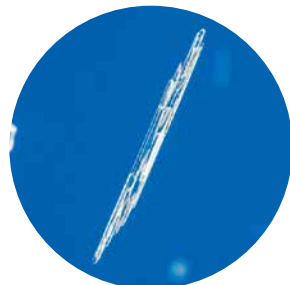


美しい雪の結晶

(撮影地：新潟市)



C1a: 針 (はり)



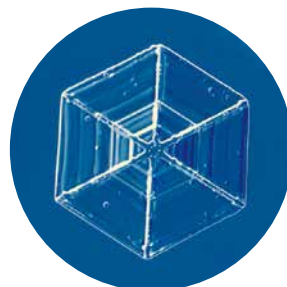
C3a: 角柱 (かくちゅう)



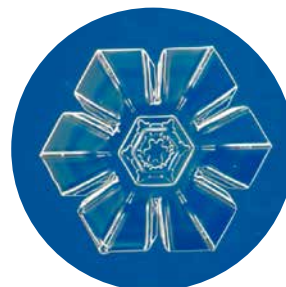
C3b: 骸晶角柱 (がいしょうかくちゅう)



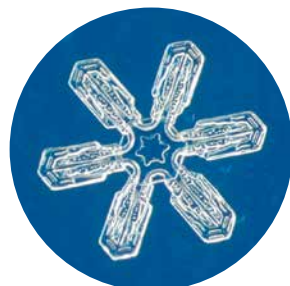
C4c: 骸晶砲弾 (がいしょうほうだん)



P1a: 角板 (かくばん)



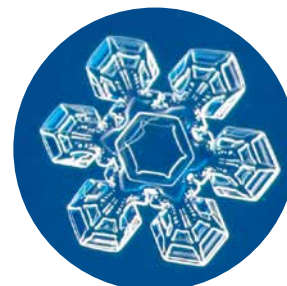
P2a: 扇六花 (おうぎろっか)



P2b: 広幅六花 (ひろはばろっか)



P3c: 羊歯六花 (しだろっか)



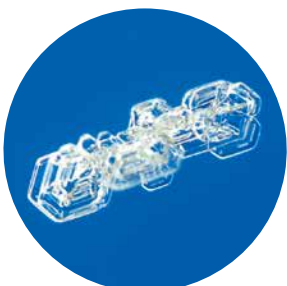
P4f: 扇付角板 (おうぎつきかくばん)



P7b: 放射樹枝 (ほうしゃじゅし)



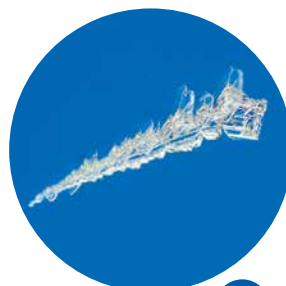
CP1a: 角板鼓 (かくばんつづみ)



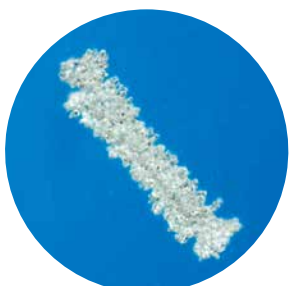
CP4b: 連鎖交差角板 (れんさこうさかくばん)



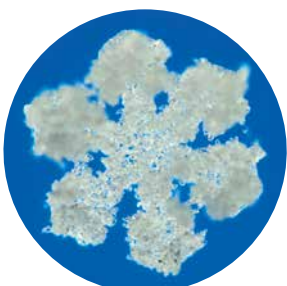
CP4c: 放射交差角板 (ほうしゃこうさかくばん)



CP7a: 御幣 (ごへい) レア



R2a: 濃密雲粒付柱状 (のうみつんりゅうつぎゅうじょう)



R2c: 濃密雲粒付六花 (のうみつんりゅうつぎろっか)



R4c: 紡錘霰 (ぼうすいあられ)



H2a: 霰 (みぞれ)



再生可能エネルギー利用 路面消・融雪施設 遠隔監視制御システム

S N O W M E L T I N G S Y S T E M

事例集



株式会社 興和 本社 〒950-8565 新潟市中央区新光町6番地1 代 表: TEL(025)281-8811 FAX(025)281-8833 URL <https://www.kowa-net.co.jp>
水工部: TEL(025)281-8816 FAX(025)281-8835 E-mail ans@kowa-net.co.jp

支店 / 東北(仙台)・北陸(金沢)・新潟・中越(長岡)・上越・佐渡 営業所 / 札幌・青森・阿賀野・魚沼・十日町・長野・富山・東京・福岡



このパンフレットは地球環境のために
無塩素漂白したパルプ紙を使用し環境
対応型植物油インキで印刷しています。

(株)興和は1959年(昭和34年)に新潟にて設立。
大地・水・雪に対しての「防災・減災分野」「インフラ管理分野」「環境・エネルギー分野」の技術開発・施工管理を生業とし歩んでまいりました。
水工部においては、「雪」から確実に社会を守り続けることを使命に、数々の技術開発と研鑽を積みあげてきました。
地球温暖化の進行が世界共通の課題となった今、私達は消・融雪技術においても積極的に省エネルギー化と再生可能エネルギーの活用に挑んでまいります。
雪国の未来、地球の未来を真摯に考えることで、私たちは社会に貢献いたします。



The timeline illustrates the progression of energy-saving technologies from 1950 to 2020, categorized by the type of heat source used. The technologies are represented by icons and labels:

- 昭和30年 (創業):** S38 消雪パイプ (Snow melting pipe).
- 昭和34年 (創立):** S59 OIL GAS 温水ボイラ方式 (Oil gas hot water boiler system).
- 昭和40年:** S62 地下水循環方式 (Groundwater circulation system), S62 地中熱交換方式 (Ground heat exchange system).
- 昭和50年:** H1 太陽熱蓄熱方式 (浅層地中熱) (Solar heat storage system (shallow ground heat)), H2 温泉熱交換方式 (熱交換器) (Geothermal heat exchange system (heat exchanger)), H4 地下水熱利用ヒートポンプ方式 (Groundwater heat pump system), H6 空気熱利用ヒートポンプ方式 (Air heat pump system), H8 太陽光発電路盤蓄熱方式 (Solar photovoltaic roadbed heat storage system).
- 平成元年:** H11 温泉熱交換方式 (ヒートパイプ) (Geothermal heat exchange system (heat pipe)), H12 BIO MASS バイオマス (堆肥熱) (Bio mass (compost heat)), H14 下水熱利用ヒートパイプ方式 (Sewage heat pump system), H14 地中熱利用ヒートポンプ方式 (Ground heat pump system), H18 温排気利用方式 (空気融雪ACCESS) (Waste gas utilization system (air deicing ACCESS)), H16 OIL GAS ガス・コージェネレーションシステム方式 (Gas cogeneration system), H16 OIL GAS ガス・ヒートポンプシステム方式 (Gas heat pump system).
- 令和元年:** R1 高放熱地中熱利用ヒートパイプ方式 (High-heat ground heat pump system), H24 下水管内ヒートパイプ方式 (Sewer pipe heat pump system), H24 側溝流水熱利用ヒートポンプ方式 (Side ditch flowing water heat pump system), H26 温泉熱交換方式 消雪パイプ (Geothermal heat exchange system snow melting pipe), H26 消雪井戸リユース 地中熱ヒートポンプ方式 (Snow melting well reuse ground heat pump system), H27 下水熱交換方式 (Sewage heat exchange system).

環境への優しさ	★★★	運転中にCO ₂ を排出しない
	★★	CO ₂ 排出量が少ない
	★	CO ₂ 排出量が多い
実績の多さ	★★★★	非常に多い(50箇所以上)
	★★	多い(10~50箇所程度)
	★	少ない(10箇所以下)
イニシャルコスト	★★★★	安い
	★★	中位
	★	高い
ランニングコスト	★★★★	電気代、燃料費が不要
	★★	電気代、燃料代が必要
	★	電気代、燃料代が多く必要

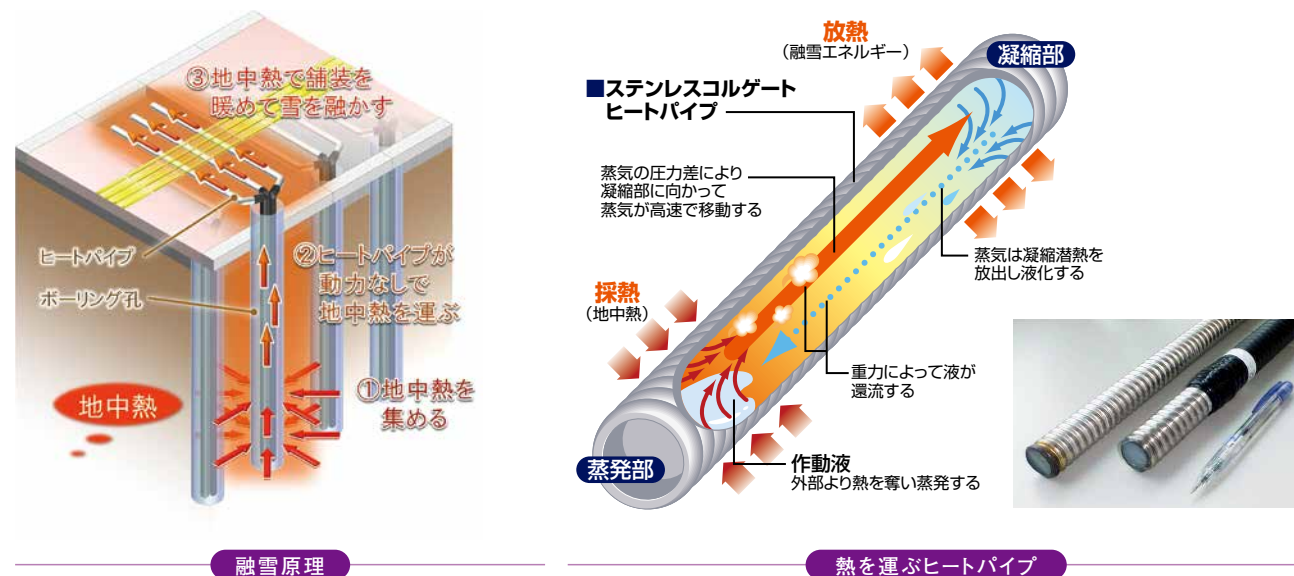
● 地中熱ヒートパイプ方式

● 概要

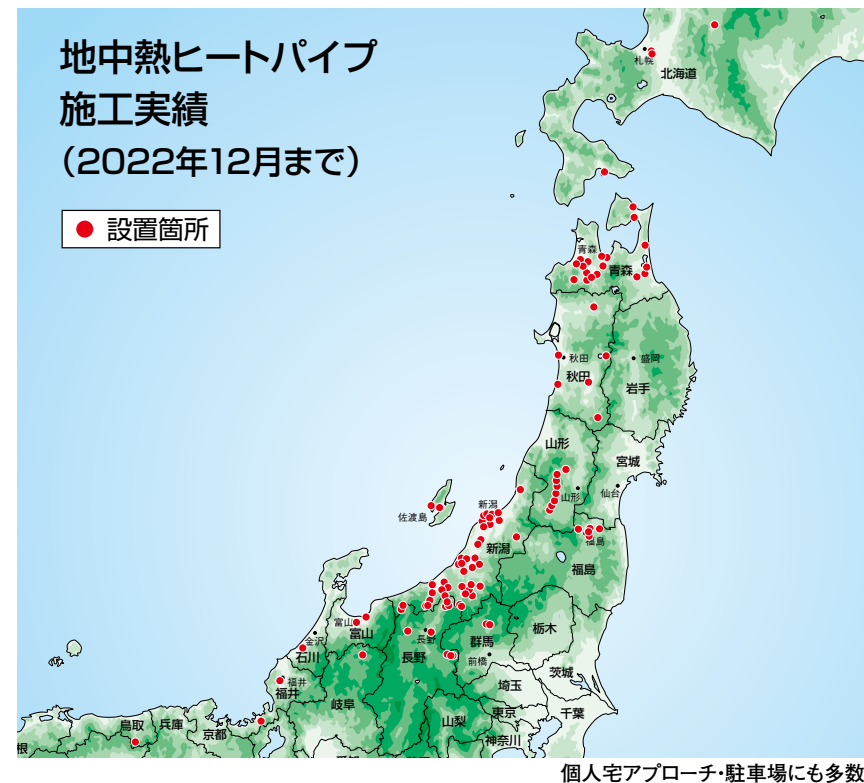
地中熱ヒートパイプ方式は、深度15～20m程度までの地中熱（10～16℃程度）をヒートパイプで集め舗装の融雪を行います。ヒートパイプは、暖かい地中と冷たい舗装の温度差があれば作動し熱を運ぶため、電気や燃料を一切使わず、地中熱エネルギー100%で融雪や凍結防止を行うことができます。なお、大雪時には一時的に積雪状態となりますが、路面に積雪がある限り地中熱は上昇し確実に融雪が進みます。

● 特長

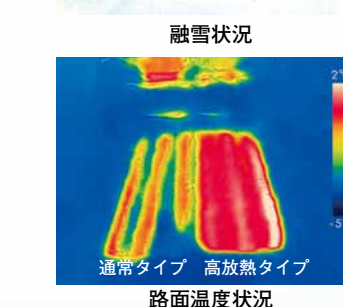
- ① 無電源、燃料ゼロで作動
- ② スポットの設置に最適
- ③ 除雪補助としても活用可能



● 設置事例 歩道、バス停、車いす用スロープ、車道のランプ部・交差点・坂道、駐車場などに多く設置されています。制御電源も不要なので、どこにでも設置できるのが大きな特長です。また、除雪路線への補助的融雪・凍結防止を前提とした設置も行われています。

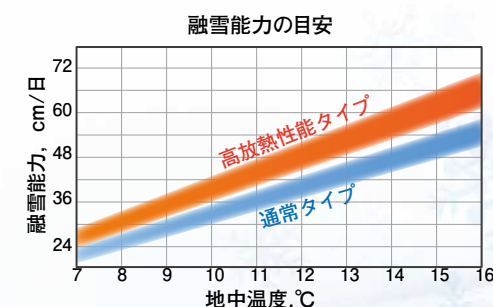


● 高放熱性能タイプ



熱伝導率の高いコンクリートと組み合わせることで、寒冷地でも融雪・凍結防止能力を確保できます。

地中熱環境の条件にもよりますが、同じ融雪面積・採熱孔深度の場合は通常タイプより20%程度融雪能力が高くなります。また、2℃程度温度が低くても通常タイプと同等の融雪能力となります。

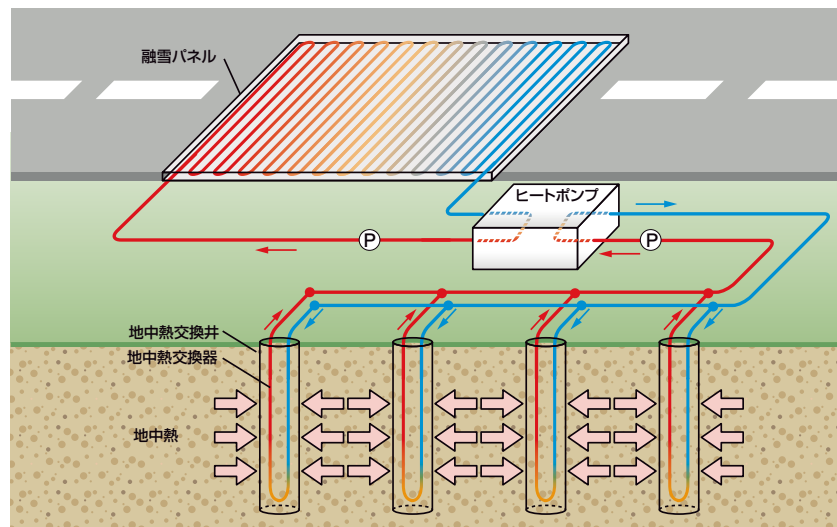


地中熱ヒートポンプ方式 【ボアホールタイプ】

概要

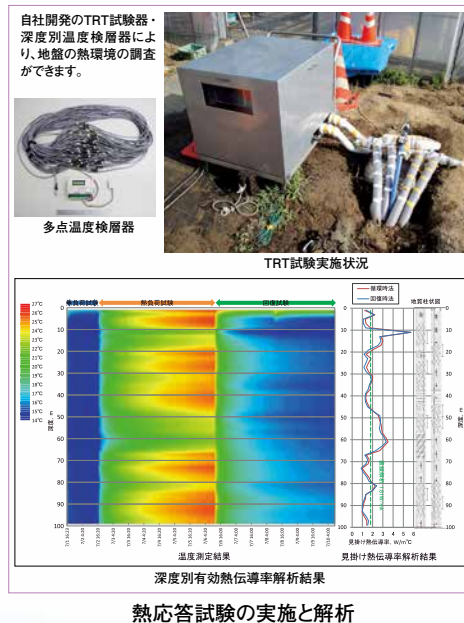
地中熱ヒートポンプ方式は、深度100m程度の地中熱交換器を設置して地中熱を集め、それをヒートポンプでより高い熱エネルギーに変えて融雪熱源とするものです。地中熱交換器の設置については、地中に直接埋設する方法（ボアホール型）、井戸内に熱交換器を設置する方法などがあります。

同じくヒートポンプを利用する空気ヒートポンプ方式（P.12）に比べ、熱源温度が空気より高いので節電効果があるほか、ヒートポンプの霜取り運転によるロス、熱交換用ファンが不要なことによる静かな運転が可能であるなど、優れた特長があります。



車道への設置事例（三田IC）

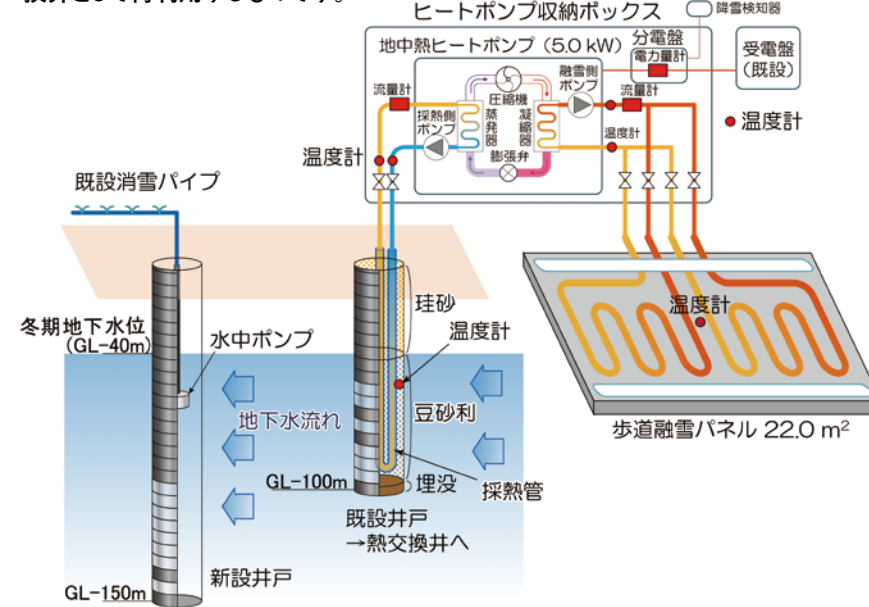
どこにでもある地中熱を利用することが本方式の特長ですが、複数のボアホール掘削場所（融雪規模によっては数十本）、ヒートポンプの設置スペースが必要です。また、本方式の導入に際しては、事前の地中熱調査（熱応答試験）により地盤の熱物性を把握し設計することが必要です。



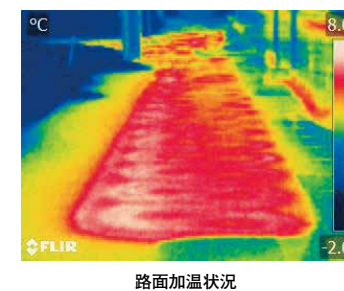
地中熱ヒートポンプ方式 【消雪井戸リユースタイプ】

概要

消雪パイプは、昭和30年代終わりから北陸地方～東北地方南部を中心に整備されてきましたが、その水源井戸の老朽化により毎年、数多くの消雪井戸が廃坑にされています。消雪井戸リユースタイプ地中熱ヒートポンプ方式は、この廃坑予定の消雪パイプ用の井戸に採熱管（Uチューブ）を挿入し、地中熱交換井として再利用するものです。



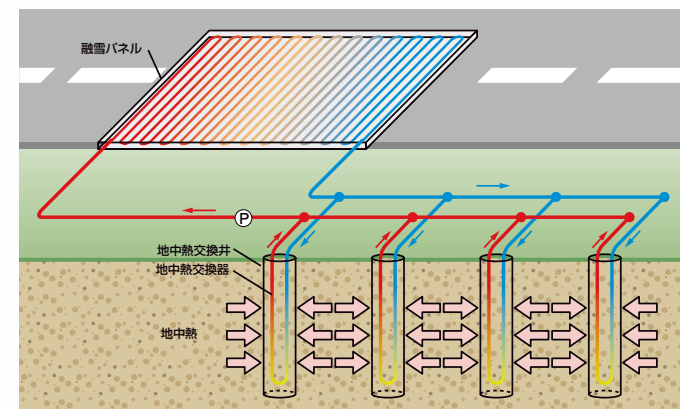
地中熱ヒートポンプ収納状況



地中熱交換方式（直接循環）

概要

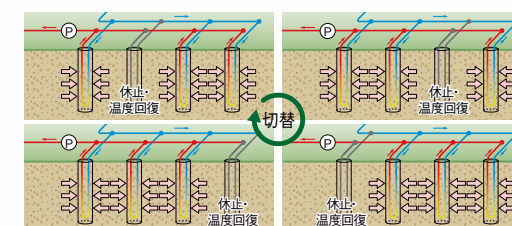
地中熱交換方式は、地中熱交換器と舗装内の融雪パネルの間に、不凍液などを循環させて融雪を行います。電力使用が運転制御と循環ポンプ運転に限られる省エネルギー型の融雪方式です。ただし、地中熱を採りだす代わりに、路面で冷やされた循環水が地中に送り込まれるため、地中温度が低下する恐れがあります。これを防止する方法として「地中熱回復切替制御」があります。これは、複数の地中熱交換器のうち、1本ずつ休止させることにより、地中温度を回復させ安定した熱源とするものです（下右図参照、特許 第3691801号）。



特長

- ① 低ランニングコスト
- ② 地中熱の回復制御方法も確立
- ③ 古井戸の活用も可能

地中熱回復切替制御



古い消雪井戸の活用



● ヒートポンプレス下水熱利用融雪システム

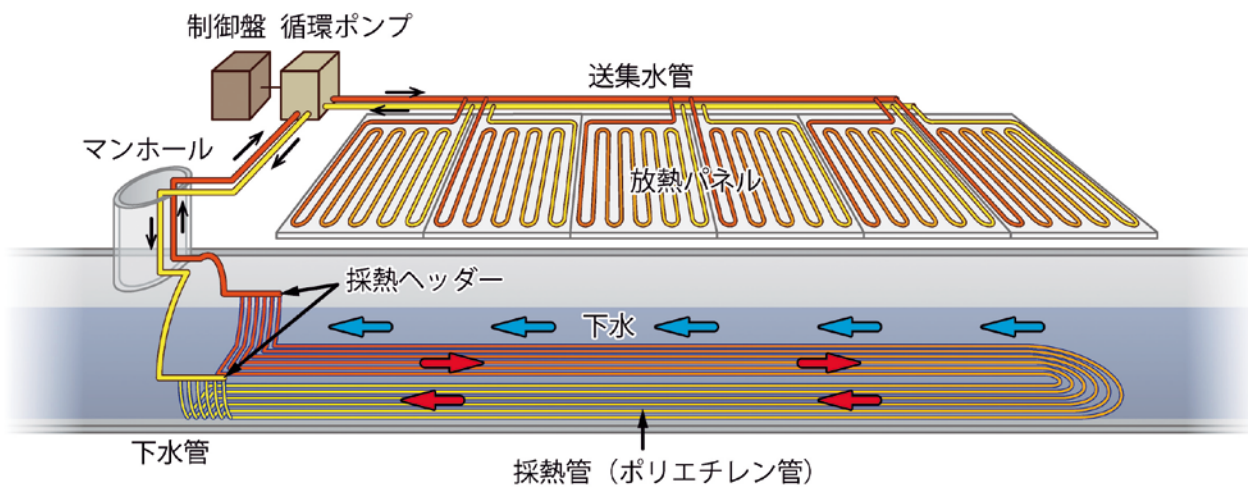
【管底設置型下水熱交換方式】

● 概要

管底設置型下水熱交換方式は、ポリエチレン管を下水管の管底に敷設し熱交換器とし、地上の放熱パネルとの間に不凍液を直接循環させ融雪を行う方法です。なお、下水の持つ熱エネルギーに対し、融雪に必要なエネルギーが大きい場合は、ヒートポンプを利用することで対応できる場合があります。

折り返し方式

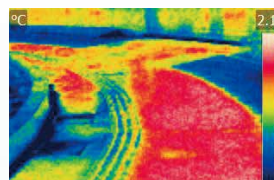
管底に設置した採熱管を下水管底で折り返し、行き戻りのヘッダーを1箇所のマンホールにまとめた方式です。ヘッダーを除けば管底の採熱管のみで構造はシンプルですが、採熱管の敷設管路長でみると片押し方式に比べて採熱効率がやや低下します。



● 設置事例



融雪部全景(歩道部108m)
新潟市役所前
バスターミナル歩道



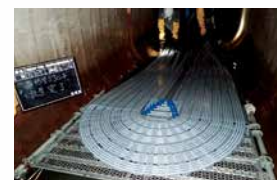
サーモグラフィ画像(融雪部)



採熱ヘッダー(カバー前)



採熱部(水中)



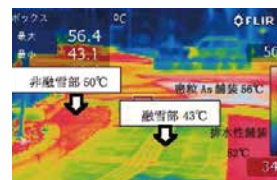
採熱管折り返し部(設置前)



循環ポンプ(3.7kW)



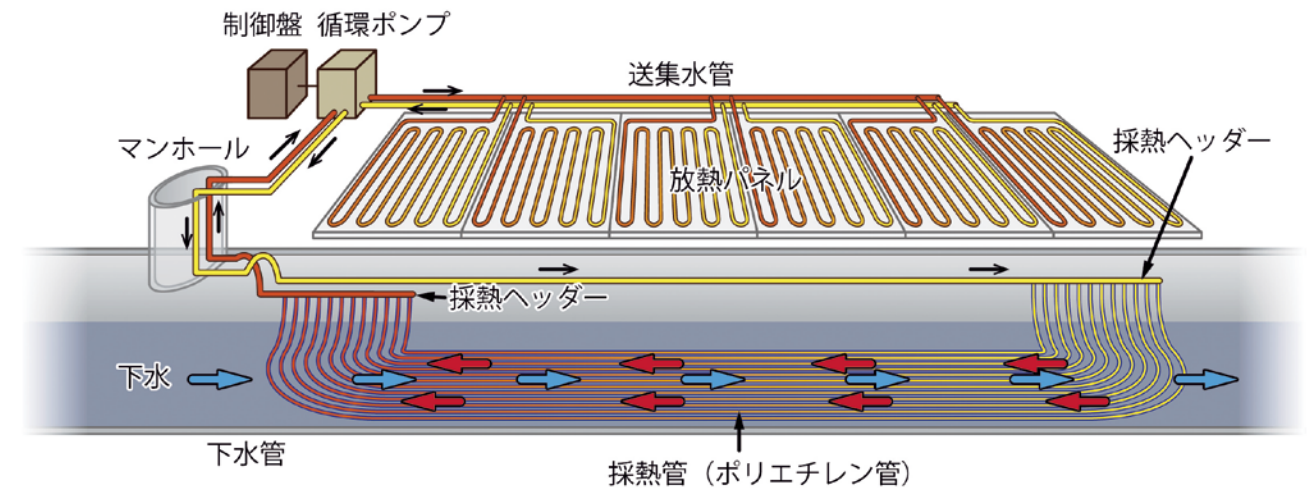
放熱パネル



夏期舗装冷却試験状況

片押し方式

行き戻りのヘッダーを上流・下流に分け、管底に設置した採熱管にブラインを片押しで流して採熱する方式です。下水管頂部に送水管が配置されるため構造はやや複雑ですが、採熱管の敷設管路長でみると折り返し方式に比べて採熱効率が低いのが特長です。

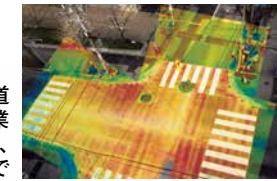


● 設置事例



融雪部全景(車道部204m)
新潟市中央区寄居町
新潟小学校前・車道交差点内

本施設は平成30年度下水道
革新的技術実証事業
(H30B-DASHプロジェクト、
国土交通省)で
施工したものです。



サーモグラフィ画像(融雪部)



採熱ヘッダー(上流側)



採熱部(水中)・送水管



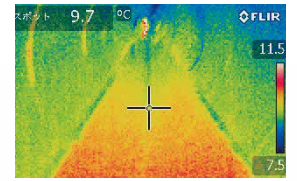
循環ポンプ(2.2kW)



放熱パネル



採熱ヘッダー(下流側)



サーモグラフィ画像
(下水管内・採熱部)

● 下水熱利用ヒートパイプ方式

● 概要

下水熱利用ヒートパイプ方式は、この冬期でも暖かい下水熱をヒートパイプにより舗装面に伝え、融雪や凍結防止を行うものであり、無電源で作動することが大きな特長です。



新潟市内バス停 融雪状況

● 特長

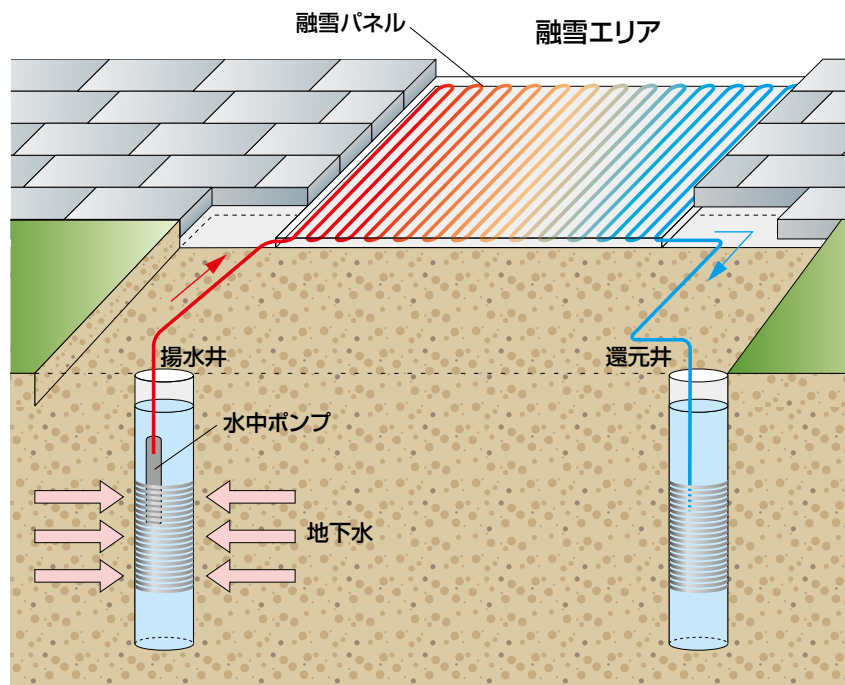
- ① 無電源、燃料ゼロで作動
- ② バス停などの融雪に最適

地下水通水方式（無散水消雪）

概要

地下水通水方式は、地下水を路面に散水せず、その熱だけを利用し融雪を行うもので、“無散水消雪施設”とも呼ばれます。井戸（揚水井）から汲み上げた地下水は、舗装内に埋設した融雪パネル（放熱管）に送られ放熱します。放熱した後の地下水は、一般には還元井に送られ地下に注入されますが、注入せずに散水することもあります（地下水通水後散水方式）。

なお、この方式は熱伝導により融雪を行うため、地下水を直接散水する方式（地下水散水方式）に比べ、単位面積あたりに必要な地下水量が多くなることに加え、放熱管内の地下水の凍結防止のために、降雪時以外でも運転が必要なこと、水理的あるいは井戸の目詰まり等により還元井への注入が十分にできない場合があり、全体の地下水利用量が多くなる場合があります。



放熱管の敷設状況



内面ライニング放熱管

設置事例

地下水散水方式（消雪パイプ）だと車道の凍結の恐れがある地域（主に長野県内、東北地方）、歩行者への水はねを避ける必要のある歩道、駅前広場などに設置されています。また、老朽化した消雪井戸の再利用として、小面積の融雪を行った事例もあります。



車道登坂部
（長野県高山村）



歩道と横断歩道
（富山市）



歩道【老朽化井戸再利用】
（新潟県長岡市）

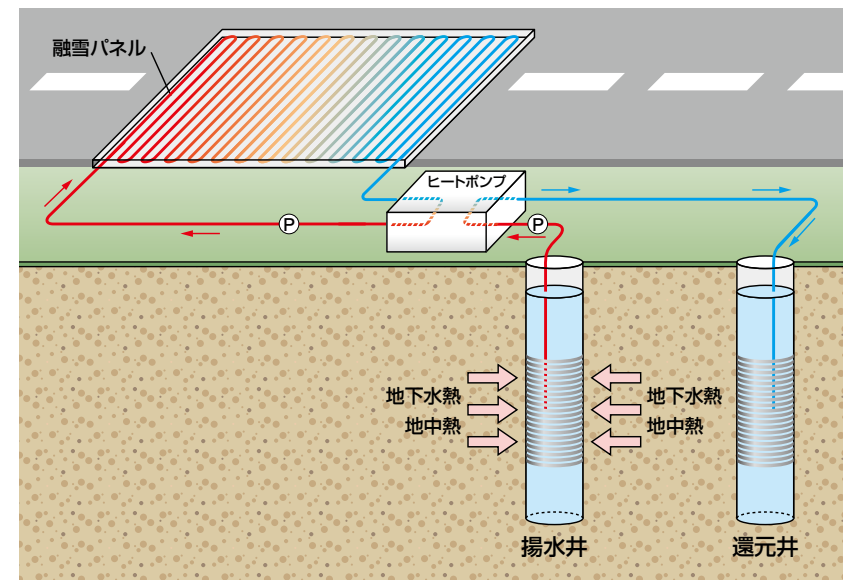
地下水熱利用ヒートポンプ方式

【地中熱利用ヒートポンプ方式 オープンループタイプ】

概要

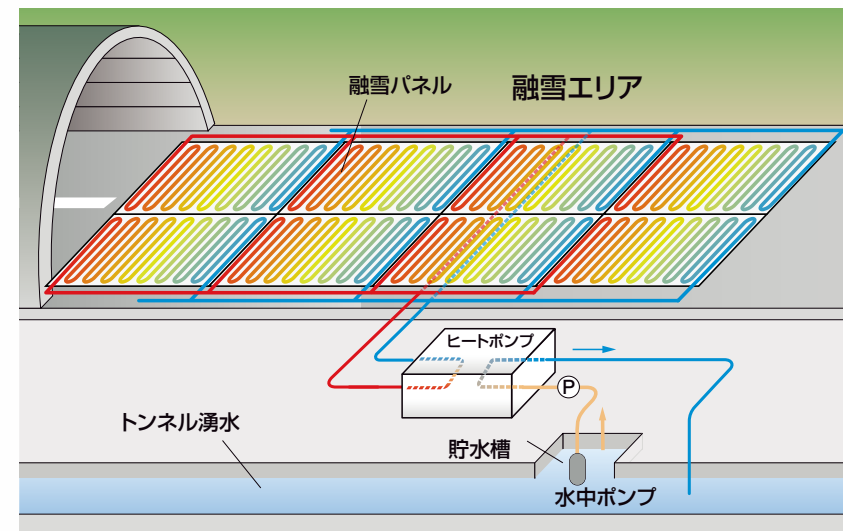
地下水熱利用ヒートポンプ方式は、井戸水やトンネル湧水などの地下水を熱源として、水熱源ヒートポンプで加熱した循環水を舗装内の融雪パネル（放熱管）へ送り融雪を行います。ヒートポンプで熱交換された地下水は、放流するか還元井へ注入します。なお、地下水からは熱だけを取り出すので、地下水そのものの量は少なくて済みます。

また、ヒートポンプの熱源に水温の安定している地下水を使うため、地中に採熱後の冷えた循環水を戻す地中熱利用ヒートポンプ方式に比べて、より高効率な運転が可能になります。ただし、地下水の水質によっては熱源水側の機器のメンテナンスが必要になるので、計画時において水質の確認が必要です。



設置事例

揚水井を設けず、トンネル工事に伴う湧水（地下水）を熱源として利用する事例が多くあります。なお、この場合、トンネルからの恒常湧水量を把握（予測）する必要があります。



特長

- ① 少ない地下水利用量
- ② 既存井戸の利用も可能
- ③ トンネル湧水も有効な熱源



水熱源ヒートポンプ



福島県下郷町【トンネル湧水】
（甲子トンネル）



山形県鶴岡市【トンネル湧水】
（日本海東北道小波渡トンネル）



山形県金山町【トンネル湧水】
（新主寝坂トンネル）

無散水融雪 温泉熱利用

温泉の熱を無駄なく利用する

環境への優しさ ★★
実績の多さ ★★
イニシャルコスト ★★★
ランニングコスト ★★

温泉熱交換方式

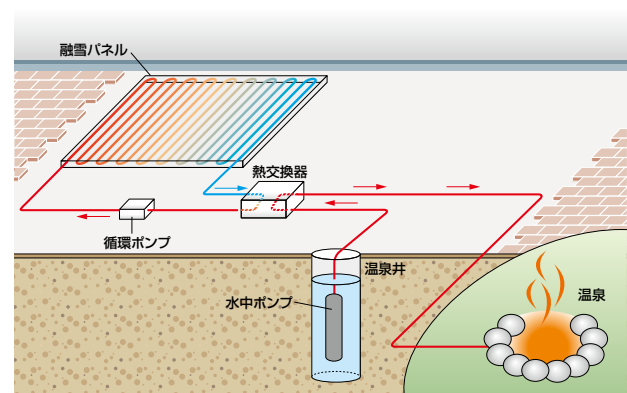
概要

温泉熱交換方式は、温泉の熱エネルギーで融雪を行うもので、高温の源泉を利用する方式とやや低温になった温泉排湯を利用する方式とがあります。温泉水を直接舗装内に循環させると、腐食による漏水や温泉成分の析出による配管閉塞が生じることから、プレート式熱交換器やヒートパイプにより温泉熱だけを舗装へ伝えます。また、河川水を温泉熱で加温し、散水消雪を行う方法もあります。

設置事例

プレート式熱交換器利用タイプ

温泉水をプレート式熱交換器に引き込み、融雪部分に循環させる不凍液と熱交換させる方法です。温泉排湯を利用する場合がありますが、泉温が高く配湯温度を低下させたい場合に利用する場合もあります。



プレート式熱交換器利用 (栃木県那須町内、排湯利用)

側溝型の設置事例 (群馬県沼田市、排湯利用)



側溝型の採熱部



放熱部ヒートパイプ敷設状況



融雪範囲 (EV利用スペース)

ヘッダー型の設置事例 (北海道小清水町、源泉利用)



ヘッダー型の採熱部



放熱部ヒートパイプ敷設状況

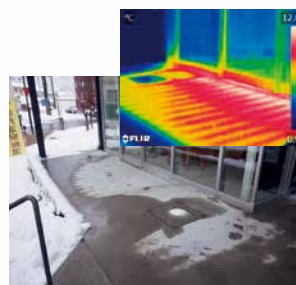
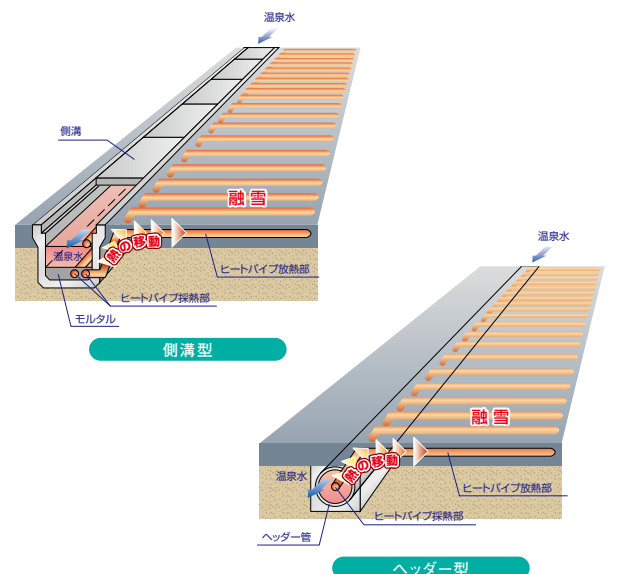


融雪状況 (歩道)

貯湯槽を利用するタイプもあります
(富山県黒部市)

ヒートパイプ利用タイプ

ヒートパイプを利用する方法には側溝型とヘッダー型があります。側溝型は側溝の下面にヒートパイプの採熱側を埋設し、側溝を流れる温泉水の熱を舗装に伝えるもので、温泉排湯を利用する場合に適します。一方、ヘッダー型は、温泉水を通するパイプ (ヘッダー管) にヒートパイプを差し込んで採熱するもので、源泉をそのまま利用することも可能です。



融雪状況 (アプローチ)



放熱部ヒートパイプ敷設状況

無散水融雪 空気熱利用

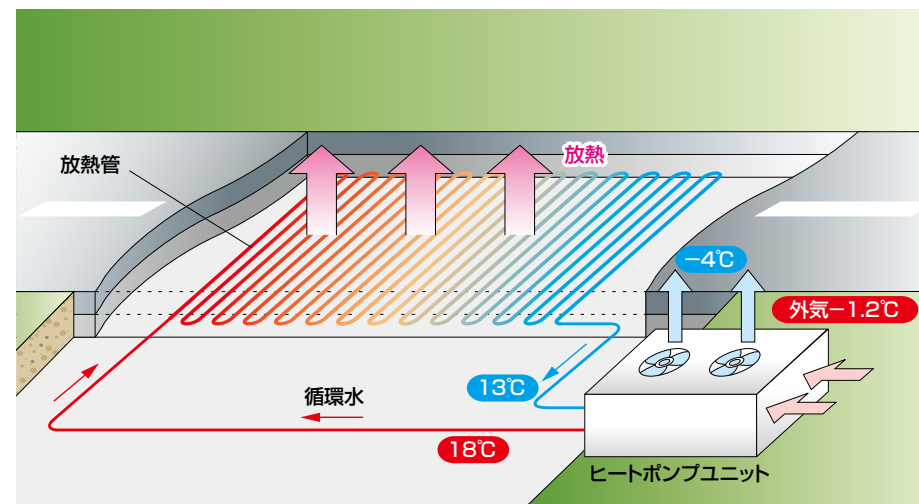
空気はどこにでもある熱源

環境への優しさ ★★
実績の多さ ★★
イニシャルコスト ★★
ランニングコスト ★★

空気熱利用ヒートポンプ方式

概要

空気熱利用ヒートポンプ方式は、空気を熱源としてヒートポンプで加熱した循環水を、舗装内に埋設した放熱管へ送水し融雪を行います。融雪用ヒートポンプは、少ない電気エネルギーで大きな熱エネルギーを作り出すことができる省エネルギー型の熱源です。



※温度は一例



新型ヒートポンプ (CO₂ 冷媒)



ヒートポンプユニット

設置事例

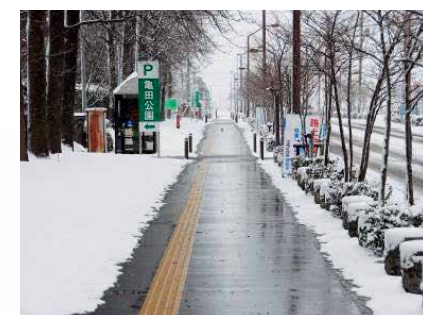
本方式の熱源は空気であることから、受電設備とヒートポンプ設置スペースの確保さえできればどこにでも設置は可能であり、消・融雪用地下水の採取が困難な地域や地下水採取規制地域であっても設置できます。これまで、高速道路などのトンネル坑口付近、バイパスなどの立体交差のランプ部、橋梁本線、登坂車線などの車道部のほか、学校や福祉施設周辺の歩道部にも設置されるなど大変普及しています。とくに、除雪機械の作業ネック箇所となる立体交差ランプ部へ多く設置されています。立体交差ランプ部のように交通量が多いところでは短時間の施工が求められますので、放熱管と送水管等を舗装版にあらかじめ組み込んだ「融雪用プレキャストRC舗装版」がよく使われます。



トンネル坑口付近 (岩手県釜石市 甲子TN)



バイパスランプ (新潟市西区 高山IC)



歩道 (通学路) (新潟市江南区)



トンネル坑口付近 (山形県真室川町 主根坂TN)



バイパスランプ (新潟市西区 新通IC)



道 (駐車場) (阿賀町 鳥居PA)

無散水融雪 地下水熱利用

消雪パイプの排水余熱を利用する

環境への優しさ ★★
実績の多さ ★
イニシャルコスト ★★
ランニングコスト ★★

側溝流水熱ヒートポンプ方式

特許 第5279779号

概要

側溝流水熱ヒートポンプ方式は、地下水散水方式(消雪パイプ)により散水された地下水を、ヒートポンプの熱源として再利用し融雪を行うものです。

地下水散水方式で利用される地下水温は10～18℃程度ですが、消雪に使われ、路肩まで流れた地下水(末端水温)は0～2℃程度まで低下してしまいます。しかし、水温が低下しても水量は豊富なのでその熱ポテンシャルは高く、氷点下の空気を熱源とする空気熱源ヒートポンプ方式よりも、効率の良い採熱が可能です。

本方式では、側溝に採熱器を設置し、水熱源ヒートポンプで流水から採熱し温水を作り、この温水を融雪パネルに送水し路面の融雪を行います。

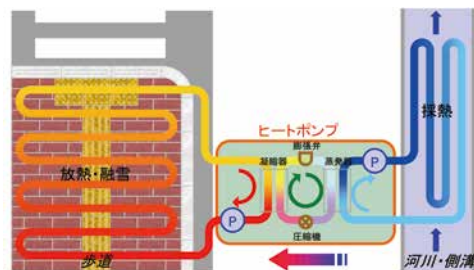
特長

- ① 消雪パイプの排水余熱が熱源
- ② 地下水熱を使い切る
- ③ 消雪パイプと併用でスポット融雪

● 設置事例(実証試験施設) ※

側溝流水熱ヒートポンプ方式の実証試験を新潟県長岡市で実施しました。実証試験地では、駐車場の既設消雪パイプの排水が流れ込む側溝に採熱管を設置し、水熱源ヒートポンプの熱源としています。降雪時試験の結果、平均の放熱量は6.2kW、採熱量は5.0kW、COP(成績係数)は5.1で好成績が得られています。今後、消雪パイプ設置路線付近のバス停、歩道部、公共施設の出入り口などへのスポット的な設置が考えられます。

なお、本方式は長岡技術科学大学と株式会社アドヴァンスとの共同開発です。(特許 第5279779号ほか)



水熱源ヒートポンプ 消雪パイプ散水部(駐車場) 流水熱採熱管 融雪部

無散水融雪 都市排熱利用

捨てる温排気で雪を融かす

環境への優しさ ★★
実績の多さ ★
イニシャルコスト ★★
ランニングコスト ★★

温排気利用方式(空気融雪ACCESS)

NETIS 掲載終了技術 HR-050001-V

概要

温排気融雪方式「空気融雪ACCESS(Air Circulation technique for Cost Effective Snow-free System)」は、建築物等から排出される温かい温排気を回収し、そのまま舗装下へ送気して融雪を行います。融雪パネル(放熱管)には通常は地下水あるいは不凍液を循環させますが、この方式ではそれらの代わりに空気を利用することが最も大きな特長です。

空気を使うメリットは、空気が循環回路から多少漏れても問題がないこと、配管に使うダクト付パネルは、通常の平板舗装と同様に施工が可能であること、一般的な融雪システムでは困難であった融雪パネル下のライフラインの維持管理も容易に行えることなどがあります。

特長

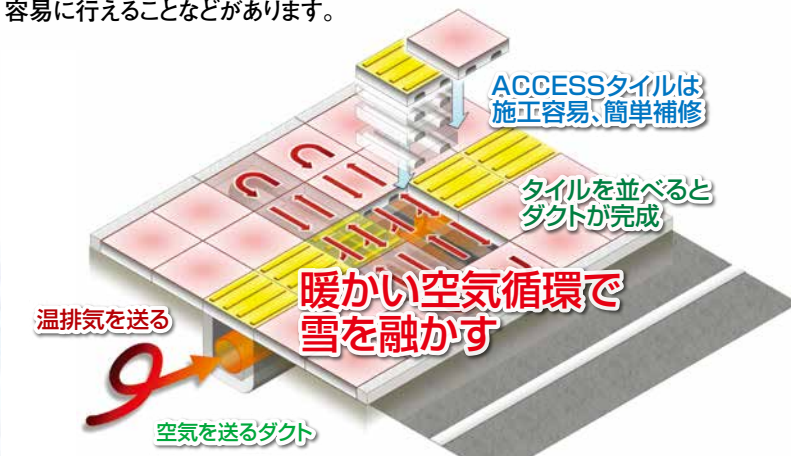
- ① 身近な未利用エネルギーを活用
- ② 温かい排気が熱源
- ③ 温排気をそのまま循環し融雪



ダクト付タイルの裏面(送気のための溝が付いている)



融雪状況(融雪機械室前)



無散水融雪 化石エネルギー利用

石油やガスを燃料に融雪する

環境への優しさ ★
実績の多さ ★★
イニシャルコスト ★★
ランニングコスト ★

温水発生器(温水ボイラ)方式

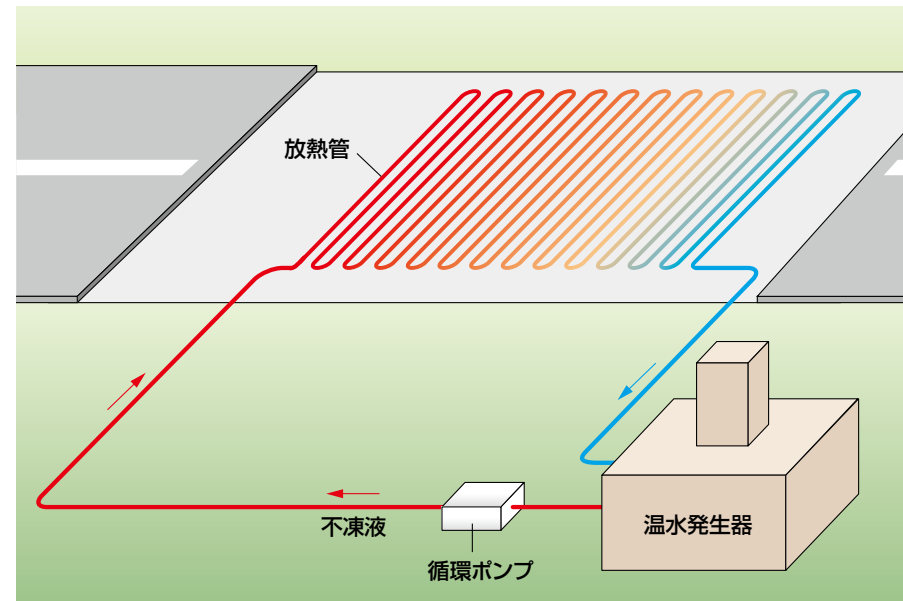
概要

温水発生器方式は、石油焚き温水発生器あるいはガス焚き温水発生器で不凍液を加温し、放熱管に循環させ融雪を行うものです。化石エネルギーを燃焼させるので、安定した高温の熱源を得ることができます。

しかし、これらの化石燃料の燃焼はCO₂を排出するので、地球温暖化防止の観点から極力避けなければならない。化石燃料の利用から地中熱や空気熱などのグリーンエネルギー利用への転換が進みつつあります。仮に地中熱利用ヒートポンプ方式に置き換えた場合、CO₂排出量は約1/3まで減少すると試算されます。また、燃料に係るコストも、同様に石油焚き温水発生器を地中熱利用ヒートポンプ方式に置き換えた場合、約1/4にまで縮減できると試算されます。

特長

- ① 安定した熱源で確実に融雪



石油焚き温水発生器



ガス焚き温水発生器ユニット

設置事例

加熱能力の高い石油焚き温水発生器を利用し、面積の大きな融雪を行う事例が多くあります。なお、温水発生器本体のほかに、貯油槽、オイルサービスタンク、循環ポンプ、煙道、制御盤などの大型の付帯設備が多く、他の融雪方式に比べ機械設備も大きくなっています。



歩道(参道)の融雪
新潟県弥彦村【灯油】



融雪部(国道)
新潟県糸魚川市【灯油】



機械建屋
新潟県糸魚川市【灯油】

燃料費の大幅削減には「アシストタイマー」が有効

温水発生器方式の最大の問題は燃料費です。アシストタイマーは融雪運転時の外気温判定により、温水発生器を間欠運転させることで、燃料消費量を約30%削減できます。

※この事例は、第28回ゆきみらい研究発表会(2016・盛岡)で発表しています。「ボイラ融雪施設の間欠運転制御によるコスト削減効果」(丸山ほか、2016)



注目

散水消雪 地下水熱利用

雪国の暮らしを支えて半世紀

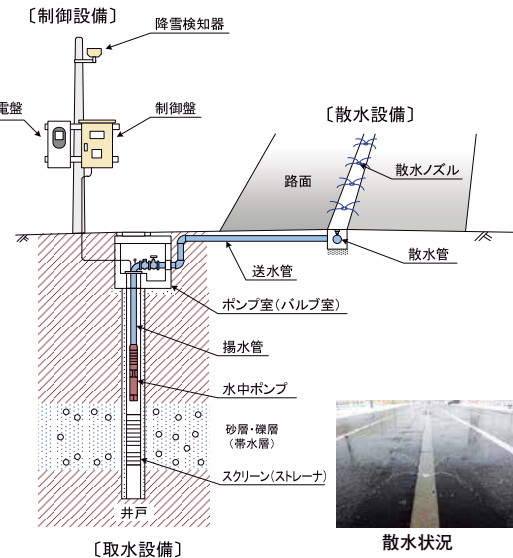
環境への優しさ ★★
実績の多さ ★★
イニシャルコスト ★★
ランニングコスト ★★

地下水散水方式(消雪パイプ)

概要

地下水散水方式は、地下水を汲み上げ、路面に埋設した消雪ノズルから直接散水し消雪を行います。地下水温は10~18℃程度で消雪能力が高いほか、1施設あたりの消雪面積(延長)を大きくできることが特長で、連続的な整備に適しています。

ただし、寒冷地においては散水した水が凍結する恐れがあるので、一般には1月の平均気温が0℃以下にならない地域に適用できるとされています(路面消・融雪施設等設計要領)。また、地域によっては地下水の汲み過ぎによって大きな地下水位の低下を引き起こし、井戸涸れや、軟弱層分布域では地盤沈下を発生させる場合があるため、節水機器の活用などによる地下水適正利用の推進、水理地質解析を基礎とする地下水収支解析や地盤沈下モニタリングなどによる地下水管理が必要になります。



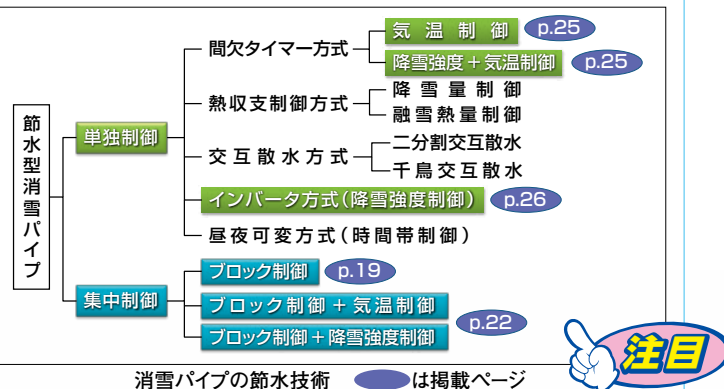
特長

- ①高い消雪能力
- ②長距離の連続的整備に最適
- ③安いトータルコスト



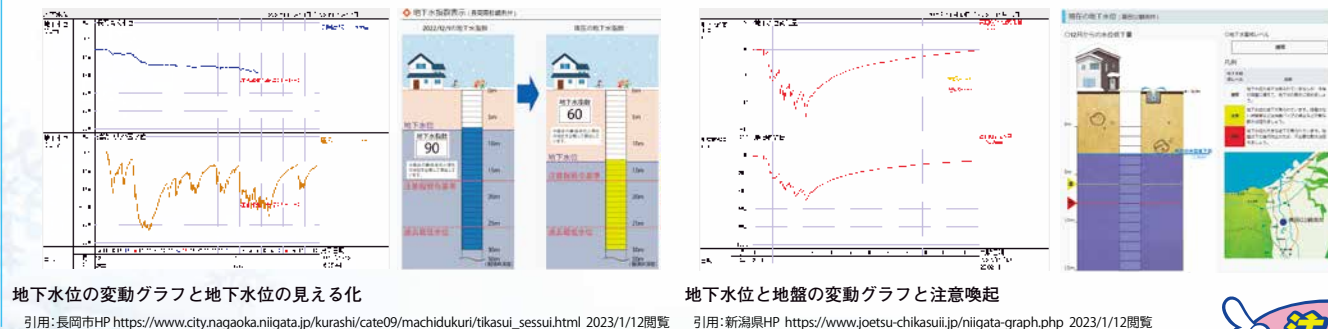
消雪パイプの節水技術

消雪パイプにより地下水を使いすぎると、井戸涸れや地盤沈下のほか、沿岸部では地下水の塩水化を引き起こすことがあります。このような地下水障害を抑制するためには「地域が一体となって地下水を節水する」ほかに方法はありません。現在様々な節水技術がありますが、大きくは消雪パイプごとに消雪パイプ用節水タイマーや節水型降雪検知器を取り付ける「単独制御」と、路線ごとや地域をまとめてコントロールする「集中制御」の二つに区分されます。気象条件にもよりますが、いずれの方法でも20~35%程度の節水は可能です。この地下水を節水することは、揚水のための電力量の節約に直結し、電力料金とCO₂排出量の削減にもつながります。



地下水位・地盤沈下モニタリング

消雪パイプによる地下水環境への影響を確認し、対策を講じるためには、「地下水・地盤沈下モニタリング」が有効な手段です。



散水消雪 温泉熱利用

温泉の熱を無駄なく利用する

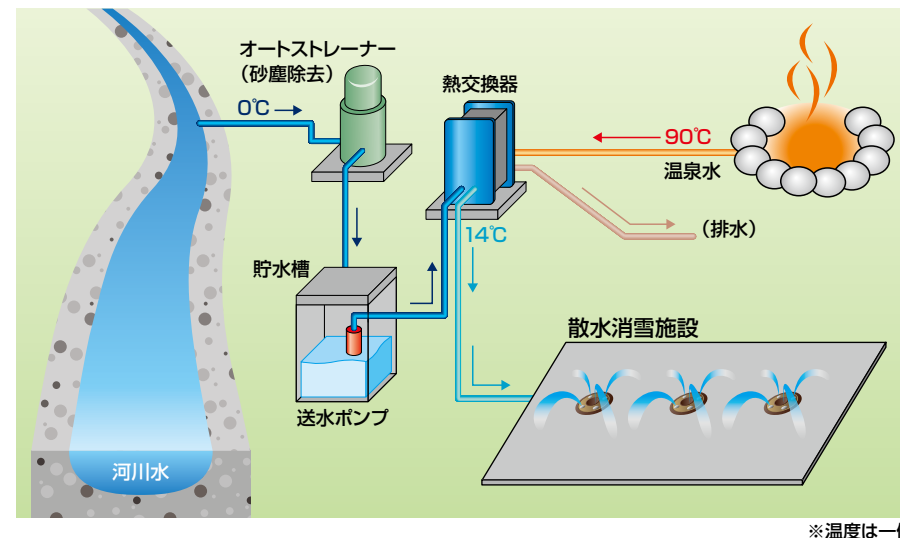
環境への優しさ ★★
実績の多さ ★★
イニシャルコスト ★★
ランニングコスト ★★

温泉熱利用散水消雪方式

概要と設置事例

温泉熱利用散水方式は、温泉熱で河川水を温め、消雪パイプで散水する方法で、河川水加熱散水方式の一種です。温泉地で、温泉水、河川水とも豊富にあることが適用条件となります。

河川水には木の葉や砂などさまざまな夾雑物が含まれます。新潟県十日町市松之山温泉に設置した事例では、オートストレーナーによりこれらを除去し、さらに貯水槽に河川水を貯めた上で温泉水と熱交換させ、散水しています。



散水消雪 河川水熱利用

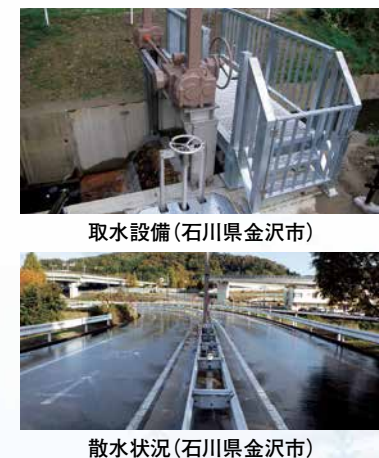
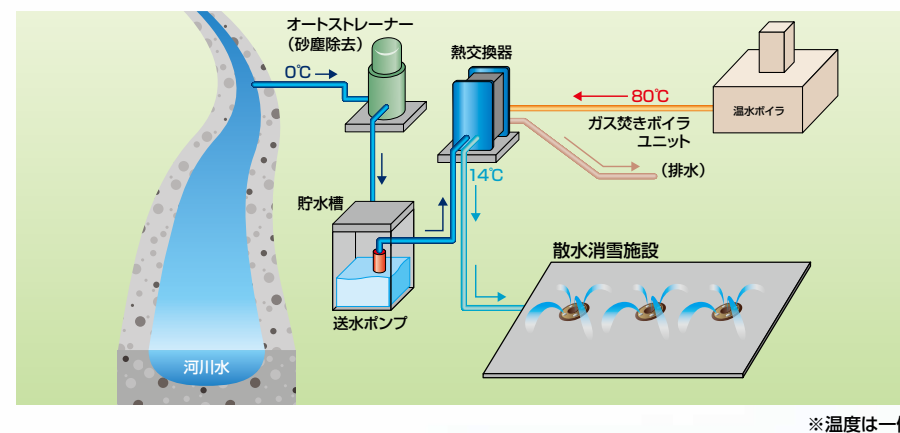
冷たい河川水を上手く使う

環境への優しさ ★★
実績の多さ ★
イニシャルコスト ★★
ランニングコスト ★★

河川水散水方式

概要と設置事例

河川水熱利用散水方式は、低温の河川水をそのまま散水する方法と、ボイラで加温して散水する方法があります。河川水をそのまま散水する場合、多量の散水により低温であることをカバーし消雪します。ボイラで加温する場合は、無散水式に比べて大量の熱が必要となるので、効率の良い制御と合わせて散水します。



無散水融雪+散水消雪 地下水熱利用

地下水の持つ熱エネルギーを最後まで使う

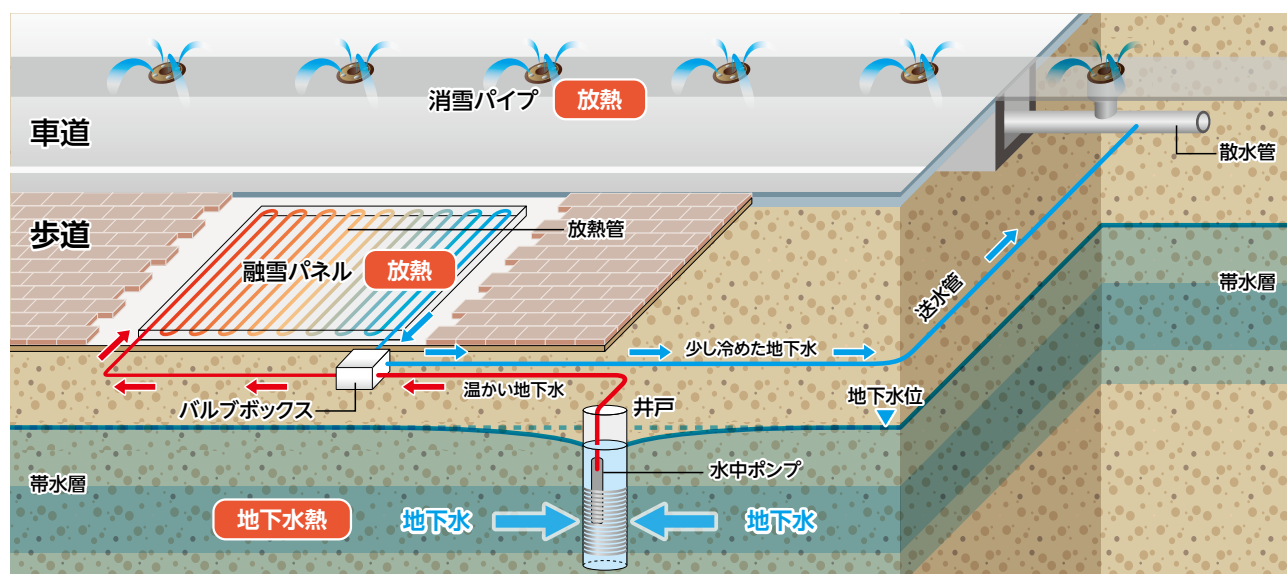
地下水通水後散水方式

概要

井戸からくみ上げた地下水を、最初に道路に埋設した放熱管へ通水し、地下水通水方式で融雪を行います。つぎに融雪によって温度が少し下がった地下水を散水消雪（消雪パイプ）に使用します。融雪に必要な温度は散水に必要な温度よりも高い事を上手に利用した方式です。

特長

- ①地下水通水だけの融雪よりも広い面積の消雪・融雪を行うことができます。
- ②歩道が無散水融雪に、車道を散水消雪にすることで快適な歩道融雪と、車道消雪による交通確保ができます。



熱のカスケード利用

地下水通水方式だけでは5℃程度分の地下水熱しか融雪に利用できませんが、散水（消雪パイプ）を組み合わせることで、さらに10℃程度分の地下水熱を利用できます。熱のカスケード利用により地下水の持つ熱エネルギーを無駄なく使っています。



無散水融雪+散水消雪 下水熱利用

下水処理場の大きな排熱エネルギーを利用する

下水処理水利用ヒートポンプ方式・散水方式

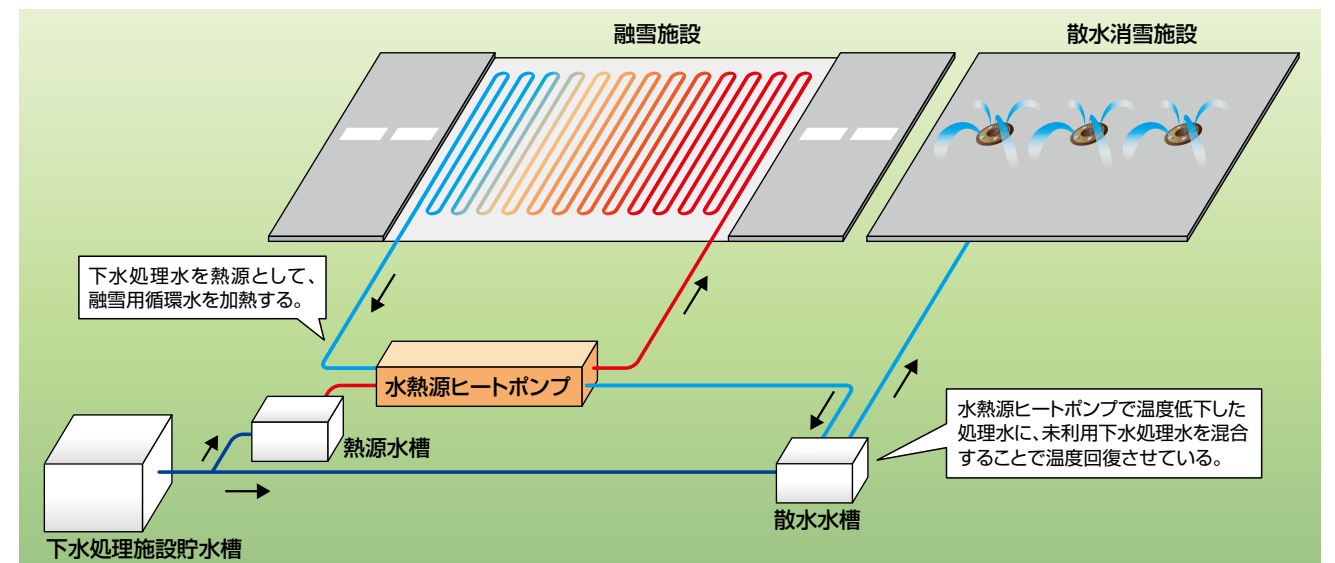
概要

流域下水道の末端の下水処理場から排出される処理水は、最も水温が低下する2月においても10～15℃程度あり、下水処理施設近くに融雪必要箇所がある場合、有効な熱源として利用できます。利用方法には、下水処理水ヒートポンプ方式と下水処理水散水方式があり、これらを同時に導入する場合があります。

下水処理水利用ヒートポンプ方式は、水熱源ヒートポンプの熱源水に下水処理水を使用する方法で、ヒートポンプにより融雪用の循環水を加熱し、融雪パネルに送水し融雪を行います。一方、下水処理水散水方式は、地下水散水方式と同様に、路面に設置した散水ノズルから高度処理した下水処理水を直接散水し消雪を行います。

特長

- ①廃棄直前の未利用エネルギー活用
- ②融雪にも散水消雪にも利用可能
- ③大規模な消融雪設備に対応可能



設置事例※

伏木富山港(新湊地区)臨港道路東西線では、近傍の神通川左岸浄化センターの高度処理した下水処理水を熱源(冬期水温16℃)に、鋼橋部(新湊大橋、L=370m)に下水処理水利用ヒートポンプ方式による融雪施設、その両サイドのPC橋部及び土工部(西側L=1,460m、東側L=1,760m)に下水処理水散水方式による消雪施設を設置しています。



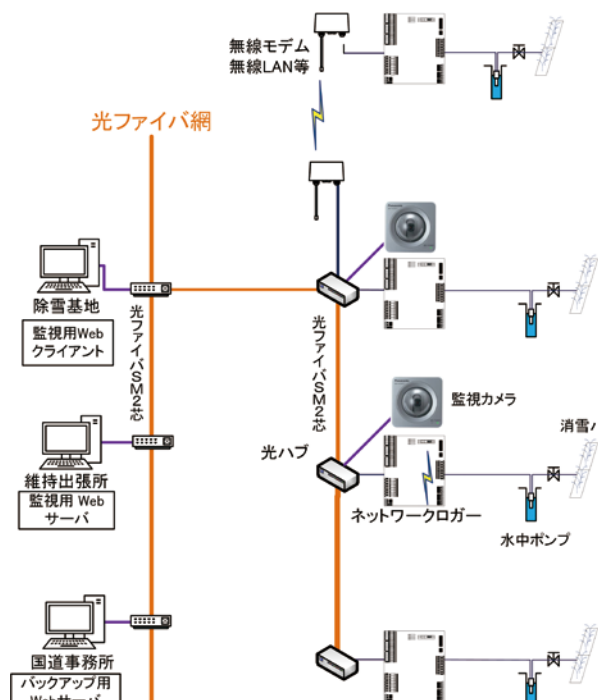
※この事例は、平成24年度建設技術報告会(2012・金沢)で発表しています。「鋼床版橋への温水循環式無散水融雪の適用」(桑原ほか、2012)



遠隔監視制御システム

● 光ファイバ利用マルチ制御システム

- 特長**
- ① 光ファイバ網を活用し、管理事務所と各消融雪設備を接続
 - ② 光ファイバ2～4芯で数ヶ所の施設をLAN接続し、監視制御可能
 - ③ Webカメラ、WEB監視、メール通報などインターネット環境にも適応



多機能データロガーを用いた設備の遠隔監視システム
例 (NETIS登録 HR-110001-A)

都市の情報基盤整備に伴って、道路沿いに張りめぐらされる光ファイバ網。この優れたIT資産を有効に活用して、冬の快適な道路環境サービスをサポートするのが、光ファイバ監視制御システムです。

1対の光ファイバで、多数の消融雪施設を連結し、確実な制御が可能です。光ファイバならではの、高速大容量の特性を生かせば、基本機能の他に、画像や気象情報、地下水位、流量監視など、機能アップも容易です。

導入事例：国道事務所管理施設など



監視サーバ



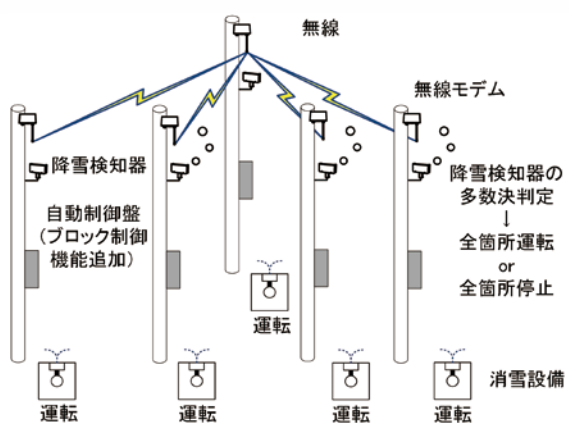
制御盤

● ブロック制御システム

節水技術

特許 第3863868号

- 特長**
- ① 路線内・ブロック別の制御が可能
 - ② システム導入エリアでの消雪ムラを無くし、無駄な運転の削減により節水・節電
 - ③ 多数決機能を用いれば、地吹雪などによる誤作動も防止
 - ④ 3G、4Gなどの届かないエリアでもシステム構築が可能
 - ⑤ 無線通信のみを利用すれば、通信料は不要



同一線路内に数多く点在する消融雪設備や、各地区・地域で数多く点在する消融雪設備のバラバラ運転を解消したい。この要望に対応可能なシステムが無線連動ブロック制御システムです。無線通信内(概ね100～1000m)であれば簡単な設備でブロック連動が可能になります。

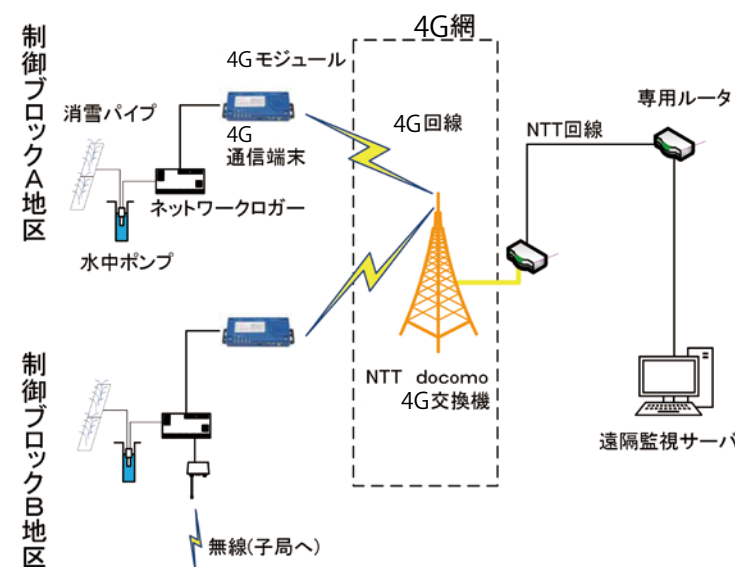
導入事例：新潟県、上越市管理施設など



制御盤

● モバイル通信対応制御システム

- 特長**
- ① 市街地の消融雪設備を一括管理(地区別のブロック運転も可能)
 - ② 通信料金はデータ量比例のため操作頻度の少ない消雪用に最適
 - ③ 稼働状況や気象データも記録可能
 - ④ 地下水位や地盤沈下の観測値とも連動した、環境重視型の運転制御も可能



市街地の家やビルなどの構造物によって無線が届かなくなってしまう地域であっても、携帯電話の繋がる範囲であれば通信することが出来ます。

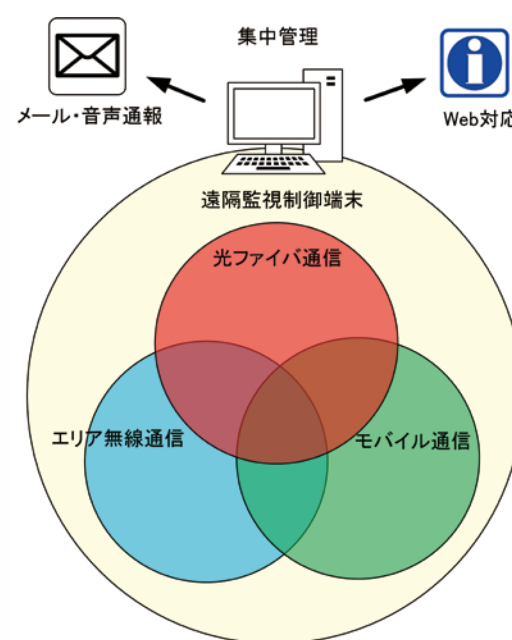
導入事例：新潟県上越市、東日本旅客鉄道(株)



遠隔監視サーバ

● 集中管理システムとWeb配信

- 特長**
- ① 通信方式は、4G、光ファイバ、NTT回線、無線などに対応
 - ② サーバ一括管理により、異なる通信方式を用いる施設間でも容易に連動可能
 - ③ 各施設の連動運転により、消雪・融雪の偏りが少なくなり、一定の路面状況を確認



通信方式は、4G、光ファイバ、NTT回線、無線等があり、現場の状況に合わせて使い分けることが出来ます。

サーバで一括管理するので、異なる通信方式を用いている施設でも容易に連動させることが出来ます。

消融雪設備を連動させることにより、消雪・融雪の偏りが少なくなり、一定の路面状況を確認することが出来ます。

Web配信

集中制御で収集したサーバのデータはWeb上で配信可能です。

現地に行かなくても携帯電話や事務所のパソコンから、消融雪設備の運転情報・降雪量・井戸の水位などがわかります。さらに、カメラを取り付ければ画像データとして現地の様子が視認できます。



Webカメラ画面



遠隔監視制御システム

情報通信機器KWシリーズ



KW-1170

機能を最小限にしたコンパクトモデル
マルチコントローラLX
◇点在する設備の集中管理システムに最適
◇新型特定小電力無線モデム(920MHz)に対応

(主要仕様)
電圧入力: 4ch、接点出力: 2ch、
消費電流: 5VA以下、
外径寸法(mm): W132×H105×D24.5



KW-1159

遠隔監視に必要な機能を集約した多機能ロガー
ネットワークロガーEX
◇FOMA、LTE等のモバイル通信に対応
◇スタンドアロンでも安定したフィールド計測可能

(主要仕様)
接点入力: 24ch、接点出力: 8ch、
アナログ入力: 8ch、データ容量: 6000回分、
消費電流: 約50mA、
外部用電源出力: DC5V 最大400mA、
DC12V 最大200mA、
外径寸法(mm): W185×H264×D46



KW-1163

機能を少し抑えた多機能ロガー
ネットワークロガーMX
◇ネットワークロガーEXに比べch数が少ないミドルレンジモデル
◇FOMA、LTE等のモバイル通信に対応

(主要仕様)
接点出力: 4ch、アナログ入力: 4ch、
電圧入力: 8ch、データ容量: 4000回分、
消費電流: 約50mA、
外部用電源出力: DC5V 最大400mA、
DC12V 最大200mA、
外径寸法(mm): W170×H155×D46



KW-1171

長距離型特定小電力無線モデム
特定小電力無線モデム(920MHz帯)
◇従来型に比べて長距離伝送(1~10km)が可能
◇無線の許可申請が不要

(主要仕様)
周波数: 920MHz帯、無線出力: 20mW、
電源電圧: DC10~15V



KW-1160

省電力で各設備間の無線通信を可能にする
特定小電力無線モデム(400MHz帯)
◇待機消費電力は約2mA
◇通信距離100~800m
◇無線の許可申請が不要

(主要仕様)
周波数: 429MHz、無線出力: 10mW、
無線通信速度: 2400bps、
端末間通信速度: 9600bps、
外径寸法(mm): W152×H84×D44



KW-1169

小電力無線よりも長距離の通信が可能
デジタル無線モデム
◇通信距離は1km~10kmで、離れた設備間の通信も可能
◇利用には許可申請が必要

(主要仕様)
周波数: 467.000~467.4MHz、
最大無線出力: 1W、無線通信速度: 4800bps、
消費電力: 動作時150mA/待機時20mA、
外径寸法(mm): W119×H75×D23.4



KW-1168

各地点間の指令・状態・警報などの接点情報を無線で伝送
無線リレー

◇無線モデムと組み合わせて接点情報を伝送
◇親機と複数の子機で構成し、ポンプ等の連携制御を行う

(主要仕様)
接点入力: 3ch、接点出力: 2ch
通信方式: 無線モデム端子、
外径寸法(mm): W140×H135×D45



KW-1144C

光分岐端末切り離し装置
光スイッチ

◇停電時に光ファイバの分岐端局を自動的に切り離します。
◇通電時、手動切替操作可能

(主要仕様)
適応ファイバ: シングルモード(9/125μm)、
適応波長: 1310~1550nm、適応コネクタ: SC型、
光路構成: 2芯×2方向、分岐一直通切替型、
自己保持型、内部リチウム電池、
外径寸法(mm): W188×H46×D112



KW-1157

光分岐端末切り離し装置内蔵のイーサネットスイッチングハブ
光スイッチングハブ

◇停電時バックアップバッテリーで駆動
◇光側100BASE-FX、LAN側10BASE-T/100BASE-TX

(主要仕様)
ポート数: 100BASE-FXポート×2、
10BASE-T/100BASE-FXポート×2、
適合コネクタ: 100BASE-FXデュアルSC型コネクタ、
10BASE-T/100BASE-TXポート×2、
外径寸法(mm): W234×H170×D65



KW-1167

低消費電力設計フィールドロガー
4ch警報ロガー

◇4chアナログ電圧入力、1chパルス入力のデータロガー
◇FOMA、LTEによる通信計測も可能

(主要仕様)
アナログ入力: 4ch(±9.999V)、
パルス入力: 1ch、接点出力、FOMA用電源出力端子、
ソーラー入力、警報判定、
RS-232C通信ポート、
待機時消費電力: 約0.5mA、
外径寸法(mm): W139×H110×D23

監視制御ソフト

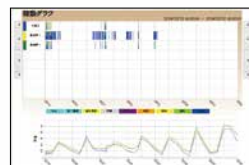
監視制御ソフトは、各設備を効率的かつ効果的に管理するために以下の機能を有します。
◇各設備の稼働状態は定期的に取得されます。また設備の状態が変化した場合にも取得されます。
◇稼働状況確認として運転状況、故障状況、降雪、気温が確認できます。
◇過去データや稼働回数、稼働時間、流量などの集計を数値やグラフで確認することができます。
◇各設備の遠隔操作が可能です。
◇インターネットなどを利用したWeb配信システムを構築できます。



パネル表示画面



詳細表示画面



稼働グラフ表示画面

<集中管理システム導入事例>※

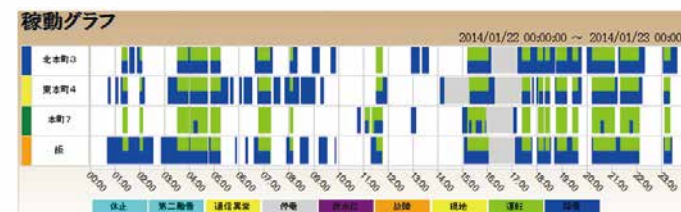
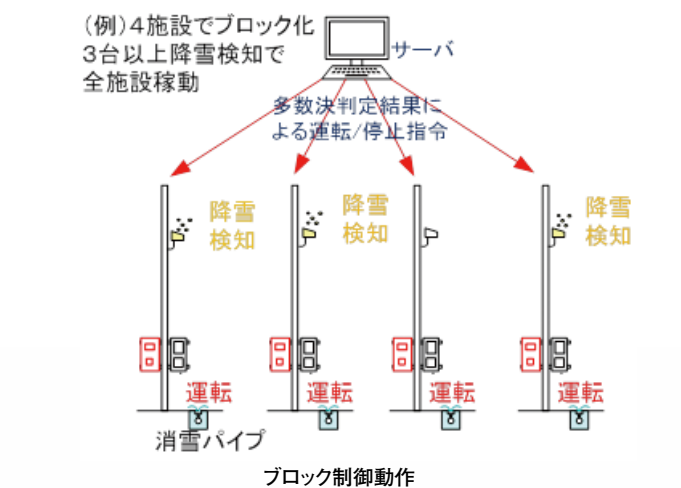
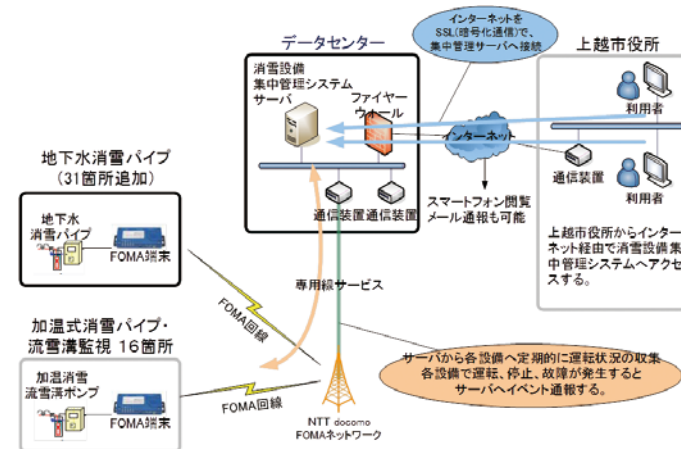
節水技術



ブロック制御による路面散水の平準化と節水への取り組み(新潟県上越市)

新潟県上越市では、冬期の消雪用地下水利用の集中による地下水位の低下と地盤沈下の発生がみられることから、地下水の適正利用を図る必要があります。そこで、市では平成9年より消雪施設の集中管理システムを運用していましたが、その老朽化に伴い、平成25年にシステムの更新を行いました。

新しいシステムは、「Web対応型の集中管理システム」とし、ブロック制御システムに、気温制御間欠方式による節水機能も付加して運用を開始しました。この運用により、設備稼働タイミングのばらつきがなくなり路面散水の平準化を確保した。また、ブロック制御と節水制御により、地下水揚水量を1シーズンで11.6%削減しました。



ブロック制御時の稼働グラフ例

※ この事例は、ゆきみらい2015 in 長岡 ゆきみらい研究発表会で発表しました。
「集中管理システムを用いた消融雪施設の一元管理へブロック制御による路面散水の平準化と節水への取り組みについて」(大川、2015)

集中管理システム概要

◇対象施設

- ・地下水消雪パイプ 35箇所
- ・加温式消雪パイプ 6箇所
- ・流雪溝ポンプ 10箇所

◇主要機能

- ・遠隔監視(運転、降雪、故障、低水位、外気温等)
- ・遠隔操作(運転/停止)
- ・ブロック制御(降雪検知数による多数決判定)
- ・節水モード(外気温に応じた間欠運転)
- ・WEB配信(ブラウザ閲覧)

○ブロック制御

ブロック制御とは事前に設備をグループ分けし、グループ内の降雪検知数を多数決判定して、設定条件以上の降雪を検知した場合は、ブロック内のすべての設備へ運転指令を出す。

◇節水対策

節水対策運転は、地下水位低下と地盤沈下を抑制するために、降雪状況と外気温を判定し自動的に節水運転を行うものである。基本動作は下記ようになる。

- ・5割節水運転: 降雪検知で外気温1℃以上の場合:
20分散水-20分停止
- ・3割節水運転: 降雪検知で外気温1℃~1℃の場合:
20分散水-10分停止
- ・連続運転: 降雪検知で外気温-1℃以下の場合:
連続散水

◇導入効果確認

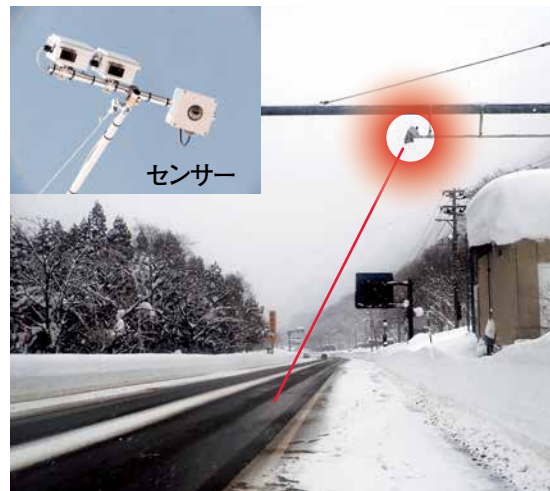
関係者はインターネット経由で施設稼働状況を把握することができるようになった。さらに操作権限をもつ管理者は遠隔操作が可能となった。

雪情報センサー

概要

これまでのレーザー距離計による積雪深測定では、降雪粒子の距離データはノイズとしてカットされていました。雪情報センサーは、降雪粒子の距離データも生かし、積雪深、降雪強度、降雪状況、視界情報を測定する技術です。

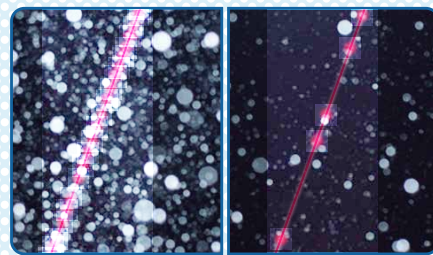
通信システムと組み合わせることで、自然積雪と降雪状況のほか、道路の降雪状況と残雪状況など、雪道情報の発信も可能です。



設置状況

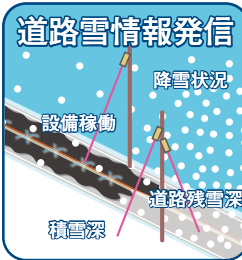
大雪/小雪

降雪粒子の数と積雪深増加速度で雪の降り方を判断します。

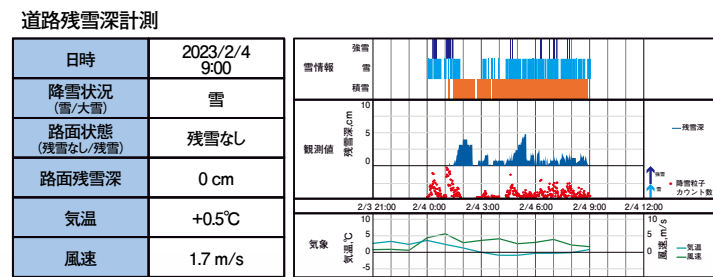


地吹雪/吹き溜まり

降雪粒子が雪面付近に集中していると地吹雪、降雪粒子が高いところになく積雪が増加していると吹き溜まりと判断します。

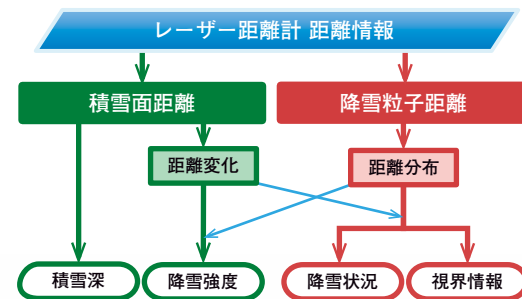


web画面例

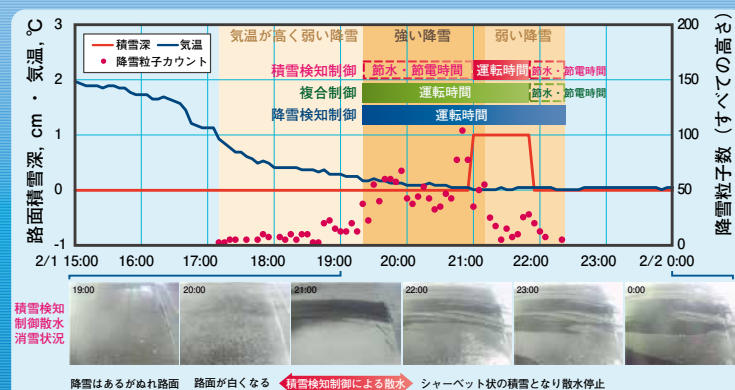


情報処理

特許第6714627号



消融雪設備の省エネ制御(研究開発中)



雪情報センサーは、降雪と積雪深を同時に測定し、その情報を制御信号として発信することができます。これにより、道路に雪が積もらない限りは運転しない積雪検知制御、降雪があるときに運転する降雪検知制御、二つを組み合わせた複合制御が可能となります。

積雪検知制御は運転時間を最大短くできますが、道路が白くなってからの運転のため、車両走行速度の速い幹線道路では、安全な走行を確保できなくなる恐れがあります。ある程度強い降雪があれば運転し、積雪がなくなったら停止する複合制御にすることで、運転時間は少し伸びるものの、安全な路面を確保することができます。

消融雪設備点検タブレット (アプリケーションソフト)

概要

国土交通省より消融雪設備の点検・整備更新に関する標準の実施方針が示され、2018年に「消融雪設備点検・整備ハンドブック※」が発刊。今後は、統一の方針に基づくメンテナンスサイクルの構築が期待されています。

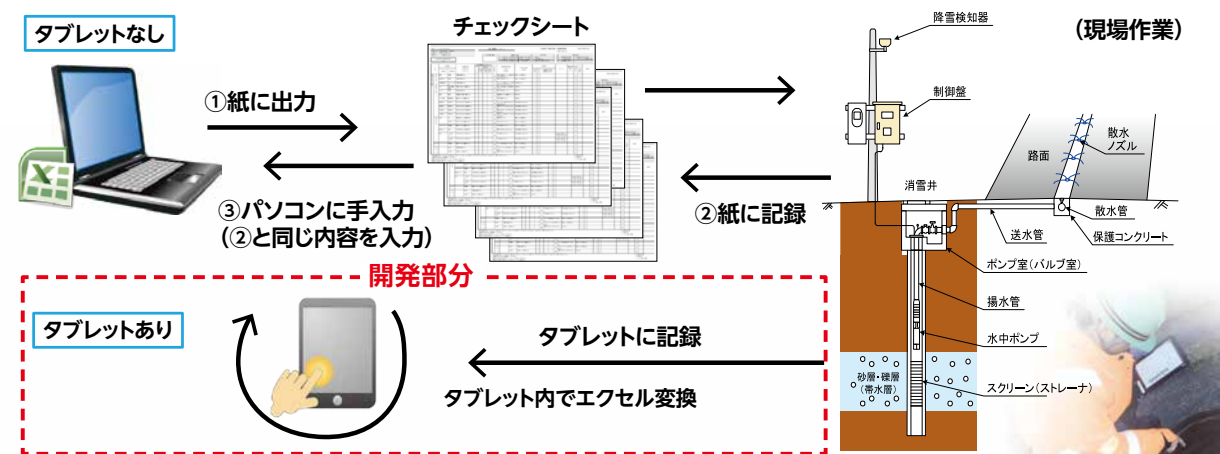
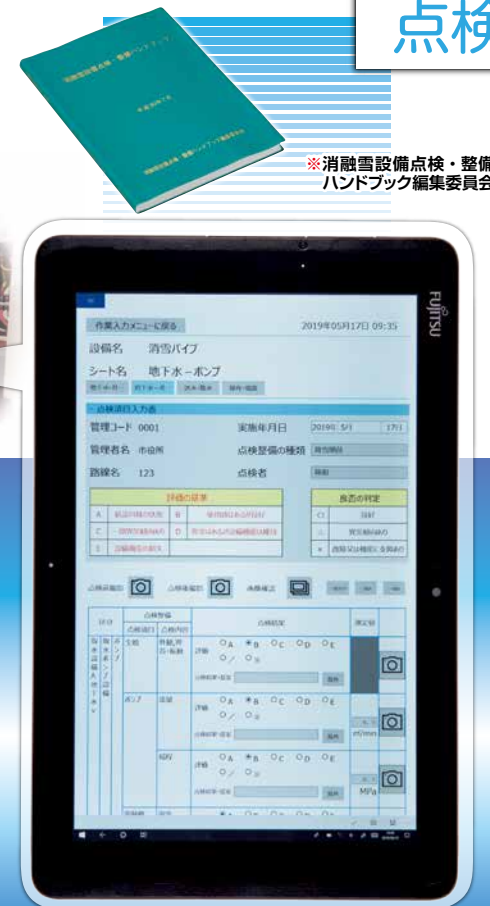
消融雪設備点検タブレットは「消融雪設備点検・整備ハンドブック」に記載されている「点検・整備チェックシート」を効率的に運用するために開発したタブレット用のアプリケーションソフトです。

消融雪 点検

※消融雪設備点検・整備ハンドブック編集委員会

ALL in ONE メンテナンスサイクルの確立に必要な 点検記録をオールインワンで効率化

記録	撮影	整理
点検判定 測定値	点検写真	写真ファイル 自動仕分け
報告書作成	エクセル変換	閲覧
不具合修繕報告書	点検記録 不具合修繕報告書	点検修繕履歴 点検結果



- 効率化 記録用紙とカメラが不要! 効率化 写真ファイル整理が不要! 効率化 エクセルファイルへの入力が不要!
- 1 タブレット1つで記録と撮影の二役
 - 2 アプリ内のカメラボタンで撮影すると、設備名、点検項目に応じたフォルダに保存される
 - 3 点検記録、不具合修繕報告書とともに、アプリ入力完了と同時にエクセルファイルに自動変換される

気温制御間欠散水 消雪パイプ用節水タイマー

NETIS 掲載終了技術 HR-130010-A

Made in 新潟 新技術(シニア)18D2006



気温センサー

KW-1153

降雪時の気温がプラスの比率

北陸～中国地方日本海側で、
気温制御間欠散水は有効となります。

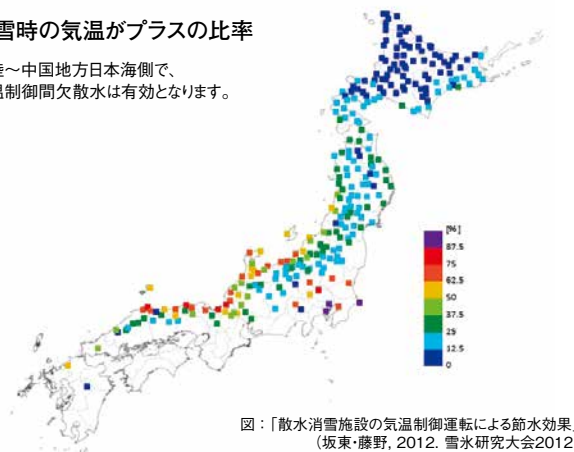


図:「散水消雪施設の気温制御運転による節水効果」
(坂東・藤野, 2012. 雪氷研究大会2012)

※この事例は、日本地下水学会2015年秋季講演会(大野)ほかで発表しています。「消雪パイプの間欠散水による地下水湧水量と水位低下の抑制効果～新潟県見附市における地下水保全の取り組み～」(坂東ほか、2015)

降雪強度制御間欠散水 間欠運転型降雪検知器



降雪強度センサー
KW-1161

アナログ制御ユニット
KW-1154(間欠運転型)

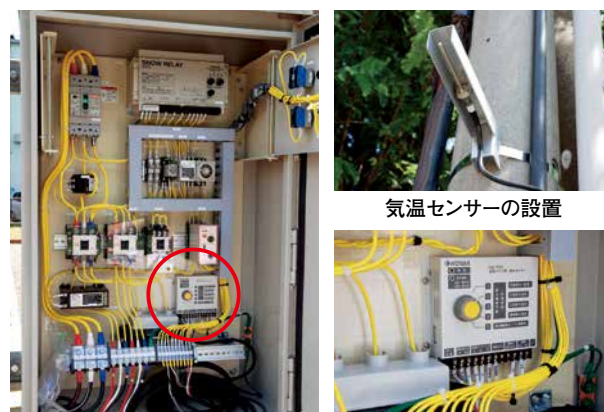
特長

- ①既設の消雪パイプにも取付け可能
- ②降雪中の気温に合わせて散水量を可変
- ③20～35%の節水・節電効果
- ④内蔵積算時間計で節水効果を確認

消雪パイプ用節水タイマーは、降雪中の気温により散水量を間欠散水により抑制させる制御機器であり、非節水型(ON/OFF型)の消雪制御装置を簡単に節水型消雪パイプに改良することができます。

気温制御間欠散水は、気温が高い時は、例えば5分散水/5分停止の50%間欠運転、やや気温が低い時は10分散水/5分散水の67%間欠運転、低温の時には停止なしの連続運転を行うもので、降雪中の気温が比較的高い、北陸～中国地方で有効な節水技術の一つです。

本体はコンパクト設計なので、既存制御盤内のわずかなスペースにも取り付け可能です。また、積算時間計を内蔵し、降雪検知器が雪を検知した時間と、節水運転により実際に散水した時間を分単位で記録しています。そのデータを回収することにより、節水効果を確認することができます。



気温センサーの設置

既設制御盤への設置状況

特長

- ①降雪強度に合わせて間欠散水
- ②降雪強度センサーで雪片をカウント
- ③大雪・中雪・小雪の3段階に判定
- ④中雪・小雪時に間欠散水運転

雪片カウント式の降雪強度センサーとアナログ制御ユニット(間欠運転型)により、降雪を大雪・中雪・小雪の3段階に判定し、小雪の時は、例えば10分散水/10分停止の50%間欠運転、中雪の時は20分散水/10分停止の67%間欠運転、大雪の時は停止なしの連続運転を行います。

消雪パイプ用節水タイマーが既設消雪パイプの節水化に適しているのに対し、消雪パイプの新設時や、制御機器の更新時の導入に適しています。

降雪検知器 節水技術

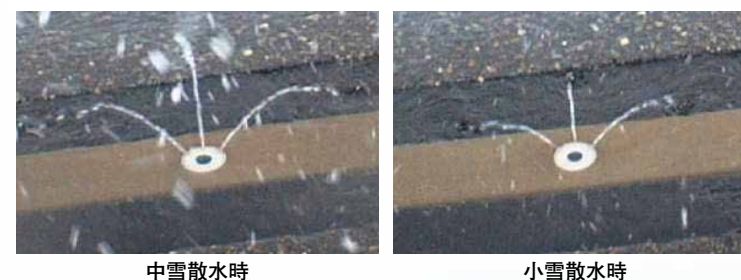
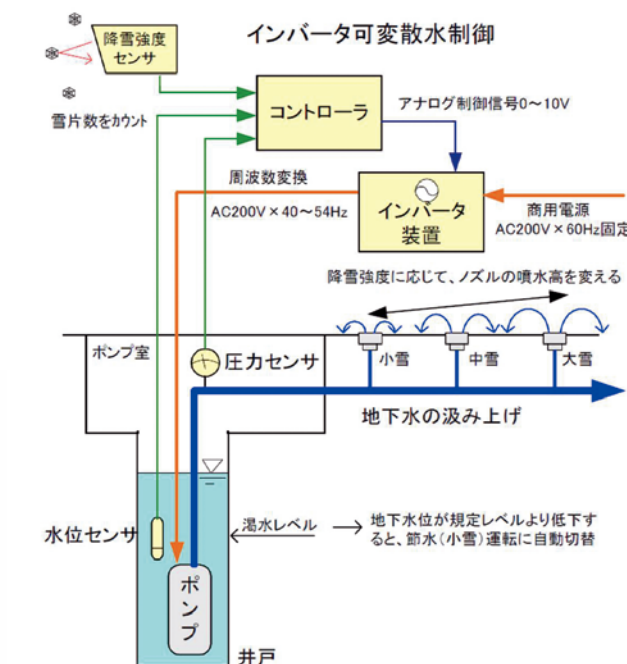


アナログ制御ユニット
KW-1154

雪強度センサー
KW-1161

消雪パイプ用 インバータ制御システム

Made in 新潟 新技術(シニア)18D2007



中雪散水時

小雪散水時

特長

- ①2方向光センサーで降雪を確実に捉える
- ②大雪・中雪・小雪の3段階制御出力が可能

降雪検知器は、降雪強度センサーとアナログ制御ユニットで構成します。

【降雪強度センサー】は、高速応答型の赤外線センサーを2方向に装備し、センサー部への着雪や閉塞による検知不足を解消し、降雪の状況を的確に判定することができます。

【アナログ制御ユニット】は、接続した降雪強度センサーや、気温センサー、路温センサーの信号を判断し、消融雪施設の自動運転を行う制御装置です。

降雪状況に応じた3段階の出力制御(大雪、中雪、小雪)を行うことができ、インバータ制御システムや間欠散水システムに利用できます。また、マルチコントローラ等との通信機能を利用し、遠隔制御などの高度なシステム運用にも対応が可能です。水位計対応や流量監視機能も備えています。

特長

- ①降雪強度に合わせて散水量を可変
- ②約3割の節水、約4割の節電効果
- ③地下水循環方式にも適用可能

インバータは電源の周波数を変えてモーターの回転数を最適に保ち、必要最小限の動力で運転させる制御方法です。

消融雪施設の場合、降雪強度センサーにより、降雪の強弱を判定し、それに合わせて地下水散水量や地下水循環量を調整できるよう、水中モーターポンプの回転数の制御を行います。通常は、大雪・中雪・小雪の3段階を判定し、ノズルからの噴水高(散水量)を変化させます。この噴水高は、送水管内の圧力により制御を行います。



インバータ制御システム制御盤

工期短縮、実用性に優れる

融雪用プレキャストRC舗装版

特許 第4051025号

概要

放熱管を内蔵した工場生産の融雪用舗装版です。現地での養生が不要で、即日解放、工期短縮を可能としました。

特長

- ・工場製品のため現地での養生が不要であり、即日開放、工期短縮を図れる。
- ・工場製品であるため品質が安定している。
- ・高強度コンクリートを使用しているため、耐摩耗性に優れる。
- ・道路線形に応じ、曲線部でも対応できる。
- ・部分的に取り替えができ、維持管理が容易。



敷設状況(新潟市西区 新通IC)



配筋・配管状況



融雪用プレキャストRC舗装版



配管接続状況

消雪井戸の長寿命化・延命化に最適な二つのストレーナ

KVSストレーナ®

NETIS 掲載終了技術 HR-090008-VE Made in 新潟 22D1001

概要

塩ビ管とステンレス巻線を組み合わせた井戸用ストレーナです。口径は200A、250A、300Aの3種類が標準タイプです。

特長

- ・耐腐食性、高耐久性。
- ・流水抵抗が小さく、取水能力が高い。
- ・スケールの除去が簡単。
- ・長期間使用が可能で経済的

W.KVNストレーナ

NETIS 掲載終了技術 HR-130017-A Made in 新潟 23D1009

概要

老朽化井戸の二重ケーシング用に開発した、ネジ継手のステンレス製巻線スクリーンです。口径は150A～300Aまでご用意。二重ケーシングに限らず、新設井戸にも使用できます。

特長

- ・二重ケーシングに最適。
- ・耐腐食性、高耐久性。
- ・施工に便利な内ネジ構造。
- ・大きな取水能力。

※詳細は、専用リーフレットをご覧ください。

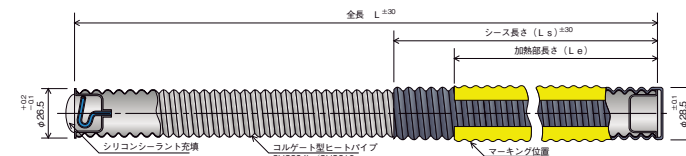


動力なしで熱を運ぶ

融雪用ヒートパイプ

概要

地中熱・温泉熱・下水熱を利用したヒートパイプ方式融雪施設に使用します。可撓性のある外径26.5mmのステンレス製ヒートパイプで、作動液として代替フロンR134aを封入してあります。地中に埋設する部分は、丈夫な防食用シースで覆います。長さについては、用途に応じて1m～24mまで製作可能です。



コイル型ヒートパイプ



ステンレスコイル型ヒートパイプ



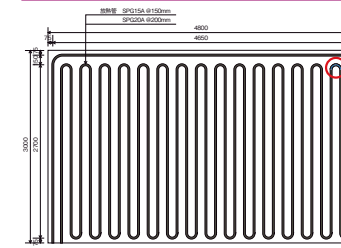
融雪用ヒートパイプ (L=20～24m)

放熱管の腐食を防止する

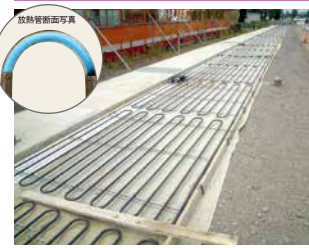
内面ライニング放熱管 (SGP15Aタイプ・SGP20Aタイプ)

概要

放熱管の内面にエポキシ樹脂の塗膜を施すことで、防錆・防食効果を高めています。



内面ライニング放熱管



内面ライニング放熱管敷設状況

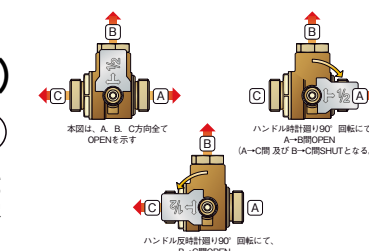
循環水の流れを自在にコントロール

流量調整弁 (15A,20A共通)

特許 第3868237号

概要

送集水管と放熱管の間に取り付けることで、不凍液の注入作業、空気抜き作業が容易に行えるようになります。



流量調整弁の操作と流れの方向



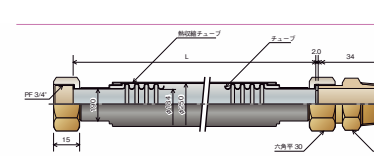
流量調整弁

放熱管を自在に接続

フレキシブルジョイント (15A,20A用)

概要

送集水管と放熱管をつなぐジョイントで、流量調整弁との接続も簡単です。必要な長さに合わせて製作できます。



袋ナット15A PTNI付



フレキシブルジョイント

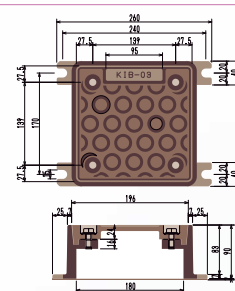
上2本：袋ナットSUS 21.7単管
下2本：袋ナット15A PTNI付

ジョイント部をしっかりガードする

流量調整ボックス (新型)

概要

流量調整弁とそのジョイント部を確実に保護し、必要な時の開閉も容易です。



流量調整ボックス

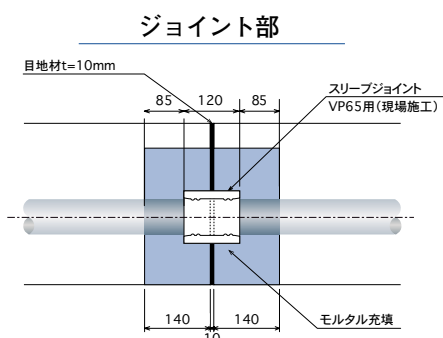
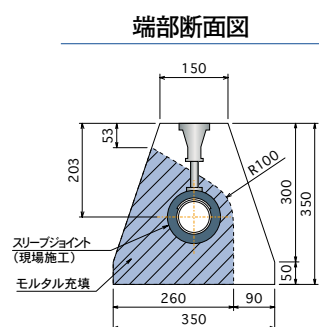


NEW消雪パイプブロック

概要

従来のプレキャスト消雪パイプは、流部と下流部の凸部と凹部をそれぞれ接続する形態でした。重量物の据付工事のため、と安全性に大きな問題がありました。NEW消雪パイプブロックは、車両の荷降ろし作業からの一連作業で据付可能。躯体に付属の継ぎ手で接続するだけ。比べスピード、安全性、が格段に向上。

また、不具合の生じた1ブロックの取替えも大変に容易になりメンテナンスコストの縮減に大きく貢献いたします。



設置状況

防災井戸バルブベント



設置状況



特許 第6641333号

意匠登録 第1610055号

Made in 新潟 新技術(一般技術) 2020D105

維持管理時の点検口

井戸点検時にはポンプを引き上げずに揚水試験が可能です。

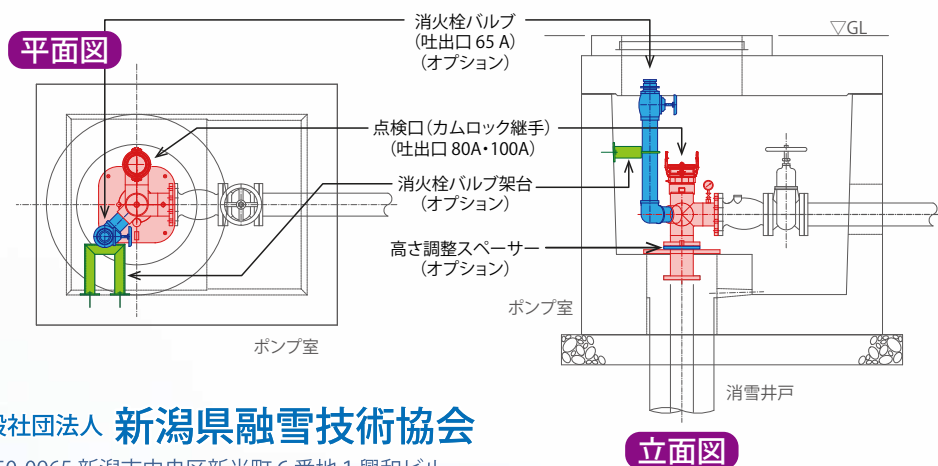
ワンタッチ式のカムロック継手によって試験用ホースの接続が容易に行えます。

災害時の給水口

消防車両に積載されているスタンドパイプを消火栓バルブにワンタッチで接続することができ、災害時の給水に活躍します。

様々な規格に対応

各種メーカーの水中ポンプに対応可能なスペーサーを用意しています。カムロック継手式バルブ付接続管も用意しています。



平面図

立面図

こんな場面には

無散水融雪施設

P.3~14

環境に配慮したい

環境にやさしい

- 地中熱ヒートパイプ方式 03 04
- 下水熱利用ヒートパイプ方式 08
- 地中熱ヒートポンプ方式 05 06
- ヒートポンプ下水熱利用融雪システム 07 08
- 温泉熱交換方式 11
- 地下水通水方式 09
- 地下水熱利用ヒートポンプ方式 10
- 空気熱利用ヒートポンプ方式 12
- 側溝流水熱ヒートポンプ方式 13
- 温水発生器方式 14

短い工期で施工したい

- 融雪用プレキャストRC舗装版 27

既存の設備を省エネ運転したい

- アシストタイマー 14

散水消雪施設

P.15~16

- 地下水散水方式 15
- 河川水散水方式 16

節水・省エネしたい

- 消雪パイプ用節水タイマー 25
- 間欠運転型降雪検知器 25
- ブロック制御システム 19
- 地下水位等モニタリング 15

井戸を長持ちさせたい

- KVSストレナー・W.KVNストレナー 27

短い工期で施工したい

- NEW消雪パイプブロック 29

運転中CO₂排出ゼロ

- 地中熱ヒートパイプ方式 03 04
- 下水熱利用ヒートパイプ方式 08

ピンポイントで登坂不能スリップ対策

- 地中熱ヒートパイプ方式 03 04

地下水が使えない地域で融雪したい

- 地中熱ヒートパイプ方式 03 04
- 地中熱ヒートポンプ方式 05 06
- 空気熱利用ヒートポンプ方式 12

下水熱を使いたい

- ヒートポンプ下水熱利用融雪システム 07 08
- 下水熱利用ヒートパイプ方式 08

消・融雪設備を効率よく

維持管理したい

P.19~24

- 光ファイバ利用マルチ制御システム 19
- ブロック制御システム 19
- モバイル通信対応制御システム 20
- 情報通信機器KWシリーズ 21
- 監視制御ソフト 21

道路の雪状況を把握したい

- 雪情報センサー 23

点検記録を確実に

- 消雪設備点検タブレット 24

井戸を防災に活用

- 防災井戸バルブベント 29

消・融雪工法

- 運転中にCO₂を排出しない
- CO₂排出量が少ない
- CO₂排出量が多い

関連機器・資材

- 設備制御・管理技術
- 資機材
- アプリケーション