

運転者の心理負荷に基づく路面の平坦性評価に関する基礎的研究

北見工業大学大学院 学生員 ○岩本惇志
 北見工業大学工学部 正会員 富山和也
 北見工業大学工学部 正会員 川村 彰

1. はじめに

現在、日本の道路舗装の整備状況は量的に概ね充足されており、車両走行時の安全性や快適性など、質的満足度の向上を目的とした対策が急務とされる。また、現在の路面評価は荷重耐久性や、長寿命設計など道路管理者の観点からなされており、道路利用者の視点に基づく安全性・快適性に影響する平坦性に関する新たな評価指標の研究が期待されている。そこで、本研究では路面の平坦性が運転者心理に及ぼす影響に着目し、心理負荷に基づく路面の定量的分析・評価方法に関する基礎的検討を行った。

2. 実験概要

本研究では、運転者に音刺激および路面凹凸に起因する車両振動を与え、音刺激に対する反応時間および正答率を測定することで、心理学的側面からの平坦性評価を検討する。なお、本研究における走行試験は、ドライビングシミュレータ（以下、DS）を用いて実施し、音刺激に対する心理的反応の測定には、米国 Psychology Software Tools 社の E-Prime2.0 を用いた。

2.1 E-prime2.0 の概要

E-prime2.0 は体系的に人間の行動実験を設計、作成、実行し、データの収集および分析を行なうための代表的な心理試験用ソフトウェアである。E-Prime2.0 では、音や映像など各種心理的な刺激の提示に対する、被験者の反応をミリ秒単位で測定することが可能である。

2.2 試験シナリオ

試験シナリオは、国際ラフネス指数（IRI）に関して異なる 3 水準を設定し、被験者には、走行速度 80km/h の定速走行をタスクとして課した。図-1 に試験シナリオを示す。本試験における心理負荷は、DS 運転時にイヤホンより音刺激を発生させ、音に対して被験者が回答するまでの反応をマイクロホンで収集し、刺激提示からの反応時間により定量化する。また、本試験では音程の異なる 3 種類の音刺激(高音 (High)、中音 (Middle)、低音 (Low)) を異なる発生位置 (図-1 における X1=60, X2=40, X3=20 (m)) で提示し、音程に対する正答率も記録した。被験者は路面・音程・音刺激位置をランダムに組み合わせた 27 パターンの走行コースを 5 回繰り返して、計 135 回走行する。図-2 に試験の様子を示す。なお、被験者として 20 名（男性 18 名、女性 2 名）の協力を得た。

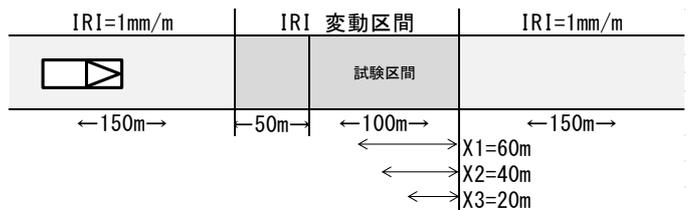


図-1 試験コースの概要



図-2 反応時間測定試験の様子

キーワード 平坦性, E-Prime2.0, 反応時間, 正答率, 音刺激

連絡先 〒090-8507 北海道北見市公園町 165 番地 北見工業大学 大学院 交通工学研究室 TEL0157-26-9516

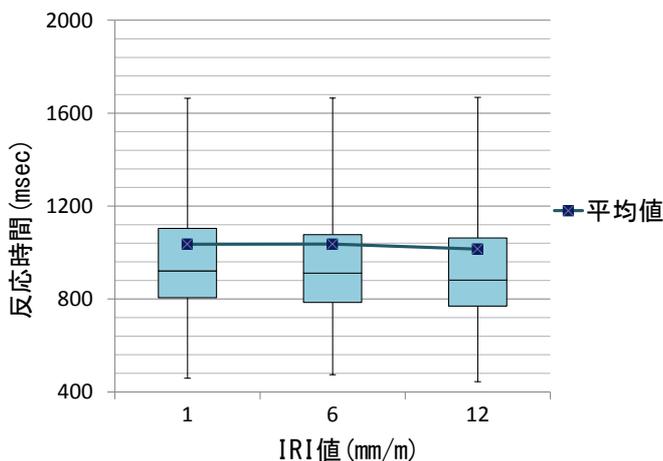


図-3 IRI別反応時間ボックスプロット

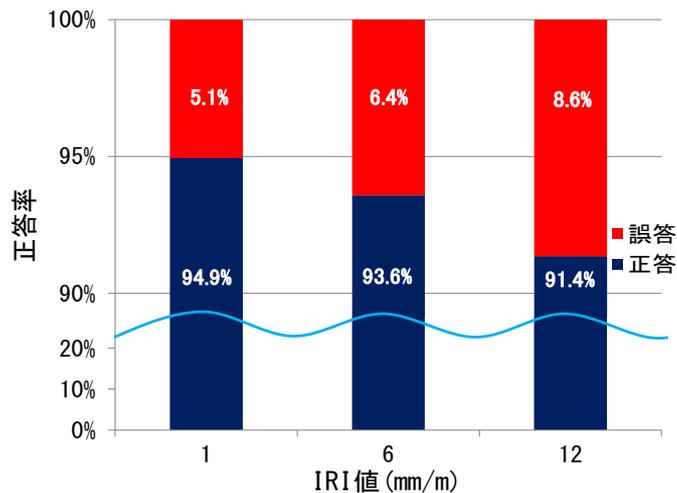


図-4 IRI別平均正答率

3. 実験結果

IRI 別の被験者全体の反応時間を図-3 に示す。図中、上下に伸びる直線の先端が外れ値を除いた最大値、最小値を示す。外れ値は IQR (interquartile range) = Q3(第3四分位点)-Q1(第1四分位点)として、下限の外れ値を $Q1-1.5 \cdot IQR$ 、上限の外れ値を $Q3+1.5 \cdot IQR$ とする。図-3 より、いずれの IRI においても反応時間の分布は 800~1100(msec) 付近に集中しており、IRI 上昇に伴う反応時間の変化は見られず、分散分析により平均値差の検定を行ったところ、有意な差は見られなかった。一方、図-4 に示す音程に対する平均正答率より、IRI の上昇に伴い正答率が減少し、誤答率が増加する傾向がみられた。以上より、運転者が音を聴き、音に対して反応するまでの時間(1次作用)に平坦性の影響はみられなかったが、音に対する認知(2次作用)に関して平坦性の影響を確認することができた(図-5)。このことから車両振動の増大は音程の識別に影響を与えるのではないかと考えられ、音の認知の正確性に基づいて路面評価を行うことで安全な道路の識別や補修への活用が期待される。

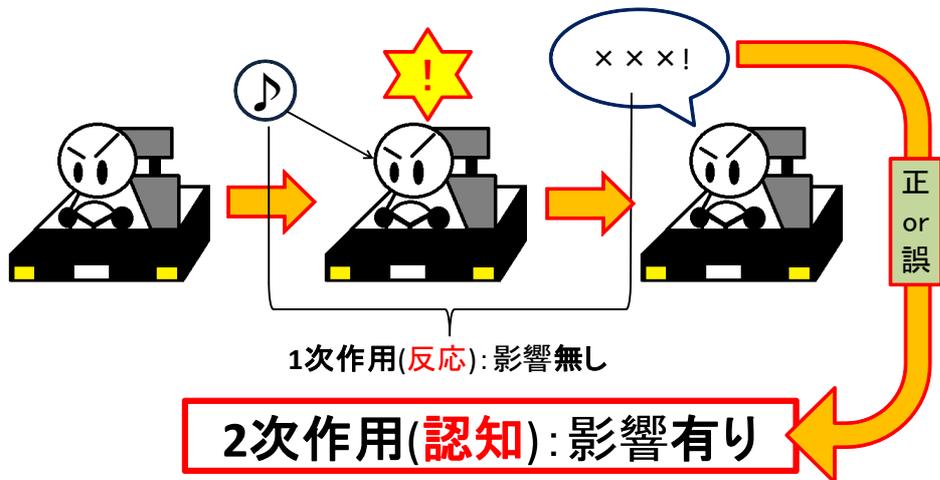


図-5 1次反応と2次反応

4. おわりに

本研究では路面の平坦性が運転者心理に及ぼす影響に着目し、心理負荷に基づく路面の定量的分析・評価方法に関する基礎的検討を行ったものであり、試験の結果をまとめると、運転者に音刺激および路面に起因する車両振動を与えて、音刺激に対する反応時間の測定と正答率の記録を行った結果、運転者が音を聴き、音に対して反応するまでの時間に平坦性の影響は確認することができなかったが、音程の認知に関しては平坦性の影響を確認することができた。本研究で得られた結果を用いることで心理学的側面に基づいた路面評価の期待と音の認知の正確性に基づいて路面の評価を行うことで、交通安全上危険である道路の識別や補修が期待されると考えている。