

室内および屋外試験による凍結路面のすべり抵抗に関する比較検討

北海学園大学大学院工学研究科	学生員	○田中 俊輔
北海学園大学工学部	正会員	武市 靖
(独)土木研究所寒地土木研究所	正会員	徳永 ロベルト

1. はじめに

現在、道路雪氷管理において、すべり摩擦係数による路面管理が世界的に用いられる傾向にあるが、すべり摩擦係数を測定することは必ずしも容易ではない¹⁾。

本研究はその点に着目し、代替手法として路面の露出状況を示す路面露出率から、路面のすべり抵抗を比較的容易にかつ、定量的に推定する手法を目指している。そこで、すべり摩擦係数と路面露出率の関係を明らかにするために室内および屋外試験を行い、比較検討結果をまとめた。



写真-1 室内凍結路面走行試験装置

2. 試験概要

これまで、写真-1 に示す室内凍結路面走行試験装置(以下、室内走行試験装置)を用いた試験を行ってきたが、室内試験の結果について自然環境条件下での現場への適用性は、十分な検討がなされていなかった。そこで、写真-2 に示す我が国の標準的な測定装置として利用されている「バス型すべり試験車」(Locked-Wheel Friction Tester, 以下 LWFT)と、写真-3 に示す米国で開発された「連続路面すべり抵抗値測定装置」(Continuous Friction Tester, 以下 CFT)を用いて、図-1 に示す(独)土木研究所寒地土木研究所の苫小牧寒地試験道路において、室内試験と同様の試験を行った。



写真-2 バス型すべり試験車 (LWFT)



写真-3 連続すべり摩擦抵抗測定装置 (CFT)

3. すべり抵抗値測定装置の概要²⁾

室内走行試験装置と LWFT は、走行させた状態で、すべり摩擦係数の測定輪の回転を固定することによって生じる回転トルクからすべり摩擦係数を算出するものである。

CFT は、図-2 に示すように、車両進行方向に対して1°程度の角度を与えた測定輪に発生する横力を計測することによってすべり抵抗値を算出する。CFT によるすべり抵抗値は HFN (Halliday Friction Number) と呼ばれ、開発者が独自に設定したものである。

HFN は、測定輪が路面に接地していない状態(横力が無負荷状態)を0、乾燥した舗装路面(路面温度-17°C状態)

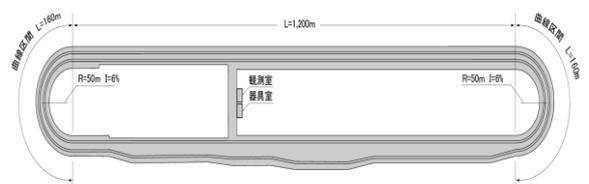


図-1 苫小牧寒地試験道路

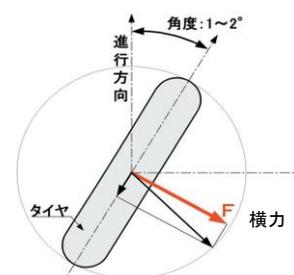


図-2 CFT の計測概念図²⁾

キーワード すべり摩擦係数, 路面露出率, 凍結路面

連絡先 〒064-0926 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(内線7747)
 〒062-8602 札幌市豊平区平岸1条3丁目1番34号 (独)土木研究所寒地土木研究所 TEL011-841-9747

において横力が発生している時の値を 100 とし、その間を 100 等分した値で定義されているが、今回はすべり摩擦係数との比較検討ができるように 1/100 の値を用いた。

4. 試験条件

本試験は、恒温室内と試験道路の舗装表面に人為的に路面露出率を変化させた氷膜路面を作製して行った。路面露出率は 20%、40%、60%と設定し、写真-4 に示すように横断方向に一定間隔で路面を露出させた。

試験舗装は、密粒度舗装と排水性舗装を用いた。室内試験は表-1 に示すように、路面温度-5℃、走行速度 10km/h に設定した。屋外試験は、走行速度 40km/h に設定し、走行試験時の気温および路温は表-2 に示すとおりである。

室内走行試験装置と LWFT に使用したスタッドレスタイヤは、冬期すべり測定用標準タイヤ(65/80R-13)である。

5. 試験結果の比較検討

図-3 と図-4 に、密粒度舗装および排水性舗装の試験結果を比較したものをそれぞれ示す。同様のすべり摩擦係数を測定する仕組みを有する室内走行試験装置と LWFT による測定結果は、走行速度に 30Km/h の差があるにもかかわらず、各路面露出率に対してほぼ同様のすべり摩擦係数となった。

一方、CFT による測定結果は、LWFT による測定結果よりも、常に 0.1 程度大きな値を示した。これは LWFT と CFT の測定値の比較試験結果からも妥当な結果といえ²⁾、両測定装置は路面露出率と路面のすべり抵抗の関係を適切に評価しているといえる。

6. おわりに

自然環境条件下の試験道路における測定結果から、すべり摩擦係数と路面露出率との関係について、室内走行試験装置による測定結果の現場への適用性が確認された。

今後、路面露出率による路面のすべり抵抗の推定手法について、各種の舗装で発生する道路雪氷や露出パターンなど、実際の路面状態を考慮した研究を進めていきたい。

参考文献

- 1) 田中俊輔, 武市靖, 増山幸衛: 物理系凍結抑制舗装のすり抵抗特性に関する研究, 寒地技術論文・報告集, Vol.25, pp16-20, 2009
- 2) 舟橋誠, 徳永ロベルト, 高橋尚人, 葛西聡: 冬期路面管理における路面状態の定量的な計測技術に関する研究, 寒地技術論文・報告集, Vol.24, pp15-19, 2008



写真-4 室内(左)と屋外(右)の試験路面

表-1 室内試験条件

路面温度	-5℃
輪荷重	5kN
走行速度	10km/h

表-2 屋外試験条件

気温	密粒度試験時	-10.1~-11.4℃
	排水性試験時	-6.5~-8.1℃
路面温度	密粒度試験時	-6.0~-6.6℃
	排水性試験時	-3.7~-5.0℃
輪荷重	4kN	
走行速度	40km/h	

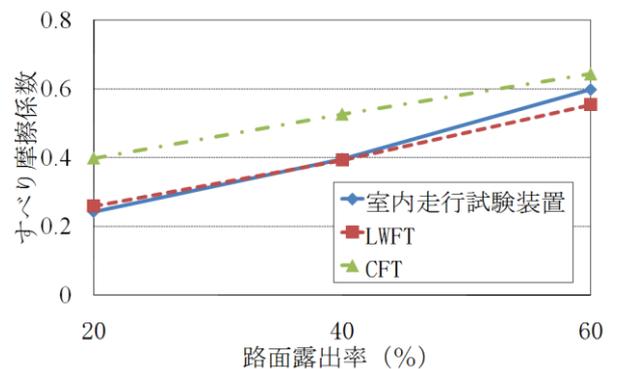


図-3 密粒度舗装における試験結果の比較

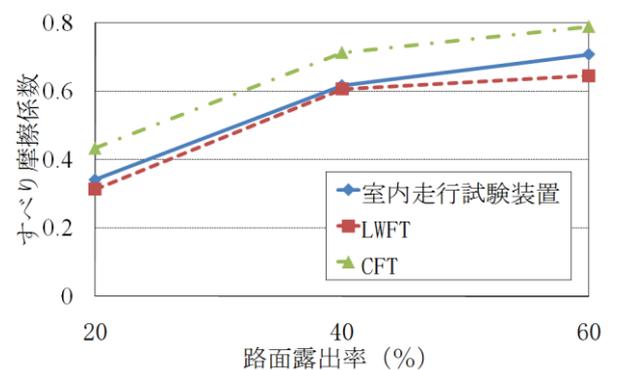


図-4 排水性舗装における試験結果の比較