

舗装路面テクスチャの違いが道路雪氷の剥離・消耗過程に与える影響

北海学園大学大学院 学生員 ○伊藤 孝浩
 北海学園大学工学部 学生員 長谷川 幸一
 北海学園大学工学部 正会員 武市 靖

1. はじめに

舗装路面テクスチャの違いは、繰り返し交通による道路雪氷の変成過程・消耗状態などに影響を与え、滑り摩擦係数と密接な関係をもつ。舗装路面テクスチャの違いによる特性の解明は、凍結抑制舗装の改良など積雪路面管理の適用に繋がると考えられる。以上のような観点から、舗装路面テクスチャの違いによる道路雪氷の消耗と滑り摩擦係数の関係を、一般的な舗装である密粒度舗装 13F（以下、密粒度舗装と呼ぶ）と排水性舗装について検討した。

2. 試験概要

2. 1 概要と条件

写真—1 に示す密粒度舗装、排水性舗装の両舗装に乾き雪、湿り雪を敷き、走行試験装置を繰り返し走行した。路面をデジタルカメラで撮影し、制動試験によってタイヤがロックされた状態の滑り摩擦係数を測定した。撮影した画像を解析し、路面露出の度合い（以下、露出率と呼ぶ）を数値化した。

乾き雪は新雪を採取し、冷凍庫内に保管したものを使用した。また、湿り雪は乾き雪に、含水比 10%になるよう水を含ませたものとし、試験時は雪の使用量の半分を路面に敷き、水を噴霧したものを 1 層とし、これを 2 層にして作成した。試験条件を表—1 に示した。

2. 2 路面露出の数値化

露出率を数値で表現するため、撮影した画像を二値化¹⁾によりある輝度を閾値とし、路面が露出した部分とそれ以外に分け、パターン領域解析により露出した面積を求めた。閾値の決定法には様々なものがあるが、濃度ヒストグラムに双峰性が見られなかったため、判別分析法を用いた。求めた面積より、露出率を式(1)で求めた。

$$\text{露出率 (\%)} = \frac{\text{露出面積 (pixel)}}{\text{画像面積 (pixel)}} \times 100 \quad \dots \text{式(1)}$$

2. 3 湿潤および氷板路面の滑り摩擦係数

積雪路面の雪氷消耗と滑り摩擦係数の関係を検討するにあたり、両舗装の湿潤路面、氷板路面における滑り摩擦係数²⁾を図—1 に示した。図より湿潤状態で排水性舗装の滑り摩擦係数が大きく、舗装路面テクスチャの粗さによるものと考えられる。



写真—1 排水性舗装(左)と密粒度舗装(右)の乾燥路面テクスチャ(上)と氷板路面(下)

表—1 試験条件

路面温度	-3°C
使用舗装	密粒度アスコン13F, 排水性舗装
雪の厚さと密度	敷きならし厚2cm 敷きならし密度0.2g/m ³
使用した雪	乾き雪:新雪を採取したもの 湿り雪:上記を含水比10%にしたもの
輪荷重	2.5kN
走行回数	0回、500回、1000回、3000回
走行速度	制動試験:10km/h 繰り返し走行:5km/h
使用タイヤ	165/80 R13 83Q



図—1 舗装による湿潤/氷板路面の滑りの違い

キーワード 舗装路面テクスチャ, 排水性舗装, 滑り摩擦係数, 雪氷の消耗

連絡先 〒064-0926 北海道札幌市中央区南 26 条西 11 丁目 1 番 1 号 北海学園大学工学部 TEL011-841-1161

3. 試験結果

繰り返し走行による露出率の変化を図-2、滑り摩擦係数を図-3に示した。また、写真-2、3に100、500、1000、3000回走行による路面露出の過程を示した。

露出率の変化をみると、両舗装ともに走行回数の増加に伴い露出率が上昇した。密粒度舗装は、乾き雪では排水性舗装に比べ、路面が露出しているが、湿り雪では路面露出がほぼ現れなかった。一方、排水性舗装は湿り雪でも路面露出が現れた。以上から排水性舗装は密粒度舗装に比べ、雪氷の路面付着が大きい湿り雪に対して雪氷を消耗させる効果を発揮している。

滑り摩擦係数の変化をみると、走行回数の増加に伴い乾き雪では漸減、湿り雪では一時減少し増加した。また、乾き雪、湿り雪の両路面で排水性舗装がより大きい滑り摩擦係数を示した。これは乾き雪の場合、雪氷の消耗が進行するに従って層が薄くなった雪が磨かれ、路面の一部が薄い氷膜に変化したと考えられる。一方、湿り雪の場合は雪氷の消耗の進行に伴い、路面が磨かれることで一時的に減少するが、走行回数の増加により消耗が進み、滑り摩擦係数が増加したと考えられる。乾き雪、湿り雪の双方で排水性舗装の滑り摩擦係数が高く、舗装路面テクスチャの粗さが、滑り摩擦係数の低減を抑制する効果を発揮すると考えられる。

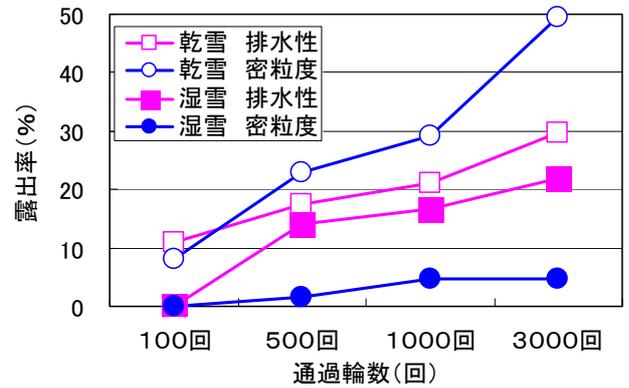


図-2 路面露出率の変化

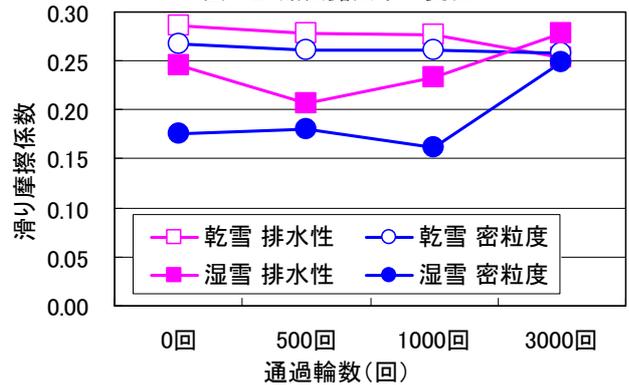


図-3 滑り摩擦係数の変化

写真-2、3に100、500、1000、3000回走行による路面露出の過程を示した。



写真-2 乾き雪における排水性舗装(左)と密粒度舗装(右)の通過輪数増加に伴う雪氷消耗の過程

4. まとめ

今回の検討結果は以下のようにまとめられる。

- ・雪氷の消耗過程は乾き雪、湿り雪といった雪質、舗装路面テクスチャの違いで異なると考えられる。
- ・排水性舗装の舗装路面テクスチャは、湿り雪に対して雪氷を消耗させる効果があると考えられる。



写真-3 湿り雪における排水性舗装(左)と密粒度舗装(右)の通過輪数増加に伴う雪氷消耗の過程

参考文献

- 1) 土屋 裕、深田 陽司：画像処理、コロナ社、P87～P93、1990
- 2) 武市 靖、田近 裕善：寒冷地舗装における路面テクスチャの違いが凍結抑制効果に与える影響、土木学会舗装工学論文集第8巻、2003