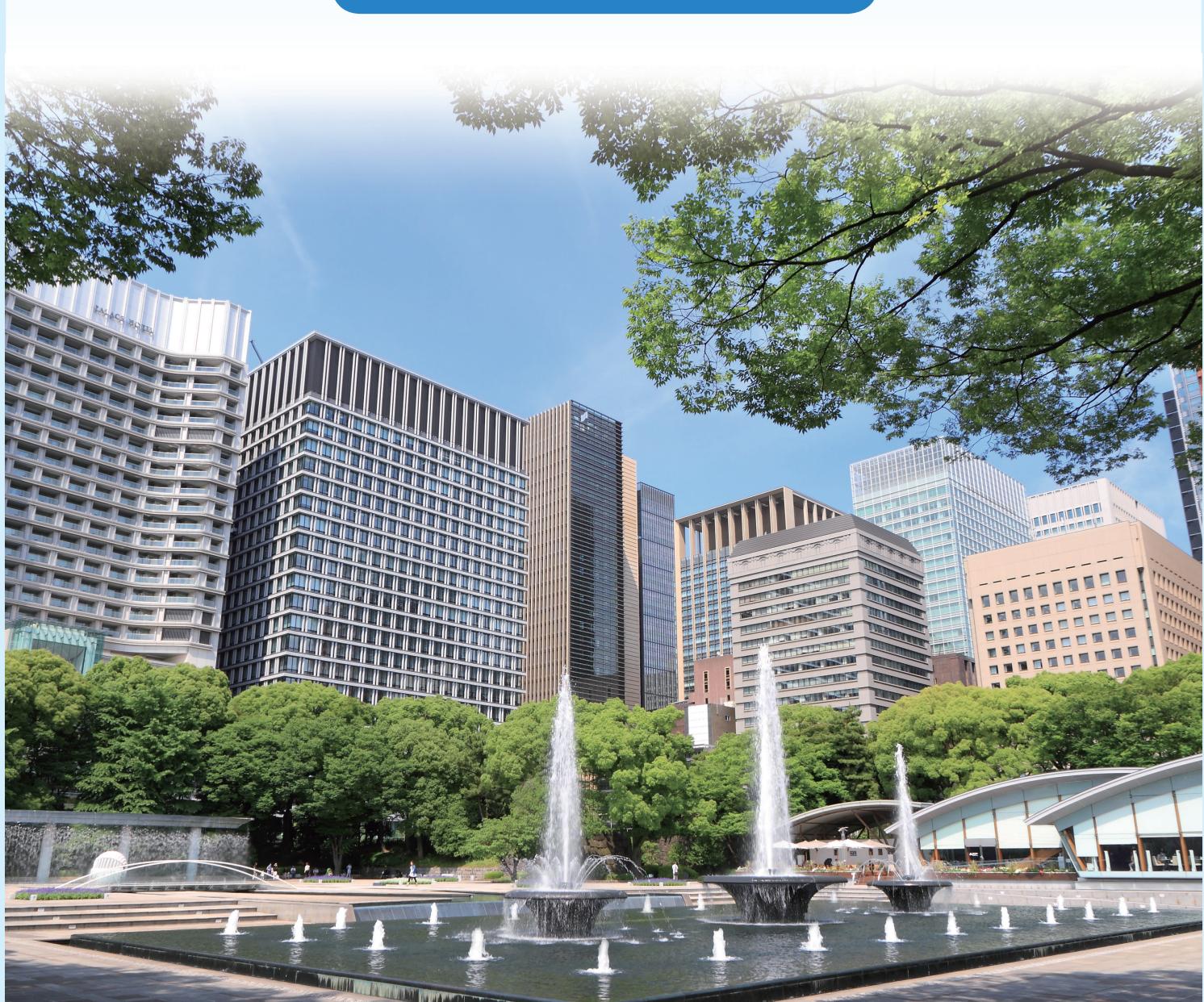


# 微燃性(A2L)冷媒を使用した ビル用マルチエアコンを 安全にご使用いただくために

ガイドブック 2025



一般社団法人  
**JRAIA日本冷凍空調工業会**  
The Japan Refrigeration and Air Conditioning Industry Association

2025年11月作成

# まえがき

日本冷凍空調工業会（以下、当工業会）では、地球温暖化防止対策や2050年カーボンニュートラル実現に向けた国内外での規制や取り組みが行われている中、国内において、温室効果ガスを2030年に2013年度対比46%削減を目指すとした、政府の地球温暖化対策への対応や、フロン排出抑制法でビル用マルチエアコンが指定製品化された事を受け、目標年度に向け、環境影響度の低減に向けた低GWP製品の開発に取り組んでおります。

本ガイドブックは、地球温暖化防止対策や2050年カーボンニュートラル実現に向けた国内外での規制や取り組みと、安全性、環境性、省エネ性、経済性（S+3E）を両立する代替冷媒の候補、当工業会で制定したガイドライン<sup>（※）</sup>とそのガイドラインに準拠した微燃性（A2L）冷媒を使用した、ビル用マルチエアコンのシステム構成例等についての最新情報や発表している情報等について、幅広く簡潔にまとめたものです。

本ガイドブックをお使いいただき、微燃性（A2L）冷媒を使用したビル用マルチエアコンの導入に向け、利活用いただけますと幸いです。

※ガイドライン（JRA GL-20）は法令に準ずる位置づけとなり、遵守しない場合は冷凍保安規則に照らして保安水準の確保ができる技術的根拠の説明責任を果たす必要があります。遵守せず、かつ、保安水準の確保ができない場合、冷凍保安規則および高圧ガス保安法に抵触する可能性があります。

また、ガイドライン（JRA GL-16）を遵守することで、結果的にガイドライン（JRA GL-20）は遵守されることになります。

## 注意事項

- 1 本資料は微燃性（A2L）冷媒を使用したビル用マルチエアコンの普及に向け、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へ概要をご理解いただくことを目的に作成されたガイドブックです。実際の関連製品、部品の設計、設置及び運転、保守・点検作業に際しては、各機器メーカーが発行している技術資料及び各種説明書に準拠してください。
- 2 本資料は作成時点における最新情報をもとに記載しましたが、今後の法改正や市場変化により、内容が変更となる場合がございます。当工業会は本資料の変更、その他関連して発生する事項に対して、一切の責任を負いません。

## 一般社団法人 日本冷凍空調工業会 業務用エアコン委員会 A2Lビル用マルチ合同プロジェクト

### 〈参加会社〉

● ダイキン工業株式会社	● 三菱重工サーマルシステムズ株式会社
● 日本キヤリア株式会社	● 三菱重工冷熱株式会社
● パナソニック株式会社	● 三菱電機株式会社
● 日立グローバルライフソリューションズ株式会社	

# 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

## ① フロンをめぐる環境問題

冷凍空調機器の冷媒に使用されるフロン類は漏えいした際に、オゾン層破壊や、CO<sub>2</sub>より地球温暖化係数(GWP)が高く地球温暖化への影響が問題となっており、カーボンニュートラルに向けた冷媒の環境負荷軽減が必要となっています。

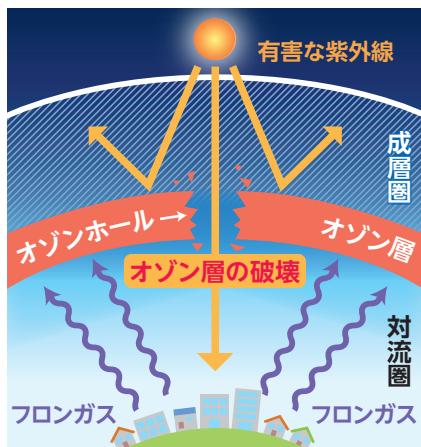


図1 オゾン層破壊イメージ

表1 各冷媒 GWP 値

主な冷媒	GWP
R23(HFC-23)	14800
R404A	3920
R125	3500
R410A	2090
R407C	1770
R134a	1430
R32(HFC-32)	675

注1) GWP : CO<sub>2</sub>の何倍の温室効果を有するかを表す値

2) 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

## ② フロンをめぐる規制

フロン類は 1980 年代から 2000 年にかけてオゾン層破壊問題により CFC や HCFC 冷媒が全廃され、1997 年「京都議定書採択」により「フロン回収・破壊法」などの地球温暖化防止への法律が施行。2016 年の「キガリ改正」により、今後 30 年間で代替フロン(HFC)の使用を 85% 以上削減することが決定され、さらに 2019 年に「改正オゾン層保護法」施行と「フロン排出抑制法」が改正され、地球温暖化防止に向けた規制が強化されました。

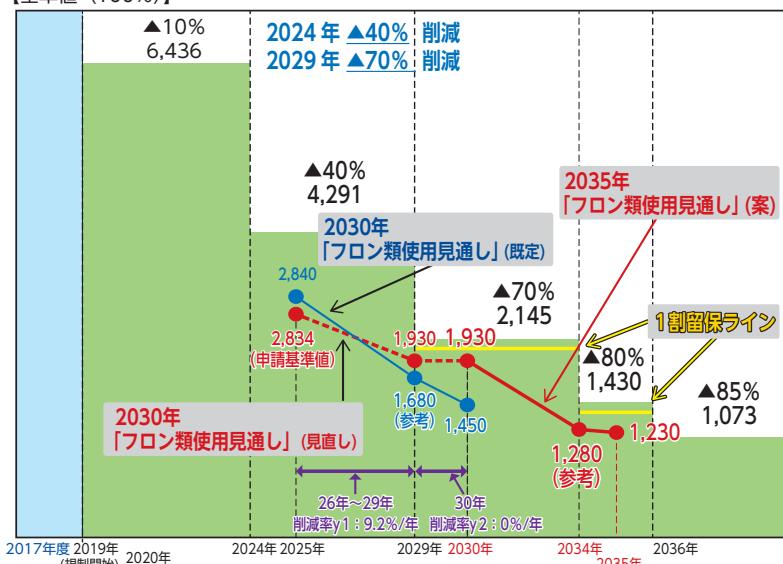
2021 年の臨時国会において菅総理（当時）より「2050 年カーボンニュートラル、脱炭素社会の実現をめざす」ことが宣言され、カーボンニュートラルに向け、冷媒に対する規制がさらに強化されています。

「改正オゾン層保護法」ではキガリ改正に基づき、HFC 冷媒の生産量・消費量の削減を履行するため、R410A 等の代替フロンの製造及び輸入を段階的に削減しています。このことから冷凍空調機器もカーボンニュートラルに向けて代替フロンの段階的な削減が必要となります。

また「フロン排出抑制法」では製造事業者に対して低 GWP 冷媒<sup>※</sup>を採用する指定製品化を規定。家庭用や店舗用パッケージエアコンに加えて、ビル用マルチエアコンも指定製品化され、2025 年度より規制が開始されました。（表 2）

※ GWP とは地球温暖化に影響する温室効果ガスの性質を表す数値で、「地球温暖化係数」の略称です。具体的には「そのガスが二酸化炭素の何倍の温室効果があるのか」を表す係数です。

7,152 (万t-CO<sub>2</sub>)  
【基準値 (100%)】  
2035年「フロン類使用見通し」(案)



出典：産業構造審議会 保安・消費生活用製品安全分科会 化学物質政策小委員会  
フロン類対策 WG (第1回：令和7年3月25日) 資料6より

表2 指定製品化一覧表

指定製品	従来冷媒		GWP 法規制	
	GWP	環境影響度の目標値	商品化目標年度	目標年度
家庭用エアコン	R410A	2090	750	2018 年
				2020 年
店舗・ オフィス用 エアコン	R410A	2090	750	2023 年
				2025 年
ビル用 マルチ エアコン <sup>※</sup>	R410A	2090	750	2025 年
				2027 年

※ 1 ビル用マルチエアコンには更新用機種は含まれません。

図2 HFC 冷媒総量規制

## 2 代替フロン (HFC 冷媒) 規制への対応について

### ① 低 GWP 冷媒の採用

冷媒は低 GWP になるに従い燃焼性が高くなり、温暖化影響と燃焼性にはトレードオフの関係にあります。そのため冷媒の低 GWP 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になります。

ビル用マルチエアコンの GWP750 以下の代替フロンはルームエアコンや店舗用エアコン、チラー製品で採用実績がある燃焼の影響度が低い R32 冷媒への移行を検討しています。

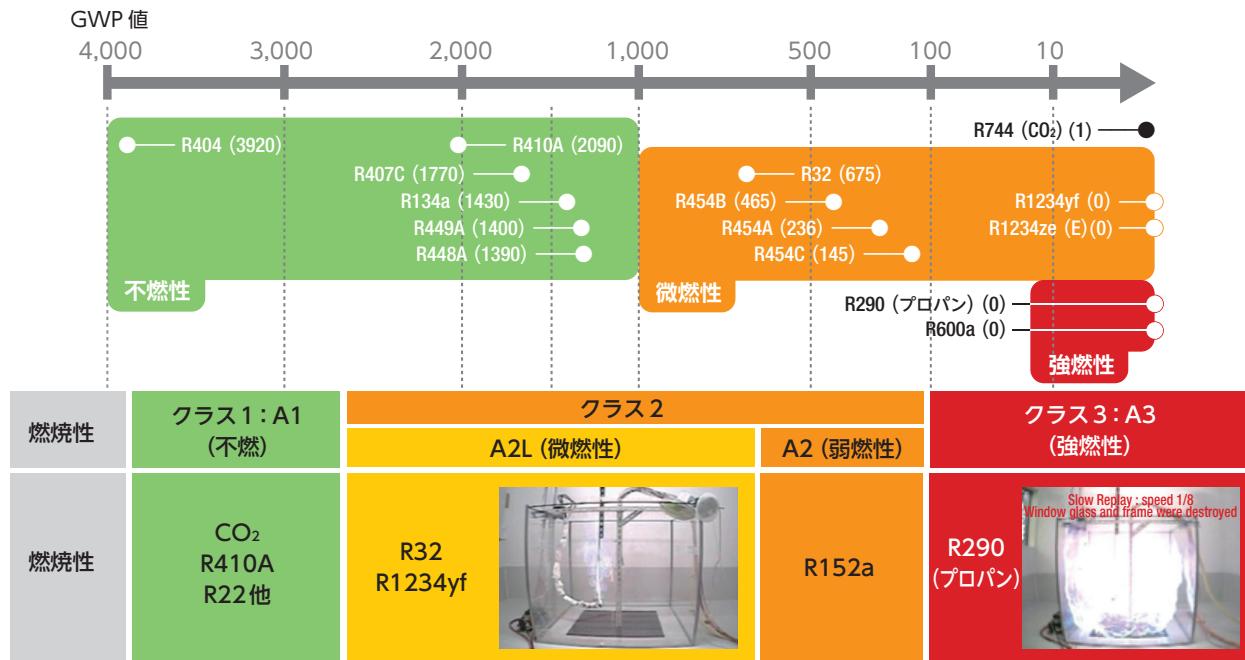


図 3 GWP 値と燃焼性の関係

### ② リスクアセスメント

冷媒に必要な評価要素は冷凍空調機器の仕様にあわせて様々であり、効率や信頼性などをふまえて総合的な評価で選定しています。地球温暖化係数 (GWP) が下がると燃焼性を有する冷媒となるため、安全に使用する方法が必要となります。

ビル用マルチエアコンの低 GWP 冷媒の採用に向けて、微燃性冷媒を使用するにあたり産官学一体となって「微燃性冷媒リスク評価研究会」にて検討を行いました。

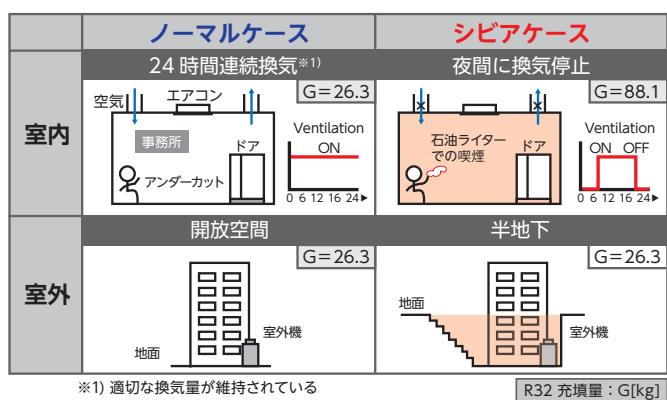
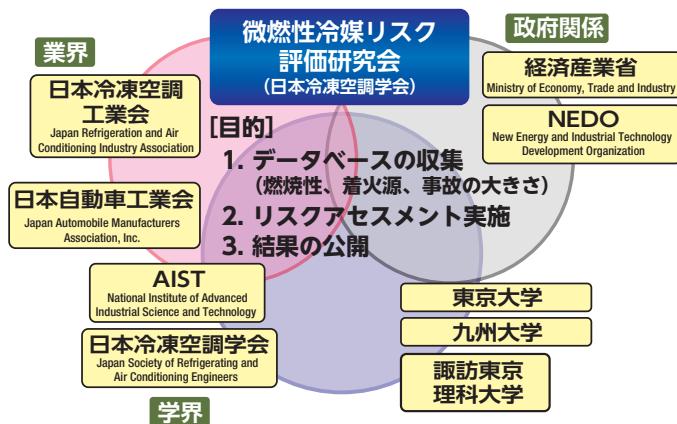


図 4 微燃性冷媒リスクアセスメント体制

図 5 微燃性冷媒リスク検証

ビル用マルチエアコンは冷媒量が多く室内居室が分割されるため安全対策が必要なケースが多くなり、シビアケースにおいて着火リスクが許容値を超えることから、検知警報設備及び機械通風装置（機械換気装置）や遮断装置（安全遮断弁）が必要となります。

これらのリスクアセスメントの結果を踏まえてガイドライン（JRA GL-20、JRA GL-16）を制定しました。

### 3 JRA GL-20、JRA GL-16 の位置づけ

JRA 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

このガイドラインは、冷凍能力 5 トン以上 20 トン未満の各種冷媒設備において冷媒ガスが漏えいした際に、燃焼を防止して機器を安全に運用するための方法を規定。

JRA 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

このガイドラインは、業務用エアコンに充填された R32 をはじめとする微燃性 (A2L) 冷媒の漏えいに対する安全確保のための空調システム選定と設置及び換気などの施工側の対策について規定。

冷凍トン	冷房能力 (目安)	区分	機能性基準	各機器の規格及びガイドライン						チラー
				検知警報	低温機器	業務用PAC	設備用PAC	JRA GL-19	JRA 4073	
3トン未満	6馬力以下	適用除外	—	JRA GL-20 ※例示基準相当	JRA 4072 JRA GL-18	JRA GL-16	JRA 4070	JRA GL-19	JRA 4073	JRA GL-15
3トン以上-5トン未満	6馬力~12馬力									
5トン以上-20トン未満	12馬力~54馬力	その他製造	例示基準	JRA GL-20 ※例示基準相当	JRA 4072 JRA GL-18	JRA GL-16	JRA 4070	JRA GL-19	JRA 4073	JRA GL-15
20トン以上-50トン未満	54馬力~72馬力	第2種製造者	例示基準	JRA 4068	JRA 4072 JRA GL-18	JRA GL-16	JRA 4070	JRA GL-19	JRA 4073	JRA GL-15
50トン以上	72馬力~	第1種製造者	例示基準							

業務用PAC		設備用PAC										基地局向け		
店舗用 室内機 同時発停 (中温用・ 農事用含む)	店舗用・ ビル用 室内機 個別発停 GHP	汎用 工場用	電算機用	右記 以外	中温用		クリーン ルーム用	オール フレッシュ用	スパート	除湿機	スルーウォール	スポット	その他	
3トン未満	※1	※2			※1		※1	※1	※1	※1	※1	※3	※4	※5
3トン以上- 5トン未満 JRA GL-20	電気用品 安全法 対象製品	※1			※1		※1	※1	※1	※1	※1	※3	※4	
5トン以上-20トン未満	電気用品 安全法 非対象製品										※3		※4	

※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、JRA 4070) 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。 対人空調用途で使用する一体形エアコンで冷媒量がLFLに6を乗じた値 (kg) (R32の場合は1.8kg) 以下であって、設置高さ、吹き出し口高さ、吸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。
適用する基準がないため、製造業種毎のリスク評価が必要	

図 6 JRA GL-20、JRA GL-16 の位置づけ

法定冷凍容量及び各機種で適用する基準が異なります。業務用パッケージエアコンでは機器を設置する施設側に対しては JRA GL-16、製品側に対しては JRA 4070 が制定されました。高圧ガス保安法冷凍保安規則の例示基準相当として、5 冷凍トン以上 20 冷凍トン未満のそれぞれの製品全部に対し、JRA GL-20 が制定されています。設備用パッケージエアコンは工場用や対物用途など、対人用途の業務用パッケージエアコンと異なる設置環境のため、別のリスク評価を行い JRA GL-19、JRA 4073 が制定されています。

## 4 JRA GL-20 の概要

微燃性冷媒ガスの漏えい時に燃焼を防止し居室内の安全を確保するため、下記『①』または『②～④』に規定する安全措置のうち一つの基準に適合しなければなりません。そして『②～④』を選択した場合は、『⑤検知警報設備』を設置しなければなりません。

① 冷媒ガス封入量の制限

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

### ① 冷媒ガス封入量の制限

『①冷媒ガス封入量の制限』は、冷媒ガスの漏えい想定箇所<sup>※6</sup>が床面から1.5m以上の高さにある場合に選択することができます(1.5m未満の場合は、『②かくはん装置』が必要になります)。安全対策として『①』を選択した場合は、冷媒回路1系統内の冷媒ガス封入量は式(i)を満足する量に制限しなければなりません。

※6 漏えい想定箇所：熱交換器(ケーシング内部に設置されている場合はケーシング開口部の下端)、及び冷媒配管の接合部(ろう付け、ねじ接合継手を除く)

$$m \leq \frac{G}{4} \times A \times h_r \dots\dots (i)$$

$m$  : 冷媒ガス量 (kg)

$G$  : LFL

$A$  : 室の床面積 ( $m^2$ )

$h_r$  : 漏えい高さ (m) [1.5m以上。1.5m未満の場合は、かくはん必要。]

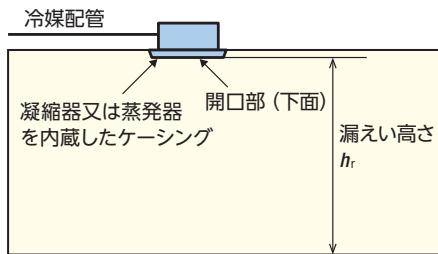


図7 天井カセット形室内機における漏えい高さ

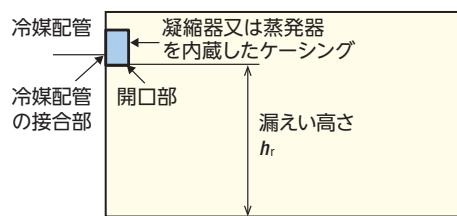


図8 壁掛形室内機における漏えい高さ

### ② 安全対策装置を用いて燃焼を防止する場合

微燃性冷媒ガスの漏えい時に燃焼を防止するために安全対策装置を選択する場合は、以下になるよう設置する必要があります。

③ 機械通風装置：室の外部から内部に空気を給気する、または室の内部から外部に空気を排気するものです。常時稼働、または検知警報設備から冷媒が漏えいした信号を受けて稼働するものがあります。

④ 遮断装置：検知警報設備から冷媒が漏えいした信号を受けて室内に漏えいする冷媒ガスを遮断するものです。

⑤ 検知警報設備：冷媒ガスが漏えいした場合に冷媒漏えい濃度がLFLの1/4を超える前に検知して、ランプの点灯又は点滅と同時に警告音で冷媒漏えいをお知らせするものです。

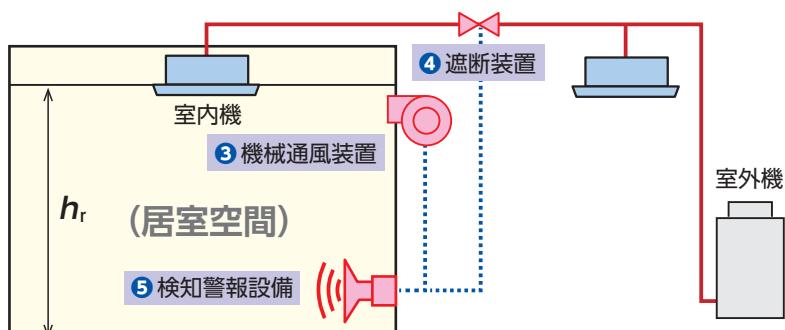


図9 安全対策装置の設置イメージ

## (a) かくはん装置

かくはん装置の目的は、室内の床面近くに冷媒ガスが滞留するのを防止することです。

これを選択できるのは、冷媒ガス量を次式の量に制限し、かつ漏えい想定箇所を床面 1.5 m 未満の高さにする場合になります。

$$m \leq \frac{G}{4} \times A \times h_s \dots \dots \text{(ii)}$$

$m$  : 冷媒ガス量 (kg)、 $G$  : LFL (kg/m<sup>3</sup>)  
 $A$  : 室の床面積 (m<sup>2</sup>)、 $h_s$  : かくはん高さ (m)

## (b) 機械通風装置

機械通風装置の目的は、換気により可燃濃度になる恐れのある冷媒ガスが滞留するのを防止することです。

そして、機械通風装置は常時稼働しているものか、又は冷媒漏えいを検知して稼働するものとなります。

- 通風装置は以下の (iii)、(iv) 式の換気回数以上の換気能力を有するものを設置する必要があります。

①通常の室内機  $n = \frac{50}{G \times V} \dots \dots \text{(iii)}$

$G$  : LFL (kg/m<sup>3</sup>)、 $n$  : 換気回数 (回/h)  
 $V$  : 相当容積 (m<sup>3</sup>)

②圧縮機又は表面で氷結が発生する  
蒸発器を設置するシステム

$$n = \frac{380}{V} \dots \dots \text{(iv)}$$

$n$  : 換気回数 (回/h)  
 $V$  : 相当容積 (m<sup>3</sup>)

- 給気口は室の上部に設け、排気口は室の床面近くに設けてください。

## (c) 遮断装置

遮断装置の目的は、可燃濃度になる恐れのある冷媒ガスが室内に漏えいするのを遮断することです。

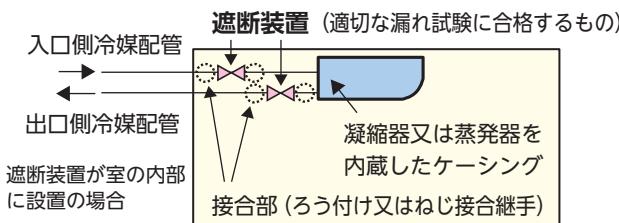


図 10 遮断装置を室の内部に設置する場合

## (d) 検知警報設備とその設置場所

警報のランプ点灯又は点滅及び警告音を発する場所は、関係者が常駐する場所であって、警報があった後、各種の対策を講ずるのに適切な場所に設置する必要があります。具体的には設備の管理室や漏えい箇所の室になります。

また、検知警報設備の設置場所は、室内機の形式によって設置高さや水平距離が定められています。下表に例示します。

表 3 検知警報設備 設置場所

居室内設置		室内機内設置
漏えい想定箇所 床面から		
1.5 m 以上 (天井カセットなど)	1.5 m 未満 (床置き形など)	
<ul style="list-style-type: none"><li>水平距離 10 m 以内</li><li>床面から 30 cm 以内 (漏えい想定箇所よりも低い位置)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>水平距離 5 m 以内</li><li>漏えい想定箇所が 30 cm より高い場合、 床面から 30 cm 以内</li><li>漏えい想定箇所が 30 cm 以内の場合、 床面から 10 cm 以内</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>室内機内面の底面から 30 cm 以内</li></ul>

# 5 JRA GL-16 の概要

GL-16 とは、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であり、充填された冷媒の漏えいに対する安全確保のための空調システム選定と施工及び換気などの施工側の対応について規定しています。

## ① 冷媒量

式(v)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、各々の室ごとに安全対策を設置してください。

$$R_f = \frac{m}{A \times h_s} \dots \dots (v)$$

$R_f$  : 冷媒漏えい時最大濃度 ( $\text{kg}/\text{m}^3$ )、 $m$  : 総冷媒量 (kg)

$A$  : 室の床面積 ( $\text{m}^2$ )、 $h_s$  : 漏えい高さ (m)

$R_f$	1/4 LFL	LFL	( $\text{kg}/\text{m}^3$ )
地下最下層階以外の場合	安全対策の設置が不要	・検知器と警報装置の設置が必要 ・換気装置もしくは安全遮断弁のどちらか一つの設置が必要	
地下最下層階の場合		LFL を超えてはいけない (システム見直し必要)	

表 4 各冷媒種ごとの LFL と最大冷媒量

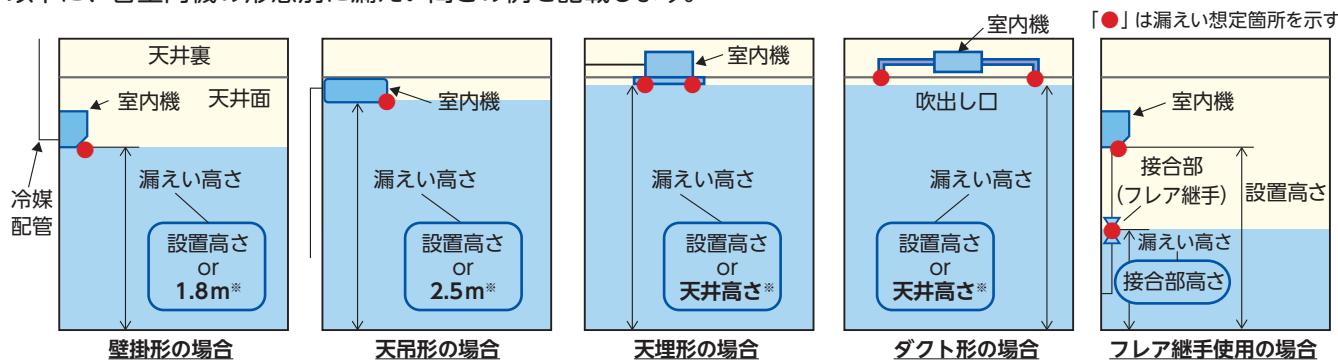
冷媒種類	LFL	分子量	最大冷媒量 (kg)
R32	0.307	52	150
R1234yf	0.289	114	150
R1234ze	0.303	114	150

## ② 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」になります。
- 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、最も低い高さで、形態ごとに図 11 のようになります。
- かくはん機能を有している床置形室内機の漏えい高さは、室内機の空気吹出口の上端までの高さに吹上高さを加えた値で、形態ごとに図 12 のようになります。

※室内に配管接合部（ろう付け又はねじ接合継手は除く）がある場合は図 12 で決まる高さと比較し、最も低い高さが漏えい高さとなります。

- 以下に、各室内機の形態別に漏えい高さの例を記載します。



(※) 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。

図 11 壁掛形、天吊形、天埋形 室内機の漏えい高さ

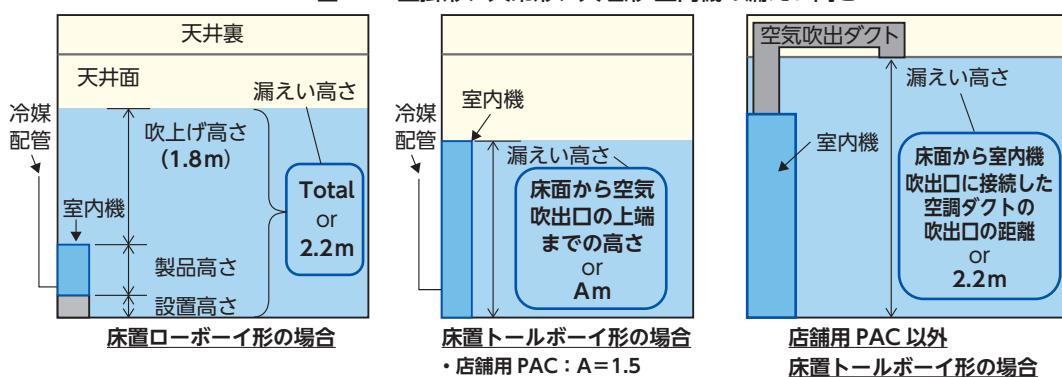


図 12 かくはん機能を有している床置形室内機の漏えい高さ

## ③ 安全対策

冷媒漏えい時最大濃度  $R_f$  が LFL の  $1/4$  を超える場合、各々の部屋ごとに以下の安全対策が必要となります。

- 検知器と警報装置の設置が必要
- 換気装置もしくは安全遮断弁のいずれかの設置が必要

### (a) 検知器・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ます。
- 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入り出しができる施設の場合は、監視室に接点等により警報を出す必要があります。



図 13 検知器・警報装置と設置のイメージ

### (b) 安全遮断弁

- 安全遮断弁は、遮断後最大冷媒濃度が LFL の  $1/2$  以下になるよう遮断する冷媒回路中の位置に設けてください。
- 検知器の信号によって冷媒回路を遮断します。
- 設置位置は、対象となる室の外側で、点検者が点検可能な位置に設けるようにしてください。  
ただし、安全遮断弁が適切な漏れ試験に合格するものであり、かつ、安全遮断弁の接合部がろう付け又はねじ接合継手によるものである場合は、安全遮断弁を室の内部に設置してもよい。

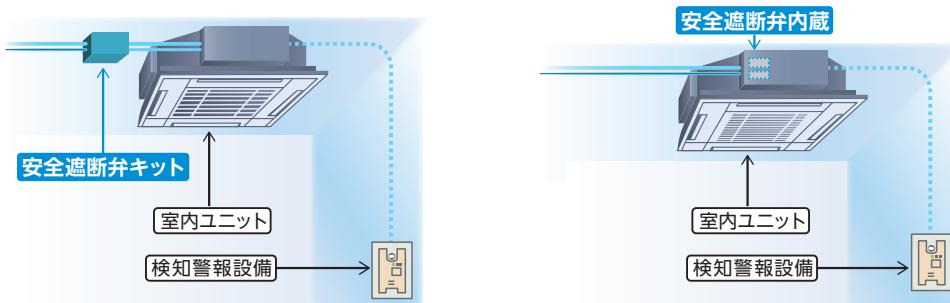


図 14 安全遮断弁 設置イメージ

### (c) 機械換気装置

- 機械換気装置は、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在にかかわらず、次のいずれかに対応する必要があります。

- ❶ 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。
- ❷ 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。

- 設備の換気能力は、(vi) 式の回数以上の換気能力を満足することが必要です。

$$n \geq \frac{50}{G \times V} \dots \dots (vi)$$

$n$  : 換気回数 (回/h),  $G$  : LFL (kg/m<sup>3</sup>)

$V$  : 相当容積 (m<sup>3</sup>)

- 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は、その空調機が取り込む外気量を含めて換気回数を決定することが可能です。

$$n \geq \frac{50}{G \times V} - \frac{Q_{iu}}{V} \dots \dots (vii)$$

$n$  : 換気回数 (回/h),  $G$  : LFL (kg/m<sup>3</sup>)

$V$  : 相当容積 (m<sup>3</sup>)

$Q_{iu}$  : 外気導入する室内機における外気の導入量 (m<sup>3</sup>/h)

## 5 JRA GL-16 の概要 (続き)

- 換気の給気開口は室内の上部に設け、排気開口は可能な限り低く（床面から30cm以下）する必要があります。
- 排気開口の高さを漏えい高さ（かくはん機能がある場合は、吹き上げ高さを含んだ高さ）以下の高さとする場合は、給気開口を室の天井面又は床面近くに設け、排気開口を室の天井面に設置することが可能です。
- 排気が当該居室へ再循環しないよう、空気入口は空気出口から十分に離れた位置に設置する必要があります。
- 給気開口は部屋の換気が行えるようにするために、排気開口から十分に離す必要があります（10m程度が望ましい）。

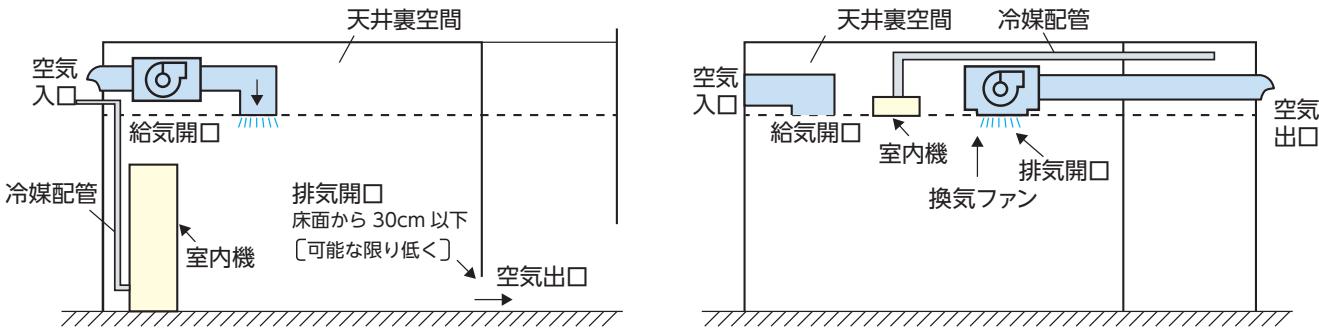


図15 床置形、天井カセット形室内機の換気装置設置例

## 4 安全対策要否判定

- 業務用エアコンを設置する場合は、最初に安全対策が必要か不要かを確認する必要があります。そのため、冷媒漏えい時の安全対策要否判定についてのフローチャートを以下に示します。
- 要否判定は、室内、室外、地下室最下層階（地下室ある場合）で判定する必要があります。

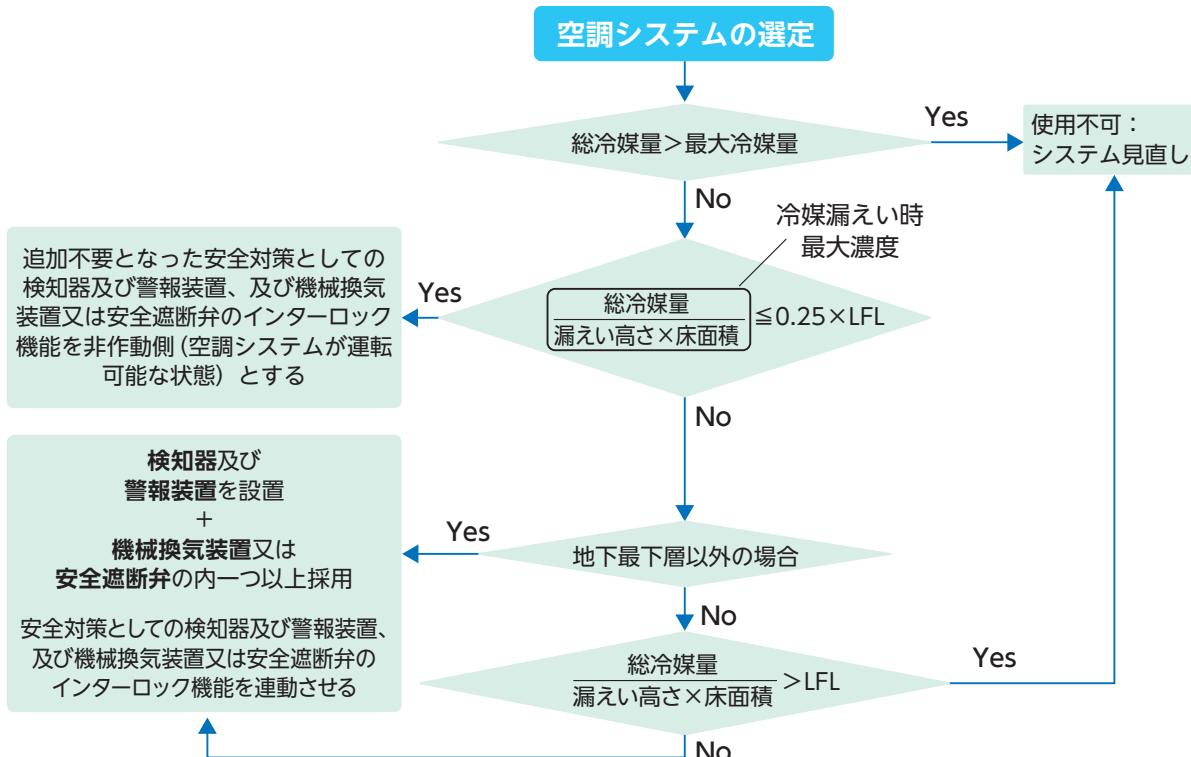


図16 ビル用マルチエアコン室内機の安全対策要否判定フローチャート

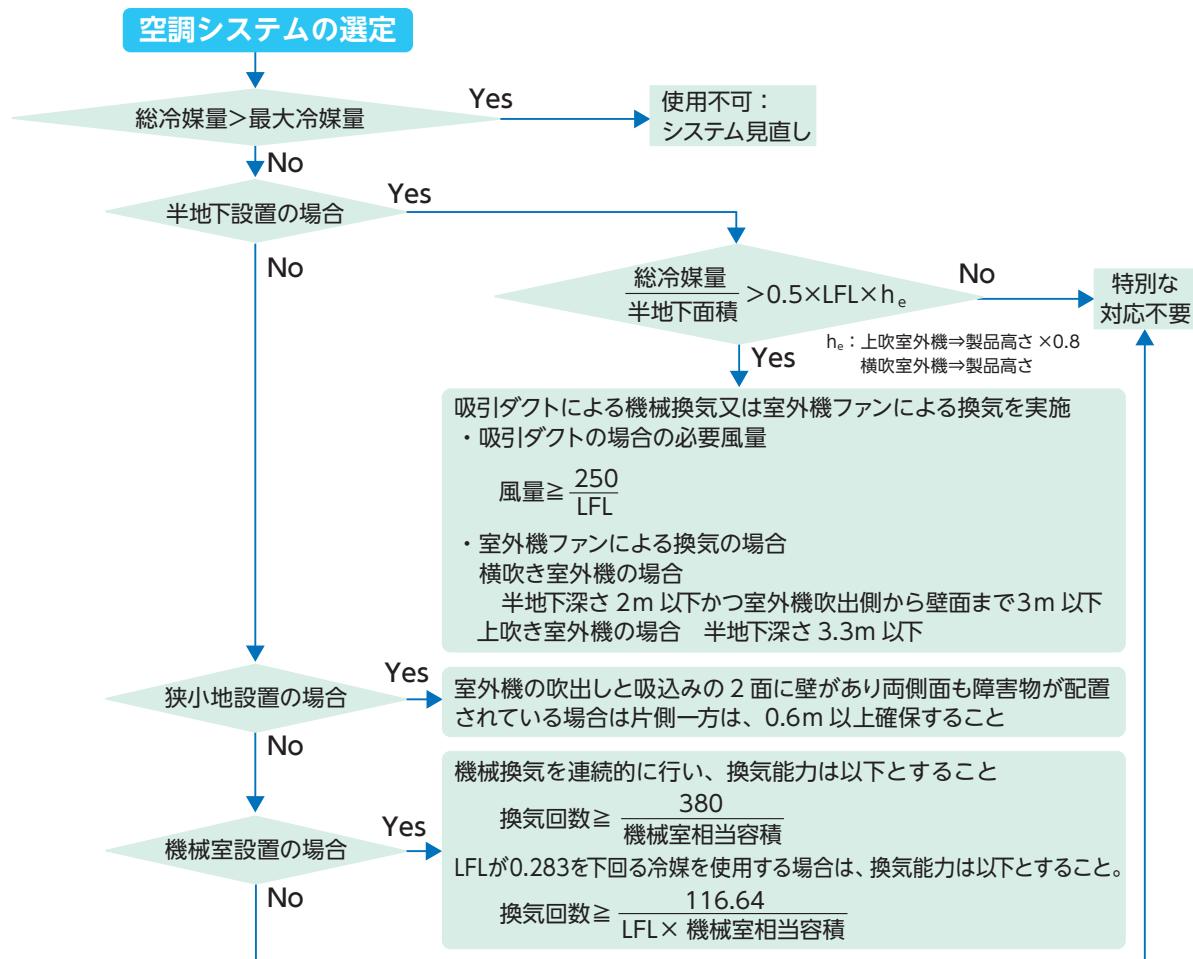


図 17 ビル用マルチエアコン室外機の安全対策要否判定フローチャート

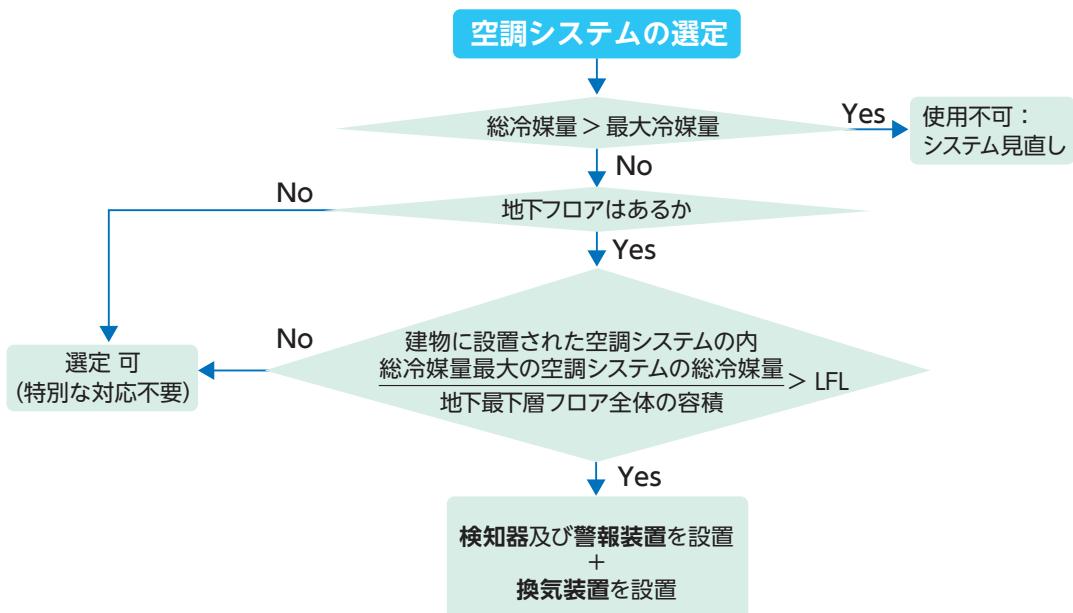


図 18 地下室最下層階の安全対策要否判定フローチャート

(注) 判定フローにより安全対策の要否を確認し、安全対策としての検知器及び警報装置、及び機械換気装置または安全遮断弁が不要な場合は、設備施工業者は安全対策としての検知器及び警報装置、及び機械換気装置または安全遮断弁に対するインターロック機能を非作動状態としなければならない。また、上記にて不要と判断した後、間仕切りの設置などで安全対策が必要となった場合、設備施工業者は、インターロック機能を作動状態とし、安全対策として検知器及び警報装置、及び機械換気装置または安全遮断弁を接続してインターロック回路を構成しなければならない。

## 6 ガイドライン補足説明

### ① 安全対策 場合分け

冷凍空調機器の冷媒に使用されるフロン類は漏えいした際に、オゾン層破壊や、CO<sub>2</sub>より地球温暖化係数 (GWP) が高く地球温暖化への影響が問題となっており、カーボンニュートラルに向けた冷媒の環境負荷軽減が必要となっています。

表 5 安全対策 場合分け

安全対策	対応（現時点での予測）	
① 施設側（建物側）で 安全対策をする場合		<ul style="list-style-type: none"><li>・居室ごとに、安全対策の要否を判断</li><li>・「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、機械換気装置または安全遮断弁か選定し、設置場所を決定。</li><li>・「不要」の居室は、インターロック解除を施工者に伝達。</li></ul>
機器側で 安全対策を (できるだけ) する場合 <sup>※1</sup>	② 要否判断する	<ul style="list-style-type: none"><li>・居室ごとに、安全対策の要否を判断</li><li>・「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〕『漏えいセンサ<sup>※2</sup>・警報装置<sup>※3</sup>・遮断弁<sup>※4</sup>』のシステム（室内機）を選定。</li><li>・「不要」の居室は、インターロック解除を施工者に伝達。</li></ul>
	③ 要否判断しない	<ul style="list-style-type: none"><li>・すべての室内機に『漏えいセンサ<sup>※2</sup>・警報装置<sup>※3</sup>・遮断弁<sup>※4</sup>』のシステムを追加。</li></ul>

※1 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出来ない場合は、施工例（建物側）で安全対策を行う必要があります。

※2 漏えいセンサは、室内機への内蔵タイプや壁掛け等の外付けタイプが想定されます。ラインナップ有無は各空調機器メーカーにお問合せください。

※3 警報機能はリモコンに搭載する可能性もあります。

※4 気密確保を意図した天井裏に遮断弁を設置する場合を除き、遮断弁の上流側の配管接合部はろう付け、または、ISO 14903に適合するねじ接合継手とする必要があります。

### ② 安全装置が必要となる場所の定義

【基本式】式 (viii) 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、

各々の室に安全対策を設置する必要があります。火気の有無に関係なく判定が必要です。

$$R_f = \frac{m}{A \times h_s} \cdots \cdots (viii)$$

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

上記前提を元に安全対策要否を検討している場合、

火気を扱う室であっても、JRA GL-16 に沿って安全対策が施されているため、燃焼下限界 (LFL) 以上にはなりません。

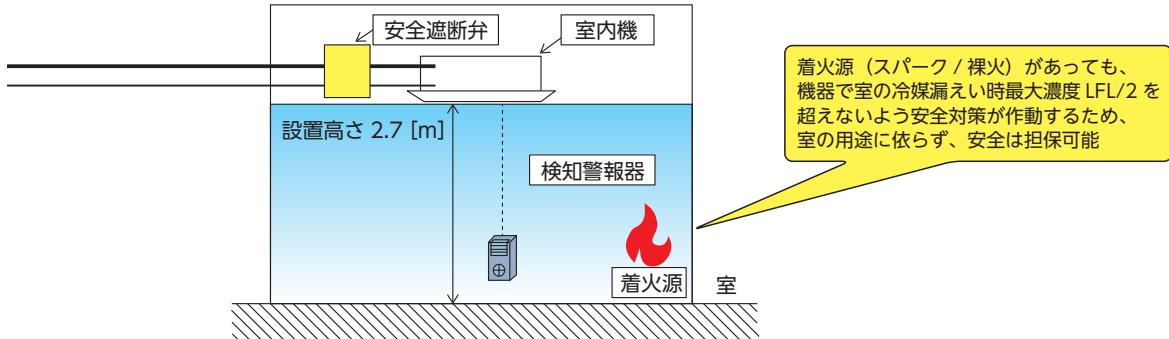


図 19 例：室内機にて冷媒が漏えいした場合

### ③ 配管接続部の漏えい想定箇所除外について

冷媒配管接続部がフレア接続の場合、漏えい想定箇所となります。しかし、継手の試験規格である ISO 14903 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できます。

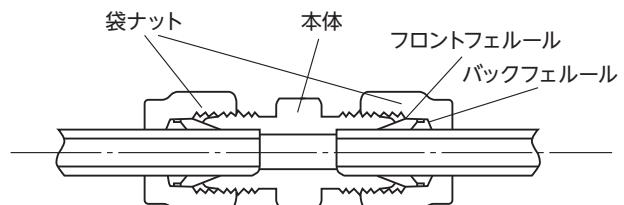


図 20 ねじ接合継手 (ISO14903 準拠)

## ④ 天井裏の扱いについて

■ 天井面の開口の度合いは、天井の形態により、下記の3段階とする。

① 開口なし	気密確保を意図した天井 (天井裏空間と室との間に隙間がない天井)	※ 通常、天井裏空間と室との間に隙間が無い場合は殆どない
② 開口あり	a) 開口の度合い小：システム天井、在来天井 b) 開口の度合い大：メッシュ天井、スケルトン天井	※ 隣接する空間の天井面の開口度合いが異なる or 同程度を判断する際の基準としてください

表6 天井面の開口の度合い

No.	天井裏空間、漏えい想定箇所、室の位置関係図	安全対策要否の判定方法
1	天井面が開口なしの場合 	・空間1及び空間2の安全対策不要
2	天井面が開口ありで、2つの空間で天井面の開口が同程度で、漏えい想定箇所が居室の真上にある場合  空間1：漏えい想定箇所直下の天井面のある室 空間2：空間1の天井裏空間と連通した天井裏空間を持つ室	・空間1の安全対策要否を判定する。 ・空間2の安全対策要否を判定する。 このとき、空間1の安全対策が不要な場合は、空間2の安全対策は不要となる。 空間1の安全対策が必要な場合は、空間2に対しては空間1と空間2の容積を合算して安全対策要否判定を行う。
3	天井面が開口ありで、2つの空間で天井面の開口の程度が異なる場合  漏えい高さ	・空間1と空間2のそれぞれの安全対策要否を判定する。
4	天井面が開口ありで、天井裏空間が隣室と連通し、漏えい想定箇所が室の天井面上にある場合  空間1：天井面のある室 空間2：空間1の天井裏空間と連通した隣室	・空間1と空間2のそれぞれの安全対策要否を判定する。 このとき、空間2の漏えい高さは空間1の床面から天井面までの高さとする。
5	天井裏空間を共有する室が3つ以上で、天井面が開口ありで、全ての空間で天井面の開口が同程度で、漏えい想定箇所が室の真上にある場合  空間1、空間3、空間4：空間2の天井裏空間と連通した天井裏空間を持つ室 空間2：漏えい想定箇所直下の天井面を持つ室	・空間2の安全対策要否を判定する。 ・空間1の安全対策要否を判定する。 このとき、空間1と空間2の容積を合算して安全対策要否判定を行う。 ・空間3の安全対策要否を判定する。 このとき、空間2と空間3の容積を合算して安全対策要否判定を行う。 ・空間4の安全対策要否を判定する。 このとき、空間2と空間3と空間4の容積を合算して安全対策要否判定を行う。

## 6 ガイドライン補足説明 (続き)

### ⑤ 室外機設置に対する要求事項

#### (a) 半地下設置の場合の換気可否判断

屋外でドライエリアのように周囲の地面から 1.2m 以上くぼんだ空間、または、1.2m 以上の高さの壁で囲まれた空間で4面閉塞・上部開放の条件が成立する場合は、地上であっても半地下とみなします。4面が閉塞しているバルコニーや屋上も該当します。

$$m > 0.5 \times G \times A \times (h_e + H) \cdots \cdots (ix)$$

$m$  : 総冷媒量 [kg]  
 $G$  : LFL [kg/m<sup>3</sup>]  
 $A$  : 窪地の面積 (建物の面積は除く) [m<sup>2</sup>]  
 $h_e$  : 上吹き室外機の場合、製品高さに 0.8 を乗じた値 [m]  
: 横吹き室外機の場合、製品高さ [m]  
 $H$  : 架台等の高さ [m]

上式を満足する場合、①吸引ダクト、または②室外機ファンによるかくはんを行わなければなりません。  
また、架台等でかさ上げしている場合はその分を "he" に加算しても良い。

#### ① 吸引ダクトによる機械換気

$$Q \geq \frac{250}{G} \cdots \cdots (x)$$

$Q$  : 換気流量 [m<sup>3</sup>/h]  
 $G$  : LFL [kg/m<sup>3</sup>]  
ただし、ダクト下端高さは 0.5[m] 以下としなければなりません。  
 $H$  : 架台等の高さ [m]  
※ "H" は特に制限はありません。

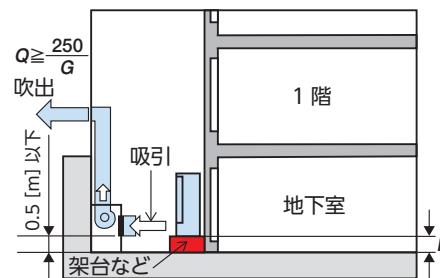


図 21 吸引ダクトによる機械換気イメージ  
(横吹き室外機)

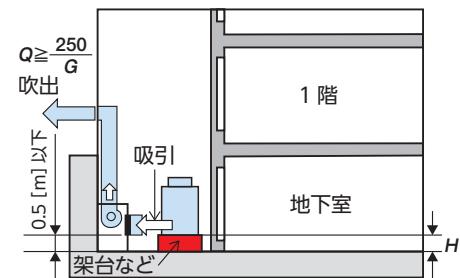


図 22 吸引ダクトによる機械換気イメージ  
(上吹き室外機)

#### ② 室外機ファンによるかくはん

※  $|v|$ 、「 $Q$ 」が下式を満足するかどうかは各メーカーにお問い合わせください。

【横吹き室外機の場合】※全式が成立する事

$$v \geq 4.0 \cdots \cdots (xi)$$

$$h_b \leq 2 \cdots \cdots (xii)$$

$$L_0 \leq 3 \cdots \cdots (xiii)$$

$v$  : 室外機の吹出口の平均風速 [m/s]

$h_b$  : 半地下深さ [m]

$L_0$  : 室外機の吹出口から対向する壁までの距離 [m]

$H$  : 架台等の高さ [m]

※ "H" は 0.5[m] 以下とする必要があります。

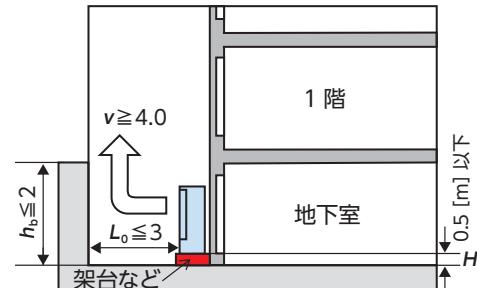


図 23 室外機ファンによるかくはんイメージ  
(横吹き室外機)

【上吹き室外機の場合】※全式が成立する事

$$v \geq -0.35 \times Q + 0.031 \times M + 5.65 \cdots \cdots (xiv)$$

$$v \geq 0.0113 \times M + 2.012 \cdots \cdots (xv)$$

$$Q \geq 9.6 \cdots \cdots (xvi)$$

$$h_b \leq 3.3 \cdots \cdots (xvii)$$

$M$  : 使用冷媒の分子量 [ - ]

$Q$  : 室外機風量 [m<sup>3</sup>/min]

$v$  : 室外機の吹出口の平均風速 [m/s]

$h_b$  : 半地下深さ [m]

$H$  : 架台等の高さ [m]

※ "H" は 0.5[m] 以下とする必要があります。

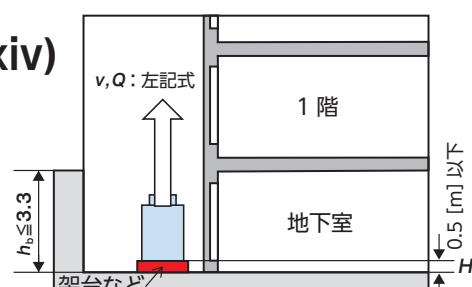


図 24 室外機ファンによるかくはんイメージ  
(上吹き室外機)

※横吹き室外機の場合は 2 m、上吹き室外機の場合は 3.3 m を超える半地下深さへの設置は不可とします。

## (b) 狹小地設置における障害物の高さについて

狹小地設置の障害物の高さ方向の制約制限は特にありませんが、通気性の良い場所への設置及び機器附属の据付説明書に従って設置しなければなりません。

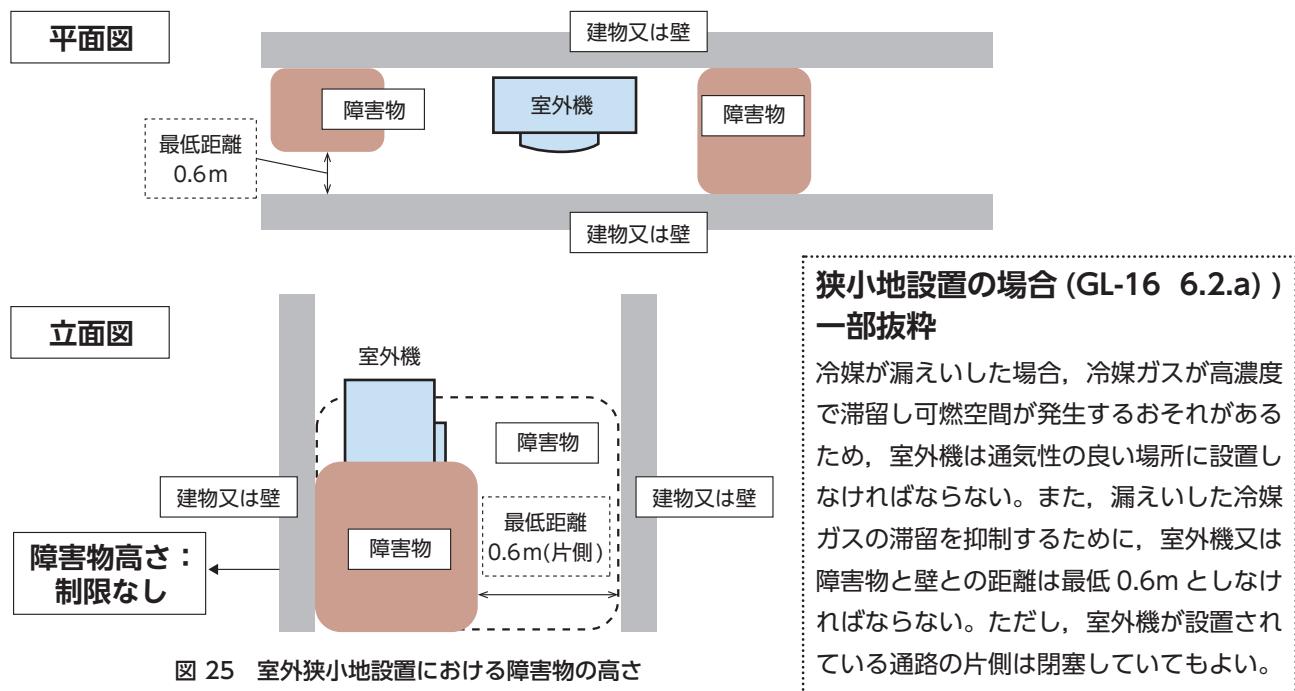


図 25 室外狭小地設置における障害物の高さ

## (c) 機械室設置における給排気設置パターン

### 【機械室設置における機械換気要求】

機械室に室外機を設置する場合、以下の機械換気を連続的に行わなければなりません。

なお、機械換気装置は、2 基設置<sup>\*1</sup>し、外気が部屋の上部から給気し、機械室下部から漏えい冷媒を排気してください。

$$n \geq \frac{380}{V} \cdots (\text{xviii}) \quad n: \text{換気回数 (回/h)}, \quad V: \text{相当容積 (m}^3\text{)}$$

[LFL が 0.283 を下回る冷媒を使用する場合]

$$n \geq \frac{116.64}{G \times V} \quad G: \text{LFL (kg/m}^3\text{)}$$

\*1 機械換気装置を 2 基設置することで、1 基故障かつ冷媒漏えいによる可燃域生成の時間的遭遇率を下げる事が可能

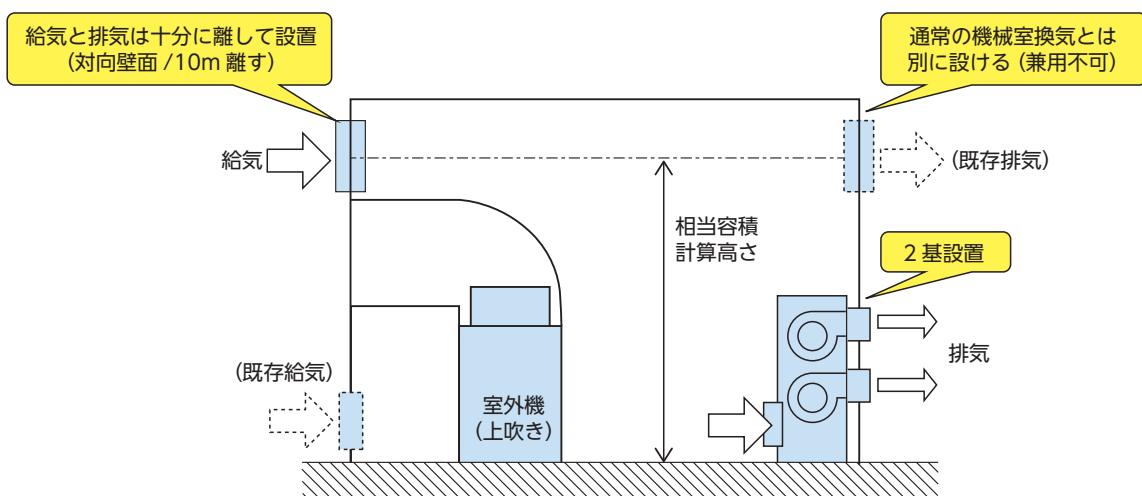


図 26 機械室設置における給排気設置パターン

## 6 ガイドライン補足説明 (続き)

### ⑥ 地下最下層に対する要求事項

#### (a) 安全対策の必要性

地下最下層階の場合、漏えい冷媒流下 / 滞留の懸念があるため窒息限界も考慮し非居室でも安全対策の要否判定が必要です。

#### (b) 換気装置設置について

地下最下層階においては、空調システムの有無にかかわらず設置する安全対策は以下を満足する必要があります。

- ・検知器は階段など、冷媒が流下すると予測される場所を漏えい想定箇所とみなし設置しなければなりません。冷媒が流下すると予測される場所が複数ある場合は、流下してくる開口部が一番大きい場所に設置しなければなりません。(JRA GL-16:2025 の 5.1.1.2 項に記載の水平方向に 10m 以内の位置、床面から 30cm 以下の高さに準拠)
- ・機械換気装置は階段など、冷媒が流下すると予測される場所に、換気ファンを備えた排気開口を設置しなければなりません。上層階からの冷媒流下経路が給気開口となるため、給気開口を設置する必要はありません。

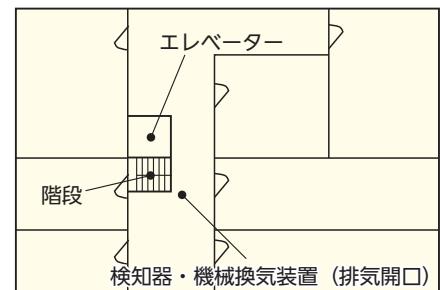


図 27 機械換気装置設置例 1

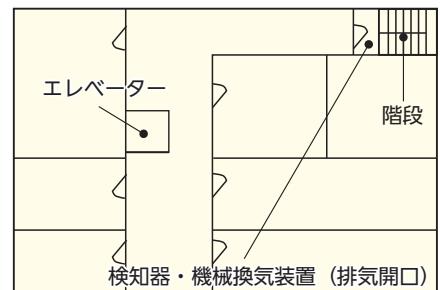


図 28 機械換気装置設置例 2  
(階段と廊下の間に扉がある)

#### (c) 防火壁などで密閉された空間の扱いについて

青枠部分が完全に密閉されている空間である場合、安全対策要否判定は、下記の2つで実施してください。

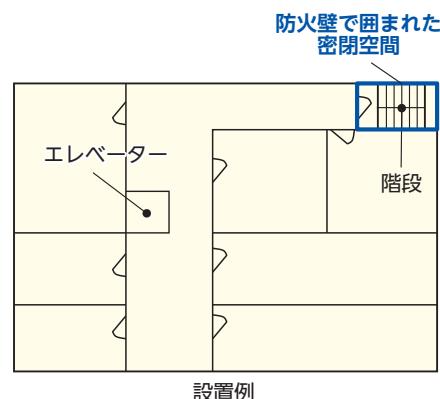
- ①青枠部分の容積
- ②最下層階のフロア全体から青枠部分を除いた容積

※ 上層階から漏えい冷媒が流下すると予測される場所に対して完全に密閉されている空間の場合は、最下層階のフロア全体の容積ではなく、完全に密閉されている空間で判断が必要です。

※ 青枠部分が防火壁等で上の階まで完全に密閉されており、上の階に漏えい想定箇所がない場合、青枠部分に対しては安全対策要否判定は必要ありません。

安全対策「要」となった空間において、特別避難階段等、安全対策（検知器 + 機械換気装置）を実施できない場合は

- ・人が入る際に、携帯型漏えい検知器を用いて下記を徹底する  
「入室前の冷媒漏えいないことの確認」  
「入室時の漏えい検知器の携行」  
「冷媒漏えい検知時の退出・換気」
- ・検知警報器を設置し、検知警報器作動時に当該空間に人がいた場合に「即座に退出」するように「酸欠リスク」とあわせ警報器の近くに注意ポスター等貼り付ける等の対策を現地の状況に合わせて実施してください。



地下最下層階に漏えい冷媒が流下すると予測される場所として、エレベーター、階段を想定

図 29 防火壁などで密閉された空間の扱い

## ⑦ 排気装置による排気先の選定例

### (a) 排気装置による排気先

換気のための排気は、屋外や広い屋内空間などの漏えいした冷媒の濃度を低くするのに十分な空気のある場所に行ってください。必ずしも屋外である必要はありません。

ただし、屋内空間に排気する場合は対象となる空調システムの総冷媒量を排気先である屋内空間の容積と室内機を設置した居室容積との合計値で除した値が、LFL の 1/4 を超えない容積でなければなりません。

#### 5 安全対策の要求事項

##### 5.2 機械換気装置

###### 5.2.1 一般

安全対策として機械換気装置を採用する場合は、5.2.2～5.2.5 に従わなければならぬ。

換気のための排気は、屋外、広い屋内空間など、漏えいした冷媒の濃度を低くするのに十分な空気のある場所に行わなければならぬ。

換気のための排気に使われる屋内空間は、対象となる空調システムの総冷媒量を、排気先である屋内空間の容積と室内機を設置した居室容積との合計値で除した値が、LFL の 1/4 を超えない容積でなければならぬ。

### (b) 設置例

#### ■ モデルケース駐車場の一角の管理人室施行例 ■

駐車場床面積 : 850m<sup>2</sup> 駐車場床面積算出 = (駐車場敷地全体 : 縦 30m × 横 30m) - (管理人室 : 縦 10m × 横 5m)

管理人室床面積 : 50m<sup>2</sup> 管理人室床面積算出 = 縦 10m × 横 5m

室内機 : 天井力セット型 (管理人室、漏えい高さ 2.7m)

総冷媒量 : 20kg (R32)

[R32 冷媒]

LFL : 0.307kg/m<sup>3</sup>、(1/4) × LFL : 0.076kg/m<sup>3</sup>

冷媒漏えい時最大濃度算出式

$$R_f = \frac{m}{A \times h_s} \quad \dots \dots (xix)$$

$R_f$  : 冷媒漏えい時最大濃度 (kg/m<sup>3</sup>)

$m$  : 総冷媒量 (kg)

$A$  : 室の床面積 (m<sup>2</sup>)、 $h_s$  : 漏えい高さ (m)

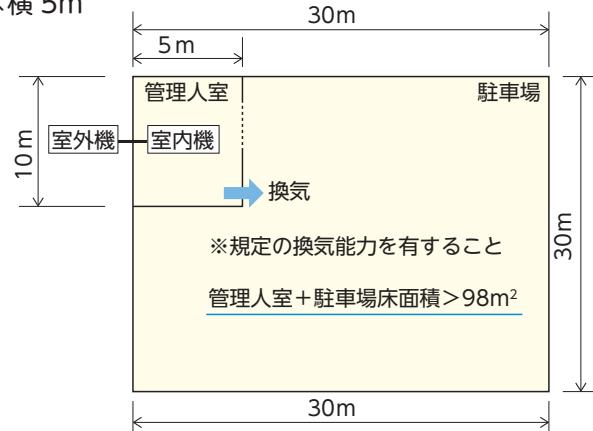


図 30 駐車場の一角の管理人室施行例

①  $A \times h_s$  管理人室容積算出 : 縦 10m × 横 5m × 漏えい高さ 2.7m = 135m<sup>3</sup>

②  $R_f$  冷媒漏えい時 :  $\frac{20\text{kg} : \text{総冷媒量}}{135\text{m}^3 : \text{管理人室容積}} \div 0.148\text{kg/m}^3 > 0.076\text{kg/m}^3$  (R32 冷媒の (1/4) × LFL)

#### ➡ 安全対策必要

③ 総冷媒量に、R32 冷媒の (1/4) × LFL 値を除した容積算出 :  $\frac{20\text{kg} : \text{総冷媒量}}{0.076\text{kg/m}^3 : \text{R32 冷媒の (1/4) \times LFL 値}} \div 263\text{m}^3$

④ 排気先として必要な「管理人室 + 駐車場」の合計床面積 :  $\frac{263\text{m}^3 : \text{総冷媒量に R32 冷媒の (1/4) \times LFL 除した容積}}{2.7\text{m} : \text{漏えい高さ}} \div 97.4\text{m}^2 \rightarrow 98\text{m}^2$

98m<sup>2</sup> を超える合計面積であり、換気のための排気に使われる屋内空間にできる

## ①一般オフィス

安全対策が必要かどうか判断する場合の設計例についてオフィスを例に示します。

この例では使用冷媒ガスは R32 とし、事務室の一角に会議室が設けられています。

表7 設計例（一般オフィス） 居室・空調機の仕様

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)	※天井開口あり ※地下最下層以外の居室
室外機	56kW(20馬力)	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、会議室内にねじ接合継手あり	冷媒	R32 (冷媒量 24kg)

表8 設計例（一般オフィス） 安全対策要否判定結果

上記施工例の場合、冷媒漏えい時の最大濃度が  $(1/4) \times LFL$  を超える会議室は安全対策が必要となります

部署名	容積	冷媒量	冷媒漏えい時最大濃度	$R32 (1/4) \times LFL$	判定
事務室1	$13m \times 13m \times 2.7m = 456.3m^3$	24kg	$24kg/456.3m^3 \approx 0.053kg/m^3$	0.076 kg/m <sup>3</sup>	対策不要
事務室2	$13m \times 13m \times 2.7m \times 3/4 \approx 342.2m^3$		$24kg/342.2m^3 \approx 0.070kg/m^3$		対策不要
会議室	$6.5m \times 6.5m \times 1.8m \approx 76.1m^3$		$24kg/76.1m^3 \approx 0.315kg/m^3$		対策「必要」

### <例1>「施設側」で安全対策を実施

対策が必要な「会議室」に検知警報設備並びに安全遮断弁を選定・設置します。

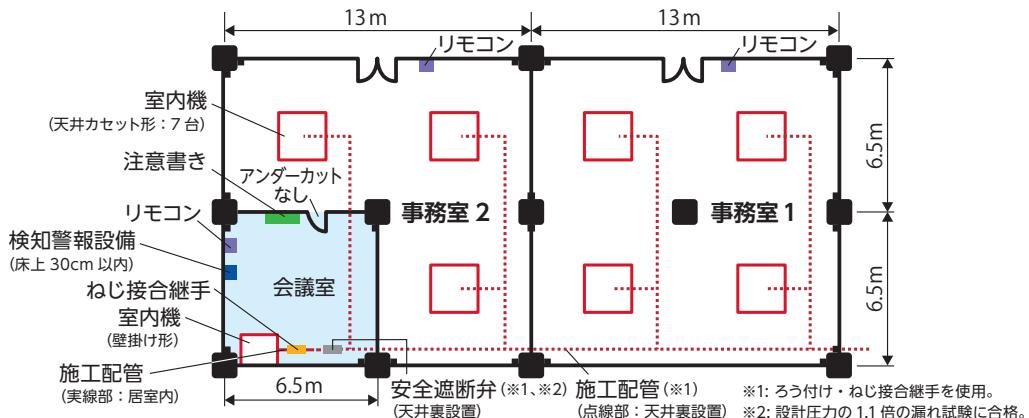


図31 「施設側」で安全対策を実施した平面図

### <例2>「機器側」で安全対策を実施

対策が必要な「会議室」に設置する室内機は「検知・警報機能\*付き」を選定、対象となる室内外側（この例では天井裏）に安全遮断弁を設置します。

\* 警報機能はリモコンに搭載する可能性もあります

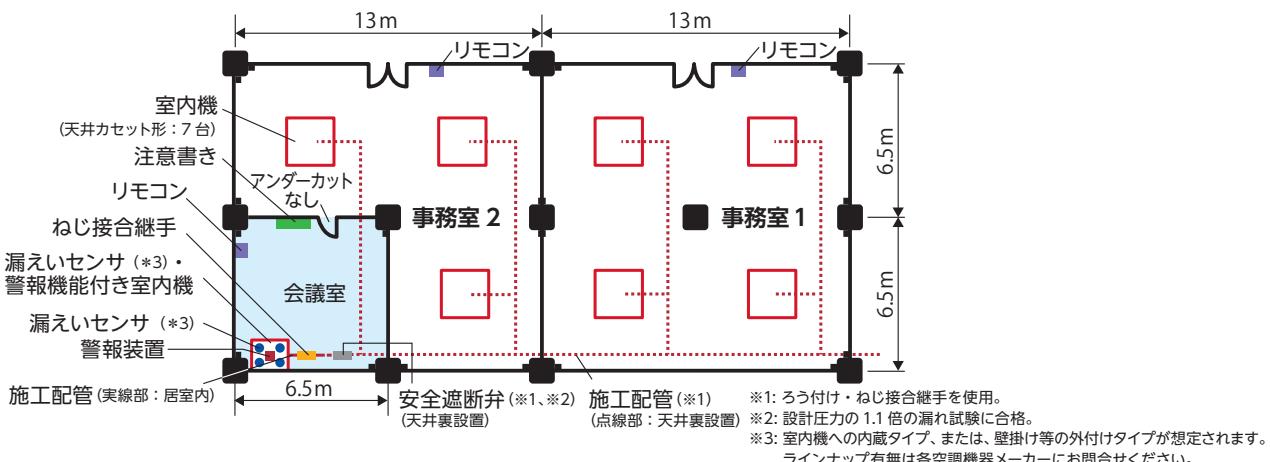


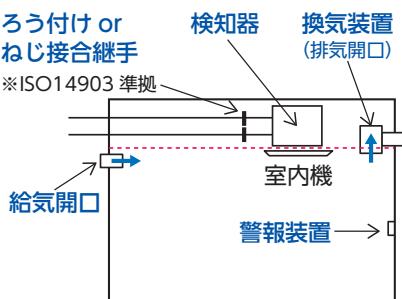
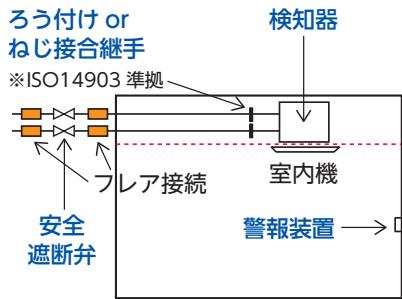
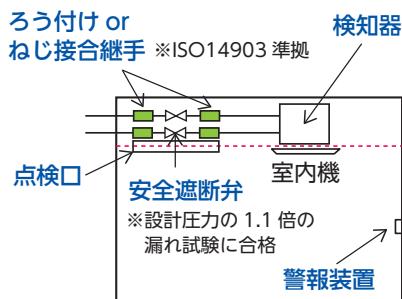
図32 「機器側」で安全対策を実施した平面図

## ② その他施工例

### ＜例3＞ 標準的ビル事務所の場合（天埋めカセット）

青色で表示した機構がR410Aに対して追加となります。

表9 標準的ビル事務所の場合（天埋めカセット）

冷媒 追加 装置	R32		
	必須：検知器、警報装置		
	選択：①機械換気装置	選択：②安全遮断弁	
	 <p>ろう付け or ねじ接合継手 ※ISO14903 準拠</p> <p>検知器</p> <p>換気装置 (排気開口)</p> <p>室内機</p> <p>警報装置 →</p>	 <p>ろう付け or ねじ接合継手 ※ISO14903 準拠</p> <p>検知器</p> <p>フレア接続</p> <p>安全 遮断弁</p> <p>室内機</p> <p>警報装置 →</p>	 <p>ろう付け or ねじ接合継手 ※ISO14903 準拠</p> <p>検知器</p> <p>点検口</p> <p>安全遮断弁</p> <p>※設計圧力の 1.1 倍の 漏れ試験に合格</p> <p>室内機</p> <p>警報装置</p>

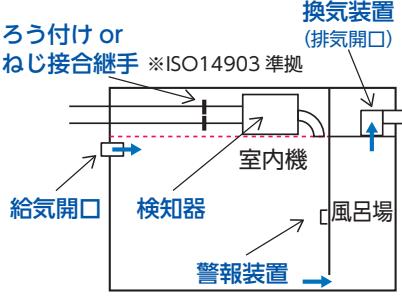
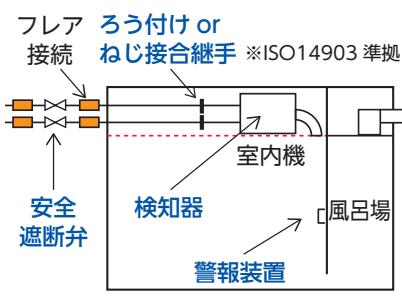
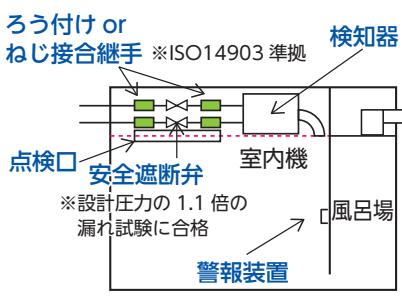
【ポイント】

- ・ろう付けもしくはねじ接合継手（ISO14903 準拠）の採用により、漏えい想定箇所から除外できる。
- ・間仕切りの定義（部屋の連続性がないと判断する壁の仕様）が必要。
- ・検知器は、室内機への内蔵タイプ、または、壁掛け等の外付けタイプが想定されます。ラインナップ有無は各空調機器メーカーにお問合せください。

### ＜例4＞ 標準的ホテルの場合（ダクト機）

青色で表示した機構がR410Aに対して追加となります。

表10 標準的ホテルの場合（ダクト機）

冷媒 追加 装置	R32		
	必須：検知器、警報装置		
	選択：①機械換気装置	選択：②安全遮断弁	
	 <p>ろう付け or ねじ接合継手 ※ISO14903 準拠</p> <p>検知器</p> <p>換気装置 (排気開口)</p> <p>室内機</p> <p>警報装置 →</p>	 <p>フレア 接続</p> <p>ろう付け or ねじ接合継手 ※ISO14903 準拠</p> <p>検知器</p> <p>安全 遮断弁</p> <p>室内機</p> <p>警報装置</p>	 <p>ろう付け or ねじ接合継手 ※ISO14903 準拠</p> <p>検知器</p> <p>点検口</p> <p>安全遮断弁</p> <p>※設計圧力の 1.1 倍の 漏れ試験に合格</p> <p>室内機</p> <p>警報装置</p>

【ポイント】

- ・ろう付けもしくはねじ接合継手（ISO14903 準拠）の採用により、漏えい想定箇所から除外できる。
- ・通常の換気量では足りないので換気扇の換気量の確認が必要。
- ・機械換気装置の場合、居室と風呂場の開口部の仕様（高さ、面積）の確認が必要。
- ・検知器は、室内機への内蔵タイプ、または、壁掛け等の外付けタイプが想定されます。ラインナップ有無は各空調機器メーカーにお問合せください。

## 7 設計例（続き）

### ③ 間仕切り変更に伴う安全対策の変更

竣工時に安全対策は不要でしたが、その後、間仕切りを追加して安全対策が必要となる例をみていきます。

表 11 設計例（間仕切り変更） 居室・空調機の仕様

居室	26m × 13m = 338m <sup>2</sup>	間仕切り 追加後 の小部屋	6.5m × 6.5m = 42.3m <sup>2</sup>
室外機	56kW		・ハイパーテーション（ランマ閉塞）
室内機	7.1kW × 8台（漏えい高さ 2.7m）		・GL-16 に適合する高所の第 2 開口部 なし
施工管	主管 20m 分岐管合計 75m		・GL-16 に適合する開口相当面積（ドア下隙間） なし
冷媒	12.7kg (R32)		・天井面：開口あり（天井裏の施工配管に漏えい想定箇所なし）

#### ● 竣工時

漏えい時の最大濃度  $R_f$

$$\begin{aligned}
 &= \text{総冷媒量} \div (\text{床面積} \times \text{漏えい高さ}) \\
 &= 12.7 \text{kg} \div (338 \text{m}^2 \times 2.7 \text{m}) \\
 &\approx 0.014 \text{kg/m}^3 \leq 0.076 \text{kg/m}^3 \\
 &\quad [\text{R32 冷媒の } (1/4) \times \text{LFL}]
 \end{aligned}$$

→ 安全対策不要

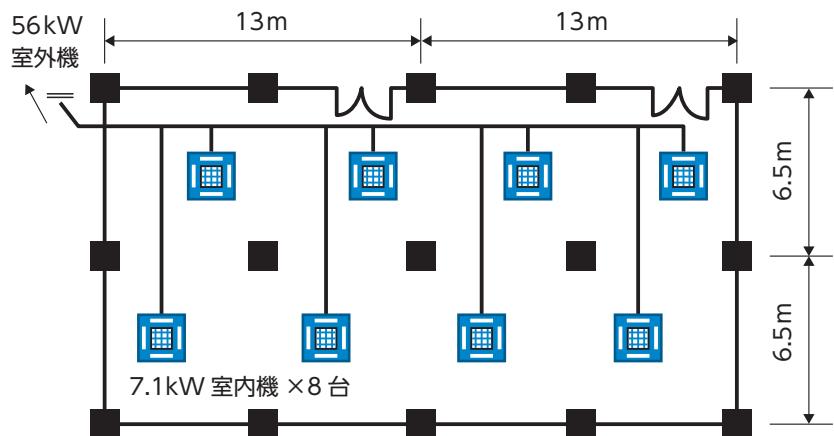


図 33 竣工時の平面図

#### ● 間仕切り追加後

対策が必要な「会議室」に検知警報設備並びに安全遮断弁を選定・設置します。

##### <小部屋以外>

漏えい時の最大濃度  $R_f$

$$\begin{aligned}
 &= 12.7 \text{kg} \div (295.7 \text{m}^2 \times 2.7 \text{m}) \\
 &\approx 0.016 \text{kg/m}^3 \leq 0.076 \text{kg/m}^3 \\
 &\quad [\text{R32 冷媒の } (1/4) \times \text{LFL}]
 \end{aligned}$$

→ 安全対策不要

##### <小部屋>

漏えい時の最大濃度  $R_f$

$$\begin{aligned}
 &= \text{総冷媒量} \div (\text{床面積} \times \text{漏えい高さ}) \\
 &= 12.7 \text{kg} \div (42.3 \text{m}^2 \times 2.7 \text{m}) \\
 &\approx 0.111 \text{kg/m}^3 > 0.076 \text{kg/m}^3 \quad [\text{R32 冷媒の } (1/4) \times \text{LFL}]
 \end{aligned}$$

→ 安全対策必要

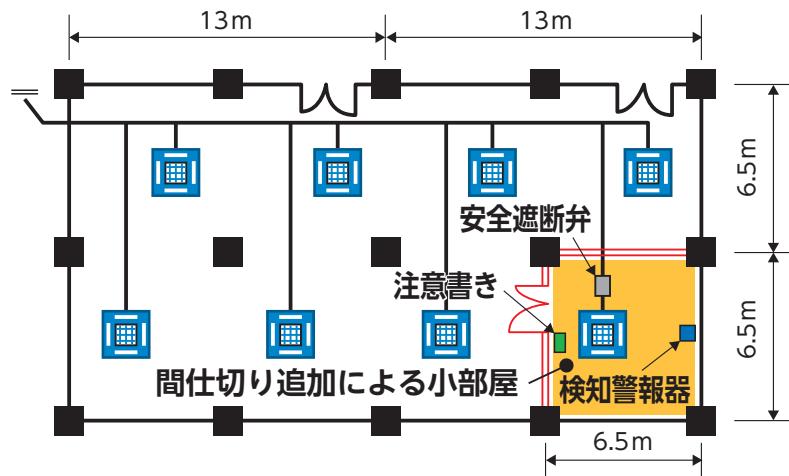


図 34 間仕切り追加後の平面図

#### ④ 安全対策を不要とする設計事例

①系統冷媒量を削減する、②漏えい高さを高くすることで不要とできる場合があります。

居室	事務室 1 (13m × 13m)	事務室 1 の一角に会議室 (6.5m × 6.5m)	
室外機	28kW (10 馬力)	室内機	天井カセット形 7.1kW3 台 (事務室 1、漏えい高さ 2.7m) 壁掛け形 7.1kW1 台 (会議室、漏えい高さ 1.8m)
施工管	主管 40m、枝管合計 60m	冷媒	12 kg (R32)

居室	事務室 1 (13m × 13m)	事務室 1 の一角に会議室 (6.5m × 6.5m)	
室外機	14kW (5 馬力) 2 台	室内機	天井カセット形 7.1kW3 台 (事務室 1、漏えい高さ 2.7m) 天井カセット形 7.1kW1 台 (会議室、漏えい高さ 2.7m)
施工管	主管 40m、枝管合計 50m	冷媒	8kg (2 系統とも R32)

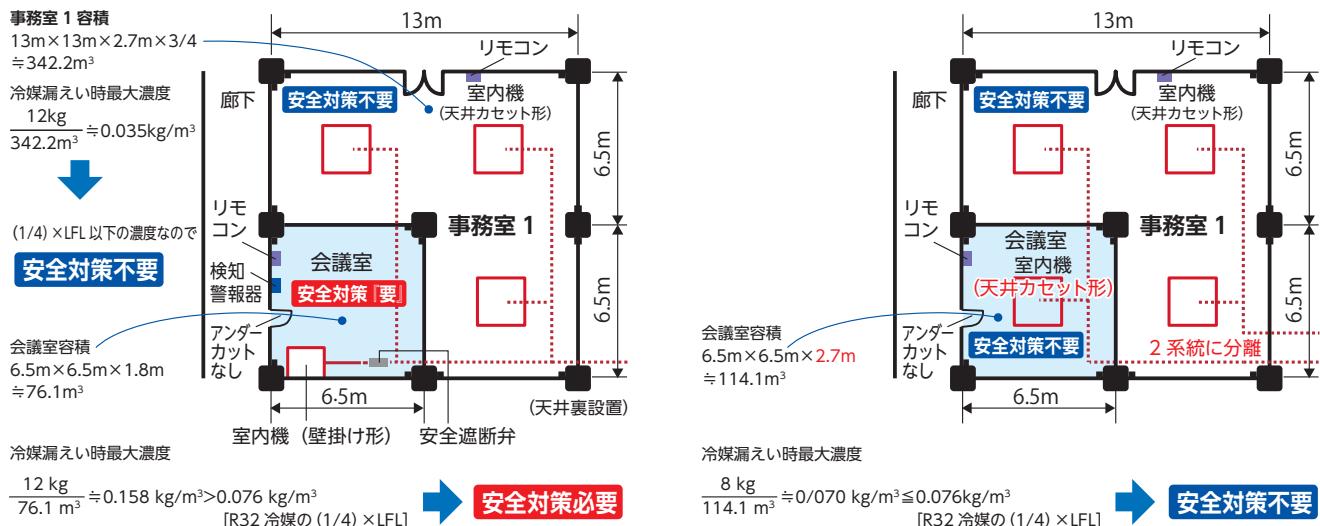


図 35 安全対策を不要とする設計事例 1

③床面積を広くすることで不要とできる場合があります。

居室	事務室 1 (13m × 13m)	事務室 1 の一角に会議室 (6.5m × 6.5m)	
室外機	28kW (10 馬力)	室内機	天井カセット形 7.1kW3 台 (事務室 1、漏えい高さ 2.7m) 壁掛け形 7.1kW1 台 (会議室、漏えい高さ 1.8m)
施工管	主管 40m、枝管合計 60m	冷媒	12kg (R32)

居室	事務室 1 (13m × 13m)	事務室 1 の一角に会議室 (6.5m × 6.5m) <b>GL-16 に適合するアンダーカット + 第 2 開口部あり</b>		
室外機	28kW (10 馬力)	室内機	天井カセット形 7.1kW3 台 (事務室 1、漏えい高さ 2.7m) 壁掛け形 7.1kW1 台 (会議室、漏えい高さ 1.8m)	
施工管	主管 40m、枝管合計 60m	冷媒	12kg (R32)	

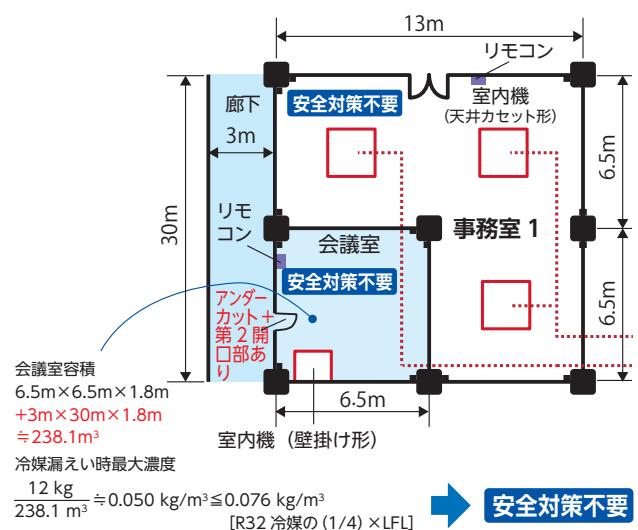
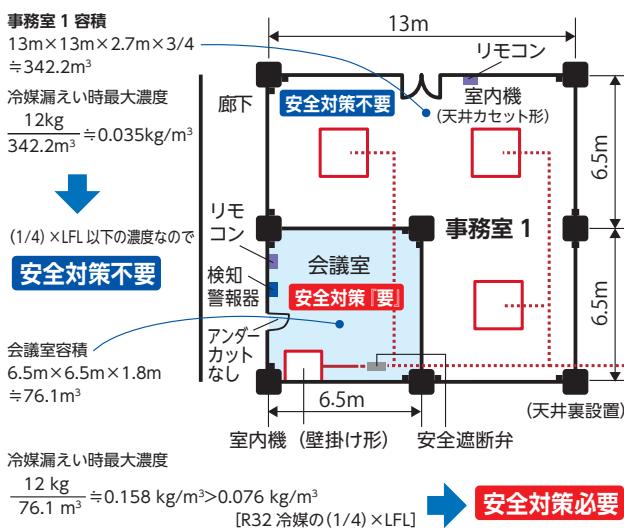


図 36 安全対策を不要とする設計事例 2

## 8 定期点検・整備の必要性について

安全対策装置の設置が必要となった場合、継続してご利用いただくため定期点検を実施していただく必要があります。

表 12 各安全装置の定期点検期間と交換周期 (JRA GL-16:2025、JRA4068:2023 より)

名称	点検期間	交換期間	点検方法
インターロック検査	据付時	—	検知器、警報装置及び安全対策装置の要否を確認し、据付を行った上で実施する。 空調システムと安全対策装置とが適切にインターロック回路を構成することを確かめる。
回路検査	据付時及び1回/年以上	—	設置後の空調システムにおいて、検知器における検知に関わる検査、警報装置における警報に関わる検査及び安全対策における動作に関わる検査を行う。 既設の空調システムにおいて、冷媒の漏えいを設定した際に、検知器の信号によって警報装置が発報するとともに、機械換気装置又は安全遮断弁が確実に作動することを確認する。
検知器	性能 1 1回/年以上 又は 冷媒漏えい検知した後	規定する性能を満足できなくなった場合	JRA 4068 及び検知器付属の取扱説明書に従って点検を行う
	性能 2 設置又は交換してから5年後から1回/年以上 又は 冷媒漏えい検知した後	規定する性能を満足できなくなった場合	
	性能 3 —	設置又は交換してから5年後 又は 冷媒漏えい検知した場合	
警報装置	1回/年以上	—	・警報装置に関わる回路の検査で警報を発することの確認及び付属の取扱説明書に従い点検を行う。 ・警報装置は関係者常駐する場所（遠隔監視センター含む）へ聴覚及び視覚両方で警報を発することを確認する。
機械換気装置	—	—	・機器付属の取扱説明書に従って点検を行う。 ・併せて風路に障害物が無いことも確認する。
安全遮断弁	—	—	・機器付属の取扱説明書に従って点検を行う。

### (参考) 安全装置の点検及び交換の履歴の記録 (JRA 4070:2025 より)

履歴管理を目的として、安全装置のインターロック検査及び回路検査並びに検知器の交換は、実施時にその記録を残す必要があります。

表 13 安全装置のメンテナンス記録表例 (参考様式)

項目	点検機器				記名	
	インターロック検査/回路検査	検知器	警報装置	安全遮断弁 or 機械換気装置	実施者	責任者
性能区分	性能 1・性能 2・性能 3					
管理 No.						
インターロック検査実施年月日 <インターロック検査> 空調システム作動前（初回運転時）	年 月 日					
運転開始年月日	年 月 日	年 月 日	年 月 日	年 月 日		
交換実施年月日	年 月 日	年 月 日	年 月 日	年 月 日		
点検実施年月日 <回路検査> ・インターロック検査時 ・1年に1回以上	年 月 日	年 月 日	年 月 日	年 月 日		
<検知器> 性能 1：点検…1年に1回以上 または冷媒漏えいを検知した場合	年 月 日	年 月 日	年 月 日	年 月 日		
性能 2：点検…5年後から1年に1回以上 または冷媒漏えいを検知した場合	年 月 日	年 月 日	年 月 日	年 月 日		
性能 3：交換周期…5年 または冷媒漏えいを検知した場合	年 月 日	年 月 日	年 月 日	年 月 日		
<警報装置> 定期点検1年に1回以上	年 月 日	年 月 日	年 月 日	年 月 日		
<安全遮断弁（設置の場合）> 機器付属の取扱説明書等に従う	年 月 日	年 月 日	年 月 日	年 月 日		
<機械換気装置（設置の場合）> 機器付属の取扱説明書等に従う	年 月 日	年 月 日	年 月 日	年 月 日		

## 9 関係者の役割と責任について

安心・安全に A2L 冷媒を採用したビル用マルチエアコンをご利用いただくため、各関係者の皆さまには従来製品での役割に加え、新たに JRA GL-16 対応による安全対策並びに保守・点検について対応いただく必要があります。

表 14 各業務における関係者の役割と責任区分

	設計	施工	保守／ユーザー
機器	選定	●	—
	施工	—	●
	点検	—	—
配管	選定	● (安全遮断弁設置)	—
	施工	—	●
	点検	—	●
冷媒	必要量計算	● (JRA GL-16 で上限規制あり)	●
	施設ガイドライン (JRA GL-16) 対応	● (JRA GL-16 に従い居室面積に応じて換気設置・安全遮断弁・冷媒検知器・警報装置選定)	●
	封入	—	●
電源線	点検	—	—
	選定	●	—
	施工	—	●
計装線	点検	—	●
	選定	● (換気装置・安全遮断弁・検知器・警報装置設置・インターロック配線)	—
	施工	—	● (インターロック検査・回路検査)
	点検	—	● (1 年毎の回路検査)

## 用語集

用語	内容
代替フロン (HFC)	オゾン層を破壊する特定フロン (CFC) の代わりに普及した冷媒、しかし強力な温室効果があるフロン類
GWP	地球温暖化に影響する温室効果ガスの性質を表す数値で、「地球温暖化係数」の略称です。具体的には「そのガスが二酸化炭素の何倍の温室効果があるのか」を表す係数
LFL	冷媒と空気とを均一に混合させた状態で火炎を伝ばすことが可能な冷媒の最小濃度
冷媒漏えい時最大濃度	空調システムの冷媒回路の総冷媒量を、冷媒が滞留する空間の容積（漏えい高さに床面積またはくぼ地面積を乗じた値）で除した値
総冷媒量	空調システムの冷媒回路に封入されている冷媒の総量
冷媒漏えい空間	冷媒が漏えいした場合の冷媒が滞留する建物内の空間
最大冷媒量	空調システムの冷媒回路に封入してよい総冷媒量の最大の値
接合部	室内機又は室外機が設置される室の内部（半地下及び機械室を含む。）における、冷媒配管と冷媒配管又は冷媒配管と室内機若しくは室外機との接続箇所
漏えい想定箇所	冷媒ガスが漏えいした場合、着火事故の原因となり得る程の有意な大きさの可燃域を生成する可能性がある箇所
ねじ接合継手	2 圧縮リング型式など、ねじで締め付ける構造の継手のうち、継手の気密がねじ以外の接触面で保たれる構造のもの
安全遮断弁	冷媒が漏えいしたときに、空調システムの冷媒配管から空間に漏えいする冷媒を遮断する弁
インターロック機能	必要な安全対策として、検知器及び警報装置、及び機械換気装置又は安全遮断弁が接続されていない場合、空調システムを運転しないようにする機能
検知器	空気中の冷媒濃度を直接検知し又は空気中のほかの成分の濃度を測定して冷媒濃度を推測し、冷媒濃度が設定濃度値に達したときに外部に設定信号の出力を発するもの
機械換気装置	室の外部から内部に空気を給気する又は室の内部から外部に空気を排気する装置
相当容積	給気開口又は排気開口が室の床面近くにある場合は、室の床面積に給気開口及び排気開口のうち高い方から床面までの高さを乗じて得られる値。その他の場合は、室の床面積に室の高さを乗じて得られる値。

