

東京都冷凍空調設備協会フロン対策講習会資料

冷凍空調機器 フロン対策の課題と対応

> JRAIA 一般社团运入 The Japan Refrigeration and Air Conditioning Industry Association



- 1 カーボンニュートラル実現に向けたフロンガス規制の動き
- 2 代替フロン (HFC冷媒) 規制への対応について
- 3 GL-20、GL-16について
- 4 A2L冷媒 ビル用マルチエアコンの安全装置の考え方
- 5 ビル用マルチのA2L冷媒移行に向けた設計・施工・サービスの分担
- 6 安全装置の設置例などの設計事例
- 7 注意喚起事項
- 8 まとめ

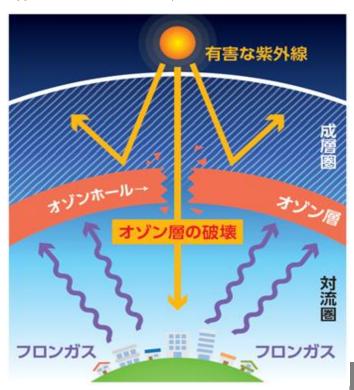


## フロンをめぐる環境問題

#### フロン類における環境負荷は世界的な問題

#### フロンガスによるオゾン層破壊問題

特定フロン: CFC-12、HCFC-22など



#### 温室効果ガスの増加にともなう地球温暖化問題

### 冷凍空調機器に使用される代替フロン類の影響も対象

GWP: CO2の何倍の温室効果を有するかを表す値

主な冷媒	GWP
R23(HFC-23)	14800
R404A	3920
R125	3500
R410A	2090
R407C	1770
R134a	1430
R32(HFC32)	675

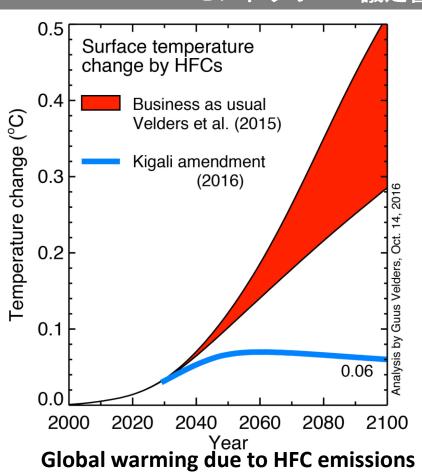
GWPは平成26年経産省・環境省告示第二号(一部はIPCC第4次報告)の値を採用

カーボンニュートラルに向けて冷媒の環境負荷軽減が必要



## フロンをめぐる環境問題

#### モントリオール議定書キガリ改訂の目的と背景



通常通りの事業 (BAU) 排出量: CO2 換算量は引き続き増加し、 2020 年の 1Gt から 2050 年には 4~ 5Gt に達すると予想されます。

キガリ改訂あり: 気温上昇のピークは約 0.07℃

キガリ改訂がなければ、HFC は 2100 年までに他の気候変動に加え て最大 0.5 ℃の気温上昇をもたら します。

気象変動対応にはキガリ改訂の 達成が必須事項となります

Source: Guus J.M. Velders, National Institute for Public Health and the Environment (RIVM)

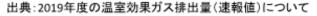


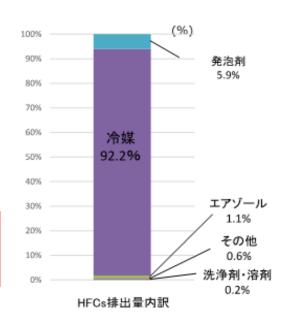
## 代替フロンが地球温暖化に与える影響

- 代替フロンは、オゾン層を破壊しないものの、地球温暖化係数(GWP)が二酸化炭素の数十倍 から一万倍超と高く、地球に強力な温室効果をもたらす。
- 我が国の温室効果ガス排出量全体は、エネルギー消費量の減少や電力の低炭素化等に伴うエネルギー起源のCO2排出量の減少等で2014年度以降は減少している一方で、特定フロン※から代替フロン(HFCs)への転換が進んだことに伴い、代替フロンは増加しており、2019年度は、前年度比7.2%増、2013年度比57.1%増の5,040万t-CO2となった。
- 代替フロンを含むフロン類の排出抑制が地球温暖化対策上も喫緊の課題。

#### ※京都議定書の対象ガスではない。

			201/	)左麻 /法却	は				
	2013年	2018年	2019年度(速報値)						
単位:	度排出量	度排出量	排出量	変化率					
百万t-CO2	[シェア]	[シェア]	[シェア]	2013年 度比	2018年 度比				
合計	1,410 [100%]	1,247 [100%]	1,213 [100%]	-14.0%	-2.7%				
二酸化炭 素(CO <sub>2</sub> )	1,317 [93.4%]	1,144 [91.7%]	1,106 [91.2%]	-16.0%	-3.3%				
代替フロン (HFCs)	32.1 [2.3%]	47.0 [3.8%]	50.4 [4.2%]	+57.1%	+7.2%				





出典:経済産業省産業構造審議会フロン類対策WG(第16回 資料7-1)



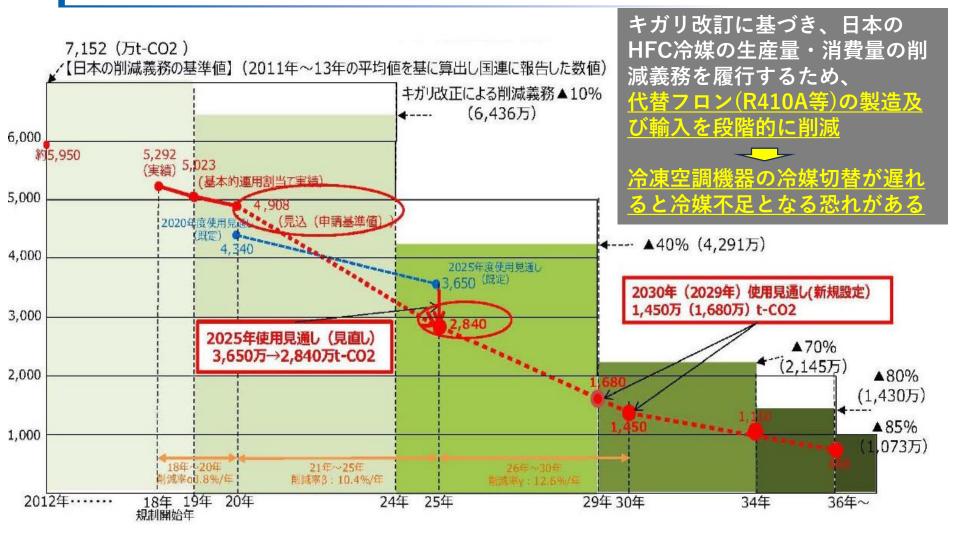
# フロンをめぐる規制

	Global	日本国内
破壊問題 関層	1987年 「モントリオール議定書」採択 1995年 「CFC、ハロン」全廃 2020年「HCFC」の全廃(先進国) 途上国は2030年	1988年「オゾン層保護法」の施行
地球温暖化	1997年「京都議定書」採択 2015年「パリ協定」採択 2016年 モントリオール議定書「キガリ改訂」 今後30年間で代替フロンとも呼ばれるハイドロフルオロカーボン(HFC)の使用を80%以上削減(2018年12月日本を含む65カ国が批准。)	2002年「フロン回収・破壊法」の施行 2006年「地球温暖化対策法(温対法)」の施行 2015年「フロン排出抑制法」の施行 2019年「改正オゾン層保護法」の施行 「フロン排出抑制法」の改正
ニュートラル	2019年 国連気候行動サミットにおいて2050年までのカーボンニュートラルを目指す国等の同盟結成。	2021年 4月 第203回臨時国会において、菅総理(当時)より 「2050年カーボンニュートラル、脱炭素社会の実現 を目指す」ことが宣言された。 2021年 4月 政府の地球温暖化対策推進本部の会合で、 2030年に向けた温室効果ガスの削減目標を 2013年度対比46%削減することを目指す事が表明。

地球温暖化防止やカーボンニュートラル実現に向け、冷媒に対する規制が強化されている



# オゾン層保護法改正にてフロン類の今後の削減シナリオを設定



出典:産業構造審議会製造産業分科会化学物質政策小委員会フロン類等対策WG(第15回:2020年2月14日) 資料3-1より



## HFCs 分野の2050CNに向けた対策イメージ

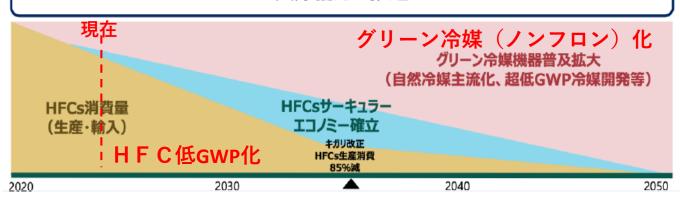
#### キガリ改正の着実な履行

日冷工 主課題

グリーン冷媒機器普及拡大(自然冷媒主流化、超低GWP冷媒開発等)

HFCs排出ゼロ・サーキュラーエコノミー確立 ー稼働時漏えいゼロ・回収率100%へー

#### 国際協力の推進

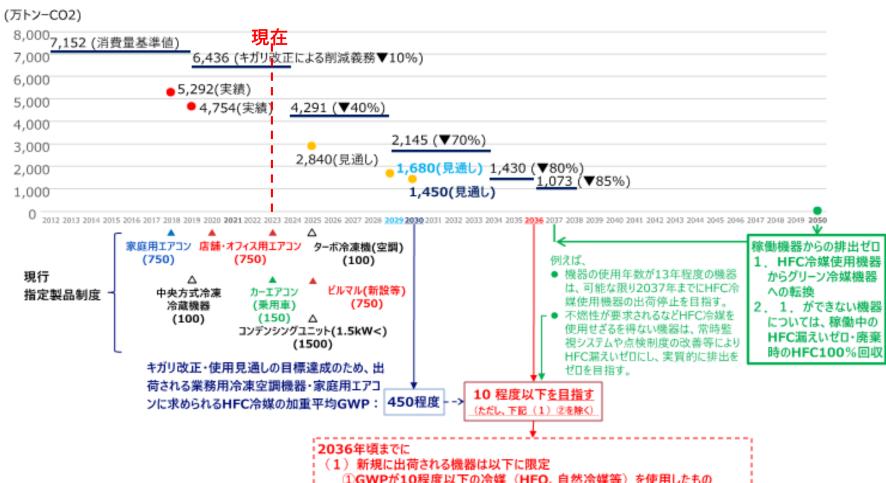


出典:「代替フロン分野での 2050CNに向けた今後の取組の方向性について」産業構造審議会製造産業分科会化学物質政策小委員会フロン類等対策ワーキンググループ及び中央環境審議会地球環境部会フロン類等対策小委員会 合同会議(2021年5月)より



# 冷凍空調機器へのグリーン冷媒適用のシナリオ

HFC冷媒の加重平均GWPについて、2030年までに450程度、2036年までに10程度以下を目指す。



出典:経済産業省産構審フロン類等対策WG・中環 ν類等対策小委員会合同会議(第11回)資料1 ①GWPが10程度以下の冷媒(HFO、自然冷媒等)を使用したもの

(2) 市中稼働機器の補充用冷媒(HFC)は可能な限り使用削減



#### 1 カーボンニュートラル実現に向けたフロンガス規制の動き

# 代替フロン(HFC冷媒)に替わる新冷媒の検討

■ フロン排出抑制法にて製造事業者に対して低GWP冷媒採用を規定する指定製品化を規定。 冷媒充填量が少ない家庭用や店舗用に加えて、冷媒充填量が多いビル用マルチ、ターボ冷凍機、 コンデンシングユニット等についても指定製品化により低GWP冷媒の採用が必要 以後、ビル用マルチへの低GWP冷媒切り替えを中心の説明する

(指定製品は今後も追加および目標値見直しを継続検討)

			従来冷媒		GW	P法規制	商品化済の低GWP冷媒			
	指定製品			GWP	目標 GWP	商品化 目標年度		GWP	特性	
	家庭用エアコン		R410A	2090	750	2018年				
	店舗・オフィス用	冷凍能力3トン未満	N410A	2090	750	2020年	R32	675	微燃性	
	エアコン 	冷凍能力3トン以上	R410A	2090	750	2023年				
i 	ビル用マルチ エアコン	新設用冷暖切替	R410A	2090	750	2025年	-	_	-	
	ターボ冷凍機	空調用	R134a	1430	100	2025年	R1234yf	4	微燃性	
	設備用エアコン	新設用汎用型	R410A	2090	750	2027年	_	-	_	
	GHP	新設用冷暖切替	R410A	2090	750	2027年	_	-	-	
	チラーユニット	空調用	R410A等	2090	750	2027年	R32	675	微燃性	
	コンデンシング ユニット	定格出力1.5kW超	R404A等	3920	1500	2025年	R448A	1387	不燃性	
	業務用冷凍冷蔵庫 ショーケース	一体型	R404A等	3920	150	2029年	_	_	_	9

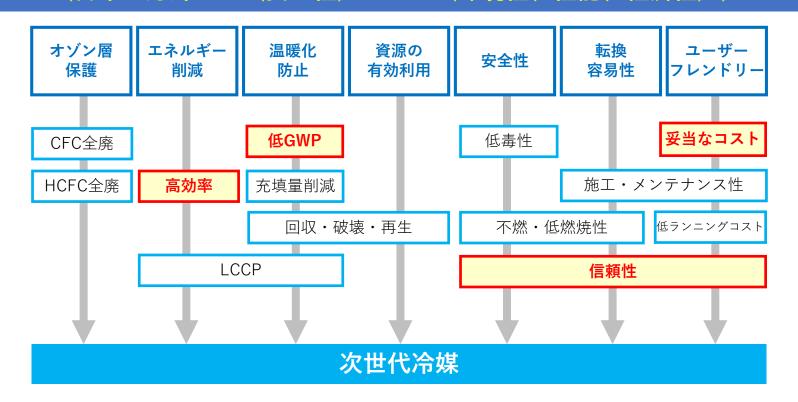


- 1 カーボンニュートラル実現に向けたフロンガス規制の動き
- 2 代替フロン (HFC冷媒) 規制への対応について
- 3 GL-20、GL-16について
- 4 A2L冷媒 ビル用マルチエアコンの安全装置の考え方
- 5 ビル用マルチのA2L冷媒移行に向けた設計・施工・サービスの分担
- 6 安全装置の設置例などの設計事例
- 7 注意喚起事項
- 8 まとめ



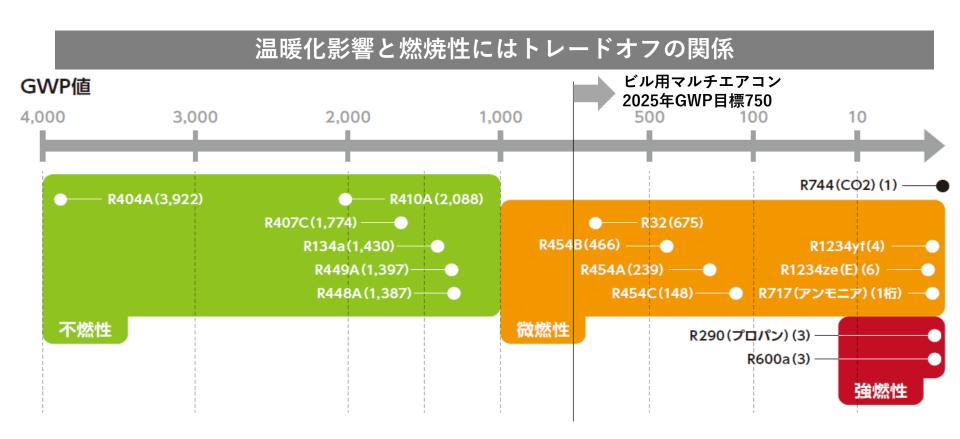
## 代替フロン(HFC冷媒)に替わる新冷媒の検討

冷媒に必要な評価要素は空調冷凍機器の仕様にあわせて様々あり、 機器メーカーでは総合的な評価で選定 (日冷工方針:S(安全性)+3E(環境性、性能、経済性))





## 代替フロン(HFC冷媒)に替わる新冷媒の検討



冷媒の温暖化への影響度は、地球温暖化係数 (GWP: Global Warming Potential) で表される。

低GWP化への移行には、燃焼性を有する冷媒を安全に使用する方法が必要



## 産学官で実施したA2L冷媒リスクアセスメント体制

リスクアセスメント 結果審議

日本冷凍空調工業会

情報共有・審議

日本冷凍空調学会

微燃性冷媒 リスク評価研究会 基本的な情報提供

新エネルギー産業技術 総合開発機構 NEDO

微燃性冷媒安全検討WG

ミニスプリットSWG I

ミニスプリットSWGII

ビル用マルチSWG

チラーSWG

ガスヒートポンプSWG

プロジェクト

東京大学

諏訪東京理科大学

九州大学など

產総研 機能化学研究部門

產総研 安全科学研究部門

WG/SWG開催

約450回以上 参加委員総数 約290名 オブザーバ 経産省 高圧ガス保安協会、関西電力

学会保安委員会

自動車工業会

(2011年から2015年の研究)

第19回オゾン層保護・地球温暖化大賞 経済産業大臣賞受賞

出典:微燃性冷媒リスク評価研究会 最終報告書(平成28年8月)より

「第19回オゾン展保護・地球温暖化防止大賞 に6件

「前19回すソン層保護・地球部隊化 本性などを審査し、「経済産業大批賞」 防止大賞(保護所服金・環境等形態 日 「環境大加賞」「保養業」「審査委員会特 本当年 (環境企業構協力)の受賞者が 決まった。大加性、環境影響度、実施・料・受賞者は以下の通り。 (1 節参照)

経済産業大臣賞

遊燈性冷媒道正利用のためのリスク評価

日本冷凍空鎖学会·日本冷凍空額工業化

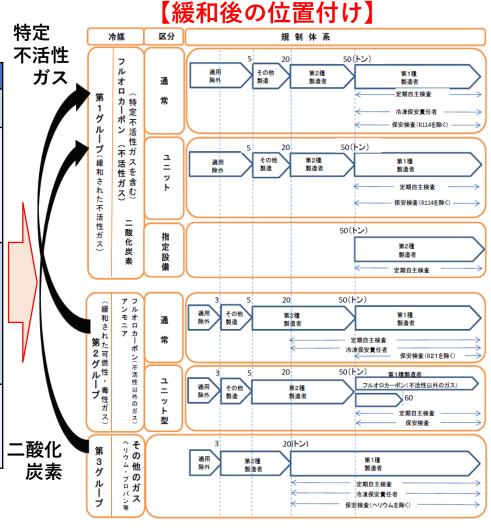


# 微燃性冷媒、二酸化炭素の高圧ガス保安法上の取扱いの規制緩和

## 【従来の冷凍保安規則】

冷媒の種類			冷凍能力		
		-	5トン以上 2 20トン未満 5		50/沙以上
性ガス) 【 <b>R22,R134a</b> ,	を受けな い。 許可・届	を受けな い。	許可・届 <mark>ル</mark> 出は不要。 法の適用 <sup>類</sup> は受ける。	(第2種 製造者)	<b>許可</b> (第1 種 製造 者)
フロン(不活性ガスを除く)、アンモニア 【R32,R1234 yf,R1234ze 等】		許可・届 出は不要。 法の適用 は受ける。	(第2種製	造者)	<b>許可</b> (第 1 種 製造 者)
上記以外 <b>【二酸化炭素、</b> <b>可燃性ガス</b> 等】		<mark>届出</mark> (第 2 種類	製造者)	<b>許可</b> (第1種 者)	製造

産業構造審議会保安分科会高圧ガス小委員会 (第10回) 平成28年3月9日資料より





店舗用アコン ビル用マルチ等

# 日冷工の規格及びガイドラインの体系(微燃性冷媒対応)

			機能性		各機器の規	見格及びカ	イドライン		
冷凍トン	冷房能力(目安)	区分	基準	検知 警報	低温 機器	業務用 PAC	設備用 PAC	チラー	
3トン未満	6HP以下	適用				<b>L</b>	<b>1</b>	<b>↑</b> 7.5kW	
3トン以上-5トン未満	6HP∼12HP	除外	-	<b>1</b>	A PRA	NRA IRA	A 4	以上	
5トン以上-20トン未満	12HP~54HP	その他 製造	JRA GL-20 ※例示基準相当	JRA 40	4072, GL-18	4070, GL-16	073, L-19	JRA (	
20トン以上-50トン未満	54HP~72HP	第2種製造者	例示基準	068		0		<u>GL-1</u>	
50トン以上	72HP∼	第1種製造者	例示基準	V				15	

	業務用PAC						設備用PAC												
		設備用PAC							スプリッ	/ト形					一体形				
	·	GL-19、4073							中温用クリー		-	ーン オール							
	冷凍トン				,_	Ι	電			ルーム用		フレッシュ用		ス	除	11	スポ	そ	基地局
ŕ	業務用PAC GL-16、4070	同時発停 (中温用・ 農事用含む)	室内機 個別発停 GHP	汎用 月	場開開	電算機用		ダ 外を接続しない仕様 の床置形で,かつ,室内機 に圧縮機を持たないシステ ム又は天井設置形(※)	右記 以外	(※)	右記 以外	(※)	スポット 除湿機		ーウォール	ポット	の他	向け	
GI	- <b>20</b> 3 h	ン未満	<b>%1</b>	<b>%2</b>					※1		<b>%1</b>		<b>%1</b>	<b>%1</b>	<b>%3</b>	<b>%</b> 4	<b>%</b> 4	<b>%</b> 5	
	3トン以	上-5トン未満	電安法対象品は※1												ж3	<b>%</b> 4	l		
	5トン以_	<b>Ŀ-20トン未満</b>													<b>※3</b>		<b>※4</b>		

- **※1** 微燃性冷媒リスク評価研究会ファイナルレポート第7章スプリットエアコン(店舗用パッケージエアコン)のリスク評価を参考にすること。
- **※2** 業務用PAC(JRA GL-16、JRA4070)の適用でないが、準拠する。
  - ※3 冷媒漏えい検知装置の設置はJRA GL-19、JRA 4073に従う。 冷媒量がLFLに6を乗じた値(kg)(R32の場合は1.8kg)以下は安全対策不要
  - ※4 安全対策不要
  - ※5 冷媒漏えい検知装置の設置はJRA GL-19、JRA 4073に従う。

設置高さ、吹出し口高さ、吸い込み口高さのいずれも1.5m以上であるものは安全対策不要。

適用する規格がないため、製造業種毎のリスク評価が必要

**L**5



# 代替フロン(R410A冷媒等)の段階規制への冷凍空調メーカーの対応

- 国内各冷凍空調メーカーは、HFC(R410A等)の削減に向けて、 家庭用エアコン、店舗用エアコンの<mark>微燃性</mark>冷媒(A2L、R32等)使用を実施済。
- 今後、生産量・消費量の削減目標達成の為、HFC(R410A等)冷媒充填量の多い、 <u>ビル用マルチエアコン、GHP、チリングユニット、コンデンシングユニット</u>などの <u>低GWP冷媒への移行が必要となっており、国内各冷凍空調メーカーは、</u> <u>ビル用マルチエアコン、GHP、チリングユニットは、微燃性冷媒(A2L、R32等)使用</u> <u>コンデンシングユニットは、不燃性冷媒(A1、R448A等)使用 の製品開発、販売切り替え</u>を検討推進中。

# ビル用マルチ等の微燃性A2L冷媒(R32冷媒等)移行に向けた取り組み

- ビル用マルチ等に関わる<mark>業界基準(JRA GL-20)</mark>が<mark>高圧ガス保安法冷凍保安規則の</mark> 例示基準に引用され、低GWP微燃性冷媒化の推進に向けた<u>法整備は完了</u>。
- 製品個別の細かい規定については、業界基準(JRA GL-16等)を見直し作成済。
- 業界基準(JRA GL-20)に適合する為の安全装置について、空調機器での対応や安全装置の専用オプション化等の検討を開始。
- 安全対策について、使用者も含めた関連事業者との連係・周知について、関連団体 との意見交換会を実施。

2025年の代替フロン(HFC冷媒)40%削減時までに、次世代冷媒(R32等)へ切り替え可能な機器を普及させるべく、業界を挙げて取り組みを実施中



- 1 カーボンニュートラル実現に向けたフロンガス規制の動き
- 2 代替フロン (HFC冷媒) 規制への対応について
- <sup>3</sup> GL-20、GL-16について
- 4 A2L冷媒 ビル用マルチエアコンの安全装置の考え方
- 5 ビル用マルチのA2L冷媒移行に向けた設計・施工・サービスの分担
- 6 安全装置の設置例などの設計事例
- 7 注意喚起事項
- 8 まとめ



### GL-20 特定不活性ガスを使用した冷媒設備の冷媒ガスが漏えいしたときの燃焼を防止するための適切な措置

#### 高圧ガス保安法冷凍保安規則関係例示基準17の2. 燃焼を防止するための適切な措置

- 冷媒ガスが漏えいしたときに、燃焼を防止するために、
  - (1)~(4)に規定する措置のうちの一つの基準に適合しなければならない。
- (2)~(4)の規定を選択した場合は、検知警報設備を設置しなければならず、 検知警報設備は(5)の規定を満足しなければならない。

(1)冷媒量の制限

or

- (2)かくはん装置の設置
- (3)機械通風装置の設置
- (4)遮断装置の設置

(5)検知警報設備を設置

次式の冷媒量に制限

 $m \leq (G/4) \times A \times h_r$ 

*m*:冷媒ガス量 (kg)

 $G: LFL (kg/m^3)$ 

A:室の床面積 (m²)

*h*、:漏えい高さ (m)

【1.5m以上。

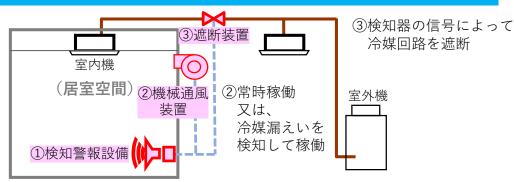
1.5m未満の場合は、かくはん必要。】

成立 :安全装置不要

不成立:右図のイメージで措置

#### 適切な措置イメージ(冷媒量の制限を除く)

+



①ランプの点灯又は点滅と同時に警告音を発する

(注)実際活用する場合は必ずJRA GL本文及び解説に目を通してください。



#### GL-16 微燃性(A2L)冷媒を使用した業務用エアコンの冷媒漏えい時の安全確保のための施設ガイドライン

#### 安全確保のための施設ガイドライン

■ 式①で計算される冷媒漏えい時最大濃度がLFLの 1/4 を超える場合、 各々の部屋毎に安全対策を設置する必要がある。

$$R_f = \frac{m}{A \times h_s} \cdots 1$$

 $R_f$  :冷媒漏えい時最大濃度 $(kg/m^3)$  、 m :総冷媒量(kg) A :室の床面積 $(m^2)$  、  $h_s$  :漏えい高さ(m)

$R_f$	1/4	LFL L	FL	(kg/m3)
地下最下層階以外の場合	安全対策の設	・検知器と警報装置との設 ・換気装置もしくは安全遮		ちらか一つの設置が必要
地下最下層階の場合	置が不要			望えてはいけない ム見直し必要)

#### 総冷媒量mは、表1に示す最大冷媒量を超えてはならない。

#### <表1 LFLの値>

冷媒種類	LFL	分子量	最大冷媒量(kg)
R32	0.307	5 2	7 9.8 → ※ 1 5 0
R1234 y f	0.289	1 1 4	7 5.1→※1 5 0
R1234ze	0.303	1 1 4	78.7→※150

※JRA GL-16:2023により変更済 最大冷媒量を拡大

JRA GL-20より具体的に示されている業務用エアコンの安全対策について示している。

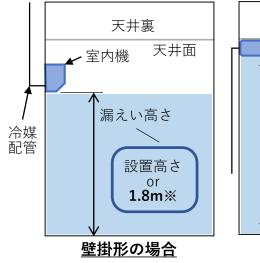
(注)実際活用する場合は必ずJRA GL本文及び解説に目を通してください。

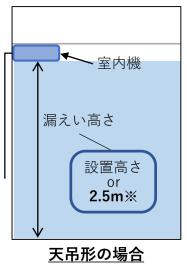


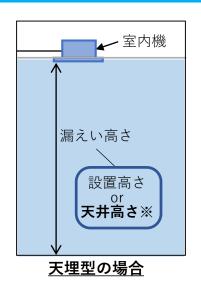
## 漏えい高さの求め方

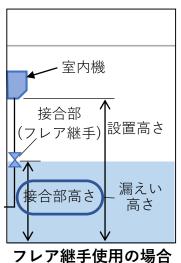
- 漏えい高さは床面から冷媒漏えい想定箇所までの高さ
- 冷媒漏えい想定箇所は、室内機の設置高さもしくは配管接合部(ろう付 け又はねじ接合継手は除く)の内、最も低い高さ

#### 床置き室内機以外の場合









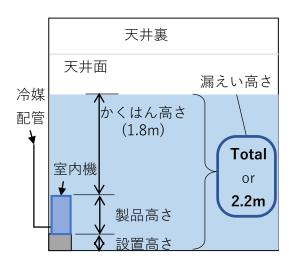
(※) 設置高さが不明な場合、室内機のタイプによって上図※印の数値とする。 但し、実際の設置高さが※印の値より、低い場合は低い方の設置高さを漏えい高さとする。



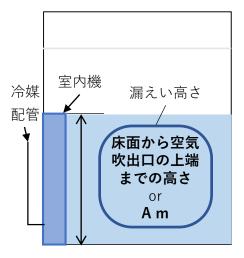
#### かくはん機能を有している床置形室内機の場合

漏えい高さは床面からの高さから冷媒漏えい想定箇所までの高さで、冷媒漏えい想定箇所は、室内機の設置高さもしくは配管接合部(ろう付け又はねじ接合継手は除く)の内、最も低い高さとなる。

室内機の設置高さは床面から室内機の空気吹出口の上端までの高さにかくはん 高さを反映した値で、形態毎に下図のようになる。

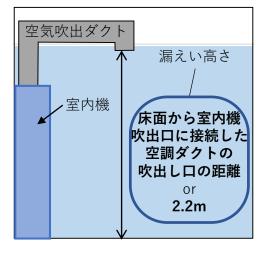


床置ローボーイ形の場合



<u>床置トールボーイ形の場合</u>

・店舗用PAC: A=1.5 ・店舗用PAC以外: A=1.9



店舗用PAC以外 床置トールボーイ形の場合



# 日冷工 JRA GL-16 概要 配管接続部の安全対策要否対応

冷媒配管接合部がフレア接続の場合

※JRA GL-16:2023により変更済 ねじ接合継手の対応追加

冷媒配管接合部がねじ接合継手(ISO14903準拠)の場合

冷媒配管接合部がフレア接続の場合、漏えい想定箇所となるため、安全対策の要否確認が必要となりますが、継手の試験規格であるISO14903に適合するねじ接合継手は漏えい想定箇所から除外することが出来るため、安全対策の要否確認が不要とすることが出来ます。

■設置例:居室に冷媒配管接続継手がある場合 ※冷媒漏えい時最大濃度が1/4LFLを超える狭小空間(スケルトン天井)を想定 安全遮断弁(設計圧力の1.1倍の漏れ試験に合格) 警報装置 検知器 ねじ接合継手の例: 圧縮リング型式 室内機 設計変更 ろう付け 漏えい想定箇所から除外可能 ねじ接合継手 漏えい想定箇所 orねじ接合継手 →安全対策の要否確認不要 (ISO14903準拠) →安全対策の要否確認必要 (ISO14903準拠) 検知器 10m以内 30cm以下



安全対策:機械換気装置<1>

■ 機械<mark>換気装置は、原則として室内機の使用及び不使用、居室への在室及び不</mark> 在にかかわらず、次のいずれかに対応しなければならない。

24時間常時運転させ、その際には管理責任者以外のものが停止したり、 メンテナンス以外は停止されないようにしなければならない。 または、冷媒漏えい検知器によって冷媒漏えい時に自動的に作動させなければならない

#### 換気能力

式②に回数以上の換気能力を満足しなければならない。

$$n \geq \frac{50}{G \times V} \quad \cdots \quad 2$$

n: 換気回数(回/h), G:LFL(kg/m³), V:換気量(m³)

外気処理など外気を取り込んで室内機にその取り込んだ空気を供給する空調機を設置する場合に限り、その空調機が取り込む外気量を含めて換気回数を決定してもよい。 ⇒式③参照

$$n \geq \frac{50}{G \times V} - \frac{Q}{V} \cdots 3$$

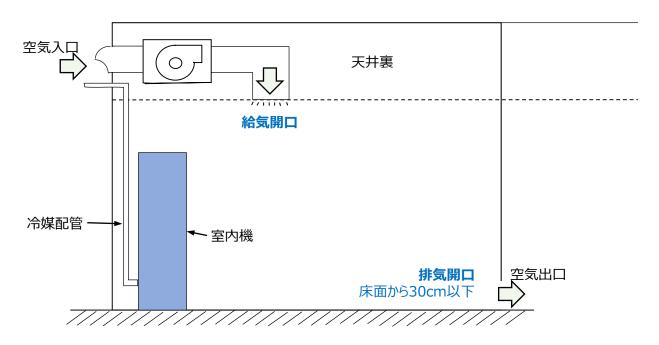
| n: 換気回数(回/h), G:LFL(kg/m³), V:換気量(m³)

O: 外気導入する室内機における外気導入量(m³)



安全対策:機械換気装置<2>

■ <mark>給気開口を室内の上部に設け、排気開口は可能な限り低く</mark>(床面から30cm 以下)しなければならない。





安全対策:安全遮断弁

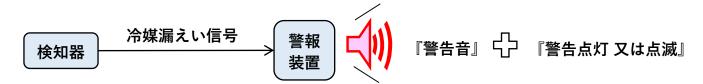
- 遮断後最大冷媒濃度がLFLの1/2以下になるよう遮断 媒回路中の位置に設けなければならない。
- 検知器の信号によって冷媒回路を遮断しなければならない。
- 設置位置は、対象となる室内の外側で、点検者が点検可能な位置に設けなけ ればならない。※ただし、遮断装置が設計圧力の1.1倍以上の圧力で漏れ試験 に合格するものであり、かつ、遮断装置の接合部がろう付け又はねじ接合継 手の場合は、室の内部に設置してもよい。 ※JRA GL-16:2023により追加済

	, the state of the
項目	仕 様
電源電圧	AC200 V ± 10%(50/60 Hz)ただし、機器から電源を供給する場合は問わない。
使用雰囲気温度範囲	−20~50°C
流体温度範囲	-30°C~110°C(ガス側)、-30°C~65°C(液側)
最高使用圧力	4.15 MPa以上又は設計圧力以上
最高作動差圧	2.2 MPa以上又は次に示すa)とb)との圧力差の大きい方の値以上 a) 機器製造業者が定める冷房使用条件の室外最高温度の飽和圧力と室内最低温度の飽和圧力との差 b) 機器製造業者が定める暖房使用条件の室外最低温度の飽和圧力と室内最高温度の飽和圧力との差
気密試験圧力	4.15 MPa以上又は設計圧力以上
最低作動差圧	0.015 MPa(開⇒閉)(閉⇒開)
閉弁時漏れ量	300 cm³/min(空気,ΔP=1.0 MPa)以下
耐用年数	20年以上 もしくは 弁体:20年以上かつコイル:20,000時間かつ容易に交換可能なこと
開閉保証回数	1,000回以上

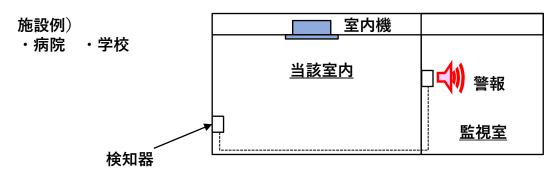


安全対策:警報装置

■ 警報装置は検知器からの冷媒漏えい信号を受けて、ランプの点灯又は点滅と 同時に警告音を発しなければならない。



■ 自主避難できない人々がいる施設又は、不特定多数の人々が自由に出入りできる施設の場合、監視室に接点等により警報を出す必要がある。



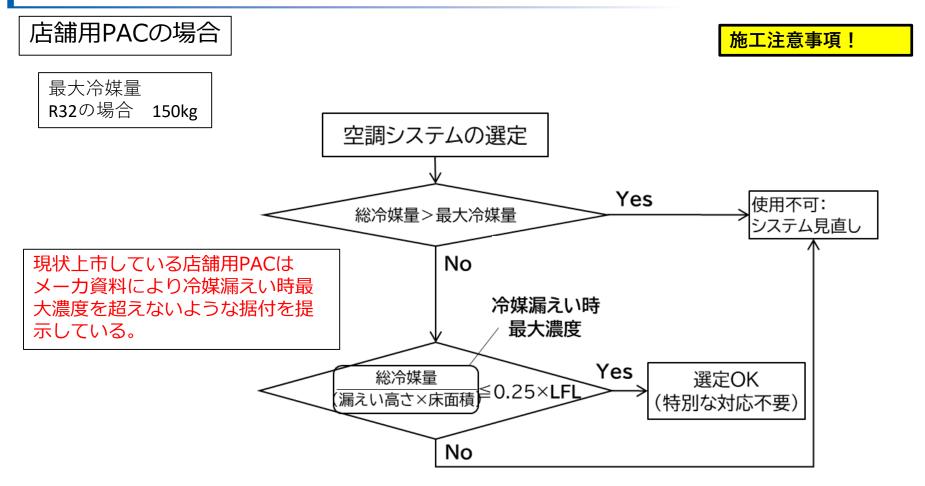
接点等により監視室に警報を発する機能を持たなければならない。



- 1 カーボンニュートラル実現に向けたフロンガス規制の動き
- 2 代替フロン (HFC冷媒) 規制への対応について
- 3 GL-20、GL-16について
- 4 A2L冷媒 ビル用マルチエアコンの安全装置の考え方
- 5 ビル用マルチのA2L冷媒移行に向けた設計・施工・サービスの分担
- 6 安全装置の設置例などの設計事例
- 7 注意喚起事項
- 8 まとめ



## 室内設置時のチェックフローチャート 一例





## 室内設置時のチェックフローチャート

店舗用PAC以外の場合

※他、店舗用PACの場合、室外設置の場合があります。

施工注意事項!

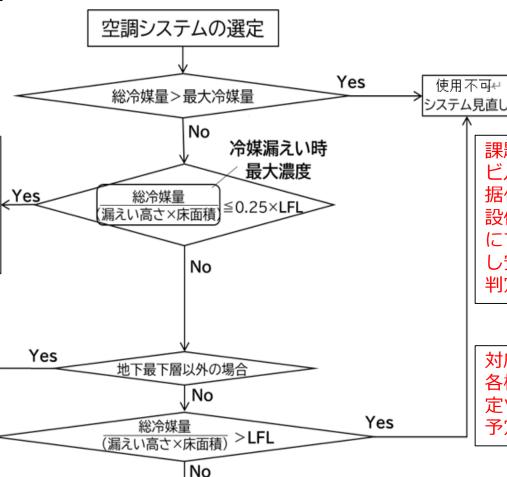
最大冷媒量 R32の場合 150kg

追加不要となった安全対策としての 検知器及び警報装置,及び機械換気装置 又は安全遮断弁のインターロック機能を 非作動側(空調システムが運転可能な状態) とする

> 検知器(5.1.1)及び 警報器(5.1.2)を設置

機械換気装置(5.2)又は 安全遮断弁(5.3)の内一つ以上採用

安全対策としての検知器及び警報装置、 及び機械換気装置又は安全遮断弁の インターロック機能を連動させる



#### 課題

ビル用マルチACは 据付の自由度が高く、 設備設計、現地施工 にて濃度確認を実施 し安全対策の要否の 判定が必要



対応 各機器メーカにて判 定ツールを作成配布 予定



# 安全対策場合分け(設備設計時、現地施工時に判断が必要となる)

安全対	扩	対応(現時点での予測)							
〔 <u>1</u> 施設側(建 安全対策を	物側)で	・居室ごとに、安全対策の要否を判断 ・「要」の居室に、 ・安全対策をするか、系統を見直して対策不要にするかを判断。 〔対策の場合〕 ・検知警報器、機械換気か、安全遮断弁が決定し選定・設置場所を決定。 ・「不要」の居室は、インターロック解除を施工者に伝達。							
機器側で 安全対策を (できるだけ)	② 要否判断 する	・居室ごとに、安全対策の要否を判断 ・「要」の居室に、 ・安全対策をするか、系統を見直して対策不要にするかを判断。 〔対策の場合〕 ・室内機は『漏えいセンサ・警報装置・遮断弁付き室内機』選定。 ・「不要」の居室は、インターロック解除を施工者に伝達。							
する場合 ※1		※2 ※3 ・すべての室内機を『漏えいセンサ・警報装置・遮断弁付き室内機』にする。 ※2 警報機能はリモコンに搭載する可能性もあります。 ※3 室内機が天吊り、壁掛け、床置きの場合、またはスケンルトン天井により室内機が居室内に設置される場合は、接合部はろう付け又はねじ接合継手である必要があります。							

<sup>※1</sup> 居室内にフレア継手がある場合には、その継手からの漏えいを検知できる場所に検知器の設置が必要になり、設置場所の検討が必要です。 機器側で安全対策ができない場合は、施設側(建物側)で安全対策を行う必要があります。



# 安全装置のシステム構成パターンと特徴

			パターンA		パターンB		パターンC		パターンD		パターンE	
システム構成	構成図	<b>请成図</b>										
成	検知器・警報装置		外付け		室内機内蔵		外付け		室内機内蔵		_	
	安全遮断弁		外付け		外付け		室内機内蔵		室内機内蔵		-	
	安全対策要否判定	0	不要	0	不要	0	不要		不要	$\triangle$	必要※1	
	室内機寸法	0	現行機同等	0	現行機同等の可 能性あり	$\triangle$	安全遮断弁内蔵に よりサイズアップ の可能性あり	$\triangle$	安全遮断弁内蔵に よりサイズアップ の可能性あり	0	現行機同等	
メリット	施工性	$\triangle$	複数の外付け部 品追加必要	0	外付け部品追加 必要	0	外付け部品追加必 要		現行機同等		現行機同等※1 必要な場合のみ安 全対策追加必要	
ト/デメリッ	天吊・壁掛・床置 室内機	0	対応可 ただし安全遮断弁が室 内に設置される場合、 接合部はろう付け又は ねじ接合継手による	0	対応可 ただし安全遮断弁が室 内に設置される場合、 接合部はろう付け又は ねじ接合継手による	0	対応可 ただし接合部はろう付 け又はねじ接合継手に よる	0	対応可 ただし接合部はろう付 け又はねじ接合継手に よる	0	対応可	
ŕ	間仕切り変更	0	検知器位置の見 直し可能性あり		検討不要	0	検知器位置の見直 し可能性あり	0	検討不要	$\triangle$	安全対策要否判定 必要	
	メンテナンス性	0	一部天井裏作業 が発生	$\triangle$	天井裏作業が発 生 検知器交換数多	0	一部天井裏作業が 発生	$\triangle$	天井裏作業が発生 検知器交換数多	0	現行機同等※1 必要な場合のみ安 全対策のメンテナ ンス必要	

◎:メリット、△デメリット

※1 安全対策必要な場合はパターンAへ

->Aへ 業界基準(JRA GL-20)に適合する為の安全装置については ©2023 JRA 関連メーカーにて上記のいずれかにて対応検討中。



- 1 カーボンニュートラル実現に向けたフロンガス規制の動き
- 2 代替フロン (HFC冷媒) 規制への対応について
- 3 GL-20、GL-16について
- 4 A2L冷媒 ビル用マルチエアコンの安全装置の考え方
- 5 ビル用マルチのA2L冷媒移行に向けた設計・施工・サービスの分担
- 6 安全装置の設置例などの設計事例
- 7 注意喚起事項
- 8 まとめ



## ビル用マルチのA2L冷媒移行に向けた設計・施工・サービスの分担

●R410Aビル用マルチの設計・施工・サービスの分担

<b>●</b> R410	●R410Aビル用マルチの設計・施工・サービスの分担						
		設計	施工	保守/ユーザ			
機器	選定	•	_	_			
	施工	<del>-</del>	•	_			
	点検	1	_	•			
配管	選定	●(安全遮断弁設置)	_	_			
	施工	_	•	_			
	点検	I	_	•			
冷媒	必要量計算	•	_	_			
	施設ガイドライン (GL-13)対応	●(GL-13に従い居室面積に 応じて換気装置・安全遮断弁・ 検知器・警報装置選定)	_	_			
	封入	_	•	_			
	点検	I	-	•			
電源線	選定	•	_	_			
	施工	-	•	_			
	点検	1	_	•			
計装線	選定	● (換気装置・検知器・警報装置 設置)	-	-			
	施工	<del>-</del>	•	_			
	点検	_	_	● (5年毎の 検知器交換)			

※GL-13:マルチ型パッケージエアコンの冷媒漏えい時の安全確保のための施設ガイドライン

●A2L冷媒を採用したビル用マルチの設計・施工・サービスの分担

HZL	●A2L冷媒を採用したビル用マルチの設計・施工・サービスの分担					
		設計	施工	保守/ユーザ		
	選定	•	1	_		
機器	施工	<b>–</b>	•	<del>-</del>		
	点検	-	-	•		
配管	選定	●(安全遮断弁設置)	I	-		
	施工	-	•	<del>-</del>		
	点検	-	1	•		
	必要量計算	●(GL-16で上限規制あり)	-	_		
冷媒	施設ガイドライン (GL-16)対応	●(GL-16に従い居室面積に 応じて機械換気装置・安全遮 断弁・検知器・警報装置選定)	-	_		
	封入	-	•	-		
	点検	-	1	•		
電源線	選定	•	-	-		
	施工	-	•	-		
	点検	-	1	•		
計装線	選定	● (機械換気装置・検知器・警報 装置設置)	1	-		
	施工	_	•	_		
	点検	_	-	● ( <mark>1年毎の点検</mark> と 5年毎検知器交換)		

※GL-16:微燃性(A2L)冷媒を使用した業務用エアコンの冷媒漏えい時の安全確保のための施設

A2L冷媒(R32冷媒等)を使用するビル用マルチを安心・安全に普及させていただく ため、オーナー・建築設計者・建築施工者・設備設計者・設備施工者・メンテナンス 業者等、関連ステークホルダーの皆様との対話を継続させていただきます。

ビル用マルチの冷媒切替推進には、皆様のご理解、ご協力が必要になります。



- 1 カーボンニュートラル実現に向けたフロンガス規制の動き
- 2 代替フロン (HFC冷媒) 規制への対応について
- 3 GL-20、GL-16について
- 4 A2L冷媒 ビル用マルチエアコンの安全装置の考え方
- 5 ビル用マルチのA2L冷媒移行に向けた設計・施工・サービスの分担
- 6 安全装置の設置例などの設計事例
- 7 注意喚起事項
- 8 まとめ



#### **R32**

LFL: 0.307kg/m<sup>3</sup>

1/4LFL: 0.076kg/m<sup>3</sup>

# オフィス施工例【①施設側で安全対策】

居室 : 事務室1(13m×13m)、事務室2(13m×13m)

事務室2の一角に会議室(6.5m×6.5m)

室外機: 56kW(20馬力) ※地下最下層以外の居室

室内機: 天井カセット型7.1kW 7台 (事務室1、2、漏えい高さ2.7m)

壁掛け型7.1kW 1台 (会議室、漏えい高さ1.8m)

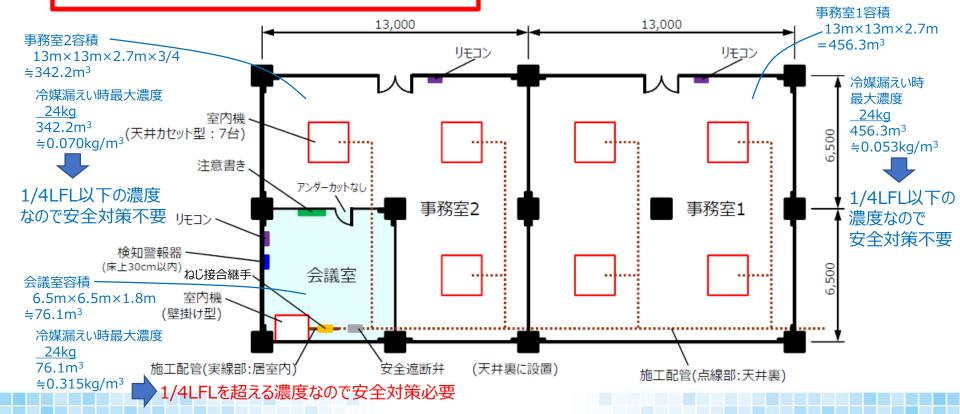
施工管: 主管40m、枝管合計80m (冷媒量24kg) R32

会議室内にはねじ接合継手あり

字全対策 要否判断 字 会

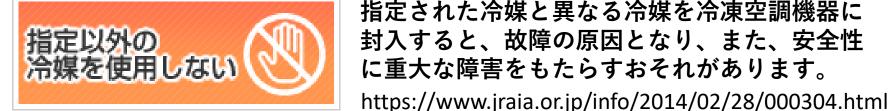
事務室1:**対策不要** 事務室2:**対策不要** 

会議室: **対策『要』** 





- 1 カーボンニュートラル実現に向けたフロンガス規制の動き
- 2 代替フロン (HFC冷媒) 規制への対応について
- 3 GL-20、GL-16について
- 4 A2L冷媒 ビル用マルチエアコンの安全装置の考え方
- 5 ビル用マルチのA2L冷媒移行に向けた設計・施工・サービスの分担
- 6 安全装置の設置例などの設計事例
- 7 注意喚起事項
- 8 まとめ



指定された冷媒と異なる冷媒を冷凍空調機器に 封入すると、故障の原因となり、また、安全性 に重大な障害をもたらすおそれがあります。

# 警告!! お使いの冷凍空調 改造行為に対して

改造された機器については、機器メーカーはそ の性能保証やメンテナンスはもちろんのこと、 故障・誤動作などの不具合や事故についても、 一切その責任を負うことはできません https://www.jraia.or.jp/info/2015/02/25/000327.html

# コンプレッサーの 破裂防止について ボンプダウン時、据付作業時のお願い

コンプレッサーが破裂するとエアコン室外機周 辺にいる方が重篤なケガをするおそれがありま す。エアコンを取り外すときのポンプダウンや 据付作業時に事故を起こさないため、安全確認 と適切な手順の徹底をお願いいたします。

https://www.jraia.or.jp/info/2014/03/01/000305.html



「社会と暮らしを支える冷凍空調機器の冷媒リサイクル推進会議」共同要望書

冷凍空調機器をお使いの方々へ

# 代替フロン(HFC)は 貴重な資源です

#### 冷凍空調用フロンは回収しリサイクルへ

冷凍空調機器は社会と暮らしの重要なインフラです。 その血液である冷媒には主に代替フロンが使われています。 代替フロンは地球温暖化に大きな影響を与えます。 そのため国際ルールに基づいて代替フロンの供給量は大きく削減され、 特に修理時の補充用フロンの枯渇が心配されています。

#### 機器の漏えい対策を確実に実行願います。

フロン法を遵守した漏えい対策を確実に行うことは所有者、管理者の義務です。 点検は法律により定められています。 お使い頂いている機器の数量とフロンの総量を常に把握管理してください。

#### 廃棄時等には**充塡回収業者**に確実に**回収を委託**願います。

整備時や廃棄時のフロン回収は法律で定められています。必ず充塡回収業者にフロン回収を委託ください。

#### 回収した代替フロンはリサイクル(再生)するようご依頼ください。

代替フロンは貴重な資源です。リサイクルすることはお使いの機器の保守に必要であり、温暖化影響の抑制 にも繋がる重要な施策です。また古いフロンを使った機器はできるだけ早期に温暖化影響の少ない冷媒の 機器に切り替えるようにお願いします。

言元

(一財)日本冷媒・環境保全機構、(公社)日本冷凍空調学会、(一社)日本冷凍空調工業会 (一社)日本冷凍空調設備工業連合会、日本フルオロカーボン協会

https://www.jraia.or.jp/file/2307\_sh4\_HFC\_Pamp.pdf



- 1 カーボンニュートラル実現に向けたフロンガス規制の動き
- 2 代替フロン (HFC冷媒) 規制への対応について
- 3 GL-20、GL-16について
- 4 A2L冷媒 ビル用マルチエアコンの安全装置の考え方
- 5 ビル用マルチのA2L冷媒移行に向けた設計・施工・サービスの分担
- 6 安全装置の設置例などの設計事例
- 7 注意喚起事項
- 8 まとめ

- 1.地球温暖化による気象変動対応のためには、国際協調によるモントリオール 議定書キガリ改訂の達成が必要となる。 冷凍空調機器の低GWP化冷媒切替が遅れると冷媒不足となる恐れがある。
- 2.HFC冷媒の低GWP化への移行には、燃焼性を有する冷媒を安全に使用する 方法が必要となる。
- 3.燃焼性を有する冷媒を安全に使用するため、日冷工では法規制緩和、冷媒漏 えい時の安全確保のための施設ガイドライン制定に取り組んできた。
- 4.今後、冷媒充填量の多いビル用マルチエアコン等の冷媒切替推進には、 設備設計、現地施工にて漏えい冷媒濃度の確認を実施し、安全対策の要否の 判定、安全装置の設置が必要となる。 関係者皆様のご理解、ご協力が必要となる。
- 5.今後、生産量が削減される代替フロン (HFC) は貴重な資源となる。 冷凍空調用フロンは回収しリサイクルが必要となる。 (冷媒不足回避)



# ご清聴ありがとうございました。