

小型 FWD を用いた素材の異なる舗装評価に関する一考察

山口大学大学院 学生会員 ○前嶋大輝, 縞居公介

山口大学大学院 正会員 中島伸一郎

日本道路(株) 正会員 池田茜

1. はじめに

小型 FWD¹⁾ (Falling Weight Deflectometer) は, 急速平板載荷試験に位置付けられ, 図-1 に示すように, 直径 100~300 mm の載荷版上に, 重さ 5~25 kg の重錘を地盤等に自由落下させて生じた地盤のたわみや衝撃時の加速度を測定することで, 地盤の締め固めの状態や支持力などの地盤剛性に関する評価を行う測定機器である. 小型 FWD は舗装の路床や路盤の測定に多く用いられており, 土や砕石という材料以外の素材を測定した結果は明らかになっていない. そこで本研究ではアスファルト舗装や芝生などの素材の異なる 8 種類の路面に対して小型 FWD を用いて, 荷重とたわみ関係を明らかにした.

2. 実験概要

小型 FWD における試験パラメータは, 重錘重量と落下高さ, 載荷版直径である. 本研究では重錘重量 5 kg, 落下高さ 500 mm, 載荷版直径 100 mm の条件で実験を実施した.

計測項目として, 小型 FWD の載荷版にはロードセルと加速度計が内蔵されている. 重錘落下により路面に与える荷重はロードセルにより, 路面のたわみは内蔵加速度計の値より算出した.

実験の対象とする路面を写真-1 に示す. 学内および公園で用いられている芝生や土, ウッドチップ舗装, テニスコート(オムニコート)で用いられている芝生系全天候型舗装, 歩道等で用いられているインターロッキング舗装, 樹脂で骨材を固めた脱色バインダ舗装, 建物の床面のコンクリートといった素材の異なる 8 種類を選定した. 試験は路面素材ごとに位置を変えて 5 箇所, 3 回ずつ実施した.

3. 実験結果および考察

図-2 は, 荷重と載荷版直下のたわみとの関係である. 平板載荷試験²⁾における荷重-変位関係に相当する. 路面素材ごとに 15 回(5 地点×3 回)の試験を行っているうちの 1 回の結果を示している. 図の最大荷重と最大変位を比較するとたわみの大きさと

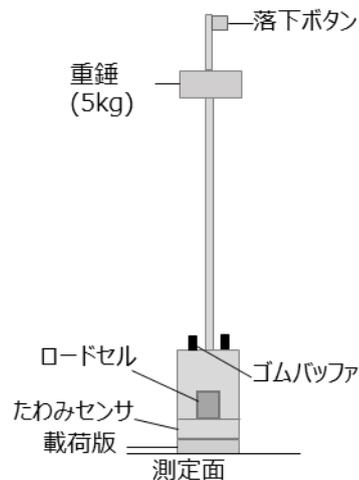


図-1 小型 FWD の模式図



写真-1 本実験の対象路面

キーワード 小型 FWD アスファルト舗装 地盤反力係数 荷重-たわみ曲線

連絡先 〒755-8611 山口県宇部市常盤台 2-16-1 山口大学工学部社会建設工学科 TEL (0836)-85-9334

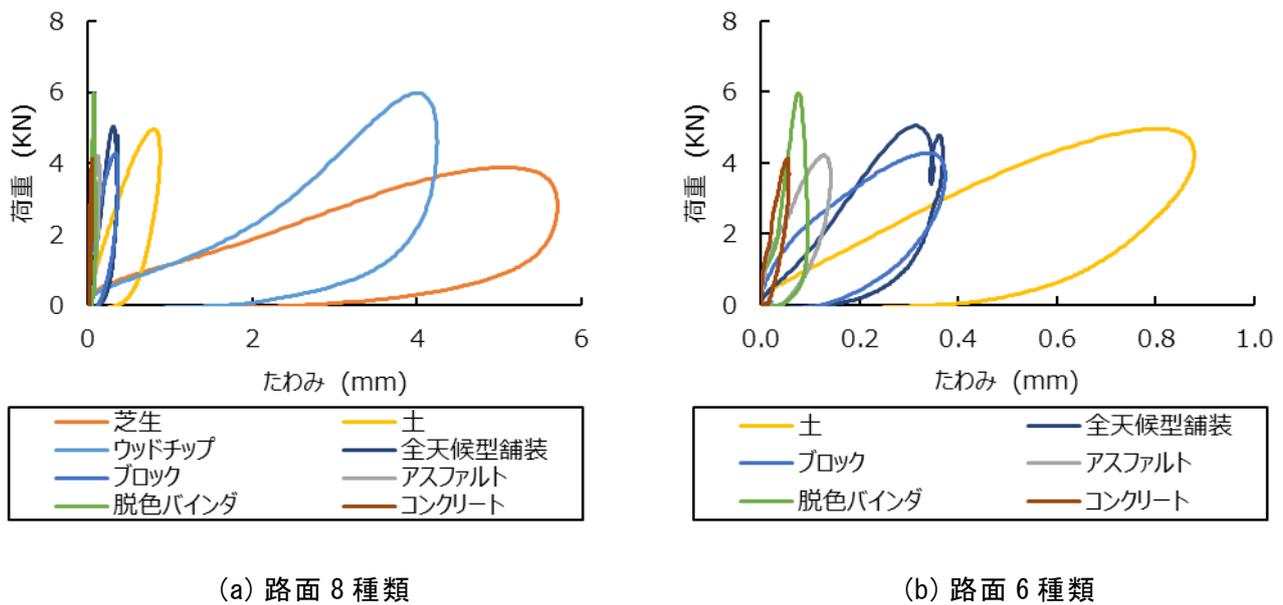


図-2 小型 FWD で得られた各路面の荷重とたわみの関係

荷重の大きさは比例関係にない事がわかり、路面素材ごとに凹凸が異なる曲線が得られた。凹凸は、芝生、土、ウッドチップ舗装などといった自然素材で顕著な傾向が得られた。この理由として、硬い路面と比較して柔らかい路面は塑性変形しやすく、粘性な性質があるためであると考えた。

図-3 に地盤反力係数の算出方法を示す。図-4 は、荷重-たわみ曲線の最大荷重を載荷版面積を用いて変換した圧力を最大たわみで除した各路面の地盤反力係数である。地盤反力係数 k とは地盤の剛性指標のことを言い、地盤反力係数が大きいほど、剛性が大きい路面である。地盤反力係数を路面素材ごとに 15 回の試験結果の平均値と変動係数を示す。図より、地盤反力係数が最も小さいのは芝生で $K=0.053 \text{ kN/mm}^3$ 、最も大きいのはコンクリート床面で $K=7.587 \text{ kN/mm}^3$ であり、約 143 倍異なる。また、各路面における標準偏差と変動係数から地盤反力係数が小さい路面では試験結果でばらつきが生じた。

4. まとめ

- ・地盤剛性の異なる 8 種類の路面を選定した。
- ・小型 FWD から測定された荷重-たわみ曲線に路面素材による違いが表れた。
- ・8 種類の路面の地盤反力係数を評価できた。

参考文献

1) 土木学会：FWD および小型 FWD 運用の手引き,101p., 2002.

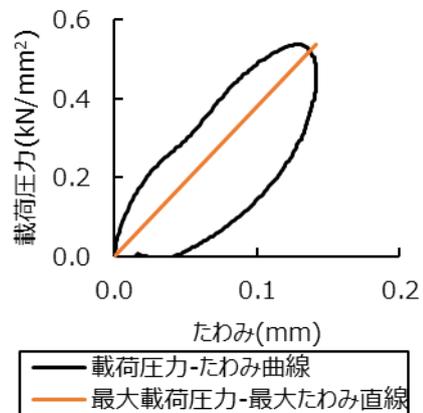


図-3 地盤反力係数の算出方法

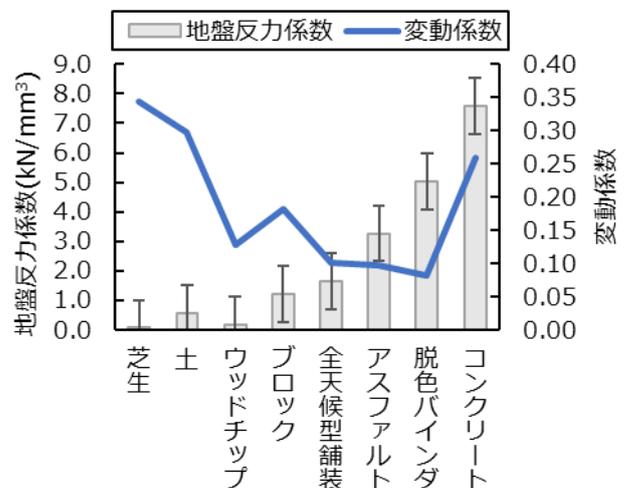


図-4 小型 FWD で得られた各路面の地盤反力係数と変動係数