

福島県における路面性状評価システムの適用の試み

福島工業高等専門学校 正会員 ○江本 久雄, 非会員 鈴木 溪太, フェロー会員 緑川 猛彦  
 三井共同建設コンサルタント株式会社 正会員 吉武 俊章  
 株式会社東日本建設コンサルタント 非会員 磯上 秀知

1. 背景と目的

近年, 社会基盤構造物の維持管理の重要性が, インフラの老朽化に関する報道などにより広く知られている. さらに, 福島県では東日本大震災により, 道路施設である橋梁やトンネルは言うに及ばず, 路面の平坦性にも影響を及ぼし走行性が悪化している状況にある. しかし, 路面の補修は橋梁やトンネルの復旧・補修に比べ緊急度が低く, 優先順位が低いのが現実である. これまでに橋梁やトンネルの復旧・補修が進む中, 走行性向上を図るためにも路面補修の要求は相対的に高まってきている. 路面性状を評価する指標として MCI 値があるが, MCI 値を求めるための専用の車両 (図-1) が必要であるため, 測定コストが非常に高くついてしまう. このような課題は日本で問題になっており, 吉武ら<sup>1)</sup>は一般車両を用いた簡易な評価手法を開発してきた. 本研究では, 福島県における MCI 値と本手法での評価結果を比較検討する. さらに, 定期的な測定を繰り返すことで路面性状に経時変化があるのかを検討していく.



図-1 路面計測車

2. 路面評価方法の考え方と研究の流れ

既往の路面性状計測車 (図-1) よりも, 簡易に路面性状を把握するために走行車両垂直方向の加速度と走行映像を活用する. また, どこを走行しているかを特定するために, GPS による測位も同時に行っている. 研究の流れとしては, 図-2 のようなフローチャートに基づいて研究を進めていく. まず対象路面を選定し, データの取得・解析を行う. その後の比較において, もし類似しているのなら確からしさの確認を, 類似していなければ要因の検討をそれぞれ行う.

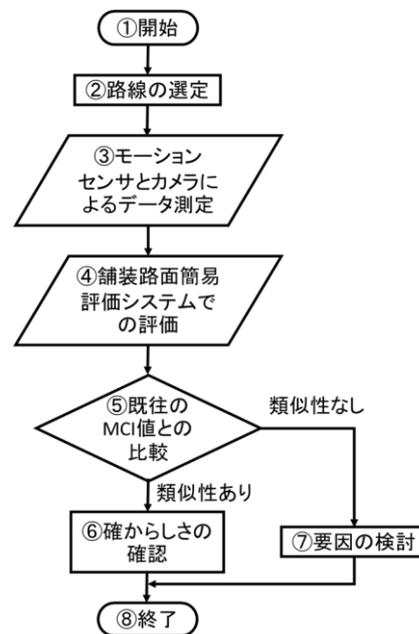


図-2 研究の流れ

3. システムの概要<sup>2), 3)</sup>

3.1 データの取得方法

本研究では, 加速度計測機能と, ジャイロによる角速度計測機能を両有する GPS 付 3 次元モーショセンサによるデータ取得を行った. ここで, モーショセンサの測定座標を 図-3 に示す. 測定のための機材を 図-4 のように車両に設置し, 舗装路面を評価する対象として選定した道路を概ね時速 50~60km で走行し, 走行映像の撮影, モーショセンサによるデータ取得, および車内走行音の取得を行った. 機器の設置は, 簡易で低コストに車体の揺動を測定するため, 車輪のバネ下に加速度計を設置する方式ではなく, X 軸が車両中央となるよう車両のダッシュボード上車両中央付近に, モーショセンサを設置する方法とした. 機材の設置は, 計測機器等の起動を含め, 20 分程度で可能であり, また, データ取得中の機材の設置状況の確認が運転席から容易に確認できることから, 運転者 1 人によるデータ取得を可能とした.

キーワード 路面性状, 維持管理, 加速度, GPS, 走行映像, MCI 値

連絡先 〒970-8034 福島県いわき市平上荒川字長尾 30 TEL:0246-46-0808

### 3.2 システムの機能

本システムは、走行映像、車内走行音、字幕データ、GPS データ、およびモーションセンサデータを取得し、これらのデータを関連づけることにより、走行映像に舗装路面評価結果を表示させるために、基本単位として評価区間 1 秒（時速 50km では 13.8m）ごとに、「良好」、「要注意」、「要補修」の 3 段階で評価し、Excel 形式で出力することができる。



図-3 測定座標系

### 4. 福島県における MCI 値と本システムとの評価の比較

#### 4.1 計測条件

本研究の測定路線は、国道 49 号線内の区間約 2500m で、概ね時速 50~60km で走行した。また、同じ路面において夏用（H29 年 5 月計測）と冬用（H30 年 2 月計測）のタイヤでの違いも調べる。

#### 4.2 結果

図-5 に H29 年 5 月で計測した Z 軸加速度標準偏差と H25 年 11 月に計測した MCI 値のグラフを示す。ここで、MCI 値は 100m 単位であるため、本システムの結果の Z 軸加速度標準偏差は 100m 間の平均としている。図-5 からほぼ同程度形状が一致しているが、黒線間の 1100m~2000m 辺りに一致していない点がある。

これは、すでに路面補修(H29 年 3 月)がされていることがわかっているため、妥当性があるといえる。また、図-6 では同じ路面でタイヤを変えて走行したデータでのグラフで、タイヤによる大きな差異は無いことがわかった。

#### 4.3 考察

本システムによる評価結果は既往の MCI 値との妥当性があるといえる。タイヤによる差異は大きくないがまったく一致しているわけではないため、今後の課題として福島県の路面や車両の違いに対応した閾値を求めていかなければいけない。

### 5. まとめ

本研究に使われる舗装路面簡易評価システムの概要を述べた。本システムを利用することにより、従来の高コストな測定方法よりも効率よく低コストで、路面性状を計測することが期待できる。

謝辞:本研究にご協力いただきました国土交通省東北地方整備局磐城国道事務所の関係各位に感謝の意を表します。

#### 参考文献

- 1) 吉武俊章, 溝部和広, 安村成史, 宮本文穂: 走行映像と車内走行音および車両振動を用いた舗装路面簡易評価システムの開発 土木学会論文集, 2013 年 3 月,
- 2) 吉武俊章: 走行映像と車内走行音および車両振動を用いた道路状況把握支援システムの開発と実用性検証に関する研究, 山口大学博士論文, 2013 年 3 月,
- 3) 吉武俊章: 走行映像と車内音声および車両振動を用いた舗装路面簡易評価システムの解説, 社会基盤マネジメントシリーズ, 2012 年 3 月



図-4 機材配置図

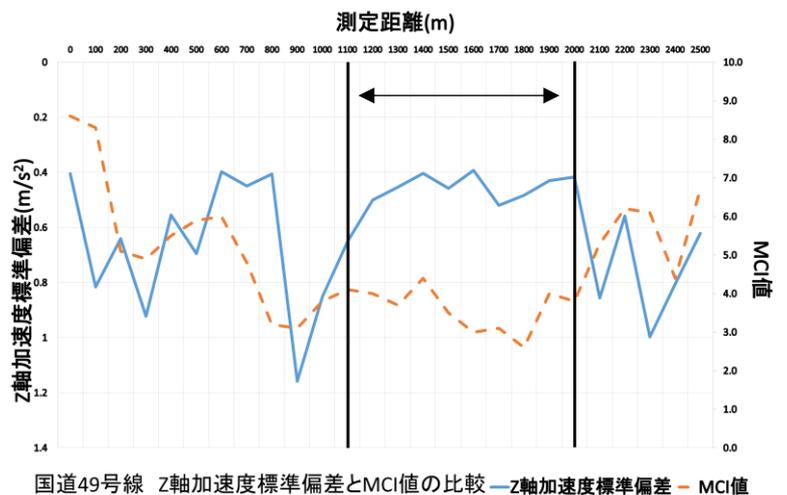


図-5 Z 軸加速度標準偏差と MCI 値のグラフ

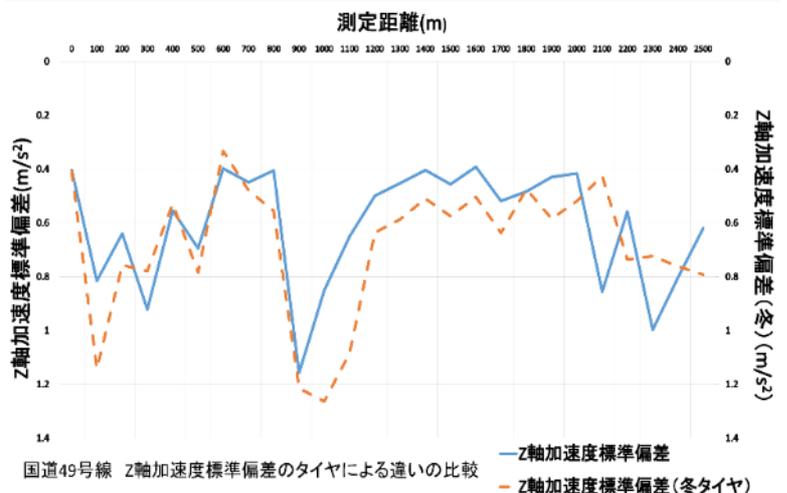


図-6 タイヤの違いによる比較用グラフ