

1. システム設計	
(1) 機種選定および能力算出の手順	D-3
(2) 実能力の算出	D-4
2. 冷暖房使用可能温度範囲	D-9
3. 冷媒配管設計	D-10
4. 冷媒配管長による能力変化率	D-11
5. 接続容量補正線図	D-13
6. 室内ユニット温度補正線図	D-14
7. 吹出中心風速とその中心軌道図	D-15
8. 外気導入について	D-56
9. ダクト取付時機外静圧－風量線図	D-65
10. 室外ユニットの設置基準	
(1) 集合設置基準	D-73
(2) ベランダ設置基準	D-80
11. 防音対策	
(1) 据付位置と防音対策	D-81
(2) 運転音の距離による減衰	D-81
(3) シャ音堀による減衰量	D-82
(4) 反射音増加について	D-83
(5) 音の合成	D-83
(6) オクターブバンドレベルからオーバーオールA特性への換算	D-84
(7) 防音対策の計画について	D-84
(8) 防音計算書(例)	D-85
12. 重心位置および耐震設計	
(1) 耐震計算について	D-86
(2) 地震時における基礎ボルトの強度確認方法	D-86
(3) 据付固定位置と重心位置	D-90
(4) アンカーボルトの計算例	D-106
(5) 耐震計算書書式例	D-108
13. 床置プレナム・ダクト形 アンカーボルト位置	D-109
14. 防雪ダクト取付穴寸法	D-110
15. ユニットベース取付穴寸法	D-113

16. 耐塩害仕様

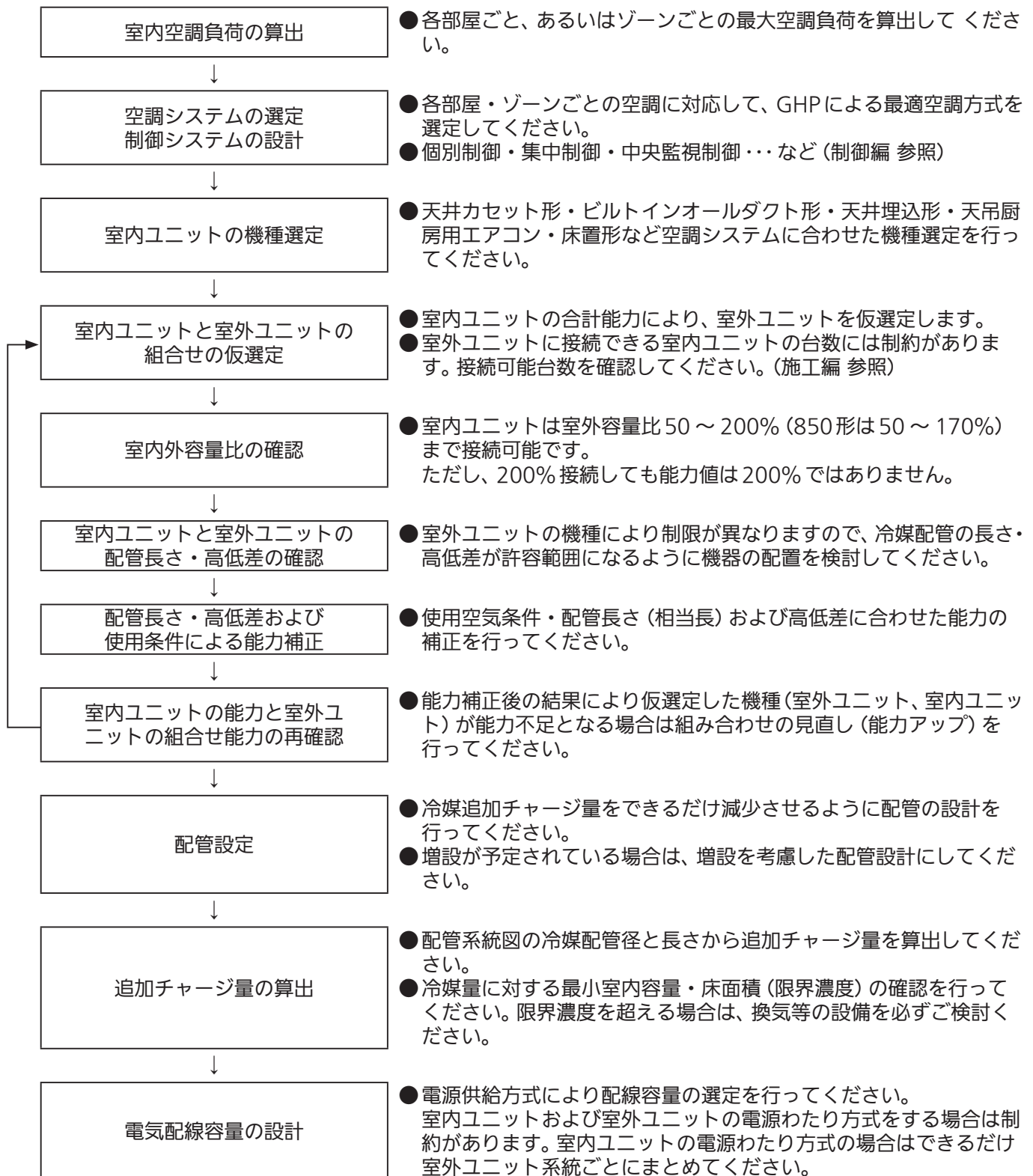
- (1) 耐塩害仕様室外機は、日本冷凍空調工業会標準規格
JRA9002-1991（空調機器の耐塩害試験基準）に基づいています。 …… D-116
- (2) 「JRA 耐塩害仕様」・「JRA 耐重塩害仕様」の選定の目安 …… D-116
- (3) 空調機器の耐塩害試験基準（JRA9002）について …… D-117
- (4) 耐塩害仕様機種は次のラベルを貼付しています …… D-117
- (5) 室外ユニット耐塩害仕様表面処理一覧 …… D-118

17. 冷媒漏洩による注意事項

- (1) はじめに …… D-120
- (2) 限界濃度 …… D-120
- (3) 冷媒濃度の確認手順 …… D-120
- (4) 限界濃度と冷媒濃度の確認手順 …… D-122

(1) 機種選定および能力算出の手順

機種選定および能力算出は下記の手順で行ってください。



(2) 実能力の算出

- マルチエアコンは温度条件・配管長さ・高低差などにより能力が変化しますので、各補正値を考慮して機種選定をしてください。

1) マルチエアコンの設置条件による実能力計算

- a) 室外ユニットの冷房・暖房仮能力を算出します。

$$\text{室外ユニットの仮能力①} = \text{室外ユニット定格能力} \times \text{能力補正比②} \times \text{接続容量補正比③}$$

室外ユニット定格能力は、冷房時：JIS 条件（室内側：27℃ DB・19℃ WB、室外側：35℃ DB・-℃ WB）による冷房能力、暖房時：JIS 条件（室内側：20℃ DB・-℃ WB、室外側：7℃ DB・6℃ WB）による暖房能力です。

能力補正比②は冷房・暖房の能力特性表より外気温度、室内温度、接続容量比から補正比を読み取ります。接続容量比が 100% 以上の場合はその接続容量比の能力特性表から補正比を求めますが、100% 未満の場合は接続容量比 100% の能力特性表の補正比を使います。この時、各室内ユニットの温度条件が異なる場合は平均値を温度条件とします。

接続容量補正比③は設計編「接続容量補正線図」から求めます。

- b) 室内ユニットの冷房・暖房仮能力を算出します。

$$\text{各室内ユニットの仮能力④} = \text{各室内ユニット定格能力} \times \text{各室内ユニットの温度補正比⑤}$$

$$\text{各室内ユニットの仮能力⑥} = \text{各室内ユニットの仮能力④} \times \text{各室内ユニットの配管長・高低差補正比⑦}$$

室内ユニットの定格能力は冷房・暖房とも仕様値表の定格能力です。

ただし、暖房の場合は、標準と低温・寒冷地のどちらか能力の大きい方を定格能力とします。

温度補正比⑤は設計編の「室内ユニット温度補正線図」から求めます。

配管長・高低差補正比⑦は、設計編「冷媒配管長による能力変化率グラフ」の百分率能力補正値を読み取ります。

- c) 室内ユニットの配分比を求めます。

$$\text{各室内ユニット配分比⑧} = (\text{各室内ユニットの仮能力⑥}) \div (\text{各室内ユニット仮能力⑥の合計})$$

- d) 各室内ユニットの冷房・暖房実能力を求めます。

$$\text{各室内ユニット仮能力⑨} = \text{室外ユニット仮能力①} \times \text{各室内ユニットの配分比⑧}$$

$$\times \text{各室内ユニットの配管長・高低差補正比⑦}$$

各室内ユニットの仮能力⑨ ≥ 各室内ユニットの仮能力④の場合

$$\text{各室内ユニットの実能力⑩} = \text{各室内ユニットの仮能力④}$$

各室内ユニットの仮能力⑨ < 各室内ユニットの仮能力④の場合

$$\text{各室内ユニットの実能力⑩} = \text{各室内ユニットの仮能力⑨}$$

とします。

- e) 室外ユニットの冷房・暖房実能力を求めます。

$$\text{室外ユニット実能力合計⑪} = \text{各室内ユニット実能力⑩の合計}$$

2) 実能力の算出例

<算出条件例>

- 室内ユニット : 28・36・45・71・112形 各1台
- 室外ユニット : 224形 1台 (標準仕様)
- 室内・室外温度 : 冷房時 (室内湿球温度 22℃ WB・外気温度 33℃ DB)
暖房時 (室内乾球温度 22℃ DB・外気温度 3℃ DB)
- 室内・室外ユニット高低差 : 室外ユニット上・室内ユニット下で高低差 45m
- 冷媒配管相当長 : 28、36、45形 120m 71、112形 150m

2-1) 冷房能力の算出

a) 室外ユニットの冷房仮能力算出。

- ・ 室外ユニットの定格冷房能力=22.4 (kW)
- ・ 室内ユニットの定格冷房能力
28形 : 2.8kW、36形 : 3.6kW、45形 : 4.5kW、71形 : 7.1kW、112形 : 11.2kW
- ・ 室内ユニットの定格冷房能力の合計=29.2 (kW)
 $2.8+3.6+4.5+7.1+11.2=29.2$

室内ユニットの室外容量比は $(29.2 \div 22.4) \times 100=130\%$ となり、50 ~ 200% の接続可能範囲内となる。

次に各室外ユニットの能力特性補正比を求める。

接続容量比が $130\% \geq 100\%$ であるから、室外ユニットの冷房能力補正比は、能力特性表の接続容量比 130% の表から、室内湿球温度 22℃ WB・外気温度 33℃ DB より値を読み取り、100 で割る。

- ・ 224形室外ユニットの能力補正比 : 118.5% → 1.185
- ・ 接続容量比が $130\% \geq 100\%$ であるので、接続容量補正線図より接続容量補正比③=1.0 となる。
設計編「接続容量補正線図」の接続容量比 130% から補正比=1.0 を読み取る。
- ・ 室外ユニットの冷房仮能力①= 室外ユニット定格冷房能力×能力補正比②×接続容量補正比③
 $=22.4 \times 1.185 \times 1.0=25.54$ (kW)

b) 室内ユニットの冷房仮能力算出

- ・ 温度補正比⑤=1.10
設計編「温度補正線図」の湿球 22℃ から補正比=1.10 を読み取る。
- ・ 室内ユニット 28形の冷房仮能力④= 室内ユニット定格冷房能力×温度補正比⑤
 $=2.8 \times 1.10=3.08$ (kW)

同様に

- ・ 室内ユニット 36形の冷房仮能力④= $3.6 \times 1.10=3.96$ (kW)
- ・ 室内ユニット 45形の冷房仮能力④= $4.5 \times 1.10=4.95$ (kW)
- ・ 室内ユニット 71形の冷房仮能力④= $7.1 \times 1.10=7.81$ (kW)
- ・ 室内ユニット 112形の冷房仮能力④= $11.2 \times 1.10=12.32$ (kW)
- ・ 配管長・高低差補正比⑦ (120m) =0.86 配管長・高低差補正比⑦ (150m) =0.824
設計編「冷媒配管長による能力変化率グラフ」より相当長 120m と室内・外高低差 45m の交点 86%、相当長 150m と室内・外高低差 45m の交点 82.4% 読み取り、100 で割る。
- ・ 室内ユニット 28形冷房仮能力⑥= 室内ユニットの冷房仮能力④×配管長・高低差補正比⑦
 $=3.08 \times 0.86=2.649$ (kW)

同様に

- ・ 室内ユニット 36形冷房仮能力⑥= $3.96 \times 0.86=3.406$ (kW)
- ・ 室内ユニット 45形冷房仮能力⑥= $4.95 \times 0.86=4.257$ (kW)
- ・ 室内ユニット 71形冷房仮能力⑥= $7.81 \times 0.824=6.435$ (kW)
- ・ 室内ユニット 112形冷房仮能力⑥= $12.32 \times 0.824=10.15$ (kW)

c) 室内ユニットの配分比を求める。

- ・ 室内ユニット冷房仮能力⑥の合計 = $2.649 + 3.406 + 4.257 + 6.435 + 10.15 = 26.90$ (kW)
- ・ 室内ユニット28形配分比⑧ = (室内ユニット28形の冷房仮能力⑥) ÷ (各室内ユニット冷房仮能力⑥の合計)
= $2.649 \div 26.90 = 0.0985$

同様に

- ・ 室内ユニット36形配分比⑧ = $3.406 \div 26.90 = 0.1266$
- ・ 室内ユニット45形配分比⑧ = $4.257 \div 26.90 = 0.1583$
- ・ 室内ユニット71形配分比⑧ = $6.435 \div 26.90 = 0.2392$
- ・ 室内ユニット112形配分比⑧ = $10.15 \div 26.90 = 0.3773$

d) 各室内ユニットの冷房実能力を求める。

- ・ 室内ユニット28形の冷房仮能力⑨ = 室外ユニット冷房仮能力① × 室内ユニット28形の配分比⑧
× 配管長・高低差補正比⑦
= $25.16 \times 0.0985 \times 0.86 = 2.13$ (kW)
- ・ 室内ユニット28形の冷房仮能力⑨と④を比較する。
⑨ (2.13) < ④ (3.08) であるから
室内ユニット28形の冷房実能力⑩ ≒ 2.1 (kW)

同様に

- ・ 室内ユニット36形の冷房仮能力⑨ = $25.16 \times 0.1266 \times 0.86 = 2.74$ (kW)
- ・ 室内ユニット36形の冷房仮能力⑨と④を比較する。
⑨ (2.74) < ④ (3.96) であるから
室内ユニット36形の冷房実能力⑩ ≒ 2.7 (kW)
- ・ 室内ユニット45形の冷房仮能力⑨ = $25.16 \times 0.1583 \times 0.86 = 3.43$ (kW)
- ・ 室内ユニット45形の冷房仮能力⑨と④を比較する。
⑨ (3.43) < ④ (4.95) であるから
室内ユニット45形の冷房実能力⑩ ≒ 3.4 (kW)
- ・ 室内ユニット71形の冷房仮能力⑨ = $25.16 \times 0.2392 \times 0.824 = 4.96$ (kW)
- ・ 室内ユニット71形の冷房仮能力⑨と④を比較する。
⑨ (4.96) < ④ (7.81) であるから
室内ユニット71形の冷房実能力⑩ ≒ 5.0 (kW)
- ・ 室内ユニット112形の冷房仮能力⑨ = $25.16 \times 0.3773 \times 0.824 = 7.82$ (kW)
- ・ 室内ユニット112形の冷房仮能力⑨と④を比較する。
⑨ (7.82) < ④ (12.32) であるから
室内ユニット112形の冷房実能力⑩ ≒ 7.8 (kW)

e) 室外ユニットの冷房実能力を求める。

- ・ 室外ユニット冷房実能力⑪ = 各室内ユニット冷房実能力⑩の合計
= $2.1 + 2.7 + 3.4 + 5.0 + 7.8 = 21.0$ (kW)

2-2) 暖房能力の算出

a) 室外ユニットの暖房仮能力算出。

- ・ 室外ユニットの定格暖房能力=25.0 (kW)
- ・ 室内ユニットの定格暖房能力
 標準 28形：3.2kW、36形：4.0kW、45形：5.0kW、71形：8.0kW、112形：12.5kW
 低温・寒冷地 28形：3.4kW、36形：4.2kW、45形：5.3kW、71形：8.5kW、112形：13.2kW
 低温・寒冷地の方が大きいので定格暖房能力は
 28形：3.4kW、36形：4.2kW、45形：5.3kW、71形：8.5kW、112形：13.2kW とします。

室内ユニットの接続容量比は、室内ユニットの選定を冷房基準で計算するため

$$(29.2 \div 22.4) \times 100 = 130\% \text{ となる。}$$

次に各室外ユニットの能力特性補正比を求める。

接続容量比が $130\% \geq 100\%$ であるから、室外ユニットの暖房能力補正比は、能力特性表の接続容量比 130% の表から、室内乾球温度 22°C DB・外気温度 3°C DB より値を読み取り、100 で割る。

- ・ 224形室外ユニットの能力補正比：109.0% → 1.09
- ・ 接続容量比が $130\% \geq 100\%$ であるので、接続容量補正線図より接続容量補正比③=1.0 となる。
 設計編「接続容量補正線図」の接続容量比 130% から補正比=1.0 を読み取る。
- ・ 室外ユニットの暖房仮能力①= 室外ユニット定格能力×能力補正比②×接続容量補正比③
 $= 25.0 \times 1.09 \times 1.0 = 27.25 \text{ (kW)}$

b) 室内ユニットの暖房仮能力算出

- ・ 室内ユニット温度補正比⑤=0.98
 設計編「室内ユニット温度補正線図」の乾球 22°C から補正比=0.98 を読み取る。
- ・ 室内ユニット 28形の暖房仮能力④= 室内ユニット定格暖房能力×温度補正比⑤
 $= 3.4 \times 0.98 = 3.332 \text{ (kW)}$

同様に

- ・ 室内ユニット 36形の暖房仮能力④= $4.2 \times 0.98 = 4.116 \text{ (kW)}$
- ・ 室内ユニット 45形の暖房仮能力④= $5.3 \times 0.98 = 5.194 \text{ (kW)}$
- ・ 室内ユニット 71形の暖房仮能力④= $8.5 \times 0.98 = 8.330 \text{ (kW)}$
- ・ 室内ユニット 71形の暖房仮能力④= $13.2 \times 0.98 = 12.94 \text{ (kW)}$
- ・ 配管長・高低差補正比⑦ (120m) = 0.955 配管長・高低差補正比⑦ (150m) = 0.943
 設計編「冷媒配管長による能力変化率グラフ」より相当長 120m と室内・外高低差 45m の交点 95.5%、
 相当長 150m と室内・外高低差 45m の交点 94.3% を読み取り、100 で割る。
- ・ 室内ユニット 28形暖房仮能力⑥= 室内ユニットの暖房仮能力④×配管長・高低差補正比⑦
 $= 3.332 \times 0.955 = 3.182 \text{ (kW)}$

同様に

- ・ 室内ユニット 36形暖房仮能力⑥= $4.116 \times 0.955 = 3.931 \text{ (kW)}$
- ・ 室内ユニット 45形暖房仮能力⑥= $5.194 \times 0.955 = 4.960 \text{ (kW)}$
- ・ 室内ユニット 71形暖房仮能力⑥= $8.330 \times 0.943 = 7.855 \text{ (kW)}$
- ・ 室内ユニット 112形暖房仮能力⑥= $12.94 \times 0.943 = 12.20 \text{ (kW)}$

c) 室内ユニットの配分比を求める。

- ・ 室内ユニット暖房仮能力⑥の合計= $3.182 + 3.931 + 4.960 + 7.855 + 12.20 = 32.13 \text{ (kW)}$
- ・ 室内ユニット 28形配分比⑧= (室内ユニット 28形の暖房仮能力⑥) ÷ (各室内ユニット暖房仮能力⑥の合計)
 $= 3.182 \div 32.13 = 0.0990$

同様に

- ・ 室内ユニット 36形配分比⑧= $3.931 \div 32.13 = 0.1223$
- ・ 室内ユニット 45形配分比⑧= $4.960 \div 32.13 = 0.1544$
- ・ 室内ユニット 71形配分比⑧= $7.855 \div 32.13 = 0.2445$
- ・ 室内ユニット 112形配分比⑧= $12.20 \div 32.13 = 0.3797$

d) 各室内ユニットの暖房実能力を求める。

- 室内ユニット 28 形の暖房仮能力⑨ = 室外ユニット暖房仮能力① × 室内ユニット 28 形の配分比⑧
 $\times$ 配管長・高低差補正比⑦
 $= 26.58 \times 0.0990 \times 0.955 = 2.51 \text{ (kW)}$
- 室内ユニット 28 形の暖房仮能力⑨と④を比較する。
 ⑨ (2.51) < ④ (3.332) であるから
 室内ユニット 28 形の暖房実能力⑩ $\div 2.5 \text{ (kW)}$

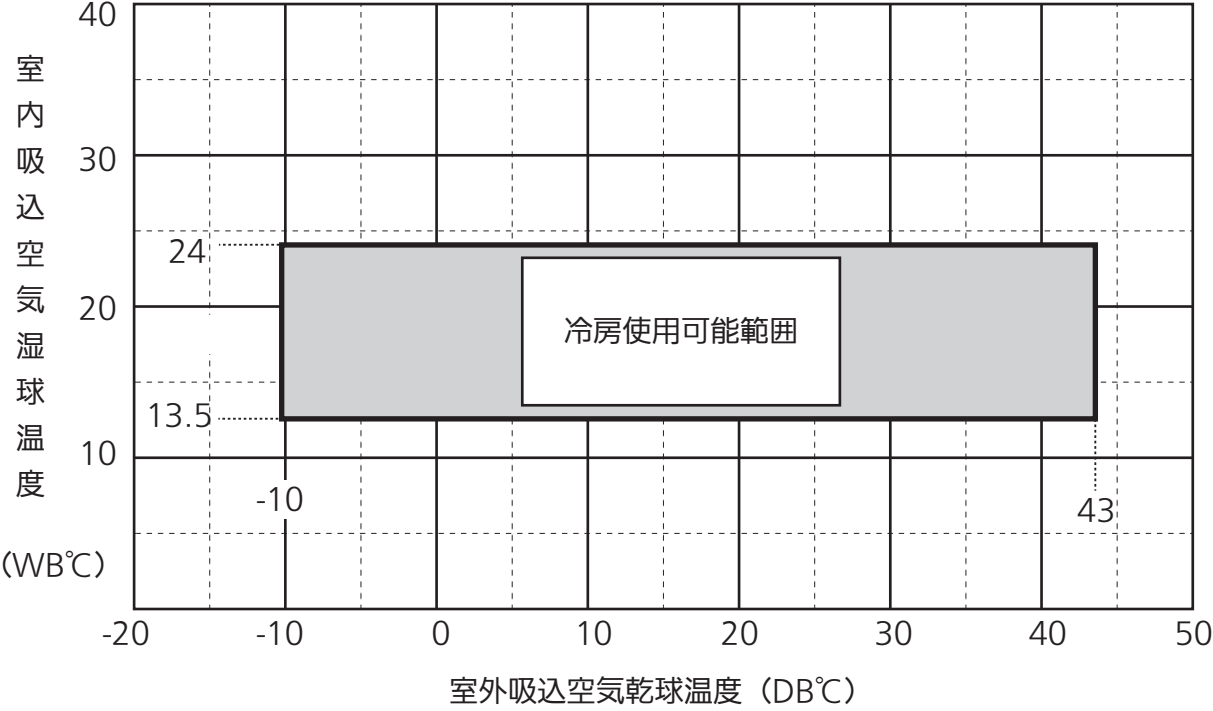
同様に

- 室内ユニット 36 形の暖房仮能力⑨ = $26.58 \times 0.1223 \times 0.955 = 3.10 \text{ (kW)}$
- 室内ユニット 36 形の暖房仮能力⑨と④を比較する。
 ⑨ (3.10) < ④ (4.116) であるから
 室内ユニット 36 形の暖房実能力⑩ $\div 3.1 \text{ (kW)}$
- 室内ユニット 45 形の暖房仮能力⑨ = $26.58 \times 0.1544 \times 0.955 = 3.92 \text{ (kW)}$
- 室内ユニット 45 形の暖房仮能力⑨と④を比較する。
 ⑨ (3.92) < ④ (5.194) であるから
 室内ユニット 45 形の暖房実能力⑩ $\div 3.9 \text{ (kW)}$
- 室内ユニット 71 形の暖房仮能力⑨ = $26.58 \times 0.2445 \times 0.943 = 6.13 \text{ (kW)}$
- 室内ユニット 71 形の暖房仮能力⑨と④を比較する。
 ⑨ (6.13) < ④ (8.33) であるから
 室内ユニット 71 形の暖房実能力⑩ $\div 6.1 \text{ (kW)}$
- 室内ユニット 112 形の暖房仮能力⑨ = $26.58 \times 0.3797 \times 0.943 = 9.52 \text{ (kW)}$
- 室内ユニット 112 形の暖房仮能力⑨と④を比較する。
 ⑨ (9.52) < ④ (12.94) であるから
 室内ユニット 71 形の暖房実能力⑩ $\div 9.5 \text{ (kW)}$

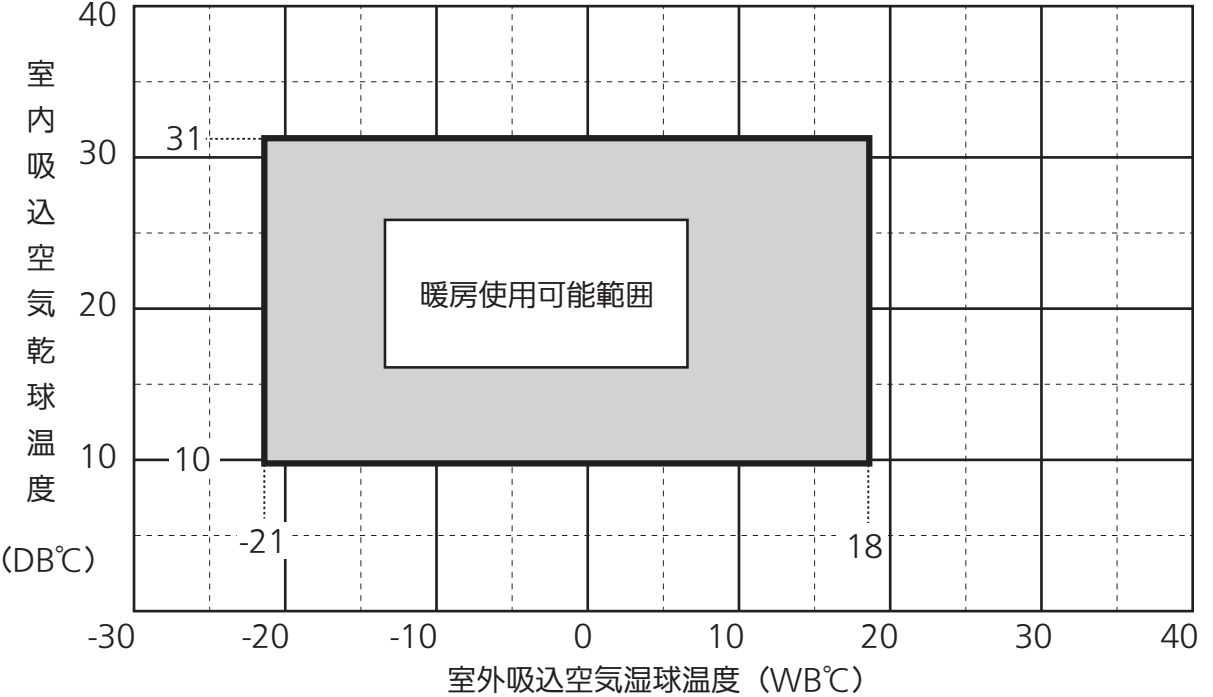
e) 室外ユニットの暖房実能力を求める。

- 室外ユニット暖房実能力⑪ = 各室内ユニット暖房実能力⑩の合計
 $= 2.5 + 3.1 + 3.9 + 6.1 + 9.5 = 25.1 \text{ (kW)}$

●冷房時



●暖房時



(注 1) リモコンの温度設定範囲は下表の通りです。システムの運転可能範囲とは多少異なります。

	上 限	下 限
冷 房	30	18
暖 房	30 (一部の機種は 26)	16
冷暖自動	27	17

(注 2) 暖房の運転開始時 (ウォーミングアップ時) は室内温度が 10℃ 以下でも運転できます。

(注 3) 冷暖自動は、以下のシステムで有効な運転モードです。

① 3WAY マルチシステム

② マルチシステム (非 3WAY)

・室内機が 1 台のみ接続されている場合

・複数の室内機が 1 グループ制御で接続されている場合 (この場合は、室外機の設定変更が必要です。)

※ 室内機 900 ～ 1600 形のシステムは冷暖自動ができません。

(注 4) 冷房使用可能範囲 (室内相対湿度) は 85% 以内です。

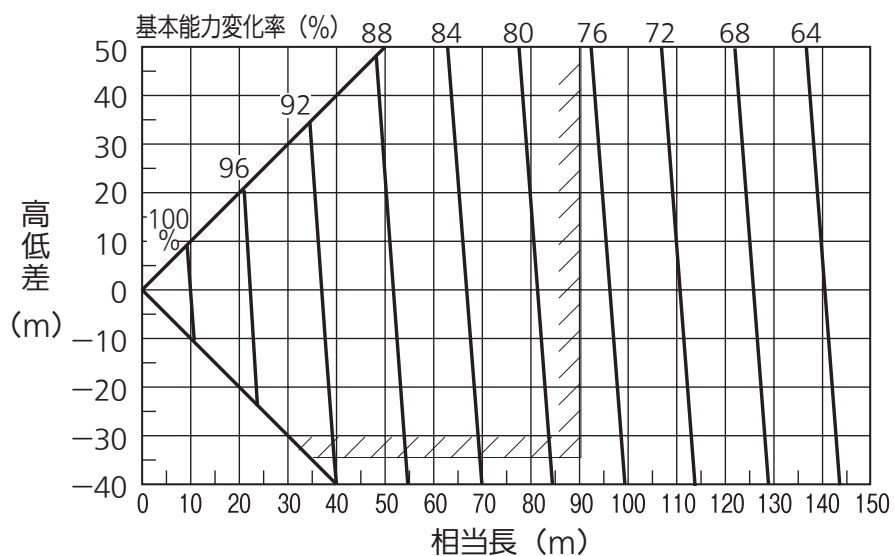
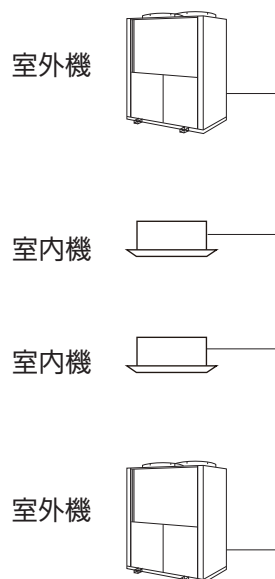
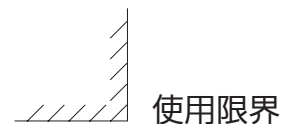
3. 冷媒配管設計は施工編、1. 室外ユニット据付工事を参照してください。

4. 冷媒配管長による能力変化率

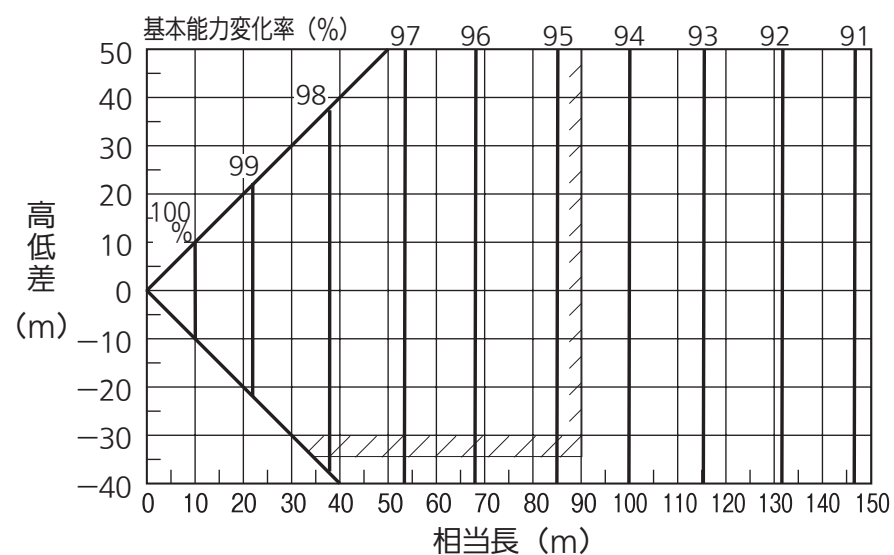
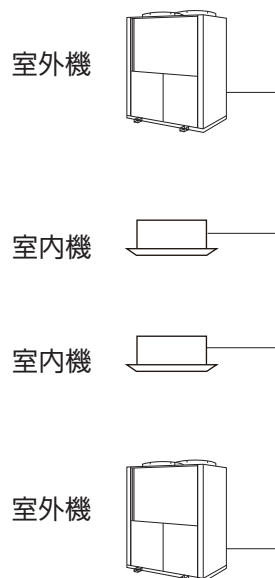
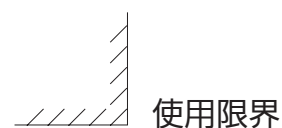
設計編

<冷媒配管長：90m（相当長）以下の場合>

《冷房》



《暖房》

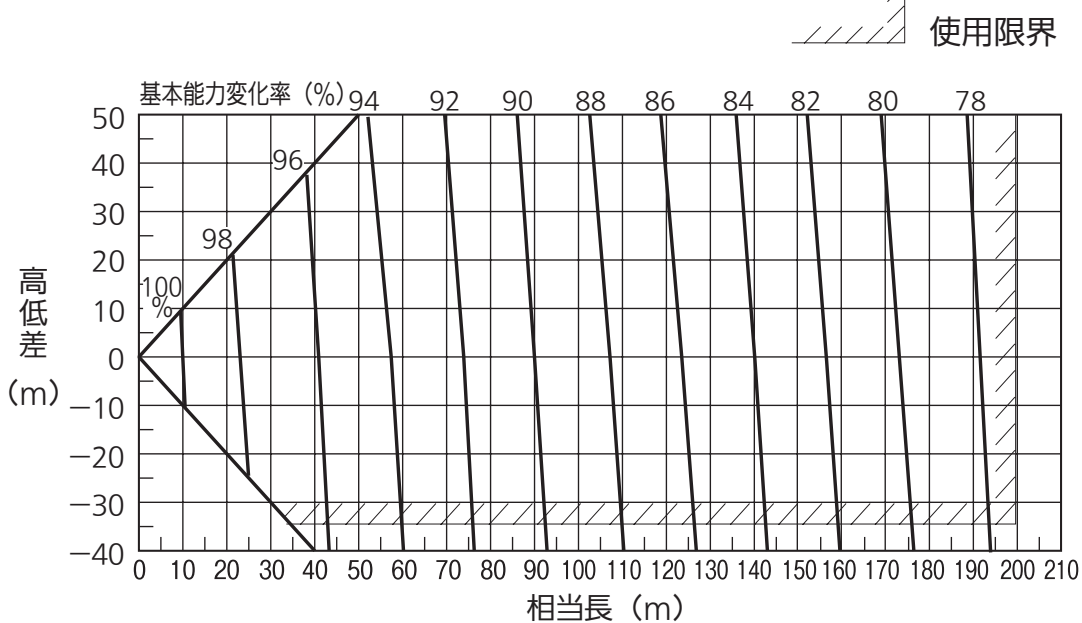
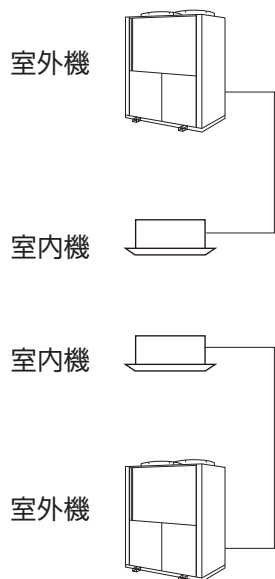


4. 冷媒配管長による能力変化率

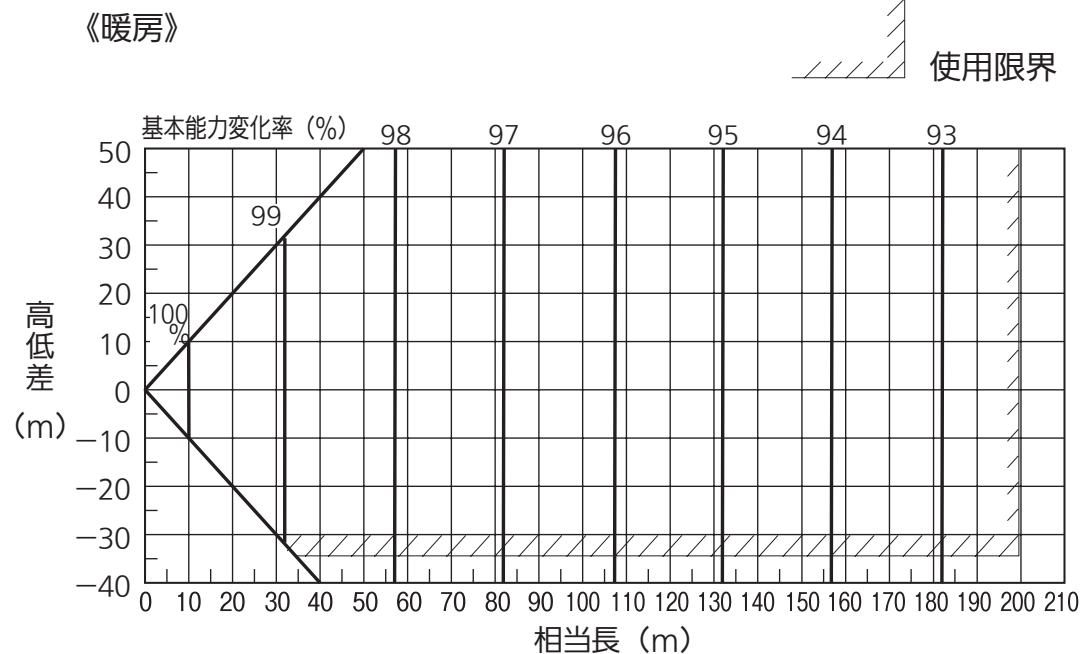
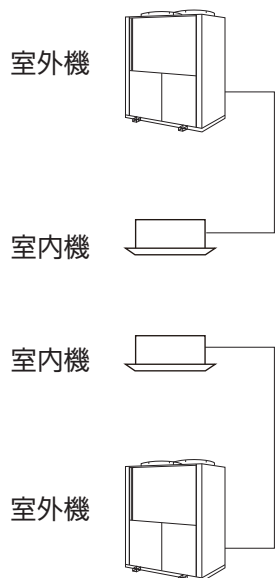
設計編

<冷媒配管長：90m（相当長）超の場合>

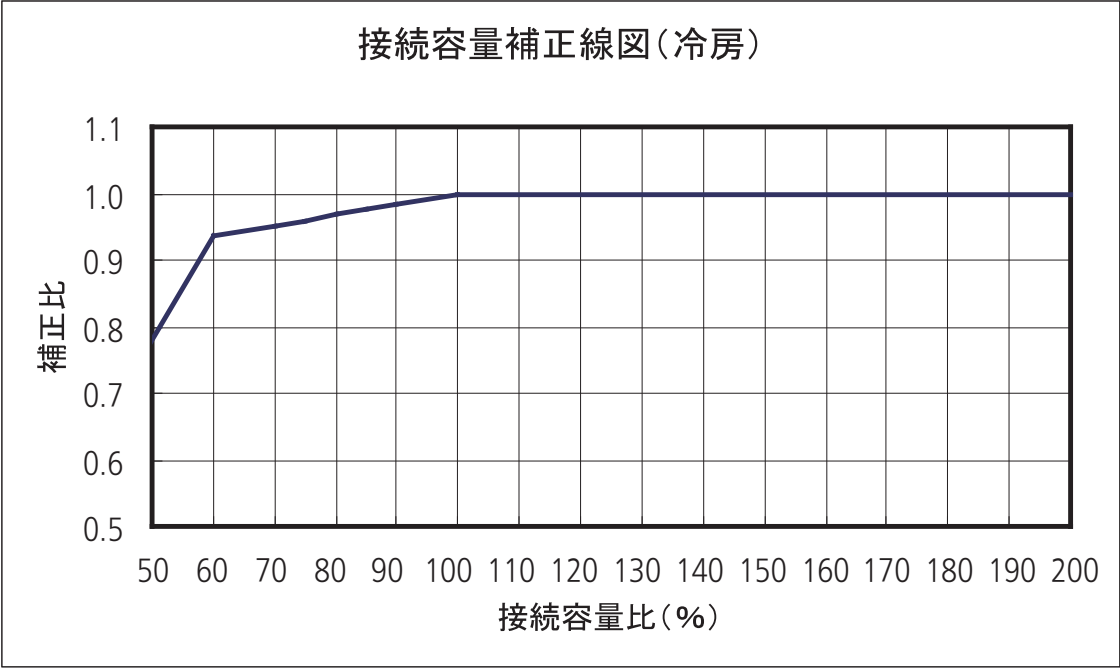
《冷房》



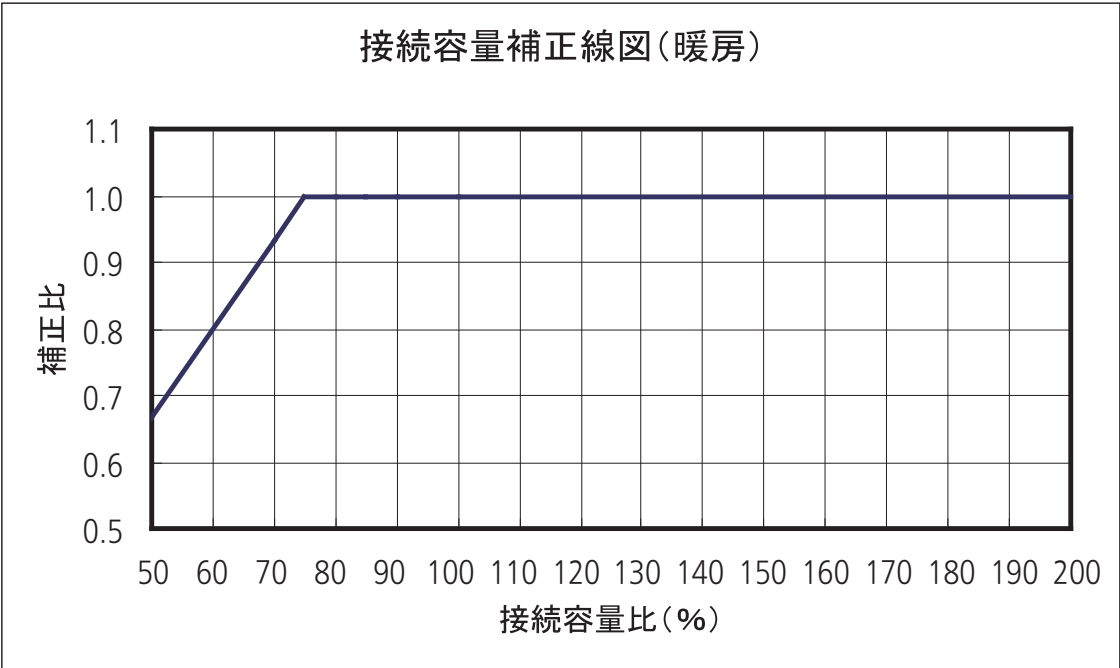
《暖房》



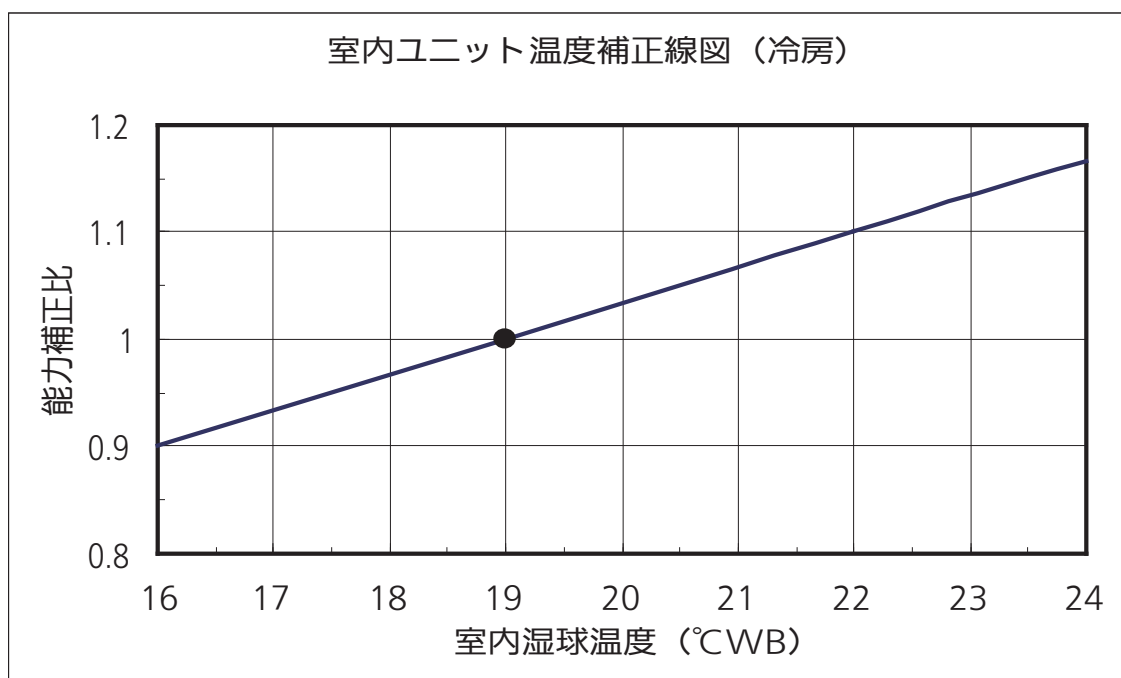
(1) 冷房



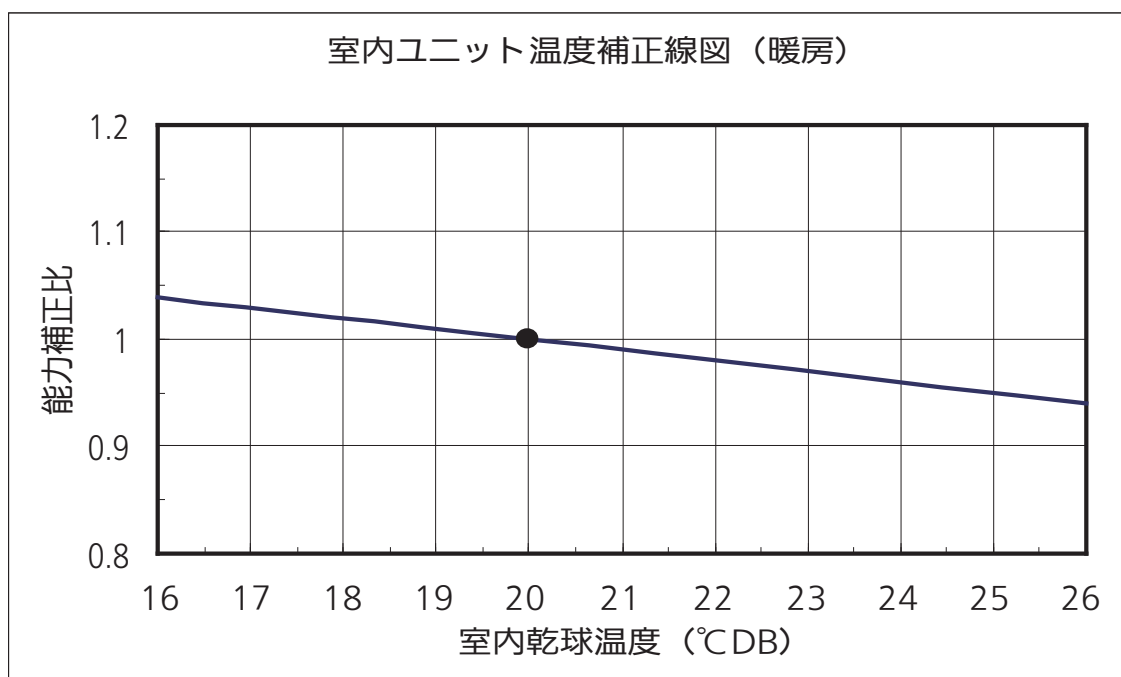
(2) 暖房



(1) 冷房



(2) 暖房



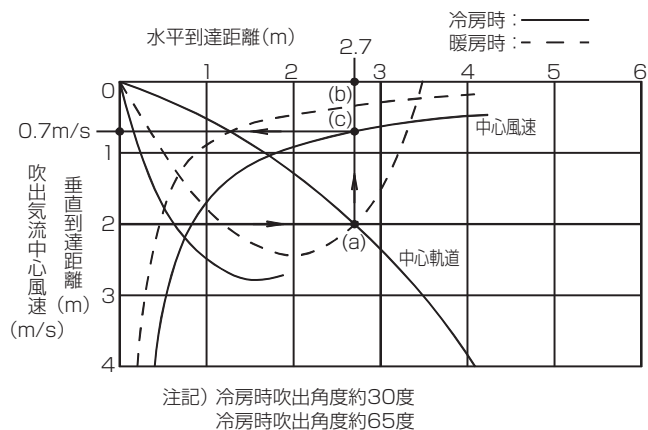
■ 吹出し到達距離

● 距離による吹出気流中心風速とその中心軌道

このグラフは横軸に水平距離、縦軸に垂直距離（降下度）をおき、パッケージエアコンからの冷・温風の到達距離や風速を表したものです。

● 冷房時水平到達距離と中心風速の求め方

例) 天井より2mの時の水平到達距離と中心風速は
右図より求めると縦軸2mの点から水平に移行し
冷房時の中心軌道線と交わる点(a点)です。
そのa点より垂直に上へ移行するとその時の水平
到達距離(b点)が求まります。
また、風速線との交点(c)より左へ水平に移動す
るとその時の中心風速が求まります。

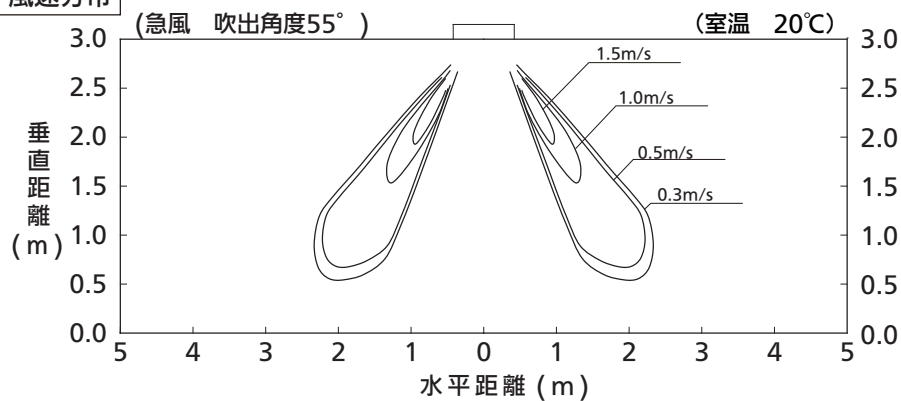


■ 吹出し到達距離

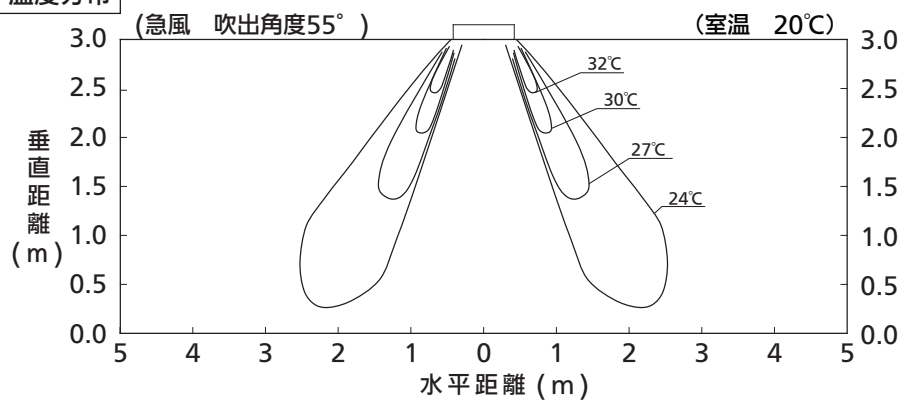
● 4方向天井カセット形U1形 風速・温度分布

S-G28 ~ G56UU1

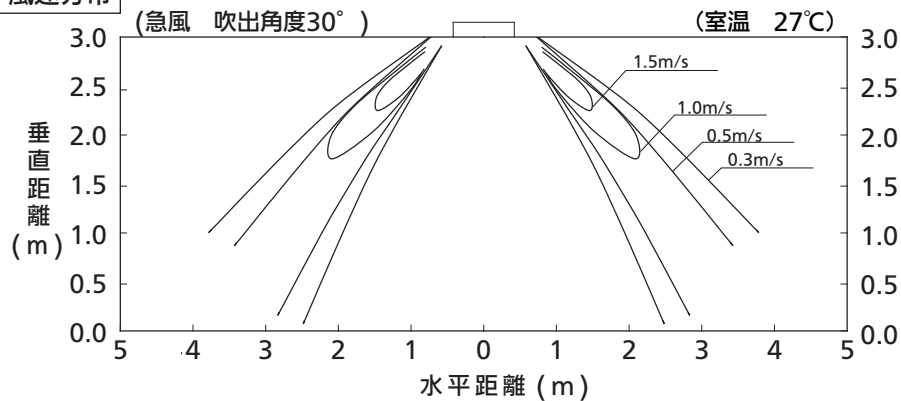
暖房 風速分布



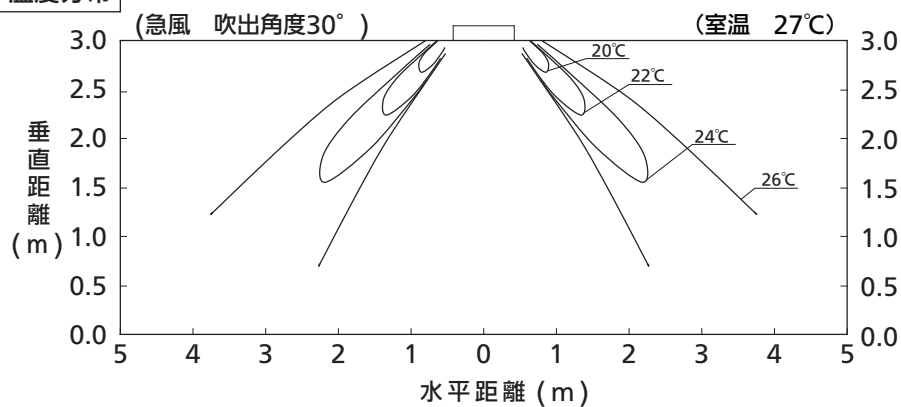
暖房 温度分布



冷房 風速分布



冷房 温度分布

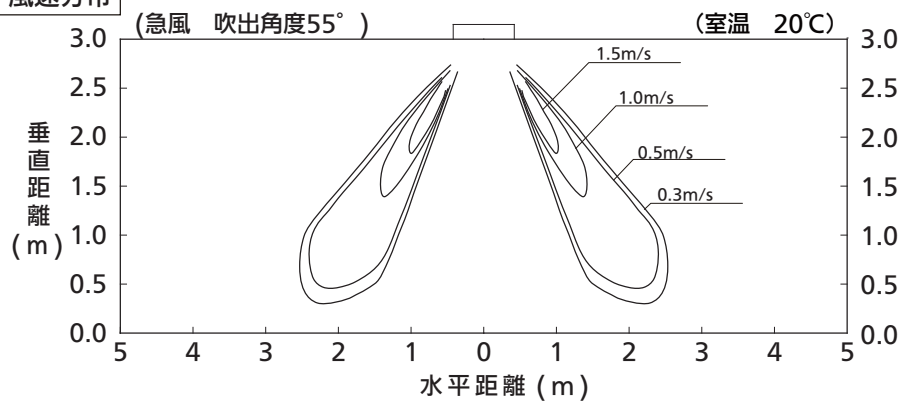


■ 吹出し到達距離

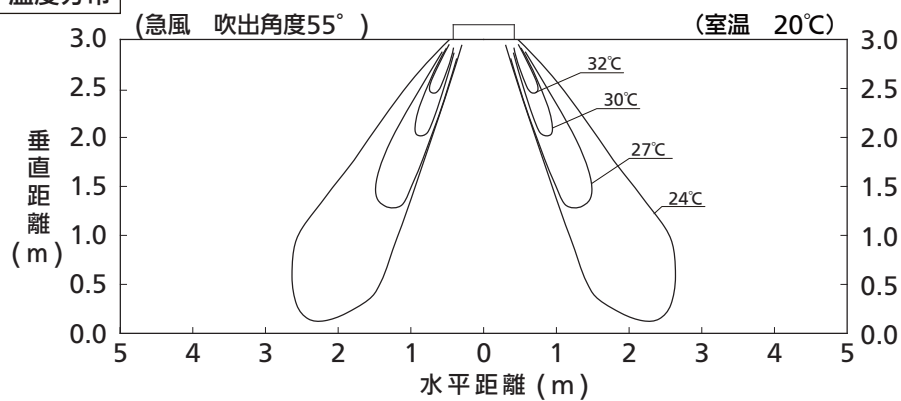
● 4方向天井カセット形U1形 風速・温度分布 (高天井仕様1)

S-G28 ~ G56UU1

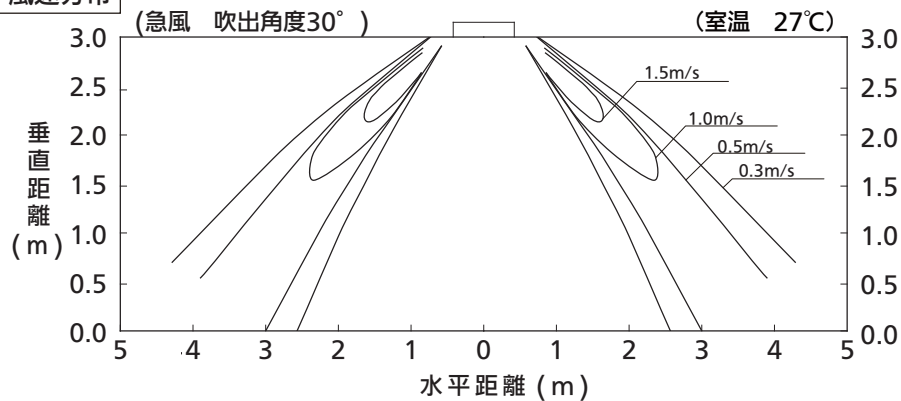
暖房 風速分布



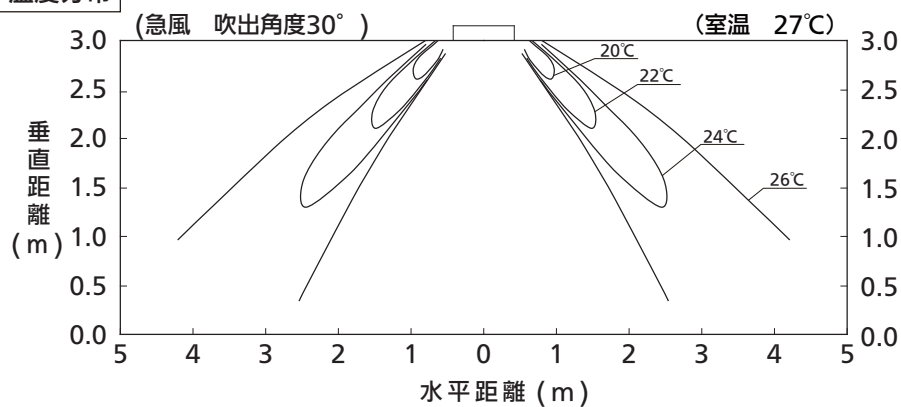
暖房 温度分布



冷房 風速分布



冷房 温度分布

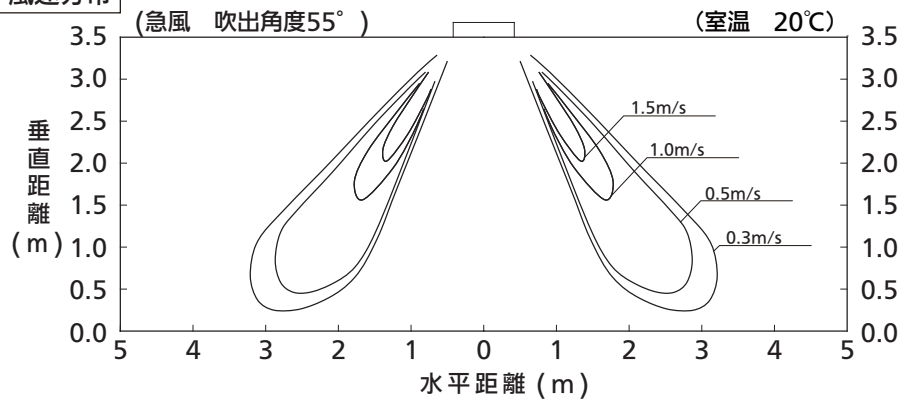


■ 吹出し到達距離

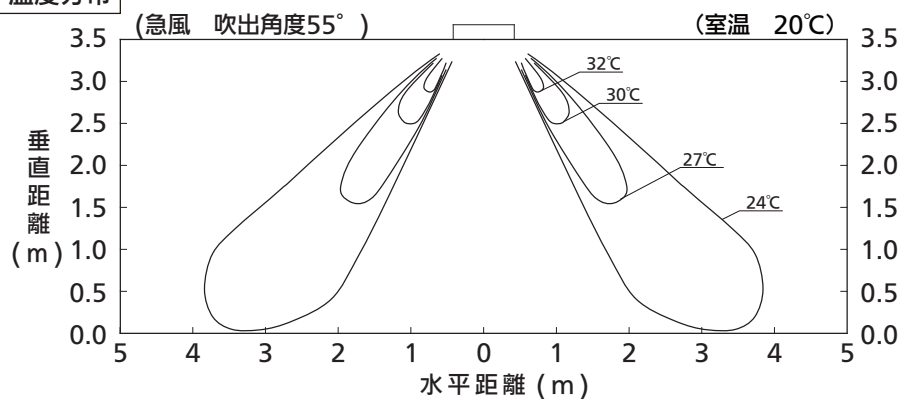
● 4方向天井カセット形U1形 風速・温度分布 (高天井仕様2)

S-G28 ~ G56UU1

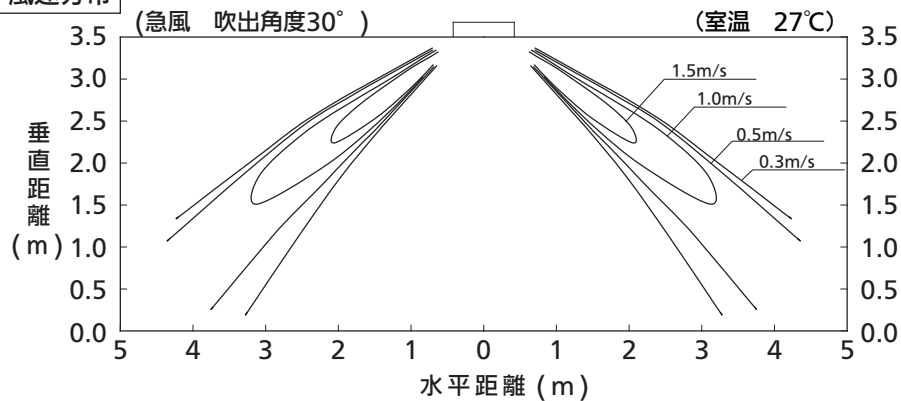
暖房 風速分布



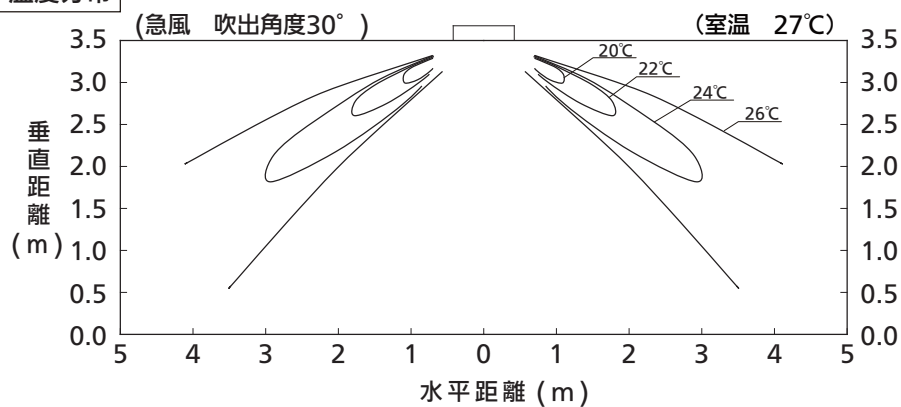
暖房 温度分布



冷房 風速分布



冷房 温度分布

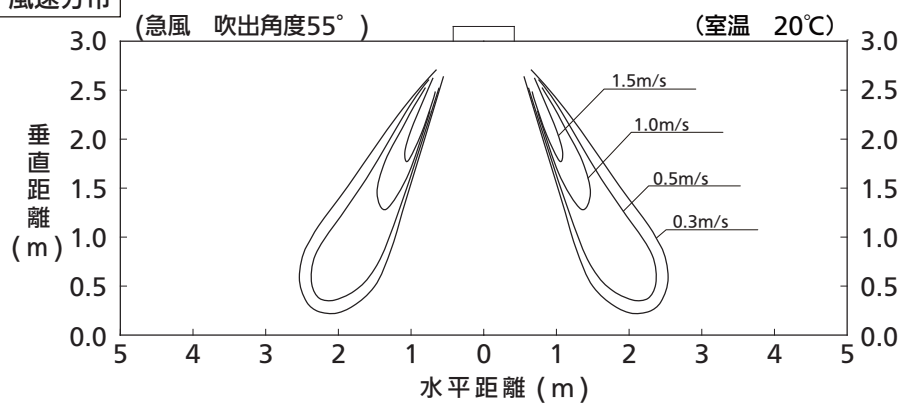


■ 吹出し到達距離

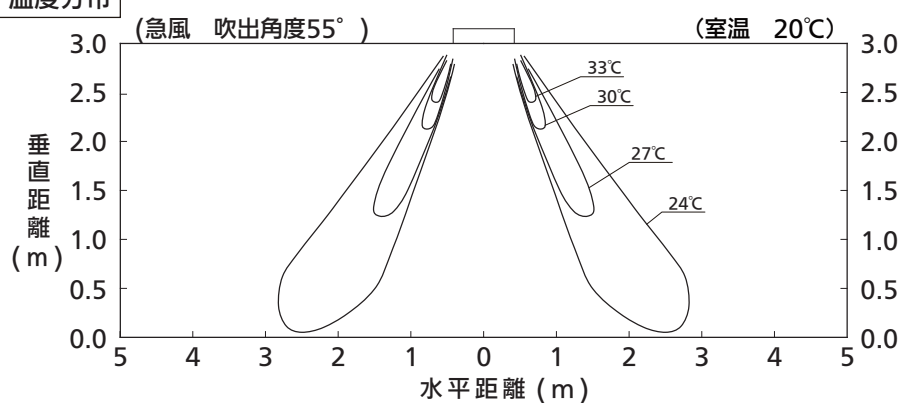
● 4方向天井カセット形U1形風速・温度分布

S-G71 ~ G80UU1

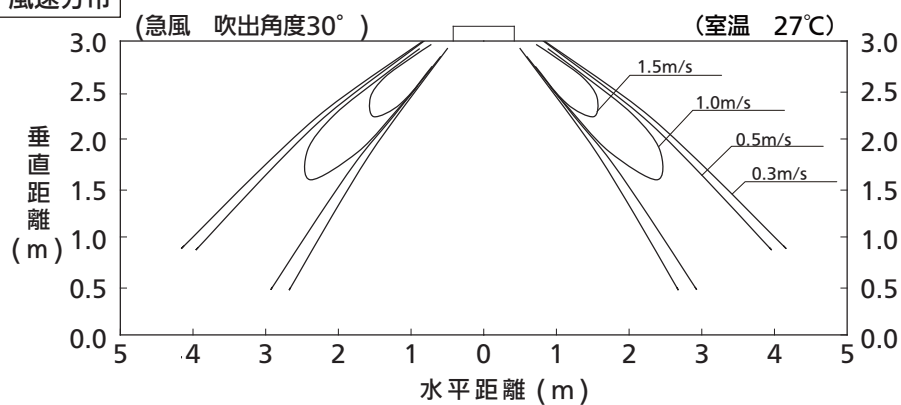
暖房 風速分布



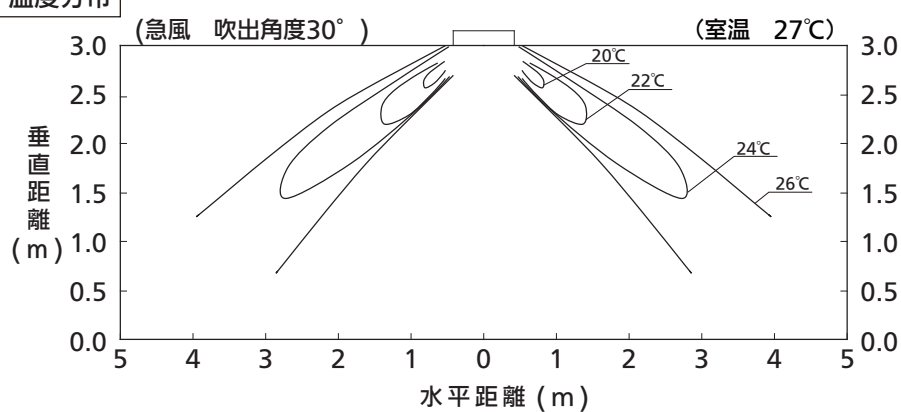
暖房 温度分布



冷房 風速分布



冷房 温度分布

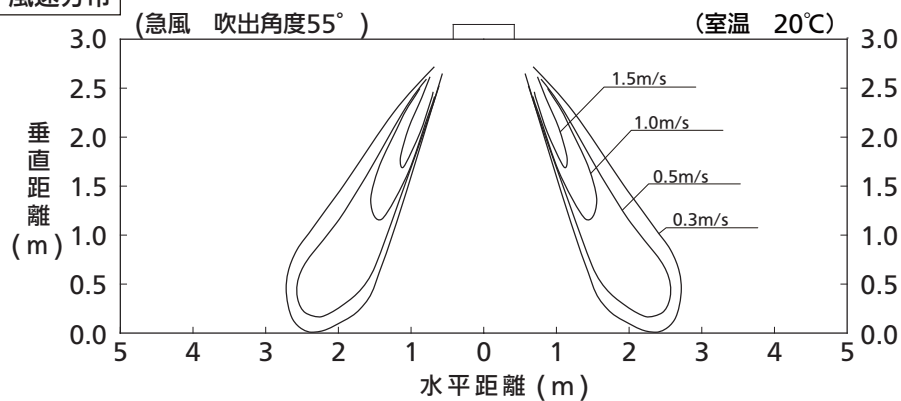


■ 吹出し到達距離

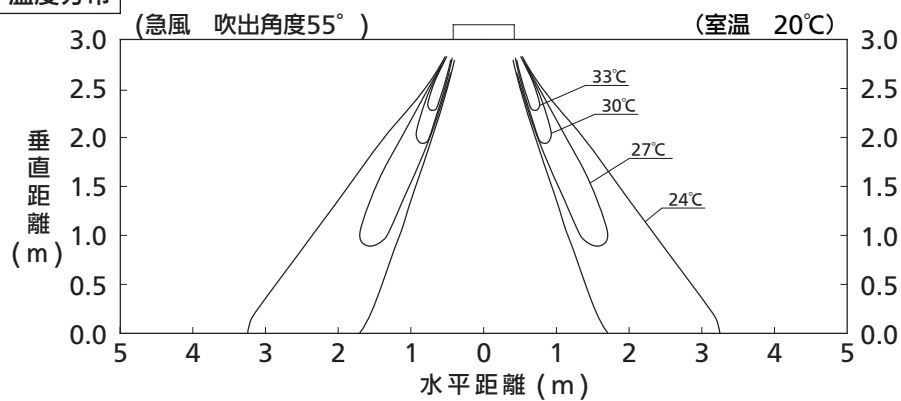
● 4方向天井カセット形U1形風速・温度分布（高天井仕様1）

S-G71 ~ G80UU1

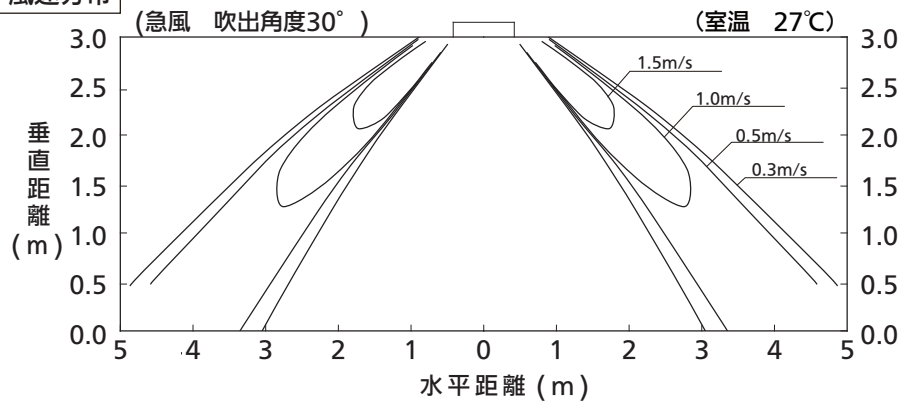
暖房 風速分布



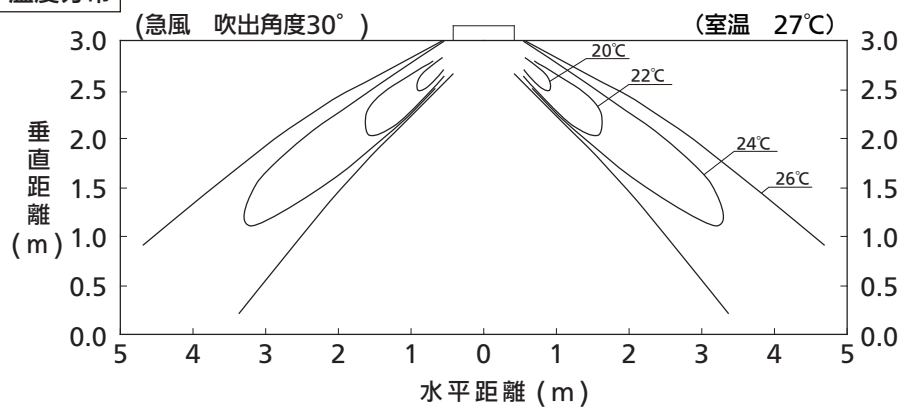
暖房 温度分布



冷房 風速分布



冷房 温度分布

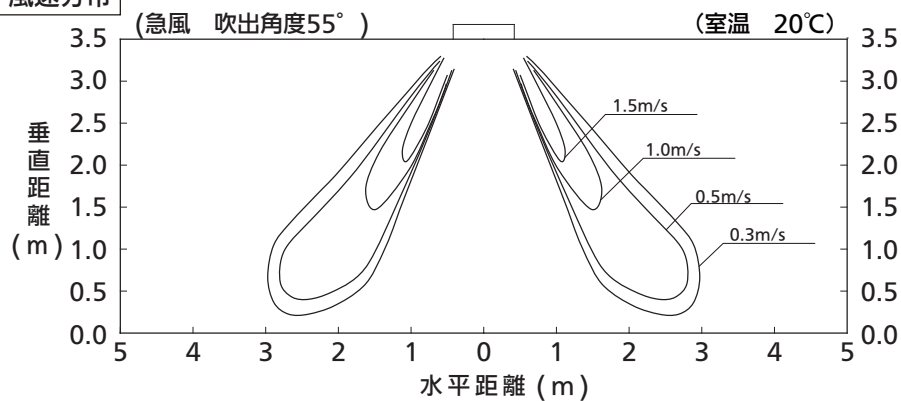


■ 吹出し到達距離

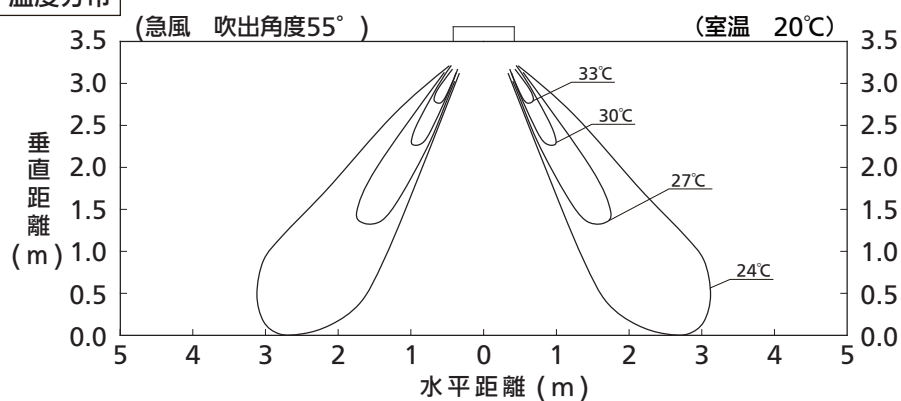
● 4方向天井カセット形U1形風速・温度分布（高天井仕様2）

S-G71 ~ G80UU1

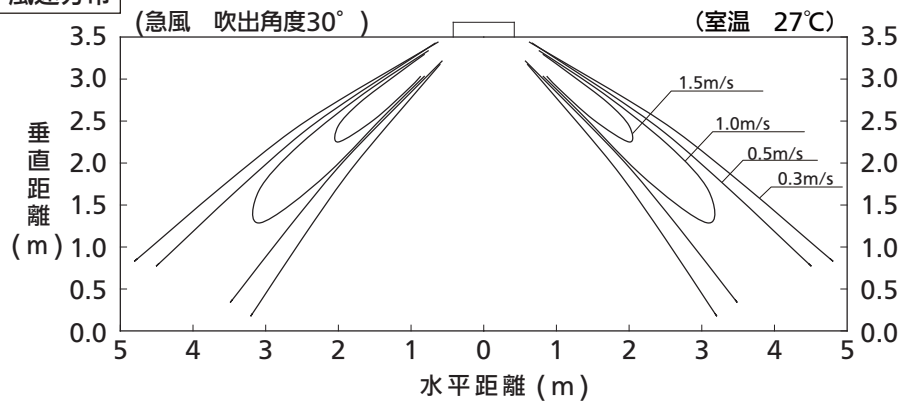
暖房 風速分布



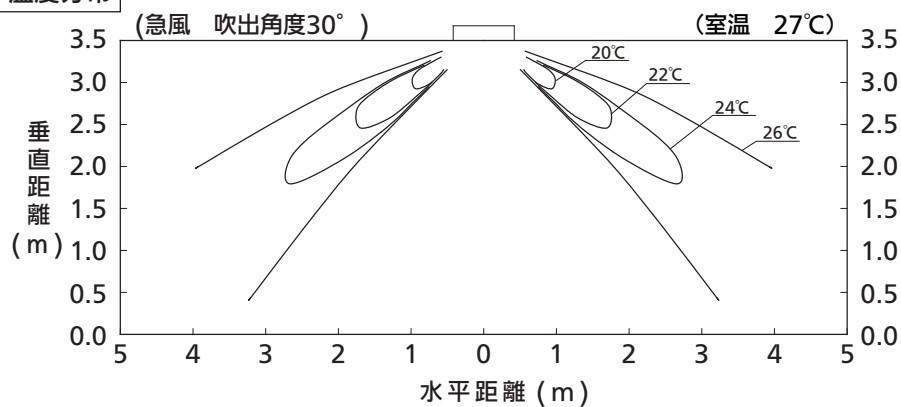
暖房 温度分布



冷房 風速分布



冷房 温度分布

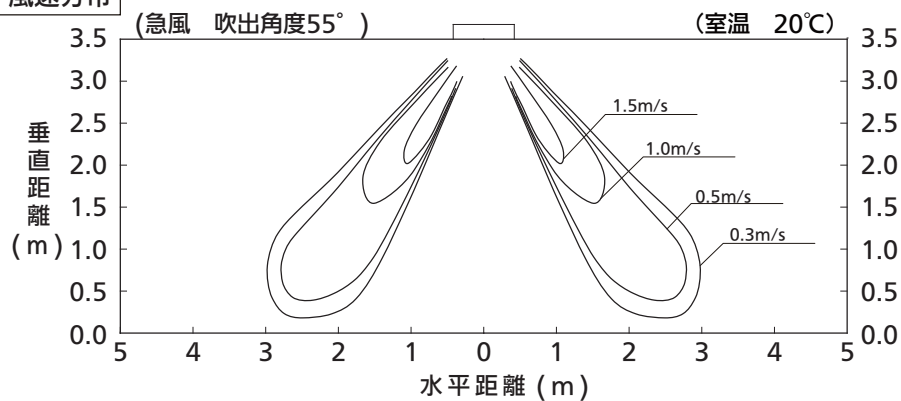


■ 吹出し到達距離

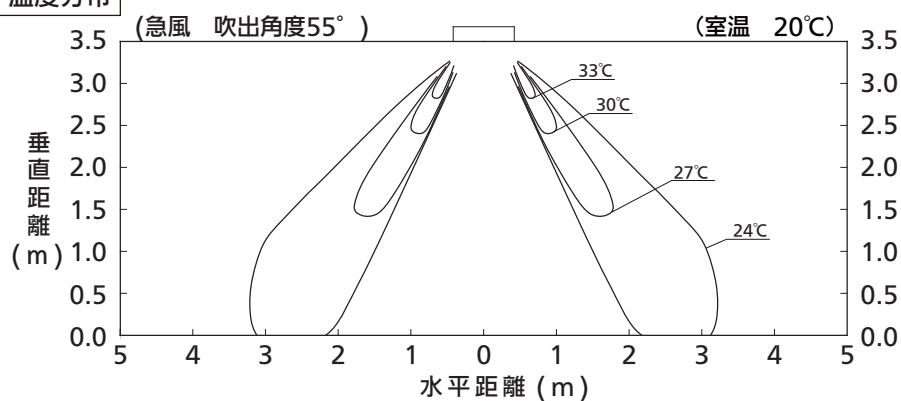
● 4方向天井カセット形U1形風速・温度分布

S-G90 ~ G160UU1

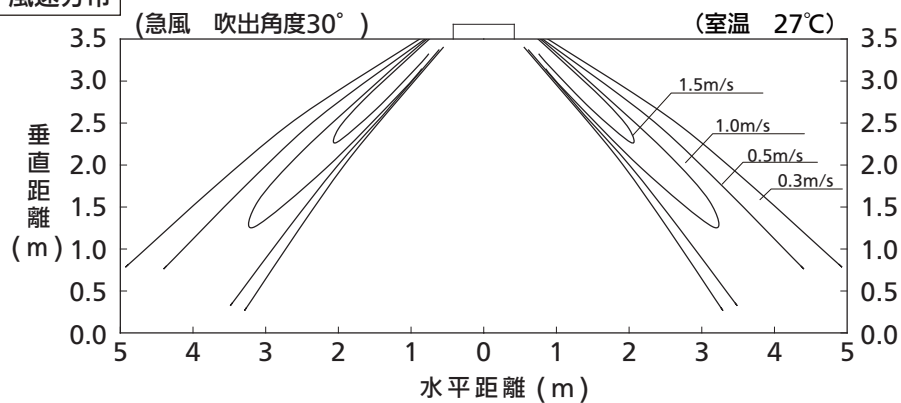
暖房 風速分布



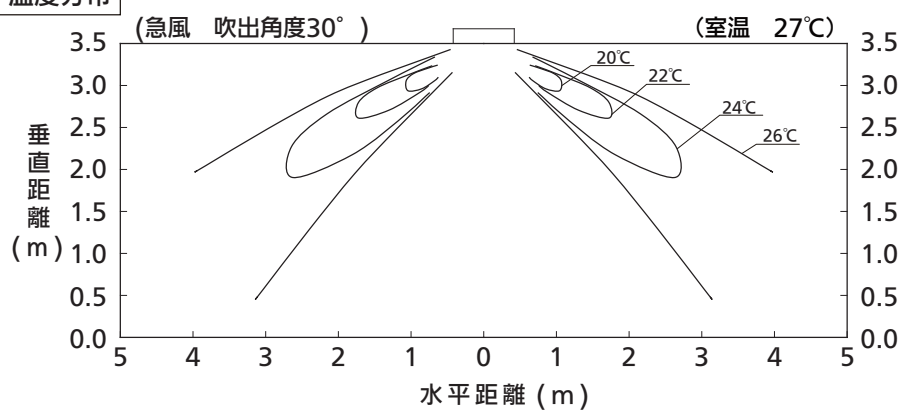
暖房 温度分布



冷房 風速分布



冷房 温度分布

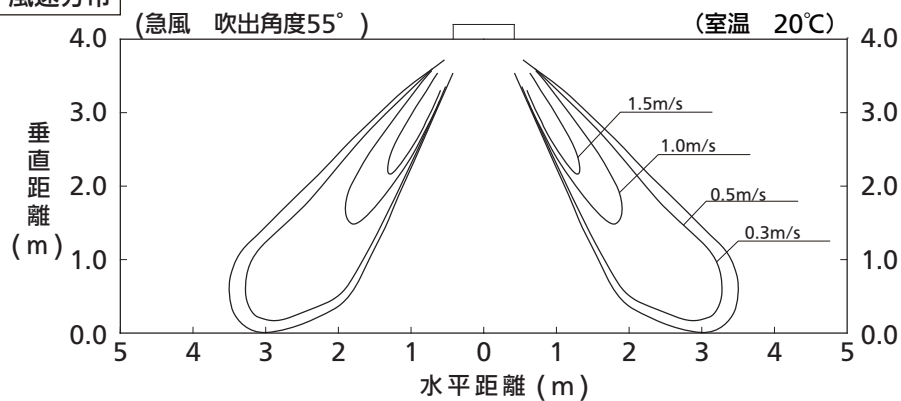


■ 吹出し到達距離

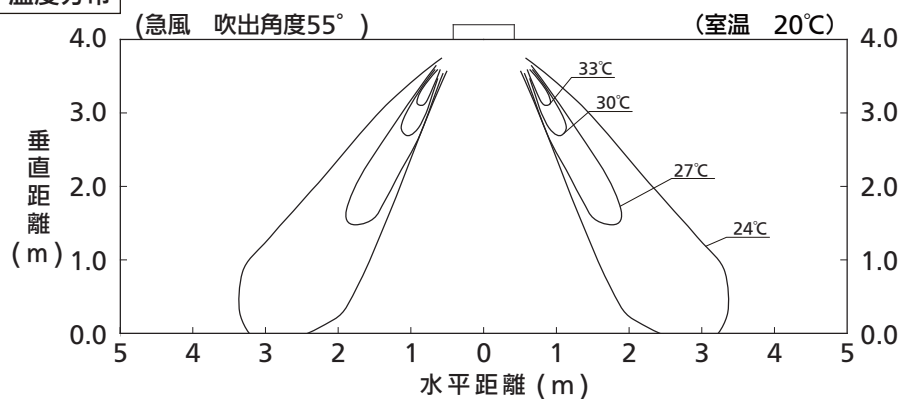
● 4方向天井カセット形U1形風速・温度分布（高天井仕様1）

S-G90～G160UU1

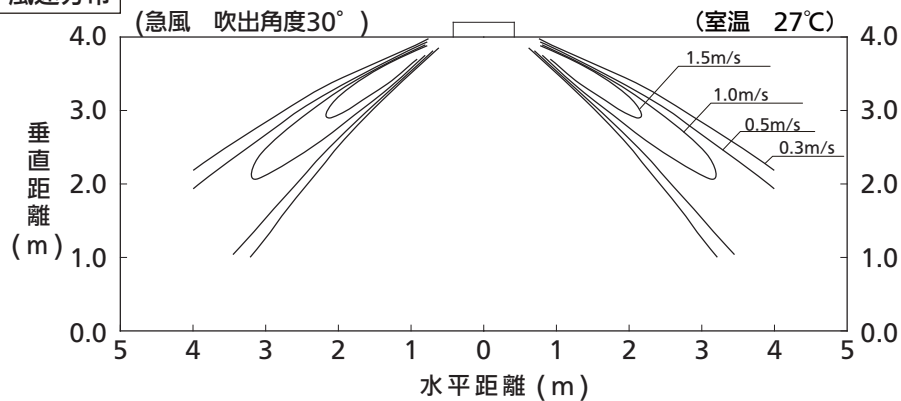
暖房 風速分布



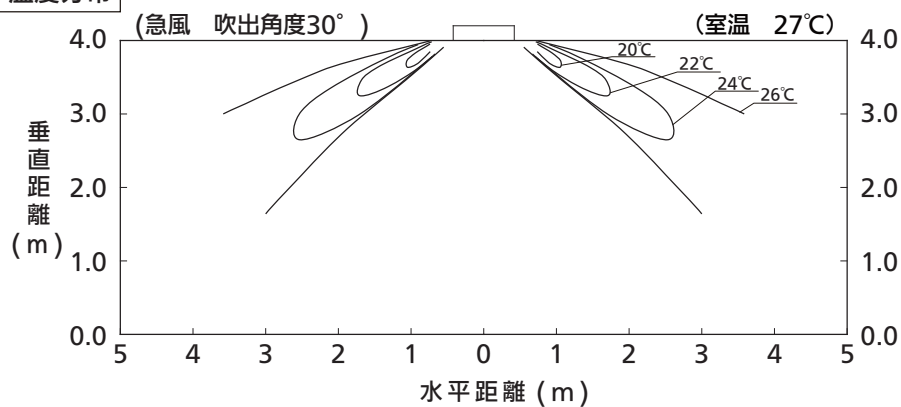
暖房 温度分布



冷房 風速分布



冷房 温度分布

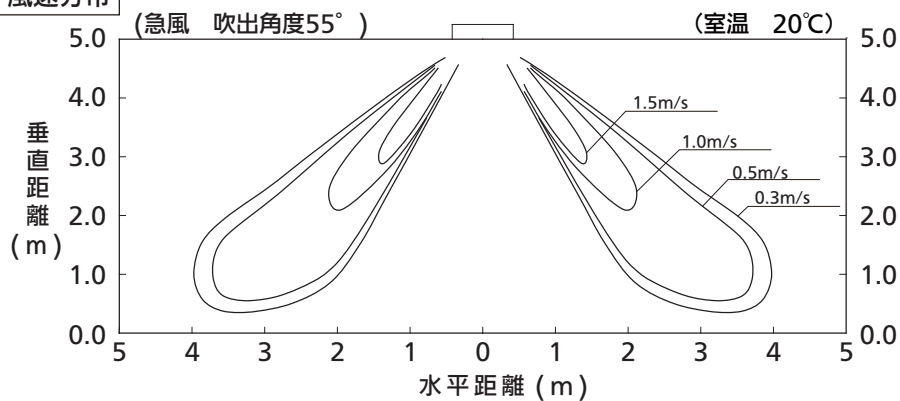


■ 吹出し到達距離

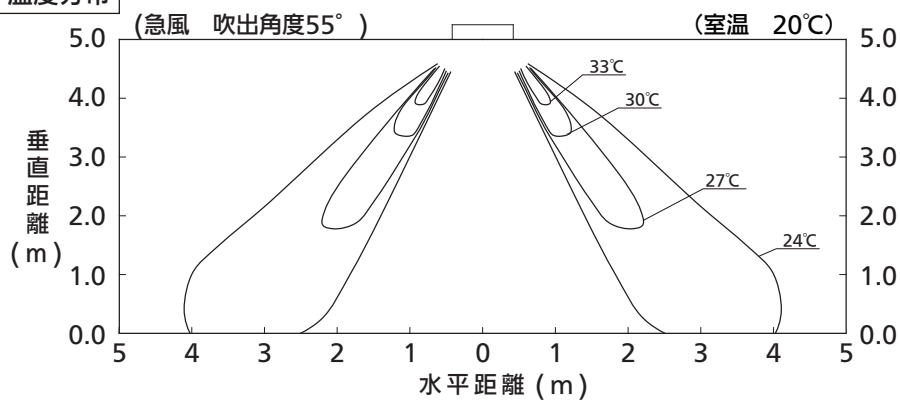
● 4方向天井カセット形U1形風速・温度分布（高天井仕様2）

S-G90～G160UU1

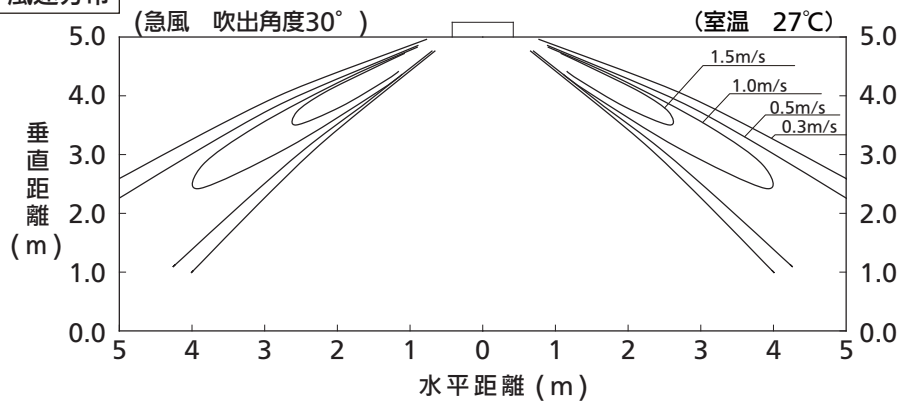
暖房 風速分布



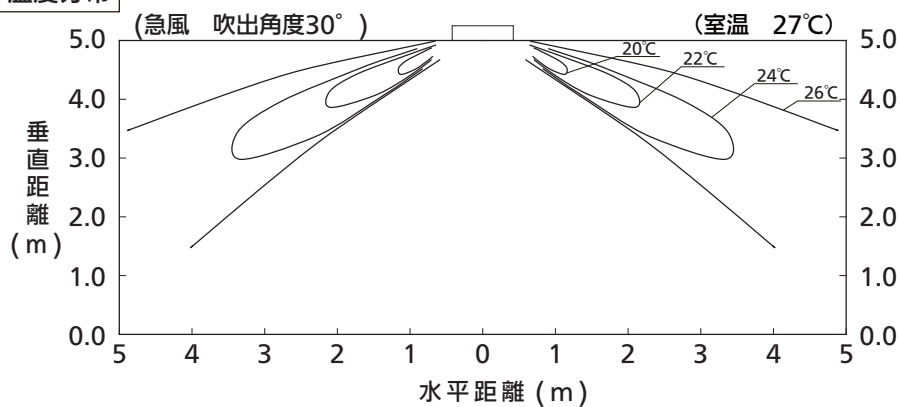
暖房 温度分布



冷房 風速分布



冷房 温度分布

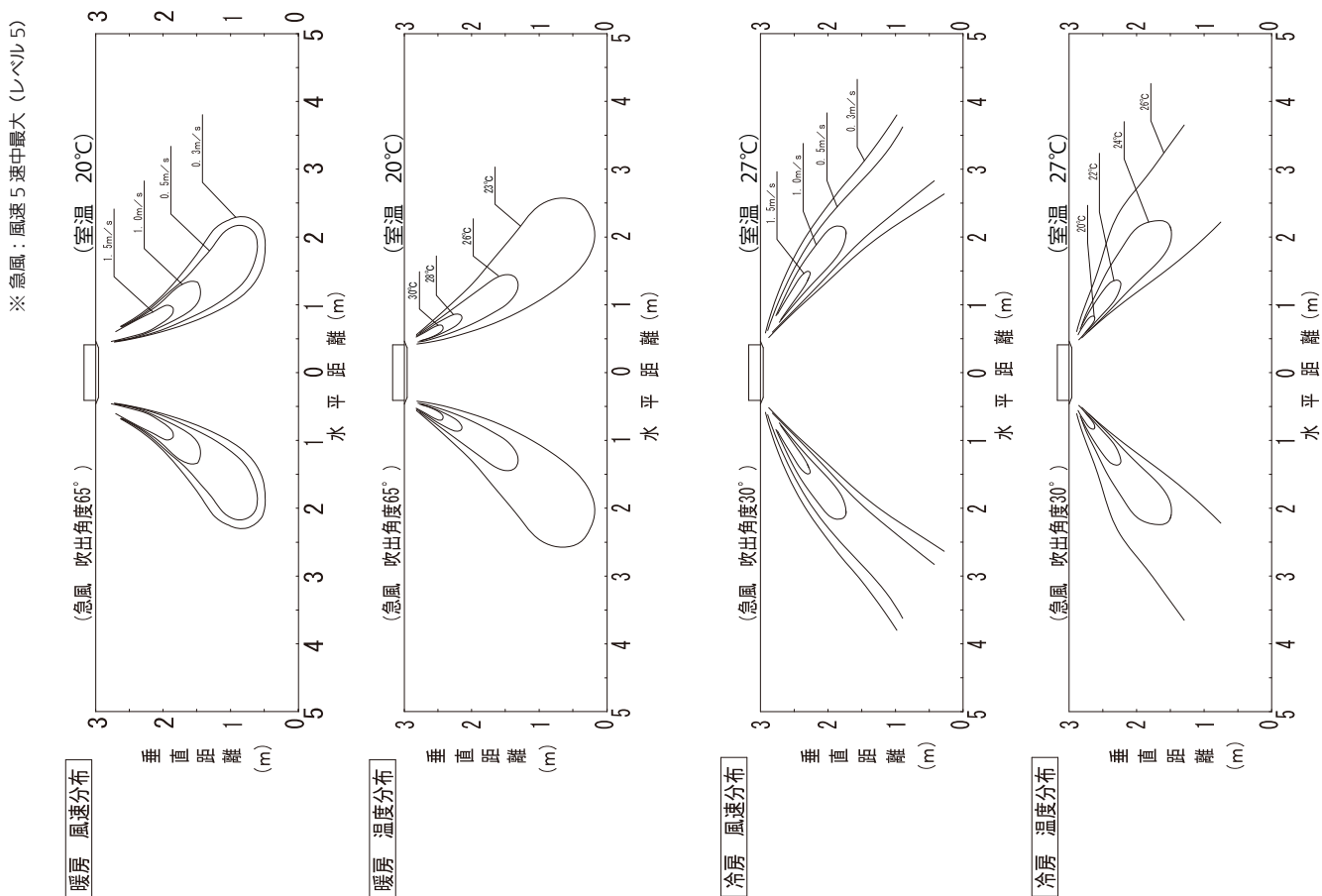


■ 吹出し到達距離

● 4方向天井カセット形風速・温度分布

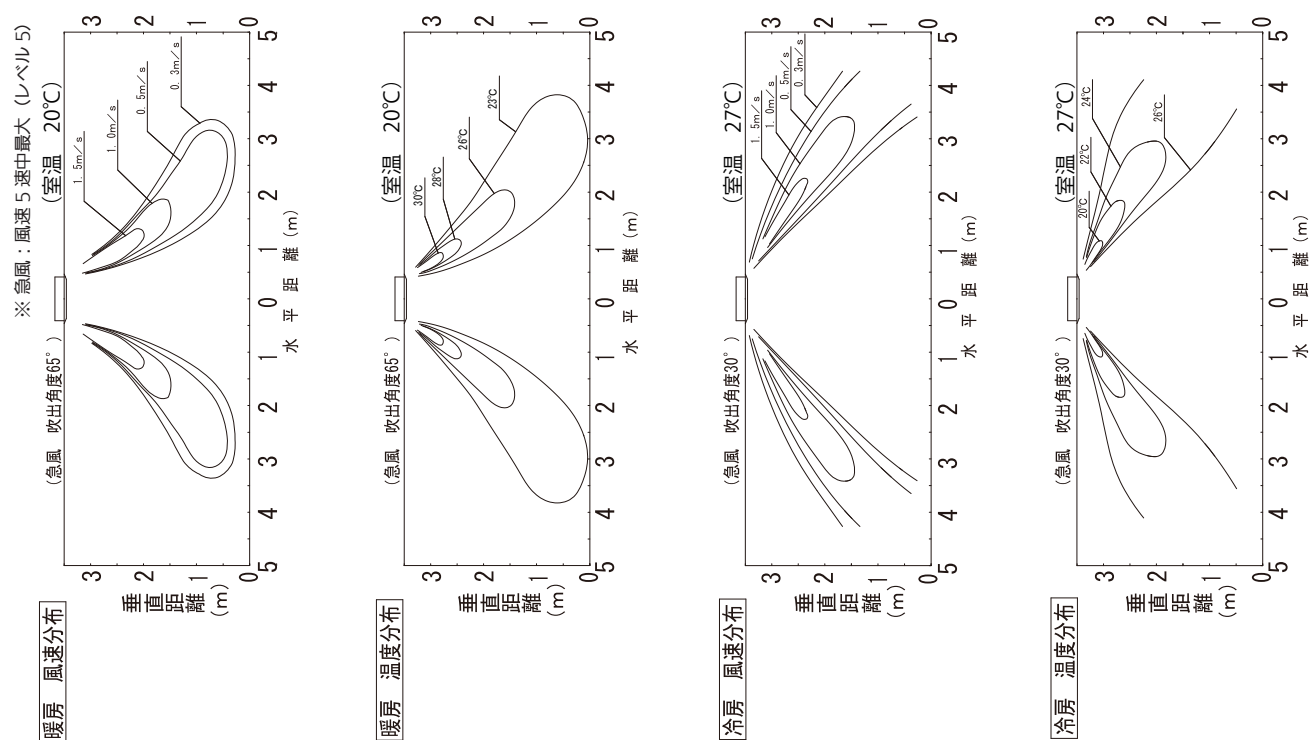
風速分布、温度分布

S-G28UT1



風速分布、温度分布（高天井仕様2）

S-G28UT1

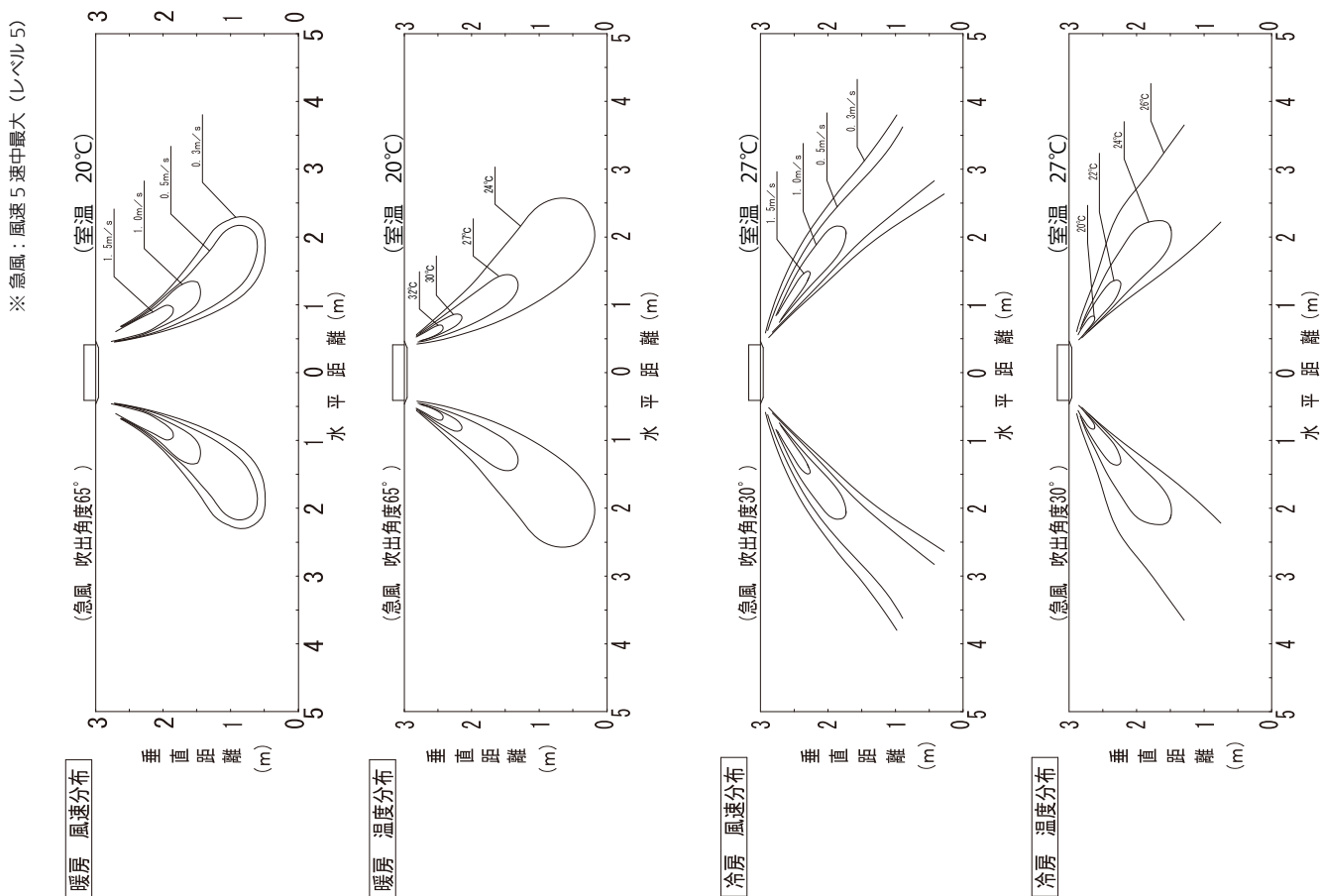


■吹出し到達距離

●4方向天井カセット形風速・温度分布

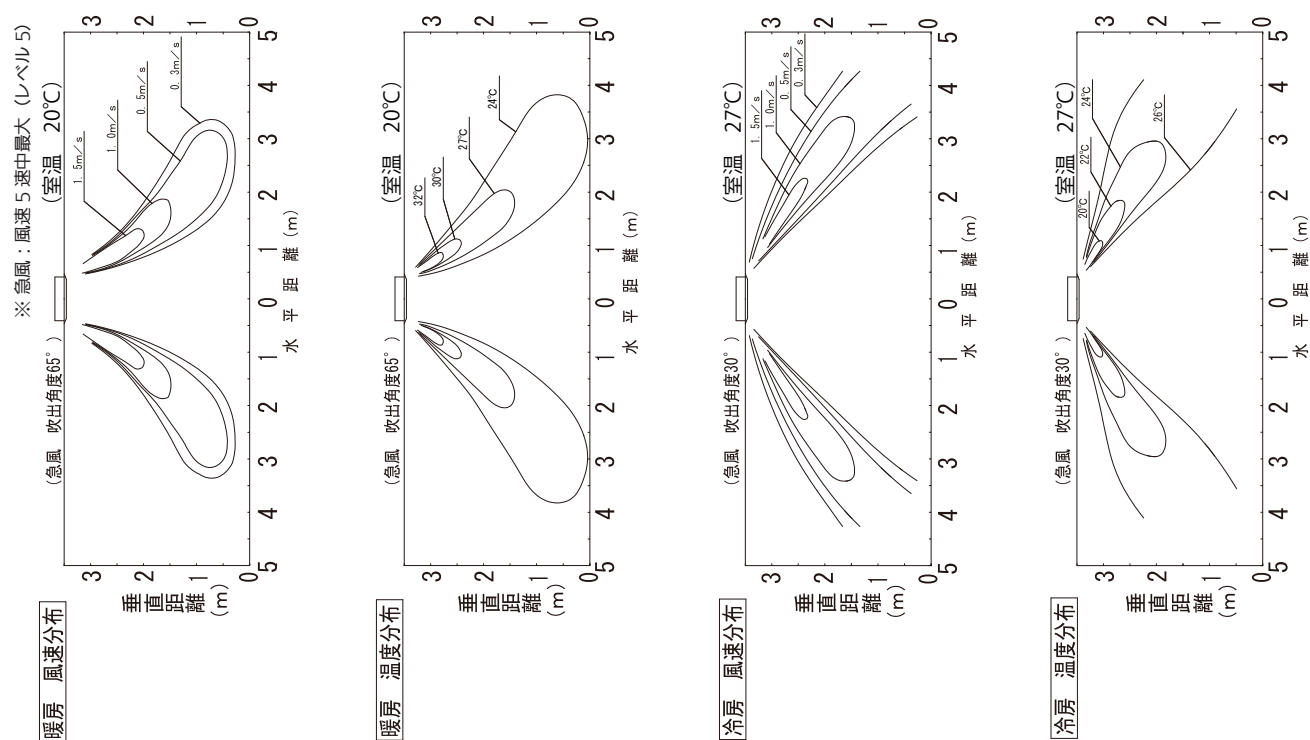
風速分布、温度分布

S-G36 ~ 56UT1



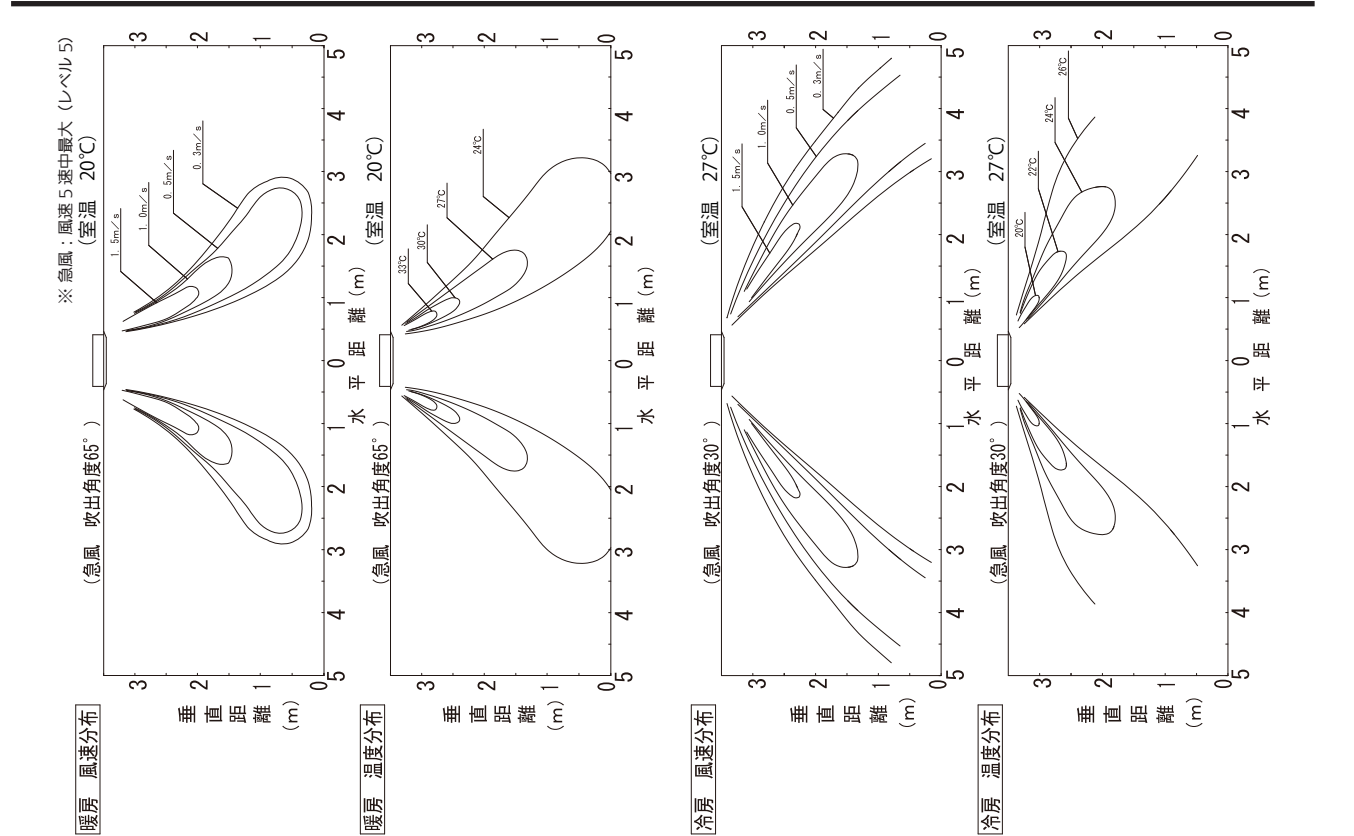
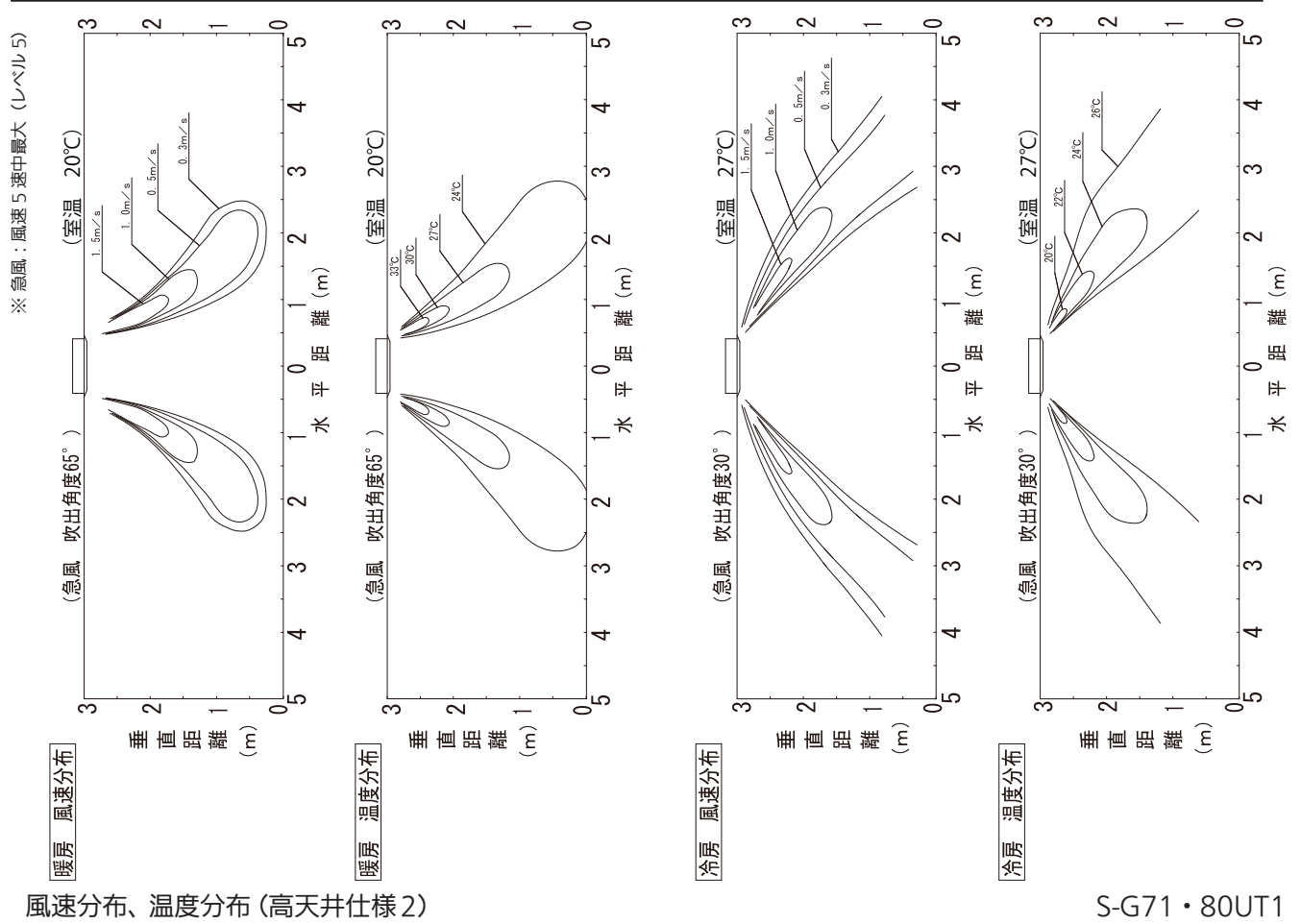
風速分布、温度分布 (高天井仕様2)

S-G36 ~ 56UT1



- 吹出し到達距離
 - 4方向天井カセット形風速・温度分布
- 風速分布、温度分布

S-G71・80UT1

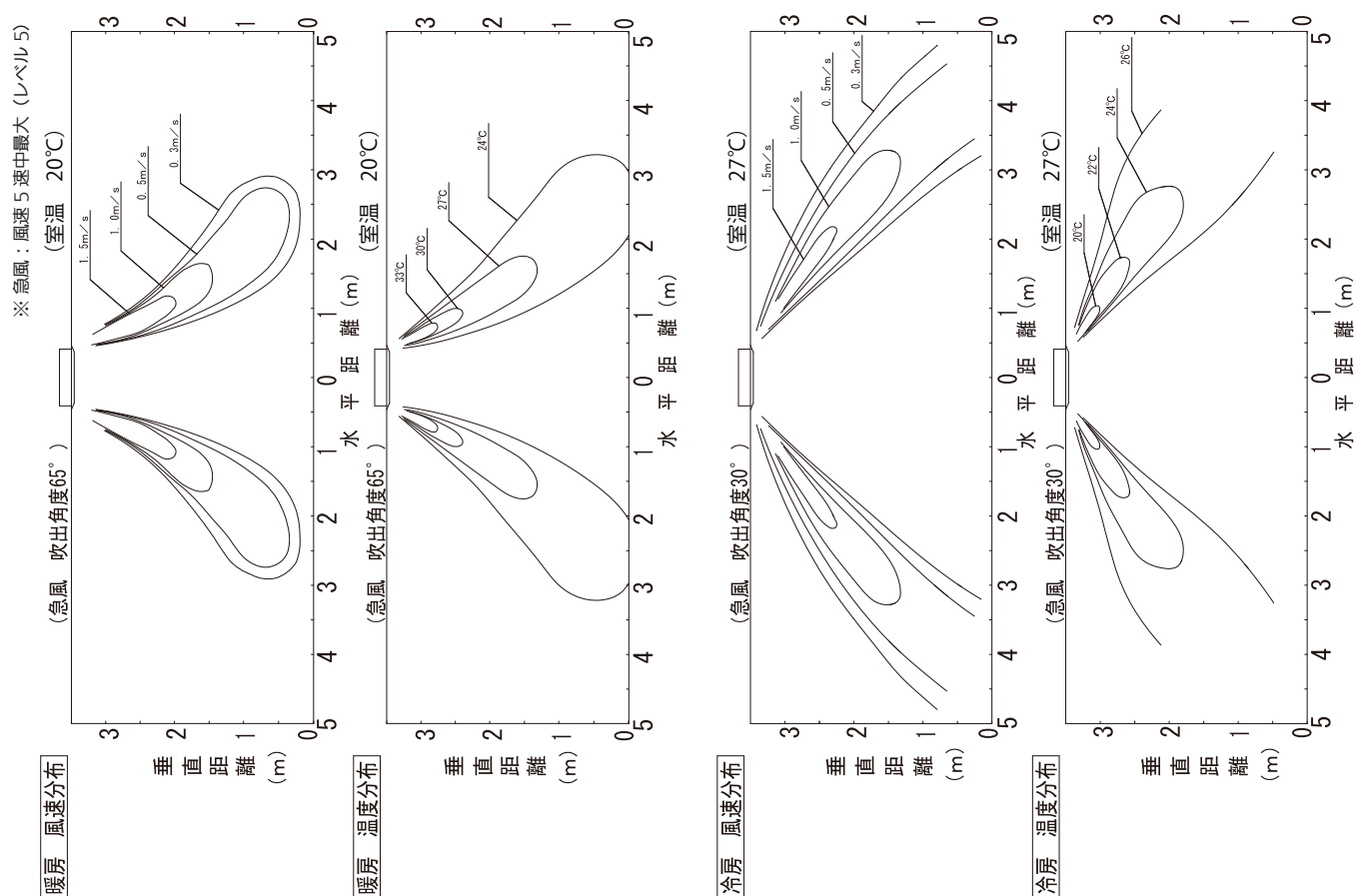


■吹出し到達距離

●4方向天井カセット形風速・温度分布

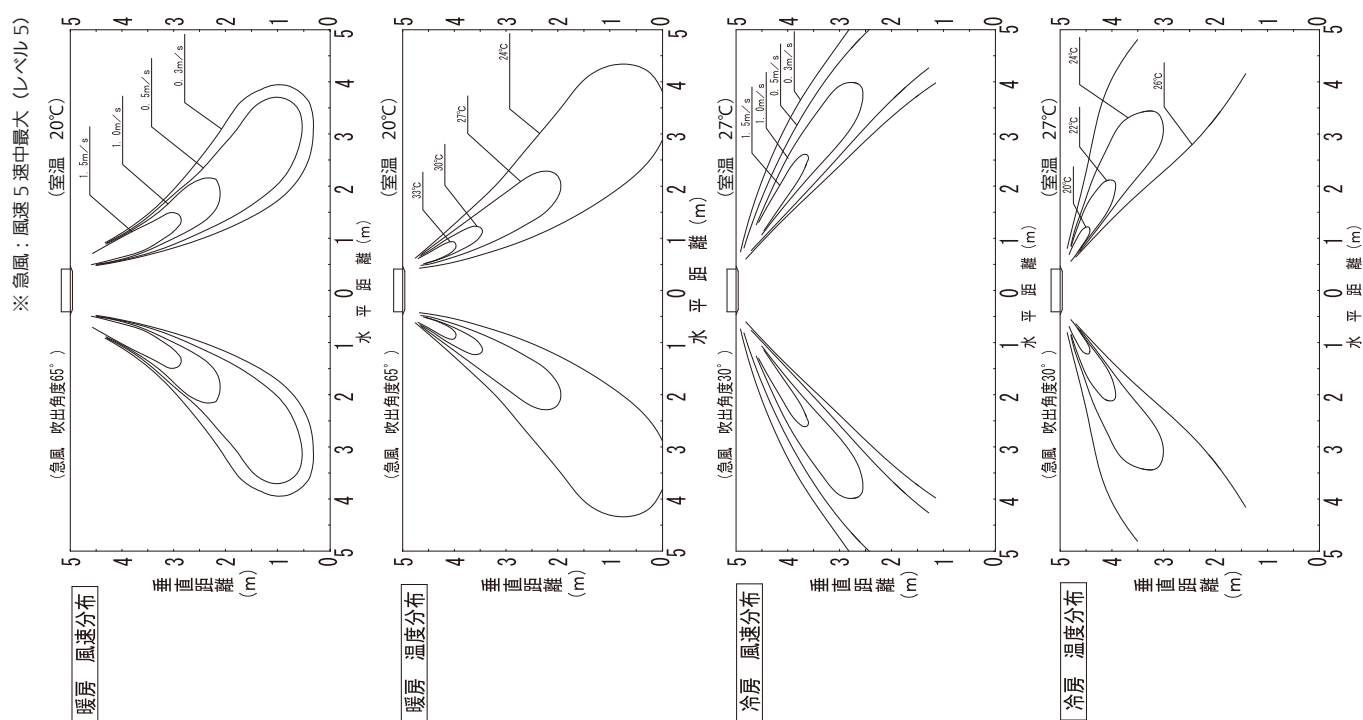
風速分布、温度分布

S-G90 ~ 160UT1



風速分布、温度分布（高天井仕様2）

S-G90 ~ 160UT1

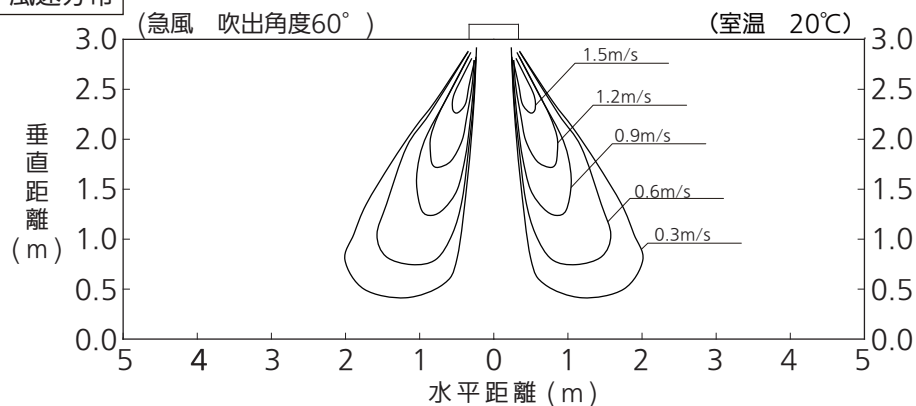


■ 吹出し到達距離

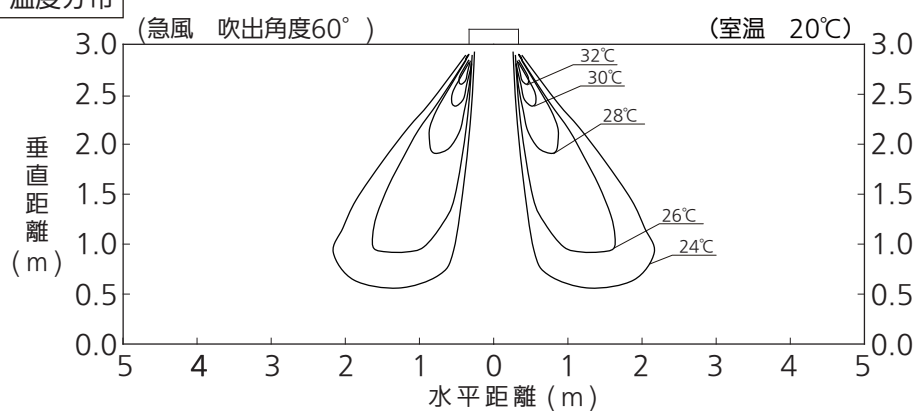
● 2方向天井カセット形 U1形 風速・温度分布

S-G22 ~ G56LU1

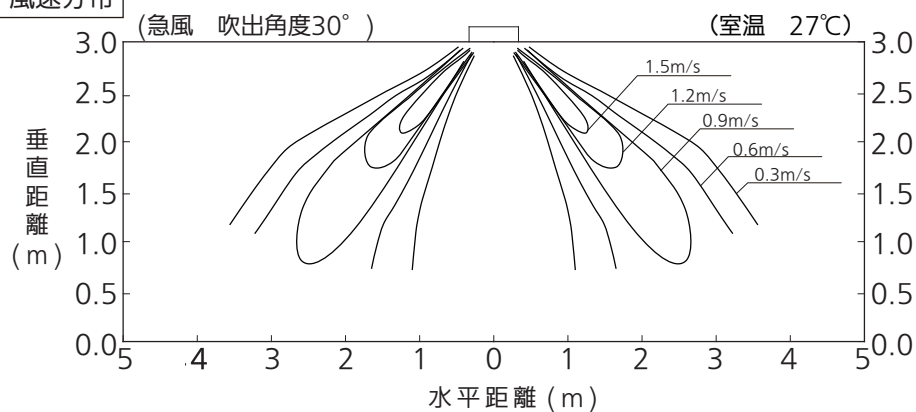
暖房 風速分布



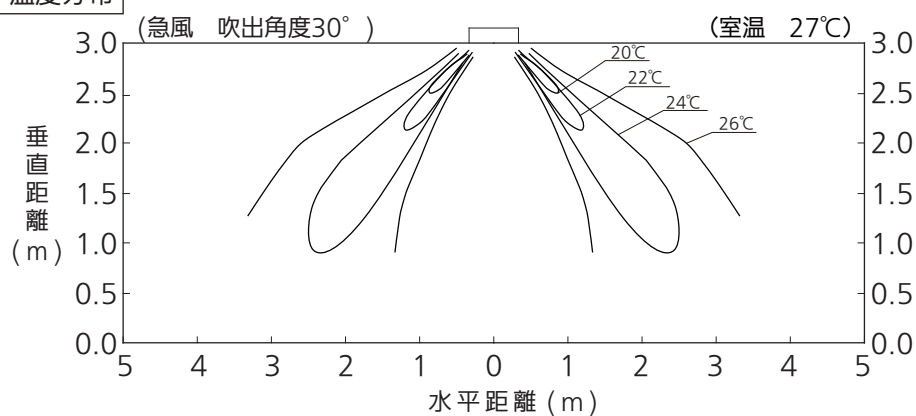
暖房 温度分布



冷房 風速分布



冷房 温度分布

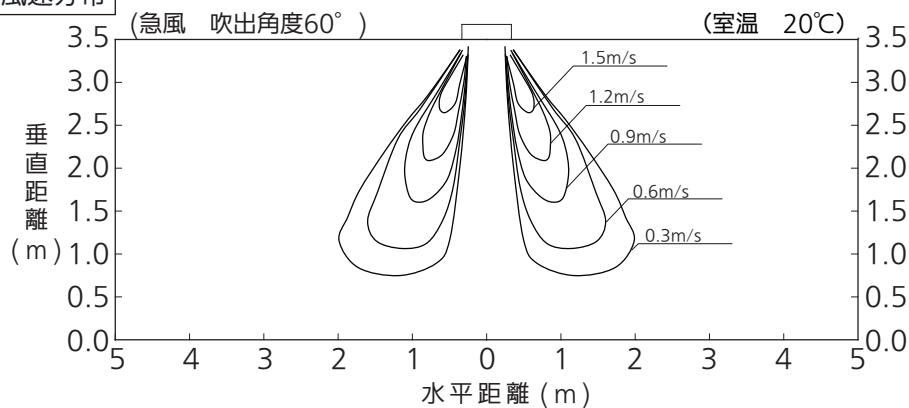


■ 吹出し到達距離

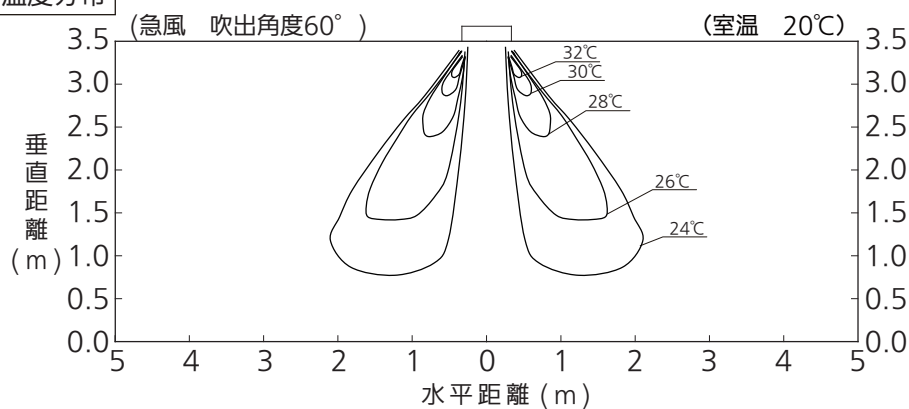
● 2方向天井カセット形 U1形 風速・温度分布 (高天井仕様)

S-G22 ~ G56LU1

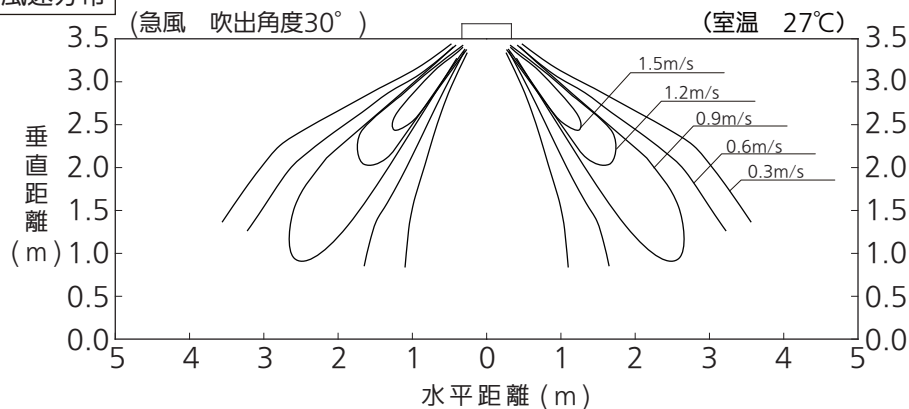
暖房 風速分布



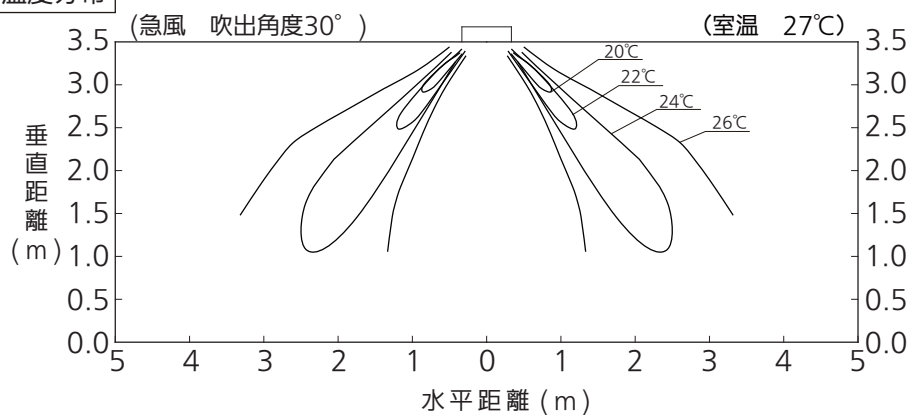
暖房 温度分布



冷房 風速分布



冷房 温度分布

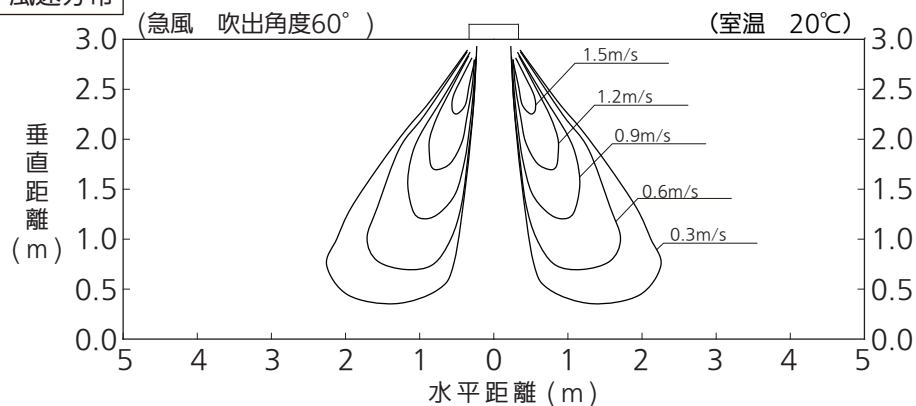


■ 吹出し到達距離

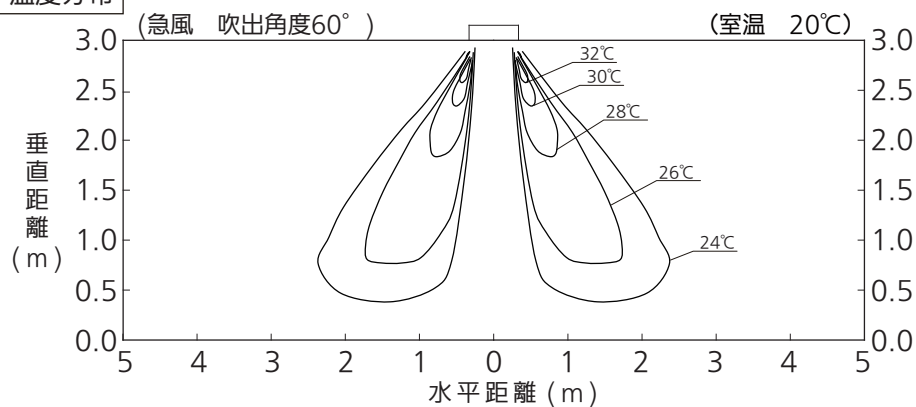
● 2方向天井カセット形 U1形 風速・温度分布

S-G71LU1

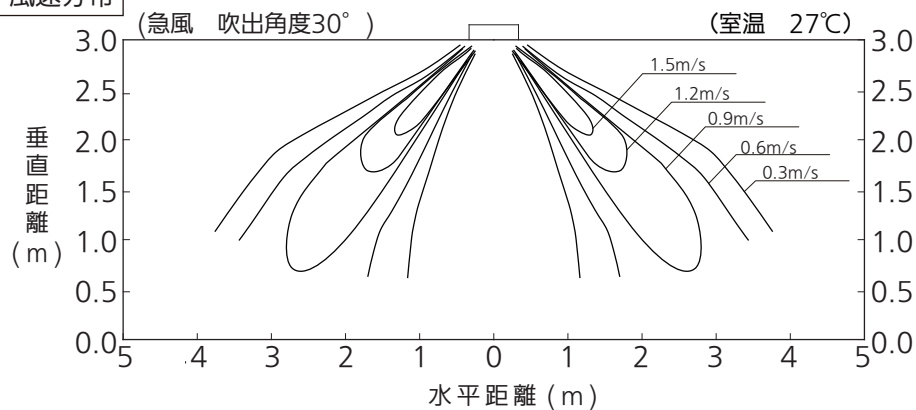
暖房 風速分布



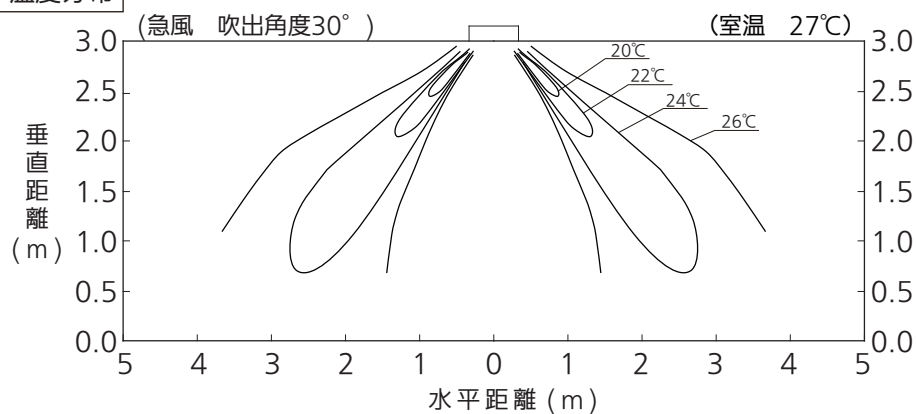
暖房 温度分布



冷房 風速分布



冷房 温度分布

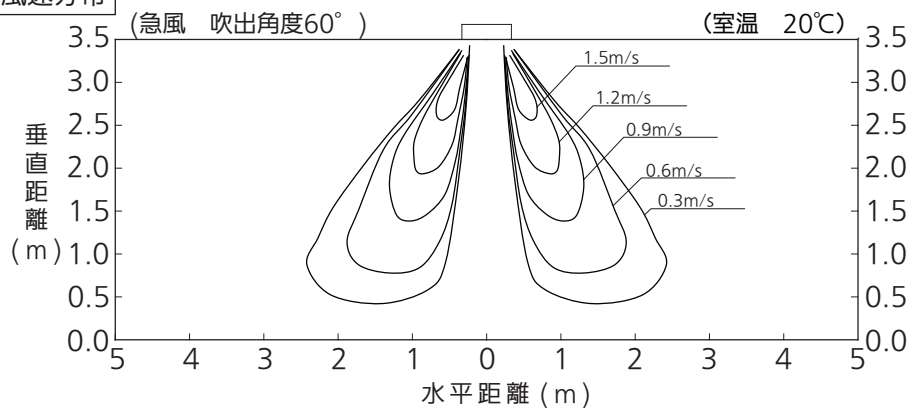


■ 吹出し到達距離

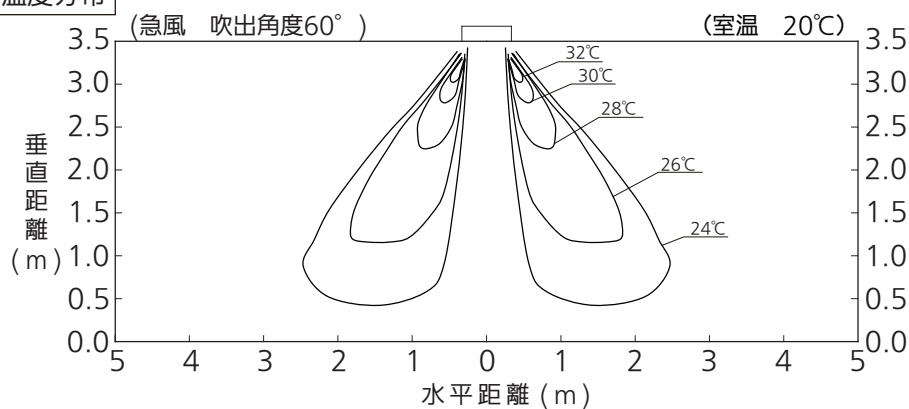
● 2方向天井カセット形 U1形 風速・温度分布 (高天井仕様)

S-G71LU1

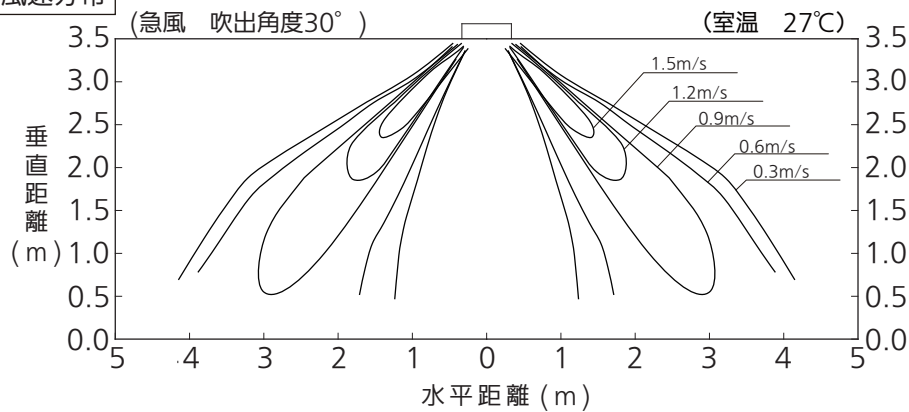
暖房 風速分布



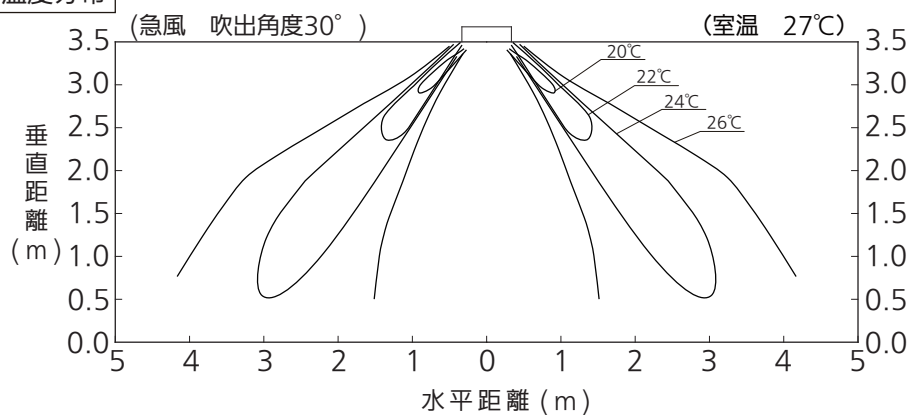
暖房 温度分布



冷房 風速分布



冷房 温度分布

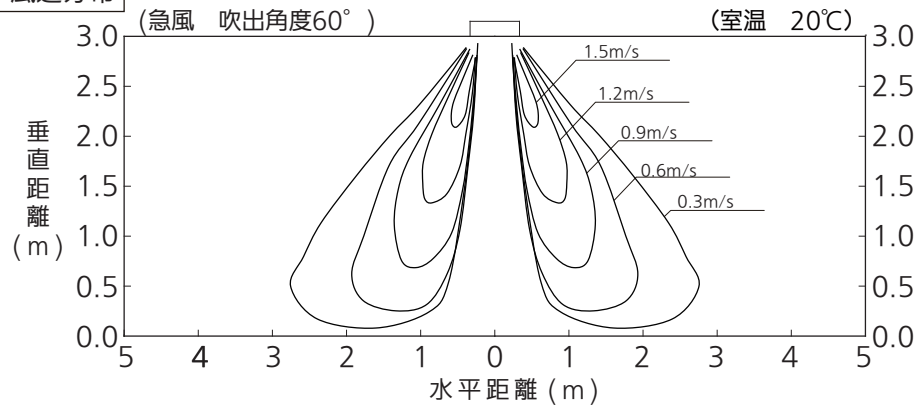


■ 吹出し到達距離

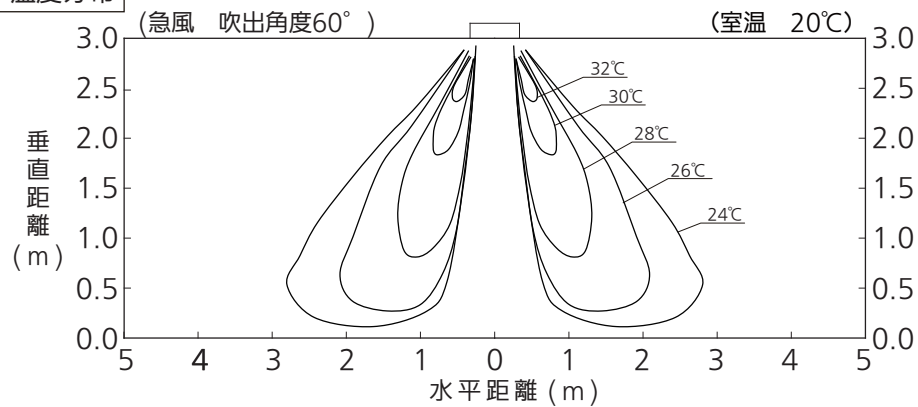
● 2方向天井カセット形 U1形 風速・温度分布

S-G80・G90LU1

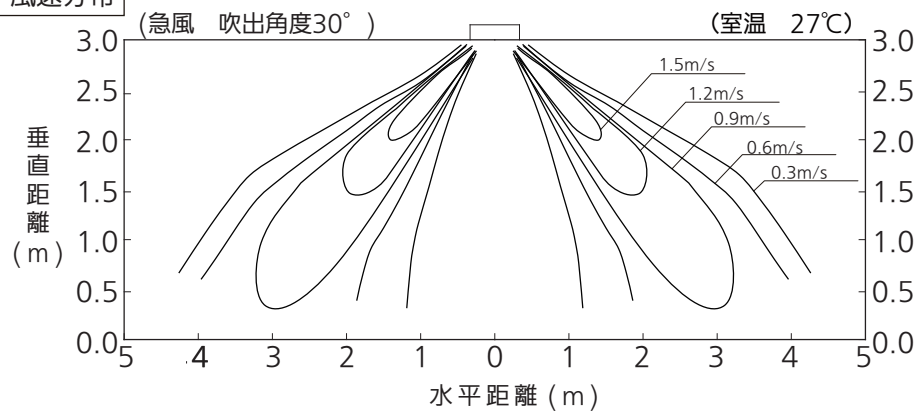
暖房 風速分布



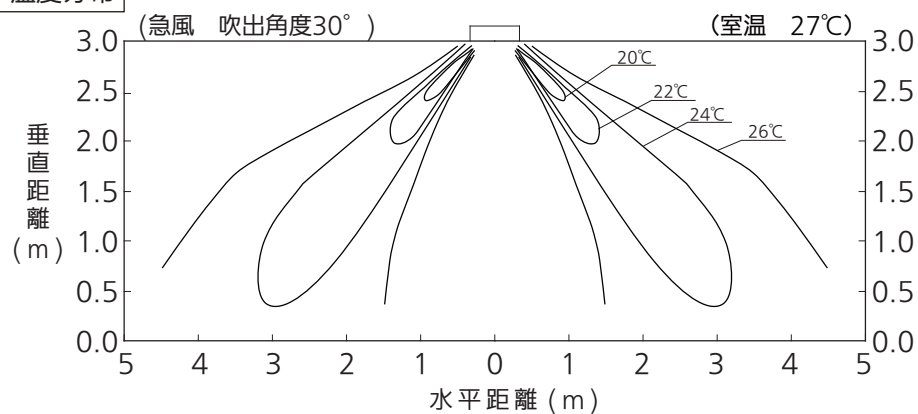
暖房 温度分布



冷房 風速分布



冷房 温度分布

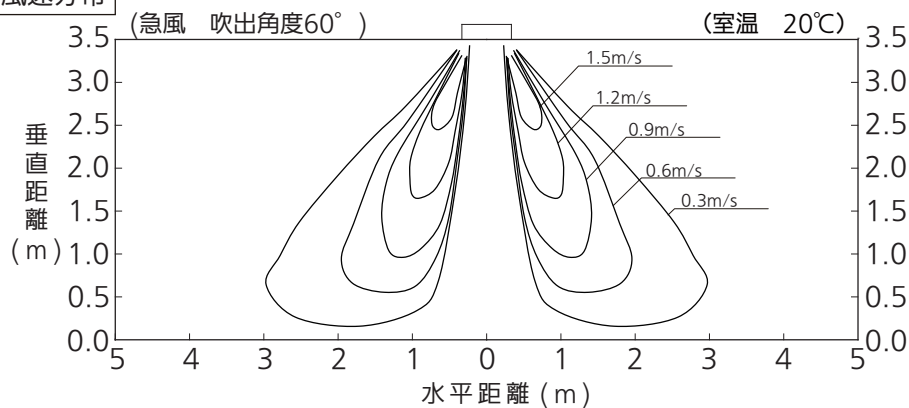


■ 吹出し到達距離

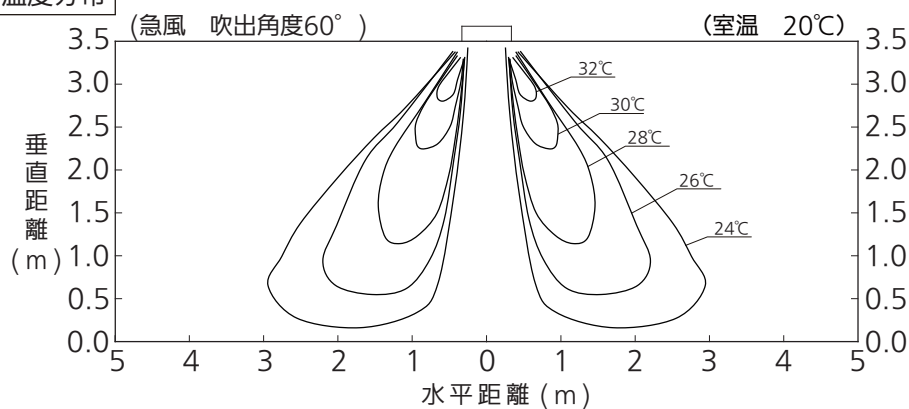
● 2方向天井カセット形 U1形 風速・温度分布 (高天井仕様)

S-G80・G90LU1

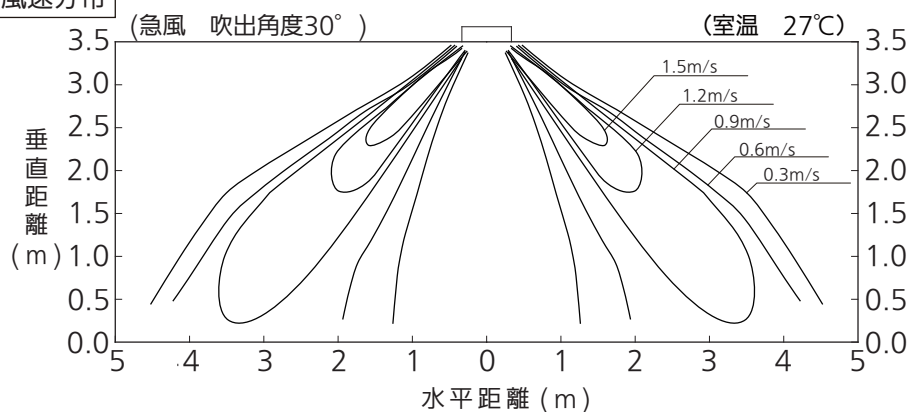
暖房 風速分布



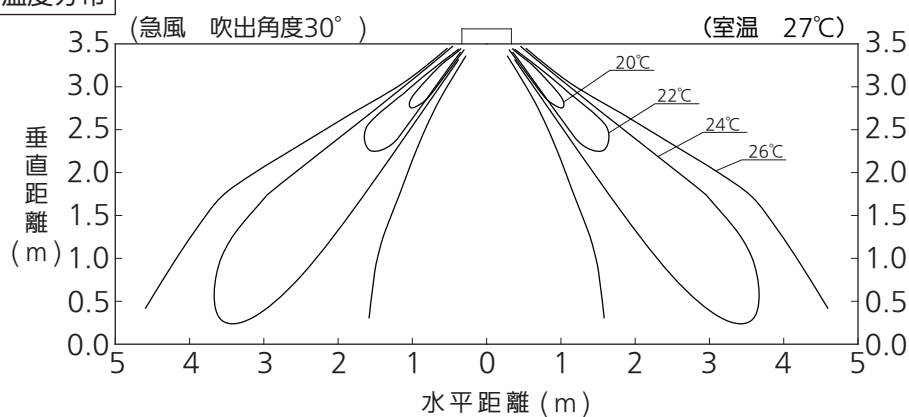
暖房 温度分布



冷房 風速分布



冷房 温度分布

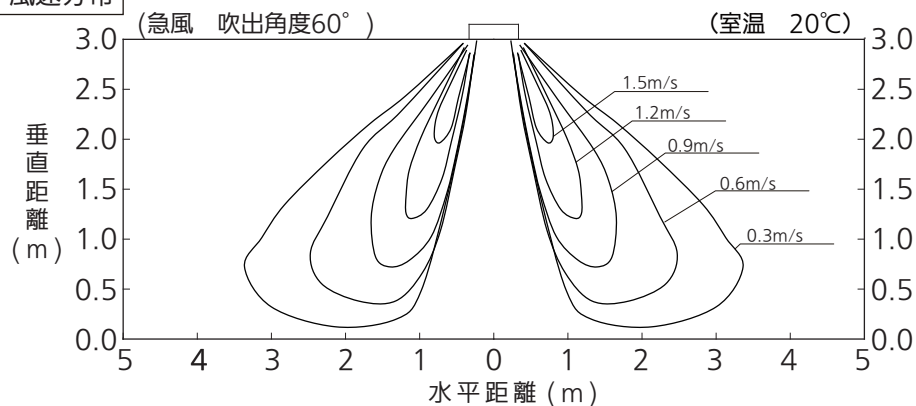


■吹出し到達距離

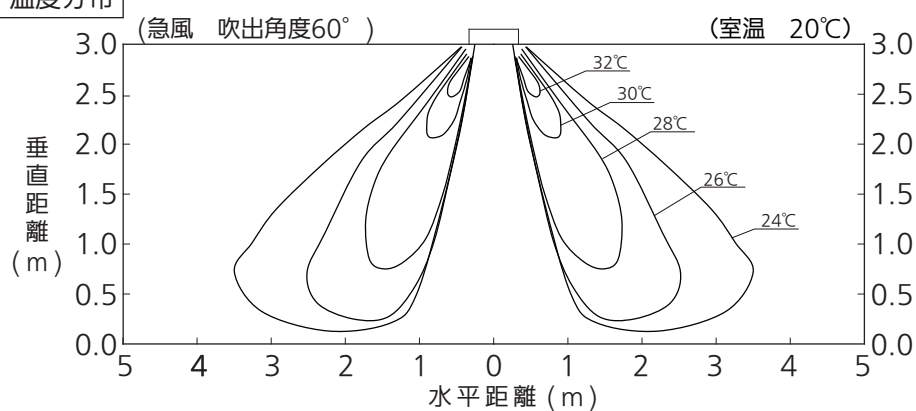
●2方向天井カセット形 U1形 風速・温度分布

S-G112 ~ G160LU1

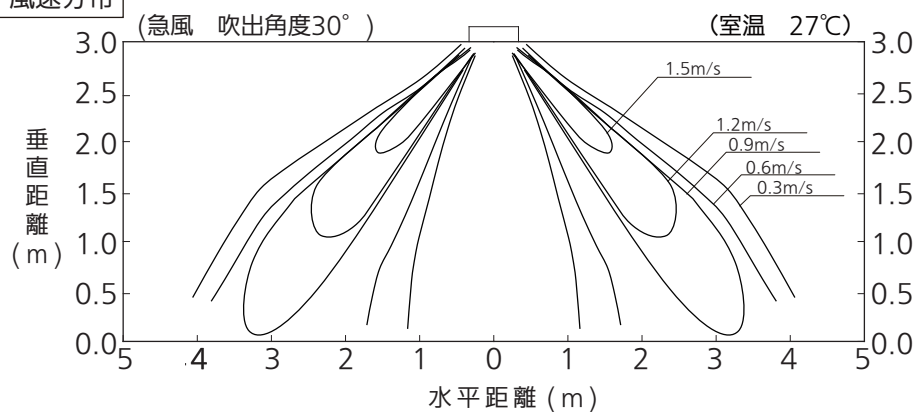
暖房 風速分布



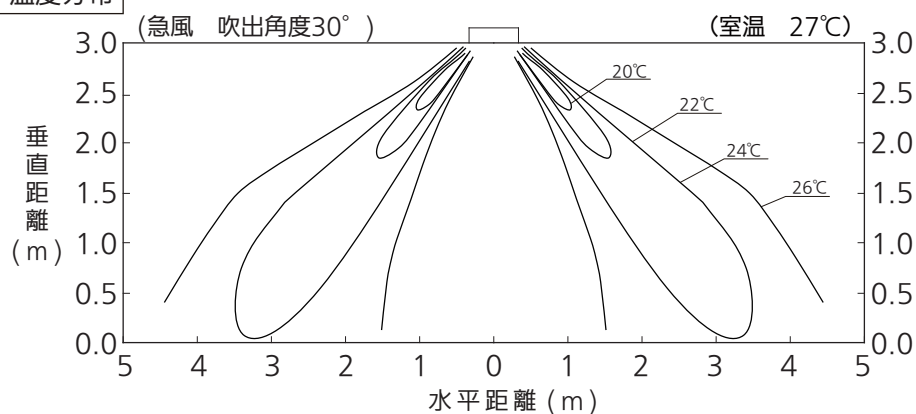
暖房 温度分布



冷房 風速分布



冷房 温度分布

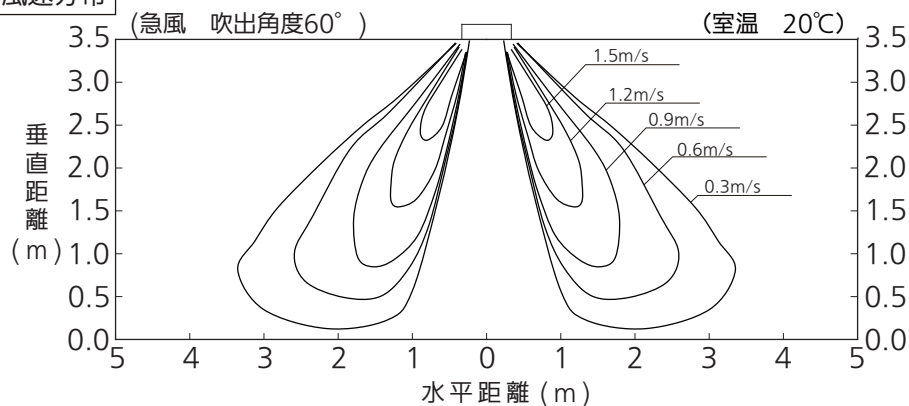


■ 吹出し到達距離

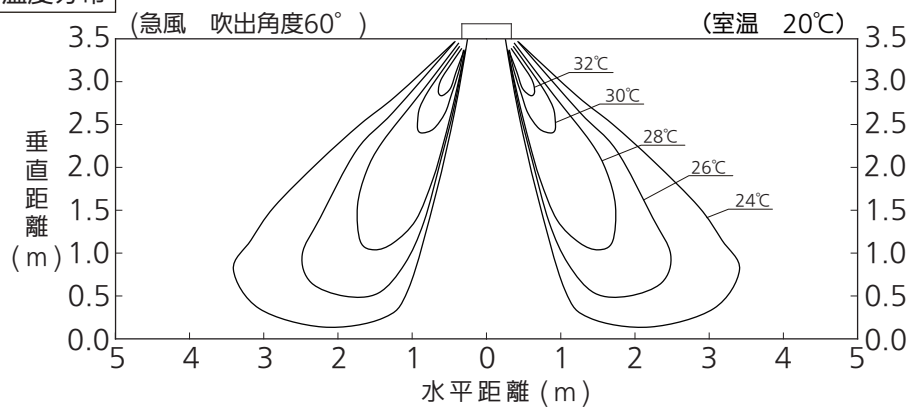
● 2方向天井カセット形 U1形 風速・温度分布 (高天井仕様)

S-G112 ~ G160LU1

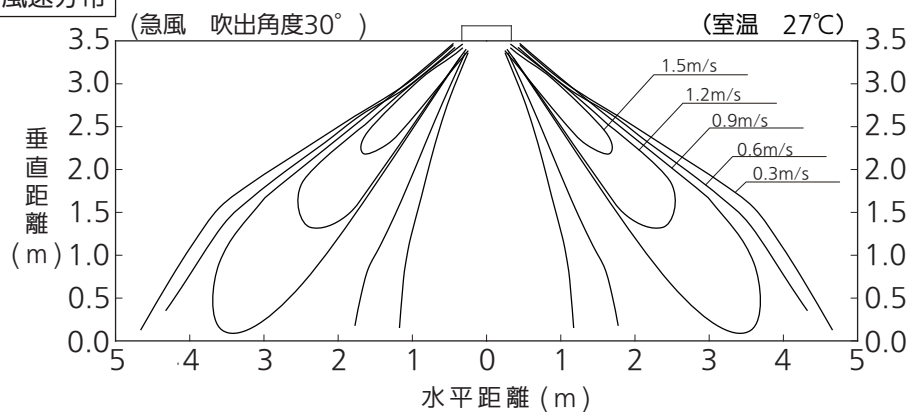
暖房 風速分布



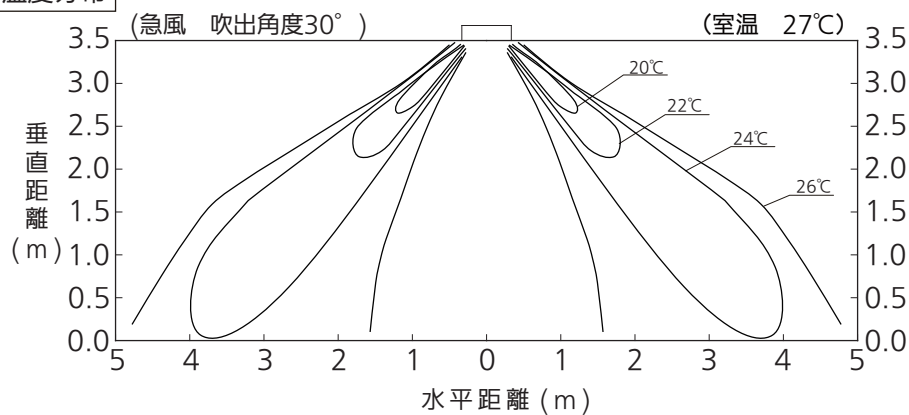
暖房 温度分布



冷房 風速分布



冷房 温度分布

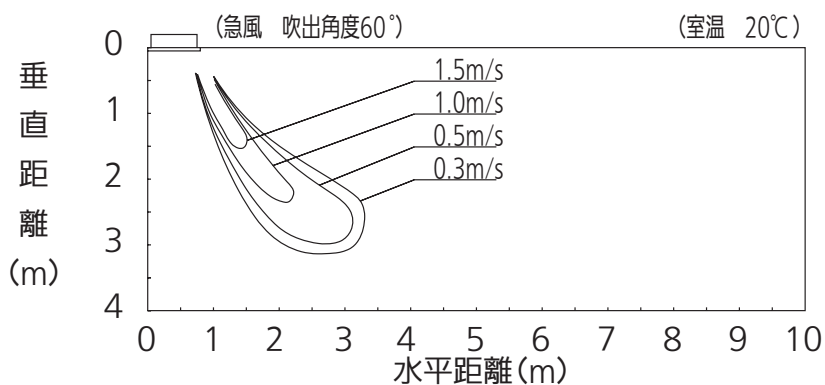


■ 吹出し到達距離

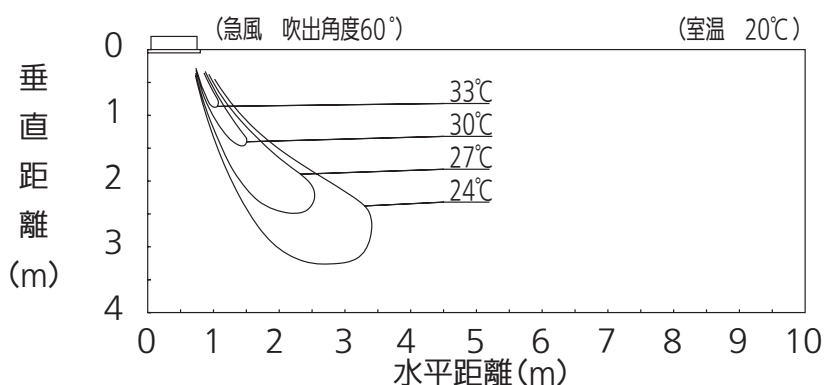
● 1方向天井カセット形風速・温度分布

S-G22 ~ 36DMU1

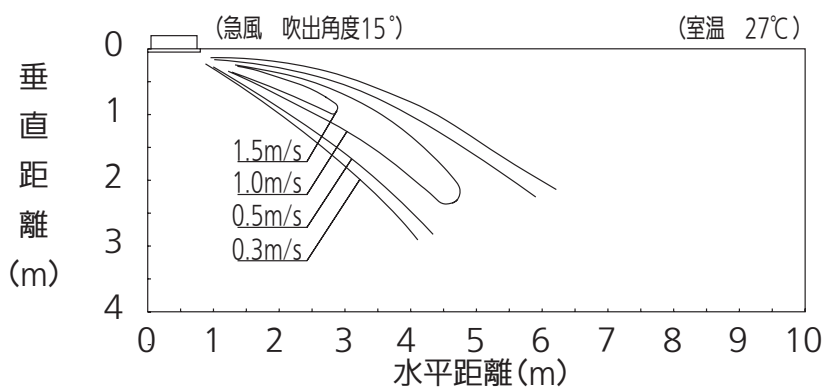
暖房 風速分布



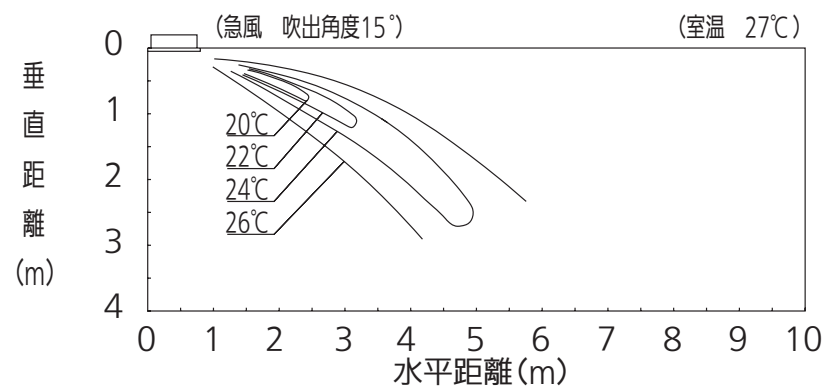
暖房 温度分布



冷房 風速分布



冷房 温度分布

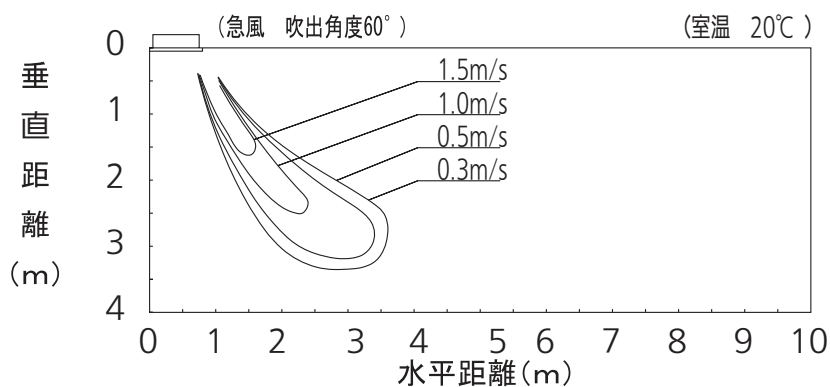


■吹出し到達距離

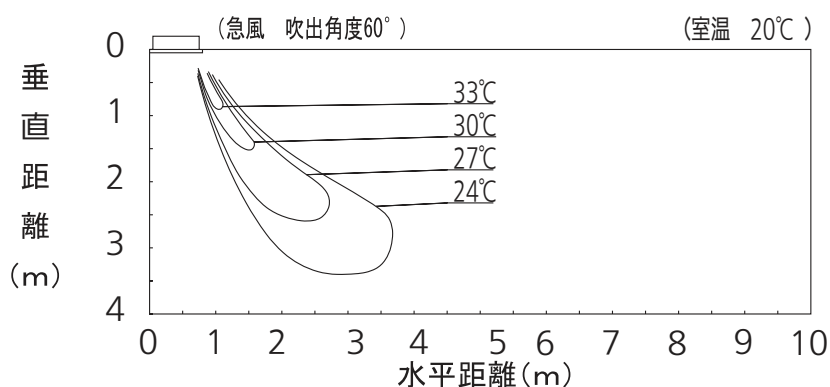
●1方向天井カセットスリム形風速・温度分布

S-G22・28DSU1 (M)

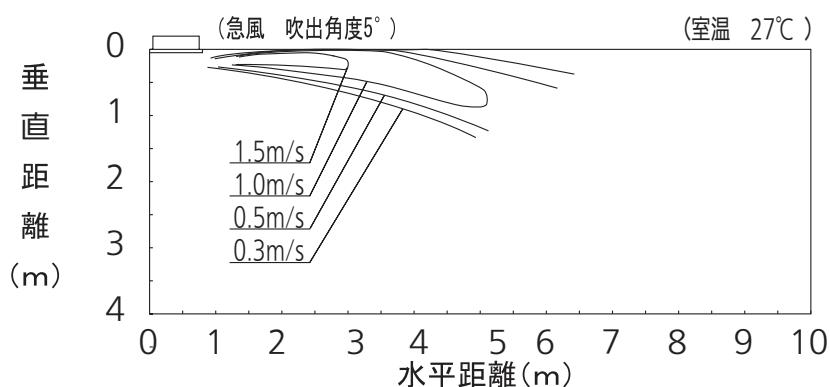
暖房 風速分布



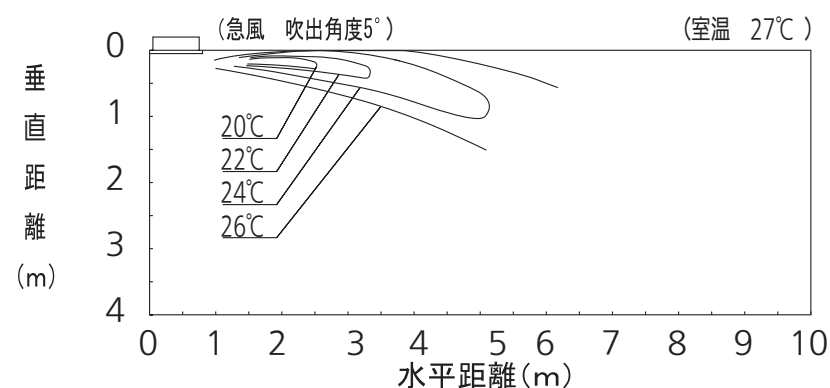
暖房 温度分布



冷房 風速分布



冷房 温度分布

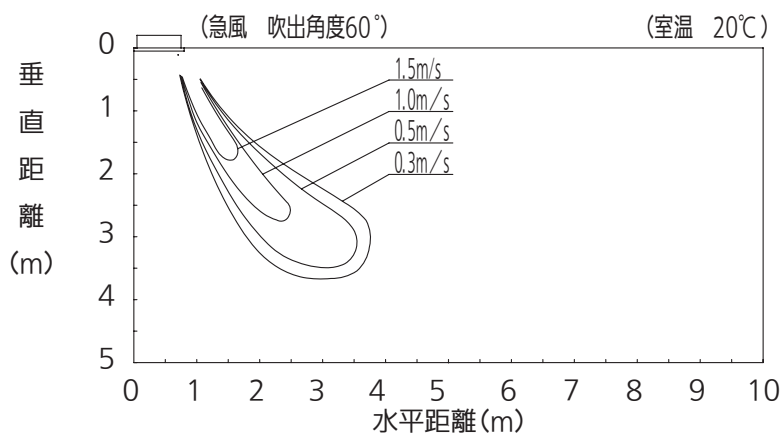


■吹出し到達距離

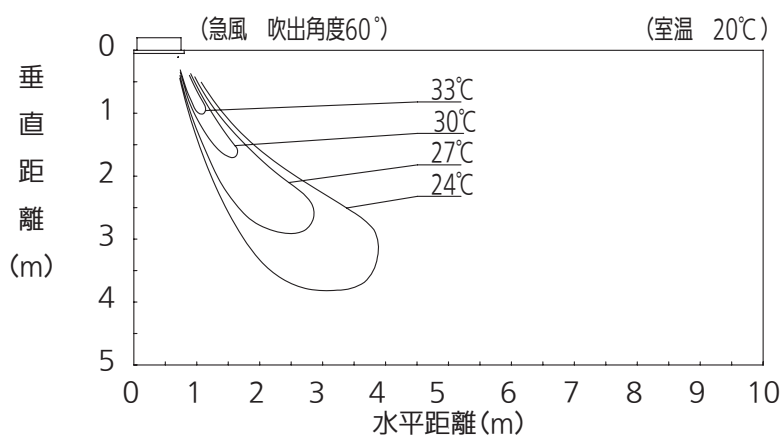
●高天井用1方向カセット形風速・温度分布

S-G28～56DS1

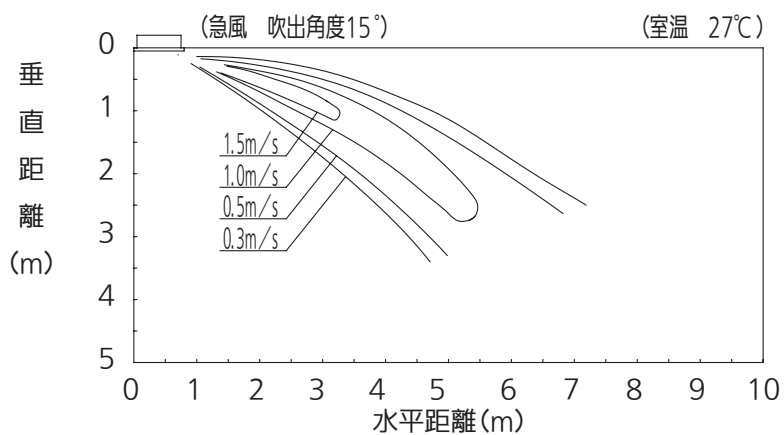
暖房 風速分布



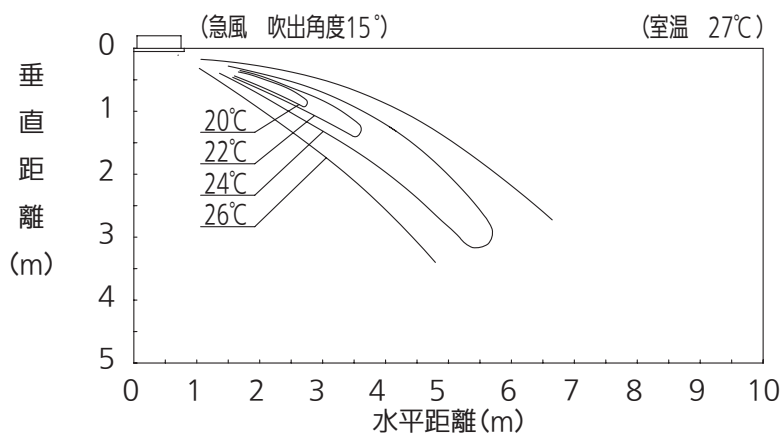
暖房 温度分布



冷房 風速分布



冷房 温度分布

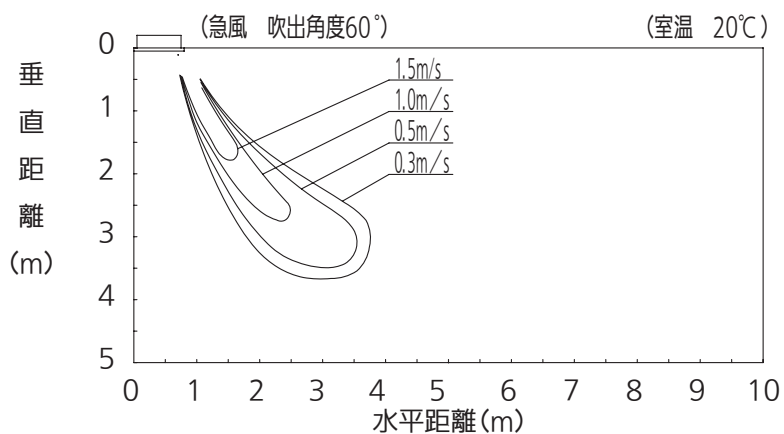


■吹出し到達距離

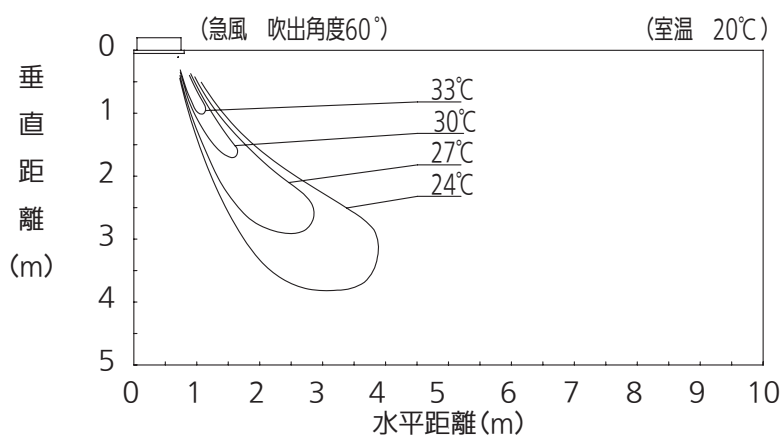
●高天井用1方向カセット形風速・温度分布

S-G71, 80DS1

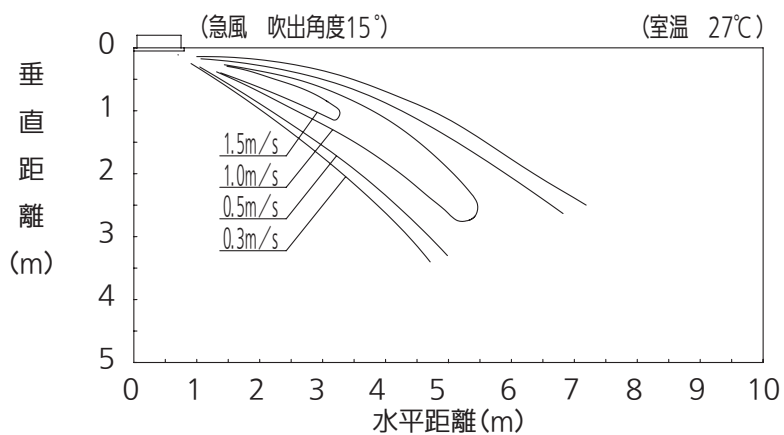
暖房 風速分布



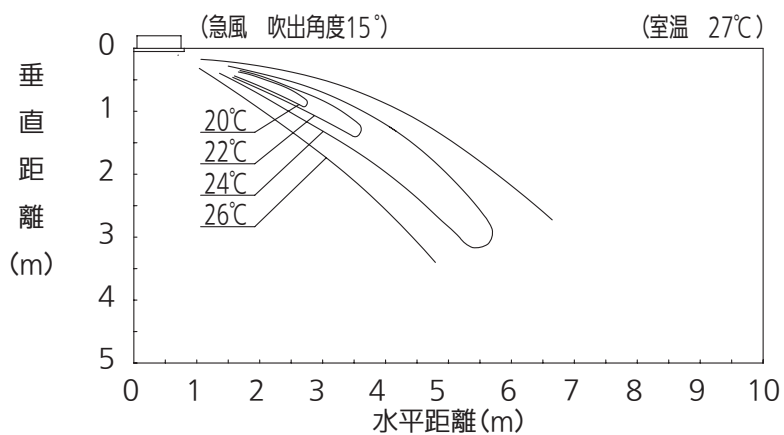
暖房 温度分布



冷房 風速分布



冷房 温度分布

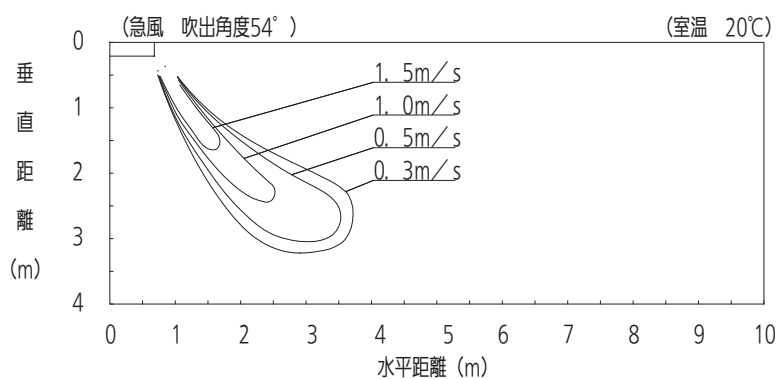


■吹出し到達距離

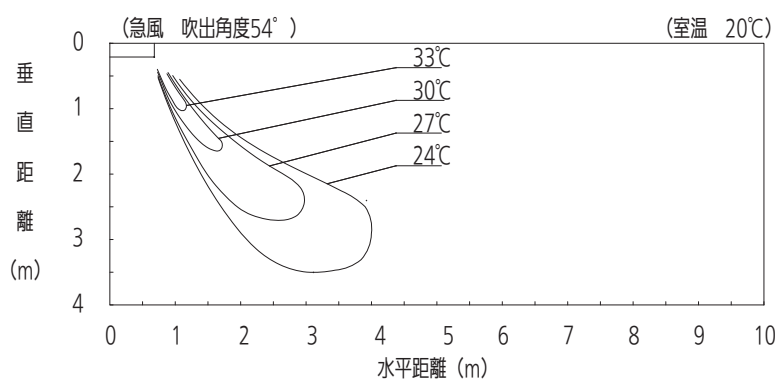
●天井吊形風速・温度分布

S-G36 ~ 56TU1

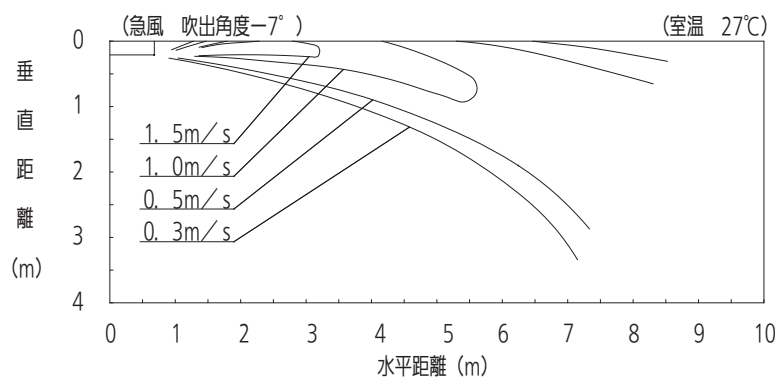
暖房 風速分布



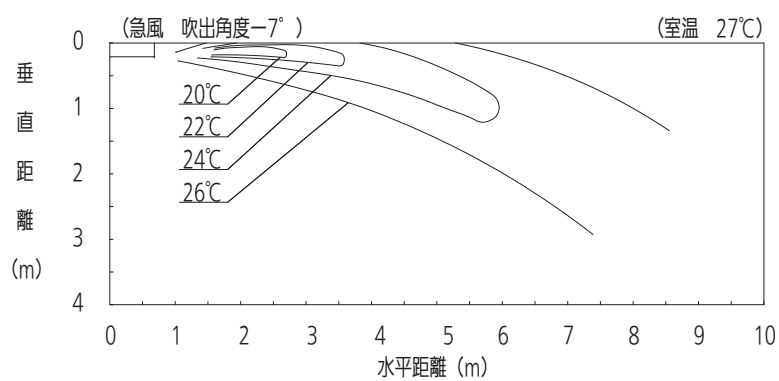
暖房 温度分布



冷房 風速分布



冷房 温度分布

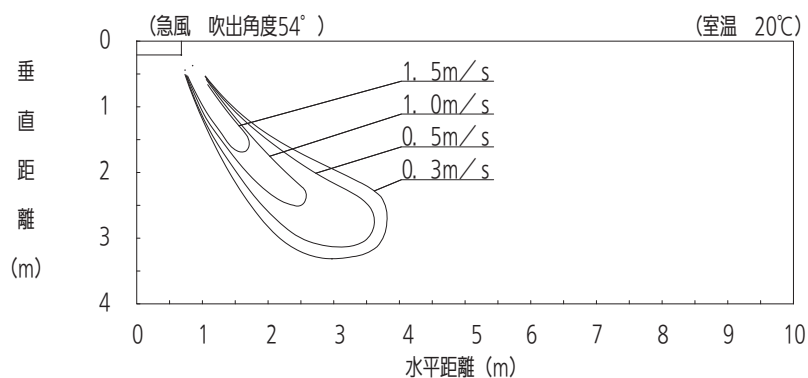


■吹出し到達距離

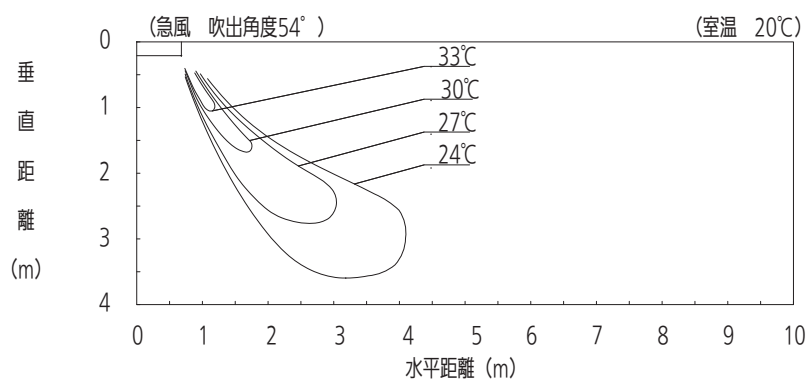
●天井吊形風速・温度分布

S-G71 ~ 90TU1

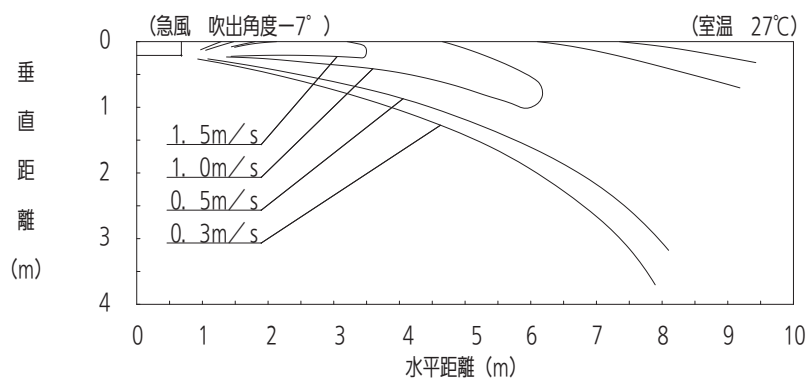
暖房 風速分布



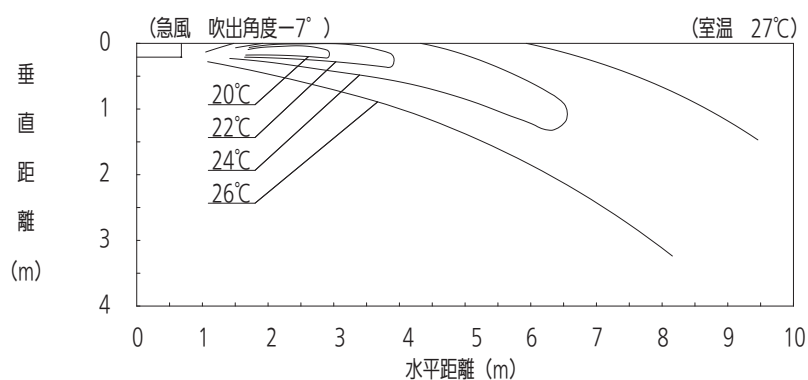
暖房 温度分布



冷房 風速分布



冷房 温度分布

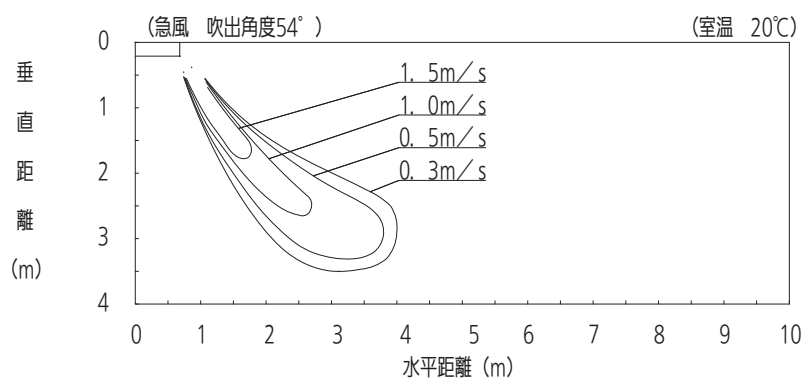


■吹出し到達距離

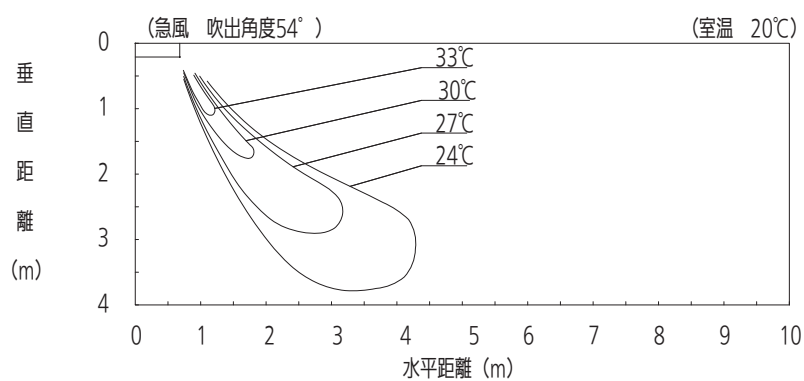
●天井吊形風速・温度分布

S-G112 ~ 160TU1

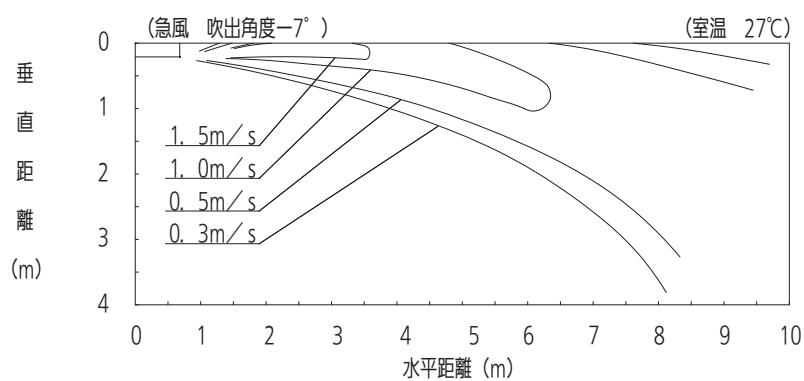
暖房 風速分布



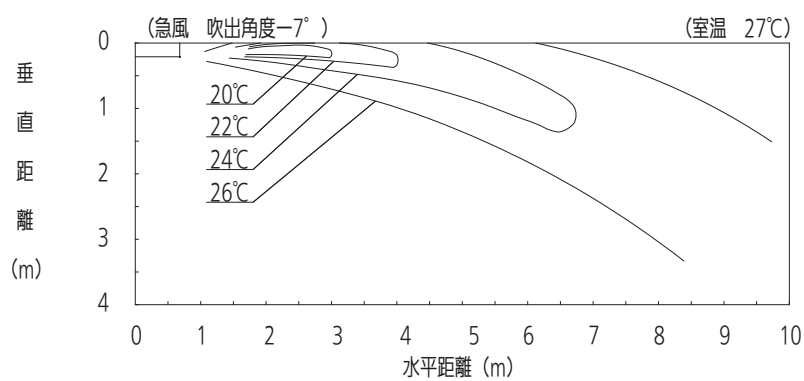
暖房 温度分布



冷房 風速分布



冷房 温度分布

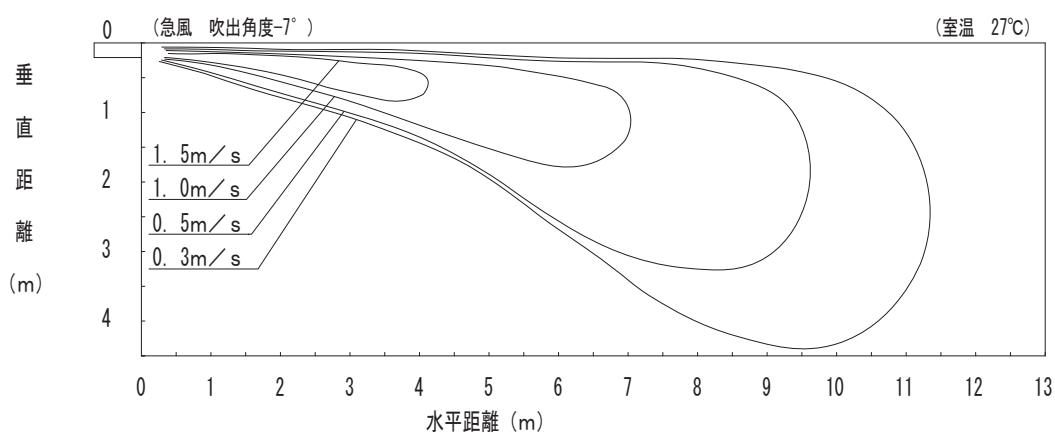


■吹出し到達距離

●天井吊形風速・温度分布（高天井仕様 冷房時）

S-G112TU1

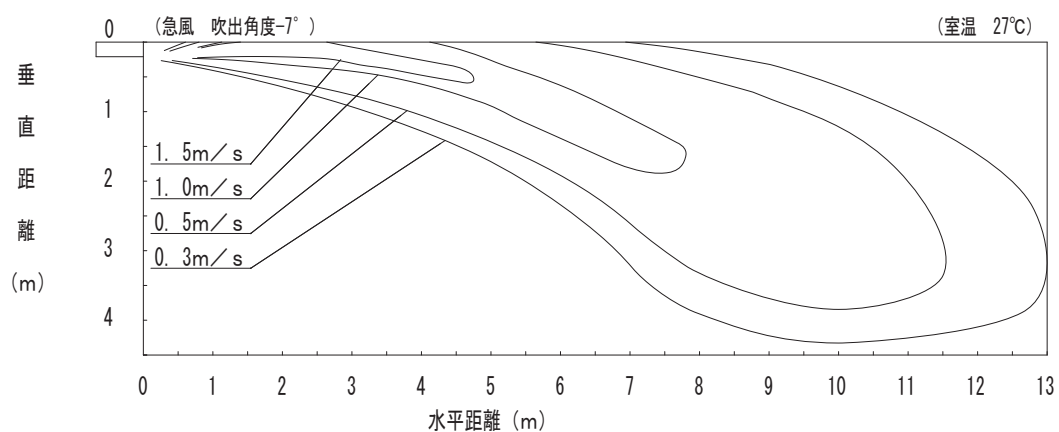
冷房 風速分布



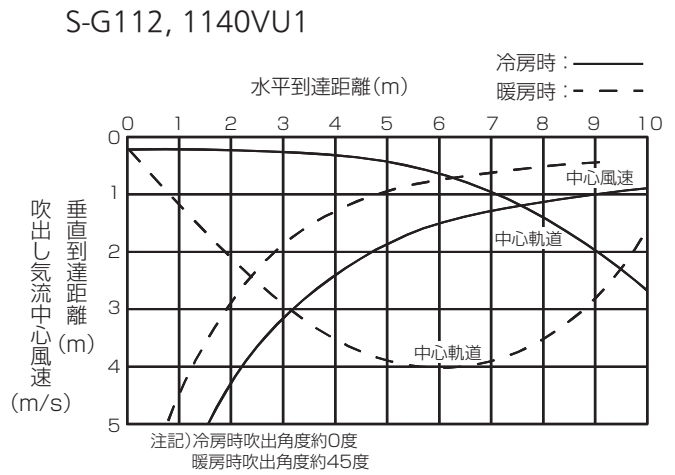
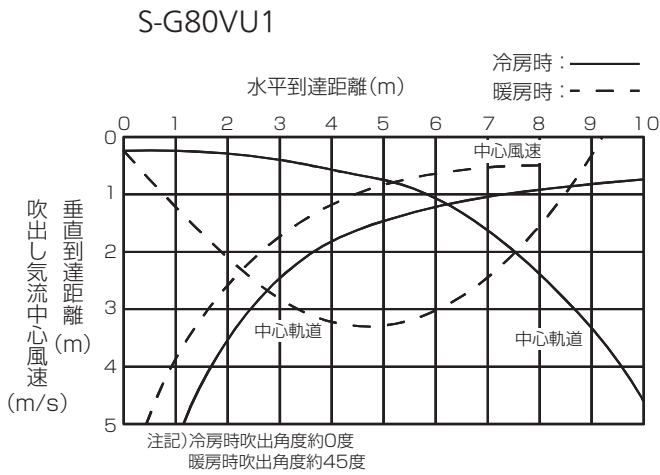
●天井吊形風速・温度分布（高天井仕様 冷房時）

S-G140・160TU1

冷房 風速分布



- 吹出し到達距離
- 天吊形厨房用到達距離特性 (室内温度：冷房27℃、暖房20℃)

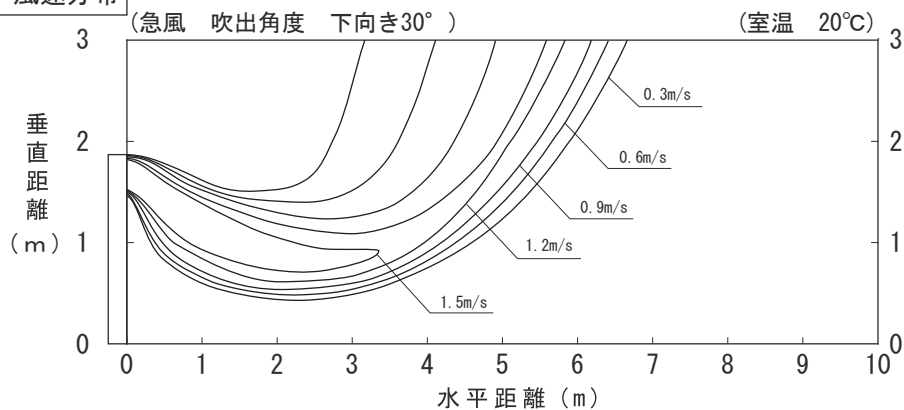


■吹出し到達距離

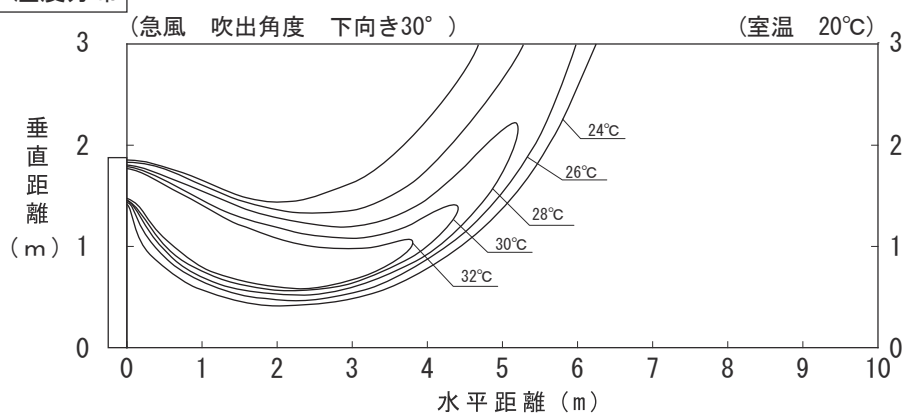
●床置形到達距離特性 (室内温度：冷房 27℃・暖房 20℃)

S-G80BU1

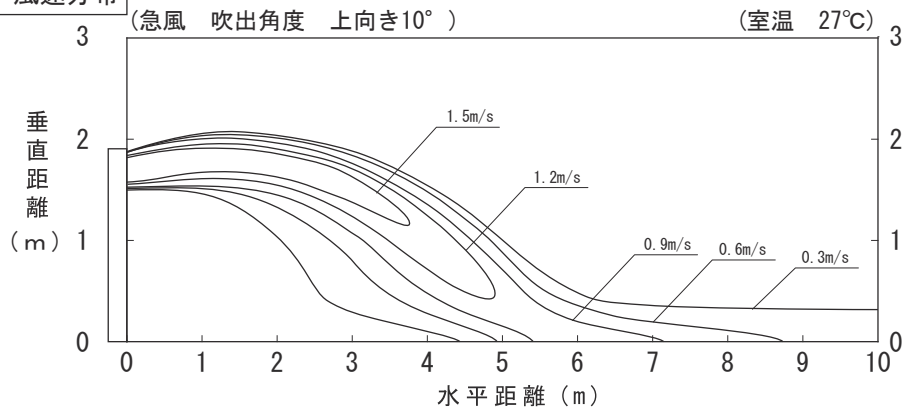
暖房 風速分布



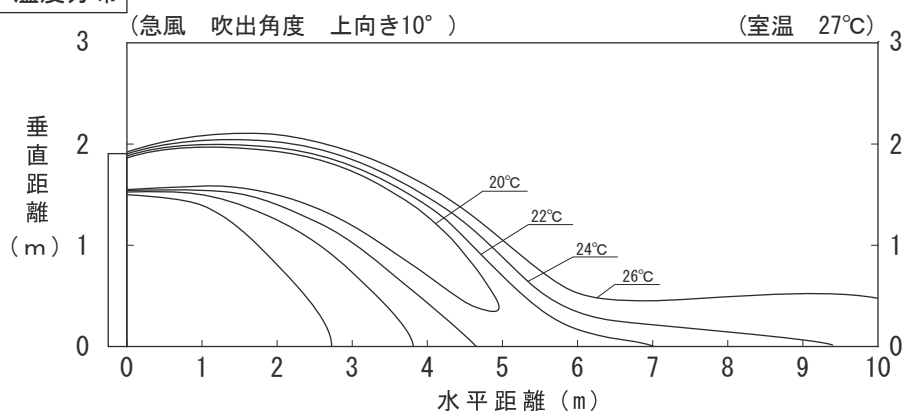
暖房 温度分布



冷房 風速分布



冷房 温度分布

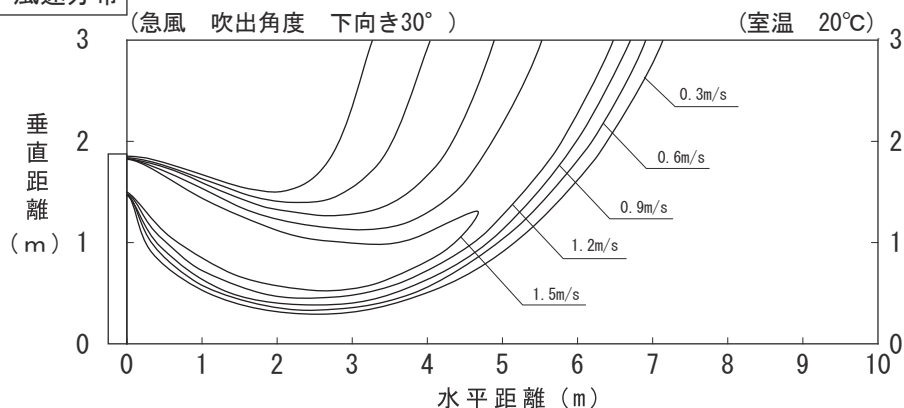


■吹出し到達距離

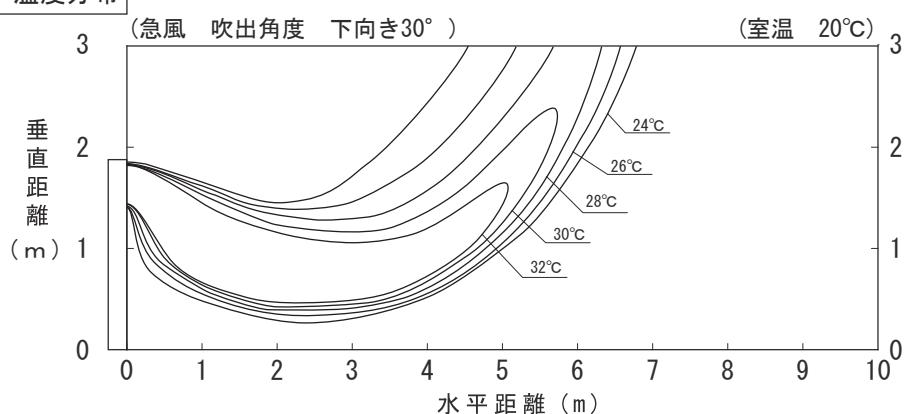
●床置形到達距離特性 (室内温度：冷房 27℃・暖房 20℃)

S-G112BU1

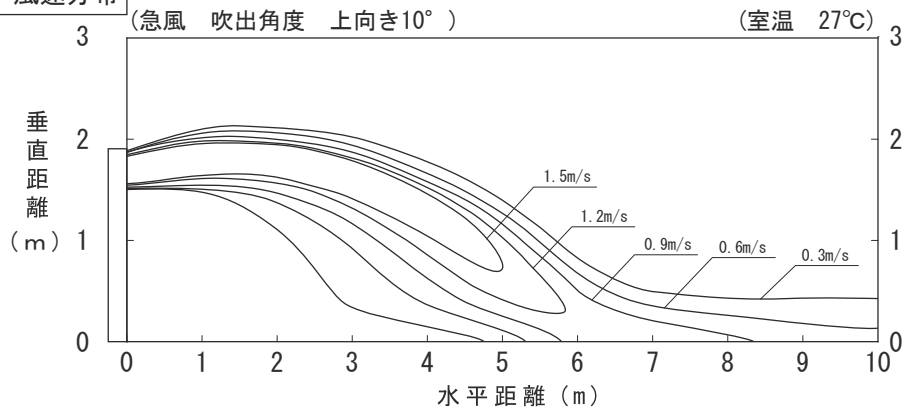
暖房 風速分布



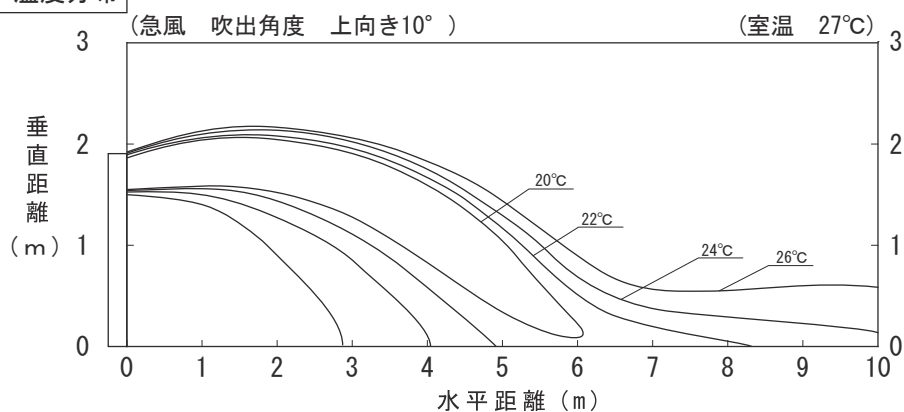
暖房 温度分布



冷房 風速分布



冷房 温度分布

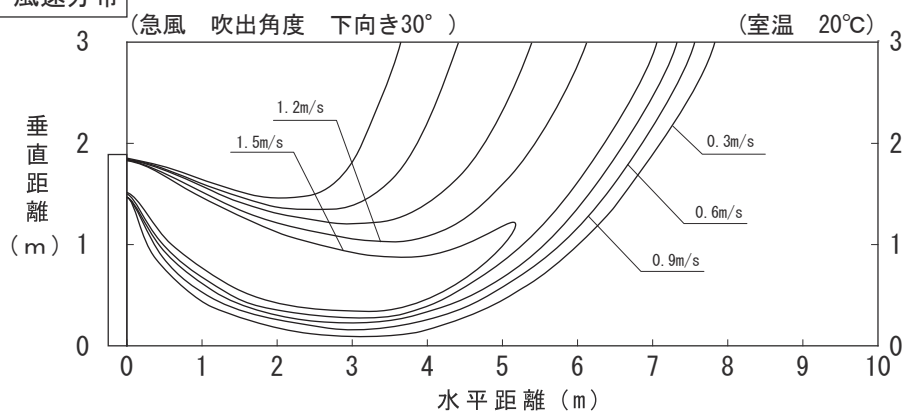


■吹出し到達距離

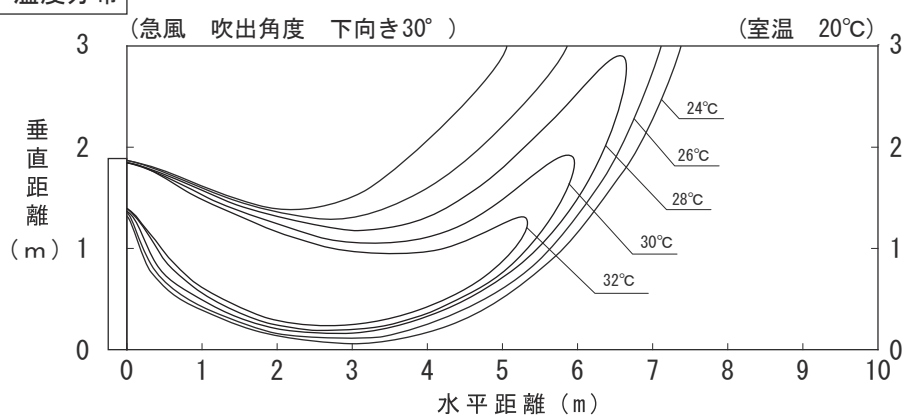
●床置形到達距離特性 (室内温度：冷房 27℃・暖房 20℃)

S-G140BU1

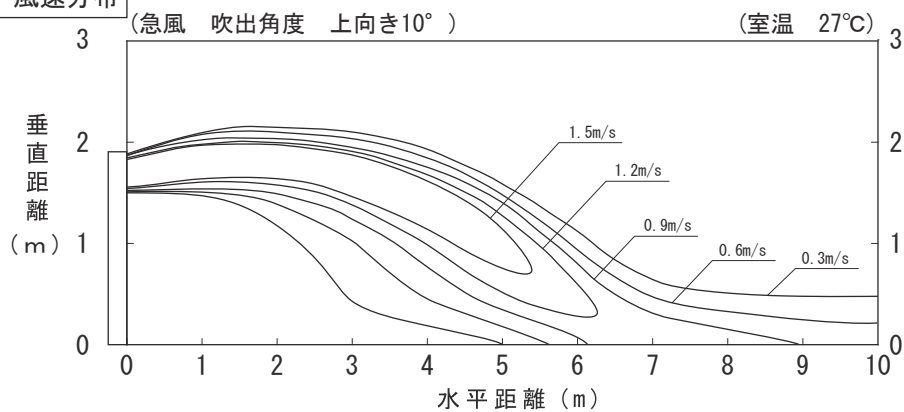
暖房 風速分布



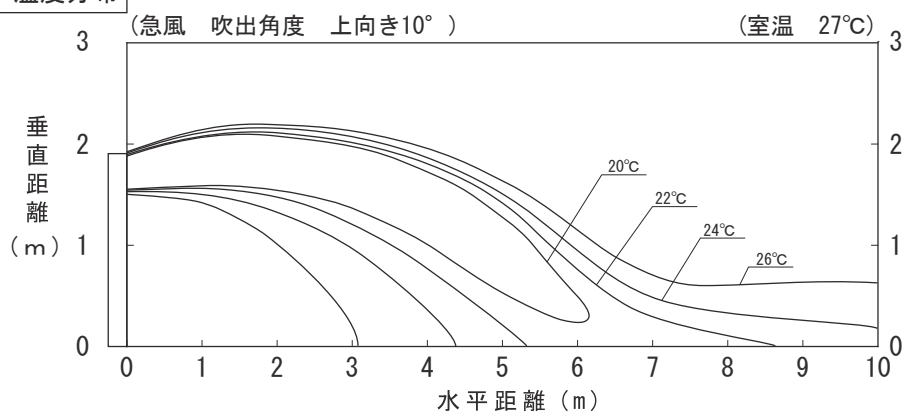
暖房 温度分布



冷房 風速分布



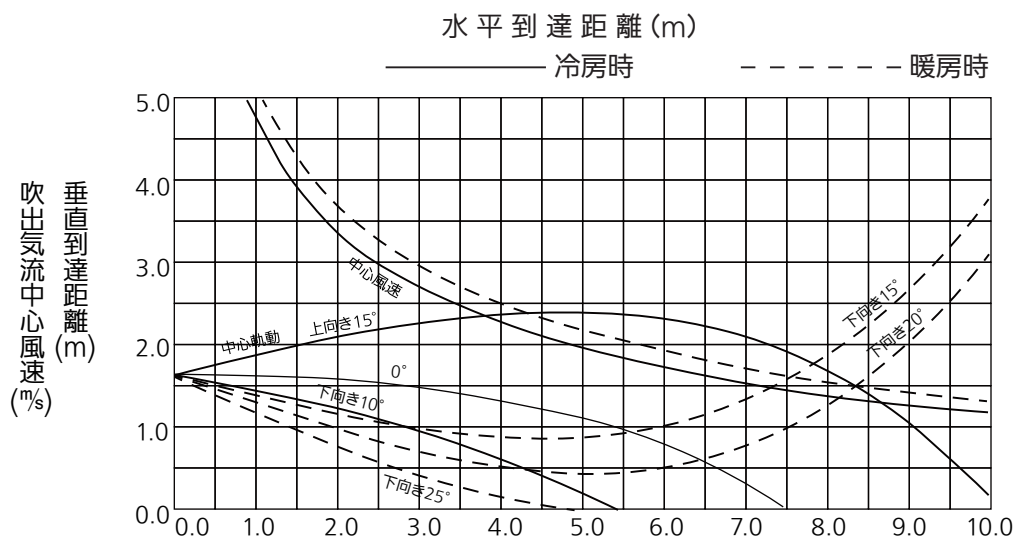
冷房 温度分布



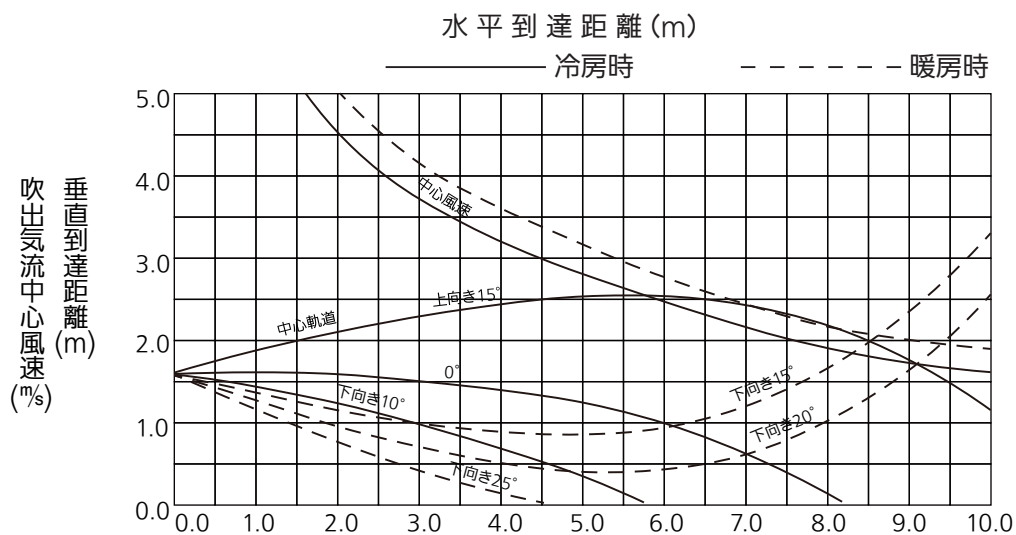
■吹出し到達距離

●床置形到達距離特性 (室内温度：冷房 27℃・暖房 20℃)

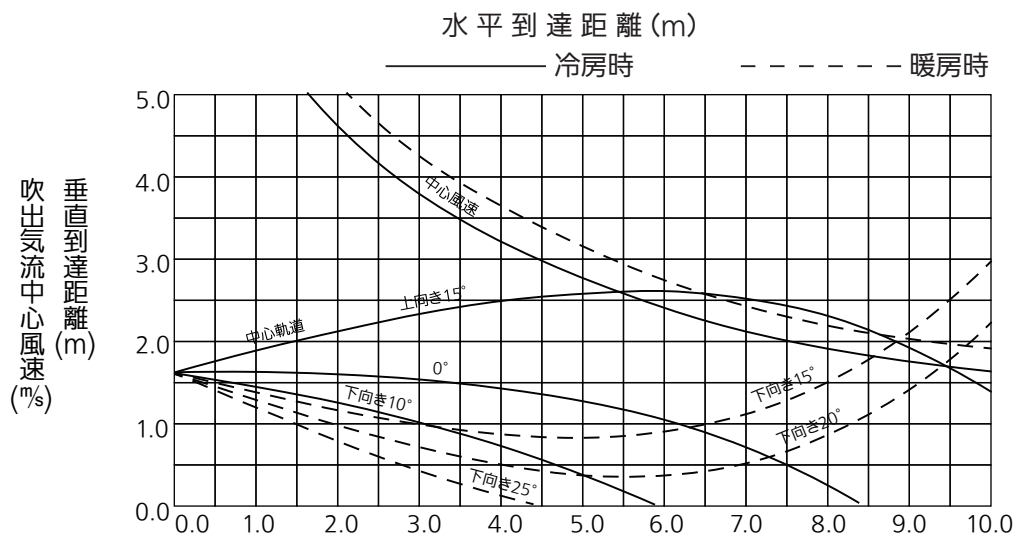
S-G80BS1



S-G112BS1



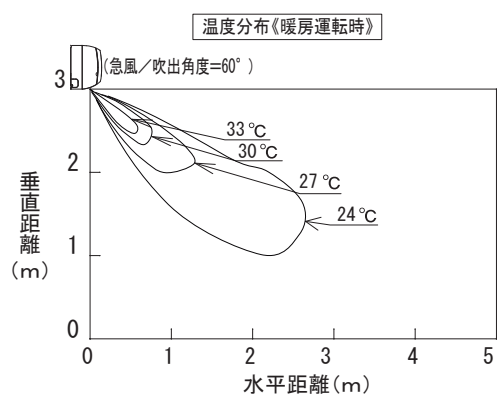
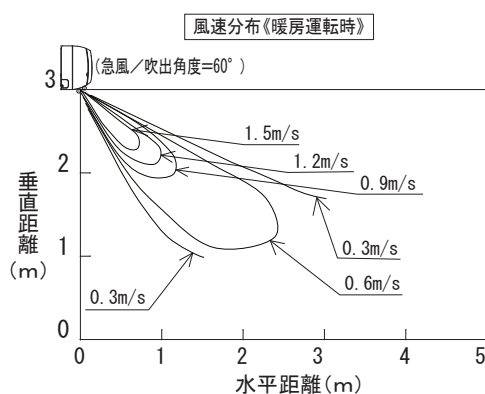
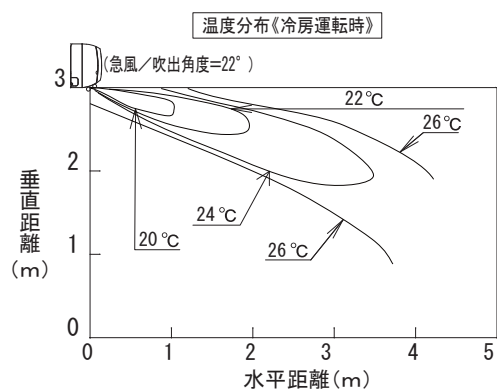
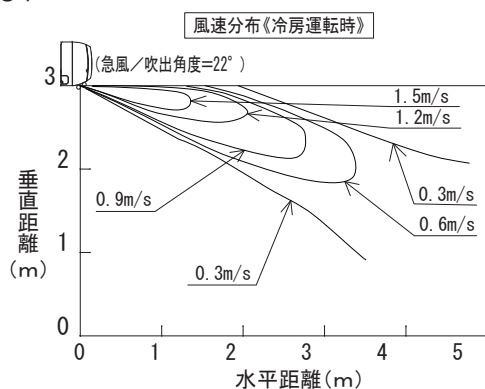
S-G140BS1



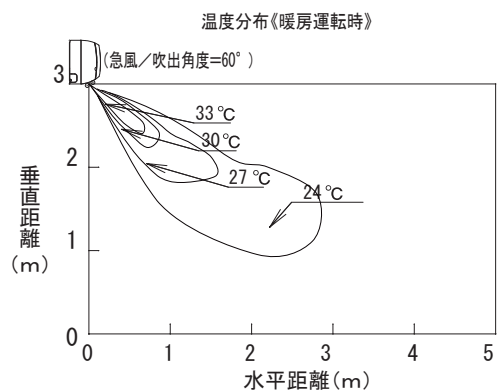
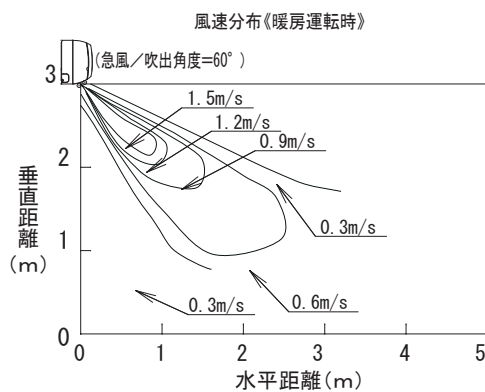
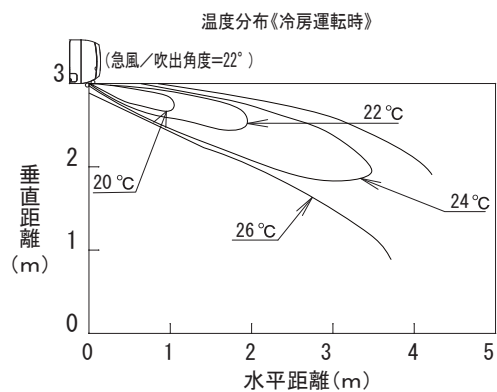
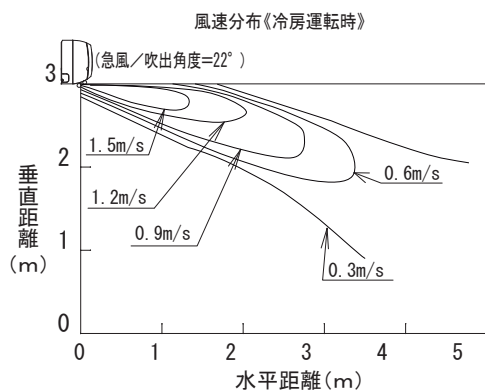
■ 吹出し到達距離

● 壁掛形風速分布・温度分布

S-G28KU1



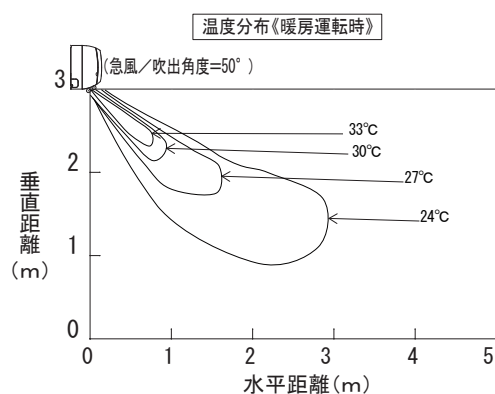
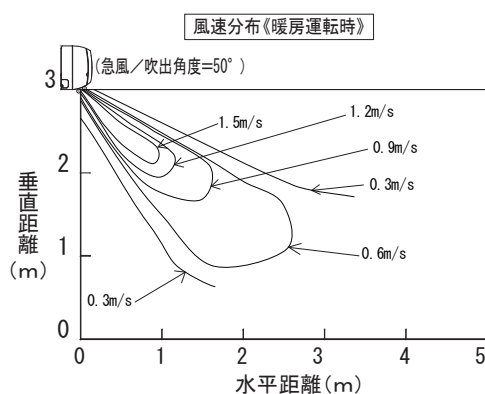
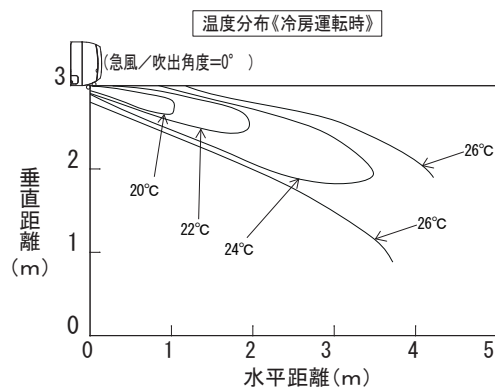
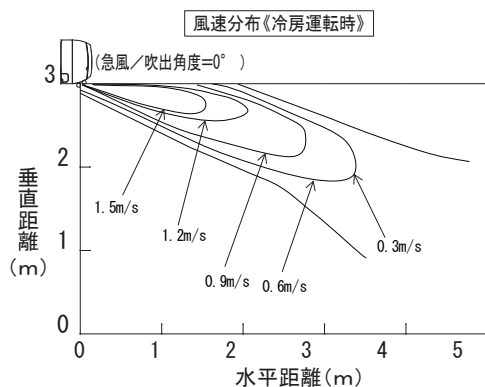
S-G36KU1



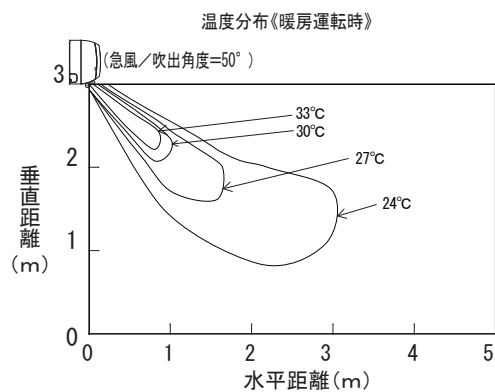
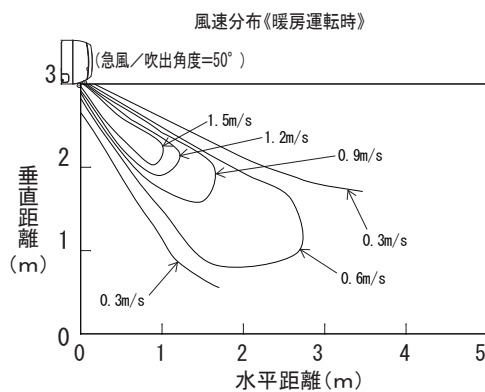
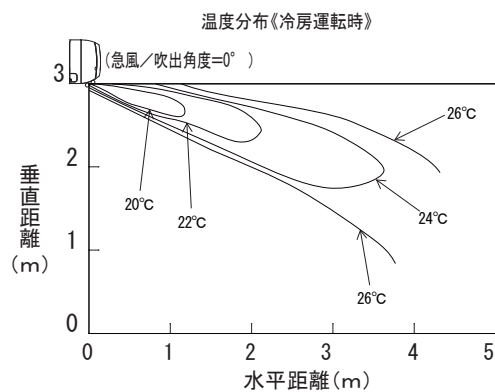
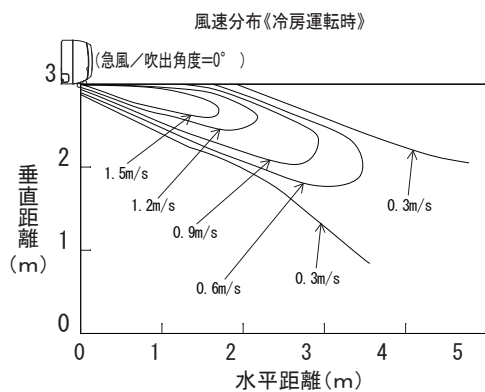
■吹出し到達距離

●壁掛形風速分布・温度分布

S-G45KU1



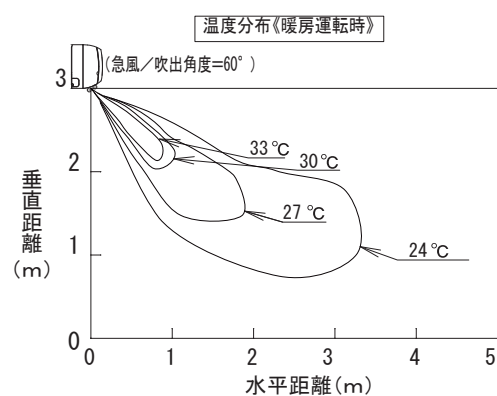
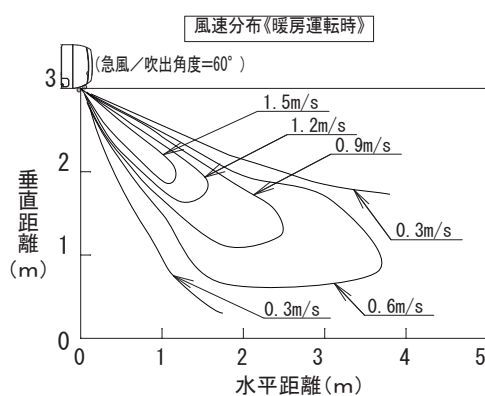
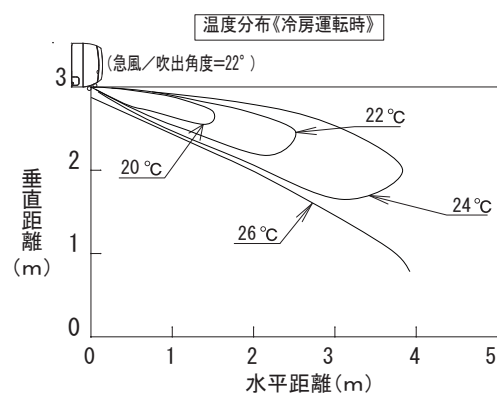
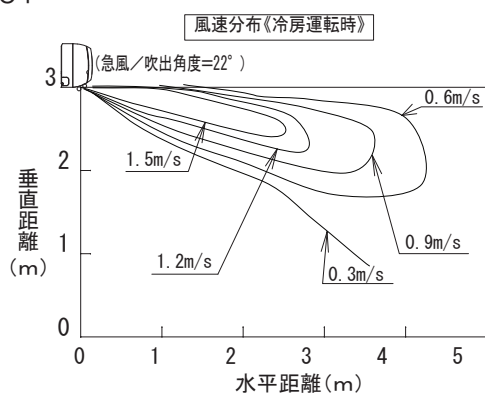
S-G56KU1



■ 吹出し到達距離

● 壁掛形風速分布・温度分布

S-G71KU1

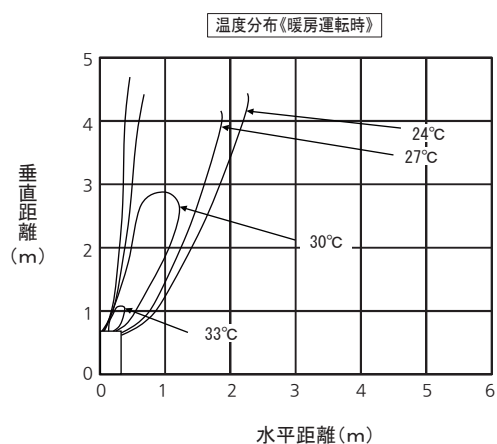
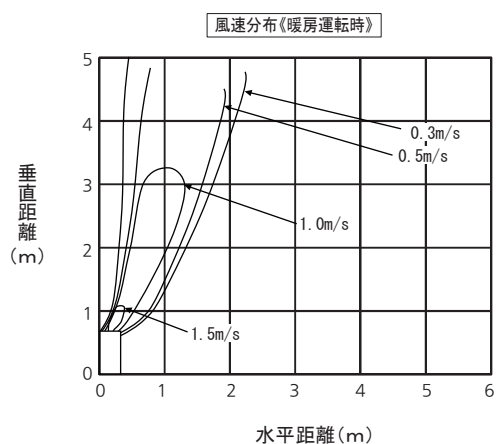
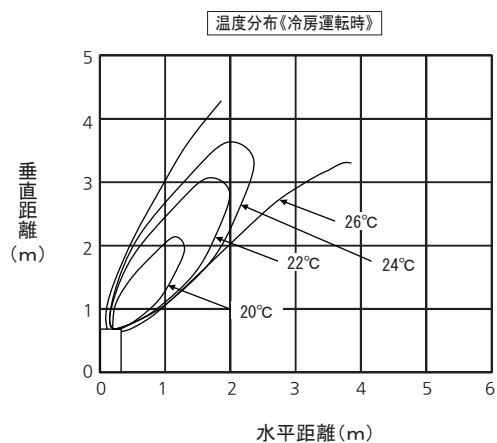
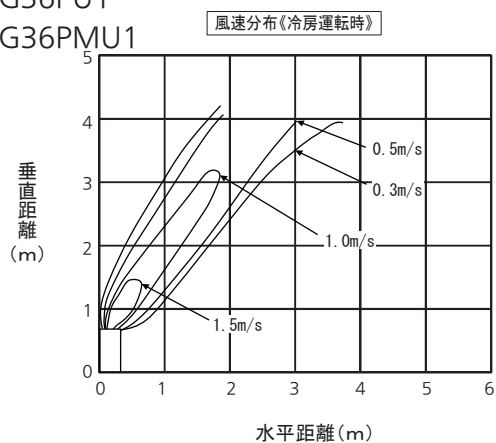


■吹出し到達距離

●ペリメータ床置、床置埋込形到達距離特性（室内温度：冷房27℃、暖房20℃）

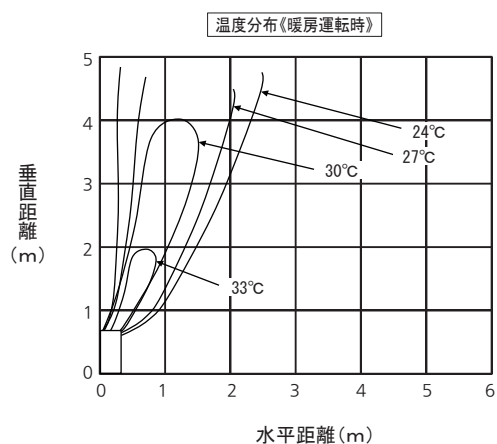
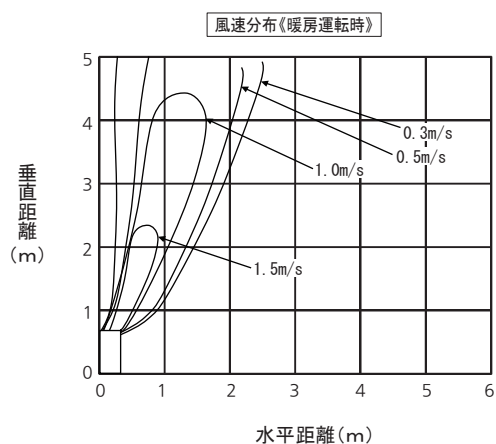
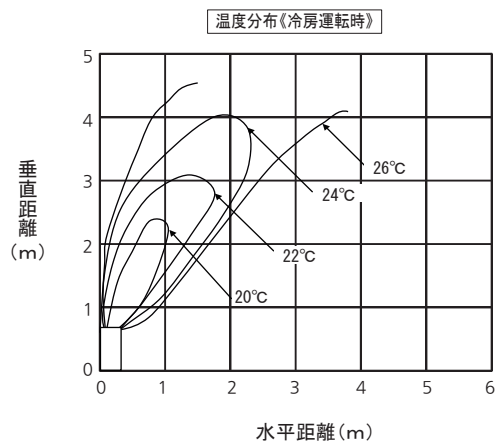
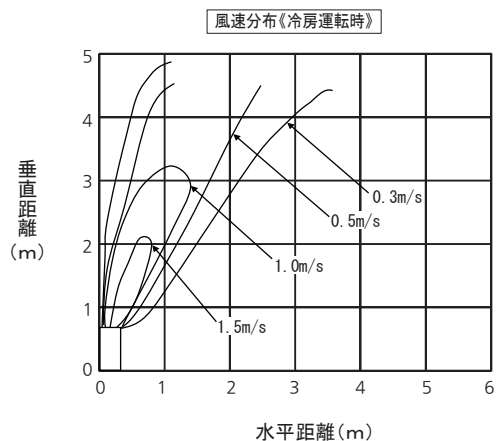
S-G28,G36PU1

S-G28,G36PMU1



S-G45 ~ G80PU1

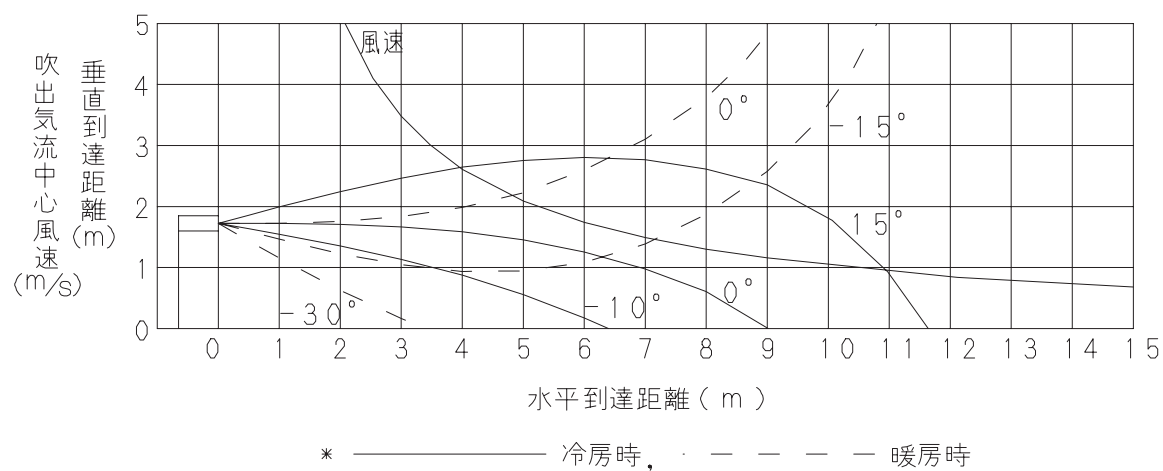
S-G45 ~ G80PMU1



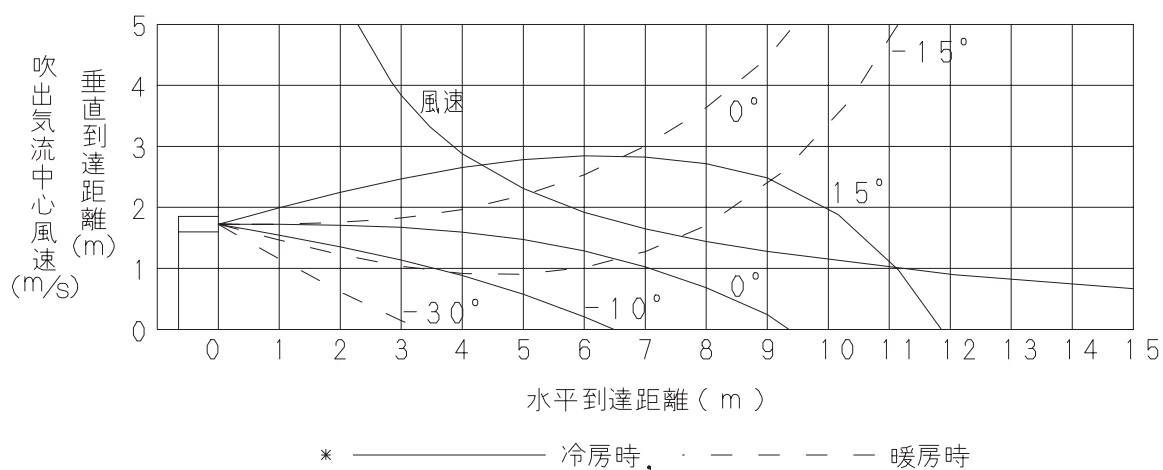
■吹出し到達距離

●床置プレナム形到達距離特性

① S-G224BEU1形



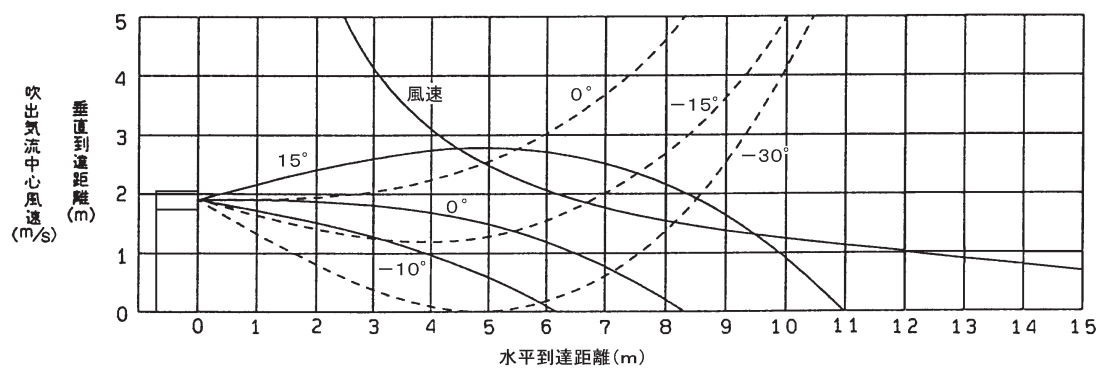
② S-280BEU1形



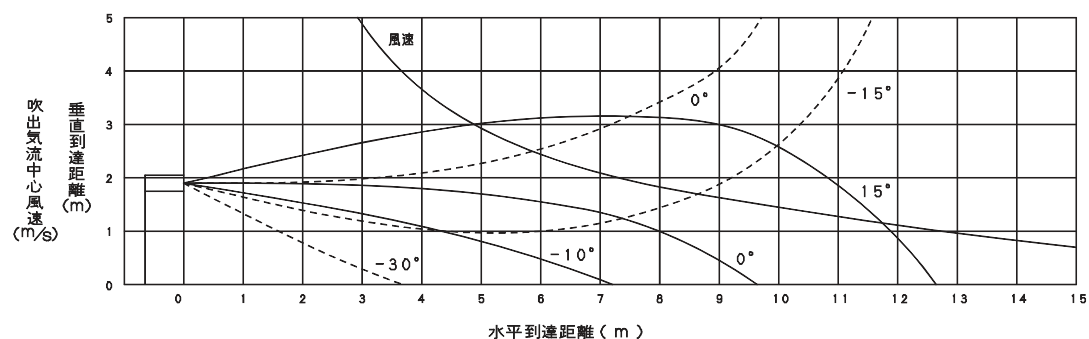
■吹出し到達距離

●設備用床置プレナム形

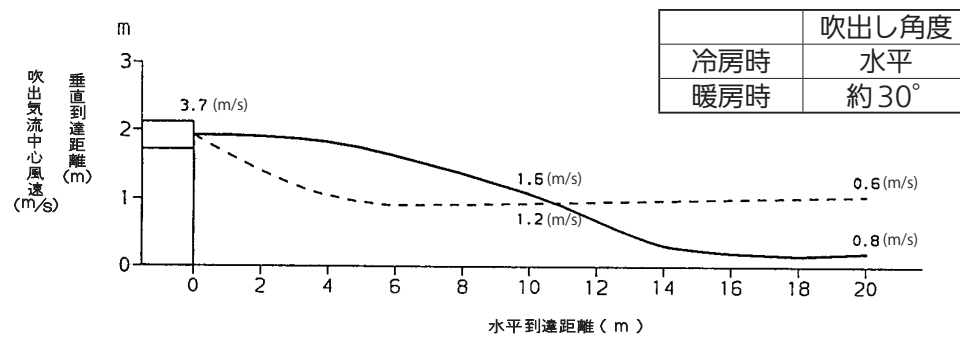
① S-G355BE2形



② S-G450BES2形



③ S-G560BE2形



●外気導入についてのご注意

(1)換気負荷の考慮

空調設計は、外気導入を行った場合の空調負荷を考慮して、正しく行ってください。

(2)外気導入量の制限

外気導入量は室内ユニットの機種と取り入れ方法により定められた取り入れ可能外気量の範囲内で設計して下さい。また、下記(3)混合空気の検討を必ず行ってください。

※外気導入量が必要換気量に満たない場合は、全熱交換器あるいは外気処理エアコン等を利用して別途居室内に外気取り入れを行ってください。

(3)混合空気の検討

外気と室内空気の混合空気は、ユニット使用条件の範囲内となるよう外気導入量を決定して下さい。

特に、以下のような場合は必ず外気処理後の空気を導入するか、外気導入量を減らすようにしてください。

①外気の露点温度がユニット吸込み空気乾球温度より高い場合

結露の恐れがありますので、外気の露点温度を吸込空気温度以下に処理してください。

②室外の温度が低い場合

外気温度が低い場合、外気導入量が多いと混合空気の温度がユニットの運転温度範囲を下回る場合があります。この場合は外気処理後の空気を導入するか、外気導入量を減らすかの対応をお願いします。

③加湿器と併用する場合

外気温度が氷点下の場合、加湿器凍結の恐れがありますので、必ず外気処理を行ってください。

(4)ダクト／フィルター現地手配

外気取入ダクトは現地手配願います。また、外気のじんあい吸引防止のため、外気用フィルターは必ず設置してください。(外気は室内ユニット本体のフィルターを通りません)

(5)ダクトの断熱

外気導入ダクトは必ず断熱を行ってください。行わない場合、結露する場合があります。

(6)外気導入の連動

外気導入は、室内ユニットの送風機運転と連動するよう設計してください。導入した外気がフィルター側から居室に送られるため、フィルターで捕集したじんあいが居室内に吹き出される場合があります。また、ブースターファンなどで停止中のユニットに外気を強制的に送ると、停止中のユニットから外気導入時の音が聞こえる場合があります。

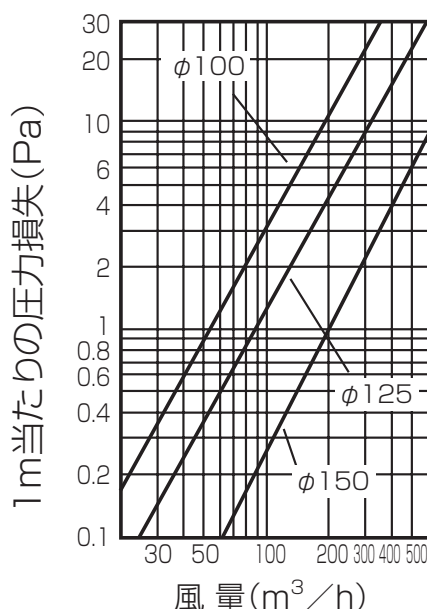
(7)ブースターファンの選定

外気導入ダクトの抵抗(フレキシブル円形ダクトの風量－圧力損失特性図)、および、ユニット内部抵抗値(外気取り入れ量とユニット内抵抗・運転音特性線図)によりブースターファンを選定してください。

(8)外気取入チャンバー・フランジの取り付け

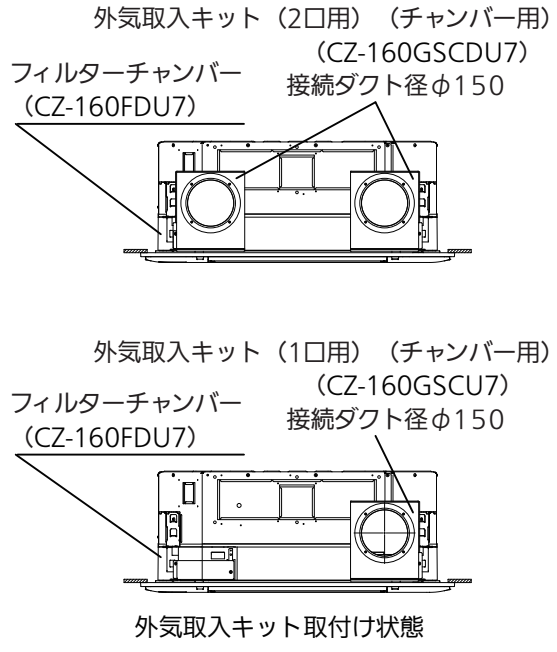
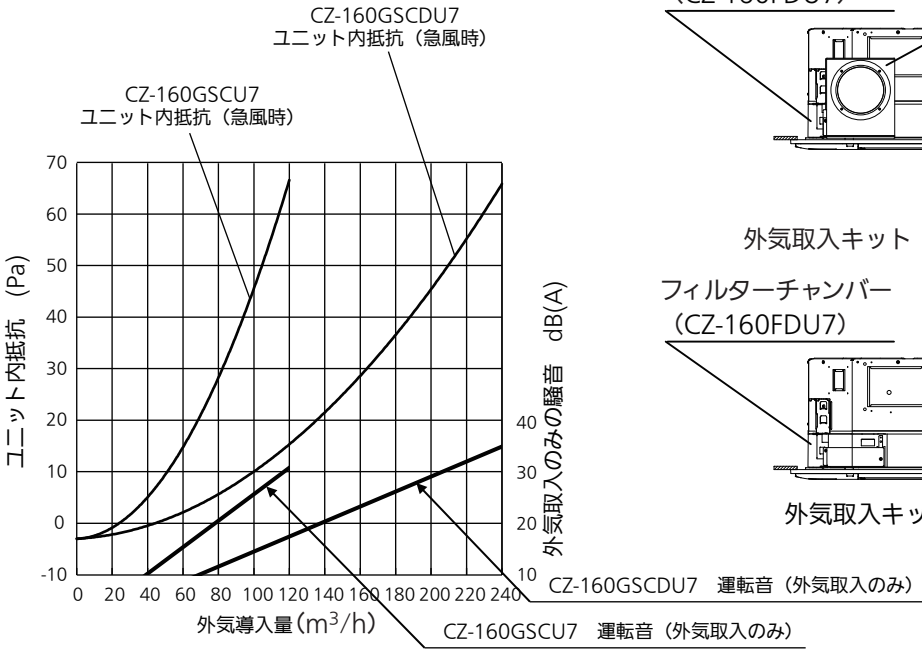
外気取入用ダクトの取り付け方向は必ず関連する承認図を確認して下さい。

フレキシブル円形ダクト



フレキシブル円形ダクトの風量－圧力損失

■外気導入量とユニット内抵抗・運動音特性：4方向天井カセット形 U1形
※下記線図は「外気導入についてのご注意」の項と合わせてご利用ください。
外気取入キットを使って外気を取り入れる場合
● (CZ-160FDU7+CZ-160GSCU7) 使用時
● (CZ-160FDU7+CZ-160GSCDU7) 使用時



外気導入量とユニット内抵抗・運転音特性
※ 急風：風速5速中最大 (レベル5)

- 外気取り入れ時の運転音は、運転音特性線図の外気取り入れのみの騒音値とカタログ記載のユニット運転音を合成して算出ください。
- 運転音はJIS規格に準拠し、無響室で測定したもので、室内ユニット真下1.5mの値です。実際に据え付けますと、周囲の騒音や反響などにより表示値より大きくなるのが普通です。

外気取入キット (CZ-160FDU7+CZ-160GSCDU7) 使用時の外気導入可能風量

型式	28, 36	45	56	71, 80	90	112	140	160
可能風量 (m³/h)	205	210	210	240	240	240	240	240

外気取入キット (CZ-160FDU7+CZ-160GSCU7) 使用時の外気導入可能風量

型式	28, 36	45	56	71, 80	90	112	140	160
可能風量 (m³/h)	120	120	120	120	120	120	120	120

☆ 型式が小さいユニットは、ユニットの運転音が小さいため、上表の範囲内でご使用ください。
範囲を超えた場合、外気取り入れのみの騒音がユニット単体の騒音より大きくなります。

【ブースターファンの選定例】

200m³/hの外気取り入れが必要な場合

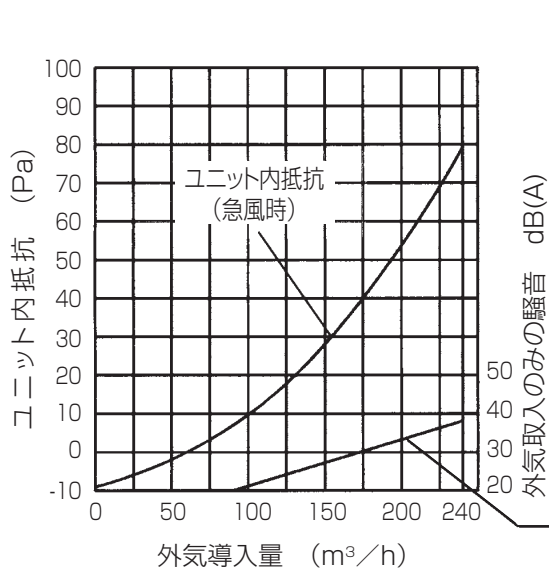
- ① ユニット内抵抗 45Pa
- ② 分岐後の抵抗～分岐後1m&分岐管 FY-YHH661 の場合～ 4Pa
- ③ ダクト抵抗～分岐管までのダクト長4mの場合～
ダクト抵抗 円形ダクトの風量-圧損線図より 4Pa (=1Pa/m×4m)

①、②、③の合計 53Paの静圧が取れるブースターが必要となる。 (合計) 53Pa

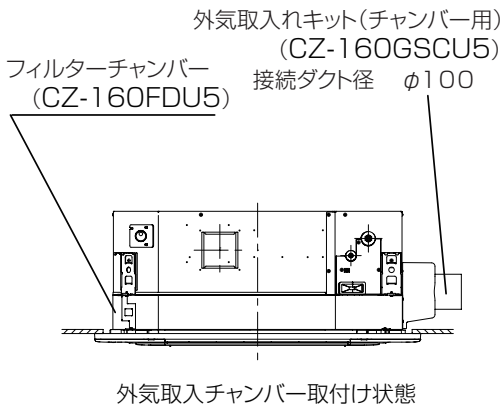
■外気導入量とユニット内抵抗・運転音特性：4方向天井カセット形 T1形

※下記の線図は、「外気導入についてのご注意」の項と合わせてご利用ください。

- 外気取入チャンバーを使って外気を取り入れる場合
(CZ-160FDU5+CZ-160GSCU5) 使用時



外気導入量とユニット内抵抗・運転音特性
※ 急風：風速5速中最大（レベル5）



外気取入チャンバー取付け状態

運転音(外気取入のみ)

- 外気取入時の運転音は、運転音特性線図の外気取入のみの騒音値とカタログ記載のユニット運転音を合成して算出ください。
- 運転音はJIS規格に準拠し、無響室で測定したもので、室内ユニット真下1.5mの値です。実際に据え付けますと、周囲の騒音や反響などにより表示値より大きくなるのが普通です。

外気取入チャンバー（CZ-160FDU5+CZ-160GSCU5）使用時の外気導入可能風量

型式	28,36	45	56	71,80	90	112	140	160
可能風量 (m³/h)	175	180	180	240	240	240	240	240

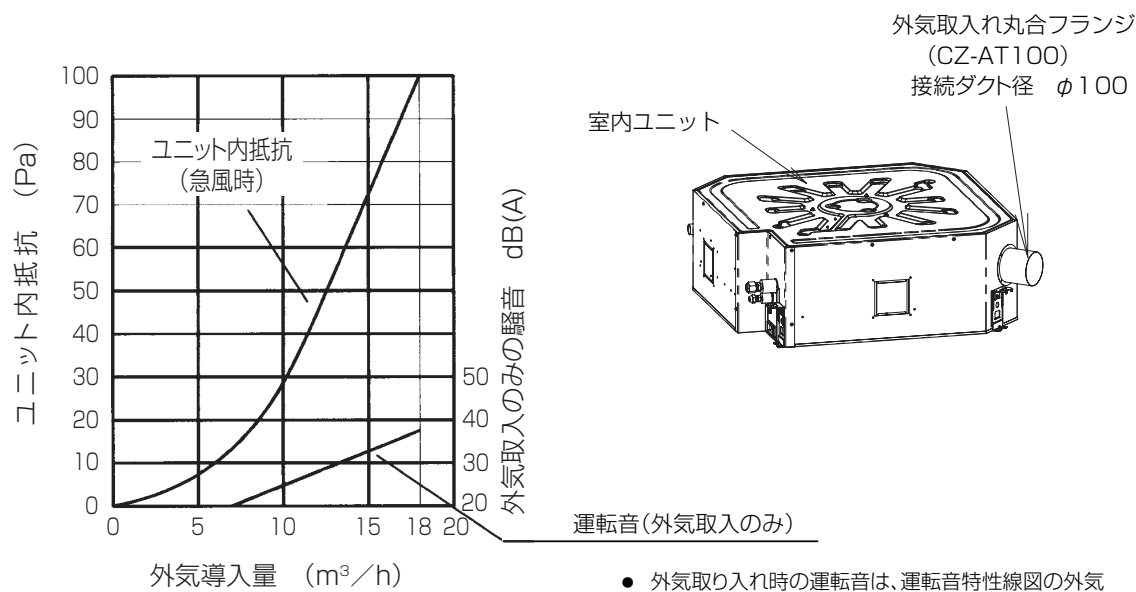
✧ 型式が小さいユニットは、ユニットの運転音が小さいため、上表の範囲内でご使用ください。
範囲を超えた場合、外気取り入れのみの騒音がユニット単体の騒音より大きくなります。

【ブースターファンの選定例】

200m³/hの外気取り入れが必要な場合

- ①ユニット内抵抗 ユニット内抵抗線図より 55Pa
- ②ダクト抵抗～ダクト長4mの場合～
ダクト抵抗 円形ダクトの風量-圧力損失図より 40Pa (=10Pa/m×4m)
- 合計 95Paの静圧が取れるブースターが必要となる。 (合計)95Pa

●本体に直接外気を取り入れる場合・・・外気取入れ丸合フランジ（CZ-AT100）使用時



外気導入量とユニット内抵抗・運転音特性

※ 急風：風速5速中最大（レベル5）

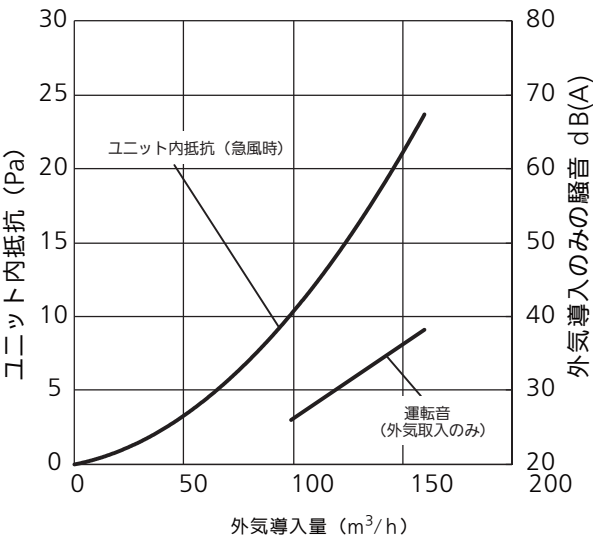
- 外気取り入れ時の運転音は、運転音特性線図の外気取り入れのみの騒音値とカタログ記載のユニット運転音を合成して算出ください。
- 運転音はJIS規格に準拠し、無響室で測定したもので、室内ユニット真下1.5mの値です。実際に据え付けますと、周囲の騒音や反響などにより表示値より大きくなるのが普通です。

本体に直接外気を取り入れる場合（CZ-AT100使用時）の外気導入可能風量

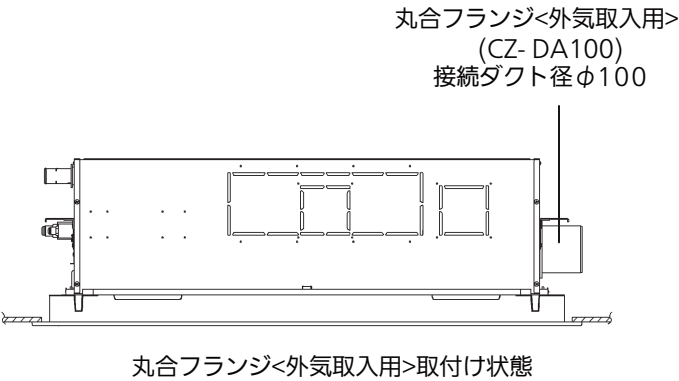
型式	28,36	45	56	71,80	90	112	140	160
可能風量 (m³/h)	13	15	15	18	18	18	18	18

☆ 型式が小さいユニットは、ユニットの運転音が小さいため、上表の範囲内でご使用ください。
範囲を超えた場合、外気取り入れのみの騒音がユニット単体の騒音より大きくなります。

■外気導入量とユニット内抵抗・運転音特性：2方向天井カセット形 U1形（22形～90形）
※下記線図は「外気導入についてのご注意」の項と合わせてご利用ください。
●丸合フランジ<外気取入用>（CZ-DA100）使用



外気導入量とユニット内抵抗・運転音特性



- 外気取り入れ時の運転音は、運転音特性線図の外気取り入れのみの騒音値とカタログ記載のユニット運転音を合成して算出ください。
- 運転音はJIS規格に準拠し、無響室で測定したもので、室内ユニット真下1.5mの値です。実際に据え付けますと、周囲の騒音や反響などにより表示値より大きくなるのが普通です。

本体に直接外気を取り入れる場合（CZ-DA100使用時）の外気導入可能風量

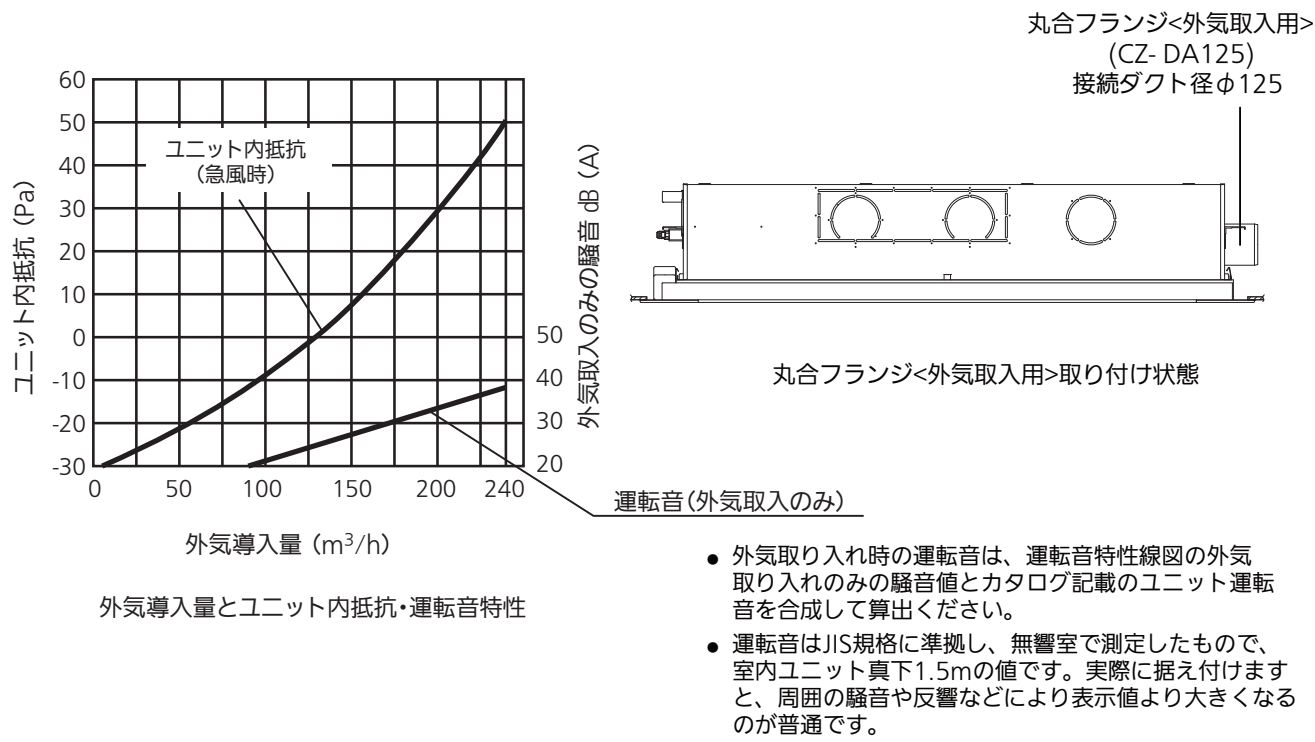
形式	22,28,36	45,56	71	80	90
可能風量 (m³/h)	115	120	130	135	140

【ブースターファンの選定例】

100m³/hの外気取り入れが必要な場合.

①ユニット内抵抗	ユニット内抵抗線図より	10.3Pa
②ダクト抵抗～ダクト長4mの場合～		
ダクト抵抗	円形ダクトの風量-圧力損失図より	12 Pa (=3Pa/m×4m)
合計	45Paの静圧が取れるブースターが必要となる。	(合計) 22.3Pa

■外気導入量とユニット内抵抗・運動音特性：2方向天井カセット形 U1形（112形～160形）
※下記線図は「外気導入についてのご注意」の項と合わせてご利用ください。
●丸合フランジ<外気取入用>（CZ-DA125）使用



本体に直接外気を取り入れる場合（CZ-DA125使用時）の外気導入可能風量

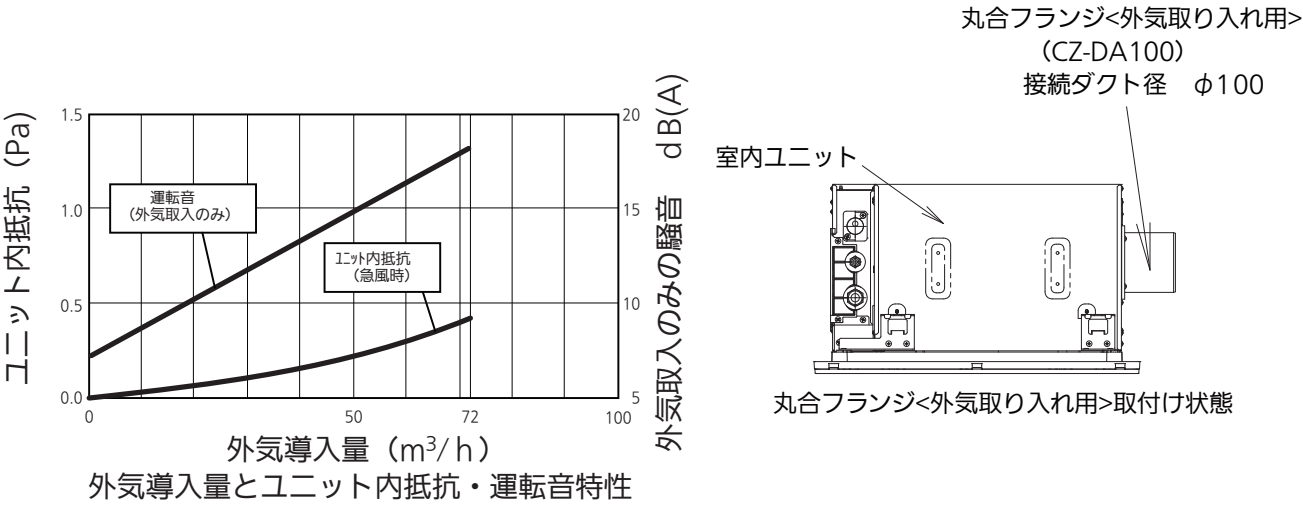
形式	112	140	160
可能風量 (m^3/h)	240	240	240

【ブースターファンの選定例】

200 m^3/h の外気取り入れが必要な場合.

①ユニット内抵抗	ユニット内抵抗線図より	29Pa
②ダクト抵抗～ダクト長4mの場合～		
ダクト抵抗	円形ダクトの風量-圧力損失図より	16Pa (=4Pa/m×4m)
合計	45Paの静圧が取れるブースターが必要となる。	(合計) 45Pa

■外気導入量とユニット内抵抗・運転音特性：1 方向天井カセットスリム形 U1形
※下記の線図は、「外気導入についてのご注意」の項と合わせてご利用ください。
本体に直接外気を取り入れる場合・・・丸合フランジ<外気取り入れ用>（CZ-DA100）使用時



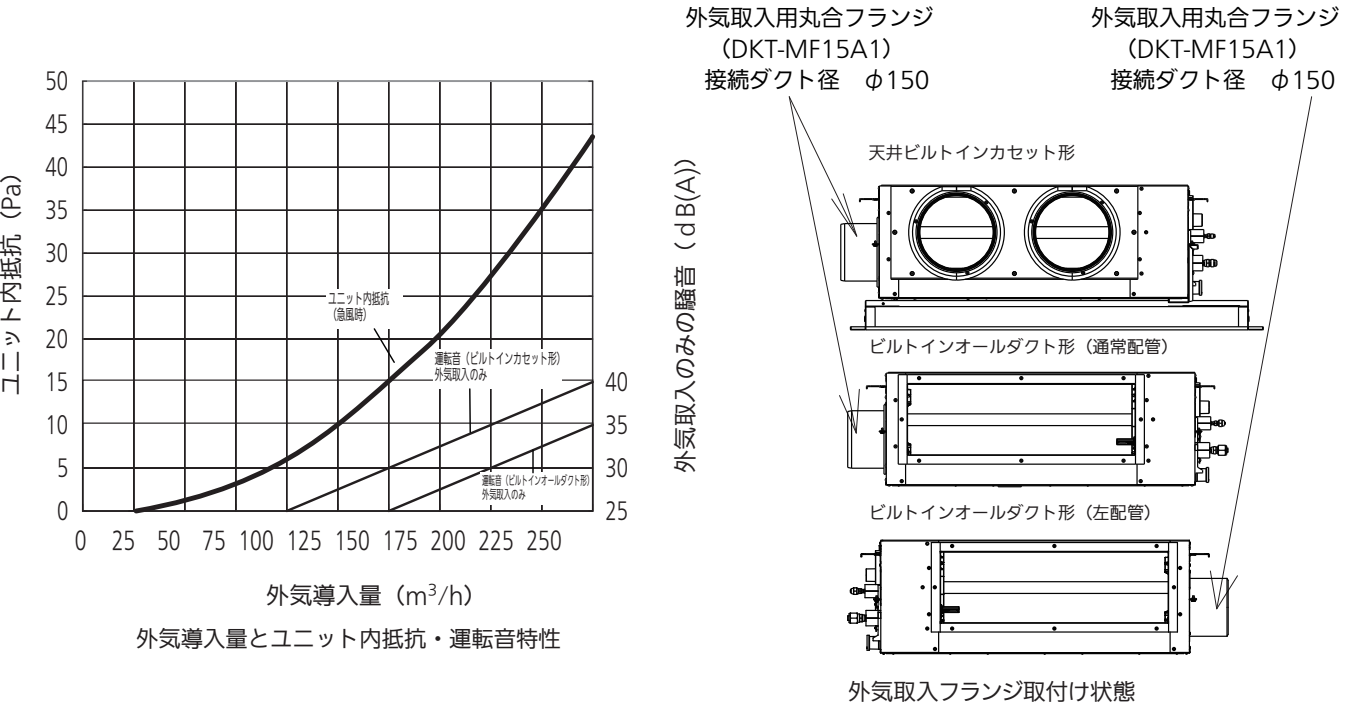
- 外気取り入れ時の運転音は、運転音特性線図の外気取り入れのみの騒音値とカタログ記載のユニット運転音を合成して算出ください。
- 運転音はJIS規格に準拠し、無響室で測定したもので、室内ユニット真下1.5mの値です。実際に据え付けますと、周囲の騒音や反響などにより表示値より大きくなるのが普通です。

本体に直接外気を取り入れる場合（CZ-DA100使用時）の外気導入可能風量

形式	22	28
可能風量 (m³/h)	72	72

☆ 形式が小さいユニットは、ユニットの運転音が小さいため、上表の範囲内でご使用ください。
範囲を超えた場合、外気取り入れのみの騒音がユニット単体の騒音より大きくなります。

- 外気導入量とユニット内抵抗・運動音特性：天井ビルトインカセット形 U1形
ビルトインオールダクト形 U1形
- 本体に直接外気を取り入れる場合・・・外気取入れ用丸合フランジ (DKT-MF15A1) 使用時



- 外気取り入れ時の運転音は、運転音特性線図の外気取り入れのみの騒音値とカタログ記載のユニット運転音を合成して算出ください。
- 運転音はJIS規格に準拠し、無響室で測定したもので、室内ユニット中央真下1.5mの値です。実際に据え付けますと、周囲の騒音や反響などにより表示値より大きくなるのが普通です。

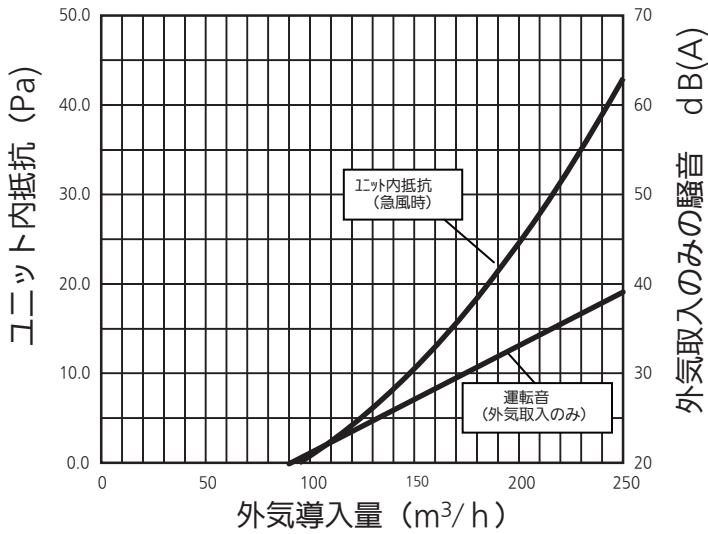
本体に直接外気を取り入れる場合 (DKT-MF15A1使用時) の外気導入可能風量

形式	単位 m³/h											
	22	28	36	45	50	56	71	80	90	112	140	160
ビルトインオールダクト形	-	150	150	150	150	150	180	180	180	240	240	240
ビルトインカセット形	115	115	115	115	125	125	180	180	180	240	240	240

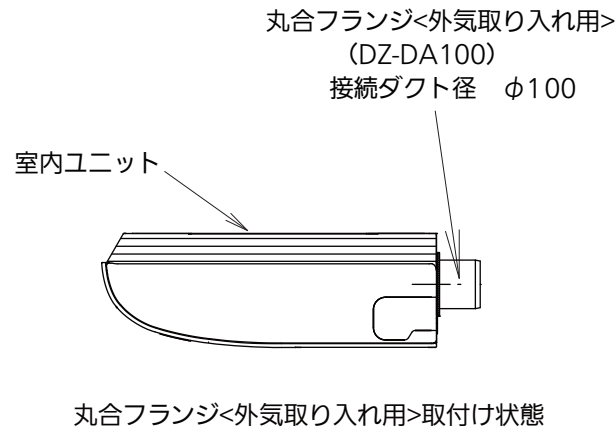
- ✧ 形式が小さいユニットは、ユニットの運転音が小さいため、上表の範囲内でご使用ください。範囲を超えた場合、外気取り入れのみの騒音がユニット単体の騒音より大きくなります。

■外気導入量とユニット内抵抗・運転音特性：天井吊形 U1形

●本体に直接外気を取り入れる場合・・・丸合フランジ<外気取り入れ用> (DZ-DA100) 使用時



外気導入量とユニット内抵抗・運転音特性



- 外気取り入れ時の運転音は、運転音特性線図の外気取り入れのみの騒音値とカタログ記載のユニット運転音を合成して算出ください。
- 運転音はJIS規格に準拠し、無響室で測定したもので、室内ユニット正面1m、下方1mの値です。実際に据え付けますと、周囲の騒音や反響などにより表示値より大きくなるのが普通です。

本体に直接外気を取り入れる場合 (DZ-DA100使用時) の外気導入可能風量

形式	36	45,56	71	80,90	112	140	160
可能風量 (m³/h)	160	170	200	210	240	240	240

✧ 形式が小さいユニットは、ユニットの運転音が小さいため、上表の範囲内でご使用ください。
範囲を超えた場合、外気取り入れのみの騒音がユニット単体の騒音より大きくなります。

■天井カセット形ダクト取付時のユニット外静圧と風量線図

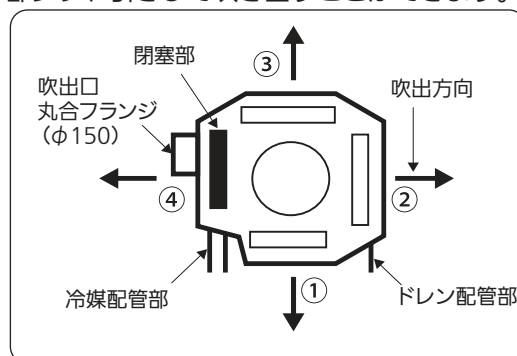
●天井カセット形のダクト据付例と吹出形態について

天井カセット形は、吹出口周辺に障害物などがある場合には、一部ダクト引きして吹き出すことができます。

■吹出口閉塞パターン（ユニット下部より見た状態）

- 3・2方向吹出し時及び吹出口丸合フランジ（φ150）接続時共に、下記の吹出口閉塞パターンに従って吹出口閉塞を行ってください。また、下表を参照の上、配管部の位置をご検討ください。（イラストの見方は右図参照）

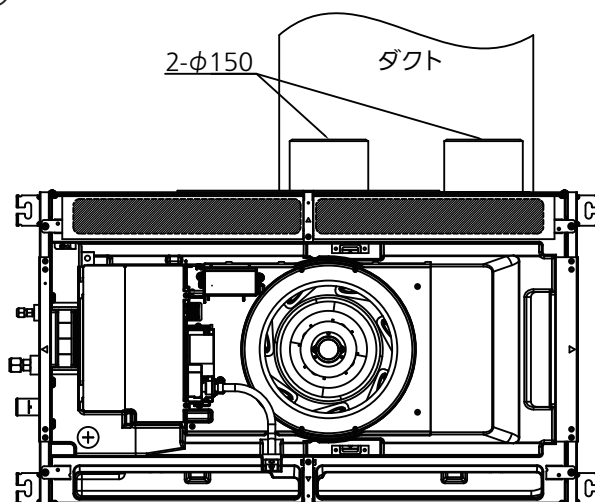
注）吹出口丸合フランジ（φ150）工事は結露防止のため、冷風もれ、断熱不足のないように注意してください。



- 下表の吹出口閉塞パターン以外は絶対に行なわないでください。

吹出口丸合フランジ （φ150）接続 3方向吹出し 1箇所を閉塞しダクトに 接続可能です。				
吹出口丸合フランジ （φ150）接続 2方向吹出し 2箇所を閉塞しダクトに 接続可能です。 注）ダクト接続は1箇所 のみ可能です。				

●吹出口の形態2方向カセット形



- ・上図は、2方向吹出口を下から見た図です。
- ・■：吹出口閉、□：吹出口開の状態を表しています。
- ・ダクト取出は、上図のように、角ダクトまたは2本の丸ダクト（※φ150）でどちら側でも取り出し可能です。
※外気取入用丸合フランジ<DKT-MF15A1>（別売品）を用意しております。

■天井カセット形ダクト取付時のユニット外静圧と風量線図

●送風機特性曲線の使い方

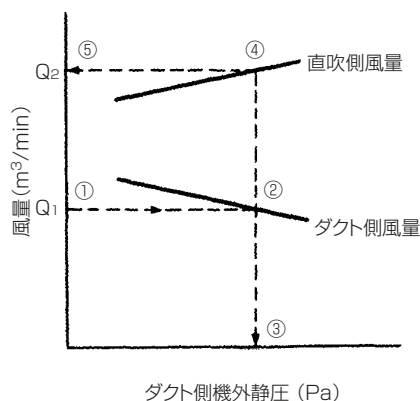
送風機特性曲線は急タップ時の機外静圧および風量を示しております。

A. 据付例(ダクト接続口を1つのダクトで接続した時)

(例) 条件：ダクト側風量 Q_1 m^3/min → 取り得る機外静圧は？直吹側風量は？

(解)縦軸 $Q_1 \text{m}^3/\text{min}$ の点①より水平に線を引き、ダクト側風量曲線との交点②より垂直に下に線を引きます。
横軸との交点③(P_1)がダクト側機外静圧です。
さらに交点②より垂直に上に線を引き、直吹側風量曲線との交点④より水平に線を引きます。
縦軸との交点⑤(Q_2)が直吹側風量になります。

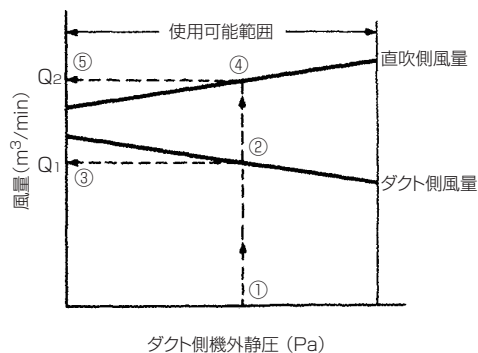
ユニットの全風量 Q_0 は、 $Q_0 = Q_1 + Q_2$



B. 据付例(ダクト接続口を1つのダクトで接続した時)

(例) 条件：ダクト側機外静圧 P_1 Pa → ダクト側風量は？直吹側風量は？

(解)横軸 $P_1 \text{Pa}$ の点①より垂直に上に線を引き、ダクト側風量曲線との交点②より水平に線を引きます。
縦軸との交点③がダクト側の風量(Q_1 : m^3/min)です。
さらに交点②より垂直に上に線を引き、直吹側風量曲線との交点④より水平に線を引きます。
縦軸との交点⑤が直吹側の風量(Q_2 : m^3/min)になります。



■ 4方向天井カセット形 (UU1)

28, 36, 45形

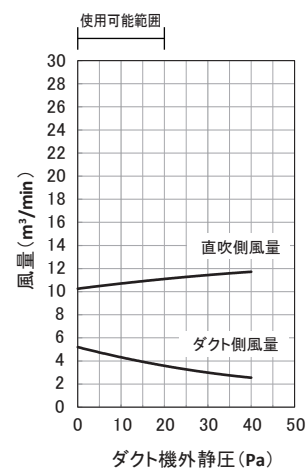
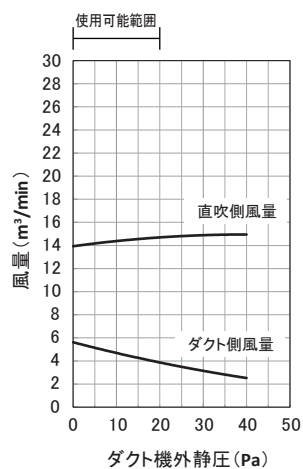
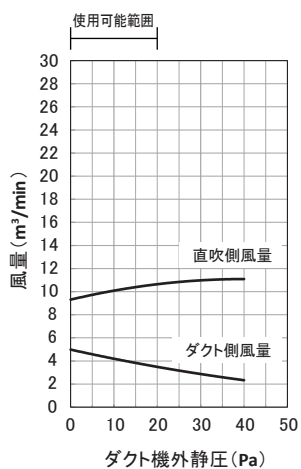
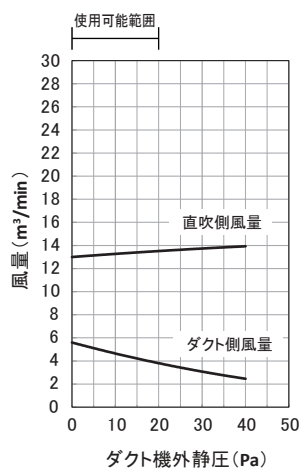
56形

3方向吹出し

2方向吹出し

3方向吹出し

2方向吹出し



71形

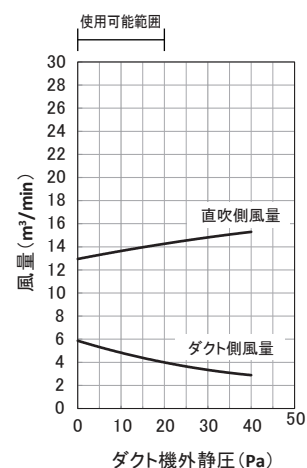
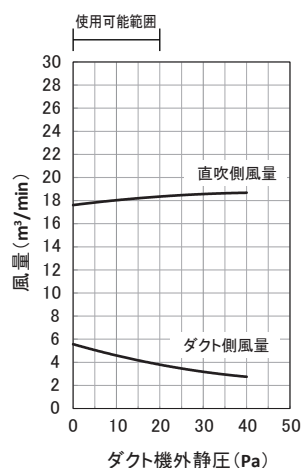
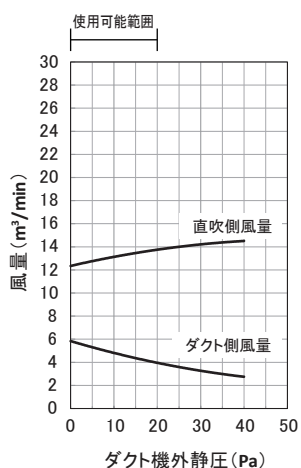
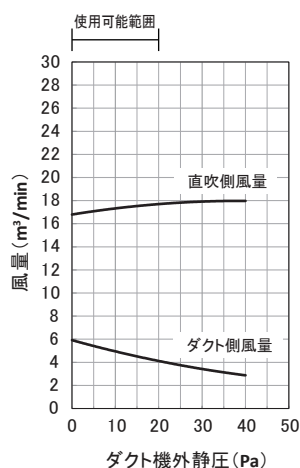
80形

3方向吹出し

2方向吹出し

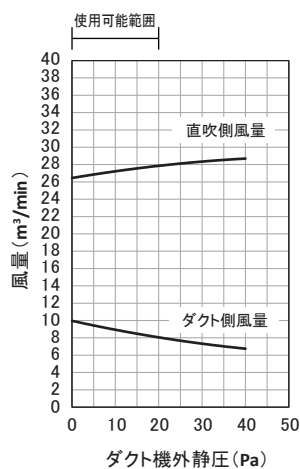
3方向吹出し

2方向吹出し

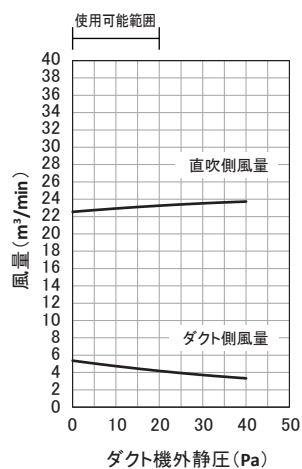


90形

3方向吹出し

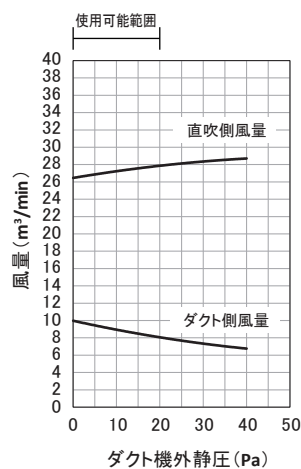


2方向吹出し

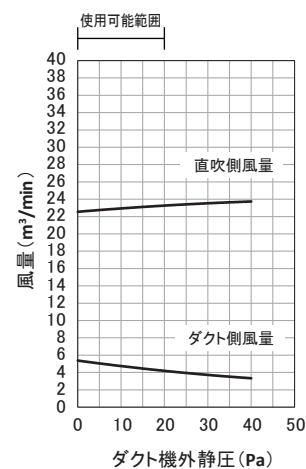


112形

3方向吹出し

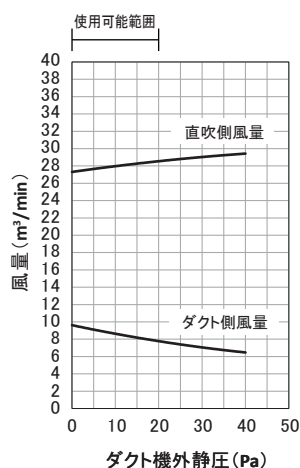


2方向吹出し

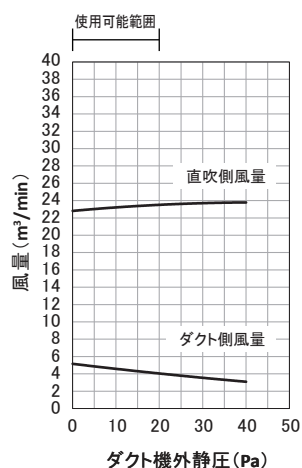


140, 160形

3方向吹出し



2方向吹出し

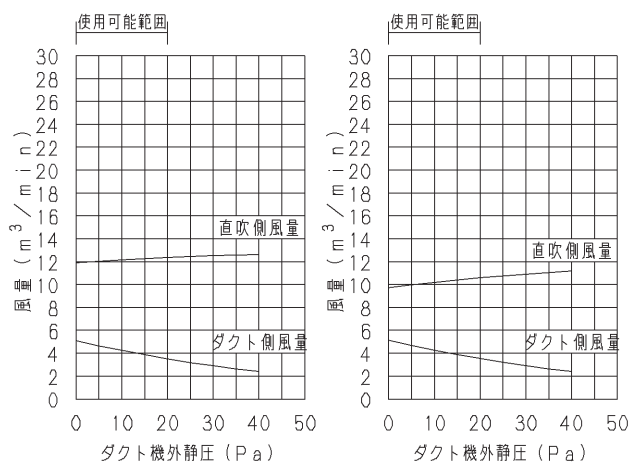


■ 4方向天井カセット形 (UT1)

28, 36, 45形

3方向吹出し

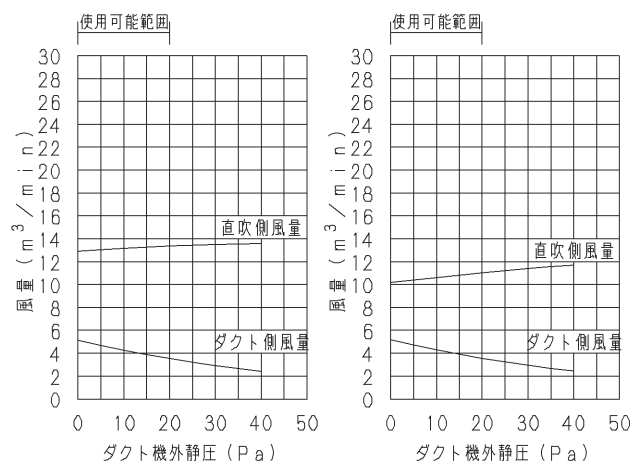
2方向吹出し



56形

3方向吹出し

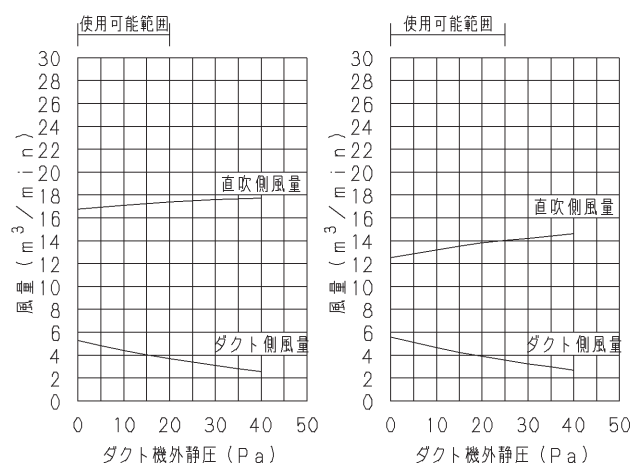
2方向吹出し



71, 80形

3方向吹出し

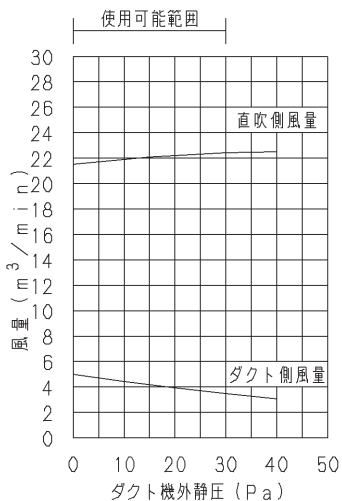
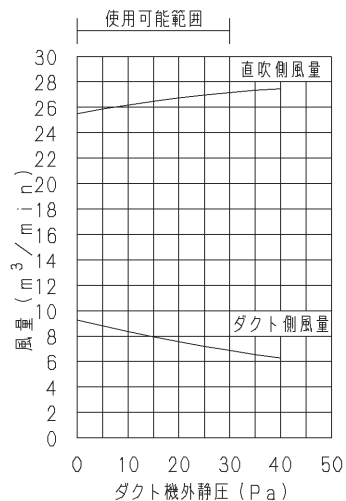
2方向吹出し



90, 112形

3方向吹出し

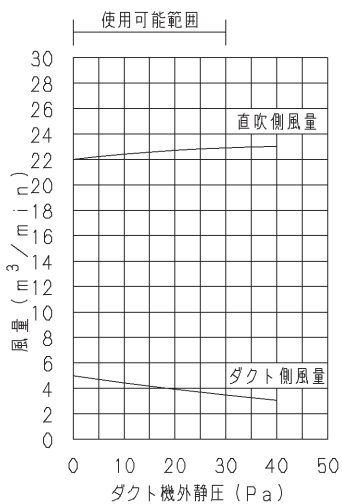
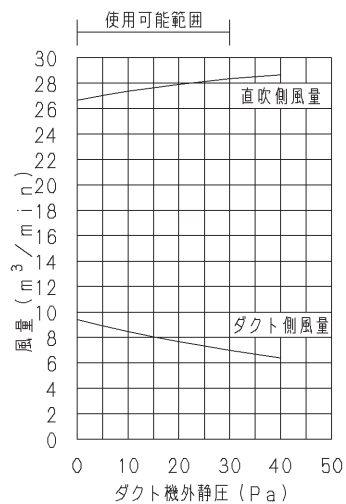
2方向吹出し



140, 160形

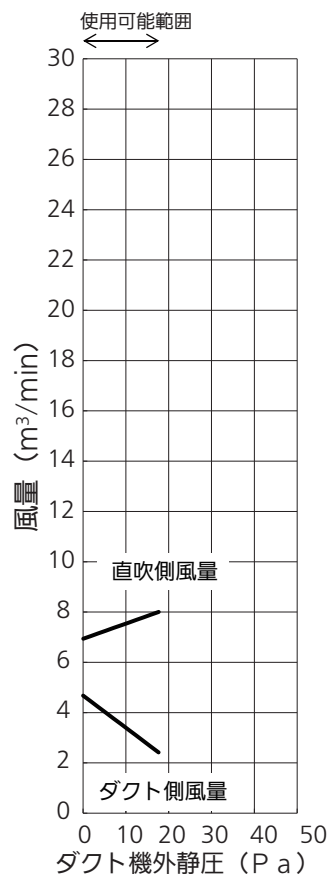
3方向吹出し

2方向吹出し

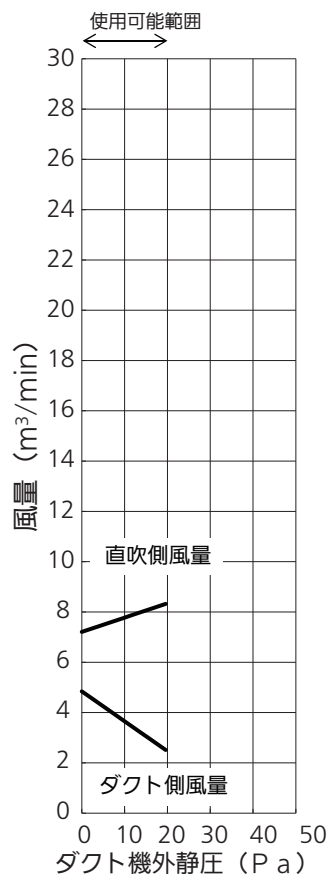


■2方向天井カセット形 U1形

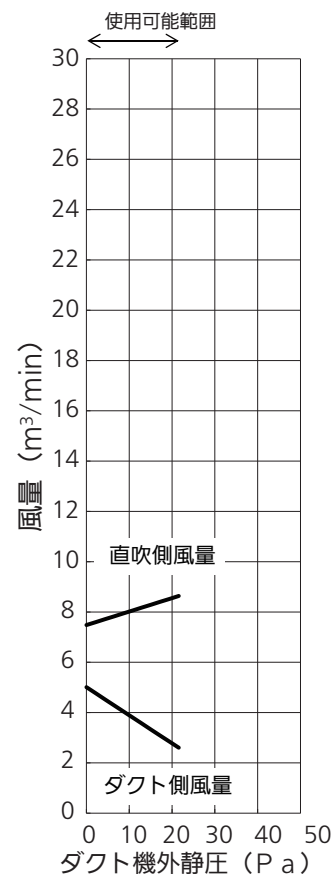
●S-G22・28LU1



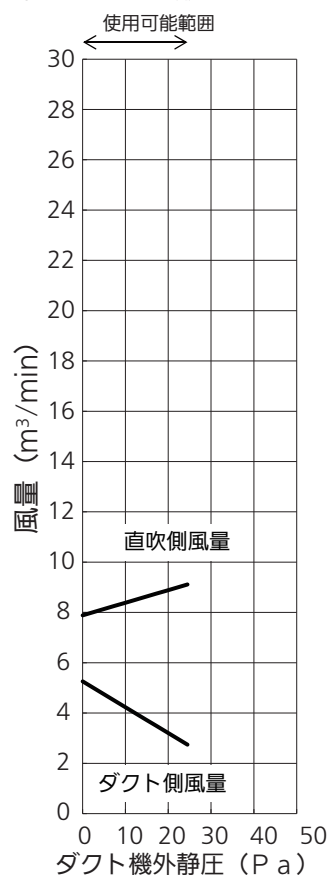
●S-G36LU1



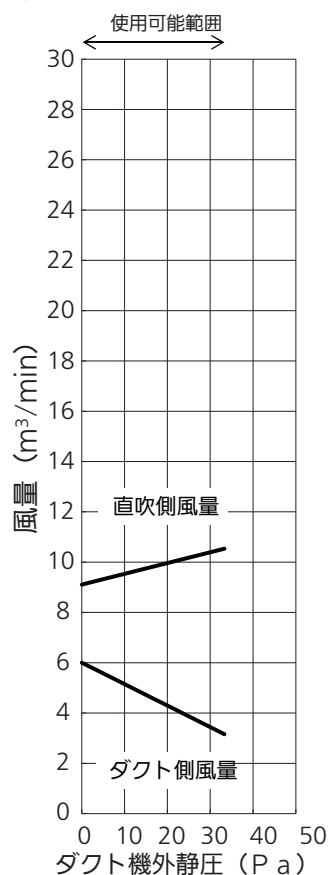
●S-G45LU1



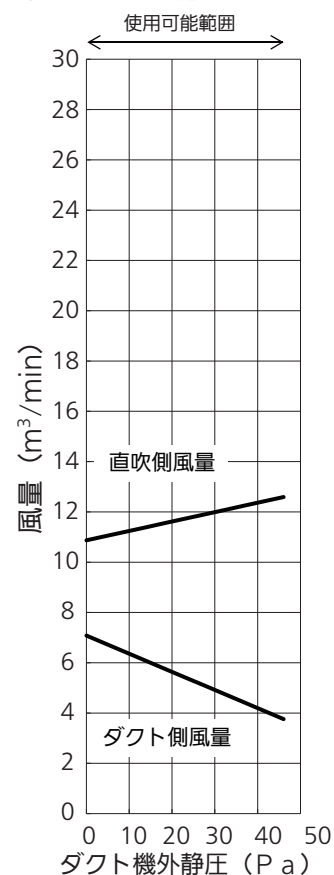
●S-G56LU1形



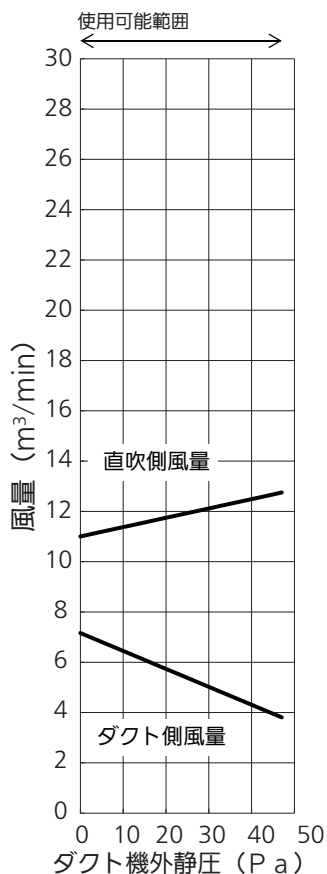
●S-G71LU1形



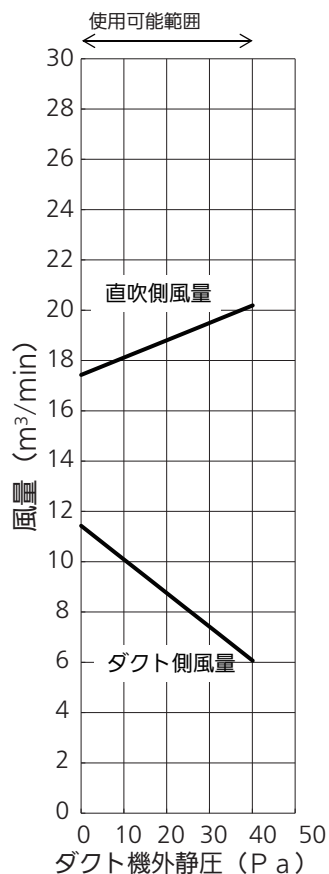
●S-G80LU1形



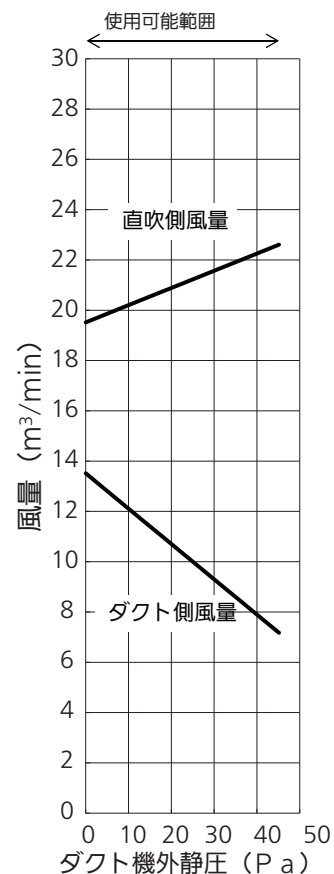
●S-G90LU1



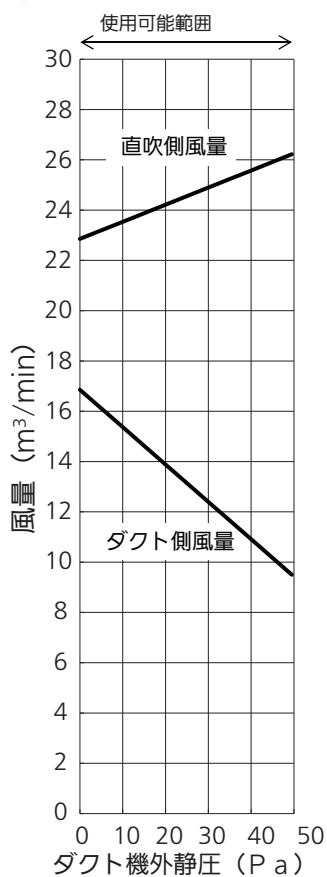
●S-G112LU1



●S-G140LU1



●S-G160LU1



(1) 集合設置基準

建物の屋上などに室外ユニットを多数集合設置する場合、通常のメンテナンススペースを確保するだけでは空気通路が不足し、室外ユニットが吹出空気を再び吸い込むショートサーキットを起こすことがあります。そのため周囲温度が上昇し、著しい冷房能力の低下や異常停止に至る可能性があります。

GHPを集合設置する場合は必要な空気の通路を確保するため、以下の設置基準に準拠した設置にしてください。また、暖房時は冷房時に比べて影響が少ないため、冷房基準で設置検討を行えば問題ないものと判断されます。

※特異な設置形態の場合は、適宜この基準を参考にしてご判断願います。

①基準の適用範囲

この基準は次の2つの場合のどちらかでも、あてはまる設置について適用します。

- 室外ユニットを8台以上集合設置する場合
- 室外ユニットが7台以下でも周囲に壁があるなど空気の流れが妨げられそうな設置の場合

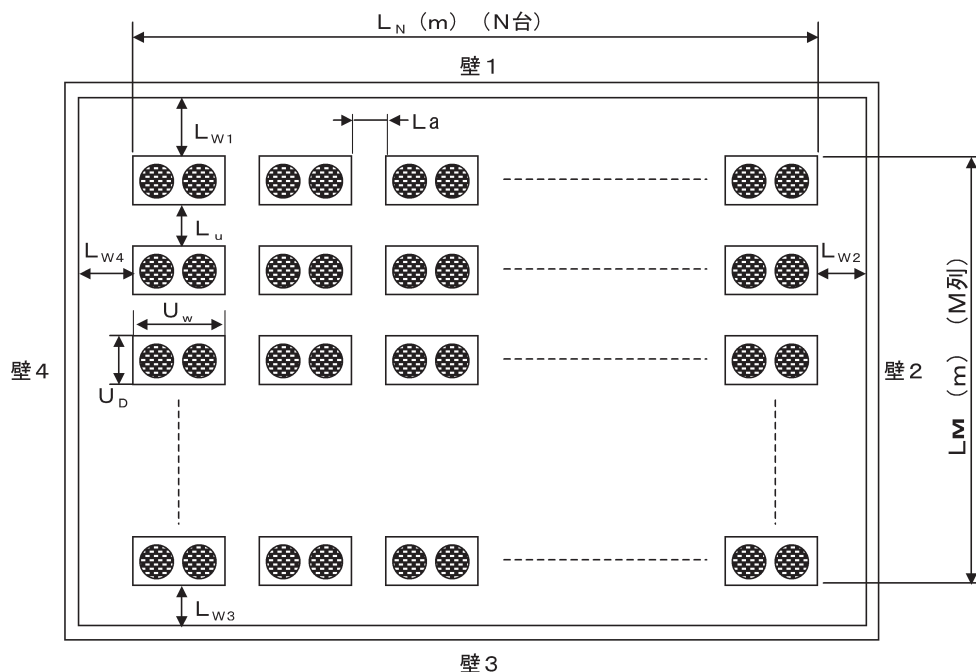
②集合設置を可能とする条件

必要な空気通路を確保し、集合設置を可能にするためには、次の2つの条件を両方とも満足させる必要があります。

- 集合設置した室外ユニット間の距離と室外ユニットの列間隔の確保
- 集合設置した室外ユニットに対する周囲からの空気流入のための面積の確保

③集合設置パラメーター

[1] 室外ユニット配列



L_a : 平均室外ユニット間距離 (m)

- 各室外ユニット間距離が均等でない場合は、 L_a はその平均値とします。
- 連続設置は3台までとし、3台ごとに定める間隔を取ってください。
- 1列に6台以上の設置の場合は、3台ごとに1mの間隔を取ってください。

L_u : 列間距離 (m)

- 各 L_u は均等とします。

L_N : 列長さ (m)

L_M : 据付外側寸法 (m)

L_w : 壁面に最も近い室外ユニットと壁までの距離 (m)

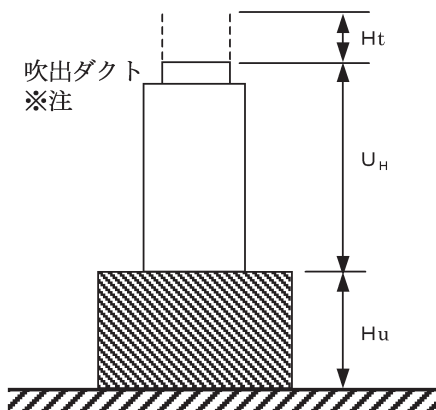
- 壁のない場合は $L_w = 6$ とします。

U_w : 室外ユニットの幅 (m)

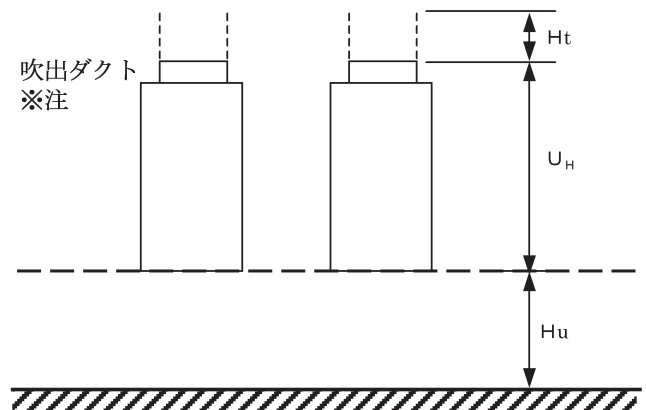
U_d : 室外ユニットの奥行 (m)

■ 室外ユニット据付状態

コンクリート基礎据付



キャットウォーク据付



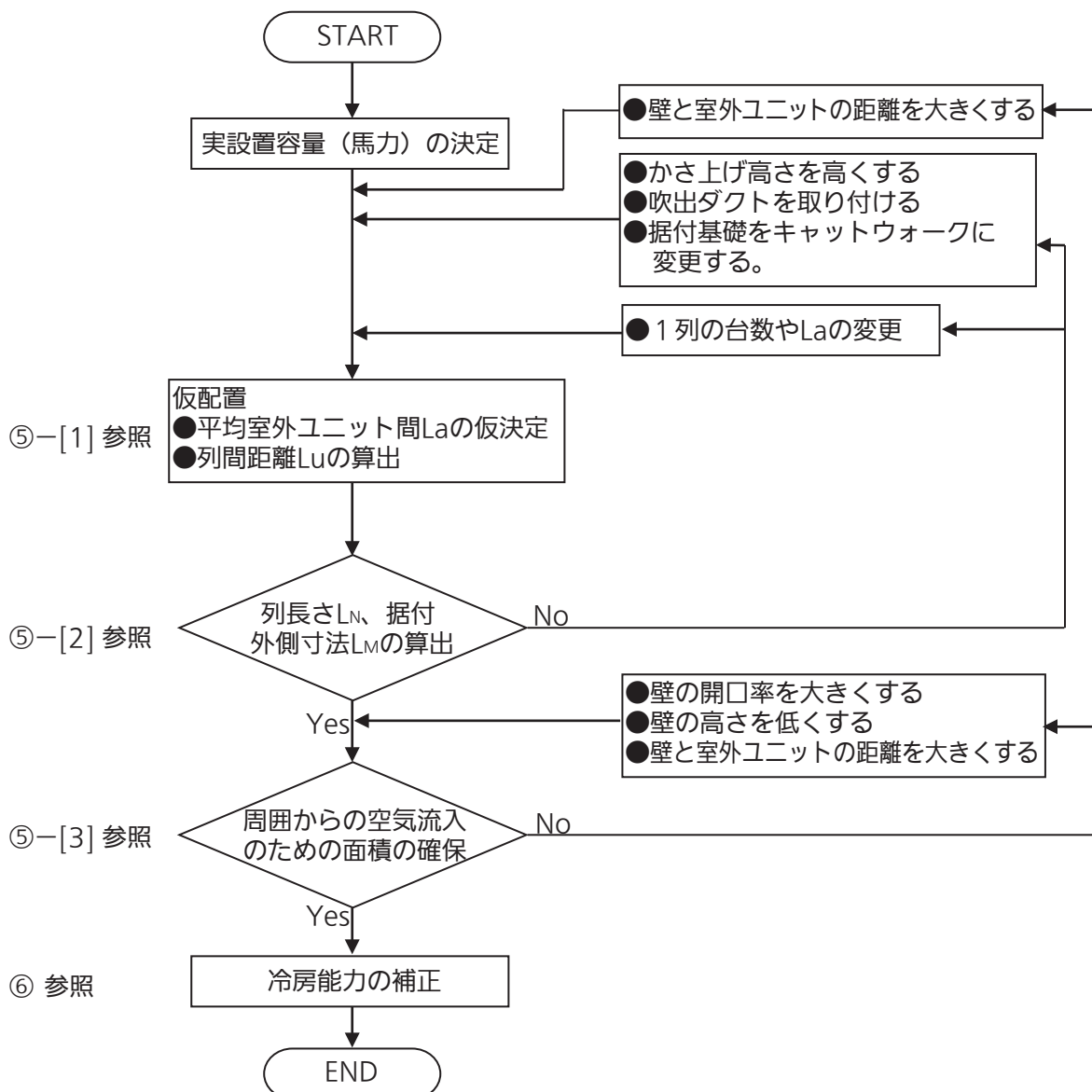
U_H : 室外ユニットの高さ (m)

H_t : 吹出ダクト高さ (m)

H_u : かさ上げ高さ (m) $H : H_u + H_t$ (m)

注) 吹出ダクトを使用する場合は、エンジンの排気ガスが熱交換器に吸い込まれないよう、排気筒を吹出ダクトと同等の高さまで延長するなどの対応をお願い致します。

④ 集合設置検討フロー



⑤集合設置検討

[1] 仮配置 (室外ユニット間距離と列間距離の算出)

ここでは機種別に室外ユニットの仮配置について検討します。(表1)

表1

機種	8馬力	10馬力	13馬力	16馬力	20馬力	25馬力	30馬力
室外ユニット形式	224形	280形	355形	450形	560形	710形	850形

1) 計算パラメーター (表2)

・ 室外ユニット外形寸法

U_H : 高さ (m)

U_W : 幅 (m)

U_D : 奥行 (m)

・ 室外ユニットファン風量 (表3)

Q : ファン風量 (m^3/min)

表3

機種	8馬力	10・13馬力	16馬力	20馬力	25馬力	30馬力
Q	200	210	380	370	400	460

※配置に関するパラメーターは「③集合設置パラメーター」の項をご参照ください。

表2

機種	U_H	U_W	U_D
8・10・13馬力	2.23	1.4	0.88
16・20・25馬力	2.23	1.65	0.88
30馬力	2.23	2.03	0.88

2) 平均室外ユニット間距離 L_a と列間距離 L_u の算出

ここではまず L_a 表4を仮決定し、次に L_u を計算によって求める方法を示します。

L_a を大きくとれば L_u は小さくなり、 L_a を小さくとれば L_u は大きくなります。

※ただし、各室外ユニット間距離と列間距離は表4に示すメンテナンススペース以上確保してください。

表4

機種	8・10・13・16・20・25・30馬力
室外ユニット間距離の最小値	0.1m
列間距離の最小値	0.7m

a) L_a の仮決定

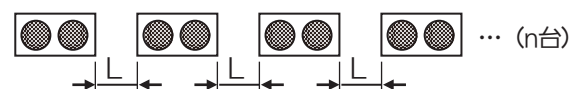
列方向の配置には次の3パターンがあります。(連続設置は3台までとします。)

それぞれ、 L_a は以下のように決定します。

[パターン1] 独立設置

$L \geq 0.35m$ の場合

$L_a = L$

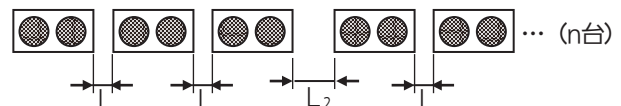


$L < 0.35m$ の場合

3台ごとに0.35m以上の間隔を設ける。($L_2 \geq 0.35$)

L_a は各室外ユニット間距離の平均値とする。

$$L_a = \frac{L + L + L_2 + L + \dots}{N-1}$$



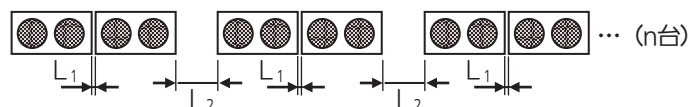
L_1 : 連続設置の室外ユニット間距離最小値 (表4参照)

L_2 : 2台ごとに0.35m以上の間隔を設ける。($L_2 \geq 0.35$)

[パターン2] 2台連続設置

L_a は各室外ユニット間距離の平均値とする。

$$L_a = \frac{L_1 + L_2 + L_1 + L_2 + L_1 \dots}{N-1}$$



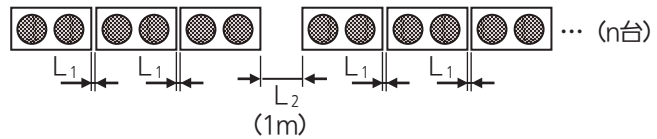
L₁ : 連続設置の室外ユニット間距離最小値 (表4 参照) [パターン3] 3台連続設置

L₂ : 3台ごとに0.35m以上の間隔を設ける。(L₂ ≥ 0.35)

6台以上の設置の場合は、3台ごとに1mの間隔を取ってください。

Laは各室外ユニット間距離の平均値とする。

$$La = \frac{L_1 + L_2 + L_1 + L_2 + L_1 \dots}{N-1}$$



b) Luの算出

必要通過面積 S (m²) の算出

(室外ユニット間及び列間の流入風速を 1.5m/s を基準としています。)

$$S = \frac{Qm \times N \times (M-1)}{90}$$

$$Qm = \frac{\text{室外ユニットの風量の合計 (m}^3/\text{min)}}{\text{室外ユニット台数}}$$

室外ユニット間の通過面積 Sa (m²) の算出

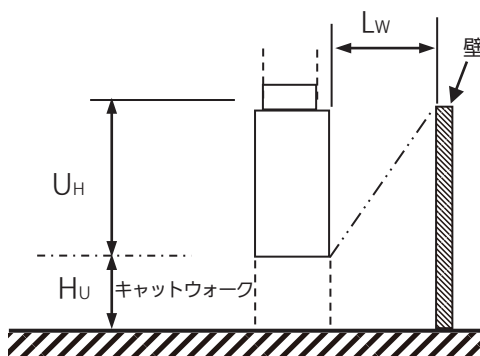
■コンクリート基礎据付の場合

$$Sa = [(U_H + H) \times La + 0.25La^2] \times 2 (N-1)$$

■キャットウォーク据付の場合

$$Sa = [(U_H + H) \times La + 0.25La^2] \times 2 (N-1) + 2N \times U_W \times H_U + 2M \times U_D \times H_U$$

・キャットウォーク部への空気流入が壁によって阻害される場合



○左図において、L_W ≤ U_H + H_U の場合はキャットウォーク部への空気流入が阻害されます。該当する壁側からの空気流入面積をゼロとしてください。

上式の第2項は、壁1と壁3側からの空気流入面積を、第3項は壁2と壁4からの空気流入面積を求めています。

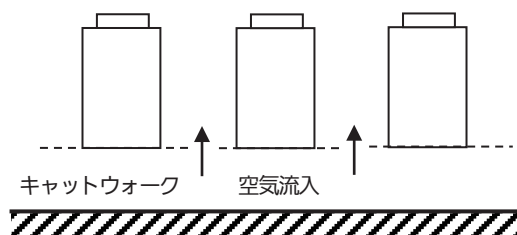
L_W > U_H + H_U の場合は上式で Sa を求めてください。

列間距離 Lu の算出

■コンクリート基礎据付の場合

$$Lu = \frac{-(U_H + H) + \sqrt{(U_H + H)^2 + (S - Sa) / [2 (M-1)]}}{0.5}$$

■キャットウォーク据付の場合



左図のように、室外ユニット下面からの空気流入面積を考慮して、下式より Lu を求めてください。但し、L_W ≤ U_H + H_U の場合はコンクリート基礎と同じ Lu となります。

$$Lu = \frac{(S - Sa) + U_W \times U_D \times N \times (M-1)}{[U_W \times N + La \times (N-1)] \times (M-1)} - U_D$$

[2] 列長さ L_N と室外機据付外側寸法 L_M の決定

1) 列長さ L_N の算出

次式により列長さ L_N (m) を求めます。(各パラメーターは⑤-[1]項を参照してください。)

$$L_N = U_W \times N + L_a \times (N-1)$$

2) 室外ユニット据付外側寸法 L_M の算出

$$L_M = U_D \times M + L_u \times (M-1)$$

※ $L_N \cdot L_M$ が適当な寸法に納まらない場合は次のような対策を講じ、再検討を行ってください。

- ・ 1列の台数や L_a を変更して再配置
- ・ かさ上げ高さを高くする
- ・ 吹出ダクトを取り付ける
- ・ 据付基礎をキャットウォークに変更する。

→ ⑤-[1]項へ戻る

[3] 周囲からの空気流入のための面積の確保

検討手順

1) 必要吸込面積 S_r の算出



2) 周囲からの吸込空気の流入面積の算出

a) 有効吸込高さ H_{we} の算出

イ. 空気を通す壁の場合 (壁のない場合も含む)

ロ. 空気を通さない壁の場合

b) 有効吸込長さ L_e の算出

c) 有効吸込面積 $S_e (=H_{we} \times L_e)$ の算出

3) 吸込面積の判定

1) 必要吸込面積 S_r の算出

集合設置をする室外機に、周囲から空気が流入する必要吸込面積 S_r (m²) を下式より求めます。
(この S_r は運転に支障をきたさない最小吸込面積です。)

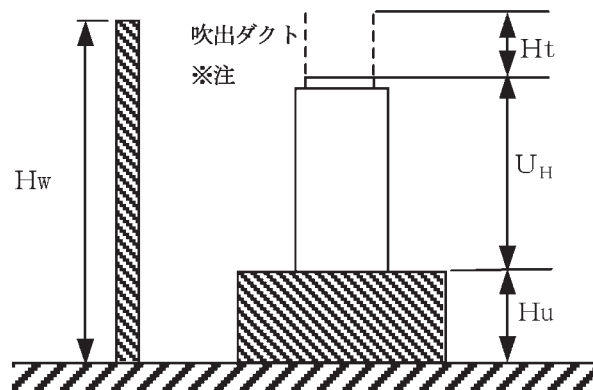
$$S_r = \sum (U_{s1} \times N_{T1})$$

ここで S_r : 必要吸込面積 (m²)

U_{s1} : 各室外ユニット 1 台あたりの必要吸込面積 (m²) (下表)

N_{T1} : 各室外ユニットの総設置台数

室外ユニット 1 台あたりの必要吸込面積 U_{s1} (m ²)		
8・10・13 馬力	16・20・25 馬力	30 馬力
7.0	13.3	15.3



注) 吹出ダクトを使用する場合は、エンジンの排気ガスが熱交換器に吸い込まれないよう、排気筒吹出ダクトと同等の高さまで延長するなどの処理を行ってください。

2) 周囲からの吸込空気の流入面積の算出

周囲の壁の影響を考慮し、周囲からの有効吸込面積を求めます。

a) 有効吸込高さ H_{we} の算出

求め方はそれぞれ壁の種類によって、目かくしルーバなど空気を通す壁の場合と、建物や防音壁など空気を通さない壁の場合の2通りがあります。

イ) 空気を通す壁の場合(壁のない場合も含む)

■次式より、各壁ごとの吸込高さ $H_{a1\cdot2\cdot3\cdot4}$ (m) を求めます。

$$H_a = L_w + H_u + 1.5 \times H_t + U_H$$

ここで、

H_a : 吸込高さ (m)

L_w : 壁面に最も近い室外ユニットと壁までの距離 (m)

ただし、壁のない場合は $L_w=6$ とする。

(室外ユニット高さ U_H は⑤-[1]-1) 項を参照してください。)

■各壁ごとの有効吸込高さ H_{we} (m) を求めます。壁の高さ H_w と吸込高さ H_a の値によって次の2通りの式があります。

$$H_w \geq H_a \text{ の場合 : } H_{we} = (H_a - (H_u + U_H + H_t)) \times X_w + (H_u + U_H + H_t) \times X_w \times 2$$

$$H_w < H_a \text{ の場合 : } H_{we} = H_a - H_w + [H_w - (H_u + U_H + H_t)] \times X_w + (H_u + U_H + H_t) \times X_w \times 2$$

ここで、 H_w : 壁の高さ (m)

X_w : 壁の開口率

・吹き出し上部 ($H_u + U_H + H_t$) より下の壁高さは他の部分より2倍(吸込風速: 0.5m/s → 1m/s)の重みづけをしています。

・壁のない場合は、 $H_{we}=H_a$ になります。

ロ) 空気を通さない壁の場合

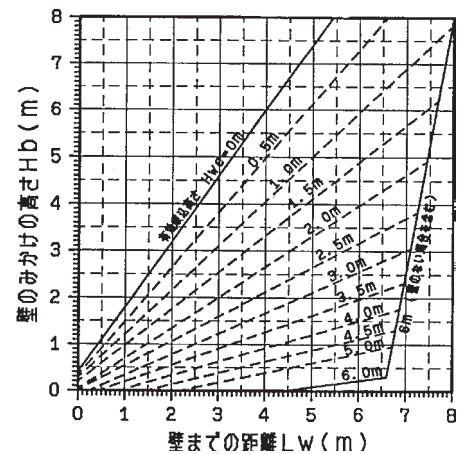
■次式より、各壁ごとの壁のみかけの高さ $H_{b1\cdot2\cdot3\cdot4}$ (m) を求めます。

$$H_b = H_w - H_u - 1.5 \times H_t$$

ここで、 H_b : 壁のみかけの高さ (m)

H_w : 壁の高さ (m)

■各壁ごとに、右図を用いて有効吸込高さ $H_{we1\cdot2\cdot3\cdot4}$ (m) を求めます。

b) 有効吸込長さ L_e の算出

各壁ごとに求めた有効吸込高さ H_{we} に対応する壁の長さ、すなわち有効吸込長さ $L_{e1\cdot2\cdot3\cdot4}$ (m) を求めます。

■各境界面(壁面)から最も近い室外ユニットまでの有効長さ L_{we1} (m) を求めます。

壁がない場合 : $L_{we1}=6$

$L_{wi} \geq 6m$ の場合 : $L_{we1}=6$

$L_{wi} < 6m$ の場合 : $L_{we1}=L_{wi}$

■各壁の有効吸込長さ $L_{e1\cdot2\cdot3\cdot4}$ (m) を求めます。

$$L_{e1} = L_N + L_{we4} + L_{we2}$$

$$L_{e2} = L_M + L_{we3} + L_{we1}$$

$$L_{e3} = L_{e1}$$

$$L_{e4} = L_{e2}$$

c) 有効吸込面積の算出

以上で求めた各壁ごとの有効吸込高さ $H_{we1\cdot2\cdot3\cdot4}$ と有効吸込長さ $L_{e1\cdot2\cdot3\cdot4}$ を用いて、有効吸込面積を求めます。

イ) 各壁ごとの有効吸込面積 $S_{e1\cdot2\cdot3\cdot4}$ (m) を求める。

$$S_{e1} = H_{we1} \times L_{e1}$$

$$S_{e2} = H_{we2} \times L_{e2}$$

$$S_{e3} = H_{we3} \times L_{e3}$$

$$S_{e4} = H_{we4} \times L_{e4}$$

ロ) 総有効吸込面積 S_{et} (m²) を求める。

$$S_{et} = S_{e1} + S_{e2} + S_{e3} + S_{e4}$$

ハ) 隣り合う2面の面積を求める。

$$S_{e12} = S_{e1} + S_{e2}$$

$$S_{e23} = S_{e2} + S_{e3}$$

$$S_{e34} = S_{e3} + S_{e4}$$

$$S_{e41} = S_{e4} + S_{e1}$$

3) 吸込面積の判断

1) で求めた必要吸込面積と、2) -C) で求めた有効吸込面積について、以下の 1)・2) の条件をともに 満足することが必要です。

- 1) 総有効吸込面積 Set が必要吸込面積 Sr 以上であること。
- 2) 3 列以上設置の場合は、隣り合う 2 面の面積 $Se_{12} \cdot Se_{23} \cdot Se_{34} \cdot Se_{41}$ のうち、最小の値が Sr の 25% 以上であること。 $\text{Min} (Se_{12} \cdot Se_{23} \cdot Se_{34} \cdot Se_{41}) \geq 0.25 \times Sr$

※これらの条件を満たさないときは次のような対策を講じ、再判定を行ってください。

- かさ上げ高さを高くする
- 吹出ダクトを取り付ける
- 据付基礎をキャットウォークに変更する

→ ⑤-[1] 項へ戻る

- 壁の開口率を大きくする
- 壁の高さを低くする
- 壁と室外ユニットの距離を広げる

→ ⑤-[3]-2) 項へ戻る

⑥冷房能力の補正

この集合設置基準での結果は、冷房時に吸込空気温度が 3°C 上昇することを見込んでいます。
冷房能力低下は各機種の能力特性から求めてください。

(2) ベランダ設置基準

ベランダのように5面を壁に囲まれた所に室外機を設置する場合、ショートサーキットやメンテナンススペースに注意して設計する必要があります。ビルの各階設置も同様にこの基準に従って検討してください。

①設計ポイント

- 1) 室外ユニットの吹出空気がショートサーキットを起こし、著しく能力低下しないこと。
- 2) 吹出口にガラリを取り付けないこと。(ガラリを取り付けると風量が10%以上低下します。)
- 3) 室外ユニットの吹出空気によってトラブルを発生しない環境であること。
- 4) 室外ユニットの運転音は各地方条件等の規制をクリアすること。
- 5) 隣接するビルまでの距離は10m以上のこと。
- 6) 設計外気条件は35℃ DB以下であること。
- 7) メンテナンススペースが確保されていること。

②必要吸込面積

- 1) 図2のように設置した場合、図1の斜線部が吸込面積になります。
- 2) 室外ユニット1台当りの必要吸込面積は8・10・13馬力が7.0m²、16・20・25馬力が13.3m²、30馬力が15.3m²ですから、斜線部の面積は必要吸込面積が必要です。

③メンテナンススペース

メンテナンススペースは、図1・図2の各寸法を確保してください。

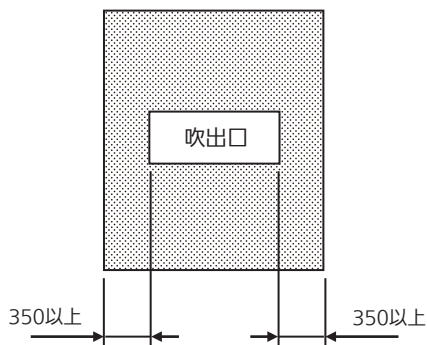


図1

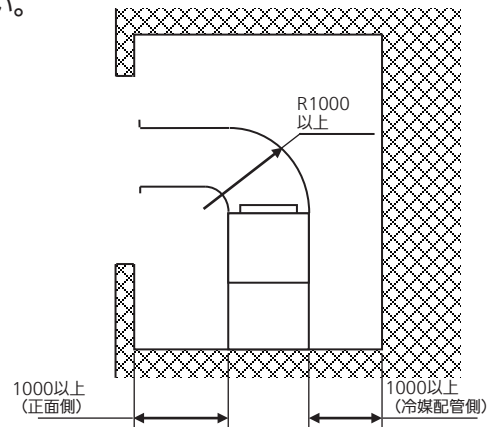


図2

④各階設置の場合

各階設置の場合、1階上の階の室外ユニットに下の階の吹出空気が吸い込まれないよう、図3のように5m以上間隔をあけて設置してください。

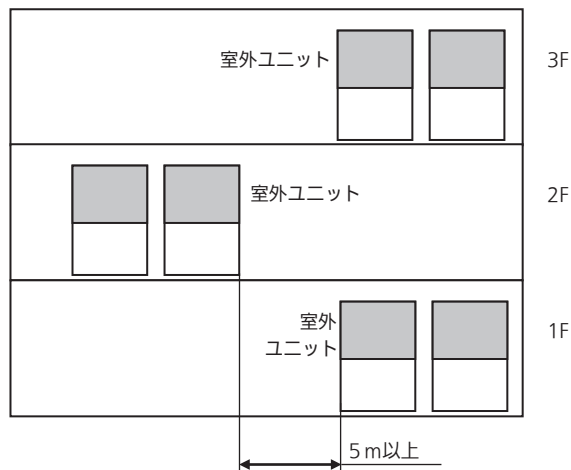


図3

- ⑤ 定格風量におけるダクトの圧損（静圧）が10Paを超えると、風量低下により能力が著しく低下します。その場合は、高静圧仕様（特注）を使用してください。

(1) 据付位置と防音対策

- 据付場所として適当な場所がなく、狭い所に据え付けなければならない場合、しかもすぐそばに隣家や事務所・ビルなどがある場合には、塀や消音チャンバーなどの二次的防音対策が必要になります。
- 二次的な防音対策とは
 - ・ 距離による減衰
 - ・ シャ音塀による防音
 - ・ 消音チャンバーによる防音
 - ・ 振動絶縁（防振パッド・フレキシブル継手等）による防音

次の基準は、東京都の公害防止条例によるものです。

日常生活の音量基準（東京都公害防止条例による）

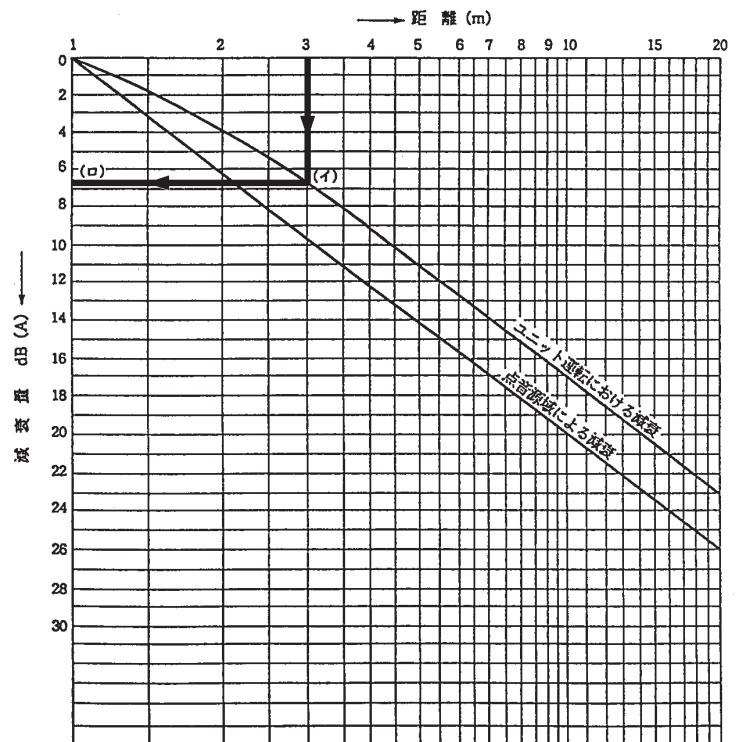
条 件 区 域		一 般 基 準								特別基準
		朝		昼		夕		夜		学校や病院 の周辺 (おおむね50m)
		音量 (ホン)	時 間	音量 (ホン)	時 間	音量 (ホン)	時 間	音量 (ホン)	時 間	
第一種	住宅専用地区 文教地区など	40	午前6時 から 午前8時	45	午前8時 から 午後7時	40	午後7時 から 午後11時	40	午後11時 から 翌 午前6時	左の基準 同じ
第二種	住宅地区 無指定地域など	45		50	午後7時	45	午後11時	45		左の基準から 5ホン減じる
第三種	商業地区・準工業地 域・工業地域など	55		60	午前8時 から 午後8時	55	午後8時 から 午後11時	50		
第四種	繁華街のうち、 特に指定された所	60		70		60		55		

(2) 運転音の距離による減衰

- 右図は運転音の距離減衰を示します。(図1)
これは音源より1m離れた位置での運転音を
基準としています。

(例) 280形の室外ユニットの3m離れた地点での50Hz地区の運転音は、仕様表より56dB(A)を求めて右図3mの地点より垂直に下げ、交点(イ)を求め、そこから水平に左にのばして交点(ロ)：減衰量6.8dB(A)が求められます。

ゆえに $56 - 6.8 = 49.2\text{dB(A)}$
となります。



(注) ユニットの運転は反射影響の少ない所（下面コンクリート）で行った場合です

運転音の距離減衰量

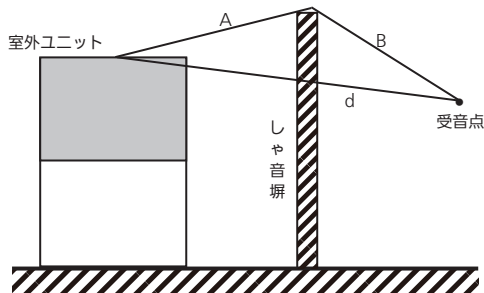
(3) しゃ音塀による減衰量

室外ユニットに対してしゃ音塀や建物の陰に受信点がある場合は、周波数や行路差に応じて音は減衰します。

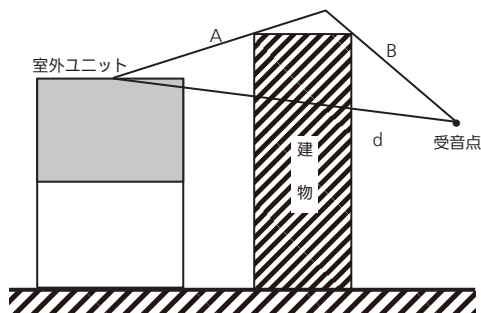
δ : 行路差

$$\delta = (A+B) - d$$

例1



例3



例2

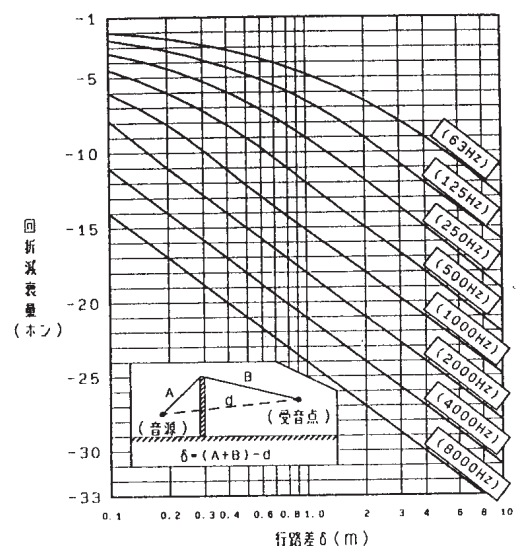
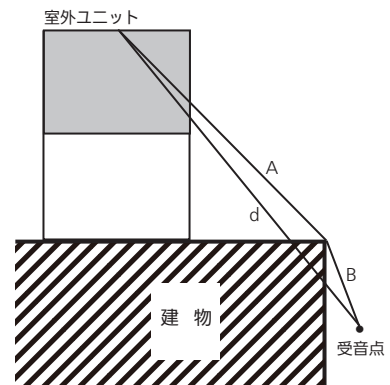
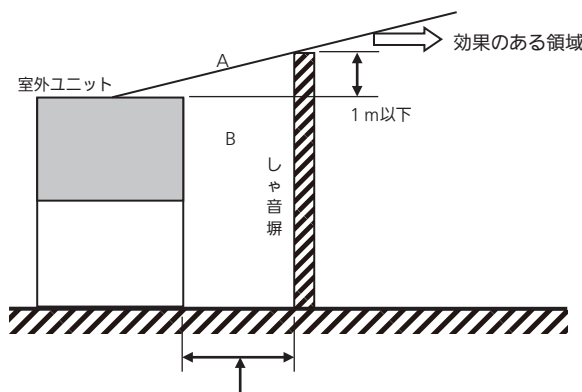


図2 回折減衰量

- 塀はできるだけ室外ユニット（音源）に近付けて設置する。（図3）
（空気の吸込・吹出スペース・サービススペースの確保に注意）
- 塀の高さは室外ユニットの頂部より十分高くしてください。（図3）
（ただし、1mを越えないでください。）
- 塀の幅は両側に高さの数倍以上取る。長くできないときは図4のように折り曲げてください。



できるだけ近付ける（ただし、ユニットごとの最小必要スペースは確保のこと）
（吸込口・吹出口・サービススペースの確保）

図3 しゃ音塀

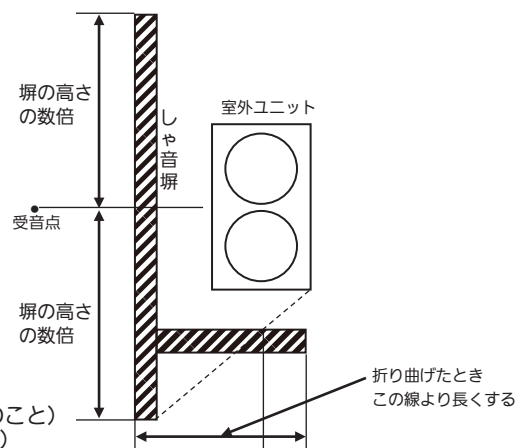


図4 しゃ音塀

(4) 反射音増加について

- 室外ユニットの運転音は、建物の壁面や地表面に当たる反射する特性があります。受信点ではこの反射音の影響を受けて、運転音が増加することがあります。
- 壁面や地表面等による反射音は〔受信点〕＝〔音源からの直接音〕＋〔反射音〕との合成になります。反射音の求め方は、仮想音源A'を設定し、A'の音源をBで受信するときの運転音（A'～Bの距離減衰 効果を引いた値）を求めます。直接音と反射音との合成は、音の合成の項を参照してください。

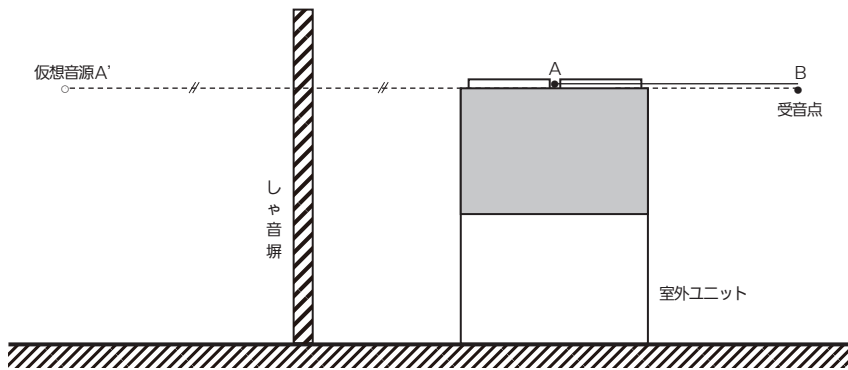


図6 反射音増加(壁面)

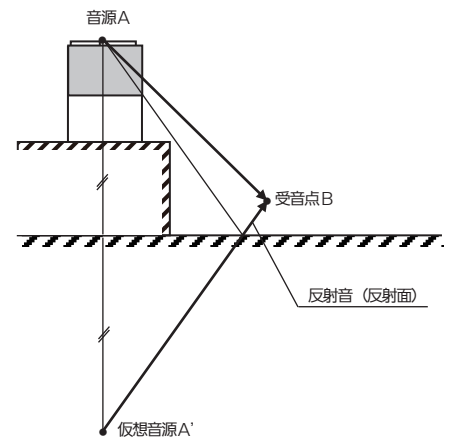


図7 反射音増加(地表面)

(5) 音の合成

室外ユニットが複数台設置されている場合などは、各々運転音を合成して受信点のレベルを知ることができます。 L_1 、 L_2 、 $\dots$ 、 L_n のn台の合成音は次の式で表されます。合成音をLとすると

$$L = 10 \log_{10} (10^{\frac{L_1}{10}} + 10^{\frac{L_2}{10}} + \dots + 10^{\frac{L_n}{10}})$$

になります。

例えば、61ホンと62ホンの合成音は、

$$L = 10 \log_{10} (10^{\frac{61}{10}} + 10^{\frac{62}{10}}) = 64.5 [\text{dB}]$$

になります。nが何台になってもこの計算式で求めることができます。

計算で求めると上記になりますが、線図で求めると容易であるのでこれを使用します。

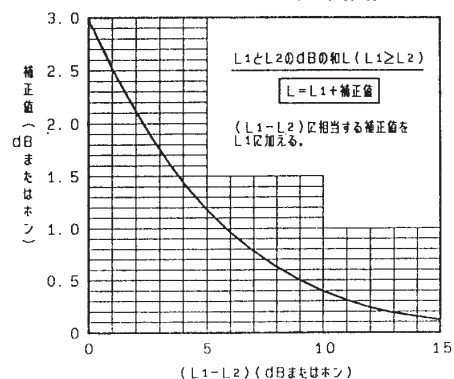


図5 合成音の補正值

〈計算例1〉

$L_1 = 62 [\text{dB}]$ と $L_2 = 61 [\text{dB}]$ との合成音を求めます。 $L_1 - L_2 = 62 - 61 = 1 [\text{dB}]$

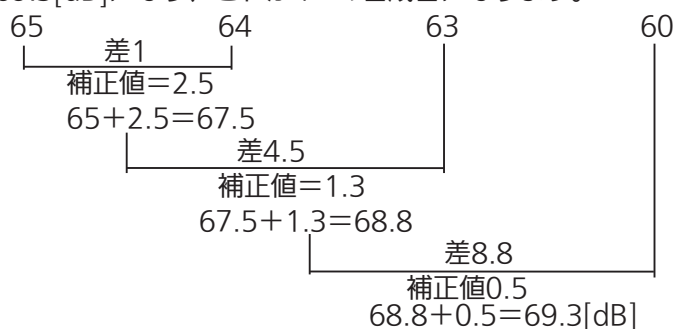
図5より補正值2.5[dB]を読み取り $62 + 2.5 = 64.5 [\text{dB}]$ ゆえに合成音は64.5[dB]になります。

〈計算例2〉

60[dB]・64[dB]・63[dB]・65[dB]の合成音を求めるため、まず音の大きい順に並べます。

65[dB]・64[dB]・63[dB]・60[dB]

初めに65[dB]と64[dB]の合成レベル差が $65 - 64 = 1 [\text{dB}]$ で補正值2.5[dB]を読み取り、 $65 + 2.5 = 67.5 [\text{dB}]$ になり、続いて67.5[dB]と63[dB]の合成はレベル差4.5[dB]で補正值1.3[dB]を読み取り、 $7.5 + 1.3 = 68.8 [\text{dB}]$ になり、同様に68.8[dB]と60[dB]とのレベル差は8.8[dB]で、補正值0.5[dB]です。したがって $68.8 + 0.5 = 69.3 [\text{dB}]$ になり、これが4つの合成音になります。



(6) オクターブバンドレベルからオーバーオールA特性への換算

表1 オクターブバンドレベルよりA特性への換算補正值

オクターブバンド	Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
換 算 値	dB	-26	-16	-9	-3	0	+1	+1	-1

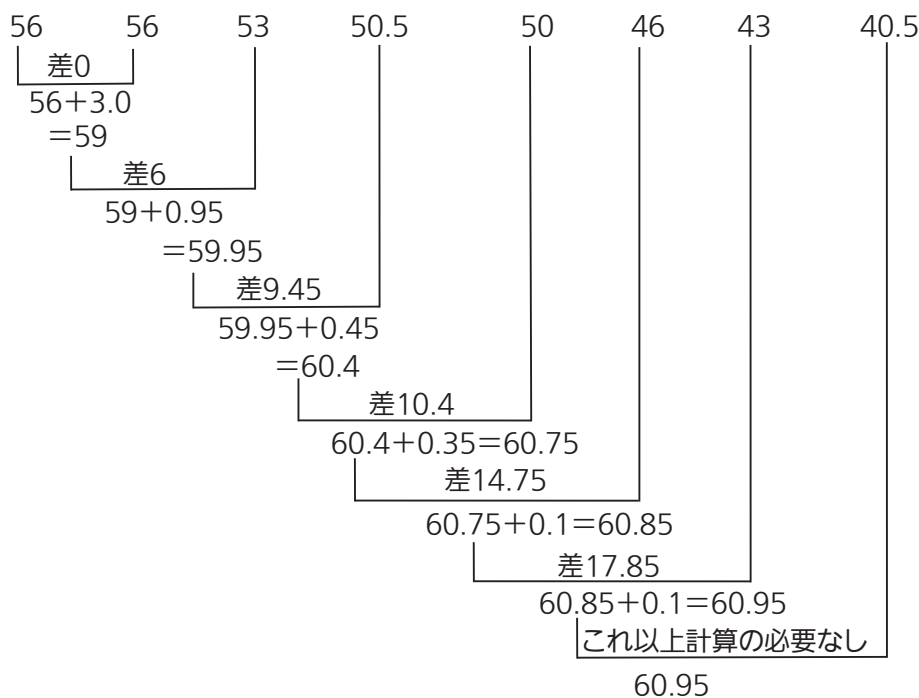
各バンドごとに上表の換算値を加減すればA特性になり、これをレベルの大きい順に次の計算図を利用して合成すれば、A特性のオーバーオール値が得られます。

〈計算例〉

周波数分析表（オクターブバンド中心周波数ごとの運転音表）よりオクターブバンドレベル（dB）を求め、換算補正值で補正してA特性を得る。ここでは下記の場合での運転音を算出してみます。

オクターブバンド	Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
オクターブバンドレベル	dB	69	66	62	59	56	49.5	45	41.5
換 算 補 正 値	dB	-26	-16	-9	-3	0	+1	+1	-1
A 特 性	db (A)	43	50	53	56	56	50.5	46	40.5

このA特性を大きい順に並べて逐一合成します。（運転音の合成と同様）



になり、A特性のオーバーオールは60.95dB (A) が算出されます。

(7) 防音対策の計画について

〈計算例〉

右図のような据え付けにより、防音計画として受信点における運転音を求めてみます。

まず、音源となる室外ユニットの運転音を周波数別に読み取り、表1の防音計画書に入れてこれに設置状況に応じた音の減衰または増加を加減していきます。

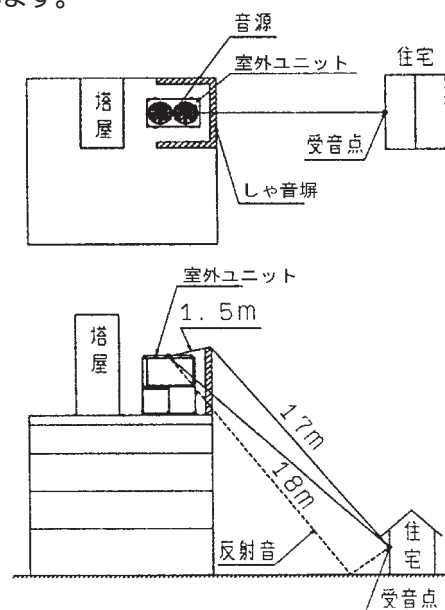
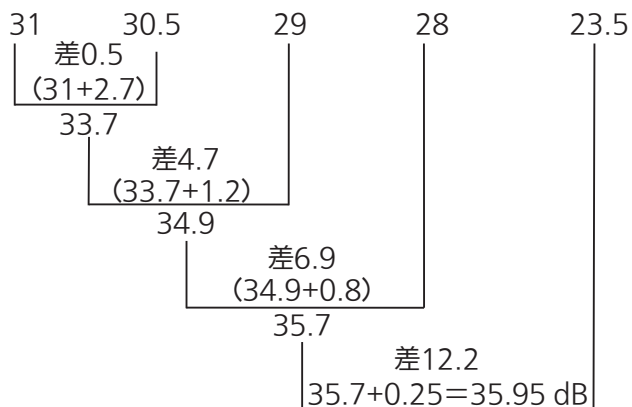


表1 防音計算書(記入例)

周波数	Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
イ) 室外ユニットの運転音	dB	室外ユニット編の運転音特性図より							
		69	66	62	59	56	49.5	45	41.5
ロ) 距離減衰	dB	距離減衰より							
		図1のユニット運転における減衰より -22							
ハ) 回折減衰	dB	図2回折減衰量より行路差 $\delta = A+B-d$ $\delta : 0.5$							
		-3.5	-5	-6.5	-9	-12	-15	-18	-21
ニ) 反射による増加(壁面)	dB	図6反射による音の増加(壁)							
		計算または簡易的に2音の合成値のMAX値+3とする							
ホ) 反射による増加(地表面)	dB	図7反射による増加(地表面)							
		計算または簡易的に2音の合成値のMAX値+3とする							
ヘ) 小計	dB	49.5	45	39.5	34	28	18.5	11	4.5
ト) オーバーオールA特性補正值	dB	A特性への換算補正值							
		-26	-16	-9	-3	0	+1	+1	-1
チ) A特性	dB(A)	23.5	29	30.5	31	28	19.5	12	3.5

表1の防音計算書ができればオーバーオールA特性の合成音に換算します。



受音点でのオーバーオールA特性値は
35.95 dB (A) になります。
このとき、暗騒音(ユニットを運転さ
せずにその場にもともとあった音)が
30.0 dB (A) であれば受音点の合成音は

$$\begin{array}{ccc} 35.95 & & 30.0 \\ & \text{差} 5.95 & \\ & (35.95+0.95) & \\ & = 36.9 & \end{array}$$

(8) 防音計算書(例)

周波数	Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
イ) 室外ユニットの運転音	dB	室外ユニット編の運転音特性図より							
ロ) 距離減衰	dB	距離減衰							
		減衰量: -							
ハ) 回折減衰	dB	回折減衰 行路差 $\delta = A+B-d$ $\delta : -$							
ニ) 反射による増加(壁面)	dB	反射による音の増加(壁)							
		計算または簡易的に2音の合成値のMAX値+3とする							
ホ) 反射による増加(地表面)	dB	図7反射による増加(地表面)							
		計算または簡易的に2音の合成値のMAX値+3とする							
ヘ) 小計	dB								
ト) オーバーオールA特性補正值	dB	A特性への換算補正值							
		-26	-16	-9	-3	0	+1	+1	-1
チ) A特性	dB(A)								

上表の防音計算書ができればこれをオーバーオールA特性の合成音に変換します。(音のレベルの大きい順に並べる)受音点でのオーバーオールA特性値が求めましたら、次にその受音点での暗騒音を求めオーバーオールA特性と合成し、その合成音が受音点での音になります。

(1) 耐震計算について

耐震計算を行う場合には下表のような耐震機器のランクがありますが、ガスヒートポンプエアコンは汎用形機器として取り扱ってください。

① 耐震機器ランク

耐震機器の格付とその内容は下記による。

		機能維持	設計用 水平震度	強度計算	耐震評価
耐震機器	耐震形	点検後運転可能	1.5G	設計目標値	強度計算(注2)または実証試験と据付の耐震評価
	汎用形	小規模な補修後 (注1) 運転可能	1.0G	同上	据付の耐震評価(注3)
	小形機器	同上	0.6G	同上	同上

注1) 小規模な補修とは、実作業2日程度の修復作業をいう。

2) 本体フレーム強度(静的)、各部品の取付部(ボルト類)等をいう。

3) 基礎ボルト等の計算を指す。

※社団法人 日本冷凍空調工業会発行「パッケージエアコンディショナーおよびウォーターチリングユニット、耐震機器仕様基準」による。

上記仕様基準は、建築基準法で「確認申請」だけで良い建物(すなわち高さ60m以下の建物)に設置される通常の空調機等を対象としている。

(2) 地震時における基礎ボルトの強度確認方法

● 計算式および許容応力度表

・ 設計用地震力

1) 設計用地震力は、設計用水平地震力と設計用鉛直地震力が同時に機器の重心に作用するものとする。

2) 設計用地震力は次式による。

$$F_H = K_H \cdot W$$

$$F_V = \frac{1}{2} F_H$$

F_H : 設計用水平地震力 (N)

W : 機器の運転重量 (N)

K_H : 設計用水平震度

F_V : 設計用鉛直地震力 (N)

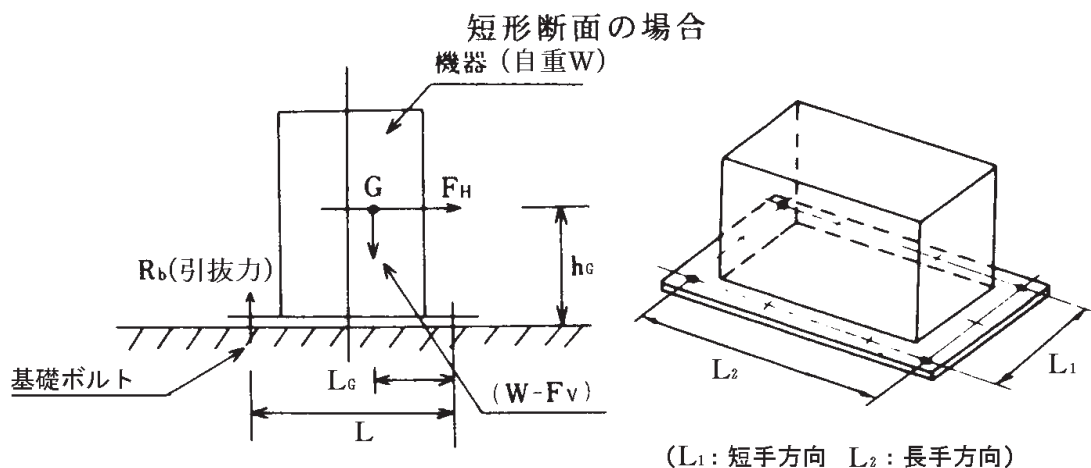
機器ランク	設計用水平震度 K_H
耐震形	1.5G
汎用形	1.0G

(床・基礎据付の場合)

注 1) 「耐震形」は重要性の高い建築設備に適用する。

2) 「汎用形」は通常の建築設備に適用する。

3) 防振支持を行った機器は、耐震ストッパーを設け共振による振れが過大にならないようにする。この場合、耐震ストッパーは衝撃によって変形・破損しないよう緩衝材を介して接触するように設ける。



前頁の図において

G : 機器重心位置
W : 機器の自重 (N)
R_b : 基礎ボルト 1 本当りの引抜力 (N)
n : 基礎ボルトの総本数
nt : 機器転倒を考えた場合の引っ張りを受ける片側の基礎ボルト総本数 (検討方向の片側に設けられたボルト本数)
h_G : 据付面より機器重心までの高さ (mm)
L : 検討する方向からみたボルトスパン (mm) (L₁: 短手方向 L₂: 長手方向)
L_G : 検討する方向からみたボルト中心から機器重心までの距離 (ただし L_G ≤ l/2 (mm))

F_H : 設計用水平地震力 (N)
(F_H = K_H · W)
F_V : 設計用鉛直地震力 (N)

$$F_v = \frac{1}{2} F_H$$

A : 基礎ボルト 1 本当りの軸断面積 (呼び径による断面積) (mm²)

τ : ボルトに作用するせん断応力度 (N/mm²)
f_{ts} : せん断力を同時に受けるボルトの許容引張応力度 (N/mm²)
ただし、f_{ts} ≤ f_t

●基礎ボルトの引抜力

$$R_b = \frac{F_H \cdot h_G - (W - F_v) \cdot L_G}{L \cdot nt}$$

●基礎ボルトの引張応力度

$$\delta = \frac{R_b}{A}$$

●基礎ボルトのせん断応力度

$$\tau = \frac{F_H}{n \cdot A}$$

●せん断力を同時に受けるボルトの許容引張応力度

$$f_{ts} = 1.4f_t - 1.6 \tau$$

ボルトの許容応力度表

単位 (N/mm²)

ボルト材質	ボルトの径	長期許容応力度		短期許容応力度	
		引張 (f _t)	せん断 (f _s)	引張 (f _t)	せん断 (f _s)
SS400	40mm 以下	118	88	176	132
	40mm を超えるもの	108	80	162	121
SUS304	40mm 以下	137	103	206	154
	40mm を超えるもの	126	94	188	141

注 1) 上表の値は、日本建築学会「鋼構造設計基準」を参考にして決めた。

2) ボルトの引張応力度を検討する必要がある場合には、表の f_t 値を用いる。

3) 引張とせん断を同時に受けるボルトの強度確認は次による。

a) τ ≤ f_s

b) σ ≤ f_t と f_{ts} の最小のもの) ただし、f_{ts} = 1.4f_t - 1.6 τ

ここに、τ : ボルトに作用するせん断応力度

σ : ボルトに作用する引張応力度 (σ = R_b/A)

f_s : せん断のみを受けるボルトの許容せん断応力度 (上記表の値)

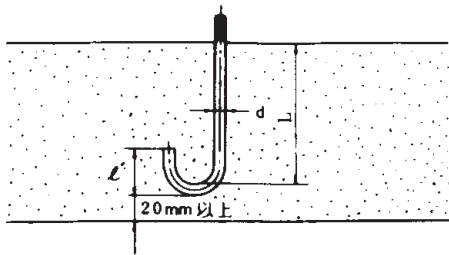
f_t : 引張のみを受けるボルトの許容引張応力度 (上記表の値)

f_{ts} : せん断力を同時に受けるボルトの許容引張応力度 ただし、f_{ts} ≤ f_t

4) 上表の引張許容応力度は、ボルトのネジ谷径断面を評価してある。選定のため計算には、軸断面積 (呼び径による断面積) を用いて良い。

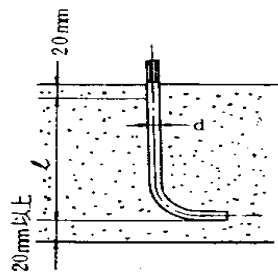
5) ネジ部にせん断力が作用する場合は、軸断面積を用いて上表の f_s の値に 0.75 を乗じること。

①埋込式J形・JA形ボルトの短期許容引抜荷重



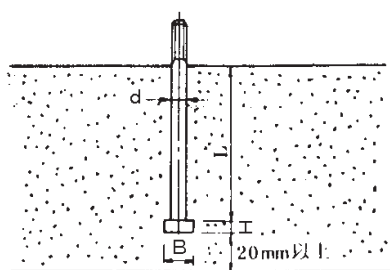
短期許容引抜荷重 (kN)				
ボルト径 d (呼び径)	コンクリート厚さ (mm)			
	120	150	180	200
M 8	9.00	9.00	9.00	9.00
M10	12.0	12.0	12.0	12.0
M12	12.0	12.0	12.0	12.0
M16	—	12.0	12.0	12.0
M20	—	—	12.0	12.0
M24	—	—	—	12.0
有効埋込長 (L) (mm)	100-d	130-d	160-d	180-d

②埋込式J形・JA形ボルトの短期許容引抜荷重



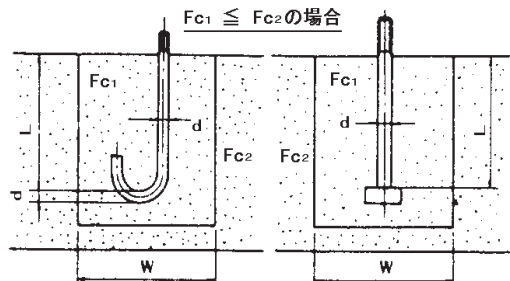
短期許容引抜荷重 (kN)				
ボルト径 d (呼び径)	コンクリート厚さ (mm)			
	120	150	180	200
M 8	3.20	4.40	5.70	6.50
M10	4.00	5.50	7.10	8.10
M12	4.80	6.70	8.50	9.70
M16	—	8.90	11.4	12.0
M20	—	—	12.0	12.0
M24	—	—	—	12.0
有効埋込長 (L) (mm)	80	110	140	160

③埋込式ヘッド付きボルトの短期許容引抜荷重



短期許容引抜荷重 (kN)						
ボルト径 d (呼び径)	コンクリート厚さ				ボルト寸法	
	120	150	180	200	H(mm)	B(mm)
M 8	9.00	9.00	9.00	9.00	5.5	13
M10	12.0	12.0	12.0	12.0	7	17
M12	12.0	12.0	12.0	12.0	8	19
M16	—	12.0	12.0	12.0	10	24
M20	—	—	12.0	12.0	13	30
M24	—	—	—	12.0	15	36
ボルトの埋 込長さL (mm)	100-H	130-H	160-H	180-H		

④箱抜き式J形・JA形ボルトの短期許容引抜荷重



短期許容引抜荷重 (kN)				
ボルト径 d (呼び径)	コンクリート厚さ (mm)			
	120	150	180	200
M 8	3.20	4.60	5.60	6.40
M10	3.20	4.60	5.60	6.40
M12	—	4.60	5.60	6.40
M16	—	—	5.60	6.40
M20	—	—	5.60	6.40
M24	—	—	—	—
ボルトの埋 込長さL (mm)	80-d	110-d	140-d	160-d

⑤箱抜きL形・LA形ボルトの短期許容引抜荷重

短期許容引抜荷重 (kN)				
ボルト径 d (呼び径)	コンクリート厚さ (mm)			
	120	150	180	200
M 8	1.60	2.40	3.20	3.80
M10	2.00	3.00	4.00	4.70
M12	—	3.60	4.80	5.70
M16	—	—	5.60	6.40
M20	—	—	5.60	6.40
M24	—	—	—	6.40
ボルトの埋込長さ L (mm)	80 - d	110 - d	140 - d	160 - d
ボルトの有効埋込長さ (ℓ) (mm)	60	90	120	140

⑥後打ち式樹脂アンカーボルトの短期許容引抜荷重

短期許容引抜荷重 (kN)						
ボルト径 d (呼び径)	コンクリート厚さ (mm)				埋込長さ L (mm)	穿孔径 d ₂ (mm)
	120	150	180	200		
M10	7.60	7.60	7.60	7.60	80	13.5
M12	9.20	9.20	9.20	9.20	90	14.5
M16	—	12.0	12.0	12.0	110	20
M20	—	—	12.0	12.0	120	24
ボルトの埋込長さ L の限度 (mm)	100	130	160	180		

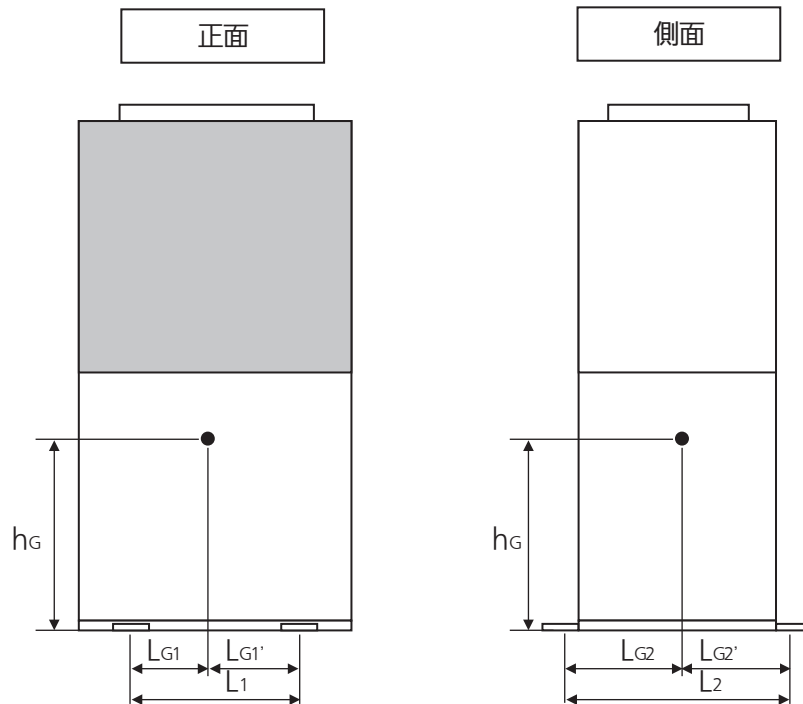
⑦後打ち式おねじ形メカニカル基礎ボルトの短期許容引抜荷重

短期許容引抜荷重 (N)					
ボルト径 d (呼び径)	コンクリート厚さ (mm)				埋込長さ L (mm)
	120	150	180	200	
M 8	3.00	3.00	3.00	3.00	40
M10	3.80	3.80	3.80	3.80	45
M12	6.70	6.70	6.70	6.70	60
M16	9.20	9.20	9.20	9.20	70
M20	12.0	12.0	12.0	12.0	90
M24	12.0	12.0	12.0	12.0	100
ボルトの埋込長さ (L) の限度 (mm)	100 以下	120 以下	160 以下	180 以下	

(3) 据付固定位置と重心位置

■ 室外ユニット

① 重心位置

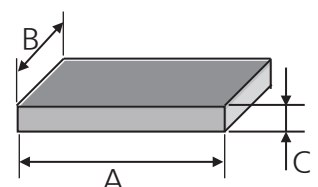


形 式	据付固定金具位置		重 心 位 置				h_G	製品質量 (kg)
	L_1	L_2	L_{G1}	$L_{G1'}$	L_{G2}	$L_{G2'}$		
GH224形	880	920	473	407	431	489	739	495
GH280/355形	880	920	473	407	431	489	739	495
GH450形	1,000	920	512	488	442	478	857	595
GH560形	1,000	920	538	462	452	468	791	705
GH710形	1,000	920	539	461	451	469	845	730
GH850形	1,000	920	531	469	458	462	795	810
GWH450形	1,000	920	512	488	442	478	857	600
GWH560形	1,000	920	538	462	452	468	791	710
GWH710形	1,000	920	539	461	451	469	845	735
GWH850形	1,000	920	531	469	458	462	795	815

※耐震計算には L_{G1} と $L_{G1'}$ 、 L_{G2} と $L_{G2'}$ を比べ、小さい値を使用します。

② 基礎寸法

寸法			A	B	C
224形 280形 355形	地上設置		1,450 以上	1,000 以上	120 以上
	屋上 設置	防振架台（無）	1,750 以上	1,800 以上	
		防振架台（有）			
450形 560形 710形	地上設置		1,700 以上	1,000 以上	120 以上
	屋上 設置	防振架台（無）	1,850 以上	1,800 以上	140 以上
		防振架台（有）	2,000 以上	1,900 以上	
850形	地上設置		2,100 以上	1,000 以上	120 以上
	屋上 設置	防振架台（無）		1,800 以上	140 以上
		防振架台（有）		1,900 以上	

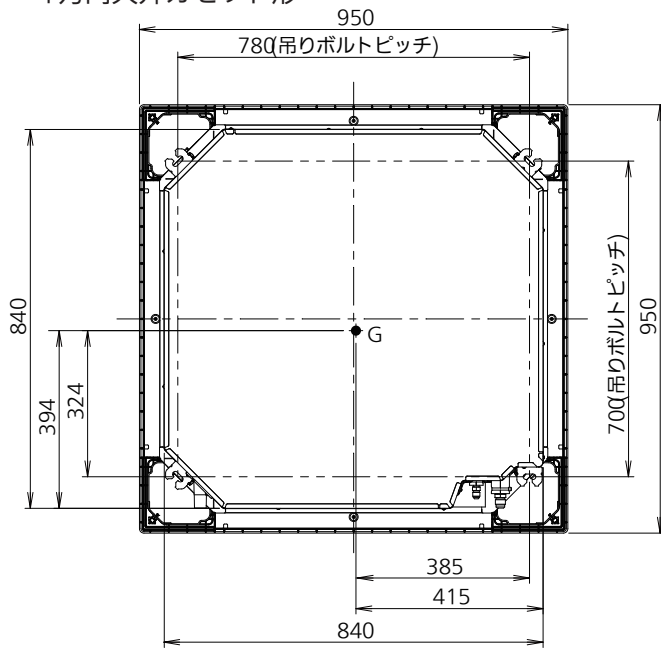


注) 基礎はベタ基礎で、床スラブ上に単に置いたタイプの場合です。

■室内ユニット

●重心位置

4方向天井カセット形



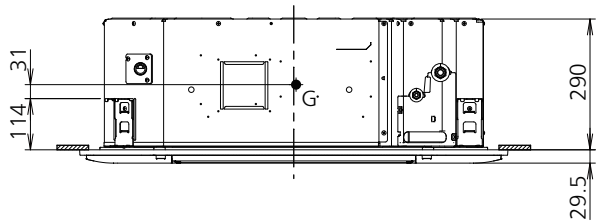
○28形～90形

形番	質量※ (kg)
28形～90形	21<5>
112形～160形	27<5>

※< >内は、天井パネル(標準パネル)の値です。

○112形～160形

単位：mm



●重心位置

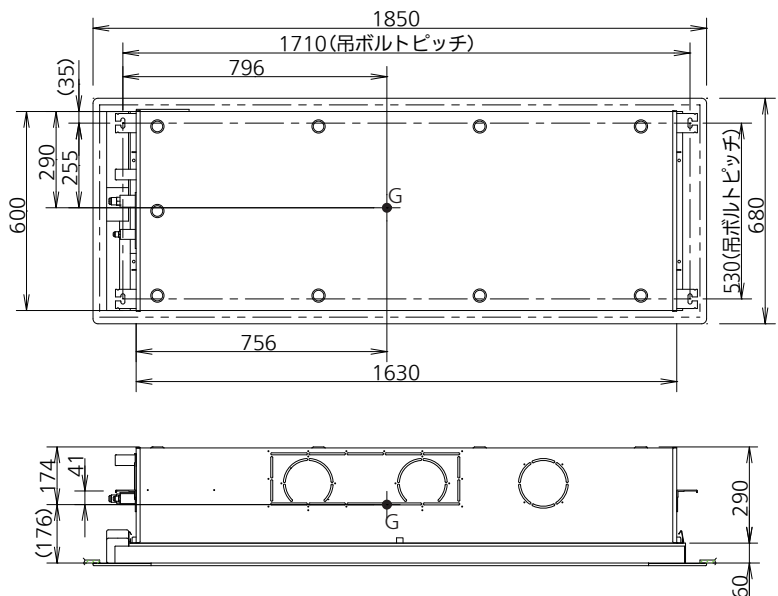
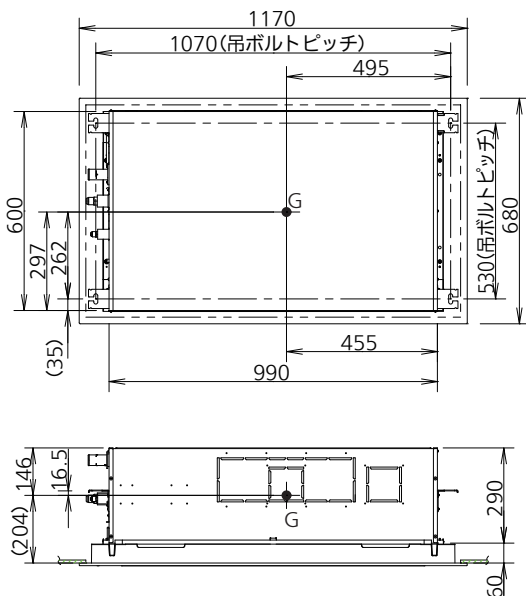
2方向天井カセット形

形番	質量※ (kg)
22形～90形	23<5.5>
112形～140形	41<12>

※< >内は、天井パネルの値です。

○22形～90形

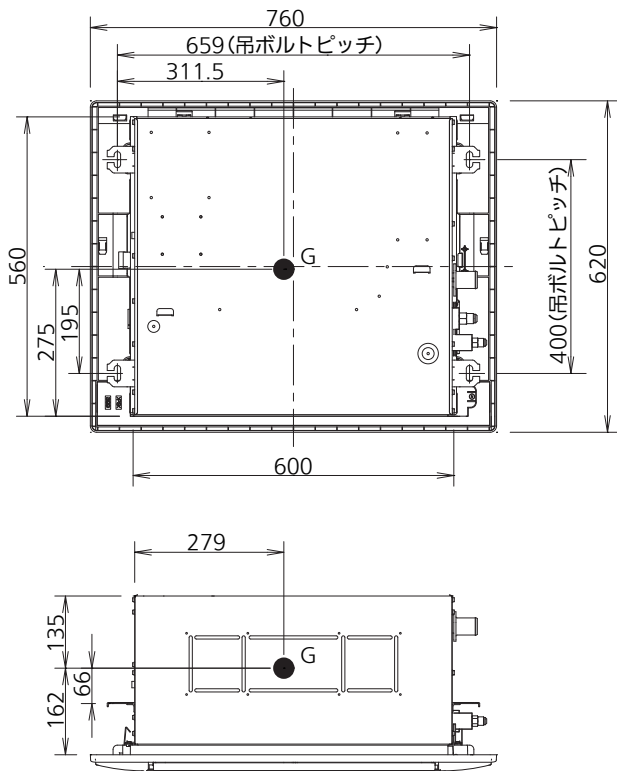
○112形～140形



単位：mm

●重心位置

1 方向天井カセット形

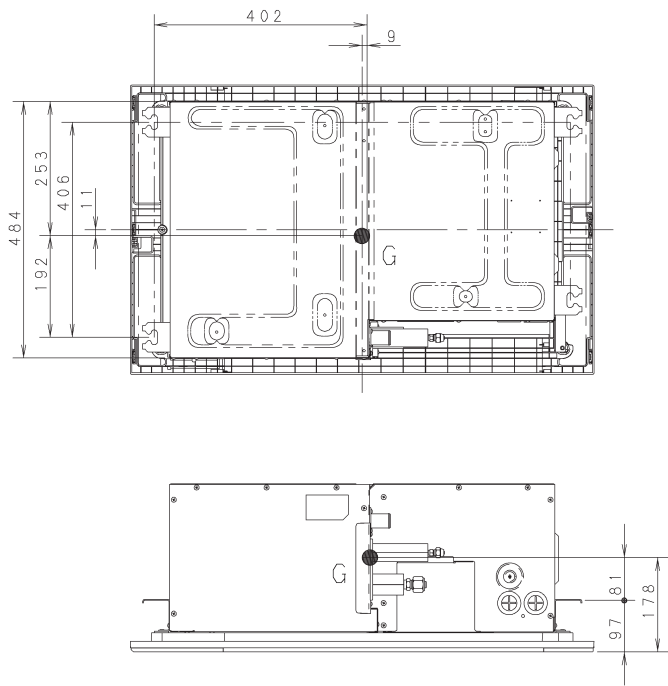


質量：17<2.5>※
※< >内はパネルの値です。

単位：mm

●重心位置

1 方向天井カセットスリム形



質量※ (kg)
17+<3>

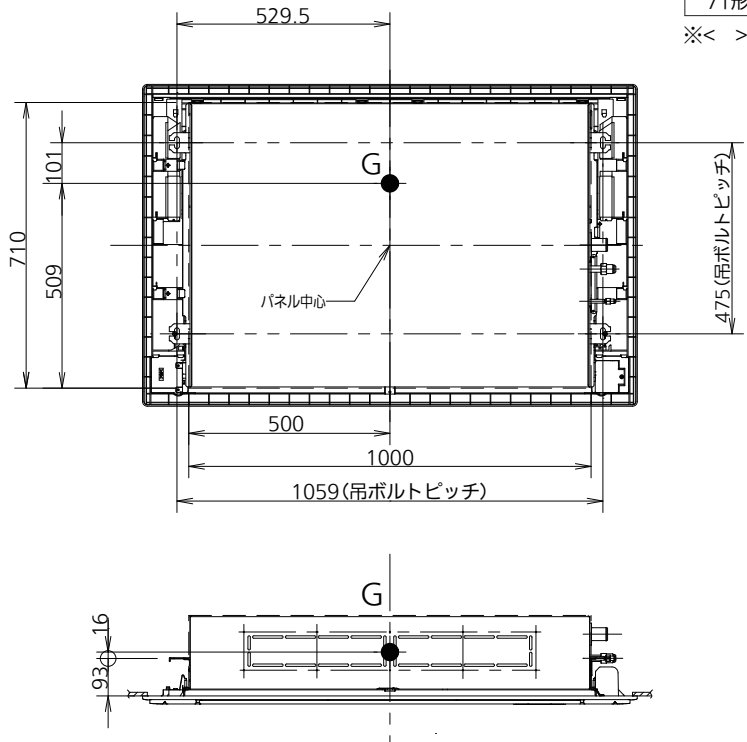
※< >内は、天井パネルの値です。

●重心位置

高天1方向天井カセット形

形 番	質量※
	(kg)
28形～56形	21+<5.5>
71形・80形	22+<5.5>

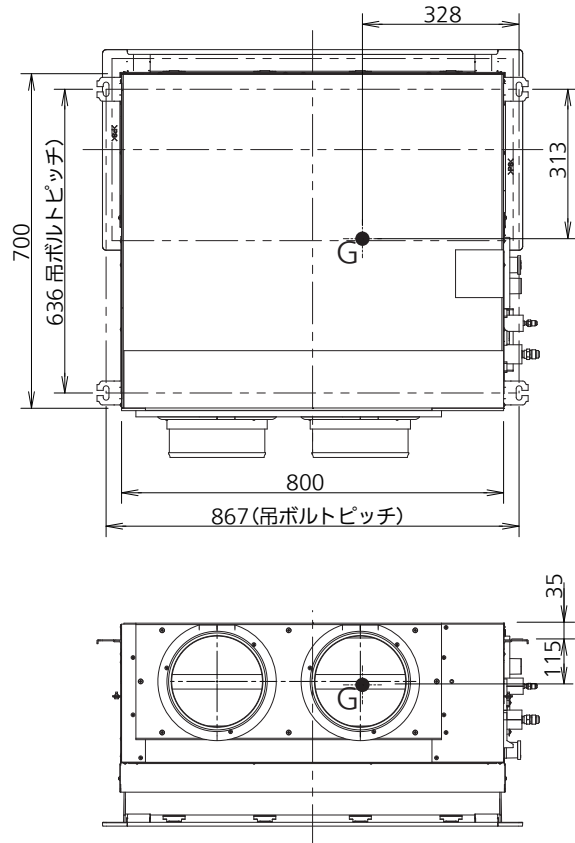
※< >内は、天井パネルの値です。



単位：mm

●重心位置

天井ビルトインカセット形 (22～56形)



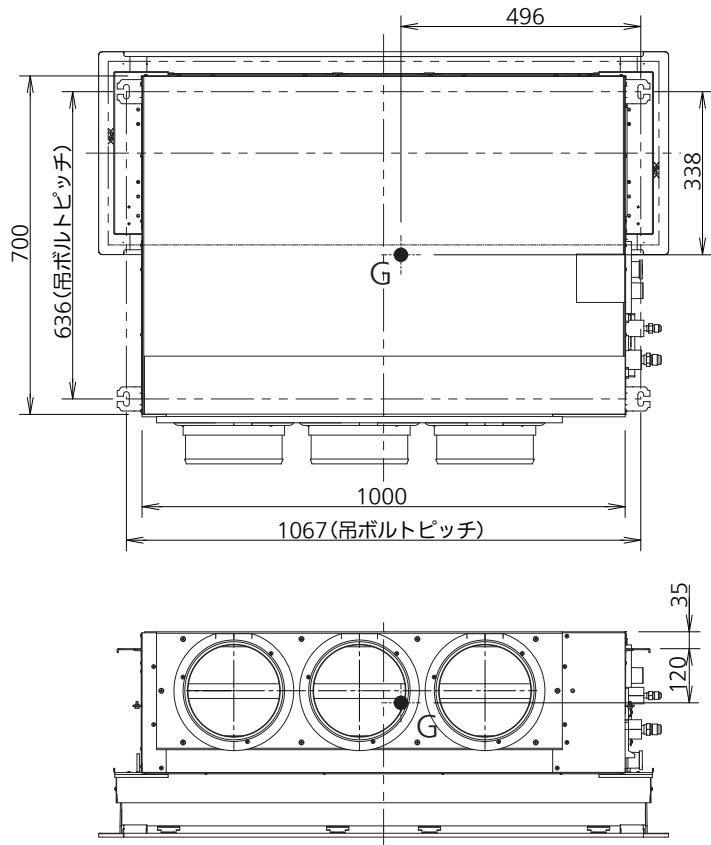
形番	質量※
	(kg)
22~56形	29+<3.5>

※< >内は、天井パネルの値です。

単位：mm

●重心位置

天井ビルトインカセット形 (71・90形)



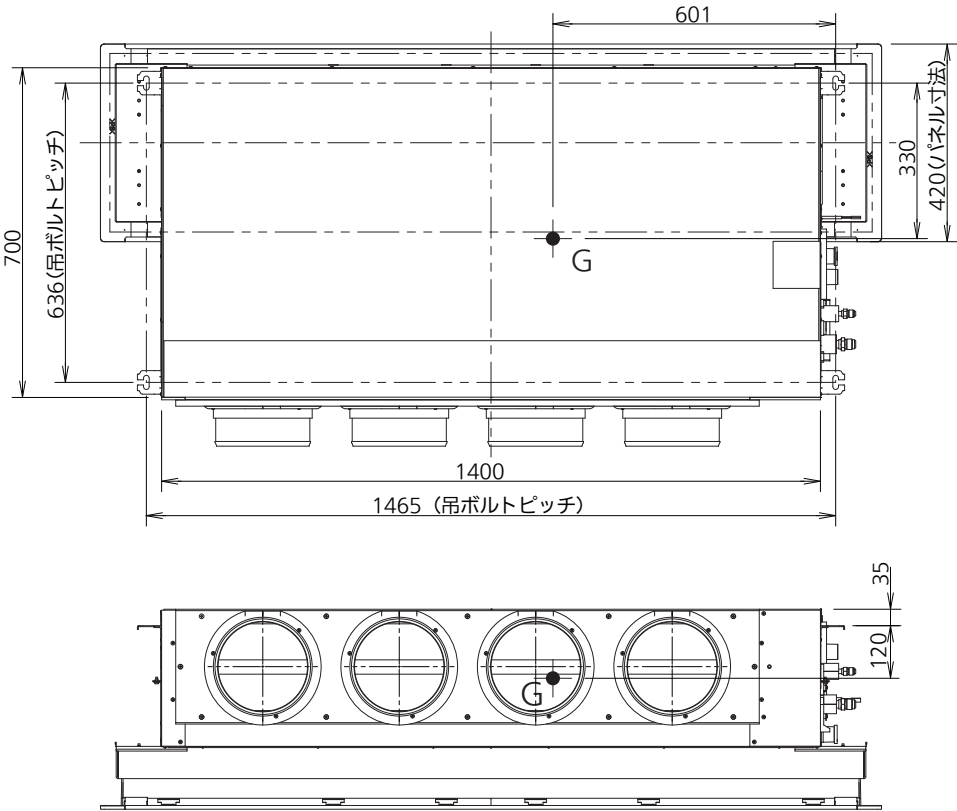
形番	質量※
	(kg)
71・90形	35+<5>

※< >内は、天井パネルの値です。

単位：mm

●重心位置

天井ビルトインカセット形 (112 ~ 160形)



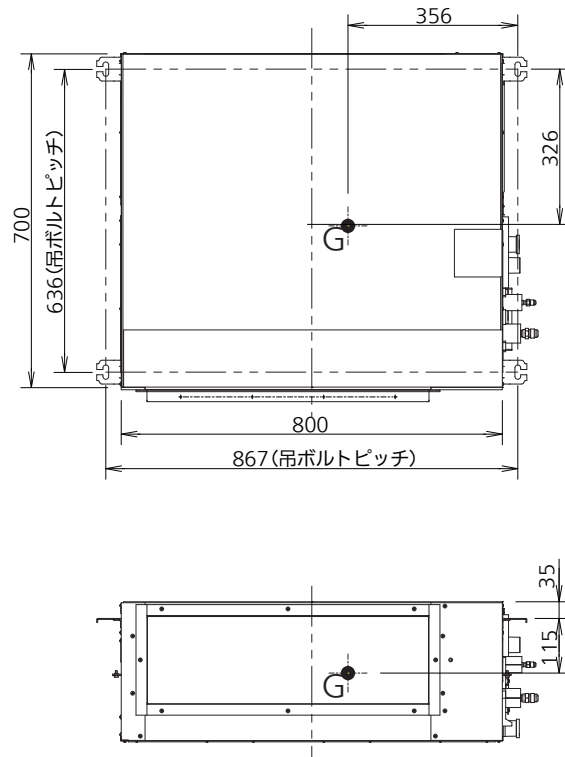
形番	質量※
	(kg)
112~140形	46+<7>

※< >内は、天井パネルの値です。

単位：mm

●重心位置

ビルトインオールダクト形標準仕様 (28 ～ 56 形)

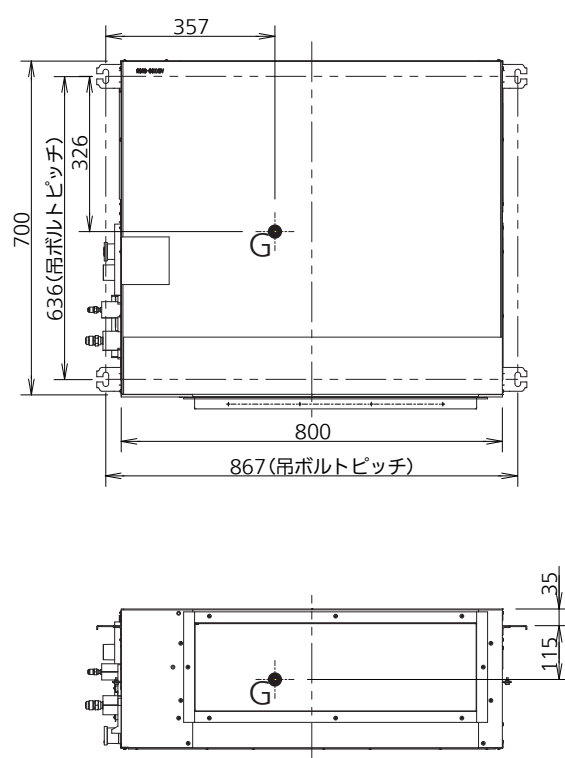


形番	質量 (kg)
28～56形	29

単位：mm

●重心位置

ビルトインオールダクト形左配管仕様 (28 ～ 56 形)

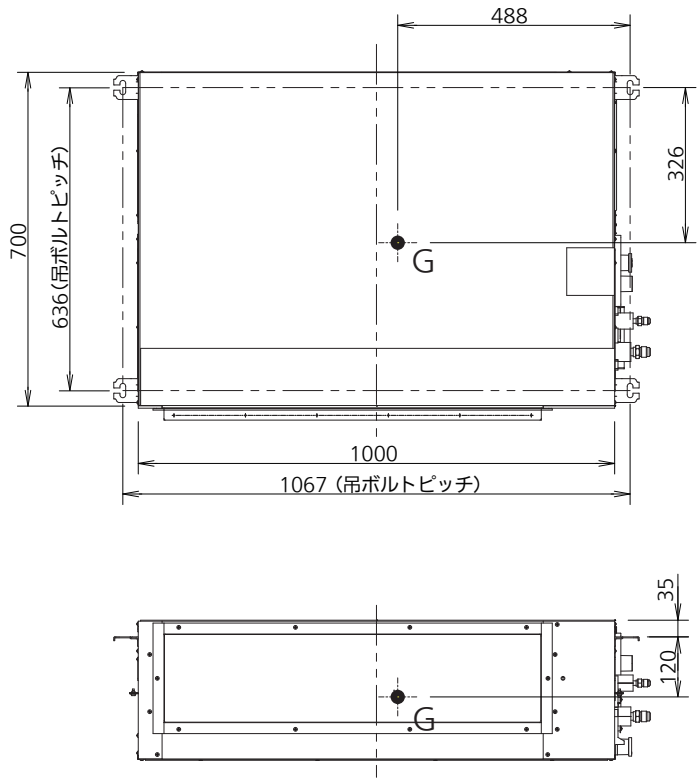


形番	質量 (kg)
28～56形	29

単位：mm

●重心位置

ビルトインオールダクト形 (71・90形)

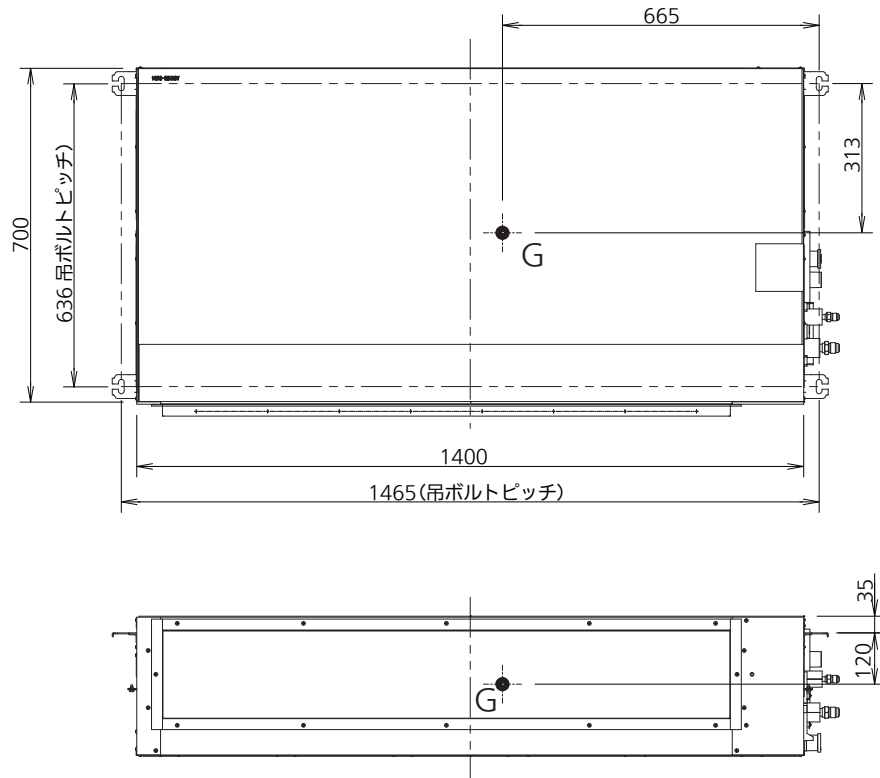


形番	質量 (kg)
71・90形	34

単位 : mm

●重心位置

ビルトインオールダクト形 (112 ~ 160形)

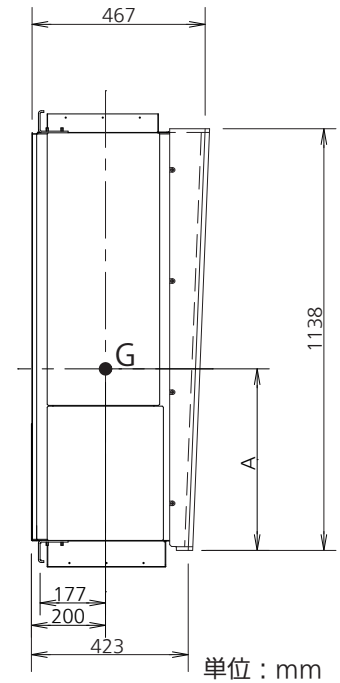
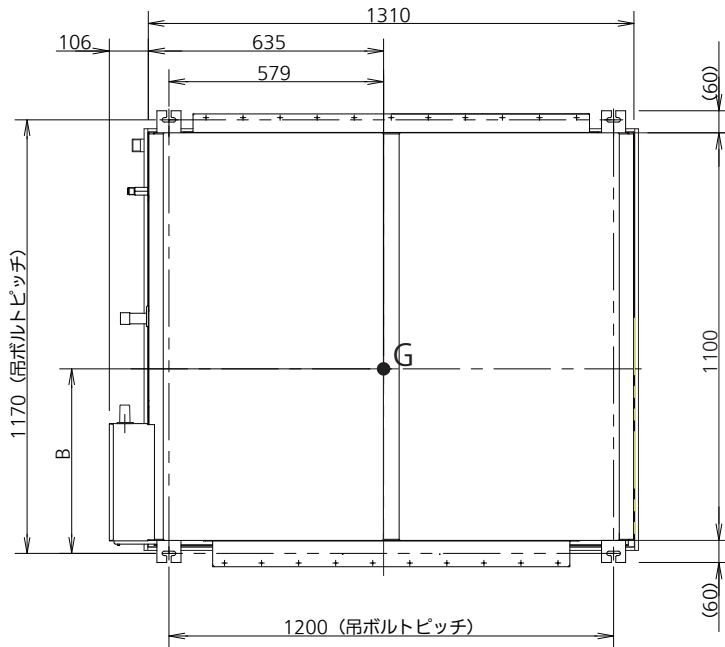


形番	質量 (kg)
112~140形	46

単位 : mm

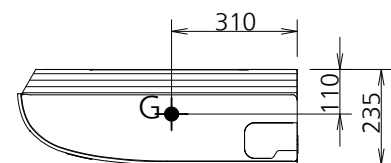
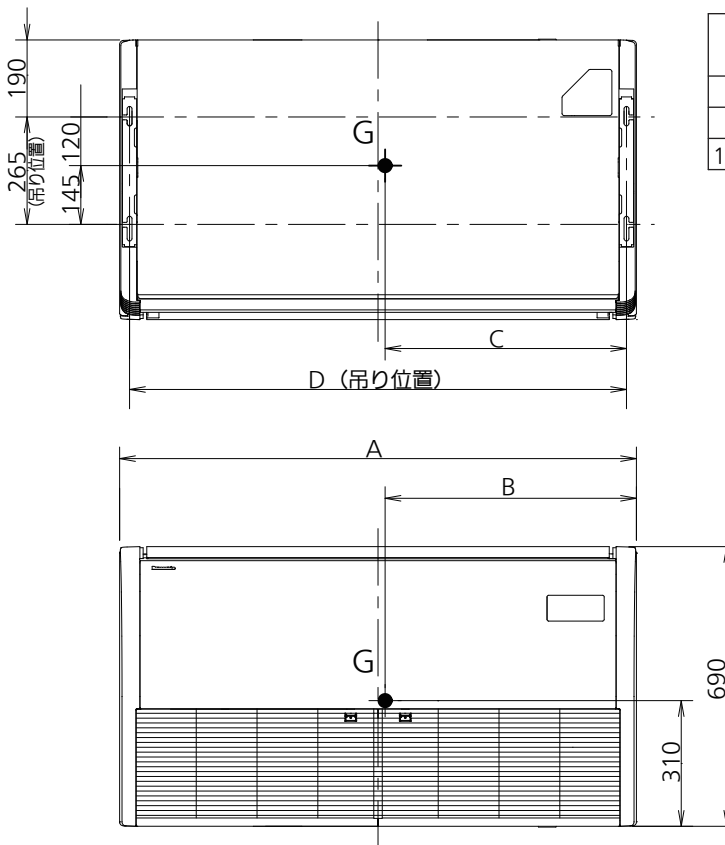
●重心位置 天井埋込形

形 番	重心位置 (mm)	製品質量 (kg)
224形	450	110
280形	490	120



●重心位置 天井吊形

形番	A寸法 (mm)	B寸法 (mm)	C寸法 (mm)	D寸法 (mm)	質量 (kg)
45・56形	960	490	465.5	911	27
71~90形	1,275	620	595.5	1,226	33
112~160形	1,590	780	755.5	1,541	40

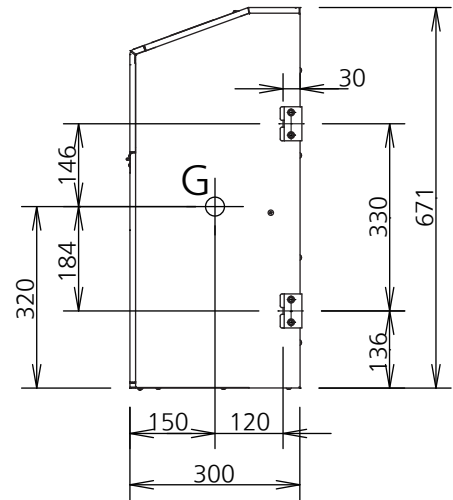
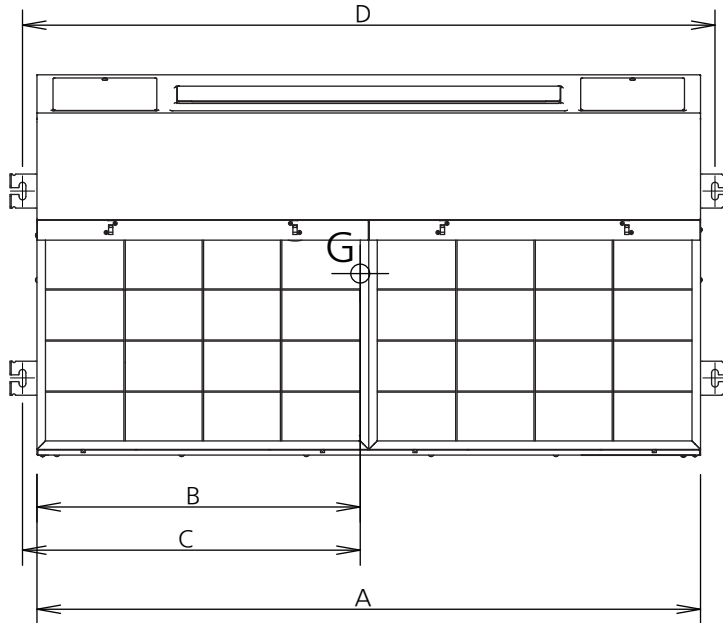


単位：mm

●重心位置

天吊厨房用エアコン

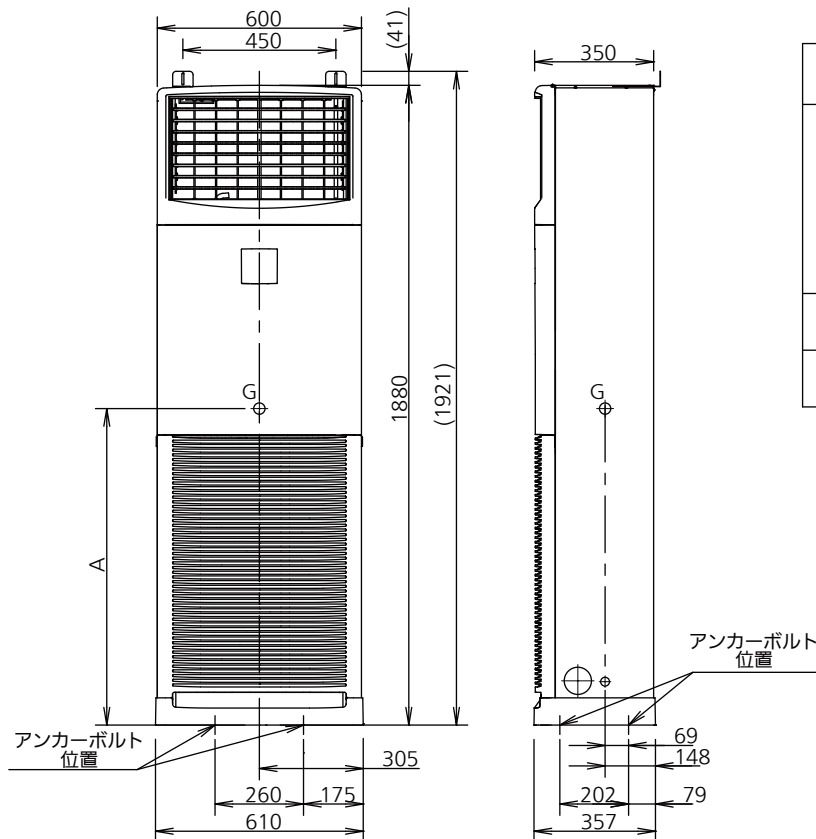
形 番	寸法A (mm)	寸法B (mm)	寸法C (mm)	寸法D (mm)	質量 (kg)
80形	1170	570	595.5	1221	41
112・140形	1539	745	770.5	1590	55



単位：mm

●重心位置

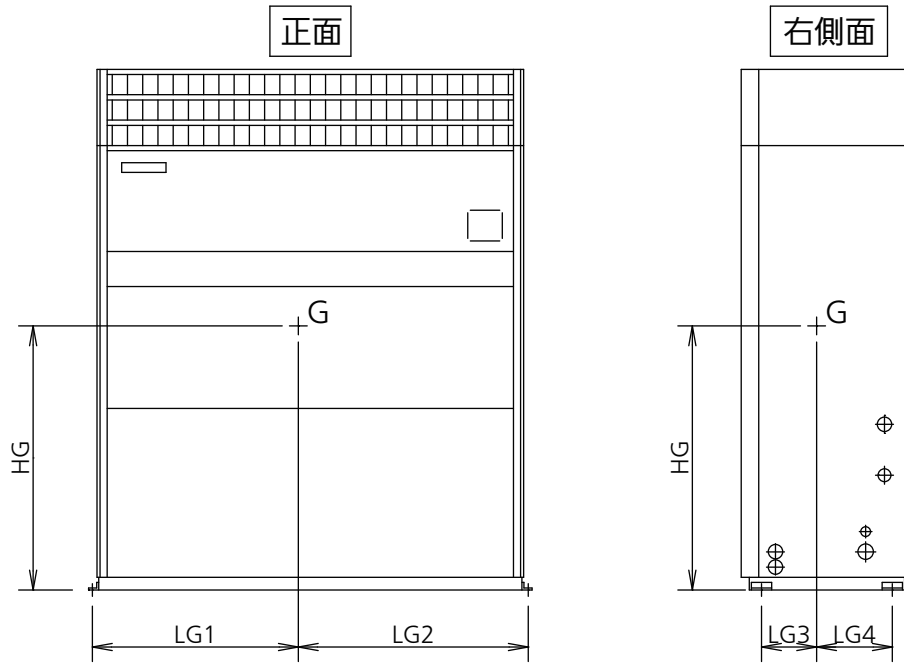
床置形



形 名	A寸法	製品質量 (kg)
80形	900	46
112形	930	48
140形		

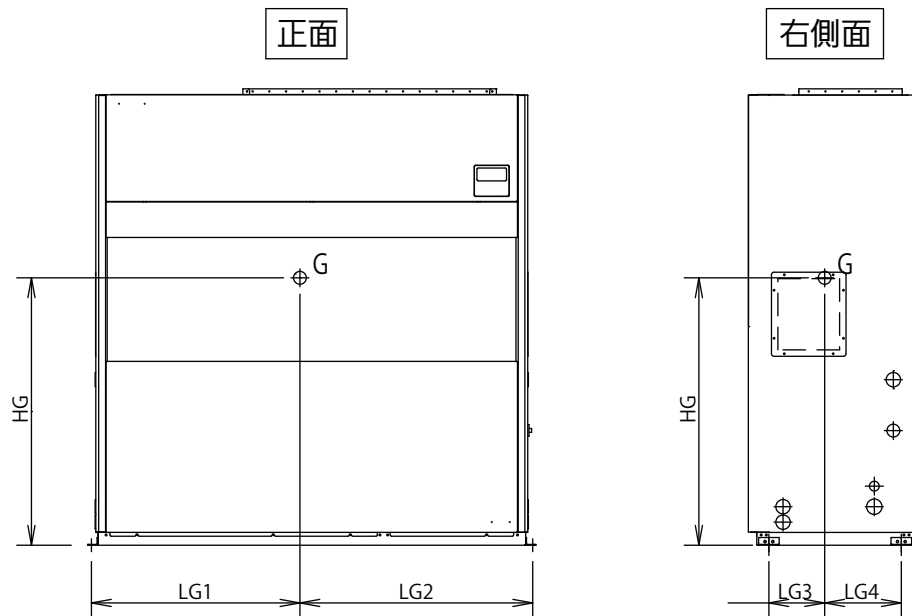
●重心位置

床置プレナム・床置ダクト形



単位：mm

形名	重心位置(mm)					製品質量 (kg)
	LG1	LG2	LG3	LG4	HG	
S-G224BEU1	499	534	180	194	1,022	114
S-G280BEU1	649	684	180	194	1,022	135
S-G355BES25/6	802	912	220	295	1,104	262
S-G450BES25/6	797	917	223	292	1,107	266

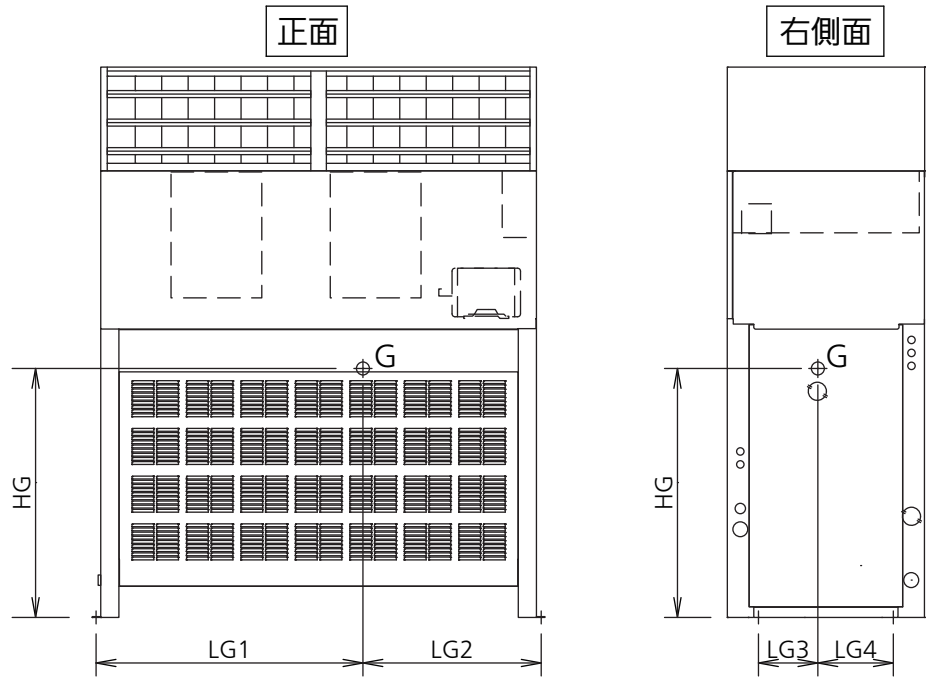


単位：mm

形名	重心位置(mm)					製品質量 (kg)
	LG1	LG2	LG3	LG4	HG	
S-G224BDU1	480	553	193	181	920	115
S-G280BDU1	560	773	174	200	938	140
S-G355BDS25/6	791	923	225	290	1,055	253
S-G450BDS25/6						

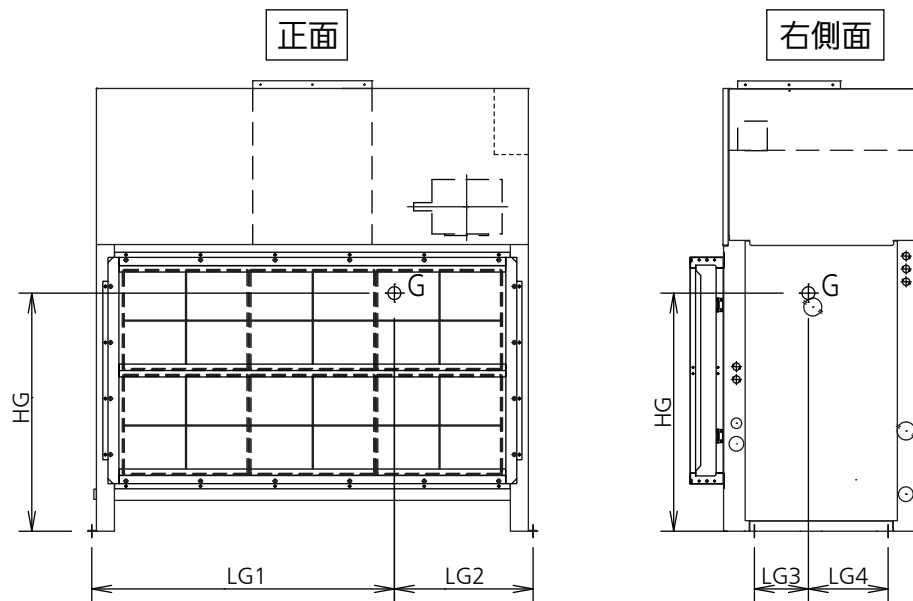
●重心位置

床置プレナム・床置ダクト形



単位：mm

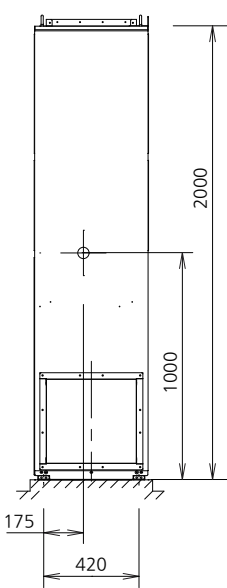
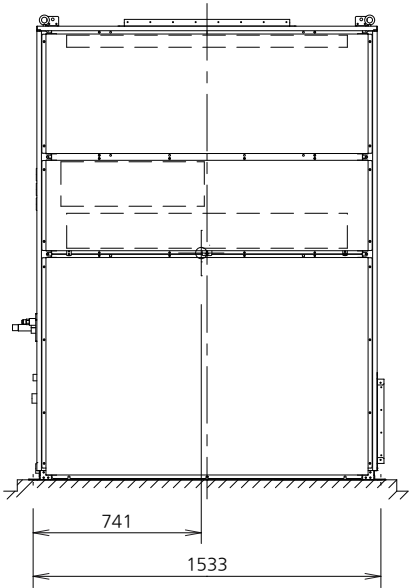
形名	重心位置(mm)					製品質量 (kg)
	LG1	LG2	LG3	LG4	HG	
S-G560BES25/6	1,029	687	229	291	960	314



単位：mm

形名	重心位置(mm)					製品質量 (kg)
	LG1	LG2	LG3	LG4	HG	
S-G560BDS25/6	1,177	539	210	310	926	273
S-G900BDS2	1,195	931	207	313	916	376
S-G1120BDS2	1,203	1,013	160	400	993	464
S-G1400BDS2	1,351	1,085	153	407	987	517
S-G1600BDS2	1,197	703	663	527	961	794

●重心位置
床置形ハイフレッシュ

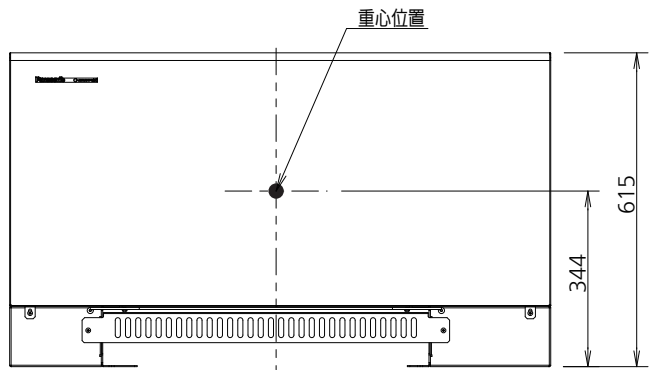


質量 (kg)
195

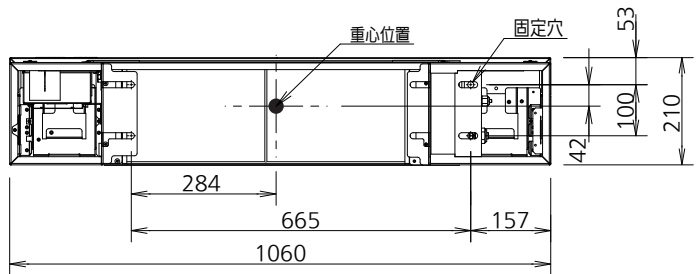
単位：mm

●重心位置

ペリメーター用床置形 (小筐体)



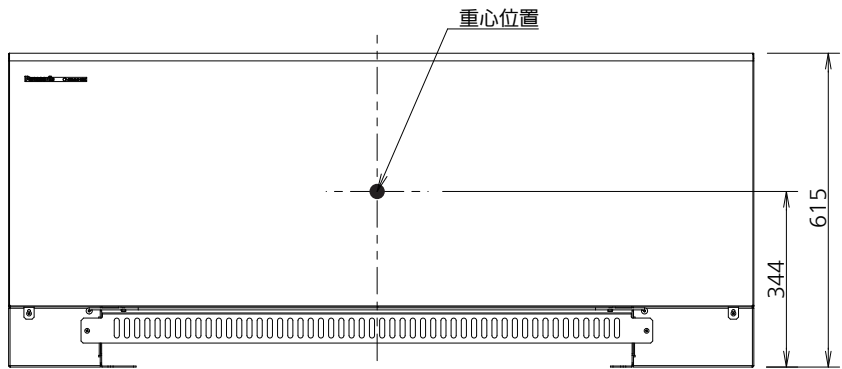
形 番	固定穴幅	製品質量
	(mm)	(kg)
28,36形	665	29



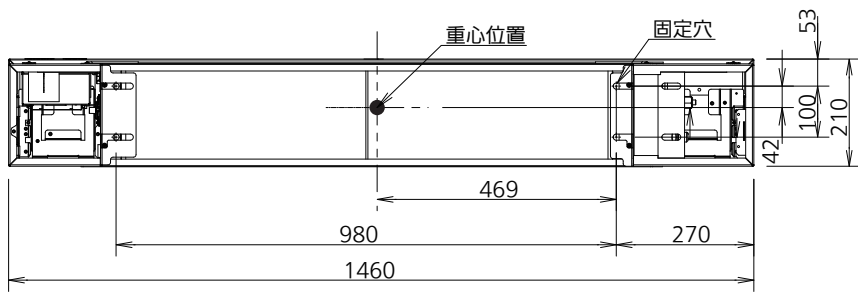
単位 : mm

●重心位置

ペリメーター用床置形 (大筐体)



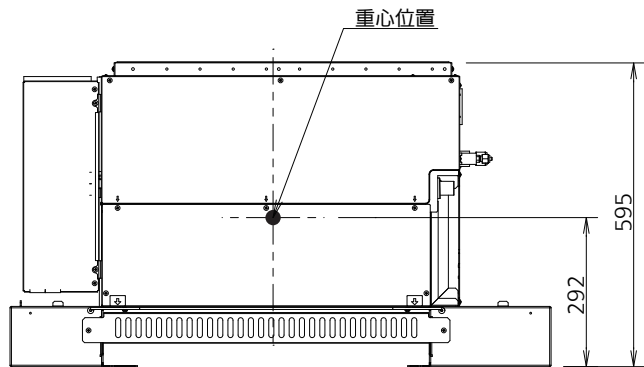
形 番	固定穴幅	製品質量
	(mm)	(kg)
45~80形	980	38



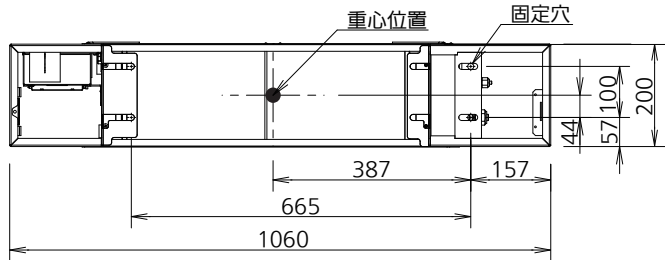
単位 : mm

●重心位置

ペリメーター用床置埋込形（小筐体）



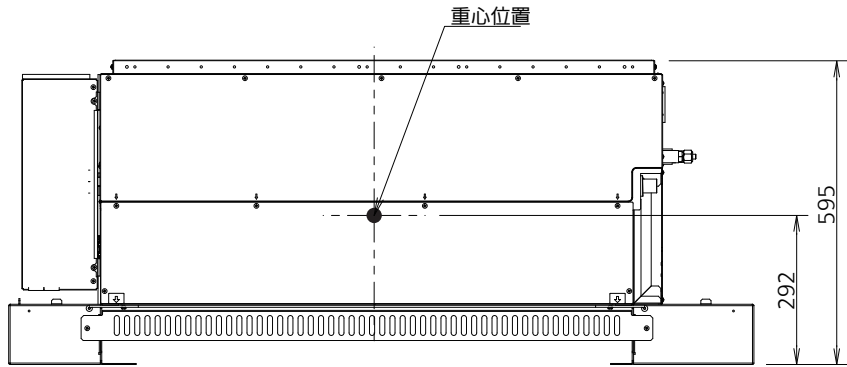
形 番	固定穴幅	製品質量
	(mm)	(kg)
28,36形	665	21



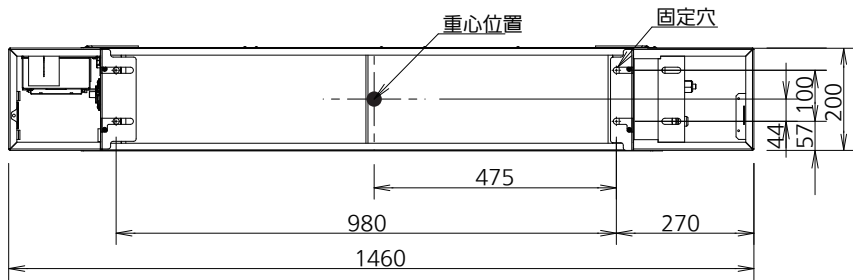
単位：mm

●重心位置

ペリメーター用床置埋込形（大筐体）



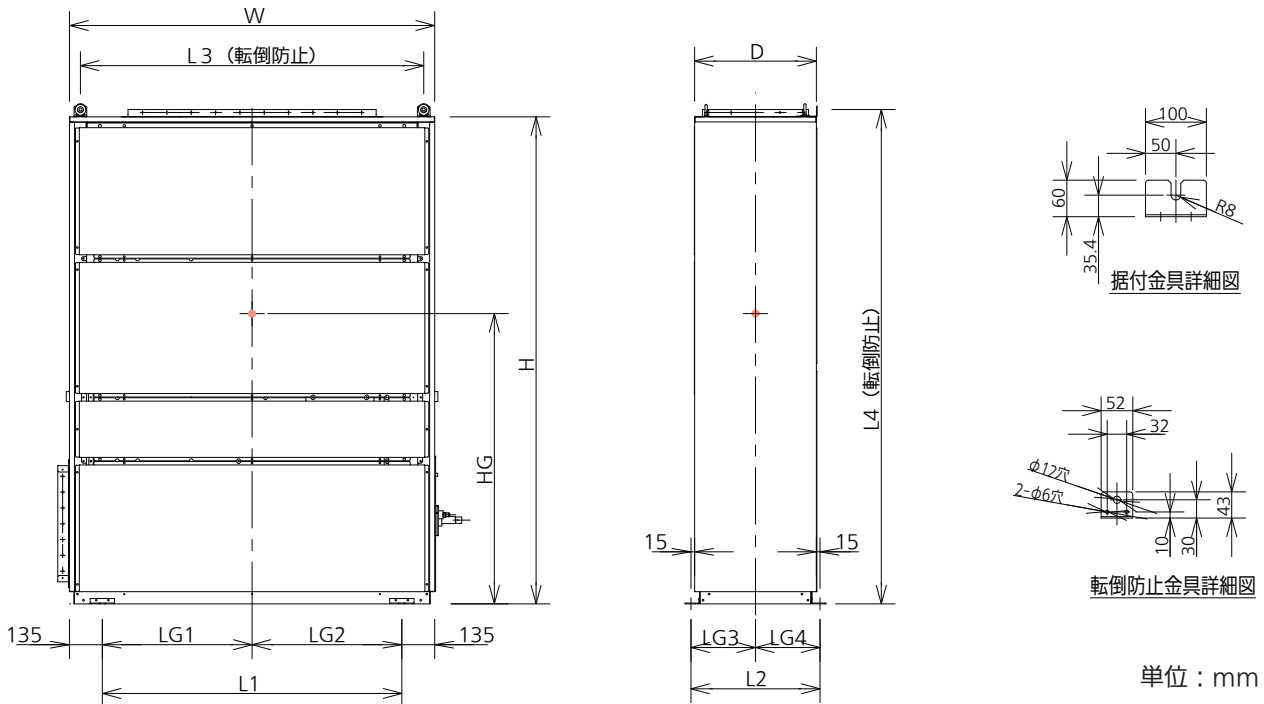
形 番	固定穴幅	製品質量
	(mm)	(kg)
45～80形	980	28



単位：mm

●重心位置

壁ビルトイン形



形 式	外形寸法 (mm)			据付固定穴寸法 (mm)			
	H	W	D	L1	L2	L3	L4
G140W形	2,000	980	500	710	530	890	2,030
G140WN形	2,000	980	500	710	530	890	2,030
G224W形	2,000	1,250	500	980	530	1,160	2,030
G224WN形	2,000	1,250	500	980	530	1,160	2,030
G280W形	2,000	1,500	500	1,230	530	1,410	2,030
G280WN形	2,000	1,500	500	1,230	530	1,410	2,030

形 式	重 心 位 置 (mm)					製品質量 (kg)
	LG1	LG2	LG3	LG4	HG	
G140W形	355	355	265	265	1,075	142
G140WN形	355	355	265	265	1,075	139
G224W形	490	490	265	265	1,165	189
G224WN形	490	490	265	265	1,165	185
G280W形	615	615	265	265	1,192	230
G280WN形	615	615	265	265	1,192	225

(4) アンカーボルトの計算例

《U-GH560U1の据付耐震評価》

●耐震機器ランクが汎用形なので、設計用水平震度 K_H は、1.0G になる。

(※ $K_H=1.0$ は屋上設置の場合。地上設置の場合は $K_H=0.4$ となる)

●機器本体の重心位置は(1)項参照のこと

●基礎ボルト

・ボルト本数:4本

・ボルト径 :M12 ボルト

※なお検討した結果、不可となればこれらの条件を変更した上、再度計算する。

[計算による評価方法例]

1. 基礎ボルト条件

- ①ボルト総本数 (N) $N = 4$ 本
- ②ボルト径 (D) $D = 12$ mm とする。 …… M12 ボルトの場合
- ③ボルト断面積 (A) $A = \pi D^2/4 = 113$ mm²
- ④片側本数: 長手方向 (n_1) $n_1 = 2$ 本
- 短手方向 (n_2) $n_2 = 2$ 本
- ⑤設置工法を「埋込式」形、JA 形」でスラブ厚さ 15cm とした場合
- 基礎ボルト短期許容引張荷重 (T_a) $T_a = 11,760$ N
- (なお、計算後に設置工法を決めても良い。)

2. 検討計算

- ①設計用水平震度 (K_H) $K_H = 1.0$ …………… 据付場所: K_H 屋上: 1.0
地上: 0.4
- ②運転重量 (W) $W = 6,909$ N
(= 運転質量 × 9.8)
- ③水平地震力 (F_H) $F_H = K_H \cdot W = 6,909$ N
- ④重心高さ (h_G) $h_G = 791$ mm
- ⑤鉛直地震力 (F_V) $F_V = F_H/2 = 3,455$ N
- ⑥重心位置からボルトまでの距離
- < 長手方向 > (L_{G1}) $L_{G1} = 462$ mm
- < 短手方向 > (L_{G2}) $L_{G2} = 452$ mm
- ⑦ボルトスパン
- < 長手方向 > (L_1) $L_1 = 1,000$ mm
- < 短手方向 > (L_2) $L_2 = 920$ mm
- ⑧基礎ボルト自身の強さ
- < 短期許容引張応力 > (f_t) $f_t = 176$ N/mm² …………… SS400 の場合 f_t : 176
- < 短期許容せん断応力 > (f_s) $f_s = 99$ N/mm² …………… SS400 の場合 f_s : 132×0.75
- ⑨基礎ボルト 1 本辺りの引抜荷重
- < 長手方向 > (R_{b1}) $R_{b1} = \frac{F_H \cdot h_G - (W - F_V) L_{G1}}{L_1 \cdot n_1} = 1,934.5$ N
- < 短手方向 > (R_{b2}) $R_{b2} = \frac{F_H \cdot h_G - (W - F_V) L_{G2}}{L_2 \cdot n_2} = 2,121.5$ N
- ⑩基礎ボルトせん断応力 (τ) $\tau = \frac{F_H}{N \cdot A} = 15.3$ N/mm²

⑪基礎ボルトの引張応力

<長手方向> (σ_1)

$$\sigma_1 = \frac{R_{b1}}{A} = \boxed{17.1} \text{ N/mm}^2$$

<短手方向> (σ_2)

$$\sigma_2 = \frac{R_{b2}}{A} = \boxed{18.8} \text{ N/mm}^2$$

⑫引張とせん断を同時に受けるボルトの許容引張応力 (f_{ts})

$$f_{ts} = 1.4 \cdot f_t - 1.6 \tau = \boxed{222} \text{ N/mm}^2$$

3. 判定

①引張荷重

<長手方向> : $R_{b1} < T_a$ であれば

$$R_{b1} = \boxed{1,934.5} < T_a = \boxed{11,760}$$

<短手方向> : $R_{b2} < T_a$ であれば

$$R_{b2} = \boxed{2,121.5} < T_a = \boxed{11,760}$$

②せん断応力

・ $\tau < f_s$ であれば

$$\tau = \boxed{15.3} < f_s = \boxed{99}$$

③引張応力

<長手方向>

$\sigma_1 < f_t$
 $\sigma_1 < f_{ts}$ であれば

$$\sigma_1 = \boxed{17.1} < f_t = \boxed{176}$$

$$< f_{ts} = \boxed{222}$$

<短手方向>

$\sigma_2 < f_t$
 $\sigma_2 < f_{ts}$ であれば

$$\sigma_2 = \boxed{18.8} < f_t = \boxed{176}$$

$$< f_{ts} = \boxed{222}$$

(5) 耐震計算書書式例

耐震計算書

機種名: _____

1. 基礎ボルト緒元

- 基礎ボルト本数 : $N =$ _____ 本
- 基礎ボルト径 : $D =$ _____ mm
- 基礎ボルト断面積 : $A = \pi D^2/4 =$ _____ mm^2
- 設置工法 = _____ (施工方法参照) ----- (計算後に選定でも可)
- 基礎ボルト短期許容引抜荷重 : $T_a =$ _____ N/本 -----
- 長手方向ボルト本数 : $n_1 =$ _____ 本
- 短手方向ボルト本数 : $n_2 =$ _____ 本

2. 検討計算

- 設計用水平震度 : $K_H =$ _____
- 運転重量 : $W =$ _____ N (製品質量 $\times 9.8$)
- 水平地震力 : $F_H = K_H \cdot W =$ _____ N
- 重心高さ : $h_G =$ _____ mm
- 鉛直地震力 : $F_V = F_H/2 =$ _____ N

据付場所	設計用水平震度 : K_H
屋 上	1.0
地 上	0.4

	長 手 方 向	短 手 方 向
ボルトスパン	$L_1 =$ _____ mm	$L_2 =$ _____ mm
ボルト本数	$n_1 =$ _____ 本	$n_2 =$ _____ 本
引 抜 荷 重	$R_{b1} =$ _____ N	$R_{b2} =$ _____ N
引 抜 荷 重 せん断力	$R_{b1} =$ _____ N $R_{b1} < T_a (=$ _____ N/本) $\tau = F_H/N \cdot A =$ _____ N/ mm^2 $\tau < f_s (= 132 \times 0.75 \text{ N/mm}^2)$	$R_{b2} =$ _____ N $R_{b2} < T_a (=$ _____ N/本) $\tau = F_H/N \cdot A =$ _____ N/ mm^2 $\tau < f_s (= 132 \times 0.75 \text{ N/mm}^2)$
引 張 応 力	$\sigma_1 = R_{b1}/A =$ _____ N/ mm^2 $\sigma_1 < f_t (= 176 \text{ N/mm}^2)$ $f_{ts} = 1.4f_t - 1.6\tau =$ _____ N/ mm^2 $\sigma_1 < f_{ts} =$ _____ N/ mm^2	$\sigma_2 = R_{b2}/A =$ _____ N/ mm^2 $\sigma_2 < f_t (= 176 \text{ N/mm}^2)$ $f_{ts} = 1.4f_t - 1.6\tau =$ _____ N/ mm^2 $\sigma_2 < f_{ts} =$ _____ N/ mm^2
判 定	OK ・ NG	OK ・ NG

〈計算式〉

・ 引抜荷重

$$R_b = \frac{F_H \cdot h_G - (W - F_V) L_G}{L \cdot n}$$

R_b : 引抜荷重 (N) (長手方向: R_{b1} ・短手方向: R_{b2})
 L : ボルトスパン (mm) (長手方向: L_1 ・短手方向: L_2)
 n : ボルト本数 (本) (長手方向: n_1 ・短手方向: n_2)
 L_G : 重心距離 (mm) (長手方向: L_{G1} ・短手方向: L_{G2})
 ただし、 $L_G \leq L/2$

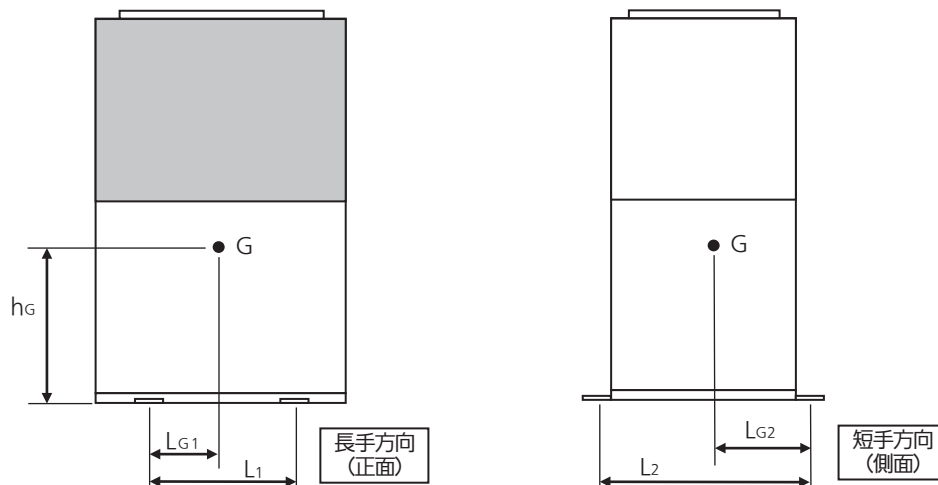
・ せん断力を同時に受けるボルトの許容引張応力度

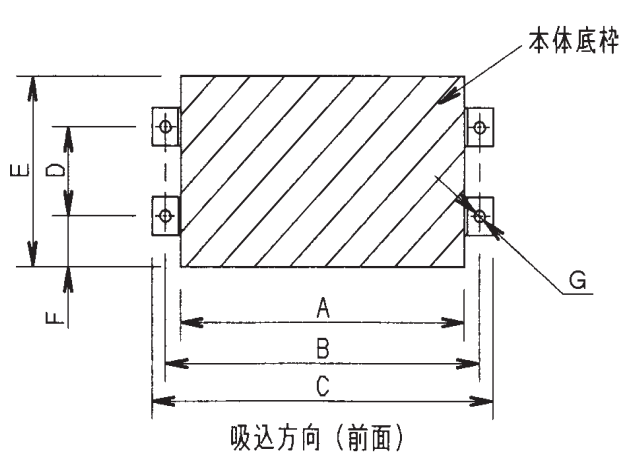
$$f_{ts} = 1.4f_t - 1.6\tau$$

f_{ts} : せん断力を同時に受けるボルトの許容引張応力度 (N/ mm^2)
 f_t : 引張のみを受けるボルトの許容引張応力度 (N/ mm^2)

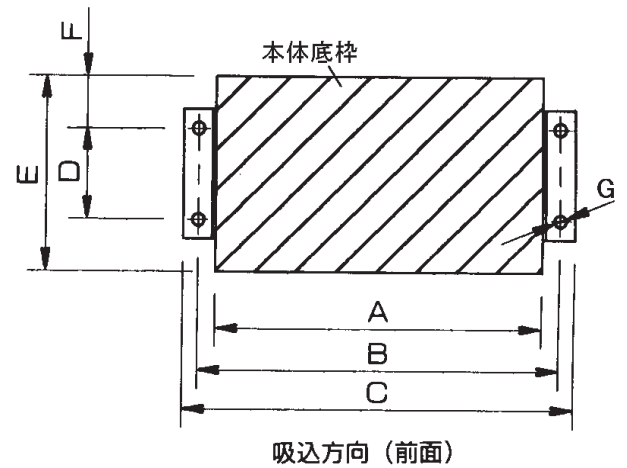
参考 : 材料SS400の短期許容引張応力度 $f_t = 176 \text{ N/mm}^2$ ・材料SS400の短期許容せん断応力度 $132 \times 0.75 \text{ N/mm}^2$

〈計算寸法〉





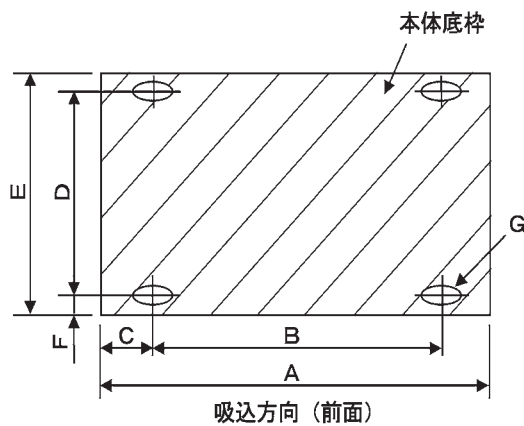
- S-G224BE/BD形
- S-G280BE/BD形
- S-G355BE/BD形
- S-G450BE/BD形
- S-G200XW形



- S-G560BE/BD形
- S-G1120BD形
- S-G900BD形
- S-G1400BD形

(単位 mm)

品 番	A	B	C	D	E	F	G
G224BE形 G224BD形	1,000	1,033	1,063	374	463	45	16
G280BE形 G280BD形	1,300	1,333	1,363	374	463	45	16
G355BE形 G355BD形	1,664	1,714	1,744	515	609	47	16
G450BE形 G450BD形	1,664	1,714	1,744	515	609	47	16
G200XW形	1,500	1,533	1,573	420	500	40	16
G560BE形 G560BD形	1,680	1,716	1,746	520	760	120	14
G900BD形	2,090	2,126	2,156	520	760	120	14
G1120BD形	2,180	2,216	2,246	560	900	220	14
G1400BD形	2,400	2,436	2,466	560	900	220	14



- S-G1600BD形

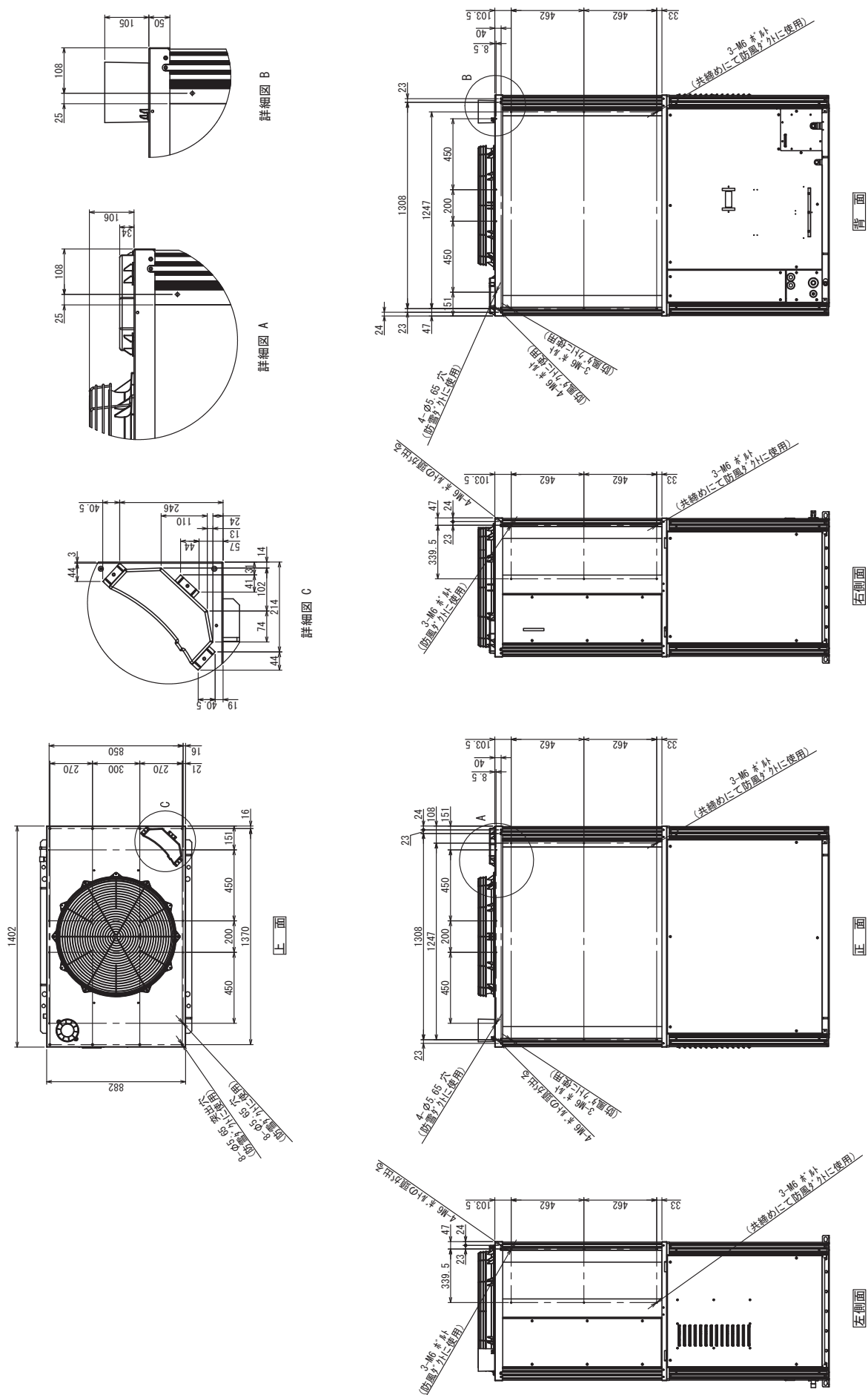
(単位 mm)

品 番	A	B	C	D	E	F	G
G1600BD形	2,600	1,900	350	1,190	1,220	15	15×60

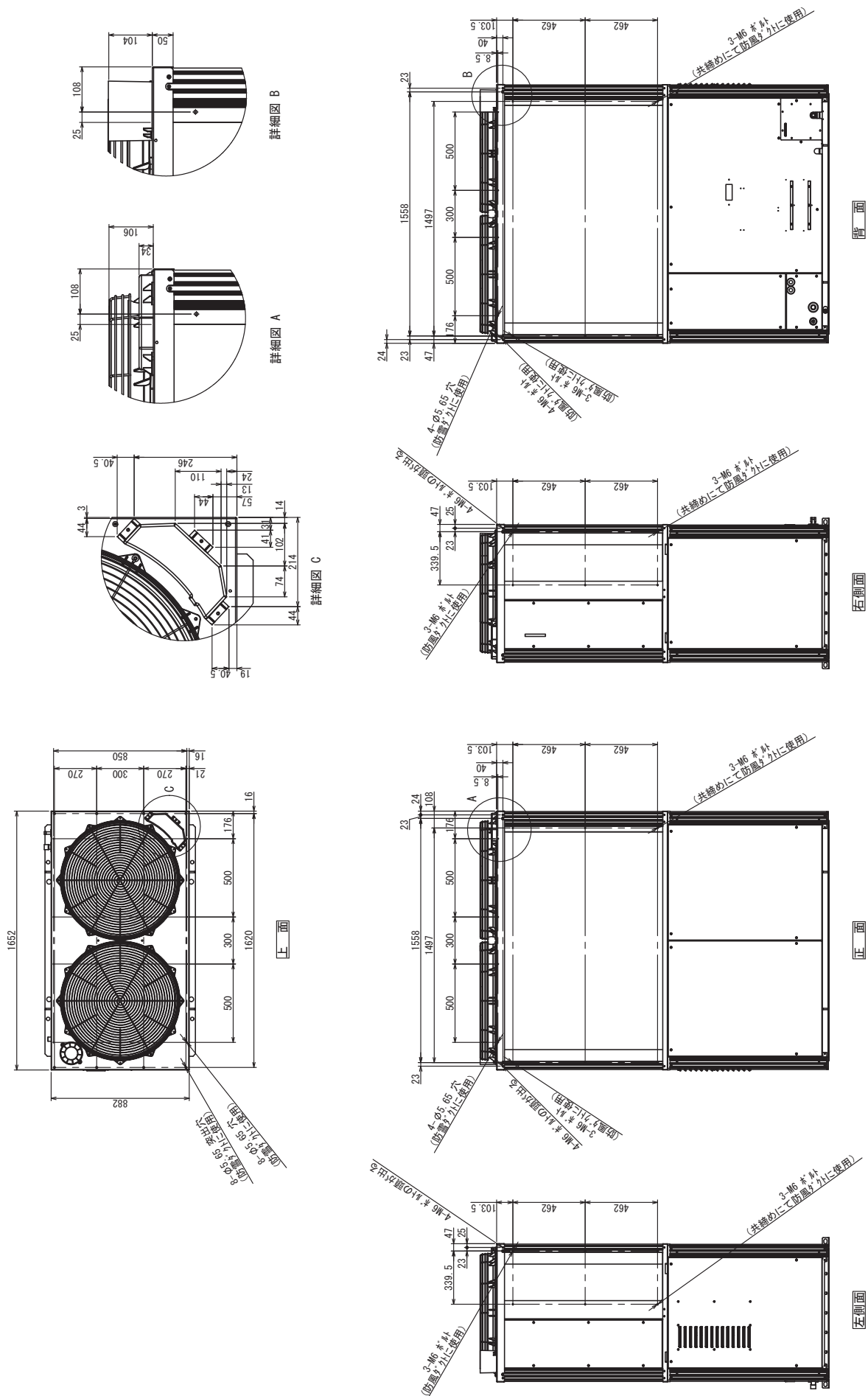
14. 防雪ダクト取付穴寸法

設計編

224・280・355 U形(全機種共通)

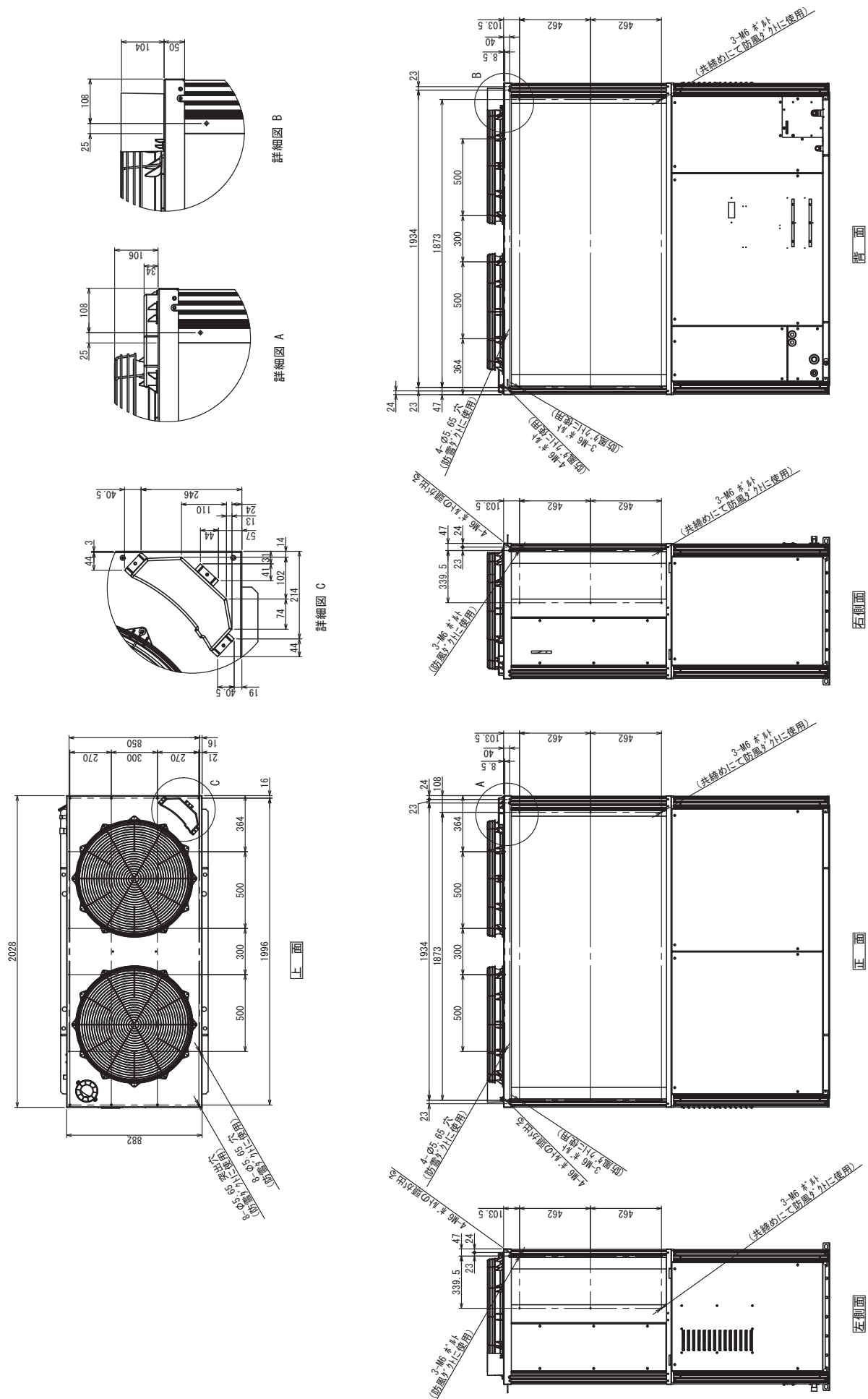


450・560・710 U形(全機種共通)

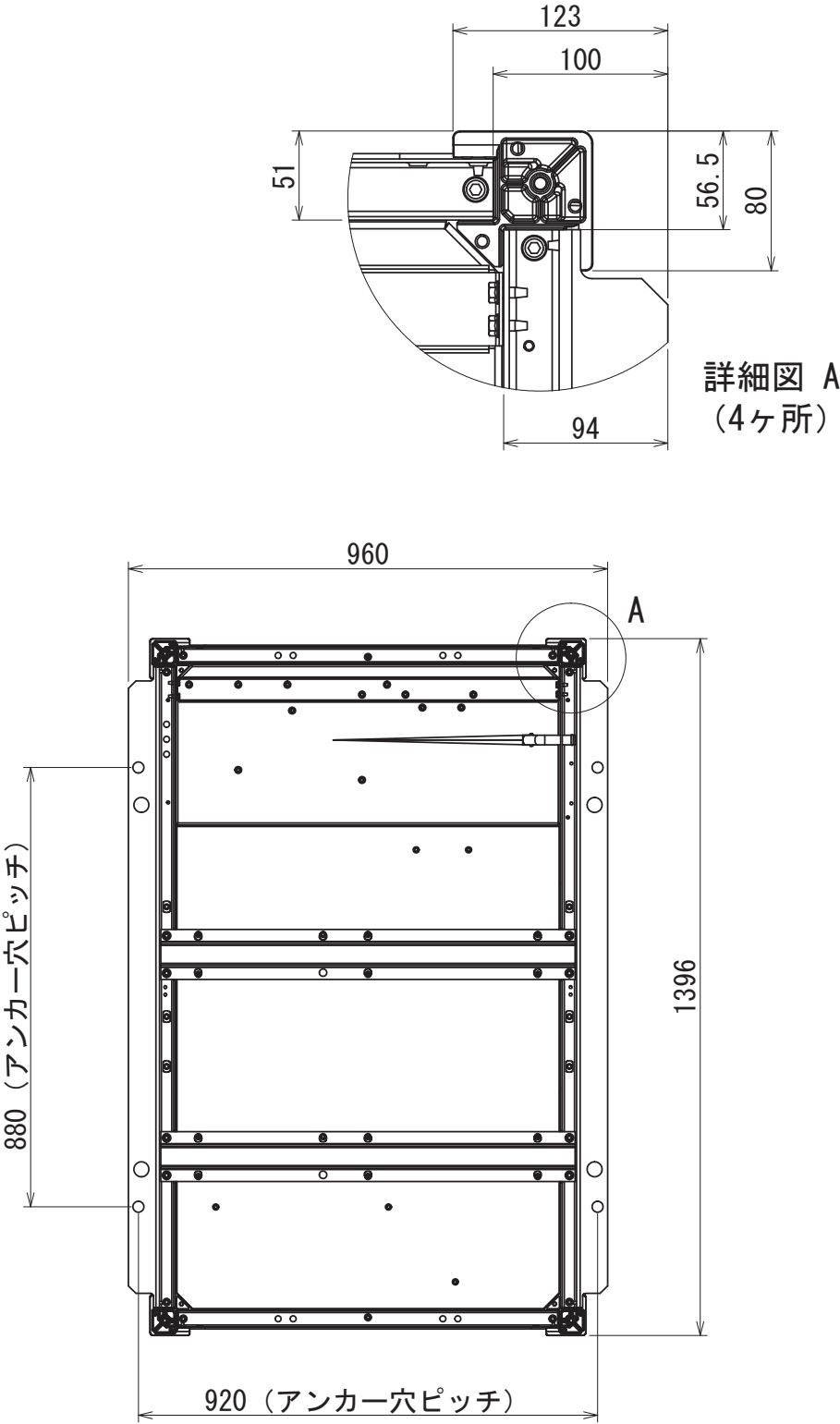


14. 防雪ダクト取付穴寸法

850 U形(全機種共通)



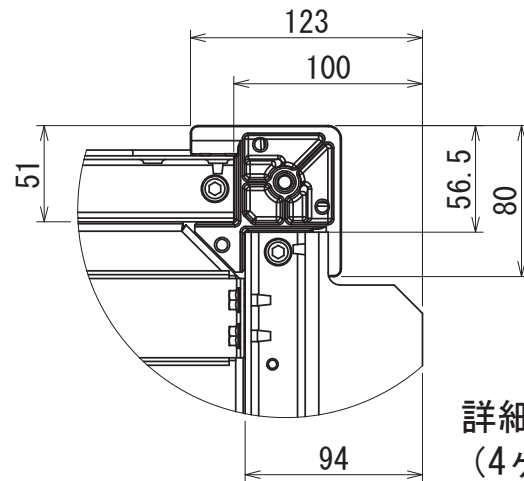
224・280・355 U形 (全機種共通)



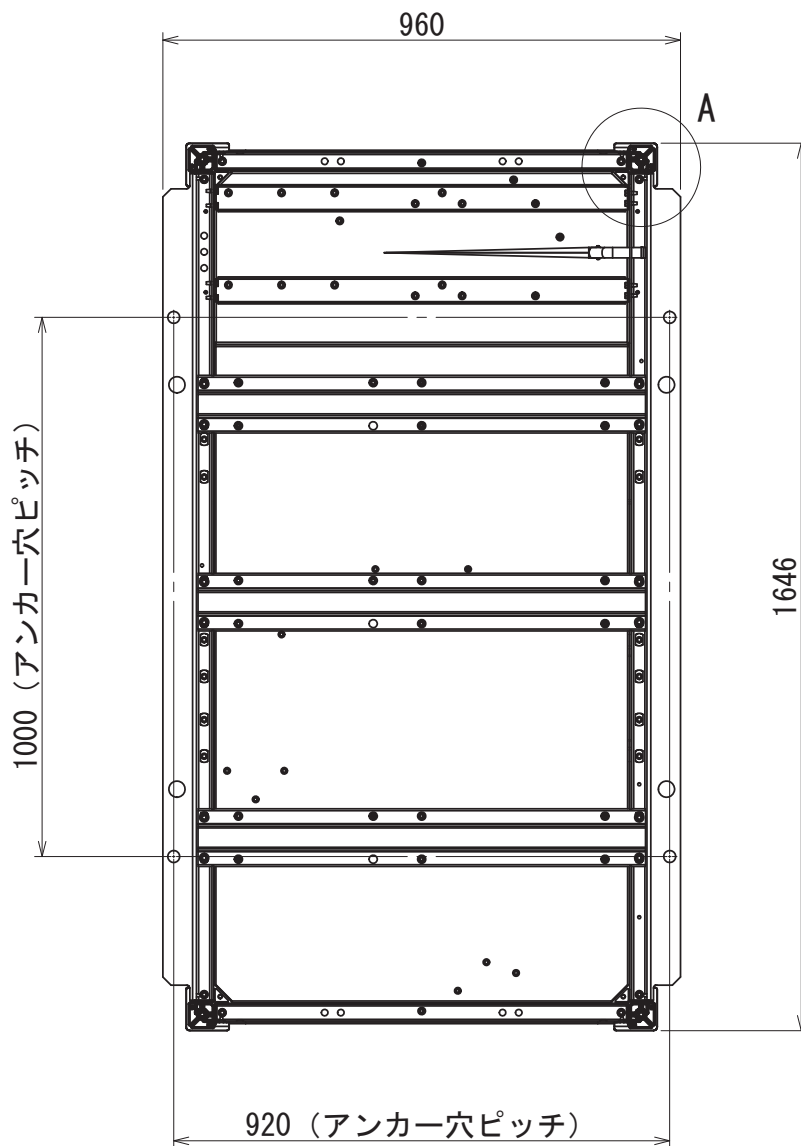
15. ユニットベース取付穴寸法

設計編

450・560・710 U形 (全機種共通)

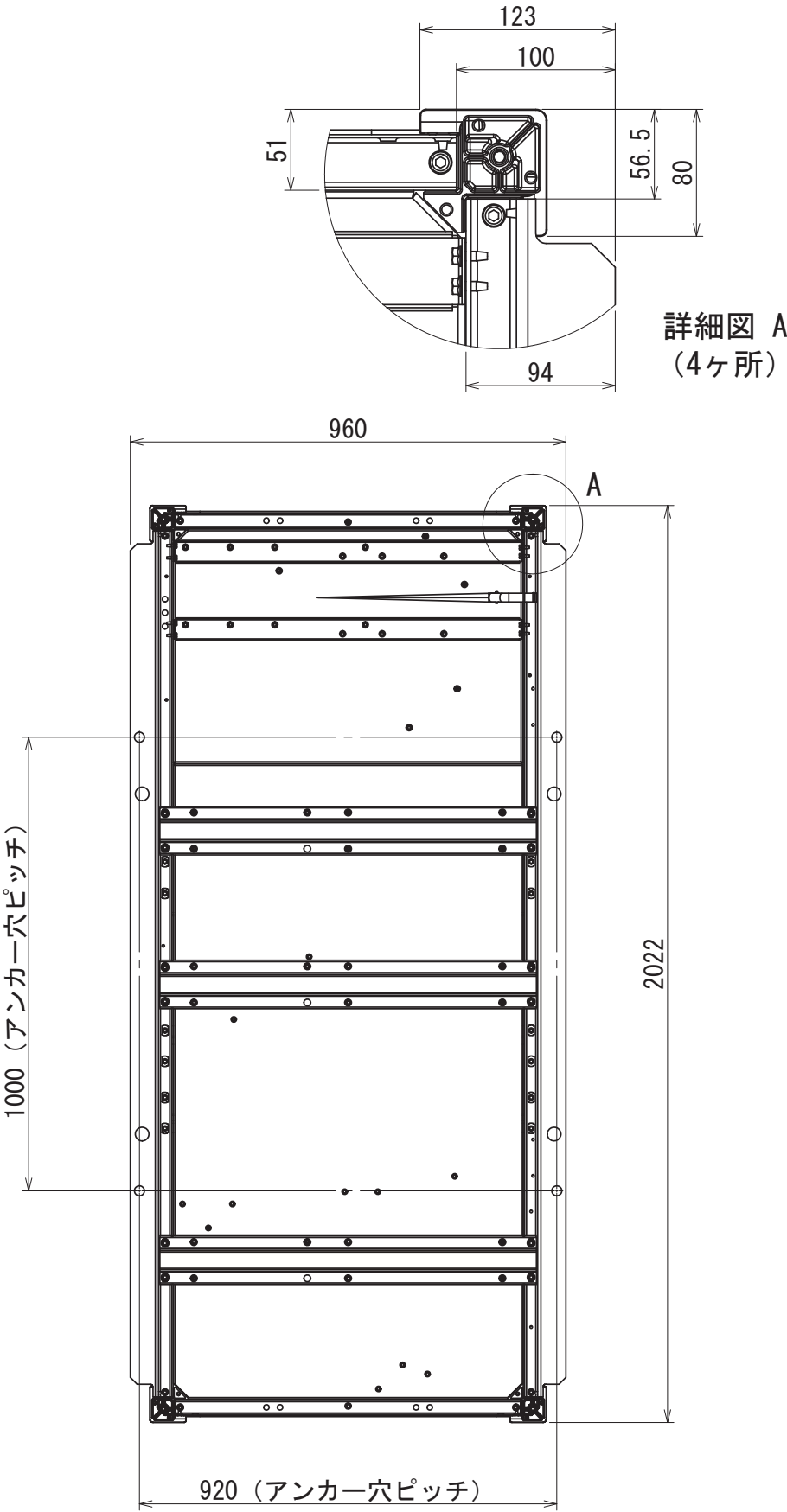


詳細図 A
(4ヶ所)



15. ユニットベース取付穴寸法

850 U 形 (全機種共通)



(1) 耐塩害仕様室外機は、日本冷凍空調工業会標準規格 JRA9002-1991（空調機器の耐塩害試験基準）に基づいています。

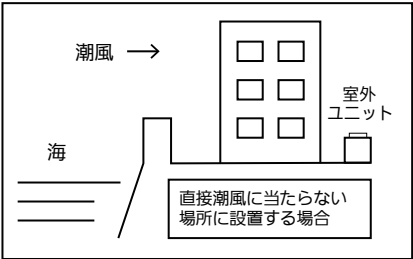
(2) 「JRA 耐塩害仕様」・「JRA 耐重塩害仕様」の選定の目安

標準仕様は亜鉛被膜による防食性を有し、塗料との密着性を改善した溶融亜鉛メッキ鋼板（亜鉛鉄板）の使用等により、すぐれた耐食性を発揮します。
しかし、設置場所の多様化に伴い標準仕様のままでの対応の難しいケースも増えています。
このため次のような設置場所を使用する場合には、さらに耐食性を向上させた「JRA 耐塩害仕様」又は「JRA 耐重塩害仕様」をご使用ください。

< 設置場所 >

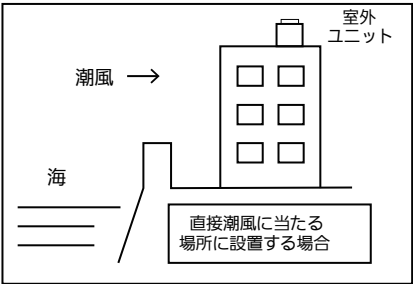
- ① 海岸線に隣接し、塩害を受けやすい場所
- ② 海岸線の工業地帯で塩害や煙害を受けやすい場所
- ③ 工業地帯ではないがゴミ焼却炉等の煙害を受けやすい場所
- ④ 交通渋滞地域で排気ガスの影響を受けやすい場所
- ⑤ 温泉地帯の硫化ガスの多い場所
- ⑥ 燃烧器の排気を吸込む場所

● JRA9002 では適用の方法として下記の様に記載されています。
「JRA 耐塩害仕様」適用：潮風にはかからないがその雰囲気にあるような場所に設置する。



	海岸からの距離目安	備考
	300m 500m 1000m	
内海に面する地域	耐塩害仕様	瀬戸内海
外海に面する地域	耐重塩害仕様 耐塩害仕様	
沖縄・離島	耐重塩害仕様 耐塩害仕様	

「JRA 耐重塩害仕様」適用：潮風の影響を受ける場所に設置する。



	海岸からの距離目安	備考
	300m 500m 1000m	
内海に面する地域	耐重塩害仕様 耐塩害仕様	瀬戸内海
外海に面する地域	耐重塩害仕様 耐塩害仕様	
沖縄・離島	耐重塩害仕様	

(3) 空調機器の耐塩害試験基準 (JRA9002) について

<適用範囲>

JRA9002 (空調機器の耐塩害試験基準) は、室外に設置される空調機器の外郭を構成する部品の金属素地上、主として防食及び装飾の目的で塗装する部品の塗膜の試験方法について規定しています。

<試験項目と試験時間>

(単位：時間)

	試験項目	耐食性	耐湿性	促進耐候性
試験時間	JRA 耐塩害仕様	480	360	500
	JRA 耐重塩害仕様	960	720	500
備考	標準品	240	240	300

* 評価基準詳細については JRA9002-1991 を参照してください。

<据付上のご注意>

本仕様品を使用した場合でも、発錆に対して万全ではありません。

機器の設置やメンテナンスに際しては、下記の点に留意してください。

JRA9002 にも記載されておりますが、本仕様品を使用された場合でも下記のような配慮が必要です。

- ① 海水飛沫及び塩風に直接さらされることを極力回避するような場所へ設置すること。
(波しぶき等が直接かかる場所への設置は避ける。)
- ② 外装パネルに付着した海塩粒子が雨水によって充分洗浄されるように配慮 (例えば室外ユニットには日除け等を取り付けない) すること。
- ③ 室外ユニット底板内への水の滞留は著しく腐食作用を促進させるため、底板内の水抜け性を損なわないように傾き等に注意すること。
- ④ 海岸地帯の据付品については、付着した塩分等を除去するために定期的に水洗いを行うこと。
- ⑤ 据え付け、メンテナンス等に付いた傷は補修すること。
- ⑥ 機器の状態を定期的に点検すること。(必要に応じて再防錆処置や部品交換等を実施する。)
- ⑦ 基礎部分の排水性を確保すること。

(4) 耐塩害仕様機種は次のラベルを貼付しています

JRA 耐塩害仕様機種ラベル

JRA 耐塩害仕様

JRA 耐重塩害仕様機種ラベル

JRA 耐重塩害仕様

(5) 室外ユニット耐塩害仕様表面処理一覧

部 品 名 称		素 材	標 準 仕 様 塩 害 仕 様 重 塩 害 仕 様
外 装 ・ 枠 組	外装パネル	溶融亜鉛メッキ鋼板	ポリエステル粉体焼付塗装 膜厚 40 μ m 以上
			ポリエステル粉体焼付塗装 膜厚 80 μ m 以上
			ポリエステル粉体焼付塗装 膜厚 120 μ m 以上
	ドレンパン	溶融亜鉛メッキ鋼板	ポリエステル粉体焼付塗装 膜厚 80 μ m 以上
			ポリエステル粉体焼付塗装 膜厚 80 μ m 以上
			ポリエステル粉体焼付塗装 膜厚 120 μ m 以上
	底フレーム	熱間圧延鋼板	ポリエステル粉体焼付塗装 膜厚 80 μ m 以上
			ポリエステル粉体焼付塗装 膜厚 80 μ m 以上
			ポリエステル粉体焼付塗装 膜厚 120 μ m 以上
	コーナーパネル	アルミニウム	アルマイト処理
			アルマイト処理
			アルマイト処理
	センター支柱・中枠	溶融亜鉛メッキ鋼板	処理なし
			ポリエステル粉体焼付塗装 膜厚 80 μ m 以上
			ポリエステル粉体焼付塗装 膜厚 120 μ m 以上
送 風 機	ファンガード	鉄線	ポリエチレンコーティング
			ポリエチレンコーティング
			ポリエチレンコーティング
	プロペラファン	樹脂 (本体、ボス部キャップ アルミ (ボス部))	処理なし
			処理なし
			シリコンコーキング (ボス部キャップ周り)
	モーター	外郭：樹脂 シャフト：S45C (防錆剤塗布) 取付脚部：ADC12	処理なし
			処理なし
			処理なし
	モーター取付脚	機械構造用炭素鋼鋼管	ポリエステル粉体焼付塗装 膜厚 40 μ m 以上
			ポリエステル粉体焼付塗装 膜厚 80 μ m 以上
			ポリエステル粉体焼付塗装 膜厚 120 μ m 以上
熱 交 換 器	フィン	アルミニウム	プレコート処理
			プレコート処理
			プレコート処理
	管	空気用 銅	処理なし
			ジंकリッチ塗装 (ろう付部側) 膜厚 20 μ m 以上
			ジंकリッチ塗装 (ろう付部側) 膜厚 20 μ m 以上
	ラジエータ	アルミニウム (標準仕様) 銅 (塩害 / 重塩害仕様)	処理なし
			ジंकリッチ塗装 (ろう付部側) 膜厚 20 μ m 以上
			ジंकリッチ塗装 (ろう付部側) 膜厚 20 μ m 以上
管板		高耐食溶融メッキ鋼板	処理なし
			ジंकリッチ塗装 膜厚 20 μ m 以上
			ジंकリッチ塗装 膜厚 20 μ m 以上

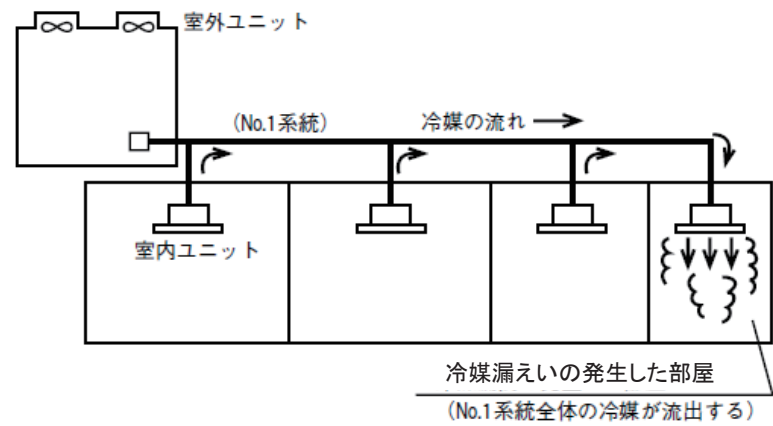
部 品 名 称		素 材	標 準 仕 様 塩 害 仕 様 重 塩 害 仕 様	
電 装	電 装 箱	溶融亜鉛メッキ鋼板	処理なし	
			ポリエステル粉体焼付塗装	膜厚 80μm 以上
			ポリエステル粉体焼付塗装	膜厚 80μm 以上
	プリント基板		防湿剤塗布	
			防湿剤塗布	
			防湿剤塗布	
アキュームレーター	鋼板	カチオン電着塗装または ポリエステル粉体焼付塗装	膜厚 80μm 以上	
		カチオン電着塗装または ポリエステル粉体焼付塗装	膜厚 80μm 以上	
		カチオン電着塗装または ポリエステル粉体焼付塗装	膜厚 80μm 以上	
配 管	ろう付け部	銅管・鉄管	処理なし（銅管）、ジंकリッチ塗装（鉄管）	膜厚 20μm 以上
			標準＋ジंकリッチ塗装（2F側）	膜厚 20μm 以上
			標準＋ジंकリッチ塗装（2F側）	膜厚 20μm 以上
	表面部	銅管	処理なし	
			処理なし	
			ジंकリッチ塗装（2 F側）	膜厚 20μm 以上
ネ ジ ・ 留 具 類	内装（1F側）	鉄・ステンレス	処理なし（SUS30*）、金属フレーク系表面処理または クロメート処理（SUS410・鉄）	
			処理なし（SUS30*）、金属フレーク系表面処理または クロメート処理（SUS410・鉄）	
			処理なし（SUS30*）、金属フレーク系表面処理または クロメート処理（SUS410・鉄）	
	内装（2F側）	鉄・ステンレス	処理なし（SUS30*）、金属フレーク系表面処理（SUS410・鉄）	
			処理なし（SUS30*）、金属フレーク系表面処理（SUS410・鉄）	
			塩害＋ウレタン塗装	膜厚 20μm 以上
	外装	鉄・ステンレス	金属フレーク系表面処理	
			標準＋ウレタン塗装	膜厚 20μm 以上
			標準＋ウレタン塗装	膜厚 20μm 以上

(1) はじめに

パナソニックガスヒートポンプエアコンに使用している冷媒（R410A）は、それ自体は無毒不燃性の安全な冷媒ですが、万一室内に漏れた場合、その濃度が許容値を超えるような小部屋では、窒息等の危険があり許容値を超えない対策が必要です。

（社）日本冷凍空調工業会では、マルチ形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（JRA GL - 13）を定めています。

以下に、その要点についてご紹介するとともに冷媒濃度の確認手順と対についてご説明します。



(2) 限界濃度

R410A 冷媒の限界濃度を表 1 に示します。

表 1

冷媒の種類とその許容濃度と限界 (単位: kg/m ³)					
安全等級	冷媒の種類	RCL	QMLV	ODL	備考
A1	R410A	0.39	0.42	0.42	HFC

<用語説明>

- RCL (Refrigerant Concentration Limit : 密閉空間での冷媒限界濃度)
ISO/DIS 817により定められた冷媒の許容濃度で、急性毒性、酸欠及び可燃性によるリスクを低減するために規定される空気中の冷媒の最大濃度。
- QLMV (Refrigerant Quantity Limit with Minimum Ventilation : 最低限の換気を伴う空間での冷媒限界濃度)
0.0032m² (0.8m幅のドア下部と床面4mmの隙間) の開口部が設けられた居室において、全充てん冷媒量が漏れても RCL に達しない最大濃度 (ISO 5149 に規定)。
- ODL (Oxygen Deprivation Limit : 酸素欠乏となる冷媒限界濃度)
ISO/DIS 817により定められた、酸素不足による生理学的異常を生じないように決められた冷媒濃度。

(3) 冷媒濃度の確認手順

- ①システムに充てんされる全冷媒量を算出する。
- (室外ユニット 1 系統の冷媒充填量) + (追加冷媒充填量) = 冷媒設備の全冷媒充填量 (kg)
- 工場出荷時の冷媒充填量 現地での配管長さや配管径に応じて追加する冷媒

1 つの冷媒設備で、2 つ以上の冷媒系統に分割され、それぞれが独立している場合は、それぞれの冷媒充填量を採用します

②居室容積を算出する。

ここでの居室容積は、壁、床、天井で囲われた空間で、相当の時間、人が存在する空間とし、天井裏空間及びアクセスフロア下の空間を含まないものとするが、床吹出しを行うような通気性のある床の場合には床下の含めることができます。(図1)

また、図2に示すように室内機形態により天井空間を共有する居室を含めることができます。ただし、メッシュ天井など通気性が高い天井材の場合は、天井裏空間と天井裏空間を共有する居室を含めることはできません。

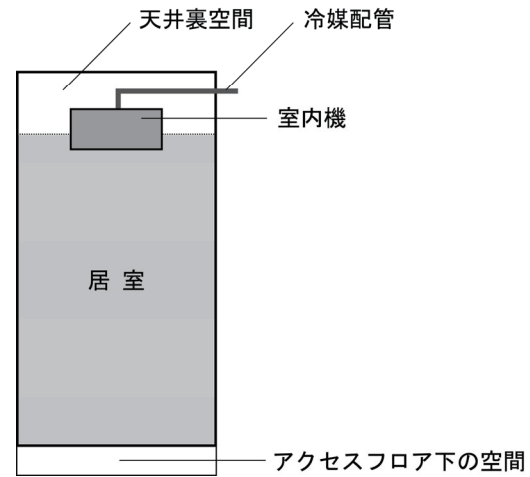
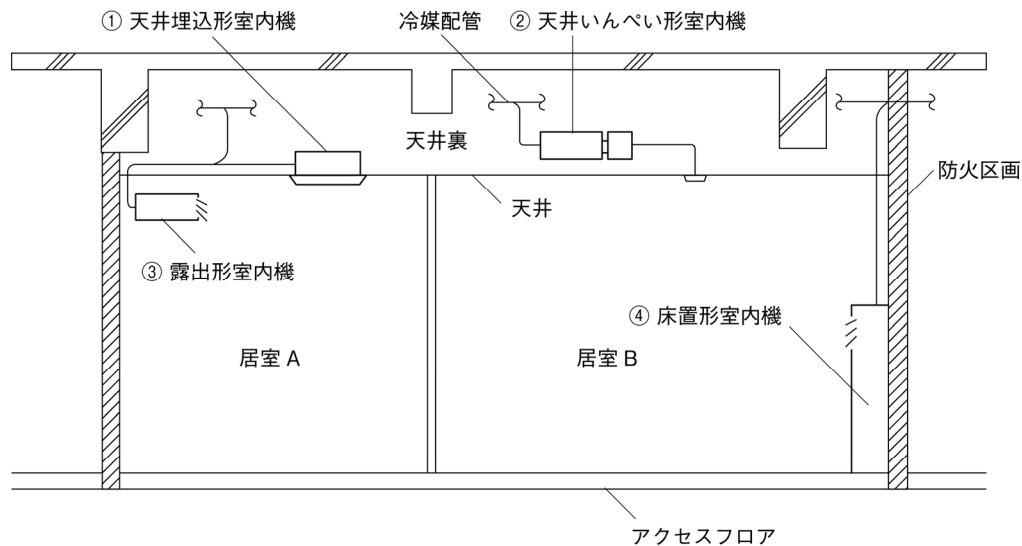


図1 居室の定義



室内機形態	居室容積 ^{a)}
① 天井埋込形	居室 A+天井裏空間
② 天井いんぺい形	居室 A+B+天井裏空間
③ 露出形	居室 A
④ 床置形	居室 B
注 ^{a)} 床吹出しを行うような通気性のあるアクセスフロアは容積算定対象に加えてよい。	

図2 室内機形態と居室容積

③冷媒濃度がRCL以下になっていることを確認する。(下記式)

冷媒濃度 (kg/m³) = システムに充てんされた全冷媒量 (kg) / 居室容積 (m³) ≤ RCL (限界濃度)

(4) 限界濃度と冷媒濃度の確認手順

下記のフローに従い、確認を行ってください。

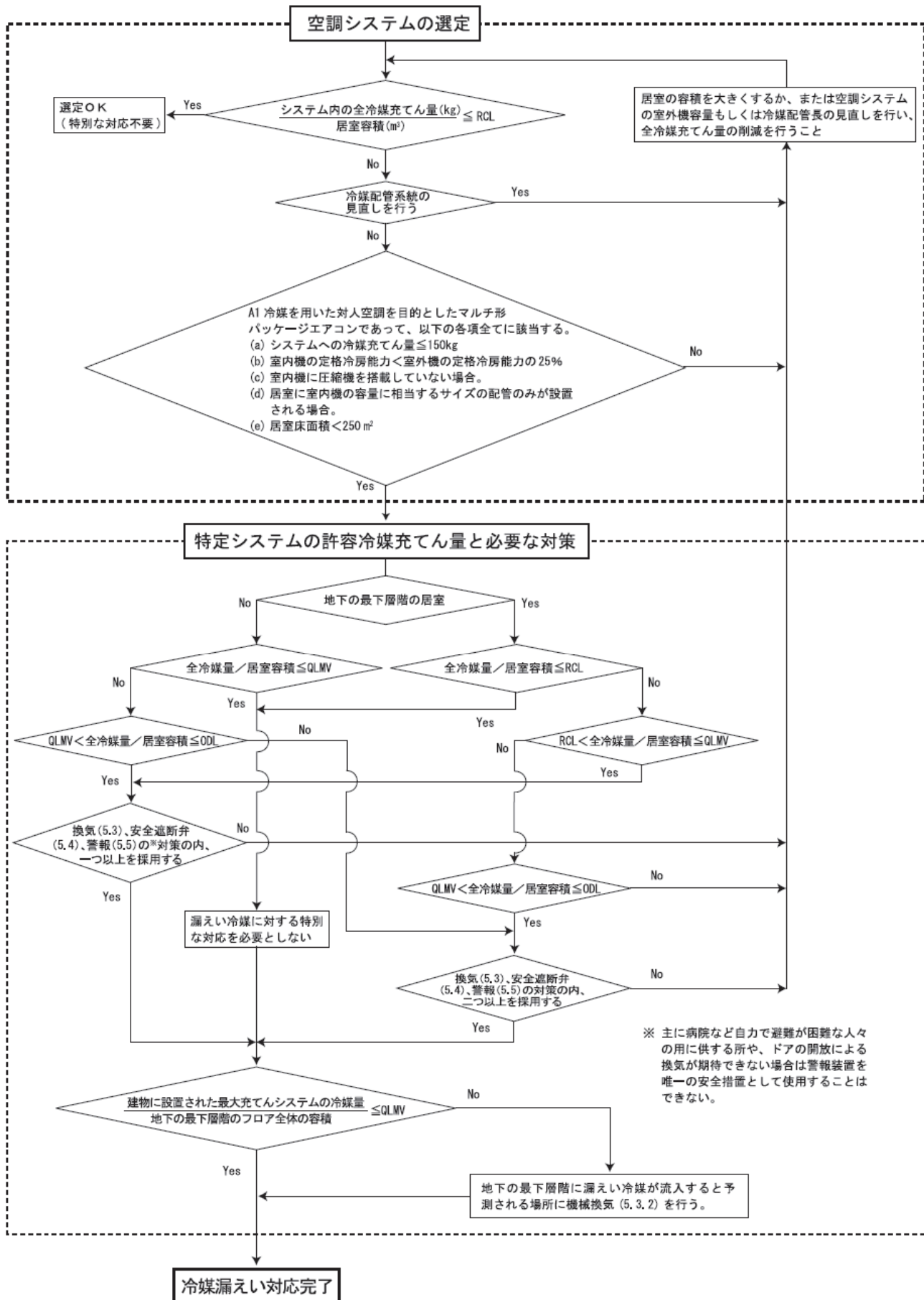


図3 冷媒漏えい対応フローチャート

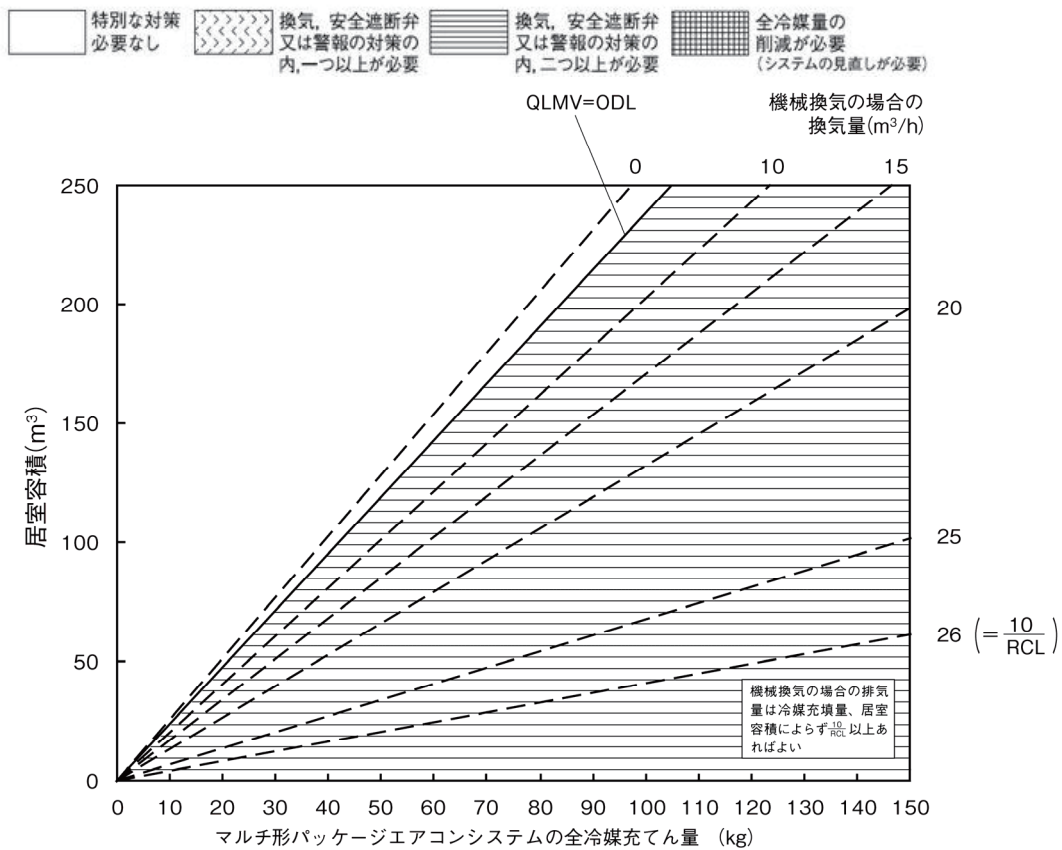


図4 特定システムの許容冷媒充てん量と必要な対策 [R410A 冷媒]
<地下の最下層階以外の場合>

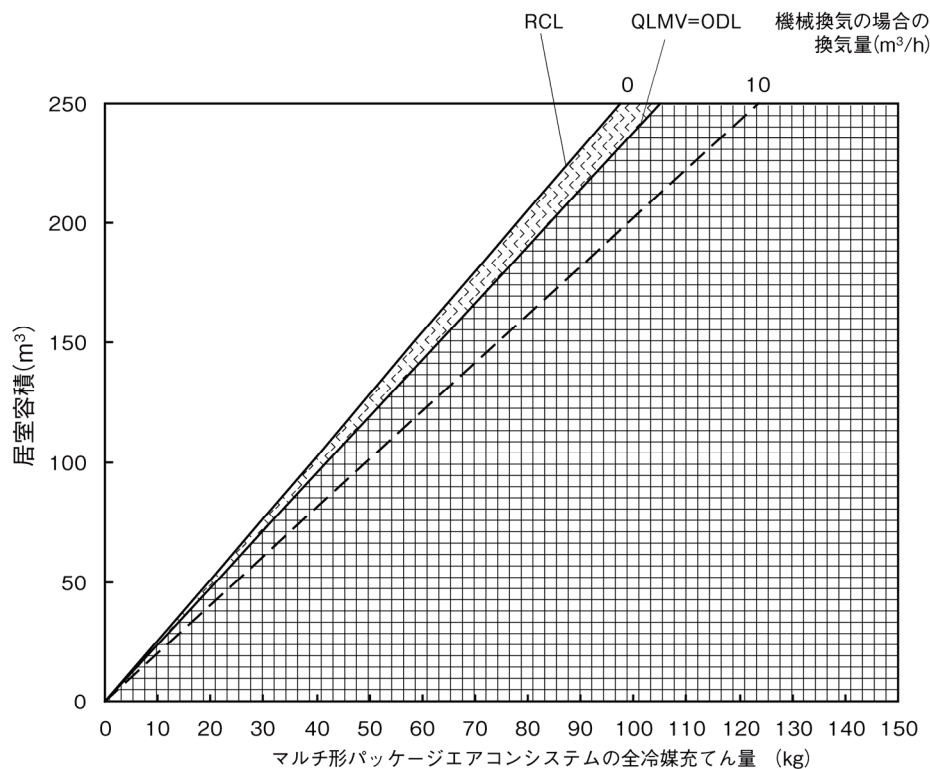


図5 特定システムの許容冷媒充てん量と必要な対策 [R410A 冷媒]
<地下の最下層階の場合>

