

V-9

HFWDによる地盤内応力の影響範囲

東亜道路工業(株)技術研究所 正会員 ○阿部 長門
 (財)鉄道総合技術研究所 土構造 正会員 関根 悦夫
 (財)鉄道総合技術研究所 土構造 正会員 鴨 智彦
 長岡技術科学大学 環境・建設系 正会員 丸山 暉彦

1. はじめに

掘削箇所や狭い箇所における地盤の支持力調査は、平板載荷試験などでは反力を必要とするので大がかりになり、短時間で試験を行うことが困難である。また、このような場所ではデータのばらつきも大きく、正確な値を把握するためには問題がある。

そこで、HFWD をこのような箇所の支持力調査に適用するための検討の一貫として、土槽内に構築した砂地盤を用いて、HFWDの荷重の影響範囲把握するための試験を行った。土槽内に3種類の目標締固め密度比を設定した砂地盤の構築中の砂層厚約50cmごとに、ポータブルな落下重錘式のたわみ測定装置である Handy Falling Weight Deflectometer (HFWD と略す)を用いて砂地盤の厚さによるコンクリート底盤の影響について検討を行った。

2. 試験概要

表-1 に示す物理性状ある砂を用いて、それぞれの締固め密度比 D 値が 95%, 90%, 85% となるように3種類の異なる砂地盤を作成した。本砂地盤の転圧条件などについては、参考文献1)を参照。

ここで用いた砂材料は、均等係数が11で比較的粒度分布が広い形状のものである。

ここで用いた HFWD のスペックを表-2 に示す。昨年度の礫材料に比べ支持力が小さいと考えられたので、本試験では載荷板の直径 200mm を標準として用いた。

土槽における土槽の大きさと HFWD 測定箇所を図-1 に示す。砂層の厚さ約 0.5m ごとに HFWD の載荷試験を行った。また、GL 面での加速度計は測点 11 の GL-0.05m と GL-1m と GL-2m に埋設してあるので、加速度計直上の HFWD 測定は測点 11 で行った。

3. 試験結果

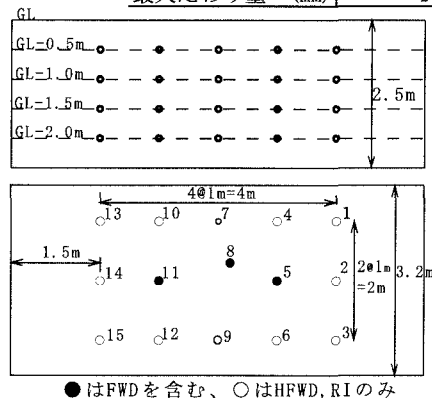
3 タイプの砂地盤構築中に HFWD で測定した結果に基づき、コンクリート底盤を強固な層と見なし、多

表-1 砂材料の物理性状

粒度特性	礫分 (%)	18.3
	砂分 (%)	75.4
	細粒分 (%)	6.3
	60%粒径 (mm)	1.1
	30%粒径 (mm)	0.5
	10%粒径 (mm)	0.1
均等係数	均等係数	11.0
	曲率係数	2.5
土粒子の密度 (g/cm ³)		2.664
最大乾燥密度 (g/cm ³)		1.938
最適含水比 (%)		11.9
土質分類		SW

表-2 試験に用いた HFWD の条件

	HFWD
載荷板の直径 (mm)	200
緩衝用ゴム硬度	61
落下質量 (kg)	5, 8, 10, 15
落下高さ (mm)	50, 150, 300
落下回数	3~5
たわみセンサー数	2
最大たわみ量 (mm)	2



●はFWDを含む、○はHFWD, RIのみ

図-1 土槽の大きさと HFWD 測定箇所

砂、HFWD、締固め、弾性係数、荷重影響範囲

〒232-0033 神奈川県横浜市南区中村町 5-318

〒185-8540 東京都国分寺市光町 2 丁目 8 番 38 号

〒940-2188 新潟県長岡市上富岡町 1603-1

TEL 045-251-4615 FAX 045-251-4213

TEL 042-573-7261 FAX 042-573-7248

TEL 0258-46-9613 FAX 0258-47-9613

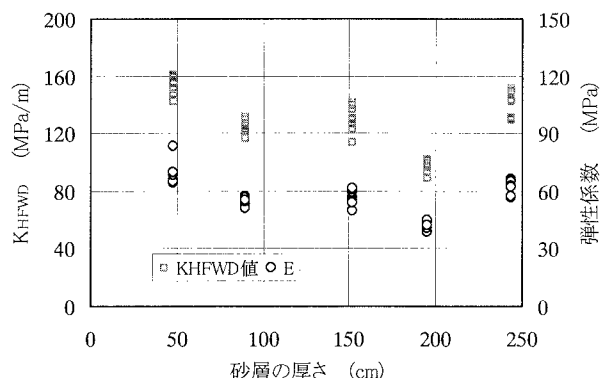


図-2 タイプAの弾性係数とK値のばらつき

層弾性解析から弾性係数を求めた。タイプAにおける各測定面の弾性係数とK値のばらつきを図-2に示す。これより、各地盤面における弾性係数のばらつきは概ね15MPaで、K値のばらつきは概ね20MPa/mである。

各地盤タイプの弾性係数の深度分布を図-3に示す。また、参考文献2)で得られている各層施工時の乾燥密度分布を図-4に示す。この結果より、タイプAの砂層厚が50cmにおける弾性係数は下層のコンクリート版の影響を受け弾性係数が20MPa大きな値である。砂層の厚さが1mより厚くなると、砂層の弾性係数には強固な底板の影響はない。この弾性係数の差は、測定層面の弾性係数のばらつきより大きいため、有意な差と判断できる。深さ方向の各タイプの締固め程度の違いは反映されている。同様に、乾燥密度の深さ分布はHFWDで求めた弾性係数異なり、深さ方向に均一な密度で構築されている。

加速度計埋設位置直上のGL面で測定したHFWDにより発生した加速度の比較を図-5に示す。地盤内の加速度分布は、0～1mの位置までは締固めに応じた異なる分布形状を示しているが、深い位置ではほとんど同じ値である。この結果、HFWDの荷重の影響範囲は直径の約5倍程度と判断できる。

4. まとめ

HFWDから推定した弾性係数は、締固めの程度に応じた値が得られ、載荷板の直径の5倍未満の深さに強固な層がある場合には、下層の影響を受け地盤の弾性係数が大きく推定される。この結果、HFWDの荷重の影響範囲は、直径の約5倍程度と判断できる。

【参考文献】

- 1) 鴨智彦他：砂を用いた鉄道路床の締固め特性，地盤工学会第33回地盤工学会研究発表会概要集，締固め，1998. 7.、
- 2) 阿部長門他：FWDを用いた砂材料の締固め特性の評価，地盤工学会第33回地盤工学会研究発表会概要集，締固め，1998. 7.

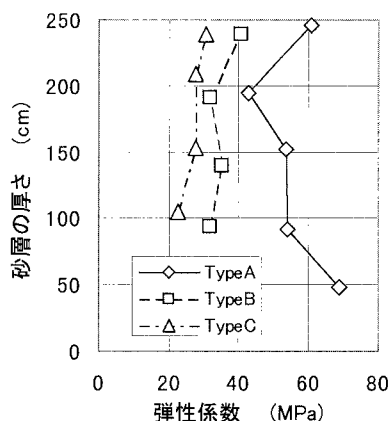


図-3 各地盤の弾性係数の深度分布

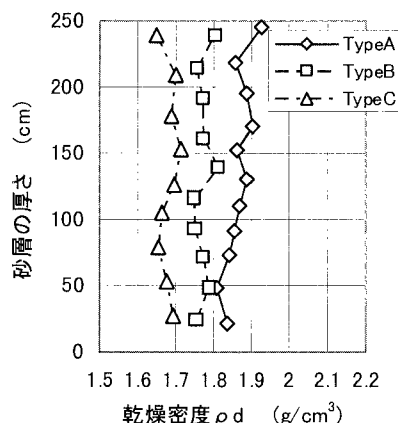


図-4 各地盤の乾燥密度の深度分布

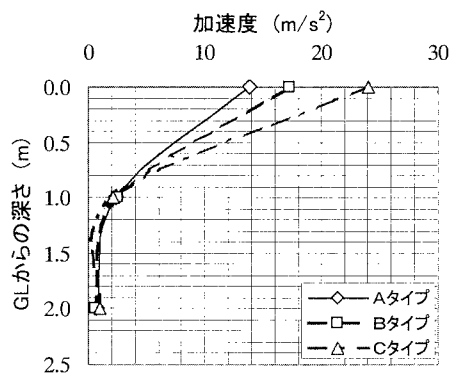


図-5 各地盤のHFWD載荷時の加速度分布