

参考資料1

# 代替候補冷媒と高圧ガス保安法の適用関係等について

平成26年2月24日

経済産業省 製造産業局 化学物質管理課  
オゾン層保護等推進室

# 高圧ガス保安法の構造(冷媒関係)

- ◆ 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及び取扱について規制している。
- ◆ 冷凍設備のうち一部のものは、冷凍に係る高圧ガスに関する保安(冷凍設備の運転時を含む)についての規定である冷凍保安規則(以下「冷凍則」という。)に基づき、使用する冷媒や冷凍能力に応じて、技術基準への適合や、都道府県知事に対する許可・届出等が求められる。
- ◆ 冷媒回収行為は、一般高圧ガス保安規則(以下「一般則」という。)が適用されることとなるが、温度35℃において圧力5MPa以下のフルオロカーボン(一般則において不活性のものに限る。)について、経済産業省告示による技術基準に適合することが認証された回収装置により回収する場合には、法適用の対象外となる。
- ◆ その他、ガスの販売(冷媒充填等)、移動、貯蔵行為については、一般則による技術基準への適合や、都道府県知事に対する許可・届出等が必要となる。

(法律)

高圧ガス保安法

(政令)

高圧ガス保安法施行令

一般高圧ガス保安規則  
(一般則)

冷凍保安規則  
(冷凍則)

コンビナート等保安規則  
(コンビ則)

液化石油ガス保安規則  
(液石則)

(省令)

容器保安規則(容器則)

特定設備検査規則(特定則)

(告示等)

告示: 施行令関係告示、フルオロカーボン回収装置の技術基準等

(適用除外)

- ・船舶内
- ・航空機内
- ・鉄道車両エアコン内
- ・原子炉内
- ・電気工作物内 等の高圧ガス

(その他)

関係例示基準

(民間提案等による)

# 冷凍則における代替冷媒の扱い①

- ◆ 高圧ガス保安法施行令第4条においては、ガスの種類によって「フルオロカーボン(不活性のものに限る。)」及び「フルオロカーボン(不活性のものを除く。)&アンモニア」と「その他のガス」の3つに分類されており、それぞれ規制対象となる範囲が異なる。
- ◆ 現行冷媒の大半は第1グループ(フルオロカーボン(不活性のものに限る。))に分類されるが、転換候補となるR1234yf/ze、R32等のフッ素化合物系の冷媒は冷凍則において不活性なものの扱いにならないため第2グループ、CO2冷媒はこれら以外の第3グループにそれぞれ分類され、第1グループに比べ厳しい規制になる。

## 冷凍保安規則における冷媒の種類、冷凍能力の違いによる規制の状況

	(1日の冷凍能力※)			
	3トン	5トン	20トン	50トン
<p><b>第1グループ</b> ・フルオロカーボン(不活性のものに限る。)</p> <p>→R410A、R404A、R134a等</p> <p><b>&lt;各冷媒の分類&gt;</b></p> <p><b>R32</b> 一般則: 不活性かつ可燃性でない 冷凍則: 不活性ではなく、かつ、可燃性でない</p> <p><b>R1234yf/ze</b> 一般則: 不活性ではなく、可燃性 冷凍則: 不活性ではなく、かつ、可燃性でない</p> <p><b>CO2</b> 一般則: 不活性かつ可燃性でない 冷凍則: 不活性で、かつ、可燃性でない</p>	<p>家庭用空調 (6HP)</p> <p>店舗用空調 (8HP)</p> <p>コンビニ用</p> <p>適用除外 令二条 三項三号</p>	<p>10HP</p> <p>ビル用空調 (12HP)</p> <p>食品スーパー用 (12.5HP)</p> <p>適用除外 令二条 三項三号の二</p> <p>その他製造者</p>	<p>45HP</p> <p>R410A空調機</p> <p>R404Aショーケース</p> <p>第2種製造者 令四条 第一の項下欄</p>	<p>第1種製造者</p> <p>定期自主検査、冷凍保安責任者、保安検査</p>
<p><b>第2グループ</b> ・フルオロカーボン(不活性のものを除く。)</p> <p>→R32、R1234yf/ze等</p> <p>・アンモニア</p>	<p>家庭用空調 (6HP)</p> <p>店舗用空調 (8HP)</p> <p>適用除外 令二条 三項三号</p>	<p>10HP</p> <p>ビル用空調 (12HP)</p> <p>その他製造者</p> <p>令四条 第二の項下欄</p>	<p>R32空調機</p> <p>第2種製造者</p>	<p>第1種製造者</p> <p>定期自主検査、冷凍保安責任者、保安検査</p>
<p><b>第3グループ</b> その他のガス</p> <p>→CO2、プロパン等</p>	<p>13HP</p> <p>コンビニ用</p> <p>適用除外 令二条 三項三号</p>	<p>25HP</p> <p>食品スーパー用</p> <p>CO2ショーケース</p> <p>第2種製造者</p>	<p>第1種製造者</p>	<p>定期自主検査、冷凍保安責任者、保安検査</p>

※高圧ガス保安法の冷凍能力: 圧縮機のピストン押しのけ体積を冷媒種により個別に設定された係数で除して算出。  
1日の冷凍能力の大きさにより対応する規制の範囲が異なる。

# 冷凍則における代替冷媒の扱い②

◆不活性以外のフルオロカーボン(R1234yf/ze、R32等)、その他のガス(CO2)を扱う場合の主な責務

規制を受ける者		主な対象機種	高圧ガス保安法の規制	備考
機器ユーザー	第1種製造者	・公共施設用スクリー冷却機	・許可対象 ・製造のための施設の位置、構造及び設備、製造の方法について技術基準が適用	◆不活性のフルオロカーボンをCO2に転換する場合は、1日の冷凍能力が20トン以上～50トン未満が新たに規制対象となる。
	第2種製造者	・ビル用マルチエアコン デিশヨナー  ・食品スーパー用CO2ショーケース	・届出対象 ・第2種製造者(第1種製造者)の技術上の基準の一部が適用	◆不活性のフルオロカーボンをCO2に転換する場合1日の冷凍能力が3トン以上～20トン未満が新たに規制対象となる。 ◆R1234yf/ze、R32に転換する場合は、1日の冷凍能力が5トン以上～20トン未満が新たに対象となる。 ・届出書類作成等の事務負担や保安教育の実施、技術上の基準への適合等の負担が生ずるが、従来設備担当者がいないケースが大半の分野であるため、円滑な対応ができないおそれ。 ・冷媒漏えい時の機器修理にも事前届出が必要となる。 ・安全装置の取り付け等により高コスト化、重量増加となる(現行冷媒と競争上の不公平が生じるおそれ。)
	その他製造者	・店舗オフィス用エアコン デিশヨナー	・第2種製造者の技術上の基準の一部が適用	◆R1234yf/ze、R32に転換する場合は1日の冷凍能力が3トン以上～5トン未満が新たに対象となる。 ・設備の設置・変更に際して気密試験を行うことが必要(機器製造業者が技術基準に沿って製造した冷凍機器を使用することが前提。)
機器製造業者	1日の冷凍能力が3トン以上～20トン未満の機器製造者(不活性のフルオロカーボンの場合は1日の冷凍能力が5トン以上)	(上記機種)	・冷凍設備に用いる機器の製造に係る技術基準が適用	・安全装置の取り付け等により高コスト化、重量増加となる(現行冷媒と競争上の不公平が生じるおそれ。)

(備考) 法令に基づくものではないが、冷凍空調装置設置の事実上の標準である高圧ガス保安協会の「施設基準」においては、R32は微燃性(A2L)に区分され、3冷凍トン以上の冷凍空調周辺設備の防爆仕様及び防火構造や火気設備間の距離確保等が求められる。

# 一般則における代替冷媒の扱い（回収装置等）

- ◆ 冷媒回収行為は、高圧ガス保安法 一般則 が適用されることとなるが、温度35℃において圧力5MPa以下のフルオロカーボン（一般則において不活性のものに限る）について、経済産業省告示による技術基準（耐圧設計、安全装置の具備等）に適合することが認証された回収装置により回収する場合には、法適用の対象外となる。
- ◆ R32は、改正フロン法においても引き続き回収が義務づけられており、R32は一般則において不活性であるため、上述の基準を満たす回収装置を用いて回収する場合は高圧ガス保安法の適用除外となる。
- ◆ R1234yf/zeは、改正フロン法上のフロン類には該当しないため法律上の回収義務はなく、主にガス価格が高価であることを理由として積極的な回収が行われる見込みであるものの、一般則において不活性ではないため、上述の基準を満たす回収装置を用いても高圧ガス保安法の適用除外とはならず、法に基づく規制に服することとなる。このため、自動車整備工場等においてR1234yfを回収する場合等において、技術基準に基づく火気設備間の距離確保が困難である等、円滑な回収に課題があるため、一般社団法人日本自動車工業会を中心として規制改革要望が出され、経済産業省から委託を受けた高圧ガス保安協会において検討が完了している。
- ◆ CO2は、フルオロカーボンではないため、上述の基準を満たす回収装置を用いても高圧ガス保安法の適用除外とはならないが、改正フロン法上のフロン類には該当しないため法律上の回収義務はない。

# 高圧ガス保安法に係る規制改革等の動向

- ◆近年、冷凍事故が漏洩が中心であるが増加している状況にあることは事実。(平成15年にはフルオロカーボンの漏洩による39名の人身事故が発生。平成21年にはアンモニアの漏えいによる9名(うち1名死亡)の人身事故が発生)
- ◆このような状況を踏まえ、冷媒転換に当たっても安全の問題をないがしろにすることはできないことから、十分な安全性の検証を行い、安全性を担保するために必要な措置を講じた上で規制の見直しを行うことが必要。
- ◆既に、閣議決定された規制改革実施計画に基づき、安全性の検証が進められているところ。

## ◆規制改革実施計画(平成25年6月14日閣議決定)

- ・冷凍空調機器への新冷媒の使用基準の整備  
(規制改革の内容)

現在主に使われている冷媒に比べて、地球温暖化に対する影響が小さいHFC-32等のガスについて、冷凍空調機器の冷媒として円滑に使用できるよう、技術的事項について検討し、検討を踏まえ利用に伴う条件の緩和や適用除外の措置を講じることについて検討し、結論を得る。

(実施時期)

平成25年度検討開始、平成25年度以降平成27年度までに順次結論、結論を得次第順次措置

## ◆直近の審議状況

- ・産業構造審議会 保安分科会 高圧ガス小委員会(第1回)(平成24年11月28日)

(新しい冷媒の使用可能性の検討について)

可燃性冷媒の危険性、規制のあり方等について、民間団体等と連携し可能な検討を、平成25年度から行う予定であり、少し可燃性がある冷媒の規制のあり方についても併せて検討を行う旨報告。

(冷凍設備の事故報告件数の増加)

近年、高圧ガス保安法の冷凍設備の全体で報告される事故件数(主として漏えい)が増加しており、関係業界団体等に対してその原因や対策について検討を依頼。また高圧ガス保安室としても高圧ガス保安協会と連携して究明等を開始。

- ・産業構造審議会 保安分科会 高圧ガス小委員会(第2回)(平成25年11月14日)

冷凍設備の事故の防止(要請)への対応状況について、(一社)日本冷凍空調工業会及び(一社)日本冷凍空調設備工業連合会から報告があった。

## ◆平成25年度高圧ガス保安対策事業(経済産業省委託:平成25年度~平成27年度(予定))

- ・平成25年度は、冷凍設備分野の健全な発展に寄与するために、可燃性の冷媒、微燃性の冷媒等を使用した冷凍設備について、海外における冷凍設備の規制の調査を行い、高圧ガス保安法での規制のあり方についての検討を実施。

# (参考) 可燃性ガスの定義

◆可燃性ガスの定義については、一般則では①特定の掲名ガス+②特定の掲名ガス以外の一定の数値基準を満たすガスであるのに対し、冷凍則では①特定のガスを掲名して定義。

規制規格	名称	分類	定義
規制 (Regulation)	一般高圧ガス保安規則 (一般則)	可燃性	<p>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<b>その他のガスであつて次のイ又はロに該当するもの</b></p> <p><b>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</b></p> <p><b>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</b></p> <p>参考: R32 (13.3vol%~29.3vol%) → 不燃性</p> <p>R1234yf (6.2vol%~12.3vol%) → イに該当するため可燃性</p> <p>R1234ze (7.0vol%~9.5vol%) → イに該当するため可燃性</p> <p>CO<sub>2</sub>、R32は可燃性に該当しない</p> <p>R1234yf、R1234ze可燃性に該当</p>
	冷凍保安規則 (冷凍則)	可燃性	<p>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</p> <p>R32、R1234yf、R1234zeは可燃性ガスに該当しない</p>
規格 (Standard)	(参考)ASHRAE34(2010):アメリカ暖房冷凍空調学会による冷媒規格)	CLASS 3 :強燃性	燃焼限界0.10kg/ m <sup>3</sup> 以下又は燃焼熱19MJ/kg以上
		CLASS 2 :弱燃性	燃焼限界0.10kg/ m <sup>3</sup> を超え、かつ、燃焼熱19MJ/kg未満
		SubCLASS 2L :微燃性	CLASS 2のうち、燃焼速度が10cm/s以下 (参考)R32、R1234yf/zeは当該区分に該当
		CLASS 1 :不燃性	火炎伝搬が確認されない
	(参考)国際規格 ISO/FDIS817(2013)	CLASS 3 :強燃性	①101.3kPa、60°Cにおいて火炎伝搬を示し、②燃焼限界(LFL)3.5vol%以下 又は 燃焼熱19kJ/kg未満
		CLASS 2 :弱燃性	①101.3kPa、60°Cにおいて火炎伝搬を示し、②燃焼限界(LFL)3.5vol%を超え、 ③燃焼熱19kJ/kg未満
		SubCLASS 2L :微燃性	①101.3kPa、60°Cにおいて火炎伝搬を示し、②燃焼限界(LFL)3.5vol%を超え、 ③燃焼熱19kJ/kg未満であり、 ④101.3kPa、23°Cにおいて最大燃焼速度10cm/s以下 (参考)R32、R1234yf/zeは当該区分に該当
		CLASS 1 :不燃性	101.3kPa、60°Cにおいて火炎伝搬が確認されない。

(備考)アメリカでは、規制(regulation)において微燃性冷媒として緩和された運用は確認されていない。

また、小容量の可燃性ガスの規制は、EPA(環境保護局)のSNAP(重要新規代替物質政策)プログラムによって規制している。

# (参考) 不活性ガスの定義

◆冷媒の不活性分類については、一般則では①特定の掲名ガス+②一定の数値基準により可燃性がないと判断されたフルオロカーボンであるのに対し、冷凍則では①特定のガスを掲名して定義。

規制規格	規制・基準	分類	定義
規制 (Regulation)	一般高圧ガス保安規則 (一般則)	不活性	ヘリウム、ネオン、アルゴン、クリプトン、キセノン、ラドン、窒素、 <b>二酸化炭素</b> 又は <b>フルオロカーボン(可燃性のものを除く。)</b>  CO2は不活性ガス。R32は一般則において可燃性に非該当であるため、不活性ガスに該当  R1234yf、R1234zeは一般則において可燃性に該当するため、不活性ガスに該当しない
	冷凍保安規則 (冷凍則)	不活性	<b>二酸化炭素</b> 、フルオロカーボン十二、フルオロカーボン十三、フルオロカーボン十三B一、フルオロカーボン二十二、フルオロカーボン百十四、フルオロカーボン百十六、フルオロカーボン百二十四、フルオロカーボン百二十五、 <b>フルオロカーボン百三十四a</b> 、フルオロカーボン四百一A、フルオロカーボン四百一B、フルオロカーボン四百二A、フルオロカーボン四百二B、フルオロカーボン四百四A、フルオロカーボン四百七A、フルオロカーボン四百七B、フルオロカーボン四百七C、フルオロカーボン四百七D、フルオロカーボン四百七E、 <b>フルオロカーボン四百十A</b> 、フルオロカーボン四百十B、フルオロカーボン四百十三A、フルオロカーボン四百十七A、フルオロカーボン四百二十二A、フルオロカーボン四百二十二D、フルオロカーボン四百二十三A、フルオロカーボン五百、フルオロカーボン五百二、フルオロカーボン五百七A、フルオロカーボン五百九A及びヘリウム  CO2は不活性ガスに該当  R32、R1234yf、R1234zeは掲名されていないため、不活性ガスに該当しない
規格 (Standard)	(参考)ASHRAE34(2010) :アメリカ暖房冷凍空調学会による冷媒規格)	—	CLASS 1: 不燃性(火炎伝搬が確認されない)が類似の概念
	(参考) 国際規格ISO/FDIS817(2013)	—	CLASS 1: 不燃性(101. 3kPa、60°Cにおいて火炎伝搬が確認されない)が類似の概念