

V-166

路面テクスチャとすべり抵抗との相関に関する一考察

福田道路株式会社 技術研究所 正会員 水野 卓哉
J H試験研究所 舗装試験研究室 正会員 七五三野 茂
東エン株式会社 舗装技術部 来島 輝武

1：はじめに

昨今の道路舗装に対するニーズとして、旧来までの耐久性や建設コストに加え、道路利用者に対する機能性の付与が挙げられる。この舗装に対して要求される機能性は、環境（騒音・振動低減）・安全性（すべり抵抗向上）等が、緊急に取り組むべき課題として取りざたされている。

本研究では、舗装表面の凹凸性状（以下 路面テクスチャとする）が車両のすべり抵抗に与える影響を考察するために、実道における路面テクスチャ・すべり抵抗の解析・評価を行い、路面テクスチャといくつかのすべり抵抗指標との相関について検討・考察を行ったものである。

2：路面テクスチャ測定技術の概要

本検討においては、路面のマクロテクスチャ（路面波長：0.5～50mm）を測定することを目的に、定置式レーザープロファイルメータを使用し、路面テクスチャデータを現場より直接・非接触で測定を行い、室内において解析・評価を行うシステムを構築した。

3：路面テクスチャの解析・評価手法

本検討においては、縦断方向 2 次元プロファイルデータを周波数分析することにより、「路面波長」と「路面波長毎のテクスチャレベル」の 2 項目を解析し、路面テクスチャの評価項目とした。

ここで路面波長は 1/3octave ごとの路面周波数を変換したものであり、テクスチャレベルは路面凹凸の振幅量を（式-1）にて dB 変換した指標を適用した。

4：路面テクスチャ解析結果

本検討においては、4 箇所(19 工区)の舗装を選定し、路面テクスチャおよびすべり抵抗測定を同地点にて行った。ここでは測定データの中から、アスファルト舗装の代表的な解析例として、TYPE-A / TYPE-G / 排水性舗装の路面テクスチャの解析結果を図-1 に示す。

これより（排水性舗装）→（TYPE-G）→（TYPE-A）の順に、全路面波長範囲においてテクスチャレベルが一樣に低下しており、最大粒径 13mm の混合物配合においてテクスチャレベルの最大値は、路面波長 10～20mm の領域に発生していることが示されている。

以上のことから、これまで目視にて路面凹凸状況を定性的に判断していたものを、定置式レーザープロファイルメータを使用することにより、路面のテクスチャデータを数値化し、各舗装の路面波長特性を定量化することが可能である。

$$TextureLevel(dB) = 10 \times \log_{10} \left(\frac{T^2}{10^{-12}} \right)$$

（ T^2 ＝各周波数ごとのパワースペクトル： m^2 ）

（式-1） テクスチャレベル算出方法

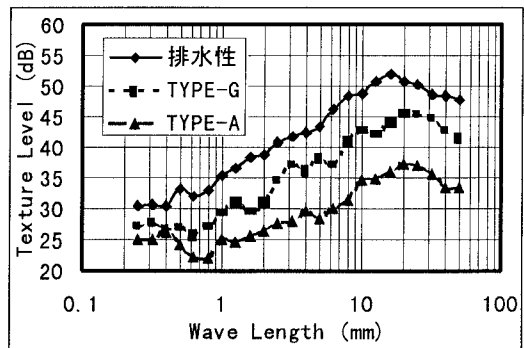


図-1 路面テクスチャ解析例

KeyWords：路面テクスチャ(Road Surface Texture)，すべり抵抗(Skid Resistance)，テクスチャレベル(Texture Level)

連絡先：〒959-0415 新潟県 西蒲原郡 西川町 大潟字中之島 2031 福田道路株式会社 技術研究所

電話番号:0256-88-5011 Fax 番号:0256-88-5012 E-Mail:hi03-frc@on.rim.or.jp（福田道路 技術研究所宛）

5：路面テクスチャとすべり抵抗との相関分析

前述の路面テクスチャの解析・評価結果を基に、路面テクスチャとすべり抵抗指標との相関について分析・評価を行った。本検討においては、密粒系アスファルト舗装(TYPE-A,B,G)に対して、「JH 型すべり試験車 (μ)」「回転式すべり抵抗測定器(RSN)」、「振り子式すべり抵抗測定器(BPN)」による3種類のすべり抵抗測定装置にて、ウェット時におけるすべり抵抗測定を行い、各路面波長におけるテクスチャレベルとすべり抵抗指標との相関について検討を行った。

これら路面波長毎のテクスチャレベルと各すべり抵抗指標との相関関係を、路面波長毎にまとめたものを図-2～4に示す。

これより路面のマクロテクスチャと各すべり抵抗指標との相関性は(μ)との相関が最も高く、他の(RSN)(BPN)との相関性は共に低い結果となっていることが示された。

ここで図-2 において路面のマクロテクスチャと高速度領域におけるすべり抵抗($\mu(80)$)との関係は「正の相関」にあり、路面のテクスチャを大きく（粗く）することにより、すべり抵抗値が大きくなるという関係にあることが示されている。これは湿潤時の路面とタイヤとの境界における路面凹凸と水膜形成に関する事象であり、路面のマクロテクスチャによる水膜排除性とすべり抵抗との関係を定量的に証明するものであると考えられる。

また図-2 において相関係数が高い ($R=0.8$ 以上) 路面波長領域を見ると、1～10mm の範囲となっており、この波長範囲の路面テクスチャの振幅を特に大きくすることにより、すべり抵抗値も上昇する関係にあることが示されている。これは主にアスファルト混合物の粗骨材配合により路面テクスチャがコントロールされる波長領域であり、すべり抵抗に対して粗骨材配合が重要であることが改めて示唆される。

6：まとめ

以下に本研究における、知見について整理する。

- (1)路面テクスチャを「路面波長」「テクスチャレベル」という指標で定量化・評価することが可能であり、アスファルト舗装種別毎の路面性状を差別化することが可能である。
- (2)路面のマクロテクスチャとすべり抵抗指標との相関分析より、「JH 型すべり試験車」による $\mu(80)$ との相関が高いことが示された。
- (3)高速度領域においては、路面波長 1～10mm の路面テクスチャを大きく（粗く）することにより、すべり抵抗を高めることが可能であることが定量的に示された。

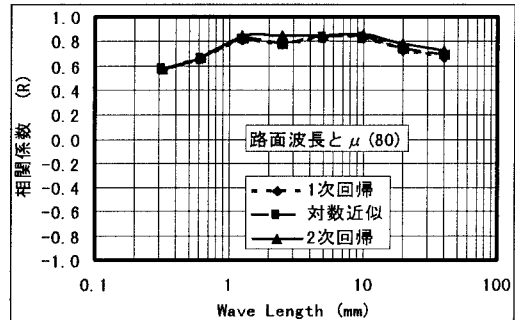


図-2 路面テクスチャと $\mu(80)$ との相関

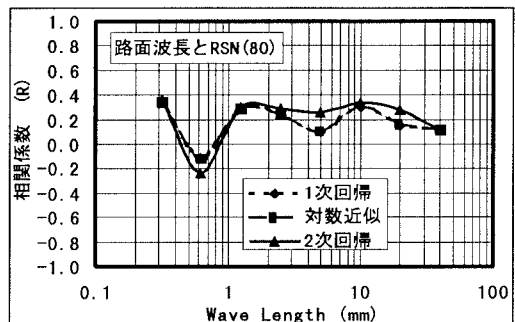


図-3 路面テクスチャとRSN(80)との相関

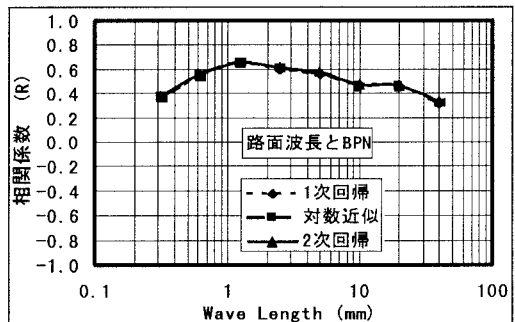


図-4 路面テクスチャとBPNとの相関