

ドライビングシミュレータを用いた路面の過渡振動乗り心地評価

北見工業大学大学院	学生員	○松居 由記
北見工業大学工学部	正会員	川村 彰
北見工業大学工学部	正会員	富山 和也

1. はじめに

従来、日本で用いられてきた路面評価手法は、舗装の耐久性に影響をおよぼす構造的破損を対象とし、主に道路管理者の視点から維持修繕の要否を判断するものであった。しかし、近年、高齢化社会に対応した輸送サービスの提供や・ユニバーサル社会の実現に対する社会的要求から、道路利用者の視点に基づき、走行中の快適性や安全性など、道路サービスの質的向上が求められている。また、路面損傷に起因する振動乗り心地（以下、「乗り心地」とする）に関する既往研究の多くは、一定区間走行した際の断続的な振動を評価対象としており、局所損傷に起因する過渡振動の評価については十分な研究がなされていない。そこで、本研究は、利用者意識を考慮した路面評価手法構築のための基礎研究として、路面の局所損傷が乗り心地に及ぼす影響について、ドライビングシミュレータ（以下、「DS」とする）を用いて検討を行った。

2. 過渡振動に基づく路面の局所損傷の定義

JIS-B7760-1 では、加速度のクレストファクタ（以下、加速度「CF」とする）が9以上の振動を過渡振動と定義している、そこで、異なる性状の路面上を走行した際の加速度CFと、その時の路面プロファイルに関するクレストファクタ（以下「路面CF」とする）の回帰分析から、路面の局所損傷を定義する、ここで、クレストファクタとは、ピークの状況を表す指標であり、加速度CFは式（1）で、路面CFは式（2）で定義される、また、検討に使用したプロファイルは、EVEN（PIARC 国際平坦性共通試験）結果のうち、13区間のデータを用いた。

$$\text{加速度 CF} = \text{Peak Value (m/s}^2\text{)} / \text{RMS (m/s}^2\text{)} \quad \dots\dots\dots (1)$$

$$\text{路面 CF} = \text{Peak Value (mm)} / \text{RMS (mm)} \quad \dots\dots\dots (2)$$

加速度CFと路面CFの回帰分析結果を図-1に示す、図より加速度CFが9以上の過渡振動を発生させる路面は、路面CFが6.2であることがわかる、よって、路面CFが6.2以上の路面を、局所損傷路面と定義する。

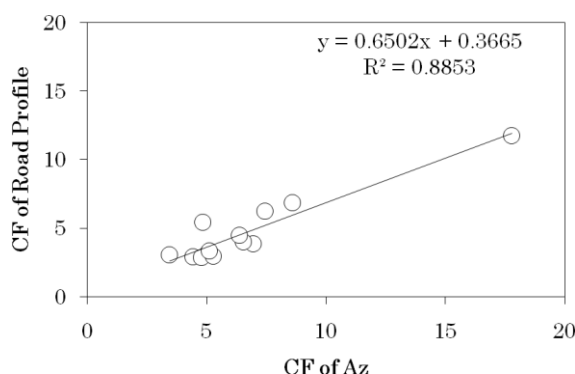


図-1 加速度CFと道路CFの関係

キーワード ドライビングシミュレーター，局所損傷，乗り心地，路面評価

連絡先 〒090-0015 北海道北見市公園町165 北見工業大学 TEL 0157-26-9111

3. DS による乗り心地評価試験

100m 毎に主観乗り心地評価値を算出するため、DS による乗り心地評価試験を実施した。被験者として、20 代男性 39 名の協力を得た。評価方法は、図-2 に示すモニタリングスイッチを使用し、乗り心地に関する 5 段階評価（非常に良い 1～5 非常に悪い）を、随時記録員に報告する方式とした。実験に用いた路面は EVEV 試験結果のうち、断続的な振動を含む 3 区間と、前章で定義した局所損傷を含む 1 区間とした。なお、評価対象路面は、全て IRI（国際ラフネス指数）2mm/m の道路である。



図-2 実験に使用したモニタリングスイッチ

4. 過渡的振動評価指標の算定

局所損傷に対する乗り心地感覚について検討するため、DS 試験より得られた、全被験者の 100m 区間毎の乗り心地評価値を平均し、乗り心地平均評価値と、RMS（加速度実効値）、MTVV（最大過渡振動値）、CF（クレストファクタ）、ピーク値との相関解析を行った。ここで、RMS（二乗平均平方根）とは、振動加速度の計測時間における実効値であり、MTVV（最大過渡振動値）とは、衝撃性のある振動の評価（Running Rms）である。

表-1 に相関解析の結果を示す、表より、過渡振動道路、断続的な振動を含む道路ともに MTVV と RMS との相関係数が高く、逆に CF との相関は低い。よって路面の局所損傷に起因する乗り心地を評価可能な指標は MTVV と RMS である。

表-1 乗り心地平均評価値と各指標の相関係数

	Az(CF)(無次元)	Az(MTVV)(m/s^2)	Az(RMS)(m/s^2)	Az(Peak)(m/s^2)
断続振動道路 1	0.168	0.808	0.877	0.884
断続振動道路 2	0.558	0.677	0.797	0.706
断続振動道路 3	0.069	0.862	0.751	0.427
過渡振動道路	0.893	0.922	0.751	0.907

5. まとめ

本研究では、過度振動および、断続的な振動の乗り心地に関して、DS による評価試験を実施した。その結果、路面の局所損傷に起因する乗り心地を評価可能な指標は、MTVV と RMS であることがわかった。本研究では、上下方向加速度のみを対象としたが、今後、連成振動の乗り心地に関しての検討も行う予定である。

参考文献

- 1) JIS：全身振動 - 第2部：測定方法及び評価に関する基本的要求、JIS B 7760-2、2004、
 - 2) Kawamura, A., Takahashi, M. and Inoue, T.: Basic Analysis of Measurement Data from Japan in EVEN Project, Journal of the Transportation Research Board, No.1764, pp.232-242, 2001.
- 白川龍生、川村彰、熊田一彦、富山和也、阿里木江依明：PIARC EVEN 試験における各地点の IRI 分布について、土木学会年次学術講演会講演概要集（CD-ROM）、巻:61st、号:Disk2、2006 年