

# 3D 測定車による路面の面粗さをを用いた舗装の骨材飛散評価の合理化

日本道路(株)技術研究所 ○吉野 広一郎  
同 藤井 洋志  
同 遠藤 桂

## 1. はじめに

近年, 限られた予算の中で計画的かつ効率的に道路を管理し, その機能を維持・向上させるマネジメント手法が導入されている. その中で, 排水性舗装特有の破損形態である骨材飛散については, 現状として飛散量を定量的に評価する手法が確立されていない. 既往の研究<sup>1)</sup>では, 骨材飛散の代表的な評価方法として平均プロファイル深さ(MPD)や騒音値による評価法が提案されている. しかしながら, これらは2次元的なきめ深さによる評価であるため, 測定箇所により結果が異なり, 骨材飛散のような面的に発生する舗装の損傷を定量的に評価することは困難である. そこで本研究では, 面的に路面性状を評価できる3D測定車を用いて, 排水性舗装の骨材飛散の合理的な評価法について検討を行った. 本文では, その結果について報告する.

## 2. 検討概要

### 2-1. 3D 測定車の概要

本検討に使用した3D測定車を写真-1に示す. 本測定車は, 路面プロファイルデータを縦断約1.4mm(40km/h走行時), 横断1.0mm間隔に測定することで, 各種路面性状値を計算することが可能である. 本検討では, 測定したプロファイルデータをISO 25178で規定されている面粗さ測定の計算法に則り, いくつかの路面テクスチャ指標を求めた.



写真-1 3D測定車

### 2-2. 検討方法

まず, 対象区間を走行中に路面全体を目視観察し, 骨材の飛散状況から定性的な評価を実施した. 各区間の最小単位を100mとし, 飛散程度によって大・中・小の3種類に分類した.

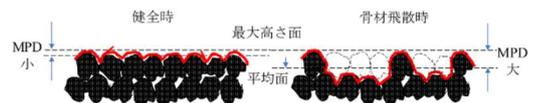


図-2 骨材飛散とMPD

次に, 3D測定車による定量的な評価を行った. 路面全体を測定した後, 骨材飛散量の違いが顕著に現れるIWPとOWPについて1ユニット0.5m×0.5mとし, ユニットごとに路面テクスチャを解析した. 100mあたり200点測定するため, 目視観察と比較して詳細に評価できると考えられる. 本検討では, 路面テクスチャとして一般的に使用されているMPDと, テクスチャのひずみ度を表すRsk(スキューネス)を評価指標として取り上げた. 同一路面では経年により, 図-2に示すように骨材が飛散することで平均面が下がり, MPDが大きくなる. しかし, 施工時期や使用材料, 施工箇所の異なる路面では平均面も最大高さ面も変化するため, MPDが大きくなる要因は骨材飛散に限定されず, MPDのみでは骨材飛散を説明しにくい場合がある. そこで, Rskを指標として採用した. Rskの模式図を図-3に示す. Rskは凹凸の分布を示す指標で, 正の値の時は谷の部分が広く, 負の時は谷に対して山部が広いことをそれぞれ示す. この2種類の指標を用いることで, 骨材飛散時の路面形状をうまく説明できると考えられる.

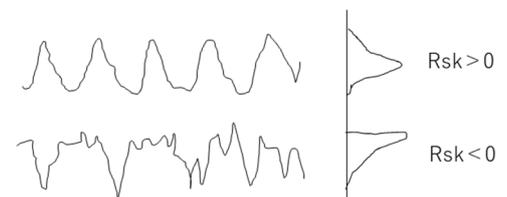


図-3 Rskの模式図<sup>2)</sup>

### 3. 検討結果

目視観察で分類した3種類と供用直後の路面, 合計4種類のテクスチャを測定した. その結果を表-1と図-4に示す.

#### 3-1. MPDによる路面の評価

「供用直後」の区間平均MPDは1.83mmと値となった. また、標準偏差についても0.46とばらつきも少ない. その後飛散の進行とともに平均値・標準偏差ともに増加傾向を示した. 標準偏差の上昇は、目視評価と測定車と解析単位が異なることに起因すると考えられ、測定車の方がより細かく評価できていると考えられる.

#### 3-2. Rskによる路面の評価

Rskは、「供用直後」から「飛散(小)」の段階で平均値に大きな変化は見られないが、標準偏差が大きくなる. 飛散が進行すると平均は減少するが、標準偏差の増加は認められない.

#### 3-3. 路面状態別のMPDとRsk

路面状態別のMPDとRskの分布と代表的なテクスチャの形状を図-5に示す. MPDは飛散に増加によって増加傾向を示すが、Rskは異なる挙動を示す. これは、飛散の初期から中期にかけては、表面の骨材が飛散によって現れた骨材より多いので凹部分が増加するが、さらに飛散が進行すると大部分が凹になり、形状が凸に向かうことによると考えられる. このようにMPDのみでは評価しにくい凹凸についてRskを指標とすることでより表現できる.

### 4. まとめ

本検討から得られた成果は、以下のとおりである.

- (1) 従来のプロファイル測定機では2次元的なきめ深さしか測定できなかったが、3D測定車は任意位置における面粗さの測定が可能であり、骨材飛散の状態をより正確に表現できる.
- (2) 評価指標としてRskを使用することでMPDを利用したきめ深さとともに、凹凸の分布の評価が可能になり、骨材飛散の程度を評価する指標となる.
- (3) MPDとRskを定期的に測定することによって、骨材飛散の進行状況を可視化できる. また、現在は測定車のハードウェアの改良により、詳細なデータを取得が可能になっている.

今後は、骨材飛散とこれらのテクスチャの関係を明確にし、骨材飛散を合理的に評価するためにデータの詳細な分析を実施し、追加調査によるデータの蓄積を行う予定である.

<参考文献>

- 1) 加納ほか：排水性舗装の骨材飛散の定量化に関する一検討, 土木学会第63回 年次学術講演会(平成20年9月), 2008
- 2) 自動車内装部品におけるシボ加工面の表面性状が光沢度と色に及ぼす影響, 近畿大学次世代基盤技術研究所報告 Vol.3 (2012) 73-77, 2012
- 3) 社団法人土木学会：舗装工学ライブラリー10 路面テクスチャとすべり, 2013

表-1 測定結果

	測定延長 (m)	MPD(mm)		Rsk	
		平均値	標準偏差	平均値	標準偏差
供用直後	3,000	1.82	0.46	-0.25	0.40
飛散(小)	2,000	1.97	0.49	-0.68	1.62
飛散(中)	2,400	3.48	0.67	-2.20	1.58
飛散(大)	3,000	3.78	1.24	-1.70	1.46

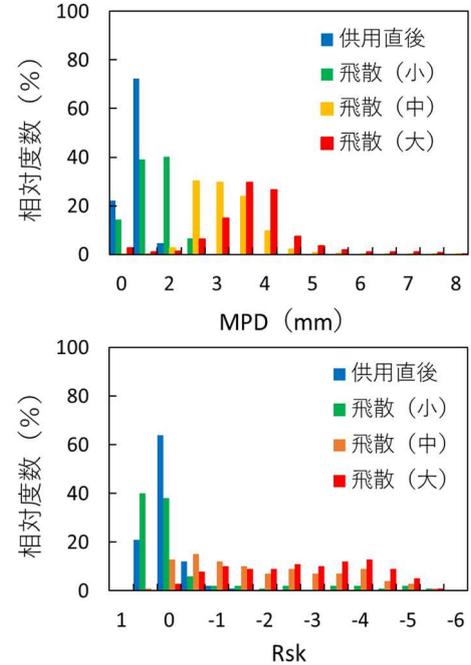
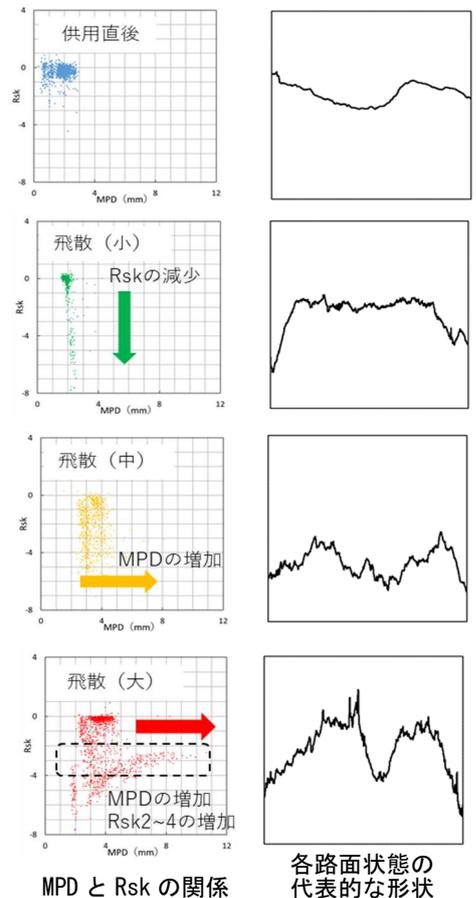


図-4 測定結果



MPDとRskの関係

各路面状態の代表的な形状

図-5 路面状態別テクスチャ