

三菱重工空冷ヒートポンプモジュールチラー

Voxcel ボクセル



技術資料



ドキュメント情報

発行：2015年3月

版数：第3版c

管理番号：EMG-22895(R5)

目次

本技術資料では、「三菱重工空冷ヒートポンプモジュールチラー」を以下「Voxcel」と記載致します。



1. 特 長 1



2. Voxcel の構成 . . . 3

2.1 概 要 3

2.2 Voxcel の各構成要素と機能 . . 4

2.2.1 圧 縮 機 4

2.2.2 水熱交換器 4

2.2.3 空気熱交換器 4

2.2.4 フ ァ ン 4

2.2.5 インバータ 4

2.2.6 ユニット統括基板 4

2.2.7 操 作 部 4



3. 使用範囲 5

3.1 使用範囲 5



4. 仕 様 7

4.1 仕様表（200V 仕様） 8

4.2 仕様表（400V 仕様） 9

4.3 仕様表（415V 仕様） 10

4.4 仕様表（440V 仕様） 11

4.5 能力表（200V 仕様） 12

4.5.1 Voxcel 冷却能力表 （※保証値ではありません） 12

4.5.2 Voxcel 加熱能力表 （※保証値ではありません） 13

4.6 能力表 （400V・415V・440V 仕様） 14

4.6.1 Voxcel 冷却能力表 （※保証値ではありません） 14

4.6.2 Voxcel 加熱能力表 （※保証値ではありません） 15

4.6.3 Voxcel 霜付きによる加熱能力の 低下（目安）について 16

4.7 水圧損失特性 18



5. 外形図 19



6. 配線図及び冷媒配管 系統図 23



7. 設置・施工基準 . . . 27

7.1 設置スペース、 保守スペース 27

7.2 設置要領 31

7.3 供給範囲 32

7.3.1 Voxcel 一体架台付き仕様 （ユニット1台分） 32

7.3.2 Voxcel 架台無し仕様 （ユニット1台分） 33

7.4 吊り要領及び重心位置 34

7.5 水配管施工 36

7.5.1 水配管施工 36

7.5.2 水配管系統例 37

7.5.3	水配管施工時の注意事項	38
7.5.4	水配管の仕様	40
7.5.5	ヴィクトリックジョイントの 接続要領	42
7.5.6	排水施工	45
7.6	基礎形状	46
7.7	機器耐震計算書	50
7.7.1	耐震計算書（200V 仕様）	51
7.7.2	耐震計算書（400V・415V 仕様）	53
7.7.3	耐震計算書（440V 仕様）	55
7.7.4	重心位置	57
7.8	分割搬入での据付施工	58
7.8.1	一体架台無しの場合	58
7.8.2	モジュール間の設置	59
7.8.3	分割搬入時のモジュール間の 信号線接続要領	60
7.8.4	モジュールのアドレス・ ディップスイッチの設定	61
7.8.5	モジュールの設定方法	62
7.9	測温抵抗体の取付方法	63
7.10	フロースイッチの取付方法	64
7.10.1	フロースイッチの取付方法	64
7.10.2	流量検知の設定方法	65
7.11	差圧センサの取付方法	66
7.12	保温施工	69



8. ユニット制御 . . . 71

8.1	制御動作	71
8.2	主なユニット制御	74
8.2.1	モジュール台数制御	74
8.2.2	冷温水差圧弁制御	74

8.2.3	ポンプ制御	74
8.2.3.1	凍結防止対策	74
8.2.3.2	1次冷温水ポンプ 周波数制御	75
8.2.4	ファン制御	75
8.2.5	除霜制御	75
8.2.6	防雪ファン制御	75
8.2.7	予熱加熱制御	76
8.2.8	静音制御	76
8.2.9	デマンド制御	76
8.3	制御入出力信号リスト	77
8.4	基本操作の説明	79
8.5	ユニット操作部の設定方法	80
8.5.1	7セグの設定方法	80
8.5.2	ユニット ディップスイッチの設定	82
8.6	工場出荷時の設定	84
8.6.1	ユニット統括基板 ディップスイッチ設定	84
8.6.2	7セグ設定	86
8.6.3	アナログ入力信号仕様の変更	89
8.7	モジュール制御	90
8.7.1	高静圧制御	90
8.7.2	モジュールの設定方法	91
8.8	瞬時停電	92
8.8.1	瞬時停電検知	92
8.8.2	停電検知後の挙動	93
8.8.3	設定無効表示	94
8.8.4	主な保護機能	94
8.8.5	データ表示	95
8.9	異常コード一覧	96



9. 電気配線 99

- 9.1 電気施工配線図 99
- 9.2 起動電気特性 100
- 9.3 電源容量の選定 101
- 9.4 配線施工要領 102
 - 9.4.1 遮断器容量、
配線サイズの選定 102
 - 9.4.2 推奨電源施工 103
- 9.5 電源配線接続要領 104
- 9.6 外部入出力配線 107
- 9.7 ユニット統括基板電源 110
- 9.8 高調波対策 111
 - 9.8.1 高調波対策 111
 - 9.8.2 高調波電流と配電系統 111
 - 9.8.3 標準：高調波対策
(直流リアクトル付の場合) 113
 - 9.8.4 オプション：高調波対策
(アクティブフィルタ
全モジュール追加設置の
場合) 115
 - 9.8.5 オプション：高調波対策
(アクティブフィルタ
1モジュール追加設置した
場合) 116
 - 9.8.6 オプション：高調波対策
(アクティブフィルタ
2モジュール追加設置した
場合) 117
 - 9.8.7 オプション：高調波対策
(アクティブフィルタ
3モジュール追加設置した
場合) 118

- 9.9 高周波ノイズ対策 119
- 9.10 サージ対策 119
- 9.11 オプション：ターミナルボックス
(屋外自立盤) 120



10. システム構成 . . . 123

- 10.1 Voxcel コントローラ制御 . . . 124
 - 10.1.1 制御概要 125
 - 10.1.2 制御機能 126
 - 10.1.3 台数制御 127
 - 10.1.4 冷温水バイパス弁制御概要 130
 - 10.1.5 1次冷温水ポンプ制御概要 132
 - 10.1.6 2次冷温水ポンプ制御概要 134
 - 10.1.7 制御入出力信号リスト 136
 - 10.1.8 配線施工 138
 - 10.1.9 外部入出力配線 139
 - 10.1.10 瞬時停電検知 141
 - 10.1.11 停電検知後の挙動 142
- 10.2 エネコンダクタ
による省エネ制御 143
 - 10.2.1 エネコンダクタ制御 143
 - 10.2.2 エネコンダクタ外形図 144
- 10.3 上位盤設置の対応 145
 - 10.3.1 信号線接続要領 145
 - 10.3.2 ユニットの
ディップスイッチの設置 . . . 146
 - 10.3.3 Voxcel コントローラの
ディップスイッチの設置 . . . 148





11. システム例 . . . 151

11.1 概 要 . . . 151

11.2 定流量システム . . . 152

11.2.1 単式ポンプシステム . . . 152

11.2.2 複式ポンプシステム . . . 153

11.3 変流量システム . . . 154

11.3.1 単式ポンプシステム (Voxcel コントローラ有り) . . . 154

11.3.2 単式ポンプシステム (エネコンダクタ有り) . . . 156

11.3.3 単式ポンプシステム (Voxcel コントローラ、 エネコンダクタ有り) . . . 158

11.3.4 複式ポンプシステム (Voxcel コントローラ有り) . . . 160



12. 騒音値 . . . 163

12.1 騒音値（高効率仕様） . . . 164

12.2 騒音値（標準仕様） . . . 168



13. 振動値 . . . 173



14. 追加仕様リスト . . . 175

14.1 追加仕様一覧表 . . . 175

14.1.1 高調波対策 (アクティブフィルタ) . . . 177

14.1.2 配線カバー . . . 178

14.1.3 防雪フード . . . 179

14.1.4 フィンガード . . . 181

14.1.5 スプリングマット . . . 182

14.1.6 防振架台 . . . 183

14.1.7 公共建築工事 標準仕様対応表 . . . 184

14.1.8 J R A 耐重塩害仕様比較 . . . 193

14.2 遠隔監視システム (Web 通信) . . . 195



15. 参考資料 . . . 197

15.1 水質基準 . . . 197

15.2 高圧ガス保安法 . . . 198

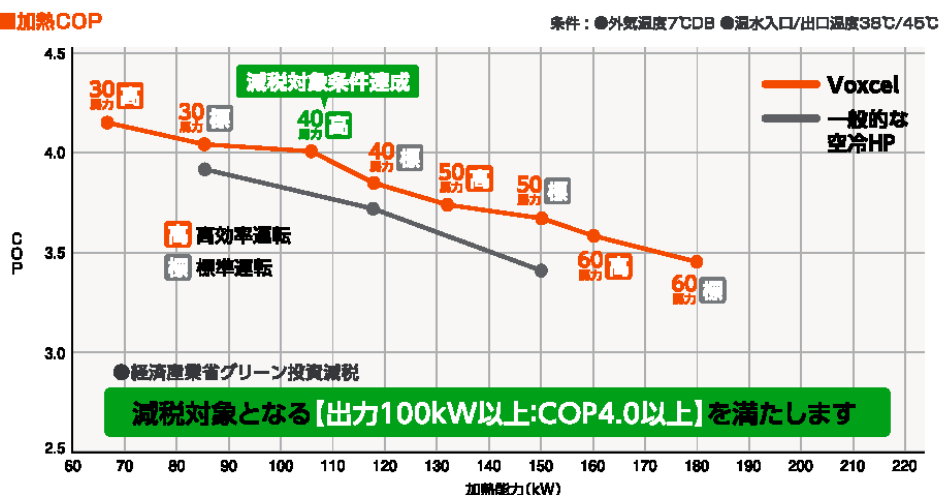
1 特長

加熱に必要な特性をとことん追求しています。少ない台数でしっかり加熱することが可能です。

- ・ 特長 1 : 業界トップレベルの加熱 COP4.18 達成しています！
冷却 COP4.13
- ・ 特長 2 : 最大連結 120 台 7200 馬力まで対応可能です。
- ・ 特長 3 : エネコンダクタ・Voxcel コントローラとの接続によりシステム全体で通年高性能です！
- ・ 特長 4 : 遠隔監視システムに対応可能です！
トラブル時の迅速な対応や運転データのモニター化により事前に部品交換時期のアナウンスが可能、さらに運転履歴の分析により、シーズン毎の省エネ提案も可能となります。
- ・ 特長 5 : モジュール単体で設置、メンテナンスが可能です。

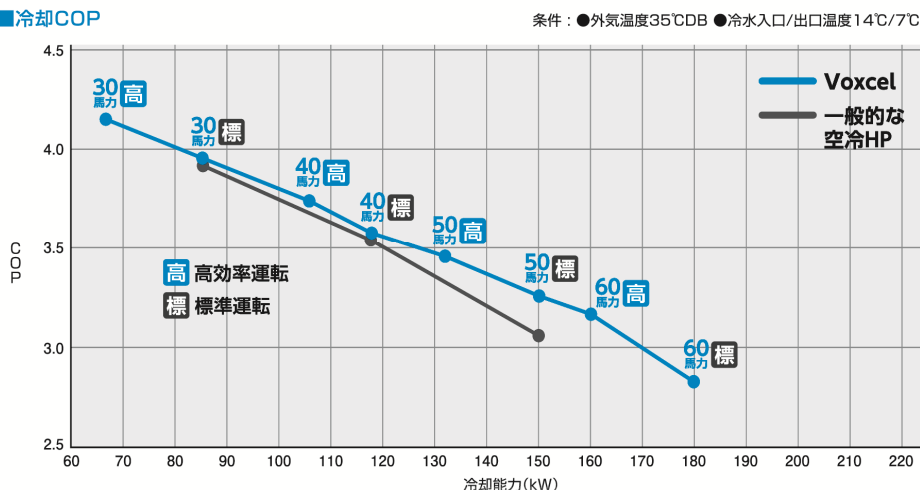
特長
1

■加熱COP



特長
1

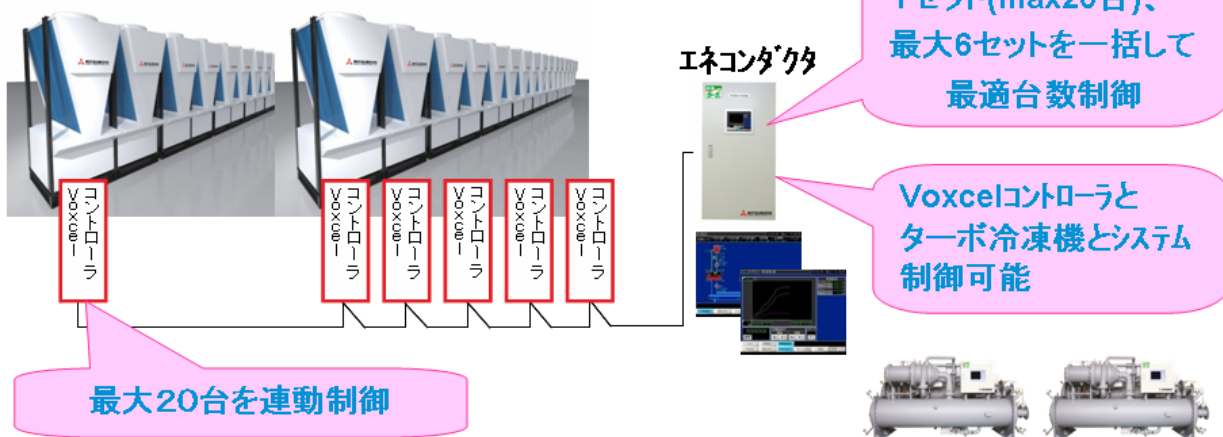
■冷却COP



特長
2~4

最大7200馬力を1台のように運転可能
最大連結台数:120台 (20台×6セット)480モジュール
ターボ冷凍機(+冷却塔、ポンプ)との連携可能

エネコダックが1台の冷凍機として省エネ制御。(最大6セットまで)
群内制御はVoxcelコントローラで実施。(最大20台まで)
*ターボ冷凍機と接続する場合は、群の数が制限されます。



Webシステムと連動し状態確認、監視が可能

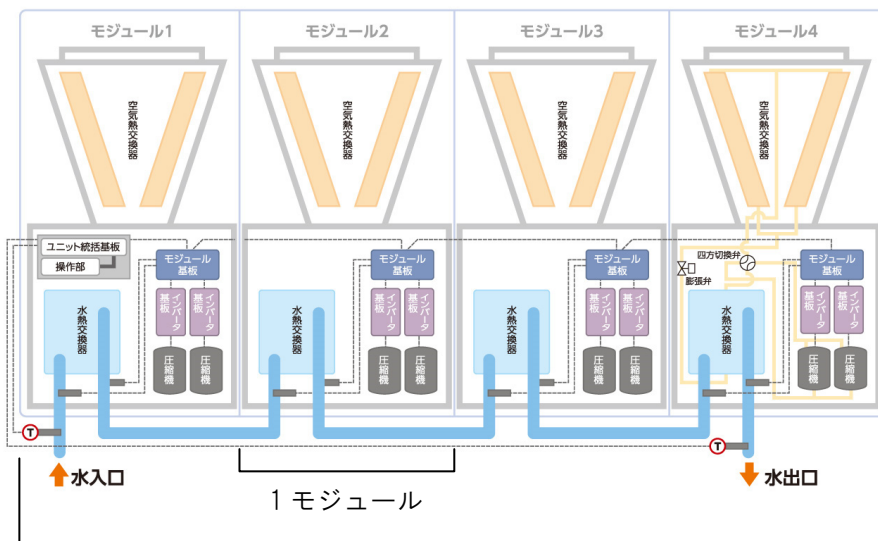
特長
5

モジュールとユニットについて

- ・モジュールとは1冷媒回路で構成した最小単位です。
- ・ユニットとはモジュールを複数組み合わせ水回路接続したものです。
- ・1ユニットが販売単位であり、製品1台分となります。

(正面図)

1ユニット4モジュール冷媒4回路



1ユニット (1モジュール×4) = 1台

2 Voxcel の構成

2.1 概 要

Voxcel の製品名は、V 字状の熱交換器を持つ Box 形の外観、また卓越した（excellent）性能を意味しています。

機器は4台のモジュールから構成され、ユニット統括基板付き1モジュールと標準3モジュールの合計4モジュールで1ユニットとなり、これが基本的な販売単位であり製品1台分となります。

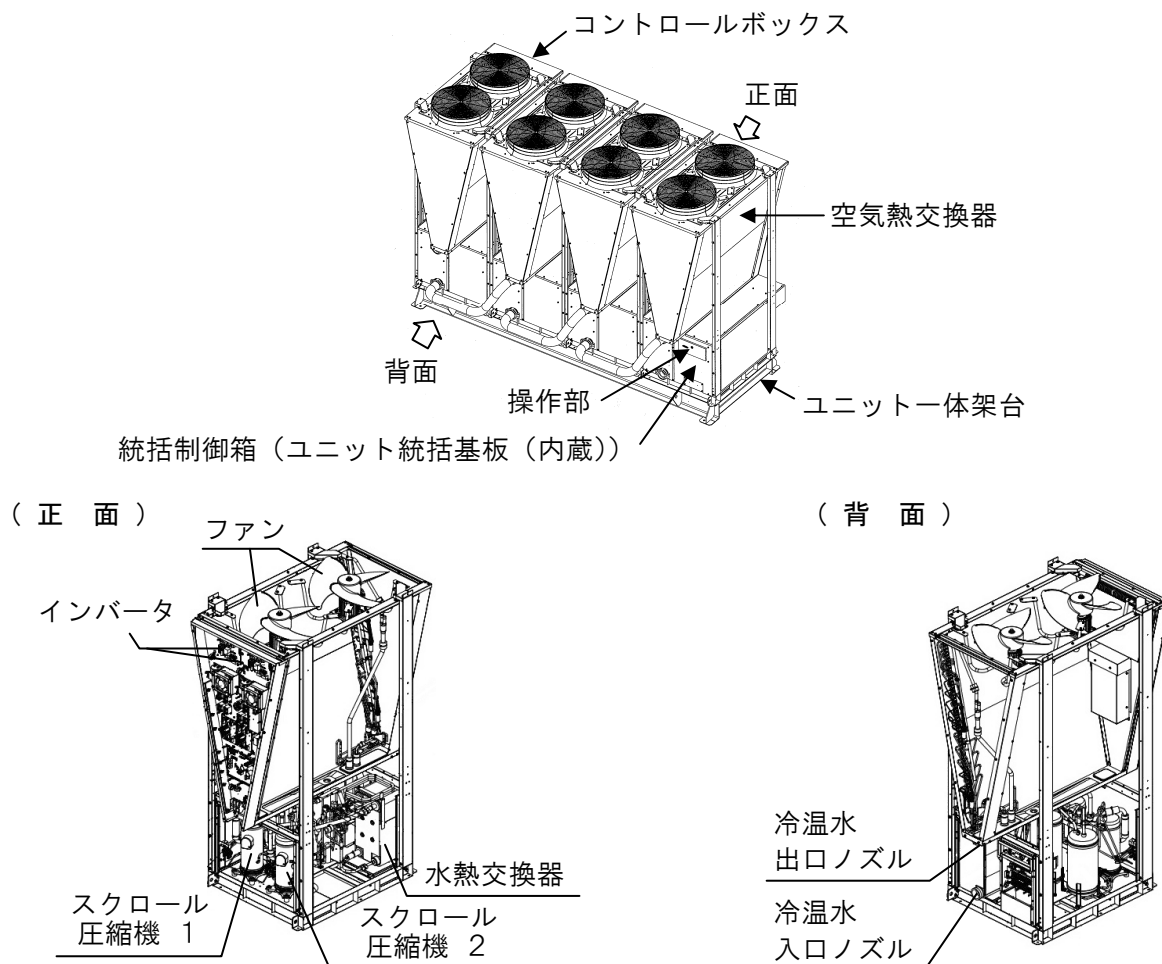
圧縮機はスクロール圧縮機を採用し、各モジュールに2台搭載しており1ユニット4モジュールとしては全8台となります。

各モジュールは冷媒回路が独立しており、水熱交換器は連結配管を介して4モジュール直列に接続しています。ユニット制御はユニット統括基板が4モジュールを統括して制御を行い、モジュール毎の容量制御に加えモジュールの台数制御を実施する事で部分負荷運転に適しています。

この Voxcel は、スクロール圧縮機、水熱交換器、空気熱交換器、ファン、および制御系統により構成されています。

図2-1にVoxcelの各部名称を示します。

図2-1 各部名称（水配管左入口仕様の場合）



2.2 Voxcel の各構成要素と機能

2.2.1 圧縮機

圧縮機は蒸発した冷媒ガスを吸い込み、回転するスクロールにより圧縮します。圧縮機は 1 モジュール当り 2 台搭載しており能力に応じて回転数及び運転台数が制御されます。

2.2.2 水熱交換器

ブレイジング型プレート式熱交換器を採用しておりステンレス製のプレートをブレイジング（ろう付け）して製作しています。加熱運転時は凝縮器、冷却運転時は蒸発器として機能します。

2.2.3 空気熱交換器

フィンアンドチューブ式熱交換器を採用しており、加熱運転時は蒸発器、冷却運転時は凝縮器として機能します。

2.2.4 ファン

空気熱交換器に強制的に外気を取り込むためのもので、能力に合わせて回転数制御しています。

2.2.5 インバータ

インバータはモジュールの運転状況に合わせて圧縮機やファンの回転数を最適な数値に変化させるために、電動機への電源周波数出力・電圧の制御を行っています。

2.2.6 ユニット統括基板

各モジュール（4 モジュール/ユニット）を 1 ユニットとして制御するための基板で 1 つのユニット毎に 1 枚搭載されています。

2.2.7 操作部

操作部にて運転/停止操作、加熱/冷却の切替え、設定温度他の各種変更が可能です。

3 使用範囲

3.1 使用範囲

Voxcel は下記の使用範囲内でご使用下さい。下記使用範囲外でご使用の場合は当社にご相談下さい。

項 目									
電源電圧	電圧変動	定格電圧の±10%以内（連続運転可能な電圧範囲であり許容範囲内であっても定格電圧に対し電気特性、能力が変わる場合があります）							
	始動時の電圧降下	定格電圧の－15%以内							
	相間アンバランス	3 %以内							
圧縮機の発停頻度	1 サイクル時間	6 分以上（停止してから次の停止まで、又は始動してから次の始動まで）							
	停止時間	3 分以上（圧縮機保護のため再起動防止機能を持っています）							
冷温水圧力		1. 0MPa(G) 以下							
冷温水入口水温変化		5℃以下/10 分							
流量変化率		定格流量の 10%以下/1 分							
冷温水水質		日本冷凍空調工業会 水質ガイドライン「JRA-GL-02」の水質基準値による							
冷温水の温度		起動時冷水入口温度下限値 5℃ 起動時冷水入口温度上限値 35℃ 連続安定運転時冷水入口温度下限値 5℃ 連続安定運転時冷水入口温度上限値 25℃ (但し、外気温度により異なります。図 3－1、図 3－2 を確認願います。) 起動時温水入口温度下限値 5℃ 起動時温水入口温度上限値 55℃ 温水入口温度上限 58℃（運転/停止いずれの場合でも 60℃以上で異常検知します） 連続安定運転時温水入口温度下限値 35℃ 連続安定運転時温水入口温度上限値 55℃							
冷温水出入口温度差 (定格能力時)		4. 5～10℃ (180kW では 5. 1～10℃)							
使用流量範囲	5. 8m³/h 5. 8m³/h 5. 8m³/h 5. 8m³/h 5. 8m³/h 5. 8m³/h 5. 8m³/h 5. 8m³/h ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ 12. 8m³/h 16. 3m³/h 20. 3m³/h 22. 6m³/h 25. 2m³/h 28. 7m³/h 30. 6m³/h 30. 6m³/h								
	30 馬力 30 馬力 40 馬力 40 馬力 50 馬力 50 馬力 60 馬力 60 馬力 能力 67kW 能力 85kW 能力 106kW 能力 118kW 能力 132kW 能力 150kW 能力 160kW 能力 180kW								
必要最小保有水量		1. 2m³（1 ユニットあたり）（注⑤参照）							
容量制御		6 %～100%（運転条件により異なります）							



3
使用
範囲

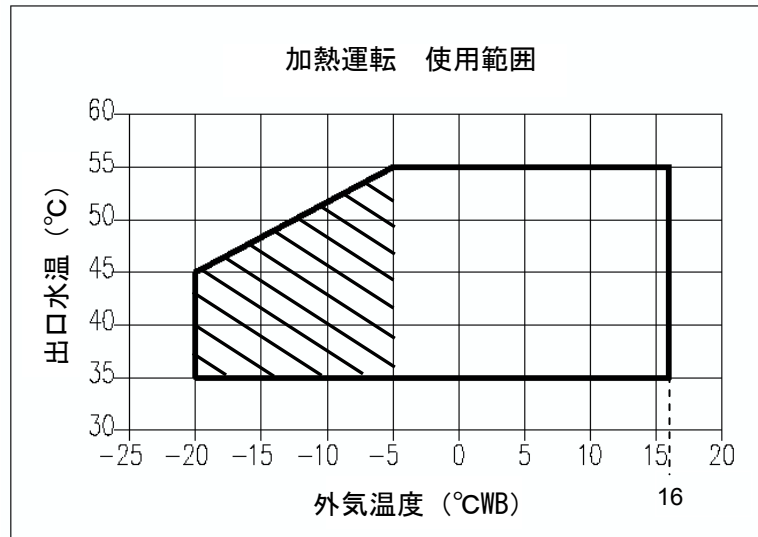
⚠ 注意



- ①各電圧許容変動及び水温、流量変化については、定格に対しての変動範囲であり、常時増加、低下を許容するものではありません。
- ②冷温水入口水温変化と流量変化が両方起こった場合は変動をさらに小さく抑えて下さい。
- ③冷温水の水質基準値が確保されないと Voxcel の性能低下や故障する可能性があります。
- ④最小保有水量は必ず守って下さい。少ないと発停頻度が高くなり故障の原因となります。また最小保有水量は機器を運転するための最低限の水量であり出口水温を安定させるための水量ではありません。バイパス配管がある場合はユニットとバイパス回路間の配管にて最小保有水量を確保下さい。最小保有水量は、複数台あっても起動が 10 分ずつずれていれば、1 ユニット分で問題ありません。但し、同時起動の場合は台数分必要となります。
- ⑤冷温水に水を適用する場合 Voxcel の適用範囲は外気温度-5℃WB 迄となります。-5℃WB 未满是ブラインを適用下さい（目安として-5℃未满是年間 10 日以上ある場合ブラインとして下さい）。

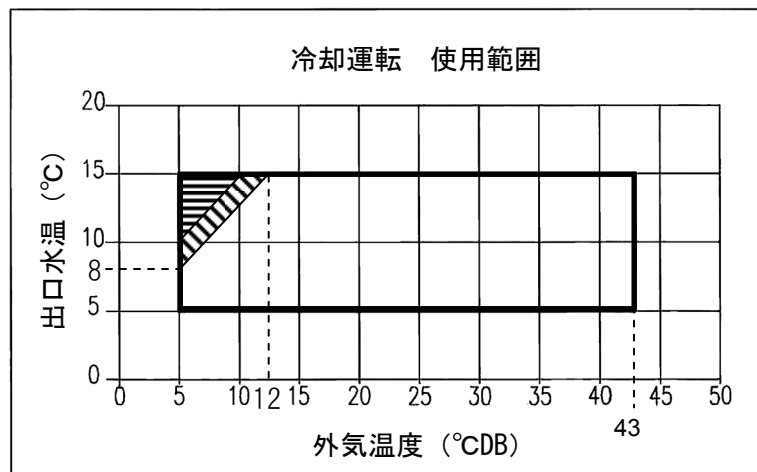
MBC000Z024 (RD)

図 3－1 加熱運転使用範囲



注) は、停電時、ポンプ故障時の水配管内及び本機水熱交換器の凍結による破損防止、着霜時の除霜運転を確実に完了し機器の故障・性能低下を防ぐためブラインのご使用をお勧めします。

図 3－2 冷却運転使用範囲



注) は、冷水入口出口温度差の上限は 5℃となります。

注) は、冷水入口出口温度差の上限は 7℃となります。

⚠ 注意



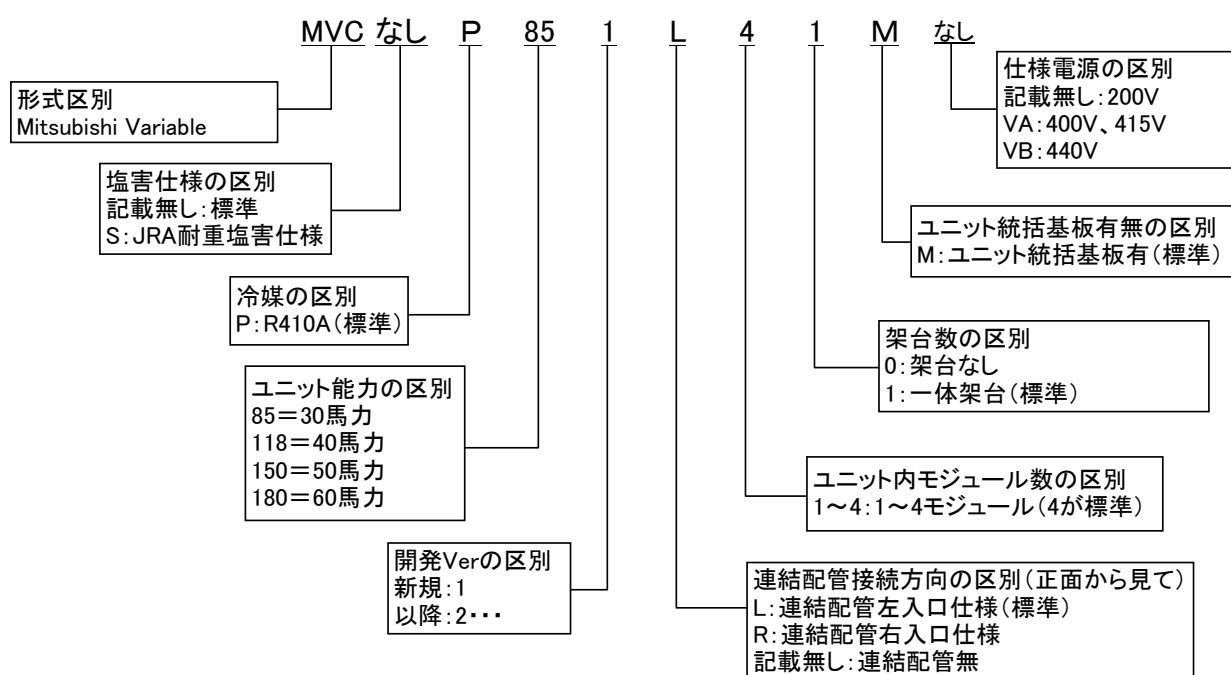
- 1) 使用範囲は太枠内です。
- 2) 冷却運転開始から 45 分以内に入口水温が 25℃以下となるようにお願いします。加熱運転開始から 20 分以内に入口水温が 10℃以上、45 分以内に 25℃以上となるようにバイパス回路を組むなど設備設計をして下さい。本条件を満たさなかった場合、過負荷異常で停止します。
- 3) 使用範囲外で運転された場合、安定した定格出口水温を供給することができません。

4 仕様

ユニット形式の説明

Voxcel は仕様コードの組み合わせで形式をつけています。

ラインアップとしては1ユニットで30馬力、40馬力、50馬力、60馬力と
しています。



4
仕様

標準ユニット形式

- ・ 30 馬力…MVCP851L41M
- ・ 40 馬力…MVCP1181L41M
- ・ 50 馬力…MVCP1501L41M
- ・ 60 馬力…MVCP1801L41M

Voxcel の代表的な仕様を各形式で 2 点示します。お客様のご要求に応じて選択ください。詳細は弊社にご相談下さい。

4.1 仕様表 (200V 仕様)

Voxcel : ユニット要目表

形 式			MVCP85		MVCP118		MVCP150		MVCP180			
呼称馬力			30 馬力		40 馬力		50 馬力		60 馬力			
			高効率	標準	高効率	標準	高効率	標準	高効率	標準		
モジュール数			4									
電 源 (定格電圧、周波数)			3 相 200V 50/60Hz									
能 力	定格冷却能力 ※1		kW	67	85	106	118	132	150	160	180	
	定格加熱能力 ※1			67	85	106	118	132	150	160	180	
電気特性	消費電力	冷却 ※1	kW	16.2	21.4	28.4	32.8	38.0	45.8	50.4	63.4	
		加熱 ※1		16.0	21.0	26.4	30.7	35.1	40.8	44.5	52.3	
	運転電流	冷却 ※1	A	49.3	65.2	86.6	99.9	116.8	140.8	153.5	193.0	
		加熱 ※1		48.8	63.9	81.4	94.3	108.2	125.6	135.6	159.4	
	最大電流		A	176		200		264		301		
力 率	冷却 ※1		%	95	95	95	95	94	94	95	95	
	加熱 ※1		%	95	95	94	94	94	94	95	95	
C O P	冷却 ※1			4.13	3.97	3.72	3.59	3.47	3.27	3.17	2.84	
	加熱 ※1			4.18	4.04	4.01	3.84	3.75	3.67	3.59	3.43	
外形寸法	高さ×幅×奥行 ※6		mm	2624×1618×3820								
製品質量/運転質量 ※6 <td>kg</td> <td colspan="9">約 2400/約 2460</td>			kg	約 2400/約 2460								
塗装色 (マンセル近似)			パネル:スタックホワイト (4.2Y7.5/1.1 近似)、ベース・フレーム:黒 (N1.0 近似)									
圧 縮 機	型 式		スクロール圧縮機									
	定格出力×台数		kW×台	1.36×8	1.82×8	2.41×8	2.85×8	3.19×8	3.81×8	4.37×8	4.79×8	
送風装置	風 量		m³/min	最大 312×4								
	定格出力×台数		W	386×8								
	型 式		プロペラファン									
	機外静圧		Pa	0 (最大 50)								
	モ ー タ		DC ファンモータ									
冷 媒			R410A									
冷媒封入量			kg	17.5×4								
運転音 (正面／背面) (定格値) ※2			dB (A)	58/59	59/60	61/62	62/64	66/67	67/68	68/69	68/68	
水 配 管	入口／出口		—	3B (80A) ヴィクトリックジョイント								
	設計圧力		MPa (G)	1.0								
	ストレーナ		お客様手配: #20 メッシュ									
	定格流量 ※1		m³/h	8.2	10.4	13.0	14.5	16.2	18.4	19.7	22.1	
	水圧損失 (圧力損失)		kPa	30	47	71	87	106	134	153	189	
条 件	冷温水出口温度		℃	冷却時 5～15 (定格 7)、加熱時 35～55 (定格 45) ※3								
	冷温水出入口温度差 (定格能力時)		℃	4.5～10 (180kW では 5.1～10) ※3								
	定格流量範囲 ※4		m³/h	5.8 ～ 12.8	7.3 ～ 16.3	9.1 ～ 20.3	10.2 ～ 22.6	11.4 ～ 25.2	12.9 ～ 28.7	13.8 ～ 30.6	15.5 ～ 30.6	
	外気温度		冷却: 5～43℃DB、加熱: -20～16℃WB (標準)									
	法定冷凍トン (1 モジュール当り)			トン	4.99		5.94		7.50		8.13	
高圧ガス保安法手続区分			届出不要 ※5									

- ※1: 能力、消費電力、運転電流、力率、定格流量は冷温水出入口温度差 7℃の条件での値です。
(定格条件は、冷却時外気温度 35℃DB、入口水温 14℃、出口水温 7℃、加熱時外気温度 7℃DB、6℃WB、入口水温 38℃、出口水温 45℃)
- ※2: 運転音は日本工業規格に準拠し、反響の少ない無響室にてモジュール単位で測定した値の合算値です。
ユニット中央正面 (背面) 1 m、高さ 1.5 m の値です。
- ※3: 冷温水出口温度使用範囲、冷温水出入口温度差、及び定格流量範囲は、外気温度条件により変わります。詳細は、図 3-1、図 3-2 を参照願います。
- ※4: 冷温水出入口温度差 4.5℃~10℃に対応しています。(能力 180kW の場合は、5.1℃~10℃に対応しています。)
- ※5: 第 1 種冷凍設備に水配管を共有する場合は第 1 種冷凍設備と合算で申請が必要となります。詳細は本書 15.2 章を参照願います。
- ※6: 本仕様はユニット一体架台の仕様を示しています。内蔵オプションがある場合、質量は増加します。

4.2 仕様表（400V 仕様）

Voxcel：ユニット要目表

形 式			MVCP85...VA		MVCP118...VA		MVCP150...VA		MVCP180...VA		
呼称馬力			30 馬力		40 馬力		50 馬力		60 馬力		
			高効率	標準	高効率	標準	高効率	標準	高効率	標準	
モジュール数			4								
電 源（定格電圧、周波数）			3 相 400V 50/60Hz								
能 力	定格冷却能力 ※1	kW	67	85	106	118	132	150	160	180	
	定格加熱能力 ※1		67	85	106	118	132	150	160	180	
電気特性	消費電力	kW	16.2	21.4	28.4	32.8	38.0	45.8	50.4	63.4	
	加熱 ※1		16.0	21.0	26.4	30.7	35.1	40.8	44.5	52.3	
	運転電流	A	26.0	34.3	45.5	52.6	60.9	73.5	80.8	101.7	
	加熱 ※1		25.7	33.7	42.3	49.2	56.3	65.4	71.4	83.9	
	最大電流	A	87		98		131		151		
力率	冷却 ※1	%	90	90	90	90	90	90	90	90	
	加熱 ※1	%	90	90	90	90	90	90	90	90	
COP	冷却 ※1		4.13	3.97	3.72	3.59	3.47	3.27	3.17	2.84	
	加熱 ※1		4.18	4.04	4.01	3.84	3.75	3.67	3.59	3.43	
外形寸法	高さ×幅×奥行 ※6	mm	2624×1618×3820								
製品質量/運転質量 ※6		kg	約 2500/約 2560								
塗装色（マンセル近似）			パネル:スタッコホワイト(4.2Y7.5/1.1 近似)、ベース・フレーム:黒 (N1.0 近似)								
圧 縮 機	型 式		スクロール圧縮機								
	定格出力×台数	台	1.36×8	1.82×8	2.41×8	2.85×8	3.19×8	3.81×8	4.37×8	4.79×8	
ファ ン	風 量	m³/min	最大 312×4								
	定格出力×台数	W	386×8								
	型 式		プロペラファン								
	機外静圧	Pa	0 (最大 50)								
モ ー タ			DC ファンモータ								
冷 媒			R410A								
冷媒封入量		kg	17.5×4								
運転音(正面/背面) (定格値) ※2			dB(A)	58/59	59/60	61/62	62/64	66/67	67/68	68/69	68/68
水 配 管	入口/出口	-	3B (80A) ヴィクトリックジョイント								
	設計圧力	MPa	1.0								
	ストレーナ		お客様手配: #20 メッシュ								
	定格流量 ※1	m³/h	8.2	10.4	13.0	14.5	16.2	18.4	19.7	22.1	
条 件	水压損失 (圧力損失)	kPa	30	47	71	87	106	134	153	189	
	冷温水出口温度	℃	冷却時 5~15(定格 7)、加熱時 35~55(定格 45) ※3								
	冷温水出入口温度差(定格能力時)	℃	4.5~10 (180kW の場合 5.1~10) ※3								
	定格流量範囲 ※4	m³/h	5.8 ~ 12.8	7.3 ~ 16.3	9.1 ~ 20.3	10.2 ~ 22.6	11.4 ~ 25.2	12.9 ~ 28.7	13.8 ~ 30.6	15.5 ~ 30.6	
	外気温度		冷却: 5~43℃DB、加熱: -20~16℃WB(標準)								
法定冷凍トン (1モジュール当り)		トン	4.99		5.94		7.50		8.13		
高圧ガス保安法手続区分			届出不要 ※5								

- ※1: 能力、消費電力、運転電流、力率、定格流量は冷温水出入口温度差 7℃の条件での値です。
（定格条件は、冷却時外気温度 35℃DB、入口水温 14℃、出口水温 7℃、加熱時外気温度 7℃DB、6℃WB、入口水温 38℃、出口水温 45℃）
- ※2: 運転音は日本工業規格に準拠し、反響の少ない無響室にてモジュール単位で測定した値の合算値です。
ユニット中央正面（背面）1m、高さ 1.5mの値です。
- ※3: 冷温水出口温度使用範囲、冷温水出入口温度差、及び定格流量範囲は、外気温度条件により変わります。詳細は、図 3-1、図 3-2 を参照願います。
- ※4: 冷温水出入口温度差 4.5℃～10℃に対応しています。（能力 180kW の場合は、5.1℃～10℃に対応しています。）
- ※5: 第 1 種冷凍設備に水配管を共有する場合は第 1 種冷凍設備と合算で申請が必要となります。詳細は本書 15.2 章を参照願います。
- ※6: 本仕様はユニット一体架台の仕様を示しています。内蔵オプションがある場合、質量は増加します。



4
仕
様

MBC000Z057(RC)

4.3 仕様表（415V仕様）

Voxcel：ユニット要目表

形 式			MVCP85...VA		MVCP118...VA		MVCP150...VA		MVCP180...VA		
呼称馬力			30 馬力		40 馬力		50 馬力		60 馬力		
			高効率	標準	高効率	標準	高効率	標準	高効率	標準	
モジュール数			4								
電 源（定格電圧、周波数）			3 相 415V 50/60Hz								
能力	定格冷却能力 ※1	kW	67	85	106	118	132	150	160	180	
	定格加熱能力 ※1		67	85	106	118	132	150	160	180	
電気特性	消費電力	kW	16.2	21.4	28.4	32.8	38.0	45.8	50.4	63.4	
	加熱 ※1		16.0	21.0	26.4	30.7	35.1	40.8	44.5	52.3	
	運転電流	A	25.0	33.1	43.9	50.7	58.7	70.8	77.9	98.0	
	加熱 ※1		24.7	32.5	40.8	47.5	54.3	63.1	68.8	80.8	
力率	最大電流	A	87		98		131		151		
	冷却 ※1	%	90	90	90	90	90	90	90	90	
COP	加熱 ※1	%	90	90	90	90	90	90	90	90	
	冷却 ※1	4.13	3.97	3.72	3.59	3.47	3.27	3.17	2.84		
外形寸法	高さ×幅×奥行 ※6	mm	2624×1618×3820								
	製品質量/運転質量 ※6	kg	約 2500/約 2560								
塗装色（マンセル近似）			パネル:スタックホワイト(4.2Y7.5/1.1 近似)、ベース・フレーム:黒 (N1.0 近似)								
圧縮機	型式		スクロール圧縮機								
	定格出力×台数	台	1.36×8	1.82×8	2.41×8	2.85×8	3.19×8	3.81×8	4.37×8	4.79×8	
ファン	風量	m³/min	最大 312×4								
	定格出力×台数	W	386×8								
	型式		プロペラファン								
	機外静圧	Pa	0 (最大 50)								
モータ			DC ファンモータ								
冷媒			R410A								
冷媒封入量			17.5×4								
運転音(正面/背面)（定格値） ※2			58/59	59/60	61/62	62/64	66/67	67/68	68/69	68/68	
水配管	入口/出口	-	3B (80A) ヴィクトリックジョイント								
	設計圧力	MPa	1.0								
	ストレーナ		お客様手配：#20 メッシュ								
	定格流量 ※1	m³/h	8.2	10.4	13.0	14.5	16.2	18.4	19.7	22.1	
条件	水圧損失（圧力損失）	kPa	30	47	71	87	106	134	153	189	
	冷温水出口温度	℃	冷却時 5～15(定格 7)、加熱時 35～55(定格 45) ※3								
	冷温水出入口温度差(定格能力時)	℃	4.5～10 (180kW の場合 5.1～10) ※3								
	定格流量範囲 ※4	m³/h	5.8 ～ 12.8	7.3 ～ 16.3	9.1 ～ 20.3	10.2 ～ 22.6	11.4 ～ 25.2	12.9 ～ 28.7	13.8 ～ 30.6	15.5 ～ 30.6	
	外気温度		冷却：5～43℃DB、加熱：-20～16℃WB(標準)								
法定冷凍トン（1モジュール当り）			トン		4.99		5.94		7.50		8.13
高圧ガス保安法手続区分			届出不要 ※5								

- ※1: 能力、消費電力、運転電流、力率、定格流量は冷温水出入口温度差 7℃の条件での値です。
（定格条件は、冷却時外気温度 35℃DB、入口水温 14℃、出口水温 7℃、加熱時外気温度 7℃DB、6℃WB、入口水温 38℃、出口水温 45℃）
- ※2: 運転音は日本工業規格に準拠し、反響の少ない無響室にてモジュール単位で測定した値の合算値です。
ユニット中央正面（背面）1m、高さ1.5mの値です。
- ※3: 冷温水出口温度使用範囲、冷温水出入口温度差、及び定格流量範囲は、外気温度条件により変わります。詳細は、図3-1、図3-2を参照願います。
- ※4: 冷温水出入口温度差 4.5℃~10℃に対応しています。（能力 180kW の場合は、5.1℃~10℃に対応しています。）
- ※5: 第1種冷凍設備に水配管を共有する場合は第1種冷凍設備と合算で申請が必要となります。詳細は本書 15.2 章を参照願います。
- ※6: 本仕様はユニット一体架台の仕様を示しています。内蔵オプションがある場合、質量は増加します。

4.4 仕様表（440V 仕様）

Voxcel：ユニット要目表

形 式			MVCP85...VB		MVCP118...VB		MVCP150...VB		MVCP180...VB	
呼称馬力			30 馬力		40 馬力		50 馬力		60 馬力	
モジュール数			高効率	標準	高効率	標準	高効率	標準	高効率	標準
電 源（定格電圧、周波数）			3 相 440V 50/60Hz							
電 気 特 性	能力	kW	67	85	106	118	132	150	160	180
	定格冷却能力 ※1		67	85	106	118	132	150	160	180
	定格加熱能力 ※1		67	85	106	118	132	150	160	180
	消費電力	kW	16.2	21.4	28.4	32.8	38.0	45.8	50.4	63.4
	運転電流	A	23.6	31.2	41.4	47.8	55.4	66.8	73.5	92.4
力 率	最大電流	A	23.3	30.6	38.5	44.8	51.2	59.5	64.9	76.3
	冷却 ※1	%	90	90	90	90	90	90	90	90
	加熱 ※1	%	90	90	90	90	90	90	90	90
	COP		4.13	3.97	3.72	3.59	3.47	3.27	3.17	2.84
	加熱 ※1		4.18	4.04	4.01	3.84	3.75	3.67	3.59	3.43
外形寸法			2624×1618×3820							
製品質量/運転質量 ※6			約 2540/約 2600							
塗装色（マンセル近似）			パネル:スタックホワイト(4.2Y7.5/1.1 近似)、ベース・フレーム:黒 (N1.0 近似)							
圧縮機	型式		スクロール圧縮機							
	定格出力×台数	台	1.36×8	1.82×8	2.41×8	2.85×8	3.19×8	3.81×8	4.37×8	4.79×8
ファン	風量	m³/min	最大 312×4							
	定格出力×台数	W	386×8							
	型式		プロペラファン							
	機外静圧	Pa	0 (最大 50)							
	モータ		DC ファンモータ							
冷媒			R410A							
冷媒封入量			17.5×4							
運転音(正面/背面) (定格値) ※2			58/59	59/60	61/62	62/64	66/67	67/68	68/69	68/68
水配管	入口/出口	-	3B (80A) ヴィクトリックジョイント							
	設計圧力	MPa	1.0							
	ストレーナ		お客様手配：#20 メッシュ							
	定格流量 ※1	m³/h	8.2	10.4	13.0	14.5	16.2	18.4	19.7	22.1
	水圧損失 (圧力損失)	kPa	30	47	71	87	106	134	153	189
条 件	冷温水出口温度	℃	冷却時 5~15(定格 7)、加熱時 35~55(定格 45) ※3							
	冷温水出入口温度差(定格能力時)	℃	4.5~10 (180kW の場合 5.1~10) ※3							
	定格流量範囲 ※4	m³/h	5.8 ~ 12.8	7.3 ~ 16.3	9.1 ~ 20.3	10.2 ~ 22.6	11.4 ~ 25.2	12.9 ~ 28.7	13.8 ~ 30.6	15.5 ~ 30.6
	外気温度		冷却：5~43℃DB、加熱：-20~16℃WB(標準)							
	法定冷凍トン (1モジュール当り)	トン	4.99							
高圧ガス保安法手続区分			届出不要 ※5							

- ※1: 能力、消費電力、運転電流、力率、定格流量は冷温水出入口温度差 7℃の条件での値です。
(定格条件は、冷却時外気温度 35℃DB、入口水温 14℃、出口水温 7℃、加熱時外気温度 7℃DB、6℃WB、入口水温 38℃、出口水温 45℃)
- ※2: 運転音は日本工業規格に準拠し、反響の少ない無響室にてモジュール単位で測定した値の合算値です。
ユニット中央正面(背面) 1m、高さ 1.5mの値です。
- ※3: 冷温水出口温度使用範囲、冷温水出入口温度差、及び定格流量範囲は、外気温度条件により変わります。詳細は、図 3-1、図 3-2 を参照願います。
- ※4: 冷温水出入口温度差 4.5℃~10℃に対応しています。(能力 180kW の場合は、5.1℃~10℃に対応しています。)
- ※5: 第 1 種冷凍設備に水配管を共有する場合は第 1 種冷凍設備と合算で申請が必要となります。詳細は本書 15.2 章を参照願います。
- ※6: 本仕様はユニット一体架台の仕様を示しています。内蔵オプションがある場合、質量は増加します。



4
仕
様

MBC000Z065 (RA)

4.5 能力表（200V 仕様）

4.5.1 Voxcel 冷却能力表（※保証値ではありません）

	冷水入口温度 [°C]	冷水出口温度 [°C]	乾球温度[°CDB]	25	30	35	40	43
			湿球温度[°CWB]	19.5	23.3	24	30.8	33
MVCP85 (30 馬力)	12	5	能力[kW]	85	85	85	85	85
			消費電力[kW]	17.5	20.9	24.3	31.1	34.6
			流量[m³/h]	10.4	10.4	10.4	10.4	10.4
	14	7	能力[kW]	85	85	85	85	85
			消費電力[kW]	16.0	19.5	21.4	28.5	32.9
			流量[m³/h]	10.4	10.4	10.4	10.4	10.4
	17	10	能力[kW]	85	85	85	85	85
			消費電力[kW]	13.9	17.2	20.3	25.6	29.2
			流量[m³/h]	10.4	10.4	10.4	10.4	10.4
MVCP118 (40 馬力)	12	5	能力[kW]	118	118	118	110	105
			消費電力[kW]	24.6	29.9	36.6	40.2	42.4
			流量[m³/h]	14.5	14.5	14.5	13.5	12.9
	14	7	能力[kW]	118	118	118	118	110
			消費電力[kW]	22.6	27.8	32.8	41.3	42.2
			流量[m³/h]	14.5	14.5	14.5	14.5	13.5
	17	10	能力[kW]	118	118	118	118	118
			消費電力[kW]	20.6	24.7	30.4	37.2	41.9
			流量[m³/h]	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5
MVCP150 (50 馬力)	12	5	能力[kW]	150	150	150	140	130
			消費電力[kW]	34.9	42.5	51.2	57.4	57.8
			流量[m³/h]	18.4	18.4	18.4	17.2	16.0
	14	7	能力[kW]	150	150	150	150	140
			消費電力[kW]	32.1	39.1	45.8	58.9	60.1
			流量[m³/h]	18.4	18.4	18.4	18.4	17.2
	17	10	能力[kW]	150	150	150	150	150
			消費電力[kW]	28.3	34.8	42.4	52.1	59.3
			流量[m³/h]	18.4	18.4	18.4	18.4	18.4
MVCP180 (60 馬力)	12	5	能力[kW]	180	175	165	150	135
			消費電力[kW]	47.8	57.2	61.8	64.4	61.7
			流量[m³/h]	22.1	21.5	20.3	18.4	16.6
	14	7	能力[kW]	180	180	180	160	150
			消費電力[kW]	43.8	53.8	63.4	66.2	67.6
			流量[m³/h]	22.1	22.1	22.1	19.7	18.4
	17	10	能力[kW]	180	180	180	175	160
			消費電力[kW]	38.4	47.4	57.4	71.2	66.7
			流量[m³/h]	22.1	22.1	22.1	21.5	19.7

EMS-43405 (R3)

4.5.2 Voxcel 加熱能力表 (※保証値ではありません)

	温水入口温度 [°C]	温水出口温度 [°C]	乾球温度[°CDB]	-14.8	-12.3	-9.6	-3.8	2.5	7.0
			湿球温度[°CWB]	-15.0	-12.5	-10.0	-5.0	0	6.0
MVCP85 (30 馬力)	38	45	能力[kW]	80	85	85	85	85	85
			消費電力[kW]	38.9	39.6	37.7	32.6	26.5	21.0
			流量[m³/h]	9.8	10.4	10.4	10.4	10.4	10.4
	43	50	能力[kW]		75	85	85	85	85
			消費電力[kW]		37.9	41.1	36.5	30	25.3
			流量[m³/h]		9.2	10.4	10.4	10.4	10.4
	48	55	能力[kW]				80	85	85
			消費電力[kW]				37.6	33.4	29.2
			流量[m³/h]				9.8	10.4	10.4
MVCP118 (40 馬力)	38	45	能力[kW]	90	100	110	118	118	118
			消費電力[kW]	44	46.8	49.4	47.1	36.7	30.7
			流量[m³/h]	11.1	12.3	13.5	14.5	14.5	14.5
	43	50	能力[kW]		85	95	105	118	118
			消費電力[kW]		42.8	46.2	45.7	41.3	35.3
			流量[m³/h]		10.4	11.7	12.9	14.5	14.5
	48	55	能力[kW]				95	105	118
			消費電力[kW]				44.9	40.6	40.2
			流量[m³/h]				11.7	12.9	14.5
MVCP150 (50 馬力)	38	45	能力[kW]	100	110	120	150	150	150
			消費電力[kW]	49.3	51.9	54.3	71.5	50.6	40.8
			流量[m³/h]	12.3	13.5	14.7	18.4	18.4	18.4
	43	50	能力[kW]		90	100	120	145	150
			消費電力[kW]		45.5	48.6	53.1	54.0	47.8
			流量[m³/h]		11.1	12.3	14.7	17.8	18.4
	48	55	能力[kW]				110	125	150
			消費電力[kW]				52.9	50.5	58.4
			流量[m³/h]				13.5	15.4	18.4
MVCP180 (60 馬力)	38	45	能力[kW]	110	120	130	160	180	180
			消費電力[kW]	55.0	64.9	67.4	77.7	71.5	52.3
			流量[m³/h]	13.5	14.7	16.0	19.7	22.1	22.1
	43	50	能力[kW]		95	110	130	155	180
			消費電力[kW]		48.3	54.0	58.1	59.0	61.5
			流量[m³/h]		11.7	13.5	16.0	19.0	22.1
	48	55	能力[kW]				120	145	175
			消費電力[kW]				60.7	64.8	70.0
			流量[m³/h]				14.7	17.8	21.5

※ 本加熱能力は霜付き、デフロスト運転による能力低下を見込んでいません。



4
仕様

4.6 能力表（400V・415V・440V仕様）

4.6.1 Voxcel 冷却能力表（※保証値ではありません）

	冷水入口温度 [°C]	冷水出口温度 [°C]	乾球温度[°CDB]	25	30	35	40	43
			湿球温度[°CWB]	19.5	23.3	24	30.8	33
MVCP85 (30 馬力)	12	5	能力[kW]	85	85	85	85	85
			消費電力[kW]	17.5	20.9	24.3	31.1	34.6
			流量[m³/h]	10.4	10.4	10.4	10.4	10.4
	14	7	能力[kW]	85	85	85	85	85
			消費電力[kW]	16.0	19.5	21.4	28.5	32.9
			流量[m³/h]	10.4	10.4	10.4	10.4	10.4
	17	10	能力[kW]	85	85	85	85	85
			消費電力[kW]	13.9	17.2	20.3	25.6	29.2
			流量[m³/h]	10.4	10.4	10.4	10.4	10.4
MVCP118 (40 馬力)	12	5	能力[kW]	118	118	118	110	105
			消費電力[kW]	24.6	29.9	36.6	40.2	42.4
			流量[m³/h]	14.5	14.5	14.5	13.5	12.9
	14	7	能力[kW]	118	118	118	118	110
			消費電力[kW]	22.6	27.8	32.8	41.3	42.2
			流量[m³/h]	14.5	14.5	14.5	14.5	13.5
	17	10	能力[kW]	118	118	118	118	118
			消費電力[kW]	20.6	24.7	30.4	37.2	41.9
			流量[m³/h]	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5
MVCP150 (50 馬力)	12	5	能力[kW]	150	150	150	140	130
			消費電力[kW]	34.9	42.5	51.2	57.4	57.8
			流量[m³/h]	18.4	18.4	18.4	17.2	16.0
	14	7	能力[kW]	150	150	150	150	140
			消費電力[kW]	32.1	39.1	45.8	58.9	60.1
			流量[m³/h]	18.4	18.4	18.4	18.4	17.2
	17	10	能力[kW]	150	150	150	150	150
			消費電力[kW]	28.3	34.8	42.4	52.1	59.3
			流量[m³/h]	18.4	18.4	18.4	18.4	18.4
MVCP180 (60 馬力)	12	5	能力[kW]	180	175	165	150	135
			消費電力[kW]	47.8	57.2	61.8	64.4	61.7
			流量[m³/h]	22.1	21.5	20.3	18.4	16.6
	14	7	能力[kW]	180	180	180	160	150
			消費電力[kW]	43.8	53.8	63.4	66.2	67.6
			流量[m³/h]	22.1	22.1	22.1	19.7	18.4
	17	10	能力[kW]	180	180	180	170	160
			消費電力[kW]	38.4	47.4	57.4	65.2	66.7
			流量[m³/h]	22.1	22.1	22.1	20.9	19.7

EMS-46698 (R0)

4.6.2 Voxcel 加熱能力表（※保証値ではありません）

	温水入口温度 [°C]	温水出口温度 [°C]	乾球温度[°CDB]	-14.8	-12.3	-9.6	-3.8	2.5	7.0
			湿球温度[°CWB]	-15.0	-12.5	-10.0	-5.0	0	6.0
MVCP85 (30 馬力)	38	45	能力[kW]	80	85	85	85	85	85
			消費電力[kW]	38.9	39.6	37.7	32.6	26.5	21.0
			流量[m³/h]	9.8	10.4	10.4	10.4	10.4	10.4
	43	50	能力[kW]		75	85	85	85	85
			消費電力[kW]		37.9	41.1	36.5	30	25.3
			流量[m³/h]		9.2	10.4	10.4	10.4	10.4
	48	55	能力[kW]				80	85	85
			消費電力[kW]				37.6	33.4	29.2
			流量[m³/h]				9.8	10.4	10.4
MVCP118 (40 馬力)	38	45	能力[kW]	90	100	110	118	118	118
			消費電力[kW]	44	46.8	49.4	47.1	36.7	30.7
			流量[m³/h]	11.1	12.3	13.5	14.5	14.5	14.5
	43	50	能力[kW]		85	95	105	118	118
			消費電力[kW]		42.8	46.2	45.7	41.3	35.3
			流量[m³/h]		10.4	11.7	12.9	14.5	14.5
	48	55	能力[kW]				95	105	118
			消費電力[kW]				44.9	40.6	40.2
			流量[m³/h]				11.7	12.9	14.5
MVCP150 (50 馬力)	38	45	能力[kW]	100	110	120	140	150	150
			消費電力[kW]	49.3	51.9	54.3	64.9	50.6	40.8
			流量[m³/h]	12.3	13.5	14.7	17.2	18.4	18.4
	43	50	能力[kW]		90	100	120	145	150
			消費電力[kW]		45.5	48.6	53.1	54.0	47.8
			流量[m³/h]		11.1	12.3	14.7	17.8	18.4
	48	55	能力[kW]				110	125	150
			消費電力[kW]				52.9	50.5	58.4
			流量[m³/h]				13.5	15.4	18.4
MVCP180 (60 馬力)	38	45	能力[kW]	110	120	130	155	180	180
			消費電力[kW]	55.0	64.9	67.4	74.2	71.5	52.3
			流量[m³/h]	13.5	14.7	16.0	19.0	22.1	22.1
	43	50	能力[kW]		95	110	130	155	180
			消費電力[kW]		48.3	54.0	58.1	59.0	61.5
			流量[m³/h]		11.7	13.5	16.0	19.0	22.1
	48	55	能力[kW]				120	145	165
			消費電力[kW]				60.7	64.8	65.5
			流量[m³/h]				14.7	17.8	20.3

※ 本加熱能力は霜付き、デフロスト運転による能力低下を見込んでいません。



4
仕様

4.6.3 Voxcel 着霜による加熱能力の低下（目安）について

Voxcel は加熱運転中に空気熱交換器に着霜が進行する事及び除霜を目的とした逆サイクルデフロスト運転を行う事により加熱能力が低下します。実際に出力できる加熱能力はこれらの加熱能力低下分を考慮したデフロスト係数により補正する必要があります。以下にその適用条件とデフロスト係数を加味した加熱能力を示します。

<適用条件等>

- ・温水に水を適用する場合、Voxcel の適用範囲は-5℃WB 迄となります。-5℃WB 未満はブラインを適用して下さい（水を適用した場合、-5℃WB 未満の領域では十分な除霜ができず加熱能力が著しく低下するとともに空気熱交フィンが凍りつきトラブルに至るリスクがあります。また機器故障時、停電時に凍結による破損、漏水のおそれがあります）。
- ・表 4－1 に水を適用した場合のデフロスト係数を、表 4－2 にブラインを適用した場合のデフロスト係数を示します。本デフロスト係数は Voxcel 周囲温度、相対湿度、天候（降雪等）、風等の影響を受けますので目安として考えてください（※ 保証値ではありません）。
- ・表 4－3 に 200V 仕様のデフロスト係数を加味した加熱能力を示します。お客様必要加熱能力に対し、本加熱能力を目安として必要台数をご検討願います。
- ・表 4－4 に 400V・415V・440V 仕様のデフロスト係数を加味した加熱能力を示します。お客様必要加熱能力に対し、本加熱能力を目安として必要台数をご検討願います。
- ・データの蓄積、制御ソフト変更等により今後デフロスト係数は変更する可能性があります。

表 4－1 水適用の場合のデフロスト係数

水の場合		外気温度(℃WB)					
		-5	0	2	4	6	16
デフロスト係数	30HP	0.75	0.75	0.83	0.92	1.00	1.00
	40HP	0.75	0.75	0.83	0.92	1.00	1.00
	50HP	0.72	0.72	0.81	0.91	1.00	1.00
	60HP	0.70	0.70	0.80	0.90	1.00	1.00

表 4－2 ブライン適用の場合のデフロスト係数

ブラインの場合		外気温度(℃WB)									
		-20	-15	-12.5	-10	-5	0	2	4	6	16
デフロスト係数	30HP	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.83	0.92	1.00	1.00
	40HP	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.83	0.92	1.00	1.00
	50HP	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72	0.81	0.91	1.00	1.00
	60HP	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.80	0.90	1.00	1.00

表4－3 デフロスト係数を加味した加熱能力（200V仕様）

	温水入口温度 【℃】	温水出口温度 【℃】	乾球温度【℃DB】 湿球温度【℃DB】	-14.8	-12.3	-9.6	-3.8	2.5	7.0
				-15.0	-12.5	-10.0	-5.0	0.0	6.0
30HP	38	45	加熱能力(kW)	60	64	64	64	64	85
	43	50		—	56	64	64	64	85
	48	55		—	—	—	60	64	85
40HP	38	45	加熱能力(kW)	68	75	83	89	89	118
	43	50		—	64	71	79	89	118
	48	55		—	—	—	71	79	118
50HP	38	45	加熱能力(kW)	72	79	86	108	108	150
	43	50		—	65	72	86	104	150
	48	55		—	—	—	79	90	150
60HP	38	45	加熱能力(kW)	77	84	91	112	126	180
	43	50		—	67	77	91	109	180
	48	55		—	—	—	84	102	175



4
仕様

表4－4 デフロスト係数を加味した加熱能力（400V・415V・440V仕様）

	温水入口温度 【℃】	温水出口温度 【℃】	乾球温度【℃DB】 湿球温度【℃DB】	-14.8	-12.3	-9.6	-3.8	2.5	7.0
				-15.0	-12.5	-10.0	-5.0	0.0	6.0
30HP	38	45	加熱能力(kW)	60	64	64	64	64	85
	43	50		—	56	64	64	64	85
	48	55		—	—	—	60	64	85
40HP	38	45	加熱能力(kW)	68	75	83	89	89	118
	43	50		—	64	71	79	89	118
	48	55		—	—	—	71	79	118
50HP	38	45	加熱能力(kW)	72	79	86	101	108	150
	43	50		—	65	72	86	104	150
	48	55		—	—	—	79	90	150
60HP	38	45	加熱能力(kW)	77	84	91	109	126	180
	43	50		—	67	77	91	109	180
	48	55		—	—	—	84	102	165

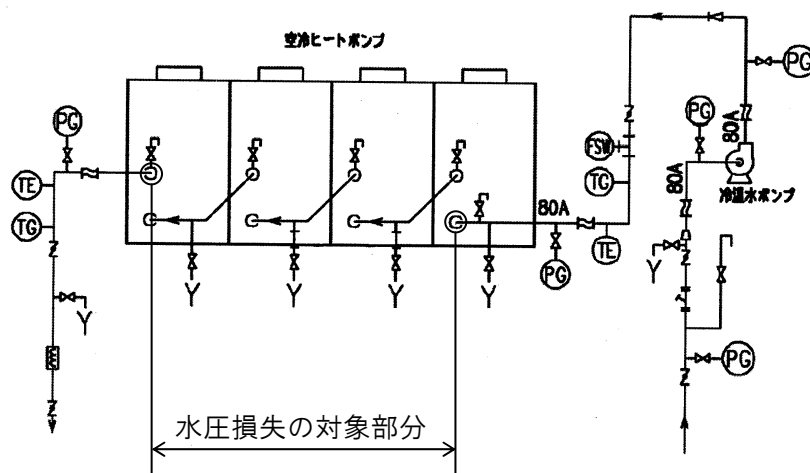
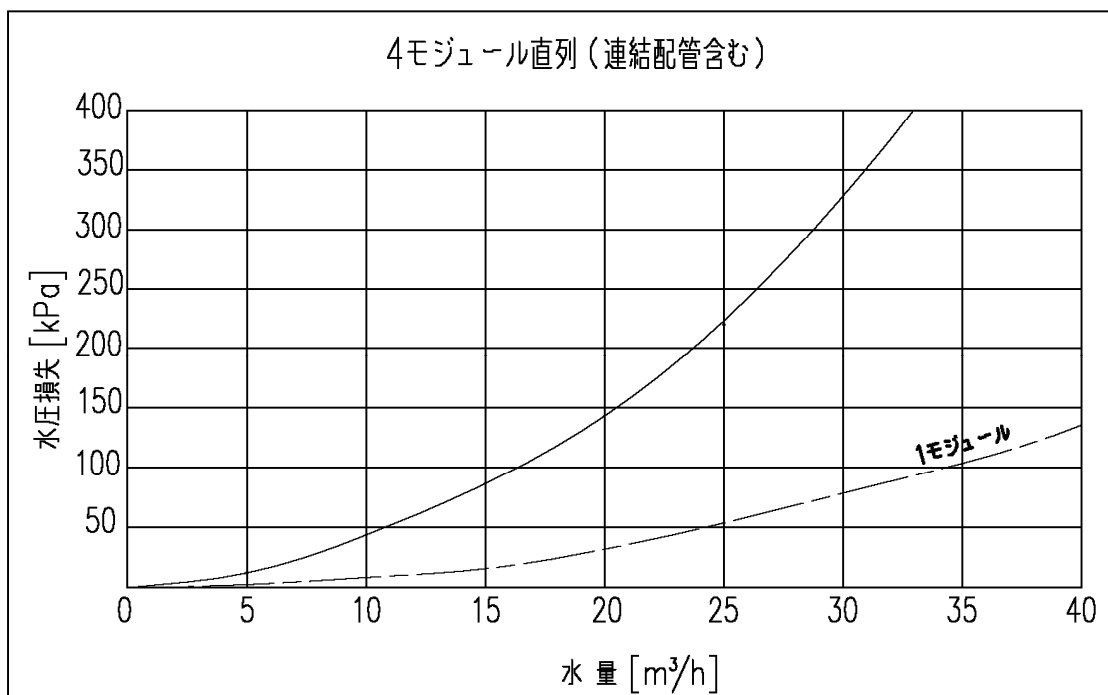
※ 本デフロスト係数を加味した加熱能力は Voxcel 周囲温度、相対湿度、天候（降雪等）、風等の影響を受けますので目安として考えてください。

EMS-51652(R0)

4.7 水圧損失特性

以下に本 Voxcel の水圧損失特性を示しますので、冷温水用ポンプは下記水圧損失を考慮して選定ください。

＜4 モジュールの場合＞

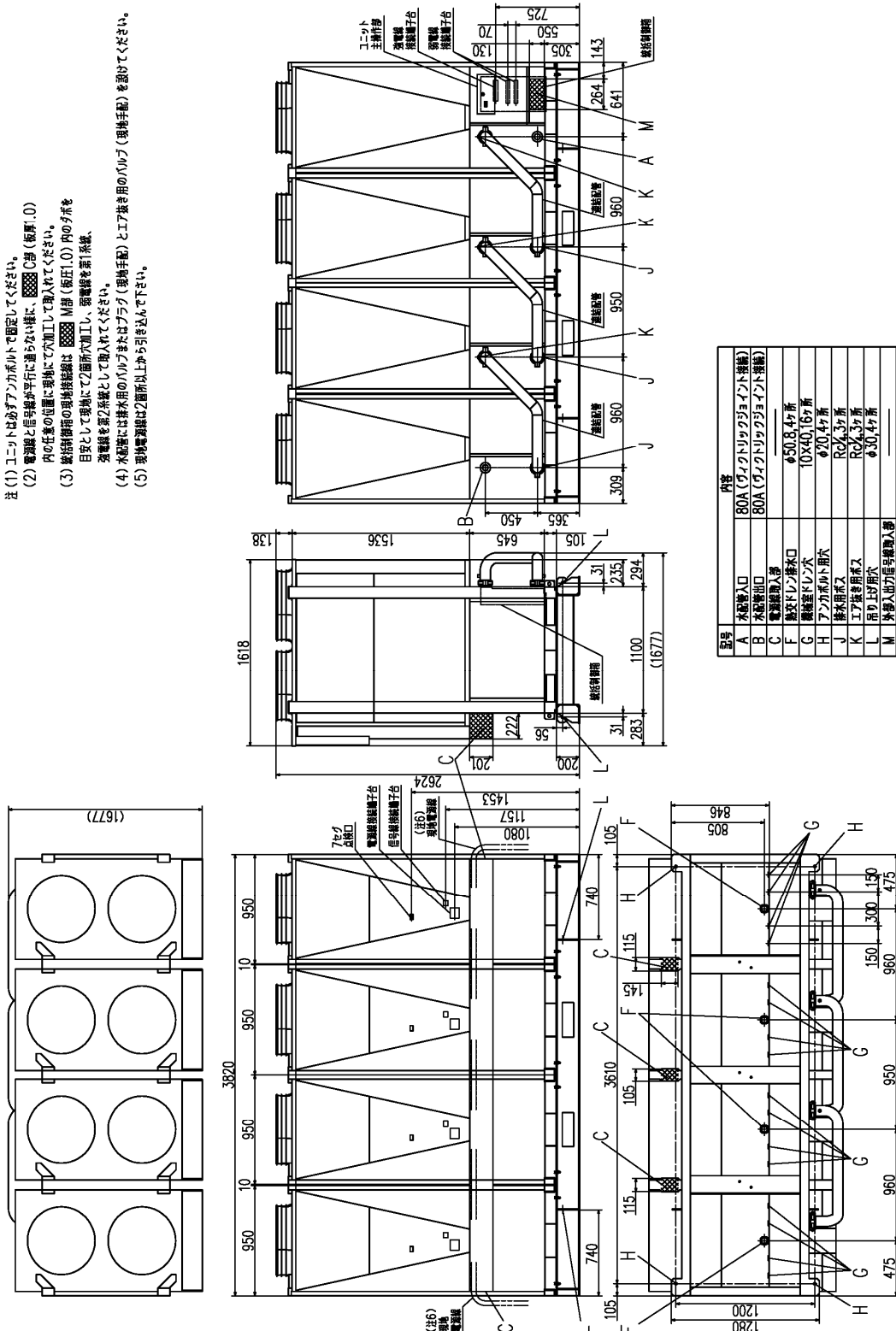


5 外形図

・ MVCP85、MVCP118、MVCP150、MVCP180 は同じ外形図となります。

図5-1 一体架台（標準）：水配管左入口仕様

- 注 (1) ユニットの幅は必ずアノカボルトで固定してください。
 (2) 電線配と信号線が平行に通らない様に、 C部（板厚1.0）内の任意の位置に現場にて穴加工しで取入れてください。
 (3) 最終仕様書の現場仕様図は  M部（板厚1.0）内のタネを目安として現場にて2箇所穴加工し、電線線を第1系統、電線線を第2系統として取入れてください。
 (4) 水配管には排水用のバルブ（現場手配）とエア抜き用のバルブ（現場手配）を取付けてください。
 (5) 現場仕様図は2箇所以上から引き込んで下さい。

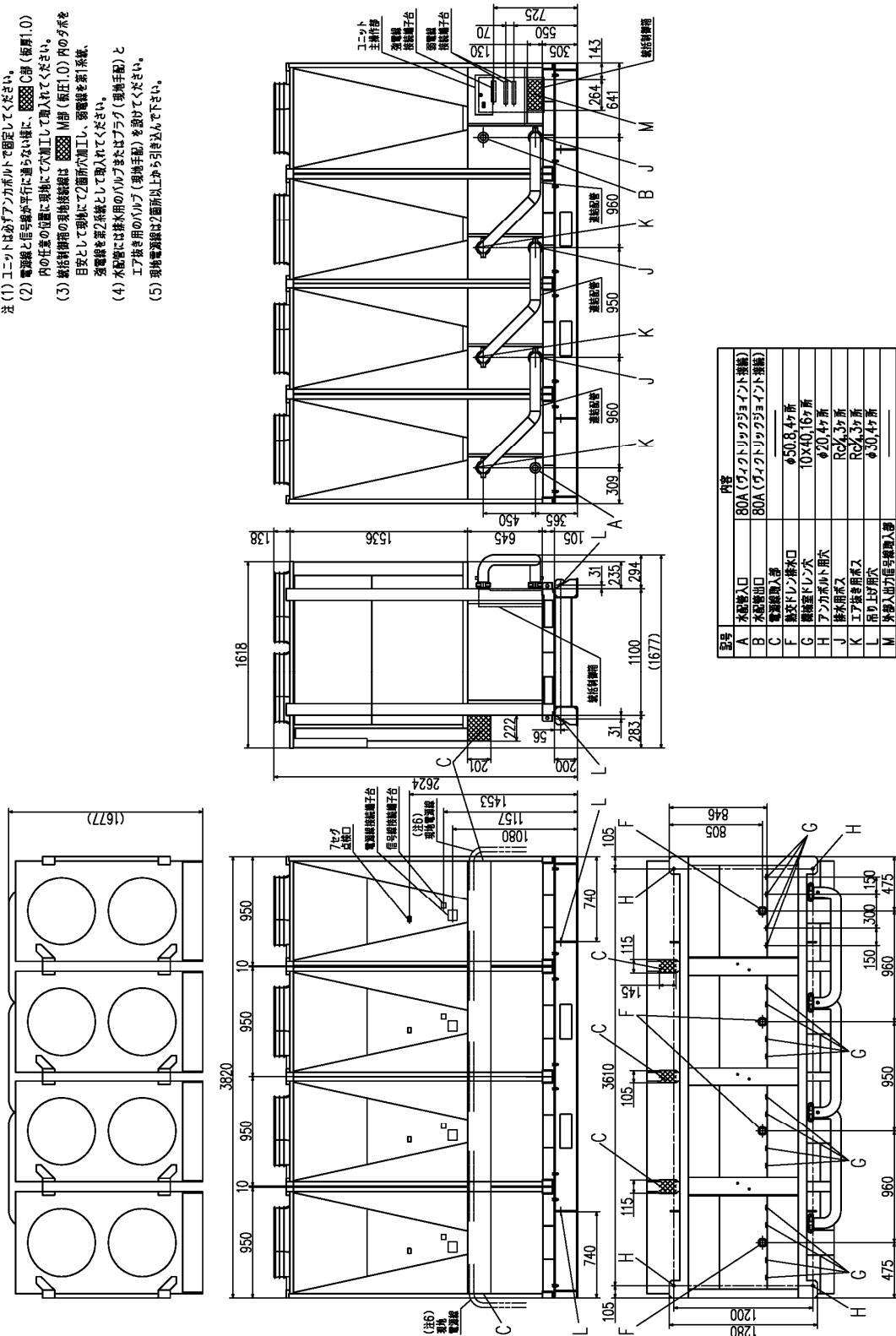


5 外形図

・MVCP85、MVCP118、MVCP150、MVCP180 は同じ外形図となります。

図5-2 一体架台（標準）：水配管右入口仕様

- 注 (1) ユニットは必ずアンカボルトで固定してください。
 (2) 電源線と信号線が平行に通らない様に、C部（板厚1.0）内の位置の位置に現場にて穴加工して取り付けてください。
 (3) 接続詳細図の現場接続線は M部（板厚1.0）内のタネを目安として現場にて2箇所穴加工し、銅電線を素子系統、銅電線を第2系統として取り付けてください。
 (4) 水配管には排水用のバルブまたはプラグ（現場手配）とエア抜き用のバルブ（現場手配）を設けてください。
 (5) 現場電源線は2箇所以上から引き込んで下さい。



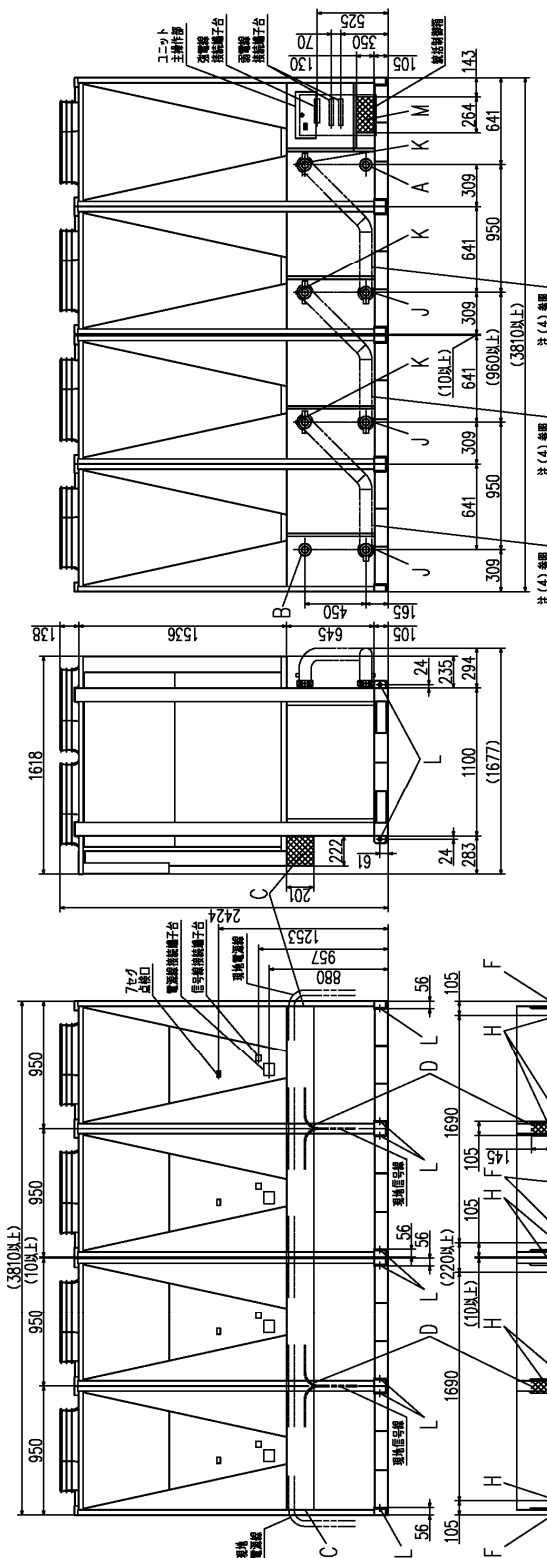
MBC000Z034 (RC)

MBC000Z032 (RC)

・MVCP85、MVCP118、MVCP150、MVCP180 は同じ外形図となります。

図5-3 架台なし (オプション) : 水配管左入口仕様

- 注 (1) ユニットの幅は必ずアンカボルトで固定してください。
 (2) 電源線と信号線が互行に導かない様に、C部 (幅厚1.0) 内の任意の位置に、現場にて穴加工して取り入れてください。
 (3) 接続ケーブルの現場接続は、M部 (幅厚1.0) 内のタネを目安として現場にて2箇所穴加工し、電源線を第1系統、信号線を第2系統として取り入れてください。
 (4) 付属品の水配管接続は現場手配にて接続してください。
 (5) 水配管には排水用のバルブまたはプラグ (現場手配) とエア抜き用のバルブ (現場手配) を設けてください。
 (6) D部より配管を取り出す場合は配管タクト (別売品) を使用してください。



品名	内容
A	水配管入口
B	水配管出口
C	電源線、信号線、入線
D	電源線、信号線、入線
F	排水口
G	排水口
H	排水口
I	排水口
J	排水口
K	排水口
L	排水口
M	排水口

- 異なる分割架台間のモジュールをつなぐ
- 連結配管はお客様手配です。
- お客様手配の配管を接続する
- ピクトリックジョイントはお客様手配です。

注) モジュール2とモジュール3の間は、モジュール交換しやすい

ように10mm以上空けて下さい。

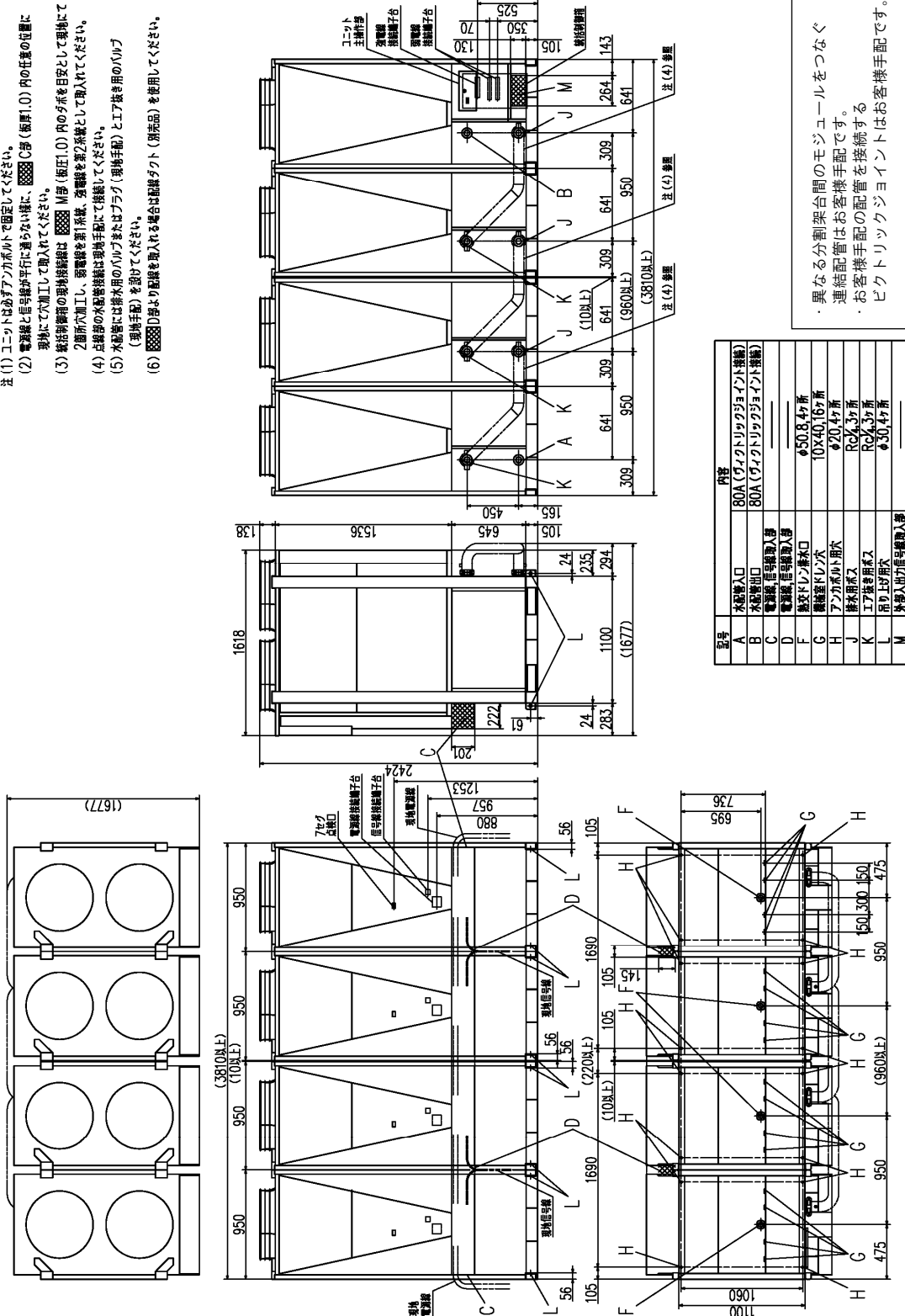


5 外形図

・MVCP85、MVCP118、MVCP150、MVCP180 は同じ外形図となります。

図5-4 架台なし（オプション）：水配管右入口仕様

- 注 (1) ユニットの内部は必ずアパルトで固定してください。
 (2) 電源線と信号線が平行に通らない様に、C層（板厚1.0）内の仕様の位置に
 現地に穴加工して取り付けてください。
 (3) 2層所穴加工し、電源線を第1系統、信号線を第2系統として取り付けてください。
 (4) 点検用の水配管接続は現地手配にて接続してください。
 (5) 水配管には排水用のバルブまたはプラグ（現地手配）とエア抜き用のバルブ
 （現地手配）を付けてください。
 (6) D層より配線を取り入れる場合は配線ダクト（別売品）を使用してください。



注) モジュール2とモジュール3の間は、モジュール交換しやすいように10mm以上空けて下さい。

配線図及び冷媒配管系統図

Voxcel の 1 モジュール内部の電気配線図を図 6-1、図 6-2、図 6-3 に示します。

図 6-1 内部配線図 (200V 用)

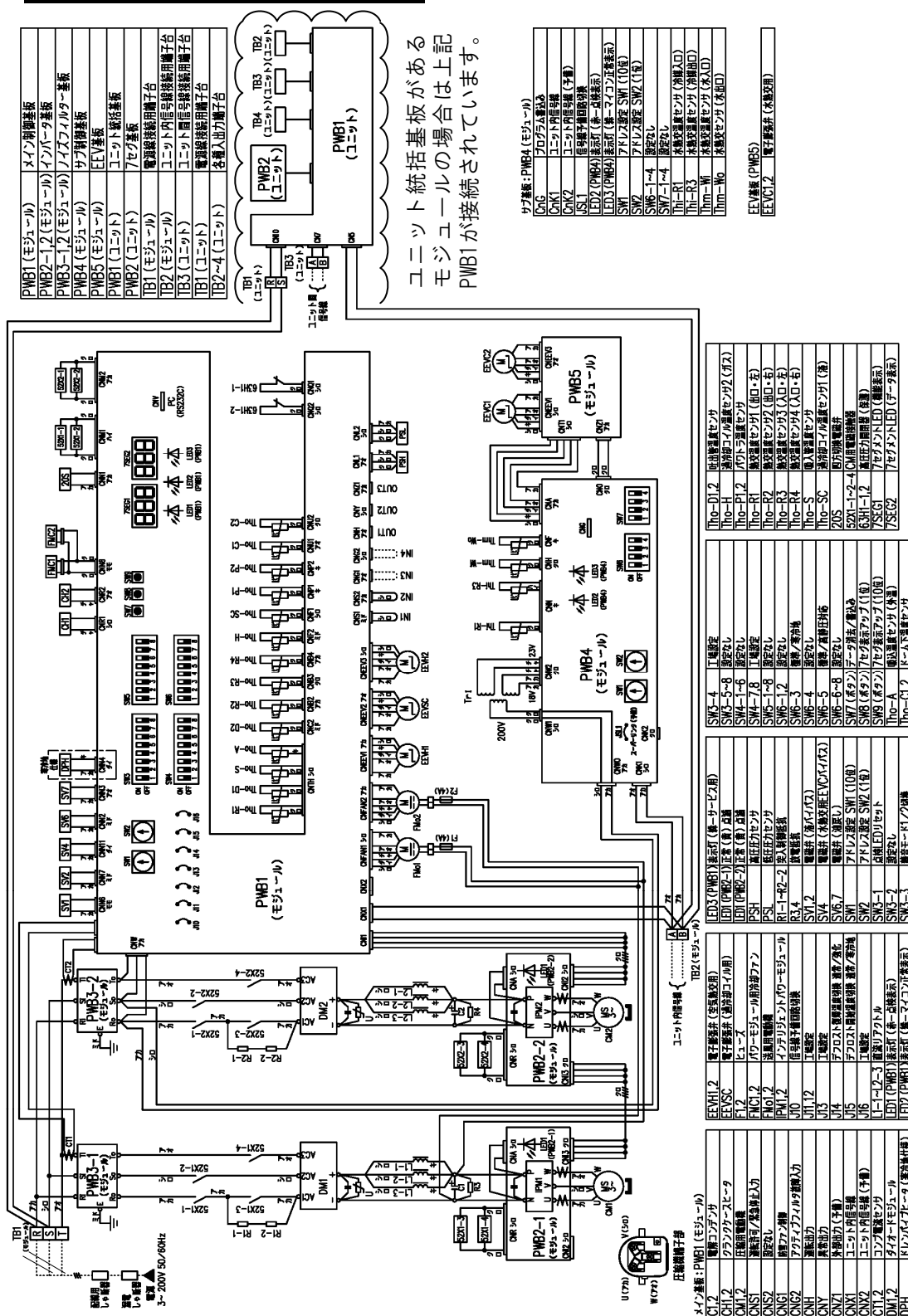
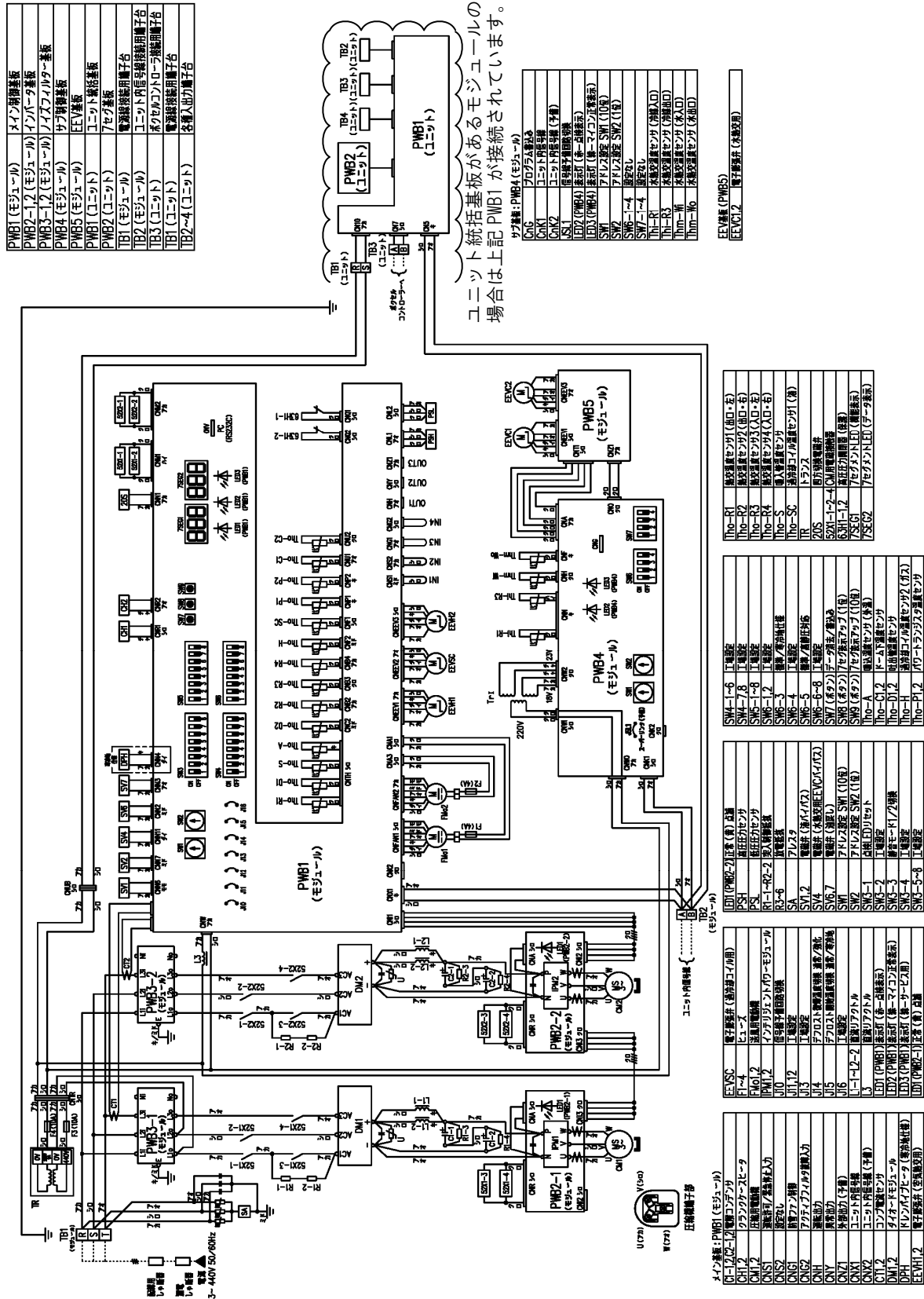
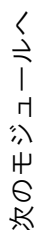


図 6-3 内部配線図 (440V 用)



ユニット統括基板があるモジュールの場合は上記 PMB1 が接続されています。

図 6-4 冷媒配管系統図 (200V・400V・415V・440V 用)



7 設置・施工基準

7.1 設置スペース、保守スペース

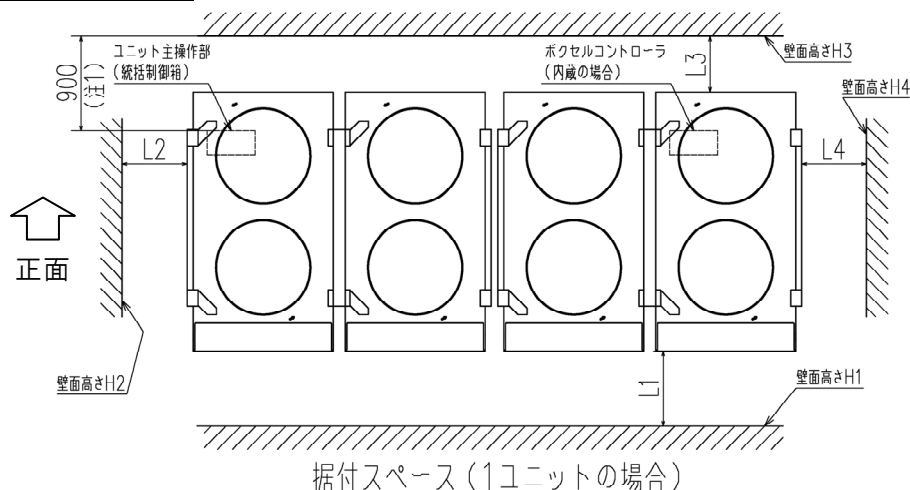
Voxcel 設置の際には保守の作業性及び新鮮な空気の入りのため下図に示すスペースを確保ください。

また、本Voxcel（冷凍能力20トン未満）の据付に関し、「冷凍空調装置の施設基準」KHKS0302-2 が適用されます。「冷凍空調装置の施設基準」KHKS0302-2 「5.4 運転・保守スペースの確保」(1)項の冷凍装置の主な操作を行う前面は900mm 以上のスペースを設けることがありますので、その基準を考慮し、十分なスペースを確保してください。保守スペースとしてVoxcel の主な操作を行う背面（ノズル側）、正面（コントロールボックス側）、側面、ユニット上部に必要スペースを設けてください。必要スペースを図7-1に示します。現地状況に応じて設置パターンを選択して下さい。

注1）KHKS0302-2により決定しています。その基準と現地の仕様に合わせて、十分な設置・保守スペースを確保されるようにお願いします。

図7-1 設置スペース

(平面図)



	パターン1	パターン2	パターン3
L1	500	開放	開放
L2	開放	開放	800
L3	開放	665	開放
L4	開放	開放	500
H1	制限なし	—	—
H2	—	—	制限なし
H3	—	制限なし	—
H4	—	—	2500

⚠ 注意



ユニット上部には2m以上のスペースを確保してください。

MBC000Z058 (RB)

<Voxcel 据付にあたってのお願い事項>

- (1) Voxcel の性能を十分発揮するために、通風の良い空気がこもらない所に設置してください。
- (2) 吸込み口・吹出し口にはファンの流れを阻害するものがない場所に設置し、ファン上部は2m以上開放としてください。また周囲の壁の高さに応じて、壁との距離を適宜確保してください。図7-1を参照ください。
- (3) 複数台設置等によりショートサーキットが起きないように間隔を開けるなどの対策をお願いします。
- (4) 風雪の向きが偏向している場合、可能な限り空気熱交換器の面が風雪の向きと平行になるよう設置してください。
- (5) 蒸気や排温風があり、吸い込み空気が温度の影響を受けるような場所には設置しないでください。また、他の熱源から放射熱を受けないようにしてください。
- (6) 次のような雰囲気のある場所には設置しないでください。腐食などにより感電・火災の原因になることがあります。
 - ・可燃性ガスなど爆発性雰囲気
 - ・アンモニア、硫黄系ガス、塩素系ガス、酸、アルカリ等の機器に影響する物質の発生する所
 - ・海浜地区等塩分の多い所
 - ・カーボン繊維や金属粉、パウダー等が浮遊する所
 - ・化粧品、特殊なスプレーを頻繁に使用する所またはその排気が当たる所
 - ・油の飛沫や蒸気の多い所（調理場、機械工場等）またはその排気が当たる所
 - ・煙突の煙がかかる所
- (7) 冬季積雪がある場所では防雪フードを設置する必要があります。その場合、防雪フードを考慮した設置スペースとする必要があります。また、積雪を考慮した十分な高さのある基礎を計画ください。
- (8) 寒冷地に設置する場合、屋根からの落雪がVoxcel や設備配管にかぶるような場所には設置しないでください。
- (9) 高周波を発生する機器（インバータ機器、発電機等）がある場所に設置しないでください。Voxcel の誤動作や制御の異常、ノイズによる弊害等が発生する場合があります。
- (10) 高調波に影響される機器（テレビ・ラジオ等）の周囲から5m以上離れた所（電氣的障害について規制を受ける場合は更に規制を受けない場所）に設置してください。
- (11) 本機の重量に十分耐えられる所に据付けください。強度不足や取付が不完全な場合、ユニットの転倒や振動・騒音の原因になることがあります。
- (12) 台風などの強風や地震に備え、所定の据付工事を行ってください。据付が不完全な場合、ユニットの転倒や振動・騒音の原因になることがあります。
- (13) 運転音や熱風が隣家の迷惑とならない場所に設置してください。隣家との境界線では騒音規制法に基づいて定められる当該地域の係る騒音に関する規制基準に適合するように設置し、必要な場合騒音低減のための処置を取ってください。

- (14) ドレン配管は排水勾配がとれるように施工し、硫黄系ガス等有害ガスの発生する排水溝に直接入れないでください。機内に有害ガスが侵入し、腐食、故障や冷媒漏れの原因になります。
- (15) アクティブフィルタ（オプション）を内蔵する場合はメンテナンス対応のため Voxcel の端部スペースを 500mm 以上あけてください（図 7-2、図 7-3 参照）。

図 7-2、図 7-3 に集合設置する場合の設置例を示します。

図 7-4 に特殊設置例を示します。

他の設置をご希望の場合はご相談ください。

ユニット数が多数になる場合は作業者の動線を考慮し、ユニット間にスペースを設ける事を推奨いたします。

本設置スペースは主に気流面を考慮した設置例であり、現地配管仕様等により、設置スペースが大きくなる場合があります。

図 7-2 設置スペース(集合設置)

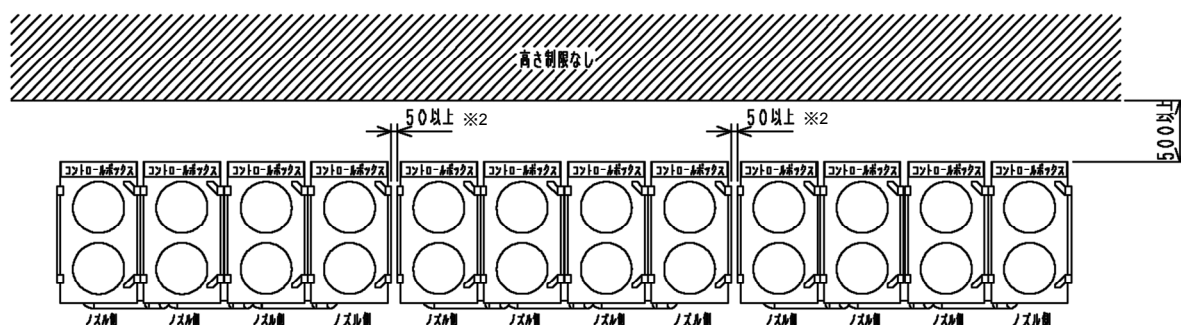
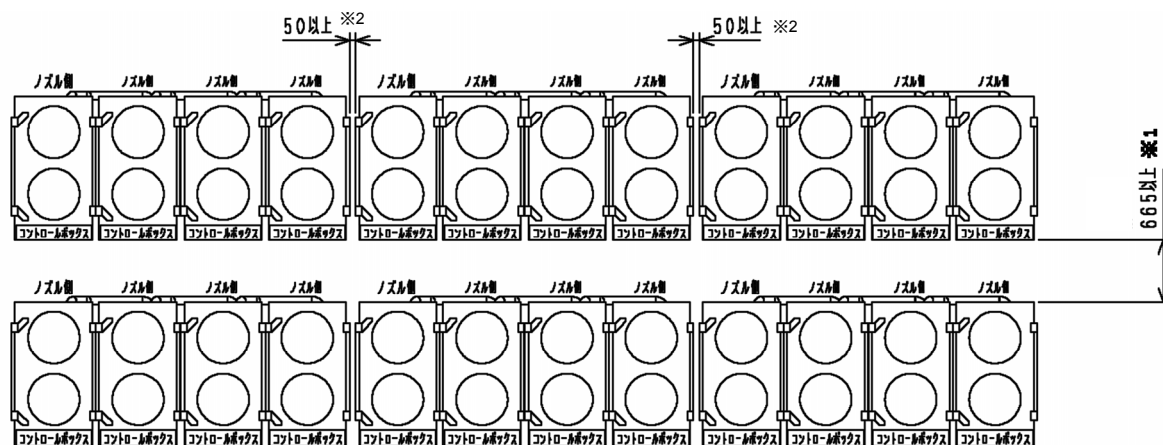


図 7-3 設置スペース(四方解放)



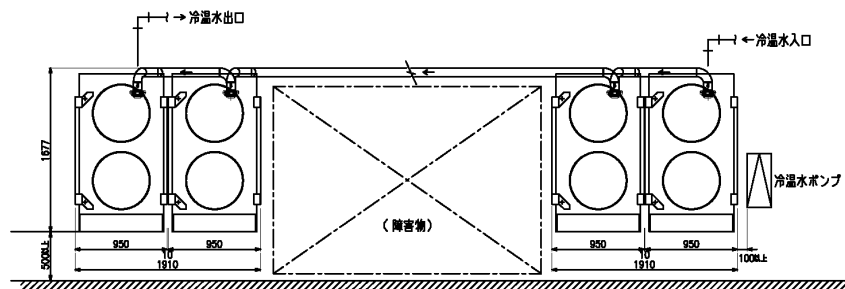
※1 操作盤からのスペースはこの寸法をキープしていただく事で 900mm 以上を確保しています。

※2 アクティブフィルタ（オプション）を内蔵する場合はメンテナンス対応のため 500mm 以上あけてください

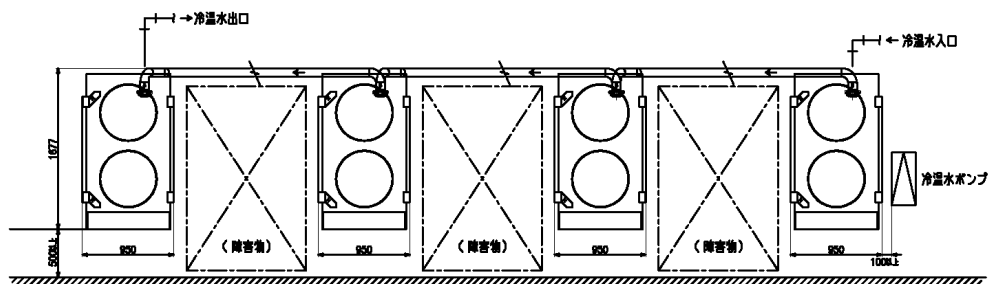


図 7-4 特殊設置

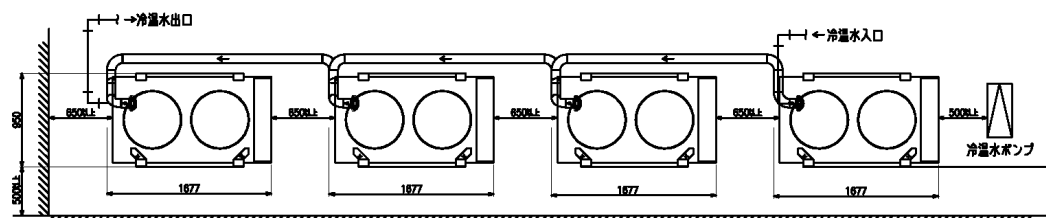
< ケース 1 >



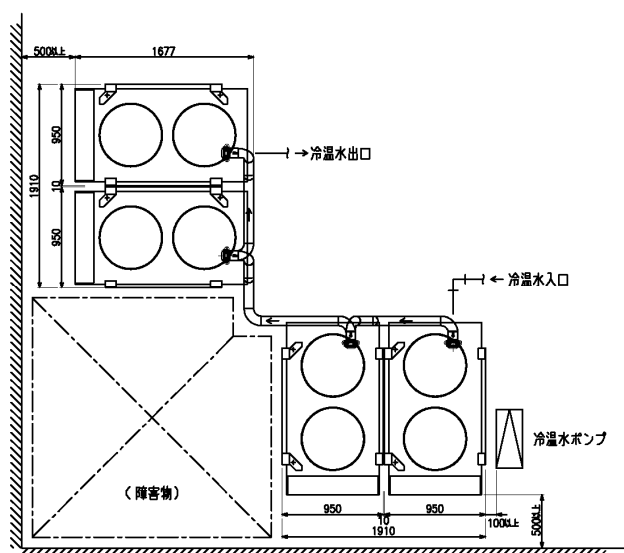
< ケース 2 >



< ケース 3 >



< ケース 4 >



7.2 設置要領

設置場所等に関して、設計段階でご確認をお願いします。

区別	ご確認項目	基準／対策	参 照 項
1. 基礎	据付部は強度を確保してください。 本製品の運転重量に十分耐えられる場所に設置してください。	本製品の重量データを元に検討してください。	4.1～4.4 仕様表
	基礎の数及び大きさ等は本製品に合致させてください。	本製品の寸法データを元に検討してください。	5 外形図
	積雪で埋まらない所に設置してください。	積雪量に応じて基礎の高さを決めてください。	
	振動が床や壁に伝わらないように防振対策をしてください。		
	冠水しない場所に設置してください。 基礎の高さに注意してください。		
2. 周囲	サービススペースを確保してください。	水配管のストレーナのような定期メンテする部品の他、本製品内の部品交換するスペースも必要です。	7.1 設置スペース
	空気がこもらない所に設置してください。 (吹出し空気が吸込み空気とショートサーキットしないように確認してください。)	十分吸込みスペースを確保ください。 不明点あればご相談ください。	7.1 設置スペース
	新鮮な外気を取り入れられる場所に設置してください。 特に防音壁等で本製品を囲う場合はご注意ください。	防音壁等で囲む場合、空気熱交換器に十分な風量が確保できる様、スペースを設けてください。	7.1 設置スペース
	騒音や熱風が隣家に迷惑をかけないようにしてください。	必要に応じて防音壁等の対策をしてください。	
	基礎まわりの排水は問題なく、周囲はドレン水が流れてもよい所に設置してください。	基礎周辺に排水溝、排水口等を設けてください。	
3. 環境	設置場所での騒音規制値はクリアしているか確認ください。		
	防雪対策の必要性を確認ください。	必要に応じてオプションの選定をご検討ください。	14.1 追加仕様一覧表
	季節風に対して本製品の向きが問題無いことを確認ください。	片側のみに風が当たらない配置にしてください。	7.1 設置スペース
	搬入、試運転、日常のメンテナンスに危険がないか確認ください。	サービススペース、通路、手すりなどを確保してください。	7.1 設置スペース
	焼却炉等の煙突が近くにあり、その空気が吸込まれないようにしてください。	温泉等の硫黄化合物、アンモニアを含む空気を空気熱交換器のフィンに直接受ける場合、フィンが腐食する可能性があります。その場合、フィンに直接風が当たらない様に設置位置・向きに注意ください。	
	トイレの排気等が当たる場所には設置しないでください。		
	温泉地等、硫化ガスの多い場所には設置しないでください。		
	地下の駐車場の排気が当たる場所には設置しないでください。	空気熱交換器、配管の腐食等に注意ください。 また周囲温度が範囲内であることを確認ください。	4.1～4.4 仕様表
	海岸近く等、塩分の多い場所には設置しないでください。	直接塩分を含む風が当たらないように配置ください。	
	機械油などの飛散している場所には設置しないでください。	樹脂ファンの腐食等に注意ください。	
	落ち葉対策をお願いします。	落ち葉が入らないようにネット等を設けてください。	
	子ども等一般の人が触れる場所には設置しないでください。	フェンス等の囲いを設けてください。 それでも空気熱交換器のフィンが触れる場合はオプションのフィンガードを取り付けてください。	14.1 追加仕様一覧表
	雷の落ちる場所には設置しないでください。	避雷対策をご検討ください。	



7.3 供給範囲

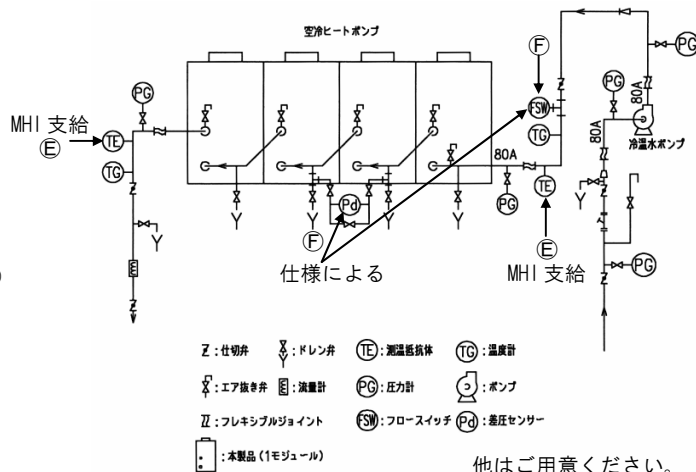
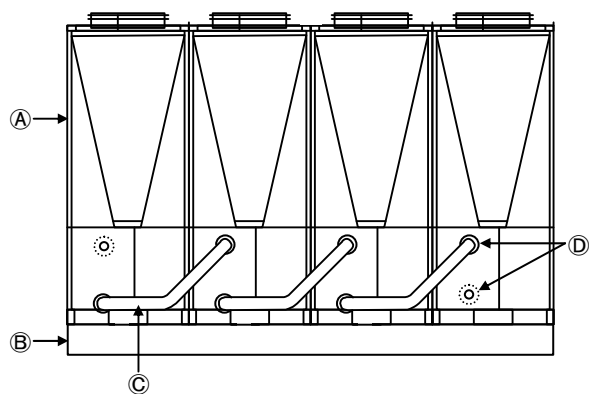
下表に標準の供給及び工事範囲を示します。下表にない項目は標準供給範囲、工事には含みませんので不明点は別途お問い合わせください。

7.3.1 Voxcel 一体架台付き仕様（ユニット1台分）

No.	項目	内容	数量	標準	標準範囲外		出荷 組立	現地 組立 (部品 支給)	備考
					オプション 可能	お客様 手配			
A	Voxcel 本体	統括基板付モジュール1 統括基板無モジュール3	一式	○			○		
B	一体架台	4モジュール一体用	1	○			○		
C	連結配管	モジュール連結配管	3	○			○		左右選択可(取付込) 1ユニットで合計3本必要です。
D	ヴァクトリックジョイント	連結配管用	6	○			○		1ユニットで合計8ヶ必要です。
		水配管用	2		○				
E	測温抵抗体※1	冷温水入口出口用 温度センサ	2	○				○	JIS B 級
F	冷温水フロースイッチ	冷温水流量低検知用	1		○			○	※2 何れか1つを選択して下さい。
	差圧センサ	冷温水用差圧センサ (流量変換用)	1		○			○	
	流量計	流量変換用	1		○			○	
	流量信号	流量変換用	1			○	-	-	
G	冷温水ポンプ		1			○	-	-	
H	冷温水ポンプ用 インバータ	冷温水ポンプ用	1			○	-	-	
I	ドレン弁、エア抜き弁		1式			○	-	-	
J	アーカーボルト	一体架台基礎設置用	4			○	-	-	
K	輸送	館側車上渡し	1式	○			-	-	
L	荷卸し・搬入・据付		1式			○	-	-	
M	動力線施工	各モジュールへの動力線施工	1式			○	-	-	
N	通信配線施工	モジュール間通信配線(材込)	1式	○			○		配線カバーも設置して出荷
O	連結配管保温施工	モジュール間を連結する配管の 保温施工	1式			○	-	-	
P	現地試運転調整	設定調整、運転確認	1式		○			○	

※1. 冷温水入口、出口用の測温抵抗体は部品支給となります。お客様設備配管に設置、Voxcel に入線願います。(詳細は7.9章を参照ください)

※2. Voxcel は流量検知が必要です。お客様の仕様にあわせて、冷温水フロースイッチ、差圧センサ、流量計、流量信号の何れかを選択願います。変流量仕様の場合は、冷温水フロースイッチだけの対応はできませんのでご注意ください。部品支給となりますので、お客様にて設置及び配線をお願いします。

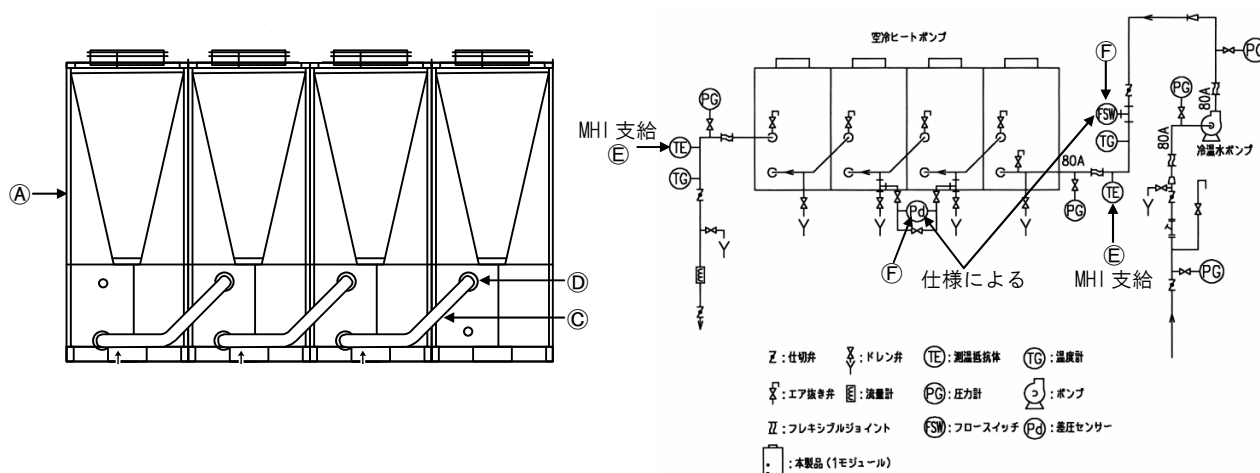


7.3.2 Voxcel 架台無し仕様（ユニット1台分）

No.	項目	内容	数量	標準	標準範囲外		出荷 組立	現地 組立 (部品 支給)	備考
					オプション 可能	お客様 手配			
A	Voxcel 本体	統括基板付モジュール1 統括基板無モジュール3	一式	○			○		
B	一体架台	4モジュール一体用	-						
C	連結配管	モジュール連結配管	3			○			左右選択可(取付込) 1ユニットで合計3本必要です。
D	ワイトリックジョイント	連結配管用 水配管用	6 2		○ ○			○ ○	1ユニットで合計8ヶ必要です。
E	測温抵抗体※1	冷温水入口出口用 温度センサ	2	○				○	JIS B 級
F	冷温水フロースイッチ	冷温水流量低検知用	1		○			○	※2 何れか1つを選択して下さい。
	差圧センサ	冷温水用差圧センサ (流量変換用)	1		○			○	
	流量計	流量変換用	1		○			○	
	流量信号	流量変換用	1			○	-	-	
G	冷温水ポンプ		1			○	-	-	
H	冷温水ポンプ用 インバータ	冷温水ポンプ用	1			○	-	-	
I	ドレン弁、17抜き弁		1式			○	-	-	
J	アンカーボルト	一体架台基礎設置用	16			○	-	-	
K	輸送	館側車上渡し	1式	○			-	-	
L	荷卸し・搬入・据付		1式			○	-	-	
M	動力線施工	各モジュールへの動力線施工	1式			○	-	-	
N	通信配線施工	モジュール間通信配線(材込)	1式			○	-	-	
O	連結配管保温施工	モジュール間を連結する配管の 保温施工	1式			○	-	-	
P	現地試運転調整	設定調整、運転確認	1式		○			○	

※1. 冷温水入口、出口用の測温抵抗体は部品支給となります。お客様設備配管に設置、Voxcel に入線願います。(詳細は7.9章を参照ください)

※2. Voxcel は流量検知が必要です。お客様の仕様にあわせて、冷温水フロースイッチ、差圧センサ、流量計、流量信号の何れかを選択願います。変流量仕様の場合は、冷温水フロースイッチだけの対応はできませんのでご注意ください。部品支給となりますので、お客様にて設置及び配線をお願いします。



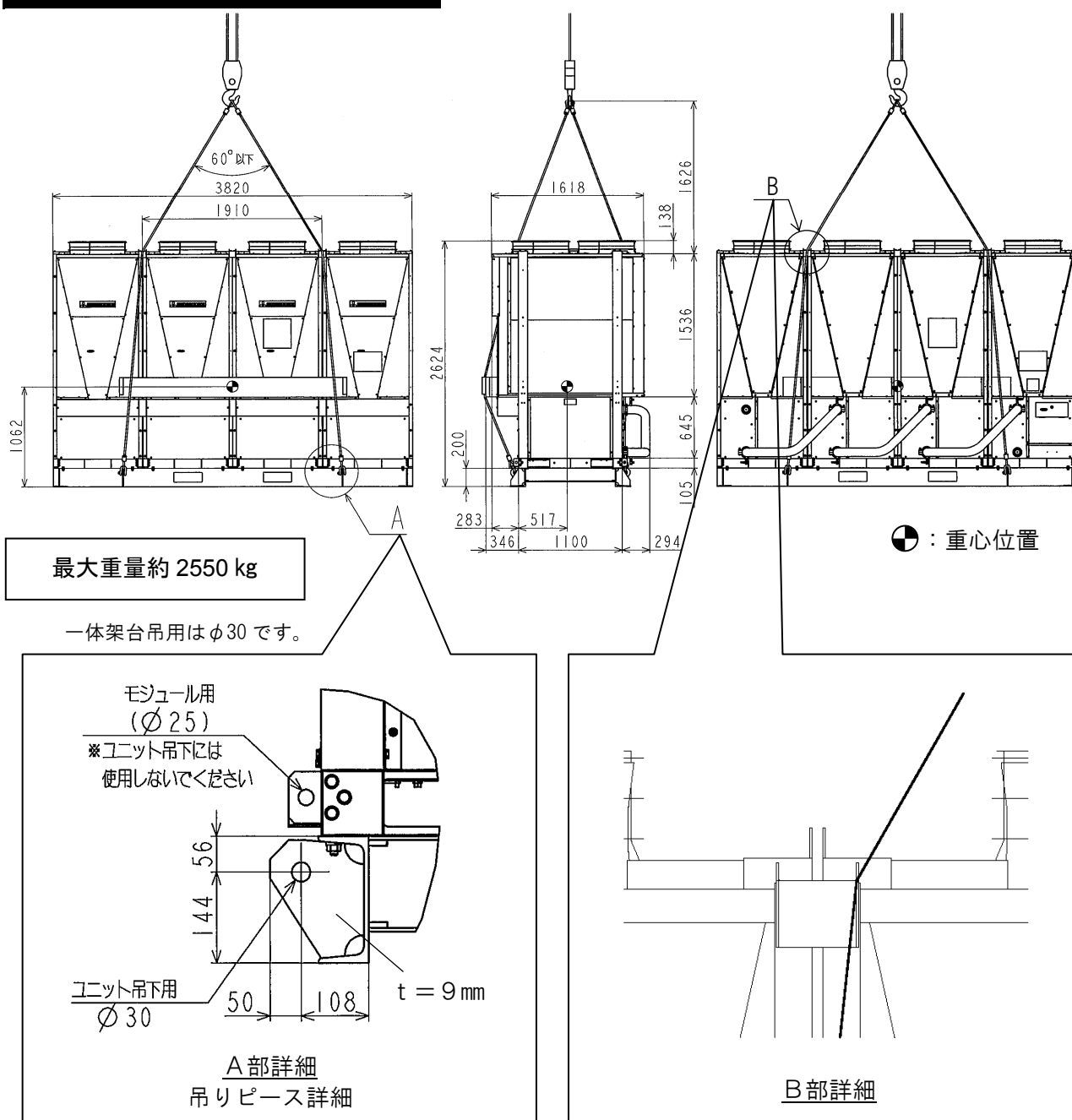
7.4 吊り要領及び重心位置

4 モジュール時の吊り要領図を図 7-5、1 モジュール時を図 7-6 に示します。

搬入時の必要吊り寸法を設備工事計画に反映ください。

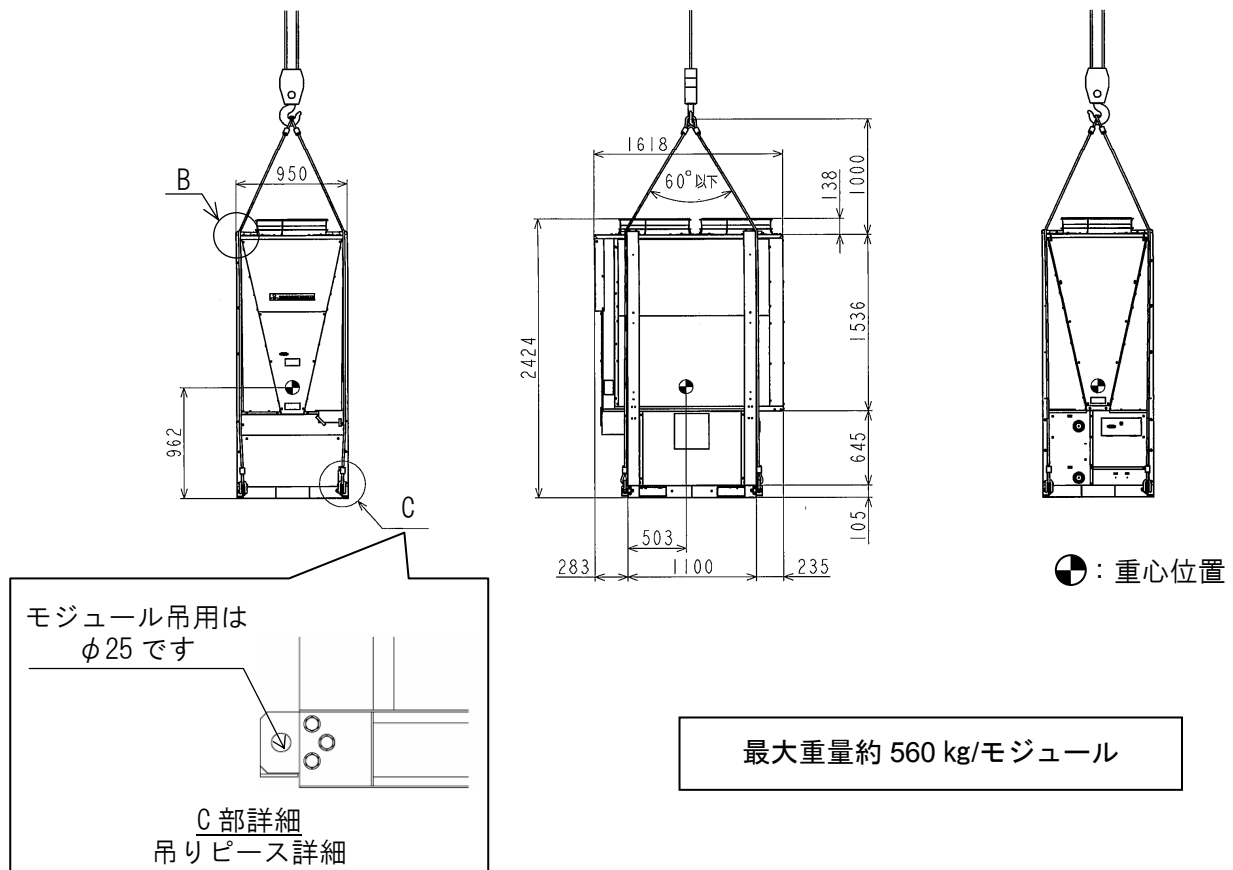
図中に吊り具取付部詳細寸法を記載しておりますので、Voxcel 質量・取付部寸法に合致した吊り具を用いて搬入を実施ください。

図 7-5 4 モジュール用一体架台付



※ ユニットとワイヤの接触面は当板、当布を添えて傷つかないようにしてください。

図 7-6 1 モジュール用



※ ユニットとワイヤの接触面は当板、当布を添えて傷つかないようにしてください。



7.5 水配管施工

7.5.1 水配管施工

水配管に関して以下の項目に注意して、配管計画、設計、施工を行ってください。

- ① 水配管の入口・出口付近には保護管付温度計、圧力計、測温抵抗体を取り付けてください。（供給範囲は 7.3 章を参照ください）
測温抵抗体は他の制御信号と同様、ユニット統括基板へ接続してください。
- ② 冷温水ポンプの入り口付近には、ストレーナーを設置してください。（20 メッシュ以上）
- ③ 水配管の荷重が直接本製品に掛からない様サポート形状を検討ください。
- ④ ポンプや水配管の振動や荷重が本製品に伝わらないようにするため、本製品や冷温水ポンプと水配管の接続箇所にはフレキシブルジョイントを必ず設置してください。
- ⑤ 冷温水配管系統が密閉回路の場合は膨張タンクを設置してください。
- ⑥ 本製品は運転中に結露（ドレン）が出ます。必要に応じてドレン配管を施工してください。
- ⑦ エア抜き、水抜きを行うために、本製品近傍の水配管系統には、ドレン抜き弁、エア抜き弁を設けてください。
- ⑧ 水配管の入口・出口は間違えない様施工してください。
- ⑨ Voxcel 外の水配管は、放熱による効率低下や結露を防ぐため保温保冷仕上りとしてください。
- ⑩ 長期停止等での Voxcel 停止時、機内水温が氷点下になる場合は、凍結防止処置が必要です。ポンプ単体循環運転や、凍結防止ヒーターの設置を行い、Voxcel 内の水が凍結しないようにしてください。
- ⑪ Voxcel の水系統の設計圧力は 1.0MPa のため、耐水压試験にて Voxcel にも圧力をかける場合は、1.5MPa 以下にて実施してください。
- ⑫ 水熱交換器（プレート熱交換器）は、定期的に薬液洗浄が必要となります。薬液洗浄が可能な配管施工としてください。
- ⑬ Voxcel 1 ユニットに対して必要な最小保有水量は 1.2m³ です。Voxcel を複数台同時起動する場合は、起動台数×1.2m³ 以上の保有水量を確保してください。

⚠ 注意

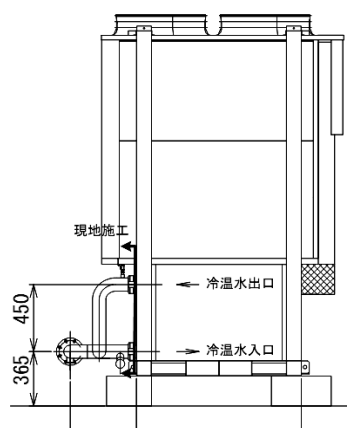


- 1) 配管をつかんでのぼったり、計測機器を踏みつけたりしないでください。
※ 配管や機器が破損する恐れがあります。
- 2) 水熱交換器内に塵やスケールが詰まると、破損の原因になります。
- 3) 長時間電源を落とす場合は、凍結防止制御が働きませんので、凍結しないようエアブロー等で完全に水抜きをして下さい。

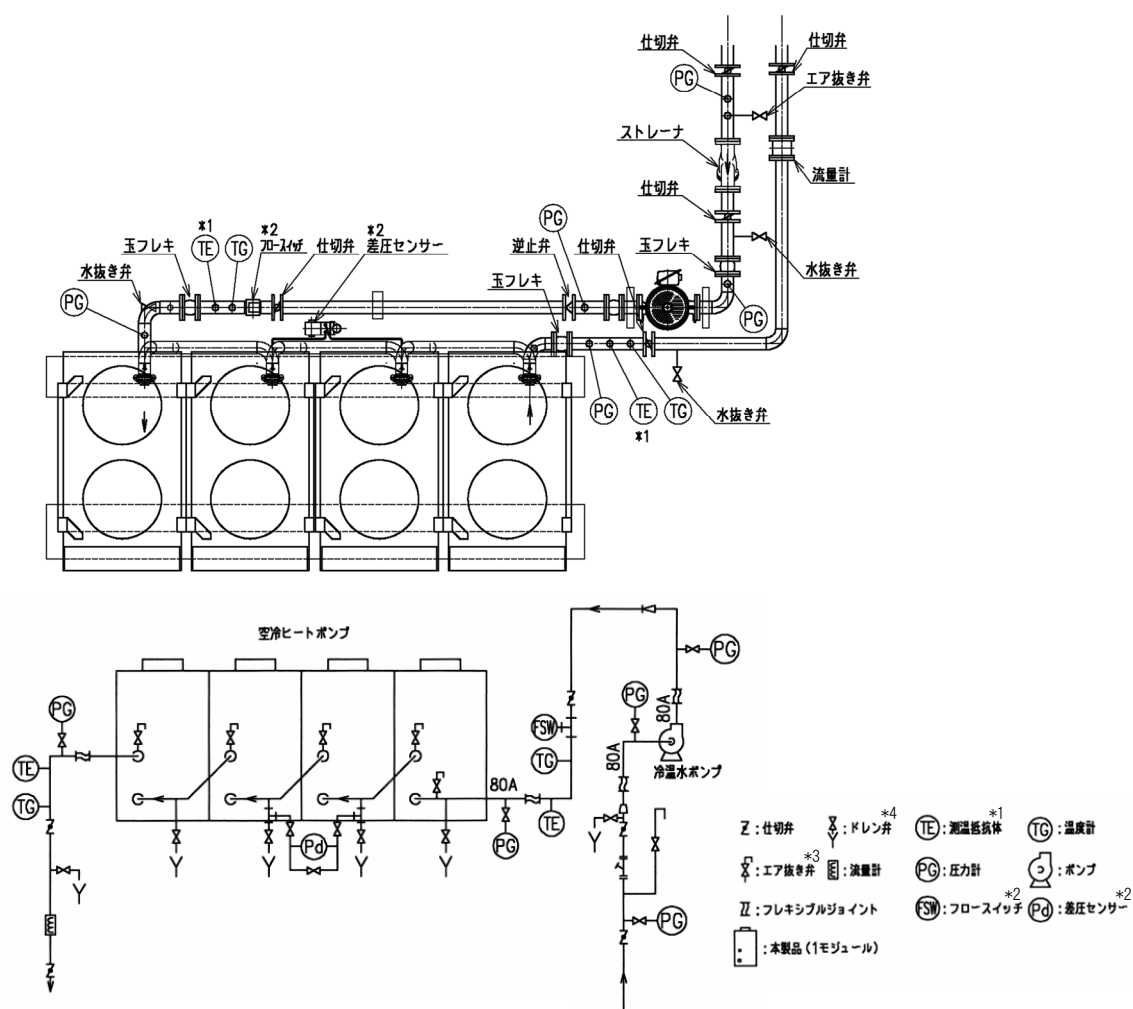
7.5.2 水配管系統例

Voxcel は、水配管ノズル以降の配管はお客様施工となります。

図 7-7 Voxcel 周辺の水配管系統例



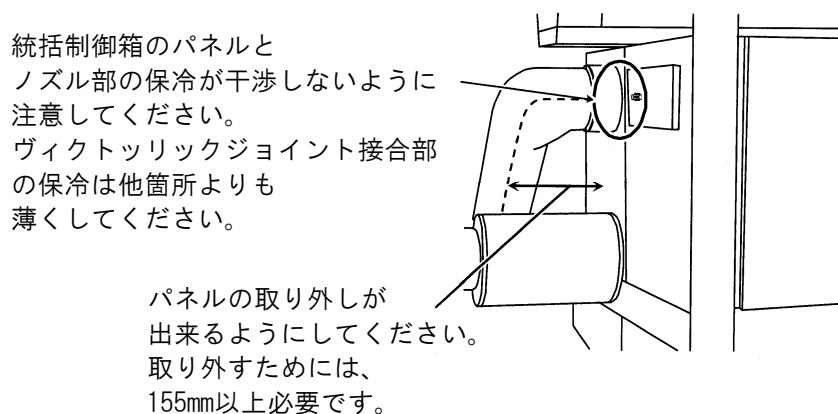
- ※1. 冷温水入口、出口用の測温抵抗体は部品支給となります。お客様配管に設置、Voxcel に線願います。
 ※2. 流量検知用センサは必須オプションとなります。冷温水流量が固定流量の場合はフロースイッチを推奨します。
 変流量の場合は差圧センサまたは電磁流量計をお客様配管に設置、Voxcel に線願います。
 ※3、※4. 連結配管用ドレン弁・エア抜き弁もお客様手配となります。



7.5.3 水配管施工時の注意事項

■ 配管工事の注意事項

- (1) 水配管接続はヴィクトリックジョイント接続です。(お客様にてご用意願います)
ヴィクトリックジョイントの仕様…3B (80A) ヴィクトリックジョイント
接続要領については、7.5.5 項のヴィクトリックジョイントの接続要領を参照してください。
- (2) 入口、出口配管には仕切弁を取り付けください。(お客様にてご用意願います)
メンテナンスや機械取り替え時に有効です。
- (3) 水配管の保冷、保温はヴィクトリックジョイント部も含め十分行ってください。保冷、保温が十分でないと能力低下(熱損失)のほかに冬季に凍結により機器の不具合・誤作動・故障を引き起こします。また、結露により感電や周囲の物を汚損、破損させる可能性があります。
- (4) パネルはメンテナンスのため配管の保冷、保温施工後にも取り外せる様、施工ください。
保冷、保温施工後の水配管とパネルまでの距離を 155mm 以上としてください。



- (5) 配管の荷重が Voxcel にかからないように国土交通省「公共建設工事標準仕様書(機械設備工事編)」に準じて配管支持を行ってください。必要に応じてフレキ管を取り付け、本機やポンプの振動が伝わらないようにしてください。
- (6) 現地配管が異種金属の接続となる場合は適切な絶縁処置を行ってください。
- (7) 測温抵抗体は、ユニット統括基板へ取り込んだ後、アナログ信号を出力(4-20mA)することが可能です。設備側とユニット側で共用することが可能です。
- (8) 冷温水ポンプ吐出部に流量調整弁を取り付けてください。
水量を使用範囲に調整するために使用ください。水量は仕様範囲内でないと、性能低下、凍結、孔食、腐食の原因となります。
- (9) 冷温水ポンプは、必ず Voxcel の冷温水入口側に設置ください。Voxcel の出口側に設置すると、Voxcel 内が負圧となりキャビテーションや凍結破損に至る恐れがあります。
冷温水ポンプとのインターロック接続は、モジュールではなくユニット統括基板側に接続ください。
なお、冷温水ポンプの入口側にストレーナを取り付けてください。
ストレーナは定期メンテナンスが必要です。メンテナンススペースを必ず確保ください。

(10) エア抜き、フローズイッチ、排水弁、膨張タンクなどは設備にあわせて適切な位置に取り付けください。

フローズイッチは取付方向にご注意ください。また、設置前にパドルを取り付けてください。

(11) 運転前にはエア抜きを十分に行ってください。エア抜きが不十分な場合、流量不足による凍結、破損や能力不足などになります。

⚠ 注意

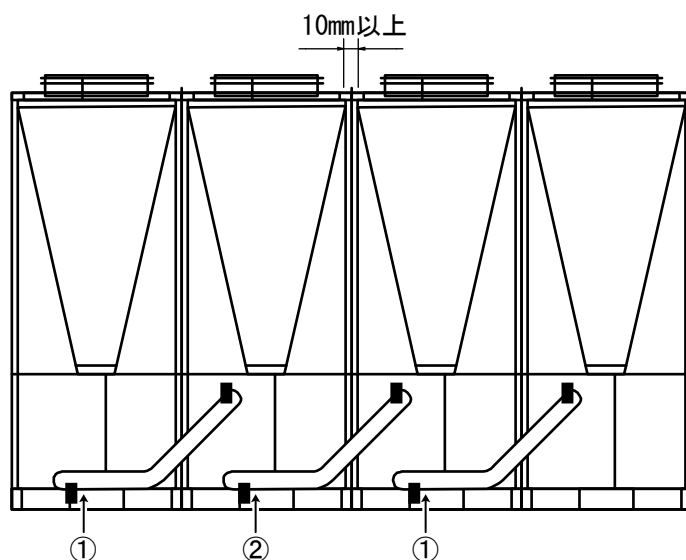


- 1) ヴィクトリックジョイントは、日本ヴィクトリックジョイント社製を使用してください。他社製のものは保証は致しかねます。
- 2) 冷温水ポンプは必ず Voxcel の入口側に設置してください。
出口側に設置すると Voxcel 内が低圧となり、キャビテーションや凍結破損の恐れがあります。



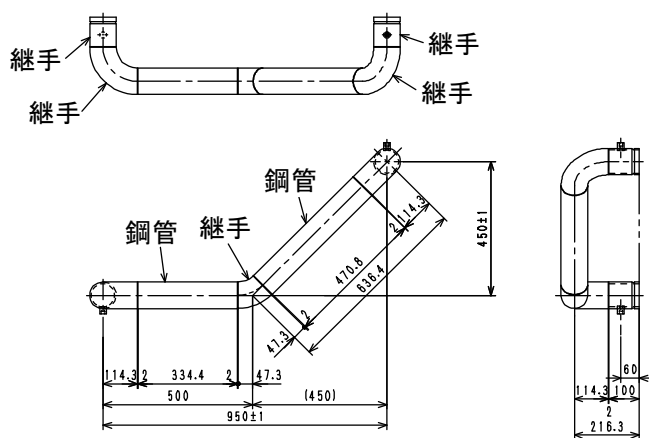
7.5.4 水配管の仕様

図 7-8 モジュール間の隙間が 10mm 以上の場合

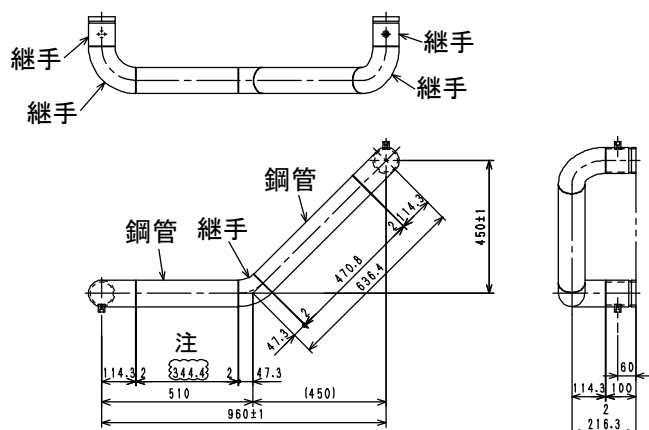


▶▶ **お願い** —————
水配管各々にエア抜き用ボス、排水用ボスを用意して頂き、各ボスにバルブを取り付けてください。

①の配管仕様例



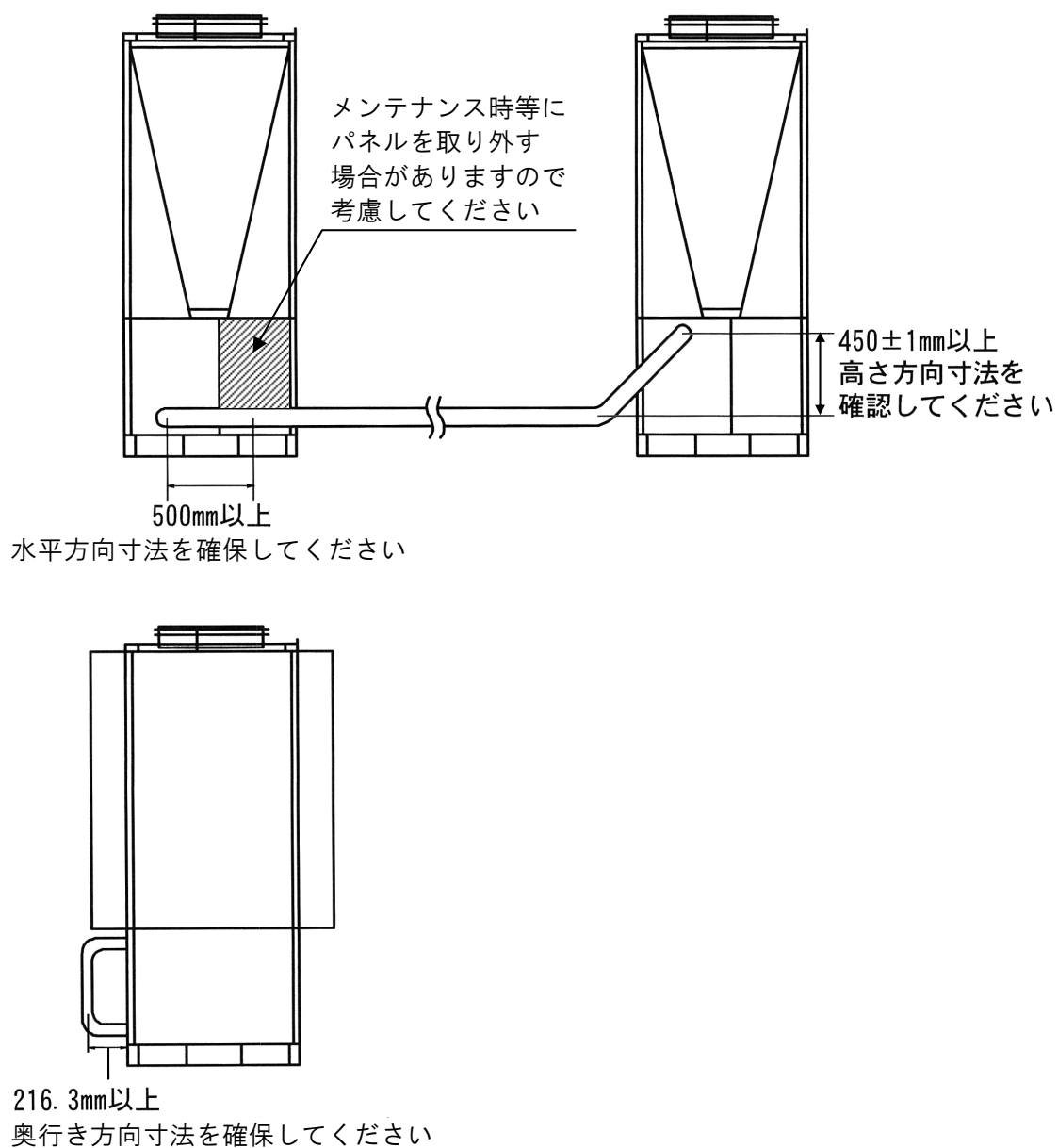
②の配管仕様例



注) モジュール間の隙間が10mmの場合の寸法です。
10mm以上の場合は、この寸法の調整をお願いします。

図 7-9 単独でモジュールを設置する場合

寸法制限がありますので、確認の上計画してください。



⚠ 注意



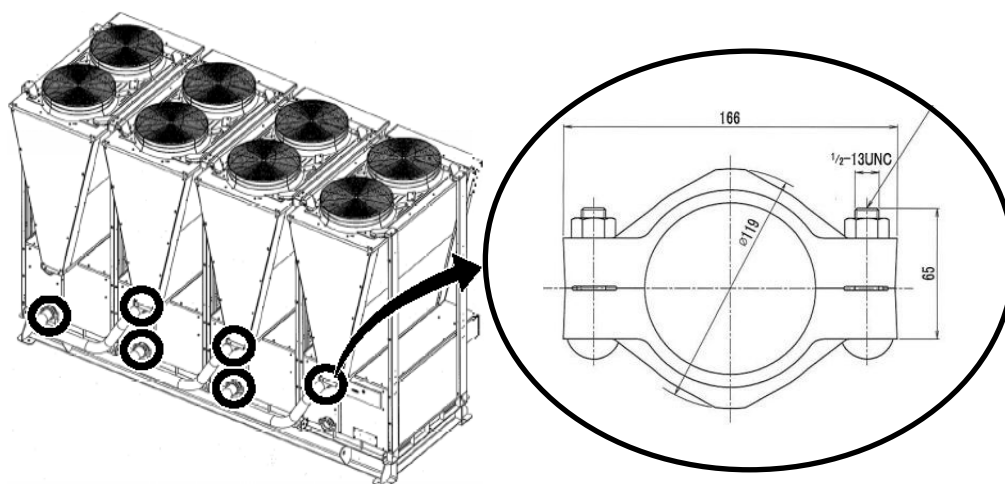
パネルの取り外しができるように配慮し、水配管を選定してください。

7.5.5 ヴィクトリックジョイントの接続要領

冷温水配管の接続はモジュールの背面側にあります。

冷温水配管接続は 3B (80A) ヴィクトリックジョイントを使用して接続ください。

配管接続を行う前にヴィクトリックジョイントをお客様にて手配ください。



ヴィクトリックジョイントの購入先：日本ヴィクトリックジョイント株式会社
使用するヴィクトリックジョイントの型式：ヴィクトリックジョイントスタイル 36
使用するヴィクトリックジョイントの口径：80 A

使用温度域により適切なゴム材料を指定してください。

標準地(外気温が -5°C 以上の地域)：EPDM

寒冷地(外気温が -5°C 未満となる地域)：シリコン

接続型式：グリーブ形式の米国規格鋼管用ヴィクトリックジョイントです。

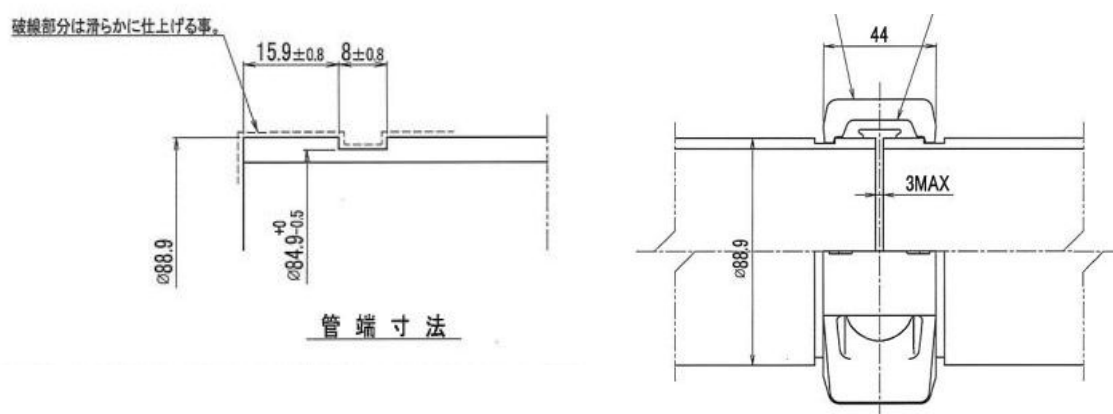
ヴィクトリックジョイントの特徴

パイプに切削（カットグリーブ）溝加工を行い抜け止めとする型式です。取り付け後に若干の可動性能を有しております。

常用圧力 1.0MPa

ヴィクトリックジョイントの施工要領書にそって工事を行ってください。

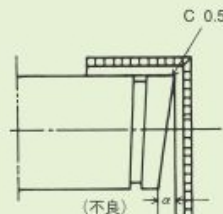
<現地配管側の配管接続口形状>



ヴィクトリックジョイントの施工要領書

1. 部品の確認と準備する物

- ハウジング（2セクション）、ゴムリング（1本）、ボルトナット（2本）の部品点数を確認して下さい。
- 組立て用のスパナ、及び潤滑剤を準備して下さい。
潤滑材＝シリコングリス、又は滑らかスプレー（当社販売品）



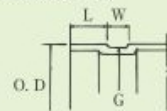
サイズ α (mm)
100A以下 1以下
125A以上 1.5以下



2. 管端シール部のチェック

- 管端及び管端部はほぼ直角であり真円であること。
- 溝加工が正しく行なわれているか、確認して下さい。
- 指触によりシール部が滑らかであることを確認して下さい。軸方向のキズ、及び塗料の凹凸はグラインダー・サンドペーパー等により滑らかに仕上げて下さい。

ロールグループ



ロールグループ寸法表（鋼管用）

管 (JIS鋼管)		管端加工寸法					管端部寸法 最大外径
呼径	O. D.	シール面径 L	溝幅 W	溝径 G	溝深 C	溝高 H	
50	60.5	$16.0^{+0.4}_{-0.2}$	8.7 ± 0.8	$56.9^{+0.8}_{-0.4}$	$178.8^{+0.8}_{-0.4}$	62.0	
65	76.3	$16.0^{+0.4}_{-0.2}$	8.7 ± 0.8	$72.2^{+0.8}_{-0.4}$	$226.8^{+0.8}_{-0.4}$	77.8	
80	89.1	$16.0^{+0.4}_{-0.2}$	8.7 ± 0.8	$84.9^{+0.8}_{-0.4}$	$266.7^{+0.8}_{-0.4}$	90.6	
100	114.3	$16.0^{+0.4}_{-0.2}$	8.7 ± 0.8	$110.1^{+0.8}_{-0.4}$	$345.9^{+0.8}_{-0.4}$	116.8	
125	139.8	$16.0^{+0.4}_{-0.2}$	8.7 ± 0.8	$135.5^{+0.8}_{-0.4}$	$425.7^{+0.8}_{-0.4}$	142.3	
150	165.2	$16.0^{+0.4}_{-0.2}$	8.7 ± 0.8	$160.8^{+0.8}_{-0.4}$	$505.2^{+0.8}_{-0.4}$	167.7	
200	216.3	19.0 ± 0.8	11.9 ± 0.8	$211.6^{+0.8}_{-0.4}$	$664.8^{+0.8}_{-0.4}$	219.8	
250	267.4	19.0 ± 0.8	11.9 ± 0.8	$262.6^{+0.8}_{-0.4}$	$825.0^{+0.8}_{-0.4}$	270.9	
300	318.5	19.0 ± 0.8	11.9 ± 0.8	$312.9^{+0.8}_{-0.4}$	$983.0^{+0.8}_{-0.4}$	322.0	

溝深長 (C) = G × π

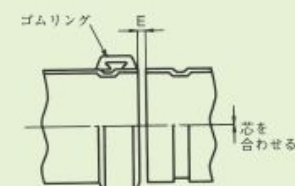
3. サビ止め塗装

- 恒久配管の場合はシール部にサビ止め塗装を行ってください。（ステンレス管を除く）
塗料＝ヘルメシール30V（当社販売品）
- ジंकリッチ、ローバル等粒子が粗い塗料は通水性があり漏水の原因になりますので使用しないで下さい。



4. 潤滑剤の塗布

- 組立不良防止の一環としてシール部及びゴムリングには必ず、潤滑剤を薄く塗布して下さい。



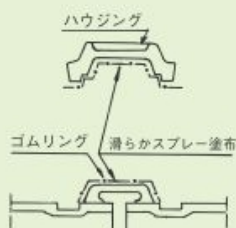
5. ゴムリングの取付け

- 最初にゴムリングを引き伸ばすように片側の接続管にはめ込みます。この時金ヘラなどを使うとゴムをキズつけますので使用しないで下さい。
- 接続管のレベルの確認を行い、芯ずれが生じている場合は支持金物等の調整によりレベルを合わせて下さい。
- 配管後、伸縮及び曲りを必要とする場合はあらかじめ必要遊隙Eを設定し、支持金物にて接続管を支持して下さい。
- 以上の確認終了後、ゴムリングを接続管のほぼ中央 (a ≈ b) に移動して下さい。
- ゴムリングの1部分がパイプのスキマに落ちていないか確認して下さい。



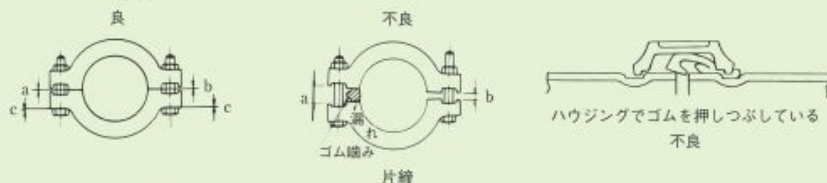
6. ハウジングの取付け

- ハウジングの内側と、ゴムリングの外面に潤滑剤を塗布して下さい。
- ハウジングをゴムリングに被せハウジングの爪部がパイプの溝に正確に入っているか確認してから、ボルトを交互に締付けて下さい。この時、両側のボルトとナットを少しかけた時点で、ゴム噛み等ゴムリングのセット不良を防ぐ為ハウジングを2、3度回転させてからボルトを締付けて下さい。
- ボルトは、根角（共回り防止機構）をハウジングのボルトホールに合わせて挿入して下さい。
- 片締めのないよう、交互に締付けて下さい。
- ボルトが締めにくい時はハウジングをはずしゴムが正常にセットされているか再確認して下さい。



7. 施工の確認

- ハウジングの爪部がパイプの溝の中に正確に入っているか確認して下さい。
- a、b、cの隙間が $\leq 0^{\circ}$ （メタルタッチ）になっていることを確認して下さい。



8. 配管支持間隔

- 国土交通省「公共建設工事標準仕様書（機械設備工事編）」（平成19年版）による。

最大支持間隔			
棒網吊り支持		形網揺れ止め支持	
15 A ~ 100 A	2m以内	15 A ~ 50 A	不要
125 A ~ 300 A	3m以内	65 A ~ 100 A	8m以内
		125 A ~ 300 A	12m以内

9. 保管

直射日光が当たる場所に長期間放置しない様にして下さい。
屋内に保管するか屋外の場合はシートなどをかけて下さい。



7.5.6 排水施工

Voxcel は下部に水抜き加工をしています。
排水された水が基礎に溜らないように、排水溝などを施工してください。
水抜き位置を図 7-10・図 7-11 に示します。

図 7-10 底形状

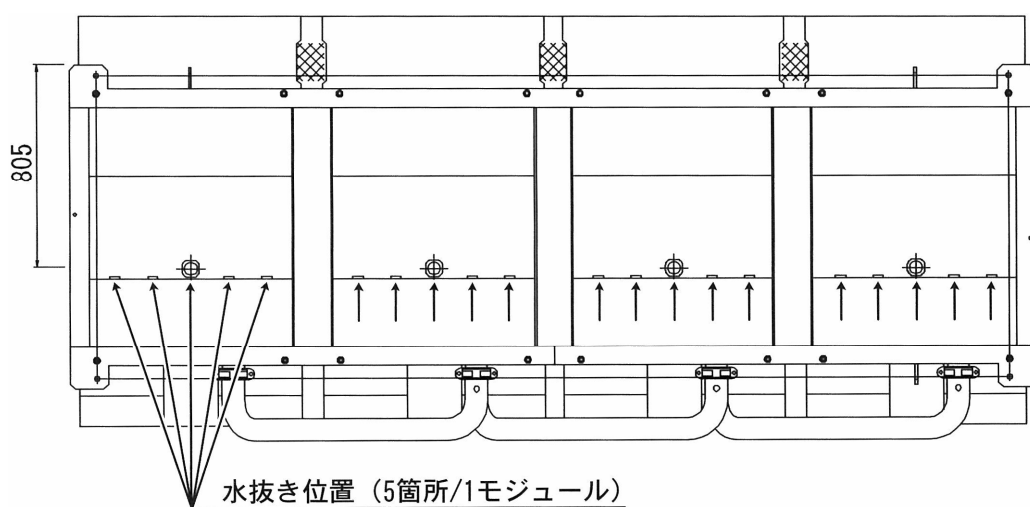
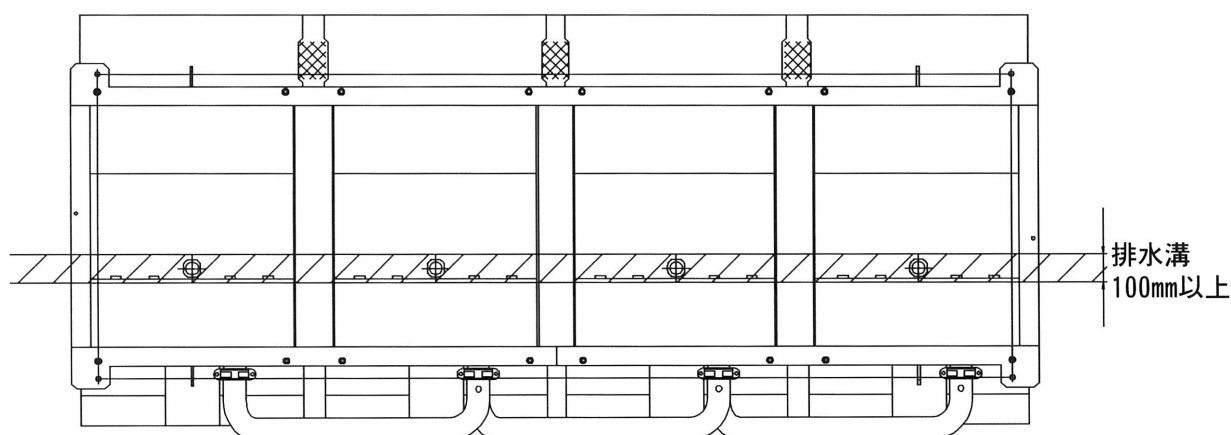


図 7-11 排水溝施工図



7
設置・施工基準

7.6 基礎形状

基礎、据付を計画施工する際は、以下の項目にご留意ください。

- ① 各モジュール、またはユニット一体架台のベースフレームには、4ヶ所のアンカーボルト用穴があります。据付の際は、4ヶ所のアンカーボルト用穴を使用して本製品を基礎へ固定してください。
- ② ベースフレームの形状、据付用孔の位置については下図を参照ください。
- ③ 基礎の形状は、Voxcel の荷重を長辺、2辺で受ける下駄基礎として計画してください。四隅で受けるツボ基礎、全面で受けるベタ基礎は行わないでください。
- ④ アンカーボルトの据付条件位置は、表 7-1 を確認ください。
- ⑤ Voxcel のアンカーボルト用穴の位置には、それぞれ防振パッドを Voxcel のベースフレームと基礎の間に設置してください。
(防振パッド)
 - ・ 一体架台（標準）の場合（図 5-1，図 5-2 の場合）
(厚さ 8mm 程度、幅 100mm 程度)
 - ・ 一体架台無し（オプション）の場合（図 5-3，図 5-4 の場合）
(厚さ 8mm 程度、幅 150mm 程度)

各据付条件での基礎例を図 7-12、図 7-13、図 7-14 に示します。(表 7-1 のアンカーボルトに関する仕様及び基礎形状例の基礎寸法は、設計用標準震度 1.5G、地域係数 1.0 の場合です。設置場所は、堅固な基礎とします。)

表 7-1 アンカーボルト据付条件

Voxcel 設置仕様	アンカーサイズ	有効埋込長さ	基礎端からの距離
一体架台設置	M16	120mm 以上	150mm 以上
架台無し設置	M12	80mm 以上	100mm 以上

<ベースフレーム形状図>

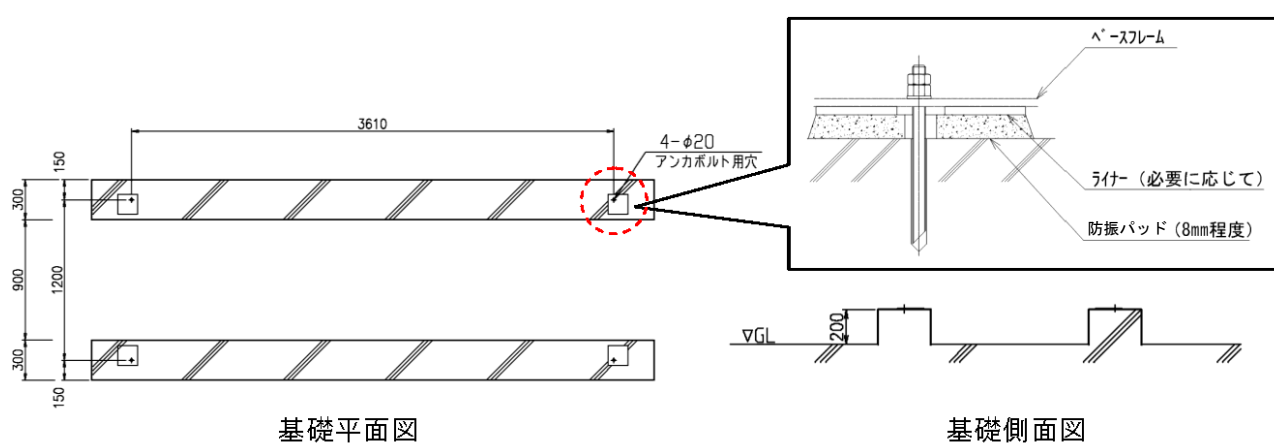
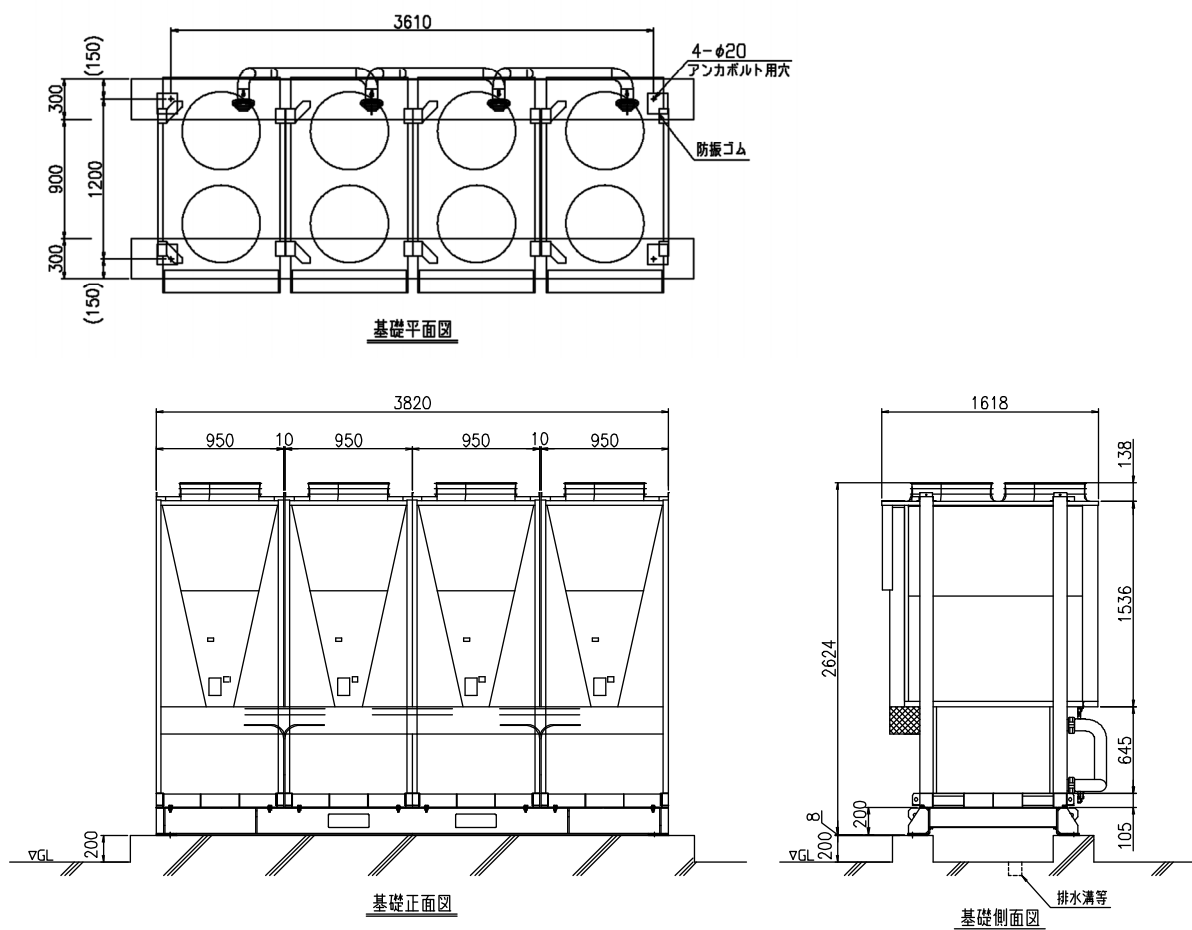


図 7-12 一体架台有りの場合(基礎形状例)



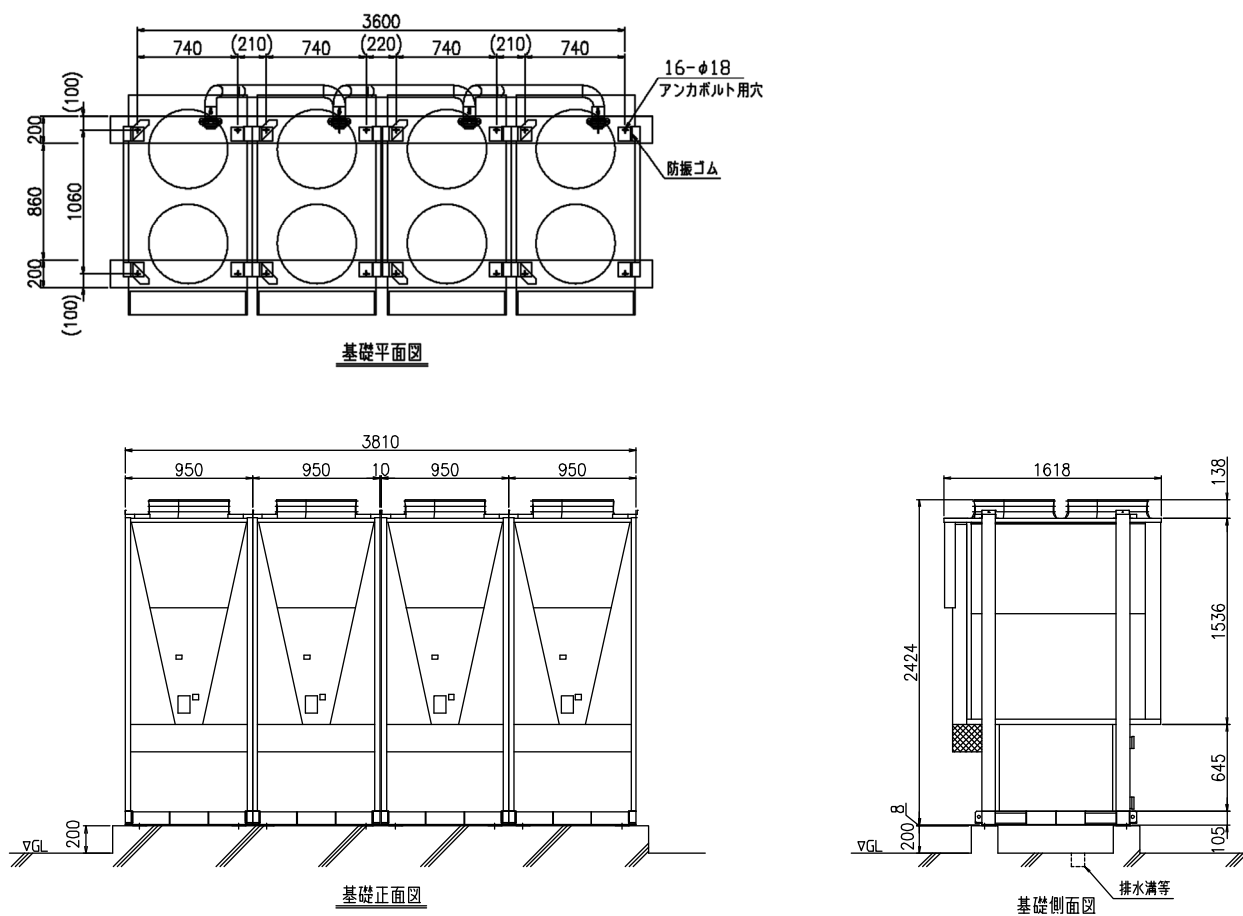
7 設置・施工基準

⚠ 注意



運転中の結露が各モジュール下面から排水されます。
結露を処理するため、200mm 以上の下駄基礎を施工してください。

図 7-13 一体架台無しの場合(基礎形状例)

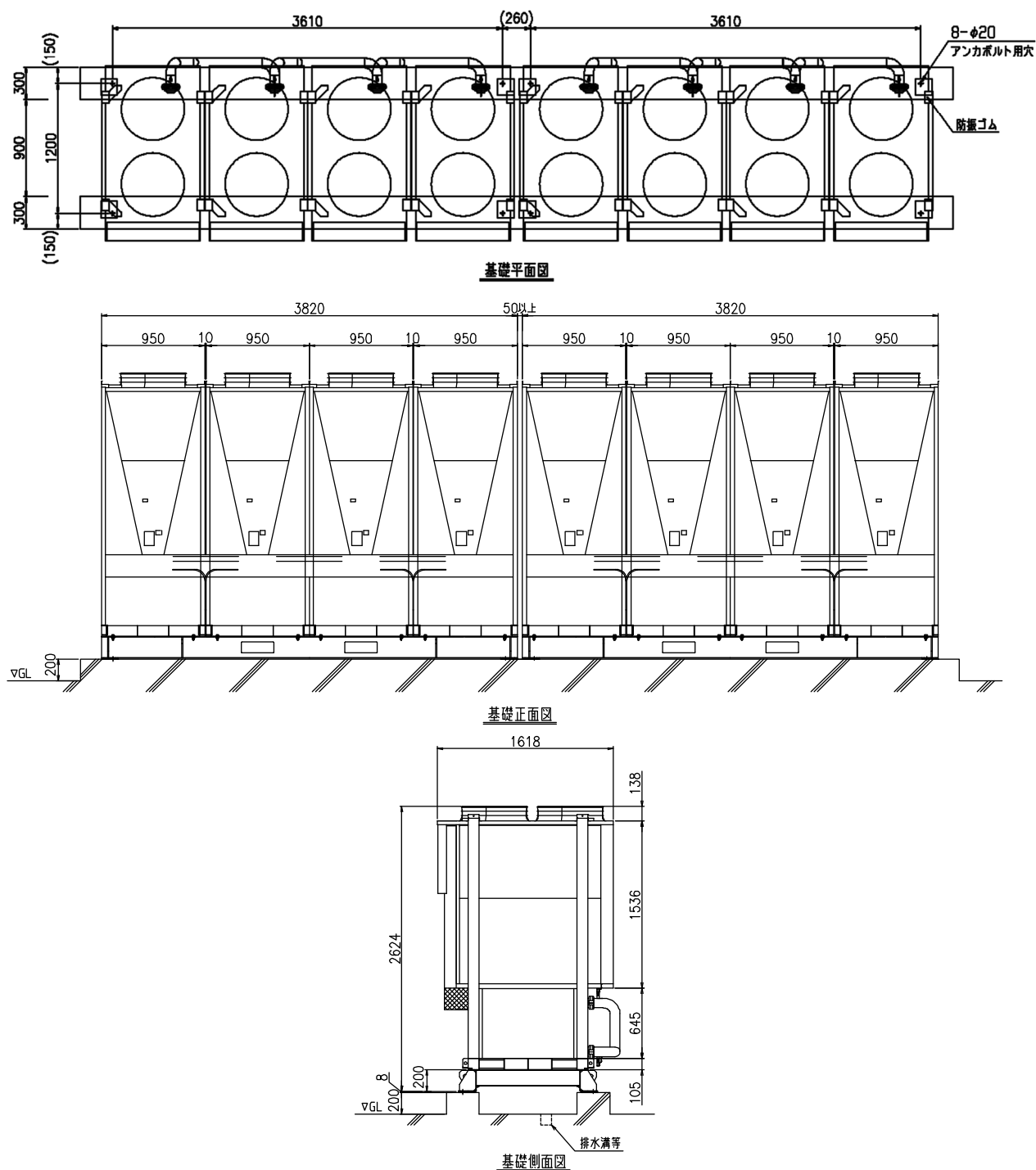


⚠ 注意



運転中の結露が各モジュール下面から排水されます。
結露を処理するため、200mm 以上の下駄基礎を施工してください。

図 7-14 一体架台が複数台の場合



7 設置・施工基準

⚠ 注意



運転中の結露が各モジュール下面から排水されます。
結露を処理するため、200mm 以上の下駄基礎を施工してください。

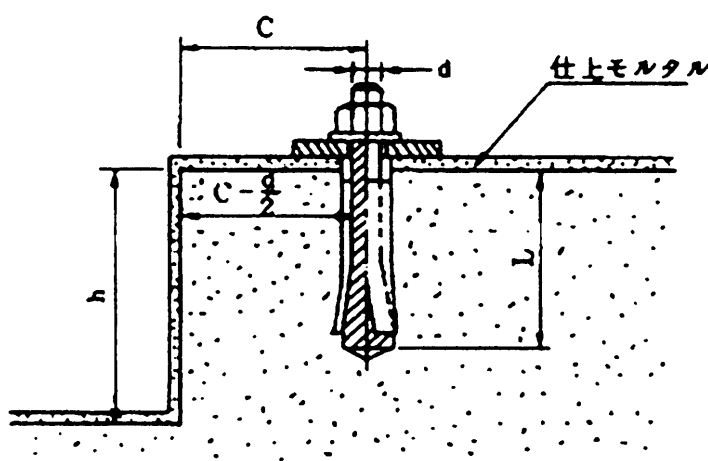
7.7 機器耐震計算書

当社推奨のケミカルアンカーによる耐震計算書を表 7-2～表 7-7 に示します。重心位置は表 7-8 に示します。耐震計算は日本建築センター発行の「建築設備耐震設計・施工指針 2005 年版 第 2 版」に基づき、機器の転倒（アンカーボルトの引き抜き発生）について評価を実施しています。耐震計算条件を以下に示します。

・ 設計標準震度	: 0.6G、1.0G、1.5G
・ 地域係数	: 1.0
・ 重要度低減係数	: 1.0
・ アンカーボルト	: 材質 ステンレス鋼製 (A2-50)
・ 設置形態	: 4 モジュール用一体架台付 : 1 モジュール (架台無)
・ 防振装置	: 防振パッド ($t=8\text{mm}$)

防振装置が異なる場合には、別途お問い合わせください。

図 7-15 アンカーボルト設置図



⚠ 注意



内蔵オプションを追加した場合、質量が重くなるため計算結果は異なりますので弊社にお問い合わせください。

7.7.1 耐震計算書 (200V 仕様)

表 7-2 機器耐震計算書 (4 モジュール (一体架台付))

No.		項 目		設計用標準震度 0. 6G	設計用標準震度 1. 0G	設計用標準震度 1. 5G
1	設計震度	設計用標準震度	Ks	0. 6	1. 0	1. 5
2		地域係数	Z	1. 0	1. 0	1. 0
3		重要度低減係数	I	1. 0	1. 0	1. 0
4		設計用水平震度	KH	0. 6	1. 0	1. 5
5		設計用鉛直震度	KV	0. 3	0. 5	0. 75
6	機器寸法	機器質量	M	2460 kg	2460 kg	2460 kg
7		機器重心高さ	hG	106. 2 cm	106. 2 cm	106. 2 cm
8		中心から機器重心までの距離	X1	120. 0 cm	120. 0 cm	120. 0 cm
9		支点から機器重心までの距離	LG	56. 7 cm	56. 7 cm	56. 7 cm
10	アンカーボルト	総本数	n	4 本	4 本	4 本
11		片側本数	nt	2 本	2 本	2 本
12		断面積 (1 本について)	Ae	2. 01 cm ²	2. 01 cm ²	2. 01 cm ²
13		呼び径		M16	M16	M16
14		材 質		A2-50	A2-50	A2-50
15		形 状		ケミカルアンカー	ケミカルアンカー	ケミカルアンカー
16		呼び長さ		150 mm	150 mm	170 mm
17		施工法		後打ち式 樹脂アンカーボルト	後打ち式 樹脂アンカーボルト	後打ち式 樹脂アンカーボルト
18		短期許容せん断応力度	fs	9120 N/cm ²	9120 N/cm ²	9120 N/cm ²
19		短期許容引張応力度	ft	15800 N/cm ²	15800 N/cm ²	15800 N/cm ²
20	基礎	設置場所		堅固な基礎	堅固な基礎	堅固な基礎
21		有効埋込長さ	Lb	10. 0 cm	10. 0 cm	12. 0 cm
22		盛上高さ	h	20. 0 cm	20. 0 cm	20. 0 cm
23		アンカーボルトの中心部より 基礎辺部までの距離	C	10. 0 cm	12. 0 cm	15. 0 cm
24	計 算	水平地震力	FH	14475 N	24125 N	36188 N
25		鉛直地震力	FV	7238 N	12063 N	18094 N
26		ボルトの引抜力	Rb	2416 N	7826 N	14588 N
27		ボルトのせん断応力度	τs	1800 N/cm ²	3001 N/cm ²	4501 N/cm ²
28		引抜きの有無		引抜きを生ずる	引抜きを生ずる	引抜きを生ずる
29		コンクリート設計基準強度	Fc	1. 8 kN/cm ²	1. 8 kN/cm ²	1. 8 kN/cm ²
30		コンクリートの設計基準強度 による補正係数	P	0. 010	0. 010	0. 010
31		基礎の許容引抜荷重 (短期) (Ta は Ta1, Ta の 何れか小さい値)	Ta Ta1 Ta2	13430 N 13430 N 18850 N	13430 N 13430 N 27143 N	16116 N 16116 N 42412 N
32		ボルトの引張応力度	σt	1202 N/cm ²	3893 N/cm ²	7258 N/cm ²
33		せん断と引張りを同時に受ける ボルトの許容応力	fts	19239 N/cm ²	17319 N/cm ²	14918 N/cm ²

No.		チェック項目	判定値	判定	判定値	判定	判定値	判定
1	チ ェ ッ ク	引抜力のチェック $Ta \geq Rb$ であること	Ta= 13430 N Rb= 2416 N	○	Ta= 13430 N Rb= 7826 N	○	Ta= 16116 N Rb= 14588 N	○
2		アンカーボルトせん断力のチェック ((i) または (ii) のどちらかを 満足すること) (i) $\tau s \leq 4400 \text{ N/cm}^2$ であること	$\tau s = 1800 \text{ N/cm}^2$	○	$\tau s = 3001 \text{ N/cm}^2$	○	$\tau s = \text{-- N/cm}^2$	--
		(ii) $\tau s > 4400 \text{ N/cm}^2$ の時 $\sigma t \leq fts$ であること	$\tau s = \text{-- N/cm}^2$ $\sigma t = \text{-- N/cm}^2$ $fts = \text{-- N/cm}^2$	--	$\tau s = \text{-- N/cm}^2$ $\sigma t = \text{-- N/cm}^2$ $fts = \text{-- N/cm}^2$	--	$\tau s = 4501 \text{ N/cm}^2$ $\sigma t = 7258 \text{ N/cm}^2$ $fts = 14918 \text{ N/cm}^2$	○
3		ボルト強度のチェック (i) $\sigma t \leq ft$ であること (ii) $\tau s \leq fs$ であること	$\sigma t = 1202 \text{ N/cm}^2$ $ft = 15800 \text{ N/cm}^2$ $\tau s = 1800 \text{ N/cm}^2$ $fs = 9120 \text{ N/cm}^2$	○	$\sigma t = 3893 \text{ N/cm}^2$ $ft = 15800 \text{ N/cm}^2$ $\tau s = 3001 \text{ N/cm}^2$ $fs = 9120 \text{ N/cm}^2$	○	$\sigma t = 7258 \text{ N/cm}^2$ $ft = 15800 \text{ N/cm}^2$ $\tau s = 4501 \text{ N/cm}^2$ $fs = 9120 \text{ N/cm}^2$	○
		(iii) $\sigma ts \leq ft$ であること	$\sigma t = 1202 \text{ N/cm}^2$ $fts = 19239 \text{ N/cm}^2$	○	$\sigma t = 3893 \text{ N/cm}^2$ $fts = 17319 \text{ N/cm}^2$	○	$\sigma t = 7258 \text{ N/cm}^2$ $fts = 14918 \text{ N/cm}^2$	○

EMS-44834 (R0)



表 7-3 機器耐震計算書 (1 モジュール (架台無し))

No.		項 目		設計用標準震度 0. 6G	設計用標準震度 1. 0G	設計用標準震度 1. 5G
1	設計震度	設計用標準震度	Ks	0. 6	1. 0	1. 5
2		地域係数	Z	1. 0	1. 0	1. 0
3		重要度低減係数	I	1. 0	1. 0	1. 0
4		設計用水平震度	KH	0. 6	1. 0	1. 5
5		設計用鉛直震度	KV	0. 3	0. 5	0. 75
6	機器寸法	機器質量	M	535 kg	535 kg	535 kg
7		機器重心高さ	hG	96. 2 cm	96. 2 cm	96. 2 cm
8		中心から機器重心までの距離	X1	74. 0 cm	74. 0 cm	74. 0 cm
9		支点から機器重心までの距離	LG	37. 0 cm	37. 0 cm	37. 0 cm
10		総本数	n	4 本	4 本	4 本
11	アンカーボルト	片側本数	nt	2 本	2 本	2 本
12		断面積 (1 本について)	Ae	1. 13 cm ²	1. 13 cm ²	1. 13 cm ²
13		呼び径		M12	M12	M12
14		材 質		A2-50	A2-50	A2-50
15		形 状		ケミカルアンカー	ケミカルアンカー	ケミカルアンカー
16	基礎	呼び長さ		130 mm	130 mm	130 mm
17		施工法		後打ち式樹脂 アンカーボルト	後打ち式樹脂 アンカーボルト	後打ち式樹脂 アンカーボルト
18		短期許容せん断応力度	fs	9120 N/cm ²	9120 N/cm ²	9120 N/cm ²
19		短期許容引張応力度	ft	15800 N/cm ²	15800 N/cm ²	15800 N/cm ²
20		設置場所		堅固な基礎	堅固な基礎	堅固な基礎
21	計 算	有効埋込長さ	Lb	8. 0 cm	8. 0 cm	8. 0 cm
22		盛上高さ	h	20. 0 cm	20. 0 cm	20. 0 cm
23		アンカーボルトの中心部より 基礎辺部までの距離	C	10. 0 cm	10. 0 cm	10. 0 cm
24		水平地震力	FH	3148 N	5247 N	7871 N
25		鉛直地震力	FV	1574 N	2624 N	3935 N
26	算	ボルトの引抜力	Rb	1128 N	2755 N	4788 N
27		ボルトのせん断応力度	τs	697 N/cm ²	1161 N/cm ²	1741 N/cm ²
28		引抜きの有無		引抜きを生ずる	引抜きを生ずる	引抜きを生ずる
29		コンクリート設計基準強度	Fc	1. 8 kN/cm ²	1. 8 kN/cm ²	1. 8 kN/cm ²
30		コンクリートの設計基準強度 による補正係数	P	0. 010	0. 010	0. 010
31	算	基礎の許容引抜荷重 (短期) (Ta は Ta1, Ta の 何れか小さい値)	Ta Ta1 Ta2	8200 N 8200 N 18850 N	8200 N 8200 N 18850 N	8200 N 8200 N 18850 N
32		ボルトの引張応力度	σt	999 N/cm ²	2438 N/cm ²	4237 N/cm ²
33		せん断と引張りを同時に受ける ボルトの許容応力	fts	21005 N/cm ²	20263 N/cm ²	19334 N/cm ²

No.		チェック項目	判定値	判定	判定値	判定	判定値	判定
1	チェック	引抜力のチェック Ta $\geq$ Rb であること	Ta= 8200 N Rb= 1128 N	○	Ta= 8200 N Rb= 2755 N	○	Ta= 8200 N Rb= 4788 N	○
2		アンカーボルトせん断力のチェック ((i) または (ii) のどちらかを 満足すること) (i) $\tau s \leq 4400 \text{ N/cm}^2$ であること	$\tau s = 697 \text{ N/cm}^2$	○	$\tau s = 1161 \text{ N/cm}^2$	○	$\tau s = 1741 \text{ N/cm}^2$	○
		(ii) $\tau s > 4400 \text{ N/cm}^2$ の時 $\sigma t \leq fts$ であること	$\tau s = \text{-- N/cm}^2$ $\sigma t = \text{-- N/cm}^2$ fts= -- N/cm ²	--	$\tau s = \text{-- N/cm}^2$ $\sigma t = \text{-- N/cm}^2$ fts= -- N/cm ²	--	$\tau s = \text{-- N/cm}^2$ $\sigma t = \text{-- N/cm}^2$ fts= -- N/cm ²	--
3		ボルト強度のチェック (i) $\sigma t \leq ft$ であること (ii) $\tau s \leq fs$ であること	$\sigma t = 999 \text{ N/cm}^2$ ft= 15800 N/cm ² $\tau s = 697 \text{ N/cm}^2$ fs= 9120 N/cm ²	○	$\sigma t = 2438 \text{ N/cm}^2$ ft= 15800 N/cm ² $\tau s = 1161 \text{ N/cm}^2$ fs= 9120 N/cm ²	○	$\sigma t = 4237 \text{ N/cm}^2$ ft= 15800 N/cm ² $\tau s = 1741 \text{ N/cm}^2$ fs= 9120 N/cm ²	○
		(iii) $\sigma ts \leq ft$ であること	$\sigma t = 999 \text{ N/cm}^2$ fts= 21005 N/cm ²	○	$\sigma t = 2438 \text{ N/cm}^2$ fts= 20263 N/cm ²	○	$\sigma t = 4237 \text{ N/cm}^2$ fts= 19334 N/cm ²	○

7.7.2 耐震計算書 (400V・415V 仕様)

表 7-4 機器耐震計算書 (4 モジュール (一体架台付))

No.		項 目		設計用標準震度 0.6G	設計用標準震度 1.0G	設計用標準震度 1.5G
1	設計震度	設計用標準震度	Ks	0.6	1.0	1.5
2		地域係数	Z	1.0	1.0	1.0
3		重要度低減係数	I	1.0	1.0	1.0
4		設計用水平震度	KH	0.6	1.0	1.5
5		設計用鉛直震度	KV	0.3	0.5	0.75
6	機器寸法	機器質量	M	2560 kg	2560 kg	2560 kg
7		機器重心高さ	hG	106.2 cm	106.2 cm	106.2 cm
8		中心から機器重心までの距離	X1	120.0 cm	120.0 cm	120.0 cm
9		支点から機器重心までの距離	LG	56.7 cm	56.7 cm	56.7 cm
10	アンカーボルト	総本数	n	4 本	4 本	4 本
11		片側本数	nt	2 本	2 本	2 本
12		断面積 (1 本について)	Ae	2.01 cm ²	2.01 cm ²	2.01 cm ²
13		呼び径		M16	M16	M16
14		材 質		A2-50	A2-50	A2-50
15		形 状		ケミカルアンカー	ケミカルアンカー	ケミカルアンカー
16		呼び長さ		150 mm	150 mm	170 mm
17		施工法		後打ち式 樹脂アンカーボルト	後打ち式 樹脂アンカーボルト	後打ち式 樹脂アンカーボルト
18		短期許容せん断応力度	fs	9120 N/cm ²	9120 N/cm ²	9120 N/cm ²
19		短期許容引張応力度	ft	15800 N/cm ²	15800 N/cm ²	15800 N/cm ²
20	基礎	設置場所		堅固な基礎	堅固な基礎	堅固な基礎
21		有効埋込長さ	Lb	10.0 cm	10.0 cm	12.0 cm
22		盛上高さ	h	20.0 cm	20.0 cm	20.0 cm
23		アンカーボルトの中心部より 基礎辺部までの距離	C	10.0 cm	12.0 cm	15.0 cm
24	計 算	水平地震力	FH	15064 N	25106 N	37659 N
25		鉛直地震力	FV	7532 N	12553 N	18830 N
26		ボルトの引抜力	Rb	2514 N	8144 N	15181 N
27		ボルトのせん断応力度	τs	1874 N/cm ²	3123 N/cm ²	4684 N/cm ²
28		引抜きの有無		引抜きを生ずる	引抜きを生ずる	引抜きを生ずる
29		コンクリート設計基準強度	Fc	1.8 kN/cm ²	1.8 kN/cm ²	1.8 kN/cm ²
30		コンクリートの設計基準強度 による補正係数	P	0.010	0.010	0.010
31		基礎の許容引抜荷重 (短期) (Ta は Ta1, Ta の 何れか小さい値)	Ta Ta1 Ta2	13430 N 13430 N 18850 N	13430 N 13430 N 27143 N	16116 N 16116 N 42412 N
32		ボルトの引張応力度	σt	1251 N/cm ²	4052 N/cm ²	7553 N/cm ²
33		せん断と引張りを同時に受ける ボルトの許容応力	fts	19122 N/cm ²	17124 N/cm ²	14626 N/cm ²

No.		チェック項目	判定値	判定	判定値	判定	判定値	判定
1	チ ェ ッ ク	引抜力のチェック $Ta \geq Rb$ であること	Ta= 13430 N Rb= 2514 N	○	Ta= 13430 N Rb= 8144 N	○	Ta= 16116 N Rb= 15181 N	○
2		アンカーボルトせん断力のチェック ((i) または (ii) のどちらかを 満足すること) (i) $\tau s \leq 4400 \text{ N/cm}^2$ であること	$\tau s = 1874 \text{ N/cm}^2$	○	$\tau s = 3123 \text{ N/cm}^2$	○	$\tau s = \text{-- N/cm}^2$	--
		(ii) $\tau s > 4400 \text{ N/cm}^2$ の時 $\sigma t \leq fts$ であること	$\tau s = \text{-- N/cm}^2$ $\sigma t = \text{-- N/cm}^2$ $fts = \text{-- N/cm}^2$	--	$\tau s = \text{-- N/cm}^2$ $\sigma t = \text{-- N/cm}^2$ $fts = \text{-- N/cm}^2$	--	$\tau s = 4684 \text{ N/cm}^2$ $\sigma t = 7553 \text{ N/cm}^2$ $fts = 14626 \text{ N/cm}^2$	○
3		ボルト強度のチェック (i) $\sigma t \leq ft$ であること (ii) $\tau s \leq fs$ であること	$\sigma t = 1251 \text{ N/cm}^2$ $ft = 15800 \text{ N/cm}^2$ $\tau s = 1874 \text{ N/cm}^2$ $fs = 9120 \text{ N/cm}^2$	○	$\sigma t = 4052 \text{ N/cm}^2$ $ft = 15800 \text{ N/cm}^2$ $\tau s = 3123 \text{ N/cm}^2$ $fs = 9120 \text{ N/cm}^2$	○	$\sigma t = 7553 \text{ N/cm}^2$ $ft = 15800 \text{ N/cm}^2$ $\tau s = 4684 \text{ N/cm}^2$ $fs = 9120 \text{ N/cm}^2$	○
		(iii) $\sigma ts \leq ft$ であること	$\sigma t = 1251 \text{ N/cm}^2$ $fts = 19122 \text{ N/cm}^2$	○	$\sigma t = 4052 \text{ N/cm}^2$ $fts = 17124 \text{ N/cm}^2$	○	$\sigma t = 7553 \text{ N/cm}^2$ $fts = 14626 \text{ N/cm}^2$	○

EMS-44834 (R0)



表 7-5 機器耐震計算書 (1 モジュール (架台無し))

No.		項 目		設計用標準震度 0. 6G	設計用標準震度 1. 0G	設計用標準震度 1. 5G
1	設計震度	設計用標準震度	Ks	0. 6	1. 0	1. 5
2		地域係数	Z	1. 0	1. 0	1. 0
3		重要度低減係数	I	1. 0	1. 0	1. 0
4		設計用水平震度	KH	0. 6	1. 0	1. 5
5		設計用鉛直震度	KV	0. 3	0. 5	0. 75
6	機器寸法	機器質量	M	560 kg	560 kg	560 kg
7		機器重心高さ	hG	96. 2 cm	96. 2 cm	96. 2 cm
8		中心から機器重心までの距離	X1	74. 0 cm	74. 0 cm	74. 0 cm
9		支点から機器重心までの距離	LG	37. 0 cm	37. 0 cm	37. 0 cm
10		総本数	n	4 本	4 本	4 本
11	アンカーボルト	片側本数	nt	2 本	2 本	2 本
12		断面積 (1 本について)	Ae	1. 13 cm ²	1. 13 cm ²	1. 13 cm ²
13		呼び径		M12	M12	M12
14		材 質		A2-50	A2-50	A2-50
15		形 状		ケミカルアンカー	ケミカルアンカー	ケミカルアンカー
16	基礎	呼び長さ		130 mm	130 mm	130 mm
17		施工法		後打ち式樹脂 アンカーボルト	後打ち式樹脂 アンカーボルト	後打ち式樹脂 アンカーボルト
18		短期許容せん断応力度	fs	9120 N/cm ²	9120 N/cm ²	9120 N/cm ²
19		短期許容引張応力度	ft	15800 N/cm ²	15800 N/cm ²	15800 N/cm ²
20		設置場所		堅固な基礎	堅固な基礎	堅固な基礎
21	計 算	有効埋込長さ	Lb	8. 0 cm	8. 0 cm	8. 0 cm
22		盛上高さ	h	20. 0 cm	20. 0 cm	20. 0 cm
23		アンカーボルトの中心部より 基礎辺部までの距離	C	10. 0 cm	10. 0 cm	10. 0 cm
24		水平地震力	FH	3295 N	5492 N	8238 N
25		鉛直地震力	FV	1648 N	2746 N	4119 N
26	算	ボルトの引抜力	Rb	1181 N	2883 N	5012 N
27		ボルトのせん断応力度	τs	729 N/cm ²	1215 N/cm ²	1823 N/cm ²
28		引抜きの有無		引抜きを生ずる	引抜きを生ずる	引抜きを生ずる
29		コンクリート設計基準強度	Fc	1. 8 kN/cm ²	1. 8 kN/cm ²	1. 8 kN/cm ²
30		コンクリートの設計基準強度 による補正係数	P	0. 010	0. 010	0. 010
31	算	基礎の許容引抜荷重 (短期) (Ta は Ta1, Ta の 何れか小さい値)	Ta Ta1 Ta2	8200 N 8200 N 18850 N	8200 N 8200 N 18850 N	8200 N 8200 N 18850 N
32		ボルトの引張応力度	σt	1045 N/cm ²	2552 N/cm ²	4435 N/cm ²
33		せん断と引張りを同時に受ける ボルトの許容応力	fts	20953 N/cm ²	20176 N/cm ²	19204 N/cm ²

No.		チェック項目	判定値	判定	判定値	判定	判定値	判定
1	チェック	引抜力のチェック Ta $\geq$ Rb であること	Ta= 8200 N Rb= 1181 N	○	Ta= 8200 N Rb= 2883 N	○	Ta= 8200 N Rb= 5012 N	○
2		アンカーボルトせん断力のチェック((i) または (ii) のどちらかを 満足すること) (i) $\tau s \leq 4400 \text{ N/cm}^2$ であること	$\tau s = 729 \text{ N/cm}^2$	○	$\tau s = 1215 \text{ N/cm}^2$	○	$\tau s = 1823 \text{ N/cm}^2$	○
		(ii) $\tau s > 4400 \text{ N/cm}^2$ の時 $\sigma t \leq fts$ であること	$\tau s = \text{-- N/cm}^2$ $\sigma t = \text{-- N/cm}^2$ fts= -- N/cm ²	--	$\tau s = \text{-- N/cm}^2$ $\sigma t = \text{-- N/cm}^2$ fts= -- N/cm ²	--	$\tau s = \text{-- N/cm}^2$ $\sigma t = \text{-- N/cm}^2$ fts= -- N/cm ²	--
3		ボルト強度のチェック (i) $\sigma t \leq ft$ であること (ii) $\tau s \leq fs$ であること	$\sigma t = 1045 \text{ N/cm}^2$ ft= 15800 N/cm ² $\tau s = 729 \text{ N/cm}^2$ fs= 9120 N/cm ²	○	$\sigma t = 2552 \text{ N/cm}^2$ ft= 15800 N/cm ² $\tau s = 1215 \text{ N/cm}^2$ fs= 9120 N/cm ²	○	$\sigma t = 4435 \text{ N/cm}^2$ ft= 15800 N/cm ² $\tau s = 1823 \text{ N/cm}^2$ fs= 9120 N/cm ²	○
		(iii) $\sigma ts \leq ft$ であること	$\sigma t = 1045 \text{ N/cm}^2$ fts= 20953 N/cm ²	○	$\sigma t = 2552 \text{ N/cm}^2$ fts= 20176 N/cm ²	○	$\sigma t = 4435 \text{ N/cm}^2$ fts= 19204 N/cm ²	○

7.7.3 耐震計算書 (440V 仕様)

表 7-6 機器耐震計算書 (4 モジュール (一体架台付))

No.		項 目		設計用標準震度 0.6G	設計用標準震度 1.0G	設計用標準震度 1.5G
1	設計震度	設計用標準震度	Ks	0.6	1.0	1.5
2		地域係数	Z	1.0	1.0	1.0
3		重要度低減係数	I	1.0	1.0	1.0
4		設計用水平震度	KH	0.6	1.0	1.5
5		設計用鉛直震度	KV	0.3	0.5	0.75
6	機器寸法	機器質量	M	2600 kg	2600 kg	2600 kg
7		機器重心高さ	hG	106.2 cm	106.2 cm	106.2 cm
8		中心から機器重心までの距離	X1	120.0 cm	120.0 cm	120.0 cm
9		支点から機器重心までの距離	LG	56.7 cm	56.7 cm	56.7 cm
10	アンカーボルト	総本数	n	4 本	4 本	4 本
11		片側本数	nt	2 本	2 本	2 本
12		断面積 (1 本について)	Ae	2.01 cm ²	2.01 cm ²	2.01 cm ²
13		呼び径		M16	M16	M16
14		材 質		A2-50	A2-50	A2-50
15		形 状		ケミカルアンカー	ケミカルアンカー	ケミカルアンカー
16		呼び長さ		150 mm	150 mm	170 mm
17		施工法		後打ち式 樹脂アンカーボルト	後打ち式 樹脂アンカーボルト	後打ち式 樹脂アンカーボルト
18		短期許容せん断応力度	fs	9120 N/cm ²	9120 N/cm ²	9120 N/cm ²
19		短期許容引張応力度	ft	15800 N/cm ²	15800 N/cm ²	15800 N/cm ²
20	基礎	設置場所		堅固な基礎	堅固な基礎	堅固な基礎
21		有効埋込長さ	Lb	10.0 cm	10.0 cm	12.0 cm
22		盛上高さ	h	20.0 cm	20.0 cm	20.0 cm
23		アンカーボルトの中心部より 基礎辺部までの距離	C	10.0 cm	12.0 cm	15.0 cm
24	計 算	水平地震力	FH	15299 N	25498 N	38247 N
25		鉛直地震力	FV	7649 N	12749 N	19124 N
26		ボルトの引抜力	Rb	2553 N	8271 N	15418 N
27		ボルトのせん断応力度	τs	1903 N/cm ²	3171 N/cm ²	4757 N/cm ²
28		引抜きの有無		引抜きを生ずる	引抜きを生ずる	引抜きを生ずる
29		コンクリート設計基準強度	Fc	1.8 kN/cm ²	1.8 kN/cm ²	1.8 kN/cm ²
30		コンクリートの設計基準強度 による補正係数	P	0.010	0.010	0.010
31		基礎の許容引抜荷重 (短期) (Ta は Ta1, Ta の 何れか小さい値)	Ta Ta1 Ta2	13430 N 13430 N 18850 N	13430 N 13430 N 27143 N	16116 N 16116 N 42412 N
32		ボルトの引張応力度	σt	1270 N/cm ²	4115 N/cm ²	7671 N/cm ²
33		せん断と引張りを同時に受ける ボルトの許容応力	fts	19075 N/cm ²	17046 N/cm ²	14509 N/cm ²

No.		チェック項目	判定値	判定	判定値	判定	判定値	判定
1	チ ェ ッ ク	引抜力のチェック $Ta \geq Rb$ であること	Ta= 13430 N Rb= 2553 N	○	Ta= 13430 N Rb= 8271 N	○	Ta= 16116 N Rb= 15418 N	○
2		アンカーボルトせん断力のチェック ((i) または (ii) のどちらかを満足すること) (i) $\tau s \leq 4400 \text{ N/cm}^2$ であること	$\tau s = 1903 \text{ N/cm}^2$	○	$\tau s = 3171 \text{ N/cm}^2$	○	$\tau s = \text{--- N/cm}^2$	---
		(ii) $\tau s > 4400 \text{ N/cm}^2$ の時 $\sigma t \leq fts$ であること	$\tau s = \text{--- N/cm}^2$ $\sigma t = \text{--- N/cm}^2$ $fts = \text{--- N/cm}^2$	---	$\tau s = \text{--- N/cm}^2$ $\sigma t = \text{--- N/cm}^2$ $fts = \text{--- N/cm}^2$	---	$\tau s = 4757 \text{ N/cm}^2$ $\sigma t = 7671 \text{ N/cm}^2$ $fts = 14509 \text{ N/cm}^2$	○
3		ボルト強度のチェック (i) $\sigma t \leq ft$ であること	$\sigma t = 1270 \text{ N/cm}^2$ $ft = 15800 \text{ N/cm}^2$	○	$\sigma t = 4115 \text{ N/cm}^2$ $ft = 15800 \text{ N/cm}^2$	○	$\sigma t = 7671 \text{ N/cm}^2$ $ft = 15800 \text{ N/cm}^2$	○
		(ii) $\tau s \leq fs$ であること	$\tau s = 1903 \text{ N/cm}^2$ $fs = 9120 \text{ N/cm}^2$	○	$\tau s = 3171 \text{ N/cm}^2$ $fs = 9120 \text{ N/cm}^2$	○	$\tau s = 4757 \text{ N/cm}^2$ $fs = 9120 \text{ N/cm}^2$	○
		(iii) $\sigma t s \leq ft$ であること	$\sigma t = 1270 \text{ N/cm}^2$ $fts = 19075 \text{ N/cm}^2$	○	$\sigma t = 4115 \text{ N/cm}^2$ $fts = 17046 \text{ N/cm}^2$	○	$\sigma t = 7671 \text{ N/cm}^2$ $fts = 14509 \text{ N/cm}^2$	○

EMS-44834 (R0)



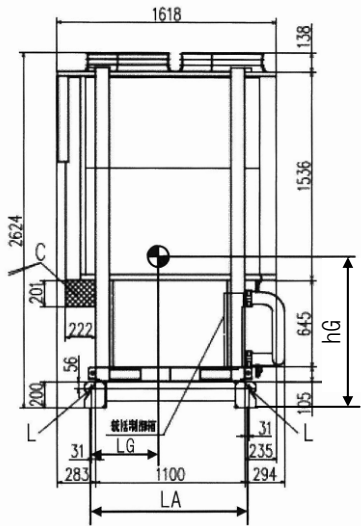
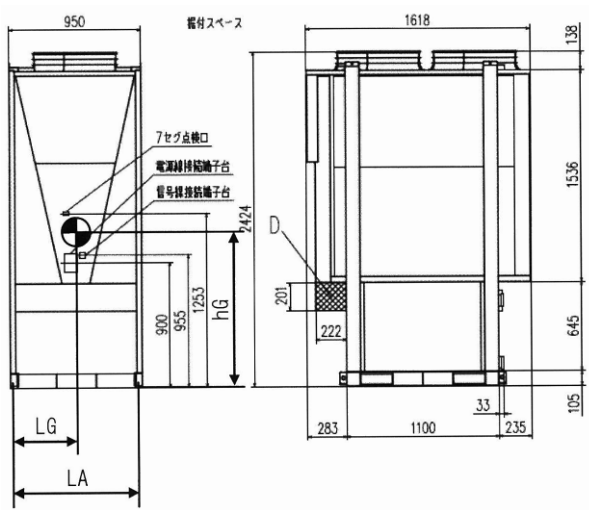
表 7-7 機器耐震計算書 (1 モジュール (架台無し))

No.		項 目		設計用標準震度 0. 6G	設計用標準震度 1. 0G	設計用標準震度 1. 5G
1	設計震度	設計用標準震度	Ks	0. 6	1. 0	1. 5
2		地域係数	Z	1. 0	1. 0	1. 0
3		重要度低減係数	I	1. 0	1. 0	1. 0
4		設計用水平震度	KH	0. 6	1. 0	1. 5
5		設計用鉛直震度	KV	0. 3	0. 5	0. 75
6	機器寸法	機器質量	M	570 kg	570 kg	570 kg
7		機器重心高さ	hG	96. 2 cm	96. 2 cm	96. 2 cm
8		中心から機器重心までの距離	X1	74. 0 cm	74. 0 cm	74. 0 cm
9		支点から機器重心までの距離	LG	37. 0 cm	37. 0 cm	37. 0 cm
10		総本数	n	4 本	4 本	4 本
11	アンカーボルト	片側本数	nt	2 本	2 本	2 本
12		断面積 (1 本について)	Ae	1. 13 cm ²	1. 13 cm ²	1. 13 cm ²
13		呼び径		M12	M12	M12
14		材 質		A2-50	A2-50	A2-50
15		形 状		ケミカルアンカー	ケミカルアンカー	ケミカルアンカー
16	基礎	呼び長さ		130 mm	130 mm	130 mm
17		施工法		後打ち式樹脂 アンカーボルト	後打ち式樹脂 アンカーボルト	後打ち式樹脂 アンカーボルト
18		短期許容せん断応力度	fs	9120 N/cm ²	9120 N/cm ²	9120 N/cm ²
19		短期許容引張応力度	ft	15800 N/cm ²	15800 N/cm ²	15800 N/cm ²
20		設置場所		堅固な基礎	堅固な基礎	堅固な基礎
21	計 算	有効埋込長さ	Lb	8. 0 cm	8. 0 cm	8. 0 cm
22		盛上高さ	h	20. 0 cm	20. 0 cm	20. 0 cm
23		アンカーボルトの中心部より 基礎辺部までの距離	C	10. 0 cm	10. 0 cm	10. 0 cm
24		水平地震力	FH	3354 N	5590 N	8385 N
25		鉛直地震力	FV	1677 N	2795 N	4193 N
26	算	ボルトの引抜力	Rb	1202 N	2935 N	5101 N
27		ボルトのせん断応力度	τs	742 N/cm ²	1237 N/cm ²	1855 N/cm ²
28		引抜きの有無		引抜きを生ずる	引抜きを生ずる	引抜きを生ずる
29		コンクリート設計基準強度	Fc	1. 8 kN/cm ²	1. 8 kN/cm ²	1. 8 kN/cm ²
30		コンクリートの設計基準強度 による補正係数	P	0. 010	0. 010	0. 010
31	算	基礎の許容引抜荷重 (短期) (Ta は Ta1, Ta の 何れか小さい値)	Ta Ta1 Ta2	8200 N 8200 N 18850 N	8200 N 8200 N 18850 N	8200 N 8200 N 18850 N
32		ボルトの引張応力度	σt	106 N/cm ²	2597 N/cm ²	4514 N/cm ²
33		せん断と引張りを同時に受ける ボルトの許容応力	fts	20933 N/cm ²	20141 N/cm ²	19152 N/cm ²

No.		チェック項目	判定値	判定	判定値	判定	判定値	判定
1	チェック	引抜力のチェック Ta $\geq$ Rb であること	Ta= 8200 N Rb= 1202 N	○	Ta= 8200 N Rb= 2935 N	○	Ta= 8200 N Rb= 5101 N	○
2		アンカーボルトせん断力のチェック ((i) または (ii) のどちらかを 満足すること) (i) $\tau s \leq 4400 \text{ N/cm}^2$ であること	$\tau s = 742 \text{ N/cm}^2$	○	$\tau s = 1237 \text{ N/cm}^2$	○	$\tau s = 1855 \text{ N/cm}^2$	○
		(ii) $\tau s > 4400 \text{ N/cm}^2$ の時 $\sigma t \leq fts$ であること	$\tau s = \text{-- N/cm}^2$ $\sigma t = \text{-- N/cm}^2$ fts= -- N/cm ²	--	$\tau s = \text{-- N/cm}^2$ $\sigma t = \text{-- N/cm}^2$ fts= -- N/cm ²	--	$\tau s = \text{-- N/cm}^2$ $\sigma t = \text{-- N/cm}^2$ fts= -- N/cm ²	--
3		ボルト強度のチェック (i) $\sigma t \leq ft$ であること (ii) $\tau s \leq fs$ であること	$\sigma t = 1064 \text{ N/cm}^2$ ft= 15800 N/cm ² $\tau s = 742 \text{ N/cm}^2$ fs= 9120 N/cm ²	○	$\sigma t = 2597 \text{ N/cm}^2$ ft= 15800 N/cm ² $\tau s = 1237 \text{ N/cm}^2$ fs= 9120 N/cm ²	○	$\sigma t = 4514 \text{ N/cm}^2$ ft= 15800 N/cm ² $\tau s = 1855 \text{ N/cm}^2$ fs= 9120 N/cm ²	○
		(iii) $\sigma ts \leq ft$ であること	$\sigma t = 1064 \text{ N/cm}^2$ fts= 20933 N/cm ²	○	$\sigma t = 2597 \text{ N/cm}^2$ fts= 20141 N/cm ²	○	$\sigma t = 4514 \text{ N/cm}^2$ fts= 19152 N/cm ²	○

7.7.4 重心位置

表 7-8 Voxcel 重心位置

< 4 モジュール（一体架台付） > (1) 運転質量 W=仕様による (2) 重心位置(●) hG=106.2cm LA=120.0cm LG=56.7cm	
< 1 モジュール（架台無し） > (1) 運転質量 W=仕様による (2) 重心位置(●) hG=96.2cm LA=74.0cm LG=37.0cm	



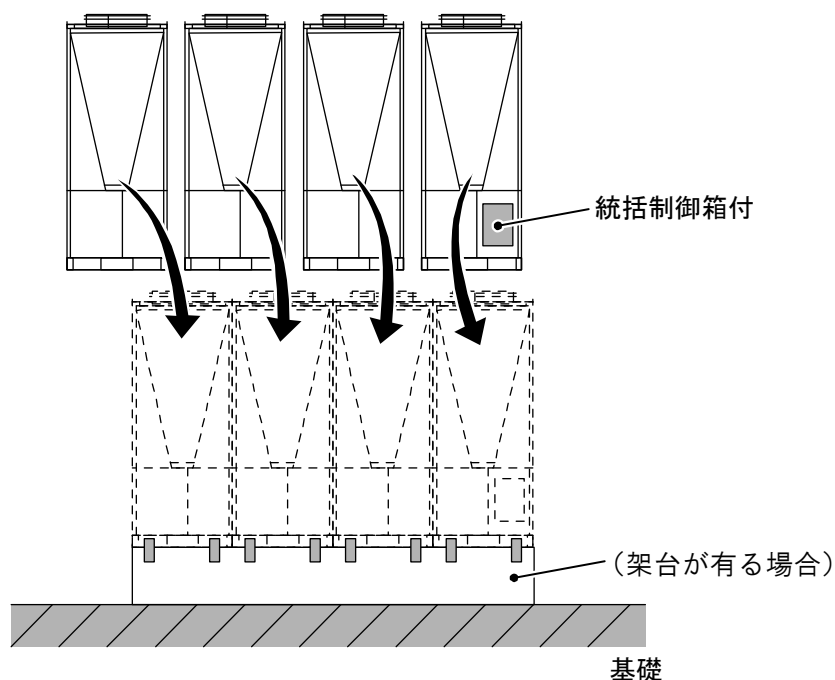
7.8 分割搬入での据付施工

7.8.1 一体架台無しの場合

- (1) 架台がある場合据え付けてください。架台が無い場合は基礎に据え付けてください。



- (2) 各モジュールを設置してください。モジュール間の隙間は 7.8.2 モジュール間の設置を参照願います。モジュールをアンカーボルト、座金で固定（仮止め）してください。座金は取り付け順を守って取付け願います。ボルトにばね座金、平座金 2 種類を取り付け、モジュール本体と架台を通し、架台の裏側に勾配座金を取り付けて、ナットで固定してください。アンカーボルトサイズは表 7-1 を確認下さい。ボルト類は仮止めの状態でモジュール間の支柱の面が合うように位置調整してください。その後、モジュール間の水配管、配線カバー（オプション）を設置してください。最後に仮止めのボルト類を本締めしてください。



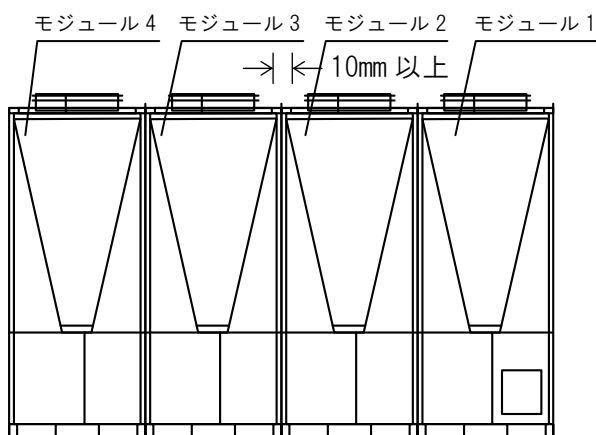
⚠ 注意



- 1) 背面から見て右側に統括制御箱付のモジュールを設置してください。
- 2) 下駄基礎の場合はモジュール下部に架台を設置する必要はありません。
- 3) 分割搬入時、設置の際にレベルがあっていない場合は取り付けにくくなりますのでスペーサでレベルの調整を実施願います。

7.8.2 モジュール間の設置

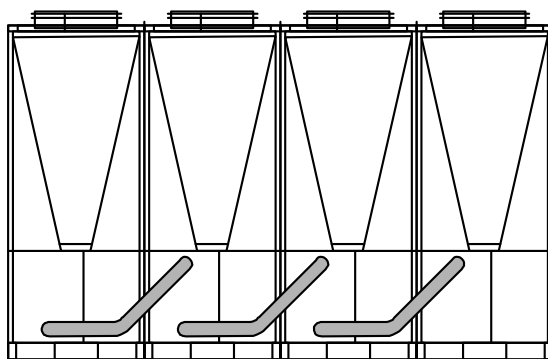
- (1) モジュール 2 とモジュール 3 の隙間を 10mm 以上あけて設置してください。



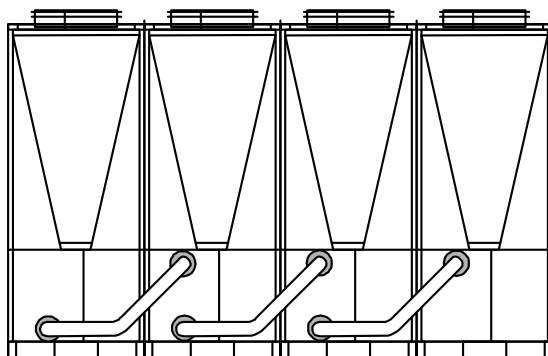
10mm 以上の隙間が無いと、メンテナンス等でモジュールを交換することができません。



- (2) 水配管 3 本をヴィクトリックジョイント 6 個で取り付けてください。ヴィクトリックジョイントの取付方法は、7.5.5 章を確認下さい。水配管の向きはお客様にてご決定ください。



- (3) 配管取り付けのプラグにシールテープを巻き付けてください。



7.8.3 分割搬入時のモジュール間の信号線接続要領

モジュール間で通信するために通信線の接続が必要です。
(通信方式：無極性 2 線式)

信号線接続時の注意

- ・ 信号線は DC5V ですので絶対に 200V の配線を接続しないでください。
基板上の保護ヒューズが作動します。
- ・ 信号線に 200V が印加されないようになっていることを確認してください。
- ・ 電源投入前に信号線端子台抵抗を確認してください。信号線端子台抵抗が 100Ω 以下の場合は、電源線を信号線端子台に接続している可能性があります。
- ・ 信号線端子台にモジュール間信号線をつないでください。

■使用信号線種類

モジュール間の推奨信号線種を下記に示します。

- ・ ビニルキャブタイヤ丸型コード
- ・ 制御用ビニル絶縁ビニルシースケーブル
- ・ ビニルキャブタイヤケーブル
- ・ マイクロフォン用ビニルコード（シールド線）

※信号線の最少太さは、0.5mm²としてください。

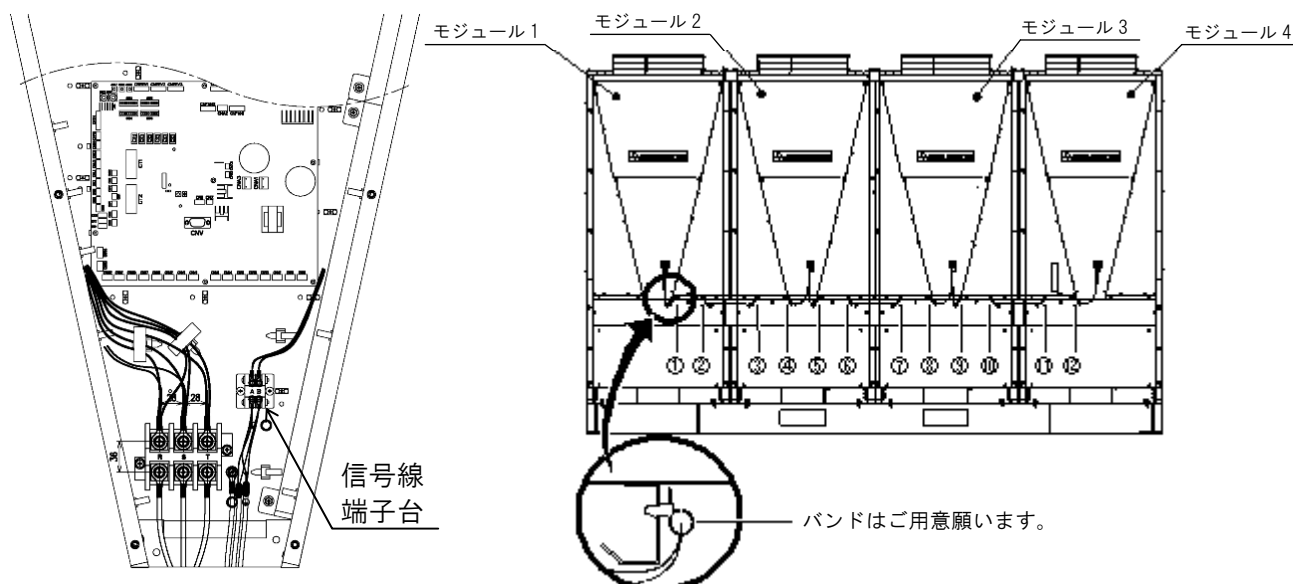


ノイズ対策のためシールド線を推奨します。

■モジュール間の信号線経路

横モジュール通しを信号線で接続してください。

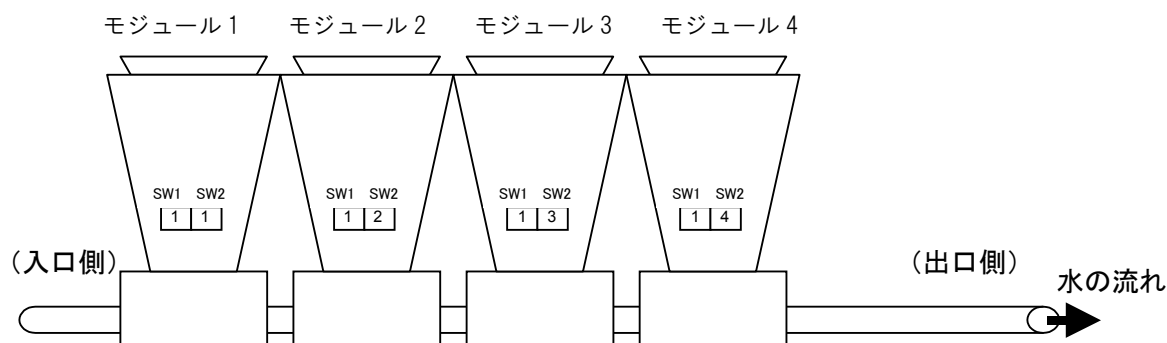
信号線は 1 ユニットが 4 モジュールの場合、12 箇所モジュール内の固定接続を推奨します。接続箇所は下図に示します。



7.8.4 モジュールのアドレス・ディップスイッチの設定

基板の SW1、SW2 で、モジュールのアドレス No. を設定します。
 モジュールのアドレス No. とは、そのモジュールがユニットのどの配置にあるのかを表します。
 一体架台での搬入の場合、アドレスの設定は不要です。
 （出荷前に設定されています。）
 メイン基板とサブ基板のアドレス No. は同じです。

直列接続の例



水回路入口側をモジュール 1 とします。

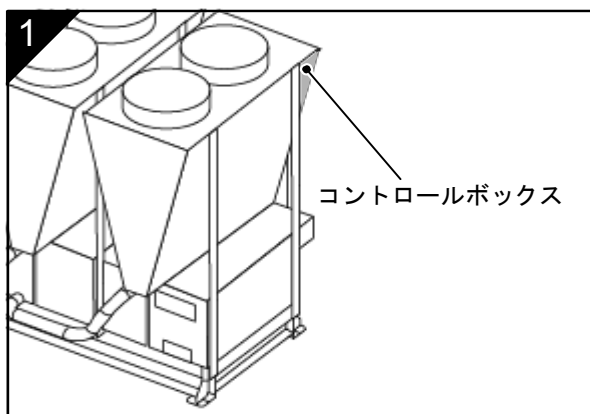
表 7-9 モジュールメイン基板・サブ基板のアドレス設定一覧

モジュール No.	SW1	SW2
1	1	1
2	1	2
3	1	3
4	1	4



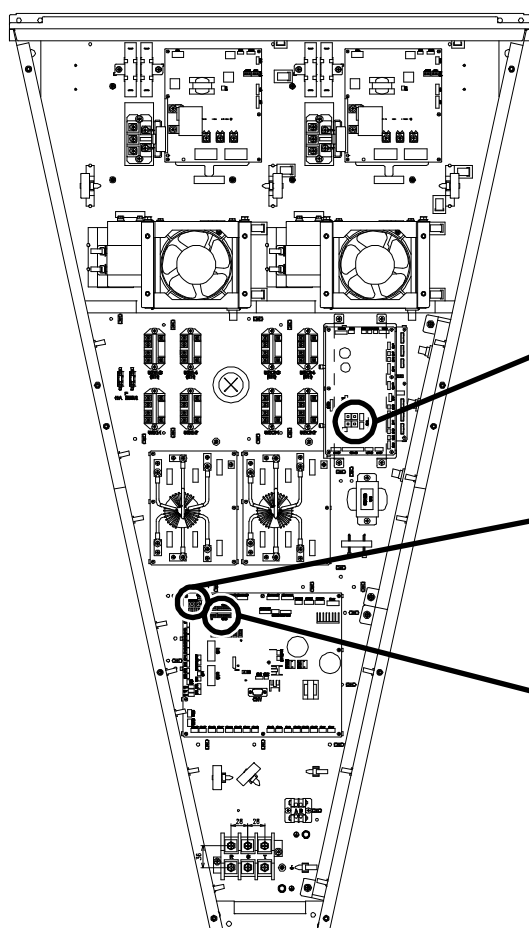
一体架台付搬入以外はモジュールアドレスの設定が必要です。

7.8.5 モジュールの設定方法



コントロールボックスのパネルを開けます。

- 2
- 基板上的アドレススイッチを確認します。(モジュールメイン基板、モジュールサブ基板)
 モジュールメイン基板の SW1、SW2 の設定はモジュールの配置により決定します。
 モジュールサブ基板の SW1、SW2 のアドレスはモジュールメイン基板のアドレスと同じです。
 アドレス設定値は表 7-7 を参照してください。



サブ基板のアドレス SW1, SW2

SW2 (1位) ☐ ☐ 使用しない
 SW1 (10位) ☐ ☐

メイン基板のアドレス SW1, SW2

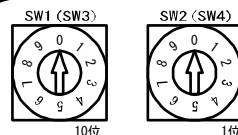
☐ ☐
 SW1 SW2
 (10位)(1位)

メイン基板のディップスイッチ

SW3 ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
 ON OFF

SW4 ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
 ON OFF

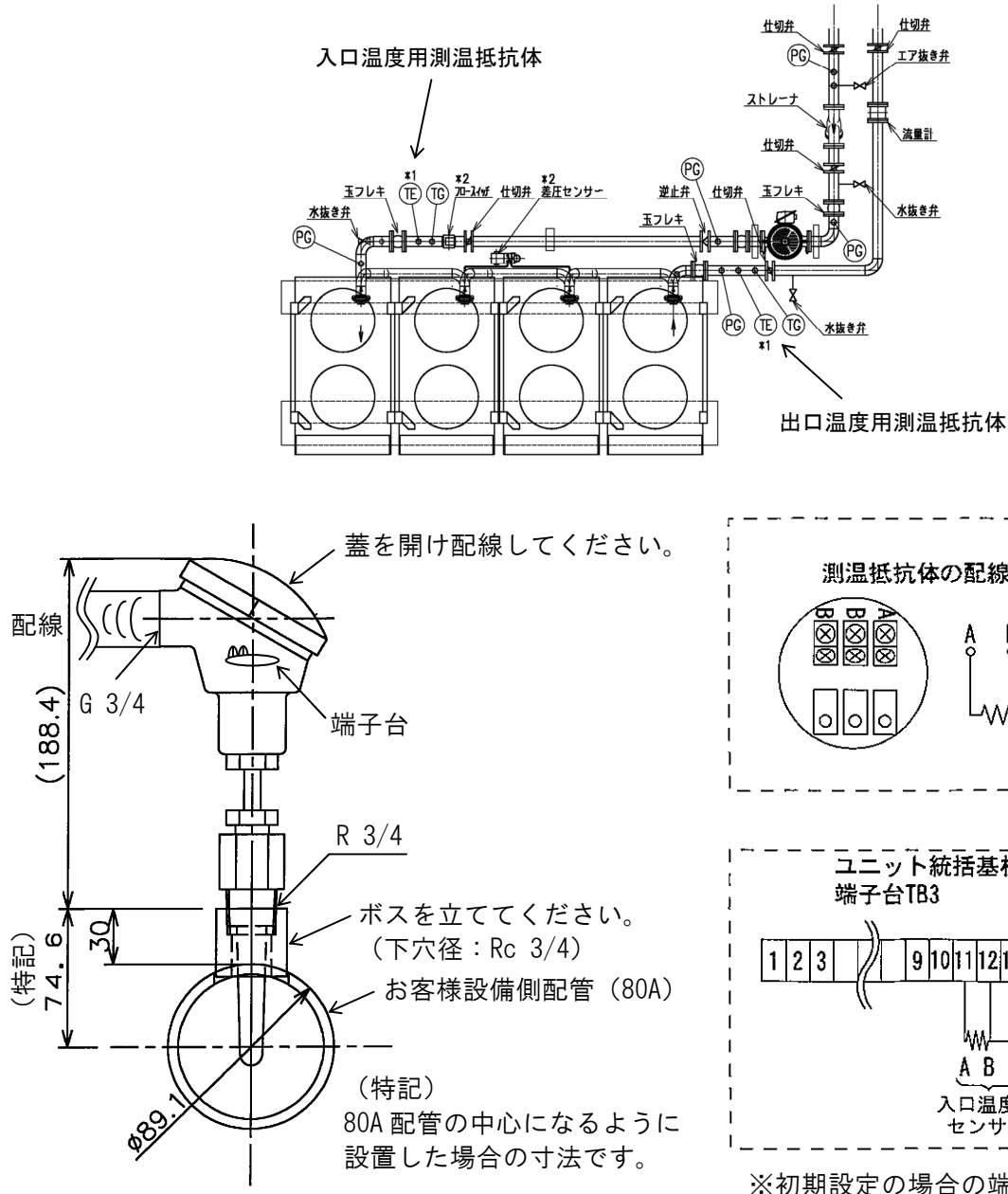
SW5 ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
 SW6 ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐



溝にマイナスドライバを差し込み、
 矢印を番号に合わせてください。

7.9 測温抵抗体の取付方法

Voxcel は冷温水出入口温度計測の精度を上げるため、お客様設備管に測温抵抗体を設置します。温度を計測する付属品の測温抵抗体を設備配管への設置および統括制御箱までの配線施工を行ってください。



注 記

- ・ 支給する測温抵抗体の先端が 80A 配管の中心になるように、設置してください。
- ・ 温度センサは温度混合が進んだ箇所での計測が望ましいので、曲がり部を少なくとも 1 回通過した後への設置を推奨します。
- ・ 取付ボスや保冷厚さを考慮し、センサの挿入長を決定してください。

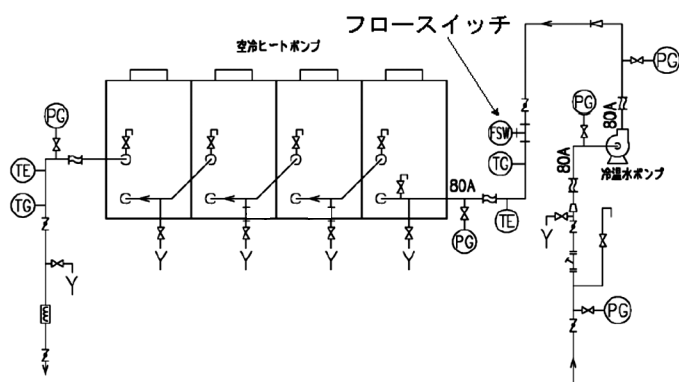
HCW074A906 (R0)



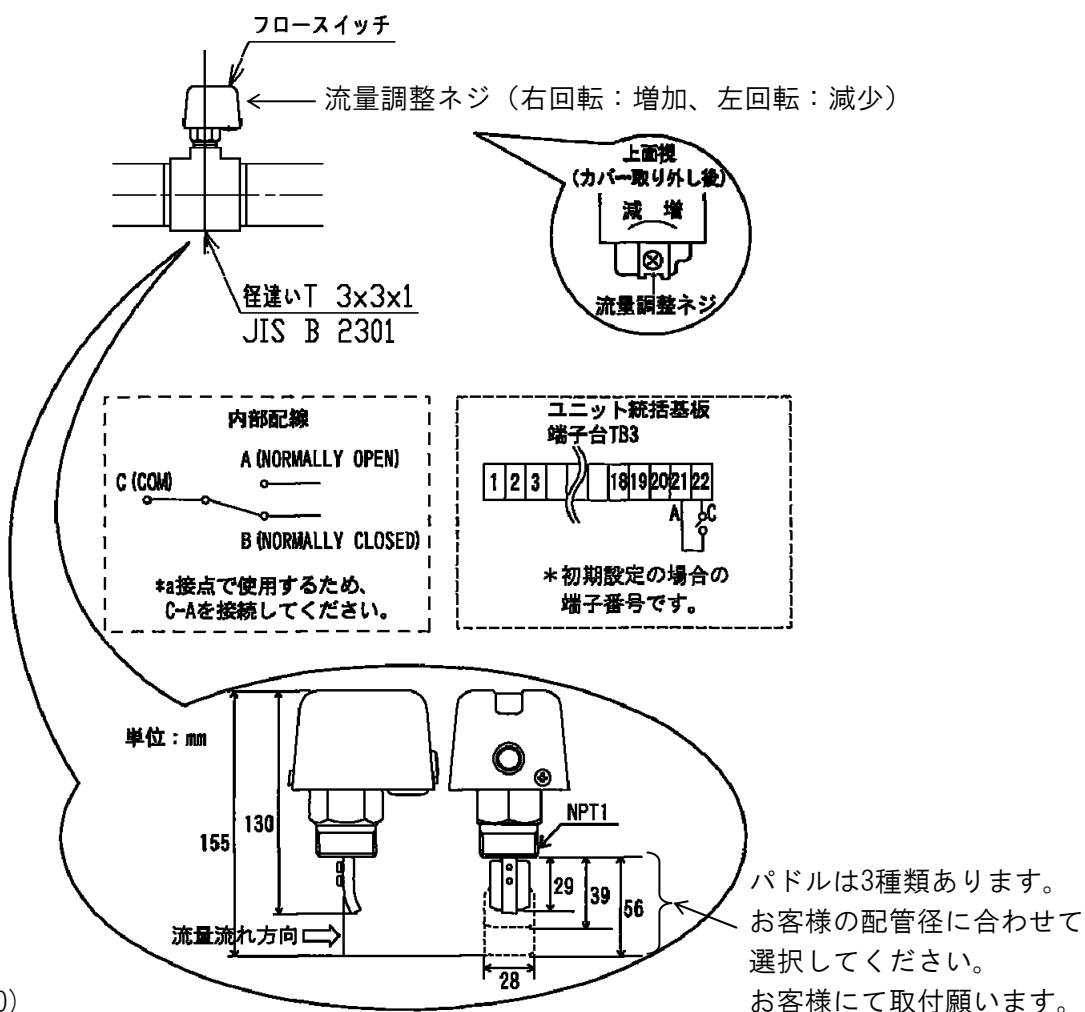
7.10 フロースイッチの取付方法

7.10.1 フロースイッチの取付方法

Voxcel は下限流量以下となると重大な故障になりますので、お客様から流量信号をいただくか、フロースイッチで下限流量を検知させます。



<施工図>



HCW074A907 (R0)

7.10.2 流量検知の設定方法

定格流量が確保できている場合、常時「ON」、定格流量の 80%未満で「OFF」となるよう調整します。

フロースイッチの検知流量を設定してください。定格流量により異なります。

お客様定格冷温水流量 7m³/h 未満：

IF311-N10-10 (OFF 流量設定範囲 40～220ℓ/min) (2.4～13.2m³/h)
(口径：80A)

お客様定格冷温水流量 7m³/h 以上：

IF313-N10-10 (OFF 流量設定範囲 80～420ℓ/min) (4.8～25.2m³/h)
(口径：80A)

■ 流量設定

- (1) 流量設定は流量調整ネジをプラスドライバで回してください。
右回転で設定流量が増加し、左回転で減少します。
- (2) 流量調整ネジの回転数と設定 ON 流量の目安は下表のようになります。
正確な設定は流量計または超音波流量計で確認してください。
定格流量の 90～95%で常時 ON となることを確認し、定格流量の 70～80%時の設定で OFF になるよう調整してください。

流量調整ネジ(回)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
接点 ON 流量 (%)	30	40	50	59	68	74	80	85	89	93	96	98	100

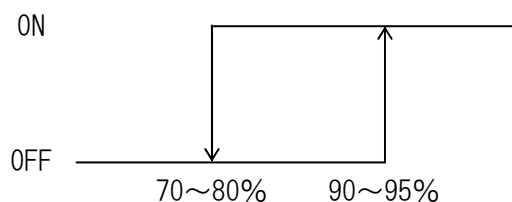
(例) 型式 IF311-N10-10 を使用時にて

お客様の定格流量が 1000ℓ/min だった場合

1000 (ℓ/min) × 80 (%) = 800ℓ/min

で検知させます。

800ℓは流量設定範囲 1500ℓ/min に対して約 53%のため、ネジを 2 回程度回してください。



- (3) 流量設定点は設定流量以上の流体が流れると通水していると判断し、ON 信号が出ます。

▶▶ 注 記

- ・ 使用流量の変動によるチャタリングを防止するため、設定流量と使用流量の差を出来るだけ大きくしてください。最低流量を下回る設定にはしないでください。
- ・ パドルで流量検知しますので、パドルを必ず取り付けてください。
- ・ フロースイッチの前後に配管口径の 5 倍以上の直管部を設けてください。
(乱流によるハンチング防止のためです)
- ・ 流量計の準備が困難な場合は、Voxcel 出入口の圧力差及びポンプの揚程より推定してください。
水圧損失特性は 4.4 章を確認してください。

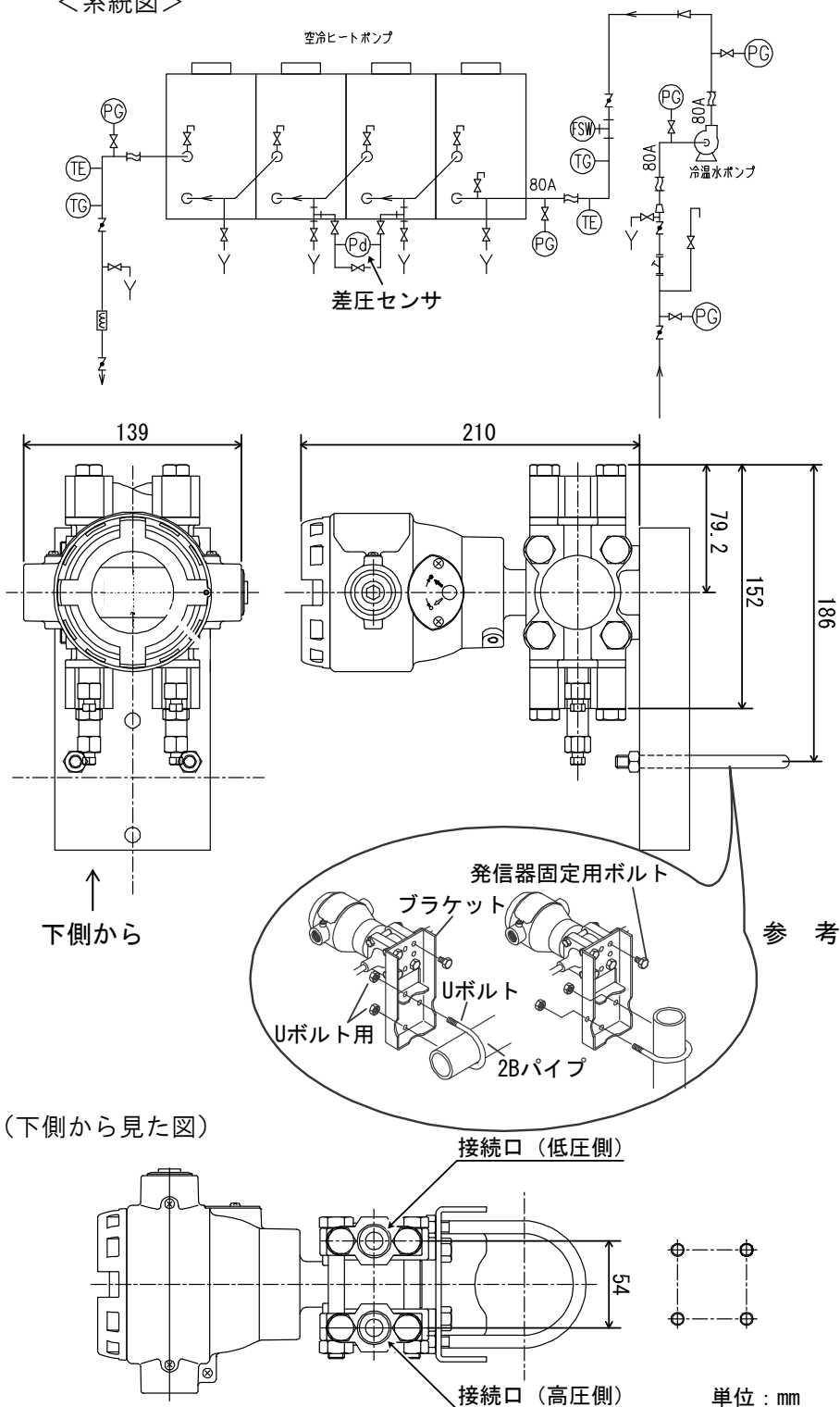
HCW074A907 (R0)



7.11 差圧センサの取付方法

Voxcel は下限流量以下になると重大な故障になりますので、お客様から流量信号をいただくか、差圧センサで検知させます。
差圧センサの取付位置、設置例、配線を示します。

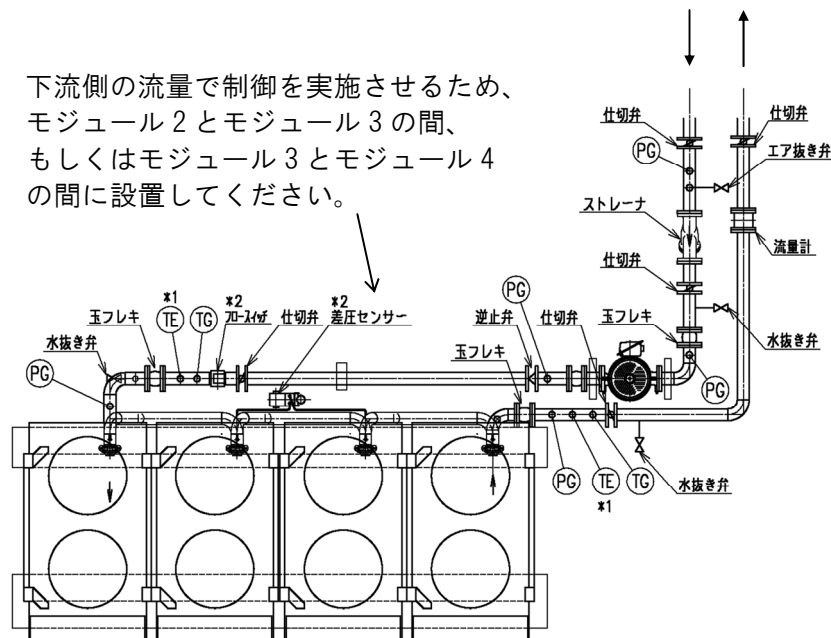
<系統図>



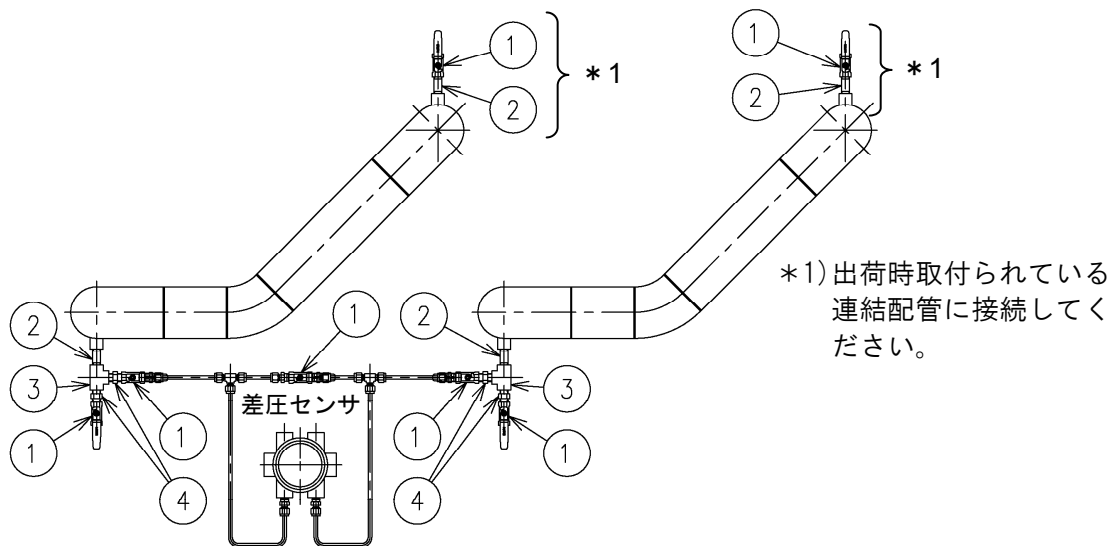
HCW074A908 (RB)

＜取付場所例＞

下流側の流量で制御を実施させるため、
モジュール2とモジュール3の間、
もしくはモジュール3とモジュール4
の間に設置してください。



＜設置例＞



お客様にてご用意ください。[参考]

- | | |
|-------------|----------|
| ①バルブ ×7 | ③ティ ×2 |
| ②ロングニップル ×4 | ④ニップル ×4 |



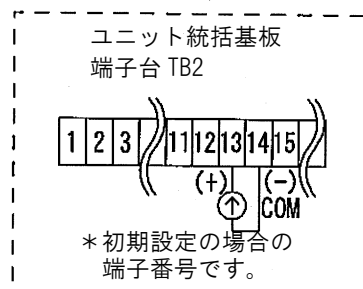
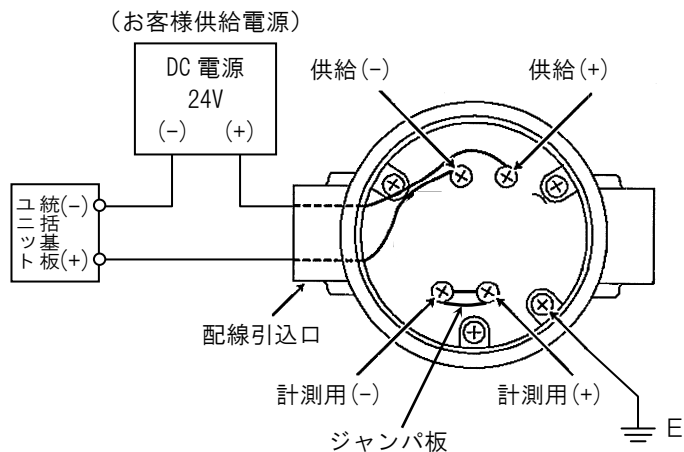
差圧センサは水平になるよう取付けて下さい。

HCW074A908 (R0)

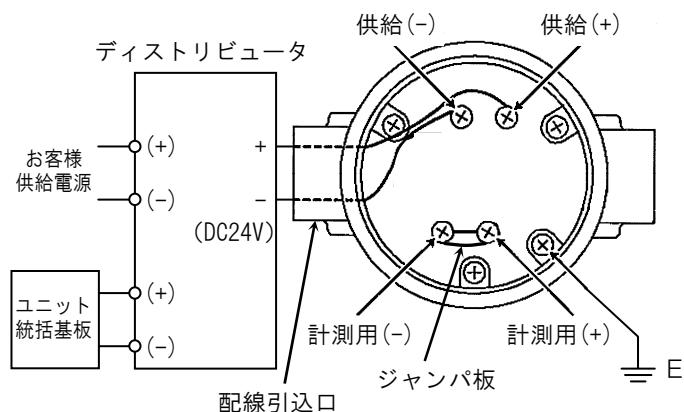


<配 線>

差圧センサの供給電源は、DC24V 仕様です。



(ディストリビュータを設置した場合)



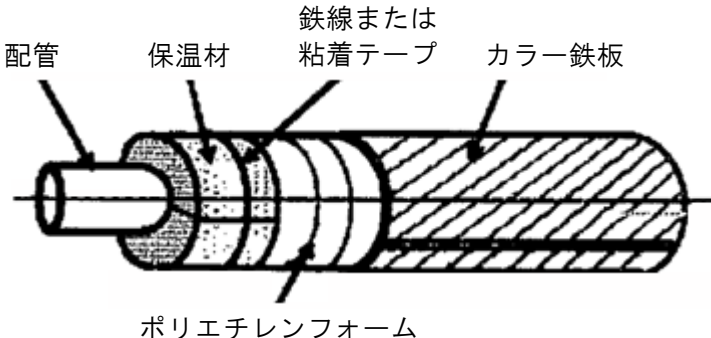
2 線式伝送器のためディストリビュータの設置を推奨します。

- 1) ディストリビュータはお客様供給電源により型式を選定して下さい。
- 2) ディストリビュータの設置場所はお客様にて検討願います。
(ユニット内部に内蔵するスペースはありません。)

7.12 保温施工

■ 配管の保温施工例

公共建築工事標準仕様書（機械設備工事編）記載内容を例としています。

区分	施工箇所	材料および施工順序	施 工 例
冷温水配管	屋外露出	保温仕上げ	
		①保温材	
		②鉄線	
		③ポリスチレンフォーム	
		④SUS304鋼板 （カラー鉄板）	

保温材の厚さ（配管）			※公共建築工事標準仕様書（機械設備工事編）に準拠												単位：mm	
使用区分 配管径			15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300
温水管 給湯管	ロックウール	20								25			40			
	グラスウール	20								25			40	50		
冷水管 冷温水管	ロックウール	30			40									50		
	グラスウール	30			40									50		
	ポリスチレンフォーム	30			40									50		

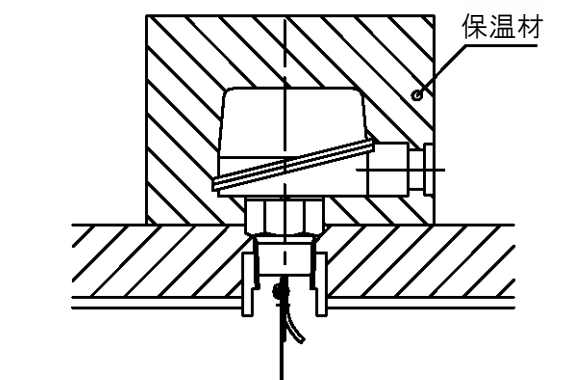


■ 計装の保温施工例

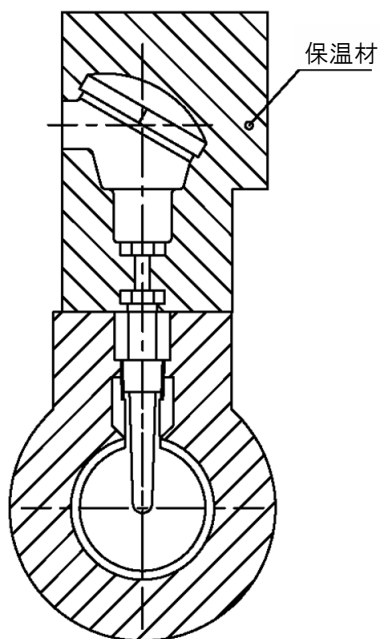
- ① 計装品の保温施工例を下記に示します。メンテナンスできるよう施工願います。
- ② 0℃以下の寒冷地や海岸沿い、温泉地等腐食環境の影響を受けるような場所に設置する場合は、耐久性向上のため保温施工をお願いします。

注) オプションで JRA 耐重塩害仕様を選択された場合、差圧センサはメーカーの防食仕様にて対応していますので、JRA 耐重塩害仕様よりグレードが低くなります。(測温抵抗体は JRA 耐重塩害仕様に対応しています。)

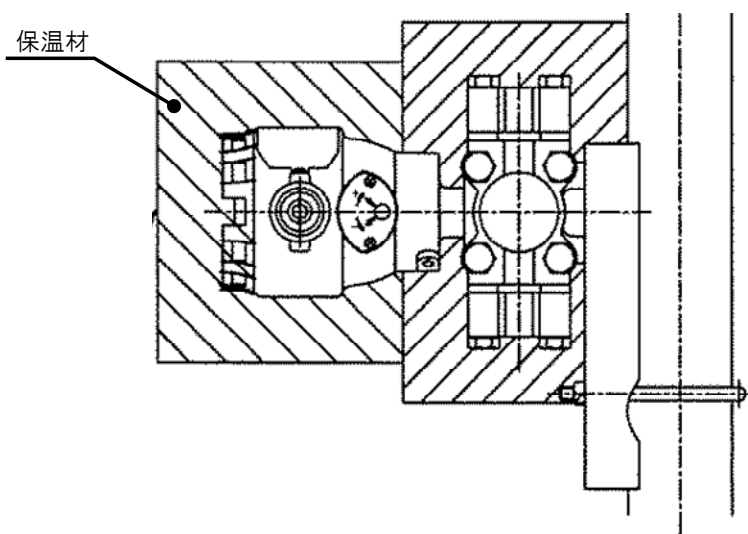
＜フロースイッチ＞



＜測温抵抗体＞



＜差圧センサ＞



8 ユニット制御

8.1 制御動作

Voxcel のユニット運転はモジュールを直列接続することで1モジュールあたりの温度差を小さくして高効率を実現します。

ユニット統括基板には4台のモジュールを接続しています。図8-1にユニットのシステム構成図を示します。

ユニット統括基板は、目標出口水温と入口水温の差を各モジュールに均等分配させます。そのため、各モジュールの目標水温を算出し、各モジュールへ換算した目標圧力値を指令します。各モジュールは目標圧力になるよう圧縮機とファンを回転数制御させます。

また、負荷によっては、ユニット内のモジュール台数を増減させ台数制御します。

デフロスト時は、モジュール毎に実施し、2モジュール以上同時にデフロストに入らないよう制御しています。

ユニットの運転、停止及び負荷に応じた部分負荷制御、また加熱運転時のデフロスト等の制御をユニット統括基板により制御します。

モジュール毎に冷媒回路が独立しているので、モジュール単独でのメンテナンスや故障などで停止しているモジュール以外は運転可能です。

但し、水系のメンテナンス時ユニットを停止して実施します。

図8-1 ユニットのシステム構成図

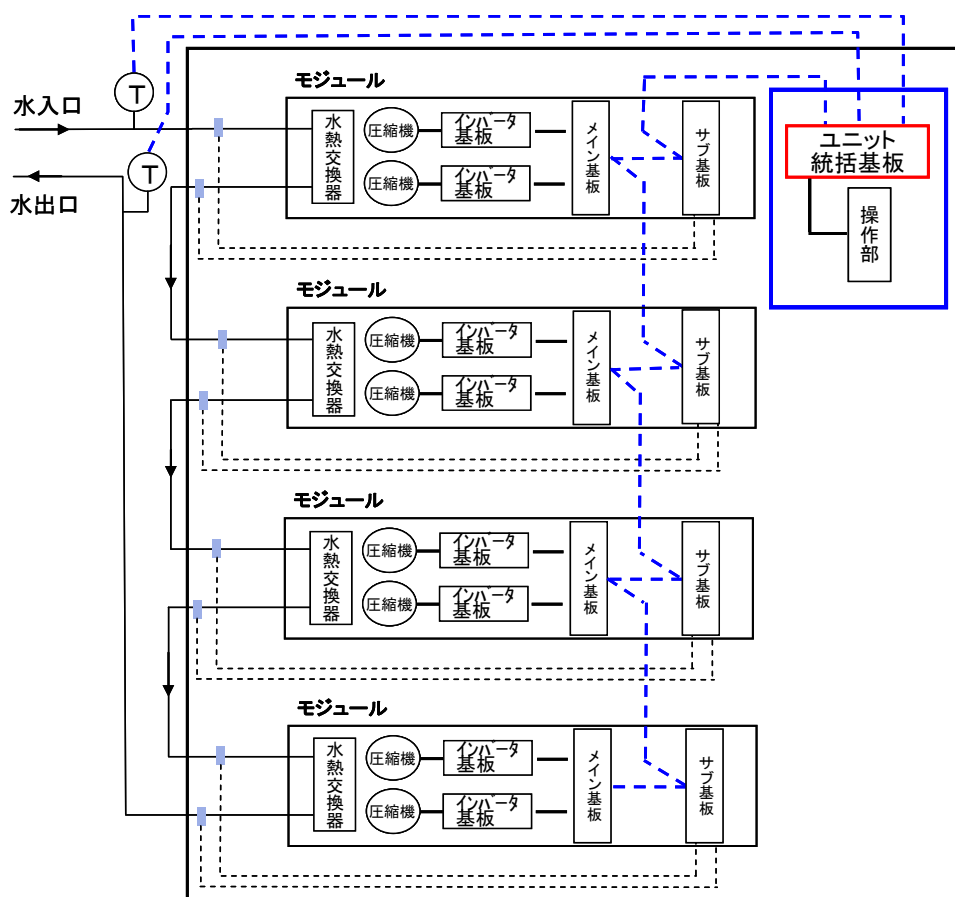


図 8-2 ユニット運転動作フロー

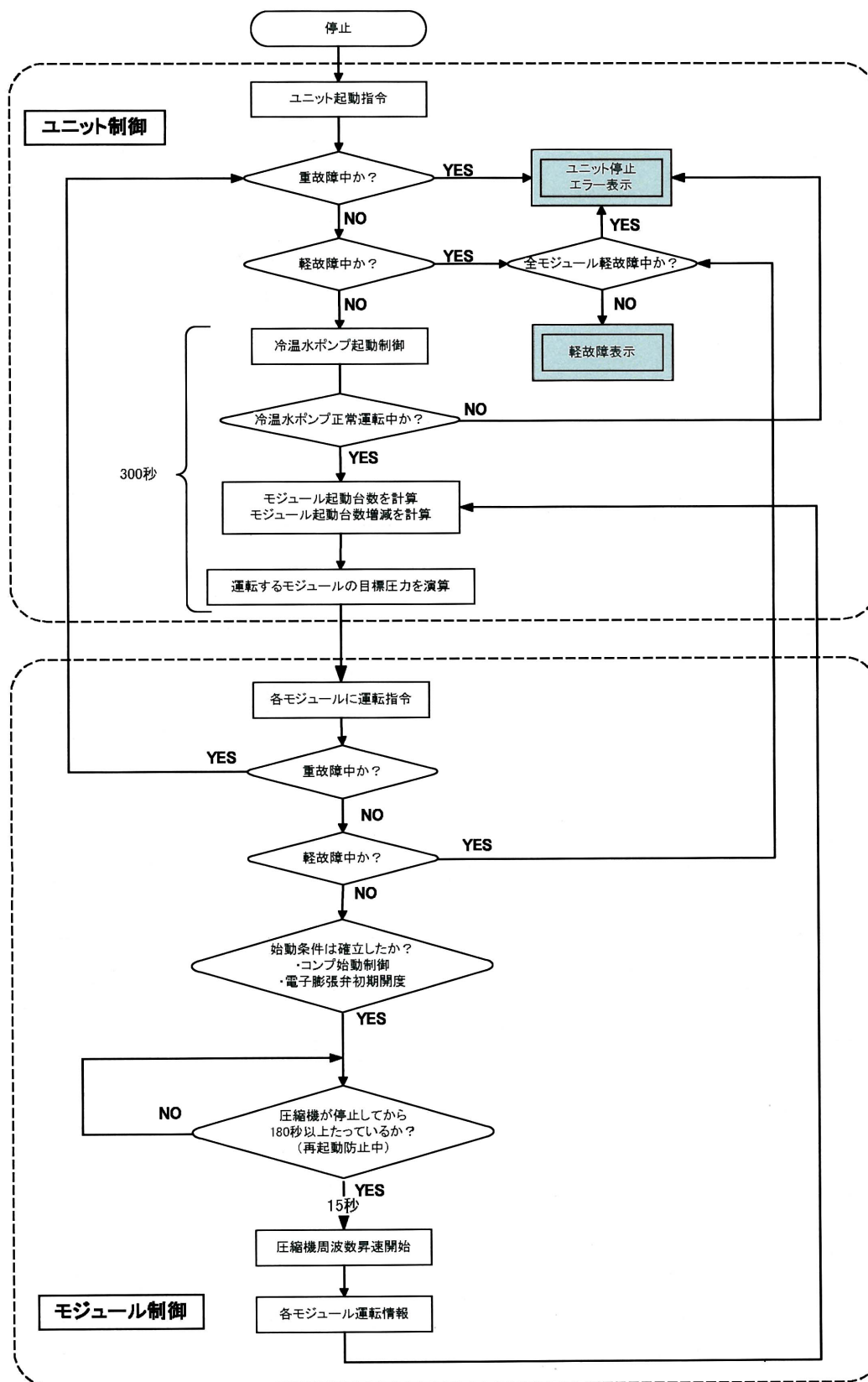
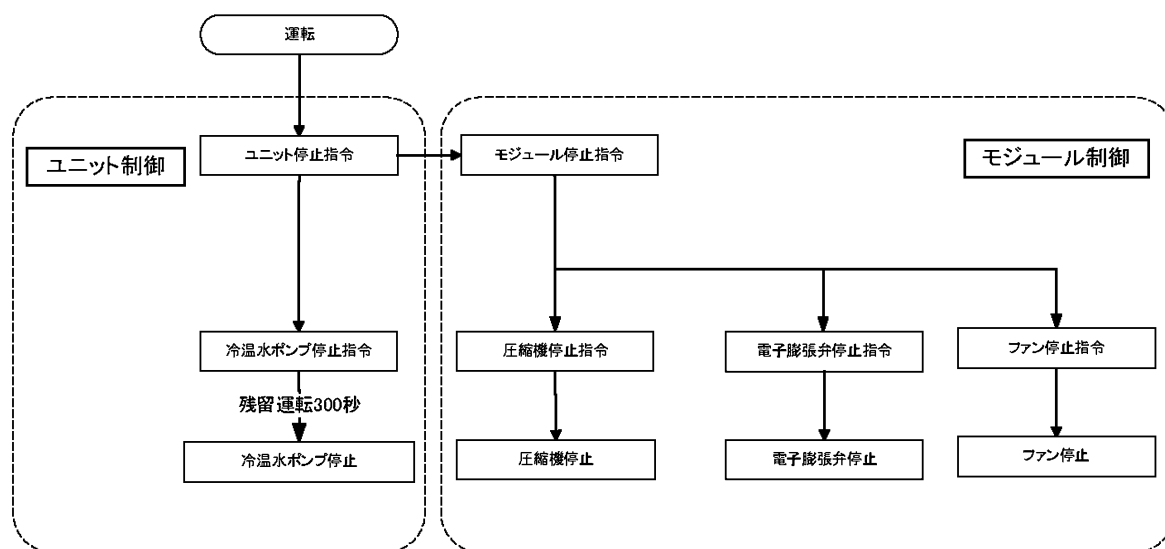


図 8-3 ユニット停止動作フロー



8.2 主なユニット制御

8.2.1 モジュール台数制御

ユニット統括基板で、計測している冷温水出口温度で定格温度に対しての負荷を演算します。

負荷率に応じてユニット内の必要モジュール台数を演算し、適正なモジュール台数分のみ運転指令を与えます。

※モジュールの台数制御は外部から実施することはできません。

運転させるモジュールの決定は、各モジュールの運転時間を均一にするようローテーション制御しています。

8.2.2 冷温水差圧弁制御

ユニット統括基板に入力されるヘッダ差圧値が一定になるように演算し、バイパス弁開度値を指示します。

ヘッダ差圧が設定値より大きい場合は冷温水バイパス弁の開度を大きくし、ヘッダ差が設定値より小さい場合は冷温水バイパス弁の開度を小さくします。（初期設定は 100kPa です。）

8.2.3 ポンプ制御

Voxcel は圧縮機運転中、冷温水ポンプにより通水の確保が必要になりますので、冷温水ポンプの発停信号は Voxcel から出力し、冷温水ポンプを制御することが可能です。

冷温水ポンプの制御方法は、接点信号による ON/OFF デジタル制御と、インバータを使用する周波数指令値によるアナログ信号制御の 2 通りあります。冷温水ポンプが故障すると、Voxcel が正常に運転できず、重大な故障の原因となりますので、冷温水ポンプ許可入力信号（インターロック信号）及び冷温水フロースイッチ（弊社単品支給）を設置して頂き、断水検知のためデジタル信号を入力して下さい。

注）冷温水ポンプ周波数制御（変流量）する場合は、流量計又は差圧計で流量を計測しアナログ信号を入力して下さい。計測値で断水検知します。

8.2.3.1 凍結防止対策

水の凍結による水熱交換器の破損を防止するため、Voxcel が停止時において冷水出入口温度が設定温度以下まで低下すると、冷温水ポンプのみを運転させます。その後、冷水出入口温度が設定温度以上まで上昇すると、凍結しないと判断し、冷温水ポンプを停止させます。但し、冷温水ポンプが故障中でないことが条件です。

8.2.3.2 1 次冷温水ポンプ周波数制御

冷温水ポンプ動力を低減させるため、PI 制御にて流量制御を行います。流量計又は差圧計にて計測している実測冷温水流量と、Voxcel コントローラ、エネコンダクタ又は外部から入力された目標冷温水流量により、冷温水ポンプ用インバータ周波数を演算し、周波数指令値をポンプ用インバータへ指示します。

なお、Voxcel コントローラ、エネコンダクタ使用時は、Voxcel が最適負荷範囲内で運転するように、設定冷温水流量を分配します。

8.2.4 ファン制御

Voxcel は熱交圧力を一定に制御します。
(条件によりできない場合もあります)

冷房モードの時は高圧を、暖房モードの時は低圧をファン風量で制御します。

8.2.5 除霜制御

蒸発温度が氷点下以下になると、空気熱交換器で発生した凝縮水が着霜します。そのままの状態では運転継続すると、目詰まりにより風量低下、熱伝達率低下となり、能力が低下します。

能力低下を回避するため、自動で定期的にリバーサイクルによるデフロスト制御を実施し、除霜を行います。

1 ユニットで4 モジュールの構成を生かし、Voxcel の加熱運転中にモジュール毎に除霜運転を実施します。複数モジュールを同時にデフロストさせないことで、ユニット出口水温の安定を図ります。



8
ユ
ニ
ッ
ト
制
御

8.2.6 防雪ファン制御

冬期の運転停止中に降雪によるファン部への積雪を防止するため、停止中に一定時間毎にファンを運転し、雪を吹き飛ばします。

外気温度条件で設定しており、防雪制御有効設定温度が、連続 10 分以上検知した場合実施します。

防雪制御無効設定温度になるまで繰り返します。

また、外部からのデジタル入力信号で防雪ファン制御させることも可能です。

8.2.7 予熱加熱制御

低外気温時に水温低下による凍結を防止するために、Voxcel を一定時間自動で加熱運転を行います。

制御開始条件は、外気温度が 0℃以下、もしくは入口または出口温度の低い側が 5℃以下の場合です。

制御終了条件は、出入口温度がともに 15℃を超える、もしくは予熱、加熱、制御運転時間から 30 分後です。

8.2.8 静音制御

騒音が気になる場合、静音モードでの運転が可能です。

Voxcel の静音制御入力方法は 2 種類あります。

- 1) 外部から、ユニット統括基板にアナログ信号入力（4-20mA）で静音率を入力し、運転する。
 - 2) 外部から、ユニット統括基板にデジタル信号入力し、あらかじめ設定した静音率で運転する。
- 2 種類の静音制御から選択でき、ユニット統括基板から各モジュールに静音制御を指令します。
圧縮機及びファンの最大回転数を抑えることで運転音を抑制します。（静音率は圧縮機及びファンの最大回転数の抑制率であり騒音の抑制率ではありません。）

注）回転数を抑えるために、能力はダウンします。

8.2.9 デマンド制御

消費電力を強制的に抑制するためにデマンド制御することが可能です。

Voxcel のデマンド入力方法は、2 種類あります。

- 1) 外部から、ユニット統括基板にアナログ信号を入力（4-20mA）でデマンド等を入力し、運転する。
 - 2) 外部から、ユニット統括基板にデジタル信号を入力し、あらかじめ設定した静音率で運転する。（注）デマンド率は静音率と同じです）
- 2 種類のデマンド制御から選択でき、ユニット統括基板から各モジュールにデマンド制御を指令します。
圧縮機の最大回転数を抑えることで消費電力を抑制します。
（デマンド率は回転数の抑制率であり、デマンドの抑制率ではありません。）

⚠ 注意



防雪ファン制御、予熱加熱制御、静音制御、デマンド制御は 7 セグで設定する必要があります。

8.3 制御入出力信号リスト

Voxcel は 7 セグの設定を変更し、入出力信号を選択可能です。
 Voxcel のユニット統括基板の可能な入出力信号について、アナログ入出力信号リストを表 8-1、デジタル入出力信号リスト表 8-2 に示します。
 また、ユニット統括基板の初期設定での端子台への信号割り当ては 8.6.2 章、信号入出力制御線の配線図を図 9-6 に示します。
 工場出荷時に設定している信号は、初期設定に「○」のある信号です。

表 8-1 アナログ入出力信号リスト

	信号名称	初期設定	信号内容	適用範囲	入出力種別	ユニット統括基板(端子番号)
Voxcel から出力 (最大 5 点)	冷温水 INV ポンプ出力	○	ポンプ用インバータを PI 制御する冷温水ポンプのインバータ周波数値	変流量仕様の場合、必須のためご用意ください。	DC4~20mA	CnTA-out1 CnTA-out2 CnTA-out3 CnTA-out4 CnTA-out5
	冷温水差圧弁開度出力	○	冷温水差圧弁の開度指令値	バイパス弁制御使用時は必須のためご用意ください。		
	出口水温出力	×	出口水温値	選択可能		
	入口水温出力	×	入口水温値	選択可能		
	冷温水流量出力	○	冷温水流量値	選択可能		
	簡易能力出力	○	出入口温度と流量、比熱から演算した冷却(加熱)能力	選択可能 (流量信号が必要です。)		
	電力出力	○	電力計から入力した値	電力計からの入力信号が有る場合のみです。		
	簡易 COP 出力	×	電力計入力から演算した COP	選択可能		
Voxcel へ入力 (必須設備)	入口温度センサ	○	ユニット入口水温値	—	Pt100Ω	Thu-Wi
	出口温度センサ	○	ユニット出口水温値	—		Thu-Wo
Voxcel へ入力 (最大 5 点)	冷温水流量計入力	○	変流量制御に使用する冷温水流量値	変流量仕様の場合、必須のためご用意ください。	DC4~20mA	CnTA-in1 CnTA-in2 CnTA-in3 CnTA-in4 CnTA-in5
	冷温水差圧計入力	○	冷温水差圧実測値	バイパス弁制御使用時は必須のためご用意ください。		
	デマンド入力 (静音率入力)	○	外部(お客様/エネコンダクタ/Voxcel コントローラ)から消費電力を抑制するためデマンド値を設定	選択可能		
	電力計入力	○	電力計の値	選択可能		
	温度設定入力 (冷却/加熱兼用)	○	外部(お客様)からユニット出口温度を設定	選択可能		
	温度設定入力 (冷却専用)	×	外部(お客様)からユニット出口温度を設定(冷却専用)	選択可能		
	温度設定入力 (加熱専用)	×	外部(お客様)からユニット出口温度を設定(加熱専用)	選択可能		
	外気温度入力	×	外気温度値	選択可能		
	主管圧力(環水)	×	主管環水圧力値	選択可能		
	主管圧力(往水)	×	主管往水圧力値	選択可能		
	目標流量入力	×	目標流量値	選択可能		
	流量検知用差圧計入力	×	流量検知用	選択可能		



8 ユニット制御

⚠ 注意



- 1) Voxcel 側では、信号のアイソレーションを行っていない為、アナログの入出力信号についてはアイソレーションを行って頂くことを推奨します。
- 2) 温度設定入力は、冷却/加熱兼用か冷却専用と加熱専用の組み合わせか、どちらかのみを使用して下さい。
- 3) デマンド指令と静音指令信号は、デジタル信号とアナログ信号の 2 種類あります。7 セグ設定とディップスイッチの設定が必要です。設定は表 8-3 に示します。

ESP-FP-2094 (RN)

表 8-2 デジタル入出力信号リスト

	信号名称 (左 (OFF) / 右 (ON))	初期 設定	信号内容	適用範囲	入出力 種別	ユニット 統括基板 (端子番号)
Voxcel から出力 (最大 7 点)	冷温水ポンプ運転出力 (OFF/ON)	○	冷温水ポンプの運転指令時 ON	【必須】	a 接点容量 MAX AC250V 5A/ MAX DC30V 2A	CnTD-out1 CnTD-out2 CnTD-out3 CnTD-out4 CnTD-out5 CnTD-out9 CnTD-out10
	冷温水インバータリ セット出力 (OFF/ON)	×	ポンプ用インバータのリセット 必要時 ON	ポンプ用インバータ使用時は必 須のためご注意ください。		
	運転表示 (停止/運転)	○	ユニット運転状態時 ON	選択可能		
	故障表示 (正常/重故障)	○	ユニット重故障時 ON	選択可能		
	故障表示 (正常/軽故障)	○	ユニット軽故障時 ON	選択可能		
	軽負荷停止表示 (通常/軽負荷)	×	ユニット軽負荷時 ON	選択可能		
	発停位置出力 (手元/遠方)	○	発停位置遠方時 ON	選択可能		
	運転モード出力 (加熱/冷却)	○	運転モード冷却時 ON	選択可能		
	デフロスト運転表示 (OFF/ON)	×	デフロスト運転時 ON	選択可能		
内部接続済	手元用 (手元/遠方)	○	設定変更の手元/遠方の有効を設定	【必須】	無電圧 接点	CnTD-in9
	手元用 (停止/運転)	○	手元で停止/運転を設定			CnTD-in10
	手元用 (加熱/冷却)	○	手元で加熱/冷却を設定			CnTD-in11
Voxcel へ入力 (最大 8 点)	冷温水ポンプインター ロック (異常/正常)	○	冷温水ポンプが正常運転し、機械の 運転指令を許可する。	【必須】	無電圧 接点を 接続して 下さい。	CnTD-in1 CnTD-in2 CnTD-in3 CnTD-in4 CnTD-in5 CnTD-in12 CnTD-in13 CnTD-in14
	外部運転入力 (停止/運転)	○	外部 (お客様) からの停止/運転指令	選択可能		
	冷温水ポンプ INV エラー入力 (正常/異常)	○	ポンプ用インバータ異常指令	ポンプ用インバータ使用時は必 須のためご注意ください。		
	冷温水フローSW 入力 (停止/通水)	○	断水検知指令	固定流量システム使用時は必須 のためご注意ください。		
	外部停止入力 (パルス)	×	外部停止をパルスで対応	入力信号種別がパルスの時、エ ネコンダクタ搭載時は必須のた めご注意ください。		
	外部運転モード入力 (加熱/冷却)	○	外部 (お客様) から加熱/冷却指令	外部運転入力を使用時は推奨し ます。		
	デマンド入力 (通常/デマンド)	○	設定されたデマンド制限値を有効	選択可能		
	緊急停止信号 (停止/運転可能)	○	外部 (お客様) から緊急停止指令	選択可能		
	静音モード (通常/入)	×	騒音の抑制指令 ※回転数を抑えるため能力はダウン します。	選択可能		
	防雪制御外部入力 (通常/入)	×	ファン部の積雪を防止します。	選択可能		

⚠ 注意



- 1) 複数の端子に同じ信号を割り当てないようにお願いします。
- 2) 遠方停止入力指令がパルス信号の場合は、パルス幅 1500msec 以上を使用して下さい。
- 3) 「外部運転モード入力」信号を割り付けていない場合は、「遠方」モードでも手元で「加熱/冷却」の変更が可能です。「手元」モードでも「外部運転モード入力」信号の割り付けをしている場合は外部からの変更のみ可能です。
- 4) 無電圧接点には誘導電圧がかからないように対処願います。一例としてリレー受けすれば対策になります。

8.4 基本操作の説明

⚠ 注意

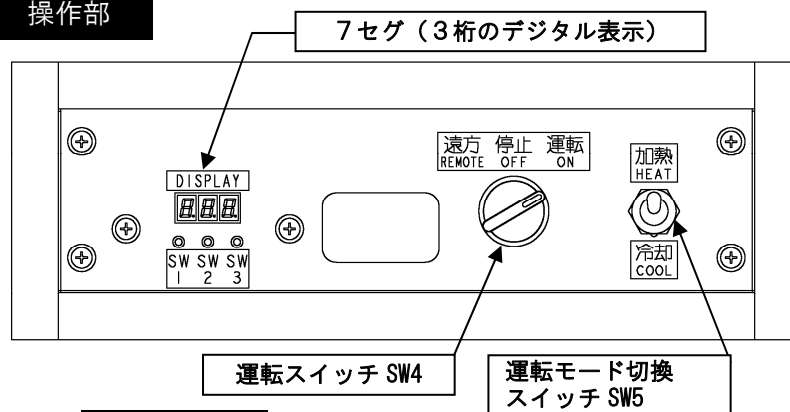


運転開始 6 時間前に電源を入れ、クランクヒータを通電し、圧縮機を温めて下さい。

Voxcel の統括制御箱に取り付けられている操作部での運転・停止等の操作方法を以下に説明します。

操作部の位置は図 2－1 で確認下さい。

図 8－4 操作部



運転停止指令

(a) 手元操作の場合

- ・ 運転スイッチ SW4 を「運転」にすると運転開始します。
- ・ 運転スイッチ SW4 を「停止」にすると運転停止します。

(b) 遠方操作の場合

- ・ 運転スイッチを「遠方」にします。
 - ・ 遠方からの「外部運転入力」信号を入力すると運転開始します。
 - ・ 遠方からの「外部運転入力」信号を開放すると運転停止します。
- (入力信号がパルス信号の場合は、7セグの設定が必要です。)

運転モード指令

(a) 手元操作の場合

- ・ 運転モード切替スイッチ SW5 を「冷却」にすると冷却運転モードになります。
- ・ 運転モード切替スイッチ SW5 を「加熱」にすると加熱運転モードになります。

(b) 遠方操作の場合

- ・ 遠方からの「外部運転モード入力」信号を入力すると冷却モードになります。
- ・ 遠方からの「外部運転モード入力」信号を開放すると加熱モードになります。



水温設定

(a) 手元操作の場合

7セグ表示と SW1、SW2、SW3 の操作によって水温設定します。

- ・ SW1、SW2 を押して 7セグ LED 表示を、水温設定のチャンネルに設定します。
- ・ 7セグに、その時設定された水温設定が表示されます。
- ・ SW3（データ書込み／消去）を連続 3 秒間押しますと、表示部が 0.5 秒毎に点滅します。
- ・ SW2 を押して、水温設定値を変更します。
- ・ 点滅している状態で、SW3 を連続 3 秒以上押すとデータが点灯します。
- ・ この操作により水温が設定されます。
- 0.1℃刻みで設定可能です。

(b) 遠方操作の場合

- ・ 遠方からの「温度設定入力（DC4～20mA）」で、設定温度の変更が可能です。

8.5 ユニット操作部の設定方法

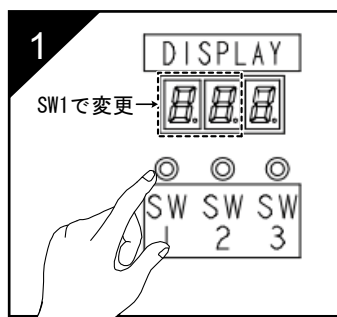
8.5.1 7セグの設定方法

お客様の仕様に合わせて、7セグの設定、ディップスイッチの設定を実施して下さい。

⚠ 注意



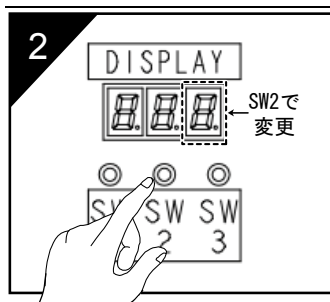
- 1) SW3 の 3 秒間の長押しをしないと設定変更が完了しません。
- 2) 操作しない時間が 10 秒を経過すると、設定値は元に戻ります。



SW1 を押すと、7セグの表示の 100 桁目、10 桁目の変更が可能です。

「C00」→「C10」→「C20」→「C30」・・・「C90」→「P00」→「P10」・・・
「P90」→「F・・・」→「J・・・」→「C・・・」

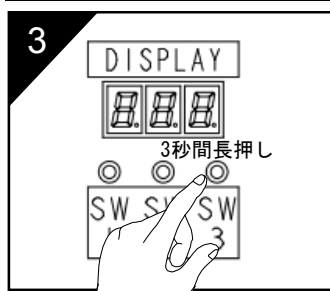
設定変更コードは順送りです。



SW2 を押すと、7 セグの表示の 1 桁目の変更が可能です。

「C00」→「C01」→「C02」・・・「C09」→「C00」

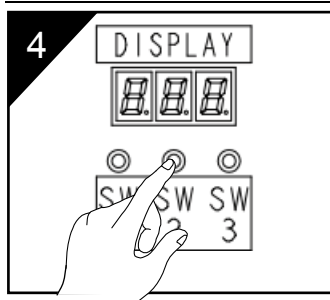
設定変更コードは順送りです。



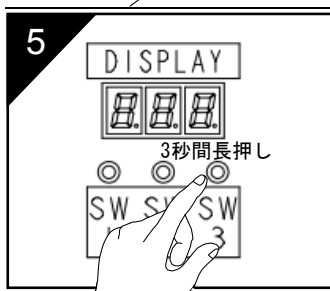
設定変更したいコードが表示されてから、SW3 を 3 秒間長押ししてください。

7 セグ表示が点灯から点滅になります。

点滅になると、設定値の変更が可能です。

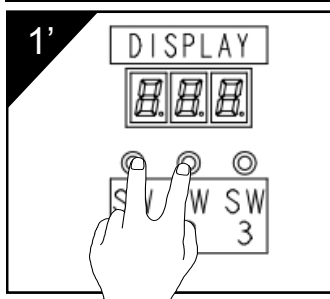


SW2 を押し、希望の設定値が出てくるまで数回押ししてください。



希望の設定値が表示されると、SW3 を 3 秒間押し、7 セグ表示を点滅から点灯に変更してください。

点灯すると設定値の変更が完了です。



SW1、SW2 を同時に押すと、7 セグの表示の 100 桁目の変更が可能です。

「C00」→「P00」→「F00」→「J00」→「C00」



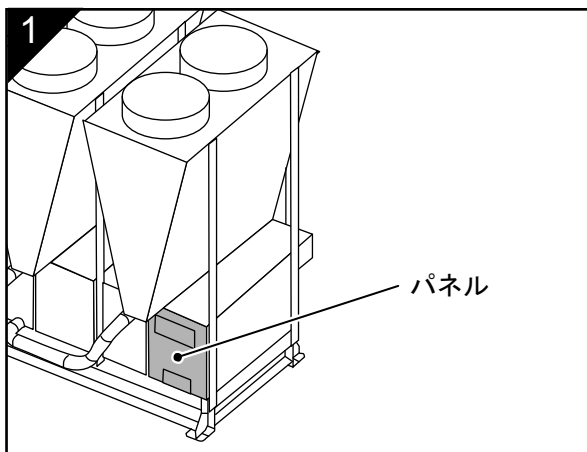
8
ユ
ニ
ット
制
御

⚠ 注意

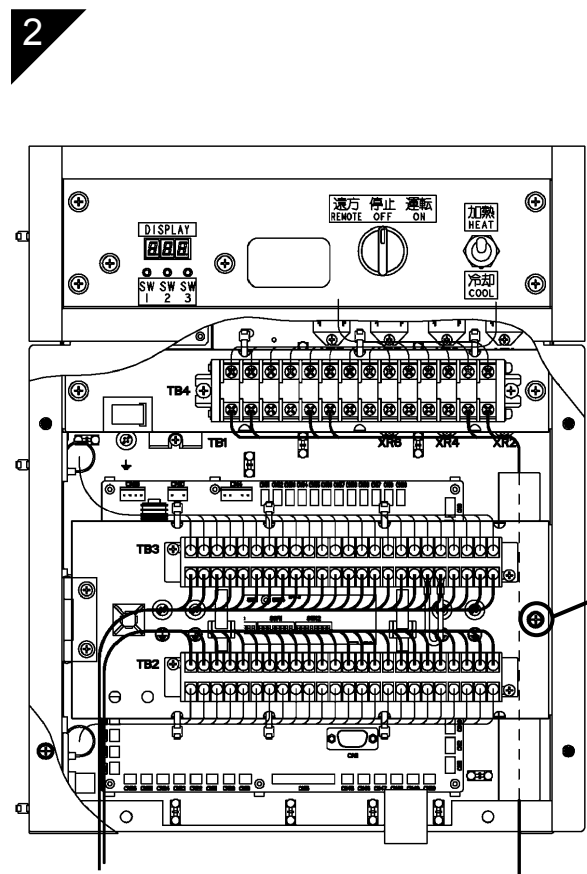


ユニット統括基板の電源が 100 時間以上切れていると、設定時刻がリセットされます。

8.5.2 ユニットディップスイッチの設定

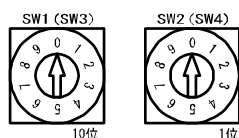


統括制御箱のパネルを開けます。



ネジを外し、端子台パネルを開きます。

オプションのVoxcelコントローラ、エネコンダクタを使用する場合、機械の順番の数に変更してください。

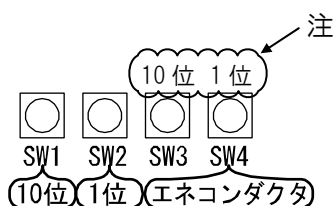
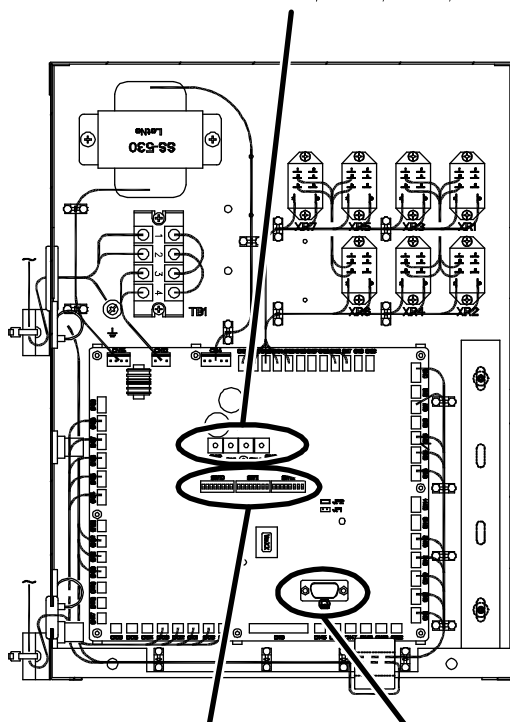


溝にマイナスドライバを差し込み、矢印を番号に合わせてください。

注)

エネコンダクタ、Voxcel コントローラ使用時に同一アドレスを設定すると重故障になります。アドレスが重複しないように設定して下さい。

ユニット統括基板の
アドレススイッチ
SW1, SW2, SW3, SW4

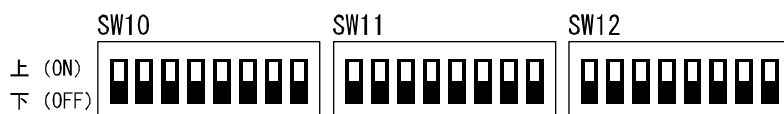


注)

SW3、SW4 の上部に 10 位、1 位の刻印がありますが、Voxcel コントローラ接続時のアドレス、10 位は SW1、1 位は SW2 です。設定時にご注意下さい。設定値は表 8-3 を参照下さい。

ユニット統括基板のディップスイッチ
SW10, SW11, SW12

メンテナンス PC
接続用



8.6 工場出荷時の設定

工場出荷時の Voxcel の設定を表 8－3、表 8－4 に示します。

⚠ 注意



お客様の仕様に合わせて設定して下さい。

8.6.1 ユニット統括基板 ディップスイッチ設定

ユニット統括基板上のディップスイッチ SW1、SW2、SW3、SW4、SW10、SW11、SW12 で主な仕様を設定します。

ディップスイッチの設定は、8.5.2 章を参照下さい。

工場出荷時の設定は表 8－3 です。

詳細はマニュアルを参照下さい。

表 8－3 工場出荷時のディップスイッチ位置

ユニット統括基板スイッチ (左：OFF / 右：ON)		出荷設定値	適応範囲
SW1	Voxcel コントローラ接続時アドレス No. (10 位：0～2)	0	Voxcel コントローラ設置時
SW2	Voxcel コントローラ接続時アドレス No. (1 位：0～9)	0	Voxcel コントローラ設置時
SW4	エネコンダクタ接続時アドレス No. (直接の場合：0～6)	0	エネコンダクタ設置時
SW6	終端抵抗	OFF	エネコンダクタ設置時
SW10-1～10	工場出荷設定	OFF	変更不可
SW11-1	三菱重工専用通信装置通信 (パリティあり/パリティなし)	OFF	三菱重工専用通信装置通信設置時
SW11-2	三菱重工専用通信装置通信 (チェックサム/CRC)	OFF	三菱重工専用通信装置通信設置時
SW11-3	外部停止信号切換 (レベル/パルス)	OFF	停止信号がパルスの場合

ユニット統括基板スイッチ(左: OFF / 右: ON)		出荷設定値	適応範囲
SW12-1	デマンド切替 (デジタル/アナログ) (OFF: デジタル) 7セグ設定 F00~F13 に、 設定値 3 が割り付け。 (ON: アナログ) 7セグ設定 F27~F38 に、 設定値 3 が割り付け。	OFF	アナログデマ ンド信号使用時
SW12-2	表示能力切替 (高効率/標準) MVCP85**の場合 OFF: 67kW /ON: 85kW MVCP118**の場合 OFF: 106kW /ON: 118kW MVCP150**の場合 OFF: 132kW /ON: 150kW MVCP180**の場合 OFF: 160kW /ON: 180kW	OFF	標準仕様で運 転する場合
SW12-3	静音切替 (デジタル/アナログ) (OFF: デジタル) 7セグ設定 F00~F13 の いずれかに、設定値 6 が割り付け。 (ON: アナログ) 7セグ設定 F27~F38 に、 設定値 6 が割り付け。	OFF	アナログ静音信 号使用時
SW12-4	アナログ入出力断線異常表示 (なし/あり)	OFF	アナログ入力を 接続する場合は ON に変更して下 さい。 アナログ入出力 信号が断線した 場合、異常検知 とし重故障停止 させます。



⚠ 注意	
	発停信号に関わるディップスイッチについて 1) SW1、SW2、SW4 がともに 0 になっている場合、上位盤なしとし、7セグ設定 P10 を 0 としてください。 2) SW1、SW2、SW4 が 0 以外の場合にて 7セグ設定 P10 が 0 になっていると重故障 E18 で故障停止となります。 3) SW1~SW4 の設定変更は、電源を再投入した時に変更後の設定が有効となります。

8.6.2 7セグ設定

7セグで制御に関わる設定をします。
7セグの設定は、8.5.1章を参照下さい。
工場出荷時の初期設定は、表8－4です。
詳細はマニュアルを参照下さい。



お客様の仕様に合わせて設定して下さい。

表8－4 工場出荷時の7セグ表示設定

コード No.	データ表示内容	表示範囲	最小単位	出荷時
P00	冷却設定水温	5.0～15.0	0.1	7
P01	加熱設定水温	35.0～55.0	0.1	45
P10	上位機器設定	0、1、2、3	—	0
P11	遠隔監視設定	0、1	—	0
P12	定格流量設定	AU _t 、5.8～30.6	0.1	AU _t
P13	最小流量	50～100	1%	80
P14	凍結温度	－35～0	1℃	0
P16	時刻あわせ(年)	12～	1	—
P17	時刻あわせ(月)	01～12	1	—
P18	時刻あわせ(日)	01～31	1	—
P19	時刻あわせ(時)	00～23	1	—
P20	時刻あわせ(分)	00～59	1	00
P23	冷温水流量ポンプ／運転制御パターン	0、1、2、3、4、5、6、7	—	0
P24	冷温水差圧制御切換パターン	0、1、2、3、4	—	0
P25	冷温水流量検知パターン	0、1、2	—	0
P26	目標流量入力パターン	1、2、3	—	1
P28	冷温水ポンプ運転水温条件連続検知時間	0～30	1分	5
P29	冷温水ポンプ運転外気条件連続検知時間	1～60	1分	30
P30	ファン防雪制御 無効／有効	0、1	—	0
P32	デマンド率変更値(デマンド制御)	OFF：(通常時)000、050、075	—	OFF
P45	予熱運転制御 無効／有効	0、1	—	0

注) AU_t：機器構成から自動的に決まる値

⚠ 注意



外部入出力信号で使用しない場合は、ディップスイッチ SW12-4 を OFF のままとするか設定値 0 を割り付けてください。Voxcel は、「アナログ入出力断線」と判断します。

コード No.	データ表示内容	データ表示範囲	最小単位	初期値	備 考
デジタル入力機能割当					
F00	CnTD-in1	0～20	1	1	0：未使用 1：外部運転入力（停止/運転） 2：外部運転モード入力（加熱/冷却） 3：デマンド入力（通常/デマンド） 4：冷温水ポンプインターロック入力（エラー/正常） 5：冷温水 INV エラー入力（正常/エラー） 6：静音モード入力（通常/入） 9：手元/遠方切換 10：手元用（停止/運転） 11：手元用（加熱/冷却） 13：緊急停止信号（停止/運転可） 14：冷温水フローSW 入力（停止/通水） 15：外部停止入力（パルスの場合） 20：防雪制御外部入力（通常/入）
F01	CnTD-in2			2	
F02	CnTD-in3			3	
F03	CnTD-in4			4	
F04	CnTD-in5			5	
F05-F07	（空き）			0	
F08	CnTD-in9 （手元用（手元/遠方））			9 （変更禁止）	
F09	CnTD-in10 （手元用（停止/運転））			10 （変更禁止）	
F10	CnTD-in11 （手元用（加熱/冷却））			11 （変更禁止）	
F11	CnTD-in12			0	
F12	CnTD-in13			13	
F13	CnTD-in14			14	
F14	（空き）			0	
デジタル出力機能割当					
F15	CnTD-out1	0～14	1	1	デジタル出力機能割当設定（OFF/ON） 0：未使用 1：運転表示（停止/運転） 2：故障表示（正常/重故障） 3：故障表示（正常/軽故障） 4：発停位置（手元/遠方） 5：運転モード（加熱/冷却） 8：デフロスト状態（OFF/ON） 9：冷温水ポンプ運転（OFF/ON） 11：冷温水 INV リセット（OFF/ON） 12：軽負荷停止表示（通常/軽負荷）
F16	CnTD-out2			2	
F17	CnTD-out3			3	
F18	CnTD-out4			4	
F19	CnTD-out5			5	
F20-F22	（空き）			0	
F23	CnTD-out9			9	
F24	CnTD-out10			10	
F25-F26	（空き）			0	



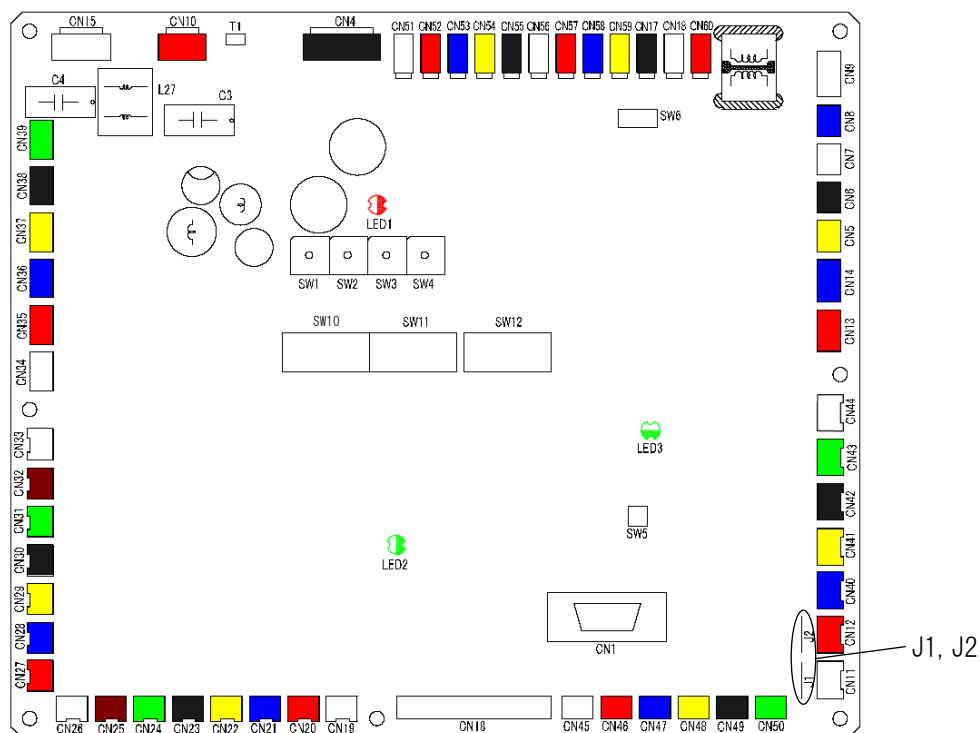
8 ユニット制御

コード No.	データ表示内容	データ表示範囲	最小単位	初期値	備 考
アナログ入力機能割当					
F27	CnTA—in1	0～14	1	1	アナログ入力機能割当設定 0：未使用 1：温度設定入力（冷却加熱兼用） 2：冷温水差圧計入力 3：デマンド入力 4：電量計入力 5：冷温水流量計入力 6：温度設定入力（冷却） 7：温度設定入力（加熱） 10：外気温度入力 11：主管圧力（環水） 12：主管圧力（往水） 13：目標流量入力 14：ユニット差圧計入力
F28	CnTA—in2			2	
F29	CnTA—in3			3	
F30	CnTA—in4			4	
F31	CnTA—in5			5	
F32-F33	（空き）			0	
アナログ出力機能割当					
F34	CnTA—out1	0～8	1	1	アナログ出力機能割当設定 0：未使用 1：冷温水 INV ポンプ出力 2：冷温水差圧弁開度出力 3：簡易能力出力 （※7セグ設定 P25 は 0 以外にしてください） 4：電力出力 5：冷温水流量出力 6：出口水温 7：入口水温 9：簡易 COP
F35	CnTA—out2			2	
F36	CnTA—out3			3	
F37	CnTA—out4			4	
F38	CnTA—out5			5	
F39	（空き）			0	

8.6.3 アナログ入力信号仕様の変更

アナログ入力信号は遠方から DC4～20mA の入力仕様になっています。
2 信号分の端子 CnTA-in1、CnTA-in2 は入力仕様 DC4～20mA から DC1～5V に
変更可能です。
その場合の変更方法を示します。

- ① ユニット統括基板の電源を落としてください。
- ② ユニット統括基板の J1 もしくは J2 を切断します。
端子 CnTA-in1 の入力仕様を DC1～5V に変更する場合は、
J1 を切断してください。
端子 CnTA-in2 の入力仕様を DC1～5V に変更する場合は、
J2 を切断してください。



8.7 モジュール制御

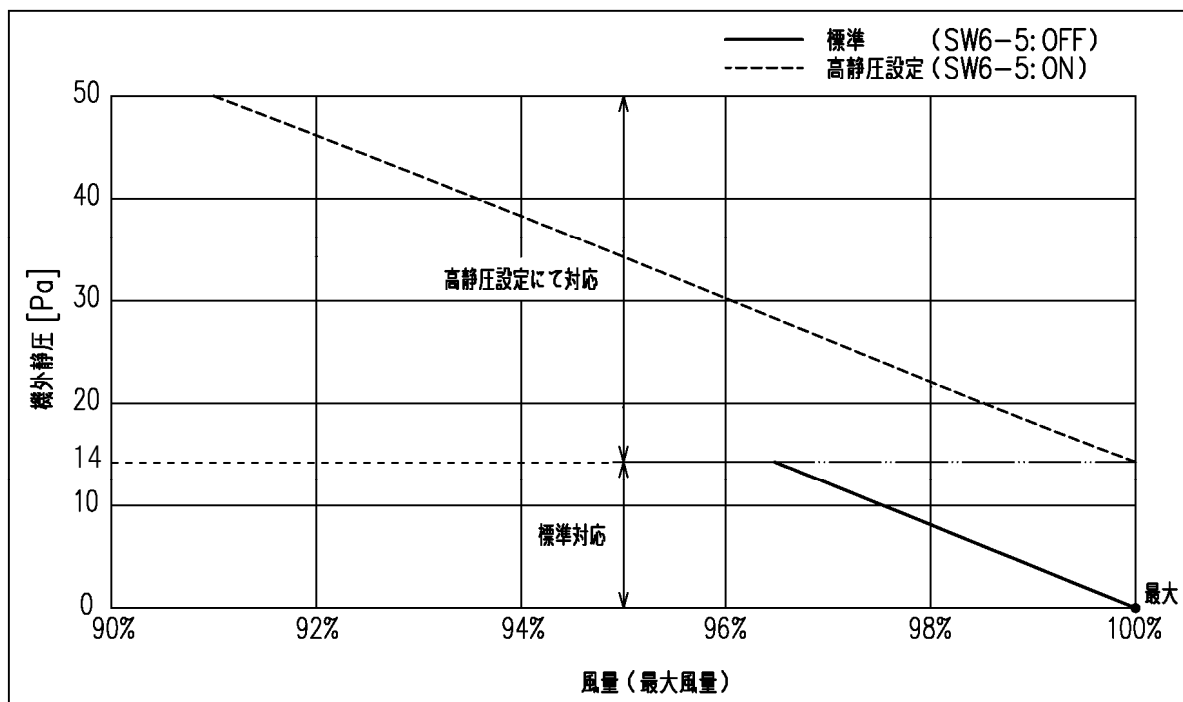
Voxcel はモジュール内でモジュールメイン基板によって制御をしています。
1つのモジュールには2台の圧縮機が搭載されており、負荷に応じてモジュール内で圧縮機2台を台数制御をしています。
また、圧縮機毎で運転可能なことによる油面の不均衡を均一に調整する制御を実施しています。

8.7.1 高静圧制御

モジュールの吸出口に消音用サイレンサー設置や異物の侵入回避のためダクトを接続する場合、高静圧制御のが設定が可能です。設定することで最大50Paまでの機外静圧に対応可能です。

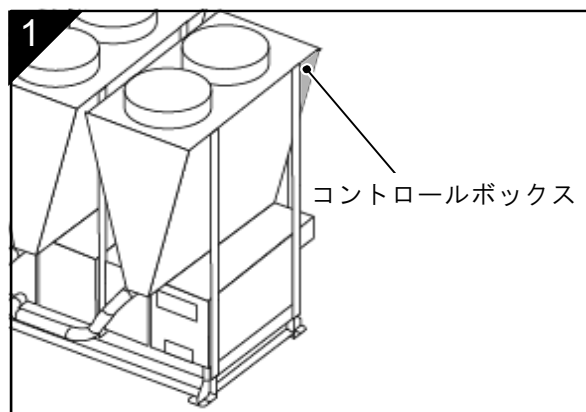
注) ファン回転数を上げるため、消費電力が大きくなります。

送風特性（機外静圧特性）



- 1) 14Pa 以上で「標準」設定をしていた場合、高圧保護制御が働き停止する可能性があります。
- 2) 50Pa 以上になった場合、「高静圧設定」をしていても高圧保護制御が働き停止する可能性があります。
- 3) 14Pa 以下の場合で、「高静圧設定」を実施すると最大風量が増えるため消費電力が増加します。

8.7.2 モジュールの設定方法

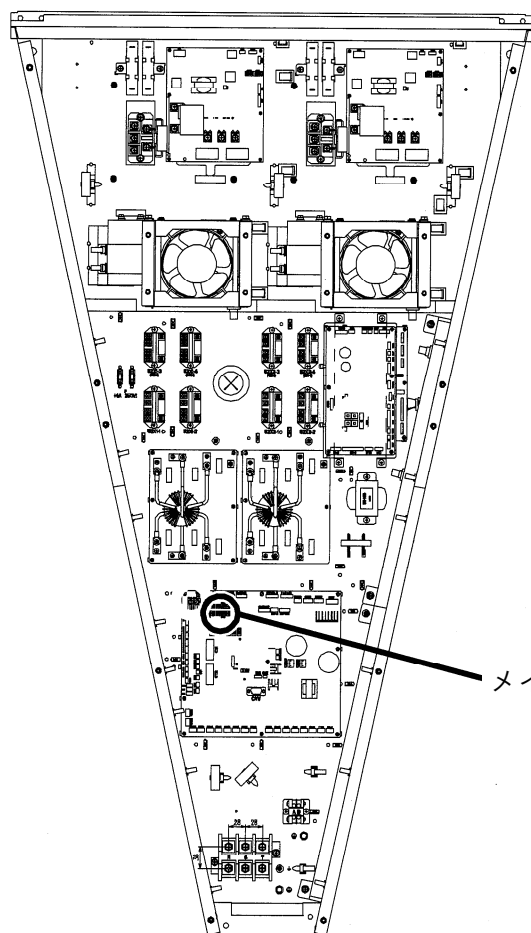


コントロールボックスのパネルを開けます。

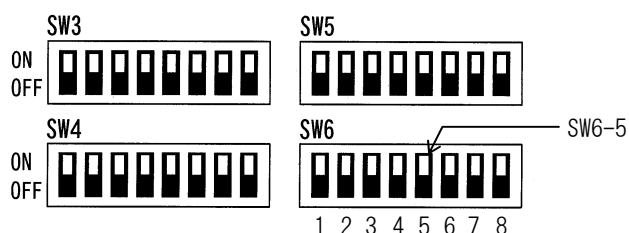
2

モジュールメイン基板上のディップスイッチを変更します。
SW6-5 のディップスイッチを OFF から ON にして下さい。

ユニット統括基板スイッチ (左 : OFF / 右 : ON)		出荷設定値	適応範囲
SW6-5	高静圧対応 (標準/高静圧)	OFF	使用時



メイン基板のディップスイッチ



8
ユニット制御

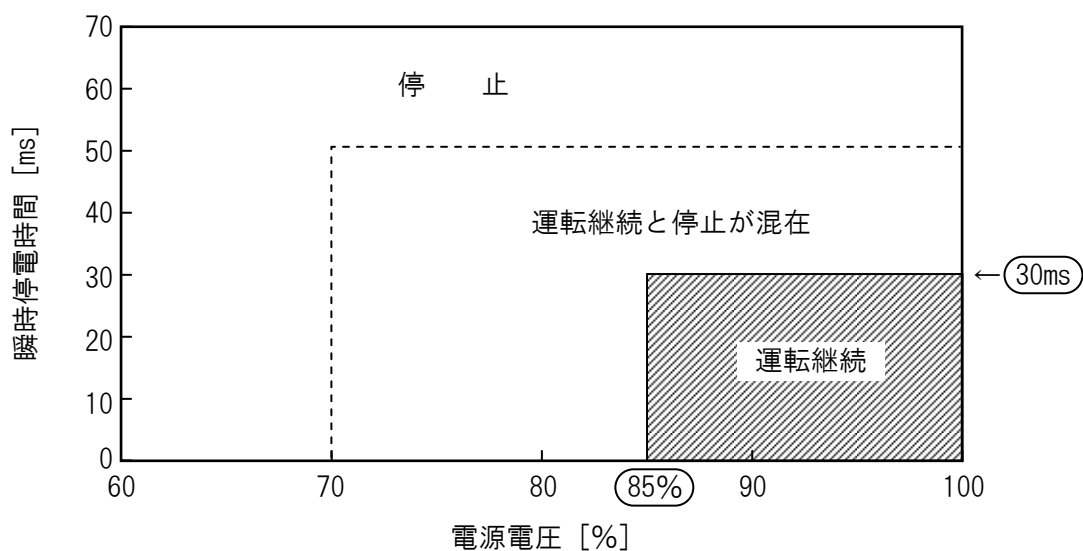
8.8 瞬時停電

8.8.1 瞬時停電検知

Voxcel は電圧降下や停電時間により瞬停検知をします。

瞬時停電の検知は、ユニット統括基板、モジュール基板（メイン・サブ）に設置している電源電圧監視用 IC で検知しており、電圧降下の程度・時間で異なります。その検出条件を図 8-5 に示します。

図 8-5 主電源瞬時停電時の運転継続ライン



停電が発生した場合、Voxcel は停止し、復電後自動回復します。

復電後の起動指令により運転開始しますので起動指令を与えてください。瞬時停電補償により、停電が発生しても停電前の状態を継続させ、初期値に戻らないようにします。

注意

遠方モードの場合は、瞬時停電補償は発停指令を維持することが出来ませんので、復電後、起動するには運転指令が必要です。

手元モードの場合は復電後、起動します。（重故障が無い場合に限りです）
停電時間が長い場合は圧縮機運転開始まで時間がかかる場合があります。
オプションのエネコンダクタを設置し、復電再起動のオプションを選択頂くと、外部からの起動指令を与えることなく自動復電再起動することが可能です。

8.8.2 停電検知後の挙動

Voxcel は、ユニット内に制御基板が複数有り、停電を検知した基板により挙動は異なります。

(1) ユニット統括基板が停電した場合

各モジュールは約 1 分間単独運転をした後、停止します。

復電後は、初期状態にてお客様（またはエネコンダクタ、Voxcel コントローラー）からの運転指令待機状態となりますので、運転指令を与える必要があります。モジュール（サブ）基板は重故障と判断します。

(2) モジュール（メイン、サブ）基板が停電した場合

停電していないモジュールのみで運転継続します。

停電したモジュールは即停止し、ユニット統括基板は軽故障と判断します。復電後、初期状態にてユニット統括基板からの運転指令待機状態となります。

全モジュールが停電した場合は、ユニット統括基板は、重故障と判断します。



- 1) モジュールが停電した場合、通信異常としユニットは軽故障となる場合がありますが、復電後自動リセットします。
- 2) Voxcel が停電を検出していない時、ポンプのみが停電すると、ポンプの電源が復電しても、ポンプの故障と判断し、故障停止することがあります。
- 3) ユニット統括基板復電後、全モジュールが 5 分以内に通信確立できない場合、重故障と判断します。
- 4) 停電時間が長い場合、圧縮機が冷えた状態となり、復電後起動指令が入っても圧縮機が運転しない場合があります。その場合は「oPE3」を表示します。（詳細は、8.8.3 を確認下さい。）



8

ユ
ニ
ッ
ト
制
御

8.8.3 設定無効表示

Voxcel はユニット統括基板内にて、設定確認を実施している間は下記の 7 セグ表示をします。

圧縮機は運転していませんが、異常停止中ではありません。

7セグ表示	内容	詳細	リセット可否
oPE1	ユニット内の通信未確定	電源投入してから 5 分以内に 1 台のモジュールとも通信できない	自動復帰のため 不要
oPE2	モジュール機種容量とモジュール数の設定異常	モジュールの設定異常	必要
oPE3	ユニット通電時間カウント	電源投入してから 5 分以内に通信が成立し運転開始した後の各モジュールの待ち時間最大時間（最大 6 時間） ※保護のため圧縮機用油の温度上昇待ちです。	自動復帰のため 不要
oPE4	モジュールアドレス確認中	電源投入時アドレスが確定するまでの間（最大 5 分）	自動復帰のため 不要
oPE6	通信異常回復待ち	2 分間連続通信不能になり 30 分後、重故障表示するまでの間	自動復帰のため 不要

8.8.4 主な保護機能

この Voxcel には、機械の異常状態を検知し、故障や人身事故を防止するために、Voxcel の保安保護として下記のものを装備しています。運転中にこれらの保護機能が作動すれば、Voxcel は停止します。

保安制御により、トリップ停止する前に動作し、Voxcel を停止する機能があります。

ユニットの保護機能

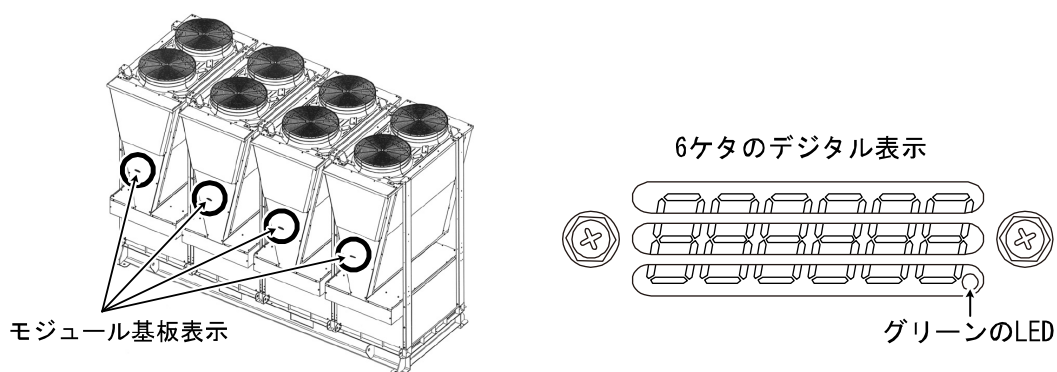
項 目	目 的
高圧保護	凝縮圧力の過上昇を保護
低圧保護	蒸発圧力の過低下を保護
吐出管温度保護	吐出管温度が上昇した場合の保護
過電流保護	過電流の保護
水回路流量低（ユニット）	流量関係が異常になった場合の保護
凍結防止保護	凍結による破裂の保護
過負荷保護	過負荷状態の保護
欠相保護	欠相を検知します。（※400V、415V、440V 仕様の場合は、T 相のみです）

8.8.5 データ表示

(1) 各モジュールの運転情報表示

各モジュールのコントロールボックスにある覗き穴から緑色 LED が点滅しているか確認してください。点灯していない場合は通電していない可能性があります。

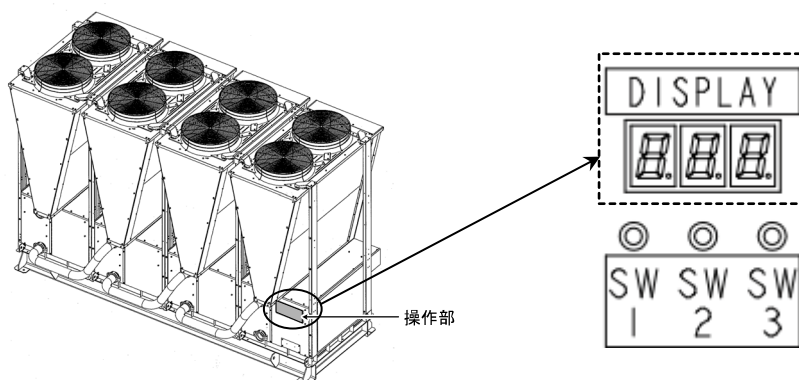
点灯している場合は、6桁の7セグにモジュールの運転情報を表示します。詳細はマニュアルを確認下さい。



(2) ユニットの運転情報表示

7セグディスプレイ表示の赤色 LED が点灯し文字が表示され通電している場合は、3桁の7セグにユニットの運転情報を表示します。

詳細はマニュアルを確認下さい。



8

ユニット制御

⚠ 注意



トップ表示が空コードに設定されている場合は、赤色 LED が消灯していますので、一度 SW1、SW2、SW3 を動作させて下さい。

8.9 異常コード一覧

Voxcel の異常コードについて重故障コードを表 8-5、軽故障コードを表 8-6 に示します。

- ・ 重故障が発生した場合、機械は停止します。
- ・ 軽故障が発生した場合、機械は継続運転します。
(運転可能なモジュールが減少した場合は能力が低下します)

表 8-5 重故障異常コード

故障コード	点検内容
E1	統括制御基板ーモジュール間伝送不良 (統括基板で検知)
E2	サブ基板アドレス重複、サブ基板台数超過
E3	モジュール内 (メイン・サブ) ペアリング異常
E5	モジュール内 (メイン・サブ間) 伝送不良
E6	水熱交冷媒温度センサ短絡・断線
E7	モジュール入口水温センサ短絡・断線
E9	凍結異常
E12	サブ基板アドレス設定不良
E13	ユニット統括基板アドレス設定重複 Voxcel コントローラ基板アドレス設定重複
E15	モジュール出口水温センサ短絡・断線
E18	Voxcel コントローラアドレス設定不良 エネコンダクタアドレス設定不良
E29	水回路異常 3
E31	メイン基板アドレス重複
E32	モジュール電源欠相
E35-1 E35-2	過負荷異常 (E35-1: 冷却時、E35-2: 加熱時) 加熱時や冷却時にいつまでも水温が変化せず過大負荷となる場合保護のためユニット停止、異常を発報する。
E43	モジュール接続台数設定不良
E50	全モジュール停止異常 (軽故障によるもの)
	全モジュール停止異常 (凍結保護停止: 水温低)。 冷却 or デフロスト時保護。
	全モジュール停止異常 (バックアップ運転で一定時間以上運転した時)
E52	出入口水温センサレンジ異常 (Pt100Ω)

故障コード	点検内容
E61	統括基板－上位機器間の伝送異常
E64	水回路異常 1（ポンプ INV 異常）
	水回路異常 1（ポンプインターロック異常）
	水回路異常 1（フロー SW 異常）
E80	水回路異常 2（流量低異常 1）
	水回路異常 2（流量低異常 2）
	水回路異常 2（流量過大異常）
E81	停電保障設定不良（レベルで設定時）
E84	緊急停止異常（統括基板に対する外部入力による異常停止）
E88	アナログ入力信号断線検知（SW12-4 が ON の場合）
	流量検知用アナログ入力信号断線検知（SW12-4 の状態に関係なく）
E89	基板周囲温度高
	基板周囲温度センサ断線
E90	電子膨張弁基板断線（メイン、サブ両方で検知）

表 8－6 軽故障異常コード

故障コード	点検内容
E14	モジュールとの通信異常
E36	吐出管センサ異常（Tho-D1）
	吐出管センサ異常（Tho-D2）
E37	熱交センサ 1 断線（Tho-R1）
	熱交センサ 2 断線（Tho-R2）
	熱交センサ 3 断線（Tho-R3）
	熱交センサ 4 断線（Tho-R4）
	過冷却コイルセンサ 1 断線（Tho-SC）
	過冷却コイルセンサ 2 断線（Tho-H）
E38	外温センサ断線（Tho-A）
E39	吐出管センサ 1 断線（Tho-D1）
	吐出管センサ 2 断線（Tho-D2）



8
ユ
ニ
ット
制
御

故障コード	点検内容
E40	高圧スイッチ動作（63H1-1、2）
E41	パワートランジスタ過熱（CM1）（1 時間に 5 回）
	パワートランジスタ過熱（CM2）（1 時間に 5 回）
E42	カレントカット（CM1）
	カレントカット（CM2）
E44	液バック異常（CM1）
	液バック異常（CM2）
E45	インバータ基板間伝送異常（CM1）
	インバータ基板間伝送異常（CM2）
E48	送風用電動機 1 異常
	送風用電動機 2 異常
E49	低圧異常（PSL 作動）
E51	パワートランジスタ過熱（CM1）（15 分連続）
	パワートランジスタ過熱（CM2）（15 分連続）
E53	吸入管温度センサ断線（Tho-S）
E54	低圧圧力センサ断線（PSL）
	低圧センサ出力異常
	高圧圧力センサ断線（PSH）
	高圧センサ出力異常
E55	ドーム下温度センサ 1 断線（Tho-C1）
	ドーム下温度センサ 2 断線（Tho-C2）
E56	パワートランジスタ温度センサ 1 断線（Tho-P1）
	パワートランジスタ温度センサ 2 断線（Tho-P2）
E57	冷媒回路異常
E58	コンプレッサ脱調異常（CM1）
	コンプレッサ脱調異常（CM2）
E59	コンプレッサ起動異常（CM1）
	コンプレッサ起動異常（CM2）
E60	圧縮機ロータロック異常（CM1）
	圧縮機ロータロック異常（CM2）
E62	停電補償有効時の上位機器との通信異常
E63	緊急停止異常（モジュールに対する外部入力による異常停止）
E82	台数増制御時の起動失敗カウント積算
E85	アクティブフィルタ異常

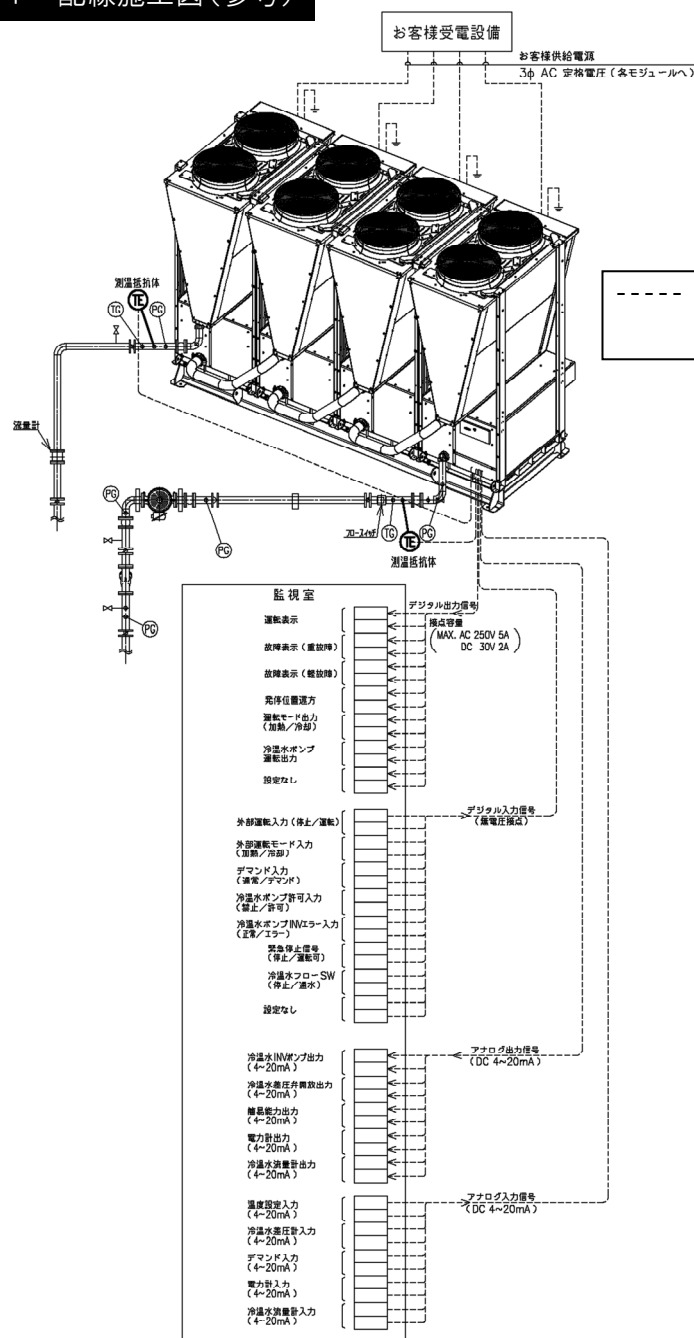
9 電気配線

9.1 電気施工配線図

ユニットの電気配線図を図9-1に示します。

配線施工範囲はお客様との契約、機械の分割内容により異なりますので、仕様書を確認下さい。

図9-1 配線施工図(参考)



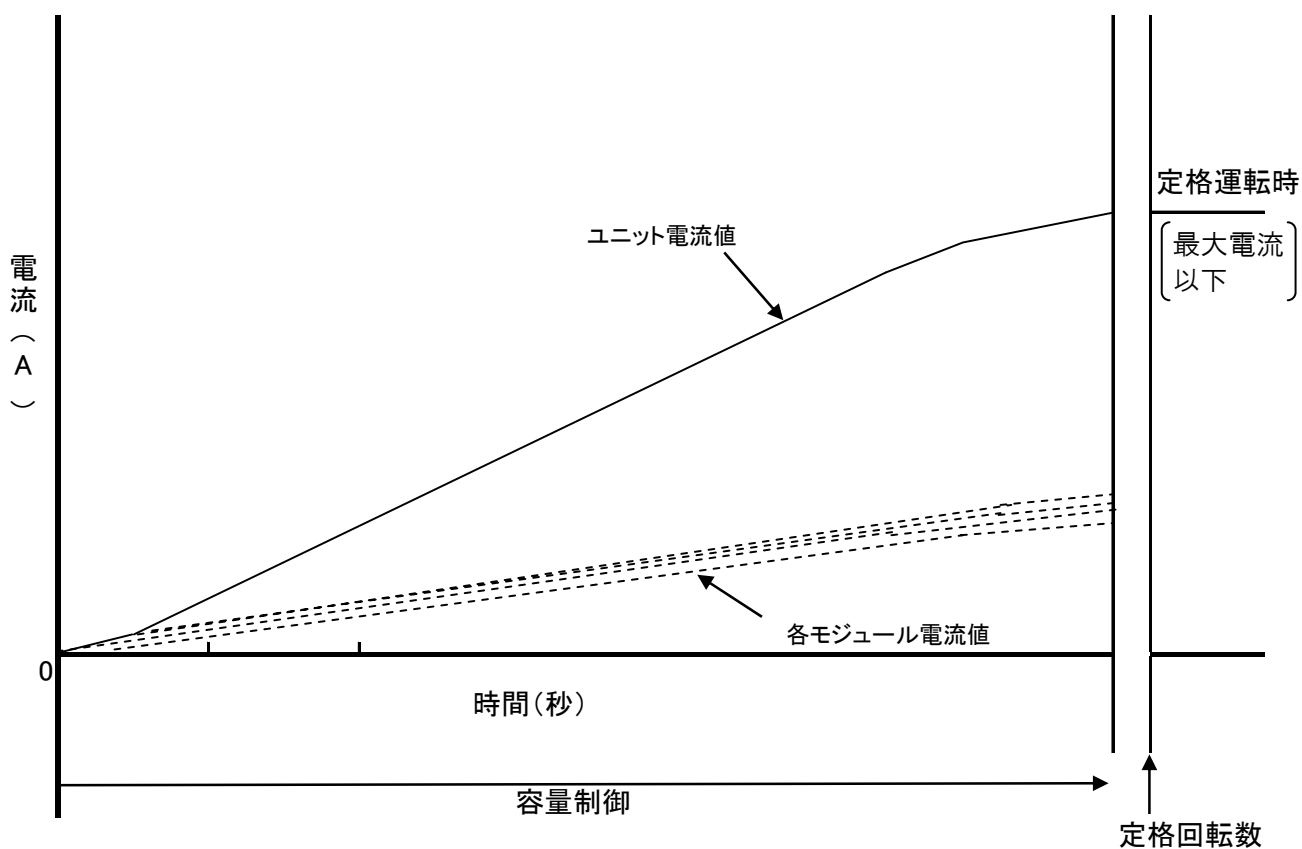
信号内容はお客様の仕様によって異なります。
入出可能な信号は、表8-1、表8-2を確認下さい。



9.2 起動電気特性

Voxcel シリーズはインバータ駆動のため、突入電流はありません。
上位側の電源計画はユニットの最大電流で実施してください。
(最大電流は、4.1～4.4章を確認下さい。)

図 9-2 起動電気特性 (4 モジュール運転時)



ユニット電流値は各モジュール電流の合算値です。
全モジュールが同時に運転開始しますが、負荷によっては起動がずれる場合もあります。

9.3 電源容量の選定

供給電圧毎の各形式毎の電源容量推奨値を示します。電源容量計算値は、最大電流を用いた次式で算出します。

例) 電源容量 $\geq \frac{\sqrt{3} \times V \times I \times 1.2}{1000}$ [kVA]

V : 供給電圧 [V]
I : 運転最大電流 [A]
1.2 : 余裕率 (例)

表 9-1 推奨電源容量 (1 ユニット = 4 モジュールあたり)

形 式	電 源	最大電流	電源容量 (推奨値)
MVCP85	200V	176A	74kVA
	400V	87A	73kVA
	415V	87A	75kVA
	440V	87A	80kVA
MVCP118	200V	200A	84kVA
	400V	98A	82kVA
	415V	98A	85kVA
	440V	98A	90kVA
MVCP150	200V	264A	110kVA
	400V	131A	109kVA
	415V	131A	113kVA
	440V	131A	120kVA
MVCP180	200V	301A	126kVA
	400V	151A	126kVA
	415V	151A	131kVA
	440V	151A	138kVA



9
電
気
配
線

注意

注 1) 余裕率は電圧変動、瞬時的な過電流、高調波の影響を考慮しています。
お客様の設備により異なりますので、再度、選定をお願いします。

注 2) 始動時の電圧降下によるユニットの電源端子電圧は、定格電圧の 90%以上になるようにしてください。

注 3) 上記電源容量は Voxcel 本体のみであり、冷温水ポンプ等は含まれておりません。

9.4 配線施工要領

9.4.1 遮断器容量、配線サイズの選定

お客様側でご用意頂く配線用遮断器・配線サイズは最大電流・周囲温度・配線長から選定します。周囲温度 43℃、選定を表 9-2～表 9-5 に示します。（最高使用外気温度 43℃を条件としています。）

表 9-2 (200V 仕様) お客様～各モジュール間での推奨サイズ (配線長: 50m の場合)

形 式	電 源	配線用遮断器定格電流	電源配線サイズ	接地線サイズ
MVCP85	200V	60A	CV 22sq 以上	5. 5sq 以上
MVCP118	200V	60A	CV 22sq 以上	5. 5sq 以上
MVCP150	200V	75A	CV 38sq 以上	5. 5sq 以上
MVCP180	200V	100A	CV 38sq 以上	5. 5sq 以上

表 9-3 (400V 仕様) お客様～モジュール間での推奨サイズ (配線長: 50m の場合)

形 式	電 源	配線用遮断器定格電流	電源配線サイズ	接地線サイズ
MVCP85	400V	30A	CV 8sq 以上	2. 0sq 以上
MVCP118	400V	40A	CV 8sq 以上	3. 5sq 以上
MVCP150	400V	50A	CV 14sq 以上	3. 5sq 以上
MVCP180	400V	50A	CV 22sq 以上	3. 5sq 以上

表 9-4 (415V 仕様) お客様～モジュール間での推奨サイズ (配線長: 50m の場合)

形 式	電 源	配線用遮断器定格電流	電源配線サイズ	接地線サイズ
MVCP85	415V	30A	CV 8sq 以上	2. 0sq 以上
MVCP118	415V	40A	CV 8sq 以上	3. 5sq 以上
MVCP150	415V	50A	CV 14sq 以上	3. 5sq 以上
MVCP180	415V	50A	CV 22sq 以上	3. 5sq 以上

表 9-5 (440V 仕様) お客様～モジュール間での推奨サイズ (配線長: 50m の場合)

形 式	電 源	配線用遮断器定格電流	電源配線サイズ	接地線サイズ
MVCP85	440V	30A	CV 8sq 以上	2. 0sq 以上
MVCP118	440V	40A	CV 8sq 以上	3. 5sq 以上
MVCP150	440V	50A	CV 14sq 以上	3. 5sq 以上
MVCP180	440V	50A	CV 22sq 以上	3. 5sq 以上

注意

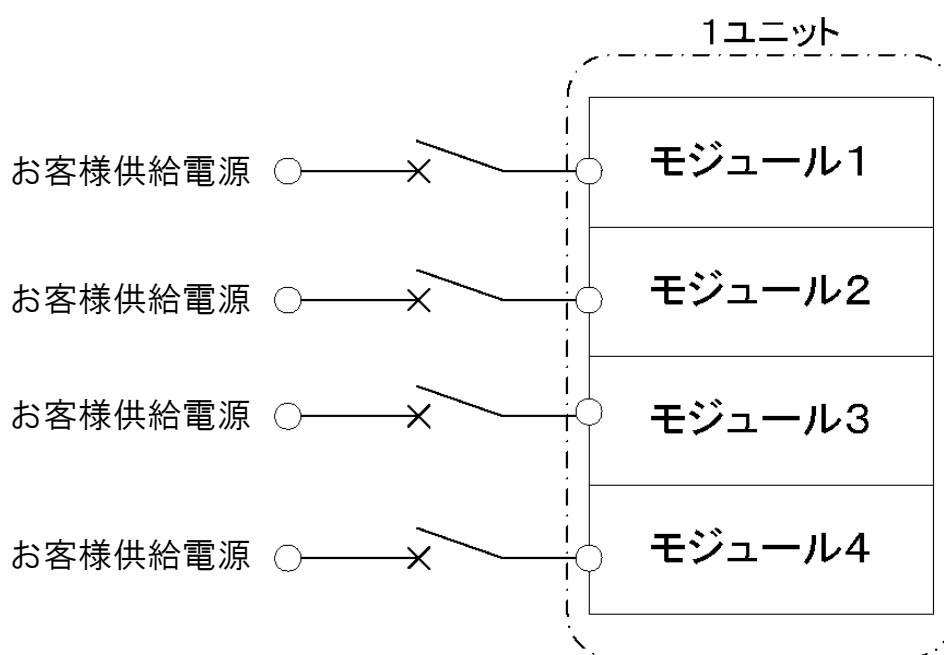
- 1) 周囲温度が43℃より高い場合は、電線サイズを太くするか又は絶縁物の最高許容温度が高い電線を使用する必要があります。
- 2) 漏電遮断器を使用する場合は、誤動作防止のため高調波対策品を使用してください。
例 三菱電機 (株) 製 NVシリーズ (1988年以降製作分)
富士電機 (株) 製 EG、SGシリーズ (1984年以降製作分)
- 3) Voxcel の入れ替え工事等により、既設漏電遮断器を流用する場合は、仕様の確認を行って下さい。
インバータに起因する高周波成分の影響で誤動作する場合があります。

9.4.2 推奨電源施工

推奨する電源施工図を図9－3に示します。

モジュール毎にメンテナンスする場合は、それぞれに遮断器を設置する必要があります。

図9－3 推奨電源施工



お願い



- 1) モジュール単体でトラブルが発生した場合、他のモジュールに影響を与える可能性があるため、各モジュール毎に電源を引き込み、遮断器を設置して下さい。
- 2) モジュール単体のメンテナンス時に、他モジュールを運転させたままメンテナンスが可能になります。

9.5 電源配線接続要領

主電源ケーブル・接地線の入力端子への接続方法を記載します。
端子、またはネジサイズを表 9－6 に示します。
接続図を図 9－4 に示します。

表 9－6 ケーブル端子サイズ

形 式	お客様電源～モジュール間		
	主電源端子サイズ	接地ねじサイズ	信号線端子サイズ
MVCP85	M8	M6	M3. 5
MVCP118	M8	M6	M3. 5
MVCP150	M8	M6	M3. 5
MVCP180	M8	M6	M3. 5

注意

接地端子は、安全およびノイズ対策上、必ず接地してください。
感電や火災などの災害防止のために電気設備技術基準では、電気機器の金属製フレームの設置工事が義務付けられています。

「接地」は一般にアース・グランドとも呼ばれ、機器の筐体・電線路の中性点・電子機器の基準電位配線などを大地に接続します。感電や火災などの災害防止のために電気設備基準では、電気機器の金属製フレームの接地工事が義務づけられています。電気設備基準における接地極、接地抵抗を表 9－7 に示します。

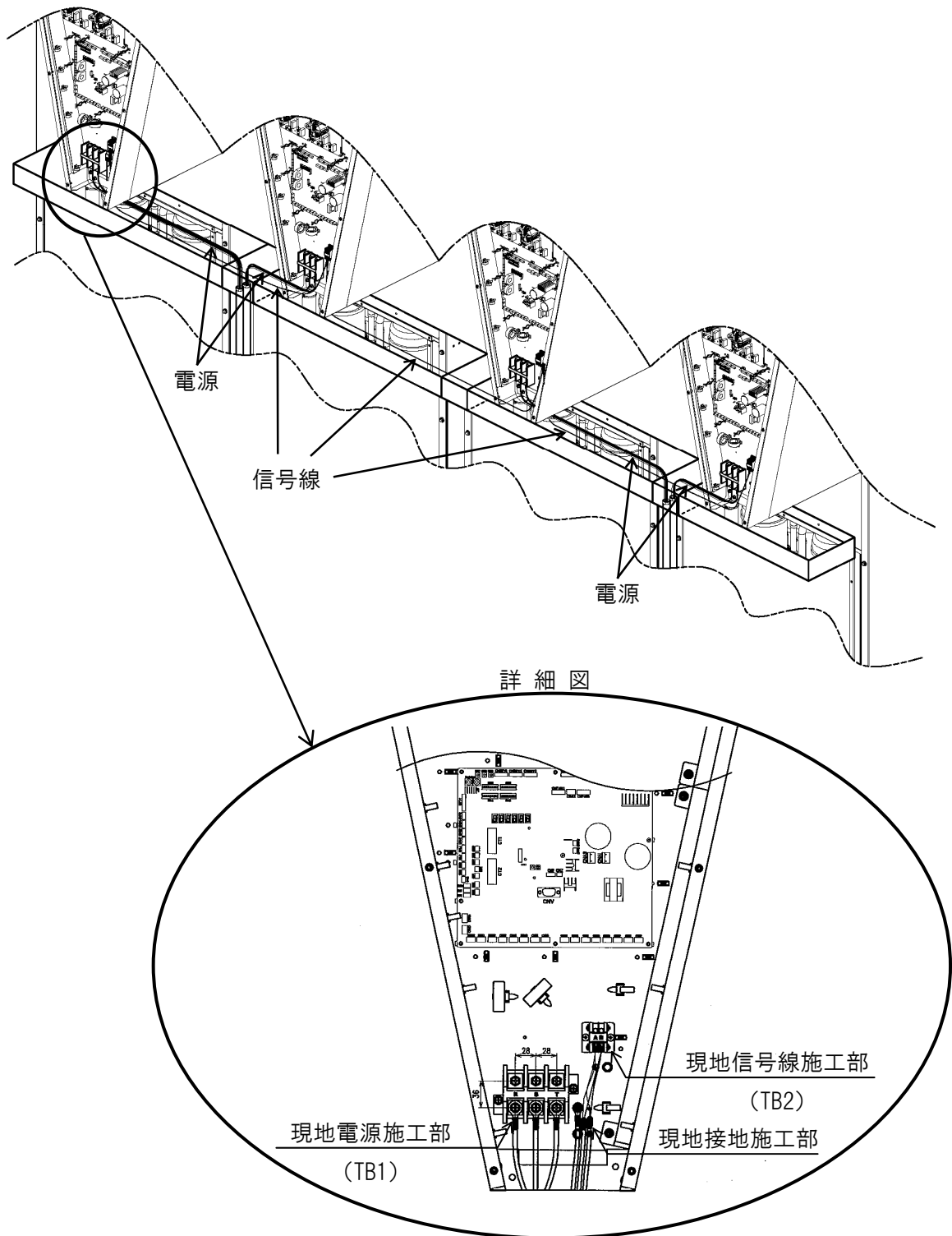
表 9－7 接地基準

接 地	区 分	接地抵抗
A 種	高圧の印加されるおそれがある所や避雷設備等、危険度の大きい所に使用されます。	10Ω 以下
B 種	高圧等と低圧の混触のおそれがある場所に使用されます。	変圧器の高圧側又は特別高圧側電路の 1 線地絡電流のアンペア数に 150 を除した値に等しいオーム数以下
C 種	300 V を超える低圧設備に使用されます。	10Ω 以下
D 種	300 V 以下の低圧設備に使用されます。	100Ω 以下

注意

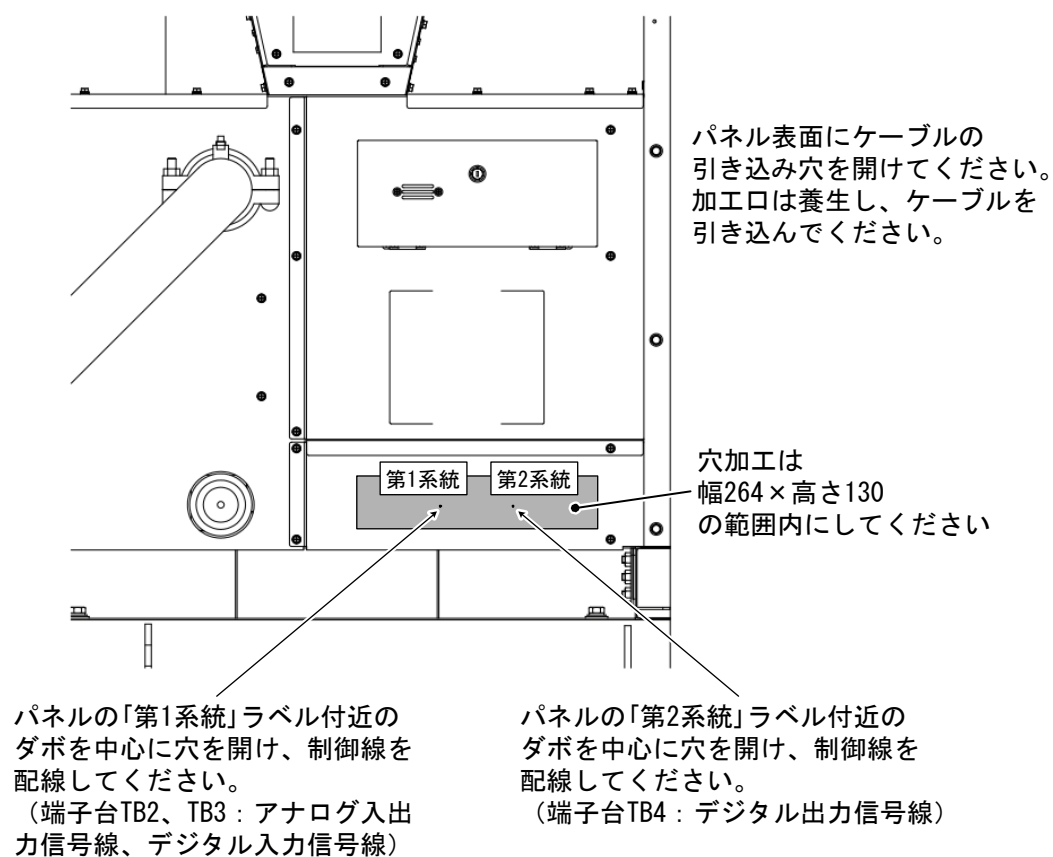
Voxcel シリーズは、安全及びノイズ対策上、電圧にあった区分を準備していただき、必ず接続をお願いします。

図 9-4 配線接続位置図 (1 ユニット)



電線管工事を考慮し、全電源ケーブルを一方のみから引き込まず、2ヶ所以上から引き込んで下さい。

図 9-5 制御電源配線施工

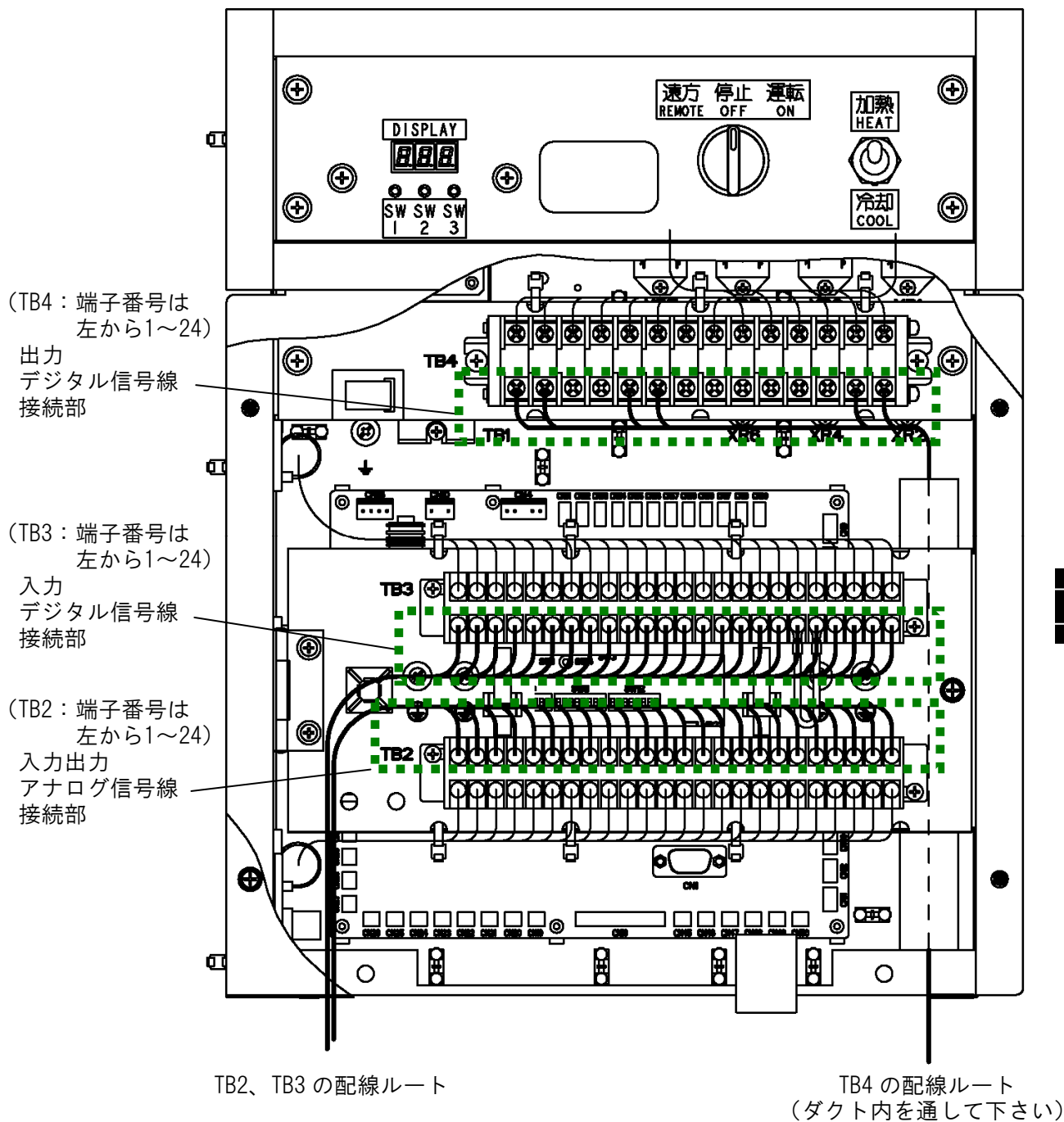


弱電と強電配線は同一場所を通さないように配線して下さい。
電気ノイズの影響を受け、誤作動や故障の原因となります。
シールド線の使用を推奨します。

9.6 外部入出力配線

図 9-6 外部入出力信号線接続図

外部入出力信号線の端子台の位置は、図 2-1 の統括制御箱の中にあります。



弱電と強電配線は分離して下さい。

図9-7 ユニット統括基板詳細図

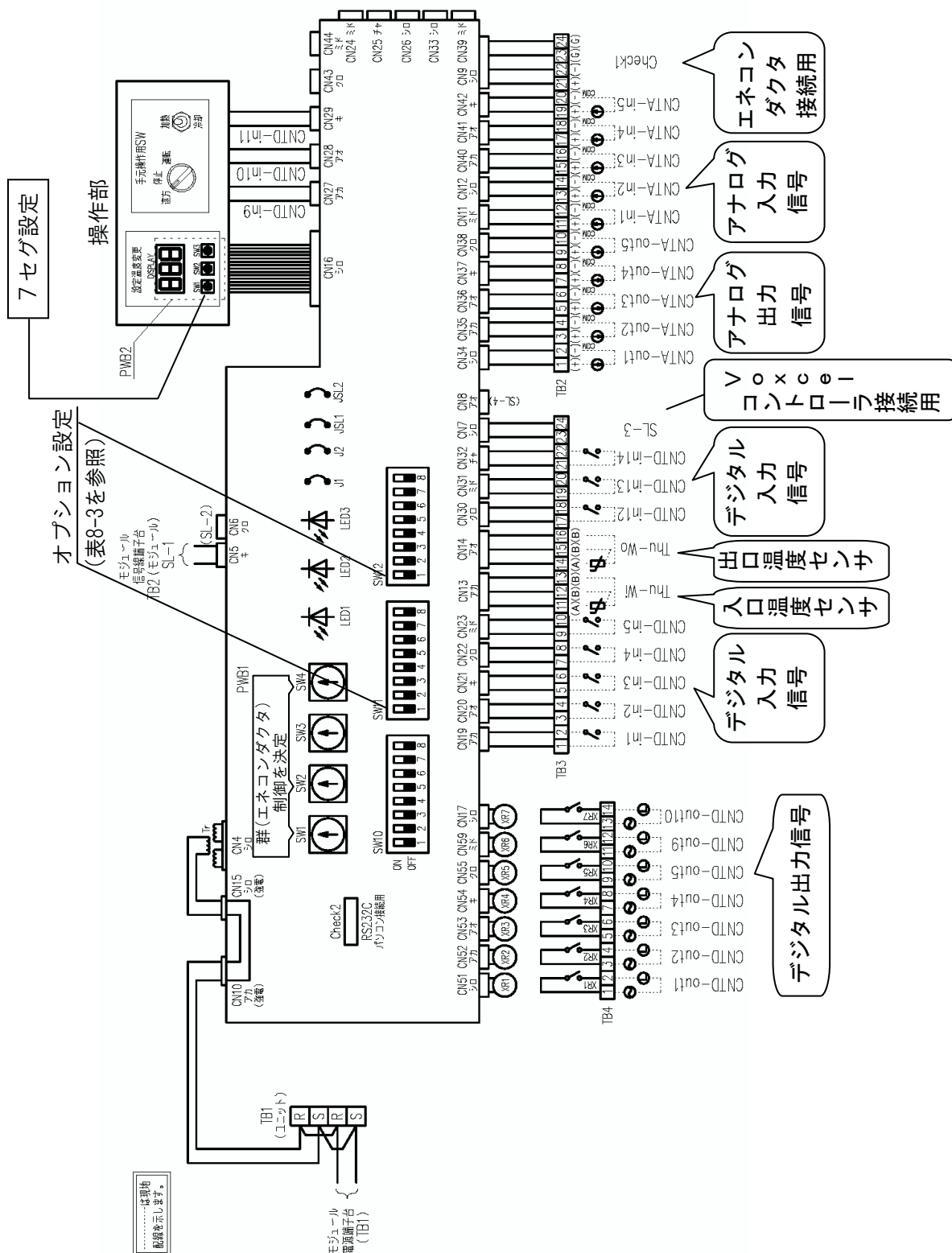
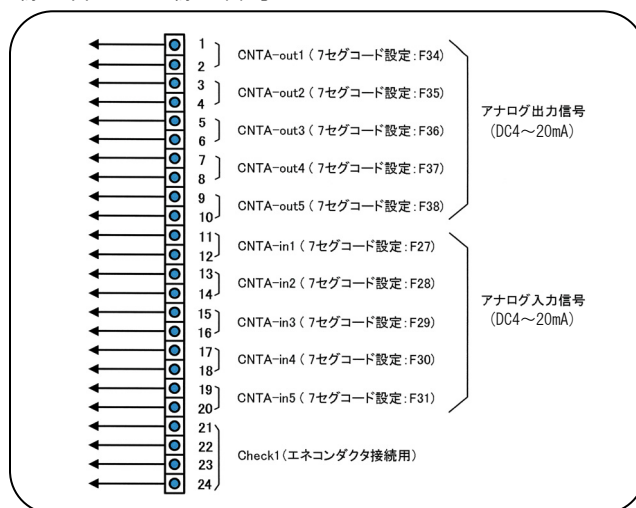
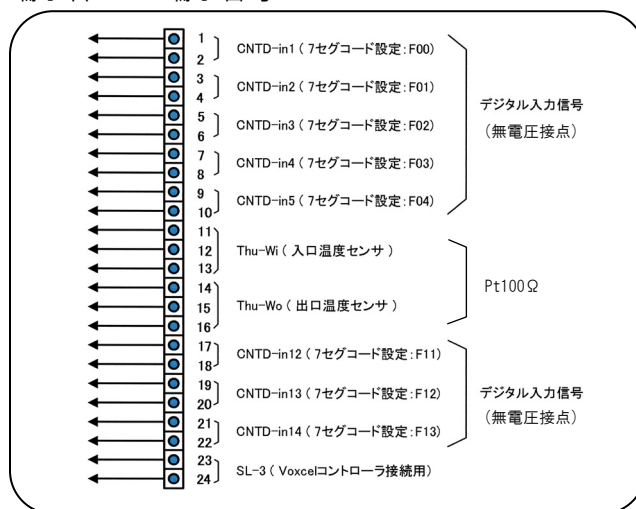


図 9－8 外部入出力端子図

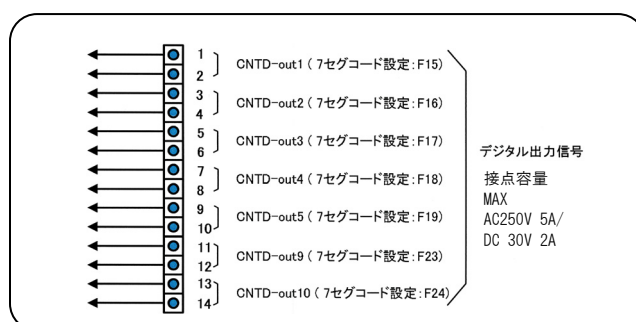
端子台TB2の端子番号



端子台TB3の端子番号



端子台TB4の端子番号



入出力信号は、7セグコードの設定により選択可能です。
対応可能な信号は、表 8－1、表 8－2 を確認下さい。



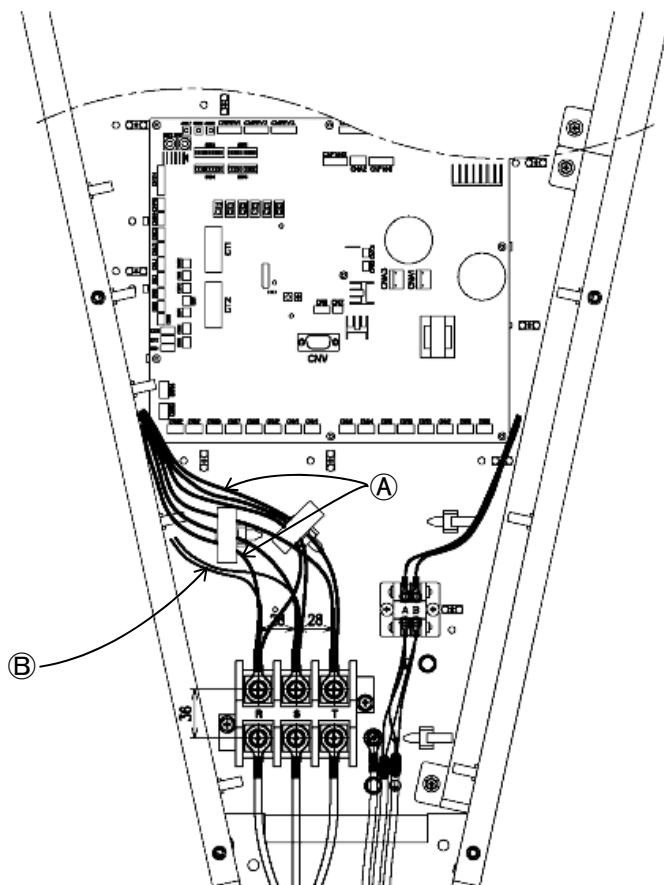
9.7 ユニット統括基板電源

Voxcel のユニット統括基板用電源は、お客様電源施工の負担を軽減するために、モジュール 1 電源の端子台と一体にしています。

但し、以下の注意が必要です。

- 1) モジュール 1 のメンテナンス時において他モジュールを運転させる場合、Voxcel を一旦停止させ、上流側のブレーカを開放し、主電源端子台からモジュール側の配線 (A) を外してユニット統括基板用配線 (B) のみとし取り外したモジュール側の配線 (A) の端子部をビニールテープ等で養生して下さい。感電防止のため、電源を入れる前に、必ずコントロールボックスのパネルを取り付けて下さい。メンテナンス終了後、復旧してください。
- 2) モジュール 1 に短絡事故等のトラブルが発生した場合、ユニット統括基板に影響を及ぼす場合があります。

図 9-9 配線接続図



9.8 高調波対策

9.8.1 高調波対策

電力会社から供給される商用電源の正弦波を基本波と言い、この基本波の整数倍の周波数を持つ正弦波を高調波と言います。基本波に高調波が加わった電源波形はひずみ波形になります。

高調波は以下の影響を及ぼす場合があります。

- ・ 高調波電流の流入による異音、振動、過熱（焼損）
- ・ 高調波電圧が加わることによる機器の誤作動

また、高調波の影響は高調波を発生させる機器だけでなく周辺の設備及び周辺の需要家へも影響を与えます。その為、需要家の契約電力1kW当りの高調波電流に上限が設けられています。

「高圧又は特別高圧で受電する需用家の高調波抑制対策ガイドライン」に沿った高調波対策のフローを図9-10に示します。

受電電圧が6.6kV時、Voxcelの高調波流出電流計算書を、「高圧又は特別高圧で受電する需用家の高調波抑制対策ガイドライン」を用いて計算し、表9-7～表9-23に示します。そのほかの設備機器の高調波流出電流と合算し、高調波総発生量と高調波流出電流上限値を比較し、高調波対策の要否をご検討下さい。Voxcelに付属するインバータには高調波対策及び力率改善に効果のある直流リアクトル（DCR）を標準装備しています。

9.8.2 高調波電流と配電系統

Voxcelの高調波抑制対策として、標準は直流リアクトルを設置、オプションでアクティブフィルタの設置が可能です（400V・415V・440V仕様は対応できません）。対策フローを図9-10に示します。

しかし、それらの対策を実施しても高調波抑制対策ガイドラインの上限許容値を遵守できない場合は、お客様で高調波抑制対策をお願いします。

対策例を下記に示します。

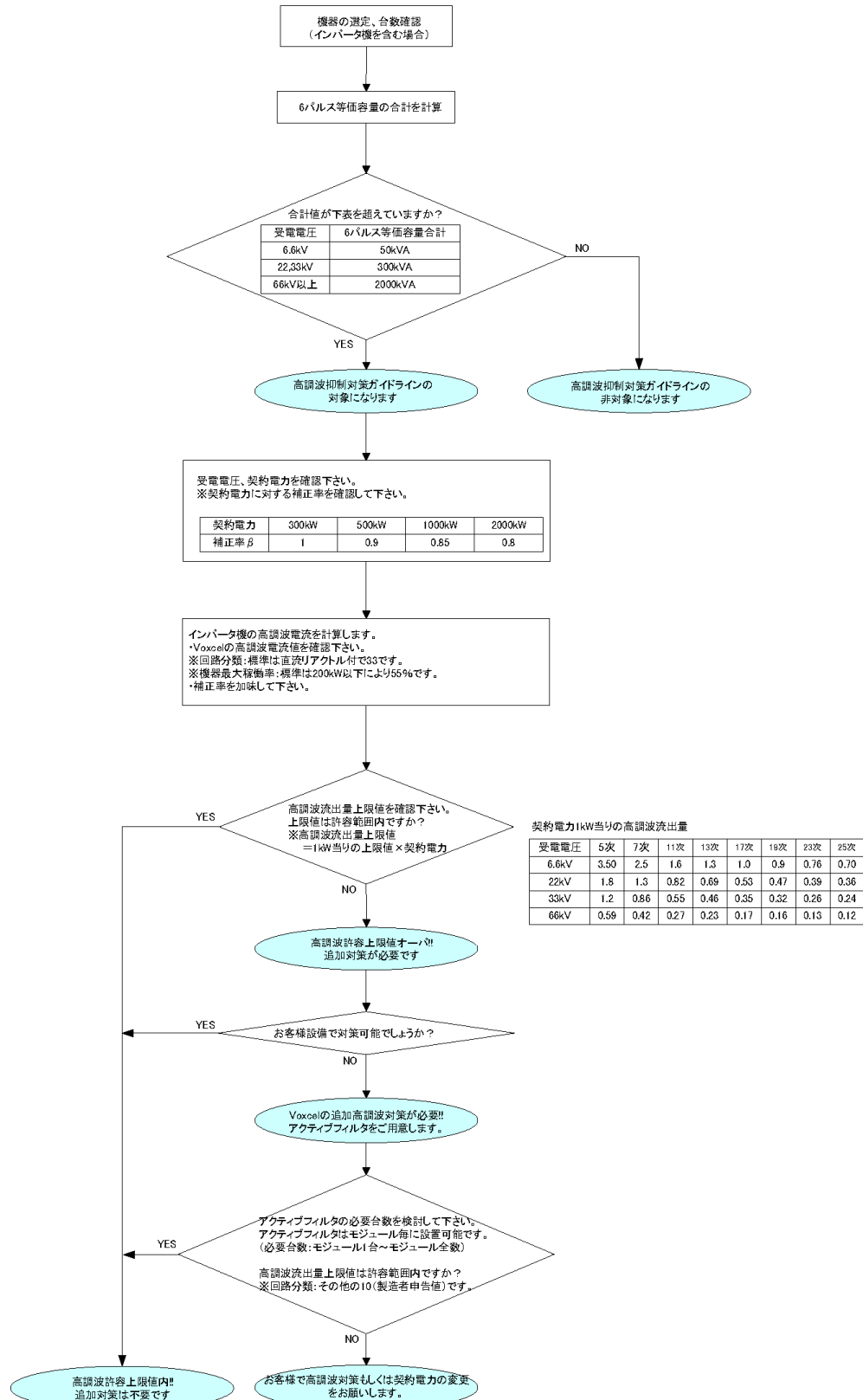
- ① アクティブフィルタ
- ② ACフィルタ
- ③ 多相化変圧器
- ④ 進相コンデンサ設備

注意

設備の高調波抑制対策として進相コンデンサ設備を採用する場合、設備の力率改善による力率進み、高調波電流との共振、コンデンサのインピーダンスを誘導するための直列リアクトルの設置等も併せてご検討下さい。



図 9-10 高調波対策フロー



9.8.3 標準：高調波対策（直流リアクトル付の場合）

表9-8 直流リアクトル付高調波計算書（200V仕様）

＜様式-1＞

お客様名義	受電電圧	6600 (仮定) V	契約電力	-	契約電力補正(β)	1	
申込年月日		年 月 日		申込 No.		年 月 日	
受付年月日		年 月 日					

ステップ1										ステップ2											
高調波発生機器		電流 (A)	定格容量 (kVA)	モジュール 台数	アクティブ フィルタ 台数	合計容量 P _i (kVA)	回路分類 細分 No.	6ハルス 換算係数 K _i	6ハルス 等価容量 (kVA)	受電電圧換算 定格電流値 (mA)	機器最大 稼働率 (%)	高調波電流発生量 算定									
機器名称	製造業者											次数別高調波流出電流 (mA)									
												5次	7次	11次	13次	17次	19次	23次	25次		
MVCP85(30馬力67kW)	MHI	49.1	17.4	4	0	17.4	33	1.8	31.4	1523	55	252	109	71	42	40	27	26	19		
MVCP85(30馬力85kW)	MHI	64.6	22.9	4	0	22.9	33	1.8	41.3	2004	55	331	144	93	56	52	36	34	25		
MVCP118(40馬力106kW)	MHI	84.0	29.8	4	0	29.8	33	1.8	53.7	2607	55	431	187	121	72	68	46	44	32		
MVCP118(40馬力118kW)	MHI	97.1	34.4	4	0	34.4	33	1.8	61.9	3010	55	497	216	140	83	78	53	50	37		
MVCP150(50馬力132kW)	MHI	112.5	39.9	4	0	39.9	33	1.8	71.9	3491	55	576	250	162	96	91	62	58	43		
MVCP150(50馬力150kW)	MHI	133.2	47.2	4	0	47.2	33	1.8	85.0	4129	55	682	296	191	114	107	73	69	50		
MVCP180(60馬力160kW)	MHI	144.6	51.2	4	0	51.2	33	1.8	92.2	4479	55	740	321	207	124	116	79	74	55		
MVCP180(60馬力180kW)	MHI	176.2	62.4	4	0	62.4	33	1.8	112.3	5459	55	901	391	253	151	142	97	91	67		
1ユニット当りユニット (冷房/暖房の定格電流の平均値)		1					2	2	3	4	5	6									
						6ハルス等価容量合計 P _o				合 計											

受電電圧	6600	(仮定) V AC
定格電圧	200	V AC

吹き出し数字の説明

①[定格容量＝√3×電源電圧×入力電流×1.0228]から算出します。
 ②高調波抑制対策を示す回路分類番号です。
 ③合計容量×6ハルス換算係数(50kVAを超える場合、ガイドラインの対象となります。)
 ④[受電電圧換算定格電流値＝合計容量×1000/√3/6.6(KV)]より算出します。
 ⑤機器最大稼働率は、ビル用空調設備で200kW以下は55%、200kW超えは60%が標準値とされて
 いますが、現地の使用頻度により異なる場合があります。
 ⑥表1の次数別高調波発生量を使用し、
 「受電電圧換算定格電流値×機器最大稼働率×次数別高調波発生量」で求めています。
 ⑦受電電圧を仮に6600Vとし計算しています。
 実際の受電電圧が6600Vと異なる場合は、本計算書の次数別高調波流出電流に
 [6600(V)÷実際の受電電圧]を乗じて補正願います。

表1「高圧又は特別高圧で受電する事業家の高調波抑制対策ガイドライン」附属書の表2より抜粋

次数別高調波発生量(%)	300	13.0	8.4	5.0	4.7	3.2	3.0	2.2
3相ブリッジ 直流リアクトル付								

表9-9 直流リアクトル付高調波計算書（400V仕様）

＜様式-1＞

お客様名義	受電電圧	6600 (仮定) V	契約電力	-	契約電力補正(β)	1	
申込年月日		年 月 日		申込 No.		年 月 日	
受付年月日		年 月 日					

ステップ1										ステップ2											
高調波発生機器		電流 (A)	定格容量 (kVA)	モジュール 台数	アクティブ フィルタ 台数	合計容量 P _i (kVA)	回路分類 細分 No.	6ハルス 換算係数 K _i	6ハルス 等価容量 (kVA)	受電電圧換算 定格電流値 (mA)	機器最大 稼働率 (%)	高調波電流発生量 算定									
機器名称	製造業者											次数別高調波流出電流 (mA)									
												5次	7次	11次	13次	17次	19次	23次	25次		
MVCP85(30馬力67kW)	MHI	25.9	18.4	4	0	18.4	33	1.8	33.2	1610	55	266	115	74	44	42	42	27	19		
MVCP85(30馬力85kW)	MHI	34.0	24.1	4	0	24.1	33	1.8	43.4	2108	55	348	151	97	58	54	54	35	26		
MVCP118(40馬力106kW)	MHI	43.9	31.2	4	0	31.2	33	1.8	56.2	2729	55	450	195	126	75	71	71	45	33		
MVCP118(40馬力118kW)	MHI	50.9	36.1	4	0	36.1	33	1.8	65.0	3158	55	521	226	146	87	82	82	52	38		
MVCP150(50馬力132kW)	MHI	58.6	41.6	4	0	41.6	33	1.8	74.9	3639	55	600	260	168	100	94	94	60	44		
MVCP150(50馬力150kW)	MHI	69.5	49.3	4	0	49.3	33	1.8	88.8	4313	55	712	308	199	119	111	111	71	52		
MVCP180(60馬力160kW)	MHI	76.1	54.0	4	0	54.0	33	1.8	97.2	4724	55	779	338	218	130	122	122	78	57		
MVCP180(60馬力180kW)	MHI	92.8	65.8	4	0	65.8	33	1.8	118.5	5756	55	950	412	266	158	149	149	95	70		
1ユニット当りユニット (冷房/暖房の定格電流の平均値)		1					2	2	3	4	5	6									
						6ハルス等価容量合計 P _o				合 計											

受電電圧	6600	(仮定) V AC
定格電圧	400	V AC

吹き出し数字の説明

①[定格容量＝√3×電源電圧×入力電流×1.0228]から算出します。
 ②高調波抑制対策を示す回路分類番号です。
 ③合計容量×6ハルス換算係数(50kVAを超える場合、ガイドラインの対象となります。)
 ④[受電電圧換算定格電流値＝合計容量×1000/√3/6.6(KV)]より算出します。
 ⑤機器最大稼働率は、ビル用空調設備で200kW以下は55%、200kW超えは60%が標準値とされて
 いますが、現地の使用頻度により異なる場合があります。
 ⑥表1の次数別高調波発生量を使用し、
 「受電電圧換算定格電流値×機器最大稼働率×次数別高調波発生量」で求めています。
 ⑦受電電圧を仮に6600Vとし計算しています。
 実際の受電電圧が6600Vと異なる場合は、本計算書の次数別高調波流出電流に
 [6600(V)÷実際の受電電圧]を乗じて補正願います。

表1「高圧又は特別高圧で受電する事業家の高調波抑制対策ガイドライン」附属書の表2より抜粋

次数別高調波発生量(%)	300	13.0	8.4	5.0	4.7	3.2	3.0	2.2
3相ブリッジ 直流リアクトル付								



表 9-10 直流リアクトル付高調波計算書 (415V 仕様)

<様式-1>
 申込年月日 年 月 日
 申込 No.
 受付年月日 年 月 日

お客様名義	-	受電電圧	6600(仮定)V	契約電力	-	契約電力補正(β)	1
-------	---	------	-----------	------	---	-----------	---

ステップ1		ステップ2																	
高調波発生機器		電流 (A)	定格容量 (kVA)	モジュール 台数	アクティブ フィルタ 台数	合計容量 P i (kVA)	回路分類 細分 No.	6パルス 換算係数 K i	6パルス 等価容量 (kVA)	受電電圧換算 定格電流値 (mA)	機器最大 稼働率 (%)	高調波電流発生量 算定							
機器名称	製造業者											次数別高調波流出電流 (mA)							
MVCP85(30馬力67kW)	MHI	24.9	18.4	4	0	18.4	33	1.8	33.2	1610	55	266	115	74	44	42	42	27	19
MVCP85(30馬力85kW)	MHI	32.8	24.2	4	0	24.2	33	1.8	43.6	2117	55	349	151	98	58	55	55	35	26
MVCP118(40馬力106kW)	MHI	42.4	31.2	4	0	31.2	33	1.8	56.2	2729	55	450	195	126	75	71	71	45	33
MVCP118(40馬力118kW)	MHI	49.1	36.1	4	0	36.1	33	1.8	65.0	3158	55	521	226	146	87	82	82	52	38
MVCP150(50馬力132kW)	MHI	56.5	41.6	4	0	41.6	33	1.8	74.9	3639	55	600	260	168	100	94	94	60	44
MVCP150(50馬力150kW)	MHI	67.0	49.3	4	0	49.3	33	1.8	88.8	4313	55	712	308	199	119	111	111	71	52
MVCP180(60馬力160kW)	MHI	73.4	54.0	4	0	54.0	33	1.8	97.2	4724	55	779	338	218	130	122	122	78	57
MVCP180(60馬力180kW)	MHI	89.4	65.8	4	0	65.8	33	1.8	118.5	5756	55	950	412	266	158	149	149	95	70
1ユニット当たりユニット (冷房/暖房の定格電流の平均値)		1					2	2	3	4	5	6							
						6パルス等価容量合計 Po				合計									

受電電圧	6600	(仮定) V AC
定格電圧	415	V AC

吹き出し数字の説明

①[定格容量=√3×電源電圧×入力電流×1.0228]から算出します。
 ②高調波抑制対策を示す回路分類番号です。
 ③合計容量×6パルス換算係数(50kVAを超える場合、ガイドラインの対象となります。)
 ④[受電電圧換算定格電流値=合計容量×1000/√3/6.6(KV)]より算出します。
 ⑤機器最大稼働率は、ビル用空調設備で200kW以下は55%、200kW超えは60%が標準値とされていますが、現地の使用頻度により異なる場合があります。
 ⑥表1の次数別高調波発生量を使用して、
 [受電電圧換算定格電流値×機器最大稼働率×次数別高調波発生量]で求めています。
 ⑦受電電圧を仮に6600Vとし計算しています。
 実際の受電電圧が6600Vと異なる場合は、本計算書の次数別高調波流出電流に
 [6600(V)÷実際の受電電圧]を乗じて補正願います。

表1 アクティブフィルタ搭載時のインバータ部の基本波電流に対する高調波電流発生率(%)

表1「高圧又は特別高圧で受電する需要家の高調波抑制対策ガイドライン」附属書の表2より抜粋

次数別高調波発生量(%)	30.0	13.0	8.4	5.0	4.7	3.2	3.0	2.2
3相ブリッジ 直流リアクトル付								

表 9-11 直流リアクトル付高調波計算書 (440V 仕様)

<様式-1>
 申込年月日 年 月 日
 申込 No.
 受付年月日 年 月 日

お客様名義	-	受電電圧	6600(仮定)V	契約電力	-	契約電力補正(β)	1
-------	---	------	-----------	------	---	-----------	---

ステップ1		ステップ2																	
高調波発生機器		電流 (A)	定格容量 (kVA)	ユニット 台数	モジュール 台数	合計容量 P i (kVA)	回路分類 細分 No.	6パルス 換算係数 K i	6パルス 等価容量 (kVA)	受電電圧換算 定格電流値 (mA)	機器最大 稼働率 (%)	高調波電流発生量 算定							
機器名称	製造業者											次数別高調波流出電流 (mA)							
MVCP85(30馬力67kW)	MHI	23.5	18.3	1	4	18.3	33	1.8	33.0	1603	55	265	115	75	45	42	29	27	20
MVCP85(30馬力85kW)	MHI	30.9	24.1	1	4	24.1	33	1.8	43.4	2107	55	348	151	98	58	55	38	35	26
MVCP118(40馬力106kW)	MHI	40.0	31.2	1	4	31.2	33	1.8	56.2	2728	55	451	196	127	76	71	49	46	34
MVCP118(40馬力118kW)	MHI	46.3	36.1	1	4	36.1	33	1.8	65.0	3158	55	522	226	146	87	82	56	53	39
MVCP150(50馬力132kW)	MHI	53.3	41.5	1	4	41.5	33	1.8	74.8	3635	55	600	260	168	100	94	64	60	44
MVCP150(50馬力150kW)	MHI	63.2	49.3	1	4	49.3	33	1.8	88.7	4310	55	712	309	200	119	112	76	72	53
MVCP180(60馬力160kW)	MHI	69.2	53.9	1	4	53.9	33	1.8	97.1	4719	55	779	338	219	130	122	84	78	58
MVCP180(60馬力180kW)	MHI	84.4	65.8	1	4	65.8	33	1.8	118.5	5755	55	950	412	266	159	149	102	95	70
1ユニットあたりの電流値 (冷房/暖房の定格電流の平均値)		1		1			2	2	3	4	5	6							
						6パルス等価容量合計 Po				合計									

受電電圧	6600	(仮定) V AC
定格電圧	440	V AC

吹き出し数字の説明

①[定格容量=√3×電源電圧×入力電流×1.0228]から算出します。
 ②直流リアクトルを設置したインバータの回路分類番号であり「6パルス換算係数」は1.8となります。
 ③合計容量×6パルス換算係数(50kVAを超える場合、ガイドラインの対象となります。)
 ④[受電電圧換算定格電流値=合計容量×1000/√3/6.6(KV)]より算出します。
 ⑤機器最大稼働率は、ビル用空調設備で200kW以下は55%、200kW超えは60%が標準値とされていますが、現地の使用頻度により異なる場合があります。
 ⑥表1の次数別高調波発生量を使用して、
 [受電電圧換算定格電流値×機器最大稼働率×次数別高調波発生量]で求めています。
 ⑦受電電圧を仮に6600Vとし計算しています。
 実際の受電電圧が6600Vと異なる場合は、本計算書の次数別高調波流出電流に
 [6600(V)÷実際の受電電圧]を乗じて補正願います。

表1「高圧又は特別高圧で受電する需要家の高調波抑制対策ガイドライン」附属書の表2より抜粋

次数別高調波発生量(%)	30	13	8.4	5.0	4.7	3.2	3.0	2.2
3相ブリッジ 直流リアクトル付								

9.8.4 オプション：高調波対策

(アクティブフィルタ全モジュール追加設置の場合)

直流リアクトル（DCR）付の高調波対策では、お客様の高調波許容上限値に納まらない場合、オプションの高調波抑制対策として、アクティブフィルタの追加設置が可能です（200V仕様のみ対応可能です）。

その場合、ガイドラインの回路分類No.10で、メーカー申告値となります。

発生量は表 9-12～表 9-15 に示します。

1 ユニット内のモジュール毎に設置可能で、1 モジュール付きから全モジュール付きを高調波許容上限値にあわせて選択して下さい。

注意) 数値は、電力系統の総合電圧ひずみ率と高調波発生との関係を、電圧ひずみ率ゼロと仮定した場合とします。

注) 上流側に高調波検出リレー等を設置される場合は、歪み分を考慮願います。

表9-12 アクティブフィルタ付高調波計算書 (200V仕様)

<様式-1>

申込年月日	年 月 日
申込 No.	
受付年月日	年 月 日

お客様名義	—	受電電圧	6600(仮定)V	契約電力	—	契約電力補正(β)	1
-------	---	------	-----------	------	---	-----------	---

ステップ1		ステップ2 高調波電流発生量 算定																	
高調波発生機器		電流	定格容量	モジュール 台数	アクティブ フィルタ 台数	合計容量 P i (kVA)	回路分類 細分 No.	6パルス 換算係数 K i	6パルス 等価容量 (kVA)	受電電圧換算 定格電流値 (mA)	機器最大 稼働率 (%)	次数別高調波流出電流 (mA)							
機器名称	製造業者	(A)	(kVA)									5次	7次	11次	13次	17次	19次	23次	25次
MVCP85(30馬力67kW)	MHI	49.1	17.4	4	4	17.4	10	0.35	6.1	1523	55	13	18	4	12	8	9	7	8
MVGP85(30馬力85kW)	MHI	64.6	22.9	4	4	22.9	10	0.35	8.0	2004	55	24	26	8	16	12	13	9	12
MVCP118(40馬力106kW)	MHI	84.0	29.8	4	4	29.8	10	0.35	10.5	2607	55	39	34	11	19	14	14	11	13
MVCP118(40馬力118kW)	MHI	97.1	34.4	4	4	34.4	10	0.35	12.0	3010	55	53	40	17	22	17	17	14	14
MVGP150(50馬力132kW)	MHI	112.5	39.9	4	4	39.9	10	0.35	14.0	3491	55	73	48	21	23	19	19	15	15
MVCP150(50馬力150kW)	MHI	133.2	47.2	4	4	47.2	10	0.36	17.0	4129	55	103	57	30	28	23	23	19	16
MVCP180(60馬力160kW)	MHI	144.6	51.2	4	4	51.2	10	0.37	19.0	4479	55	121	64	34	27	25	22	20	17
MVGP180(60馬力180kW)	MHI	176.2	62.4	4	4	62.4	10	0.39	24.3	5459	55	181	82	52	34	31	28	25	19
1ユニット当たりユニット (冷房/暖房の定格電流の平均値)							2	2	3	4	5								
							6パルス等価容量合計 Po			合 計		6							

受電電圧		6600	(仮定) V AC
定格電圧		200	V AC

吹き出し数字の説明

- [定格容量=√3×電源電圧×入力電流(1.0228)]から算出します。
- 高調波抑制対策を示す回路分類番号です。
- 合計容量×6パルス換算係数(50kVAを超える場合、ガイドラインの対象となります。)
- [受電電圧換算定格電流値=合計容量×1000/√3/6.6(KV)]より算出します。
- 機器最大稼働率は、ビル用空調設備で200kW以下は55%、200kW超えは60%が標準値とされていますが、現地の使用頻度により異なる場合があります。
- 表1の次数別高調波発生量を使用して、[受電電圧換算定格電流値×機器最大稼働率×次数別高調波発生量]で求めています。
- 受電電圧を仮に6600Vとし計算しています。
実際の受電電圧が6600Vと異なる場合は、本計算書の次数別高調波流出電流に [6600(V)÷実際の受電電圧] を乗じて補正願います。

表1 モジュール単位でのアクティブフィルタ搭載時インバータの基本電流値に対する高調波電流発生率(%)																				
次数別高調波発生率(%) MVCP85(30馬力67kW)	1.5	2.2	0.5	1.4	1.0	1.1	0.8	1.0												
次数別高調波発生率(%) MVGP85(30馬力85kW)	2.1	2.3	0.7	1.4	1.0	1.1	0.8	1.0												
次数別高調波発生率(%) MVCP118(40馬力106kW)	2.7	2.4	0.8	1.3	1.0	1.0	0.8	0.9												
次数別高調波発生率(%) MVCP118(40馬力118kW)	3.2	2.4	1.0	1.3	1.0	1.0	0.8	0.8												
次数別高調波発生率(%) MVCP150(50馬力132kW)	3.8	2.5	1.1	1.2	1.0	1.0	0.8	0.8												
次数別高調波発生率(%) MVCP150(50馬力150kW)	4.5	2.5	1.3	1.2	1.0	1.0	0.8	0.7												
次数別高調波発生率(%) MVCP180(60馬力160kW)	4.9	2.6	1.4	1.1	1.0	0.9	0.8	0.7												
次数別高調波発生率(%) MVCP180(60馬力180kW)	6.0	2.7	1.7	1.1	1.0	0.9	0.8	0.6												

9.8.5 オプション：高調波対策
(アクティブフィルタ1モジュール追加設置した場合)

表 9-13 (200V 仕様)

お客様名義

受電電圧

6600(仮定)V

契約電力

-

契約電力補正(β)

1

申込年月日

年 月 日

申込 No.

受付年月日

年 月 日

ステップ1		ステップ2																	
高調波発生機器		電流 (A)	定格容量 (kVA)	モジュール 台数	アクティブ フィルタ 台数	合計容量 P i (kVA)	回路分類 細分 No.	6パルス 換算係数 K i	6パルス 等価容量 (kVA)	受電電圧換算 定格電流値 (mA)	機器最大 稼働率 (%)	高調波電流発生量 算定							
機器名称	製造業者											次数別高調波流出電流 (mA)							
MVCP85(30馬力67kW)	MHI	49.1	17.4	4	1	17.4	10	1.44	25.1	1523	55	192	86	54	34	32	22	21	16
MVCP85(30馬力85kW)	MHI	64.6	22.9	4	1	22.9	10	1.44	32.9	2004	55	254	115	72	46	42	31	28	22
MVCP118(40馬力106kW)	MHI	84.0	29.8	4	1	29.8	10	1.44	42.9	2607	55	332	148	93	58	54	38	35	27
MVCP118(40馬力118kW)	MHI	97.1	34.4	4	1	34.4	10	1.44	49.5	3010	55	387	172	110	69	64	45	42	32
MVCP150(50馬力132kW)	MHI	112.5	39.9	4	1	39.9	10	1.44	57.4	3491	55	450	199	126	78	72	51	47	36
MVCP150(50馬力150kW)	MHI	133.2	47.2	4	1	47.2	10	1.44	68.0	4129	55	583	237	152	93	87	61	57	42
MVCP180(60馬力160kW)	MHI	144.6	51.2	4	1	51.2	10	1.44	73.9	4479	55	584	256	164	99	93	65	60	45
MVCP180(60馬力180kW)	MHI	176.2	62.4	4	1	62.4	10	1.45	90.3	5459	55	722	314	203	122	114	80	75	55
1ユニット当たりユニット (冷房/暖房の定格電流の平均値)		1				2	2	3	4	5	6								
						6パルス等価容量合計 Po			合計										

受電電圧

6600

(仮定) V AC

定格電圧

200

V AC

吹き出し数字の説明

①[定格容量=√3×電源電圧×入力電流×1.0228]から算出します。
②高調波抑制対策を示す回路分類番号です。
③合計容量×6パルス換算係数(50kVAを超える場合、ガイドラインの対象となります。)
④[受電電圧換算定格電流値=合計容量×1000/√3/6.6(KV)]より算出します。
⑤機器最大稼働率は、ビル用空調設備で200kW以下は55%、200kW超えは60%が標準値とされて
いますが、現地の使用頻度により異なる場合があります。
⑥表1の次数別高調波発生率を使用して、
[受電電圧換算定格電流値×機器最大稼働率×次数別高調波発生率]で求めています。
⑦受電電圧を仮に6600Vとし計算しています。
実際の受電電圧が6600Vと異なる場合は、本計算書の次数別高調波流出電流に
[6600(V)÷実際の受電電圧]を乗じて補正願います。

表1 モジュール単体でのアクティブフィルタ搭載時インバータの基本波電流に対する高調波電流発生率(%)

次数別高調波発生率(%) MVCP85(30馬力67kW)	1.5	2.2	0.5	1.4	1.0	1.1	0.8	1.0
次数別高調波発生率(%) MVCP85(30馬力85kW)	2.1	2.3	0.7	1.4	1.0	1.1	0.8	1.0
次数別高調波発生率(%) MVCP118(40馬力106kW)	2.7	2.4	0.8	1.3	1.0	1.0	0.8	0.9
次数別高調波発生率(%) MVCP118(40馬力118kW)	3.2	2.4	1.0	1.3	1.0	1.0	0.8	0.8
次数別高調波発生率(%) MVCP150(50馬力132kW)	3.8	2.5	1.1	1.2	1.0	1.0	0.8	0.8
次数別高調波発生率(%) MVCP150(50馬力150kW)	4.5	2.5	1.3	1.2	1.0	1.0	0.8	0.7
次数別高調波発生率(%) MVCP180(60馬力160kW)	4.9	2.6	1.4	1.1	1.0	0.9	0.8	0.7
次数別高調波発生率(%) MVCP180(60馬力180kW)	6.0	2.7	1.7	1.1	1.0	0.9	0.8	0.6

表1 「高圧又は特別高圧で受電する産業家の高調波抑制対策ガイドライン」附属書の表2より抜粋

次数別高調波発生率(%) 3相ブリッジ 直流リアクトル付	30.0	13.0	8.4	5.0	4.7	3.2	3.0	2.2
---------------------------------	------	------	-----	-----	-----	-----	-----	-----

9.8.6 オプション：高調波対策
(アクティブフィルタ 2 モジュール追加設置した場合)

表 9-14 (200V 仕様)

お客様名義

—

受電電圧

6600(仮定)V

契約電力

—

契約電力補正(β)

1

申込年月日

年 月 日

申込 No.

受付年月日

年 月 日

ステップ1		ステップ2										高調波電流発生量 算定									
高調波発生機器		電流	定格容量	モジュール台数	アクティブフィルタ台数	合計容量 P i (kVA)	回路分類 細分 No.	6パルス 換算係数 K i	6パルス 等価容量 (kVA)	受電電圧換算 定格電流値 (mA)	機器最大 稼働率 (%)	次数別高調波流出電流 (mA)									
機器名称	製造業者	(A)	(kVA)									5次	7次	11次	13次	17次	19次	23次	25次		
MVCP85(30馬力67kW)	MHI	49.1	17.4	4	2	17.4	10	1.07	18.7	1523	55	132	64	37	27	24	18	16	13		
MVCP85(30馬力85kW)	MHI	64.6	22.9	4	2	22.9	10	1.07	24.6	2004	55	178	85	51	36	32	25	22	19		
MVCP118(40馬力106kW)	MHI	84.0	29.8	4	2	29.8	10	1.08	32.1	2607	55	234	110	66	45	41	30	27	22		
MVCP118(40馬力118kW)	MHI	97.1	34.4	4	2	34.4	10	1.08	37.0	3010	55	276	128	79	53	48	36	32	26		
MVCP150(50馬力132kW)	MHI	112.5	39.9	4	2	39.9	10	1.08	42.9	3491	55	324	149	91	60	55	40	36	29		
MVCP150(50馬力150kW)	MHI	133.2	47.2	4	2	47.2	10	1.08	51.0	4129	55	393	177	111	71	66	49	45	33		
MVCP180(60馬力160kW)	MHI	144.6	51.2	4	2	51.2	10	1.09	55.6	4479	55	430	192	121	75	70	51	47	36		
MVCP180(60馬力180kW)	MHI	176.2	62.4	4	2	62.4	10	1.09	68.3	5459	55	542	237	153	93	87	63	59	44		
1ユニット当りユニット (冷房/暖房の定格電流の平均値)		1					2	2	3	4	5	6									
							6パルス等価容量合計 Po			合計											

7

受電電圧

6600 (仮定) V AC

定格電圧

200 V AC

吹き出し数字の説明

①[定格容量＝√3×電源電圧×入力電流×1.0228]から算出します。
②高調波抑制対策を示す回路分類番号です。
③合計容量×6パルス換算係数(50kVAを超える場合、ガイドラインの対象となります。)
④[受電電圧換算定格電流値＝合計容量×1000/√3/6.6(KV)]より算出します。
⑤機器最大稼働率は、ビル用空調設備で200kW以下は55%、200kW超えは60%が標準値とされていますが、現地の使用頻度により異なる場合があります。
⑥表1の次数別高調波発生率を使用して、
[受電電圧換算定格電流値×機器最大稼働率×次数別高調波発生率]で求めています。
⑦受電電圧を仮に6600Vとし計算しています。
実際の受電電圧が6600Vと異なる場合は、本計算書の次数別高調波流出電流に
[6600(V)÷実際の受電電圧]を乗じて補正願います。

表1 モジュール単体でのアクティブフィルタ搭載機インバータの基本電圧に対する高調波電流発生率(%)

	1.5	2.2	0.5	1.4	1.0	1.1	0.8	1.0
次数別高調波発生率(%) MVCP85(30馬力67kW)	1.5	2.2	0.5	1.4	1.0	1.1	0.8	1.0
次数別高調波発生率(%) MVCP85(30馬力85kW)	2.1	2.3	0.7	1.4	1.0	1.1	0.8	1.0
次数別高調波発生率(%) MVCP118(40馬力106kW)	2.7	2.4	0.8	1.3	1.0	1.0	0.8	0.9
次数別高調波発生率(%) MVCP118(40馬力118kW)	3.2	2.4	1.0	1.3	1.0	1.0	0.8	0.8
次数別高調波発生率(%) MVCP150(50馬力132kW)	3.8	2.5	1.1	1.2	1.0	1.0	0.8	0.8
次数別高調波発生率(%) MVCP150(50馬力150kW)	4.5	2.5	1.3	1.2	1.0	1.0	0.8	0.7
次数別高調波発生率(%) MVCP180(60馬力160kW)	4.9	2.6	1.4	1.1	1.0	0.9	0.8	0.7
次数別高調波発生率(%) MVCP180(60馬力180kW)	6.0	2.7	1.7	1.1	1.0	0.9	0.8	0.6

表1「高圧又は特別高圧で受電する需要家の高調波抑制対策ガイドライン」附属書の表2より抜粋

次数別高調波発生率(%) 3相ブリッジ 直流リアクトル付	30.0	13.0	8.4	5.0	4.7	3.2	3.0	2.2
---------------------------------	------	------	-----	-----	-----	-----	-----	-----



9.8.7 オプション：高調波対策
(アクティブフィルタ 3 モジュール追加設置した場合)

表 9-15 (200V 仕様)

お客様名義

受電電圧

6600(仮定)V

契約電力

-

契約電力補正(β)

1

申込年月日

年

月

日

申込 No.

受付年月日

年

月

日

ステップ1												ステップ2		高調波電流発生量 算定									
高調波発生機器		電流	定格容量	モジュール	アクティブ	合計容量	回路分類	6ハルス	6ハルス	受電電圧換算	機器最大	次数別高調波流出電流 (mA)											
機器名称	製造業者	(A)	(kVA)	台数	フィルタ	Pi	細分 No.	換算係数	等価容量	定格電流値	稼働率												
					台数	(kVA)		Ki	(kVA)	(mA)	(%)	5次	7次	11次	13次	17次	19次	23次	25次				
MVCP85(30馬力67kW)	MHI	49.1	17.4	4	3	17.4	10	0.71	12.4	1523	55	72	41	21	19	16	14	11	11				
MVCP85(30馬力85kW)	MHI	64.6	22.9	4	3	22.9	10	0.71	16.3	2004	55	101	56	30	26	22	19	16	16				
MVCP118(40馬力106kW)	MHI	84.0	29.8	4	3	29.8	10	0.53	15.7	2607	55	137	72	39	32	28	22	19	18				
MVCP118(40馬力118kW)	MHI	97.1	34.4	4	3	34.4	10	0.71	24.5	3010	55	165	84	48	38	33	27	23	20				
MVCP150(50馬力132kW)	MHI	112.5	39.9	4	3	39.9	10	0.46	18.4	3491	55	199	98	56	41	37	30	26	22				
MVCP150(50馬力150kW)	MHI	133.2	47.2	4	3	47.2	10	0.72	34.0	4129	55	248	117	71	50	45	37	32	25				
MVCP180(60馬力160kW)	MHI	144.6	51.2	4	3	51.2	10	0.43	22.1	4479	55	275	128	78	51	47	36	33	26				
MVCP180(60馬力180kW)	MHI	176.2	62.4	4	3	62.4	10	0.74	46.3	5459	55	362	159	103	63	59	46	42	31				
1ユニット当たりユニット (冷房/暖房の定格電流の平均値)		1				2		2	3	4	5	6											
						6ハルス等価容量合計 Po				合 計													

7

受電電圧

6600

(仮定) V AC

定格電圧

200

V AC

吹き出し数字の説明

①[定格容量＝√3×電源電圧×入力電流×1.0228]から算出します。

②高調波抑制対策を示す回路分類番号です。

③合計容量×6ハルス換算係数(50kVAを超える場合、ガイドラインの対象となります。)

④[受電電圧換算定格電流値＝合計容量×1000/√3/6.6(KV)]より算出します。

⑤機器最大稼働率は、ビル用空調設備で200kW以下は55%、200kW超えは60%が標準値とされていますが、現地の使用頻度により異なる場合があります。

⑥表1の次数別高調波発生量を使用して、
[受電電圧換算定格電流値×機器最大稼働率×次数別高調波発生量]で求めています。

⑦受電電圧を仮に6600Vとし計算しています。
実際の受電電圧が6600Vと異なる場合は、本計算書の次数別高調波流出電流に
[6600V÷実際の受電電圧]を乗じて補正願います。

表1 モジュール単体でのアクティブフィルタ搭載時インバータの基本波電流に対する高調波電流発生率(%)

次数別高調波発生量(%)	1.5	2.2	0.5	1.4	1.0	1.1	0.8	1.0
次数別高調波発生量(%)	2.1	2.3	0.7	1.4	1.0	1.1	0.8	1.0
次数別高調波発生量(%)	2.7	2.4	0.8	1.3	1.0	1.0	0.8	0.9
次数別高調波発生量(%)	3.2	2.4	1.0	1.3	1.0	1.0	0.8	0.8
次数別高調波発生量(%)	3.8	2.5	1.1	1.2	1.0	1.0	0.8	0.8
次数別高調波発生量(%)	4.5	2.5	1.3	1.2	1.0	1.0	0.8	0.7
次数別高調波発生量(%)	4.9	2.6	1.4	1.1	1.0	0.9	0.8	0.7
次数別高調波発生量(%)	6.0	2.7	1.7	1.1	1.0	0.9	0.8	0.6

表1 「高圧又は特別高圧で受電する需要家の高調波抑制対策ガイドライン」附属書の表2より抜粋

次数別高調波発生率(%)	30.0	13.0	8.4	5.0	4.7	3.2	3.0	2.2
3相ブリッジ 重流/アクトル付								

9.9 高周波ノイズ対策

高周波ノイズ対策について、標準でノイズフィルタ基板を設置しています。ノイズフィルタはコイルとコンデンサを複数組み合わせた高減衰タイプを採用しています。

1) ノーマルモード

信号ラインや電源ラインに発生するノーマルモードノイズは、電源電流と同じ向きに流れます。

その場合の減衰場合のある周波数帯域は 0.4~30MHz です。

2) コモンモード

対地と電源ラインに発生するコモンモードノイズは、一方向のみ流れます。

その場合の減衰効果のある周波数帯域は 0.4~10MHz です。

現地対策として、配線工事材料や主回路・制御回路の配線分離等の施工方法を考慮願います。

9.10 サージ対策

サージ対策として、標準でバリスタを設置しています。

それにより異常過電圧であるサージ電圧からインバータ、電動機を保護します。



9.11 オプション：ターミナルボックス（屋外自立盤）

1ユニット（4モジュール）にて、お客様からの供給電源は3φ4系統必要となります。

オプションのターミナルボックスを使用して頂いた場合、供給電源は1系統のみで対応可能です。

ケーブルは下引き込みです。

図9-11 電源施工

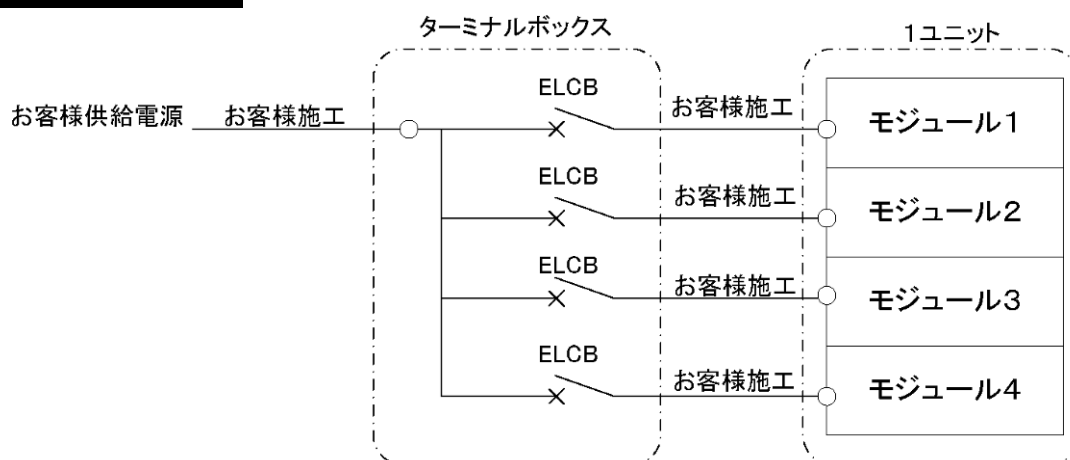
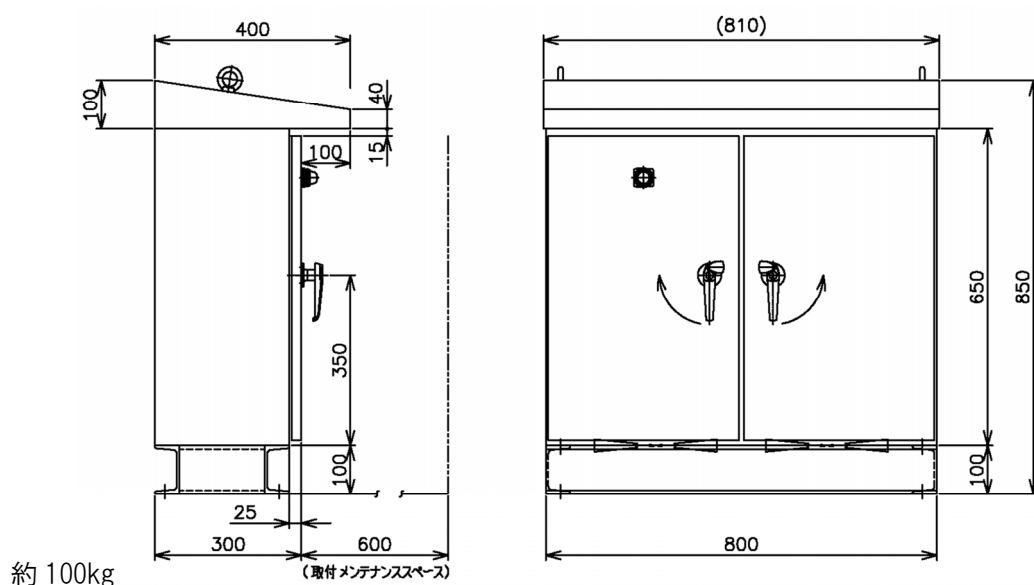


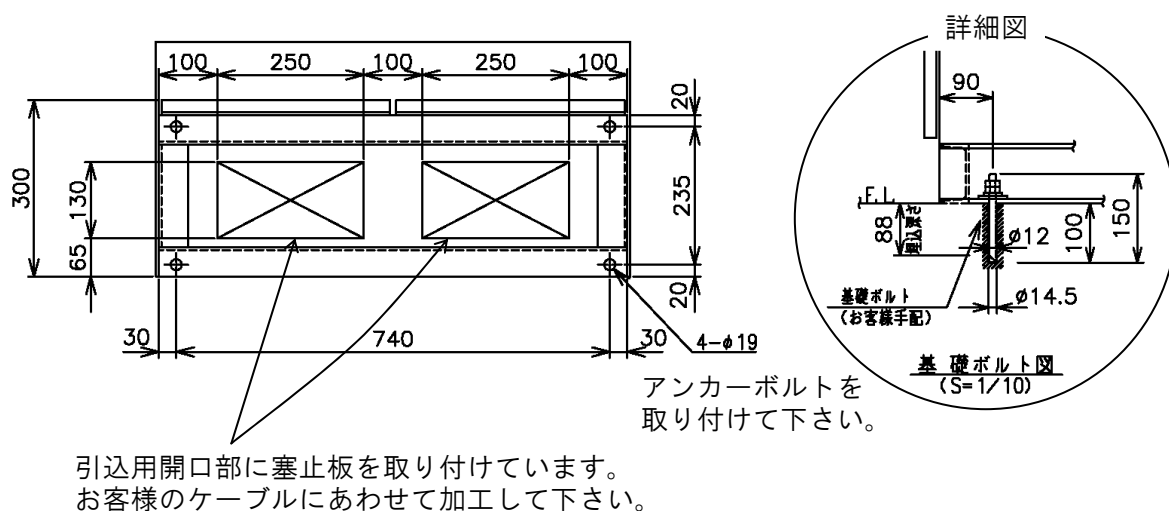
図9-12 盤外形図



漏電遮断器（ELCB）は、地絡・過負荷・短絡保護兼用形を採用しています。

< 据 付 >

図 9-13 基礎図 (盤底面から)

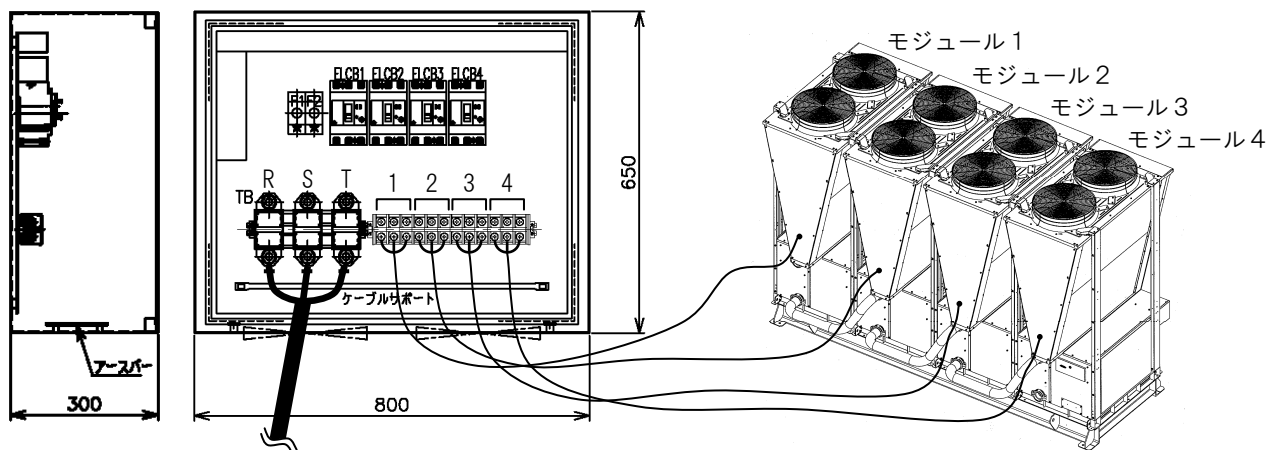


< 配 線 >

- ① 端子台 (R、S、T) にお客様供給電源を配線下さい。
 - ② モジュール 1 のケーブルと端子台 (R1、S1、T1)、モジュール 2 のケーブルと端子台 (R2、S2、T2)、モジュール 3 のケーブルと端子台 (R3、S3、T3)、モジュール 4 のケーブルと端子台 (R4、S4、T4) を配線下さい。
- 推奨のケーブルサイズは 9.4.1 章を参照下さい。



9
電気配線



お客様から電源を供給して下さい。

※盤内部配置図は予告無しに変更する場合があります。

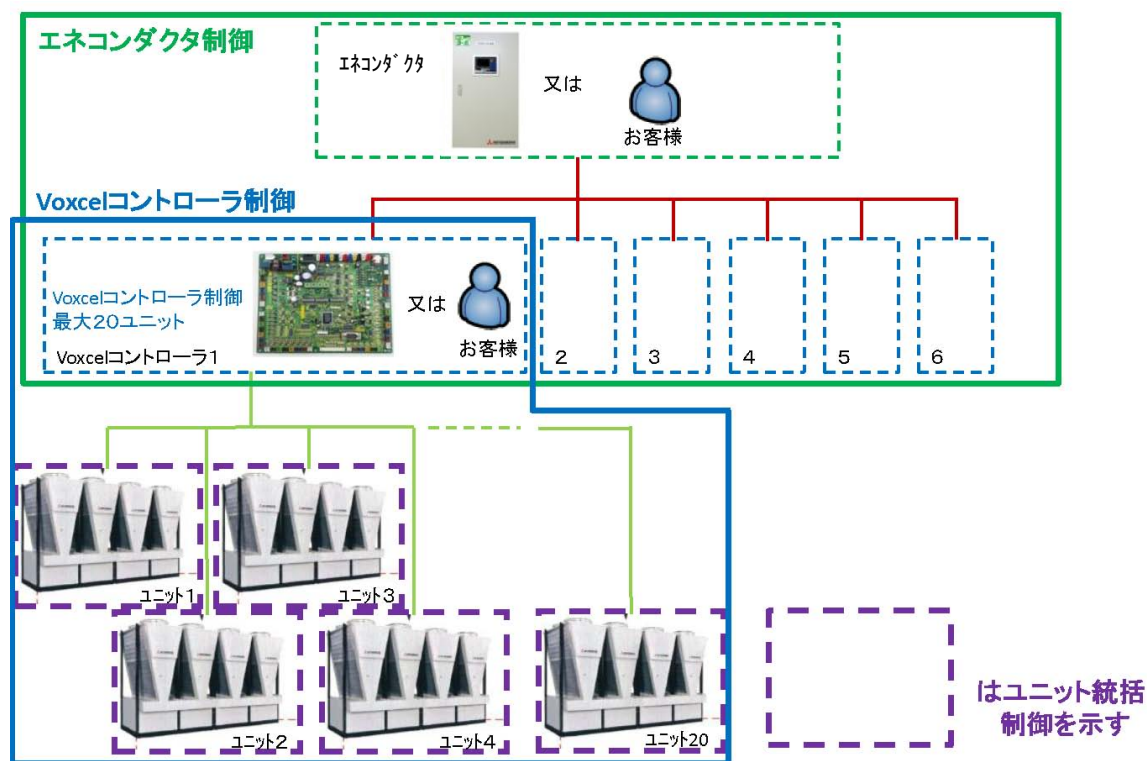
(このページは空白です。)

10 システム構成

本 Voxcel のシステム構成を示します。

システム構成イメージを図 10-1 に示します。

図 10-1 システム構成イメージ図



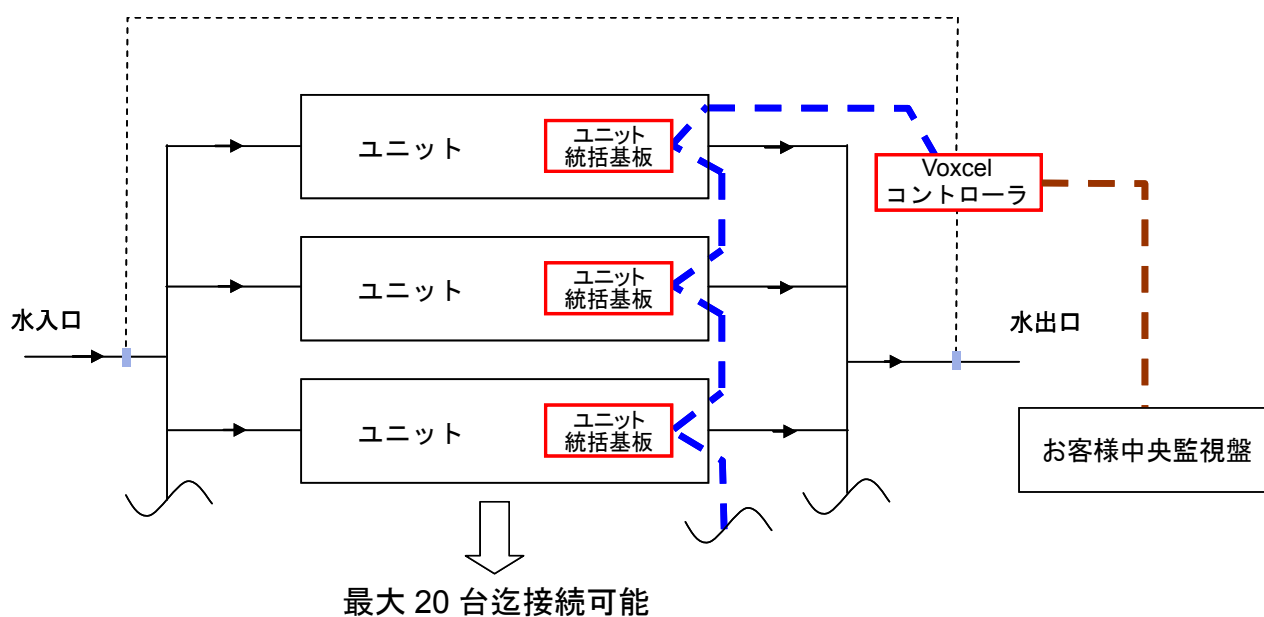
No.	項 目	ユニット制御	Voxcel コントローラ制御	エネコンダクタ制御
1	台数制御			
	モジュール	○ 4 モジュールを 最適負荷台数制御	—	—
	ユニット	—	○ 最大 20 ユニット迄制御 最適負荷台数制御	○ 最大 6 セット迄制御 最適負荷台数制御
	Voxcel コントローラ	—	—	
2	1 次冷温水ポンプ制御 (変流量制御)	○	○ (注 1)	○
3	2 次冷温水ポンプ制御 (変流量制御)	×	○	×
4	冷温水バイパス弁制御	○	○	○

注 1) Voxcel コントローラから各ユニットへ目標流量を指示し、ユニットから冷温水ポンプ用インバータを制御します。

10.1 Voxcel コントローラ制御

複数ユニットを建物の負荷に応じて最適に、台数制御する場合、Voxcel コントローラが必要です。Voxcel コントローラには最大 20 台迄接続可能で、2～20 台のユニットを効率的に台数制御します。なお、Voxcel コントローラは代表ユニットに内蔵します。詳細は 10.1.2 章を参照下さい。図 10－2 に Voxcel コントローラを用いたシステム構成図を示します。

図 10－2 Voxcel コントローラを用いたシステム構成図



Voxcel コントローラは、Voxcel ユニットの馬力が異なる組み合わせが混在しても制御可能です。

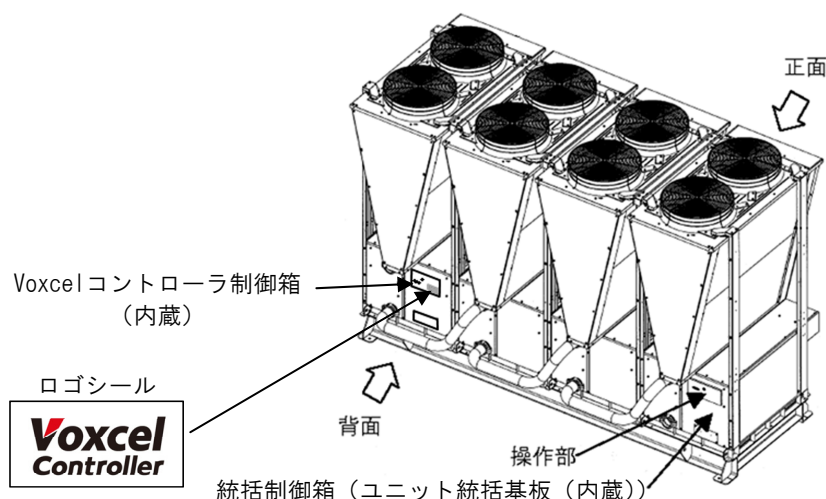
10.1.1 制御概要

Voxcel コントローラの仕様を表 10-1 に示します。

表 10-1 Voxcel コントローラ仕様

項 目	内 容
設置方法	機械内蔵（モジュール内に設置）
制御装置	7seg（3桁のデジタル表示）
制御可能台数	1～20 台
対応機種	Voxcel （空冷ヒートポンプモジュールチラー）
対応補機	1 次冷温水ポンプ（間接的） 2 次冷温水ポンプ（直接的）
制御機能	Voxcel 台数制御 1 次冷温水ポンプ変流量制御 2 次冷温水ポンプ変流量制御 冷温水バイパス弁制御 運転時間平準化運転、静音制御、デマンド制御、防雪ファン制御
外部入出力	- 三菱重工専用通信装置（i-SCT、エネコンダクタ）との通信 - アナログ、デジタル線による上位との信号取合い 入力：システム起動・停止指令、送水温度設定、冷却/加熱モード切替 出力：システム状態表示（運転・故障・軽故障）

Voxcel コントローラはユニットに内蔵します。設置位置を示します。



10
システム構成



Voxcel コントローラはユニットに内蔵しています。Voxcel コントローラ内蔵のモジュールをメンテナンスする時はVoxcel コントローラ制御ができませんのでユニット制御に切替えて下さい。

10.1.2 制御機能

Voxcel コントローラは 11.1 章に示す省エネ制御機能、運転制御機能を搭載しており、各機能の適用は個別に選択することができます。本章にて適用される制御機能と必要信号を確認したのち、詳細結線先を確認下さい。表 10－2 に各制御機能の概要を示します。

表 10－2 Voxcel コントローラ制御機能概要

制御機能	内 容	効 果
台数制御	負荷条件に応じて適切な Voxcel 運転台数を決定し発停を指示	起動台数の適正化による動力低減
バイパス弁制御	差圧一定制御により系内の圧力が一定となるようバイパス弁開度を指示	供給圧力の安定化
冷水/温水変流量制御	負荷側の要求流量をもとに冷水/温水送水流量を決定しポンプ周波数を指示	負荷に応じた冷温水搬送動力の低減
静音制御	Voxcel ファン及び圧縮機の上限回転数を低減指示	運転音の低減
デマンド制御	① 圧縮機の上限回転数を調整指示 ② 設定した消費動力を超えないように設定出口温度を調整指示	デマンド制限
防雪ファン制御	停止中の Voxcel にファン運転を指示	Voxcel ファンの積雪防止

表 10－3 Voxcel コントローラとユニット制御比較概要

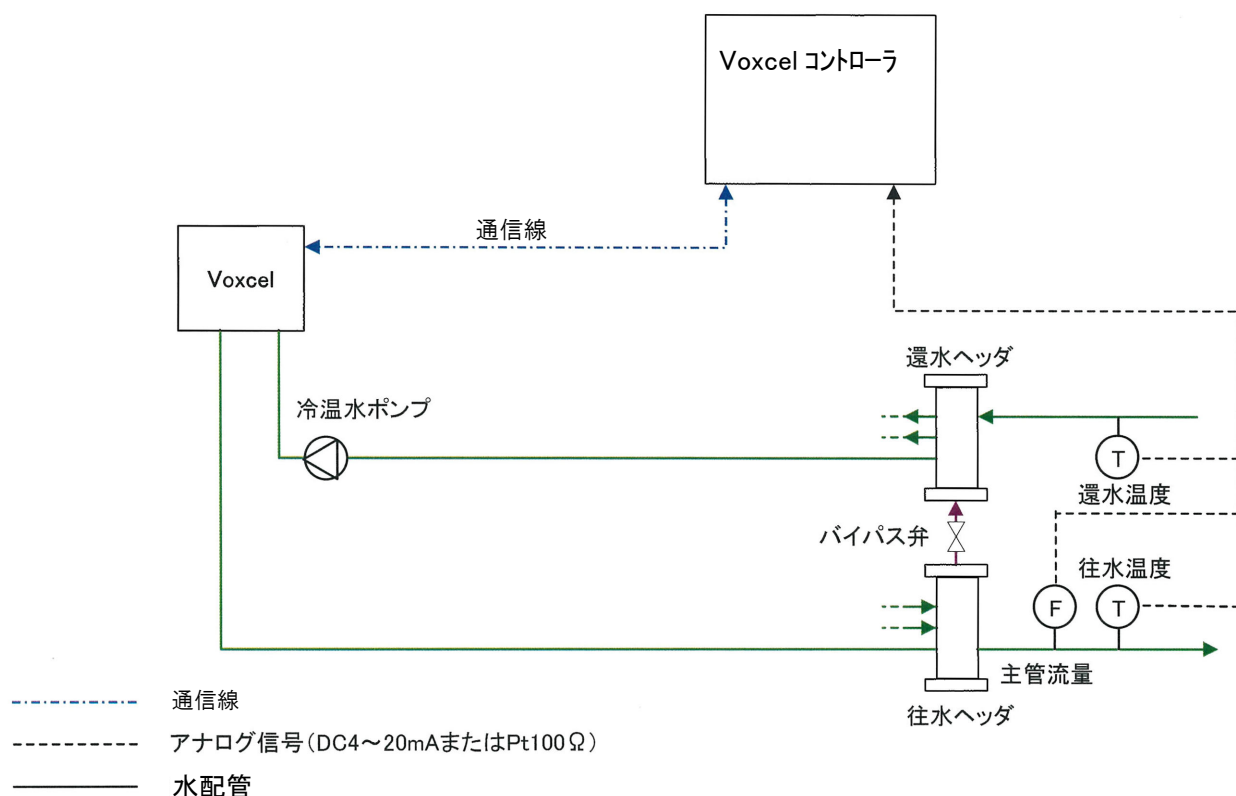
制御機能	Voxcel コントローラ制御	ユニット単体制御
台数制御	○ 最大ユニット 20 台まで対応可	—
冷温水バイパス制御	○	○
1 次冷温水ポンプ制御 (変流量制御)	(○) (*)	○
2 次冷温水ポンプ制御 (変流量制御)	○	×
運転時間平準化運転制御	○ ユニットの運転時間でローテーション	○ モジュールの運転時間でローテーション
静音制御	○	○
デマンド制御	○	○
防雪ファン制御	○	○

(*) Voxcel コントローラからユニットへ目標流量を指示し、ユニットから冷温水ポンプ用インバータを制御します。

10.1.3 台数制御

必要な建物負荷（熱量・流量）を接続している各 Voxcel の最適負荷範囲データから必要台数を決定し、各 Voxcel に対して発停信号を出力します。適正な運転台数とすると共に、Voxcel が高 COP となる負荷で運転できるようサポートします。台数制御を行うための系統図を図 10-3 に示します

図 10-3 台数制御系統図



■負荷量の決定

Voxcel 運転台数を決定する負荷量として以下の 3 種類から選択できます。

- 冷水/温水熱量
： 主管流量及び往還温度より演算した負荷側の熱量より運転台数を決定
- 冷水/温水流量
： 主管流量より運転台数を決定
- 冷水/温水熱量と流量の組み合わせ
： 主管流量及び負荷側の熱量より運転台数を決定

■運転起動順位の決定

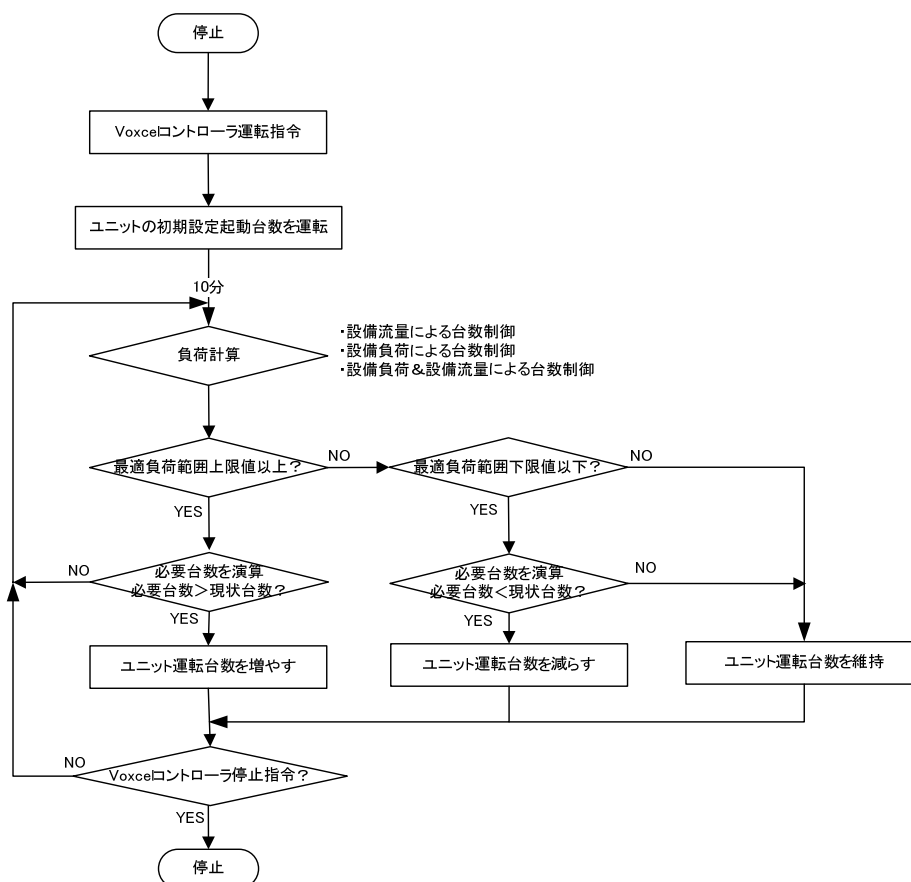
運転／停止させる Voxcel の優先順位は、Voxcel コントローラの 7seg から設定可能です。①任意設定、②運転時間が平準化される自動設定より選択できます。

- a) 優先順位から起動機を決定
 - ： 起動機の優先順位を固定する。
- b) 運転時間平準化より決定
 - ： 各ユニットの圧縮機運転時間より決定する。
(各ユニット内の圧縮機で運転時間の最大値で比較し、
運転時間の一番短いユニットを運転する。)

運転中の Voxcel が故障停止した場合、自動的に次の Voxcel へ運転指令が出力されます。また、故障リセットされた Voxcel は次の台数切替タイミングで運転の対象となります。

メンテナンス等で台数制御の対象から外したい場合は、ユニット側の設定で Voxcel コントローラの制御対象外の設定ができます。

図 10-4 台数制御フロー（概要）



■接続方法と施工範囲

- 1) Voxcel コントローラと設備負荷信号取り合い
台数制御に必要な設備負荷信号を表 10-4 に示します。

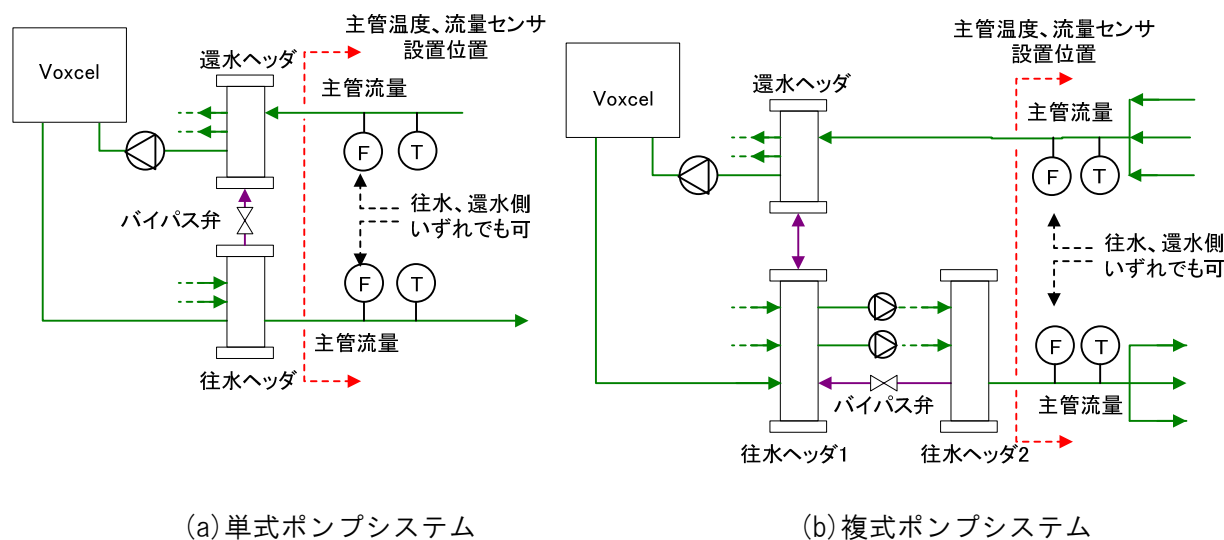
表 10-4 制御負荷信号リスト

項 目	Voxcel コントローラ		信号種別	単 位	備 考
	入力	出力			
主管流量	○		DC4～20mA 信号	m ³ /h	信号レンジを決定
往水温度	○		Pt100Ω	℃	
還水温度	○		Pt100Ω	℃	

○：接続要

注 1) 送水温度、還水温度、主管流量センサは必ず主管ヘッダより負荷側への設置が必要です。(図 10-5 参照)

図 10-5 主管温度、流量センサ施工事例



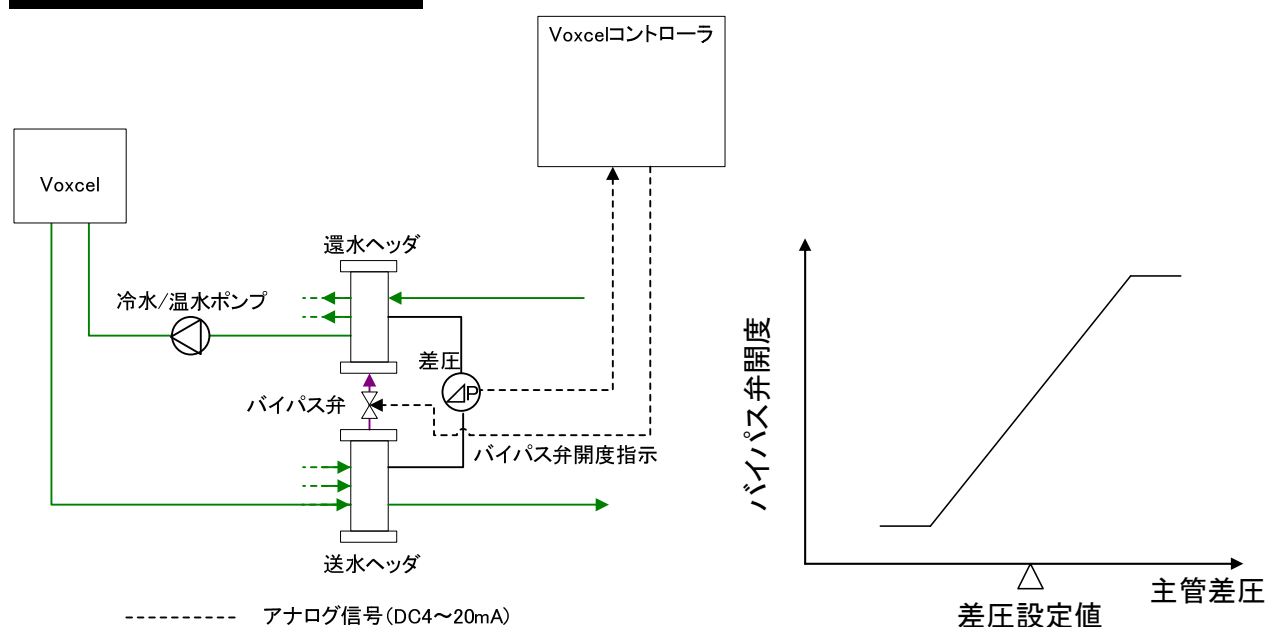
- 2) Voxcel コントローラと Voxcel との接続
信号線を接続し、台数制御に適用する Voxcel の定格情報を Voxcel コントローラに通信で与えています。

10.1.4 冷温水バイパス弁制御概要

単式ポンプシステムの設備系統の場合、系内圧力を適正に保つために冷温水バイパス弁制御が必要です。冷温水バイパス弁制御はヘッダ差圧が一定値となるよう、図 10-6 のようにバイパス弁の開度を制御します。ヘッダ差圧が設定値より大きい場合に冷温水バイパス弁の開度を大きくし、ヘッダ差圧が設定値より小さい場合に冷温水バイパス弁の開度を小さくします。

また、Voxcel 増段の前にバイパス弁を強制的に開ける事で、系内圧力の急増を防止します。これは冷温水ポンプ起動に伴う圧力急増により、既運転中のポンプ流量が急減し、Voxcel が冷温水流量低トリップする事を防ぐための制御となります。

図 10-6 バイパス弁制御



■接続方法と施工範囲

冷温水バイパス弁の制御に必要な信号を表 10－5 に示します。

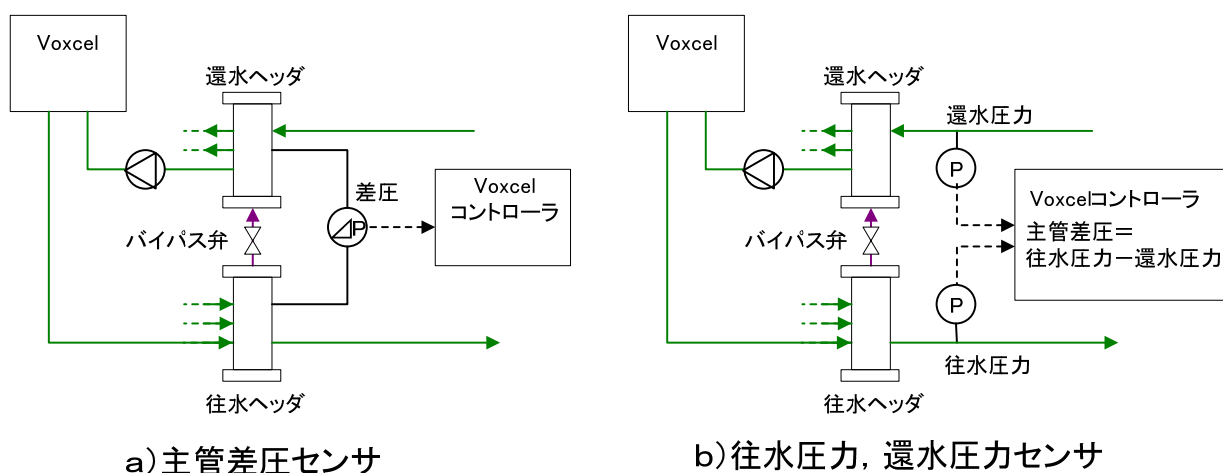
表 10－5 冷温水バイパス弁制御信号一覧

項 目	Voxcel コントローラ		信号種別	単 位	備 考
	入力	出力			
主管差圧	○ ^{注1)}		DC4～20mA 信号	kPa	信号レンジを決定
主管圧力（往水）	○ ^{注1)}		DC4～20mA 信号	kPa	信号レンジを決定
主管圧力（還水）	○ ^{注1)}		DC4～20mA 信号	kPa	信号レンジを決定
冷温水バイパス弁開度		○	DC4～20mA 信号	%	

○：接続要

注 1) 主管差圧もしくは主管圧力（往水、還水）のいずれかを入力してください（図 10－7 参照）。
いずれの信号を使用するかは、事前に当社にご連絡願います。

図 10－7 主管差圧、圧力センサ施工事例



10
システム
構成

10.1.5 1次冷温水ポンプ制御概要

- 1) 単式ポンプシステムの場合は冷温水バイパス弁の開度を全閉（設定開度）とし、搬送動力を低減するようPI制御にて流量制御を行います。
図10-8、図10-9に制御概要を示します。
- 2) 複式ポンプシステムの場合は1次ポンプの合計流量が、負荷側の主管流量を目標値として、PI制御にて流量制御を行います。
各Voxcelから取得した最適負荷範囲データに応じ、冷温水流量、つまり負荷の配分を調整します。

図10-8 1次冷温水ポンプ流量制御系統図

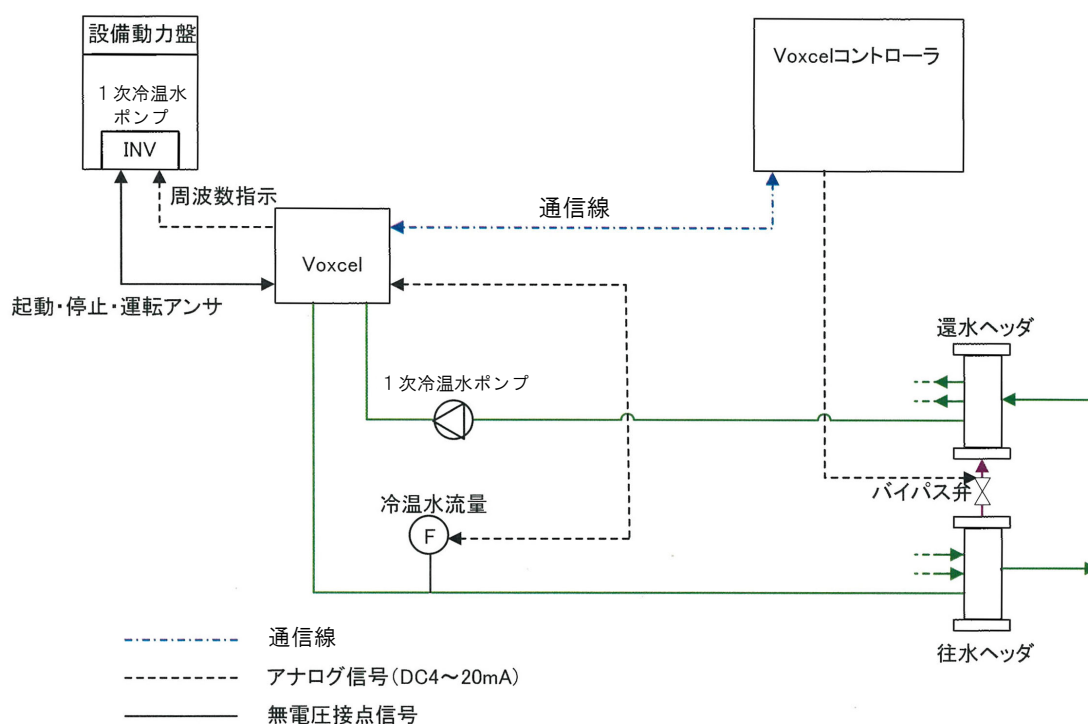
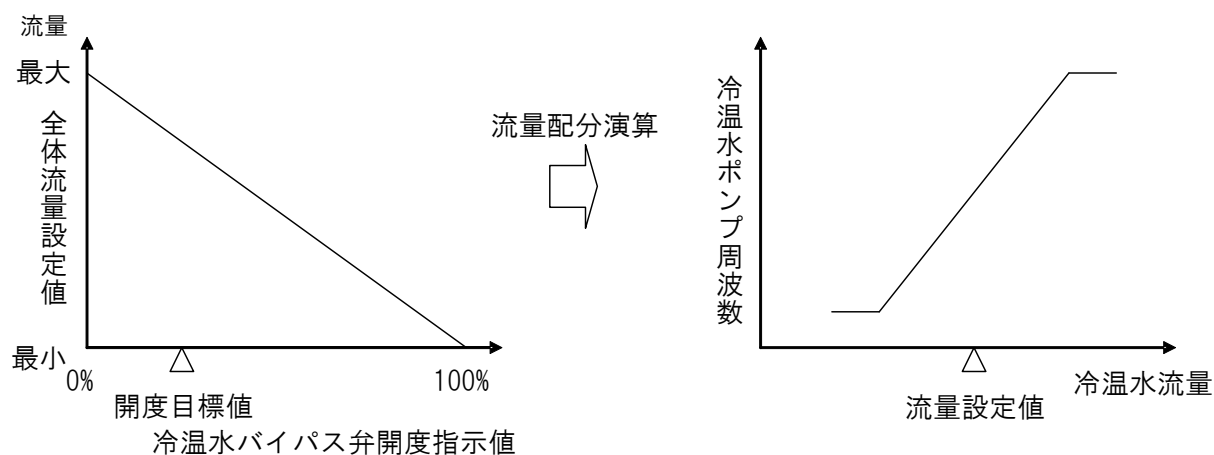


図 10-9 1次冷温水ポンプ変流量制御



■接続方法と施工範囲

冷水/温水変流量制御に必要な信号を表 10-6 に示します。単式ポンプシステムの場合は冷温水バイパス弁制御をしていること、複式ポンプシステムの場合は主管流量が Voxcel コントローラに入力されていることが必要となります。

表 10-6 1次冷温水ポンプ流量制御信号一覧

項 目	VoceI		Voxcel コントローラ		信号種別	単位	備 考
	入力	出力	入力	出力			
1次冷温水ポンプ運転・停止指令		○			無電圧連続接点		
1次冷温水ポンプ運転 インターロック	○				無電圧連続接点		
目標流量	○			○	信号線		
冷温水流量	○				DC4～20mA 信号	m ³ /h	信号レンジを決定
1次冷温水ポンプ INV 周波数指令		○			DC4～20mA 信号	Hz	
主管流量			○		DC4～20mA 信号	m ³ /h	複式の場合(注 2)

注 1) 単式ポンプシステムの場合は、表 10-5 に示す信号接続も必要です。

注 2) 複式ポンプシステムのセンサ位置については図 10-5(b) を参照願います。



10
システム
構成

10.1.6 2次冷温水ポンプ制御概要

お客様負荷側に適正な圧力・流量の冷温水が供給できるよう、2次冷温水ポンプの台数及び周波数を指示します。

冷温水ポンプは3台まで接続可能です。

1) 2次ポンプ台数制御

冷温水ポンプが複数台設置されている場合は、ポンプの台数制御を実施します。Voxcel コントローラで設備流量とポンプ定格流量を比較し、ポンプの増減段を決定します。起動開始するポンプの順番は運転時間の平準化から運転時間の短いポンプを優先的に起動させます。

2) 2次ポンプ流量・圧力制御

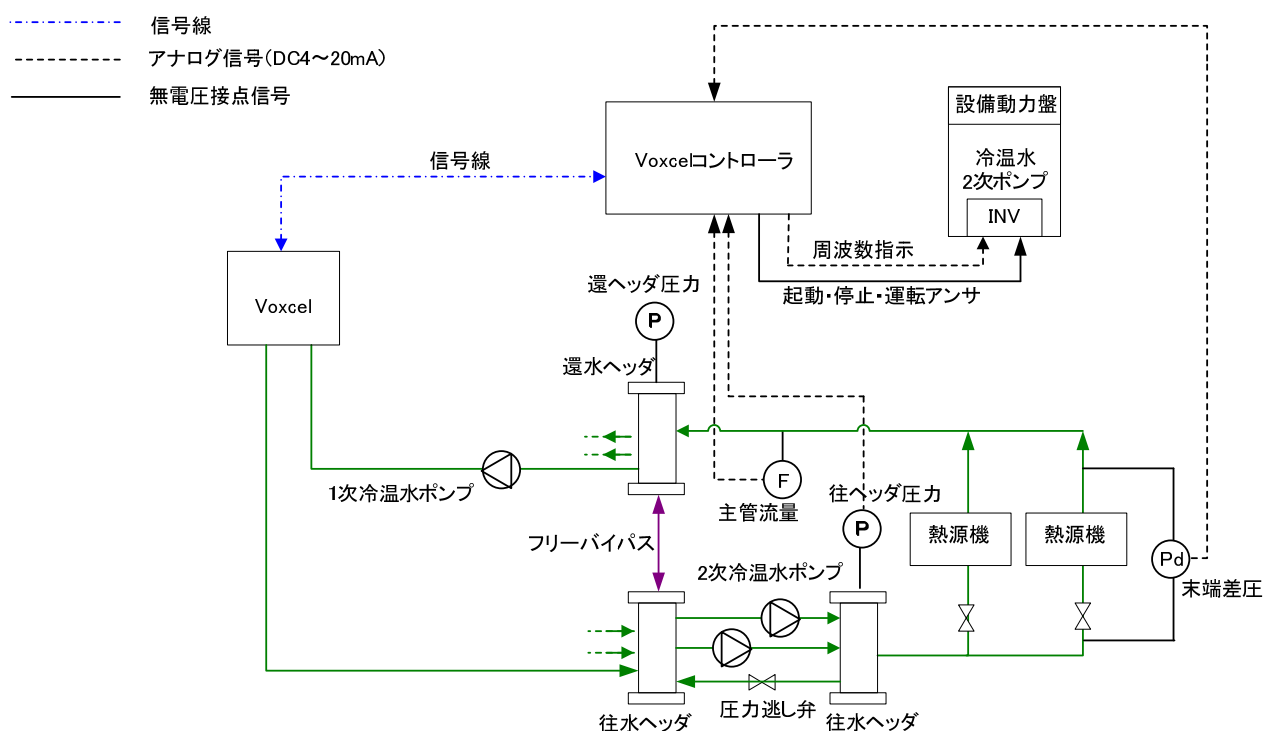
2次ポンプの流量・圧力制御は、①往ヘッド圧力値のみか②往ヘッド圧力値+末端差圧値での演算が可能です。

往ヘッド圧力値のみの場合は、目標圧力を設定し往ヘッド圧力一定制御となります。末端差圧値がある場合は、末端の実差圧が設定差圧値になるようPI制御から往ヘッド圧力の目標値を演算し、実圧力が目標圧力となるように2次冷温水ポンプ周波数指示をPI制御します。冷温水ポンプが複数台ある場合はすべてのポンプに対して同一の周波数を指示します。

末端差圧の計測が不可能な場合でも Voxcel コントローラで主管流量、還ヘッド圧力値から末端差圧を推定することが可能です。

なお、2次ポンプが1台となり最低圧周波数まで低下しても往ヘッド圧力が設定値より大きい場合に、圧力逃し弁にて往ヘッド圧力を制御します。

図 10-10 2次冷温水ポンプ制御系統図



■ 接続方法と施工範囲

2次ポンプの台数制御及び流量制御に必要な信号を表 10-7 に示します。2次ポンプの台数制御の場合は主管流量が Voxcel コントローラに入力されていることが必要となります。

表 10-7 2次冷温水ポンプ流量制御信号一覧

項目	Voxcel コントローラ		信号種別	単位	備考
	入力	出力			
2次冷温水ポンプ運転・停止指令		○	無電圧連続接点		2次ポンプ台数分必要です。 (最大3台まで)
2次冷温水ポンプ運転 インターロック	○		無電圧連続接点		2次ポンプ台数分必要です。 (最大3台まで)
目標流量		○	信号線		
主管流量	△		DC4～20mA 信号	m ³ /h	信号レンジを決定
往ヘッダ圧力値	○		DC4～20mA 信号	kPa	信号レンジを決定
末端差圧値	△		DC4～20mA 信号	kPa	仕様により入力してください
還ヘッダ圧力値	△		DC4～20mA 信号	kPa	仕様により入力してください
2次冷温水ポンプ INV 周波数指令		○	DC4～20mA 信号	Hz	信号レンジを決定

△：仕様に応じてご用意下さい。



10.1.7 制御入出力信号リスト

Voxcel コントローラの入出力信号について、アナログ入出力信号リストを表 10－8、デジタル入出力信号リスト表 10－9 に示します。

表 10－8 アナログ入出力信号リスト

	信号名称	初期設定	信号内容	適用範囲	入出力種別	ユニット統括基板(端子番号)
Voxcel コントローラ から出力 (最大 5 点)	冷温水 INV ポンプ出力 (2 次ポンプ用)	○	2 次ポンプ用インバータを PI 制御する冷温水ポンプのインバータ周波数値	変流量仕様の場合、必須のためご注意ください。	DC4～20mA	CnTA-out1 CnTA-out2 CnTA-out3 CnTA-out4 CnTA-out5
	冷温水差圧弁開度出力	○	冷温水差圧弁の開度指令値	バイパス弁使用時は必須のためご注意ください。		
	出口水温出力		出口水温値	選択可能		
	入口水温出力		入口水温値	選択可能		
	冷温水流量出力		冷温水流量値	選択可能		
	簡易能力	○	出入口温度と流量、比熱から演算した冷却（加熱）能力	選択可能		
	電力出力		電力計から入力した値	電力計からの入力信号が有る場合のみです。		
Voxcel コントローラ へ入力 (必須設備)	冷温水還水ヘッダ温度センサ	○	冷温水還水ヘッダ温度値	—	Pt100Ω	Thu-Wi
	冷温水往水ヘッダ温度センサ	○	冷温水往水ヘッダ温度値	—		Thu-Wo
Voxcel コントローラ へ入力 (最大 5 点)	冷温水流量入力	○	変流量制御に使用する冷温水流量値	変流量仕様の場合、必須のためご注意ください。	DC4～20mA	CnTA-in1 CnTA-in2 CnTA-in3 CnTA-in4 CnTA-in5
	冷温水差圧入力		冷温水差圧実測値	バイパス弁制御使用時は必須のためご注意ください。		
	デマンド入力 (%)	○	お客様から消費電力を抑制するためデマンド値を設定 (%) にて	選択可能		
	デマンド入力 (kW)		お客様から消費電力を抑制するためデマンド値を設定 (kW にて)	選択可能		
	電力入力		電力計の値	選択可能		
	温度設定入力 (冷却/加熱兼用)	○	お客様からユニット出口温度を設定	選択可能		
	温度設定入力 (冷却専用)		お客様からユニット出口温度を設定 (冷却専用)	選択可能		
	温度設定入力 (加熱専用)		お客様からユニット出口温度を設定 (加熱専用)	選択可能		
	設備負荷入力		設備負荷の設定	選択可能		
	冷温水往ヘッダ圧力入力	○	冷温水往ヘッダ圧力値	2 次冷温水ポンプ制御の場合必須のためご注意ください。		
	冷温水還ヘッダ圧力入力	○	冷温水還ヘッダ圧力値	選択可能		
	目標流量入力		目標流量値	選択可能		
	末端差圧入力		末端差圧値	選択可能		

⚠ 注意



Voxcel コントローラ側では、信号のアイソレーションを行っていない為、アナログの入出力信号についてはアイソレーションを行って頂くことを推奨します。

表 10-9 デジタル入出力信号リスト

	信号名称 (左 (OFF)/右 (ON))	初期 設定	信号内容	適用範囲	入出力 種別	ユニット 統括基板 (端子番号)
Voxcel コントローラ から出力 (最大 7 点)	運転表示 (停止/運転)	○	Voxcel コントローラ運転状態時 ON	【必須】	接点容量 MAX AC250V 5A/ MAX DC30V 2A	CnTD-out1 CnTD-out2 CnTD-out3 CnTD-out4 CnTD-out5 CnTD-out9 CnTD-out10
	故障表示 (正常/重故障)	○	Voxcel コントローラ重故障時 ON	【必須】		
	冷温水ポンプ運転出力 (2 次ポンプ用) 1 (OFF/ON)	○	2 次冷温水ポンプの運転指令時 ON (1 台目のポンプ用)	2 次ポンプ制御使用時は 必須のためご注意ください。		
	冷温水ポンプ運転出力 (2 次ポンプ用) 2 (OFF/ON)	○	2 次冷温水ポンプの運転指令時 ON (2 台目のポンプ用)	2 次ポンプが 2 台有る時		
	冷温水ポンプ運転出力 (2 次ポンプ用) 3 (OFF/ON)		2 次冷温水ポンプの運転指令時 ON (3 台目のポンプ用)	2 次ポンプが 3 台有る時		
	故障表示 (正常/軽故障)	○	Voxcel コントローラ軽故障時 ON	選択可能		
	発停位置出力 (手元/遠方)		発停位置遠方時 ON	選択可能		
	運転モード出力 (加熱/冷却)	○	運転モード冷却時 ON	選択可能		
内部接続済	手元用 (手元/遠方)	○	設定変更の手元/遠方の有効を設定	【必須】	無電圧接 点	CnTD-in9
	手元用 (停止/運転)	○	手元で停止/運転を設定			CnTD-in10
	手元用 (加熱/冷却)	○	手元で加熱/冷却を設定			CnTD-in11
Voxcel コントローラ へ入力 (最大 8 点)	外部運転入力 (停止/運転)	○	外部 (お客様) から停止/運転指令	【必須】	無電圧接 点を接続 して下さ い。	CnTD-in1 CnTD-in2 CnTD-in3 CnTD-in4 CnTD-in5 CnTD-in12 CnTD-in13 CnTD-in14
	2 次冷温水ポンプ インターロック 1 (エラー/通常)	○	2 次冷温水ポンプが正常運転し、機 械の運転指令を許可する。 (1 台目のポンプ用)	2 次ポンプ制御使用時は 必須のためご注意ください。		
	2 次冷温水ポンプ INV エラー入力 1 (正常/エラー)	○	ポンプ用インバータ異常指令 (1 台目のポンプ用)	ポンプ用インバータ使用 時は必須のためご注意く ださい。		
	2 次冷温水ポンプ インターロック 2 (エラー/通常)	○	2 次冷温水ポンプが正常運転し、機 械の運転指令を許可する。 (2 台目のポンプ用)	2 次ポンプが 2 台有る時		
	2 次冷温水 INV エラー入力 2 (正常/エラー)	○	2 次冷温水ポンプが正常運転し、機 械の運転指令を許可する。 (2 台目のポンプ用)	2 次ポンプが 2 台有る時		
	2 次冷温水ポンプ インターロック 3 (エラー/通常)		2 次冷温水ポンプが正常運転し、機 械の運転指令を許可する。 (3 台目のポンプ用)	2 次ポンプが 3 台有る時		
	2 次冷温水ポンプ INV エラー入力 3 (正常/エラー)		2 次冷温水ポンプが正常運転し、機 械の運転指令を許可する。 (3 台目のポンプ用)	2 次ポンプが 3 台有る時		
	外部停止入力 (パルス)		発停指令をパルスで対応	入力信号種別がパルスの 時、エネコンダクタ搭載時 は必須のためご注意ください。		
	外部運転モード入力 (加熱/冷却)	○	外部 (お客様) から加熱/冷却指令	選択可能		
	デマンド入力 (通常/デマンド)	○	設定されたデマンド制限値を有効	選択可能		
	緊急停止信号 (停止/運転可)	○	外部 (お客様) から緊急停止指令	選択可能		
	静音モード (通常/入)	○	騒音の抑制指令 ※圧縮機、ファンの回転数を抑える ため能力はダウンします。	選択可能		
	防雪制御外部入力		ファン部の積雪を防止します。	選択可能		



10
システム
構成

10.1.8 配線施工

図 10-11 Voxcel コントローラ設置図

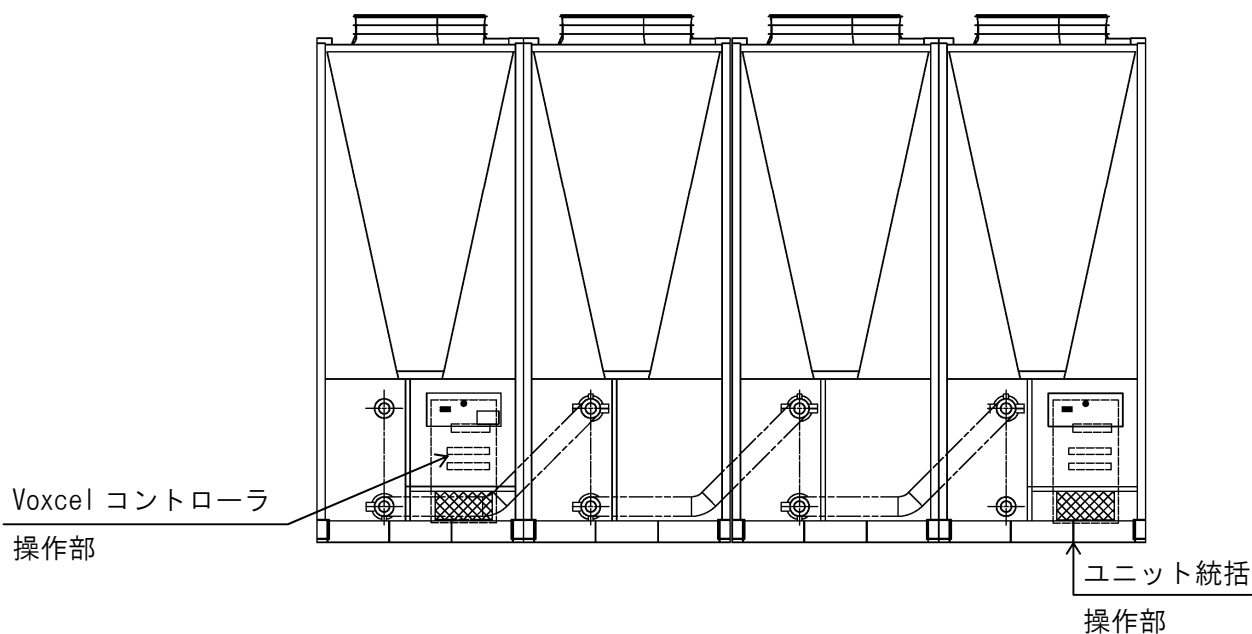
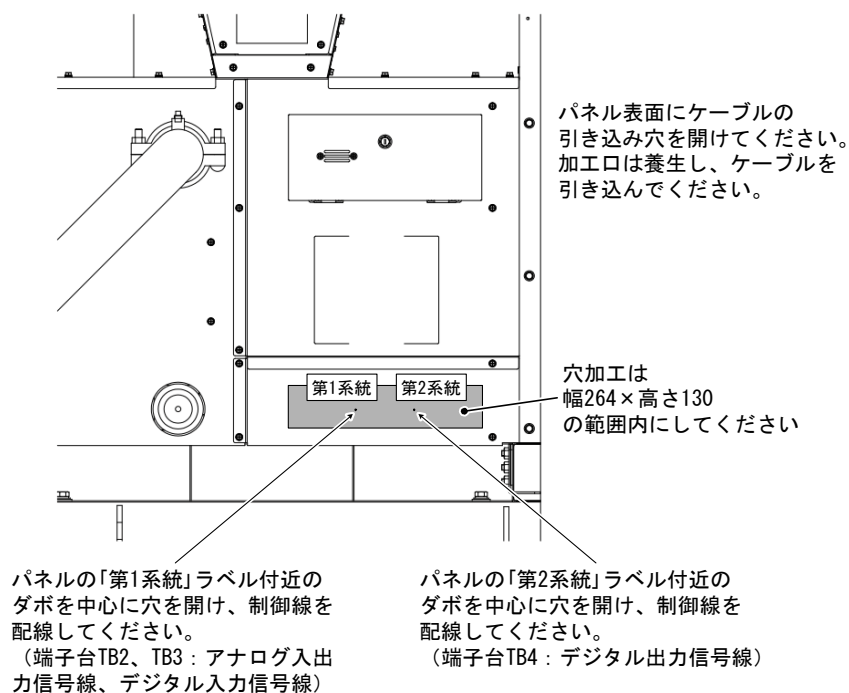


図 10-12 制御電源配線施工



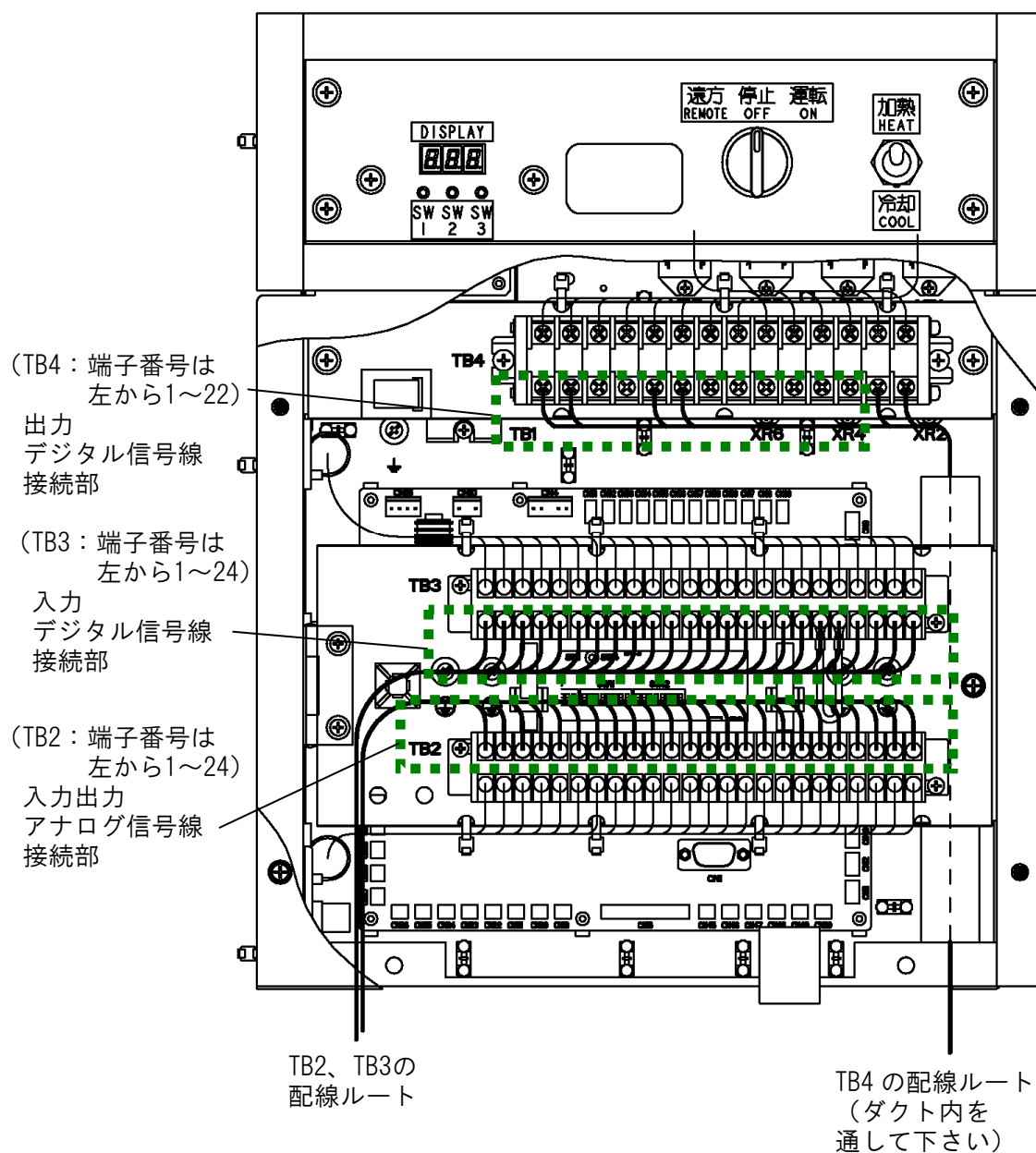
弱電と強電配線は同一場所を通さないように配線して下さい。
電気ノイズの影響を受け、誤作動や故障の原因となります。
シールド線の使用を推奨します。

図 10-10 : MBC000Z070 (R0)

10.1.9 外部入出力配線

外部入出力信号線の端子台の位置は、Voxcel コントローラ制御箱の中にあります。

図 10-13 外部入力端子図

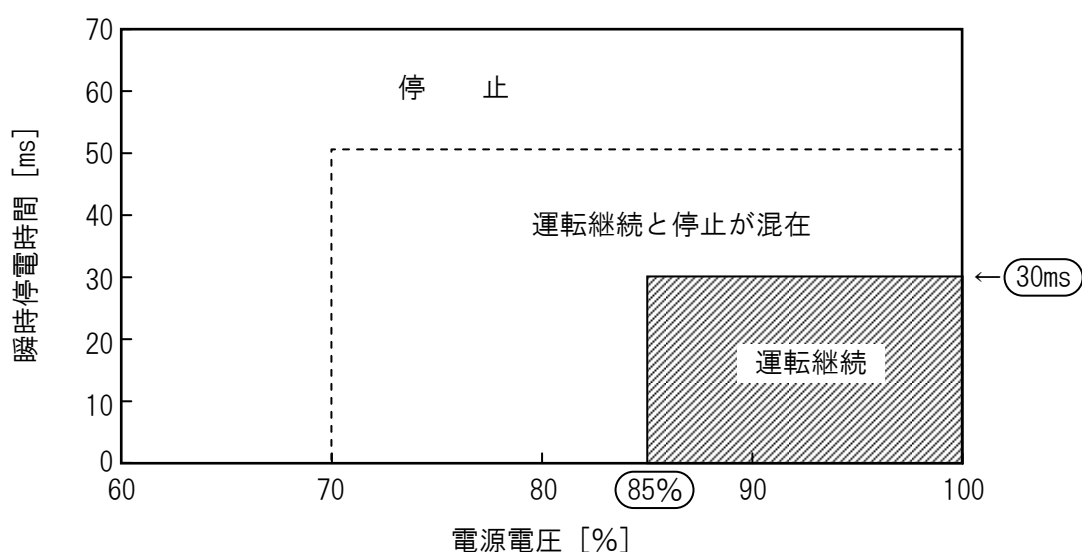


10
システム構成

10.1.10 瞬時停電検知

Voxcel コントローラは電圧降下や停電時間により瞬時検知をします。瞬時停電の検知は、Voxcel コントローラ基板、ユニット統括基板、モジュール基板（メイン・サブ）に設置している電源電圧監視用 IC で検知しており、電圧降下の程度・時間で異なります。その検出条件を図 10-15 に示します。

図 10-15 主電源瞬時停電時の運転継続ライン



停電が発生した場合、Voxcel コントローラは停止し、復電後自動回復します。
復電後の起動指令により運転開始しますので起動指令を与えてください。
瞬時停電補償により、停電が発生しても停電前の状態を継続させ、初期値に戻らないようにします。



注意

Voxcel コントローラは、自動復帰することが出来ませんので、復電後、起動するには運転指令が必要です。

オプションのエネコンダクタを設置し、復電再起動のオプションを選択頂くと、外部からの起動指令を与えることなく自動復電再起動することが可能です。

10.1.11 停電検知後の挙動

Voxcel コントローラを使用する場合、Voxcel 内の制御基板を含めて複数の制御基板があるため、停電を検知した基板により挙動は異なります。

(1) Voxcel コントローラが停電した場合

各ユニットは Voxcel コントローラが復電するまでの間、停電前の運転状態で継続運転します。

復電後は、運転していたユニットは全て停止し、初期状態にてお客様（またはエネコンダクタ）からの運転指令待機状態となりますので、運転指令を与える必要があります。ユニット統括基板は軽故障と判断します。

(2) ユニット統括基板が停電した場合

停電したユニット統括基板に接続されている各モジュールは約 1 分間単独運転をした後、停止します。Voxcel コントローラが運転台数不足と判断した場合、停止しているユニットのうち、最も運転優先順位が高いユニットに対して運転指令が与えられます。

復電したユニットは、初期状態にて Voxcel コントローラからの運転指令待機状態となります。

そのため停電したユニットが再起動するとは限りません。

停電したユニット統括基板に接続されているモジュール基板は軽故障と判断します。

(3) モジュール（メイン、サブ）基板が停電した場合

停電していないモジュールのみで運転継続します。

停電したモジュールは即停止します。復電後、初期状態にてユニット統括基板からの運転指令待機状態となります。ユニット統括基板は軽故障と判断します。

全モジュールが停電した場合は、ユニット統括基板は、重故障と判断します。



- 1) Voxcel が停電した場合、通信異常とし Voxcel は軽故障となる場合がありますが、復電後自動リセットします。
- 2) Voxcel が停電を検出していない時、ポンプのみが停電すると、ポンプの電源が復電しても、ポンプの故障と判断し、故障停止することがあります。
- 3) ユニット統括基板復電後、全モジュールが 5 分以内に通信確立できない場合、重故障と判断します。
- 4) Voxcel コントローラ基板復電後、全ユニット統括基板が 5 分以内に通信確立できない場合、重故障と判断します。

10.2 エネコンダクタによる省エネ制御

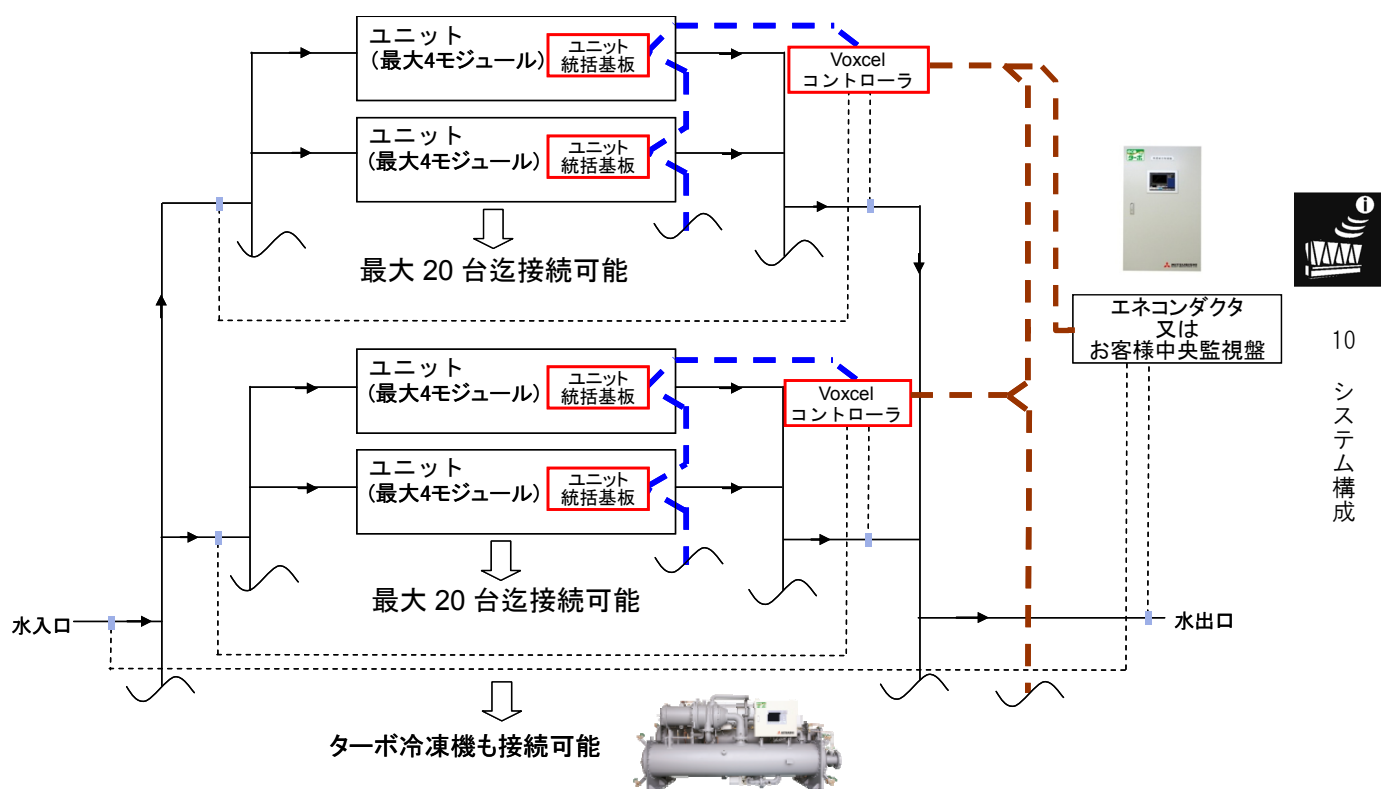
10.2.1 エネコンダクタ制御

エネコンダクタとVoxcelコントローラを導入する事により20台を超えるユニットまたはターボ冷凍機を混在させて台数制御する事が可能です。エネコンダクタは最大6台まで台数制御可能であり、Voxcelコントローラ以下の複数ユニットを1台（1セット）と認識して制御を行います。Voxcelコントローラ以下の複数ユニットはVoxcelコントローラが台数制御を行います。Voxcelコントローラ1台当り、最大20台まで制御可能であり、エネコンダクタにVoxcelコントローラを6台接続することで最大120台まで制御可能です。（6セット×20台）なお、エネコンダクタを導入する事により冷却塔や冷温水ポンプも含めた省エネ運転が可能です。図10-16にエネコンダクタを用いたシステム構成図を示します。

詳細は別冊「エネコンダクタ技術資料」で確認下さい。

（制御電源は1φ100Vです。オプションで1φ200Vの対応が可能です。）

図10-16 エネコンダクタを用いたシステム構成図



10.2.2 エネコンダクタ外形図

エネコンダクタを導入することにより、Voxcel コントローラのみよりも多くの台数を制御できます。またターボ冷凍機を混在させて台数制御することが可能です。

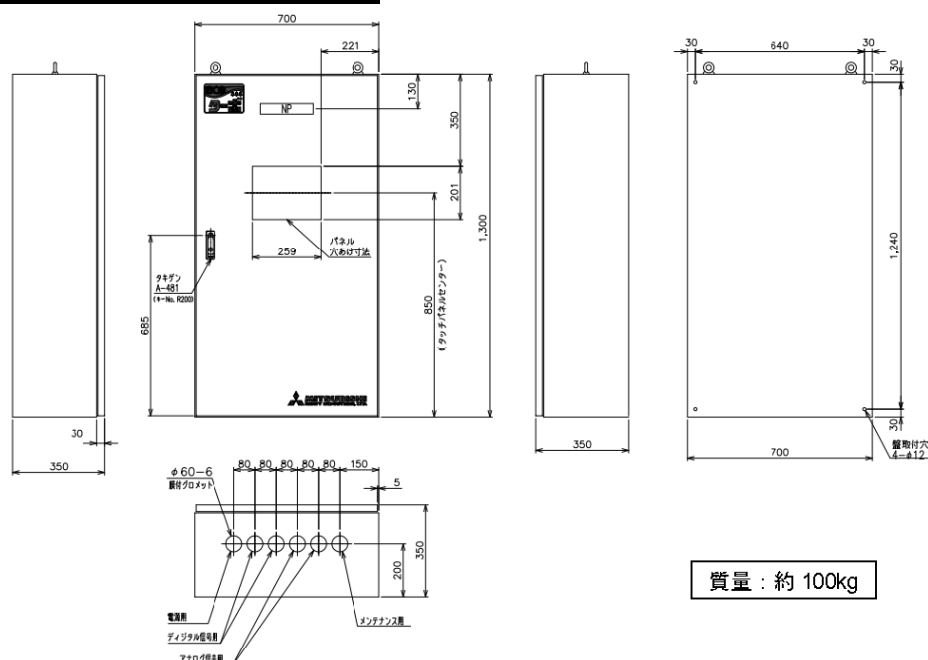
冷却塔や冷温水ポンプを含めた省エネ運転が可能です。

エネコンダクタの外形図を図 10-17 に示します。

制御電源は 100V 級です。オプションで 200V 級で対応可能です。

詳細は別冊「エネコンダクタ技術資料」をご覧ください。

図 10-17 エネコンダクタ外形図（参考図）

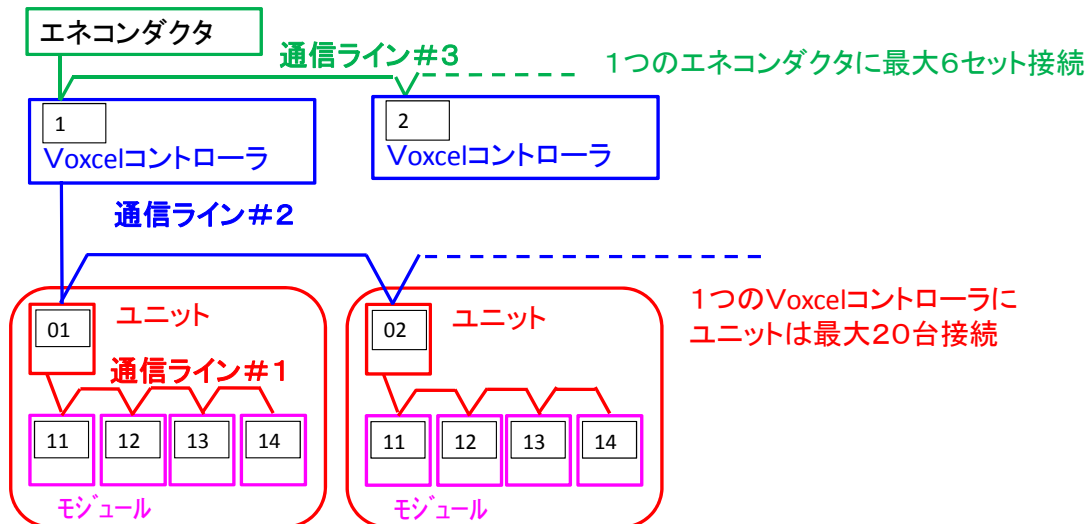


項 目	ユニット制御	Voxcel コントローラ	エネコンダクタ
台数制御	—	○ 最大 20 台迄対応可 最適負荷台数制御	○ Voxcel 直結の場合は 6 台迄対応可 群として接続の場合は 6 セット (120 台) 迄対応可 最適負荷台数制御
1 次冷温水ポンプ制御 (変流量制御)	○	○(*)	○
2 次冷温水ポンプ制御 (変流量制御)	×	○	×
冷温水バイパス弁制御	○	○	○
他機種との連結	×	×	○
運転時間平準化運転 (ローテーション運転)	○ モジュールを 運転時間で ローテーション	○ 運転時間で ローテーション	○ 運転時間、優先順位設定にて ローテーション
冷却塔制御	×	×	○
冷却水ポンプ制御 (変流量制御)	×	×	○
冷却水バイパス弁制御	×	×	○
設定方法	7 セグ	7 セグ	タッチパネル

(*) Voxcel コントローラからユニットへ目標流量を指示し、ユニットから冷温水ポンプ用インバータを制御します。

10.3 上位盤設置の対応

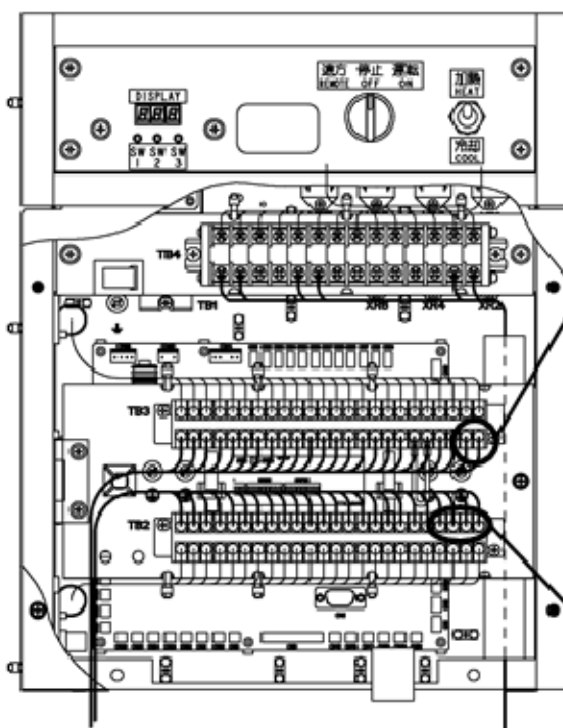
オプション品の Voxcel コントローラ、エネコンダクタを使用し、複数台のユニットを接続する場合は、ユニット間で信号線を統括制御箱内の端子に接続してください。また、アドレス設定をする必要があります。



10.3.1 信号線接続要領



信号線はループさせないで下さい。



- 1) ユニット — ユニット間通信ライン
- 2) Voxcelコントローラ — ユニット間通信ライン

Voxcelコントローラ接続時は、端子台TB3の端子番号23、24に接続してください。
末端側のユニット以外は共締め接続して下さい。

- 1) エネコンダクタ — ユニット間通信ライン
- 2) エネコンダクタ — Voxcelコントローラ間通信ライン
- 3) Voxcelコントローラ — Voxcelコントローラ間通信ライン

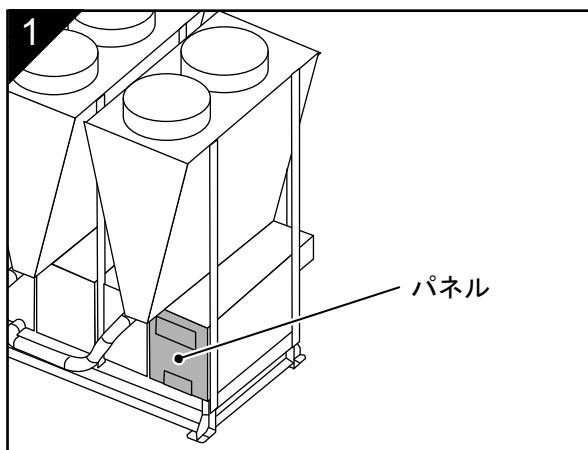
エネコンダクタ接続時は端子台TB2の端子番号21、22、23、24に接続して下さい。



10
システム
構成

10.3.2 ユニットのディップスイッチの設定

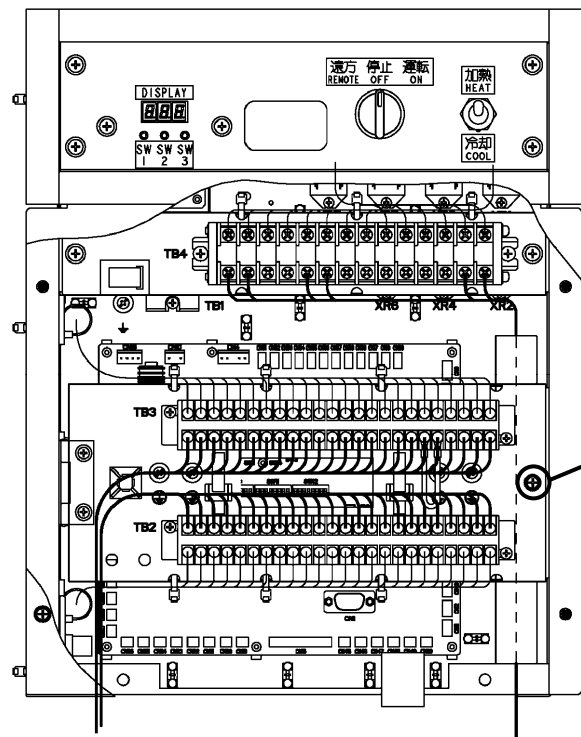
Voxcel コントローラを設置する場合、ユニットのアドレスを設定する必要があります。



ユニット統括制御箱のパネルを開けます。

2

ネジを外し、端子台パネルを開きます。



出荷時は SW1～SW4 の設定は 0 になっています。
ユニット毎にアドレスをディップスイッチで設定
してください。

1) Voxcel コントローラ接続はユニット 1～20 台
迄可能

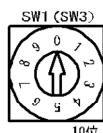
・ SW1 (10 位) : 0～2

・ SW2 (1 位) : 0～9

2) エネコンダクタ接続時は 2 ユニット 1～6 台
迄

・ SW4 : 1～6

ユニットと
オプションのVoxcelコントローラ、
エネコンダクタを使用する場合、
機械の順番の数に変更してください。

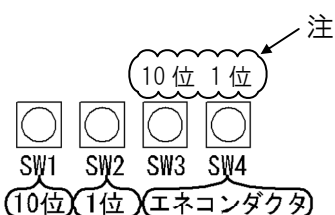
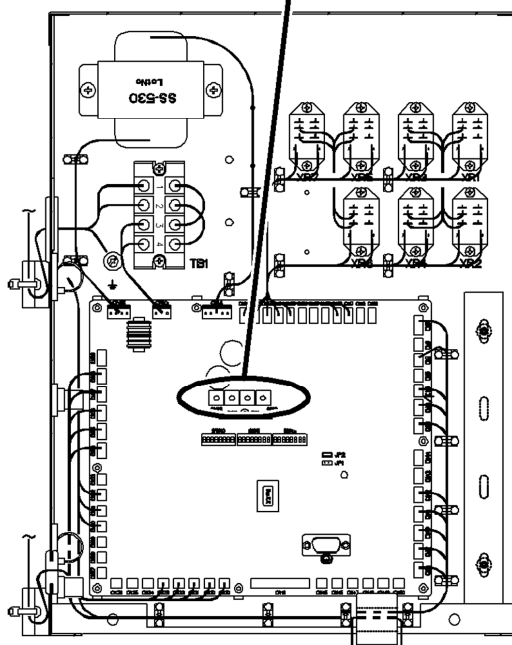


溝にマイナスドライバを差し込み、
矢印を番号に合わせてください。

注)

エネコンダクタ、Voxcel コントローラ
使用時に同一アドレスを設定すると重故障になります。
アドレスが重複しないように設定し
て下さい。

ユニット統括基板の
アドレススイッチ
SW1, SW2, SW3, SW4

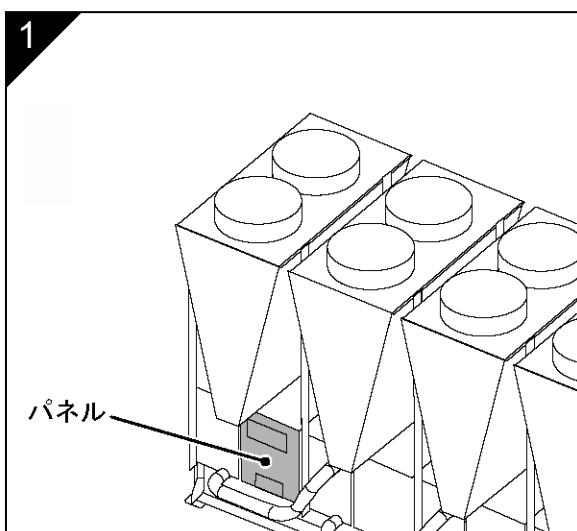


注)

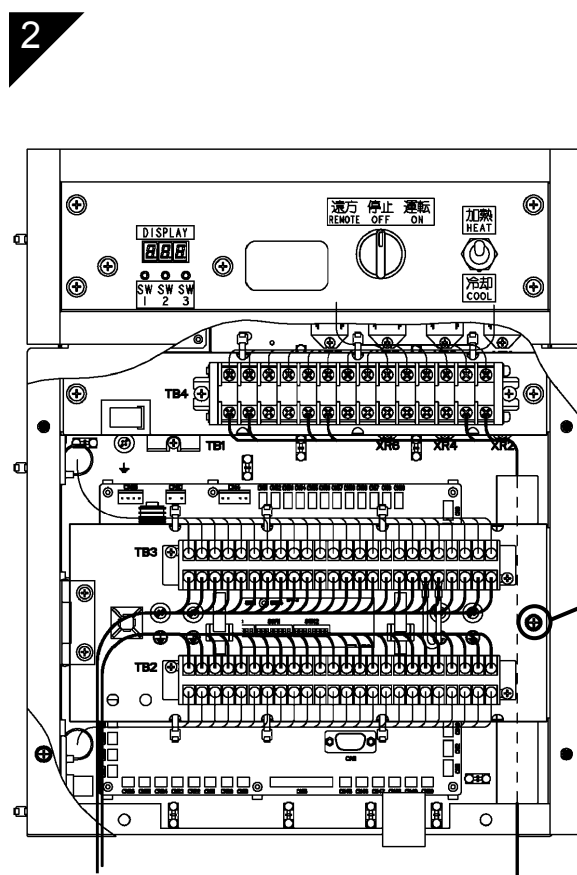
SW3、SW4 の上部に 10 位、1 位の刻印があり
ますが、Voxcel コントローラ接続時の
アドレス、10 位は SW1、1 位は SW2 です。
設定時にご注意下さい。



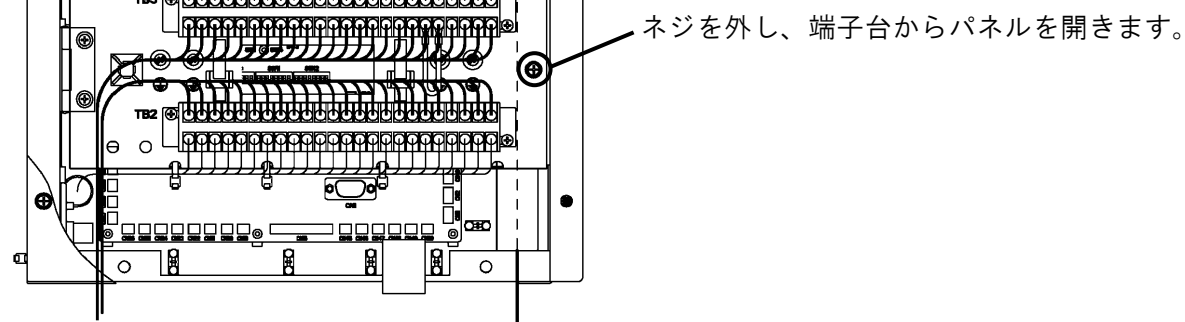
10.3.3 Voxcel コントローラのディップスイッチの設定



Voxcel コントローラ制御箱のパネルを開けます。



ネジを外し、端子台パネルを開きます。



ネジを外し、端子台からパネルを開きます。

出荷時は SW1～SW4 の設定は 0 になっています。
Voxcel コントローラ毎にアドレスを設定して下さい。

エネコンダクタ接続はユニット 1～6 台迄可能です。

・ SW4 : 1～6

Voxcel コントローラ
とオプションの
エネコンダクタを使用する場合、
機械の順番の数に変更してください。



10位



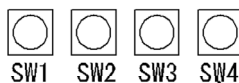
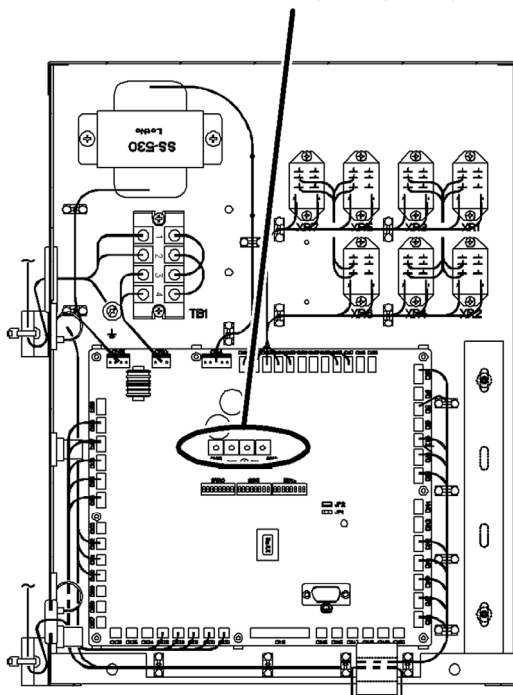
1位

溝にマイナスドライバを差し込み、
矢印を番号に合わせてください。

注)

エネコンダクタ使用時に同一アドレスを設定すると重故障になります。
アドレスが重複しないように設定して下さい。

Voxcel コントローラ基板の
アドレススイッチ
SW1, SW2, SW3, SW4



エネコンダクタ



(このページは空白です。)

11 システム例

以下に Voxcel のシステム適用例を示します。

11.1 概要

・システム例の一覧を表 11-1 に示します。

表 11-1 システム例一覧

熱源機廻り 負荷廻り	送水システム	Voxcel コントローラ	エネコン ダクタ	省エネ性	温度制御性	システム例
定 流 量	単式ポンプ	有	無	△	△	11.2.1 項
	複式ポンプ	有	無	△	◎	11.2.2 項
変 流 量	単式ポンプ	有	無	○	○	11.3.1 項
		無	有	◎	○	11.3.2 項
		有	有	◎	○	11.3.3 項
	複式ポンプ	有	無	○	○	11.3.4 項

＊省エネ性、温度制御性については、参考ですので実際の使用環境によって異なります。省エネ性は、システム全体のエネルギー消費量から評価、温度制御性は、負荷側（空調機）への供給温度の安定性から評価しています。

- ・Voxcel と弊社製ターボ冷凍機を併用する場合は、熱源総合制御システム「エネコンダクタ」の適用が可能です。（他社製冷凍機を併用する場合は、一部機能が制限されます。）エネコンダクタを適用するとシステム全体の省エネ性向上が期待できます。エネコンダクタの制御については 10.2 章を参照ください。また、エネコンダクタの詳細については別途お問合せ下さい。
- ・システム例には適用事例の多いものを記載しております。システム例に記載されていないその他のシステムにも対応しておりますので別途お問合せ下さい。
- ・ポンプ選定の際は、システムの圧力損失、本製品の圧力損失にも留意して選定願います。本製品の圧力損失については、4.7 章水圧損失特性を参照願います。
- ・保有水量が少ない場合、急激な熱負荷変動に対して制御の追従性が低下します。本製品の安定運用のために、十分な保有水量の確保が必要です。
（最小保有水量とは循環水の最小循環回路での保有水量です。）



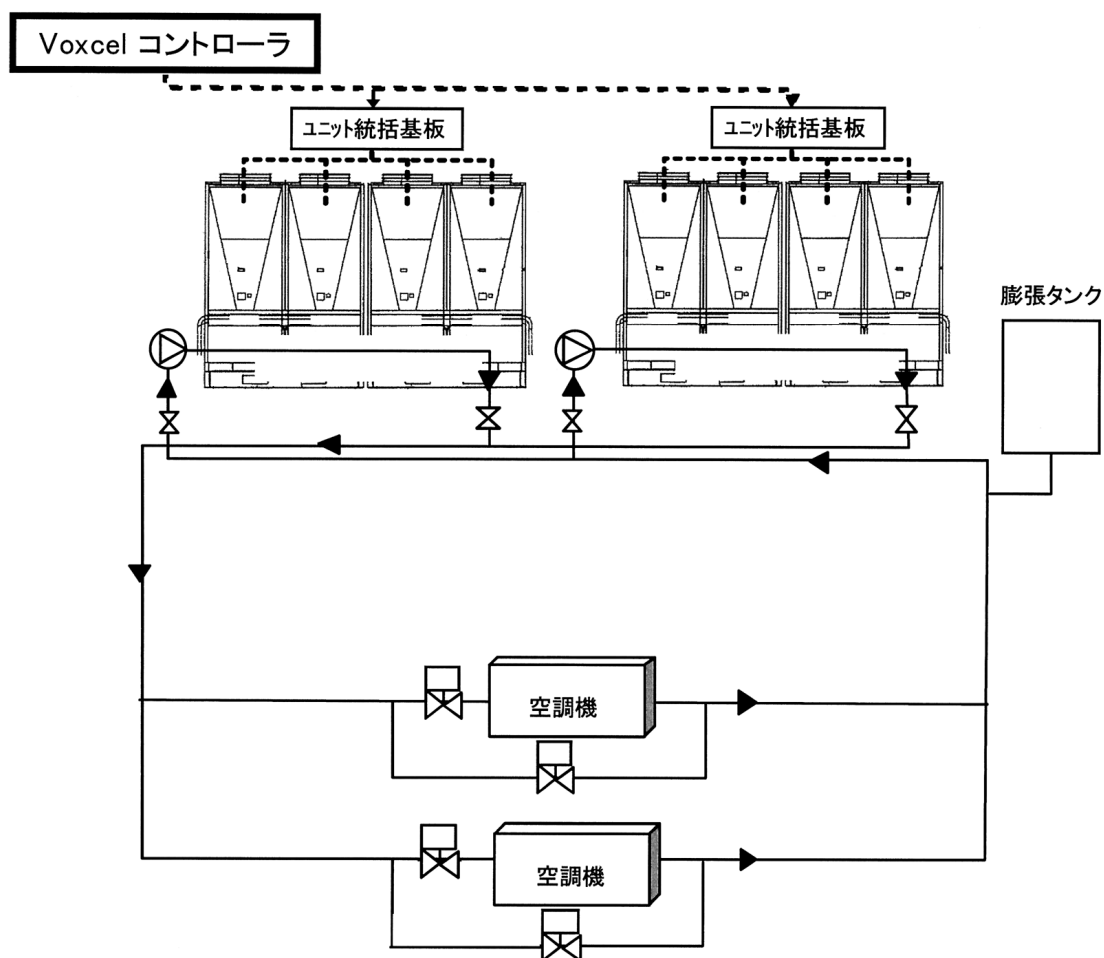
11.2 定流量システム

11.2.1 単式ポンプシステム

Voxcel 毎に設置したポンプのみにより水を一定流量で循環させるシステムです。本システムでは、制御に使用する機器は特に不要です。

- ① 本システムでは、Voxcel コントローラが熱源機の台数制御を行います。
- ② 各熱源機への冷温水入口温度より、熱源機の運転台数を決定し、増、減段を行います。

図 11-1 定流量システム（単式ポンプ）



Voxcel コントローラは台数制御のみのシステム構成です。
Voxcel コントローラ用の計装が無い場合、ユニット統括基板からの設備情報を通信で入手するため通信断になった場合、制御ができなくなります。

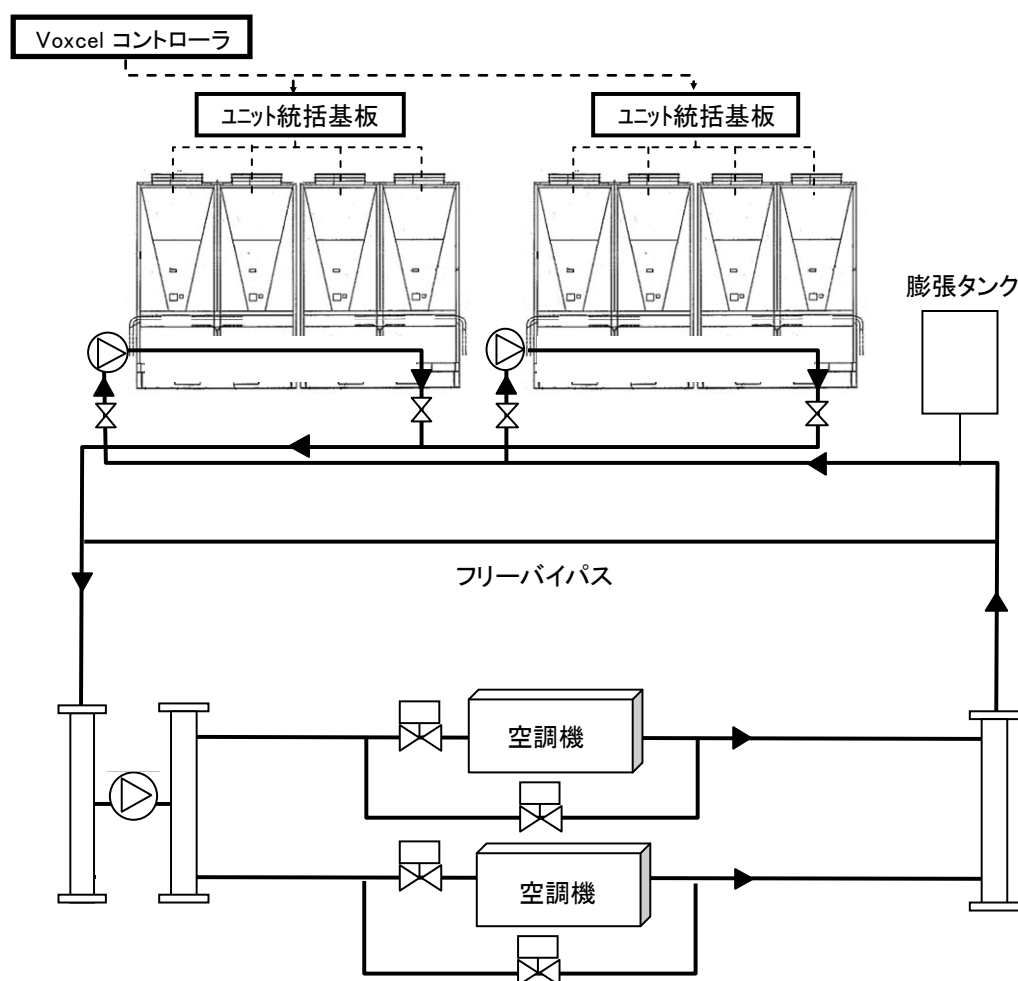
11.2.2 複式ポンプシステム

Voxcel 毎に設置したポンプの他に負荷側にもポンプを配置し、両者とも定流量で水を循環させるシステムです。本システムでは、制御に使用する機器は特に不要です。

- ① 本システムでは、Voxcel コントローラが Voxcel の台数制御を行います。
- ② 各 Voxcel への冷温水入口温度より、Voxcel の運転台数を決定し、増、減段を行います。

- ・ Voxcel 側ポンプ流量と負荷側ポンプ流量にアンバランスが生じる場合がありますので、フリーバイパス（常時開）を設置ください（Voxcel 側ポンプ流量と負荷側ポンプ流量の大小により流れの向きが変わります）。

図 11-2 定流量システム（複式ポンプ）



11
システム例



Voxcel コントローラは台数制御のみのシステム構成です。
Voxcel コントローラ用の計装が無い場合、ユニット統括基板からの設備情報を通信で入手するため通信断になった場合、制御ができなくなります。

11.3 変流量システム

11.3.1 単式ポンプシステム（Voxcel コントローラ有り）

Voxcel 毎に設置したポンプのみにより水を循環させ、負荷に応じて流量を変化させるシステムです。

- ① 本システムでは、Voxcel コントローラが Voxcel の台数制御、バイパス弁制御を行い、各 Voxcel の冷温水流量を決定します。
- ② 往水温度センサ (T1)、還水温度センサ (T2)、流量計 (F) より、必要負荷を評価し、各熱源機が最適な運転点で運転ができる様、負荷を分配します。
- ③ 流量計 (F) より必要流量を各 Voxcel に指示、各 Voxcel にて、必要流量となる様、冷温水ポンプのインバータを制御します。
また、バイパス弁を通る流量が少なくなる様に必要流量を決定し、冷温水ポンプの無駄な電力消費を防ぎます。
- ④ 差圧計より負荷側差圧が設定値となる様バイパス弁を制御します。

Voxcel 据付、配管工事施工の際には、以下に御注意ください。

- ・ 往水配管および還水配管には温度センサ、流量計、差圧計を設置し、Voxcel コントローラに接続ください。
- ・ ユニットとバイパス回路間の配管にて最小保有水量を確保ください。

図 11-3 変流量システム

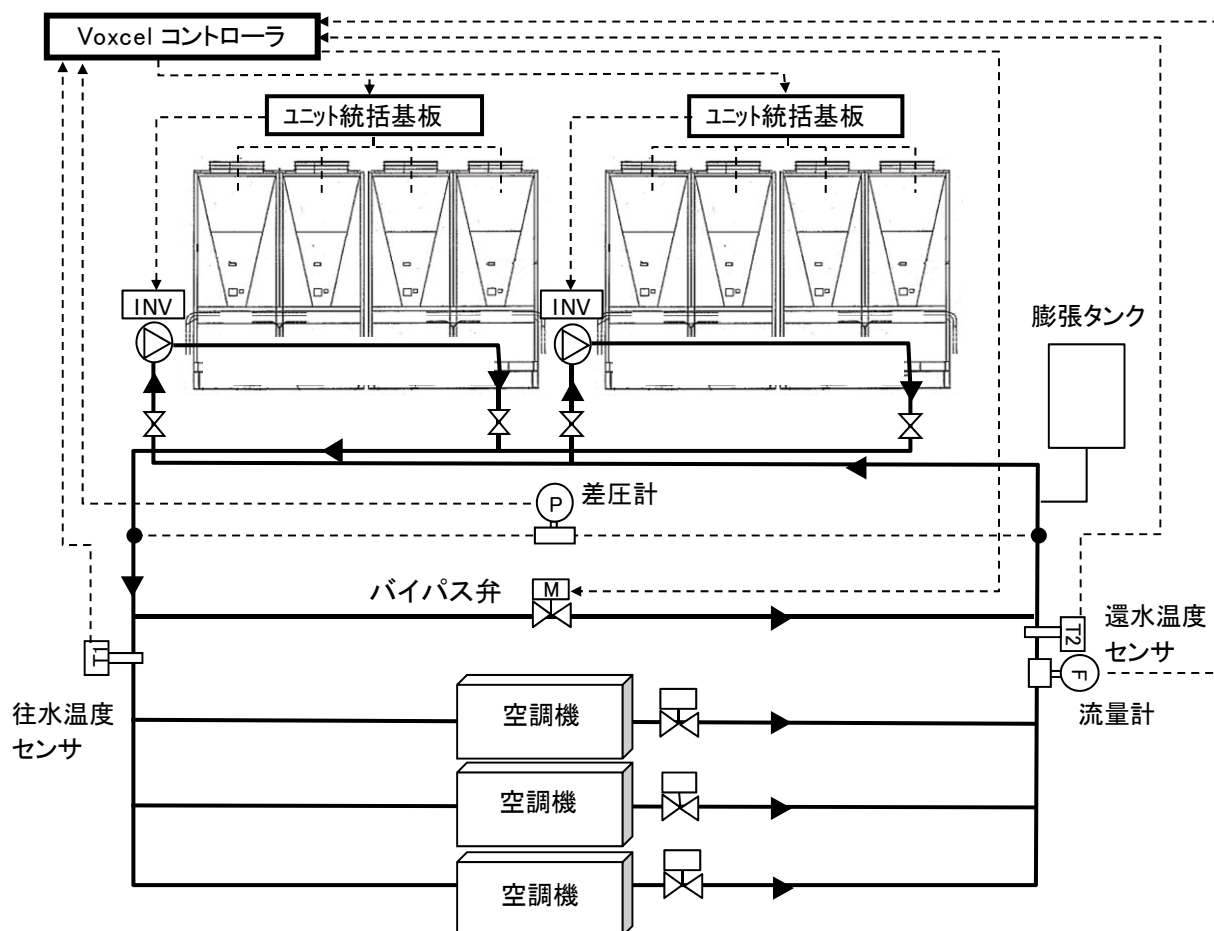


表 11-2 制御に使用する機器

記号	項目	個数	仕様	手配・施工
T1, T2	温度センサ	2	測温抵抗体 (Pt100Ω)	現地手配・ 現地施工
F	流量計	1	瞬時計測が可能なもの 電流出力 (DC4~20mA)	
P	差圧計	1	電流入力で比例制御が可能なもの (DC4~20mA)	
M	バイパス弁	1	電流入力で比例制御が可能なもの (DC4~20mA)	

※流量計、差圧計、バイパス弁の電源は、お客様にて準備願います。



ユニット側にも流量検知用の差圧センサ、電磁流量計を設置して下さい。



11
システム例

11.3.2 単式ポンプシステム（エネコンダクタ有り） （他熱源機と Voxcel の合計台数が6台以下の場合）

Voxcel と他熱源機が混在する場合、弊社エネコンダクタを適用する事により全体システムの省エネ性が向上できます。エネコンダクタには最大6台の接続が可能であり、Voxcel と他熱源機の台数割合に制約はありません。なお、Voxcel と他熱源機の合計台数が6台を超える場合でも Voxcel コントローラを経由する事により対応可能です。Voxcel コントローラ1台につき Voxcel が最大20台接続可能です（エネコンダクタは Voxcel コントローラにつながっているユニットを1台の熱源機と認識します）。以下に Voxcel コントローラなしの場合のシステム例を示します。

（負荷側：変流量（差圧一定制御）、熱源機側：変流量）

Voxcel と他熱源機の各ポンプにより必要流量を送水し、負荷側は差圧一定制御で変流量となるシステムです。

- ① 本システムでは、エネコンダクタが Voxcel と他熱源機の台数制御、バイパス弁制御を行い、各機の冷温水流量を決定します。
- ② 往水温度センサ(T1)、還水温度センサ(T2)、流量計(F)より、必要負荷を評価し、各機が最適な運転点で運転ができる様、負荷を分配します。
- ③ 流量計(F)より必要流量を Voxcel と他熱源機（弊社製に限る）に指示し、必要流量となる様、冷温水ポンプのインバータを制御します。
また、バイパス弁を通る流量が少なくなる様に必要流量を決定し、冷温水ポンプの無駄な電力消費を防ぎます。
- ④ 差圧計より負荷側差圧が設定値となる様バイパス弁を制御します。

Voxcel 据付、配管工事施工の際には、以下に御注意ください。

- ・ 往水配管および還水配管には温度センサ、流量計、差圧計を設置し、エネコンダクタに接続ください。
- ・ Voxcel 及び他熱源機とバイパス回路間の配管にて最小保有水量を確保ください。

図 11-4 Voxcel コントローラなしの場合
(他熱源機と Voxcel の合計台数が 6 台以下の場合)

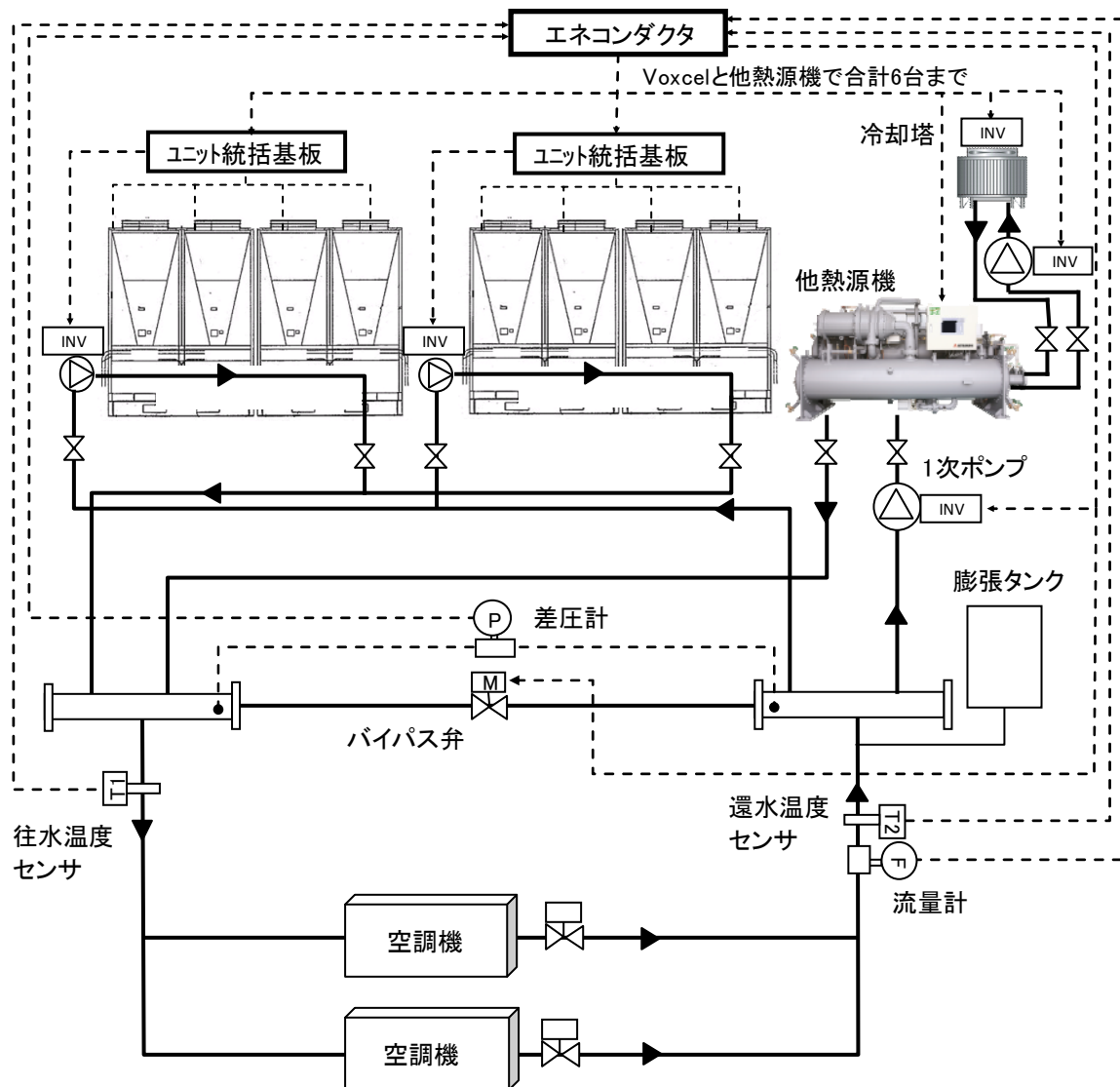


表 11-3 制御に使用する機器

記号	項目	個数	仕様	手配・施工
T1, T2	温度センサ	2	測温抵抗体 (Pt100Ω)	現地手配・ 現地施工
F	流量計	1	瞬時計測が可能なもの	
P	差圧計	1	電流出力 (DC4~20mA)	
M	バイパス弁	1	電流入力で比例制御が可能なもの (DC4~20mA)	

※流量計、差圧計、バイパス弁の電源は、お客様にて準備願います。



ユニット側にも流量検知用の差圧センサ、電磁流量計を設置して下さい。



11.3.3 単式ポンプシステム (Voxcel コントローラ、エネコンダクタ有り) (他熱源機と Voxcel の合計台数が6 台を超える場合)

以下に Voxcel コントローラありの場合のシステム例を示します。Voxcel コントローラには最大 20 台迄接続可能であるため、システム全体としては Voxcel のみの場合であれば最大 120 台迄接続可能です。

(負荷側：変流量 (差圧一定制御)、熱源機側：変流量)

Voxcel と他熱源機の各ポンプにより必要流量を送水し、負荷側は差圧一定制御で変流量となるシステムです。

- ① 本システムでは、エネコンダクタが Voxcel コントローラと他熱源機の台数制御、バイパス弁制御を行い、各機の冷温水流量を決定します。
また、Voxcel コントローラにつながっている Voxcel については全部で 1 台と認識します。
Voxcel コントローラにつながっている Voxcel については、Voxcel コントローラがユニットの台数制御を行います。
- ② 往水温度センサ (T1)、還水温度センサ (T2)、流量計 (F) より、必要負荷を評価し、各機が最適な運転点で運転ができる様、負荷を分配します。
- ③ 流量計 (F) より必要流量を Voxcel と他熱源機 (弊社製に限る) に指示し、必要流量となる様、冷温水ポンプのインバータを制御します。
また、バイパス弁を通る流量が少なくなる様に必要流量を決定し、冷温水ポンプの無駄な電力消費を防ぎます。
- ④ 差圧計より負荷側差圧が設定値となる様バイパス弁を制御します。

Voxcel 据付、配管工事施工の際には、以下に御注意ください。

- ・ 往水配管および還水配管には温度センサ、流量計、差圧計を設置し、エネコンダクタに接続ください。
- ・ Voxcel 及び他熱源機とバイパス回路間の配管にて最小保有水量を確保ください。

図 11-5 Voxcel コントローラありの場合
(他熱源機と Voxcel の合計台数が 6 台を超える場合)

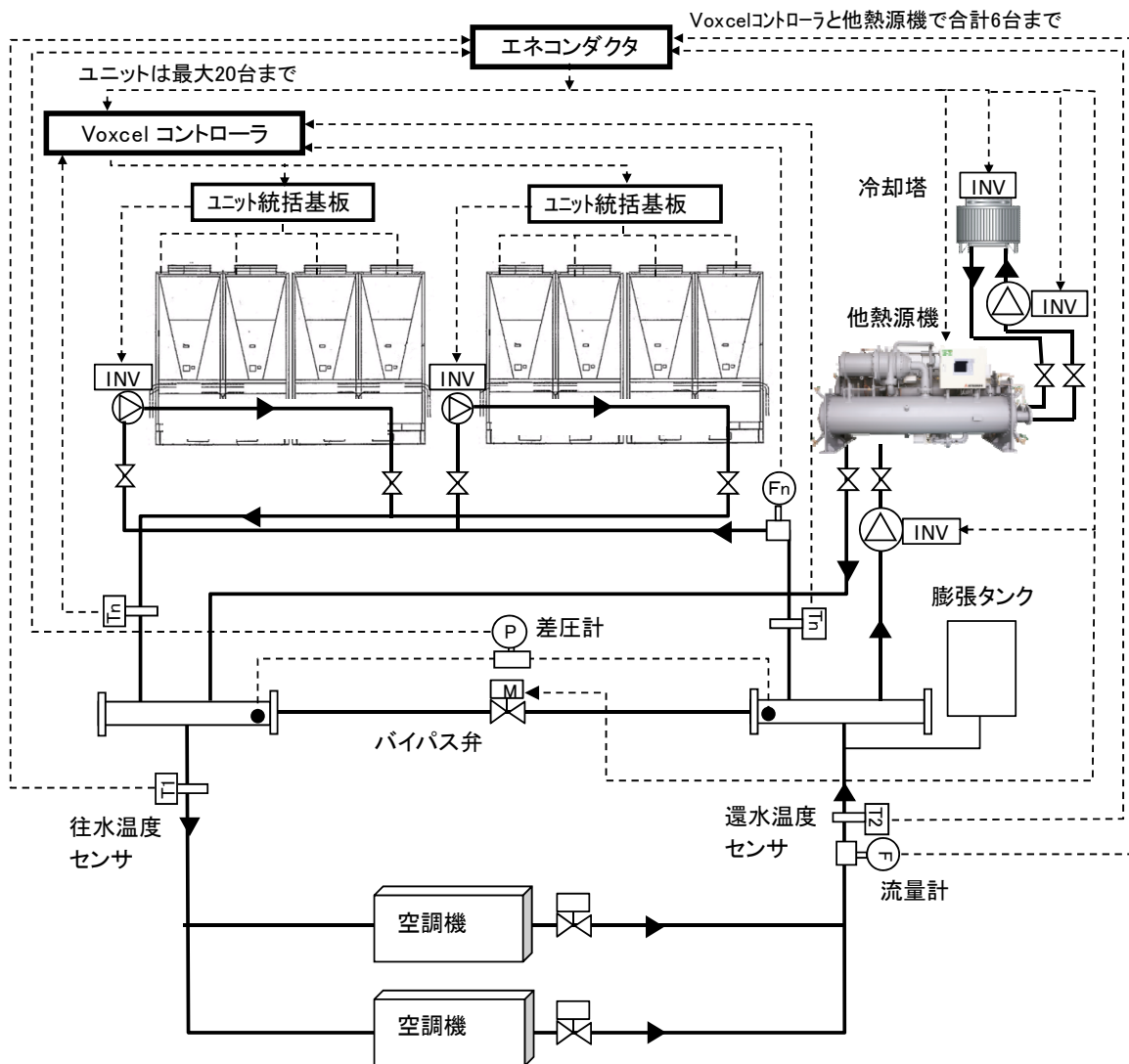


表 11-4 制御に使用する機器

記号	項目	個数	仕様	手配・施工
T1, T2	温度センサ	2	測温抵抗体 (Pt100Ω)	現地手配・ 現地施工
F	流量計	1	瞬時計測が可能なもの 電流出力 (DC4~20mA)	
P	差圧計	1	電流入力で比例制御が可能なもの (DC4~20mA)	
M	バイパス弁	1	電流入力で比例制御が可能なもの (DC4~20mA)	
Tn	温度センサ	2 × Voxcel コントローラ台数	測温抵抗体 (Pt100Ω)	
Fn	流量計	1 × Voxcel コントローラ台数	瞬時計測が可能なもの 電流出力 (DC4~20mA)	

※流量計、差圧計、バイパス弁の電源は、お客様にて準備願います。



ユニット側にも流量検知用の差圧センサ、電磁流量計を設置して下さい。



11.3.4 複式ポンプシステム（Voxcel コントローラ有り）

Voxcel 毎に設置したポンプ（1 次冷温水ポンプ）の他に負荷側のポンプ（2 次冷温水ポンプ）を配置し両者とも変流量で水を循環させるシステムです。

- ① 本システムでは、Voxcel コントローラが Voxcel の台数制御、2 次冷温水ポンプの流量制御、圧力逃がし弁の制御を行います。
- ② 往水温度センサ (T1)、還水温度センサ (T2)、流量計 (F) より、必要負荷を評価し、Voxcel が最適な運転点で運転ができる様、負荷を分配します。
- ③ 2 次冷温水ポンプは、ポンプ吐出圧力が一定となる様に制御します。2 次冷温水ポンプが 1 台まで減段し、下限周波数まで低下すると、それ以降は圧力逃がし弁で制御を行います。
- ④ 流量計 (F) より必要流量を Voxcel に指示し、必要流量となる様、2 次冷温水ポンプのインバータを制御します。

Voxcel 据付、配管工事施工の際には、以下に御注意ください。

- ・ 往水管および還水管には温度センサ、流量計を設置、2 次冷温水ポンプ吐出部には圧力センサを設置し、Voxcel コントローラに接続ください。
- ・ 1 次冷温水ポンプ流量と 2 次冷温水ポンプ流量にアンバランスが生じる場合がありますので、フリーバイパス（常時開）を設置ください（1 次冷温水ポンプ流量と 2 次冷温水ポンプ流量の大小により流れの向きが変わります）。
- ・ Voxcel とバイパス回路間の配管にて最小保有水量を確保ください。

図 11-6 変流量システム

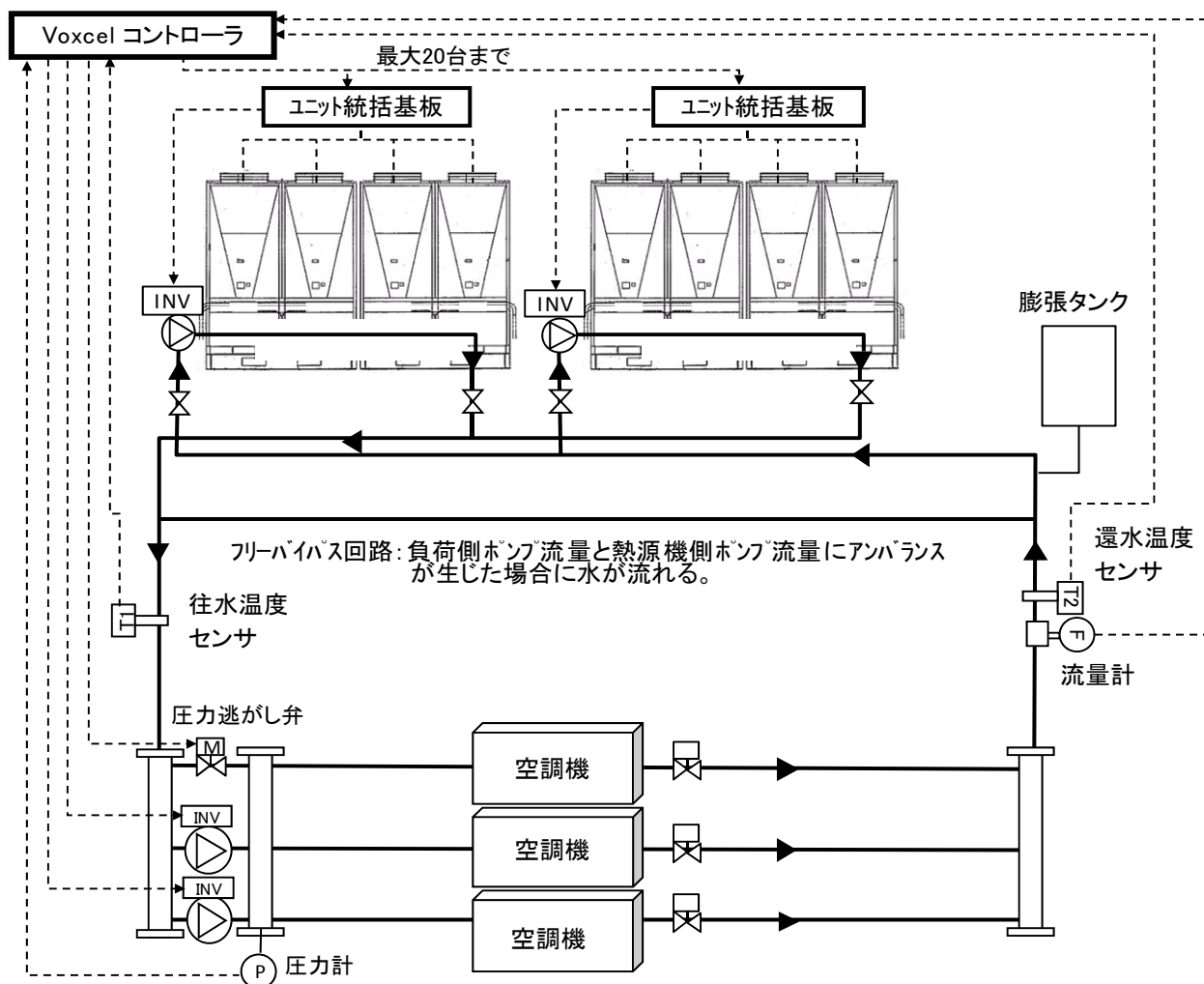


表 11-5 制御に使用する機器

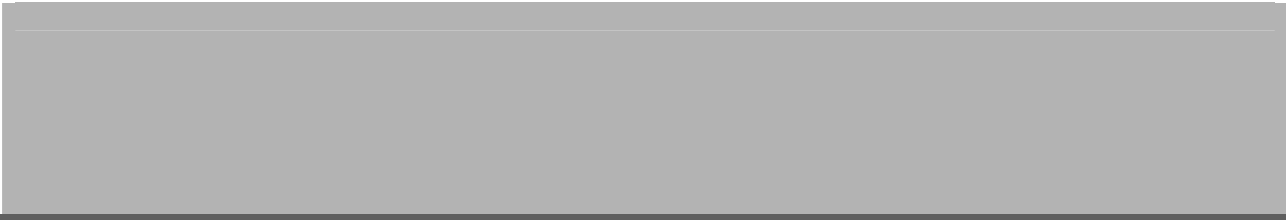
記号	項目	個数	仕様	手配・施工
T1, T2	温度センサ	2	測温抵抗体 (Pt100Ω)	現地手配・ 現地施工
F	流量計	1	瞬時計測が可能なもの	
P	圧力計	1	電流出力 (DC4~20mA)	
M	圧力逃がし弁	1	電流入力で比例制御が可能なもの。(DC4~20mA)	

※流量計、差圧計、圧力逃がし弁の電源は、お客様にて準備願います。



ユニット側にも流量検知用の差圧センサ、電磁流量計を設置して下さい。





(このページは空白です。)

12 騒音値

Voxcel 冷却・加熱運転時の騒音値を表 12-1 ～表 12-16 に示します。
騒音値は無響室でモジュール単位で測定した値の合算値で、測定条件は、
高さ 1.5m で、ユニット正面（コントロールボックス側）より 1m の位置と
ユニット背面（ノズル側）より 1m の位置です。

⚠ 注意



表中の数値は運転条件に、据付条件、周囲条件により異なります。
保証値ではなく参考値になりますので、ご了承ください。



12
騒音値

12.1 騒音値（高効率仕様）

高効率運転のVoxcel冷却・加熱運転時の騒音値を表12-1～表12-8に示します。

表 12-1 MVCP85(能力 67kW 時) 冷却時

1/1_オクターブ 中心周波数	コントロール ボックス側	ノズル側
31.5	66.7	64.6
63	59.4	59.4
125	58.8	59.3
250	57.0	56.5
500	54.5	55.1
1000	52.0	55.1
2000	51.8	54.7
4000	46.9	45.1
8000	47.5	40.5
16000	38.2	34.6

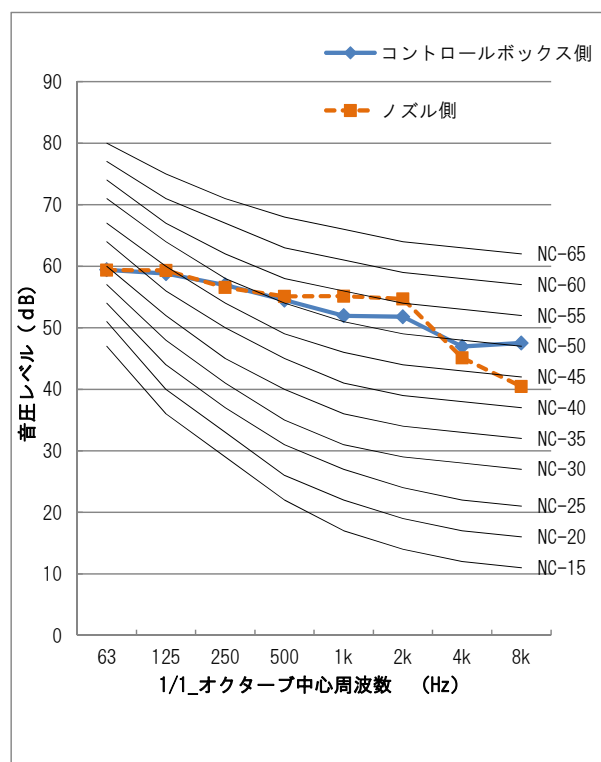


表 12-2 MVCP85(能力 67kW 時) 加熱時

1/1_オクターブ 中心周波数	コントロール ボックス側	ノズル側
31.5	59.2	59.7
63	57.0	56.1
125	53.4	59.5
250	55.7	57.0
500	47.9	48.3
1000	51.6	52.4
2000	46.7	55.4
4000	42.7	44.0
8000	48.1	41.8
16000	40.0	34.0

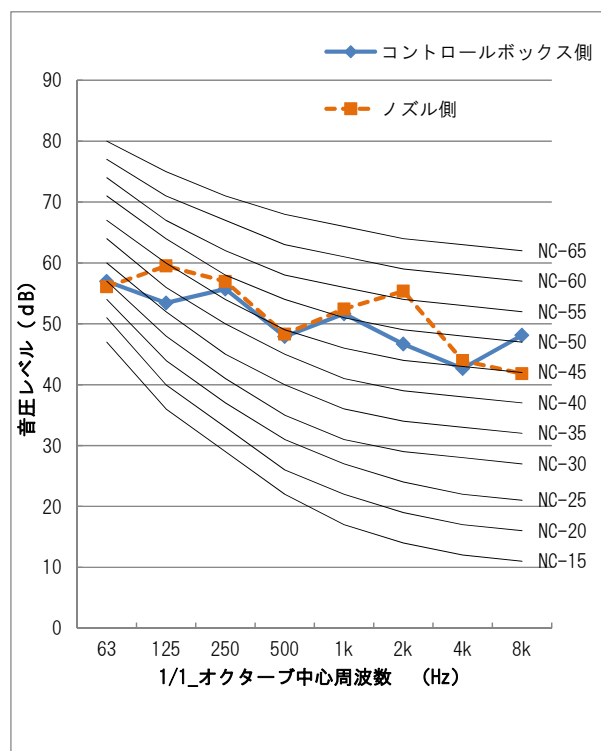


表 12-3 MVCP118(能力 106kW 時) 冷却時

1/1_オクターブ 中心周波数	コントロール ボックス側	ノズル側
31.5	62.6	61.9
63	65.0	63.1
125	63.5	62.6
250	59.9	60.8
500	57.3	57.8
1000	55.9	56.9
2000	51.6	54.3
4000	45.2	45.9
8000	47.0	44.8
16000	40.4	35.6

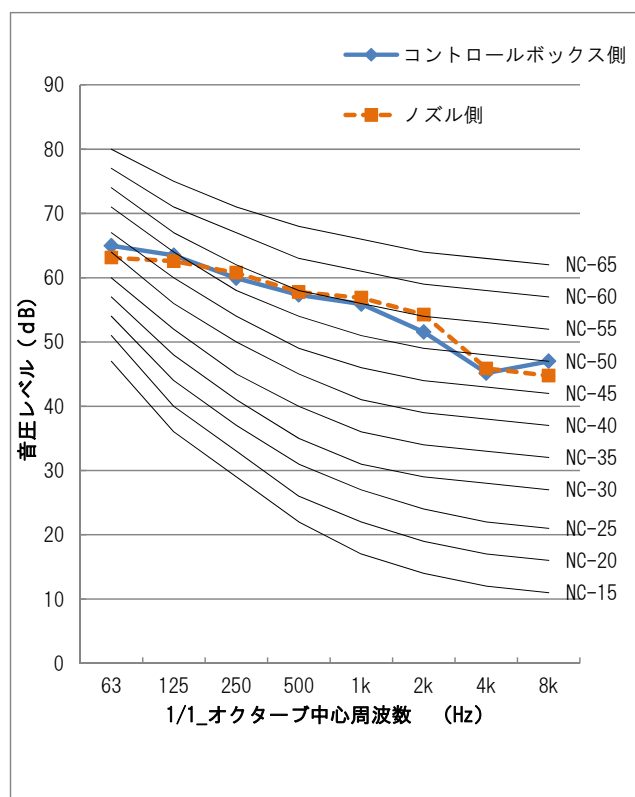


表 12-4 MVCP118(能力 106kW 時) 加熱時

1/1_オクターブ 中心周波数	コントロール ボックス側	ノズル側
31.5	63.0	62.6
63	64.4	62.6
125	64.1	63.4
250	60.2	61.1
500	57.4	58.3
1000	55.6	56.8
2000	50.6	53.6
4000	46.2	45.6
8000	46.7	43.3
16000	40.7	35.7

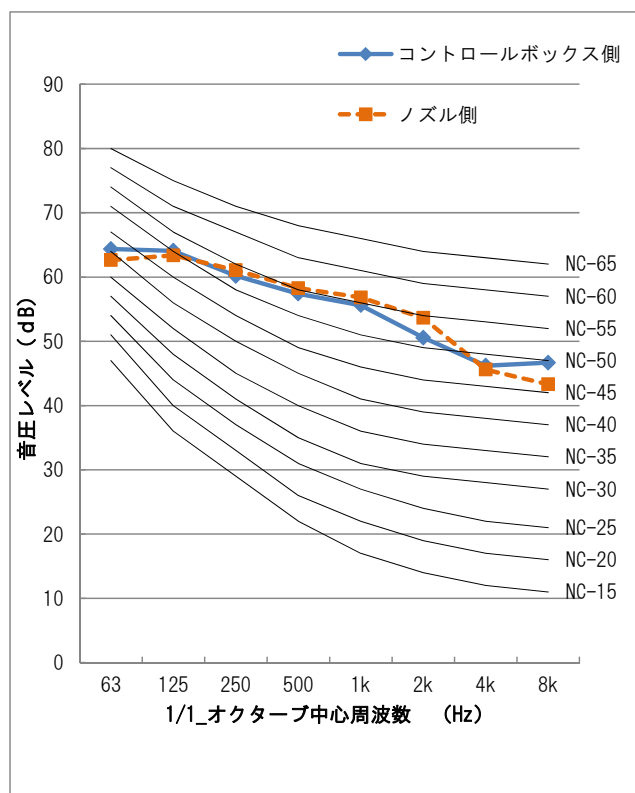


表 12-5 MVCP150(能力 132kW 時) 冷却時

1/1_オクターブ 中心周波数	コントロール ボックス側	ノズル側
31.5	62.4	62.2
63	73.7	71.2
125	69.5	71.3
250	65.7	66.1
500	62.3	62.8
1000	63.1	63.6
2000	59.5	59.5
4000	50.2	49.4
8000	48.8	46.5
16000	44.5	37.7

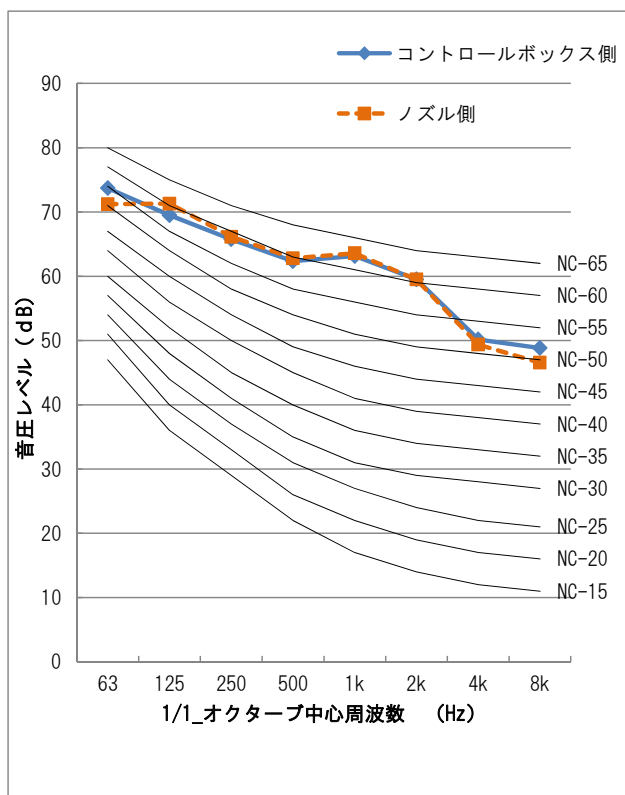


表 12-6 MVCP150(能力 132kW 時) 加熱時

1/1_オクターブ 中心周波数	コントロール ボックス側	ノズル側
31.5	59.9	60.2
63	74.4	72.0
125	70.2	72.0
250	66.3	66.8
500	62.8	63.4
1000	63.0	64.0
2000	56.6	58.3
4000	48.4	48.9
8000	49.6	46.9
16000	42.5	37.8

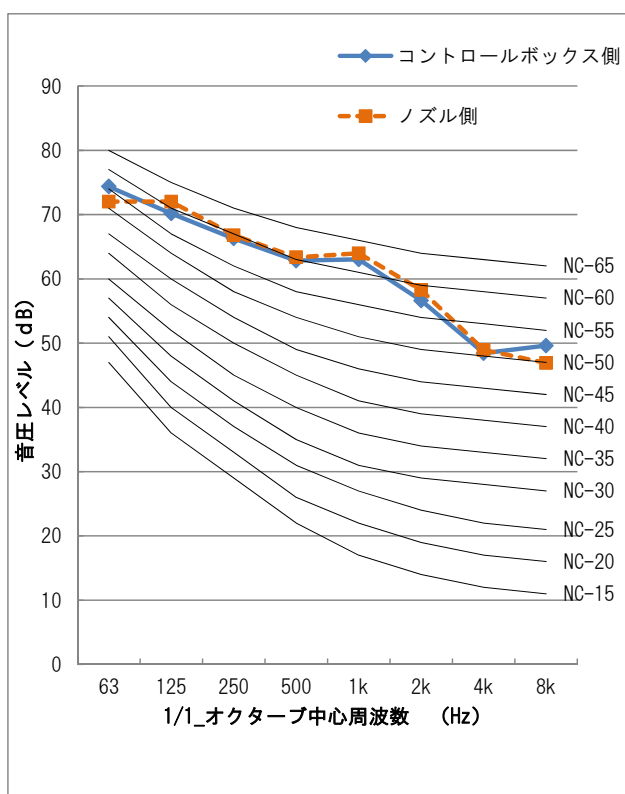


表 12-7 MVCP180(能力 160kW 時) 冷却時

1/1_オクターブ 中心周波数	コントロール ボックス側	ノズル側
31.5	61.7	62.2
63	75.0	71.5
125	69.7	71.3
250	65.8	66.1
500	62.5	63.0
1000	62.9	63.6
2000	58.3	59.5
4000	54.8	53.7
8000	52.8	50.6
16000	46.2	40.8

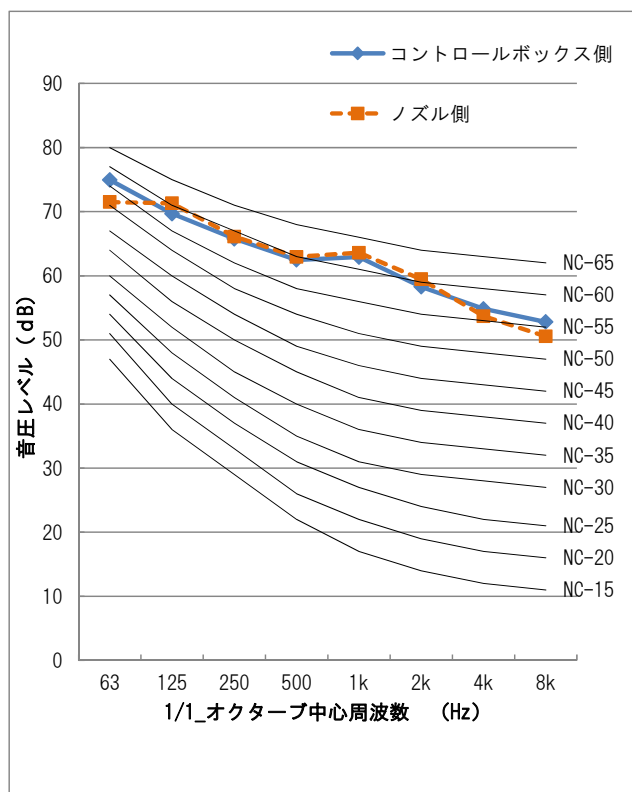
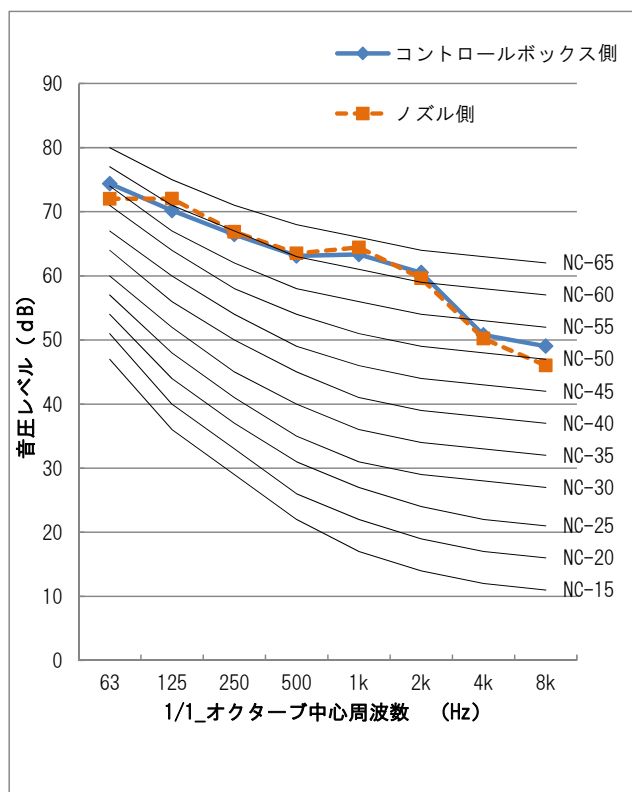


表 12-8 MVCP180(能力 160kW 時) 加熱時

1/1_オクターブ 中心周波数	コントロール ボックス側	ノズル側
31.5	62.1	61.8
63	74.4	72.0
125	70.2	72.0
250	66.4	66.9
500	63.1	63.5
1000	63.3	64.4
2000	60.5	59.6
4000	50.8	50.2
8000	49.0	46.0
16000	42.4	37.4



12.2 騒音値（標準仕様）

標準仕様のVoxcel冷却・加熱運転時の騒音値を表12－9～表12－16に示します。

表 12－9 MVCP85（能力 85kW 時）冷却時

1/1_オクターブ 中心周波数	コントロール ボックス側	ノズル側
31.5	67.8	69.2
63	65.8	67.2
125	64.4	63.9
250	59.1	59.3
500	57.8	58.1
1000	55.6	56.1
2000	56.1	55.1
4000	49.7	47.6
8000	48.8	44.9
16000	41.9	36.6

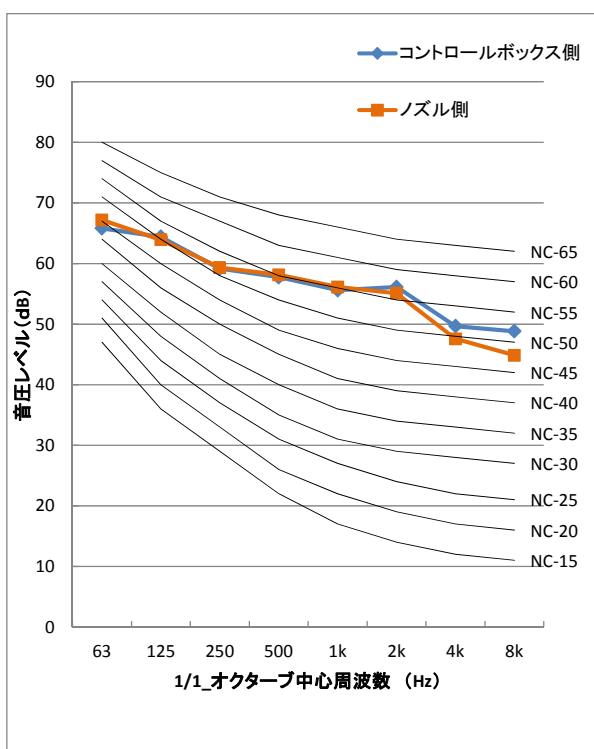


表 12－10 MVCP85（能力 85kW 時）加熱時

1/1_オクターブ 中心周波数	コントロール ボックス側	ノズル側
31.5	60.1	60.8
63	65.2	66.7
125	56.4	60.0
250	56.5	57.4
500	51.7	51.3
1000	53.6	53.3
2000	55.9	54.8
4000	49.5	47.2
8000	48.8	44.7
16000	41.8	36.1

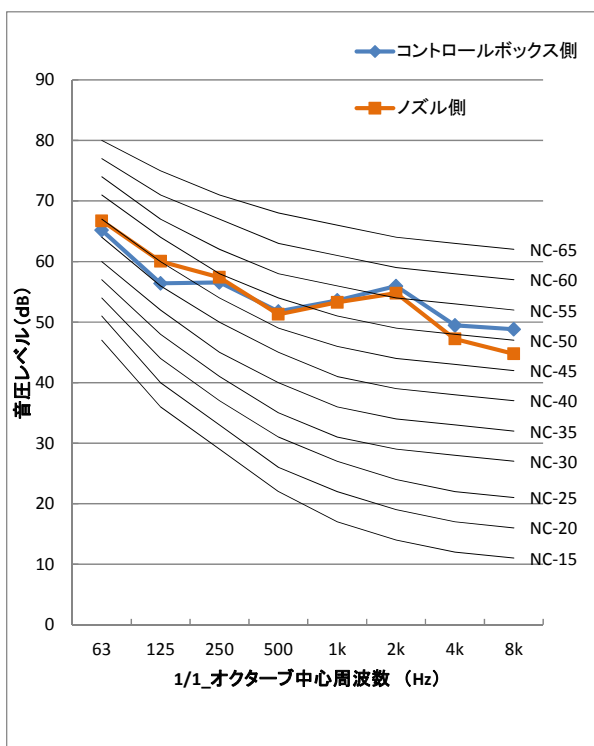


表 12-11 MVCP118(能力 118kW 時) 冷却時

1/1_オクターブ 中心周波数	コントロール ボックス側	ノズル側
31.5	60.6	61.8
63	71.2	73.3
125	67.9	67.3
250	64.6	65.1
500	59.8	60.6
1000	58.9	60.3
2000	52.8	55.5
4000	48.0	47.0
8000	47.7	45.4
16000	40.9	36.5

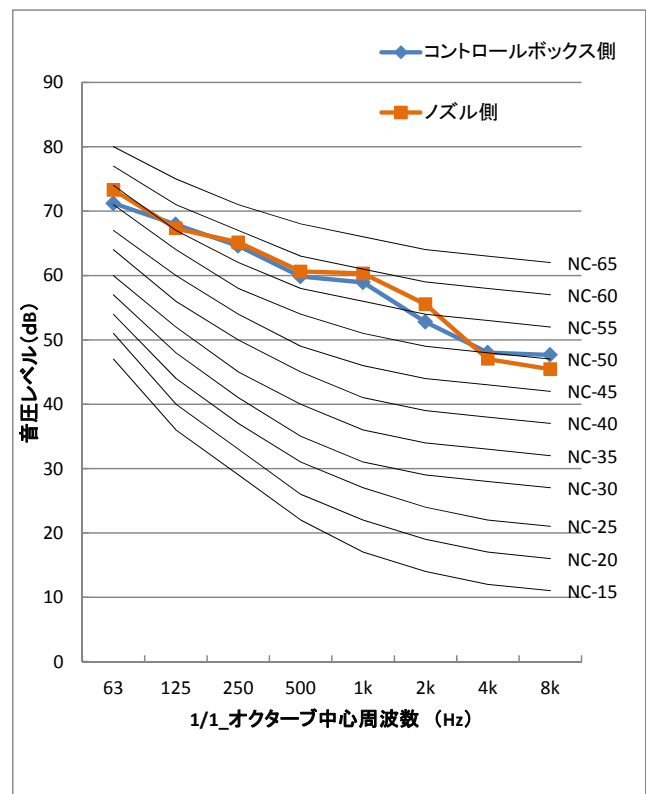


表 12-12 MVCP118(能力 118kW 時) 加熱時

1/1_オクターブ 中心周波数	コントロール ボックス側	ノズル側
31.5	62.9	63.0
63	66.9	65.1
125	64.0	63.4
250	60.2	61.2
500	57.8	58.4
1000	56.1	57.4
2000	50.1	54.7
4000	46.7	45.7
8000	47.8	45.5
16000	41.5	36.1

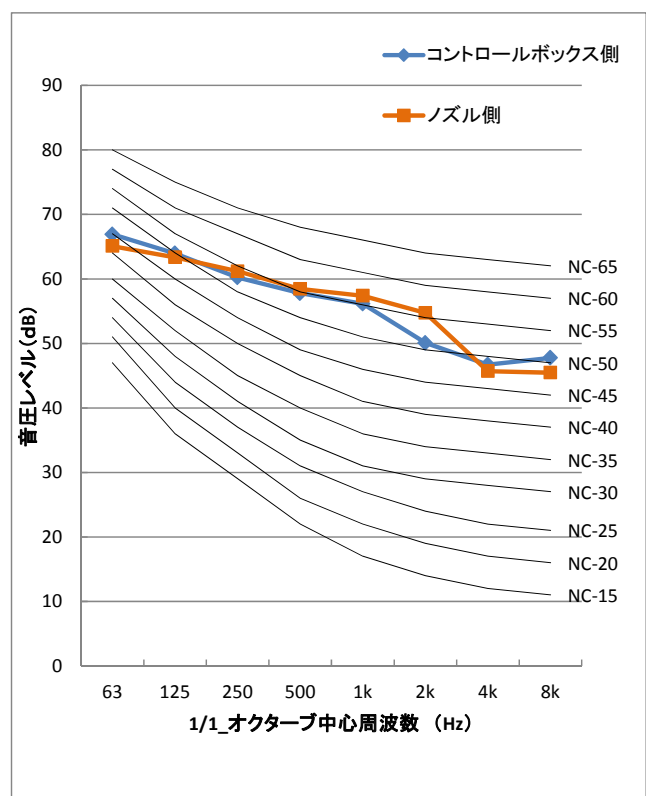


表 12-13 MVCP150(能力 150kW 時) 冷却時

1/1_オクターブ 中心周波数	コントロール ボックス側	ノズル側
31.5	61.4	60.7
63	73.9	72.3
125	69.6	71.3
250	65.8	66.1
500	62.4	62.8
1000	62.9	63.6
2000	58.5	59.1
4000	51.6	50.0
8000	50.1	47.1
16000	43.7	38.2

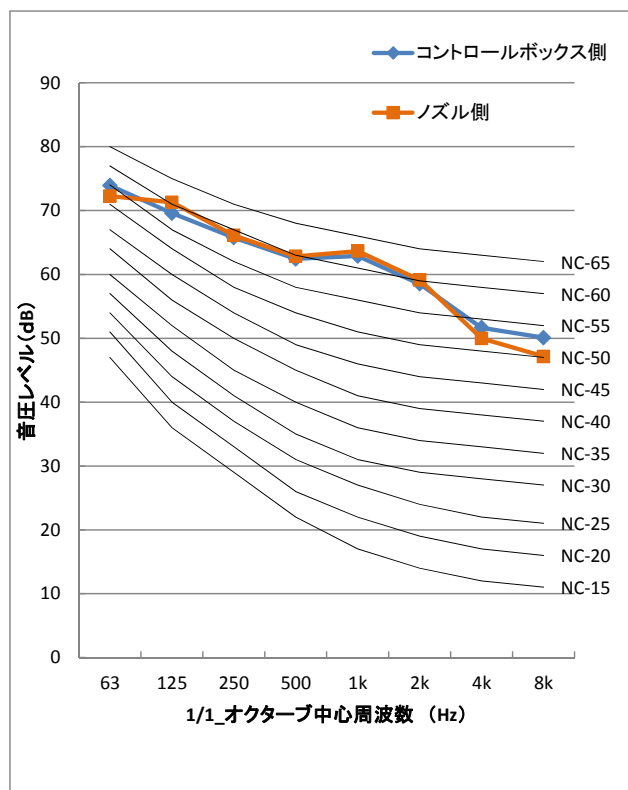


表 12-14 MVCP150(能力 150kW 時) 加熱時

1/1_オクターブ 中心周波数	コントロール ボックス側	ノズル側
31.5	62.5	61.8
63	71.1	72.8
125	71.9	71.3
250	65.0	65.7
500	61.8	62.2
1000	62.4	62.9
2000	59.1	59.1
4000	50.2	49.1
8000	48.9	46.4
16000	44.4	37.6

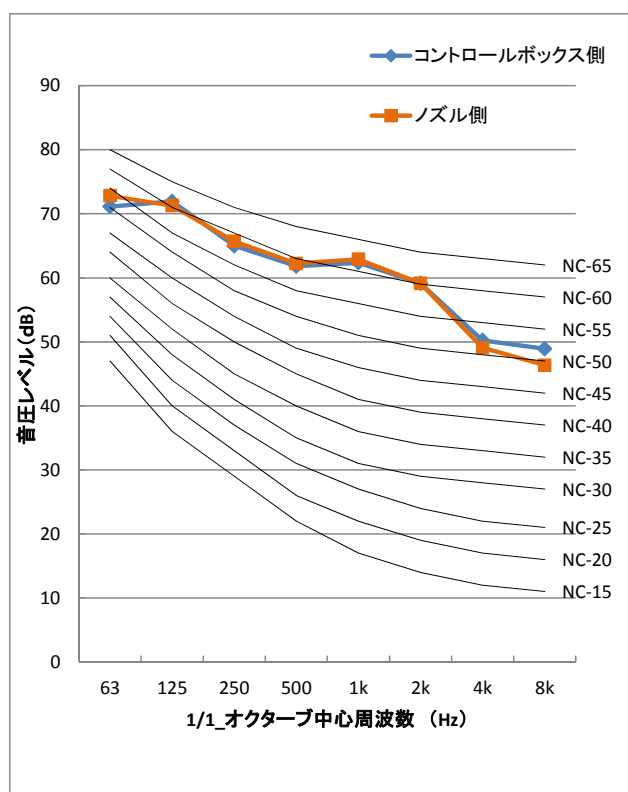


表 12-15 MVCP180(能力 180kW 時) 冷却時

1/1_オクターブ 中心周波数	コントロール ボックス側	ノズル側
31.5	61.2	63.1
63	74.0	71.3
125	70.9	72.4
250	66.1	66.3
500	63.7	63.5
1000	63.6	64.2
2000	60.3	60.0
4000	57.4	55.3
8000	56.4	53.3
16000	47.7	43.1

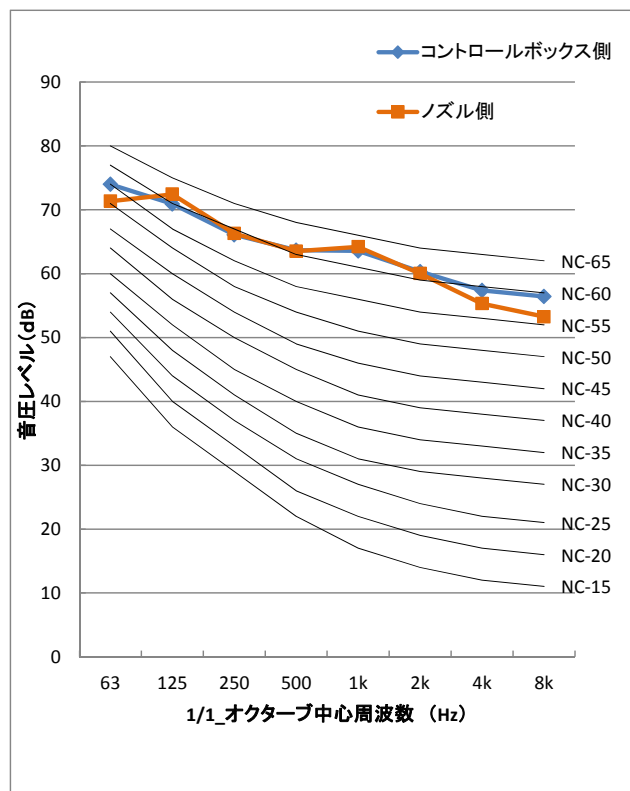
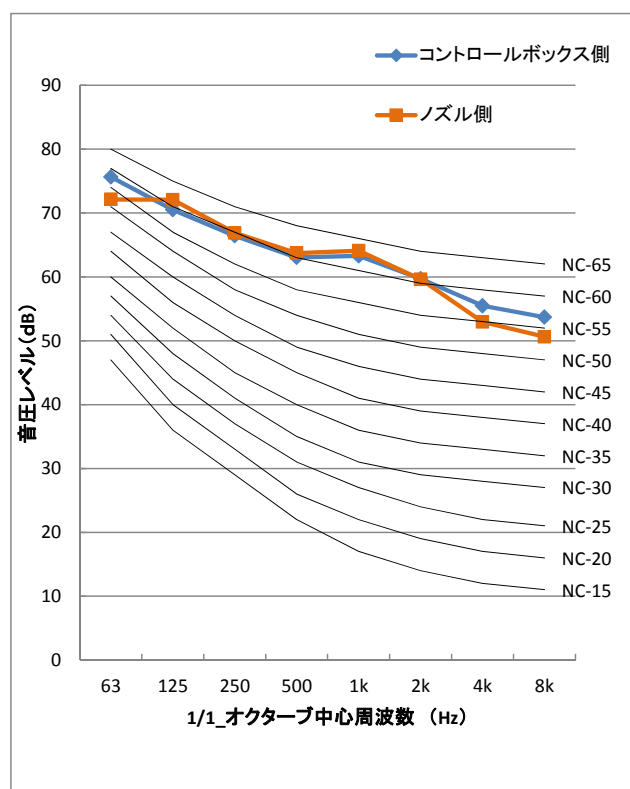


表 12-16 MVCP180(能力 180kW 時) 加熱時

1/1_オクターブ 中心周波数	コントロール ボックス側	ノズル側
31.5	62.1	63.0
63	75.7	72.1
125	70.5	72.1
250	66.4	66.9
500	63.0	63.7
1000	63.3	64.1
2000	59.7	59.6
4000	55.5	52.9
8000	53.7	50.6
16000	46.6	41.0



(このページは空白です。)

13 振動値



Voxcel 運転時の一体架台脚部の振動値（水平／垂直／軸方向）を表 13－1 に示します。

振動測定箇所を図 13－1 に示します。

13

振
動
値

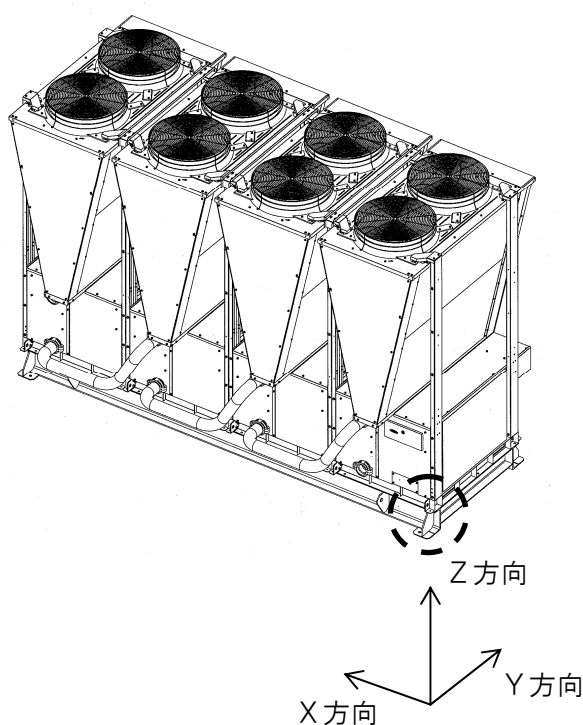
表 13－1 一体架台振動値（両振幅 [μm]

項 目	値
X 方向	2.9 μm 以下
Y 方向	1.5 μm 以下
Z 方向	2.9 μm 以下



数値は参考値で、60 馬力・標準仕様運転時の振動値です。
保証値ではありません。

図 13－1 振動測定箇所



(このページは空白です。)

14 追加仕様リスト

14.1 追加仕様一覧表

Voxcel で対応しているオプション仕様項目について表 14-1 に示します。

表中に示した項目以外のご要望があれば別途ご相談下さい。

製品の仕様等を予告なく変更することがありますが、ご了承下さい。



14

追加仕様リスト

表 14-1 オプション仕様一覧表

No	項 目	内 容	出荷前組立	現地組立 (部品支給)	関連章
1	JRA 耐重塩害仕様	JRA9002-1991 の耐重塩害に対応しています。	○		14.1.8 章
2	Voxcel コントローラ	Voxcel コントローラにより複数ユニットを効率的に連動させて運転、台数制御できます。Voxcel コントローラには最大 20 台迄接続可能です。(モジュールに内蔵しています)	○		10.1 章
3	寒冷地仕様	ドレン管ヒータを設置し、連結配管が有る場合は、ヴィクトリックジョイントのゴム部分をシリコンに変更します。	○		
4	静音仕様	圧縮機にコンプインシュレーション(防音材)を設置します。	○		
5	分割搬入	一体架台無しとし、モジュール単体での搬入が可能です。	○		
6	公共建築工事 標準仕様 (H25 年度版)	モジュールで公共建築工事標準仕様 H25 年版に認定されています。 *200V 仕様のみです。400V・415V・440V 仕様は対応していません。	○		14.1.7 章
7	(追加高調対策) アクティブ フィルタ	●200V 仕様 アクティブフィルタをモジュールに内蔵します (400V・415V・440V 仕様は対応できません)	○		9.8 章
8	フロースイッチ	流量低を検討します。(固定流量仕様に推奨します)		○	7.10 章
9	差圧センサ	流量信号検知用のセンサです。(変流量仕様に推奨します) お客様より流量信号を入力頂ける場合は不要です。		○	7.11 章
10	流 量 計	流量信号検知用の計器です。		○	
11	エネコンダクタ	エネコンダクタを導入する事により 20 台を超えるユニットまたはターボ冷凍機を混在させて台数制御する事が可能で、最大 6 セットの Voxcel コントローラ、及びターボ冷凍機が接続可能です。また、エネコンダクタにより冷却塔や冷温水ポンプも含めた省エネ運転が可能となります。(屋内設置のみです)		○	10.2 章
12	ターミナル ボックス	1 ユニット用のターミナルボックスの提供が可能です。 電源供給 1 系統で、4 モジュール用に 4 系統に分岐します。(漏電遮断器付きです)		○	9.11 章
13	配線カバー	本体両サイド面に電源及び信号線取り込み用のパネルが設置可能です。		○	14.1.2 章
14	防雪フード フロント	ノズル側・コントロールボックス側に防雪用の吸い込みフードが設置可能です。 *防雪ネットの設置が必要です。		○	14.1.3 章
15	防雪フードサイド	サイドに防雪用の吸い込みフードが設置可能です。 *防雪ネットの設置が必要です。		○	14.1.3 章
16	防雪ネット	防雪用のネットがファン上部に設置可能です。		○	14.1.3 章
17	フィンガード	熱交換器を保護するためにフィンにガードの設置が可能です。		○	14.1.4 章
18	ヴィクトリック ジョイント	水配管取付用		○	7.5.5 章
19	防振パッド	1 ユニット用の防振パッドを架台に合わせてカットし納入します。		○	
20	スプリングマット	4 モジュール一体架台納入時用のスプリングマットとなります。		○	14.1.5 章
21	防振架台	一体架台有、一体架台無しのそれぞれの仕様に合わせた 1 ユニット用の防振架台となります。		○	14.1.6 章
22	遠隔監視	Web 回線を通して遠隔監視対応が可能です。 MHI 専用通信機能(i-SCT)が必要です。		○	14.2 章
23	シナワ通信	MHI 専用通信機能(i-SCT)を介して、三菱電機製 PLC と通信します。		○	
24	試運転調整	納入後、お客様設備に合わせて Voxcel の調整を行います。		○	

注記)

- ・ Voxcel コントローラ内蔵のモジュールにも 200V のアクティブフィルタを設置することは可能ですが、アクティブフィルタのメンテナンス時に Voxcel コントローラの使用ができなくなります。
- ・ 防雪フードフロント、防雪フードサイドは防雪ネットとセットとします。
防雪ネットのみの取付は可能です。



これ以外の仕様については当社にお問い合わせ下さい。

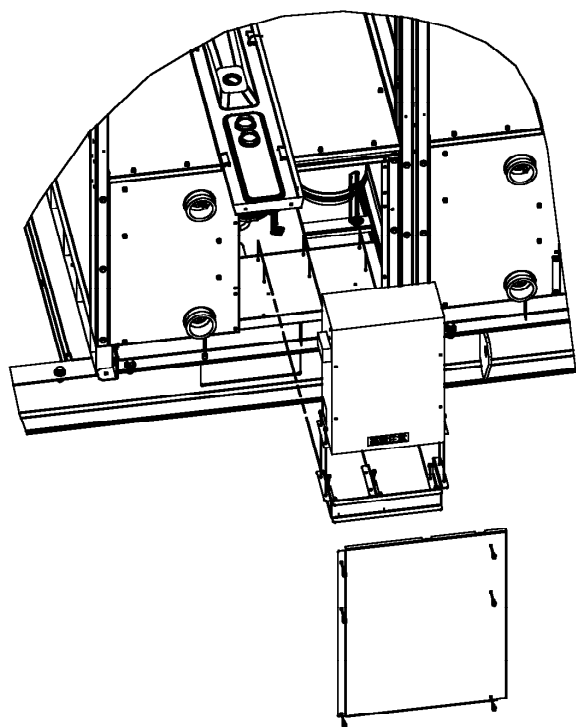
14.1.1 高調波対策（アクティブフィルタ）（オプション項目No.7）

高調波対策として、Voxcel 内部にアクティブフィルタを設置することが可能です。その場合の高調波発生量は、表 9-12、表 9-15、表 9-18、表 9-21 を参照願います。

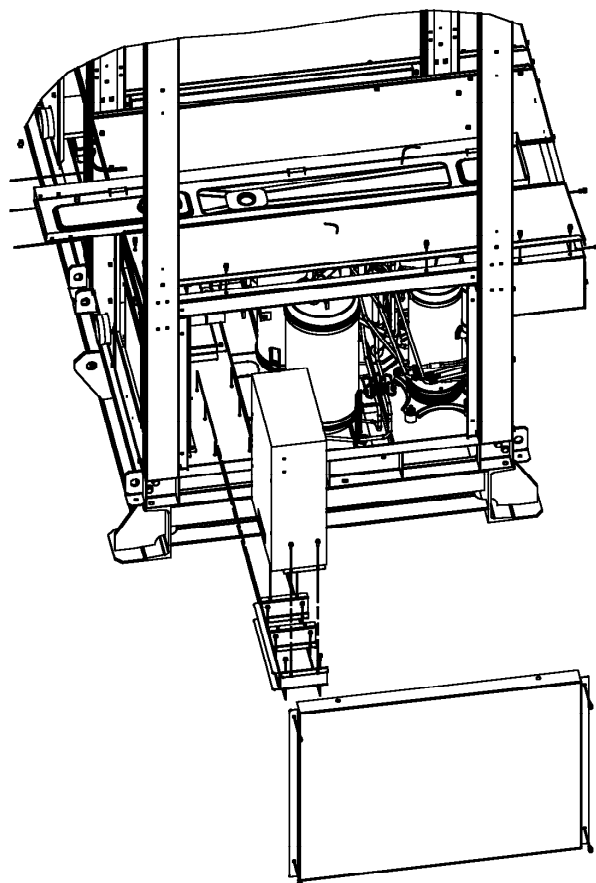
200V 仕様で設置する場合の取付イメージを図 14-1 に示します。

図 14-1 アクティブフィルタ設置施工図

ユニット統括基板無しの場合



ユニット統括基板有りの場合



⚠ 注意



Voxcel コントローラ内蔵のモジュールに 200V 用アクティブフィルタを設置すると、アクティブフィルタのメンテナンス時に Voxcel コントローラの使用ができません。
400V・415V・440V 用のアクティブフィルタは対応できません。



14

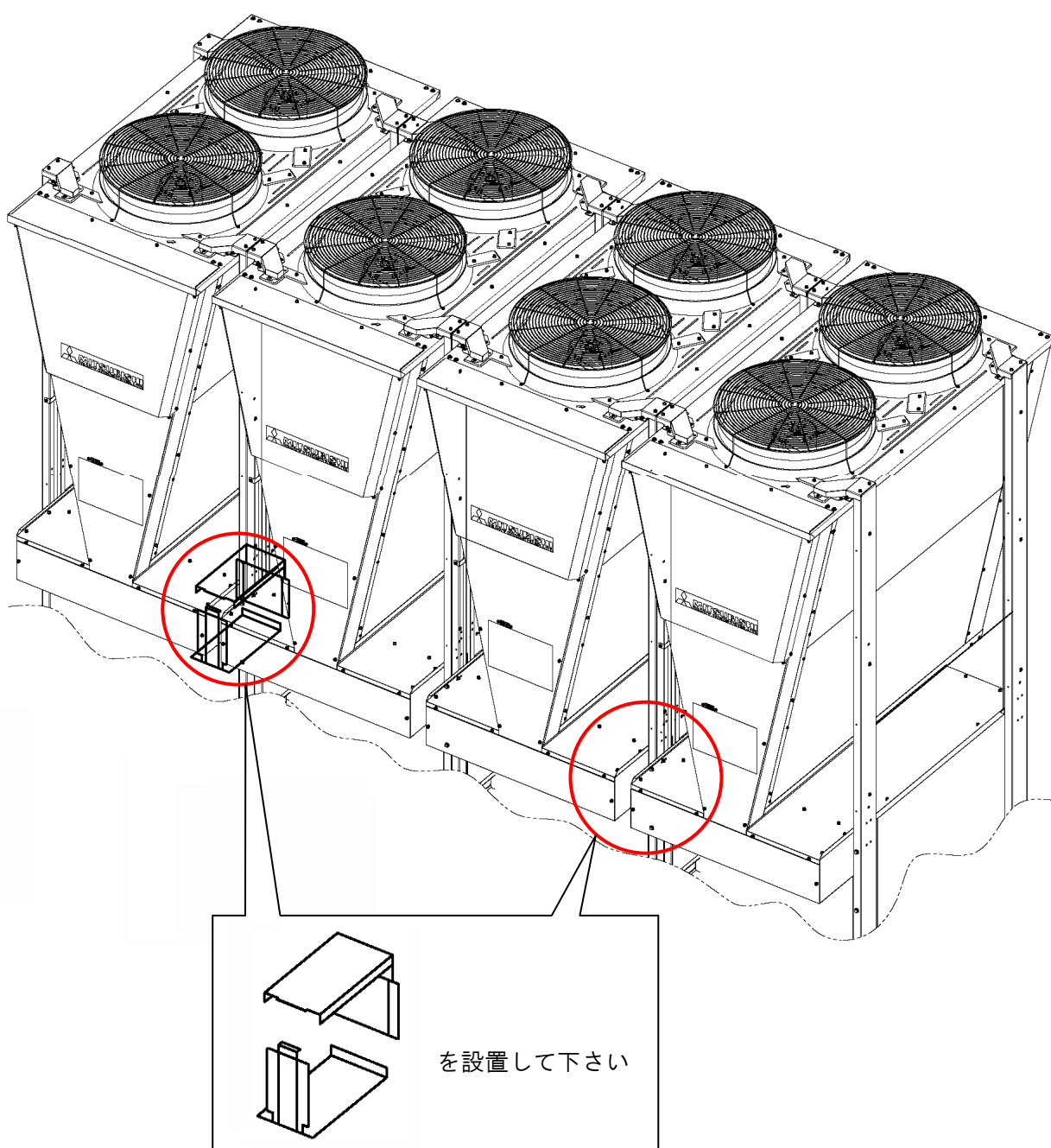
追加仕様リスト

14.1.2 配線カバー（オプション項目No.12）

ユニット一体架台無しの場合に、モジュール間の配線ダクトを繋げるために配線カバーを接続することが可能です。

図 14-3 配線カバー接続図（参考図）

（下図はモジュール単体設置）



14.1.3 防雪フード（オプション項目No.14～No.16）

雪から Voxcel を保護するため、上部、正面・背面、側面の保護キットを設置することが可能です。

分割形状により外郭寸法は異なります。防雪フードを設置した場合の追加寸法を下記に示します。

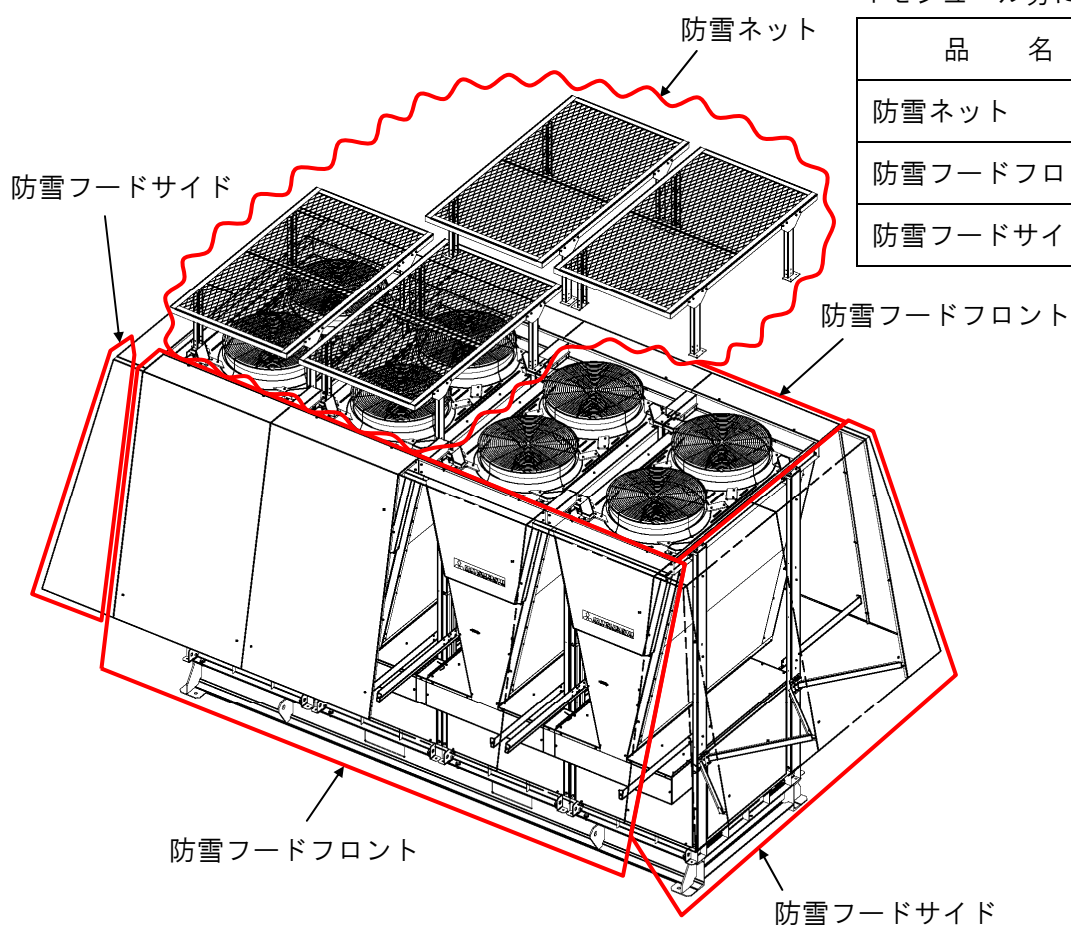
- ・防雪フードフロントを設置した場合：
正面・背面あわせて幅寸法が約 1000mm 大きくなります。
- ・防雪フードサイドを設置した場合：
両サイドあわせて奥行寸法が約 1100mm 大きくなります。
- ・防雪ネットを設置した場合：
高さ寸法が約 350mm 高くなります。



14

追加仕様リスト

図 14-4 防雪フード取付図



4 モジュール分にて

品 名	質量(kg)
防雪ネット	64
防雪フードフロント	176
防雪フードサイド	84



防雪フードフロント、防雪フードサイドを取り付ける場合は、防雪ネットが必須となります。

* 若干の形状変更は予告無しに実施します。

<現地据付施工>

<防雪フード>

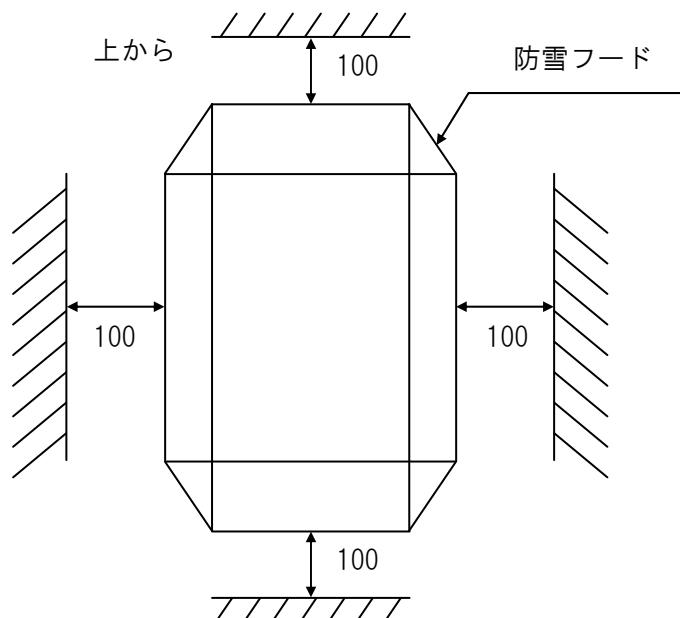
- ① モジュールの支柱上部のボルトを取外して下さい。
モジュール間に連結プレートがある場合は取外して下さい。
- ② 支柱を取り付けた防雪ネットをモジュールの上にのせて下さい。
(連結プレートが有る個所は、連結プレートを重ねて取付けて下さい。)
- 防雪フードフロントと防雪フードサイドの取付用ブラケットとサポートを重ねて取付けて下さい。
- ③ 防雪フードフロントとサイドのパネルをブラケットとサポートに取り付けて下さい。

<防雪フード付の場合の必要スペース>

防雪フードを取付けて頂く場合、正面・背面・側面のスペースはそれぞれ100mm以上設けて下さい。

この寸法が小さいと、積雪が落下しにくくなり、防雪フードが変形する場合があります。

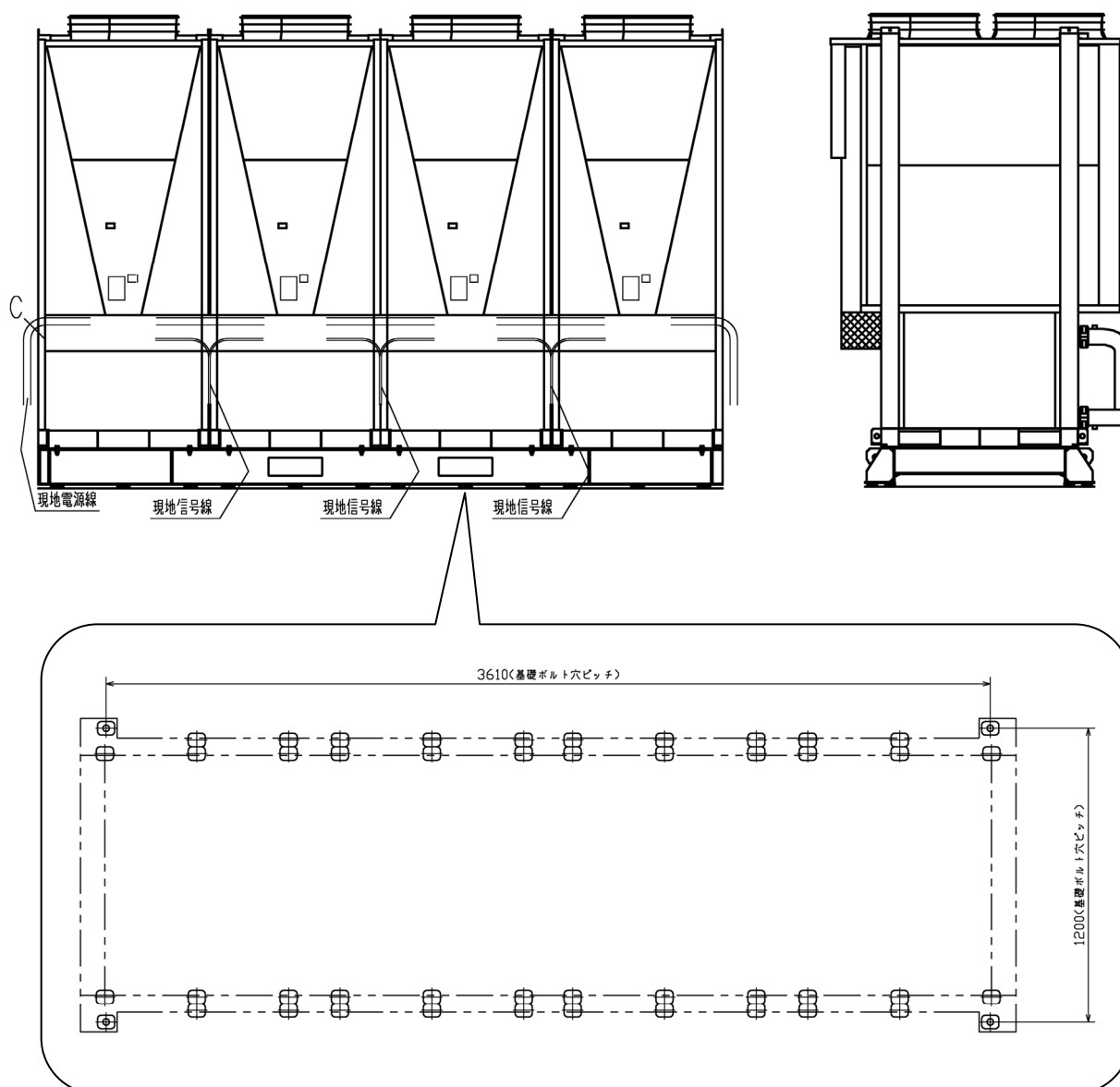
* 防雪フード付の配置についてはお問い合わせ下さい。



14.1.5 スプリングマット（オプション項目No.20）

参考でスプリングマットを設置した場合のイメージ図を示します。

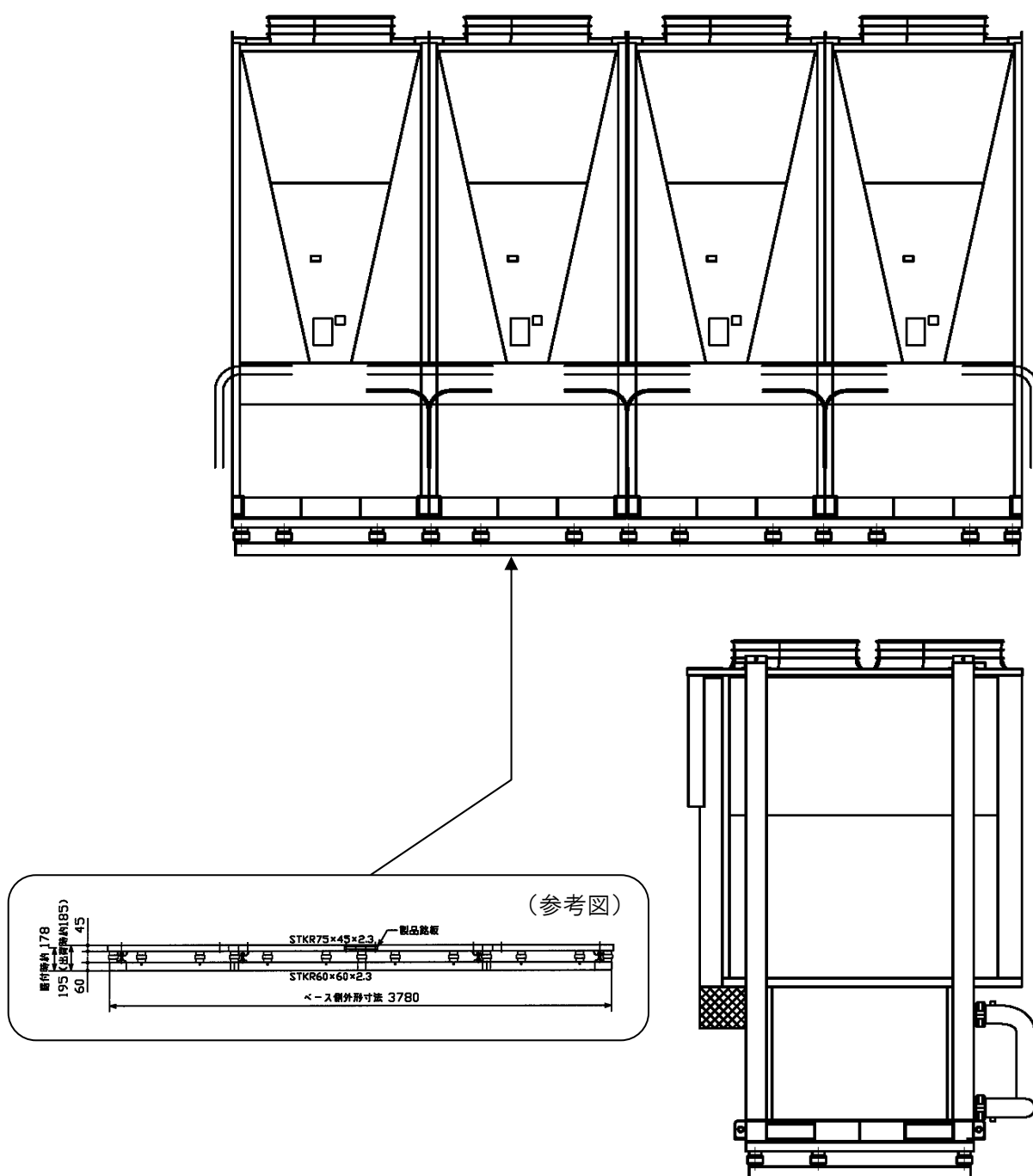
図 14-6 スプリングマット設置図（参考図）



14.1.6 防振架台（オプション項目No.21）

設置イメージを図 14-7 に示します。

図 14-7 防振架台設置図（参考図）



14.1.7 公共建築工事標準仕様対応表（オプション項目No.6）



公共建築工事標準仕様（機械設備工事編）はモジュール単体で取得しています。（200V仕様のみです）

モジュール単体の圧縮機用電動機の合計定格出力は 11kW 以下のため、第3節冷凍機 1.3.2 空気熱源ヒートポンプユニット 1.3.2.1 一般事項(1)項より適用範囲は制御盤のみとなります。

平成 25 年度 公 共 建 築 工 事 標 準 仕 様	モジュール対応仕様
第1編 1.1.1 適用 (a) 公共建築工事標準仕様書（機械設備工事編）（以下「標準仕様書」という。）に規定する事項は、別の定めがある場合を除き、請負者の責任において履行するものとする。 (b) すべての設計図書は、相互に補完するものとする。ただし、設計図書間に相違がある場合の優先順位は、次の(1)から(5)の順番のとおりとし、これにより難い場合は、1.1.8「疑義に対する協議等」による。 (1) 質問回答書((2)から(5)に対するもの) (2) 現場説明書 (3) 特記仕様 (4) 図面 (5) 標準仕様書	
第3節 冷凍機 1.3.2 空気熱源ヒートポンプユニット 1.3.2.1 一般事項 (1) 本項は、圧縮機用電動機の合計定格出力 11kW を超える空気熱源ヒートポンプユニットに適用する。 ただし、5.5kW 以上 11kW 以下のものは制御盤のみを適用する。 (2) 高圧冷媒を使用するものは、高圧ガス保安法及び「冷凍保安規則」並びに「冷凍保安規則関係例示基準」に定めによる。 (3) 圧縮機をインバータ制御する場合の適用は、特記による。 なお、インバーター用制御盤は、第2編 1.2.2.2「インバーター用制御及び操作盤」による。 (4) 複数台の空気熱源ヒートポンプユニットから構成される場合は、本項によるほか、代表機又は総合盤において各機器の運転状態を一括管理できるものとし、各機器の発停、運転状態表示、自動容量制御等ができる機能を備えるものとする。 なお、複数台の空気熱源ヒートポンプユニットから構成される場合の適用は、特記による。 (5) 氷蓄熱用に使用する場合の適用は、特記による。	(1) 圧縮機用電動機の合計出力最大値は 11kW 以下であり制御盤のみを適用します。 (2) 標準仕様書通りとします。 (3) インバータ制御のため第2編 1.2.2.2 に対応します。 (4) 標準仕様書通り複数台の空気熱源ヒートポンプチャラーユニットで構成される本機必須のコントローラで各機器の運転状態を一括管理し各機器の発停、運転状態表示、自動容量制御等ができる機能を備えています。 (5) 氷蓄熱の運用はありません。
1.3.2.2 構成 構成は、圧縮機、電動機、動力伝達装置、空気熱源蒸発器兼空冷式凝縮器、加熱器兼冷却器、冷暖房切換弁、安全装置、制御盤等とする。	標準仕様書通りの構成です。

平成 25 年度 公 共 建 築 工 事 標 準 仕 様	モジュール対応仕様
1. 3. 2. 3 圧縮機 本編 1. 3. 1 「チリングユニット」の当該事項による。 1. 3. 1. 3 スクリュー圧縮機 (1) 圧縮機の形式は半密閉形とし、ねじ形のロータとロータとの回転時に生じるすき間の減少により、冷媒ガスを圧縮する構造とする。 また、分解及び内部点検ができる構造とする。 (2) 容量制御機構は、冷水を設定温度に保つように、冷媒ガス量を制御するスライド方式（冷媒ガスバイパス方式）、アンロード方式又はインバーター制御方式とする。また、始動時に始動電流を低減する始動負荷低減機能を備えたものとする。 1. 3. 1. 4 スクロール圧縮機 (1) 圧縮機の形式は密閉形とし、旋回スクロールの摺動時に生じる固定スクロールとのすき間の減少により冷媒ガスを圧縮する構造とする。 (2) 容量制御機構は、冷水を設定温度に保つように、圧縮機の発停を行う台数制御方式又はインバーター制御方式とする。 また、始動時に始動電流を低減する始動負荷低減機能を備えたものとする。 1. 3. 1. 5 ロータリー圧縮機 (1) 圧縮機の形式は密閉形とし、回転運動するピストンとシリンダーの組合せにより冷媒ガスを圧縮する構造とする。 (2) 容量制御機構は、冷水を設定温度に保つように、圧縮機の発停を行うインバーター制御方式とする。 また、始動時に始動電流を低減する始動負荷低減機能を備えたものとする。	※圧縮機用電動機の合計出力最大値は 11 k W 以下のため対象外項目です。 圧縮機の仕様は、1. 3. 1. 4 スクロール圧縮機を搭載しています。標準仕様書通り、形式は密閉型であり、インバータ制御方式とし、始動時に始動電流を低減します。
1. 3. 2. 4 電動機 製造者の標準仕様とする。 なお、始動方式は、特記による。 ただし、特記がない場合は、第 2 編 1. 2. 1. 2 「誘導電動機の始動方式」による。	※圧縮機用電動機の合計出力最大値は 11 k W 以下のため対象外項目です。 標準仕様書通り、メーカー仕様とします。
1. 3. 2. 5 動力伝達装置 本編 1. 3. 1 「チリングユニット」の当該事項による。 1. 3. 1. 7 動力伝達装置 圧縮機用は、電動機直動形とし、空冷式凝縮器用送風機用は、電動機直動形又はベルト駆動形（ベルトカバー付又はケーシング付）とする。	※圧縮機用電動機の合計出力最大値は 11 k W 以下のため対象外項目です。 標準仕様書通り、圧縮機、空冷式凝縮器用送風機用は電動機直動形とします。



平成 25 年度 公 共 建 築 工 事 標 準 仕 様	モジュール対応仕様
1. 3. 2. 6 空気熱源蒸発器兼空冷式凝縮器 本編 1. 3. 1. 8「チリングユニット」の凝縮器(2)によるほか、冬期に結露が発生した場合、自動的に除霜する機能を備えたものとする。 1. 3. 1. 8 凝縮器 (2) 空冷式凝縮器は、次による。 (イ) 構成は、フィン付きコイル、送風機、電動機、フィンガード、ケーシング等とする。 (ロ) コイルの材質は、JIS H 3300（銅及び銅合金の継目無管）によるものとする。 またフィンの材質は、JIS H 4000（アルミニウム及びアルミニウム合金の板及び条）に規定する AL 成分 99%以上のもとのし、アクリル系樹脂被膜等による耐食表面処理を施したものとする。 (ハ) ケーシングの材質は、鋼板又はガラス繊維強化ポリエステル樹脂とする。 なお、鋼板の場合は、アクリル樹脂塗装、エポキシ樹脂塗装又はポリエステル樹脂塗装による防錆処理を施したものとする。	※圧縮機用電動機の合計出力最大値は 11 k W 以下のため対象外項目です。 冬期に結露が発生した場合、自動的に除霜する機能を設置しています。 (イ) メーカーの標準仕様とし、フィンガードはありません。 (ロ) コイルの材質は JIS H 3300 の銅 (C5010T) 継目無管、フィンの材質は JIS H 4000 のアルミニウム板 (A1100P) で耐食表面処理は施していません。 (ハ) ケーシングの材質は鋼板で防錆処理は施していません。
1. 3. 2. 7 加熱器兼冷却器 本編 1. 3. 1. 8「凝縮器」(1)による。 1. 3. 1. 8 凝縮器 (1) 水冷式凝縮器は、円筒多管形、円筒コイル形、二重管又はプレート形とし、次による。 (イ) 円筒多管形、円筒コイル形及び二重管形は、管の掃除ができる構造とする。 胴体の材料は、鋼板又は鋼管、端部水室の材料は、鋳鉄又は鋼板とし、内面にエポキシ樹脂塗装、アクリル樹脂塗装等による防錆処理を施したものとする。 また、管の材料は、JIS H 3300（銅及び銅合金の継目無管）によるものとする。 (ロ) プレート形の材質は、JIS G 4305（冷間圧延ステンレス鋼板及び鋼帯）によるものとする。	※圧縮機用電動機の合計出力最大値は 11 k W 以下のため対象外項目です。 冷却器はプレート形とします。 材質は JIS G 4305 相当です。
1. 3. 2. 8 冷暖房切換弁 ガス圧式又は電動式の四方弁とする。	※圧縮機用電動機の合計出力最大値は 11 k W 以下のため対象外項目です。 ガス圧式四方弁を使用し冷暖房切換します。

平成 25 年度 公 共 建 築 工 事 標 準 仕 様	モジュール対応仕様
1. 3. 2. 9 安全装置 本編 1. 3. 1 「チリングユニット」の当該事項による。 1. 3. 1. 10 安全装置 次の保護機能を備えたものとする。 (イ) 冷水の過冷却により作動する温度保護制御機能 (ロ) 冷水及び冷却水の過度の減少により作動する低流量保護制御機能 (ハ) 凝縮圧力の過上昇により作動する圧力保護制御機能 (ニ) 蒸発圧力の過低下（密閉形圧縮機の場合を除く。）により作動する圧力保護制御機能 (ホ) 油ポンプを有する場合、油圧の低下により作動する油圧保護制御機能（圧縮機の油圧が 0.1MPa を超える場合） (ヘ) 圧縮機用電動機の過熱により作動する保護機能又は圧縮機の吐出ガスの過熱により作動する保護制御機能（開放形圧縮機の場合を除く。）	※圧縮機用電動機の合計出力最大値は 11kW 以下のため対象外項目です。 (イ) 水温検知による凍結防止制御及び冷媒側温度による凍結防止制御を備えています。 (ロ) ポンプインターロック保護制御、フロースイッチ入力保護制御、低流量保護制御を備えています。 (ハ) 高圧センサ、高圧スイッチによる圧力保護制御を備えています。 (ニ) 低圧センサによる圧力保護制御を備えています。 (ホ) 油ポンプはありません (ヘ) 吐出ガス温度を検知し、過熱時に作動する保護制御を備えています。
1. 3. 2. 10 冷媒 特記による。	標準仕様書の通りです。 冷媒は HFC410A を使用します。
1. 3. 2. 11 保温 製造者の標準仕様とする。	標準仕様書の通りです。
1. 3. 2. 12 成績係数 空気熱源ヒートポンプユニットの成績係数は、標準定格条件（冷水入口温度 12℃、冷水出口温度 7℃、温水入口温度 40℃、温水出口温度 45℃、外気温度：冷房時 35℃（DB）、暖房時 7℃（DB）、6℃（WB）、出力 100%）における冷凍能力又は暖房能力を消費電力（入力値）の和で除したものとし、数値は特記による。	標準仕様書の通りとします。 実運用はお客様の特記仕様とします。



平成 25 年度 公 共 建 築 工 事 標 準 仕 様	モジュール対応仕様
1. 3. 2. 13 制御盤 第 2 編 1. 2. 2 「制御及び操作盤」による。 1. 2. 2 制御及び操作盤 1. 2. 2. 1 制御及び操作盤 機器に付属される制御及び操作盤は、電気事業法（昭和 39 年法律第 170 号）、「電気設備に関する技術基準を定める省令」（平成 9 年通商産業省令第 52 号）及び電気用品安全法（昭和 36 年法律第 234 号）に定めるところによるほか、製造者の標準仕様とする。 ただし、各編で指定された機器及び特記により指定された機器は、表 2. 1. 6 により次の各項を適用する。 なお、この場合は原則として、製造者の標準付属盤内に収納する。 (イ) 過負荷及び欠相保護装置は、過負荷及び欠相による過電流が生じた場合に自動的にこれを阻止し、電動機の焼損を防止できるものとし、電動機ごとに設ける。 なお、1 ユニットの装置（1 ユニットの 2 台以上の電動機がある場合）で、ユニットの電源に欠相が生じた場合に自動的にそのユニットすべての電動機を停止することができる場合は、欠相保護装置を電動機ごとに設けなくてもよい。 (ロ) 電流計は、機械式（延長目盛電流計（赤指針付き））又は電子式（デジタル表示等）とし、電動機ごとに設ける。 なお、1 ユニットの装置の場合は一括で設けてもよい。 (ハ) 進相コンデンサーの容量は、200V 電動機については電力会社の電気供給規程により選定するものとし、400V 及び高圧電動機については定格出力時における改善後の力率を 0. 9 以上となるように選定する。 (ニ) 表示灯等は、表 2. 1. 7 により設けるものとし、表示の光源は、原則として発光ダイオード「NECA4102(工業用 LED 球)」とする。 なお、運転及び停止表示は、電動機ごとに設けるものとし、保護継電器の動作表示は、保護継電器ごとに設ける。 (ホ) 接点及び端子は、表 2. 1. 8 により設ける。さらに必要な接点及び端子を設ける場合は、特記による。 (ヘ) 制御及び操作盤の図面ホルダに、単線接続図等を具備する。 (ト) 機器に付属する制御及び操作盤の回路は「電気設備に関する技術基準を定める省令の解釈」第 237 条の「小勢力回路の施設」に該当する場合は製造者の標準仕様とする。 (チ) 制御及び操作盤はドアを閉じた状態で、充電部が露出してはならない。 なお、ドア裏面の押しボタン等感電のおそれのある構造のものは、感電防止の処置を施したものとする。 ただし、電気用品安全法の適用を受ける機器の盤は除く。 (リ) 運転時間計は、次の実運転時間（単位 h）をデジタル表示するものとし、表示桁は、整数位 5 桁以上のものとする。 (i) ボイラーは、バーナーの実運転時間 (ii) 吸収冷凍機及び直置き吸収冷温水機においては、溶液ポンプ及び冷媒ポンプの実運転時間（単体運転も含む。） (iii) (ii) 以外の冷凍機は、圧縮機の実運転時間	(イ) 標準仕様書の通りです。 過負荷及び欠相保護をユニットで設けています。 (ロ) インバータ制御により 1. 2. 2. 2 に従い電流計はありません。 但し、7 セグで各電動機電流を表示しています。 (ハ) インバータ制御により 1. 2. 2. 2 に従い進相コンデンサはありません。力率 0. 9 以上となっています。 (ニ) 表示灯等は、表 2. 1. 7 によります。 (ホ) 接点及び端子は、表 2. 1. 8 によります。 (ヘ) 制御箱に単線接続図を貼り付けてます。 (ト) 小勢力回路の施設に該当しませんので対象外とします。 (チ) 標準仕様書の通り、制御盤はドアを閉じた状態で充電部が露出していません。 (リ) (iii) が対象となります。 標準仕様書の通り、圧縮機の実運転時間を赤色 7 セグで 5 桁以上でデジタル表示しています。



14

追加仕様リスト

平成 25 年度 公 共 建 築 工 事 標 準 仕 様							モジュール対応仕様		
表 2.1.6 制御及び操作盤の構成									
機 材 名	適用範囲	項 目							
		過負荷及び欠相保護装置	電流計	進相コンデンサー	表示灯等	接点及び端子	運転時間計		
空気熱源ヒートポンプユニット	圧縮機の電動機出力の合計値が 30kW を超えるもの	○	○*1	△	○	○	△		
	圧縮機の電動機出力の合計値が 5.5kW 以上 30kW 以下のもの	○		△	△	○	△		
注 1. 機材ごとに○印の項目を適用し、△印の項目の適用は特記による。 2. *1 は、圧縮機の電動機出力の合計値が 37kW 以上の場合に適用する。 3. 0.2kW 以下の電動機回路及び過電流遮断器の定格電流が 15A (配線用遮断器の場合は 20A) 以下の単相電動機回路には、過負荷及び欠相保護装置を設けなくてもよい。また、1 ユニットの装置で電動機自体に有効な保護サーモ等の焼損防止装置がある場合は、欠相保護装置を設けなくてもよい。 4. 0.2kW 以下の電動機回路及び過電流遮断器の定格電流が 15A (配線用遮断器の場合は 20A) 以下の単相電動機回路には、電流計を設けなくてもよい。 5. 0.2kW 未満の三相電動機には、進相コンデンサーを設けなくてもよい。また、1 ユニットの装置全体で力率が定格出力時 0.9 以上に確保できる場合は、部分的あるいは全体として省略してもよい。 6. 主回路用の電磁接触器は、電動機及び進相コンデンサーが無電圧になるように設ける。 また、スターデルタ始動の場合も同様とする。									
※圧縮機用電動機の合計出力は 5.5kW 以上 30kW 以下です。 ・標準仕様書通り、過負荷、欠相保護に対応しています。 ・進相コンデンサーは 1.2.2.1 に従い設置しません。 ・表示灯等は表 2.1.7 によります。 ・接点及び端子は、表 2.1.8 によります。 ・運転時間計は 13.2.13(11)によります。									
表 2.1.7 表示等									
機 材 名	適用範囲	項 目							
		電源 (白色) 表示灯	運転 (赤色) 及び 停止 (緑色) 表示灯	燃焼表示灯	荷電表示灯	巻取完了表示灯	安全回路表示灯	保護継電器の動作表示	異常表示灯 異常警報ブザー
空気熱源ヒートポンプユニット	圧縮機の電動機出力の合計値が 30kW を超えるもの	○	○					○	
	圧縮機の電動機出力の合計値が 5.5kW 以上 30kW 以下のもの		△					△	
注 1. 機材ごとに○印の項目を適用し、△印の項目の適用は特記による。 2. 安全回路表示灯とは、温度過熱防止装置又は対震自動消化装置が作動した場合に消灯するものとする。 3. 1 ユニットの装置の場合は、運転表示灯を一括としてもよい。また、1 ユニットの装置で異常停止の表示がある場合は、停止表示灯を省略してもよい。 4. 表示灯の色別は、表示灯の種別の表示があれば製造者の標準色としてもよい。 5. 保護継電器の作動が判別できる場合は、保護継電器の動作表示を盤の表面に一括表示としてもよい。									
※圧縮機用電動機の合計出力は 5.5kW 以上 30kW 以下です。 ・運転、停止表示灯はメーカー仕様の特記により設置しません。 ・保護継電器の動作表示はメーカー仕様の特記により 7 セグ表示とします。									

EMS-44929(R1)

表 2. 1. 8 接点及び端子

機 材 名	接点及び端子項目											
	インターロック用端子	遠方発停用端子	ボイラー給水ポンプ発停用接点及び端子	温度調節器用端子	湿度調節器用端子	冷却塔・各ポンプ停止信号用接点及び端子	空気調和機運動用接点及び端子	巻取完了表示用接点及び端子	送風機起動信号用接点及び端子	運転状態表示用接点及び端子	故障状態表示用接点及び端子	運転時間表示用端子
空気熱源ヒートポンプユニット	○	○								○	○	△

注 1. 機材ごとに○印の項目の接点及び端子を取付ける。

ただし、△印の項目の接点及び端子は、特記による。

4. *3 は、電流値表示用端子としてもよい。

(小型貫流ボイラー等インバーター対応機は除く。)

1. 2. 2. 2 インバーター用制御及び操作盤

(1) 可変電圧可変周波数制御(インバーター制御)を行う場合の制御及び操作盤は、1. 2. 2. 1 「制御及び操作盤」によるほか、次による。
なお、本項の適用は、特記による。

(2) 1. 2. 2. 1 「制御及び操作盤」のうち過負荷及び欠相保護装置、電流計並びに進相コンデンサは、不要とする。

(3) インバーター回路に使用する継電器等のコイル部には、サージ対策として、サージキラー等を設ける。

(4) インバーター回路は、次による。

(イ) 制御方式は、正弦波パルス幅変調方式とし、ストール防止機能を備えたものとする。

(ロ) 整流器の入力側の力率は、電動機の定格出力時において 0. 85 以上とする。

(ハ) 盤外への高周波ノイズ対策用として、入力側にノイズフィルターを備えたものとする。

(ニ) 瞬時停電に対する自動回復運転機能を備えたものとする。

(ホ) 電動機の負荷特性に合わせた加減速時間に調整されたものとする。

- ・標準仕様書通り、インターロック用端子は設置しています。
- ・標準仕様書通り、遠方発停用端子は設置しています。
- ・標準仕様書通り、運転状態表示用接点及び端子は設置しています。
- ・標準仕様書通り、故障状態表示用接点及び端子は設置しています。
- ・標準仕様書通り、運転時間表示用端子はメーカー仕様の特記により設置しません。
- ・標準仕様書通り、温水出入口温度用端子、冷水出入口温度用端子はメーカー仕様の特記により設置しません。
- ・標準仕様書通り、消費電力表示用端子はメーカー仕様の特記により設置しません。

(1) 標準仕様書通り従います。

(2) 標準仕様書通り、過負荷及び欠相保護装置は設置し、電流系及び進相コンデンサは設置しません。

(3) 標準仕様書通り、サージキラーを設置しています。

(イ) 標準仕様書通り、正弦波パルス幅変調方式とします。

(ロ) 標準仕様書通り、力率は 0. 85 以上とします。

(ハ) 標準仕様書通り、入力側にノイズフィルター基板を設置しています。

(ニ) 標準仕様書通り、自動回復運転機能を備えています。

(ホ) 標準仕様書通り、加減速時間に調整したものとします。

平成 25 年度 公 共 建 築 工 事 標 準 仕 様	モジュール対応仕様
(ハ) 回路内に過電流、過電圧が発生した場合に作動する保護制御機能を備えたものとする。	(ハ) 標準仕様書通り、過電流、過電圧の保護制御機能を設置しています。
(ト) 回路内に短絡が発生した場合に作動する保護制御機能を備えたものとする。	(ト) 標準仕様書通り、短絡保護装置機能を設置しています。
1. 3. 2. 14 付属品 本編 1. 3. 1 「チリングユニット」の当該事項による。	※圧縮機用電動機の合計出力最大値は 11 k W 以下のため対象外項目です。
(イ) 圧力計（法定冷凍トン 50 トン未満のもので、制御盤にて容易に圧力確認する機能を有する場合は除く。） — 式	(イ) 標準仕様書通り、法定冷凍トン 50 トン未満で不要ですが、7 セグ表示で高圧、低圧の確認をすることが可能です。
(ロ) 銘 板 — 式	(ロ) 標準仕様書通り、標準装置銘板を貼り付けています。



図 14-8 公共建築工事標準仕様評価書

評価第 973-00401706号

評価書

設備機材名

冷凍機

①チリングユニット

申請シリーズ 4シリーズ

(評価書別紙参照)

申請者名

三菱重工冷熱株式会社

所在地 東京都品川区西五反田七丁目25番5号

製造所名

三菱重工業株式会社 冷熱事業本部

(所在地) 愛知県清須市西枇杷島町旭三丁目1番地
ISO9001・ISO14001登録工場

三菱電機株式会社 冷熱システム製作所

(所在地) 和歌山県和歌山市手平六丁目5番66号
ISO14001登録工場

納入地区及び
777サービズ地区

全 国

申請のあった上記設備機材について、下記のとおり評価する。

平成26年1月1日

一般社団法人 公共建築協会

会 長 春 田 浩 司

記

1 評価の結果

本設備機材について、建築材料・設備機材等評価委員会で申請資料に基づき評価した結果、次の評価基準を満たしていると認める。

- (1) 国土交通省大臣官房官庁営繕部監修「公共建築工事標準仕様書（機械設備工事編）」に適合する品質・性能が確保されている。
- (2) 適切な品質管理・製造管理が行われている。
- (3) 納入体制が整備されている。
- (4) アフターサービス体制が整備されている。

2 評価の前提

申請者により提出された資料には、事実と反する記載がないものとして評価した。

3 評価書の有効期間

本評価書の有効期間は、平成26年1月1日から平成27年3月31日までとする。

内容変更により平成26年1月1日再発行（変更事項は変更事項対照表に記載）

国立印刷局製版

14.1.8 JRA耐重塩害仕様比較（オプション項目No.1）

・耐重塩害仕様について

1. 「耐重塩害仕様」は、日本冷凍空調工業会標準規格 JRA9002 に基づいています。

2. 表 14-3 にて、_____ 下線は、標準仕様と異なる点を示します。

3. 据付時およびメンテナンス時のご注意

(a) 海水飛沫および潮風に直接さらされることを極力回避するような場所へ設置してください。

また、波しぶき等が直接かかる場所への設置は避けてください。

(b) 外装パネルに付着した海塩粒子が雨水によって十分洗浄されるようにしてください。

(c) ユニット底板内への水の滞留は、著しく腐食状態を促進させるため、底板内の水抜け性を損なわないように、傾き等に注意してください。

(d) 海岸地帯への据付品については付着した塩分等を除去するために定期的に水洗いを行ってください。

(e) 据付、メンテナンス等で付いた傷は、補修してください。

(f) 機器の状態を定期的に点検してください。必要に応じて再防錆処理や部品交換等を実施してください。

(g) 基礎部分の排水性を確保してください。

(h) アンカーボルトでユニットを固定する際、樹脂座金付きのナットを使用してください。

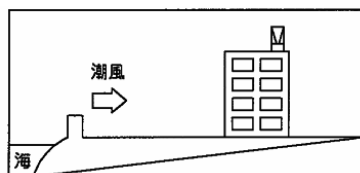
ナット締付部の塗装がはがれると防錆効果が損なわれます。

(i) 水配管及び付属のヴィクトリックジョイントは断熱施工の上、直接海塩粒子にさらされないようラッキングを行ってください。

(j) 据付場所について

据 付 場 所

潮風の影響を受ける場所
ただし、塩分を含んだ水が直接
ユニットにかからない場所



設置場所条件

- ・ユニットに雨があまりかからない場所
- ・潮風が直接当たる場所
- ・ユニットの設置場所から海までの距離が300m以内にある場所
- ・ユニットが建物の表(海岸面)になる場所
- ・ユニット設置場所付近のトタン屋根、ベランダの鉄製部の塗り替え等が多い場所

(k) 設置距離目安

直接風が当たるところ
(設置環境により条件が変わります)

設置する地域	設置距離目安		
	300m	500m	1km
内海に面する地域※1	H	L	-
外洋に面する地域	H	L	L
沖縄・離島	H	L	L

H:耐重塩害仕様 L:耐塩害仕様 ※1 瀬戸内海等

直接風が当たらないところ
(設置環境により条件が変わります)

設置する地域	設置距離目安		
	300m	500m	1km
内海に面する地域※1	L	-	-
外洋に面する地域	H	L	L
沖縄・離島	H	L	L

H:耐重塩害仕様 L:耐塩害仕様 ※1 瀬戸内海等

⊙ 耐重塩害仕様で耐塩害仕様も対応します。



14

追加仕様リスト

・標準仕様と耐重塩害仕様との比較

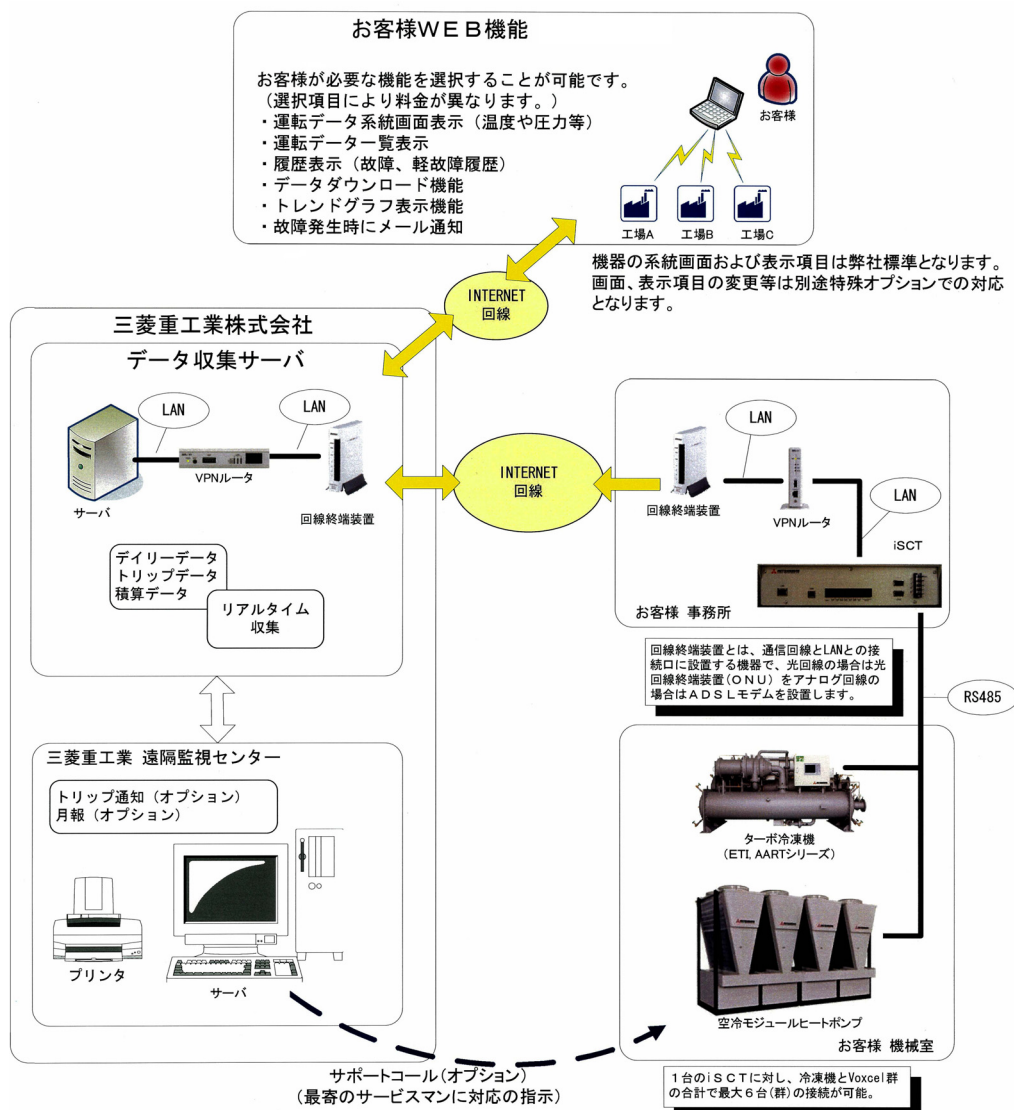
表 14-3 標準仕様と耐重塩害仕様との比較表

部 品 名		標準仕様	塩害仕様
外 板		塗装用亜鉛鉄板＋塗装 下塗：カチオン電着塗装 上塗：メラミン溶剤塗装 ※塗装色 スタッコホワイト (マンセル 4、2Y7、5/1、1 近似)	塗装用亜鉛鉄板＋塗装 下塗：カチオン電着塗装 上塗：アクリル樹脂焼付塗装 ※塗装色 スタッコホワイト (マンセル 4、2Y7、5/1、1 近似)
底 板		塗装用亜鉛鉄板＋塗装 下塗：カチオン電着塗装 上塗：メラミン溶剤塗装 ※塗装色 黒	塗装用亜鉛鉄板＋塗装 下塗：カチオン電着塗装 上塗：アクリル樹脂焼付塗装 ※塗装色 黒
ドレンパン		塗装用亜鉛鉄板＋塗装 下塗：カチオン電着塗装 上塗：メラミン溶剤塗装 ※塗装色 スタッコホワイト (マンセル 4、2Y7、5/1、1 近似)	塗装用亜鉛鉄板＋塗装 下塗：カチオン電着塗装 上塗：アクリル樹脂焼付塗装 ※塗装色 スタッコホワイト (マンセル 4、2Y7、5/1、1 近似)
ファンガード		鉄線＋樹脂コーティング	鉄線＋樹脂コーティング
フ ァ ン		プラスチック	プラスチック
ファンモータ		アルミダイキャスト	アルミダイキャスト＋防錆剤塗布
モータベース		鋼管＋焼付塗装	鋼管＋焼付塗装＋防錆剤塗布
熱交換器	フ ィ ン	プレコートアルミ	高耐食仕様プレコートアルミ (青色)
	配 管	銅 合 金	銅合金＋防錆剤塗布
	側 板	亜鉛鉄板	亜鉛鉄板＋防錆剤塗布
圧 縮 機		鋼管・銅管＋焼付塗装	鋼管・銅管＋焼付塗装＋防錆剤塗布
アキュムレータ、レシーバ		鋼管・銅管＋焼付塗装	鋼管・銅管＋焼付塗装＋防錆剤塗布
プレート熱交		ステンレス	ステンレス
基 板	制御基板	CEM3 銅張積層板＋防湿剤塗布	CEM3 銅張積層板＋防湿剤塗布
	INV 基板	CEM3 銅張積層板＋防湿剤塗布	CEM3 銅張積層板＋防湿剤塗布
	NF 基板	CEM3 銅張積層板＋防湿剤塗布	CEM3 銅張積層板＋防湿剤塗布
電装品箱		塗装用亜鉛鉄板＋塗装 下塗：カチオン電着塗装 上塗：メラミン溶剤塗装 ※塗装色 スタッコホワイト (マンセル 4、2Y7、5/1、1 近似)	塗装用亜鉛鉄板＋塗装 下塗：カチオン電着塗装 上塗：アクリル樹脂焼付塗装 ※塗装色 スタッコホワイト (マンセル 4、2Y7、5/1、1 近似)
ネ ジ	外 側	ステンレス＋亜鉛メッキ＋アルミメッキ ステンレス	ステンレス＋亜鉛コーティング＋ クロメート処理＋フッ素コーティング ステンレス
	内 側	ステンレス＋亜鉛メッキ＋アルミメッキ ステンレス 鉄鋼＋亜鉛コーティング＋クロメート処理 ステンレス＋不動態化处理	ステンレス＋亜鉛コーティング＋ クロメート処理＋フッ素コーティング ステンレス 鉄鋼＋亜鉛コーティング＋クロメート処理 ステンレス＋不動態化处理
連結架台		溶融亜鉛メッキ	溶融亜鉛メッキ
ヴィクトリックジョイント		フタル酸樹脂塗装	フタル酸樹脂塗装
連結配管		カチオン電着塗装	カチオン電着塗装

14.2 遠隔監視システム（Web 通信）（オプション項目No.22）

本システムは、デジタルデータ（重故障・軽故障・温水ヒューポンの状態・通信状態など）、アナログデータ（センサ値など）の情報を iSCT（Smart Communication Terminal with Internet）・VPN ルータ・回線終端装置を経由してインターネット上で監視することができます。Web 通信のシステム構成を図 14-9 に示します。

図 14-9 Web 通信 システム構成



- ・本システムの構成にあたり、インターネット接続プロバイダはMHI指定プロバイダとなります。プロバイダ接続料金につきましては、通信機能オプション申し込み時に弊社にお問合せください。
- ・インターネット回線料金はオプションに含まれません。お客様にてフレッツ等各回線へのお申し込みが別途必要です。
- ・対応回線:NTTフレッツシリーズに対応しています。詳細はお問い合わせください。
- ・VPNルータ、スイッチングHUB、iSCTは弊社より支給しますが、設置及び接続工事はお客様にて施工をお願いします。
- ・iSCT-冷凍機、冷凍機-冷凍機間の接続工事もお客様にて施工をお願いします。

フレッツは東日本電信電話株式会社/西日本電信電話株式会社の登録商標です。



(このページは空白です。)

15 参考資料

15.1 水質基準

1) 基本事項

日本冷凍空調工業会の水質ガイドラインに従い、水質の管理をお願いします。

冷凍空調水質ガイドライン JRA-GL-02-1994

(単位：PH及び導電率を除きPPM)

項 目	冷 却 水 系			冷 水 系		温 水 系				傾 向	
	循 環 式		一 過 水	循 環 式		低位中温水系 (循環式)		高位中温水系 (循環式)		腐 食	スケール 生 成
	循 環 水	補 給 水		循 環 水	補 給 水	循 環 水	補 給 水	循 環 水	補 給 水		
PH [25℃]	6.5 ~ 8.2	6.0 ~ 8.0	6.8 ~ 8.0	6.8 ~ 8.0	6.8 ~ 8.0	7.0 ~ 8.0	7.0 ~ 8.0	7.0 ~ 8.0	7.0 ~ 8.0	○	○
電気導電率 (mS/m) (25℃)	80 以下	30 以下	40 以下	40 以下	30 以下	30 以下	30 以下	30 以下	30 以下	○	○
[μS/cm] (25℃) ⁽¹⁾	[800 以下]	[300 以下]	[400 以下]	[400 以下]	[300 以下]	[300 以下]	[300 以下]	[300 以下]	[300 以下]		
塩化物イオン (mgCl ⁻ /l)	200 以下	50 以下	50 以下	50 以下	50 以下	50 以下	50 以下	30 以下	30 以下	○	
硫酸イオン (mgSO ₄ ²⁻ /l)	200 以下	50 以下	50 以下	50 以下	50 以下	50 以下	50 以下	30 以下	30 以下	○	○
酸消費量(pH4.8) (mgCaCO ₃ /l)	100 以下	50 以下	50 以下	50 以下	50 以下	50 以下	50 以下	50 以下	50 以下		○
全硬度 (mgCaCO ₃ /l)	200 以下	70 以下	70 以下	70 以下	70 以下	70 以下	70 以下	70 以下	70 以下		○
カルシウム硬度 (mgCaCO ₃ /l)	150 以下	50 以下	50 以下	50 以下	50 以下	50 以下	50 以下	50 以下	50 以下		○
イオン状シリカ (mgSiO ₂ /l)	50 以下	30 以下	30 以下	30 以下	30 以下	30 以下	30 以下	30 以下	30 以下		○
鉄(mgFe/l)	1.0 以下	0.3 以下	1.0 以下	1.0 以下	0.3 以下	1.0 以下	0.3 以下	1.0 以下	0.3 以下	○	
銅(mgCu/l)	0.3 以下	0.1 以下	1.0 以下	1.0 以下	0.1 以下	1.0 以下	0.1 以下	1.0 以下	0.1 以下	○	
硫化物イオン (mgS ²⁻ /l)	検出されないこと	検出されないこと	検出されないこと	検出されないこと	検出されないこと	検出されないこと	検出されないこと	検出されないこと	検出されないこと	○	
アンモニウムイオン (mgNH ₄ ⁺ /l)	1.0 以下	0.1 以下	1.0 以下	1.0 以下	0.1 以下	0.3 以下	0.1 以下	0.1 以下	0.1 以下	○	
残留塩素(mgCl/l)	0.3 以下	0.3 以下	0.3 以下	0.3 以下	0.3 以下	0.25 以下	0.3 以下	0.1 以下	0.3 以下	○	
遊離炭素 (mgCO ₂ /l)	4.0 以下	4.0 以下	4.0 以下	4.0 以下	4.0 以下	0.4 以下	4.0 以下	0.4 以下	4.0 以下	○	○
安定度指数	6.0 ~ 7.0	—	—	—	—	—	—	—	—	○	

注意事項

- (1) 項目の名称とその用語の定義及び単位は JIS K 0101 による。なお、{ }内の単位及び数値は、従来単位によるもので、参考として併記した。
- (2) 欄内の○印は腐食又はスケール生成傾向に関係する因子であることを示す。
- (3) 温度が高い場合(40℃以上)には、一般に腐食性が著しく、特に鉄鋼材料材料が何の保護皮膜もなしに水と直接触れるようになっている時は、防食薬剤の添加、脱気処理などの有効な防食対策を施すことが望ましい。
- (4) 密閉冷却塔を使用する冷却水系において、閉回路循環水及びその補給水は温水系の、散布水及びその補給水は循環式冷却水系の、それぞれ水質基準による。
- (5) 供給・補給される源水は、水道水(上水)、工業水及び地下水とし、純水、中水、軟化処理水などは除く。
- (6) 上記 15 項目は腐食及びスケール障害の代表的な因子を示したものである。
- (7) 低位中温水系は 20℃を超え 60℃以下、高位中温水系は 60℃を超え 90℃以下の温度範囲である。



15.2 高圧ガス保安法

本資料は冷媒を使用する冷凍機について、高圧ガス保安法に関連する留意点を纏めたものです。尚、法規は常に改正が行なわれておりますので、実際の物件対応では、後述の法規を通読し遵守すると共に、不明点については、高圧ガス保安協会(KHK)または所轄都道府県庁に問合せ確認をしながら仕事を進める必要があります。

1. 適用および目的

- (1) R410A は、高圧ガス保安法の第2条定義から「高圧ガス」となります。
- (2) 「高圧ガス」は、機器の製作については当然のことながらその使用（高圧ガスの製造）についても災害を防止し、公共の安全を確保する目的から法規によって細かく規制されます。

2. 法体系

高圧ガス保安法に関する法規の体系は次のとおりです。

高圧ガス保安法（法：国会）



高圧ガス保安法施行令（政令：内閣）



規則（省令：経済産業省, 冷凍は「冷凍保安規則」）



通牒、基通（経済産業省）



省令補完基準（自主基準：高圧ガス保安協会）

冷凍機にかかる業務に従事する者は、これらを通読し遵守することが肝要です。

3. 容量による区分

法第5条で高圧ガスの製造者は高圧ガスを製造する冷凍機の法定冷凍能力によって「第一種製造者」と「第二種製造者」に区分されます。

第一種製造者：法定冷凍能力 50 トン以上 許可申請手続

第二種製造者：法定冷凍能力 20 トン以上 50 トン未満 届出

※フルオロカーบอนを冷媒とする場合は、本熱源機は各モジュールの冷媒回路が独立しており、法定冷凍能力が 20 トン未満である為、届出、許可申請の手続きは、原則必要ではありません。

但し、下記の点には御注意の上、各都道府県庁へ事前に確認してください。

注意が必要なケース

法定冷凍能力 50 トン以上の冷凍機（第一種冷凍設備）と水配管を共有する場合。

→法定冷凍能力が5 トン以上 50 トン未満の冷凍機についても、第一種冷凍設備と法定冷凍能力を合算し、1 つの設備として許可申請の手続きが必要となります。

50 トン以上 第一種製造設備	+	5 トン以上 50 トン未満 (その他設備又は 第二種製造設備)	⇒ 合算して、1 つの 設備として許可申請
(例) 70 トン	+	15 トン	= 85 トン

※5 トン未満については合算が不要となります。

※許可申請を行うにあたり本熱源機について試験成績書等、書類の提出が必要な場合があります。

本書類はオプションとして扱っていますので、必要な場合は、本熱源機購入時に申し付けください。

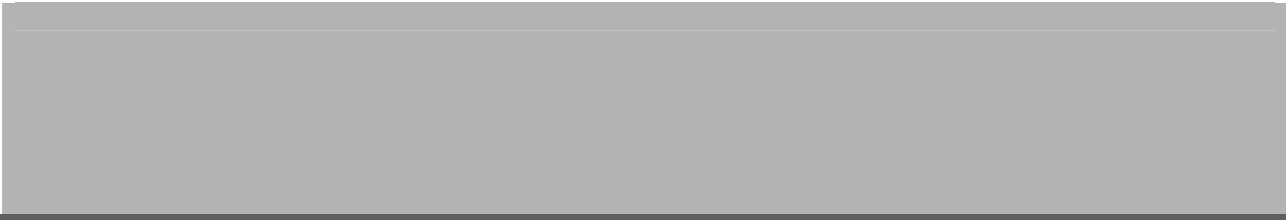
法定冷凍能力一覧表

呼称馬力	法定冷凍能力	第一種設備と水配管共有
30 馬力	4.99 トン×4 モジュール	合算不要
40 馬力	5.94 トン×4 モジュール	合算して許可申請
50 馬力	7.50 トン×4 モジュール	合算して許可申請
60 馬力	8.13 トン×4 モジュール	合算して許可申請



15

参考資料



(このページは空白です。)

改訂履歴

種 類		技術資料	管理番号	EMG-22895
版 数	改訂日付	変 更 内 容		改 訂 者
初 版	2013/1/18	初版発行		上田 憲治
第 2 版	2013/2/22	設計進捗により内容を追加。		上田 憲治
第 3 版	2013/10/10	設計進捗により内容を追加。		上田 憲治

三菱重工空冷ヒートポンプモジュールチラー



冷熱事業部 営業部 〒108-8215 東京都港区港南二丁目16番5号 三菱重工ビル

冷熱事業部 大型冷凍機技術部 〒676-8686 兵庫県高砂市荒井町新浜二丁目1番1号 三菱重工業(株)高砂製作所内

URL <http://www.mhi.co.jp/aircon/>