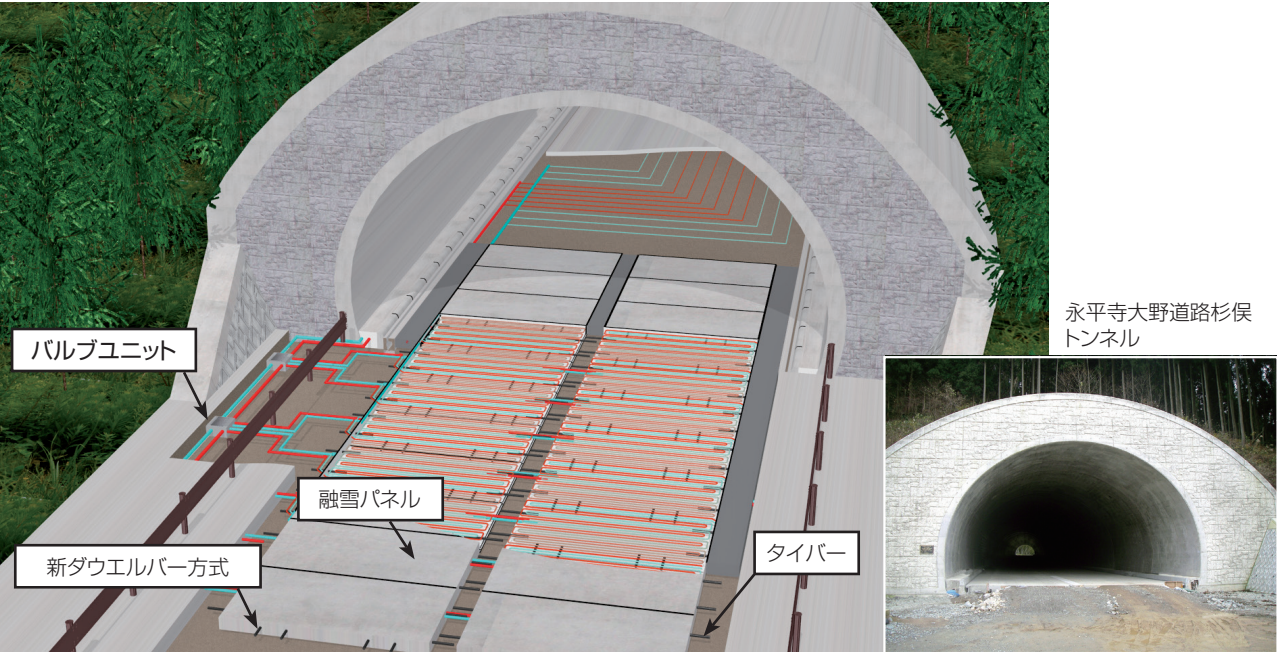


融雪パネル（無散水システム）

■ 車道用 融雪パネル



特長

- ① 高い熱伝導率

使用するコンクリートの骨材には珪石を使用しており、通常の骨材を使用した普通コンクリートの約2倍の熱伝導率があります。冬季には効率の良い路面融雪用として、また夏季には路面冷却用としてご利用頂けます。
- ② 工期短縮が図れます

プレキャストパネルを使用することで施工の省力化が図れ、従来工法と比較し約半分の工期で施工が可能となります。
- ③ 高い耐久性

使用するパネルは高いすりへり抵抗性能を有しており、舗装を行わない計画に対してもご利用頂けます。



プレキャスト製融雪パネル



ダウエルバー、ダイバーによる接続



バルブユニットによる流量調整

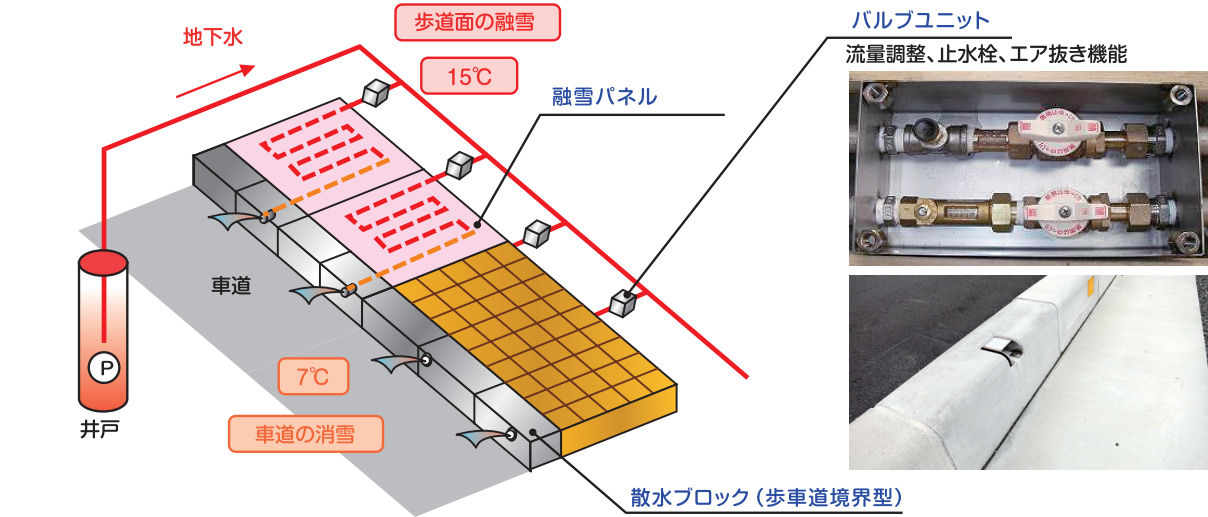
● 従来工法との比較

	新ダウエルバー方式	従来ダウエルバー方式
断面図 (施工手順)	① ダウエルバーのセット ② ダウエルバーをスライド ③ グラウトの充填	
ダウエルバー 緒元値 配置	φ38 L=500mm 4本/車線幅員3.5m 車両走行位置に集中	φ25 L=700mm 11本/車線幅員3.5m 均等に配置 (@400mm)



ダウエルバー φ38

■ 歩道用 セット融雪工法



特長

従来消雪水に利用されている地下水を、歩道に埋設した融雪パネルに流し、歩道上の雪を融かした後、その水で車道を散水する工法です。
夏期には循環と散水により路面を冷やすことで、**ヒートアイランド現象の軽減効果**もあります。

- ① 水資源の有効活用

消雪に使用する地下水を一旦、歩道部融雪パネルに通水することで、水資源の有効活用が可能となります。
- ② 工期短縮・メンテナンス対応

パネル方式は、工事時の歩行者への影響も少なく、歩道の早期開放もはかれます。また部分的な取り外しが可能です。

施工事例



福岡駅東口

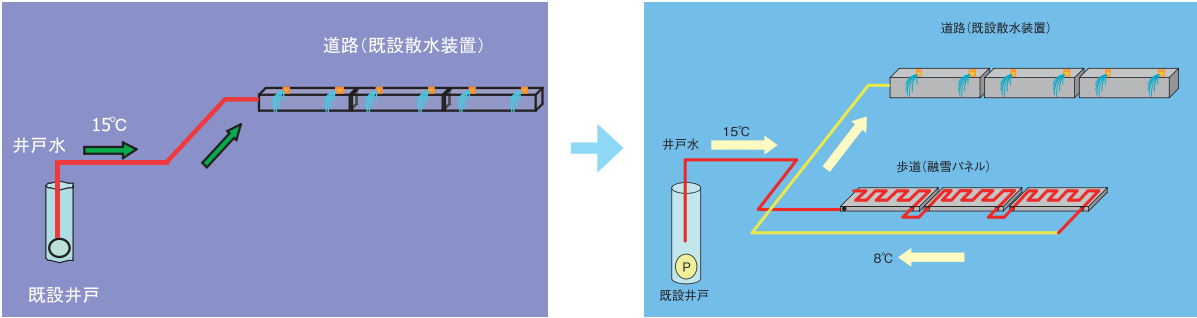


歩道（無散水）



道路（散水）

《既設散水装置に追加する例》



融雪パネル（無散水システム）

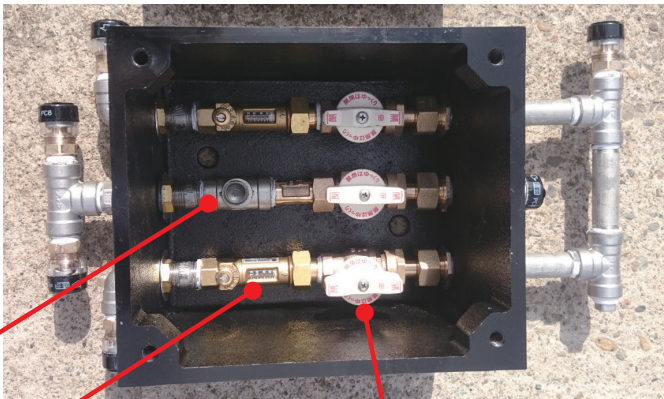
オプション

バルブユニット

標準タイプ（鋳鉄製）



蓋を閉じた状態



2ユニット用

<送水調整に必要な機能>

○エア抜き
配管内に溜まった気泡を抜くことができ、正常な流量を保てます。

○流量計
稼働状況を確認しユニット毎の流量を調整できます。

○止水栓
通水、止水が行え、流量を制御できます。

大型タイプ（コンクリート製）



4ユニット用

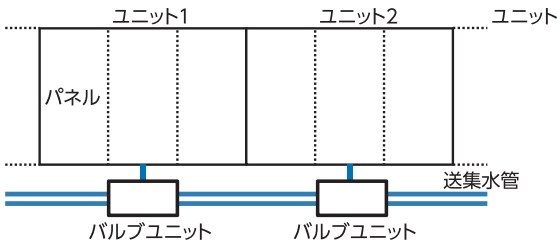
特長

無散水システムを安心して長期運用するためには、ユニット毎に「送水調整」できる計画が望めます。バルブユニットは、送水調整に必要な3機能（流量計・止水栓・エア抜き）を内蔵しており、送集水管とパネルの間に接続するだけの簡単施工で安心してお使いいただけます。

バルブユニットをユニット毎に配置すると…

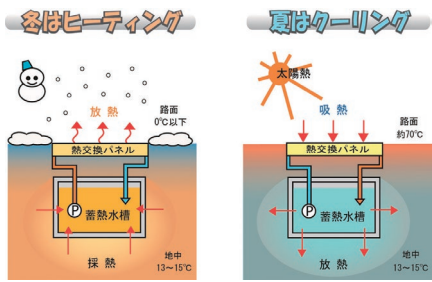
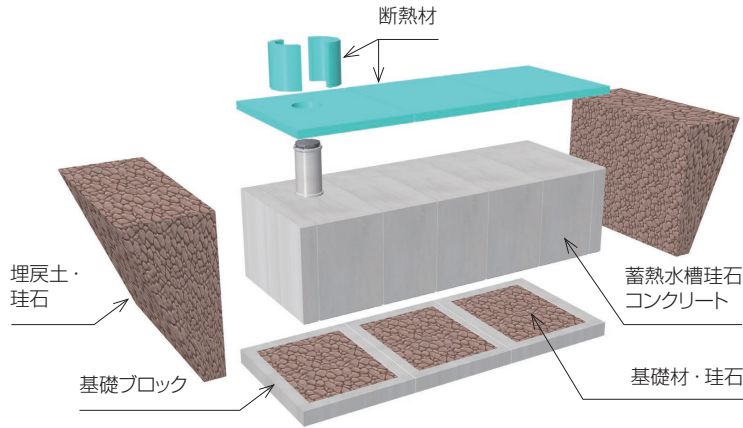
- 稼働状況が一目で分かります。
- 不具合箇所の推定が容易になります。
- 日照状況の違いや経年による融け具合を調整できます。

バルブユニットの配置例



オプション

蓄熱水槽



周辺地盤の地中熱を効率よく蓄熱水槽内に取り込み、ロードヒーティングに利用します。夏季の蓄熱運転により水槽内部および周辺地盤熱を暖めてます。

冷えた水槽内の水により路面温度を10～20℃下げると同時に蓄熱水槽および周辺地盤に蓄熱を行います。

特長

年間を通して一定の地中温度と常に変化する路面温度の温度差を利用するシステムの心臓部がこの蓄熱水槽です。移動をスムーズに行う様々な工夫が施されています。

① 未利用エネルギーの活用

地中熱の利用により、冬季の路面ヒーティングシステム、夏季の路面クーリングシステムを省エネルギーで行うことが可能です。

② 高熱伝導システム

珪石コンクリート製の水槽本体と珪石、珪砂を用いた埋戻土、基礎材と高熱伝導材料を組み合わせたシステムです。

③ エネルギーロスを遮断

水槽上方への熱エネルギーのロスを断熱材（スタイロフォーム）により遮断しエネルギーを最大限に有効利用をします。

④ 多目的に利用

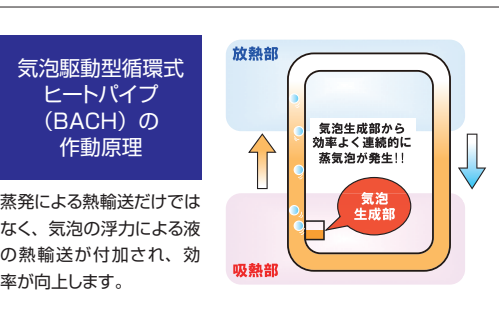
部材の組み合わせにより、様々な大きさを構築できるため、深層地中熱方式の低減用蓄熱水槽や機械室との組み合わせなど多目的に利用が可能です。

水槽式融雪システムの融雪性能評価（日本雪工学会）[2005 福原輝幸、藤本明宏、前川義孝]
地中熱を利用した貯水槽集熱システムの性能評価（土木学会論文）[2003 福原輝幸、小寺健太郎、浅田興志]

● 施工手順



BACH（バッハ）—気泡駆動型循環式ヒートパイプ—



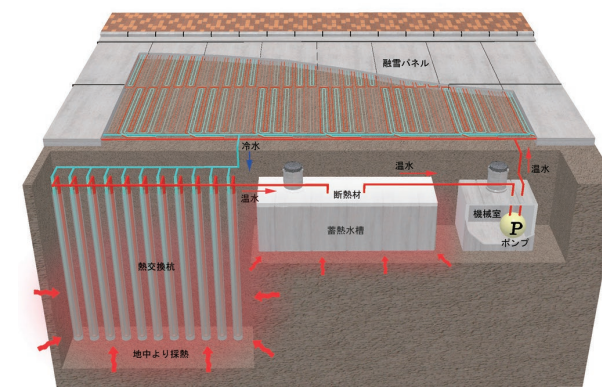
特長

- 地中熱で温められた水槽の水を熱源とし防火水槽鉄蓋周辺の融雪を行う無動力のシステムです。
- 新型の気泡駆動型循環式ヒートパイプ（BACH）により、熱輸送効率が向上しました。
- 冬季に鉄蓋が受枠に凍り付くことを防止するため、迅速に鉄蓋の開閉が行えます。

融雪パネル（無散水システム）

施工事例

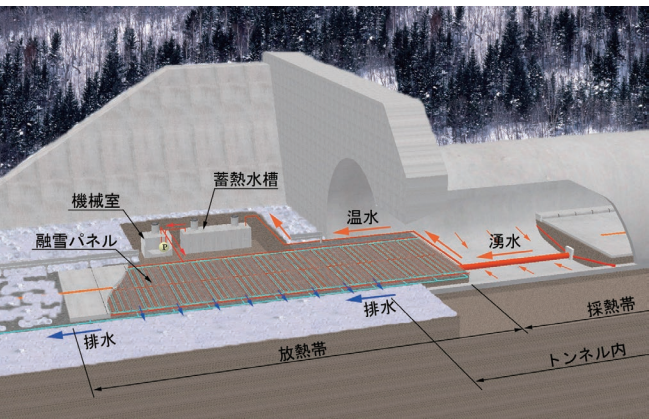
■ 深層地中熱利用融雪システム



● 概要・特長

深度約100m程度までボーリングし、その中に埋め込んだ深層地中熱交換器内の熱媒体（水、不凍液等）を循環させることによって地中熱を採熱し、その熱で融雪及び凍結防止を行ないます。未利用の自然エネルギーである地中熱を熱源としており、環境に優しい融雪システムです。

■ トンネル湧水利用融雪システム

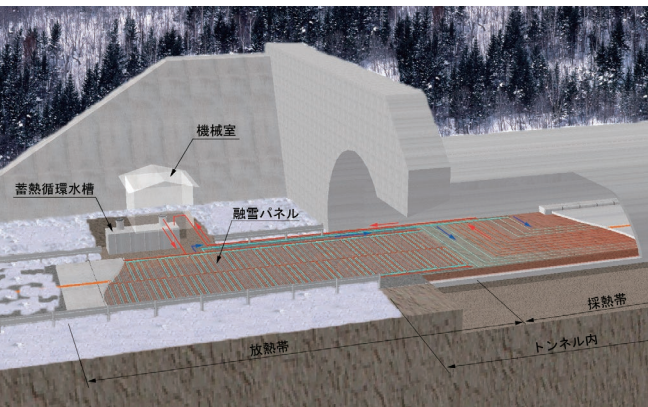


● 概要・特長

トンネル湧水利用融雪システムはトンネル内や外側から湧き出る湧水を一旦、蓄熱水槽に集め、溜まった水を舗装体に埋設した放熱管に循環し、融雪及び凍結防止を行なうシステムです。湧水の温度が低い場合は「極浅層地中熱利用システム」と併用すれば効率良い融雪が行なえます。

施工事例

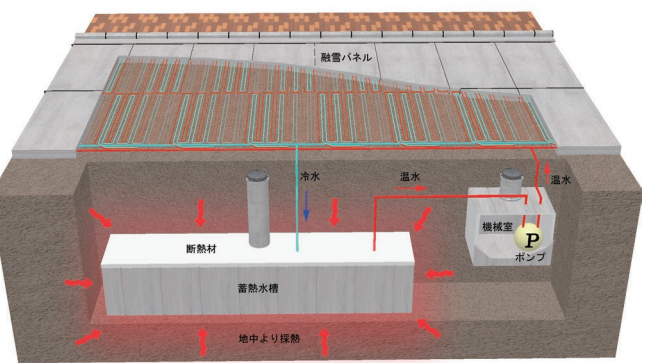
■ 極浅層地中熱利用融雪システム



● 概要・特長

トンネルの中央排水部や建物の床下地中部における深度約2m程度の極浅い地中に埋め込んだ地中熱交換器（ポリエチレン管など）を循環させる水によって地中熱を採熱し、その温水を舗装体に循環し、融雪及び凍結防止を行ないます。熱源設備設置の為に新たに掘削工事を必要としないため、インニシャルコストが非常に安価になります。また、自然熱源を利用しているので環境に優しいシステムです。

■ 浅層地中熱利用融雪システム



● 概要・特長

深度約25m程度までの比較的浅い地中に埋め込んだ集熱水槽によって地中熱を採熱し、その温水を舗装体に埋設した放熱管に循環し、融雪及び凍結防止を行なうシステムです。夏場に稼働させることで、温められた舗装体の熱を得る季節間蓄熱で小規模なシステムにすることができます。

カルバート

道路側溝

防護柵

道路擁壁

補強土

のり面

共同溝

消・融雪

用排水

ため池

生態系

護床・その他

新材料

台車運搬

横引き

推進

沈埋

地盤改良

カルバート

道路側溝

防護柵

道路擁壁

補強土

のり面

共同溝

消・融雪

用排水

ため池

生態系

護床・その他

新材料

台車運搬

横引き

推進

沈埋

地盤改良

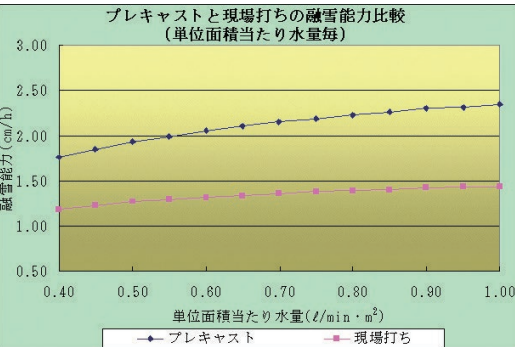
施工事例

● 無散水融雪パネル使用例



実験

● プレキャストパネルと現場打ちコンクリートの融雪能力比較



粗骨材（珪石）

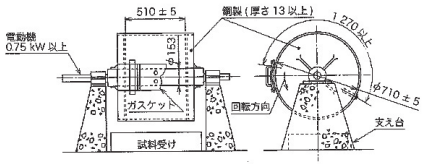


細骨材（珪石）

● プレキャストパネルのすりへり試験

①：骨材のすりへり試験（JIS A 1211 ロサンゼルス試験機による粗骨材の磨り減り試験）

粒度・すりへり減量 (%)	珪石骨材 プレキャスト	普通骨材 プレキャスト	普通骨材 現場打ち
15mm	17.2	22.3	22.3
20mm	12.9	20.7	20.7
Av	15.1	21.5	21.5



ロサンゼルス試験機

②：サンドブラストによるコンクリートすりへり量試験

	珪石骨材 プレキャスト	普通骨材 プレキャスト	普通骨材 現場打ち
磨り減り減量 (g)	77.9	101.7	98.9
深さ (cm)	21.3	32.7	24.7
写真			
断面状況	 骨材のすりへりが少ない	 骨材のすりへりが多い	 骨材のすりへりが多い

※ 数値は供試体3個の平均値



高圧噴射による表面すりへり量測定

- ・ノズル距離 : 30cm
- ・水圧 : 28MPa(5号珪砂)
- ・噴射時間 : 160秒