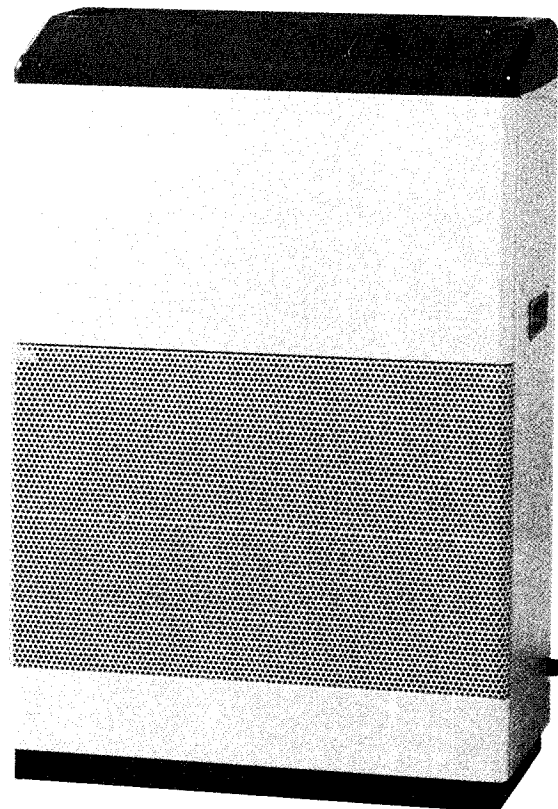
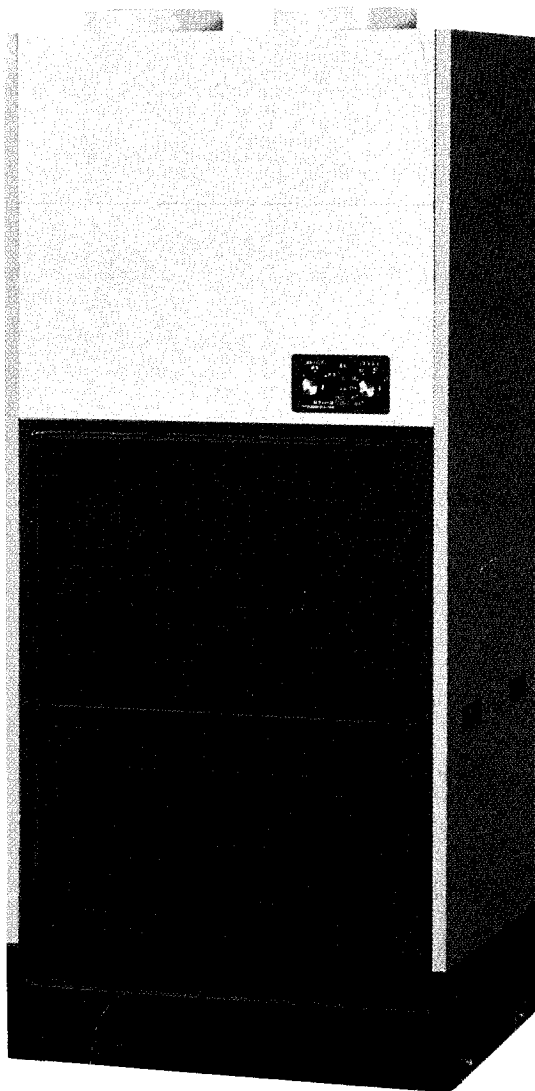


mitsubishi

三菱電機 **産業用** 除湿機

TECHNICAL MANUAL



(1) 製品編

1. 形名一覧表・形名の見方	3
2. 仕様	
2-1 除湿機〈K F H形〉	4
(1)標準仕様	
(2)別売部品形名一覧表	
(3)別売部品・外形寸法図	
2-2 除湿機〈R F H形〉 温度調節機能付	6
(1)標準仕様	
(2)別売部品形名一覧表	
(3)別売部品・外形寸法図	
3. 外形寸法図	
3-1 除湿機〈K F H形〉	8
(1)標準	
(2)別売部品取付外形寸法図	
3-2 除湿機〈R F H形〉 温度調節機能付	10
(1)室内ユニット	
(2)室外ユニット	
(3)別売部品取付外形寸法図	
4. 電気配線図	
4-1 除湿機〈K F H形〉	12
(1)電気配線図	
(2)作動説明	
4-2 除湿機〈R F H形〉 温度調節機能付	16
(1)電気配線図	
(2)作動説明	
5. 能力線図	
5-1 除湿機〈K F H形〉	19
(1)除湿能力線図	
(2)風量特性線図	
(3)電気特性線図	
(4)加熱量と吹出温度特性線図	
5-2 除湿機〈R F H形〉 温度調節機能付	23
(1)除湿能力線図	
(2)風量特性線図	
(3)冷却能力線図	
(4)電気特性線図	
6. 騒音	
6-1 除湿機〈K F H形〉	27
(1)測定方法	
(2)N C 曲線〈標準〉	
(3)N C 曲線〈別売部品取付時〉	
6-2 除湿機〈R F H形〉 温度調節機能付	29
(1)測定方法	
(2)N C 曲線〈標準〉	
(3)N C 曲線〈別売部品取付時〉	
7. 冷媒配管系統図	
(1)除湿機〈K F H形〉	30
(2)除湿機〈R F H形〉 温度調節機能付	

(2) 工事編

1. 据付工事	31
2. 配管工事	32
3. 電気工事	33
4. オプション部品	34
5. 試運転・調整	38
6. 注意事項	38

(3) 使用方法

1. 一般事項	39
2. 各部の名称	42
3. 使用方法	46
4. 手入れの仕方	48

(4) 保護制御機器設定値一覧表 49

(5) 設計編

1. 除湿・乾燥の基礎知識	50
2. 除湿の市場ニーズ	53
3. 各種産業における室内温湿度	57
4. 機種選定	
4-1 簡易機種台数選定	59
4-2 負荷計算	63
4-3 簡易除湿機選定図表	66
5. 経済性試算	77
6. 空気線図	78

(1) 製品編

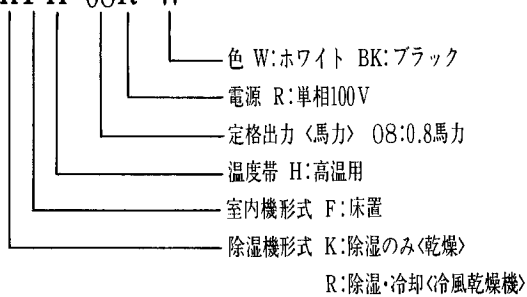
形名一覧表

機種	能力 形名	除湿能力 (ℓ/h) ※1					
		2.05/2.2	5.0/5.5	6.5/7.0	7.8/8.7	10.0/10.7	11.5/13.0
除湿機	KFH	08R	2C ₁	3C ₁		5C ₁	
除湿機 園芸ハウス用	KFH				3NA ₁		5NA ₁
除湿機 〈温度調節機能付〉	RFH		2B ₁	3B ₁		5B ₁	

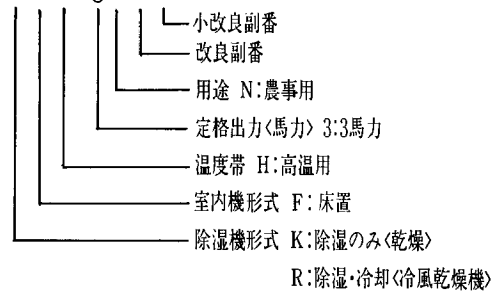
注 ※1. 除湿能力は室温25℃、相対湿度80%、機外静圧0mmAqの場合を示します。

形名の見方

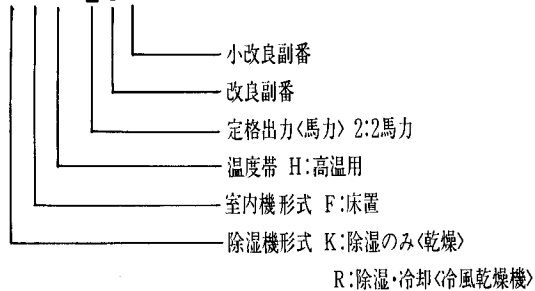
KFH-08R-W



KFH-3NA₁



KFH-2C₁



2. 仕様

2-1 除湿機〈KFH形〉

(1)標準仕様

項目	形名	KFH-08R-W	KFH-08R-BK	KFH-2C ₁	KFH-3C ₁	KFH-5C ₁	KFH-3NA ₁	KFH-5NA ₁		
塗 装 色		白	黒	—	—	—	—	—		
外形寸法	高 さ	mm	825	1237	1440	1440	940			
	幅	mm	550	640	640	960	640	960		
	奥 行	mm	280	500			570			
除湿能力*1	ℓ/h	2.05/2.2		5.0/5.5	6.5/7.0	10.0/10.7	7.8/8.7	11.5/13		
使用温度範囲	℃	1~40		3~40			1~35			
据 付		室内設置								
電気特性*2	電 源	単相100V 50/60Hz			三相200V 50/60Hz					
	消 費 電 力	kW	0.63/0.78	1.8/2.3	2.7/3.4	5.6/6.9	2.1/2.4	4.5/5.4		
	運 転 電 流	A	7.4/7.9	6.8/7.7	10.5/11.5	20.0/22.0	9.1/9.5	17.2/18.0		
	力 率	%	85/99	76/86	74/85	81/91	67/73	76/87		
	最大始動電流	A	35/33	38/37	55/50	106/97	50/45	97/88		
圧縮機	形 式	全密閉ロータリー式			全密閉往復動式		全密閉ロータリー式		全密閉往復動式	
	電動機称出力	kW	0.6	1.5	2.2	3.75	2.2	3.75		
冷媒×封入量	kg	R22×0.68		R22×1.47	R22×2.0	R22×2.5	R22×2.0	R22×2.5		
凝 縮 器		プレートフィンチューブ式								
蒸 発 器		プレートフィンチューブ式								
冷 媒 制 御		温度式自動膨張弁								
送風機	形 式	シロッコファン								
	電 動 機 出 力	kW	0.047	0.3	0.3	0.64	0.39	0.64		
	機 外 静 圧	mmAq	0	0	10	0	10	0	10	
風 量	m ³ /min	12/12<強> 8.5/7<標準>		26/30	17/24	28/32	20/27	64/70	54/60	
除霜	方 式	ホットガス式		オフサイクル式			ホットガス式			
	設 定 温 度	℃	-5<開始> 10<終了>		-14<開始> 3<終了>			-12<開始> 10<終了>		
	制 御	min	12/10<最長時間36/30まで調節可能>							
エアフィルター		サランネットフィルタ 〈水洗浄式〉								
ドレンパドレン出口		1/2 B<15 A>		3/4 B<20 A>						
圧 縮 機 保 護 装 置		熱動過電流継電器		熱動過電流継電器	過電流継電器	過電流継電器	過電流継電器	過電流継電器		
		圧力開閉器<高圧>		熱動温度開閉器・逆相防止器		圧力開閉器<高圧>	熱動温度開閉器	逆相防止器	圧力開閉器<高圧>	
製 品 重 量	kg	45	82	94	165	88	157			
付 属 品		湿度調節器<内蔵>					24時間タイマ<内蔵>			
		電源コード3m	ホースバンド200 D 2個			ホースバンド200 D 3個		—		

注*1. 除湿能力は室温25℃、相対湿度80%、機外静圧0mmAqの場合を示します。

注*2. 電気特性は室温25℃、相対湿度80%、機外静圧0mmAqの場合を示します。 但し、KFH-3NA₁・5NA₁については室温15℃、相対湿度95%、機外静圧0mmAqの場合を示します。

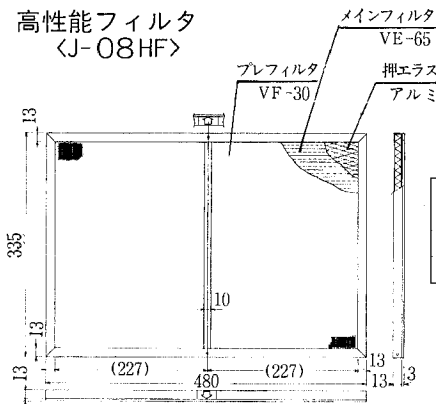
(2)別売部品形名一覧表

種類	形名	KFH-08R	KFH-2C ₁	KFH-3C ₁	KFH-5C ₁	KFH-3NA ₁	KFH-5NA ₁
電気ヒーター *1 〈三相200V〉		-	J-2EH3 〈4kW〉	J-2EH3 〈4kW〉	J-5EH3 〈6.8kW〉	-	-
吹出グリル		-	J-2FG	J-2FG	J-5FG	-	-
吸込グリル		-	J-2SG	J-3SG	J-5SG	-	-
吸込ダクトフランジ		-	J-2DF	J-3DF	J-5DF	-	-
フレキシブルダクト		J-08FD	-	-	-	J-3NDF	J-5NDF
高性能フィルタ		J-08HF	-	-	-	-	-
キャスター付ワゴン		J-08C	-	-	-	-	-
満水時自動停止装置付タンク*2		J-08T	-	-	-	-	-

- *1. 電気ヒーター用電磁接触器は現地手配となります。
- *2. 満水時自動停止装置付タンクは必ずキャスター付ワゴンとセットで御使用ください。
- *3. 上記別売部品は、すべて現地取付となります。

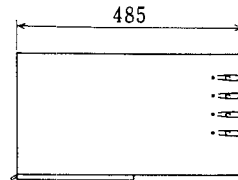
(3)別売部品外形寸法図

高性能フィルタ
〈J-08HF〉



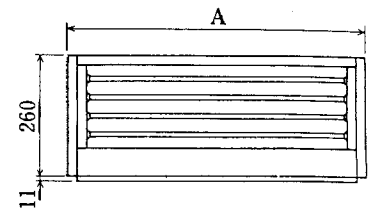
形名 J-08HF
外形寸法 480×335×16 (mm)
炉材 帯電フレッドンフィルタ
集塵効率 比色法65 (%)

吹出グリル〈J-FG〉



変化寸法表

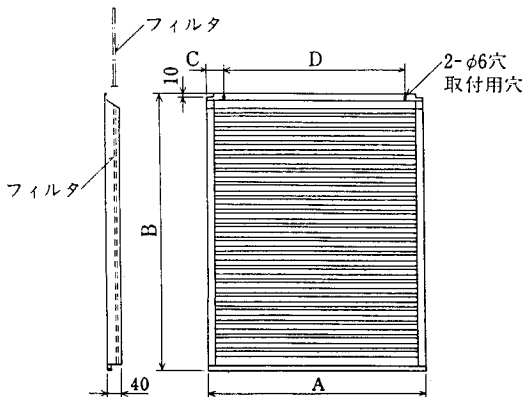
形名	適用機種	A
J-2FG	KFH-2C ₁ 、3C ₁	640
J-5FG	KFH-5C ₁	960



吸込グリル〈J-SG〉

変化寸法表

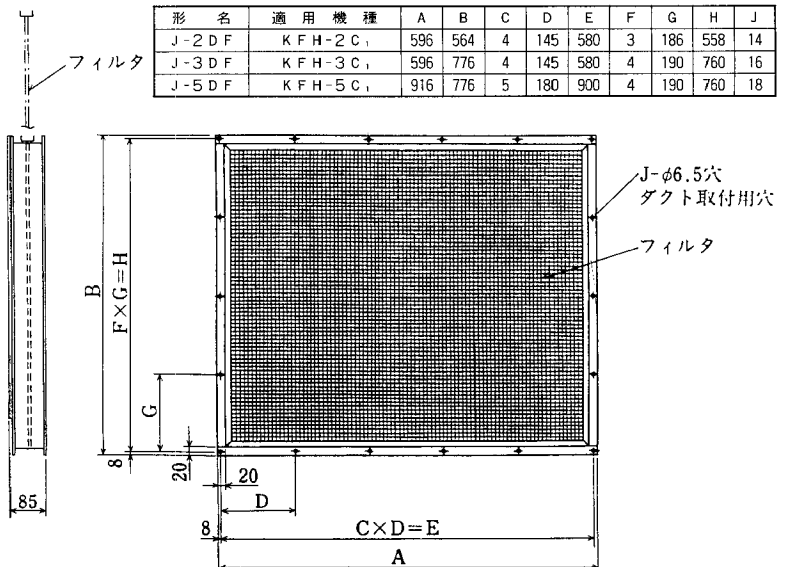
形名	適用機種	A	B	C	D
J-2SG	KFH-2C ₁	598	580	49	500
J-3SG	KFH-3C ₁	598	783	49	500
J-5SG	KFH-5C ₁	918	783	59	800



吸込ダクトフランジ〈J-DF〉

変化寸法表

形名	適用機種	A	B	C	D	E	F	G	H	J
J-2DF	KFH-2C ₁	596	564	4	145	580	3	186	558	14
J-3DF	KFH-3C ₁	596	776	4	145	580	4	190	760	16
J-5DF	KFH-5C ₁	916	776	5	180	900	4	190	760	18



2-2 除湿機<RFH形>温度調節機能付

(1)標準仕様

項目		形名	RFH-2B ₁	RFH-3B ₁	RFH-5B ₁			
室内ユニット	形名		RF-2B	RF-3B	RF-5B			
	外形寸法	高さ	mm	1237	1440	1440		
		幅	mm	640	640	960		
		奥行	mm	500	500	500		
	電源			三相200V 50/60Hz				
	除湿運転*1	除湿能力	ℓ/h	5.0/5.5	6.5/7.0	10.0/10.7		
		消費電力	kW	1.8/2.3	2.7/3.4	5.6/6.9		
		運転電流	A	6.8/7.7	10.5/11.5	20.0/22.0		
		力率	%	76/86	74/85	81/91		
	冷却運転*2	最大始動電流	A	38/37	55/50	106/97		
冷却能力		kcal/h	4,940/5,890	6,770/8,070	12,700/14,900			
除湿能力		ℓ/h	5.0/5.5	6.5/7.0	10.0/10.7			
消費電力		kW	1.8/2.3	2.7/3.4	5.6/6.9			
圧縮機	電気特性							
	形式		全密閉ロータリー式		全密閉往復動式			
ユ	電動機呼出力	kW	1.5	2.2	3.75			
	冷媒×封入量	kg	R22×5.85	R22×6.0	R22×9.5			
ニ	冷媒制御		温度式自動膨張弁					
	形式		シロッコファン					
	電動機出力	kW	0.3		0.64			
	機外静圧	mmAq	0	10	0	10		
ツ	風量	m ³ /min	19/23	14/19	25/29	18/25	58/63	47/54
	方式		オフサイクル式					
	設定温度	℃	-14<開始> 3<終了>					
ト	設定時間	min	12/10<最長時間36/30まで調節可能>					
	エアフィルタ		サランネットフィルタ<水洗浄式>					
ドレンパン出口		3/4B<20A>						
圧縮機保護装置		熱動過電流継電器		過電流継電器		過電流継電器		
		熱動温度開閉器・逆相防止器 高圧圧力開閉器				高圧圧力開閉器 巻線温度開閉器		
配管寸法	冷媒出口	mm	φ15.9フレア接続			φ19.1ロウ付		
	冷媒入口	mm	φ12.7フレア接続			φ15.9フレア接続		
運転調節装置		湿度調節器<内蔵> 温度調節器<内蔵>						
付属品		ダクト用バンド 2個 ソケット<φ9.52×φ12.7> 1個			ダクト用バンド 3個 ソケット <φ12.7×φ15.9> 1個			
製品重量		kg	90	102	175			
室外ユニット	形名		RM-22G	RM-30G	RM-45G			
	送風機	直径	mm	400	400×2			
		形式	プロペラファン					
		出力	W	55	45×2		80+55	
		風量	m ³ /min	43/40	89/84		93/90	
熱交換器		プレートフィンチューブ式						
配管寸法	冷媒入口	mm	φ15.9ロウ付			φ19.1ロウ付		
	冷媒出口	mm	φ9.52ロウ付			φ12.7ロウ付		
使用外気温度		℃	5~40					
製品重量		kg	24	35	58			

注*1. 除湿運転の除湿能力・電気特性は室内吸込空気乾球温度25℃、相対湿度80%、室外吸込空気乾球温度32℃で運転した場合の値を示します。

注*2. 冷却運転の冷却能力・電気特性は室内吸込空気乾球温度25℃、相対湿度80%、室外吸込空気乾球温度32℃で運転した場合の値を示します。

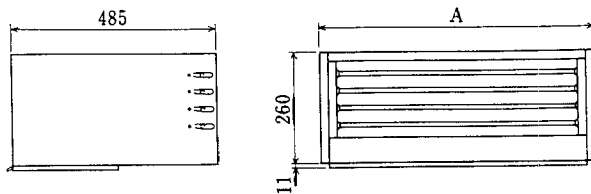
(2)別売部品形名一覧表

種類	形名	RFH-2B ₁	RFH-3B ₁	RFH-5B ₁
電気ヒータ *1 <三相200V>		J-2EH3 <4kW>	J-2EH3 <4kW>	J-5EH3 <6.8kW>
吹出グリル		J-2FG	J-2FG	J-5FG
吸込グリル		J-2SG	J-3SG	J-5SG
吸込ダクトフランジ		J-2DF	J-3DF	J-5DF

*1. 電気ヒータ用電磁接触器は現地手配となります。
*2. 上記別売部品は、すべて現地取付となります。

(6)別売部品外形寸法図

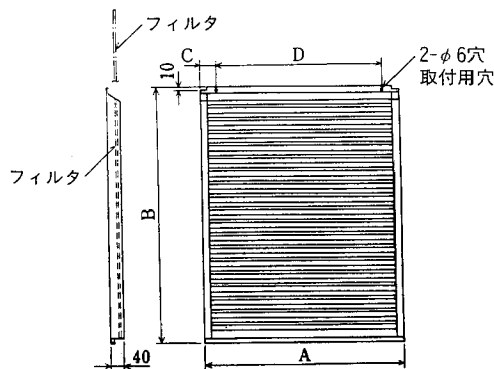
吹出グリル<J-FG>



変化寸法表

形名	適用機種	A
J-2FG	RFH-2B ₁ 、3B ₁	640
J-5FG	RFH-5B ₁	960

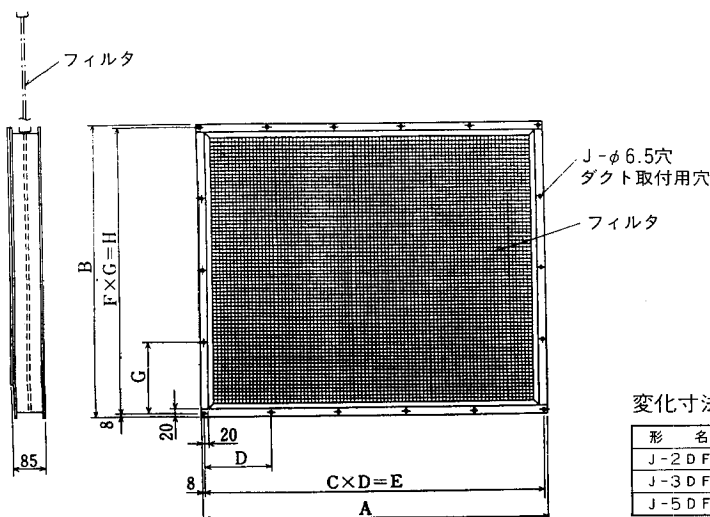
吸込グリル<J-SG>



変化寸法表

形名	適用機種	A	B	C	D
J-2SG	RFH-2B ₁	598	580	49	500
J-3SG	RFH-3B ₁	598	783	49	500
J-5SG	RFH-5B ₁	918	783	59	800

吸込ダクトフランジ<J-DF>



変化寸法表

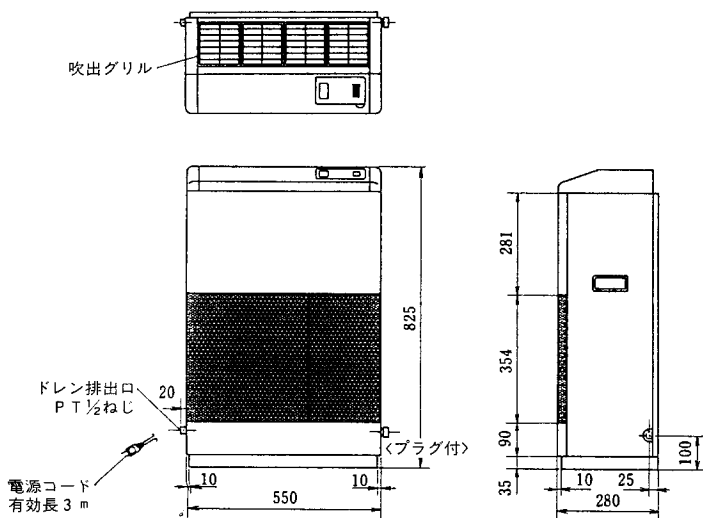
形名	適用機種	A	B	C	D	E	F	G	H	J
J-2DF	RFH-2B ₁	596	564	4	145	580	3	186	558	14
J-3DF	RFH-3B ₁	596	776	4	145	580	4	190	760	16
J-5DF	RFH-5B ₁	916	776	5	180	900	4	190	760	18

3. 外形寸法図

3-1 除湿機 <KFH形>

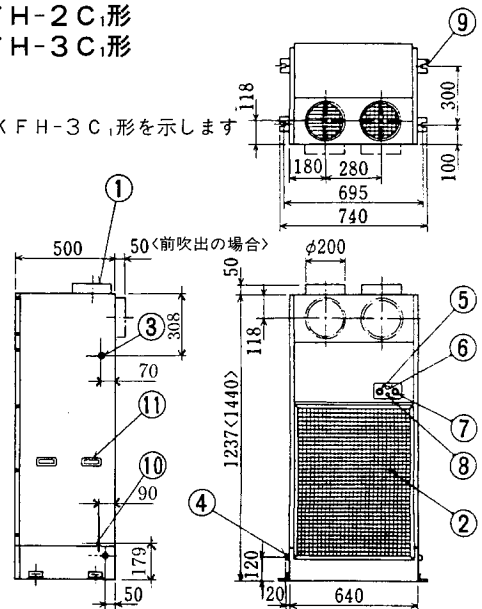
(1)標準

KFH-08R形

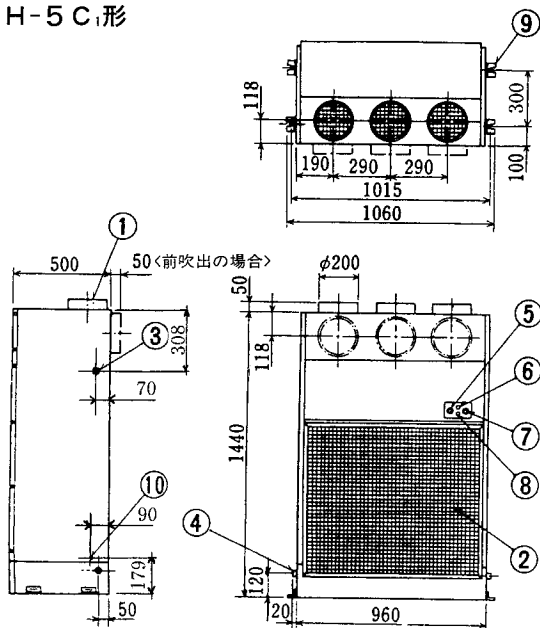


KFH-2C形
KFH-3C形

< >内はKFH-3C形を示します



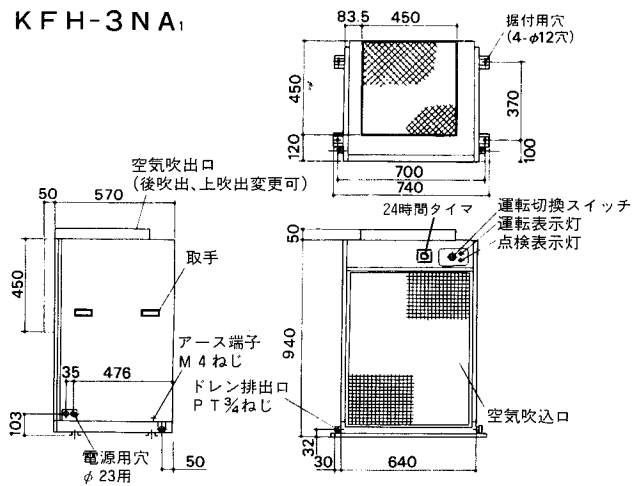
KFH-5C形



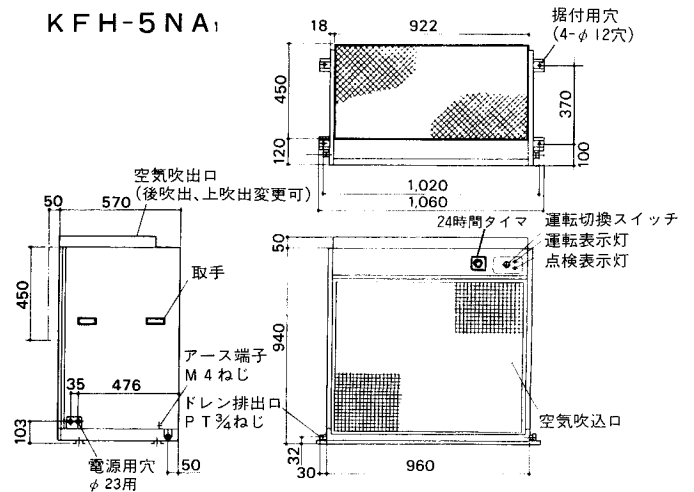
- 空気吹出口<前吹出・上吹出変更可>.....①
- 空気吸込口.....②
- 電源用穴 φ23.....③
- ドレン排出口 PT 3/4 ねじ.....④
- 運転切換スイッチ.....⑤
- 運転表示灯.....⑥
- 湿度調節スイッチ.....⑦
- 点検表示灯.....⑧
- 据付用穴 4-U 欠<φ 15>.....⑨
- アース端子 M 4 ねじ.....⑩
- 取手.....⑪

- 空気吹出口<前吹出・上吹出変更可>.....①
- 空気吸込口.....②
- 電源用穴 φ23.....③
- ドレン排出口 PT 3/4 ねじ.....④
- 運転切換スイッチ.....⑤
- 運転表示灯.....⑥
- 湿度調節スイッチ.....⑦
- 点検表示灯.....⑧
- 据付用穴 4-U 欠<φ 15>.....⑨
- アース端子 M 4 ねじ.....⑩

KFH-3NA₁

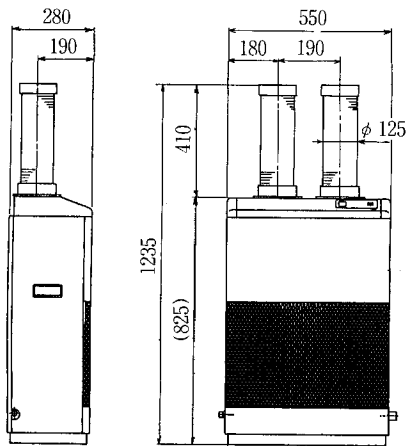


KFH-5NA₁

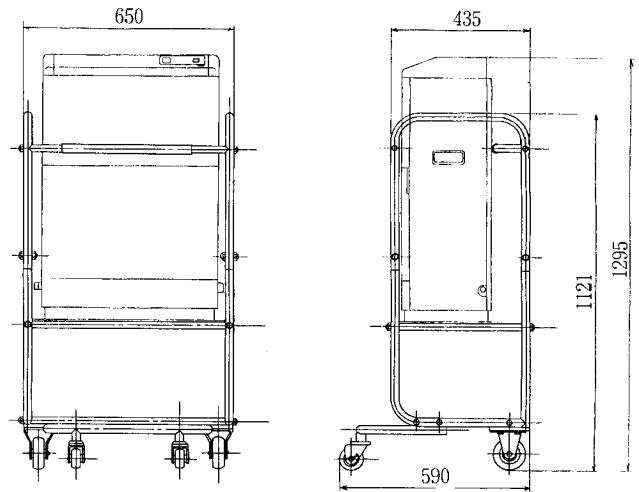


(2)別売部品取付外形寸法図

KFH-08R形<フレキシブルダクト取付時>

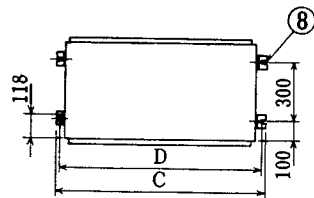


KFH-08R形<キャスター付ワゴン取付時>



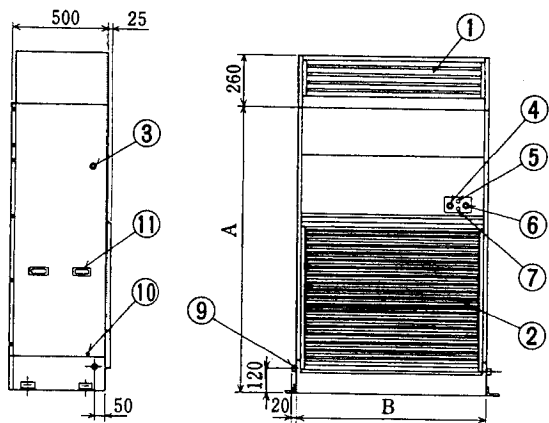
KFH-2C₁形<吹出グリル・吸込グリル取付時>

KFH-3C₁形
KFH-5C₁形



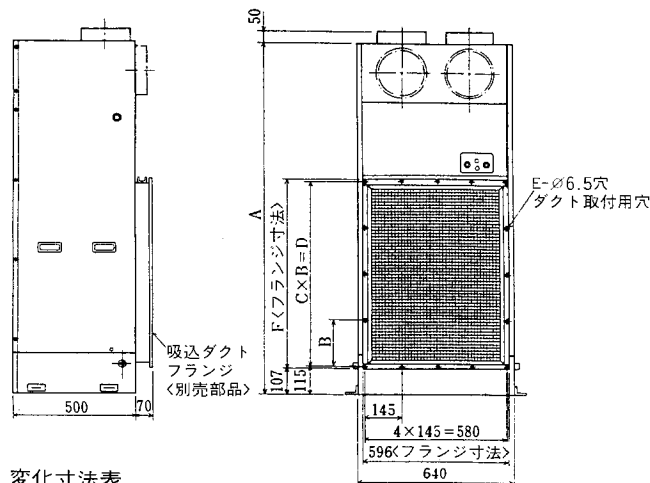
変化寸法表

形名	A	B	C	D
KFH-2C ₁	1237	640	740	695
KFH-3C ₁	1440	640	740	695
KFH-5C ₁	1440	960	1060	1015

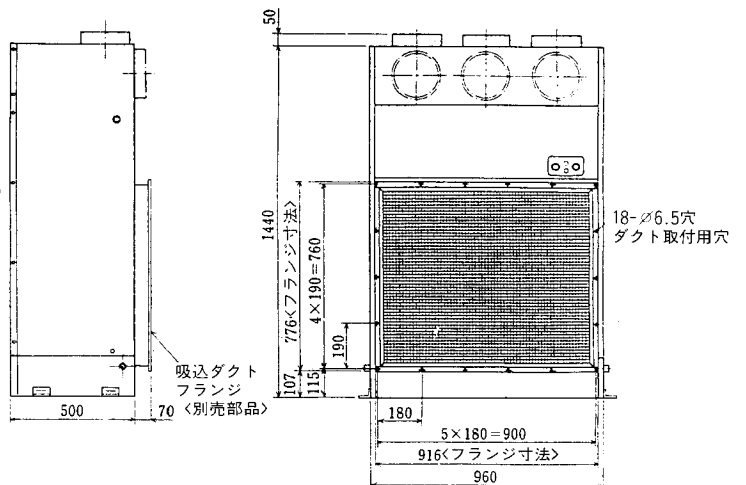


- 空気吹出口<吹出グリル><別売部品>.....①
- 空気吸込口<吸込グリル><別売部品>.....②
- 電源用穴
φ23.....③
- 運転切換スイッチ.....④
- 運転表示灯.....⑤
- 湿度調節スイッチ.....⑥
- 点検表示灯.....⑦
- 据付用穴
4-U切欠<φ15>.....⑧
- ドレン排出口
PT $\frac{3}{4}$ ねじ.....⑨
- アース端子
M4ねじ.....⑩
- 取手<KFH-2C₁・3C₁形のみ>.....⑪

KFH-2C₁・3C₁形<吸込ダクトフランジ取付時>



KFH-5C₁形<吸込ダクトフランジ取付時>

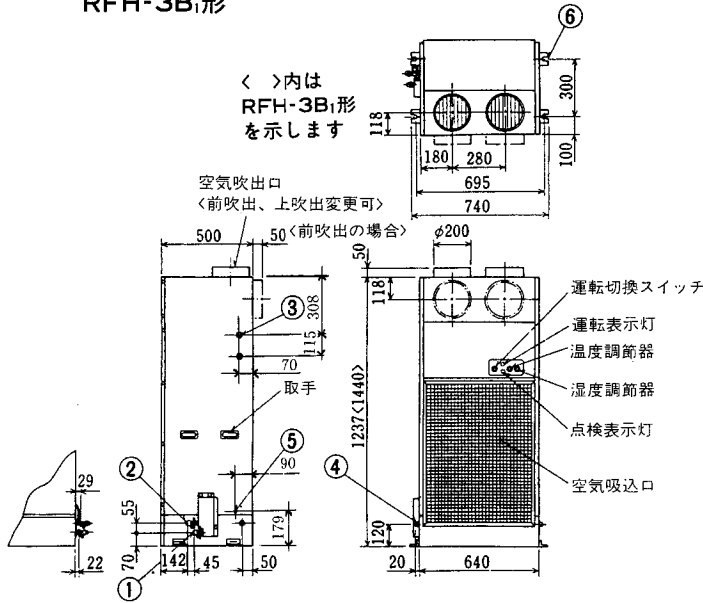


変化寸法表

形名	A	B	C	D	E	F
KFH-2C ₁	1237	186	3	558	14	564
KFH-3C ₁	1440	190	4	760	16	776

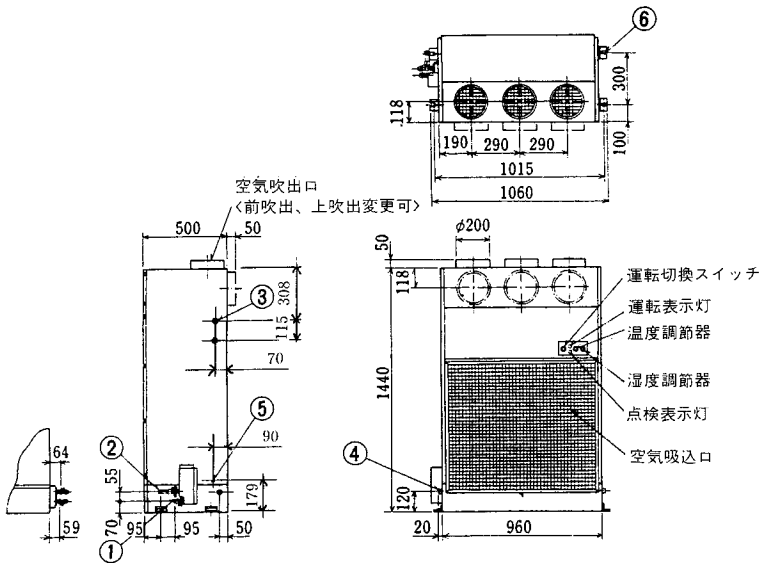
3-2 除湿機<RFH形>温度調節機能付

(1)室内ユニット RFH-2B₁形 RFH-3B₁形



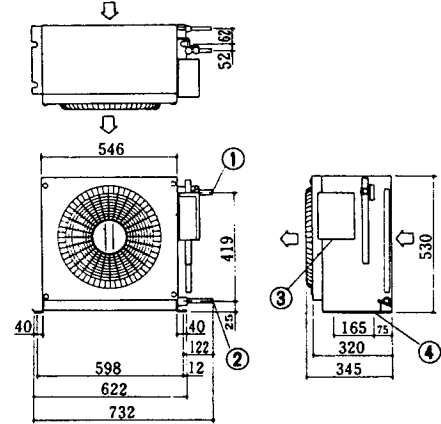
- ① 冷媒入口 $\phi 12.7$ 〈フレア〉…①
- ② 冷媒出口 $\phi 15.9$ 〈フレア〉…②
- ③ 電源用穴 2- $\phi 23$ 穴…③
- ④ ドレン排水口 PT $\frac{3}{4}$ ねじ…④
- ⑤ アース端子 M4ねじ…⑤
- ⑥ 据付用穴 4-U切欠 $\times \phi 15$ …⑥

RFH-5B₁形



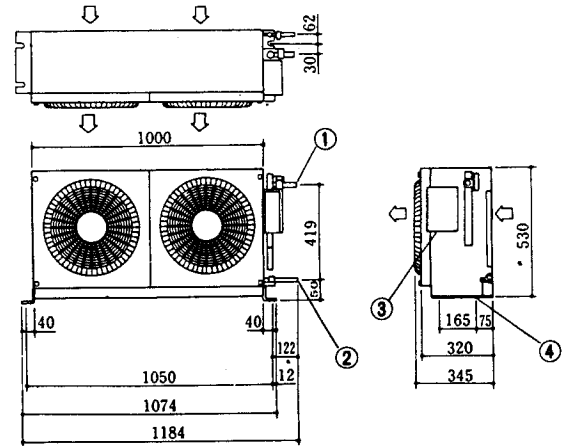
- ① 冷媒入口 $\phi 15.9$ 〈フレア〉…①
- ② 冷媒出口 $\phi 19.1$ 〈ロウ付〉…②
- ③ 電源用穴 2- $\phi 23$ 穴…③
- ④ ドレン排水口 PT $\frac{3}{4}$ ねじ…④
- ⑤ アース端子 M4ねじ…⑤
- ⑥ 据付用穴 4-U切欠 $\times \phi 15$ …⑥

(2)室外ユニット RM-22G形<RFH-2B₁形用>



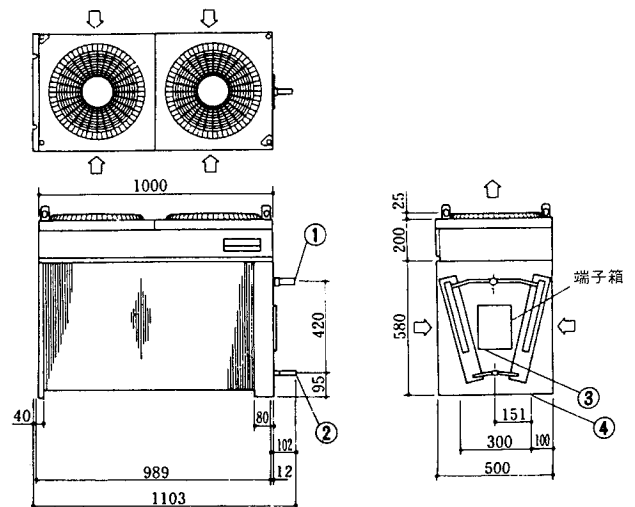
- ① 冷媒ガス入口 $\phi 15.9$ ロウ付〈外径〉…①
- ② 冷媒液出口 $\phi 9.5$ ロウ付〈外径〉…②
- ③ 電源穴 $\phi 33$ …③
- ④ 基礎ボルト穴 4- $\phi 16$ …④

RM-30G形<RFH-3B₁形用>



- ① 冷媒ガス入口 $\phi 15.9$ ロウ付〈外径〉…①
- ② 冷媒液出口 $\phi 9.5$ ロウ付〈外径〉…②
- ③ 電源穴 $\phi 33$ …③
- ④ 基礎ボルト穴 4- $\phi 16$ …④

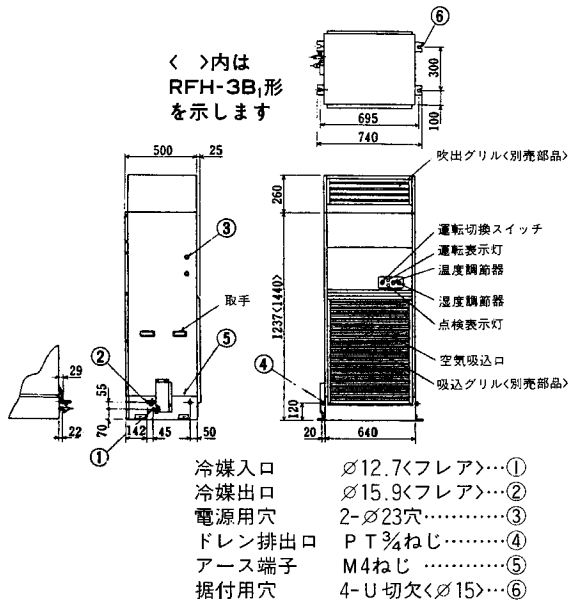
RM-45G形<RFH-5B₁形用>



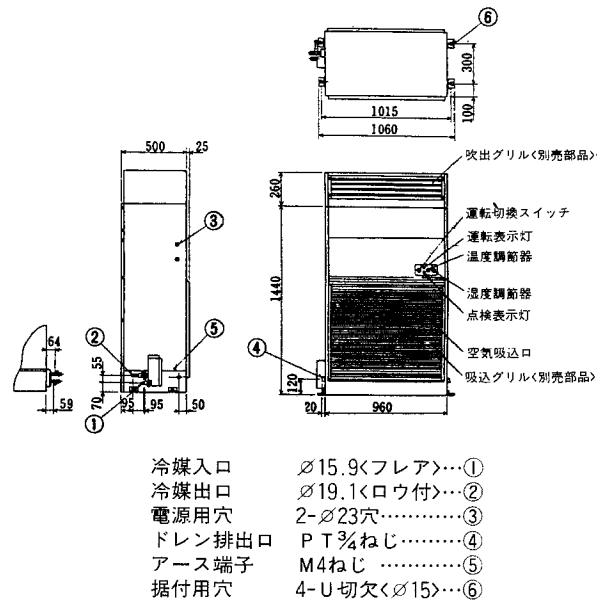
- ① 冷媒ガス入口 $\phi 19.1$ ロウ付〈外径〉…①
- ② 冷媒液出口 $\phi 12.7$ ロウ付〈外径〉…②
- ③ 電源穴 $\phi 33$ …③
- ④ 基礎ボルト穴 4- $\phi 16$ …④

(3)別売部品取付外形寸法図

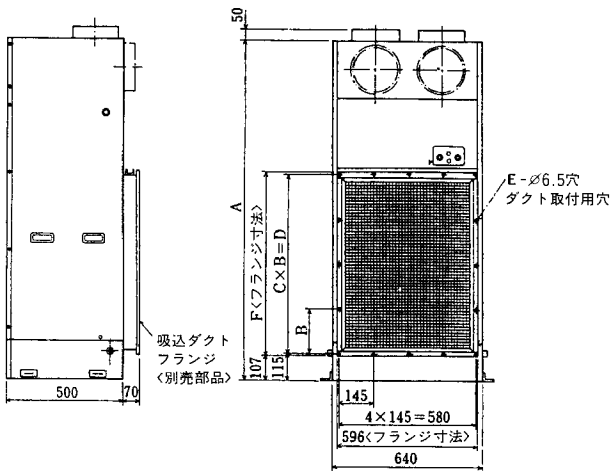
RFH-2B₁・3B₁形<吹出グリル・吸込グリル取付時>



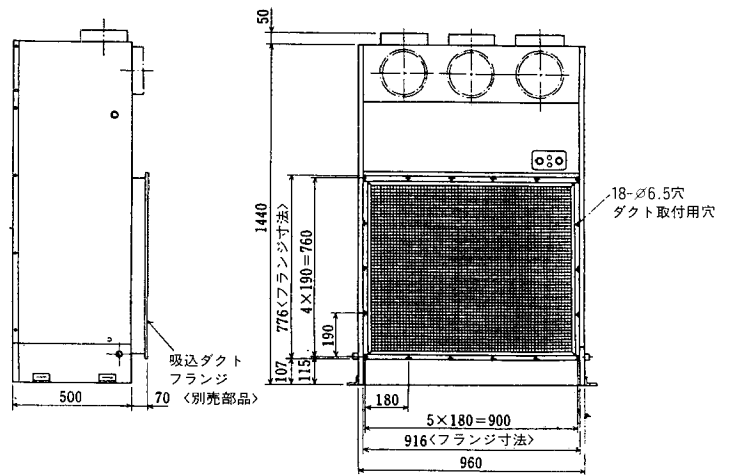
RFH-5B₁形<吹出グリル・吸込グリル取付時>



RFH-2B₁・3B₁形<吸込ダクトフランジ取付時>



RFH-5B₁<吸込ダクトフランジ取付時>



変化寸法表

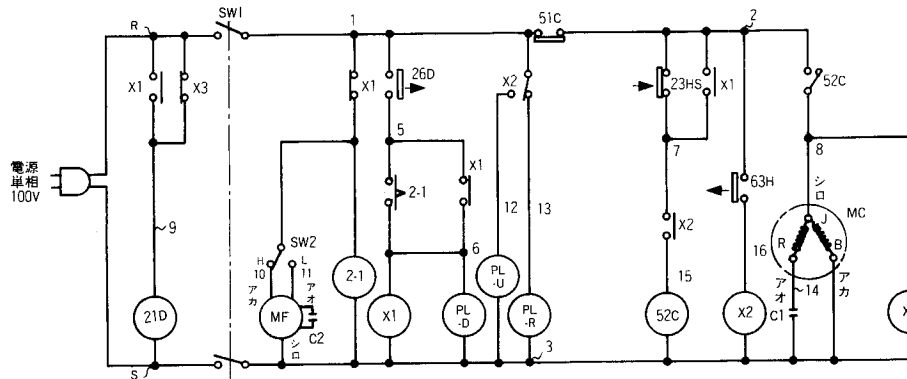
形名	A	B	C	D	E	F
RFH-2B ₁	1237	186	3	558	14	564
RFH-3B ₁	1440	190	4	760	16	776

4. 電気配線図

4-1 除湿機<KFH形>

(1)電気配線図

●KFH-08R形

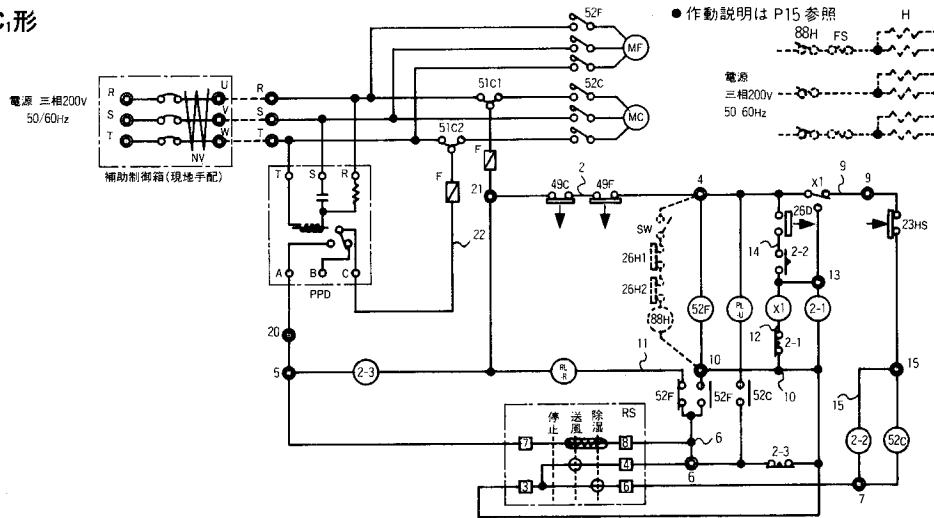


記号説明

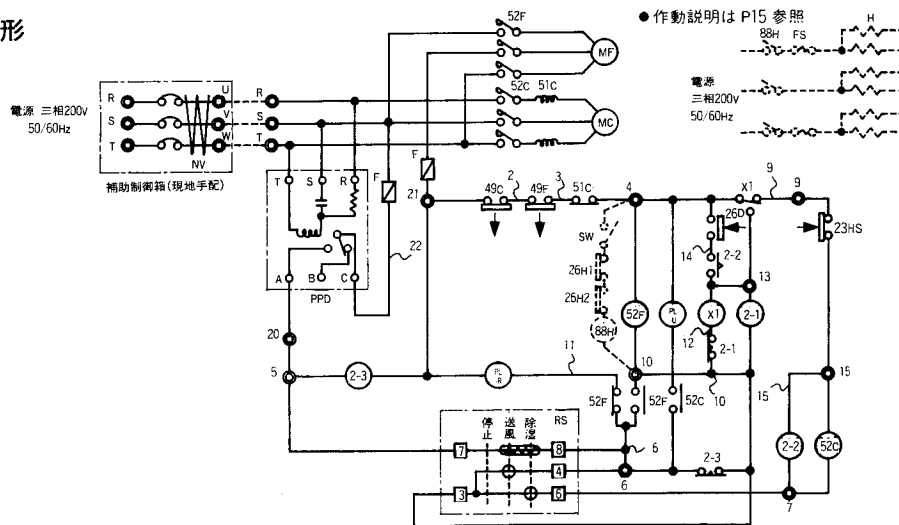
記号	名称
MC	圧縮機用電動機
MF	送風機用電動機
52C	電磁接触器<圧縮機>
SW1	スイッチ<運転>
SW2	スイッチ<送風切替>
2-1	限時継電器<最低運転時間>
26D	温度閉閉器<除霜制限>
23HS	湿度調節器
21D	電磁沖<除霜>
PL-U	表示灯<運転>
PL-D	表示灯<除霜>
PL-R	表示灯<点検>
51C	熱動過電流継電器
63H	高圧圧力閉閉器
C1	コンデンサ<圧縮機>
C2	コンデンサ<送風機>
X1	補助継電器
X2	補助継電器
X3	補助継電器

注. 接点部の矢印は、圧力または温度または湿度が上昇した場合の接点の動作方向を示します。

●KFH-2C₁形



●KFH-3C₁形



記号説明<KFH-2C₁・3C₁形>

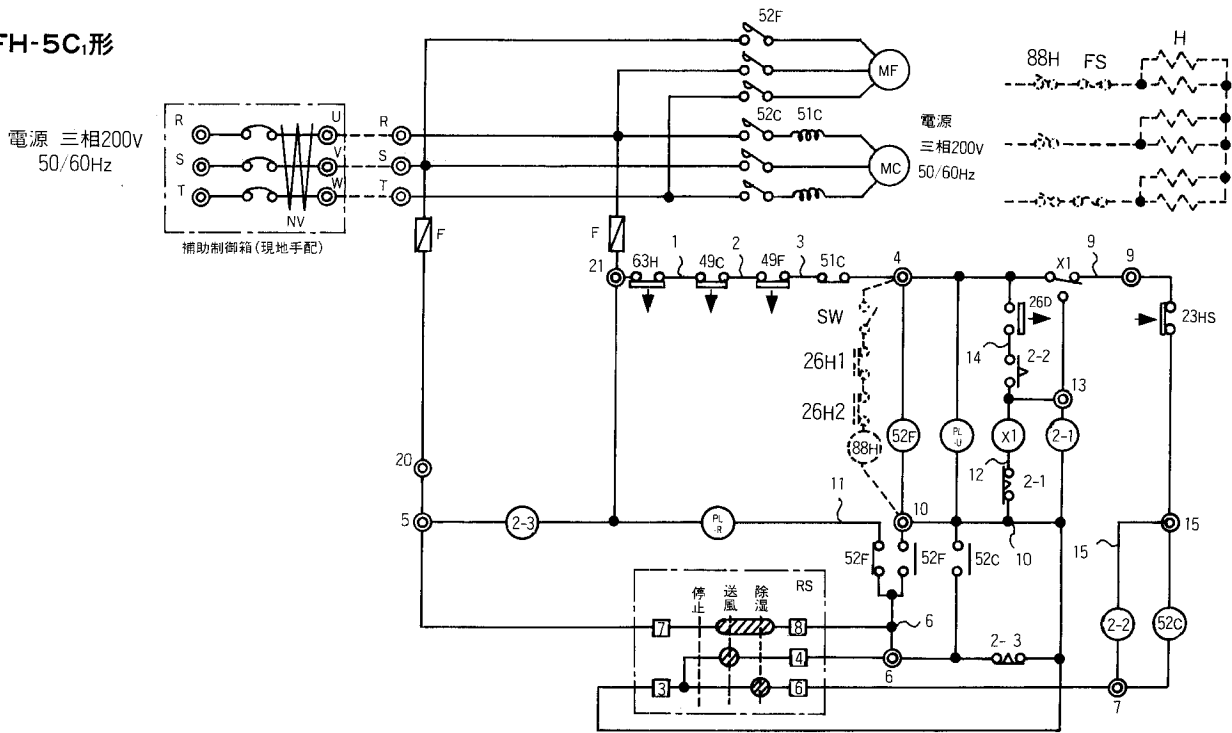
記号欄の〈 〉は現地手配部品 〈 〉は別売部品

記号	名称	記号	名称
MC	圧縮機用電動機	PL-U	表示灯<運転>
MF	送風機用電動機	PL-R	表示灯<点検>
52C	電磁接触器<圧縮機>	PPD	逆相防止装置
52F	電磁接触器<送風機>	RS	スイッチ<ユニット運転>
51C、51C1・2	過電流継電器	23HS	湿度調節器
49C	温度閉閉器<圧縮機>	〈NV〉	漏電ブレーカ
26D	温度閉閉器<除霜制御>	〈88H〉	電磁接触器<機外取付>
X1	補助継電器	〈SW〉	スイッチ<電熱器運転>
49F	温度閉閉器<送風機>	〈26H1〉	温度閉閉器<自動発停用>
2-1	限時継電器<除霜時間>	〈H〉	電熱器<加熱補助>
2-2	限時継電器<最低運転時間>	〈FS〉	温度ヒューズ
2-3	限時継電器<停電後自動復帰用>	〈26H2〉	温度閉閉器<過熱防止>
F	ヒューズ<5A>		

品名	記号	設定値
温度閉閉器<除霜制御>	26D	-14°C <ON> +3°C <OFF>
湿度調節器	23HS	DIFF 8%RH

注1. ◎印端子は現地接続用端子を示します。
 2. ……部分および補助制御箱内配線は、現地工事区分です。
 3. 漏電ブレーカ<NV>は、現地手配部品です。
 4. 接点部の矢印は、温度または湿度が上昇した場合の接点の動作方向を示します

●KFH-5C形



記号説明

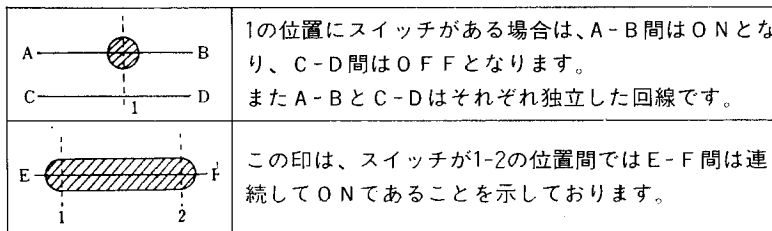
記号欄の〈 〉は現地手配部品 〈 > は別売部品

記号	名称	記号	名称
MC	圧縮機用電動機	PL-R	表示灯<点検>
MF	送風機用電動機	63H	高圧圧力開閉器
52C	電磁接触器<圧縮機>	F	ヒューズ<5A>
52F	電磁接触器<送風機>	RS	スイッチ<ユニット運転>
51C	過電流継電器	23HS	湿度調節器
49C	温度開閉器<圧縮機>	〈NV〉	漏電ブレーカ
26D	温度開閉器<除霜制御>	〈88H〉	電磁接触器<機外取付>
X1	補助継電器	〈SW〉	スイッチ<電熱器運転>
49F	温度開閉器<送風機>	〈26H1〉	温度開閉器<自動発停用>
2-1	限時継電器<除霜時間>	〈H〉	電熱器<加熱補助>
2-2	限時継電器<最低運転時間>	〈FS〉	温度ヒューズ
2-3	限時継電器<停電後自動復帰用>	〈26H2〉	温度開閉器<過熱防止>
PL-U	表示灯<運転>		

品名	記号	設定値
温度開閉器 <除霜制御>	26D	-14°C <ON> +3°C <OFF>
湿度調節器	23HS	DIFF 8%RH

- 注1. ○印端子は、現地接続用端子を示します。
 2. ……部分および補助制御箱内配線は、現地工事区分です。
 3. 漏電ブレーカー〈NV〉は、現地手配部品です。
 4. 接点部の矢印は、圧力または温度が上昇した場合の接点の動作方向を示します。

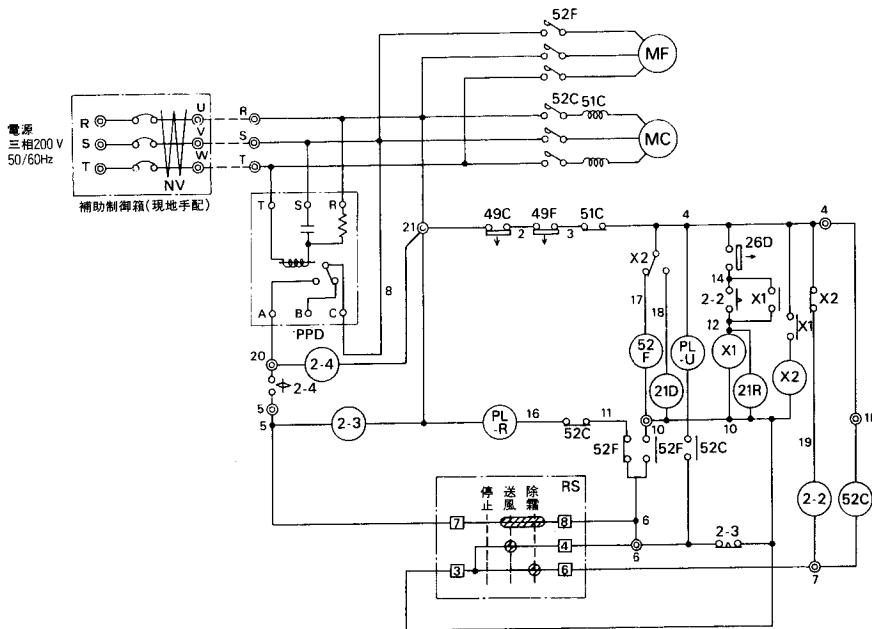
●接点の動作



●ロータリースイッチの作動

回線番号	スイッチ位置	停止	送風	除湿
7-8		OFF	ON	ON
3-4		OFF	ON	OFF
3-6		OFF	OFF	ON

KFH-3NA₁形



- 注1. ◎印端子は現地接続用端子を示します。
 2. ……部分及び補助制御箱内配線は、現地工事区分です。
 3. 漏電ブレーカー(NV)は、現地手配部品です。
 4. 接点部の矢印は、温度が上昇した場合の接点の動作方向を示します。
 5. 外部サーモ等の接続方法

(圧縮機停止)

1. ヒューミディスタット
 4 15
 ◎ 23H6 ◎

2. サーモスタット
 4 15
 ◎ H O L ◎
 ◎ L H ◎

(④・⑤の短絡線を外してください。)

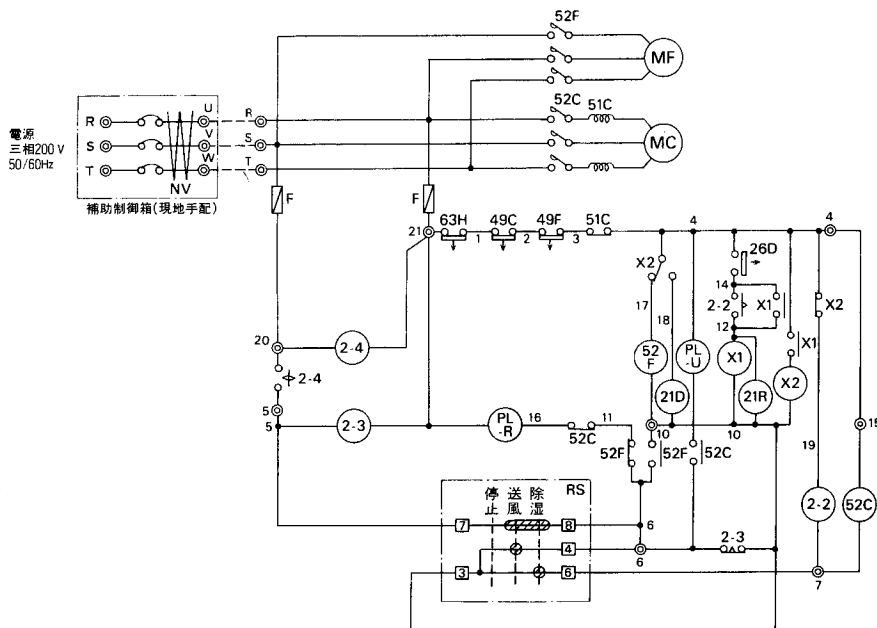
(圧縮機・送風機停止)

1. ヒューミディスタット
 5 20
 ◎ 23H6 ◎

2. サーモスタット
 5 20
 ◎ H O L ◎
 ◎ L H ◎

(⑤・⑥の短絡線を外してください。)

KFH-5NA₁形

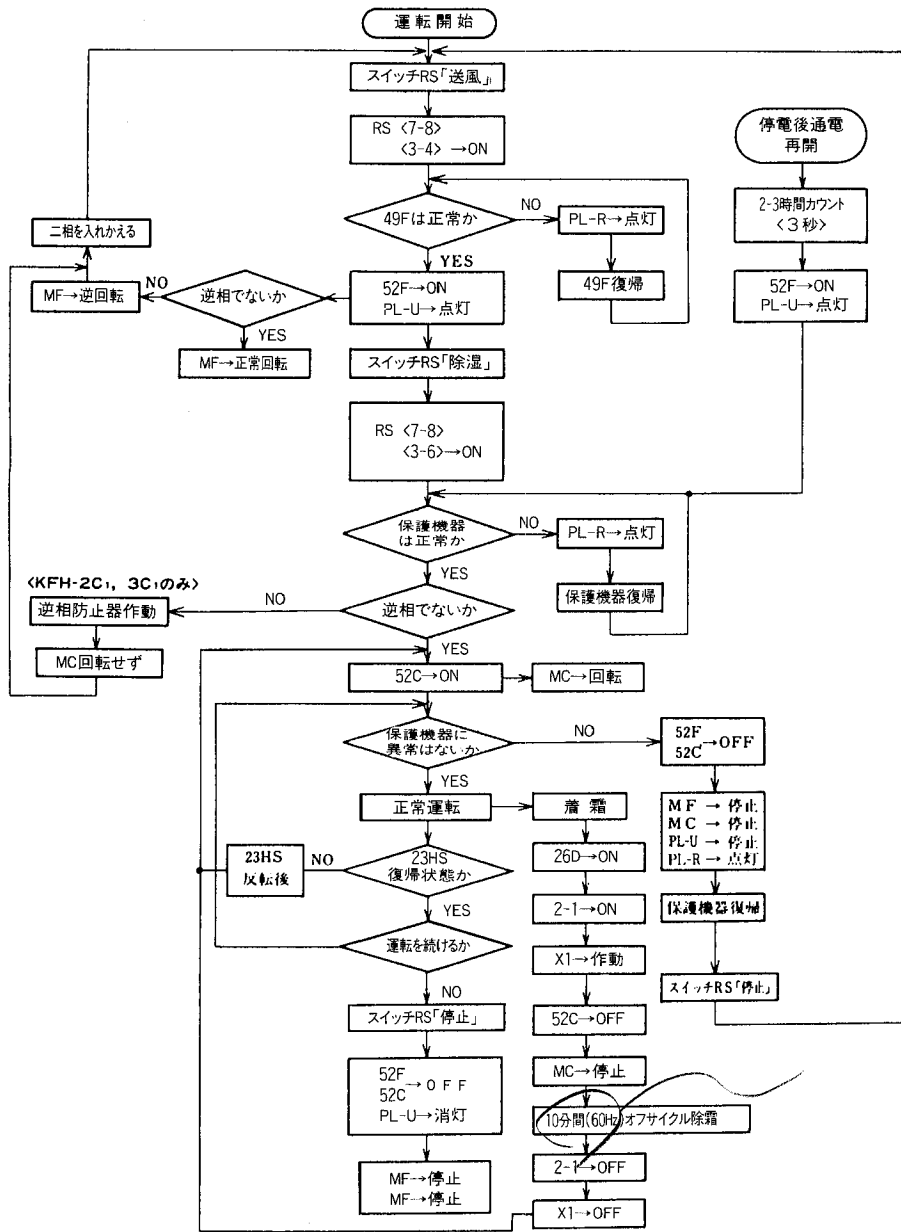


記号説明

記号	名 称
※ NV	漏電ブレーカー
52C	電磁接触器(圧縮機)
52F	電磁接触器(送風機)
51C	過電流継電器
49C	温度開閉器(圧縮機)
MF	送風機用電動機
MC	圧縮機用電動機
21D	電磁弁(除霜)
21R	電磁弁(液)
26D	温度開閉器(除霜制御)
X1-2	補助継電器
49F	温度開閉器(送風機)
2-2	限時継電器(最低運転時間)
2-3	限時継電器(停電後自動復帰用)
PU-U	表示灯(運転)
PL-R	表示灯(点検)
63H	高圧圧力開閉器
F	ヒューズ(5A)
PPD	逆相防止装置
RS	スイッチ(ユニット運転)
2-4	24Hrタイマー(運転制御)

※印の部品は、現地手配部品です。

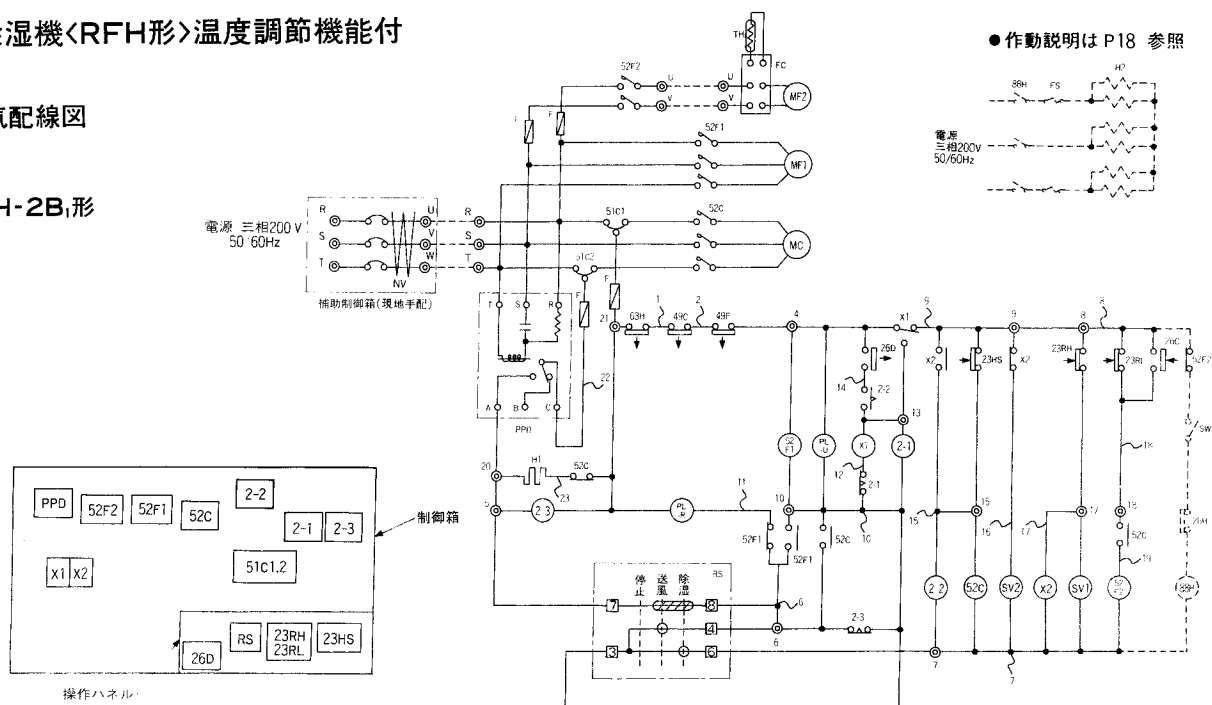
(2) 作動説明 <KFH-2C₁・3C₁・5C₁形>



4-2 除湿機<RFH形>温度調節機能付

(1) 電気配線図

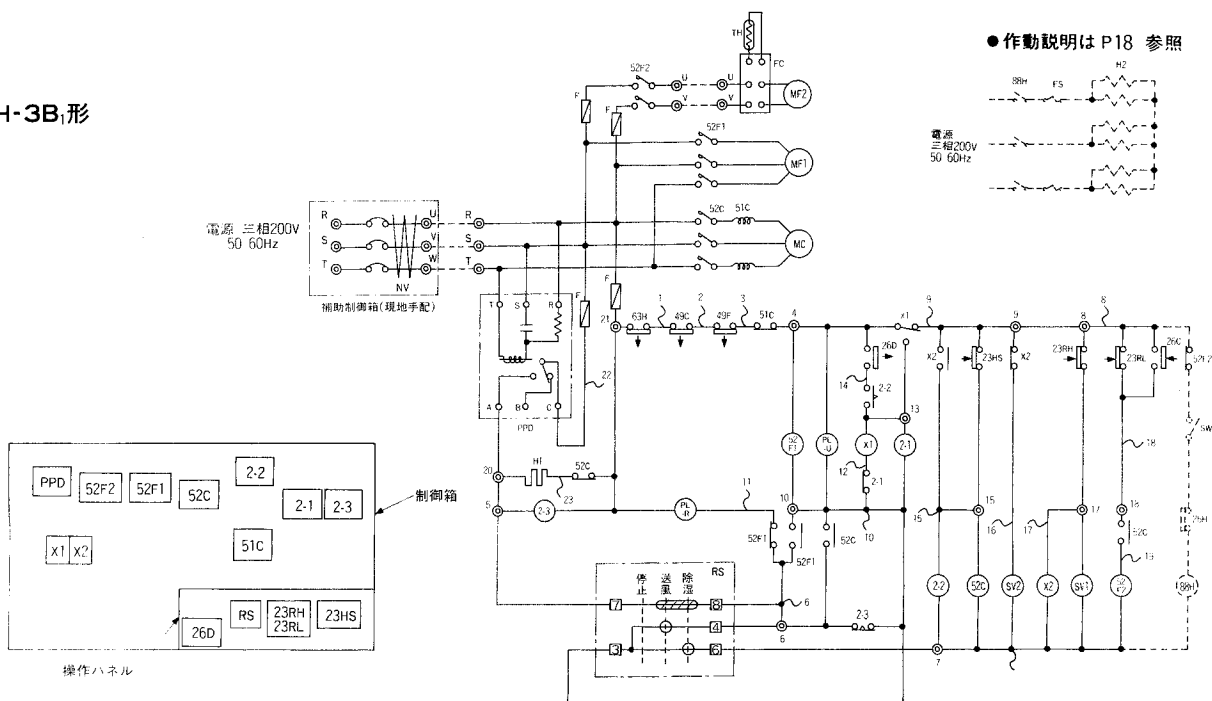
●RFH-2B形



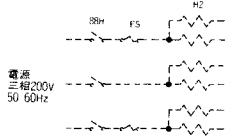
●作動説明は P18 参照



●RFH-3B形



●作動説明は P18 参照



記号説明

記号欄の《 》は現地手配部品 < 》は別売部品

記号	名称	記号	名称	記号	名称	品名	記号	設定値
MC	圧縮機用電動機	23RL	温度閉閉器<室内><低段側>	RS	スイッチ<ユニット運転>	温度閉閉器<除霜制御>	26D	-14℃ <ON> +3℃ <OFF>
MF1	送風機用電動機<室内>	63H	高圧圧力開閉器	H1	クランクケースヒータ	温度閉閉器<強制中間運転>	26C	55℃ <ON> 52℃ <OFF>
MF2	送風機用電動機<室外>	X1・2	補助継電器	FC	ファンコントローラ	湿度調節器	23HS	DIFF 8%RH
52C	電磁接触器<圧縮機>	SV1・2	電磁弁	TH	サーミスタ			
52F1	電磁接触器<室内送風機>	23HS	湿度調節器	C	コンデンサ<室外送風機用>			
52F2	電磁接触器<室外送風機>	2-1	限時継電器<除霜時間>	26C	温度閉閉器<強制中間運転>			
51C	過電流継電器	2-2	限時継電器<最低運転時間>	《NV》	漏電ブレーカ			
51C1,2	熱動過電流継電器	2-3	限時継電器<停電後自動復帰用>	《88H》	電磁接触器<機外取付>			
49C	温度閉閉器<圧縮機>	PL-U	表示灯<運転>	《SW》	スイッチ<電熱器運転>			
49F	温度閉閉器<送風機>	PL-R	表示灯<点検>	《H2》	電熱器<加熱補助>			
26D	温度閉閉器<除霜制御>	F	ヒューズ<5A>	《FS》	温度ヒューズ			
23RH	温度閉閉器<室内><高段側>	PPD	逆相防止装置	《26H》	温度閉閉器<過熱防止>			

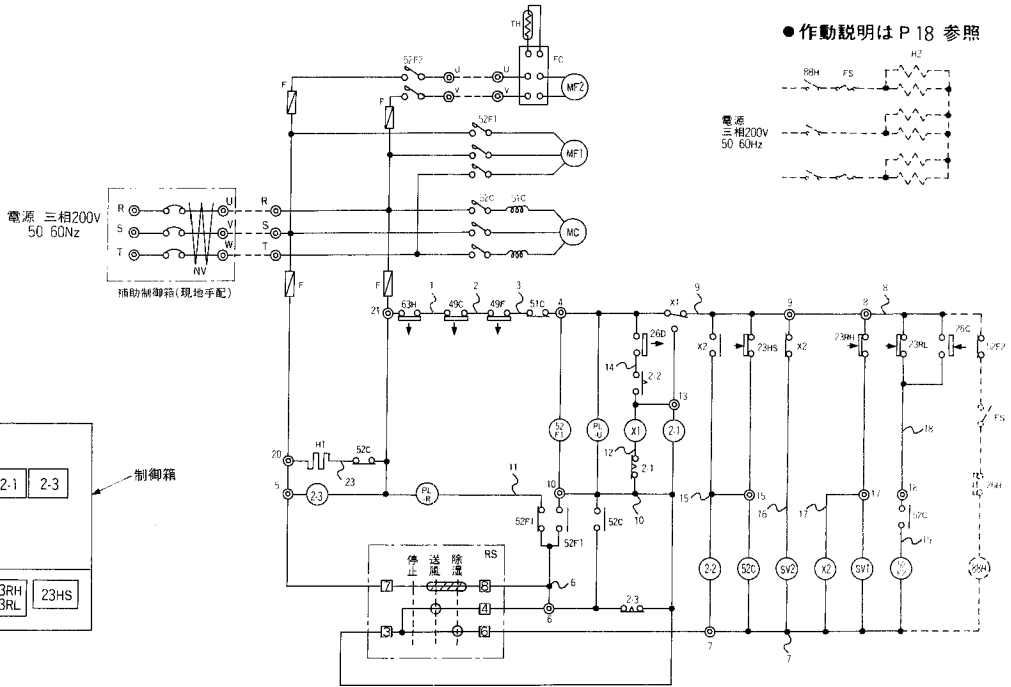
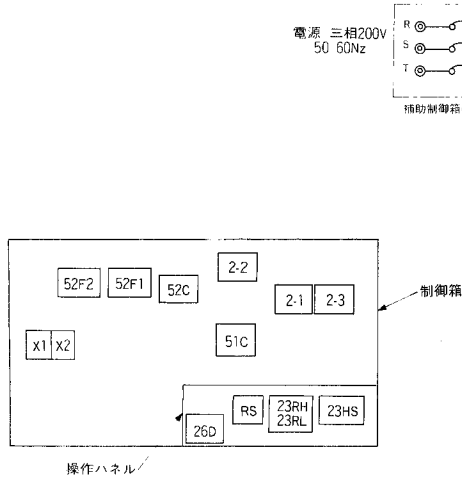
注1. ◎印の番号は端子台番号を示します。

2. ……部分及び補助制御箱内配線は、現地工事区分です。

3. 漏電ブレーカ<NV>は、現地手配部品です。

4. 接点部の矢印は、圧力または温度または湿度が上昇した場合の接点の動作方向を示します。

RFH-5B₁形



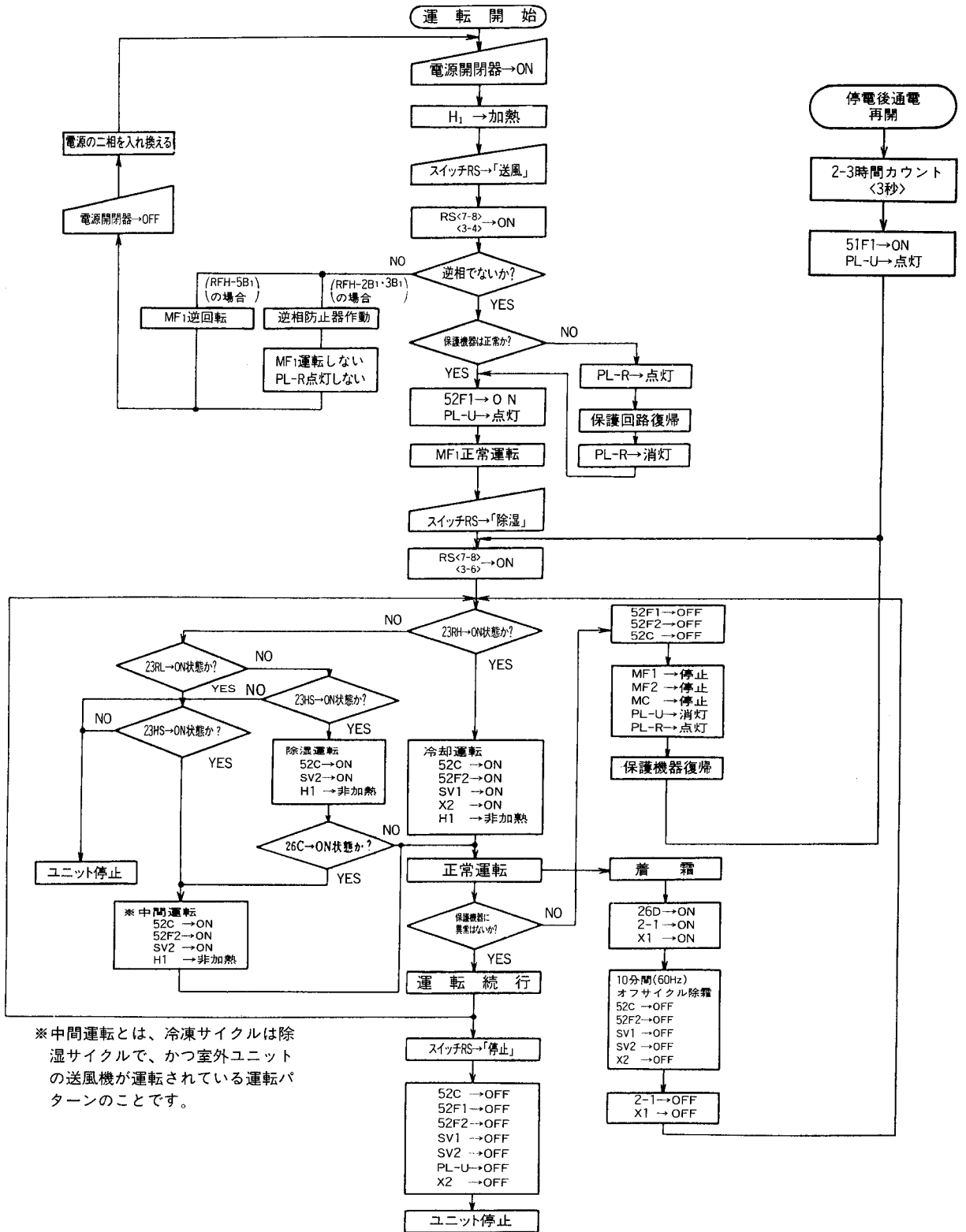
記号説明

記号欄の《 》は現地手配部品 《 》は別売部品

記号	名 称	記号	名 称	記号	名 称	品 名	記号	設 定 値
MC	圧縮機用電動機	63H	高圧圧力開閉器	FC	ファンコントローラ	温度開閉器	26D	-14℃ <ON> +3℃ <OFF>
MF1	送風機用電動機<室内>	X1・2	補助继电器	TH	サーミスタ	<除霜制御>		
MF2	送風機用電動機<室外>	SV1・2	電磁弁	C	コンデンサ<室外送風機用>	温度開閉器	26C	55℃ <ON> 52℃ <OFF>
52C	電磁接触器<圧縮機>	23HS	湿度調節器	26C	温度開閉器<強制中間運転>	<強制中間運転>		
52F1	電磁接触器<室内送風機>	2-1	限時继电器<除霜時間>	<NV>	漏電ブレーカ	湿度調節器	23HS	DIFF 8%RH
52F2	電磁接触器<室外送風機>	2-2	限時继电器<最低運転時間>	<88H>	電磁接触器<機外取付>			
51C	過電流继电器	2-3	限時继电器<停電後自動復帰用>	<SW>	スイッチ<電熱器運転>			
49C	温度開閉器<圧縮機>	PL-U	表示灯<運転>	<H2>	電熱器<加熱補助>			
49F	温度開閉器<送風機>	PL-R	表示灯<点検>	<FS>	温度ヒューズ			
26D	温度開閉器<除霜制御>	F	ヒューズ<5A>	<26H>	温度開閉器<過熱防止>			
23RH	温度開閉器<室内><高段側>	RS	スイッチ<ユニット運転>					
23RL	温度開閉器<室内><低段側>	H1	クランクケースヒータ					

- 注1. ◎印の番号は端子台番号を示します。
 2. ……部分及び補助制御箱内配線は、現地工事区分です
 3. 漏電ブレーカ<NV>は、現地手配部品です。
 4. 接点部の矢印は、圧力または温度または湿度が上昇した場合の接点の動作方向を示します。

(2)作動説明<RFH-2B₁、3B₁、5B₁形>

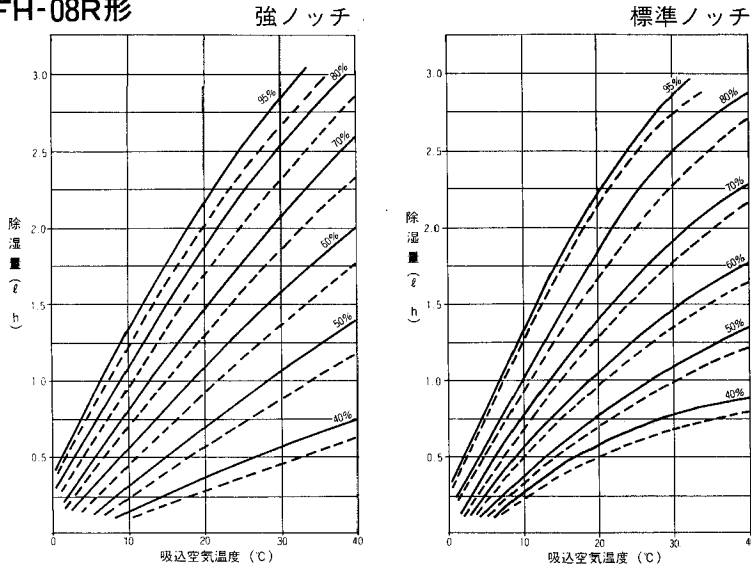


5. 能力線図

5-1. 除湿機<KFH形>

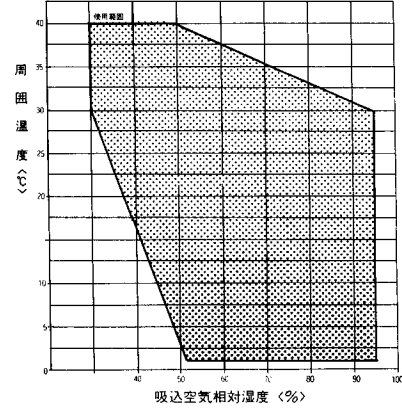
(1) 除湿能力線図

KFH-08R形

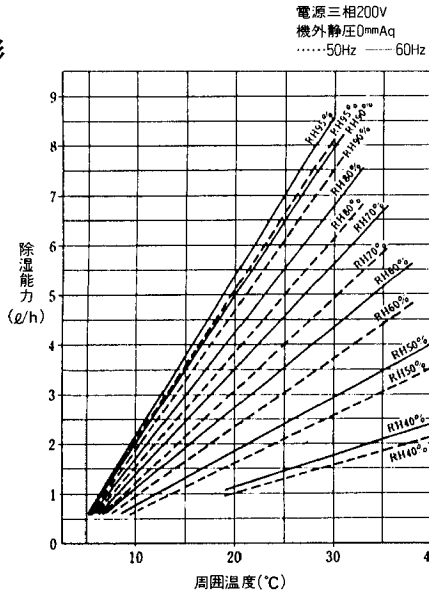


注. 約15℃以下になりますと除霜運転を繰り返しながら除湿します。この場合の除湿能力は除霜運転時間を除いた値を示します。

使用範囲<KFH-08R形>



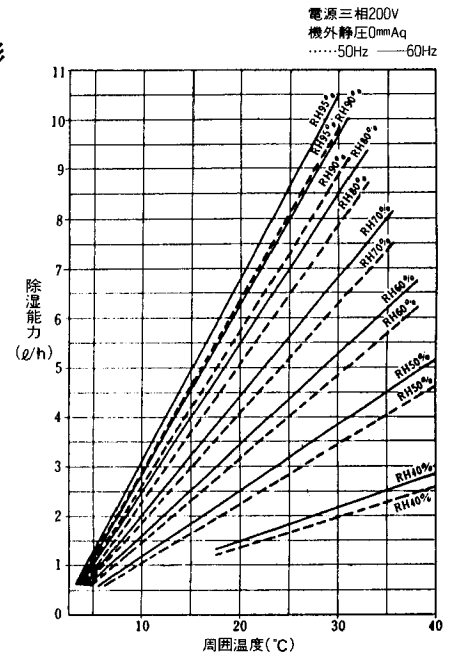
KFH-2C形



電源三相200V
機外静圧0mmAq
.....50Hz ———60Hz

注. 約15℃以下になりますと除霜運転を繰り返しながら除湿します。この場合の除湿能力は除霜運転時間を除いた値を示します。

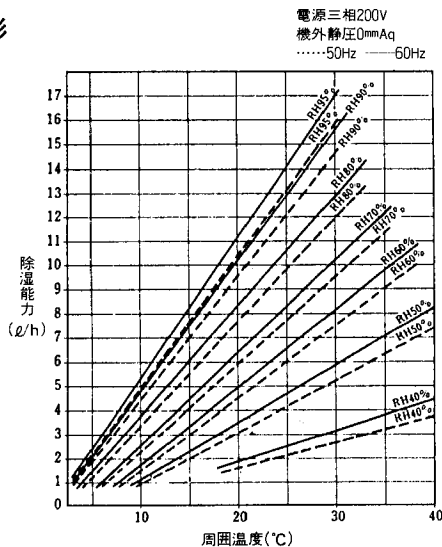
KFH-3C形



電源三相200V
機外静圧0mmAq
.....50Hz ———60Hz

注. 約15℃以下になりますと除霜運転を繰り返しながら除湿します。この場合の除湿能力は除霜運転時間を除いた値を示します。

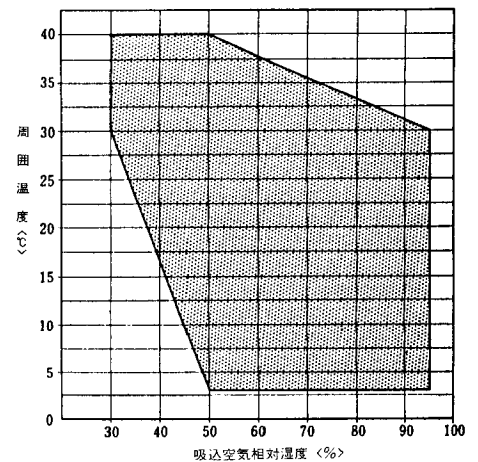
KFH-5C形



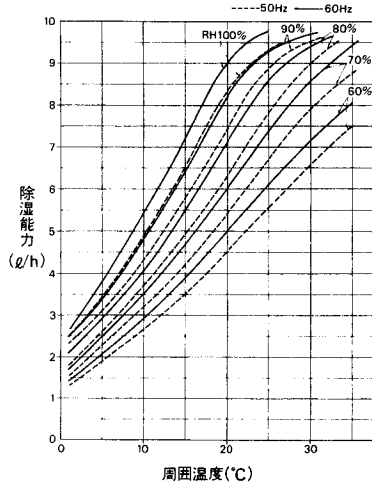
電源三相200V
機外静圧0mmAq
.....50Hz ———60Hz

注. 約15℃以下になりますと除霜運転を繰り返しながら除湿します。この場合の除湿能力は除霜運転時間を除いた値を示します。

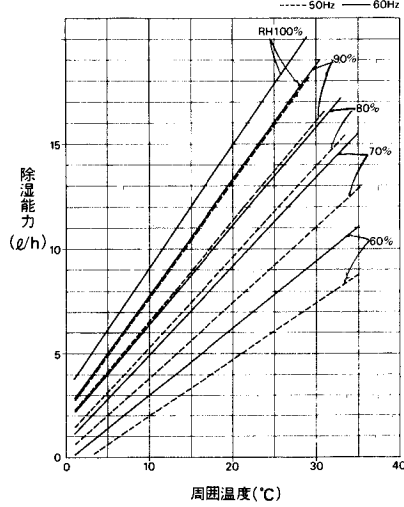
使用範囲<KFH-2・3・5形>



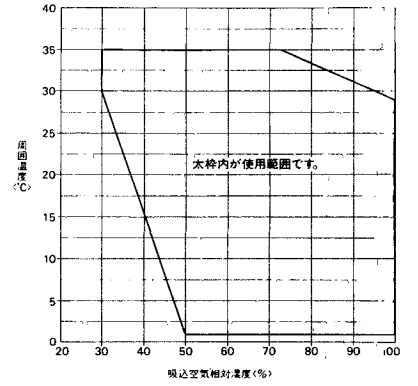
KFH-3NA₁形



KFH-5NA₁形

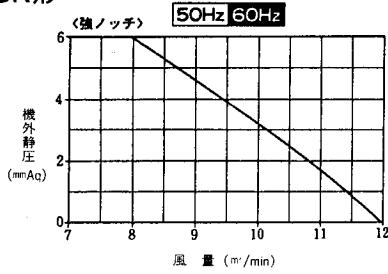


使用範囲<KFH-3N・5N形>

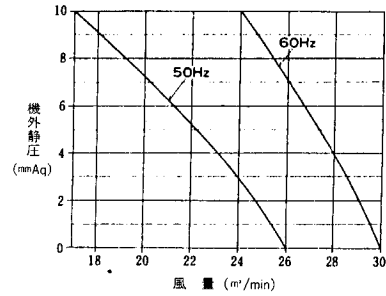


(2)風量特性線図

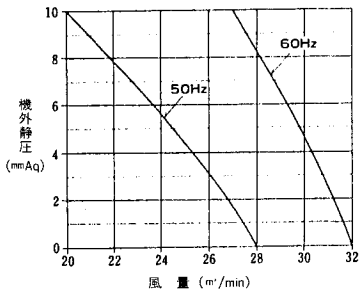
KFH-08R形



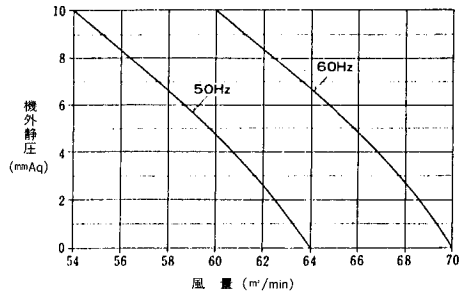
KFH-2C₁形



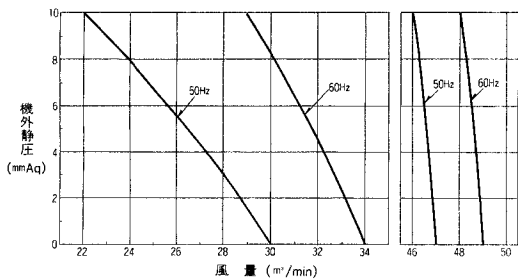
KFH-3C₁形



KFH-5C₁形

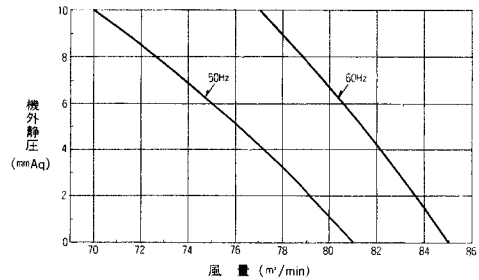


KFH-3NA₁ (人結線)

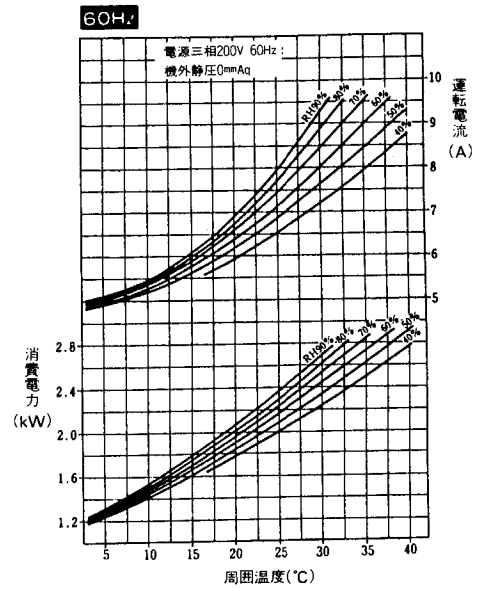
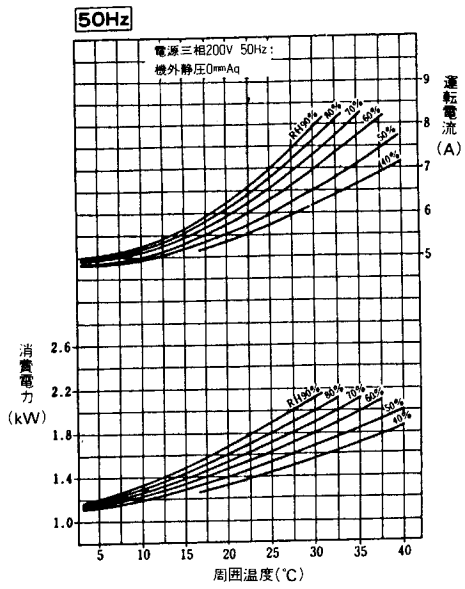


(△結線)

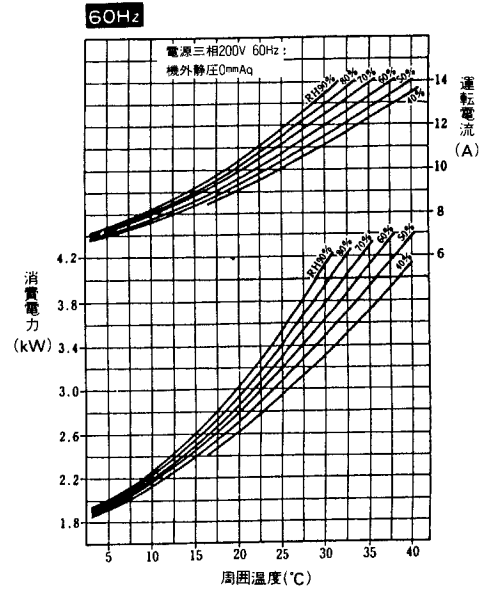
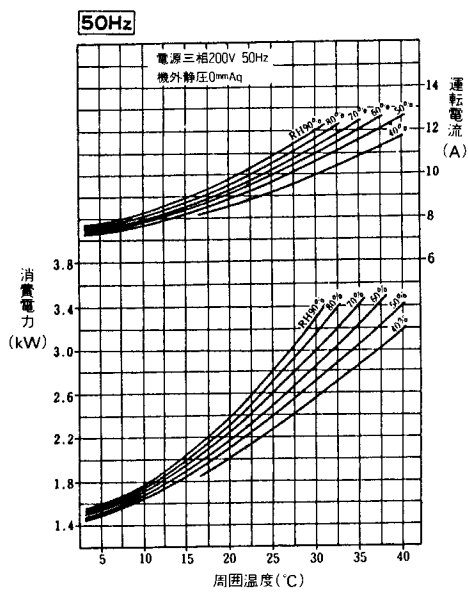
KFH-5NA₁



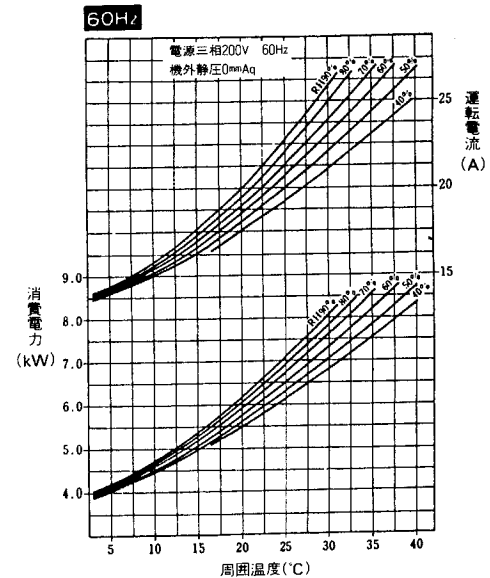
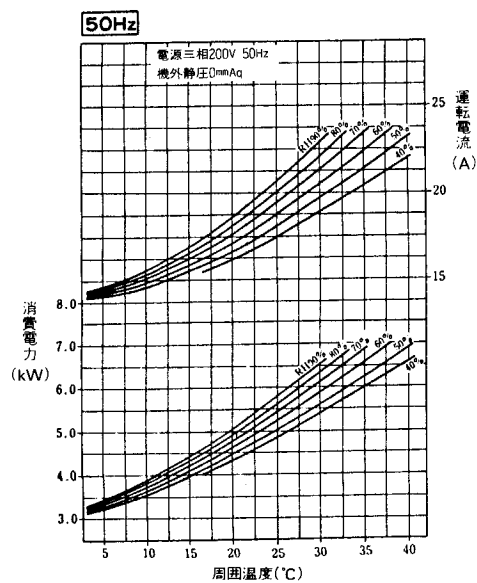
(3)電気特性図
KFH-2C形



KFH-3C形

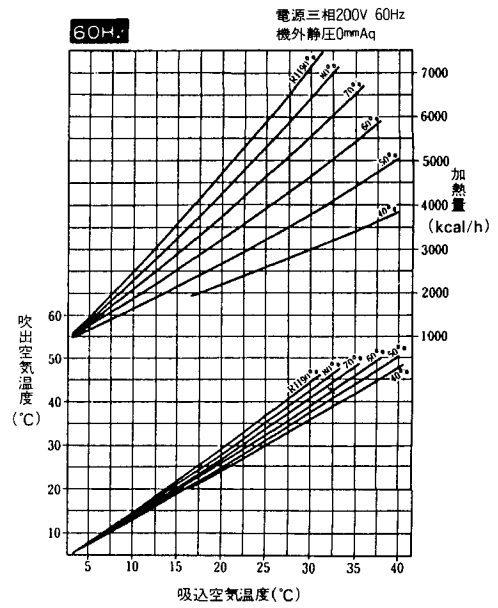
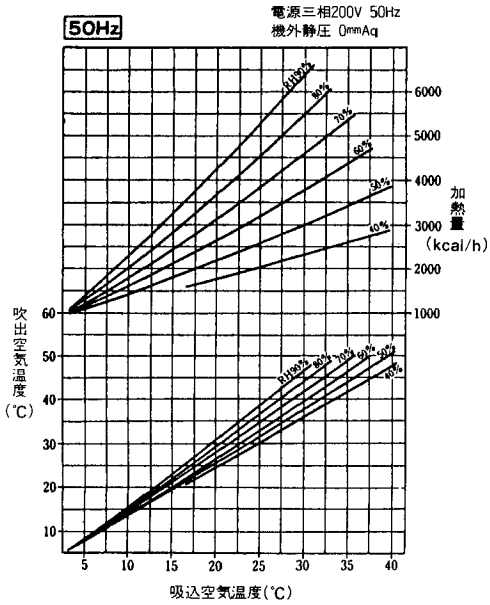


KFH-5C形

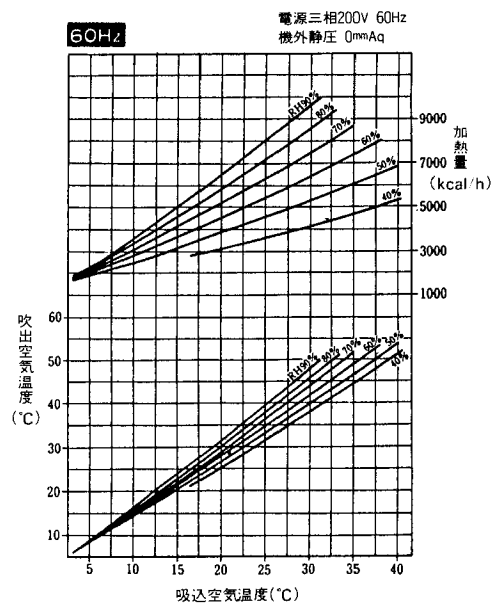
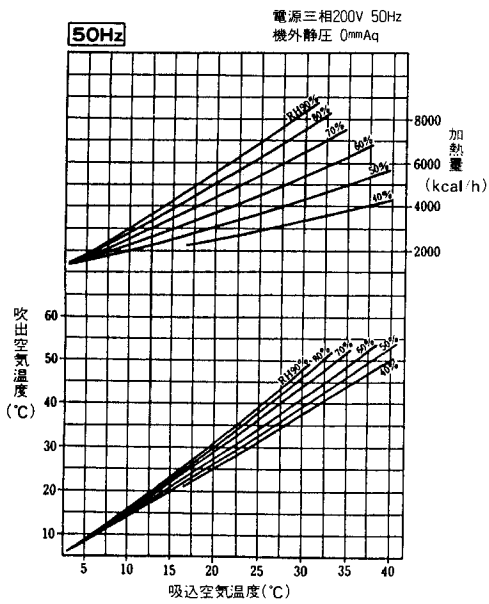


(4) 加熱量と吹出空気温度特性線図

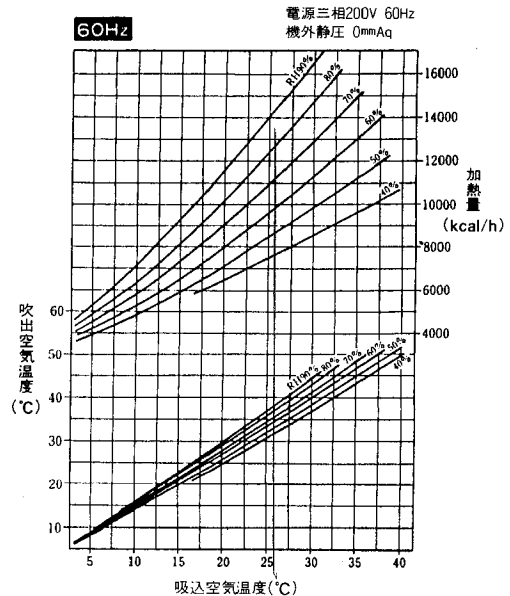
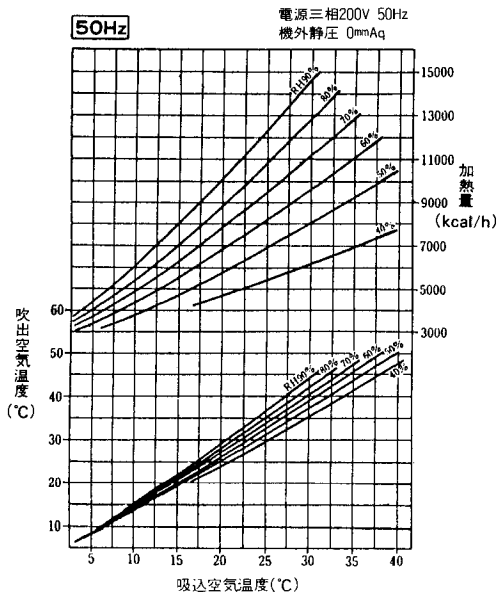
KFH-2C_i形



KFH-3C_i形



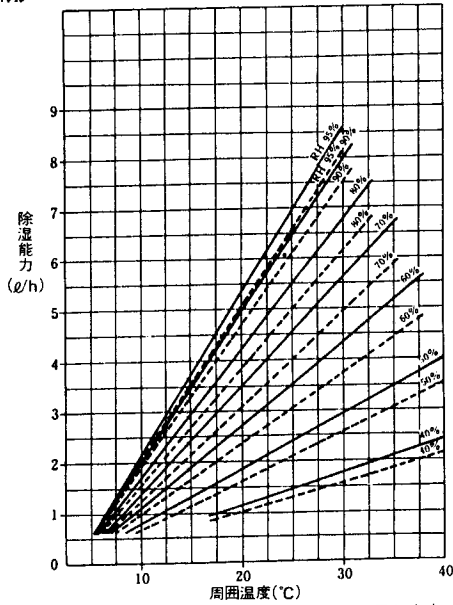
KFH-5C_i形



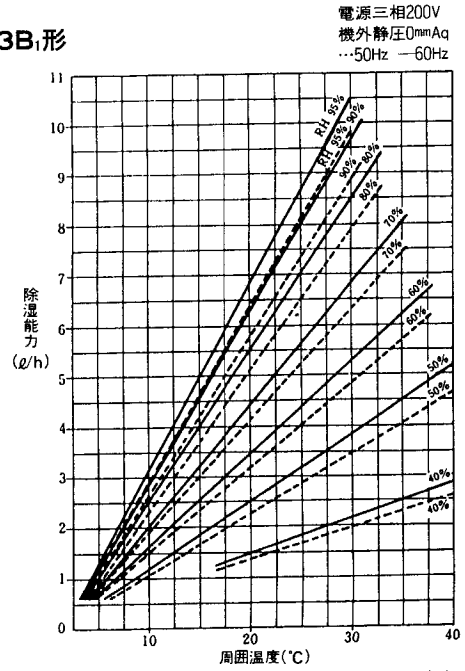
5-2 除湿機<RFH形>温度調節機能付

(1)除湿能力線図

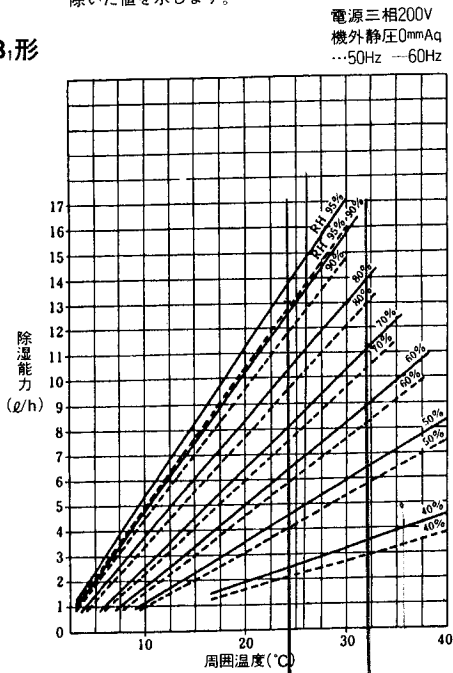
RFH-2B_i形



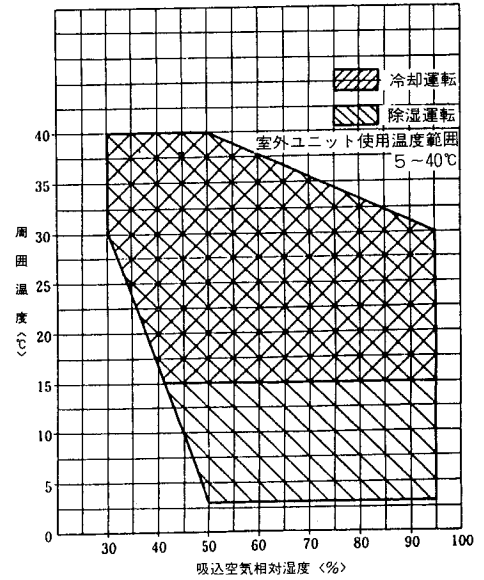
RFH-3B_i形



RFH-5B_i形

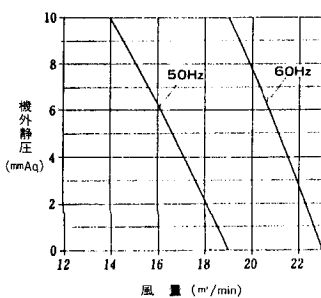


使用範囲

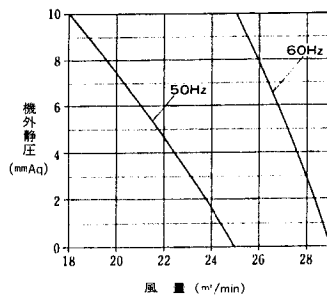


(2)風量特性線図

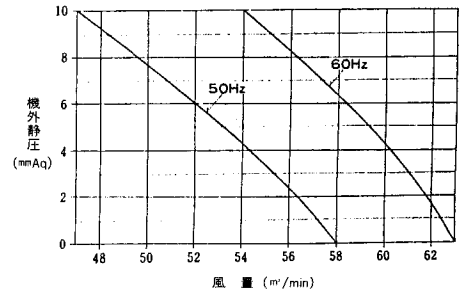
RFH-2B_i形



RFH-3B_i形

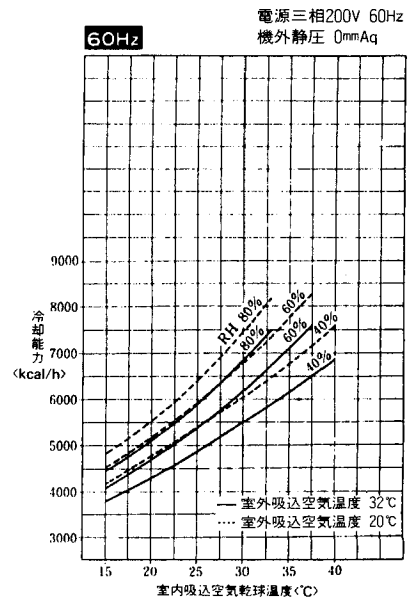
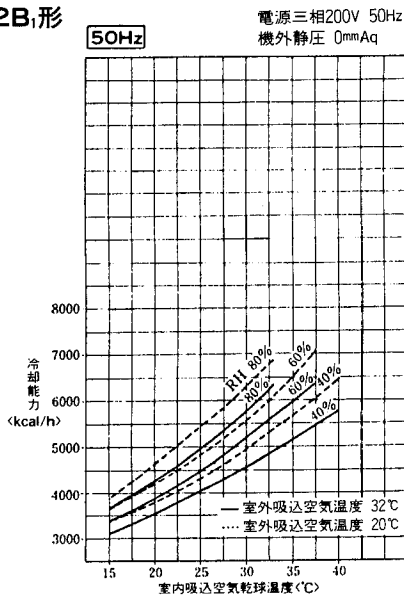


RFH-5B_i形

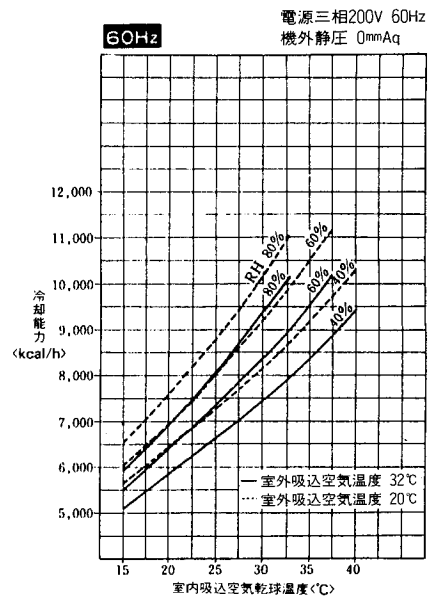
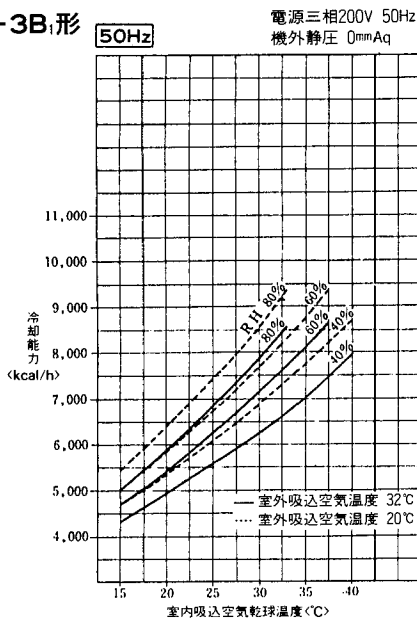


(3)冷却能力線図

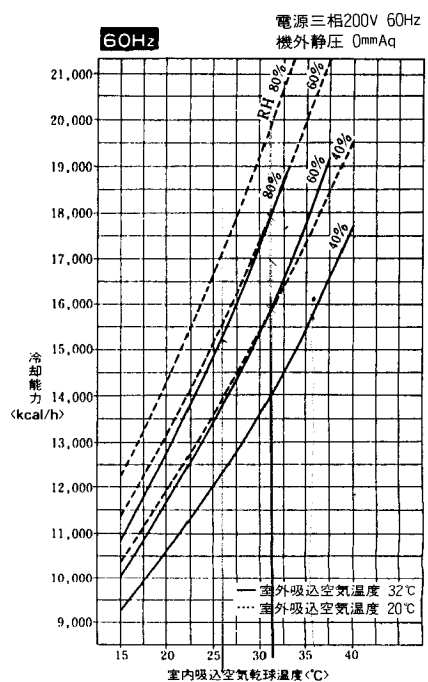
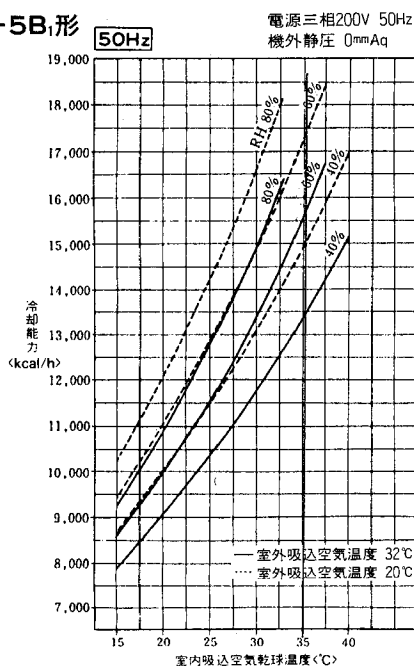
RFH-2B₁形



RFH-3B₁形

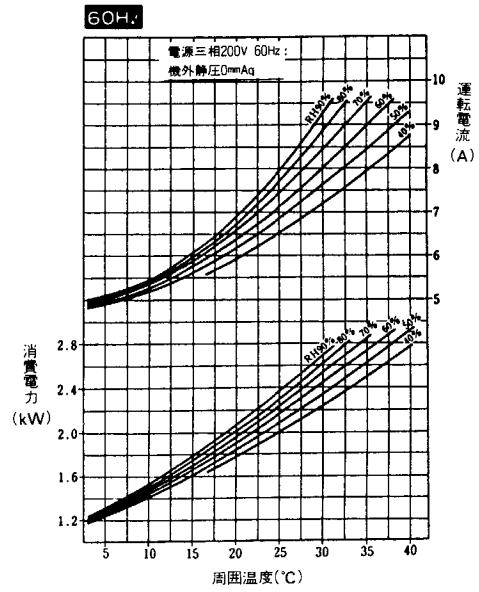
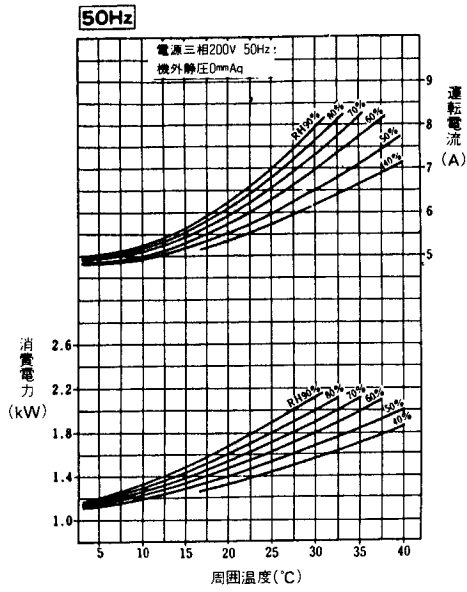


RFH-5B₁形

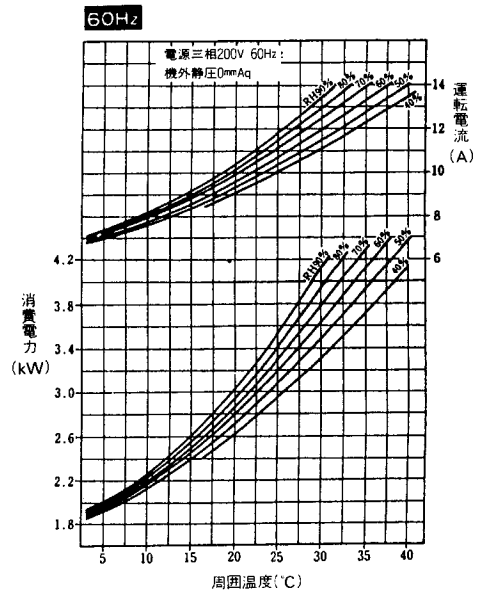
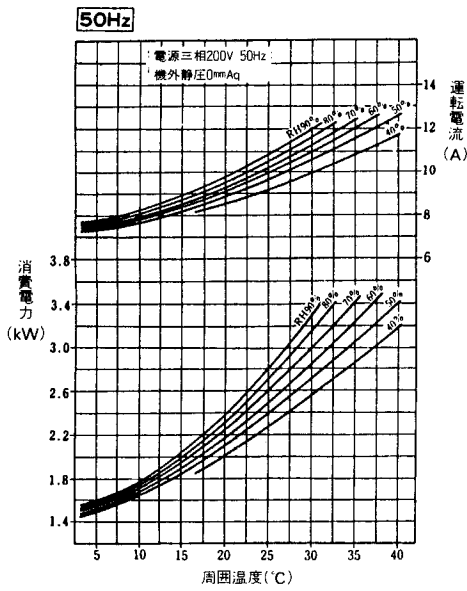


(4)電気特性線図〈除湿運転時〉

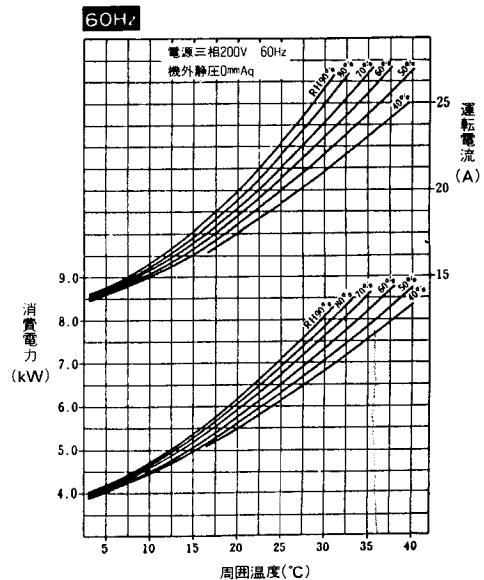
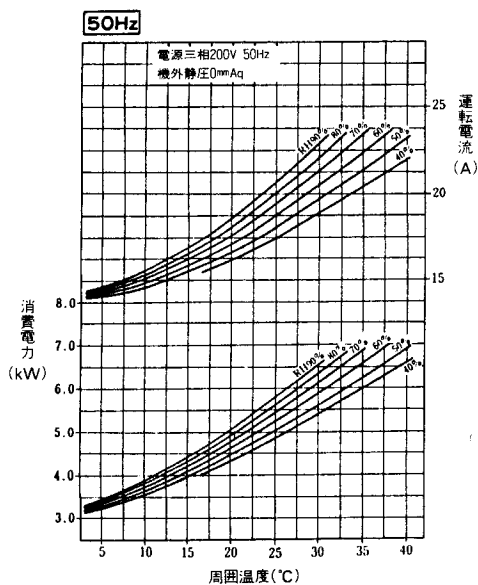
RFH-2B₁形



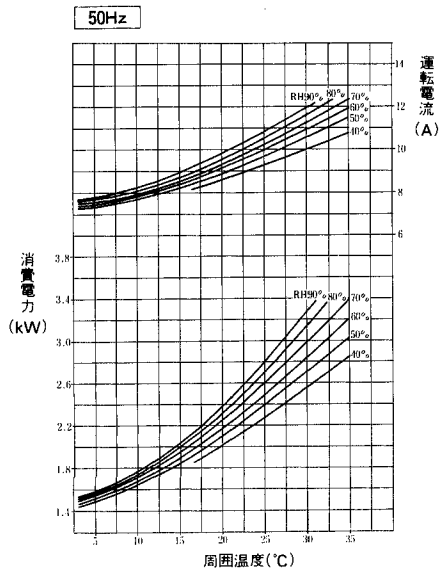
RFH-3B₁形



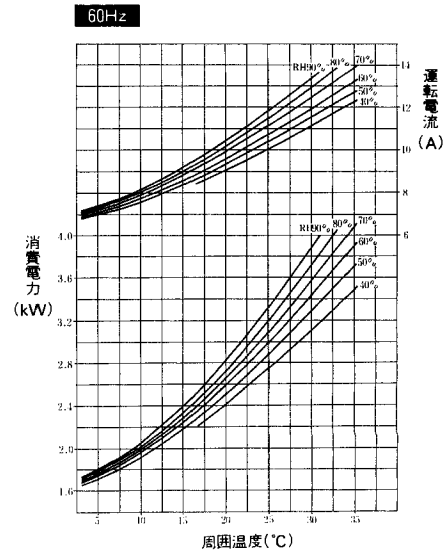
RFH-5B₁形



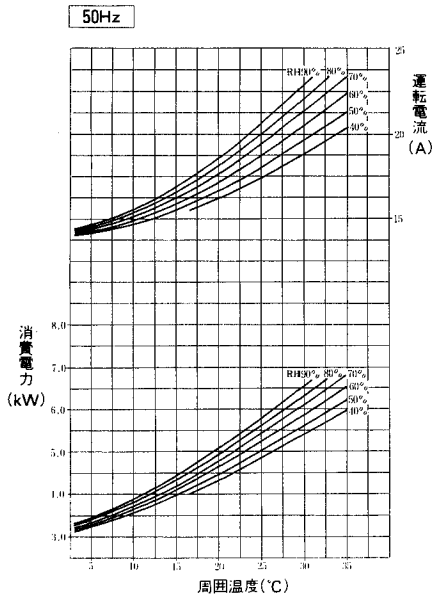
KFH-3NA形



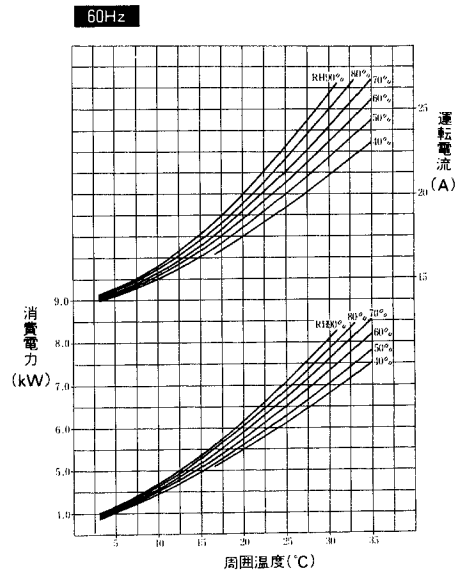
KFH-3NA形



KFH-5NA形



KFH-5NA形



6. 騒音

6-1 除湿機<KFH形>

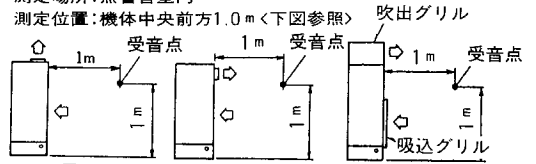
(1)測定方法

単位:ホン<Aスケール>

形式	形名	周波数	
		50Hz	60Hz
上吹出し <右図1参照>	KFH-08R	48.5/42<強/標準>	48.5/42<強/標準>
	KFH-2C ₁	58	60
	KFH-3C ₁	60	62
	KFH-5C ₁	64	65
	KFH-3NA ₁	61	64
	KFH-5NA ₁	67	71
前吹出し <右図2参照>	KFH-2C ₁	59	61
	KFH-3C ₁	61	63
	KFH-5C ₁	65	67
吹出グリル・吸込グリル取付時 <右図3参照>	KFH-2C ₁	57	59
	KFH-3C ₁	59	61
	KFH-5C ₁	61	62

<条件>

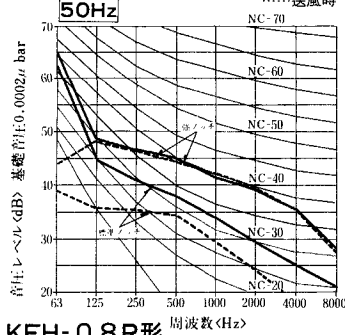
電源:三相200V
冷媒:R22
外気:25℃、RH80%
測定場所:無響音室内
測定位置:機体中央前方1.0m<下図参照>



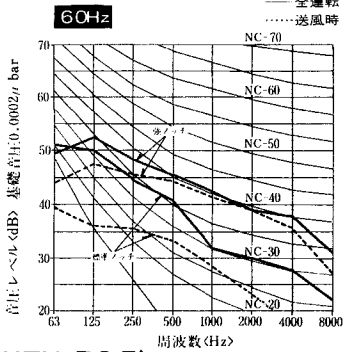
注:一般に通常の使用状態では上記値より大きくなるのが普通ですのでご注意ください。

(2)NC曲線<標準><図1>

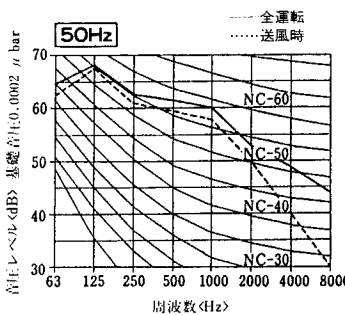
KFH-08R形



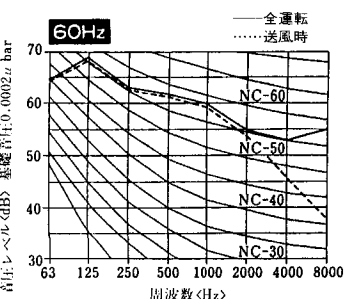
KFH-08R形



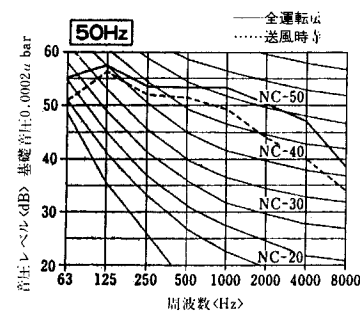
KFH-5C₁形



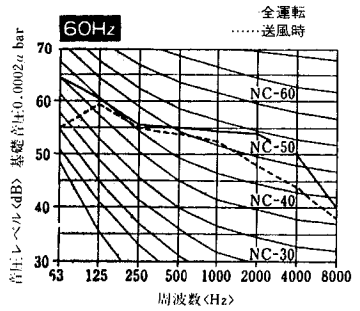
KFH-5C₁形



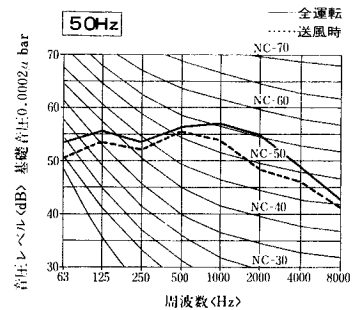
KFH-2C₁形



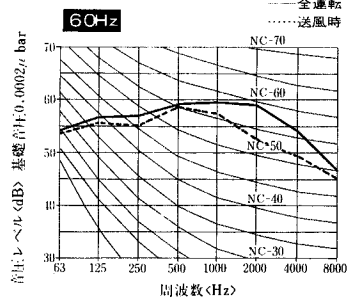
KFH-2C₁形



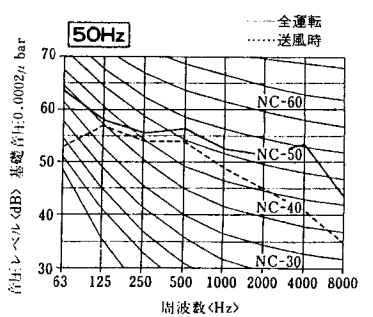
KFH-3NA₁形



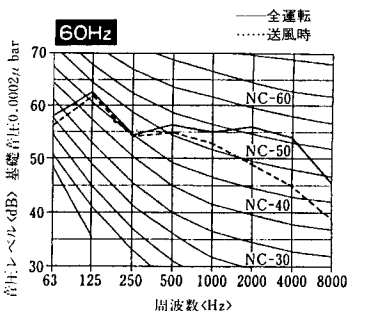
KFH-3NA₁形



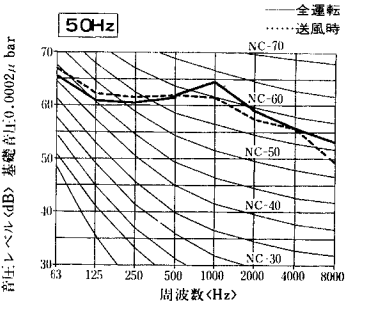
KFH-3C₁形



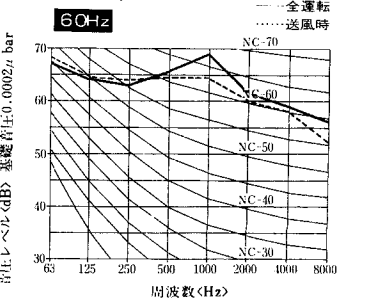
KFH-3C₁形



KFH-5NA₁形

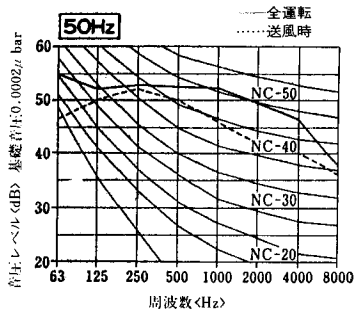


KFH-5NA₁形

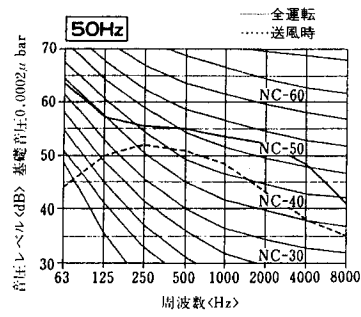


(3)NC曲線<別売部品取付時><図3>

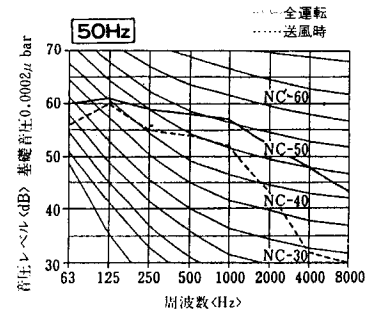
KFH-2C_i形



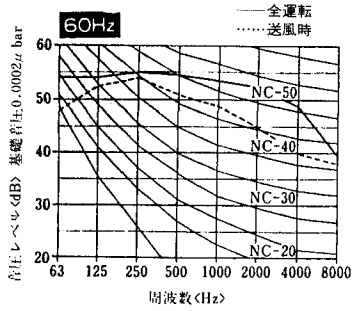
KFH-3C_i形



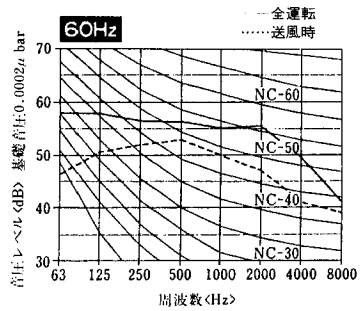
KFH-5C_i形



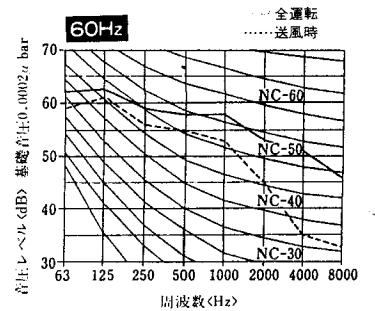
KFH-2C_i形



KFH-3C_i形



KFH-5C_i形



6-2 除湿機<RFH形>温度調節機能付

(1)測定方法

単位:ホン<Aスケール>

形 式	形名	周波数	
		50Hz	60Hz
上吹き出し <右図1参照>	RFH-2B ₁	57	59
	RFH-3B ₁	59	61
	RFH-5B ₁	64	65
前吹き出し <右図2参照>	RFH-2B ₁	58	60
	RFH-3B ₁	60	62
	RFH-5B ₁	65	67
吹き出しグリル・吸 込グリル取付時 <右図3参照>	RFH-2B ₁	56	58
	RFH-3B ₁	58	60
	RFH-5B ₁	61	62

<条件>

電 源:三相200V

冷 媒:R22

外 気:25℃、RH80%

測定場所:無響音室内

測定位置:機体中央前方1.0m<下図参照>

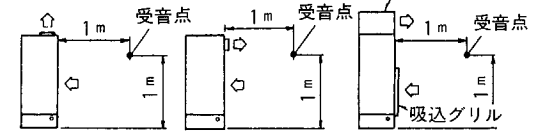


図1

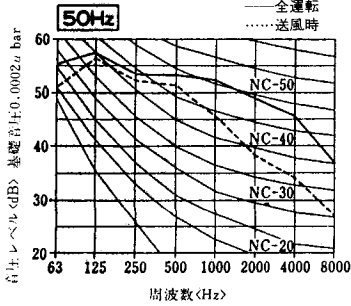
図2

図3

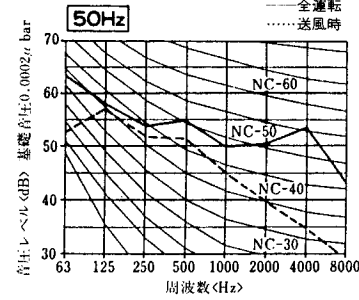
注. 一般に通常の使用状態では上記値より大きくなるのが普通ですのでご注意ください。

(2)NC曲線<標準><図1>

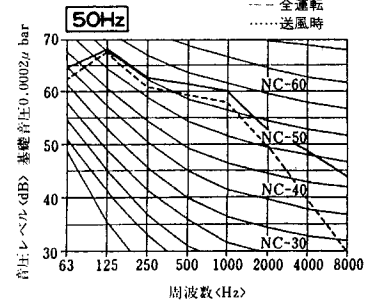
RFH-2B₁形



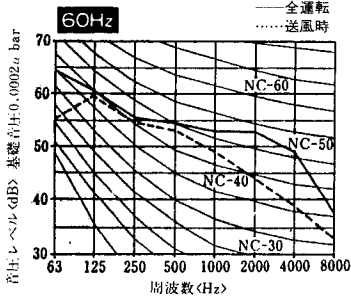
RFH-3B₁形



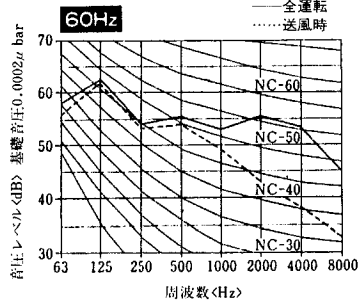
RFH-5B₁形



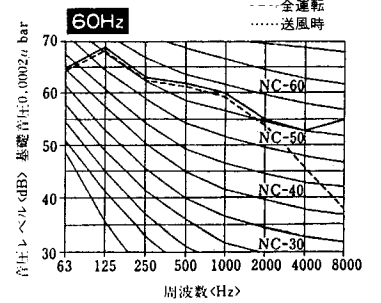
RFH-2B₁形



RFH-3B₁形

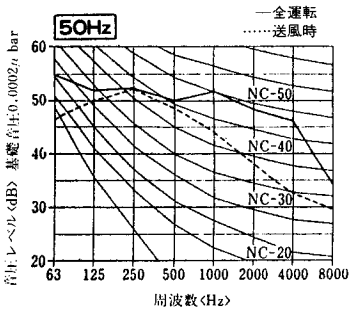


RFH-5B₁形

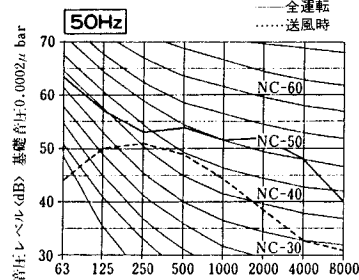


(3)NC曲線<別売部品取付時><図3>

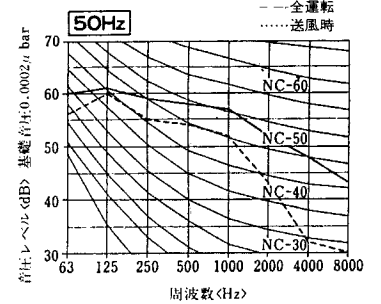
RFH-2B₁形



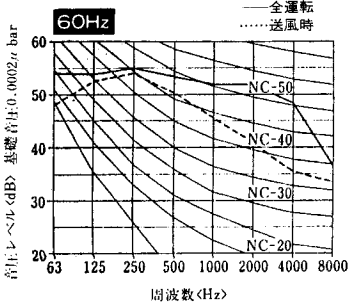
RFH-3B₁形



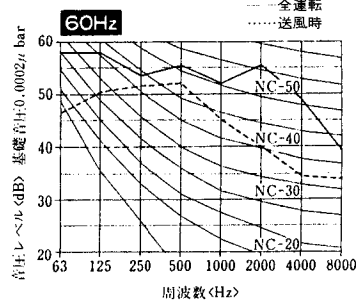
RFH-5B₁形



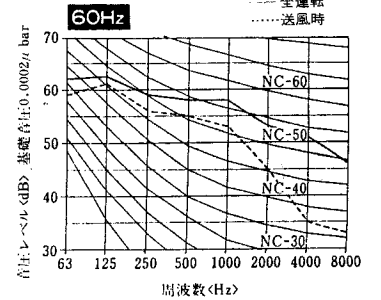
RFH-2B₁形



RFH-3B₁形



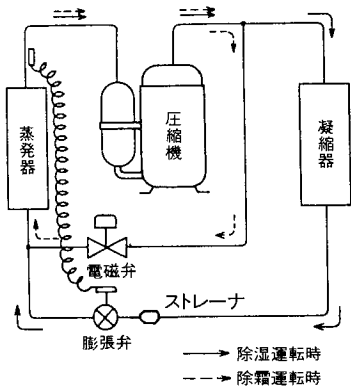
RFH-5B₁形



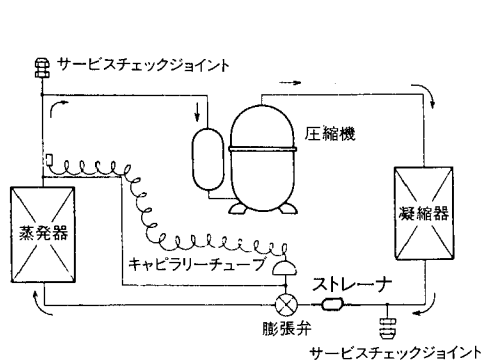
7. 冷媒配管系統図

(1) 除湿機<KFH形>

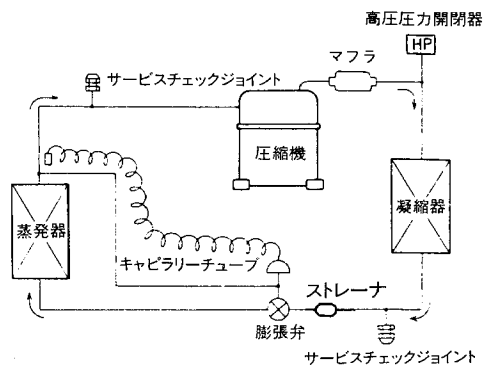
KFH-08R形



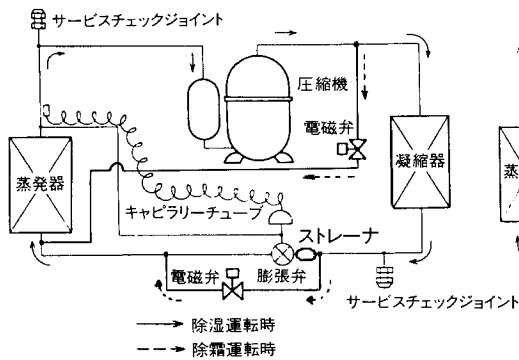
KFH-2C_i形
KFH-3C_i形



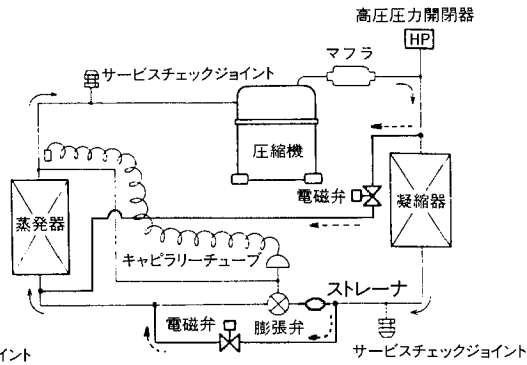
KFH-5C_i形



KFH-3NA_i形

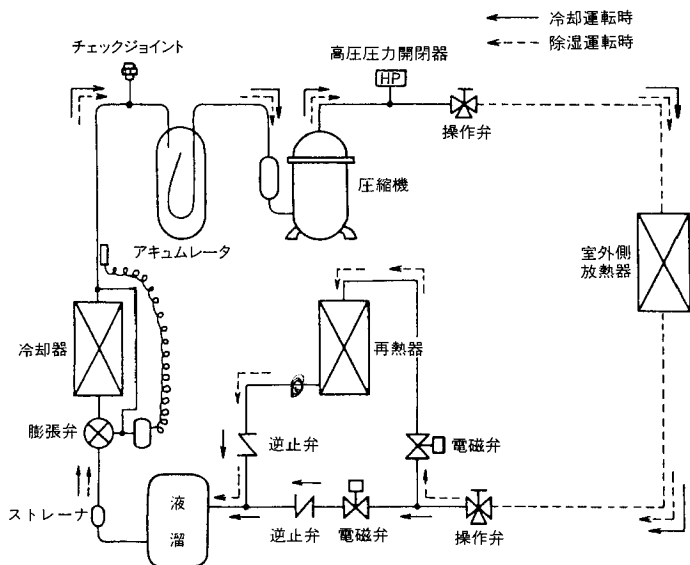


KFH-5NA_i形

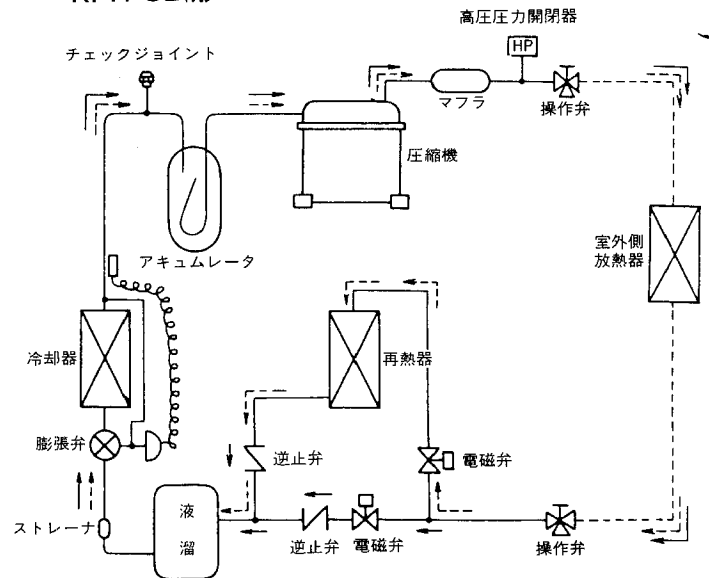


(2) 除湿機<RFH形>温度調節機能付

RFH-2B_i・3B_i形



RFH-5B_i形



(2) 工事編

1. 据付工事

(1)搬入〈室内ユニット〉

- ・できるだけ静かに運び、30°以上傾けないでください。
- ・ユニットの吊上げは、木枠梱包の状態です定位置まで移動させてください。万一ユニットに直接ロープをかける場合は、キャビネットを痛めないようにクッション材を用い、またロープには、しばりばめを行なってください。

(2)据付〈室内ユニット〉

- ・設置場所は本体荷重に見合う強固な床面などを選定し水平に設置してください。
- ・良好な気流分布になるような場所を選定してください。
- ・雨水や直射日光の当たらない場所へ設置してください。
- ・ダクトを施工する場合は機外静圧が10mmAq以下となるよう施工してください。
- ・湿度調節器を取付ける場合は空気よどみやユニットの吹出空気が直接当たるところには取付けしないでください。
- ・吹出方向は、出荷時上吹出しにしていますが、前吹出しに変更可能となっております。
(KFH-2C₁・3C₁・5C₁、RFH-2B₁・3B₁・5B₁)

(3)騒音対策〈室内ユニット〉

- ・騒音対策が必要な場合はオプション部品の吹出グリルの取付をおすすめします。(P34参照)

(4)据付〈室外ユニット〉

- ・涼しい風通しの良いところに設置してください。
室外ユニットは風通しの悪いところに設置されると、凝縮圧力（高圧）上昇を起し、故障の原因となります。
- ・吹出された空気が障害物で妨げられてそのまま吸込まないところ（冷却空気が再循環しないところ）に設置してください。
- ・自然の風方向（地方により夏に吹く風方向が決まっている）と室外ユニットの風方向を一致させてください。（逆風は冷却空気不足により高圧圧力上昇の原因となります）
- ・冬季の季節風が強いところでは、季節風が放熱器に直接当たらないよう据付場所を配慮してください。
万一これが困難なときは、放熱器の吸込み面に囲いを設ける必要があります。

(5)据付スペース

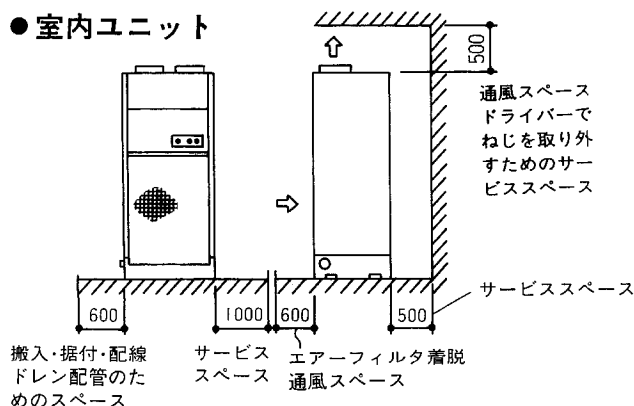
ユニットの保守、サービスが容易に行なえる様に下図に示すスペースを確保してください。

(6)設置場所

次のような場所へは設置しないでください。

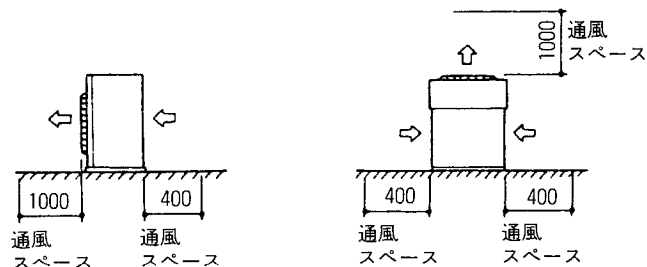
- 1) 使用温湿度範囲を越える場所
- 2) 酸・アルカリ・薬品等の特殊雰囲気

●室内ユニット



●室外ユニット

RFH-2B₁・3B₁形の場合 RFH-5B₁形の場合



2. 配管工事

(1) ドレン配管

- ・ドレン配管は、十分落差をとるようにしてください。
- ・ドレン配管に露が付くことがありますので防露の必要がある場合は、防露工事（断熱工事）を施してください。
- ・ドレン配管接続は左右変更可能です。

(2) 冷媒配管（RFH形）

- ・室内ユニットと室外ユニットを下表に示す配管で接続してください。

形名	冷媒出口	冷媒出口
RFH-2B, RFH-3B,	∅15.9	∅12.7
RFH-5B,	∅19.1	∅15.9

なお、ろう付時は、乾燥窒素ガスなどの不活性ガスを流してください。

- ・室内ユニットと室外ユニットの高低差および最大配管長さは下表の通りです。

最大配管長さ	許容高低差
20 m	5 m

- ・出入口操作弁を閉めた状態で操作弁のサービスポートから真空引きしてください。
- ・配管長さが5 m以下の場合は、追加冷媒チャージは不要です。
配管長さが5 mを越える場合は、下の表の量だけ追加冷媒チャージしてください。

形名	配管長さとお追加冷媒 (g)				
	冷媒	5 m	10 m	15 m	20 m
RFH-2B, RFH-3B,	R22	0	500	1,000	1,500
RFH-5B,	R22	0	800	1,600	2,400

- ・液配管と吐出配管を束ねるのは絶対に避けてください。

3. 電気工事

- ・電源電圧はリレーボックス電源端子部で、運転中は±10%、始動時の最低で定格電圧の85%以上を確保してください。
- ・必ず、ユニット専用の手元開閉器、漏電しゃ断器を設けてください。
- ・配線太さと開閉器容量

項目		形名	KFH-2C ₁	KFH-3C ₁	KFH-5C ₁	KFH-3NA ₁	KFH-5NA ₁
ユ ニ ツ ト	電線太さ※1	mm	φ 2.0<24 m まで>	φ 2.6<27 m まで>	φ 3.2<20 m まで>	φ 2.6<27 m まで>	φ 3.2<20 m まで>
	過電流保護器	A	20	30	50	30	50
	開閉器容量	A	30	30	60	30	60
接地線太さ		mm	φ 1.6以上	φ 1.6以上	φ 2.0以上	φ 1.6以上	φ 2.0以上
進相 コンデンサー	容量	μF	下表参照				
	電線太さ	mm	φ 1.6以上	φ 1.6以上	φ 2.0以上	φ 1.6以上	φ 2.0以上
項目		形名	RFH-2B ₁	RFH-3B ₁	RFH-5B ₁		
ユ ニ ツ ト	電線太さ※1	mm	φ 2.0<24 m まで>	φ 2.6<27 m まで>	φ 3.2<20 m まで>		
	過電流保護器	A	20	30	50		
	開閉器容量	A	30	30	60		
接地線太さ		mm	φ 1.6以上	φ 1.6以上	φ 2.0以上		
進相 コンデンサー	容量	μF	下表参照				
	電線太さ	mm	φ 1.6以上	φ 1.6以上	φ 2.0以上		

※1 金属管配線の場合を示します。

- ・進相コンデンサーの容量
各電力会社低圧進相用コンデンサー取付要領基準〈容量単位μF〉
〈三相200V誘導電動機〉

電力会社	定格出力	kW表示	1.5	2.2	3.7
			HP表示	2	3
北海道	①50Hz ②kW・HPの2本立		40	50	75
東北	①50Hz/60Hz ②kW・HPの2本立		40/30	50/40	75/50
東京	①50Hz ②kW・HPの2本立		40	50	75
北陸	①60Hz ②kW・HPの2本立		30	40	50
中部	①60Hz ②kW・HPの2本立		30	40	50
関西	①60Hz ②kW・HPの2本立		30	40	50
中国	①60Hz ②kW・HPの2本立		30	40	50
四国	①60Hz ②kW・HPの2本立		30	40	50
九州	①60Hz ②kW・HPの2本立		30	40	50

- ・漏電遮断器は必ず取り付けてください。
- ・リレーボックスのアースねじより、必ずアース配線をしてください。（第三種接地）
- ・送風機の回転方向を確認してください

KFH-2C₁・3C₁・3NA₁・RFH-2B₁・3B₁形の場合

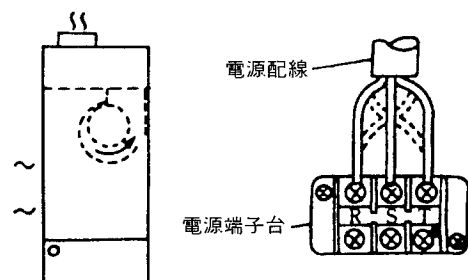
ロータリー式圧縮機を搭載しており逆転できません。各相を正しく接続してください。

もし、逆相の場合、ユニットに内蔵の逆相防止器が作動して圧縮機や送風機が始動しません。このような場合電源配線のうち2本を入れ替えてください。

KFH-5C₁・5NA₁・RFH-5B₁形の場合

試運転をするときは、右図のように矢印方向に送風機が回転しているか確認してください。

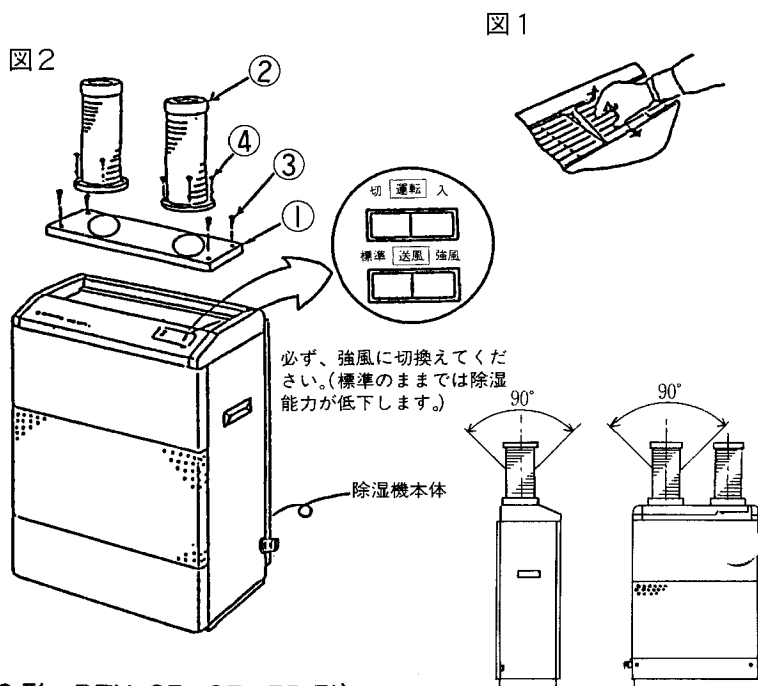
もし逆回転しているときは、電源配線のR相とT相の2本を入れ替えて正しく回転させてください。



4. オプション部品

(1)フレキシブルダクト<J-08FD>取付要領(KFH-08R形)

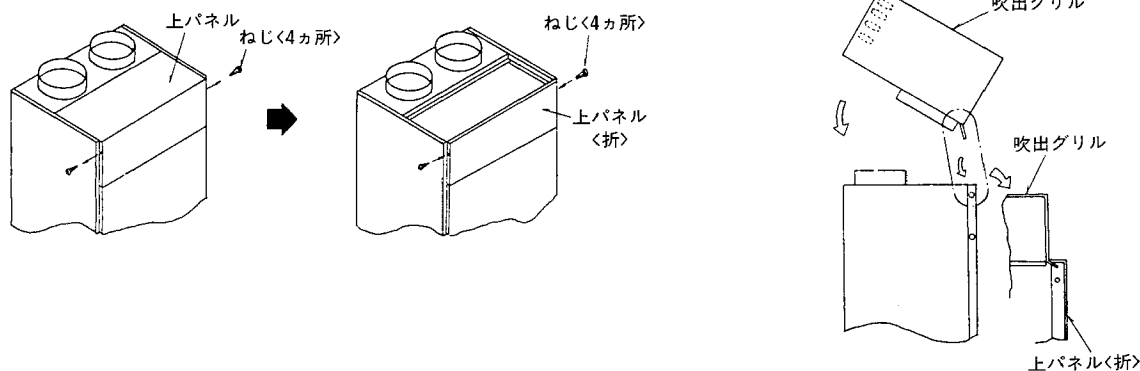
- ・本体上部の吹き出しグリルを図1に従って本体吹出部から取りはずしてください。
吹き出しグリルは手前に引きながら後方を持ち上げて外してください。
- ・図2に従って①の吹出口を本体吹出部に③のねじで取り付けてください。
- ・②のフレキシブルダクトを④のねじで取り付けてください。
- ・フレキシブルダクトを取り付けた場合は送風切り替えを必ず標準から強風にしてご使用ください。標準のまま使用しますと除湿能力が低下します。
- ・本体吹出部のプラスチックネットは取り外すと中の送風羽根が露出し、怪我の原因や故障原因となりますので取り外さないでください。
- ・風向きの調節はフレキシブルダクトの先端を持ち、折り曲げて行なってください。
フレキシブルダクトは最大45°折り曲ります。



(2)吹出グリル<J-FG>取付要領(KFH-2C₁・3C₁・5C₁形、RFH-2B₁・3B₁・5B₁形)

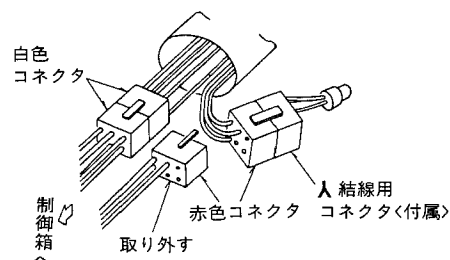
次の要領で吹出グリルを取り付けてください。

- ・上パネルの側面のねじを外して、上パネルを取り外してください。
- ・同梱の新規上パネルを取り付けてください。
- ・吹出グリルを上部に置いてください。後部は左図の上パネルに引掛けるようにしてください。



- ・吹出しグリルを取り付ける場合は、送風機用モータを付属のコネクタを使用し、人結線に変更してください。人結線に変更しないと、ユニット内部の抵抗が少なくなり風量が異常に増加し、騒音などが問題となります。
変更後の風量は次のようになります。

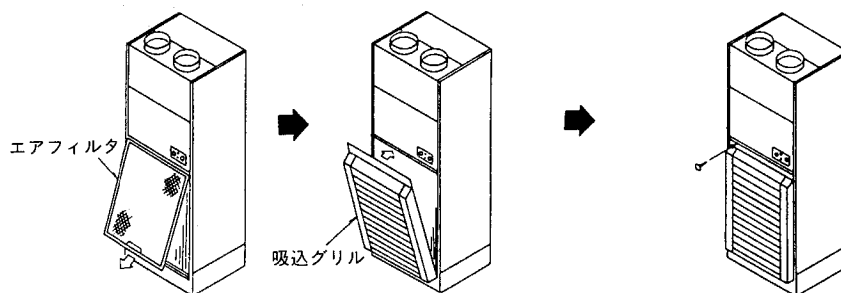
形名	KFH-2C ₁	KFH-3C ₁	KFH-5C ₁	RFH-2B ₁	RFH-3B ₁	RFH-5B ₁
風量(m ³ /min)	23/23	25/25	51/54	23/23	25/25	51/54



(3)吸込グリル<J-SG>取付要領(KFH-2C・3C・5C形、RFH-2B・3B・5B形)

次の要領で吸込グリルを取り付けてください。

- ・エアフィルタを取り外し
- ・下部のエアフィルタが入っていた溝に吸込グリルを挿入してください。
- ・付属のネジにて吸込グリルをネジ止めしてください。

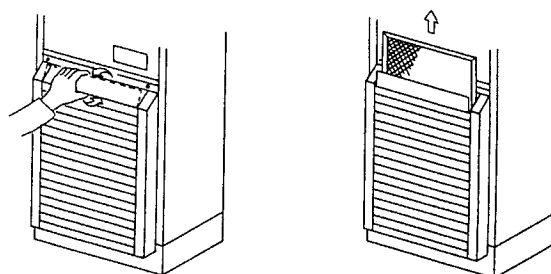


エアフィルタの清掃

- ・2週間に1回くほこりの多いところでは回数を多く清掃してください。

エアフィルタのはずしかた

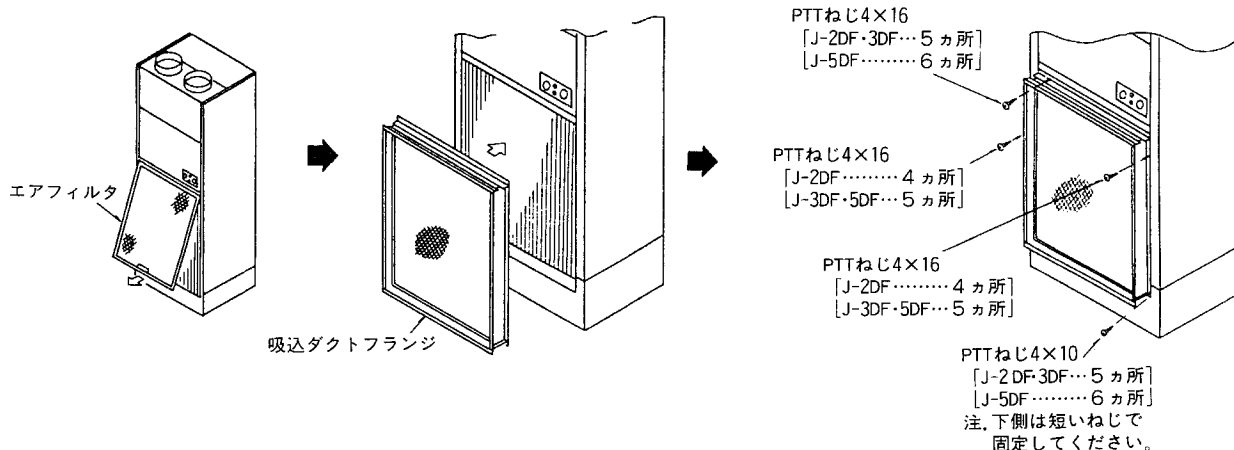
- 吸込グリルの上部を開けてください。
- エアフィルタを上引き出してください



(4)吸込ダクトフランジ<J-DF>取付要領(KFH-2C・3C・5C形、RFH-2B・3B・5B形)

次の要領で吸込ダクトフランジを取り付けてください。

- ・エアフィルタを取り外し
- ・エアフィルタの取り付け位置に吸込ダクトフランジを取り付ける。
- ・吸込ダクトフランジをねじでねじ止してください。

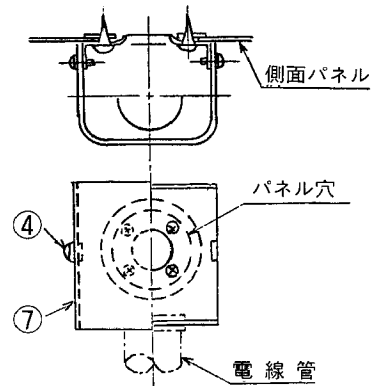
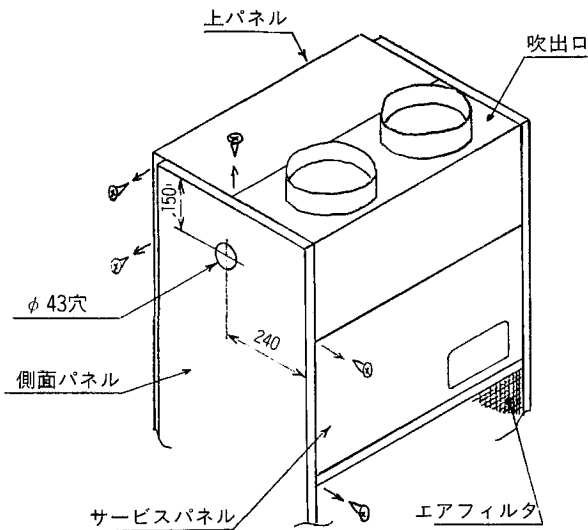


(5)電気ヒータ<J-EH>取付要領 (KFH-2C₁・3C₁・5C₁形、RFH-2B₁・3B₁・5B₁形)

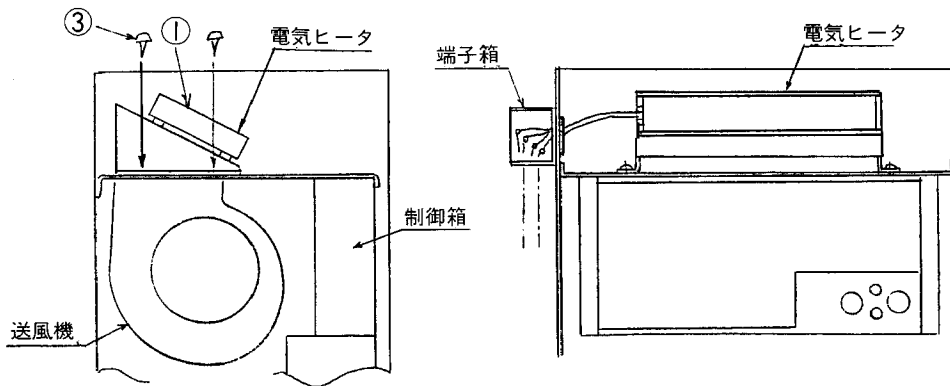
次の要領で電気ヒータを取り付けてください。

- ・側面パネルにφ43の穴を明けてください。
- ・エアフィルタ・サービスパネル・上パネルおよび吹出口を取りはずしてください。

- ・側面パネルに明けたφ43の穴に端子箱④およびフタ⑦を取り付けてください。



- ・本電気ヒータ①を取付用ねじ③4個にて取り付けてください。
- ・本体ユニット左側面の定格名板の上部に標準仕様変更名板を貼り付けてください。



- ・KFH形の場合は図1のように、RFH形の場合は図2のように配線してください。

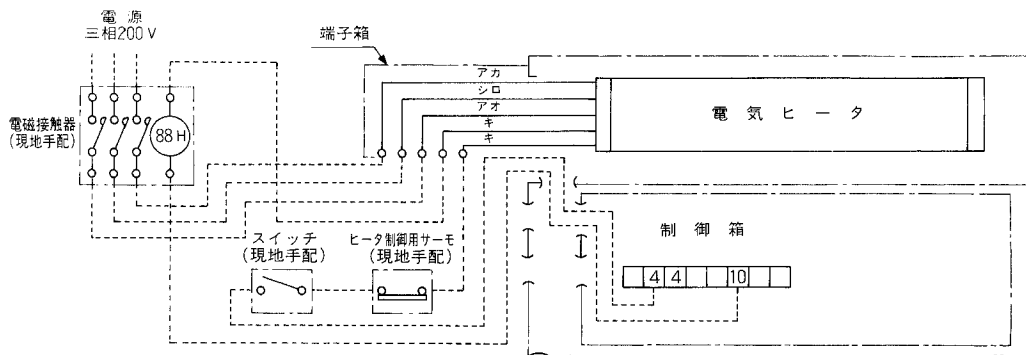


図1 (KFHの場合)

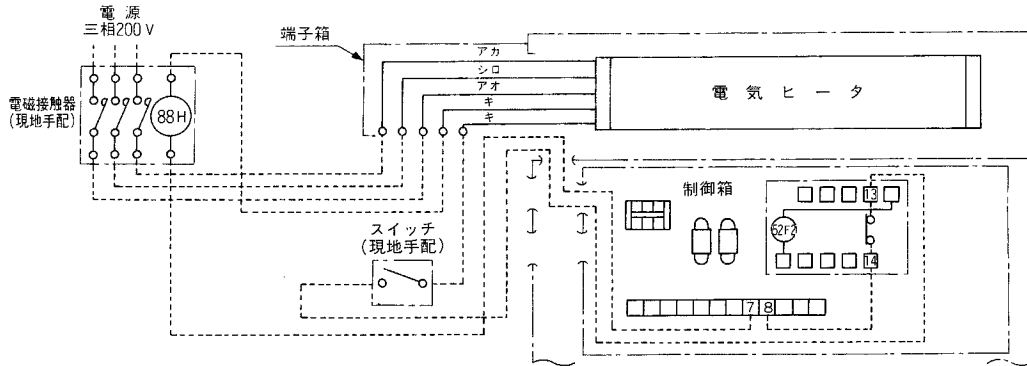


図2 (RFHの場合・ヒータ制御用サーモを本体ユニット用にて兼用)

- ・配線は端子箱内にねじおよびナットで接続し、テープで絶縁してください。
- ・ヒータ素線と配線の接触、ヒータ素線上部付近の配線通過がないか確認してください。
- ・電磁接触器、スイッチ、ヒータ制御用サーモは別途現地にて調達願います。
- ・ヒータ制御用サーモの例として次のものがあげられます。

形名	メーカー名	温度調節範囲
FRS-C120	鷺宮製作所	0~20℃
FRS-C130	鷺宮製作所	10~30℃

注意事項

- ①電気ヒータ主回路の電源は、必ず別電源としてください。
- ②取り付け完了後、試運転をして異常がないか確認してください。
- ③エアフィルタは、常にきれいに使用してください。
洗浄は2週間に1回、とくにほこりの多いところでは数回洗浄してください。
- ④電気ヒータとの配線接続は、必ず端子箱内で行なってください。
本体ユニット内部で接続しますと、配線の被覆が破損し漏電する危険があります。

電源配線仕様

(J-2EH3/J-5EH3)

電	源	三相200V 50/60Hz
ヒ	ータ容量	4/6.8kW
定	格電流	11.5/19.6A
保護 装置	温度ヒューズ	100℃
	過熱防止サーモ	60℃OFF、50℃ON
電 気	電線太さ	3.5/8mm ²
	こ う 長	8.6/10m
工 事	開閉器容量	30A
	過電流遮断器容量	20/30A
	漏電遮断器容量	20/30A (30mA 0.1sec以下)
	制御回路電線太さ	2mm ²

上表のこう長は、電圧降下1%時の最大こう長を示す。

5. 試運転調整

(1)始動前の確認事項

- ・誤配線のないことを再確認してください。
- ・絶縁抵抗を測定し1MΩ以上あることを確認してください。
室内ユニットの電子ファンコントローラは絶縁抵抗を測定しないでください。
- ・操作弁を全開にしてください。(RFH-2B₁・3B₁・5B₁形)

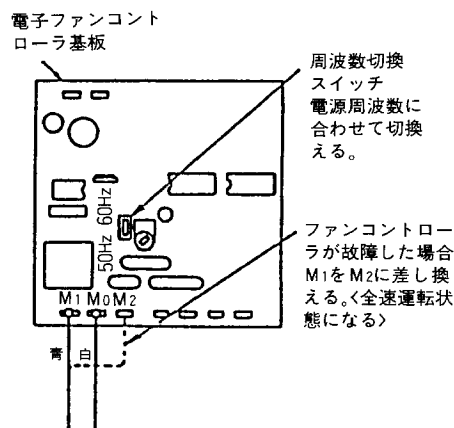
(2)電子ファンコントローラ(RFH-2B₁・3B₁・5B₁形の室外ユニットに取付け)

- ・ファンコントローラは電子回路ですので絶縁抵抗の測定をしないでください。
- ・50Hz地区のお客様へ
ファンコントローラの周波数切換スイッチは出荷時60Hzにセットされていますので50Hz側に必ず切換えてください。
- ・電子ファンコントローラが故障した場合
(応急処置)

万一故障した場合は、端子M1のリード線(青)を端子M2に差し換えることにより、全速運転ができます。

(送風機用電動機に電源電圧が直接印加されます。)

- ・ラジオやテレビへのノイズ防止のため電源ラインおよびファンコントローラよりラジオ・テレビのアンテナまでの距離は6m以上としてください。
- ・室外ユニットには進相コンデンサーを取付けないでください。
もし取付けますと電子ファンコントローラが焼損します。
なお、室外ユニットに使用しているファンモータはコンデンサーラン形を使用していますので力率は90%以上です。



6. 注意事項

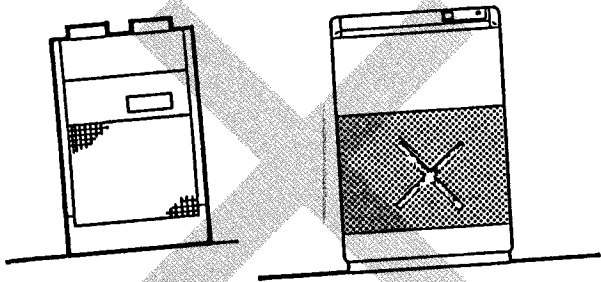
- ・KFH形除湿機はユニットの消費電力相当の熱量プラス蒸発器での潜熱変化分の熱量を室内に排熱するため、吹出空気温度は吸込空気温度より高い温度で吹出され室温が上昇します。
室内温度の上昇が問題となる用途では別途冷房機を設ける必要があります。
- ・使用限界

		KFH形	RFH形
電 圧		定格電圧 ±10%	
室内周囲温度	冷却運転	—	15~40℃
	除湿運転	3~40℃(08形は1~40℃)	3~40℃
室外周囲温度		—	5~40℃
相 対 湿 度		能力線図の範囲内	

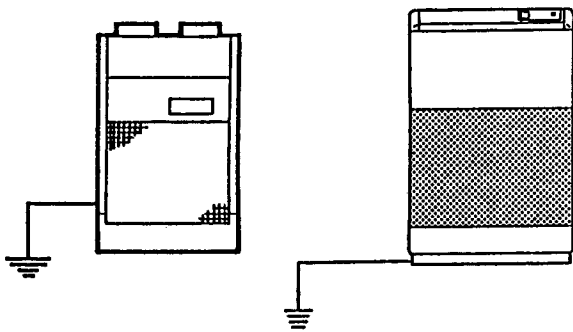
(3) 使用方法

1. 一般事項

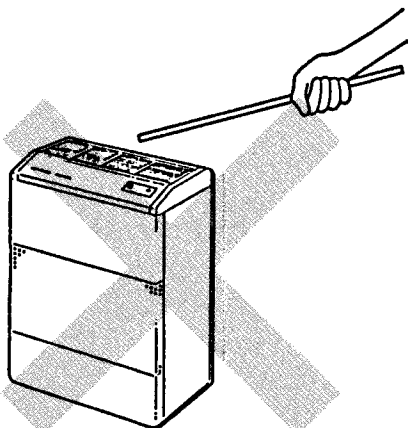
■水平な所でお使いください。本体がかたむいていると除湿水の排水不良をおこすことがあります。また、除湿水が除湿機の外にこぼれて床などをぬらすおそれがあります。



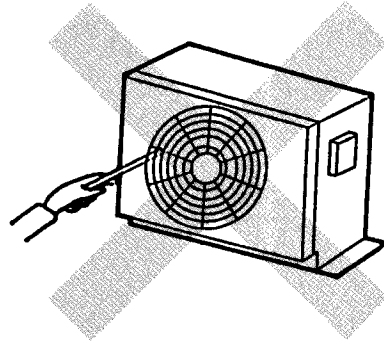
■安全のため、アース端子から確実にアースが取付けられているか確認してください。



■吹出グリルに棒など異物を差し込まないでください。
ファンに触れると危険です。

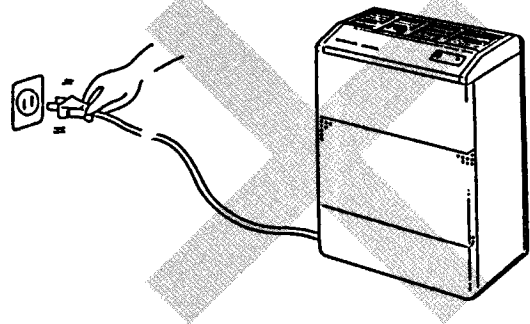


■室外ユニットに異物を差し込まないでください。
・回転するファンや電気部品にふれると危険です。



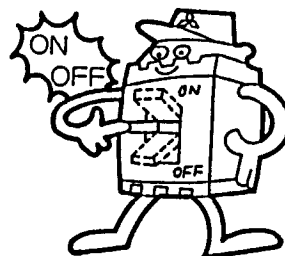
■ユニットの吹出空気温度は、吸込空気温度より10~20℃高い温度になりますので室温が制限されている所で使用される時は、温度調節機能のあるRFH形除湿機を使用してください。

■電源プラグによる運転停止はしないでください。
感電したり過熱のもとになります。



■運転スイッチの操作

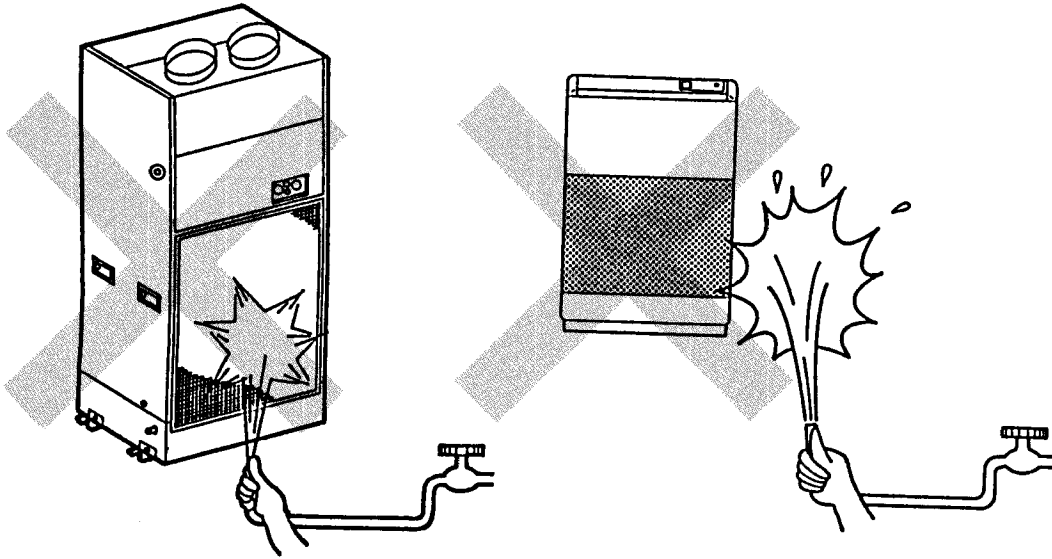
*ユニットの運転を3分以内、また停止を3分以内で繰り返し操作しないでください。
圧縮機に無理がかかり、故障の原因となりますので、絶対にやめてください。



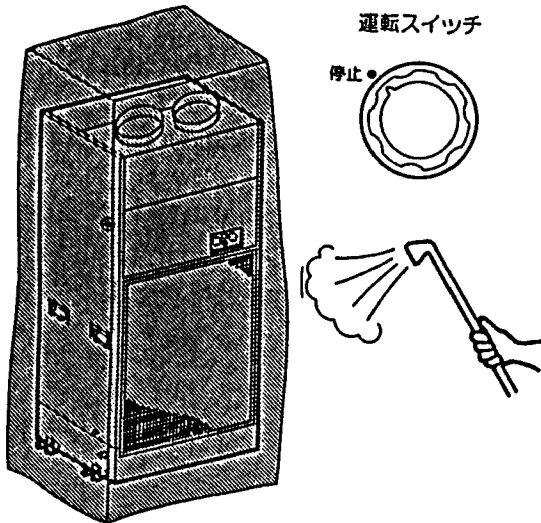
3分以内は
ダメ!

■室内ユニットに直接水をかけないでください。

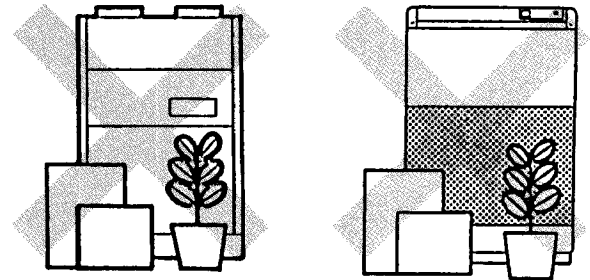
*漏電のおそれがあります。



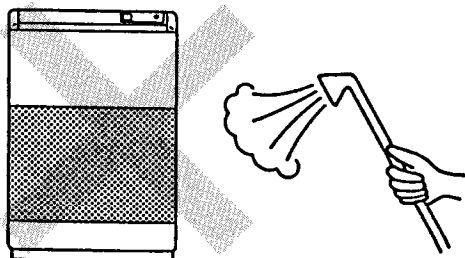
■ビニールハウスなどでのご使用において、
薬剤散布時は、除湿機の運転を停止させるとともに薬剤が除湿機にかからないようカバーなどをして散布してください。
薬剤がかかると漏電および塗膜が剥れることがあります。



■吹出口や吸込口をふさがないでください。
(室内ユニット・室外ユニットとも) 風の
流れを妨げると除湿効果が低下し、正常な
運転ができません。



■吸込空気温度が、約15℃以下になりますと
空気吸込口に着霜し、自動除霜を繰り返しながら運転しますが、異常ではありません。
(除霜中は送風機が停止しますが、異常) ではありません。 (KFH-3NA₁+5NA₁形)

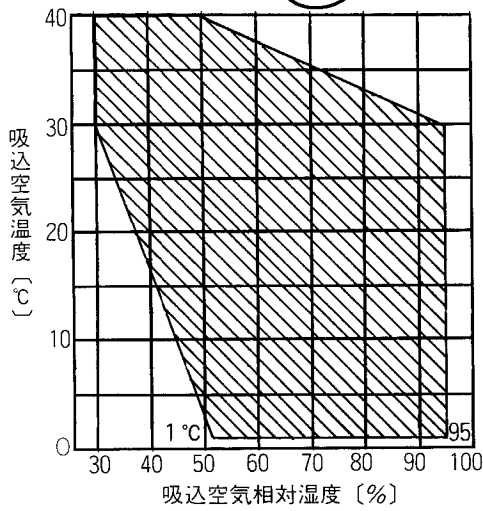
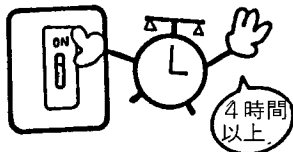


■湿度調節スイッチの目盛りは目安としてください。10%前後ずれることがあります。

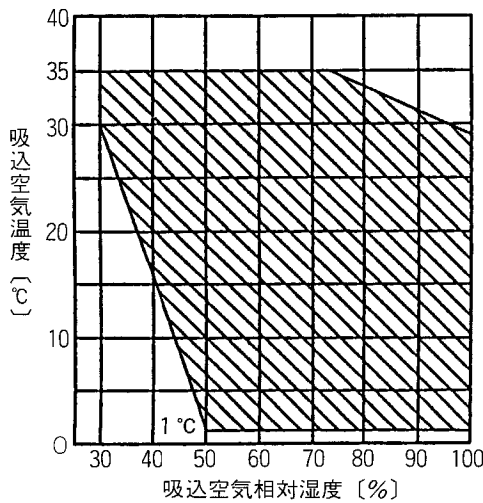
■ 長期間の運転停止のあと再運転する場合は運転スイッチを入れる4時間以上前に電源開閉器のスイッチを入れてください。

4時間以内に運転スイッチを入れると故障の原因となります。

夜間など、短期間の運転停止の場合は、電源開閉器の電源を入れたままにしてください。



〔KF H-08 R形〕

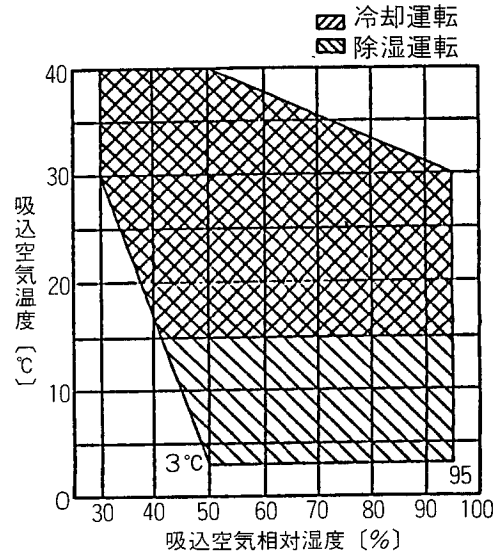


〔KF H-3 N A₁・5 N A₁形〕

■ 下図の斜線で示す温湿度範囲内でご使用ください。

* 下記の範囲外でご使用になりますと、保護装置が作動してユニットが停止したり、霜が溶けない場合があります。

〔室内ユニット〕

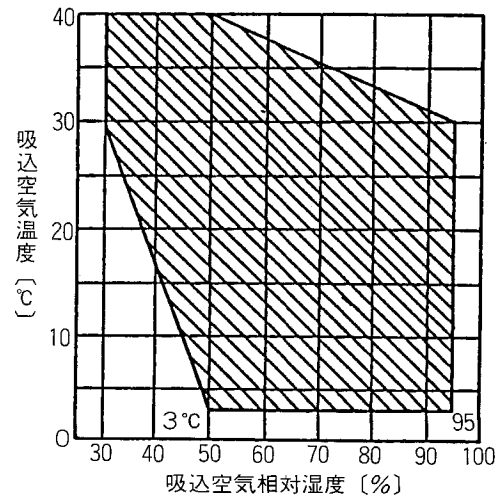


〔室外ユニット〕

吸込空気温度

5~40°C

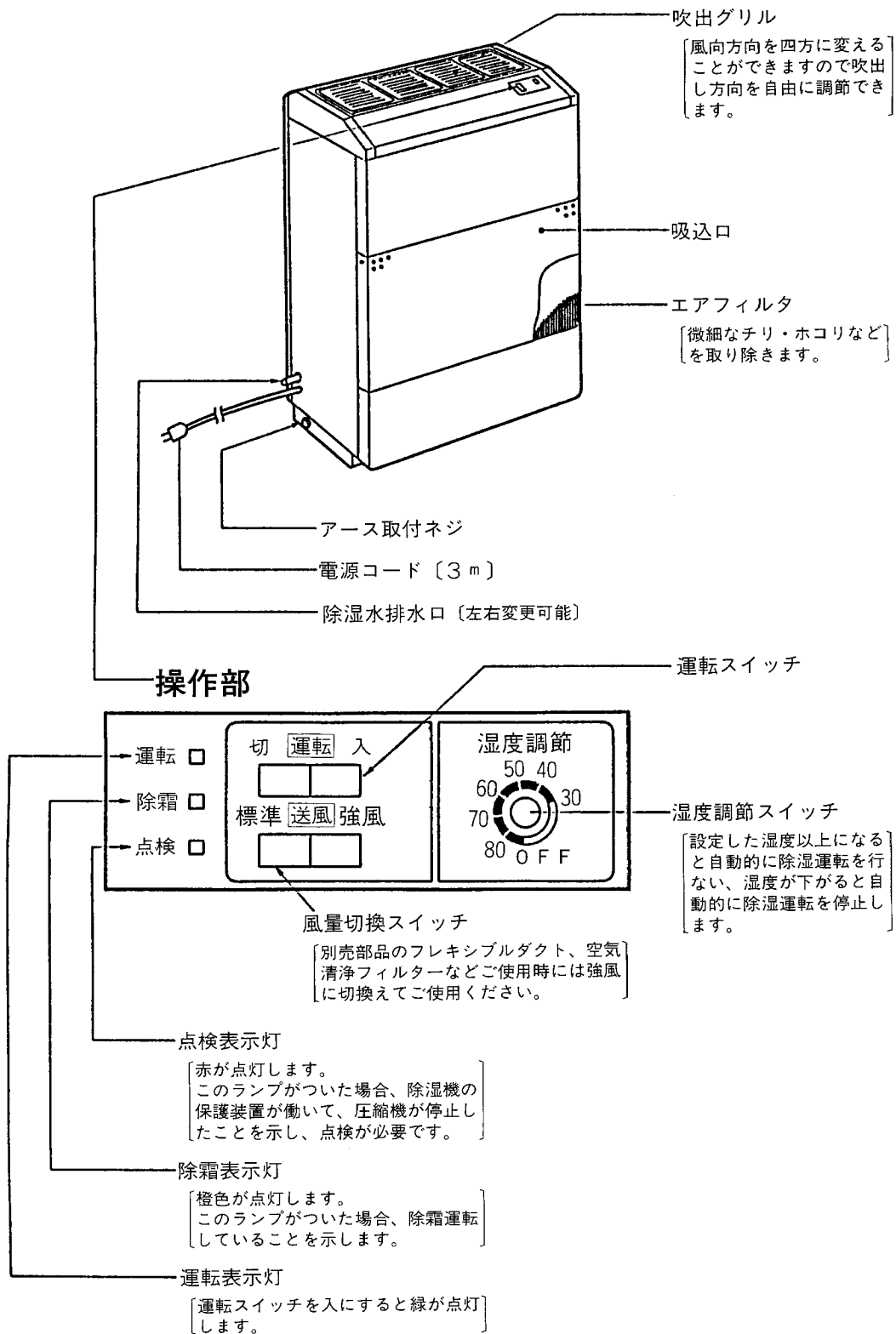
〔R F H-2 B₁・3 B₁・5 B₁形〕



〔KF H-2 C₁・3 C₁・5 C₁形〕

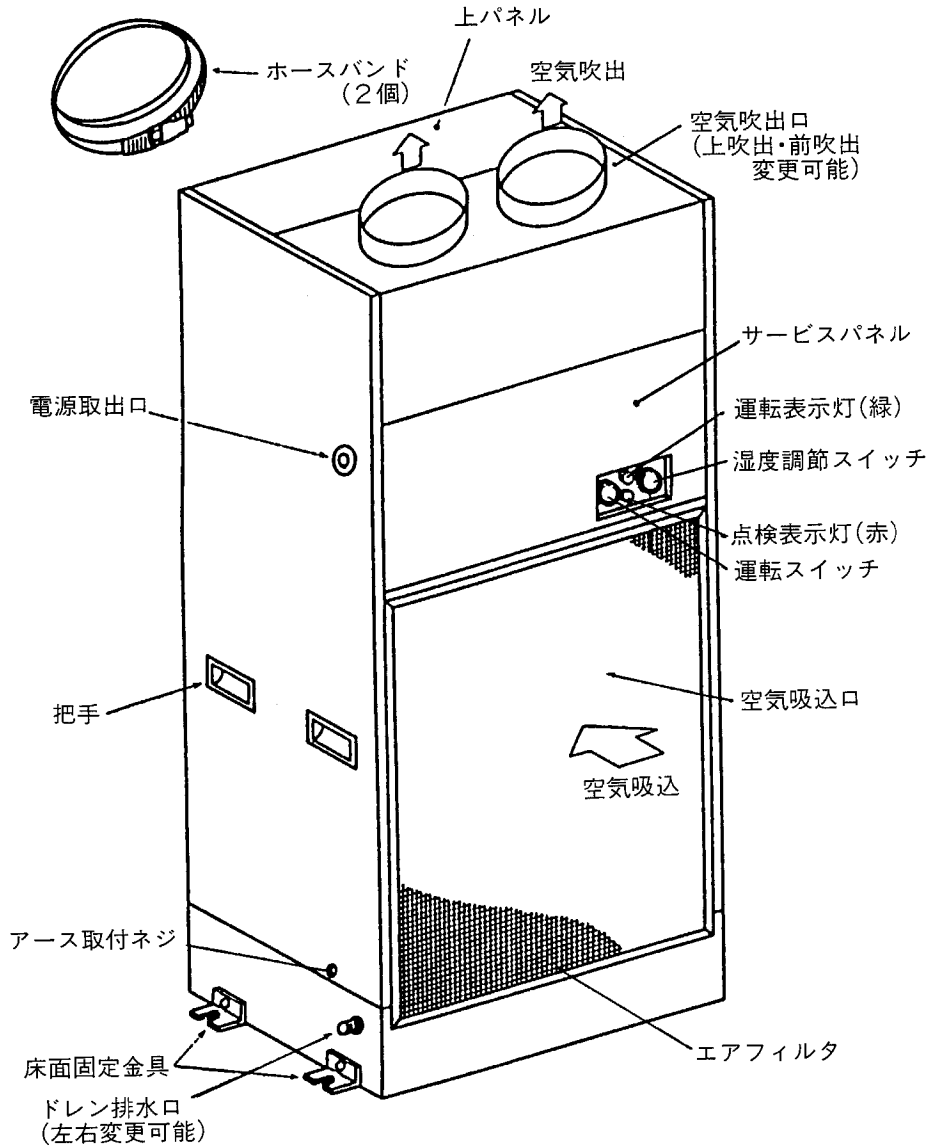
2. 各部の名称

(I)KFH-08R-W(BK)形

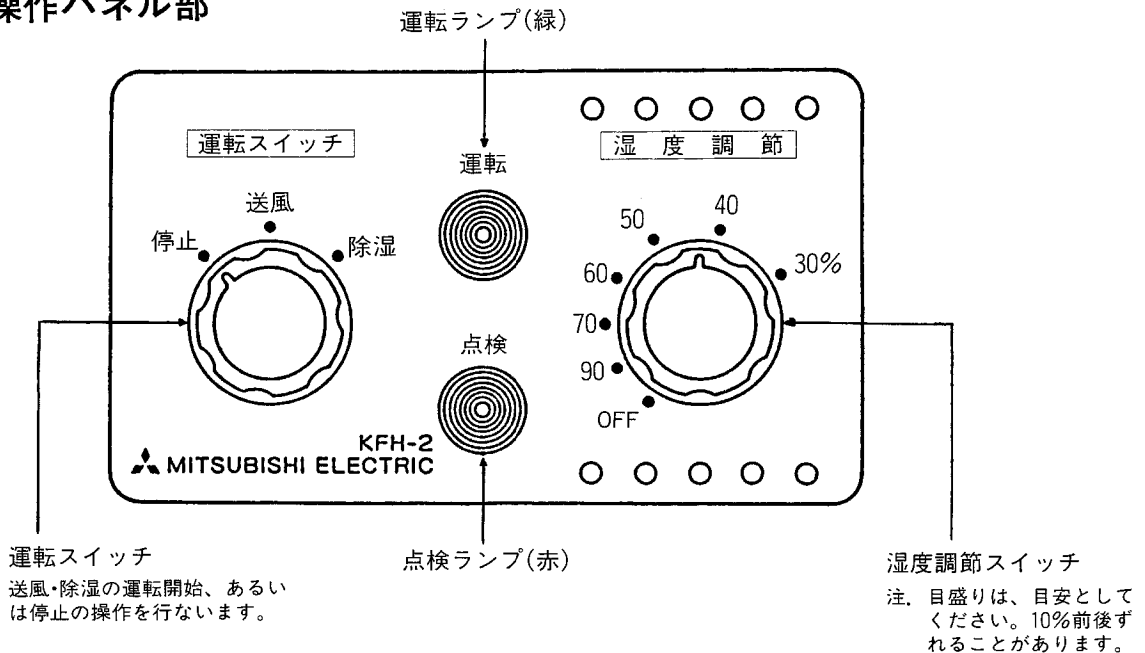


(2)KFH-2 C₁・3 C₁・5 C₁形

(注、形名によっては、下図と若干異なります。)

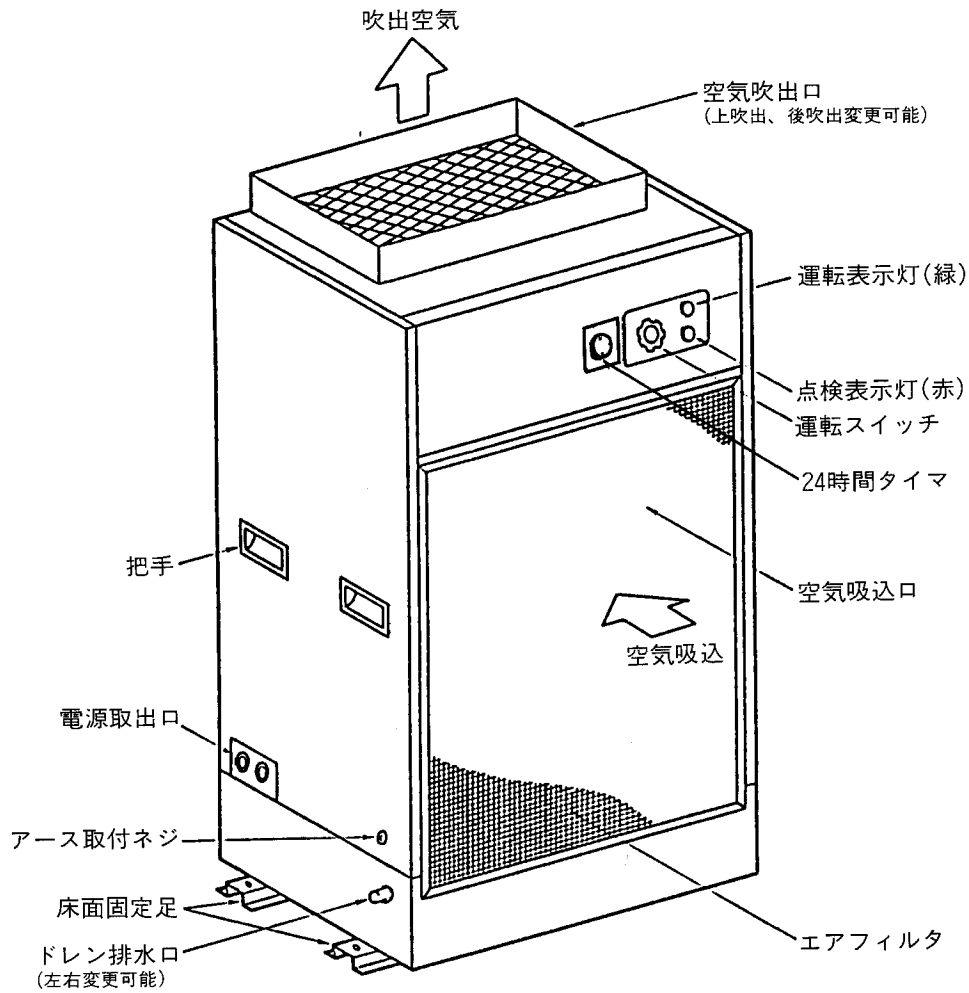


操作パネル部

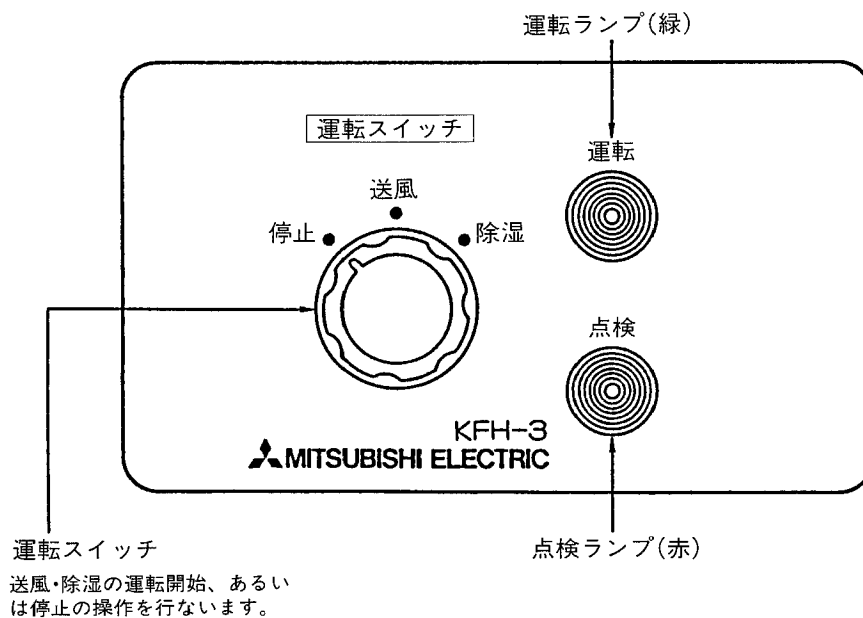


(3)KFH-3NA₁・5NA₁形

(注. 形名によっては、下図と若干異なります。)

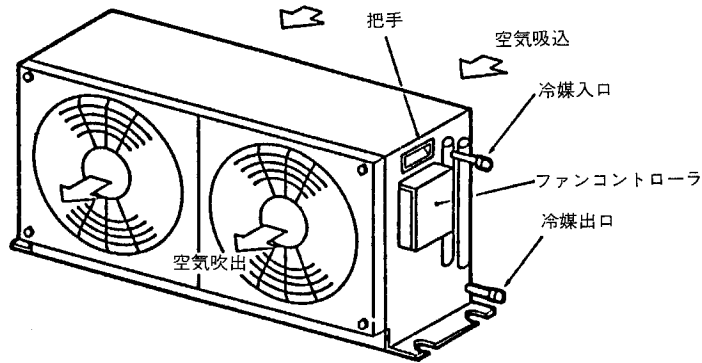
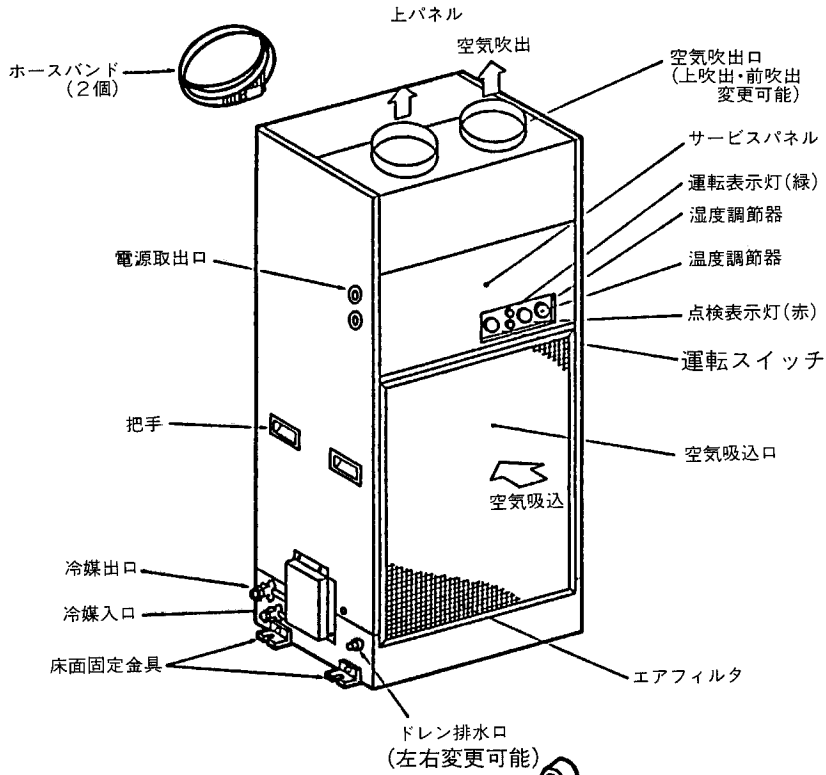


操作パネル部

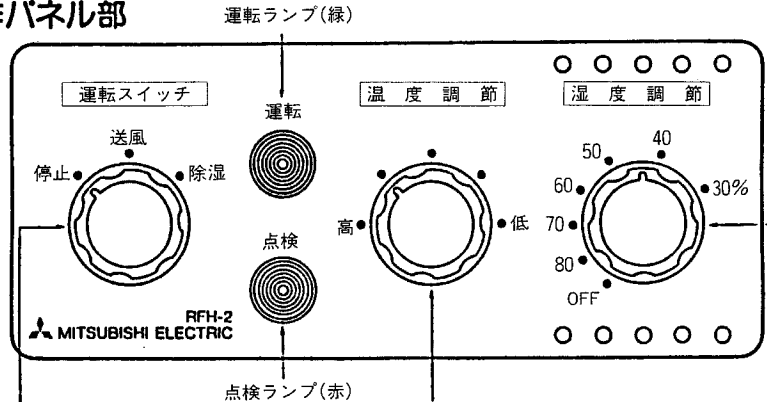


(4)RFH-2B₁・3B₁・5B₁形

(注. 形名によっては、下図と若干異なります。)



操作パネル部



運転スイッチ
 送風・除湿の運転開始、あるいは停止の操作を行ないます。

温度調節器
 注. 下表の値を目安としてください。

ダイヤル	目安温度
高	40℃
中	28℃
低	15℃

湿度調節器
 注. 目盛りは、目安としてください。10%前後ずれることがあります。

3. 使用方法

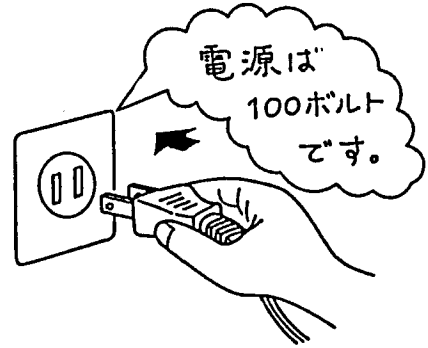
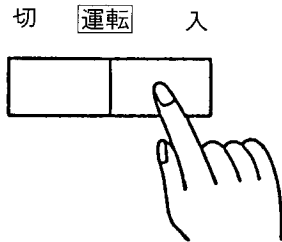
ふだんの取扱い

●KFH-08R-W(BK)形

運 転

1. 運転スイッチが「切」になっていることを確かめてから、電源プラグをコンセントに差し込みます。

2. 運転スイッチを「入」にします。



3. 風量切換スイッチを押してご希望の風量「標準」または「強風」にします。

4. 湿度調節スイッチをまわしてご希望の位置にします。

停 止

1. 運転スイッチを「切」にします。

- 注. ●湿度調節スイッチは、設定したままで変更する必要はありません。
- 湿度調節スイッチの目盛は、除湿機本体への取付具合、湿度調節器本体の誤差などを含めると精密な湿度制御は難しいので、湿度設定値は一応の目安としてください。目盛は10%前後ずれることがあります。
- 風量切換スイッチを「強風」にしますと「標準」時よりも少し運転音が高くなります。

●KFH-21・3C1・5C1形

運 転

1. 運転スイッチを一旦「停止」にしておく。

2. 電源スイッチを入れる。



3. 運転スイッチを「送風」にする。



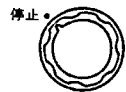
4. 運転スイッチを「除湿」にする。



5. 湿度調節器を設定する。

停 止

1. 運転スイッチを「停止」にする。



「湿度調節器は、設定したままで変更」
「する必要はありません。」

●KFH-3NA₁・5NA₁形

運
転

1. 運転スイッチを一旦「停止」にして
おく。

2. 電源スイッチを入れる。



3. 運転スイッチを「送風」
にする。

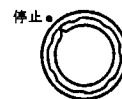


4. 運転スイッチを「除湿」
にする。



停
止

1. 運転スイッチを「停止」にする。



●RFH-2B₁・3B₁・5B₁形

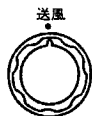
運
転

1. 運転スイッチを一旦「停止」にして
おく。

2. 電源スイッチを入れる。



3. 運転スイッチを「送風」にする。



4. 運転スイッチを「除湿」にする。

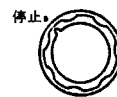


5. 温度調節器および湿度調節器を設定
する。

停
止

1. 運転スイッチを「停止」にする。

[湿度調節器は、設定し
たまま変更する必要
はありません。]



2. 夜間とか週末など、運転期間中は電
源スイッチを切らないでください。

●圧縮機保護用のクランクケースヒータがつ
いています。電源開閉器のスイッチを切っ
てしまうと保護できなくなります。
もし切ってしまった場合は、使用する4時
間以上前に電源開閉器のスイッチを入れて
ください。(クランクケースヒータは約50
~60Wです。)

設置後初めて使用する場合・シーズン初めての運転準備

●試運転あるいは長期間停止して改めて運転に入る場合は、運転開始の4時間以上前に電源スイッ
チを入れてください。

4. 手入れの仕方

除湿機を末永くより良い状態でお使いいただくために、定期的にお手入れしてください。

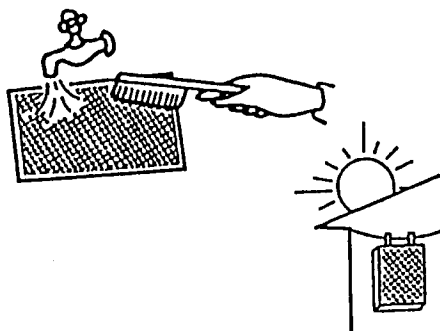
- 安全のためお手入れの前に必ず電源スイッチを切ってください。
- 操作部やファンモータには、絶対に水をかけないでください。故障、特に漏電の原因となります。
- シンナー・ベンジン・ミガキ粉などは、製品を傷めますので使わないでください。

■エアフィルタの清掃

* 2週間に1回（ほこりの多いところでは回数を多く）清掃してください。

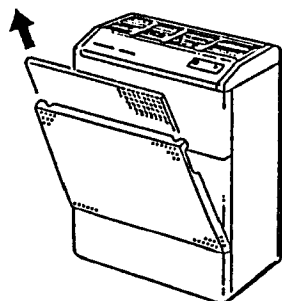
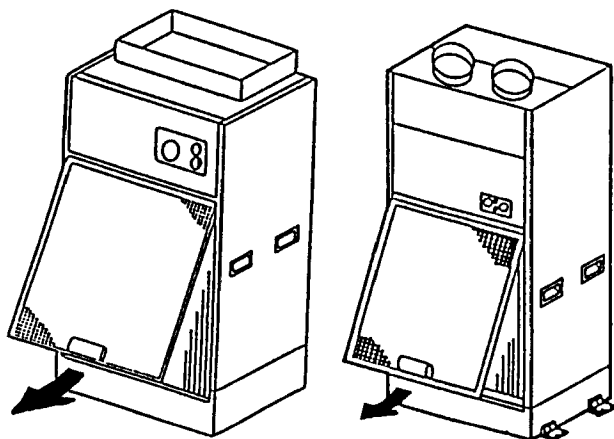
（フィルタがつまると風量が減少し、能力が低下し、そのまま放置すると故障の原因となります。）

* 水洗い後は、陰ほし乾燥してから元の位置に取付けてください。直接日光で乾燥すると、エアフィルタが変色・変形する場合があります。



■エアフィルタのはずしかた

* エアフィルタの取手を少し持ち上げ、下方に引き抜いてください。



- 前パネルの両側の引っかき手に手をかけ、手前に強く引きます。
- 前パネルの裏側にあるエアフィルタを上方に引き抜いてください。

■パネルの清掃

* 中性洗剤をやわらかな布にふくませて拭き、最後に乾いた布で洗剤が残らないように拭きとります。



注.

除湿機に水がかかると絶縁が悪くなったり、さびたりします。電気部品（スイッチなど）の周囲をふくときは、布をかたくしぼってください。

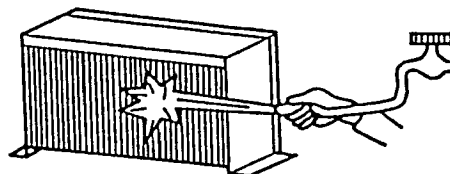
* ベンジン・シンナーの使用はさけてください。

ベンジン・シンナーを使用すると塗膜をいため、錆が発生することがあります。



■室外ユニットの熱交換器の清掃

* 定期的に掃除し、清浄な状態でご使用ください。



* ブラシ等の使用は、フィンを傷めますのでさけてください。

(4) 保護制御機器設定値一覧表

項 目		仕 様				KFH-08R	KFH-2C ₁	KFH-3C ₁	KFH-5C ₁	KFH-3NA ₁	KFH-5NA ₁	RFH-2B ₁	RFH-3B ₁	RFH-5B ₁	
温度開閉器	〈除霜制御〉 26D	℃	COLD	納入時設定値	WARM	...	○	○	○	○	○	○	
		ON	...	-14	...										
		OFF	...	3	...										
		DIFF										
	〈除霜制御〉 26D	℃	COLD	納入時設定値	WARM	○
		ON	(-10)	-5	-0.5										
		OFF	(10)	10	10										
		DIFF										
	〈除霜制御〉 26D	℃	COLD	納入時設定値	WARM	左側 半時計	○	○
		ON	(-17)	-12	(-7.5)										
		OFF	(10)	10	(10)										
		DIFF										
〈室内〉 C17 23RL 23RH	℃	WARM		COLD		○	○	○	
		ON	OFF	ON	OFF										DIFF 3
	〈低段側〉	42	(39)	16	(13)										
	〈高段側〉	44	(41)	18	(15)										
	DIFF	2													
〈強制中間 運転〉 26C	℃	COLD	納入時設定値	WARM	○	○	○	○	
	ON	43	55	56											
	OFF	(39)	(52)	(53)											
	DIFF	...	3	...											
高圧圧力 開閉器	63H 28F	28kg/cm ² OFF 20kg/cm ² ON				30kg/cm ² OFF 24kg/cm ² ON	○	...	○	○	○	○	
湿度調節器	23HS J101016	30~80%RH OFF 8%RH DIFF				○	○	○	○	○	○	○	
限時継電器	〈除霜時間〉 2-1	H-2A	10min(60Hz)				...	○	○	○	○	○	○
	〈最低 運転時間〉 2-1	H3Y-2	30min(60Hz)				○
	〈最低 運転時間〉 2-2	H-2A	25min(60Hz)				○	○
	〈最低 運転時間〉 2-2	H-2A	遅延時間 70~260sec 復帰時間 320sec以下				...	○	○	○	○	○	○
	〈停電後 自動復帰〉 2-3	H-2A	3sec				...	○	○	○	○	○	○	○	○

(5) 設計編

1. 除湿乾燥の基礎知識

(1) 湿度

一般に湿度と呼ばれるものは「相対湿度」を指しています。例えば、湿度60%といった場合は、その時の温度における飽和水蒸気分圧に対し、その時含まれている水蒸気分圧の比を百分率で表わしたものをいいます。

飽和水蒸気分圧をバスの乗車定員とすると、実際にどれ位の人が乗っているか、その割合が相対湿度に当たります。従って、同じ30人が乗っていても、100人乗りのバスと50人乗りのバスとでは混み具合が違います。なお、乗車定員は温度により変わるため、乗車人数以下に乗車定員が変わるとオーバー分バスを降りの(結露)こととなります。

〈図1〉は紙に含まれる水分量によって、紙が伸び縮みする量を表わしたのですが、含水量によって、紙の寸法はかなり変化します。含水量が4%変わると、1mの紙の寸法は、約3.5mmも変化します。印刷工程で湿度調整が重視される理由がよくわかります。とくに多色印刷では、0.1mmの狂いでも色ずれが起こりますから、これは重大です。

そのほか、繊維、木材、皮革など吸湿性の高い物質では、大きな影響があります。

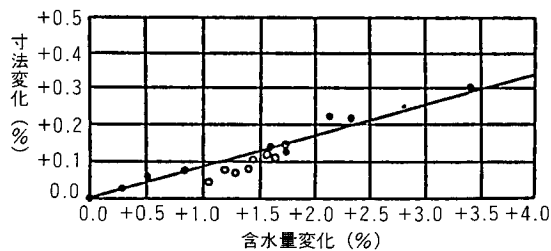


図1 印刷紙寸法に対する含水量変化の影響

また、湿度は鉄など金属の表面に酸化という大きな影響を与えます。〈図2〉

湿度60%で、金属の表面は吸着現象により、水の被膜に覆われたようになります。この水の被膜は、鉄からイオンを解離し水の水酸イオンと化合して水溶性水酸化第2鉄となって空気中の酸素と結びつき赤錆びとなります。

このように大気中の水分(湿度)は、物質に様々な影響を及ぼしますので、最近の産業空調分野では、製品の品質や性能面で、湿度管理が大きな関心を集めています。

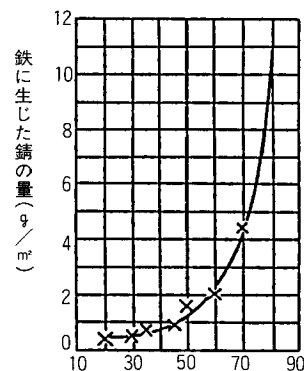


図2 相対湿度と鉄鋼発錆の関係

(2)除 湿

除湿とは、空気中に含まれる水分を除去する操作です。空気の除湿方式は一般的に次の3種類があります。

- ① 冷凍サイクルを利用した冷却除湿式
- ② 塩化リチウム・トリエチレングリコールなどの液体吸収剤を用いる吸収式除湿式
- ③ シリカゲル、活性アルミナなどの固体吸着剤を用いる吸着式除湿式

この中で②及び③を総称して化学的除湿式とされています。本項においては、冷却除湿機について述べます。

(3)乾 燥

乾燥とは熱により物体中の水分を蒸発させ除去する操作です。水を水蒸気に状態変化させる潜熱量約600kcal/kgはいやが応でも何らかの加熱手段を用いて被乾燥物に伝熱させなければなりません。

一方、乾燥対象物の中には、それぞれに製品品質面の制約（要求）があり、ただ効率的に水分を蒸発させるためのみ考えればよいというわけにはいきません。すなわち、乾燥製品の品質上の要求にマッチした乾燥方式、それに関連した許容温度等の制約の中で最も効果的な伝熱方法を考え、かつ効率の向上（省エネルギー）を工夫する必要があります。

農水産物などにおける一般的な乾燥方法は、①自然乾燥、②熱風乾燥、③除湿乾燥があり、特に冷凍機を用いた除湿乾燥は品質の向上、生産効率アップ、安全性、運転が容易など他方式に比べ優れているため、最近では需要の著しい伸びを示しております。

方 式	自然乾燥	熱風乾燥	除湿乾燥
生 産 性	×	◎	◎
品 質	◎～×	△	◎
設 備 費	◎	○	△
運 転 費	◎	○	○～△
運 転 管 理	—	△	○
防 災 性	—	×	◎
設置スペース	×	◎	◎
公 害 対 策	×	△	○

乾燥方式の比較

(4)除湿負荷

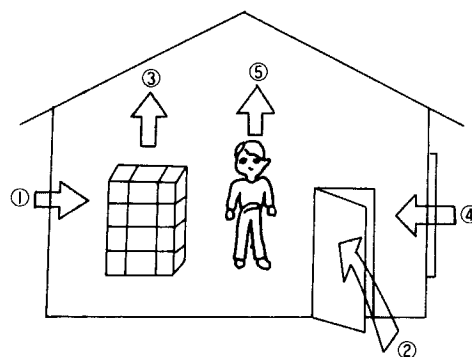
部屋内部を一定の低湿度に維持するには、その部屋の空気中へ、水蒸気として放出したり侵入したりする各種の水分量を、たえず取り除く必要があります。

この放出されたり侵入したりする水分量の合計を、除湿負荷といい、ℓ/hの単位で表わしています。

除湿負荷としては、一般に下記の事項があります。

- ① 壁材などを通じて侵入する水分
- ② 貯蔵品の出し入れ・扉の開閉により侵入する外気の持つ水分
- ③ 部屋の換気により侵入する水分
- ④ 貯蔵品その他から蒸発する水分
- ⑤ 人体からの蒸発水分
- ⑥ その他

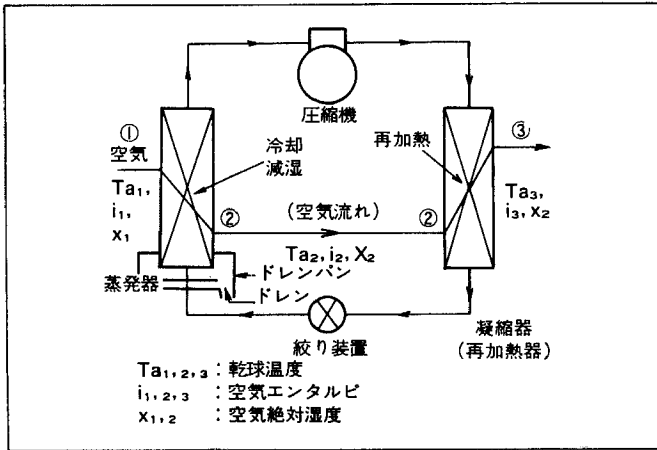
除湿負荷は、部屋の状況により左右され、その数値が大きく変わりますので、使用状況に応じた除湿負荷を、適確に求める必要があります。



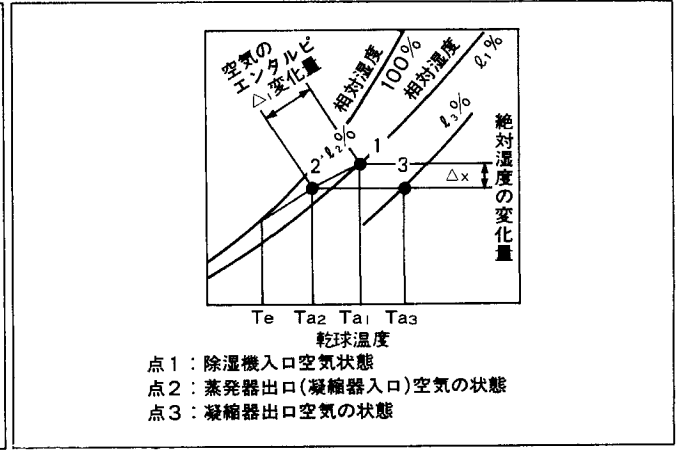
(5)除湿機の原理

図1は冷凍サイクルによる冷却式除湿機の原理図であり、図2はそれに対応する空気線図です。

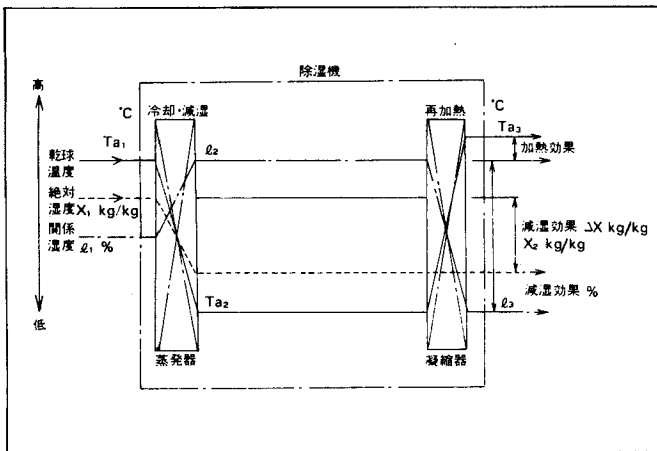
吸入空気①が蒸発器を通過することにより冷却され、飽和状態になった水分が析出し、冷却減湿されます。②の空気は凝縮器（再加熱器）にて加熱昇温され、低湿度の空気として除湿機より吹出されます。



● 図1 冷却式除湿機概要図



● 図2 空気線図上に表わした空気状態変化
 点1：除湿機入口空気状態
 点2：蒸発器出口(凝縮器入口)空気の状態
 点3：凝縮器出口空気の状態



● 図3

2. 除湿の市場ニーズ

除湿の市場ニーズは表1のように3つに大別されます。それぞれの代表的な例をご紹介します。

除湿機の市場ニーズ

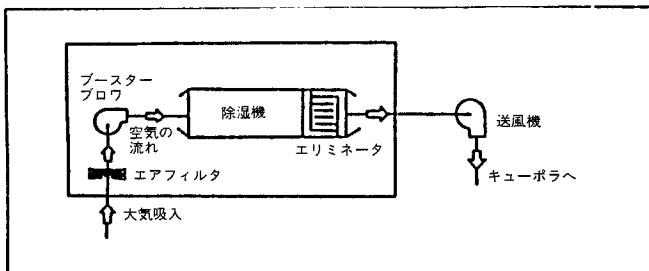
1. 生産工程ニーズ	バチンコ店、電気室、機械室の調湿による品質維持 印刷室、フィルム現像・乾燥・切断の品質向上 薬剤・食品等の包装室、圧延板の冷却調湿による歩留り向上 キューボラ用送風空気の除湿による燃費効率向上
2. 乾燥ニーズ	乾麺(そーめん、冷麦、そば等)の製造 海苔、干柿等の製造 しらす干、魚の干物等の製造 コンクリートの養生・乾燥 木材、ワラ等の乾燥
3. 貯蔵ニーズ	精密部品、電子部品等の錆防止 米、菓子、農水産物等の食品貯蔵 紙、薬剤等の吸湿性のある製品の貯蔵 図書館、美術館、博物館展示物保存 トランクルーム等の施設(保管)

①キューボラ用送風空気の除湿による燃費効率向上と歩留り向上

鉄鉄を製造するためには、高温が必要ですが、この高温が空気中に含まれている水分を熱分解(水素反応)し、冷却剤として働く悪影響が発生します。このため、燃費がかさむとともに品質が不安定(炉が不安定)となり、炉を安定させるためさらに加湿することが従来行われていました。

これを逆発想で解決したものが下図のシステムです。

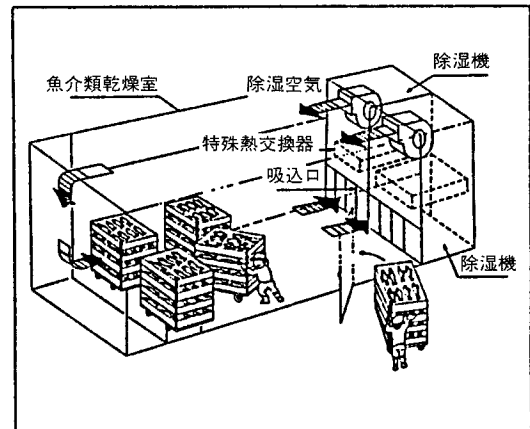
除湿機のフローシート(キューボラ用)



②魚類の干物製造

魚等水産物の乾燥は、常温に近い温度で行うと風味が落ちず、製品の色艶も損われないという大きなメリットが得られます。従来のボイラによる熱風乾燥とは格段の相違があります。

低温乾燥室



除湿操業例(A社、FC30)

				除湿前	除湿後
外送風	気湿度	g/m ³		21.6	22.4
	風湿度	g/m ³		21.6	5.6
	湿度量	m ³ /min		77.2	72.4
地金配合	新錆	%		28.8	20.2
	錆層	%		25.2	28.6
	錆	%		42.7	49.6
追込出湯	コークス比	%		17.2	14.4
	温度	℃		1,520~1,550	1,560~1,580
	C	%		3.26	3.27
チ引不	Mn	%		2.00	1.94
	ル幅	mm		0.76	0.73
	強さ	kg/mm ²		13	13.7
良率	強さ	kg/mm ²		30.3	31.8
	良率	%			ピンホール半減

注1) キューボラ: 冷風5トンキューボラ
2) 製品: FC20~30 自動車錆物
3) 所在地: 埼玉県
4) 期間: 50年7~8月(除湿前) 51年7~8月(除湿後)

低温除湿乾燥と熱風乾燥の比較

No	項目	低温除湿乾燥法	熱風乾燥法
1	乾燥温度	数10℃以下	400~800℃
2	製品温度	〃	約90℃
3	熱源	電力	電力+重灯油
4	乾燥速度	△ やや遅い (物によっては速い)	○ 速い
5	運転操作	○ 簡便(無人可)	△ やや複雑
6	臭気	○ 無(密閉)	× 有
7	安全性	○ 高い	× 低い
8	材料の保香性	○ 良い	△ やや劣る
9	材料の変質	○ 少ない	△ やや多い
10	補修費	○ 少ない	△ 〃
11	耐用年数	○ 長い	△ 普通
12	ランニングコスト	○ 低い	× 高い
13	イニシャルコスト	△ やや高い	○ 普通
14	公害対策	○ 無	× 必要
15	運転資格者	○ 不要	△ 必要

③トランクルームにおける品質維持

生活水準の向上による、耐久消費財の高級化、都会地での住宅事情などで、様々な個人財産を安全に保管するトランクルームが各地でふえています。ここでは、保管する物が、毛皮や各種美術品、書籍など多種多様で、これらを細分化された部屋に納めて温湿度管理が行われています。

トランクルームの年間入庫取扱件数(S59)と保管期間 (日本倉庫時報 793,794)

品目	保管期間									
	家財	ピアノ	美術骨とう品	衣類	毛皮	書類	貴金属装身具	磁気テープマイクロフィルム	その他	計
入庫取扱件数	14,144	776	1,090	2,534	2,782	19,360	306	31,324	259	72,575
構成比	19.5	1.1	1.5	3.5	3.8	26.7	0.4	43.2	0.3	100%

品目	期間	保管期間				
		3月未満	3月以上半年未満	半年以上1年未満	1年以上2年未満	2年以上
家財		8.4%	45.0%	15.8%	12.9%	17.9%
ピアノ		5.0	31.4	17.1	9.1	37.4
美術骨とう品		1.2	2.9	9.4	9.9	76.6
衣類		2.2	7.0	11.0	16.2	63.6
毛皮		6.8	67.9	22.5	2.3	0.5
書類		10.7	3.0	8.9	5.3	72.1
貴金属・装身具		88.1	4.4	3.5	0.9	3.1
磁気テープ・マイクロフィルム		47.8	5.0	7.9	3.3	36.0
その他		6.7	14.4	33.6	25.6	19.7
全		22.6	14.8	10.7	6.4	45.5

各種産業における室内温湿度

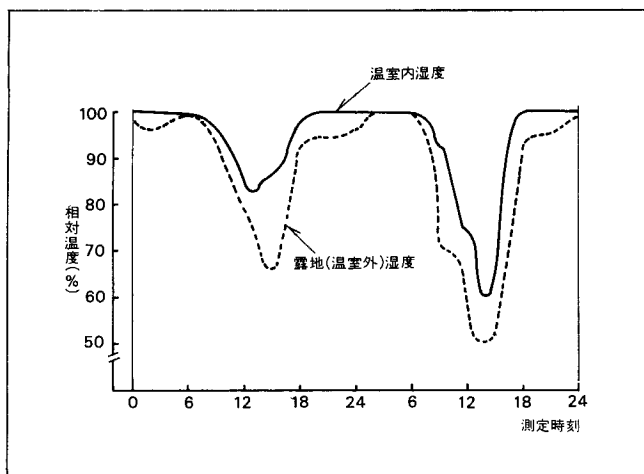
産業部門	目的及び工程	温度(℃)	湿度(%)
製薬	粉碎室	27	35
	錠剤の製造	24~27	40
	錠剤の糖衣	27	35
	ゼラチンのカプセル	22~27	40~50
	アンプルの製造	27	35
食品	海苔の乾燥	20	40以下
	粉末調味料	25	30~40
	干物の製造	30	30~40
製パン・製菓	チョコレート被膜	18~22	40~50
	チョコレート包装	18~22	50
	ハードキャンディ製造	20~24	45~50
	ハードキャンディ包装	20~24	45~50
倉庫保管	電気製品	20~25	40~50
	書画の骨とう品	24	40~50
	野菜、花の種子	15	30以下
	火薬、花火、弾等	成行	50~60
	毛皮コート	13±3	55±5
	ピアノ	20~27	30
	家具	25以下	65以下
尿素肥料(バラ積み)	常温	65以下	
電気	計器組立と試験	21	50~55
	ヒューズと開閉器組立	23	50
	セレン整流器の製造	23	30~40
写真	フィルムの現像	21~24	50~55
	フィルムの乾燥	21~27	50~55
	フィルムの切断	21~27	50~55
精密機械	スペクトルの分析	24~26.5	45~50
	歯車組立	24~26.5	35~40
	精密部品加工	24	45~50
	精密ゲージ調整	20~24	45~50
鉄鋼・造船	キューバラ送風	20~25	50~60
	圧延板の冷却	35	50
	船倉塗装	30	40~60
	貨物船倉の除湿	20~30	50以下

④農事用途

●施設(ハウス)栽培

施設栽培のハウス内湿度は非常に高く、特に暖房が不要な春秋の夜間には100%近い値となります。最近のハウスでは省エネルギー化のために密閉度が高くなり、この傾向はより進む方向にあります。ハウス内の高湿度は、植物表面からの活発な水分蒸散が抑制されるため、根からの養分吸収が阻害され、成長を遅らせてしまいます。また、湿度が高いと、ハウス被覆材や作物の表面に結露がおり、病害発生の原因となります。右表に病害の発生しやすい温湿度条件を示します。

ハウス内と外の空気温湿度変化例 (10月)



●種子の保管

種子の発芽力を長期間維持するためには、一般に乾燥した状態で低温にして貯蔵保管することが必要です。種子の保管に最適な含水率は品種により異なりますが、貯蔵庫内の空気湿度は、30%位を保つのが良いといわれています。右表に貯蔵庫内空気湿度の目安を示します。

●作物の予備加工

大豆や小豆は、収穫時には40~60%ある含水率を、16~18%位にしないとうまく脱粒できません。ボイラーを使用して高温急速乾燥させると、実割れを起したり、表面にしわがよるなどの品質が低下してしまいます。また従来からの天日乾燥では乾燥に日数がかかり、また降雨時のかたづけなどの労働力が必要となります。この乾燥に除湿機を使えば、天日乾燥に近い条件で、安定した乾燥が可能になります。

また低温貯蔵前の作物表面を乾燥し、貯蔵耐力を向上させるキュアリング加工も可能です。

病害の発生しやすい温湿度条件

病 害 名	多湿	乾燥	発生適温(℃)
ト マ ト	●	●	20~25 20~25 20 27~30 18~20 39 (地温) 27~28(地温) 10~20(地温) 13~18(地温) 23~28
キ ュ ウ リ	●	●	20~25 25 17 20 18~20 20~25 24 20~24 24~27
ナ ス	●	●	28 20 20~25 15~24 30 (地温) 22~26(地温)
ピーマン	●	●	25 22~23 28~30
メ ロ ン	●	●	25 20~24 24~27
イチゴ	●	●	20 20 25~30(地温) 20~25

貯蔵庫内空気湿度の目安

品 目	湿 度	温 度
レタス・ねぎ・たまねぎ・ごぼう	10%以下	0~5℃
えんどう・トマト・きゅうり・すいか・だいこん・にんじん・ほうれんそう	30%以下	
わさび・くり・ぶな・サルビア・ストック	50~60%	

⑤食品工業の製造工程ほか

食品工業は、即席麺、ビスケット、チョコレートをはじめ、水産・食肉・農産物加工品など、多種多様にわたっており、その製造工程では水を必要としても、完成品からは水分を除いておかなければならないものが大半です。

食品中の水分が、カビや細菌の発生原因になることは、私共も日常生活でよく経験します。近年は、公衆衛生上の立場から防腐添加剤の使用は厳しく規制されるようになり、食品を長持ちさせるためには、従来の製造方法では難しくなっているケースがふえています。

無菌(クリーンルーム)・低湿度(除湿)が、食品加工・包装時の大きな条件になってきているわけです。

このほか、表示したように、湿度調整がプロセスで重要なファクターになっている業種は数多くあります。工業製品、中でも電子機器関係は、とくに重要とされております。ICやLSIなどの例はよく知られていますが、トランスやコンデンサ、抵抗の製造プロセスでも、低湿度が要求されます。

薬品工業も、湿度に極めて敏感な分野。とくに錠剤、散薬などは、乾燥と低湿度工程が多くあります。そのほか、漆器製造、毛皮のなめしでも冷風除湿が大切な条件になっています。

3. 各種産業における室内温湿度

各種産業において推奨する温度・湿度条件例（その1）

生産部門別	工程別	温度 (°C)	湿度 (%)	生産部門別	工程別	温度 (°C)	湿度 (%)
●研磨材	製造	25.5	50	●菓子	チューインガムローリング	21~24	50
●製パン・製菓工業	ケーキのアイシング(菓子の砂糖衣の被膜)	21~24	50~55		チューインガムの包装	21	45~50
	ケーキの場合	24	60~65		チョコレートの被膜	21~32	45~50
	パン生地の醗酵	24	65~70		ハードキャンディの製造	21	50
	パン塊の冷却	21~24	55~65		包装	21	50
	仕上または混和	24	60~70		兼粉室	21~24	50
	パラフィン包装紙による包装	26.7~30	50~60		貯蔵	16~26.7	50
	ねかし	32~35	80~90	●蒸溜酒製造所	穀粒の貯蔵	15.5	35~40
	小麦粉の貯蔵	16~32	45~50		液体イーストの貯蔵	0~1	
	イーストの貯蔵	-1~4.5	60~70		一般製造工程	15.5~24	45~60
					貯酒室	18.3~22.4	50~60
●醸造	醗酵	7~10	50	●薬品工業	パウダーと錠剤の貯蔵	21~27	30~40
	穀粒の貯蔵	10~32	40~45	●電気工業	エレクトロニクスとX線		
●セラミック	火にかける前のセラミック成型室	52~65.5	30~55		コイルとトランス巻線	22.2	15
	クレイの貯蔵	16~18.3	35~45		電子管組立	20	40
●穀物	包装	24~26.7	15~50		電気計測器		
●化学	貯蔵	15.5~32	35~50		計器組立と試験	21	50~55
	小形高精度部品				サーモスタットの組立と検定	24.5	50~55
	僅少公差部品の組立	22.2	40~45		湿度調節器の組立と検定	24.5	50~55
	計器組立と試験	24.5	60~63		せきどめ	27	40
	開閉器				膜状品	25.5~26.7	5~10
	ヒューズと開閉器組立	23	50		アンプルの製造	26.7	35
	コンデンサ巻き	23	50		ゼラチンのカプセル	22.2~26.7	40~50
	コンデンサ紙の貯蔵	23	50		カプセルの貯蔵	24	35~50
	電線へのヤーン被覆作業	24	65~70		マイクロ分析	24~27	50
	照明器具組立	20	20~40		生物学的製造	26.7	35
	過熱防止サーモの組立と試験	24.5	30~60		肝臓エキス	21~26.7	20~30
	水車発電機				血清	23.3~25.6	50
	スラストランナーのラッピング	21	30~50		動物室	24~26.7	40
	整流器				小動物室	24~25.6	47~48
	セレンと酸化銅のプレートの製造プロセス	23.3	30~40	●写真工業	フィルムの現像	21~24	50~55
●食品工業	バターの製造	15.5	60		乾燥	21~26.7	50~55
	酪乳の冷却室	4.5~7.2	60		プリント	21~26.7	50~55
	穀物の調整	15.5~21	35~40		切断	21~26.7	50~55
	マカロニの調整	21~26.7	35		フィルム保存	~30	15~30
	肉の熟成	4.5~21	55~65	●プラスチック	貯蔵	26.7~32.2	5~25
	脆い穀類のシール包装	21	40~45	●ペニヤ板	ホットプレス	32.2	60
	ベーコンのスライス	15.5~21	45~50		コールドプレス	32.2	15~25
	砂糖の貯蔵	15.5~29.5	35~45	●養鶏	孵卵器	37.2~38.8	55~75
●研究室	一般の分析と物理的試験	15.5~21	50~60	●印刷工業	バインデング	21	45~50
	材料の保管	15.5~21	35~50		畳み込み	21~26.7	60
●革工業	革の乾燥	24~32	80		石版印刷	21	45~50
	厚革(靴の底革など)の乾燥	32	50		新聞紙印刷室	21~24	55~65
●レンズ工業	溶解	24	45		凸版とオフセット	21~24	45~55
	研磨	27	80		ローラの保存	15.5~24	35~45
●図書館	本の貯蔵	18.5~24	35~50	●ゴム工業	製造	32	55~60
●リノリウム	印刷	26.7	40~45		外科用品のゴム引	24~26.7	25~30
	ワニス塗装による表面つや出し	43.3~63	20~35		研究室における標準試験	26.7~32	40~50
●マッチ	製造	21~24	50	●石けん工業	乾燥	40.5~43.3	50~60
	製品の貯蔵	16	35~45	●繊維工業	木綿のカーデング	18.3~24	50~55
●ペイント	セルローズラッカーの使用	24	15~30		コーミングとスピニング	18.3~24	60~65
	ラッカーの空気乾燥	21~35	35~50		ロービング	18.3~24	50~60
	オイル、ペイント類の空気乾燥	16~35	35~50		粗紡・燃り・巻取	18.3~24	60~65
	ゴルフボールにエナメルをかけて	32~35	40~50		レイヨンのスピニング	21	85
	木材の塗装	49~65.5	35~50		燃り	21	85
	シートメタルの塗装	65.5~141	35~45		製織	21~32	50~55
●紙	織込、切断、乾燥、畳み込み膠付	15.2~27	35~45		絹のドレッシング	21~26.7	60~65
	紙の貯蔵	15.5~27	35~45		スピニングとスローイング	21~26.7	65~70
●製剤	粉薬の貯蔵(製剤以前のもの)	21~27	30~35		製織	21~26.7	60~70
	製剤後の粉薬の貯蔵と包装室	24~27	15~35		製織	21~27	50~55
	製粉室	26.7	35		出荷前の貯蔵	21~27	55~60
	錠剤の圧搾	21~27	40		ナイロンのスピニング	21~29.5	60~70
	錠剤の上塗室	27	35		製織	21~35	40~50
	発泡性錠剤と粉薬	32	15	●煙草工業	葉巻とシガレットの製造	21~27	50~70
	皮下注射・錠剤	24~27	30		ソフニング	27~32	85
	コロイド	21	30~35		葉柄取りとはぎ取	24~29.5	70
					包装	21~29.5	55

各種産業において推奨する温度・湿度条件例(その2)

分野	用途	室内条件		KFH	RFH
		温度	湿度		
農 業	ハウス内除湿	—	80~95%	○	
	豆類の乾燥	—	—	○	
	種子の保管				○
	レタス・ねぎ・たまねぎ・ごぼう	0~5℃	10%以下		
	トマト・きゅうり・すいか・だい	0~5℃	30%以下		○
	こん・にんじん・ほうれんそう				
	わさび・くり・サルビア・ストック	0~5℃	50~60%		○
	乾椎茸、乾かんぴょう等の乾物保管	—	50%	○	
	干し柿の乾燥	35~40℃	—	○	
	ニンニクの乾燥	—	—	○	
水 産 業	米の保管	10~15℃	—		○
	干物の乾燥	20~30℃	—	○	○
	煮干の乾燥	35~40℃	—	○	○
	ワカメの乾燥	20~30℃	吹出口で30%	○	○
	昆布の乾燥	20~30℃	吹出口で30%	○	○
食 品 工 業	ひじきの乾燥	—	—	○	
	干麺の乾燥				
	甘酒麴の乾燥	35~40℃	—	○	◎
	鶏卵の保管	—	50%以下	○	
	茶の保管	0~5℃	50%		○
	缶詰の保管	—	—	○	
	穀物の包装	24~27℃	15~50%		○
そ の 他	菓の保管	21~27℃	30~40%		○
	革の乾燥	24~32℃	80%		○
	汚泥の乾燥	35~50℃	—	○	
	ドライフラワー	—	—	○	
	スキー・スケート場の乾燥室	—	—	○	
	本の保管	18~24℃	35~50%		○
	紙の保管	15~27℃	35~45%		○

(注) 1. 気密、断熱性が良い乾燥室でKFH型除湿機を運転しますと、室温は徐々に上昇します。

室温(品温)が制限される場合はRFH型除湿機で室温を一定に保持してください。

2. 乾燥運転中に品物から腐食ガスが発生する場合がありますので、ユーザーに確認の上、設計してください。

4. 機種選定

4-1 簡易機種・台数選定

(1) 空気侵入量からの台数選定

除湿機の台数選定は下記の手順で行なってください。

① 室外からの空気侵入量を求める。

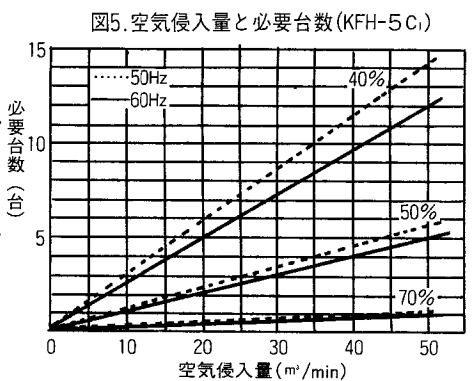
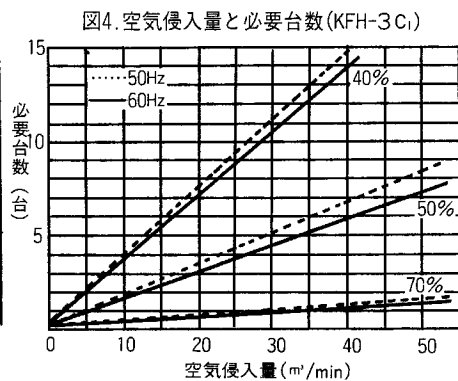
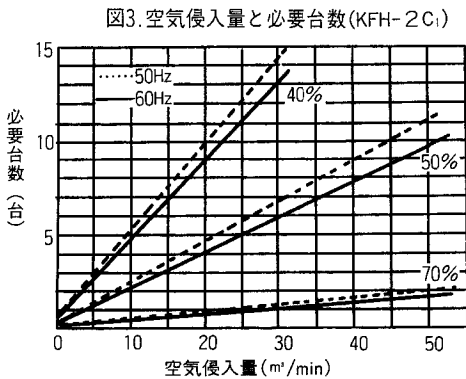
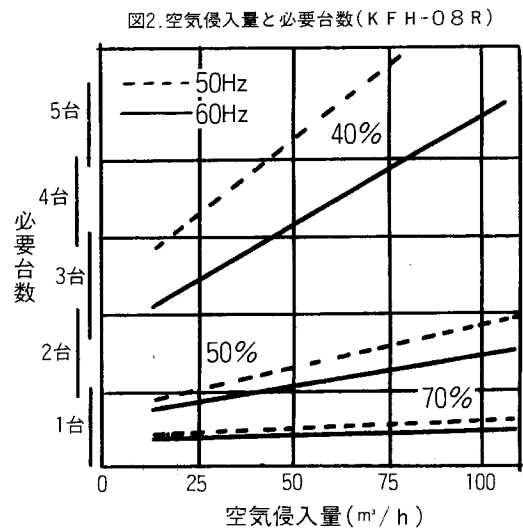
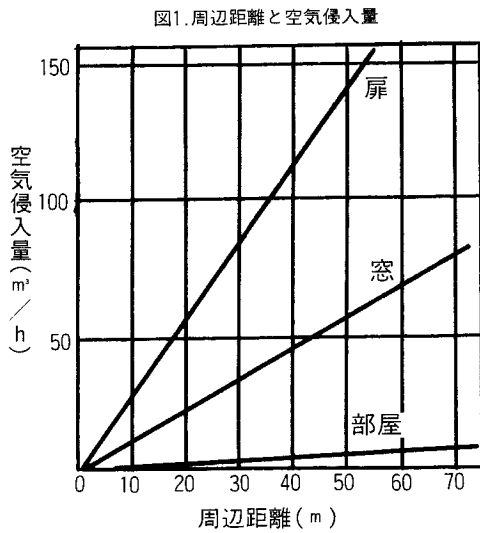
換気扇による空気侵入量と換気扇以外（扉の開閉、窓、扉、部屋の周辺）の侵入空気量を求め、大きい方の値を空気侵入量の代表とします。

ここで、扉の開閉による侵入空気量＝ $1.5(\text{m}^3/\text{回}) \times \text{開閉回数}(\text{回}/\text{h})$

窓または扉の周辺からの侵入空気量は窓または扉の周辺距離より図1で求める。

部屋の間隙からの侵入空気量は部屋の（奥行＋幅）×2＋高さ×4を周辺距離として図1より求めます。

② 室外よりの空気侵入量が求められると、図2より必要除湿機台数が求まります。



〈設定条件〉 室外……温度25℃(DB)、湿度80%RH／室内……温度25℃(DB)／室内作業者3人
 注:この図は簡易選定用のめやすであって、当てはまらない場合がありますのでご注意ください。

③選定例

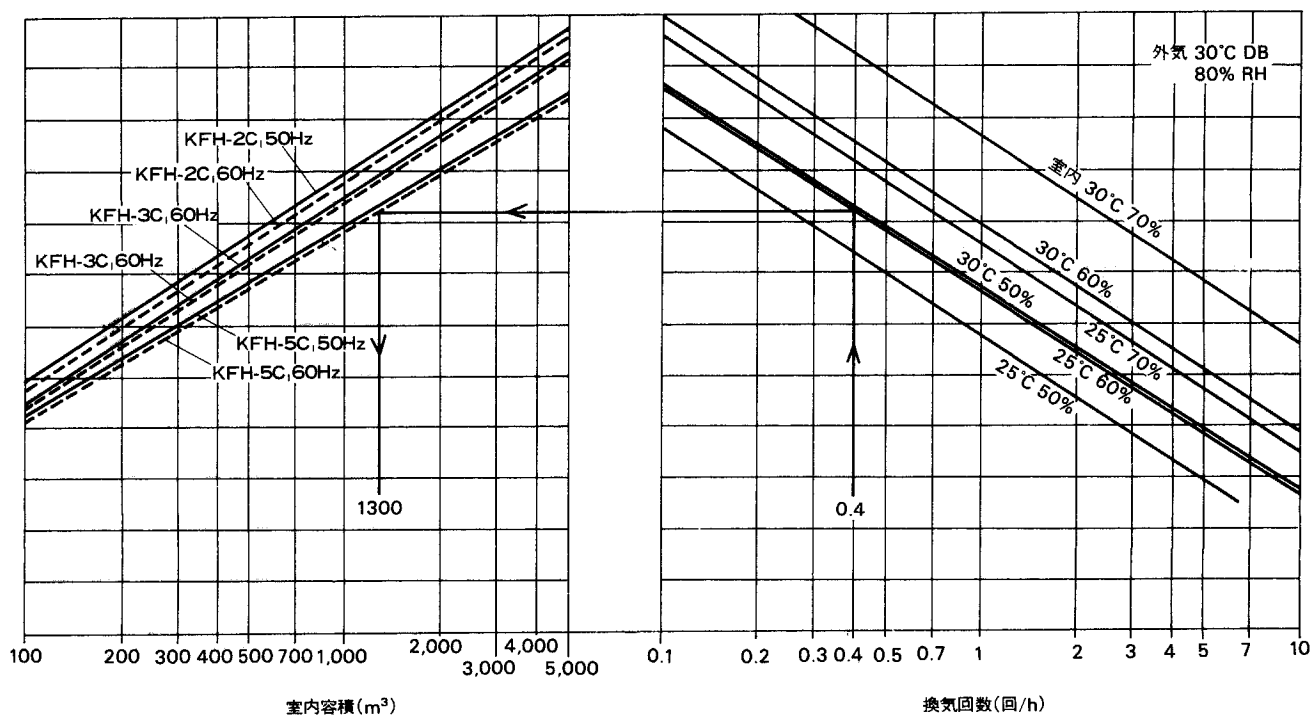
(I) 条件

部屋の大きさ：奥行20m×幅30m×高さ3m
扉寸法および枚数：幅0.9m×高さ1.8m 1枚
扉開閉回数：5回/h
窓寸法および枚数：窓1 幅1.8m×高さ0.9m 1枚
 窓2 幅1.8m×高さ1.8m 1枚
換気扇風量：15m³/min(24 $\frac{1}{11}$ 運転)
設定湿度：50%RH
電源周波数：60Hz

(II) 選定

- a. まず部屋の隙間・扉など換気扇以外からの空気侵入量を求めます。
- 扉の開閉による空気侵入量 $1.5\text{m}^3/\text{回} \times 5\text{回}/\text{h} = 7.5\text{m}^3/\text{h}$
扉周辺からの空気侵入量(図1より) $16\text{m}^3/\text{h}$ 周辺距離 $= (0.9+1.8) \times 2 = 5.4\text{m}$
窓周辺からの空気侵入量(図1より) $6.1\text{m}^3/\text{h}$ 窓1周辺距離 $= (1.8+0.9) \times 2 = 5.4\text{m}$
 $8.2\text{m}^3/\text{h}$ 窓2周辺距離 $= (1.8+1.8) \times 2 = 7.2\text{m}$
部屋の隙間からの空気侵入量(図1より) $12.1\text{m}^3/\text{h}$ $(20+30) \times 2 + 3 \times 4 = 112\text{m}$
換気扇以外の総空気侵入量は $7.5+16+6.1+8.2+12.1=49.5\text{m}^3/\text{h} = 0.83\text{m}^3/\text{min}$
- b. よって空気侵入量は $15\text{m}^3/\text{min} > 0.83\text{m}^3/\text{min}$ となるので
換気扇による空気侵入量 $15\text{m}^3/\text{min}$ を用います。
- c. 次に必要機種名とその必要台数を求めます。
まず、空気侵入量 $15\text{m}^3/\text{min}$ ($900\text{m}^3/\text{h}$)による除湿機の必要台数を一機種のみを使用ということで選定しますと
KFH-2C₁……………4台
KFH-3C₁……………3台
KFH-5C₁……………2台
のいずれかということになります。
次に数機種の組合わせをし、最小台数を優先し、できる限り消費電力を少なくするように選定しますと
KFH-5C₁×1台とKFH-3C₁×1台 となります。

(2) KFH-2・3・5C形の簡易機種選定図



簡易機種選定図

- 注1. 外気DB30℃、80%RH。
- 2. 室内での水分発生のない場合です。
- 3. 除湿機運転により室内は加温されますので、冷房は別途必要です。
- 4. 換気回数 = $\frac{\text{侵入外気量}(\text{m}^3/\text{h})}{\text{室容積}(\text{m}^3)}$

例 換気回数0.4回/h、室内30℃、50%RHの時、KFH-5C₁、60Hzを使用すると室内容積1,300㎡まで可能です。

(3)KFH-3NA₁、5NA₁形の機種・台数選定（農事用ハウスの場合）

農事用ハウスにおける必要な除湿量の目安を右図に示します。

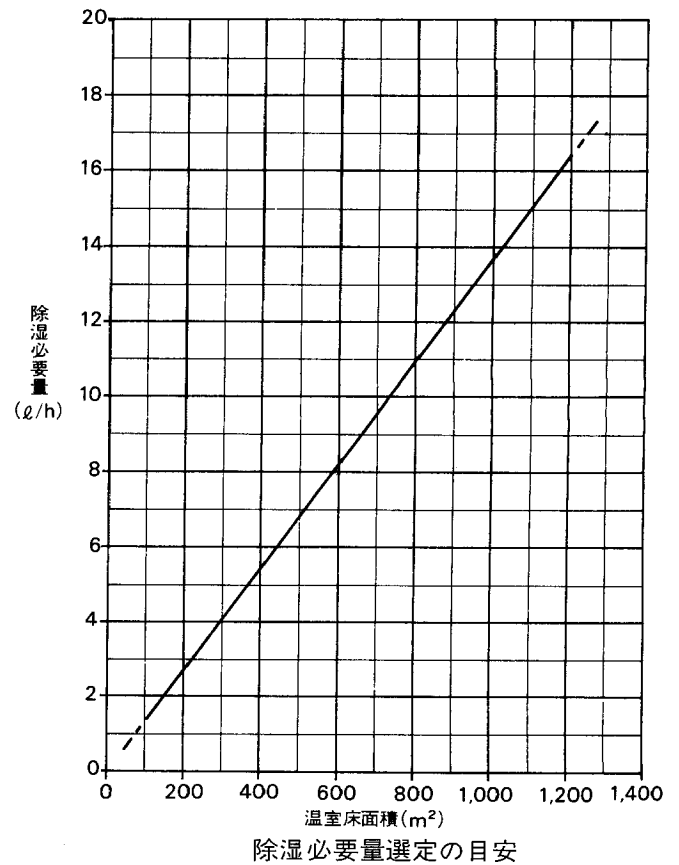
下表は除湿機の形名ごとの適合農事用ハウス面積の目安です。

形名	容量	適合ハウス面積の目安
KFH-3NA ₁	2.2KW	500～600m ²
KFH-5NA ₁	3.7KW	800～1,000m ²

注意

農事用ハウス内湿度の発生源は、外気の侵入と土中水分の蒸発、植物体表面からの水分蒸散です。

除湿機の運転により農業用ハウス内の水分が減少しますと、土中水分の蒸発量や植物体表面よりの蒸散量が増加するため、相対湿度は85～92%程度にしか下がらない場合もあります。



4-2 負荷計算

(1) 除湿負荷計算

軽作業場を例にして、除湿負荷および除湿機の必要台数を求めてみます。

(1) 条件

表1

室	室内温湿度	温度27℃ 湿度50%
	部屋の大きさ	10m×16m 床から天井までの高さ3m
	扉の種類と使用度	開きドア(気密材料無) 2.0m×1.2m 開閉回数平均4回/毎時
内	窓の種類と大きさ	引違いサッシ(気密材料有) 1.0m×1.8m×4カ所
	床・壁の種類	床……コンクリート 壁……モルタル
	在室人員	8名
室外	外気温湿度	温度30℃ 湿度80%
	風速	2m/s

(2) 除湿負荷量の算出

(1)の条件での水蒸気の侵入および発生量を計算します。

①外気侵入による負荷

●扉開閉・隙間風による外気侵入量

自然換気とも呼び、室内外の温度差および風速による圧力差によって、壁体等の隙間、窓、扉を通して空気が侵入することで、その侵入量は表2、表3によって推定できます。

a. 扉の開閉による侵入 $2.83 \text{ m}^3/\text{回} \times 4 \text{ 回}/\text{h} = 11.3 \text{ m}^3/\text{h}$ (* 1. 表2参照)

b. 窓・扉からの侵入 $1.1 \text{ m}^3/\text{h} \cdot \text{m} \times (1.0 \text{ m} \times 2 + 1.8 \text{ m} \times 2) \times 4 + 3.3 \text{ m}^3/\text{h} \cdot \text{m} \times (2.0 \text{ m} \times 2 + 1.2 \text{ m} \times 2) = 45.8 \text{ m}^3/\text{h}$ (* 2、3 表3参照)

c. 壁からの侵入 $0.1 \text{ m}^3/\text{h} \cdot \text{m}^2 \times \{ (10 \text{ m} + 16 \text{ m}) \times 3 \text{ m} \times 2 \} = 15.6 \text{ m}^3/\text{h}$

d. 総外気侵入量 $= 11.3 \text{ m}^3/\text{h} + 45.8 \text{ m}^3/\text{h} + 15.6 \text{ m}^3/\text{h} = 72.7 \text{ m}^3/\text{h}$

②外気侵入による水蒸気増加量

a. 外気条件(30℃、80%)で侵入空気72.7m³/hに含まれている水蒸気量は、空気線図より、比容量 $v = 0.889 \text{ m}^3/\text{kg}$ 絶対湿度 $x = 0.0216 \text{ kg}/\text{kg}$ が求まりますので次式により算出されます。

$$L = \text{空気量}(\text{m}^3/\text{h}) \times \frac{1}{v (\text{m}^3/\text{kg})} \times x (\text{kg}/\text{kg}) = 72.7 \times \frac{1}{0.889} \times 0.0216 = 1.766 \text{ kg}/\text{h}$$

b. 室内条件(27℃、50%)で空気72.7m³/hに含まれている水蒸気量は、空気線図より同様に、 $v = 0.866$ 、 $x = 0.0111$ が求められ、

$$L = 72.7 \times \frac{1}{0.866} \times 0.0111 = 0.932 (\text{kg}/\text{h})$$

c. 外気条件から室内条件に移ること(換気)により増加する室内の水蒸気量は、

$$1.766 - 0.932 = 0.834 (\text{kg}/\text{h}) \text{---A}$$

③在室者による負荷

$230 \text{ g}/\text{h} \cdot \text{人} \times 8 \text{ 人} = 1,840 \text{ g}/\text{h} = 1.84 \text{ kg}/\text{h}$ (* 4 表4参照) ---B

④総除湿負荷 A+B

$0.834 + 1.84 = 2.674 \text{ kg}/\text{h} \doteq 2.7 \text{ l}/\text{h}$

(3) 除湿機の選定

除湿負荷以上の除湿能力を持つ除湿機を設置すれば、必要条件を満足することができますから、三菱KFH形除湿機の能力線図により、室内条件27℃、50%での除湿能力を求めて次式により必要台数を求めます。

$$\frac{\text{除湿負荷}}{\text{除湿能力}} = \text{必要台数}$$

この場合には、KFH-3C₁(除湿能力3.0ℓ/h<50Hz>、3.3ℓ/h<60Hz>)1台が必要になります。

表2 扉の開閉による外気侵入(開閉1回ごとの侵入空気量m³)

扉の種類		ブレーキなし	ブレーキ付
1.8m 回転ドア	使用度数多いとき	2.26	1.70
	使用度数普通るとき	1.70	1.42
	使用度数少ないとき	0.85	0.85
0.9m自在ドア		2.83	

表3 窓・扉からの隙間風(窓の周辺1m当りの侵入空気量m³/h)

窓・扉の種類	気密材料	風速 (m/s)			
		2	4	6	8
開きサッシ窓	有	0.6	1.0	1.6	2.4
引違いサッシ窓	有	1.1	2.0	3.1	4.8
開きドア・引違いドア	無	3.3	6.0	9.4	14.3

表4 在室者から発生する総熱量と蒸発する水分の量

仕事の種類	応用例	全発生熱量 (kcal/ h・人)	蒸発する水分の量 (g/h・人)		
			室内温度(℃)		
			27	24	21
静かに座す	劇場(昼)	83	66	47.1	34
	劇場(夜)	88	68	57	38
座して静かな仕事		101	90	69	53
普通の事務をとる。座したり、立ったり	事務所	118	109	88	70
静かに歩く	銀行、ドラッグストア	126	132	106	89
軽い作業	工場・軽作業	188	230	195	163
5km/hで歩く	工場・重作業	252	303	266	230

(2) 乾燥負荷計算

(i) 大豆乾燥の場合

①高温急速乾燥は品質を劣化します。

大豆や小豆は、含水率が収穫時40~50%もあり、脱粒するためには、これを16~18%程度にしないとできません。従来の平型乾燥機などによる高温急速乾燥方式では、実割れや表皮の萎縮が生じ、品質が劣化する恐れがありました。また、裸火による火災の危険も大きく、その上イニシャルコストが高価となる欠点がありました。

天日乾燥——常温乾燥——が良いのですが、夜間や雨天時には乾燥ができない等の問題があり、これらの条件から除湿機の採用が盛んになっています。

②貯蔵前処理としてのキュアリング加工

低温貯蔵前段階で、作物の表面を乾燥させることにより、コルク層を形成し、貯蔵耐力を向上させることができます。

③機種選定方法

除湿必要量を下式により算出します。

$$W = \frac{G \cdot gw_1 - \left(\frac{gw_2 \times G \times (1 - gw_1)}{1 - gw_2} \right)}{(gw_1 - gw_2) / Vd} \quad (\text{kg/h}) \dots\dots\dots(\text{式1})$$

W：除湿必要量 kg/h ≒ ℓ/h

G：乾燥前処理重量 kg

gw₁：乾燥前含水率 gw₁=g'w₁%/100

gw₂：乾燥後含水率 gw₂=g'w₂%/100

Vd：乾燥速度(=含水率低下割合) (Vd=0.005~0.008/h 35℃)

例 大豆乾燥 処理重量 G=1,000kg(茎・サヤ付)

乾燥前含水率 g'w₁ 45%=gw₁ 0.45

乾燥後含水率 g'w₂ 17%=gw₂ 0.17

$$\text{除湿必要量 } W = \frac{1,000\text{kg} \times 0.45 - \left(\frac{0.17 \times 1,000\text{kg} \times (1 - 0.45)}{1 - 0.17} \right)}{(0.45 - 0.17) / 0.008} = 9.6\text{kg/h} = 9.6 \ell / \text{h}$$

KFH-2C形能力線図(60Hz) 35℃(60%)により、除湿能力5.2ℓ/hを得ます。

$$\frac{9.6}{5.2} = 1.85 \div 2 (\text{台})$$

KFH-2C形2台が必要となります。

(ii) 甘酒麴乾燥

甘酒麴製造業者では、甘酒や漬物などに用いる麴（板状の形態）を乾燥させ製品化する工程に、従来石油温風方式を採用していましたが、除湿乾燥方式に設備変更した結果、品質、安全性、経済性などで優位であることが明らかとなりました。

例

①設計条件

乾燥対象物	甘酒麴(乾燥前の形状 140W×265 L×40D/1枚)
G：乾燥前処理重量	250kg
gw ₁ ：乾燥前含水率	38%
gw ₂ ：乾燥後含水率	15%
Vd：乾燥速度	0.008/h
乾燥温度	30～35°C(温度一定)

②除湿必要量

(式1)より

$$W = \frac{250\text{kg} \times 0.38 - \left(\frac{0.15 \times 250 \times (1 - 0.38)}{1 - 0.15} \right)}{(0.38 - 0.15) / 0.008} = 2.35\text{kg/h} = 2.35\text{ l/h}$$

製品からの除湿量は2.35l/hであるが、製品の容器(木製)や侵入空気などの除湿負荷を約30%見込むと
 $W = 2.35\text{ l/h} \times 1.3 = 3.1\text{ l/h}$ となる。

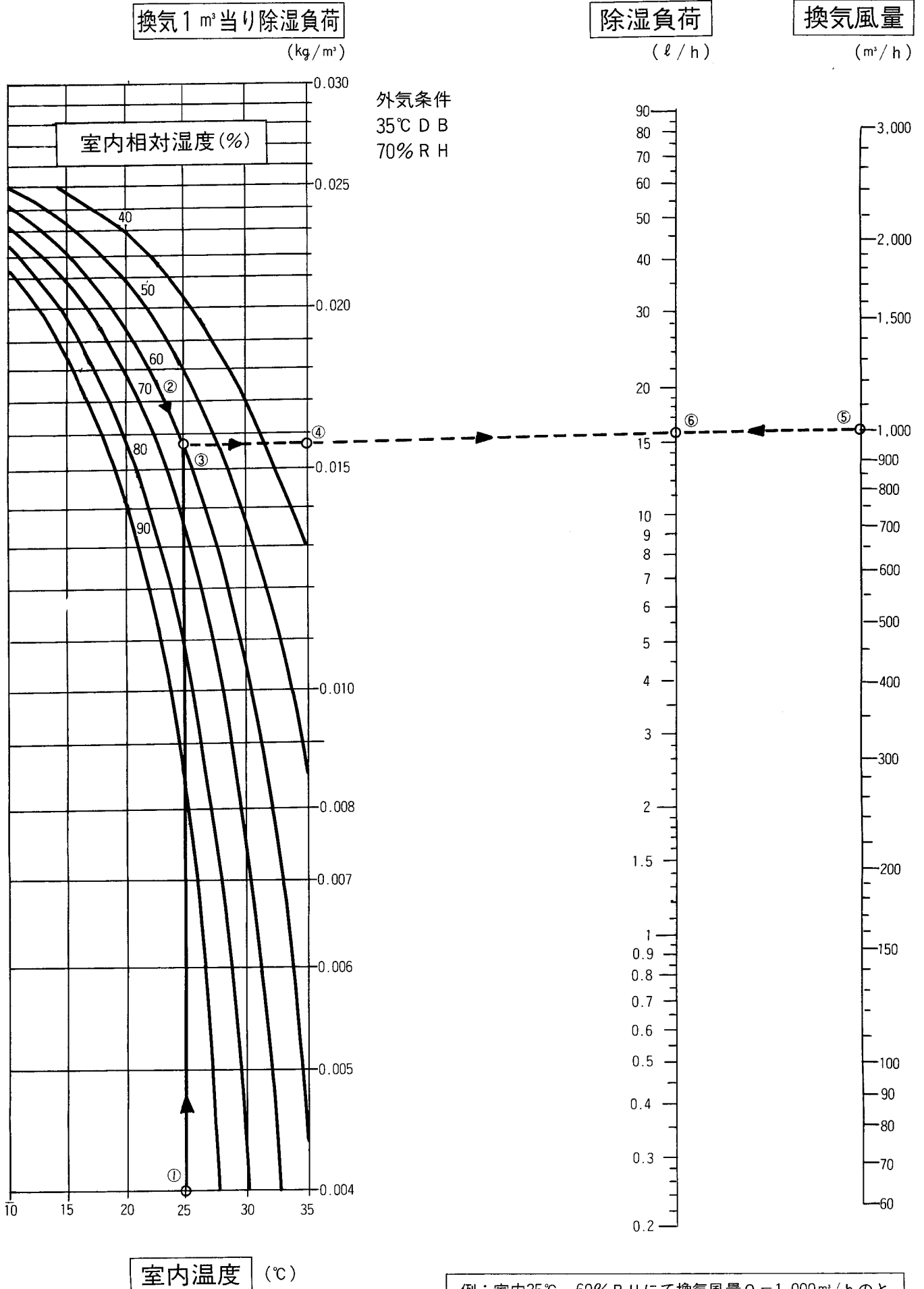
- KFH-2C形能力線図(50Hz)(32°C 50%)により除湿能力3.6l/hを得ます。

4-3 簡易除湿機選定図表

除湿機選定にあたっての参考として、つぎの図表もめやすとできます。

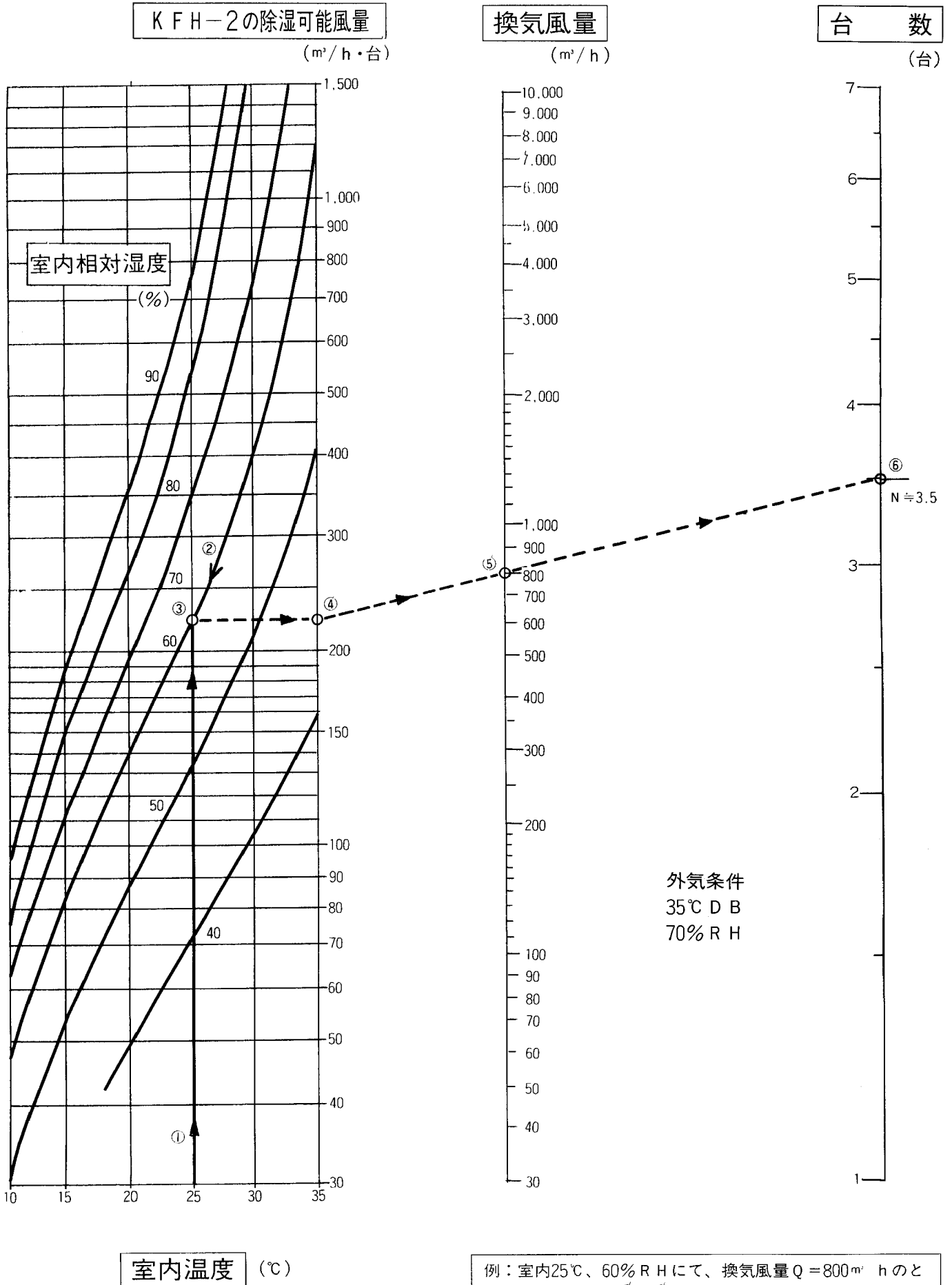
- ①換気による除湿負荷計算図表
- ②KFH-2用除湿機選定図表(除湿負荷が換気だけの場合)
- ③KFH-3用除湿機選定図表(除湿負荷が換気だけの場合)
- ④KFH-5用除湿機選定図表(除湿負荷が換気だけの場合)
- ⑤室内温湿度と換気風量による除湿負荷
- ⑥除湿機選定図表(除湿負荷が換気だけの場合)
- ⑦換気風量による除湿機簡易選定図
- ⑧人員よりの発生水分量計算図表
- ⑨乾燥前後の含水率と除湿水分量計算図表
- ⑩乾燥速度計算図表

① 換気による除湿負荷計算図表



例：室内25°C、60% R Hにて換気風量 Q = 1,000 m³/h のとき、図表の点①～⑥にて、除湿負荷 L = 15.6 ℓ/h となる。

② KFH-2用 除湿機選定図表 (除湿負荷が換気だけの場合)



③ KFH-3用 除湿機選定図表 (除湿負荷が換気だけの場合)

KFH-3の除湿可能風量

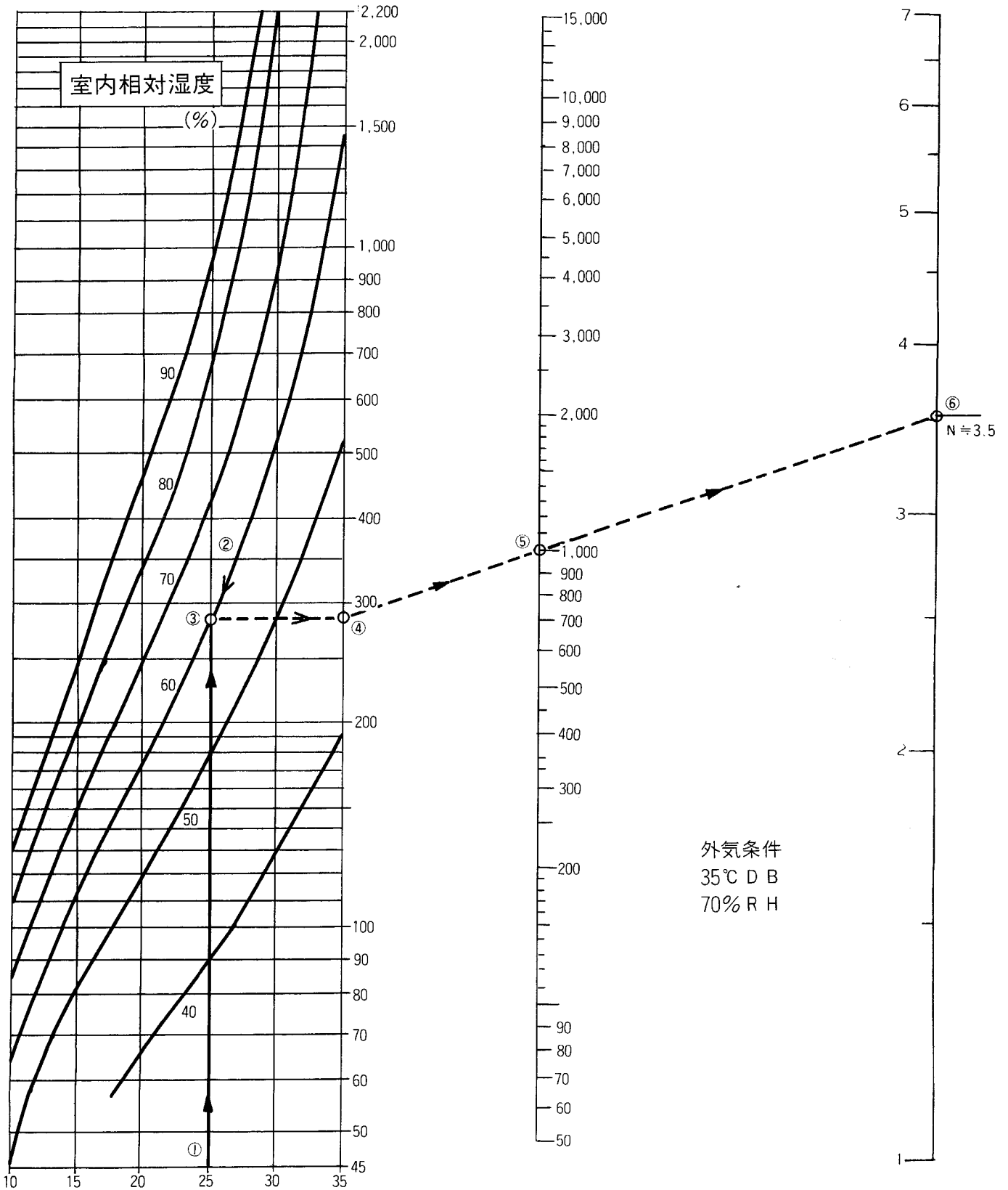
($m^3/h \cdot \text{台}$)

換気風量

(m^3/h)

台数

(台)



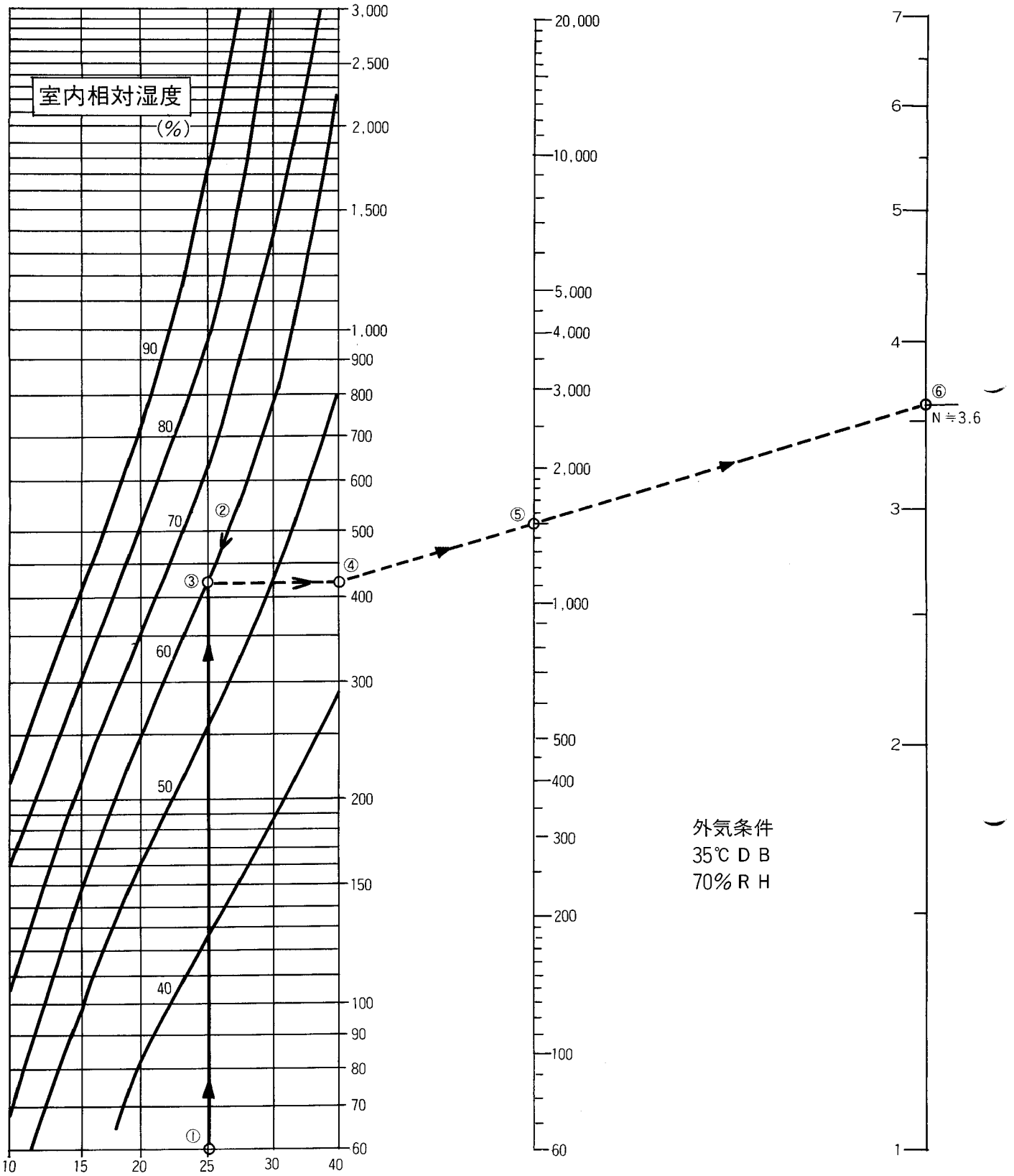
例：室内25°C、60%RHにて、換気風量 $Q = 1,000 m^3/h$ のとき、図表の点①～⑥により、 $N = 3.5 \rightarrow 4$ 台×KFH-3となる。

④ KFH-5用 除湿機選定図表 (除湿負荷が換気だけの場合)

KFH-5の除湿可能風量
($\text{m}^3/\text{h}\cdot\text{台}$)

換気風量
(m^3/h)

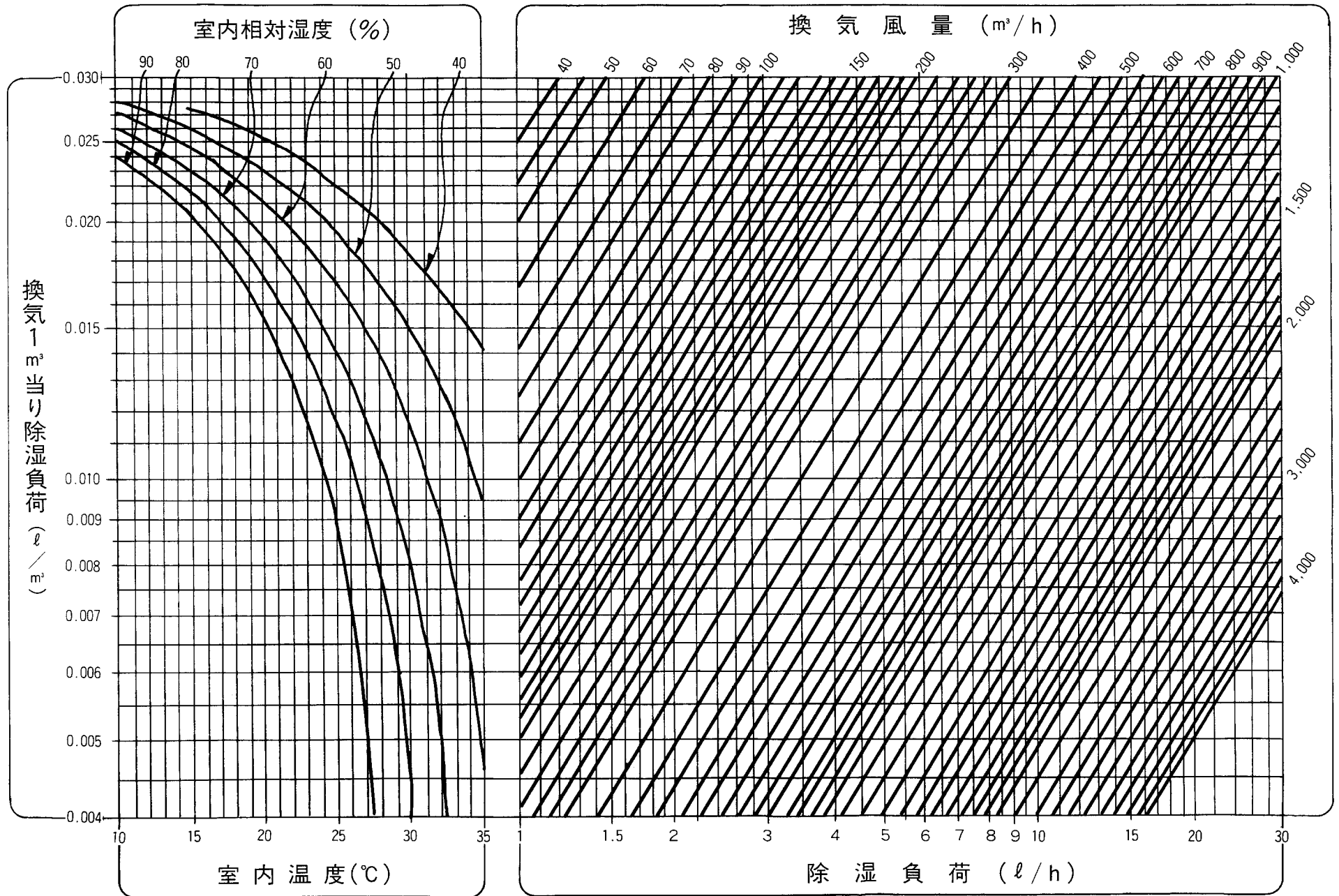
台数
(台)



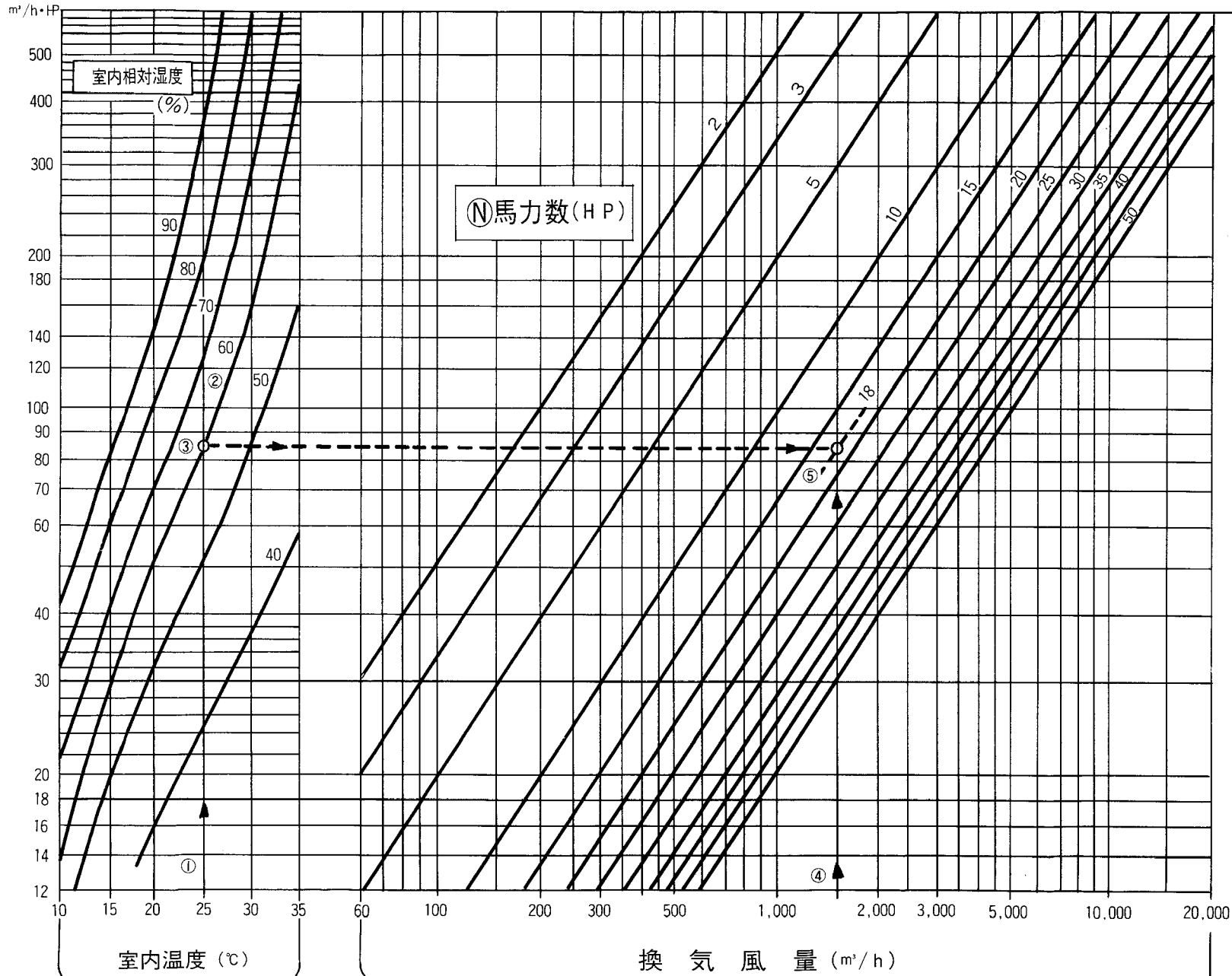
室内温度 (°C)

例：室内25°C、60%RHにて、換気風量 $Q=1,500\text{m}^3/\text{h}$ のとき、図表の点①～⑥により、 $N=3.6\rightarrow 4$ 台×KFH-5となる。

⑤ 室内温湿度と換気風量による除湿負荷 (外気35℃ D B、70% R H)



⑥ 除湿機選定図表 (除湿負荷が換気だけの場合)



例

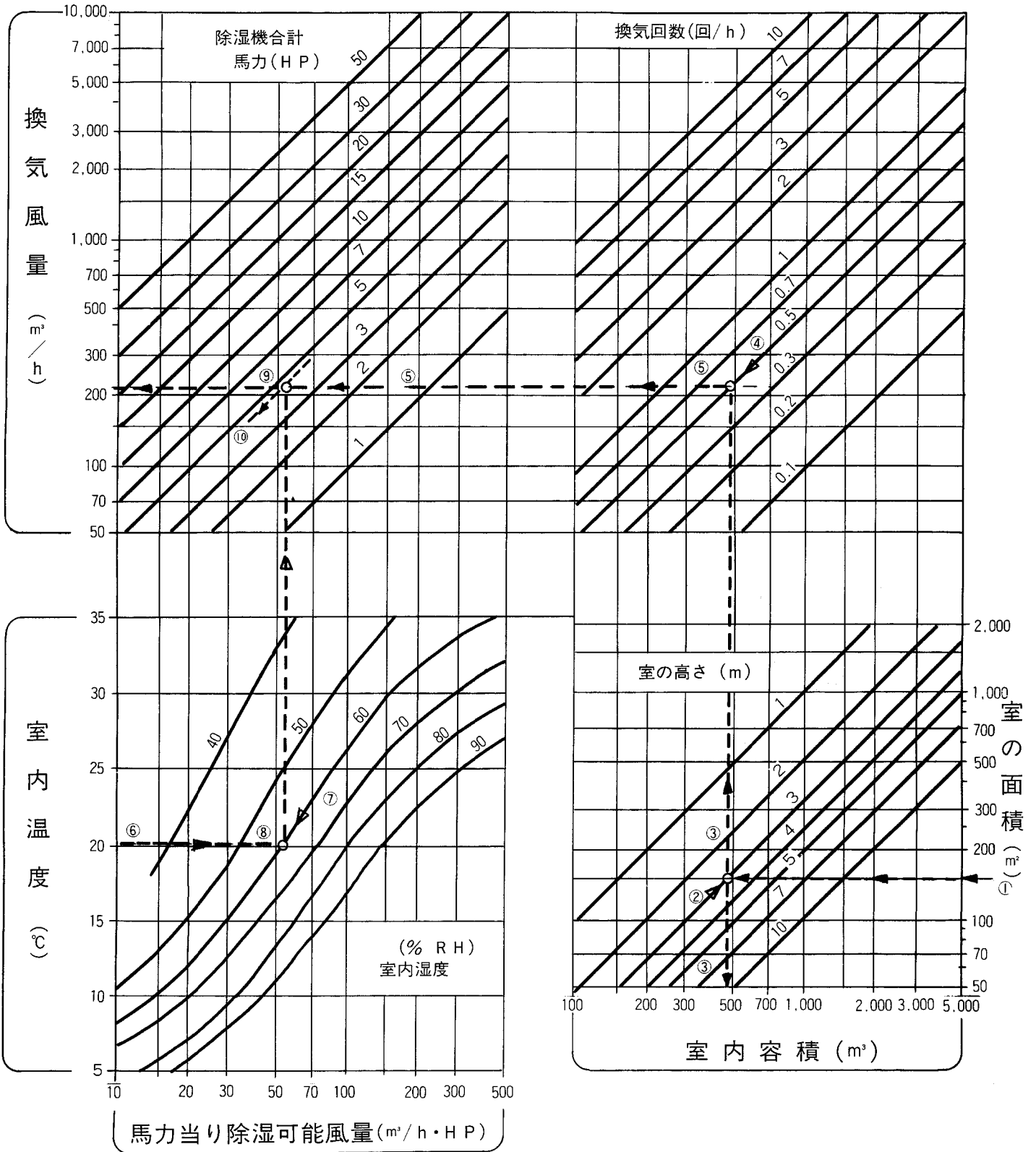
1. 条件
 室内温度： $t_R = 25^\circ\text{C}$
 // 湿度： $\psi_R = 60\% \text{RH}$
 換気風量： $Q = 1,500 \text{ m}^3/\text{h}$
 のとき。
2. KFH形にて
 所要馬力： $N (\text{HP})$
 を求む。
3. 解法
 1) 計算図表にて、
 室内条件①、②の交点
 ③を右に延ばし、換気
 風量④との交点⑤より、
 所要馬力数 $N \approx 18$ を図
 にて読む。
 2) 実際の所要台数は

$$N = 18 \leq 20 \text{ HP}$$

 3) 機種 KFH-5×4台
 (註) 外気は 35°C 、 $70\% \text{RH}$

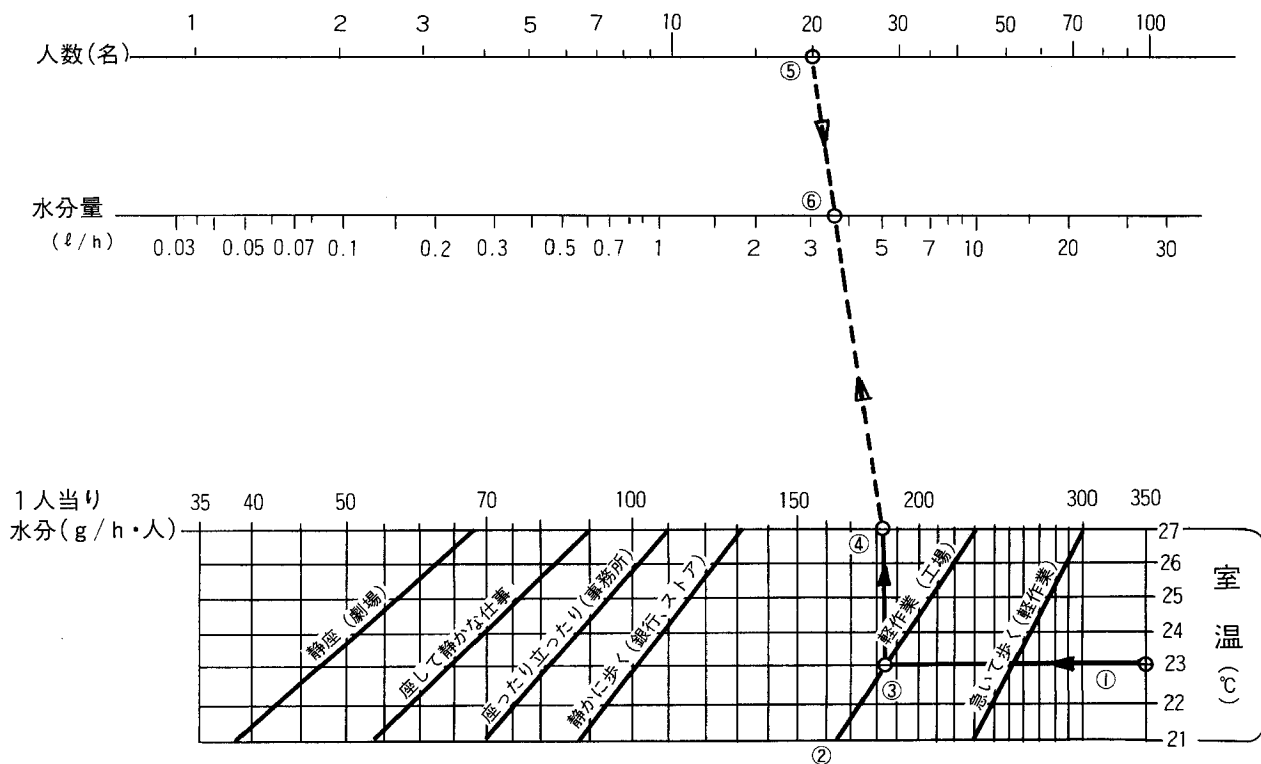
⑦ 換気風量による除湿機簡易選定図

外気35°C D B、70% R H



- 使用例：① 室の面積 150m² ⑥ 室内温度 20°C
 ② 室の高さ 3 m ⑦ 室内湿度 60% R H
 ③ 室内容積 450m³ ⑧ ⑥と⑦の交点(約52m³/h・H P)
 ④ 室の換気回数 0.5回/h ⑨ ⑧と⑤の交点
 ⑤ 換気風量 225m³/h ⑩ ⑨より除湿機4.5H P→5H P選定

⑧ 人員よりの発生水分量・計算図表



使用例：① 室温23℃

② 軽作業(工場)

③ →①、②各自盛線の交点

④ →1人当り水分の目盛点

⑤ 作業人員20名

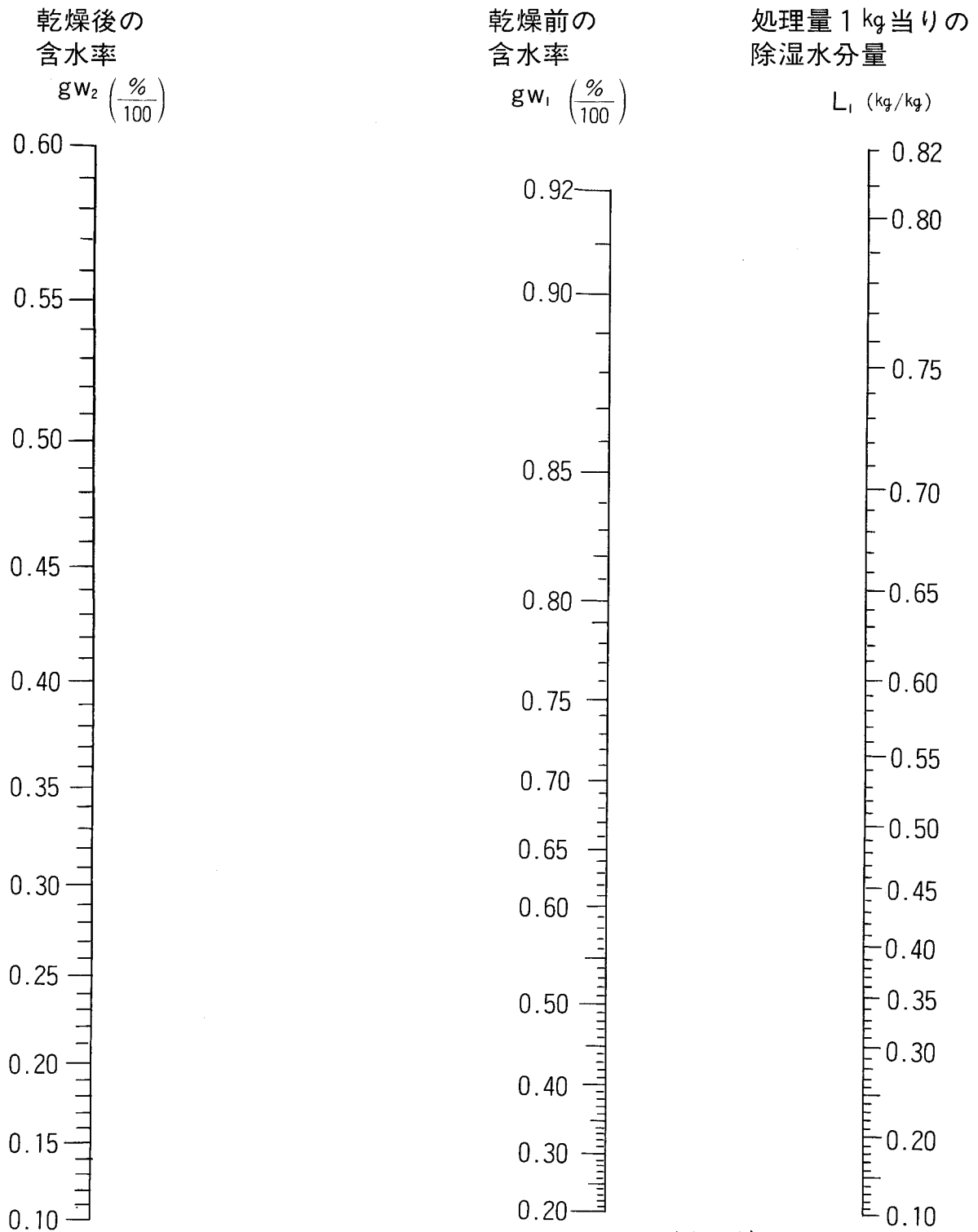
⑥ →④、⑤の目盛点を直線で結び、

⑥の目盛線との交点で、水分量

を読み取る。

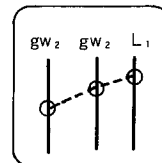
約3.6 ℓ/h

⑨ 乾燥前後の含水率と除湿水分量計算図表



計算式： $L_1 = gw_1 - \left(gw_2 \cdot \frac{1 - gw_1}{1 - gw_2} \right)$

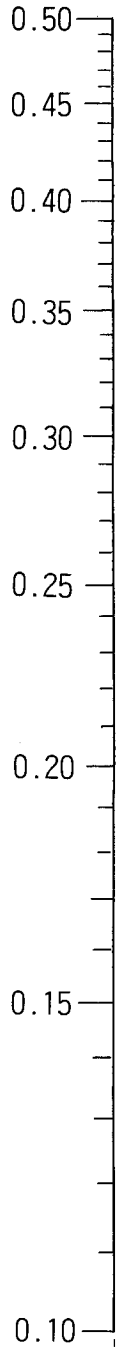
(使用法)



⑩ 乾燥速度計算図表

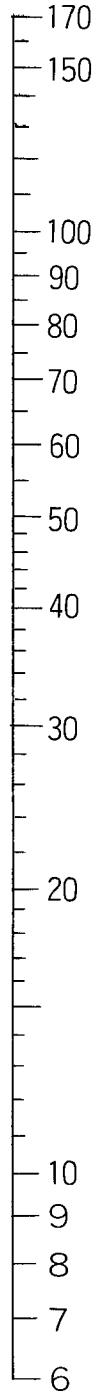
乾燥前後の
含水率差

$$gW_1 - gW_2 \left(\frac{\%}{100} \right)$$



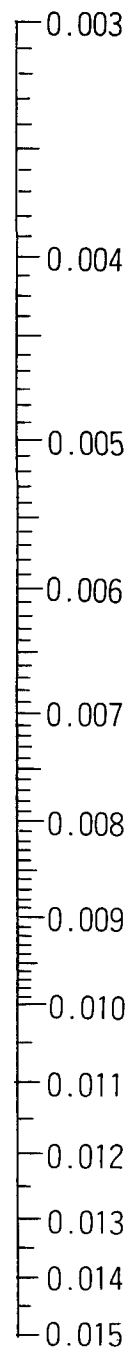
乾燥の
所要時間

T (hr)



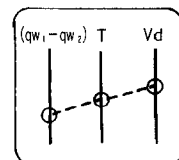
乾燥速度
(含水率低下割合)

Vd (1/hr)



大豆乾燥 (茎・サヤ付) ・ Vd 値 (35°C ・ 60%RH)

(使用法)



$$\text{計算式： } T = \frac{gW_1 - gW_2}{Vd}$$

gW₁ 乾燥前の含水率 gW₂ : 乾燥後の含水率

5. ランニングコスト

(1) 農事用ハウスの場合

浜松地区における例で試算します。

方 式	重油温風機	KFH-2C形除湿機+重油温風機
ハウス床面積	300m ²	
ハウス放熱係数	3.7kcal/hr・dg(一層保温)	3.1kcal/hr・dg(二層保温)
外 気 温 度	2℃ (PM5:00～AM6:00の平均)	
ハウス内温湿度	PM5:00で20℃ 80% R・H、その後密閉	
	PM5:00～AM6:00の間 20℃、80% R・H	PM5:00～AM6:00の間 20℃、80% R・H
重 油 料 金	30円/ℓ	
電 気 料 金	11.39円/kWh	

浜松地域の年間暖房デGREEアワー
ハウス内温度 20℃ 39,920(deg・h/年)

(2) 試 算

①重油温風機だけ使用した場合の重油代金

$$\frac{300\text{m}^2 \times 1.77 \times 39,920\text{deg}\cdot\text{h}/\text{年} \times 3.7\text{kcal}/\text{m}^2\cdot\text{h}\cdot\text{deg}}{8,550\text{kcal}/\ell \times 0.7} \times 30\text{円}/\ell = 393,137\text{円}/\text{年}$$

* 床外表面面積比 (= 外表面積/床面積)

②除湿機+重油温風機の併用

②-1 除湿機使用時の電気料金

基本料金 1.5kW×1.25×1,055円/kW×12ヵ月/年=23,738円/年

電力量料金 2.0kW×11.39円/kWh×10h/日×212日/年=48,294円/年

計 (23,738+48,294)×1.05=75,634円/年

②-2 補助重油温風機の重油代金

除湿機の加温能力Δqs=4,250kcal/h(加熱量線図より)除湿機の加温能力を差引いた年間必要暖房負荷

$$300\text{m}^2 \times 1.77 \times 39,920\text{deg}\cdot\text{h}/\text{年} \times 3.1\text{kcal}/\text{m}^2\cdot\text{deg} - 4,250\text{kcal}/\text{h} \times 10\text{h}/\text{日} \times 212\text{日}/\text{年} = 56,702,312\text{kcal}/\text{年}$$

$$\text{重油代金} = \frac{56,702,312}{8,550 \times 0.7} \times 30 = 284,222\text{円}/\text{年}$$

②-3 除湿機+補助重油温風機のランニングコスト

$$75,634 + 284,222 = 359,856\text{円}/\text{年}$$

③ランニングコスト差

$$393,137 - 359,856 = 33,281\text{円}/\text{年}$$

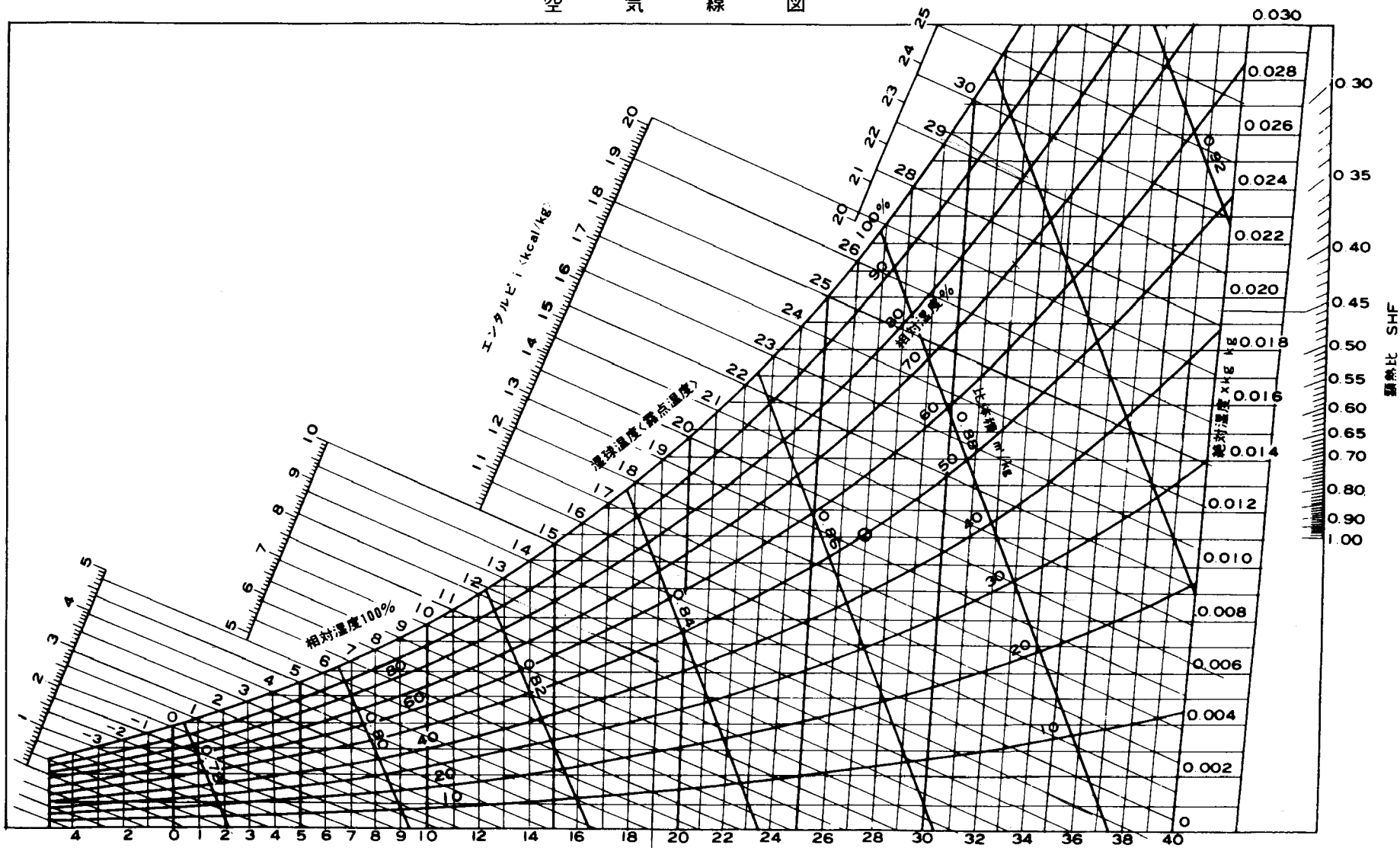
ランニングコストはほとんど変わりませんが、多くの病害予防、成長育成、品質向上などのメリットが除湿機により生じます。

(2)乾燥用途の場合

前記、4(2)の甘酒麴の例で計算しますと、下表のように従来の石油温風方式より約12%の省エネ効果があることが判明しました。


方 式	運転時間	コ ス ト 試 算	金 額	比 率
石油温風乾燥方式 (旧設備)	15Hr	灯油 18ℓ×35円/ℓ=630円 電気(ブロワー+圧力扇) 1.0kW/Hr×15Hr×16円/kW=240円	870円	100%
除湿乾燥方式 (新設備)	16Hr	電気(2.4kW+0.6kW)×16Hr×16円/kW=768円 (除湿機+圧力扇)	768円	88%

空 気 線 図



MEMO

MEMO

 三菱電機株式会社

〒100 東京都千代田区丸の内2-2-3(三菱電機ビル)

お問合せは下記へどうぞ

北海道支社	〒060-91 札幌市中央区北2条西4-1(北海道ビル)	(011)212-3732
東北支社	〒980 仙台市青葉区上杉1-17-7(三菱電機・明治生命仙台ビル)	(022)216-4612
新潟支社	〒950 新潟市東大通2-4-10(日本生命ビル)	(025)241-7224
本社冷熱住設営業部	〒107 港区赤坂5-2-20(赤坂パークビルディング)	(03)5573-3696
北関東支社	〒331 大宮市大成町4-298	(048)653-0251
東関東支社	〒260 千葉市中央区新千葉2-7-2(大泉センタービル)	(043)241-8432
神奈川支社	〒220-81 横浜市西区みなとみらい2-2-1(横浜ランドマークタワー)	(045)224-2621
北陸支社	〒920 金沢市広岡3-1-1(金沢パークビル)	(0762)33-5503
中部支社	〒450 名古屋市中村区名駅3-28-12(大名古屋ビル)	(052)565-3331
静岡支店	〒420 静岡市日出町2-1(田中・第一ビル)	(054)251-2851
浜松支店	〒430 浜松市元城町216-26(明治生命浜松ビル)	(053)456-7115
関西支社	〒530 大阪市北区堂島2-2-2(近鉄堂島ビル)	(06)347-2341
京滋支店	〒650 京都市下京区西洞院通堀小路上る東塩小路608-9(日本生命京都三哲ビル)	(075)361-2191
兵庫支店	〒600 神戸市中央区明石町48(神戸ダイヤモンドビル)	(078)392-8571
和歌山営業所	〒640 和歌山市吹上2-2-32(東洋ビル)	(0734)24-1265
中国支社	〒730 広島市中区中町7-32(日本生命ビル)	(082)240-5411
岡山支店	〒700 岡山市本町6-36(第一セントラルビル)	(0862)25-5171
山口営業所	〒745 徳山市有楽町23(近銀徳山ビル)	(0834)31-5020
山陰営業所	〒690 松江市西津田5-1-3	(0852)24-9335
四国支社	〒760 高松市寿町11-1-8(日本生命高松駅前ビル)	(0878)25-0066
松山支店	〒790 松山市一番町4-13(明治生命松山一番町ビル)	(0899)31-7542
高知営業所	〒780 高知市本町5-6-39(高知ダイヤビル)	(0888)24-9477
九州支社	〒810 福岡市中央区天神2-12-1(天神ビル)	(092)721-2190
株三菱電機ライフテック東北	〒980 仙台市宮城野区日の出町2-2-33	(022)231-2640
株三菱電機ライフテック関東	〒331 大宮市大成町4-298(三菱電機大宮ビル)	(048)651-3215
株三菱電機ライフテック東関東	〒277 柏市東上町8-25	(0471)67-7231
株三菱電機ライフテック東京	〒130 東京都墨田区亀沢3-8-2	(03)3626-2173
株三菱電機ライフネットワーク	〒110 東京都台東区上野3-2-5	(03)3835-2251
株三菱電機ライフテック神奈川	〒231 横浜市中区不老町3-12-5(下山関内ビル)	(045)664-8345
株三菱電機ライフテック中部北陸支社	〒920 金沢市小坂町西81	(0762)52-1156
株三菱電機ライフテック中部	〒461 名古屋市中村区東栄1-4-3(大信ビル)	(052)972-7255
株三菱電機ライフテック関西	〒564 吹田市江坂町2-7-8	(06)338-8176
株三菱電機ライフテック西日本	〒733 広島市西区商工センター6-2-17	(082)278-5620
株三菱電機ライフテック西日本四国支社	〒761-17 香川県香川郡香川町大字川東下717-1(新空港通り)	(0878)79-1066
株三菱電機ライフテック九州	〒816 福岡市博多区板付4-6-35	(092)591-3925
和歌山製作所	〒640 和歌山市手平6-5-66	(0734)36-9812