

動的たわみ計測装置 (Moving Wheel Deflectometer) の開発と 舗装の健全度評価に関する研究 ～一般道での試験結果～

東京農業大学 学生会員 渡辺晃志

東京農業大学 正会員 竹内康, 川名太

東京電機大学 フェロー 松井邦人

1. はじめに

我々の研究グループでは、国土交通省の研究助成を受け、平成24年度～平成26年度の3ヶ年にわたって動的たわみ計測装置(MWD)の開発を行ってきた。MWDを実用化するにあたっては、一般道におけるたわみの評価精度や、計測装置の適用範囲等を明確にする必要がある。このため、一般道を選定して法定速度以内での走行実験を行い、たわみの計測精度について検討することとした。

本報告では、2015年2月につくば市内で実施したMWDおよびFWDによるたわみ計測結果について述べるものである。

2. 試験実施路線の概要

試験実施路線として、国総研(つくば)より西側約2.5kmに位置する片側1車線の市道約1.5km区間(県道24号線交差部～北側信号交差点)を選定した。この区間を選定した理由として、図-1からわかるように、農地に挟まれた直線部で見通しが良く走行実

験を行う上で安全確保が容易であったこと、当該区間は3方を県道45号線の旧道とバイパスおよび県道24号線に囲まれ、現地踏査から抜け道として利用する大型車交通による舗装の破損進行が確認されたことが挙げられる。また、MWD走行実験時に当該道路を走行する一般車両に対する安全性確保の観点から、図-1に示すように試験区間を設定した。前述したように、試験区間の東西には農地が広がっており農業用水路が南北に流れている。この農業用水路は試験区間の南端から約500mの位置で道路と交差(横断カルバート部)しており、図-2に示すように下り路線で段差が生じていた。また、横断カルバート部の南側50～100mの箇所にはゼブラゾーンが設けられており、農産物集荷トラック等の停車スペースとして利用されていた。

3. MWD 走行試験および FWD 試験

3-1. MWD 走行試験

MWD走行試験のデータ計測は、片側1車線の試験区間の両車線にて実施した。走行速度15km/hから10km/hずつ速度を上げて行い、実験区間に農作業中の停車車両等があったことから安全性を考慮し上限速度は35km/hとした。原則として減速、停車をせず同一車線上、同一走行速度をデータ取得の条件として走行試験を行った。試験区間南端から北端の信号交差点手前を往路計測とし、試験区間北端から南端までを復路計測とした。



図-1 MWD 走行試験区間の概要

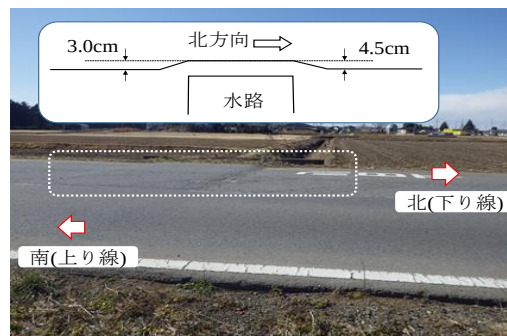


図-2 横断水路カルバート部の路面段差

キーワード 動的たわみ計測装置, 舗装の健全度評価, たわみ, FWD

連絡先 〒156-8502 東京都世田谷区桜ヶ丘 1-1-1 TEL : 03-5477-2334

3-2. FWD 試験

FWD 試験は、MWD 試験実施日の5日後に実施した。FWD の載荷荷重は一般的な 49 kN とした。MWD 走行試験は試験開始後の加速時と終了直前の減速時に、たわみ速度を計測しているドップラー振動計の照射角度が車両の加速・減速により不安定になる。そのため MWD の計測結果が安定する区間を FWD の試験区間に設定した。走行試験開始位置（往路では試験区間南端、復路では北端）からそれぞれ 100m 地点を起点に、往路は 1350m 地点まで、復路は 1400m 地点まで 50m おきに実施し、50m 区間に破損の著しい箇所がある場合には適宜載荷試験を実施した。

4. MWD 試験結果と FWD 試験結果の関係

MWD 試験結果と FWD 試験結果の関係を図-3～図-6 に示す。図中の凡例 go, back はそれぞれ往路、復路の結果を示している。試験結果は MWD の走行速度 15km/h, 35km/h を記載している。

試験結果より、走行試験の開始直後と終了直前に計測データが不安定になっていることがわかる。これらは前述の通り、車両の加速・減速による影響であり、走行速度の安定に伴い影響は小さくなる。したがって、15km/h の計測に比べて長い加速距離と減速距離を必要とする 35km/h での計測データは、不安定な区間がより長くなる。また、図-3、図-4 より 450~500m 付近の MWD たわみがばらついており、FWD たわみとの一致度が低下していることがわかる。この地点は試験区間道路と農業用水路とが横断水路カルバートによって交差している地点であり、

大きな段差が生じている。試験データの乱れは段差により過度な振動が発生し、計測結果が不安定になったためである。復路の約 1000m 地点で大きな乱れがなかったのは、図-2 に示す通り、復路では往路ほどの大きな路面段差が生じていなかったためである。また、図-3、図-4 の路面段差の影響を受けている区間を比較すると、走行速度 15km/h の場合は約 500m 地点までの約 50m 区間、35km/h の場合は 550m~600m 付近までの 100m~150m 区間に及んでいる。このことから、路面段差の影響が走行速度に概ね比例して現れているものと考えられる。段差の影響範囲を除き試験結果を比較すると、走行速度 15km/h, 35km/h とともに往路 400m 付近の支持力低下箇所を検出できていることがわかる。図-5、図-6 に示す復路での試験結果においても、大きな支持力低下箇所はないものの、往路の場合と同様 FWD たわみと MWD たわみは概ね一致している。したがって、路面に過度な段差がある場合を除き、路面がある程度平坦であれば走行速度の影響をそれほど大きく受けることなく支持力低下箇所を検出できることがわかった。

4. 謝辞

本研究は、国土交通省の新道路技術会議で採択され、国土技術政策総合研究所から委託された「舗装路面の動的たわみ計測装置の開発と健全度評価に関する研究」により得られた委託研究成果の一部である。また、FWD データは（独）土木研究所舗装チームのご協力を得て計測したものである。ここに感謝の意を表するものである。

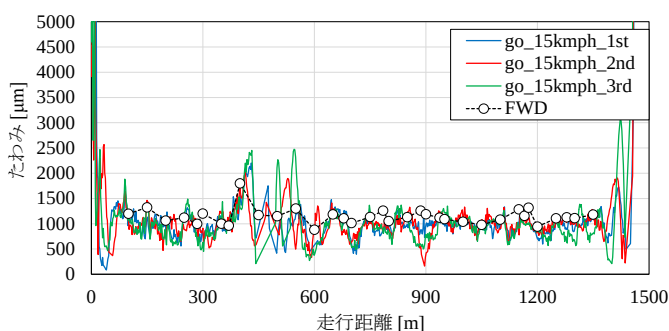


図-3 MWD と FWD たわみの関係(往路, 15km/h)

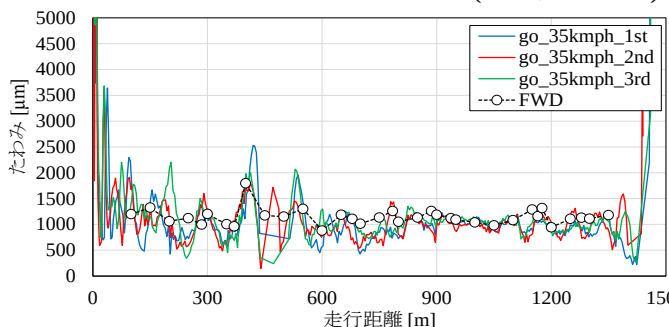


図-4 MWD と FWD たわみの関係(往路, 35km/h)

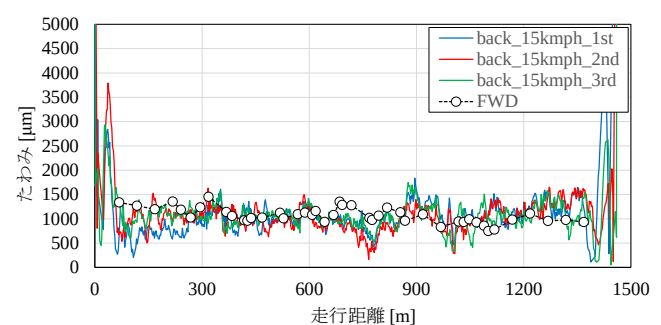


図-5 MWD と FWD のたわみの関係(復路, 15km/h)

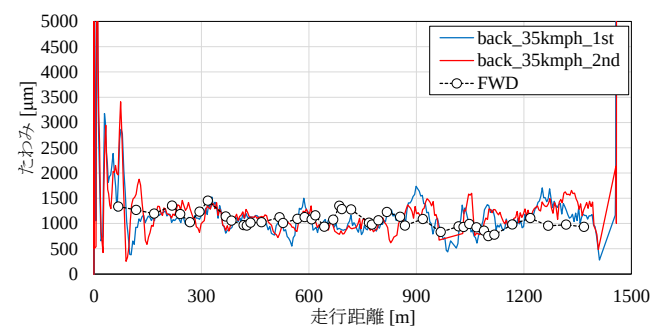


図-6 MWD と FWD のたわみの関係(復路, 35km/h)