

路面粗さ評価に関する一考察

日本大学大学院 学生会員 ○高橋 栄
 日本大学 非会員 鈴木 博之
 日本大学 正会員 岩井 茂雄

1. はじめに

自動車や人の通行上の問題では、路面粗さとタイヤや靴底の摩擦が挙げられる。路面の粗さは、路面の凹凸の形状を数量化し、指標として表すことが多い。これまでに多くの指標が示されているが、その多くは凹凸の深さや凸部の間隔、さらにはこれらの組み合わせを基にして路面の粗さを評価している。

路面の摩擦特性とこれらの指標との関係について、これまでも多く論じられてきているが、その相関はあまりよくない。これは、路面の摩擦特性に路面の凸部の形状の影響が考慮されていないことも一因と考えられる。

本研究では、「撫でる」ことで材料表面のキメ（粗さなど）を手触りで感じ取っている人間の感覚を基にして、路面の粗さの評価について考察してみることにした。

2. 従来の路面粗さの指標と路面の摩擦特性の関係について

13種類の路面の、表面の粗さの異なる舗装において、路面の凹凸をレーザープロファイルメーターにより測定し、あわせて摩擦特性としてBPNを測定した。

図-1～図-3に深さの標準偏差とBPNとの関係、PDI(Profile Depth Index)とBPNとの関係、さらに凸部の間隔の平均値とBPNとの関係を示す。なお、基長は300mmとしている。

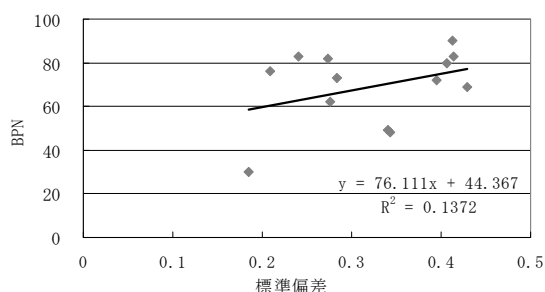


図-1 深さの標準偏差とBPNの相関図

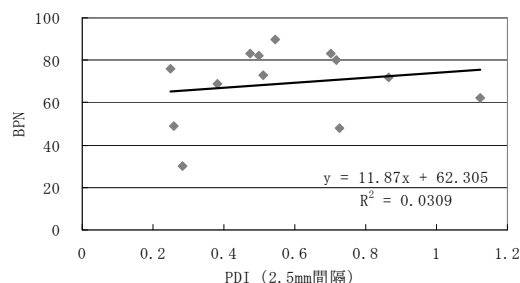


図-2 PDIとBPNとの相関図

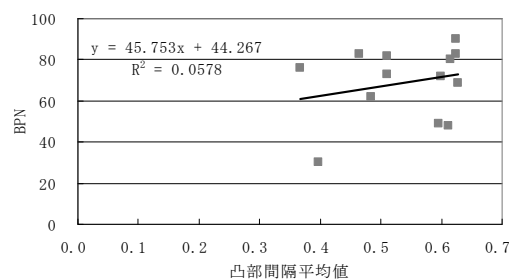


図-3 凸部の間隔の平均値とBPNとの相関図

図-1～図-3から凹凸の標準偏差、PDI、凸部の感覚の平均値のいずれもBPNとはほとんど相関が見られなかった。

3. 手触りによる路面の粗さの評価

物質表面の粗さや平滑の程度を、指で撫でてその程度を感覚的に評価することは日常生活でしばしば行われている。「撫でる」ことにより凹凸の深さ、凸部の間隔、凸部の形状（尖りの程度）等を総合的に判断し粗さの評価と考えられるからである。

今回は前述の路面と同じ13種類の路面の粗さや滑らかさを総合的に評価していると考えられる。

路面の粗さを調査するため、被験者は、20代～50代の男性20名、女性2名の計22名で行った。調査方法は、4本の指の第一関節までを路面との接触面として、各路面を撫でた。撫で方については、人それぞれで撫で方が違うので表-1に示す4通りの方法を指定して撫でることにし、撫で方の違いによる路面の状態の変化を検討した。

また、撫でたときの路面の評価は、表-2に示す5段階評価とした。

キーワード 路面粗さ, 手触り感覚, 凸部形状

連絡先 〒 274-8501 千葉県船橋市習志野台 7-24-1 日本大学理工学部社会交通工学科環境工学研究室 047-469-5523

表-1 路面の撫で方

撫で方
指先をゆっくり動かし、軽く撫でる
指先をゆっくり動かし、強く撫でる
指先を速く動かし、軽く撫でる
指先を速く動かし、強く撫でる

表-2 粗さの評価

触感	評価点
ざらつきを感じる	5
少しざらつきを感じる	4
どちらともいえない	3
少し滑らかに感じる	2
滑らかに感じる	1

図-4～図-7に撫で方別の路面の粗さ評価の結果を示す。なお、図中に各路面の評価点のばらつきの程度（最大値、最小値、平均値）を示した。

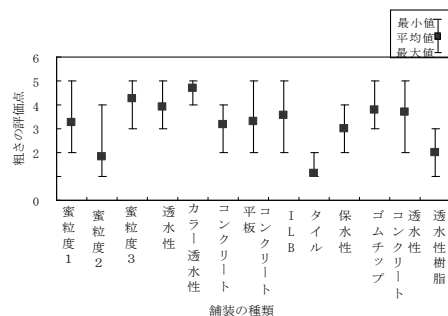


図-4 ゆっくり軽く撫でたときの評価点

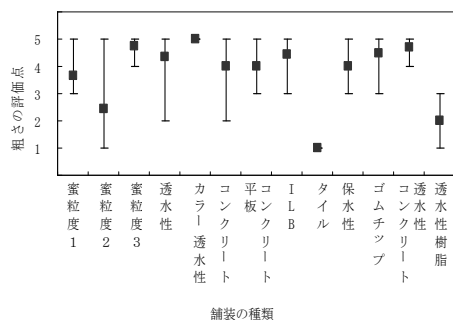


図-5 ゆっくり強く撫でたときの評価点

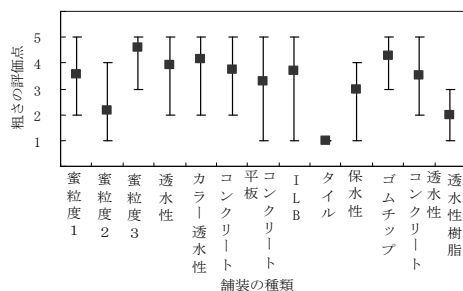


図-6 速く軽く撫でたときの評価点

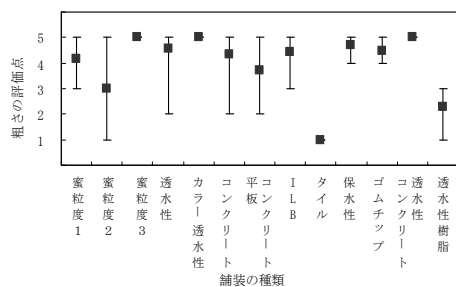


図-7 速く強く撫でたときの評価点

図-4～図-7より、密粒度アスファルト舗装路面3およびカラー透水性舗装路面の粗さが大きいと評価され、タイル舗装路面が滑らかであると評価された。撫で方については、13路面全体を通して速く、そして同時に強く撫でるほど評価点が高くなり、個人差による評価のばらつきが最も小さくなる傾向が確認された。

次に図-8に最もばらつきの小さかった速く強く撫でる方法での路面の粗さの評価点の平均値とBPNとの関係を示す。

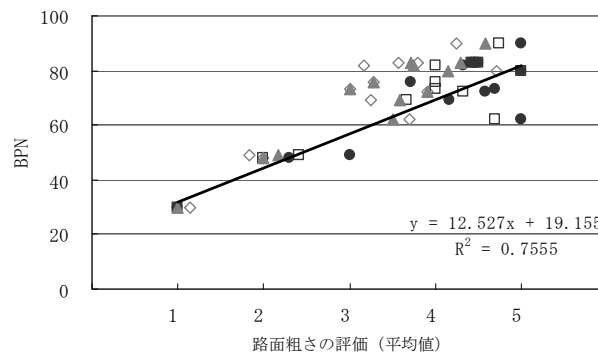


図-8 撫で方別路面の粗さ評価とBPNとの関係図

図-8の路面粗さの評価とBPNの関係から、以下の実験式が得られた。

$$y = 12.527x + 19.155$$

y : BPN

x : 路面の粗さの評価

このように手触りによる総合的な路面の粗さの評価は撫で方の違いにより多少のばらつきはあるものの、全体を通してBPNと高い相関があることが確認された。これは、路面の粗さと摩擦特性との関係を考慮する場合、従来の評価方法で試みられているように凹凸深さ、凸部の間隔だけでなく凸部の形状（例えば尖り度等）を含めた総合的な評価方法を行うことが重要であることを示唆している。

4. まとめ

人間の感覚による手触りでの測定方法から明らかになったように路面の粗さと摩擦との関係を考える際には凹凸深さ、凸部の間隔だけでなく、凸部の形状を考慮した詳細な測定方法が必要である

参考文献

- 七五三野茂：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，舗装工学論文集 第1巻，pp143～150，1996.12.