

2次元プロファイルを用いた走行快適性および操縦安定性の評価

中央大学 学生会員 ○小野沢 英也
 同上 正会員 郭 慶煥
 同上 フェロー会員 姫野 賢治

1. はじめに

舗装路面の走行快適性や操縦安定性は、路面状態の良否によって評価される。従来から路面プロファイルの評価に用いられているわだち掘れ深さや *IRI* などの指標は、走行快適性や操縦安定性を概ね評価できる半面、これらの指標は路面プロファイルのすべてを評価することはできないため、走行快適性や操縦安定性を評価するうえで幾分、情報が欠落している可能性も否定できない。このことから、縦横断形状を考慮した路面指標の検討が必要であると考え、そこで、本研究では、路面性状測定車で測定した路面の2次元プロファイルを、シミュレーションソフト「TruckSim」で再現し、様々な条件下で走行シミュレーションを行う事ことによって、走行快適性および操縦安定性の評価方法について検討することを目的とする。

2. 測定方法

神奈川県内の一般市道で路面性状測定車(写真-1)を用いて2次元プロファイルを測定した。実道で測定した2次元プロファイルから200m区間のデータを計6パターン作成した後(表-1)、同一プロファイルから2次元プロファイルおよび2次元プロファイルから抽出した左右輪の走行位置の縦断プロファイル(図-1)を作成した。それらのデータを「TruckSim」へ入力し、併せて車両パラメータと車両走行速度を設定することで、車両挙動(上下加速度、左右加速度、前後加速度、ロール角速度、ヨー角速度、ピッチ角速度)ならびにハンドル操舵情報(操舵角度)を出力した。車両パラメータは3種類(表-2)、そして車両走行速度は40km/hとした。

次に、ドライビングシミュレータ(写真-2)による被験者実験を行った。実験終了後、同乗者および運転者に対して、それぞれ走行快適性及び操縦安定性に関するアンケート評価を実施した。走行快適性は5段階評価(1:非常に良い, 2:良い, 3:どちらとも言えない, 4:悪い, 5:非常に悪い)、操縦安定性は2段階評価(1:良い, 2:悪い)とした。



写真-1 路面性状測定車



写真-2 DS

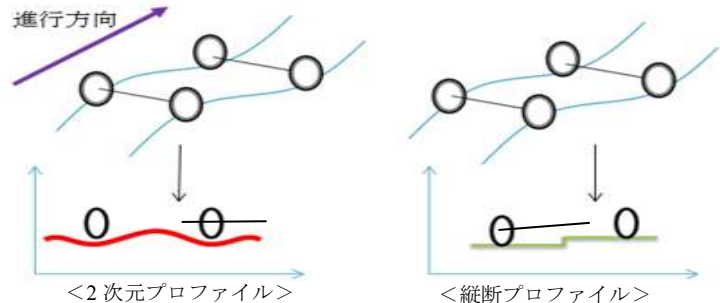


図-1 2次元プロファイルと縦断プロファイル

表-1 路面プロファイル

路面	IRI
①	2.26
②	4.14
③	3.02
④	2.19
⑤	1.64
⑥	1.39

表-2 車両パラメータ

車両	トレッド前	トレッド後	ホイールベース
Truck2A	2022mm	1829mm	5000mm
中型	1795mm	1660mm	4860mm
小型	1395mm	1240mm	2490mm

キーワード 2次元プロファイル, 走行快適性, 操縦安定性, ドライビングシミュレータ

連絡先 〒112-8551 東京都文京区春日 1-13-27 中央大学理工学部都市環境学科道路研究室 TEL 03-3817-1796

3. 測定結果

(1) 車両挙動の比較

2次元プロファイルと縦断プロファイルにおける車両挙動およびハンドル操舵の比較のうち、上下加速度の比較結果を図-1に示す。また、より詳細に比較および評価するためにPSD解析を行った。その比較結果を図-2に示す。なお、縦断プロファイルは、2次元プロファイルから左右輪の走行位置の縦断プロファイルを抽出したものである。

図-2および図-3の結果から、両プロファイルとも全体的には類似した増減傾向を示しているものの、局所的に増減傾向の異なる箇所が見受けられる。

これは、縦断プロファイルを用いて車両挙動を算出した場合、特に横断形状による影響が考慮されていないため、2次元プロファイルの結果と若干の違いが生じるためである。

(2) DSによる被験者評価の比較

車両挙動やハンドル操舵を運転者や同乗者の視点で評価するためにドライビングシミュレータによる実験を行った。その結果を図-4および図-5に示す。

走行快適性の比較結果(図-4)から、縦断プロファイルのアンケート評価が高いことがわかる。また、他の路面でも同様な結果が得られた。このことから、走行快適性の良否は、主に上下方向加速度に影響することが考えられる。

操縦安定性の比較結果(図-5)は走行快適性の結果とは逆に、2次元プロファイルが高い数値を示している。これは、2次元プロファイルの場合、横断形状が考慮されているという点が大きな要因と考えられる。

4. まとめ

路面の2次元プロファイルを活用して、車種や車両走行速度ごとに車両挙動やハンドル操舵情報を出力し、それを用いてDSによる被験者のアンケート評価を行うことで、各種道路に対応した走行快適性や操縦安定性の評価を行うことが可能になると考える。

また、走行快適性のアンケート評価の差は、主に上下加速度の差から生じ、また、操縦安定性のアンケート評価の差は、操舵角の違いによって生じた。検討した結果、2次元と縦断プロファイルでは違いが生じた。縦断プロファイルでは表すことのできない挙動があることから、走行快適性及び操縦安定性を表す路面指標を検討するのに2次元プロファイルは有効であり、今後更なる検討が必要である。

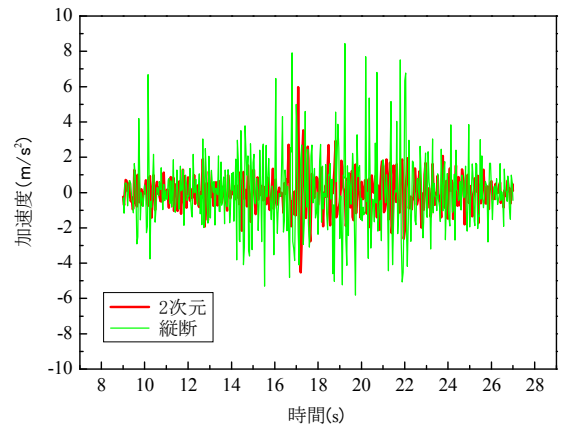


図-2 上下加速度の比較

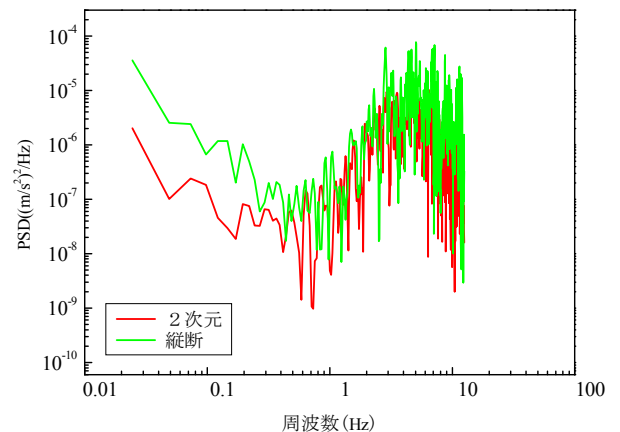


図-3 上下加速度のPSD比較

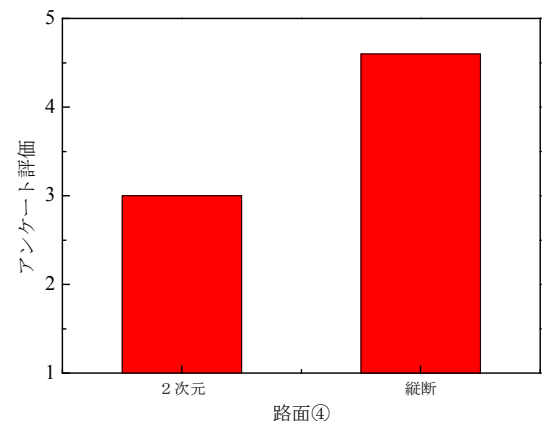


図-4 走行快適性のアンケート評価比較

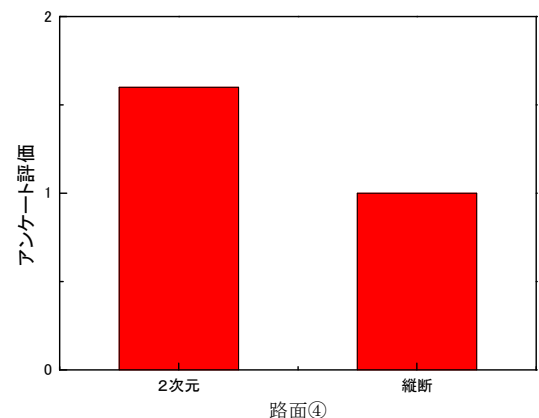


図-5 操縦安定性のアンケート評価比較