

V-35

高速道路における舗装路面のテクスチャーとすべり摩擦に関する研究

日本道路公団試験研究所	正会員	川村 和将
同 上	正会員	七五三野 茂
同 上	正会員	小松原 昭則

1. はじめに

路面のテクスチャーはすべり摩擦や騒音と密接な関係があるといわれている。従来、テクスチャーはサンドパッチや土研式砂拡大器により測定されている。また、最近では迅速に測定できるMTM（ミニテクスチャーメーター）のようなレーザーセンサーも使用されている。しかし、これらにより得られるデータは、テクスチャーの平均値あるいは測定値の標準偏差を示すものであり、テクスチャーの相対的な大きさを知ることとはできるものの、それ以上の情報を得ることができない。テクスチャーにはマクロテクスチャーとマイクロテクスチャーがあり、両方ともすべり摩擦や騒音に大きな影響を及ぼす。このうち、マイクロテクスチャーについては従来十分な把握が行われていないため、測定を行い、よりきめの細かい分析を行う必要がある。ここでは、非接触変位計（レーザー型式）を使用してマイクロテクスチャーを含むプロファイルを測定し、同じ箇所ですべり摩擦係数との関係などについての検討を行った。

2. 路面テクスチャー及びすべり摩擦係数の測定

(1) 非接触変位計

本研究で使用した測定器の概略を写真-1に示す。採用した方式は、センサヘッドがトラバース用架台上を舗装表面に沿って直線的に移動し、連続的に路面のプロファイルを測定するものである。測定長は0.5m、縦断方向にピッチ0.1mm、鉛直方向の測定分解能は10 μ mである。測定された路面性状データはx・y方向の変位データで70 μ m²ディスクに保存し、室内でパソコンを用いて解析を行う。マイクロテクスチャーの測定は、混合物の種類ごとに2～4箇所行い、平均値とした。

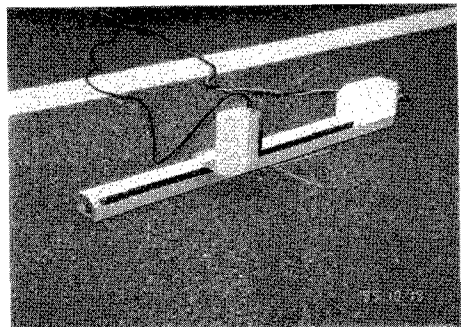


写真-1 測定器の概要

(2) 測定箇所

- a) 一般有料道路（供用後約2年経過）
- b) 高速道路（供用後約半年経過）

(3) 測定位置

- a) 外側わだち部中心（レーンマーク内側から0.75m）
- b) 外側わだち部中心から15cm内側（高速道路）
- c) 路肩付近（一般有料道路）

(4) すべり摩擦係数の測定

道路公団所有の大型すべり試験車により、80km/hでわだち部のすべり摩擦係数（ $\mu 80$ ）を測定する。

3. 測定データの分析

測定したデータの分析方法を以下に示す。路面の凸凹の深さを求めるために、次の作業を行った。作業過程を図-1に示す。

①測定データは波形で表す。②最小二乗法によって基準線を求める。

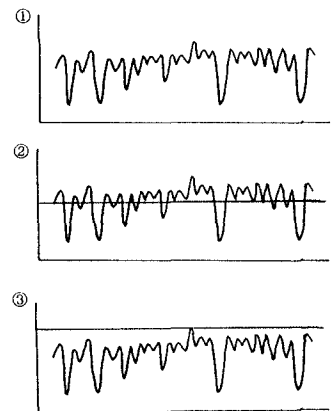


図-1 作業過程

③この基準線を測定路面の凸部で最も高い点に接するように上方にスライドさせる。基準線からの距離を路面の凸凹深さとした。実際の舗装路面で測定した結果を図-2に示す。図の左半分には測定データの波形を示し、右半分には深さを0.5mm間隔に分割した時の頻度分布を示す。タイヤが接触する部分を頻度分布の最大点までと仮定し、最大点までの0.5mmごとの深さについて、頻度による加重平均値（以下、ピーク密度値という）を計算した。計算式を以下に示す。

$$\text{ピーク密度値} = \frac{a_1 \cdot h_1 + a_2 \cdot h_2 + \dots + a_n \cdot h_n}{a_1 + \dots + a_n}$$

a: 頻度 (%)
h: 深さ (mm)
n: 最大点までの分割数

4. ピーク密度値とすべり摩擦係数の関係

計算されたピーク密度値とすべり摩擦係数（ $\mu 80$ ）の関係を図-3に示す。測定区間は、ギャップ舗装を中心とした試験舗装区間である。括弧内の数字は2.36mm通過量を、BBSGとはフランスの混合物を示す。

今回の測定では、 $\mu 80$ が0.58～0.62と全体的に高く、測定箇所間の差が比較的小さかったが、最も $\mu 80$ の大きなギャップ(30)や $\mu 80$ の小さい密粒とピーク密度値の相関が見られる。また、その他の測定箇所でも、比較的同じような傾向を示している。ただし、ギャップ(34)のように異なる傾向を示しているものもある。これは、 $\mu 80$ が数十m単位の測定区間の平均値を表しているのに対して、ピーク密度値は同じ区間での2～4点の平均値であるために、テクスチャーの変動が大きい場合、このような傾向となるものと推定される。

5. ピーク密度値の測定位置による影響

わだち部におけるピーク密度の縦断方向変化を表-1に示す。ギャップ粒度混合物全体では同様な標準偏差が得られているが、密粒度と比べ大きい。これは、混合物の配合

の特徴からくる施工性などに原因があるものと推定される。表-2はピーク密度の横断方向の変化を示したものである。路肩部の値は、新設時の値に近いものと推定され、密粒度混合物ではほとんど変化がないのに対して、ギャップ粒度混合物では、供用後の変化が大きいことがわかる。また、わだち部と15cm離れた位置での値はほぼ同じ値であり、タイヤが接触する程度の範囲では、わだち部の値で代表できることがわかった。

6. おわりに

本研究により、ピーク密度と $\mu 80$ には相関があることが確認された。今後は、多数データを収集し、ピーク密度の代表値の決定方法やテクスチャーによる路面管理手法を検討してゆく予定である。

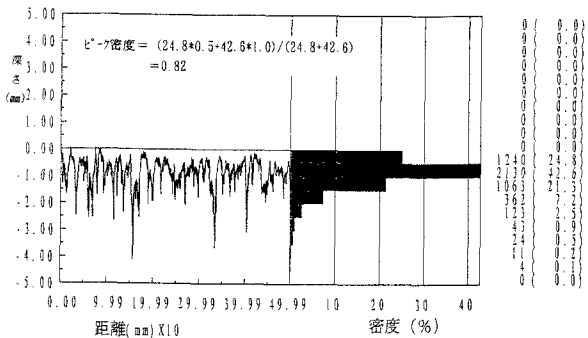


図-2 測定結果出力例

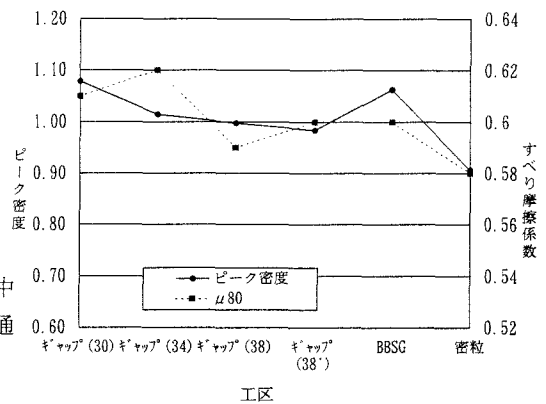


図-3 ピーク密度値と $\mu 80$ の関係

表-1 ピーク密度値の縦断方向の変化

アスファルト 混合物種類	ピーク密度値					標準偏差
	A	B	C	D	平均	
ギャップ (30)	1.23	0.93			1.08	0.15
ギャップ (34)	0.93	0.89	1.22		1.01	0.15
ギャップ (38)	0.96	0.91	0.88	1.24	1.00	0.14
ギャップ (38')	1.22	0.89	0.90	0.92	0.98	0.14
BBSG	1.19	0.93	1.24	0.90	1.07	0.15
密粒	0.89	0.90	0.90	0.93	0.91	0.02

表-2 ピーク密度値の横断方向の変化

アスファルト 混合物種類	測定位置		
	わだち部	路肩部	15cm離れ
ギャップ (38')	0.98	1.24	
BBSG	1.07	1.71	
密粒	0.91	0.88	
高速	0.82		0.82
密粒	0.86		0.87