



# 三菱重工 コンデンシングユニット

## 技術資料

### 空冷インバータースクロールシリーズ

HCSV22  
HCSV45  
HCSV55  
HCSV75



# 目 次

1. 仕 様	1
2. 使用範囲	4
3. 外形図	5
4. 構造図	8
5. 能力表	10
6. 電気配線図	14
7. 配管系統図	17
8. 制 御	20
9. 製品の様子がおかしいときの処置	45
10. 据付工事関連事項	85
10.1 安全にご使用いただくために	85
10.2 施工上の主な注意点	90
10.3 搬入時の注意事項	91
10.4 据付場所の選定	92
10.5 ユニットの据え付け	95
10.6 代替冷媒に関わる施工概要	97
10.7 降雪地域における積雪防止	98
10.8 現地冷媒配管要領	98
10.9 電気配線	103
10.10 試運転前の点検	105
10.11 試運転の要領	106
10.12 試運転の際のご注意	110
10.13 引き渡し時の指導	111
10.14 サービス方法	113
10.15 保守・点検	118
11. コンデンシングユニットの保証条件	121
12. 主要部品の機能と構造	122
参考資料	128
1. 運転データ記入シート	128
2. インバータ冷凍機とは	129
3. 代替冷媒（R404A）の概要	131
4. R404Aモリエル線図	132
5. R404A飽和温度と飽和圧力表	133
6. 運転音	134
7. 防振設計参考資料	135

# 1. 仕 様

項目(単位)		型 式	HCSV22	
使 用 冷 媒		—	R404A	
蒸発温度使用範囲		℃	-45~-5	
電 源		—	AC3φ 200V 50/60Hz	
性 能	周 囲 温 度	℃	32	
	蒸 発 温 度	℃	-10	
	吸 入 ガ ス 温 度	℃	18	
	冷 凍 能 力	kW	7.5(60Hz時)	
電 力 性 能	消 費 電 力	kW	4.1(60Hz時)	
	運 転 電 流	A	13.2(60Hz時)	
	力 率	%	90	
法 定 冷 凍 能 力		トン	1.42(60Hz時)	
高 圧 ガ ス 保 安 法 区 分		—	届出不要	
外 形	外装(マンセル記号)		ナチュラルグレー(1.0Y 8.5/0.5)	
	幅		mm	850
	奥 行	mm	315	
圧 縮 機	高 さ		mm	1120
	型 式		—	FL300DLV-56A3
	定 格 出 力		kW	2.2
	吐 出 量		m <sup>3</sup> /h	11.66(60Hz時)
	冷 却 方 式		—	冷媒液冷却方式
冷 凍 油	始 動 電 流		A	—
	種 類		—	ダフニーハーメチックオイルFVC32D
凝 縮 器	封 入 量		ℓ	1.2
	型 式		—	多通路クロスフィン式
	送風機	型 式 × 台 数	—	φ465プロペラファン×1
	モータ	風 量 (最 大)	m <sup>3</sup> /min	56.3
受 液 器 内 容 積		ℓ	5.0	
運 転 調 整 装 置		運 転 ス イ ッ チ	—	運転/停止
制 御 装 置		凝 縮 圧 力 制 御	—	ファンスピード制御
保 護 装 置	高 圧 圧 力 遮 断 装 置		MPa	3.0 OFF(手動復帰)
	溶 栓	口 径	mm	5
		溶 解 温 度	℃	72
	電 流 セ ン サ (CT) 設 定 値 (圧 縮 機 用)		A	18
	吐 出 ガ ス 過 熱 防 止 サ ー ミ ス タ		℃	120
	ヒューズ	動 力 回 路 用	A	30
		操 作 回 路 用	A	5
そ の 他		—	逆相防止器(コントローラ内蔵)	
冷 配 管	ガ ス 入 口	mm	φ19.05(ロー付接続)	
	液 出 口	mm	φ12.7(フレア接続)	
質 量	製 品 質 量	kg	115	
	梱 包 質 量	kg	120	
騒 音 値		dB	49(46)	
内 蔵 品		—	ドライヤ, サイトグラス	

注(1) 騒音値は、反響の少ない無響室などの部屋で、製品正面1m、高さ1mの位置において、運転周波数60Hz、蒸発温度-10℃、コンデンサーの周囲温度32℃にて運転した場合の値(Aスケール)を示します。  
 また、カッコ内は、夜間など周囲温度が、25℃以下で低負荷となった場合の値を示します。  
 なお、運転条件が異なる場合や、周囲の反響などの影響を受ける実際の据え付け状態では表示値より大きくなります。

(50/60Hz)

項目(単位)		型 式	HCSV45
使用冷媒		—	R404A
蒸発温度使用範囲		℃	-45~-5
電源		—	AC3φ 200V 50/60Hz
性能	周囲温度	℃	32
	蒸発温度	℃	-10
	吸入ガス温度	℃	18
電 能	冷凍能力	kW	15.0(75Hz時)
	消費電力	kW	7.6(75Hz時)
	運転電流	A	23.2(75Hz時)
電 率	力率	%	95
	法定冷凍能力	トン	3.05(80Hz時)
	高圧ガス保安法区分	—	届出不要
外 形	外装(マンセル記号)	—	ベージュ(2.5Y 8/2)
	幅	mm	1290
	奥行	mm	560
圧 縮 機	高さ	mm	1585
	型式	—	FL600DLV-90A3
	定格出力	kW	4.5
機 油	吐出量	m <sup>3</sup> /h	25.0(80Hz時)
	冷却方式	—	冷媒液冷却方式
	始動電流	A	153/139
凝 縮 器	種類	—	FVC32D
	封入量	ℓ	1.7
	型式	—	多通路クロスフィン式
送 風 機	型式×台数	—	φ440プロペラファン×2
	風量(最大)	m <sup>3</sup> /min	83/90
	モータ定格出力(極数)×台数	W	80(6)×2
受液器内容積		ℓ	13.5
運 転 調 節 装 置	運転スイッチ	—	運転/停止
	表示灯	—	運転, 保護, 商用, 警報(各種コード表示)
制御装置凝縮圧力制御		—	ファンスピード制御
保 護 装 置	高圧圧力遮断装置	MPa	3.0 OFF(手動復帰)
	低圧圧力遮断装置	MPa	(コントローラのバックアップ用)0.1 OFF(出荷時)
	溶栓口径	mm	5
	溶解温度	℃	72
	電流センサ(CT)設定値(圧縮機用)	A	30.0
	吐出ガス過熱防止サーモスタット	℃	130
ヒューズ	動力回路用	A	50
	操作回路用	A	5
その他		—	逆相防止器(コントローラ内蔵)
冷 配 管	ガス入口	mm	φ28.0(ロー付接続)
	液出口	mm	φ12.7(フレア接続)
質 量	製品質量	kg	240
	梱包質量	kg	255
騒音値		dB	50(46)
騒 音 内 蔵 品		—	高圧連成計, 低圧連成計, ドライヤ, サイトグラス

- 注(1) 騒音値は、反響の少ない無響室などの部屋で、製品正面1m、高さ1mの位置において、運転周波数60Hz、蒸発温度-10℃、コンデンサーの周囲温度32℃にて運転した場合の値(Aスケール)を示します。  
また、カッコ内は、夜間などの周囲温度が、25℃以下となった場合の値(Aスケール)を示します。  
なお、運転条件が異なる場合や、周囲の反響などの影響を受ける実際の据え付け状態では表示値より大きくなります。
- (2) 始動電流は商用電源で始動したときの値を示します。

(50/60Hz)

項目(単位)		型 式	HCSV55	HCSV75	
使用冷媒		—	R404A		
蒸発温度使用範囲		℃	-45~-5		
電源		—	AC3φ 200V 50/60Hz		
性能	周囲温度	℃	32		
	蒸発温度	℃	-10		
	吸入ガス温度	℃	18		
電気特性	冷凍能力	kW	20.0(60Hz時)	23.6(75Hz時)	
	消費電力	kW	10.1(60Hz時)	13.2(75Hz時)	
	運転電流	A	30.2(60Hz時)	39.5(75Hz時)	
	力率	%	96		
始動電流		A	250/223		
法定冷凍能力		トン	4.24(70Hz時)	4.55(75Hz時)	
高圧ガス保安法区分		—	届出不要		
外形	外装(マンセル記号)		ベージュ(2.5Y 8/2)		
	幅		950		
	奥行	高さ	750	1645	
圧縮機	型式		FL800ELV-144A3	FL1000ELV-144A3	
	定格出力		6.0	7.4	
	吐出量		34.8(70Hz時)	37.3(75Hz時)	
	冷却方式		冷媒液冷却方式		
冷凍油	種類		ダフニーハーメチックオイルFVC32D		
	封入量		3.5		
凝縮器	型式		多通路クロスフィン式		
	送風機	型式×台数 風量(最大)	φ644プロペラファン×1 138		
	モータ	定格出力(極数)×台数	275(6)×1		
受液器内容積		ℓ	27.0		
運転調整装置	運転スイッチ	—	運転/停止		
制御装置	凝縮圧力制御	—	ファンスピード制御		
保護装置	高圧圧力遮断装置		MPa	3.0 OFF	
	溶栓	口径	mm	5	
		溶解温度	℃	72	
	電流センサ(CT)設定値(圧縮機用)		A	49.0	
	吐出ガス過熱防止サーミスタ		℃	120	
	配線用遮断器(圧縮機用)		A	75	
	ヒューズ	操作回路用	A	5	
		コンデンサファンモータ用	A	10	
その他		—	逆相防止器(コントローラ内蔵)		
冷媒配管質量	ガス入口		mm	φ31.75(ロー付接続)	
	液出口		mm	φ15.88(フレア接続)	
	ホットガス配管		mm	φ19.05(ロー付接続)	
製品質量		kg	280		
梱包質量		kg	283		
騒音値		dB	53	54	
内蔵品		—	ドライヤ, サイトグラス		

注(1) 騒音値は、反響の少ない無響室などの部屋で、製品正面1m、高さ1mの位置において、運転周波数50Hz(HCSV55)、60Hz(HCSV75)、蒸発温度-10℃、コンデンサの周囲温度32℃にて運転した場合の値(Aスケール)を示します。  
 なお、運転条件が異なる場合や、周囲の反響などの影響を受ける実際の据え付け状態では表示値より大きくなります。

(2) 始動電流は商用電源で始動したときの値を示します。

## 2. 使用範囲

冷媒	R404A
蒸発温度	-45~-5℃
低圧側圧力	0.00~0.42MPa
吸入ガス温度	18℃以下 ※1
吐出ガス過熱度	15℃以上
吐出ガス温度	120℃以下
周囲温度	-20~40℃
電源電圧	200V±10%以内
電圧不平衡率	±2%以内
最低始動電圧	170V以上
配管(有効)長	100m以下 ※2 ※3

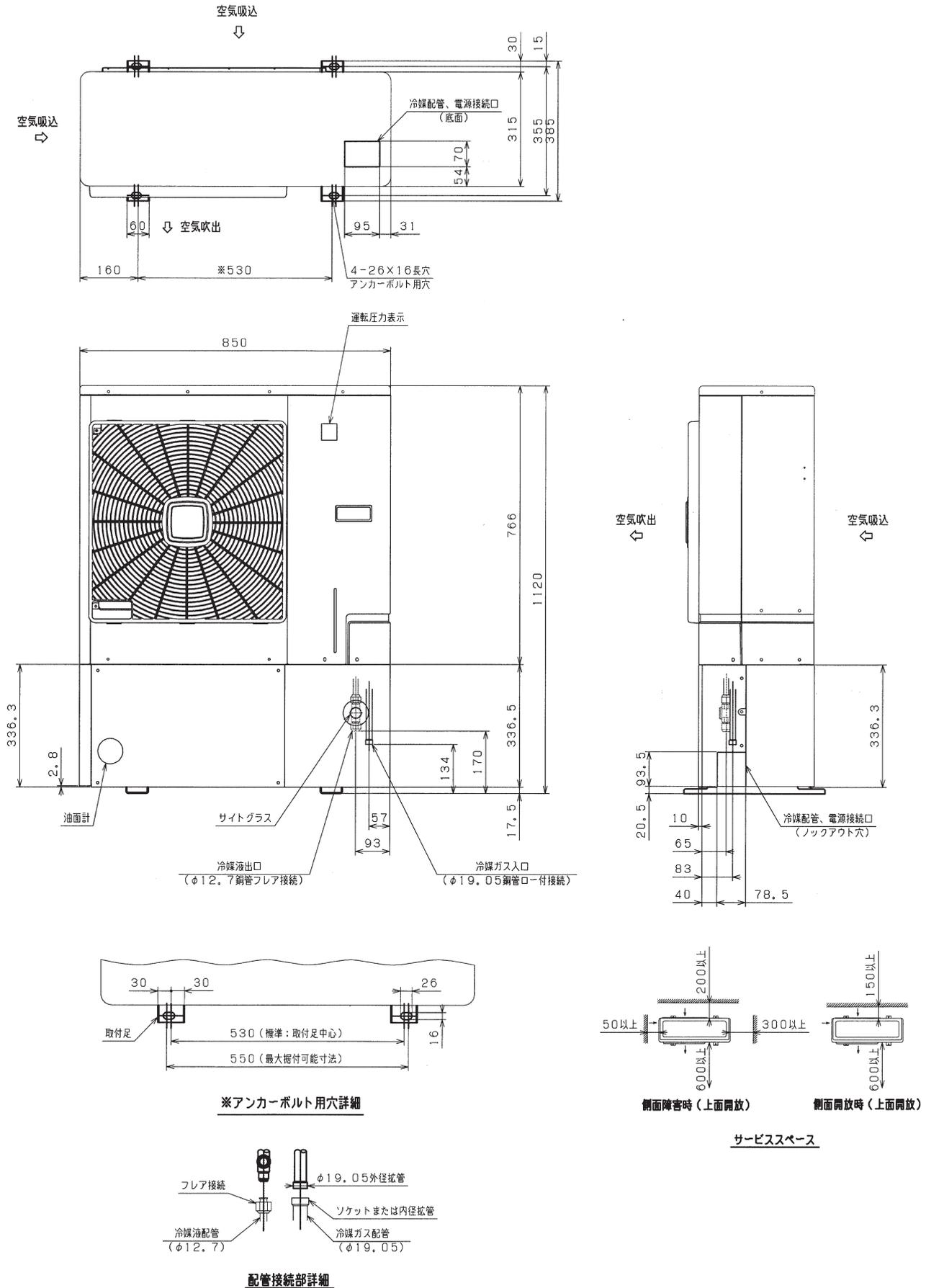
- 記事1. ※1印 吸入ガス過熱度は通常5~40℃の範囲に入るように調整して下さい。  
 2. ※2印 配管長により冷凍能力補正が必要です。  
 又、配管サイズのアップ及び冷凍機油の追加等が必要となる場合があります。  
 ※3印 HCSV22の場合、50m以下

### ご使用上の注意事項

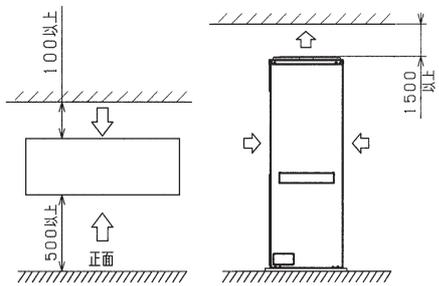
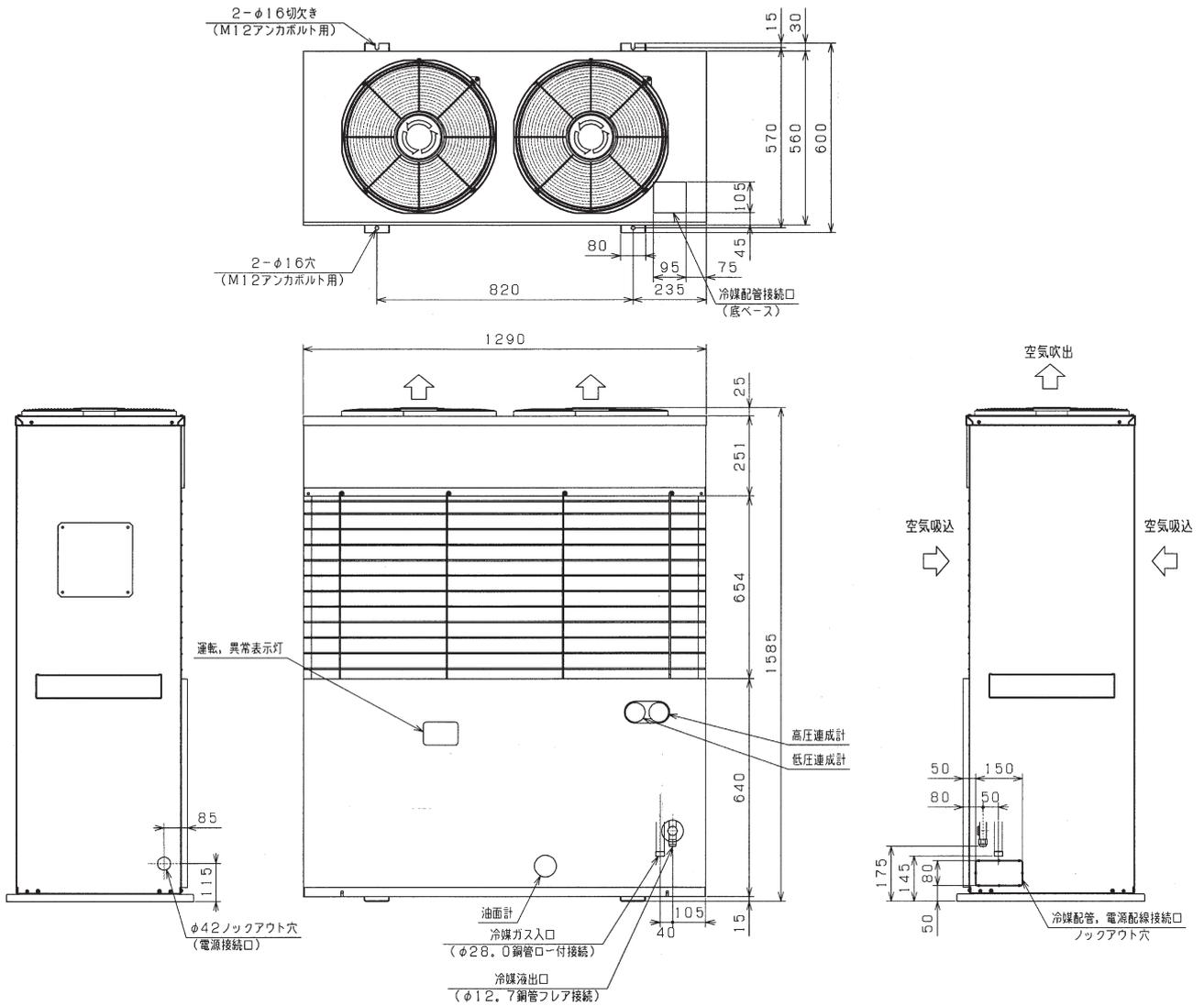
1. ショーケース、ユニットクーラーは、R404A用に設計・製造されたユニットを選定願います。  
 従来のR22適用製品とR404A適用製品は互換性はありません。  
 R22適用製品をそのまま使用されますと、スラッジ生成による不冷、圧縮機トラブルとなる恐れがあります。  
 膨張弁、その他サイクル部品についても同様にR404A専用品を選定願います。
2. 直接冷媒に触れる計測器、工具は全てR404A専用としてください。ただし、R407Cとエーテル油（FVB68D出光興産製）の組合せで使用している工具については共用が可能です。
3. 吸入配管には十分な断熱を施してください。保冷材の厚さは冷蔵用で50mm、冷凍用で75mmが概略の目安となりますがユニットの寿命と経済運転のためにも必ず適正な保冷を行ってください。
4. ユニットの運転、停止の繰返しは1時間に6回以内、運転時間は5分以上、停止時間は5分以上になるよう各機器を調整してください。
5. ユニットの周囲は、規定のスペースを確保してください。
6. ユニットから発生する騒音が近隣に迷惑がかからない場所に据え付けてください。
7. 次のような場所には設置しないでください。ユニットが故障する原因となります。
  - 油（機油を含む）の飛沫、蒸気の多い場所
  - 温泉地など硫化ガスの多い場所
  - 可燃性ガスの発生、流入などの恐れがある場所
  - 海岸地帯などの塩分の多い場所
  - 酸性またはアルカリ性の雰囲気のある場所
  - 排熱ができない場所（設置スペースが確保できない場所など）
8. 電磁波を発生する機器の付近に据え付ける場合は、電磁波放射器の発信面が直接ユニット本体の電気品箱に対向しない位置に据え付けてください。
9. ノイズの空中伝搬の影響を避けるため、ラジオなどの受信機よりユニット本体および電源線を3m以上離してください。
10. この製品は国内向け一般冷凍・冷蔵用のコンデensingユニットです。  
 高度な品質管理を必要とする血清、ワクチン、医療用などの貯蔵、および動植物、精密機械、美術品、学術資料の保管などの特殊用途には使用しないでください。
11. 貯蔵物の解凍事故などへの拡大につながらないよう警報装置の設置および温度管理システムの確立をお願いします。

# 3. 外形図

HCSV22

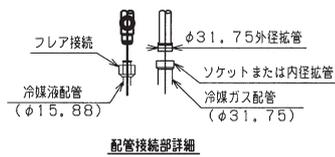
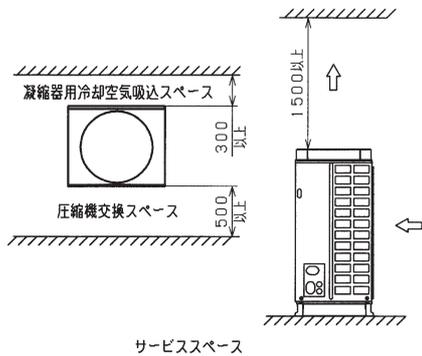
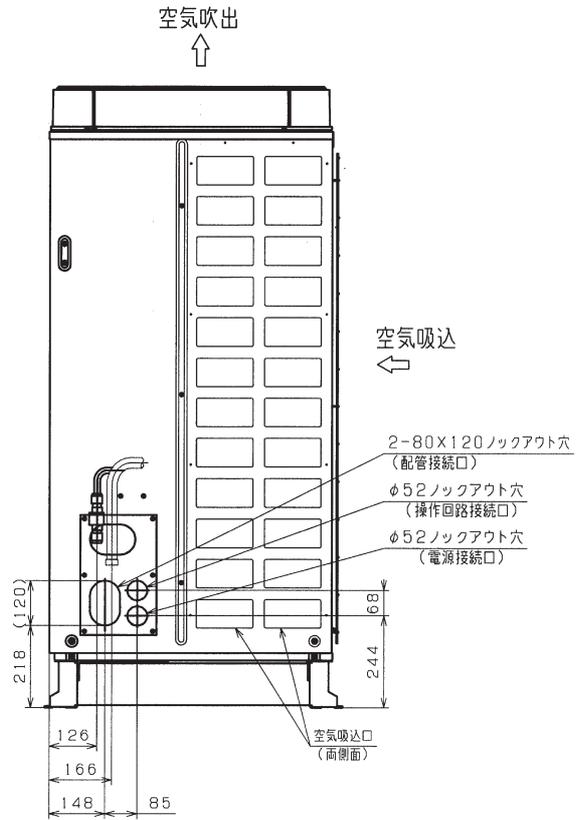
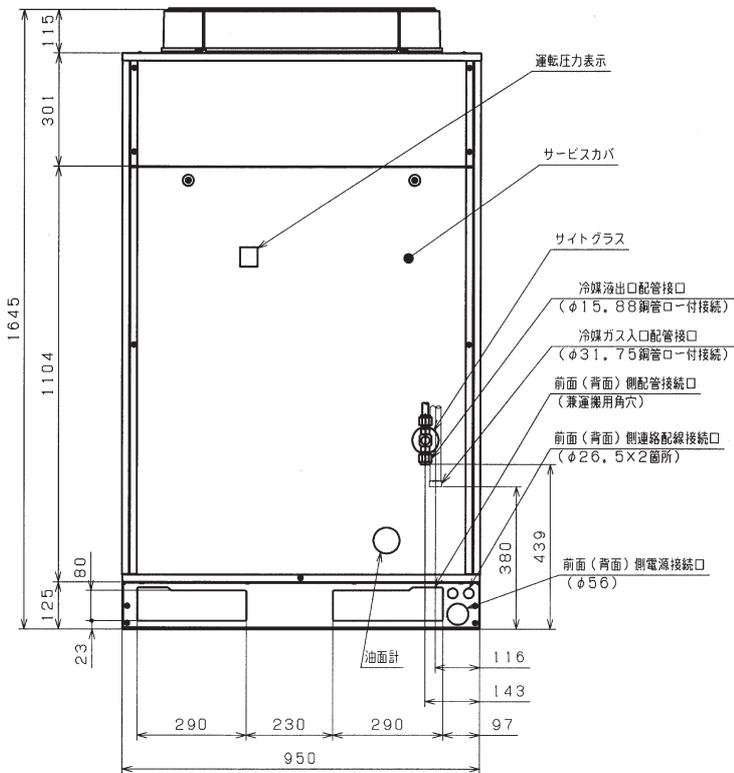
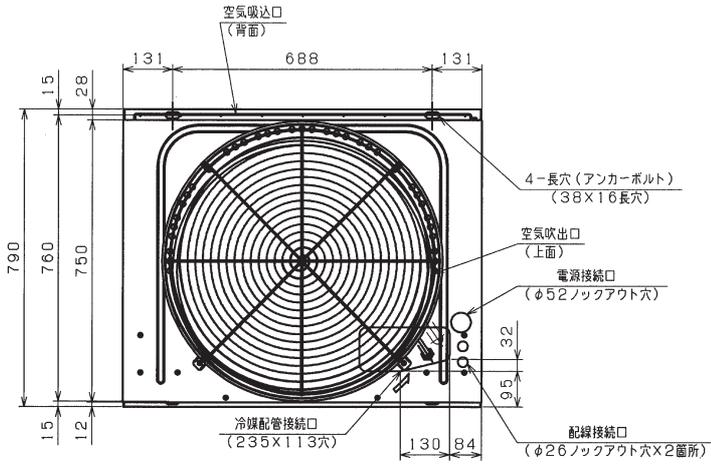


# HCSV45



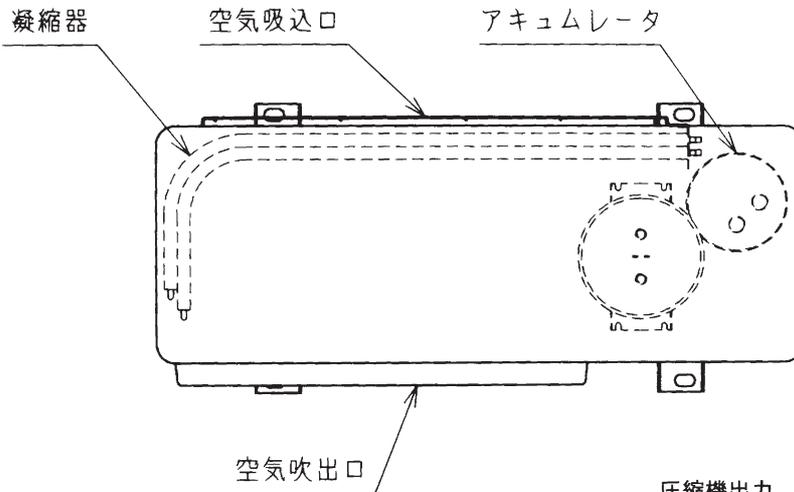
サービススペース

# HCSV55, HCSV75



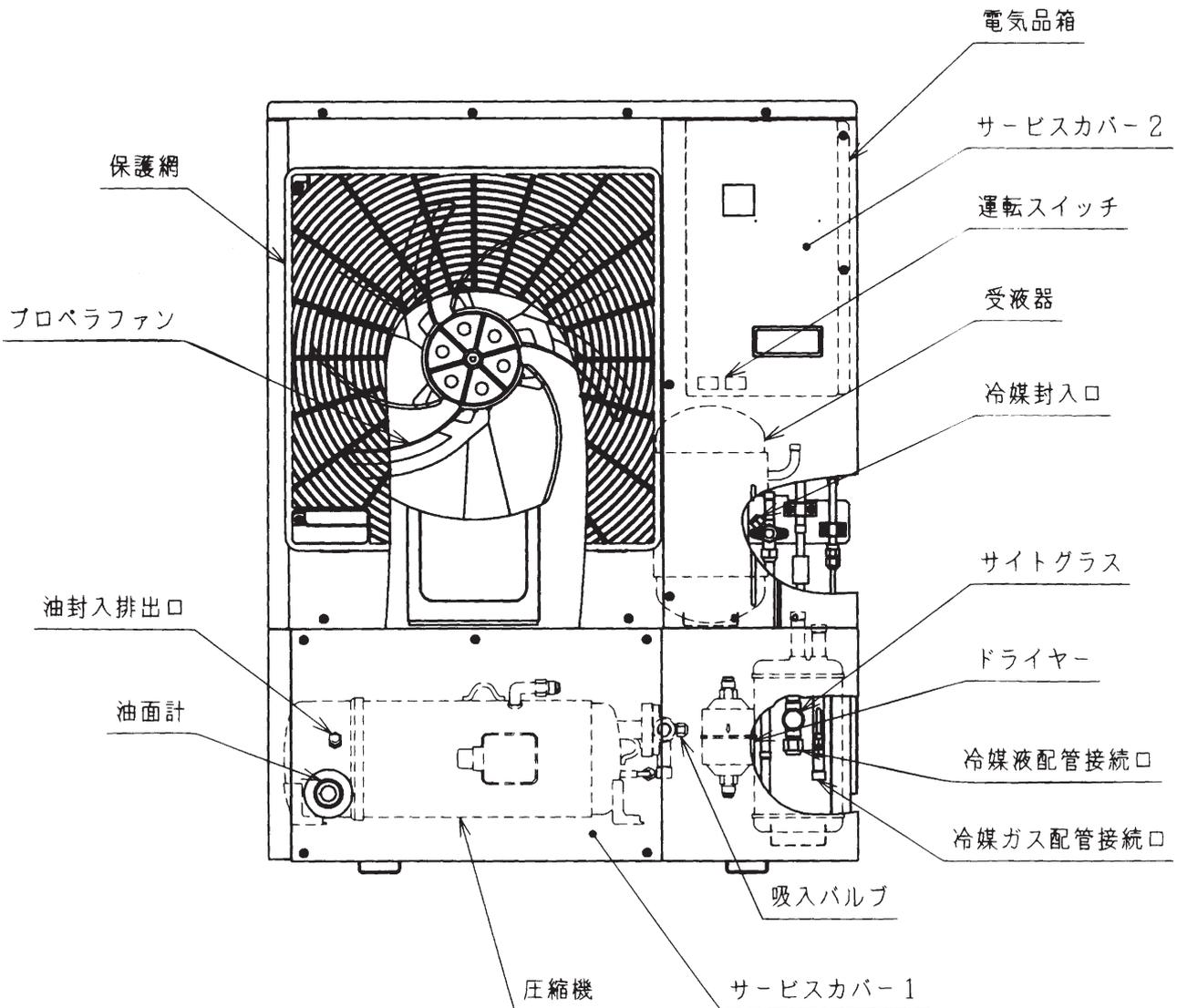
# 4. 構造図

HCSV22

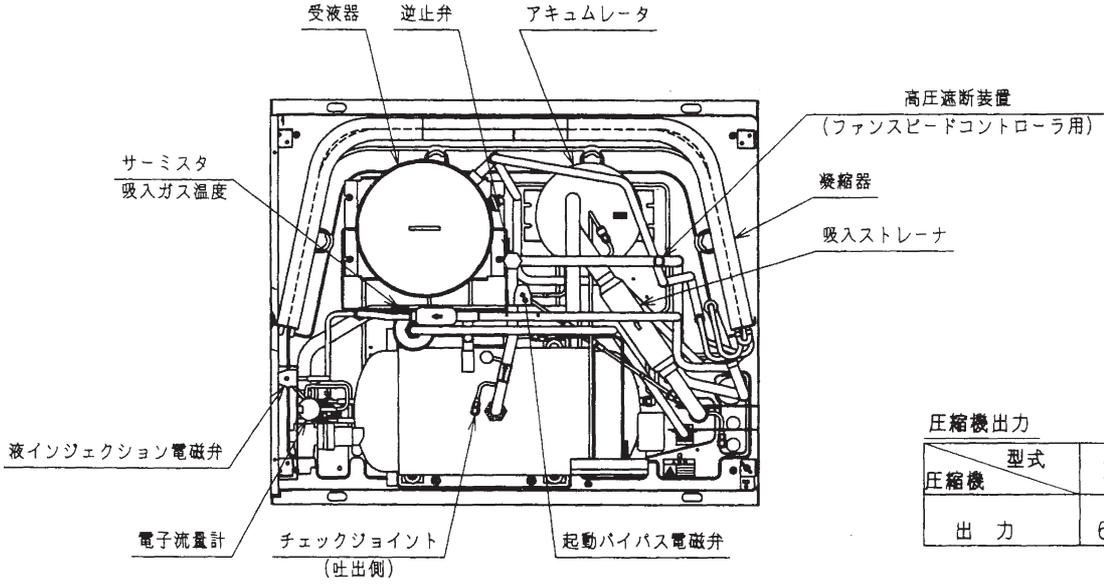


圧縮機出力

型式	HCSV22
出力	2.2Kw

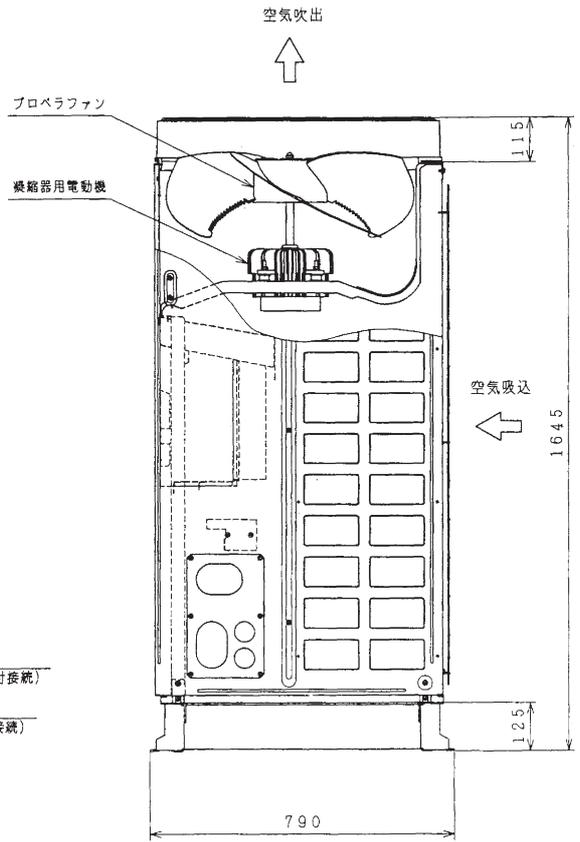
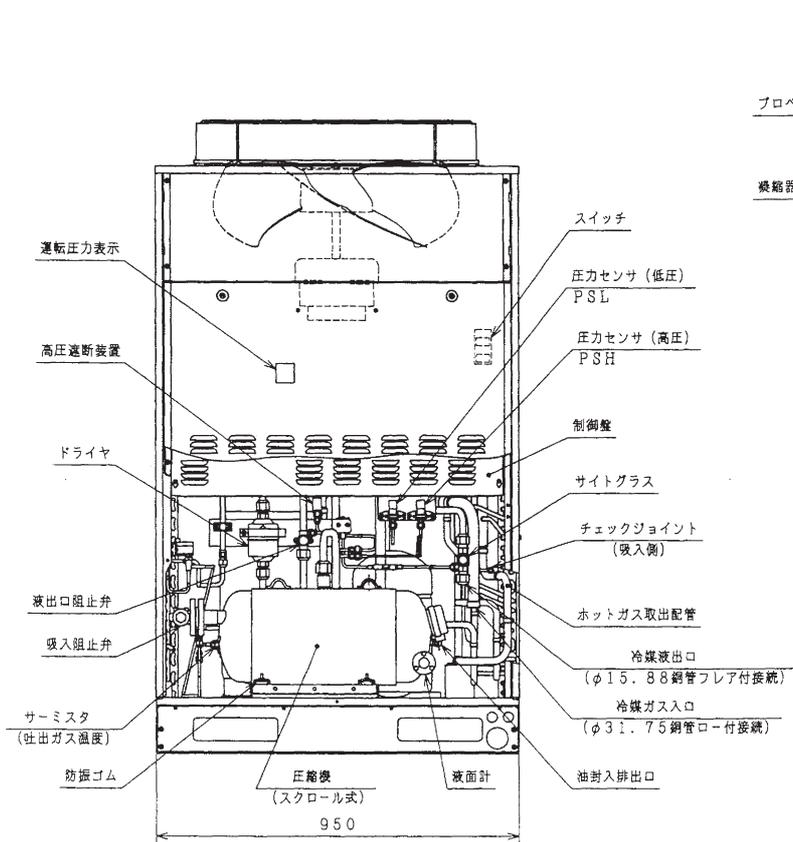


# HCSV55, HCSV75



圧縮機出力

型式	HCSV55	HCSV75
出力	6.0 kW	7.4 kW



## 5. 能力表

### (1) 能力一覧表

単位：kW

形 式	HCSV22	HCSV45	HCSV55	HCSV75	
出力周波数	60Hz	75Hz	60Hz	75Hz	
蒸 発 温 度 (°C)	-45	1.82	3.78	5.19	5.91
	-40	2.36	4.75	6.45	7.54
	-35	3.02	5.90	7.95	9.68
	-30	3.76	7.30	9.77	12.0
	-25	4.52	8.90	11.9	14.5
	-20	5.48	10.7	14.3	17.4
	-15	6.42	12.8	17.0	20.3
	-10	7.50	15.0	20.0	23.6
	-5	8.48	17.4	23.3	27.2

注(1) 冷媒R404A, 電源電圧200V, コンデンサ周囲温度32°Cの場合を示します。

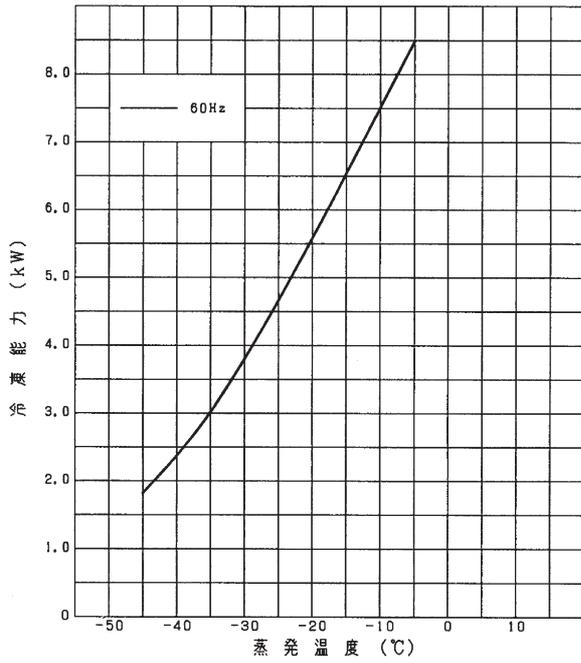
(2) 蒸発温度とは吸入圧力の飽和温度のことで, 吸入ガス温度18°Cの時の値を示します。

## (2) 能力表

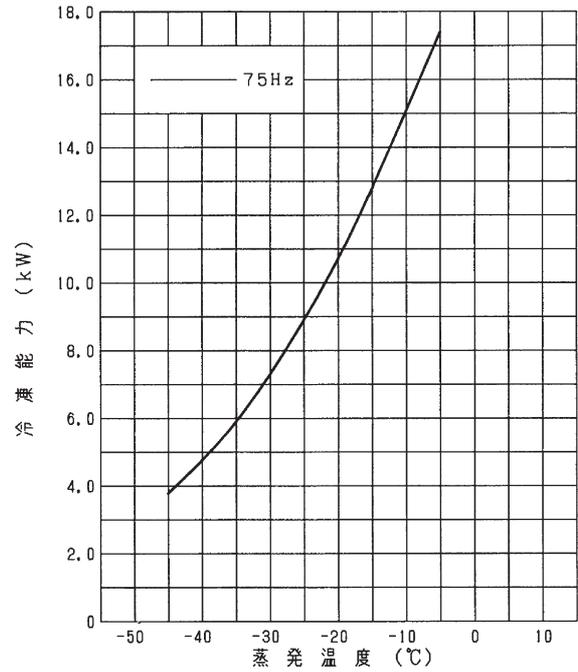
注(1) 冷媒R404A、電源電圧200V、コンデンサ周囲温度32℃の場合を示します。

(2) 蒸発温度とは吸入圧力の飽和温度のことで、吸入ガス温度18℃の時の値を示します。

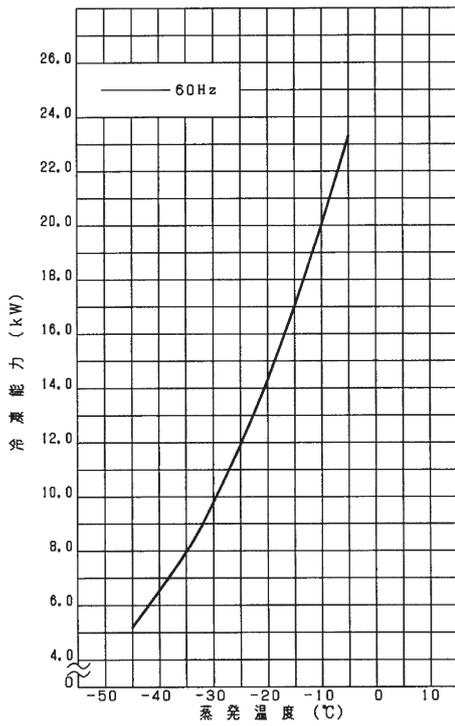
### HCSV22



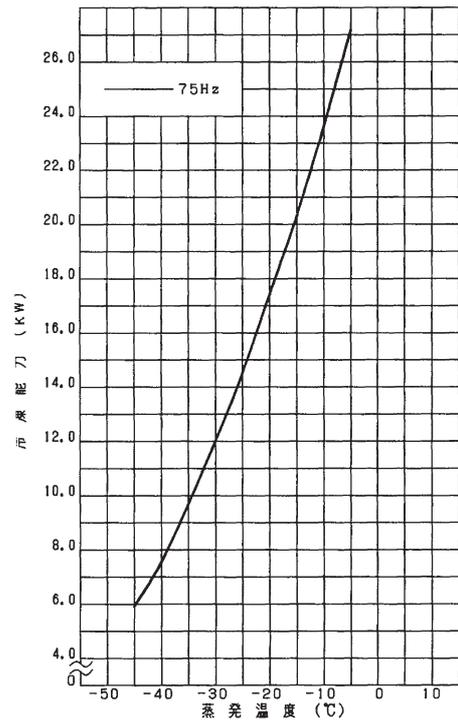
### HCSV45



### HCSV55



### HCSV75



(3) 配管長による能力補正值

蒸発温度 (℃)	配管長 (m)	HCSV22		HCSV45		HCSV55		HCSV75	
		冷凍能力補正率(%)	補正冷凍能力(kW)	冷凍能力補正率(%)	補正冷凍能力(kW)	冷凍能力補正率(%)	補正冷凍能力(kW)	冷凍能力補正率(%)	補正冷凍能力(kW)
-40	0	100	2.36	100	4.75	100	6.45	100	7.54
	30	86.4	2.04	93.7	4.45	94.4	6.09	92.2	6.96
	50	78.9	1.86	90.0	4.28	91.2	5.88	88.0	6.63
	80	—	—	85.0	4.04	86.8	5.60	82.5	6.22
	100	—	—	81.9	3.89	84.1	5.43	79.2	5.98
-35	0	100	3.02	100	5.90	100	7.95	100	9.68
	30	87.1	2.63	94.0	5.55	94.7	7.53	92.7	8.97
	50	80.1	2.42	90.5	5.34	91.5	7.28	88.6	8.58
	80	—	—	87.3	5.15	88.7	7.05	85.0	8.23
	100	—	—	84.2	4.97	86.0	6.84	81.7	7.91
-30	0	100	3.76	100	7.30	100	9.77	100	12.0
	30	87.9	3.31	94.3	6.88	94.9	9.27	93.1	11.2
	50	81.3	3.06	91.0	6.64	91.9	8.98	89.2	10.7
	80	—	—	87.9	6.42	89.2	8.71	85.8	10.3
	100	—	—	85.0	6.21	86.6	8.46	82.7	9.92
-25	0	100	4.52	100	8.90	100	11.9	100	14.5
	30	88.8	4.01	94.6	8.42	95.1	11.3	93.5	13.6
	50	82.6	3.73	91.4	8.14	92.3	11.0	89.9	13.0
	80	—	—	88.5	7.88	89.6	10.7	86.6	12.6
	100	—	—	85.8	7.63	87.2	10.4	83.6	12.1
-20	0	100	5.48	100	10.7	100	14.3	100	17.4
	30	89.7	4.92	94.9	10.2	95.4	13.6	94.0	16.4
	50	83.9	4.60	91.9	9.83	92.6	13.2	90.5	15.7
	80	—	—	89.1	9.54	90.1	12.9	87.4	15.2
	100	—	—	86.6	9.26	87.8	12.6	84.5	14.7
-15	0	100	6.42	100	12.8	100	17.0	100	20.3
	30	90.6	5.82	95.2	12.2	95.6	16.3	94.4	19.2
	50	85.3	5.48	92.4	11.8	93.0	15.8	91.1	18.5
	80	—	—	89.8	11.5	90.6	15.4	88.2	17.9
	100	—	—	87.3	11.2	88.4	15.0	85.4	17.3
-10	0	100	7.50	100	15.0	100	20.0	100	23.6
	30	91.6	6.87	95.5	14.3	95.9	19.2	94.9	22.4
	50	86.9	6.52	92.8	13.9	93.4	18.7	91.8	21.7
	80	—	—	90.4	13.6	91.1	18.2	89.0	21.0
	100	—	—	88.1	13.2	89.0	17.8	86.4	20.4
-5	0	100	8.48	100	17.4	100	23.3	100	27.2
	30	92.7	7.86	95.8	16.7	96.1	22.4	95.3	25.9
	50	88.4	7.50	93.3	16.2	93.7	21.8	92.4	25.1
	80	—	—	91.0	15.8	91.6	21.3	89.8	24.4
	100	—	—	88.9	15.5	89.5	20.9	87.3	23.7

#### (4) 吸入ガス過熱度による冷凍能力補正

R404A対応スクロール冷凍機の冷凍能力については、冷媒の物性によりユニットの吸入ガス過熱度（スーパーヒート）の低下にて冷凍能力が低下します。

このため、カタログ表示の温度条件（吸入ガス温度18℃）と実際に使用される温度条件が異なる場合は、負荷計算の際カタログ表示を補正した冷凍能力で機種選定をする必要があります。

#### カタログ表示を吸入ガス過熱度（スーパーヒート）を考慮した冷凍能力に換算する係数（外気温度32℃）

●吸入ガス温度18℃表示を吸入ガス過熱度（TsSH）別に換算する補正率（％）

ET(℃)/TsSH(deg)	10	15	20	25	30
-5	96.1	97.6	99.2	—	—
-10	94.5	96.3	97.7	99.1	—
-15	93.1	94.7	96.2	97.7	99.2
-17	92.6	94.1	95.6	97.0	98.5
-20	91.5	92.9	94.4	95.9	97.4
-25	90.3	91.8	93.3	94.8	96.2
-30	89.2	90.7	92.1	93.5	95.0
-35	87.7	89.1	90.7	92.1	93.6
-40	86.3	87.8	89.2	90.7	92.2
-45	84.9	86.3	87.8	89.3	90.7

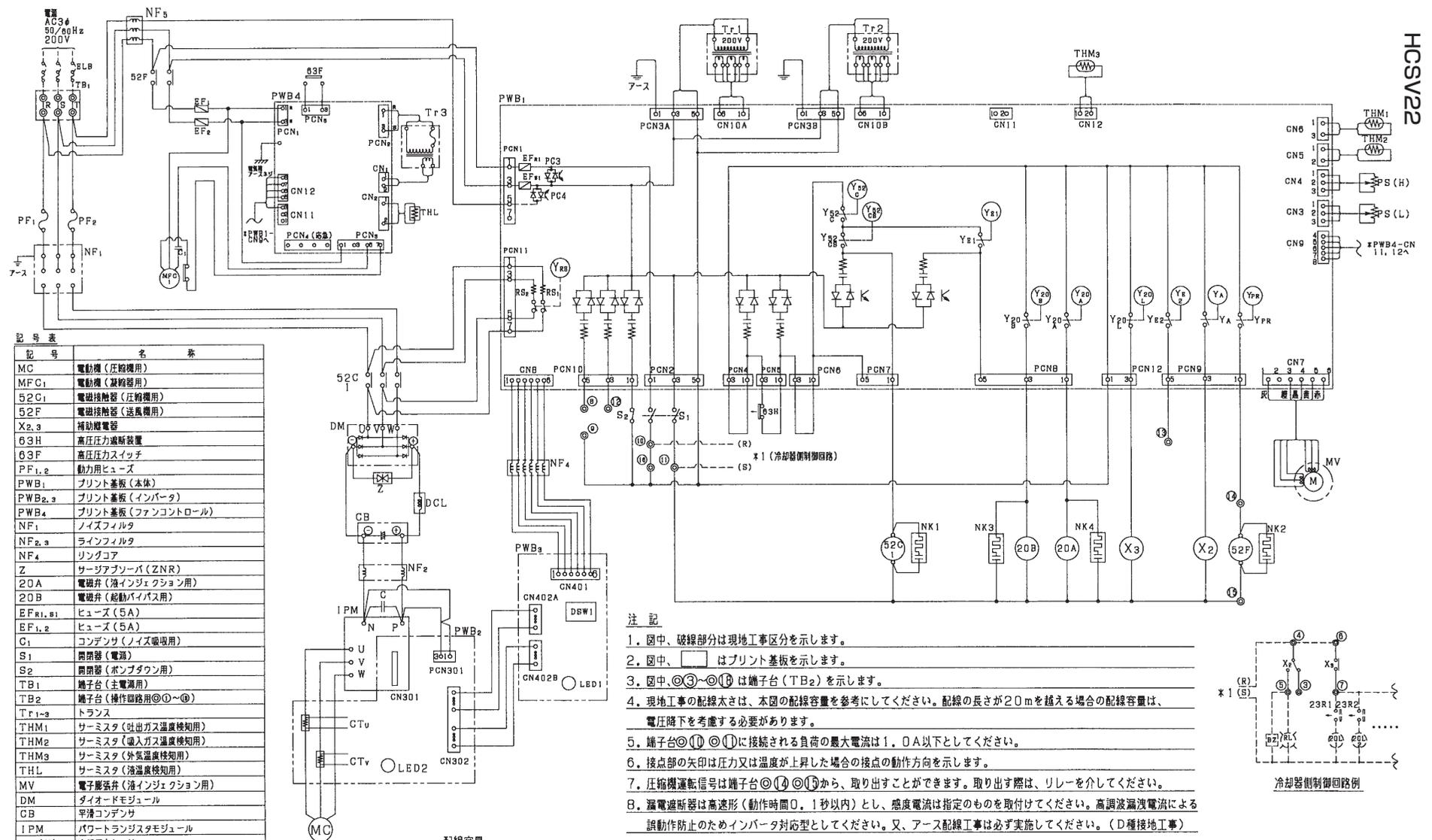
注記）冷媒R404A、外気温度32℃

【参考】吸入ガス過熱度（TsSH）に対する実際の吸入ガス温度（℃）

ET(℃)/TsSH(deg)	10	15	20	25	30
-5	5	10	15	—	—
-10	0	5	10	15	—
-15	-5	0	5	10	15
-17	-7	-2	3	8	13
-20	-10	-5	0	5	10
-25	-15	-10	-5	0	5
-30	-20	-15	-10	-5	0
-35	-25	-20	-15	-10	-5
-40	-30	-25	-20	-15	-10
-45	-35	-30	-25	-20	-15

# 6. 電気配線図

HCSV22



記号表

記号	名称
MC	電動機 (圧縮機用)
MF C <sub>1</sub>	電動機 (凝縮器用)
52 G <sub>1</sub>	電磁接触器 (圧縮機用)
52 F	電磁接触器 (送風機用)
X <sub>2,3</sub>	補助继电器
03 H	高圧圧力遮断装置
03 F	高圧圧力スイッチ
PF <sub>1,2</sub>	動力用ヒューズ
PWB <sub>1</sub>	プリント基板 (本体)
PWB <sub>2,3</sub>	プリント基板 (インバータ)
PWB <sub>4</sub>	プリント基板 (ファンコントロール)
NF <sub>1</sub>	ノイズフィルタ
NF <sub>2,3</sub>	ラインフィルタ
NF <sub>4</sub>	リングコア
Z	サーミアブソーバ (ZNR)
20 A	電磁弁 (落インジェクション用)
20 B	電磁弁 (起動バイパス用)
EF <sub>R1, S1</sub>	ヒューズ (5A)
EF <sub>L1, 2</sub>	ヒューズ (5A)
C <sub>1</sub>	コンデンサ (ノイズ吸収用)
S <sub>1</sub>	開閉器 (電源)
S <sub>2</sub>	開閉器 (ポンプダウン用)
TB <sub>1</sub>	端子台 (主電源用)
TB <sub>2</sub>	端子台 (操作回路用①②③)
Tr <sub>1-3</sub>	トランス
THM <sub>1</sub>	サーミスタ (吐出ガス温度検知用)
THM <sub>2</sub>	サーミスタ (吸入ガス温度検知用)
THM <sub>3</sub>	サーミスタ (外気温度検知用)
THL	サーミスタ (冷温度検知用)
MV	電子膨張弁 (落インジェクション用)
DM	ダイオードモジュール
CB	平滑コンデンサ
IPM	パワーランジスタモジュール
PS (H)	高圧圧力センサ
PS (L)	低圧圧力センサ
CTU, CTV	交流素 (電流検知用)
DCL	DCコイル
NK <sub>1-4</sub>	ノイズキラー
BZ	ブザー (警報用)
RL <sub>1</sub>	表示灯 (警報用)
23R <sub>1, 2, ..</sub>	温度調節器 (室内温度調節用)
20L <sub>1, 2, ..</sub>	電磁弁 (冷却液用)

配線の区分

線の種類	区分
—	動力用
—	操作回路用
- - -	現地工事用

配線容量

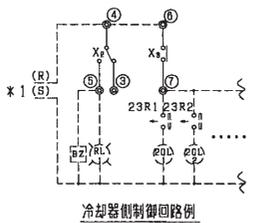
型式	動力線の太さ	操作回路の太さ	アース線の太さ
HCSV22	3.5mm <sup>2</sup>	2.0mm <sup>2</sup>	2.0mm <sup>2</sup>

漏電遮断器 (ELB) 容量

型式	定格電流	定格感度電流
HCSV22	30A	30mA (動作時間0.1秒以内)

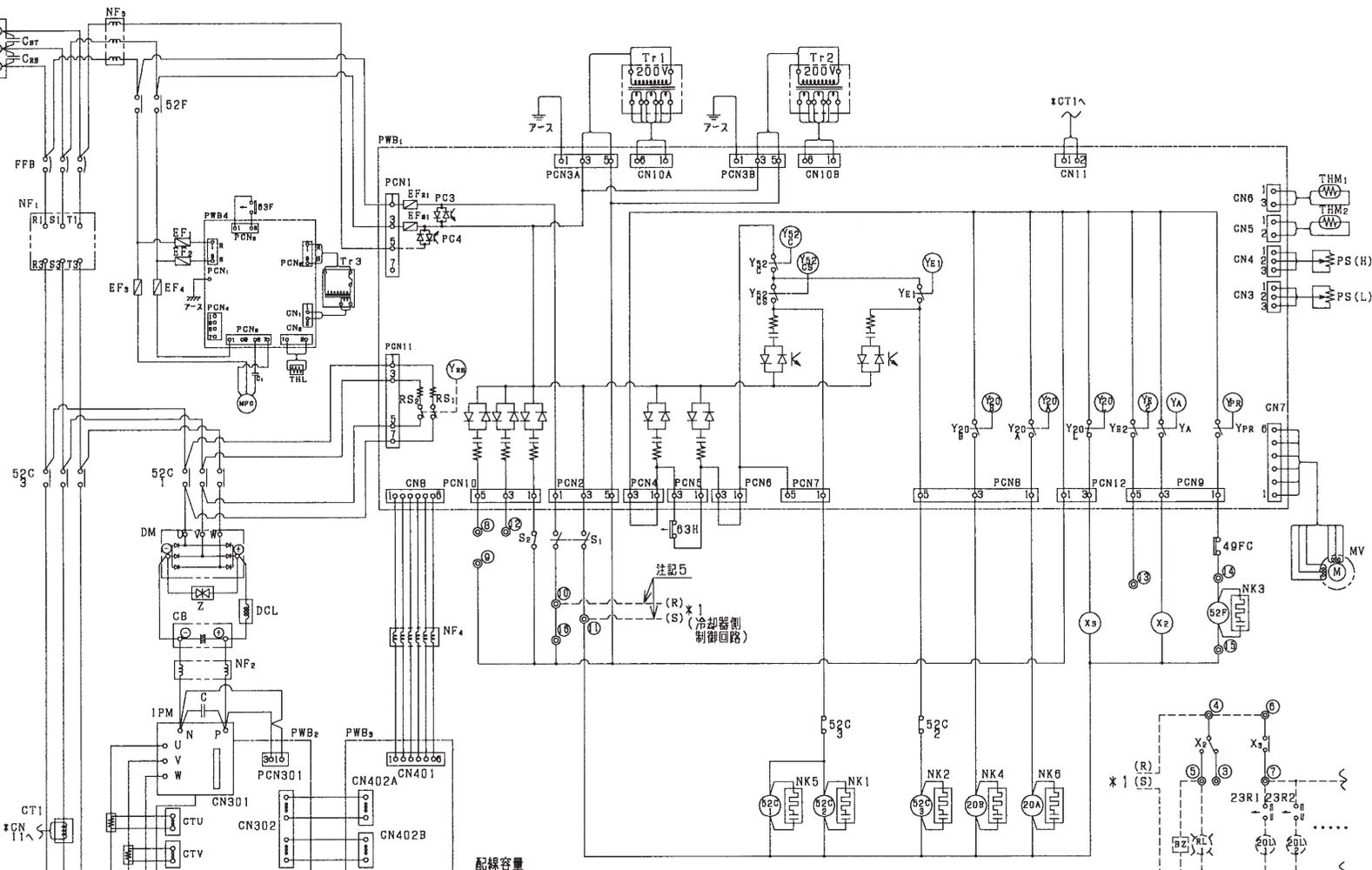
- 注記
1. 図中、破線部分は現地工事区分を示します。
  2. 図中、  はプリント基板を示します。
  3. 図中、③~⑬は端子台 (TB<sub>2</sub>) を示します。
  4. 現地工事の配線太さは、本図の配線容量を参考にしてください。配線の長さが20mを越える場合の配線容量は、電圧降下を考慮する必要があります。
  5. 端子台④⑪⑫に接続される負荷の最大電流は1.0A以下としてください。
  6. 接点部の矢印は圧力又は温度が上昇した場合の接点の動作方向を示します。
  7. 圧縮機運転信号は端子台④⑪⑫から、取り出すことができます。取り出す際は、リレーを介してください。
  8. 漏電遮断器は高速形 (動作時間0.1秒以内) とし、感度電流は指定のものを取付けてください。高調波漏洩電流による誤動作防止のためインバータ対応型としてください。又、アース配線工事は必ず実施してください。(D種接地工事)

⚠ 漏電遮断器の設置とアース線工事は必ず実施してください。実施されませんと感電及び火災の原因となります。





記号	名称
MC	電動機 (圧搾機用)
MFC1	電動機 (凝結機用)
49FC	インターナルサーモスタット (MFC2内蔵)
52C <sub>1,2,3</sub>	電磁接触器 (圧搾機用)
52F	電磁接触器 (送風機用)
X <sub>2,3</sub>	補助電圧器
63H	高圧圧力遮断装置
63F	高圧圧力スイッチ
FFB	配線用遮断器 (圧搾機用)
PWB1	プリント基板 (本体)
PWB2,3	プリント基板 (インバータ)
PWB4	プリント基板 (ファンコントロール)
NF1	ノイズフィルタ
NF <sub>2,3,5</sub>	ラインフィルタ
NF4	リングコア
Z	サージアブソーバ (ZNR)
20A	電磁弁 (液インジェクション用)
20B	電磁弁 (起動バイパス用)
EF <sub>1,1,1</sub>	ヒューズ (5A)
EF <sub>1,2</sub>	ヒューズ (5A)
EF <sub>3,4</sub>	ヒューズ (10A)
C, C <sub>RS, ST</sub>	コンデンサ (ノイズ吸収用)
C <sub>1</sub>	コンデンサ (ファンモータ用)
S1	開閉器 (電源)
S2	開閉器 (ポンプダウン用)
TB1	端子台 (主電源用)
TB2	端子台 (制御回路用①~⑩)
Tr1~3	トランス
THM1	サーミスタ (吐出ガス温度検知用)
THM2	サーミスタ (吸入ガス温度検知用)
THL	サーミスタ (液温度検知用)
MV	電子膨張弁 (液インジェクション用)
DM	ダイオードモジュール
CB	平滑コンデンサ
IPM	パワーランジスタモジュール
PS (H)	高圧圧力センサ
PS (L)	低圧圧力センサ
CTU, CTV	交流器 (電流検知用)
CT1	交流器 (電流検知用)
DCL	DCコイル
NK1~6	ノイズキラー
BZ	ブザー (警報用)
RL1	表示灯 (警報用)
23R1,2...	温度調節器 (庫内温度調節用)
20L1,2...	電磁弁 (冷蔵用)



配線容量

型式	動力線の太さ	制御回路の太さ	アース線の太さ
HCSV55, HCSV75	1.4mm <sup>2</sup>	2.0mm <sup>2</sup>	5.5mm <sup>2</sup>

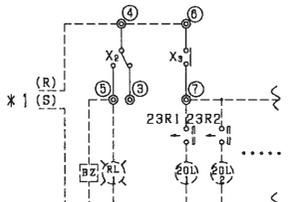
漏電遮断器 (ELB) 容量

型式	定格電流	定格感度電流
HCSV55, HCSV75	60A	100mA (動作時間0.1秒以内)

配線の区分

線の種類	区分
——	動力用
---	制御回路用
----	現地工事用

冷却器制御回路例



⚠ 漏電遮断器の設置とアース線工事は必ず実施してください。実施されていしないと感電及び火災の原因となります。

注記

1. 図中、破線部分は現地工事区分を示します。
2. 図中、 はプリント基板を示します。
3. 図中、③④~⑩⑪は端子台 (TB<sub>2</sub>) を示します。
4. 現地工事の配線太さは、本図の配線容量を参考にしてください。配線の長さが20mを越える場合の配線容量は、電圧降下を考慮する必要があります。
5. 端子台⑩⑪⑫に接続される負荷の最大電流は1.0A以下としてください。

6. 接点部の矢印は圧力又は温度が上昇した場合の接点の動作方向を示します。
7. 圧搾機運転信号は端子台⑫⑬⑭から、商用電源運転信号は端子台⑮⑯⑰からそれぞれ取り出すことができます。取り出す際は、リレーを介してください。
8. 漏電遮断器は高速形 (動作時間0.1秒以内) とし、感度電流は指定のものを取付けてください。高調波漏れ電流による誤作動防止のためインバータ対応型としてください。又、アース配線工事は必ず実施してください。(D種接地工事)

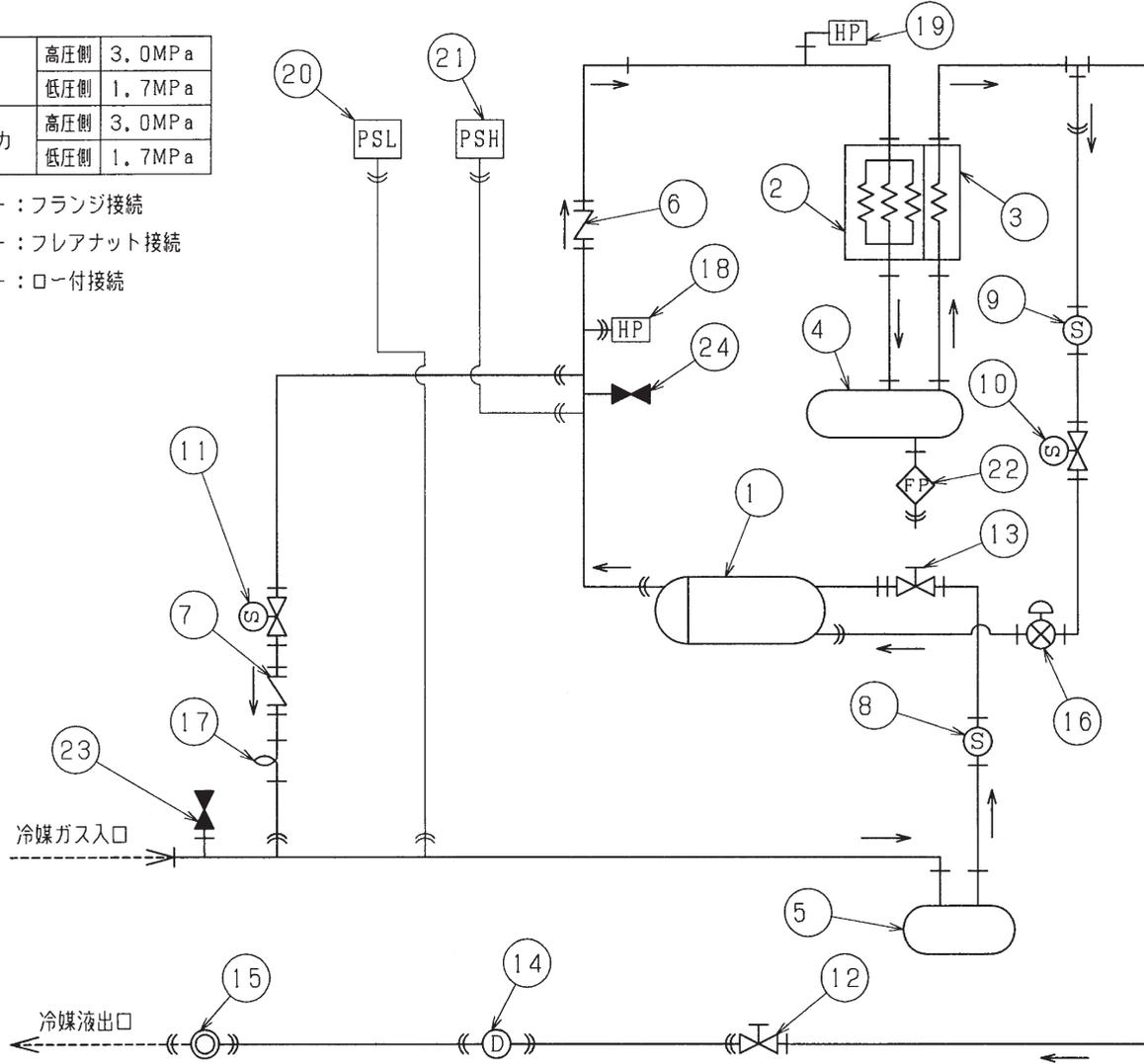
# 7. 配管系統図

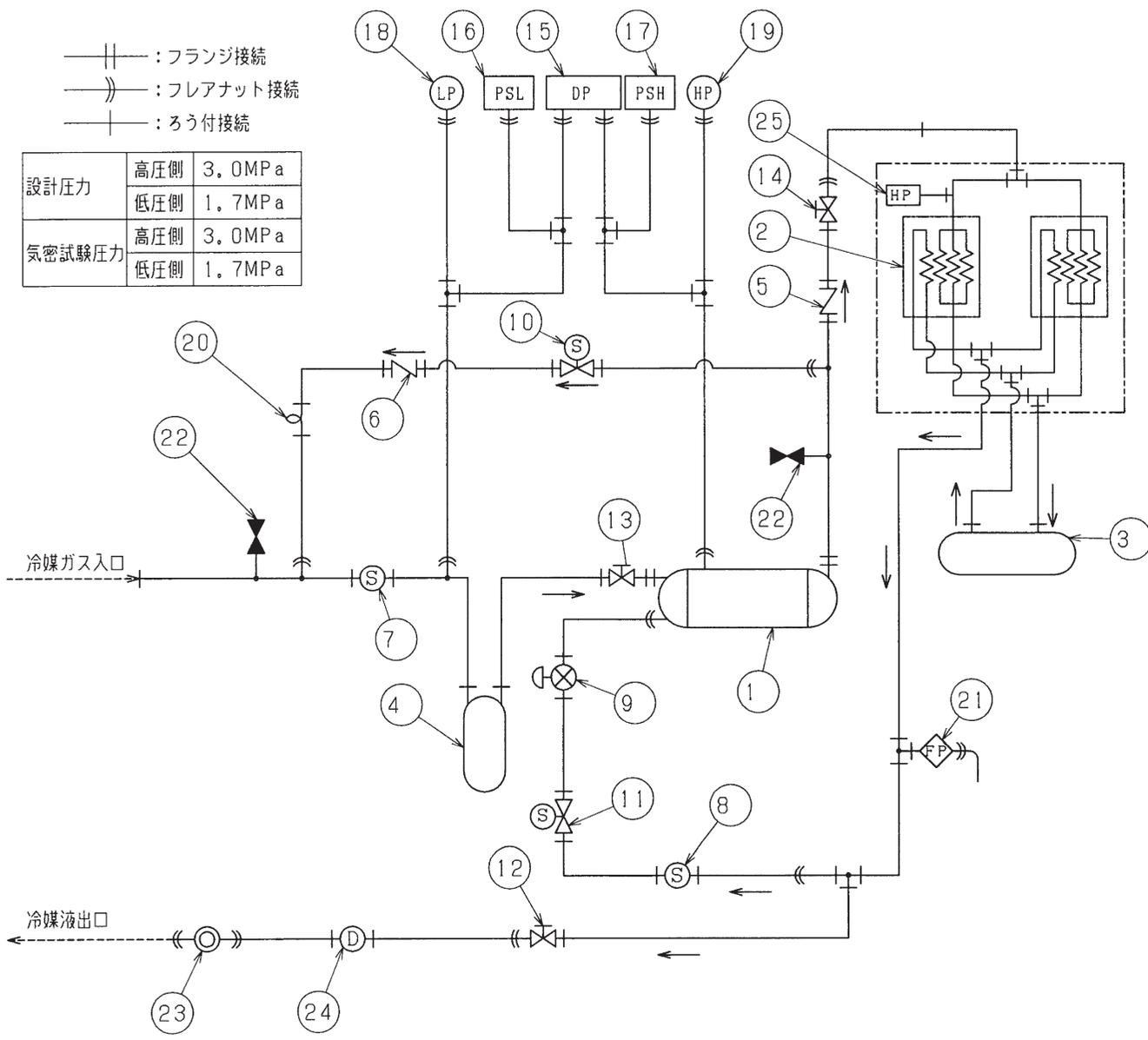
HCSV22

記号	名称	備考
1	全密閉形圧縮機	スクロール式
2	凝縮器	
3	過冷却器	
4	受液器	压力容器ではない
5	アキュムレータ	压力容器ではない
6	逆止弁	吐出用
7	逆止弁	起動バイパス用
8	ストレーナ	吸入用
9	ストレーナ	液インジェクション用
10	電磁弁	液インジェクション用
11	電磁弁	起動バイパス用
12	阻止弁	液出口冷媒封入用
13	阻止弁	吸入用
14	ドライヤ	
15	サイトグラス	
16	電子式流量弁	液インジェクション用
17	キャピラリチューブ	起動バイパス用
18	高低圧遮断装置	
19	高低圧遮断装置	ファンコントローラ用
20	低圧センサ	
21	高圧センサ	
22	溶栓	
23	チェックジョイント	
24	チェックジョイント	

設計圧力	高压側	3.0MPa
	低压側	1.7MPa
気密試験圧力	高压側	3.0MPa
	低压側	1.7MPa

- ||— : フランジ接続
- ))— : フレアナット接続
- +— : ロー付接続

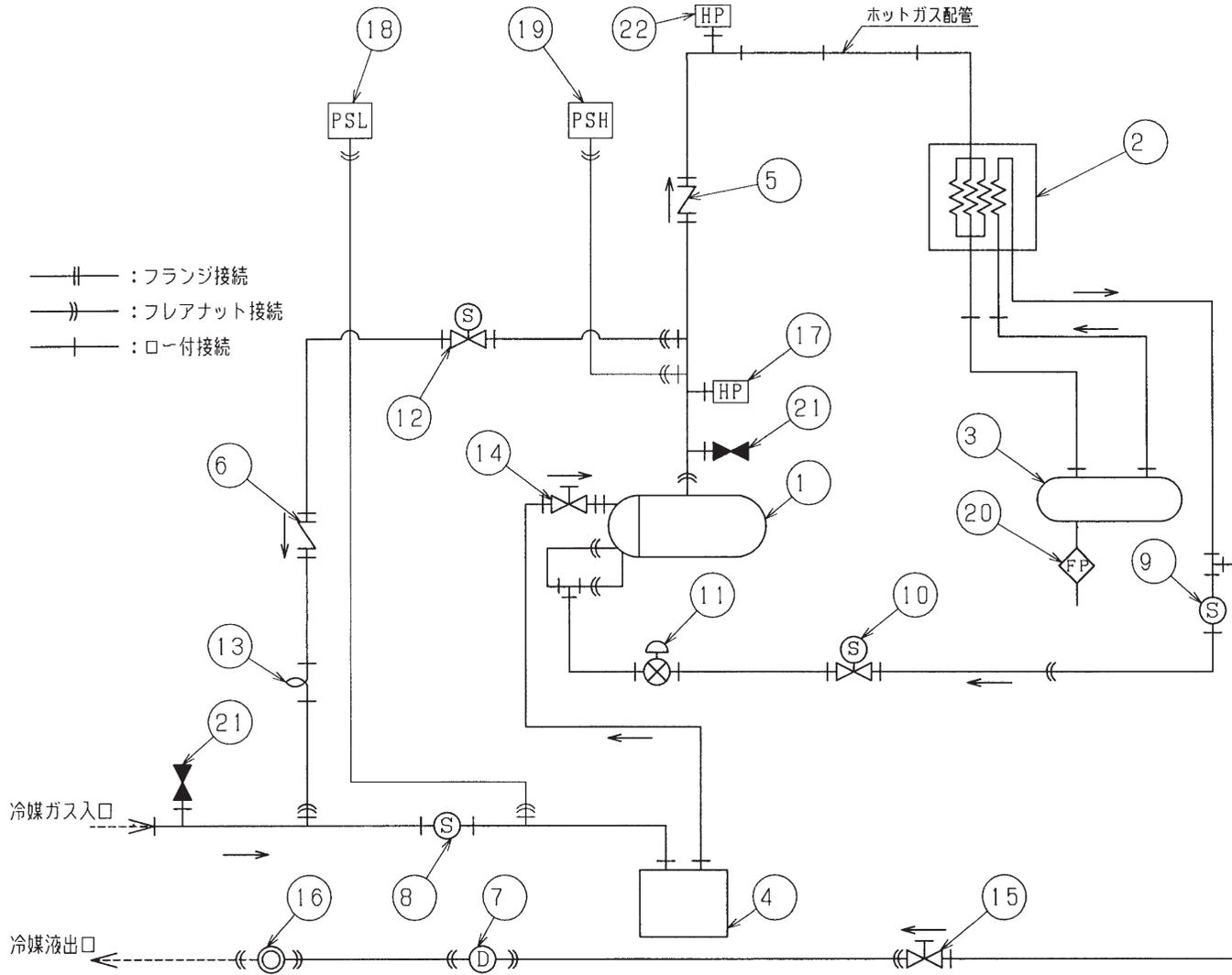




┆┆┆ : フランジ接続  
 ┆┆) : フレアナット接続  
 ┆┆┆ : ろう付接続

設計圧力	高压側	3.0MPa
	低压側	1.7MPa
気密試験圧力	高压側	3.0MPa
	低压側	1.7MPa

記号	名称	備考
1	全密封形圧縮機	スクロール式
2	凝縮器	
3	受液器	圧力容器ではない
4	アキュムレータ	圧力容器ではない
5	逆止弁	吐出用
6	逆止弁	起動バイパス用
7	ストレーナ	吸入用
8	ストレーナ	液インジェクション用
9	液インジェクション弁	電子式流量弁
10	電磁弁	起動バイパス用
11	電磁弁	液インジェクション用
12	阻止弁	液出口用
13	阻止弁	吸入用
14	阻止弁	吐出用
15	高低圧遮断装置	
16	圧力センサ	低压
17	圧力センサ	高压
18	連成計	低压
19	連成計	高压
20	キャピラリチューブ	起動バイパス用
21	溶栓	
22	チェックジョイント	
23	サイトグラス	
24	ドライヤ	
25	高压遮断装置	ファンコントロール用



|| : フランジ接続  
 )) : フレアナット接続  
 — : ロー付接続

記号	名称	備考
1	全密封形圧縮機	スクロール式
2	凝縮器	
3	受液器	圧力容器
4	アキュムレータ	圧力容器ではない
5	逆止弁	吐出用
6	逆止弁	起動バイパス用
7	ドライヤ	
8	ストレーナ	吸入用
9	ストレーナ	液インジェクション用
10	電磁弁	液インジェクション用
11	電子流量弁	液インジェクション用
12	電磁弁	起動バイパス用
13	キャピラリチューブ	起動バイパス用
14	阻止弁	吸入用
15	阻止弁	液出口用
16	サイトグラス	
17	高低圧遮断装置	
18	圧力センサ	低圧
19	圧力センサ	高圧
20	溶栓	
21	チェックジョイント	
22	高圧遮断装置	ファンコントローラ用

設計圧力	高圧側	3.0MPa
	低圧側	1.7MPa
気密試験圧力	高圧側	3.0MPa
	低圧側	1.7MPa

## 8. 制 御

### 8.1 インバータ冷凍機の説明

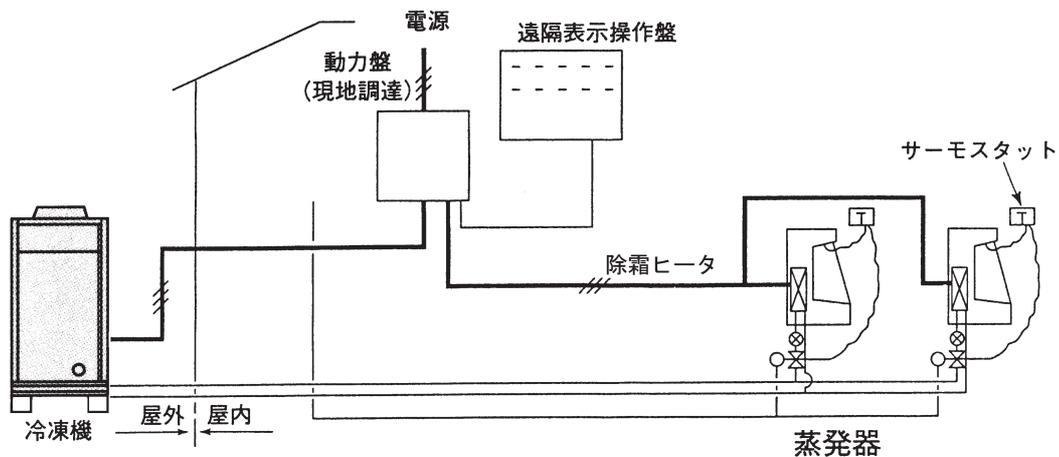
#### ① 概 要

インバータ冷凍機とは、インバータにより容量制御を行う冷凍機のことです。他の容量制御冷凍機としては複数台の圧縮機を搭載し、その圧縮機を台数制御により容量を変えるマルチ冷凍機があります。マルチ冷凍機に対し、「インバータ」という電子技術を用いて圧縮機の回転数を変えて容量制御するものがインバータ冷凍機です。容量を変える手段は違いますが、「冷凍機の冷却容量を負荷に応じて変化させる」目的は同じです。インバータ冷凍機の場合、この負荷が多い、少ないは圧縮機の吸入圧力により検出し、吸入圧力が高い場合は負荷が大きいと判断し、冷却容量を上げるようにします。インバータの回転数制御は圧縮機の台数制御よりも、小刻みな容量変化が可能であることが特長です。したがって蒸発器は極力複数台とし、各々の液電磁弁を個別に制御することが効果的な運転となります。

#### ② 構 成

(1) 据付関係から見た構成を下図に示します。

一般に、冷凍機は屋外側、蒸発器は屋内側に設置され、冷媒配管接続され冷凍サイクルを構成します。電気関係では、屋内側には冷凍機用、蒸発器用のブレーカおよび蒸発器用の動力を制御する開閉器等が収納された動力盤、冷凍機、蒸発器の運転操作および運転監視をする電子リモコン、必要により冷凍装置を遠隔で操作および監視するための遠隔表示操作盤により構成されます。



(2) 制御関係から見た構成

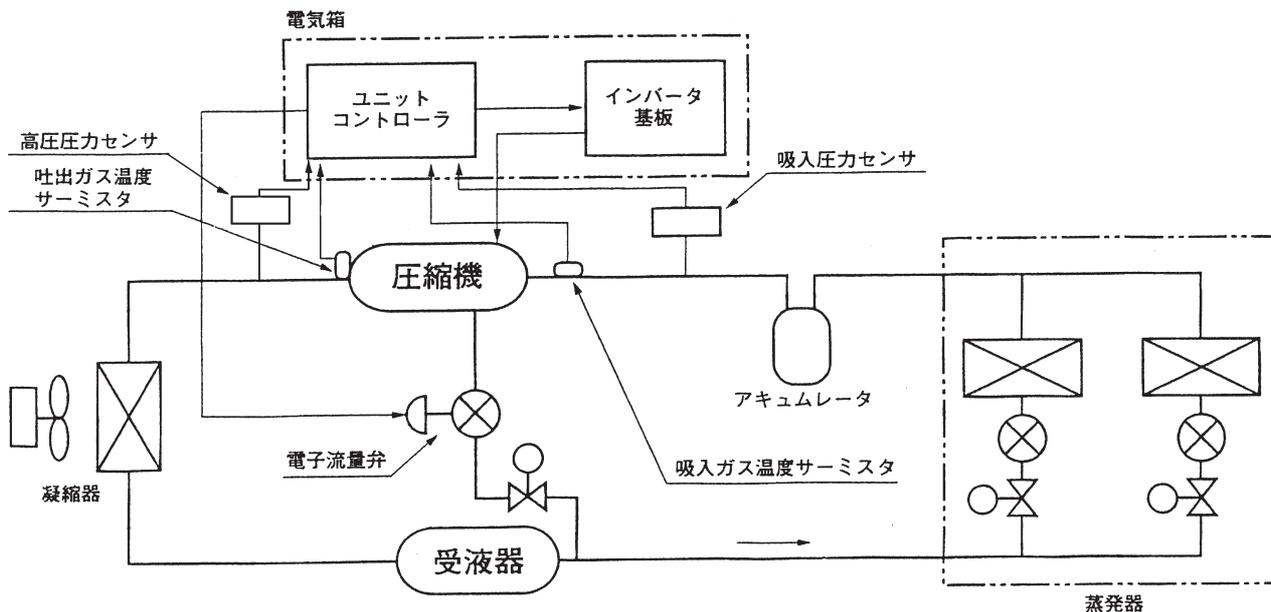
本冷凍機的主要な制御を簡単に説明します。

① 運転周波数制御

吸入圧力センサにより検出した吸入圧力は電気箱内のユニットコントローラに入力され、ここで運転範囲に応じて設定した設定圧力と比較し、インバータ基板に運転周波数の指令を出します。インバータ基板は指令された周波数を作り圧縮機へ供給し回転数を変化させます。

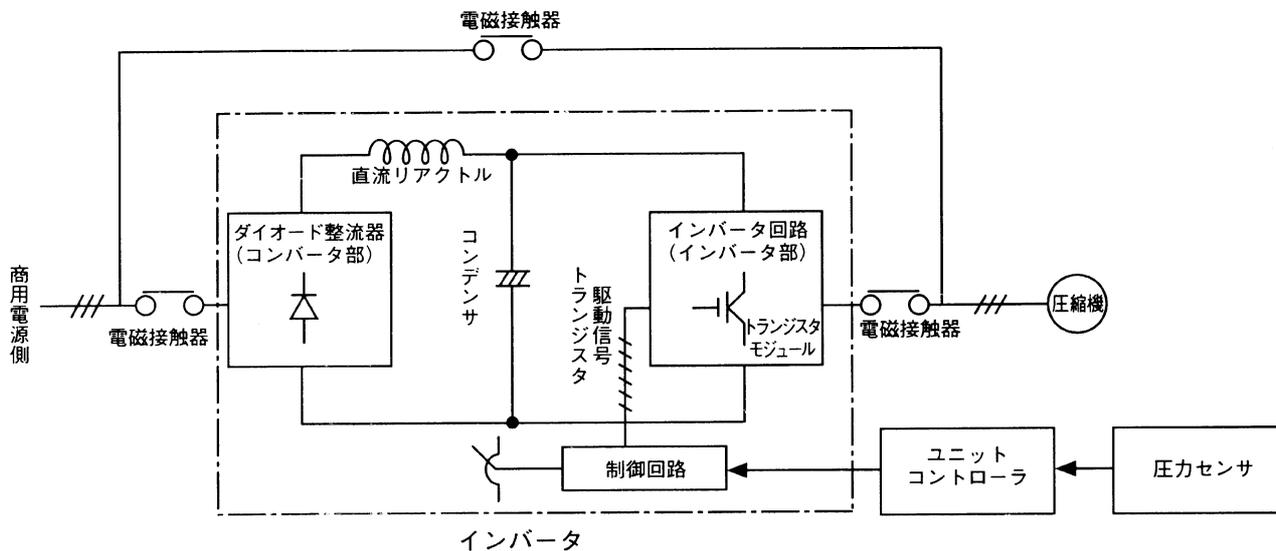
② 吐出ガス過熱度制御

吐出ガス温度サーミスタ（温度検出器）により検出した吐出ガス温度と、高圧圧力センサにより検出した吐出圧力はユニットコントローラに入力されます。ユニットコントローラは温度と圧力との関係で決まる過熱度により電子流量弁の開度を変化させ、吐出ガス過熱度を最適に制御します。



(3) インバータの説明

インバータとは、直流電圧から任意の周波数の交流に変換する部分を指しますが、一般には商用電源から直流電圧に変換する（コンバータ）部分も含めてインバータと呼びます。



## 8.2 インバータ制御

### 1 制御項目一覧

本冷凍機には下表の制御機能を有しております。各制御の詳細は次ページより示します。

制御分類	制御名称	内容	記載ページ
表示	(1) 表示方法	インバータ運転状態、各データの表示のみかた	22
	(2) 表示項目	ユニットコントローラ上のセグメントに表示される情報の一覧	24
	(3) LEDの表示	ユニットコントローラ上のLEDの説明	30
起動	(4) 起動時の制御	起動時に始動バイパスを行います	30
通常運転制御	(5) 演算周波数制御	吸入圧力により冷凍機の運転周波数を変化させます	30
	(6) インチング防止制御	発停頻度を軽減するため停止後即運転はしません	33
吐出ガス過熱度制御	(7) 吐出ガス過熱度制御	吐出ガス過熱度 (TdSH) を一定に保ちます	33
	(8) 電子流量弁制御	TdSHを一定に保つため電子流量弁の開度を制御します	33
	(9) 吐出ガス温度制御リトライ	吐出ガス過熱度が高すぎる場合、リトライ制御を行います	33
	(10) 吐出ガス過熱度不足	吐出ガス過熱度が低すぎる場合、異常停止させます	33
補助制御	(11) 制御圧力値シフト制御	設定値を全体的に下げることができます	33
	(12) 強制フルロード	強制的に運転周波数を最高周波数にして運転します	34
	(13) 上限周波数制限制御	運転周波数の上限値を下げて運転します	34
	(14) ポンプダウン停止	冷媒回収して停止させます	34
保護制御	(15) 低圧力比運転防止	圧力比が低くなりすぎた場合、運転周波数を増やします	34
	(16) 吐出ガス圧力過昇防止	吐出ガス圧力が高すぎる場合、運転周波数を減らします	34
	(17) 過電流防止	電流値が大きすぎる場合、運転周波数を減らします	34
	(18) 吐出ガス温度過熱防止	吐出ガス温度が高すぎる場合、運転周波数を減らします	34
	(19) オイルバック運転制御	冷凍機油が圧縮機に戻ってくるように制御します	34
	(20) 設定圧力値誤入力運転	設定範囲外での設定をした場合、強制制御します	34
	(21) 冷やし過ぎ防止制御	運転周波数がPsUに収束するように制御します	34
	(22) 吐出ガス圧力過昇時低周波数運転防止	運転周波数を45Hzまで下げても吐出ガス圧力が高すぎる場合リトライ制御します	34
	(23) 低周波数運転時過電流	低周波数 (25~29Hz) 運転時電流値が大きくなりすぎるのを防止します	34
各種弁制御	(24) 液インジェクション電磁弁制御	インジェクション電磁弁制御の説明	34
	(25) 液電磁弁制御	液電磁弁制御の説明	35
インバータ異常時	(26) インバータ異常時の制御	インバータ基板が異常を検出したときの制御	35
商用電源運転	(27) 自動商用電源運転	インバータ異常が発生した場合自動的に商用電源運転します	35
	(28) 手動商用電源運転	上記自動商用電源運転を手動で行うことができます	35
省エネ制御	(29) 周波数変化速度変更、停止制御	運転周波数変化速度を緩慢化します 低周波数状態が継続した場合、強制停止します	35
	(30) 起動遅延制御	冷凍機の起動条件を変更し、起動を遅らせます	35

(15) ~ (23) は保護制御であり、負荷の増大、過渡的な外乱により冷凍サイクル機器、電気・電子部品の許容範囲を越えると予想された場合、通常運転制御とは異なる運転をして製品を保護します。この制御を行った結果、許容範囲内で運転継続可能な状態に戻った場合、保護制御を解除し通常運転に戻ります。

※ (21) 冷やし過ぎ防止制御は分類上保護制御に入れていますが、保護目的ではなく正常運転中の省エネ制御です。

### 2 制御説明

「1 制御項目一覧」の制御内容を説明します。

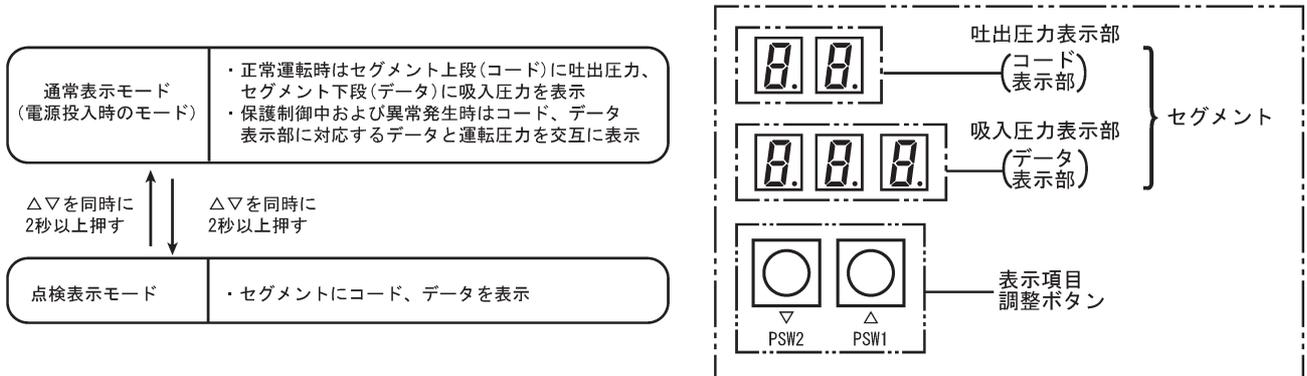
#### (1) 表示方法

本冷凍機の運転詳細は「操作パネル」部のランプの他に「ユニットコントローラ」のセグメントとLEDで見ることができます。

セグメントの表示モードとしては「通常表示モード」、「点検表示モード」、「アラーム履歴表示モード」があります。

① 「通常モード」および「点検表示モード」

表示モードの切り換えは PSW1 (△) と PSW2 (▽) で行います。



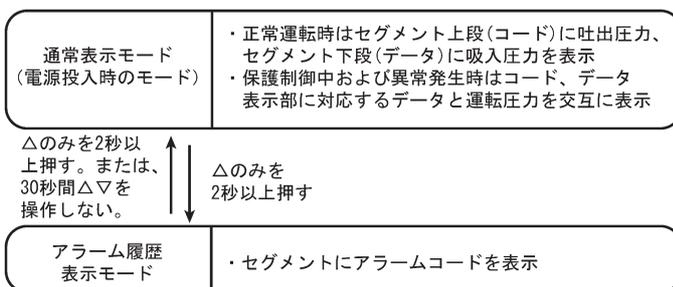
電源投入時は「通常表示モード」となりますので、運転状態、各種コードを表示させるときは、ユニットコントローラ上にある PSW1 (△) と PSW2 (▽) を同時に 2 秒以上押して「点検表示モード」にしてください。

セグメントに表示されるコードは PSW1 (△) と PSW2 (▽) のどちらかを押すと次ページ「表示項目」の順番に従い変わっていきますので、確認したいコードに調整してください。

表示は PSW1 (△) と PSW2 (▽) を再び 2 秒間以上押すと消えます。コード確認後はなるべく消しておくようにしてください。

② 「アラーム履歴表示モード」

表示モードの切り換えは PSW1 (△) で行います。



電源投入時は「通常モード」となりますので、アラーム履歴を表示させるときは、ユニットコントローラ上にある PSW1 (△) を 2 秒以上押して「アラーム履歴表示モード」にしてください。

アラーム履歴には、次ページ「表示項目」のうちコード表示「98, 99」に表示されたデータを発生順にコード「C1, C2, ……C9」へ表示します。(「C1」に表示されるアラームが最も古いアラームとなります。)

- ・本表示モードへ切り換えられると、まず最新のアラーム番号がデータ表示部へ表示されます。その後 PSW1 (△) が押された場合 2 番目に新しいアラーム番号を表示します。以下 PSW1 (△) が押される度に最新アラームから古いアラームへ表示が切り換わります。また、PSW2 (▽) が押されると古いアラームから最新アラームへ表示が切り換わります。
- ・表示は PSW1 (△) を再び 2 秒以上押すか、30 秒間 PSW1 (△) と PSW2 (▽) を操作しないと消えます。
- ・アラーム履歴をクリアする場合は、「アラーム履歴表示モード」中に DSW3 - 1 を ON してください。

(2) 表示項目

① 各種データ、運転状態の表示 (点検表示モード)

表示順は (  $\square\square$  )  $\leftrightarrow$  (  $\square\square$  )  $\dots$   $\leftrightarrow$  (  $\square\square$  )  $\leftrightarrow$  (  $\square\square$  )  $\leftrightarrow$  (  $\square\square$  )  $\leftrightarrow$  (  $\square\square$  )  $\leftrightarrow$   $\dots$  です。

●各種データ

HCSV22 の場合

コード表示	表示内容	データ表示範囲	ステップ	単位
$\square\square$	運転状態	(詳細は下表)	—	—
$\square\square$	PsU (ロードアップ) 値	0.02~0.62	0.01	MPa
$\square\square$	PsD (ロードダウン) 値	-0.02~0.61	0.01	MPa
$\square\square$	A (Psカット) 値	-0.05~0.15	0.01	MPa
$\square\square$	Pd (吐出ガス圧力)	0.00~3.43	0.01	MPa
$\square\square$	Ps (吸入ガス圧力)	-0.07~0.98	0.01	MPa
$\square\square$	Td (吐出ガス温度)	1~142	1	°C
$\square\square$	Ts (吸入ガス温度)	-70~92	1	°C
$\square\square$	外気温度	-40~80	1	°C
$\square\square$	インバーター二次電流	0~127	1	A
$\square\square$	TdSH (吐出ガス過熱度)	0~127	1	°C
$\square\square$	TsSH (吸入ガス過熱度)	0~127	1	°C
$\square\square$	インバーター指示周波数	0~60	1	Hz
$\square\square$	インバーター実周波数	0~60	1	Hz
$\square\square$	電子流量弁開度	0~2000	10	パルス
$\square\square$	インテグレーション防止時間	30~180	1	秒
$\square\square$	インテグレーション防止残時間	0~180	1	秒
$\square\square$	周波数上限	30~60	1	Hz
$\square\square$	周波数下限	25~60	1	Hz
$\square\square$	異常発生回数	0~255	1	回
$\square\square$	インバーター異常発生回数	0~255	1	回
$\square\square$	保護制御理由	(②アラームコードの表示参照)	—	—
$\square\square$	リトライ制御理由	(②アラームコードの表示参照)	—	—
$\square\square$	異常停止理由	(②アラームコードの表示参照)	—	—
$\square\square$	インバーター停止理由	(②アラームコードの表示参照)	—	—
$\square\square$	最新アラームコード	(②アラームコードの表示参照)	—	—

注) 1. 圧力値はゲージ圧力を示します

2. 圧力表示値がマイナスの数値となった場合、負記号“-”を表示させるために数値の1の位を省略して表示します。

例 -0.03  $\rightarrow$   $\square$   $\square$   $\square$

3. 外気温度は、サーミスター (THM3) が接続されていないときは「—」表示になります。

4. コード「 $\square\square$ 」のデータ表示は1桁目を省略しています。(表示 $\times 10$ パルス)

5. コード表示にはその他に「 $\square\square$ 、 $\square\square$ 、 $\square\square$ 」がありますが本冷凍機の運転には関係ありません。

6. コード「 $\square\square$ 」には「 $\square\square$ 」に表示されたコードのうち最新コードが表示されます。

●運転状態 ( $\square\square$ ) データ詳細

コード	データ	表示内容
$\square\square$	① ② ③	下記①②③の表示組み合わせにより運転状態を表示
	①	②
$\square$	インバーター運転	$\square$ 通常運転
$\square$	周波数固定運転	$\square$ オイルバック運転
$\square$	電子流量弁開度固定運転	$\square$ 寒冷地モード
		$\square$ 強制フルロード制御
		$\square$ ポンプダウン制御
		$\square$ 保護制御運転
		$\square$ 保護停止
		$\square$ 上限周波数制限制御
		③
		$\square$ 圧縮機運転
		$\square$ 始動バイパス制御
		$\square$ インテグレーション防止制御
		$\square$ 圧縮機停止 (Psカット、強制)
		$\square$ 冷やし過ぎ防止制御
		$\square$ 低圧力比運転防止制御
		$\square$ 過負荷制御 (Pd過昇)
		$\square$ 過負荷制御 (過電流)
		$\square$ 過負荷制御 (Td過昇)
		$\square$ リトライ停止
		$\square$ 異常停止

例:  $\square\square$   
 $\square\square$   $\square$  ...インバーター運転、通常運転、始動バイパス制御中

② アラームコードの表示

運転中に下記制御が行われた場合は、制御に対応したデータをセグメントに表示します。

(通常表示モードにおいては、セグメントに自動的にデータを表示します。)

コード	表示内容	データ	理由	
96	保護制御理由	P01	低圧力比運転防止制御	
		P02	吐出ガス圧力過昇 (過負荷制御)	
		P03	過電流 (過負荷制御)	
		P05	吐出ガス温度過熱 (過負荷制御)	
		P08	オイルバック運転	
		P21	設定圧力値誤入力防止	
		P22	冷やし過ぎ防止制御 (省エネ制御)	
97	リトライ制御理由	P15	吐出ガス温度制御リトライ (過熱防止)	
		P17	インバータトリップ	インバーター異常時 (下記③参照)
		P18	インバーター電圧異常	
		P32	吐出ガス圧力過昇時低周波数運転防止	
		P33	低周波数運転時過電流	
99	異常停止理由	02	吐出ガス圧力過昇 (高圧圧力遮断装置作動)	
		05	逆相、欠相検出	
		07	吐出ガス過熱度不足	
		21	吐出ガス圧力センサー	
		23	吐出ガス温度サーミスター異常	
		29	吸入ガス圧力センサー異常	
		61	吐出ガス温度制御異常	
		64	吐出ガス圧力過昇時低周波数運転異常	
		04	インバーター伝送異常	インバーター異常時 (下記③参照)
		06	インバーター電圧異常	
		51	電流センサー異常(インバーター用)	
		52	インバーター過電流	
		53	トランジスターモジュール保護作動	

③ インバーター異常時の表示

インバーター基板が異常を検知して、リトライ制御または自動商用電源運転への切り換えを行った場合はコード「iF」にその異常理由(インバーター停止理由)を表示します。

iF	インバーター停止理由	01	トランジスターモジュール保護作動 (IPMエラー)
		02	瞬時過電流
		04	インバーター過電流
		05	電圧低下
		06	過電圧
		07	インバーター伝送異常
		08	電流センサー異常
		09	瞬時停電検出
		06	マイコンリセット

●通常(正常)運転時に点検モードにて「96~iF」を表示した場合、データには「00」が表示されています。

●HCSV45 の場合

コード表示	表示内容	データ表示範囲	ステップ	単位
CO	運転状態	(詳細下表)	—	—
LU	PsU(ロードアップ)値	0.02~0.62	0.01	MPa
LD	PsD(ロードダウン)値	-0.02~0.61	0.01	MPa
LC	A(Psカット)値	-0.04~0.15	0.01	MPa
PD	Pd(吐出ガス圧力)	0.00~3.43	0.01	MPa
PS	Ps(吸入ガス圧力)	-0.07~0.98	0.01	MPa
TD	Td(吐出ガス温度)	1~142	1	℃
TS	Ts(吸入ガス温度)	-70~92	1	℃
R2	インバータ二次電流	0~127	1	A
SD	TdSH(吐出ガス過熱度)	0~127	1	℃
SS	TsSH(吸入ガス過熱度)	0~127	1	℃
H1	インバータ指示周波数	0~80	1	Hz
H2	インバータ実周波数	0~80	1	Hz
OL	電子流量弁開度	0~2000	10	パルス
IC	インチャージ防止時間	30~180	1	秒
IS	インチャージ防止残時間	0~180	1	秒
HU	周波数上限	25~80	1	Hz
HD	周波数下限	20~80	1	Hz
E1	異常発生回数	0~255	1	回
E4	インバータ異常発生回数	0~255	1	回
96	保護制御理由	(②アラームコードの表示参照)	—	—
97	リトライ制御理由	(②アラームコードの表示参照)	—	—
98	自動商用電源運転切換理由	(②アラームコードの表示参照)	—	—
99	異常停止理由	(②アラームコードの表示参照)	—	—
IF	インバータ停止理由	(②アラームコードの表示参照)	—	—
CC	最新アラームコード	(②アラームコードの表示参照)	—	—

注) 1.圧力値はゲージ圧力を示します。

2.圧力表示値がマイナスの数値となった場合、負記号“-”を表示させるために数値の1の位を省略して表示します。

例-0.03 → 

-	0	3
---	---	---

3.コード「OL」のデータ表示は1桁目を省略しています。(表示×10パルス)

4.コード表示にはその他に「E2,E3,FF」がありますが本冷凍機の運転には関係ありません。

5.コード「CC」には、「98,99」に表示されたコードのうち最新コードが表示されます。

●運転状態(CO)データ詳細

コード	データ	表示内容
CO	① ② ③	下記①②③の表示組み合わせにより運転状態を表示

①		②		③	
0	インバータ運転	0	通常運転	0	圧縮機運転
1	自動商用電源運転	1	オイルバック運転	1	始動バイパス制御
2	周波数固定運転	2	寒冷地モード	2	インチャージ防止制御
3	電子流量弁開度固定運転	3	強制フルロード制御	3	圧縮機停止(Psカット、強制)
4	手動商用電源運転	4	ポンプダウン制御	4	冷やし過ぎ防止制御
		5	保護制御運転	5	低圧力比運転防止制御
		6	保護停止	6	過負荷制御(Pd過昇)
				7	過負荷制御(過電流)
				8	過負荷制御(Td過昇)
				9	リトライ停止
				E	異常停止

例: 

C	O	
0	0	1

 …インバータ運転、通常運転、始動バイパス制御中

②アラームコードの表示

運転中に下記制御が行われた場合は、制御に対応したデータをセグメントに表示します。  
(通常表示モードにおいては、セグメントに自動的にデータを表示します。)

コード	表示内容	データ	理由	
96	保護制御理由 (操作パネル部“保護ランプ”点灯)	P01	低圧力比運転防止制御	
		P02	吐出ガス圧力過昇(過負荷制御)	
		P03	過電流 (過負荷制御)	
		P05	吐出ガス温度過熱(過負荷制御)	
		P08	オイルバック運転	
		P21	設定圧力値誤入力防止	
		P22	冷やし過ぎ防止制御(省エネ制御)	
97	リトライ制御理由 (操作パネル部“保護ランプ”点滅)	P15	吐出ガス温度制御リトライ(過熱防止)	
		P17	インバータトリップ	インバータ異常時 (下記③参照)
		P18	インバータ電圧異常	
		P32	吐出ガス圧力過昇時低周波数運転防止	
		P33	低周波数運転時過電流	
98	自動商用電源運転切替理由 (操作パネル部“商用ランプ”点灯)	04	インバータ伝送異常	インバータ異常時 (下記③参照)
		06	インバータ電圧異常	
		51	電流センサ異常(インバータ用)	
		52	インバータ過電流	
		53	トランジスタモジュール保護作動	
99	異常停止理由 (操作パネル部“異常ランプ”点灯)	02	吐出ガス圧力過昇(高圧圧力遮断装置作動)	
		05	逆相、欠相検出(不足電圧を含む)	
		07	吐出ガス過熱度不足	
		08	吐出ガス温度過熱(過熱防止サーモスタット作動)	
		21	吐出ガス圧力センサ異常	
		23	吐出ガス温度サーミスタ異常	
		29	吸入ガス圧力センサ異常	
		61	吐出ガス温度制御異常	
		62	電流センサ異常(商用電源用)	
		63	過電流(商用電源運転)	
64	吐出ガス圧力過昇時低周波数運転異常			

③インバータ異常時の表示

インバータ基板が異常を検知して、リトライ制御または自動商用電源運転への切り換えを行った場合はコード「i」にその異常理由(インバータ停止理由)を表示します。

i	インバータ停止理由	01	トランジスタモジュール保護作動(IPMエラー)
		02	瞬時過電流
		04	インバータ過電流
		05	電圧低下
		06	過電圧
		07	インバータ伝送異常
		08	電流センサ異常
		09	瞬時停電検出
		0b	マイコンリセット

●通常(正常)運転時に点検モードにて「96～i」を表示した場合、データには「00」が表示されています。

●HCSV55, HCSV75 の場合

コード表示	表示内容	データ表示範囲	ステップ	単位
<b>00</b>	運転状態	(詳細は下表)	—	—
<b>L<sub>U</sub></b>	PsU (ロードアップ) 値	0.02~0.62	0.01	MPa
<b>L<sub>D</sub></b>	PsD (ロードダウン) 値	-0.02~0.61	0.01	MPa
<b>L<sub>C</sub></b>	A (Psカット) 値	-0.05~0.15	0.01	MPa
<b>P<sub>D</sub></b>	Pd (吐出ガス圧力)	0.00~3.43	0.01	MPa
<b>P<sub>S</sub></b>	Ps (吸入ガス圧力)	-0.07~0.98	0.01	MPa
<b>T<sub>D</sub></b>	Td (吐出ガス温度)	1~142	1	°C
<b>T<sub>S</sub></b>	Ts (吸入ガス温度)	-70~92	1	°C
<b>A<sub>F</sub></b>	外気温度	-40~80	1	°C
<b>A<sub>I</sub></b>	インバータ二次電流	0~127	1	A
<b>S<sub>D</sub></b>	TdSH (吐出ガス過熱度)	0~127	1	°C
<b>S<sub>S</sub></b>	TsSH (吸入ガス過熱度)	0~127	1	°C
<b>H<sub>1</sub></b>	インバータ指示周波数	HCSV55: 0~70 HCSV75: 0~75	1	Hz
<b>H<sub>2</sub></b>	インバータ実周波数	HCSV55: 0~70 HCSV75: 0~75	1	Hz
<b>o<sub>L</sub></b>	電子流量弁開度	0~2000	10	パルス
<b>i<sub>L</sub></b>	インテグレーション防止時間	30~180	1	秒
<b>i<sub>S</sub></b>	インテグレーション防止残時間	0~180	1	秒
<b>H<sub>U</sub></b>	周波数上限	HCSV55: 30~70 HCSV75: 30~75	1	Hz
<b>H<sub>D</sub></b>	周波数下限	HCSV55: 25~70 HCSV75: 25~75	1	Hz
<b>E<sub>1</sub></b>	異常発生回数	0~255	1	回
<b>E<sub>4</sub></b>	インバータ異常発生回数	0~255	1	回
<b>9<sub>b</sub></b>	保護制御理由	(②アラームコードの表示参照)	—	—
<b>9<sub>7</sub></b>	リトライ制御理由	(②アラームコードの表示参照)	—	—
<b>9<sub>8</sub></b>	自動商用電源運転切換理由	(②アラームコードの表示参照)	—	—
<b>9<sub>9</sub></b>	異常停止理由	(②アラームコードの表示参照)	—	—
<b>i<sub>F</sub></b>	インバータ停止理由	(②アラームコードの表示参照)	—	—
<b>c<sub>c</sub></b>	最新アラームコード	(②アラームコードの表示参照)	—	—

- 注) 1. 圧力値はゲージ圧力を示します  
 2. 圧力表示値がマイナスの数値となった場合、負記号“-”を表示させるために数値の1の位を省略して表示します。  
 例 -0.03 → **- 0 3**  
 3. 外気温度は、サーミスタ (THM3) が接続されていないときは「— —」表示になります。  
 4. コード「**o<sub>L</sub>**」のデータ表示は1桁目を省略しています。(表示×10パルス)  
 5. コード表示にはその他に「**E<sub>2</sub>, E<sub>3</sub>, 00**」がありますが本冷凍機の運転には関係ありません。  
 6. コード「**c<sub>c</sub>**」には「**9<sub>8</sub>, 9<sub>9</sub>**」に表示されたコードのうち最新コードが表示されます。

●運転状態(00)データ詳細

コード	データ	表示内容
<b>00</b>	① ② ③	下記①②③の表示組み合わせにより運転状態を表示

①		②		③	
<b>0</b>	インバータ運転	<b>0</b>	通常運転	<b>0</b>	圧縮機運転
<b>1</b>	自動商用電源運転	<b>1</b>	オイルバック運転	<b>1</b>	始動バイパス制御
<b>2</b>	周波数固定運転	<b>2</b>	寒冷地モード	<b>2</b>	インテグレーション防止制御
<b>3</b>	電子流量弁開度固定運転	<b>3</b>	強制フルロード制御	<b>3</b>	圧縮機停止 (Psカット、強制)
<b>4</b>	手動商用電源運転	<b>4</b>	ポンプダウン制御	<b>4</b>	冷やし過ぎ防止制御
		<b>5</b>	保護制御運転	<b>5</b>	低圧力比運転防止制御
		<b>6</b>	保護停止	<b>6</b>	過負荷制御 (Pd過昇)
		<b>7</b>	上限周波数制限制御	<b>7</b>	過負荷制御 (過電流)
				<b>8</b>	過負荷制御 (Td過昇)
				<b>9</b>	リトライ停止
				<b>E</b>	異常停止

例: **00 1** ...インバータ運転、通常運転、始動バイパス制御中

② アラームコードの表示

運転中に下記制御が行われた場合は、制御に対応したデータをセグメントに表示します。  
(通常表示モードにおいては、セグメントに自動的にデータを表示します。)

コード	表示内容	データ	理由	
96	保護制御理由	P01	低圧力比運転防止制御	
		P02	吐出ガス圧力過昇 (過負荷制御)	
		P03	過電流 (過負荷制御)	
		P05	吐出ガス温度過熱 (過負荷制御)	
		P08	オイルバック運転	
		P21	設定圧力値誤入力防止	
		P22	冷やし過ぎ防止制御 (省エネ制御)	
97	リトライ制御理由	P15	吐出ガス温度制御リトライ (過熱防止)	
		P17	インバータトリップ	インバータ異常時 (下記③参照)
		P18	インバータ電圧異常	
		P32	吐出ガス圧力過昇時低周波数運転防止	
		P33	低周波数運転時過電流	
98	自動商用電源運転切替理由	04	インバータ伝送異常	インバータ異常時 (下記③参照)
		06	インバータ電圧異常	
		51	電流センサ異常 (インバータ用)	
		52	インバータ過電流	
		53	トランジスタモジュール保護作動	
99	異常停止理由	02	吐出ガス圧力過昇 (高圧圧力遮断装置作動)	
		05	逆相、欠相検出	
		07	吐出ガス過熱度不足	
		21	吐出ガス圧力センサ	
		23	吐出ガス温度サーミスタ異常	
		29	吸入ガス圧力センサ異常	
		61	吐出ガス温度制御異常	
		62	電流センサ異常 (商用電源用)	
		63	過電流 (商用電源運転)	
		64	吐出ガス圧力過昇時低周波数運転異常	

③ インバータ異常時の表示

インバータ基板が異常を検知して、リトライ制御または自動商用電源運転への切り換えを行った場合はコード「i」にその異常理由 (インバータ停止理由) を表示します。

i	インバータ停止理由	01	トランジスタモジュール保護作動 (IPMエラー)
		02	瞬時過電流
		04	インバータ過電流
		05	電圧低下
		06	過電圧
		07	インバータ伝送異常
		08	電流センサ異常
		09	瞬時停電検出
		0b	マイコンリセット

●通常 (正常) 運転時に点検モードにて「96~i」を表示した場合、データには「00」が表示されています。

(3) LEDの表示

LEDの1～8表示内容は下記のとおりです。

LED1：圧縮機運転中点灯、強制フルロード制御  
(上限周波数制限制御中) 中点滅

LED2：制御圧力値シフト制御中点灯

LED3：ポンプダウン停止制御中(操作パネル“ポンプダウン”スイッチON)点灯

LED4：設定圧力値誤入力時点灯  
周波数上下限值誤設定時点滅

LED5：設定、サービスモードで設定変更済みのコードを表示したとき点灯

LED6：電源入力中点灯、異常発生時点滅(コード 99時)

LED7：インバータ基板との伝送中点滅

LED8：運転には関係ありません

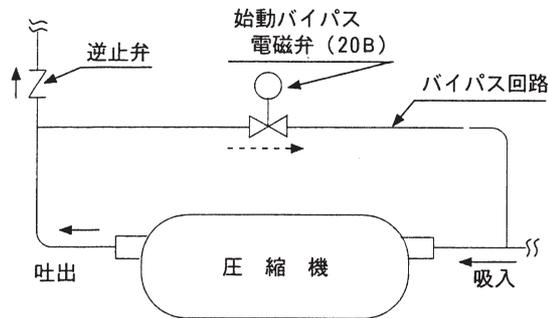
(4) 起動時の制御

冷凍機が始動する場合は次の制御を行います。

- ① 液電磁弁を開にします。
- ② 吸入圧力 (Ps) が始動条件 ( $P_s > P_{sU}$ ) になれば始動バイパス制御を行います。(30秒後圧縮機運転開始)  
PsU：ロードアップ圧力値
- ③ 圧縮機運転開始と同期して液インジェクション電磁弁を開き、吐出ガス過熱度制御を開始します。  
圧縮機始動時は一旦30Hzまで周波数を上げた後、演算周波数制御に移ります。

・ 始動バイパス制御

圧縮機起動に先立ち、始動負荷軽減として右図に示すバイパス回路の電磁弁 (20B) を30秒間開き、吐出側の高圧圧力を低圧側に逃す始動バイパスを行い、圧縮機内を一旦低圧の圧力にバランスさせた後に始動するようにしてあります。



(5) 演算周波数制御

① 吸入圧力制御

「1. インバータ冷凍機の説明」の項でも掲載していますが、負荷による冷却容量の調整は吸入圧力で行っています。吸入圧力は圧縮機回転数により変化し、圧縮機の回転数は運転周波数により変化します。そこで必要な冷却能力を保つために冷却能力に合わせた吸入圧力範囲 (ロードアップ圧力値、ロードダウン圧力値) を設定し、吸入圧力センサにより検出した吸入圧力 (Ps) が、設定された範囲内に収束するようにインバータの出力周波数を制御します。

② 吸入圧力低下による運転停止 (Psカット)

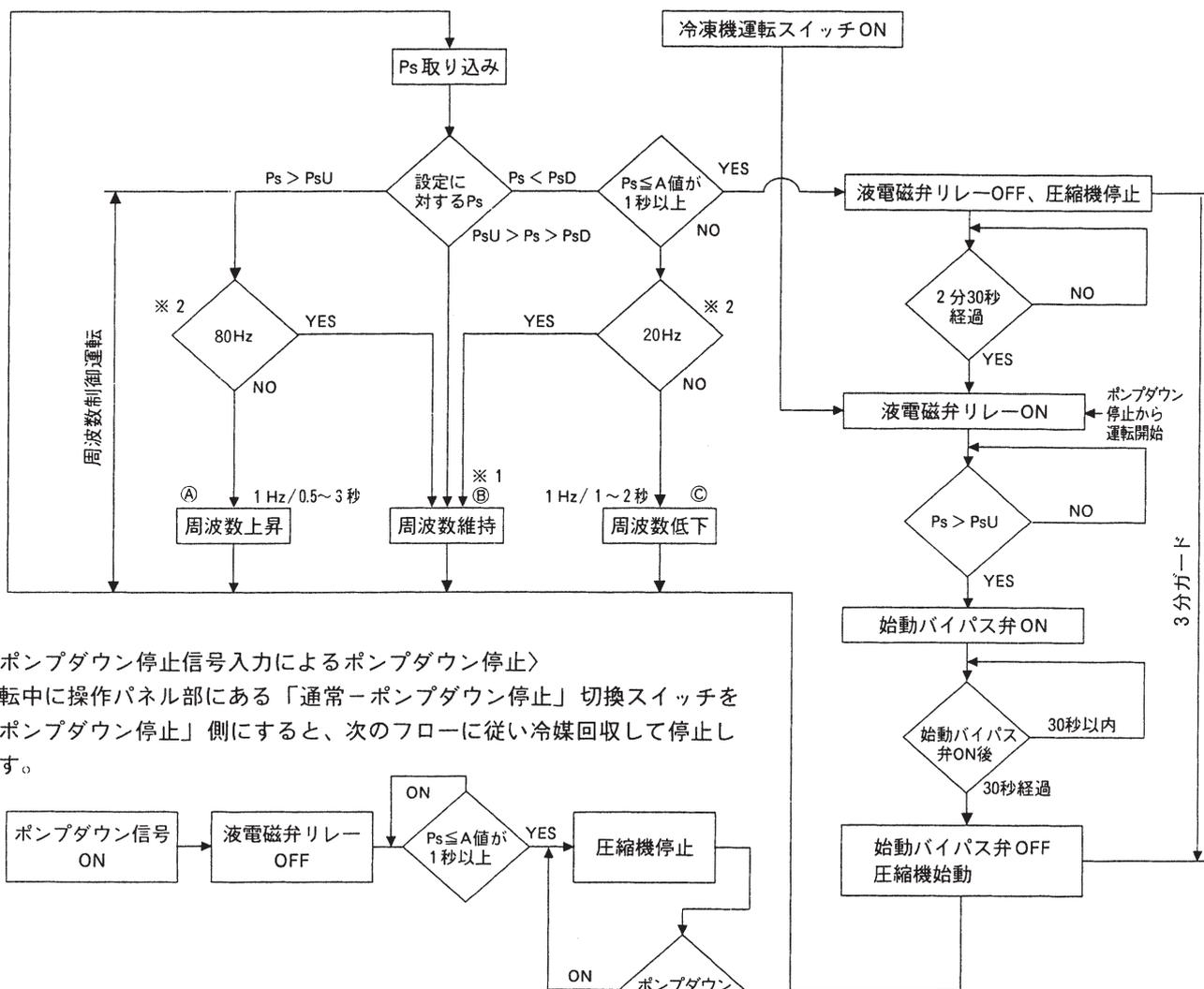
吸入圧力が、本機にてあらかじめ設定されている運転停止圧力値 (A 値) 以下 ( $P_s \leq A$ ) の状態が1秒以上続いたときは、圧縮機を停止すると同時に液インジェクション電磁弁と液電磁弁 (102ページ「6 液電磁弁の電気回路接続」参照) をOFFします。(A 値については「③ 圧力設定値の設定方法」参照)

その後、吸入圧力がロードアップ圧力値 (PsU) の値まで上がると自動的に再始動します。

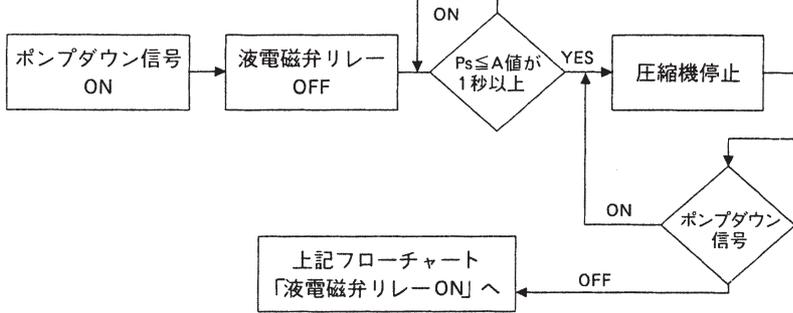
③ 圧力設定値の設定方法

ここで設定する項目は、周波数を減少させる圧力値 “ロードダウン圧力値 (PsD)” と、逆に周波数を増加させる圧力値 “ロードアップ圧力値 (PsU)” の2項目です。この2項目の圧力範囲内に収まるように、周波数を制御します。

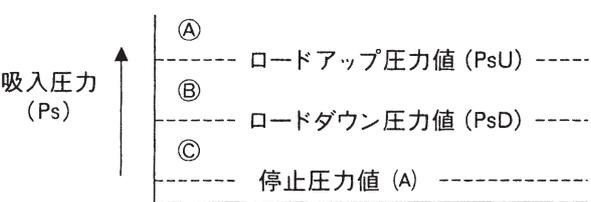
④ 演算周波数制御のフローチャート  
 運転フローチャートを次に示します。



〈ポンプダウン停止信号入力によるポンプダウン停止〉  
 運転中に操作パネル部にある「通常-ポンプダウン停止」切換スイッチを「ポンプダウン停止」側にすると、次のフローに従い冷媒回収して停止します。



※1 吸入圧力運転範囲  
 吸入圧力が③の範囲に収束するように運転します。



圧力設定値	設定可能範囲	単位: MPa
ロードアップ	PsU	0.02~0.62
ロードダウン	PsD	-0.02~0.61
デファレンシャル	PsU-PsD	0.01~0.09

運転停止圧力値(A値)はPsDの値により自動的に決まります。

PsD設定値	A値
PsD ≥ 0.33	0.15
0.33 > PsD ≥ 0.15	0.02
0.15 > PsD ≥ 0.00	-0.02
0.00 > PsD ≥ -0.02	-0.04

A値は0 ~ -0.03MPaの範囲で補正できます。

※2 〈上限、下限周波数〉

- 上限周波数: HCSV22: 60Hz, HCSV45: 80Hz, HCSV55: 70Hz, HCSV75: 75Hz

ただし、保護制御中はその制限値を優先します。

下限周波数: 25Hz (20Hz)

下限周波数は通常 25 (20) Hz ですが、吐出ガス圧力または吐出ガス過熱度により、下限周波数を 45Hzに引上げて運転します。

注. ( ) 数値はHCSV45の場合を示します。

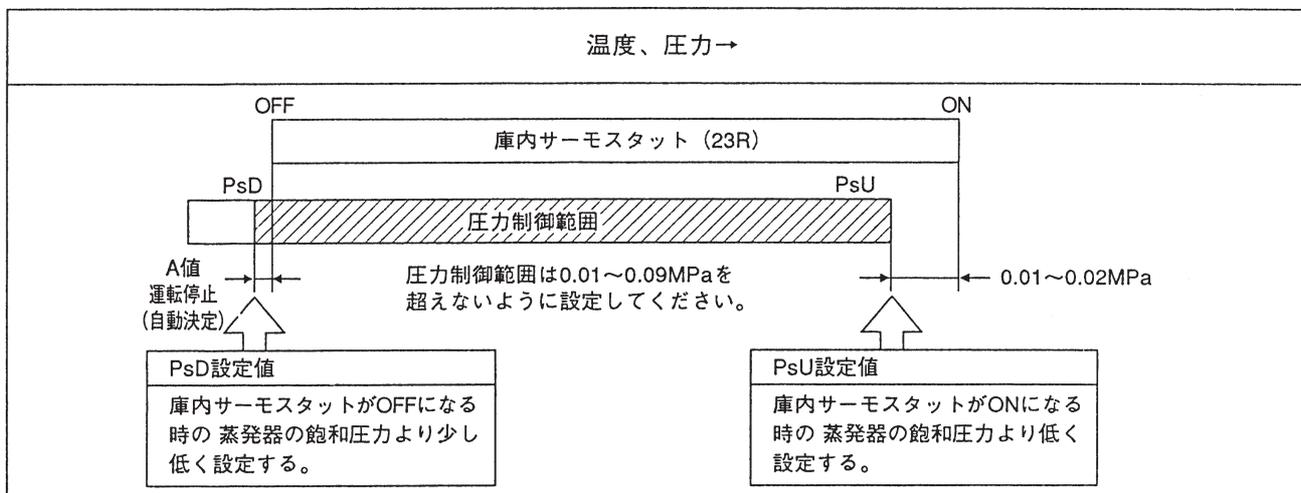
圧力設定値 (PsU, PsD) はユニットコントローラ上のロータリーディップスイッチ (RSW 1 ~ 4) とスライドスイッチ (SSW) にて設定することができます。設定変更は冷凍機運転中でも可能です。

下記に圧力設定値の設定目安を示します。

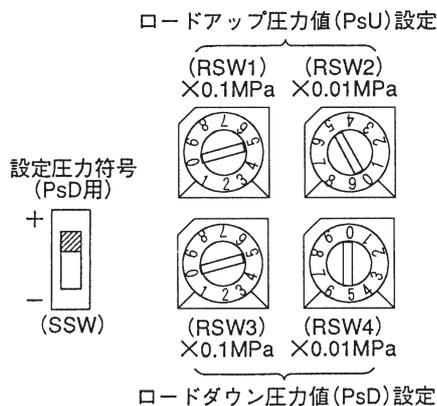
<設定値例>

用途	庫内温度範囲	室内温度標準設定 (サーモ ON 値)	蒸発温度	圧力設定値		
				ロードアップ (PsU)	ロードダウン (PsD)	停止圧力 (A 値)
青果日記	2 ~ 15°C	5 ~ 10°C	-10°C	0.36MPa	0.33MPa	0.15MPa
精肉鮮魚	-2 ~ 2°C	0°C	-17°C	0.27MPa	0.24MPa	0.02MPa
冷凍食品	-20 ~ -18°C	-18°C	-40°C	0.05MPa	0.02MPa	-0.02MPa

<設定値について>



下図は、圧力設定値 : PsD=+0.25MPa、PsU=0.29MPa の設定例です。その他の設定例も表に示しますので、ご参照の上設定してください。



<他の設定例>

設定する圧力値		各スイッチの設定位置				
ロードアップ圧力値 (PsU)	ロードダウン圧力値 (PsD)	RSW1	RSW2	SSW	RSW3	RSW4
0.36MPa	0.33MPa	3	6	+	3	3
0.27MPa	0.24MPa	2	7	+	2	4
0.05MPa	0.02MPa	0	5	+	0	2

※誤設定時の運転

正常な運転を行うためにPsU, PsDと、そのデファレンシャル (PsU-PsD) の設定可能範囲はあらかじめ決められています。設定可能範囲外の入力がされた場合は誤入力とみなし、設定値を「誤設定時の制御値」に読み変えて運転制御します。(53 ページ「設定圧力値誤入力運転」参照)

(6) インチング防止制御

冷凍機がなんらかの原因で一旦停止した後に、再び復帰可能状態となっても、冷凍機の発停頻度を抑えるためインチング防止時間（標準で150秒間設定）経過時まで始動制御（30ページ「(4) 起動時の制御」参照）は行いません。コード「15」で表すインチング防止残時間は始動バイパス時間の30秒間を加えた合計値（停止後から、最大180秒）からカウントダウンしていきます。

インチング防止時間は、設定を変更することで短くすることができます。

(7) 吐出ガス過熱度（スーパーヒート）制御

本冷凍機は吐出側に油を保有しているスクロール圧縮機を搭載していますので、油の粘度の関係からある程度の過熱度が必要です。ある一定の吐出圧力時、吐出ガス温度が低すぎる場合は、過熱度が少なくなり油内に冷媒が溶解しやすくなって粘度が低下します。また、高すぎる場合にはモータが過熱状態となります。

本来、吐出ガス圧力が一定であれば吐出ガス温度だけを制御すれば問題はないのですが、吐出ガス圧力は必ずしも一定とはならず、外気温度、運転周波数、運転吸入圧力などによって変化します。よって、このような時でも粘度を確保しつつ、かつできる限り吐出ガス温度を低くするため吐出ガス過熱度を制御します。

この過熱度の制御では①過熱度を検出する、②過熱度を変化させる、を行っています。

① 過熱度検出方法

過熱度は圧力、温度により求められます。

圧力は、高圧圧力センサ（Ps(H)）、温度は吐出ガス温度サーミスタ（THM1）より検出し、ユニットコントローラ内で過熱度を算出します。

② 過熱度の変化方法

本機に搭載しているスクロール圧縮機の特長として、圧縮機の間圧力部に冷媒液を噴射（インジェクション）することで、冷凍能力を減少させることなく吐出ガス温度を下げる方式を採用しています。

この噴射量を変化させることでこの吐出ガス温度、すなわち過熱度を変化させることができます。

この噴射量を変える方式として、連続的に変化させることができる電子流量弁を用いています。

(8) 電子流量弁制御

電子流量弁の開度を制御することで、上記の吐出ガス過熱度が一定の範囲内となるよう制御します。

① 起動時の制御

- ・電源ON時は250パルス/秒で0パルスまで閉弁し、125パルス/秒で40パルスまで開弁します。
- ・制御による圧縮機停止時は停止信号が出た時点から250パルス/秒で0パルスまで閉弁し、125パルス/秒で40パルスまで開弁します。
- ・40パルスまで開弁後は圧縮機が運転するまで待機します。

② 圧縮機運転時の制御

- ③ 圧縮機始動時は、125パルス/秒で開度200パルスまで開弁し、2分間は下限200パルスとします。
- ④ 以後、10秒毎に吐出ガス過熱度（TdSH）の値を監視しながら開度を制御します。
  - ・TdSH>35℃であれば、125パルス/秒で30パルス開弁します。
  - ・TdSH<25℃であれば、125パルス/秒で30パルス閉弁します。
  - ・35℃≧TdSH≧25℃であれば、現在の開度を維持します。

(9) 吐出ガス温度制御リトライ

「9. 製品の様子がおかしい時の処置：9.3 故障診断」参照（49ページ）

(10) 吐出ガス過熱度不足

「9. 製品の様子がおかしい時の処置：9.3 故障診断」参照（49ページ）

(11) 制御圧力値シフト制御

制御圧力値シフト制御の信号が入力（端子台（TB2）⑧-⑨間通電）されたら圧力設定値：PsU、PsD、A値（低圧カット値）を、下表に示す固定の制御圧力値に切り換えて演算周波数制御を行います。

制御圧力値シフト制御の固定圧力値

制御圧力値	固定制御圧力値Mpa
PsU	0.02
PsD	0.00
A	-0.02

本制御は、制御圧力値シフト制御の信号が解除（⑧-⑨間）されるまで断続し、解除後は信号解除後通常の圧力設定値に戻して演算周波数制御を行います。

本制御中は、ユニットコントローラ上のLED2が点灯します。

- ・本制御は、寒冷地など外気温度の低い場所での冷凍機始動条件確保のための補助手段です。

(12) 強制フルロード制御 (DSW3-2 が OFF の場合)

強制フルロードの信号が入力 (端子台 (TB2) ⑨-⑫間通電) されたら、以下の制御を行います。

- ・インバータ圧縮機が運転している場合は、インバータ指示周波数を最高周波数とし、圧縮機を増速させます。
- ・制御により圧縮機が停止している場合は強制的にインテグ防止時間を解除し「始動制御」を行った後、最高周波数まで圧縮機を増速させます。
- ・増速中に  $P_s \leq P_{sD}$  となった場合は、演算周波数制御に戻します。
- ・本制御は、瞬時取り込みなので信号入力は瞬時接点にしてください。切換接点の場合は ON 時間に関係なく 1 回 / ON 制御となります。(一度 OFF にすれば再度可能)
- ・本制御中であっても、過負荷制御は有効となります。

(13) 上限周波数制限制御 (DSW3-2 が ON の場合) (HCSV45 は除く)

DSW3-2 が ON 時は、インバータ圧縮機の運転周波数の上限値を下表の通り制限して運転します。なお、上制限値は DSW4-8 より 2 通り選択できます。

DSW4-8 の設定	通常時			外部信号入力時 (端子台⑨-⑫間 通電)		
	HCSV22	HCSV55	HCSV75	HCSV22	HCSV55	HCSV75
ON	60Hz (制限なし)	70Hz (制限なし)	75Hz (制限なし)	60Hz	55Hz	60Hz
OFF				50Hz	45Hz	50Hz

(注) 通常時とは DSW3-2 ON 設定時の場合を示し、外部信号入力時とは、DSW3-2 ON かつ外部信号入力 (端子台 (TB2) ⑨-⑫間通電) 時の場合を示します。

(14) ポンプダウン停止

冷凍サイクル内の液電磁弁の電機回路を電気箱に結線すると (102 ページ「⑥液電磁弁の電気回路接続」参照) ユニット側で強制的に液電磁弁を閉じることができ、ポンプダウン停止 (冷媒回収後停止) させることができます。操作パネル部の「通常-ポンプダウン停止」スイッチを「ポンプダウン停止」側にすると、液電磁弁を OFF し、その時点での周波数で運転し続けます。液電磁弁が閉じているため吸入圧力 ( $P_s$ ) が下がり、 $P_s \leq A$  の状態が 1 秒以上断続した時点で、インバータ圧縮機を停止します。

本制御はポンプダウン信号が解除 (「通常-ポンプダウン停止」スイッチ「通常」側) されるまで断続し、信号解除後は「始動制御」を行い再運転します。

本制御中は、ユニットコントローラ上の LED3 が点灯します。

(15) 低圧力比運転防止

「9. 製品の様子がおかしい時の処置 : 9.3 故障診断」参照 (51 ページ)

(16) 吐出ガス圧力過昇防止 (過負荷制御)

「9. 製品の様子がおかしい時の処置 : 9.3 故障診断」参照 (51 ページ)

(17) 過電流防止 (過負荷制御)

「9. 製品の様子がおかしい時の処置 : 9.3 故障診断」参照 (52 ページ)

(18) 吐出ガス温度過熱防止 (過負荷制御)

「9. 製品の様子がおかしい時の処置 : 9.3 故障診断」参照 (52 ページ)

(19) オイルバック運転制御

「9. 製品の様子がおかしい時の処置 : 9.3 故障診断」参照 (53 ページ)

(20) 設定圧力値誤入力運転

「9. 製品の様子がおかしい時の処置 : 9.3 故障診断」参照 (53 ページ)

(21) 冷やし過ぎ防止制御

「9. 製品の様子がおかしい時の処置 : 9.3 故障診断」参照 (54 ページ)

(22) 吐出ガス圧力過昇時低周波数運転防止

「9. 製品の様子がおかしい時の処置 : 9.3 故障診断」参照 (56 ページ)

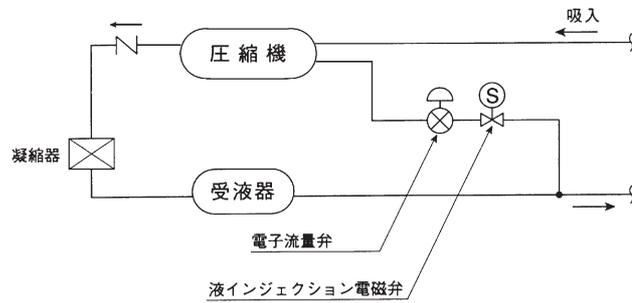
(23) 低周波数運転時過電流

「9. 製品の様子がおかしい時の処置 : 9.3 故障診断」参照 (56 ページ)

(24) 液インジェクション電磁弁制御

本冷凍機の液インジェクション量の調整は電子流量弁で行っていますが、冷凍機停止中に液インジェクション回路が完全に閉じるよう、回路の途中に液インジェクション電磁弁を設けています。

この液インジェクション電磁弁は圧縮機の運転・停止と同期して開閉します。(圧縮機運転中は開、停止中は閉)



(25) 液電磁弁制御

本制御は、現地にて液電磁弁回路が本冷凍機に接続されている場合に働くため、102 ページ「⑥液電磁弁の電気回路接続」に従い結線してください。

<液電磁弁の開閉条件>

- ① 電源 ON 時
  - ・電源が ON したら、液電磁弁を開きます。
  - ・電源が OFF のときは液電磁弁は閉じています。
- ② 吸入圧力低下時
  - ・ $P_s \leq A$  の状態が 1 秒以上続いたときは、液電磁弁を閉じます。(Ps カットによる停止)
  - ・Ps カットによる停止後は、インチング防止制御実施後液電磁弁を開きます。
- ③ オイルバック制御時、およびインバータ異常時のリトライ制御時
  - ・制御のための圧縮機停止時は、液電磁弁を閉じます。
  - ・圧縮機停止からインチング防止制御実施後、液電磁弁を開きます。
- ④ ポンプダウン制御時
  - ・ポンプダウン停止信号が入力されたら、液電磁弁を閉じます。
  - ・ポンプダウン停止信号が解除されたら、液電磁弁を開きます。

(26) インバータ異常時の制御

「9. 製品の様子がおかしい時の処置：9.3 故障診断」参照 (55 ページ)

(27) 自動商用電源運転 (HCSV45 ~ 75)

「9. 製品の様子がおかしい時の処置：9.3 故障診断」参照 (56 ページ)

(28) 手動商用電源運転 (HCSV45 ~ 75)

手動商用電源切換スイッチ (DSW4-5) を ON すると、「(27) 自動商用電源運転」の内容に手動で切り換えることができます。(運転の切り換えは一旦電源を OFF してから行ってください。)

(29) 周波数変化速度変更・停止制御

ディップスイッチ「DSW4-6：ON」により制御を開始します。

- ・周波数変化速度  
 運転周波数の変化速度を遅くすることにより、運転圧力のハンチングを極力抑えます。
- ・停止制御

圧縮機の運転周波数が 25Hz 以下で A 値 (低圧カット値)  $< \text{吸入圧力 (Ps)} \leq \text{ロードダウン圧力値 (PsD)}$  の状態が 15 秒間継続された場合、圧縮機を停止させます。

(30) 起動遅延制御

ディップスイッチ「DSW4-6, 7：ON」により制御を開始します。

(本制御は (16) の制御と合わせて動作します。本制御のみを個別で行うことはできません。)

通常の始動制御とは異なり、下記のいずれかの条件が成立した場合は、始動制御に移ります。

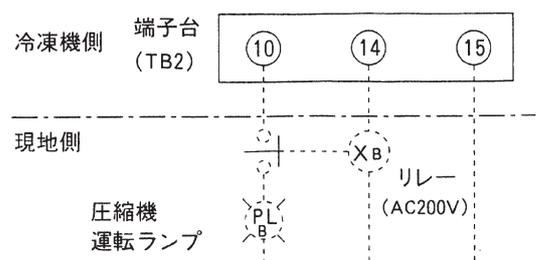
- ① 吸入圧力 (Ps)  $\geq$  ロードアップ圧力値 (PsU) + 0.2MPa の場合
- ② 吸入圧力 (Ps)  $\geq$  +0.62MPa の場合
- ③ 吸入圧力 (Ps)  $\geq$  ロードアップ圧力値 (PsU) となってから 2 分経過した場合

(31) 圧縮機運転信号

圧縮機の運転・停止の信号を取り出すことができます。

信号の取り出しは一旦リレーを介してください。

リレーの接点の電源を端子台から取り出す場合は右図のように結線してください。



### 3 設定

一部の項目については設定変更により内容を変更することができます。

#### (1) 設定変更可能なモードへの切り換え

##### ① 設定モード

ディップスイッチ (DSW) 4-4をONにすることにより設定モードに入ります。

設定モードで変更できる項目を下表に示します。

コード	設定項目	設定範囲			
		HCSV22	HCSV45	HCSV55	HCSV75
	A値 (Psカット値) (MPa)	A値+0.0~-0.03			
	インテグ防止時間 (秒)	30~180			
	周波数上限 (Hz)	30~60	25~80	30~70	30~75
	周波数下限 (Hz)	25~60	20~80	25~70	25~75

※周波数上下限定の際、上限値<下限値となった場合、誤設定とみなし誤設定ランプ (LED4) を点滅させると共に強制的に下表に切替えます。

項目	HCSV22	HCSV45	HCSV55	HCSV75
周波数上限 (Hz)	60	80	70	75
周波数下限 (Hz)	25	25	25	25

##### ② サービスモード

DSW1-4をONにすることによりサービスモードに入ります。サービスモードで変更できる項目を下表に示します。

コード	設定項目	設定範囲			
		HCSV22	HCSV45	HCSV55	HCSV75
	インバータ周波数固定 (Hz)	25~60	20~80	25~70	25~75
	電子流量弁開度調整	0~2000			

設定方法は下記「設定変更方法」を参照してください。

※サービスモードでは「①設定モード」の内容も変更することができます。

#### 設定変更方法

- 設定モード時はDSW4-4、サービスモード時はDSW1-4：ONで設定変更可能なモードに移ります。(次ページの設定変更フローを参照してください。)
- セグメントのコード部およびデータ部に項目が表示されるので、PSW1 (△) またはPSW2 (▽) で設定項目を選択してください。  
設定可能項目は、セグメントのコード部が点滅します。  
すでに値が設定変更されている項目を選択したときは、同時にLED5が点灯します。
- 変更したい項目に合わせ、PSW1 (△) とPSW2 (▽) を同時に1秒以上押してください。  
セグメントのコード部およびデータ部が点滅し、設定変更可能状態になります。
- PSW1 (△) またはPSW2 (▽) で設定したい値に変更してください。  
設定を変更するとLED5が点灯します。
- 設定値を変更したらPSW1 (△) とPSW2 (▽) を再び同時に1秒以上押して設定完了します。  
セグメントのコード部点滅、データ部点灯、LED5点灯となります。
- 他の項目を設定変更する場合は②~⑤を繰り返してください。  
・設定変更した値は、変更した時点 (④の状態) で有効となりますが、⑤の操作を実施した時点で値を保存します。  
(電源が切られても保存されます)  
この後DSW4-4をOFFした場合「A値」「インテグ防止時間」「周波数上限」「周波数下限」は変更した値で運転します。  
DSW1-4をOFFした場合、「インバータ周波数固定」「電子流量弁開度調整」は、変更した値は保存されますが通常の運転に切り換わります。

#### 設定変更した値の解除方法

設定変更した値の解除方法 (標準設定に戻す) は下表に従い行ってください。

HCSV22 の場合

項目	解除方法
A値	PsDIによる標準値にする
インテグ防止時間 (秒)	180秒にする
周波数上限 (Hz)	60Hzにする
周波数下限 (Hz)	25Hzにする
インバータ周波数 (Hz)	25Hzに変更後さらにPSW2 (▽) を押す
電子流量弁開度 (パルス)	0パルスに変更後さらにPSW2 (▽) を押す

値が解除されるとLED5が消灯します。

DSW4-4またはDSW1-4をONして実施  
(どちらでも変更可能)

DSW1-4をONして実施  
(ただしDSW1-4をOFFすることにより  
標準設定で運転します。)

HCSV45 の場合

項目	解除方法
A値	PsDによる標準値にする
インテング防止時間(秒)	180秒にする
周波数上限 (Hz)	80Hzにする
周波数下限 (Hz)	20Hzにする
インバータ周波数(Hz)	20Hzに変更後さらにPSW2(▽)を押す
電子流量弁開度(パルス)	0パルスに変更後さらにPSW2(▽)を押す

値が解除されるとLED5が消灯します。

DSW4-4またはDSW1-4をONして実施  
(どちらでも変更可能)

DSW1-4をONして実施  
(ただしDSW1-4をOFFすることにより  
標準設定で運転します。)

HCSV55, HCSV75 の場合

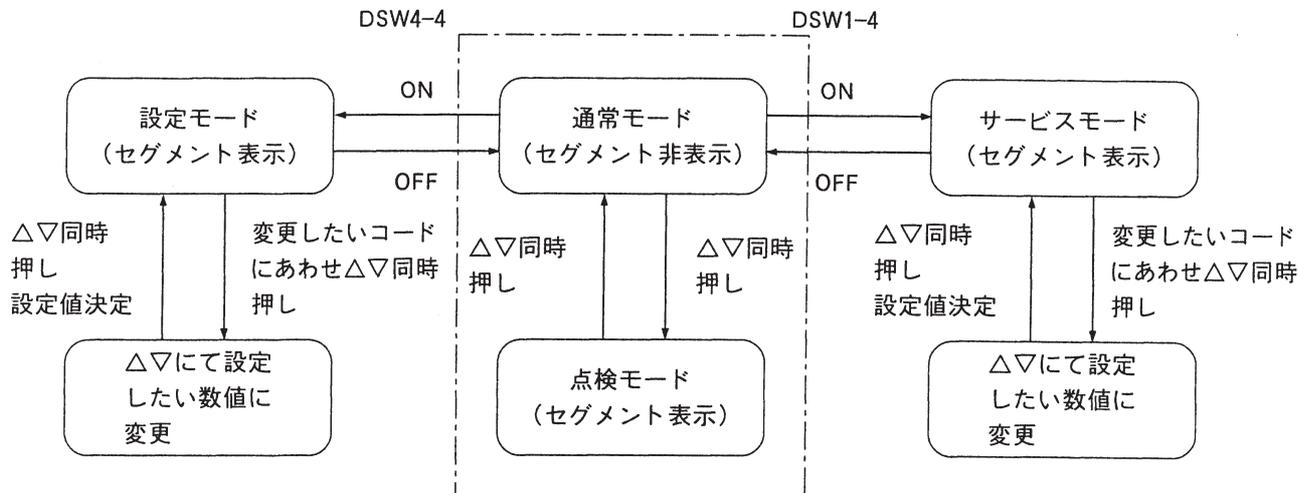
項目	解除方法	
	HCSV55	HCSV75
A値	PsDによる標準値にする	
インテング防止時間(秒)	180秒にする	
周波数上限 (Hz)	70Hzにする	75Hzにする
周波数下限 (Hz)	25Hzにする	
インバータ周波数(Hz)	25Hzに変更後さらにPSW2(▽)を押す	
電子流量弁開度(パルス)	0パルスに変更後さらにPSW2(▽)を押す	

値が解除されるとLED5が消灯します。

DSW4-4またはDSW1-4をONして実施  
(どちらでも変更可能)

DSW1-4をONして実施  
(ただしDSW1-4をOFFすることにより  
標準設定で運転します。)

設定方法フロー



(2) ディップスイッチによる設定変更

ユニットコントローラ上のディップスイッチを操作することにより設定の一部を変更することができます。  
変更できる内容を下表に示します。

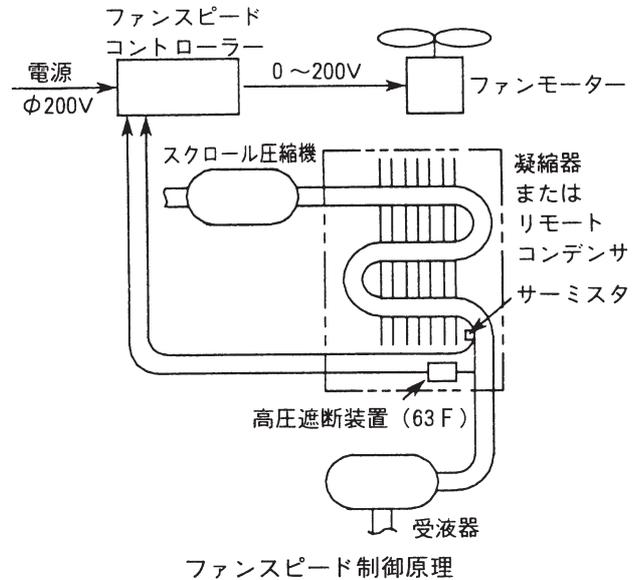
DSW	設定内容	工場出荷時	設定変更時
DSW3-1	アラームコード 異常回数	アラームコード保存、 異常回数積算	アラームコード 異常回数クリア
DSW3-2	外部入力制御選択 (HCSV45は除く)	上限周波数制限制御	強制フルロード制御
DSW4-1	オイルバック運転	無し	有り
DSW4-2	インテング防止	有り	無し
DSW4-5	手動商用電源切り換え	インバータ運転	商用電源運転
DSW4-6	周波数変化速度変更、 停止制御追加	通常運転	設定した制御により運転
DSW4-7	起動遅延	通常運転	設定した制御により運転
DSW4-8	上限周波数制限值選択 (HCSV45は除く)	設定した上限値により運転	設定した上限値により運転

※ 1 DSW4-7 起動遅延制御は「周波数変化速度・停止制御」(DSW4-6)と合わせて運転させることしかできません。

※ 2 DSW3-2, DSW4-5, 6, 7, 8により運転を切り換える場合は、一旦電源をOFFしてから切り換えてください。

### 8.3 ファンスピードコントローラー

電気箱に組み込みのプリント板「ファンスピードコントローラー」の主な機能は、ファンスピード制御による凝縮圧力制御ですが、他に高圧遮断装置（63F）作動検出およびファンスピード制御特性の選択があります。本冷凍サイクルの凝縮圧力制御を右図に示します。凝縮器（屋外設置型）あるいはリモートコンデンサー（空冷リモコン型）の出口の凝縮液温度をサーミスターで検知し、凝縮液温度により、ファンスピードコントローラーにてファンモーターへの供給電圧を変化させ、ファンの回転数をかえる方式です。



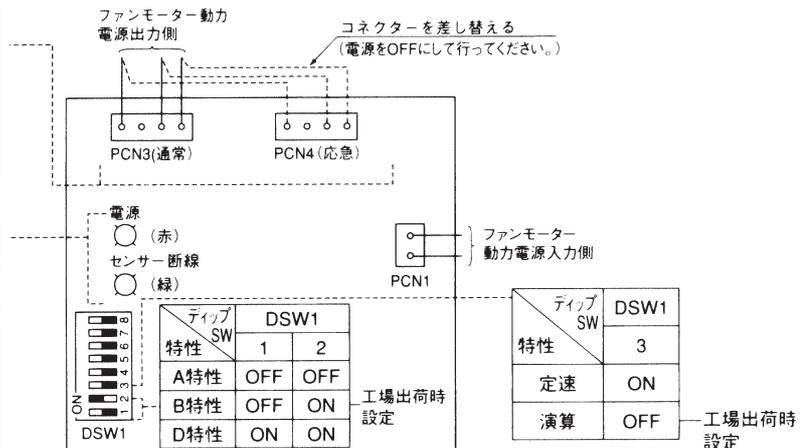
## 1 コントローラー特性

- ①コントローラーは、電子回路ですので絶縁抵抗の測定について次の点にご注意ください。
  - DC500V メガーにて動力部（200V 回路接続部）と接地間で測定してください。その他の部分は電子回路の弱電部ですので測定はしないでください。
  - 異極間測定はしないでください。電子部品を破損する恐れがあります。（例えば、R、S 間）
- ②コントローラープリント板上の表示灯（LED）およびスイッチの見方、操作方法を下図に示します。

HCSV22, 55, 75 の場合

「通常」－「応急」切替方法	
通常	通常接続するところで圧縮機運転中に冷媒液温によって自動的に回転数を制御します。
応急	応急、および点検用としてセットするところで強制的に全速運転に入ります。PCN3のコネクターをPCN4に差し込んでください。

表示灯（LED）	
電源	電源が投入されると、点灯します。
センサー断線	冷媒液温を検出するサーミスターが断線または短絡し検出不可能な場合に点灯します。 <b>センサー断線</b> 制御としては予め設定してある一定回転数で送風機を回転します。上記異常発生後、部品交換などで復旧されれば自動的に通常制御に戻ります。



- ・他のスイッチ（4～8）は図の位置から変更しないでください。
- ・ディップスイッチの設定を変更する場合、一旦電源をOFFして行ってください。

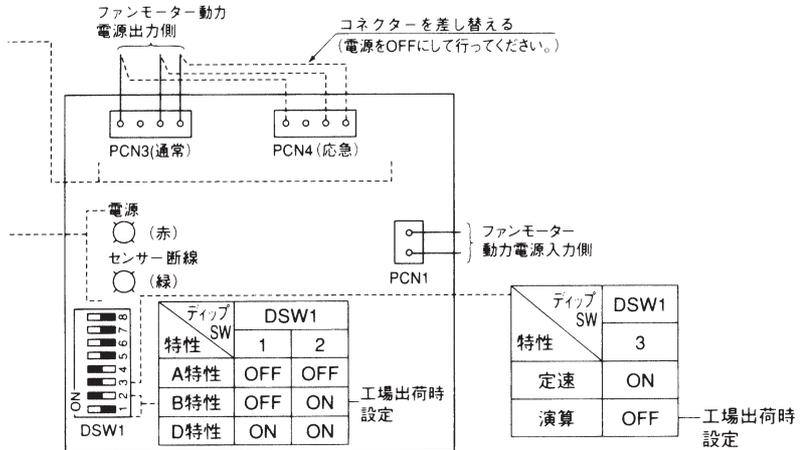
### ファン特性の比較

項目	B特性（低騒音モード）（出荷時設定）	A特性（省エネモード）	D特性（高圧モード）
主な用途	民家が近くにあるので、騒音値を低くしたい場合。	近くに民家がなく騒音が特に問題にならなく、省エネを重視したい場合。	液冷媒除霜などで運転時の液温を高めておきたい場合。
ファンが最高回転数（全速）となる時	液温度で約52℃、高圧圧力で約2.4～2.6MPaで全速域に入ります。	液温度で約35℃、高圧圧力で約1.5～1.7MPaで全速域に入ります。	液温度で約52℃、高圧圧力で約2.4～2.6MPaD全速域に入ります。
ファンが停止する時	液温度で約15℃、高圧圧力で約0.9～1.0MPaで停止します。		液温度で約32℃、高圧圧力で約1.4～1.5MPaで停止します。
起動方式	定速起動（出荷時設定）		演算起動
制御機能	起動時30秒間液温度に関係なく、一定電圧で制御します。		起動時より液温度を検出し、電圧制御を行います。寒冷地などで起動時急激な低圧圧力の低下を防止するための制御機能です。

## HCSV45 の場合

「通常」 - 「応急」 切替方法	
通常	通常接続するところで圧縮機運転中に冷媒液温によって自動的に回転数を制御します。
応急	応急、および点検用としてセットするところで強制的に全速運転に入ります。PCN3のコネクターをPCN4に差し込んでください。

表示灯 (LED)	
電源	電源が投入されると、点灯します。
センサー断線	冷媒液温を検出するサーミスターが断線または短絡し検出不可な場合に点灯します。 <b>センサー断線</b> 制御としては予め設定してある一定回転数で送風機を回転します。上記異常発生後、部品交換などで復旧されれば自動的に通常制御に戻ります。



- ・他のスイッチ(4~8)は図の位置から変更しないでください。
- ・ディップスイッチの設定を変更する場合、一旦電源をOFFして行ってください。

## ファン特性の比較

項目	B特性(出荷時設定)	A特性	D特性
主な用途	民家が近くにあるので、騒音値を低くしたい場合。	近くに民家がなくて騒音が特に問題にならず、省エネを重視したい場合。	液冷媒除霜などで運転時の液温を高めたい場合。
ファンが最高回転数(全速)となる時	液温度で約45°C、高圧圧力で約1.6~1.8MPaで全速域に入ります。	液温度で約28°C、高圧圧力で約1.2~1.4MPaで全速域に入ります。	液温度で約45°C、高圧圧力で約1.6~1.8MPaで全速域に入ります。
ファンが停止する時	液温度で約8°C、高圧圧力で約0.6~0.7MPaで停止します。		液温度で約25°C、高圧圧力で約1.1~1.2MPaで停止します。

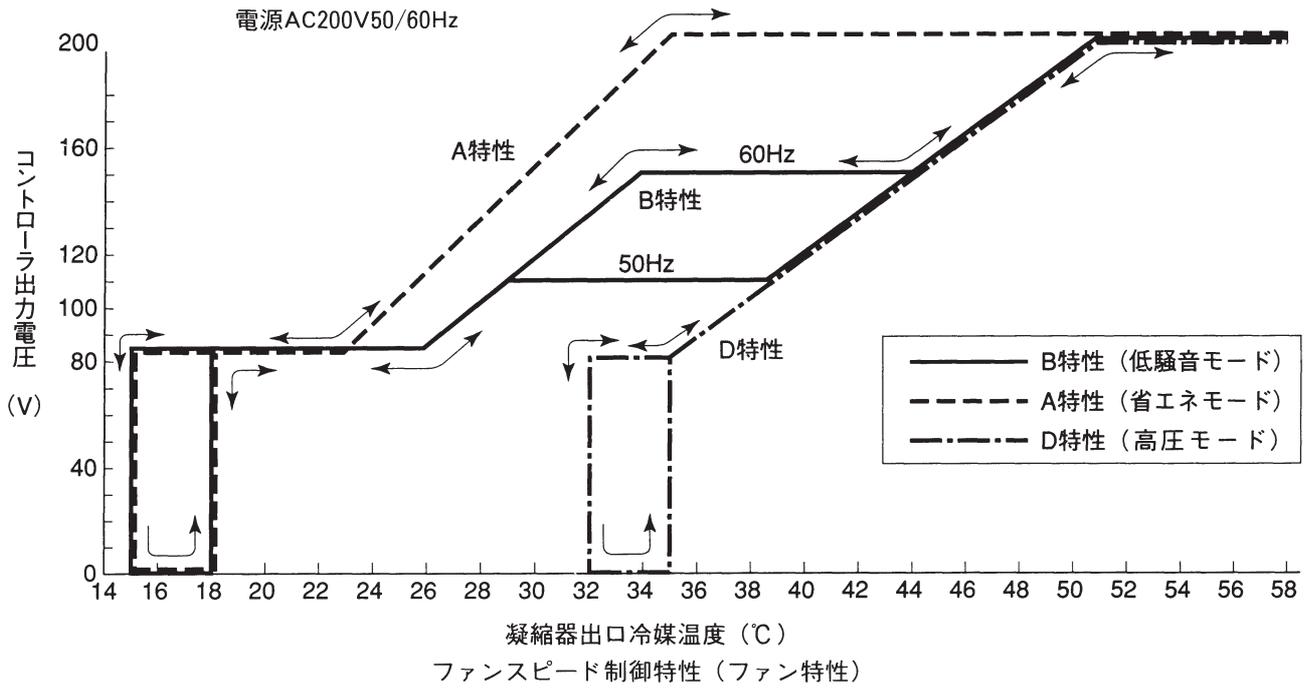
起動方式	定速起動	演算起動(出荷時設定)
制御機能	起動時30秒間液温度に関係なく、一定電圧で制御します。	起動時より液温度を検出し、電圧制御を行います。寒冷地などで起動時急激な低圧圧力の低下を防止するための制御機能です。

③コントローラ特性

HCSV22、HCSV55、HCSV75 の場合

ファンスピードコントローラは、凝縮器出口の冷媒液温度をサーミスタで検知して、その温度よりファンモータへの供給電圧を変化させてファンの回転数を制御します。

凝縮器出口の冷媒液温度とコントローラ出力電圧との関係を下図に示します。

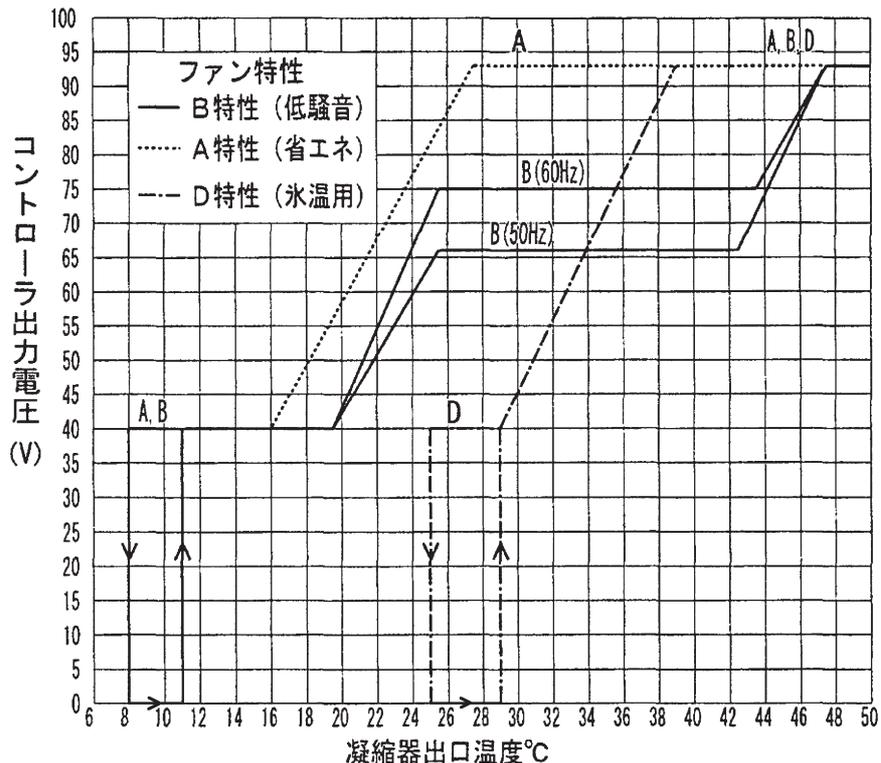


HCSV45 の場合

基本的には図のように液温度により出力電圧を変化します。

出力電圧は負荷（モータ容量、ファン径）により違ってきますので参考値としてください。

通常、外気温度約 32℃以下では 100 ~ 120V にて運転を行い低騒音化を図り、夏期の一時的な外気温度上昇時 180V にむかって制御し、異常高圧圧力上昇を防止します。出力電圧の測定に当たっては、デジタルテスターで測定するほうが近い値ができます。

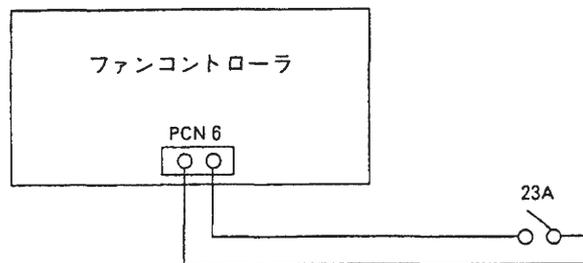


ファンコントローラ特性図

ファンコントロール特性の外気温度による切り換え

外気温度サーモスタットにより、夜間（25℃以下）の低騒音化を図ることができます。

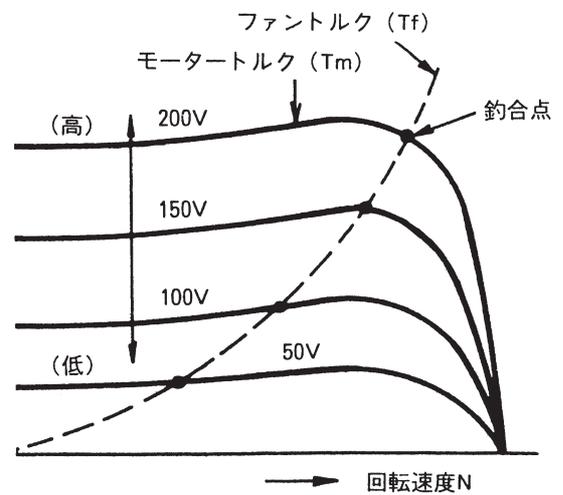
外気サーモスタット	入	通常モード
	切	夜間低騒音モード



ファンコントローラ特性の外気温度による切り換え

## ② ファンモータ特性

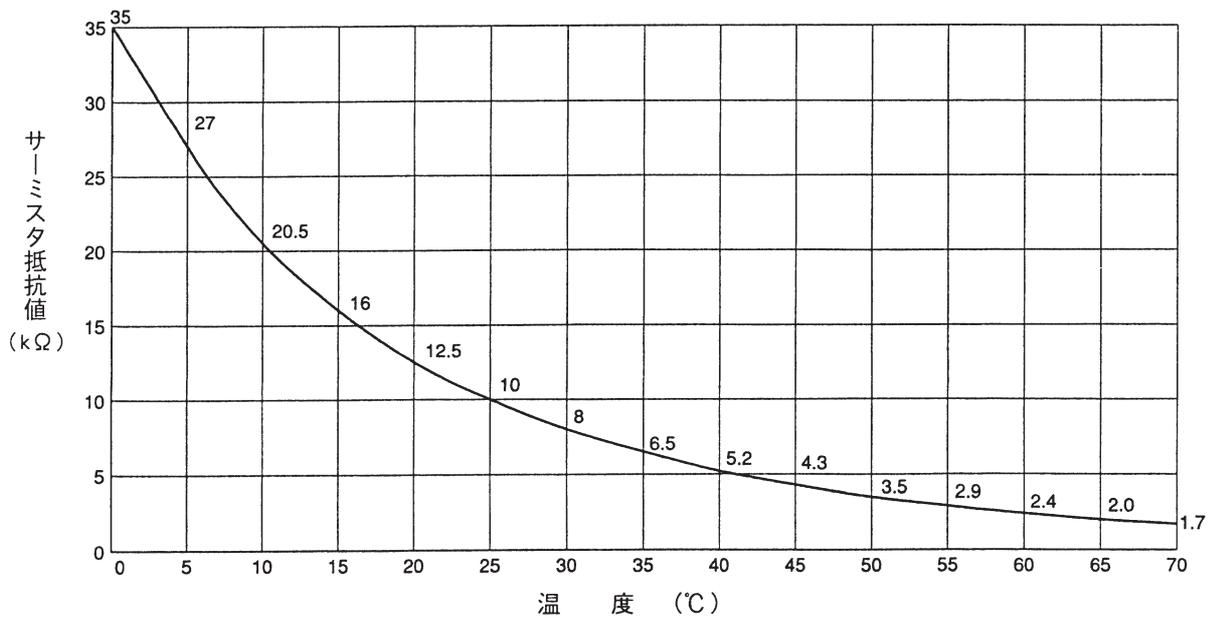
図に示しますように一般的にファンモータの回転トルク ( $T_m$ ) は電圧 ( $E$ ) の 2 乗と比例関係にあります。また、ファンの回転トルク ( $T_f$ ) は回転数 ( $N$ ) の 2 乗と比例関係にあります。実際は、このファンモータの回転トルク ( $T_m$ ) とファンの回転トルク ( $T_f$ ) が釣合点にて回転するため、電圧に比例して回転数が変化します。



モータとファンのトルク対速度特性

## ③ 液温検知用サーミスタ特性

図にサーミスタの温度と抵抗の関係を示します。サービス時のサーミスタチェックをする場合の目安として利用してください。



サーミスタ抵抗値特性

#### ④ バックアップ、サーミスタ異常検出、全速運転について

通常は前述の内容で、液温度によりファンスピード制御を行います。次のような制御も行います。

- (1) 圧縮機の吐出圧力に対する液温度の追従遅れやサーミスタ故障時などにより、送風機が定速の状態でも異常高圧、さらには高圧カットにより異常停止することを防止するため、液配管に高圧遮断装置(63F)を取り付け、この作動信号がコントローラに入力されると強制的に全速(200V出力)運転するようにしてあります。

	高圧遮断装置	作動値	備考
HCSV22	63F	2.54MPa	2.25MPaで復帰
HCSV45	63H	2.8MPa	2.5MPaで復帰
HCSV55	63F	2.54MPa	2.25MPaで復帰
HCSV75			

注) 63F, 63H は送風機全速用です。

- (2) サーミスタが外れたり、ショートしますと正確な温度検出ができなくなりますので、この場合はコントローラが正常か否かをチェックし、正常でない場合にはあらかじめ設置してある一定電圧にて制御し、プリント板の「センサー断線」LEDを点灯します。  
このセンサー異常が復帰すれば自動的に通常制御に戻ります。
- (3) 原因が不明で送風機が停止したりする場合には、全速運転としてプリント板上のコネクタをPCN 3 からPCN 4 に差し換えることにより全速(200V出力)運転を行うことができます。  
ただし、動力回路部分が故障している場合は機能しません。この場合は、コントローラから外して直結にて運転することが必要です。

#### ⑤ ホットガスを利用する場合

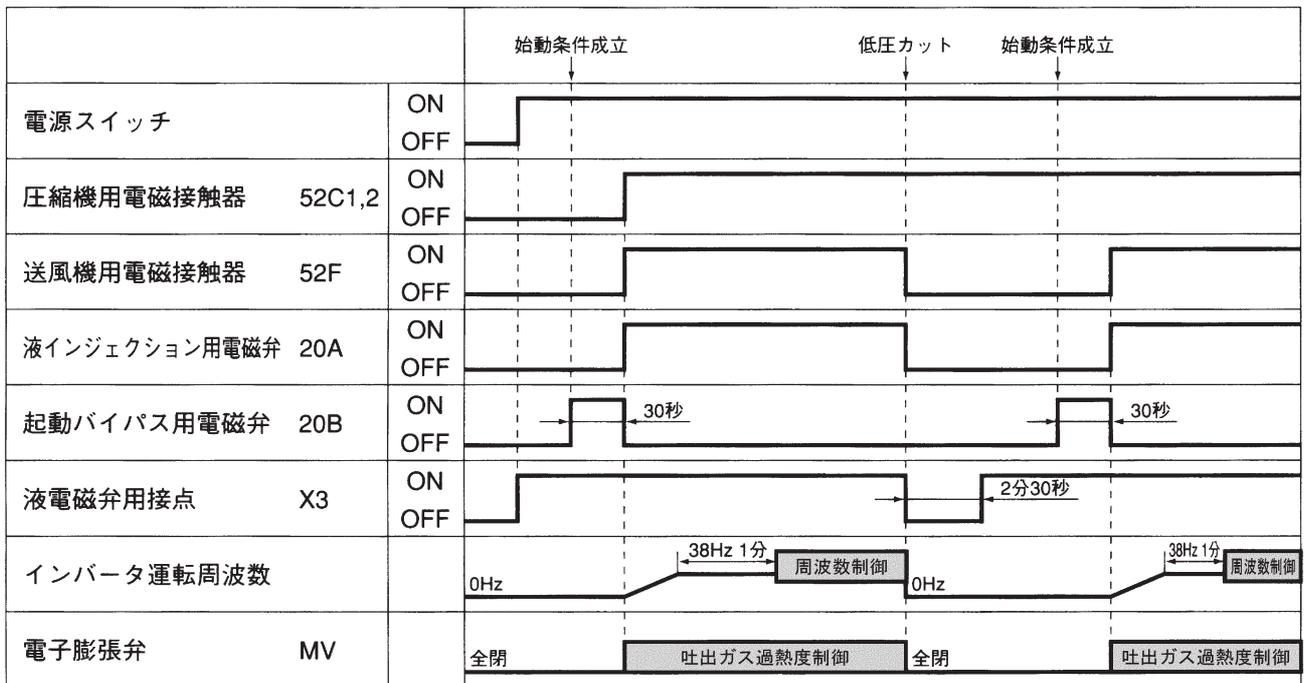
冷凍機内の吐出配管途中には、ホットガスを外部に取り出しやすいように取出口を設けてあります。この場合は、サーミスタにて検出した液温によるファンスピード制御だけで高圧圧力を制御できるとは限らなくなってきます。

特に、ホットガス除霜などでホットガスが凝縮器を通過しない場合は、圧縮機の吐出圧力(高圧圧力連成計に現れるもの)は過渡的に相当降下することが予想されますので、ホットガス経路に高圧圧力調整弁(例：日本ダンフォース製の場合KVR-12、KVR-15)にて、吐出圧力が 1 MPa以下にならないようにしてください。

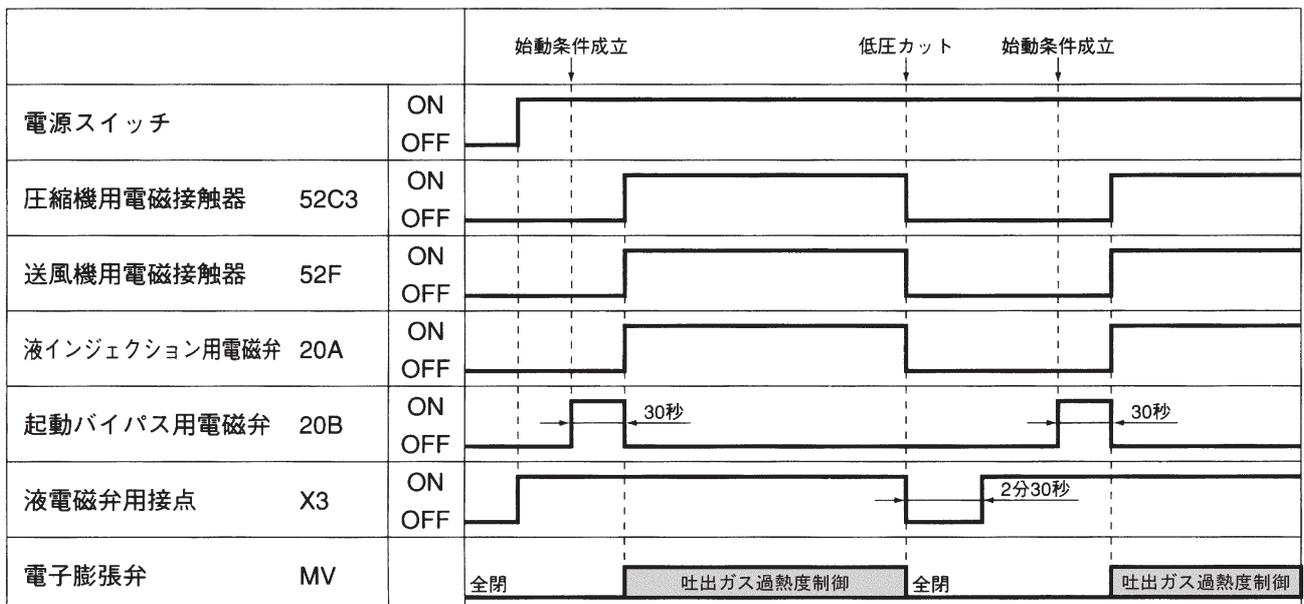
これは、圧縮機内の給油に影響しますので、必ず実施してください。

## 8.4 タイムチャート

### (1) インバータ運転時



### (2) 商用運転時

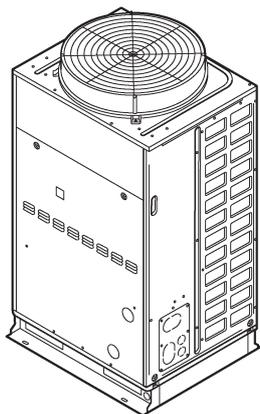


## 9. 製品の様子がおかしいときの処置

### 9.1 型式の確認

1 型式の確認（製品のサービスについてのお問い合わせのときは、必ず型式のご連絡をお願いします。）

混乱を避け、迅速で正確なサービスをするために、製品本体に貼り付けてある仕様銘板により型式を必ずご連絡ください。



三菱重工コンデンレンクユニット		型式	
電源	AC3φ 200V 50/60Hz	高圧側	低圧側
冷媒	R404A	設計圧力	3.0MPa 1.7MPa
蒸発温度	-10℃	気密試験	3.0MPa 1.7MPa
外気温度	32℃	冷凍機油	ダフニーハーメチックオイルFVC32D
運転電流	A	冷凍機油量	l
始動電流	A	製品質量	kg
消費電力	kW	製造番号	
電動機出力	圧縮機 kW	製造年月	
	送風機 kW		

 三菱重工業株式会社

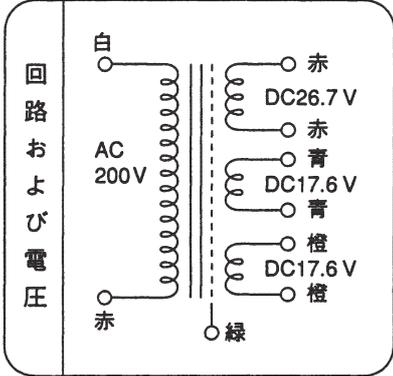
なお、以上の他にも次の項目について併せてご連絡ください。

- 製造年月
- 製造番号
- 相手機器（蒸発器（ショーケース））
- 据付場所、住所

## 9.2 初期点検

### 1 電源・結線の点検

はじめにユニットの作動に異常がある場合は、まず下記チェックを行ってください。

No.	点検項目	点検方法
1	電源のブレーカ、またはヒューズが切れていないか。	ブレーカの2次電圧、ヒューズの導通をテスタにより調べてください。
2	トランスの2次電圧が正しく出ているか。	<p>トランスの2次側の接続を外し、テスタにて電圧（交流）を測定します。トランスに表示の電圧が出ていることを確認してください。 （トランスは2個あるので両方ともチェックしてください）</p>  <p>The diagram shows a transformer with an AC 200V primary winding connected between white and red terminals. The secondary side has three separate windings. The top winding is connected to red terminals and labeled DC26.7V. The middle winding is connected to blue terminals and labeled DC17.6V. The bottom winding is connected to orange terminals and labeled DC17.6V. A green terminal is also shown at the bottom right. The text '回路および電圧' (Circuit and Voltage) is written vertically on the left side of the diagram.</p>
3	配線のゆるみ、誤配線はないか。	<p>プリント板上の配線接続にゆるみがないか調べてください。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 各種センサー類のコネクタの差込み</li> <li>○ 200V回路の各種コネクタの差込み</li> </ul> <p>プリント板配線接続にゆるみがないか、また現地配線に誤りがないかを、電気配線図（14～16ページ）と照らし合わせて確認してください。</p>

## ② 設定状態の確認

HCSV22 の場合

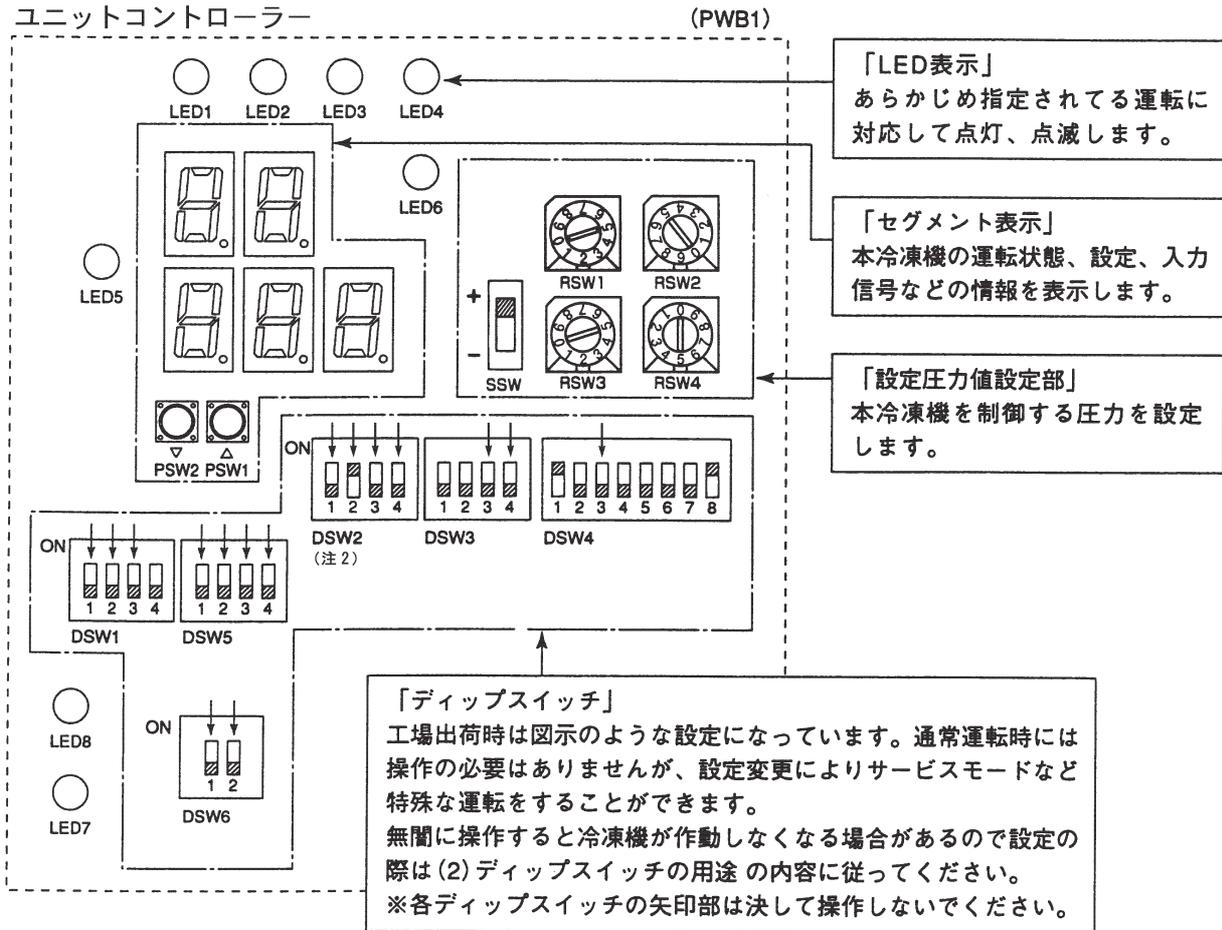
ユニットコントローラー (PWB1)、インバーター基板 (PWB2、3) のディップスイッチ設定状態をチェックしてください。設定位置および現地設定要領を以下に示します。

### (1) 出荷時ディップスイッチ設定図

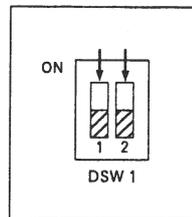
(注1) 下図に示すディップスイッチの (↓) 印部は変更していないことを確認してください。

変更してある場合正常に作動しなくなる場合があります。

(注2) DSW2 の設定については次ページを参照してください。



(PWB2)



インバーター基板  
(PWB2、3)

(2) ディップスイッチの用途

ディップスイッチの設定により運転内容が変わりますので正しい設定になっているかチェックしてください。

ユニットコントローラー(PWB1) ディップスイッチ設定内容

DSW記号	設定内容	OFF	ON	標準設定	備考	
DSW1 (モード)	1	—	標準	—	OFF	
	2	—	標準	—	OFF	
	3	—	標準	—	OFF	
	4	運転モード切換	通常モード	サービスモード	OFF	通常運転中はOFF
DSW2 (機種)	1	機種設定	—	—	下記参照	変更しないでください
	2		—	—		
	3		—	—		
	4		—	—		
DSW3 (仕様)	1	異常回数	回数積算	回数クリア	OFF	通常運転中はOFF
	2 <sup>※</sup>	外部入力制御選択	強制フルロード	上限周波数制限制御	OFF	出荷時はOFF
	3	—	—	—	OFF	変更しないでください
	4	インターフェース	標準	—	OFF	
DSW4 (オプション)	1	オイルバック運転	有り	無し	ON	通常運転中はOFF
	2	インテング防止	有り	無し	OFF	
	3	—	—	—	OFF	
	4	設定変更	無し	有り	OFF	
	5 <sup>※</sup>	運転電源切換	冷し過ぎ防止制御有り	冷し過ぎ防止制御無し	OFF	
	6 <sup>※</sup>	周波数変化速度変更、 停止制御追加	標準	—	OFF	
	7 <sup>※</sup>	起動遅延	標準	—	OFF	
	8 <sup>※</sup>	上限周波数制限値設定	設定内容詳細は6-11を参照してください。		ON	
DSW5 (冷媒系統)	1	—	—	—	OFF	変更しないでください
	2		—	—	OFF	
	3		—	—	OFF	
	4		—	—	OFF	
DSW6 (伝送)	1	—	標準	—	OFF	変更しないでください
	2	—	標準	—	OFF	

・機種設定

		HCSV22	HCSV45	HCSV55	HCSV75
DSW2	1	OFF	OFF	OFF	OFF
	2	ON	OFF	ON	OFF
	3	OFF	ON	ON	OFF
	4	OFF	OFF	OFF	ON

※印部の切り換えは、一旦電源をOFFして実施してください。

インバーター基板(PWB2) ディップスイッチ設定内容

DSW記号	設定内容	OFF	ON	標準設定	備考	
DSW1	1 <sup>※</sup>	OA検出	有り	無し	OFF	故障診断時に使用
	2	オプション	標準	—	OFF	変更しないでください

### 9.3 故障診断

冷凍機が正常に運転できない状態となった場合は運転に制限を加えた制御を行います。

このときセグメントにアラームコードを表示するとともに、操作パネル部のランプを点灯または点滅させます。

なお、アラームコードが同じでも運転条件、据付条件などにより異なる場合もあり、診断に関してはコードを出す条件を参考に行ってください。

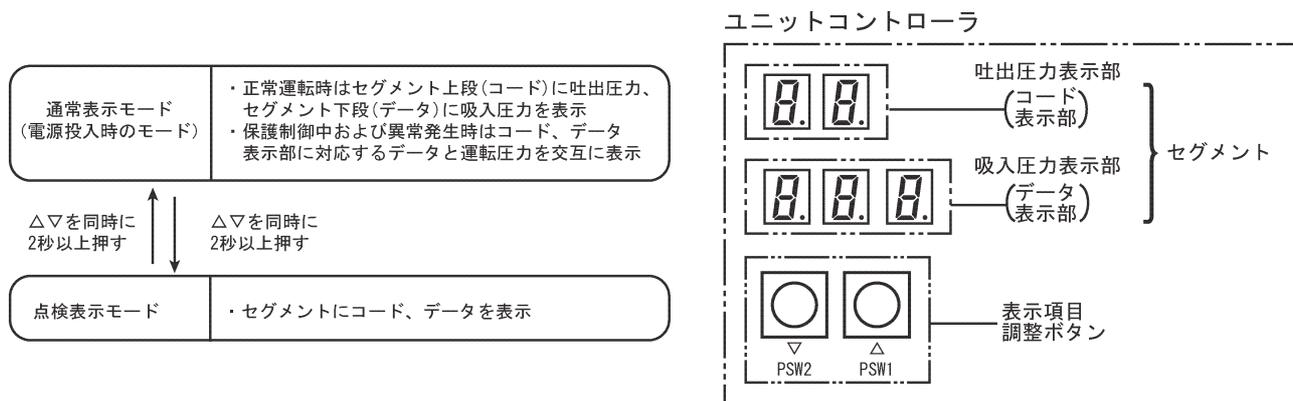
#### 1 セグメントの読み方

本冷凍機の運転詳細は「ユニットコントローラ」のセグメントとLEDで見ることができます。

セグメントの表示モードとしては「通常表示モード」、「点検表示モード」、「アラーム履歴表示モード」があります。

##### (1) 「通常モード」および「点検表示モード」

表示モードの切り換えはPSW1 (△) とPSW2 (▽) で行います。



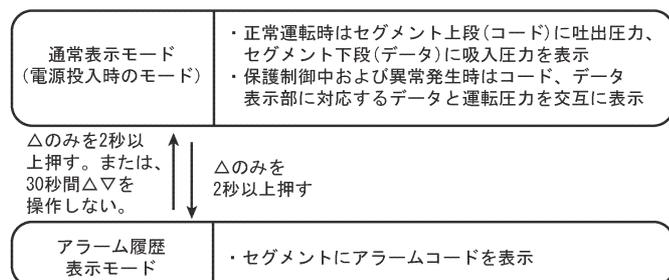
電源投入時は「通常表示モード」となりますので、運転状態、各種コードを表示させるときは、ユニットコントローラ上にあるPSW1 (△) とPSW2 (▽) を同時に2秒以上押して「点検表示モード」にしてください。

セグメントに表示されるコードはPSW1 (△) とPSW2 (▽) のどちらかを押しと24ページ「表示項目」の順番に従って変わっていきますので、確認したいコードに調整してください。

表示はPSW1 (△) とPSW2 (▽) を再び2秒間以上押すと消えます。コード確認後はなるべく消しておくようにしてください。

##### (2) 「アラーム履歴表示モード」

表示モードの切り換えはPSW1 (△) で行います。



電源投入時は「通常モード」となりますので、アラーム履歴を表示させるときは、ユニットコントローラ上にあるPSW1 (△) を2秒以上押して「アラーム履歴表示モード」にしてください。

アラーム履歴には、25, 27, 29 ページ「表示項目」のうちコード表示「98, 99」に表示されたデータを発生順にコード「C1, C2, ……C9」へ表示します。「C1」に表示されるアラームが最も古いアラームとなります。

- ・本表示モードへ切り換えられると、まず最新のアラーム番号がデータ表示部へ表示されます。この後PSW1（△）が押された場合2番目に新しいアラーム番号を表示します。以下PSW1（△）が押される度に最新アラームから古いアラームへ表示が切り換わります。また、PSW2（▽）が押されると古いアラームから最新アラームへ表示が切り換わります。
- ・表示はPSW1（△）を再び2秒以上押すか、30秒間PSW1（△）とPSW2（▽）を操作しないと消えます。
- ・アラーム履歴をクリアする場合は、「アラーム履歴表示モード」中にDSW3-1をONしてください。

## ② アラームコードの概略

運転中に下記制御が行われた場合は、セグメントに制御に対応したデータを表示します。  
 （通常表示モードにおいては、セグメントに自動的にデータを表示します）

アラームコード	制御名称	内容
96	保護制御	負荷の増大、過渡的な外乱等により冷凍機の部品の許容範囲を超えると予想された場合、保護制御を行います。（運転に制限を加えます）
97	リトライ制御	インバータ異常などが発生した場合、冷凍機を一旦停止させてリトライ制御を行います。（通常表示モードでは30分間表示）
98	自動商用電源運転 (HCSV22は除く)	インバータ異常によりリトライ制御を行っても異常が回復しなかった場合、インバータ回路を遮断し、自動的に商用電源で運転します。
99	異常停止	保護装置が作動した場合、部品およびサイクル的な異常が発生した場合、異常停止します。

## ③ 保護制御（アラームコード 96）

負荷の増大、過渡的な外乱等により冷凍機の部品の許容範囲を超えると予想された場合保護制御を行います。  
 （運転に制限を加えます。）

コード	表示内容	データ	理由
96	保護制御理由	P01	低圧力比運転防止制御
		P02	吐出ガス圧力過昇（過負荷制御）
		P03	過電流（過負荷制御）
		P05	吐出ガス温度過熱（過負荷制御）
		P08	オイルバック運転制御
		P21	設定圧力値誤入力運転
		P22	冷やし過ぎ防止制御（異常保護のための制御ではありません）

アラーム コード データ  
 コード 96 P01

## 低圧力比運転防止

冷凍機運転中において、圧力比（ $\epsilon$ ）が継続して低すぎる場合は、圧縮機内の給油に影響するため以下の制御を行います。  
 圧力比（ $\epsilon$ ）は、吐出圧力（Pd）と吸入圧力（Ps）より求めます。

・圧力比  $\epsilon = (\text{Pdの絶対値}) / (\text{Psの絶対値})$

- ①  $\epsilon < 2.1$ の状態が5分間継続した時点で、周波数出力を3 Hz/secで強制増加させます。
  - ②  $\epsilon \geq 2.1$ になれば周波数出力の強制増加をやめ、 $2.1 \geq \epsilon > 2.5$ の間は周波数減少禁止状態での演算周波数制御を行います。
  - ③  $\epsilon \geq 2.5$ になれば、本制御を終了し、通常の演算周波数制御となります。
- ・本制御中は、過負荷制御による周波数制御は行いません。

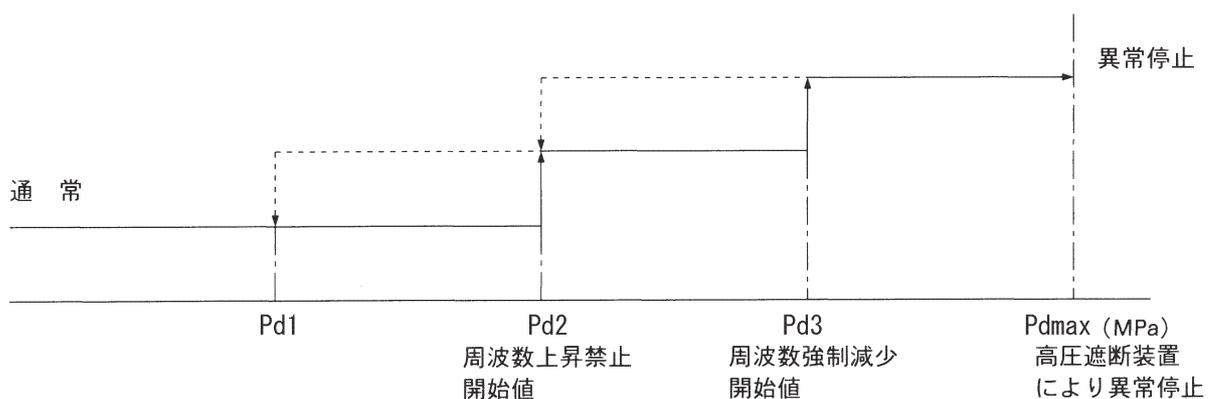
アラーム コード データ  
 コード 96 P02

## 吐出ガス圧力過昇防止

吐出ガス圧力（Pd）が過度に上昇するのを抑制する制御です。検出したPdが下記に示すあらかじめ設定されている値以上になったら周波数出力に制限を加えます。

		HCSV22	HCSV45	HCSV55	HCSV75
周波数上昇禁止	開始値 (Pd2)	2.75MPa		2.80MPa	
	解除値 (Pd1)	2.65MPa		2.75MPa	
周波数強制減少	開始値 (Pd3)	2.85MPa		2.85MPa	
	解除値 (Pd2)	2.75MPa		2.80MPa	

高圧遮断装置 設定値 (Pdmax)	3.0MPa
-----------------------	--------



周波数強制減少下限値：45 Hz

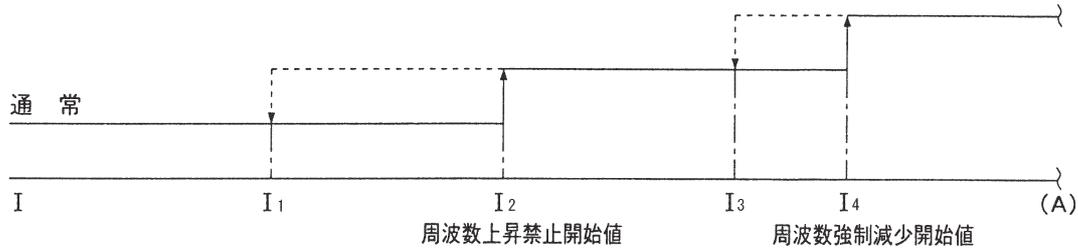
アラームコード データ  
 コード **96P03**

## 過電流防止

圧縮機運転電流が過大となるのを抑制する制御で、検出したインバーターの二次電流（I）が下記に示すあらかじめ設定されている値以上になったらユニットコントローラーにて周波数出力に制限を加えます。

〈周波数出力の制限〉

		HCSV22	HCSV45	HCSV55	HCSV75
周波数上昇禁止	開始値 (I <sub>2</sub> )	17.0	29.0	48.0	
	解除値 (I <sub>1</sub> )	16.5	28.5	47.5	
周波数強制減少	開始値 (I <sub>4</sub> )	18.0	30.0	49.0	
	解除値 (I <sub>3</sub> )	17.5	29.5	48.5	



上記のユニットコントローラーによる周波数制限を行っても圧縮機運転電流が下がらない場合は、インバーター基板において過電流防止制御を行います。

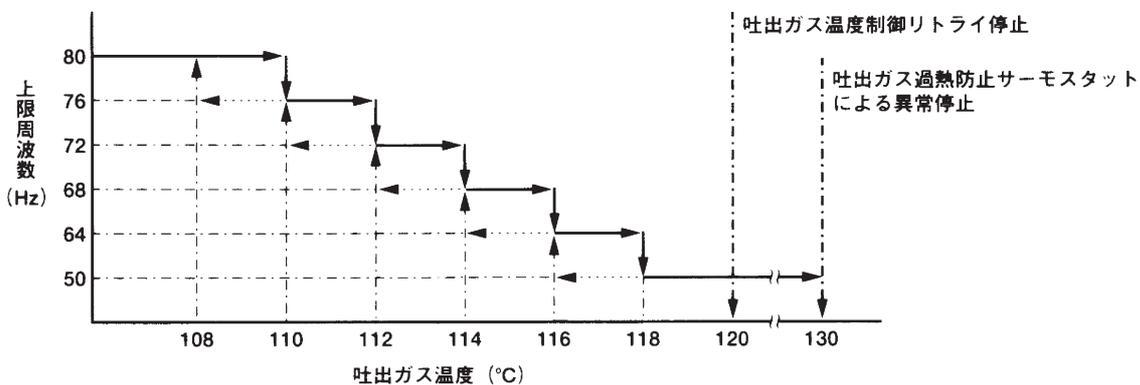
〈インバーター基板の過電流防止制御〉

- ・圧縮機運転電流が31.5Aになった時点で周波数を強制減少します。  
 その後圧縮機運転電流が26.4Aになった時点で周波数の強制減少を解除します。

アラームコード データ  
 コード **96P05**

## 吐出ガス温度過熱防止

- ①本機は吐出ガス過熱制御により積極的に吐出ガス温度（T<sub>d</sub>）を制御しているため、通常 T<sub>d</sub> は約 100℃以下になるようにしてありますが、それでも T<sub>d</sub> が高くなってしまう場合は上限運転周波数を下図のように制限します。
- ②本制御が動作中でも、さらに T<sub>d</sub> が上昇する場合には、吐出ガス温度過熱リトライ制御を行います。ただし、3 回目のリトライ停止が発生した時点で異常停止となります。（アラームコード 99-61 表示）
- ③リトライ制御にもかかわらず、更に T<sub>d</sub> が上昇する場合には、吐出ガス過熱防止サーモスタット（26TL 130℃）により保護装置が作動し異常停止します。（アラームコード 99-08 表示）（HCSV45 のみ）



アラーム コード データ  
コード 96P08

## オイルバック運転制御

40Hz 以下（停止時を除く）の運転時間を積算し、その積算時間が 45 分間を越えた時点で、下記制御を行います。

- ① 圧縮機を停止させます。
  - ・液インジェクション電磁弁（20A）を OFF します。
  - ・液電磁弁（20L）を OFF します。
  - ・電子流量弁（MV）を全閉（40 パルス）します。
  - ・インバータ圧縮機を停止（0Hz）します。（インバータ出力を 0Hz とする）
- ② 始動準備を行います。
  - ・圧縮機停止から 150 秒間（インチャージ防止時間）停止を維持します。
  - ・液電磁弁（20L）を ON します。
  - ・始動バイパス制御を実施します。
- ③ 運転を開始します。
  - ・インバータ圧縮機を始動させます。
  - ・液インジェクション電磁弁（20A）を ON します。
  - ・吐出ガス過熱度制御を開始します。

圧縮機始動後の周波数出力は、2 秒間 30Hz、2 分間 60Hz、2 秒間 30Hz 運転を行った後に演算周波数制御に移ります。

### オイルバック運転制御のキャンセル

- Ⓐ 60Hz 以上の運転が 5 分間以上継続したときは、積算時間をキャンセルします。
- Ⓑ オイルバック運転中に、 $P_s \leq 0.02\text{MPa}$  となった場合は、その時点で演算周波数制御に移ります。
- Ⓒ オイルバック制御解除スイッチ（DSW4-1）が ON しているときは、オイルバック制御を行いません。

アラーム コード データ  
コード 96P21

## 設定圧力値誤入力運転

設定圧力値PsU、PsDは、ユニットコントローラ上のロータリーディップスイッチ（RSW）により設定できますが、このときに誤って下表「設定可能範囲」から外れて設定された場合には、下表に示す「誤設定時の制御値」に読み変えて運転すると共にユニットコントローラ上のLED4が点灯します。

設定可能範囲		単位：MPa
ロードアップ	PsU	0.02～0.62
ロードダウン	PsD	-0.02～0.61
デファレンシャル	PsU-PsD	0.01～0.09

誤設定時（範囲外の時）の制御値		単位：MPa
ロードアップ	PsU	0.25
ロードダウン	PsD	0.22
デファレンシャル	PsU-PsD	0.03
Psカット	A	0.02+補正值

表示 コード	コード データ	96P22	冷やし過ぎ防止制御（異常保護のための制御ではありません）
-----------	------------	-------	------------------------------

吸入圧力が周波数維持帯の中で安定している場合でも、できる限りPsUに近い周波数で運転するよう自動制御し高効率化を図ります。

- ① PsU ≥ Ps ≥ PsDの状態が5分間継続した時点で、周波数出力を2Hz下げます。
- ② 周波数減少後、10秒間Psがまだ周波数維持帯にあれば更に2Hz下げ、周波数増速帯（Ps > PsU）になるまでこれを繰り返します。
- ③ Psが周波数増速帯（Ps > PsU）または周波数減速帯（PsD > Ps）になったら、本制御を終了します。
- ④ 本制御はPsU - PsD < 0.03MPaのときには行いません。
- ⑤ 本制御はサービスモード中に行いません。

#### 4 リトライ制御（アラームコード 97）

インバータ異常などが発生した場合、冷凍機を一旦停止させてリトライ制御を行います。

コード	表示内容	データ	理由
97	リトライ制御理由 (操作パネル部“保護ランプ”点滅)	P15	吐出ガス温度制御リトライ
		P17	インバータトリップ
		P18	インバータ電圧異常
		P32	吐出ガス圧力過昇時低周波数運転防止
		P33	低周波数運転時過電流

アラームコードは通常表示モードでは30分間表示します。

アラーム コード	コード データ	97P15	吐出ガス温度制御リトライ（過熱防止）
-------------	------------	-------	--------------------

圧縮機運転中に吐出ガス温度（Td）≥ 120℃になったら異常とみなし、次に示すリトライ制御を行います。

##### 吐出ガス過熱度過昇時のリトライ制御

- ・液インジェクション電磁弁、液電磁弁をOFFし圧縮機を停止させます。
- ・インチャージ防止時間後 Td ≤ 75℃または7分経過したら「始動制御」を行い再運転します。

再運転後再び Td ≥ 120℃になればリトライ制御を繰り返します。3回目の吐出ガス温度過熱が発生したときは、吐出ガス温度制御異常で異常停止します。（アラームコード「99-61」表示）

吐出ガス過熱度過昇異常発生回数は、最新の異常発生後1時間以内に再度異常が発生しなければキャンセルします。

アラーム コード	コード	データ	インバータトリップ
	97	P 17	

アラーム コード	コード	データ	インバータ電圧異常
	97	P 18	

インバータ基板が異常を検知した場合、ユニットコントローラにインバータ異常信号を入力します。

インバータ基板が異常と検知する項目を下に示します。(コード「f」にて表示)

- ① トランジスタモジュール保護作動
  - ・モジュール出力端子U、V、W各相に短絡が発生したとき
  - ・モジュールの定格（最大）電流が流れたとき
  - ・モジュール内蔵サーミスタが温度の異常上昇を検出したとき
  - ・モジュール制御用電圧が異常低下したとき
- ② 瞬間過電流
  - ・HCSV22, HCSV45 の場合 圧縮機の電流が 45A 以上になったとき
  - ・HCSV55, HCSV75 の場合 圧縮機の電流が 81.5A 以上となったとき
- ③ インバータ過電流
  - ・HCSV22, HCSV45 の場合  
圧縮機の電流が 31.5A 以上の状態が、30 秒継続または 10 分間に累積 3 分以上になったとき
  - ・HCSV55, HCSV75 の場合  
圧縮機の電流が 57.0A 以上の状態が、30 秒継続または 10 分間に累積 3 分以上となったとき
- ④ 電圧低下（不足電圧）
  - ・直流電圧（IPMのP-N間）が170V以上になったとき
- ⑤ 過電圧
  - ・直流電圧（IPMのP-N間）が370V以上になったとき
- ⑥ インバータ伝送異常
  - ・インバータ基板とユニットコントローラ間の伝送異常
- ⑦ 電流センサ異常（インバータ用）
  - ・圧縮機始動時（15～18Hz通過中）に圧縮機の電流が0.5A以下のとき
- ⑧ 瞬時停電検出
  - ・インバータが瞬時停電を検出したとき
- ⑨ マイコンリセット
  - ・インバータ基板のマイコンリセット

圧縮機始動後、1秒以降にインバータ異常信号が入力された場合には下記に示すリトライ制御を行います。

〈インバータ異常のリトライ制御〉

- ・液インジェクション電磁弁、液電磁弁を閉にし、圧縮機を停止させます。
- ・インチャージ防止制御実施後再運転します。

圧縮機始動時は一旦30Hzまで周波数を上げた後、演算周波数制御に移ります。

再運転後再びインバータ異常が発生したらリトライ制御を繰り返し、3回目のインバータ異常が発生したときは、自動商用電源運転に移ります。(HCSV22は除く)

インバータ異常発生回数は、最新のインバータ異常発生後30分以内に再度インバータ異常が発生しなければキャンセルします。

〈インバータ異常時の表示〉

インバータ基板が異常を検知して、リトライ制御または自動商用電源運転への切り換えを行った場合はコード「f」にその異常理由（インバータ停止理由）を表示します。

インバータ停止理由

インバータ 停止理由(f)	異常理由	リトライ制御 アラームコード(97)	自動商用電源運転切替 アラームコード(98)
01	トランジスタモジュール保護作動 (IPMエラー)	P 17	53
02	瞬時過電流	P 17	52
04	インバータ過電流	P 17	52
05	電圧低下	P 18	06
06	過電圧	P 18	06
07	インバータ伝送異常	-	04
08	電流センサ異常	P 17	51
09	瞬時停電検出	-	-
0b	マイコンリセット	-	-

アラーム コード データ  
 コード 97P32

## 吐出ガス圧力過昇時低周波数運転防止

吐出ガス圧力過昇防止制御により周波数を強制減少させたときに、周波数が強制減少下限値（45Hz）となっても吐出ガス圧力が強制減少領域にある場合、下記制御を行います。

- ① 45Hzが1分間継続した時点で一旦停止し、リトライ実施します。
- ② 1時間以内にリトライが3回発生したら、その時点（3回目）で異常停止します。  
 （アラームコード 99-64表示）

アラーム コード データ  
 コード 97P33

## 低周波数運転時過電流

低周波数（25～29Hz）で運転中に過電流となった場合、一旦停止し、インチャージ防止制御後再始動します。

### 5 自動商用電源運転（アラームコード 98）

インバータ異常により、リトライ制御を行っても異常が回復しなかった場合、インバータ回路を遮断し、自動的に商用電源で運転します。（HCSV22は表示しない）

コード	表示内容	データ	理由	
98	自動商用電源運転切換理由	04	インバータ伝送異常	インバータ異常時
		06	インバータ電圧異常	
		51	電流センサ異常（インバータ用）	
		52	インバータ過電流	
		53	トランジスタモジュール保護作動	

商用電源運転時は、周波数制御に関する制御以外は通常の制御を行います。

自動商用運転に切り換わった場合、インバータ制御に戻ることはないので各“データ”の内容を確認して処理してください。

＜商用運転信号の取り出し＞

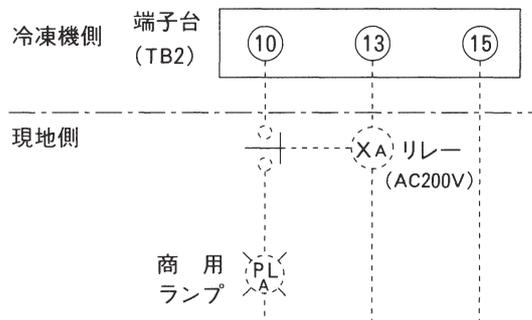
コード「98」の運転はすべて自動商用運転です。（インバータ制御への自動復帰なし）

商用信号は操作パネルの“商用ランプ”の点灯の他に無電圧接点を利用して外部に取り出すことができます。（この場合下記の結線を現地にて行ってください）

商用電源運転信号（HCSV22は除く）

自動または手動により商用電源運転に切り換えた場合、信号を出力します。

- ・信号の取り出しは一旦リレーを介してください。  
 リレーの接点の電源を端子台から取り出す場合は右図のように結線してください。



アラームコード  
98 04

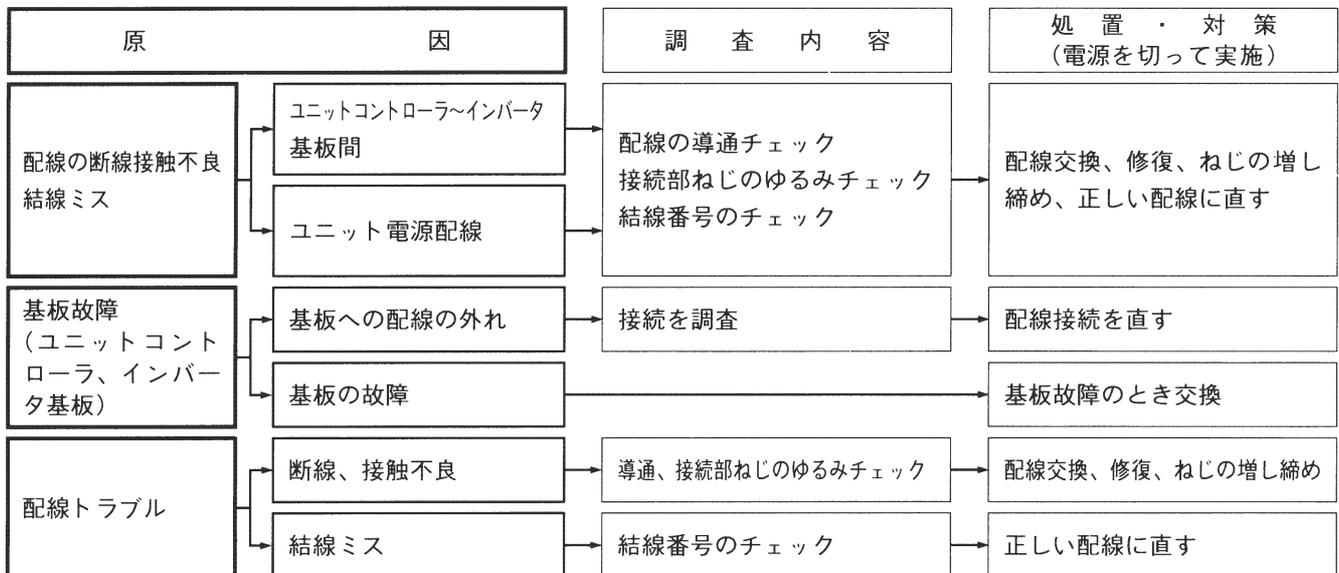
## インバータ伝送異常

注. HCSV22 の場合、99-04 表示となる。

ユニットコントローラ～インバータ基板間伝送が正常にできた後、30秒間異常状態が連続し、マイコンリセット（自動）後も異常状態が30秒間継続した場合にアラームコードを表示します。初めから伝送が異常の場合は30秒後にアラームコードを表示します。

ユニットコントローラ～インバータ基板間伝送中は下記LEDが点滅します。

プリント板	L E D
ユニットコントローラ (PWB1)	LED8 (黄)
インバータ基板 (PWB2)	LED1 (黄)

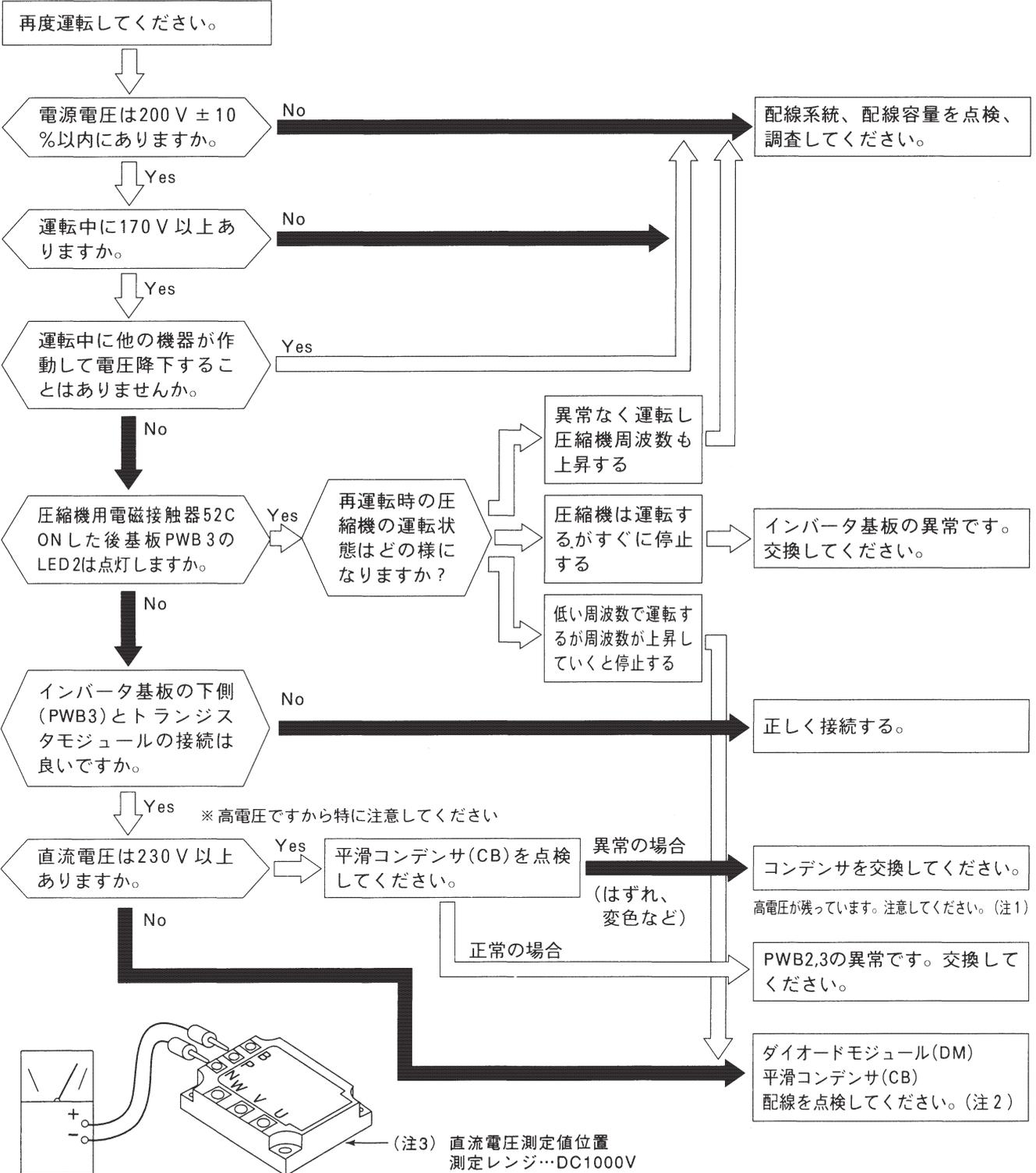


アラーム コード データ  
コード 98 06

## インバータ 電圧低下または過電圧

注. HCSV22 の場合、99-06 表示となる。

トランジスタモジュールのP-N端子間の電圧低下が30分に3回発生すると運転を停止しアラームコードを表示します。  
(2回以下はリトライします)



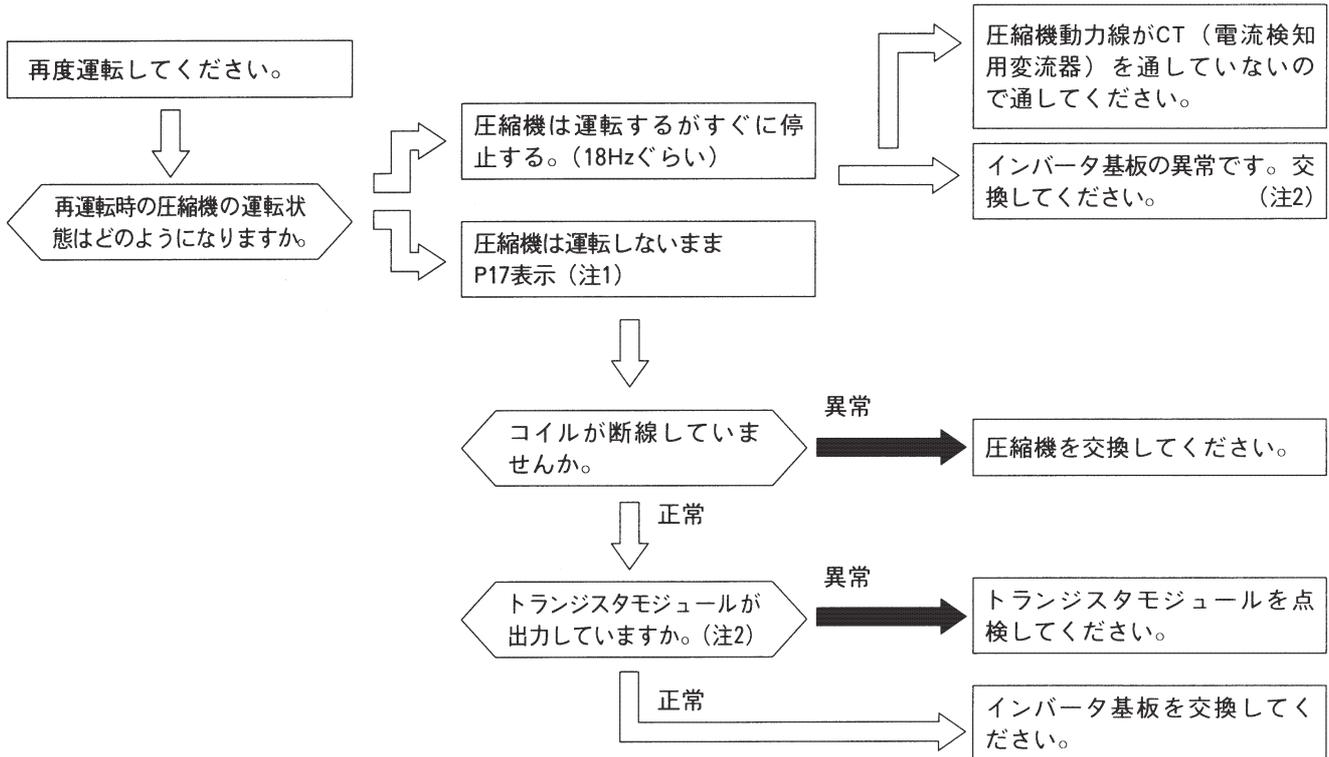
(注1) 高電圧が残っている場合は、「部品交換する場合の高電圧放電処置」(78 ページ)を参照のうえ必ず放電処置を行ってください。

(注2) 点検に際しては「ダイオードモジュールの点検要領」(76 ページ)を参照のうえ配線接続状態を調査してください。

## 電流センサ異常（インバータ用）

注. HCSV22 の場合、99-51 表示となる。

- 電流センサ異常（0 A検出）が30分間に3回発生するとアラームコードを表示します。（2回以下はリトライします）  
 作動条件…圧縮機が運転を開始して、15～18Hzを通過するときに、電流センサ（電流検出用変流器）で検出している電流値U相+、U相-、V相+、V相-の絶対値が1つでも0.5Aを超えていなかった場合に作動します。



(注1) ユニットコントローラ上の7セグメントに表示されます。

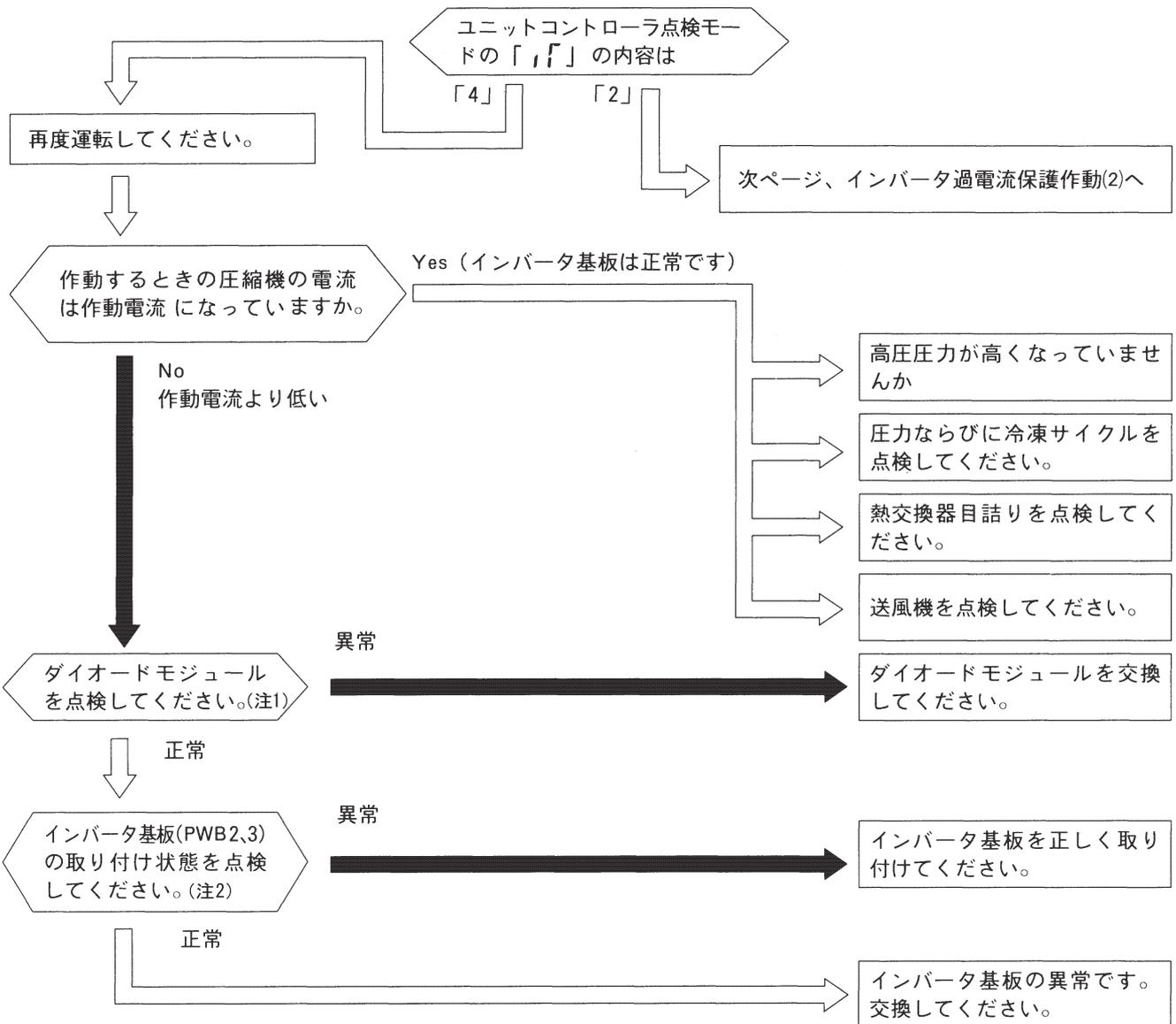
(注2) インバータ部品の点検、交換に際しては「部品交換する場合の高電圧放電処置」(78ページ)を参照のうえ必ず放電処置を行ってください。

## インバータ過電流保護作動 (1)

注. HCSV22 の場合、99-52 表示となる。

- インバータ電子サーマル保護作動が30分間に3回発生するとアラームコードを表示します。(2回以下はリトライします)

作動条件…10分間に定格の105%の電流が連続して30秒間流れた場合、あるいは断続して流れ、累積時間が3分間となった場合に作動します。



(注1) ダイオードモジュールの点検要領については「ダイオードモジュールの点検要領」(76 ページ) を参照のうえ必ず放電処置を行ってください。

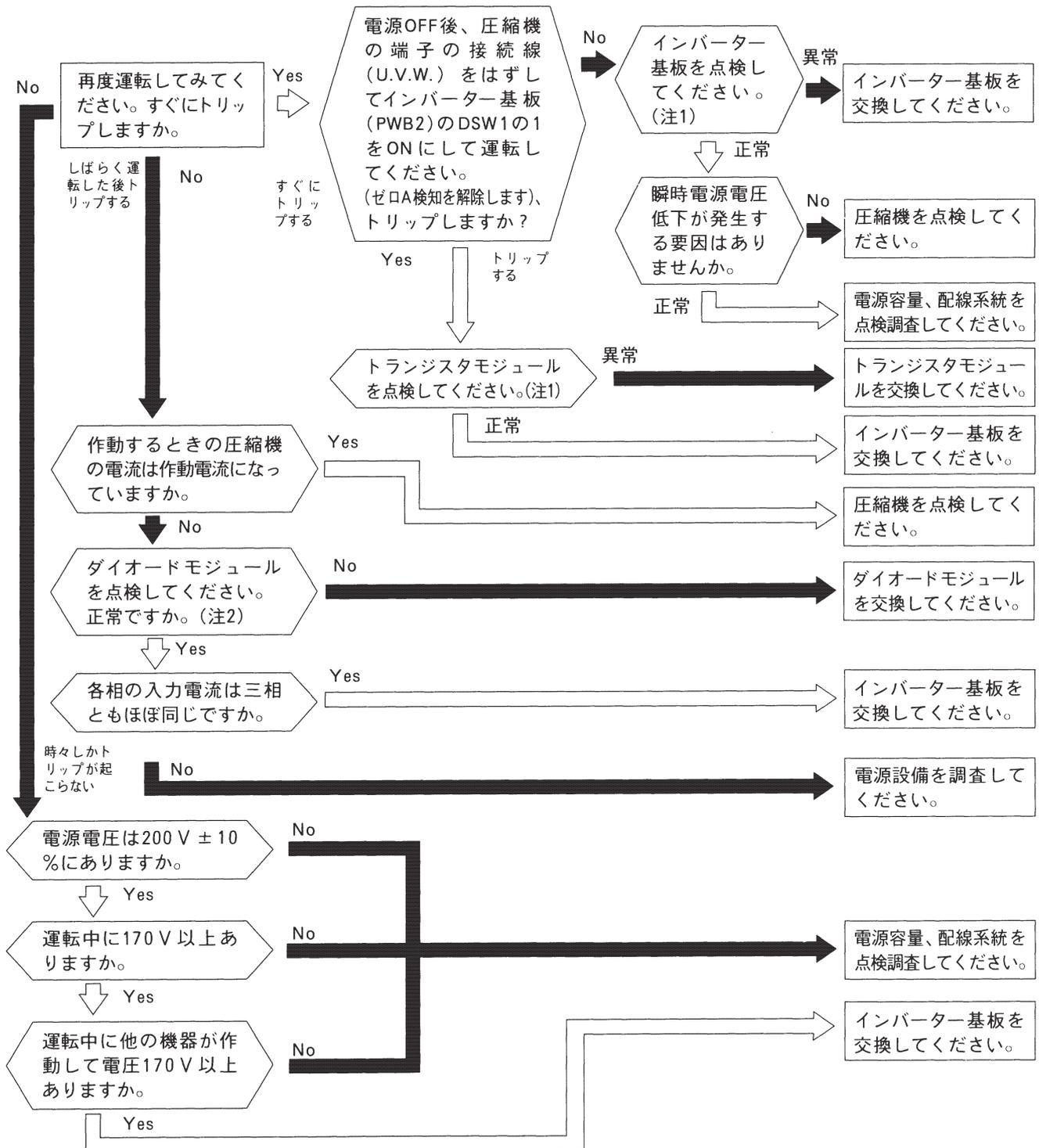
(注2) インバータ部品の点検、交換に際しては「部品交換する場合の高電圧放電処置」(78 ページ) 後実施ください。

アラーム コード データ  
コード 98 52

## インバータ過電流保護作動 (2)

注. HCSV22 の場合、99-52 表示となる。

- 瞬時過電流トリップが 30 分前に 3 回発生するとアラームコードを表示します。(2 回以下はリトライします)  
作動条件…定格の 150%以上の電流が流れた場合に作動します。



(注1) インバータ部品の点検、交換に際しては「部品交換する場合の高電圧放電処置」(78 ページ)を参照のうえ必ず放電処置を行ってください。

(注2) ダイオードモジュールの点検要領については「ダイオードモジュールの点検要領」(76 ページ)をご参照ください。

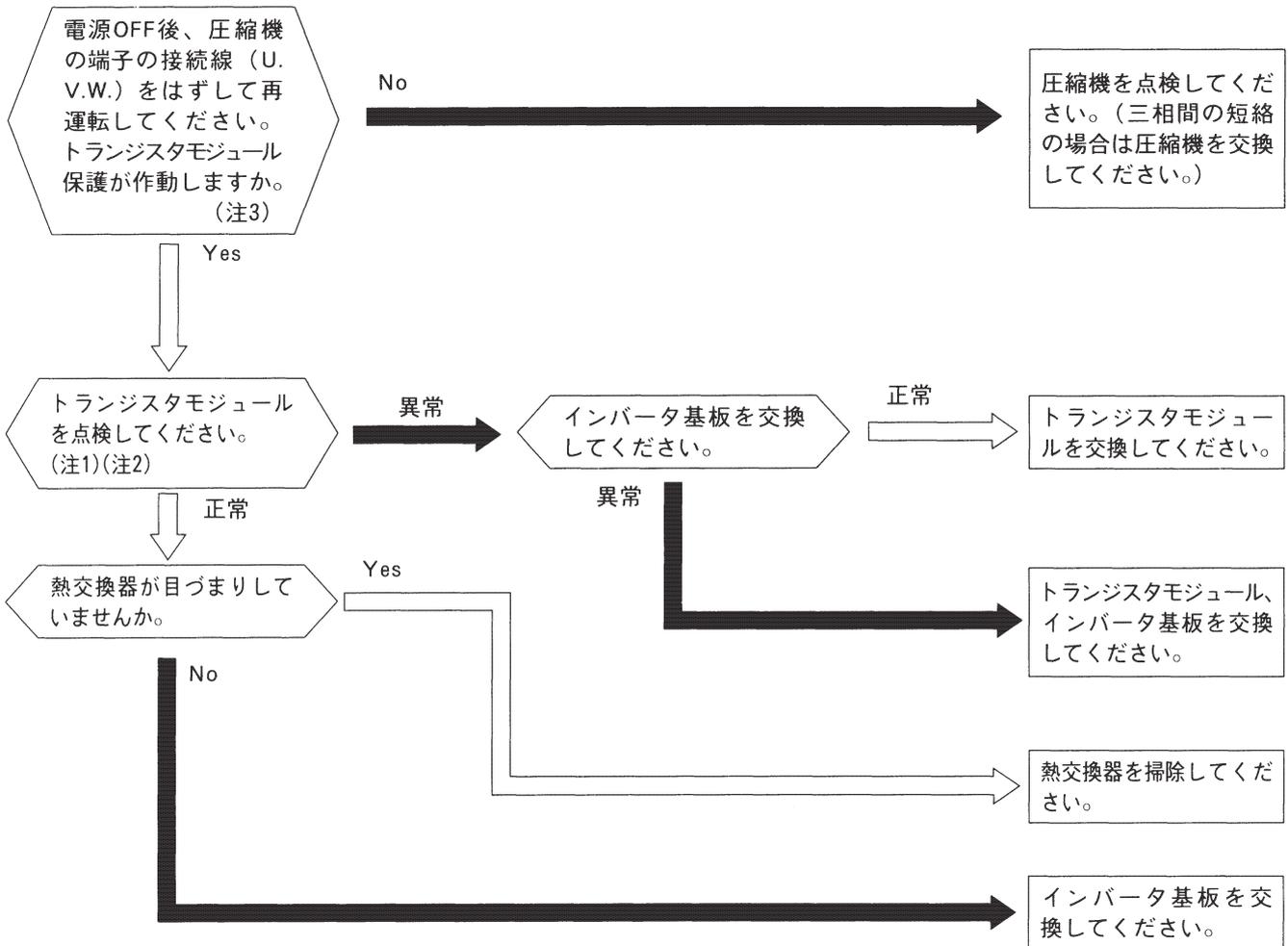
アラームコード データ  
コード 98 53

## トランジスタモジュール保護作動

注. HGSV22 の場合、99-53 表示となる。

- トランジスタモジュール自身に異常を検出する機能があります。これが30分間に3回発生するとアラームコードを表示します。(2回以下はリトライします)

作動条件…トランジスタモジュールに異常電流(短絡、地絡)が流れた場合、過電流が流れた場合、温度が上昇した場合および制御電圧が低下した場合に作動します。



(注1) インバータ部品の点検、交換に際しては「部品交換する場合の高電圧放電処置」(78 ページ)を参照のうえ必ず放電処置を行ってください。

(注2) トランジスタモジュールの点検要領については「トランジスタモジュールの点検要領 (簡易法)」(75 ページ)をご参照ください。

(注3) インバータ基板 (PWB2) のDSW1の1をONにして運転してください。故障診断が終わったらOFFに戻してください。

## ⑥ 異常停止（アラームコード 99）

HCSV22 の場合

保護装置が作動した場合、部品およびサイクル的な異常が発生した場合、異常停止します。

（冷凍機を強制的に停止させます。）

コード	表示内容	データ	理由	
99	異常停止理由	02	吐出ガス圧力過昇（高圧圧力遮断装置作動）	
		05	逆相、欠相検出	
		07	吐出ガス過熱度不足	
		21	吐出ガス圧力センサー異常	
		23	吐出ガス温度サーミスタ異常	
		29	吸入ガス圧力センサー異常	
		61	吐出ガス温度制御異常	
		62	電流センサー異常（商用電源用）	
		63	過電流（商用電源運転）	
		64	吐出ガス圧力過昇時低周波数運転異常	
		04	インバーター伝送異常	インバーター異常時
		06	インバーター電圧異常	
		51	電流センサー異常（インバーター用）	
		52	インバーター過電流	
		53	トランジスターモジュール保護作動	

異常信号は操作パネルの“警報ランプ”の点灯の他に無電圧接点を利用して外部に取り出すことができます。（この場合下記の結線を現地にて行ってください。）

〈異常信号の取り出し〉

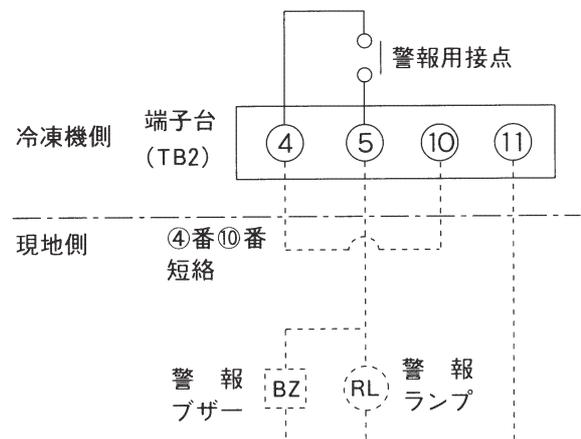
- コード「99」の停止理由はすべて異常停止です。

### 警報信号

冷凍機が異常停止した場合、警報信号を出力します。

- ・ 端子台④番、⑤番間の接点は無電圧接点のため、電源を端子台から取り出す場合は右図のように結線してください。

（端子台⑩番、⑪番間の電源はAC200Vです）



HCSV45、HCSV55、HCSV75 の場合

保護装置が作動した場合、部品および周期的な異常が発生した場合、異常停止します。  
 (冷凍機を強制的に停止させます。)

コード	表示内容	データ	理由
99	異常停止理由	02	吐出ガス圧力過昇 (高圧圧力遮断装置作動)
		05	逆相、欠相検出
		07	吐出ガス過熱度不足
		08	吐出ガス温度過熱(過熱防止サーモスタット作動)(HCSV45のみ)
		21	吐出ガス圧力センサ異常
		23	吐出ガス温度サーミスタ異常
		29	吸入ガス圧力センサ異常
		61	吐出ガス温度制御異常
		62	電流センサ異常 (商用電源用)
		63	過電流 (商用電源運転)
		64	吐出ガス圧力過昇時低周波数運転異常

〈異常信号の取り出し〉

- コード「99」の停止理由はすべて異常停止です。

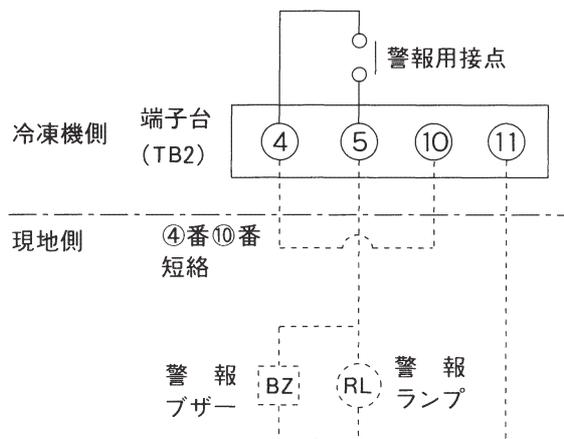
異常信号は操作パネルの“警報ランプ”の点灯の他に無電圧接点を利用して外部に取り出すことができます。(この場合下記の結線を現地にて行ってください。)

警報信号

冷凍機が異常停止した場合、警報信号を出力します。

- ・ 端子台④番、⑤番間の接点は無電圧接点のため、電源を端子台から取り出す場合は右図のように結線してください。

(端子台⑩番、⑪番間の電源はAC200Vです)



## 吐出ガス圧力過昇

吐出ガス圧力が保護装置作動値以上になると、高圧遮断装置の(63H)が作動し異常停止します。

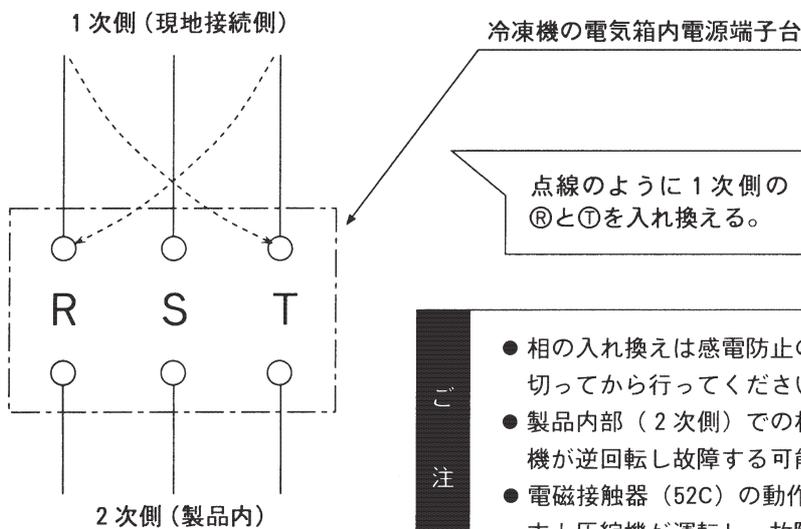
原 因	調 査 内 容	処 置 ・ 対 策	
熱交換器を通る空気量が少なすぎる	熱交換器に多量のほこり付着	除去する	
	熱交換器の吸込口または吹出口をふさいでいる。	除去する	
	ユニットのサービススペースが不足	サービススペースを確保	
	送風機の回転数が低い	ファンコントローラーの故障	ファンコントローラーを応急的に全速運転部品交換
		送風機用電動機の回転不良	送風機用電動機故障の時交換
熱交換器の吸込空気温度が非常に高い	風がショートサーキットしている	ショートサーキットを除去する	
	付近に他の熱源がある	熱源を除去する	
過負荷状態にある	低圧圧力が高すぎる	熱負荷を減少させるか、機械の容量の適正化を図る	
		規定内に調整する	
高圧遮断装置の故障	故障	高圧圧力の測定 高圧圧力が下降してから導通をチェック	
	接触不良	テスターで抵抗測定	
	接続不良	接続を調査	
始動バイパス電磁弁の故障	つまりがあるか調査	始動バイパス電磁弁の交換	
冷媒封入量の過多	サイクル温度を調査	正規冷媒量を封入	
不凝縮ガスがサイクル内に混入	雰囲気温度と圧力の関係を調査	真空引き後、冷媒再封入	
高圧側冷媒配管のつまり	つまりがあるか調査	つまりを除去する	
逆止弁のつまり	つまりがあるか調査	逆止弁の交換	

## 逆相、欠相検出

据え付け時など電源配線の結線を間違えた場合、逆相とみなし、電源スイッチONと同時に異常停止します。欠相はT相が欠相されているときのみ表示し、R相とS相が欠相になっている場合は電源が供給されないため、表示はされません。

原因	調査内容	処置・対策
電源配線が逆相になっている	電源配線（現地接続側）が正しく結線されているか調査	正しい結線に直す
電源配線（T相）が欠相になっている	電源配線（現地接続側）のT相に電気が通電されているか調査	配線の交換、修復

逆相の場合には、下図の要領で1次側の配線を入れ換えてください。



注意

- 相の入れ換えは感電防止のため、一旦元電源を切ってから行ってください。
- 製品内部（2次側）での相換えは **厳禁** 圧縮機が逆回転し故障する可能性があります。
- 電磁接触器（52C）の動作表示ボタンを手で押すと圧縮機が運転し、故障しますので行わないようにしてください。
- 試運転時に応急運転はしないでください。

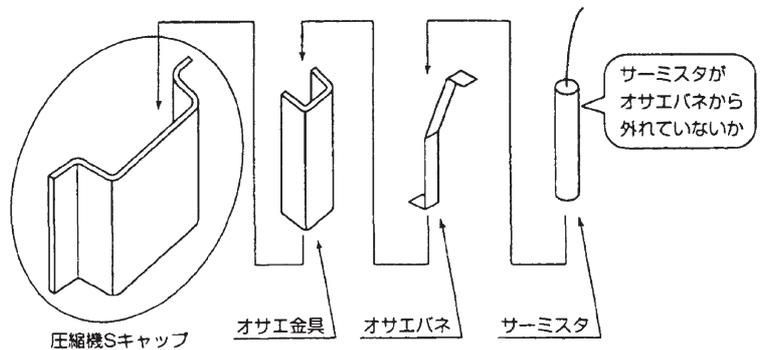
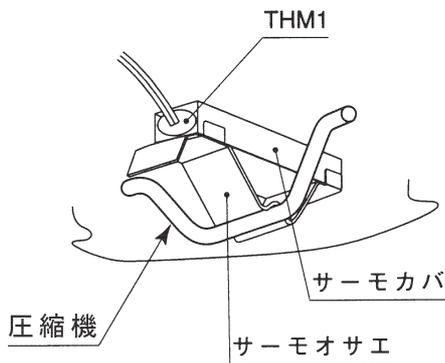
## 吐出ガス過熱度不足

(1) 圧縮機運転中に吐出ガスの過熱度10degC以下が連続して1時間継続した場合、異常停止します。なお、他の理由で圧縮機が停止した場合は積算時間をクリアします。

原因	調査内容	処置・対策	
蒸発器からの液戻り	吸入側過熱度調査	蒸発器用膨脹弁の過熱度調査	
電子流量弁の故障	110ページの「液インジェクションの作動確認」の項参照	電子流量弁故障の時交換	
ユニットコントローラの故障	故障	良品と交換して確認	プリント板故障の時交換
	配線の外れ（電子流量弁用配線）	接続を調査	配線接続を直す
高圧圧力センサ故障	故障	圧力計とユニットコントローラ（セグメント）の圧力表示値との差調査（69ページ参照）	高圧圧力センサ故障の時交換
	接続不良	接続を調査	ゆるみ修正、コネクタ交換、接続を直す
吐出ガスサーミスタ故障	故障	抵抗値が適正であるか調査	サーミスタ故障の時交換
	サーミスタ取付状態不具合	取付状態の調査	取付状態を直す
	接続不良	接続を調査	ゆるみ修正、コネクタ交換、接続を直す

HCSV22, 55, 75 の場合

HCSV45 の場合



アラーム コード データ  
 コード 99 08

## 吐出ガス温度過熱（過熱防止サーモスタット作動）

注. HCSV45 のみ表示

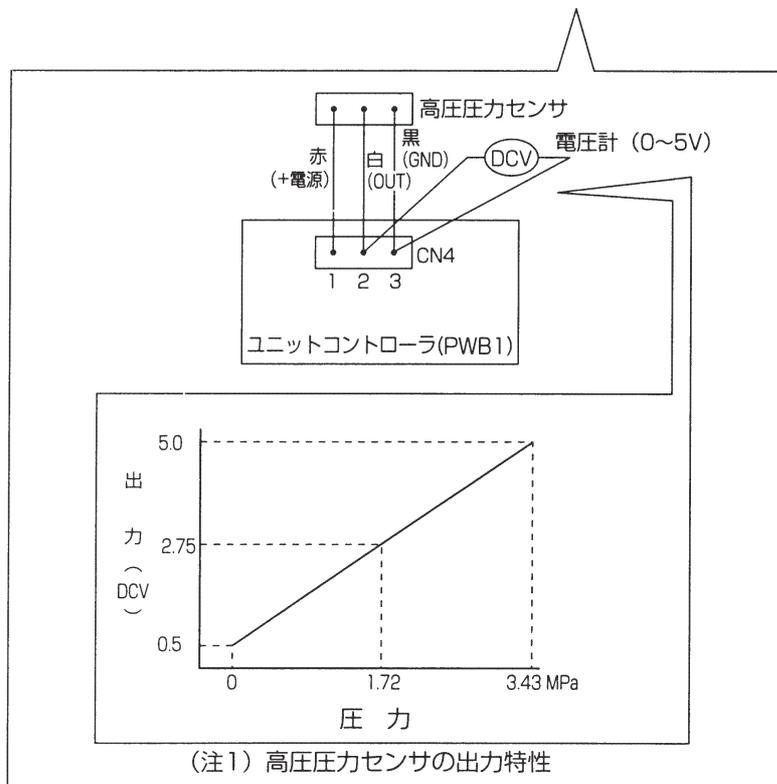
(1) 吐出温度が130℃以上となり、保護装置の吐出ガス過熱防止サーモスタット（26TL）が作動した場合に異常停止します。

原 因	調 査 内 容	処 置 ・ 対 策
冷媒封入量過少	サイトグラス調査	冷媒を追加封入する
電子流量弁の故障	110ページの「液インジェクションの作動確認」の項参照	電子流量弁故障の時交換
ユニットコントローラの故障	故障	良品と交換して確認
	配線の外れ（電子流量弁用配線）	接続を調査
起動バイパス電磁弁故障	弁内部冷媒漏れ	電磁弁故障の時交換
吐出ガスサーミスタ故障	故障	抵抗値が適正であるか調査
	サーミスタ取付状態不具合	取付状態の調査（67ページの図を参照）
	接続不良	接続を調査
液インジェクション電磁弁故障	弁内部冷媒漏れ	電磁弁故障の時交換

## 高圧圧力センサ異常（自動復帰）

- 運転中に、断線状態（0.5V以下）と認識した場合、停止理由コードを表示するとともに、セグメントコード「Pd」のデータ部に「uuu」を表示します。
- 運転中に、短絡状態（5V以上）と認識した場合、停止理由コードを表示するとともに、セグメントコード「Pd」のデータ部に「ooo」を表示します。

原 因	調 査 内 容	処 置 ・ 対 策	
高圧圧力センサ故障	故障	圧力計とユニットコントローラの圧力表示値との差調査または吐出圧力センサの出力電圧が適正であるか調査(注1)	圧力センサ故障の時交換
	接続不良	接続を調査	配線、接続を直す



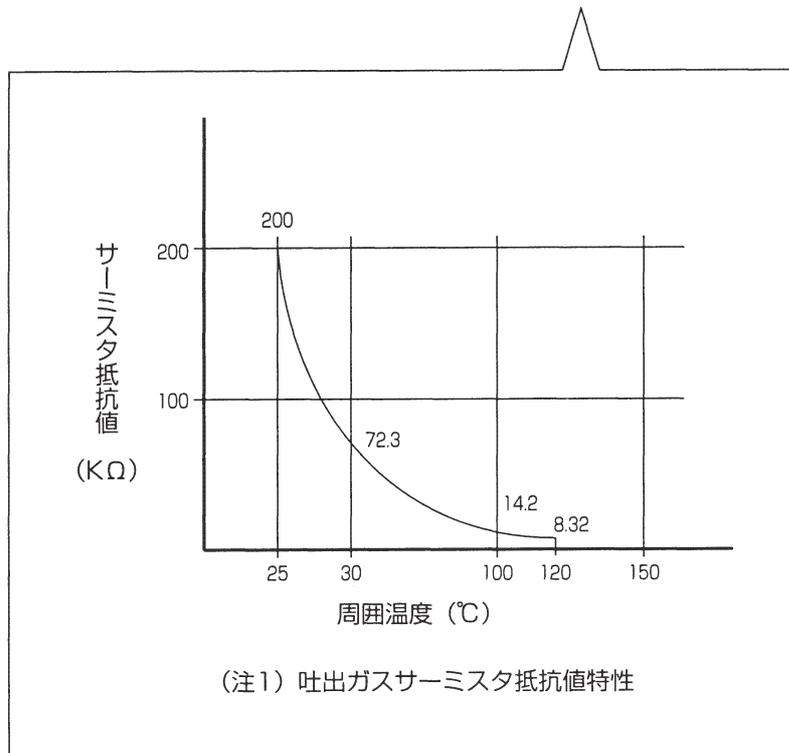
- (注) 低圧圧力センサまたは高圧圧力センサの赤-黒線が短絡すると、両方のセンサ出力が0Vとなるため「P5」のデータ部と「Pd」のデータ部に「uuu」が表示されます。  
 なお、このときのアラームコードはPdセンサ異常が表示されますのでご注意ください。

アラーム コード データ  
 コード 99 23

## 吐出ガス温度サーミスタ異常（自動復帰）

- (1) 運転中に、断線状態（8300 k $\Omega$ 以上）と認識した場合、停止理由コードを表示するとともに、セグメントコード「fd」のデータ部に「uuu」を表示します。
- (2) 運転中に、短絡状態（4 k $\Omega$ 以下）と認識した場合、停止理由コードを表示するとともに、セグメントコード「fd」のデータ部に「ooo」を表示します。

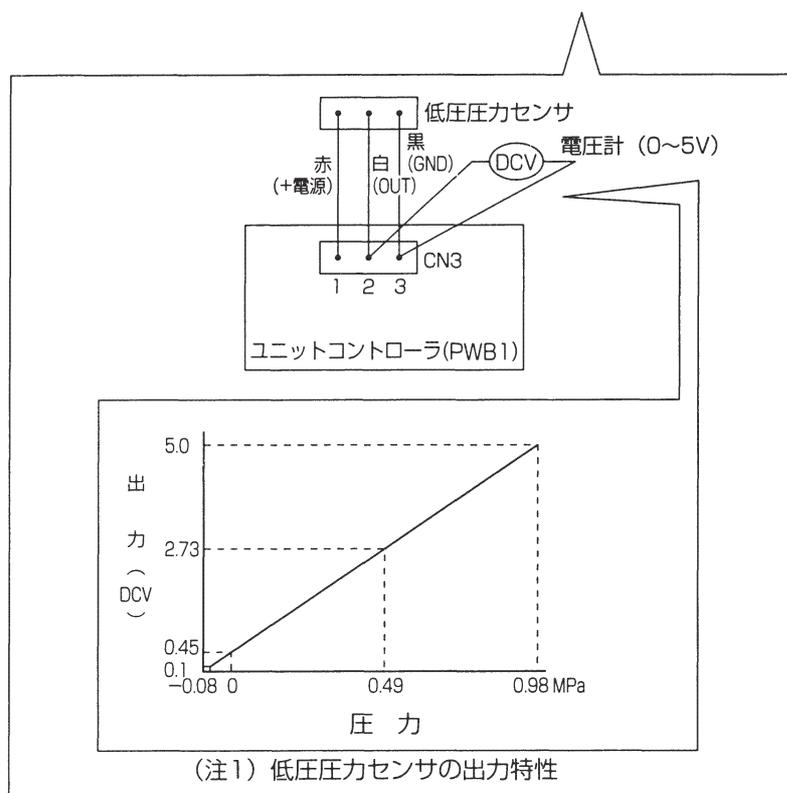
原 因		調 査 内 容	処 置 ・ 対 策
吐出ガスサーミスタ故障	故障	抵抗値が適正であるか調査 (注1)	サーミスタ故障の時交換
	接続不良	接続を調査	配線、接続を直す



## 低圧圧力センサ異常（自動復帰）

- （1） 運転中に、連続して30分以上断線状態（0.01V以下）と認識した場合、停止理由コードを表示するとともに、セグメントコード「PS」のデータ部に「uuu」を表示します。
- （2） 運転中に、連続して10分以上短絡状態（4.95V以上）と認識した場合、停止理由コードを表示するとともに、セグメントコード「PS」のデータ部に「ooo」を表示します。

原 因	調 査 内 容	処 置 ・ 対 策	
低圧圧力センサ故障	故障	圧力計と、ユニットコントローラの圧力表示値との差調査または吐出圧力センサの電流値が適正であるか調査（注1）	圧力センサ故障の時交換
	接続不良	接続を調査	配線、接続を直す



- （注） 低圧圧力センサまたは高圧圧力センサの赤-黒線が短絡すると、両方のセンサ出力が0Vとなるため「PS」のデータ部と「Pd」のデータ部に「uuu」が表示されます。  
 なお、このときのアラームコードはPdセンサ異常が表示されますのでご注意ください。

## 吐出ガス温度制御異常

冷却運転中に吐出ガス温度が約120℃以上の場合は、圧縮機を一旦停止し約3分後に再運転します。この状態が3回（リトライ制御）検出した時点で異常停止します。

原 因	調 査 内 容	処 置 ・ 対 策
冷媒封入量過少、冷媒漏れ	サイトグラス調査、冷媒漏れ調査	冷媒を追加封入する
電子流量弁前のストレーナのつまり	ストレーナ前後の温度差調査	ストレーナのつまり除去または交換
電子流量弁の開度不良	スーパーヒート調査	電子流量弁故障
	プリント板出力波形調査	プリント板故障の時交換
ユニットコントローラの故障	故障	ユニットコントローラ板故障の時交換
	接続不良	電子流量弁接続コネクタ調査 接続を直す
起動バイパス電磁弁故障	冷媒漏れ	電磁弁故障の時交換
高圧圧力センサ故障	故障	圧力計とユニットコントローラの圧力表示値との差調査（69ページ参照） 高圧圧力センサ故障の時交換
	接続不良	接続を調査 ゆるみ修正、コネクタ交換、接続を直す
吐出ガスサーミスタ異常	故障	抵抗値が適正であるか調査 吐出ガスサーミスタ故障の時交換
	接続不良	接続を調査 ゆるみ修正、コネクタ交換、接続を直す
液インジェクション電磁弁故障	冷媒漏れ	電磁弁故障の時交換

アラーム コード データ  
 コード 99 62

## 電流センサ異常（商用電源用）

注. HCSV22 は除く

- 商用電源運転中の圧縮機運転中に、断線状態（0 A）と認識した場合、停止理由コードを表示するとともに、セグメントコード「R2」のデータ部に「uuu」を表示します。
- 商用電源運転中の圧縮機運転中に、短絡状態（127A以上）と認識した場合、停止理由コードを表示するとともに、セグメントコード「R2」のデータ部に「ooo」を表示します。

作 動 状 況	原 因	調 査 内 容	処 置 ・ 対 策
電流センサ（CT）の故障	故障		電流センサを交換
	接続不良	接続を調査	配線接続を直す

アラーム コード データ  
 コード 99 63

## 過電流（商用電源運転時）

注. HCSV22 は除く

自動、手動商用電源運転中に圧縮機が過電流（HCSV45:30A 以上，HCSV55, 75:49A 以上）となった場合、異常停止します。

原 因	調 査 内 容	処 置 ・ 対 策	
圧縮機運転電流過大	電源電圧の高すぎまたは低すぎ	運転時の電圧を180～220Vとする	
	電源電圧の相間アンバランス	各相間電圧を測定し処置する	
	高圧圧力が高すぎる	原因調査	
単相運転	電源ヒューズ溶断	電源ヒューズ交換	
	電源ターミナル類のねじゆるみ	ねじを増締する	
	圧縮機用電動機の電磁接触器の接点の荒れ	電磁接触器の交換	
圧縮機軸受の不良	ロック状態となる	圧縮機の交換	
圧縮機用電動機の絶縁不良	絶縁抵抗測定	圧縮機の交換	
CT（電流センサ）の故障	故障	停止中導通をチェック	CT（電流センサ）故障の時交換
	接触不良	テストで抵抗測定	ゆるみ修正、コネクタ交換
	接続不良	接続を調査	接続を直す

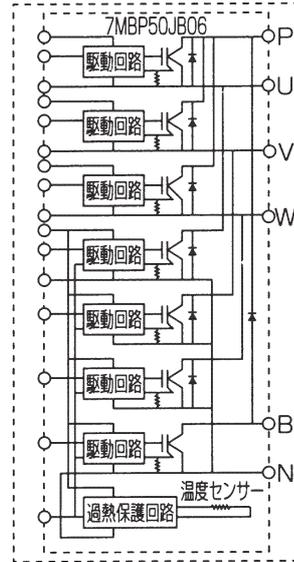
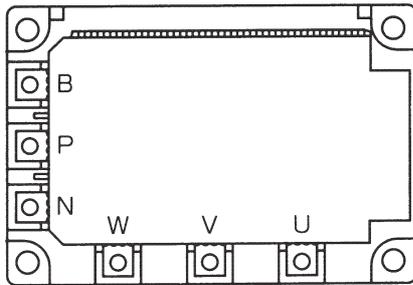
吐出ガス圧力過昇時低周波数運転異常

原 因	調 査 内 容	処 置 ・ 対 策	
熱交換器を通る空気の量が少なすぎる	熱交換器に多量のほこり付着	除去する	
	熱交換器の吸込口または吹出口をふさいでる。	除去する	
	ユニットのサービススペースが不足	サービススペースを確保	
	送風機の回転数が低い	ファンコントローラの故障	ファンコントローラを応急的に全速運転部品交換
		送風機用電動機の回転不良	送風機用電動機故障の時交換
熱交換器の吸込空気温度が非常に高い	風がショートサーキットしている	ショートサーキットを除去する	
	付近に他の熱源がある	熱源を除去する	
過負荷状態にある	低圧圧力が高すぎる	熱負荷を減少させるか、機械の容量の適正化を図る	
		規定内に調整する	
始動バイパス電磁弁の故障	つまりがあるか調査	始動バイパス電磁弁の交換	
冷媒封入量の過多	サイクル温度を調査	正規冷媒量を封入	
不凝縮ガスがサイクル内に混入	雰囲気温度と圧力の関係を調査	真空引き後、冷媒再封入	
高圧側冷媒配管のつまり	つまりがあるか調査	つまりを除去する	
逆止弁のつまり	つまりがあるか調査	逆止弁の交換	

## 9.4 インバータ駆動用部品の点検要領

### ① トランジスタモジュールの点検要領（簡易法）

トランジスタモジュールの外観と内部回路

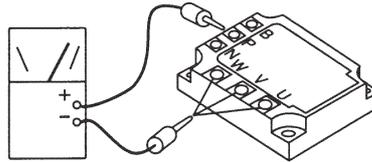


①～④までを点検してすべてを満足すれば良品です。（テストは1KΩレンジで測定してください。）

注意

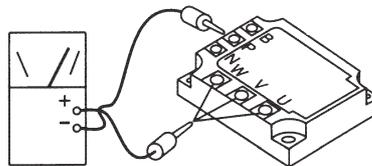
デジタルテストは使用しないでください。

- ① テスタの⊕側をトランジスタモジュールのP端子に当て、テスタの⊖側をトランジスタモジュールのU、V、W端子へ当て、抵抗を測定してください。



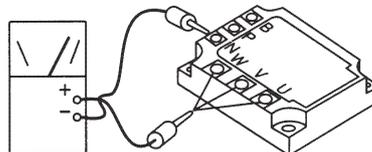
3つの端子とも1～5KΩあれば正常です。

- ② ①項と逆にテスタの⊖側をトランジスタモジュールのP端子に当て、テスタの⊕側をトランジスタモジュールのU、V、W端子へ当て、抵抗を測定してください。



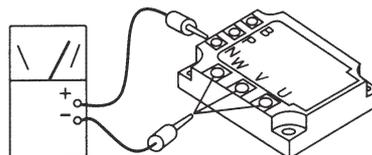
3つの端子とも100KΩ以上あれば正常です。

- ③ テスタの⊖側をトランジスタモジュールのN端子に当て、テスタの⊕側をトランジスタモジュールのU、V、W端子へ当て、抵抗を測定してください。



3つの端子とも1～5KΩあれば正常です。

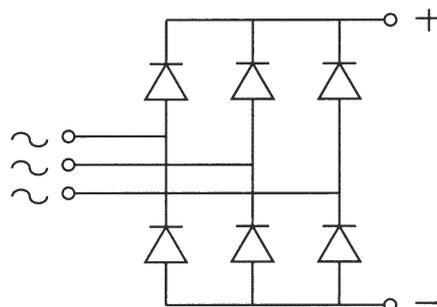
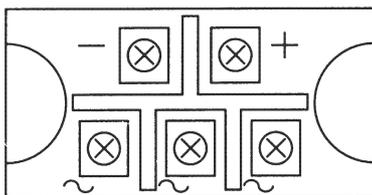
- ④ ③項と逆にテスタの⊕側をトランジスタモジュールのN端子に当て、テスタの⊖側をトランジスタモジュールのU、V、W端子へ当て、抵抗を測定してください。



3つの端子とも100KΩ以上あれば正常です。

② ダイオードモジュールの点検要領

ダイオードモジュールの外観と内部回路

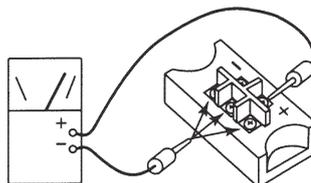


①～④までを点検しすべてを満足すれば良品です。(テストは1Ωレンジで測定してください。)

ご注意

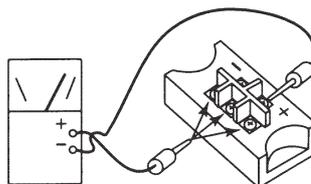
デジタルテストは使用しないでください。

- ① テスタの⊕側をダイオードモジュールの⊕端子に当て、テスタの⊖側をダイオードモジュールの⊖端子（3箇所）へ当て、抵抗を測定してください。



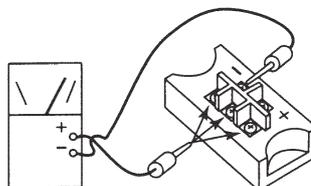
3つの端子とも5～50Ωあれば正常です。

- ② ①項と逆にテスタの⊖側をダイオードモジュールの⊕端子に当て、テスタの側をダイオードモジュールの⊖端子（3箇所）へ当て、抵抗を測定してください。



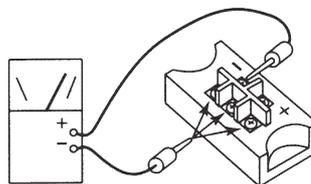
3つの端子とも500Ω以上あれば正常です。

- ③ テスタの⊖側をダイオードモジュールの⊖端子に当て、テスタの⊕側をダイオードモジュールの⊖端子（3箇所）へ当て、抵抗を測定してください。



3つの端子とも5～50Ωあれば正常です。

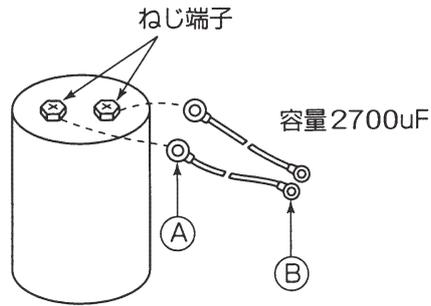
- ④ ③項と逆にテスタの⊕側をダイオードモジュールの⊖端子に当て、テスタの⊖側をダイオードモジュールの⊖端子（3箇所）に当て、抵抗を測定してください。



3つの端子とも500Ω以上あれば正常です。

③ 平滑コンデンサの点検要領（目視確認）

平滑コンデンサの外観



- ① ねじ端子部のゆるみ、はずれがないかを確認してください。
- ② 平滑コンデンサの変色、ふくらみなどがなく確認してください。

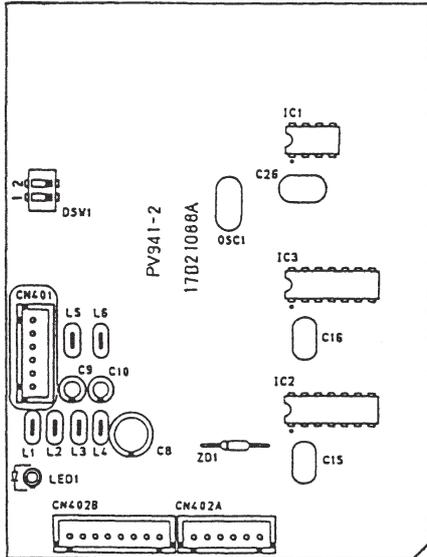
**注意**

点検する場合、②部側をはずしてください。ねじ端子から①部側をはずさないでください。

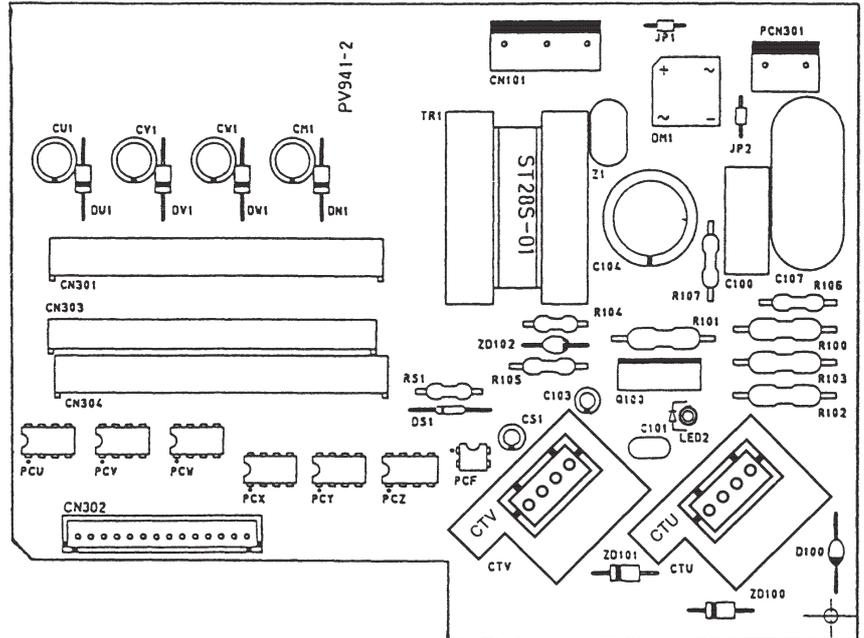
④ インバータ基板の点検要領

インバータ基板の外観

PWB2



PWB3



LEDの表示

LED1 (黄) : ユニットコントローラとの伝送中点滅

LED2 (赤) : 電圧DC50V以上で点灯

⑤ 部品交換する場合の高電圧放電処置（インバータ基板交換も含む）

処 理 方 法

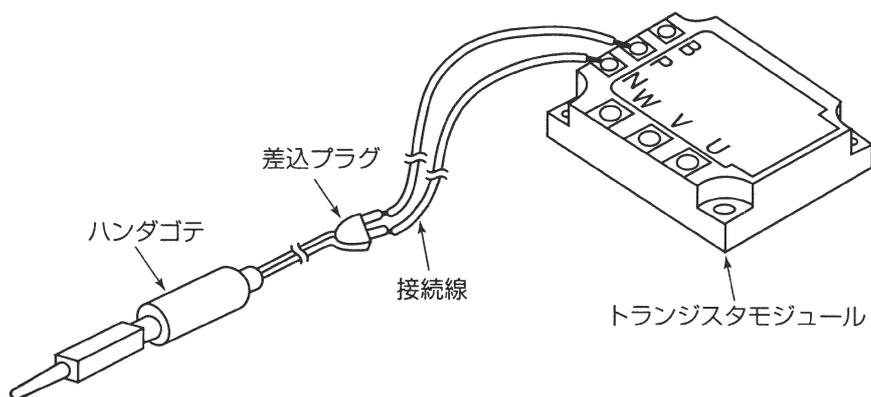
- ① 高電圧が残っているかどうかを確認してください。ただし、運転したときにインバータ基板（PWB3）のLED2が点灯し、電源OFFしたときLED2が消灯すれば電圧は、DC50V以下になります。
- ② 市販のハンダゴテの差し込みプラグ両端に接続線を取り付けてください。
- ③ 接続線をトランジスタモジュールの⊕、端子に接続させてください。



放電が始まり、ハンダゴテが暖まります。

ご注意

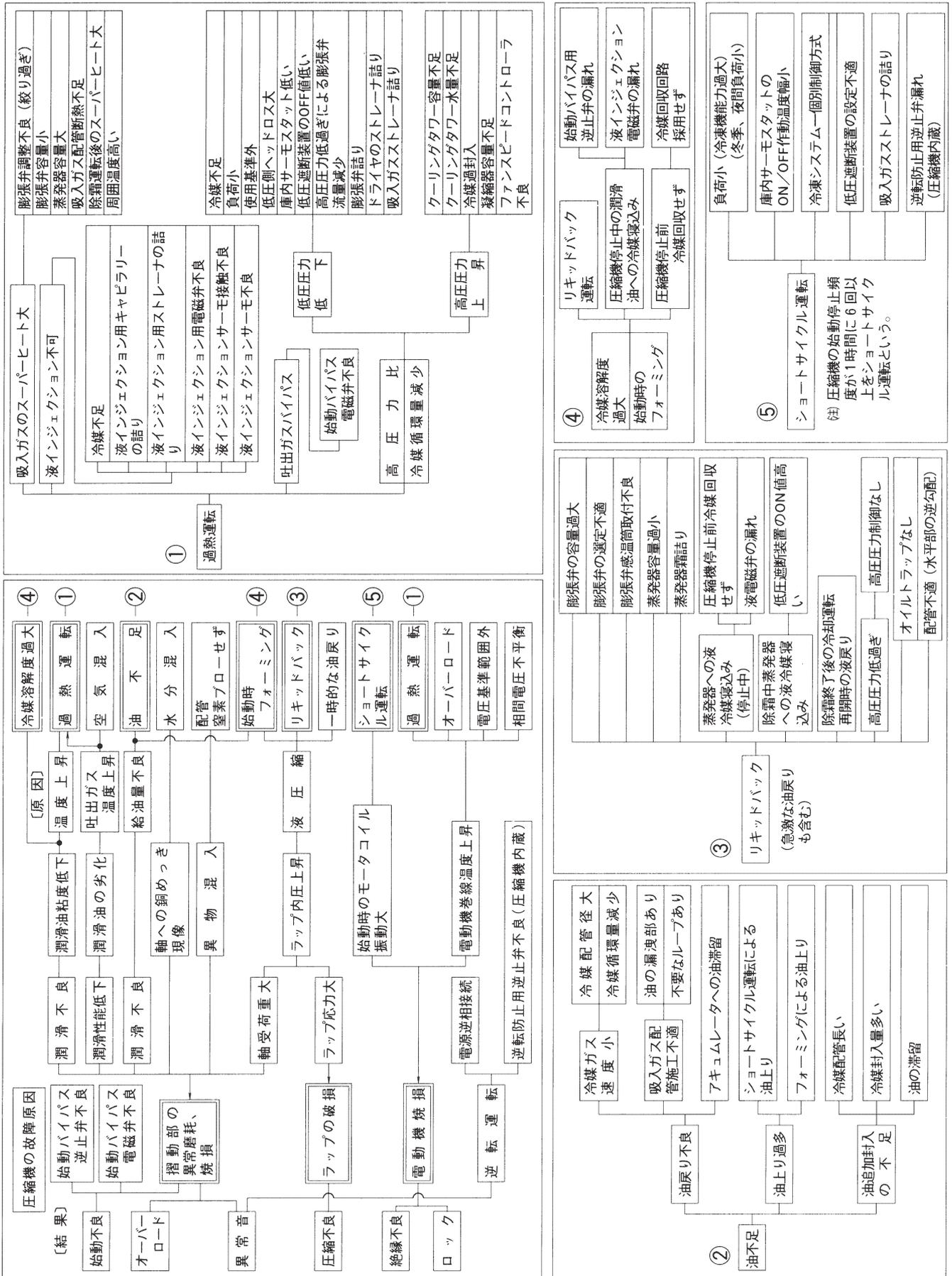
このとき⊕、⊖間を接触、短絡させないように注意してください。



- ④ 2～3分程度、待ってから再び電圧を測定し、高電圧になっていないことを確認してください。

# 9.5 圧縮機の故障原因

## 圧縮機の故障原因



## 9.6 故障原因分析

故障原因分析表 (1)

現象	原因		対策
圧縮機が始動しない 始動の傾向がない	停電		配電されるのを待って電源スイッチを入れる
	電源、または主開閉器以外の切換開閉器が開になっていたり、または破損している		ヒューズ溶断の場合は原因を究明し、交換する。また、開閉器が開になった原因を究明し閉にする
	結線に断線または接続の緩みはないか		配線図を照合し正規の結線にする
	圧縮機の断線、または焼損		圧縮機の交換
圧縮機が始動の傾向はあるが、正規の運転状態にならない	電源の不適当、あるいは結線の誤り		電源および配線をチェックする
	電源の逆相接続		正規の結線にする(1次側でR相とT相を入れ替え)
圧縮機が連続運転するにもかかわらず、冷却室が所定温度に達しない	設定圧力値の設定不良	設定圧力(運転蒸発圧力)が高めに設定してあるので、圧縮機の回転数が上昇しない	設定値を下げる
	蒸発器の性能不良	表面、内面の汚れ、あるいは厚い霜の不着	清掃あるいは除霜
		ファンモータの回転不能または風量が少ない	モータの交換、または回転方向、ファンの大きさなどを調べる
		大きさが適当	大きさを検討
	膨張弁の作動不良	水分による弁座の凍結、またはゴミなどによるストレーナや弁座の詰り	膨張弁を温水で暖め冷媒が通れば、水分による凍結であるからドライヤを交換するか、再乾燥する。ゴミによるつまりの場合は障害物を除去する
		調整は開きすぎたか、あるいは閉じすぎ	開度を調整し直す
		感熱筒内のガス漏れにより弁が作動しない	交換する
	冷媒充てん量不適当	冷媒量過多による高圧圧力の高すぎ	冷媒を抜き取る
		冷媒量不足による低圧圧力の低すぎ	冷媒漏れの原因を究明し、冷媒を適量封入する
		不凝縮ガスが冷媒中に侵入し高圧圧力が異常に高いため	不凝縮ガス、または空気を吸出する
	冷媒通路の抵抗過大	各阻止弁が閉、あるいは半開きで正規の全開状態でないため	阻止弁を開状態にする
		管の一部のへこみ、あるいは異物の詰り	凹個所の配管交換、または洗浄
		ドライヤに湿気、ストレーナにゴミが多量に蓄積	ドライヤ、ストレーナ、および冷凍サイクルの洗浄乾燥
	圧縮機性能不良	ラップの破損、異常摩耗	圧縮機の交換
	始動バイパス用電磁弁の漏れ		電磁弁の交換
	凝縮器性能不良	風量の不足、あるいは吸込空気温度が高い。またはショートサーキットしている	送風機の回転数点検、外気温度の測定およびショートサーキットしないように処置する
冷凍負荷が過大	断熱材の性能不良	材質、厚みの変更または冷凍機を大きな容量にする	
	収容食品が過度に暖かすぎる	使用者に適正運転するよう注意する	

故障原因分析表 (2)

現象	原因		対策
所定温度に達する前に圧縮機が停止する	保護装置が作動		温度調節器を適正な設定値にする 感熱筒を完全に取り付ける 電磁開閉器を交換する 遮断装置を適正な作動圧力に再調整する
	圧力遮断装置の低圧側が作動	作動圧が高すぎる	適正な作動値にする
		膨張弁の開度が様々な原因で不十分	開度の再調整、または交換
		冷媒通路に過大な抵抗を生じたため	配管チェック後、修理する
		冷媒充填量が著しく過小のため	漏れ個所を調査し、適正量を入れる
温度調節器が作動	設定値が高すぎる	適正な設定値に調整する	
所定温度に達するが、運転時間が長すぎる	温度調節器、あるいは低圧遮断装置不良	調整が低すぎるため	再調整する
		遮断装置が破損し作動しない	交換する
	電磁開閉器の回路不良	電磁開閉器自体が故障し作動しない	交換する
		遮断装置、調節器の回路が短絡し、電磁開閉器が作動しない	交換する
所定温度に達するが、活動停止が頻繁な場合	低圧遮断装置が作動	圧力差の調整が小さすぎる	適正な設定値にする
		吸入ガスストレーナの詰り	清掃する
		圧縮機内蔵の逆転防止用逆止弁の漏れが大きい	圧縮機の調整
	温度調節器の作動	開閉点の温度差が小さすぎる	適正な設定値にする
所定温度以下に達しても圧縮機が停止しない	温度調節器、および低圧遮断装置の故障	調整位置が低すぎるため	適正な設定値にする
		端子が短絡、または故障により接点が開かない	交換する
		感熱筒の取り付けが緩んでいる	感熱筒を完全に取り付ける
ファンモータの電磁音が大きい	ファンコントローラ出力側の相間電圧のアンバランス	入力(電源)電圧の相間電圧のアンバランス	調査、調整
		上、下プリント板の接続コネクタ部の接触不良	調査、調整

## 9.7 応急運転方法

万一、冷凍機のインバータ制御用電子部品が故障した場合リトライ制御後「自動商用電源運転」になりますが、運転制御用部品が故障した場合、完全に自動運転ができなくなってしまいます。

一部の電子部品故障による冷凍機の停止の場合には「手動商用電源運転」で一時的に運転することができますが「手動商用電源運転」でも運転できない場合、最終的なバックアップとして「応急運転」を行うことができます。

### ① 電子部品（ユニットコントローラ、インバータ）のバックアップ機能

① インバータ運転ができない	
↓	・自動商用電源運転 インバータのパワー部、またはインバータ基板の故障によりインバータ運転が停止する。この時に容量制御は不可能でも圧縮機が故障していない場合、自動的に「自動商用電源運転」になります。
② 自動商用電源運転	
↓	・手動商用電源運転 何らかの原因で自動商用電源運転に切り換わらず停止したままとなっている。この場合、配線変更しなくても手動で商用電源運転することができます。
③ 手動商用電源切り換えしても運転しない	
↓	手動商用に切り換えても運転しない。ユニットコントローラが焼損などでハード的に故障している。しかし圧縮機とシーケンス部品は故障していないのでユニットコントローラ、インバータ基板を入手するまで何とか運転したい。
④ 応急運転に切り換えてください	

## ② 応急運転方法

- (1) 「電源スイッチ」を“OFF”にします。
- (2) 逆相検知を自動で行わないため、動力線の現地側各相が正しいか再確認を行ってください。違っていた場合正しく接続してください。
- (3) 液インジェクション配管（回路）を取り付けてください。

応急運転時には液インジェクション回路を制御しているユニットコントローラが停止しているため、このまま運転すると吐出ガス温度制御が働かず次のような運転になります。

- 吐出ガス過熱防止サーモスタット（26TL）で異常停止します。
- 吐出ガス過熱度が高すぎる運転となります。

そこで次のいずれかの手段で、吐出ガスの過熱を防止してください。（推奨は①です）

- ① 液出口バルブのサービスロと、圧縮機のインジェクション入口をチャージングホースなどで接続し、流量は液出口バルブのスピンドルにて調整する。
  - 液インジェクション弁出口配管を避けいナットで密閉しておく。
  - この場合、停止中でも流れ込む心配は無い。（少ない）
- ② 吸入側に液冷媒をバイパスする。
  - 例：液出口バルブのサービスロと、吸入配管のサービスロ（チェックジョイント）をチャージングホースなどで接続する。
  - しかしこの場合、停止中も流れ込むため電磁弁も必要。

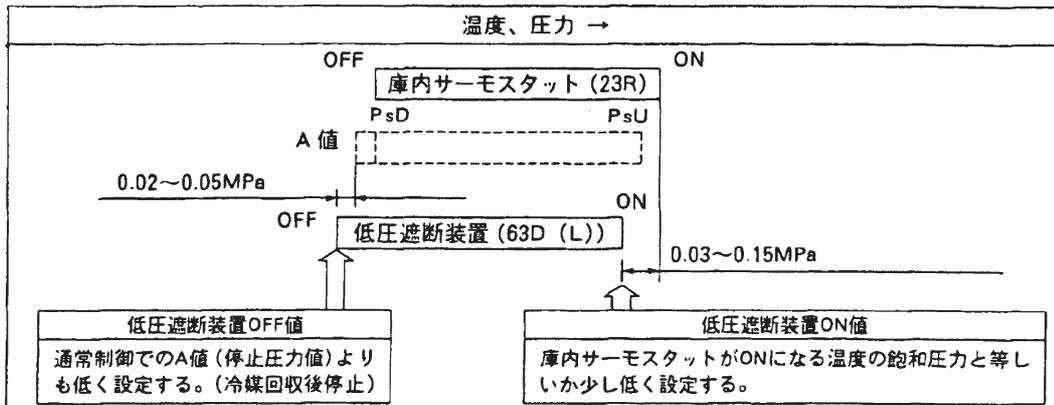
- (4) 低圧圧カスイッチ（高低圧遮断装置の低圧側）の設定値を確認してください。（下表参照）
  - 低圧圧カスイッチによる運転を行わせるために、端子台（TB2）の⑦～⑩番間の渡り線を外してください。
 低圧圧カスイッチは「応急運転」時に自動的に運転・停止を行うために取り付けられていますので、下記に従い設定してください。

<低圧圧カスイッチ>

OFF値：通常制御でのA値（停止圧力値）よりも低く〔0.02～0.05MPa程度〕設定

ON値：庫内温度サーモスタットのON温度の飽和圧力値よりも少し低く〔0.03～0.15MPa程度〕設定

<設定について>



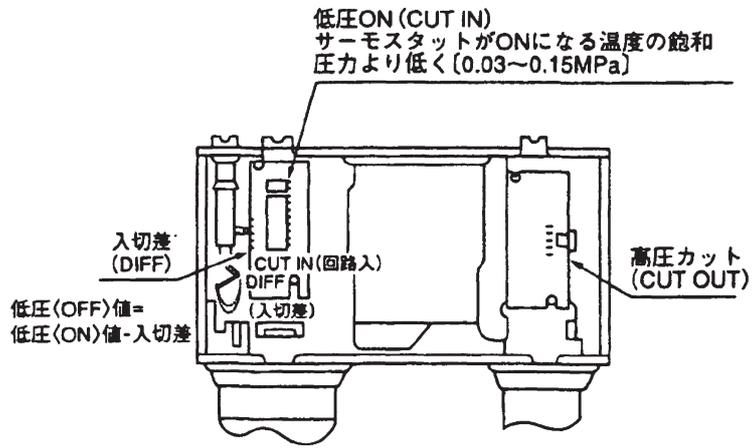
<設定値例>

用途	庫内温度範囲	室内温度標準設定 (サーモON値)	高低圧遮断装置 低圧側 (63D(L)) 設定値	
			OFF 値	ON 値
青果日配	2～15℃	5～10℃	0.09MPa	0.45MPa
精肉鮮魚	-2～2℃	0℃	0.00MPa	0.39MPa
冷凍食品	-20～-18℃	-18℃	-0.03MPa	0.18MPa

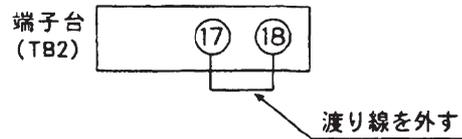
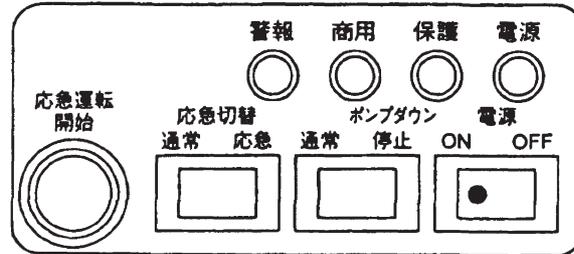
- (5) 「通常—応急切換スイッチ」を“応急”側にします。(右下図参照)  
「電源スイッチ」を“ON”にした時点で起動バイパス弁が開き高圧側と低圧側の圧力が均圧され始めますのでこのまま30秒間ほど待ってください。
- (6) 「応急運転開始ボタン」を押すと起動バイパス弁が閉じ応急運転(商用電源による運転)となります。

注)

本制御はあくまで応急なので、自動運転ができなくなった場合は早めの対応(復旧)をお願いします。



〈操作パネル部〉



〈応急運転の制御〉

応急運転時はユニットコントローラでの制御を行わずにリレーシーケンスだけで運転を行うため、制御が制限されます。よって下記に示すハード的な保護制御以外は、行われなくなります。

(ただし、ユニットコントローラは取り外さないでください)

- (1) 高圧カットは高圧遮断装置で行います。
- (2) 低圧カットは低圧遮断装置で行います。
- (3) 過電流検知はヒューズによって行われますので、過電流によりヒューズが切れた場合自動復帰しません。
- (4) 吐出ガス温度過昇時は、過熱防止サーモスタットで異常停止します。

〈応急運転時の注意〉

- (1) 応急運転時は、応急運転開始ボタン (PB) により自己保持回路で運転しているため、停電後の自動復帰はしません。復電後は再度、手動で運転させてください。
- (2) ユニットコントローラが動かないためセグメント表示、LED表示はされません。また保護装置作動時の異常表示、出力も行いません。

## 10. 据付工事関連事項

### 10.1 安全にご使用いただくために

#### ① はじめに

- この製品は国内向一般冷凍・冷蔵用のコンデンシングユニットです。
- 動植物・精密機器および美術品の保存など、特殊用途には使わないでください。
- 次のような場所への設置はしないでください。ユニットが故障する原因となります。
  - ・ 油（機械油も含む）の飛沫・蒸気の多い場所。
  - ・ 温泉地など硫化ガスの多い場所。
  - ・ 可燃性ガスの発生・流入などの恐れがある場所。
  - ・ 海岸地帯の塩分の多い場所。
  - ・ 酸性またはアルカリ性の雰囲気のある場所。
- 電磁波を発生する医療機器などを使用するときは、ユニットの誤作動防止に注意してください。電磁波の発信面を、ユニットの電気品箱に直接向かわない位置に据え付けてください。電磁波の空中伝播の影響を避けるため、電磁波を発信する機器は、ユニットより6m以上離してください。
- ユニット本体や電源線より出るノイズの影響を避けるため、ラジオなどの受信機はユニット本体および電源線より少なくとも6m以上離してください。

### 記号の意味



**警告**

取り扱いを誤ると、使用者が死亡または重傷を負う可能性が想定できる場合を示します。



**注意**

取り扱いを誤ると、使用者が傷害を負う可能性および物的損害のみの発生が想定できる場合を示します。



禁止事項を示します。



強制事項を示します。特定しない一般的な使用者の行為を指示する表示です。



強制事項を示します。必ずアース線を接続するよう指示する表示です。

#### ② 安全のため必ずお守りください

- ここに示した注意事項は「⚠警告」「⚠注意」に区分していますが、誤った取り扱いをした時に、死亡および重傷などの重大な結果に結び付く可能性が大きいものを特に「⚠警告」の欄にまとめて掲載しています。しかし、「⚠注意」の欄に掲載した事でも、状況によっては重大な結果に結び付く可能性もあります。いずれも安全に関する重要な内容を掲載していますので必ずお守りください。

##### (1) 設備・設計・工事される方へ

- この「安全のため必ずお守りください」をよくお読みのうえ据え付けてください。
- お読みになった後は、お使いになる方がいつでも見られる所に必ず保管してください。

### 据付・電気工事・試運転について

<b>警告</b>	● 据付工事は、販売店または資格のある専門業者に依頼してください。また、電気工事には資格が必要ですので、資格のある電気工事業者に依頼してください。お客様ご自身で据付工事・電気工事をされて不備があると、水漏れ、感電および火災の原因になります。	
	● 据付工事はこの「取扱説明書」に従って確実に施工してください。「取扱説明書」の記載と異なる据付工事をし据え付けに不備があると、水漏れ、感電および火災の原因になります。	
	● 冷凍機の質量に十分耐える所に確実に据え付けてください。強度が不足していたり、据え付けが不完全な場合は、冷凍機の転倒や落下によるケガの原因になります。	
	● 室内や冷蔵庫に設置するときには、万一冷媒が漏れても限界濃度を超えないように対策してください。酸素欠乏の原因になります。	
	● 電気工事は、「電気設備に関する技術基準」、「内線規定」、およびこの「取扱説明書」に従って施工し、必ず専用回路を使用してください。この「取扱説明書」の記載と異なる電気工事をし、電源回路の容量不足や施工に不備があると、感電および火災の原因になります。	

## 据付・電気工事・試運転について

警告	●電気工事業者によるD種接地工事をしてください。また、アース線は、ガス管、水道管、避雷針および電話のアース線に接続しないでください。アースが不完全な場合は、感電の原因になります。	
	●漏電遮断器を取り付けてください。漏電遮断器が取り付けられていないと、感電および火災の原因になります。	
	●配線の端子は規定トルクで確実に締め付けてください。端子の締め付けが不完全な場合には、端子接続部が発熱することによる感電および火災の原因になります。	
	●配線は、所定のケーブルを使用して確実に接続し、端子接続部に外力が伝わらないように確実に固定してください。接続や固定が不完全な場合は、火災の原因になります。	
	●現地配線施工時には、ネズミなどの小動物に現地配線がかじられることのないように配慮してください。配線がかじられると火災の原因になります。	
	●冷媒配管の洗浄には、可燃性や毒性のない洗浄液を使用してください。アルコールやエーテルなどの可燃性物質を使用すると爆発および火災の原因になります。	
	●冷媒配管の洗浄は、屋外または十分な換気ができる場所で行ってください。酸素欠乏の原因になります。また、付近に火気があると、有毒ガスが発生する原因になります。	
	●冷媒配管の洗浄液にフロン類を使用した場合は、洗浄後に回収してください。フロン類をみだりに大気に放出することは法律で禁止されています。	
	●ろう付け作業前に、周囲の可燃物を排除してください。火災の原因になります。また、作業場所には消火器を準備してください。	
	●気密試験を実施してください。冷媒が漏れると酸素欠乏の原因になります。	
	●バルブ類はすべて銘板や取扱説明書の指示に従って開閉してください。特に高圧のガス側のバルブについては、必ずバルブが開の状態であることを確認してください。閉の状態では高圧圧力が異常上昇し、爆発の原因になります。	
	●冷媒を取り扱うときには、皮手袋を着用してください。冷媒が直接手にかかると、凍傷の原因になります。	
	●気密試験などをする場合には、窒素ガスを使用してください。酸素やアセチレンなどの可燃性ガスを使うと火災および爆発の原因になります。	
	注意	●冷媒サイクル内に指定冷媒以外の冷媒、空気およびプロパンなどの可燃性ガスを混入させないでください。冷凍サイクルが異常高圧になり爆発および火災の原因になります。
●保護装置および安全装置の設定値を変更しないでください。設定値を変えると冷凍機の破裂および発火の原因になります。		
●可燃性ガスの漏れる恐れがある場所へ据え付けないでください。万一ガスが漏れて冷凍機の周囲に溜ると、発火の原因になることがあります。		
●よく換気してください。万一冷媒が漏れると、酸素欠乏の原因になることがあります。		
●排水溝工事を確実に施工してください。機器に付着した霜が溶けて水滴となり、周囲を濡らす原因になることがあります。		
●取扱者以外の人に触れないように、表示をするか保護柵などで冷凍機を囲ってください。誤使用によるケガの原因になることがあります。		
●仕様の範囲内で冷媒サイクルを製作してください。仕様の範囲を逸脱して冷媒サイクルを作ると、破裂、発煙、発火および感電の原因になることがあります。		
●サービスバルブを開けると冷媒が噴出します。このとき冷媒を浴びたり、裸火に冷媒ガスが触れるとケガの原因になることがあります。		

## 運転中に

 <b>警告</b>	●冷凍機のカバーやパネルを外したまま運転しないでください。内部に電気品があるため通電部分に触れると感電の原因になります。	
	●資格者以外は配管接続部を緩めたり、外したりしないでください。冷凍機の配管内には冷媒が封入されているため高圧になっています。資格者以外が作業すると重大な事故の原因になります。	
	●製品および電気配線の改造や変更をしないでください。重大な事故の原因になります。	
	●空気吹出口の保護網は取り外さないでください。また、空気吹出口や吸込口に指や棒などを入れないでください。ファンが内部で高速回転していますのでケガの原因になります。	
	●停止操作をしても冷凍機が停止しない場合、ただちにすべての元電源を切ってください。感電、火災および爆発の原因になります。このような場合は、ただちに買い上げの店または当社にご連絡ください。	
	●冷媒が漏れたときは、ただちに運転を停止して元電源を切り、ストーブなどの火気を消して床面を掃くようにして換気したうえで、買い上げの店または当社にご連絡ください。冷媒は火気に触れると有毒ガスが発生する原因になります。また、冷媒は空気よりも重いので、床面付近をおおい酸素欠乏の原因になります。	
	●異常（こげ臭いなど）時は、ただちに運転を停止して元電源を切ってください。異常のまま運転を続けると故障、感電および火災などの原因になります。買い上げの店または当社にご連絡ください。	
●保護装置がたびたび作動したり運転スイッチの作動が確実でない場合、ただちに元電源を切ってください。漏電または過電流の可能性があるので、感電、火災および破裂の原因になります。		
 <b>注意</b>	●機械部に物を載せたり、手を入れたりしないでください。内部でファンが高速回転していますので、発熱およびケガの原因になることがあります。	
	●可燃性のスプレーを近くで使用したり、可燃物を置かないようにしてください。スイッチの火花などで引火し、発火の原因になることがあります。	

## その他

 <b>警告</b>	●電源コードを傷つけたり、加工したり、無理に曲げたり、引張ったり、たばねたりしないでください。また重いものを載せたり、挟み込んだりすると、電源コードが破損し、火災および感電の原因になります。	
	●配線コネクタは、先端のプラグを持って外してください。コードを引っ張って抜くと芯線の一部が断線して発熱することによる発火の原因になります。	
	●万一火災が発生した場合は、すべての電源を切ってください。感電および爆発の原因になります。消火の際は油・電気火災用消火器をご使用ください。	
	●お手入れの際の足場はしっかりしたものを使用してください。転倒によるケガの原因になります。	
	●長期の使用で据え付け台などが傷んでいないか定期的に点検してください。傷んだ状態のまま放置すると冷凍機の落下によるケガの原因になります。	

## その他

 <b>注意</b>	●掃除や設備点検のときは、必ずスイッチを停止にして電源を切ってください。痛んだ状態のまま放置すると冷凍機の落下によるケガの原因になります。	
	●冷凍機の上に乗ったり、ものを載せたりしないでください。転倒、破損および落下などによるケガの原因になることがあります。	
	●凝縮器のフィンに直接手を触れないでください。ケガの原因になることがあります。	
	●凝縮器を洗浄した洗浄液は回収し、適切な処理をして廃棄するか、専門処理業者に委託してください。そのまま廃棄すると、環境汚染の原因になります。	
	●露出している配管や配線に触れないでください。火傷および感電の原因になることがあります。	
	●高温部に触れないでください。圧縮機、凝縮器および配管などは100℃以上になっている部分があり、触れると火傷の原因になることがあります。	
	●濡れた手で、電気部品には触れないでください。またスイッチを操作をしないでください。感電の原因になることがあります。	
	●漏電遮断器は定期的に動作確認をしてください。漏電遮断器を故障のまま使用すると漏電のとき作動せず、感電の原因になることがあります。	
●長期間ご使用にならない場合は、安全のため電源を切ってください。発熱および発火の原因になることがあります。		

## 修理・移設・廃棄について

 <b>警告</b>	●修理技術者および専門業者以外の方は、絶対に分解したり、修理・改造しないでください。分解および修理・改造による不備があると異常動作によりケガ、感電および火災などの原因になります。	
	●移設は、お買い上げの店、または資格のある専門業者に依頼してください。据え付けに不備があると水漏れ、感電および火災などの原因になります。	
	●冷媒であるフロン類をみだりに大気に放出することは法律で禁止されています。したがって冷凍機を廃棄する場合は冷媒を回収する必要がありますので、お買い上げの店、または資格のある専門業者にご相談ください。また、冷媒が漏れると、酸素欠乏の原因になります。	

### ③ スクロール冷凍機としてのご注意

本冷凍機に搭載している圧縮機はスクロール式で多くの特長を持つと共に、工事・保守・サービスをする上で常識的な事柄で従来のレシプロ式とは異なったところがあります。

詳細はそれぞれの項で説明してありますが、最初に基本的な項目をご認識していただき工事、取り扱いをされますようお願いいたします。

- (1) スクロール圧縮機は逆転不可  
従来レシプロ式は回転方向を問いませんが、スクロール式の回転方向は一方向です。
- (2) スクロール圧縮機は全体が高温  
運転中および停止直後は高温になっていますので、特に保守・サービス時には注意してください。
- (3) スクロール圧縮機の油は高压側  
特に保守・サービス・試運転時の油の封入、排出時は注意してください。

## 4 インバータ冷凍機としてのご注意

### (1) 進相コンデンサは取り付け不可

- インバータは進み位相になっていますので、進相コンデンサを取り付けると逆に力率が悪くなります。また進相コンデンサが破損する可能性がありますので絶対に取り付けしないでください。

### (2) ノイズによるトラブルを避けるためのご注意

- アース配線接続を必ず実施してください。

① 接地は必ず専用接地とし、電動機、変圧器などの大電力機器との共通接地は絶対に避けてください。単に感電防止が目的で多くの機器が接続されている接地線や、鉄骨などへの接地も避けてください。

② 接地工事は、D種接地（接地抵抗 100 Ω 以下）を実施してください。

③ 接地地点はできるだけ冷凍機の近くとし、距離は極力短くしてください。

- 本冷凍機の電源線と他機器との電源線は別系統としてください。

- 電磁波を発生する機器の付近に据え付ける場合は、電磁波放射器の発信面が直接製品本体の電気箱に対向しない位置に据え付けてください。

### (3) 他機器への電波障害を避けるために

- インバータ運転により、電源線にはノイズが乗りますので、隣接する機器類に影響を及ぼす場合があります。この影響によりノイズクレームが発生しないように以下に注意事項を記載します。

① 本体および電源配線と受信機器は 6m 以上離してください。

② 電源配線を金属管で施工してください。また、金属管には必ずアースをとってください。

③ 本体および他の受信機器には各々単独で必ずアースをとってください。

### (4) 取り扱いについてのご注意

- 配線工事のあと、電気部品端子と大地間を 500V メガーで計って 1M Ω 以上あることを確認してください。ただし、電子回路部（直流回路）の絶縁抵抗の測定は行わないでください。

- 冷凍機の電源を切ってもしばらく（1分程度）は残留電荷があるため高電圧がかかっています。危険ですので、インバータ基板上の LED2 が消灯するまではインバータ部に手を触れないでください。

### (5) その他のご注意

- 運転中に時々運転音が変わります。これは運転周波数が変わることにより起きているもので、異常ではありません。

- 凝縮圧力制御として、ファン回転数制御を有する空冷コンデンサと組み合わせる場合には、ファンの特性を極力「省エネモード」（凝縮温度に対するファンの回転数が早めに立ち上がるモード）に設定し、省エネを図ると共に、インバータの過電流防止制御が極力入らないようにしてください。

- インバータ機器故障時のバックアップとして商用電源運転への切り換え機能を有していますが、この運転はあくまでもバックアップ機能とし、故障に対する早めの対応を行ってください。（通常の運転として連続運転することは避けてください。）

## 10.2 施工上の主な注意点

### 1 圧縮機を逆転させない

- 電磁接触器の動作表示ボタンを強制 ON した運転は行わないでください。圧縮機が逆転する可能性があります。◀スクロール圧縮機は回転方向が規定されています。逆転させると、ラップが破損する可能性があります。▶
- 電気回路には逆転防止回路が組み込まれています。したがって、電源接続が逆相になっている場合はセグメントにコード 99 のデータ「05」を表示し逆相検出を知らせると共に運転を開始しないようにしてあります。この場合は、電源端子台（冷凍機電気箱内）の 1 次側で相を入れ換えてください。  
[※ 2 次側での相の入れ換えは、行わないでください。]

### 2 圧縮機に表面は高温

スクロール圧縮機は高圧チャンバ方式を採用していますので、表面温度は吐出ガス温度にほぼ等しくなります。直接、手を触れないように注意してください。

### 3 サイクル内へのゴミ浸入の防止

スクロール圧縮機はダイレクト吸い込みですので、配管施工時ゴミ、酸化スケールなどの浸入防止に対する配慮をお願いします。

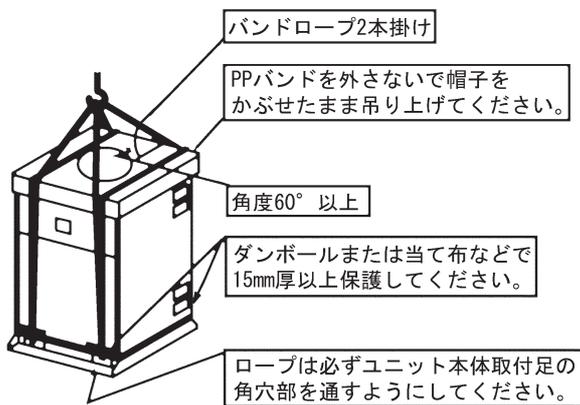
- 配管ロー付時の窒素ガス置換の実施
- 配管切断時高速カッター使用の禁止

### 4 その他のご注意

- 運転中に時々運転音が変わります。これは、運転周波数が変わることにより起きているもので異常ではありません。
- 運転信号取り出し用に使用する補助リレー（現地調達品）は立石電気製ハイパワーリレー形式 LY2 相当品（ダイオード不付形）を推奨していますが、これと同じシリーズでダイオード内蔵形（形式 LY2-D）があります。このダイオード内蔵形を選定した場合、極性を逆に接続するとプリント板が故障しますので使用しないでください。

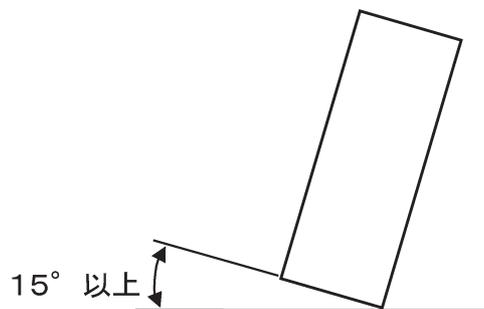
### 10.3 搬入時の注意事項

- (1) 搬入は据付位置まで梱包のままで行ってください。(フォークリフト、レッカー車などで移動してください。)
  - ①ユニットをレッカーにて吊り上げる場合は、梱包状態のままで行ってください。
  - ②下図に示すように、吊り角度が $60^\circ$ 以上となるよう吊り具には長めの吊りバンドなどを使用し、ユニットが傾かないように静かに吊り上げてください。
  - ③吊り具は(吊りバンドなど)必ずベースの中を通して掛けてください。
- (2) 解梱後の吊り上げ作業は厳禁としてください。ユニット正面の吹出網やキャビネットを破損する恐れがあります。やむを得ず、解梱後の移動を行う場合には、必ずユニットに保護用のダンボールや布などを当て、ユニットや熱交換器のフィンに傷が付かないようにしてください。



梱包状態での吊り上げ方法

- (3) ユニットは $15^\circ$ 以上傾けないでください。また、落としたり、強い衝撃を与えないでください。



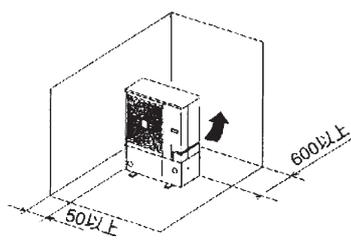
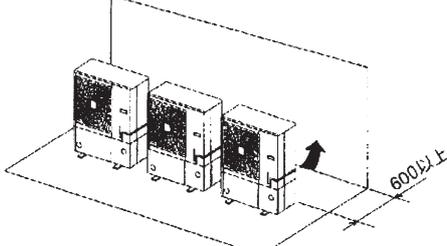
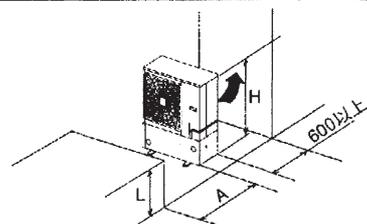
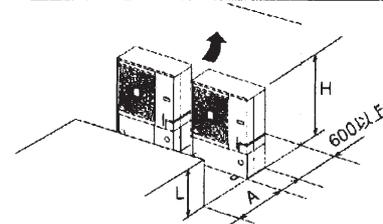
## 10.4 据付場所の選定

ユニットは次の場所を選んで据え付けてください。

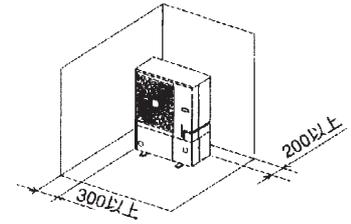
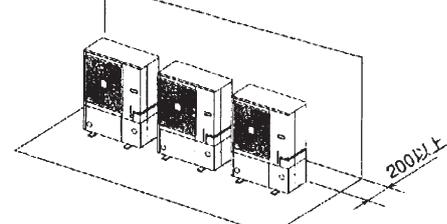
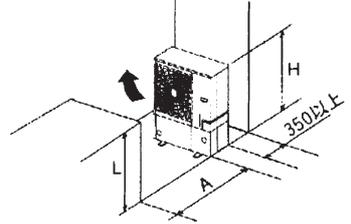
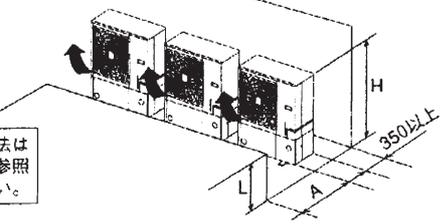
- (1) ユニット据付スペースは、前面吹出方向と背面吸込方向の開放が原則ですが、障害物がある場合には、下記に従って必要スペースを確保してください。

HCSV22 の場合

### ①吹出側に障害がある場合

単 独 設 置	連 続 設 置 (2 台 以 上)								
 <p>側面のいずれか1方は50mmの隙間で可。</p>	 <p>ユニット間には300mmの間隔が必要、左右面開放のこと</p>								
 <p>風向ガイド(AG-264)を必ずご使用ください。左右面とも開放のこと。</p> <p>● A寸法は下表のようになります。</p> <table border="1"> <tr> <td><math>0 &lt; L \leq 1/2H</math></td> <td>200 以上</td> </tr> <tr> <td><math>1/2H &lt; L \leq H</math></td> <td>300 以上</td> </tr> </table> <p>L &gt; Hの場合、室外ユニット下部に<math>L \leq H</math>となるよう架台を設けてください。架台は吹出空気がバイパスしないように塞いでください。</p>	$0 < L \leq 1/2H$	200 以上	$1/2H < L \leq H$	300 以上	 <p>風向ガイド(AG-264)を必ずご使用ください。ユニット間には300mmの間隔が必要、連続設置は2台まで。左右面とも開放のこと。</p> <p>● A寸法は下表のようになります。</p> <table border="1"> <tr> <td><math>0 &lt; L \leq 1/2H</math></td> <td>250 以上</td> </tr> <tr> <td><math>1/2H &lt; L \leq H</math></td> <td>350 以上</td> </tr> </table> <p>L &gt; Hの場合、室外ユニット下部に<math>L \leq H</math>となるよう架台を設けてください。架台は吹出空気がバイパスしないように塞いでください。</p>	$0 < L \leq 1/2H$	250 以上	$1/2H < L \leq H$	350 以上
$0 < L \leq 1/2H$	200 以上								
$1/2H < L \leq H$	300 以上								
$0 < L \leq 1/2H$	250 以上								
$1/2H < L \leq H$	350 以上								

### ②吸込側に障害がある場合

単 独 設 置	連 続 設 置 (2 台 以 上)						
 <p>サービスカバー側のスペースは15mm以上の隙間で可。左右面が開放の場合の背面スペースは150以上で可。</p>	 <p>ユニット間には300mmの間隔が必要、左右面開放のこと。</p>						
 <p>Aの寸法は下表を参照ください。</p> <p>風向ガイド(AG-264)を必ずご使用ください。左右面とも開放のこと。</p> <p>● A寸法は右表のようになります。</p> <table border="1"> <tr> <th>L</th> <th>A</th> </tr> <tr> <td><math>0 &lt; L \leq 1/2H</math></td> <td>600 以上</td> </tr> <tr> <td><math>1/2H &lt; L \leq H</math></td> <td>1200 以上</td> </tr> </table>	L	A	$0 < L \leq 1/2H$	600 以上	$1/2H < L \leq H$	1200 以上	 <p>Aの寸法は下表を参照ください。</p> <p>風向ガイド(AG-264)を必ずご使用ください。ユニット間には300mmの間隔が必要、左右面とも開放のこと。</p>
L	A						
$0 < L \leq 1/2H$	600 以上						
$1/2H < L \leq H$	1200 以上						

## HCSV45 の場合

### ①上面スペースについて

ユニット上方に障害物がある場合は、障害物の長さにより必要なスペース寸法が異なりますので、図1に従って必要寸法が確保できる場所に据え付けてください。  
また、上方に障害物がある場合は、吹き出した空気のショートサーキット防止のため、ユニット背面に遮へい板を設けてください。

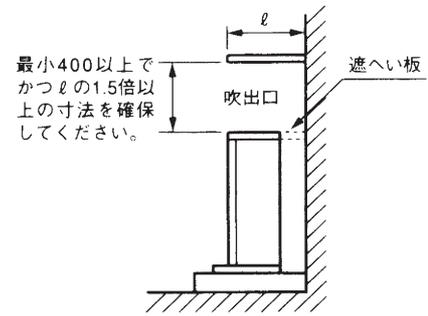


図1 上面スペース (単位: mm)

### ②前面スペースについて

ユニット正面に障害物がある場合は、障害物の高さにより必要スペース寸法が異なります。

①障害物の高さ( $h_1$ )がユニット前パネル高さ( $H$ )以下の場合は、図2に従って前面スペース寸法を500mm以上確保してください。

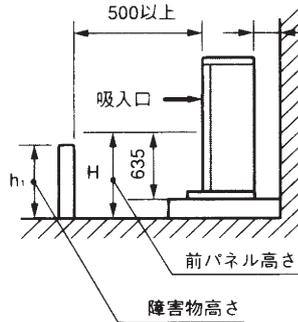


図2 前面スペース (単位: mm)

②障害物の高さ( $h_2$ )がユニット前パネル高さ( $H$ )以上の場合は、図3に従ってユニット前パネル高さ(と障害物高さとの差分)の寸法( $h=h_2-H$ )に500mmを加算した値以上の前面スペース寸法を確保してください。

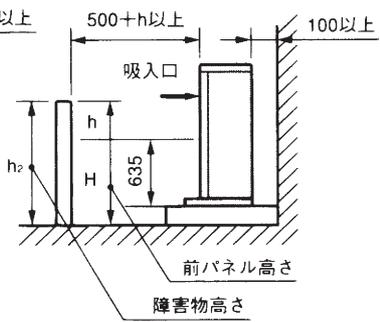


図3 前面スペース (単位: mm)

③前面スペースが上記必要スペースを十分確保できない場合は、図4を参考に、ユニット上カバー吹出部に高さ300~400mm程度の簡易風向ダクトを現地にて取り付けてください。  
※取り付け後、必ず夏場のピーク負荷時に高圧圧力が異常にならないことを確認してください。

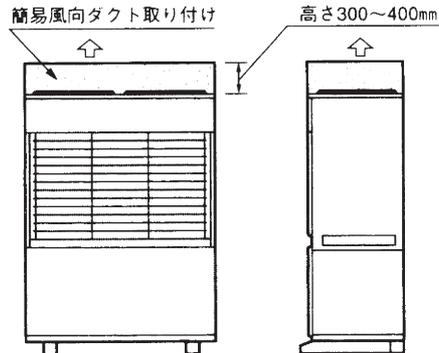


図4 簡易風向ダクト取り付け

④冷凍機を図5のように複数台連続集中設置する場合は、各ユニットの正面に対し、前記①、②項の算出基準と同様の前面スペース( $L$ )を確保できる場所に据え付けてください。

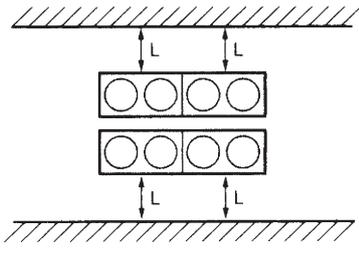


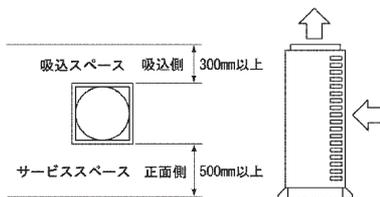
図5 集中設置した場合の前面スペース

### ③背面スペースについて

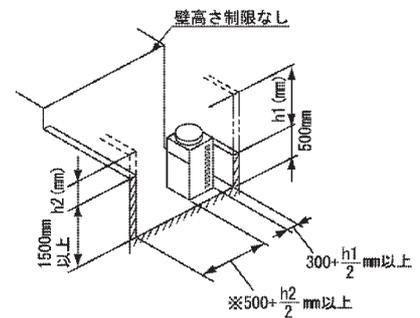
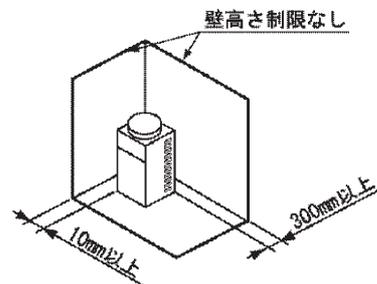
凝縮器用冷却空気吸入スペース(100mm以上)を確保してください。

## HCSV55, 75 の場合

### ①基本的な必要スペース

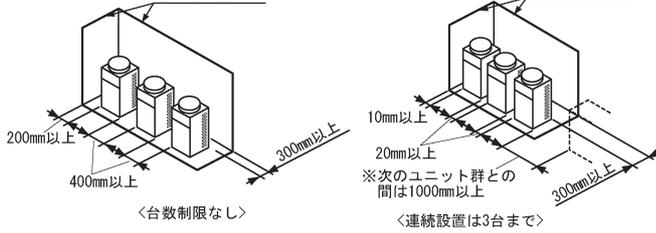


### ②単独設置の場合

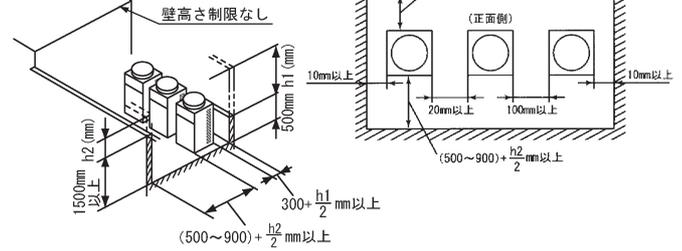


### ③連続設置の場合

- 吸込側および片側側面に壁がある場合  
壁高さ制限なし

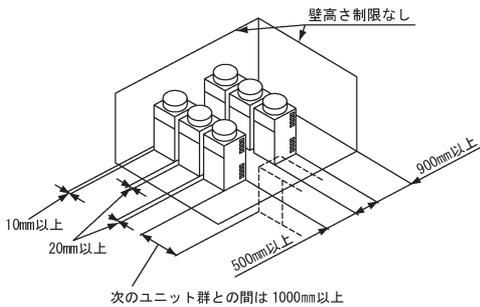


- ユニット全周に壁がある場合  
壁高さ制限なし

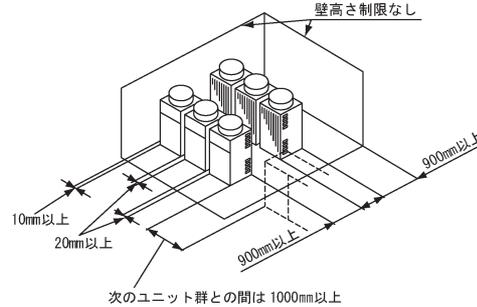


### ④集中設置の場合

- ユニットの向きを同じにして設置



- 吸込側を向かい合わせにして設置



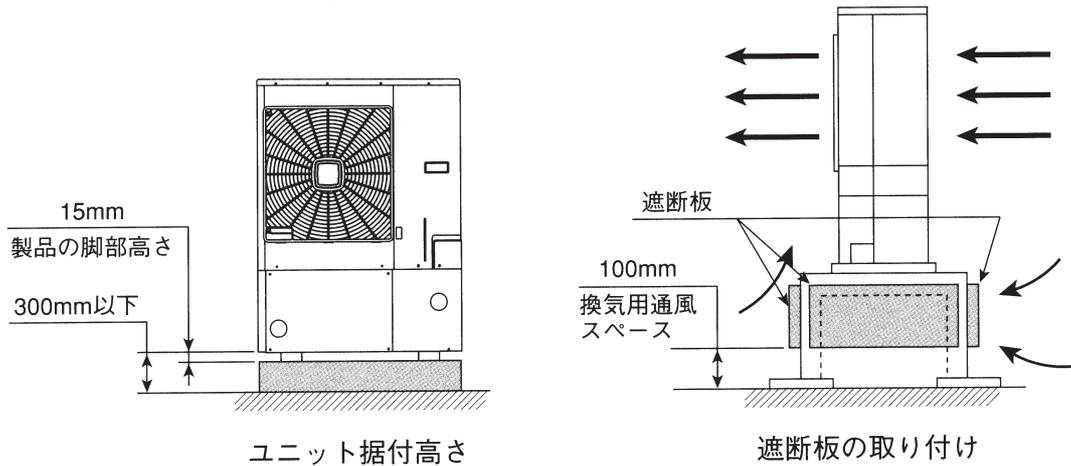
- (2) 空気が再循環しない乾燥した風通しのよい場所。
- (3) 他の熱源から直接ふく射熱を受けたり冷たい北風が直接吹きつけない場所。
- (4) ユニットから発生する騒音が近隣に迷惑をかけない場所。側面および背面側は騒音値が増加します。
- (5) 吹出空気が観葉植物や隣家の窓に吹き付けない場所。
- (6) 強度が十分で安定した場所。
- (7) ほこりや紙くずなどが熱交換器に吸い込まれないような場所。
- (8) 降雪地帯では雪除けの屋根および囲い、防雪フードなどを必ず取り付けてください。
- (9) 油、塩分（海岸地方）、硫化ガス（温泉地方）などが多い場所は避けてください。  
(このような特殊な場所で使用しますと故障のもとになります。ご使用の場合は特殊な保守が必要となります。)
- (10) 電磁波を発生する機器の付近に据え付ける場合は電磁波放射器の発信面が直接ユニット本体の電気品箱に対向しない位置に据え付けてください。
- (11) ノイズの空中電播の影響を避けるため、ラジオなどの受信機より少なくとも 6m 以上離してください。  
(雑音が入る可能性があります。)
- (12) 本機に付着したつららが日射により落下することがありますので、本機の下を人が通る場所は避けてください。

## 10.5 ユニットの据え付け

ユニットが傾いたり、騒音が出たり、あるいは突風や地震などでユニットが倒れないように十分な基礎工事を実施してください。

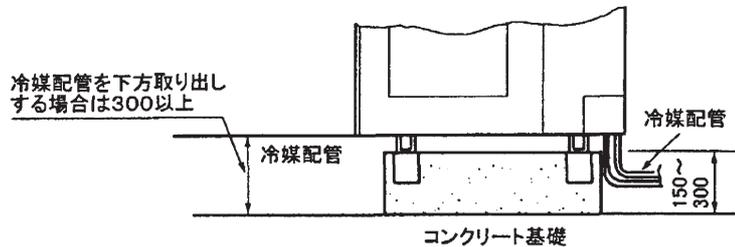
(1) コンクリート基礎は床面より150~300mm 高くしてください。(冷媒配管下方取り出しの場合は300mm 以上)

①ユニットを据え付ける高さは配管スペースを必要最小限とし、極力ユニットと基礎の間隔を少なく(300mm 以下が目安)するようにしてください。



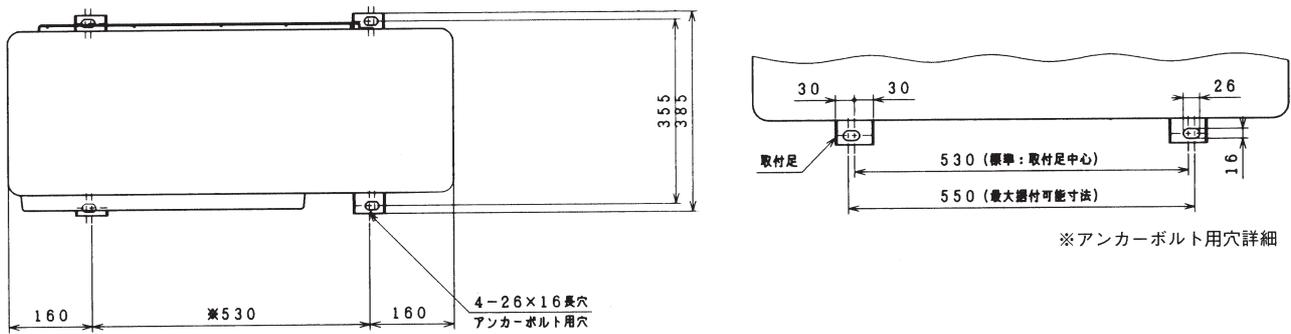
②高さ300mm以上の架台に据え付ける場合は、四方面に遮断板などを取り付けてください。

ただし、完全に遮断するとユニット内の換気(電気品箱内の冷却)ができなくなるため、100mm程度は空けるようにしてください。



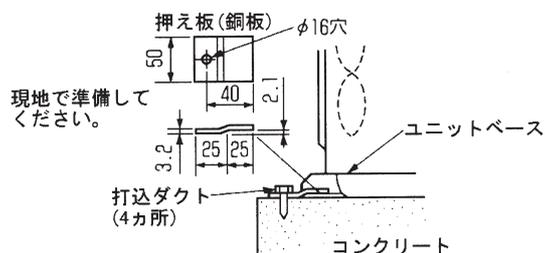
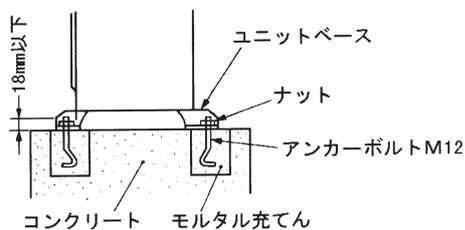
(2) アンカーボルト取付方法

HCSV22 の場合



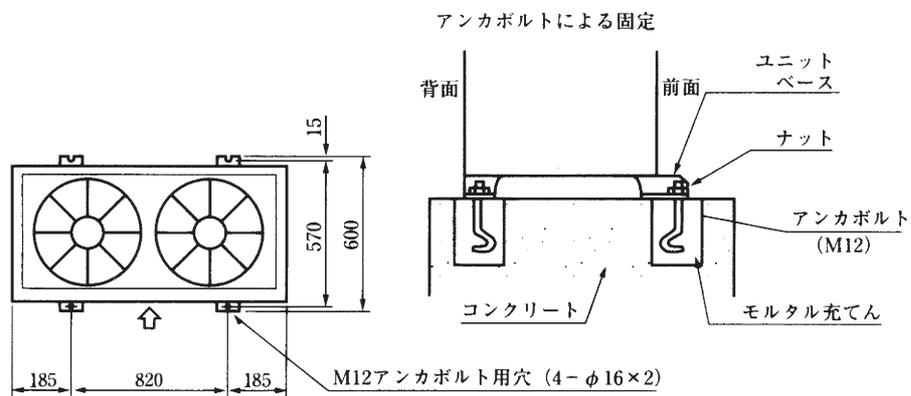
<アンカーボルトによる固定>

<打入ボルトによる固定>

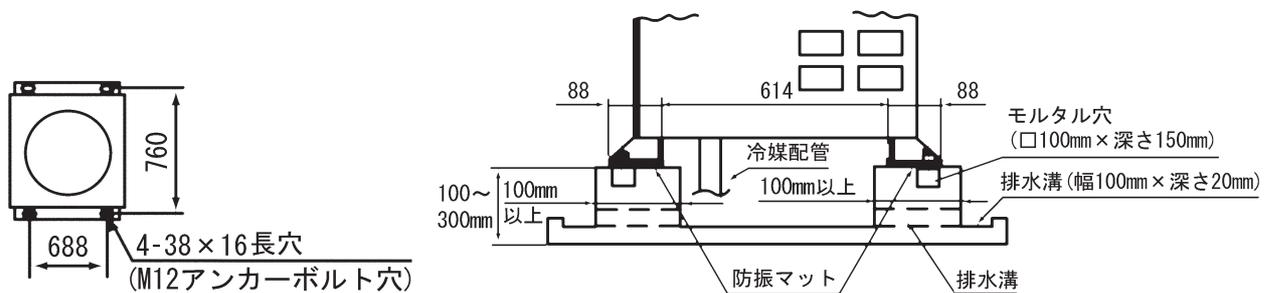


ユニットの固定

HCSV45 の場合



HCSV55, HCSV75 の場合

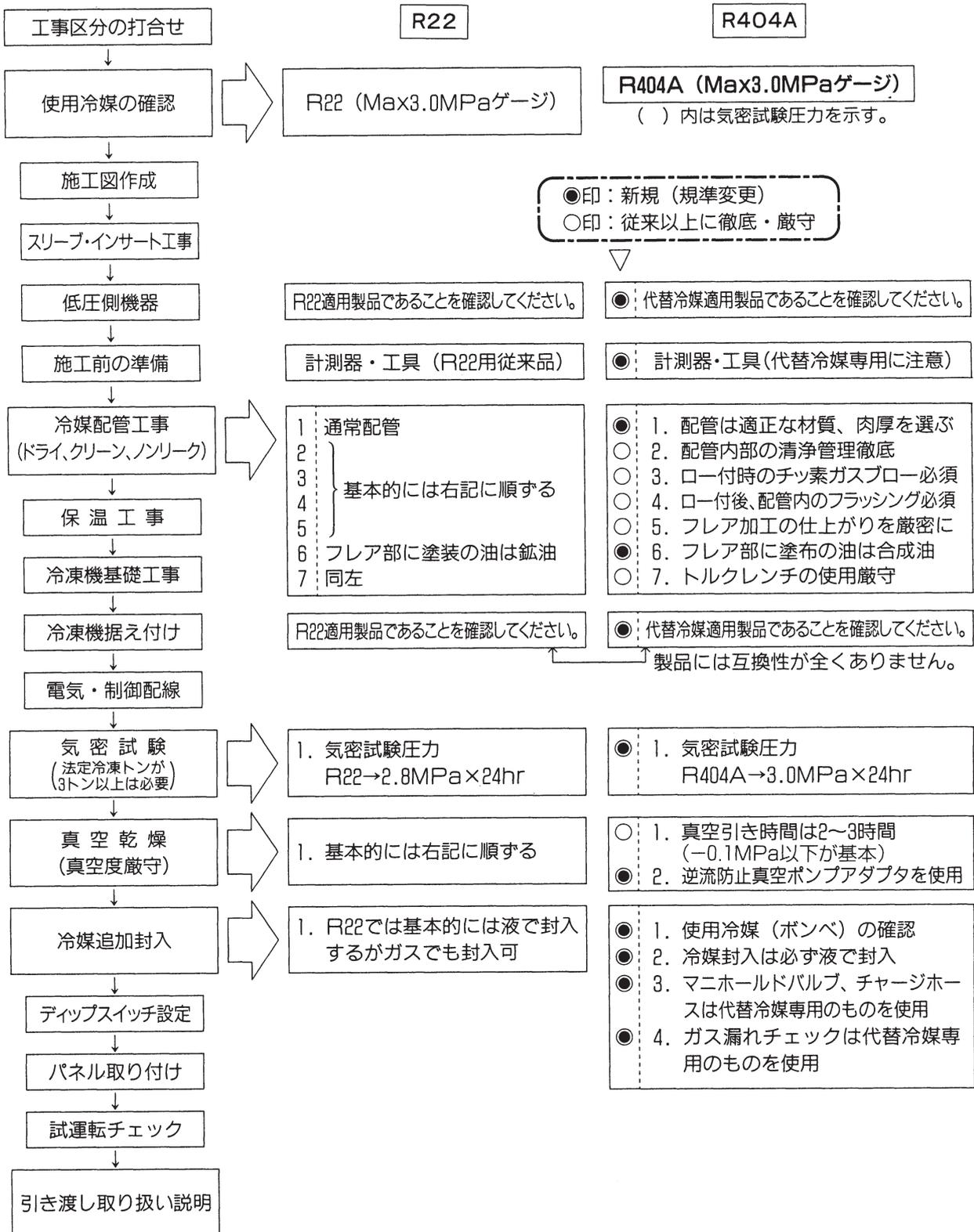


## 10.6 代替冷媒に関わる施工概要

据付工事の流れと施工上の留意点<冷媒配管工事・気密試験・真空乾燥・冷媒追加封入>

### 〈据付工事の流れ〉

### 〈施工の相異〉



### 注意

- 従来のR22適用製品と代替冷媒適用製品とはまったく互換性はありません。
- 直接冷媒に触れる計測器・工具はすべて代替冷媒専用としてください。  
ただし、R407C用とエーテル油 (FVB68D出光興産製) の組み合わせで使用している工具については共用可能です。

## 10.7 降雪地域における積雪防止

積雪地域でのユニットの据え付けには次のような処置をしてください。

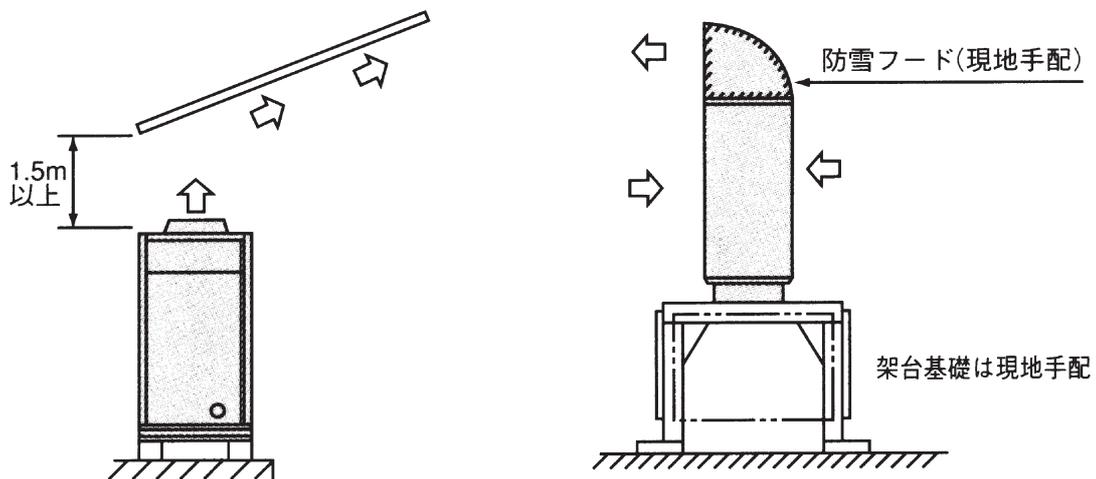
### (1)降雪に対して

送風機羽根への積雪防止のために1.5m以上の上方に屋根を設けてください。この場合、吹出した空気が再循環しないように屋根に傾斜を設けてください。また、防雪フード（現地手配）を取り付ける場合はユニットを雪で埋まらないよう架台上に取り付けてください。なお、架台高さは積雪量により決めてください。

### (2)積雪に対して

多雪地域では積雪により空気吸込口がふさがれることがありますので、その地域の積雪量に応じて、予想される積雪量より50cm以上高い架台をユニットの下部に設ける必要があります。

(3)風や吹雪および吹きだまりに対してユニットの周囲に堀や建物がある場合、吹きだまりや落雪によりユニットが埋まってしまう恐れがありますので、堀や建物などから十分な距離を確保してください。

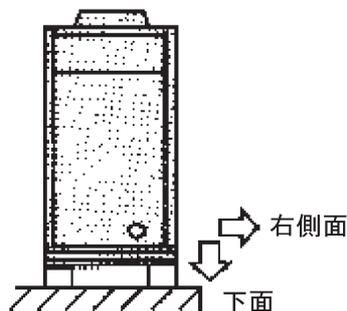


## 10.8 現地冷媒配管要領

### ①配管取り出し方向

配管取り出し方向は、下面、右側面および背面より選べます。

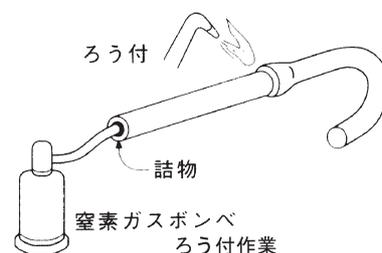
右側面と背面から取り出す場合は、ユニットのキャビネットロックアウト穴を利用してください。



## 2 一般的なご注意

冷媒配管工事の設計施工の良し悪しが冷凍装置の性能や寿命およびトラブル発生に大きな影響を与えますので、以下に示す項目に従って設計・施工してください。

- (1) 冷却機器や各接続配管などは、内部にごみや水分などがいないように十分洗浄乾燥したものをご使用ください。  
冷媒配管の切断には必ずパイプカッターを使用し、接続の前には窒素またはエアブローして管内のほこりを吹き払ってください。  
(ノコギリや砥石などの石粉の多量に発生する道具類の使用はさけてください。)
- (2) 配管のろう付時は窒素ガスブローを実施し、酸化スケールの発生を防止してください。(右図参照)
- (3) フレアナット締め付けの際は、必ずダブルスパナで規定の締め付けトルクで締め付けてください。

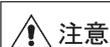


締め付けトルク

配管サイズ	締め付けトルク
φ 6.35 (1/4")	20N・m
φ 9.53 (3/8")	40N・m
φ 12.7 (1/2")	60N・m
φ 15.88 (5/8")	80N・m
φ 19.05 (3/4")	100N・m



ダブルスパナ作業



注意

- フレアナットを締めすぎない。フレアナットを締めすぎると経年でフレアナットが割れ、冷媒漏れが発生することがあります。指定のトルクで締付を行ってください。

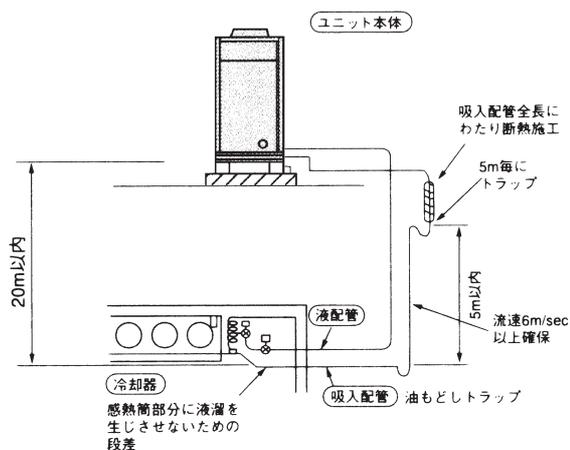
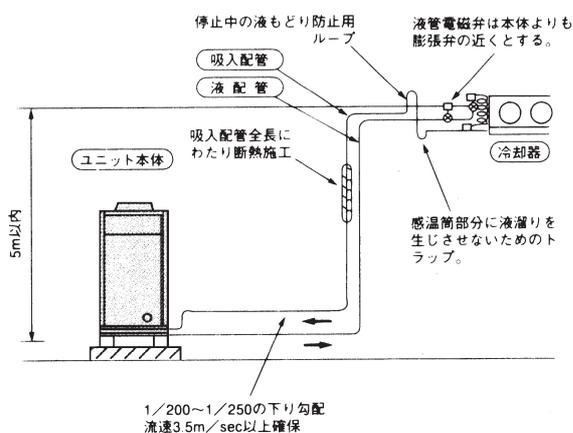
- (4) 冷却器と本機の配置は、本機を下方にする場合の高低差は5m以内、本機を上方にする場合の高低差は20m以内としてください。

また、冷却器と本機との接続配管長さは100m以内(HCSV22は50m以内)としてください。

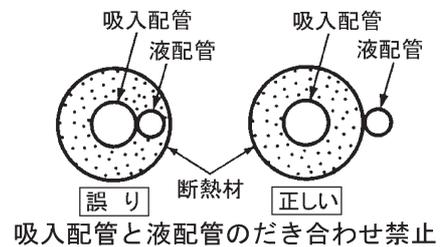


注意

1. 吸入ガス配管には十分な断熱を施してください。冷蔵用で50mm程度の断熱材が必要です。吸入配管と液配管とを接触させると熱交換し、過熱運転のもとになりますのでさけてください。
2. 腐食性雰囲気では使用しないでください。



- (5) 吸入配管と液配管は断熱材を介して直接触れないよう配管してください。(右図参照)
- (6) 工場出荷時、ユニット本体には防錆用ガスを0.05～0.1MPa程度封入してあります。水分や異物の混入を防止するために、配管接続直前までは開放しないでください。



### R404Aとしての留意点

- ① 冷凍サイクル圧力（気密試験圧力、運転圧力など）がR22に比べ約1.2倍高くなります。



#### 施工上の注意

- ◎ 冷媒配管の肉厚は使用冷媒、配管サイズに合っているかを確認し、選定が必要です。また、配管の材質によっても異なります。

- ② R404Aでの冷凍サイクルの場合、冷凍機油がエーテル油となり、従来のR22とアルキルベンゼン油の組み合わせの冷凍サイクルに比べ吸湿性が増し、その結果、スラッジ（水和物）の生成や冷凍機油自体の酸化もしやすい傾向となります。そのため、水分やごみなどの不純物の侵入を極力押さえるため、冷媒配管工事に当たっては、従来にもましてより一層の基本管理が必要です。



#### 施工上の注意

- ◎ ごみや水分が混入しないよう配管の保管、養生を徹底してください。
- ◎ ろう付時は、酸化スケールの発生を防ぐため必ず窒素ブローを実施してください

### ③ 接続配管

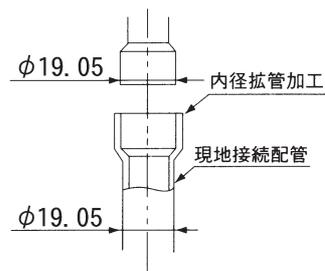
#### (1) 接続配管

冷媒配管は現地にて調達してください。  
接続配管のうち吸入配管だけはろう付接続のため、右図のように接続してください。

HCSV22 の場合

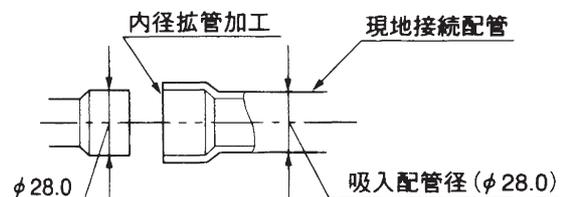
種類	配管外径	接続方法
吸入配管	φ 19.05	ろう付
液出口配管	φ 12.7	フレア

＜吸入配管接続＞



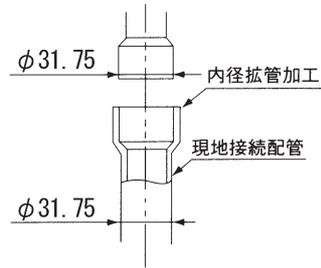
HCSV45 の場合

種類	配管外径	接続方法
吸入配管	φ 28.0	ろう付
吐出配管	φ 12.7	フレア
液入口配管	φ 12.7	フレア
液出口配管	φ 15.88	フレア



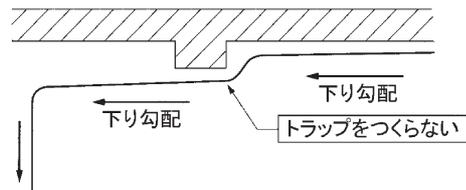
HCSV55, HCSV75 の場合

種類	配管外径	接続方法
吸入配管	φ 31.75	ロー付
液出口配管	φ 15.88	フレア



(2) 吸入配管

吸入配管の横走り部は下り勾配 (1/200 ~ 1/250) を付けてください。また、潤滑油をスムーズに戻すために横走り部のトラップはさけてください。ただし、本機と低圧機器または冷却器の高低差が5 m以上ある場合 (本機上方) は、5 mごとに小さなトラップを設けてください。



(3) 液配管

- ①液電磁弁は膨張弁直前に取り付けてください。室外ユニット付近に取り付けますと、ポンプダウン容量の不足をきたして高圧カットする恐れがあります。
- ②液配管が他の熱源の影響を受けて加熱されるとフラッシュガスが発生し、冷却不足のトラブルの原因になります。液配管はできるだけ冷たい部分を通してください。万一、高温場所を通る場合は液配管に断熱を施してください。

(4) ホットガス配管

①ホットガス配管の取り出し

ホットガス配管の取り出しは現地接続配管横のL字配管を外して接続してください。

(ユニット内には出荷時に0.05 ~ 0.1MPa程度の防錆用ガスが封入されていますので、ろう付前に抜いてください。)

②断熱施工について

ホットガス配管は常時、高温となっているため、人が容易に出入りする様な場所に据え付ける場合は、配管に断熱施工をしてください。(断熱材の断熱温度は130°C以上のものを使用してください。)

ご注意

ホットガスを取り出す場合は、吐出圧力の下限值に注意する必要があります。詳細は、8.3項ファンスピードコントローラ [5] ホットガスを利用する場合 (43 ページ) をご参照ください。

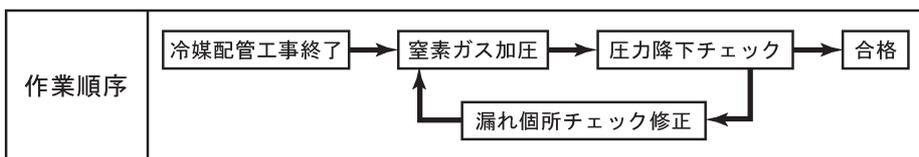
4 気密試験

冷凍サイクルが完成したら、配管の断熱施工の前に「高圧ガス保安法」に基づき装置全体の気密試験を実施してください。気密試験の圧力は設計圧力以上の圧力としなければなりません。

本機の設計圧力は高圧側3.00MPa、低圧側1.70MPaです。

高圧側チェックジョイントおよび低圧側チェックジョイントから高圧側低圧側の順に窒素ガスを封入し、気密試験を実施してください。(チェックジョイントの位置は[5]真空引きの図参照)

必ずリークディテクタまたは発泡試験液でガス漏れがないかチェックしてください。漏れチェック時に使用する発泡試験液には、化学反応によりアンモニア (NH<sub>3</sub>) を発生させないものを使用してください。下表に推奨発泡試験液を記載します。また、成分の不明確な一般の家庭用洗剤を発泡試験液として使用しないでください。

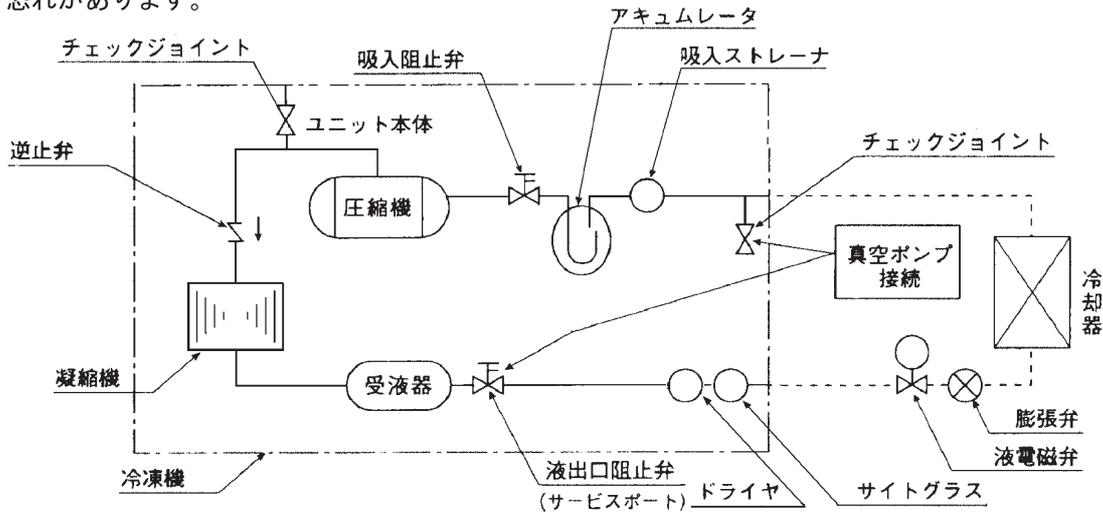


推奨発泡試験液

発泡試験液	製造販売元
スヌープ	ニュープロ(米国)
ギョポフレックス	横河商事(株)

## 5 真空引き

装置内の真空引きは必ず逆流防止アダプタ付真空ポンプを用いてください。真空ポンプが何らかの原因でストップした場合、真空ポンプオイルがマニホールドホース内あるいは冷凍サイクル内へ逆流し、冷媒回路のトラブルを引き起こす恐れがあります。



### R404Aとしての留意点

R404Aとエーテル油の特性から、従来のR22での冷凍サイクルに比べて水分の吸湿性が高くなります。水和物生成、冷凍機油の酸性劣化の観点から、十分に真空乾燥をする必要があります。

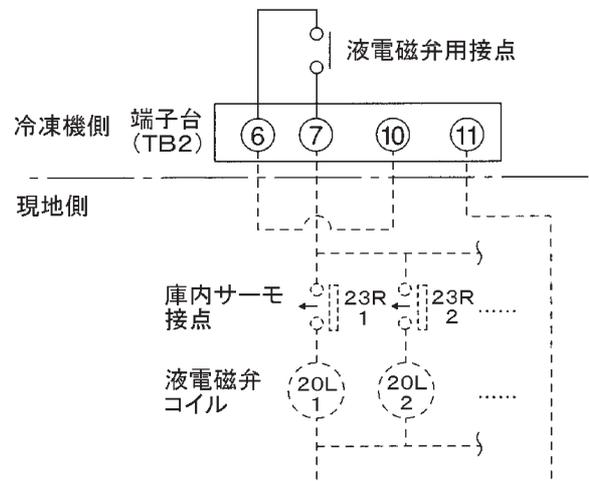
#### 施工上の注意

- ①真空引きは-1.0MPa以下まで到着後、2～3時間ほど十分に時間をかけて実施してください。  
(特に配管内に結露の恐れがある場合は、厳しく管理してください。)
- ②真空ポンプは、排気速度の大きいものを使用してください。  
(従来多用されている、排気速度が20～30ℓ/minの小型のものでは非常に時間がかかります。)
- ③真空ポンプ内の鉱油が冷凍サイクル内に逆流しないよう、真空ポンプアダプタを取り付けて使用してください。
- ④マニホールドバルブ、チャージホースはR404A専用のものを使用してください。

## 6 液電磁弁の電気回路接続

冷凍サイクル中の液電磁弁を本機の電気回路に組み込むことにより、液電磁弁（閉）によるポンプダウン停止を自動および手動で制御することができます。据え付けの際に下記に従い庫内サーモ接点と一緒に結線するようにしてください。

- ・端子台⑥番、⑦番間の接点は無電圧接点のため、電源を端子台から取り出す場合は右図のように結線してください。  
(端子台⑩番、⑪番間の電圧はAC200Vです)
- ・制御による圧縮機停止時（P sカット、リトライなど）液電磁弁用接点をOFFします。
- ・操作パネル上の「通常-ポンプダウン停止」スイッチを「ポンプダウン停止」側にした場合、液電磁弁用接点をOFFします。



## 10.9 電気配線

電気配線の工事には、電源配線、連絡配線およびアース配線が必要となります。

- 配線工事に際しては「電気設備に関する技術基準を定める通商産業省令」および「内線規程」ならびに事前の各電力会社のご指導に従ってください。
- アースは「電気設備に関する技術基準を定める通商産業省令」によりD種接地工事（接地抵抗100Ω以下）とすることが義務づけられています。
- 電源には「電気設備に関する技術基準を定める通商産業省令」に準じ、必ず漏電遮断器を取り付けてください。
- 配線工事は電気工事士の方に実施を依頼してください。

電気配線図については14～16ページをご参照ください。

### ①安全器の取り付け

- (1) 漏電遮断器（ELB）は決められた容量のものを使用し、他の機器と共用することは避けて冷凍機専用としてください。また、漏電遮断器は電気設備技術基準41条で設置することが義務づけられていますので、必ず設置してください。
- (2) ヒューズは決められた容量のものを取り付けてください。誤って、大きな容量のヒューズを取り付けると、異常電流が流れてもヒューズが溶断しない場合があり、過熱・火災の原因ともなります。

### ②アース配線

感電事故防止のため、冷凍機にアース配線を施工してください。アース配線接続端子はユニット本体の場合には、電気品箱内の電源端子台下部にアースねじが取り付けられていますのでこれをご使用ください。

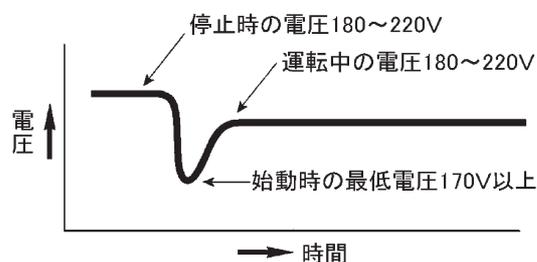
なお、アース線についてはD種接地工事（接地抵抗100Ω以下）が必要となります。D種接地工事は電気工事の方が実施してください。

### ③電気配線容量

電源配線容量は十分に確保してください。容量が不足していると始動できない場合があります。

本機の許容電圧は右図のとおりです。配線容量は「電気設備に関する技術基準を定める通商産業省令」および「内線規程」に従うほか、この許容電圧の範囲に入るよう決定してください。

（右図は定格電圧200V時の場合を示します。）



注意

配線容量の選定においては、圧縮機の最低始動電圧が必ず定格電圧の85%（定格電圧200Vで170V以上）となるように容量を確保してください。なお、電源配線の長い場合の始動電圧降下についても配慮してください。始動時の最低電圧が170V以下になると、圧縮機が始動しないことがあり、故障の原因となります。

## 4 電源配線および連絡配線

### (1) 電源配線

冷凍機本体の電源端子台 (TB1) に電源配線を接続してください。端子台ねじ締付トルクは右表に従ってください。この時、「試運転 (106 ページ)」に記載してあるとおり、逆相の場合は圧縮機が逆回転して故障の原因となります。逆相の場合「運転スイッチ」を入れると同時に警報表示灯が点灯し、運転しないようになっていますが、あらかじめ検相器にて正相であることを確認しておいてください。

締付トルク	
ねじサイズ	締付トルク (N・m)
M4	1.0~1.3
M5	2.0~2.5
M6	4.0~5.0
M8	9.0~11.0
M10	18.0~23.0

### (2) 連絡配線

警報回路、液電磁弁、サーモスタットとの配線は、6章「電気配線図 (14 ~ 16 ページ)」をご参照ください。端子台ねじ締付トルクは右表に従ってください。

### 電気特性

(50/60Hz)

項目		型式	HCSV22	HCSV45	HCSV55	HCSV75
公称出力		kW	2.2	4.5	6	7.4
電 源		—	AC3φ 200V 50/60Hz			
始動電流		A	—	153/139	250/223	
電気特性 (注1)	消費電力	kW	4.5	8.0	10.6	14.0
	電流	A	14.2	24.2	31.9	42.0
最小電線太さ (注2, 注3)		mm <sup>2</sup>	3.5[8]	5.5[14]	14[28]	14[21]
アース線太さ		mm <sup>2</sup>	2.0	3.5	5.5	
ELB (漏電遮断器)	定格電流	A	30	50	60	
	定格感度電流	mA	30	30	30	

注1) 電気特性は、冷媒R404A、凝縮器吸込温度32°C、蒸発温度-5°Cの場合です。

注2) [ ]の数値は電圧降下2Vのときの最大こう長 (m) を示します。

注3) 配線距離が長くなる場合は、始動時の最低電圧が170V以下とならないような配線太さを選定してください。

注4) 漏電遮断器は高周波漏洩電流による誤動作を防止するためインバータ対応形の漏電遮断器としてください。

## 10.10 試運転前の点検

運転に先だって、製品に付属しています「据付点検要領書」をご参照の上据え付け状態を確認し、異常がないことを確認してください。これらの点検を完了した後、次の項目について点検してください。点検の際は必ず、冷凍機  
の元電源を切ってから作業してください。

### ① 配線

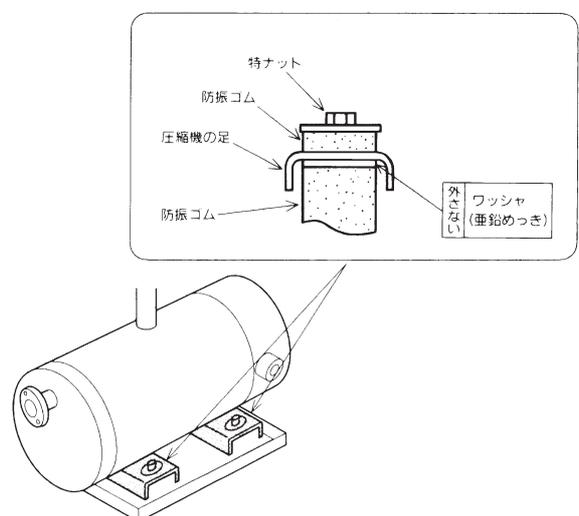
- 電気結線と操作回路を点検し、絶縁抵抗をメガータスターで測定します。  
プリント板（制御、インバータ基板）は電子部品ですので、絶縁抵抗の測定については、次の点にご注意ください。
  - DC500Vメガータにて動力部（200V回路接続部）と接地間で測定してください。  
（1MΩ以上あることを確認してください。）
  - 異極間では（例えばR-S間）測定しないでください。電子部品を破損する恐れがあります。
- 電気配線の各接続部の締め付けおよび配線容量を点検してください。接続部にゆるみがありますと接触抵抗で発熱を起こします。
- 配線が適切な太さであるかを点検してください。適切な太さでないと上項同様に発熱したり、線間電圧降下が大きな値を示します。
- 電磁開閉器、圧力遮断装置などが自動運転可能な状態にあるか確認してください。
- 電圧が規定電圧（200V）の±10%を保っているか点検してください。
- アースがとってあるか点検してください。

### ② 冷媒配管

- 10章「10.8 現地冷媒配管要領」に従って現地側冷媒配管を施工してあるか確認してください。
- 冷媒漏れの有無を確認してください。
- 阻止弁が開いていることを確認してください。
- 輸送中の振動で配管締め付け（フレア部）がゆるむことがありますので、冷媒漏洩箇所がないか点検してください。この点検は入念に実施してください。  
冷媒配管接続後に気密試験を実施する必要があります。ユニット内の接続部は気密試験を実施済ですので気密試験は省略できますが、室内外連絡管の接続部は気密試験（設計圧力…製品の仕様銘板に記載されています）を実施してください。

### ③ 圧縮機

- 各配管、ボルトの締め付けを点検してください。輸送の際にゆるむことがありますから増し締めを実施してください。
- 油面計により圧縮機に油量が十分であることを確認してください。
- 圧縮機振れ止め用 SHIPPING ワッシャは付いていません。  
本製品には輸送中の圧縮機振れ止め用 SHIPPING ワッシャは付いていませんので、運転前に SHIPPING ワッシャを取り外す必要はありません。
- ディップスイッチ設定の点検をしてください。  
9章の「9.2 初期点検、9.3 設定状態の確認」の項をご参照のうえ、出荷時の設定位置になっているかを点検してください。
- 電源相の点検をしてください。  
相順が合っていない時、または相が欠相の時は運転されません。ユニットコントローラのセグメントにコード **99** のデータ「**05**」が表示されます。9章の「9.3. 故障診断」または電気箱フタ表面の注意メイハンを参照し、相を点検してください。



## 10.11 試運転の要領

### 1 阻止弁の操作

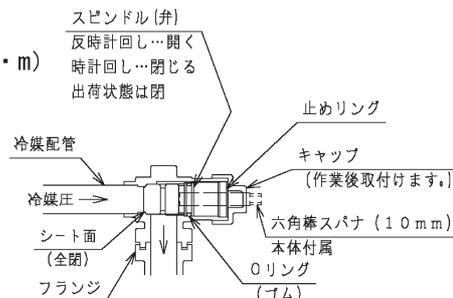
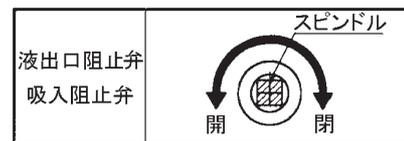
配管接続後、次の順序で阻止弁を操作してください。

- (1) 圧縮機の冷媒ガス吸入阻止弁を全開にしてください。
- (2) 冷媒液出口阻止弁を全開にしてください。

〔吸入阻止弁操作〕

バルブ操作上のご注意（ガス側）

- ① スピンドル（弁）の開き終わりには力をかけないでください。（ $5\text{N}\cdot\text{m}$ ）  
（バックシート構造ではありません。）
- ② 止めリングを外さないでください。  
（止めリングが外れるとスピンドル（弁）が飛び出し危険です。）
- ③ 冷媒配管施工後、試運転時にはスピンドル（弁）を開にしてください。（万一開け忘れると機器を破損します。）



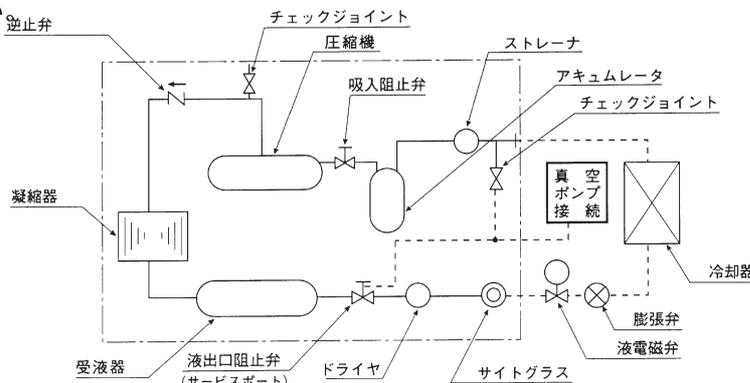
### 2 冷媒封入

(1) 冷媒封入は、搬入・据付が終わってから実施してください。

(2) 冷媒封入前に真空引きを実施してください。

装置内の真空引きは必ず真空ポンプを使用してください。真空引きは用途別により、冷凍機付属の各阻止弁のサービスポートおよびチェックジョイント部より実施してください。

作業後、万一の冷媒漏れ防止のため、チェックジョイントのキャップは  $12.5 \sim 16.0\text{N}\cdot\text{m}$  のトルクで必ず閉めておいてください。



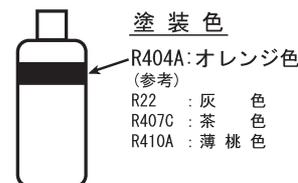
(3) 冷媒ポンベの刻印と塗装色（オレンジ色）にて冷媒が R404A であることを確認してください。

(4) 冷媒封入量を記録しておくため、あらかじめ、冷媒ポンベ重量を測定しておいてください。

（初期冷媒封入量の目安は  $5\text{kg} \sim 10\text{kg}$ （HCSV22 は  $2\text{kg} \sim 3\text{kg}$ ）です。）

(5) 液出口阻止弁のサービス口から冷媒を封入します。この時に、冷媒ポンベと液出口阻止弁を接続する配管内の空気がサイクル内に入らないように、液出口阻止弁前でエアパーズを実施してください。

エアパーズ後、液出口阻止弁のサービス口に前記配管を接続し、液出口阻止弁のスピンドルを全開から 2～3 回転右に回して冷媒ポンベ側のバルブを開きます。これで冷媒がポンベよりサイクル内に流れ込みます。冷媒ポンベ内圧力とサイクル内圧力が近づきますと冷媒の封入速度が遅くなり、同じ圧力になると冷媒が流れなくなりますのでこの時点まで作業を続行してください。



#### R404Aとしての留意点

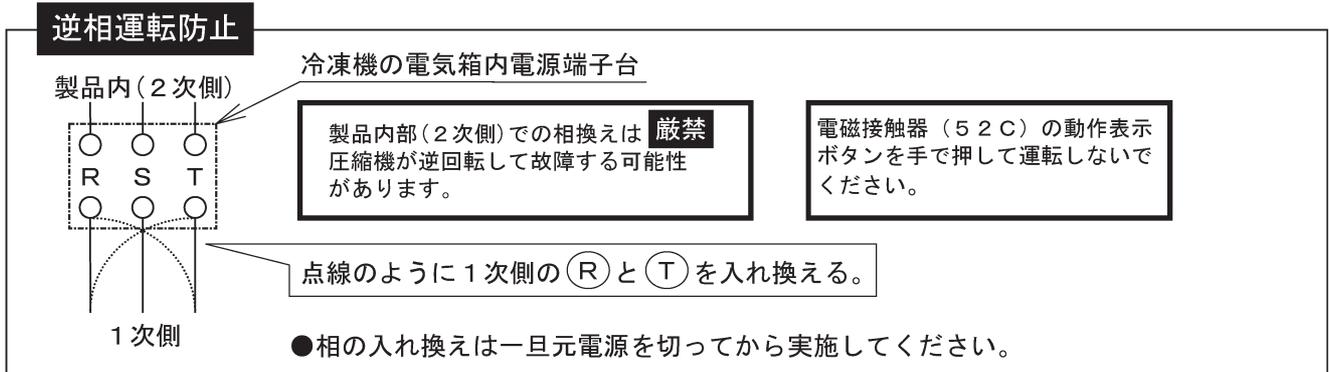
R404Aは疑似共沸混合冷媒で、組成の沸点（蒸発温度）が若干異なるため、ガスの状態で封入しますと蒸発しやすい冷媒が封入され、冷媒ポンベには蒸発しにくい冷媒が残り、サイクル中の冷媒組織が変化してしまいます。



#### 封入時の注意

- ① 冷媒封入は必ず液冷媒の状態で行い、ガスの状態では絶対に封入しないでください。
- ② 冷媒ポンベはR404A専用のポンベ（オレンジ色）になりますのでご確認ください。
- ③ 冷媒ポンベのセッティングは必ず液で封入できるようにしてください。
- ④ マニホールドバルブ、チャージホースはR404A専用のものを使用してください。

- (6) 液出口阻止弁を全閉にします。  
全閉にすることにより、冷媒ポンペと蒸発器側だけが通となり、受液器側の冷媒は液出口阻止弁で蒸発器側と閉となります。
- (7) 電源スイッチを入れます。
- (8) 接続された電源の相が正相か逆相かを確認するため「運転スイッチ」を入れます。  
本機の圧縮機は回転方向が一方方向ですので、逆回転した場合には圧縮機が故障する可能性があります。このために本機は逆相運転防止として、接続された電源の相が正相か逆相かをチェックし、逆相の場合はプリント板上のセグメントに異常コードを表示し、圧縮機は始動しないようにしてあります。  
圧縮機が始動しなかった場合は下図の要領で配線をチェックしてください。



- (9) 圧縮機を運転させて冷媒ポンペよりサイクル内にさらに冷媒を封入します。封入量は蒸発器側の機器により異なりますので、ご注意願います。
- (10) 冷媒ポンペのバルブを閉にして液出口阻止弁を全開にし、運転を再開します。
- (11) 冷媒封入量が適正量となっているかを液配管途中のサイトグラスにて点検します。  
もし、サイトグラスにフラッシュガスが発生する場合は、再度前述の(9)、(10)を実施して1回に2kg程度の封入を繰り返して、フラッシュガスが発生しなくなるまで実施してください。  
なお、最大でも液配管部冷媒量を除く冷媒封入量は、表1の許容冷媒封入量を超えないようにしてください。

表1 許容冷媒封入量

形式	許容冷媒封入量(kg)	受液器内容積(ℓ)
HCSV22	5.9	5.0
HCSV45	15.5	13.5
HCSV55, HCSV75	31.0	27.0

- (12) (11) 項にて冷凍機として最低必要冷媒が封入されましたが、外気温度の変化などを考慮してさらに冷媒を追加封入してください。  
《追加冷媒封入量》  
液電磁弁を膨張弁前に取り付ける場合、高圧圧力の異常上昇を防止するため、液配管部冷媒量を除く冷媒封入量は表2の値以下としてください。  
なお、やむを得ず液電磁弁を本機側の液配管に取り付ける場合には、液配管部に封入される冷媒量に相当する容積の受液器が必要ですので、別に補助受液器を液電磁弁と本機の液出口阻止弁間に設けてください。夏期と比較し冬期では、空冷凝縮器内に溜まる冷媒量が増加しますので、冷媒を封入する時期に応じて追加封入する必要があります。  
※本製品はフロン回収破壊法の第一種特定製品です。フロン類を充填する際は次の事項を遵守してください。  
①フロン類をみだりに大気中に放出することは禁じられています。  
②この製品を廃棄処分する場合には、フロン類の回収が必要です。  
③充填したフロン類の種類と充填量を製品に貼り付けてある銘板に必ず記載してください。

表2 冷媒追加封入量

形 式	追加封入量の目安 (kg)		
	夏期 (外気約30℃)	中間期 (外気約20℃)	冬期 (外気約10℃)
HCSV22	約 2 ~ 3	約 1 ~ 2	約 0.5 ~ 1
HCSV45	約 2 ~ 4	約 1 ~ 2	約 0.5 ~ 1
HCSV55 HCSV75	約 4 ~ 6	約 2 ~ 4	約 1 ~ 2

注) 1. フラッシュガスがなくなってからの追加封入量を示します。

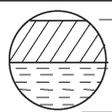
2. 冬期でも外気温度があまり低下しない地域では、夏期での追加封入量は中間期の値としてください。

(13) サービスカバーを取り付けた後に運転を開始し、再度フラッシュガスが発生していないことを確認してください。

### 3 油面の点検

試運転前は、冷凍サイクルの配管内に油は付着していませんが、運転を開始すると圧縮機の油が移動し、配管内面に付着します。配管が長い場合、冷却器が大きい場合またはループや溜り部がある場合には圧縮機内の油が不足することになります。試運転時には油面計で油量を確認し、不足していれば補給してください。冷凍機油の補給の目安を表3に示します。

表3 冷凍機油の補給の目安

形 式	配管10m当りの油の補給量	備 考	冷媒機油の種類	油面位置
HCSV22	0.3ℓ/10m	1. 配管長は低圧機器までの片道です。 2. あくまでも目安であり、油面計で管理してください。	出光興産(株)製 ダフニーハーメチックオイル FVC32D	
HCSV45	0.3ℓ/10m			
HCSV55 HCSV75	0.5ℓ/10m			

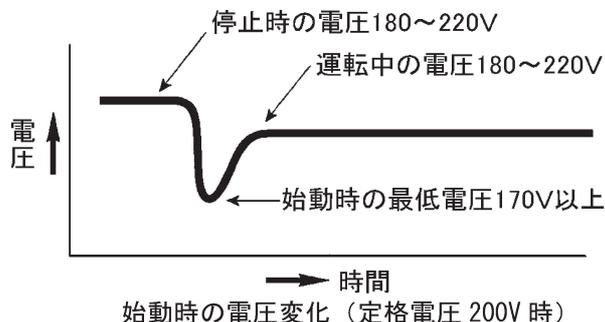
油面の高さが油面計の1/2～上端になるように冷凍機油を補給してください。

10.14項「4. 冷凍機油の補給および排出」にしたがってください。

### 4 電源電圧の調査

電源電圧を調査して、電圧不平衡率が定格電圧(200V)の2%以上および電圧値の異常があるときには、電力会社に相談して適切な処理をしてください。

一般的に始動時には図2・2に示すように、一度電圧は降下してから回復します。この始動時の電圧が本機の端子台において170V以下になりますと、圧縮機が始動しないことがあります。また、平常運転時に220Vを超えているような場合、機器故障の原因となりますのでご注意ください。なお、電源配線の長い場合の始動電圧降下についても考慮してください。



### 5 高圧側作動値のチェック

高圧遮断装置の作動圧力を確認してください。

高圧遮断装置 の設定値	R404A	3.0 <sup>0</sup> <sub>-0.1</sub> MPa
----------------	-------	--------------------------------------

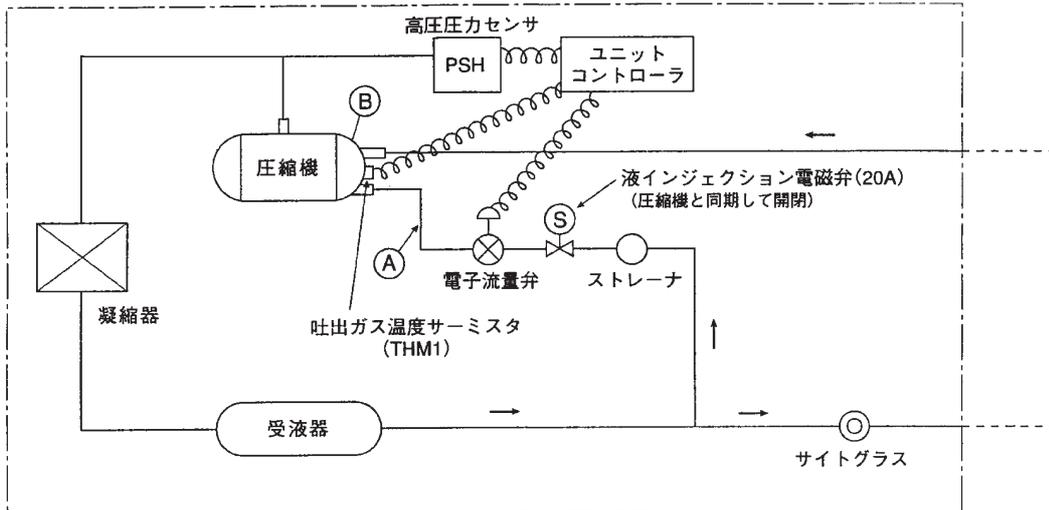


## 10.12 試運転の際のご注意

### ① 液インジェクションの作動確認

液インジェクション制御が正常に作動していることを確認してください。

液インジェクション制御は吐出ガス温度にて（圧縮機チャンバ温度）制御されています。



- (1) 液インジェクション用電子流量弁が正常に作動し、A部のパイプ（電子流量弁の圧縮機側）の温度が通常40℃以下（最高50℃以下）のこと。
  - (2) 圧縮機のチャンバ温度Bが、通常110℃以下（最高120℃以下）のこと。
  - (3) 吸入ガス温度が高すぎないこと。（18℃以下でかつスーパーヒートは40℃以下のこと）
    - 冷蔵用：吸入配管が冷たいか、霜が付いていること。
    - 冷凍用：吸入配管に霜が付いていること。
  - (4) 液配管でフラッシュガスが発生していないこと。（サイトグラスで確認してください）
- 注）液インジェクション電磁弁（20A）は圧縮機の運転に同期して開閉し、運転中は開状態となります。

### ② サイトグラスの表示色確認

サイクル内水分量の目安としてサイトグラス水分指示器の表示色が黄色でないことを確認してください。

水分指示器の色が緑色から黄色に変色している場合は、ドライヤを交換してサイクル内の水分を吸湿してください。

なお、この時同時に冷凍機油の交換を実施することを推奨します。また、サイトグラス水分指示器表示色とサイクル内水分濃度の関係について右表に示します。

冷媒	水分濃度 (ppmW)		
	緑／乾燥	中間色	黄／湿り
R404A	< 15	15～100	> 100

※43℃液相における値

#### R404Aとしての留意点

冷媒と冷凍機油の特性から、R404A対応機は従来のR22対応機での冷凍サイクルに比べ、水分の吸湿性が高くなります。水分混入による問題点として右記の項目が考えられます。（これらを防止するためにサイトグラスによる水分管理の徹底をお願いします。）

- 膨張弁の閉塞
- 冷凍機油の酸性劣化
- 水和物生成

#### (1) 試運転時におけるご注意

サイクル内の微量水分量を管理する目的から、R404A対応冷凍機には従来のR22対応機と比較して水分検知感度の高い（約7倍）インジケータ部をもつサイトグラスを採用しております。このため、サイクル内の真空引き後冷媒封入を実施しただけでは、インジケータ部の表示色が緑色に変化せず、冷凍機を運転して緑色に変化するまで約5時間を要します。

したがって、試運転直後ではサイトグラスのインジケータ部の色は黄色のままとなっていることがありますのでご注意ください。

#### (2) 施工業者の方へのお願い

試運転直後にはインジケータ部表示色より適正な施工が行われているかどうかについて判断できません。

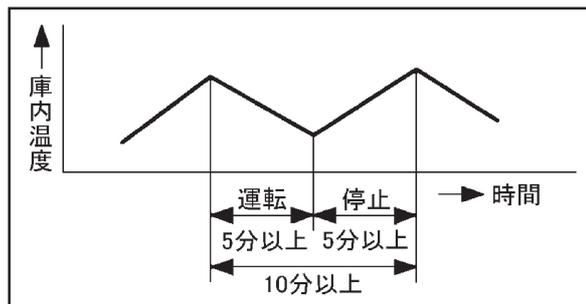
試運転より24時間以降（お客様への引渡し時など）に再度インジケータ部の表示色についてご確認をお願いいたします。

### ③ ショートサイクル運転の防止

ショートサイクル運転（頻繁な始動／停止の繰り返し運転）を行うと、始動時の油上がり量過多により潤滑油不足の原因となります。さらに内蔵している電動機に繰り返し運転時の大電流が流れ、電動機の温度上昇を起し、巻線の焼損にいたることがあります。

ショートサイクル運転を防止するためには、最低限右図の運転パターンになるように設定することが必要です。ショートサイクル運転の主な原因としては、次のことがあげられます。

- 低圧圧力遮断装置の設定不良
- 冷凍機の冷凍能力と負荷のアンバランス
- 吸入ストレーナの詰まり



ユニットクーラ使用時の場合、上記原因のほかに庫内温度調節器の感温筒の取付位置不良（冷却器吹出冷気が直接感温筒に当たる）が考えられますので、感温筒の取付位置も見直ししてください。

### ④ サービスモード

試運転など運転状態をチェックしたとき、自動運転以外の運転を行うことができます。

(1) 設定モードによる変更

- A値（PSカット値）
- インチング防止時間
- 周波数上限
- 周波数下限

(2) サービスモードによる変更

- インバータ周波数固定運転
- 電子流量弁開度調整

設定変更の方法は 36 ページを参照してください。

## 10.13 引き渡し時の指導

### 工事された方へ

日常運転管理される方へお引き渡しの際には以下の項目についてご説明してください。

- 取扱説明書の 2 項「安全のため必ずお守りください」について、注意事項を十分説明し、指導してください。
- 冷媒封入量、低圧側圧力設定値の設定値について説明し、製品に貼り付けの銘板に値を記入しておいてください。
- 試運転におけるチェックリストを作成して引き渡し、日常の運転管理の要領を説明してください。
- 定期的な保守の仕方について、114 ページの点検項目に沿って説明してください。
- 保護装置が作動した場合や、万一故障した場合の対応方法を 115 ページの保護装置が作動した場合の処置の項に沿って説明し、連絡先を明確にしておいてください。
- 専門業者によるアフターサービス（有料）の必要性を説明し、保守契約（有料）を推奨してください。

- オゾン層保護および地球温暖化防止のため、フロン類の大気中の排出抑制を徹底することを目的として「特定製品に係るフロン類の回収および破壊実施の確保に関する法律（フロン回収破壊法）」が平成14年4月1日より施行されました。

このため、施工する方は冷凍機を設置しフロン類を充填する際は、次の事項を遵守いただく必要があります。

- (1) フロン類をみだりに大気中に放出することの禁止
- (2) 製品を破棄する場合のフロン類の回収
- (3) 充填したフロン類の種類と充填量の表示

表示ラベルの貼り付け、表示についてのお願い

冷凍機には下図の「表示ラベル」を貼り付けてあります。

フロン回収・破壊法 第一種特定製品			
(1)フロン類をみだりに大気中に放出することは禁じられています。			
(2)この製品を廃棄する場合には、フロン類の回収が必要です。			
(3)冷媒の種類および数量			
		数 量 (kg)	
種 類	冷 媒 番 号	出 荷 時	設 置 時
H F C	R	—	—
H C F C	R	—	—

現地で充填したフロン類の冷媒番号を表示  
例：R404A(上段)、R22(下段)

現地でのフロン類の  
充填量を表示

- (1) 上図の通り、現地にて充填したフロン類の種類および充填量を、製品に貼り付けてあります「表示ラベル」に記入してください。
- (2) フロン類の種類および充填量の記入は耐候性を考慮し、文字が容易に消滅しない方法で行ってください。
- (3) マジックなどで記入された場合は定期的に文字が消えていないかチェックして、上書き修正などを行ってください。  
このため、フロン類の種類および充填量を別に控えておかれることを推奨します。
- (4) フロン類を充填された事業者を明確にするため、事業者名を表示ラベルに表示されておかれることを推奨します。

## 10.14 サービス方法

### 1. 保守・サービス上の一般的な注意事項

- (1) 保護装置（過電流断電器、吐出ガス過熱防止サーミスタ、インターナルサーモなど）を外したり、短絡した運転は絶対にしないでください。
- (2) 圧縮機の油面は常に監視し、油がない状態での運転は絶対にしないでください。
- (3) 配線を外す場合には、必ず先端を絶縁処理するようにし、あらかじめ合マークなどの印を付ける工夫をしてください。特に、動力配線を外す場合には、再結線時「逆相」になると圧縮機が逆転し故障する場合がありますので十分注意が必要です。

### 2. 冷媒の補給

冷凍サイクル内の冷媒の量が不足すると、液配管のサイトグラスにフラッシュガスが発生し、蒸発器出口のガスの過熱度が高くなり、極端な場合は吸込空気の温度までになります。また、時には膨張弁の中でガスのシューという音が聞こえることもあります。

この場合には冷却能力が著しく減少します。さらに冷媒が少なくなると完全に冷却作用がなくなってきます。冷媒が減少してきますと、低压側の圧力が低くなってきますから、運転周波数が下がり、蒸発器側の温度とは無関係に圧縮機の運転／停止を繰り返します。また、本機は吐出ガス温度制御として液インジェクションを行っているため、冷媒が不足すると液冷媒が供給されずに吐出ガス温度が上昇し、吐出ガス過熱防止用サーミスタが作動して異常停止します。このような場合には冷媒を補給しなければなりません。

冷媒の補給の方法は次のとおりです。

- (1) 冷媒ポンペを冷媒液出口阻止弁の 1/4 フレアナット部にφ 6.35 の銅管を接続します。この際、液出口阻止弁を全開にしますとバックシートがきき、1/4 フレアナット部が全閉となります。その上で以下の作業を実施してください。
- (2) 冷媒ポンペがサイホン管付きであるか否かの確認（サイホン管付きであればポンペを倒立させなくても、液相充填ができます。）をし、冷媒が必ず液で充填されるよう冷媒ポンペを設置してください。なお、サイホン管付きの場合はその旨をラベルなどで表示することとなり、表示のない場合はシングルバルブとなります。
- (3) 冷媒ポンペの弁を少しゆるめて冷媒を出し、銅管中の空気を冷媒のガス圧力で追い出します。
- (4) 銅管を完全に接続してから冷媒ポンペの弁と冷媒液出口阻止弁を全開にしますと、冷媒ポンペの冷媒はサイクル内に入るようになります。
- (5) 圧縮機を数分間運転します。
- (6) 冷媒ポンペの弁を閉め、圧力遮断装置の低压側が作動するのを待って冷媒液出口阻止弁を全開にしますと、1/4 フレアナット部が全閉となり冷媒の補給は停止します。この状態で吐出側の温度が約 70℃以上になるまで運転を継続します。
- (7) 表面温度計などを凝縮器表面に当て、ゆっくりと下の方に動かします。この際に温度の変化が生じるレベルがあります。このレベル以下に冷媒が液状で残っています。
- (8) 冷媒が不十分でしたら上記 (1) ～ (7) の操作を繰り返します。
- (9) 十分に補給が行われたら冷媒の補給口を遮断します。連結した銅管を外し、1/4 フレアナット部を閉めて補給を終了します。

### 3. 冷媒の回収

サービスあるいは修理の際に冷凍サイクルを構成する部品を取り外す場合、冷媒が大気中に放出されないように回収する必要があります。

#### ① 受液器に回収する場合

操作は次のとおりです。

- (1) 冷媒液出口阻止弁を閉じます。
- (2) 圧縮機を運転します。
- (3) 低圧側連成計の圧力が A 値（低圧カット値）以下になったら冷凍サイクルの運転が停止します。
- (4) 数分間経過し、低圧側連成計の圧力がロードアップ圧力値 (PsU) 以上上昇したら、再び圧縮機が運転します。(2)、(3) の操作を数回繰り返します。
- (5) 圧縮機の冷媒ガス吐出阻止弁を閉めて回収を終わります。

#### ② 冷媒回収装置で回収する場合

凝縮器あるいは凝縮器の各バルブの交換修理の際には、冷凍サイクル内の凝縮器に冷媒を回収することはできません。したがって、冷媒の大気放出は厳禁のため、冷媒回収装置などに冷媒を回収しなければなりません。

冷媒回収装置による回収につきましては、冷媒回収装置の取扱説明書の指示に従ってください。

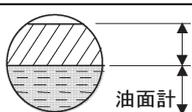
## 4. 冷凍機油の補給および排出

### ① 冷凍機油の補給

試運転前は、冷凍サイクルの配管内に油は付着していませんが、運転を開始すると圧縮機の油が移動し、配管内面に付着します。配管が長い場合、冷却器が大きい場合またはループや溜り部がある場合には圧縮機内の油が不足することになります。試運転時には油面計で油量を確認し、不足していれば補給してください。

冷凍機油の補給の目安を表1に示します。

表1 冷凍機油の補給の目安

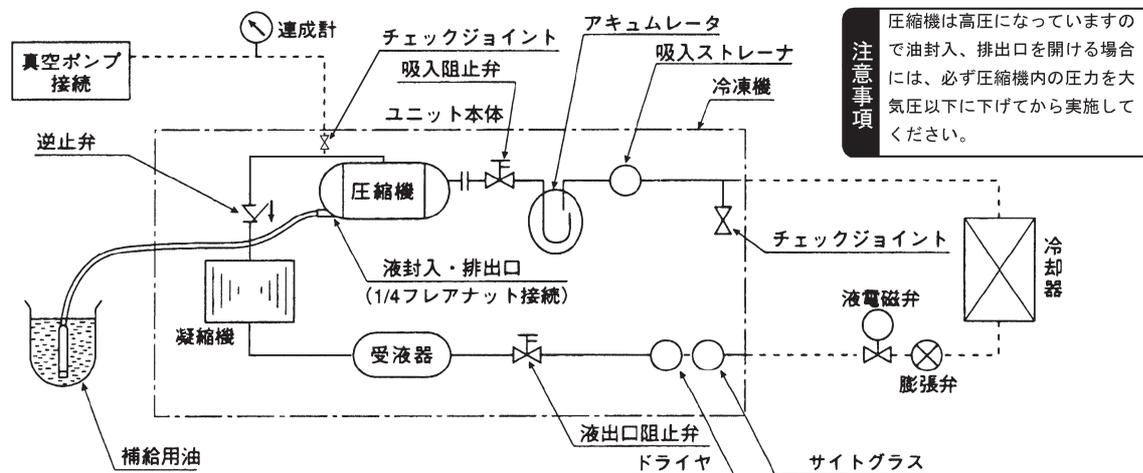
型式	配管10m当りの油の補給量	備考	冷媒機油の種類	油面位置
HCSV22	0.3ℓ/10m	1. 配管長は低圧機器までの片道です。 2. あくまでも目安であり、油面計で管理してください。	出光興産(株)製 ダフニーハーメチックオイル FVC32D	
HCSV45				
HCSV55 HCSV75	0.5ℓ/10m			

油面の高さが油面計の1/2～上端になるように冷凍機油を補給してください。

#### ● 冷凍機油の補給方法

運転直後の圧縮機全体は高温、高圧となっていますので十分注意してください。

また、冷凍機油はR404A用ダフニーハーメチックオイルFVC32Dを使用してください。



- ポンプダウン停止スイッチにより冷媒回収作業を実施し、冷凍機を停止させてください。
- 圧縮機内の圧力を低下させるために起動バイパスを実施します。再度ポンプダウンスイッチを「通常」にして20秒後に「停止」にしてください。(起動バイパスは、30秒間経過すると圧縮機が始動してしまうので注意してください。)
- (2)を2～3回実施することで圧縮機内の圧力は、吸入圧力程度に低下(バランス)します。
- 電源スイッチ「ON/ OFF」を“OFF”にし冷凍機の電源を切ってください。
- 元電源を切り、吸入阻止弁を全閉にします。吐出配管部のチェックジョイントにチャージングホースを接続し、圧縮機内のガス冷媒を回収してください。
- 圧縮機内の圧力が大気圧になった後、(5)で使用したチャージングホースの先端に連成計と真空ポンプを接続し、圧縮機内の真空引き作業を実施してください。
- 圧縮機内の圧力が $-0.07\text{MPa}$ 位になったら、圧縮機の左側にある油封入・排出口のフレアナット(1/4")を外し、すばやく補給用のホースを接続してください。先に、ある程度真空引きをしていますのでフレアナットを外す時外部に油が流出することはほとんどありません。
- この状態で油面計を見ながら適正油面になるまで油を補給し、適正油面になった時点で補給用のホースを圧縮機から外しすばやく先に外したフレアナットを締め付け、このまま圧縮機内の真空引き作業を実施してください。
- 真空引きが完了した時点で、吐出配管部のチェックジョイントから真空ポンプを外してください。その後、先に外したチェックジョイントのフレアナットを締め付けてください。
- 吸入阻止弁を全開にし、元電源を入れ電源スイッチ「ON/ OFF」を“ON”にして運転をしてください。

#### 留意事項

作業後、万一の冷媒漏れ防止のため、チェックジョイントのフレアナットは12.5～16.ON・mのトルクで必ず閉めておいてください。

## ② 冷凍機油の排出

圧縮機内は高圧になっていますので、油封入・排出口を開ける場合には、必ず圧縮機内の圧力を大気圧以下に下げてから開けてください。前ページの「補給方法」と同じく、圧縮機内を大気圧にした後に油封入・排出口より大部分の油が排出できますが、完全に排出するためには圧縮機内を 0.01 ～ 0.02MPa 程度加圧することが必要です。

注意

1. 油には冷媒が溶解していますから大気に開放しますと泡立ちを起こします。
2. 油を排出する際は冷媒を抜きすぎないように注意してください。

## ③ 冷凍機油について

冷凍サイクル内への水分、ごみなどの混入は不可です。冷凍機油の補給や交換に際しては水分、ごみの混入のない冷凍機油を使用してください。

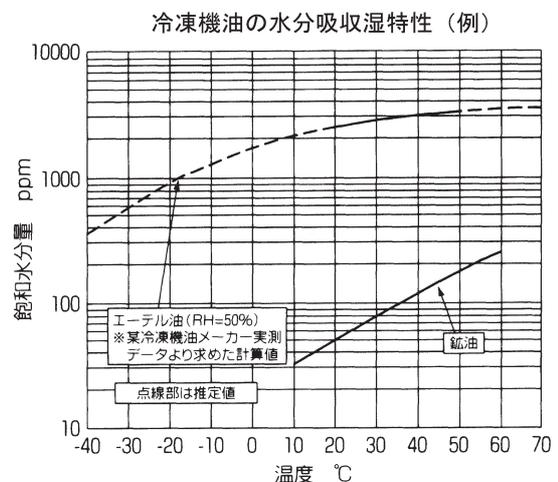
また、油の取換時期は油の劣化の度合いにより判定することが必要です。油の劣化の度合いは外観の観察と触感によって簡単に識別することはできませんが、実際には物理的、化学的試験を実施し、正確な数値の元に総合的な判定を下すことが必要です。これらの試験は冷凍機油メーカーに依頼してください。

### エーテル油取扱上の留意点

冷凍機油は、従来のアルキルベンゼン油（バーレルフリーズ32H）からR404Aと相溶性を有するエーテル油（ダフニーハーメチックオイルFVC32D）に変更となります。エーテル油には次のような特長があります。

#### ① 水分の吸湿性が高くなります。

冷媒と冷凍機油の特性から、従来のR22での冷凍サイクルに比べ水分の吸湿性が高くなります。水和物生成、冷凍機油の酸性劣化の観点から、十分に真空乾燥をする必要があります。



#### ② 新油の色相がほぼ無色透明となります。

	アルキルベンゼン油 (R22用) バーレルフリーズ32H	エーテル油 (R404A用) ダフニーハーメチックオイルFVC32D
色相 (ASTM)	淡黄色 (L1.0)	無色透明 (L0.5)

### 施工上の注意

- ① 油の大気開放時間は極力短くしてください。（開封～油充填完了までは10分以内が理想的です。）
- ② 追加封入用の油はその時点で使い切りとし、原則として開封後は保管しないでください。
- ③ 万一保管される場合は、容器の中栓を必ず閉め、水分管理の徹底をお願いします。また、保管場所は周囲温度 40℃以下とし、風雨および直射日光が当たる場所や温度差の激しい場所は避けてください。
- ④ 油の色相がほぼ無色透明になるため、注意深く油面を観察してください。

## 5. 圧縮機焼損事故の処置

### ①電動機焼損後の処置

電動機焼損の場合は、冷凍機油の炭化および焼損物による油汚れが発生するため、冷凍機油交換にとどまらず、冷媒を含めた圧縮機交換となります。

また、冷凍サイクル内の洗浄も必要です。

### ②処置方法

冷凍サイクル洗浄の手順

- ①冷凍機油および冷凍サイクル中の冷媒を冷媒回収装置にて回収してください。
- ②吐出管、吸入管に付着した炭化物・酸化物をウエスで拭き取り洗浄油で洗浄します。
- ③凝縮器、蒸発器は窒素ガスでブローし、油・酸化物などを外部に吹き出します。窒素ブローは臭気が消えるまで行ってください。
- ④膨張弁、電磁弁、その他の機器を取り外し、内面の油・酸化物をウエスで拭き取り洗浄油で洗浄します。配管類は窒素ブローし、油・酸化物などを外部に吹き出します。
- ⑤液配管にフィルタドライヤを必ず取り付けてください。
- ⑥圧縮機を取り付け、配管類を組み込み、真空度 $-0.1\text{MPa}$ 以下で真空引きを2時間以上実施します。その後、冷凍サイクル内ガス圧が $0\sim 0.05\text{MPa}$ となるまで冷媒を封入します。
- ⑦再度真空引きを行い、冷凍機油、冷媒を正規量封入します。
- ⑧圧縮機を2時間以上運転して圧縮機内の油を抜き取り、油の色を点検してください。
- ⑨油の色相がASTM : L1.5以上の場合には、すみやかに新しい油と交換してください。

### ③再運転時の点検

電動機焼損後の再運転には、必ず運転状態をチェックし（①電源 ②圧縮機のON/OFF頻度 ③スーパーヒートまたはリキッドバック ④電磁開閉器、圧力遮断装置など機器の作動など）焼損の原因を究明して、必ず対策を実施してください。

## 10.15 保守・点検

### 1. 点検

本項の保守ができない場合は、専門業者によるアフターサービス（有料）を受けてください。

- 冷凍機を最良の状態でご使用いただくために、表1に示す点検項目を定期的にチェックし、故障を未然に防止してください。
- 特に油の劣化・汚れは圧縮機の寿命に大きな影響を与えますので、汚れがひどくなった時（色相ASTM：L1.5[FVC32D]を目安）には交換してください。または、お買い上げの店あるいは資格のある専門業者に交換を依頼してください。
- 冷凍機油は、出光興産(株)製 ダフニーハーメチックオイル FVC32D（エーテル油）を使用してください。また、**冷凍機油交換の際には同時にドライヤも交換することを推奨します。**ドライヤはダンフォス（株）製フィルタドライヤDU164を使用してください。交換時期の目安は下表のとおりです。

1回目	試運転開始後 1日
2回目以降	1年ごと

- 施工時、冷凍サイクル内へ不純物が多量に混入した場合、ドライヤが詰る恐れがあります。試運転開始1ヵ月後の時点で詰りが無いことを確認してください。
- 点検時、サービスカバーを取り外す場合には、手元スイッチ・リモコンボックスの運転停止スイッチおよび本機の運転スイッチを必ず切った状態で点検をお願いします。
- 本機の熱交換器（凝縮器）用フィンには表面処理を施してありますが、この耐食性を長く維持するため日常定期的（一般的に1回／2年程度）に洗浄し、更にアクリル系クリア塗装を塗布するのが効果的です。

表1 点検項目

点検箇所	点検項目	点検頻度	点検要領
圧縮機	①冷凍機周囲温度	随時	-20℃以上、40℃以下のこと
	②吐出圧力・吸入圧力	〃	異常な変化なきこと
	③油量(油面計)	〃	1/2以上、上限以下のこと
	④油の汚れ	〃	汚れがあった場合交換のこと
	⑤冷媒漏れ	〃	漏洩検知器にて点検のこと
	⑥騒音・振動	〃	異常な騒音・振動なきこと
	⑦霜付き	〃	吸入口より圧縮機側になきこと
	⑧吐出ガス	〃	吐出ガス温度120℃以下、過熱度10℃以上のこと
	⑨始動・停止頻度	〃	6回/h以下のこと
	⑩電流値	〃	異常な変化なきこと
凝縮器	①フィンの目詰まり	随時	水、薬品などでフィンの付着物を洗浄のこと
	②フィンの作動および回転方向	〃	目指による作動および回転方向を確認のこと
	③冷却空気の流れ	〃	冷却空気のショートサーキットなきこと
	④騒音・振動	〃	異常な騒音・振動なきこと
膨張弁	①過熱度	随時	吸入ガス温度の過熱度が40℃以下のこと
	②オリフィスの目詰まり	1回/年	サイクル内の異物、水分などを除去のこと
	③感熱筒の位置	〃	横走り管のななめ45°下部に密着していること
配管	①吸入配管の保冷	1回/年	保冷損傷部は補修のこと
	②ガス漏れ	〃	漏れ箇所は補修のこと
	③空気の混入	〃	停止時の飽和温度をチェックのこと
	④各バルブの開度	〃	全開のこと
	⑤ドライヤの目詰まり	〃	ドライヤ前後で温度差がある場合は交換のこと
	⑥吸入ストレーナの目詰まり	〃	吸入ストレーナを清掃のこと
	⑦サイトグラスの状態	随時	フラッシュがなくまたDRY状態(緑色)にすること
電気品 配線	①配線ターミナルのねじ締め	随時	全ターミナル点検・増し締めのこと
	②騒音・振動	〃	手直しまたは交換のこと
	③電磁開閉器接点摩耗	〃	異常損傷のものは交換のこと
	④接点ハンチング	〃	回路・電圧・機器点検のこと
他機器	①庫内サーモスタットの設定	随時	適正值に合わせてインチング運転防止のこと
	②低圧遮断装置	〃	適正值に合わせてインチング運転防止のこと
	③高圧遮断装置	〃	冷媒の種類による設定値に合わせること
	④連成計	〃	停止時の飽和温度をチェックのこと

注) 異常表示灯が点灯した場合は、各冷媒の運転範囲内で使用されているか、また、冷凍機の容量と負荷容量が適正な組み合わせであるかを再確認してください。

## 2. ガス漏れ試験

冷凍装置を良好な状態に維持するためには、常時ガスの漏れに注意することが必要です。冷媒を補給した場合には、冷媒がなくなった原因を調査し、その原因を完全に除去するようにならなければなりません。

一般的にガス漏れは、冷媒ガス漏れ検知器または発泡剤により検知することができますが、R22・R12用の冷媒ガス漏れ検知器として使用しているものは、検知方式の違いにより使用できません。（新冷媒は成分中に塩素分子を含まないため）また、HFC冷媒（R404Aを含む）はR22と比較し、25～40倍の検出感度が要求されます。

### R404Aとしての留意点

ガス漏れ検知器はHFC冷媒専用のものを使用してください。

## 3. 保護装置が作動した場合の処置

### 日常運転管理される方へ

- 保護装置が作動することにより警報表示灯が点灯し、冷凍機が停止した場合は、お買い上げの店に連絡してください。その際、①製品の型式 ②点灯している警報表示灯 ③故障の状況 をお知らせください。

### サービスマンテナンスをされる方へ

- 保護装置が作動することにより警報表示灯が点灯し、冷凍機が停止した連絡を受けた場合は、適正な運転範囲内で使用されているのか、かつ冷凍機の容量と負荷容量が適正な組み合わせであるのかを再確認してください。
- 万一、何らかの原因により冷凍機および冷媒回路部品が故障した場合は、故障再発防止のため次の点に注意してください。
- 同じ故障を繰り返さないように故障診断を確実に実施し、故障箇所と故障原因を必ずつきとめてください。
- 配管溶接部からのガス漏れを修理する場合は、冷媒を必ず回収し、窒素ガスを通しながら溶接してください。
- 圧縮機を交換する場合は、冷媒回路内に残留する冷凍機油を窒素ガスで吹き出し、除去してください。（この時には膨張弁を取り外して行ってください）  
また、圧縮機の吸入、吐出、インジェクション配管は、元の配管形状にしてください。配管形状が変わると振動により配管亀裂が生じる危険性がありますので注意してください。
- また、圧縮機の配線（R、S、T）は間違えないようにしてください。間違えると逆相になります。
- 部品（圧縮機含む）故障の場合は、ユニット全体を交換するのではなく、不良部品のみ交換してください。
- 冷凍機を廃棄する場合は、必ず冷媒を抜いて（回収して）から廃棄してください。  
故障原因が不明の場合は、冷凍機の型式・製造番号および故障状況を調査の上、担当サービス会社へご連絡ください。

# 11. コンデンシングユニットの保証条件

## (1) 無償保証期間および範囲

無償保証期間は冷凍機をお引き渡し後から1年間といたしますが、無償保証の範囲は故障した当該部品または弊社が交換を認めた圧縮機とし、代品を支給いたします。ただし、下記による故障については、保証期間中であっても有償となります。

## (2) 保証できない範囲

### (a) 機種選定、冷凍装置設計に不具合がある場合

取扱説明書に記載した指示事項および注意事項を遵守しないで工事をしたり、冷却負荷に対し明らかに過大過小の能力を持つ冷凍機を選定し、故障に至ったと弊社が判断する場合。

(例 膨張弁の選定ミス、取り付けミス、液ライン中に電磁弁を取り付けない場合および冷凍機に弊社指定外の冷媒および冷凍機油を封入した場合など。)

### (b) 据え付け工事に不具合がある場合

- ・据え付け工事中取り扱い不良のため損傷または破損した場合。
- ・据え付け配管工事中にサイクル内に異物が入ったと判断される場合。
- ・据え付け配線工事の電気配線不良と判断される場合。
- ・弊社関係者が工事上の不備を指摘したにもかかわらず改善されなかった場合。
- ・各種法規に違反する工事により生じた事故。
- ・振動が大きく、もしくは運転音が大きいのを承知で運転した場合。
- ・軟弱な基礎、軟弱な台枠が原因で起こした場合。

### (c) 弊社の製品仕様を据え付けに当って現地改造、付帯工事、または移設したことにより生じた事故、または弊社製品付属の保護機器を使用せずに事故となった場合。

### (d) 自動車、鉄道、船舶など移動式のものに搭載し発生した事故。

### (e) 運転環境および保守点検が不備なことによる事故の場合。

- ・油（機械油を含む）、塩分（海岸地区など）および硫化ガス（温泉地区など）などの腐食性ガスの環境に据え付けたことによる事故
- ・据え付け場所による事故（風量不足、水圧および化学薬品などの特殊環境条件）
- ・調整ミスによる事故（膨張弁のスーパーヒートおよび圧カスイッチの低圧側設定）
- ・ショートサイクル（運転-停止おのおの5分以下）運転による事故
- ・メンテナンス不備（熱交換器フィンが目詰り、汚れ点検、掃除、冷凍機油の汚れ点検交換およびガス漏れに気が付かなかった場合など）
- ・修理作業ミス（部品違い、欠品および取り付け不良）
- ・冷媒過充填、冷媒不足および冷凍機油不足に起因する事故（始動不良、電動機冷却不良および潤滑不良）
- ・除霜不良による事故。
- ・異常電圧、異常電磁波および生物類の侵入などの外部要因による事故。
- ・サイクル内に空気および水分を吸い込んだと判断される場合。

### (f) 本製品に指定された蒸発温度、使用外気温度および使用電圧の範囲を守らなかったことによる事故の場合。

### (g) 火災、地震、風水害、雷、異常気象、その他の天災地変ならびに煤煙、降灰、酸性雨などの外部要因の事故。

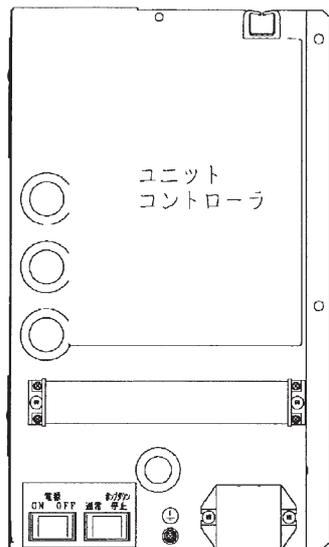
### (h) 国外で使用した場合。

### (i) その他、冷凍機据え付け、運転、調整および保守上常識となっている内容を逸脱した工事および使用方法での事故は一切保証できません。また、冷凍機事故に起因した冷却物、営業補償などの二次補償はいたしません。したがって、二次災害については警報システム設置または弊社代理店などと相談の上、事前に損害保険を掛けるなどで対処してください。

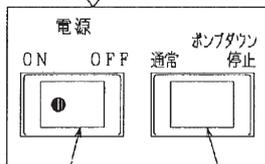
# 12. 主要部品の機能と構造

## 12.1 本体スイッチ

HCSV22



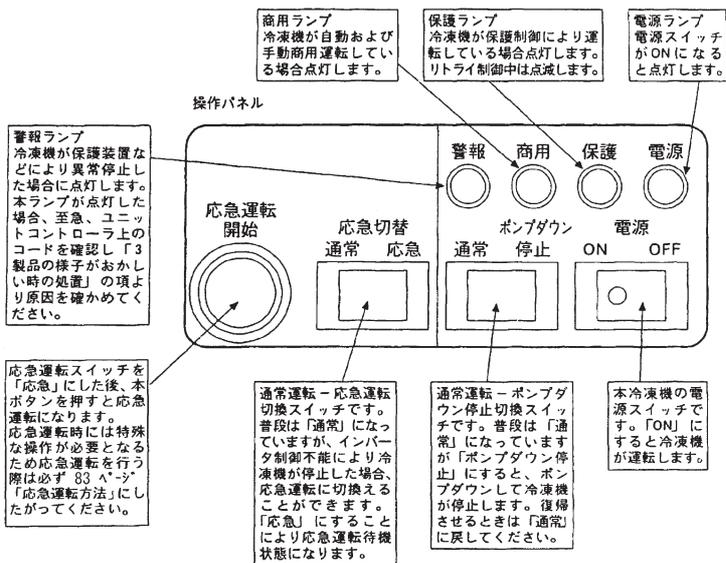
操作部



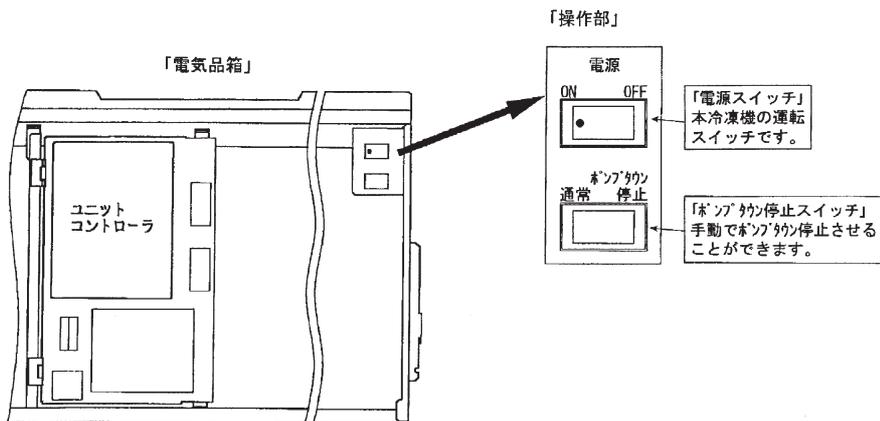
「電源スイッチ」本冷凍機の運転スイッチです。

「ポンプダウン停止スイッチ」手でポンプダウン停止させることができます。

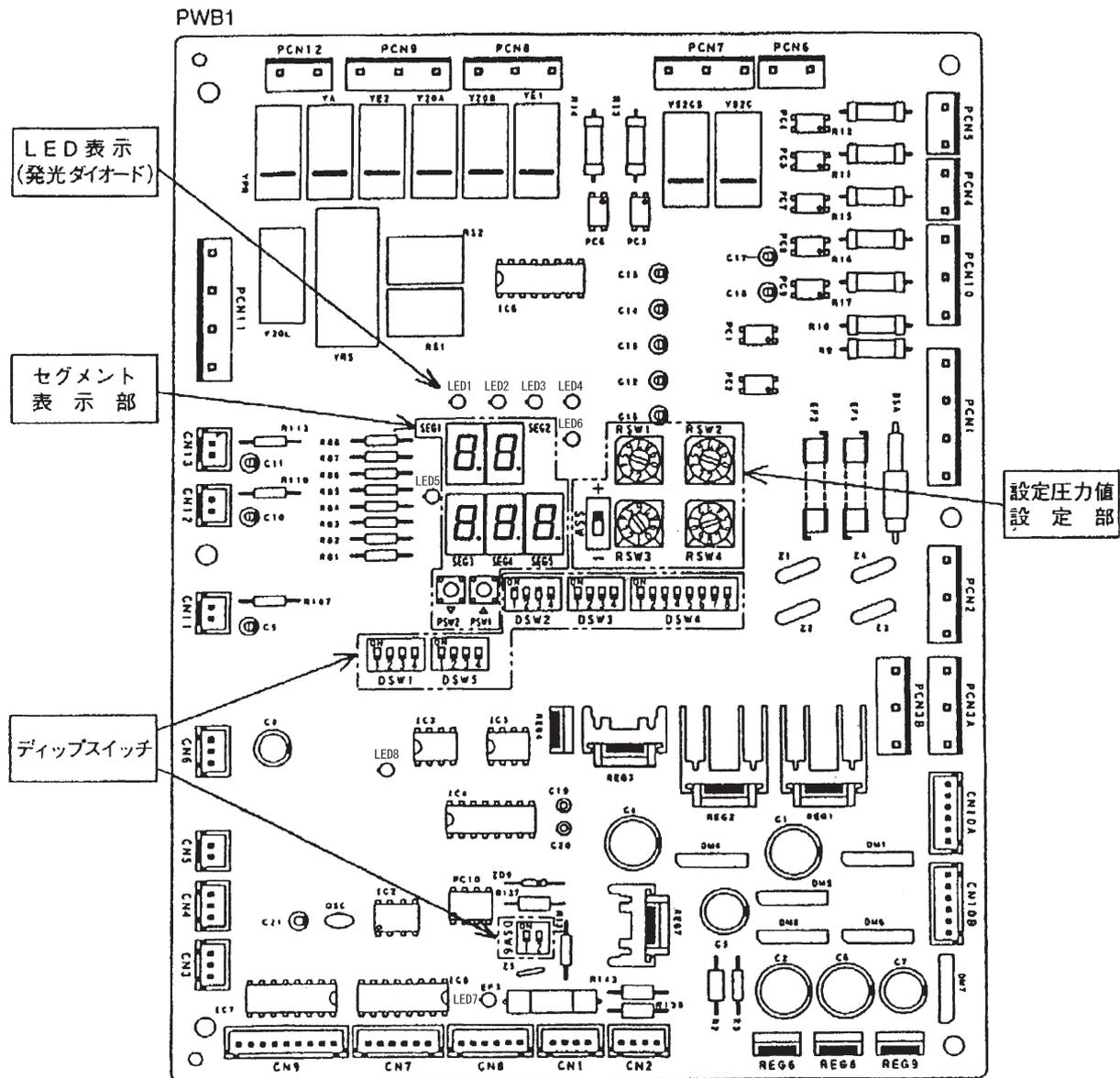
HCSV45



HCSV55, HCSV75



## 12.2 ユニットコントローラー

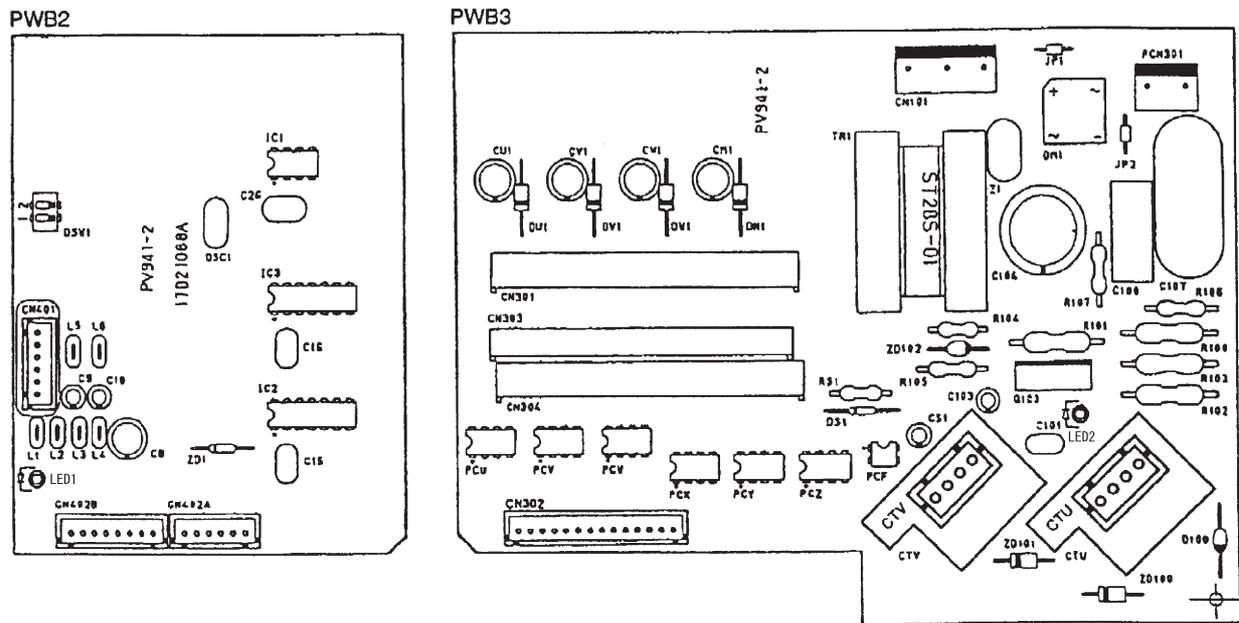


ユニットコントローラー(PWB1) LED表示内容

LED記号	点 灯	点 滅	消 灯	
LED1	緑 運 転	圧縮機運転中	強制フルロード制御中	圧縮機停止中
LED2	緑 カットシフト	圧力値シフト制御中	-	通常制御中
LED3	緑 ポンプダウン	ポンプダウン制御中	-	通常制御中
LED4	赤 誤 設 定	設定圧力値誤入力時	周波数上下限值誤設定時	正常設定時
LED5	黄 変 更	設定変更済項目表示時	-	標準設定時
LED6	赤 電 源	電源入力中	異常発生時	電源OFF
LED7	緑 インバーター伝送	-	インバーター基板との伝送中	未伝送時
LED8	黄 Hリンク集中	-	外部伝送中	未伝送時

## 12.3 インバーター部品

### (1) インバーター基板

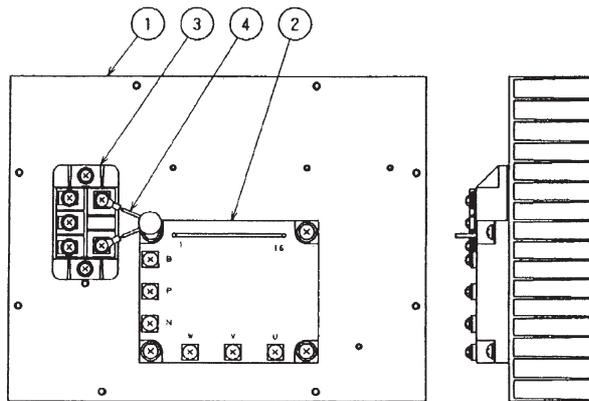


インバーター基板 (PWB2, 3) LED表示内容

LED記号	点 灯	点 滅	消 灯
LED1 黄 (PWB2)	—	ユニットコントローラーとの伝送中	未伝送時
LED2 赤 (PWB3)	DC電圧50V以上(コンデンサー: CB)	—	DC電圧50V以下

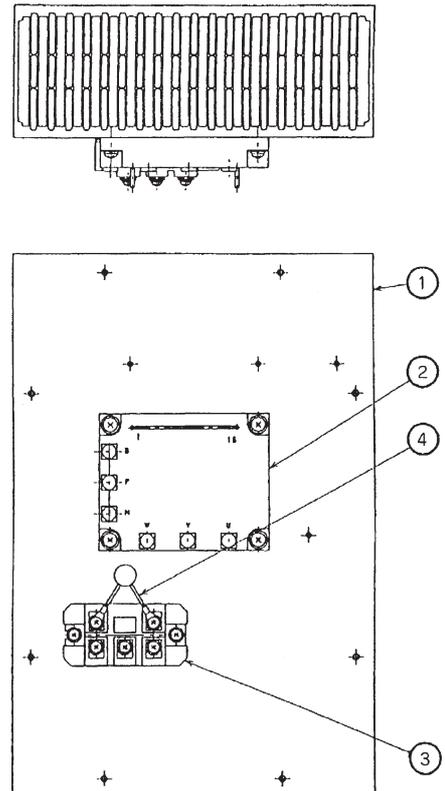
### (2) インバーターパワーユニット構成

HCSV22, HCSV45



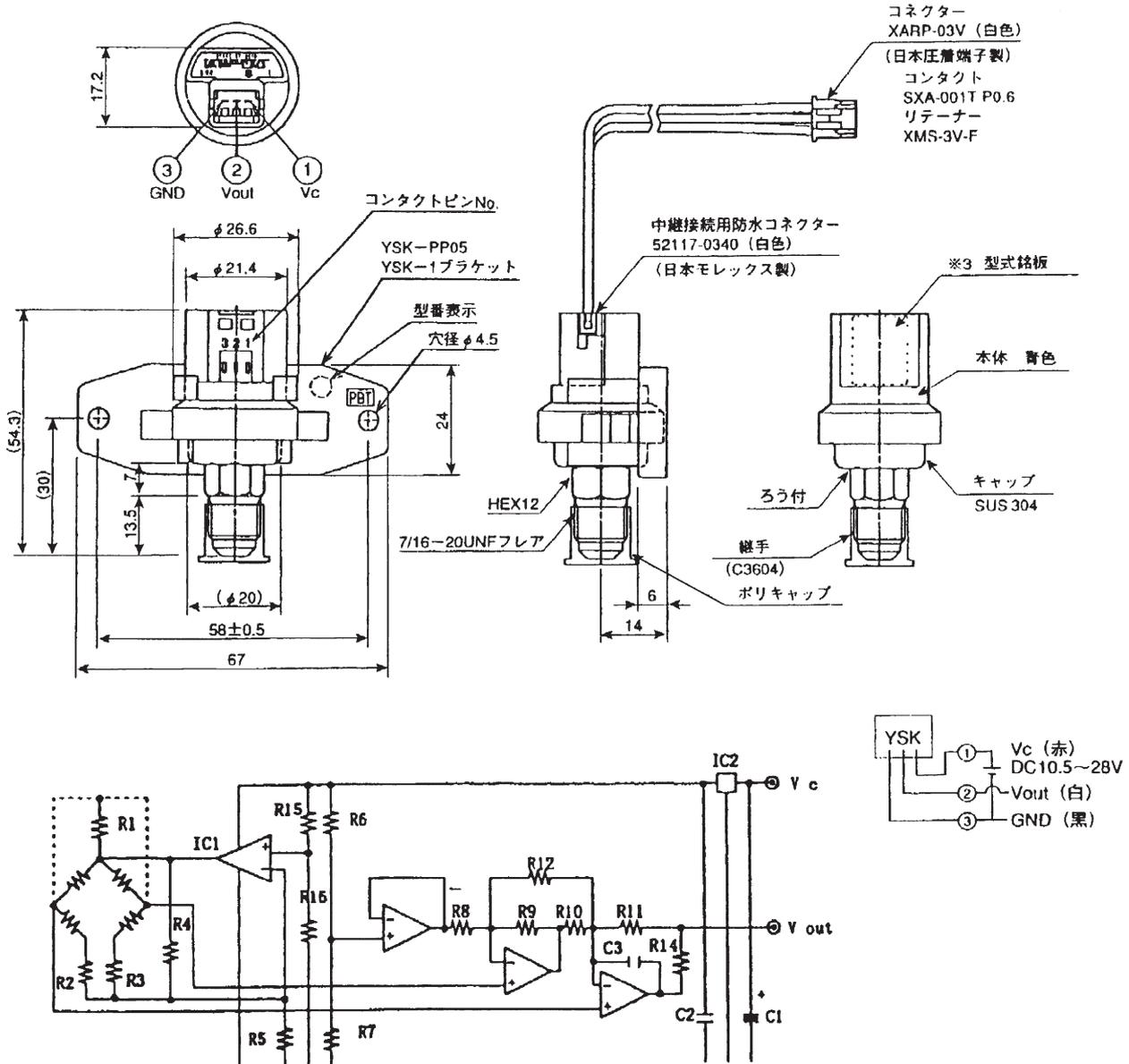
番号	部 品 名	型 式
1	フィン	233.5mm×350mm×84mm
2	トランジスタモジュール	6MBP 100RA060-05
3	ダイオードモジュール	6RI 100E-080
4	ZNR	

HCSV55, HCSV75



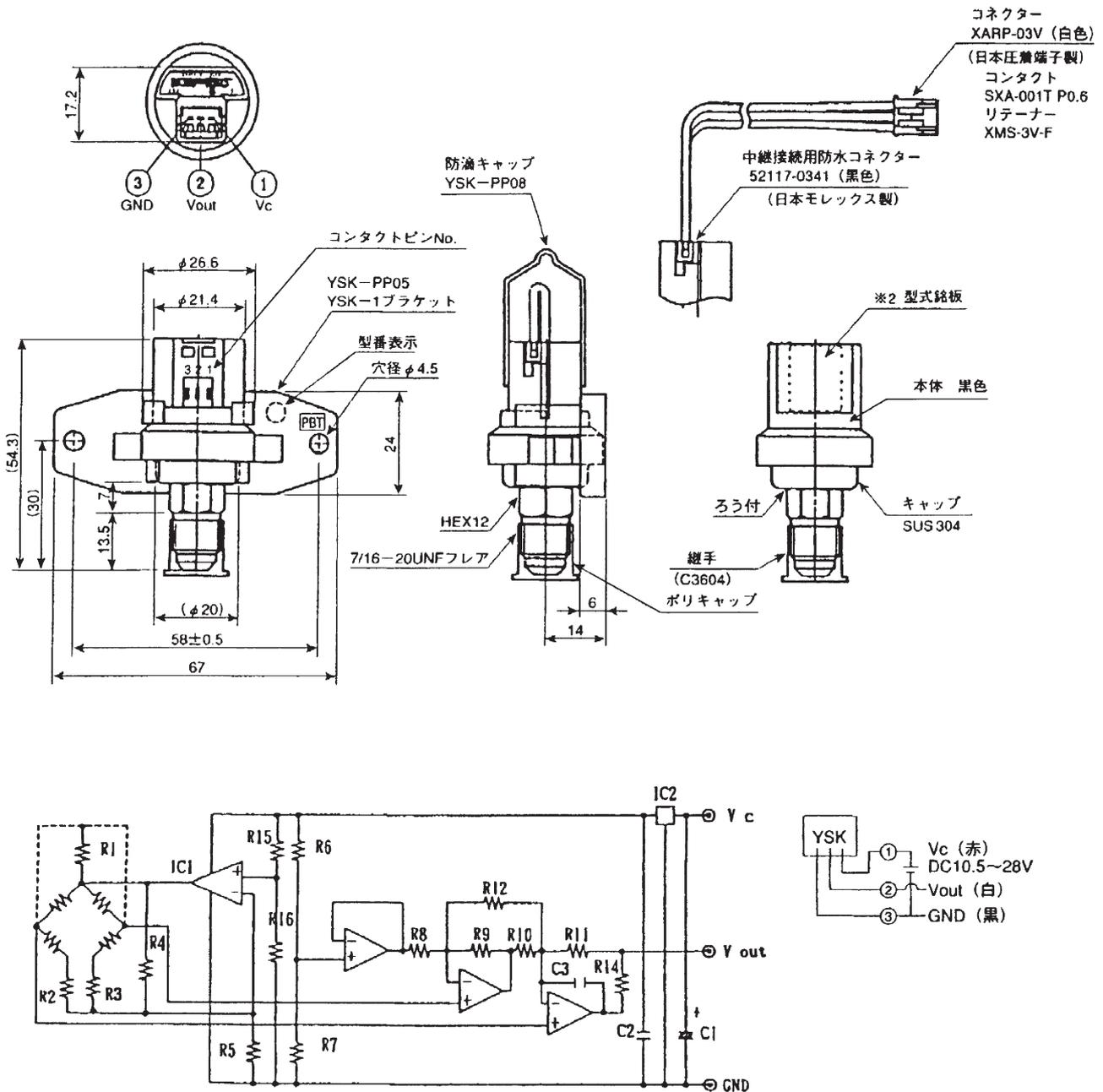
## 12.4 低圧圧力センサー

低圧圧力を直流電圧に変換し、電気品箱のマイクロコンピューターに電気信号として送ります。電気信号をマイクロコンピューターにて蒸発圧力、蒸発温度に換算し、圧縮機の運転周波数制御データ、リキッドバック運転防止制御データ、低圧比運転防止制御データなどに使用します。



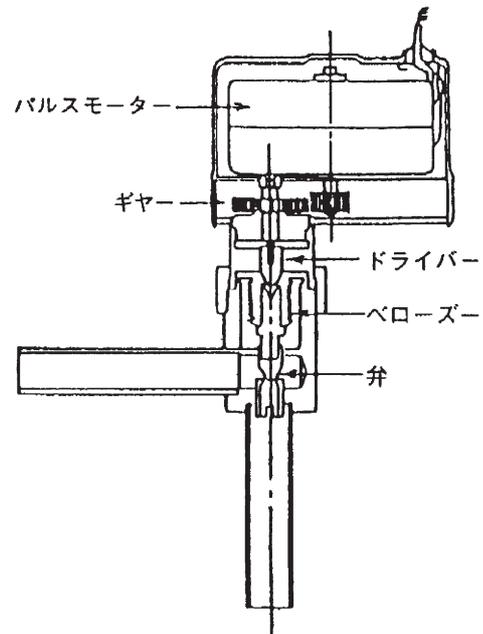
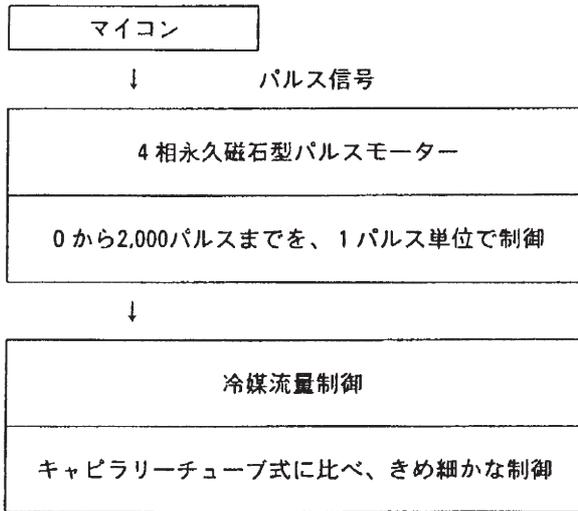
## 12.5 高圧圧力センサー

吐出圧力を直流電流に変換し、電気品箱のマイクロコンピューターに電気信号として送ります。電気信号をマイクロコンピューターにて凝縮圧力、凝縮温度に換算し、吐出ガス温度のスーパーヒート制御データ、ファンスピードによる高圧圧力制御データ、過負荷防止制御データ、低圧力比運転防止制御などに使用します。



## 12.6 電子流量弁

吐出ガススーパーヒートが高過ぎたり、低過ぎたりならないように適正量の液冷媒を圧縮機内うずの途中に流すための冷媒流量制御弁として使用します。



電子流量弁仕様

項目	仕様	
形式	EBM型	
品質定格	使用冷媒	R22、R502、R404A
	使用温度範囲	-30℃～70℃（コイル無通電）
	取付方向	駆動軸を鉛直方向モーターを上にして前後左右±90まで
	流れ方向	正逆可
電気定格	駆動方式	4相パルスモーター方式
	定格電圧	DC12V ±1.2V
	駆動条件	100～250PPS（ただし、パルス幅3mm以上）2相励磁
	コイル抵抗（各1組）	150Ω ±10%（at20℃）
	結線図・駆動回路および動作モード	

# 参 考 資 料

## 1. 運転データ記入シート

### 運転データ記入シート

納入先	TEL	点検日
住 所		点検者
冷凍機型式	用途・系統	点検者連絡先
冷凍機製番	試運転年月日	TEL
製造年月	故障年月日	FAX
故障状況		

### アラームコード確認…異常停止時の制御基板セグメント点滅をのぞき窓から確認

(制御基板セグメント)

コード表示 :  →

データ表示 :  →

アラーム理由 : ( )

### 運転データ確認…制御基板PSW1とPSW2を同時に3秒押しして点検モードにする。PSW1(△), 2(▽)で各コード毎のデータを確認

コード表示	表示内容	単 位	時刻毎のデータ表示					備考・MEMO
			( : )	( : )	( : )	( : )	( : )	
CO	運転状態	—						
Lu	PsU(ロードアップ)値	MPa						
Ld	PsD(ロードダウン)値	MPa						
Lc	A(Psカット)値	MPa						
Pd	Pd(吐出ガス圧力)	MPa						
Ps	Ps(吸入ガス圧力)	MPa						
Td	Td(吐出ガス温度)	℃						
Ts	Ts(吸入ガス温度)	℃						
At	外気温度	℃						
A2	インバーター二次電流	A						
Sd	TdSH(吐出ガス過熱度)	℃						
Ss	TsSH(吸入ガス過熱度)	℃						
H1	インバーター指示周波数	Hz						
H2	インバーター実周波数	Hz						
oL	電子流量弁開度	パルス						
iL	インテング防止時間	秒						
iS	インテング防止残時間	秒						
Hu	周波数上限	Hz						
Hd	周波数下限	Hz						
E1	異常発生回数	回						
E4	インバーター異常発生回数	回						
96	保護制御理由	—						
97	リトライ制御理由	—						
99	異常停止理由	—						
iI	インバーター停止理由	—						
cc	最新アラームコード	—						
液冷媒フラッシュ(サイトグラス確認)			有・無	有・無	有・無	有・無	有・無	
圧縮機油面・色			○( )	○( )	○( )	○( )	○( )	(無色・薄茶・濃茶・黒)

## 2. インバータ冷凍機とは

### 1 概要

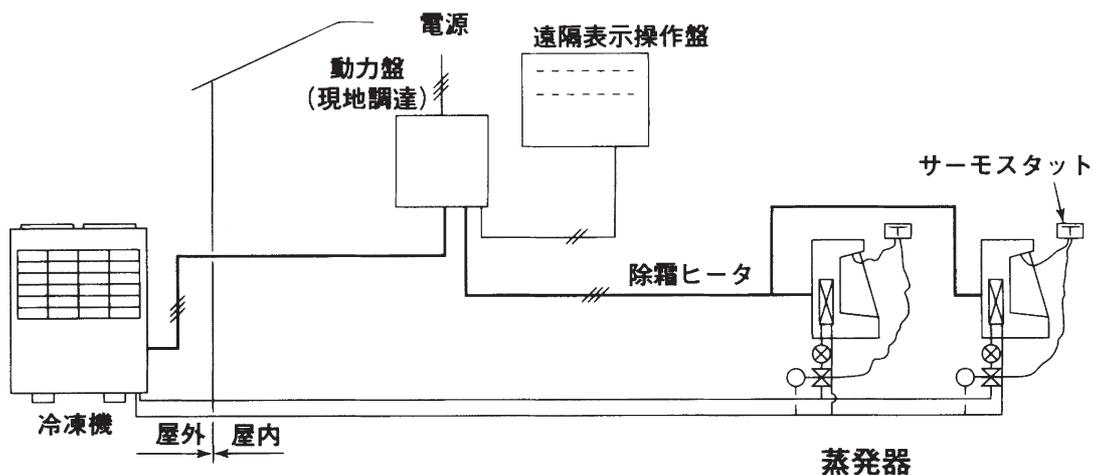
インバータ冷凍機とは、インバータにより容量制御を行う冷凍機のことです。他の容量制御付冷凍機としては、マルチ冷凍機がありますがこれは複数台の圧縮機を搭載し、この圧縮機を台数制御により容量を変えるのに対し、「インバータ」と言う電子技術を用いて圧縮機の回転数を変えて容量制御するもので、容量を変える手段は、違いますが、「冷凍機の冷却容量を負荷に応じて変化する」目的は同じです。冷凍機の場合、この負荷が多い、少ないは圧縮機の吸入圧力により検出し、吸入圧力が高い場合は負荷が大きいと判断し、冷却容量を上げるようにします。

インバータの回転数制御は圧縮機の台数制御よりも、小刻みな容量変化が可能であることが特長です。したがって蒸発器は極力複数台とし、各々の液電磁弁を個別に制御することが効果的な運転となります。

### 2 構成

#### (1) 据え付け関係から見た構成

一般に、冷凍機は屋外側、蒸発器は屋内側に設置され、冷媒配管接続され冷凍サイクルを構成します。電気関係では、屋内側には冷凍機用、蒸発器用のブレーカおよび蒸発器用の動力を制御する開閉器などが収納された動力盤、必要により冷凍装置を遠隔で操作および監視するための遠隔表示操作盤により構成されます。



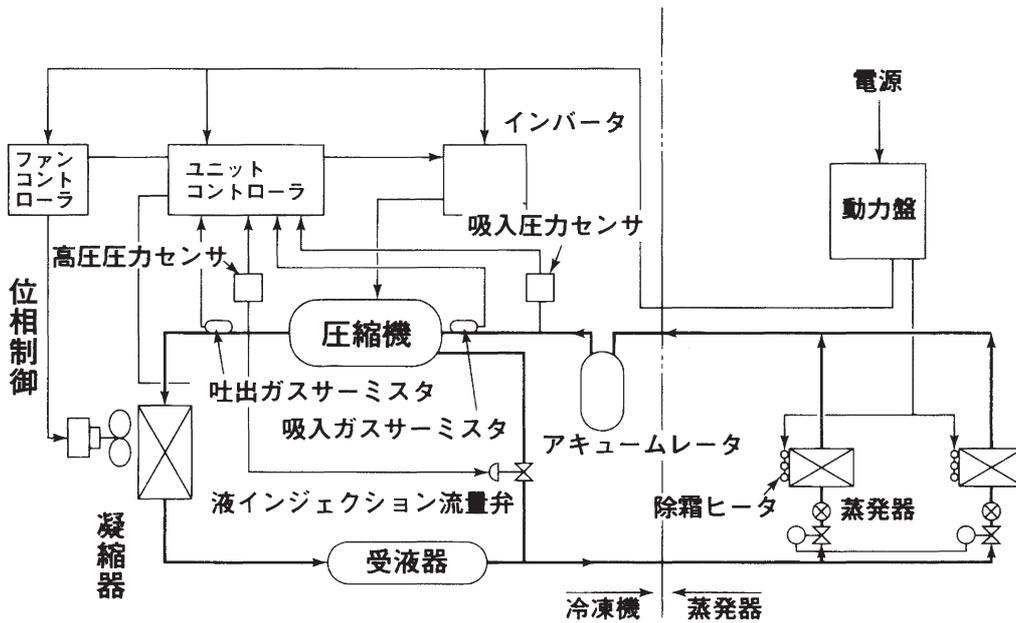
## (2) 制御関係から見た構成

### ① 運転周波数制御

吸入圧力センサより検出した運転吸入圧力はユニットコントローラに入力されここであらかじめ設定された基準運転圧力と比較され、これによりインバータ側に運転周波数の指令を出します。インバータは指令された周波数を作り圧縮機へ供給し回転数を変えます。これが主な制御で以下これに関連した制御を簡単に述べます。

### ② 吐出ガス過熱度制御

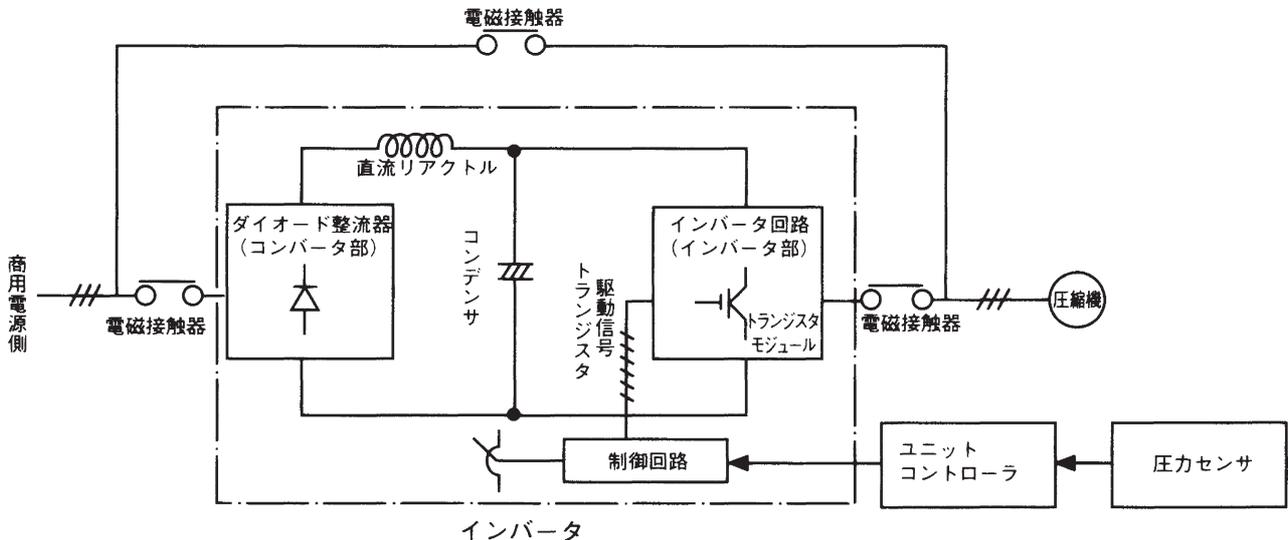
吐出ガスサーミスタ(温度検出器)により検出した運転吐出ガス温度は、ユニットコントローラを経由し、高圧圧力センサにより入力された高圧圧力との関係で決まる過熱度により液インジェクション流量弁(電子流量弁)の開度を変え、吐出ガス温度を最適に制御します。



## (3) インバータの説明

### インバータ

① インバータとは、直流電圧から任意の周波数の交流に変換する部分を指しますが、一般には商用電源から直流電圧に変換する(コンバータ)部分も含めてインバータと呼びます。



### 3. 代替冷媒（R404A）の概要

本製品は、オゾン破壊係数ゼロの冷媒として、HFC類を組成とする冷媒R404Aを採用した冷凍機です。

以下にR22と代替冷媒の特性の相違および関連する内容概要を記載します。

なお、代替冷媒製品は、R22用製品とは互換性がないため、施工に際しては適用冷媒の種類を仕様銘板などで確認してください。

#### R404A対応機としての留意点

R404A適用製品の判別

R404A適用製品については、前面カバーにR404A適用製品であることの表示をしています。

〔表示例〕

**R404A**

なお、**R22用製品とは互換性がない**ため、注意してください。

#### 1. 代替冷媒の特性

従来使用していました冷媒R22（組成：HCFC類）と代替冷媒R404A（組成：HFC類）との施工上の主な相違点は、表10・1の内容となります。現在、R404Aは冷凍機に採用が絞られてきています。

表1 R22とR404Aの施工上の主な相違点

No.	項目	R22	R404A	変更となる主な項目
1	冷媒の組成	単一冷媒	混合冷媒	→冷媒封入方法
2	構成分子	塩素を含む	塩素を含まない	→冷凍機油（アルキルベンゼン油からエーテル油に変更） →冷媒ガス漏れ検知器変更
3	鉱油、アルキルベンゼン油との相溶性	相溶性あり	相溶性なし	→従来の冷凍機油は使用不可
4	圧力特性	——	凝縮圧力はR22に比べさらに上昇	→気密試験圧力などの変更 →計測機器類および工具類の変更 →冷媒配管の材質および肉厚の変更

#### 2. 代替冷媒の特長

##### ① 混合冷媒である。

代替冷媒であるR404Aは混合冷媒になります。

(例) R404A (冷凍機用)	組成成分	HFC125	HFC143a	HFC134a
	重量比率割合	44%	52%	4%

##### ② 塩素を含まない冷媒である。

HFC冷媒の最大の特性（オゾン破壊係数をゼロとすることから塩素を含まない。）であり、製品面からの弱点としては塩素による圧縮機の摺動部の潤滑性が低下することが上げられます。

このため、摺動部の材質変更、冷凍機油を従来のアルキルベンゼン油からエーテル油への変更、樹脂材の変更などを行うことになりました。これに伴い、**圧縮機も代替冷媒専用の圧縮機**になります。また、**冷媒漏れ試験に使用されている冷媒ガス漏れ検知器も鋭敏な感度のものが必要**となります。

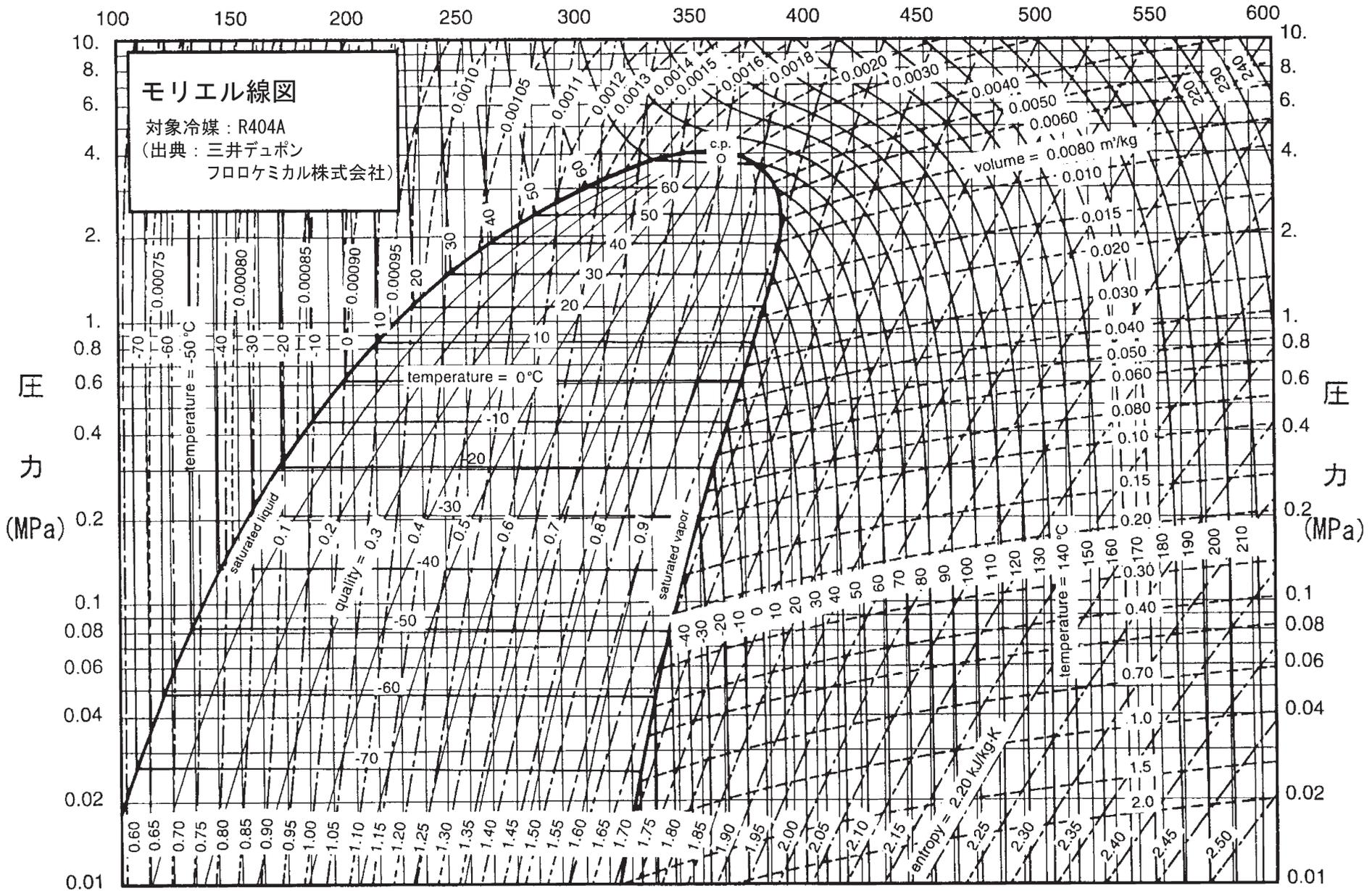
##### ③ 従来使用してきた冷凍機油とは相溶性がありません。

冷媒がHFC冷媒に変更になるに伴い、従来の冷凍機油（アルキルベンゼン油）とは相溶性が無く、相溶性のある合成油（エーテル油）を採用することになりました。従来の冷凍機油（アルキルベンゼン油）を使用した場合、圧縮機より吐出された冷凍機油が冷凍サイクル内で停留し、圧縮機に戻らず圧縮機の摺動部の潤滑性を低下させ、焼損原因になる恐れがあります。

##### ④ 圧力特性が上がってくること。

冷凍サイクル運転圧力が異なってきます。これに伴い、**冷凍サイクルを構成する機器類および計測機器類・工具類について、気密試験圧力・耐圧試験圧力および作動圧力などの設定圧力値が変更**になります。

また、**冷媒配管の材質・肉厚の変更も伴います。**



**モリエル線図**  
 対象冷媒: R404A  
 (出典: 三井デュポン  
 フロロケミカル株式会社)

エンタルピー (kJ/kg)  
**R404A モリエル線図**

注記: 本表の圧力表示は絶対圧での数値となっています。ゲージ圧換算 (大気圧 = 0 とする。) の場合は、本表数値から 0.098 (MPa) を差し引いてください。

## 5. R404A飽和温度と飽和圧力表

### 【 R404A 】

(圧力は絶対圧力)

温度 (°C)	飽和圧力(kPa)		温度 (°C)	飽和圧力(kPa)		温度 (°C)	飽和圧力(kPa)	
	液	蒸気		液	蒸気		液	蒸気
-60	50.5	48.3	-14	383.4	375.7	32	1502.9	1489.1
-59	53.3	51.1	-13	397.1	389.2	33	1541.1	1527.2
-58	56.3	54.0	-12	411.1	403.1	34	1580.0	1566.0
-57	59.4	57.0	-11	425.6	417.4	35	1619.7	1605.6
-56	62.7	60.2	-10	440.4	432.1	36	1660.1	1645.9
-55	66.1	63.4	-9	455.6	447.2	37	1701.2	1687.0
-54	69.6	66.9	-8	471.2	462.6	38	1743.1	1728.8
-53	73.3	70.5	-7	487.2	478.5	39	1785.8	1771.4
-52	77.1	74.2	-6	503.6	494.7	40	1829.2	1814.8
-51	81.1	78.1	-5	520.5	511.4	41	1873.4	1859.0
-50	85.2	82.1	-4	537.7	528.5	42	1918.4	1904.0
-49	89.5	86.4	-3	555.4	546.1	43	1964.2	1949.8
-48	94.0	90.7	-2	573.5	564.1	44	2010.8	1996.4
-47	98.7	95.3	-1	592.1	582.5	45	2058.3	2043.9
-46	103.5	100.0	0	611.1	601.3	46	2106.6	2092.2
-45	108.6	104.9	1	630.6	620.7	47	2155.7	2141.3
-44	113.8	110.1	2	650.6	640.5	48	2205.6	2191.3
-43	119.2	115.4	3	671.0	660.7	49	2256.5	2242.2
-42	124.8	120.9	4	691.9	681.5	50	2308.2	2294.0
-41	130.6	126.6	5	713.3	702.7	51	2360.7	2346.6
-40	136.7	132.5	6	735.1	724.5	52	2414.2	2400.2
-39	142.9	138.6	7	757.5	746.7	53	2468.6	2454.6
-38	149.4	144.9	8	780.4	769.5	54	2523.8	2510.0
-37	156.1	151.5	9	803.8	792.7	55	2580.0	2566.4
-36	163.0	158.3	10	827.8	816.5	56	2637.1	2623.7
-35	170.1	165.3	11	852.2	840.8	57	2695.2	2681.9
-34	177.5	172.6	12	877.2	865.7	58	2754.2	2741.1
-33	185.2	180.1	13	902.8	891.1	59	2814.2	2801.4
-32	193.0	187.8	14	928.9	917.1	60	2875.1	2862.6
-31	201.2	195.8	15	955.6	943.6	61	2937.0	2924.8
-30	209.5	204.1	16	982.8	970.7	62	2999.9	2988.0
-29	218.2	212.5	17	1010.6	998.4	63	3063.8	3052.3
-28	227.0	221.3	18	1039.0	1026.7	64	3128.7	3117.6
-27	236.2	230.3	19	1068.1	1055.6	65	3194.6	3184.0
-26	245.7	239.7	20	1097.7	1085.1			
-25	255.4	249.3	21	1127.9	1115.2			
-24	265.4	259.2	22	1158.7	1145.9			
-23	275.8	269.4	23	1190.2	1177.2			
-22	286.4	279.9	24	1222.3	1209.2			
-21	297.4	290.7	25	1255.0	1241.8			
-20	308.7	301.8	26	1288.4	1275.1			
-19	320.3	313.3	27	1322.5	1309.1			
-18	332.2	325.1	28	1357.2	1343.7			
-17	344.5	337.2	29	1392.6	1379.0			
-16	357.1	349.7	30	1428.7	1415.0			
-15	370.1	362.5	31	1465.4	1451.7			

SI単位の換算

$$\begin{aligned} \cdot 1\text{kg}/\text{cm}^2 &= 0.098\text{MPa} \\ &= 98.067\text{kPa} \end{aligned}$$

出典: Technical Information Suva HP62 [R404A 44/52/4]  
(三井・デュポン フロウケル株式会社発行)

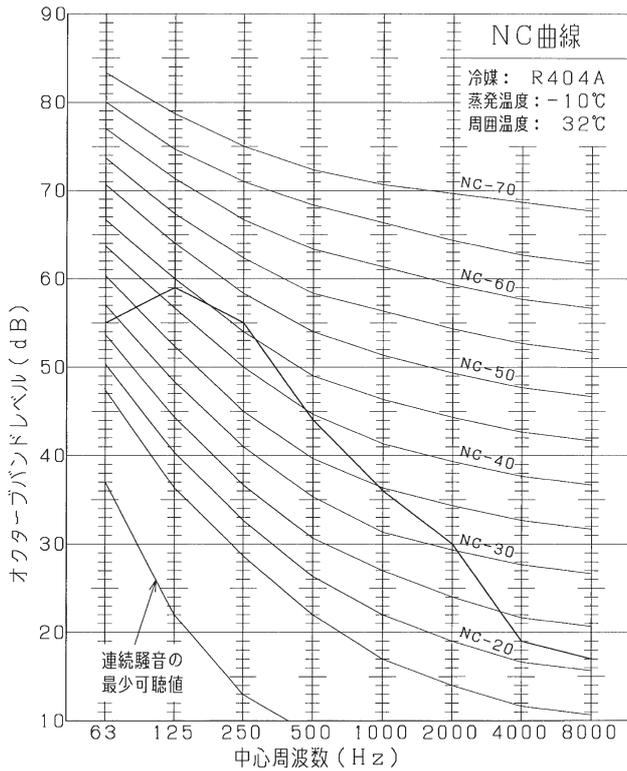
## 6. 運転音

### HCSV22

測定点：正面 1m, 高さ 1m

騒音値：49 dB  
(Aスケール) (60Hz)

電源周波数：50/60Hz 運転周波数：60Hz



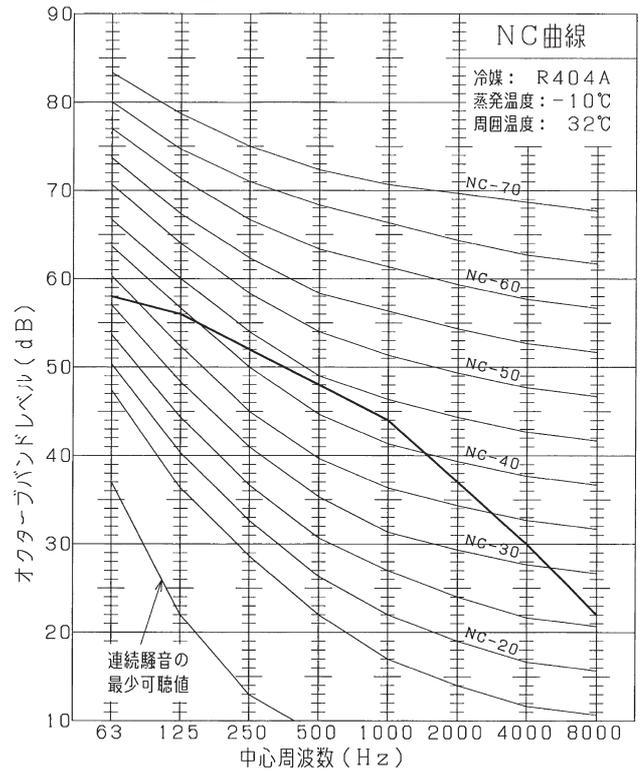
注) 騒音値は無響室内にて測定したものであり、実際の据付状態では周囲の騒音や反響などの影響を受け本図より高くなりますので、据付に当たっては据付場所の環境に十分ご注意ください。

### HCSV45

測定点：正面 1m, 高さ 上端面より 1m

騒音値：50/50 dB  
(Aスケール) (50/60Hz)

電源周波数：50/60Hz, 運転周波数：60Hz



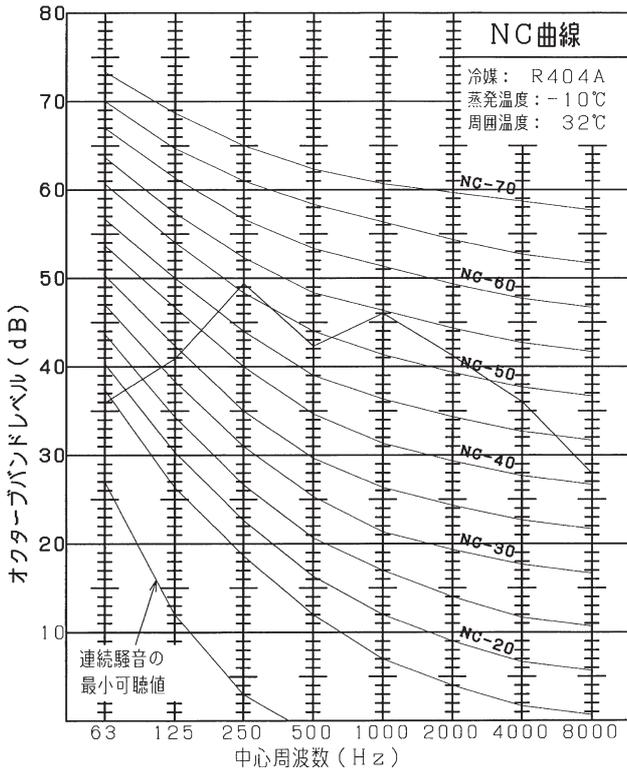
注) 騒音値は無響室内にて測定したものであり、実際の据付状態では周囲の騒音や反響などの影響を受け本図より高くなりますので、据付に当たっては据付場所の環境に十分ご注意ください。

### HCSV55

測定点：正面 1m, 高さ 1m

騒音値：53 dB  
(Aスケール) (50/60Hz)

電源周波数：50/60Hz, 運転周波数：50Hz



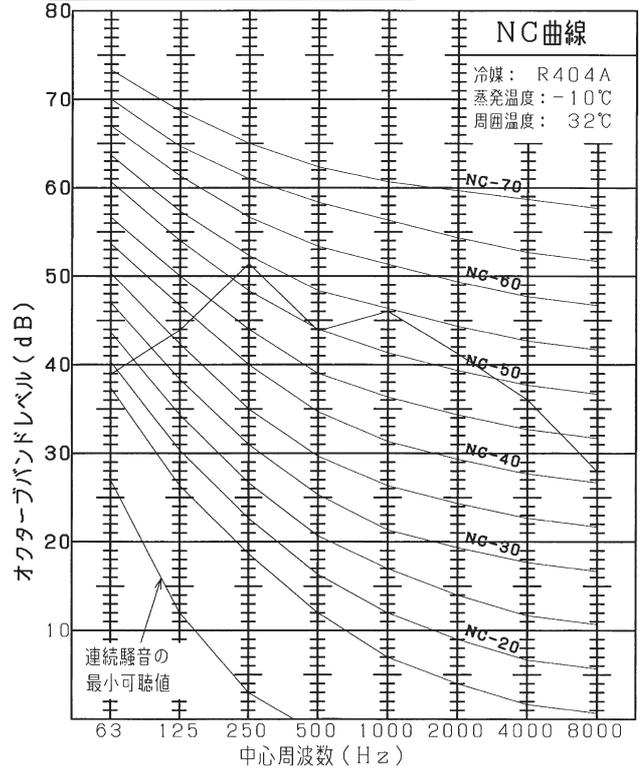
注) 騒音値は無響室内にて測定したものであり、実際の据付状態では周囲の騒音や反響などの影響を受け本図より高くなりますので、据付に当たっては据付場所の環境に十分ご注意ください。

### HCSV75

測定点：正面 1m, 高さ 1m

騒音値：54 dB  
(Aスケール) (50/60Hz)

電源周波数：50/60Hz, 運転周波数：60Hz

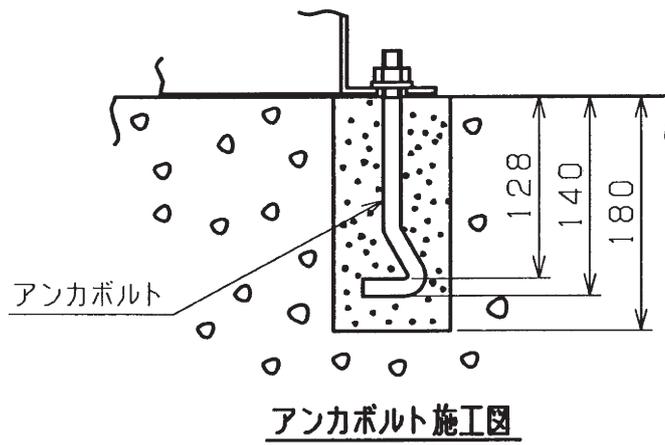


注) 騒音値は無響室内にて測定したものであり、実際の据付状態では周囲の騒音や反響などの影響を受け本図より高くなりますので、据付に当たっては据付場所の環境に十分ご注意ください。

## 7. 防振設計参考資料

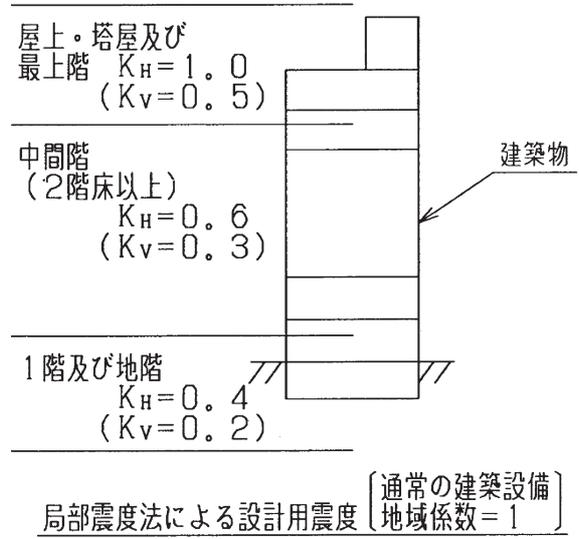
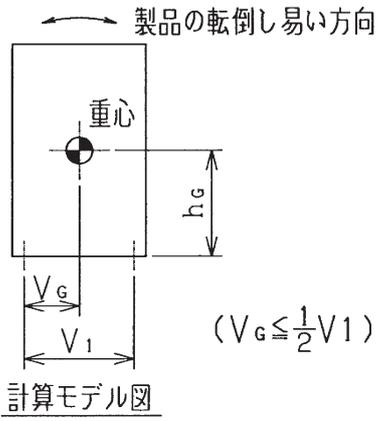
### (1) アンカボルト選定

項目 (単位)	製品形式	HCSV22	HCSV45	HCSV55	HCSV75
アンカボルト本数	—	4			
アンカボルト径 d	mm	M12			
アンカボルト種類	—	箱抜きLA形			
必要スラブ厚さ	mm	180			
埋込長さ L	mm	128			



### (2) 検討計算 (設計用震度は局部震度法による)

項目 (単位)	製品形式	HCSV22	HCSV45	HCSV55	HCSV75	
設置階 (仮定)	—	屋上・塔屋及び最上階				
設計用水平震度 $K_H$	—	1.0				
設計用垂直震度 $K_V$	—	0.5				
製品質量 (運転質量) W	kg	115	252	304		
重心高さ $h_G$	cm	39.5	63.2	59.8		
ボルト～重心間距離 $V_G$	cm	17.0	26.0	32.0		
アンカボルト間距離 $V_1$	cm	35.5	57.0	76.0		
アンカボルト本数 $n_o$	—	4.0				
アンカボルト片側本数 $n_t$	—	2.0				
アンカボルト断面積 A	cm <sup>2</sup>	1.13				
判	アンカボルト引抜荷重	計算値 $R_b$	kN	0.49	1.09	0.86
		許容値 $T_a$	kN	4.71		
定	せん断応力	計算値 $\tau$	kN/cm <sup>2</sup>	0.25	0.55	0.66
		許容値 $f_s$	kN/cm <sup>2</sup>	13.23		
定	引張応力	計算値 $\sigma$	kN/cm <sup>2</sup>	0.44	0.96	0.76
		許容値 $f_t$	kN/cm <sup>2</sup>	17.64		
		$f_{ts}$	kN/cm <sup>2</sup>	24.30	23.86	24.28
判定結果	—	合格				



計算式

$$R_b = \frac{(K_H \cdot W \cdot h_G - (1 - K_V) \cdot W \cdot V_G) \cdot 9.8}{V_1 \cdot n_t \cdot 1000}$$

$$\tau = \frac{K_H \cdot W \cdot 9.8}{n_o \cdot A \cdot 1000}$$

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

判定

1.  $R_b < T_a$  (選定したアンカボルトの短期許容引抜力)
2.  $\tau < f_s$  (ボルトの短期許容せん断応力  
= 13.23 kN/cm<sup>2</sup> ... SS400)
3.  $\sigma < f_t$  (ボルトの短期許容引張応力  
= 17.64 kN/cm<sup>2</sup> ... SS400)  
 $\sigma < f_{ts}$  (引張とせん断を同時に受けるボルトの引張応力)  
 $f_{ts} = 1.4 f_t - 1.6 \tau$

注記

本計算書は「官庁施設の総合耐震計画基準及び同解説」(社団法人 公共建築協会)によっております。

(3) 特記項目

他の種類のアンカボルトを使用される場合は、計算結果の引抜荷重が使用されるアンカボルトの許容引抜荷重以下であることを確認してください。

三菱重工業株式会社 冷熱事業本部 ☎03-6716-4236 〒108-8215 東京都港区港南2-16-5 (三菱重工ビル)  
三菱重工空調システム株式会社 ☎03-5745-7760 〒141-0031 東京都品川区西五反田7-25-5 (ニッセイ五反田アネックスビル)