
温泉排湯利用ヒートポンプシステム

ゼネラルヒートポンプ工業株式会社

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

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？

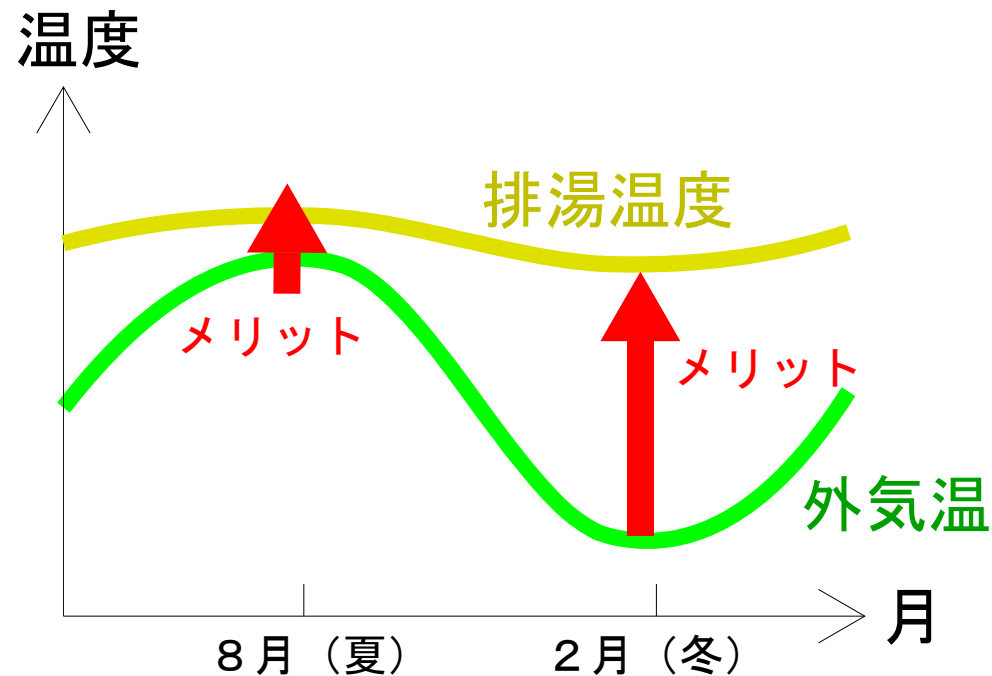
かけ流し温泉の排湯は通常川などに放流するが、排湯を放流せずに排湯槽に貯めるなどしてヒートポンプの熱源として利用するシステム。

- 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。

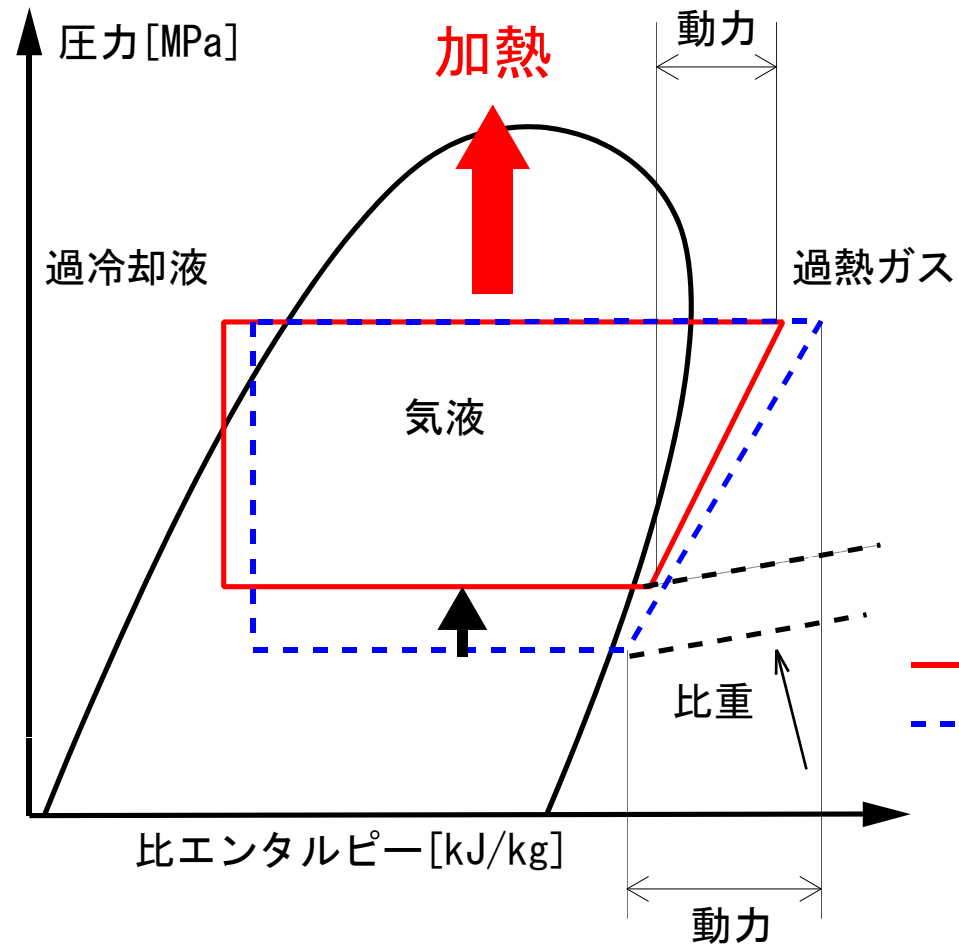
排湯温度と外気温

ヒートポンプは熱源との温度差が小さい方が効率が高い



排湯は一年を通して暖房・給湯にメリット
冬はデフロストがないのでさらに高効率・低コスト

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

— 排湯熱源加熱
- - - 空気熱源加熱

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)
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)
1998年1月オープン
- 飛騨川温泉 しみずの湯(岐阜県下呂市)
2004年2月オープン
- 星のや 軽井沢(長野県軽井沢町)
2005年2月オープン
- 付知峡倉屋温泉 おんぽいの湯(岐阜県中津川市)
2005年オープン
- 阿下喜温泉 あじさいの里(三重県いなべ市)
2006年3月オープン
- バーデンパークSOGI(岐阜県土岐市)
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(既設改修)
2006年12月完成
- 洞爺湖温泉かわなみ(既設改修)
2007年2月完成

飛騨川温泉 しみずの湯

- 住所 岐阜県下呂市萩原町四美1426-1
- 建築床面積 1,528m²
- 延床面積 1,758m²
- 空調床暖房面積 609m²
- プール床暖房面積 107m²
- 浴槽
 - ・運動浴 160t
 - ・ジャグジー浴 10t
 - ・生湯 23t
 - ・薬湯 11t
 - ・露天風呂 28t
- 貯湯槽 50～60℃ 80t
- 源泉槽
 - ・高温槽 45℃ 40t
 - ・中温槽 42℃ 50t
- 排湯槽 10～30℃ 80t

URL:<http://www.shimizunoyu.com/>



施設外観

飛騨川温泉 しみずの湯



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(80+100HP)

熱交換器

巻径500φ×高1353mm×管内径13φ×48台

巻径850φ×高795mm×管内径23φ×70台

冷媒液ポンプ利用空調システム

飛騨川温泉 しみずの湯 システム図



温泉風呂



運動浴プール

加熱・給湯

加熱・給湯

温泉排湯

熱源

冷暖房
床暖房



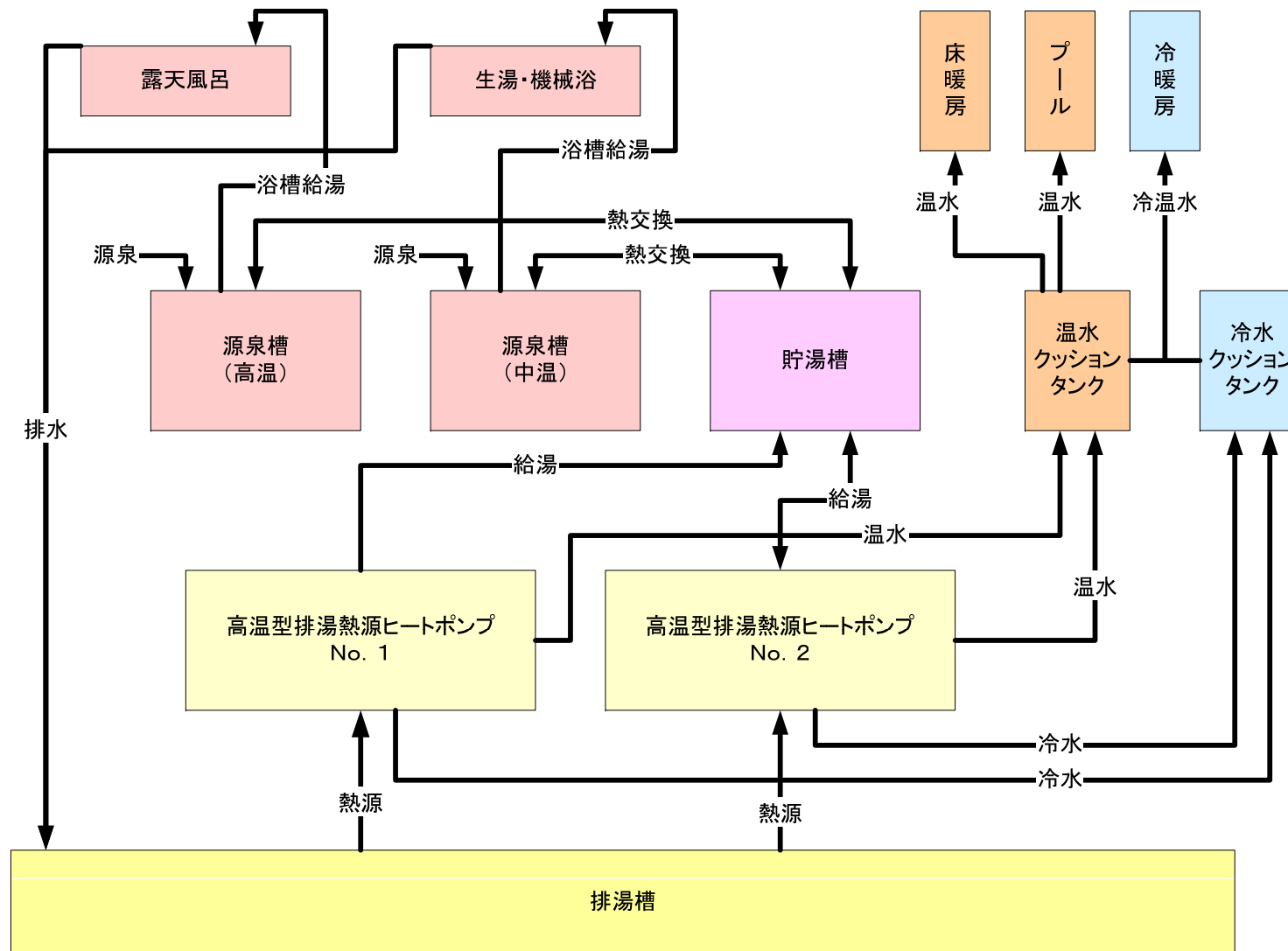
排湯槽



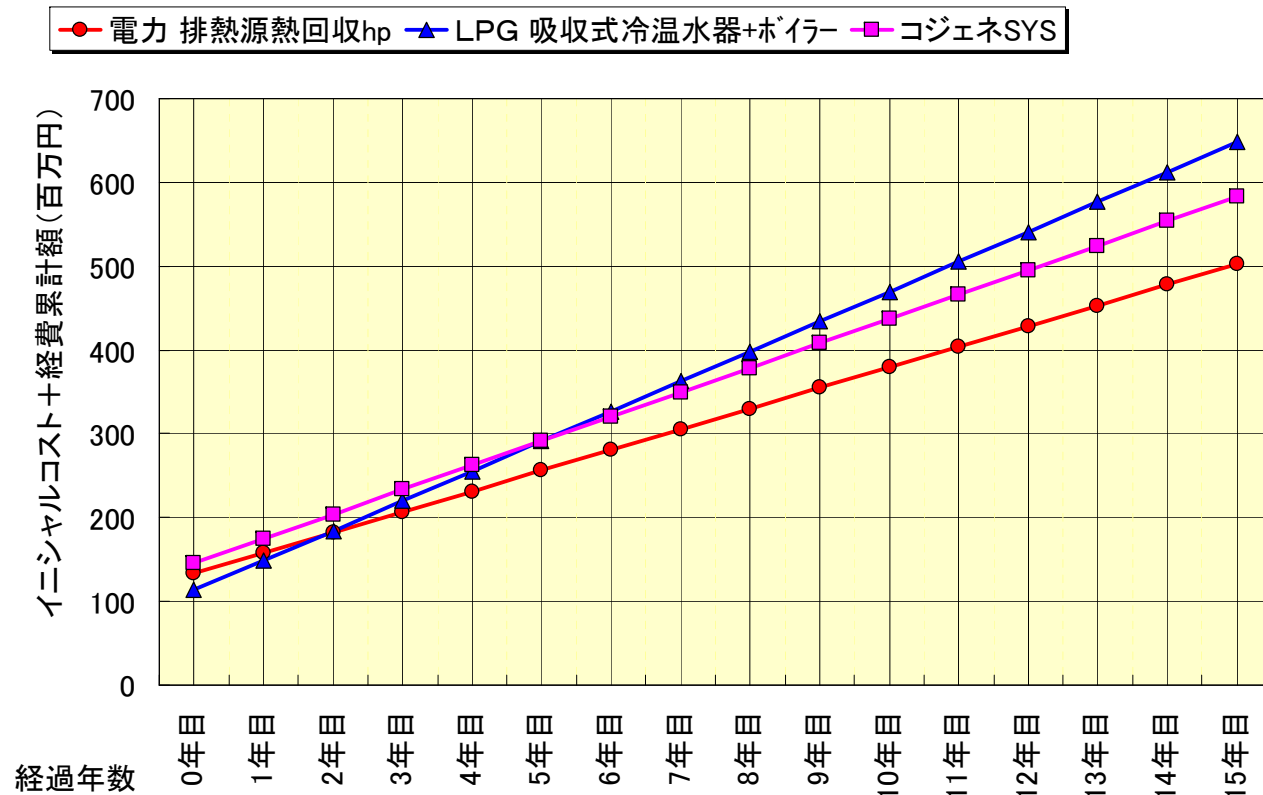
多機能ヒートポンプ



飛騨川温泉 しみずの湯



しみずの湯 コスト比較



約2年でイニシャルを回収し15年間で5000万円～1億5000万円のトータルコスト削減

セントピアあわら

福井県芦原町温泉

温泉旅館 空調面積 2,426m²

容量 水冷60HP 空冷40HP

塩害のため空冷は2005年に塩害仕様
に更新(水冷はそのまま使用)

特徴

源泉40.3℃の温泉や、洗場排水を
熱源として浴槽昇温や給湯を行って
いる。

URL:<http://www.saintpia.or.jp/>

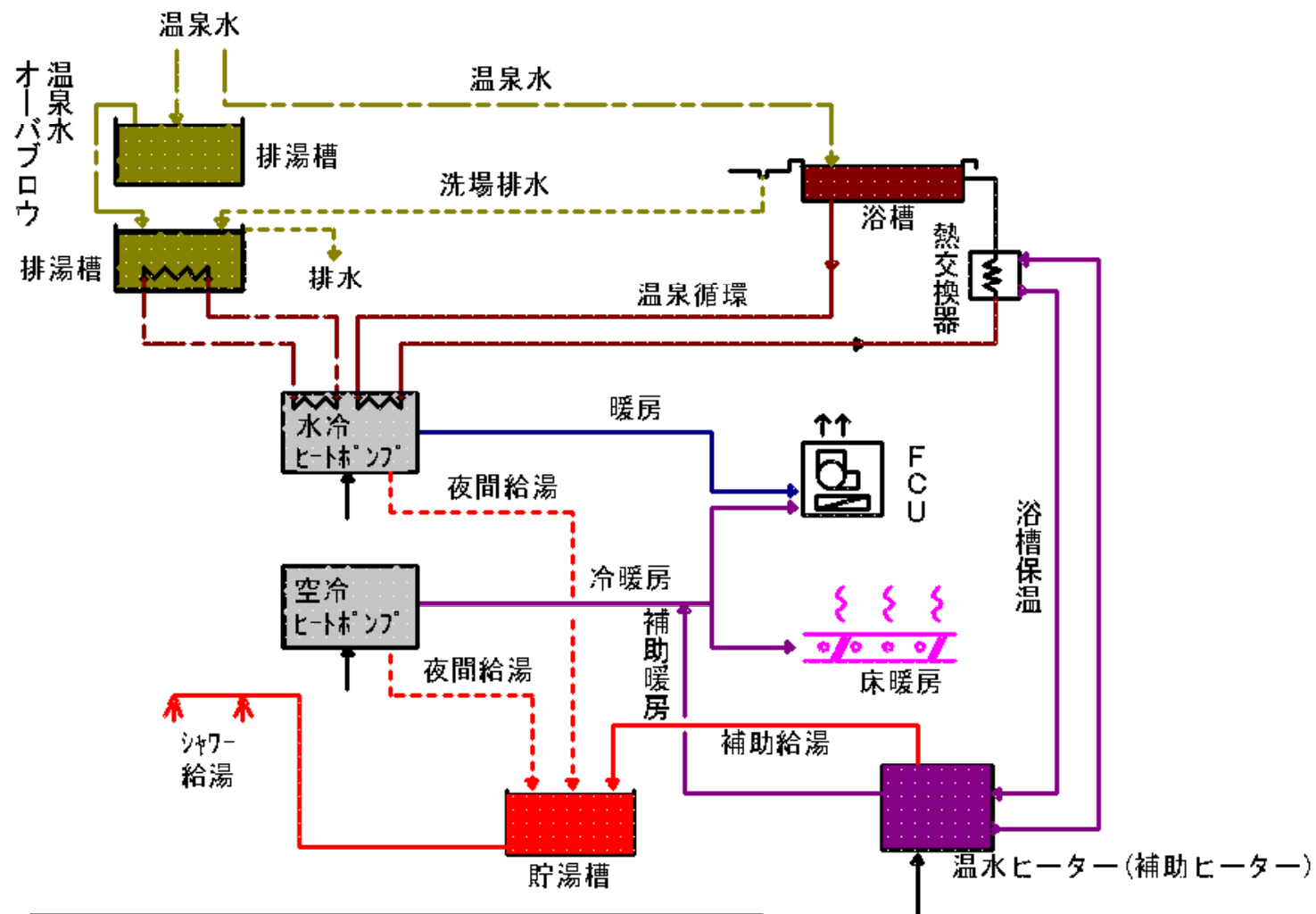


施設外観



浴室

セントピアあわら



セントピアあわら 温泉・熱エネルギーシステム



リビングルーム



露天風呂



冷水風呂



ホール

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



桧内風呂



陶器風呂・こうやまき風呂



ヒートポンプ

阿下喜温泉 あじさいの里

- 三重県いなべ市

120HP(30HP × 4) 温泉昇温、冷暖房、給湯

建築面積 1,550m²

浴槽6槽＋足湯3槽 計53.7m³



施設外観



ヒートポンプ

バーデンパークSOGI

- 岐阜県土岐市

210HP(25HP×3+15HP×9)排湯熱回収+空冷ハイブリッド

温泉昇温、冷暖房、給湯

空調面積 2,300m²

浴槽 76.4m³(内湯6槽 計33.5m³、露天12槽 計42.9m³)

温水プール(2面) 計321m³



施設外観



ヒートポンプ

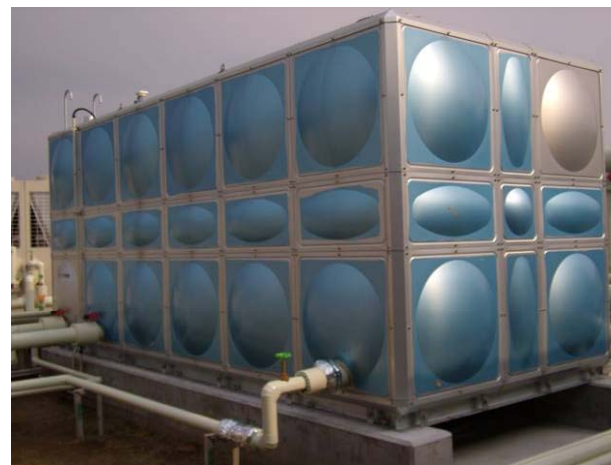


岩風呂

猪倉温泉(三重県四日市市)



ヒートポンプ



貯湯槽

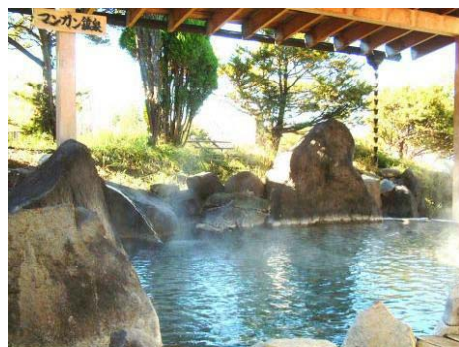


排湯槽



源泉槽

湖畔の宿 洞爺 かわなみ



温泉



源泉槽



貯湯槽

温泉排湯



排湯槽

加熱

給湯



熱源

高温型多機能ヒートポンプ50HP



洞爺湖

星のや 軽井沢



「星のや軽井沢」(星野温泉改修工事)

- 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: 排湯熱+地中熱ハイブリッド

排熱回収型ヒートポンプ

25HP×16モジュール (400HP)

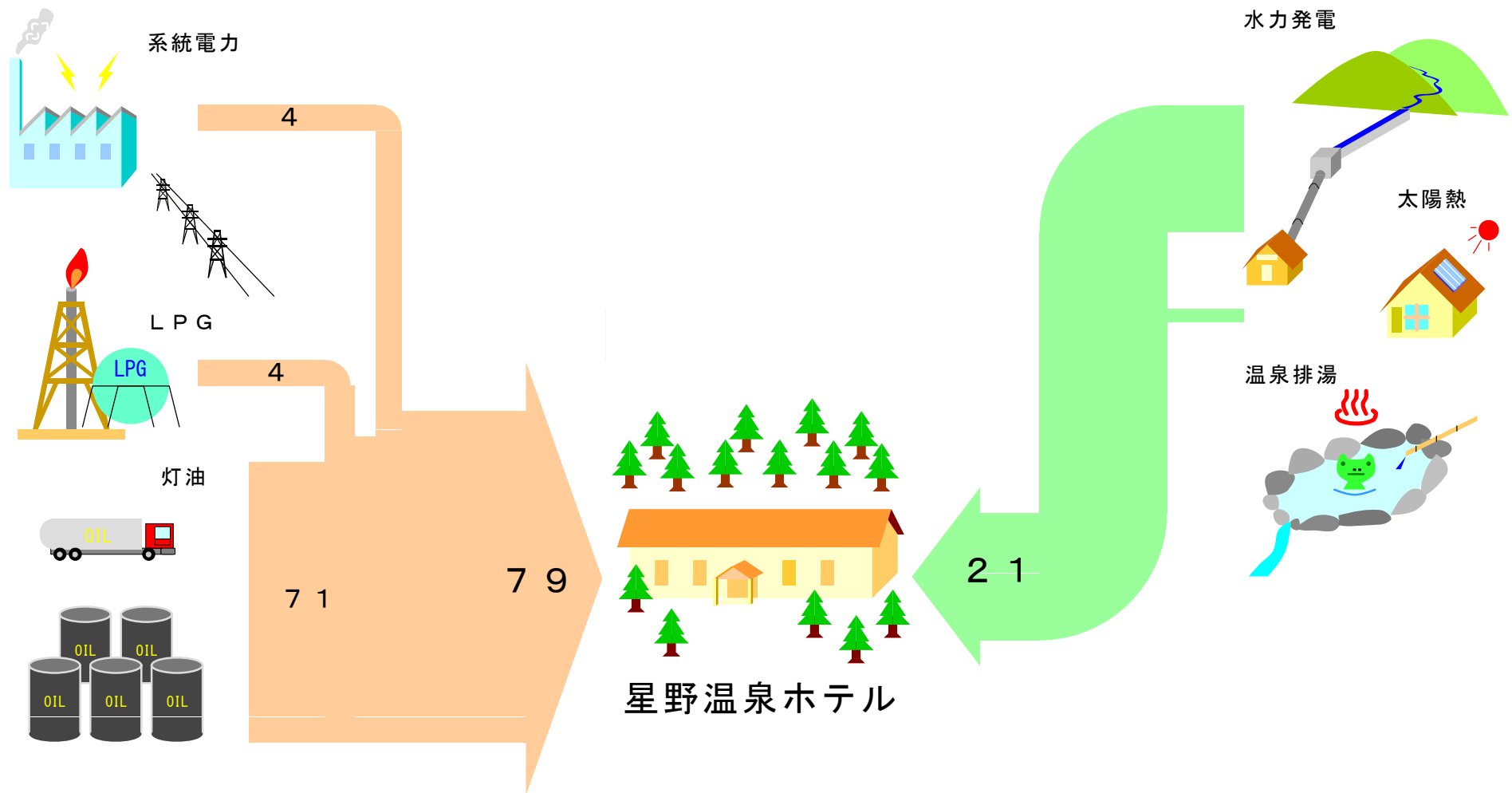


- ・6“(150A)仕げ
- ・同軸管はグラスファイバー
- ・400m×3本

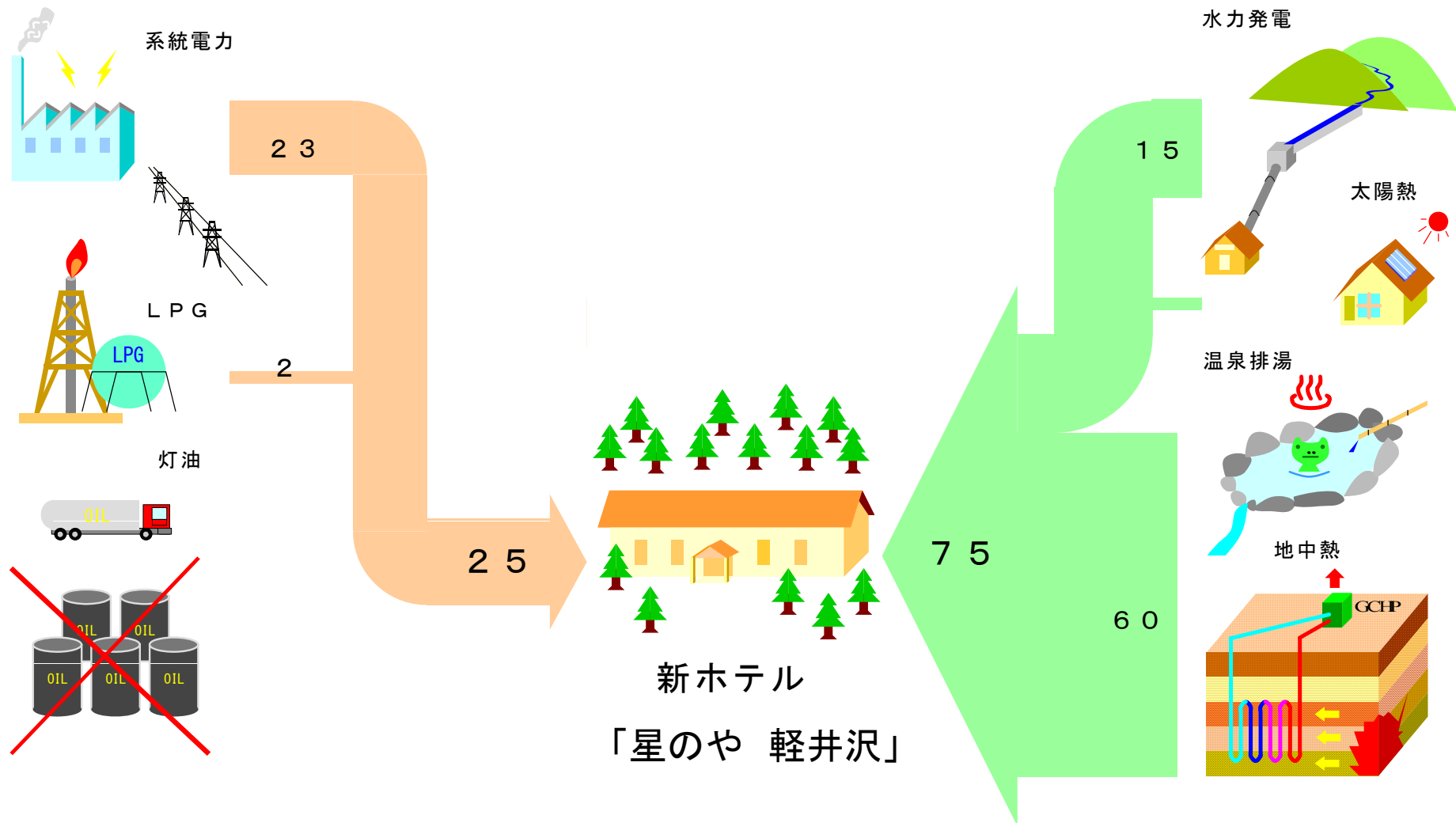
星のや 軽井沢 システムフロー



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



ゼネラルヒートポンプ

温泉排湯対応水冷式ヒートポンプの特徴

- 多機能システム(冷温水＋給湯等)
- 排熱回収機能搭載可能(冷却＋給湯)
- 高効率化開発技術採用(NEDO)
- 四方弁内蔵による冷媒側冷却・加熱切替
- モジュール方式による最適な容量の選定とフレキシブルな設計が可能
- 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
- 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
- 即時熱源検討を行います



高温型

冷媒:新冷媒R134A、R407D

瞬間給湯

R407C:最高出湯温度55℃

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℃

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

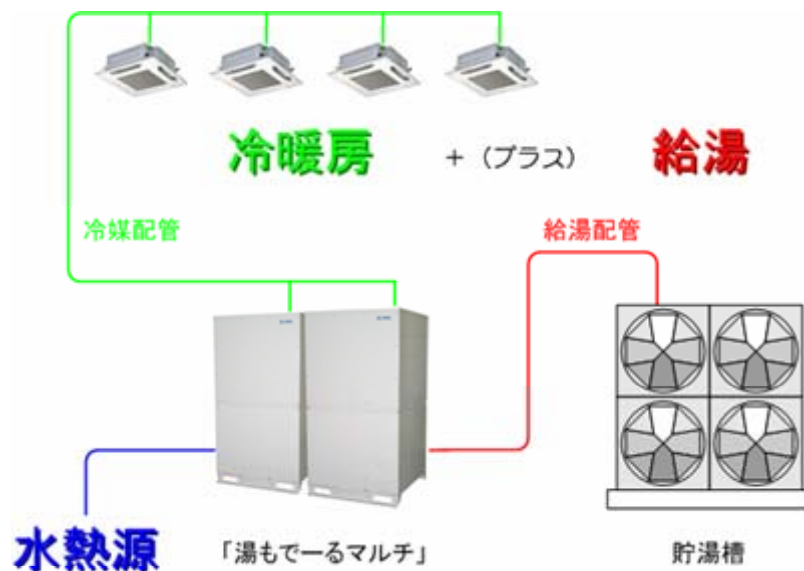


高温型ヒートポンプ(R407D)



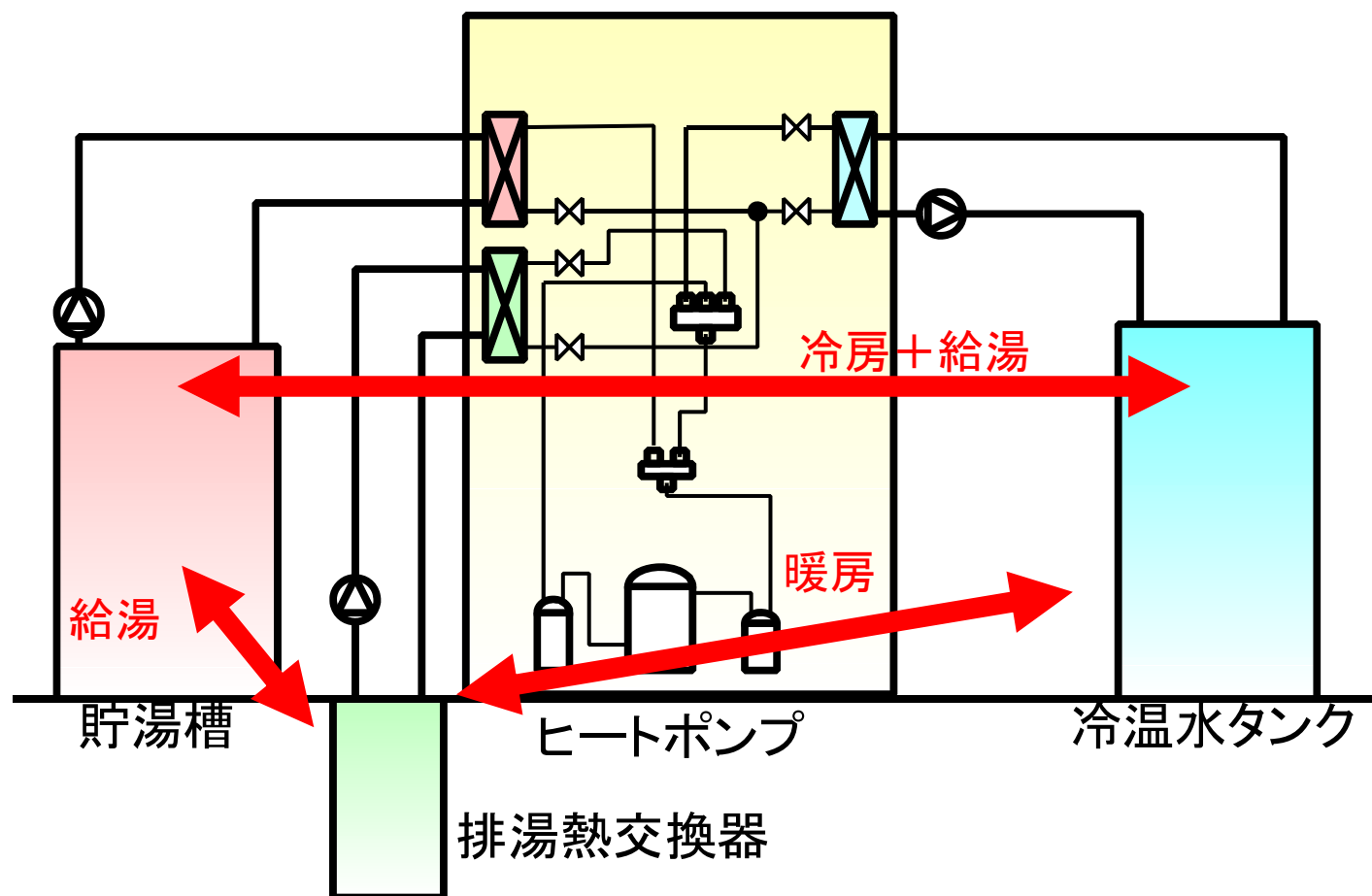
高温型ヒートポンプ(R134a)

「湯もで～るマルチ™」



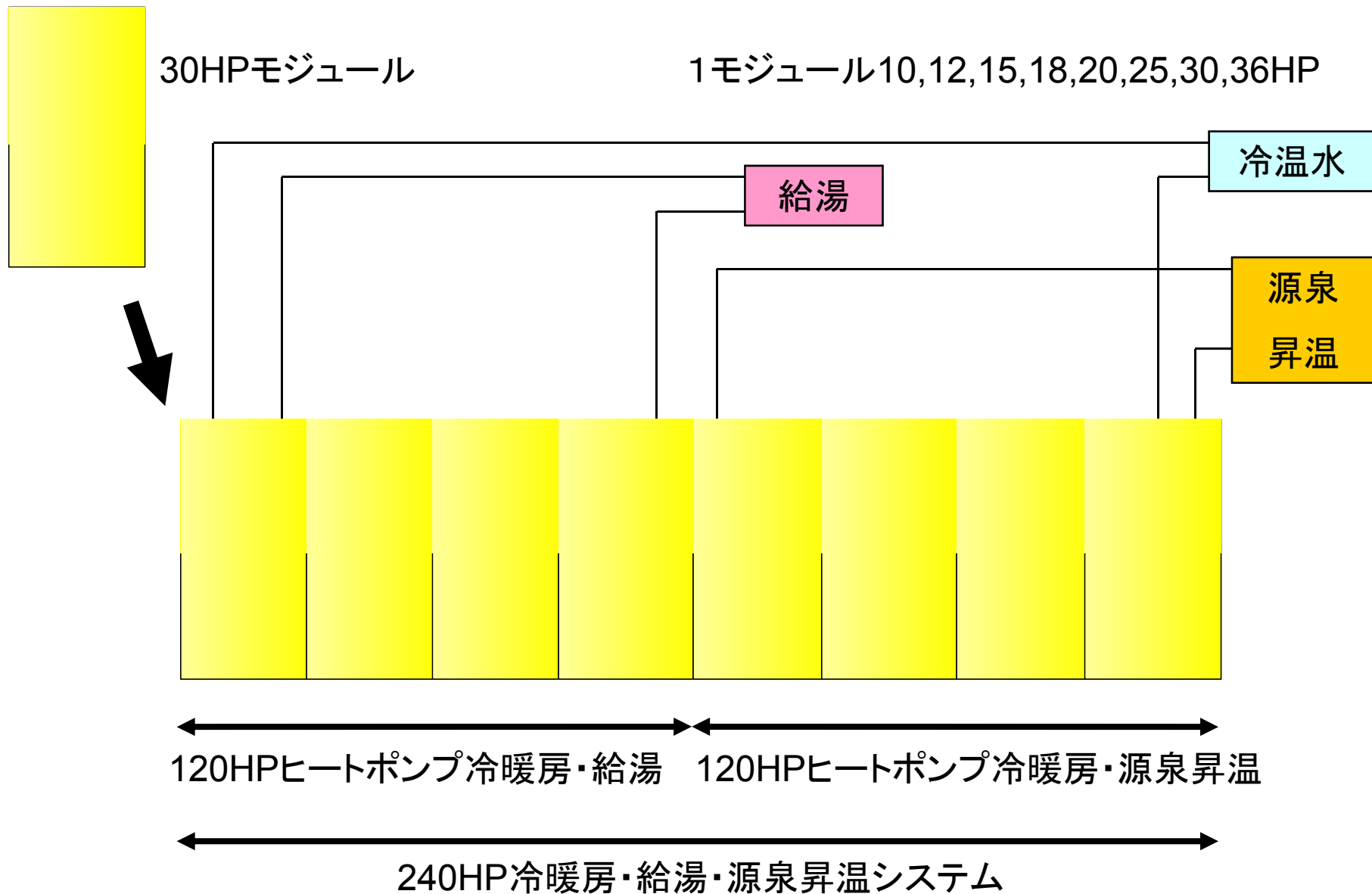
- ビル用マルチ空調システムに給湯機能を搭載しました
- 冷房・給湯同時では、排熱回収の効果によりCOPは6.19
- 水熱源が豊富にある場合や、寒冷地で有効
- 水熱源として地下水、地中熱、温泉排湯など利用可能
- ヒートアイランド現象防止
- 屋内設置可能により外観を汚さない
- 中部電力(株)との共同開発

排熱回収機能付き多機能ヒートポンプ

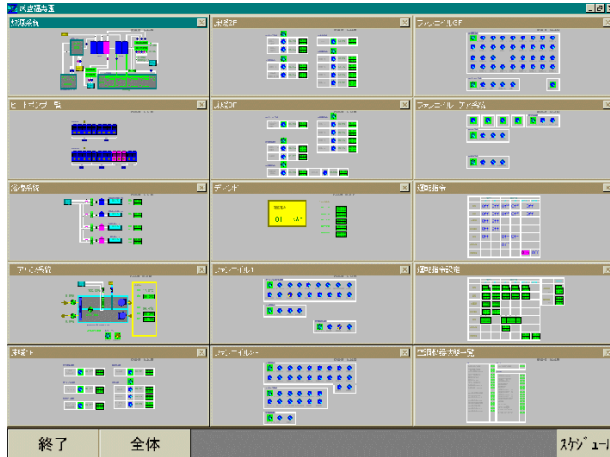


冷房、暖房、給湯の**自動切替**と、冷房+給湯**同時運転**ができます
→同時運転(熱回収時)は得られる**お湯がタダ**！

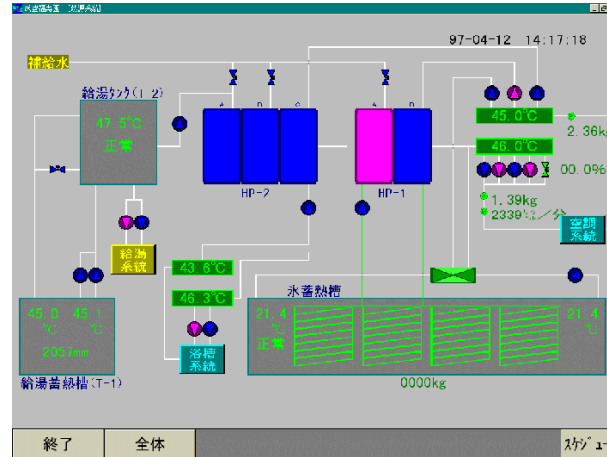
モジュール方式(模式図)



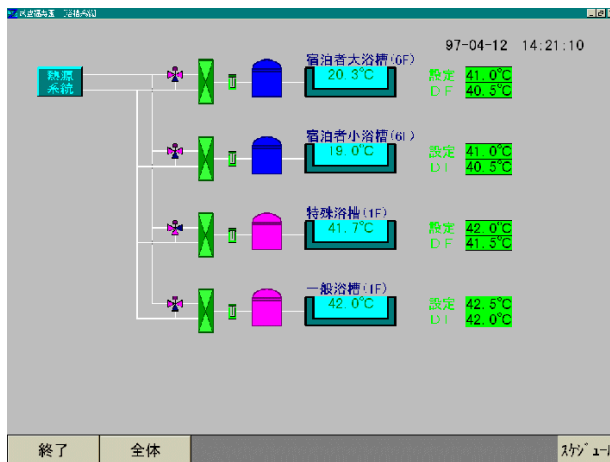
熱源監視システム 「ZEOS for Windows」



全体画面



熱源系統



浴槽系統



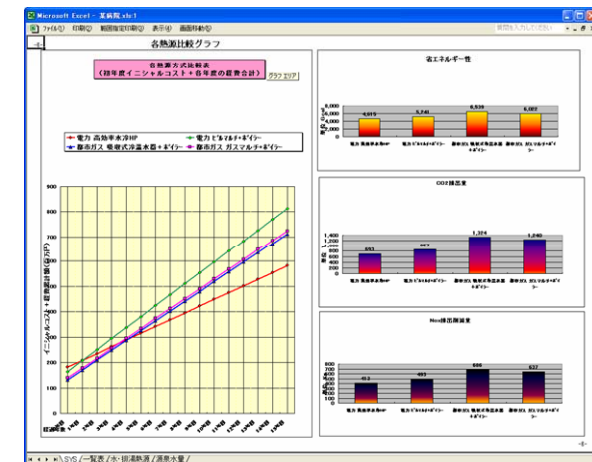
スケジュール設定

- 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

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

The screenshot shows the '熱源検討書' (Heat Source Selection Sheet) form. It includes fields for '件名' (Project Name), '社名' (Company Name), '建物種別' (Building Type), and '計画年度' (Planning Year). There are also sections for '設備仕様' (Equipment Specifications) and '設備能力の参考資料' (Reference Materials for Equipment Capacity). The form is designed for inputting project details and equipment specifications for heat source selection.



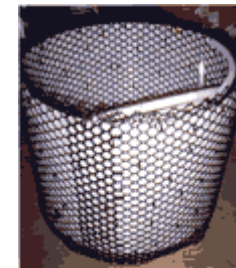
水質対策

- ヒートポンプの熱源水は純水またはブラインなのでヒートポンプ側は基本的には対策不要
- ガasket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
- 架橋ポリエチレンはPHによらず使用可能。(ただし接続部の材質に注意)
- ガasket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)
- 架橋ポリエチレン熱交換器の場合は高圧水洗浄が必要。(頻度は低い)



ガasket

プレート式熱交換器



架橋ポリエチレン

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℃)($\mu\text{s}/\text{cm}$)	800以下	○	○
	塩化物イオン($\text{mgCl}/\text{リットル}$)	200以下	○	
	硫酸イオン($\text{mgSO}_4^{2-}/\text{リットル}$)	200以下	○	
	酸消費量(pH4.8)($\text{mgCaCO}_3/\text{リットル}$)	100以下		○
	全硬度($\text{mgCaCO}_3/\text{リットル}$)	200以下		○
	カルシウム硬度($\text{mgCaCO}_3/\text{リットル}$)	150以下		○
	イオン状シリカ($\text{mgSiO}_2/\text{リットル}$)	50以下		○
参考項目	鉄($\text{mgFe}/\text{リットル}$)	1.0以下	○	○
	銅($\text{mgCu}/\text{リットル}$)	0.3以下	○	
	硫化物イオン($\text{mgS}^{2-}/\text{リットル}$)	検出されないこと	○	
	アンモニウムイオン($\text{mgNH}_4^+/\text{リットル}$)	1.0以下	○	
	残留塩素($\text{mgCl}/\text{リットル}$)	0.3以下		
	遊離炭酸($\text{mgCO}_2/\text{リットル}$)	4.0以下		
	安定度指数	6.0～7.0		○

ストレーナ

- 基準：公共建築協会工事標準仕様
(機械設備工事編)
- 水用においては40メッシュ以上
- ただし、電磁弁の前に設ける場合は、80メッシュ以上
- 蒸気用は80メッシュ以上
- 50A以下はY型、65A以上はY型又はU型

ブライン(不凍液)水質基準

腐食防止及びカビ発生防止のため、下記の管理基準値内に必ず管理してください。

- 濃度: 25～75%
- pH: 8.0～10.0

一年に1回以上ブラインテスターにて濃度管理とpHメーター(またはpH試験紙)にてpH管理を行ってください。

メーカー説明書より

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

温泉排湯熱利用ヒートポンプシステムのまとめ

- 排湯をヒートポンプの熱源として利用
- 煙突・ボイラー不要の全電力システム
- 安価な夜間電力にて給湯・源泉・床暖房蓄熱
- 夏季は冷房運転と同時に給湯運転(熱回収)
- 高効率、省エネルギーによるCO2排出量削減
- 放流温度を下げることで河川の自然環境を守ります。
- 排湯熱交換器の洗浄は必要です。