GIS を用いた市街地道路における車両振動乗り心地の簡易モニタリング

北見工業大学大学院　学生員　○藤田　旬
北見工業大学工学部　正会員　富山和也
北見工業大学工学部　正会員　川村　彰

1. はじめに

社会基盤の維持管理時代において，路面平坦性の評価には，定量的なモニタリングが必要である．定量的な路面モニタリングには，路面性状に関するデータが必要不可欠であるが，一部の地方自治体では路面性状データ収集のための定量的な測定は実施されておらず，平坦性評価に関するデータ不足が指摘されている[1]．本研究では，効率的なネットワークモニタリングシステムの構築を目的として，日本デジタル道路地図協会(以下，「DRM」)のデジタル道路地図データおよび世界標準 GIS である ESRI 社の ArcGIS を使用して，市街地道路における車両振動乗り心地の簡易モニタリングについて検討する．

2. デジタル道路地図の概要

DRM のデジタル道路地図は，道路管理システムとカーナビゲーションシステムを構築することを目的とした，道路の形状と道路の繋がりを表した道路網, 及びそれに関する情報を数値化した空間データである．位置的データの他に, 当該道路の管理者，路線番号，幅員，橋・トンネルなど多くの道路関連データを保有しているため，ネットワークレベルでの容易な路面状況の把握に有効である．

3. GIS の概要

筆者らはこれまでの研究で，DRM のデジタル道路地図データと ArcGIS を活用することで，デジタル道路地図上に IRI(国際ラフネス指数)による路面平坦性情報をプロットし，道路区分ごとの路面状況を視覚的に把握可能であることを確認している[2]．図-1 は，2011 年 11 月の 3 日間で得られた北海道内で人口 10 万人以上の中核都市の 100m 区間ごとの IRI を, ArcGIS の機能を用いて 3 段階のレベルでマッピングを行い，スマートフォン上で表示したものである．図中，地域を都市計画区域ごとに色分けを行った．

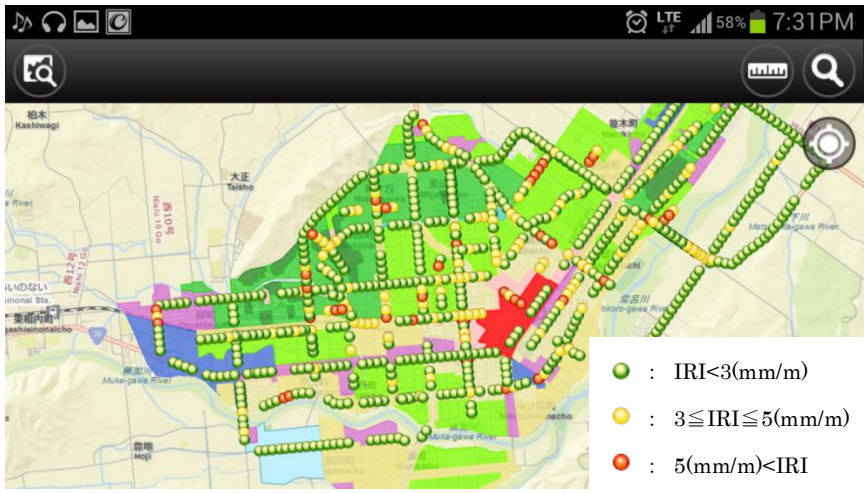

図-1 スマートフォンでのマップ表示例

これによって，それぞれの区域ごとの路面平坦性状況の把握が容易となり, 舗装維持管理上，補修優先箇所選定の効率化に繋がるものと期待できる．また，ArcGIS online を用いることで，作成した地図情報をインターネット上で共有･閲覧することができ, スマートフォンやタブレット等の情報端末上で, 場所や時間を問わずに路面状況を確認することが可能である．これにより，日常的な路面モニタリングで収集したデータを基に，補修必要箇所を特定するとともに，現場確認作業を効率化することができる．

キーワード　市街地道路，路面評価，乗り心地，GIS，加速度，
連絡先　〒090-8507　北海道北見市公園町 165 番地　北見工業大学 大学院 交通工学研究室　ＴＥＬ0157-26-9516

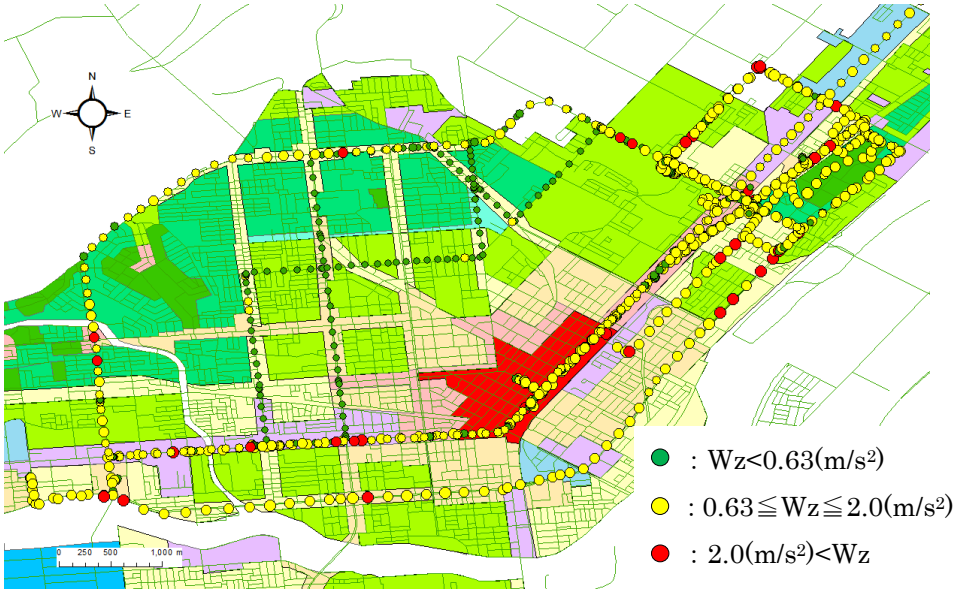

図-2 ISO2631-1(1997) の Annex C を参考にした市街地道路の乗り心地評価結果

4. 車両振動加速度による乗り心地評価

本研究では，道路利用者の走行実態に応じた乗り心地について，ネットワークレベルでモニタリングするため，路面平坦性に起因する車両挙動に着目し，小型加速度センサと GPS を搭載したプローブ車両を 3 台用意し，市街地道路の車両振動加速度データを収集した．ここで，得られた車両振動加速度は，ISO2631-1(1997) に基づき 10 秒毎に実効値を算出し乗り心地評価尺度とした．図-2 は，乗り心地の評価結果をデジタル道路地図上に表示したものである．なお，加速度区分は ISO2631-1(1997) の Annex C を参考にして，「a little uncomfortable」の上限値 0.63(m/s²)および「extremely uncomfortable」の下限値 2.0(m/s²)を閾値とし設定した．図より，一部路線，特に交差点付近において「extremely uncomfortable」となる箇所が局在し，乗り心地の低下が確認できた．本検討で用いたセンサ類は，低コストで導入が可能であり，任意の車両に設置できることから，経済的な路面モニタリングへの貢献が期待できる．

5. まとめ

本研究では，日本デジタル道路地図協会のデジタル道路地図データおよび ArcGIS online を用い，インターネット上で路面情報を共有することで，補修必要箇所の特定と現場確認作業を効率化する方法を提案した．また，小型加速度センサと GPS を用いて車両振動加速度を測定することで，経済的かつ効率的に乗り心地情報をデジタル地図上に表示可能であり，ネットワークレベルでの舗装路面の評価において，優先的に補修が必要となる箇所の経済的かつ効率的な特定が期待できる事を示した．

謝辞

本研究は，一般財団法人 日本デジタル道路地図協会の助成金を受けて実施したものである．また，本研究における路面モニタリングは，北海道北見市都市建設部の協力を得て実施したものである．ここに記して謝意を表する．

参考文献

1) 富山和也，川村　彰，石田　樹，中田考一：地方自治体の舗装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，CD-ROM，2011.
2) 藤田　旬，富山和也，川村　彰：GIS を活用した路面平坦性のネットワークモニタリング，土木学会北海道支部，論文報告集，第 69 号，2013.