

下水熱利用促進
ワークショップ

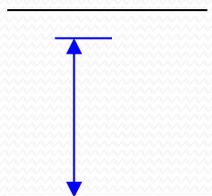
中小口径管路内設置型 下水熱利用システムの手組みについて

平成29年2月9日

東亜グラウト工業(株)・十日町市 共同研究体

1.開発の経緯

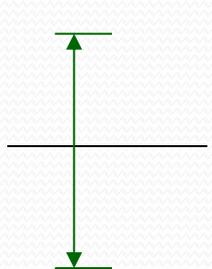
2013年
(平成25年)



A 下水熱利用プロジェクト
構想構築支援事業 (机上検討)
→全国三地区から採択

・国交省
・新潟県十日町市
・東亜グラウト工業

2014年
(平成26年)

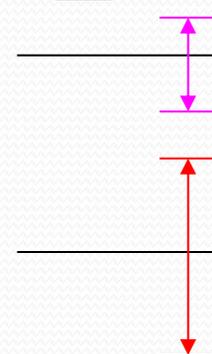


B 新潟県十日町市西保育園
下水熱利用実証研究 (空調)
→下水熱を活用した一年間「空調利用」

・新潟県十日町市
・東亜グラウト工業

2015年
(平成27年)

2016年
(平成28年)



C 新潟県十日町市西保育園
下水熱利用実証研究 (融雪)
→下水熱を活用した駐車場の「融雪利用」

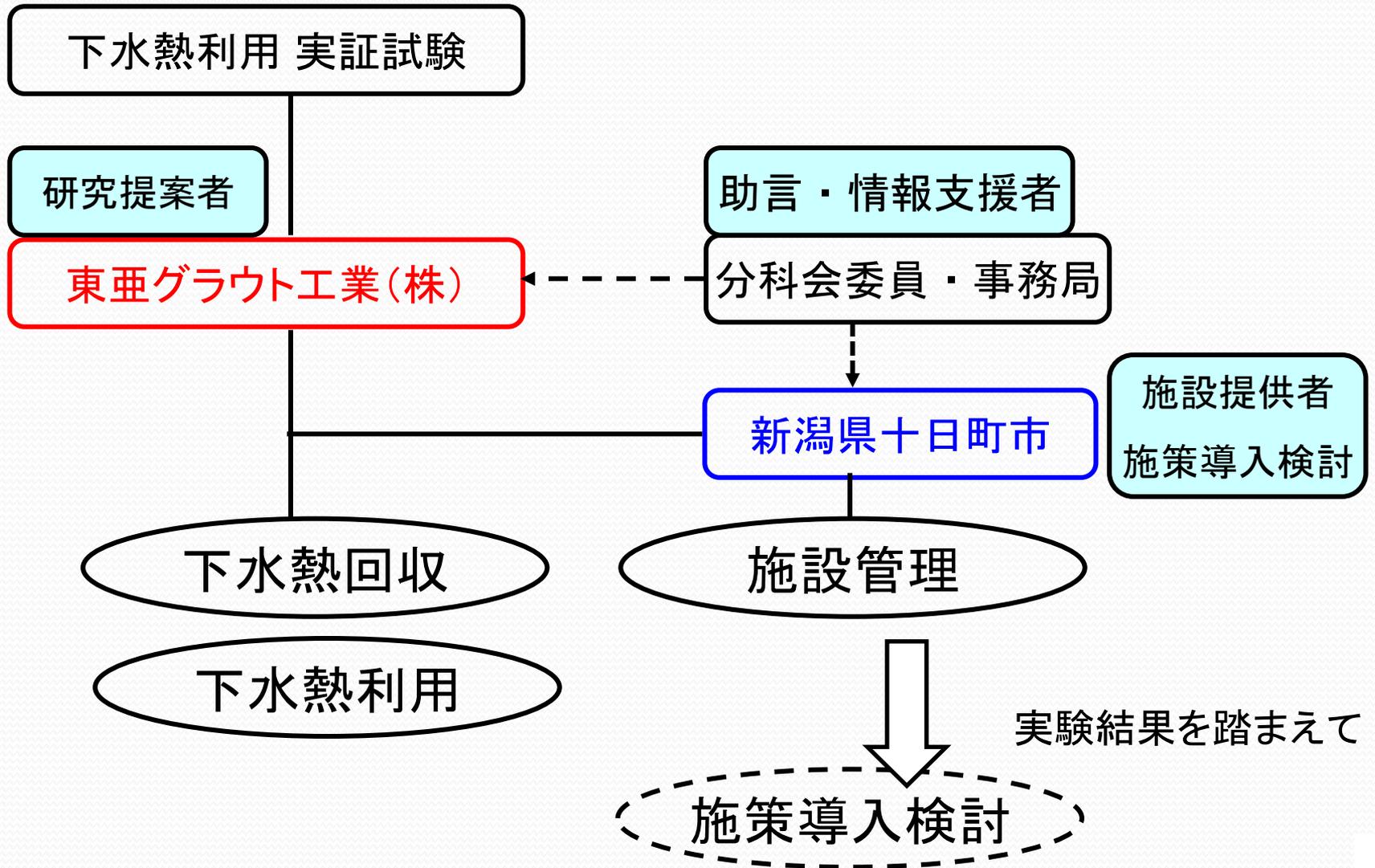
・新潟県十日町市
・東亜グラウト工業
・丸山工務所

2017年
(平成29年)

D 下水熱を利用した車道融雪技術の実用化に関する調査事業
→平成28年度 B-DASHプロジェクト

・国交省
・新潟県十日町市
・東亜グラウト工業

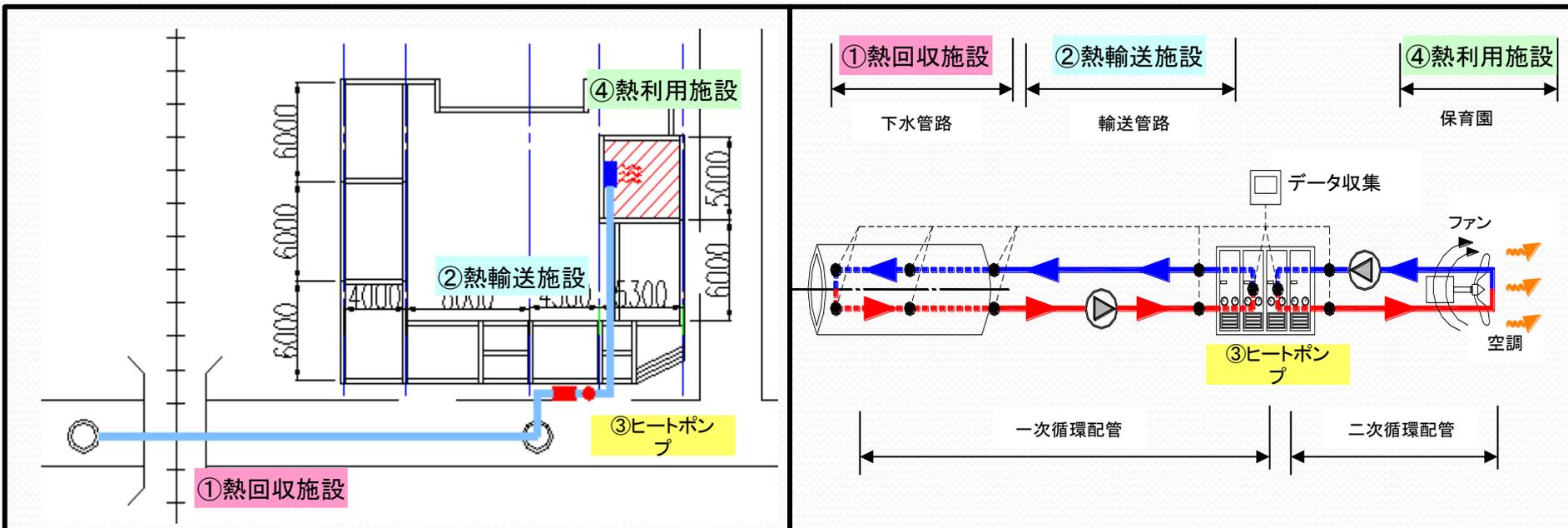
A. 下水熱利用プロジェクト構想構築支援事業(机上検討)



A. 下水熱利用プロジェクト構想構築支援事業(机上検討)

施設構成は、①熱回収施設、②熱輸送施設、③ヒートポンプ、④熱利用施設。

下水管から熱を回収、道路下に埋設する輸送管を通して、
ヒートポンプに下水熱を供給、得られた熱(冷熱)を空調として利用。



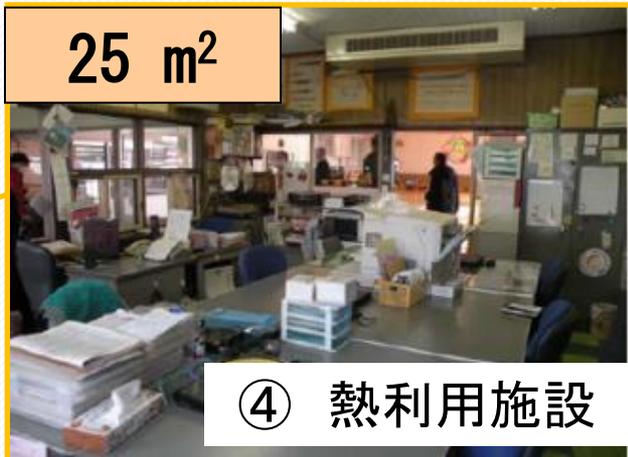
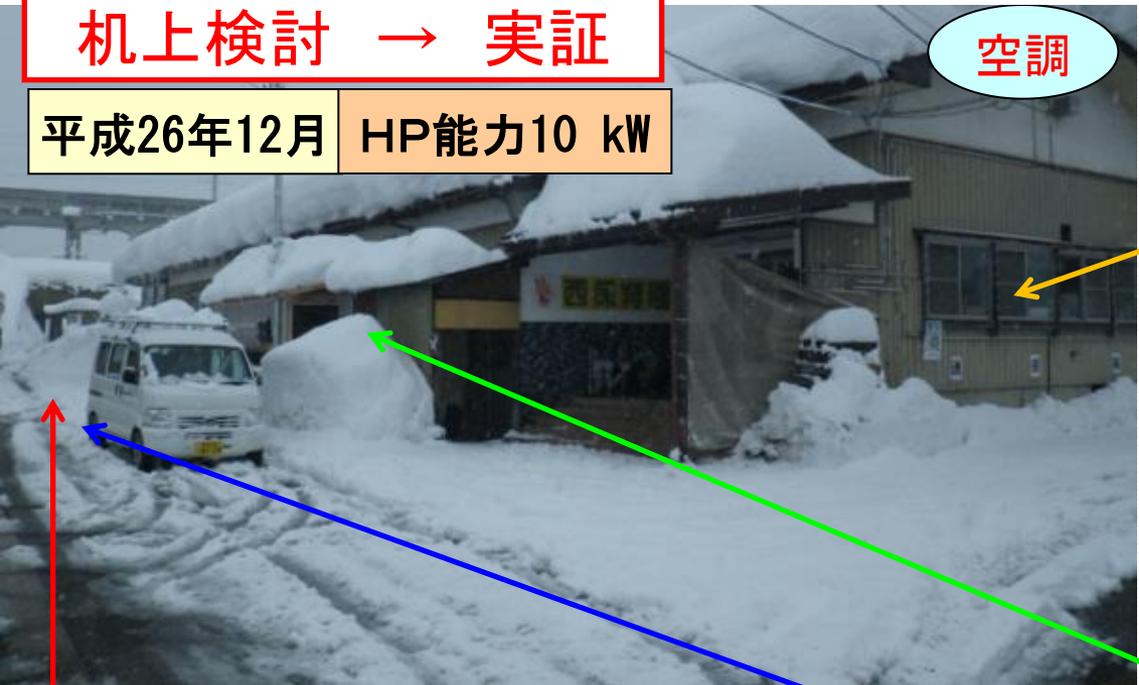
実証施設の位置関係図

主要設備とシステムの概要図

B. 新潟県十日町市西保育園 下水熱利用実証研究(空調)

机上検討 → 実証

平成26年12月 HP能力10 kW



Φ800mm
L=56.7mの管路

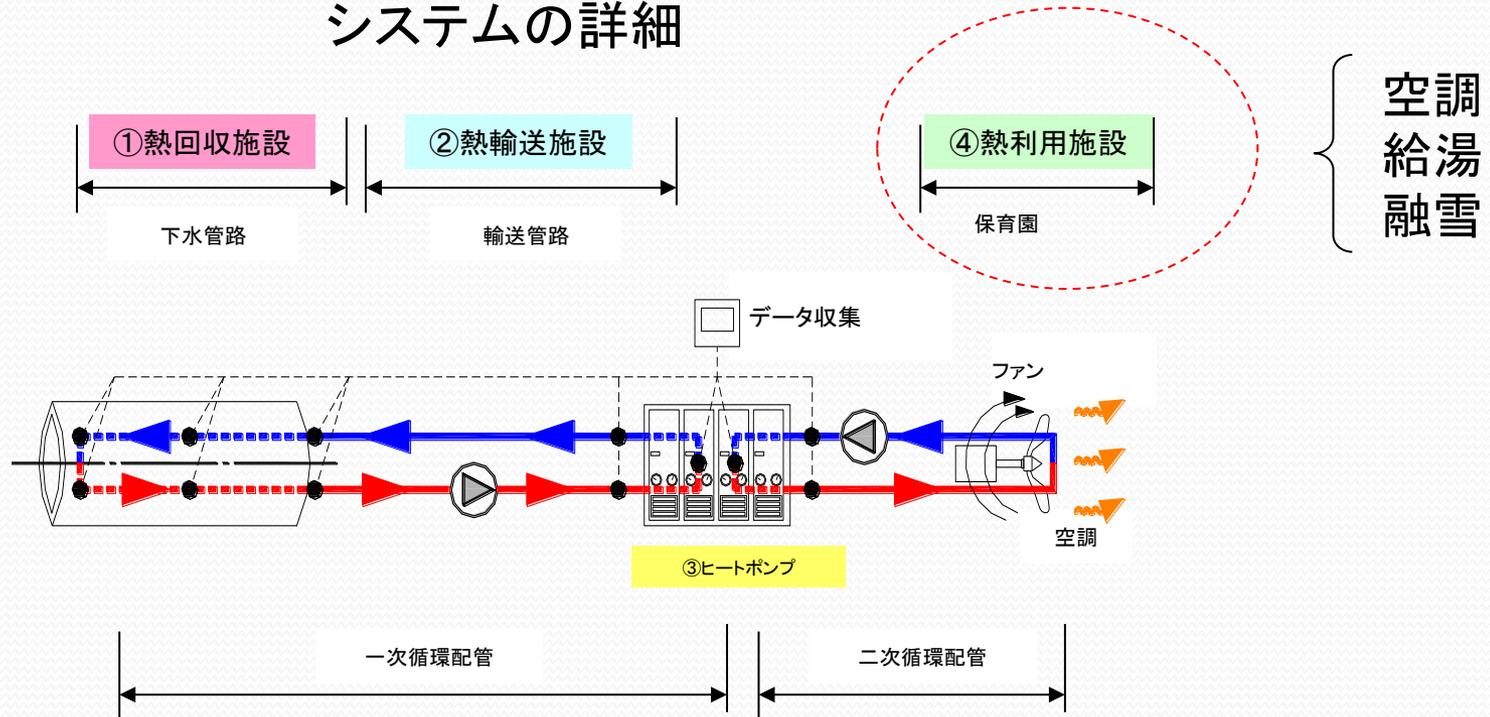
1年間の空調利用と計測

B. 新潟県十日町市西保育園 下水熱利用実証研究(空調)

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=56.7mの管路

システムの詳細



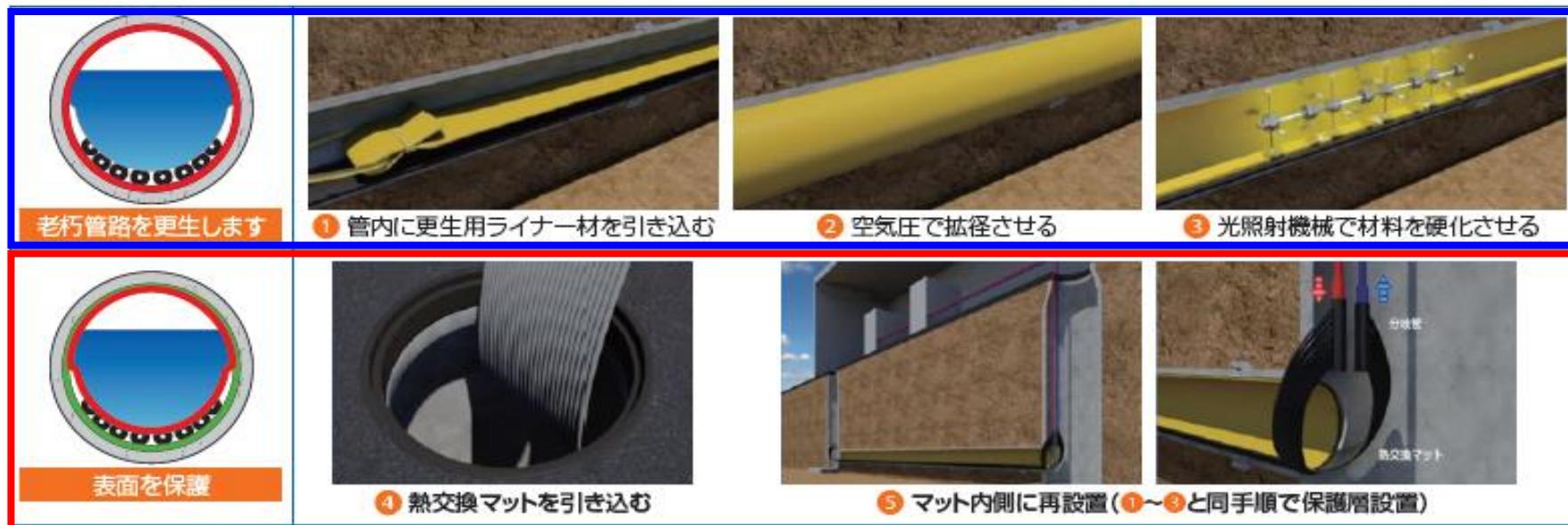
B. 新潟県十日町市西保育園 下水熱利用実証研究(空調)

既存の老朽管路を更生する(光硬化工法)を応用した技術 **2パターン**が有る。

①採熱のみ型(内側一層)

②管路補強・採熱型(内外二層)

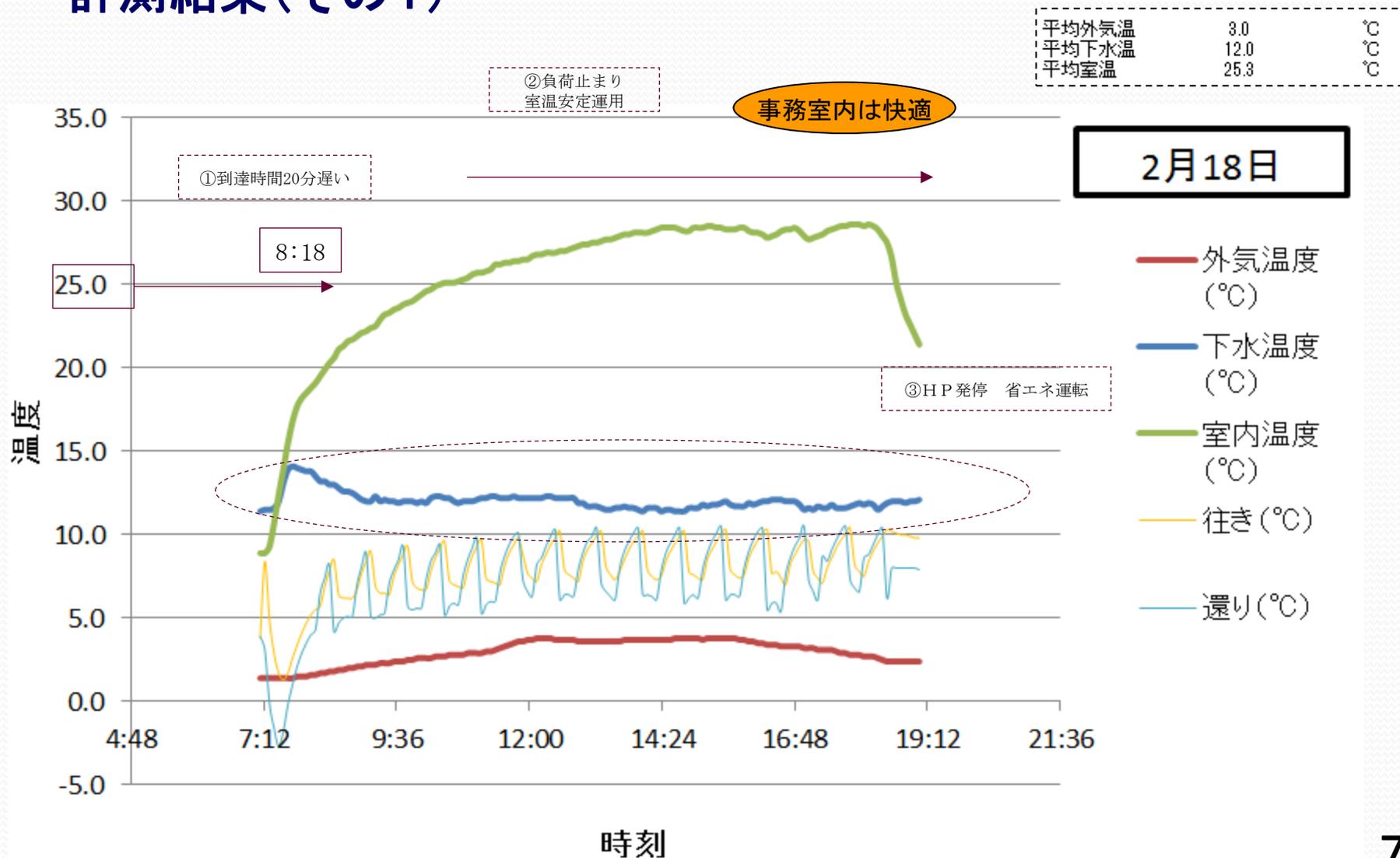
施工概要



光硬化工法 … (公財)日本下水道新技術機構審査証明取得の管路更生技術。加盟会員は全国409社、施工延長は累計563,193km(平成28年3月光硬化工法協会調べ)。

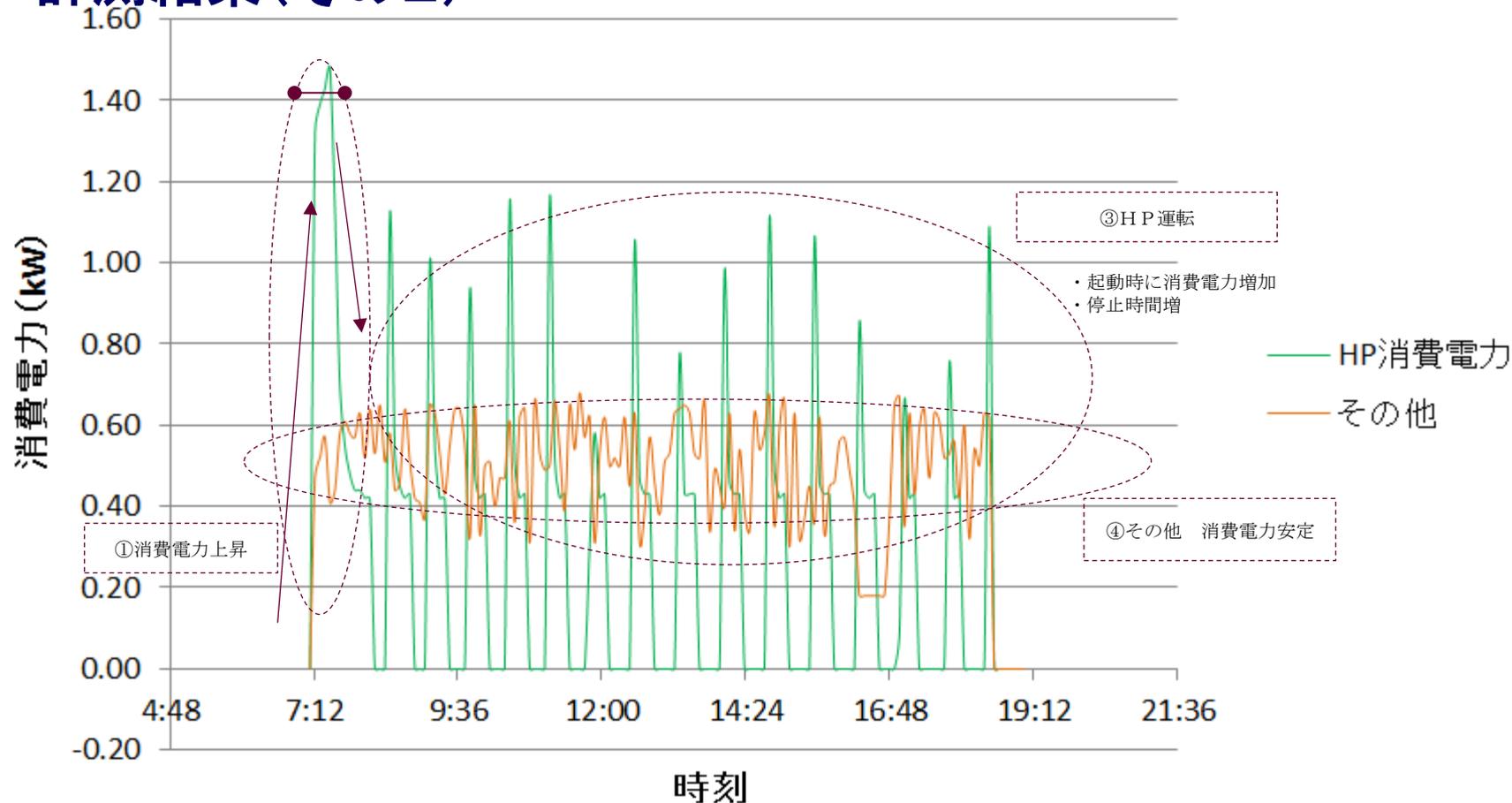
B. 新潟県十日町市西保育園 下水熱利用実証研究(空調)

計測結果(その1)



B. 新潟県十日町市西保育園 下水熱利用実証研究(空調)

計測結果(その2)

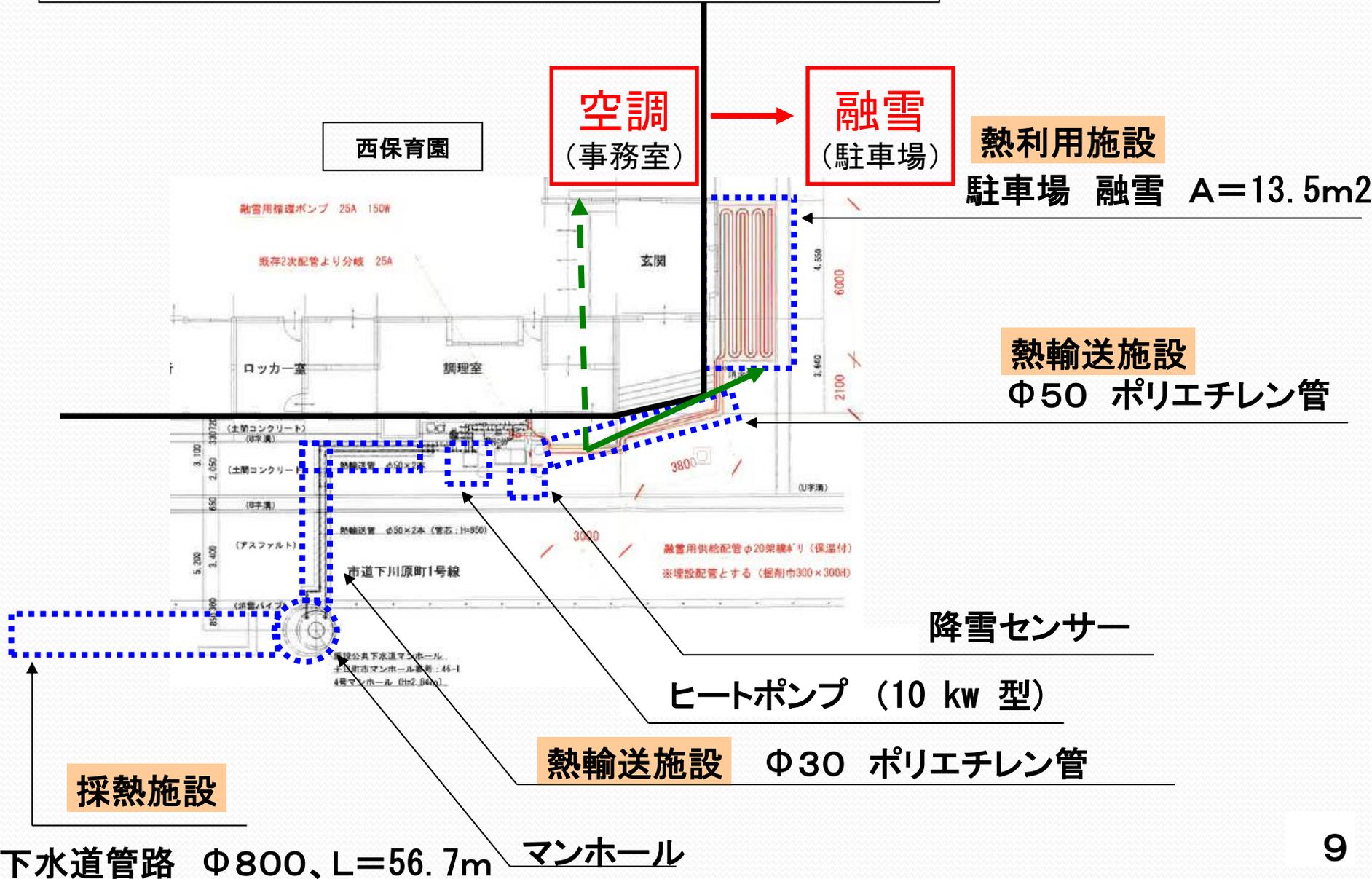


省エネ効果は、空気熱源式と比較して半分程度の電力にて運転可能

補助熱源として利用していたヒーターの灯油量が減少 (灯油の使用量が1/7)

C. 新潟県十日町市西保育園 下水熱利用実証研究(融雪)

採熱システムは、同一で利用する用途を切り替えた。

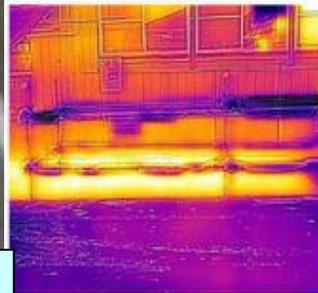


C. 新潟県十日町市西保育園 下水熱利用実証研究(融雪)

平成27年12月 HP能力10kW

1月下旬 21時頃の撮影
3 cm/h の降雪量を融雪

融雪



ひとつの下水熱源から「空調」と「融雪」のダブル運転も確認

青森県弘前市—HP未設置型①

平成28年 **HP未設置型** 青森県弘前市（排水位 $h=3.0\text{cm}$ ）

12月11日午後3時頃、12月12日午前7時頃、 3 cm/h の融雪に成功



小口径管路から採熱
下水熱源 100%
のみで融雪に成功
(**日本初**)

揚程20m
10.5L/minの循環量
循環ポンプ (0.4kw)

①表層工:アスファルト舗装厚30mm

②保護層: コンクリート厚 40mm

合計(①+②)被り厚: 70 mm

Φ15 SGP管

S字配管

総延長 L= 80 m

Φ250、 $L=46.5\text{ m}$ 、融雪面積 $A=\text{バス停留所 } 12.0\text{ m}^2$ ($10.0\text{m} \times 1.2\text{m}$)

Φ250施工上の問題は無い。(今期4案件)、施工期間は、全て2日

岐阜県高山市－HP未設置型

平成29年

HP未設置型

岐阜県高山市 1月9日午前6時頃 凍結防止に成功

①片野町(末端地区:排水位h=1.0cm)

②花里町(商店街地区:排水位h=4.0cm)



路面:アスファルト

①表層工:アスファルト舗装厚 30mm

②保護層: コンクリート厚 40mm

合計(①+②)被り厚: 70 mm

Φ10 ポリエチレン管

S字配管

総延長 L= 120 m



路面:タイル貼り

①表層工:磁器質タイル厚 50mm

②保護層: コンクリート厚 30mm

合計(①+②)被り厚: 80 mm

Φ10 ポリエチレン管

S字配管

総延長 L= 180 m

Φ250、L=39.5 m、融雪面積 A=スクールゾーン 12.0 m²(1.0m x 6.0m x 2箇所)

Φ250、L=49.0 m、融雪面積 A=商店街前 歩道 18.0 m²(0.6m x 30m)

新潟県上越市－HP未設置型

平成29年

HP未設置型

新潟県上越市

1月11日 10時頃

融雪に成功



①表層工：アスファルト舗装厚 50mm

②保護層：コンクリート厚 20mm

合計(①+②)被り厚： 70 mm

Φ13 ポリエチレン管
S字配管 総延長 L= 400 m

Φ250、L=83.0 m、融雪面積 A=駐車場 25.0 m²(6.0m x 5.0m)

D. 下水熱を利用した車道融雪技術の実用化に関する調査事業

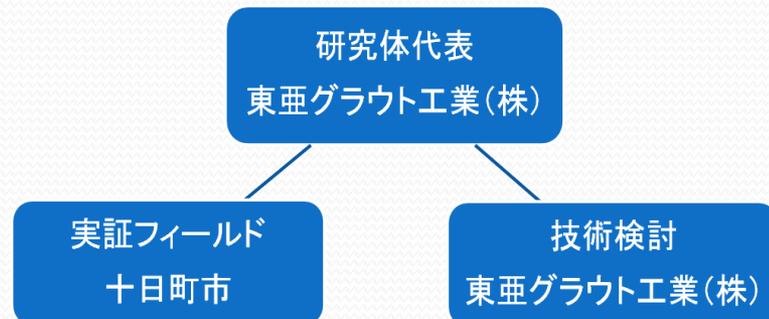
実証研究名：下水熱を利用した車道融雪技術の実用化に関する調査事業

①研究体制：

東亜グラウト工業(株)・十日町市 共同研究体

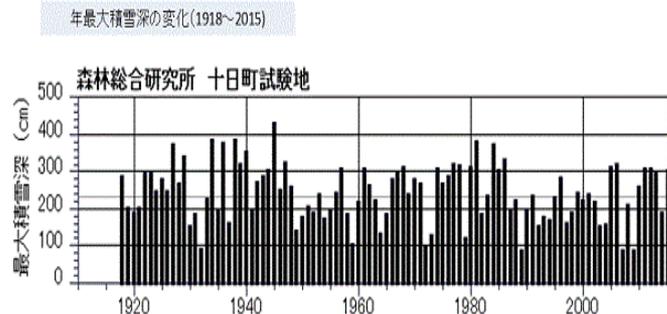
②実証フィールド：

新潟県十日町市

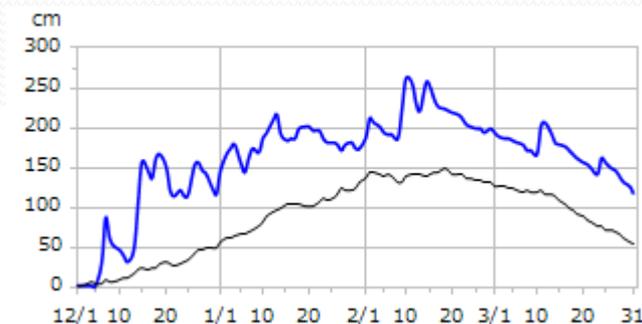


【特別豪雪地帯】

- ・最大積雪深 4.0 m
- ・日最大積雪深 97 cm



平成26年度積雪深 (—：平均値、—：積雪深)



日最大降雪量：95cm 累積降雪量：1298cm
最大積雪深：260cm

D. 下水熱を利用した車道融雪技術の実用化に関する調査事業

革新性	導入のメリット	懸念される課題
<p>①小口径 ($\geq \Phi 250\text{mm}$)でも採熱可能</p> <p>→普及可能性の向上</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 下水道管の7割が中小口径($\leq \Phi 800\text{mm}$)を占めるなか、車道融雪を必要とする場所に大口徑下水管路がなくとも導入可能 → 本技術の有効性が実証されれば普及可能性が飛躍的に向上する 	<ul style="list-style-type: none"> ● 大口徑に比べて採熱量が減少する ● 通水断面縮小により流下性能に影響を及ぼす
<p>②更生管の内側に設置</p> <p>→初期コスト節減効果 →維持管理性の向上</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 管更生と採熱化工事を同時に行うことで、イニシャルコストの削減 ● 老朽管更生の必要性が高まる中、時代に合致した普及可能性の高い技術 ● 採熱管が下水に直接触れないため、流下阻害がなく、維持管理もしやすい 	<ul style="list-style-type: none"> ● 内面保護層を介することで採熱量が減少する ● 採熱管が破損した場合に撤去が難しい
<p>③省エネ運転可能</p> <p>→ランニングコスト縮減効果</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● センサによるHP発停制御システムを導入することでランニングコスト縮減 	<ul style="list-style-type: none"> ● 効果の程度は運転により実証される

御清聴有難うございました。