

地中熱を利用した 無散水融雪・凍結防止システムを開発

鉄建建設(株) (社長：神田志義) と北武コンサルタント(株) (社長：吉川 勝) は、地中熱を利用した無散水融雪技術 (地中熱利用システム) を開発しました。

本工法は、地中熱を効率よく採熱し、路面の融雪に利用するもので、積雪寒冷地である北海道札幌市内において、地盤から得られる低温度の熱エネルギーのみを活用した融雪試験を実施しました。その結果、表面は積雪によって凍結することはなく、また 30cm を超える積雪に対しても降雪後 2 ~ 3 日間程度で融雪することができました。これにより北海道などの気象条件の厳しい積雪寒冷地においても地中熱から得られる低温度エネルギーのみで効果的な融雪及び凍結防止効果が得られることを確認しました。今後、環境にやさしい技術として展開してまいります。

1. 開発の背景

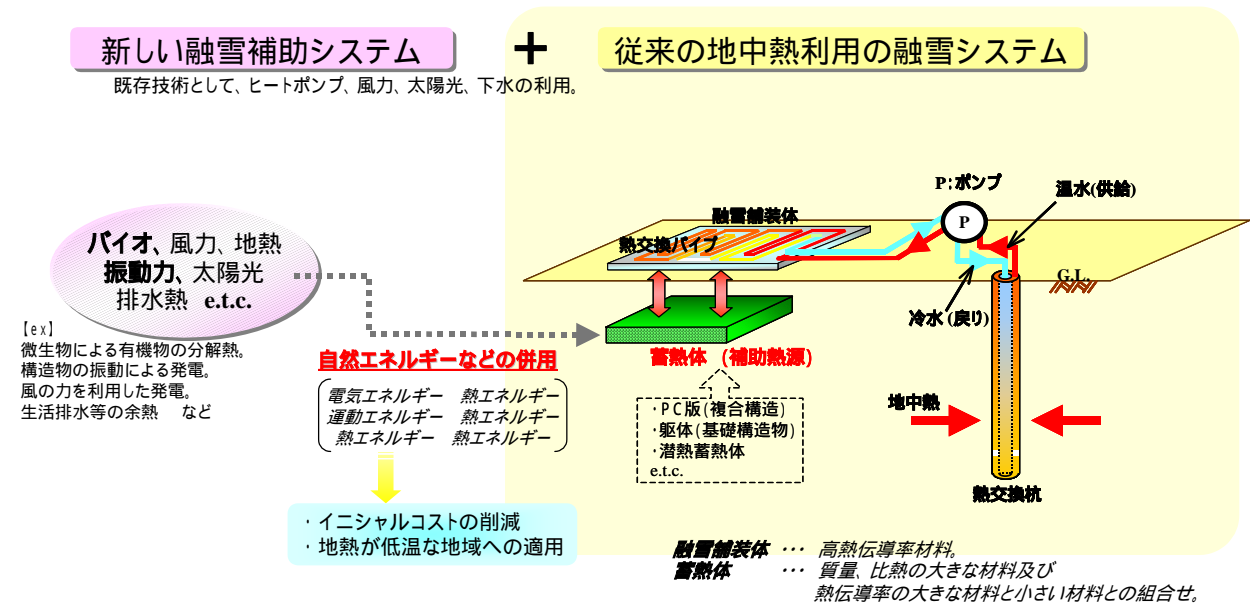
近年、環境問題への対応が課題とされており、環境への影響を軽減・解消する技術を積極的に展開し、ライフサイクルを通じた資源エネルギー消費量を減らして、環境負荷を軽減することが必要とされています。特に、CO₂ の排出抑制の推進やヒートアイランド現象の解消に向けて、早急な化石エネルギーの使用量削減、建築物の屋根面やアスファルト路面からの放射熱削減といった環境対策技術に対する社会的ニーズが高まっています。

サステナブルな社会を形成していくためには、このような自然・生態系への配慮と、急速に進行する少子高齢社会における安全・安心な生活環境の確立を目的とした生活者ニーズへの対応を適切に調和させなければなりません。例えば、積雪寒冷地域では、屋根に積もる雪の雪下ろしなどの作業は年輩の方たちの大きな負担となっています。また、雪が積み上げられた歩道や駐車場などは、バリアフリーの観点から大きな問題となります。一方、都市部では構造物の集中や路面の舗装等に起因する夏季のヒートアイランド現象が問題になっています。

これらの解決策の一つとして、エネルギー消費を抑制すると共に、太陽光、風力、地熱などの自然エネルギーや都市廃熱などの未利用エネルギーの利用が注目されています。しかしながら、未利用エネルギーは、時間や季節によってその供給量が変動し易いのが現状です。その中で、地域偏在性が少なく、気候に左右されない安定した低エネルギー源となる地中熱に着目しました。そこで、この地中熱エネルギーを効率的に利用して、積雪寒冷地では道路斜路や歩道、建築物周辺などの融雪や凍結防止、また都市部ではヒートアイランド現象の緩和に役立つロードクーリングシステムの開発に着手しました。今回、北海道札幌市内において、融雪試験を実施し、地中熱を利用した融雪・凍結防止システムの有効性を確認いたしました。

2. 地中熱利用システムの概要

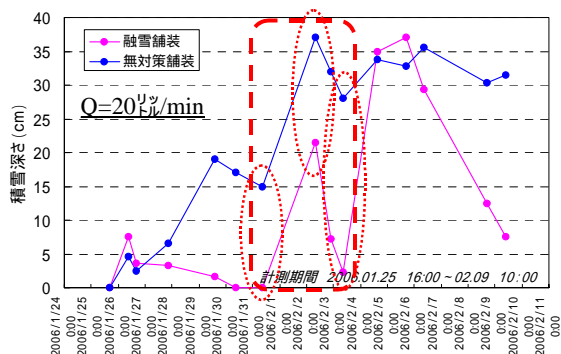
地中熱利用システムは、道路、歩道などの融雪や凍結防止を目的として、熱交換杭内部に循環水を通して地中熱を採熱し、舗装体内部の熱交換パイプ内の循環水からの放熱で舗装体を暖めます。舗装体内で冷水になった循環水は再び熱交換杭に戻って採熱します。舗装体は熱伝導性の高いコンクリートを使用して、熱交換の効率を向上させています。また蓄熱体によるエネルギーの二次利用、ならびに他の未利用エネルギーを補助的に利用することも可能です。

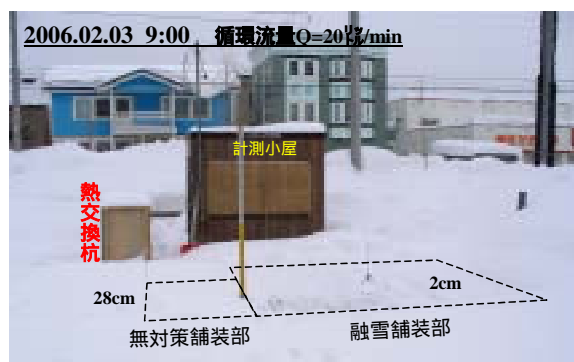


地中熱利用システムの概要

3. 無散水融雪試験状況

実験の結果、地中熱のみで融雪・凍結防止効果があることを確認しました。また、完全に融雪は完了していない場合でも、常時凍結状態にある無対策舗装に比べ、融雪舗装体表面部の雪はシャーベット状となっており、非常に除雪し易い状況になっています。





4 . 特長

地中熱利用システムは以下のような特長を有する経済性と環境保全の要求を満たしたシステムです。

運転に必要なエネルギーは循環ポンプの電力だけです。（ヒートポンプ、ボイラー等は不要です）

融雪舗装体に熱伝導性の高い重量コンクリートなどを使用して、低エネルギーでも熱交換の効率を向上させて、効果的な融雪あるいは冷却を行うことができます。路面の温度制御により融雪および凍結防止、さらにヒートアイランド現象の緩和を可能にします。

積雪寒冷地における除雪作業にかかる労力や費用の縮減を可能にします。

循環水は密閉した管路を循環するだけで、地下水を汲み上げることがないので地盤沈下や汚染の心配はありません。

小口径の熱交換杭などを利用することで、イニシャルコストを低減することが可能です。

他の自然エネルギーを補助的な熱（電気）エネルギーとして、地中熱と併用して利用することが可能です。

連絡先

〒286-0825

千葉県成田市新泉9 - 1

鉄建建設(株) 技術センター 地盤グループ 柳 博文

. 0476-36-2334 Fax.0476-36-2380

E-mail : hirofumi-y anagi@tekken.co.jp

〒062-0020

北海道札幌市豊平区月寒中央通り7丁目4 - 7 北武第2ビル

北武コンサルタント(株) 技術開発室 宮本 真一

. 011-851-3012 Fax.011-851-3433

E-mail : s-miyamoto@hokubu-c.co.jp