

路床の浸水が支持力に及ぼす影響に関する実験

独立行政法人土木研究所 正会員 ○大下 武志
独立行政法人土木研究所 正会員 中島伸一郎
独立行政法人土木研究所 正会員 堤 祥一

1. はじめに

近年、都市型水害の抑制や地下水の涵養などの観点から、車道においても透水性舗装や浸透トレンチなどの雨水浸透施設を設置する機会が増加している。しかし、浸透施設からの雨水浸透によって路床の飽和度が上昇すると、路床の支持力が低下し舗装の耐久性が低下することが懸念される。

本研究では、路床の浸水が支持力に及ぼす影響を把握することを目的として、模擬地盤による実験を実施した。路床の浸水は模擬地盤内の地下水位を変動させることで模擬し、地盤表面上で小型 FWD 試験を実施することで路床の剛性を評価した。

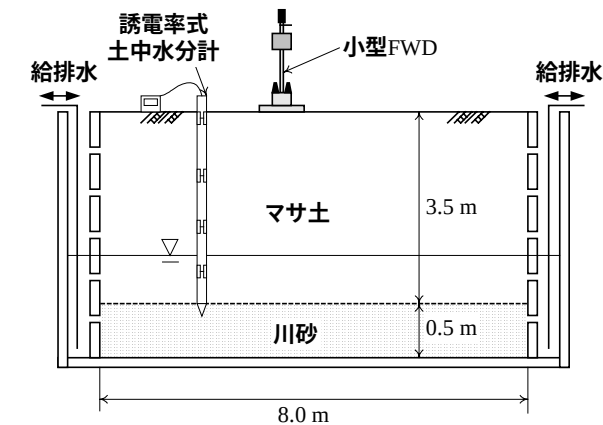


図1 模擬地盤の断面構成

2. 実験手法

図1に示すように、地下水位の制御が可能なコンクリートピット（深さ4m×幅4m×長さ8m）において、マサ土による模擬地盤を作成した。地盤の作成では、仕上がり厚20cmで撒き出し、振動転圧を繰り返した。

図2に示すように、2深度の地表面（地表面A、B、深度差20cm）を作成し、地下水位を4段階（水位①～④）に設定した。その結果、地表面と地下水位のとの距離について8種類のパターンができる（表1）。地下水位の上下による地盤の水締めの影響を極力排除するため、実験の準備段階で何度も地下水位を上下させた。また、本実験は、地下水位を下げながら実施した。（水位①→②→③→④）

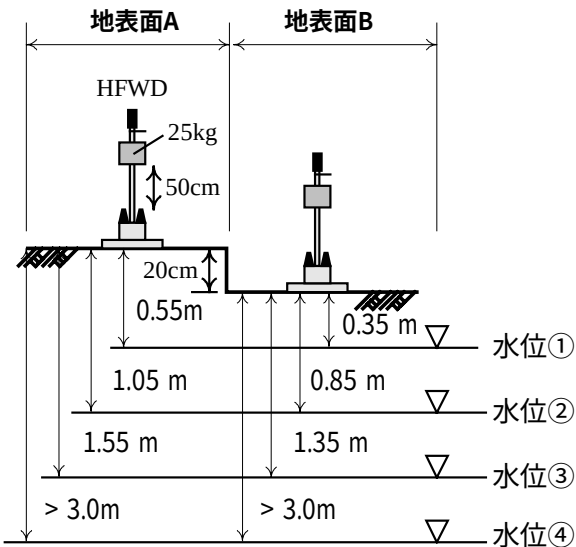


図2 実験条件

表1 実験パターン

（欄内 [m] は地表面から地下水位までの距離）

	地表面 A (深度 0cm)	地表面 B (深度 -20cm)
水位①	0.55 m	0.35 m
水位②	1.05 m	0.85 m
水位③	1.55 m	1.35 m
水位④	3 m 以上	3 m 以上

キーワード 路床，支持力，浸透，小型 FWD

連絡先 〒305-8516 つくば市南原 1-6 独立行政法人土木研究所 技術推進本部（施工技術） TEL 029-879-6759

3. 実験結果

3.1 地下水位と地盤剛性との関係

図 3 は、地表面から地下水位までの距離と HFWD 試験による地盤剛性 K 値との関係を示す。ここでは、重錘重量 25 kg の結果のみを示す。

図より、地下水位が浅い場合には K 値が低く、水位の低下とともに K 値が上昇することが確認できる。地下水位が十分に深い場合の K 値は 90MN/m^3 程度と推定され、地下水位が高い時 ($H=0.35\text{ m}$) の K 値はその半分以下 (約 40MN/m^3) であることが確認できる。また、地下水位が地表面で計測される剛性に影響を及ぼさないためには、距離が $1.0\sim1.5\text{ m}$ 以上必要であることが確認できる。

3.2 実験中の地盤内飽和状況

図 4 は、誘電率式土中水分計による地盤内の飽和状況プロファイルを示す。計測誘電率と地盤の飽和度の関係については、キャリブレーションを実施していないため、ここでは計測誘電率をそのまま表示する。なお、地盤作成直後 (水位なし) の誘電率の平均値は 0.44 程度であり、一方で、実験準備段階で地下水位を上げた際の誘電率の平均値は 0.8 程度であったことから、本実験のマサ土地盤の場合、約 0.4 が乾燥状態を、 0.8 以上ではほぼ飽和状態であることを示しているといえる。

図より、地下水位の低下とともに水面上部に乾燥領域が広がる (誘電率が低下する) ことが確認できる。

なお、今回の実験では、水位の浅い方から深いほうへと実験を行ったこと、また、水位の低下を比較的急速 (2 時間程度) に行ったことから、地下水面より上部の乾燥状況が十分な定常状態には達していなかった可能性がある。

4. まとめ

模擬地盤内の地下水位を変えながら、地表面で小型 FWD 試験を行うことで、浸水が路床の支持力に及ぼす影響を検討した。成果を以下にまとめる。

- (1) 今回の実験方法により、浸水が路床の支持力に与える影響を検討することが可能であるといえる。
- (2) 地下水位が浅い場合、地盤の剛性は著しく低下することが確認された。今回の実験では、地下水位が深い場合 ($>3\text{ m}$) に比べ、浅い場合 (0.35 m)

には地盤剛性が半分以下に低下した。

- (3) ただし、今回の実験で用いた地盤材料 (マサ土) は、浸水によって土の強度が低下するといわれており、今回の実験結果はそのまま一般化できるものではない。したがって、今後、土質等を変えながら同様の実験を継続し、データを蓄積していく必要がある。

表 2 HFWD 計測条件

重錘重量	落下高さ	計測回数
5 kg	50 cm	5 回
15 kg	50 cm	5 回
25 kg	50 cm	5 回

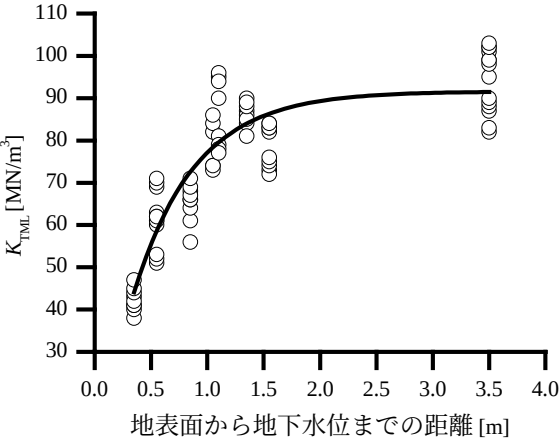


図 3 地表面から地下水位までの距離と K 値との関係

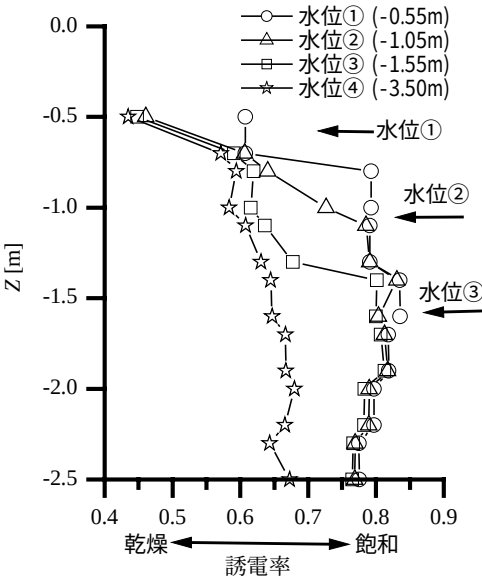


図 4 測定中の地盤内飽和状況プロファイル