

路面性状と車中加速度の関係に関する一考察

長岡技術科学大学 非会員 ○藪田大晴
長岡技術科学大学 正会員 宮木康幸

1. 序論

1-1) 路面性状評価

我が国における路面舗装性状の評価方法として、維持管理指数 MCI が広く一般に用いられている。また、舗装平坦性から乗り心地を評価する国際ラフネス指数 IRI が、世界共通の路面性状評価指標として用いられている。MCI の計測は、専門業者による専用機材を用いた計測を要し、計測方法としては高価であるため、頻繁に路面性状を調査することには不向きな現状にある。一方で、近年ではスマートフォン・タブレット用アプリケーションを用いた IRI の計測が廉価かつ簡易的評価方法として開発途上国などで普及している。しかし、この方法は日本国内においては一般的ではない。

1-2) 舗装の維持管理指数 MCIについて

MCIとは、舗装の供用性を「ひびわれ率」、「わだち掘れ量」及び「平たん性(σ)」という路面性状値によって定量的に評価するものである。MCIは、ひび割れ率C(%)とわだち掘れ量D(mm)、平たん性 σ (mm)により次式から求まる。

$$\textcircled{1} MCI = 10 - 1.48C^{0.3} - 0.29D^{0.7} - 0.47\sigma^{0.2}$$

$$\textcircled{2} MCI_0 = 10 - 1.51C^{0.3} - 0.30D^{0.7}$$

$$\textcircled{3} MCI_1 = 10 - 2.23C^{0.3}$$

$$\textcircled{4} MCI_2 = 10 - 0.54C^{0.7}$$

2. 目的

車両走行中の車内に発生する振動の計測から、MCI 値を簡易に推定する方法を確立したい。そのために鉛直方向の振動加速度の計測データと長岡市より借用した MCI 値との関連性について検証することを目的とする。

3. 実験方法

3-1) 計測機材

本実験の振動加速度の計測において、用いた機材を示す。

- ① タブレット：ipad mini
- ② 吸着マット
- ③ 乗用車：ダイハツ エッセ

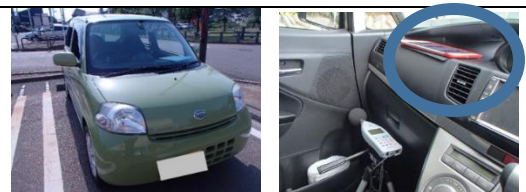


図 3-1 ダイハツ エッセ と ipad mini

3-2) 計測条件

乾いた路面に対して計測を行う。タブレットを助手席側ダッシュボード上に固定し、助手席に座った計測者がボタン操作により計測を開始・終了する。本来 DRIMS システムは、計測車両の車両特性をキャリブレーションで同定し、車両応答値から IRI を推定するが、本実験では、加速度のデータを収集するという目的のみで使用する。サンプリング周波数は 100Hz とする。計測した加速度の分析は、DAT ファイルを csv 形式の数値データに変換したものを用いた。csv 形式の数値化したデータを用いて、鉛直方向の振動加速度の実効値を算出した。

4. 測定データの比較

4-1) 振動加速度とMCIの相関について

路面を走行する車内の振動加速度の計測を実施し、どのような違いが生じるのかを検証するために同一路面で舗装工事前後の振動加速度の計測を行った。図4-1-1は路面舗装工事前後の振動加速度のデータである。舗装前の路面のMCIは1.6、舗装工事後の路面のMCIは10程度となる。図4-1-1の実効値は舗装工事開始前後で1/2程度に変化した。これより、MCIの値と実効値は何らかの相関があるとされる。この結果より実効値を用いたMCIの算出が期待できると考えられる。

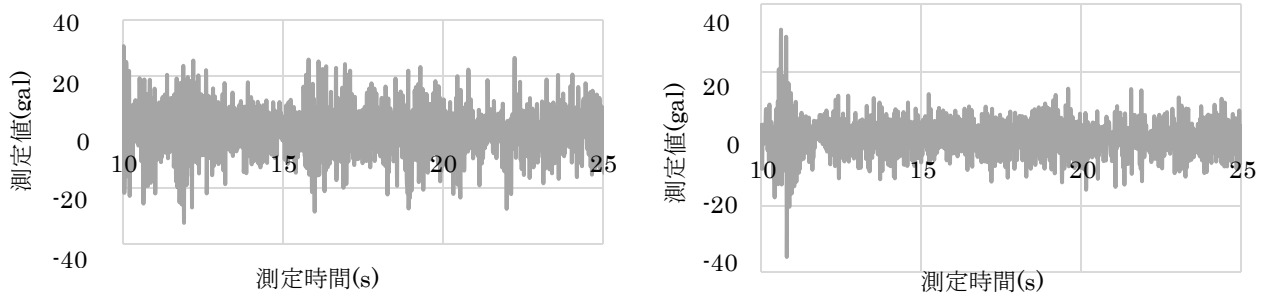


図4-1-1 舗装工事前と舗装工事後の加速度データ（上：舗装工事前 下：舗装工事後）

4-2) 様々な路面状態での加速度

長岡市土木部より借用した「平成25年度経防委第5号、第6号舗装点検業務委託報告書」よりMCIの値を確認し、様々な区間で振動加速度の測定を行った。側提示の車両走行速度は40km/hで行い、94箇所データを分析した。図4-2-1は測定データにおけるMCIと実効値を比較した。左側のグラフは測定データ全ての実効値を計算し、プロットしたものである。右側のグラフはMCIの値ごとに平均し、近似線を算出した。プロット範囲が広く鉛直方向振動加速度とMCIにおける実効値の変化が現れなかった。

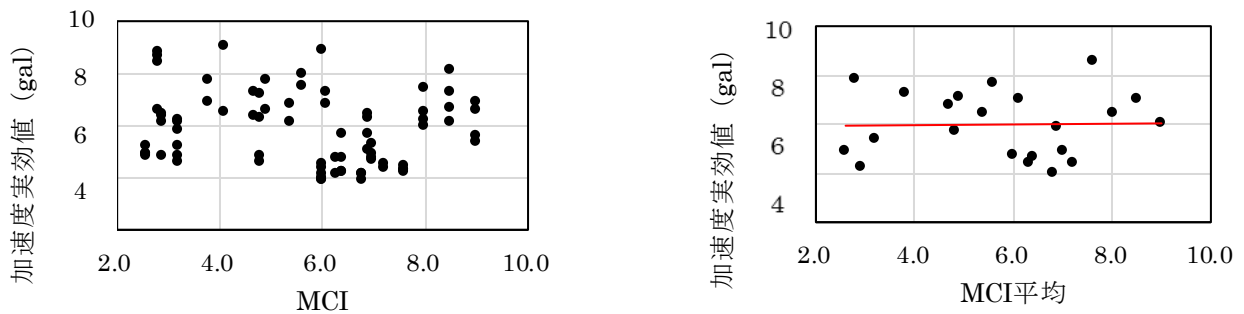


図4-2-1 MCIと実効値の比較（左：加速度測定データ 右：近似線）

MCIによる実効値の変化は現れなかったため、MCIの算出に用いられるひびわれ率、わだち掘れ量、平坦性にわけて実効値との関係を検証した。しかし、これらもMCI同様に相関関係はみられない。

5. まとめ

1. 舗装工事前後の路面ではMCIが小さくなることにより実効値の値は大きくなることはいえた。
2. 長岡市からのMCIデータでは、鉛直振動加速度の実効値とMCI、ひび割れ率、わだち掘れ量、平坦性の間には明確な相関関係を見いだせなかった。
3. 今後、鉛直方向だけでなく、水平方向の振動加速度も分析を行う。

参考文献

- 1) 長谷川美季, 2017, 長岡技術科学大学 平成29年度修士論文「自家用車内騒音・振動を用いた道路管理指数の推定」
- 2) 長岡市土木部, 平成25年度 第六号舗装点検業