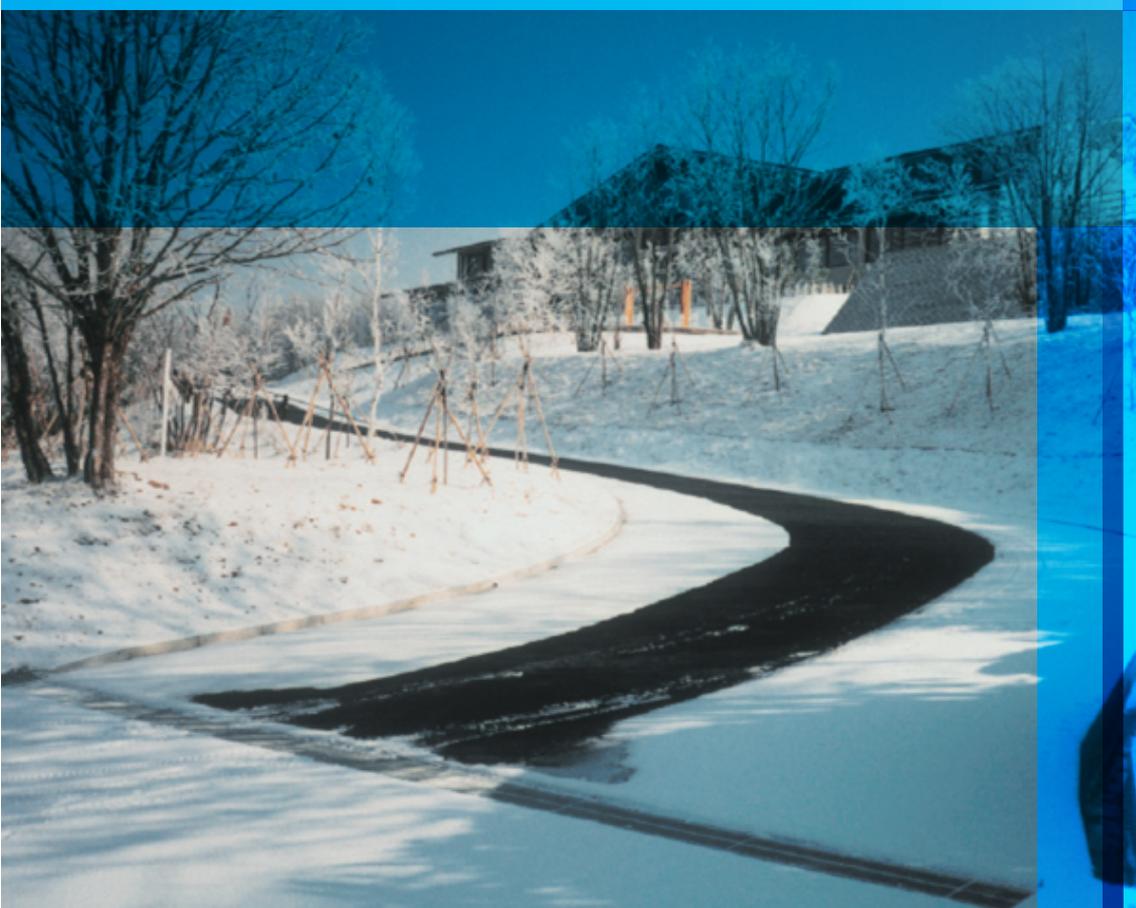


ROAD HEATING SYSTEM



目 次

概要	1
特長	1
用途	2
納入事例	2
製品一覧	3
ヒーティングケーブル	3
リードケーブル	3
ヒーティングユニット	4
制御機器一覧	5～6
制御フロー	7～8
設計基準	9
舗装構造例	10
施工状況	11
敷設事例	12
ヒーティングユニット	
設置工事	13
ヒーティングユニット	
補修工事	14

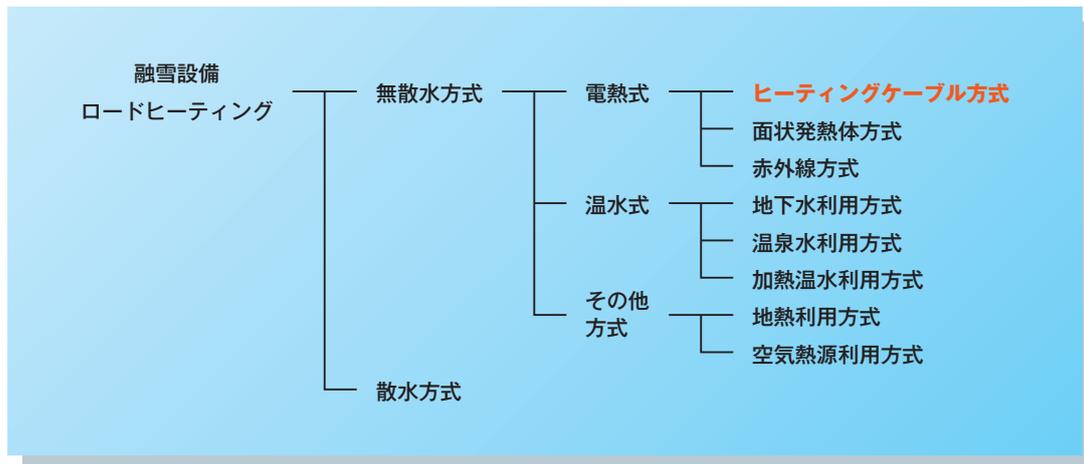
半世紀の実績と信頼を基に 理想のロードヒーティングを追求します。

雪害、凍結防止技術に求められる様々な環境ニーズにも対応し、
顧客から絶大な信頼を得ております。

概 要

ロードヒーティングシステムの主な目的は、積雪地域や寒冷地における安全の確保です。

ロードヒーティングシステムを設置することにより路面の積雪及び凍結を防止し、車両や歩行者の交通安全を確保します。車両が対象となる主要道路、駐車場はもちろん、歩行者が対象となる歩道や歩道橋においてもロードヒーティングシステムの必要性と有用性については積雪地域や寒冷地で大いに認識されています。ロードヒーティングシステムは大別すると以下に示す方式があり、当社のロードヒーティングシステムは、ヒーティングケーブルを熱源として用いた電熱式で、主要部材はヒーティングユニット、センサ及び制御器で構成されており、用途や設置規模に応じた独自の特長を有しています。



特 長

特長1

エネルギー源として電気をを用いている
ことから環境に対してクリーンでかつ
**操作も簡単しかも
メンテナンスフリー**
です。

特長3

設置場所や舗装構造に応じた各種
ヒーティングケーブルを用意しており
効率的なヒーティング設計
が可能です。

特長2

熱源として耐久性に優れた
ヒーティングケーブルをユニット化して
使用するため敷設工事が容易で
15~20年以上の耐久性
を有します。

特長4

運転経費節減のため各種の
制御システムを用意しており
設置地域や設置規模に応じた
省エネルギー制御
が可能です。

用途

ロードヒーティングシステムは、路面の積雪、凍結に対する交通安全を確保する設備として抜群の効果を発揮しますが、設置費、運転経費等の経済性の観点より、すべての道路、歩道に設置するわけにはいかず設置場所はおのずと限定されます。積雪地域や寒冷地域における、高速道路等の主要道路が有する様々な環境特性、即ち勾配、カーブ度合、交通量等によって必要度が異なり、以下の場所ではロードヒーティングシステムの設置が望ましいとされています。

(注)一般社団法人建設電気技術協会 電気通信施設設計要領・同解説(電気編)

車道

- ① 勾配5%以上の上り坂
- ② 勾配3%以上の下り坂
- ③ 曲率半径50m以下のカーブ部
- ④ 交差点、信号機、横断歩道手前等一旦停止を要する場所
- ⑤ 橋梁や高架道路等部分的に積雪や凍結が発生しやすい場所
- ⑥ トンネル、アンダーパス出入口
- ⑦ 有料道路の料金所ゲート周辺

歩道

- ① 市街部
- ② 通学歩道
- ③ バス停留所周辺
- ④ 歩道橋、階段部分
- ⑤ 人道橋
- ⑥ 横断地下道出入口部
- ⑦ 工場内通路

住宅

- ① 玄関前
- ② 駐車場
- ③ アプローチ通路

納入事例

車道



工場内通路



人道橋



歩道



歩道橋



玄関・駐車場・アプローチ



ヒーティングケーブル

ヒーティングケーブルは以下の3種類があり、設置面積、使用場所、舗装構造に応じた使い分けが可能です。

普通型ヒーティングケーブル						第2種発熱線
ケーブル名称		規格・特性				外形図
型番	シース色	公称仕上 外径	概算 重量	公称導体 抵抗	耐舗設 温度	<p>シース(耐熱ビニル) 絶縁体(EPゴム混合物) 導体(銅・ニッケル合金)</p>
		[mm]	[kg/km]	[Ω/km]	[°C]	
HC-37B	青	5.5	42	37	150	
HC-110K	黒			110		
HC-360G	灰			360		
HC-950R	赤		34	950		
HC-3600Y	黄			3600		

強化型ヒーティングケーブル						第2種発熱線
ケーブル名称		規格・特性				外形図
型番	シース色	公称仕上 外径	概算 重量	公称導体 抵抗	耐舗設 温度	<p>保護シース(耐熱ビニル) シース(耐熱ビニル縦溝付) 絶縁体(EPゴム混合物) 導体(銅・ニッケル合金) 溝部(空洞)</p>
		[mm]	[kg/km]	[Ω/km]	[°C]	
HC-SV-37B	青	8.7	83	37	150	
HC-SV-110K	黒			110		
HC-SV-360G	灰			360		

強化高耐熱型ヒーティングケーブル						第4種発熱線
ケーブル名称		規格・特性				外形図
型番	シース色	公称仕上 外径	概算 重量	公称導体 抵抗	耐舗設 温度	<p>保護シース(高耐熱ビニル) シース(耐熱ビニル縦溝付) 絶縁体(EPゴム混合物) 導体(銅・ニッケル合金) 溝部(空洞)</p>
		[mm]	[kg/km]	[Ω/km]	[°C]	
HC-SV-X-37B	青	9.1	94	37	180	
HC-SV-X-110K	黒			110		
HC-SV-X-360G	灰			360		

*耐舗設温度は車上管理温度

リードケーブル

リードケーブルは以下の2種類があります。

ケーブル名称	リードケーブル					外形図
型番	公称 断面積	公称仕上 外径	概算 重量	公称導体 抵抗	耐舗設 温度	<p>シース(耐熱ビニル) 絶縁体(耐熱ビニル) 導体(軟銅より線)</p>
	[mm ²]	[mm]	[kg/km]	[Ω/km]	[°C]	
RHVV3.5sq	3.5	7.0	80	5.20	150	
RHVV5.5sq	5.5	8.0	109	3.33	150	
RHVV8sq	8.0	9.0	146	2.31	150	

ケーブル名称	高耐熱型リードケーブル					外形図
型番	導体 公称断面積	公称仕上 外径	概算 重量	公称導体 抵抗	耐舗設 温度	<p>シース(高耐熱ビニル) 絶縁体(耐熱ビニル) 導体(軟銅より線)</p>
	[mm ²]	[mm]	[kg/km]	[Ω/km]	[°C]	
RHVV-X5.5sq	5.5	8.0	109	3.33	180	
RHVV-X8sq	8.0	9.0	146	2.31	180	

*耐舗設温度は車上管理温度

ヒーティングユニット

ヒーティングケーブルを所定の発熱線ピッチで、すだれ状に加工したものがヒーティングユニットです。ヒーティングユニットは、使用地域や舗装構造に応じて所要発熱量を決定し敷設面積に応じたものを選定します。ヒーティングユニットとリードケーブルの接続は現地での作業となります。

◆ヒーティングユニット仕様例 (AC200V)

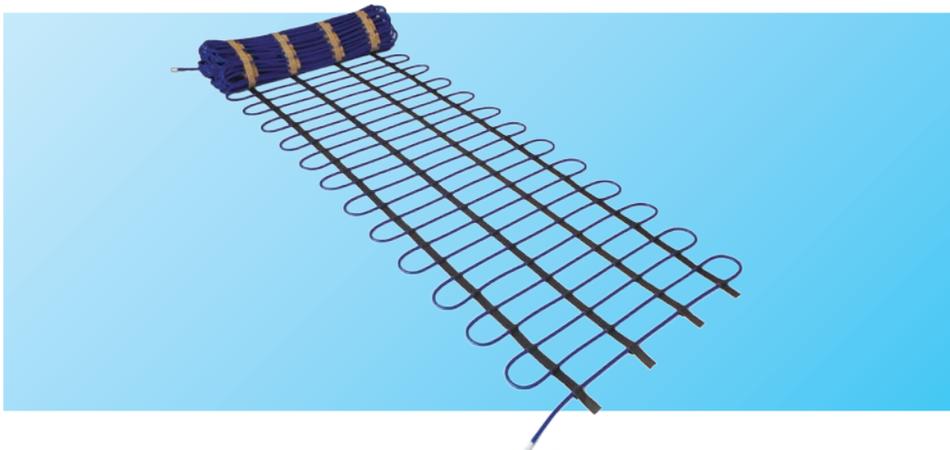
設計発熱量 [W/m ²]	型番	発熱線ピッチ P [cm]	敷設面積 S [m ²]	電気容量 [kW]	ユニット略図
200	HC-SV-37	5	16.4	3.29	
	HC-SV-37	6	18.0	3.60	
	HC-SV-37	7	19.5	3.89	
	HC-SV-37	8	20.8	4.16	
	HC-SV-37	9	22.1	4.41	
	HC-SV-37	10	23.3	4.65	
200	HC-SV-110	5	9.5	1.91	
	HC-SV-110	6	10.4	2.09	
	HC-SV-110	7	11.3	2.26	
	HC-SV-110	8	12.1	2.41	
	HC-SV-110	9	12.8	2.56	
	HC-SV-110	10	13.5	2.70	
200	HC-SV-360	5	5.3	1.05	
	HC-SV-360	6	5.8	1.15	
	HC-SV-360	7	6.2	1.25	
	HC-SV-360	8	6.7	1.33	
	HC-SV-360	9	7.1	1.41	
	HC-SV-360	10	7.5	1.49	

ヒーティングユニットの敷設面積 $S = W \times L$

【記号の説明】

- ・ P : ヒーティングケーブルのピッチ [cm]
- ・ W : ヒーティングユニットの敷設幅 [m]
- ・ L : ヒーティングユニットの敷設長 [m]
- ・ A : ヒーティングユニットの敷設面積 [m²]

- 使用電源電圧がAC100 Vの場合、敷設面積および電気容量は本表の1/2の値となります。
- ヒーティングユニットは、受電設備に応じた電源設計が可能です。



制御機器一覧

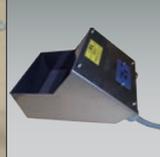
NO	制御器型番 (制御要素)	制御器外形	外形寸法(mm)	定格電圧	消費電力
①	MD-431H (一要素制御)		W:48.0×H:48.0×D:92.4	AC100V~AC240V	10VA
②	RHC-51A (二要素制御)		W:280×H:150×D:90	AC200V	15W以下
③	RHC-51B (三要素制御)		W:280×H:150×D:90	AC200V	15W以下
④	RHC-51C (四要素制御)		W:280×H:150×D:90	AC200V	15W以下
⑤	RHC-51D (五要素制御)		W:280×H:150×D:90	AC200V	15W以下
⑥	M-RC-570 (四要素通電率制御方式) 降雪確率情報 4CH/台(6CH/台)		W:340×H:280×D:170 (W:340×H:315×D:170)	AC200V	40W以下

—遠方監視制御システム—

中央監視局側に専用監視ソフトを導入したコンピュータを設置し、通信回線を介することにより、離れた場所に設置された複数のロードヒーティング設備の路面状況等を現地に赴くことなく簡単かつ迅速に把握することができます。

従って以下の特長を有します。

- 中央監視局側でロードヒーティング設備の強制運転や停止などの操作が可能です。
- 複数個所に設置されたロードヒーティング設備の運転状況を一括監視することが可能です。
- 各所に設置されたロードヒーティング設備の運転データを収集し、グラフにて表示することが可能です。
- 省人化が図られるとともに、きめ細やかな運転設定が可能となるため経費低減に寄与します。

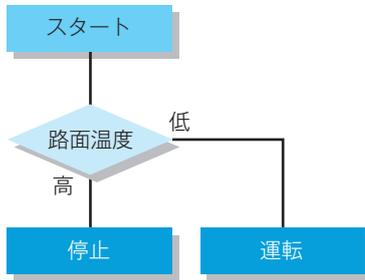
検知器・型式及び制御方法							
路面温度 センサ	路面水分 センサ	外気温 センサ	降雪 センサ	路面塩水分 センサ	温度センサ	遠方監視 システム	降雪確率 情報
MT-10 MT-20	MS-10 MS-20	MT-121M	JB1800A	MS-S10 MS-S20	R902-31		
							
○	—	—	—	—	(○)	—	—
○	○	—	—	—	(○)	△	—
○	○	○	—	—	(○)	△	—
○	○	○	○	—	(○)	△	—
○	○	○	○	○*	(○)	△	—
○	○	○	○	—	(○)	△	△

○*：路面塩水分センサを使用する場合は、塩分検知アダプタ(SSD-51)の設置が必要となります。
 (○)：温度センサは舗装埋設型の温度センサで、路面温度センサ(MT型)の代替品として使用可能です。
 △はオプション対応となります。

制御フロー

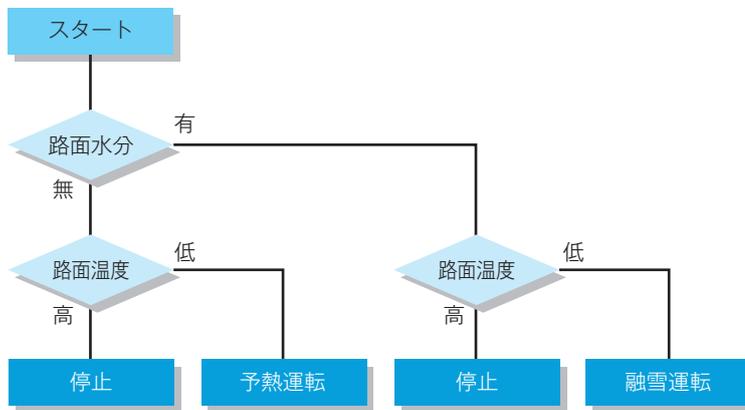
① 一要素制御器(型番:MD-431H)

ヒータ温度または路面温度を目標値としたON/OFF制御で最も簡易な制御方式です。



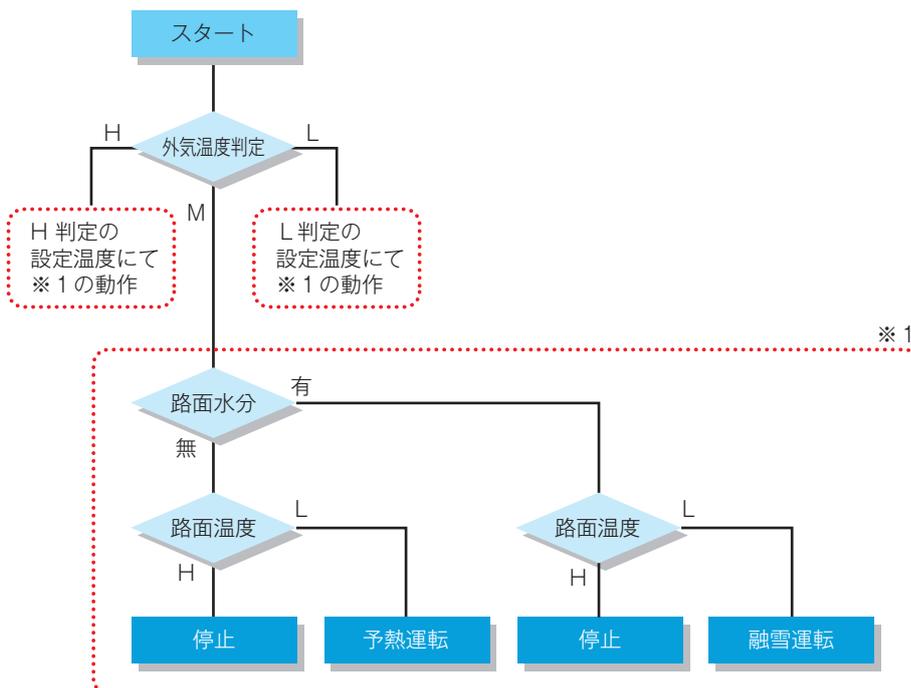
② 二要素制御器(型番:RHC-51A)

路面温度を目標値としたON/OFF制御で、路面水分の有/無により、制御路面温度を2段階に切り替えます。



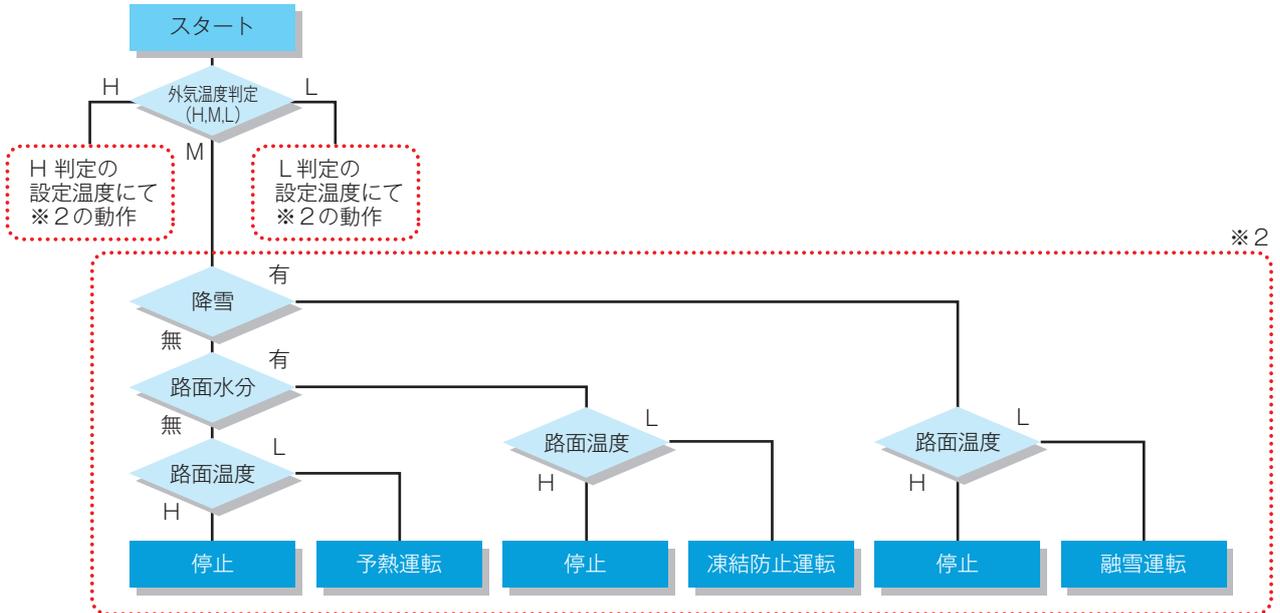
③ 三要素制御器(型番:RHC-51B)

路面温度を目標値としたON/OFF制御で、外気温判定(H.M.Lの3段階)及び路面水分の有/無により、路面制御温度を6段階に切り替えます。



④ 四要素制御器(型番:RHC-51C)

路面温度を目標値としたON/OFF制御で、外気温判定(H.M.Lの3段階)降雪の有/無及び路面水分の有/無により、路面制御温度を9段階に切り替えます。



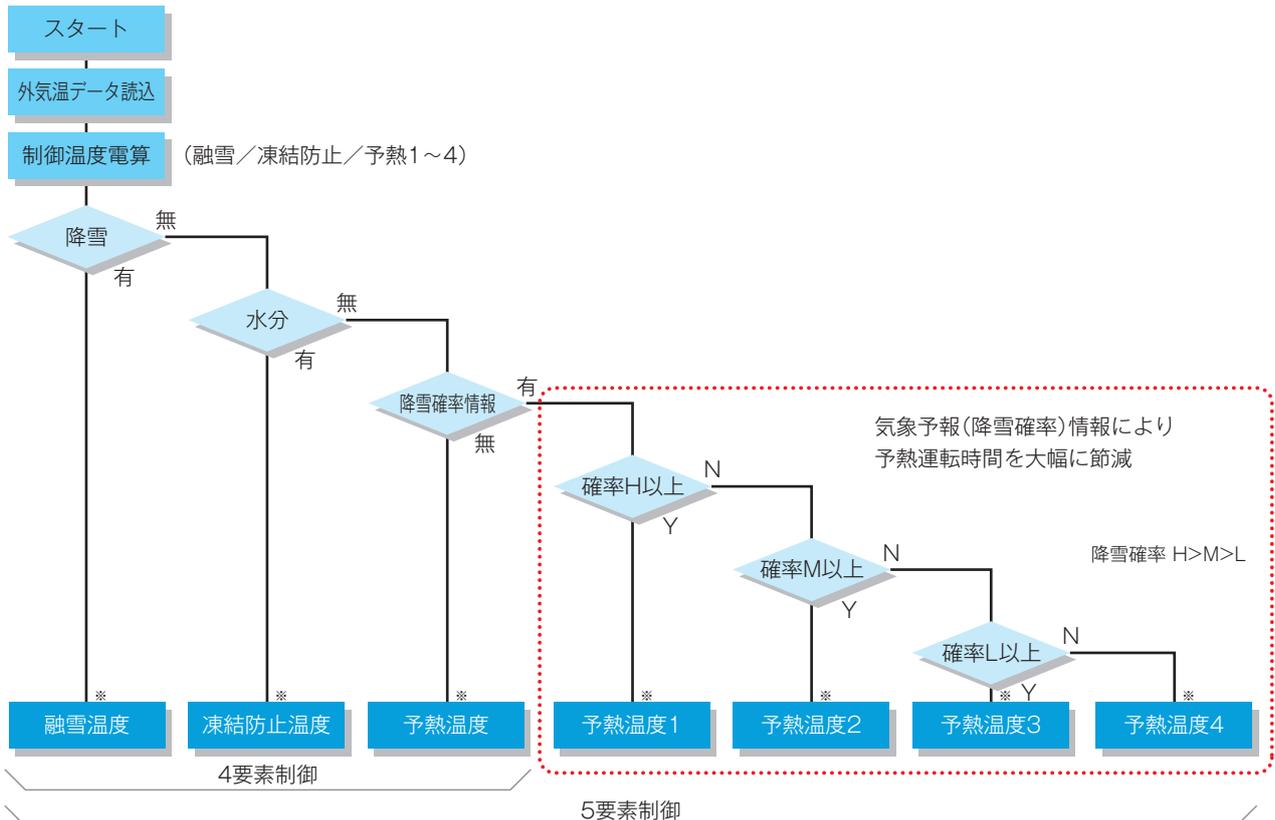
⑤ 五要素制御器(型番:RHC-51D)

路面温度を目標値としたON/OFF制御で、塩分濃度判定(H.Lの2段階)外気温判定(H.M.Lの3段階)降雪の有/無及び路面水分の有/無により、路面制御温度を18段階に切り替えます。

⑥ 四要素自動制御器(四要素通電率制御方式)(型番:M-RC-570)

路面温度を目標値としたON/OFF制御で、外気温判定、降雪判定及び路面水分判定により路面制御温度の状況を読み込み、状況に応じた通電率制御を行います。

また、遠方監視システムと合わせ気象情報(降雪確率情報)を加えた5要素制御システムにすることで、さらにきめ細かくかつ経済的な運転を可能とします。



設計基準

ロードヒーティングシステムは、設置する地域の気象及び地理的条件、設置される具体的な場所や舗装構造等を考慮して、設計発熱量、ヒーティングユニット仕様及び制御方式を決定します。

設計発熱量は、一般的に最大融雪熱量と凍結防止熱量各々を計算し、いずれが高い方の熱量を採用します。

設計発熱量例

1月及び2月における 日最低気温平均値	設計最大降雪量 【cm/h】	設計発熱量【W/m ² 】		該当地域例
		車道・歩道	高架橋	
-2℃迄	1.7	170	200	関東以南の地方
-6℃迄	2.0	200	250	東北、北陸、道南地方
-10℃迄	2.5	250	300	東北山間部、道央地方
-15℃迄	3.0	300	350	道東、道北地方

(注) ● 社団法人建設電気技術協会 電気通信施設設計要領・同解説(電気編)
● 設計発熱量は、気象条件、設置場所、道路建造等によって異なり、その地域の最低気温降雪量等から本表の値が採用されています。
従って、異常気象、道路状態等によっては、融雪不良、凍結状態となる恐れがありますので設計時にはご相談下さい。

ヒーティングケーブルとヒーティングユニットの選定

ロードヒーティング設備が設置される舗装構造に応じてヒーティングケーブル種別を選定します。

敷設面積毎に経済的なヒーティングユニットを選定し割付を行います。

制御方式の決定

ロードヒーティング設備の設置に際し運転経費の節減は重要なテーマであり、ロードヒーティング設備の制御方式の決定については慎重さが求められます。

当社では、省人、省エネルギー化を実現した各種の自動制御方式を用意しており管理目的に応じた制御方式の選択が可能です。

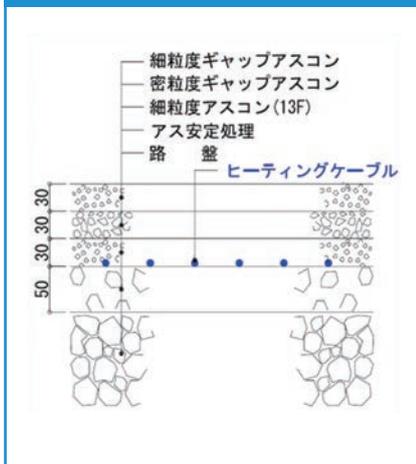
関連法規

ロードヒーティングシステム製品の製造及び施工は次の諸規格に準拠して行います。

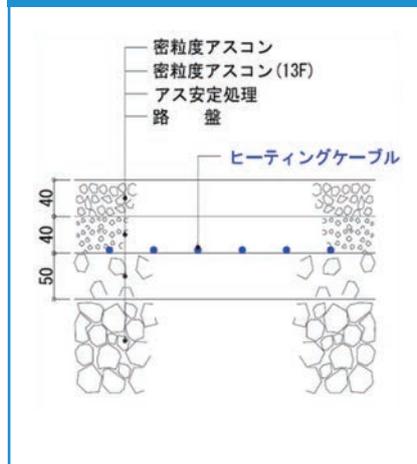
- 1) 日本産業規格 JIS C 3651 ヒーティング施設の施工方法
- 2) 電気事業法
- 3) 電気設備技術基準の解釈
- 4) 内線規程

舗装構造例

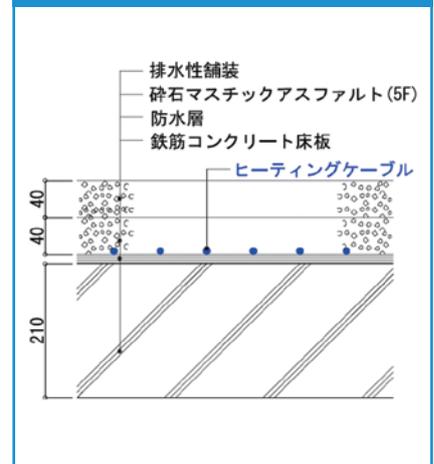
車道/アスファルト舗装



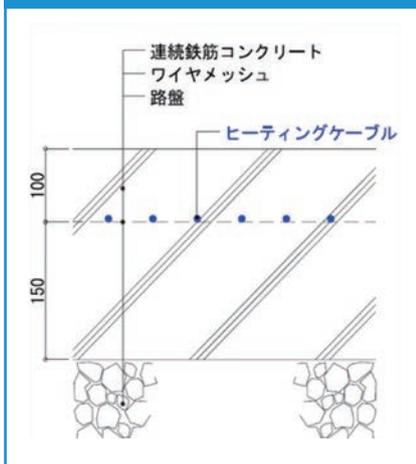
車道/アスファルト舗装



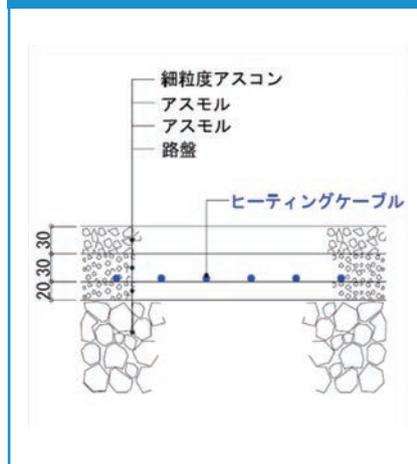
車道/橋梁舗装



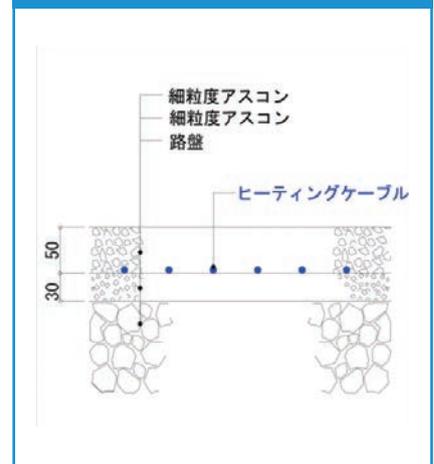
車道/コンクリート舗装



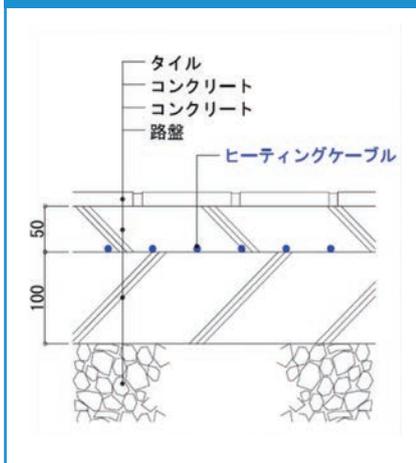
歩道/アスファルト舗装



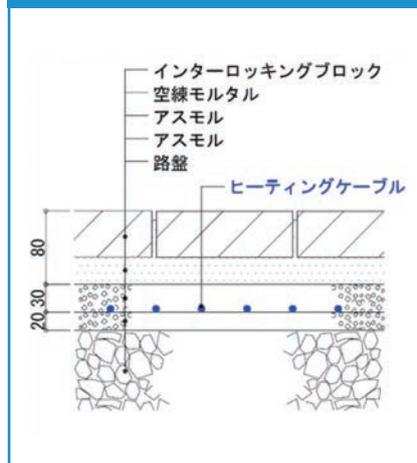
歩道/アスファルト舗装



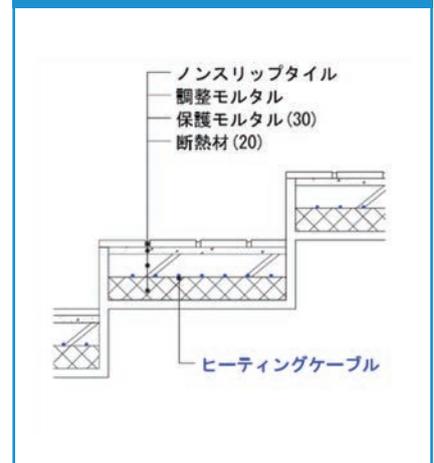
歩道/タイル仕上げ



歩道/インターロッキング



歩道/歩道橋階段部



※上記の舗装構造は一例です。当社では様々な舗装構造での納入実績がございますので、その他の舗装構造で御検討されている場合は、お問い合わせください。

施工状況

ヒーティングユニット敷設状況



路面センサ設置状況



手引き舗装状況



ヒーティングユニット敷設状況



機械引き舗装状況



転圧状況



ヒーティングユニット敷設状況



ヒーティングユニット敷設状況



コンクリート舗装状況



※機械引き施工にて、舗装工事を行うための諸条件がございます。舗装方法の詳細につきましてはお問い合わせください。

敷設事例

車道部



歩道部



一旦停止部



橋梁部



料金所



坂道



バス停留所／歩道



歩道橋



住宅アプローチ・駐車場



ヒーティングユニット設置工事

当社のロードヒーティングシステムは、半世紀に亘る実績により培った技術力を生かし、徹底した安全と品質管理の元、設計からお引渡しに至るまでの責任施工をご提供しております。

作業フロー

計測割付



ヒーティングユニット敷設状況



リードケーブル敷設状況



ヒーティングユニット敷設完了



中間検査



土木建築工事 (アスファルト舗装の場合)

路盤工事
管路掘削工事

アスファルト安定処理

注: 突起物の除去
清掃、整理整頓

ヒーティングユニット埋設層
手引舗装・転圧

注: *1

表層舗装・転圧
路面センサレベル出し

注: *2

ロードヒーティング設備設置工事

配管工事

路盤配管工事

計測割付

ヒーティングユニット敷設

センサ設置

リードケーブル通線
及び接続

中間検査

導体抵抗値測定
絶縁抵抗値測定

制御盤据え付け
つなぎ込み

竣工検査

導体抵抗値測定
絶縁抵抗値測定
制御機器動作試験

取扱い説明

引渡し

*1: ヒーティングユニット埋設層手引き舗装時に、ケーブルに外傷を与えない様充分注意が必要です。

*2: ヒーティングユニット敷設範囲付近にやむをえず釘等を打つ場合は、ケーブルに外傷を与えないよう充分注意が必要です。

ヒーティングケーブル補修工事

長年の使用によるヒーティングケーブルの経年劣化はもとより、道路の舗装復旧並びに補修工事、既存埋設物等の撤去、復旧、更新工事等でヒーティングケーブルに断線や絶縁不良等が発生した場合は、事故点探査器を使用して絶縁不良箇所をピンポイントで補修することができます。

また、設備が古いいため完成図面等がないロードヒーティング設備の補修も可能です。

作業フロー

着工前 導体・絶縁抵抗値測定



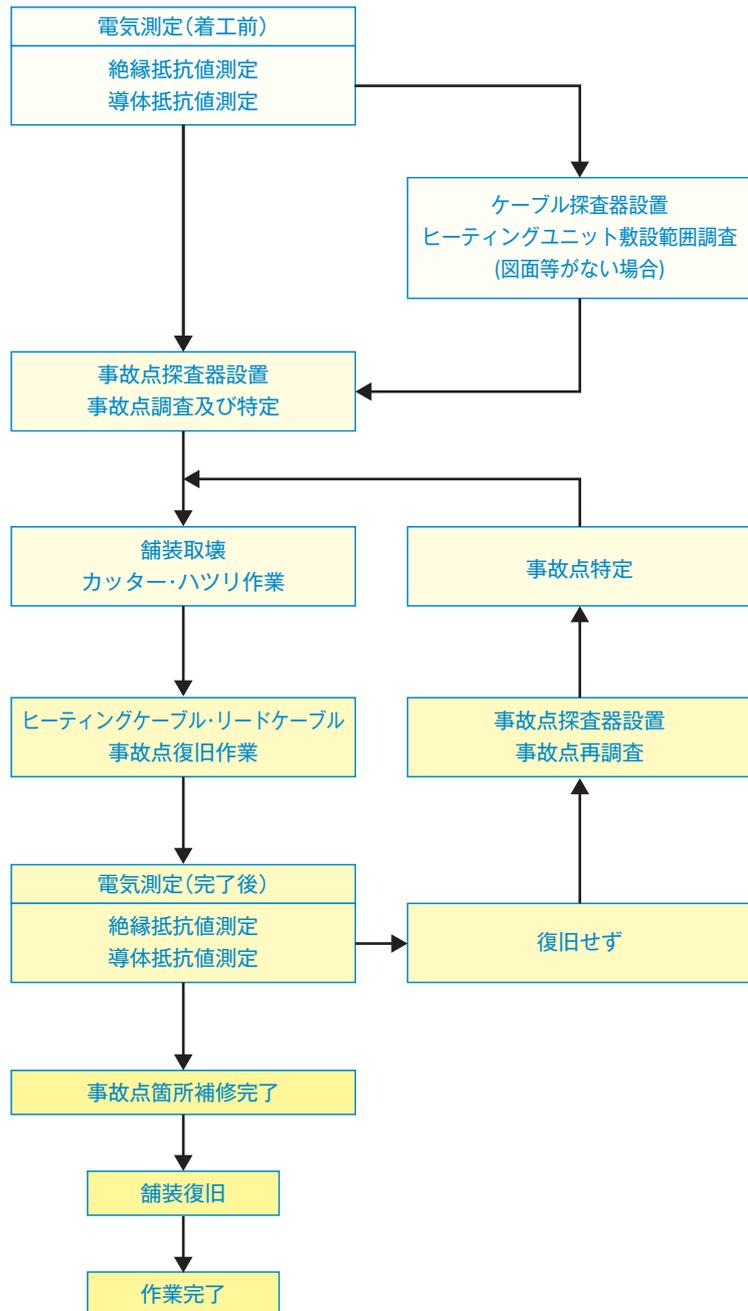
事故点探査状況



事故点ハツリ出し完了



事故点箇所補修完了



※舗装復旧工事等の関連工事の施工区分については、別途打合せが必要です。

※補修場所によっては交通規制等が必要となる場合があります。

※上記の補修方法を行っても、事故点の復旧ができない場合があります。

※一度の探査で事故点1箇所しか探査できません。そのため、事故点が複数ある場合は繰り返し探査が必要となります。

安全に関するご注意

- ご使用前に取扱説明書をよくお読みの上、正しくお使いください。
- 敷設および付帯工事は、専門の工事が必要です。
工事に不備があると、故障の原因になることがあります。

安全、快適にお使いいただくために、上記の事項は必ずお守りください。

お問い合わせ先

RYOSEI 株式会社 リョウセイ

【 本 社 】	〒660-0834 兵庫県尼崎市北初島町16番4	TEL 06-7167-8005
		FAX 06-6488-2937
【北海道営業所】	〒003-0807 北海道札幌市白石区菊水7条2丁目7-1 (SEビル内)	TEL 011-821-8020
		FAX 011-821-8040
【東北営業所】	〒982-0032 宮城県仙台市太白区富沢4-4-2 (小島ビル内)	TEL 022-307-5260
		FAX 022-307-5261
【東京事業所】	〒130-0024 東京都墨田区菊川2丁目23番6号 (四国菊川別館ビル2F)	TEL 03-3846-0260
		FAX 03-3846-9330

URL:<http://www.ryosys.com/>

関連商品

当社では、以下のヒーティング設備の設計、施工も行いますのでご相談ください。

- 1)各種電気床暖房システム
- 2)冷凍倉庫前室の床凍結防止用ヒーティング

代理店

(注)本カタログに掲載した製品の仕様および外観は、改良等のため予告なく変更することがありますので、あらかじめご了承ください。