

## 簡易型 IRI 測定装置の低速時の精度向上についての検討

大成ロテック（株）技術研究所 正会員 ○ 城本 政一  
 同上 正会員 インレレスウェ  
 同上 正会員 熊坂 理紗

## 1. はじめに

わが国の道路ストックは約 120 万 km に達しており<sup>1)</sup>、今後は舗装を含めた道路を効率的に維持管理していくことが求められている。このようなことから国土交通省は、舗装の状態を把握した上で効率的に修繕を行うことを目的として「総点検実施要領（案）【舗装編】」と「舗装点検要領」を制定した。

筆者らは、図-1 で示すような簡易かつ安価に路面状況（IRI）の測定と路面画像の記録が可能な車載型の道路維持管理システム（以下、本システム）を開発し、運用している。

しかしながら、本システムは測定速度が時速 20km 以下の場合、路面の凹凸の影響が、車体の揺れに大きく影響し、IRI の測定精度が極端に低下する。そのため、計測は時速 20km 以上で走行したときの測定値を採用しているため、渋滞が起きる箇所では渋滞の起きない深夜等で測定を行うなど、このような箇所では効果的に運用を行うことができないという課題があった。

筆者らは、運用効率を向上させ、生産性向上を図るために、走行速度が時速 20km 以下でも、IRI を効率的に測定できるように、解析方法について見直しを行った。その結果、停止状態が無ければ、IRI の測定値が誤差 30% 以内で算出することが可能となった。以下に、解析手法の改良点と算出結果について報告を行う。

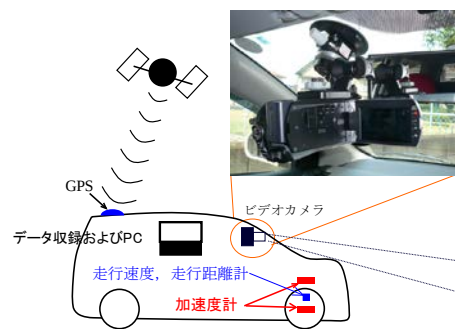


図-1 道路維持管理システム

## 2. 低速走行時の IRI 算出方法の修正

現在の IRI 算出システムのフローを図-2 に示す。

時速 20km 以下の測定で、IRI 測定値の誤差を小さくするために、図-2 の①前処理、②路面プロファイルの逆算の計算部分でにおいて、計算の見直しを行った。以下に、修正内容を示す。

## 2.1. 前処理

本システムは、走行速度が速い高速道路上でリアルタイムに測定できるよう開発された<sup>1)</sup> 経緯から、データのサンプリングレートは 50Hz となっている。しかしながら、低速走行時には、50Hz のサンプリングレートでは、データ数が過多となり、次の計算ステップの「加速度波形の積分」において、測定誤差が累積することで、IRI 値が大きく異なる結果を示していた。このことから、前処理において、移動平均法を用いて、誤差の累積が小さくなるよう修正をおこなった。

## 2.2. 路面プロファイルの逆算

路面のプロファイルは、測定されたバネ上、バネ下の加速度の値から逆算して計算している。そのため、バネ上、バネ下の加速度の値は、測定路面の凹凸（路面プロファイル）を測定車が走行したときの応答以外の影響で計測された加速度の値はすべて誤差の原因となる。誤差の影響となるのは、エンジンの振動などの

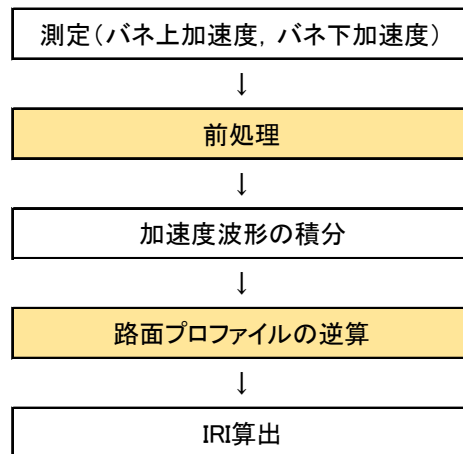


図-2 IRI 算出システムの流れ

キーワード IRI, 維持修繕, 路面性状, 点検方法

連絡先 〒365-0027 埼玉県鴻巣市上谷 1456 大成ロテック（株）技術研究所 TEL 048-541-6511

高周波数成分や、加速および減速による車体前後の揺れ等の低周波数成分が考えられる。

そのため、計算されたプロファイルを用い、ウェーブレット・パケット変換で分割した各周波数帯から、誤差の影響を受けたと考えられる周波数成分を除去し、再度プロファイルに変換し、このプロファイルについて IRI を計算した。

なお、ウェーブレット・パケット理論を路面性状評価への適用性について白川らも検討<sup>2)</sup>を行っており、白川らは局所的な損傷箇所の検出方法としてこの理論を使用している。

### 3. 検証結果

時速 20km 以下の IRI 値の検証を行うために、時速 10~15km の走行速度で測定したときの IRI の誤差率を図-3 に、一時停止したときの誤差率を図-4 に示す。

なお、検証を行った路面には、写真-1 のように、段差を模擬した硬質ゴムを設置し、IRI の値が大きな箇所についても検討を行った。

図-3 より低速走行しているときの IRI の誤差率は 30%以内と精度よく算出できたが、一時停止した箇所では誤差を 30%以下とすることができなかった。これは、停止中の車の振動等の影響を除去しきれていないためだと考えられる。



写真-1 模擬段差設置状況

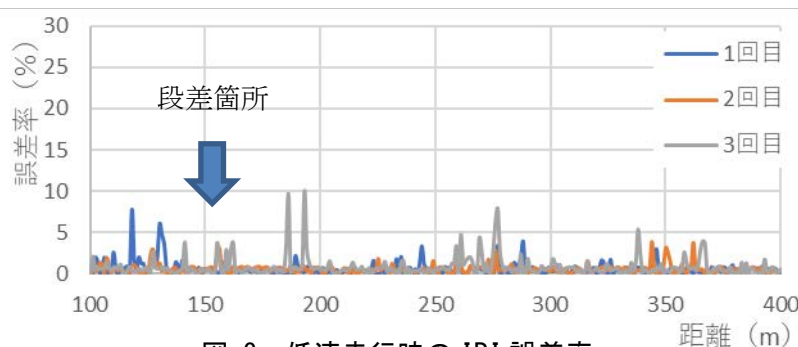


図-3 低速走行時の IRI 誤差率

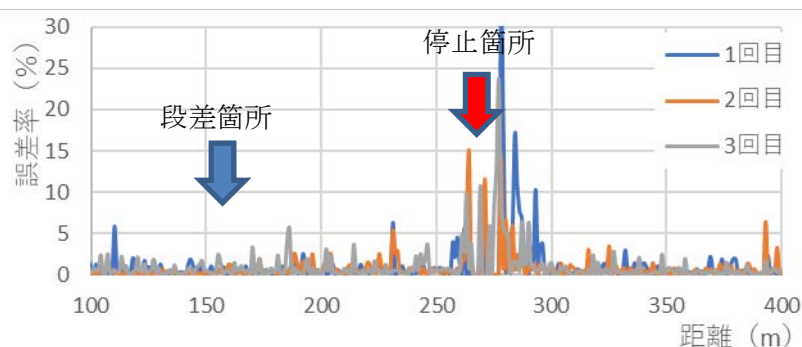


図-4 一時停止時の IRI 誤差率

### 5. まとめ

本分では、時速 20km 以下の低速走行時の IRI 算出方法についての検討を行った。その結果、停止していない状況であれば、IRI の測定誤差は 30%以内で算出することができたが、停止箇所がある測定データでは誤差が 30%以上となった。今後は停止した場合でも IRI を精度よく測定する方法について検討する予定である。

### 参考文献

- 1) 中島繁則ほか：高速道路の維持管理に向けた新小型 IRI 測定システムの開発，交通工学，Vol144，No. 2，2009
- 2) 白川龍生ほか：路面性状評価へのウェーブレット・パケット理論の適用性について，土木学会第 58 回年次学術講演会，V-674，2003