

小型 FWD と車載型 FWD の値の関連性

福井県工業技術センター

正会員

○三田村文寛

1. はじめに

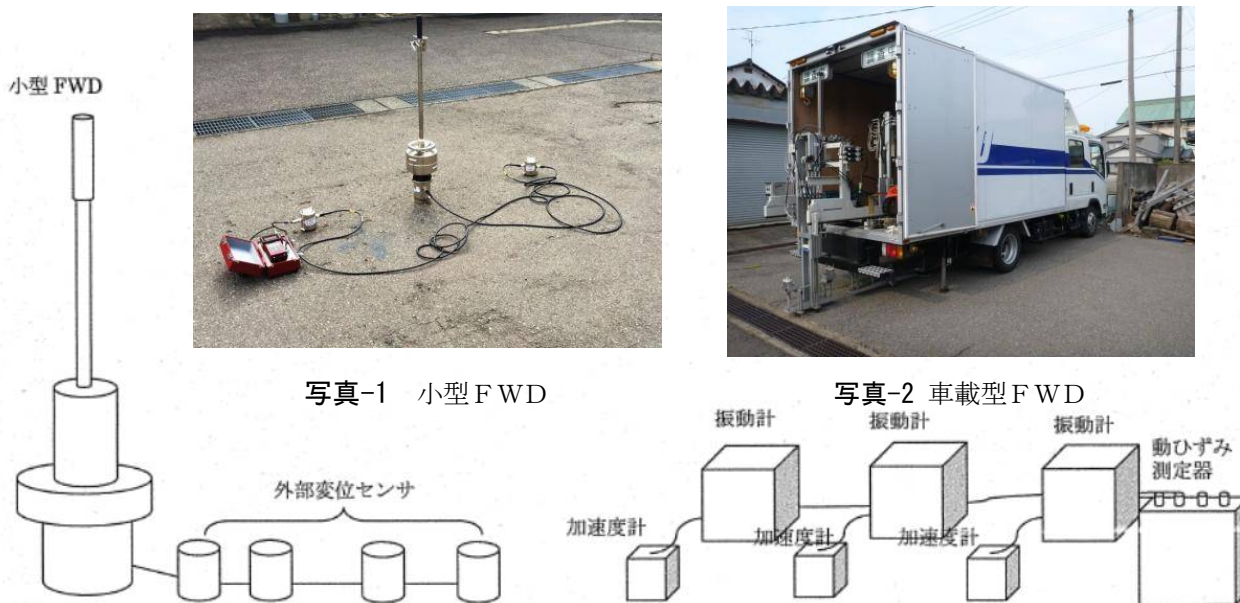
舗装の維持修繕を効率よく行うために FWD により舗装構造の評価を行うことが増えている。車載型 FWD は高価で全国的にも台数が少ないので、小型 FWD (写真-1 参照) を用いての舗装構造の評価の可能性について、検討を積み重ねてきた。既存の小型 FWD システムはセンサの感度に対して重錘が小さいため(5 kg f)、一般的には簡易舗装の診断にしか用いることができないと言われている。そこで重錘を 25 kg f (重錘 5 kg f + 付加重錘 10 kg f × 2) に増量し小型 FWD と車載型 FWD の値の関連性について検討を行った。

2. 分解能の良い加速度計の利用と検討

既存の小型 FWD システムは外部変位センサの分解能が低い(非公開)ので載荷点から 60 cm 以上離れた点では測定値のばらつきは大きいと言われているので載荷点から 90, 120, 150 cm の点には分解能 10^{-5} m/s^2 以下の加速度計を設置して測定を行った(図-1 参照)。測定場所は当所構内のアスファルト舗装上で、2.0m 間隔、10 測点でたわみを計測した。測定は 10 回行った。結果から 3 測点を選んで表-1 に示す。載荷点からの距離が 90 cm 以上に加速度計を設置したが、距離に応じて値が小さくなっていない箇所があり、標準偏差が比較的大きい。値のばらつきが大きいので実用は難しいと思われる。加速度計のアンプの役割を担う振動計により調整する加速度計のハイパスフィルタの周波数が外部変位センサに比べて小さいことが原因と考えられる。

表-1 加速度計を用いた計測結果

測点	載荷点からの距離(cm)	0	20	30	45	60	90	120	150
No.0	平均値(mm)	0.0764	0.0691	0.0644	0.0603	0.0527	0.0626	0.1781	0.0398
	標準偏差(mm)	0.0060	0.0009	0.0013	0.0009	0.0009	0.0156	0.0623	0.0060
No.4	平均値(mm)	0.2886	0.2055	0.1673	0.1223	0.0873	0.0670	0.1424	0.0136
	標準偏差(mm)	0.0173	0.0076	0.0049	0.0032	0.0019	0.0126	0.0087	0.0027
No.9	平均値(mm)	0.1628	0.1325	0.1181	0.1089	0.0955	0.0864	0.1616	0.0622
	標準偏差(mm)	0.0342	0.0034	0.0023	0.0020	0.0020	0.0115	0.0814	0.0140



キーワード 小型 FWD, 舗装構造の評価

連絡先 〒918-8108 福井市春日 3 丁目 303 番 福井県工業技術センター建設技術研究部 TEL 0776-35-2412

3. 小型FWDと車載型FWDの関連性

既報¹⁾で載荷部のセンサの測定素子が載荷板の中央から出ている舗装計測用小型FWDの計測結果が優れていることを明らかにした。今回、小型FWDの外部変位センサの分解能はあまり良くないので、載荷点から60 cm以上離れた場所についてはばらつくことが予想されるが、実用性の検討のため、この小型FWDと車載型FWDの関連性を検討した。測定は小型FWDと車載型FWD(写真-2参照)を用いて、加速度計のときと同じく構内のアスファルト舗装上で、2.0m 間隔、10 測点でとで小型FWDと車載型FWD 同一箇所のたわみを測定した。小型FWD システムでは外部変位センサが4 台までしか設置できないので、同一箇所を2 回に分けて測定した。1 回目は載荷点からの距離 20, 30, 45, 60 cmの点にセンサを置き、2 回目は載荷点からの距離 75, 90, 120, 150 cmの点にセンサを置いて測定した。載荷点は小型FWD 内蔵のセンサで計測した。測定は時期的にはほぼ同じ時期に測定を行った。測定により得たたわみを載荷荷重の補正、温度補正を行って、関連性を検討した。図-2 からは小型FWDと車載型FWDのたわみ値には強い相関があることが認められた。近似曲線は2 次曲線を用いた²⁾。載荷点から90 cm以上離れた点のみの関連性を図-3 により検討したが全体と比較しては、予想通りややばらつきが見られるが強い相関が認められ、測定回数を増やすことで実用的には対応が可能と考えられる。

4. まとめ

小型FWDを用いた舗装のたわみ計測は、載荷点から60 cm以上の位置の計測は分解能の良い加速度計を設置して測定を行ったが測定値のばらつきが大きく実用化は難しい。舗装計測用小型FWDで外部変位センサを用いて2 回に分けて測定を行った。その結果、小型FWDと車載型FWDとは強い相関関係があった。よって小型FWDを用いた舗装の構造的な評価は可能と考えられる。

謝辞

本研究を進めるに当たり、車載型FWDによる計測に御協力をいただいた株式会社レインボーコンサルタントの森社長他関係者、小型FWDについて多大な御指導と御協力をいただいた(株)東京測器研究所の河野氏に感謝の意を表する。

参考文献

- 1) 三田村文寛, 舗装計測用小型FWDの計測値の考察(平成28年度学術講演会V-047)
- 2) FWDおよび小型FWD運用の手引き(平成14年土木学会)

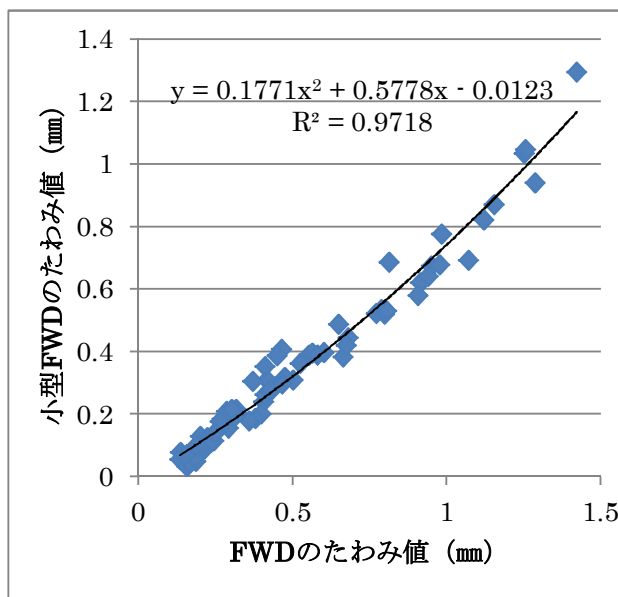


図-2 小型FWDとFWDの関連性

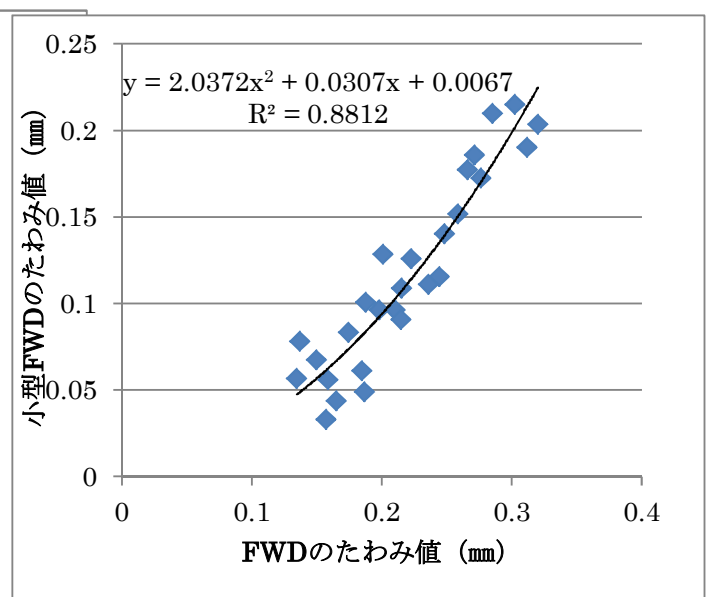


図-3 載荷点から90 cm以上離れた点の関連性