

V-167

D F テスタで測定されたすべり摩擦係数の温度による影響に関する基礎的実験

北海道開発局 開発土木研究所 正会員 高橋 守人
 同 上 小栗 学
 同 上 正会員 下道 純
 三共舗道株式会社 岡田 宗一郎
 道路工業株式会社 窪田 靖史

はじめに

我が国における路面のすべり摩擦抵抗の測定は、主にすべり試験車、振子式スキッドテストなどによってすべり摩擦係数を測定する方法が用いられている。しかし、すべり試験車による測定方法だと大型車であったりあるいは測定用のタイヤも高価であるため、いつでもどこでも測定するわけにはいかない。また、振子式スキッドテストはポータブルで操作方法も簡易であるが各種要因による測定誤差も多く、得られるデータも他の機械との測定原理が異なるため絶対的な比較は難しいと考えられる。

一方、Dynamic Friction Tester（以下「D F テスタ」という）は、ポータブルでかつすべり摩擦係数の速度依存性も測定可能なため、最近注目されており、ASTM規格にも掲載されることとなった我が国で開発された機械である。このD F テスタは温度補正を必要としないとされているが、他のすべり摩擦係数を測定する機械と同じように、温度の影響があるのではないかと考え、舗装版の供試体を作成して実験検証することとした。

D F テスタと実験の目的

D F テスタは、水平に回転する円盤にタイヤゴムパッドを3個取り付け、これを80～90km/hの速度で回転させ、散水によって湿潤状態にある測定面に一定の荷重で押しつける。このとき円盤が減速、停止するまでのゴムに加わる抵抗値を検出してすべり摩擦係数を測定するものである。得られたデータは、XYコーダ上に速度と摩擦係数の値が連続的に記録される。また、この試験機は測定時間も短く、コンパクトで簡易に測定ができ、測定者による誤差も少なく、すべり試験車との相関も低速では低い60km/h前後では高い相関関係を示すとされている。

しかしながら、路面のすべり摩擦係数については温度および速度と相関があるといわれているが、本機械においてはゴムパッドの硬度の違いによる摩擦係数への影響も考えられる。特に、ゴムパッドの硬度は温度により左右されるのではないかと考えた。そこで舗装とゴムパッドの温度を変化させた基本的な実験をとおしてその違いがあるかどうかを確かめることとした。

実験方法

実験手順のフローチャートを図-1に示す。実験に使用した供試体は、北海道の標準舗装である細粒度ギャップアスコンと密粒度ギャップアスコンを45cm×45cm×6cmの大きさに作成した2種類の版である。この供試体とゴムパッドを低温室および恒温室で養生し、パッドの硬度の変化を硬度計で測定した。また、温度は-10℃～+60℃まで10℃ごとに設定した。硬度およびすべり摩擦係数は3回ずつ測定し、その平均値で表した。

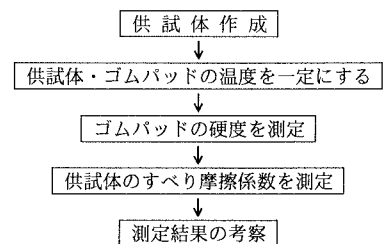


図-1 実験手順のフローチャート

キーワード：D F テスタ・すべり摩擦係数・温度依存性・ゴム硬度

連絡先：〒062-0931 札幌市豊平区平岸1条3丁目

TEL 011-841-1111 FAX 011-841-9747

実験結果

D Fテストのゴムパッドの硬度が温度に依存していることを示す実験結果を図-2に示す。また、そのときの舗装供試体それぞれのすべり摩擦係数を20・40・60km/hで測定した結果を図-3および図-4に示す。

考察

実験結果からD Fテストによるすべり摩擦係数は温度依存性があるものと確認された。すなわち、すべり測定車と同様に温度が高くなるとすべり摩擦係数も低下することが判った。

ゴムパッドの硬度も温度が高くなると柔らかくなり、ゴムパッドの摩耗に対する抵抗力が摩擦係数に影響しているものと考えられる。しかしながら、過去の研究においてタイヤ温度はすべり摩擦係数に影響しないという報告もあり、ゴムパッドとタイヤは同様の性状の物であり、さらに路面温度も影響するので、すべり摩擦係数がゴムパッドの温度によりどの程度影響があるかは今後の検討課題である。

舗装種別による比較では、表面形状（粗さ）が異なり、密粒度ギャップアスコンの方が表面も粗く、湿潤状態における排水性もよいのですべり摩擦係数も大きく出ると推測した。しかしながら、結果は逆で、細粒度ギャップアスコンの表面のミクロ的なテクスチャーがゴムパッドにうまくフィットしたのではないかと考えられる。

また、温度の低いところではすべり摩擦係数が他の温度領域に比べ変化度合いが大きく出ているが、寒冷地における今後の課題であると思われる。

おわりに

今回の試験では、D Fテストによるすべり摩擦係数が温度に依存する結果となった。しかし、それが路面性状による影響か、ゴムパッドの影響か明確な答えは得られなかった。今回の実験では傾向をつかむことと相違があるか否かを確認することに主眼をおいたものであり、依頼研修員による2ヶ月間の短い間の実験成果であった。この結果を足がかりに今後さらに研究を進めていきたい。

（参考文献）

市原・小野田：路面のすべりとその対策，技術書院，1997

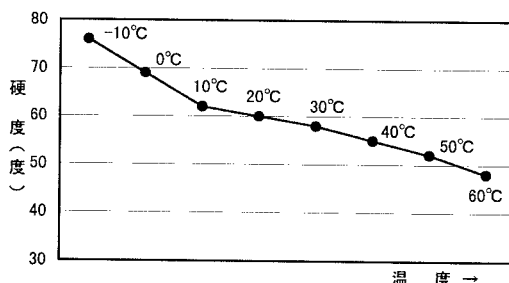


図-2 ゴムの硬度と温度の関係

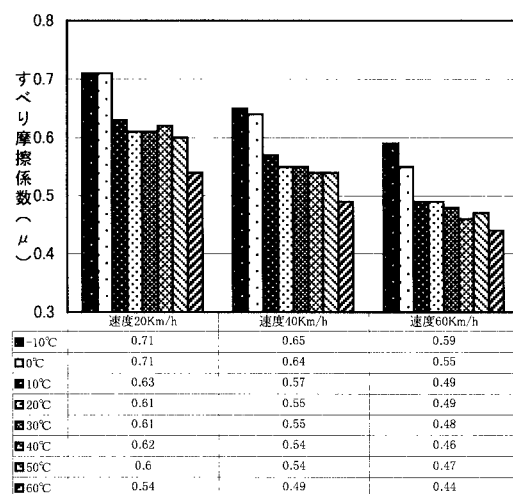


図-3 温度と速度の違いによるすべり摩擦係数
（細粒度ギャップアスコン）

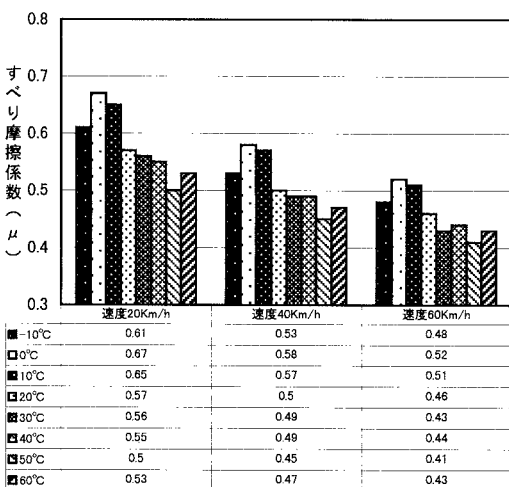


図-4 温度と速度の違いによるすべり摩擦係数
（密粒度ギャップアスコン）