

函館工業高等専門学校 正会員 川村 彰
 北海道大学 正会員 姫野賢治
 北海道工業大学 正会員 笠原 篤

1. 緒言

車両が路面上を走行しているとき、それに乗っている人体はいろいろな振動を受ける。このとき、人体に最大の振動を生じさせるのは路面の凹凸である。この不規則で周期性のない路面の凹凸を評価し実際の路面の管理に適用するためには路面のプロファイルを高精度でかつ迅速に取得しなければならない。本研究は、新たに開発した非接触型高性能プロフィロメータを用いた実道のフィールド試験において得られた路面の高精度なプロファイルデータに基づいてラフネスについて検討を行った結果を述べたものである。

2. フィールド試験の概要

実道におけるフィールド試験は、1991年11月13、14日、栃木県小山市内の県道にて実施した。路面の平坦性、段差等に着目して、路線上にA-1からA-7の7つの試験区間を選定した。IWPとOWPの間隔を150cmとして2測線上のプロファイルをそれぞれ3回測定した。なお、プロファイルの測定精度をより高いものとするため、各区間の測線の起終点上で水準測量を行いデータを補正した。

3. 試験結果

3.1 縦断プロファイルの測定結果

Fig. 1は、幹線道路を斜めに横切る交差点で測定した絶対縦断プロファイルを鉛直方向を拡大して示したものである。これより、本測定の再現性は極めて高いこと、両輪のプロファイルに大きな差は見られないこと、また、幹線道路の排水勾配およびデュアルタイヤによって生じた位相のずれたわだち掘れが明瞭に認められることなどがわかる。

3.2 プロファイルの標準偏差

Fig. 2は、路面のラフネスを定量的に把握するために、縦断プロファイルのレベルの標準偏差値を示したものである。これより、わだち掘れの卓越した道路を横切る区間A-5、A-6では他の区間に比べて標準偏差は高く、また、区間A-2では左右輪軌跡間でその程度が異なることがわかる。

3.3 プロファイルのIRI

IRIは、既存の凹凸測定指標との相関を考慮して、1986

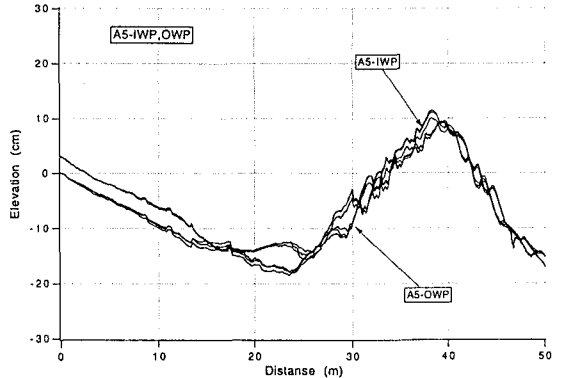


Fig.1 Absolute longitudinal pavement profiles

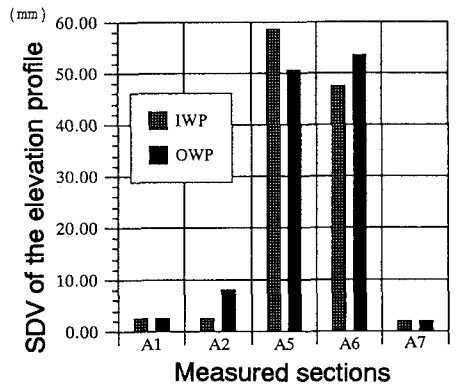


Fig.2 Standard deviation of the elevation profile

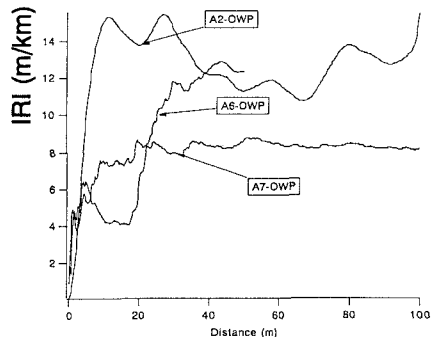


Fig.3 IRI of each road

年に世界銀行から提案されたラフネスの評価指標であり、今後その活用が期待されてきている。Fig. 3は、IRIを求めた結果の例を示したものである。これをIRIの値と現実路面との対応を示したFig. 4と対応させると、区間A-7のような平坦路は「新設舗装」に、また区間A-6のような悪路は「粗い非舗装路」に相当することが示された。これらの結果は、実感との対応もよく一致している。

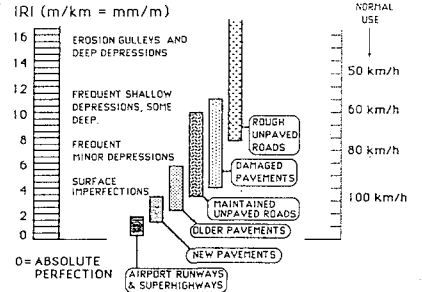


Fig.4 IRI roughness scale

3. 4 プロファイルのパワースペクトル

上記プロフィロメータで測定された路面縦断プロファイルのパワースペクトル密度 (PSD) を求め、路面性状の評価を試みた。この例をドイツ技術家協会 (V D I : Verein Deutscher Ingenieure) の評価基準とともに、Fig. 5 に示す。区間A-7は、周波数全域にわたって PSD の値は小さく、良好な路面であるのに対し、区間A-5は周波数全域において評価基準値「poor」を超えており、路面性状はかなり悪かったことがわかる。

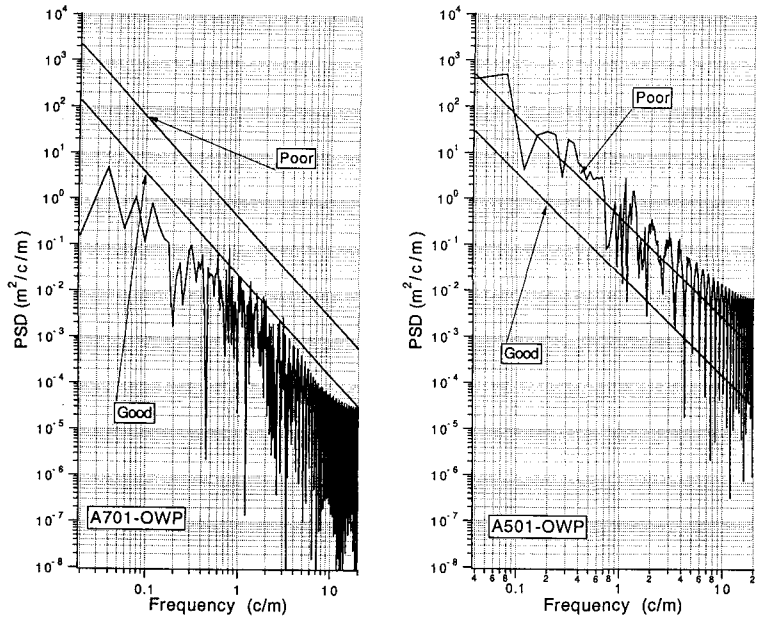


Fig.5 Power spectra of longitudinal profiles

3. 5 コヒーレンスによる両輪軌跡間の波状特性の評価

コヒーレンスは、複数の波形の周波数特性についての相関を調べるうえで有効な関数である。Fig. 6 に、いくつかの区間についてのコヒーレンスを示す。これより、従来からも言われているように、全般に低周波数帯において値は高く、周波数の増加に伴って変動が大きくなった。また、区間A-5およびA-6のように大きなわだち掘れを横断したプロファイルのものは、低周波数帯のような長波成分及びある特定の周波数においての相関が極めて高い結果が得られた。

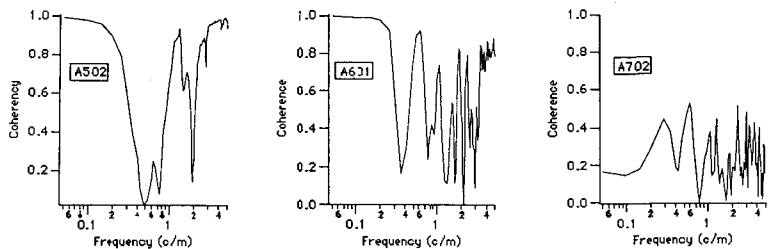


Fig.6 Coherence of each road surface

4. 結言

本研究で実施したフィールド試験により、種々の手法を適用して各種路面の実態を明らかにすると同時に、新たに開発したプロフィロメータのデータの精度とその有用性を確認することができた。