

V-181 路面プロファイルの平坦性評価について

－第2回 PIARC 国際共同試験指針に基づく考察－

北見工業大学○学生員 上田 恒三

北見工業大学 正会員 川村 彰

北見工業大学 学生員 伊藤 富雄

1. はじめに

路面の平坦性は重要な路面特性の一つであり、「路面と車の相互作用問題」は多岐に亘り、車両の走行安全性、燃費、タイヤの摩耗といったオペレーティング費用、乗員の乗り心地といった快適性、さらには、騒音、振動、大気汚染など沿道住民の住環境といった環境問題にも影響を与えていると考えられる。

上記で述べた現状において PIARC 主催による「縦横断プロファイル測定方法と報告手続き」に関する第2回 PIARC 路面性状国際共通試験が企画され、北アメリカ、ヨーロッパ、日本の3地域で実施された。

昨年、PIARC 路面性状国際共通試験が札幌周辺の国道、道道、高速道路15路線において実施された。今回の試験の主たる目的は、各国で開発された各種測定装置・手法により測定された平坦性測定結果を比較するための「手段」を提供することであり、新たに各国に共通の測定指標や評価方法を開発することよりも、従来の測定・評価方法から得られた様々な平坦性に関する情報を「相互に関連させる」ことに主眼点が置かれている。このような状況において、本研究の主たる目的は、試験結果が利用されるのを前提に既存の平坦性指標の相関性における基礎情報を得ることである。そして、各測定装置の Repeatability(反復性)、Reproducibility(再現性)、Portability(可搬性)について比較検討することである。

2. 試験方法

下記に第2回 PIARC 国際共同試験の測定区間、測定装置、測定データの解析手法について述べる。

2.1 測定区間

測定装置の輸送費と労力を最小限にし、多くの測定装置に参加の機会を与えるために、測定は上記で述べた3地域が予定された。北海道の道路において、幾つかの条件を満足する道路区間として国道12箇所、道道1箇所、高速道路1箇所が選出された。本研究で用いる測定データは国内において測定されたデータのみを用いる。

2.2 測定装置

北海道での試験に参加した装置は、低速測定装置7台、高速測定装置8台であり、そのうち海外からの参加（アメリカ合衆国、チェコ）は4台あった。国内から参加した高速測定装置は、縦断プロファイル測定に関してはレーザー変位計を車両に搭載して、通常の車両走行速度で測定する方式が主流となっている。国内から参加した高速測定装置のリストを以下の表-2に示す。

表-2 測定装置

装置(会社)	測定法		測定時間帯	測定幅 (m)	測定速度 (km/h)
	縦断	横断			
路面キャッチャーRCX	交点変位法	光切断法	夜間	4.0	100以下
ロードマン	三点逐次法	光切断法	夜間	4.5	100以下
ベープメータ	三点逐次法	光切断法	夜間	5.3	100以下
ロードレコン	三点逐次法	光切断法	夜間	5.0	100以下
TEV-1	レーザーセンサ +ジャイロ	レーザーセンサ	日中、夜間	2.0	100以下
ロードビジョン	レーザーセンサ +ジャイロ	レーザーセンサ	日中、夜間	3.8	100以下
東亜道路工業	レーザーセンサ +ジャイロ	レーザーセンサ	日中、夜間	3.7	80以下

Repeatability, Reproducibility, Portability, プロファイル, 平坦性、

〒090-8507 北見市公園町 165 TEL 0157 (24) 1010

3. 解析方法

プロファイル処理ソフトウェア (RoadRuf) を使用して、IRI（国際ラフネス指数）、PSD（パワースペクトル密度）、RN（ライドナンバ）、また、3mプロフィロメータによる路面凹凸測定法より σ （標準偏差）の平坦性指標や Repeatability、Reproducibility、Portability について解析をおこなう。図-1は true profile と A 社と B 社で測定された縦断プロファイルと比較したものである。

3. 1 平坦性評価手法、指標

平坦性評価を行うにあたり、我が国及び諸外国で用いられている主たる指標を下記に述べる。

IRI とは、国際ラフネス指数（以下、IRI）のことで、従来から各国で用いられてきた様々タイプのラフネス測定装置から得られる平坦性指数を関連づけ、統一の見地から路面のラフネスを把握するための指数として、1986 年に世界銀行によって提案された。PSD とは、パワースペクトル密度（以下、PSD）のことで一般的な路面の凹凸は、様々な波長や振幅を有する波によって合成されたものと仮定し、確率論的にこれまで処理されてきた。この場合、PSD は路面の波状特性を分析する際に極めて有効とされる。図-2は RoadRuf で PSD を求めた路面凹凸グラフである。RN とは、ライドナンバーと称され、Ohio Department of Transportation と NCHRP の共同研究による乗り心地に関する新しい指標であり、現在 ASTM で規格化が進行中である。RN は、パネラーによる 5 段階評価値と路面性状を統計的に結びつけたものである。

4. おわりに

最終的に PIARC 国際共同試験結果は、3 地域の測定結果を基にデータ解析を行った後、PIARC から技術報告及び概要報告として出版される予定である。現時点では、我が国内の試験データにおいて、舗装設計や舗装マネジメントへの利用、測定データの異機種間での互換性の検討、各測定装置の測定精度、測定結果の再現評価への利用、測定結果の統計的処理方法の検討などが幾つか企画されている。本研究において今後期待されることは、PIARC 試験のデータを用い、先に述べた平坦性指標における解析、及びその相関分析を継続しておこなう。また、PIARC の提案にある、すべての平坦性測定指標を算定できるとされる「真のプロファイル (true profile)」について、現存する各種平坦性測定装置により推定する手法を確立すること。また、true profile と平坦性測定装置との比較により、測定装置の精度、異なる条件下での再現性、同一条件下での反復精度を算定すること等が上げられる。今後は他国のデータを用いることも重要である。

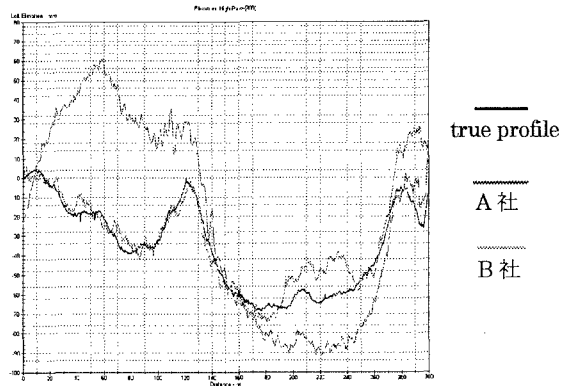


図-1 reproducibility の比較図

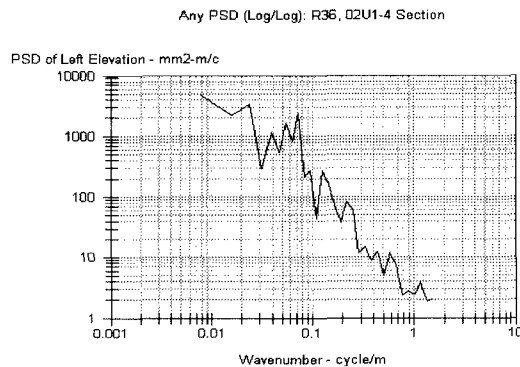


図-2 実路面の PSD による路面凹凸グラフ