

局部変状を考慮した国際ラフネス指数による路面評価

北見工業大学大学院 学生員 ○高橋 優太
北見工業大学工学部 正会員 富山 和也

1. はじめに

日本の道路ストックは、戦後の高度経済成長における公共投資により急増し、今日、流通の大部分を支える重要な社会基盤の一つとなっており、一定量の整備が完了したことから、利用者の安全性や快適性といった質的な満足度の向上が求められている。中でも、路面の縦断凹凸は、利用者の快適性に関わる道路の重要な評価指標となっている。一般に道路の縦断凹凸は国際ラフネス指数(以下、IRI)により評価されるが¹⁾、IRIは路面の平均的な性状の評価を想定しており、局部的な損傷を含む路面変状が過小評価される問題がある。そこで本研究では、局部変状率(Localized Factor, 以下、LF)を提案し、実道で得られた路面凹凸を路面評価型ドライビングシミュレータ(以下、DS)に反映させ体感走行試験を行うことにより、IRIとLFを統合し局部変状を考慮した路面評価について検討した。

2. LFを用いた路面評価

2.1 LFを用いた路面評価概要

本研究では、簡易路面測定装置(Mobile Profilometer)を用いて測定した、2017年の北見市主要幹線道路のIRIデータ²⁾を使用し、式(1)に示すLFより過小評価された局部変状を明らかにする。

$$LF = \frac{IRI(10m)の最大値}{IRI(100m)} \quad (1)$$

2.2 LFを用いた路面評価結果

北見市主要幹線道路である路線A、B、CのIRI(100m)の実態を図-1に示す。図より、路線AおよびBが路線Cに比べ路面状況が多様であることが確認できた。続いて、使用したIRIデータからLFを算出した。図-2に路線ごとのLFの最大値と最小値を示す。図より、路面状態に多様性のある路線Aでは、LFの最大値6.7、最小値1.6、差が5.1と3路線の中で最大値と最小値の差が最も大きくなった。また、路面状態が全体的に良い路線Cでは、LFの最大値が5.8と大きくなった。これは、橋梁ジョイント周辺の凹凸の影響であると考えられる。図-3に地理情報システムを用いて可視化した路線AのLFを示す。図より、局部変状は主に交差点付近で発生していることが確認できる。その原因として、信号や一時停止による車両の制動停止の影響があると考えられる。

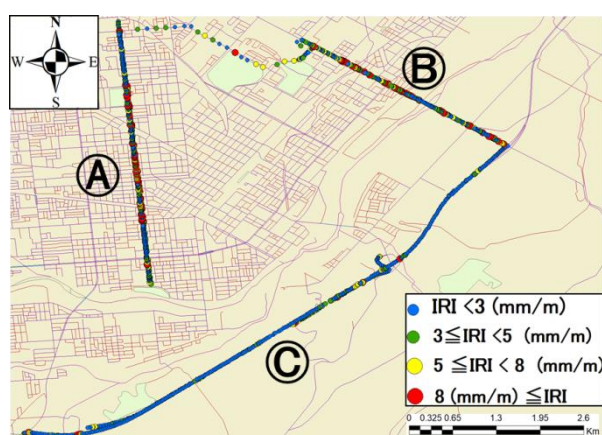


図-1 北見市主要幹線道路におけるIRIデータ

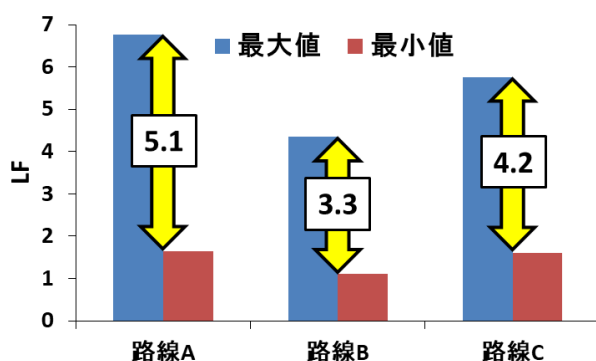


図-2 路線ごとのLFの最大値と最小値

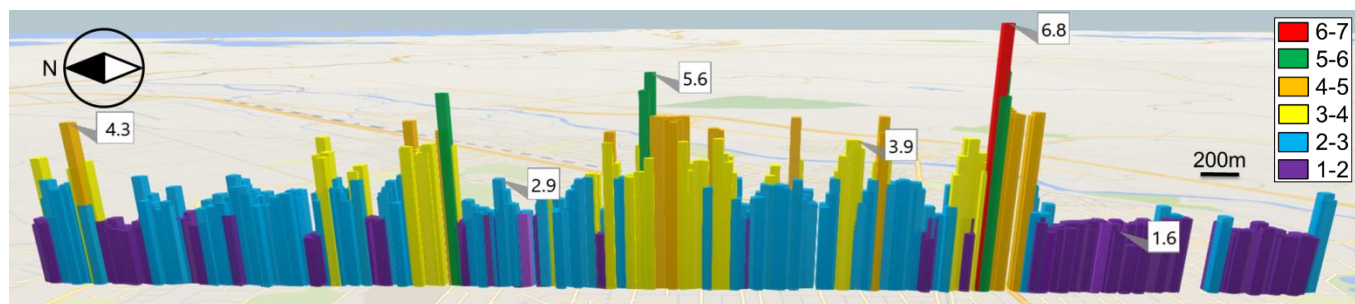


図-3 路線AにおけるLFの可視化

キーワード 路面評価, 国際ラフネス指数, 局部変状, ドライビングシミュレータ, 乗り心地

連絡先 〒090-8507 北海道北見市公園町165 北見工業大学 交通工学研究室 TEL 0157-26-9496

3. 体感走行試験に結果に基づく路面評価

3.1 体感走行試験概要

本研究における体感走行試験は、北見工業大学所有の路面評価型 DS を用いて実施した。図-4 に体感走行試験の様子を示す。

体感走行試験は、前述で LF の最大値と最小値の差が最も大きかった路線 A の縦断プロファイルを入力データとして使用した。表-1 に体感走行試験で使用した IRI と LF の組み合わせ 8 パターンを示す。走行シナリオは 200 m の直線道路を路線 A の制限速度である 50 km/h の一定速度で走行し、走行後に AASHO 道路試験で用いられた 5 段階評価³⁾の乗り心地アンケートにより主観評価を行った。なお、試験協力者として 20 名(男性 17 名、女性 3 名、平均年齢 21.8 歳)の協力を得た。



図-4 路面評価型 DS による体感走行試験の様子

表-1 体感走行試験シナリオ

パターン	1	2	3	4	5	6	7	8
IRI(mm/m)	3	3	3	5	5	8	8	8
LF	2	4	6	2	4	2	4	6

3.2 体感走行試験結果

図-5 に IRI と LF およびアンケートによる乗り心地評価結果の関係を示す。図より、IRI の大小によらず LF が 4 を超えると乗り心地が「5:非常に悪い」もしくは「4:悪い」と評価されることがわかる。また、IRI が小さいほど局部変状の乗り心地への影響が大きく、IRI のみの路面評価には限界があることがわかる。以上から、特に IRI が小さい路面では、LF に基づく局部変状を考慮した路面評価が有効であるといえる。

4. おわりに

本研究は、局部変状率(LF)を提案し、IRI と LF を統合し局部変状を考慮した路面評価について検討したものである。本研究で得られた知見を下記に示す。

- (1) IRI データから算出した LF を地図上に可視化することにより、局部変状は主に交差点付近で発生していることが確認できた。
- (2) DS による体感走行試験の結果、LF を用いることで、従来の IRI のみの評価では困難であった、局部変状評価の可能性を示した。また、IRI が小さいほど局部変状の乗り心地への影響が大きく、IRI のみの路面評価には限界があることが示唆された。

今後、IRI と LF を統合した管理水準を検討することで、利用者の乗り心地に基づく効果的な舗装の維持管理を可能にするものと期待できる。

謝辞

本研究は、北見工業大学社会環境工学科 2019 年度卒業生の古山聖也氏ならびに試験協力者の協力を得て実施したものである。ここに記し関係者各位に感謝の意を表す。

参考文献

- 1) 国土交通省：舗装点検要領，2016. 10.
- 2) 天池竜輔，富山和也，川村彰，三上修一：モバイルプロフィロメータによる IRI の経年変化を考慮したオホーツク地域の簡易路面平坦性モニタリング，土木学会年次学術講演会公演概要集，V-650，pp. 1299-1300，2018.
- 3) 土木学会 舗装工学委員会 路面性状小委員会 訳：路面のプロファイリング入門，丸善(株)，2003. 01.

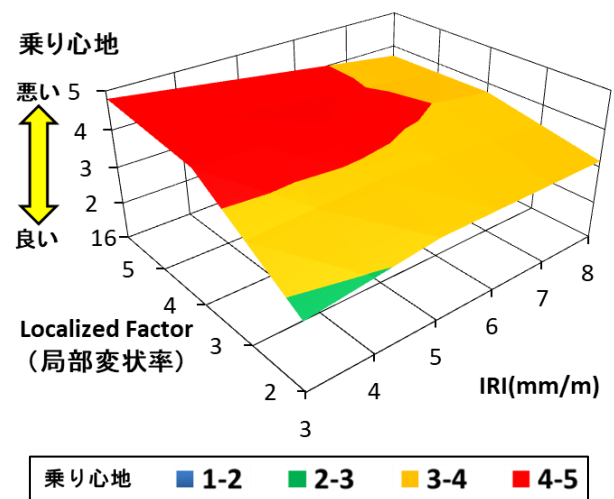


図-5 局部変状を考慮した路面評価結果