

アスファルト舗装のテクスチャーの特性と すべり摩擦への影響について

七五三野 茂

正会員 工修 日本道路公団試験研究所 舗装試験研究室長 (〒194 東京都町田市忠生1-4-1)

テクスチャー(粗さ)のうち、マイクロ及びマクロテクスチャーはすべり摩擦と密接な関係があるといわれている。しかし、従来の測定方法ではテクスチャーの間接的な評価や平均的な大きさがわかるのみで、テクスチャーそのものの詳細な内容は把握できなかつた。そこで、レーザー方式の定置式変位計によりプロファイルを詳細に測定・分析を行うことにより、プロファイルの特性やすべり摩擦との関係を調べた。プロファイルの分析方法は、各プロファイルの波形の振幅のヒストグラムによるものを採用した。その結果、この方法により混合物ごとのプロファイルの特徴をよく把握できることが確認された。また、このヒストグラムより算出された指標(PDI)は、高速域におけるすべり摩擦係数との相関が大変高いことが明らかとなった。

*Key Words : Texture, Skid Resistance, Microtexture, Macrotexture, Laser Profilometer,
Mean Profile Depth, Profile Depth Index*

1. はじめに

路面のテクスチャーは、すべり摩擦や騒音と関係があるといわれている。テクスチャーについては、PIARC (Permanent International Association of Road Congresses) の定義により波長の大きさで種類が分けられており、そのうち、マイクロテクスチャーとマクロテクスチャーがすべり摩擦と密接な関係を持っているといわれている。²⁾

一般、湿潤な路面では速度の上昇に伴って急激にすべり摩擦が低下することが知られており、そのすべり摩擦の低下割合はマイクロ及びマクロテクスチャーと密接な関係があることが知られている。³⁾

英国では、事故との関係からテクスチャーの重要性が認識され、テクスチャーによる路面管理が実用化されている。⁴⁾ また、高速道路のように高速で走行する路面においては、より高く安定したすべり摩擦を確保することが重要であり、日本道路公団(以下、JH という)ではテクスチャーとすべり摩擦の関係に着目して、ギャップ粒度混合物の施工面積が増大している。

しかし、従来の一般的な測定方法ではマイクロテクスチャーを詳細に把握することは困難であり、マイクロテクスチャーそのものやすべり摩擦への影響が必ずしも明確ではなかつた。また、マクロテクスチ

チャーについても、従来は容積法であるサンドパチングによる平均的なテクスチャーの深さにより評価をしていたため、テクスチャーそのものの特性やすべり摩擦への影響が十分に把握できなかつた。

このような状況にあつて、最近では、レーザー方式のプロファイル測定装置やプロトタイプの変位計が比較的容易に使用できるようになり、従来の3次元的なテクスチャーの評価とは異なるが、相関性を保ちながらより詳細なテクスチャーの測定や評価が可能となってきた。

そこで、本研究では高速道路において一般的に使用されているアスファルト混合物について、レーザー方式のプロファイル測定装置を用いてテクスチャーの測定を行い、テクスチャーの特性を調べるとともに、高速域におけるすべり摩擦への影響について明らかにしようとするものである。

2. テクスチャー及びすべり摩擦の測定方法

(1) テクスチャーの測定

テクスチャーのうち、波長が0.5mm以下のものをマイクロテクスチャーとして分類している。マイクロテクスチャーを肉眼で観察することは大変難しく、過去の研究では顕微鏡などによる観察をとおしてその形状の把握につとめた例も見られるが、⁵⁾ 実用

的な方法とはいえない。そのため、一般的には英国式ポータブルスキッドレジスタンステスターにより測定された BPN や PSV (Polishing Stone Value) といわれる骨材の研磨抵抗性により間接的な評価をしているのが実情である。^{6) 7)} 本研究では、新しい測定法と同時に BPN によりマイクロテクスチャーの評価を行う。⁸⁾

マクロテクスチャーについては、従来、容積法であるサンドパッチングなどにより測定されていたが、個人差による測定結果のバラツキなどの理由により、より簡単で再現性のよいレーザープロファイラーによる測定方法の標準化が ISO において検討されている。⁹⁾ JH では、MTM(Mini Texture Meter)と呼ばれる英国製のレーザープロファイラーを2台所有しており、供用前の路線においてすべり摩擦と同時にテクスチャーの測定を行っている。したがって、MTMにより測定されたSMTD(Sensor Measured Texture Depth)によりマクロテクスチャーを評価する。SMTDは、仮定された回帰曲線からの各ピークのバラツキの程度を示し、RMS(Root Mean Square)として計算される。計算は30cmごとに行われ、10mごとの平均値が表示される。

さらに、プロファイルの形状をはじめとするより詳細な情報を得るため、レーザー方式の定置式変位計によりプロファイルを測定した。1個所での測定延長は50cmで、水平方向に0.1mmピッチ、鉛直方向には0.01mmの精度で測定が可能であるため、1箇所の測定で5000点のX,Y変位データとして記録される。なお、レーザーセンサーの性能は測定範囲±10mm、応答周波数4kHzである。

(2) すべり摩擦の測定

すべり摩擦は、JH 所有の大型すべり測定車により測定した。車輪ロックによる縦すべり摩擦係数を測定する方式である。²⁾

すべり摩擦係数は、速度40km/h、60km/h、80km/hで測定され、測定頻度は、200m毎に1回で、1回当たりの測定輪のロック時間は3秒間である。

3. テクスチャーとすべり摩擦

ここでは、レーザー方式の定置式変位計によるプロファイルの評価やすべり摩擦への影響を調べることが主目的であるが、はじめに、BPN及びMTMにより測定されたSMTDによりテクスチャーとすべり摩擦の関係を整理する。

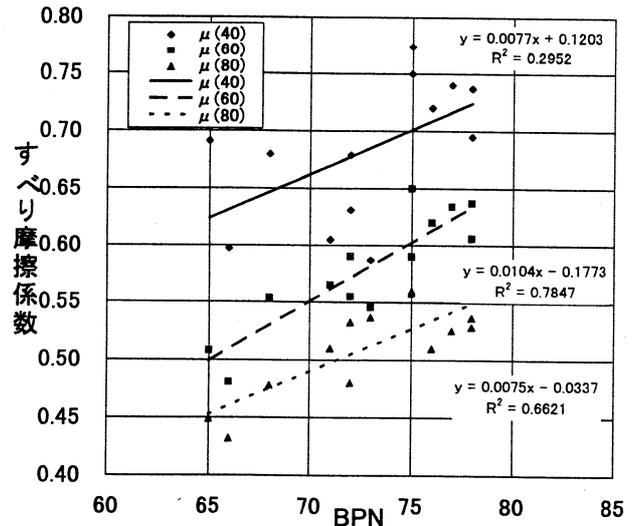


図-1 BPNと測定速度別すべり摩擦係数

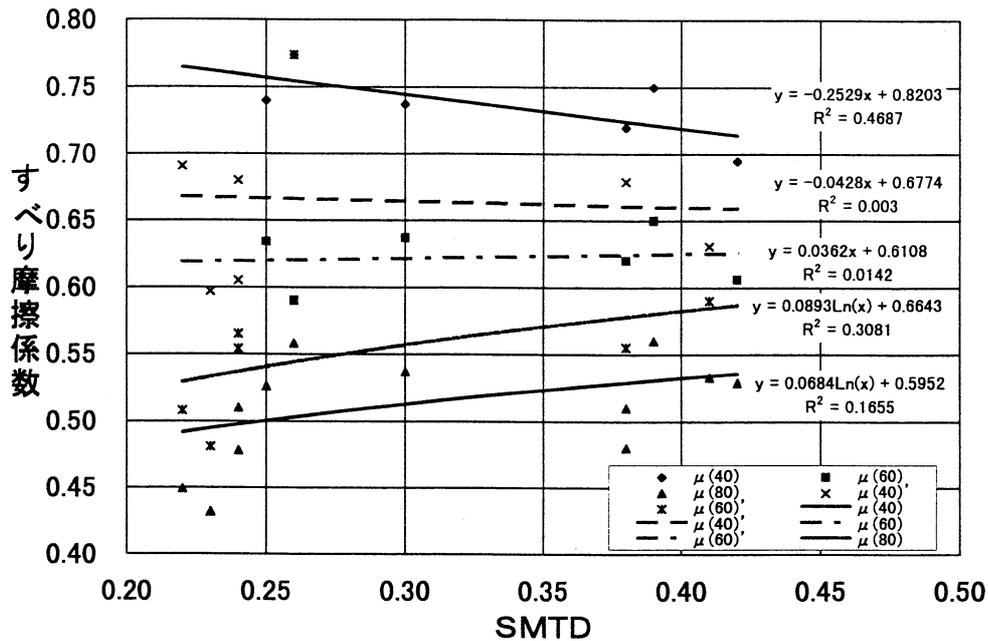
(1) ミクロテクスチャーとすべり摩擦

ここでは、マイクロテクスチャーが速度別のすべり摩擦係数にどのような影響を与えるかを見るために、ほぼ使用骨材の性状が同一の状態と思われる舗装路面での測定データを分析した。

図-1は、供用前の高速道路におけるBPNと測定速度別のすべり摩擦係数の関係を示したものである。混合物の種類はJHで一般的に使用されている密粒度及びギャップ粒度混合物である。¹⁰⁾ 1箇所当たりの測定延長は1kmであり、BPN及びすべり摩擦係数は1km当たりの平均値である。

測定速度が60km/h(μ(60))と80km/h(μ(80))の場合、BPNとすべり摩擦係数の相関は高く、マイクロテクスチャーがすべり摩擦に与える影響が認められる。特に、高速域となる測定速度が80km/hの場合にも表面付近のマイクロテクスチャーの影響があることが伺える。測定速度が40km/h(μ(40))の場合には相関が低く、明確な関係ではないものの、やはりマイクロテクスチャーの影響があることが伺える。

ただし、供用後数年経過した一般有料道路では図-1の関係と異なり、BPNの大きさがすべり摩擦係数に影響を及ぼさない例も見られたことから、データ数を増やしてマイクロテクスチャーの与える影響を検証するとともに、路面の摩耗にともなうマイクロテクスチャーの影響の変化についても把握する必要がある。



図—2 SMTD と速度別すべり摩擦係数

(2) マクロテクスチャーとすべり摩擦

マクロテクスチャーがすべり摩擦に与える影響を調べるために、MTM によって測定された SMTD によりマクロテクスチャーの大きさを評価することにより、すべり摩擦係数との関係を分析した。SMTD については、サンドパッチングによる平均テクスチャー深さとの相関が高く、混合物のテクスチャーの特徴をよく表す指標となりうることが報告されている。¹¹⁾

図—2 は、図—1 のデータを使用して SMTD と測定速度別のすべり摩擦係数の関係にまとめたものである。低速域の場合 ($\mu(40)$ 、 $\mu(40)'$) は、データが分散し、ふたつのグループに分かれている。これは、図—1 に見られるように、マイクロテクスチャーの影響を受けたものであり、 $\mu(40)$ は BPN の大きいグループであり、 $\mu(40)'$ は BPN の小さなグループである。中速域においても低速域と同様に BPN の大きさによるグループ別 (BPN 大— $\mu(60)$ 、BPN 小— $\mu(60)'$) に分かれる傾向を示す。高速域 ($\mu(80)$) では、BPN の大きさによる影響がほとんど見られない。

データ数が限られ、相関係数も低いため更に検証が必要であるが、SMTD とすべり摩擦係数の関係については、低速域の場合 ($\mu(40)$)、BPN の大きいグループでは負の傾きを示している。BPN が大きいグループでは、SMTD が大きくなるに従って路面表面付近のピークが分散し、すべり摩擦の低下に結びつくことが推定される。

中速域 ($\mu(60)$) では、相関が低いものの BPN の大きなグループは低速域に近い傾向を示し、BPN の大きなグループは高速域と同じような傾向を示している。

高速域 ($\mu(80)$) では、SMTD が小さい場合、すべり摩擦への影響が大きい、SMTD が大きくなるにつれてその影響はかなり小さくなるような傾向を示している。マクロテクスチャーがすべり摩擦に与える影響が見られるが、相関係数が低いため明確な関係が得られていない。高速域では、低・中速域に見られるように、BPN の大きさによるグループの形成は見られない。これは、同じようにマイクロテクスチャーの影響を受けながらも、高速域になる程、マクロテクスチャーの影響が卓越することを示している。

MTM によって算出された SMTD は、仮定された回帰曲線からのピークのバラツキの程度を示しているため、平均テクスチャー深さとの相関は認められるものの、すべり摩擦との関係を明確に説明しきれないことを示している。

(3) プロファイルの特徴とすべり摩擦

以上、BPN と SMTD によりマイクロ及びマクロテクスチャーがすべり摩擦に与える影響を調べたが、ある程度の傾向は見られるものの明確な関係は得られなかった。このことから、BPN 及び SMTD によるすべり摩擦に対する定量的な影響の把握には限界があることを示している。

表-1 定置式変位計による測定内容

路線名	供用年月	測定年月	混合物種別	2.36mmpass	測定延長	測定個数	備考
仙台東部 道路	H6. 3	H7. 10	タイプG	30%	800m	2	砕砂使用 フランス混合物
			タイプG	34%	800m	3	
			タイプG	38%	800m	4	
			タイプG'	38%	800m	4	
			BBSG	38%	800m	4	
			タイプA	39%	800m	4	
館山道	H7. 7	H8. 2	タイプG	37%	1000m	9	
			タイプA	41%	1000m	10	
上信越道	H4. 3	H8. 6	タイプA	42%	1000m	15	
			タイプB	44%	1000m	15	

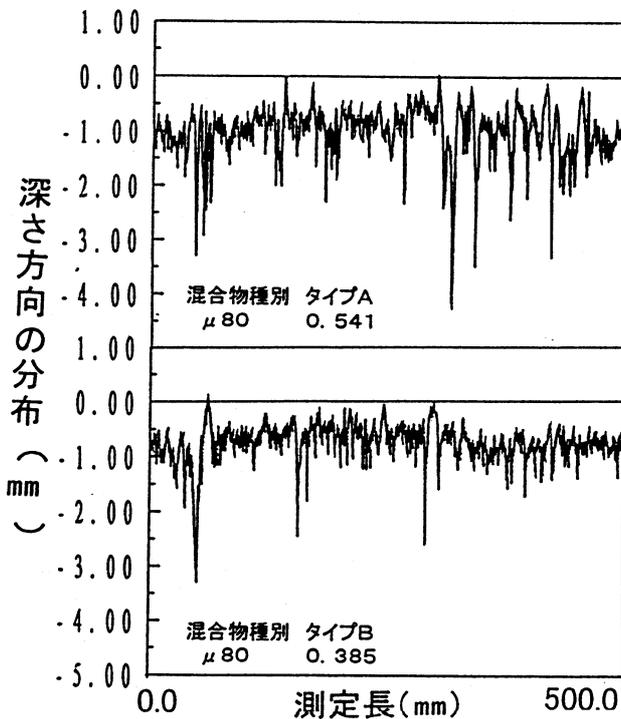


図-3 密粒度混合物路面のプロファイルの例

そこで、プロファイルの特性がすべり摩擦に与える影響を把握するため、レーザー方式の定置式変位計を用いてプロファイルの詳細な測定及び分析を行った。プロファイルの測定内容は表-1のとおりである。

現地でプロファイルが測定され、1箇所当たり5000点のX,Y変位データとして記録される。この変位データは室内において統計処理用プログラムにより、プロファイルに近似させた波形が再現され最小自乗法による直線回帰線が求められる。¹²⁾

ここまでは、一般的に行われるデータの処理方法であるが、これ以降の分析方法については、スペクトル解析やフラクタル解析など色々な方法が試みられているが、すべて検討途上であり、すべり摩擦

との関係などが明確にされていないのが実情である。¹³⁾¹⁴⁾

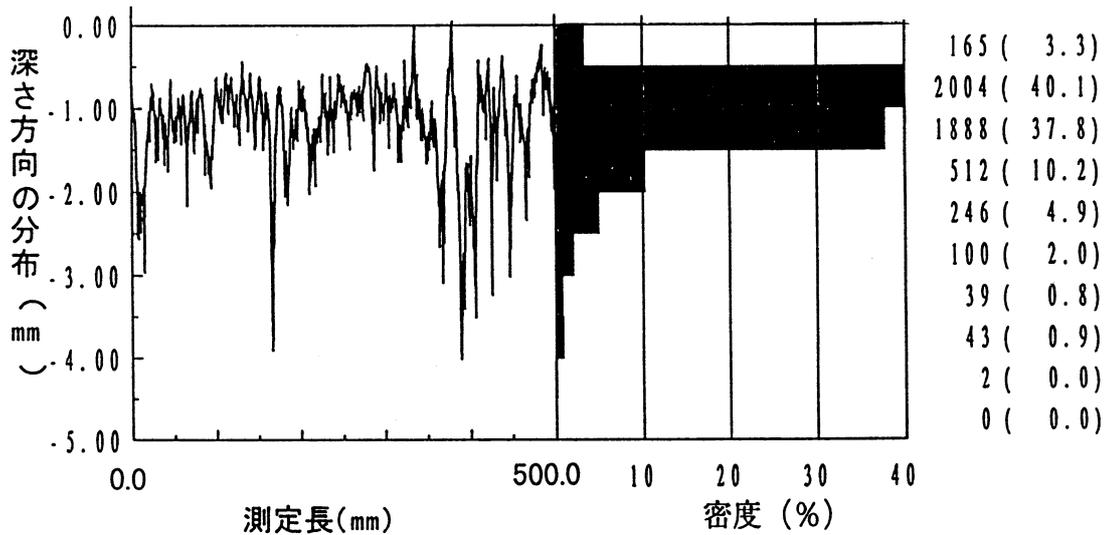
図-3は、2種類の密粒度混合物のプロファイルの波形を表したものだが、すべり摩擦係数の大きいタイプAのプロファイルの方がタイプBよりも波形の振幅の変化が大きい。このことから、プロファイルの波形の特徴を把握することによりすべり摩擦との関係を明らかにすることができるものと思われる。

そこで、新しいプロファイルの分析法を検討し、プロファイルの状態をより定量的に表現するため波形の形成する微小なピークについてヒストグラムを求めた。これは、直線回帰線を波形のピークに合わせて基準線とし、この基準線から深さ方向に0.5mm間隔に頻度を算出するものである。この0.5mm間隔のスペースは視覚的にプロファイルの形状をよく表現できることと、マイクロテクスチャーの最大振幅であることから決定された。

図-4は、ギャップ粒度混合物のプロファイル及び波形を形成する微小なピークのヒストグラムの例を示したものである。このヒストグラムが、最もピークの多く出現する深さやプロファイルの振幅の状況などのプロファイルの特徴をよく現していることがわかる。

表-2は、以上のようにして求めた各プロファイルの頻度分布について、路線別に混合物ごとの平均値を示したものである。表中、TypeGはギャップ粒度混合物、TypeA,Bは密粒度混合物を表し、()内の数字は、2.36mmふるい通過量を表している。

表-2のプロファイルの波形の微小なピークの分布より、最も頻度の高い深さは各混合物とも0.5mm~1.0mmで同じであるが、分布については混合物ごとの特徴が見られる。即ち、ギャップ粒度混合物の場合、1.0~1.5mmでも頻度が高く、2.0から2.5mmまで広範囲に分布している。また、反



図—4 プロファイルの波形とヒストグラムの例

表—2 混合物種別ごとのプロファイル振幅の分布状況

路線名	混合物の種別	プロファイルの深さ方向(mm)の分布(%)								
		~0.5	~1.0	~1.5	~2.0	~2.5	~3.0	~3.5	~4.0	4.0~
仙台東部	TypeG(30)	6.4	34.3	32.6	12.6	5.4	2.2	2.1	1.1	3.5
	TypeG(34)	7.1	31.9	29.8	16.0	5.8	3.5	2.2	1.2	2.5
	TypeG(38)	9.2	44.6	28.1	9.6	4.1	2.2	1.4	0.6	0.3
	TypeG(38')	10.4	44.0	30.7	8.6	2.7	1.7	1.0	0.4	0.7
	BBSG(38)	8.4	41.6	31.8	9.1	4.1	1.9	1.4	0.5	1.3
	TypeA(39)	12.7	54.0	23.9	6.2	1.6	0.8	0.3	0.3	0.2
館山	TypeG(37)	24.6	48.6	18.1	5.2	1.8	0.8	0.4	0.3	0.2
	TypeA(41)	22.9	52.4	15.6	3.6	1.0	0.4	0.2	0.0	0.0
上信越	TypeA(42)	23.5	56.7	15.8	2.8	0.8	0.2	0.1	0.0	0.0
	TypeB(44)	24.7	59.1	12.5	2.1	0.6	0.2	0.1	0.1	0.0

対に、0.5mm までの表面付近の頻度は比較的小さいことが分かる。密粒度混合物の場合は、0.5~1.0mm の頻度が特に高く、0.5mm までの表面付近の頻度も比較的高い。頻度分布については、1.5mm までの比較的狭い範囲に集中する傾向が見られる。以上のような特徴は、同じ混合物の種別では 2.36mm ふり通過量による影響も見られる。

図—5 は、プロファイルの波形のヒストグラムのうち、0~1.0mm の頻度の合計と BPN の関係を示したものである。相関は高く、表面付近のピーク数が多いほど BPN が大きくなることを意味している。また、図—6 は 0~1.0mm の頻度の合計と SMTD の関係を示したものである。負の傾きを示しているが、大変高い相関が得られている。これより、図—2 の低速域と中速域で見られたマイクロ及びマクロテクスチャーとすべり摩擦係数の関係に関する推定を説明することができる。即ち、BPN が大きい場合は、表面付近にピークが集中しており、低速域でのすべり摩擦への影響が見られるが、SMTD が大きくなるにしたがって、表面付近のピークの数が減

少し、すべり摩擦が小さくなることが明らかである。また、BPN が小さい場合は、表面付近のピーク分布が少ないことも明らかである。

表—2 に見られるように、混合物の種類によるプロファイルの特徴が見られることから、すべり摩擦との関係について検討する。

高速道路のように高速走行する場合には、ヒステリシスロスによる摩擦力が主となり、凝着せん断による摩擦力がこれを補足することにより、すべり摩擦の大きさを決定するといわれている。⁹⁾ このヒステリシスロスによる摩擦力はマクロテクスチャーにより影響をうけることが指摘されている。¹⁰⁾ また、ヒステリシスロスによる摩擦力に関する主な要因として、テクスチャーを構成するピークの単位面積当たりの数、ピークの高さ、ピークの波長などがあげられている。⁵⁾

以上のことから、プロファイルの波形の振幅の分布状態が高速域におけるすべり摩擦と密接な関係があることから、プロファイルのヒストグラムを利用してすべり摩擦を定量的に表す指数を検討した。

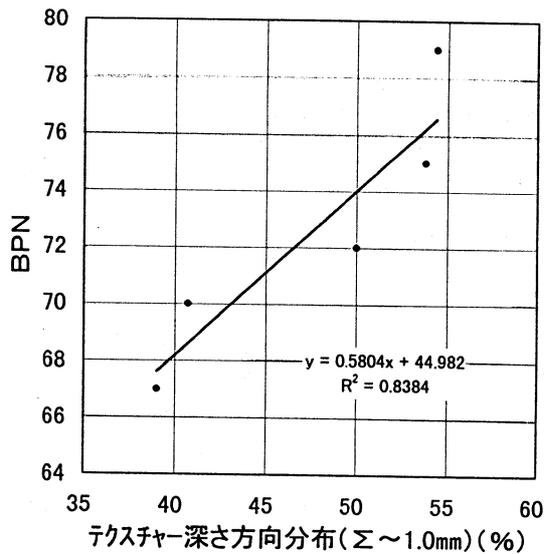


図-5 BPNと表面付近のピークの分布

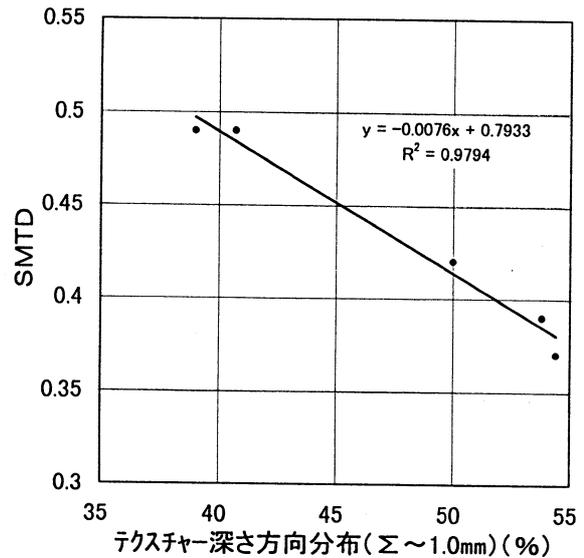


図-6 SMTDと表面付近のピークの分布

この結果、0.5mm 間隔のプロファイルのヒストグラムから(1)式により、プロファイル深さの荷重平均を算出することを考案した。これは、各深さにおけるピークの数に凝着せん断による摩擦力と見なし、平均のプロファイル深さを求めたものである。

$$PDI = \frac{(a_1 * h_1 + a_2 * h_2 + \dots + a_n * h_n)}{(a_1 + a_2 + \dots + a_n)} \quad (1)$$

PDI : Profile Depth Index

a_j : 0.5mm 間隔の基準線から j 番目の深さにおける頻度分布

h_j : 基準線からの深さ (0.5 * j)

ここで計算された値は、一種の平均プロファイル深さ (Mean profile Depth) であるが、プロファイルの分布状態を表す指標として、ここでは PDI (Profile Depth Index) と呼ぶこととした。

PDI の計算にあたっては、n 番目の深さをどこにするかが問題である。タイヤと路面の接触については、テクスチャーとタイヤの空気圧の関係をシミュレーションした結果、タイヤの貫入範囲がテクスチャーのピークから 1.5mm 程度であることを示した研究が見られる。¹⁶⁾ そこで、実際の路面とタイヤの接触を想定した場合、表-3に見られるように頻度分布の最頻値が見られる 0.5~1.0mm 付近と考えられるが、ギャップ粒度混合物のようにプロファイルの分布幅が広い場合は、1.0~1.5mm とする方がすべり摩擦との相関がよいことがわかった。¹⁷⁾ ただし、密粒度混合物で 0~1.0mm の頻度分布が特

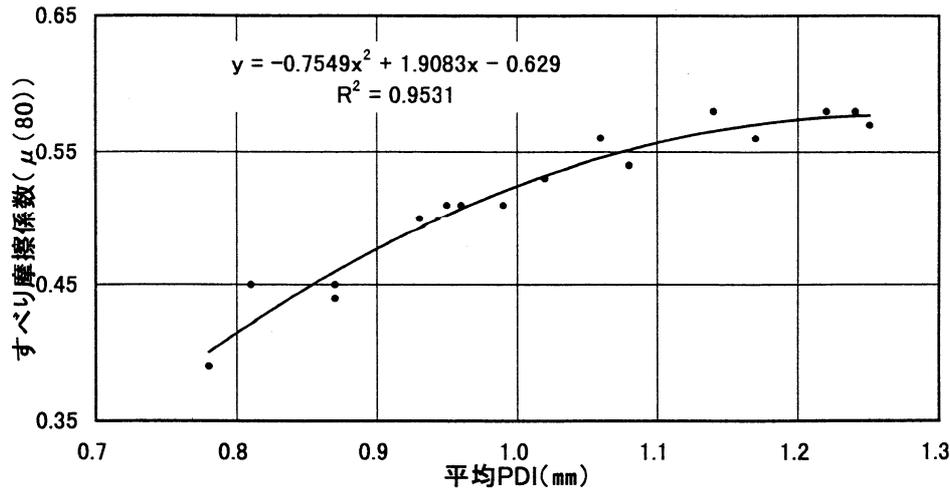
に高い場合には、最頻値が現れる深さまでとした方がすべり摩擦との相関がよいこともわかった。

測定されたプロファイルについては、50cm の区間の状態を示すものであり、混合物ごとの全延長の状態を示すものではない。そのため、個々の PDI とすべり摩擦係数の相関はそれほど高いものとはならない。そこで、混合物ごとのプロファイルの状態が反映できるように PDI の平均値を算出し、すべり摩擦係数の平均値との関係を求めた。すべり摩擦の測定に合わせた PDI の平均値 (3 個/100m) とすることが望ましいが、測定区間全体の平均値 (2~4 箇所/600m) としてもすべり摩擦係数との相関はそれほど変わらないことが確認された。また、横断方向のプロファイルの測定位置は外側わだち部中央であるが、一般的なタイヤの接触範囲と見なされる 15cm 離れた箇所における PDI の値がほぼ同じであることから、わだち部で測定されたプロファイルで代表されることが確認された。¹⁷⁾

以上のような仮定に基づき、計算された PDI とすべり摩擦係数(80km/h)の関係を示したものが図-7である。図-7では、PDI が 0.9~1.1 の間ですべり摩擦への影響が鋭敏であり、1.1 を越えると鈍くなっている。しかし、全体として PDI とすべり摩擦係数の相関が大変高いことが明らかである。この結果、図-7の PDI とすべり摩擦係数の関係から(2)式が得られた。

$$\mu(80) = -0.755 * (PDI)^2 + 1.908 * PDI - 0.629 \quad (2)$$

$\mu(80)$: 測定速度 80km/h のすべり摩擦係数
PDI : Profile Depth Index



図—7 PDIとすべり摩擦係数

このように、プロファイルの波形を形成する微小なピークの分布状態から導き出されたPDIは、すべり摩擦係数との相関が大変高く、タイヤと路面の接触状態を反映してすべり摩擦の発生メカニズムとよく合致していることが確認された。ただし、PDIが1.1を境にPDIの増加がすべり摩擦に及ぼす影響が大変小さくなっている。表—2に見られるように、ギャップ粒度混合物では1.5mmにおける頻度が約30%と大きく、ほぼ同程度である。このため、タイヤの路面への貫入深さがほぼ同程度であるため、摩擦力に対する影響がほぼ同じとなることが推定される。また、PDIが小さい領域においても同様な傾向が表れることが推定されるが、今後の検証が必要である。

以上のことから、今回考案されたPDIという指数により高速域におけるすべり摩擦を精度よく推定することが可能であり、PDIは舗装路面の管理指標のひとつとなりうるものと思われる。

4. 結論

以上のように、高速道路等で測定されたテクスチャーやプロファイルの分析結果から、テクスチャーの特性やすべり摩擦への影響などについて以下の内容が明らかとなった。

(1) ミクロテクスチャー (BPN) のすべり摩擦への影響については、新設路面など摩耗の影響が少ない場合には、特に顕著であり、低・中速域においてはもちろんのこと、高速域においてもその影響が見られた。

(2) マクロテクスチャー (SMTD) とすべり摩擦の関係において高速域の場合、低・中速域で見られたようなミクロテクスチャーの影響が見られない。高速域になる程、マクロテクスチャーの影響が卓越し、すべり摩擦係数に与える影響が大きくなる傾向にあるが、相関は低く明確な関係は得られなかった。

(3) レーザー方式の定置式変位計により測定されたプロファイルについて、波形の微小なピークの分布状況を表すヒストグラムによる分析を行った結果、混合物によるプロファイルの特徴をよく表す。また、表面付近のピークの分布状況を直接把握することが可能であり、従来の測定方法では得られなかった詳細な情報を得ることができる。

(4) プロファイルの波形の分布状況を表すヒストグラムより荷重平均して得られた、プロファイル深さを示す指標であるPDIは、高速域のすべり摩擦係数との相関が大変高いことが確認された。このことから、PDIによりすべり摩擦を推定することが可能であり、路面管理のひとつの指標として使用できる可能性がある。

5. おわりに

本研究では、レーザー方式の定置式変位計を用いてプロファイルの詳細な測定と分析を行い、混合物ごとのプロファイルの特徴が明らかになるとともに、波形のヒストグラムより得られた指数により高速域のすべり摩擦を推定できることが明らかとなった。ただし、今後は更に測定及び分析を進め、すべり摩擦の範囲を広げて本推定方法の検証を行う

必要がある。また、従来の評価方法との関係に注意しながらマイクロテクスチャーの性状や役割などについて、更に検討する必要があるものと思われる。

最後に、本論文をまとめるにあたり、データ整理等で協力いただいた、舗装試験研究室の川村 和将君に感謝する次第である。

参考文献

- (1) Henry, J. J. : 舗装路面のテクスチャーとすべり抵抗測定と比較と基準化に関する PIARC 国際共同実験成果の報告、日本道路協会講演会資料 (斎藤 和夫訳) P11~12、1996.4
- (2) 土木学会 : 舗装機能の評価法、P5、P73、1992.5
- (3) 市原 薫、小野田 光之 : 路面のすべり、P12、P32、技術書院、1986.10
- (4) Kennedy, C. K., Young, A. E., Butler, I. C. : measurement of Skidding Resistance and Surface texture and the Use of Results in the United Kingdom, Surface Characteristics of Roadways: International Research and technology (STP1031), p14~29, 1990.6
- (5) Foster, W. S. : Pavement Microtexture and Its Relation to Skid Resistance, Transportation Research Record 1215
- (6) 川島 義昭、酒井 脩、上島 勉 : 耐路面すべりを考慮した表層用粗骨材の選定手法、日本道路公団試験所報告、P57~61、1983.11
- (7) Dames, J. : The Influence of polishing resistance of Sand on Skid Resistance of Asphalt Concrete, Surface Characteristics of Roadways: International Research and technology (STP1031) , 1990.6
- (8) 日本道路公団 : 日本道路公団試験法、JHS221、P2-95、1992.4
- (9) Sandberg, J. : Development of an International Standard for Measurement of Pavement Macrotexture - ISO/DIS 13473-1
- (10) 日本道路公団 : 設計要領第 1 集 舗装編、1992.4
- (11) 小川 澄、七五三野 茂、小松原 昭則 : 高速道路におけるアスファルト混合物の配合とテクスチャーの関係について、土木学会第 5 1 回年次学術講演会講演概要集 第 5 部、P72~73、1996.9
- (12) 川村 和将、七五三野 茂、小松原 昭則 : 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、土木学会第 5 1 回年次学術講演会講演概要集 第 5 部、P70~71、1996.9
- (13) 広津 栄三郎、中村 泰久、北爪 健一郎 : 路面の粗さ評価としてのフラクタル解析、第 2 1 回日本道路会議論文集、P710~711、1995.10
- (14) 高橋 修、丸山 暉彦、帆苅 浩三、原 富男 : 排水性舗装のテクスチャーに関する検討、舗装、Vol.29, No.9、P11~16、1994.9
- (15) 大原 利一郎 : 摩擦の理論、日本ゴム協会誌、第 6 8 巻、第 9 号、P587~594、1995
- (16) Clapp, T. G., Eberhardt, A. C., Kelly, C. T. : Development and validation of a method for Approximating Road Surface Texture Induced Contract Pressure in Tire Pavement Interaction, Tire Science and Technology, TSTCA, Vol.16, No.1, January-March, P2~17, 1988
- (17) Shimeno, S. : A Study on Skid Resistance and Surface Texture of Expressways in Japan, Third International Symposium on Pavement Surface Characteristics, P69~80, 1996.9

(1996.10.14 受け付)

Characteristics of Texture on Asphalt Pavement and Its Influence to the Skid Resistance

Shigeru SHIMENO

The microtexture and macrotexture are said to have close relation to the skid resistance. Traditional measurement method gives indirect information and approximate value of texture. Therefore, prototype stationary laser profilometer was used to measure and analyze profile. To analyze the profile, frequency of amplitude was applied and the way shows the characteristics of profile on each asphalt mixture type very well. The index called PDI that is weighted arithmetic mean depth of amplitude has high correlation with skid resistance at high speed range.