

「環境保全」それは地球とフジクラの共同事業。

ヒートパイプ式融雪システム



コルゲートヒートパイプのフジクラ!
豊富な実績 / 省エネルギー!

ヒートパイプ融雪システムは
省エネルギーで無散水融雪システムのパイオニア。

 **フジクラ**

寒冷地における道路の安全を確保し、快適な空間をつくるためには……
地球環境保全、省エネのために未利用エネルギーを使えないものか。
この様な問題を一挙に解決する方法ができました。
フジクラのヒートパイプ式融雪システム。

技術のフジクラがサポートします。

受賞

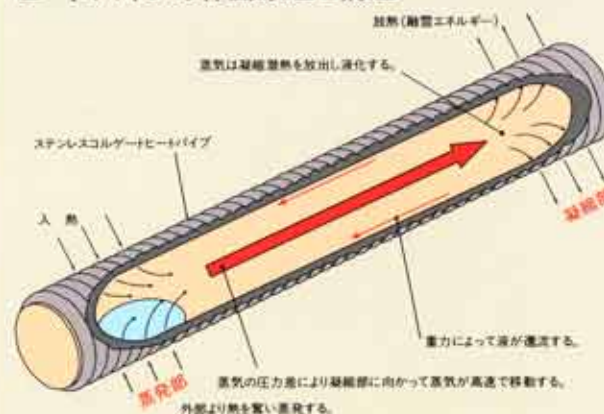
コルゲート型ヒートパイプによる太陽熱
を利用した盛土内蓄熱融雪システム
平成3年度 土木学会技術開発賞
温泉廃湯熱源型ヒートパイプ式
道路融雪システム
平成3年度 社団法人日本機械工業連合会
優秀省エネルギー賞

コルゲートヒートパイプ融雪システムの特長

- 優れた熱伝導性、高い融雪効果**
銅の丸棒に比べ、200倍もの熱伝導率。抜群の融雪効果はもちろん、極めて効率的なヒーティングが行えます。高い熱伝導性の利用により、これまで使用できなかった低温度の熱源を直接利用することができます。(10℃程度の地下水の熱利用も可能です。)
- 速い熱応答性と、高い温度均一性、均一な融雪**
例えば長さ10m、直径26.5mmのヒートパイプを40℃のお湯に浸すと、わずか10秒でパイプの先端もお湯に近い温度となります。更に、ヒートパイプは温度均一性を有しています。
- 省エネルギー、熱源の多様化、自然熱や廃熱利用が可能。**
温泉水や地下水、地熱などの自然熱や、廃熱を利用したヒーティングも可能です。これらの省エネルギー施策は地球環境保全に必要な事です。未利用熱源の確保ができない場合には、ボイラ熱源ヒートパイプ融雪システムを設置します。ボイラ熱源融雪システムは、電熱ヒーティングに比べて運転費を1/5～1/3におさえる事が可能です。
- 抜群の機械強度と耐食性**
荷重、振動、地盤沈下などに強く、厚さ0.6mmのコルゲート型ヒートパイプは厚さ2mmのストレート型パイプと同等の機械強度をもっており、土被り80mmで20トン車走行に楽々耐えます。更にヒートパイプはステンレス製であるので耐食性・耐久性に優れています。コルゲートヒートパイプは熱応力を吸収しますので、舗装体に悪影響を与えません。また、コンクリート、アスファルト、インターロッキングブロック等、すべての舗装が適用できます。腐食性のある温泉水を熱源とする場合には、ポリエチレンを被覆したヒートパイプを利用できます。
- 容易な布設作業性**
可とう性に富み、しかも軽量、コンパクト。運搬や布設など作業性にも優れています。マンホール等の障害物も自由に避けることができます。
- メンテナンスフリー、運転動力不要**
ヒートパイプは、完全密閉で、可動部をもたない為、メンテナンスフリーです。ヒートパイプは、地球の重力を利用して作動しますので、運転動力不要です。

フジクラが開発した「コルゲートヒートパイプ式融雪システム」は、ヒートパイプのもつ優れた伝熱性能をフルにいかした画期的なヒーティングシステムです。特に、コルゲート型ヒートパイプは、省エネルギー性、可とう性、布設作業性、機械強度など優れた特性をもち、極めて高い評価を得ています。このシステムの活用によって、路面凍結や豪雪による交通障害、安全性の問題を一挙に解決。また、メンテナンスも容易です。

ヒートパイプの作動原理と構造



ヒートパイプは、金属パイプの内部を真空にし、水、代替フロンなどの作動液を少量封入したもので、一端を加熱することにより内部の作動液が蒸発し、蒸気は高速で他端へ移動します。ここで潜熱を放出して凝縮し、凝縮液は重力により加熱部に戻ります。この動作の繰り返しにより動力なしで熱の伝搬を行うため、非常に効率よく熱を伝えることができます。フジクラ独自開発のコルゲートヒートパイプは、特に機械強度、可とう性に優れた舗装体中においても、抜群の耐久性が高く評価されています。

ヒートパイプ融雪システム施工実績マップ



皆様も、融雪システム設計にチャレンジしてみましょう。

システム設計手順

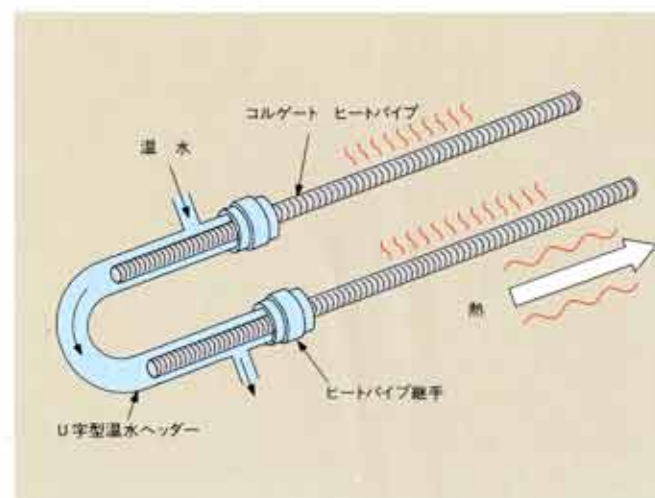
1 ヒートパイプ融雪システムの設置が必要な場所はありませんか？

- 勾配が5%以上の上り坂
- 勾配が3%以上の下り坂
- 曲率半径50m以下の曲線部
- 交差点など一時停車が必要な場所
- 橋梁・高架道路など部分的に積雪・凍結がこりやすい場所
- 狭い車道や歩道・トンネル・料金所ゲート・踏切周辺など機械除雪が困難な場所
- 車道側帯・中央分離帯などの機械除雪の補助用
- 横断歩道橋・横断地下道の全面・階段部分
- 市街部・通学道路・バス停付近・安全地帯等の歩道

2 熱源の計画 さて、熱源を決めましょう！

フジクラ独自のU字温水ヘッダー型 ヒートパイプ融雪システム

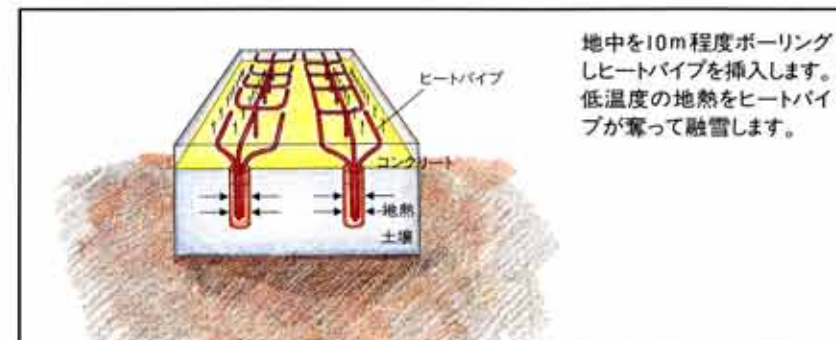
フジクラは、低温熱源から効率的にヒートパイプに熱を伝える為、特殊U字ヘッダーと専用継手を開発しました。



熱源はどこかな？
身近な所に、意外な未利用エネルギーがあります。

地熱利用融雪システム

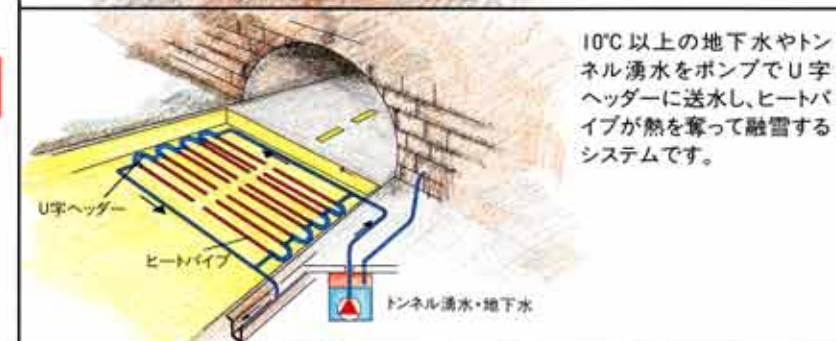
地温が10m深で12℃以上確保できる場所に適します。
小規模融雪、凍結防止システムに適します。



地中を10m程度ボーリングしヒートパイプを挿入します。低温度の地熱をヒートパイプが奪って融雪します。

地下水・トンネル湧水利用融雪システム

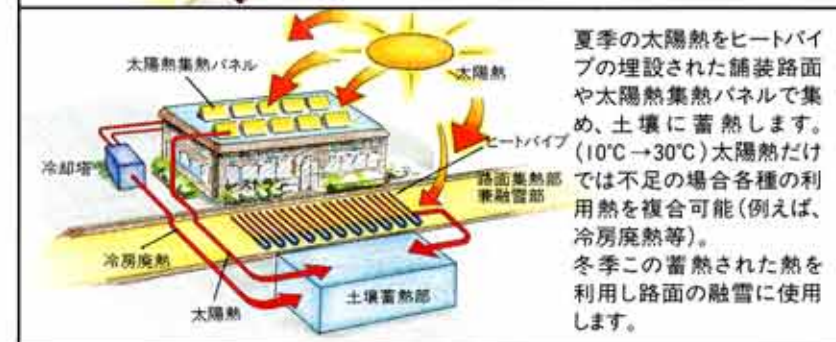
地下水・トンネル湧水の温度が10℃以上確保できる場所に適しています。



10℃以上の地下水やトンネル湧水をポンプでU字ヘッダーに送水し、ヒートパイプが熱を奪って融雪するシステムです。

太陽熱利用蓄熱融雪システム

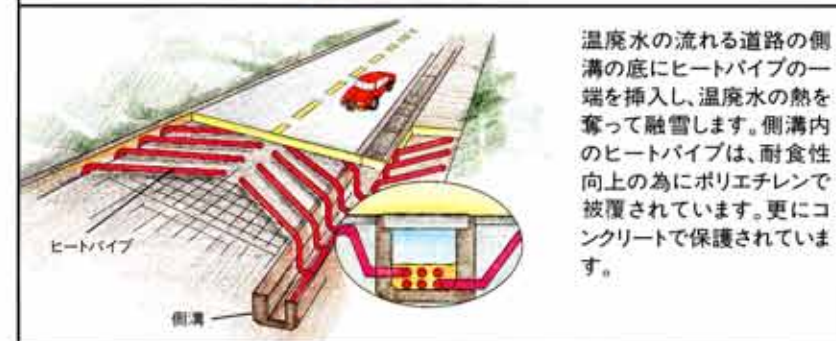
夏の太陽熱を土中に蓄熱し、冬融雪に利用するシステムです。
盛土のある道路、IC、ランプ、SAに適しています。



夏季の太陽熱をヒートパイプの埋設された舗装路面や太陽熱集熱パネルで集め、土壌に蓄熱します。(10℃→30℃)太陽熱だけでは不足の場合各種の利用熱を複合可能(例えば、冷房廃熱等)。冬季この蓄熱された熱を利用し路面の融雪に使用します。

温泉水・温泉廃湯利用融雪システム

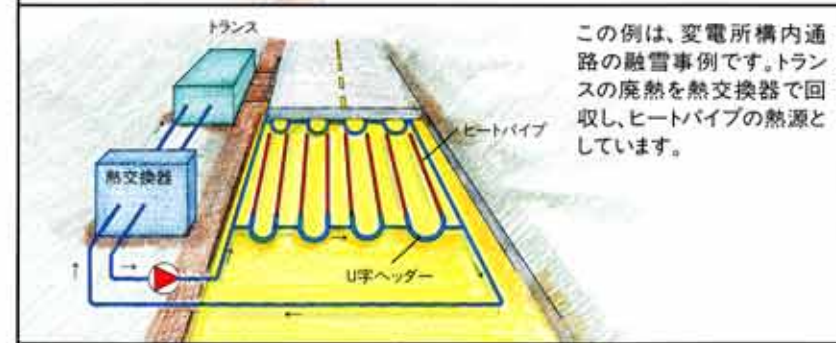
汚れや腐食性がある温泉水でもOKです。
熱だけをヒートパイプがくみとります。



温泉水の流れる道路の側溝の底にヒートパイプの一端を挿入し、温泉水の熱を奪って融雪します。側溝内のヒートパイプは、耐食性向上の為にポリエチレンで被覆されています。更にコンクリートで保護されています。

廃熱利用融雪システム (工場、都市廃熱、機器廃熱)

10℃以上の温廃水はありませんか？



この例は、変電所構内通路の融雪事例です。トランスの廃熱を熱交換器で回収し、ヒートパイプの熱源としています。

ボイラ式融雪システム

熱源の確保の困難な場所、完全融雪が必要な場所、大規模な融雪システムに適します。
省エネルギー型自動運転制御により、ランニングコストも安価です。



灯油や都市ガスを熱源とした温水ボイラにより不凍液を加熱し、ヒートパイプを使って融雪します。

ヒートパイプ式融雪システム

施工事例

温泉廃湯利用(北海道鹿部町)



地下水熱源・温泉水熱源(国道115号線土湯トンネル)



地熱熱源(国道18号線赤川2号スノーシート)



太陽熱蓄熱融雪(米子自動車道 蒜山サービスエリア)



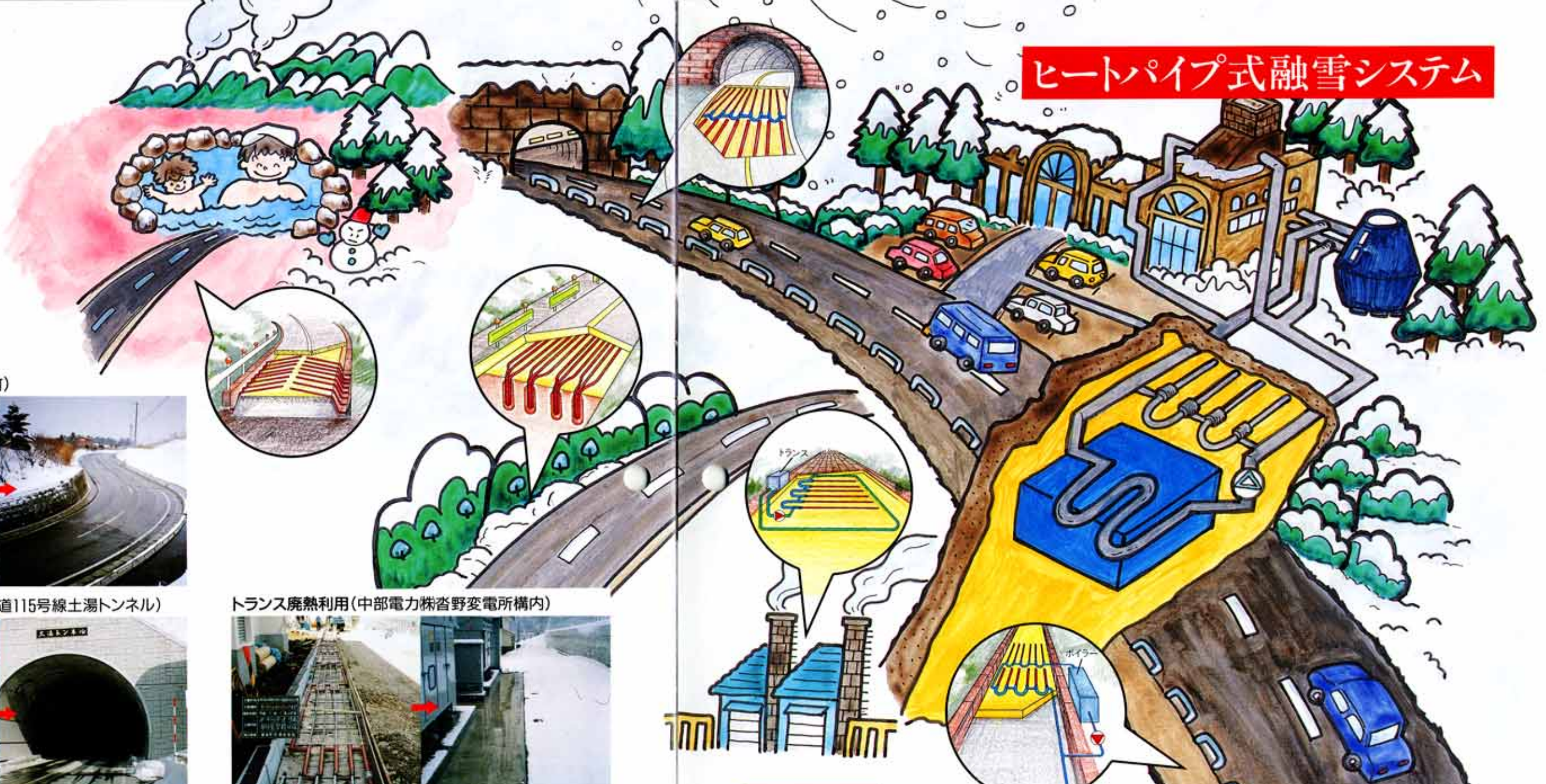
トランス廃熱利用(中部電力株沓野変電所構内)



ボイラ熱源(磐越自動車道中山トンネル)



ボイラ熱源(新千歳空港ターミナルビル)



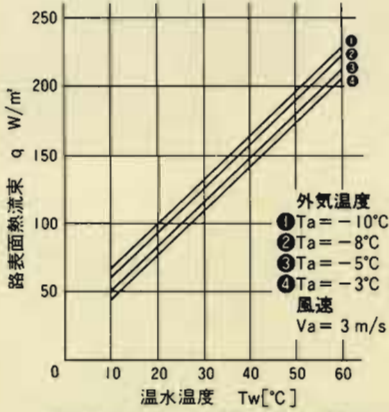
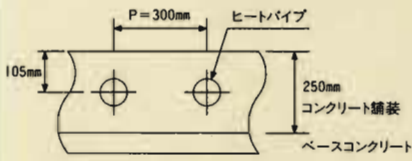
施工手順

札幌市 市道清田3号線の例



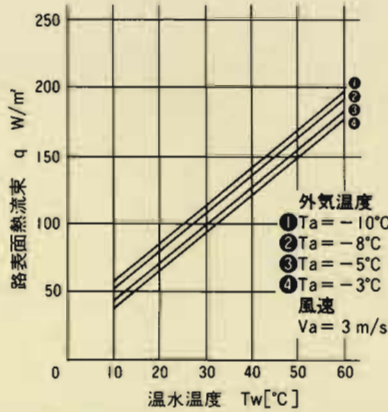
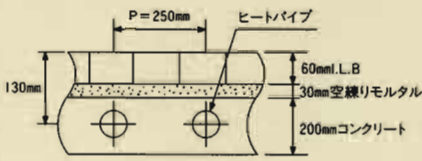
舗装構造例と路面熱流束

コンクリート舗装例 $p = 300\text{mm}$ ($L_c/L_e = 6.7$ の場合)
 L_c : ヒートパイプ融雪長
 L_e : ヒートパイプ加熱長



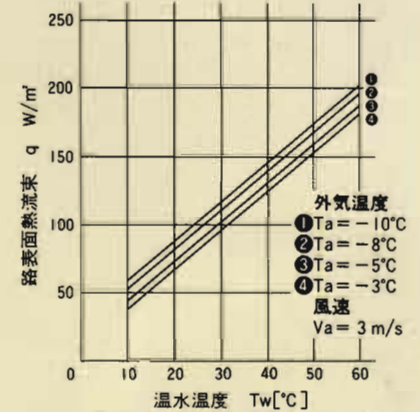
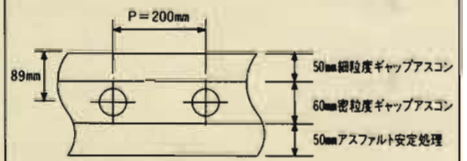
温水温度 (T_w) と路面熱流束 (q) の関係

I.L.B (インターロッキングブロック) 舗装例 $p = 250\text{mm}$ ($L_c/L_e = 6.7$ の場合)



温水温度 (T_w) と路面熱流束 (q) の関係

アスファルト舗装例 $p = 200\text{mm}$ ($L_c/L_e = 6.7$ の場合)

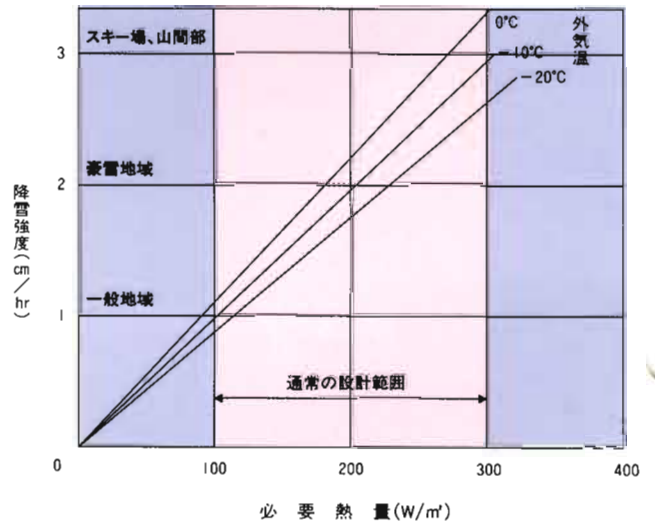


温水温度 (T_w) と路面熱流束 (q) の関係

ヒートパイプ式融雪システム設計必要項目

設計条件	熱源	
	舗装構造	
	路面勾配 (%)	
	降雪強度 cm/hr	
	最低平均気温 (°C)	
	平均風速 (m/s)	
備考		

降雪強度と必要熱量



株式会社フジクラ お問い合わせ先

営業：営業開発室
 技術：配電事業部熱エンジニアリング室
 技術：株式会社フジクラヒートパイプ設計課

電話(03)5606-1108 FAX(03)5606-1526
 電話(03)5606-1178 FAX(03)5606-1539
 電話(0188)26-1139 FAX(0188)26-1124

本社	〒135 東京都江東区木場1-5-1	電話 (03)5606-1111	FAX (03)5606-1502
関西支店	〒530 大阪市北区西天満5-1-11	電話 (06) 364-0373	FAX (06) 363-3996
中部支店	〒460 名古屋市中区錦1-13-26(三井生命名古屋伏見ビル)	電話 (052)212-1880	FAX (052)212-1889
九州支店	〒812 福岡市博多区神屋町1-3	電話 (092)291-6126	FAX (092)291-3647
中国支店	〒730 広島市中区袋町3-17(シシヨー東邦ビル)	電話 (082)243-6201	FAX (082)243-6231
東北支店	〒980 仙台市青葉区大町1-1-30(新仙台ビル)	電話 (022)266-3344	FAX (022)223-7655
北海道支店	〒060 札幌市中央区北二条西4-1(札幌三井ビル)	電話 (011)231-8551	FAX (011)222-1709
北陸支店	〒930 富山市桜橋通り2-25(第一生命ビル)	電話 (0764)31-8821	FAX (0764)41-9439
四国支店	〒760 高松市鍛冶屋町3-2(香川三友ビル)	電話 (0878)25-2740	FAX (0878)25-2744