

B-DASH技術 導入事例紹介

下水熱を利用した歩道融雪

新潟市 下水道部 下水道計画課
清水 淳



下水熱利用の背景(1)

- 新潟市は県内では降雪量は少ない方。でも雪は積もる
- 雪が積もれば道路は渋滞、公共交通機関も遅延・運休

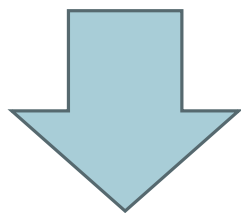


雪が積もるのは当たり前
でも少しでも不便を解消したい



下水熱利用の背景(1)

とくに除雪の行われない歩道上の積雪が通勤や通学の支障となり、歩行者空間の確保が課題



マンホール蓋上の
雪が融けている
ことに着目

下水熱を歩道融雪の熱源と
して利用できないかを検討



まとまった降雪で
狭くなった歩道



道路が凍っても雪が
融けているマンホール



下水熱利用の取組み開始

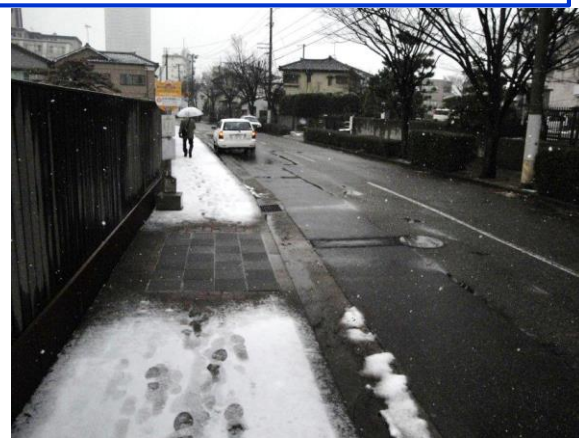
- 2カ年にわたり動力源を必要としない下水熱融雪システムをスポット的に試験施工・データ収集

管路内ヒートパイプ方式

- 平成24年11月～12月
美術館入り口バス停付近の歩道で試験施工（ $A=2.5\text{m}^2$ ）
- 平成25年11月～平成26年1月
がんセンターバス停付近の歩道で試験施工（ $A=4.9\text{m}^2$ ）

管路内ヒートパイプ方式

パイプ内に封入された作動液の状態変化により熱を輸送する、動力源を必要としないシステム

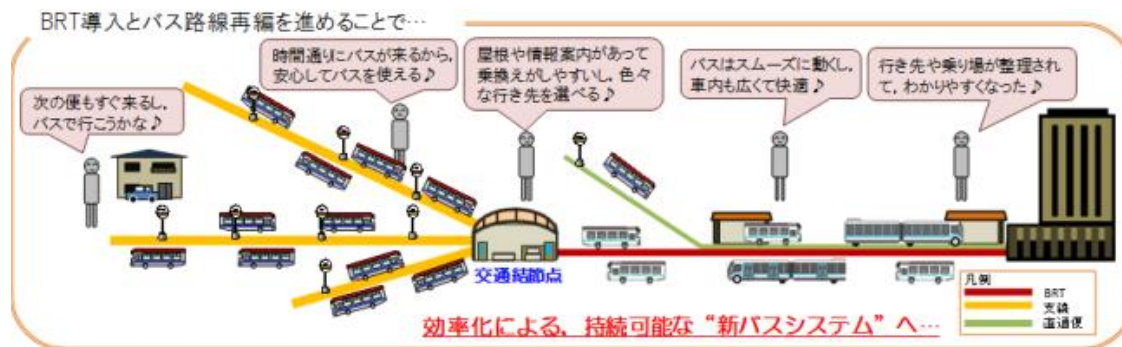


下水熱利用の背景(2)

- 新潟市は、平成25年に「環境モデル都市」として選定されるなど、低炭素型都市づくりにシフト

- 過度な自動車依存の脱却を図るため公共交通の利用を促進

- 平成27年に開業した新交通システムの導入計画が進む



2015年9月 BRT開業！

BRT車両



連節バス(ツインくる)

連節バスによりまちなかのバスを集約し、その余力で郊外のバスを増便



BRT交通結節点箇所（位置図）



交通結節点整備の課題

- 公共交通の利用促進には冬季の歩道の積雪による問題が解消しなければならない課題となる



乗り換えバス

BRT交通結節点（パース図）

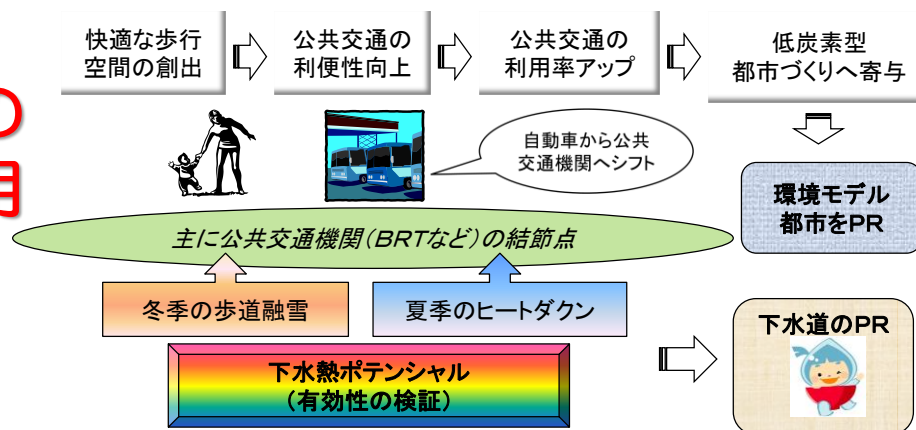


下水熱利用の目的

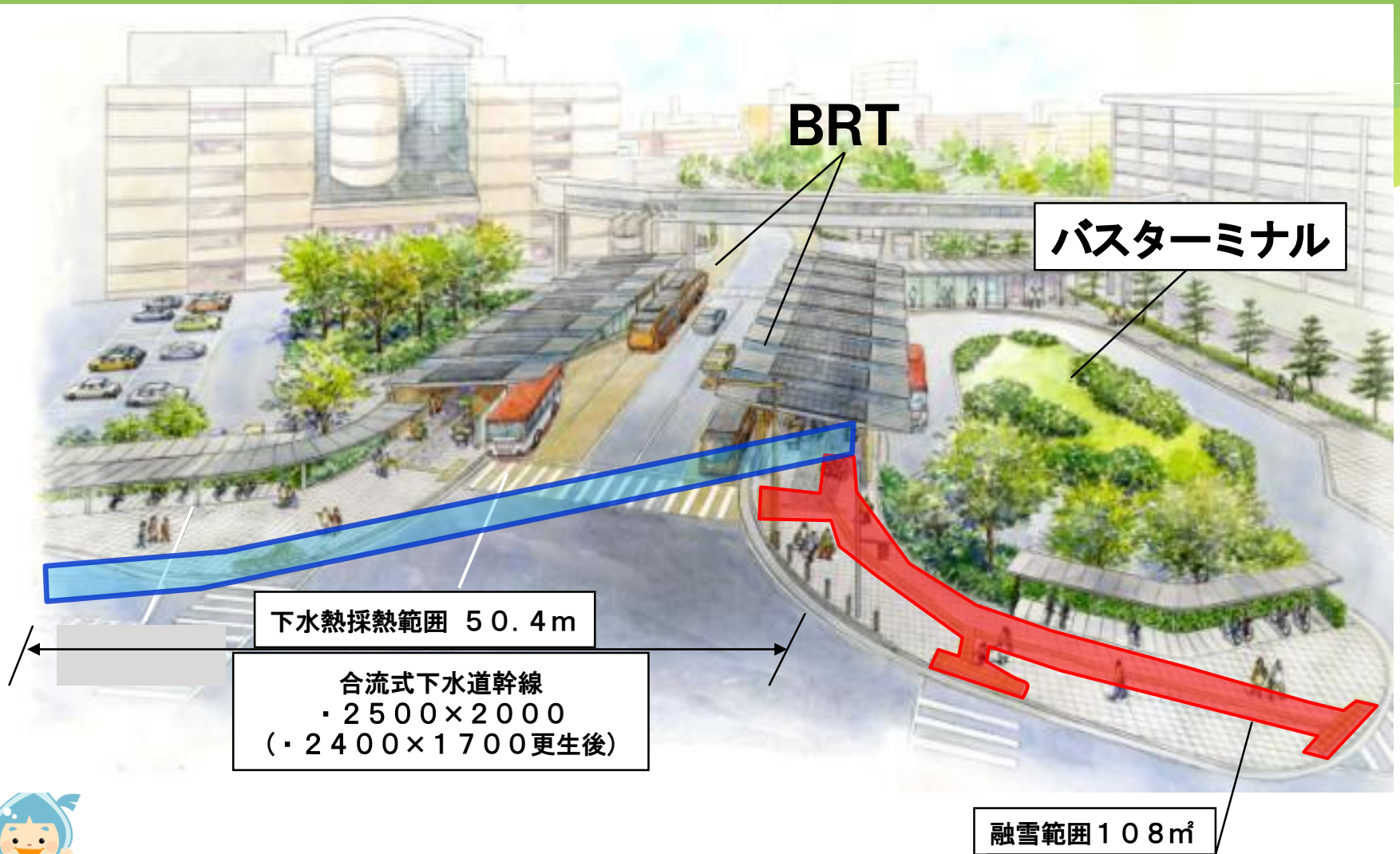
- 下水熱を利用した歩道融雪を交通結節点の1つである市役所前のバスターミナル整備に取り入れる



- ・ バスターミナル待合所と歩行者空間との連続性を確保し、公共交通の利便性向上を図り、低炭素型都市づくりへ寄与すること
- ・ 市役所周辺かつ交通結節点の位置的条件から、下水熱利用のPRや環境モデル都市としてのPR性にも寄与する



下水熱導入箇所



導入システムの構成 システムの選定

★H24,25年度施工・・・ヒートパイプを使用
バス停周辺の融雪に限定したランニングフリーで
動力や制御設備を必要としないシステム構成



バス停周辺の点的な5m²程度
の小面積での効果は確認で
きたが、歩道を線的に融雪す
るには能力が足りない



導入システムの構成 システムの選定

★採熱は合流式下水道幹線
矩形渠2500mm×2000mm



平成23年度に管更生工事を行い，管更生済み
であり，管更生との同時施工は不可
更生後断面 2400mm×1700mm



B-DASH技術 下水熱回収・利用技術

名称: 管路内設置型熱回収技術を用いた下水熱利用技術実証事業<H24年度採択、H26年度がトライン化>

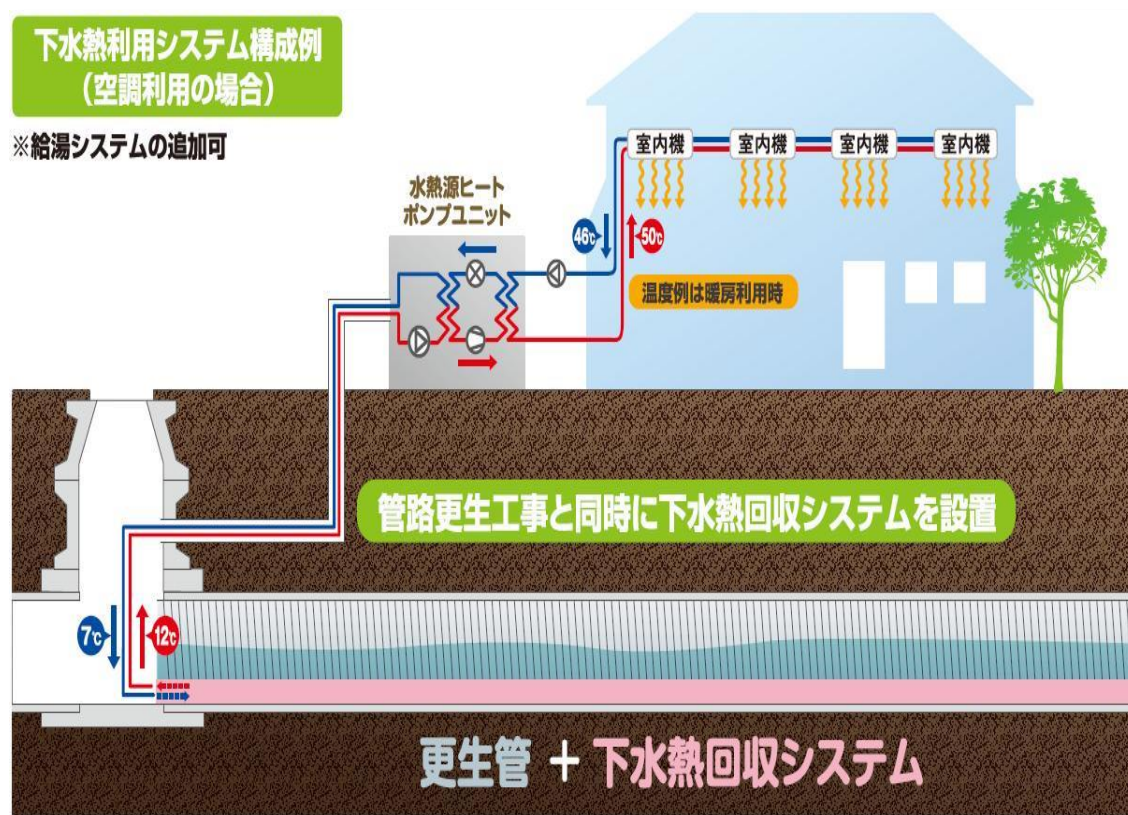
実証フィールド: 大阪市 海老江下水処理場

技術概要:

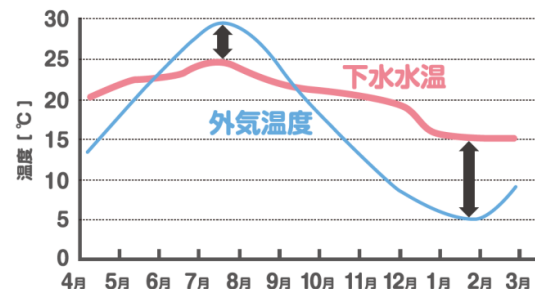
- ・下水管渠への管更生と熱交換器設置を同時施工して構築した下水熱回収システムにより回収した熱を、ヒートポンプを介して空調(冷暖房)や給湯に利用するシステム

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



○一般的に、下水の温度には、冬季は外気温度より高く、夏季は外気温度より低いという特徴があるため、外気利用よりも高効率にヒートポンプ運転が可能。

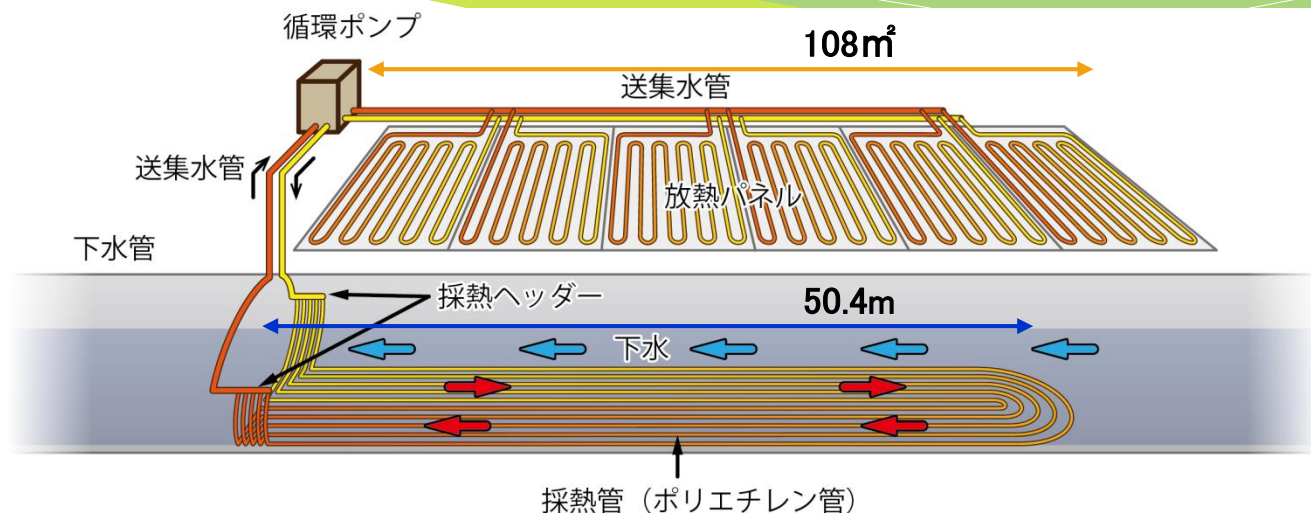


○下水管渠は、熱需要の多い都市部に面的に多く存在するため、広い範囲での導入・設置が可能。



管路内設置型熱回収技術の採用

管底設置型下水熱交換方式



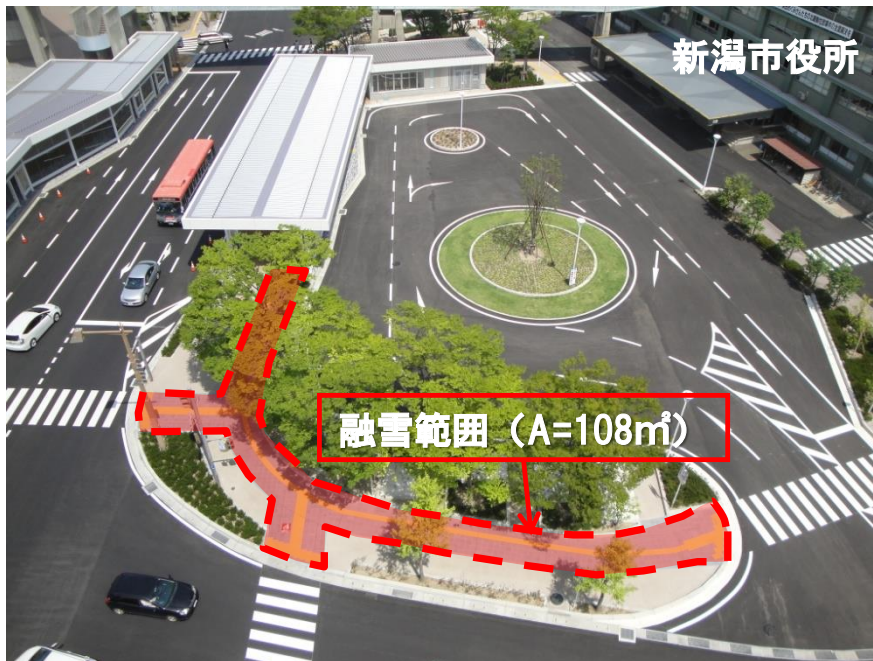
- 下水管底に設置した採熱管内に不凍液を充填し、下水熱により暖められた不凍液を放熱パネルにポンプで循環することで、舗装を温めて融雪する
- ヒートポンプによる加温を行わない、下水から得られた熱のみを使用
- 制御方法は路面温度と外気温による自動制御方式



融雪施設の効果

● 融雪状況

撮影日：平成27年7月27日



整備完了後（全景）

撮影日：平成28年1月12日 午前9時



融雪状況（全景）



融雪状況（バスターミナル西側歩道）

平成28年1月24日 午前9時 降雪 3 cm/時・積雪深 24 cm（気象庁HPより）



職員による除雪作業

比較 本館西側歩道
(融雪システム無)

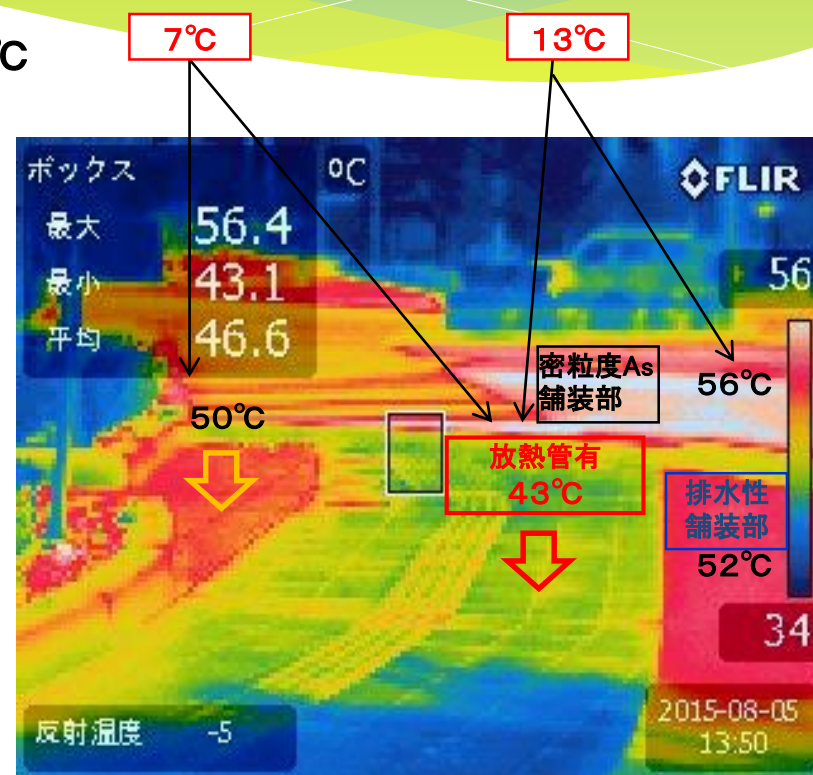


効果（２）

■ 舗装冷却試験

目 的：夏季の舗装温度低減効果を把握するため

- ・ 実施日：H27年8月5日（水）
- ・ 天 候：晴れ、風速1.4m/s
- ・ 外気温：日中30℃前後、最高気温33.7℃
- ・ 下水温度：23℃～25℃



- ・ 密粒度As部との路面温度差 13℃
- ・ 放熱管の有無で温度差 7℃（舗装条件が同じ自然石舗装）

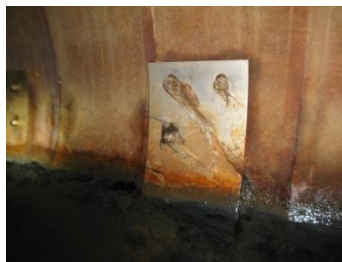
サーモグラフィー出力結果

採熱管経過状況（ヘッダー部）

調査実施日	ヘッダー部(上流側)	ヘッダー部(下流側)
2015/4/25 (新設時)		
2015/6/11 (約1ヵ月半経過時)		
2015/10/19 (約半年経過時)		
2016/7/1 (約1年経過時)		



採熱管經過狀況（管底部）

調査実施日	管底部	管底部(固定金具)
2015/4/25 (新設時)		
2015/6/11 (約1ヵ月半経過時)		
2015/10/19 (約半年経過時)		
2016/7/1 (約1年経過時)		



国土交通大臣賞 循環のみち下水道賞受賞



イノベーション部門

分館入口風除室



下水道が有する膨大なストック、水・資源・エネルギー、経験等を活かし、地球温暖化の防止、循環型社会の構築、世界の水と衛生・環境問題の解決、国際的なビジネス展開による新たな市場の開拓等、新しい価値の創造に貢献する取組み

まとめ

●まとめ

- 設計以上の融雪も確認でき、未整備部分と見比べると効果をはっきりと表れた。
- 市民から歩道の苦情は無く、整備区間においては職員による除雪作業は1度も行われなかった。
- 採熱管の設置後、下水の流下機能を損なう夾雑物は確認されず、施設に起因する清掃等の維持管理作業は発生しなかった。



ご清聴ありがとうございました。



新潟市下水道キャラクター 水玉ぼうし