

MITSUBISHI

三菱電機 水熱源ヒートポンプ 技術マニュアル

2013年版

2013 三菱電機 水熱源ヒートポンプ

三菱電機株式会社 〒640-8686 和歌山市手平6-5-66 冷熱システム製作所

お問い合わせは下記へどうぞ

三菱電機住環境システムズ株式会社	北海道支社	.....	(011)893-1342
三菱電機住環境システムズ株式会社	東北支社	.....	(022)742-3020
三菱電機住環境システムズ株式会社	東京支社	.....	(03)3847-4339
三菱電機住環境システムズ株式会社	中部支社	.....	(052)725-2045
	北陸営業部	.....	(076)252-9935
三菱電機住環境システムズ株式会社	関西支社	.....	(06)6310-5061
三菱電機住環境システムズ株式会社	中四国支社	.....	(082)278-7001
	四国営業本部	.....	(087)879-1066
三菱電機住環境システムズ株式会社	九州支社	.....	(092)476-7104
沖縄三菱電機販売(株)		.....	(098)898-1111

技術マニュアル

CRHV-P650A



暮らしと設備の総合情報サイト[WIN²K]
 製品のカタログ・技術情報等はこちらから。

業界初 役に立つサービス情報を発信するITツール
 携帯電話から空調機・低温機器の簡易点検内容が検索できます。
http://www.MitsubishiElectric.co.jp/wink_doc/tc/
 検索対象: スリムエアコン, ビル用マルチエアコン, 冷凍機
 QRコードでカンタンアクセス!

三菱電機空調ワンコールシステム
 24時間 365日
0120-9-24365 (フリーコール)
 「修理依頼」「サービス部品注文」(365日・24時間受付)
 「技術相談」(平日9:00~19:00、土・日・祝9:00~17:00)

三菱電機冷熱相談センター
 0037-80-2224 (フリーボイス) / 073-427-2224 (携帯・IP電話対応)
 (平日9:00~19:00、土・日・祝9:00~17:00)
 FAX (365日・24時間受付) 0037-80-2229 (フリーボイス) / 073-428-2229 (通常FAX)



三菱電機株式会社

安全のために必ず守ること

- この「安全のために必ず守ること」をよくお読みのうえ、据付けてください。
- ここに記載した注意事項は、安全に関する重要な内容です。必ずお守りください。



警告

取扱いを誤った場合、使用者が死亡または重傷を負うことが想定される危害の程度



注意

取扱いを誤った場合、使用者が軽傷を負うことが想定されるか、または物的損害の発生が想定される危害・損害の程度

- 図記号の意味は次のとおりです。



(一般禁止)



(接触禁止)



(水ぬれ禁止)



(ぬれ手禁止)



(一般注意)



(発火注意)



(破裂注意)



(感電注意)



(高温注意)



(一般指示)



(アース線を必ず接続せよ)

- お読みになったあとは、お使いになる方に必ず本書をお渡しください。
- お使いになる方は、本書をいつでも見られるところに大切に保管してください。移設・修理の場合、工事をされる方にお渡しください。また、お使いになる方が代わる場合、新しくお使いになる方にお渡しください。

電気配線工事は「第一種電気工事士」の資格のある者が行うこと。

一般事項



警告

当社指定の冷媒以外は絶対に封入しないこと。

- 使用時・修理時・廃棄時などに、破裂・爆発・火災のおそれあり。
- 法令違反のおそれあり。

封入冷媒の種類は、機器付属の説明書・銘板に記載し指定しています。

指定冷媒以外を封入した場合、故障・誤作動などの不具合・事故に関して当社は一切責任を負いません。



禁止

安全装置・保護装置の改造や設定変更をしないこと。

- 圧力開閉器・温度開閉器などの保護装置を短絡して強制的に運転を行った場合、破裂・発火・火災・爆発のおそれあり。
- 設定値を変更して使用した場合、破裂・発火・火災・爆発のおそれあり。
- 当社指定品以外のものを使用した場合、破裂・発火・火災・爆発のおそれあり。



変更禁止

改造はしないこと。

- 冷媒漏れ・水漏れ・けが・感電・火災のおそれあり。



禁止

露出している配管や配線に触れないこと。

- 火傷・感電のおそれあり。



接触禁止

揮発性、引火性のあるものを熱媒体に使用しないこと。

- 火災・爆発のおそれあり。



使用禁止

電気部品に水をかけないこと。


- ショート・漏電・感電・故障・発煙・発火・火災のおそれあり。



水ぬれ禁止

ぬれた手で電気部品に触れたり、スイッチ・ボタンを操作したりしないこと。


- ◆ 感電・故障・発煙・発火・火災のおそれあり。



ぬれ手禁止

運転中および運転停止直後の冷媒配管・冷媒回路部品に素手で触れないこと。


- ◆ 冷媒は、循環過程で低温または高温になるため、素手で触れると凍傷・火傷のおそれあり。



やけど注意

運転中および運転停止直後の電気部品に素手で触れないこと。


- ◆ 火傷のおそれあり。



やけど注意

配管に素手で触れないこと。


- ◆ 高温になるため、素手で触れると火傷のおそれあり。



やけど注意

据付・点検・修理をする場合、周囲の安全を確認すること。(子どもを近づけないこと)


- ◆ 工具などが落下した場合、けがのおそれあり。



指示を実行

換気をよくすること。

- ◆ 冷媒が漏れた場合、酸素欠乏のおそれあり。
- ◆ 冷媒が火気に触れた場合、有毒ガス発生のおそれあり。




換気を実行

⚠ 注意

製品の近くに可燃物を置かないこと。また、可燃性スプレーを使用しないこと。


- ◆ 引火・火災・爆発のおそれあり。



使用禁止

パネルやガードを外したまま運転しないこと。


- ◆ 高電圧部に触れると、感電のおそれあり。
- ◆ 高温部に触れると、火傷のおそれあり。



使用禁止

ユニットの上に乗ったり物を載せたりしないこと。


- ◆ ユニットの転倒や載せたものの落下によるけがのおそれあり。



使用禁止

補給水は飲料用水道配管に直接接続せず、高架補給水槽を介して接続すること。


- ◆ ユニット内部の水が逆流して飲料水に混入すると、健康障害のおそれあり。



使用禁止

食品・動植物・精密機器・美術品の保存など特殊用途には使用しないこと。


- ◆ 保存品が品質低下するおそれあり。



使用禁止

ヒューズ交換の場合、指定容量のヒューズを使用すること。


- ◆ 指定容量外のヒューズ・針金・銅線を使用した場合、破裂・発火・火災・爆発のおそれあり。



指示を実行

異常時（こげ臭いなど）や不具合が発生した場合、運転を停止して電源スイッチを切ること。


- ◆ お買い上げの販売店・お客様相談窓口にご連絡すること。
- ◆ 異常のまま運転を続けた場合、感電・故障・火災のおそれあり。



指示を実行

端子箱や制御箱のカバーまたはパネルを取り付けること。


- ◆ ほこり・水による感電・発煙・発火・火災のおそれあり。



指示を実行

基礎・据付台が傷んでいないか定期的に点検すること。


- ◆ ユニットの転倒・落下によるけがのおそれあり。



指示を実行

ユニットの廃棄は、専門業者に依頼すること。


- ◆ ユニット内に充てんした油や冷媒を取り除いて廃棄しないと、環境破壊・火災・爆発のおそれあり。



指示を実行

ぬれて困るものを下に置かないこと。


- ◆ ユニットからの露落ちにより、ぬれるおそれあり。



据付禁止

部品端面に触れないこと。


- ◆ けが・感電・故障のおそれあり。



接触禁止

水の入った容器を製品などの上に載せないこと。


- ◆ 水がこぼれた場合、ショート・漏電・感電・故障・発煙・発火・火災のおそれあり。



水ぬれ禁止

保護具を身に付けて操作すること。


- ◆ 主電源を切っても数分間は充電された電気が残っている。触れると感電のおそれあり。



感電注意

保護具を身に付けて作業すること。

- ◆ 高電圧部に触れると、感電のおそれあり。
- ◆ 高温部に触れると、火傷のおそれあり。



けが注意

保護具を身につけて作業すること。

- ◆ 保護具を付けないとけがのおそれあり。



指示を実行

温水は飲用・食品製造用などの用途に直接使用しないこと。

- ◆ 体調悪化や健康障害、食品劣化のおそれあり。



指示を実行

ユニット内の冷媒は回収すること。

- ◆ 冷媒は再利用するか、処理業者に依頼して廃棄すること。
- ◆ 大気に放出すると、環境破壊のおそれあり。



指示を実行

ユニットを使用しない期間に周囲温度が0℃以下となる場合、水配管から水を抜き取るか、不凍液で満たすこと。

- ◆ 水を入れたまま停止すると、凍結によりユニットが損傷するおそれあり。
- ◆ 水漏れにより家財がぬれるおそれあり。



指示を実行

周囲温度が0℃以下となる場合、自然凍結防止回路を使用し、主電源は通電しておくこと。

- ◆ 自然凍結防止回路を使用しない、または、主電源を切った場合、自然凍結防止制御が働かず、水回路凍結によりユニットが損傷するおそれあり。
- ◆ 水漏れにより家財がぬれるおそれあり。



指示を実行

水回路内の水が凍結する可能性のある地域では、水回路の温度が0℃以下にならないようにユニットを運転する。

- ◆ 水回路凍結によりユニットが損傷するおそれあり。
- ◆ 水漏れにより家財がぬれるおそれあり。



指示を実行

清水を、使用すること。

- ◆ 酸性やアルカリ性・塩素系の液体を使用した場合、腐食によりユニットが損傷するおそれあり。
- ◆ 水漏れにより家財がぬれるおそれあり。



指示を実行

供給水の流量は許容範囲内とすること。

- ◆ 許容値を超えた場合、腐食によりユニットが損傷するおそれあり。
- ◆ 水漏れにより家財がぬれるおそれあり。



指示を実行

水回路を定期的に点検・洗浄すること。

- ◆ 水回路が汚れた場合、著しい性能低下や腐食によりユニットが損傷するおそれあり。
- ◆ 水漏れにより家財がぬれるおそれあり。



指示を実行

水回路の温度が0℃以下になるところに加湿器を設置しないこと。

- ◆ 水回路凍結によりユニットが損傷するおそれあり。
- ◆ 水漏れにより家財がぬれるおそれあり。



指示を実行

運搬・据付工事をするときに

警告

搬入を行う場合、ユニットの指定位置にて吊下げること。また、横ずれしないよう固定し、四点支持で行うこと。

- ◆ 三点支持で運搬・吊下げをした場合、不安定になり、ユニットが転倒・落下し、けがのおそれあり。



運搬注意

注意

梱包に使用している PP バンドを持って運搬しないこと。

- ◆ けがのおそれあり。



運搬禁止

20kg 以上の製品の運搬は、1 人でしないこと。

- ◆ けがのおそれあり。



運搬禁止

据付工事をするときに

警告

可燃性ガスの発生・流入・滞留・漏れのおそれがあるところにユニットを設置しないこと。

- ◆ 可燃性ガスがユニットの周囲にたまると、火災・爆発のおそれあり。



据付禁止

梱包材を処理すること。

- ◆ 梱包材で遊んだ場合、窒息事故のおそれあり。
- ◆ 破棄すること。



指示を実行

販売店または専門業者が据付工事説明書に従って据付工事を行うこと。

- ◆ 不備がある場合、冷媒漏れ・水漏れ・けが・感電・火災のおそれあり。



指示を実行

付属品の装着や取り外しを行うこと。

- ◆ 不備がある場合、冷媒が漏れ、酸素欠乏・発煙・発火のおそれあり。



指示を実行

強風・地震に備え、所定の据付工事を行うこと。

- ◆ 不備がある場合、ユニットが転倒・落下し、けがのおそれあり。



指示を実行

冷媒が漏れた場合の限界濃度対策を行うこと。

- ◆ 限界濃度を超えないための対策は、弊社代理店と相談すること。
- ◆ 冷媒が漏れた場合、酸素欠乏のおそれあり。(ガス漏れ検知器の設置をすすめます。)



指示を実行

ユニットは水準器などを使用して、水平に据付けること。

- ◆ 据付けたユニットに傾斜がある場合、ユニットが転倒し、けがのおそれあり。水漏れのおそれあり。



指示を実行

販売店または専門業者が当社指定の別売品を取り付けること。

- ◆ 不備がある場合、水漏れ・けが・感電・火災のおそれあり。



指示を実行

ユニットの質量に耐えられるところに据付けること。

- ◆ 強度不足や取り付けに不備がある場合、ユニットが転倒・落下し、けがのおそれあり。



指示を実行

⚠ 注意

販売店または専門業者が据付工事説明書に従って排水工事を行うこと。

- ◆ 不備がある場合、雨水・ドレンなどが屋内に浸水し、家財・周囲がぬれるおそれあり。



指示を実行

配管工事をするときに

⚠ 警告

冷媒回路内にガスを封入した状態で加熱しないこと。

- ◆ 加熱した場合、ユニットが破裂・爆発のおそれあり。



爆発注意

冷媒が漏れていないことを確認すること。

- ◆ 冷媒が漏れた場合、酸素欠乏のおそれあり。
- ◆ 冷媒が火気に触れた場合、有毒ガス発生のおそれあり。



指示を実行

⚠ 注意

冷媒回路内に、指定の冷媒 (R407C) 以外の物質 (空気など) を混入しないこと。

- ◆ 指定外の気体が混入した場合、異常な圧力上昇による破裂・爆発のおそれあり。



爆発注意

販売店または専門業者が据付工事説明書に従って配管工事を行うこと。

- ◆ 水漏れにより家財がぬれるおそれあり。



指示を実行

販売店または専門業者が据付工事説明書に従ってドレン配管工事を行うこと。

- ◆ 水漏れにより家財がぬれるおそれあり。



指示を実行

ドレン配管は断熱すること。

- ◆ 不備がある場合、露落ちにより天井・床がぬれるおそれあり。



指示を実行

配管は断熱すること。

- ◆ 結露により、天井・床がぬれるおそれあり。



指示を実行

電気工事をするときに

⚠ 警告

配線に外力や張力が伝わらないようにすること。

- ◆ 伝わった場合、発熱・断線・発煙・発火・火災のおそれあり。



発火注意

端子接続部に配線の外力や張力が伝わらないように固定すること。

- ◆ 発熱・断線・発煙・発火・火災のおそれあり。



発火注意

電気工事をする前に、主電源を切ること。

- ◆ けが・感電のおそれあり。



電気工事は第一種電気工事士の資格のある者が、「電気設備に関する技術基準」・「内線規程」および据付工事説明書に従って行うこと。電気配線には所定の配線を用い専用回路を使用すること。

- ◆ 電源回路容量不足や施工不備があると、感電・故障・発煙・発火・火災のおそれあり。



電源にはインバータ回路用漏電遮断器を取り付けること。

- ◆ 漏電遮断器はユニット1台につき1個設置すること。
- ◆ 取り付けない場合、感電・発煙・発火・火災のおそれあり。



正しい容量のブレーカ（インバータ回路用漏電遮断器・手元開閉器<開閉器+B種ヒューズ>・配線用遮断器）を使用すること。

- ◆ 大きな容量のブレーカを使用した場合、感電・故障・発煙・発火・火災のおそれあり。



電源配線には、電流容量などに適合した規格品の配線を使用すること。

- ◆ 漏電・発熱・発煙・発火・火災のおそれあり。



むき配線が端子台の外にはみ出さないように接続すること。

- ◆ むき線同士が接触した場合、感電・発煙・発火・火災のおそれあり。



D種接地工事（アース工事）は第一種電気工事士の資格のある電気事業者が行うこと。アース線は、ガス管・水道管・避雷針・電話のアース線に接続しないこと。

- ◆ 感電・ノイズによる誤動作・発煙・発火・火災・爆発のおそれあり。



⚠ 注意

配線が冷媒配管・部品端面に触れないこと。

- ◆ 配線が接触した場合、漏電・断線・発煙・発火・火災のおそれあり。



ケーブルの切屑などが端子台に入らないようにすること。

- ◆ ショート・感電・故障のおそれあり。



移設・修理をするときに

⚠ 警告

改造はしないこと。ユニットの移設・分解・修理は販売店または専門業者に依頼すること。

- ◆ 冷媒漏れ・水漏れ・けが・感電・火災のおそれあり。



雨天の場合、サービスはしないこと。

- ◆ ショート・漏電・感電・故障・発煙・発火・火災のおそれあり。



分解・修理をした場合、部品を元通り取り付けること。

- ◆ 不備がある場合、けが・感電・火災のおそれあり。



⚠ 注意

基板を手や工具などで触ったり、ほこりを付着させたりしないこと。

- ◆ ショート・感電・故障・火災のおそれあり。



お願い

据付・点検・修理をする場合、適切な工具を使用してください。

- ◆ 工具が適切でない場合、機器損傷のおそれあり。

運転を開始する 12 時間以上前に電源を入れてください。

- ◆ シーズン中は電源を切らないこと。故障のおそれあり。

ユニット内の冷媒は回収し、規定に従って廃棄してください。

- ◆ 法律（フロン回収・破壊法）によって罰せられます。

主電源による ON/OFF 切替を繰り返さないでください。

- ◆ 10 分以内で操作した場合、圧縮機に無理がかかり、故障のおそれあり。10 分間経過するまで待つこと。

ユニットの使用範囲を守ってください。

- ◆ 範囲外で使用した場合、故障のおそれあり。

ユニットのスイッチ・冷媒回路部品を不用意に操作しないでください。

- ◆ 運転モードが変化するおそれあり。
- ◆ ユニットが損傷するおそれあり。

R407C 以外の冷媒は使用しないでください。

- ◆ R407C 以外の R22 など塩素が含まれる冷媒を使用した場合、冷凍機油の劣化・圧縮機故障のおそれあり。

病院・通信・放送設備がある事業所などに据付ける場合、ノイズに対する備えを行ってください。

- ◆ インバーター機器・自家発電機・高周波医療機器・無線通信機器などの影響による、製品の誤動作・故障のおそれあり。
- ◆ 製品側から医療機器に影響を与え、人体の医療行為を妨げるおそれあり。
- ◆ 製品側から通信機器に影響を与え、映像放送の乱れや雑音の弊害が生じるおそれあり。

水設備の使用可否をマニュアルに従って確認してください。

- ◆ 使用範囲（水質・水量など）を超えると、水配管が腐食して損傷するおそれあり。

下記に示す工具類のうち、旧冷媒（R22）に使用していたものは使用しないこと。R407C 専用の工具類を使用してください。（ゲージマニホールド・チャージングホース・ガス漏れ検知器・逆流防止器・冷媒チャージ用口金・真空度計・冷媒回収装置）

- ◆ R407C は冷媒中に塩素を含まないため、旧冷媒用ガス漏れ検知器には反応しない。
- ◆ 旧冷媒・冷凍機油・水分が混入すると、冷凍機油の劣化・圧縮機故障のおそれあり。

電源配線には専用回路を使用してください。

- ◆ 使用しない場合、電源容量不足のおそれあり。

設備の重要度により電源系統を分割するか漏電遮断器・配線用遮断器の保護協調を取ってください。

- ◆ 製品側の遮断器と上位の遮断器が共に作動するおそれあり。

ユニットの故障が重大な影響を及ぼすおそれがある場合、バックアップの系統を準備ください。

- ◆ 複数の系統にすること。

フロン回収破壊法ならびに冷媒の見える化について

この製品には冷媒として、フロンが使われています。

- (1) フロン類をみだりに大気中に放出することは禁じられています。
- (2) この製品を廃棄・整備する場合には、フロン類の回収が必要です。
- (3) 冷媒の種類および数量、ならびに冷媒の数量の二酸化炭素換算値は、製品銘板に記載されています。

目次

I 製品編

[1] 仕様一覧表	10
[2] 保証使用範囲	11
[3] 外形寸法図	12
[4] 電気配線図	14

II データ編

[1] 能力線図	17
<1> 熱源水流量 3.5m ³ /h 時の性能線図<温水流量：11.2m ³ /h>	17
<2> 熱源水流量 4.5m ³ /h 時の性能線図<温水流量：11.2m ³ /h>	18
<3> 熱源水流量 5.5m ³ /h 時の性能線図<温水流量：11.2m ³ /h>	19
<4> 機内温水側の水圧損失（現地配管を含まない）	20
<5> 機内熱源水側の水圧損失（現地配管を含まない）	20
[2] 騒音特性	21
[3] 振動レベル値	22
[4] 耐震強度計算書（アンカーボルト）	23
[5] 冷媒配管系統図	24
[6] 内部構造図	25
[7] 制御箱機器配置図	26
[8] 高調波発生量	27

III 設計・施工編（据付）

[1] 製品運搬時の注意	28
[2] 製品開梱時の注意	28
[3] 製品質量	28
[4] 製品吊り下げ時の注意	28
[5] 据付場所の選定	29
[6] 据付基礎工事	30

IV 設計・施工編（配管）

[1] 水配管の概要	31
<1> 水配管における留意事項	31
<2> 腐食に対するご注意	32
<3> 水配管とフロースイッチの組込み方	33
<4> 水配管サイズと位置および材質	34
[2] 許容流量	35
[3] 水回路内の水量の確保	35
<1> 保有水量	35
[4] ユニット接続口の配管サイズ及び材質	35

V 設計・施工編（電気）

[1] 注意事項	36
[2] 配線容量の目安	36
[3] 電気工事概要	37
<1> ユニット配線用穴位置と配線方法	37
<2> ネジ止め時の注意事項	38
<3> 電線管取付け	38

VI 設計・施工編（システム設定）

[1] システム設定の流れ	39
<1> 設置工事例	39
<2> 基板スイッチ名称およびその役割	39
<3> システム設定手順	41
[2] 基板上スイッチの工場出荷状態	43
<1> ディップスイッチ設定一覧	43
[3] システム設定	44
<1> システム設定方法	44
<2> 主な制御と設定項目	46
<3> 手元運転方法	48

VII 試運転編

[1] 試運転	49
[2] 日常の運転	51
<1> 注意事項	51
<2> 運転のしかた	52

目次

VIII 保守・サービス編

[1] 異常原因の調査方法	53
[2] 異常コード・故障解析	55
[3] 機器特性表	59
[4] 標準運転特性	59
[5] 部品交換方法	60
<1> 圧縮機の交換	60
<2> 温水側熱交換器の交換	62
<3> 熱源水側熱交換器の交換	64
<4> 膨張弁の交換	66
<5> 低圧センサ (63LS) の交換	68
<6> 高圧センサ (63HS) / 圧カスイッチ (63H1) の交換	69
<7> 制御基板の交換	72
[6] 保守の定期点検	74
[7] 部品交換の目安	76
[8] 空冷および水冷チリングユニットの主な 部品の保守・点検ガイドライン	78
[9] チリングユニットに用いられるプレート 式熱交換器の取扱いについて	80
<1> 設備設計にあたって	80
<2> 試運転にあたって	80
<3> 日常保守管理について	81
<4> プレート熱交換器のメンテナンス	82
[10] お手入れのしかたとご注意	83
[11] 冷媒 R407C 飽和温度表	84

I 製品編

[1] 仕様一覧表

形名	項目		CRHV-P650A	
性能	加熱能力		kW 65.0	
	エネルギー消費効率		4.81	
	温水	入口水温	℃	40
		出口水温	℃	45
		流量	m ³ /h	11.2
		水圧損失	kPa	15
	熱原水	入口水温	℃	25
		出口水温	℃	12.5
		流量	m ³ /h	3.5
		水圧損失	kPa	20
	消費電力		kW	13.5
	運転電流		A	43.0
	力率		%	91
	最大運転電流 (注 3)		A	100
容量制御		kW	29 ~ 65	
		%	45 ~ 100	
電源			三相 200V 50Hz/60Hz	
設置場所			屋内	
塗装色			マンセル 5Y8/1 近似色	
外形	高さ	mm	1608	
	幅	mm	1262	
	奥行	mm	750	
圧縮機	形式×個数		全密閉スクロール× 2	
	始動方式		インバーター始動方式	
	定格回転数	rpm	4800	
	呼称出力	kW	7.45 × 2	
	押しのけ量 (最大)	m ³ /h	27.2 × 2	
	1 日の冷凍能力	法定トン	2.78 × 2 = 5.56	
電 熱 器 < 圧縮機ケース >		W	45 × 2	
油	種類	ダイヤモンドフリーズ MEL32 (エステル油)		
	チャージ量	l	2.0 × 2	
冷媒	種類	HFC (R407C)		
	チャージ量	kg	4 × 2	
	制御方式	電子式膨張弁 × 2		
温水用熱交換器	形式		プレート式 (SUS316 銅ブレージング)	
	温水回路設計圧力		MPa 1.0	
	配管接続	入口 (注 2)	Rc1-1/2 (メネジ, 背面)	
		出口	Rc1-1/2 (メネジ, 背面)	
熱原水用熱交換器	形式		プレート式 (SUS316 銅ブレージング)	
	熱原水回路設計圧力		MPa 1.0	
	配管接続	入口 (注 2)	Rc1-1/2 (メネジ, 背面)	
		出口	Rc1-1/2 (メネジ, 背面)	
ドレン排水口			Rc3/4 (メネジ, 背面)	
制御方式	運転指令	無電圧接点入力		
	水温制御	出口水温制御		
使用温度範囲	温水	℃	出口水温 30 ~ 65	
	熱原水	℃	入口水温 45℃以下, 出口水温 5 ~ 35	
	周囲温度	℃	0 ~ 40	
保護装置 高圧圧力開閉器、低圧圧力センサ、過電流保護機能 (圧縮機)、吐出ガス温度センサ、吸入ガス温度センサ、パワーモジュール温度センサ				
騒音 (注 1)	dB<A>	製品正面 57、正面以外 60		
付属品 Y 形ストレーナ 1-1/2 (青銅製、20 メッシュ) 3 個				
高圧ガス保安法区分 その他 (届出不要)				
冷凍保安責任者の選任 不要				
製品質量	kg	406		

注 1. 騒音はユニット正面から 1m 離れて 1.5m の高さで測定した値で無音響室基準です。
 実際の据え付け状態では、周囲の騒音や反響などの影響を受け、表示値より通常 3 ~ 5dB 大きくなります。
 注 2. 温水および熱原水入口部にストレーナ (付属品) を設置ください。
 注 3. 過電流継電器 150A、開閉器容量 200A を設置ください。
 注 4. 温水および熱原水の圧力損失は現地配管を含まない機内の圧力損失です。
 注 5. 熱原水の回路は密閉システムで構築してください。開放型クーリングタワー等で使用しますと故障の原因となります。

[2] 保証使用範囲

		単位	CRHV-P650A
電源電圧	運転時	V	180 ~ 220 (50/60Hz)
	始動時	V	170 以上
	相間アンバランス ※ 6	%	2 以下 (4V 以下)
温水出口温度		℃	30 ~ 65
熱源水出口温度		℃	5 ~ 35
ブルアップ温度		℃	5 以上
温水出入口温度差		℃	2.8 ~ 7.5
温水流量	最大	m ³ /h	20
	最小	m ³ /h	7.5
熱源水流量	最大	m ³ /h	6.4
	最小	m ³ /h	3.3
温水最小保有水量		l	620
熱源水最小保有水量		l	430
周囲温度		℃	0 ~ 40
水圧		MPa	1.0 以下
水質※ 5			JRA GL-02-1994 水質基準内
停止時間		min	3 以上
発停サイクル		min	10 以上
通風・サービス スペース	前面	mm	1000 以上
	背面	mm	500 以上
使用できない環境			引火性・可燃性ガス雰囲気、腐食性ガス雰囲気、 風雨の当たる場所（屋外）、潮風の直接当たる場所
使用流体			水または腐食性のないブライン
水質			冷凍空調機器用水質基準 JRA GL - 02 - 1994 の水質基準に適合する水質

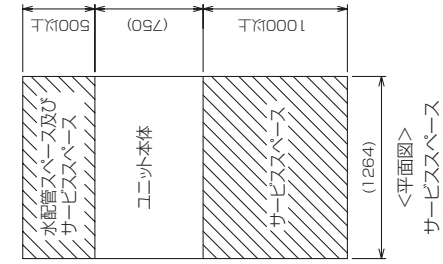
- ※ 1 騒音はユニット正面から 1m 離れて 1.5m の高さで測定した値で無音響室基準です。
実際の据え付け状態では、周囲の騒音や反響などの影響を受け、表示値より通常 3 ~ 5dB 大きくなります。
- ※ 2 温水および熱源水入口部にストレーナ（付属品）を設置ください。
- ※ 3 過電流継電器 150A、開閉器容量 200A を設置ください。
- ※ 4 温水および熱源水の圧損は現地配管を含まない機内の圧損です。
- ※ 5 水質は日本冷凍空調工業会水質ガイドライン (JRA-GL02:1994) に沿ってください。
水質基準を外れるとスケール付着、腐食等の不具合を生ずる恐れがあります。
- ※ 6 相間電圧アンバランス = (最大相間電圧 - 平均相間電圧) / 平均相間電圧 × 100 ≤ 2
相間電圧アンバランスが大きいと動力回路の損傷につながります。

[3] 外形寸法図

(1) CRHV-P650A

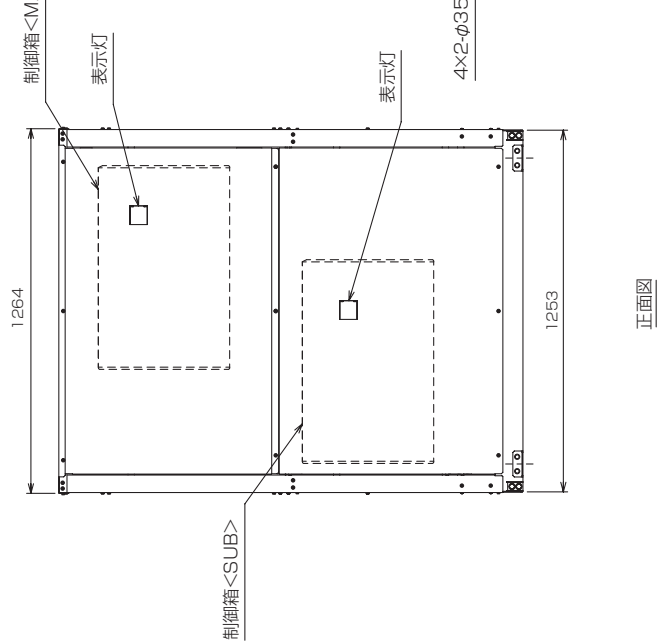
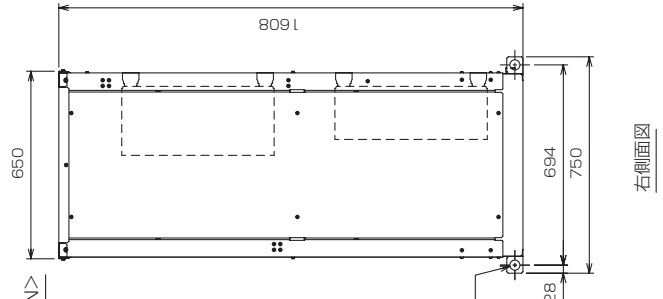
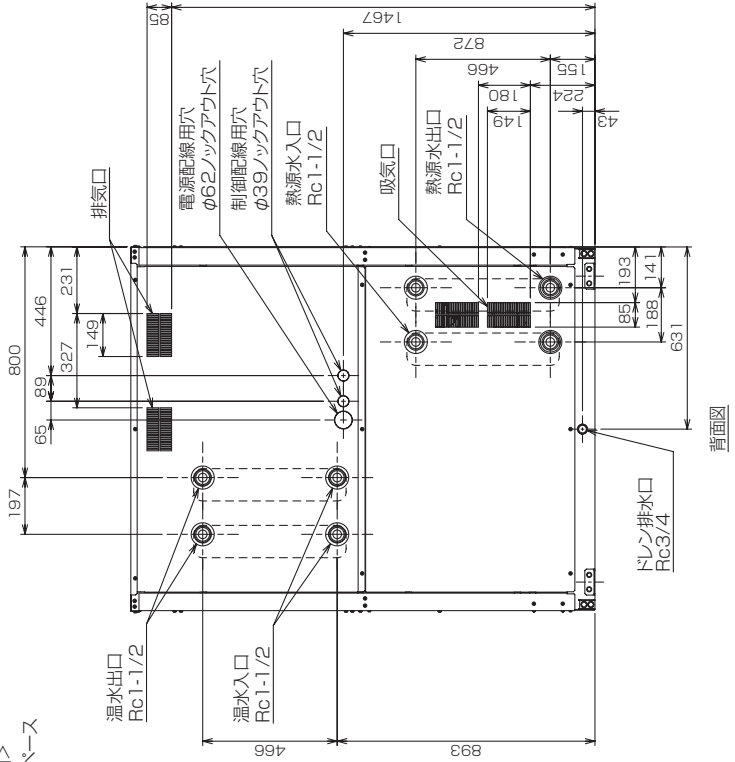
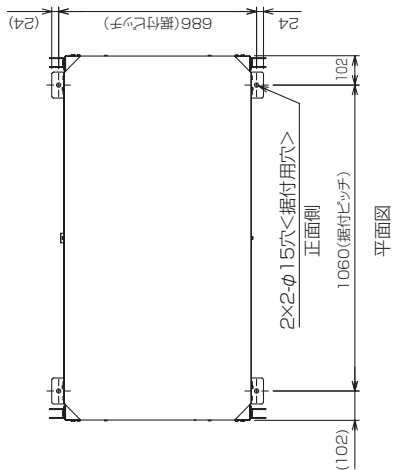
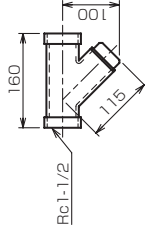
注2 配管系統は、冷媒回路図(KC94G6889)を参照のこと。

注1 据付は下記スペースを確保してください

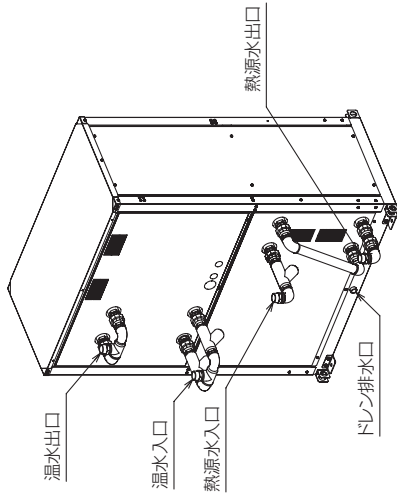


<付属品>

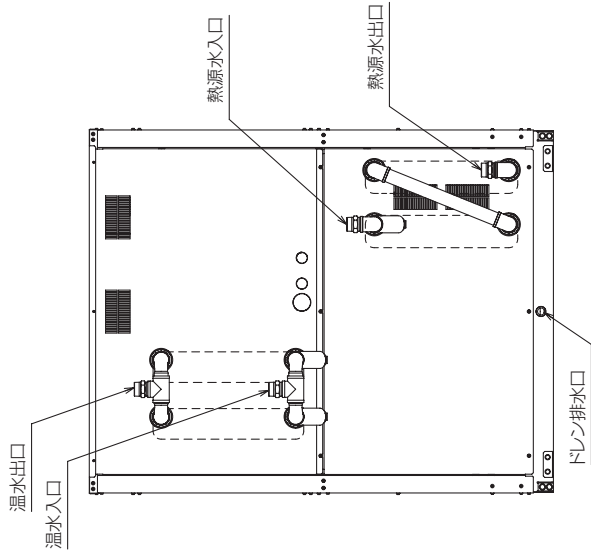
- ・Y形ストレーナ 1-1/2<青銅>…3個
(水配管用、ユニット側水入口近傍に取付)



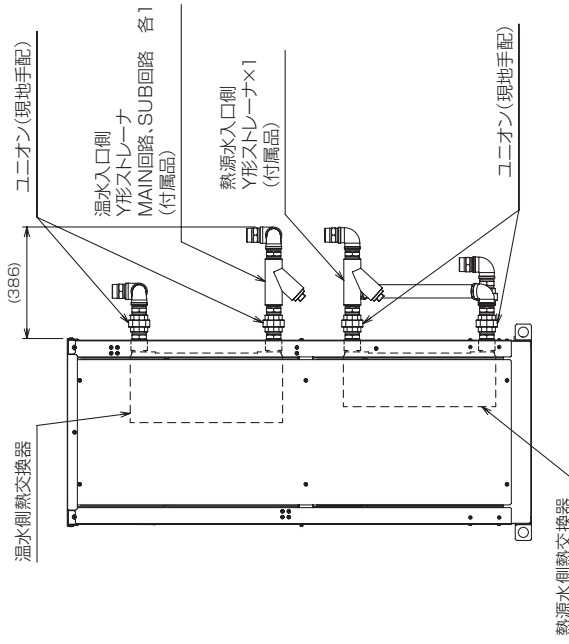
- 注1. 各回路の温水、熱源水入口直前に必ず付属のY形ストレーナを取り付けてください。
- 各回路の温水出入口の合流前および、熱源水出入口にサービスタのためゲートバルブを取り付けてください。
 - 振動伝搬防止や作業性のため、フレキシブルジョイントを設けてください。
 - 適宜、空気抜き弁や水抜き弁を設けてください。ポンプはユニットに対し押し込み方向で設置してください。
 - ユニットの配管接続部に荷重が掛からないように配管を支えてください。腐食防止のため、接続配管はSUS304相当のものを使用してください。
 - 図のように、熱交換器に対して温水回路は並列に、熱源水回路は直列に接続してください。接続を間違えると性能が悪化、あるいは凍結する可能性があります。



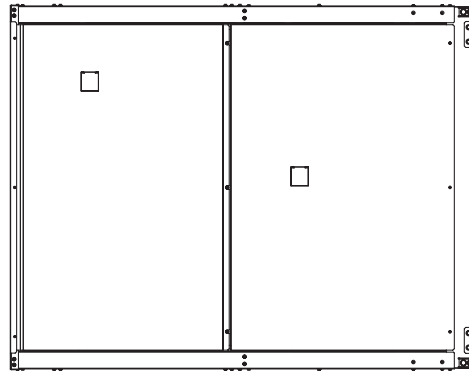
平面図



背面図



右側面図

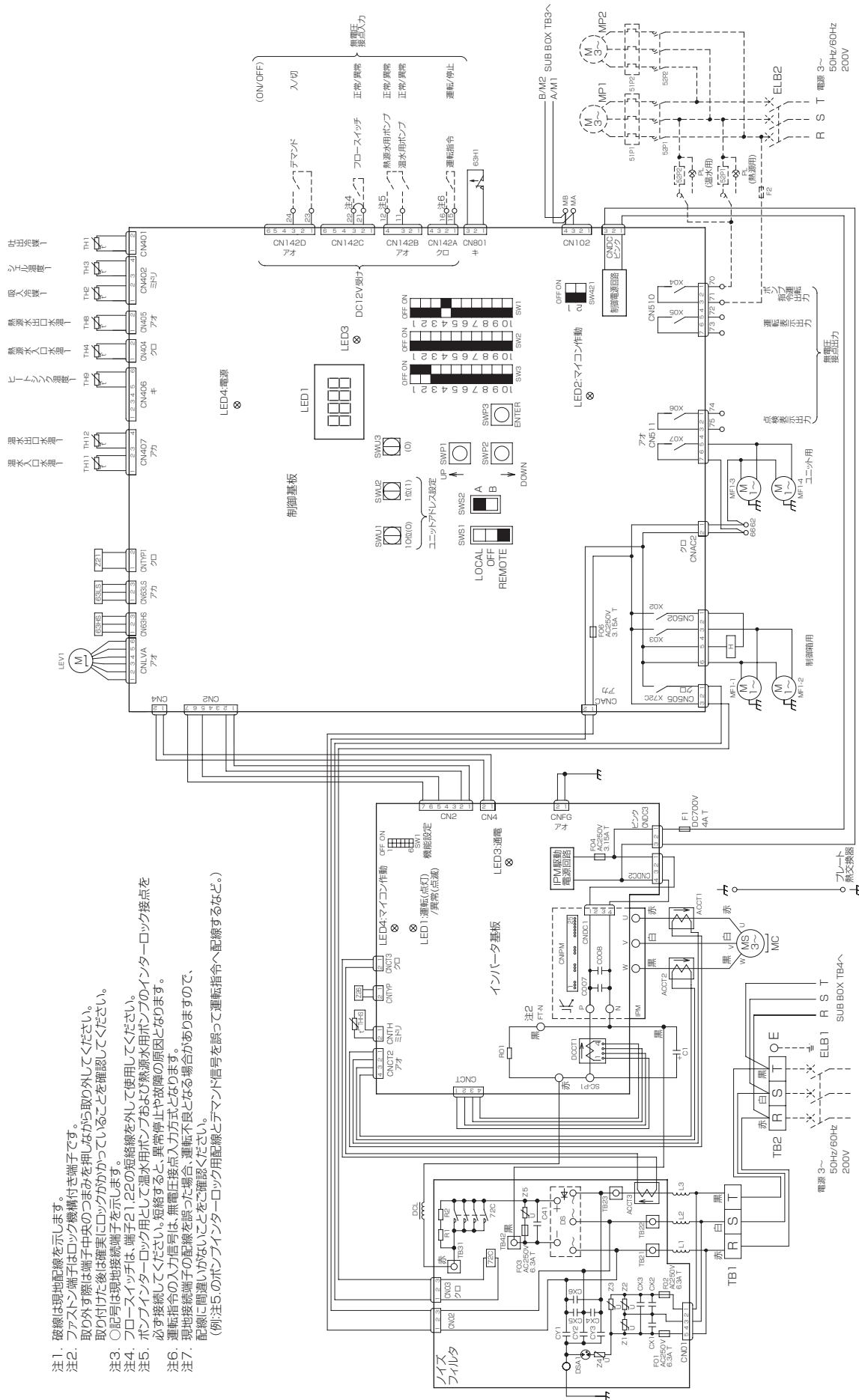


正面図

現地配管施工例

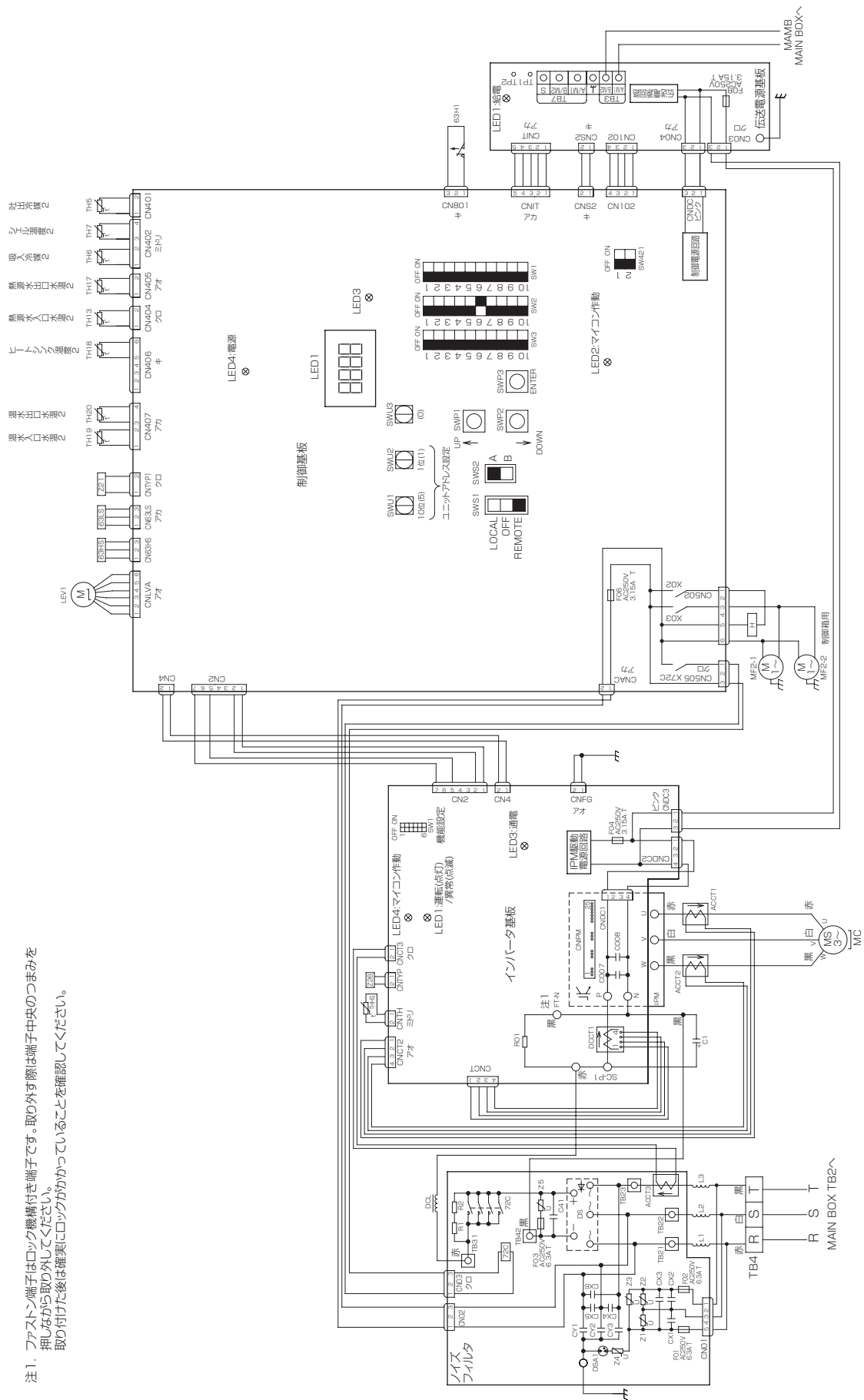
[4] 電気配線図

(1) CRHV-P650A



MAIN BOX

- 注1. 破線は現地配線を示します。
 - 注2. フラストン端子はロック機構付き端子です。取り外す際は端子中央のつまみを押しながら取の外してください。取り付けた後は確実にロックがかかっていることを確認してください。
 - 注3. ○記号は現地接続端子を示します。
 - 注4. フロースイッチは、端子21,22の短絡線を外して使用してください。
 - 注5. ポンプインターロック用として湯水用ポンプおよび熱源水用ポンプのインターロック接続を必ず接続してください。短絡すると、異常停止や故障の原因となります。
 - 注6. 運転指令の入力信号は、無電圧入力方式となります。
 - 注7. 現地接続端子の配線は必ず確認してください。
- (例)注5のポンプインターロック用配線とテマンド信号を誤って運転指令へ配線するほど。



SUB BOX

注1. ファースト端子はロック機構付き端子です。取の外す際は端子中央のつまみを押しながら取の外してください。
取の付けた後は確実にロックがかかっていることを確認してください。

注意事項

- 注1. --- 破線部はオプション部品、現地手配品および現地工事を示します。
 2. 低電圧機外配線(無電圧接点入力)は、100V以上の配線と5cm以上離して配線をしてください。
 同一電線管、同一キャブタイヤケーブルでの配線は基板損傷につながりますので絶対に行わないでください。
 3. 制御配線にキャブタイヤケーブルを使用する場合は、次の配線は個別のケーブルを使用してください。
 同一キャブタイヤケーブルの芯線を使用すると誤動作し、故障の原因となります。
 (ア) 無電圧接点入力配線
 (イ) 無電圧接点出力配線
 4. 無電圧接点入力の接点は微小電流用(DC12V, 5mA以下)を使用してください。
 5. 無電圧接点出力はAC200V, 10mA以上1A以下で使用ください。

電気工事

項目	形名	CRHV-P650A
二 ア ト	電源配線太さ ※1	38mm ² (47m ² 迄)
	過電流保護器	A 150
漏電遮断器	閉閉器容量	A 200
	※2	mA 高調波対応形 感度電流100(0.1S)
電 氣 工 事	電源トランス容量 ※3	kVA 35
	外部入力配線太さ	0.3mm ² 以上
接 地 配 線	外部出力配線太さ	1.25mm ²
	接 地 線 太 ざ	14mm ² 以上
進 相 コン デンサー	容 量	μF
	電 線 太 ざ	kVA
		取付不可 ※4

- ※1. 金属配線の場合を示します。
 ※2. 電源には必ず漏電遮断器を取付けてください。
 なお、漏電電流は配線長、配線経路、また周囲に高周波を発生する設備の有無等により異なります。
 ※3. 電源トランス容量はユニット+標準ポンプ使用時の目安です。
 ※4. 電動機に進相コンデンサーを取付けないでください。
 取付けるとコンデンサーが破損し、火災につながるおそれがあります。

記号説明	記号	説明
MAIN BOX SUB BOX 共通	ACCT1	電流センサ
	ACCT2	
	ACCT3	
	C1	コンデンサ(電解)
	DCCT1	電流センサ(直流電流)
	DCL	直流リアクトル
	DS	ダイオードスタック
	F01	
	F02	
	F03	
	F04	
	F06	ヒューズ
H	電熱器(圧縮機ケース)	
IPM	インテリジェントパワーモジュール	
LEV1	電子膨張弁	
MC	圧縮機用電動機	
THHS	サーミスタ(インバータ放熱板温度)	
Z21	抵抗(機種識別)	
Z26	抵抗(機能設定素子)	
63H1	高圧力開閉器	
63HS	高圧力センサ	
63LS	低圧力センサ	
72C	電磁継電器(インバータ主回路)	
MAIN BOX	F1	ヒューズ
	TH1~4	
	TH8,9	サーミスタ
	TH11,12	
	MF1-1~1-4	送風機用電動機
SUB BOX	F08	ヒューズ
	TH5~7	
	TH13,17~20	サーミスタ
	MF2-1,2-2	送風機用電動機
	<ELB1,2>	漏電遮断器
現地手配	<F2>	ヒューズ
	<MP1>	ポンプ用電動機
	<MP2>	
	<51P1>	過電流継電器(ポンプ)
	<51P2>	
	<52P1>	電磁接触器(ポンプ)

II データ編

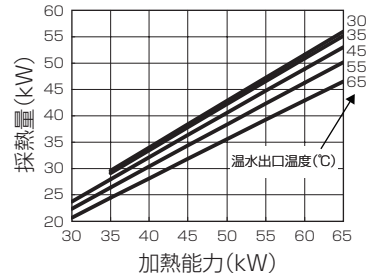
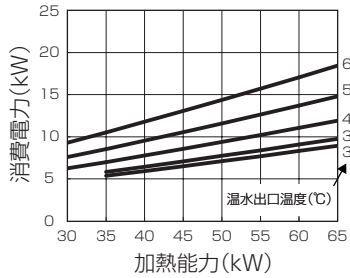
[1] 能力線図

<1> 熱源水流量3.5m³/h時の性能線図<温水流量:11.2m³/h>

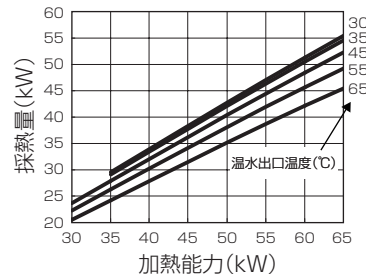
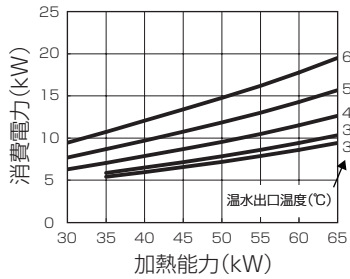
(1) CRHV-P650A

① 性能

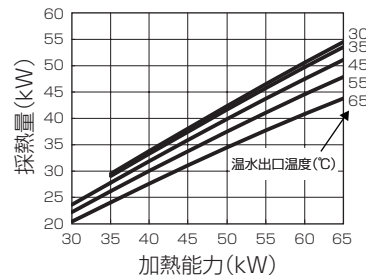
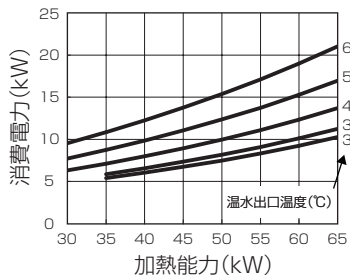
1) 熱源水入口温度 40°Cの性能



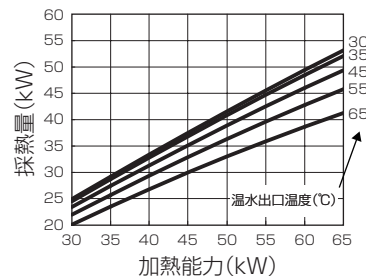
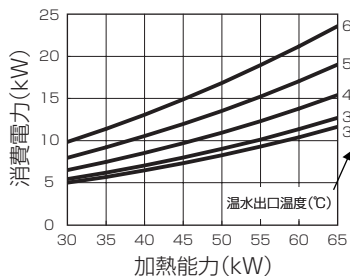
2) 熱源水入口温度 30°Cの性能



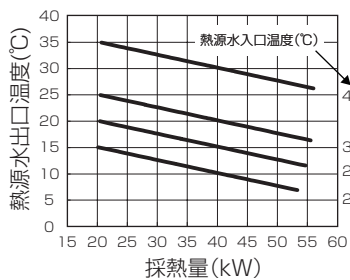
3) 熱源水入口温度 25°Cの性能



4) 熱源水入口温度 20°Cの性能



② 熱源水出口温度

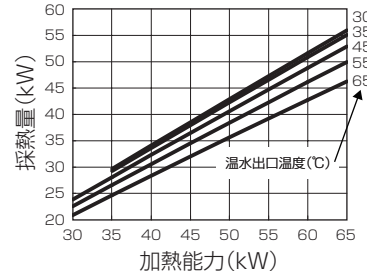
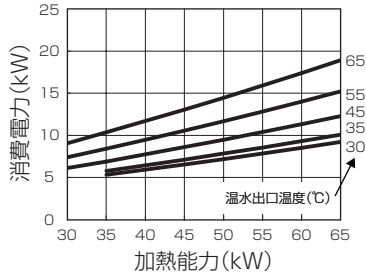


<2> 熱源水流量4.5m³/h時の性能線図<温水流量:11.2m³/h>

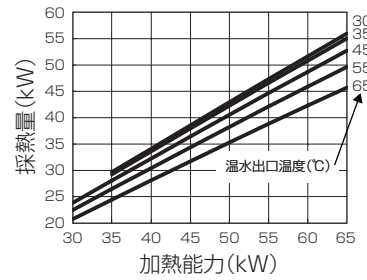
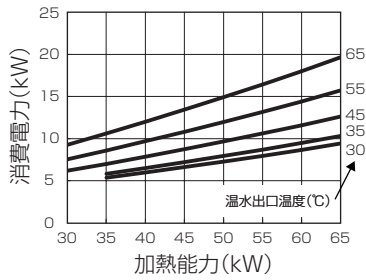
(1) CRHV-P650A

① 性能

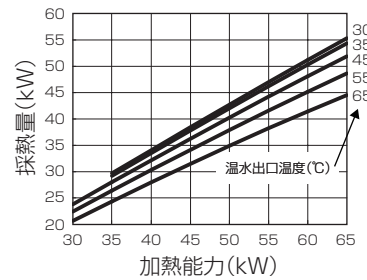
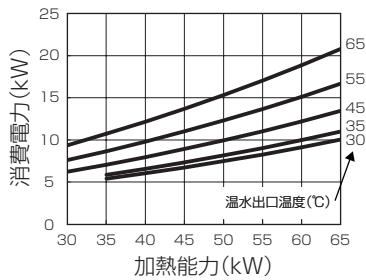
1) 熱源水入口温度 40℃の性能



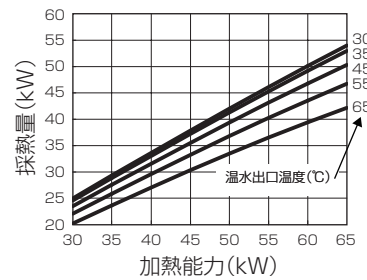
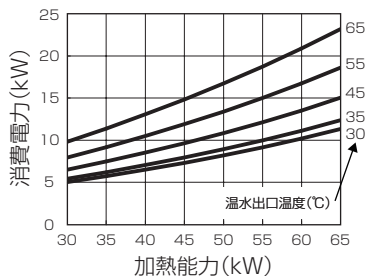
2) 熱源水入口温度 30℃の性能



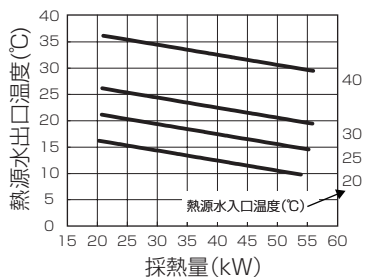
3) 熱源水入口温度 25℃の性能



4) 熱源水入口温度 20℃の性能



② 熱源水出口温度

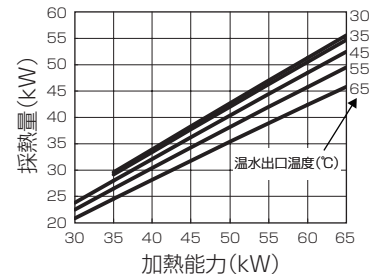
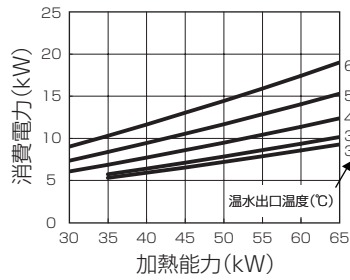


<3> 熱源水流量5.5m³/h時の性能線図<温水流量:11.2m³/h>

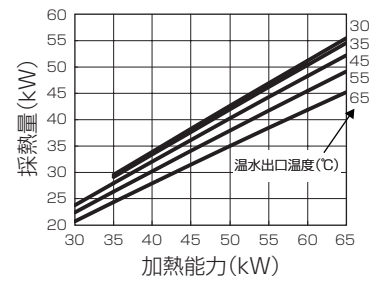
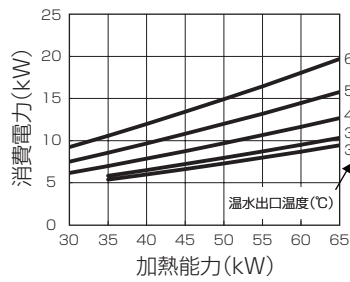
(1) CRHV-P650A

① 性能

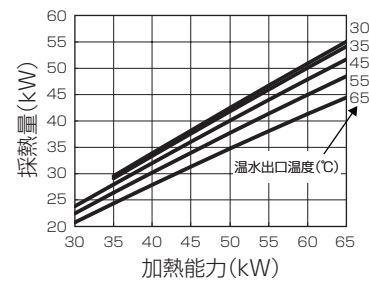
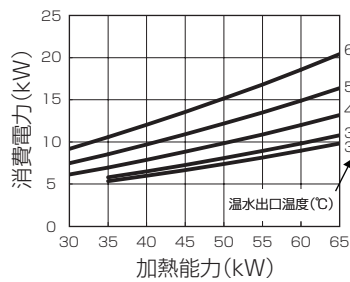
1) 熱源水入口温度 40℃の性能



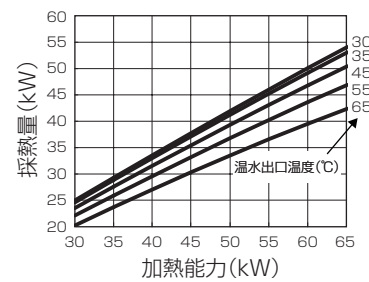
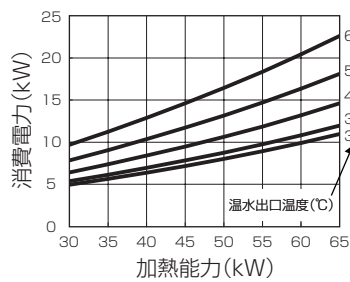
2) 熱源水入口温度 30℃の性能



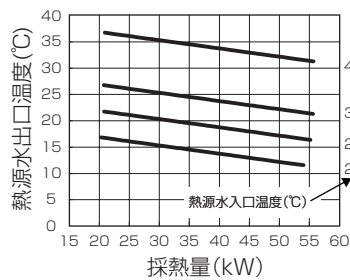
3) 熱源水入口温度 25℃の性能



4) 熱源水入口温度 20℃の性能

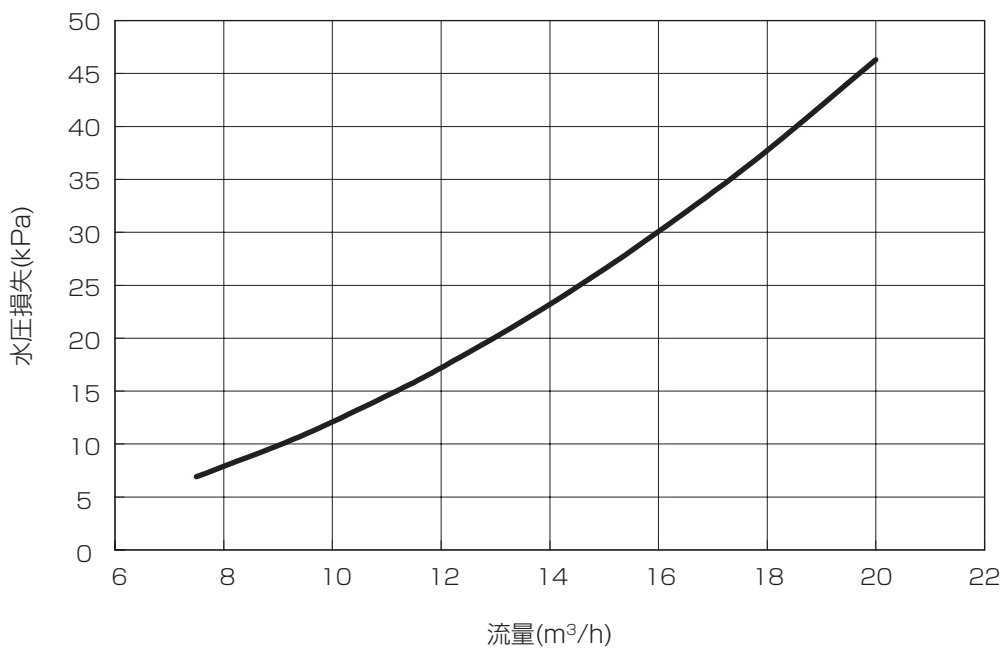


② 熱源水出口温度



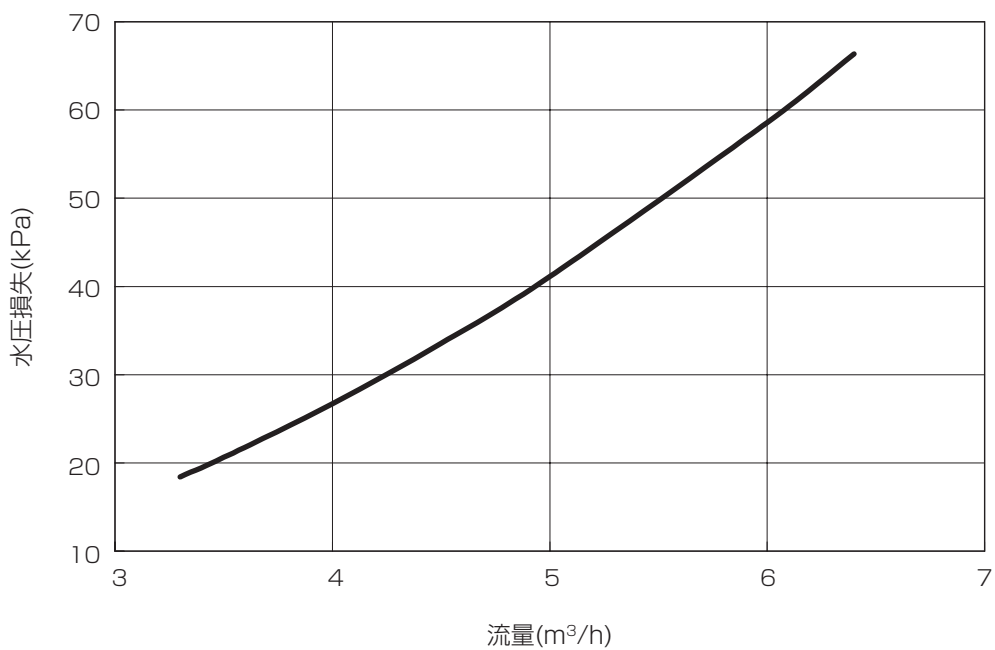
<4> 機内温水側の水圧損失 (現地配管を含まない)

(1) CRHV-P650A



<5> 機内熱源水側の水圧損失 (現地配管を含まない)

(1) CRHV-P650A



[2] 騒音特性

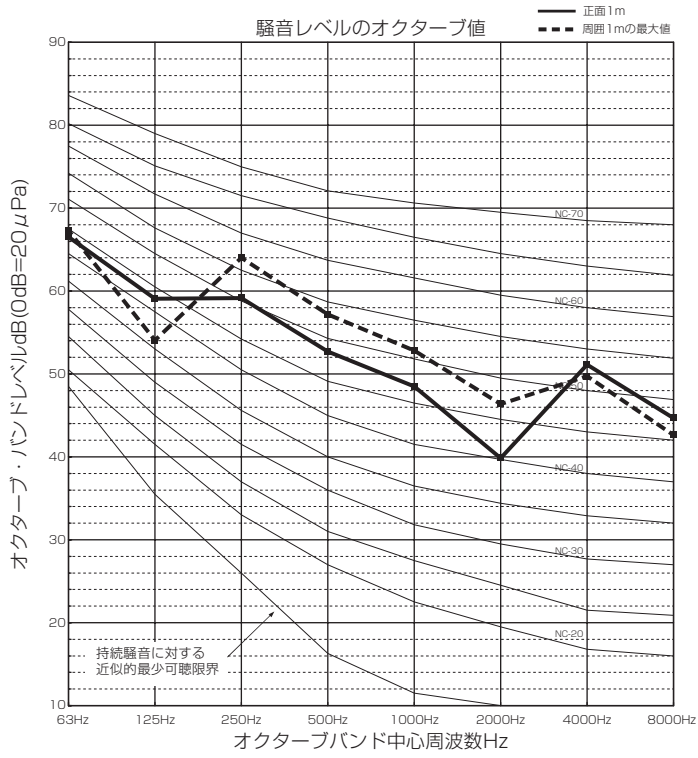
(1) CRHV-P650A

騒音レベル…ユニットから1m離れたユニットの周囲におけるAスケールによる評価 (地上1.5m)

57.0/60.0 dB (正面1m/周囲1mの最大値)

運転条件…外気35℃DB, 入口水温12℃, 出口水温7℃, 冷却能力63.0kW

注. 測定場所は無響音室内です。実際の据付状態では、周囲の騒音や反響などの影響を受け、表示値より大きくなるのが普通です。

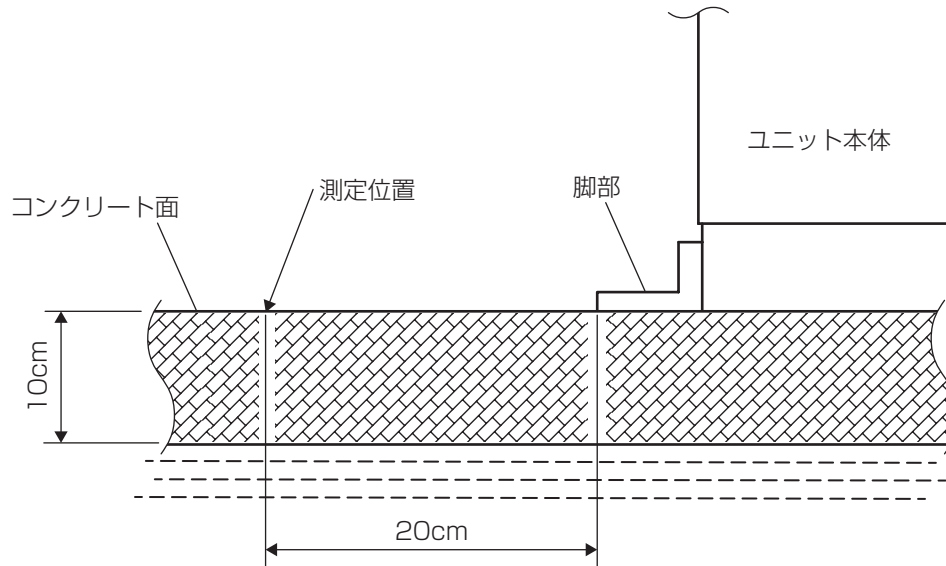


[3] 振動レベル値

(1) CRHV-P650A

① 測定条件

- 1) 測定周波数帯 : 1Hz ~ 90Hz
- 2) 測定位置 : ユニット脚部より 20cm の距離の路面
- 3) 据付状態 : コンクリート床面直置
- 4) 電源 : 三相 200V 50/60Hz
- 5) 運転条件 : 温水入口温度 : 40℃、温水出口温度 : 45℃
熱源水入口温度 : 25℃、熱源水出口温度 : 12.5℃



- 6) 計測機器 : 公害用振動レベル計 VM-1220C (JIS 適合品)
(国際機械振動研究所製)

② 振動レベル値

振動レベル値 40dB 以下

注. 暗振動補正後の値を示す

[4] 耐震強度計算書 (アンカーボルト)

(1) CRHV-P650A

「建築設備耐震設計・施工指針」(2005年版財団法人日本建築センター)の第2章(各部の設計)

2.1 アンカーボルトの設計に準じて検討する。

1. 機種 =	水冷式ヒートポンプ
2. 形名 =	CRHV-P650A

3. 機器緒元

(1) ①機器質量: M	M = 426 kg
②機器重量: W	W = M × 10/1000 = 4.26 kN
(2) アンカーボルト	
①総本数: n	n = 4 本
②ボルト径: d (呼称)	M 10
③一本あたりの軸断面積 (呼径による断面積)	A = 0.7850 cm ²
④機器転倒を考えた場合の引張りを受ける片側のアンカーボルト総本数	n _t = 4 本
⑤材質	ボルト (SS400)
(3) 据え付け面より機器重心までの高さ	h _G = 66.5 cm
(4) 検討する方向から見たボルトスパン	l = 68.6 cm
(5) 検討する方向から見たボルト中心から機器重心までの水平距離	l _G = 32.6 cm (l _G /l ≦ 1/2)

4. 検討計算 (各項を四捨五入して算出)

(1) 設計用水平震度: K _H	K _H = 1.0
(2) 設計用水平地震力: F _H	F _H = K _H × W = 4.26 kN
(3) 設計用鉛直地震力: F _V	F _V = 1/2 × F _H = 2.13 kN
(4) アンカーボルトの1本当たりの引き抜き力: R _b	R _b = {F _H · h _G - (W - F _V) · l _G } / {l · n _t } = 0.78 kN
(5) アンカーボルトの1本当たりに作用するせん断力: Q	Q = F _H /n = 1.07 kN

(6) アンカーボルトに生ずる応力度

①せん断応力度: τ	τ = Q / A = 1.36 kN/cm ² < 許容せん断応力度 f _s = 10.1 kN/cm ²
②引張り応力度: σ	
引張のみを受ける場合の許容引張応力度	f _t = 17.6 kN/cm ²
引張りとせん断を同時に受ける場合の許容引張応力度	f _{ts} = 1.4f _t - 1.6τ = 22.5 kN/cm ²
σ = R _b / A = 1.0 kN/cm ² < f _t < f _{ts}	

(7) 「建設設備耐震設計・施工指針」(2005年版財団法人日本建築センター)の第5章付録5.5より

(7-1) 箱抜き式J形アンカーの場合

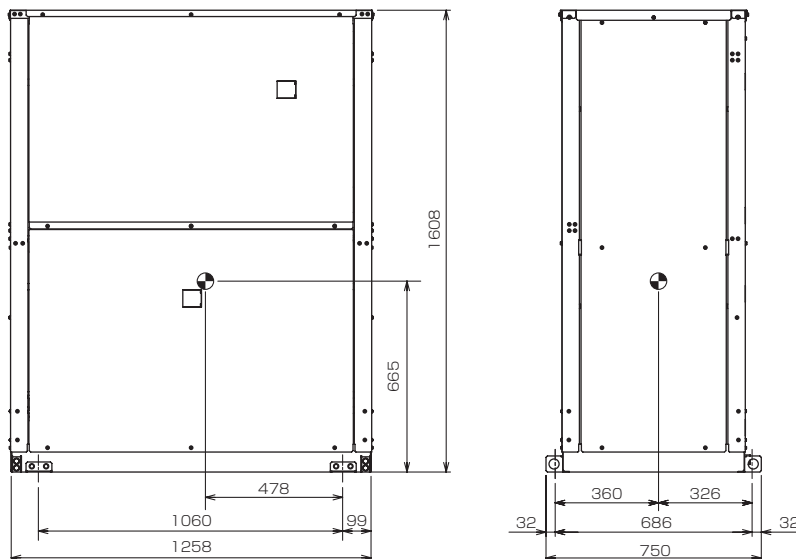
①コンクリート厚さ	= 120 mm
②ボルトの埋め込み長さ	= 70 mm
③許容引き抜き力	T _a = 3.2 kN > R _b = 0.78 kN

(7-2) 後打ち式樹脂アンカーの場合

①コンクリート厚さ	= 120 mm
②ボルトの埋め込み長さ	= 80 mm
③許容引き抜き力	T _a = 7.6 kN > R _b = 0.78 kN

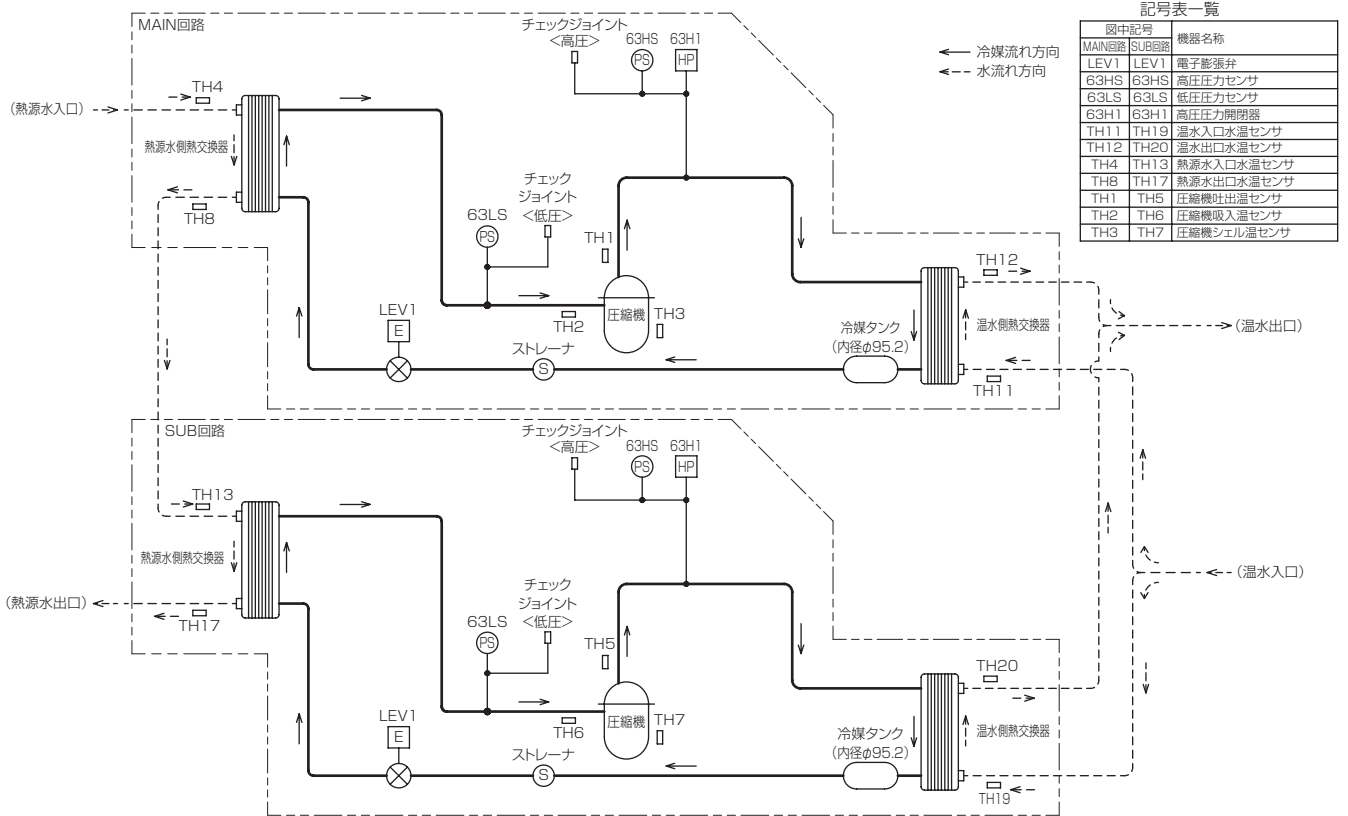
以上の計算より、アンカーボルトは十分な強度を有する。

注. 本計算書はアンカーボルトの耐震強度を計算したものであり、製品の強度を保証するものではありません。



[5] 冷媒配管系統図

(1) CRHV-P650A

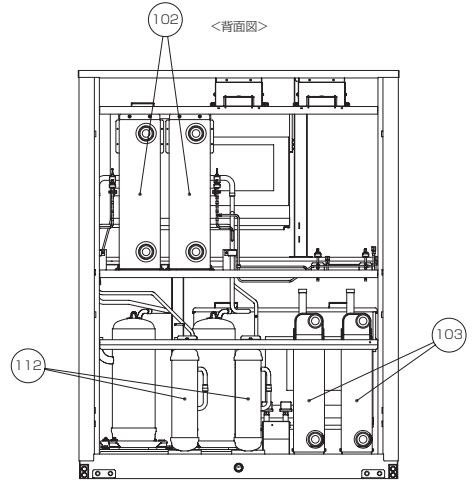
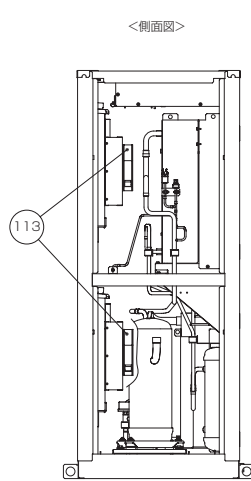
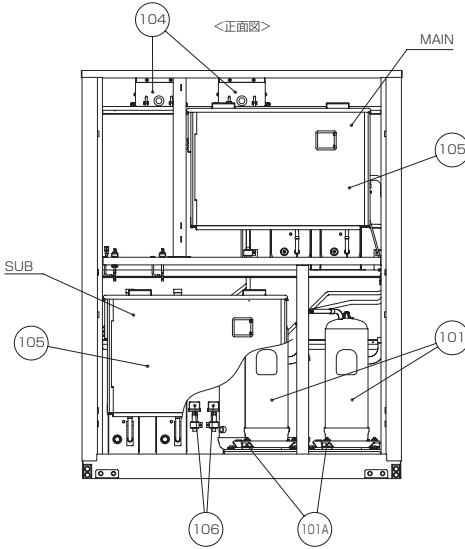
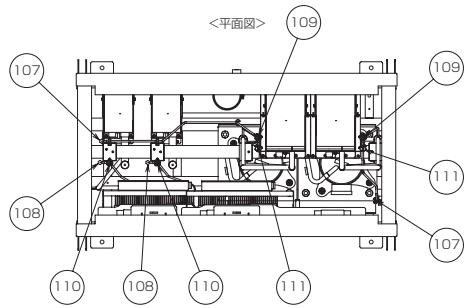


記号表一覧

図中記号	機器名称
MAIN回路	SUB回路
LEV1	LEV1
63HS	63HS
63LS	63LS
63H1	63H1
TH11	TH19
TH12	TH20
TH4	TH13
TH8	TH17
TH1	TH5
TH2	TH6
TH3	TH7

[6] 内部構造図

(1) CRHV-P650A

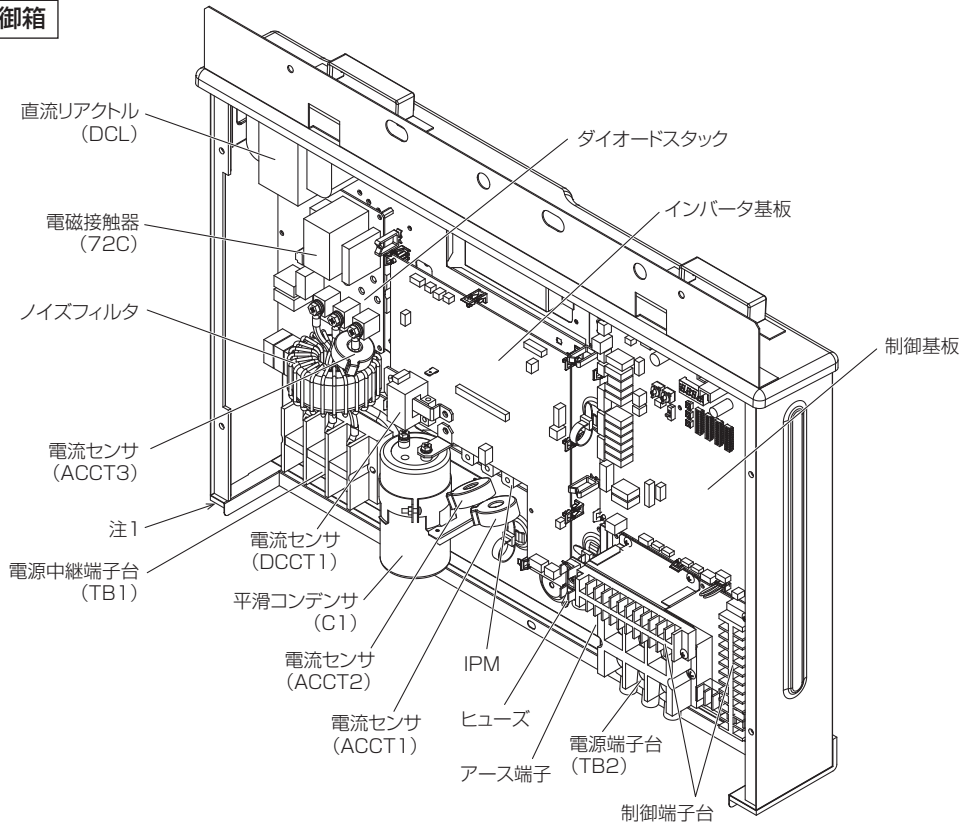


品番	品名
101	圧縮機(101A:防振ゴム)
102	温水側熱交換器
103	熱源水側熱交換器
104	送風機用電動機(ユニット用)
105	制御箱
106	電子膨張弁
107	高圧側チェックジョイント
108	低圧側チェックジョイント
109	高圧圧力センサ
110	低圧圧力センサ
111	高圧圧力開閉器
112	冷媒タンク
113	送風機用電動機(制御箱用)

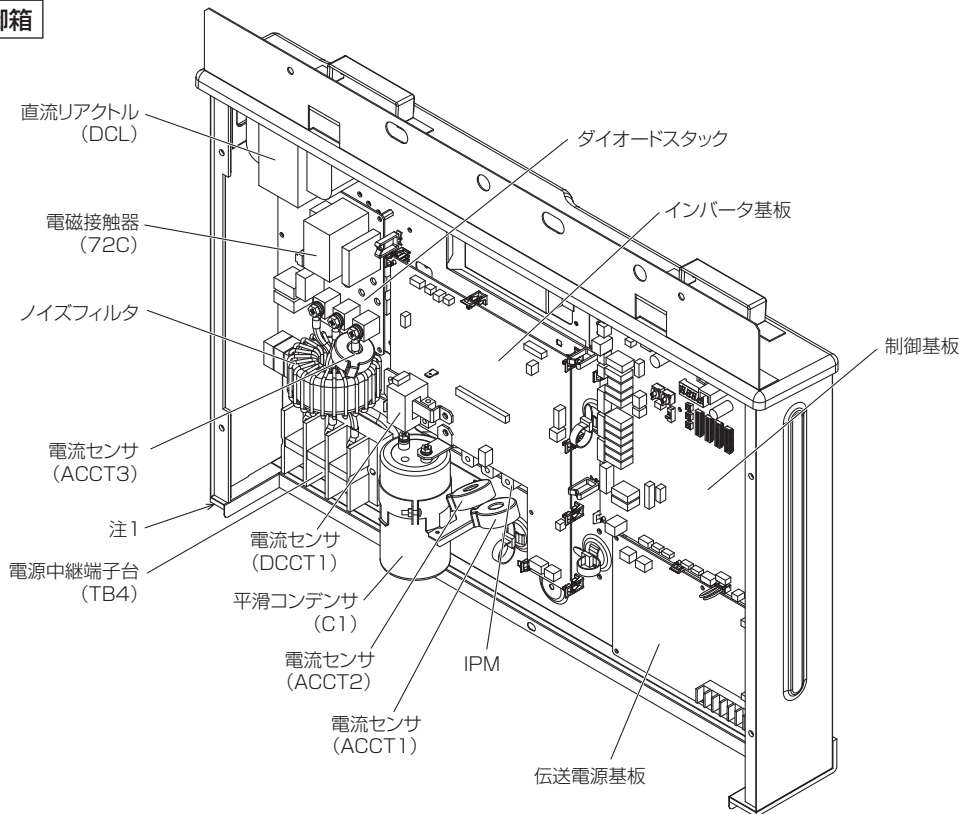
[7] 制御箱機器配置図

(1) CRHV-P650A

MAIN側制御箱



SUB側制御箱



お願い

- (注1) 制御箱底面、および前パネルが変形すると、防水、防塵性能が低下し、部品故障の原因となりますので、取り扱いに注意してください。
- (注2) インバータ基板に使用しているファストン端子は、ロック機能付き端子です。取り外す際は、端子中央のつまみを押しながら取り外してください。取り付けた後は、確実にロックがかかっていることを確認してください。

[8] 高調波発生量

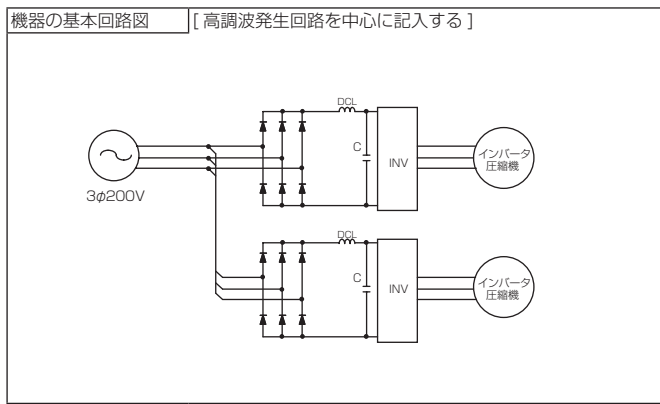
(1) CRHV-P650A

名称	機種名	機器定格		回路種別 分類番号 K**	6パルス 換算係数 Ki	等価容量 P* Ki [kVA]	基本波電流に対する高調波電流発生率 [%]								THD [%]	PWH [%]	駆動構成	申告書 フォーム	
		容量P [kVA]	電流 [A]				No.n	5	7	11	13	17	19	23					25
インバータ チラー機	CRHV- P650A	14.9	43.0	10	2.1	31.3		40	21	7.3	4.8	3.8	2.4	2.4	1.6	51	30		別紙

高調波発生機器製作者申告書

高調波発生機器名称	インバータチラー機	機器明細でのNo.	
-----------	-----------	-----------	--

高調波発生機器			
製造業者	型式	定格容量 [kVA]	使用電圧
三菱電機㈱	CRHV-P650A	14.9	3φ 200V50/60Hz

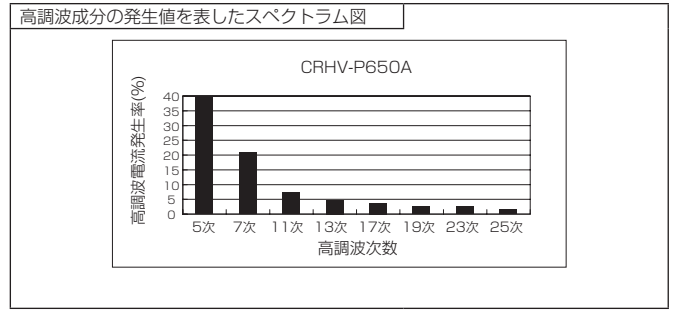


機器使用お客様名義		申込年月日	年 月 日
業 種		申込 No.	
		受付年月日	年 月 日

基本波電流に対する高調波電流発生率 (%)								6パルス 換算係数 Ki	
次数 (n)	5次	7次	11次	13次	17次	19次	23次		25次
発生率 (%)	40	21	7.3	4.8	3.8	2.4	2.4	1.6	2.1

※ 6パルス換算係数 Ki は次式より求める。

$$Ki = \frac{\sqrt{\sum (n \times \%In)^2}}{139}$$



III 設計・施工編 (据付)

[1] 製品運搬時の注意

- 持ち上げ禁止です。人力で製品を持ち上げて運搬しないでください。
製品が落下、転倒し危険です。
製品の取っ手は据付時の位置あわせにご利用ください。
- ユニットは垂直に、搬入してください。

[2] 製品開梱時の注意

包装用のポリ袋で子供が遊ばないように、破ってから廃棄してください。窒息事故の原因になります。


[3] 製品質量

形名	製品質量 (kg)
CRHV-P650A	406

[4] 製品吊り下げ時の注意

梱包に使用している PP バンドを持って運搬しないこと。


◆ けがのおそれあり。



運搬禁止

20kg 以上の製品の運搬は、1 人でしないこと。


◆ けがのおそれあり。



運搬禁止

部品端面に触れないこと。


◆ けが・感電・故障のおそれあり。



接触禁止

搬入を行う場合、ユニットの指定位置にて吊下げる。また、横ずれしないよう固定し、四点支持で行うこと。


◆ 三点支持で運搬・吊下げをした場合、不安定になり、ユニットが転倒・落下し、けがのおそれあり。



運搬注意

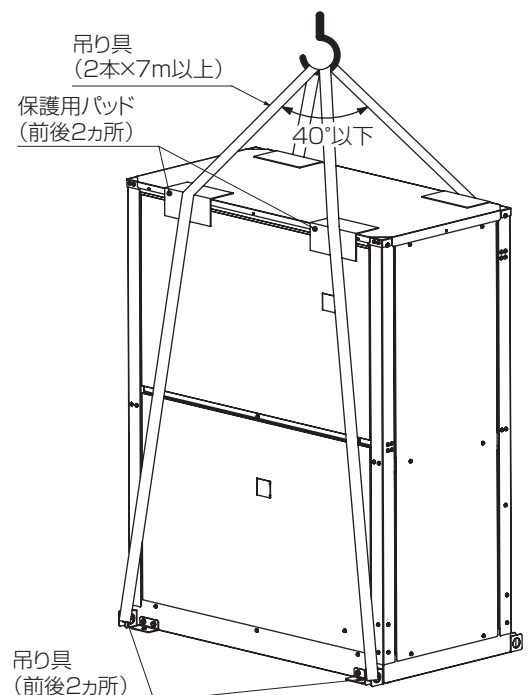
梱包材を処理すること。

◆ 梱包材で遊んだ場合、窒息事故のおそれあり。
◆ 破棄すること。



指示を実行

- 製品を吊下げて搬入する場合はロープをユニットの下に通し、前後各 2 カ所の吊り部を使用してください。
- ロープは必ず 4 カ所吊りとし、ユニットに衝撃を与えないようにしてください。
- ロープ掛けの角度は下図のように 40° 以下にしてください。
- ロープは 7m 以上のものを 2 本使用してください。
- 吊り具は、製品荷重に十分耐えるものをご使用ください。
- 吊下げは必ず 4 カ所吊りとしてください。(2 カ所吊りは危険ですからやめてください)
- 外装パネルにロープとの擦り傷等が付かないよう、適宜保護用のパットを使用してください。



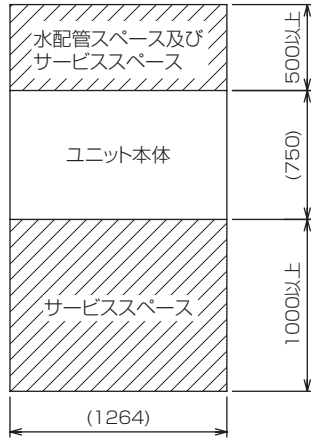
[5] 据付場所の選定

据付場所は、施主と相談して選定してください。

本製品は屋内専用です。屋外には設置しないでください。

据付場所は、下記条件を満たすところを選定してください。

- 他の熱源から、直接ふく射熱を受けないところ
- ユニットから発生する騒音で、隣家に迷惑をかけないところ
- ドレン排水を問題なく行えるところ
- 下記スペースを確保できるところ

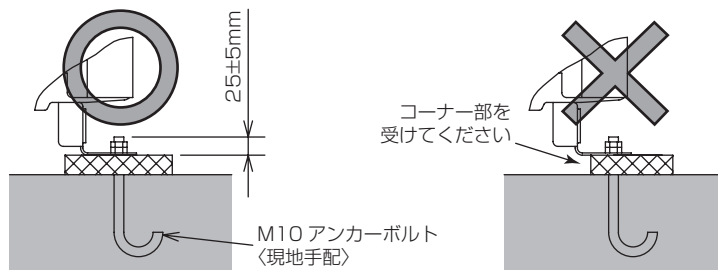


＜平面図＞
サービススペース

- 冷凍空調装置の施設基準 (KHKS0302-2 (2011)) に従い、下記に示す運転・保守スペースを確保してください。
 - a) ユニットは、遠方からの操作を基本としています。必ず遠方操作盤を設け、遠方より操作してください。また、その操作盤の前面（操作を行う側）は 0.9 m 以上の空間距離をもつスペースを設けてください。
 - b) ユニットの各部品は、その周囲から操作、点検、修理ができるよう、周囲に必要なスペースを確保してください。

[6] 据付基礎工事

- ユニットの強風・地震などで倒れないように、下図のようにボルトで強固に固定してください。

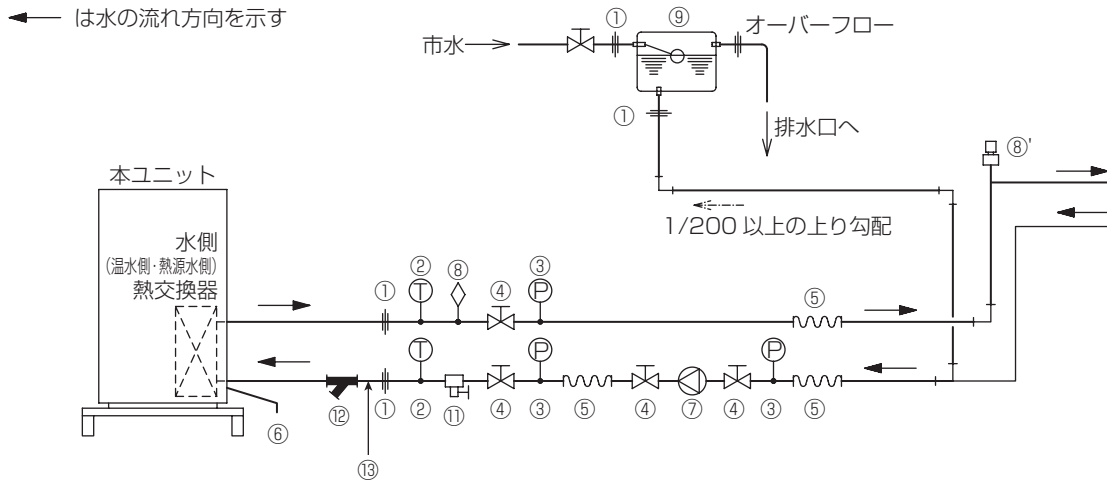


- ユニットの基礎は、コンクリートまたはアングルなどの強固な基礎にしてください。
- 据付条件によって、振動が据付部から伝搬し、床や壁面から、騒音や振動が発生するおそれがあります。十分な防振工事（防振パッド、防振架台の設置など）を行ってください。
- ユニット取付足コーナー部は、確実に受けてください。
コーナー部を受けていないと、取付足が曲がるおそれがあります。防振ゴムを使用する場合、幅方向全面を防振ゴムで受けてください。
- アンカーボルトの飛び出しは、 $25 \pm 5\text{mm}$ 程度にしてください。

基礎施工は、床面強度・ドレン水処理（運転時にはドレン水がユニット外に流出します）・水配管・配線の経路に十分配慮してください。

IV 設計・施工編 (配管)

[1] 水配管の概要



<1> 水配管における留意事項

①ユニオン継手またはフランジ継手	機器の交換ができるように必ず付ける。
②温度計	能力チェック、運転監視のために必ず付ける。
③水圧計	運転状態を確認するために付けるのが望ましい。
④バルブ	流量調節機器の交換、洗浄などのサービスのために必ず付ける。
⑤フレキシブルジョイント	ポンプの運転音や振動の伝搬を防止するために付けるのが望ましい。
⑥ドレン配管	ドレン水は落差で流れるように下り勾配は 1/100 ~ 1/200 にすること。 また、ユニットのドレン配管については冬期のドレン水凍結防止のため出来るだけ配管勾配を大きくとり、水平部の距離を短くすること。 さらに、寒冷地方においてはドレンヒータ等の凍結防止対策を施すこと。
⑦ポンプ	ポンプの容量は全水圧損失およびユニットの必要水量を十分まかなえるものを選定すること。
⑧空気抜き弁	配管中の空気を抜く弁を設ける。空気が溜まる危険のあるところには必ず付ける。 ⑧' のように自動空気抜き弁も効果的である。
⑨膨張タンク	膨張した水を逃がすため、および給水のために必ず付ける。
⑩水配管	配管中の空気抜きがやりやすい配管とし、断熱工事を十分に行うこと。
⑪排水弁	サービス時などに水が抜けるように排水弁を付ける。
⑫ストレーナ	ユニットの水側熱交換器内に異物が入らないようにユニット直近部に必ず付ける。(製品付属)
⑬フロースイッチ	熱源水側については断水、あるいは流量減少時、熱交換器凍結を防止するため、直管部に必ず取付ける。 (流量減少時作動点、流量増加時作動点の両方が 32 ~ 55L/min の範囲に入るフロースイッチを取付ける)

※温水側・熱源水側、各々工事が必要です。

<2> 腐食に対するご注意

(1) 水質

※温水の水質が問題ないかを事前にチェックしておくことが大切です。
循環水および補給水の水質は日本冷凍空調工業界基準 (JRA GL-02-1994) 内でご使用ください。

(2) 水内の異物

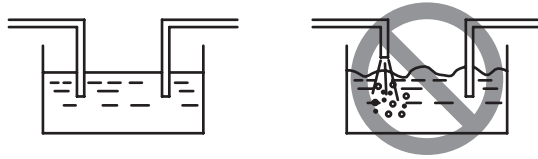
水内に砂や小石等の固形物、腐食生成物等の浮遊懸濁物が存在すると、水流によって熱交換器伝熱面が直接に衝撃を受け、局部的に腐食を生じることがあります。これらの異物による腐食を防止するためチリングユニットの入口部には必ず清浄可能なストレーナ (20 メッシュ以上) を設け異物を除去してください。

(3) 異種金属の接続

異種金属を直接接続すると接触部に腐食を生じます。
異種金属 (銅配管など) を接続する場合は絶縁物を挿入し金属どうしが直接接触れないようにしてください。

(4) 水配管内の溶存酸素発生防止

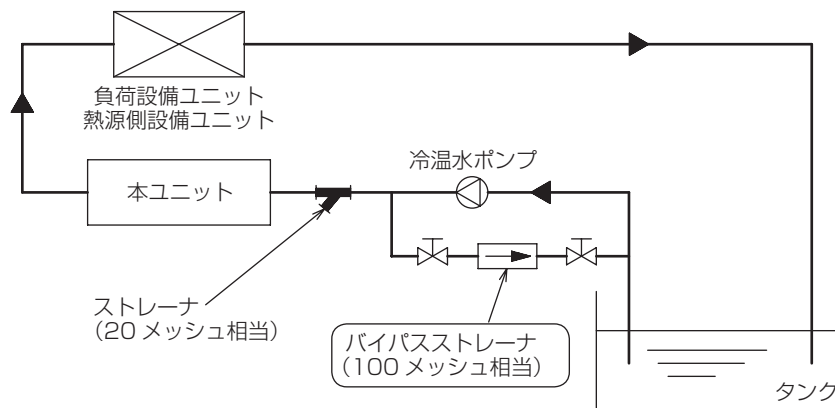
蓄熱槽やクッションタンクなどを水配管に設けるシステムでは、タンクへ戻す水配管は水面下まで下ろし、空気の泡がでないように施工してください。



水中の溶存酸素が増加すると、水側熱交換器および水配管の腐食が促進されます。

(5) 水系統の異物除去

水系統の異物除去のため沈澱槽またはバイパスストレーナの取付けをご検討願います。
ストレーナは一般的には、循環水量の2~3%を処理する容量を目安に選定します。バイパスストレーナの施工例を下図に示します。



(6) 配管・保温材質

温水配管には耐熱 90℃以上の材質 (SUS 管、銅管、架橋ポリエチレン管、ポリブテン管など) を用いること。入水配管には最高入水温度で使用可能な材質を用いること。また、全ての配管には SUS、銅、樹脂など耐食性の材質を使用すること。

<3> 水配管とフロースイッチの組み込み方

(1) ストレーナの取付け

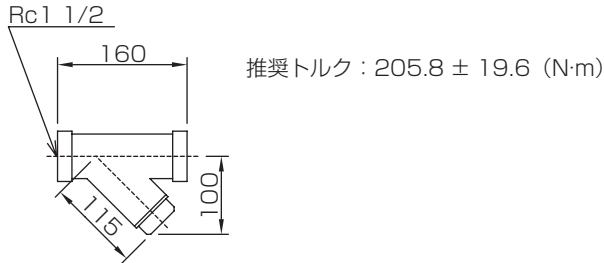
水配管回路には熱交換器のつまりや異物による腐食を防止するためにユニット直近の入口配管に付属品のストレーナを必ず取付けてください。

また、ストレーナは定期的に洗浄できるように取付け、お客様に定期的な洗浄を指導してください。

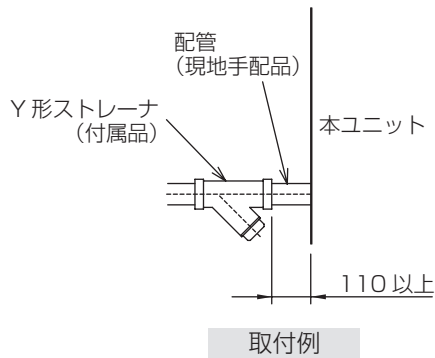
ストレーナがつまった状態で運転しますと異常停止の原因となります。

ストレーナの取付けは角度、断熱材厚さ、メンテナンススペース等を考慮して決定してください。

ストレーナを取付ける位置は「配管接続例（34 ページ）」を参考にしてください。



<単位：mm>



取付例

(2) フロースイッチの取付け

フロースイッチは下記を参考に熱源水側水配管に必ず取付けてください。

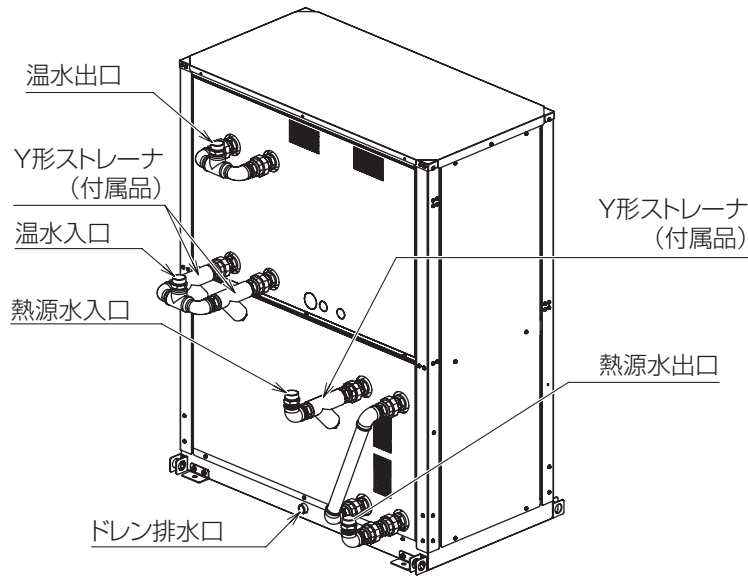
ユニット側のフロースイッチ接点と接続してください。

フロースイッチは作動値：増量時、減量時共に 32 ～ 55L/min で選定ください。

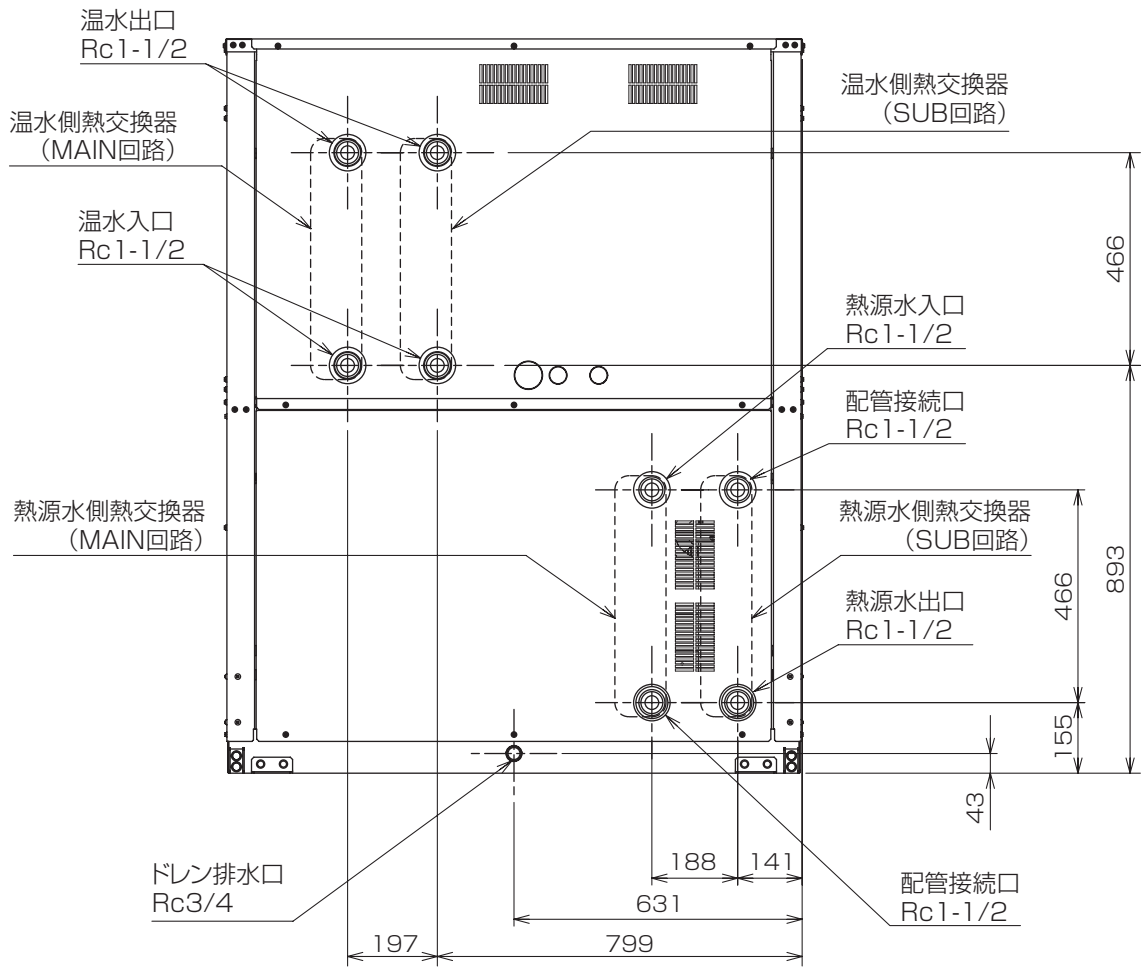
例) 市販品 日本精器製 BN-1311-40A などがあります。

<4> 水配管サイズと位置および材質

Y形ストレーナを除く配管は現地手配品です。



配管接続例



背面

[2] 許容流量

循環流量が少ないと、能力が十分発揮できないばかりでなく運転中と停止中の水温差が大きくなる等のへい害が発生し、一方循環流量が多いと配管内の浸食などのへい害が発生する。そのため循環流量は、温水出入口水温差が 3～7℃、熱源水出入口温度差が 7～13℃となるように選定する必要があり目安としては下表のとおりである。

必要流量		単位：m³/h		
		標準流量 (50/60Hz) 加 熱	許容最小流量	許容最大流量
CRHV-P650A	温水側	11.2	7.5	20
	熱源水側	3.5	3.3	6.4

流量はユニットを運転した時、ユニットの温水出入口温度差が 3～7℃、熱源水出入口温度差が 7～13℃の範囲であれば適正である。

- ・ 温水出入口温度差が 3℃以下、熱源水出入口温度差が 7℃以下の時
流量が多すぎるので流量を絞って適正な流量にすること。
- ・ 温水出入口温度差が 7℃以上、熱源水出入口温度差が 13℃以上の時
流量が少なすぎる。配管中のエア溜まりや、ポンプ容量不足または水圧損失が大きい配管回路になっていないか、配管中の水圧損失とポンプの容量の関係を見直すこと。

[3] 水回路内の水量の確保

<1> 保有水量

水回路内（循環回路内）の水量が少ないと、ユニットが運転する時間が短くなる場合や、温度制御される水温の変化量が極端に大きくなる場合があります。必要な回路中の最小水量は下表に示すとおりであり、この水量を確保する必要がある。水配管が短か過ぎてこの水量を確保できない場合は、水配管内にクッションタンクを設けてこの水量を確保すること。

形名	最小保有水量 (ℓ)	
CRHV-P650A	温水側	620
	熱源水側	430

[4] ユニット接続口の配管サイズ及び材質

下表にユニット接続図の配管サイズを示す。

ユニット接続配管サイズ

		入口配管	出口配管
CRHV-P650A	温水側	Rc1- ½メネジ <SUS304>	Rc1- ½メネジ <SUS304>
	熱源水側	Rc1- ½メネジ <SUS304>	Rc1- ½メネジ <SUS304>

V 設計・施工編 (電気)

[1] 注意事項

- ① 「電気設備に関する技術基準を定める経済産業省令」、「内線規程」および、事前に、各電力会社のご指導に従ってください。
② D種 (第 3 種) 接地工事を必ず実施してください。
- ③ 電源には必ず漏電遮断器を取付けてください。
製品の故障、電源配線不良などにより大電流が流れた場合、製品側の遮断器と上位側の遮断器が共に作動することがあります。設備の重要度により電源系統を分割するか、遮断器の保護協調をとってください。
- ④ 本ユニットはインバータにより圧縮機を運転しますので、進相コンデンサは使用しないでください。
使用するとコンデンサが破損し、火災につながるおそれがあります。
- ⑤ 電源電圧には、運転中 200 V ± 10%、始動時の最低電圧 170V 以上、相間の電圧不平衡 2% (4 V) 以内を確保すること。電源事情が悪いと、ユニットの始動不良や圧縮機電動機の巻線焼損の原因となるため注意すること。また、配線の太さは、電圧降下が 2%以内となるように選定してください。
- ⑥ 電熱器<圧縮機ケース>は、常時通電しておく必要があります。圧縮機を保護するために電熱器<圧縮機ケース>を設けていますので 3 日以内の運転停止の際は運転スイッチの操作だけでユニットを停止させ、電源は切らないでください。
長時間停止後運転を開始する時は、電源を入れて<この時電熱器<圧縮機ケース>に通電される>から、12 時間以上過ぎてから運転してください。
電源通電後すぐに運転すると圧縮機が破損することがあります。
- ⑦ インバータ機種はインバータ内部に大容量の電解コンデンサを使用していますので、主電源を切った後も電圧が残っており感電するおそれがあり危険です。従って、インバータ関係のチェックを行う際には、主電源を切った後も十分な時間 (5 ~ 10 分間) 待った後電解コンデンサの両端電圧が低下したのを確認してください。
- ⑧ 制御箱は高温部品を内蔵しています。電源遮断後も注意してください。
- ⑨ 配線の接続はネジの緩みのないように確実に行ってください。
- ⑩ ユニットの制御箱はサービス時に取外すことがあります。配線は取外すための余裕を設けてください。
低電圧配線 (無電圧接点入力) は機外では 100V 以上の配線と 5cm 以上離してください。また、同一電線管、同一キャブタイヤケーブルでの配線は基板損傷に繋がりますので絶対にしないでください。配線穴が不足する場合は適宜穴を追加してください。
電線容量の目安は下表を参考にしてください。

[2] 配線容量の目安

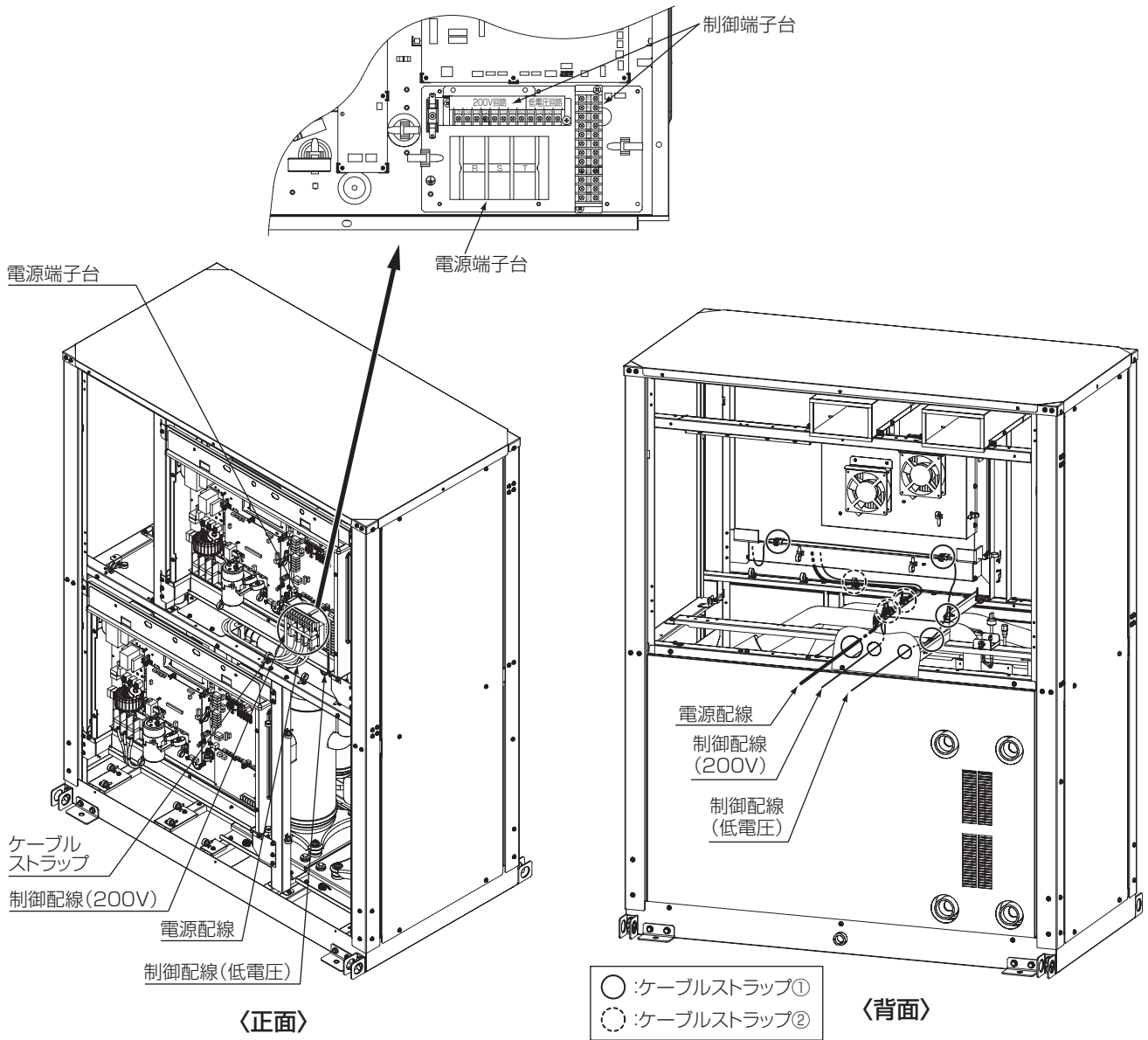
項目	形名	CRHV-P650A
電源電圧		三相 200V 50/60Hz
ユニット	電源配線太さ ※ 1	38mm ² <47m 迄>
	過電流保護器	150
	開閉器容量	200
漏電遮断器	※ 2 mA	高調波対応形 感度電流 100 (0.1S)
電源トランス容量	※ 3 kVA	35
制御配線	外部入力配線太さ	0.3mm ² 以上
	外部出力配線太さ	1.25mm ²
接地線太さ		14mm ² 以上
進相コンデンサ	容量	μ F
		kVA
	電線太さ	取付不可 ※ 4

- ※ 1. 金属管配線の場合を示します。
- ※ 2. 電源には必ず漏電遮断器を取付けてください。
なお、漏洩電流は配線長、配線経路、また周囲に高周波を発生する設備の有無等により異なります。
- ※ 3. 電源トランス容量はユニット+標準ポンプ使用時の目安です。
- ※ 4. 電動機に進相コンデンサを取付けしないでください。取付けるとコンデンサが破損し、火災につながるおそれがあります。

[3] 電気工事概要

<1> ユニット配線用穴位置と配線方法

制御箱の前パネルは、ネジを4本外し、手前に引いて、下に下げると外せます。



- 制御配線(低電圧)は、ケーブルストラップ①(4個)で固定してください。
- 制御配線(200V)および電源配線は、ケーブルストラップ②(3個)で固定してください。

お願い：「[2] 配線容量の目安 (36 ページ)」において指定している電源配線太さを超える電源配線は、電源端子台 (TB2) に接続できません。別途プルボックスを使用してください。

<2> ネジ止め時の注意事項

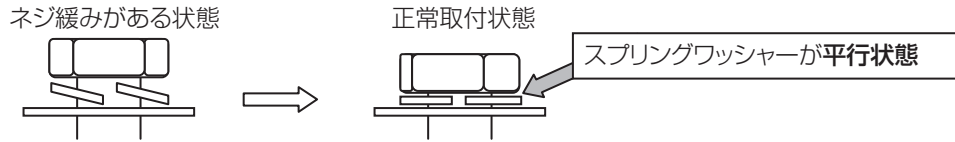
- ※ネジの緩みによる接触不具合は発熱、火災の原因になります。
- ※基板が損傷した状態で使用した場合、発熱、火災の原因になります。

① ネジ締めトルク

電源端子台 (TB2)・・・M8 ネジ：10～13.5N・m

また、以下の方法でもネジが締まっていることを確認してください。

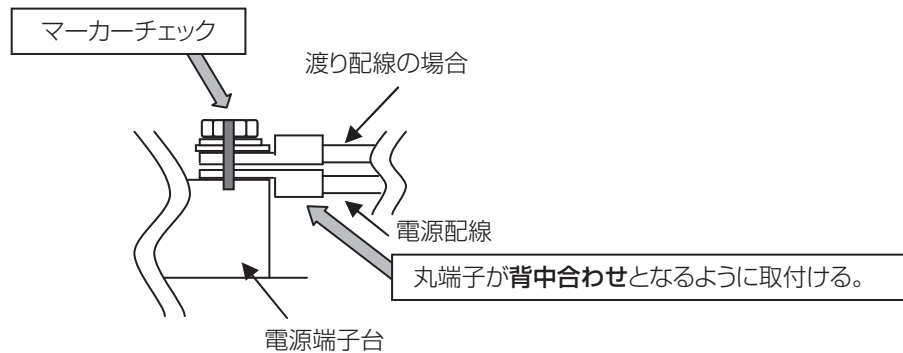
- 1) スプリングワッシャーが平行状態となっていることを確認してください。
※ネジが咬み込んだ場合は、規定トルクでネジ締めをただけでは正常判断できません。



- 2) 配線がネジ端子部で動かないことを確認してください。

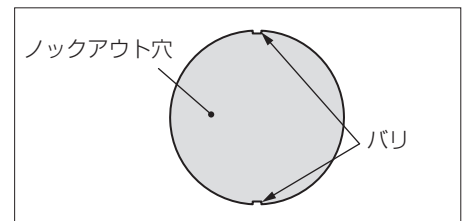
- ② 斜め締めによりネジ山を潰すことのないよう十分ご注意ください。
※斜め締め防止のため、丸端子が背中合わせとなるように取付けてください。

- ③ ネジ締め後に油性マジックでネジ頭、ワッシャー、端子にチェックを入れてください。



<3> 電線管取付け

- 背面パネル中央部にある配線用ノックアウト穴は、ハンマーなどでたたいて開口してください。
- ノックアウト穴に直接配線を通す場合、バリを取除き、保護テープなどで配線を保護してください。
- 小動物の侵入が考えられる場合も、電線管を使用し、開口部を狭くしてください。

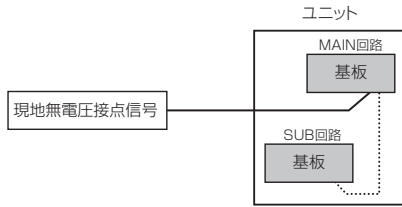


VI 設計・施工編 (システム設定)

[1] システム設定の流れ

<1> 設置工事例

ユニットに現地無電圧接点を接続



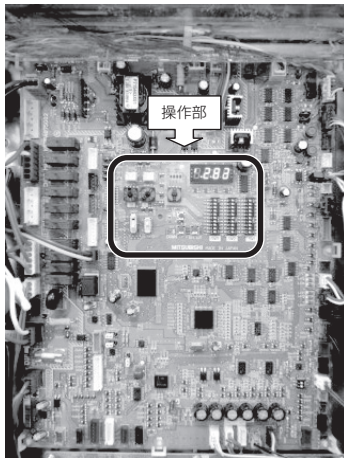
<2> 基板スイッチ名称およびその役割

制御項目の設定は、大きく次の 4 つに分けられます。

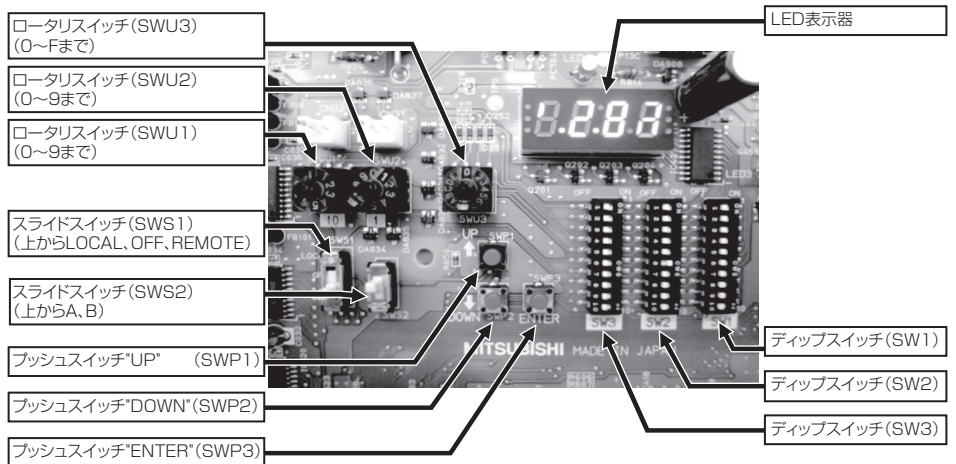
- a) 基板上のディップスイッチ (SW1 ~ SW3)
 - b) 基板上のディップスイッチ及びプッシュスイッチによる設定
 - c) 基板上のロータリスイッチで設定
 - d) 基板上のスライドスイッチで設定
- 以下に上記操作方法、設定項目を表示します。

① 基板上的の操作部名称

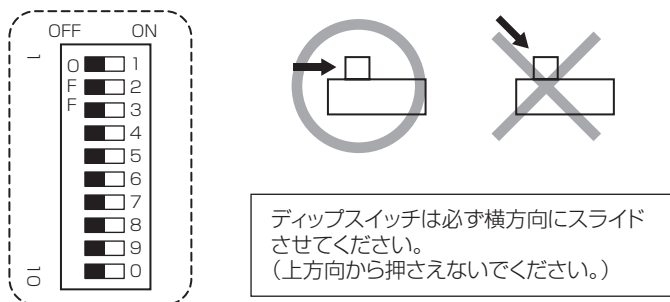
【基板全体】



【操作部拡大写真】



			初期設定	
			MAIN 回路側	SUB 回路側
ロータリ スイッチ	SWU1	ユニットアドレスの 10 の位を表示します。	"0"	"5"
	SWU2	ユニットアドレスの 1 の位を表示します。	"1"	"1"
	SWU3	システムの立ち上げ処理やリセット時に使用します。(F 設定)	"0"	"0"
スライド スイッチ	SWS1	LOCAL OFF REMOTE	REMOTE	REMOTE
	SWS2	使用していません。	A	A
プッシュ スイッチ	SWP1	項目コード表示から設定値表示に切り替えるときに使用します。 設定値の数値を大きくするときに使用します。	-	-
	SWP2	項目コード表示から設定値表示に切り替えるときに使用します。 設定値の数値を小さくするときに使用します。	-	-
	SWP3	項目コードを順番に切り替えます。 変更された設定値を確定するときに使用します。	-	-
ディップ スイッチ	SW1 ~ 3	ディップスイッチの組み合わせで LED 表示の内容を切り替えます。	45 ページ参照	



② スライドスイッチ (SWS1) 動作表

SWS1 設定		ユニット動作	
MAIN 回路	SUB 回路	MAIN 回路	SUB 回路
LOCAL	LOCAL	運転指令 ON	運転指令 ON
	OFF	運転指令 ON	運転指令 OFF
	REMOTE	運転指令 ON	運転指令 ON
OFF	LOCAL	運転指令 OFF	運転指令 OFF
	OFF	運転指令 OFF	運転指令 OFF
	REMOTE	運転指令 OFF	運転指令 OFF
REMOTE	LOCAL	遠方入力に従う※	親回路の運転指令に従う
	OFF	遠方入力に従う※	運転指令 OFF
	REMOTE	遠方入力に従う※	親回路の運転指令に従う

※遠方入力=無電圧接点 (現地設定での入力形式)

<3> システム設定手順

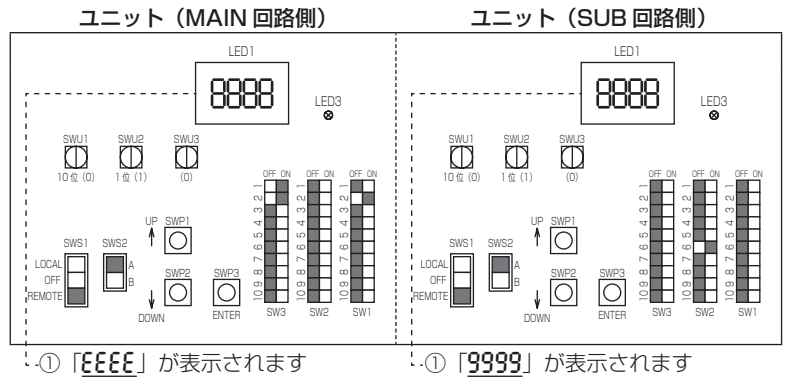
1. システム立ち上げ

STEP1

配線接続のゆるみ・接続間違いが無いことを確認の上、ユニットの電源を投入下さい。

電源投入後、MAIN 回路側に「EEEE」が表示されます。SUB 回路側は「9999」が表示されます。

※ユニット電源投入後システム立ち上げ操作をせず (MAIN 回路側で「EEEE」表示のまま) 5 分間経過すると SUB 回路側で「5500」もしくは「7777」の異常表示を行います。この場合 MAIN 回路側でシステム立ち上げを完了後、電源リセットを行い異常表示を解消してから運転を開始してください。(「7777」の場合は電源リセットを行わなくても自動的に復帰します。)



STEP2

MAIN 回路側のロータリスイッチ (SWU3) を "F" に設定して下さい。

STEP3

「EEEE」が継続表示または再度表示されます。(※ 2)

STEP4

プッシュスイッチ (SWP3) を 1 秒以上押して下さい。(※ 1)

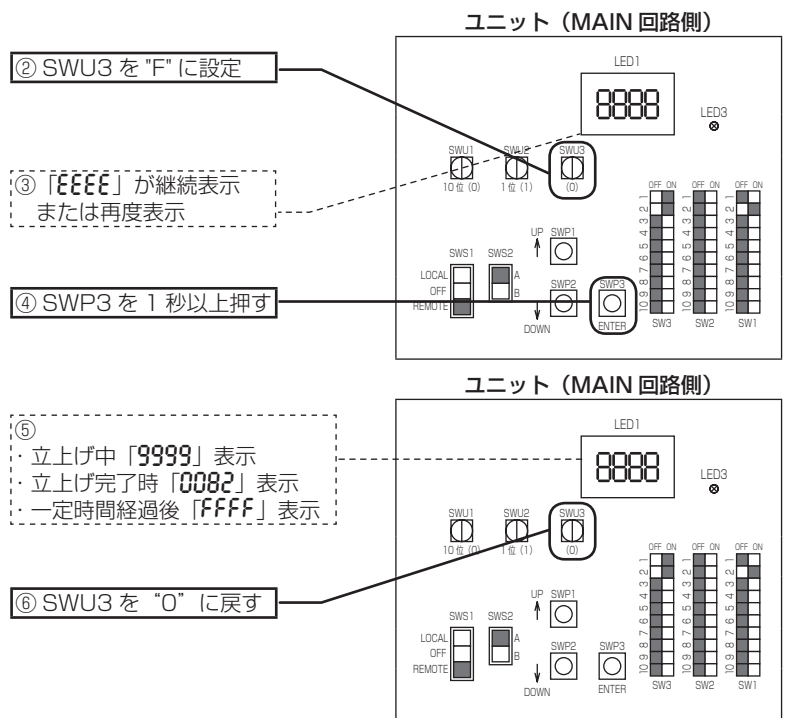
STEP5

- ・立ち上げ中のメッセージ「9999」が表示されます。
- ・立ち上げが完了すると制御特性番号「0082」が表示されます。
- ・5 秒後に「FFFF」が表示されます。

STEP6

ロータリスイッチ (SWU3) を "0" に戻して下さい。

以上でシステム立ち上げ操作は完了です。



(※ 1) ロータリスイッチ (SWU3) を "F" に設定されている場合は、デジタル設定はできません。

(※ 2) 一度立ち上げが完了している場合は、ロータリスイッチ (SWU3) を "F" に設定した際、「FFFF」表示されます。

☆立ち上げが完了後、各種設定を「<1> ディップスイッチ設定一覧 (43 ページ)」に従い設定をお願いします。

(現在時刻、デマンド、スケジュール、サーモ設定等) (詳細は「[3] システム設定 (44 ページ)」を参照)

設定後にリセット操作もしくは電源再投入が必要となります。

☆異常のリセットも「リセット操作 (42 ページ)」で可能です (※ 2)。

操作した各ユニットの MAIN・SUB 回路毎に異常解除ができます。

リセット操作

STEP1

ロータリスイッチ (SWU3) を "F" に設定して下さい。

STEP2

「FFFF」が表示されます。
(異常発生時は異常コードの表示継続)

STEP3

プッシュスイッチ (SWP3) を 1 秒以上押して下さい。

STEP4

- ・ 立ち上げ中のメッセージ「9999」が表示されます。
- ・ 立ち上げが完了すると制御特性番号「0082」が表示されます。
- ・ 5 秒後に「FFFF」が表示されます。

STEP5

ロータリスイッチ (SWU3) を "0" に戻して下さい。

誤った操作でシステム立ち上げ操作の再実行が必要な状態となった場合

STEP3A

「EEEE」が表示されます。

STEP3B

プッシュスイッチ (SWP3) を再度 1 秒以上押して下さい。

[2] 基板上スイッチの工場出荷状態

<1> ディップスイッチ設定一覧

SW	項目	使用目的	出荷時設定		切時動作	入時動作	取込 タイミング	
			MAIN 回路	SUB 回路				
SW1	1	機種切替用	機種により異なる	-	変更しないでください		リセット時	
	2							
	3							
	4							
	5							
	6							
	7							
	8							
	9							
		10	ショートサイクル防止時間切替 (圧縮機)	切	-	変更しないでください。		リセット時
SW2	1	機種切替用	切	-	変更しないでください。		リセット時	
	2	スケジュール運転表示切替	スケジュール運転中の遠方表示出力を切替えるスイッチです。	切	-	スケジュール運転中で停止時間帯の場合も、運転表示を ON する。	スケジュール運転中で停止時間帯の場合、運転表示を OFF する。	リセット時
	3	機種切替用	切	-	変更しないでください。		リセット時	
	4	機種切替用	切	切	変更しないでください。		リセット時	
	5	機種切替用	切	-	変更しないでください。		リセット時	
	6	通信回路給電	通信回路への給電切替を行います。	-	入	通信回路への給電は行いません。	通信回路への給電を行います。	常時
	7	機種切替用	切	-	変更しないでください。		リセット時	
	8	機種切替用	切	-	変更しないでください。		リセット時	
	9	機種切替用	切	-	変更しないでください。		リセット時	
		10	表示モード切替 7	試運転時あるいはシステム変更時等にディップスイッチ SW3-5 ~ 10 およびプッシュスイッチ SWP1,2,3 と併用して、システムに応じた各種設定を行うあるいは設定値を確認するためのスイッチです。	切	切	基板上的 7SEG LED 表示モードを切り替える。	常時
SW3	1	遠方リセット可否	ユニット異常時に遠方での異常リセットを可能にするためのスイッチです。	入	-	遠方での異常リセットはできません。	遠方での異常リセットができます。	リセット時
	2	停電自動復帰有無	停電復帰時にユニットを停電前の状態で再始動するかしないかを選択するスイッチです。	入	-	停電復帰時、異常を発報します。運転切入で異常解除されます。	停電復帰時、停電前の状態で再始動します。	リセット時
	3	機種切替用	切	-	変更しないでください。		リセット時	
	4	機種切替用	切	-	変更しないでください。		リセット時	
	5	表示モード切替 1	試運転時あるいはシステム変更時等にディップスイッチ SW2-10 およびプッシュスイッチ SWP1,2,3 と併用して、システムに応じた各種設定を行うあるいは設定値を確認するためのスイッチです。	切	切	基板上的 7SEG LED 表示モードを切り替える	常時	
	6	表示モード切替 2		切	切	基板上的 7SEG LED 表示モードを切り替える	常時	
	7	表示モード切替 3		切	切	基板上的 7SEG LED 表示モードを切り替える	常時	
	8	表示モード切替 4		切	切	基板上的 7SEG LED 表示モードを切り替える	常時	
	9	表示モード切替 5		切	切	基板上的 7SEG LED 表示モードを切り替える	常時	
	10	表示モード切替 6		切	切	基板上的 7SEG LED 表示モードを切り替える	常時	

ーについては設定有無に関わらず無効となります。出荷時設定は切状態です。リセット操作は 42 ページを参照ください。

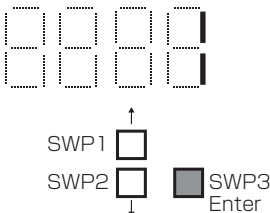
[3] システム設定

<1> システム設定方法

(1) 操作手順

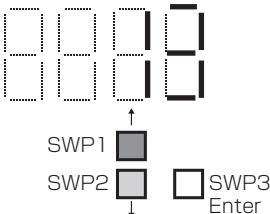
ディップスイッチ SW2、SW3 の設定後のプッシュスイッチ SWP1 ~ SWP3 操作手順を下記に示します。

基板上からの設定値の変更、ならびにモニタ値の確認は、7 セグメントの LED 表示器と、3 個のプッシュスイッチ [SWP1 (↑), SWP2 (↓), SWP3 (Enter)] を使用して行います。

- ①
 

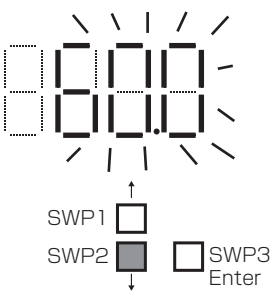
何も操作がない状態では、項目コードが表示されています。
(左図は項目コード 1 の場合) ここで、SWP3 (Enter) を押します。

↓

順番に項目コードが送られていきますので、そのまま SWP3 (Enter) を複数回押して、確認または変更したい項目コードを表示させます。
- ②
 

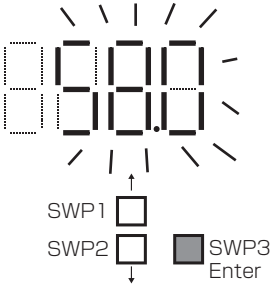
左図は、変更、または確認したい項目コードを表示させたところです。
(項目コード 13 : 設定水温 2 の場合)

↓

ここで、SWP1 (↑) または SWP2 (↓) のいずれかを押すと、データ内容の表示へ移ります。
- ③
 

データ内容の表示へ移ると、表示データは点滅しながら、現在記憶している値を表示します。

↓

左図では、現在 “60.0” のデータを記憶していることを示します。
この値を例えば “58.0” に変更するため、SWP2 (↓) を押して変更します。
なお、値を大きくする場合は、SWP1 (↑) を押します。
- ④
 

<設定値変更の場合>
目的とするデータの値 (左図の例では “58.0”) が表示されたところで、SWP3 (Enter) を押します。

↓

表示されている値の点滅表示が止まり、点灯表示に変わります。
このときに、セットされた値が新しい値として記憶されます。

 - * 一旦、SWP1 (↑) または SWP2 (↓) を押して、点滅されている値が変わっても、SWP3 (Enter) を押さない限り、値は変更されません。
 - SWP3 (Enter) を押さないで、そのままにしておくと、約 1 分後に変更前の値が記憶されたまま、再び項目コードの表示へ自動的に戻ります。
 - また、SWP1 (↑) または SWP2 (↓) は、1 秒以上押し続けると数値が早送りされます。

<モニタ値確認の場合>
そのまま SWP3 (Enter) を押すと、点滅表示が点灯表示に変わります。

 - * データ内容がモニタに関するもの場合は、現在の状態量が表示されるのみで、SWP1 (↑) または SWP2 (↓) をその後押しても、モニタしている状態量の変化がない限り、表示される値は変わりません。

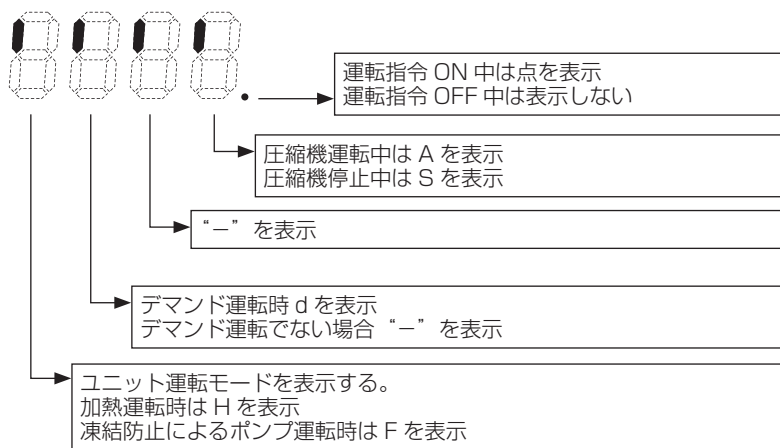
設定値変更、モニタ値確認、どちらの場合も、そのまま約 1 分間経過すると、自動的に項目コードの表示に戻ります。

ここで上記の②の操作を再び行くと、別の値の変更操作が可能となります。

(2) 常時表示内容の変更

	SW2	SW3							表示内容
	- 10	5	6	7	8	9	10		
ON				■				運転モードを表示する (※ 1)	
OFF	■	■	■		■	■	■		
ON		■	■					現在水温を表示する	
OFF	■			■	■	■	■		
ON		■						設定水温を表示する	
OFF	■		■	■	■	■	■		
ON								高圧 (冷媒圧力) と低圧 (冷媒圧力) を表示する。	
OFF	■	■	■	■	■	■	■		

(※ 1)



<2> 主な制御と設定項目

チラー本体基板上での操作方法を示します。

(1) 水温設定・設定水温時刻切換

時刻または無電圧接点入力により 2 種類の設定水温を切換えることができます。
設定水温は項目コード 11,13 で設定します。

時刻による設定水温切換

時刻による設定水温の切換えを行うには項目コード 10 を「1」に設定し項目コード 1,14,15 の時刻を設定します。
設定水温 1 開始時刻～設定水温 2 開始時刻の間は設定水温 1 で制御されます。
設定水温 2 開始時刻～設定水温 1 開始時刻の間は設定水温 2 で制御されます。
設定水温 1 開始時刻と設定水温 2 開始時刻が同時刻に設定された場合は「設定水温 1」で制御されます。

設定手順

各設定値の変更を行うには基板上ディップスイッチを下記のように設定します。

手順 0
運転スイッチ
SWS1 を
「OFF」にセット

まず、遠方もしくは手元側で運転スイッチを「OFF」(SWS1 を OFF) にしてください。
運転スイッチが「OFF 以外」の状態では設定を変更することができません。※
※項目コード 11,13 の設定水温についてのみ、運転スイッチが「入」の状態でも設定変更が可能です。

手順 1
ディップスイッチ
SW2,SW3 設定

		SW2		SW3				
		- 10	5	6	7	8	9	10
ON							■	
OFF	■	■	■	■	■			■

手順 2
プッシュスイッチ
SWP3 で項目選択

前述の「設定値の変更」において項目コード 1 および 11,13 が水温設定に関わる項目です。
プッシュスイッチ SWP3 を押し項目コードを選択します。
項目コードを選択後、プッシュスイッチ SWP1, SWP2 で設定値を変更します。
設定変更中、設定値点滅表示されます。

手順 3
プッシュスイッチ
SWP1 (↑) または
SWP2 (↓) で
設定値変更

設定一覧

設定可能項目	項目コード	初期値	単位	設定			備考
				刻み幅	下限	上限	
現在時刻	1	0000	時分	1分	0000	2359	(※1)
設定水温時刻切換有無	10	0	有: 1 無: 0	1	0	1	
設定水温 1(温水)	11	45	℃	0.1℃	(※3)	(※3)	(※2)
設定水温 2(温水)	13	65	℃				
設定水温 2 開始時刻	14	2200	時分	1分	0000	2359	(※1)(※2)
設定水温 1 開始時刻	15	0800	時分	1分	0000	2359	(※1)(※2)

- ※ 1 時刻に関する設定はスケジュール運転または設定水温時刻切換えを行わない場合は入力不要です。時刻は 0 時 0 分から 23 時 59 分まで 1 分刻みで入力できます。23 時 59 分は「2359」と表示されます。プッシュスイッチ SWP1, SWP2 は 1 秒以上押し続けると早送りできます。
- ※ 2 設定水温切換えを行わない場合は設定不要です。無電圧接点入力により設定水温切換える場合、接点 OFF = 設定水温 1, 接点 ON = 設定水温 2 で制御されます。
- ※ 3 設定水温 1,2 (温水) の設定下限値、上限値は下記です。範囲内で設定ください。

機種	水温制御方式	設定下限値	設定上限値
CRHV-P650A	出口水温制御	25.0℃	65.0℃

手順 4
プッシュスイッチ
SWP3 で
変更設定値確定

SWP1,2 による設定値変更後 1 分以内に SWP3 を 1 回押しして変更を確定します。
SWP3 を押しすと点滅が点灯に変わり設定変更が確定するとともに項目コード表示に戻ります。
SWP3 を押しす前に 1 分以上経過した場合、設定値は変更されず項目コード表示に戻ります。

(2) スケジュール運転

設定した時刻に従い2回/日の運転入切をさせることができます。

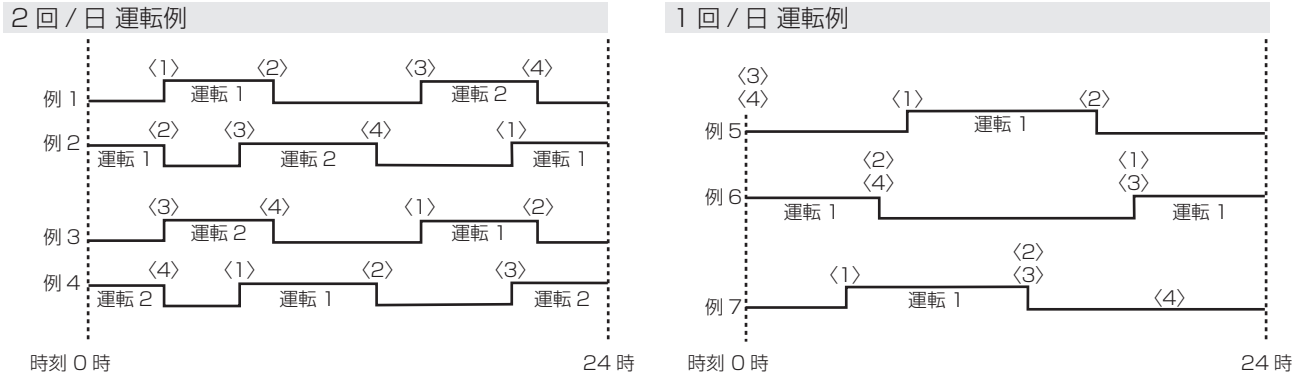
スケジュール運転を行うには項目コード5を「1」に設定し項目コード1,6~9の時刻を設定します。

注意 スケジュール運転機能はSWS1が“REMOTE”のときにしか機能しません。

運転入切時刻〈1〉～〈4〉を設定することよりの2回/日の運転(「運転1」「運転2」)を行います。

- 〈1〉 運転入時刻 1
 - 〈2〉 運転切時刻 1
 - 〈3〉 運転入時刻 2
 - 〈4〉 運転切時刻 2
- } 運転 1
- } 運転 2

設定による運転の動作は下図のようになります。



(注1) 〈1〉～〈2〉の時刻帯と〈3〉～〈4〉の時刻帯が重なっている場合は、〈1〉、〈2〉[運転1]のみのスケジュール運転を行います。

(〈3〉、〈4〉[運転2]のスケジュール運転は行いません)

(注2) 〈1〉 = 〈2〉あるいは〈3〉 = 〈4〉の場合(運転入と切の時刻が同じ場合)は、その組合わせのスケジュール運転は行いません。

また、〈1〉 = 〈2〉かつ〈3〉 = 〈4〉の場合はスケジュールをONにすると運転は行いません。(停止のままです)

設定手順

手順 0
 運転スイッチ
 SWS1 を
 「OFF」にセット

まず、遠方もしくは手元側で運転スイッチを「OFF」にしてください。
 運転スイッチが「OFF以外」の状態では設定を変更することができません。

手順 1
 ディップスイッチ
 SW2,SW3 設定

各設定値の変更を行うには基板上ディップスイッチを下記のように設定します。

	SW2	SW3					
	- 10	5	6	7	8	9	10
ON						■	
OFF	■	■	■	■	■		■

手順 2
 プッシュスイッチ
 SWP3 で項目選択

前述の「設定値の変更」において項目コードがスケジュール運転に関わる項目です。項目コードを「1」に設定し項目コードの時刻を設定します。
 プッシュスイッチ SWP3 を押し項目コードを選択します。
 項目コードを選択後、プッシュスイッチ SWP1, SWP2 で設定値を変更します。
 設定変更中は、設定値が点滅表示されます。

手順 3
 プッシュスイッチ
 SWP1 (↑) または
 SWP2 (↓) で
 設定値変更

設定一覧

設定可能項目	項目コード	初期値	単位	設定			別売りリモコンからの設定可否
				刻み幅	下限	上限	
現在時刻	1	0000	時分	1分	0000	2359	可
スケジュール設定(運転入切)有無	5	0	有:1, 無:0	1	0	1	可
運転入時刻 1	6	1600	時分	1分	0000	2359	可
運転切時刻 1	7	2000	時分	1分	0000	2359	可
運転入時刻 2	8	2200	時分	1分	0000	2359	可
運転切時刻 2	9	0800	時分	1分	0000	2359	可

手順 4
 プッシュスイッチ
 SWP3 で
 変更設定値確定

SWP1,2 による設定値変更後1分以内にSWP3を1回押して変更を確定します。
 SWP3 を押すと点滅が点灯に変わり設定変更が確定するとともに項目コード表示に戻ります。
 SWP3 を押す前に1分以上経過した場合、設定値は変更されず項目コード表示に戻ります。

(3) デマンド運転

デマンドはユニットの消費電力を抑制したいときに使う機能です。

注意

デマンド運転の信号がリモコンによる入力形式に設定されている場合、リモコンの“デマンド ON/OFF” ボタンはむやみに押さないでください。

デマンドの信号が入ると圧縮機の最大周波数を調節します。

最大周波数 = デマンド最大容量設定

設定手順

基板側で“デマンド最大容量設定” の設定で容量を設定します。

手順 0
 運転スイッチ
 SWS1 を
 「OFF」 にセット

まず、遠方もしくは手元側で運転スイッチを「OFF」 にしてください。
 運転スイッチが「OFF 以外」 の状態では設定を変更することができません。

手順 1
 ディップスイッチ
 SW2, SW3 設定

各設定値の変更を行うには基板上ディップスイッチを下記のように設定します。

	SW2	SW3					
	- 10	5	6	7	8	9	10
ON						■	
OFF	■	■	■	■	■		■

手順 2
 プッシュスイッチ
 SWP3 で項目選択

上記設定にしたあと、プッシュスイッチ SWP3 を押して項目コード “2” を選択します。
 項目コードを選択後、プッシュスイッチ SWP1, SWP2 で設定値を変更します。
 設定変更中、設定値点滅表示されます。

手順 3
 プッシュスイッチ
 SWP1 (↑) または
 SWP2 (↓) で
 設定値変更

設定一覧

設定可能項目	項目 コード	初期値	単位	設定		
				刻み幅	下限	上限
デマンド最大容量設定	2	0	%	5%	0	100
デマンド開始時刻	3	1300	時分	0001	0000	2359
デマンド終了時刻	4	1600	時分	0001	0000	2359

手順 4
 プッシュスイッチ
 SWP3 で
 変更設定値確定

SWP1, 2 による設定値変更後 1 分以内に SWP3 を 1 回押して変更を確定します。
 SWP3 を押すと点滅が点灯に変わり設定変更が確定するとともに項目コード表示に戻ります。
 SWP3 を押す前に 1 分以上経過した場合、設定値は変更されず項目コード表示に戻ります。

<3> 手元運転方法

- 運転スイッチ (SWS1) を LOCAL にすると、運転します。および運転モードの切替については手元の信号に従います。
 (遠方入力からの運転入 / 切は受け付けません)
- その他の制御項目については遠方の入力に従い制御します。

VII 試運転編

[1] 試運転

(1) 電源の通電

A. 始動時における圧縮機シェル内でのフォーミングを防止する為に、圧縮機の下部に電熱器（圧縮機ケース）を設けているので試運転開始の **12 時間前** に電源を通電させておくこと。（必ず実行すること。電源通電後すぐに始動した場合は夏期であってもフォーミングのために液圧縮を起こし弁割れ等の事故が発生する可能性がある。フォーミング時は始動時 1 ～ 2 秒間「バリバリ」という異音がする。）

B. ポンプは水回路に注水してから運転すること。ポンプの空運転は軸封部の故障となる為、絶対にさけること。

(2) 圧力計の指針は適当か

圧力計（マニホールド）の指針を読み、この飽和温度を下表と比較し確認すること。

運転中の凝縮温度と蒸発温度

圧力計の飽和温度	運転条件	プルアップ初期 (水が温まっていない時)	定常時
	凝縮温度		(水出口温) + (0 ～ 10℃)	(水出口温) + (0 ～ 5℃)
蒸発温度		(外気温) - (5 ～ 13℃)	(外気温) - (3 ～ 8℃) *

* 外気温が 17℃ を超える場合は圧縮比確保のため、蒸発温度が (外気温) - 8℃ を下回る場合があります。

(3) 電源電圧は正常か

停止中の電源端子台の電圧が、V 設計・施工編〔電気〕の「[1] 注意事項 (36 ページ)」で述べた電圧の範囲を満足しているか。電圧チェックは R・S・T の 3 相全部をチェックし相間アンバランスが 2% 以内であることを確認すること。

(4) 電源電流または圧縮機の電流値は正常か

圧縮機の電流測定は R・S・T の 3 相全部をチェックすること。

(電流値は VIII 保守・サービス編の「[4] 標準運転特性 (59 ページ)」を参照すること)

(5) 循環流量が適当か

水回路の循環流量が測定できる場合は、その流量を測定し、循環流量が直接確認できない場合は、ユニットの出入口温度差が 3 ～ 5℃ の範囲であるか確認すること。6℃ 以上の温度差が生じる場合、流量不足であるため配管中の空気溜まり、およびポンプの揚程、流量につき検討すること。

(6) 温度調節器により、自動運転を正常に行うか

プルアップが終わったら、自動的に温度調節（温水制御）が作動し、自動発停するか確認のこと。また発停時間間隔に対しても、1 サイクル（運転開始から次の運転時間）10 分以上の間隔で確保されているか確認のこと。（本体内にショートサイクル防止機能 - 10 分間 - は組込んでいる。）

① 温度調整機能の調整について

温度調節機能の感温部は出口部と入口部の両側にセットされており、出口水温と入口水温の両方で作動する（選択する）。温水制御選択方法および温度設定方法については 43 ページ・46 ページを参照。

お願い

試運転時、圧縮機電源配線を外して強制的に運転させないようにすることはやめてください。
（上記の場合、制御基板は圧縮機が停止していることを認識していないので、水温制御等が正常に動作しないだけでなく、異常停止する可能性があります。）

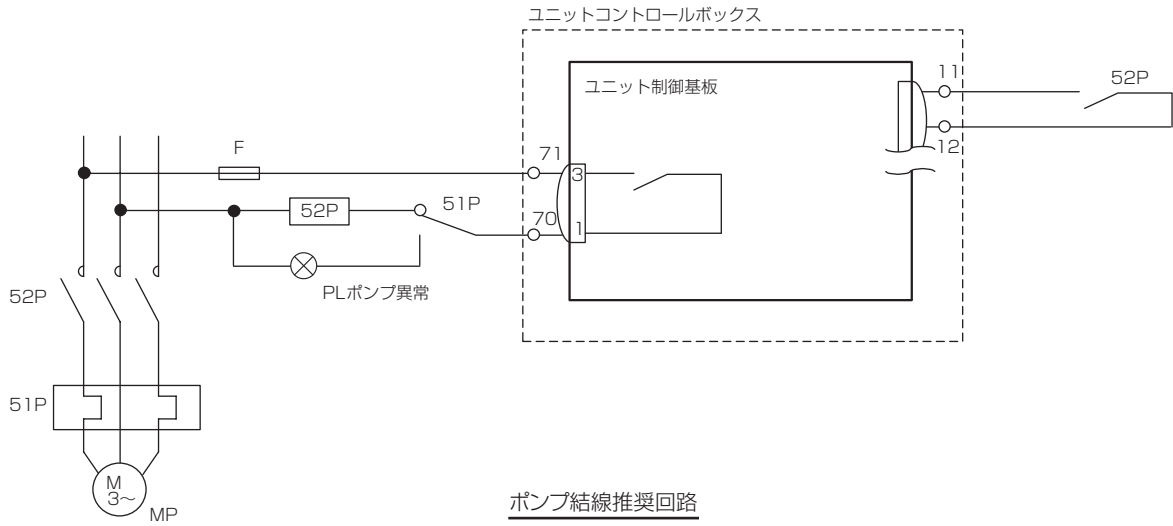
(7) ポンプインターロックの接点、ポンプ運転回路

① ポンプインターロック配線の接続

ポンプインターロック回路 (ユニット端子台：⑪—⑫間) に必ずポンプインターロック回路配線を接続してください。この配線接続を忘れる (接点が短絡しない) とユニットは動きません。

② ポンプインターロック配線接続時の注意

- ポンプ用リレー (電磁開閉器) の A 接点を接続してください。
- 当回路は低電圧回路であり基板故障につながりますので、100V 以上の有電圧配線とは必ず 5cm 以上の空間距離を確保願います。



ポンプ結線推奨回路

[2] 日常の運転

<1> 注意事項

酸・アルカリ・塩素系の液体は使用できません

- 必ず清水を使用してください。

水道直結はできません

- 給水は必ず一旦シスターンタンクを介して接続してください。

試運転などの寸動運転について

- 試運転時などにおける圧縮機の寸動運転（1～2秒 ONの繰返し運転）は絶対に行わないでください。圧縮機が破損するおそれがあります。

バルブやスイッチにむやみに手を触れない

- ユニットの制御盤のサービススイッチ、配管のバルブ類は必要時以外は手を触れないでください。

停止直後の再運転は

- ユニットには、圧縮機の保護のため、運転を一時停止すると最大 10 分間は再運転しない回路を設けてありますので、停止後 10 分以内に運転スイッチを入れてもユニットが運転しないことがあります。この場合は運転スイッチを入れたままにしておきますと、10 分以内に自動的に運転開始します。

長時間停止後の再運転は

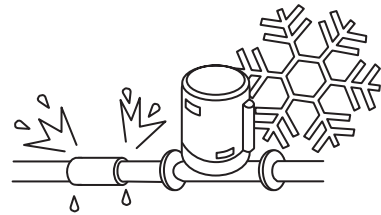
- このチリングユニットには、ユニットを調子よく運転させるために圧縮機に電熱器（圧縮機ケース）が取付けてありますので、運転停止期間が 3 日以内の場合には電源スイッチを切らないでください。
- シーズンオフなど長時間の運転停止のあと再運転する場合は、圧縮機保護のため運転スイッチを入れる 12 時間以上前に室外ユニットの電源を入れてください。12 時間以内に運転スイッチを入れると、圧縮機故障の原因となります。夜間や週末など、短期間の運転停止の場合は元電源を入れたままにしてください。

冬期の凍結防止

- 外気温が 0℃ 以下になる時は、運転停止中でも電源（200V 側）を入れておいてください。
- 電源を切ったまま長時間（たとえば夜間など）低い外気温で放置しますと、循環水回路が凍結してしまい（ユニット内の熱交換器も凍結パンクする）大きな損害が発生する場合がありますので充分ご注意ください。
- 本製品には自然凍結防止回路がありますので、電源スイッチを入れておきますと運転停止中に、水温が下がれば、循環ポンプが自動運転し、凍結を防止します。

（注）循環ポンプの電気結線の方法が標準電気回路と異なる場合は、自然凍結防止機能を有するか、必ず確認してください。無い場合には、凍結防止対策を実施してください。

- 特に外気温が低下する寒冷地区では夜間にも、ユニットを暖房運転し、循環水温の低下を防止してください。
- また冬期に長時間電源を切る場合には、循環水回路に“不凍液”の投入をおすすめします。（詳しくは、工事店・最寄りの当社営業所にご相談ください）



断水凍結の防止

- ユニットに通水しないで運転をすると、ユニット内の熱交換器が凍結パンクし、大きな損害が生ずることがあります。必ず循環ポンプが運転してからユニットが運転するように、ポンプインターロック回路を接続してください。（ポンプインターロックの接点を接続しないと運転を行いません）

<2> 運転のしかた

(1) はじめて運転するとき

① 電源を入れる

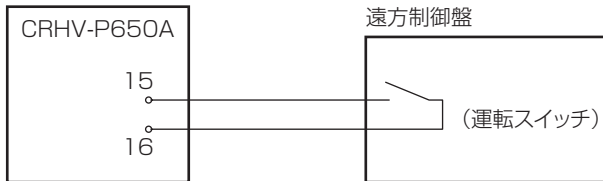
ユニットを運転する 12 時間以上前に電源スイッチを入れてください。あらかじめ圧縮機を暖めて機械を調子よく運転させるためのものです。電源スイッチは普通シーズンが終わるまで入れたままにしておきます。

長時間運転を停止する場合は、「(3) 長期間の運転停止とシーズン終わりのとき」の項を参照してください。

(2) 通常の運転（常時電源が入っている場合）

① 運転をはじめるとき

遠方制御盤の運転スイッチを「入」に操作してください。



② 運転をやめるとき

遠方制御盤の運転スイッチを「切」に操作してください。

お願い	2～3日以内に引き続き運転する場合は、電源スイッチを入れたままにしておいてください。長時間（1日以上）電源を切ったのち、運転を再開する場合は、運転する 12 時間以上前に電源を入れておく必要があります。
------------	---

(3) 長期間の運転停止とシーズン終わりのとき

① シーズン終了時や夏期の運転停止

シーズン終了時や夏期に 4 日間以上運転を停止する場合は電源スイッチを切ってください。

（循環ポンプが別回路の場合は循環ポンプの電源スイッチも切ってください）


お願い	長時間電源を切られた場合は、次回電源を入れたときに時刻のチェックを行い、時刻がずれている場合は再設定してください。
------------	---

② 冬の運転停止

冬の寒冷時に運転を停止する場合は電源スイッチを入れたままにしておいてください。

周囲温度が 0℃以下となる場合、自然凍結防止回路を使用し、主電源は通電しておくこと。

- ◆ 自然凍結防止回路を使用しない、または、主電源を切った場合、自然凍結防止制御が働かず、水回路凍結によりユニットが損傷するおそれあり。
- ◆ 水漏れにより家財がぬれるおそれあり。



指示を実行

VIII 保守・サービス編

[1] 異常原因の調査方法

運転の不具合が生じた場合には、次のことをお調べください。特に、ユニットの保護装置が作動して運転が停止した（異常コードが点滅）場合には、保護装置の作動原因を取り除いてから運転を再開させてください。

保護装置作動原因を取り除かないで再起動させた場合ユニットの別部位の故障の原因となります。

現象	調査	確認	原因	対策	
運転しない	制御箱内ヒューズは切れていない	基板の電源ランプが点灯しない	主電源が切れている	スイッチを入れる	
		基板の電源ランプは点灯する	ポンプインターロックが接続されていない フロースイッチの配線が接続されていない	ポンプインターロックの配線を接続する フロースイッチの配線を接続する	
	制御箱内ヒューズが切れている	抵抗値とメグを測定する	制御回路の短絡またはアース	原因を除きヒューズを取り換える	
		保護装置が作動していない	インバータ基板の故障 ノイズフィルタ基板の故障	修理又は交換 修理又は交換	
	圧縮機が運転しない	高圧開閉器異常が作動 AHP1	異常高圧	凝縮器汚れ（スケール付着など） エア混入 温水流量不足 etc	凝縮器洗浄 真空引き冷媒充填 温水流量の確保
		吐出温度サーモが作動 AC61	主回路 LEV 不良	主回路 LEV 不良	主回路 LEV 交換
			ガス漏れ	ガス漏れ	漏れテスト
			冷媒量不足	冷媒量不足	修理の後真空引き、冷媒充填
		サーミスタ異常が作動 5101 ~ 5109 5111 ~ 5113 5117 ~ 5120	該当番号のサーミスタが断線 または短絡	サーミスタ配線の断線、短絡チェック サーミスタ交換	
		圧縮機過電流を検知 4250	モータ焼損	モータ交換	
			過負荷運転 圧縮機焼付	運転パターン調査 圧縮機交換	
		ポンプインターロックが作動	ポンプインターロックが接続されていない	ポンプインターロックの配線を接続する	
			水ポンプが運転をしていない	ポンプを運転する	
			ポンプ用電磁接触機不良	電磁接触機交換	
		フロースイッチが作動	フロースイッチの配線が接続されていない	フロースイッチの配線を接続する	
			熱源水流量が少ない フロースイッチの接点不良	熱源水流量を増やす 接点をみがく	
	自動発停サーモが作動	水温が設定値以上となっている	正常		
	電動機がうなまってまわらない	端子での接点不良	接点をみがく		
		結線のゆるみ	結線を締める		
圧縮機の軸受け焼付		分解修理または交換			
高圧が高すぎる		運転パターン調査			
瞬時に過電流を検知	電動機の焼損、短絡または地絡	圧縮機交換、冷媒回路洗浄			
運転中に停止し、自動的に再始動しない	自動発停サーモが作動	温水温度は高い	正常		
		熱源水温度は低い	正常		
		温水温度は低い	自動発停サーモ設定値を下げすぎている	自動発停サーモの設定値を変更	
	高圧開閉器が作動 AHP1	温水温度は高くない	凝縮器が汚れている	凝縮器の洗浄	
			冷媒のオーバチャージ	真空引き、冷媒充填	
			エア混入	真空引き、冷媒充填	
			温水流量不足	温水流量を確保する	
	真空保護異常が作動 1303	熱源水温度は低くない	冷媒量不足、ガス漏れ	漏れテスト、修理後の真空引き、冷媒充填	
			蒸発器が汚れている	蒸発器洗浄	
			主回路 LEV 作動不良	主回路 LEV 交換	
			ストレーナ詰まり	ストレーナ交換	
	蒸発温度低下異常が作動 1512	熱源水温度は低くない	冷媒量不足、ガス漏れ	漏れテスト、修理後の真空引き、冷媒充填	
蒸発器が汚れている			蒸発器洗浄		
主回路 LEV 作動不良			主回路 LEV 交換		
ストレーナ詰まり			ストレーナ交換		
吐出温度サーモが作動 AC61	吸入ガスが過熱している	冷媒量不足、ガス漏れ	漏れテスト、修理後の真空引き、冷媒充填		
		主回路 LEV 作動不良	主回路 LEV 交換		
		ストレーナ詰まり	ストレーナ交換		
		高圧が高すぎる	使用限界内で使用する		

現象	調査	確認	原因	対策
運転中に停止し、自動的に再始動しない	圧縮機過電流を検知 4250	外気温度が高い	過負荷運転 モータ焼損 圧縮機焼付	負荷を下げる、運転パターン調査 圧縮機交換
	断水検知が作動する AFSA	ポンプは運転する	温水または熱源水流量不足 フロースイッチ不良	温水または熱源水流量を増す フロースイッチ交換
		ポンプが運転しない	ポンプ用電磁接触器不良 ポンプ不良	電磁接触機交換 ポンプ交換
	凍結防止保護機能が作動 1104	熱源水流量が少ない	熱源水流量不足	熱源水流量を増す
運転しても温まらない	温水温度が低い	温水出入口温度差は正常である	負荷が大きすぎる 冷媒が抜けて不足している	ユニットを増設する 漏れテスト、修理後の真空引き、冷媒充填
		温水出入口温度差が小さい	主回路 LEV 作動不良 圧縮機不良 高圧の高すぎ、低圧の低すぎ	主回路 LEV 交換 圧縮機交換 使用限界内で使用
			温水流量が少ない ユニット外装置の不良	温水流量を増す 修理
	熱源水温度が高い	熱源水出入口温度差は正常である	負荷が大きすぎる 冷媒が抜けて不足している	ユニットを増設する 漏れテスト、修理後の真空引き、冷媒充填
		熱源水出入口温度差が小さい	主回路 LEV 作動不良 圧縮機不良 高圧の高すぎ、低圧の低すぎ	主回路 LEV 交換 圧縮機交換 使用限界内で使用
			熱源水流量が少ない ユニット外装置の不良	熱源水流量を増す 修理
	熱源水温度が低い		熱源水流量が少ない ユニット外装置の不良	熱源水流量を増す 修理
	振動、騒音が大きい	液バックしている		主回路 LEV 不良	主回路 LEV 交換

[2] 異常コード・故障解析

※異常猶予時の猶予コードは7segLEDに表示しない

異常種別	異常コード	RCコード	異常要因 (設置環境・設定不具合)	異常要因 (部品故障)	検知タイミング	猶予回数	異常 (猶予含む) 解除条件
異常未解除表示	A000	A000	異常が21件以上発生した場合に表示される場合がある		21件以上の異常が発生し最新20件の異常を解除した時点で21件目以前の異常が解除されない場合		電源OFF
停電異常	4106 (254)	A-P0	運転スイッチON中に停電した		停電検知後 (SW3-2がOFFで異常検知)		運転指令ON→OFF または電源OFF
断水1異常	2601	AFSA	水流量がフロースイッチの閾値を下回った 断水した	フロースイッチのオープン故障 フロースイッチ配線の断線	サーモON中 (どち55か)の圧縮機がON中にサーモスイッチが3秒以上継続してOFFの時、異常検知する		
高圧異常	1302	AHP1	温水側水流量低下、断水	電子膨張弁故障 高圧力センサ故障	運転指令ON後1秒経過以降に高圧SW (63H) が開放された場合		
液(バツ)異常	1602	AdSH		低圧力センサ故障 シエル下サ-ミスタ検知不良 高圧力センサ故障 吐出サ-ミスタ検知不良 電子膨張弁故障	圧縮機が連続運転し、かつ同時間連続でシエル下SH (ishell (シエル温) - tgas) が10℃以下、あるいは吐出SH (tdSH) が10℃以下を40分以上継続した場合	猶予なし	
真空保護異常	1303	1303	使用範囲下限以下であった	低圧力センサ故障 圧縮機吸入サ-ミスタ検知不良 電子膨張弁故障 冷媒不足 (ガス漏れ)	低圧力が0.06MPaを下回るとき 圧縮機が連続運転し、低圧力が0.08MPaを1分以上、下回るとき 圧縮機が連続運転し、吸入管温度が-33℃検知後0.02MPa低圧力が低下		
シエル温異常	1103	1103	熱源水水温が使用範囲上限以上であった 油量過多	シエル下サ-ミスタ検知不良 電子膨張弁故障	圧縮機が連続運転しシエル温が80℃以上を20秒連続検知		
ヒートシンク温度1サ-ミスタ異常 (TH9 MAIN 回路) ヒートシンク温度2サ-ミスタ異常 (TH18 SUB 回路)	5109 5118	5109 5118		サ-ミスタ断線、ショート	圧縮機運転中もしくは圧縮機起動直前オープンあるいはショートを検知	1	
温水入口水温サ-ミスタ異常 (TH11 MAIN 回路) 温水入口水温サ-ミスタ異常 (TH19 SUB 回路)	5111 5119	5111 5119		サ-ミスタ断線、ショート	運転指令ON中 20秒連続でオープンあるいはショートを検知		遠方リセット可の場合 運転指令ON→OFF または電源OFF
温水出口水温サ-ミスタ異常 (TH12 MAIN 回路) 温水出口水温サ-ミスタ異常 (TH20 SUB 回路)	5112 5120	5112 5120		サ-ミスタ断線、ショート、断水	運転指令ON中 20秒連続でオープンあるいはショートを検知		遠方リセット不可の場合 電源OFF
シエル温サ-ミスタ異常 (TH3 MAIN 回路) シエル温サ-ミスタ異常 (TH7 SUB 回路)	5103 5107	5103 5107		サ-ミスタ断線、ショート	運転指令ON中 20秒連続でオープンあるいはショートを検知		
吐出温度サ-ミスタ異常 (TH1 MAIN 回路) 吐出温度サ-ミスタ異常 (TH5 SUB 回路)	5101 5105	5101 5105		サ-ミスタ断線、ショート	運転指令ON中 20秒連続でオープンあるいはショートを検知 ただしオープン側のみ圧縮機運転2分経過以降		
吸入温度サ-ミスタ異常 (TH2 MAIN 回路) 吸入温度サ-ミスタ異常 (TH6 SUB 回路)	5102 5106	5102 5106		サ-ミスタ断線、ショート	運転指令ON中 20秒連続でオープンあるいはショートを検知		
熱源水入口水温サ-ミスタ異常 (TH4 MAIN 回路) 熱源水入口水温サ-ミスタ異常 (TH13 SUB 回路)	5104 5113	5104 5113		サ-ミスタ断線、ショート	運転指令ON中 20秒連続でオープンあるいはショートを検知		
熱源水出口サ-ミスタ異常 (TH8 MAIN 回路) 熱源水出口サ-ミスタ異常 (TH17 SUB 回路)	5108 5117	5108 5117		サ-ミスタ断線、ショート	運転指令ON中 20秒連続でオープンあるいはショートを検知		

VIII 保守・サービス編

※異常猶予時の猶予コードは7segLEDに表示しない

異常種別	異常コード	RCコード	異常要因 (設置環境・設定不具合)	異常要因 (部品故障)	検知タイミング	猶予回数	異常 (猶予含む) 解除 条件
高圧圧力センサ異常	5201	5201		圧力センサ断線、ショート	運転指令 ON 中 20 秒連続でオープンあるいはショートを検知		遠方リセット可の場合 運転指令 ON → OFF または電源 OFF
低圧圧力センサ異常	5202	5202		圧力センサ断線、ショート	運転指令 ON 中 20 秒連続でオープンあるいはショートを検知	猶予なし	遠方リセット不可の場合 電源 OFF
電源周波数異常	4115	4115	電源周波数が 50Hz でも 60Hz でもない	基板故障	電源 ON 中 電源周波数が 50Hz でも 60Hz でもない場合		電源 OFF
欠相異常	4102	A471	R、S 相が欠相している		電源投入時 (但し、瞬低検知から停電検知までの間は除く) または電源 ON 中に欠相を 3 秒連続検知		
給電異常	4106 (255)	4106 (255)		PS-MN1 基板不良	パワーオンリセット後、給電検知可能な状態で給電有無を 20ms 間隔 5 回連続一致にて判断	2	給電復帰時
吐出温度異常 (圧縮機運転中に吐出冷媒温度が 120℃以上を 30 秒連続検知) (圧縮機運転中に吐出冷媒温度が 125℃を 瞬時検知)	1102	AC61 (猶予 AC71)	湯水 水温急変 (5K/min 以上) ポンプ故障	高圧圧力センサ故障 電子膨張弁異常 冷媒不足 (ガス漏れ)	圧縮機運転中に吐出温度が (TD-5) ℃以上を 30 秒連続検知		
凍結異常	1104	1104	熱源水流量低下・断水 熱源水水温低下		圧縮機運転後 60 秒経過以降に吸入温度が -2℃以下を 10 秒連続検知 かつ吸入温度が -4℃を下回る場合	猶予なし	
蒸発温度低下異常	1512	1512	熱源水流量低下、水温低下		圧縮機起動後 180 秒経過以降に低圧圧力が 5 秒以上 0.25MPa を下回る場合		
ヒートシンク加熱保護異常 2	4235 (10)	4235 (10)	周囲温度が使用範囲以上	冷却ファン故障	圧縮機運転中ヒートシンク温度 2 が 78℃以上を検知	1	
インバータ異常	4250 (101)	4250 (101)		インバータ基板の不良 圧縮機の地絡 巻線異常 IPM の不良 (ネジ端子ゆるみ、膨れ割れ等) 下記「ヒートシンク過熱保護」の異常要因と同じ	圧縮機起動 30 秒経過後に発生 インバータ基板の過電流検知用抵抗 RSH で過電流を検知した場合 IPM のエラー信号を検知した場合		遠方リセット可の場合 運転指令 ON → OFF または電源 OFF
ACCT 過電流	4250 (102)	4250 (102)		インバータ基板の不良	圧縮機起動 30 秒経過後に発生 電流センサで 106Apeak 以上または 64Arms 以上を検知した場合		遠方リセット不可の場合 電源 OFF
DOCT 過電流	4250 (103)	4250 (103)		圧縮機の地絡 巻線異常	圧縮機起動 30 秒経過後に発生 電流センサで 106Apeak 以上または 64Arms 以上を検知した場合	4	
過電流遮断 (実効値)	4250 (107)	4250 (107)		IPM の不良 (ネジ端子ゆるみ、膨れ割れ等)	圧縮機起動 30 秒経過後に発生 電流センサで 106Apeak 以上または 64Arms 以上を検知した場合		
過電流遮断 (瞬時値)	4250 (106)	4250 (106)			圧縮機起動 30 秒経過後に発生 電流センサで 106Apeak 以上または 64Arms 以上を検知した場合		
IPM ショート / 地絡異常	4250 (104)	4250 (104)	電源電圧の低下 (相間電圧 180V 以下)	圧縮機の地絡 IPM の不良 (ネジ端子緩み、膨れ割れ等)	IPM のショート破損または負荷側の地絡を検知した場合		
負荷短絡異常	4250 (105)	4250 (105)		圧縮機の地絡 出力配線の短絡	圧縮機の地絡を検知した場合		

※異常猶予時の猶予コードは、7segLEDに表示しない

インバータ異常	異常種別		異常コード	RCコード	異常要因 (設置環境・設定不具合)	異常要因 (部品故障)	検出タイミング	猶予回数	異常 (猶予含む) 解除 条件
	通常時電圧系異常	母線低下保護異常							
母線低下保護異常	4220 (108)	4220 (108)	4220 (108)	4220 (108)	異常検出時の瞬停・停電発生 電源電圧の低下 (相間電圧 180V以下) 検出電圧の低下	インバータ基板 CNDC2 の配線不良 インバータ基板の不良 72Cの不良 タイオードスタック不良	圧縮機運転中に発生 インバータ運転中に Vdc ≤ 160V を検出した場合 (ソフトウェア検知)	4	
	4220 (109)	4220 (109)	4220 (109)	4220 (109)	電源電圧の異電圧	インバータ基板の不良	圧縮機運転中に発生 インバータ運転中に Vdc ≥ 400V を検出した場合 (ソフトウェア検知)		
VDC異常	4220 (110)	4220 (110)	4220 (110)	4220 (110)	異常検出時の瞬停・停電発生 電源電圧の低下 (相間電圧 180V以下) 検出電圧の低下	インバータ基板の不良 72Cの不良 タイオードスタック不良	圧縮機運転中に発生 インバータ運転中に Vdc ≤ 160V を検出した場合 または Vdc ≥ 400V を検出した場合 (ソフトウェア検知)	4	
	4220 (111)	4220 (111)	4220 (111)	4220 (111)	外来ノイズによる誤作動 ・アース工事の不備 ・外來配線の工事不備 ・低電圧信号線と高電圧配線の接触 (同一電線管内における他電源系統 との配線工事等)	インバータ基板の不良	圧縮機運転中に発生 ロジック回路のみ動作し、異常判別検知しない場合		
起動時電圧系異常 (起動時母線低下保護異常 (Main 制御検知))	4220 (131)	4220 (131)	4220 (131)	4220 (131)	電源電圧の異電圧	インバータ基板の不良	インバータ起動直前に、母線電圧 ≤ 160V かつ シリアル通信異常状態でない場合	4	
	4230	4230	4230	4230	電源電圧の低下 (相間電圧 180V以下) ヒートシンクの冷却風路つまり	冷却ファンの不良 配線の不良 THHS センサの不良 IPM の不良 (ネジ端子ゆるみ、膨れ割れ等)	圧縮機運転中に発生 ヒートシンク温度 ≥ 90℃ を検出した場合		
過負荷保護異常	4240	4240	4240	4240	ヒートシンクの冷却風路つまり 電源電圧の低下 (相間電圧 180V以下)	THHS センサの不良 電流センサの不良 (ACCT) インバータ回路の不良 圧縮機の不良 冷却ファンの不良 配線の不良	圧縮機運転中に発生 インバータ運転中に出力電圧 (Iac) > 53Arms または THHS > 80℃ を 10分連続で検出した場合	1	遠方リセット可の場合 運転指令 ON → OFF または電源 OFF 電源 OFF 遠方リセット不可の場合
	5301 (115)	5301 (115)	5301 (115)	5301 (115)	インバータ基板の不良 圧縮機の地絡かつ IPM 不良	インバータ基板の不良 圧縮機の地絡かつ IPM 不良	圧縮機運転中に発生 インバータ運転中に出力電流 < 2Arms を 10秒間連続で検出した場合		
ACCT センサ異常	5301 (116)	5301 (116)	5301 (116)	5301 (116)	インバータ基板の不良 DCCT センサ不良 INV 基板の不良	インバータ基板の不良 DCCT 側コネクタの接触不良 圧縮機の地絡かつ IPM 不良	圧縮機運転中に発生 起動時の母線電流 < 18Apeak を検出した場合	1	
	5301 (117)	5301 (117)	5301 (117)	5301 (117)	インバータ基板 CNCT2 コネクタ (ACCT) の接触不良 ACCT センサ不良	インバータ基板 CNCT2 コネクタ (ACCT) の接触不良 ACCT センサ不良	圧縮機運転中に発生 インバータ起動直後に ACCT 検出回路にて異常値を検出した場合		
DCCT センサ/回路異常	5301 (118)	5301 (118)	5301 (118)	5301 (118)	インバータ基板の不良 DCCT センサ不良 INV 基板の不良	インバータ基板 CNCT コネクタの接触不良 インバータ基板 DCCT 側コネクタの接触不良 DCCT センサ不良 INV 基板の不良	圧縮機運転中に発生 インバータ起動直後に DCCT 検出回路にて異常値を検出した場合	1	
	5301 (119)	5301 (119)	5301 (119)	5301 (119)	ACCT センサ (CNCT2) センサ抜け ACCT センサ不良 圧縮機配線の断線 インバータ回路の不具合 (IPM 不良等)	ACCT センサ (CNCT2) センサ抜け ACCT センサ不良 圧縮機配線の断線 インバータ回路の不具合 (IPM 不良等)	圧縮機運転中に発生 インバータ起動直前の自己診断動作で十分な電流検知が出来ない場合		
誤配線検出異常	5301 (120)	5301 (120)	5301 (120)	5301 (120)	ACCT センサ接続相の間違い ACCT センサ方向の取付間違い	ACCT センサ接続相の間違い ACCT センサ方向の取付間違い	圧縮機運転中に発生 起動直前の自己診断動作で十分な電流検知が出来ない場合	4	
	5110	5110	5110	5110	THHS センサの接触不良 THHS センサ不良 インバータ基板の不良	THHS センサの接触不良 THHS センサ不良 インバータ基板の不良	圧縮機運転中に発生 インバータ起動直前及び運転中に THHS オープン、ショートを検知した場合		

VIII 保守・サービス編

※異常猶予時の猶予コードは 7segLED に表示しない

異常種別	異常コード	RCコード	異常要因 (設置環境・設定不具合)	異常要因 (部品故障)	検知タイミング	猶予回数	異常 (猶予含む) 解除 条件
インバータ異常	4102	A471	T 相交相	インバータ基板の不良	運転中に T 相の電流値が所定の範囲外であることを検知した場合	4	速方リセット可の場合 運転指令 ON → OFF または 電源 OFF
冷却ファン異常	0403	0403		配線断線等	インバータ起動時に THHS センサが 90°C 以上を 10 分間連続で検知した場合	4	
システム異常	4260	4260	サービス時、基板ディップスイッチ 設定誤り	制御基板故障	電源 ON 中 機種データに記載のない機種に機種切替 (SW1) 1~4 が設定された場合、 電源投入後異常検知する	猶予 なし	電源 OFF
通信異常	7113	7113		制御基板の接続抵抗 Z21 不良 制御基板故障 抵抗 Z21 配線不良	電源 ON 中 所定の機種識別値でない場合、電源投入後異常検知する	1	再度、ユニット内通信 が成立した場合
通信異常	6500	6500	通信異常	基板不良 ユニット内通信配線断線 ユニット内通信配線接続不良			

[3] 機器特性表

目的	機器 (< > 内は記号)		制御(検知)方法		作動	単位	CRHV-P650A	
ユニット保護	圧力開閉器	高圧圧力開閉器 <63H1>	高圧	<63H1>	入	MPa	(2.95)	
		高圧圧力センサ 63HS	高圧	63HS	切	MPa	3.85 \pm 0.15	
		低圧圧力センサ 63LS	低圧	63LS	切	MPa	—	
	圧縮機過電流継電器		圧縮機電流		切	A	64	
	温度センサ	吐出冷媒サーミスタ (吐出温度過昇防止) TH1、TH5	吐出ガス温		切	℃	圧縮機運転中に吐出ガス温 120℃以上を 30 秒間継続したとき (運転停止) … 左記 3 回で異常停止 圧縮機運転中に吐出ガス温 125℃以上を検知したとき	
		吸入冷媒サーミスタ (真空保護、凍結防止) TH2、TH6	吸入ガス温		切	℃	吸入管ガス温度 - 36℃を 1 分以上検知したとき	
		シエルサーミスタ温度 (液バック保護) TH3、TH7	シエル温		切	℃	圧縮機運転中に シエル下 SH \leq 10℃ を 40 分連続で検知したとき	
		インバータ放熱板温度サーミスタ THHS	インバータ放熱板温		切	℃	80℃以上を 10 分連続検知、もしくは 90℃以上を検知したとき	
	ポンプ制御	水温 (凍結防止) TH11、TH12、TH19、TH20 TH4、TH8、TH13、TH17		水入口、出口		入	℃	3
						切	℃	5
	自然凍結防止用 ポンプ自動運転		動作条件		サーモ停止中 上記水温のいずれかが入温度以下のときポンプを ON する			

[4] 標準運転特性

(参考データ)

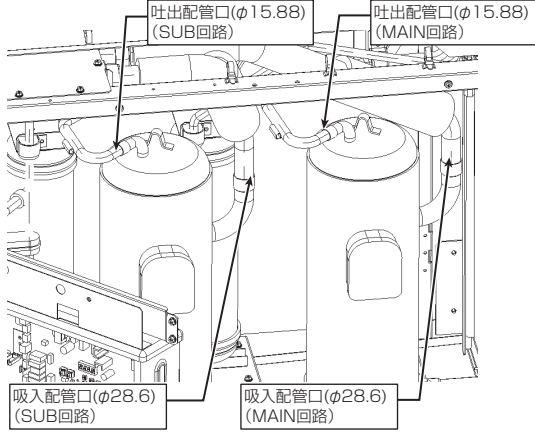
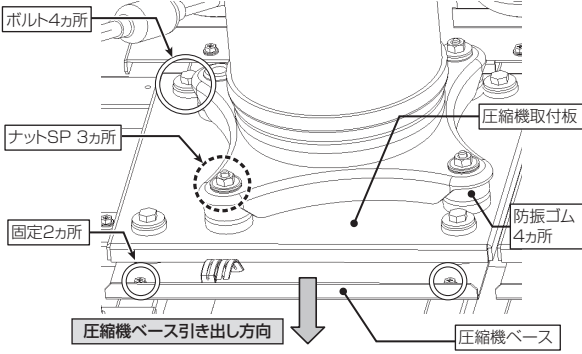
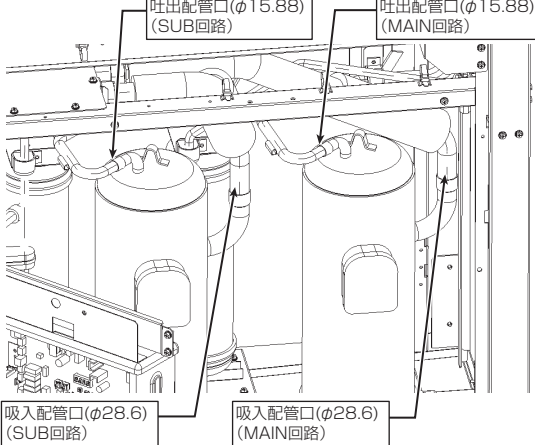
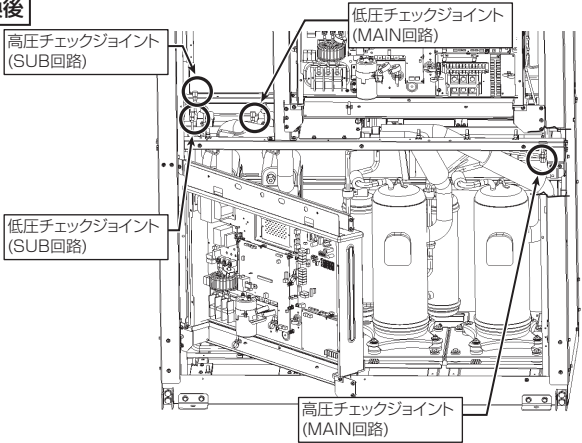
			MAIN 回路	SUB 回路
各部温度	温水入口	℃	40	40
	温水出口	℃	45	45
	熱源水入口	℃	25	19
	熱源水出口	℃	19	12.5
	吐出冷媒	℃	75	75
	吸入冷媒	℃	22	16
	シエル温度	℃	45	40
各部圧力	高圧圧力	MPa	1.98	1.98
	低圧圧力	MPa	0.76	0.60
圧縮機	周波数	Hz	67	67
電気特性	電圧	V	200	
	電流	A	44	

[5] 部品交換方法

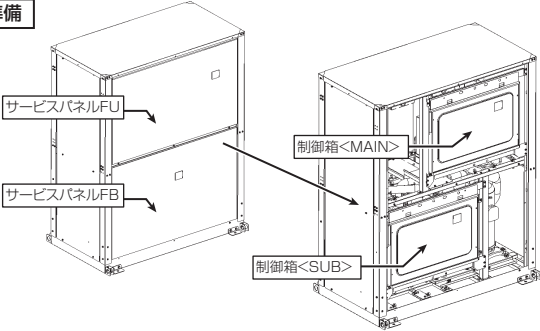
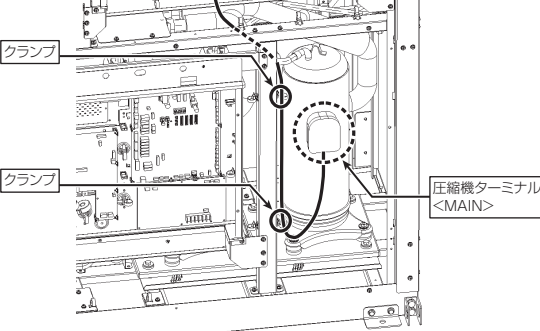
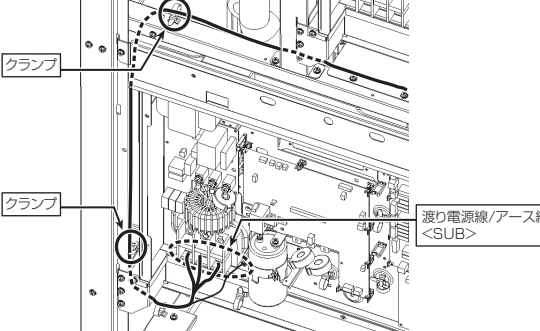
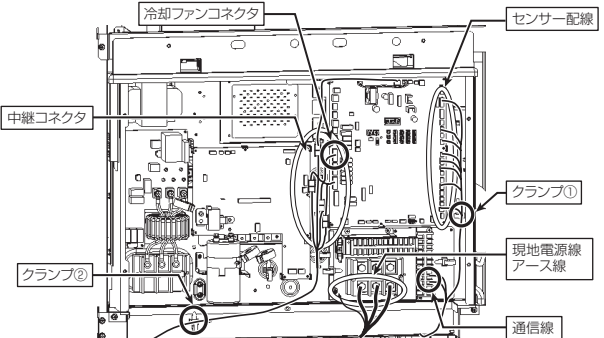
<1> 圧縮機の交換

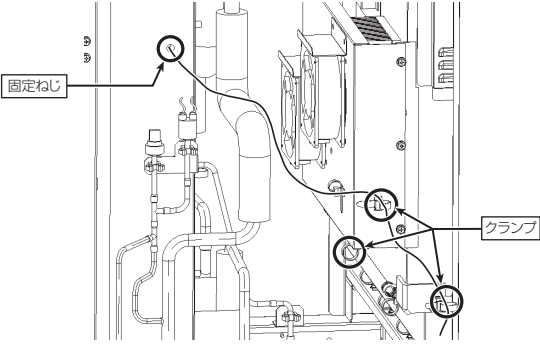
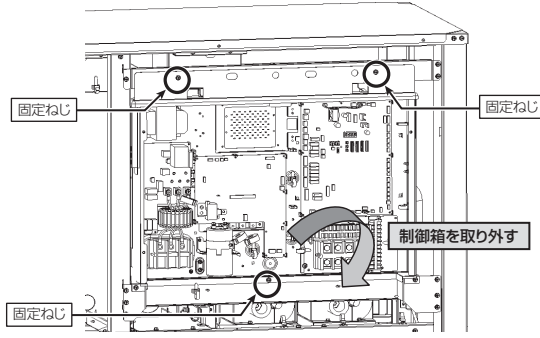
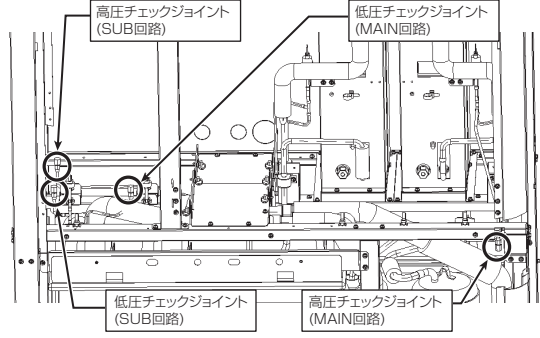
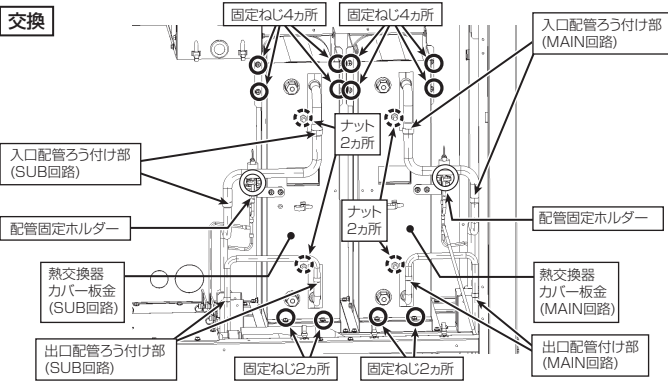
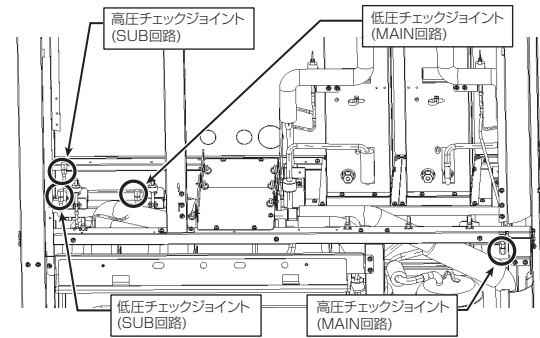
本ユニットの冷凍機油はダイヤモンドフリーズ MEL32 です。ダイヤモンドフリーズ MEL32R は使用できません。

手順	部品	作業内容
1	<p>交換前準備</p>	<p>①サービスパネル FU を外し、制御箱 <MAIN> のフタを外してください。</p> <p>②制御基板のスイッチ SWS1 を OFF にし、主電源 (ブレーカ) を OFF にしてください。</p> <p>③サービスパネル FB を外し、制御箱 <SUB> のフタを外してください。</p> <p>ご注意 主電源 (ブレーカ) を OFF しないとスイッチ SWS1 を OFF しても圧縮機ターミナル部は充電部となります。</p>
2		<p>①制御箱 <SUB> の制御基板に接続されている、センサー配線のコネクタを外し、センサー配線を固定しているクランプ①を外してください。</p> <p>②制御箱 <SUB> から圧縮機への電源線をベースに固定しているクランプ②を外します。</p> <p>③制御箱 <SUB> のセンサー配線、制御箱 <MAIN> から圧縮機への電源線を柱に固定しているクランプ③ 4 個を外します。</p>
3		<p>①制御箱 <SUB> 取付板固定ねじ 9 個を外してください。</p> <p>②制御箱 <SUB> を開きます。</p> <p>③柱固定③のねじ 4 個を外し、柱を取り外してください。</p> <p>④圧縮機を覆っている防音材を取り外し、吐出・吸入配管に巻いている断熱パイプなどろう付け周辺部材を外します。</p> <p>⑤圧縮機ターミナル部の配線を外します。</p>
4		<p>①高圧チェックジョイントと低圧チェックジョイントから冷媒回収を実施します。</p>

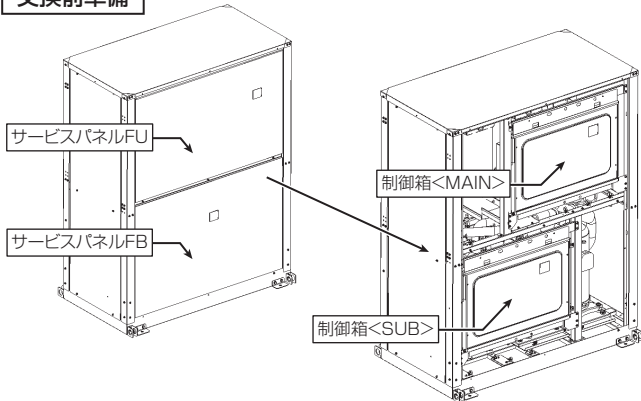
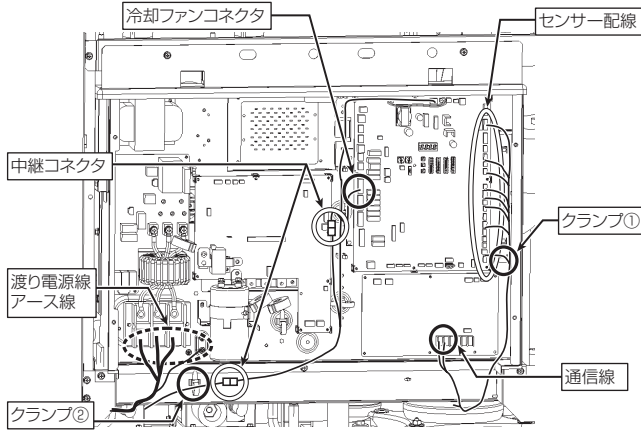
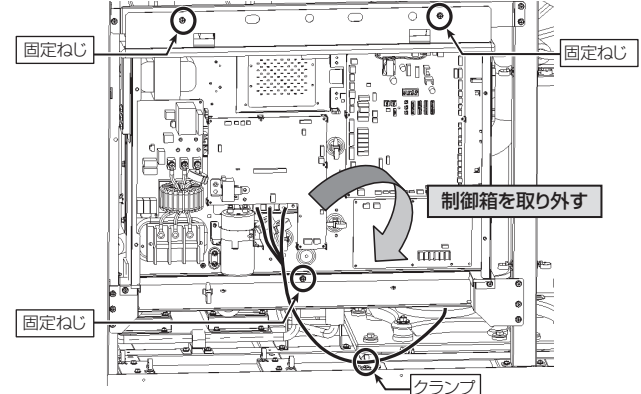
手順	部品	作業内容
5	<p>交換</p> 	<p>① 圧縮機の吐出配管口、吸入配管口のろう付部を外します。</p>
6		<p>① ボルト 4 本および圧縮機ベース固定①のねじ 2 個を外します。 ② 圧縮機ベースを引き出します。 ③ ナット SP 3 個を外し、圧縮機を交換します。 ④ 圧縮機を外した後、新しい圧縮機に防振ゴムを取り付けて圧縮機取付板に圧縮機を載せます。 ⑤ ナット SP を取り付けます。 ⑥ 圧縮機ベースを元の位置まで押し入れ、圧縮機ベース固定①のねじ 2 個を取り付けます。 ⑦ ボルト 4 本を取り付けます。</p>
7		<p>① 圧縮機の吐出配管口、吸入配管口のろう付部を接続します。</p>
8	<p>交換後</p> 	<p>① 低圧チェックジョイントから真空ポンプにて真空引きします。 ② 高圧チェックジョイントから冷媒を封入します。 (冷媒封入は、圧縮機に逆圧がかからないようにするため、必ず、高圧チェックジョイントから封入してください) ③ 取り外した配線、断熱パイプを取り付けます。 ④ 手順 3 → 2 → 1 の順に組立を行い完了です。</p>

<2> 温水側熱交換器の交換

手順	部品	作業内容
1	<p>交換前準備</p>  <p>サービスパネルFU サービスパネルFB 制御箱<MAIN> 制御箱<SUB></p>	<p>①サービスパネルFUを外し、制御箱<MAIN>のフタを外してください。</p> <p>②制御基板のスイッチSWS1をOFFにし、主電源（ブレーカ）をOFFにしてください。</p> <p>③サービスパネルFBを外し、制御箱<SUB>のフタを外してください。</p> <p>ご注意 主電源（ブレーカ）をOFFしないとスイッチSWS1をOFFしても圧縮機ターミナル部は充電部となります。</p>
2	 <p>クランプ クランプ 圧縮機ターミナル<MAIN></p>	<p>①圧縮機ターミナル<MAIN>の圧縮機動力配線を外し、配線を固定しているクランプ2個を外します。</p>
3	 <p>クランプ クランプ 渡り電源線/アース線<SUB></p>	<p>①制御箱<MAIN>から制御箱<SUB>への渡り電源線とアース線を外し、配線を固定しているクランプ2個を外します。</p>
4	 <p>冷却ファンコネクタ センサー配線 中継コネクタ クランプ① 現地電源線アース線 通信線 クランプ②</p>	<p>①現地電源線・アース線を取り外します。</p> <p>②制御箱<MAIN>の制御基板に接続されている、センサー配線のコネクタを外し、センサー配線を固定しているクランプ①を外してください。</p> <p>③端子台に接続されている、通信線を外します。</p> <p>④冷却ファンコネクタ（CN502 白）、高圧スイッチ配線（中継コネクタ青）、ベルトヒーター配線（中継コネクタ赤）、排気ファン電源線（中継コネクタ白2カ所）を外し、配線を固定しているクランプ②を外してください。</p>

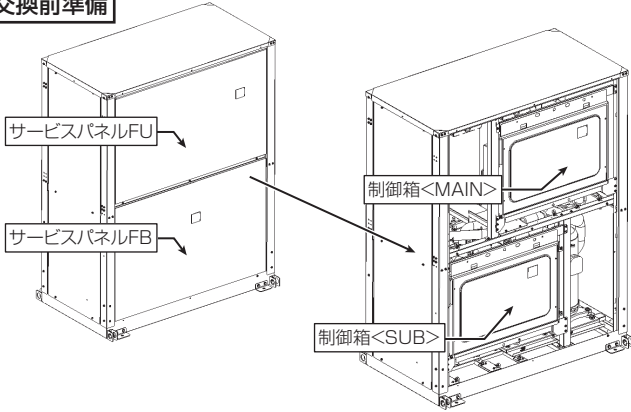
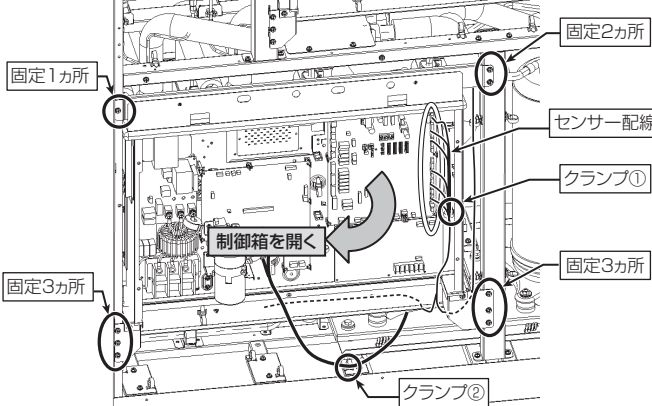
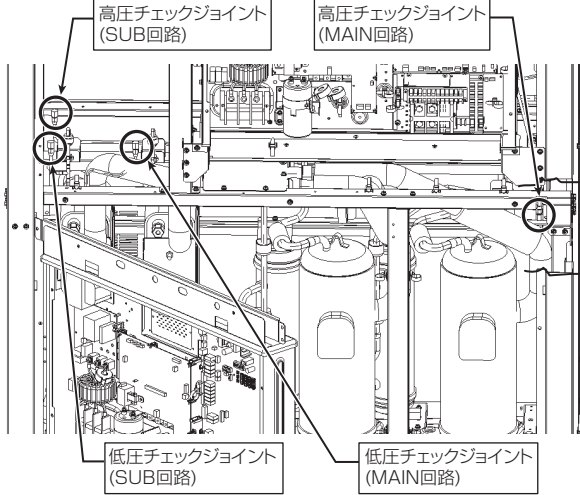
手順	部品	作業内容
5		<p>①冷媒回路アース線の固定ねじを取り外し、配線を固定しているクランプ3個を外してください。</p>
6		<p>①制御箱<MAIN>の固定ねじ3個を外してください。 ②制御箱<MAIN>を取り外してください。</p>
7		<p>①断熱パイプや配線など、ろう付け周辺部材を外します。 ②高圧チェックジョイントと低圧チェックジョイントから冷媒回収を実施します。</p>
8	<p>交換</p> 	<p>①入口配管 / 出口配管のろう付け部を外します。 ②配管固定ホルダー、ナット2個・固定ねじ6個を外し、熱交換器カバー板金を外してください。 ③熱交換器を交換します。 ④入口配管 / 出口配管のろう付け部を接続します。 ⑤熱交換器カバー板金を取り付け、ナット2個・固定ねじ6個、配管固定ホルダーを取り付けます。</p>
9	<p>交換後</p> 	<p>①低圧チェックジョイントから真空ポンプにて真空引きします。 ②高圧チェックジョイントから冷媒を封入します。(冷媒封入は、圧縮機に逆圧がかからないようにするため、必ず、高圧チェックジョイントから封入してください) ③取り外した配線、断熱パイプなどを取り付けます。 ④手順6→5→4→3→2→1の順に組立を行います。</p>

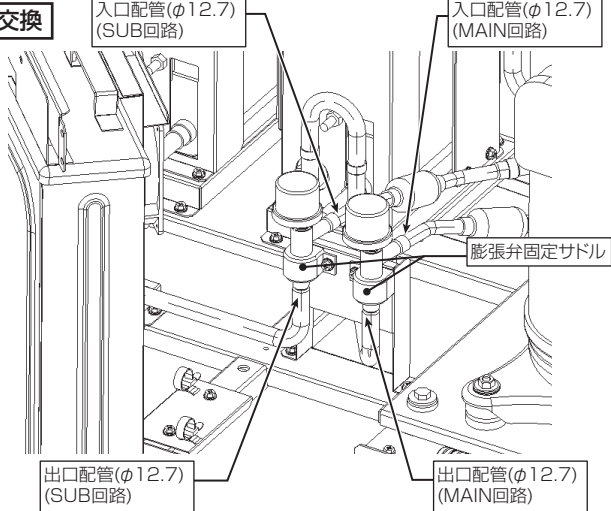
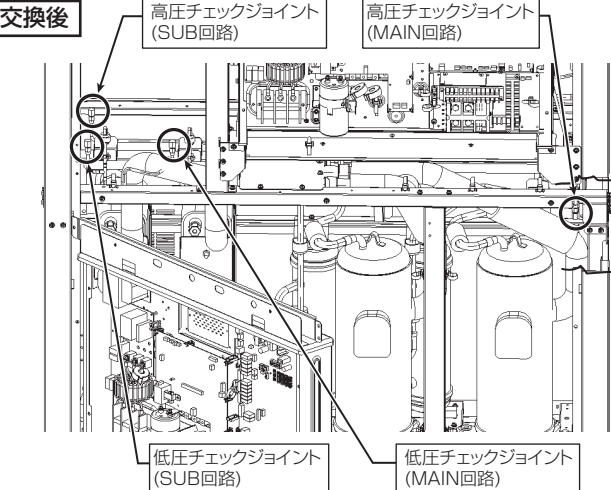
<3> 熱源水側熱交換器の交換

手順	部品	作業内容
1	<p>交換前準備</p> 	<p>①サービスパネル FU を外し、制御箱 <MAIN> のフタを外してください。</p> <p>②制御基板のスイッチ SWS1 を OFF にし、主電源（ブレーカ）を OFF にしてください。</p> <p>③サービスパネル FB を外し、制御箱 <SUB> のフタを外してください。</p> <p>ご注意 主電源（ブレーカ）を OFF しないとスイッチ SWS1 を OFF しても圧縮機ターミナル部は充電部となります。</p>
2		<p>①制御箱 <SUB> の制御基板に接続されている、センサー配線のコネクタを外し、センサー配線を固定しているクランプ①を外してください。</p> <p>②通信線を外します。</p> <p>③冷却ファンコネクタ（CN502 白）、高圧スイッチ配線（中継コネクタ青）、ベルトヒーター配線（中継コネクタ赤）を外し、配線を固定しているクランプ②を外してください。</p> <p>④制御箱 <MAIN> から制御箱 <SUB> への渡り電源線とアース線を外します。</p>
3		<p>①制御箱 <SUB> から圧縮機への電源線をベースに固定しているクランプを外します。</p> <p>②制御箱 <SUB> の固定ねじ 3 個を外してください。</p> <p>③制御箱 <SUB> を取り外してください。</p> <p>④圧縮機ターミナル <SUB> の圧縮機動力配線を外します。</p>

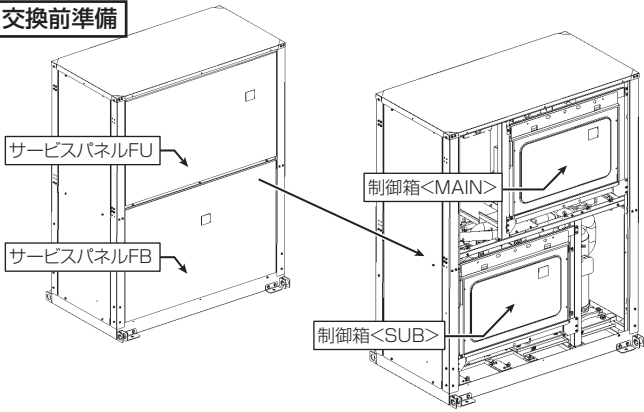
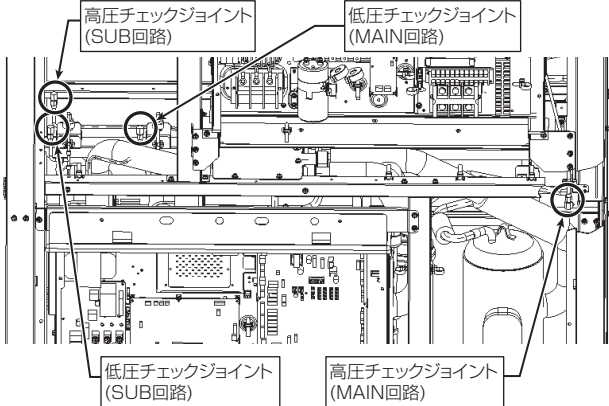
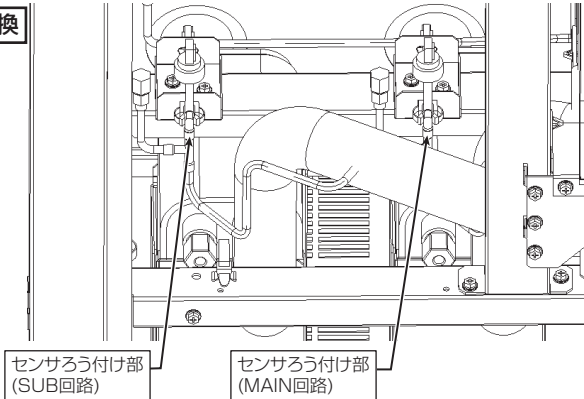
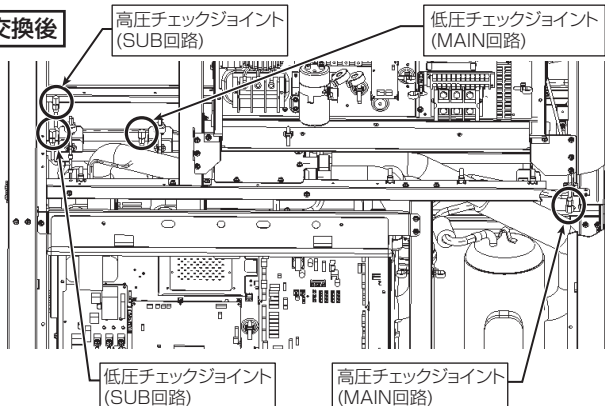
手順	部品	作業内容
4		<ol style="list-style-type: none"> ①断熱パイプや配線など、ろう付け周辺部材を外します。 ②高圧チェックジョイントと低圧チェックジョイントから冷媒回収を実施します。
5	<p>交換</p>	<ol style="list-style-type: none"> ①入口配管 / 出口配管のろう付け部を外します。 ②ナット 2 個・固定ねじ 2 個を外し、熱交換器カバー板金を外してください。 ③熱交換器を交換します。 ④入口配管 / 出口配管のろう付け部を接続します。 ⑤熱交換器カバー板金を取り付け、ナット 2 個・固定ねじ 2 個を取り付けます。
6	<p>交換後</p>	<ol style="list-style-type: none"> ①低圧チェックジョイントから真空ポンプにて真空引きします。 ②高圧チェックジョイントから冷媒を封入します。(冷媒封入は、圧縮機に逆圧がかからないようにするため、必ず、高圧チェックジョイントから封入してください) ③取り外した配線、断熱パイプなどを取り付けます。 ④手順3→2→1の順に組立を行い完了です。

<4> 膨張弁の交換

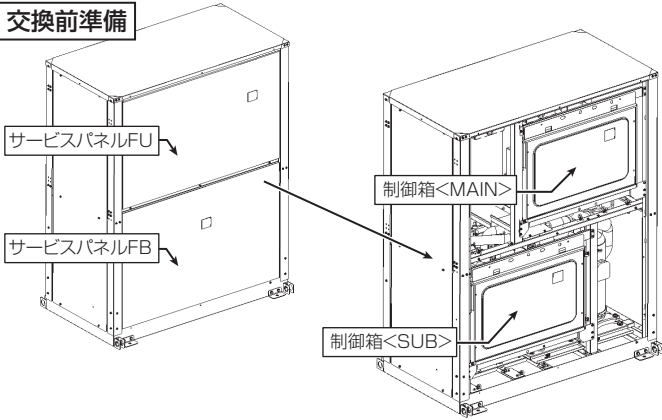
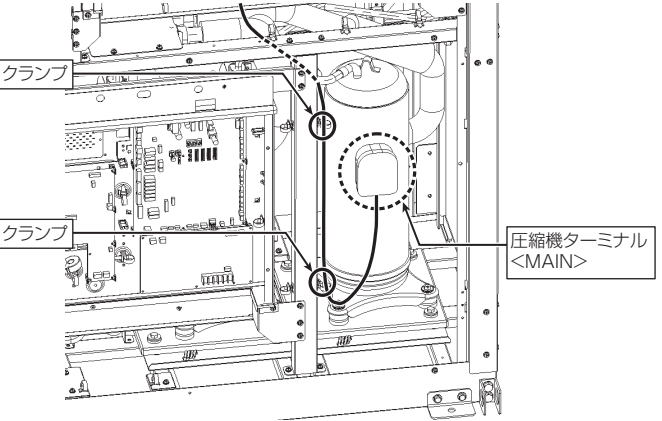
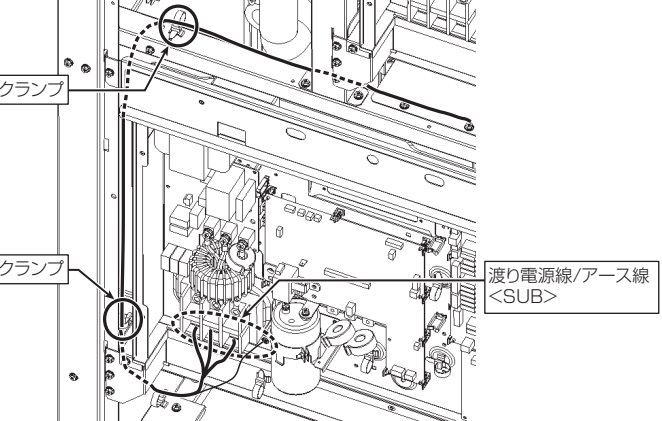
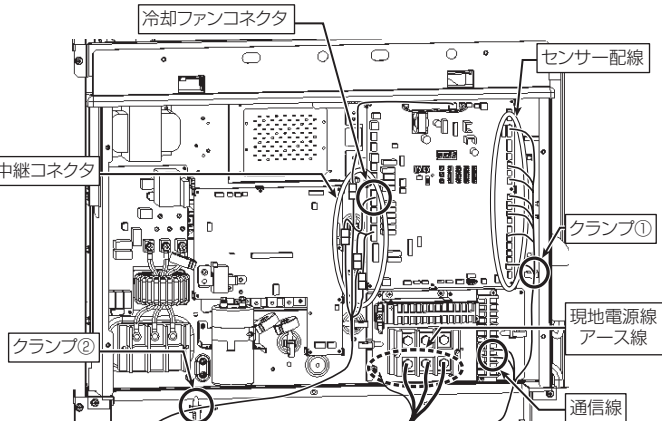
手順	部品	作業内容
1	<p>交換前準備</p>  <p>サービスパネルFU サービスパネルFB 制御箱<MAIN> 制御箱<SUB></p>	<p>①サービスパネルFUを外し、制御箱<MAIN>のフタを外してください。</p> <p>②制御基板のスイッチSWS1をOFFにし、主電源（ブレーカ）をOFFにしてください。</p> <p>③サービスパネルFBを外し、制御箱<SUB>のフタを外してください。</p> <p>ご注意 主電源（ブレーカ）をOFFしないとスイッチSWS1をOFFしても圧縮機ターミナル部は充電部となります。</p>
2	 <p>固定1カ所 固定2カ所 固定3カ所 センサー配線 クランプ① クランプ② 制御箱を開く</p>	<p>①制御箱<SUB>の制御基板に接続されている、センサー配線のコネクタを外し、センサー配線を固定しているクランプ①を外してください。</p> <p>②制御箱<SUB>から圧縮機への電源線をベースに固定しているクランプ②を外します。</p> <p>③制御箱<SUB>取付板固定ねじ9個を外してください。</p> <p>④制御箱<SUB>を開きます。</p>
3	 <p>高圧チェックジョイント (SUB回路) 高圧チェックジョイント (MAIN回路) 低圧チェックジョイント (SUB回路) 低圧チェックジョイント (MAIN回路)</p>	<p>①断熱パイプや配線など、ろう付け周辺部材を外します。</p> <p>②高圧チェックジョイントと低圧チェックジョイントから冷媒回収を実施します。</p>

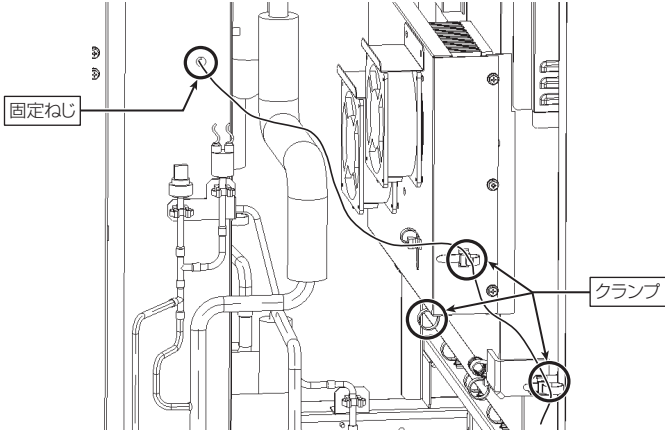
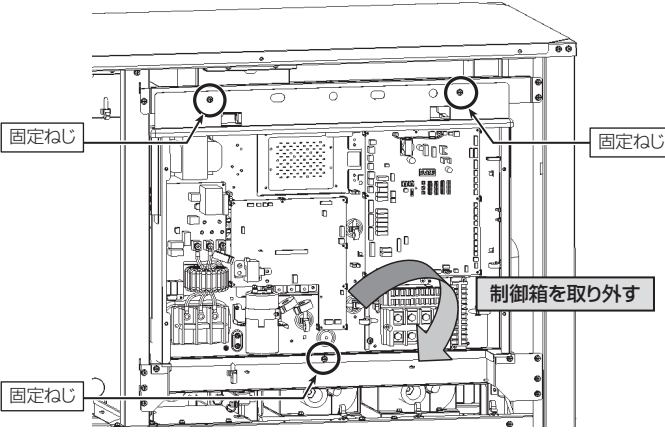
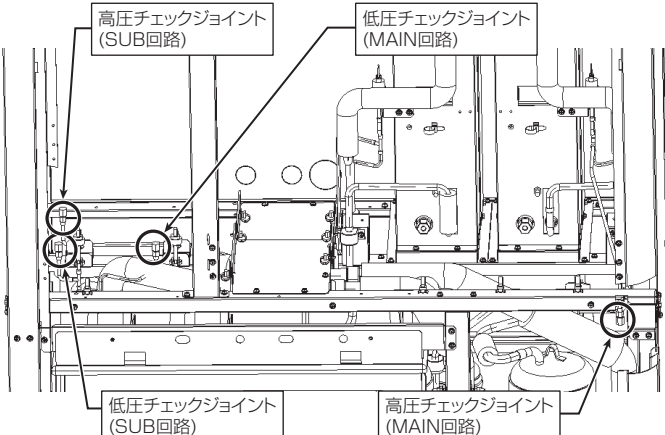
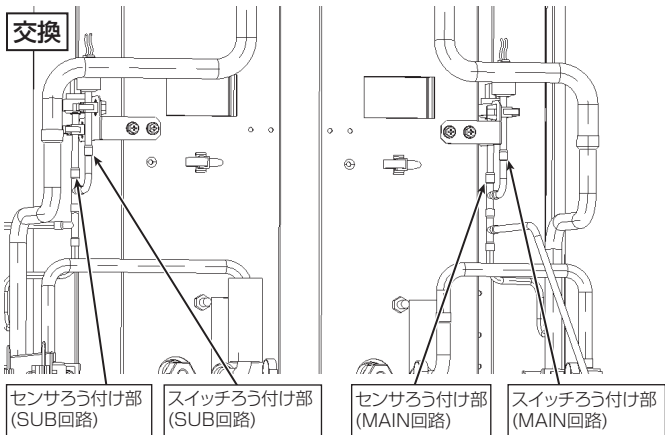
手順	部品	作業内容
4	<p>交換</p> 	<ol style="list-style-type: none"> ①膨張弁固定サドルを外します。 ②膨張弁の出入口配管のろう付け部を外します。 ③膨張弁を交換します。 ④膨張弁の出入口配管のろう付け部を接続します。 ⑤膨張弁固定サドルを取り付けます。
5	<p>交換後</p> 	<ol style="list-style-type: none"> ①低圧チェックジョイントから真空ポンプにて真空引きします。 ②高圧チェックジョイントから冷媒を封入します。 (冷媒封入は、圧縮機に逆圧がかからないようにするため、必ず、高圧チェックジョイントから封入してください) ③取り外した配線、断熱パイプを取り付けます。 ④手順2→1の順に組立を行い完了です。

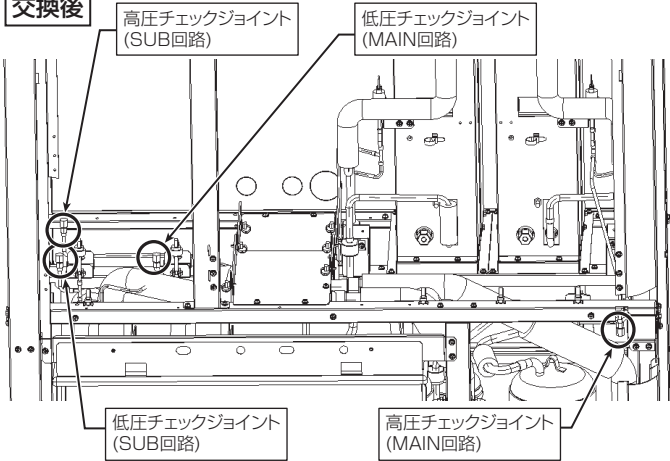
<5> 低圧センサ (63LS) の交換

手順	部品	作業内容
1	<p>交換前準備</p>  <p>サービスパネルFU サービスパネルFB 制御箱<MAIN> 制御箱<SUB></p>	<p>①サービスパネル FU を外し、制御箱 <MAIN> のフタを外してください。</p> <p>②制御基板のスイッチ SWS1 を OFF にし、主電源 (ブレーカ) を OFF にしてください。</p> <p>③サービスパネル FB を外し、制御箱 <SUB> のフタを外してください。</p> <p>ご注意 主電源 (ブレーカ) を OFF しないとスイッチ SWS1 を OFF しても圧縮機ターミナル部は充電部となります。</p>
2	 <p>高圧チェックジョイント (SUB回路) 低圧チェックジョイント (MAIN回路) 低圧チェックジョイント (SUB回路) 高圧チェックジョイント (MAIN回路)</p>	<p>①断熱パイプや配線など、ろう付け周辺部材を外します。</p> <p>②高圧チェックジョイントと低圧チェックジョイントから冷媒回収を実施します。</p>
3	<p>交換</p>  <p>センサろう付け部 (SUB回路) センサろう付け部 (MAIN回路)</p>	<p>①センサ配管のろう付け部を外します。</p> <p>②センサを交換します。</p> <p>③センサ配管のろう付け部を接続します。</p>
4	<p>交換後</p>  <p>高圧チェックジョイント (SUB回路) 低圧チェックジョイント (MAIN回路) 低圧チェックジョイント (SUB回路) 高圧チェックジョイント (MAIN回路)</p>	<p>①低圧チェックジョイントから真空ポンプにて真空引きします。</p> <p>②高圧チェックジョイントから冷媒を封入します。(冷媒封入は、圧縮機に逆圧がかからないようにするため、必ず、高圧チェックジョイントから封入してください)</p> <p>③取り外した配線、断熱パイプを取り付けます。</p> <p>④手順 1 の組立を行い完了です。</p>

<6> 高圧センサ (63HS) / 圧カスイッチ (63H1) の交換

手順	部品	作業内容
1	<p>交換前準備</p> 	<p>①サービスパネル FU を外し、制御箱 <MAIN> のフタを外してください。</p> <p>②制御基板のスイッチ SWS1 を OFF にし、主電源 (ブレーカ) を OFF にしてください。</p> <p>③サービスパネル FB を外し、制御箱 <SUB> のフタを外してください。</p> <p>ご注意 主電源 (ブレーカ) を OFF しないとスイッチ SWS1 を OFF しても圧縮機ターミナル部は充電部となります。</p>
2		<p>①圧縮機ターミナル <MAIN> の圧縮機動力配線を外し、配線を固定しているクランプ 2 個を外します。</p>
3		<p>①制御箱 <MAIN> から制御箱 <SUB> への渡り電源線とアース線を外し、配線を固定しているクランプ 2 個を外します。</p>
4		<p>①現地電源線・アース線を外します。</p> <p>②制御箱 <MAIN> の制御基板に接続されている、センサー配線のコネクタを外し、センサー配線を固定しているクランプ①を外してください。</p> <p>③端子台に接続されている、通信線を外します。</p> <p>④冷却ファンコネクタ (CN502 白)、高圧スイッチ配線 (中継コネクタ青)、ベルトヒーター配線 (中継コネクタ赤)、排気ファン電源線 (中継コネクタ白 2 カ所) を外し、配線を固定しているクランプ②を外してください。</p>

手順	部品	作業内容
5	 <p>固定ねじ</p> <p>クランプ</p>	<p>①冷媒回路アース線の固定ねじを取り外し、配線を固定しているクランプ3個を外してください。</p>
6	 <p>固定ねじ</p> <p>固定ねじ</p> <p>制御箱を取り外す</p> <p>固定ねじ</p>	<p>①制御箱<MAIN>の固定ねじ3個を外してください。</p> <p>②制御箱<MAIN>を取り外してください。</p>
7	 <p>高圧チェックジョイント (SUB回路)</p> <p>低圧チェックジョイント (MAIN回路)</p> <p>低圧チェックジョイント (SUB回路)</p> <p>高圧チェックジョイント (MAIN回路)</p>	<p>①断熱パイプや配線など、ろう付け周辺部材を外します。</p> <p>②高圧チェックジョイントと低圧チェックジョイントから冷媒回収を実施します。</p>
8	 <p>交換</p> <p>センサーろう付け部 (SUB回路)</p> <p>スイッチろう付け部 (SUB回路)</p> <p>センサーろう付け部 (MAIN回路)</p> <p>スイッチろう付け部 (MAIN回路)</p>	<p>①センサ配管 / スイッチ配管のろう付け部を外します。</p> <p>②センサ / スイッチを交換します。</p> <p>③センサ配管 / スイッチ配管のろう付け部を接続します。</p>

手順	部品	作業内容
9	<p>交換後</p> 	<ol style="list-style-type: none"> ①低圧チェックジョイントから真空ポンプにて真空引きします。 ②高圧チェックジョイントから冷媒を封入します。 (冷媒封入は、圧縮機に逆圧がかからないようにするため、必ず、高圧チェックジョイントから封入してください) ③取り外した配線、断熱パイプを取り付けます。 ④手順6→5→4→3→2→1の順に組立を行い完了です。

<7> 制御基板の交換

(1) 交換前作業

① 交換前に、基板のディップスイッチ設定およびデジタル設定内容をご確認ください。

1)ディップスイッチの設定については表 1 に、メモしてください。(交換前の基板の状態に合わせるため)

2)デジタル設定内容については、「表 2 デジタル設定一覧表 (参考) (73 ページ)」に示す設定表が製品制御箱蓋裏面に貼付られています。

そこに記載されている内容を確認ください。

記載されていない場合、担当の試運転業者あるいは設備業者に確認し、製品制御箱蓋裏面の設定表に記載してください。基板が破損していない場合、電源投入し、確認することができます。

確認方法は右部を確認ください。

表 1

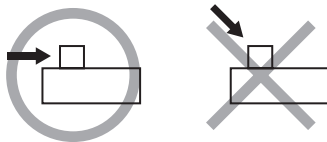
機種名 (定格名板で確認してください)		マイコン 番号 (確認してください)	機種対応 制御特性 番号※ 1	スイッチ設定																				
				ディップスイッチ																				
				機能	機種切替										各種設定									
					番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
CRHV-P650A	MAIN BOX	KE90F039	0082	ON				■																
				OFF	■	■	■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
	ON																					■		
	OFF			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	

機種名 (定格名板で確認してください)		マイコン 番号 (確認してください)	機種対応 制御特性 番号※ 1	スイッチ設定																				
				ディップスイッチ										スライドスイッチ		ロータリスイッチ								
				機能	各種設定										各種設定		遠方 手元切替	ポンプ 停止 / 自動	SWU1	SWU2	SWU3			
					番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	SW421						SW421	SWS1	SWS2
CRHV-P650A	MAIN BOX	KE90F039	0082	ON																				
				OFF			■	■								■	■							
	ON																							
	OFF			■	■	■	■								■	■								

② 交換予定の基板

交換予定の基板のディップスイッチ設定を ① 1) 項でメモした状態 (交換前の基板の状態に合わせる) に変更ください。電源投入後のスイッチ変更は無効です。必ず電源投入前に設定してください。

(注 1) ディップスイッチを切り替える際、無理な力を加えないでください。スイッチの故障の原因となります。



ディップスイッチは必ず横方向にスライドさせてください。
(上方向から押さえないでください。)

(2) 基板交換

基板を交換してください。

(3) 交換後作業

① 電源投入

電源投入および立上操作 (据付説明書参照) 完了後、5 秒間は基板デジタル表示部に機種番号を表示します。

製品貼付の定格名板の機種名を確認し、表 1 ※ 1 に示す機種対応制御特性番号が正しく表示されているか確認してください。デジタル設定が基板交換前と同じ状態に設定完了していない場合は、表示されない可能性がありますので、その際はデジタル設定完了後、電源再投入あるいは立上操作を実施ください。

② デジタル設定

上記「① 電源投入」にて確認したデジタル設定内容を、新しい交換した基板に設定ください。

(4) デジタル設定記録表と確認方法

① デジタル設定確認方法

- 1) 下記に示す基板ディップスイッチ SW2 および SW3 のスイッチを設定後、LED 表示器に項目コードを表示します。
- 2) 項目コードを表示中にプッシュスイッチの SWP3 を押すと項目コードが順番に切替わります。
- 3) 項目コードを表示中、プッシュスイッチの SWP1 もしくは SWP2 を押すと設定値を表示します。
(設定変更はできません)

表 2 デジタル設定一覧表 (参考)

設定年月日					初期値	年 / 1回目	年 / 2回目	年 / 3回目
設定回数					設定値	設定値	設定値	設定値
項目別による基板ディップスイッチ設定※ 1	設定項目	項目コード	単位	設定値	設定値	設定値	設定値	
基本設定 SW2-10 : OFF SW3-5 ~ 7,9 : OFF SW3-8,10 : ON ※ 3 SW3-9 : ON SW3-10 : OFF	遠方入力	ユニット番号	101	1 ~ 16	2	2	2	2
		運転指令入力形式	102	※ 2	2	2	2	2
		デマンド入力形式	104	※ 2	2	2	2	2
		ファンモード入力形式	105	※ 2	未使用	未使用	未使用	未使用
	システム総台数	107	1 ~ 16	1	1	1	1	
	SW2-10 : OFF SW3-5 ~ 9 : OFF SW3-10 : ON ※ 3 SW3-9 : ON	機種表示	0	-	表示機能のみです。記録する必要はありません。			
		現在時刻設定	1	時分	-			
		温水入口水温, 温水出口水温	C01 ~ C02	℃	表示機能のみです。記録する必要はありません。			
		内部定数	C03 ~ C04	℃	未使用	未使用	未使用	未使用
		デマンド最大容量設定	2	%	100%			
		デマンド開始時刻	3	時分	1300			
		デマンド終了時刻	4	時分	1300			
		スケジュール設定 (運転入切) 有無	5	有 : 1, 無 : 0	0			
		運転入時刻 1	6	時分	0000			
		運転切時刻 1	7	時分	0000			
		運転入時刻 2	8	時分	0000			
		運転切時刻 2	9	時分	0000			
		設定水温時刻切換有無	10	有 : 1, 無 : 0	0			
		設定水温 1 (温水)	11	℃	45.0			
		設定水温 2 (温水)	13	℃	65.0			
設定水温 2 開始時刻		14	時分	2200				
設定水温 1 開始時刻	15	時分	0800					
内部定数	16	%	未使用	未使用	未使用	未使用		
高低圧表示間隔	17	秒	3					
サービス・特殊設定 SW2-10 : OFF SW3-5 ~ 7,10 : OFF SW3-8,9 : ON ※ 3 SW3-9 : OFF	系統強制停止	1004	-	0000	0000	0000	0000	
	水温センサー補正	1009	℃	0.0				
		1010	℃	0.0				
		1011	℃	0.0				
		1012	℃	0.0				
		1013	℃	未使用	未使用	未使用	未使用	
		1014	℃	未使用	未使用	未使用	未使用	
	内部サーモディファレンシャル 1	1015	℃	2.0				
	内部サーモディファレンシャル 2	1016	℃	2.0				
	圧縮機積算運転時間	1017 ~ 1018	時	表示機能のみです。記録する必要はありません。				
各種温度採取時間	1019	秒	60.0					
内部定数	1020	分	未使用	未使用	未使用	未使用		

※ 1 ディップスイッチを切り替える際、無理な力を加えないでください。スイッチの故障の原因となります。
 ※ 2 設定値の説明……0 : 別売りリモコン入力, 1 : DC24V パルス入力, 2 : 無電圧接点入力
 ※ 3 各設定値を変更する場合は、SW3-9, 10 を記載の通り切替えてください。

[6] 保守の定期点検

①冷媒回路、循環水回路、および電気部品全般を定期的に点検のこと。(下表参照)

②定期点検はサービス会社の技術者が引き受けるので照会のこと。

点検項目

点検内容	チェックポイント	基準 (めやす)
1. ユニット廻り <2回/年>	1. 埃、落葉などの異物はないか。	目視にて確認ください。
	2. ネジ・ボルトなどの緩みや脱落はないか。	目視にて確認ください。
	3. 錆の発生はないか。	必要に応じて防錆塗装してください。
	4. 防熱材、吸音材の剥離はないか。	目視にて確認ください。
	5. 異常音、異常振動はないか。	
2. 冷媒系統 <2回/年>	1. ガス漏れはないか。	ガス漏れ検知器で確認ください。
	2. 配管、キャピラリチューブなどに共振箇所はないか。	目視にて確認ください。
	3. 膨張弁は正常に作動しているか。	詳細は部品の点検内容と「[7] 部品交換の目安 (76 ページ)」参照
	4. 凝縮温度 温水出口温度で代用	温水出口温度 : +0 ~ 5deg
	5. 蒸発温度 熱源水出口温度で代用	熱源水出口温度 : - 0 ~ 8deg
3. 圧縮機	1. 運転電流	定格電流値との比較
	2. 異常音、異常振動はないか	圧縮機および他の部位から、異常音、異常振動が発生したら、直ちに運転を停止して点検する。 目視にて異物の有無をチェック下さい。
	3. 発停間隔	始動から再始動まで 10 分以上。
4. 保護装置 <2回/年>	1. 高圧開閉器は正常に作動するか。	作動テストにより確認ください。
	2. ポンプインターロックの作動チェック。	作動テストにて確認ください。
5. 電気系統 <2回/年>	1. 端子部の締付ネジに緩みはないか。	ドライバにて個々に当たってください。
	2. 接点部はきれいか。異常はないか。	目視にて確認する。
	3. コンタクタ、リレーなどの作動は正常か。	動作チェック (リレーチェック) ください。
	4. 操作回路の絶縁抵抗はよいか。	500V メガーで 5M Ω 以上。
	5. 主回路の絶縁抵抗はよいか	500V メガーで 10M Ω 以上。
	6. アース線は正しく取付けられているか。	目視にて確認ください。
	7. ユニット内の配線の外れ、緩みはないか。	ドライバにて当たってください。
6. 水系統 <2回/年>	1. 水の汚れはないか。	水配管のストレーナをチェックください。
	2. 水圧力は正しいか。	1.0MPa 以下。
	3. 水の漏れはないか。	目視にて確認ください。
	4. ポンプ停止時に落水はないか。	
	5. 水側熱交換器及び配管内に空気溜まりはないか。	エア抜きバルブを開けて、空気が流出しないか確認してください。 (エア抜きバルブは現地配管に施工ください)
	6. 水ポンプの電圧、電流の確認	
	7. 流量は適正か	
	8. 水質検査	「表 1. 60℃以上の温水の水質基準 (75 ページ)」 「表 2. 60℃未満の温水及び熱源水の水質基準 (75 ページ)」参照

表 1. 60℃以上の温水の水質基準

			循環水 (60 ~ 90℃)	補給水	
水質基準 (高位中温水系)	基準項目	pH (25℃)	7.0 ~ 8.0	7.0 ~ 8.0	
		電気伝導率 (25℃)	mS/m	30 以下	
		塩化物イオン	mgCl ⁻ /L	30 以下	
		硫酸イオン	mgSO ₄ ²⁻ /L	30 以下	
		酸消費量 (pH4.8)	mgCaCO ₃ /L	50 以下	
		全硬度	mgCaCO ₃ /L	70 以下	
		カルシウム硬度	mgCaCO ₃ /L	50 以下	
		イオン状シリカ	mgSO ₂ /L	30 以下	
	参考項目	鉄	mgFe/L	1.0 以下	0.3 以下
		銅	mgCu/L	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
		アンモニウムイオン	mgNH ₄ ⁺ /L	0.1 以下	0.1 以下
		残留塩素	mgCl/L	0.1 以下	0.3 以下
		遊離炭酸	mgCO ₂ /L	0.4 以下	4.0 以下

表 2. 60℃未満の温水及び熱源水の水質基準

			循環水 (20 ~ 60℃)	補給水	
水質基準 (低位中温水系)	基準項目	pH (25℃)	7.0 ~ 8.0	7.0 ~ 8.0	
		電気伝導率 (25℃)	mS/m	30 以下	
		塩化物イオン	mgCl ⁻ /L	50 以下	
		硫酸イオン	mgSO ₄ ²⁻ /L	50 以下	
		酸消費量 (pH4.8)	mgCaCO ₃ /L	50 以下	
		全硬度	mgCaCO ₃ /L	70 以下	
		カルシウム硬度	mgCaCO ₃ /L	50 以下	
		イオン状シリカ	mgSO ₂ /L	30 以下	
	参考項目	鉄	mgFe/L	1.0 以下	0.3 以下
		銅	mgCu/L	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
		アンモニウムイオン	mgNH ₄ ⁺ /L	0.3 以下	0.1 以下
		残留塩素	mgCl/L	0.25 以下	0.3 以下
		遊離炭酸	mgCO ₂ /L	0.4 以下	4.0 以下

[7] 部品交換の目安

以下の保全周期は、定期点検の結果に基づき必要になるであろう部品交換、修理実施の予測周期を示すものであり、保全周期で必ず交換が必要ということではありません。

また、下記の保全周期は、保証期間を示しているものではありませんのでご注意ください。

部 品		点 検 内 容	点検周期 (回/年)	交換の目安
冷媒回路部品	圧縮機	高低圧、振動、音、絶縁抵抗、端子緩み	2	4万時間
	水側熱交換器	高低圧、水圧損失	2	10年
	電子膨張弁	動作	2	7年
	ストレーナ	出入口温度差	1	重サービス時
	冷媒タンク	出入口温度差	1	10年
	配管	接触摩耗、振動	1	10年
電気回路部品	電熱器〈圧縮機ケース〉	絶縁抵抗	2	2万時間
	ヒューズ	外観	2	8年
	電子基板	外観	2	8年
	圧力開閉器・センサ	接点部接触抵抗	2	2万5千時間
	端子台	端子緩み	2	8年
	配線、コネクタ	はずれ、緩み、劣化、擦れ	2	10年
	平滑コンデンサ	液漏れ、変形なきこと	2	10年
	放熱板冷却ファン	絶縁抵抗、音	2	2万時間
ユニット排気ファン	絶縁抵抗、音	2	2万時間	

[8] 空冷および水冷チリングユニットの主な部品の保守・点検ガイドライン

この表は、一般的な使用条件下における定期点検の内容とその周期(点検周期)および部品交換などの目安を示しています。なお、予防保全については、定期点検の実施周期を〈点検周期〉として表し、定期点検の点検結果に基づき必要となるであろう「清掃・調整の実施」または「部品交換・修理実施」の予測周期を〈保全周期〉として表しています。清掃・調整については、部品の劣化および性能低下を防止するために、また、点検後の部品交換・修理については、各部品の摩耗故障域に達する運転時間または使用期間を予測し定めています。これらはメーカーや対象の機器により異なる場合があります。具体的な保守点検内容・周期に関しては、それぞれのメーカーが発行している技術資料および各種の説明書をご参照ください。

保守・点検項目	部品名		定期点検		判定基準<目安>	保全内容
	部品名	点検内容	点検方法			
圧縮機	圧縮機	・起動、運転、停止時の運転音、振動 ・油量、油にじみ、オイルヒータ ・絶縁抵抗の測定 ・防振ゴムの劣化 ・端子の緩み、配線の接触 ・中間点検、分解点検	目視・聴感・触感点検	・異常な音、振動なき事	・異常な場合はオーバーホールまたは交換 ・油交換、増締め、電気配線の修正または交換 ・絶縁抵抗1MΩ未満の時は交換 ・劣化、硬化の時は交換 ・増締め、配線経路の修正 ・騒音、振動、油漏れ点検および部品(軸受等)交換	
			目視・聴感・触感点検 油面確認、にじみなき事 DC500Vメガ ゴムの変形・弾性(感触) 増し締め・目視点検 圧縮機の運転時間	・油面確認、にじみなき事 ・1MΩ以上の事 ・防振機能に弊害がない事 ・緩み、接触なき事 ・メーカーの保守点検基準による事		
	膨張弁	温度式	・過熱度測定、作動確認	聴感・触感点検	・感温筒を暖める ・駆動音と温度変化がある事	・圧力および温度に変化がない場合は交換 ・ノック発生時は交換
		電子式	・電源入切にて動作音(圧力確認)	聴感・触感点検	・異常な共振、音、腐食なき事 ・異常な共振、接触摩耗なき事	
	冷媒系統	機内配管	・機内配管のガス漏れ、共振、接触、腐食 ・キャピラリーチューブの共振、接触	ガス検知器、目視点検	・異常な共振、音、腐食なき事 ・異常な共振、接触摩耗なき事	・腐食の著しい時は交換、配管の手直し ・摩耗の著しい時は交換、配管の手直し
				目視点検	・異常な共振、音、腐食なき事	
		電磁弁、四方弁等	・電磁弁、四方弁等の動作、絶縁性能 ・腐食・異常音	DC500Vメガ 目視・聴感点検	・1MΩ以上の事 ・異常な音、腐食なき事	・絶縁抵抗1MΩ未満の時は交換 ・異常な音、腐食発生時は交換 ・異常な逆流発生時には交換
		逆止弁	・停止時(逆圧)の逆流有無	聴感、圧力変化	・圧力上昇がない事	
		阻止弁	・弁の作動点検、ガス漏れ	開閉操作、ガス検知器	・弁の開閉がスムーズであり、ガス漏れがない事	・許容範囲以外での作動時には再調整または交換 ・許容範囲以外での作動時には再調整または交換 ・許容範囲以外での作動時には再調整または交換
		ストレーナ	詰まり	前後の差圧(温度差)	・詰まり、損傷なき事	
		ドライヤ	詰まり、水分量(インジケータ)のチェック	前後の差圧(温度差)、水分測定	・前後の差圧(詰まり)、インジケータの変色なき事	
	保護装置(保安部品)	圧力、連成、油圧計	・指示値の点検	基準圧力計との比較検査	・基準圧力計との指示が許容範囲以内の事	・許容範囲以外での作動時には再調整または交換 ・腐食発生時には再調整または交換 ・許容範囲以外での作動時には再調整または交換
		容量関係	・シリンダ、アクムレタ、オイルセリタ等の腐食	目視点検	・異常な腐食なき事	
	安全弁	作動圧力点検	圧力計	圧力計	・規定値で作動する事	・許容範囲以外での作動時には再調整または交換 ・合金の異常な膨らみおよびガス漏れ時には交換
		溶栓	・外観チェック(可溶合金の膨らみ)	目視点検	・可溶合金が正常位置の事	
空気熱交換器	水熱交換器	・水、水漏れ、絶縁抵抗 ・水抜き	目視点検、洗浄	・目詰まり、損傷なき事 ・ガス漏れなき事	・目詰まり時には空気流入側の洗浄 ・ガス漏れ時には修理または交換 ・水抜き口およびリレブの追加	
			ガス検知器	・ガス検知器		・ガス検知器
ファンモータ	ファンモータ	・起動、運転、停止時の運転音、振動 ・絶縁抵抗の測定	目視・聴感点検	・異常音の発生なき事	・ファンリング音が大きい時は交換 ・絶縁劣化の時は交換	
			DC500Vメガ	・1MΩ以上の事		
	電気・電子部品(冷却ファン開閉器類、電磁開閉器、過電流継電器(FFB、ELB含む)、補助リレー類)	・動作、外観チェック ・接点の荒れ	目視点検	目視点検	・汚れ・荒れ・変形・変色なき事 ・作動不良なきこと	・作動不良または変形、変色の時は交換
					・ユニット運転により作動確認		・メーカー技術資料どおりの動作をする事
	サーモスタット	・圧縮機停止中に通電されているか ・オイルヒータの絶縁抵抗測定	DC500Vメガ目視点検	目視点検	・停止中に通電されていること、暖まる事 ・1MΩ以上の事、異常なき事	・電気配線の修正、ヒータ断線の時は交換 ・1MΩ未満の時は交換
					・変形、変色なき事		・遮断時交換
	オイルヒータ	・回路の絶縁抵抗チェック ・基盤類へのゴミ付着の目視チェック ・端子部、コネクタの緩みチェック ・自己点検モード、外観チェック ・コンデンサ(電解)外観チェック	DC500Vメガ(基盤類除く) 目視点検	目視点検	・1MΩ以上の事 ・著しい堆積異物なき事 埃等の堆積なき事	・1MΩ未満の時は交換 ・ハウ清掃および不良あれば交換 ・接点部分に緩みなき事 ・異音、異常な液漏れなどのない事 ・液もれ、変形なき事
					目視点検		・液もれ、変形なき事
	電解コンデンサ	・静電容量、絶縁抵抗の測定	静電計、DC500Vメガ	目視点検	・規定容量以上の事	・定期的に部品交換
					目視点検		・液もれ、変形なき事
	汎用インバータ	・コンデンサ(電解)外観チェック	目視点検	目視点検	・液もれ、変形なき事	・液もれなどがあれば交換
					目視点検		目視点検
	電解コンデンサ	・静電容量、絶縁抵抗の測定	静電計、DC500Vメガ	目視点検	・規定容量以上の事	・定期的に部品交換
					目視点検	
	平滑コンデンサ	・絶縁抵抗、異常音発生	DC500Vメガ目視・聴感点検	目視点検	・1MΩ以上の事、異常音なき事	・ファンのロック時は交換 ・ファンの掃除、傾斜確認
目視点検					・異常な錆の発生、穴あきなき事	
圧力センサ、サーミスタ	・オープン、ショート、外観チェック	テスト、目視点検	目視点検	・規定の抵抗値である事、変色なき事	・断線、ショートの場合は交換 ・断線異常があれば交換	
				目視点検		・出力電圧が規定値以内である事
SW電源	・出力電圧測定	テスト	目視点検	・出力電圧が規定値以内である事	・異常な場合は交換	
				目視点検		目視点検
プロペラファン	・振れ、バランス異物の噛み込みの目視チェック ・ゴミ詰まり、ドレン水の流れチェック ・塗装被膜の剥がれ、浮きのチェック	目視点検	目視点検	・著しい振れ、異物の噛み込みなき事 ・排水詰まりなき事	・振れ、バランスが著しく悪い時は交換 ・ドレンパンの掃除、傾斜確認 ・補修塗装。程度によってはドレンパン交換 ・断熱材剥がれの場合は補修・貼り付け ・補修塗装	
				目視点検		目視点検
ドレンパン	・錆、断熱材の剥がれのチェック ・塗装被膜の剥がれ、浮きのチェック	目視点検	目視点検	・著しい錆、断熱材の損傷なき事	・補修塗装	
				目視点検		目視点検
フレーム・底板類・ガード類	・錆、断熱材の剥がれのチェック ・塗装被膜の剥がれ、浮きのチェック	目視点検	目視点検	・著しい錆、断熱材の損傷なき事	・補修塗装	
				目視点検		目視点検
リモコンスイッチ	・操作による、制御性チェック ・端子の緩み、配線の接触	目視点検	目視点検	・操作通り表示、運転する事 ・緩み、接触なき事	・制御の追従性、表示不良の時は交換 ・緩みがあれば増し締め、再差込み	
				目視点検		目視点検
集中制御装置	・操作による、制御性チェック ・端子の緩み、配線の接触 ・絶縁抵抗の測定	目視点検	目視点検	・操作通り表示、運転する事 ・緩み、接触なき事	・緩みがあれば増し締め、再差込み ・1MΩ未満の時は交換	
				目視点検		目視点検
断水保護装置(フロースイッチ)	・操作による、制御性チェック ・水漏れチェック ・絶縁抵抗の測定	目視点検	目視点検	・操作通り表示、運転する事 ・水漏れなき事	・異常の場合は交換	
				目視点検		目視点検
連相コンデンサ・積算時間計・電流計	・絶縁抵抗の測定	DC500Vメガ	目視点検	・1MΩ以上の事	・1MΩ未満の時は交換、異常の場合は交換	
				目視点検		目視点検
ストレーナ	・ゴミ詰まり	目視点検	目視点検	・汚れ・ゴミ詰まりなき事	・清掃	
				目視点検		目視点検
水配管	・水漏れ ・エア噛み	目視点検	目視点検	・水漏れなき事 ・エア噛みなき事	・増締め、修理 ・エア抜き、自動エア抜き弁の交換または調整	
				目視点検		目視点検
流量調整弁	・水出入口温度差(適性流量)	温度計	目視点検	・適性温度差内の事	・交換または調整	
				目視点検		目視点検
ポンプ	・起動、運転、停止時の音聴感、振動 ・絶縁抵抗の測定 ・端子の緩み、配線の接触 ・水漏れチェック ・ストレーナ清掃、点検	目視・聴感・触感点検 DC500Vメガ 目視点検	目視点検	・異常な音・振動なき事 ・1MΩ以上の事 ・緩み、接触なき事 ・水漏れなき事	・異常な場合は交換 ・1MΩ未満の時は交換 ・増締め、配線経路の修正	
				目視点検		目視点検
圧力計	・ポンプ運転停止時の指示値	目視点検	目視点検	・指示値に狂いのない事	・交換	
				目視点検		目視点検
温度計	・チャラ運転中停止中の温度指示値	表面温度計	目視点検	・指示値に狂いのない事	・交換	
				目視点検		目視点検
ブライン(ブラインチャラ)	・濃度 ・pH	ブライン濃度計 pH測定	目視点検	・規定濃度以上 ・7~10 (ブラインメーカーの基準による)	・濃度調整 ・基準外の場合は交換	
				目視点検		目視点検
冷水水・冷却水	・水質管理 ・循環水、補給水の水質分析	水質分析 サンプリング分析	目視点検	・JRA-GL02の基準値(注4参照) ・JRA-GL02による	・水質調整	
				目視点検		目視点検

注1) 偶発故障は、部品・機器の耐用年数期間内において、摩耗が進行する以前に起こる予期できない突発的な故障で、技術的な対策をたてるのが難しく、現時点では、統計的な取扱いに基づき実施しかることができません。
 注2) ※印経過年数は頻発な発停のない通常の使用状態で、10時間/日、2,500時間/年と仮定した場合です。運転状況により異なりますので保守契約時にご確認ください。

記号の説明
 ●:点検周期
 ●:点検結果により、清掃・調整の実施
 ▲:点検後異常時は、部品交換・修理実施
 ◆:定期交換を実施(消耗部品)

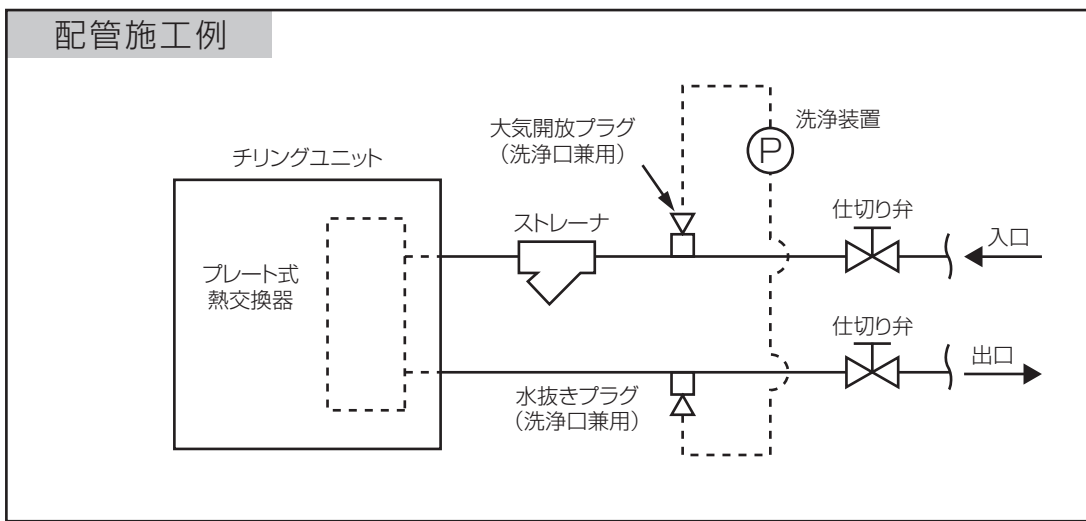
点検周期		予防保全 ※															備考	
1年毎	その他	保全周期		経過年数※														
点検の実施時期		使用時間	使用周期	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
●		全密閉型: 20,000Hr					偶発故障				▲			摩耗故障				
●		半密閉型: メーカー基準による					▲				▲				▲			
●		冷房 または 暖房 シーズン前	20,000Hr				偶発故障				▲			摩耗故障				
●			25,000Hr				偶発故障						◆		偶発故障			
●			15,000Hr				偶発故障		◆		偶発故障				◆		偶発故障	消耗部品
●				5年			偶発故障	●		偶発故障	●		偶発故障	●	偶発故障	●	●	清掃対象品
●				5年			偶発故障	●		偶発故障	●		偶発故障	●	偶発故障	●	●	清掃対象品
●		冷房 または 暖房 シーズン前	20,000Hr				偶発故障				▲			摩耗故障				
●			25,000Hr				偶発故障						▲		摩耗故障			
●				8年			偶発故障				◆				偶発故障			消耗部品
●				10年			偶発故障						◆		偶発故障			消耗部品
●		冷房 または 暖房 シーズン前	25,000Hr				偶発故障						▲		摩耗故障			
●				10年			偶発故障						◆		偶発故障			消耗部品
●				5年			偶発故障	▲		偶発故障	▲		偶発故障	▲	偶発故障	▲	▲	
●				5年			偶発故障	◆		偶発故障	◆		偶発故障	◆	偶発故障	◆	◆	消耗部品
●				5年			偶発故障	▲		偶発故障	▲		偶発故障	▲	偶発故障	▲	▲	消耗部品
●				10年			偶発故障						▲		摩耗故障			
●		冷房 または 暖房 シーズン前		8年			偶発故障			●				摩耗故障				清掃対象品
●		冷房 または 暖房 シーズン前	25,000Hr				偶発故障						▲		摩耗故障			
●				10年			偶発故障						▲		摩耗故障			
●				5年			偶発故障	▲		偶発故障	▲		▲		摩耗故障			
●				8年			偶発故障						▲		摩耗故障			
●		冷房 または 暖房 シーズン前		10年			偶発故障						▲		偶発故障			清掃対象品
●				5年			偶発故障	●		偶発故障	●		●		偶発故障	●	●	
●				5年			偶発故障											
●		冷房 または 暖房 シーズン前		5年			偶発故障	▲		摩耗故障								
●				3年			偶発故障	▲		偶発故障	▲		偶発故障	▲	偶発故障	▲	▲	
●				5年			偶発故障	▲		偶発故障	▲		▲		偶発故障	▲	▲	
●				8年	●	●	●	●	●	●	▲	●	●	●	●	●	●	●
●					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

注3) ▲は、摩耗故障の始まる時点を予測し、経過年数と共に、故障率が上がっていく傾向を表した図です。
 注4) (社)日本冷凍空調工業会JRA-GL-Q2 冷凍空調機器用水質ガイドラインの冷却水・冷水・温水・補給水の水質基準値による。

[9] チリングユニットに用いられるプレート式熱交換器の取扱いについて

<1> 設備設計にあたって

- 冷温水配管および冷却水配管（以後、水配管）の入口側にはチリングユニットの近いところにストレーナ（メーカー指定、または 20 メッシュ以上）を必ず取付けてプレート式熱交換器にゴミ、砂等の異物が入り込まないようにしてください。
- プレート式熱交換器は水質によってはスケールが付着する可能性があり、このスケール除去のために定期的な薬品洗浄をする必要があります。このために、水配管には仕切り弁を設け、この仕切り弁とチリングユニットの間の配管には薬品洗浄用の配管接続口を設けてください。
- チリングユニットの洗浄や水抜き（冬期に長期間停止の際の水抜き、およびシーズンオフの水抜き）などのために水配管出入口には「大気開放プラグ」、「水抜きプラグ」を設けてください。また、水配管に立ち上がりがある場合や空気の溜まりやすい最高所には「自動エア抜き弁」を取付けてください。
- チリングユニットの入口配管部とは別に、ポンプ配管入口近くにも洗浄可能なストレーナを取付けてください。
- 水配管の保冷、保温および屋外部における防湿は十分に行ってください。保冷および保温が十分でないと熱損失の他に厳寒期に凍結による損傷を生ずるおそれがあります。
- 冬期に運転を休止する場合や夜間に運転を停止する場合、外気温が 0℃ 以下になる地域においては水回路の自然凍結（水抜き、循環ポンプ運転、ヒータ加熱等）が必要です。水回路凍結はプレート式熱交換器破損につながりますので使用状況に応じ適切な対策を取ってください。



※チラー機種によって、配管取出位置は本図と異なります。

<2> 試運転にあたって

- 試運転開始前に、配管工事が適切に行われているかどうか、特に、ストレーナ、エア抜き弁、自動給水弁、膨張タンク・シスターンの位置が適切かどうかを確認してください。
- 水張り完了後、まずポンプ単独運転を行って水系統内にエアがみのないことと、流量を確認してください。エアがみや流量不足はプレート式熱交換器の凍結を招くおそれがあります。流量は、各チリングユニットの前後の水圧損失を計測して、メーカーの技術資料から流量が設計流量であることを確認してください。異常があり解決できないときは、試運転を中止して対策を行ってください。
- 次にメーカーの試運転要領書に従い、チリングユニットの試運転を行ってください。
- 試運転終了後、チリングユニット入口配管のストレーナを確認し、汚れていれば清掃してください。

<3> 日常保守管理について

- 水質管理**
 プレーティングプレート式熱交換器は、分解洗浄や部品交換が不可能な構造となっています。腐食防止およびスケール付着防止のため、プレート式熱交換器に使用する水質には十分注意願います。プレート式熱交換器に使用する水質は少なくとも日本冷凍空調工業会で定められた冷凍空調機器用水質ガイドライン JRA GL-02-1994 を遵守してください。さらに冷却水温が 50℃以上となる場合には腐食防止のため塩化物イオン濃度を 100ppm 以下に、スケール付着防止のため全硬度を 150mgCaCO₃/ℓ 以下に維持してください。防錆剤やスケール抑制剤等を使用する場合には、ステンレス鋼と銅に対し腐食性のないものを使用してください。
- 冷水流量管理**
 冷水流量不足はプレート式熱交換器の凍結事故につながります。ストレーナ詰まり、エアがみ、循環ポンプ不良等による流量減少がないか、プレート式熱交換器出入口の温度差あるいは圧力差の測定により点検してください。温度差あるいは圧力差の経年増加が見られ適正範囲を外れた場合には流量が減少していますので運転を中止し原因を取り除いた後運転を再開してください。
- 凍結保護装置**
 作動時の処置
 凍結保護装置が作動した場合には、必ず原因を取り除いた後に運転を再開してください。凍結保護装置が作動した時点では部分的に凍結しています。原因を取り除く前に運転を再開すると、プレート式熱交換器を閉塞させ水を融解させることができなくなるだけでなく、繰り返し凍結によりプレート式熱交換器が破損し冷媒漏れ事故あるいは冷媒回路への水進入事故につながります。

熱源水・温水・補給水の水質基準

冷凍空調機用水質ガイドライン JRA-GL-02-1994

項目 ⁽¹⁾⁽⁶⁾	冷却水系 ⁽⁴⁾			冷水系		温水系 ⁽³⁾				傾向 ⁽²⁾	
	循環式		一過式			低位中温水系		高位中温水系			
	循環水	補給水	一過水	循環水 [20℃以下]	補給水	循環水 [20℃を超え 60℃以下]	補給水	循環水 [60℃を超え 90℃以下]	補給水	補給水	スケール
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	○	○
電気伝導率 (mS/m) (25℃) | μ S/cm | (25℃)	80 以下 | 800 以下 |	30 以下 | 300 以下 |	40 以下 | 400 以下 |	40 以下 | 400 以下 |	30 以下 | 300 以下 |	30 以下 | 300 以下 |	30 以下 | 300 以下 |	30 以下 | 300 以下 |	30 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) (1) 項目の名称とその用語の定義および単位は JIS K 0101 によります。なお、() の単位および数値は、従来単位によるもので、参考として併記しています。
 (2) 欄内の○印は腐食またはスケール生成傾向に関係する因子であることを示します。
 (3) 温度が高い場合 (40℃以上) には、一般に腐食性が著しく、特に鉄鋼材料が何の保護被膜もなしに水と直接触れるようになっているときは、腐食薬剤の添加、脱気処理などが有効な防食対策を施してください。
 (4) 密閉式冷却塔を使用する冷却水系において、閉回路循環水およびその補給水は温水系の、散布水およびその補給水は循環式冷却水系の、それぞれの水質基準によります。
 (5) 供給・補給される源水は、水道水 (上水)、工業用水および地下水とし、純水、中水、軟化処理水などは除きます。
 (6) 上記 15 項目は腐食およびスケール障害の代表的な因子を示したものです。

<4> プレート熱交換器のメンテナンス

プレート式熱交換器はスケールが原因で能力が低下したり、流量の低下によっては凍結破壊をする場合があります。このため、計画的・定期的なメンテナンスによるスケール生成の防止が必要です。

(1) シーズンイン前に次の点検を行ってください。

- ① 水質検査を行い、基準以内であるか確認してください。
- ② ストレーナの清掃を行ってください。
- ③ 流量が適正であることを確認してください。
- ④ 運転点（圧力、流量、出入口温度等）に異常がないか確認してください。

(2) ブレージングプレート式熱交換器は、分解洗浄が不可能な構造となっていますので次の方法で洗浄してください。

- ① 水の入口配管に薬品洗浄用の配管接続口があることを確認してください。
対スケール用の洗浄剤としては、蟻酸、クエン酸、シュウ酸、酢酸、磷酸等を 5% 程度に希釈したものを使用することができます。
塩酸、硫酸、硝酸等は腐食性が強いので絶対に使用しないでください。
- ② 入口接続口の前と出口接続口の後にバルブがあることを確認してください。
- ③ 洗浄剤循環用配管をプレート式熱交換器出入口配管に接続し、50～60℃の洗浄剤を一旦プレート式熱交換器に満たして、その後ポンプで洗浄剤を 2～5 時間程度循環させてください。
循環時間は、洗浄剤の温度や、スケールの付着状況によって異なりますので、洗浄剤の汚れ（色）の変化等によって、スケールの除去程度を判断してください。
- ④ 洗浄循環後、プレート熱交換器内の洗浄剤を排出し、1～2%の水酸化ナトリウム（NaOH）または重炭酸ソーダ（NaHCO₃）水溶液をプレート式熱交換器に満たした後、15～20 分間循環して中和してください。
- ⑤ 中和作業後には、クリーンな水でプレート式熱交換器内を注意深くリンスしておいてください。
- ⑥ 市販洗浄剤をご使用の場合には、ステンレス鋼と銅に対して腐食性のない洗浄液であることを事前に確認してください。
- ⑦ 洗浄方法の詳細については、洗浄剤メーカーにお問い合わせください。

(3) 洗浄後、正常に運転できることを確認してください。

[10] お手入れのしかたとご注意

長時間停止後の再運転は

- このユニットには、ユニットを調子よく運転させるために圧縮機に電熱器（圧縮機ケース）が取り付けられていますので、運転停止期間が3日以内の場合には電源スイッチを切らないでください。
- シーズンオフなど長時間の運転停止のあと再運転する場合は、圧縮機保護のため運転スイッチを入れる12時間以上前に室外ユニットの電源を入れてください。12時間以内に運転スイッチを入れると、圧縮機故障の原因となります。夜間や週末など、短期間の運転停止の場合は元電源を入れたままにしてください。

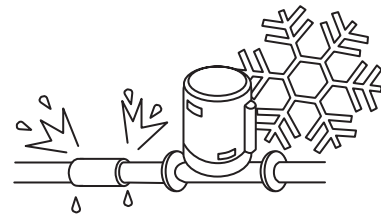
水回路の洗浄

- 水回路のストレーナを定期的に洗浄してください。また、長期間ご使用になると、パイプの内側に水あかやこけなどが付着しますので、設備工事業者、サービス担当会社、または最寄りの当社営業所にケミカルクリーニング（化学洗浄）を行うようご相談ください。
- 水回路の汚れは性能低下だけでなく、水側熱交換器の凍結事故、腐食事故につながります。

冬期の凍結防止

- 外気温が0℃以下になる時は、運転停止中も電源（200V側）を入れておいてください。
- 電源を切ったまま長時間（たとえば夜間など）低い外気温で放置しますと、循環水回路が凍結してしまい（ユニット内の熱交換器も凍結パンクする）大きな損害が発生する場合がありますので充分ご注意ください。
- 本製品には自然凍結防止回路がありますので、電源スイッチを入れておきますと運転停止中に、水温が下がれば、循環ポンプが自動運転し、凍結を防止します。

（注）循環ポンプの電気結線の方法が標準電気回路と異なる場合は、自然凍結防止機能を有するか、必ず確認してください。無い場合には、凍結防止対策を実施してください。



- また冬期に長時間電源を切る場合には、循環水回路に“不凍液”の投入をおすすめします。（詳しくは、工事店・最寄りの当社営業所にご相談ください）

断水凍結の防止

- ユニットに通水しないで運転をすると、ユニット内の熱交換器が凍結パンクし、大きな損害が生ずることがあります。必ず循環ポンプが運転してからユニットが運転するように、ポンプインターロック回路を接続してください。（ポンプインターロックの接点を接続しないと運転を行いません）

[11] 冷媒 R407C 飽和温度表

飽和圧力			飽和温度 ℃			飽和圧力			飽和温度 ℃			飽和圧力			飽和温度 ℃		
MPa (gauge)	飽和液	飽和ガス	MPa (gauge)	飽和液	飽和ガス	MPa (gauge)	飽和液	飽和ガス	MPa (gauge)	飽和液	飽和ガス	MPa (gauge)	飽和液	飽和ガス	MPa (gauge)	飽和液	飽和ガス
0.00	-43.63	-36.63	0.80	15.05	20.79	1.60	38.87	43.81	2.40	55.36	59.54	3.20	68.30	71.63			
0.01	-41.65	-34.69	0.81	15.43	21.16	1.61	39.11	44.04	2.41	55.54	59.71	3.21	68.45	71.77			
0.02	-39.81	-32.88	0.82	15.81	21.53	1.62	39.35	44.27	2.42	55.72	59.88	3.22	68.59	71.90			
0.03	-38.08	-31.18	0.83	16.19	21.89	1.63	39.58	44.50	2.43	55.90	60.04	3.23	68.74	72.03			
0.04	-36.46	-29.59	0.84	16.56	22.25	1.64	39.82	44.72	2.44	56.08	60.21	3.24	68.88	72.17			
0.05	-34.92	-28.08	0.85	16.93	22.61	1.65	40.05	44.95	2.45	56.26	60.38	3.25	69.03	72.30			
0.06	-33.46	-26.65	0.86	17.30	22.97	1.66	40.29	45.17	2.46	56.43	60.55	3.26	69.17	72.43			
0.07	-32.07	-25.28	0.87	17.66	23.32	1.67	40.52	45.40	2.47	56.61	60.71	3.27	69.32	72.57			
0.08	-30.75	-23.98	0.88	18.02	23.67	1.68	40.75	45.62	2.48	56.78	60.88	3.28	69.46	72.70			
0.09	-29.47	-22.73	0.89	18.38	24.02	1.69	40.98	45.84	2.49	56.96	61.05	3.29	69.61	72.83			
0.10	-28.25	-21.53	0.90	18.73	24.36	1.70	41.21	46.06	2.50	57.14	61.21	3.30	69.75	72.96			
0.11	-27.08	-20.38	0.91	19.09	24.70	1.71	41.44	46.28	2.51	57.31	61.37	3.31	69.89	73.09			
0.12	-25.94	-19.27	0.92	19.44	25.04	1.72	41.67	46.50	2.52	57.48	61.54	3.32	70.03	73.22			
0.13	-24.85	-18.20	0.93	19.78	25.38	1.73	41.90	46.71	2.53	57.66	61.70	3.33	70.18	73.35			
0.14	-23.79	-17.16	0.94	20.13	25.72	1.74	42.12	46.93	2.54	57.83	61.86	3.34	70.32	73.48			
0.15	-22.77	-16.15	0.95	20.47	26.05	1.75	42.35	47.15	2.55	58.00	62.03	3.35	70.46	73.61			
0.16	-21.77	-15.18	0.96	20.81	26.38	1.76	42.57	47.36	2.56	58.17	62.19	3.36	70.60	73.74			
0.17	-20.81	-14.23	0.97	21.15	26.71	1.77	42.79	47.57	2.57	58.35	62.35	3.37	70.74	73.87			
0.18	-19.87	-13.31	0.98	21.49	27.03	1.78	43.02	47.79	2.58	58.52	62.51	3.38	70.88	74.00			
0.19	-18.96	-12.42	0.99	21.82	27.35	1.79	43.24	48.00	2.59	58.69	62.67	3.39	71.02	74.13			
0.20	-18.07	-11.55	1.00	22.15	27.68	1.80	43.46	48.21	2.60	58.86	62.83	3.40	71.17	74.26			
0.21	-17.20	-10.70	1.01	22.48	27.99	1.81	43.68	48.42	2.61	59.03	62.99	3.41	71.31	74.38			
0.22	-16.36	-9.87	1.02	22.80	28.31	1.82	43.90	48.63	2.62	59.20	63.15	3.42	71.44	74.51			
0.23	-15.53	-9.07	1.03	23.13	28.62	1.83	44.11	48.84	2.63	59.36	63.31	3.43	71.58	74.64			
0.24	-14.73	-8.28	1.04	23.45	28.94	1.84	44.33	49.05	2.64	59.53	63.47	3.44	71.72	74.76			
0.25	-13.94	-7.50	1.05	23.77	29.25	1.85	44.55	49.25	2.65	59.70	63.62	3.45	71.86	74.89			
0.26	-13.17	-6.75	1.06	24.09	29.56	1.86	44.76	49.46	2.66	59.87	63.78	3.46	72.00	75.02			
0.27	-12.41	-6.01	1.07	24.41	29.86	1.87	44.98	49.66	2.67	60.04	63.94	3.47	72.14	75.14			
0.28	-11.67	-5.29	1.08	24.72	30.17	1.88	45.19	49.87	2.68	60.20	64.09	3.48	72.28	75.27			
0.29	-10.95	-4.58	1.09	25.03	30.47	1.89	45.41	50.07	2.69	60.37	64.25	3.49	72.41	75.39			
0.30	-10.24	-3.88	1.10	25.34	30.77	1.90	45.62	50.28	2.70	60.53	64.40	3.50	72.55	75.52			
0.31	-9.54	-3.20	1.11	25.65	31.07	1.91	45.83	50.48	2.71	60.70	64.56	3.51	72.69	75.64			
0.32	-8.85	-2.53	1.12	25.96	31.36	1.92	46.04	50.68	2.72	60.86	64.71	3.52	72.83	75.76			
0.33	-8.18	-1.87	1.13	26.26	31.66	1.93	46.25	50.88	2.73	61.03	64.87	3.53	72.96	75.89			
0.34	-7.52	-1.22	1.14	26.56	31.95	1.94	46.46	51.08	2.74	61.19	65.02	3.54	73.10	76.01			
0.35	-6.87	-0.59	1.15	26.86	32.24	1.95	46.67	51.28	2.75	61.35	65.17	3.55	73.23	76.13			
0.36	-6.23	0.04	1.16	27.16	32.53	1.96	46.88	51.48	2.76	61.52	65.33	3.56	73.37	76.26			
0.37	-5.60	0.65	1.17	27.46	32.82	1.97	47.08	51.67	2.77	61.68	65.48	3.57	73.51	76.38			
0.38	-4.98	1.26	1.18	27.76	33.10	1.98	47.29	51.87	2.78	61.84	65.63	3.58	73.64	76.50			
0.39	-4.37	1.85	1.19	28.05	33.39	1.99	47.50	52.07	2.79	62.00	65.78	3.59	73.78	76.62			
0.40	-3.77	2.44	1.20	28.34	33.67	2.00	47.70	52.26	2.80	62.16	65.93	3.60	73.91	76.74			
0.41	-3.18	3.01	1.21	28.63	33.95	2.01	47.91	52.46	2.81	62.33	66.08	3.61	74.04	76.86			
0.42	-2.60	3.58	1.22	28.92	34.23	2.02	48.11	52.65	2.82	62.49	66.23	3.62	74.18	76.99			
0.43	-2.03	4.14	1.23	29.21	34.51	2.03	48.31	52.84	2.83	62.65	66.38	3.63	74.31	77.11			
0.44	-1.46	4.70	1.24	29.50	34.78	2.04	48.51	53.04	2.84	62.81	66.53	3.64	74.45	77.23			
0.45	-0.91	5.24	1.25	29.78	35.06	2.05	48.71	53.23	2.85	62.97	66.68	3.65	74.58	77.35			
0.46	-0.36	5.78	1.26	30.06	35.33	2.06	48.92	53.42	2.86	63.12	66.83	3.66	74.71	77.46			
0.47	0.19	6.31	1.27	30.34	35.60	2.07	49.12	53.61	2.87	63.28	66.98	3.67	74.85	77.58			
0.48	0.72	6.83	1.28	30.62	35.87	2.08	49.31	53.80	2.88	63.44	67.12	3.68	74.98	77.70			
0.49	1.25	7.34	1.29	30.90	36.14	2.09	49.51	53.99	2.89	63.60	67.27	3.69	75.11	77.82			
0.50	1.77	7.85	1.30	31.18	36.41	2.10	49.71	54.18	2.90	63.76	67.42	3.70	75.24	77.94			
0.51	2.29	8.36	1.31	31.45	36.67	2.11	49.91	54.37	2.91	63.91	67.56	3.71	75.37	78.06			
0.52	2.80	8.85	1.32	31.73	36.94	2.12	50.11	54.55	2.92	64.07	67.71	3.72	75.51	78.17			
0.53	3.30	9.34	1.33	32.00	37.20	2.13	50.30	54.74	2.93	64.22	67.85	3.73	75.64	78.29			
0.54	3.80	9.83	1.34	32.27	37.46	2.14	50.50	54.92	2.94	64.38	68.00	3.74	75.77	78.41			
0.55	4.29	10.31	1.35	32.54	37.72	2.15	50.69	55.11	2.95	64.54	68.14	3.75	75.90	78.52			
0.56	4.77	10.78	1.36	32.81	37.98	2.16	50.89	55.29	2.96	64.69	68.29	3.76	76.03	78.64			
0.57	5.25	11.25	1.37	33.07	38.24	2.17	51.08	55.48	2.97	64.85	68.43	3.77	76.16	78.76			
0.58	5.73	11.71	1.38	33.34	38.49	2.18	51.27	55.66	2.98	65.00	68.58	3.78	76.29	78.87			
0.59	6.20	12.17	1.39	33.60	38.75	2.19	51.46	55.84	2.99	65.15	68.72	3.79	76.42	78.99			
0.60	6.66	12.62	1.40	33.87	39.00	2.20	51.66	56.02	3.00	65.31	68.86	3.80	76.55	79.10			
0.61	7.12	13.07	1.41	34.13	39.25	2.21	51.85	56.21	3.01	65.46	69.00	3.81	76.68	79.22			
0.62	7.58	13.51	1.42	34.39	39.50	2.22	52.04	56.39	3.02	65.61	69.14	3.82	76.81	79.33			
0.63	8.03	13.95	1.43	34.65	39.75	2.23	52.23	56.57	3.03	65.77	69.29	3.83	76.94	79.44			
0.64	8.47	14.39	1.44	34.91	40.00	2.24	52.42	56.75	3.04	65.92	69.43	3.84	77.07	79.56			
0.65	8.91	14.82	1.45	35.16	40.25	2.25	52.60	56.93	3.05	66.07	69.57	3.85	77.19	79.67			
0.66	9.35	15.24	1.46	35.42	40.49	2.26	52.79	57.10	3.06	66.22	69.71	3.86	77.32	79.78			
0.67	9.78	15.66	1.47	35.67	40.74	2.27	52.98	57.28	3.07	66.37	69.85	3.87	77.45	79.89			
0.68	10.21	16.08	1.48	35.92	40.98	2.28	53.17	57.46	3.08	66.52	69.99	3.88	77.58	80.01			
0.69	10.63	16.49	1.49	36.18	41.22	2.29	53.35	57.63	3.09	66.67	70.13	3.89	77.71	80.12			
0.70	11.05	16.90	1.50	36.43	41.46	2.30	53.54	57.81	3.10	66.82	70.26	3.90	77.83	80.23			
0.71	11.47	17.30	1.51	36.68	41.70	2.31	53.72	57.99	3.11	66.97	70.40	3.91	77.96	80.34			
0.72	11.88	17.71	1.52	36.92	41.94	2.32	53.91	58.16	3.12	67.12	70.54	3.92	78.09	80.45			
0.73	12.29	18.10	1.53	37.17	42.18	2.33	54.09	58.33	3.13	67.27	70.68	3.93	78.22	80.56			
0.74	12.70	18.50	1.54	37.42	42												