

路面凍結対策を目的とした排水性舗装の性能評価

ニチレキ株式会社

*八卷秀一

札幌市建設局技術研究センター 正員

**伊藤 仁

北海学園大学工学部 学生員

***宮原 優

北海学園大学工学部 正員

***武市 靖

1. まえがき

札幌の市道において路面凍結対策を目的とした排水性舗装の試験施工を実施し、1997年12月～1998年3月の冬期間、凍結抑制効果を評価した。積雪寒冷地で排水性舗装を適用する場合、雪氷の頑固な路面付着、硬圧雪・氷板の発生の助長等の諸問題がある。¹⁾これは、主に冬期間、路肩部の凍結により排水機能が阻害されることに原因しているので、スパイラルドレーンとヒーター線を路肩部に設置して排水機能の維持を図った。通常舗装との比較調査・観測の結果、湿潤路面や凍結路面の発生頻度の低減、滑り摩擦係数の低下の抑制等の路面凍結抑制効果が見られたので、本研究ではこれらについて述べるものである。

2. 試験舗装の概要

排水性舗装の試験施工区間は、6%縦断勾配区間とほぼ平坦な交差点を含む区間から構成されており、その前後は通常舗装となっている。試験舗装区間に設置したスパイラルドレーンとヒーター線及び地温計測用熱電対の埋設位置は、図-1の平面と舗装構成に示す通りである。

現場において、3 回の 12 時間調査(7am ～ 7pm)と 5 回の夜間調査(5pm ～ 9pm)、及び路側に設置した計器による常時計測(勾配区間、交差点、在来区間の 3 箇所)により、次のような調査・観測を実施した。

- ・調査観測：①滑り摩擦係数(北大式滑り抵抗測定車、加速度計搭載の試験車)、②道路雪水分類、③道路雪水の凍結防止剤 CMA の濃度(導電率計を使用)、④スパイラルドレーンの排水状態、
- ・計器計測：⑤ MD カメラによる路面撮影(15 分間隔)、⑥路温/路肩部のスパイラルドレーン周辺地温、気温、⑦誘電式路面凍結検知機→路面状態により異なる電気容量

排水性舗装は目標空隙率を 20%とし、その配合設計は、排水性舗装用アスファルト 5%、6 号砕石 77.9%、粗砂 11.4%、石粉 5.7%である。

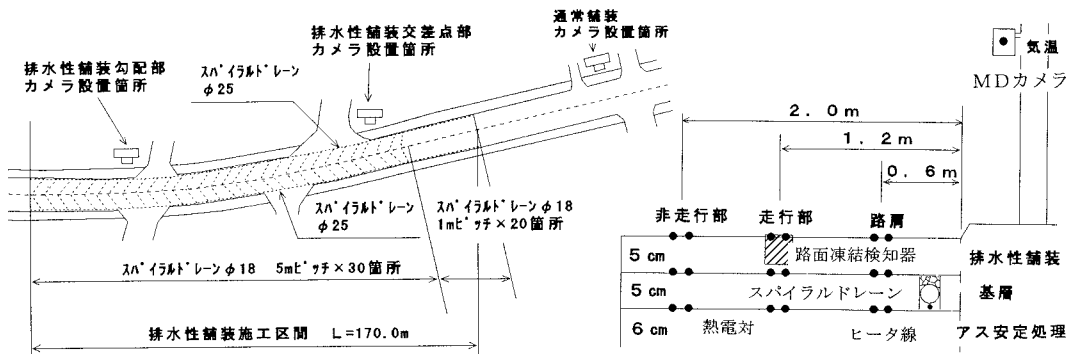


図-1 調査・観測区間の平面、舗装構成及び、排水施設、熱電対・検知器の設置位置

Keywords: 排水性舗装、路面凍結対策、滑り摩擦係数、CMA、道路雪氷

連絡先：*〒061-1497 恵庭市北柏木町 3-34 TEL (0123) 32-3191、 **〒060-0001 札幌市中央区北 1 条西 3 丁目

札幌 MNビル TEL (011) 211-2608、 ***〒 064-0926 札幌市中央区南 26 条西 11 丁目 TEL (011) 841-1161

3. 調査・観測結果と評価

(1) 路肩部周辺の温度と排水機能

冬期間、堆雪帯となる路肩部の凍結を防止するため、路肩部縦断方向に埋設したスパイラルドレーン下部にヒータ線を設置した。その結果、冬期間を通じて、排水層周辺は 0°C 以上に保たれ、スパイラルドレーンからの排水が確認された。図-2は、調査・観測期間中、最低気温を記録した日の、路肩部周辺の温度である。

(2) 各路面状態の発生頻度

MD カメラで撮影した路面写真をパソコンに転送した後、道路雪氷分類に基づき、30分毎の各路面状態(5am~5pm)を分類してその発生頻度を求めた。

道路雪氷は、車両による圧密・攪乱・消耗・CMAの散布等により、粒雪/硬圧雪、粒雪/乾燥等のように、一様ではない場合が多い。その場合には、頻度はそれぞれ0.5としてカウントした。路面状態を、(→滑る)Ⅰ硬圧雪・氷板・氷膜、Ⅱ粒雪/軟圧雪・粉雪、Ⅲシャーベット・湿潤、Ⅳ乾燥(→滑らない)の4分類とすると、図-3に示すように、通常舗装に比べて、排水性舗装ではⅠとⅢの発生頻度は少なく、Ⅳが多くなっており、路面凍結の抑制効果が現われている。しかも、雪氷の頑固な付着は見られない。特に、湿潤路面の発生頻度が少ないことは、夜間のブラックアイス路面の発生を未然に防止する効果を有している。

(3) 滑り摩擦係数

排水性舗装路面は、厚い圧雪で被覆されない限り、舗装の肌理の凹部に水の粒が詰まっても、凸部は車のタイヤと散布したCMAとの相乗効果による消耗で露出しやすい。そのため、図-4に示すように、路面状態が粒雪/乾燥ないし氷膜/乾燥では、通常舗装に比べて滑り摩擦係数の低下が抑制されている。

(4) 散布後における道路雪氷のCMA濃度²⁾

排水性舗装で散布された薬剤(主に、塩)は、通常舗装に比較して、路面水とともに除去されやすい。CMAでは、早朝に散布した道路雪氷の濃度は、図-5に示すように、降雪後、→粒雪/乾燥(1/23)、→シャーベット(2/3)に変化した両日において通常舗装路面と同じか、むしろ高い濃度を示して残存効果が見られた。

5. まとめ

排水性舗装は、冬期間における路肩部の排水機能の確保とCMA散布により、凍結路面対策舗装としての効果を有することが確認された。

【参考文献】

- 1) 武市 靖:排水性舗装の雪氷付着力とその低減工法について、土木学会第52回年次学術講演会、p.58～p.59、1997
- 2) 武市 靖他:凍結防止剤物性・作用比較試験、北海道開発技術センター報告書、p.96～p.100、1997

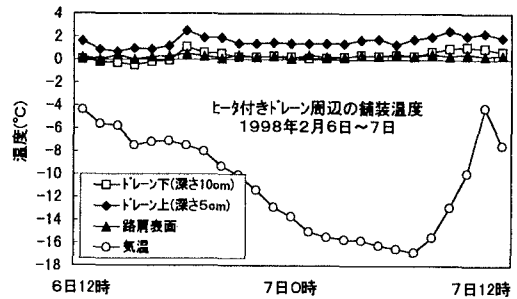


図-2 路肩部周辺の舗装体温度

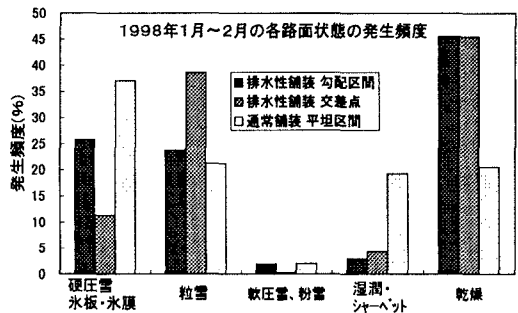


図-3 各路面状態の発生頻度

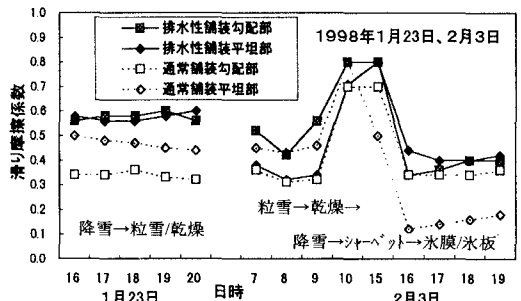


図-4 滑り摩擦係数の経時変化

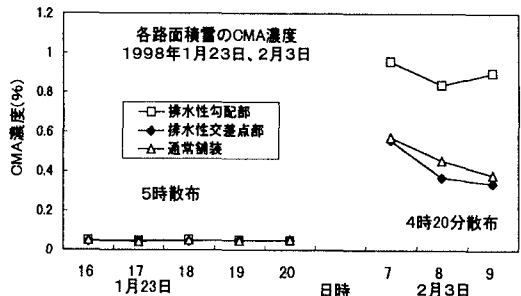


図-5 CMA濃度の経時変化