

大型バスと乗用車によるモーションセンサを用いた舗装路面簡易評価結果について

山口県

正会員 ○吉武 俊章

山口大学大学院

学生会員

中野 徹也

山口大学大学院

正会員 江本 久雄

山口大学大学院

フェロー会員

宮本 文穂

1. 研究の目的と概要

地方公共団体の道路管理者にとって、近年の公共事業費や職員数の削減、組織統合による現場までの距離の遠隔化および管理すべき施設の増加という社会環境の中で、効率的な道路施設の維持管理が求められている。そこで、車載の民生用ハイビジョンビデオカメラ、コンデンサマイクおよび GPS 付 3 次元モーションセンサ（以下センサ）により取得したデータを活用して、アスファルト舗装路面の客観的評価を行い、補修の検討をすべき箇所を選別する手法を開発¹⁾した。今回はこの手法に汎用性を持たせるため、大型バスと乗用車を使用して評価結果の比較を行い、その有効性の検証をした。

2. 検証対象路線と測定車両

今回の評価は図-1 に示すセンサを表-2 に示す比較車両（大型バス、乗用車）に設置して、図-2 に示す信号比較区間（主要県道岩国玖珂線で走行方向は図右上から左下へ向けての車線）を走行し、評価基本単位 1 秒（時速 50km では 13.8m）間の Z 軸（車両の上下方向）加速度標準偏差を路面の評価値として比較を行った。この信号比較区間を図-3 に示す大型バスで 2012 年 9 月 11 日、図-4 の乗用車で 2010 年 11 月 19 日に走行し、それぞれ Z 軸加速度標準偏差を算出した。センサ設置位置は車体のローリングの影響を小さくするために、大型バスの最後部座席前足元中央部（図-3 右赤円内）、乗用車のダッシュボード中央部（図-4 右赤円内）とした。また、表-1 にセンサスペックを示し、センサ設置の容易性からバネ上での測定とした。

表-1 センサスペック

項目	表示単位	加速度
単位:unit		m/sec ²
最大尺度:FS	units	+/- 50
直線性	% of FS	0.2
ノイズ密度	units/√ Hz	0.002
帯域幅	Hz	30
A/D解像度	bits	16
項目	性能	
GPS信号	4Hz,2.5mCEP	
信号取得周波数	120Hz(max)	
最大入力加速度	4g	

表-2 比較車両緒元

車両規格	大型バス	乗用車
全長×全幅×全高(mm)	11940×2490×3300	4195×1695×1510
車両重量(kg)	11810	1040
総排気量(cc)	16030	1496
ホイールベース(mm)	6500	2550
トレッド前/後(mm)	2050/1835	1455/1465
タイヤサイズ	295/80R22.5	165/80R13
サスペンション前	独立懸架エアサスペンション	ストラット式コイルスプリング
サスペンション後	独立懸架エアサスペンション	4リンク式コイルスプリング



図-1 センサ(MTi-G)



図-2 信号比較区間位置図



図-3 大型バスとセンサ設置(赤円内)状況



図-4 乗用車とセンサ設置(赤円内)状況



キーワード 舗装路面, 評価, 加速度, 走行映像, GPS

連絡先 山口県周南市大字中須北川平 194-3 (0834)86-2332 yoshitake.toshiaki@pref.yamaguchi.lg.jp

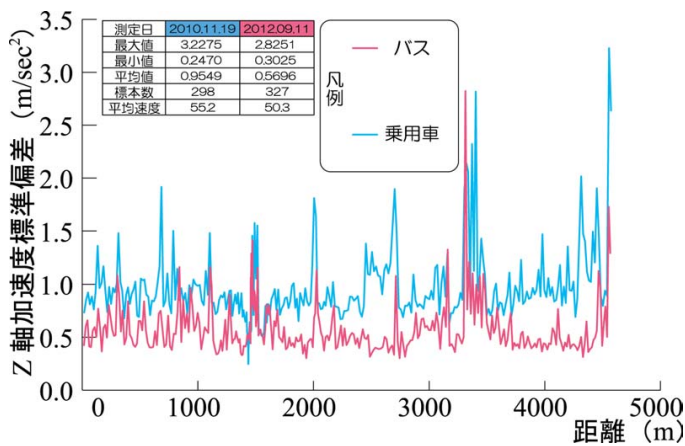


図-5 Z 軸加速度標準偏差比較図

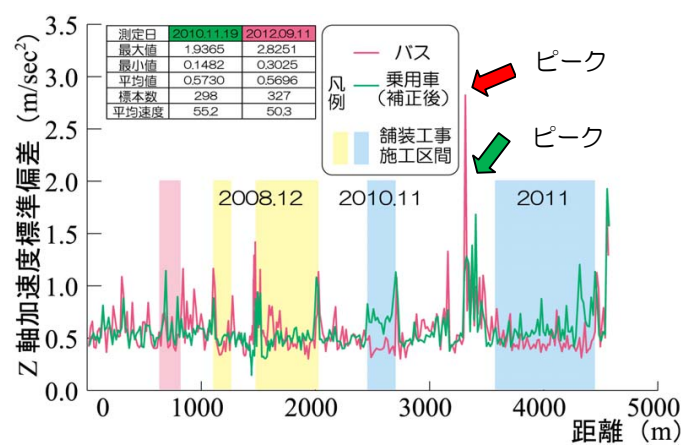


図-6 Z 軸加速度標準偏差（補正後）比較図



図-7 ピーク個所の乗用車走行映像



図-8 ピーク個所の大型バス走行映像

3. 比較の結果

図-5 に各車両の Z 軸加速度標準偏差を示す。図-5 をみると赤線で示す大型バスの Z 軸加速度標準偏差の平均値が 0.5696、青線で示す乗用車が 0.9549 と乗用車の車両の動揺が大きいことがわかる。また、図-6 に乗用車の平均値を大型バスの平均値に等しくなるよう補正したグラフを緑線で示す。ここで各車両の測定時期に、約 1 年 10 カ月の間隔があることから、図-6 に 2008 年 12 月以降に舗装補修工事が施工された区間と時期を示した。図-6 の水色で示す舗装区間は、各車両の測定日の間に舗装補修工事がなされており、補修前に走行した乗用車の信号値が補修後に走行した大型バスの信号値より大きくなっていることが、グラフから判読できる。また、ピンク色区間は今後補修予定区間、黄色区間は両車両測定前に補修済みの区間であり、両車両の明確な差をグラフからは判読できない。

次に、この評価手法の特徴は走行映像をハイビジョンで記録することから、ピーク個所の状況を映像で確認することが可能であり、図-6 のピークを示した個所の走行映像のスクリーンショットを乗用車については図-7 に、大型バスについて図-8 に示す。それぞれの図中の赤円内に示す橋梁伸縮手と継手手前のポットホール補修痕が Z 軸加速度標準偏差ピーク値の要因となっていることがわかる。これらの図を比較すると車高の高い大型バスの走行映像の方が道路を俯瞰するという点においては優れていることがわかる。

4. まとめ

本研究により、測定する車両が異なっても車両間のキャリブレーションを行うことで、バネ上での Z 軸加速度標準偏差による路面の評価が可能だといえる。

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 F4, Vol. 69, No. 1, pp. 12 - 31, 2013. 2.