

(III-82) 模型砂の斜面上に設置された深礎基礎の水平載荷特性に関する研究

群馬大学 学 ○蔡光石
 群馬大学 正 鶴飼恵三
 群馬大学 正 若井明彦
 群馬大学 井嶋淳人

1. はじめに

近年、高速道路や鉄道などの交通網が山岳部を横断するルートへ移行している。また、山岳地帯を長距離にわたって送電するために、超高電圧での大型送電施設が急斜面に建設されている。斜面上に設置された深礎基礎の挙動は平地盤と相当異なり、特に水平力が作用する場合は設計上考慮すべき問題が多く生じる。本報では斜面における水平支持特性を明らかにするために、平地盤と勾配 20 度の斜面上に設置した深礎基礎を用いた模型実験を行った。

2. 実験概要

土槽の大きさは Fig.1 に示すように、幅 2m、奥行き 2.5m、高さ 2m である。深礎の設置方法はまずボアリングしながら試験体を設置し、再びボアリングを行い、地盤高さ 1720mm を地盤表面にする。その後、20 度の斜面を作るため、砂を掘り出す。また、載荷点の高さは地盤表面の上 50mm で載荷は金属ワイヤでジョイントを経てモーターにより、載荷を制御する。載荷速度は 0.75mm/min である。深礎の配置は群杭の影響がないように直径の 5 倍以上離して設置し、深礎長さ 500mm の平面側と斜面側（以下 A1, A2）、深礎長さ 250mm の平面側と斜面側（以下 B1, B2）の 4 ケースとした。試験体は直径 100mm のアルミニウム管（肉厚 3mm）でヤング率は 68600(MPa)である。試料は乾燥した小名浜砂を用い、相対密度は 72%、単位体積重量は 15.3(kN/m³)、内部摩擦角は 42(Deg)である。ひずみの計測は、A1,A2 の場合は試験体に両面の各々 10 箇所、B1,B2 は各々 8 箇所測定した。

3. 実験結果

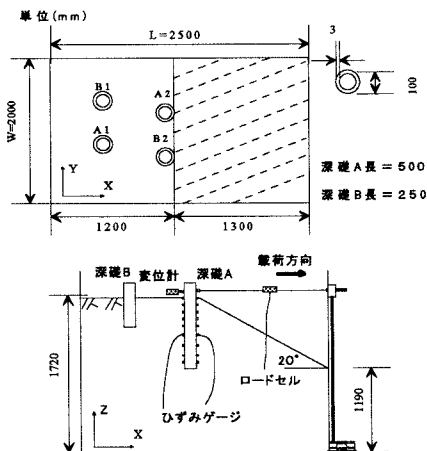


Fig.1 断面図

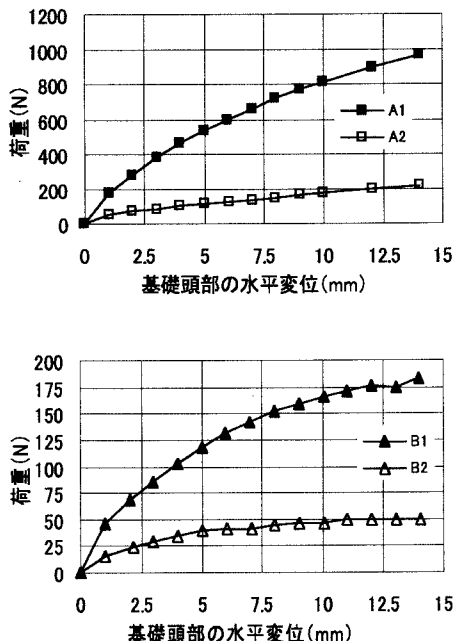


Fig.2 荷重と基礎頭部の水平変位

キーワード : lateral load, deep foundation, model test, earth pressure, p-y curve

〒376-8515 桐生市天神町 1-5-1 群馬大学工学部建設工学部(社 2) Tel 0277-30-1621 kscha@geotech.ce.gunma-u.ac.jp

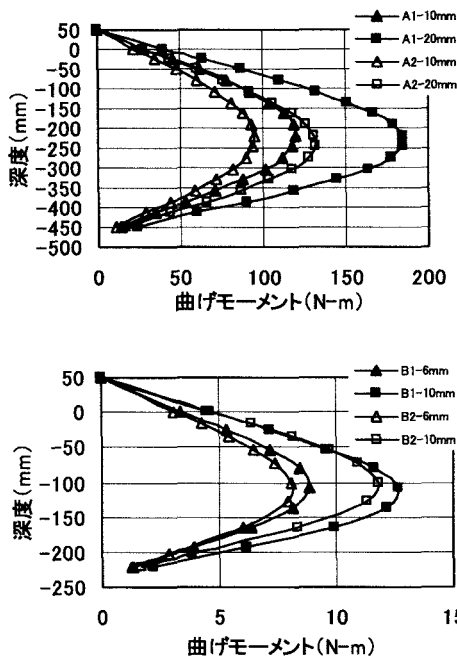


Fig.3 曲げモーメント分布

A) 荷重と水平変位の関係

深礎頭部の荷重と水平変位との関係を Fig.2 に示す。地盤の形状による荷重の比較は A1, A2, B1, B2 の頭部水平変位が 10mm を変位させた時、平地盤の A1, B1 が斜面地盤の A2, B2 に比べ 4.73 倍、3.58 倍の大きな荷重の値を示した。深礎基礎の根入れ長による比較では各基礎の頭部水平変位が同じく 10mm の時、A1 が B1 に比べ 4.86 倍、A2 が B2 に比べ 3.7 倍大きな値を示した。

B) 曲げモーメント分布の推定

試験体の曲げモーメント分布曲線は試験体の各断面のひずみから算定した曲げモーメントを高次関数で近似して求めた。Fig.3 に示すように、A1, A2 の頭部水平変位が 10mm, 20mm の場合、B1, B2 の 6mm, 10mm 場合の最大曲げモーメントを算定した。最大曲げモーメントは基礎頭部から A1, A2 の場合は 0.27m の深さで、B1, B2 の場合は 0.16m の深さで生じた。その大きさは頭部の水平変位を一定した場合では、根入れ長が短いほど小さく、平面に比べ斜面が小さくなった。その深さは頭部の水平変位が大きくなるほど、基礎の根入れ長が短くなるほど、下部へ次第に変化した。頭部からの長さのほぼ 1/2 の付近で生じる

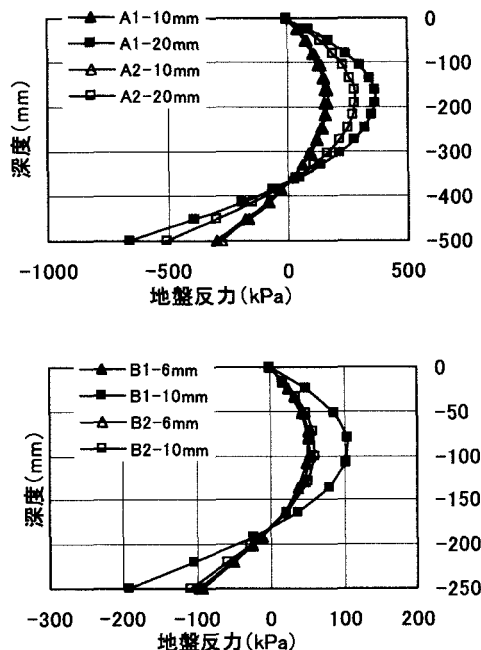


Fig.4 地盤反力分布

傾向があった。

C) 地盤反力度分布の推定

Fig.4 に地盤反力分布を示す。地盤反力分布は曲げモーメント分布曲線を 2 階微分して求めた。地盤中に地盤反力がゼロになる回転中心 (P_0) は地表面から A1, A2 の場合は 0.37m の深さで、B1, B2 が 0.18m の深さで生じた。それらは各基礎根入れ長の 0.745, 0.72 倍である。最大地盤反力 (P_{max}) は地表面から A1, A2 の場合は 0.19m の深さで、B1, B2 の場合は 0.11m の深さで生じ、各々の回転中心 P_0 の深さの 0.51, 0.61 倍であった。回転中心の下部に生じた载荷方向と反対の地盤反力は、基礎の底面での最大地盤反力 (P_{max}) の 1.8 倍であることがわかった。

4. おわりに

傾斜地盤における深礎基礎の水平载荷特性を明らかにするために、平地盤と斜面 20 度の地盤に対する模型実験を行い、その実験結果を加えた。今後、3 次元弾塑性有限要素法を用いて、深礎基礎の水平支持力特性の把握を行いたい。