recycling Promotion and Technology Center
(一般財団法人 日本冷媒・環境保全機構冷媒回収推進・技術センター)

(参考 2) HF0-1234yf (2, 3, 3, 3-テトラフルオロ-1-ブレン) の物理性状等

化学式 : $\text{CF}_3\text{CF}=\text{CH}_2$

沸点 : -29.4°C

爆発限界 : 上限 12.3%、下限 6.2% (21°C ASTM E681 試験法)

: 上限 14.0%、下限 6.3% (経産省指定爆発限界測定装置 A 法)

蒸気圧 : 8.88MPa (48°C)

1.22MPa (48°C)

発火点 : 408°C

有害性情報 (急性毒性・吸入) LC50 >400,000ppm (ラット 4 時間)

溶解ガスの取扱いについて

1. 検討の趣旨

- 1) 本検討において、「溶解ガス」とは気体（例：二酸化炭素）が気体以外の液体（例：水）に溶解した状態のものである。高圧ガス保安法（以下「法」という。）では、1 MPa 以上の圧縮ガス、0.2 MPa 以上の液化ガスを高圧ガスとして定義し、裾切り値を設け規制している。液化ガスは大気中に放出された場合、急速に蒸発し、元の液体の体積に比し膨大（数百倍～）な気体容積になることから、圧縮ガスとは異なるリスクを有しているため、より低圧のものについても規制対象としている。
- 2) 溶解ガスについては従来「液化ガス」に含まれるものと解釈し、これを前提とした規定（適用除外規定）が定められている。しかし、溶解ガスを含む液体を大気圧に開放した場合、放出される気体の体積は、放出される前の溶解状態（液体に対する溶解度や溶解させる圧力）に関係しているが、通常の液化ガスが放出された場合に急激に気化する様な気体体積の著しい増大とは異なるものである。従って、こうしたことを踏まえ、溶解ガスの取り扱いについて改めて検討を実施した。
- 3) このため、溶解状態を作る種々の気体を調査し、危険性についての評価、規制について必要な条件等について調査・検討を行うことを目的として、「溶解ガスの取扱いに関する調査・検討委員会」（事務局：高圧ガス保安協会）を設置して検討を行った。

2. 主な検討結果

- 溶解ガスの温度、圧力の条件が変化した場合の脱ガス量は、飽和溶解度を超えた過飽和分だけが溶出されるものであり、アンモニア、塩化水素等の溶解性の高いものについてもこの点に変わりはない。液化ガスの場合には全ての液体が蒸発・気化するものであり、溶解ガスの脱ガス量は液化ガスの蒸発・気化量に比べ少ない。
- 気密容器内（液容積に比し、気相容積が極めて少ない状態）で飽和溶解状態のものを加温した場合、溶解度が減少し脱ガスが進み気相圧力は上昇するが、同時に圧力の上昇に伴い溶解度が増すため、圧力がそのまま上昇するのではなく上昇した温度において元の溶解度と同じ溶解度に平衡する圧力まで上昇するということになる。溶解ガスの気相圧力と液化ガスの蒸気圧の昇圧度合い（例えば温度が10度上昇した場合の圧力の上昇度合い）を比較すると、当初圧力を同等とすれば大差はないが、（常温付近での比較では）圧力の絶対値は液化ガスの方が相当高い。

- 溶解における脱ガスや気相圧力は、法で「液化ガス」を定義するために使われる「沸点、沸騰」「蒸気圧」とは異なるものであり、溶解ガスを液化ガスと同様に取扱うには、物理上無理がある。
- 溶解ガスは、溶解度の大小にかかわらず脱ガス量、密閉容器内での昇圧度の面から、液化ガスに比べて危険性は低く、法の上で液化ガスと同様に取扱うことは適当ではない。
- 以上を踏まえ、溶解ガスを液化ガスではなく、圧縮ガスとして取扱うことに関し、問題点等について都道府県、関係業界への調査を実施したところ、保安上の影響については問題ないと結論づけられた。

3. 結論（案）

溶解ガス（液体溶媒に溶解している気体）については「圧縮ガス」として取り扱うこととし、これを法の基準に反映させることとする。

人体用エアゾール製品用噴射剤の取扱いについて

1. 検討の趣旨

- 1) 高圧ガス保安法（以下「法」という。）において、人体用に使用するエアゾール製品（ヘアスプレー、シェービングフォーム等）に使用する噴射剤として、可燃性ガスの中では「LPG（液化石油ガス）、DME（ジメチルエーテル）及びこれらの混合若しくは不燃ガスとの混合するものについてのみ使用が認められている。
- 2) 一方、地球温暖化対策として、噴射剤をフロン類（HFC-134a 等）から、温暖化係数（GWP）の低いフロン類（HFC-152a、HFO-1234ze）やノンフロン製品（LPG、DME 等）へ転換する動きもある中で、可燃性ではあるが燃焼性が低いフロン類（HFC-152a、HFO-1234ze）を人体用エアゾール製品用噴射剤として使用することが期待されており、これに関する要望も出されている。
- 3) このため、「エアゾール製品等の市場調査」の一環として「人体用エアゾール製品用噴射剤の適格性の確認に関する委員会」（事務局：（株）インターリスク総研）を設置して、HFC-152a 及び HFO-1234ze について、人体用エアゾール製品の噴射剤としての適格性について、安全性基礎実験を行いこれらのガスの適格性について検討を実施した。

（参考）

エアゾール製品用噴射剤として多くは LPG、DME が使用されているが、一部の分野ではフロン類が使用されている。現在、地球温暖化対策が課題であり、温暖化係数（GWP）の低いガスへの転換が進められている。

CFC-12（GWP：14,400、ODP：1）

HCFC-22（GWP1,810、ODP：0.055）

HFC-134a（GWP1,430、ODP：0）

HFC-152a（GWP：124、ODP：0）

HFO-1234ze（GWP：<1、ODP：0）

2. 主な検討結果

1) 燃焼性について

HFO-1234ze、HFC-152a は法において可燃性ガスではあるが、燃焼性は高いものではない。これを確認するため、人体用エアゾールの噴射剤として使用が認められている可燃性ガス（LPG、DME）と比較することを含め各種実験等を実施した。

○火炎の長さ

点火したバーナーにそれぞれの試験ガスを吹きつけ、火炎の長さを測定した結果、火炎長は、 $1234ze < 152a < DME < LPG$ となった。

○ヘアスプレーを使用しながら喫煙した場合を想定した試験

マネキンを使用して、ヘアスプレーを使用しながら喫煙した場合を想定した再現試験を実施したが、いずれのガス（1234ze、152a、DME、LPG）も着火は認められなかった。

○ヘアスプレーを使用しながらヘアドライヤーの使用を想定した試験

マネキンを使用して、ヘアスプレーを使用しながらヘアドライヤーを使用した試験を実施したが、いずれのガス（1234ze、152a、DME、LPG）も着火は認められなかった。

○喫煙中の煙草の火による着火試験

火をつけた煙草にそれぞれのガスを吹き付ける再現試験を実施したが、いずれのガス（1234ze、152a、DME、LPG）も着火は認められなかった。

○爆発試験

爆発試験装置により、爆発する濃度を測定した結果、爆発する濃度は $LPG < DME < 152a < 1234ze$ の順に高くなった。

2) 安全性について

HF0-1234ze、HF0-152a の健康有害性について、各公的機関等で実施されてきた結果やデータを基に検証した。この結果、有害性についても LPG, DME と比べ遜色なく問題となるレベルではないことを確認した。

3. 結論（案）

人体用エアゾールの噴射剤として使用することの出来る可燃性ガスに HF0-1234ze、HF0-152a を追加することとし、これを法の基準に反映させることとする。

認定指定設備の変更工事について

1. 検討の趣旨

高圧ガス保安法（以下「法」という。）では、第56条の7の規定において、認定を受けた指定設備（以下「認定指定設備」という。）を使用する場合には、本来、第一種製造事業者に該当する設備であっても第二種製造事業者となり、保安検査の受検や法定資格者の選任が不要となる。

しかしながら、認定設備の変更工事を行った場合は、経済産業省令で定める変更の工事を除き、当該認定指定設備に係る認定は無効となる。

経済産業省令で定める変更の工事は、一般高圧ガス保安規則及びコンビナート等保安規則では、同等の部品への交換のみで、冷凍保安規則では、同一の部品への交換のみと定められている。この「同等」、「同一」及び「部品」の解釈が不明確であるため、認定指定設備の使用者にとって問題となっている。

このため、「認定指定設備の変更の工事に係る規制のあり方に関する検討委員会」（事務局：高圧ガス保安協会）を設置し、認定指定設備について現状把握を行い、保安の確保を前提に、かつ、認定指定設備制度の趣旨を踏まえつつ、認定証が無効とならない認定指定設備の変更工事について、技術的観点及び解釈の明確化、範囲の見直しについての検討を実施した。

2. 主な検討結果

認定指定設備は法の施行令において窒素製造設備（窒素を製造するために空気を液化して高圧ガスを製造する設備でユニット型のもののうち、経済産業大臣が定めるもの）と定めている。上記検討会において、見直し対象として考えられる窒素製造設備の種々の変更工事について、工事の内容及び当該工事の内容に応じた保安確保上の要件等を検討した。

ユニットとは、装置の構成機器を接合して架台又は脚に装備され、分割しないものであり、ユニット型とは、ユニットの複数を配管又はフランジにより接続して一つの装置として組み上げたものとされている、

（1）ユニットごとの変更の工事について

指定窒素製造設備は以下のようなユニットで構成されている。

- ① 空気圧縮機ユニット、② 冷凍ユニット、③ 吸着器ユニット、⑤ 膨張タービンユニット、⑧ コールドボックスユニット（④ 熱交換器、⑥ 清留塔、⑦ 凝縮器）、⑨ 貯蔵設備ユニット、⑩ 送ガスユニット

「各ユニットが、工場において個別ユニット又は二個以上のユニットとして組立、試験及び検査が行われた後、それぞれのユニットのまま搬入据え付けが行われるものであること。」との規定があり、各々のユニットが同

等品であれば、その交換について指定設備認定機関等による検査を受け、これに合格すれば、指定設備認定証を無効としなくても問題はないと考えられる。

(2) 主要機器の変更の工事について

ガス設備等の主要機器類は、例えば空気圧縮機では圧縮機、空気冷却器、触媒塔などである。主要機器は各ユニットを構成する重要な機器であるが、コールドボックス内の機器及び貯槽本体など、その規模の大きさから交換は現実的でないと考えられる。また、指定設備認定機関にとっても、製作工場内で既設ユニットと交換機器が組み立てられた場合、試験・検査をどこまで確認すべきか、検査結果への責任の範囲等の問題が生じる。このため、部品と認識できない主要機器については、保安の確保が担保できないため、単独の交換は認めるべきではないと考えられる。

(3) DCS の変更の工事について

DCS（自動制御装置：Distributed Control System）は、いわゆるパソコン、フィールドコントローラ、信号変換機器類により構成される。同等品との交換で既設設備とのインターフェイスに配慮し基準に従って行われるのであれば、交換は問題ないと考えられる。

(4) その他、自動制御機能に影響を及ぼす機器の交換工事についても交換する機器自体の機能・性能・使用が交換前と同等であることが担保されるのであれば問題ないと考えられる。

(5) 同等品、部品等の定義については、これを明確に規定することが必要。

以上の検討により、指定設備の変更工事について、その内容、範囲等を明確にすることより高圧ガスの保安の担保は可能であると考えられる。

3. 結論（案）

認定指定設備の変更の工事について、（2. の検討結果を踏まえ）その内容、範囲等を明確にすることにより、認定指定設備の認定については変更工事後も有効とすることとする。