

加速度計による簡易な IRI 計測手法における計測速度の影響

土木研究所寒地土木研究所 寒地道路保全チーム 正会員 ○丸山 記美雄
寒地道路保全チーム 正会員 熊谷 政行

1. 背景と目的

道路舗装の健全性や供用状態を安価かつ少ない労力で把握し、維持、修繕を計画的に実施する技術の必要性が増している。そのための具体的な技術として、富山からは加速度計を用いた簡易路面平坦性測定装置による平坦性モニタリングの提案を行っている^{1),2)}。本報では、これらの検討を踏まえ、幹線道路から生活道路までの幅広い道路において道路パトロール走行時に簡易な IRI 測定装置を用いて国際ラフネス指数（以下、IRI）データを自動取得して維持管理の省力化を図る方法を念頭におき、このような方法を用いる場合に課題となる、測定時の速度や発進・停止・加速・減速の影響に関して検討した結果を報告する。

2. 検討の手法

本報で用いた簡易な IRI 測定装置とは、車両バネ上およびバネ下に設置した2つの加速度計から得られる上下加速度を逆解析することによって路面プロファイルを測定し、リアルタイムで国際ラフネス指数 IRI を算出する装置である。この IRI 測定装置を搭載したこの車両を、当研究所の施設である苫小牧寒地試験道路周回路（全延長が 2700m）で走行させ、車両の低速度走行や発進停止や加減速によって IRI の計測値がどのような影響を受けるのかを調査した。

2.1 計測車両の低速度走行の影響に関する計測手法

計測車両を 10km/h, 15km/h, 20km/h, 25km/h, 30km/h, 35km/h, 40km/h, 50km/h, 60km/h の一定速度で周回路一周約 2700m 区間の同一車線上を走行させ、IRI を計測した。本測定装置の基本仕様としては、40km/h 以上の測定が目安とされているが、生活道路などの測定を行う場合には 40km/h 以下の低速度での走行が余儀なくされるため、40km/h 以下の低速度域での IRI 値の妥当性に特に着目した。

2.2 計測車両の発進、停止、加減速の影響に関する計測手法

周回路の直線区間 1000m を 100m 区切りで 10 区間設定し、各 100m 区間ごとに発進、加速、減速、停止を繰り返してその間の IRI の計測を行い、車両の発進停止や加速・減速によって IRI の測定値がどのような影響を受けるのかを把握した。

3. 結果と考察

3.1 計測車両の低速度走行の影響計測結果

計測車両の速度を変えて約 2700m の周回路を一周ずつ走行して得られた IRI 値(基底長 10m)を図-1 に示す。同一の測線上を走行しているにもかかわらず、車両速度が 10km/h と 15km/h の時は IRI 値が大きく測定されていることがわかる。それと比較して、走行速度が 20km/h 以上で測定された IRI 値は、概ね同じような値となっている。図-2 には、走行速度毎の IRI 測定値の平均値および標準偏差を整理した結果を示す。走行速度が 20km/h を下回ると、IRI 値が大きく算出されており、標準偏差も大きいことから変動幅が大きくなっていることがわかる。これらのことから、生活道路など低速度で IRI の計測を余儀なくされた場合には、20km/h 以下のデータの扱いに注意すべきで、測定速度は極力 20km/h 以上を確保することが一つの目安になると思われる。

3.2 計測車両の発進、停止、加減速の影響計測結果

1000m の区間を 100m 毎に区切って繰り返し発進・停止させたときの IRI 値を図-3 に示す。図中には、比較のために 30km/h の一定速度で同一区間を走行させたときの IRI 値を点線で、発進・停止をさせているときの車両速度を丸印でプロットしてある。発進停止・加減速試験時の IRI 値は、特に発進後の加速時に大きな IRI 値を示しており、一定速度での走行時に計測された IRI 値と比べて値がかけはなれている傾向となっている。

キーワード IRI, 平坦性, ラフネス, 加速度計

連絡先 〒062-8602 札幌市豊平区平岸 1 条 3 丁目 (独)寒地土木研究所 TEL011-841-1747

加速が終わり車両速度が 20km/h 以上となった後から、停止のために減速している間は、IRI 値の差が小さい。図-4 には、加減速試験時の IRI 値と一定速度時の IRI 値の差と、計測車両の加速度との関係をグラフで示した。加速している時には一定速度での IRI 値よりも大きい IRI 値となる傾向があり、特に加速度が 0.5m/s² 以上では差が大きくなる傾向が認められる。加速度が大きいときに測定された IRI 値は信頼度が低いと考える必要がある。一方、減速時には IRI 値の差が小さく、概ね測定が成立していると判断できる。加速と減速では IRI 値に及ぼす影響が異なることが確認できた。

4. まとめ

加速度計を用いた簡易な IRI 測定装置で得られた IRI 値は、測定車両の速度や発進時の加速の影響を部分的に受けるため、20km/h より低速域での測定時や、発進に伴う加速時に得られた IRI 値は、正しい値よりも大きな IRI 値となることを認識してデータを扱う必要がある。

参考文献

- 1) 富山和也, 川村彰, 石田樹, 中田孝一: 地方自治体の道路維持管理実態と市街地道路の簡易平坦性モニタリング, 土木学会年次学術講演会概要集, Vol.66, V-408, 2011
- 2) 富山和也, 川村彰: 加速度計を用いたモバイルプロフィロメータによる市街地道路の路面モニタリング, 土木学会第 67 回年次学術講演会概要集, Vol.67, V-309, 2012

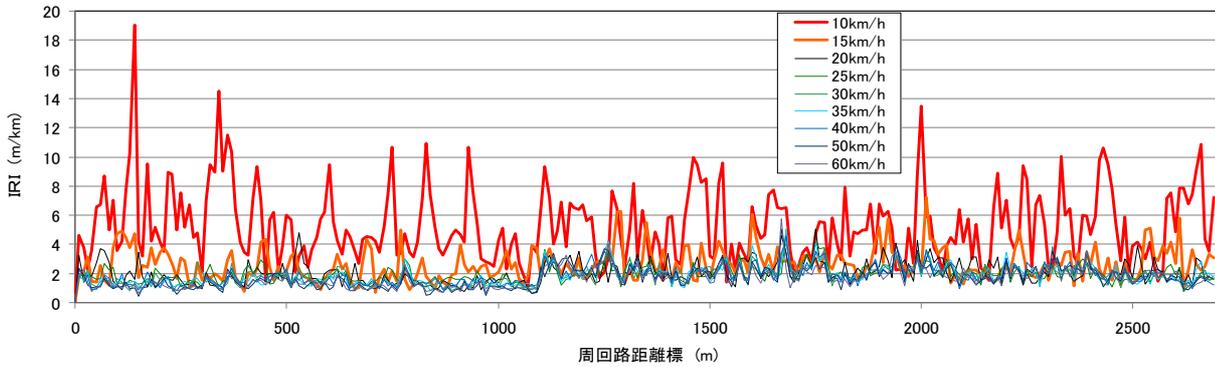


図-1 測定時の速度と IRI 値の関係

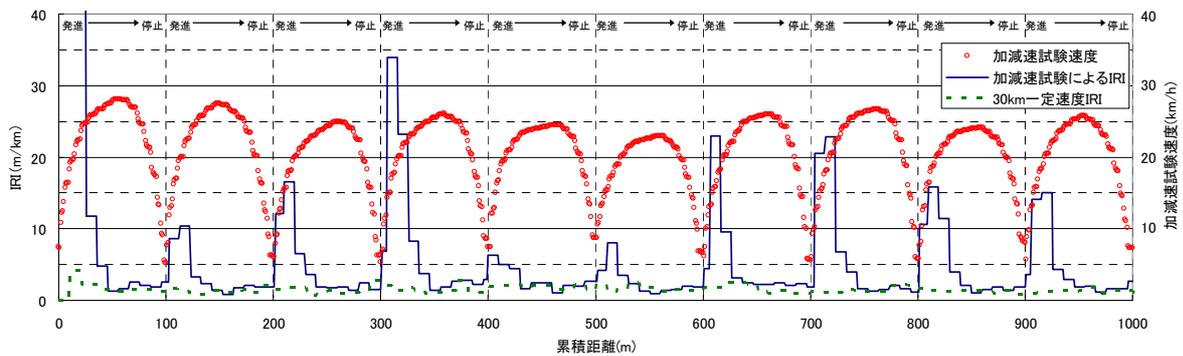


図-3 繰り返し発進停止に伴う速度変化と IRI 値の関係

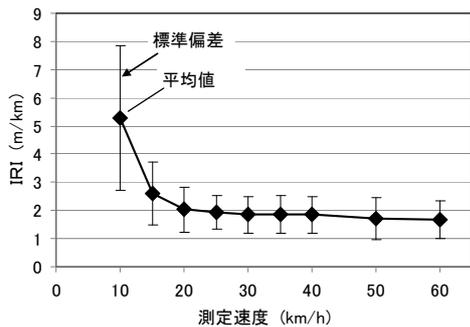


図-2 測定時の速度と IRI 値の平均値と標準偏差

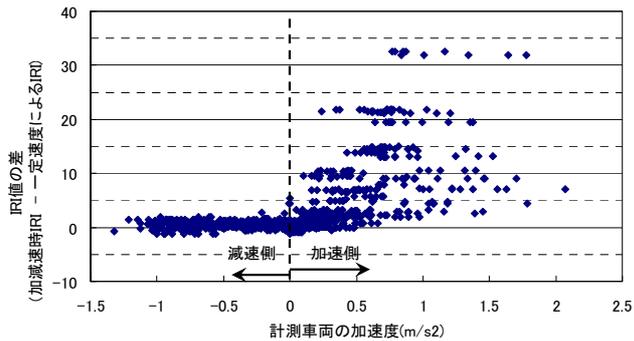


図-4 加速度が IRI 値に及ぼす影響整理結果