

# JRA GL-16:2023

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

**Guideline of design construction for ensuring safety  
against refrigerant leakage from commercial air conditioners  
using lower flammability (A2L) refrigerants**

**Q & A**

Q 1

[関連項目 ▶ ー](#)

JRA GL-16は法律でしょうか？

## ▶ Answer

法律ではないので拘束力はありませんが、設置状況が多様化する中で最悪の状態を考えた場合、人身事故にまで至る可能性があり、あくまでビル用マルチエアコンの設置時における推奨事項を示したものです。なお、日常使用時のシステム全体の冷媒漏えい防止については定期的に点検を実施することが望ましく、方法・頻度は JRA GL-16 に準じてください。

Q 2

[関連項目 ▶ ー](#)

1つの部屋に複数系統の冷媒配管がある場合は、最大冷媒量の系統をチェックすることでよろしいでしょうか？ 社長室などの重要室で冗長性を高めるために、室内機2台を別系統から持ってくる場合もあります。

## ▶ Answer

最大冷媒量の系統でチェックしてください。

Q 3

[関連項目 ▶ ー](#)

検知警報設備(検知器及び警報装置)の点検項目について具体的な内容は？

## ▶ Answer

機器によって異なります。機器の保守点検内容、周期については、実際に使用されているそれぞれの機器の取扱説明書に従い、実施してください。

Q 4

[関連項目 ▶ ー](#)

検知器が作動した場合、空調システムは全停止しますか？

## ▶ Answer

検知器が作動した場合は、対応する安全遮断弁が作動し、安全遮断弁により空調システムから切り離された室内機は停止（冷媒遮断）しますが、それ以外の室内機は継続して運転可能です。

但し、各空調機メーカーにより漏えい検知後の運転継続可否は異なる場合がありますので、使用されるメーカーの技術資料をご確認ください。

## Q 5

関連項目 ▶ ー

着火リスクがなく、将来的な用途変更により着火リスクが発生することもない室においてもガイドラインに準拠する必要がありますか？

## ▶ Answer

着火源がなくても人為的なリスク（例えば、会議室は禁煙と知らずに喫煙、イベント等でろうそくを使用など）がゼロではないためガイドラインに準拠してください。

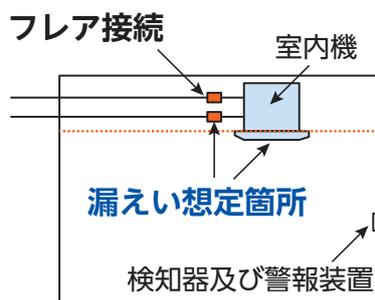
## Q 6

関連項目 ▶ 3.15 漏えい想定箇所

漏えい想定箇所は「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」と記載がありますが、具体的にはどのような箇所でしょうか？

## ▶ Answer

室の内部にて、室内機の開口部の下端及び冷媒配管の接合部が漏えい想定箇所となります。接合部がフレア接続の場合は漏えい想定箇所となります。



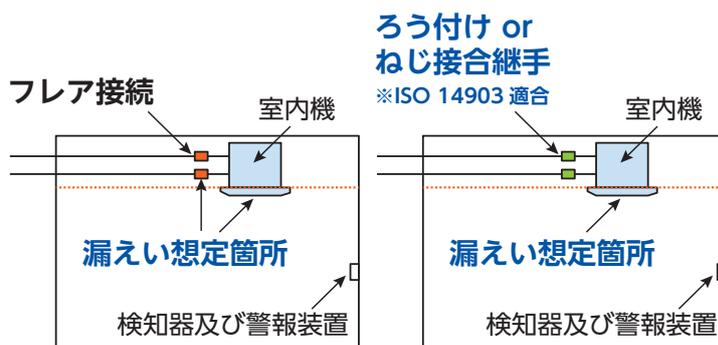
## Q 7

関連項目 ▶ 3.15 漏えい想定箇所 / 3.16 ねじ接合継手

漏えい想定箇所を除外する方法はありますか？

## ▶ Answer

接合部をろう付けまたは、ISO 14903 に適合するねじ接合継手とすることで漏えい想定箇所から除外することが可能です。



※ ISO 14903:2017 Refrigerating systems and heat pumps — Qualification of tightness of components and joints (冷凍システム及びヒートポンプ — 構成部品及び継手の気密性の認定)

## Q 8

関連項目 ▶ 4.1 冷媒漏えい時最大濃度による判定

厨房など明らかに着火源のある火気を扱う室においても、室内機を使用することはできますか？

## ▶ Answer

厨房など火気を扱う室であっても、JRA GL-16 に沿った安全対策を実施すれば使用可能です。

## Q 9

関連項目 ▶ 4.1 冷媒漏えい時最大濃度による判定

明らかに火気を扱わない室で使用する場合、安全対策は不要でしょうか？

## ▶ Answer

火気の有無に関係なく、JRA GL-16 に沿った安全対策要否の判定が必要となります。

## Q 10

関連項目 ▶ 4.3.1 冷媒漏えい空間. 一般

開口相当面積[B]について、ドアガラーの場合、面風速などを考慮した "有効開口面積" で検討するという認識で良いか？

また上記の通り検討を行う場合、第3種換気の室では常時負圧の為、A2L冷媒は排出されないのではないか？

## ▶ Answer

有効開口面積で検討してください。

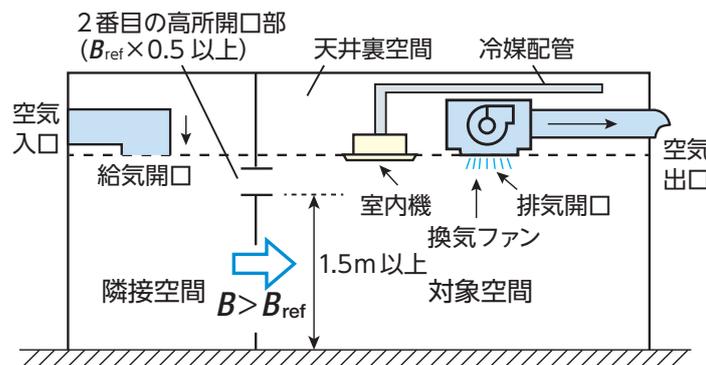
また、開口相当面積  $B > B_{ref}$  (m<sup>2</sup>) の場合、3種換気であってもパターンによって合算可能と判断されます。

ただし、空気の流れや空調機の配置など現場ごとに合算可否の判断が必要となります。

I：空気入口が隣接する空間側にある場合

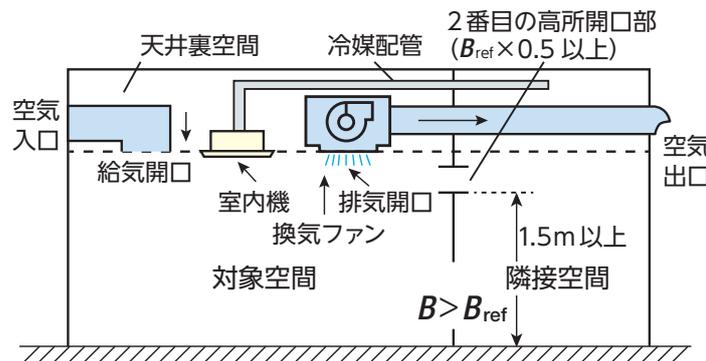
⇒ 合算不可

(Bの開口を通して空気が流入するため)



II：空気入口が漏えい空間側にある場合

⇒ 合算可能。



関連項目 ▶ —

# Q 11

同一居室内に複数のエアコンが設置される場合の安全対策について事例を教えてください。

## ▶ Answer

同一冷媒漏えい空間に複数台エアコンを設置するパターンについて説明します。

### 部屋 1：同一冷媒漏えい空間内に複数のエアコンを設置する場合で検知器を分ける

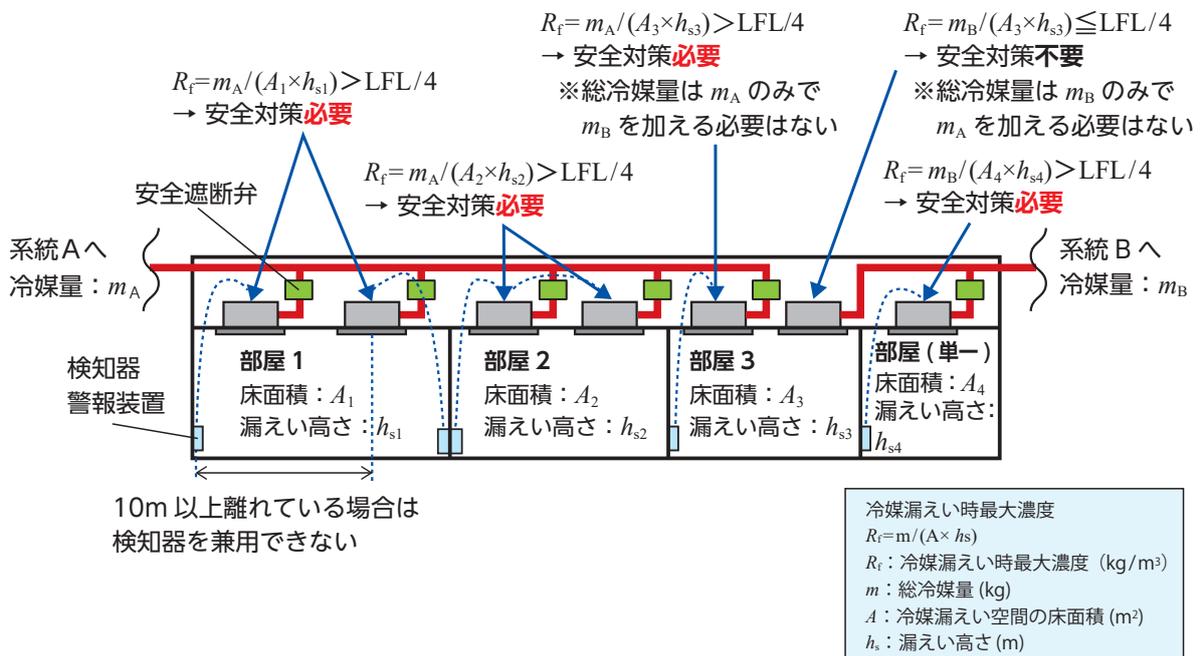
検知器は漏えい想定箇所から水平距離 10m 以内に設置が必要。大きな部屋では検知器を兼用できず、室内機ごとに検知器の設置が必要。その場合は LFL の 1/4 を超えた室内機の安全遮断弁を作動させる。

### 部屋 2：同一冷媒漏えい空間内に複数のエアコンを設置する場合で検知器を兼用

検知器を兼用しているため、LFL の 1/4 を超えた場合はすべての室内機の安全遮断弁を作動させる。

### 部屋 3：同一冷媒漏えい空間内に複数のエアコンを設置する場合で冷媒系統も複数系統

冷媒系統ごとに冷媒漏えい時最大濃度の算出が必要。2 系統が同時に漏れる可能性は極めて低いため、総冷媒量は各系統の総冷媒量とする。(冷媒が同時に漏れることは考慮しない) 同一冷媒漏えい空間内でも、安全対策が必要となる室内機、不要な室内機が混在する場合がある。



※ LFL (Lower Flammability Limit) : 燃焼下限界 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

## Q 12

関連項目 ▶ 4.4 安全対策の選定

安全対策を不要とする方法がありますか？

## ▶ Answer

例えば、店舗用 PAC 及び小型特定設備用エアコン以外では冷媒漏えい時最大濃度が LFL の 1/4 を超える場合に安全対策が必要となるため、これを回避する設計を行うことで安全対策を不要とすることができます。

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

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

$m$  : 総冷媒量 (kg)

$A$  : 冷媒漏えい空間の床面積 (m<sup>2</sup>)

$h_s$  : 漏えい高さ (m)

- 系統を分離することで総冷媒量を削減する
- アンダーカットを設けることで隣接空間と床面積を合算する
- 室内機のタイプを変更して漏えい高さを高くする

などにより冷媒漏えい時最大濃度を LFL の 1/4 以下とすることができれば、安全対策は不要となります。

## Q 13

関連項目 ▶ 4.4 安全対策の選定

地下最下層階の場合、非居室でも安全対策の判定が必要となるのは何故でしょうか？

## ▶ Answer

地下最下層階への漏えい冷媒流下 / 滞留の懸念があり、窒息限界も考慮し、安全対策の要否判定が必要です。

- 地下最下層階の冷媒漏えい時最大濃度の上限について、冷媒漏えい時の窒息の上限を設定するに当たり、安全をみて窒息限界より小さい値として、火炎伝ば可能な最小濃度の LFL を上限としています。
- また地下最下層階の場合、空調システムが設置されていなくても、建物に設置された個々の空調システムの内、総冷媒量が最大のシステムの総冷媒量を最下層階のフロア全体の容積で除した値が LFL を超える場合、漏えい冷媒が流下すると予測される場所に機械換気装置を設置しなければなりません。

関連項目 ▶ 4.4 安全対策の選定

## Q 14

地下最下層階で空調システムがない場合においても、安全装置を設置することになっていますが、どこに検知器を設置すればよいですか？

### ▶ Answer

検知器は、階段など、冷媒が流下すると予測される場所に設置してください。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てください。

関連項目 ▶ 4.4 安全対策の選定

## Q 15

地下最下層階で空調システムがない場合においても、安全装置を設置することになっていますが、どこに機械換気装置を設置すればよいですか？

### ▶ Answer

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てください。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てください。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。

関連項目 ▶ 4.4 安全対策の選定

## Q 16

竣工時は、安全対策が不要でしたが、その後、間仕切りを追加して安全対策が必要となる場合がありますか？

### ▶ Answer

間仕切りの追加・変更によって新たに安全対策が必要となる場合があります。以下に例を示します。

#### < 設置例 >

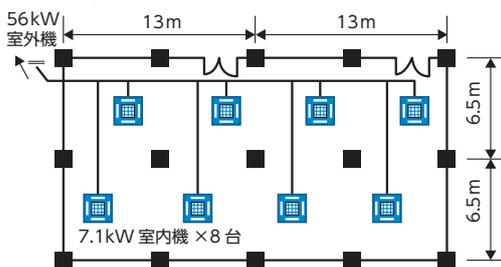
- ・居室：26m×13m=338m<sup>2</sup>
- ・室内機：7.1kW×8台（漏えい高さ 2.7m）
- ・配管長：主管 20m 分岐管合計 75m
- ・間仕切り追加後の小部屋：6.5m×6.5m=42.3m<sup>2</sup>
- ・室外機：56kW
- ・総冷媒量：12.7kg (R32)

R32 LFL: 0.307kg/m<sup>3</sup> 1/4LFL: 0.076kg/m<sup>3</sup>

#### 竣工時

$$\begin{aligned} \text{漏えい時の最大濃度 } R_f &= \text{総冷媒量} \div (\text{床面積} \times \text{漏えい高さ}) \\ &= 12.7\text{kg} \div (338\text{m}^2 \times 2.7\text{m}) \\ &\approx 0.014\text{kg/m}^3 \leq 1/4\text{LFL} \end{aligned}$$

➡ 安全対策不要



#### 間仕切り追加後の小部屋

$$\begin{aligned} \text{漏えい時の最大濃度 } R_f &= \text{総冷媒量} \div (\text{床面積} \times \text{漏えい高さ}) \\ &= 12.7\text{kg} \div (42.3\text{m}^2 \times 2.7\text{m}) \\ &\approx 0.111\text{kg/m}^3 > 1/4\text{LFL} \end{aligned}$$

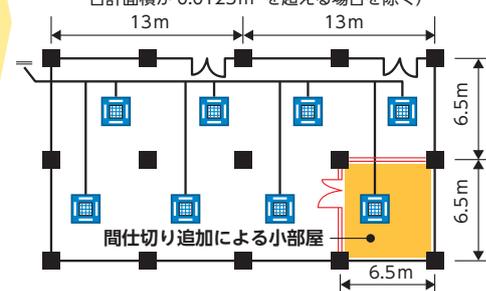
➡ 安全対策必要

(但し、床面から 30cm 以内のドア下隙間などの合計面積が 0.0123m<sup>2</sup> を超える場合を除く)

#### 小部屋以外

$$\begin{aligned} \text{漏えい時の最大濃度 } R_f &= 12.7\text{kg} \div \\ &= (295.7\text{m}^2 \times 2.7\text{m}) \\ &\approx 0.016\text{kg/m}^3 \leq 1/4\text{LFL} \end{aligned}$$

➡ 安全対策不要



## Q 17

関連項目 ▶ 5.1.1 検知器の要求事項

漏えい検知器の要求仕様を教えてください。

## ▶ Answer

漏えい検知器は、JRA 4068 で規定された仕様を満足するものを選定してください。各空調機メーカーが準備する漏えい検知器は必要な仕様を満足しています。また漏えい検知器の設置の際は、空調機の温風、直射日光、他の熱源等の影響により使用温度範囲外になる可能性のある場所へは設置しないでください。

※ JRA 4068 冷凍空調機器に関する冷媒漏えい検知警報器要求事項

## Q 18

関連項目 ▶ 5.1.2.2 警報装置

警報装置の設置場所および警報装置作動時の連絡体制について具体例を教えてください。

## ▶ Answer

警報装置は、関係者が常駐する場所（遠隔監視システムを含む）に設置し、

- ① 警報作動を確認した関係者は、管理者に警報が発報したことを連絡
- ② 連絡を受けた管理者は、点検保守業者に警報が発報したことを連絡し、冷媒漏えいの点検・修理を依頼します。

具体的な警報装置の設置場所と連絡体制は主に下表となります。

施設例	警報装置設置場所	連絡体制
一般的な設置	室内機設置場所	警報装置の近くに連絡先を表示 使用者⇒管理者⇒点検保守業者
遠隔管理システム 導入施設	警備会社	警備会社⇒管理者⇒点検保守業者
	管理室	(管理室の責任者⇒) 管理者⇒点検保守業者
一般のオフィスビル	警備室	警備員⇒管理者⇒点検保守業者
	管理室	(管理室の責任者⇒) 管理者⇒点検保守業者
病院	ナースステーション	看護師⇒管理者⇒点検保守業者
	病院施設の管理室	(管理室の責任者⇒) 管理者⇒点検保守業者
学校	職員室	職員⇒管理者⇒点検保守業者
	管理室	(管理室の責任者⇒) 管理者⇒点検保守業者

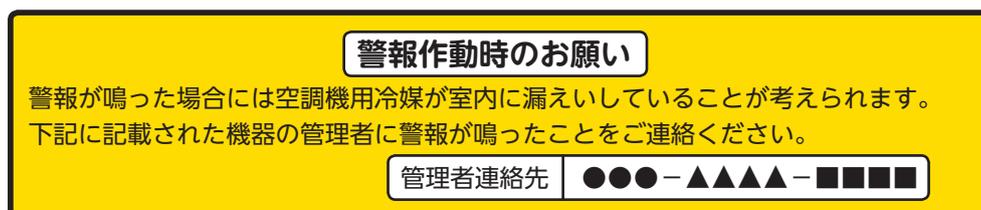
Q 19

関連項目 ▶ 5.1.2.2 警報装置

警報装置作動時の連絡体制として、使用者から管理者へ連絡する方法を採用する場合、警報装置の近くに関係者の連絡先を表示する必要がありますが、具体的な表示例を教えてください。

## ▶ Answer

以下に表示例を示します。



Q 20

関連項目 ▶ 5.2 機械換気装置

空気取り入れ、及び、排気先は「屋外」とする事が必須となりますか？  
濃度を超えない範囲で屋内の他室からの取り入れ/排気は可能ですか？

## ▶ Answer

空気取り入れ及び排気先は「屋外」は必須ではありません。

下式で計算される  $R_f$  が 1/4LFL を超えない場合、空気の取り入れ及び排気先として採用可能です。

冷媒漏えい時最大濃度算出式

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

$R_f$  : 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)

Q 21

関連項目 ▶ 5.2.2 換気能力

同一建物に安全対策が必要な部屋が複数あり機械換気装置を採用する際、複数の部屋に対し同一系統のダクト、ファンを設置してよいか？  
その際は、複数の部屋で同時に漏えいすることを想定するのでしょうか？

## ▶ Answer

複数の部屋に対し同一系統の機械換気装置を設置して構いません。

複数の部屋で同時に漏えいすることは想定しておりませんが、部屋ごとに換気能力を満足する機械換気装置を選定してください。

# Q 22

関連項目 ▶ 5.4 安全対策及び空調システムの連携 / 5.5 安全対策の検査要領

インターロックの取り扱いについて教えて欲しい。

## ▶ Answer

インターロック機能はメーカー出荷時には作動状態（空調システムが運転不可能な状態）です。これは、安全対策に対する据付時の確認漏れを防ぐためであり、インターロックを解除しなければ空調システムは動作いたしません。設備施工業者は、空調システムの試運転前に、JRA GL-16 の附属書 C に従い、検知器・警報装置及び安全装置の要否を確認し、必要な場合は安全対策を実施した上で、JRA GL-16 の附属書 D に基づいたインターロック検査及び回路検査を実施しなければなりません。

また、製品に附属の点検記録表又はチェックシート及び本体への貼付ラベルに必要事項を記載し、空調システムの据付説明書に従い、インターロックを解除しなければいけません。JRA GL-16 で要求するインターロック機能は、「安全対策が必要な場合に、接続する配線が正しくなされていることが確認できない（インターロック機能作動状態→非作動状態への措置がなされていない）とシステムが起動しないようにする」ものであり、必ずしもインターロック専用線による安全対策装置との連動が必要ではありません。

# Q 23

関連項目 ▶ 6.2 室外機 / b)半地下設置の場合

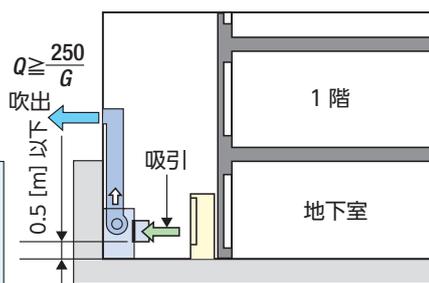
吸引ダクトによる機械換気により半地下に室外機を設置する場合の設置例を示してほしい。

## ▶ Answer

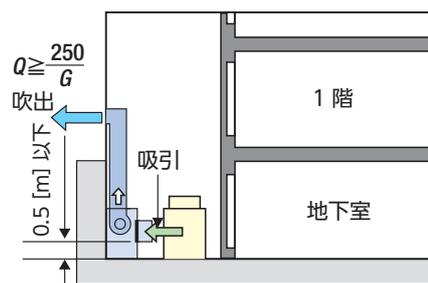
以下に一例を示します。

$$Q \geq \frac{250}{G}$$

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らない。



吸引ダクトによる機械換気イメージ  
 (横吹き室外機)



吸引ダクトによる機械換気イメージ  
 (上吹き室外機)

関連項目 ▶ 6.2 室外機 / b)半地下設置の場合

## Q 24

室外機ファンによる換気により半地下に室外機を設置する場合の設置例を示してほしい。

### ▶ Answer

以下に一例を示します。

**【横吹き室外機の場合】※全式が成立すること**

$$v \geq 4.0$$

$$h_b \leq 2$$

$$L_0 \leq 3$$

$h_b$  : 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]

$v$  : 室外機の吹出口の平均速度 [m/s]

**【上吹き室外機の場合】※全式が成立すること**

$$v \geq -0.35 \times Q + 0.031 \times M + 5.65$$

$$v \geq 0.0113 \times M + 2.012$$

$$Q \geq 9.6$$

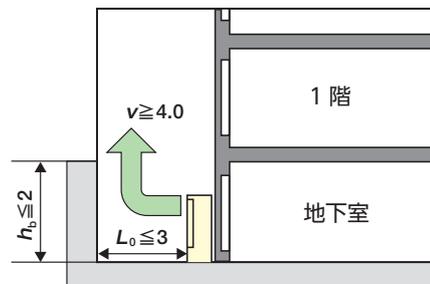
$$h_b \leq 3.5$$

$M$  : 使用冷媒の分子量 [-]

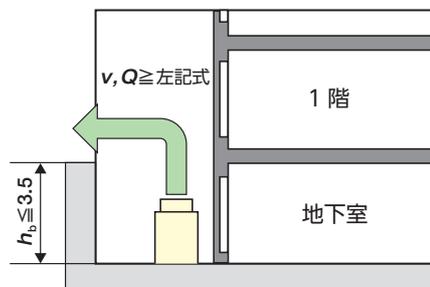
$Q$  : 室外機風量 [m<sup>3</sup>/min]

$v$  : 室外機の吹出口の平均速度 [m/s]

$h_b$  : 半地下深さ [m]



室外機ファンによる機械換気イメージ  
(横吹き室外機)



室外機ファンによる機械換気イメージ  
(上吹き室外機)