

(84) 無散水PCプレキャスト融雪舗装版の実験について

ピー・エス・コンクリート（株） 正会員 上田 哲
〇仲西 正蔵

1. はじめに

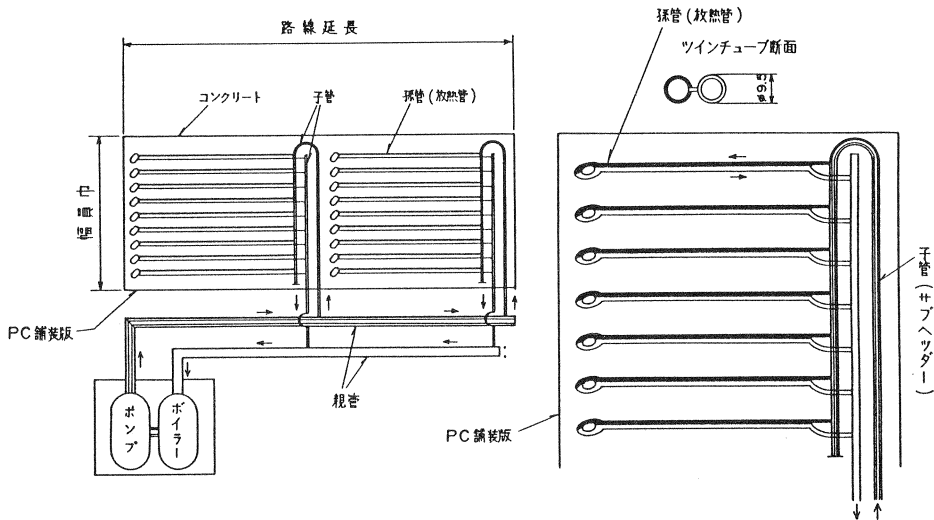
積雪寒冷地に住む人々にとって、雪や氷は捨てがたい良さもあるが生活をする上で、大きなマイナス面がある。

仙台圏をはしりとしたノースパイクタイヤ運動のひろがりにより、近い将来スパイクタイヤの廃止が現実となることを考えると、冬期交通の安全は、積雪や凍結の解消が必要となる。又、市街地における積雪は、道幅を狭くし、排雪に多くの労力と費用をかけさせている。これに対応するため、無散水PCプレキャスト融雪舗装版を開発することにした。

本工法は、ピー・エス・コンクリート（株）製のPCプレキャスト舗装版内に、（株）パティネ商会のヒートマット・ツインチューブを埋設し、その中に温水を循環させることによって、舗装版上の積雪や凍結を防止する融雪システムである。

本報告は、昭和62年より行っている基礎試験をもとに、昭和63年から当社北上工場内に実物大の試験装置を設置し、実用化に向けて行った実証試験について紹介するものである。

2. システム概要



従来の温水パイプによる融雪、凍結防止は、路盤に多本数の単管を埋設して温水を一方向に流します。この方法だと、温水は流れる過程で温度差が生じ、供給口付近で高温であるが、延長にしたがって温度は低下し、線上面においてムラが生じます。

この欠点を解消する目的で、2本の管を1対にして、この対管に温水を「行き」と「還り」の方向に対向して流します。

このため単管の延長において温度差が生じて、低下した部分の隣接側を流れる温水は、

それよりも温度が高いため、双方の異なる放熱を管周辺のわずかに離れたところで平均化します。又、幅員方向に対しては、対管をスペーサーで適宜の間隔に保持して、横方向に放熱の均一な分布が図れます。

このようにして平均化された放熱は「線」から「面」へと展開し、面のどの部分でも温度は一定で、全面が一様の融雪、凍結防止の効果が得られるようになっています。

熱源は、ボイラーによって温水に熱交換し、これをポンプにより循環させます。その温水は、不慮の事故による内部凍結を防止するため、不凍液混合としています。

本工法は、従来から使用されているPCプレキャスト舗装版に融雪装置を付加したものであり、舗装版と埋設管は、次のような利点を有しています。

－ PCプレキャスト舗装版 －

- ①. プレキャスト部材であるので、急速施工ができる。
- ②. コンクリートを逆打ちすることにより、ブリージングおよびレイタンスによる悪影響をなくし、製作後の水中養生や養生期間を長くすることができ、耐摩耗性にすぐれている。
- ③. 底版に粗面シートをはって製作するので、版表面に凹凸ができ、すべり抵抗性にすぐれている。

－ 埋設管（ツインチューブ） －

素材は、ポリオレフィン系熱可塑性エラストマー、ないし、グラフトコンパウンドで形成されたもので、適度な柔軟性を有する外径9.5mm、内径7mmの管2本が1対になっており、耐久性、耐腐食性、耐寒性、耐熱性に優れ、長年月にわたって耐用できる。

3. 試験の目的

- ①. 循環温水の放熱温度ロスの照査
- ②. 舗装版の温度分布状況の照査
- ③. 融雪および凍結防止効果の確認
- ④. イニシャルコストおよびランニングコストの把握
- ⑤. 施工上問題点の有無確認

4. 試験の概要

- ①. 気象条件 外気温； -10°C
風速； 5 m/s
降雪強度； 2 cm/h

放熱量の算出は、防雪工学ハンドブックの算出式によった。

- ②. 融雪面積 $10.0\text{ m} \times 8.0\text{ m}$ (80.0 m^2)
- ③. PC版敷設 $10.0\text{ m} \times 2.0\text{ m} \times 0.21\text{ m}$ (4枚)
- ④. ボイラー設備 油焚無圧開放式温水ボイラー（熱出力 40000 Kcal/H ）
- ⑤. ポンプ設備 吐出量 40 l/min 、許容押込圧力 4.5 kg/cm^2

ボイラー温度 35°C 、版表面加熱状態温度 1.0°C 、放熱による循環温度降下量を 15

℃に想定して行った。

温度計測については、自記温度計を設備関係および試験体に熱電対を取り付けて行った。

A-1 ボイラー温度

A-2 温水の出口温度

A-3 温水の戻り温度

A-4 外気温度

B-1 から B-6 までは、P
C 版表面、ツインチューブ表面
および版下面の 3ヶ所で測定し
ランニングコスト推定のため、

C-1 灯油使用量

C-2 電力使用量

C-3 ボイラー稼動時間

C-4 ポンプ稼動時間

C-5 天候

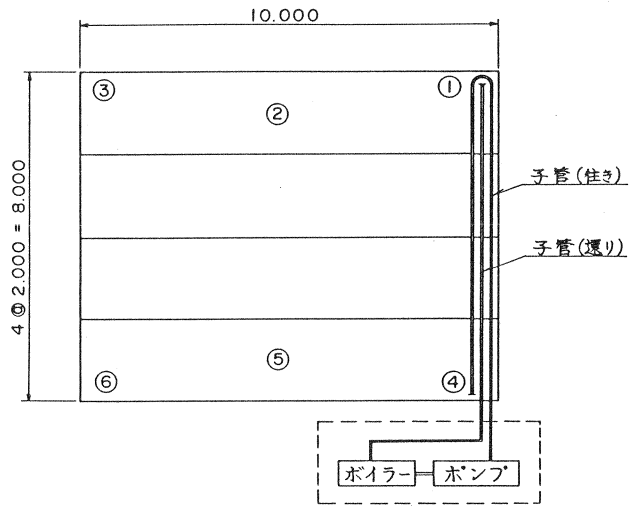
C-6 降雪量

C-7 積雪量

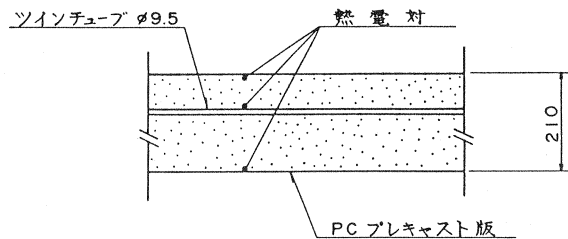
を毎日定時刻に測定した。

舗装版製作時、ツインチューブ
埋設状況および融雪効果状況写
真を添付する。

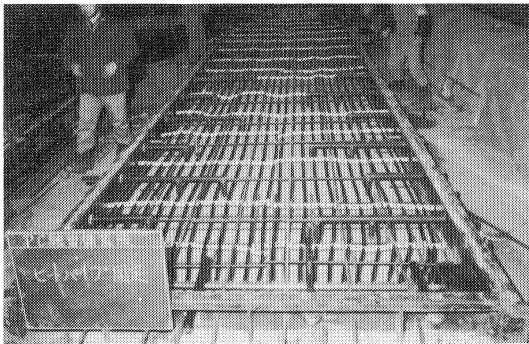
試験体及び温度測定位置



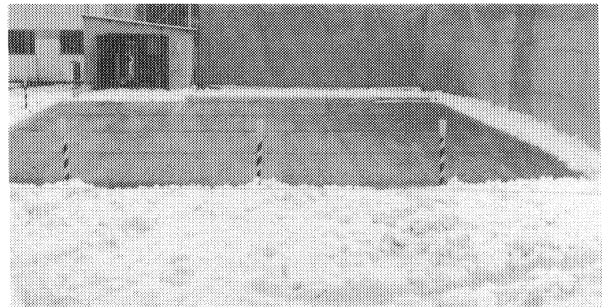
熱電対の埋込み位置



ツインチューブ埋設



融雪状況



5. 試験結果および考察

温度測定結果の一例をグラフにして下記に示す。

①. 循環温水の放熱ロスは、想定 15℃ に対し、12～13℃であった。

②. 舗装路面温度は、想定1℃に対し、グラフからわかるように、各測定点のバラツキが2℃程度であるが、ほぼ3℃で推移している。この①、②は、気象条件が想定より良好であったためと思われる。

③. 融雪・凍結防止効果は、良好であり、路面状態の均一性も確認できた。

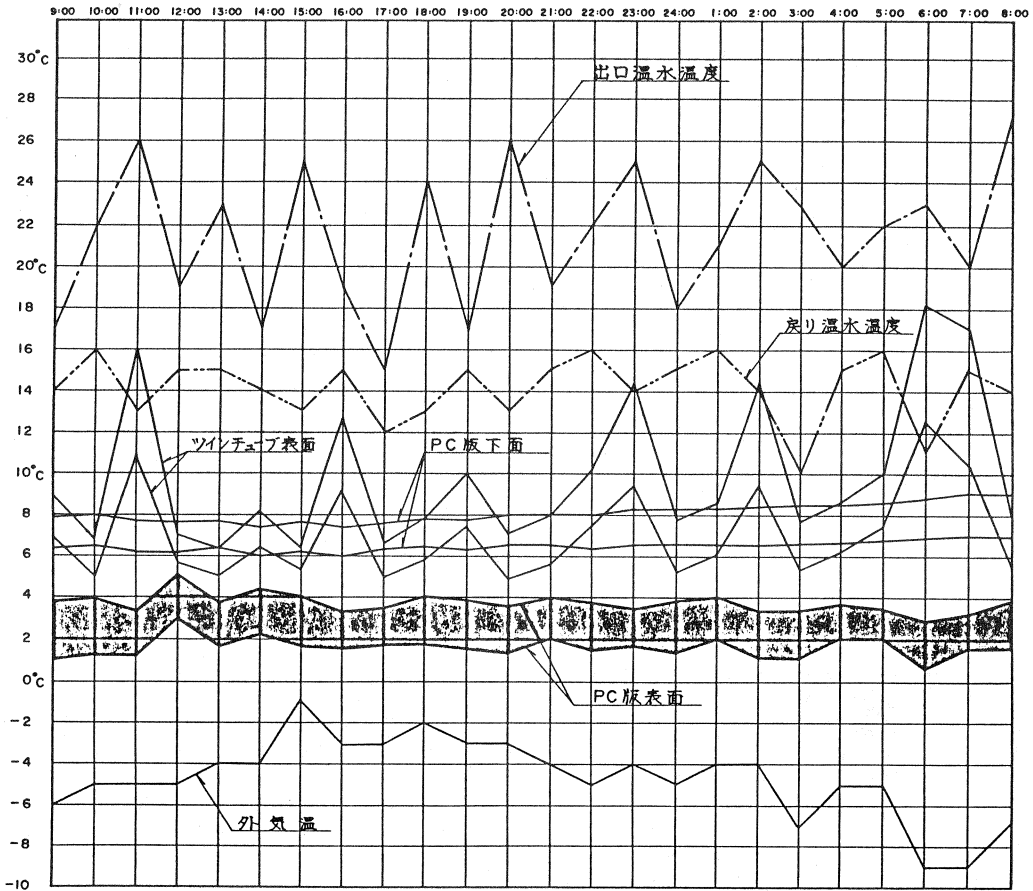
④. ランニングコストについての測定結果は、

電気代 1. 3円/日・㎡ (30円/kWとして)

灯油代 6. 5円/日・㎡ (30円/ℓとして)

合計約8. 0円/日・㎡程度になることがわかった。

温度測定結果グラフ



6. おわりに (実施に向けて)

実験結果からわかるように、均一な路面融雪・凍結防止を可能にした本工法は、積雪寒冷地における冬期交通の安全および排雪解消に確実に寄与できるものである。

PCプレキャスト舗装版は、急速施工に適し、かつ用途(車道部、駐車場部、歩道部等)に応じて版厚を変化させ対応させることができる。

今後、本工法が実施され、地域住民の生活改善の一助となることを願っている。