

路面プロファイル測定車を用いた国際ラフネス指数の評価と傾向

西日本高速道路㈱

非会員 兼澤 秀和

非会員 松本大二郎

(株) フジエンジニアリング

正会員 岡田 裕行

西日本高速道路エンジニアリング関西㈱

非会員 広井 智

正会員 樺山 好幸

非会員 石川 義人

1. はじめに

高速道路利用者の走行快適性の担保指標、舗装の維持補修計画の策定指標、沿道環境への影響指標など、舗装路面の平坦性を評価する統一的な指標が求められている。その指標の一つに1989年世界銀行が提案したIRI (International Roughness Index) がある。今回、効率的かつ適切なIRI測定の実現を目的として、非接触変位計を用いた3測点法によるプロファイル方法を採用した測定システムの評価を実施した。調査区間は、8mプロファイルメータによる路面プロファイルが得られており、試験結果と比較することによって当システムの妥当性の検証を行なった。

ここでは、当システムと8mプロファイルメータとの比較を中心に、走行試験結果を報告する。

2. 試験概要

走行試験は、新名神高速道路の信楽～甲賀土山区間(47.5KP～56.2KP)において、上下線の走行車線を対象に実施した。当区間は、開通前に8mプロファイルメータによる路面凹凸測定が実施されており、本システムとの比較に用いた。

なお、8mプロファイルメータの測定結果は路面プロファイルを記したアナログデータ(記録紙)であった。このため、IRIはアナログデータから一旦デジタルデータに変換を行い、本システムと同様のIRI算出プログラムで評価した。

3. 走行試験結果

(1) IRIの分布状況

図1は、対象区間におけるIRIの分布状況であり、8mプロファイルメータのプロファイルから算出したIRIと、当システムで測定したIRIを比較した。なお、IRIは100mごとに算出しており、図中および以下ではIRI₁₀₀と表記している。

図1より、対象区間におけるIRIの分布状況は、8mプロファイルメータと当システムでは傾向が一致していることがわかる。つまり、橋梁区間では当システムと8mプロファイルメータともに、ジョイント段差によって敏感にIRIが高くなっているのに対して、土工、トンネル区間ではIRIに変化はなくほぼ横ばいで推移している。

このうち、47.6～49.8kpの連続橋梁区間については、走行時の体感状況でも特に段差が大きい区間であったと感じており、測定結果が乗り心地に概ね一致していると評価できる。なお、走行試験は同じ車線において2回実施しているが、それぞれの測定路面に大きな違いはなく、図2に示すように測定データ間の相関は非常に強いことがわかる。これより、本システムは走行位置の違いなどの影響を受けず、再現性のある一定した路面プロファイルが得られることが確認できた。

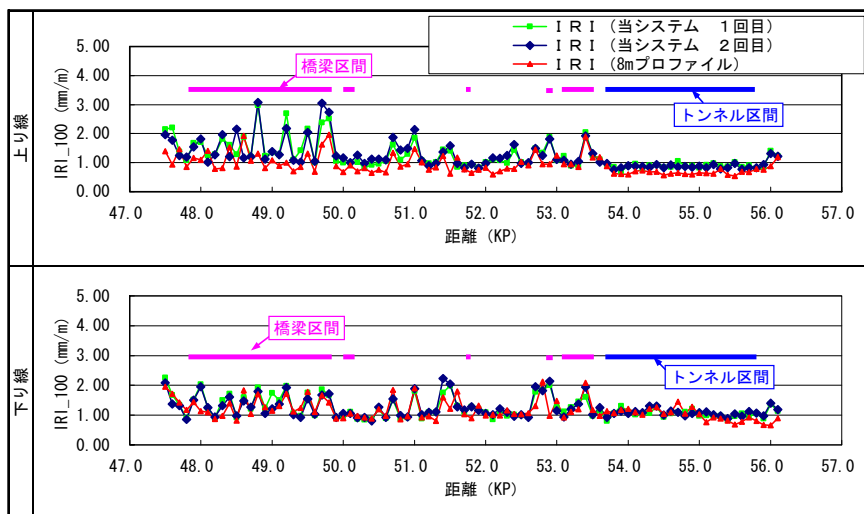


図1 IRIの分布状況

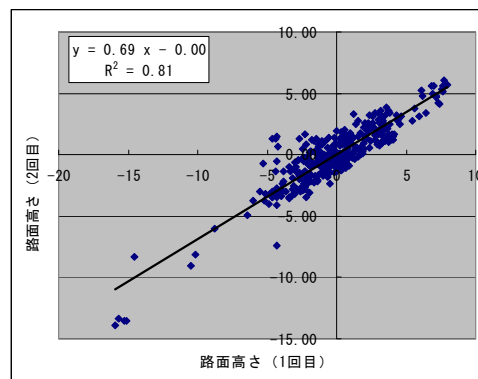


図2 測定データ間の相関関係

キーワード： 国際ラフネス指数, 路面プロファイル

連絡先： 〒532-0002 大阪市淀川区東三国5丁目5番28号 TEL 06(6350)6132 FAX 06(6350)6140

(2) IRI の相関関係

8m プロファイルメータのデータから算出した IRI との相関関係を評価した結果を図 3 に示す。全区間に着目した場合、相関係数 R は 0.6 (上り線 : 0.65, 下り線 : 0.67) であった。今回の試験走行の状況 (測定方法や測定時期、測定車線の違うなど) を考慮すると、相関係数 0.6 は比較的相関が得られた結果と評価できる。IRI のばらつきは、IRI が大きい箇所 (ジョイント部周辺) で相関直線から離れて分布する傾向がある。例えばジョイントのない土工区間に着目してみると、相関係数 R は 0.8 (上り線 : 0.85, 下り線 : 0.74) と高くなり、相関がより強くなる傾向を確認している。ただし、上り線においては全体的に当システムによる IRI が大きめに評価されている。この原因については現時点では明確ではない。ただし供用による路面の荒れ、非接触変位計に対する日照の影響、実路面の近似法の影響なども考えられるが、ジョイント部の IRI の増大によるものと思われる。

(3) 算出距離と IRI の関係

一般的に IRI は 100m 毎、1km 毎に算出するが、部分的な補修計画を検討する場合には、10m 毎の IRI (IRI_10) も指標となる。図 4 は、同一区間の IRI_100 と IRI_10 の値を比較したものである。図 4 によると、土工部では両者に差異は無いといえるが、橋梁区間のジョイント部では大きく異なり、IRI_10 では、IRI_100 に比べ 3 倍以上の 10 前後の値を示している。これは、IRI_10 では、ジョイント遊間の凹部 (フェースプレートの厚み 30mm 以上) のデータの影響を大きく受けているためと考えられる。この影響は IRI_100 においても現れており、ジョイント部の IRI の増大原因となっている。今後ジョイント部のデータ処理が課題といえる。

(4) 走行速度の IRI への影響

図 5 は、同一区間における 80 km/h の定速時と 80-60-80 km/h の加減速走行時の IRI_100 を比較したものであるが、本システムにおいて、橋梁区間、土工区間ともに走行速度の加減速の影響は無いといえる。

4. 最後に

今回の走行試験により、当システムによって得られる IRI および路面プロファイルは、8m プロファイルメータによるものと大きな差はなく、システムの妥当性がある程度確認できた。

現在の 8m プロファイルメータによる平坦性確認試験では、交通規制が伴うだけでなく測定機器も大掛かりとなることから、当システムを構築・活用することにより、調査時間の短縮、交通規制費の削減に繋がると考えられる。

ただし、路面点検測定車は、JHS248-2005¹⁾ 等に 200m 程度の試験区間に対して試験走行を実施し、路面平坦性の比較によるキャリブレーションを行なうことが明記されている。

このため、本システムについても同様の試験を実施し、測定精度の妥当性を確認する必要があると考えている。

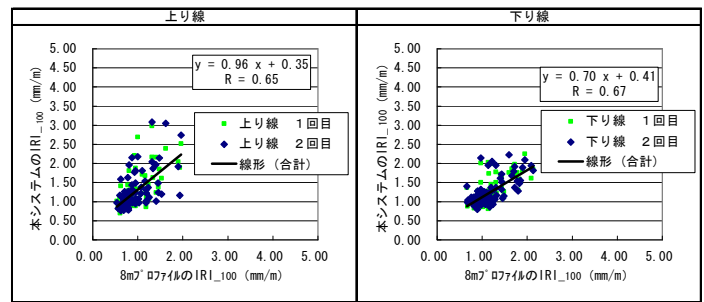


図 3 8m プロファイルメータの IRI と当システムの IRI との相関

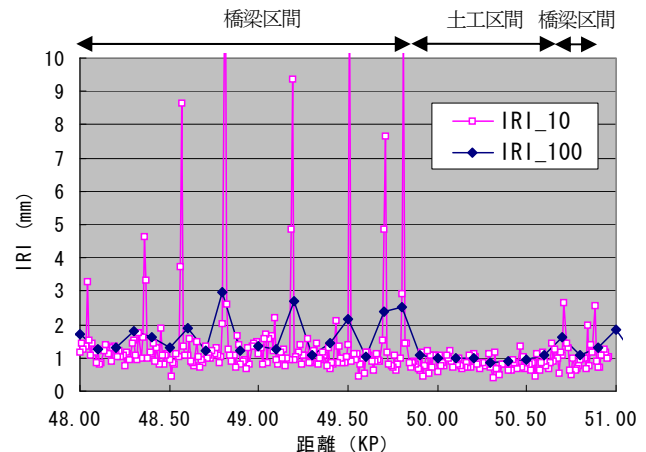


図 4 算出距離と IRI の関係

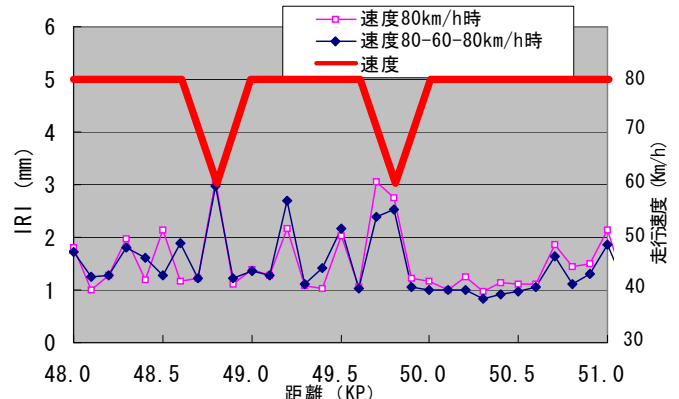


図 5 走行速度の IRI への影響

¹⁾ NEXCO3 社 : 路面性状車による路面 IRI 測定方法, 試験方法 第 2 編 アスファルト舗装関係試験方法, pp160-171, 2006.10