
ゼネラルヒートポンプ 製品と納入事例

ゼネラルヒートポンプ工業株式会社

<http://www.zeneral.co.jp>

TEL:052-624-6368

FAX:052-624-6095

主な製品 ヒートポンプチラー

- ヒートポンプチラー
 - ・空冷式ヒートポンプ
 - ・排熱回収型ヒートポンプ
 - ・氷蓄熱式ヒートポンプ
 - ・高温型ヒートポンプ
 - ・自然冷媒ヒートポンプ
「スーパーエコHCヒートポンプ」
 - ・水冷式ヒートポンプ
 - ・排熱回収型ヒートポンプ
 - ・氷蓄熱式ヒートポンプ
 - ・高温型ヒートポンプ
 - ・自然冷媒ヒートポンプ
 - ・地中熱源対応ヒートポンプ
「スーパーエコGSヒートポンプ」
 - ・空水冷式ヒートポンプ

その他の製品・サービス

- 冷媒液ポンプ利用空調システム
「スーパーエコRシステム」
- 熱源通信監視システム「ZEOS」
 - ・中央監視
 - ・遠隔監視
- メンテナンス契約
 - ・定期点検
 - ・フルメンテナンス

弊社ヒートポンプチラーの特徴

- スーパーエコ給湯・空調・蓄熱オールインワンシステム
- 多機能ヒートポンプ
- 排熱回収機能搭載可能
- 四方弁内蔵による冷媒側冷却・加熱切替
- モジュール化による最適な容量の選定が可能
- フレキシブルな製品機能設計が可能
- 未利用エネルギーの有効利用が可能
- 代替新冷媒・自然冷媒の選択が可能
- 床暖房にも対応
- 通信監視機能標準搭載
- 遠隔監視・現地派遣による行き届いたメンテナンス

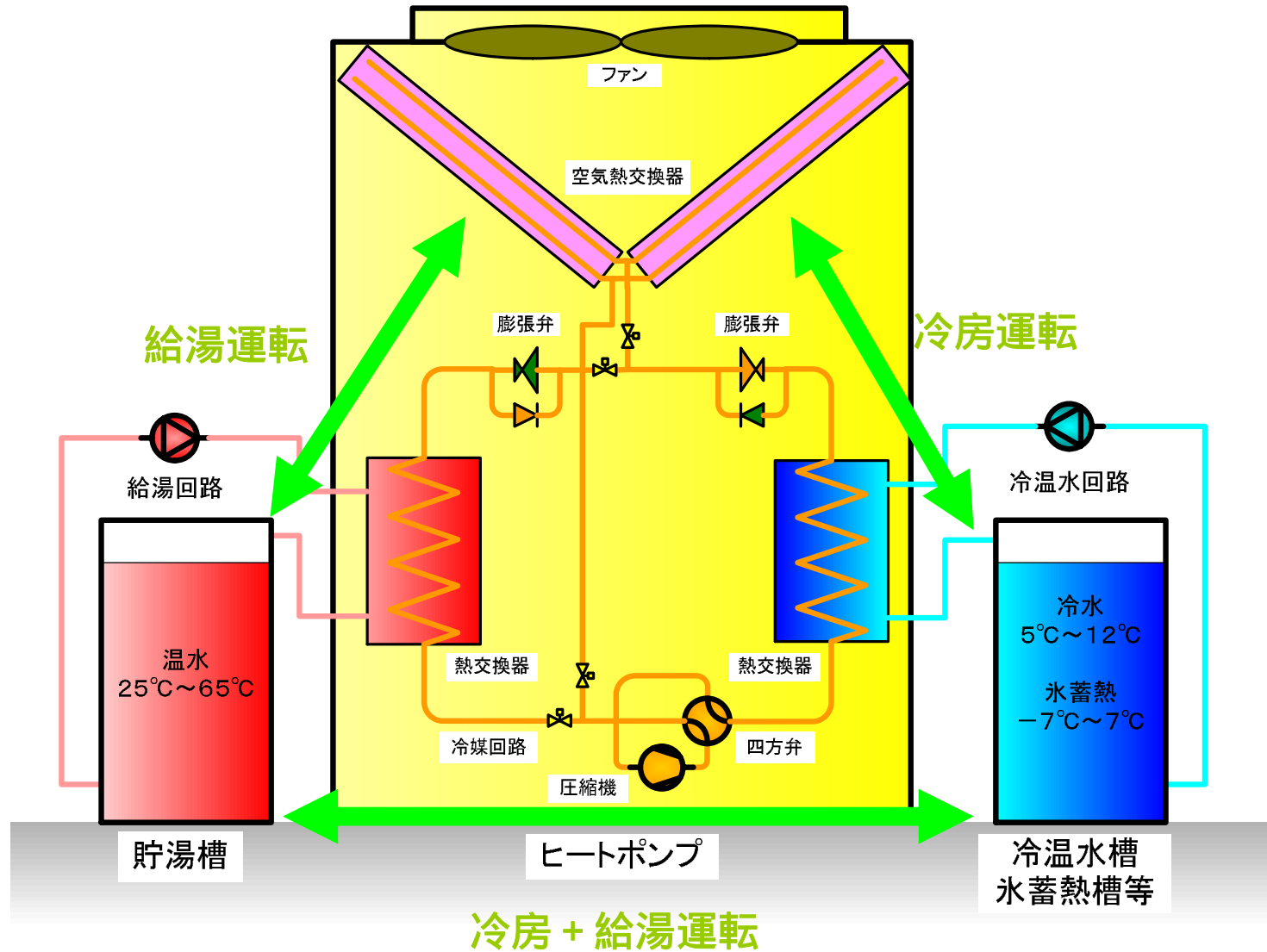
ヒートポンプ各熱源の比較

	地中熱源ヒートポンプ	水熱源ヒートポンプ	空気熱源ヒートポンプ
熱源	地中（又は土壌・土中ともいう） 冷房時地中に排熱 暖房時地中より採熱	地下水・河川水・下水・排湯・海水 冷房時地下水に排熱 暖房時地下水より採熱	空気（外気・排気等） 冷房時外気に排熱 暖房時外気より採熱
特徴	地中の熱を利用して熱を奪い、 これを温水又は温風に変える。 (冷房は上記の逆サイクル)	地下水の熱を利用して熱を奪い、 これを温水又は温風に変える。 (冷房は上記の逆サイクル)	外気の熱を利用して熱を奪い、 これを温水又は温風に変える。 (冷房は上記の逆サイクル)
能力	年間一定の地中の熱利用で外気温に影響されない	年間一定の地下水の熱利用で外気温に影響されない	冬季外気温度低下の能力低下あり 夏季外気温度上昇で能力低下あり
環境			
騒音	低騒音	低騒音	室外機のファン等の騒音が出る
腐食	腐食はない	水質により腐食あり	空気熱交換器の塩害腐食等あり
その他公害	低公害	地下水汲上規制、地盤沈下、排水規制等	排熱でヒートアイランド現象あり
設備費	地中熱井戸必要で高い	地下水の井戸必要で高い	比較的安い 寒冷地では容量アップによるコストアップ 亜熱帯地域では容量アップによるコストアップ 塩害地域では塩害仕様によるコストアップ
燃費	安定した地中熱で比較的安い	熱源温度が一定で安い	寒冷地、亜熱帯地域は外気温影響で比較的高い
適用場所	温暖地、寒冷地、亜熱帯地域、 塩害地等で適用加能 既設建物の熱源改修で井戸掘削 の場所がない場合不可能	水がある地域に限定される	温暖地域に適する 寒冷地、亜熱帯地域には不向き 海岸近くの塩害地域には不向き

排熱回収型ヒートポンプ

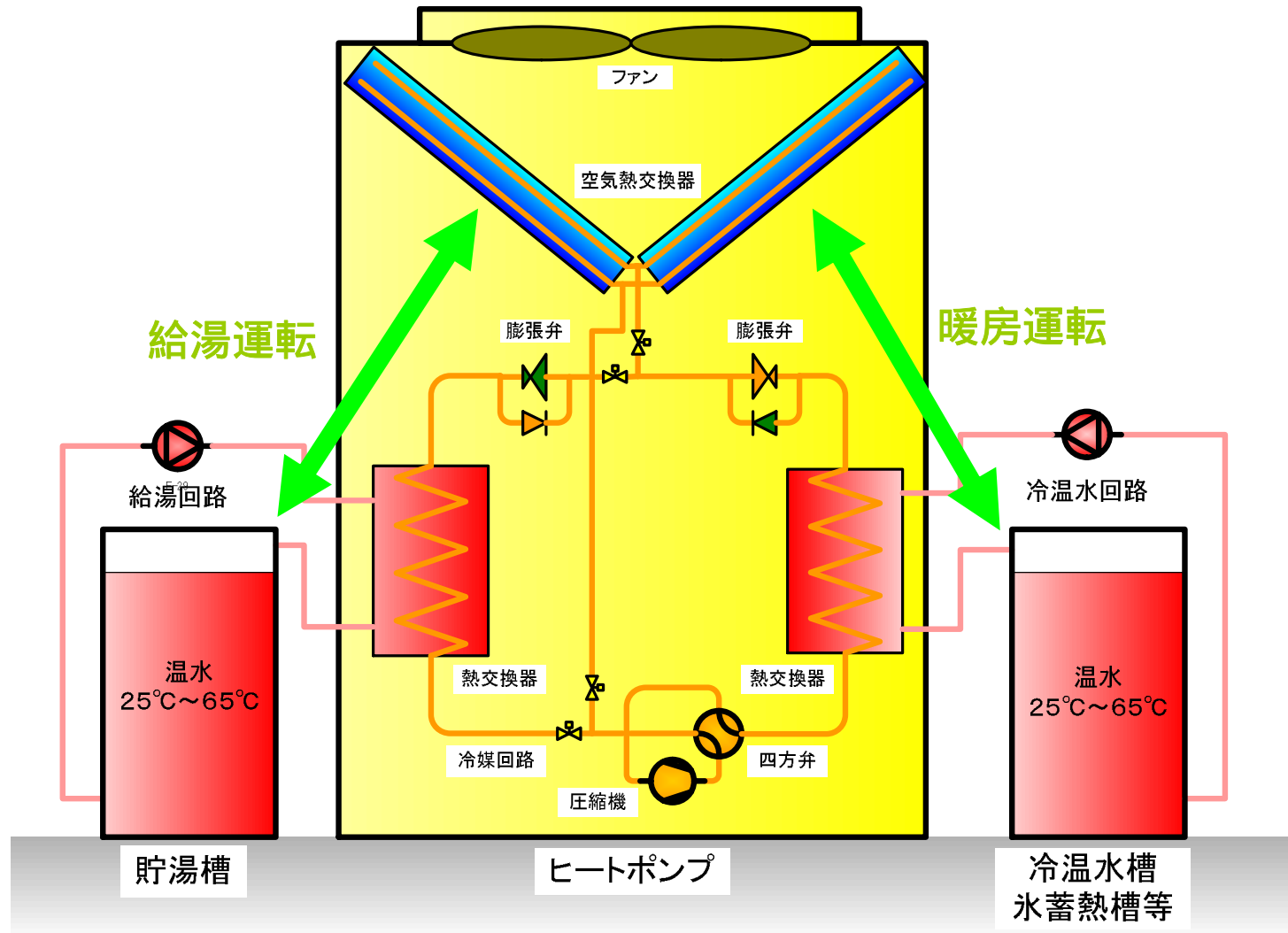
- 冷却運転と加熱運転を同時に行うことにより高効率(効率約1.5～2倍)となる
- 冷房負荷と給湯負荷が同時に発生するところで有効
- 夏季は昼間の追いかけ冷房運転と同時に給湯運転を行う
- また、安価な深夜料金を利用して氷蓄熱と給湯を同時に行うこともできる
- 冬季は安価な深夜料金を利用して給湯蓄熱を行う
- 片方の負荷のみの場合でも空冷運転で対応できる
- 特に24時間対応のホテル・老人ホーム・病院等で有効
- 当社全納入物件の約70%以上は熱源機の全部または一部で採用されている
- 納入物件において、給湯、浴槽、温水プール等通年温水負荷がある設備では100%排熱回収型が採用されている。

排熱回収型ヒートポンプの仕組み(夏季)



給湯のほとんどすべてを排熱回収で賄います

排熱回収型ヒートポンプの仕組み(冬季)

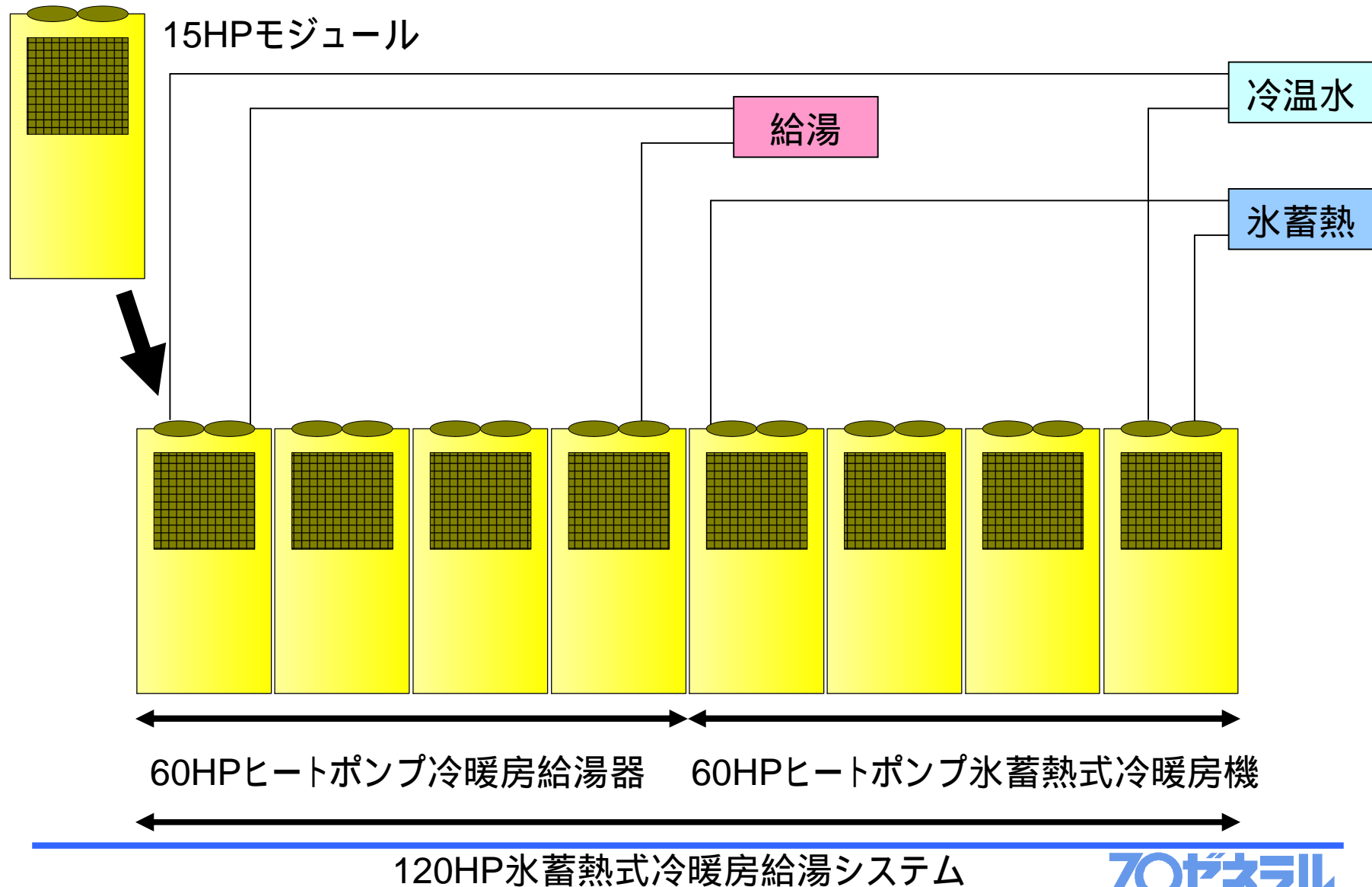


割安な夜間電力を用いて給湯することができます。

モジュール方式

- 冷媒系統を分割して、冷温水・ブライン配管を連結することにより大容量化を行う
- 空冷1モジュール 10HP、12HP、15HP、18HP
- 水冷1モジュール 10HP、12HP、15HP、18HP
20HP、25HP、30HP、36HP
- システム稼働率が高い
- メンテナンスが容易
- フレキシブルな設計が可能
- 法定冷凍トン数はブライン連結の場合合算しなくてよい(第1種、第2種製造設備にならない)
- 筐体内部で水・ブライン配管を連結
- 他種系統との連結も可能

モジュール方式 (模式図)



製品写真(例)



写真 105HP高効率空冷式ヒートポンプ冷暖房給湯機

排熱回収型ヒートポンプ導入数

(平成17年2月現在)

- 老人ホーム・サービス 31件
- 福祉施設 25件
- 病院 11件
- ホテル・宿泊施設 31件
- 温水プール 34件
- 事務所ビル 40件
- 浴場 27件
- ゴルフ場 7件

空調負荷があり、給湯負荷が大きい物件での

ご採用が多数ございます。

排熱回収型ヒートポンプ納入事例

ホテルトラスティ名古屋

- 名古屋市中区錦2丁目
- S造10階建
- 延床面積: 6,500m²
- 5,200m²
- 253室
- 定員337人
- 貯湯槽 45t + 45t
- 氷蓄熱槽40t
- 空冷排熱回収
90HP 冷温水 + 瞬間給湯 + 昇温
- 空冷排熱回収
90HP 冷温水 + 瞬間給湯
- 空冷氷蓄熱 40HP
氷蓄熱 + 冷温水



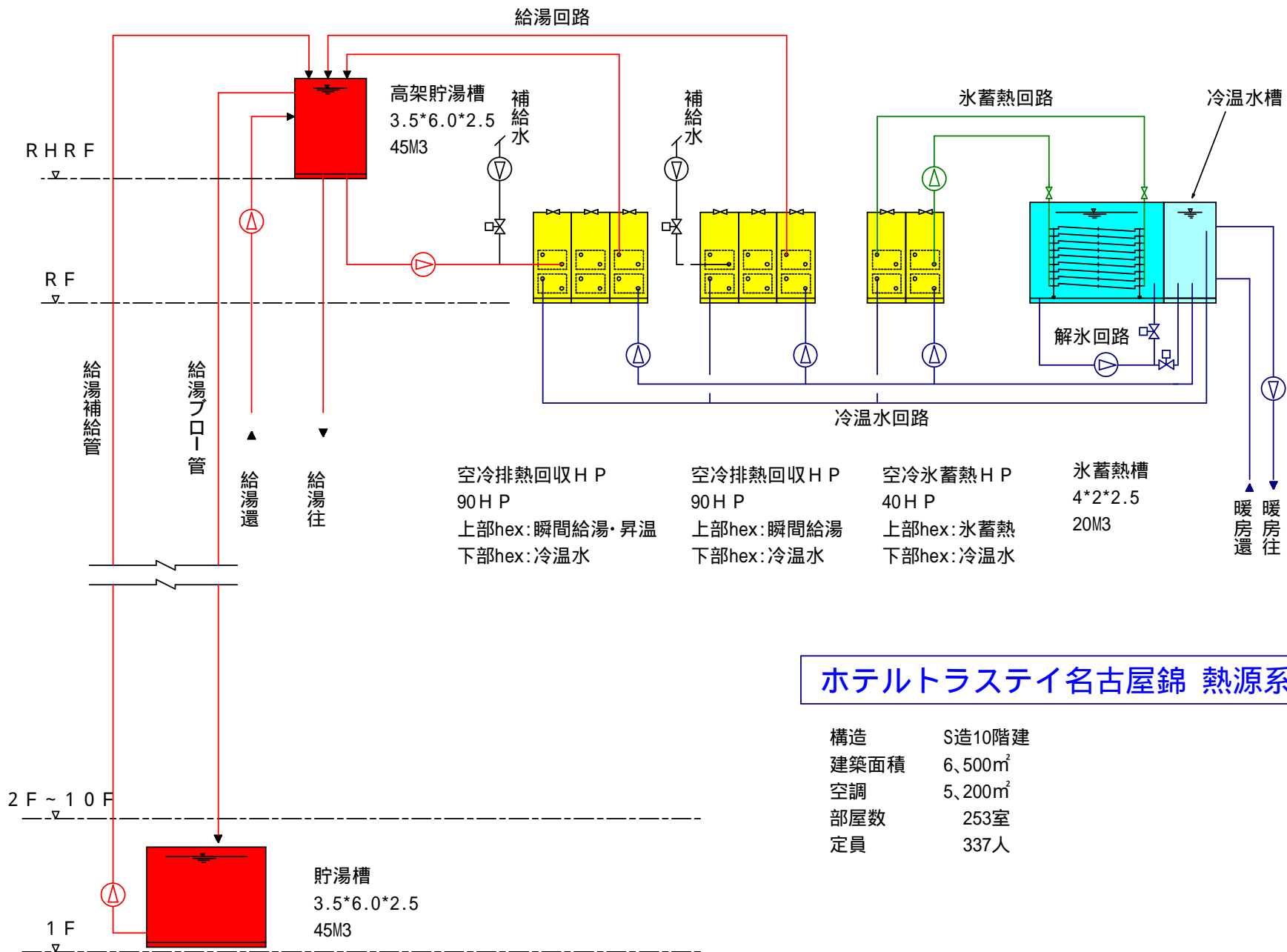
建物外観



ラウンジ



スイート
ZOゼネラル



ホテルトラステイ名古屋錦 熱源系統図

構造	S造10階建
建築面積	6,500m ²
空調	5,200m ²
部屋数	253室
定員	337人

排熱回収型ヒートポンプ納入事例

横浜いずみ介護老人保健施設

(建物概要)

- 鉄骨造2階建
- 延床面積 3,453m²
- 空調面積 2,745m²
- 定員 入所100名
- 通所リハビリテーション15名
- 床暖房面積200m²
- 浴槽 4.8t
- 機械浴槽1台



建物外観



内観(リフレッシュコーナー)

排熱回収型ヒートポンプ納入事例

横浜いずみ介護老人保健施設

(熱源設備概要)

- 空冷ヒートポンプ氷蓄熱冷暖房機60HP(R407C)
- 空冷ヒートポンプ排熱回収型冷暖房給湯機15HP(R407C)
- 空冷ヒートポンプ排熱回収型冷暖房給湯機30HP(R134a)
- 氷蓄熱槽 SUS製パネルタンク
2.5m × 4.5mL × 2.5mH
- コイル ヘアピン形式 外融式
- 貯湯槽 SUS製パネルタンク
2.5m × 3.0mL × 2.5mH

ヒートポンプ
合計(105HP)



氷蓄熱槽(左)
貯湯槽(右)

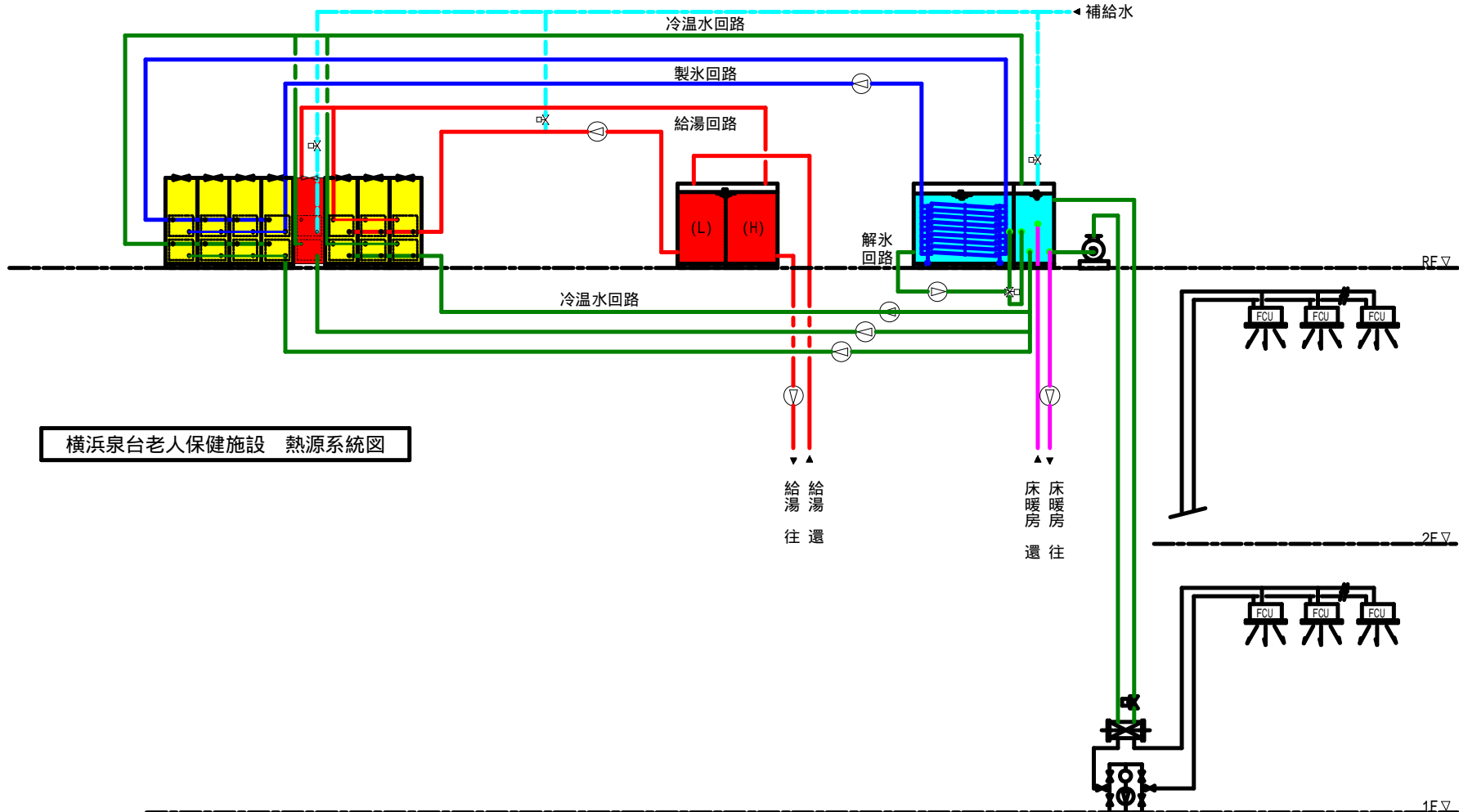
空冷式氷蓄熱
ヒートポンプ(60HP)
上段熱交：氷蓄熱
下段熱交：冷温水

空冷式排熱回収
ヒートポンプ(15HP)
上段熱交：瞬間給湯
下段熱交：冷温水

空冷式排熱回収
ヒートポンプ(30HP) 高温型
上段熱交：瞬間給湯・昇温
下段熱交：冷温水

貯湯槽 18.8(t)
3.0×2.5×2.5H

氷蓄熱槽 28.1(t)
4.5×2.5×2.5H

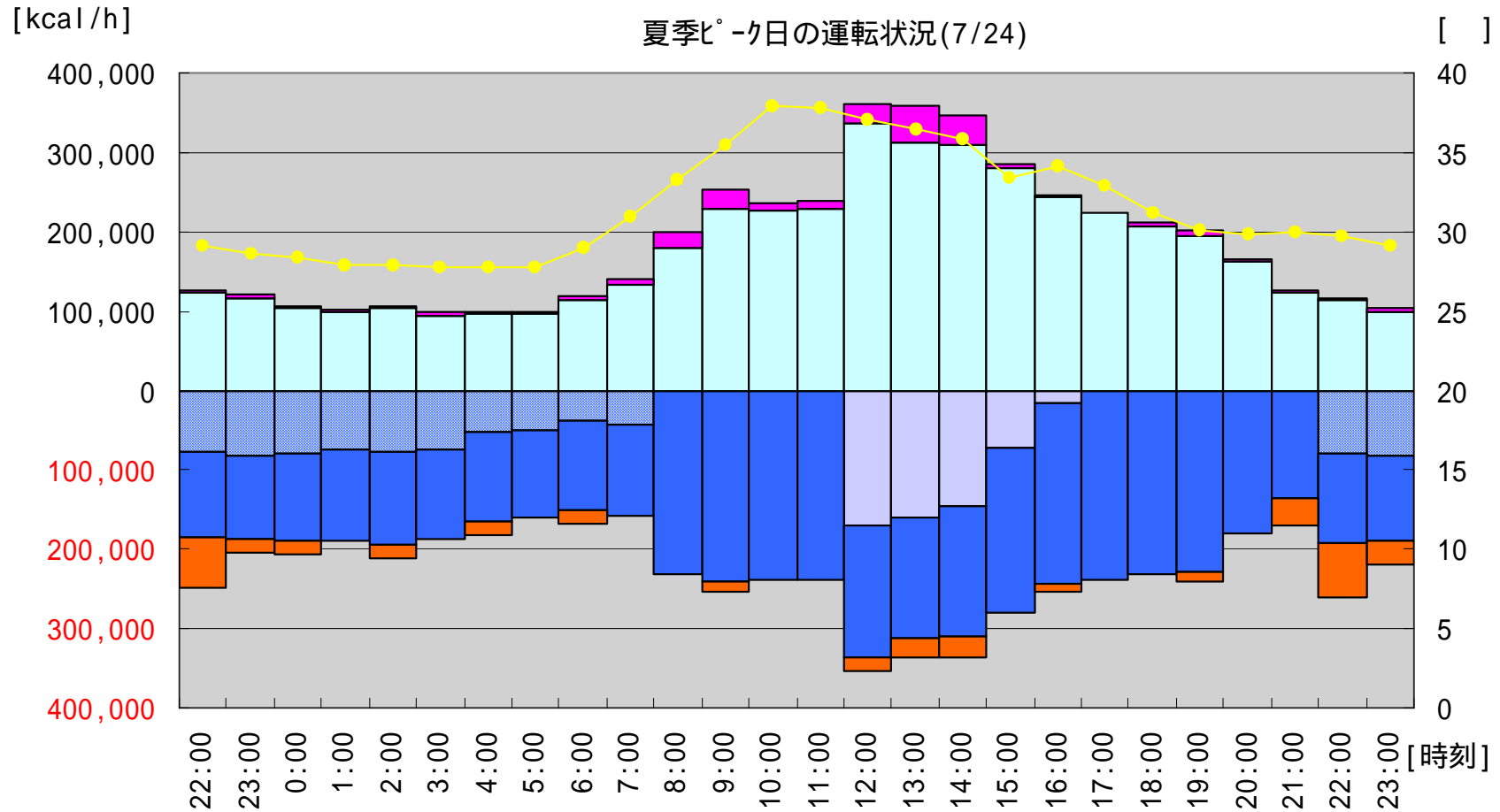
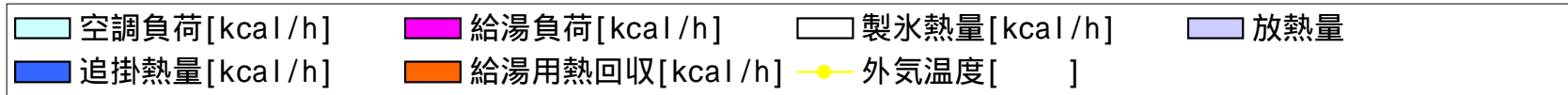


横浜泉台老人保健施設 熱源系統図

二次冷媒ポンプユニット
1階系統 - 4台
2階系統 - 3台

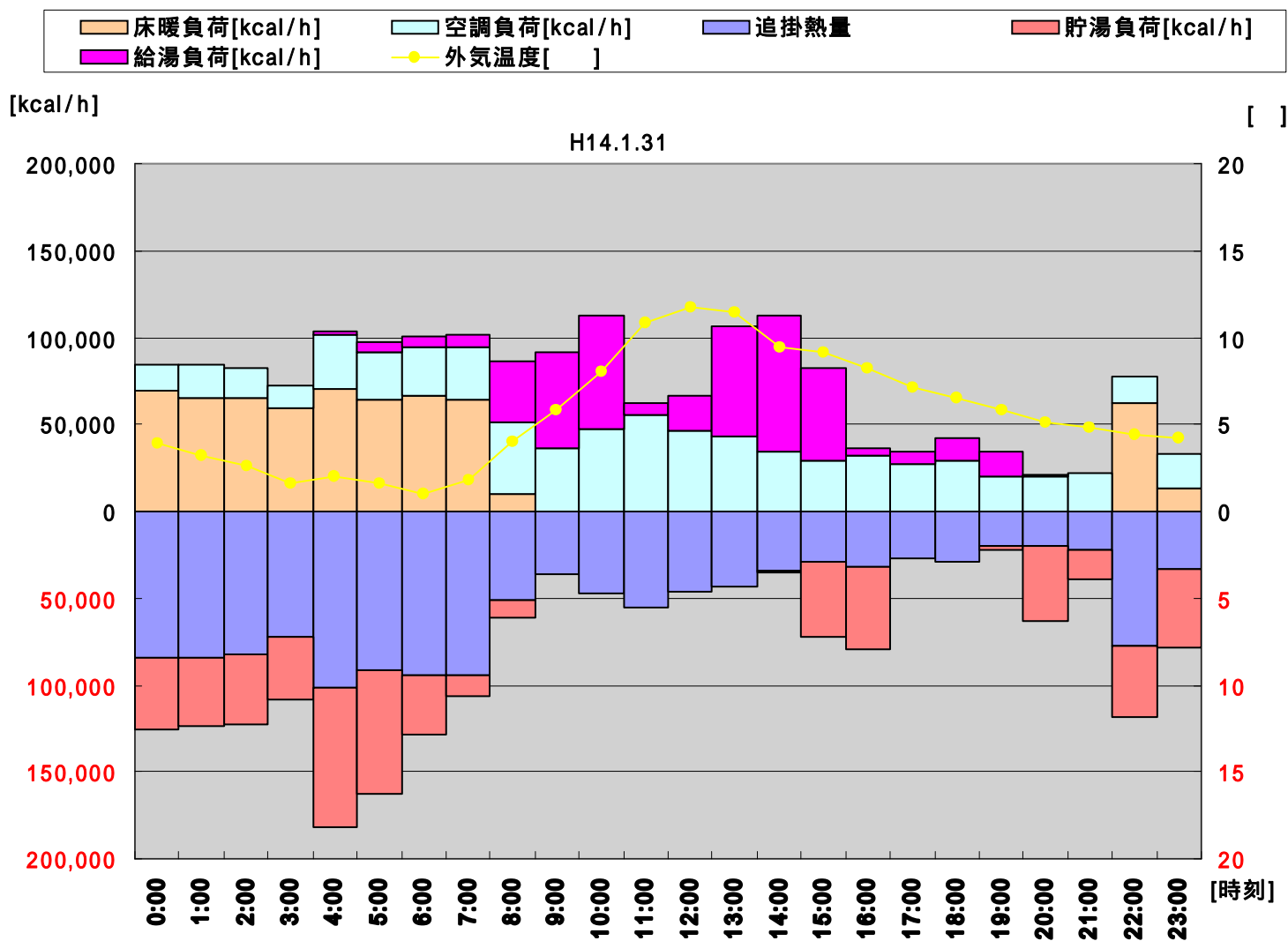
運転状況(夏季 冷房・給湯)

横浜いずみ介護老人保健施設



運転状況(冬季 暖房・床暖房・給湯)

横浜いずみ介護老人保健施設



排熱回収型ヒートポンプ納入事例

津島市民病院(第1期～第3期)(建物概要)

第1期～第2期

- RC造 5階建
- 延床面積: 13,338 m²
- 空調面積: 10,670 m²
- 貯湯槽: 40t
- 氷蓄熱槽: 261t(地中梁利用)
- 冷温水CT: 7.5t

第3期

- RC造 2階建
- 延床面積: 4,644 m²
- 空調面積: 3,716 m²
- 氷蓄熱槽: 62.5t(屋上設置)
- 冷温水CT: 7.5t



建物外観

第4期

- RC造 6階建
- 延床面積: 7,850 m²
- 氷蓄熱槽: 28.1t(屋上設置)
- 冷温水CT: 7.5t

排熱回収型ヒートポンプ納入事例

津島市民病院(第1期～第3期)(熱源設備概要)

第1期、第2期

- ・ 空冷氷蓄熱 + 排熱回収105HP × 2
瞬間給湯 + 昇温 + 氷蓄熱
- ・ 空冷氷蓄熱105HP × 2
冷温水 + 氷蓄熱
- ・ 空冷氷蓄熱60HP × 2
冷温水 + 氷蓄熱
- ・ 空冷105HP
冷温水

第3期

- ・ 空冷氷蓄熱75HP
冷温水 + 氷蓄熱
- ・ 空冷氷蓄熱75HP
冷温水 + 氷蓄熱

第4期

- ・ 空冷氷蓄熱60HP
冷温水 + 氷蓄熱
- ・ 空冷60HP × 2
冷温水

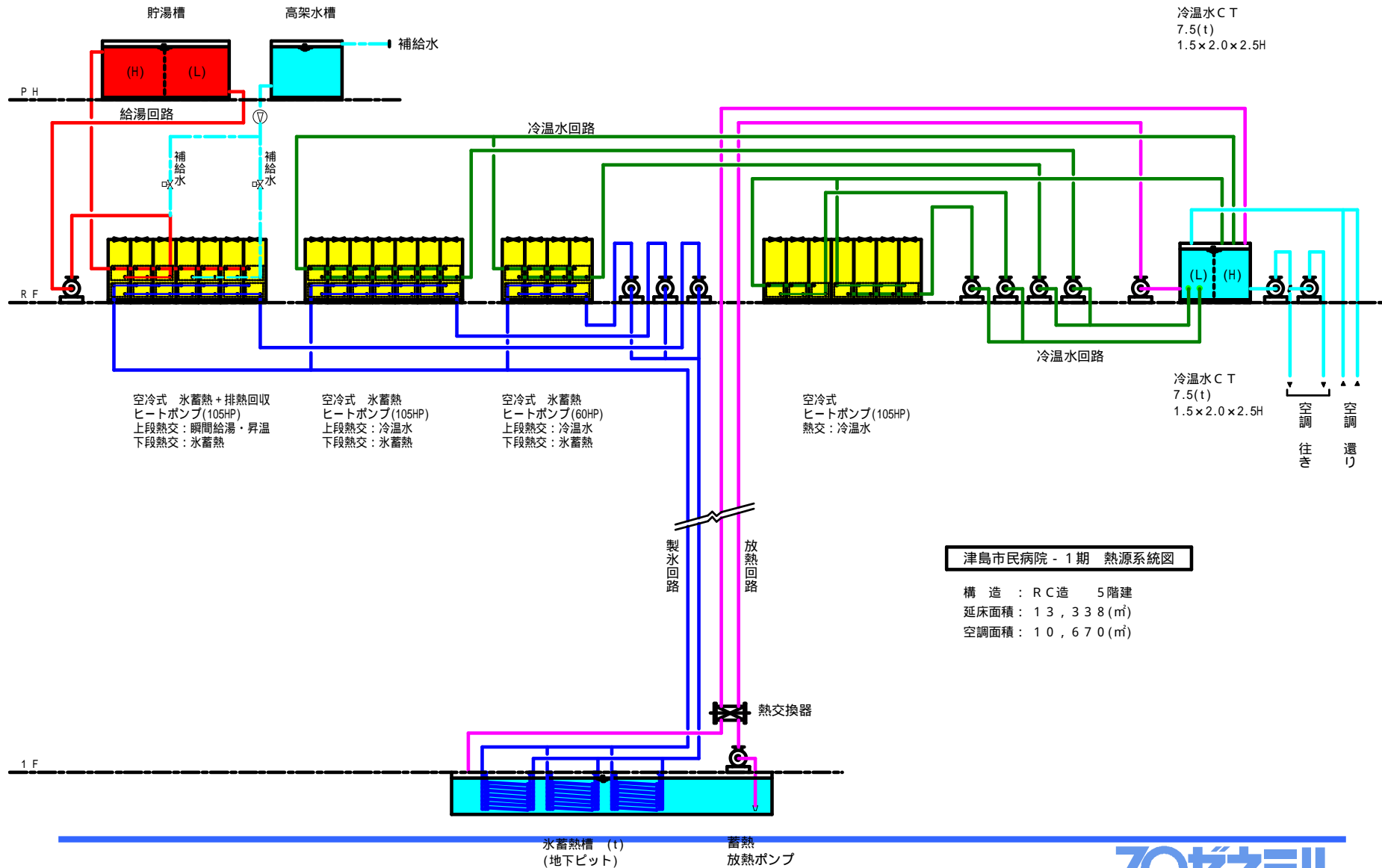


排熱回収型ヒートポンプ



排熱回収型ヒートポンプ + 貯湯槽

津島市民病院 (第1期、第2期)



津島市民病院 - 1期 熱源系統図

構造 : RC造 5階建
 延床面積 : 13,338 (m²)
 空調面積 : 10,670 (m²)

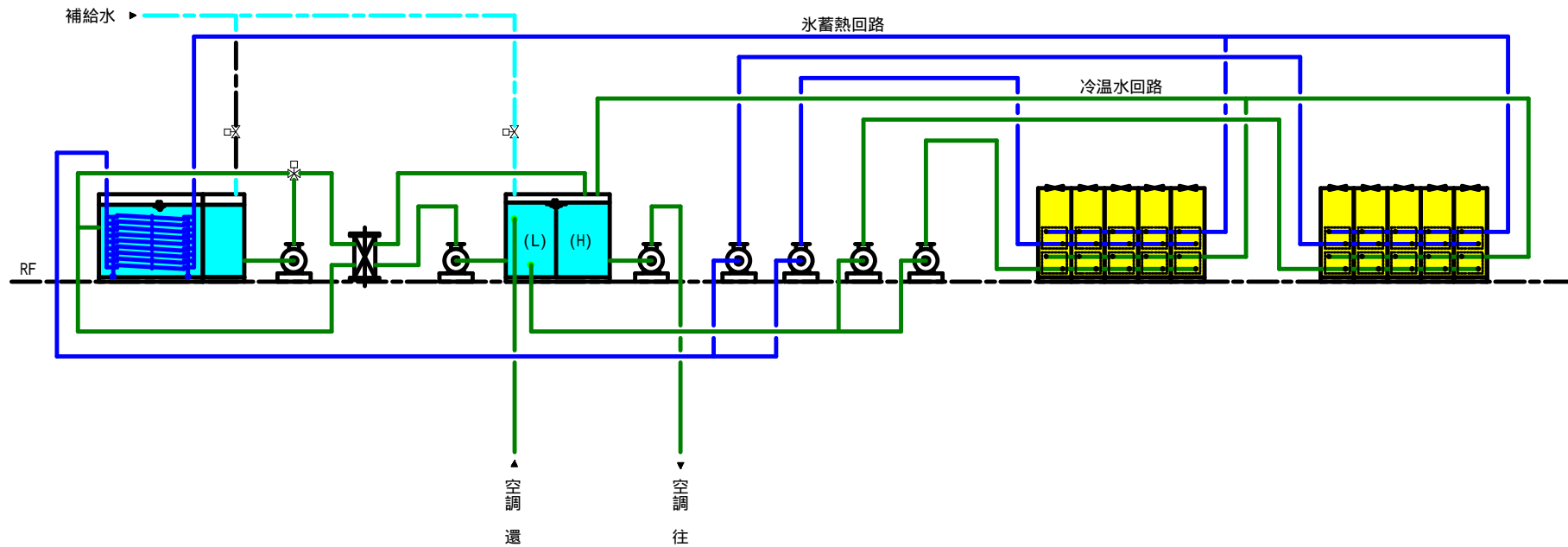
津島市民病院(第3期)

氷蓄熱槽 62.5(t)
10.0×2.5×2.5H

冷温水クッションタンク 7.5(t)
1.5×2.0×2.5H

空冷式 氷蓄熱
ヒートポンプ(75HP)
上段熱交：氷蓄熱
下段熱交：冷温水

空冷式 氷蓄熱
ヒートポンプ(75HP)
上段熱交：氷蓄熱
下段熱交：冷温水



津島市民病院 - 3期 熱源系統図

構造 : RC造 2階建
延床面積 : 4,644 (m²)
空調面積 : 3,716 (m²)

排熱回収型ヒートポンプ納入事例 アルコ清洲(温水プール付福祉会館)

- 愛知県清洲町
- RC造 4階建
- 延床面積: 11,800m²
- 空調面積: 8,850m²
- プール容量: 770t
- 貯湯槽: 18.8t
- 空冷排熱回収190HP
瞬間給湯 + 昇温 + 冷温水
- 空冷排熱回収210HP
瞬間給湯 + 昇温 + 冷温水
- 空冷160HP 温水



建物外観



温水プール



排熱回収型ヒートポンプ

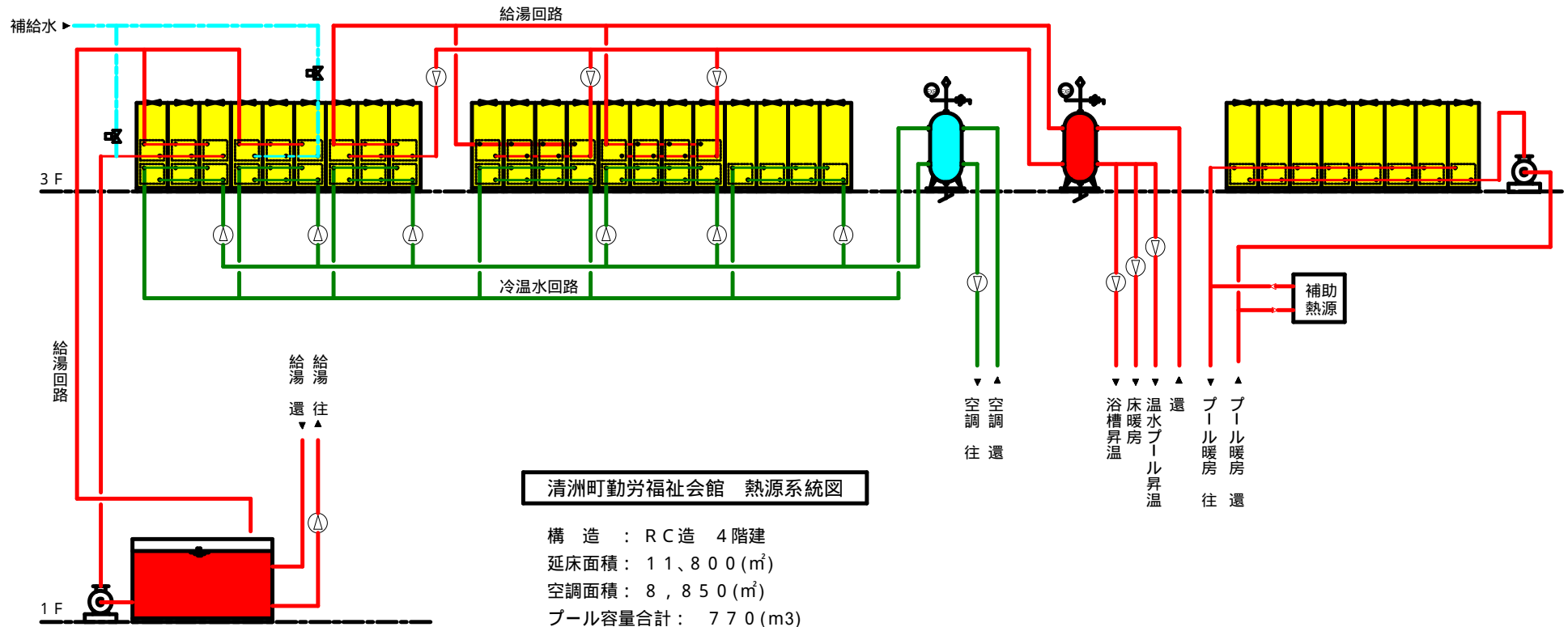
空冷式排熱回収
ヒートポンプ(190HP)
上段熱交：瞬間給湯・昇温
下段熱交：冷温水

空冷式排熱回収
ヒートポンプ(210HP)
上段熱交：瞬間給湯・昇温
下段熱交：冷温水

冷温水
クッションタンク

温水
クッションタンク

空冷式
ヒートポンプ(160HP)
熱交：温水



清洲町勤労福祉会館 熱源系統図

構造：RC造 4階建
延床面積：11,800 (m²)
空調面積：8,850 (m²)
プール容量合計：770 (m³)

貯湯槽 18.8(t)
3.0×2.5×2.5H

排熱回収型ヒートポンプ納入事例

キャッスル記念橋店・ アーバンクアキャッスル パチンコ排熱利用スーパー銭湯

- RC造8階建
- 1～2階パチンコホール
パチンコ448台、スロットル200台
- 3～4階スーパー銭湯フロント・リビング
- 5～7階スーパー銭湯大浴場(温泉)
大浴槽(70t+70t)、露天風呂(30t)、冷水風呂、各種
ジャグジー、源泉風呂、電気風呂

アーバンクアキャッスル

パチンコ排熱利用スーパー銭湯



建物外観



洋風大浴場



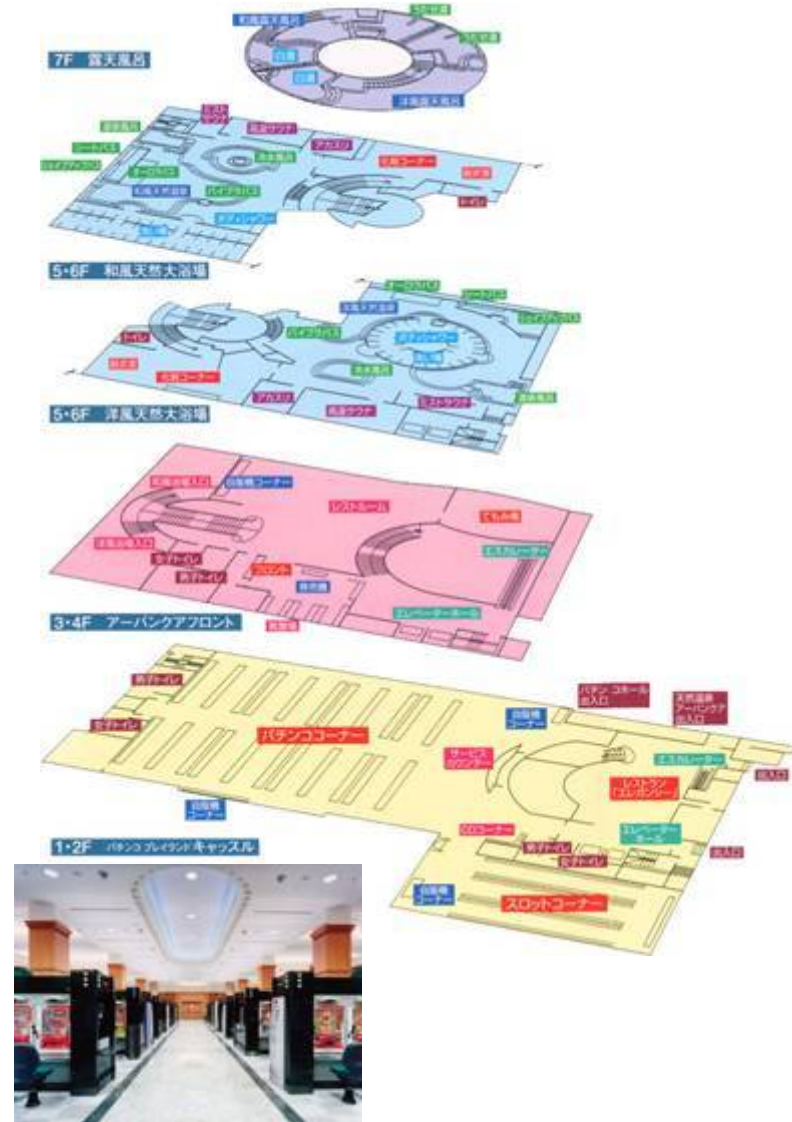
露天風呂



リビングルーム



冷水風呂



ホール

排熱回収型ヒートポンプ納入事例

キャッスル記念橋店 (設備概要)

- 空冷ヒートポンプ排熱回収型
氷蓄熱給湯機200HP
- 空冷ヒートポンプ排熱回収型
冷暖房給湯機150HP
- 氷蓄熱槽 地中梁利用 120t
- コイル ヘアピン形式 外融式
- 貯湯槽 屋上6t
+ 地中梁利用130t
- 源泉槽 地中梁利用 90t



排熱回収型ヒートポンプ

アーバンクアキャッスル
熱源系統図

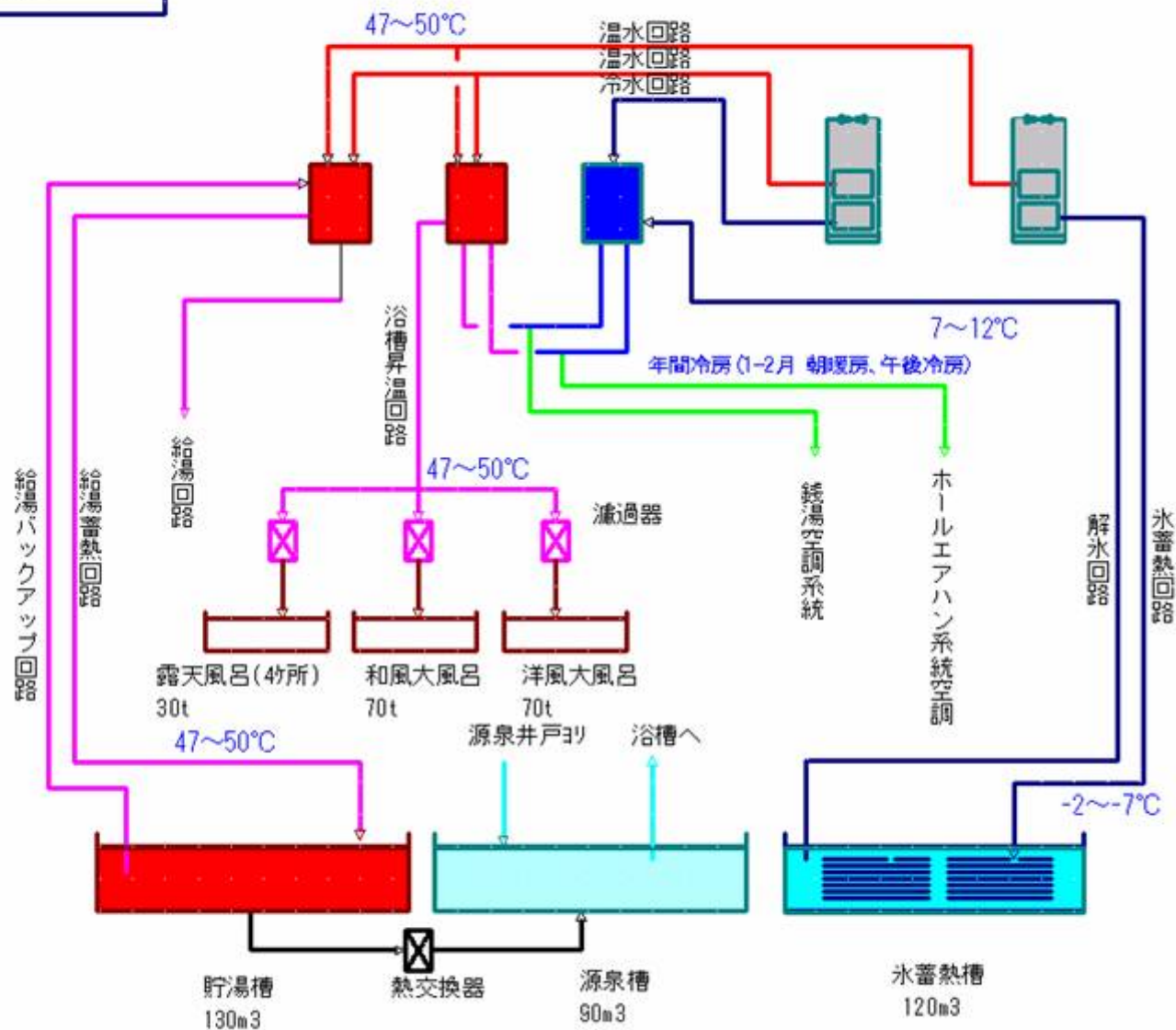
給湯槽
6t

温水槽
9t

冷水槽
6m³

排熱回収ヒートポンプ*
200hp

水蓄熱ヒートポンプ*
150hp



高温型ヒートポンプ

- 冷媒：新冷媒R134A、R407D
- 圧力特性：R22，R407Cと比較して同じ
凝縮圧力で温度が高い 高温給湯可能
 - R22，R407C： 最高出湯温度55
 - R407D： 最高出湯温度65
 - R134A： 最高出湯温度70
- レジオネラ問題解消
貯湯槽温度を55 以上によりレジオネラ菌を繁殖させない
- 排熱回収機能も搭載可能
- 自然冷媒にも対応できます

高温給湯対応HP

高温給湯対応機

- ・R407D冷媒HP(65 出湯対応)
HRホテル様 400HP納入(2005年)
- ・R134A冷媒HP(70 出湯対応)
SSビル様 60HP納入(2005年)



HRホテル様へ納入 水冷式ヒートポンプ



SSビル様へ納入 水冷式ヒートポンプ

排熱回収型ヒートポンプ設計のポイント

- 冷暖房・給湯の24時間負荷パターンを把握
- 冷暖房負荷パターンより、蓄熱・非蓄熱ヒートポンプの動作パターンを計算
 - H P 総容量 $\text{夜間時間帯非蓄熱H P 容量} + \text{蓄熱H P 容量}$
冬期最大暖房負荷（立上時ピークカット分を除く）
 - 蓄熱の割合はイニシャルとランニングのバランスにより決定
（例：15年間のトータルコストが一番安くなるように選定）
- 貯湯槽容量は一日使用量を確保する
 - 夏期：排熱回収で全て賄う
 - 冬季：夜間時間帯内で貯湯する（料金メリット）
 - 給湯が使用できる排熱回収型の蓄熱または非蓄熱のヒートポンプを計画
 - ヒートポンプ容量が過大になる場合はイニシャルとランニングのバランスを考慮して昼間補湯も検討する
（例：15年間のトータルコストが一番安くなるようにする）
- 給湯がある場合は必ず複数台設置する（稼働率）
- 電化厨房がある場合、厨房使用パターンも考慮する
- 弊社に排熱回収型ヒートポンプ対応計算プログラムがありますので、ご要望に応じて計算書を作成いたします。

ヒートポンプチラー 施工上の注意

- 給湯配管
 - × 鋼管 (SGP)
 - 銅管 ステンレス管
 - 耐熱塩ビライニング鋼管 (HTLP) 上限85 メーカー
- ブライン配管
 - 保温厚50mm以上 (冷媒配管と同仕様)
 - 濃度管理 (凍結温度 - 20 以下)
 - 推奨SGP (黒)
- 電食注意 (異種金属の接合、迷走電流)

新開発！

排熱回収型高効率ヒートポンプチラー - 冷暖房給湯機 ゼットキューハイパー ZQH

- 空冷式ヒートポンプチラー 15馬力相当
- 従来機比較で約50%の効率向上(冷却COP = 3.5)
- 多機能に対応
(冷暖房 + 給湯、氷蓄熱 + 給湯など)
- モジュール方式
- 排熱回収(冷房排熱を給湯として利用可能)
- オゾン層破壊係数ゼロのR-407C冷媒を使用
(ZQH- -C)
- インバーター運転にも対応
- 中部電力共同開発
- 18馬力タイプもラインナップ



製品写真(例)



写真 105HP高効率空冷式ヒートポンプ冷暖房給湯機

ゼットキューハイパー

ZQH 改良点

- 空気熱交換器構造を変更し伝熱面積を増大
- 水熱交換器としてプレート式熱交換器を採用し伝熱面積を増大
- 空気熱交換器用送風機の羽根径をアップすることにより風量増大(送風機消費電力は同程度)
- 冷媒配管サイズをアップさせることによる、圧力損失の低減
- 圧縮機容量を1ランク低下して、従来と同能力かつ低消費電力による高COPを実現
- 新型高効率スクロール圧縮機採用

ZQH-15A15- -C

15HP相当1モジュール性能表

運転モード		能力 [kW]	消費 電力 [kW]	COP		条件
冷房		36.0/42.1	10.0/12.1	3.6/3.5		冷水12 7 外気35 DB
暖房		36.5/43.5	10.5/12.6	3.5/3.5		温水40 45 外気7 DB, 6 WB
氷蓄熱		26.5/31.2	7.6/9.1	3.5/3.4		ブライン -2 -5 外気25 DB
排熱 回収	冷房	36.0/42.1	9.7/11.8	3.7/3.6	8.4/8.2	冷水12 7 給湯15 50
	給湯	45.5/53.8		4.7/4.6		

冷房・氷蓄熱は対向流の場合

50Hz/60Hz

仕様は予告なしに変更する場合があります。ご了承ください。

ZQH-18A18- -C

18HP相当1モジュール性能表

運転モード		能力 [kW]	消費 電力 [kW]	COP		条件
冷房		40.5/47.0	12.6/15.4	3.2/3.1		冷水12 7 外気35 DB
暖房		42.5/50.6	12.8/15.4	3.3/3.3		温水40 45 外気7 DB, 6 WB
氷蓄熱		30.0/35.3	9.4/11.3	3.2/3.1		ブライン -2 -5 外気25 DB
排熱 回収	冷房	39.8/46.3	12.2/14.9	3.3/3.1	7.6/7.2	冷水12 7 給湯15 50
	給湯	51.8/61.0		4.3/4.1		

冷房・氷蓄熱は対向流の場合

50Hz/60Hz

仕様は予告なしに変更する場合があります。ご了承ください。

ZQH まとめ

- 従来ZQシリーズからZQHシリーズへランニングコストの大幅な低減可能！
- 従来のように多機能・排熱回収に対応できます「1台4役」冷房・暖房・給湯・氷蓄熱など
- 空冷式・水冷式・空水冷式にも対応可能
- 15HP～150HPの中小規模に対応

未利用エネルギー

- 自然エネルギー

土中熱、海水、河川水、地下水、風力

- 都市排熱

電気エネルギー

ごみ処理排熱、下水、地下排熱、発電関連設備排熱、冷房排熱

熱エネルギー → ヒートポンプの熱源として利用可能

未利用エネルギーの有効利用

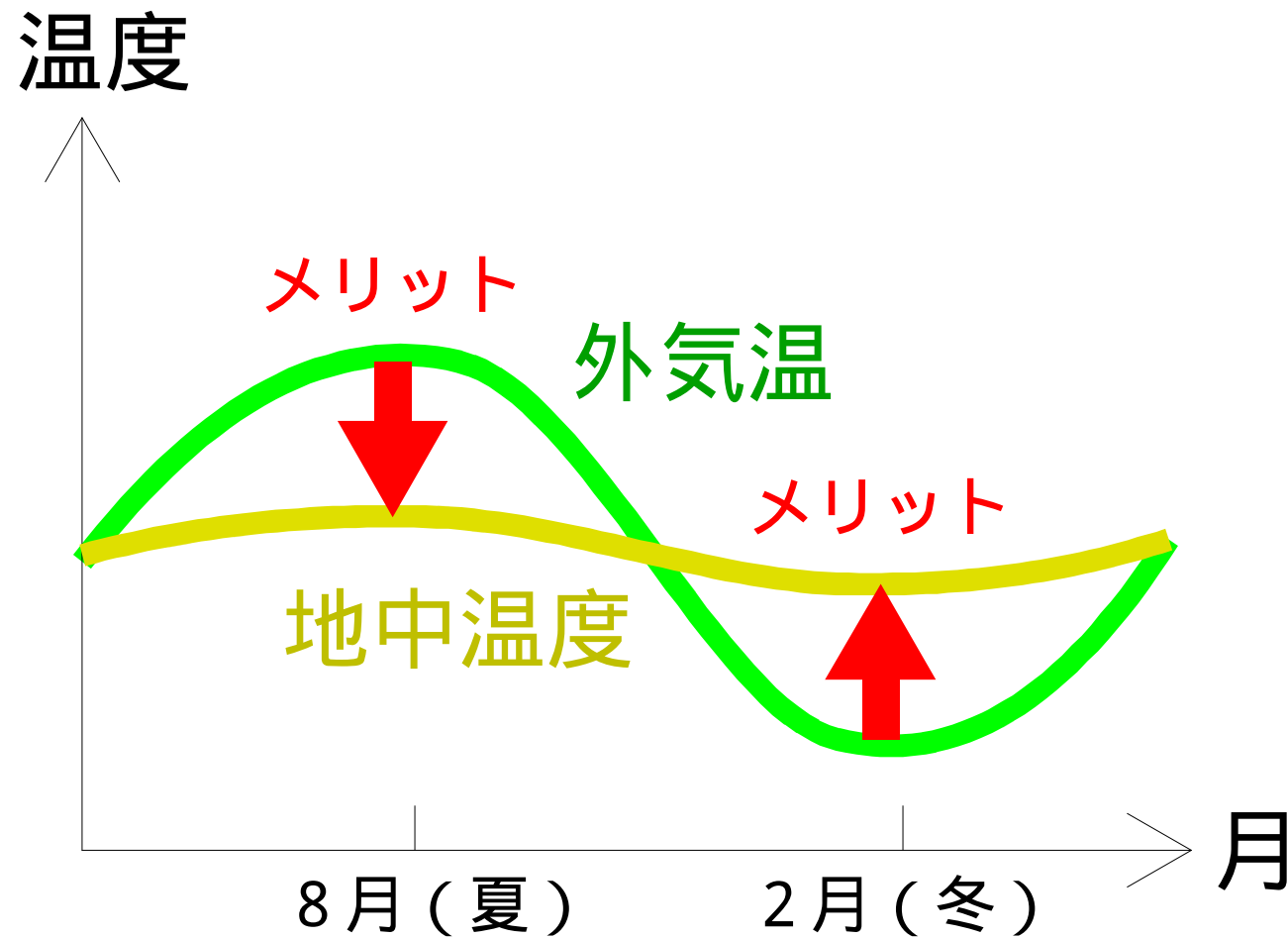
水冷式ヒートポンプチラー

- 地中熱源ヒートポンプ
- 還元井戸方式ヒートポンプ
- 温泉熱利用ヒートポンプ
- 下水熱利用ヒートポンプ

空冷式ヒートポンプチラー

- 排熱回収型ヒートポンプ

地中温度と外気温 (模式図)



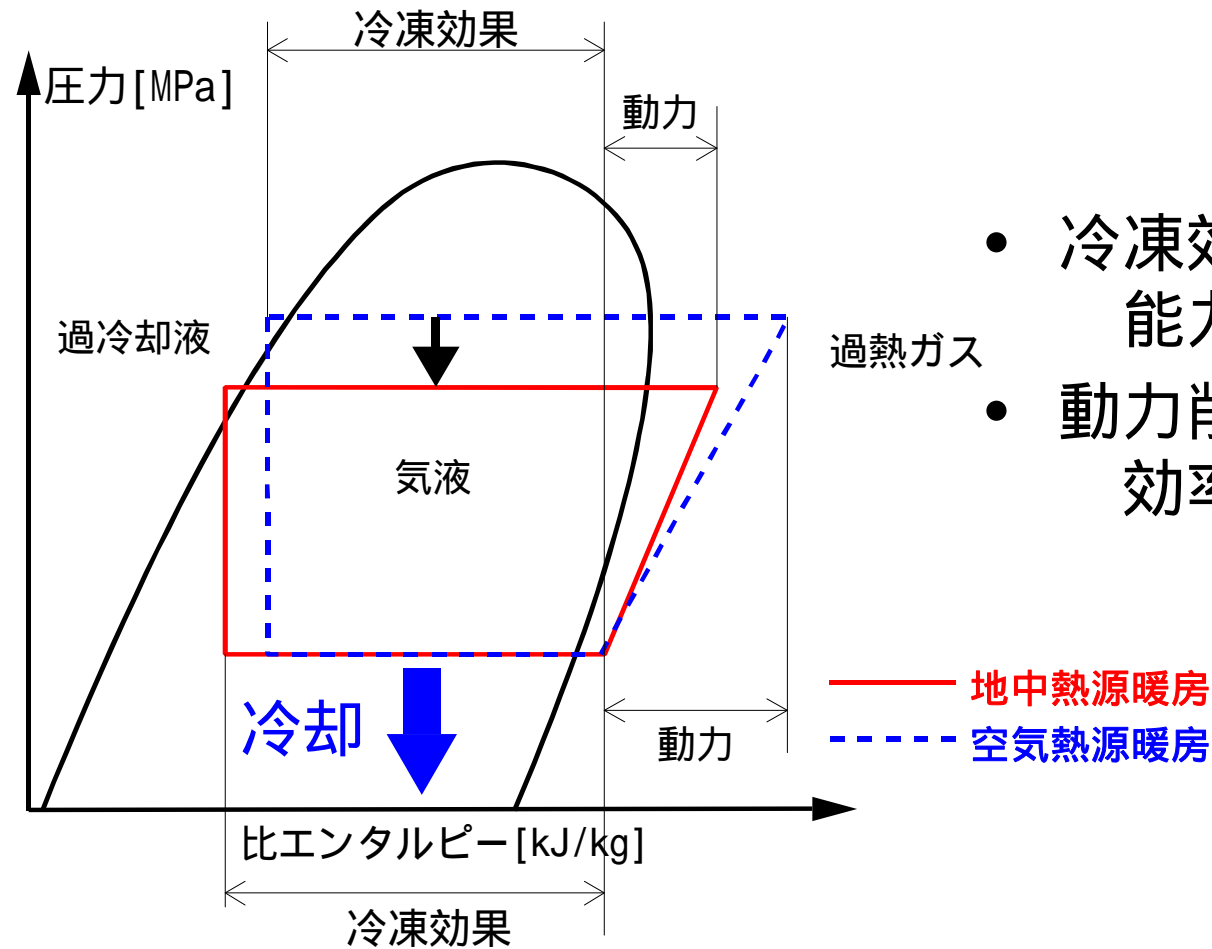
熱伝達率

定義：固体表面と、これに触れる流体との温度差があるときに生じる熱移動

空冷より水冷の方が有利である

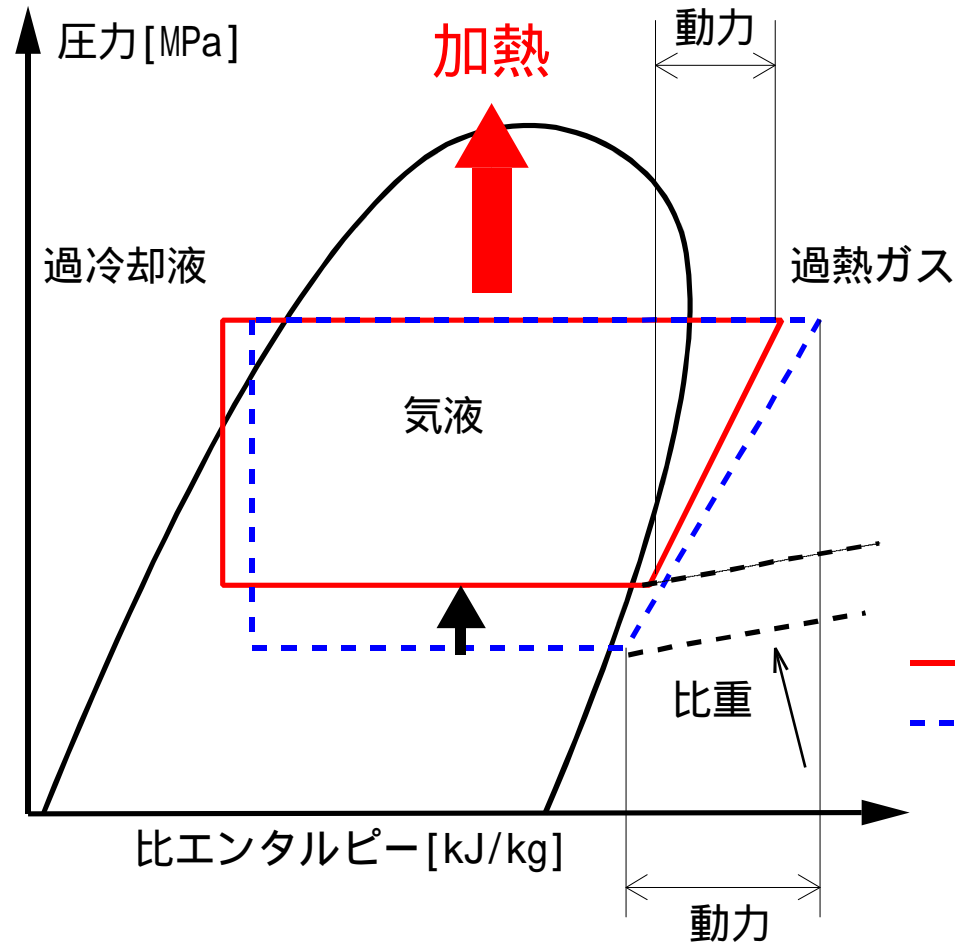
流体の種類とその状態		熱伝達率 kcal/m ² ・h	
気体	静止	4 ~	10
	流動	10 ~	100
液体	静止	70 ~	300
	流動	300 ~	10000
蒸発面	冷媒	1500 ~	5000
凝縮面	冷媒	2500 ~	5000

P - H線図 (冷却)



- 冷凍効果の向上
能力の向上
- 動力削減
効率の向上

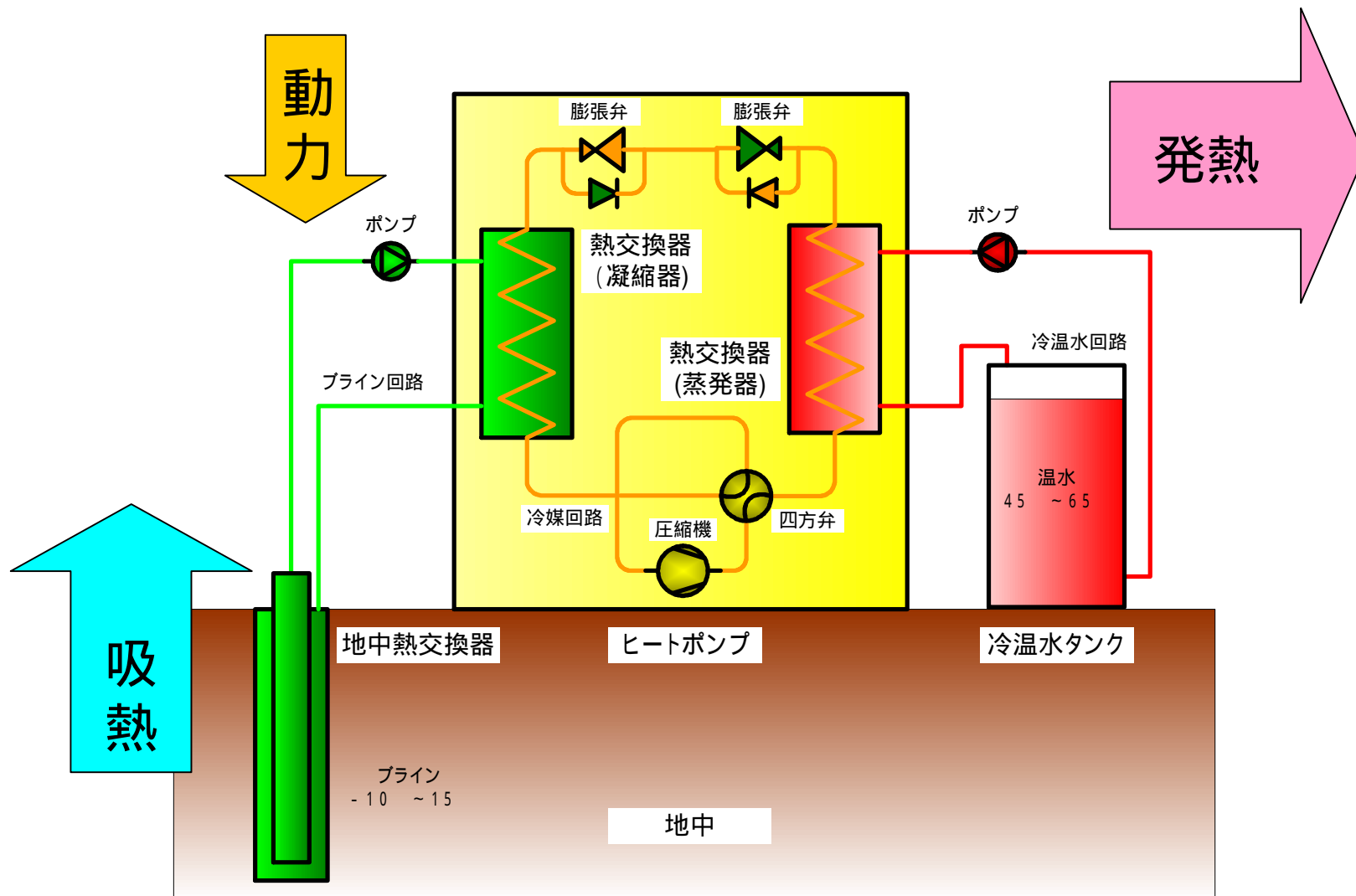
P - H 線図 (加熱)



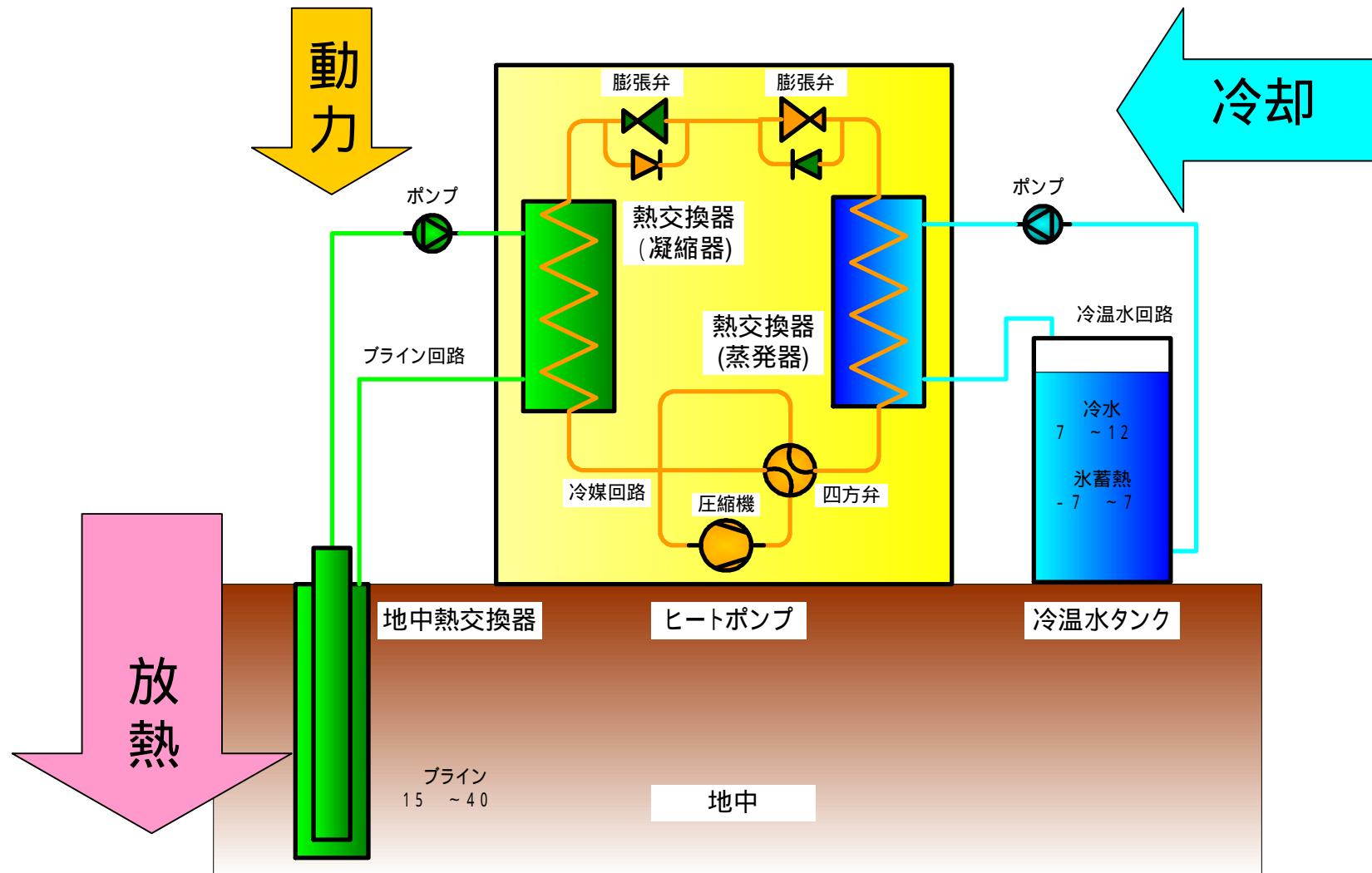
- 循環量 (比重) の増加 能力の向上
- 動力削減 効率の向上

— 地中熱源暖房
- - - 空気熱源暖房

地中熱源ヒートポンプの仕組み(加熱)



地中熱源ヒートポンプの仕組み(冷却)



間接方式 地中熱交換器

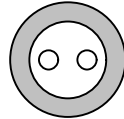
ボアホール
(シングル
Uチューブ)



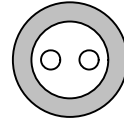
ボアホール
(ダブル
Uチューブ)



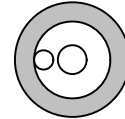
PC杭・鋼管杭
(Uチューブ)



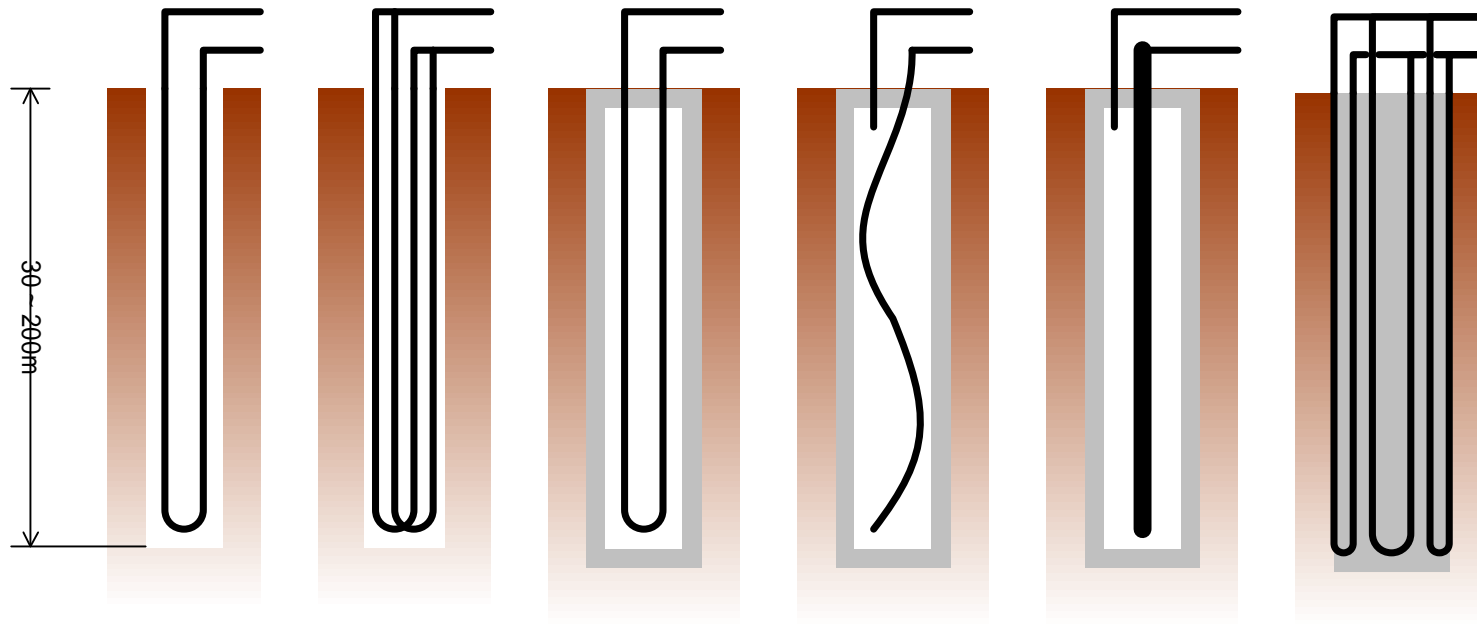
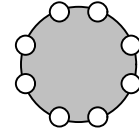
PC杭・鋼管杭
(上下管)



PC杭・鋼管杭
(二重管)



場所打ち杭
(Uチューブ)



ゼネラルヒートポンプ地中熱源HP導入事例(1/2)

納入場所	容量	用途	納入年月	備考
中国吉林省長春市	50HP	冷暖房	平成12年11月	ビル空調
新潟県糸魚川市	20HP	冷暖房	平成12年11月	氷蓄熱・井水還元
岩手県盛岡市	20HP	冷暖房	平成13年1月	ビル空調(一部)
長野県大町市	10HP	冷暖房	平成13年6月	ビル空調(一部)
滋賀県長浜市	2HP	冷暖房・給湯	平成13年8月	小型・実験
岩手県盛岡市	4HP	冷暖房・給湯	平成14年1月	小型・住宅
神奈川県足柄上郡	2HP	冷暖房	平成14年1月	小型・実験
三重県四日市市	6HP	冷暖房・給湯	平成14年7月	小型・実験・住宅
秋田県寒河江市	15HP	融雪	平成14年8月	駐車場融雪
秋田県大湯村	1HP	冷暖房	平成14年8月	小型・実験
青森県中津軽郡西目屋村	20HP	融雪・空調	平成14年12月	事務所ビル・融雪
北海道札幌市	6HP	融雪	平成14年12月	駐車場融雪
福井県福井市	20HP	冷暖房	平成15年1月	ビル蓄熱空調
千葉県千葉市	2HP	冷暖房	平成15年4月	小型・実験
愛知県小牧市	1.5HP × 2	冷暖房	平成15年8月	小型・住宅
広島県三次市	4 × 2HP	冷暖房・給湯	平成15年9月	小型・住宅
広島県三原市	3HP	冷暖房・給湯	平成15年10月	小型・住宅
秋田県北秋田郡鷹巣町	1.5HP	冷暖房	平成15年10月	小型・住宅
東京都日野市	50HP	冷暖房給湯	平成15年11月	老人ホーム
兵庫県篠山市	180HP	冷暖房・給湯	平成15年12月	温水プール

ゼネラルヒートポンプ地中熱源HP導入事例(2/2)

納入場所	容量	用途	納入年月	備考
愛知県小牧市	2HP	冷暖房	平成15年12月	小型・住宅
北海道樺戸郡	15HP	冷房・融雪・プロセス	平成15年12月	農業用途
青森県弘前市	45HP	冷暖房・融雪	平成16年3月	事務所ビル・融雪
青森県西津軽郡	20HP	冷暖房・融雪	平成16年3月	事務所ビル・融雪
千葉県袖ヶ浦市	120HP	冷暖房・給湯・加温	平成16年4月	温水プール
秋田県秋田市	60HP	冷暖房	平成16年5月	学校
東京都八王子市	4HP	冷暖房	平成16年5月	住宅
北海道札幌市	15HP	床暖房	平成16年6月	老人ホーム
長野県軽井沢町	400HP	冷暖房・給湯・氷蓄熱	平成16年9月	リゾート施設
広島県吉田町	170HP	冷暖房・給湯・加温	平成16年10月	温水プール
秋田県阿仁町	50HP	融雪	平成16年10月	道路融雪
北海道倶知安町	1.5HP	融雪	平成16年11月	融雪
北海道泊村	25HP	融雪	平成16年11月	融雪・ハウス
兵庫県朝来町	200HP	冷暖房・給湯・加温	平成16年12月	温水プール
広島県三次市	3HP	冷暖房・給湯	平成16年12月	住宅
大阪府枚方市	4HP	冷暖房・給湯	平成16年12月	住宅
大阪府吹田市	10HP	冷暖房	平成17年2月	公共施設

地中熱源ヒートポンプ メリット

- 地中温度は外気温度に比べて夏は低く、冬は高いので、熱源としてヒートポンプに利用すると冷房・暖房の効率が良くなる。
- デフロスト(除霜)による能力低下がない。
- 地中に水分が多く含まれている場合、潜熱が利用でき、また、流れがある場合は熱移流が期待できる。

熱源のない寒冷地では特に有効

地中熱源ヒートポンプ 排熱回収のメリット

- 冷房の排熱を空気や地中に捨てずに、給湯として利用するので効率が高い
- 地中熱源冷房運転では地中の温度が上昇してしまうが、排熱回収運転によって緩和される。
- 夏季において単独給湯運転によって冷房排熱で加熱した地中を冷却することができる。

冷房負荷がある地域において有効

地中熱利用 水冷式ヒートポンプ納入事例

岩手県環境保健研究センター



建物外観

- 岩手県盛岡市
- 20HP(10HP × 2)
- 50m × 22本
- 縦型Uパイプ方式
- ホール部分空調
- 床暖房

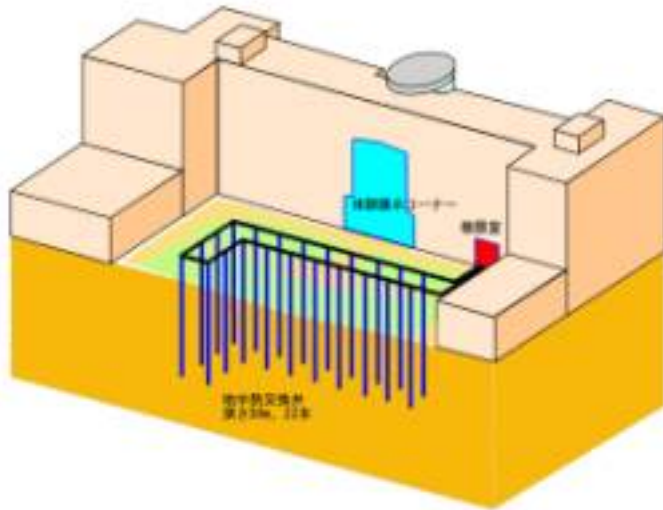


地中熱交換井を掘削した後の中庭(工事終了後)

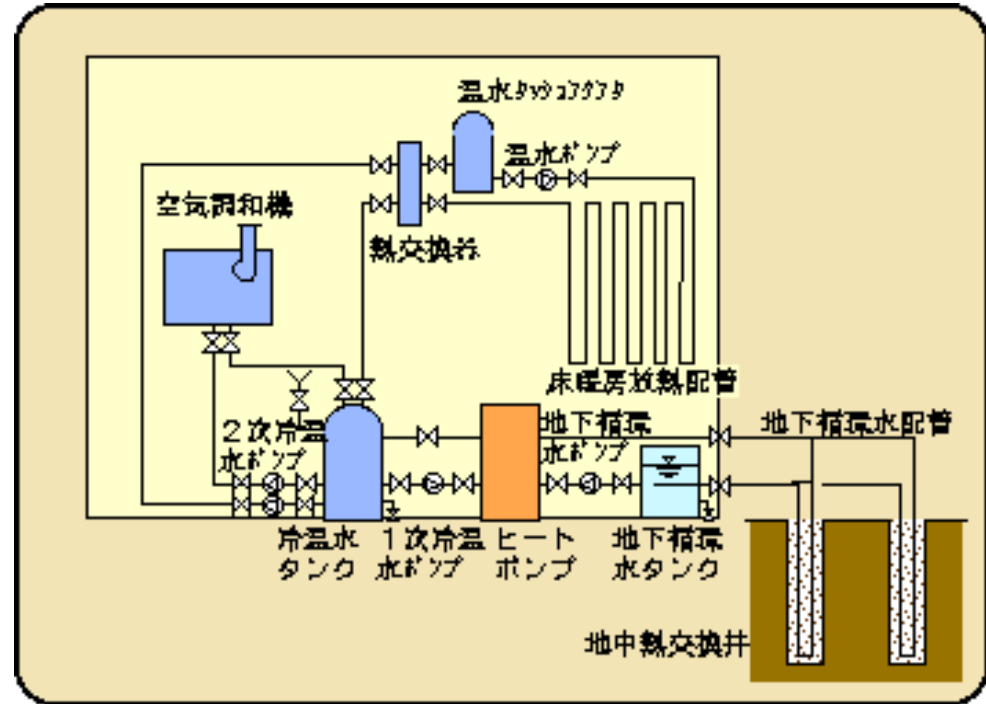
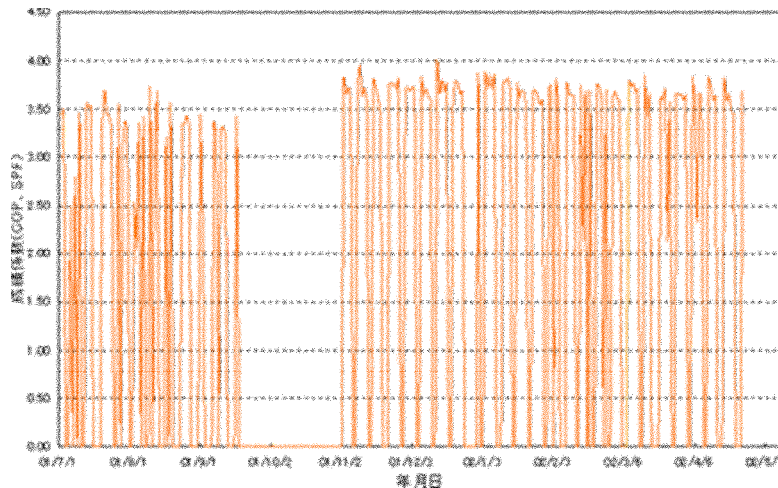


地中熱源水冷式ヒートポンプ

地中熱利用 水冷式ヒートポンプ納入事例 岩手県環境保健研究センター



地中熱交換井の様子



システム概略図

年間COP 3.7を実現

COPグラフ(年間)

地中熱源ヒートポンプ納入事例

三重県四日市I邸

- 三重県四日市市
- 住宅用
- 3HP × 2台
- Uチューブ、二重管



ピット内
Uチューブ



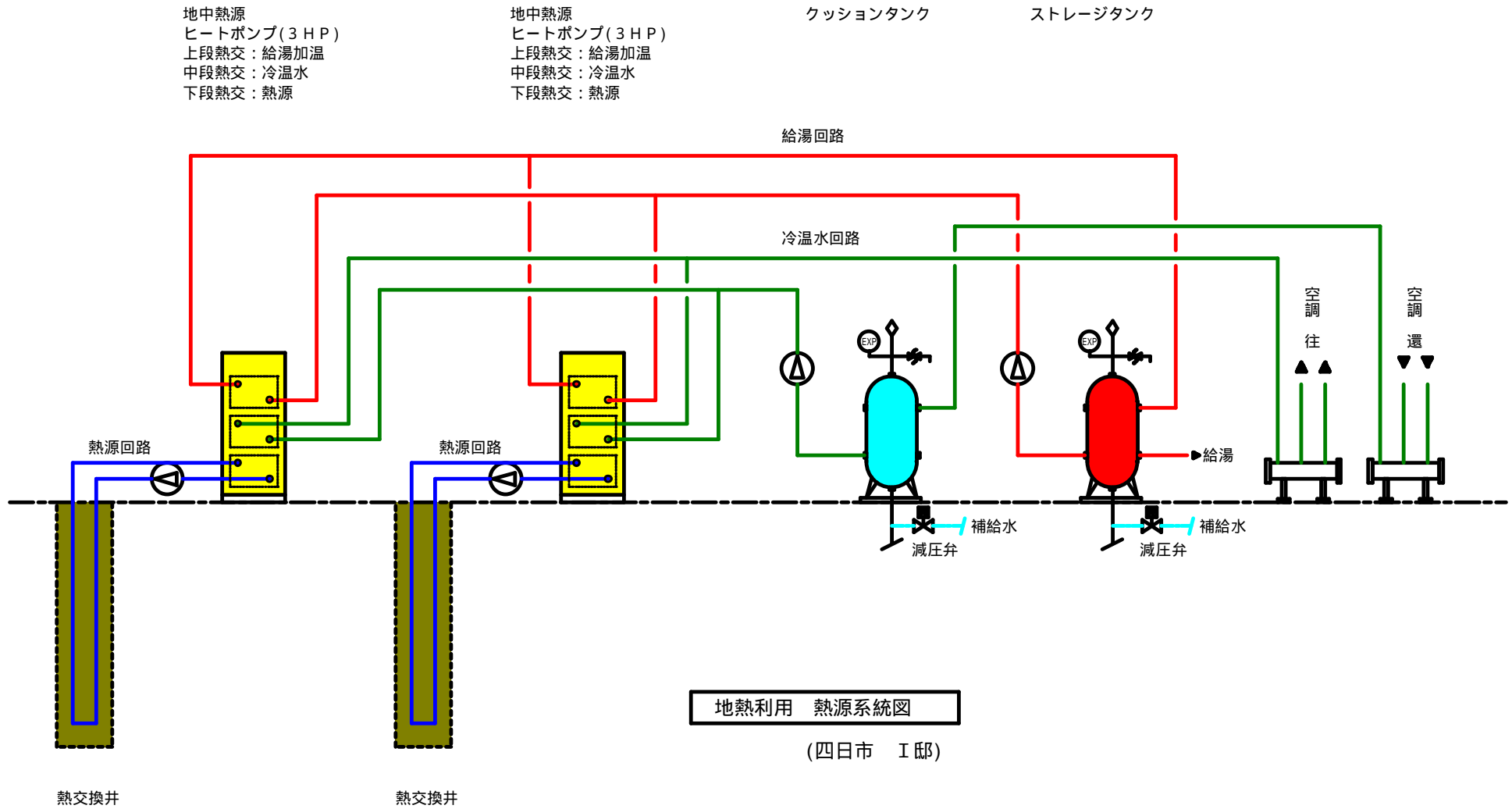
ピット内
二重管



掘削の様子



排熱回収型ヒートポンプ



地熱利用 熱源系統図

(四日市 I邸)

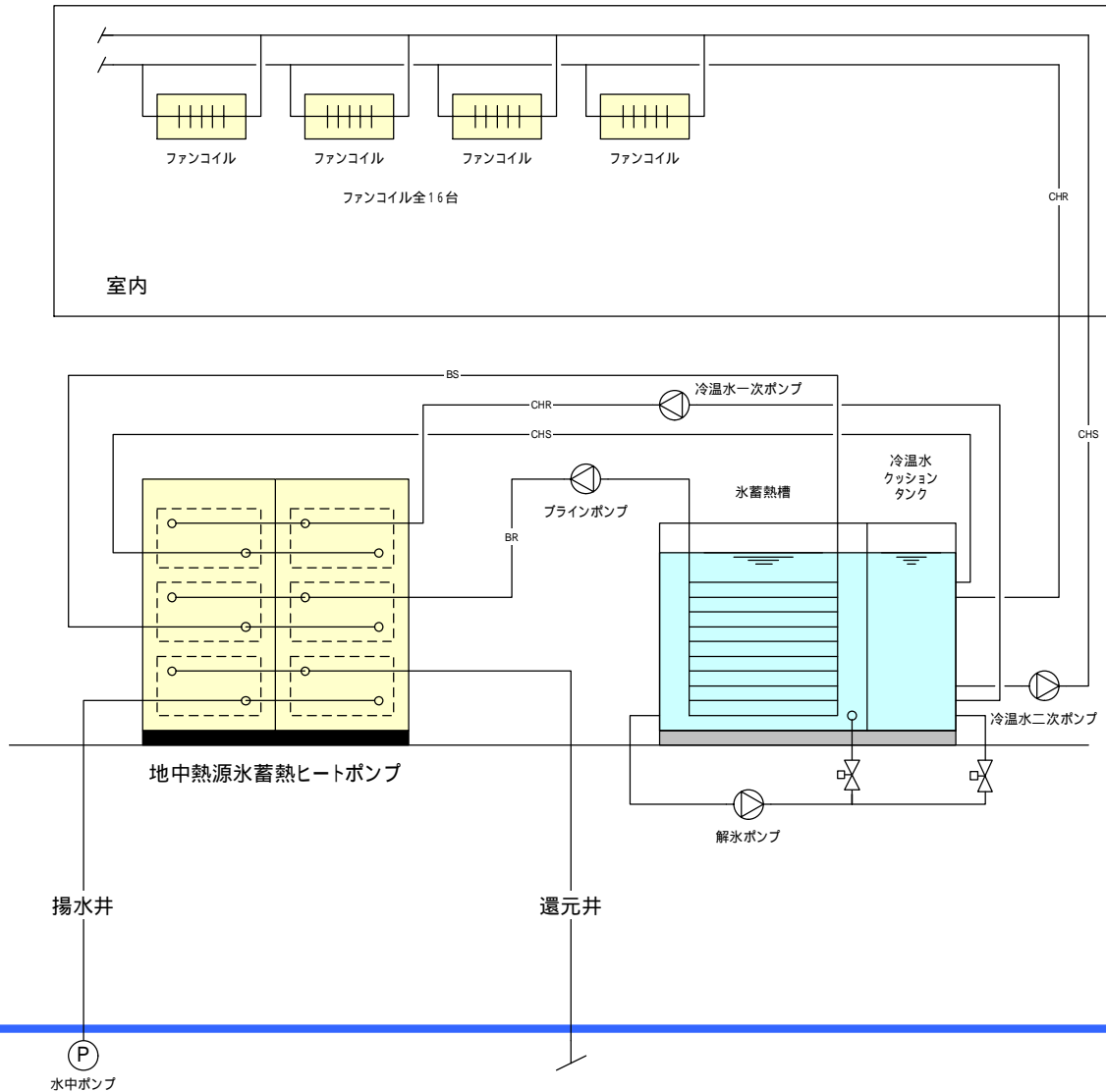
井水還元方式ヒートポンプ納入事例 藤の里センター

- 新潟県糸魚川市
- 福祉センター15HP
(7.5HPモジュール×2)
- 氷蓄熱式冷暖房



- 井水還元方式(GWHP)
- 50m × 150A × 2本

井水還元方式ヒートポンプ納入事例 藤のさとセンター熱源系統図



温泉利用 水冷式ヒートポンプ納入事例

岐阜県萩原町 南飛騨健康交流施設



施設外観



ホール



浴槽



露天風呂

温泉利用 水冷式ヒートポンプ納入事例 岐阜県萩原町 南飛驒健康交流施設



水冷式ヒートポンプ



排湯熱交換器(架橋ポリエチレンパイプ)

水冷式熱回収ヒートポンプ180HP

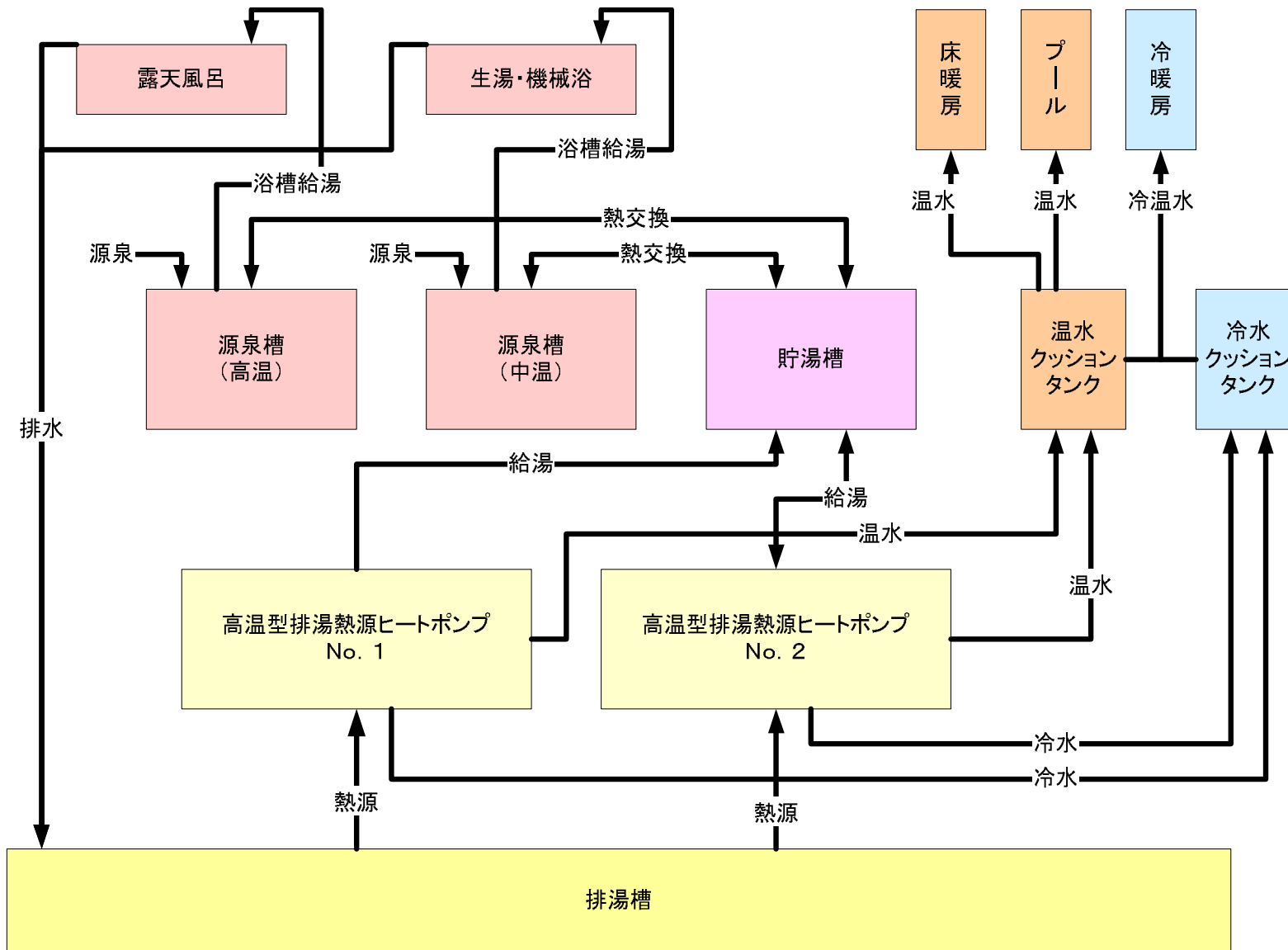
熱交換器

巻径500 × 高1353mm × 管内径13 × 48台

巻径850 × 高795mm × 管内径23 × 70台

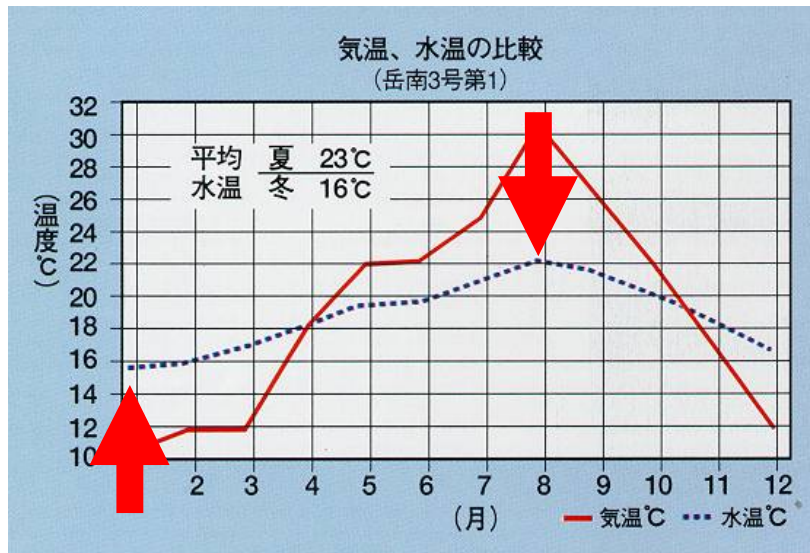
冷媒液ポンプ利用空調システム

南飛驒健康交流施設 フロー図



下水熱利用ヒートポンプ

- 下水処理水をヒートポンプの熱源として利用
- 空気よりも水が有利 熱伝達率が高い
- 熱容量が大きい
- 一年を通しての水温の温度変化が小さい



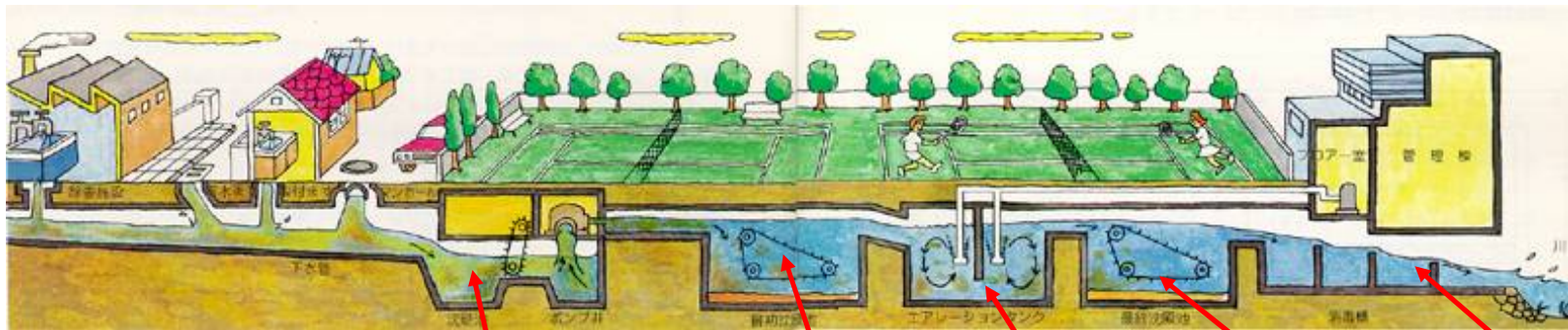
圧縮比が小さくなる

動力の削減

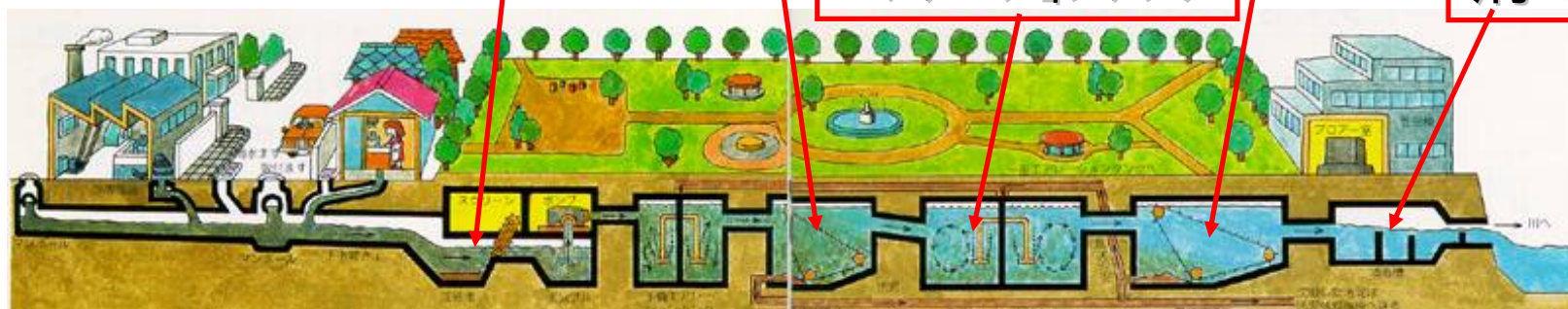
COPの上昇

下水処理の仕組み

A 処理場



B 処理場



沈砂池

最初沈殿池

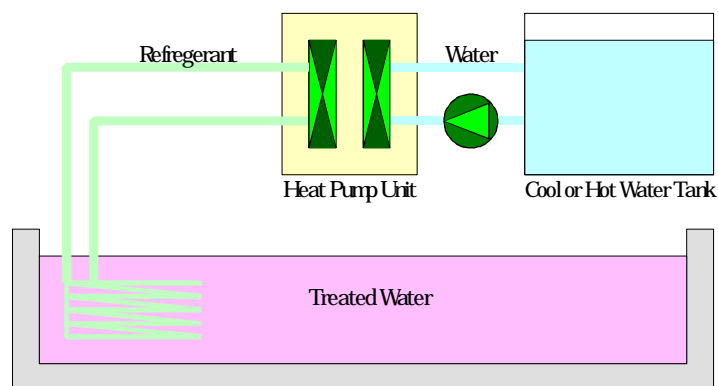
最終沈殿池

エアレーションタンク

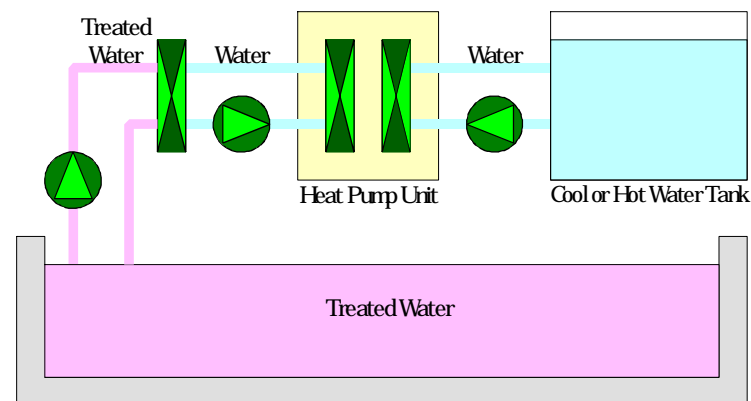
消毒槽

下水処理水熱交換方式

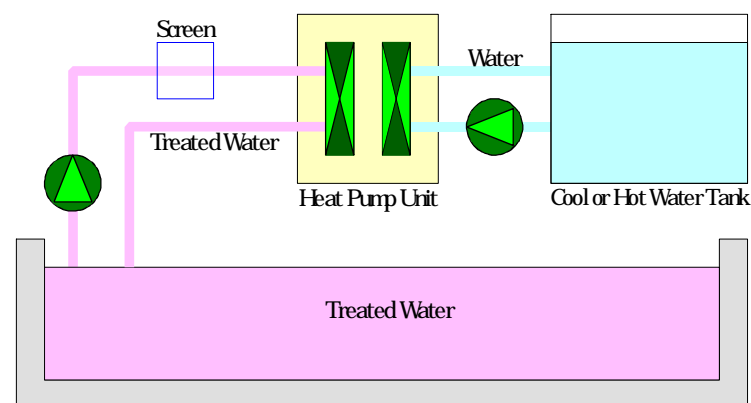
•直膨熱交換コイル 浸漬方式



•間接熱交換方式



•処理水直接搬送方式



下水熱利用ヒートポンプ納入事例

柴田下水処理場



水冷式ヒートポンプ



オートストレーナ



下水処理場(最終沈殿池)

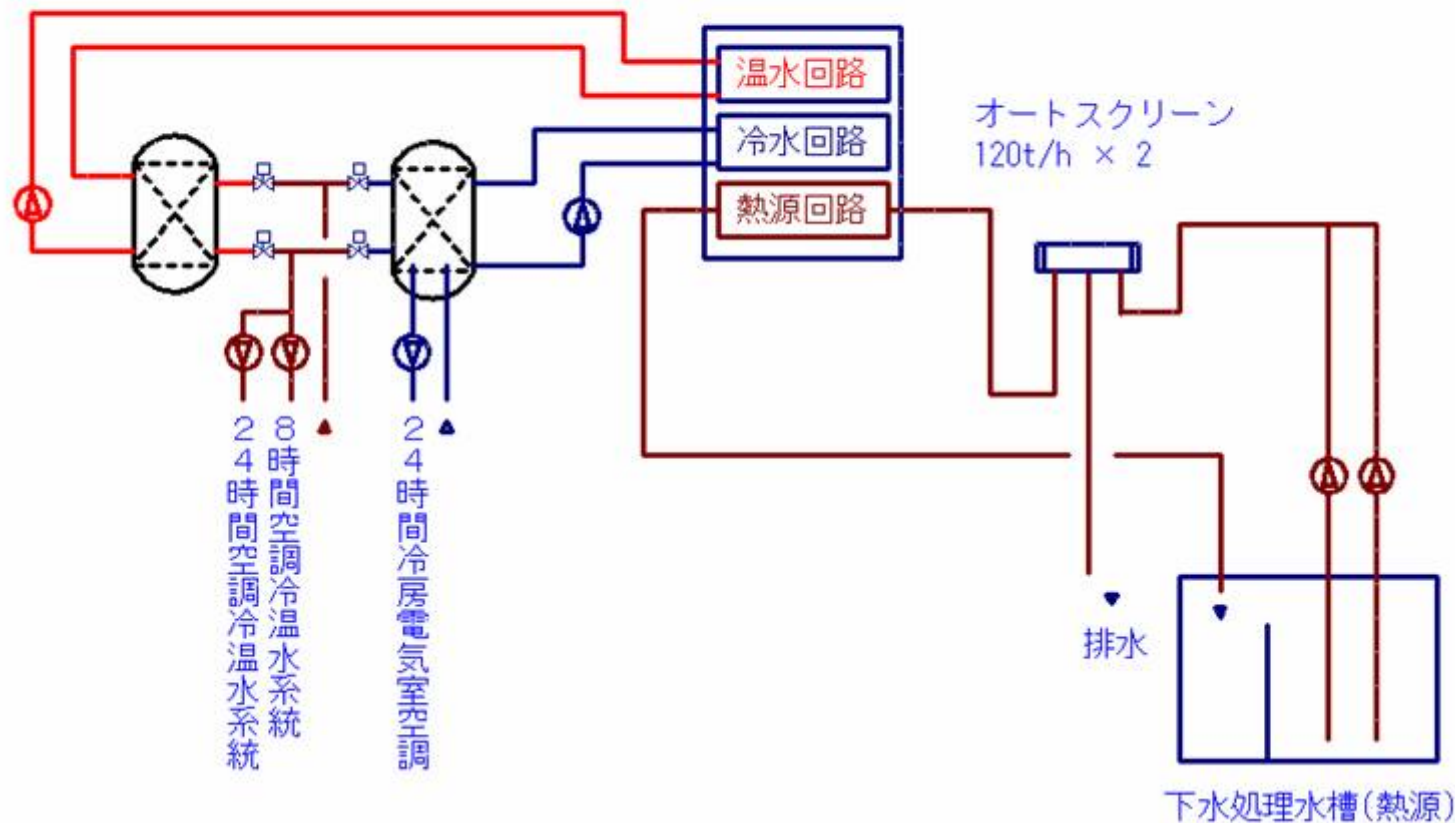
下水熱利用ヒートポンプ納入事例

柴田下水処理場

柴田下水処理場
熱源系統図

排湯熱源ヒートポンプ(熱回収型)

第1期	60HP(45kw) × 2台	終了
第2期	90HP(68kw) × 1台	終了
第3期	60HP(45kw) × 1台	13年度予定



下水熱利用ヒートポンプ

腐食・汚れ

- 金属腐食調査 熱交換器に使用
腐食期間：24ヶ月、場所：最初沈殿池
 - ・使用不可（貫通孔がみられる）
アルミニウム、SS41
 - ・寿命20～30年
リン脱酸銅、キュプロニッケル
 - ・特に問題なし
SUS304、SUS316、チタン
- 汚れ・・・塩素消毒後の処理水を用いているために問題なし

炭化水素冷媒ヒートポンプチラー

概要

冷媒： プロパン・イソブタン冷媒

オゾン層破壊係数 = 0

地球温暖化係数 0

容量： 5～80HP

用途： セントラル式冷暖房・給湯・床暖房

特徴： 氷蓄熱対応

排熱回収運転可能

高温(65℃)対応



炭化水素冷媒ヒートポンプ 開発位置づけ

	旧冷媒	代替新冷媒	次世代冷媒
一般空調・ 給湯用	R22 タイプ	R407C タイプ	プロパン タイプ
一般空調・ 高温給湯用		R134a タイプ	PI混合 タイプ
オゾン層 破壊	あり	なし	なし
地球温暖化	あり	あり	ほぼなし

ヒートポンプチラー用 自然冷媒の選択

- アンモニア
有毒のため除外装置等が必要
- 二酸化炭素
大容量に対応できない
高圧対応の弁(二方弁、四方弁)がない
- 炭化水素(プロパン、イソブタン)
従来冷媒と比較してシステム変更が少ない
可燃性のため安全対策が必要

価格面を考慮して炭化水素を選択し、安全対策
開発を行った

炭化水素冷媒と ヒートポンプチラーの相性

- 熱源機を屋外に設置するセントラル方式なので可燃性冷媒が室内に流入することがない。
- 従来制御機器をそのまま使用することができ、多機能に対応できる。
- モジュール化により、大容量化が可能とともに冷媒系統を分離できる。

R290 (プロパン) 冷媒特性

- R22・R407C代替冷媒 -

- 潜熱量(kJ/kg)が大きい(R407Cの約2倍)
- 比重が小さい(R407Cの約1/2)
冷媒封入量が少ない
(R407Cの約1/2)
冷媒の圧力損失が小さい
能力・COPの向上
- 圧縮比が小さい
圧縮機の断熱効率が高くなる
COPの向上

炭化水素冷媒の法律の適用

- 高圧ガス保安法 -

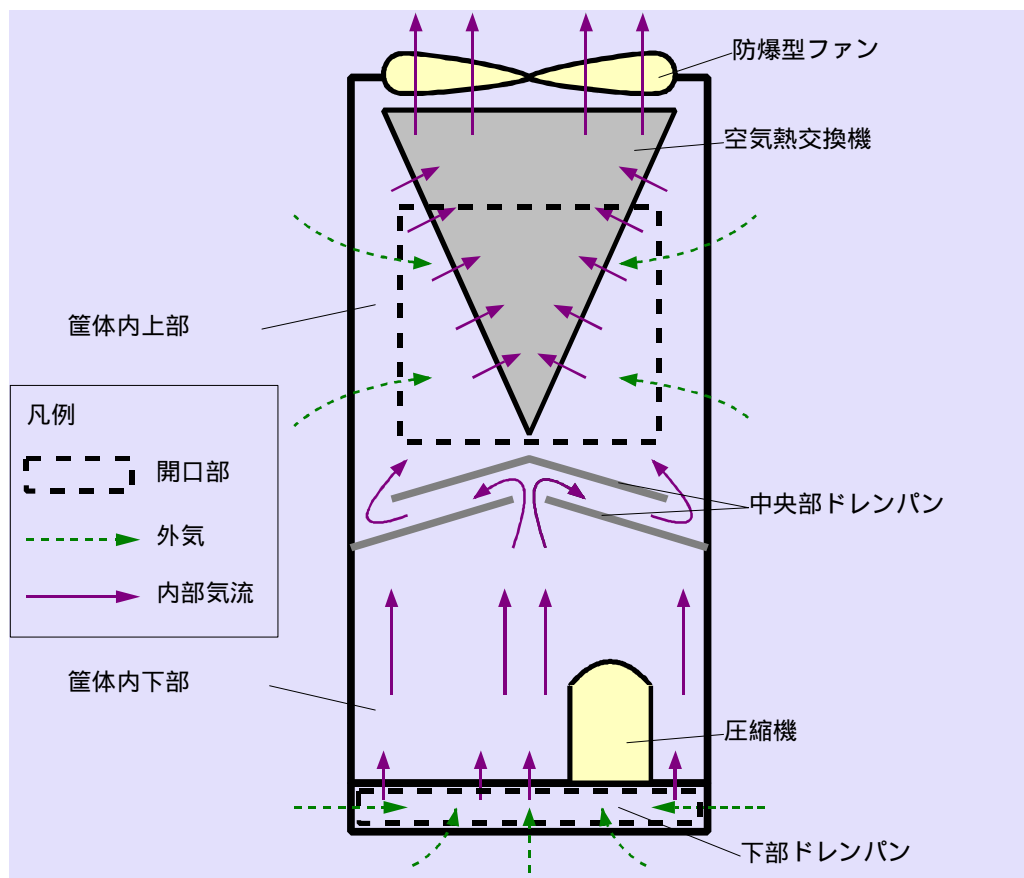
- 法定冷凍トン: $R=V/C$
V: 圧縮機押し の け量 [m³/h]、C: 冷媒で決まる定数
(R290:9.6, R600A:27.1)
 - 冷媒系統が分離されていて、水やブラインで連結されている冷凍設備は法定冷凍トンが合算不要。
- 例: 1ユニット2.9法定冷凍トンのヒートポンプが何台連結されていても2.9法定冷凍トン
届出不要・防爆である必要もない

法定冷凍トン	適用設備	申請	電気機器
20冷凍トン以上	第1種製造設備	許可申請	防爆
3冷凍トン以上 20冷凍トン未満	第2種製造設備	届出申請	防爆
3冷凍トン未満	適用除外	申請不要	防爆不要

炭化水素冷媒ヒートポンプ 安全性

- 冷媒は密閉回路であるので通常は漏洩する心配がない
- セントラル方式を採用しているので、直膨方式のように室内に漏洩する心配がない
- 冷媒回路が分離されているモジュール方式なので、1冷媒系統の封入量が少ない。
- プロパン・イソブタンは一般的に家庭で使用されており、取り扱いが簡単である。
- 筐体内にガスが滞留しないように希釈式内圧防爆構造となっている

炭化水素冷媒ヒートポンプ 希釈式内圧防爆構造



筐体内に風が流れるように下部ドレンパンに通風孔を設け、空気熱交換器用のファンを利用

爆発限界下限値未満まで希釈

炭化水素冷媒ヒートポンプ 効率向上のための工夫

- 空気熱交換器膨張機構をキャピラリチューブから膨張弁に変更
- 真鍮製ディストリビュータの採用
- 圧力損失低減のための配管見直し
- 温度式電子膨張弁の採用
- 空気取り込み口の見直し(面積増大)
- 熱交換器の断熱
- プロパン冷媒に対応した半密閉往復動式圧縮機の採用


弊社ヒートポンプチラー COP

	出口 温度	R407C	R134a	プロパン	プロパン イソブタン
冷房	(7)	2.4	2.6	3.2	2.9
氷蓄熱	(- 5)	2.1	2.0	2.2	2.0
暖房	(45)	3.1	3.1	3.6	3.6
給湯	(50)	2.4	2.6	3.2	3.3
高温給湯	(60)		2.2	-	2.5
排熱回収 冷却	(7)	1.9	1.8	2.6	2.4
排熱回収 加熱	(50)	2.8	2.8	3.4	3.1
排熱回収 合計	(7 / 50)	4.7	4.6	6.0	5.5

R407C、R134A機の値は従来機の性能

排熱回収型ヒートポンプ 冷媒別評価

項目	冷媒	R22	R407C	R134a	R290 R600A	NH ₃	CO ₂
オゾン層破壊		×					
地球温暖化		×	×	×			
冷暖房							×
給湯(温度)							
排熱回収・多機能							×
大容量							×
可燃性							
価格							

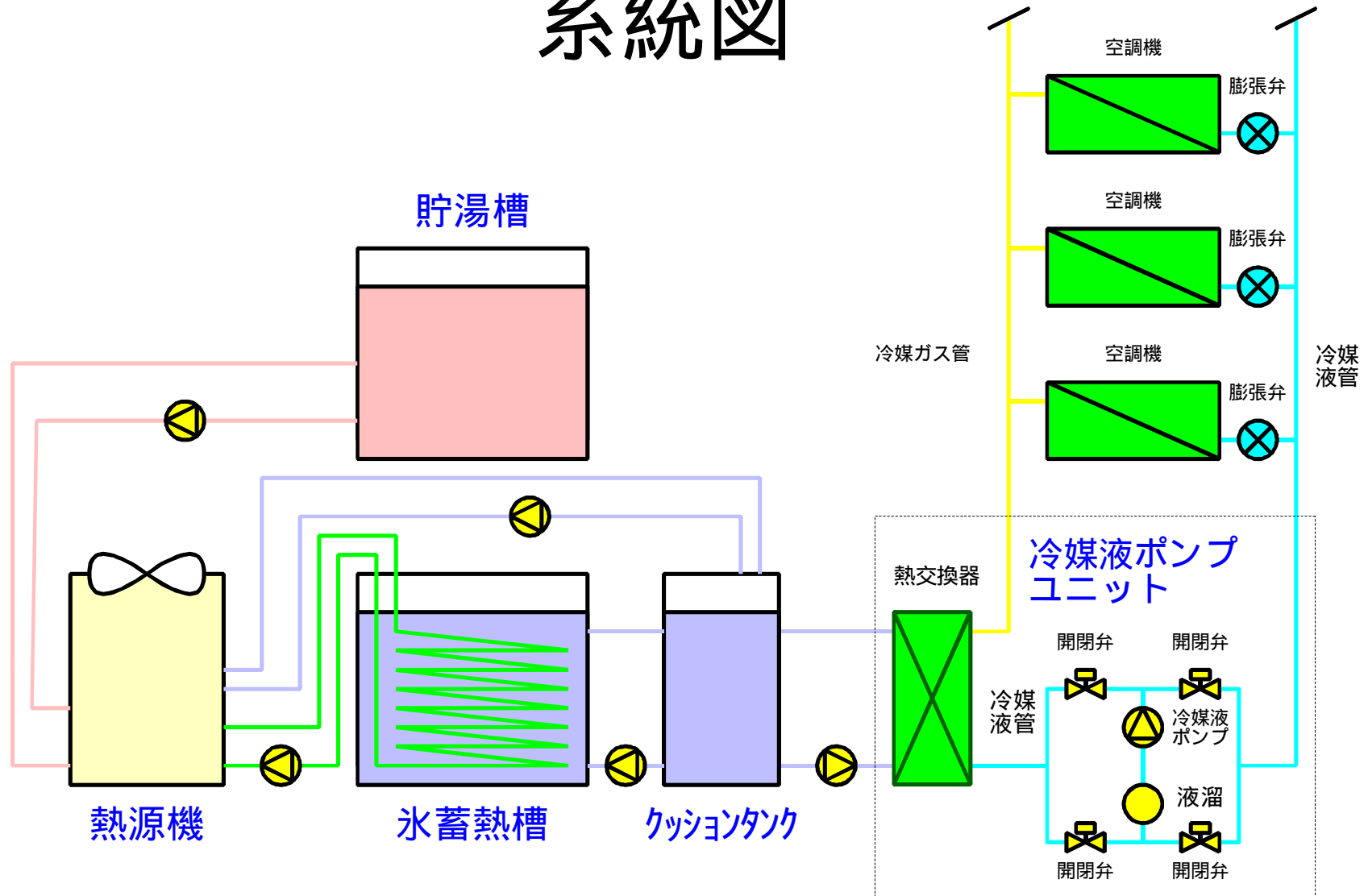
 は弊社製品対応

冷媒液ポンプ利用空調システム

- セントラルビル用マルチ方式 -

- セントラル式
中規模以上の建物の1つまたは複数の熱源機を同じ場所に集めて蓄熱槽に冷水や温水をためて、ポンプで二次側空調系統へ搬送して空調を行う方式。
- ビル用マルチ式
空調をいくつかの系統に分けて、それぞれの系統に室内機と室外機を設ける方式。
- セントラルビル用マルチ方式(当方式)
セントラル式の蓄熱槽からの冷温水を冷媒と熱交換して、冷媒液ポンプを用いて二次側に冷媒を搬送して空調を行う。

冷媒液ポンプ利用空調システム 系統図



冷媒液ポンプ利用空調システム 構成機器



冷媒液ポンプユニット
(熱交換器・切替弁付)



床置型ファンコイル



天吊型ファンコイル



カセット型ファンコイル



天埋型ファンコイル



エアハンドリングユニット

冷媒液ポンプ利用空調システム メリット

- 水に比べ搬送動力が小さいのでランニングコストが小さい
- 水漏れ・凍結事故がない
- 配管が小さいので配管・保温・塗装のコストが小さい
- 熱の集中管理ができるので、氷蓄熱運転や冷房運転時に排熱回収による給湯運転が可能

冷媒液ポンプ利用空調システム 採用事例

- 名古屋三越
- 横浜泉台老人保健施設
- 横浜磯子老人保健施設
- 養老消防署
- 横浜泉台病院
- 三好中央病院
- 博愛長寿苑美濃里

制御盤

- 熱源制御盤
弊社ヒートポンプチラーを運転・制御するための制御盤
・熱源動力・ポンプ動力・温度・水位・圧力等の監視・制御を行います
・現場に合わせた設計
・シーケンサーを利用しているため納入後の変更が容易
・監視機能標準搭載(中央監視・遠隔監視)
・二次側の監視・制御も可能
・ヒートポンプ納入物件中ほぼ100%納入
- 遠隔監視盤
他熱源やビル管理情報を遠隔監視する制御盤
センター側ソフトウェアとセット
(中部電力(株)殿・(株)トーエネック殿に納入済)

制御盤写真(例)



写真 付知峡温泉おんぼいの湯 制御盤

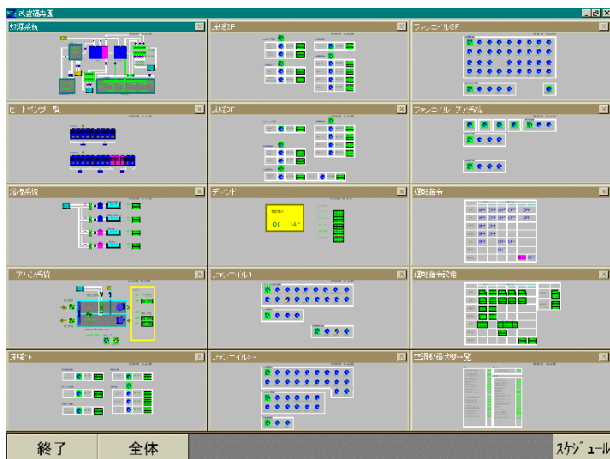
サービス(保守・修理)

- 保証期間: 1年間
- 保守・修理(1年以降)
 - ・点検保守契約
(遠隔監視・調整費定額、部品代別途)
年1回、2回、4回、6回
 - ・完全保守契約
(遠隔監視・調整費・部品代定額)
 - ・スポット保守
(遠隔監視・調整費・部品代別途)

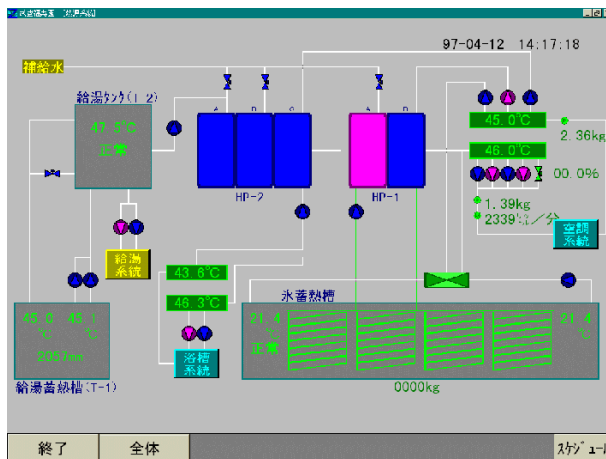
監視システム

- 中央監視システム
 - ・中央監視パソコン
 - ・タッチパネル制御盤
- 遠隔監視システム
 - ・電話回線を用いた遠隔監視
 - 使用可能な回線の種類：
 - 一般回線、内線、携帯電話、PHS
- 自動警報通報装置(オプション)
遠隔監視センターと現場担当者に通報
- 弊社制御盤の監視の場合は標準で監視機能が付属のため、既存の情報については入出力装置の増設が不要

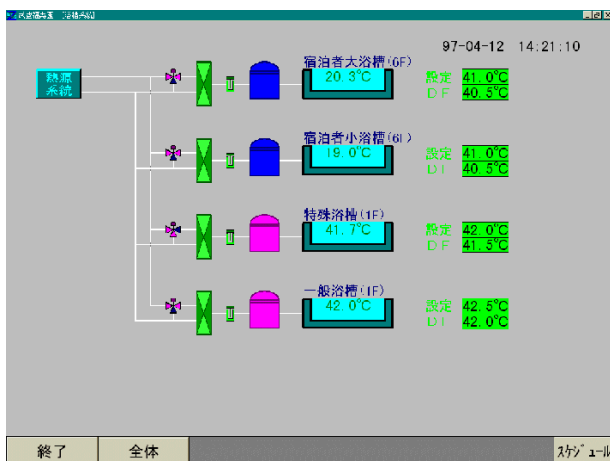
熱源監視システム 「ZEOS for Windows」



全体画面



熱源系統



浴槽系統



スケジュール設定

- 直感的な人にやさしいインターフェイス
- 制御盤データの全てを監視・設定可能
- 中央監視・遠隔監視共通の画面
- メンテナンス工数削減に貢献
- 制御の一部修正も遠隔により可能

共同研究(中部電力)

「寒冷地に対応した潜熱利用ヒートポンプの開発」平成元年4月～平成3年3月30日

「エコアイスの低騒音化に関する開発研究」平成10年7月15日～平成11年3月20日

エコアイスは夜間運転を行うため低騒音化が必要であり、低騒音化開発を行うことにより10HPタイプにおいて63dB→54dBの低騒音化を実現した。

「氷蓄熱式プロパンチラーシステムの調査」平成10年11月12日～平成11年3月18日

「氷蓄熱式プロパンチラーシステムの開発」平成11年6月23日～平成14年3月15日

フロン系冷媒は大気放出すると地球温暖化影響があるため、将来的には使用が規制されることが確実である。よってフロンを使用しない代替自然冷媒プロパンを用いた業務用ヒートポンプチラーを開発した。ノンフロン化だけでなく従来フロン機と比較して効率が向上した。

「炭化水素冷媒対応の業務用空調・給湯ヒートポンプの開発研究」平成13年4月24日～平成14年3月18日

「氷蓄熱式プロパンチラーシステムの開発」では空調用のノンフロン化開発を行ったが、同様に高温出湯が可能な業務用ヒートポンプ給湯機についてもノンフロン化が望まれる。そこで、プロパンとイソブタン混合冷媒を用いた業務用空調・給湯ヒートポンプを開発した。

「冷媒液ポンプ利用氷蓄熱式空調システムの調査」平成10年11月12日～平成11年3月18日

「冷媒液ポンプ利用氷蓄熱式空調システムの開発」平成11年6月25日～平成14年3月15日

セントラル方式とビル用マルチ方式の両面の長所を生じた、冷媒液ポンプ利用氷蓄熱式空調システム(セントラルビル用マルチ方式)を開発した。これにより熱の集中管理ができ、冷媒搬送により水漏れ・凍結の心配がなく、配管費用と搬送動力の低減が可能となった。

「セントラル方式高効率氷蓄熱式空調システムの開発研究」平成14年4月23日～平成15年3月20日

ガス吸収式冷温水機の高効率化に対応して、電気式ヒートポンプチラーも高効率化して競争力の増加が望まれる。そこで、ヒートポンプチラーの高効率化開発を行い、ガス吸収式冷温水機に対抗できるヒートポンプチラーを開発した

共同研究 (N E D O)

「大都市における基礎杭を利用した地中熱空調システムの普及・実用化に関する研究」
N E D O エネルギー使用合理化技術戦略的開発 採択

東京大学・大成建設株式会社・ゼネラルヒートポンプ工業株式会社

の3者による共同研究

平成15年度～17年度(予定)

研究内容

場所打ち杭利用の地中熱空調システム実証実験(東京大学生産技術研究所・大成建設)

高効率水冷式ヒートポンプの開発(ゼネラルヒートポンプ工業)

従来システムと地中熱空調システムとのハイブリッドシステム構築(大成建設)

場所打ち杭利用の地中熱空調システムのライフサイクル評価(大成建設)

地中熱移動と地下水流等の要因による数値シミュレーション手法の開発

(東京大学生産技術研究所)

基礎杭利用地中蓄熱空調システムの各種環境問題改善効果の検討

(東京大学生産技術研究所)

NEDO共同研究開発 高効率水冷式ヒートポンプ

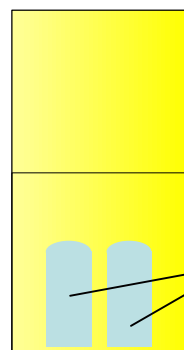
高効率水冷式ヒートポンプの特徴

- 15HPモジュール,30HPモジュールにより15～150HPの容量に対応
- オゾン層破壊係数0のR407C冷媒採用
- 高効率(冷却COP6.1/5.8)
冷水12℃/7℃;冷却水25℃/30℃、対向流型
- 冷暖房・給湯・氷蓄熱・融雪・熱回収等の様々な用途に対応
- 地中熱・井水・排湯熱等の熱源に対応
- コンパクト(1モジュール650W×1000L×1800Hmm)かつ分割搬入が可能
- 四方弁内蔵可能(冷温水と冷却水・熱源水が混じらない)
- 通信機能標準装備(中央監視、遠隔監視に対応)
- 2006年3月現在 15HP単位で11モジュール納入済み



15HPモジュール

モジュール方式



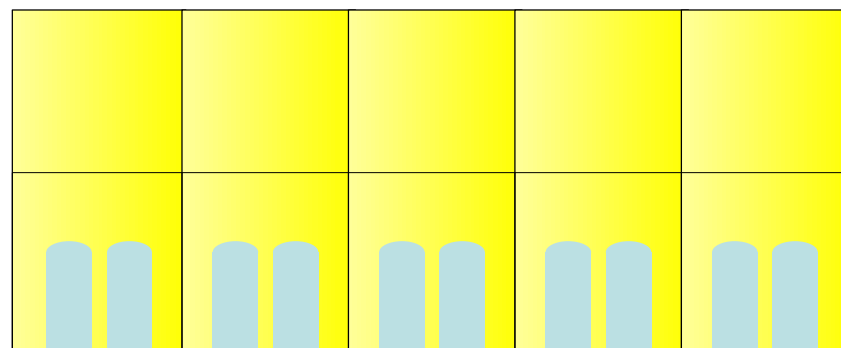
30HPモジュール

圧縮機

幅1000mm,
高さ1800mm,
奥行1000mm

連結のヘッダ配管

- ・外部
 - ・内部(大きさは変更)
- のどちらかを選択可能



150HP水冷式ヒートポンプチラー

ラインナップ

- 10HP,12HP,15HP,18HPモジュール
- 20HP,25HP,30HP,36HPモジュール
- 一台10~180HPまで対応



30HPモジュール

業務委託(中部電力関係)

- 「電化厨房のシステム設計に関する検討プログラムの作成」平成4年12月25日～平成5年3月15日
- 「大型温水器の湯量・経済計算プログラムの作成」平成6年12月21日～平成7年2月20日
- 「大型温水器の湯量・電化厨房設計プログラムの改造」平成9年12月10日～平成10年1月20日
- 「排熱回収型給湯冷暖房ヒートポンプシステム設計プログラム」平成3年5月10日～平成3年9月20日
- 「排熱回収型給湯冷暖房ヒートポンプシステム設計プログラム」平成5年1月12日～平成5年3月20日
- 「排熱回収型給湯冷暖房ヒートポンプシステム設計プログラム」平成7年12月25日～平成8年2月20日
- 「排熱回収型空調設備経済性比較検討プログラム(プランU)」～平成12年3月17日
- 「ゴルフ場における空水冷熱源(排熱回収式)冷暖・給湯ヒートポンプシステムの計測・評価検討」平成12年度(トーエネック経由)
電気式ヒートポンプ冷暖房給湯システムを採用されたゴルフ場についての計測・評価を行った。
- 「ゴルフ場クラブハウスにおける蓄熱空調エネルギー利用に関する調査分析業務」平成15年度
ゴルフ場において既設の電気式ヒートポンプ冷暖房給湯システムの一部を氷蓄熱対応に変更されたシステムの計測・評価を行う。
- 「全電化ビジネスホテルの使用熱量実態調査」平成14年11月5日～平成15年2月28日,平成15年5月～平成16年3月20日
オール電化に対応したヒートポンプ冷暖房給湯機を採用されたビジネスホテルの使用熱量実態を調査。
- 「遠隔監視計測システムの試作」平成14年度(トーエネック経由)
インターネット利用による常時監視システムを製作した。(ゼネラル担当分:現場側システムの構築)
- 「遠隔監視システムの改修」平成15年度(トーエネック経由)
「遠隔監視計測システムの試作」において監視ポイントの増強やシステムの修正を行った。

まとめ

- 弊社ヒートポンプチャラーの製品と納入事例を紹介しました。

バリエーションに富んだ選択が可能です。

- ・冷媒：代替新冷媒・自然冷媒、温度による選択
- ・熱源方式：
セントラル方式・セントラルビル用マルチ方式
- ・機能選択：冷暖房・給湯・蓄熱・床暖房・排熱回収
- ・容量：モジュール方式
- ・熱源：空冷・水冷・空水冷
- ・未利用エネルギー：
地中熱・地下水・温泉・下水・排熱回収
- ・サービス：契約方式、中央監視、遠隔監視

排熱回収・未利用エネルギー利用・自然冷媒利用により高効率ヒートポンプシステムの構築ができます。