

市町管理道路における運用への路面性状評価システムの適用性の検証

長崎大学 学生会員 ○中池竜司 長崎大学大学院 正会員 西川貴文
 長崎大学大学院 正会員 奥松俊博 長崎大学大学院 正会員 中村聖三

1. はじめに

道路維持管理において国土交通省が構築した MCI により舗装の劣化度把握の手法が一般的に使用されているが、市町管理道路では、調査費用が高価で定期的に調査を行うことができないのが現状である。そのため、年間を通して定量的に舗装の劣化状況を把握でき、適切な管理を行うための安価で簡便なシステムが求められている。そこで、定量的かつ高頻度な路面モニタリングを可能とする路面性状簡易評価システム (Dynamic Response Intelligent Monitoring System :DRIMS) の活用を考えた。本研究では市町での運用のための要求仕様を設定し、実測に基づいて市町管理道路での DRIMS の適用性の検証を行った。

2. DRIMS の概要

DRIMS は、加速度計、GPS 受信機、小型 PC (図-1) を搭載した車両の走行時の動的応答から、路面のラフネスの評価指標である International Roughness Index (IRI) を推定するシステムである。DRIMS による IRI の推定プロセスを図-2 に示す。IRI の評価距離は 100m と 200m での実績があるが、任意に設定することができる。計測時の適応走行速度は 30km/h~100km/h で、専用の車両や改造等は不要である。これまでに国内では高規格道路のラフネス評価に実績があり、一方で海外では、高規格道路に加えて、一般道路のラフネス評価にも用いられている。

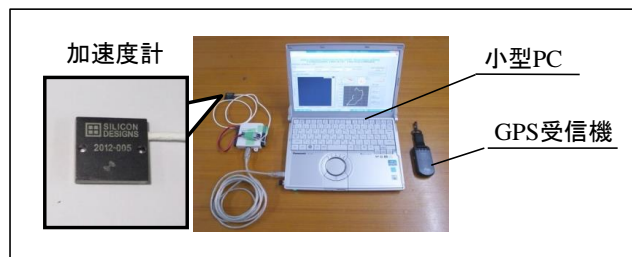


図-1 DRIMS のハードウェア

3. 市町での運用のための機能的仕様

市町管理道路での運用のための DRIMS への機能的要求仕様を設定した。まず、評価距離に関して、道路維持管理において市町では、路面の補修単位を 100 m²程度 (幅員 5m, 延長 20m 程度) としていることがあり、20m 単位のラフネス評価が望ましい。計測車両に関して、市町では道路点検車両として軽車両を用いることが想定される。また、計測時の走行速度に関して、一般道路が対象となるため、30km/h 未満の低速での計測が想定される。以上より、市町での運用のための機能的仕様を設定し、あわせて DRIMS の仕様を表-1 に示す。そこで、軽車両でのラフネス評価の精度検証、IRI の評価距離の検証、低速走行によるラフネス評価の精度検証を行った。

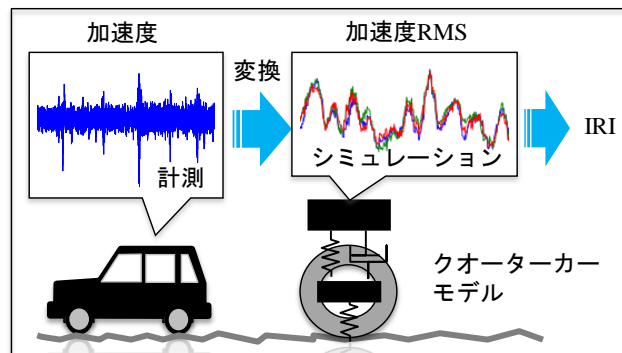


図-2 DRIMS による IRI 推定プロセスの概要

4. IRI の評価距離の検討

DRIMS を用いた同一路線での実測記録より、IRI を 100m 単位と 20m 単位で算出し比較を行った。100m 単位と 20m 単位の IRI の結果を図-3 に示す。100m 単位の IRI と 20m 単位の IRI の最大値はそれぞれ 15.148, 19.769 であり、最小値はそれぞれ 2.462,

表-1 DRIMS と機能的要求の仕様

	DRIMSの仕様	市町での運用のための機能的仕様
評価距離	100m, 200m(実績)	20m
走行速度	30km/h~100km/h	60km/h以下
計測車両	車種は問わない (軽車両は未検証)	軽車両

1.683であった。また、平均値はそれぞれ 7.146, 6.733 となった。最大値は 20m 単位の方が大きい、一方で最小値は 100m 単位の方が大きくなった。このことは、局所的な路面形状の変化を平均化した為であると考えられる。

100m 単位の IRI と 20m 単位の IRI の相関値は 0.555 と高くないが、図-3 から 100m 単位の IRI が 20m 単位の IRI の平均的な値に分布している傾向が見て取れる。20m 単位の IRI を 100m 毎に平均した IRI と、100m 単位で算出した IRI において比較を行った結果を図-4 に示す。20m 単位の IRI を 100m 毎に平均した IRI と、100m 単位で算出した IRI が同等の分布を示していることが確認できる。なお、IRI の評価距離の比較には、30km/m 以上の記録を用いている。

5. 軽車両でのラフネス評価の精度検証

計測車両に、軽車両と使用実績のある形式の車両(以下、基準車両)を用いて、同一路線の IRI の算定結果の比較を行った。計測に使用した車両を図-5 に示す。IRI の算定結果を図-6 に示す。各車両で測定された 100m 単位の IRI を比較すると、部分的に IRI が 10mm/m 程度と大きく異なる箇所がみられた。この原因として、路面プロファイルに対する依存性の影響が考えられる。直接計測によるプロファイルを用いた IRI の算出など、検証を進めている。

6. まとめ

本研究では、市町における運用への DRIMS の適用性の検証を行った。IRI の評価距離に関して、当初の推測どおり 100m 単位と 20m 単位の IRI には差異が見られたが、平均的な分布が同等であることが確認できた。IRI の評価距離を 20m にすることで、距離についての分解能が高い結果が得られることが期待できる。また、軽車両でのラフネス評価の精度検証では、軽車両と基準車両の IRI の算出結果に差異が認められた。原因として、路面プロファイルに対する依存性の影響が考えられる。本研究で、行った検証の結果は国内だけでなく、海外の運用にも活用される。

参考文献

- 1) 朝川皓之, 長岡智則, 藤野陽三, 西川貴文, 秋本隆, 和泉公比古: 一般車両の走行時動的応答を利用した舗装路面の簡易状態評価システムの開発, 土木学会論文集 E1 (舗装工学), Vol.68, No.1, pp.20-31, 2012
- 2) 池田拓哉, 東島奈緒子: 国際ラフネス指数の計測方法に関する研究, 土木学会舗装工学論文集, 第3巻, pp.9-14, 1998.12

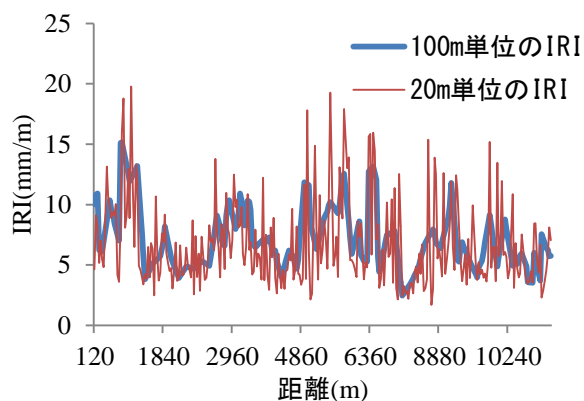


図-3 評価距離の比較

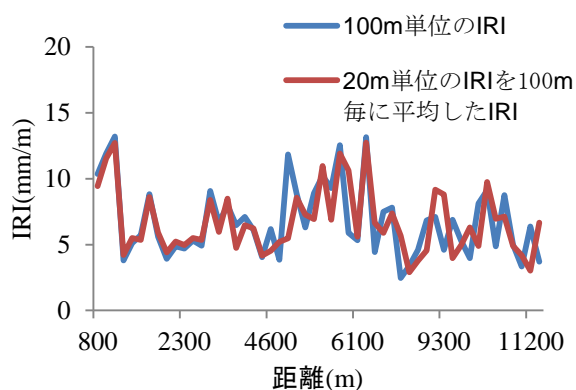


図-4 20m 単位の IRI を 100m 毎に平均した IRI と 100m 単位の IRI の比較



(a) 軽車両



(b) 使用実績のある形式の車両

図-5 使用した計測車両

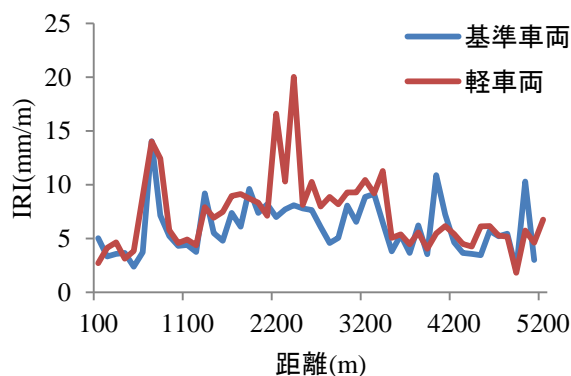


図-6 基準車両と軽車両の比較