
地下熱対応ヒートポンプシステム

- 未利用エネルギー：地下水、地中熱、温泉排湯利用 -

2009.6.17 ヒートポンプ・蓄熱センター 未利用エネルギー活用研究会

ゼネラルヒートポンプ工業株式会社

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

講演内容

- ヒートポンプのしくみ
- 地下水利用ヒートポンプシステム
- 地中熱利用ヒートポンプシステム
- 温泉排湯熱利用ヒートポンプシステム
- ゼネラルヒートポンプ製品の特長

ヒートポンプのしくみ

ヒートポンプのしくみ

自然の法則

水は高さの高い所から低い所へ流れます

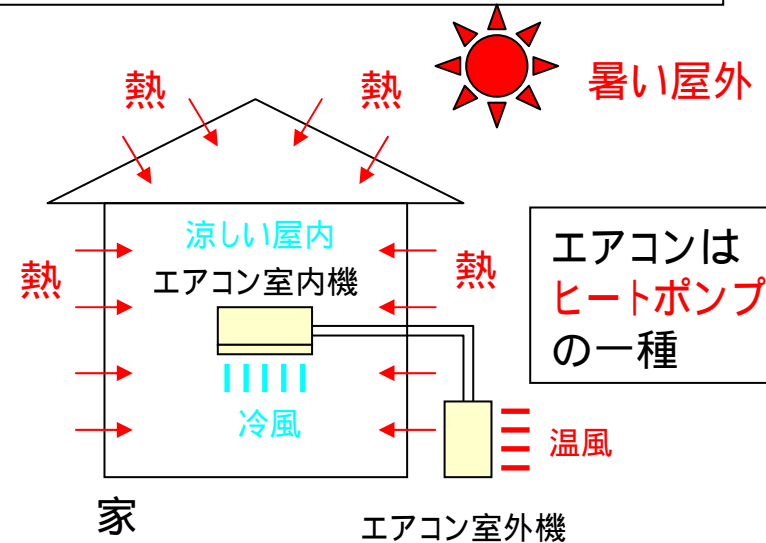
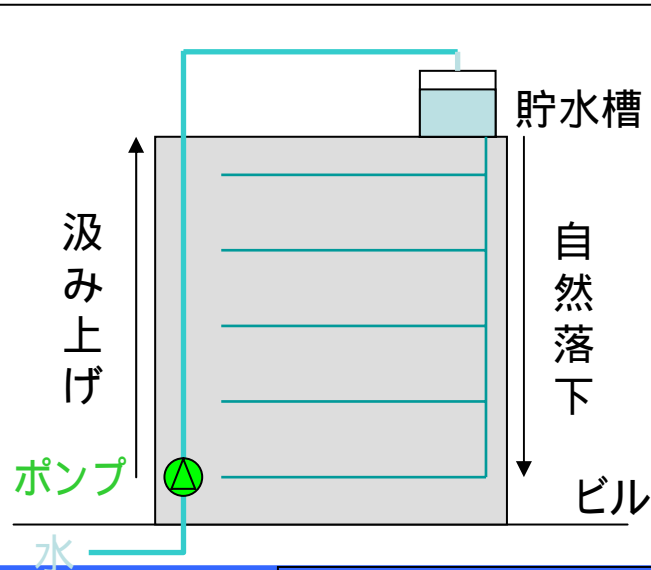
熱は温度の高い所から低い所へ流れます

熱力学第二法則(エントロピー増大の原理)

装置

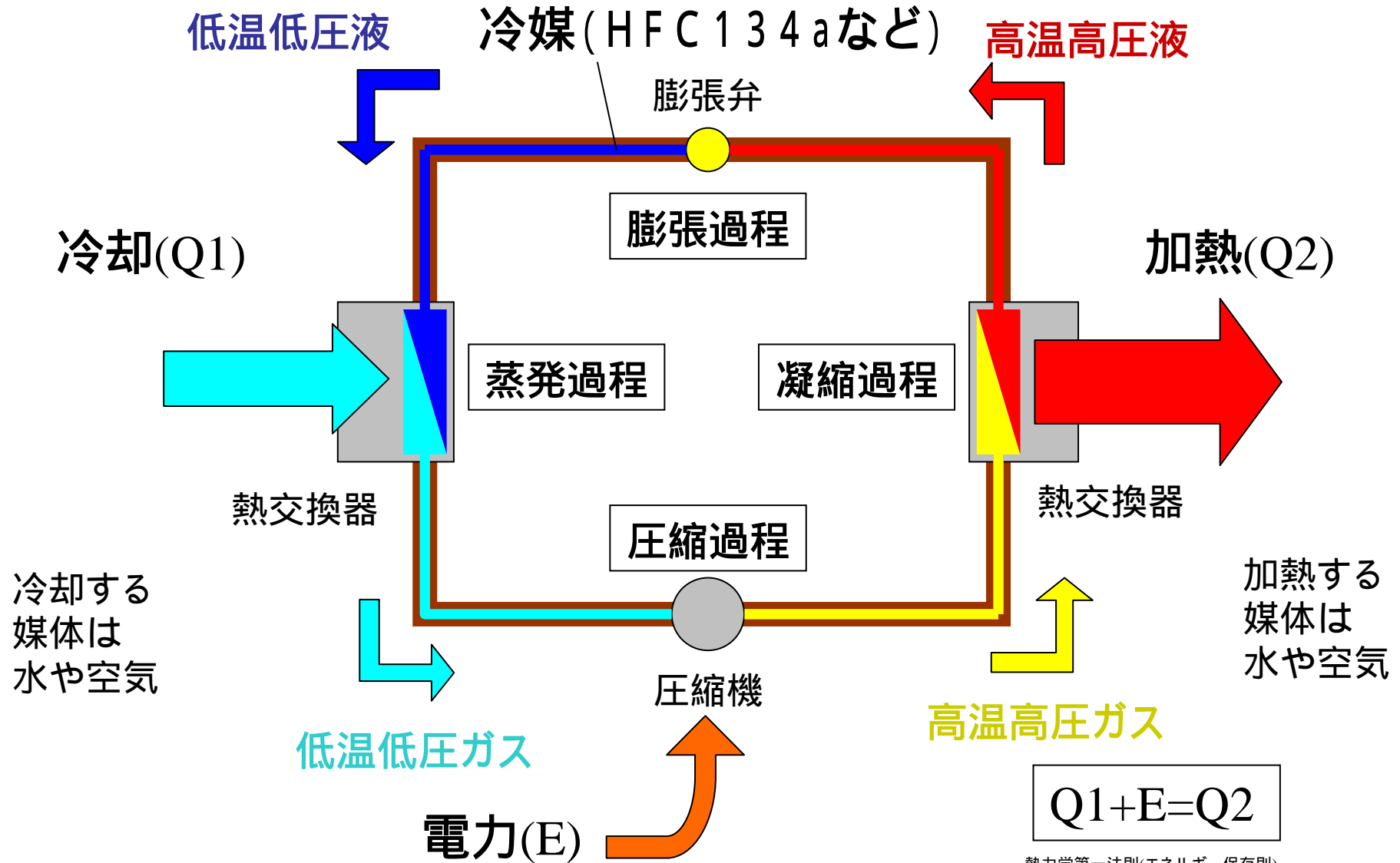
ポンプは水を低い所から高い所に送ります

ヒートポンプは熱を温度の低い所から高い所に送ります



エアコンで冷房 = 涼しい屋内から暑い屋外に熱を送る

ヒートポンプのしくみ

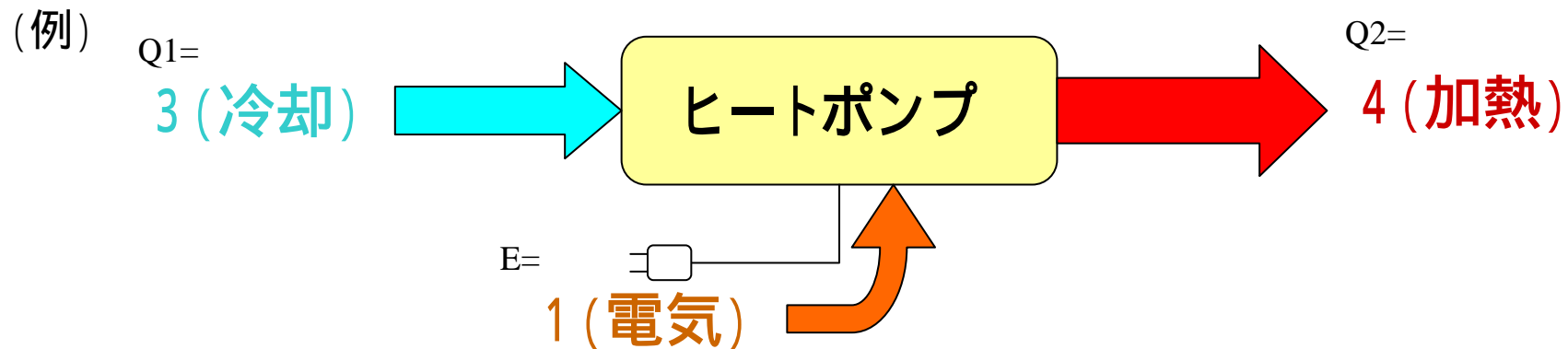


ヒートポンプのしくみ

省エネ性を示す指標: COP

(Coefficient of Performance, 成績係数, エネルギー消費効率)

消費電力1kW当たりで、どれぐらいの能力(kW)を引き出せるかを数値化したもの。数値が大きいほど省エネ性能が優れている。電気ヒータのCOPは1。



冷却のみの利用: COP = 3

加熱のみの利用: COP = 4

冷却と加熱同時に利用: COP = 7 (冷暖同時)

$$\text{COP} = Q1/E$$

$$\text{COP} = Q2/E$$

$$\text{COP} = (Q1+Q2)/E$$

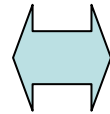
ヒートポンプのしくみ

ポンプは揚程が大きいと

- ・ 動力が大きくなり
- ・ 流量が低下する

ヒートポンプは温度差が大きいと

- ・ 動力が大きくなり
- ・ 能力が低下する



ポンプは揚程が小さいと

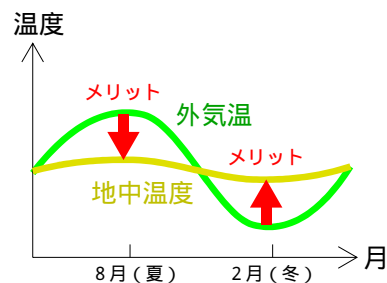
- ・ 動力が小さくなり
- ・ 流量が増加する

ヒートポンプは温度差が小さいと

- ・ 動力が小さくなり
- ・ 能力が増加する

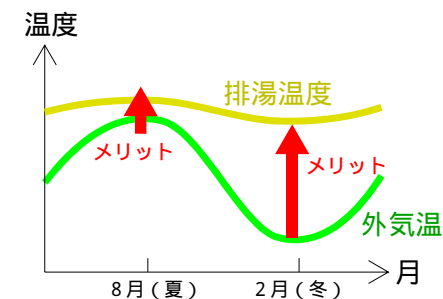
未利用エネルギーである温度差エネルギーを有効利用

例えば・・・地下水、地中熱



冷房の場合は熱源温度が低い方が有利、
暖房の場合は熱源温度が高い方が有利

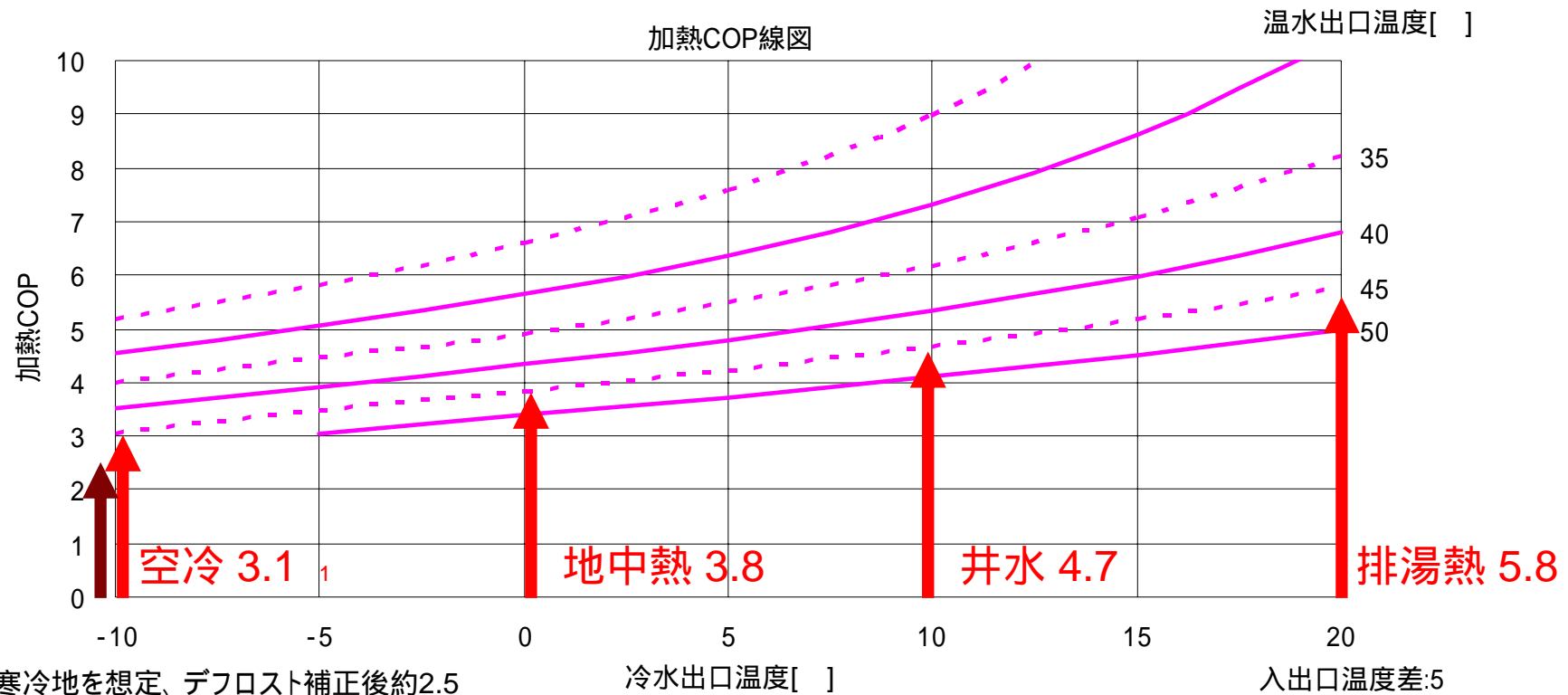
例えば・・・排湯



排湯は一年を通して暖房・給湯にメリット

熱源によるCOPの違いの例

同一圧縮機・熱交換器において



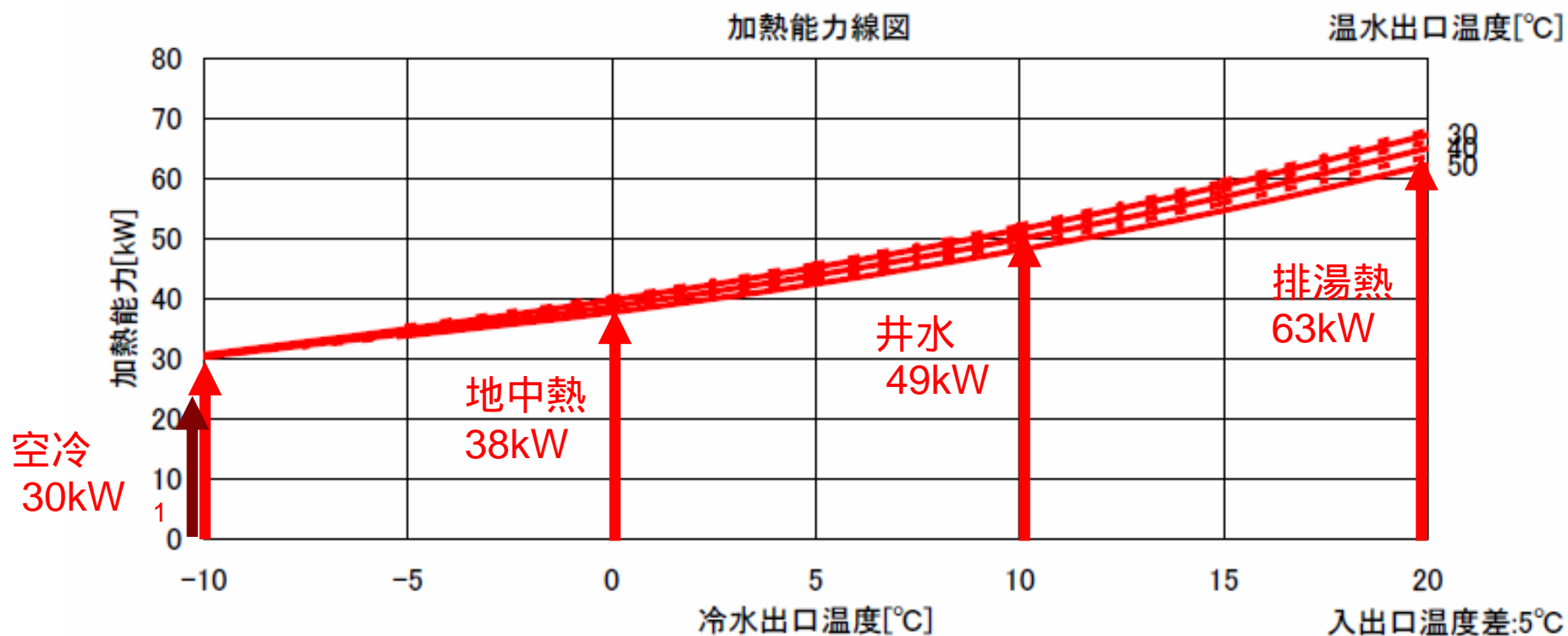
加熱COP: 空冷 < 地中熱 < 井水 < 排湯熱

ボイラーのCO2排出量に相当するのはCOP約1.5

(火力発電効率40%、ボイラー効率85%、発電化石燃料率70%として)

熱源による能力の違いの例

同一圧縮機・熱交換器において

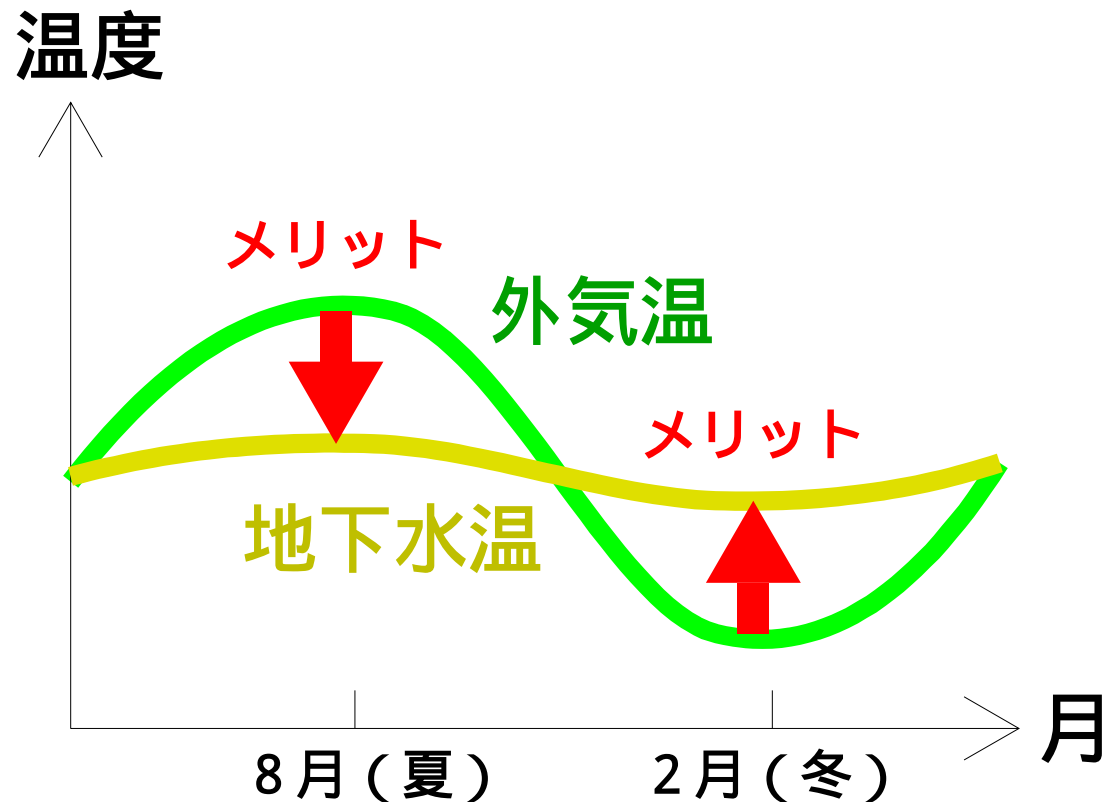


1 寒冷地を想定、デフロスト補正後約24kW

加熱能力: 空冷 < 地中熱 < 井水 < 排湯熱

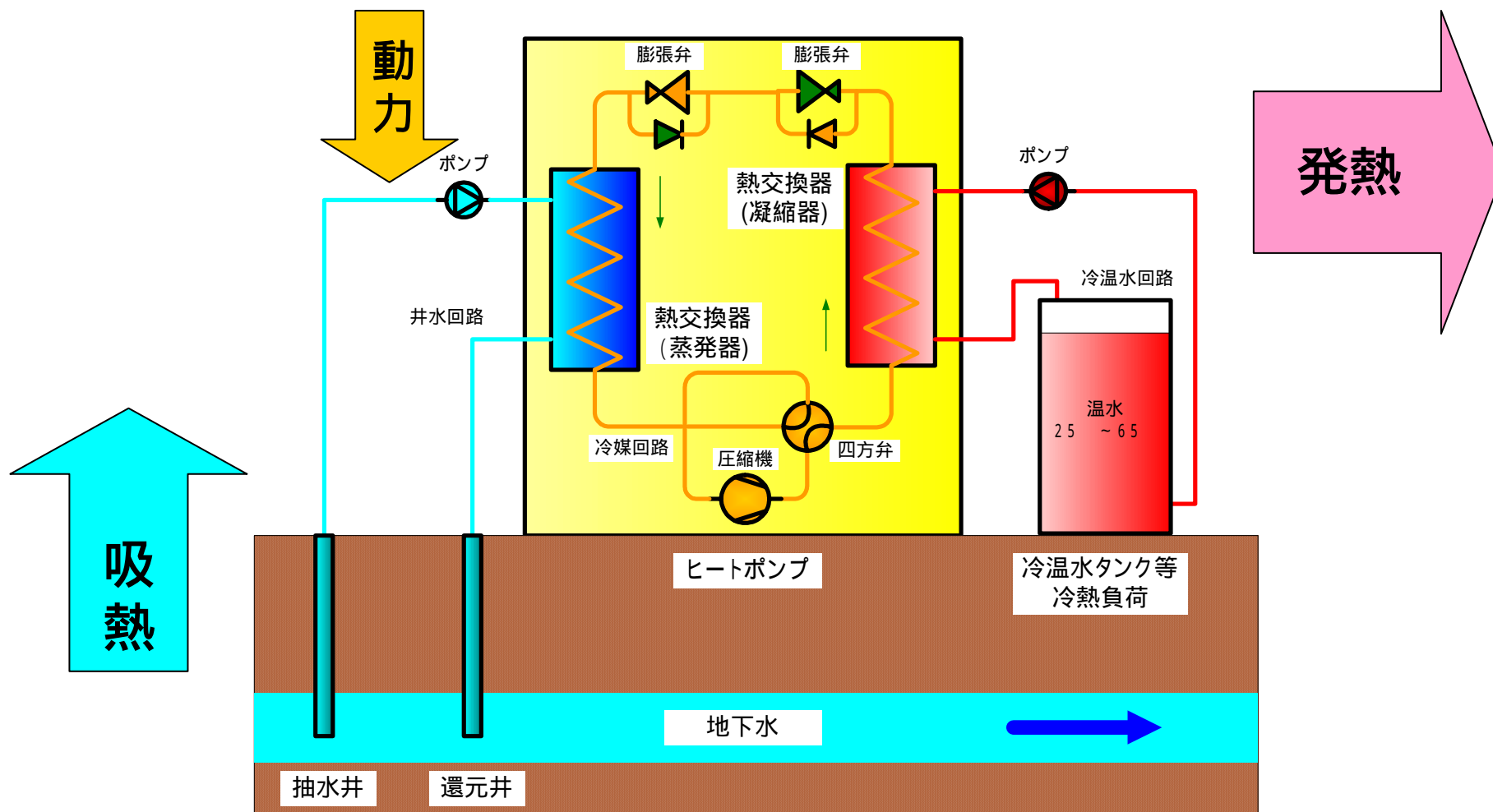
地下水利用ヒートポンプシステム

地下水温と外気温



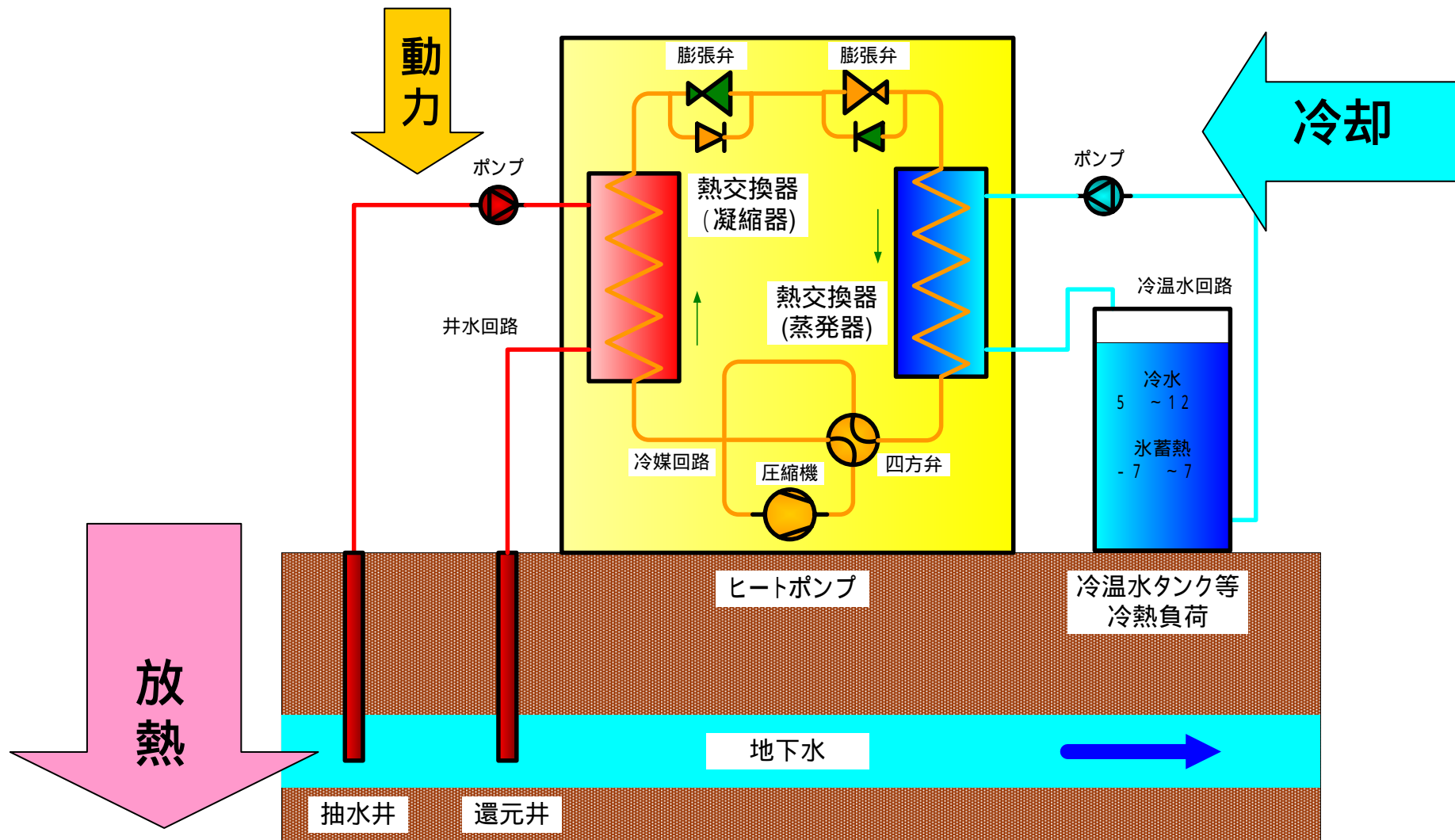
地下水は年中温度が安定しているので、
夏の冷房、冬の暖房・給湯にメリット

水冷式ヒートポンプの仕組み(加熱)



$$\text{発熱量} = \text{動力} + \text{吸熱量}$$

水冷式ヒートポンプの仕組み(冷却)



$$\text{冷却量} = \text{放熱量} - \text{動力}$$

玉幡公園(Kai・遊・パーク)



井水熱源水冷式ヒートポンプ(62.5HP+60HP)



建物外観



温水プール



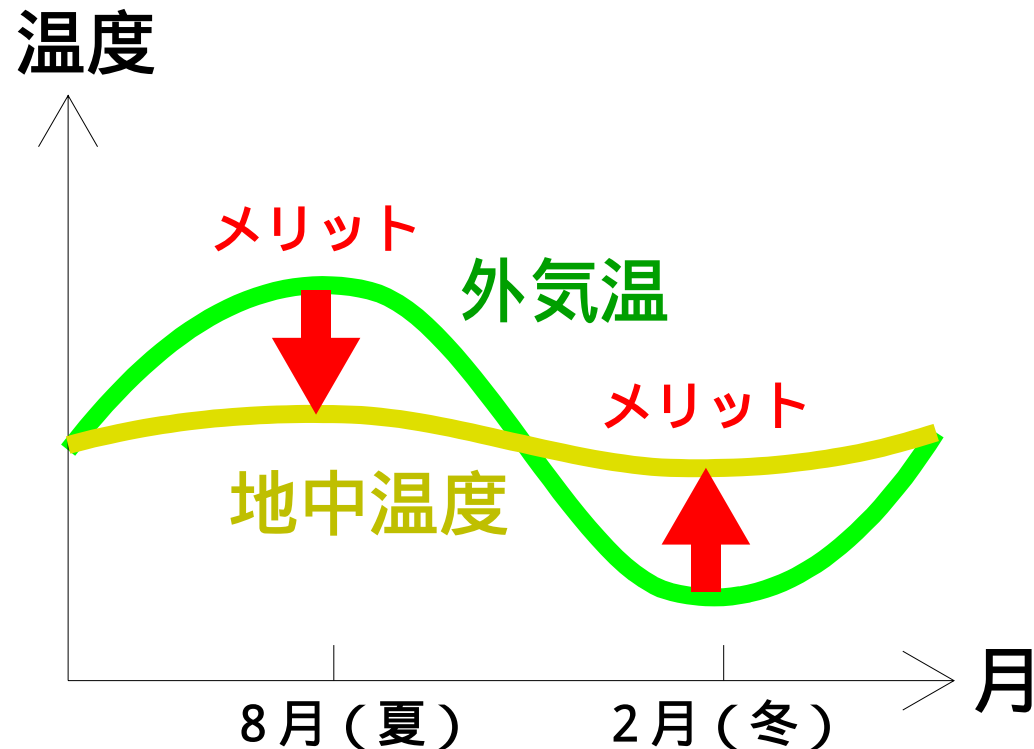
ジャグジープール

ゼネラルヒートポンプ地下水利用ヒートポンプシステム導入事例

納入場所	容量	用途	納入年月	備考
長野県伊那市	15HP	冷暖房(氷蓄熱)	平成12年10月	事務所
新潟県糸魚川市	20HP	冷暖房(氷蓄熱)	平成12年11月	公民館(井水還元方式)
長野県軽井沢	400HP	冷暖給湯	平成16年9月	温泉ホテル(井水は一部)
長野県北佐久郡	25HP	冷暖房	平成16年11月	事務所
愛知県三好町	30HP	冷暖房・給湯・浴槽加熱	平成16年11月	病院
福島県福島市	30HP	冷暖房・給湯	平成17年12月	ホテル(空水冷HP)
山梨県北巨摩郡	54HP	スケートリンク	平成18年1月	ホテル
東京都国立市	4.5HP	冷暖房・床暖房・マルチ	平成18年2月	住宅
広島県安芸郡	105HP	冷暖房	平成18年8月	工場
長野県飯田市	50HP	冷暖房	平成19年8月	公民館
北海道札幌市	210HP	冷暖房	平成20年2月	病院
長野県立科町	125HP	冷暖房・給湯・浴槽加熱	平成20年12月	日帰り温浴施設
長野県大町市	260HP	冷暖房・給湯・浴槽加熱	平成20年12月	温泉旅館
石川県金沢市	75HP	冷暖房・給湯	平成20年12月	病院
山形県山形市	30HP	冷暖房	平成20年12月	病院

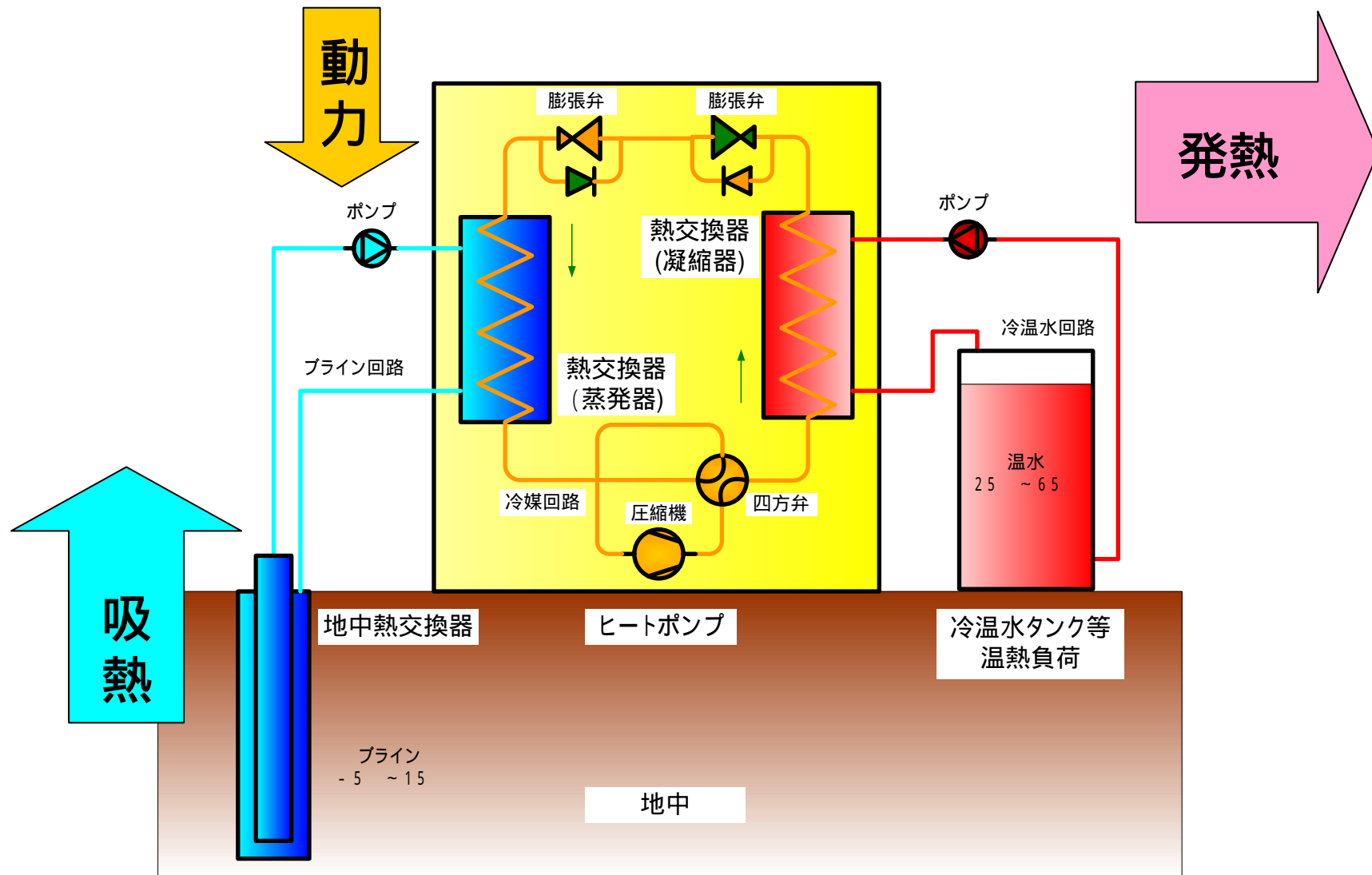
地中熱利用ヒートポンプシステム

地中温度と外気温 (模式図)

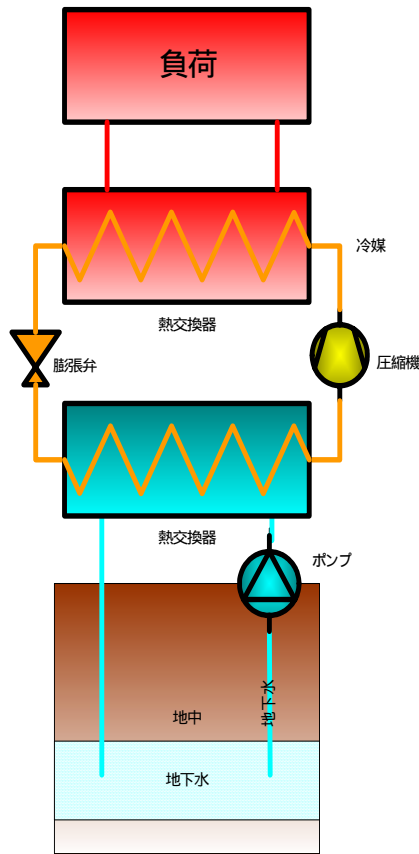


冷房の場合は熱源温度が低い方が有利であり、暖房の場合は熱源温度が高い方が有利である。

地中熱源ヒートポンプの仕組み(加熱)

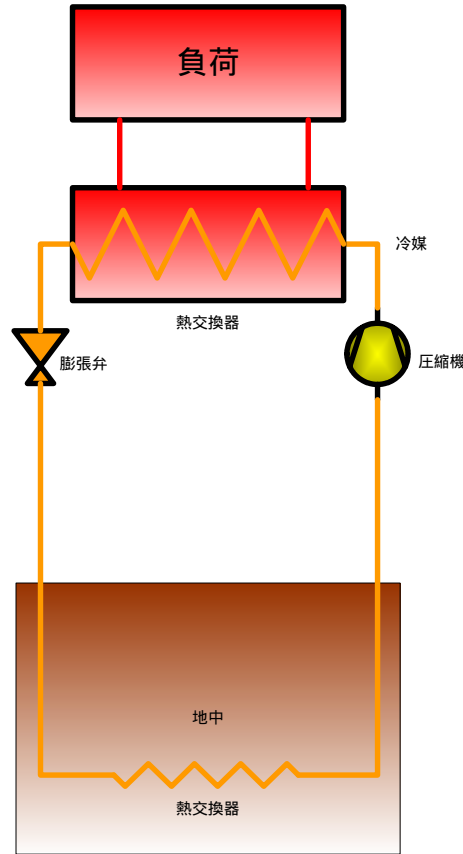


地中熱源ヒートポンプの種類



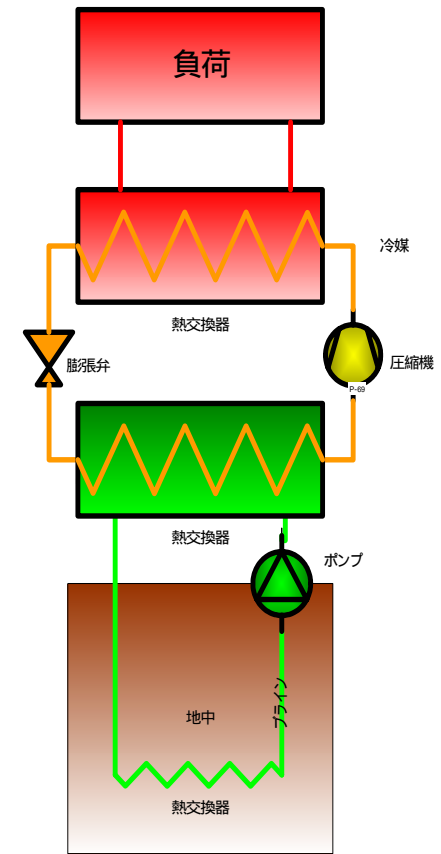
地下水直接方式

(有効だが水質を考慮)



直膨方式






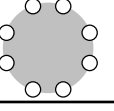
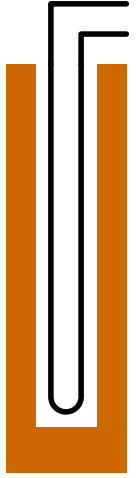

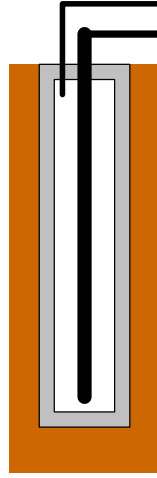
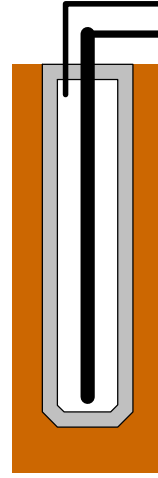
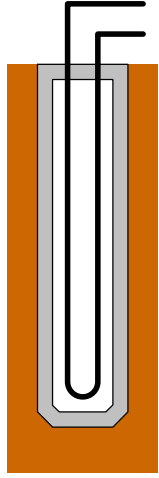
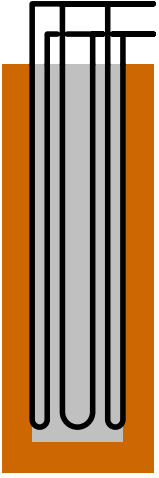
(技術的に難しい)



間接方式

(施工が比較的容易)

垂直型地中熱交換器の種類

名称	シングル Uチューブ	ダブル Uチューブ	二重管	杭二重管	杭 + Uチューブ	現場施工杭 (場所打ち杭)
方式	ボアホール方式			杭方式		
断面図						
立面図						
材質	ポリエチレン、銅、ステンレス		外管: スチール、 コンクリート 内管: ポリエチ レン、塩ビ、ス チール	杭: スチール、 コンクリート 内管: ポリエ チレン、ス チール	杭: スチール、 コンクリート 内管: ポリエチ レン、銅、ス チール、ステン レス	杭: 鉄筋コン クリート Uチューブ: ポ リエチレン
流体	水、不凍液、冷媒		水、不凍液		水、不凍液、冷媒	
封入	管外: 土、グラウト材		なし		グラウト材、水	コンクリート

グラウト材: コンクリート、ベントナイト、珪砂、豆砂利等

Uチューブの例(イノアック社製)

特長

U - ポリパイのサイズはJISの水道用2種管に準拠しており、国内汎用の継手が使用できます。

U - ポリパイは、軽量で耐久性、耐衝撃性、耐薬品性などに優れた特性をもった高性能ポリエチレン管 (PE100: 20 で50年間管が破壊しない一定応力値が10.0MPa (102kgf/cm²) 以上) を使用しています。

2組のU - ポリパイを掘削穴に同時挿入しやすい形状になっています。

パイプには、1mピッチで長さが印字されているので、埋設された長さがわかります。

密閉回路で使用するのでスケールがつかない



シングルUチューブ



ダブルUチューブ

場所打ち杭利用(映像)



東京大学柏キャンパス環境棟新築工事(ヒートポンプ)

ゼネラルヒートポンプ地中熱源HP導入事例1

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
秋田県大潟村	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
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	30HP	冷暖房・融雪	平成16年3月	事務所ビル・融雪

ゼネラルヒートポンプ地中熱源HP導入事例2

納入場所	容量	用途	納入年月	備考
北海道札幌市	15HP	冷暖房	平成16年6月	老人ホーム
千葉県袖ヶ浦	180HP	冷暖給湯	平成16年6月	温水プール
秋田県秋田市	60HP	冷暖・水蓄熱	平成16年6月	学校
東京都八王子市	2HP×2	冷暖給湯	平成16年6月	住宅
長野県軽井沢(星野温泉)	400HP	冷暖給湯	平成16年9月	ホテル(温泉排湯熱源併用)
広島県	170HP	冷暖給湯	平成16年6月	温水プール
秋田県阿仁町	50HP	融雪	平成16年10月	ハウス
北海道倶知安町	1.5HP	冷暖房	平成16年11月	住宅
北海道古宇郡柏村	25HP	融雪	平成16年11月	発電所
兵庫県潮来町	200HP	冷暖給湯	平成16年12月	温水プール
広島県三次町	3HP	冷暖給湯	平成16年12月	住宅
大阪市	2HP×2	冷暖給湯	平成16年12月	住宅
大阪府吹田市	10HP	冷暖	平成17年2月	国際児童文学館
北海道樺戸郡	15HP	冷暖・融雪・プロセス	平成17年3月	農業用途
北海道札幌市	2HP	冷暖	平成17年6月	学校
広島県三好市	30HP	冷暖房	平成17年10月	美術館
北海道札幌市	20HP	冷暖房	平成17年11月	大学
秋田県鹿角郡	35HP	融雪	平成17年11月	公民館
北海道札幌市	45HP	冷暖房	平成17年12月	事務所
北海道札幌市	15HP	冷暖房	平成17年12月	大学
北海道恵庭市	60HP	冷暖房	平成18年2月	店舗
北海道恵庭市	20HP	冷暖房	平成18年2月	牧場
北海道恵庭市	30HP	冷暖房	平成18年2月	レストラン
北海道恵庭市	30HP	冷暖房	平成18年2月	レストラン

ゼネラルヒートポンプ地中熱源HP導入事例3

納入場所	容量	用途	納入年月	備考
埼玉県さいたま市	2HP	冷暖房・給湯	平成18年2月	住宅
埼玉県さいたま市	3HP	冷暖房・給湯	平成18年2月	住宅
東京都国立市	4.5HP	冷暖房マルチ・床暖房	平成18年2月	住宅（井水還元）
愛知県犬山市	5HP	冷暖房マルチ	平成18年2月	公民館
石川県金沢市	3HP	冷暖房・給湯	平成18年3月	住宅
千葉県柏市	1.5HP	冷暖房	平成18年3月	大学
北海道釧路町	12HP	冷暖房	平成18年3月	公民館
岩手県盛岡市	3HP	冷暖房・給湯	平成18年5月	展示場
茨城県つくば市	1.5HP	冷暖房	平成18年6月	研究
茨城県古川市	3.2HP	冷暖房マルチ・床暖房	平成18年6月	住宅
広島県安芸郡	105HP	冷暖房	平成18年8月	工場（井水還元）
東京都文京区	2HP	冷暖房	平成18年8月	事務所ビル
北海道釧路市	20HP	冷暖房	平成18年11月	消防施設
北海道札幌市	20HP	冷暖房	平成18年11月	医療施設
北海道札幌市	10HP	冷暖房	平成18年11月	研究所
北海道旭川市	70HP	冷暖房・給湯	平成18年12月	事務所
北海道恵庭市	88HP	冷暖房ビル用マルチ・冷水・給湯	平成18年12月	工場
千葉県船橋市	20HP	冷暖房	平成19年3月	病院
秋田県八郎潟	2HP	冷暖房・給湯	平成19年4月	住宅
宮城県仙台市	1.5HP	冷暖房	平成19年8月	実験
新潟県上越市	40HP	給湯	平成19年9月	老人施設
北海道釧路町	10HP	冷暖房	平成20年1月	公民館
北海道音更町	60HP	冷暖房	平成20年1月	老人施設
北海道札幌市	210HP	冷暖房	平成20年2月	病院

ゼネラルヒートポンプ地中熱源HP導入事例4

納入場所	容量	用途	納入年月	備考
北海道登別市	8HP	冷暖房・給湯	平成20年3月	公衆便所
東京都調布市	30HP	冷暖房	平成20年7月	研究用
北海道札幌市	72HP	冷暖房ビル用マルチ	平成20年7月	ショッピングセンター
東京都千代田区	20HP	冷暖房ビル用マルチ	平成20年8月	テナントビル
北海道札幌市	150HP	冷暖房	平成20年8月	病院
北海道釧路市	35HP	冷暖房	平成20年9月	温浴施設
大阪府吹田市	8HP	冷暖房ビル用マルチ	平成20年10月	公民館
北海道赤平市	270HP	冷暖房	平成20年11月	農業ハウス
秋田県八峰町	75HP	冷暖房	平成21年1月	庁舎
神奈川県横浜市	108HP	冷暖房・床暖房・給湯・プール	平成21年1月	学校
神奈川県横浜市	16HP	冷暖房給湯ビル用マルチ	平成21年3月	飲食店

地中熱ヒートポンプ事例

- (株)A北海道工場
- 室外機
 - ・12HP × 2台
 - ・8HP × 1台
- 室内機
 - ・4方向カセット 19台
 - ・2方向カセット 4台
 - ・22～71型
- 地中熱交換器
 - ・シングルUチューブ
(イノアック社製)
 - ・100m × 20本
- 浄化槽熱交換器
 - ・100m × 6器



図 地中熱ビル用マルチ室外機

(株)A北海道工場



図 A北海道工場外観



図 多機能水冷ヒートポンプチラー
(冷ブライン・給湯 熱回収可能)

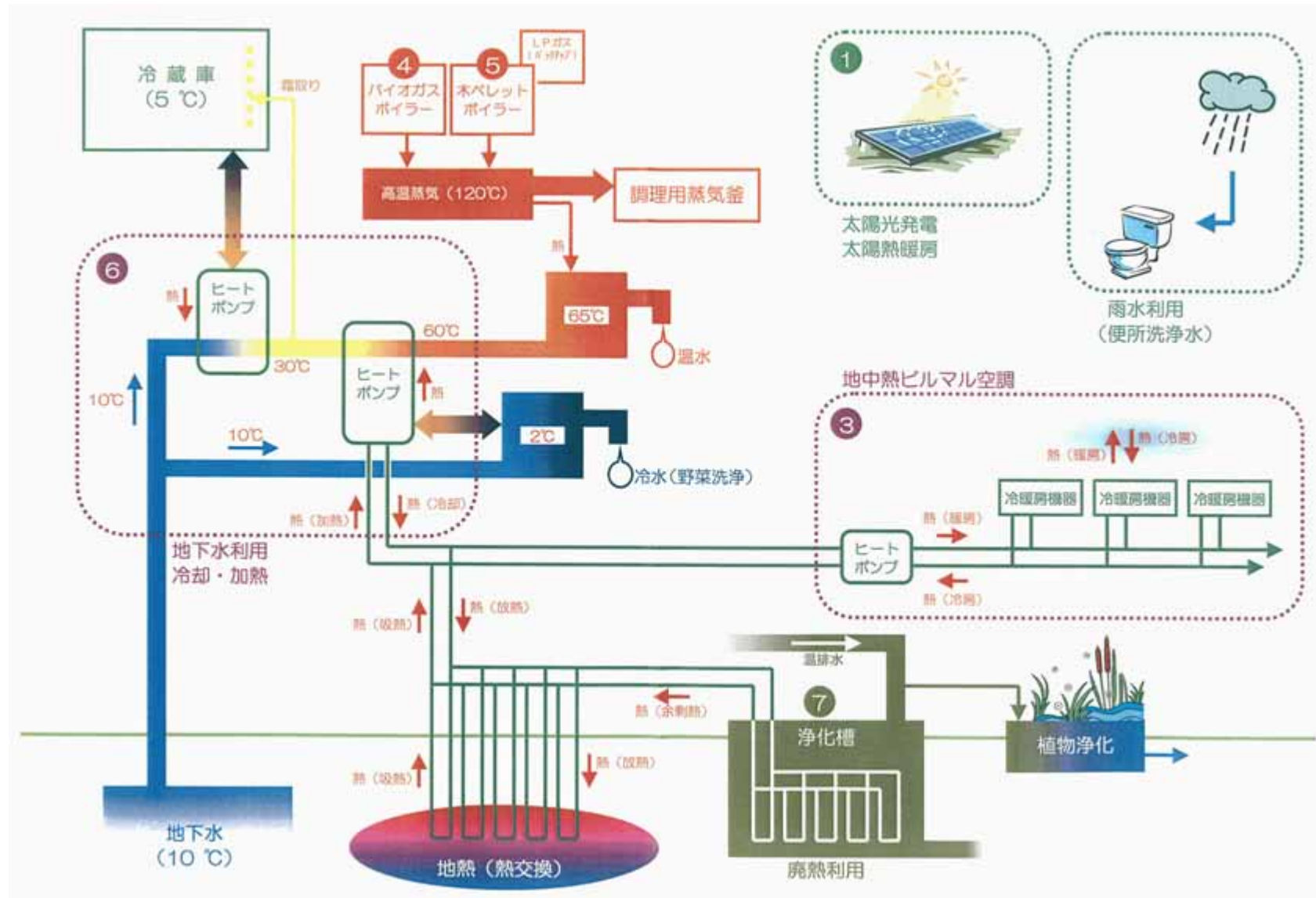


図 地中熱交換器(ヘッド部)



図 浄化槽熱交換器

(株)A 北海道工場 システムフロー図



地中熱計算ソフト Ground Club

- 地中熱ヒートポンプによる冷暖房システムシミュレーションプログラム
- 地域、空調面積、地中熱交換器長さ、土壤熱伝導率等を入力することにより時刻毎の熱源水温度変化、ヒートポンプ平均効率、コスト、環境負荷等の計算が可能。
- 特許・著作権 北海道大学・新日鉄エンジニアリング
- ゼネラルヒートポンプ工業(株)よりダウンロード販売(平成18年7月販売開始)
- 価格 ¥ 95,000-(消費税抜)



温泉排湯熱利用ヒートポンプシステム

温泉排湯利用ヒートポンプシステム

- 温泉排湯利用ヒートポンプシステムとは？

かけ流し温泉の排湯は通常川などに放流するが、排湯を放流せずに排湯槽に貯めるなどしてヒートポンプの熱源として利用するシステム。

- 何が良い？

ボイラー不要の全電力システムであり、深夜電力を利用するとランニングコスト(燃費)は約半分になります。CO₂排出量も約50%低減できます。



温泉熱利用ヒートポンプ事例

- 芦原温泉 セントピアあわら(福井県あわら市・新築) 1994年11月オープン
- アーバンクアキャッスル(愛知県名古屋市・新築) 1998年1月オープン
- 飛騨川温泉 しみずの湯(岐阜県下呂市・新築) 2004年2月オープン
- 星のや 軽井沢(長野県軽井沢町・新築) 2005年2月オープン
- 付知峡倉屋温泉 おんぼいの湯(岐阜県中津川市・新築) 2005年オープン
- 阿下喜温泉 あじさいの里(三重県いなべ市・新築) 2006年3月オープン
- バーデンパークSOGI(岐阜県土岐市・新築) 2006年4月オープン
- 猪倉温泉(三重県津市・既設改修) 2006年12月完成
- 老神温泉(群馬県沼田市・既設改修) 2006年12月完成
- 洞爺湖温泉かわなみ(北海道壮瞥町・既設改修) 2007年2月完成
- ホテルグランパスアベニュー(福岡県朝倉市・新築) 2007年5月完成
- 白老温泉協同組合(北海道白老町・既設改修) 2007年8月完成
- 勇駒別温泉 勇駒荘(北海道東川町・増築工事) 2007年8月完成
- 洞爺湖温泉大和旅館(北海道洞爺湖町・既設改修) 2008年3月完成
- 天空の城三宜亭(長野県飯田市・既設改修) 2008年3月完成
- 小菅の湯(山梨県小菅村・新築) 2008年6月完成
- 湯庵松坂店(三重県多気町・新築) 2008年8月完成
- 弥生の湯(熊本県荒尾市・既設改修) 2008年10月完成
- たんげの湯(群馬県中之条町・既設改修) 2009年2月完成
- 阿寒グランドホテル鶴雅(北海道釧路市・既設改修) 2009年2月完成
- 川治温泉 薬師の湯(栃木県日光市・既設改修) 2009年3月完成

付知峡倉屋温泉 おんぽいの湯

- 岐阜県中津川市
120HP(30HP × 4)
温泉昇温、冷暖房、給湯、床暖房



外観



杉内風呂

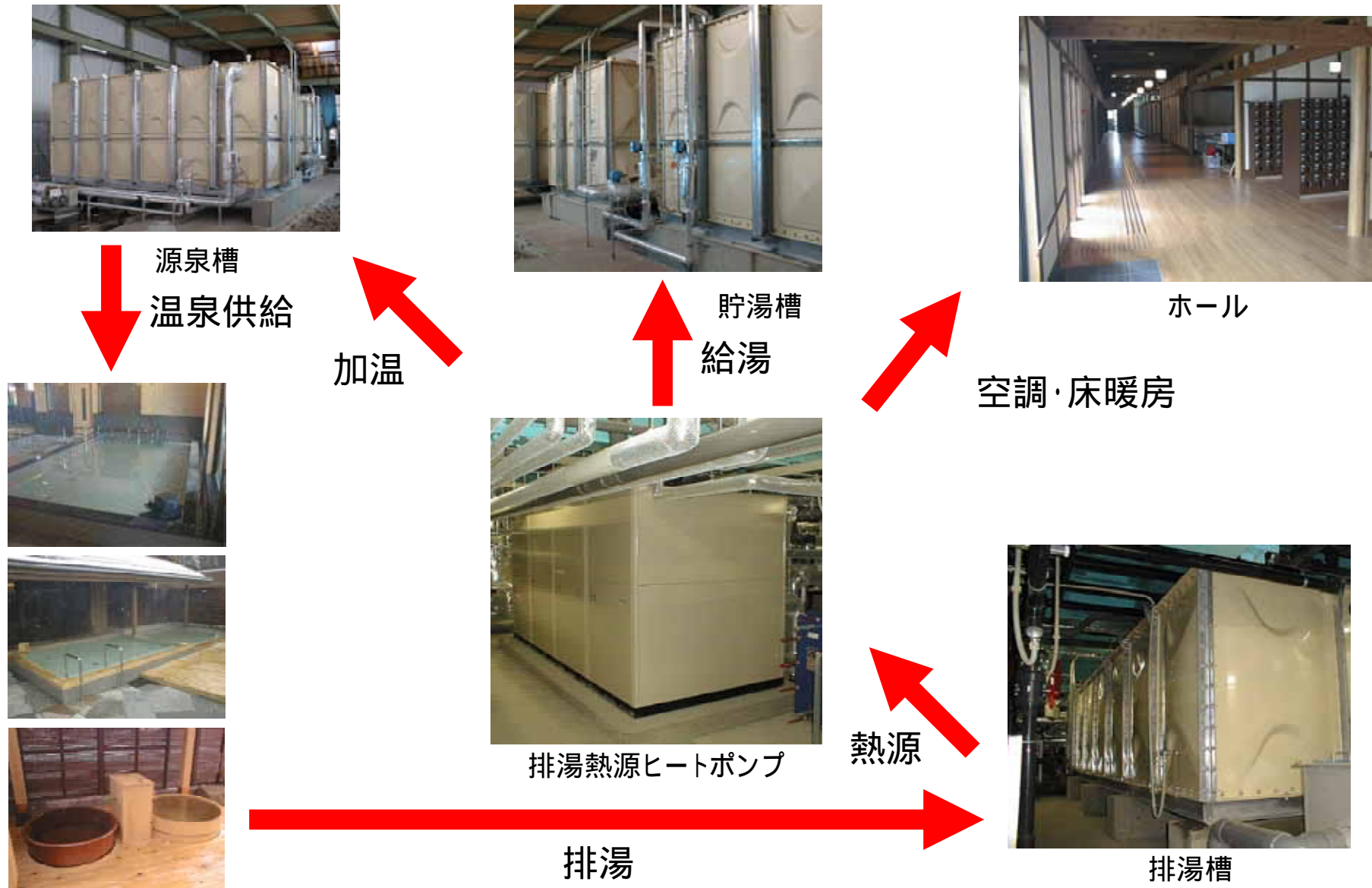


陶器風呂・こうやまき風呂



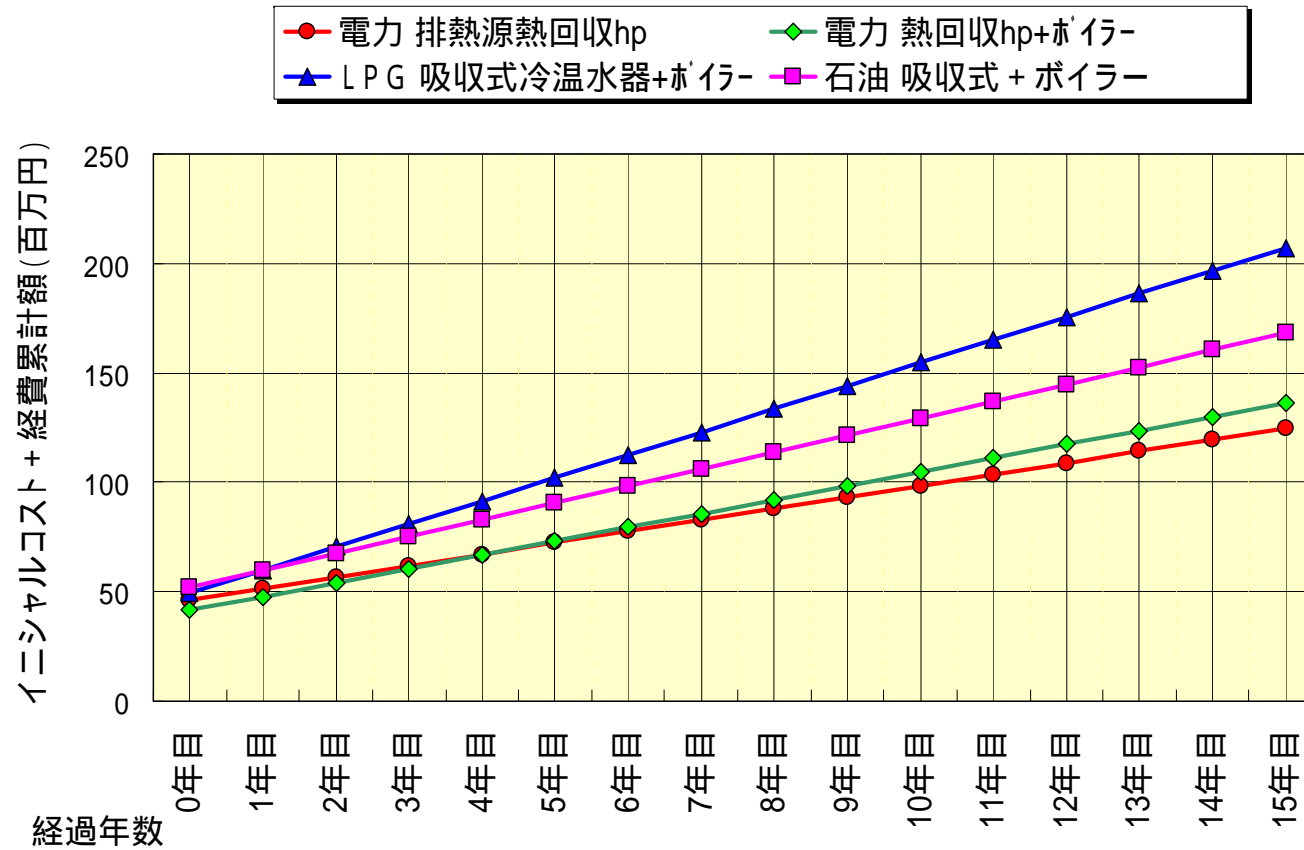
ヒートポンプ

おんぽいの湯 フロー図



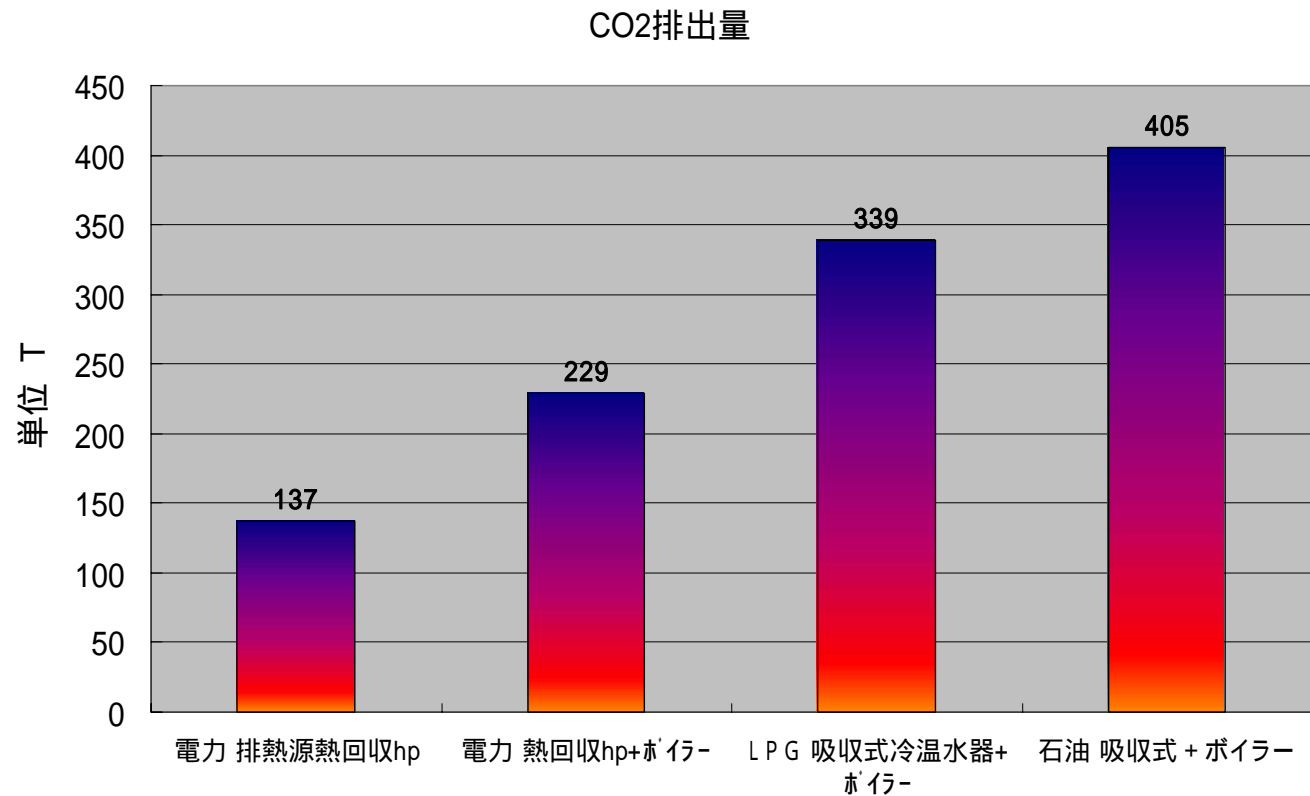
浴槽

おんぽいの湯 トータルコスト比較



イニシャルははじめから有利で15年間で5000万円～1億円の
トータルコストが削減できます。(2005年における価格)

おんぽいの湯 CO₂排出量比較



CO₂の排出量が年間約270トン削減でき、環境にやさしいシステムとなっております。

星のや 軽井沢



「星のや 軽井沢」(星野温泉改修工事)
長野県軽井沢町星野

敷地面積 42,055m²(12,722坪)

建築面積 6,158m²(1,863坪)

延床面積 8,421m²(2,547坪)

熱源: 温泉排湯熱 + 地中熱ハイブリッド

温泉排湯熱: 420kW

地中熱: 450kW

排熱回収型ヒートポンプ

25HP × 16モジュール (400HP)

氷蓄熱槽: 20t(スタティック)

温水蓄熱槽: 42t, 28t, 26t

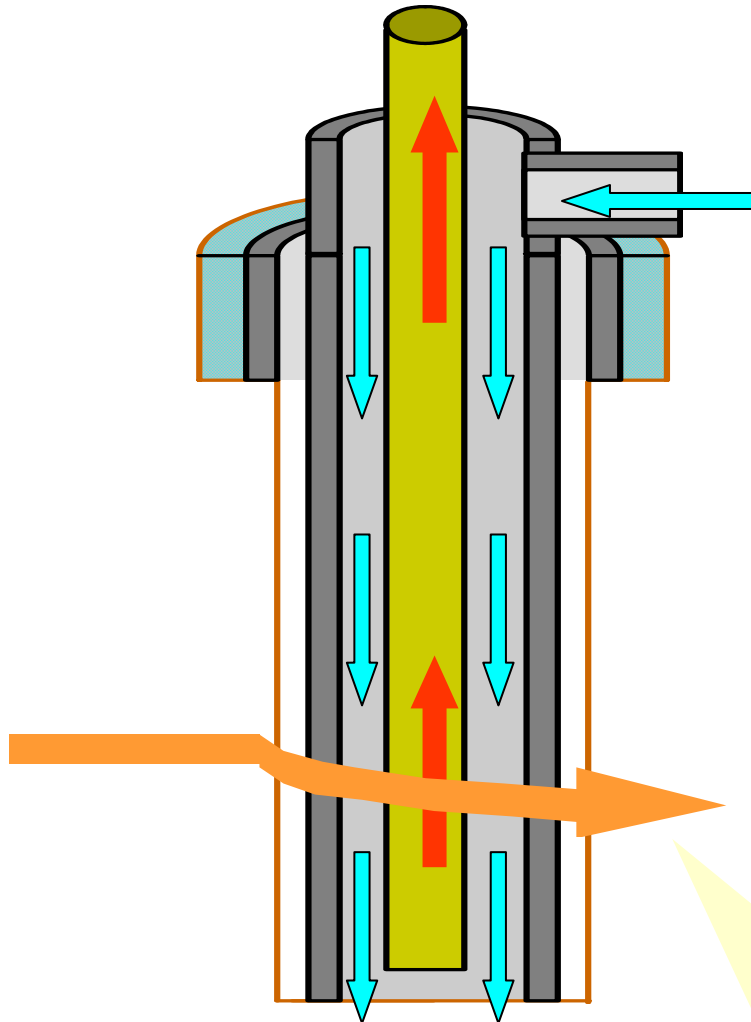


星のや 軽井沢 システムフロー



地中熱交換器

- ・6“(150A)仕げ
- ・ケーシング外周はセメントングなし
- ・同軸管はグラスファイバー

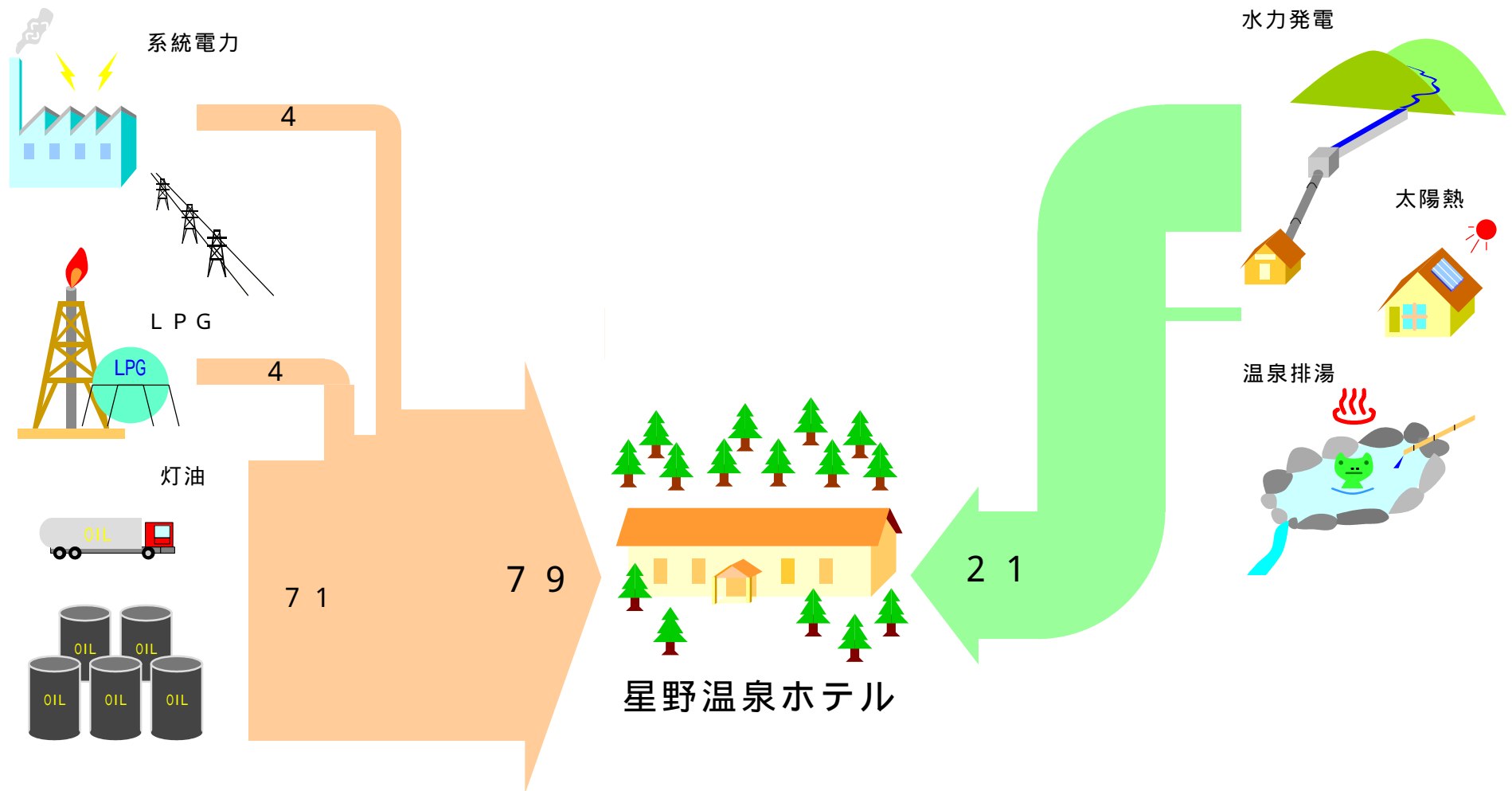


400m × 3本

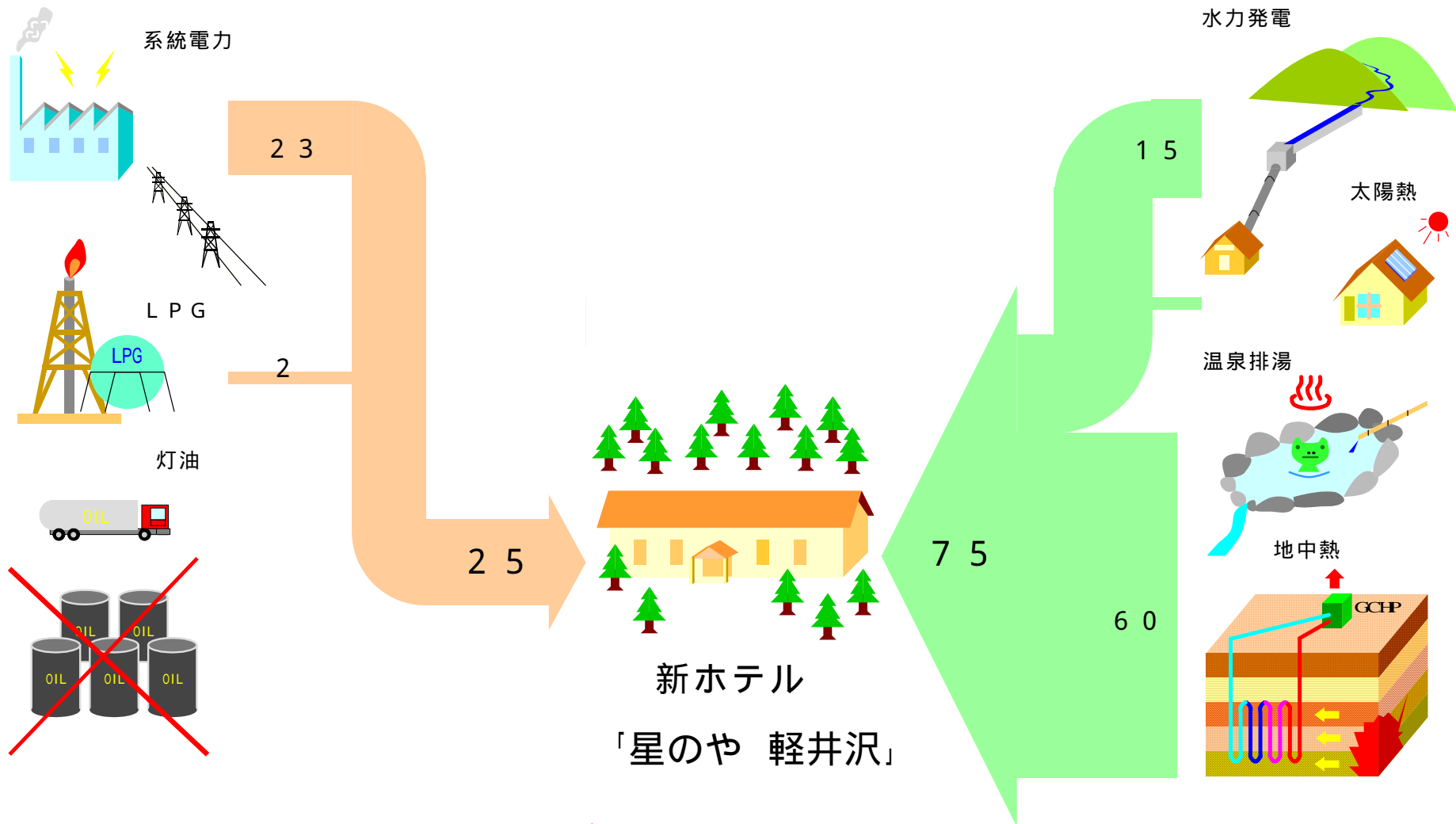
地下水・温泉の流動



システム導入前のエネルギー使用



システム導入後のエネルギー使用



2年で投資回収可能！

第9回電力負荷平準化機器・システム表彰

財団法人 ヒートポンプ・蓄熱センター 理事長賞受賞

- 浴用に使っている温泉水の温泉排湯熱と地中熱をヒートポンプの熱源として利用し、未利用エネルギーや自然エネルギーを積極的に活用
- 地中熱利用については、欧米の技術を地下水が多いという日本の地質にあわせてアレンジすることで欧米の10倍以上の熱効率を得ることに成功
- 給湯、冷房、暖房の熱需要において一切の化石燃料に頼らないシステムを導入することができ、従来のシステムと比較して二酸化炭素の排出を約75%削減することに成功
- 投資回収年数は約2年という短期間を実現



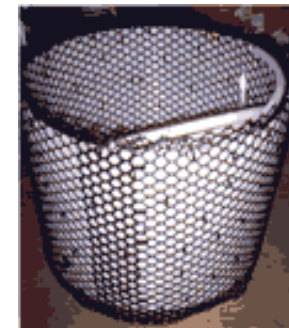
注意点

水質対策

- 地中熱・・・不要
地下水、温泉・・・水質による
- 水質基準が満たない場合は、熱交換器を用いて地下水(温泉)と純水またはブラインを熱交換して、純水またはブラインをヒートポンプの熱源水 / 冷却水として利用します。
- プレート式熱交換器はPHに応じてステンレスかチタンを選択
- 架橋ポリエチレン管熱交換器はPHによらず使用可能。(ただし接続部の材質に注意)



プレート式熱交換器
(分解洗浄可能)



架橋ポリエチレン管
熱交換器

冷温水・冷却水の水質基準値

日本冷凍空調工業会標準規格JRA - GL - 02 - 1994

	項目	冷却水 基準値	傾向	
			腐食	スケール
基準項目	PH (25)	6.5 ~ 8.2		
	電気導電率 (25) (μs/cm)	800以下		
	塩化物イオン(mgCl/リットル)	200以下		
	硫酸イオン(mgSO ₄ ²⁻ /リットル)	200以下		
	酸消費量 (pH4.8) (mg CaCO ₃ /リットル)	100以下		
	全硬度 (mg CaCO ₃ /リットル)	200以下		
	カルシウム硬度(mgCaCO ₃ /リットル)	150以下		
	イオン状シリカ(mgSiO ₂ /リットル)	50以下		
参考項目	鉄 (mg Fe/リットル)	1.0以下		
	銅(mgCu/リットル)	0.3以下		
	硫化物イオン(mgS ²⁻ /リットル)	検出されないこと		
	アンモニウムイオン(mgNH ₄ ⁺ /リットル)	1.0以下		
	残留塩素(mgCl/リットル)	0.3以下		
	遊離炭酸(mgCO ₂ /リットル)	4.0以下		
	安定度指数	6.0 ~ 7.0		

基準項目をすべて満たせば地下水を直接利用できると考えられます。



メンテナンス

- プレート式熱交換器の場合は温泉成分に応じた間隔で定期的に分解洗浄または化学洗浄が必要。(頻度は高い)
- 架橋ポリエチレン管熱交換器の場合は高圧水洗浄が必要。(頻度は低い)また、排湯槽に汚泥が溜まらないような工夫も必要。



プレート式熱交換器の汚れ

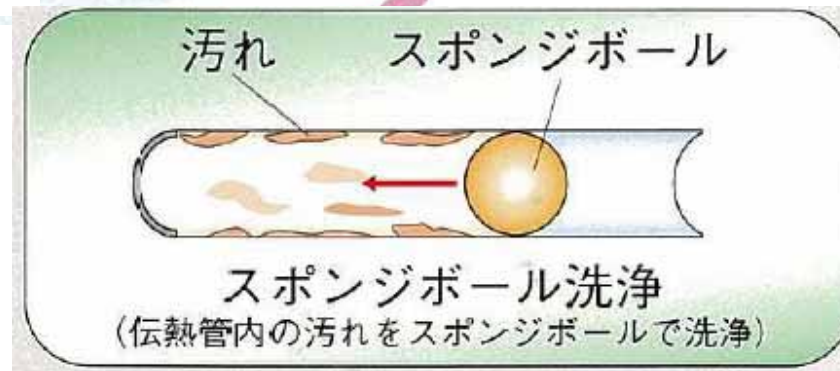
自動洗淨型熱交換器



自動洗淨型熱交換器



スポンジボール



洗淨のメンテナンスが非常に少ない。(ボールの交換)

化学洗淨

- カルシウム塩 …… 酸性洗淨剤
- シリカ(珪酸塩) …… アルカリ性洗淨剤
- 金属酸化物 …… 酸性洗淨剤
- 土砂 …… 中性洗淨剤

注意点

亜鉛、コンクリート…… 酸性洗淨剤、アルカリ洗淨剤不適
ステンレス…… 酸性洗淨剤(種類によっては)不適

排湯熱源の設計

- 温泉の場合は掛け流しが望ましい
- 排湯の流量によりヒートポンプ容量が決まる
- 負荷変動や排湯量のスケジュールを十分把握する必要がある
- ピーク時は排湯槽でカバーする
- 夜間蓄熱を利用する
- 給湯排湯も利用可能
- 不足分は井水、地中熱などを併用

ゼネラルヒートポンプ製品の特長

ゼネラルヒートポンプ主な製品

- ヒートポンプチラー
 - ・水冷式ヒートポンプ
 - ・地中熱源対応ヒートポンプ
 - ・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(プロパンチラー)
 - ・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(プロパンチラー)
 - ・空水冷式ヒートポンプ
- ビル用マルチ
 - ・給湯機能付きビル用マルチ空調システム
 - ・空冷式 / 水冷式 / 空水冷式
 - ・地中熱源対応水冷式ビル用マルチ空調システム
 - ・空水冷式ビル用マルチ空調システム



水冷式ヒートポンプ



空冷式ヒートポンプ

ゼネラルヒートポンプの特徴

- **多機能システム**(空調 + 給湯 + 循環昇温等)
- **空冷**の他にも**未利用エネルギー**(**地中熱**、**地下水**、**温泉排湯**など)が利用可能
- **排熱回収機能**搭載可能(冷却 + 給湯)
- **高効率化開発**
水冷ヒートポンプ(NEDO, 東京大学らとの共研)
COP6.1/5.8、従来機比150%(地中熱冷房条件)
空冷ヒートポンプ(**中部電力(株)共同開発**)
COP3.5、従来機比150%(高効率タイプ, 60Hz)
- 四方弁内蔵による冷媒側冷却・加熱切替(空冷・水冷共)
- **モジュール方式**による最適容量設計、フレキシブルな製品機能設計が可能
- 代替新冷媒・**自然冷媒**の選択が可能
- **通信監視**機能標準搭載(安価な中央・遠隔監視)
- 遠隔監視・現地派遣による行き届いたメンテナンス
- 即時**熱源検討**を行います

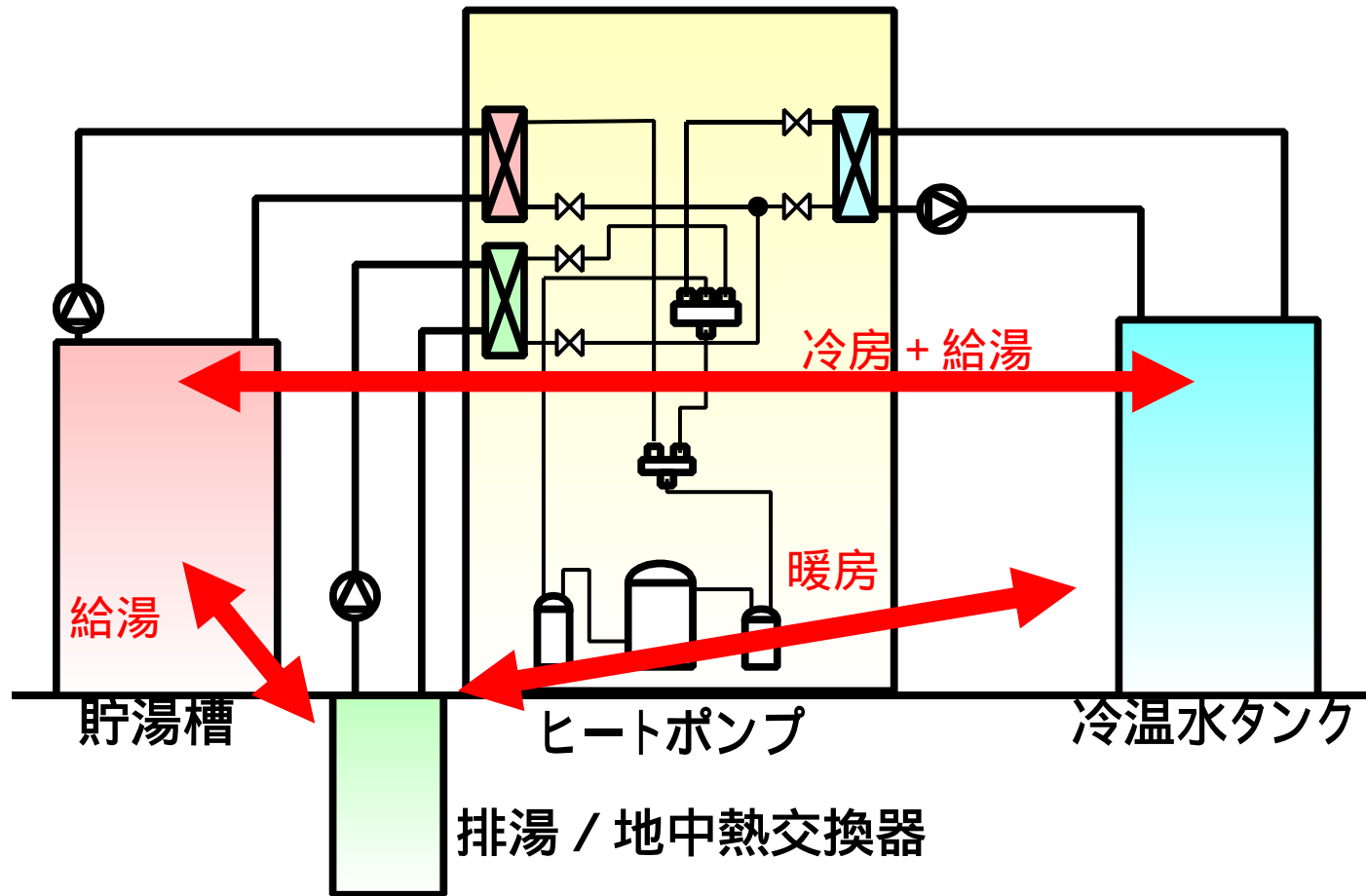


60HP高効率
水冷式ヒートポンプチラー



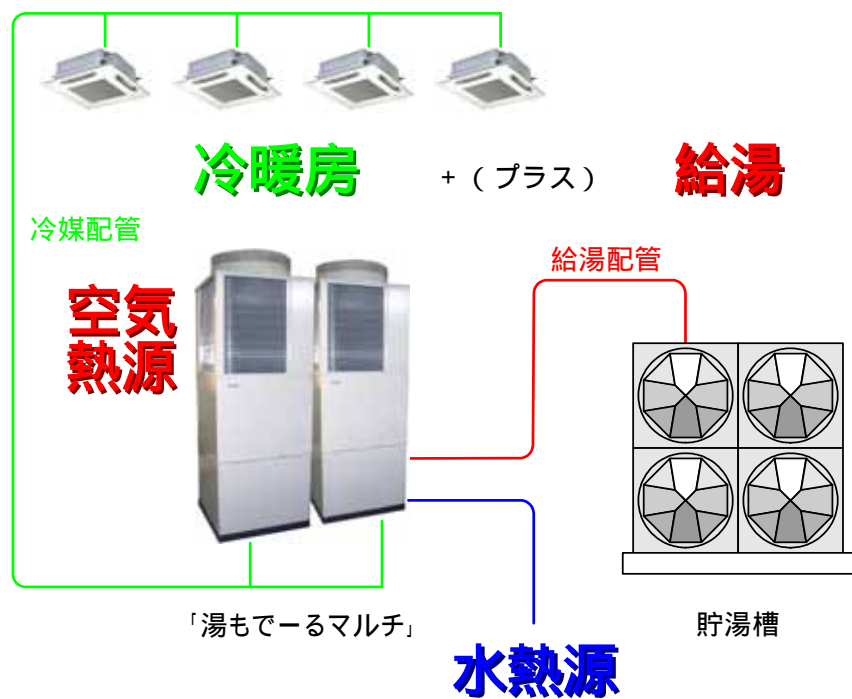
15HP高効率
空冷式ヒートポンプチラー

排熱回収機能付き多機能ヒートポンプ



冷房、暖房、給湯の**自動切替**と、冷房 + 給湯**同時運転**ができます
同時運転(熱回収時)は得られる**お湯がタダ!**

給湯機能付きビル用マルチ空調システム 「湯もで～るマルチ™」



「湯もで～るマルチ」
総販売代理店：豊田通商(株)

- ビル用マルチ空調システムに給湯機能を搭載しました
- 冷房・給湯同時では、排熱回収の効果によりCOPは6.19
- 配管コスト削減
- 空気熱源の他に水熱源として地下水、地中熱、温泉排湯など利用可能
- 冷房排熱を排出しないのでヒートアイランド現象防止になる
- 水冷タイプの他にも空冷タイプや空水冷タイプも開発。
- **中部電力(株)共同開発**

地中熱対応水冷式マルチシステム

天井カセット室内機

天吊室内機

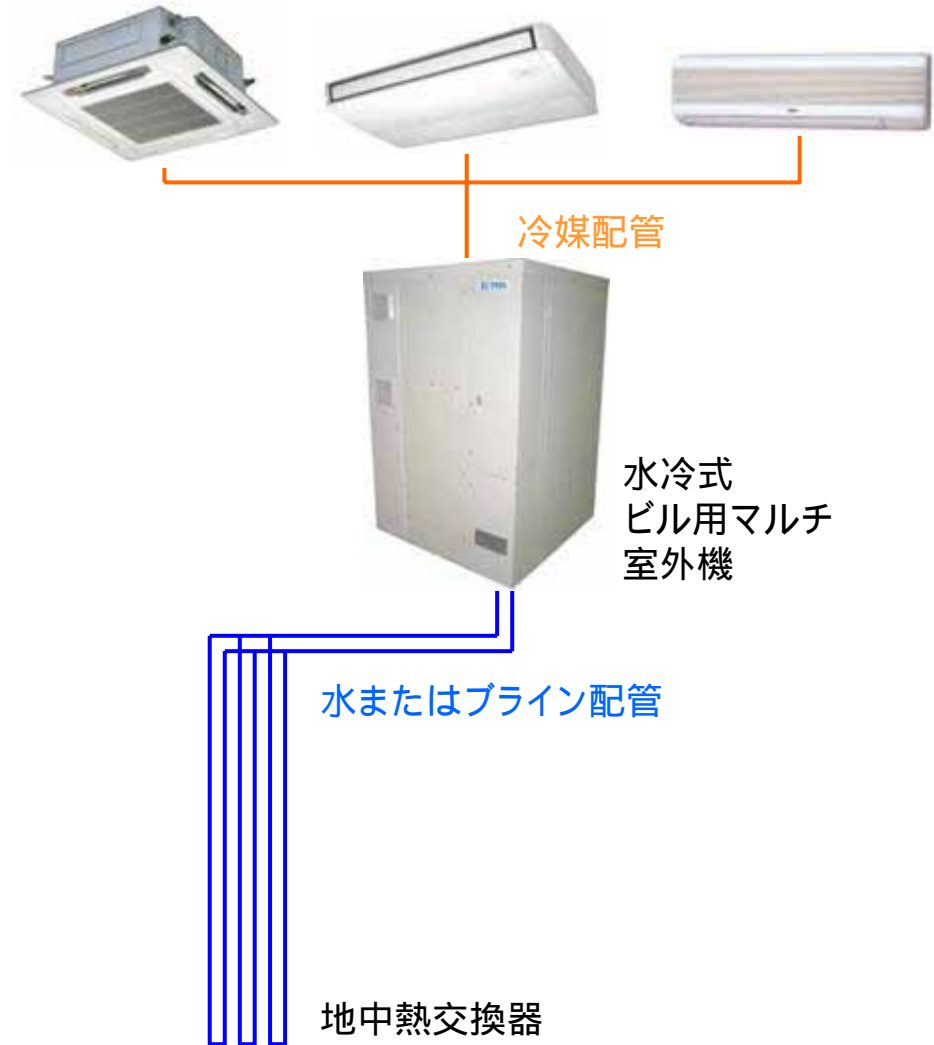
壁掛室内機

- 未利用エネルギーである地中熱、地下水などに対応した水冷式ビル用マルチ
- 各種室内機に対応
- ビル用マルチシステム
 - ・8,10,12馬力(単体)
 - ・16,20,24馬力(2台組み合わせ)
 - ・30,36馬力(3台組み合わせ)

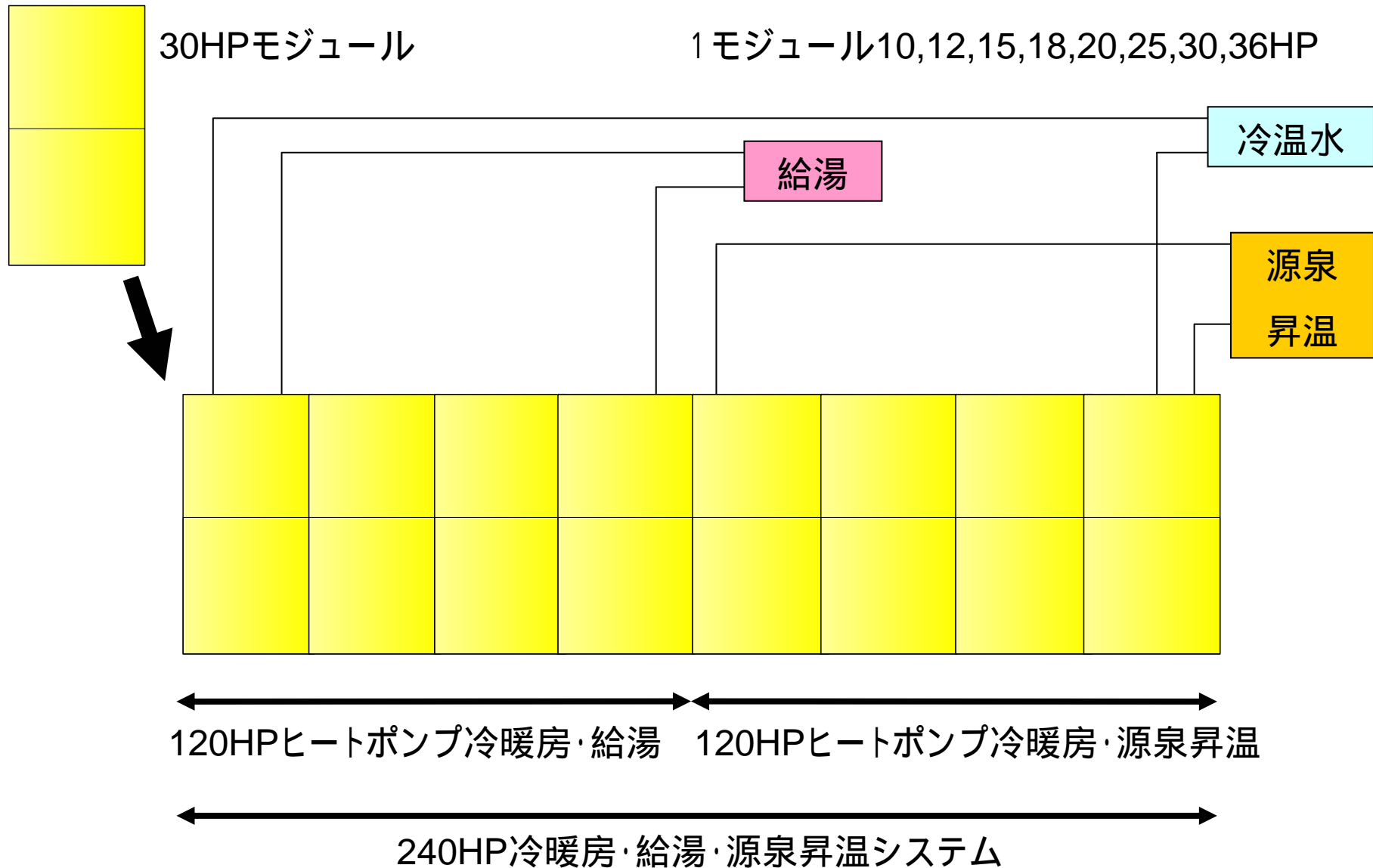
1馬力

=2.8kW(冷房)/3.15kW(暖房)

=28形(室内機)



ハイブリッドモジュール方式(模式図)



ゼネラルヒートポンプの利点

ハイブリッドモジュール方式

- 冷暖房 + 給湯 + 昇温など**多機能の組合せ**が可能なモジュール方式
- 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
- 1モジュール10,12,15,18,20,25,30,36HP
- 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

高温型ヒートポンプ

冷媒:新冷媒R134A、R407D

水冷タイプ / 空冷タイプ

瞬間給湯

R407C:最高出湯温度55 (一般仕様)

R407D:最高出湯温度65

R134A:最高出湯温度75

循環昇温(5~10 差)

R407C:最高出口温度50 (一般仕様)

R407D:最高出口温度60

R134A:最高出口温度70

レジオネラ問題解消

貯湯槽温度を55~60 以上にすること
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

自然冷媒にも対応可能



高温型ヒートポンプ(R407D)



高温型ヒートポンプ(R134a)

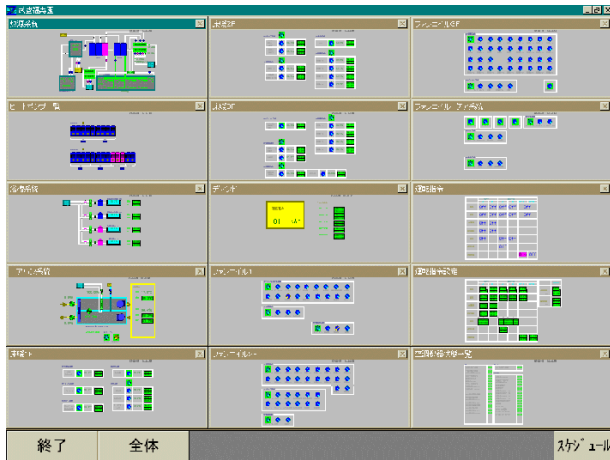
制御盤

- 熱源制御盤
 - ・ヒートポンプの運転・制御
 - ・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)
 - ・タッチパネル対応
 - ・熱源監視システム(ZEOS)に対応
- 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)

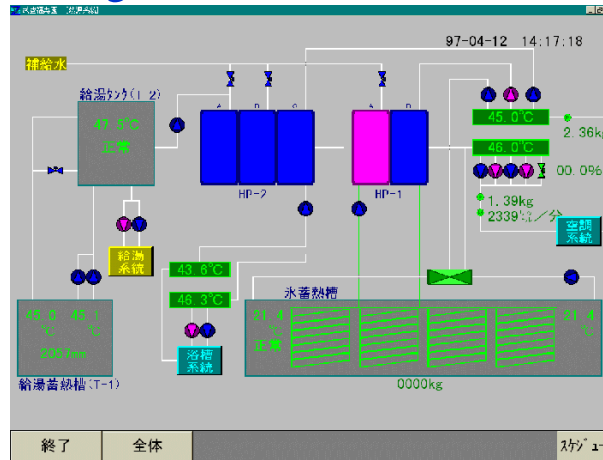


写真 制御盤

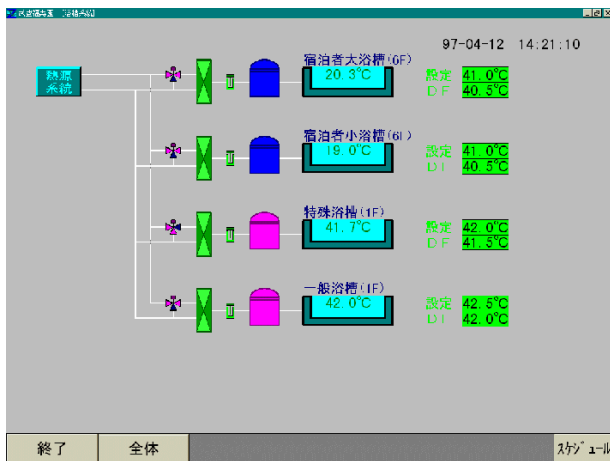
熱源監視システム 「ZEOS for Windows」



全体画面



熱源系統



浴槽系統



スケジュール設定

- ヒートポンプは監視機能標準装備なので、**安価**に中央監視・遠隔監視が可能
- 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

サービス対応(保守・修理)

- 無償修理期間: 1年間
- 法定耐用年数15年(サービス部品は製品販売終了後15年間保持)
- 保守・修理(1年以降)
 - ・点検保守契約
(遠隔監視費と調整費は定額、部品代は別途)
年1回 / 2回 / 4回 / 6回
 - ・完全保守契約
(遠隔監視費と調整費と部品代は定額)
 - ・スポット保守
(遠隔監視と調整費と部品代は別途)

熱源検討プログラム PlanU for Excel

- 設計条件を入力すると水冷式・空冷式ヒートポンプシステムの容量計算やイニシャルコスト・ランニングコスト計算ができます。
- 熱回収や氷蓄熱に対応いたします。
- 他熱源との比較も自動的に行います。
- 簡易計算もできますし、複雑な計算に対応できます。
- 設計計算を代行いたします。
- 中部電力業務委託により制作



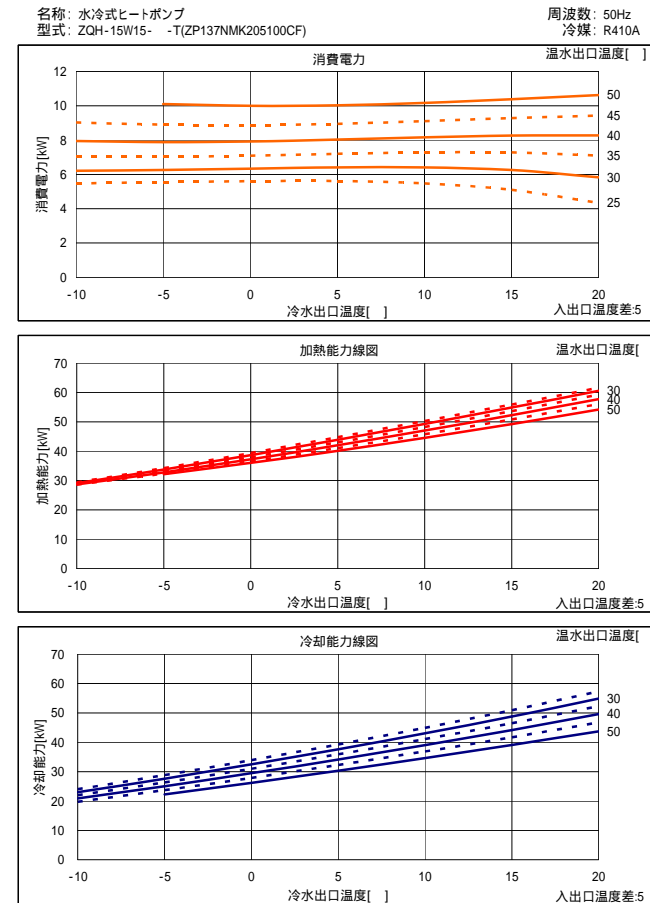
電子カタログ(CD-ROM)

- 各種カタログ
- 各種ヒートポンプ仕様
(仕様表、能力線図、外形図)
- 事例集、納入実績
- 雑誌投稿・発表論文
- 講習会資料
- 性能計算プログラム(簡易版)



図 電子カタログ

図 能力線図(例)



水冷式ヒートポンプのメリット

- **地下水、地中熱**の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・冬期の給湯の**効率・能力が高い**。
- **排湯**温度は年間を通して外気温度に比べて高いので、給湯や冬の暖房の**効率・能力が高い**。
- **デフロスト(除霜)が不要**。
空冷式ヒートポンプは空気熱交換器のフロスト(着霜)により10～30%能力ダウン
- 夏季の冷房排熱が外気に排出されないため、**ヒートアイランドの影響がない**。
- 室内設置が可能であり、エアコンのように室外機がないので建物の**美観を損ねない**。