

下水熱利用による低炭素まちづくりシンポジウム 資料

— 下水熱利用事例紹介 —
仙台市との下水熱利用共同研究
(管路内設置型下水熱回収技術)

2014年 3月 11日

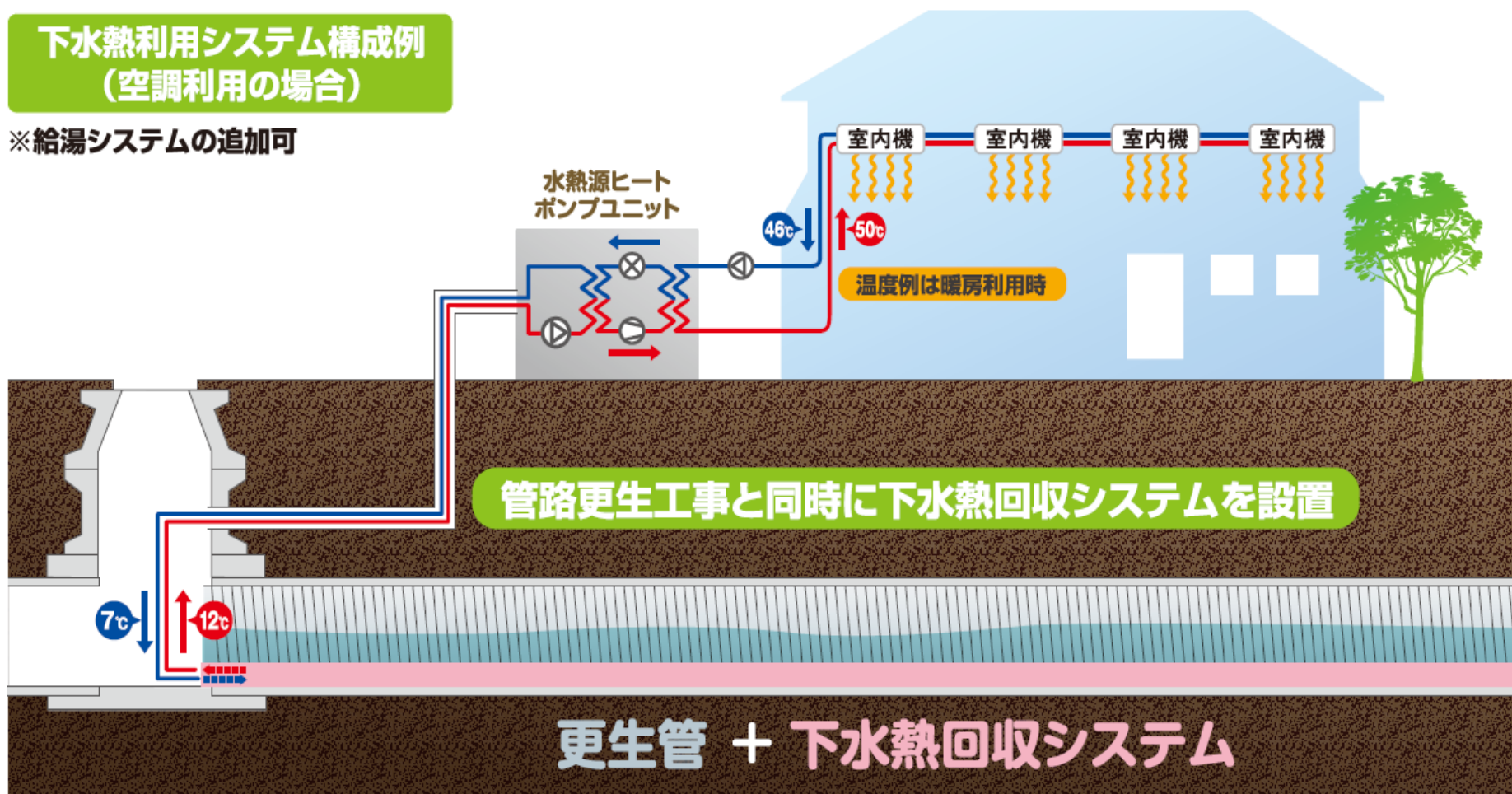
積水化学工業株式会社



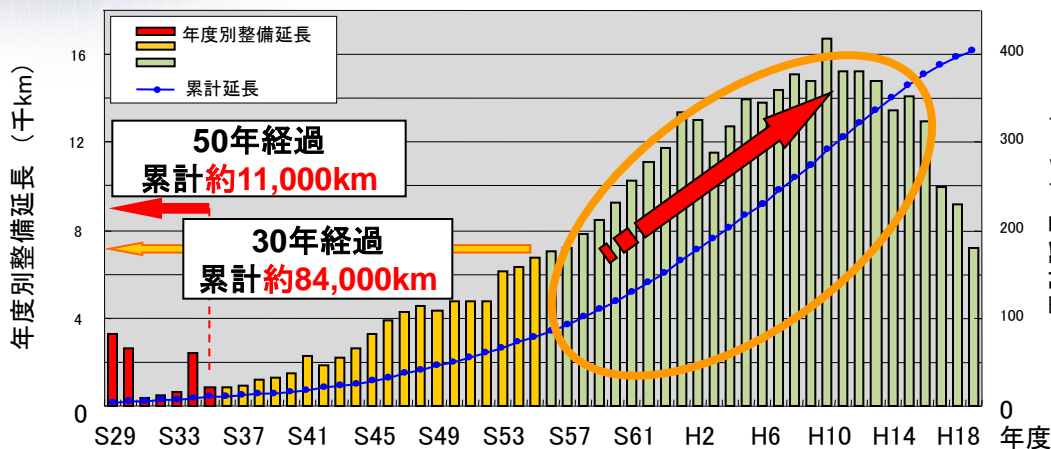
管路内設置型の下水熱回収技術の概要

下水熱利用システム構成例 (空調利用の場合)

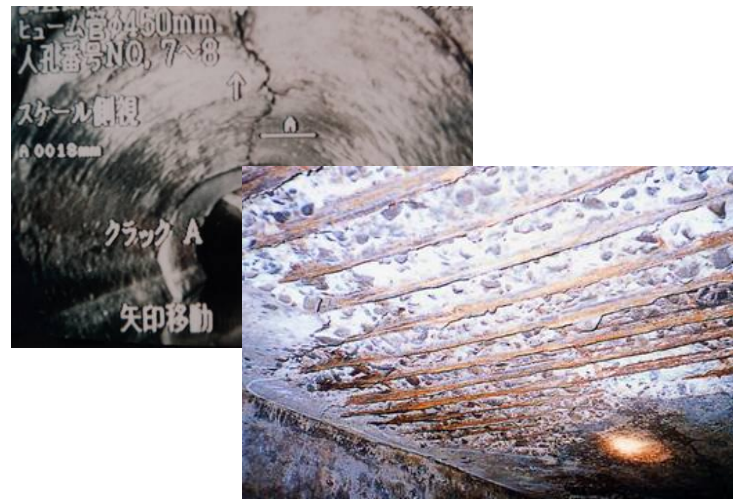
※給湯システムの追加可



(参考) 管路更生とは。。。



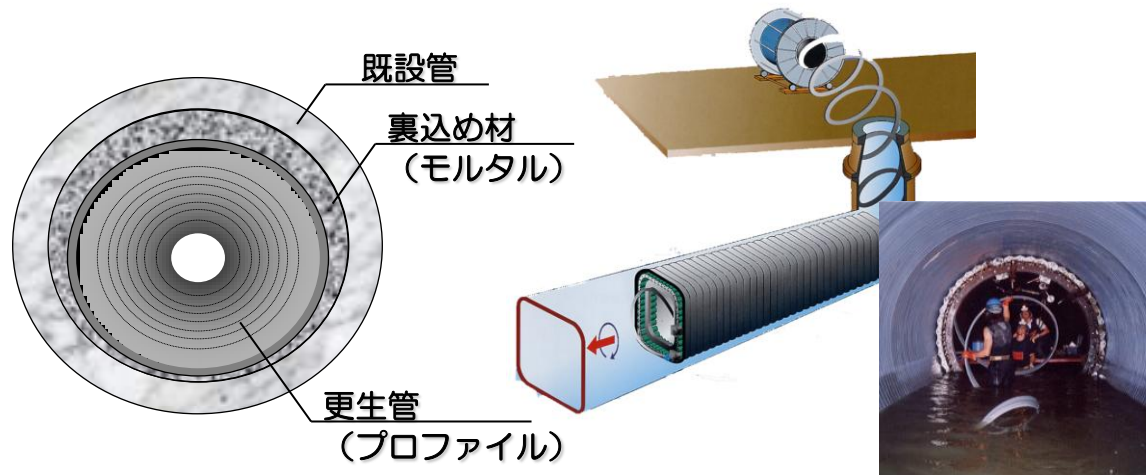
老朽化が深刻な問題



クラック、鉄筋露出



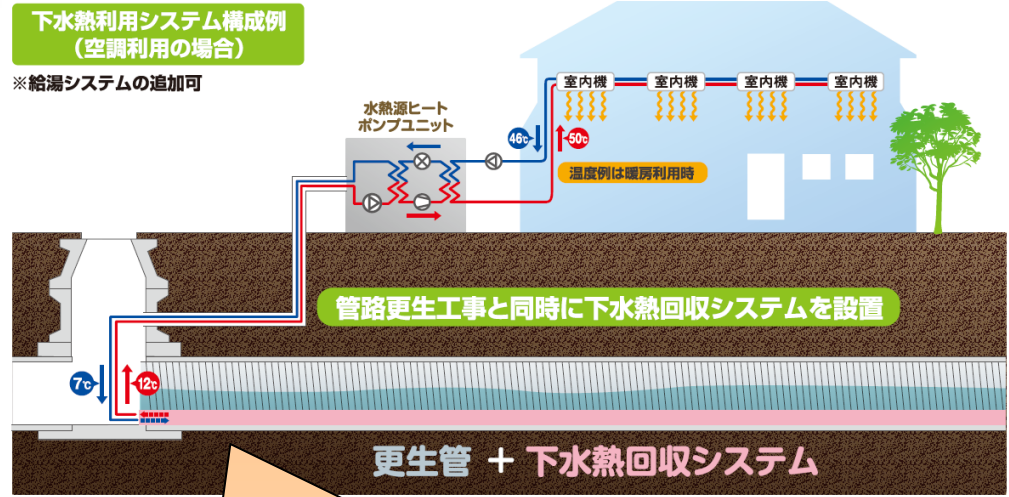
**地下水+土が管内浸入
⇒ 空洞 ⇒ 道路陥没**



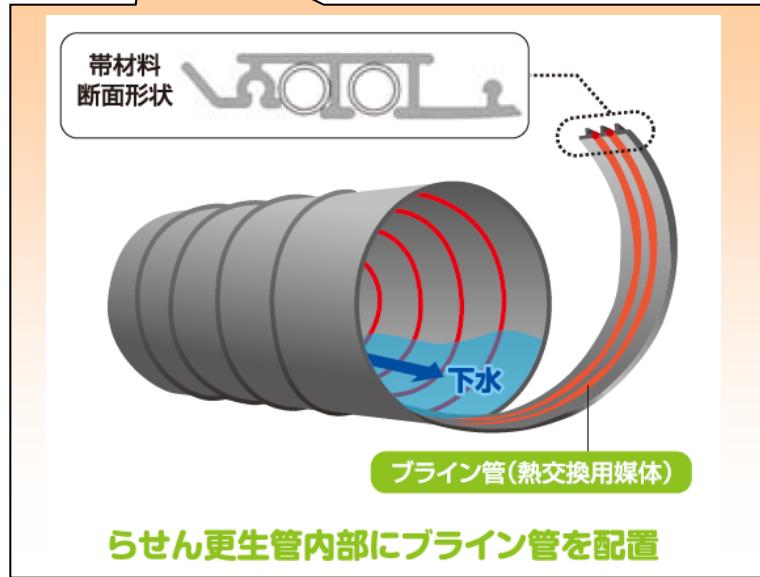
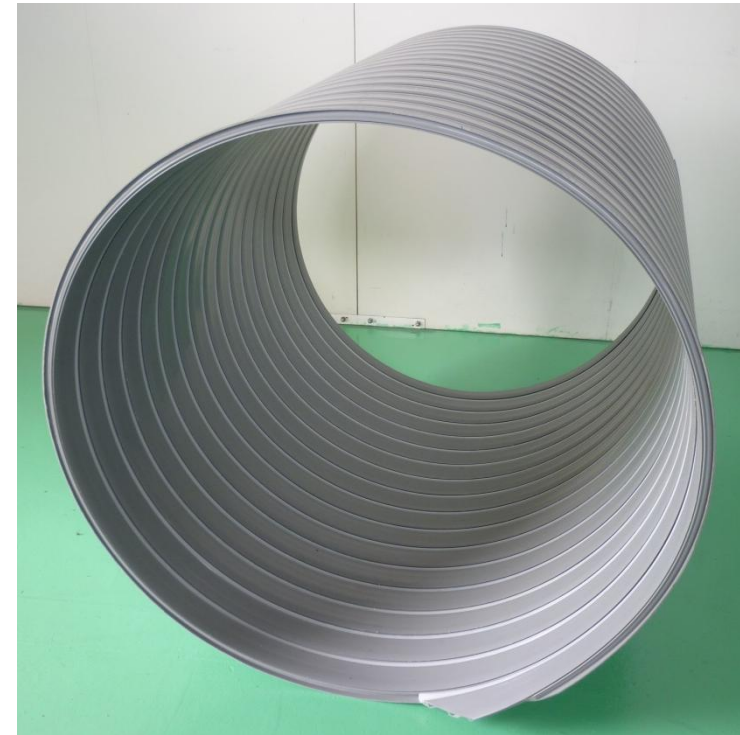
管路リニューアル工法 (例: SPR工法)
非開削で下水管の中に新たにパイプを作る

管路更生 + 下水熱回収システム

● 管路更生工事とあわせて低コストで熱交換器敷設が可能



- 下水管路内を流れる未処理下水から熱を回収
- 熱の供給地と需要地の近接化
- 従来空調・給湯方式に比べ、ランニングコスト低減
- オール樹脂による高耐久性



従来の熱回収事例との違い

従来の導入事例 導入エリア限定



処理場
近傍に限定

建設コスト大
(熱回収器、熱供給導管)
熱搬送ロス大

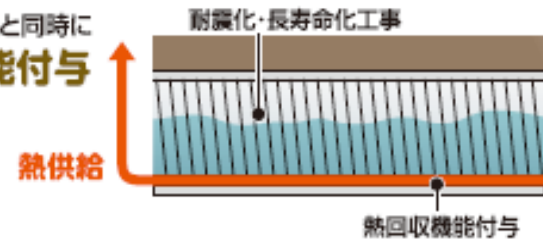
処理場内施設に
付帯、利用



新システム(管路内設置型) 導入エリア拡大



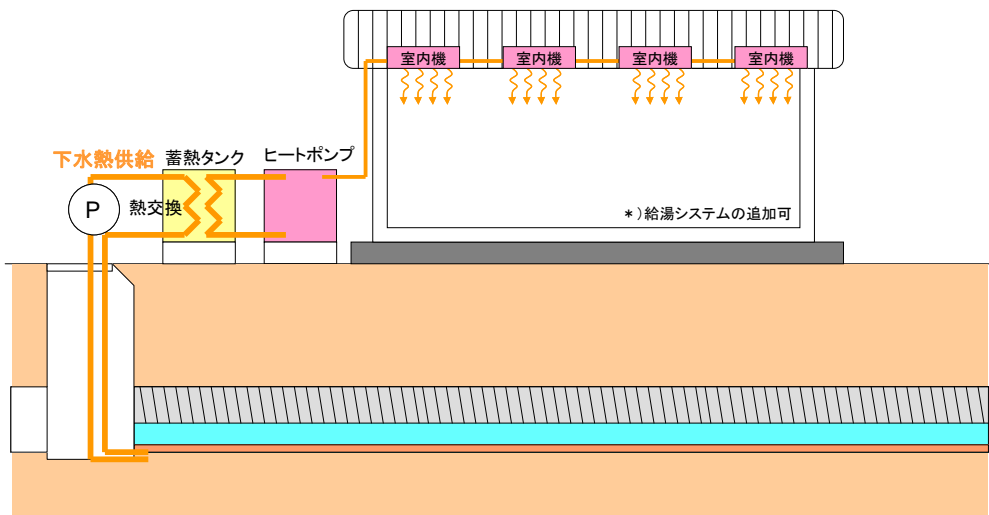
下水管路の更生と同時に
熱回収機能付与



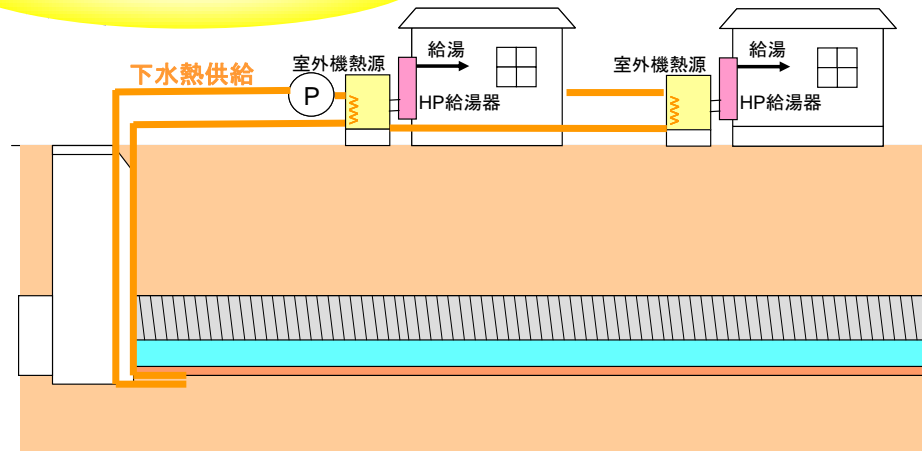
下水熱利用システムの用途例

- 対象：公共施設、民間施設
- 用途：空調（冷暖房）、給湯、道路融雪などを想定

空調利用

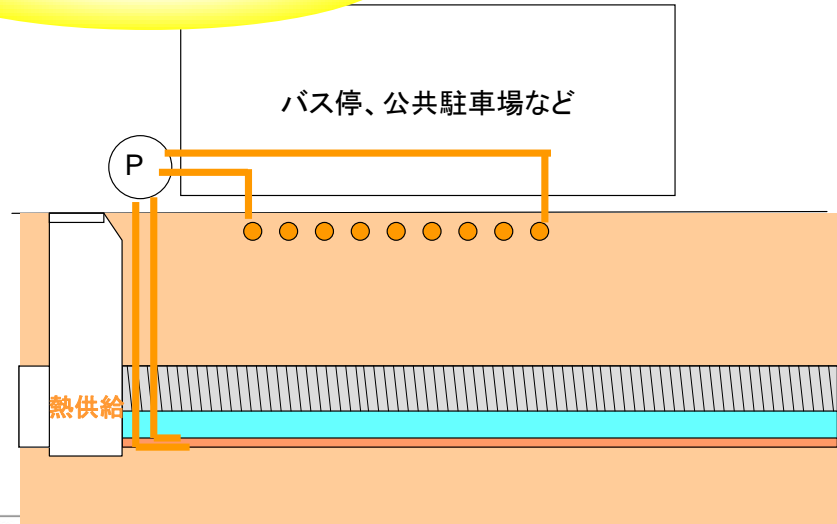


給湯利用



道路融雪利用

※夏季はヒートアイランド対策に利用



仙台市での下水熱利用共同研究



共同研究までの経緯

H23 下水道地震・津波対策技術委員会
復興支援FSにて仙台市実例でFS実施
FSにて環境性・経済性等を検討

H24 B-DASH

国土交通省 国土技術政策総合研究所の委託研究として
大阪市、東亜グラウト工業(株)との共同体とし実施
海老江処理場内新規設置管渠に管路内設置型を構築
生下水から熱回収した熱を下水道科学館B1F空調に利用
管路内設置型の熱回収基本性能
下水熱利用時の性能・環境性等を把握

H25 仙台市との共同研究

実管路（合流管）実使用環境下での下水熱利用の評価・検討
H23FSから変更点 ①規模縮小 ②利用:復興住宅⇒スーパー(店舗)

◆共同研究の目的

実使用下における評価検討及び下水熱利用事業を普及促進するための課題整理

- ◆実施内容
 - ・民間施設での利用設備設置・稼動
 - ・維持管理・メンテナンス事項の把握
 - ・長期的データ収集（およそ2年半）
 - ・実利用へ向けた課題検討（料金の考え方等）

◆実施者 仙台市、積水化学工業株式会社

◆協力者 (株)ヨークベニマル様、(株)ゼライス様

◆実施期間 2013年8月～2016年3月（合意のもとで1年単位で継続）

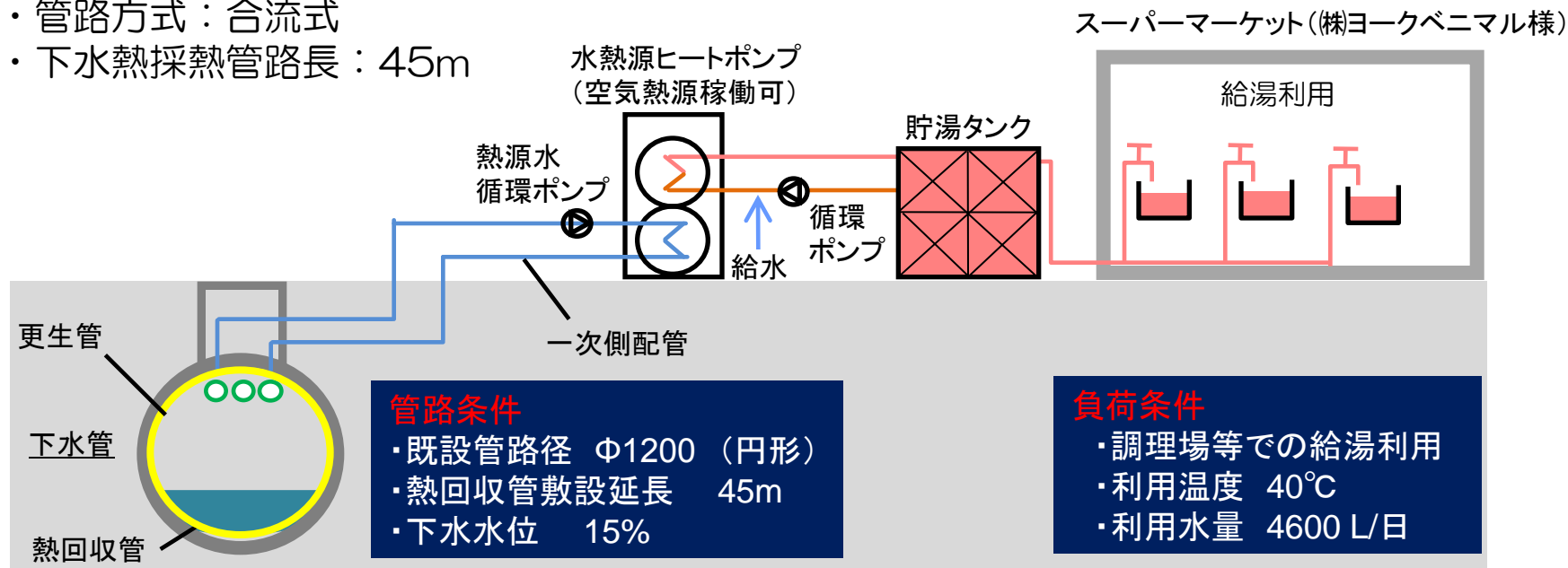
◆スケジュール

2013年8月	仙台市・積水化学共同研究協定締結
2013年9月～10月中旬	下水熱利用施設、設備設置工事
2013年10月18日	ヨークベニマル様店舗開店
2013年10月下旬～ ～ 2016年2月頃	下水熱による給湯開始、各種データ取得 各種データ解析・評価、取りまとめ

仙台市一積水化学の共同研究にて、
日本初の実管路・実負荷による下水熱利用の共同研究を実施

1) システム構成

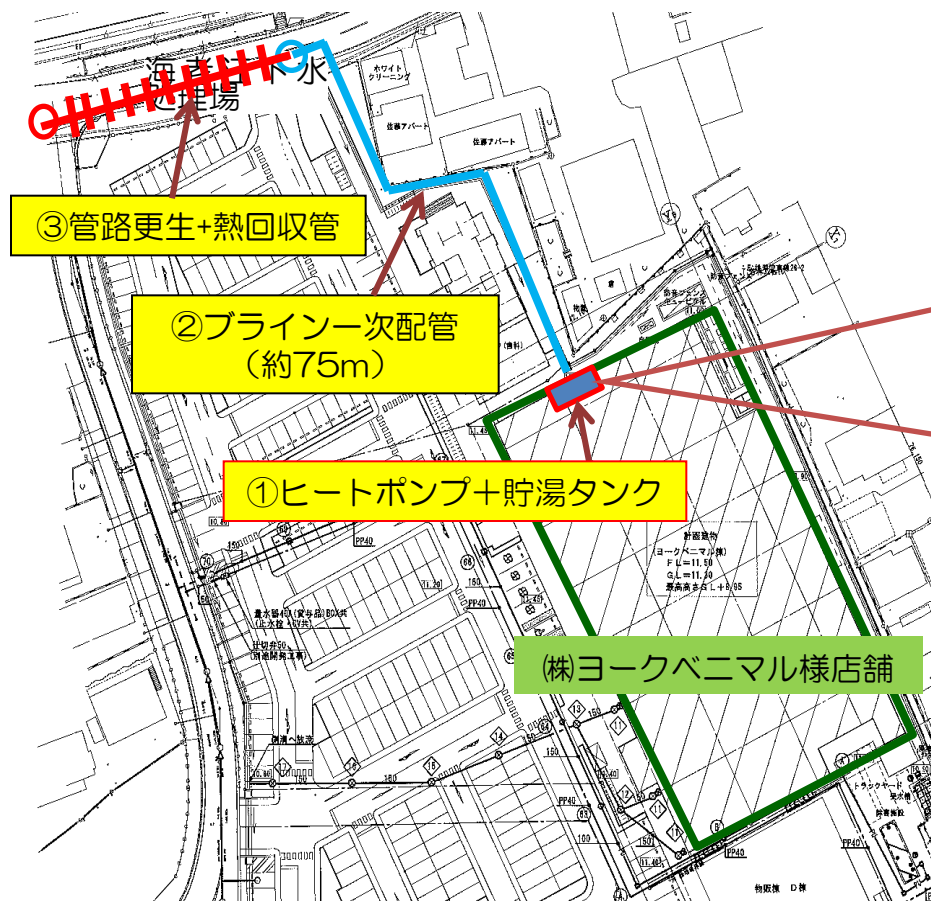
- ・ 場所：仙台市若林区若林2丁目（ゼライスタウン内）
- ・ 用途：商業店舗（株ヨークベニマル様）での給湯利用
- ・ 下水熱取得方式：管路内設置の螺旋管路更生一体型による下水熱取得
- ・ 管径：φ1200mm（更生後 φ1030mm）
- ・ 管路方式：合流式
- ・ 下水熱採熱管路長：45m



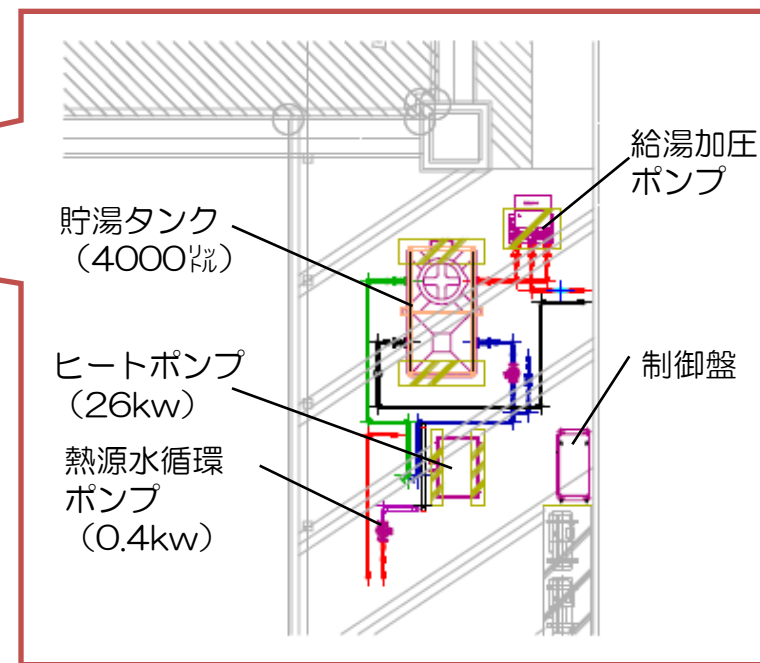
共同研究の概要（3） 機器等の配置

2) 下水熱利用システムの機器配置

住所：宮城県仙台市若林区若林二丁目45番1（仙台駅より車10分）
ゼライス様工場跡地（ゼライスタウン内（株）ヨークベニマル様店舗）

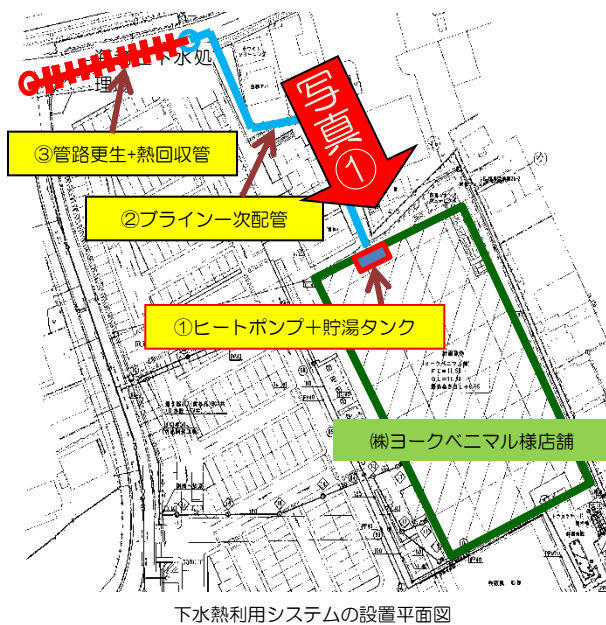


下水熱利用システムの設置平面図



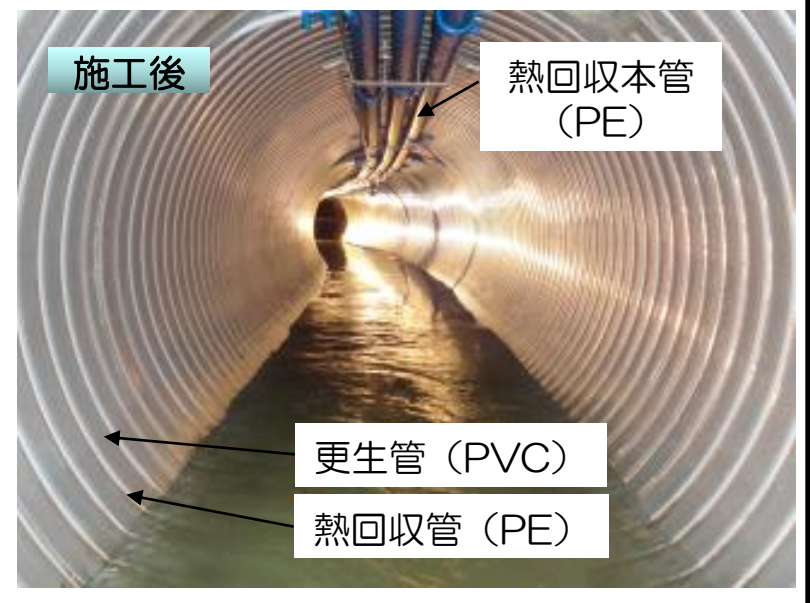
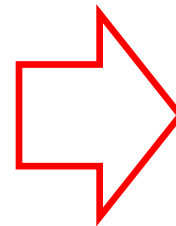
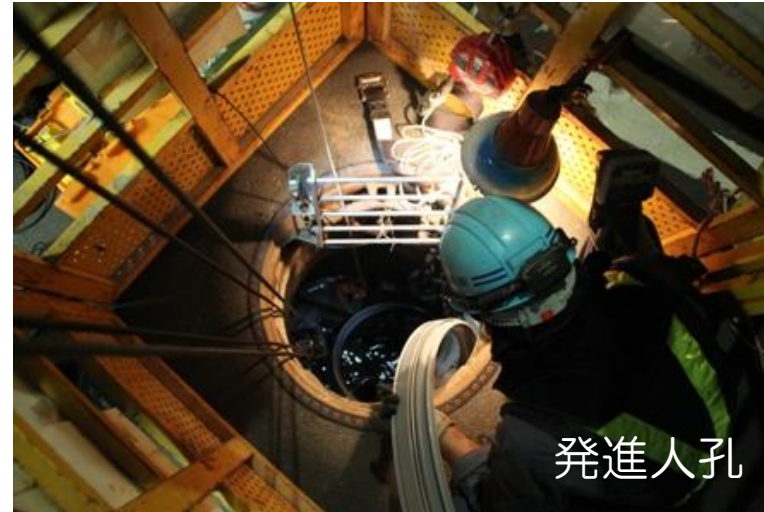
給湯システムの設置レイアウト

共同研究システム詳細 (1)



制御板：タッチパネル

共同研究システム詳細 (2)





共同研究システム結果（1）

実証試験目的

- 1) エネルギー消費量，エネルギー効率（COP），CO2排出量の把握
- 2) 変動に対する運転の安定性の検証

①運転条件

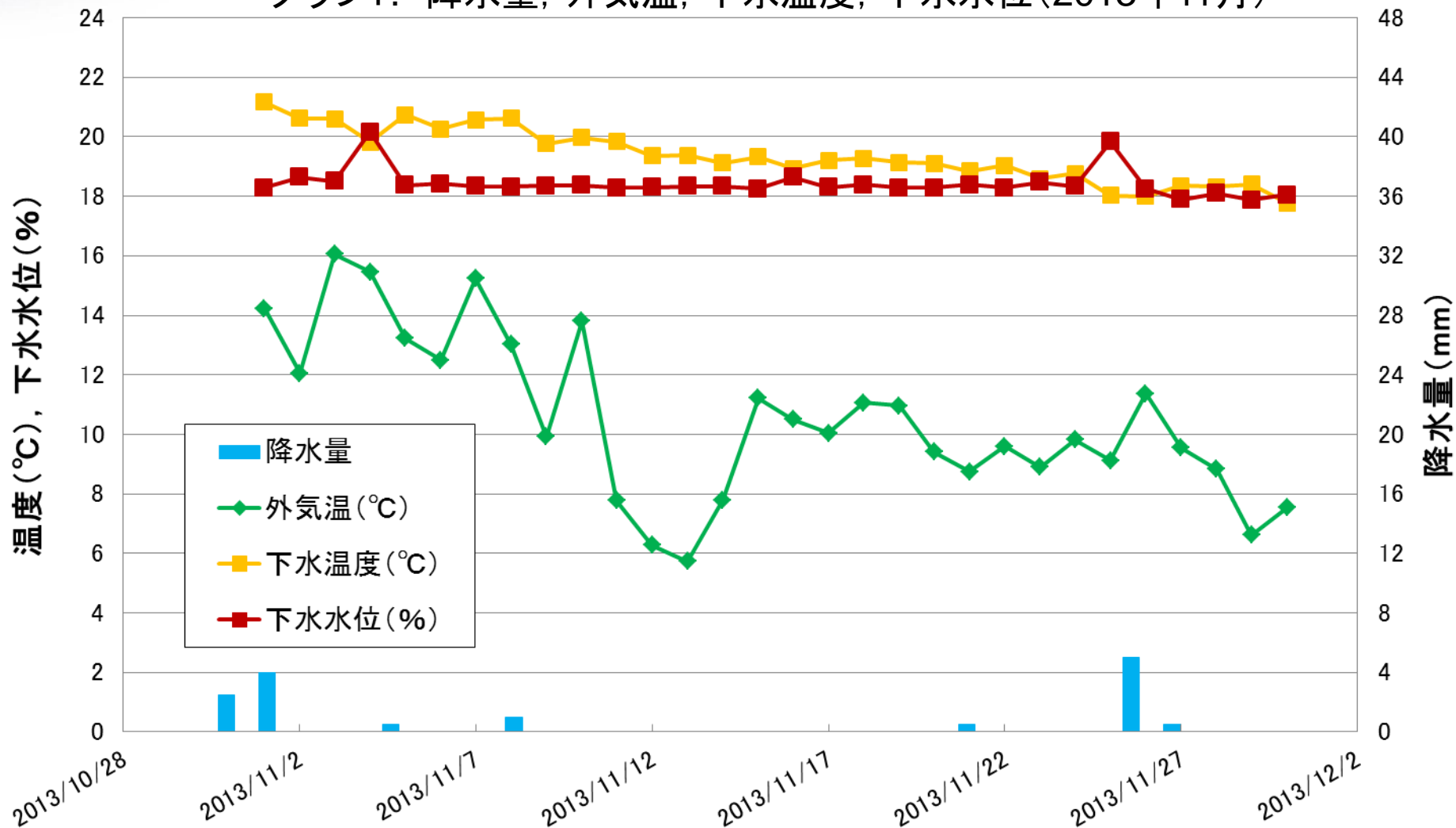
時期	運転形態	出湯温度	ブライン流量	給湯使用量
11/1~30	給湯	65°C	100L/min	4600 ^{kg} /日

②データ測定条件

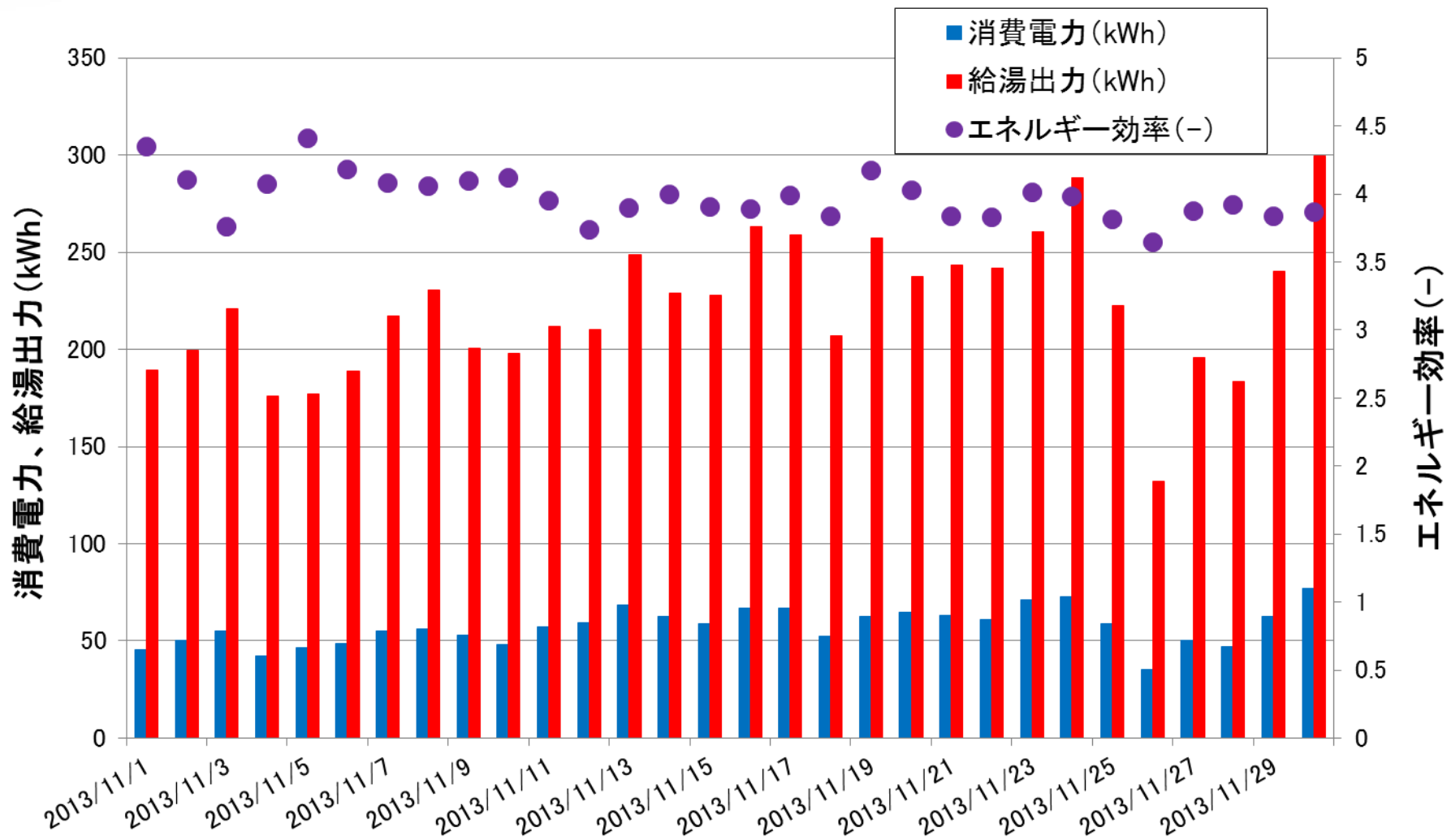
項目	測定項目	測定機器	測定場所	データ取得頻度
気象条件	外気温	測温抵抗体	制御盤底部	1回/5分
	降水量	気象庁HPより	—	1回/1時間
下水条件	下水温度	白金測温抵抗体	管路上流，下流部	1回/5分
	管路内雰囲気温度	白金測温抵抗体	管路中央部	1回/5分
	下水水深	水深計	管路中央部	1回/5分
ブライン条件	ブライン流量	電磁流量計	ヒートポンプ入口	1回/5分
	ブライン温度(行き・還り)	挿入型白金測温抵抗体	ヒートポンプ出入口	1回/5分
	ブライン圧力(行き・還り)	圧力計	ヒートポンプ出入口	1回/5分
	ブライン循環ポンプ消費電力量	積算電力計	循環ポンプ	1回/5分
出湯条件	給水・給湯温度	挿入型白金測温抵抗体	ヒートポンプ出入口	1回/5分

共同研究システム結果（2）

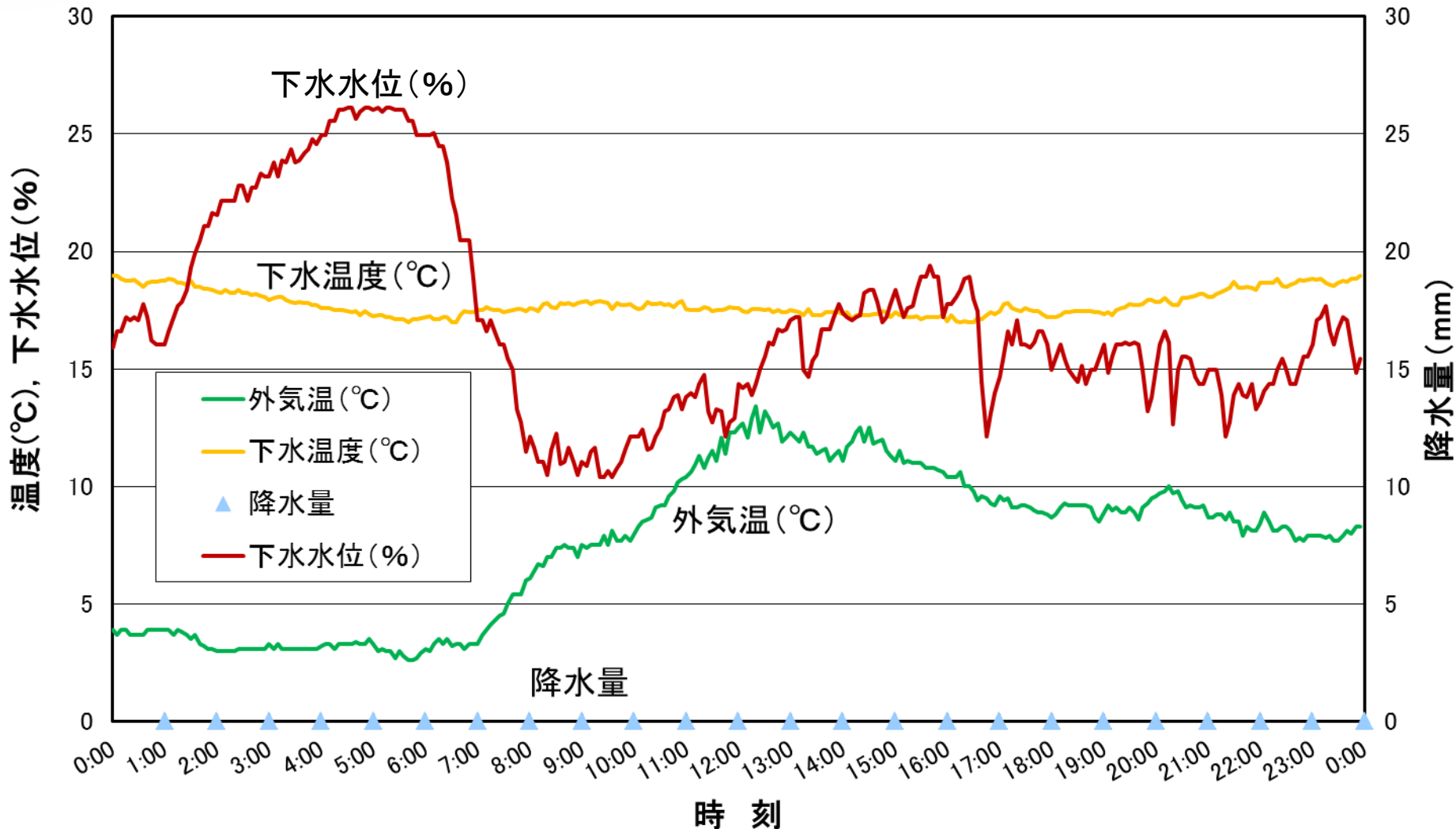
グラフ1. 降水量, 外気温, 下水温度, 下水水位(2013年11月)



グラフ2. 給湯出力・消費電力・エネルギー効率(2013年11月)

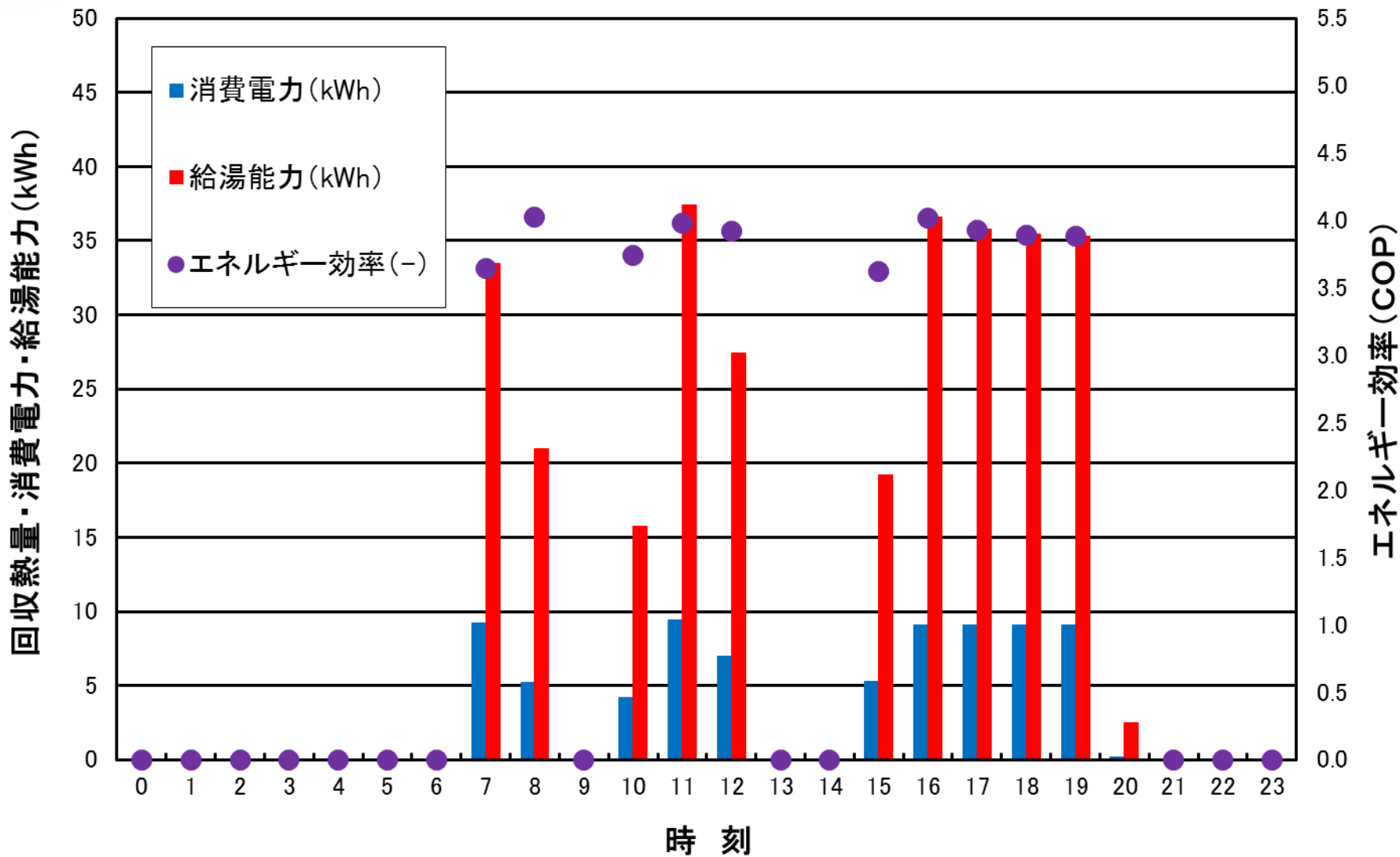


グラフ3. 降水量, 外気温, 下水温度, 下水水位(2013年11月30日)



共同研究システム結果（5）

グラフ4. 給湯出力・消費電力・エネルギー効率(2013年11月30日)



共同研究システム結果および今後の課題

1 11月運転まとめ

- 11月平均 COP 3.82 という好データが得られた（想定3.47）
- CO2排出量：963（kg-CO2） 想定 of 13%減（対空気熱源タイプ38%減）

今後の課題

- 日本初の実管路（合流式）、実使用（民間利用）による実証研究
バイオフィルム等による性能低下とメンテナンス頻度
厳冬期及び夏季運転データ分析
合流式管渠における性能把握（雨天時，雪解水の影響）
実使用者の下水熱利用イメージ把握
- 民間利用型特有の課題把握と対策
熱料金設定、徴収スキーム

まとめ



- 経済性の向上（全ての関係者がWin-winになるために）
 - ・ 熱利用の規模／熱利用施設稼働率
 - ・ コスト比率の高い水熱源ヒートポンプの価格低減および性能向上（普及による量産効果CR、インバーター化など性能向上）
 - ・ 下水熱取得設備の価格低減および性能向上

- 多くの関係者の合意形成
 - ・ タイミングが重要 下水熱計画と施設計画のリンク

- 補助金メニューの拡充
民間側・・・小規模設備の対象化（大規模模設備もしくは実証事業に限定）
※将来的には補助金なしで成り立つ技術開発と量産による価格低減必要

- 利用場所と下水管路位置の適合性
 - ・ 下水熱ポテンシャルマップ
 - ・ 下水熱取得設備バリエーション

ご静聴ありがとうございました