
中小口径管路内設置型下水熱利用システム の実証試験状況について(新潟県十日町市)

新潟県十日町市
東亜グラウト工業株式会社

1. 十日町市の概況

新潟県の南部に位置し、市の中央を信濃川が貫き、
周囲を丘陵に囲まれた盆地と周囲の山間地からなる。
地形的特徴から、平年でも2mを超える積雪となる「特別豪雪地帯」



- 面積 589.92 km²
(H17 市町村合併)
- 人口 57,919 人
(2014.1.1 現在)

- 積雪深(H24年度)
最大積雪深 4.0 m
日最大積雪深 97 cm

2.十日町市の下水道

汚水処理の種別

下水道（公共・特環）	79.5 %	（赤・桃）
農業集落排水	14.9 %	（緑）
合併浄化槽	5.6 %	（黄）

※ 数値は処理人口割合

事業の経過

事業着手： 昭和50年 ～

供用開始： 昭和58年 ～

※ 現在はほぼ整備完了済

普及率（全体：94 %）

下水道： 99.9 %

農集： 100.0 %

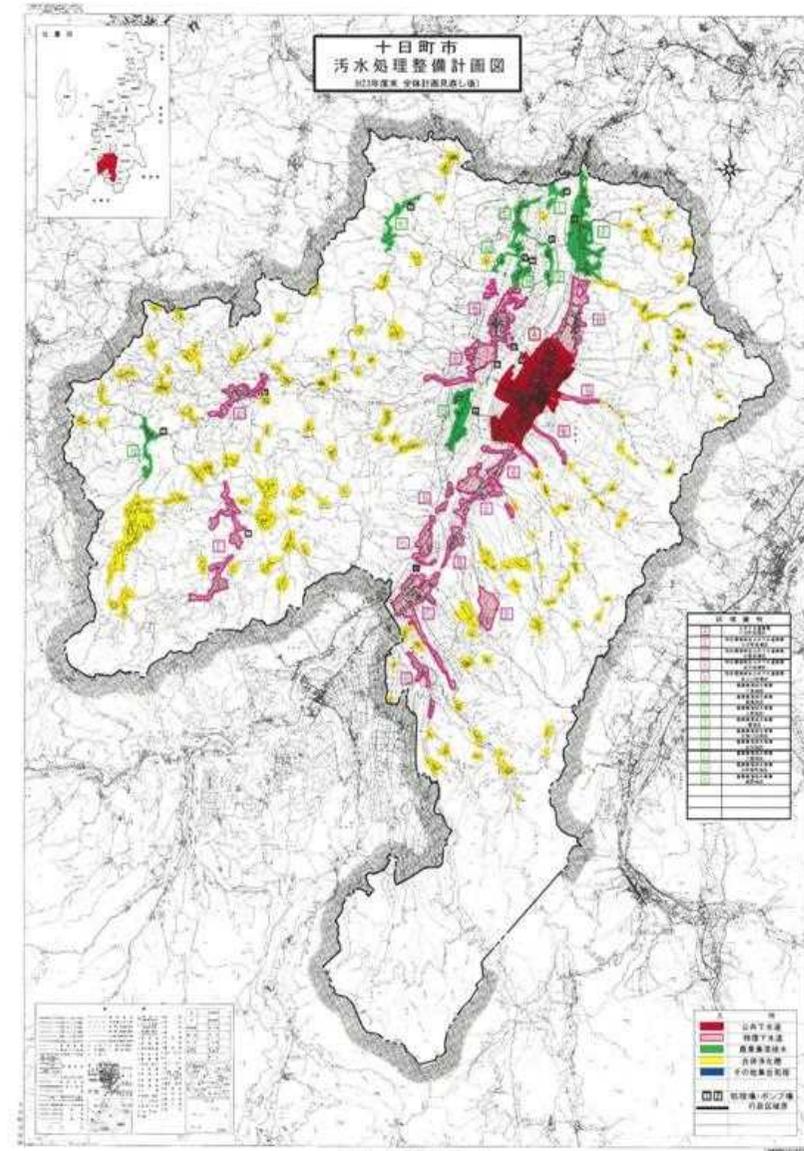
浄化槽： 46.7 %

管渠の延長（全体：462 km）

Φ800mm以上： 4 km

Φ800mm未満： 458 km

※ 中小口径管が大半を占める



3.東亜グラウト工業株式会社



高度成長期の1958年(昭和33年)に設立

社会資本の早期整備が求められていた時代にあって、独自のグラウト工法で地盤改良分野を中心に**国土建設の一翼**を担っておりました。

その後、時代のニーズに適応できる技術を基に強い体質の会社づくりを行い、現在では地盤改良・斜面防災・管路メンテナンスの**3つの柱**を築いております。

地盤改良グループ



斜面防災グループ



管路メンテグループ



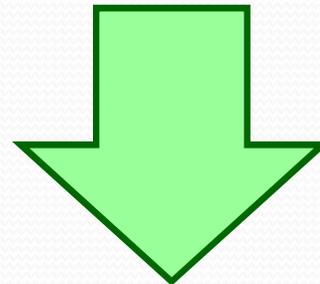
4. 共同研究

十日町市

- 全国有数の豪雪地域における除雪費等の削減
- 冬季の市民の暮らしを少しでも快適に
- 十分に活用されていない下水熱を有効に活用

東亜グラウト工業(株)

- 小口径の下水管において下水熱利用の実証試験の実施



小口径の下水管における下水熱利用の可能性を検証
下水熱を活用した施策導入の検討

5.開発の経緯

2012年
(平成24年)

下水道革新的技術実証事業
(B-DASHプロジェクト)

- ・国土技術政策総合研究所(国交省)
- ・東亜グラウト工業
- ・積水化学工業

2013年
(平成25年)

下水熱利用プロジェクト
構想構築支援事業

- ・国交省
- ・新潟県十日町市
- ・東亜グラウト工業

2014年
(平成26年)

新潟県十日町市西保育園
下水熱利用実証研究 (空調)

- ・新潟県十日町市
- ・東亜グラウト工業

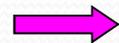
2015年
(平成27年)

新潟県十日町市西保育園

- ・新潟県十日町市
- ・東亜グラウト工業
- ・丸山工務所

2016年
(平成28年)

下水熱利用実証研究 (融雪)



小諸厚生総合病院ES事業に伴う下
水熱採熱設備工事 (給湯)

- シーエナジー(中部電力子会社)
- 小諸厚生総合病院 / 小諸市役所(管理)
- 東亜グラウト工業

2017年
(平成29年)

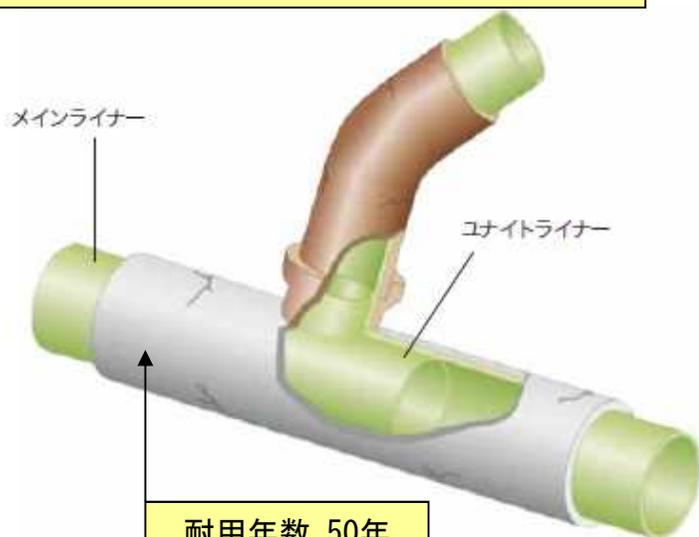
2019年
(平成31年)

6. 下水道管路は更新時期

メインライナー（本管）、ラテラルライナー（取付管）、ユナイトライナー（接続部）によって本管から取付管まで下水道の一体化更生が可能。

紫外線照射によって確実に硬化し、シームレスな更生管路がスピーディに完成します

画期的な非開技術 **シームレスシステム工法**



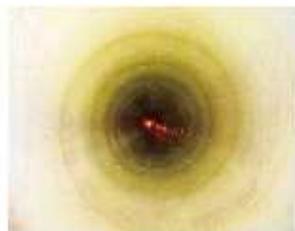
耐用年数 50年

コンクリート管

ストレインコロージョン
応力腐食
で劣化は加速！！

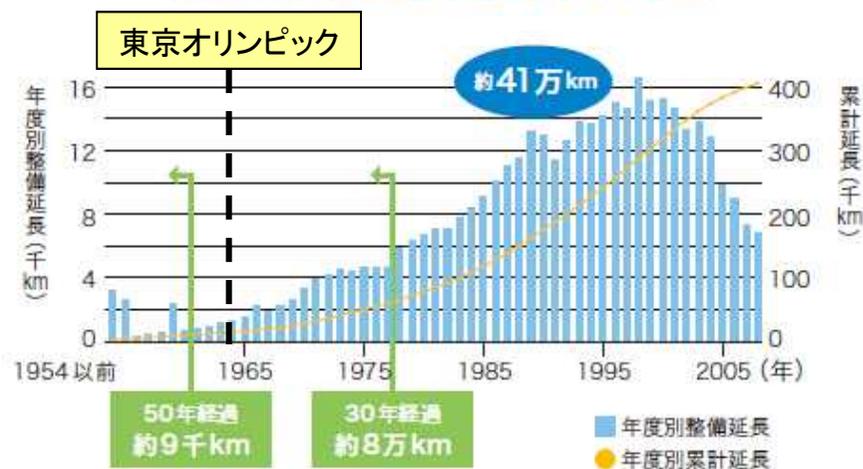


施工前



施工後

下水道管路の年度別整備延長（全国）



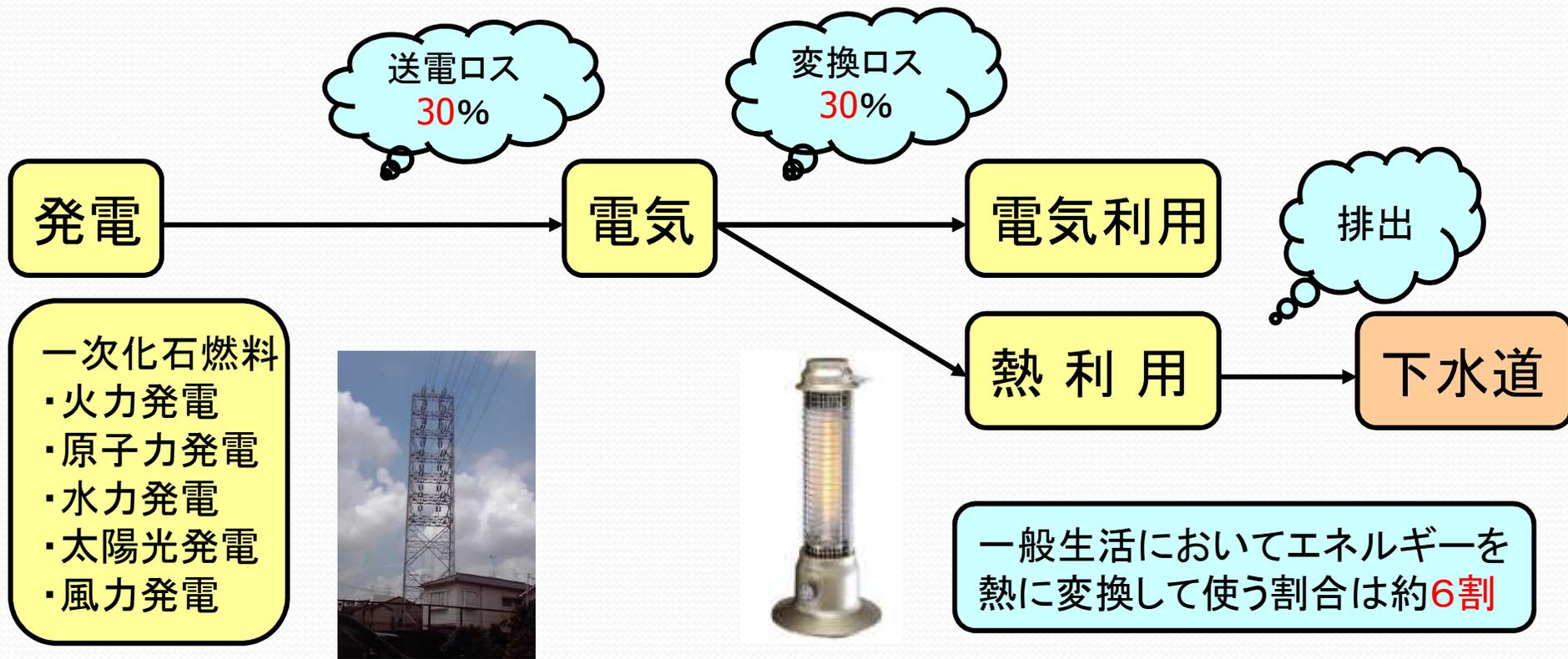
1965年 → 50年 → 2015年

シームレスシステム工法の特徴

- 1 熱硬化工法と比べ、CO₂排出量が約7割削減。
- 2 硬化時間が短く、作業時間が短縮。
- 3 更生材料の長期保管が可能。
- 4 特殊なフィルムにより、浸入水にも影響なく施工可能。
- 5 施工設備がコンパクトで占用作業帯が小さい。
- 6 現場条件に合わせた対応に優れている。
- 7 硬化後の収縮が極めて少なく、硬化直後の本管口の切断や取付管口の削孔に支障がない。
- 8 塩ビ管への対応が可能。

7.生活における電気と熱

概要



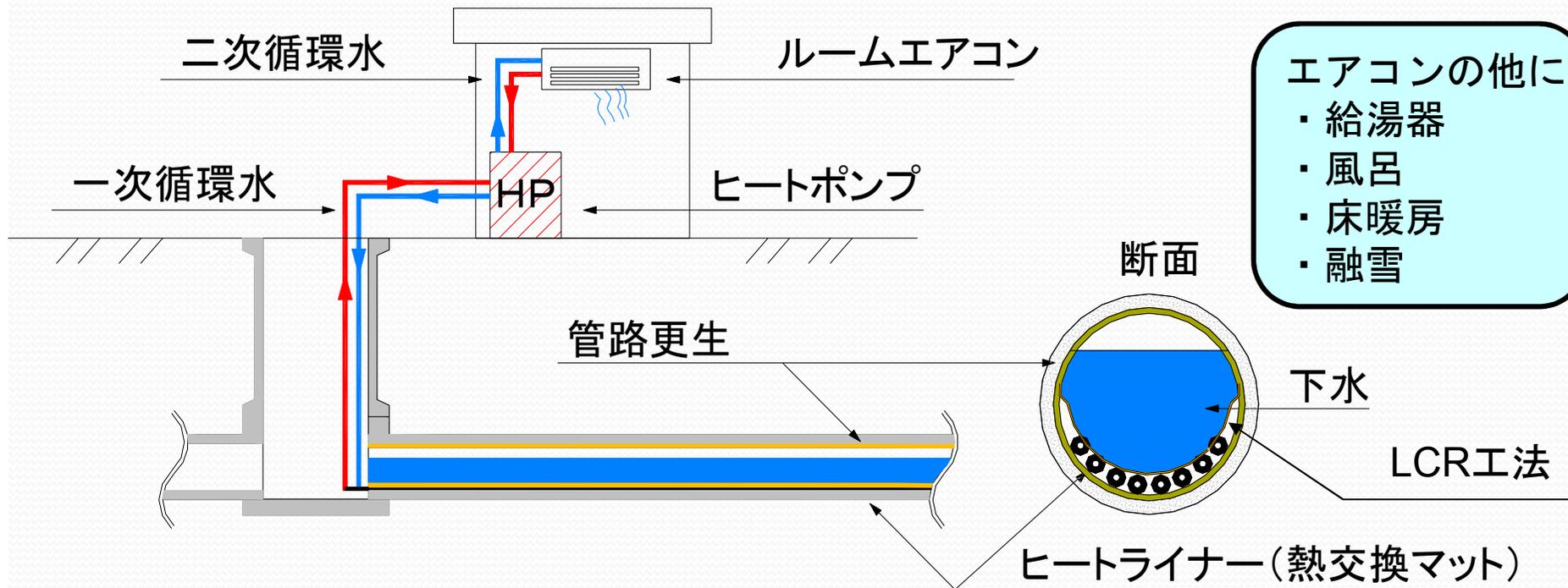
下水道熱は、廃棄する熱を回収して利用する**クリーンエネルギー**

→ 未使用熱源、再生可能エネルギー

8. 下水熱の利用

省エネ技術

概要

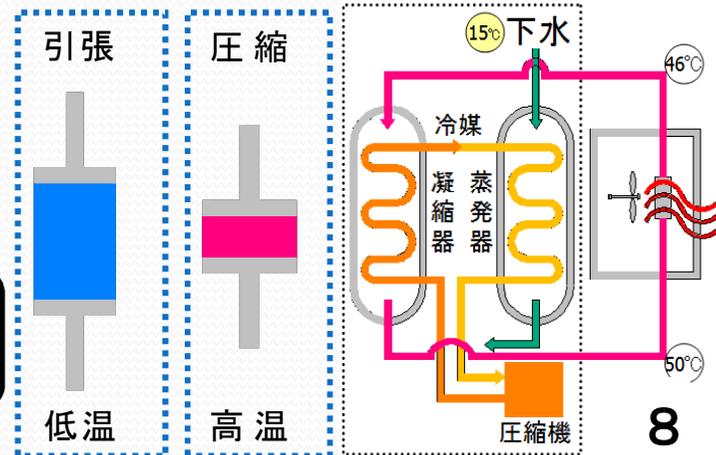


エアコンの他に

- ・ 給湯器
- ・ 風呂
- ・ 床暖房
- ・ 融雪

熱を得るためにはヒートポンプが有効
気温が低い時には効率が悪い弱点

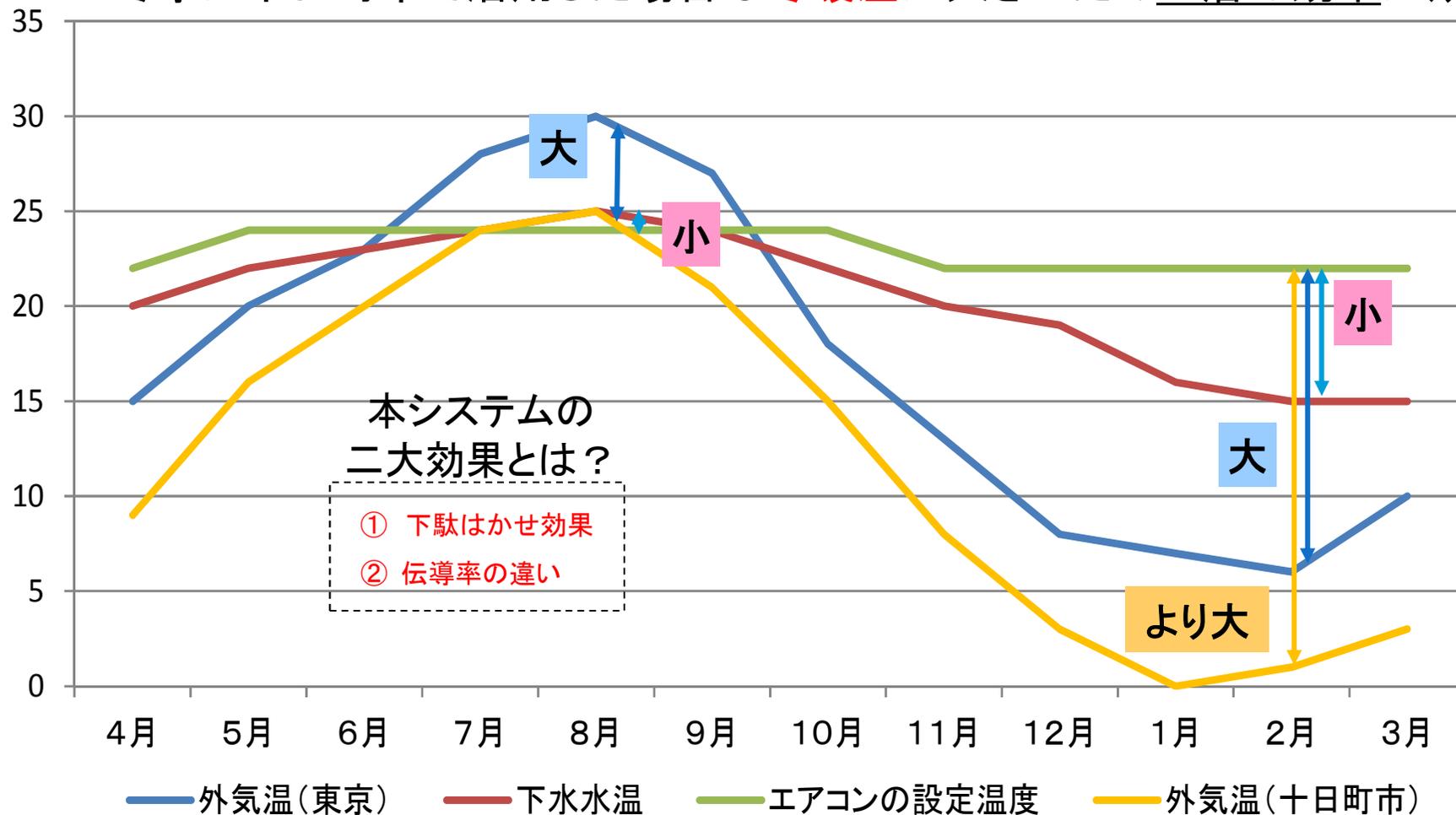
安定した下水道熱を利用することで解決



9.外気温と下水の関係

下水熱(COP6.0)を利用したヒートポンプは外気(COP3.0)と比べると効率が良い。

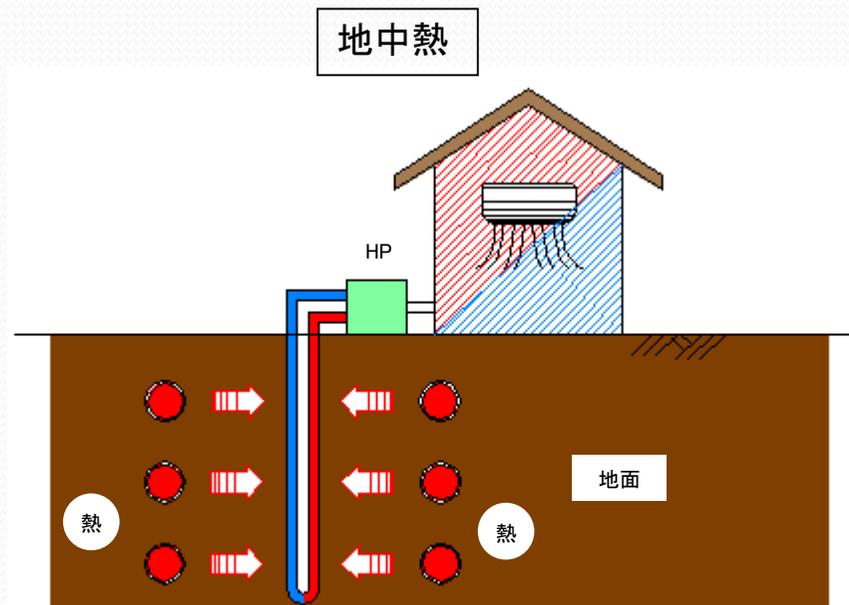
冬季に十日町市で活用した場合は寒暖差が大きいため一層の効率が期待。



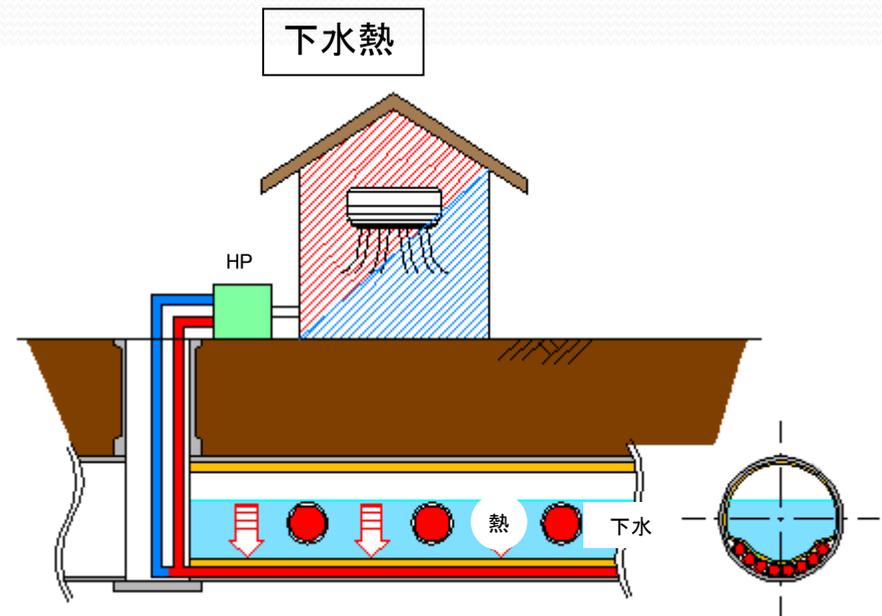
出典: 東京都下水道局HP(外気温(東京)、下水水温、エアコンの設定温度)
独立行政法人森林総合研究所十日町試験地HP(外気温(十日町市))

10.仕組みは地中熱と同じ

- ・年間をとおして安定した温度(地中・下水)を利用したシステムである。(HPを活用する。)
- ・環境に優しくエコでクリーンであり、身近なエネルギー源である。



- ・熱の採熱(排熱)の効率は、現場環境で変動する。
地面の伝導率 < 地下流入水の伝導率
- ・新たに穴の掘削を行わなければならない。
(新たな問題として地盤沈下の恐れ)



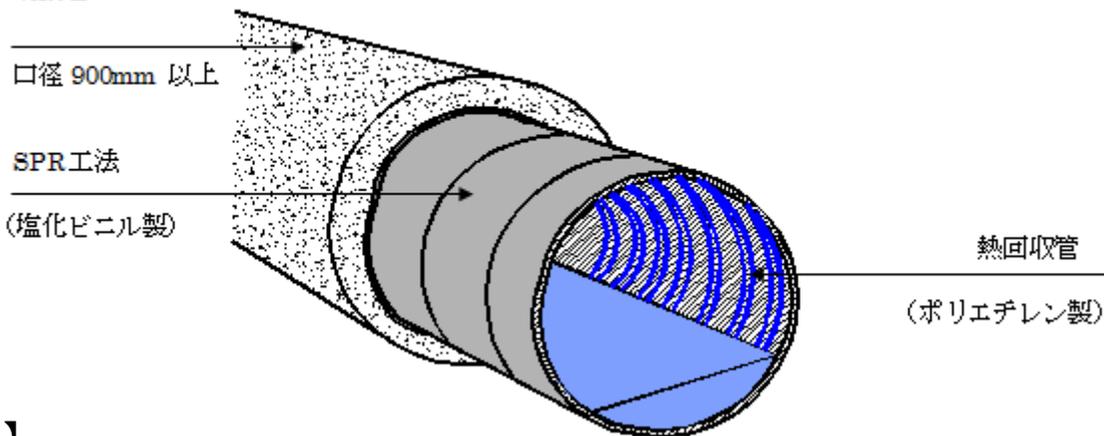
- ・絶えず下水に触れる良環境である。
なおかつ、地熱よりも温度が高い。
- ・既設管を利用でき、更新需要が期待できる。
(管路の耐用年数は50年でインフラ維持に必須)

11.管内設置型の熱回収施設(その1)

概要

老朽管路更生 + 下水熱の利用

【大口径型】 既設管

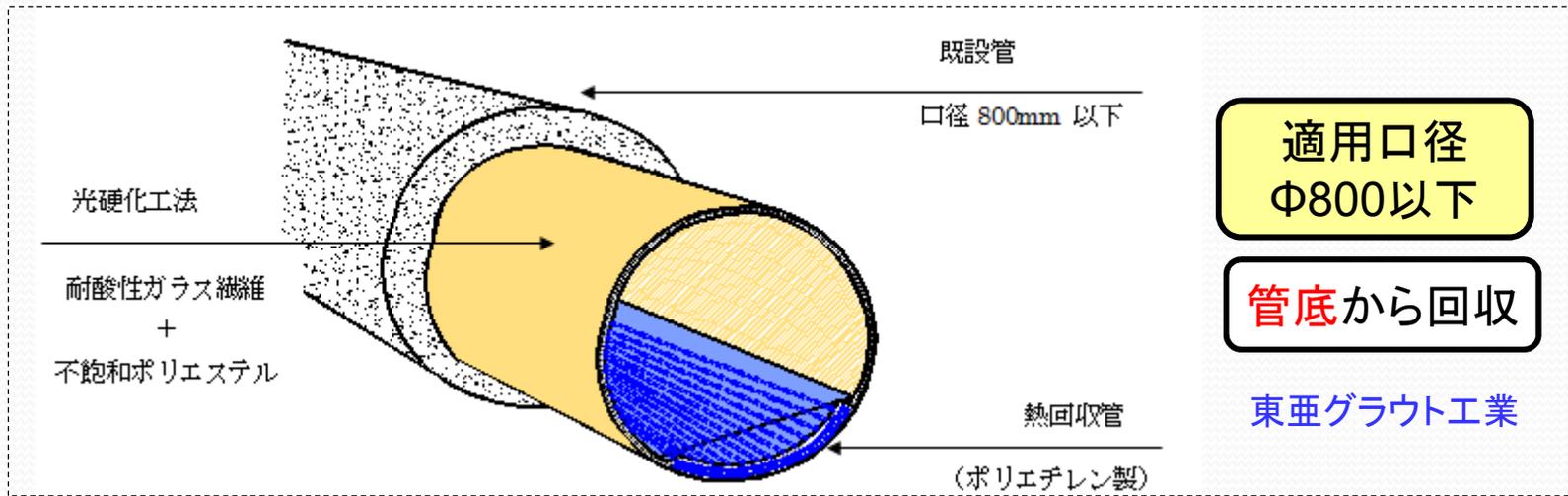


適用口径
Φ900以上

管周から回収

積水化学工業

【中小口径型】



適用口径
Φ800以下

管底から回収

東亜グラウト工業

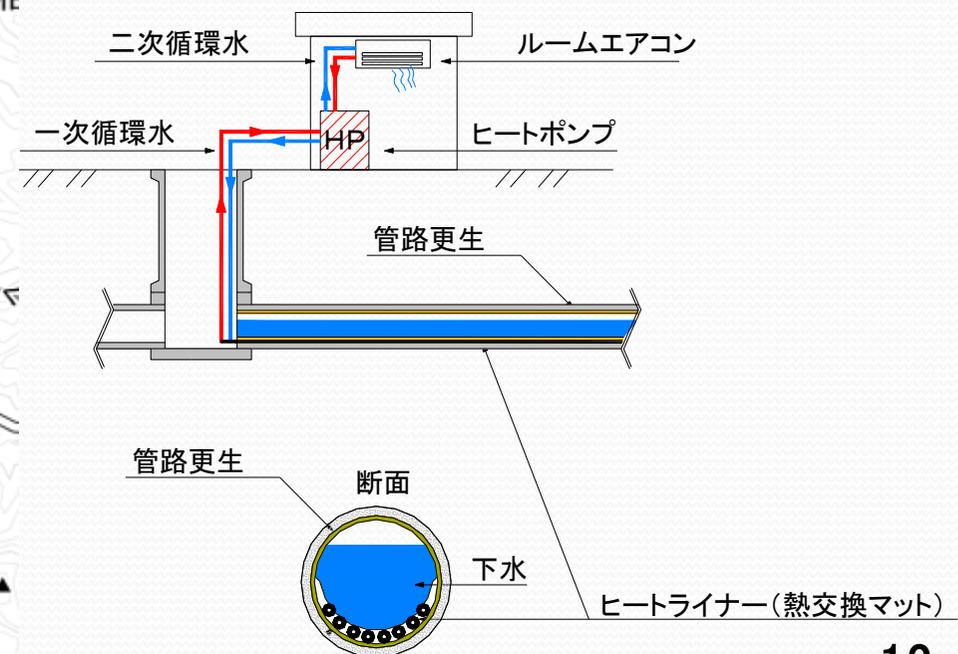
12. 実証実験の概要

下水道管にヒートライナー(熱交換マット)を敷設し、下水熱を回収し、ヒートポンプにて近隣の保育施設の空調として利用中

位置図



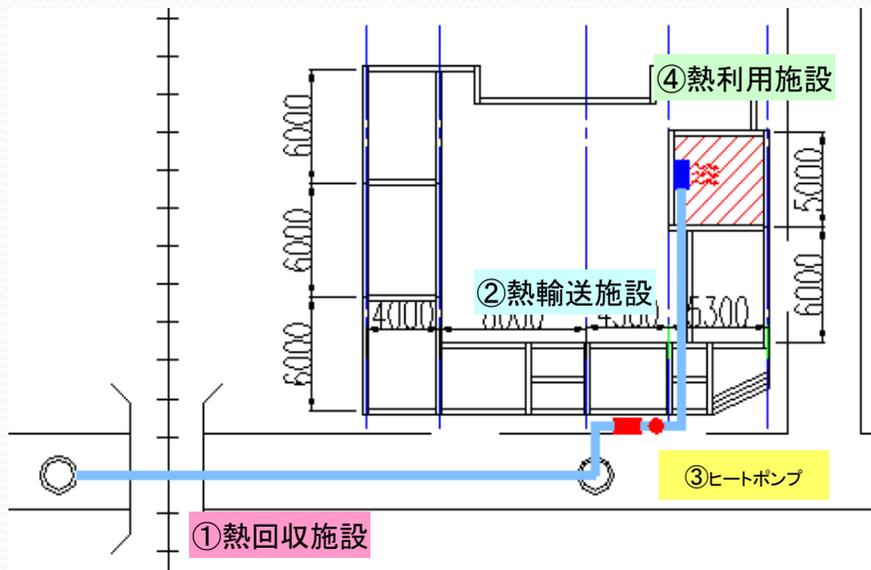
システム概要図



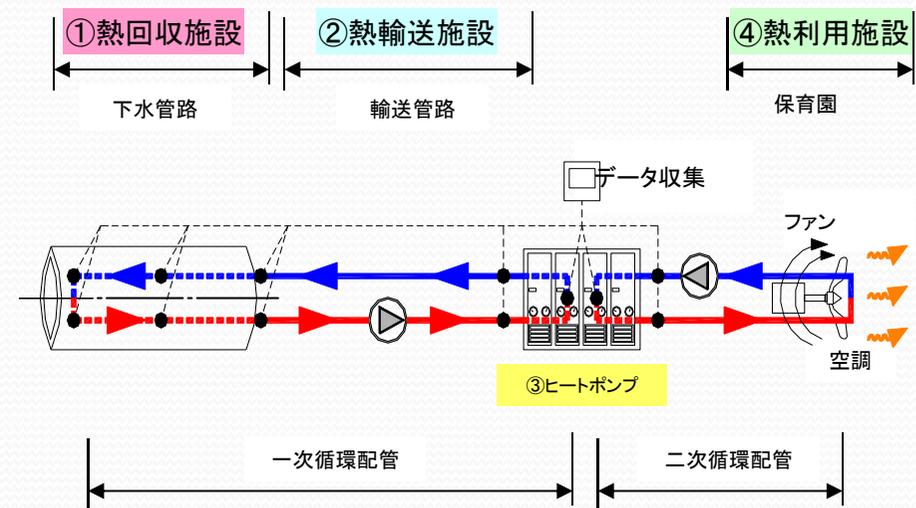
13. 実証施設の概要

- ・施設は、①熱回収施設、②熱輸送施設、③機械室（ヒートポンプ）、④熱利用施設で構成
- ・下水道は、 $\Phi 800$ $L=56.7\text{m}$ の管路

実証施設の位置図



システムの詳細



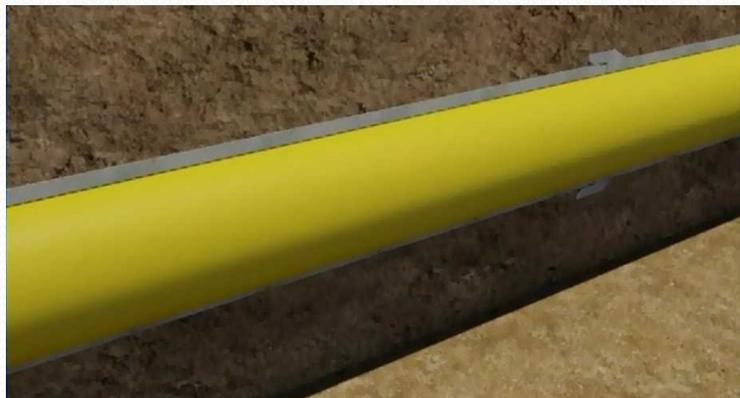
14. ①熱回収施設 施工方法:更生

十日町市

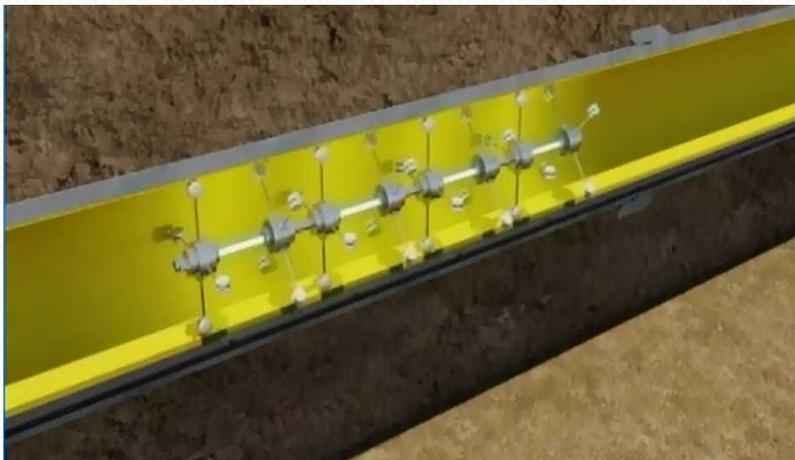
管内に更生用のライナー材を引き込み、空気圧で拡張、光照射機械で硬化
(中小口径管路を更生する目的で一般に行われているものと同様の手順)



①管内に更生用ライナー材を引き込む



②空気圧で拡張させる



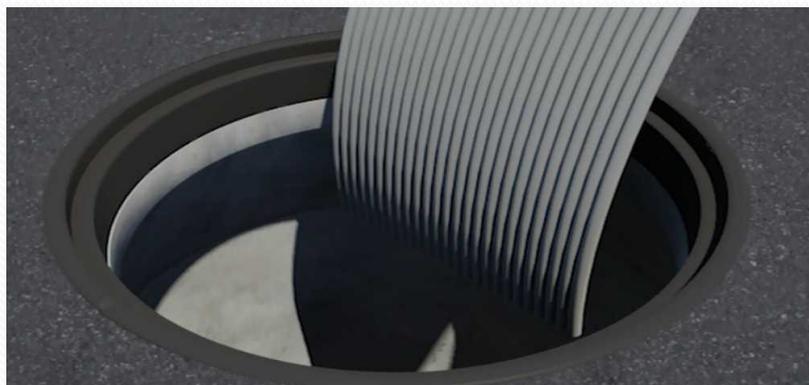
③光照射機械で材料を硬化させる

老朽管路を**光硬化工法**により更生

15. ①熱回収施設 施工方法:採熱

十日町市

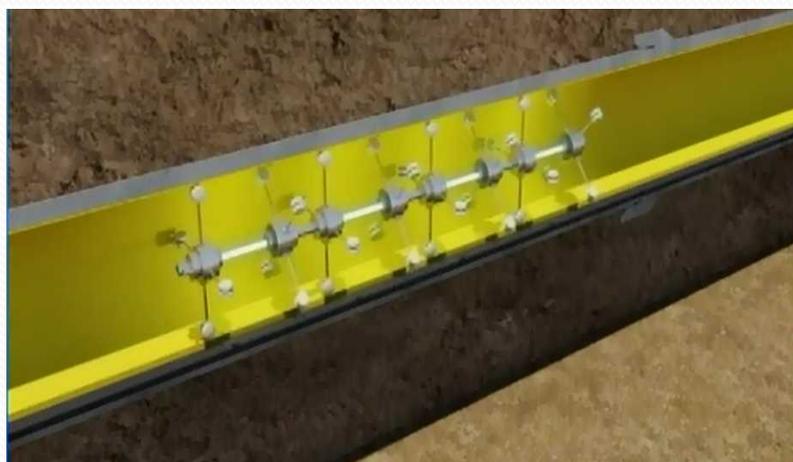
熱交換マットを引き込み固定するため、再度、マットの内側に更生を行う



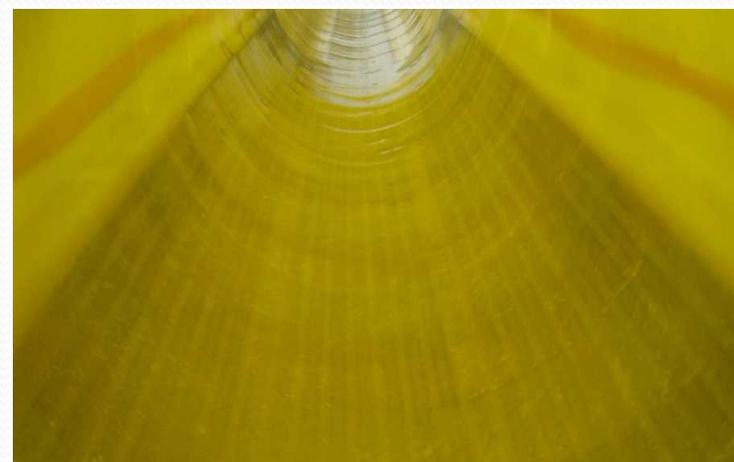
④熱交換マットを引き込む



⑤マットの内側に再更生



⑥同様に光照射機械で材料を硬化



⑦設置完了(実物写真)

十日町市



④ 熱利用施設



③ 計測機械室



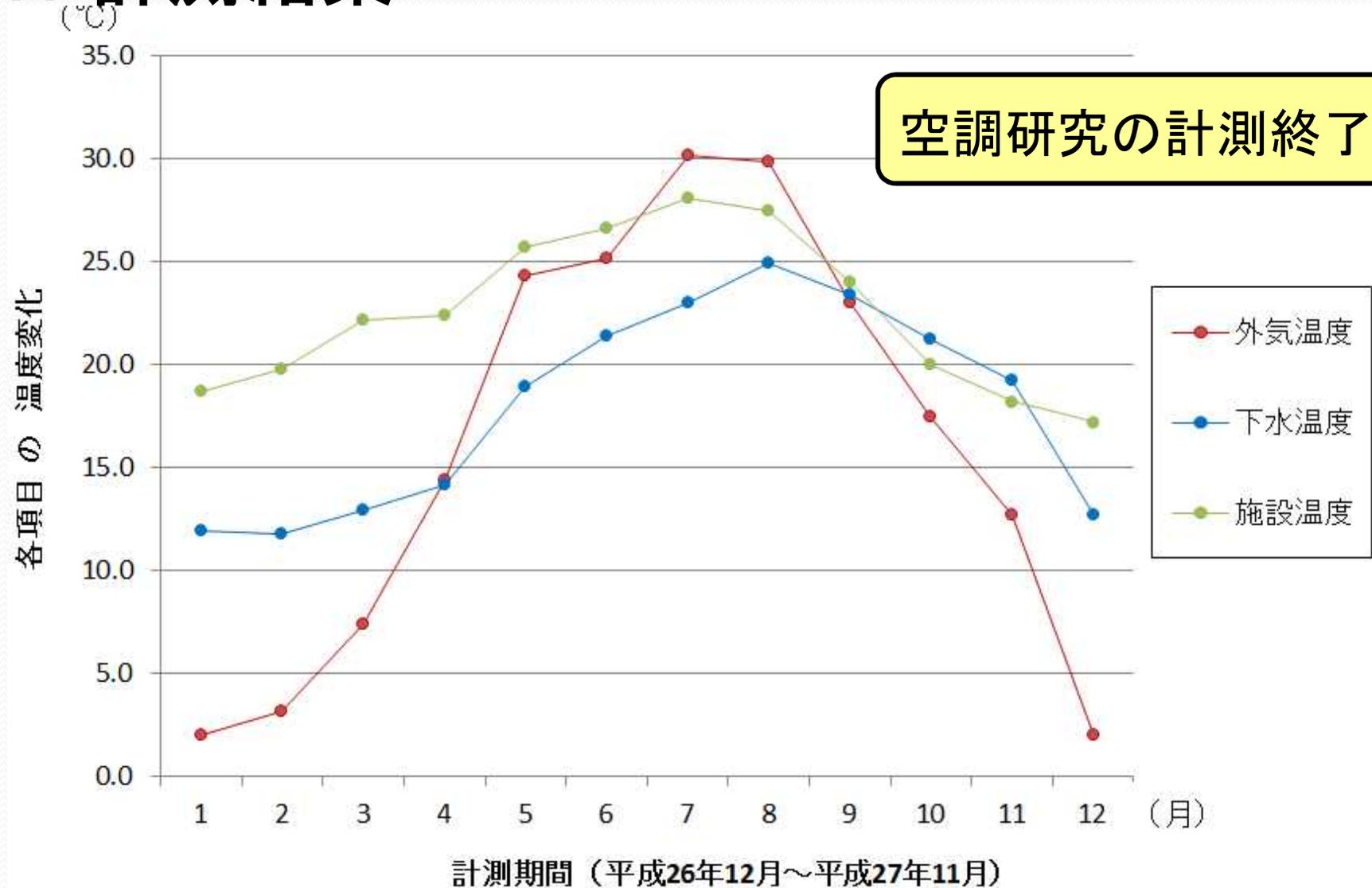
① 熱回収施設



② 熱輸送施設

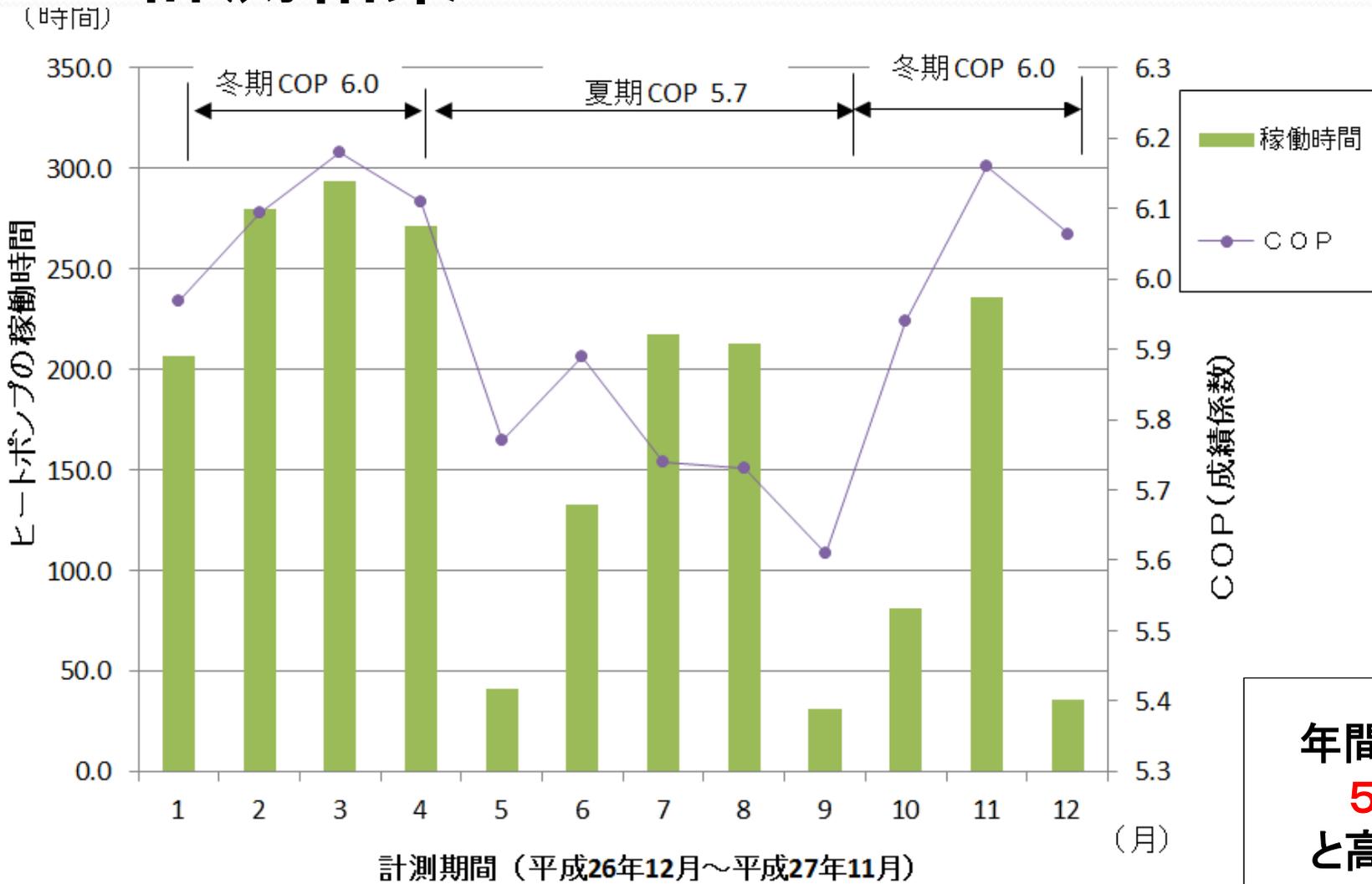


17. 計測結果



利用施設内の温度は、下水温度に近い動きで安定している。

18. 計測結果



年間COPは 5.9、夏季は低下したが効率は良い。

19.融雪研究の開始

研究



平成27年12月～

