

貨物自動車の運行管理データから路面平坦性を推定する技術に関する一検討

国立研究開発法人 土木研究所 寒地土木研究所 正会員 ○ 大浦 正樹
正会員 丸山 記美雄
正会員 木村 孝司

1. はじめに

平成 28 年 10 月、国土交通省により「舗装点検要領」が策定され、その中で走行速度、交通量に応じ、目視や機器を用いたひび割れ率、わだち掘れ量、IRI(国際ラフネス指数、International Roughness Index)の点検を行い、それらの情報を元に健全性の評価を行うと規定されている¹⁾。

そのうち IRI の計測においては表-1 に示す測定方法に応じたクラス分けがされており、その方法により測定速度や測定精度が異なるとされる²⁾。最近では効率よく測定する手段として、加速度計やスマートフォンを用いたレスポンス型の研究が多くされているところである³⁾⁴⁾。

しかし、いずれにおいても作業員や測定機器を現地に派遣して計測する必要があり、数多くの路線を定期的に計測するには限界がある。また任意の期間での抽出や時間をさかのぼって計測結果の確認ができないのが現状である。

そこで、道路上を走行している数多くの貨物自動車に着目し、それらに装備されている運行記録計より得られる運行管理データから路面平坦性推定の可否について検討したのでここに報告する。

表-1 路面の凹凸等の測定方法と IRI の算出方法

クラス	路面の凹凸等の測定方法	IRIの算出方法
1	水準測量	間隔250mm以下の水準測量で横断プロファイルを測定し、QCシミュレーションによりIRIを算出する。
2	任意の横断プロファイル測定装置	任意の横断プロファイル測定装置で横断プロファイルを測定し、QCシミュレーションによりIRIを算出する。
3	RTRRMS(レスポンス型道路ラフネス測定システム)	RTRRMS(レスポンス型道路ラフネス測定システム)で任意尺度のラフネス指数を測定し、相関式によりIRIに変換する。
4	パトロールカーに乗車した調査員の体感や目視	パトロールカーに乗車した調査員の体感や目視によりIRIを推測する。

2. 運行管理データの概要

貨物自動車運送事業輸送安全規則において、車両総重量 7t 以上の事業用貨物自動車は運行記録計の装備が義務づけられている。最近ではデジタル化され安全運行、輸送品質の確保を目的として GPS や 3 軸加速度計を内蔵しているものもある。ここから得られる運行管理データは、貨物自動車の運行会社内で処理されるほか、自動車電装メーカーなどが構築したシステム上のサーバーに蓄積され、運行管理支援などのサービスを受けることも可能になってきている。本検討は、そのように蓄積されたデータを用いて路面平坦性の推定を試みるものである。

3. 調査方法

北海道内の自動車専用道路の IC 間約 30km を対象区間と設定し、IRI 値と運行管理データから得られる加速度計データの対応関係を調べた。IRI の計測には当研究所で保有する IRI 簡易測定装置「STAMPER」を使用し、加速度計データはその膨大なデータから表-2 に示す条件で抽出した。運行管理データから得られる加速度計データはサンプリング周波数 5Hz のデータを運行記録計内部で処理し 1 秒間の最大値を 1Hz データとして外部に出力している。そのため基底長 10m とした IRI データと対応させるために位置の整合が必要となる。そこで図-1 のように検出区間幅を 40m と設定し、IRI はその区間の最大値、加速度計データはその強さに応じて3段階(レベル1:0.1G～0.15G、レベル2:0.15G～0.2G、レベル3:0.2G以上)に分け、レベル 1 の 0.1G を超えたものをカウントしその総数を区間での加速度発生頻度とした。これにより 80km/h で走行時においても区間内で最低 1 回は加速度計データが得られるよう、また IRI 値と加速度発生頻度の相関を把握できるよう工夫した。

表-2 加速度計データ抽出条件

項目	条件
車種	大型貨物車
天候	積雪期は除く
車速	40～80km/h

キーワード IRI、運行記録計、加速度計、ビッグデータ

連絡先 〒062-8602 札幌市豊平区平岸 1 条 3 丁目 国立研究開発法人 寒地土木研究所 TEL 011-841-1747

4. 調査結果

IRI 値と加速度発生頻度の対応関係を図-2 に示す。図のように IRI 値と加速度発生頻度は相関関係にあることが分かる。

また、IRI 値と加速度発生頻度の位置関係を図-3 に示す。IRI 値が新設から供用後舗装の目安とされる 2m/km を超えると加速度計データはレベル 1 の下限である 0.1G を超え加速度発生頻度としてカウントされ始め、IRI 値が大きくなるに従い加速度発生頻度も増加していることが分かる。全体的には IRI 値と加速度発生頻度及び位置の関係は一致していると考え、IRI データと加速度計データの計測時期に差異があり、加速度計データは IRI 計測時期より最大で約 3 ヶ月前のデータも含まれるため、IRI 値と加速度発生頻度に差がある箇所についてはドライブレコーダ画像で補修の痕跡などを確認したのでコメントを付した。



図-1 検出区間幅概要図

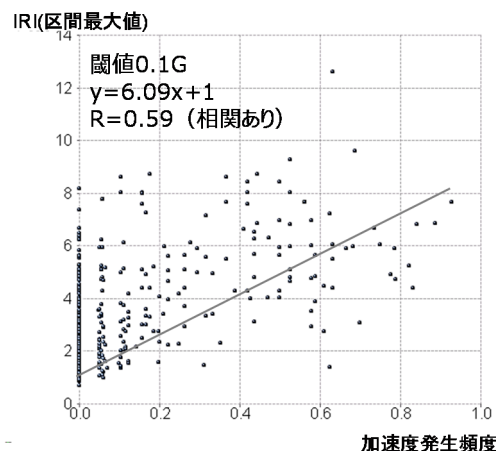


図-2 IRI と加速度発生頻度の関係

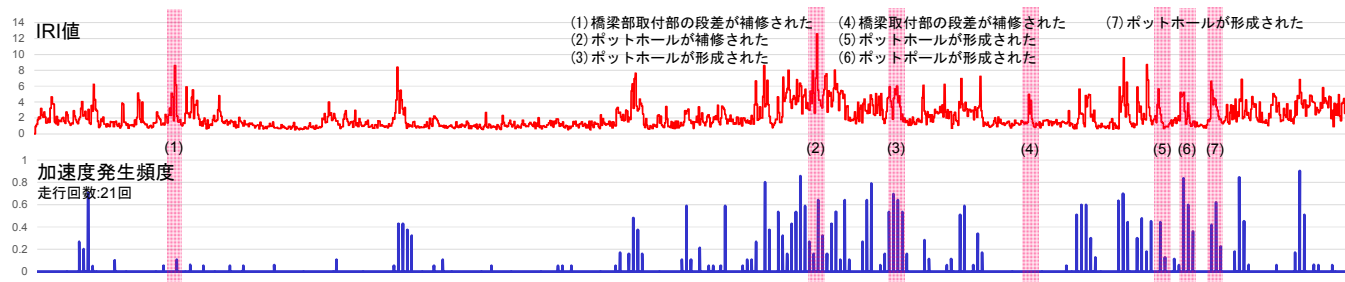


図-3 IRI と加速度発生頻度の位置関係

5. まとめと考察

検討の結果、路面平坦性と運行管理データの得られる加速度計データには関連性があることが示唆されたと考える。また今回検討に用いた加速度計データは一般走行車である貨物自動車からデータを抽出したものであるため、道路利用者の実走行を考慮した補修箇所検討の一指標としても有用と考える。今回の報告では対象とした路線が1路線だったので、複数路線のデータやIRI計測日時をあわせて運行管理データの抽出を行い、検討する必要があると考える。

今後はデータを充実させ、データの利用方法を含めて検討する必要があると考える。

謝辞：本研究を進めるにあたり、パシフィックコンサルタンツ(株)、(株)デンソー、(株)モバイルメディアネットの皆様には多大なるご協力を頂いた。ここに記して感謝の意を表す。

(参考文献)

- 1)国土交通省道路局：舗装点検要領、平成28年10月
- 2)(社)日本道路協会：舗装調査・試験法便覧〔第1分冊〕、平成19年6月
- 3)坂上、川島、大廣：新たな簡易IRI測定機による路面管理の取組み：土木学会北海道支部論文報告集E5、第66号、2009。
- 4)八木：自動車のばね上観測加速度からの路面縦断プロファイルの推定とその精度検証：土木学会論文集E1(舗装工学)、Vol.69, No.3, 2013