

FRPサンコートヒートパックシステム



FRPサンコートヒートパック協議会

目 次

FRPサンコートヒートパック協議会について

FRPサンコートヒートパックシステムについて

各項目をクリックすると、そのページへジャンプします。
1 ページずつ画面を参照される場合はキーボードの[←] [→] キーまたは画面右下のスクロールボタンをお使い下さい。
[Esc]キーを押すと終了します。

1. FRPとは……

2. FRP防水工法とは……

3. FRP防水の特徴

4. FRP防水 施工例

5. FRPサンコートヒートパックシステム

6. ランニングコストの軽減

7. 制御システム

8. 分割制御システム

9. FRPサンコートヒートパックシステム施工例

10. 工事価格

11. 受注・施工体制

12. お問い合わせ先

FRPサンコートヒートパック協議会

『FRPサンコートヒートパック協議会』はFRPサンコートヒートパックシステムの技術向上と商品品質の向上を図り、需要の拡大を目的に平成12年8月に発足いたしました。現在、FRPサンコートヒートパック協議会に属している会員企業は4社になります。

 三幸ケミカル株式会社	札幌市北区新川4条17丁目6番13号	TEL 011-765-0035 FAX 011-765-0040
 北海道三菱電機販売株式会社	札幌市東区北24条東2丁目5番15号	TEL 011-712-8903 FAX 011-712-9903
 有限会社 辻電気	札幌市北区新琴似1条11丁目7番15号	TEL 011-762-0069 FAX 011-761-8031
 北海日立電線機販株式会社	札幌市北区北18条西5丁目1番12号	TEL 011-746-1181 FAX 011-756-0540

FRPサンコートヒートパックシステム

『FRPサンコートヒートパックシステム』とは、FRP防水工法の優れた特性を生かし、従来の融雪システムに見られる様々な問題を改善し、駐車場ロードヒーティングやルーフヒーティングの他、階段やバルコニー、スロープ等あらゆるオーダーに柔軟に対応できる電気式融雪システムです。

平成11年1月

平成11年1月18日

工法特許出願
(出願番号 9773)

平成13年7月

平成13年7月4日

北海道電力本店7階講堂
にて工法説明会開催



平成13年11月

平成13年11月7日

第17回 寒地技術シンポジウム
(旭川市) において論題
「FRPを用いた屋根融雪の施工例」
で技術論文発表

FRPサンコートヒートパックシステム

FRPサンコートヒートパックシステム

FRP防水工法



電気融雪システム

各種センサーによる自動制御

FRP防水工法と電気式融雪システムを合体させることにより雪や氷を融かすだけでなく融け出した融雪水による漏水や凍害を防ぎ建物の腐食やサビの進行も防止します。

1. FRPとは・・・

FRPとは、繊維強化プラスチック（Fiber Reinforced Plastics）の略称で、代表的な複合材料のひとつです。

建設材料のRC造（Reinforced Concrete）が骨材と鉄筋で、セメントやコンクリートを強化しているのと同様に、合成樹脂を補強材（無機のガラス繊維あるいは不織布）で強化したもので、複合材料としての優れた特性をもっているのがFRPです。

その特徴として強度・耐水性・成形性の良さは認められており、ボート・水槽・バスタブ・波板・自動車・屋根材などに広く採用されています。



2. FRP防水工法とは・・・

FRP防水工法は、FRPの持つ様々な特性を生かして防水層を形成する工法で、軟質の不飽和ポリエステル樹脂とガラス繊維から成り立ち、母材となるコンクリート・金属・木部の表面を一定の膜厚を確保しながら包み込んで水や腐食、各種の外的要因から保護する工法です。



屋上



階段



浴室

3. FRP防水の特徴

①確かな保護機能性

耐水性・耐食性

- ・プールや水槽に使われ、水質に最も影響を与えない材料です
- ・耐酸性雨、塩害、凍害、耐薬品性に優れています

耐衝撃性・耐磨耗性

- ・衝撃、磨耗に強く、駐車場、競技場スタンドなどに数多く使われています

水の浸入をシャットアウトする確かな防水性能

絶縁性

- ・電気を通しにくく、絶縁体として優れた性能を有します

軽量、シームレス性

- ・塗膜ですから全面継ぎ目のない強固な防水層となり、しかも軽量で一般的には、 m^2 あたり3～5kg程度で仕上がります

3. FRP防水の特徴

②自由設計と施工容易性

速硬化性

- ・速硬化が特徴で短期間で歩行が可能となり、また、連続工程が可能で全体工期の短縮につながります

施工容易性

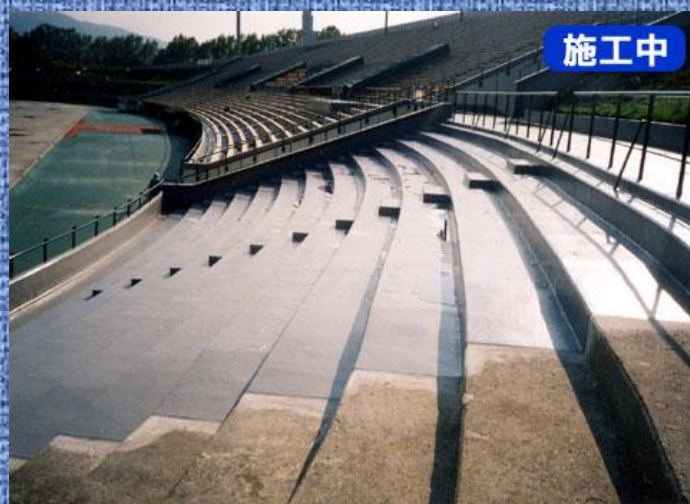
- ・複雑形状への施工が可能で、天井面への施工も可能です
- ・防水端末まで薄膜(2～3mm程度)で一体化された面として施工し、豊富なプライマーにより広範囲に下地に適合します
- ・改修時には、騒音もなく産業廃棄物がほとんど排出されません

自由設計

- ・カラーリングも自由(一般塗装並)に選択でき、都市景観に配慮したカラフル設計が可能です
- ・密着力に優れているため押さえ金物が不要で、壁面、役物など多彩な用途、目的に適応する工法です

4. FRP防水 施工例

真駒内競技場



4. FRP防水 施工例

役物の多い屋上



[目次へ](#)

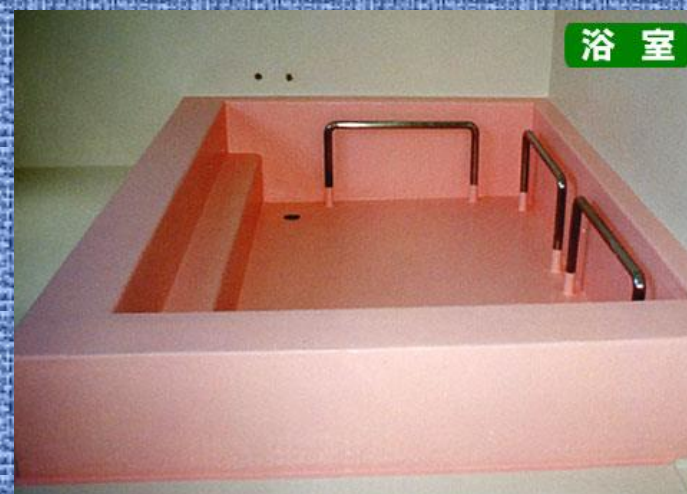
4. FRP防水 施工例

食品を扱う場所



4. FRP防水 施工例

ベランダなど



5. FRPサンコートヒートパックシステム

～ 開発目的 ～

ヒーティング設備の設置

問題発生！

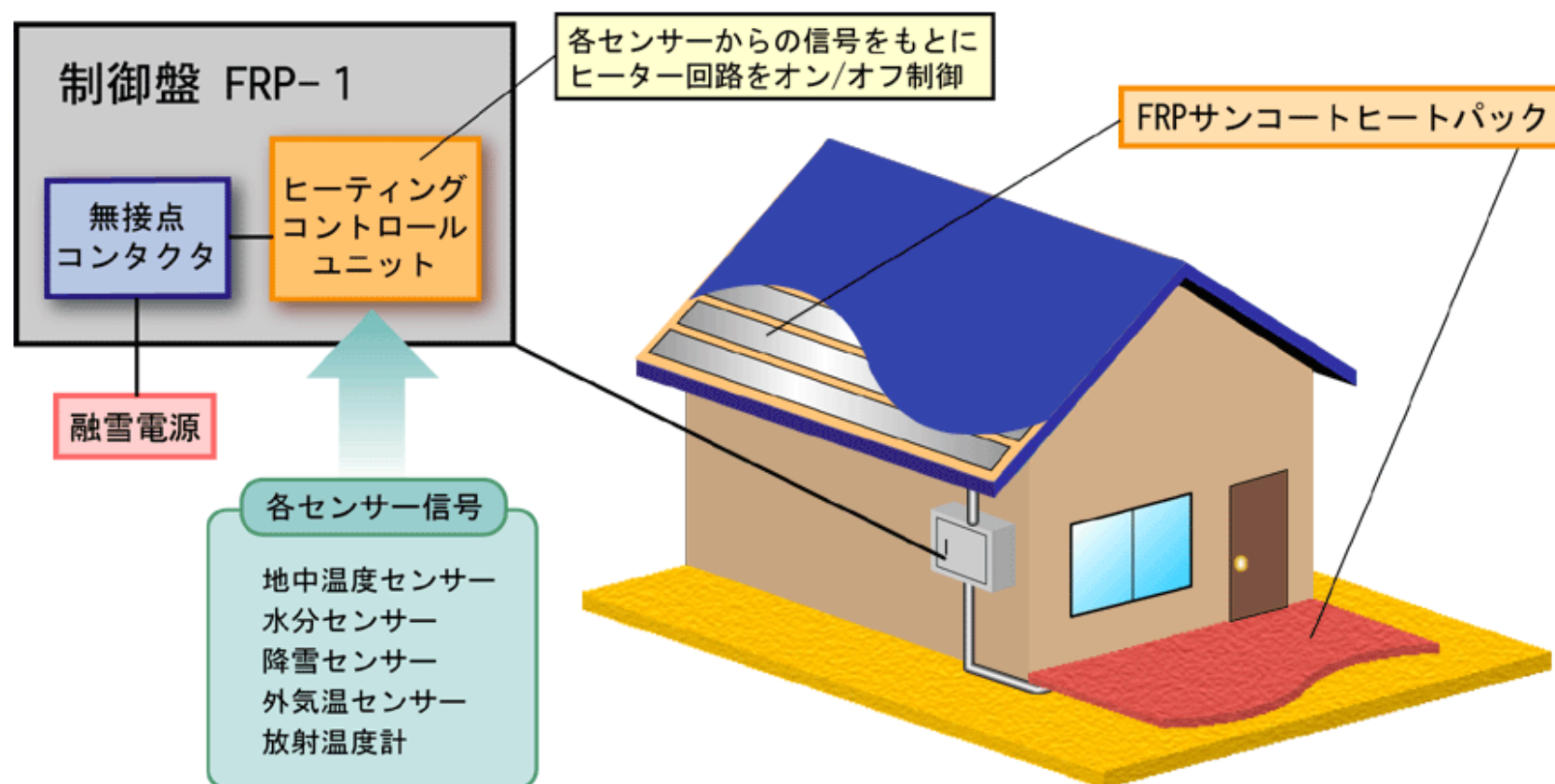
- ① 熱効率上無駄 ⇒ ランニングコストの増幅
- ② ヒーティング設備埋設材料の劣化
- ③ 屋根に設置した場合の漏水

解決

FRPサンコートヒートパックで諸問題を克服！

5. FRPサンコートヒートパックシステム

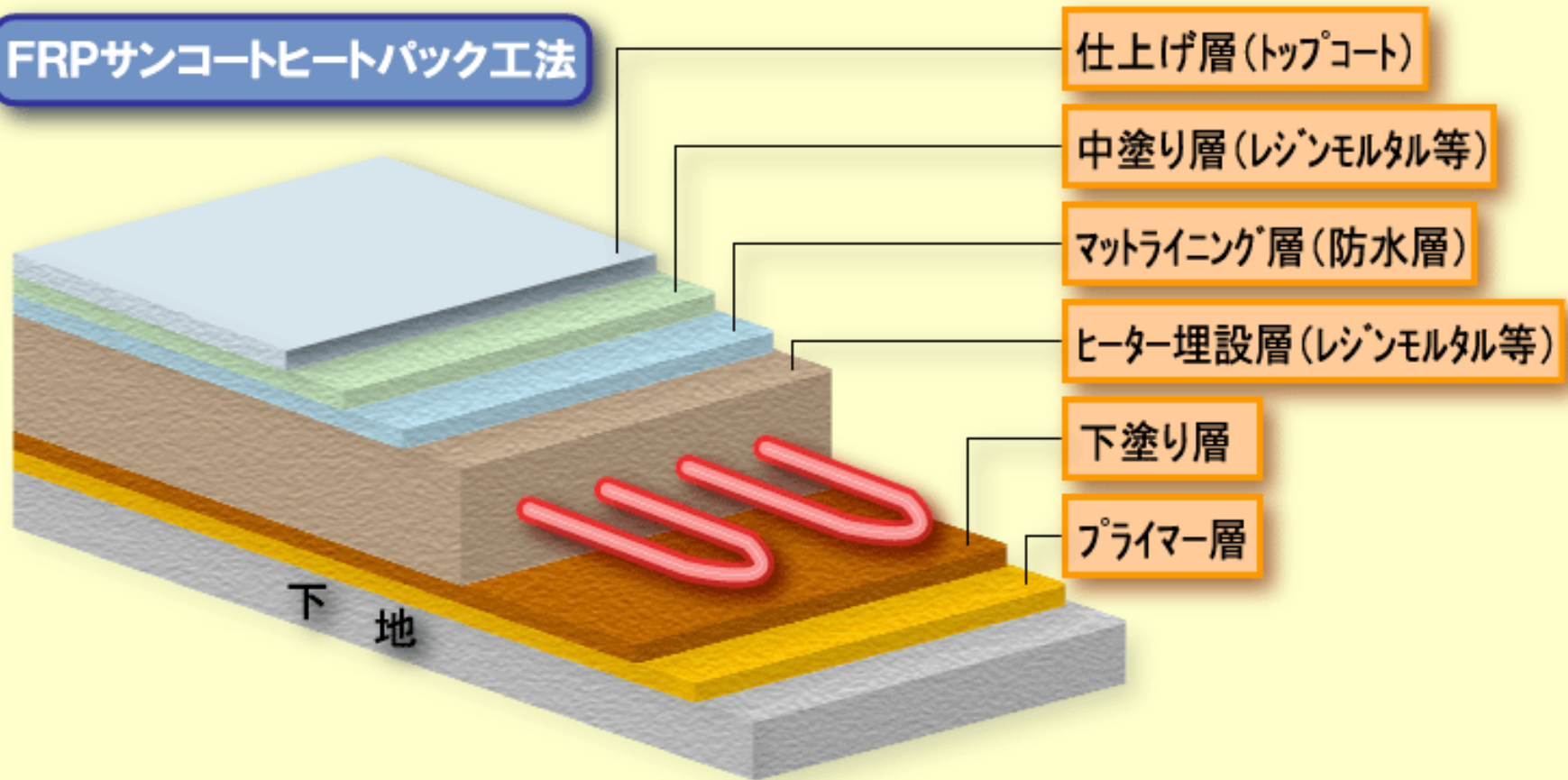
システム概要



5. FRPサンコートヒートパックシステム

FRPサンコートヒートパック工法概念図

FRPサンコートヒートパック工法



5. FRPサンコートヒートパックシステム

FRPサンコートヒートパックシステムの7大特徴

- 1 厚みが薄い仕上がりから表面温度の立上がりが早く、電力の低減がはかれます。
- 2 軽量で構造物への荷重負担を大幅に軽減し、FRPの性能を発揮します。
- 3 従来の土木工事が不要、しかも年中施工可能です。
- 4 規模、場所、用途に応じた各種電気発熱線を活用できます。
- 5 発生しているコンクリートのヘアクラック、腐食、サビの進行を防止します。
- 6 下地形状なりの曲面、立ち上り面などの複雑形状にも施工できます。
- 7 仕上げ色は自由に選択でき、キズや汚れの補修も容易です。

5. FRPサンコートヒートパックシステム

FRPサンコートヒートパックは、軽くて薄いという特徴をもちながら、耐衝撃・耐磨耗性にも優れています。下の映像は耐久性能の実験です。どうぞ御覧下さい。



↑画面をクリックすると再生されます。再度、クリックすると停止します。

6. ランニングコストの軽減

従来の工法との違い（性能）－ 1

	従来工法（電気式）	FRPサンコートヒートパック
保護材（舗装材）	インターロッキング・ コンクリート・アスコン	FRP防水材および レジンモルタル複合材
通電時間 （1ヶ月平均）	150時間	75時間～100時間 余熱時間の短縮
融雪開始時間 外気：－2℃程度	120分～240分	20分～40分
ランニングコスト	高（1.0）	低（0.6～0.8）
初期投資	低（1.0）	高（1.5～2.0）

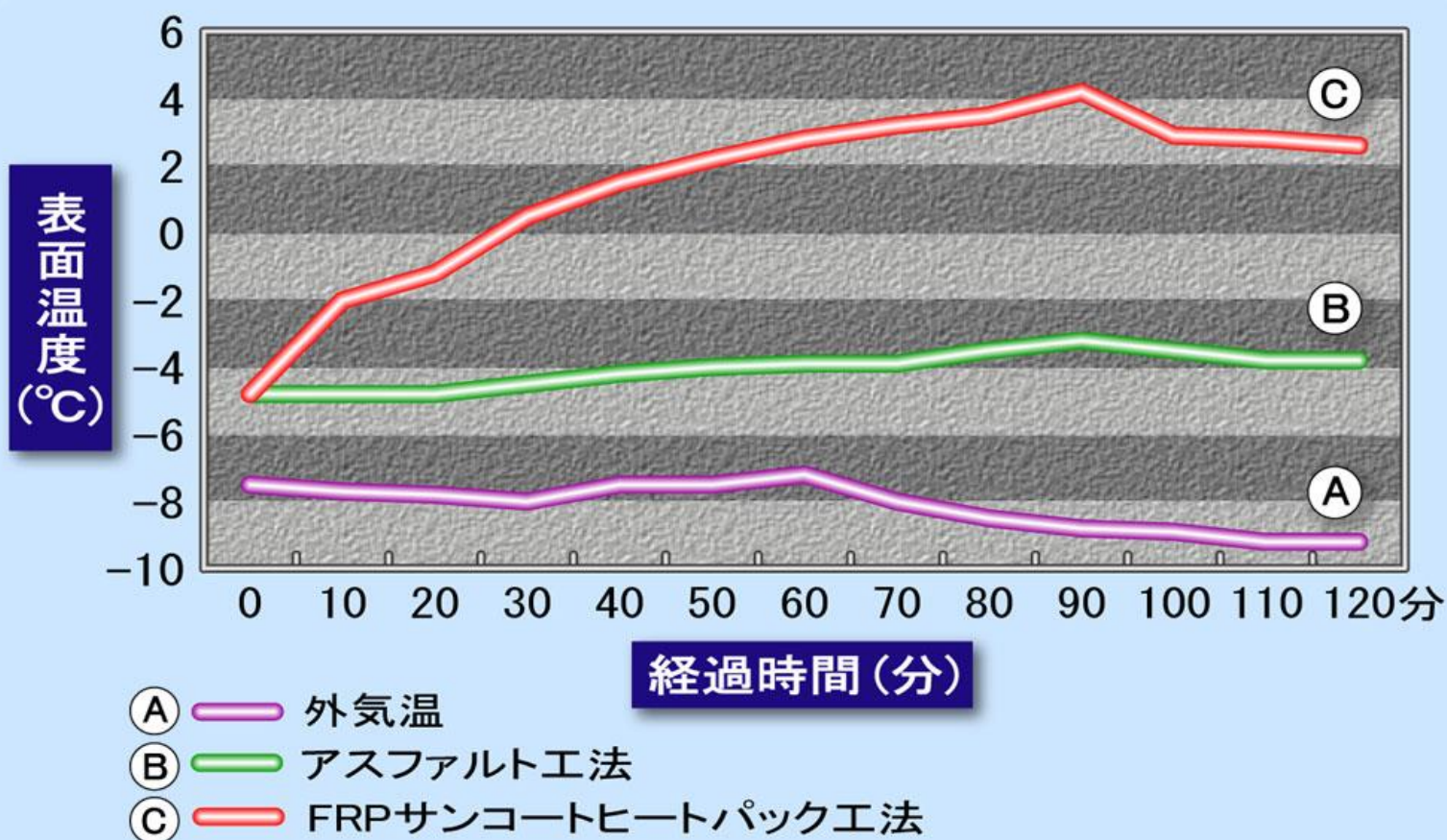
6. ランニングコストの軽減

従来の工法との違い（性能）－ 2

	従来工法(電気式)	FRPサンコートヒートパック
施工後に発生する諸問題	不陸・漏水・融雪能力の不足	特になし
重量 ※従来工法は防水無	70mm厚 160～170kg/m ² (無筋)	FRP埋設層 (18mm厚・33～35kg/m ²)
絶縁不良危険度合	高	低(FRPの絶縁性は良好)
耐摩耗性 ラベリング試験(タイヤチェーンによる摩耗試験)	高圧コンクリート (摩減量 0.32cm ²)	駐車場仕様 (摩減量 0.18cm ²)

6. ランニングコストの軽減

「アスファルト工法」と「FRPサンコートヒートパック工法」
の立ち上がり時間の比較



6. ランニングコストの軽減

FRPサンコートヒートパックは融雪開始までの立ち上がり時間が大幅に早い！



降雪後、速やかに融雪するために必要だった余熱運転を大幅に軽減



従来工法での余熱運転は1ヶ月の通電時間（約150時間）のうち約1/2の（75時間）



本工法では余熱運転をほとんど必要としない



ランニングコストを大幅に軽減することが可能です！

6. ランニングコストの軽減

使用電気料金

～北海道電力 融雪用電気料金の一例～

ホットタイム22（毎日16時から21時までの間で2時間通電遮断）

ホットタイム22	低圧 供給	基本 料金 (1 k w)	最低使用期間（3ヶ月）の 1ヶ月につき	1060円
			上記以外の1ヶ月につき	270円
	電気料金（1 k w h）			7円67銭

ホットタイム22エコ（毎日16時から21時までの間で2時間通電遮断）

ホットタイム22 エコ	低圧 供給	基本 料金 (1 k w)	最低使用期間（3ヶ月）の 1ヶ月につき	350円
			上記以外の1ヶ月につき	130円
	電気料金（1 k w h）			11円52銭

6. ランニングコストの軽減

① ホットタイム22 使用時

施工面積 : 50 m² 一般ロードヒーティング : 市内某所のデータを参考
 W/m² : 250 W/m² FRP融雪工法 : 実験値を参考
 使用ヒーター線 : 日立標準型ヒーティングケーブル

工法	総kw	基本料金 (1ヶ月)	必要通 電時間	通電時間 電気量	合計 料金
一般ロードヒーティング (アスファルト舗装)	12.5KW (250w/m ²)	13,250円 1,060円/kw	150 h	14,381円 (7.67円/kwh)	27,631円
FRPサンコート ヒートパック			100 h	9,587円 (7.67円/kwh)	22,837円

1ヶ月間で約5,000円の違いです

6. ランニングコストの軽減

② ホットタイム22エコ 使用時

施工面積 : 50 m² 一般ロードヒーティング : 市内某所のデータを参考
 W/m² : 250 W/m² FRP融雪工法 : 実験値を参考
 使用ヒーター線 : 日立標準型ヒーティングケーブル

工法	総kw	基本料金 (1ヶ月)	必要通 電時間	通電時間 電気量	合計 料金
一般ロードヒーティング (アスファルト舗装)	12.5KW (250w/m ²)	4,375円 350円/KW	150 h	21,600円 (11.52円/kwh)	25,975円
FRPサンコート ヒートパック			100 h	14,400円 (11.52円/kwh)	18,775円

1ヶ月間で約7,000円の違いです

7. 制御システム

施工条件や設置場所(地域)など、お客様の御使用状況は様々です。

FRPサンコートヒートパックでは施工場所の条件に合わせた各種センサーを御用意しています。

お客様の御使用方法に合わせた運転方法を行う
各種コントロールユニットの設計により、
大変使いやすい制御が可能です。

7. 制御システム

地中温度センサー

主にヒーティング層の中に埋め込み、ヒーター温度を測定します。
ヒーティング層が薄い為、従来のものより細く軽量で、温度の変化に敏感に反応します。



仕様

Pt=100 Ω

(測定温度帯-200°C ~ +200°C)

ステンレス外装

耐熱キャプタイヤリード線

センサー部太さ3.2 ϕ

スリーブ部太さ8 ϕ (防水処理)

7. 制御システム

水分センサー

主にヒーティング表面の水分を感知します。
また、従来のものより小型化し、小スペースでも設置可能です。



仕 様

電極部ステンレス

電極間エポキシ樹脂

融雪ヒータ内蔵

周囲温度 $-60^{\circ}\text{C} \sim +60^{\circ}\text{C}$

(施工時 90°C)

外形寸法

直径 60.5ϕ 、厚さ 30mm

7. 制御システム

放射温度計

主にヒーティング表面の温度を接触せずに測定します。
既設及び施工後の路盤温度センサーの追加が容易に出来ます。
(例 : 通路天井より路面温度測定)

仕様 : 赤外線熱電対 (測定温度帯 $-18^{\circ}\text{C} \sim +25^{\circ}\text{C}$)、ステンレス外装
周囲温度 $-18^{\circ}\text{C} \sim +100^{\circ}\text{C}$ 最小測定距離 200mm
外形寸法直径34.9φ、長さ75.2mm

7. 制御システム

降雪センサー

内蔵している外気温センサーにより雪か雨かを判断し、降雪を感知します。

仕 様

水分センサー

(電極間抵抗変化検出)

外気温センサー (サーミスタ)

外気温測定温度帯

(0°C ~ +10°C)

周囲温度 -20°C ~ +40°C

(湿度90%RH以下)

外形寸法 幅 38mm

厚さ 23mm

長さ500mm



7. 制御システム

電源部 無接点コンタクタ

従来機械式マグネットスイッチを使っていましたが、当社では接点も無く、音の静かな（無音）SSC（ソリッドステートコンタクタ）を融雪電源の入り切りスイッチとして採用することにより、接点交換不用のメンテナンスフリーとなりました。

仕様：電源電圧 200V又は400V
ヒーター容量（単相200V時） 1KWから40KW／台

7. 制御システム

監視カメラ

小型CCDカメラを使って高所等の点検をモニターで融雪状態を監視できます。

仕様：信号 NTSC方式

撮像素子 1/4インチCCD固定撮像素子（補色フィルター内蔵）

有効画素数 25万画素（512H×496V）

SN比 46dB以上 最低照度 40Lux

レンズ F2.8、f=4.6mm、手動フォーカス

電源 AC100V 5W

外形寸法 幅44.4×高さ68.4×厚さ50.5mm（カメラ本体のみ）

周囲温度 -20℃～+35℃（湿度90%以下）但し結露しないこと。

7. 制御システム

無線通信ユニット

配線工事が困難な場所、及び制御盤が分散して設置されて入る場合、配線をする事無く遠方より制御信号の交信が行えます。
また、省電力無線の為、免許不要です。

仕様：周波数	4GHz特定省電力帯
伝送速度	2Mbps
送信出力	0.01W/MHz以下
伝送距離	屋内 最大100m、 屋外 最大800m（使用環境による）

7. 制御システム

ヒーティングコントロールユニット

各種センサーからの信号により予め決められている、プログラムによりヒーター回路をオンオフ制御します。又、通信ユニットを介して中央監視盤、他ヒーティング盤とネットワークシステムを構築できます。



7. 制御システム

中央監視制御装置

通信ユニットを介して、各ローカルヒーティング盤への運転信号を出します。又、ネットワーク化されているヒーティングユニットを各々運転状態、監視カメラによる融雪状態等を監視するとともに各ヒーティングゾーンの選択運転制御が可能です。（季節、曜日等のスケジュール運転）

これにより、最小契約電力以内で最大のヒーティング効果が期待できます。なお、プログラムについては、施工場所に併せて設計致します。

仕様：複合型監視制御（グラフィックタッチパネル、監視モニター、通信ユニット、上位ビル監視システム信号デバイス）

7. 制御システム

中央監視制御装置使用例



7. 制御システム

中央監視制御画面－1

屋上駐車場 西側 ロードヒーティング 012.3 kW		ビル全体 ロードヒーティング 0123.4 kW	
屋上 車路 西側 012.3 kW MFRH-S 操作 入 切 手動 自動 状態 運転 モード 中央 切 手元 センサー 地温 降雪 水分 温調 SP0 SP1 故障 MCCB トリップ MCCB OFF			
屋上 駐車場 西側 012.3 kW MFRH-TR 操作 入 切 手動 自動 状態 運転 モード 中央 切 手元 センサー 地温 降雪 水分 温調 SP0 SP1 故障 MCCB トリップ MCCB OFF			
屋上 スロープ DOWN 012.3 kW MFRH-N 操作 入 切 手動 自動 状態 運転 モード 中央 切 手元 センサー 地温 降雪 水分 温調 SP0 SP1 故障 MCCB トリップ MCCB OFF			
屋上 スロープ UP 012.3 kW MFRH-L 操作 入 切 手動 自動 状態 運転 モード 中央 切 手元 センサー 地温 降雪 水分 温調 SP0 SP1 故障 MCCB トリップ MCCB OFF			
屋上駐車場 西側 012.3 kW	屋上駐車場 東側 012.3 kW	7F 外気温度 012.3 °C	
1F ロードヒーティング 012.3 kW	屋外階段 012.3 kW	1F 外気温度 012.3 °C	

7. 制御システム

中央監視制御画面－2

屋上 車路 西側	MCCBトリップ°	屋上 車路 西側	MCCB OFF	屋上 車路 西側	通信異常
屋上 駐車場 西側	MCCBトリップ°	屋上 駐車場 西側	MCCB OFF	屋上 駐車場 西側	通信異常
屋上 ｽﾎｰﾌﾟDOWN	MCCBトリップ°	屋上 ｽﾎｰﾌﾟDOWN	MCCB OFF	屋上 ｽﾎｰﾌﾟDOWN	通信異常
屋上 ｽﾎｰﾌﾟUP	MCCBトリップ°	屋上 ｽﾎｰﾌﾟUP	MCCB OFF	屋上 ｽﾎｰﾌﾟUP	通信異常
1 F ｽﾎｰﾌﾟ 駐車場IN	MCCBトリップ°	1 F ｽﾎｰﾌﾟ 駐車場IN	MCCB OFF	1 F ｽﾎｰﾌﾟ 駐車場IN	通信異常
1 F ｽﾎｰﾌﾟ 駐車場OUT	MCCBトリップ°	1 F ｽﾎｰﾌﾟ 駐車場OUT	MCCB OFF	1 F ｽﾎｰﾌﾟ 駐車場OUT	通信異常
1 F 歩道 店舗出入口	MCCBトリップ°	1 F 歩道 店舗出入口	MCCB OFF	1 F 歩道 店舗出入口	通信異常
屋上 車路 東側	MCCBトリップ°	屋上 車路 東側	MCCB OFF	屋上 車路 東側	通信異常
屋上 駐車場 東側	MCCBトリップ°	屋上 駐車場 東側	MCCB OFF	屋上 駐車場 東側	通信異常
屋外階段6,7F	MCCBトリップ°	屋外階段6,7F	MCCB OFF	屋外階段6,7F	通信異常
屋外階段4,5F	MCCBトリップ°	屋外階段4,5F	MCCB OFF	屋外階段4,5F	通信異常
屋外階段1,2,3F	MCCBトリップ°	屋外階段1,2,3F	MCCB OFF	屋外階段1,2,3F	通信異常

MCCBトリップ° 確認	MCCB OFF 確認	通信異常 確認
--------------	-------------	---------

屋上駐車場 西側 012.3 kW	屋上駐車場 東側 012.3 kW	7F 外気温度 012.3 °C
1F ロートヒーティング° 012.3 kW	屋外階段 012.3 kW	1F 外気温度 012.3 °C

8. 分割制御システム

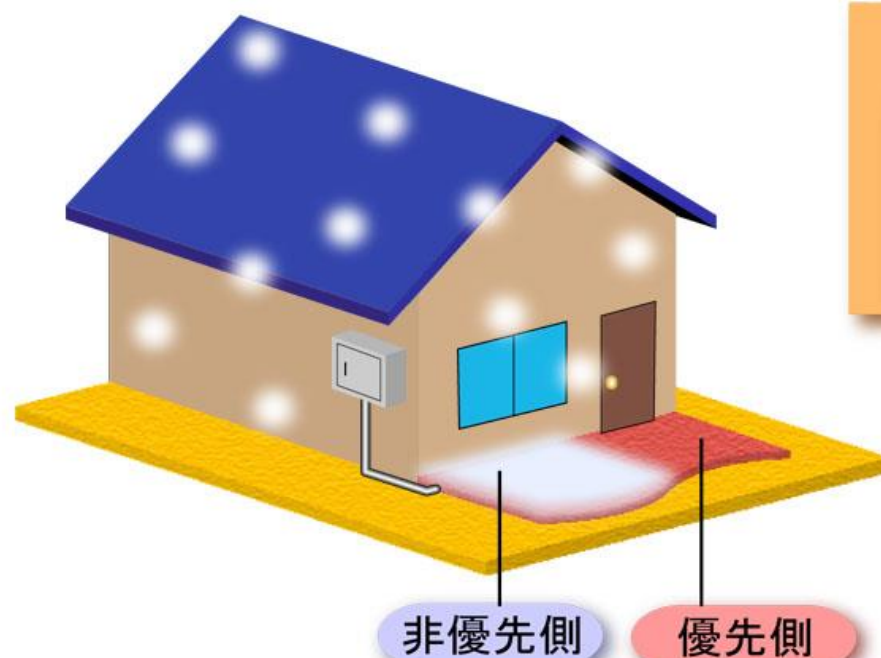
制御システムの応用として、ヒーティングコントロールユニットを利用し、優先・非優先に分割して融雪が可能です。



8. 分割制御システム

概念図

通常30㎡の融雪には7.4kwの電源供給が必要となります。
これを15㎡ごとのユニットに分割しヒーティングコントローラーを介して3.7kwの電源供給で優先・非優先を分割し、交互に運転するシステムです。



※敷設範囲を30㎡とした場合の運用例です。
敷設範囲によって必要になる電源供給量は異なります。

3.7kwの電源

ヒーティングユニット

非優先側

3.7kw
15㎡

優先側

3.7kw
15㎡

ヒーティングコントロール



8. 分割制御システム

分割制御のメリット

分割制御システム採用により、施工面積のうち最大半分の契約基本料金を削減することが可能です



分割にして融雪を行っても、多少融雪時間に誤差が生じますが、すぐに融雪をしなくてもよい屋根や駐車スペースなどには非常に有効なシステムです

8. 分割制御システム

通常運転と分割運転の比較

※ホットタイム22 通常制御・ホットタイム22 分割制御ともにセンサー割引12%値引き適応として
施工範囲:50m²

工法	契約kw	基本料金 (1ヶ月)	必要通 電時間	通電時間 電気量	割引 12%	合計 料金
通常運転	13KW (250w/m ²)	13,250円 1,060円/kw	100h	9,587円 (7.67円/kwh)	-2,740円	20,097円
分割運転	7KW (250w/m ²)	7,420円 1,060円/kw	200h	10,738円 (7.67円/kwh)	-2,178円	15,980円

1ヶ月間で約4,000円の違いです

9. FRPサンコートヒートパックシステム施工例

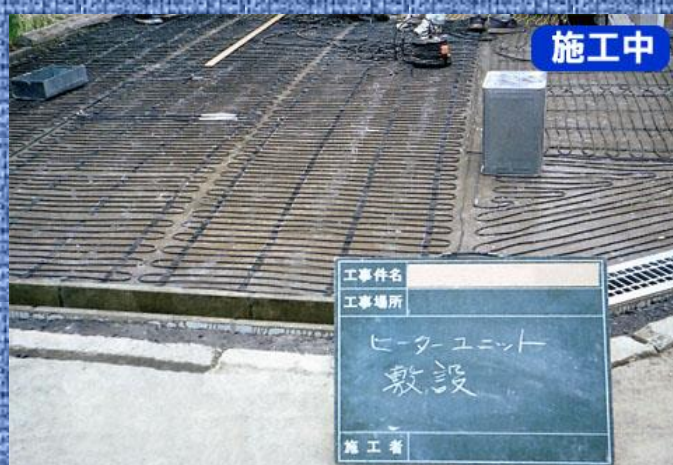
7F屋上駐車場ヒーティング工事

軽くて薄いFRPの特徴を生かし、建物の軽量化につながります。耐衝撃・耐磨耗性にも優れています。



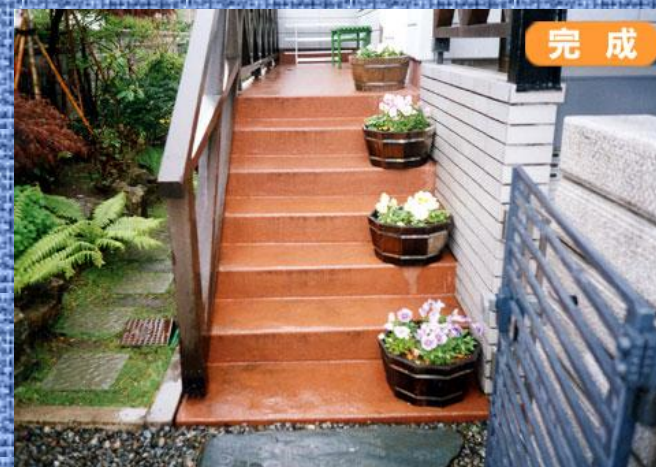
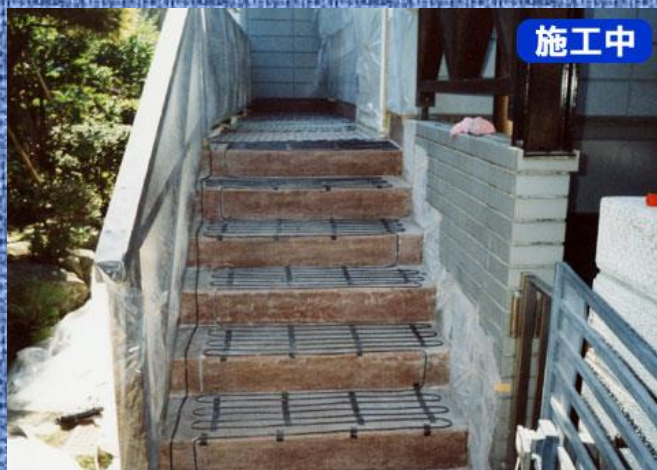
9. FRPサンコートヒートパックシステム施工例

一般住宅 駐車場ヒーティング工事



9. FRPサンコートヒートパックシステム施工例

階段ヒーティング工事①



9. FRPサンコートヒートパックシステム施工例

階段ヒーティング工事②



9. FRPサンコートヒートパックシステム施工例

屋根ヒーティング工事（ヒーター線方式）－①



9. FRPサンコートヒートパックシステム施工例

屋根ヒーティング工事（ヒーター線方式）－②



9. FRPサンコートヒートパックシステム施工例

屋根ヒーティング工事（面状発熱帯方式）－①



9. FRPサンコートヒートパックシステム施工例

屋根ヒーティング工事（面状発熱帯方式）－②



9. FRPサンコートヒートパックシステム施工例

ベランダ ヒーティング工事



9. FRPサンコートヒートパックシステム施工例

屋根樋部ヒーティング工事



10. 工事価格

ロードヒーティング工事価格

条 件

- ①札幌市内および近郊での施工。
- ②施工部位は、一般住宅前の通路および駐車スペースとして。
- ③施工前下地は、劣化のないアスコンまたはコンクリート下地として。
- ④融雪電力を使用するとして。
- ⑤2次側電源工事はヒーター設置個所から10mとして。
- ⑥施工面積は、20m²として。

10. 工事価格

必要な工事

項 目	単価	数量	金 額	摘 要
ヒーティングケーブル 敷設・埋設 材工	45,100円	20m ²	920,000円	FRP防水を含む
2次側電源工事材工 ※受電点～分電盤までの 配線配管工事を含む		1 式	352,000円	分電盤(プラケース) 配管配線工事材工 屋内スイッチ材工
諸手続き・試運転調整		1 式	40,000円	試運転調整は シーズン始め
計			1,312,000円	

10. 工事価格

オプション工事（参考）

項 目	単価	数量	金 額	摘 要
制御装置取付材工	93,500円	1 式	93,500円	降雪センサー 地温センサー 融雪コントローラー (現場の状況に合わせた制御プログラム済)

本工事価格は、ロードヒーティング工事の際の標準的な価格です。その他、屋根、階段、スロープ、樋など、形状や部位に応じて随時お見積りいたします。お気軽にお申し付け下さい。

お見積り無料

1 1. 受注・施工体制

受注窓口

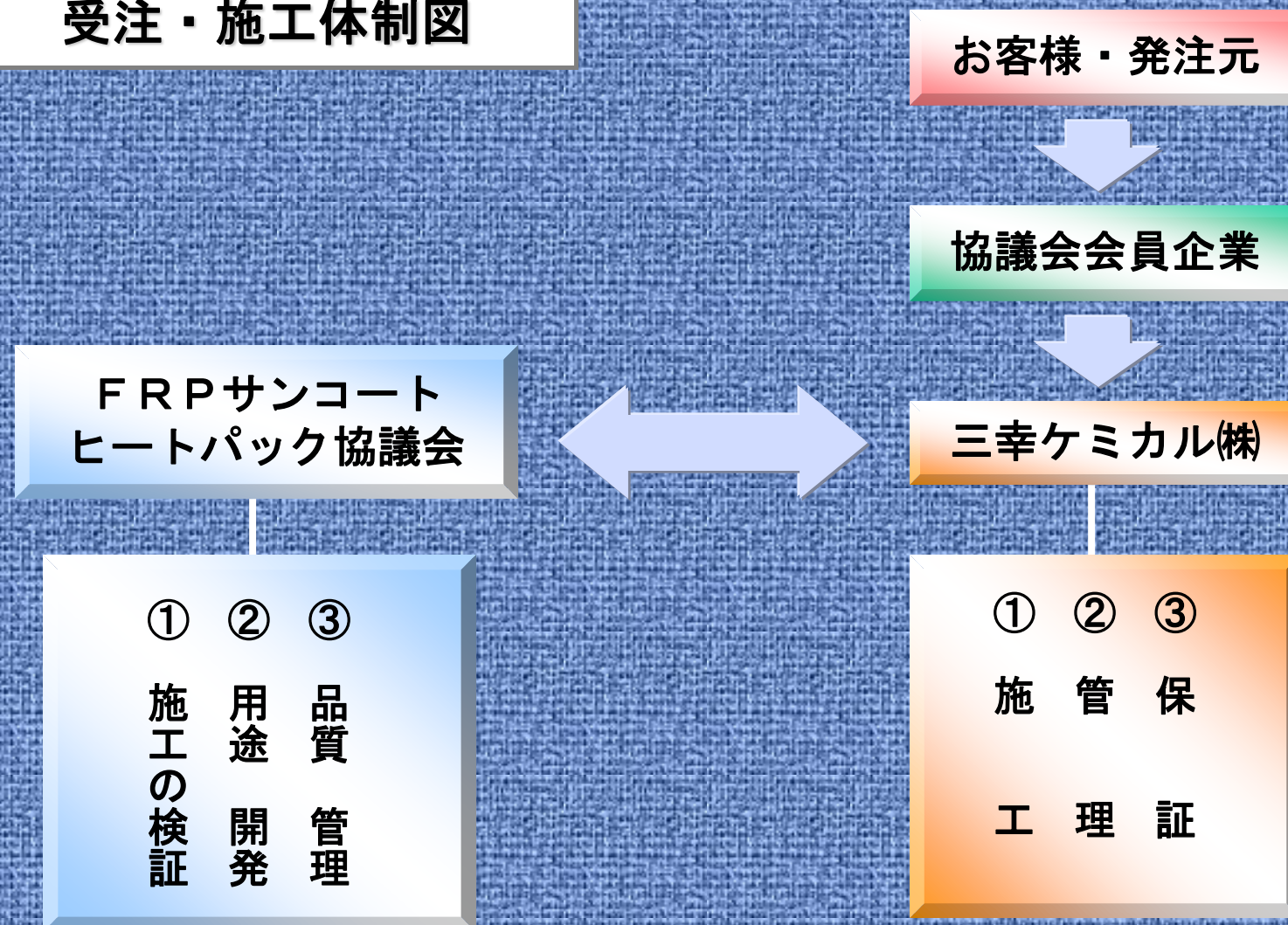
「FRPサンコートヒートパック協議会」
会員企業が窓口となります。

施工業者

三幸ケミカル株式会社の責任施工となります。

1 1. 受注・施工体制

受注・施工体制図



1 2. お問い合わせ先

このCDに関するお問い合わせは、下記までお気軽にご連絡ください。

FRPサンコートヒートパック協議会 事務局 担当 根本

〒001-0924 札幌市北区新川4条17丁目6番13号 三幸ケミカル(株)内
電話番号 011-765-0035 FAX 011-765-0040

メール info@frp-k.gr.jp URL <http://www.frp-k.gr.jp>

会員企業ホームページ

三幸ケミカル株式会社 <http://www.sck-h.co.jp>