

冷凍設備における新しい冷媒の扱いに係る検討状況について (案)

平成27年3月12日
高圧ガス保安室

1. はじめに

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(以下「フロン」という。)のうち可燃性がないR22、R134a等(以下「不活性のガス」という。)に変わって、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(以下「微燃性のガス」という。)、並びに温暖化係数が小さいが高圧で使用される二酸化炭素が、新しい冷媒として注目されている。

特に、R32については家庭用のエアコン、R1234yfについて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使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ところ。

なお、R32、R1234yf、R1234ze、二酸化炭素等を高圧ガス保安法が適用される大規模な冷凍設備に使用する場合にあっても、冷媒の種類、設備の規模等によって、技術上の基準を満たした冷凍設備を、使用する事業者が都道府県に対して届出又は許可の手続きを行えば、現在でも使用は可能である(表1参照)。

2. 冷凍設備の事故について

一方、国内の冷凍設備の事故に係る死傷者については、アンモニア冷媒に関しては平成21年に福岡県で1名死亡、8名負傷の事故が発生しており、フロン(R22)冷媒に関しても、平成12年に北海道で39名負傷の事故が発生していることを始めとして、平成26年に福岡県での17名負傷(うち3名ICU使用)及び長崎県での2名の負傷の事故が発生していること、近年の高圧ガス保安法に係る冷凍設備の事故は増加傾向にあること等から、冷凍設備における冷媒の扱いの検討に当たっては、安全上の観点から十分な議論が求められているところ。

平成23年に高圧ガス保安法に関係した冷凍設備の事故が著しく増加したことから、経済産業省から、平成24年11月に日本冷凍空調工業会及び日本冷凍空調設備工業連合会に対して、事故の原因や対策についての要請を行い、平成25年11月の産業構造審議会保安分科会第4回高圧ガス小委員会において、報告があった。

日本冷凍空調工業会からは、設備の疲労及び腐食による冷媒の漏えいが事故の主な原因とされ、次の今後の対策が紹介された。

- ・冷媒漏えい防止ガイドライン(JRA-GL-14)の充実と啓発
- ・冷媒漏えい点検(事故保全)から冷媒漏えい防止の保守・保全(予防保全)へ

- ・継続的な事故情報分析・対応と情報の共有化と体制強化

日本冷凍空調設備工業連合会からは、腐食、作業ミス、振動等による冷媒の漏えいが事故の主な原因とされ、次の今後の対策が紹介された。

- ・冷媒配管施工技術委員会立上げ(平成24年10月)
- ・フロン漏えい点検資格者講習認定委員会継続
- ・日設連機関誌に事故事例掲載を継続し、会員への更なる啓発活動
- ・事故情報の内容分析と対策を継続し、ガイドラインや教育へ反映し、同種の事故を発生させないシステムを関係者の協力をえて実施する。

3. 規制改革会議について

このような中で、日本冷凍空調工業会から規制改革会議へ「冷凍空調機への新冷媒の使用基準の整備」のが要望され、「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」ことが規制改革実施計画(平成25年6月14日閣議決定)の項目として位置付けられた。実施時期としては、「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」することとなっている。

4. これまでの検討状況

(1)平成24年度及び平成25年度

平成25年度には、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。

R32、R1234yf、R1234ze等の冷媒について、法令上の強制力をもたない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、微燃性のガスとして分類されていることにとどまるとともに、米国DOT(運輸省)の規則では可燃性のガスとして運用されている例等が認められた(表2参照)。

なお、並行して、平成24年度補正予算事業として、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)、微燃性のガス(R32)、可燃性のガス(R600:イソブタン)等の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。

5. 平成26年度の検討及び平成27年度の検討の方向性について

平成26年度は、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」事業において、検討の対象をR32、R1234yf、R1234ze及び二酸化炭素に絞り、取扱いについての検討を行った。

平成27年度は、日本冷凍空調学会、日本冷凍空調工業会等からの安全性についてのデータの提供等の支援を得つつ、次のような方向で検討を行う。

(1) 微燃性のガス(R32、R1234yf及びR1234ze)について

安全性を配慮しつつ、次の方向で検討を継続する。検討に当たっては、ユーザ、事業者等のために安全性の観点から必要最小限の規制となるよう努める。

1) 法令

- ・ 冷凍設備に使用されている冷媒、今後使用される冷媒の管理をしやすくするために、冷凍則において、冷媒の種類を掲名する方法を当面踏襲することを検討する。 【冷凍則第2条第1項第1号～3号】

- ・ 3つの微燃性のガスを、冷凍則において「不活性ガス」に位置付けることを検討する(届出・許可の手続きの規制緩和)。 【冷凍則第2条第1項第3号】

(参考1) 現行の冷凍則第2条第3号の不活性ガスに規定されるR413AはASHRAEの標準において弱燃性のガス(微燃性のガスより燃焼性が強い)

(参考2) R32、R1234yf及びR1234zeはASHRAEの標準において微燃性のガス(弱燃性より燃焼性が弱い)

- ・ これと併せて、「不活性ガス」の設備であっても負傷者を多く出しているため、第1種製造者及び第2種製造者に対して、ガスが滞留するおそれのある場合には検知器を義務付けることを検討する(現在は、可燃性のガス及び毒性のガスの設備に義務付けている。規制強化)。 【冷凍則第7条第15号】

- ・ その他の技術上の基準等の手当てを行う必要があるか否か等を検討する。

2) 日本冷凍空調学会

- ・ 今後新たに開発される冷媒の評価等を行う常設の委員会を設置することを検討していただく。

3) 日本冷凍空調工業会

- ・ 法令での対象にならない設備等について、日本冷凍空調工業会の自主基準の策定等で保安を補完することを検討していただく。

- ・ 前述の日本冷凍空調学会での対応を支持することを検討していただく。

(2) 二酸化炭素冷媒について

10MPa程度の高圧で使用されること、平成26年7月に高圧法が適用されない小さな冷凍設備であるが100万台規模の圧縮機の爆発に関連したリコールが行われていること等を踏まえ、引き続き検討を行う。

(参考1)

表1 現在の高圧ガス保安法に基づく冷凍保安規則における
冷媒の種類による冷凍設備の扱い

冷媒の種類	冷凍能力				
	3トン未満	3トン以上 5トン未満	5トン以上 20トン未満	20トン以上 50トン未満	50トン以上
フロン(不活性ガス) 【R22,R134a,R404A,R 407C,R410 等】	法の適用を受け ない。 許可・届出は不 要。	法の適用を受けな い。 許可・届出は不要。	許可・届出は不要。 法の適用は受け る。	届出(第2種製造 者)	許可(第1種製造 者)
フロン(不活性ガスを 除く。)、アンモニア、 R32,R1234yf,1234ze		許可・届出は不要。 法の適用は受け る。	届出(第2種製造者)		許可(第1種製造 者)
上記以外【二酸化炭 素、可燃性ガス等】		届出(第2種製造者)		許可(第1種製造者)	

備考: 使用する冷媒や冷凍能力に応じ、都道府県知事に対し、製造時の許可や届出が必要。

「法の適用は受ける」については、技術上の基準への適合が必要であることを示している。

冷凍能力は、1日当たりの能力。

(参考2)

表2 冷媒の分類状況

	高圧法		米国 ASHRAE 34	ISO817 (2014)	欧州			米国 DOT	欧州 EU 法	GHS
	冷凍則	一般則			EN 374-1 (2008)	DIN EN378-1 (2008)	TRGS407			
プロピレン	可燃性		強燃性	強燃性	強燃性	強燃性	可燃性	可燃性	高爆発性	強燃性
プロパン										
ブタン										
R32	不活性の ガスを除く フロン	不活性	微燃性	微燃性	可燃性	微燃性	—	不燃性	不燃性	非分類
R1234yf		可燃性			—					
R1234ze										
二酸化炭素	不活性		不燃性	不燃性	不燃性	不燃性	窒息性			

(出典: 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」報告書(平成26年2月)を元に作成)

ASHRAE34, Designation and Safety Classification of Refrigerants

ISO817(2014), Refrigerants -- Designation and safety classification

EN374-1(2008), Refrigerating systems and heat pumps – Safety and environmental requirements – Part 1: Basic requirements, definitions, classification and selection criteria

DIN EN378-1(2008), Refrigerating systems and heat pumps – Safety and environmental requirements – Part 1: Basic requirements, definitions, classification and selection criteria

TRGS407, Technical Rules for Hazardous Substances

DOT, Depart of Transportation

EU, European Union

GHS, Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals