

鋼床版架替え工事における表層へ適用する多機能型排水性舗装の凍結抑制効果

(株)ガイアート 正会員 ○齊藤 一之
 宮地エンジニアリング(株) 正会員 田中 伸尚
 宮地エンジニアリング(株) 正会員 郎 宇

(株)ガイアート 正会員 山本 啓
 JFEエンジニアリング(株) 正会員 熊野 拓志

1. はじめに

建設してから50年以上が経過し、老朽化が進行した橋梁を対象とした大規模なリニューアル工事が行われている。その1つである中国自動車道(特定更新工事)吹田JCT~中国池田IC間の橋梁更新工事では、架設工法や設計条件を勘案し検討した結果、更新される橋梁の多くの箇所で鋼床版が適用されることとなった。

一般に鋼床版上はコンクリート床版上よりも路面凍結しやすいことが知られており、その対策として表層に凍結抑制効果のある多機能型排水性舗装²⁾(以下、FFP舗装)を採用することとした。本報告は、FFP舗装の凍結抑制効果について、室内実験により確認した結果を述べるものである。

2. 室内温度測定実験

(1) 温度測定実験条件

鋼床版上へ施工する表層混合物の温度変化および路面凍結の差異を調査するため、架替え工事で適用する舗装断面により常温から低温へ温度低下する条件で実験を行った。断面は床版上へ舗設される基層混合物(FB5)と表層混合物の2層構造とした。表層混合物には多機能型排水性舗装と、比較対象として密粒度混合物および高機能I型混合物を設定し、鋼床版との比較のためRC床版の供試体も追加した。各供試体の層間や路面に熱電対を設置して温度測定を行った。測定供試体と熱電対設置位置の概要を図-1に示す。実験条件は表-1に示す通りである。

(2) 実験結果

前項の条件1について、供試体温度10°Cから3°C/時間ずつ実験室温度を低下させ、-2°Cの状態から測定開始から24時間経過までの温度測定を実施した。測定結果を図-2および図-3に示す。

測定の結果、RC床版供試体の表層温度は表面も内部も鋼床版に比べて下がりにくく、鋼床版供試体は表層の種類に限らずほぼ同程度の温度変化を示すことが確認された。また、室温を-2°Cに下げた1時間後(4時間経過時)

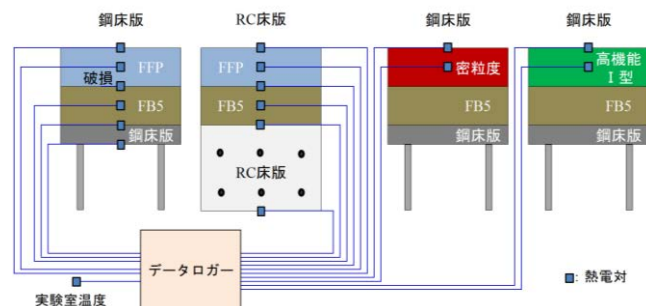


図-1 供試体の詳細と熱電対の設置位置

表-1 温度計測実験の実験条件

実験条件	凍結防止剤散布の有無	温度測定
条件1	なし	時間降雨量 $1\text{mm}/\text{m}^2 \cdot \text{h}$ 相当量の降水(水温 10°C)後からの供試体における温度変化を測定する。
条件2	凍結防止材(粒状) $30\text{g}/\text{m}^2$ 散布	

に各供試体を確認したところ、密粒度供試体では浮き水が凍結していた。密粒度供試体の路面温度が 0°C で横ばい状態であり、この横ばいの中で路面凍結が進んだものと推測する。これに対しFFP舗装の供試体では縦溝に滞留していた水分が表面部分のみ凍結していたが、これは密粒度供試体と同様にFFP舗装の路面温度が横ばいとなる間である。以上より、横ばいとなる温度は表層表面にある水分が凍結する温度と考えられ、FFP舗装は密粒度舗装に比べて若干水分の凍結する温度が低い結果だった。

凍結防止材 $30\text{g}/\text{m}^2$ 散布条件(条件2)の測定結果を図-4および図-5に示す。なお、予備試験において5%塩化ナトリウム溶液が -5°C で凍結したことから、室温は -8°C まで下げることとした。測定結果より、条件1と同様にRC床版供試体の表層温度は表面も内部も鋼床版に比べて下がりにくく、鋼床版供試体は表層の種類に限らずほぼ同程度の温度変化を示した。また、条件2では、密粒度舗装や高機能I型の路面では水分が凍結したが、FFP舗装路面では凍結しなかった。この理由としては、舗装ごとに凍結防止材の保持能力が異なり、密粒度舗装や高機能舗装I型に比べてFFP舗装では徐々に塩分が融解されることが

キーワード 床版架替え, 鋼床版, 多機能型排水性舗装, 凍結抑制効果

連絡先 〒300-2445 茨城県つくばみらい市小絹216-1 (株)ガイアート 技術研究所 TEL 0297-52-4751

考えられる。また、図-4 より密粒度供試体は -2°C 付近で横ばいとなり、高機能舗装I型は -3°C 付近で横ばいに近い動きをした。これら路面温度が横ばいとなっている間に、凍結防止材を未散布の条件と同様に路面凍結が進んだと推測する。今回の検討範囲においては、粒状の凍結防止材を散布する条件で、FFP 舗装は密粒度舗装や高機能I型よりも凍結しにくい結果であった。

3. 塩分濃度測定実験

FFP 舗装の保持塩分の持続性を評価するため、図-6 に示すような鋼床版上の3種類の供試体を用いて塩分濃度の測定を実施した。実際の路面横断勾配を再現するため、供試体の横断方向（FFP 舗装は縦溝と直角の方向）へ4%の勾配を設けた。また、1時間毎の塩分濃度測定は $50\text{mm}\times 50\text{mm}$ のマスで行うことにし、 50mm ずつ測定箇所をずらして同じ箇所で行わないようにした。凍結防止材の散布量等の実験条件は前述の条件2と同じものとし、実験温度は高機能舗装I型が凍結した -3°C とした。

塩分濃度測定結果を図-7 に示す。同図に示す赤色の水平線は、FFP 舗装においてシャーベット状と凍結の境となる有効塩分濃度の基準値 1.2% である²⁾。密粒度舗装は2時間後に、高機能舗装I型は4時間後に下回ったが、FFP 舗装は8時間後もこの基準値を上回る結果であった。

今回の実験条件では、FFP 舗装は密粒度舗装や高機能舗装I型に対して相対的に塩分残存率が高く、塩分溶液が流出しにくいことが確認された。

4. まとめ

今回の実験条件における検討結果は以下の通りである。

- 1) RC 床版に比べて鋼床版上の舗装は温度低下が相対的に早い結果であった。
- 2) 凍結防止材を散布しない場合、FFP 舗装は他の舗装よりも若干低い温度で凍結した。粒状の凍結防止材を散布した場合、FFP 舗装は他の舗装に比べ凍結しにくい結果であった。
- 3) FFP 舗装は密粒度舗装や高機能舗装I型に対して相対的に塩分残存率が高く、塩分溶液が流出しにくいことが確認された。

参考文献

- 1) 古賀他: 中国道リニューアル工事-吹田 JCT~中国池田 IC 間御堂筋橋(上り線)橋梁架替え工事での取組み-, 土木学会第76回年次学術講演会, CS3-15, 2021
- 2) 齊藤: 縦溝粗面型ハイブリッド舗装の凍結抑制効果, 道建設機械施工 Vol.70 No.10, pp.43-48, 2018.10

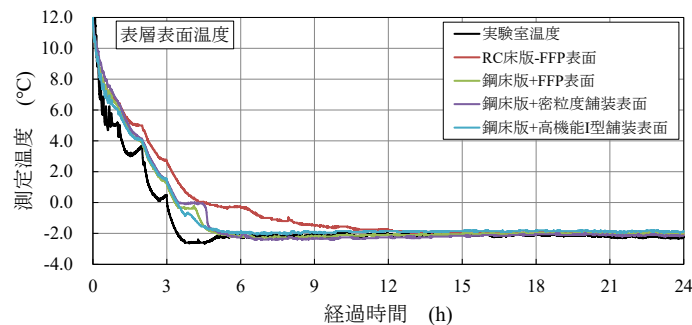


図-2 各供試体舗装の路面温度変化(条件1)

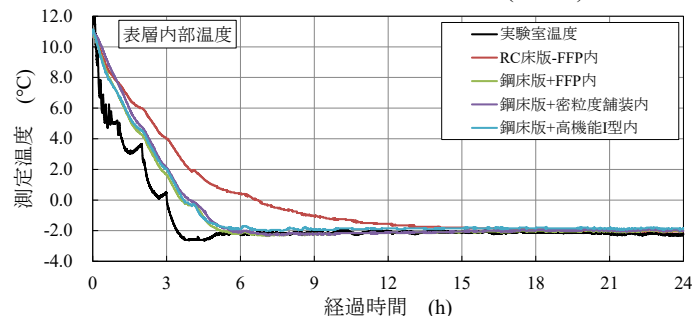


図-3 各供試体舗装表層の内部温度変化(条件1)

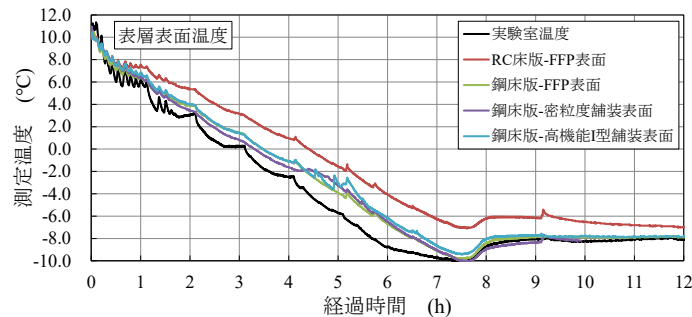


図-4 各供試体舗装の路面温度変化(条件2)

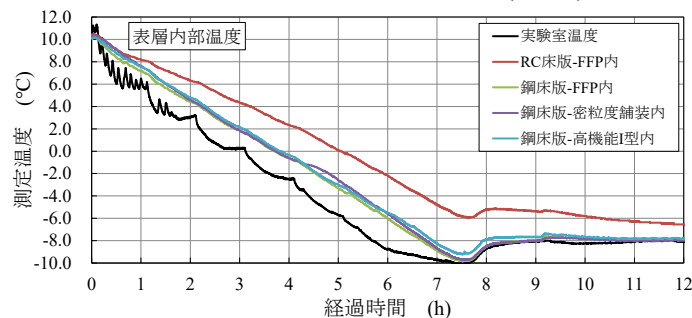


図-5 各供試体舗装表層の内部温度変化(条件2)

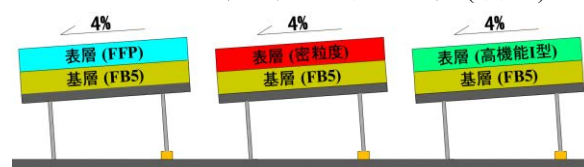


図-6 塩分濃度測定するための横断勾配の設置

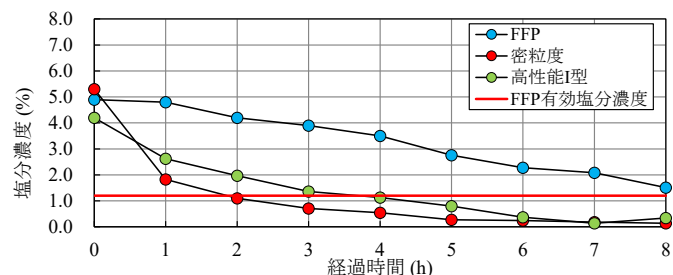


図-7 塩分濃度測定結果