

BLACK BOX Compact Heat pump / Chilling unit 超小型水熱源ヒートポンプ/水冷チラーカタログ





■BLACK BOX 9台モジュール (7台運転+2台予備ユニット)



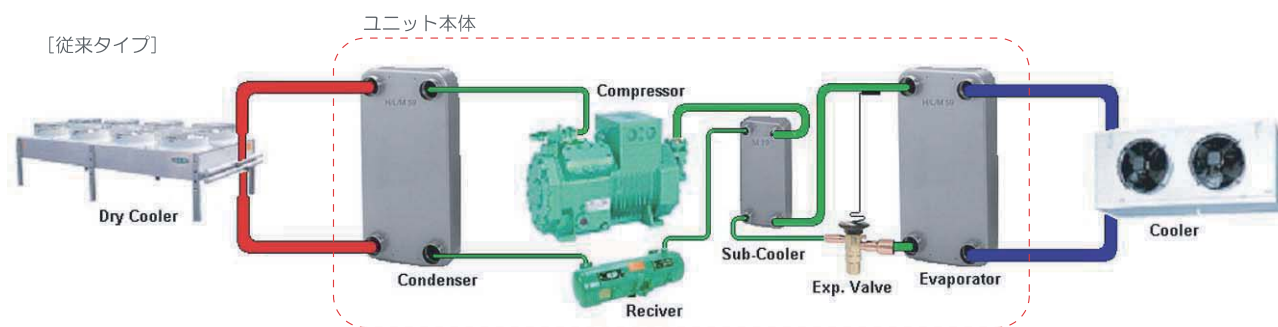
■BLACK BOXとは

コンパクトな水熱源ヒートポンプ（水冷チラー・小型・軽量のため現場でのハンドリングに非常に有利となります。
内部では故障を徹底的に避ける設計思想のもと、四方弁を排除して冷水、温水出力は切替無し。
（必要に応じて配管側で制御）
現場の費用を極力抑えるために、冷媒ガス経路は最小とし、冷凍機を知らない設備工事会社様でも設置が容易にできるコンセプトです。
万が一の際には、ユニットの配送による修理が容易に行えます。冷媒ガスの充填量も最小となり、10馬力ユニットで2.9kg前後。
本体ユニット重量は、150kg以下。
施設やビル建設での重量設計を大きく変えるコンセプトともなります。

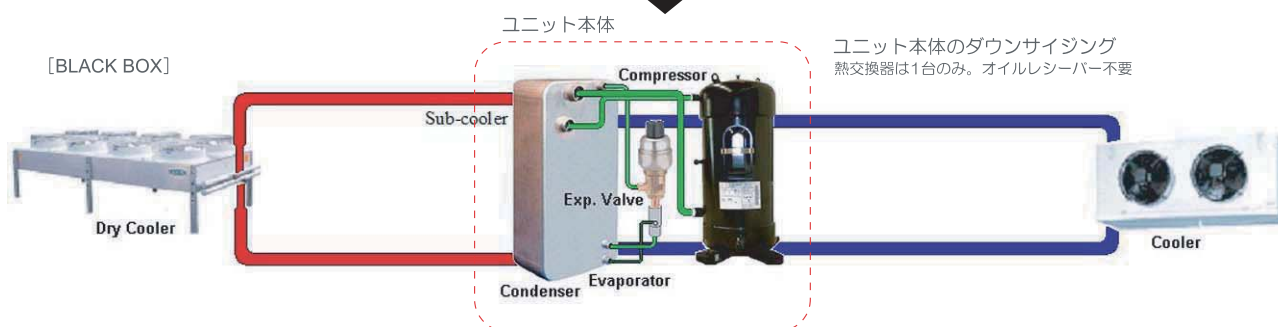
コンセプトの違い

必要な部品点数、サイズ、重量、運転安定度が大きく違います

〔従来タイプ〕



〔BLACK BOX〕

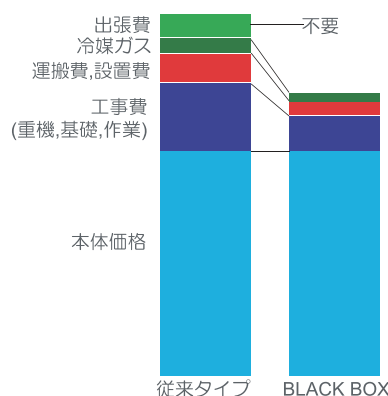


ユニット本体のダウンサイジング
熱交換器は1台のみ。オイルレシーバー不要

トータルコストの違い

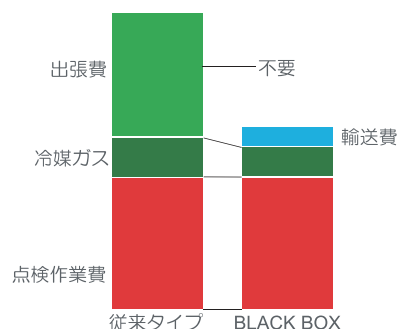
運搬費、出張費、工事費、冷媒ガス量などすべての現場コストが削減します。

〔初期導入費の違い〕



BLACK BOXは小型・軽量のためお客様の大きな負担となる現場工事費の割合を大きく削減できます。また、シンプルな構造であることから、メーカーが出張、設置サービスすることなく、ローカルの設備工事会社様のみで施工完了も可能です。

〔メンテナンスコストの違い〕



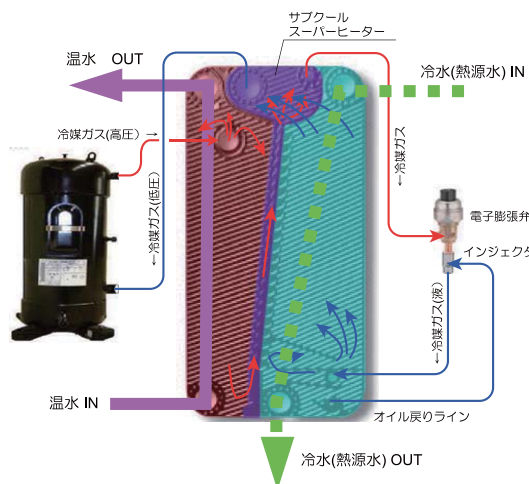
万が一の故障、メンテナンスは、従来タイプでは大型+重い設備になるために、どうしても現場へ出張し修理、復旧が必要でした。メンテナンスも現場へ何回出張費を含めた価格を請求しますが、BLACK BOXでは、軽量+コンパクトなため、メーカーにユニットを輸送をしていただくことで、出張を行う必要がなくなります。（別途、現地出張サービスはございます）

■MDI-A-1 (オールインワン) ブレイジングプレート式熱交換器

ヒートポンプ、チラーには、ほぼ100%ブレイジングプレート式を採用し小型、高効率を実現しますが、冷凍サイクルでは必ず蒸発器、凝縮器が必須となり、冷媒ガス中のオイル戻りを確実にするために重く大きなオイルレシーバーも必要とします。
また、効率アップの目的で追加する熱交換器（サブクーラー/スーパーヒーター）も必要とする場合があります。

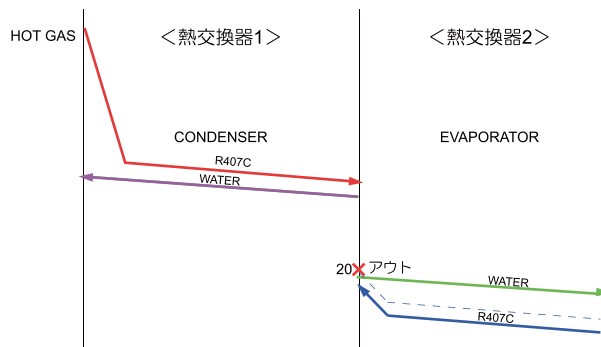
MDI-A-1は、これらの要素と問題を解決すべく1台のブレイジングプレートとして実現できる唯一の熱交換器となりました。蒸発器、凝縮器、サブクーラー/スーパーヒーターの他に、蒸発器内部で問題となるオイル溜まり問題を解決すべく追加されたインジェクション機能と、冷媒ガス（液）の奥行き方向に液面が不均一になる問題（冷媒ガス分配不良）を解決するディストリビューション機能を併せ持っています

■MDI-A-1 基本動作



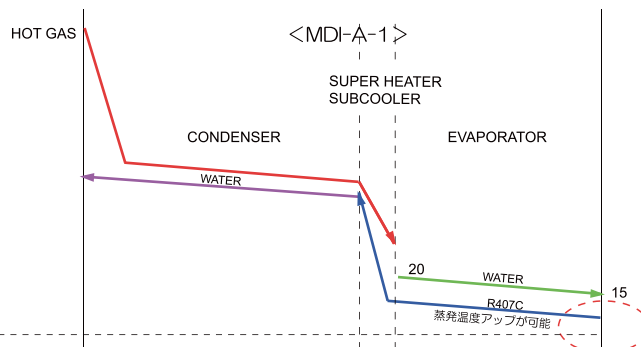
■熱交換器内部での温度状態の比較

○従来タイプの熱交換器内部での冷媒ガスの温度推移イメージ



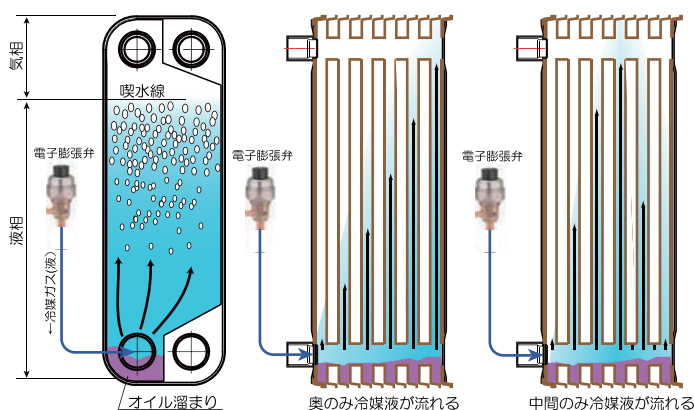
蒸発器内部では、コンプレッサ保護のためスーパーヒートを約5度程度確保する必要があるが、水の入口温度以上にスーパーヒート後の出口温度を設定できないため、そのため蒸発温度全体を下げる必要がある。
（凝縮器内部では、熱交換器の性能の余裕代分でサブクールをしていたために、計算上ではサブクール温度は表現されない。）

○MDI-A-1 熱交換器内部での温度推移イメージ



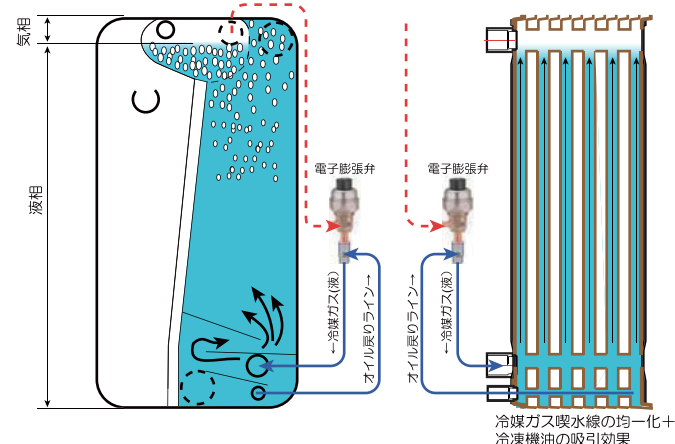
蒸発器内部は、単純に冷媒ガスの満液状態でよくスーパーヒート部分が存在しないために、蒸発温度全体を上げることが可能。
蒸発器の出口でスーパーヒートを行うが、熱源は高圧側のサブクールである。

○一般的な蒸発器内部での冷媒ガススーパーヒート部と分配不良



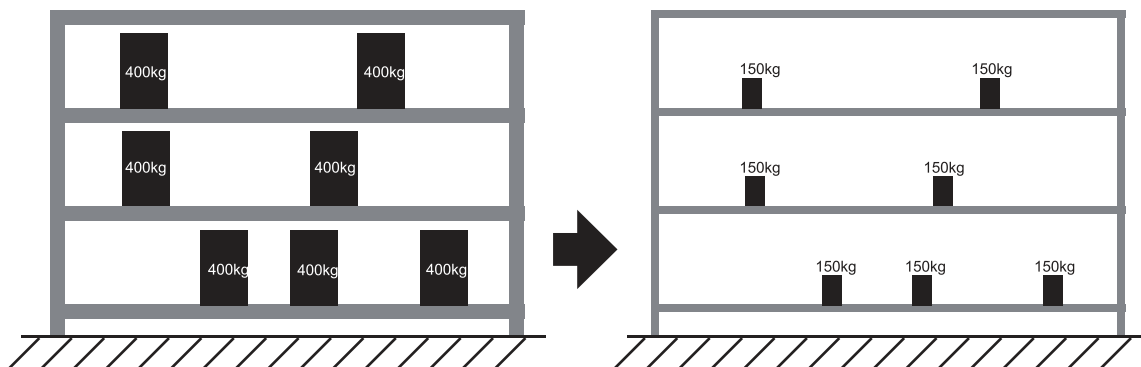
膨張弁を経て冷媒ガス（液）がプレート式熱交換器に入ると、反対側の水熱源により温められ冷媒ガス（液）は徐々に蒸発し、噴水線を超えると気相となりノズル上部よりガスとしてコンプレッサへ向かう。気相部分の伝熱面積はガス/水熱交換となるために効率が悪く、プレート式の伝熱面積のロスとなる。下部には冷媒オイルが溜まり易く、場合によってはコンプレッサの焼き付きに発展する原因ともなる。
奥行き方向では膨張弁を出た冷媒ガス（液）の動圧により奥側に多く冷媒ガスが流れるまたは中間部分に多く流れる現象がプレート枚数が多くなると発生しやすくなる。奥行き方向に噴水線がばらつくと、コンプレッサに液相が戻ってしまうために、膨張弁は自動的に弁を絞ってしまう（=蒸発温度が下がる=COPが悪化してしまう）ことに直結する。
そのためオイルレシーバーを取り付け、冷凍機油を回収しコンプレッサに戻す必要が出てくる。

○MDI-A-1 内部での冷媒ガススーパーヒート部とオイル戻り機能の効果



MDI-A-1プレート式での蒸発器部分では、冷媒ガス（液）は基本的にスーパーヒート部分が無く熱交換器上部までほぼ液相となる。スーパーヒートを行う箇所は上部中央の別室（スーパーヒーター/サブクーラー）で行う。蒸発器部分はほぼ冷媒ガス（液）で満たされるためしっかりと熱交換が可能。オイル溜まり問題と奥行き方向による分配不良の問題には、インジェクター＋オイル戻りラインの効果により奥行き方向に不均一な噴水線を平衡化させる機能が働くことで、膨張弁開度は開いたままの状態を維持する。この機能の効能として、オイルレシーバーは不要となり、低温～高温まで全域にわたり冷凍サイクルが安定化できるコンセプトが成立できる。

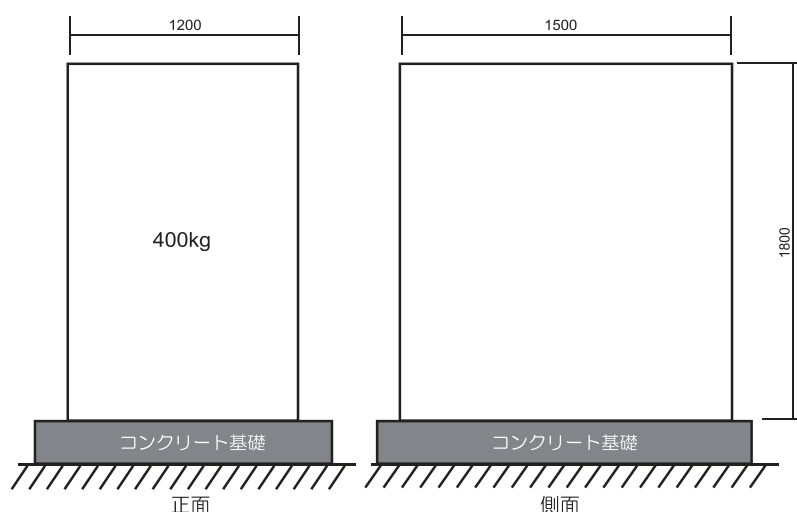
建築設計の重量負荷軽減に



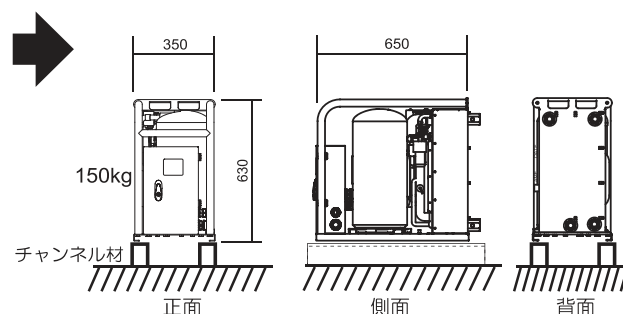
BLACK BOXなら構造の最適化が可能

建設設計では、各フロアに重量物がかかる場合、梁の強度アップおよび柱の大型化が必要となります。
BLACK BOXであれば軽量・コンパクトなため建設コストの削減に貢献できます。

極少スペースに最適なサイズ

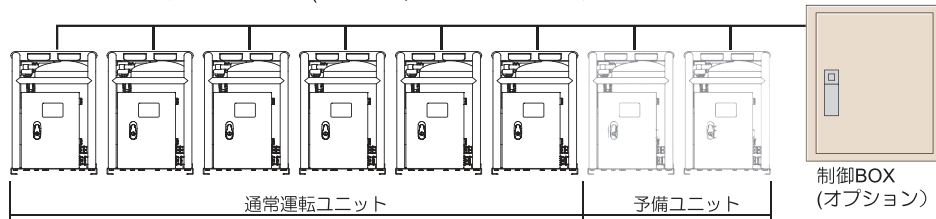


従来タイプのヒートポンプでは、ユニット全体をパッケージ化するために大型化、重量アップとなってしまうことが問題になる場合があります。設置の際に必要な基礎コンクリート打設や、現場での組立て、調整作業等、コストと時間がどうしても必要です。
BLACK BOXなら現場に冷凍装置のプロがいなくても設備工事担当だけで設置が可能です。



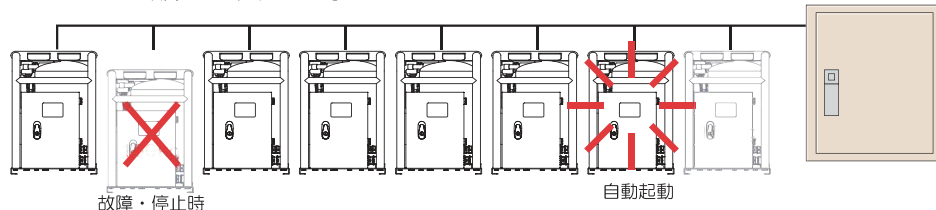
複数設置の場合

通常運転ユニット(台数制御,スケジュール運転)

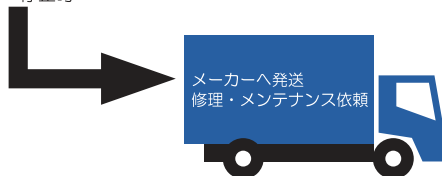


BLACK BOXでは、台数制御運転を考慮した制御設計を取り入れています。オプションの制御BOXを取り付けることで、台数制御、スケジュール運転、各温度管理、フロー制御などが可能となります。
お客様の後要望の運転、管理方法に対応可です。

故障/メンテナンス時

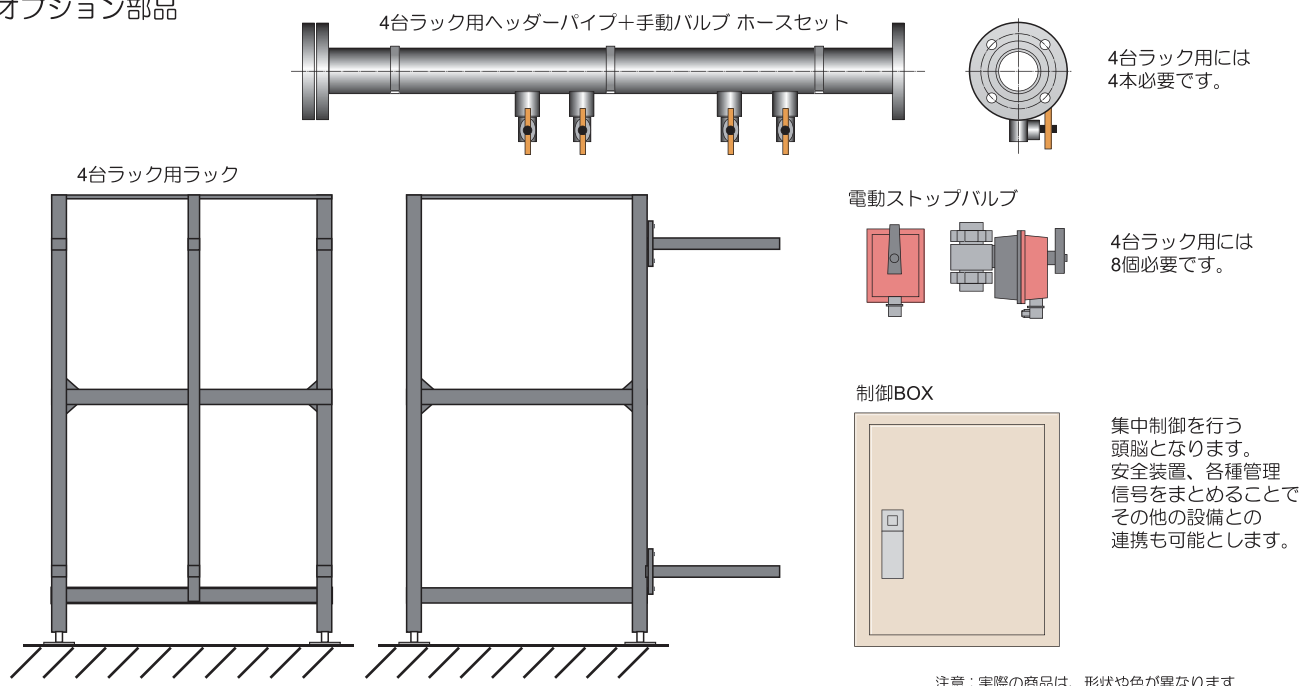


万が一の故障時やメンテナンスが必要な時、BLACK BOXであれば固執発生時に、予備ユニットに自動切換えを行い、故障ユニットを修理に発送が可能です。従来は大型、重量物であったため、どうしてもメーカーが現場出張、現地作業を必要としていたために出張費と、現場作業代が大きな負担となっていました。
ランニングコスト削減の大きなメリットがあります。(オプションで現場出張作業も対応可能)



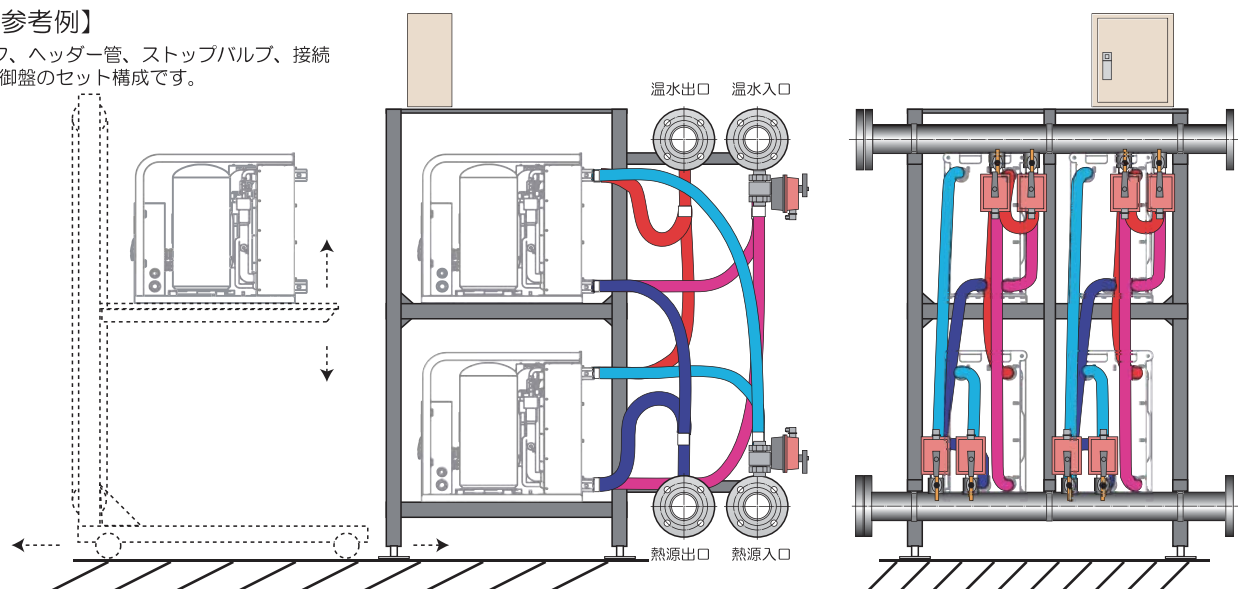
注意：現場運転でユニットが停止できない重要なプロセスの場合、必ず予備ユニットを1-2台設置をしてください。ユニットは耐久力を考慮した最新設計を取り入れています、壊れない機械ではありませんので万が一の想定をして設備設計を行ってください。オプションでエマージェンシーユニットの発送サービスもございます。

■オプション部品

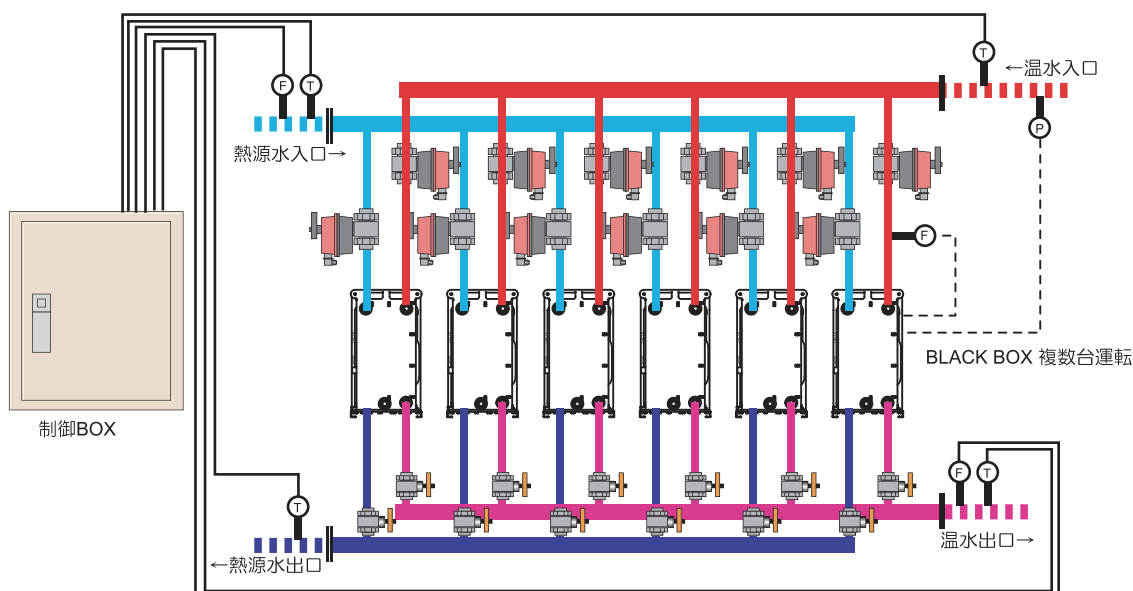


【組立て参考例】

4台用ラック、ヘッダー管、ストップバルブ、接続ホース、制御盤のセット構成です。



【制御BOXコントロール例】



設備の必要能力に応じた台数制御を行うシステムです。その他、各IN/OUT信号の管理、表示機能もご要望により対応いたします。

大手食品工場様 大型冷凍機用クーリングタワー熱利用/ボイラー給水加熱 洗浄用温水 10馬力×2台



SWEDEN 大手製糸工場様 サーバルーム冷却用 冷風発生器 10馬力×8台



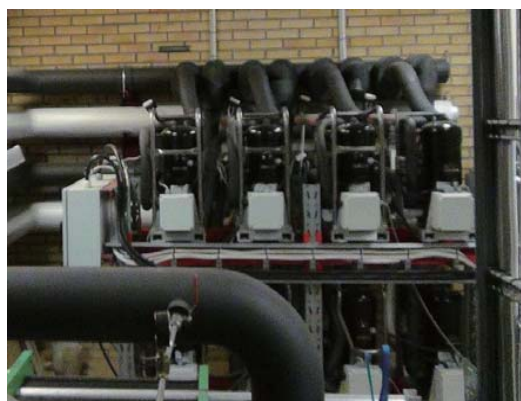
SWEDEN 大手食品冷凍工場様 冷凍用 冷風発生器 10馬力×8台



新設工場様 事務所床暖房/床冷房用 地中熱利用ヒートポンプ 10馬力×1台



SWEDEN 大手スーパー様 空調用 冷風/温風発生用 10馬力×8台



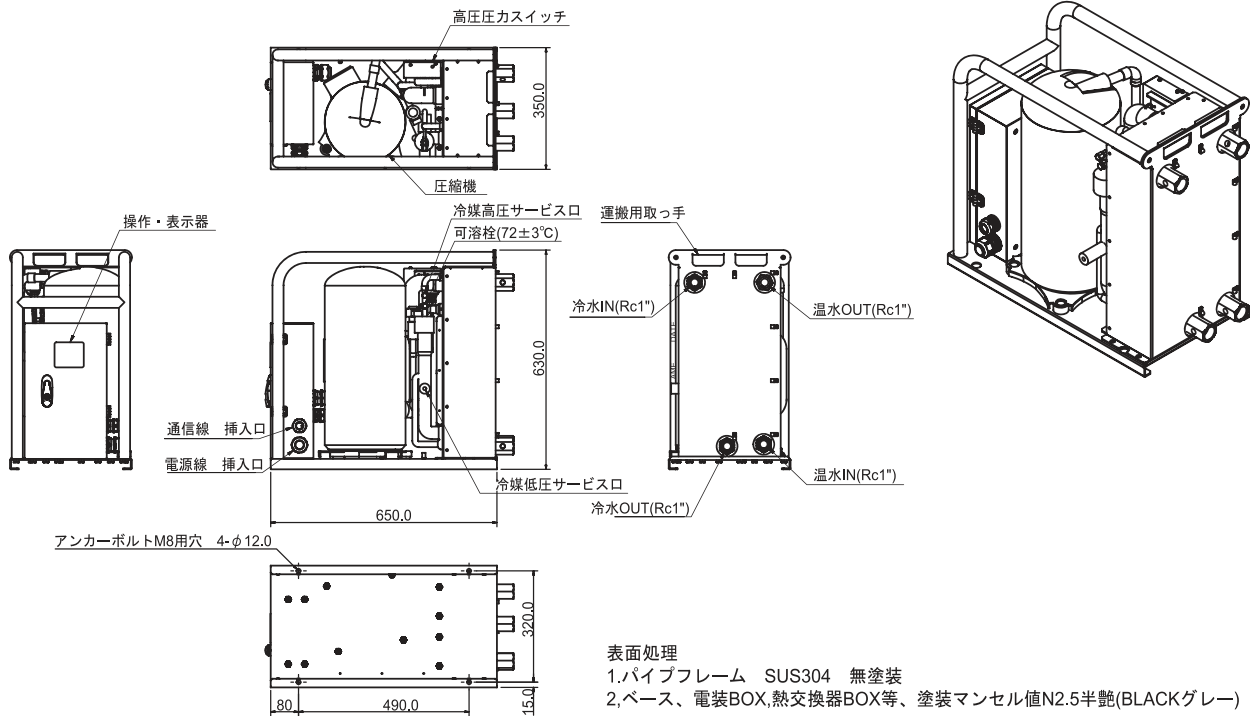
■仕様

方式	水冷式チラーor水熱源式ヒートポンプ		
加熱能力	30.7kW/38.4kW (50Hz/60Hz)		
凝縮器	温水入口温度	35℃	使用限界入口温度 min.20℃※1～55℃
	温水出口温度	41℃	
	温水流量	4.4m3/h/5.4m3/h (50Hz/60Hz)	
	温水圧力損失	107kPa	
冷却能力	20.0kW/24.9kW (50Hz/60Hz)		
蒸発器	冷水入口温度	12℃	使用限界出口温度 min.7℃※2
	冷水出口温度	7℃	
	冷水流量	3.5m3/h/4.3m3/h (50Hz/60Hz)	
	冷水圧力損失	66kPa	
温度制御	±2.0℃	ON/OFF制御(標準モデル)	
	±0.5℃	ガスバイパス制御(高精度モデル)	
冷媒ガス	R407C		
感想質量	145kg		
運転質量	150kg		
電源	3φ 200V ±10% (50Hz/60Hz)	定格電圧の±10%以内	
電源容量	15KVA		
運転電流	29.1A		
最大電流	43.5A		
力率	89%		
騒音	74dB	Aスケール 1m	
周囲温度	0～50℃		
安全保護	逆相、圧縮機過電流、 冷媒高低圧以上異常		
ユニット塗装色	マンセル値N2.5半艶 (ブラック・グレー)		
外形寸法(W x D x H) (mm)	350 x 650 x 650mm	突起部含まず	
付属品	水質 JRA GL-02-1994の		
備考	水質基準に適合する水質	水圧	3.0MPa以下
		ウォーターハンマー無き事	

※1: 20℃以下でも使用可能ですが、別途熱交換器のみでの熱回収利用も可能となります。
※2: 熱交換器内部凍結防止のための最低数値であり不凍液を使用する場合はこの限りではありません。



■寸法



■用途・事例

- ・ 地中熱源温水床暖房・床冷房 熱源温度15℃、冬期：加熱温度30～35℃/夏期冷却温度22～25℃
- ・ クーリングタワー水熱源ボイラー給水加熱 熱源温度冬期：15℃、夏期32℃/加熱入口温度冬期：10℃→55℃、夏期25℃→55℃(バッチ運転)
- ・ 温泉排水熱源ラン給水加熱、温泉追炊き加熱 熱源温度35℃(腐食、汚れ有り)、ラン給水5℃→45℃又は温泉追炊き38℃→45℃
- ・ リネン工場排水熱源ボイラー給水加熱 熱源温度20℃(繊維質汚れ有り)、給水25℃→55℃
- ・ その他の用途、うどん工場排熱回収、塗装ブース排気熱、塗装ラインりん酸槽加熱、融雪用熱源等



熱計算・販売元

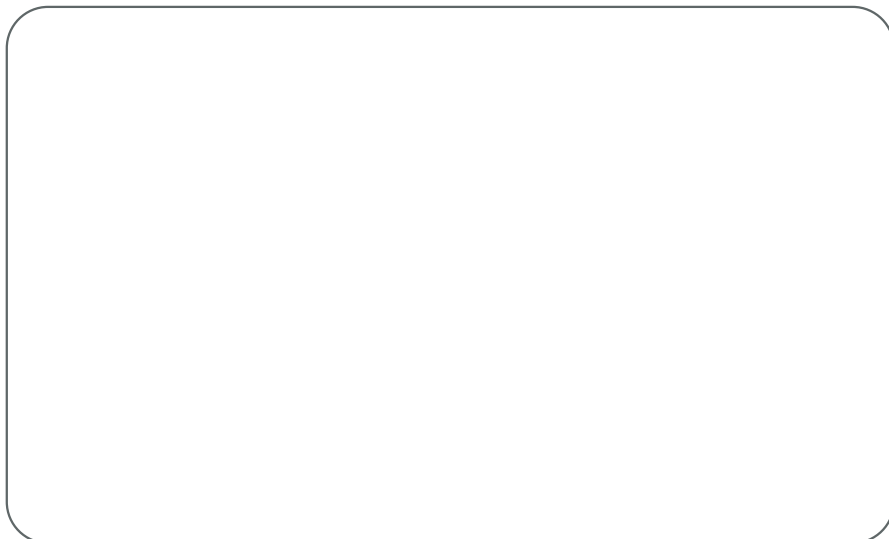


株式会社ディグリー

TEL 059-373-4490 FAX 059-373-4491
〒513-0014 三重県鈴鹿市高岡町773番地1

www.degree.co.jp

販売代理店



事前通知なしでデザイン、価格を変更する場合があることをご了承ください。

第2版 2015年4月



Smallest water source Heat pump BLACK BOX