

路面プロファイルによるタイヤ/路面騒音およびすべり抵抗の推定法に関する基礎検討

世紀東急工業株式会社	正会員	○草刈 憲嗣
世紀東急工業株式会社	正会員	片山潤之介
世紀東急工業株式会社	正会員	増山 幸衛

はじめに

ポーラス舗装のように凹凸が大きな場合、路面の平均キメ深さ(以下 MPD(Mean Profile Depth))の測定値の変動が大きくなり、安定した測定が出来ない。そのため、筆者らは写真-1 に示す面的測定が可能な ST メータ(Surface Texture Meter)を開発し、定面積内において複数のデータを平均化することにより、精度の高い MPD の評価値が得られる MPD(S)(S は Surface の略)を提案してきた。同時に、MPD(S)を用いてタイヤ/路面騒音やすべり抵抗などを推定する研究をすすめてきたが、明確な関係を見出すまでには至らなかった。この原因としては、MPD という指標が、タイヤと路面の接触について考慮されていない事が考えられた。それに対し、井原らによる累計延長比¹⁾や橋本らによる接触部分比²⁾など、タイヤと路面の接触を考慮した指標が提案され、一定の成果が得られている。これらのことから、タイヤと路面の接触が重要な要因であると推定される。

ここでは、図-1 に示すようなタイヤと路面の接触を考慮した評価手法の検討と、タイヤ/路面騒音やすべり抵抗の推定の可能性に関する基礎研究について報告する。



写真-1 ST メータ

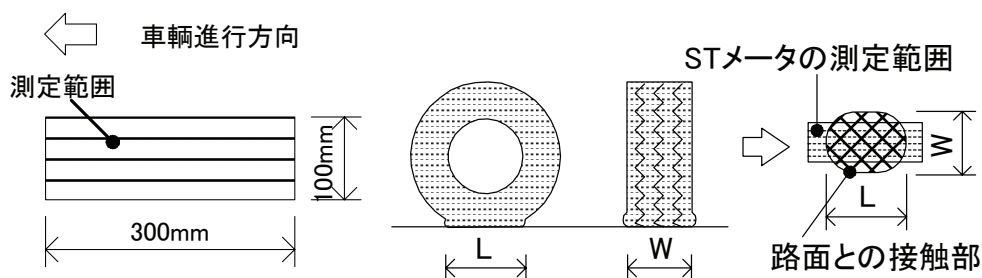


図-1 タイヤと路面の接触部概念図

1. 研究目的

タイヤ/路面騒音やすべり抵抗等は、タイヤと路面の接触部の路面の性状が大きく影響すると考えられる。ST メータで測定した路面プロファイルのデータは、面的にサンプリングしたものであることから、タイヤと接触する路面のデータを多く含み、タイヤの幅を考慮した路面との接触に関するシミュレートが可能である。このことから、路面との接触を考慮した評価には適したものであると考えられる。

本研究の目的は、ST メータによるデータを用いた、面的な路面の評価指標を検討し、タイヤ/路面騒音やすべり抵抗との関係を明確にする事である。ここでは、基礎的な検討について報告する。

2. 考察した評価指標

各評価指標値の値を算出するに当たり、基準となる位置を決める必要がある。今回提案する評価指標は、タイヤの接触を考慮し、図-2 に示すように舗装表面部分のプロファイルデータを用いて回帰平面を算出し、基準面として使用した。また、各評価指標の値は、タイヤの食い込みを考慮し、図-3 に示すように基準面から下がり方向に 0.5mm ピッチ毎に算出した。算出した評価指標値は、タイヤ/路面騒音および、すべり抵抗との関係を各深さについて相関関係を調査し、その有効性を確認した。考察した評価指標を表-1 に示す。ここで、指標番号の 5~7 については基準面からの下がりではなく、側線の基準高さから算出した。

キーワード: MPD、MPD(S)、テクスチャ、路面プロファイル、面的処理

連絡先: 栃木県下都賀郡岩舟町静和 2081-2 Tel.0282-55-2711 Fax.0282-54-1036

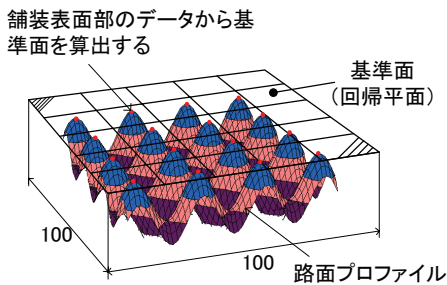


図-2 基準面の算出

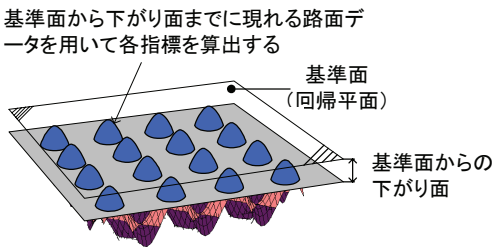


図-3 基準面からの下がり面で処理

表-1 考察した評価指標

評価番号	評価指標	内 容	備考
1	骨材個数	基準面から一定の下がり面における、骨材の個数	
2	骨材の分布（分散）状況	基準面から一定の下がり面における、骨材の分布（分散）状況。ここでは、隣接する骨材間の最短距離の平均値で表した	
3	骨材底面積	基準面から一定の下がり面における、骨材の総面積	
4	骨材体積	基準面から一定の下がり面までの、骨材の総体積	
5	骨材個数	基準高さから一定の下がり位置における、骨材の個数	1側線データから
6	ザラザラ度（表面凹凸度）	基準高さから一定の下がり面までの、路面凹凸状況を並び替えた平均骨材形状と実際の骨材形状の表面の累計延長の比	1側線データから
7	平均骨材形状	基準高さから一定の下がり面までの、骨材の平均的な大きさ	1側線データから

3. 計算結果

各評価指標とタイヤ/路面騒音およびすべり抵抗の関係の強さを相関係数で表したものを表-2 に示す。ここで、タイヤ/路面騒音は普通乗用車の簡易式タイヤ路面騒音値、すべり抵抗は DF テスタによる動的摩擦で評価した。

この結果、以下のことが確認できた。

- ・ タイヤ/路面騒音との関係では、骨材の個数、底面積、体積の影響が大きい。また、面的評価ではないが、ザラザラ度の影響が全ての下がりにおいて影響が大きい。
- ・ すべり抵抗との関係では、下がり 1.5mm 位までの骨材底面積と体積の影響が大きい。

表-2 各評価指標とタイヤ/路面騒音、すべり抵抗との関係（相関表）

評価番号	評価指標	下がり 0.5mm		下がり 1.0mm		下がり 1.5mm		下がり 2.0mm	
		騒音値	μ 60	騒音値	μ 60	騒音値	μ 60	騒音値	μ 60
1	骨材個数	-0.99	-0.48	-0.96	-0.26	-0.93	-0.37	-0.84	-0.60
2	骨材の分布(分散)状況	0.93	0.60	0.29	-0.41	-0.74	-0.81	-0.89	-0.70
3	骨材底面積	-0.89	-0.80	-0.90	-0.80	-0.90	-0.68	-0.90	-0.47
4	骨材体積	-0.79	-0.72	-0.86	-0.76	-0.85	-0.71	-0.81	-0.62
5	骨材個数	-0.95	-0.77	-0.53	-0.07	0.63	0.67	0.81	0.58
6	ザラザラ度(表面凹凸度)	-0.78	-0.13	-0.96	-0.51	-0.97	-0.63	-0.98	-0.69
7	平均骨材形状	0.75	0.04	0.67	-0.04	0.61	0.27	0.44	0.39

おわりに

基準を面とした評価手法による検討の結果、タイヤ/路面騒音やすべり抵抗との間にある程度関係が見られた。このことにより、面的およびタイヤと路面の接触を考慮した評価手法が有効である可能性が見出せたものと考えている。今後は、骨材の表面積等の新たな指標による評価方法の検討、およびタイヤ/路面騒音との相関の高かったザラザラ度の面的な処理方法について検討を進めていく予定である。また、これらの指標の組合せによりタイヤ/路面騒音、すべり抵抗との関係について明確にしたいと考えている。

【参考文献】

1)井原他：排水性舗装の路面テクスチャとタイヤ／路面騒音に関する検討,土木学会舗装工学論文集,第7集,pp.1-1－1-6,2002

2)橋本他：路面性状からのタイヤ／路面騒音の予測に関する検討,土木学会舗装工学論文集,第7集,pp2-1－2-9,2002