

# 下水熱蓄熱融雪システムの開発に関する 調査事業

（株）総合設備コンサルタント

# B-DASHプロジェクト

## ◆B-DASHプロジェクト (Breakthrough by Dynamic Approach in Sewage High Technology Project)

- 新技術の研究開発及び実用化を加速することにより、下水道事業におけるコスト縮減や再生可能エネルギー創出等を実現し、併せて、本邦企業による水ビジネスの海外展開を支援するため実施 (国土交通省国土技術政策総合研究所HPより抜粋)

## ◆体制 (実証対象テーマ：下水熱 ※平成28年度)

国土交通省  
下水道部

国土交通省  
国土技術政策総合研究所  
下水道研究部

3共同研究体 (民間事業者・地方公共団体) へ委託研究

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

東亜グラウト工業(株)・  
十日町市研究体

下水熱および車道融雪の特性を考慮した下水熱利用融雪技術に関する調査事業

(株)興和・積水化学工業(株)・新潟市共同研究体

下水熱蓄熱融雪システムの開発に関する調査業務

(株)総合設備コンサツタント・大日本プラスチック(株)・中央復建コンサルタンツ(株)・(株)ディンプレックス・ジャパン・北海道大学・大阪市立大学・旭川市 共同研究体

# 研究体制

## 下水熱蓄熱融雪システムの開発に関する予備調査研究

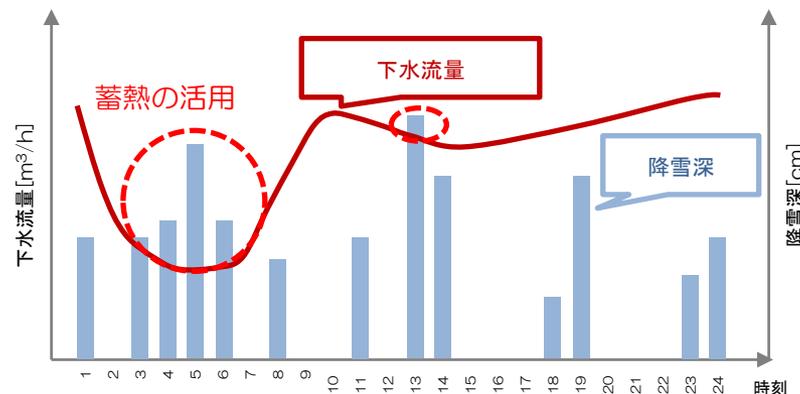
全体 検討	研究体代表 (株) 総合設備コンサルタント	<ul style="list-style-type: none"><li>●下水熱利用（下水側）の設計技術</li><li>●下水熱の車道融雪への熱的検討（シミュレーションモデル作成）</li><li>●事業採算性の検討</li></ul>
ハード面 検討	中央復建コンサルタンツ（株）	<ul style="list-style-type: none"><li>●下水熱利用（下水側）の設計技術</li><li>●事業採算性の検討</li></ul>
	大日本プラスチック（株）	<ul style="list-style-type: none"><li>●下水熱利用熱交換器技術</li></ul>
	(株) ディンプレックス・ ジャパン	<ul style="list-style-type: none"><li>●ヒートポンプ+蓄熱融雪技術</li></ul>
熱効率 検討	(国) 北海道大学	<ul style="list-style-type: none"><li>●小規模試験での融雪性能の検証</li></ul>
	(公) 大阪市立大学	<ul style="list-style-type: none"><li>●下水熱利用による融雪システムの検証</li></ul>
フィールド 提供	旭川市	<ul style="list-style-type: none"><li>●下水・融雪技術情報の収集</li><li>●予備調査フィールド提供</li></ul>

# 調査事業概要

## ◆背景と目的

### 下水熱を車道融雪に利用するための課題

- 下水の流量変動と降雪量の日変動（時刻変動）により、採熱量と必要融雪熱量の発生時間がマッチしない
- 従来の樹脂製下水熱交換器では、採熱量（単位面積当たり）が少ない
- ヒートポンプは起動してから能力を発揮するまでに時間を要する



## 下水熱蓄熱融雪システム

蓄熱	路面温度がマイナスになることを防ぐことで凍結防止に有効 必要融雪量と下水熱量の変動パターン不一致を解消 ヒートポンプ容量の小型化を実現
制御	必要融雪熱量、供給側熱量、予熱量、蓄熱量との整合性を考慮した 省エネ制御
熱交換器	樹脂製の管路内設置型熱利用技術と比べ、 単位面積当たりの熱交換量が多く高効率

## ◆主な開発目標

技術目標：本システムにより、発熱密度 $300\text{W}/\text{m}^2$ \*1以上を達成

コスト目標：従来の車道融雪技術と比較し、エネルギーコストが優位\*2になることを示す

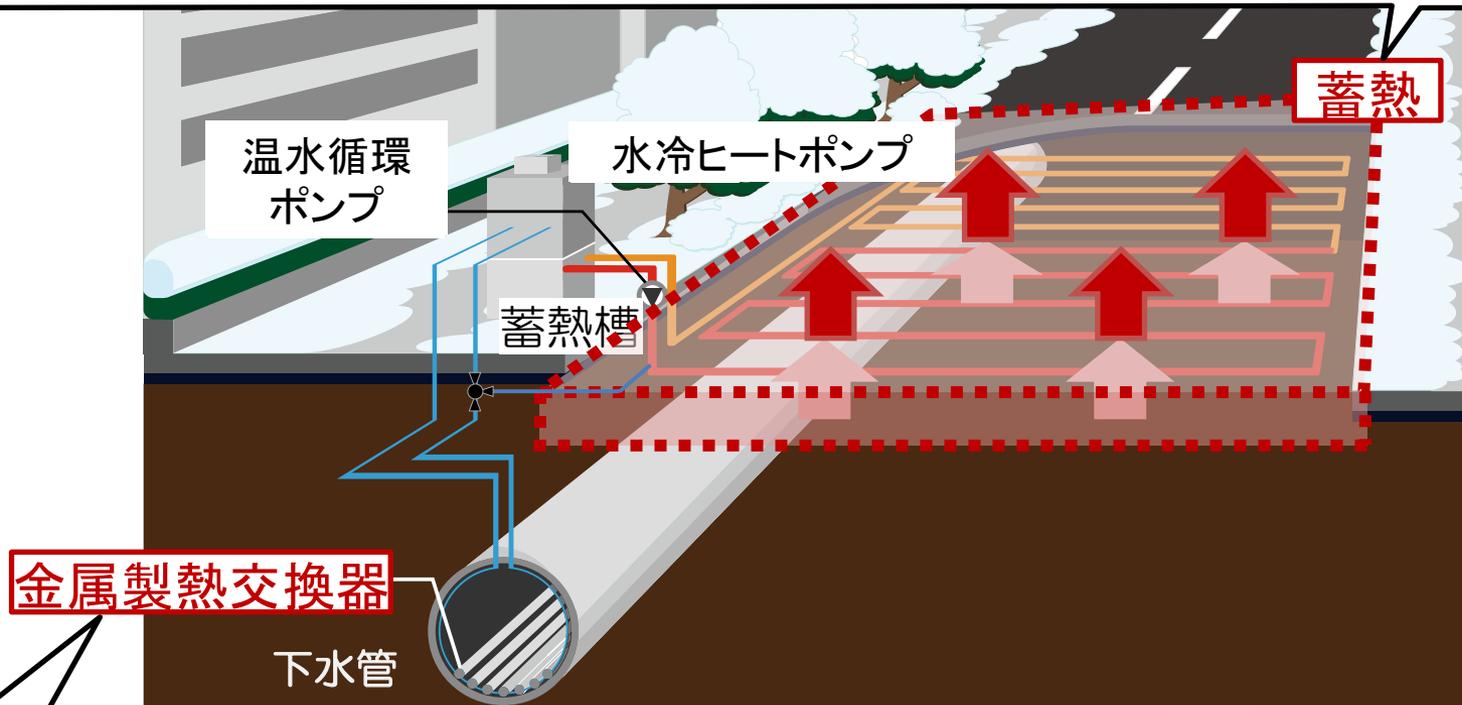
\*1 北海道開発局 設計発熱密度

\*2 1シーズンあたりのエネルギーコスト

# システム概要

**安定した熱供給と確実な融雪性能だけでなく、省エネ性が高い融雪技術**

- 仮に、2時間舗装を融雪するために必要な熱量の1割を蓄熱とした場合※3  
貯湯タンクでは⇒約25m<sup>3</sup>の貯湯槽  
舗装では⇒約11cmのアスファルト ▶ **舗装へ蓄熱**
- 降雪がない時間に予め運転しておくことで、舗装内へ熱を蓄える

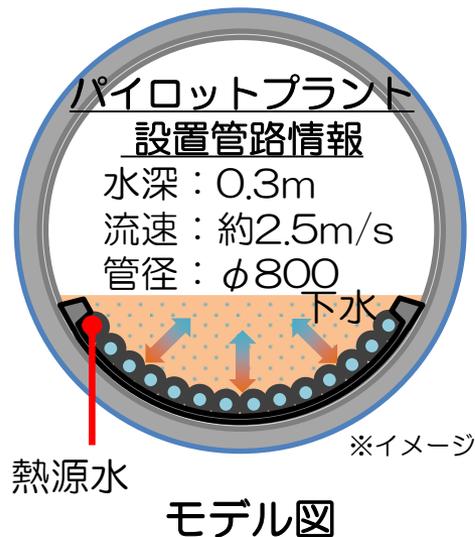


- ベース熱源は金属型熱交換器で採熱した下水熱（不足分はヒートポンプによる昇温で対応）
- 従来の管路内設置型熱利用技術（樹脂製など）と比べ、高い採熱量を期待

※3 試算条件 アスファルト容積比熱：1,934J/m<sup>3</sup>・K※5、水容積比熱：4,202J/m<sup>3</sup>・K、発熱密度：300W/m<sup>2</sup>、舗装面積：500m<sup>2</sup>、温度差：1℃

# パイロットプラント概要

## ◆熱交換器



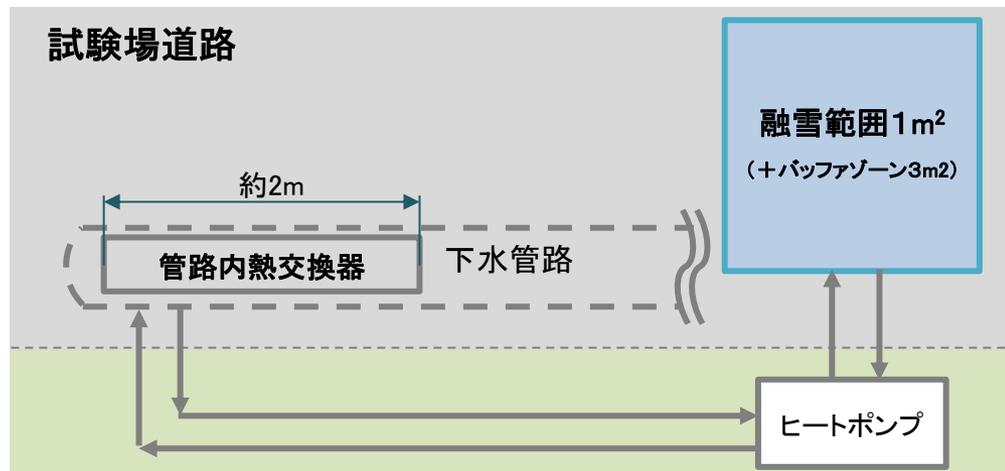
## 下水熱利用熱交換器 比較表

方式	らせん方式※4 (管更生併用式)	ヒートパイプ方式※4	管路内露出型(金属) 熱交換器※4
システム イメージ	<p>帯材料 断面形状</p> <p>下水</p> <p>ブライン管(熱交換用媒体)</p>	<p>放熱部(歩道)</p> <p>ヒートパイプ</p> <p>採熱部(下水管路)</p>	
主な特徴	管更生と併用可	ヒートポンプ等動力不要	短区間長での 採熱が可能

※4 第1回下水熱利用推進協議会、下水熱利用プロジェクト推進ガイドライン(案)  
 < <https://www.mlit.go.jp/common/001029453.pdf> >

## ◆試験装置 (全体)

- 試験場所は、ポンプ場の場内道路
- 温水を低温にした場合や、融雪電力に合わせた運転時間など、条件の異なる試験を実施
- 試験期間は、平成28年11月～平成29年2月迄(約4ヶ月)を予定



パイロットプラントによる試験 イメージ