

簡易な平坦性測定方法の検討

北海道電力(株) 正会員 ○角谷 英一郎
 北電総合設計(株) 後藤 泰孝
 大成建設(株) 正会員 清野 浩一
 大成ロテック(株) 正会員 鈴木 秀輔

1. はじめに

今後、道路(舗装)のアセットマネジメントを実施していくうえで、路面状況の把握は必要不可欠である。路面状況は一般に、平坦性、ひび割れ率、わだち掘れ量から求められる MCI 値により評価される。このうち平坦性の測定には、3m プロフィールメータや路面性状測定車が用いられる。今回、一般車両に振動加速度計を搭載し、簡易に平坦性を測定する手法の検討を行ったので、その概要を報告する。

2. 検討内容

現道において 3m プロフィールメータにより平坦性を測定すると共に、振動加速度計を搭載した一般車両(本検討では、商用バン:トヨタ自動車 プロボックス 平成17年3月製を使用)を走行させることによって振動加速度データを取得し、路面の簡易な平坦性測定方法について検討した。

なお、車両に搭載する振動加速度計の仕様は、①振動加速度計の規格、②設置位置、③車両走行速度に着目して決定するものとした。

(1) 振動加速度計の規格

車両に搭載する振動加速度計は、これまでの実績、規格容量、取付周波数等を考慮し、表-1に示す4種類の振動加速度計を選定して比較検討を行った。なお、CとDは同じ仕様であるが、設置方法の違いによる影響を明らかにするために、あらかじめ区分した。

表-1 振動加速度計の規格

加速度計	規格容量	応答周波数範囲(23℃)	取付周波数
A	±980.7m/s ² (±100G)	DC~1.2kHz 感度偏差±5%	4kHz
B	±980.7m/s ² (±100G)	DC~2kHz 感度偏差±5%	2kHz
C	±49.03m/s ² (±5G)	DC~100Hz 感度偏差±5%	190Hz
D	±49.03m/s ² (±5G)	DC~100Hz 感度偏差±5%	190Hz

(2) 振動加速度計の設置位置

振動加速度計の設置位置を図-1に示す4箇所とし、測定に適した設置位置を検討した。

(3) 車両走行速度

車両走行速度は、市町村道を対象とした調査を想定し、30km/h および 40km/h を選定した。

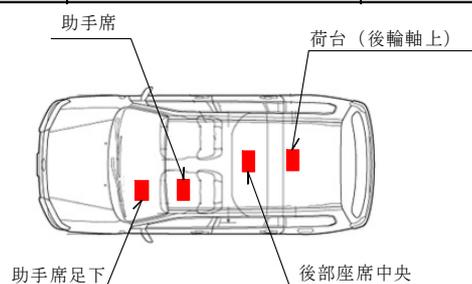


図-1 振動加速度計設置位置

3. 検討結果

(1) 振動加速度計の選定・測定条件の決定

4種類の振動加速度計について、設置位置を変化させ、30km/h および 40km/h で車両走向調査を実施した。

ケース毎に測定された振動加速度データの標準偏差(G)と 3m プロフィールメータにより求められた平坦性の相関係数(R)を表-2に示す。

キーワード: MCI、平坦性、振動加速度計、3m プロフィールメータ、アセットマネジメント

連絡先: 〒060-8677 札幌市中央区大通東1丁目2番地 TEL 011-251-1111

表-2 に示すとおり、振動加速度計：A、設置位置：荷台、が最も高い相関を示した。また、車両走行速度については 30km/h、40km/h とともに高い相関を示し、今回の測定では両速度ともに適していると判断できた。

(2) 平たん性の算出

前述の測定、条件を基本にして、現道の振動加速度を測定した。図-2 は、3m プロフィールメータにより求めた平たん性と振動加速度データの標準偏差 (G) の相関を示したものである。図-2 より、振動加速度データの標準偏差から平たん性を求める式を以下のように定めた。

$$\text{平たん性} = 37.3 \times \text{振動加速度データ標準偏差 (G)}$$

求められた平たん性の最大誤差は 1.8mm で、この値が MCI 値に与える影響は最大 0.08 と小さいことが確認できた。

(3) 定速走行できない場合の検討

現道での測定を考慮した場合、一時停止や信号等があり、定速走行は困難である。そこで、定速走行できない場合の対応方法を検討した。

図-3 はある区間を定速走行して得られた振動加速度データであり、図-4 は同一区間で一時停止を生じた際の振動加速度データである。図-4 中の 4~8 秒の間は一時停止中であり、エンジン等からの小さな振動だけが記録されている。この一時停止部分の振動を 0 と仮定し、一時停止している時間を考慮した修正式を以下に示す。

$$G_T = G_x \times \sqrt{\frac{t_T}{t_x}}$$

G_T : 振動加速度データの標準偏差 (定速走行時)

G_x : 振動加速度データの標準偏差 (通常走行)

t_T : 定速走行時の走行時間 (秒)

t_x : 測定時間 (秒)

上式を利用することで、一時停止がある振動加速度の標準偏差 0.238G が 0.294G に修正され、定速走行時に得られた振動加速度計データの標準偏差 0.291G と同程度になることを確認した。したがって、当該方法は一時停止や信号等により定速走行できない場合の影響を除去するための手法として有効であると考えられる。

4. まとめ

一般車両に振動加速度計を搭載し路面の振動加速度データを測定することで、路面評価に用いる平たん性を簡易に測定できることを確認した。今後は、調査実績を増やし、さらに高い精度での平たん性の推定が可能になるよう、修正を加えていく所存である。

表-2 測定結果 (相関係数)

設置位置	助手席		助手席床		後部座席		荷台	
	30km/h	40km/h	30km/h	40km/h	30km/h	40km/h	30km/h	40km/h
A	0.285	0.347	0.115	0.330	0.486	0.698	0.878	0.838
B	-0.007	0.197	0.368	0.382	0.442	0.563	0.826	0.806
C	-0.037	-0.135	0.196	0.444	-0.538	0.065	0.004	-0.104
D	-0.105	-0.243	0.190	0.446	-0.263	0.103	0.087	-0.022

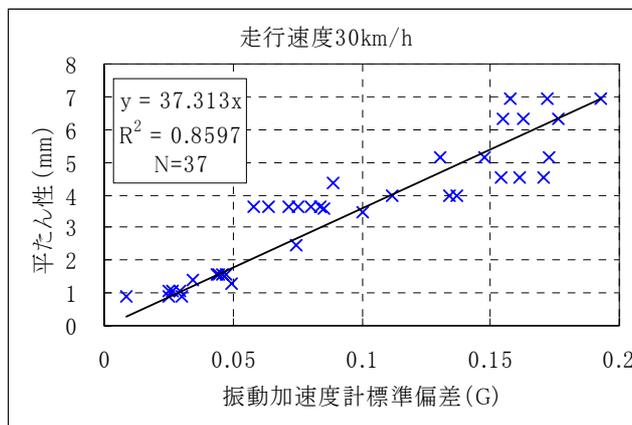


図-2 平たん性と振動加速度標準偏差 (G) の相関

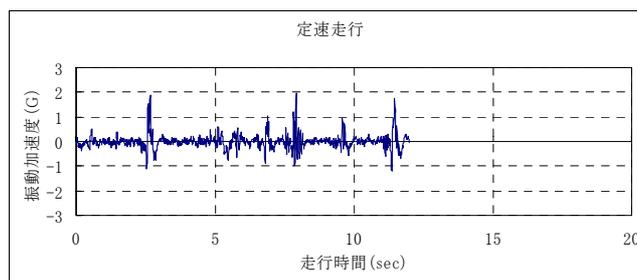


図-3 定速走行で得られた振動加速度データ

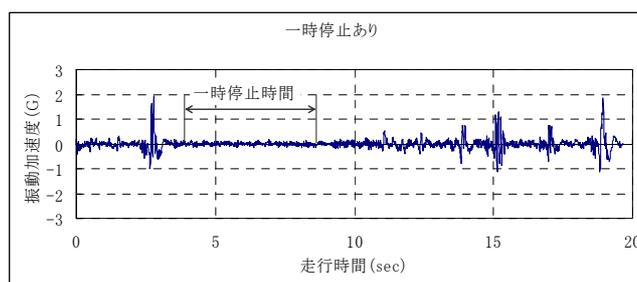


図-4 一時停止がある場合の振動加速度データ