

群馬大学 学生会員 ○須田 俊輝
群馬大学 フェロー 鶴飼 恵三
群馬大学 正会員 若井 明彦
群馬大学 学生会員 蔡 光石
群馬大学 非会員 小田 晃司

1. はじめに

近年、山岳地帯を長距離にわたって送電するため、大型送電施設が急斜面に建設されている。構造物を傾斜地やその近傍に建設する場合、支持力特性は地盤が平坦である場合と異なり、斜面の影響を考慮する必要がある。また、送電施設では送電線の位置により、水平荷重の作用する位置が地表面より相当高い位置にある。そこで本研究では、杭基礎に対して室内模型実験を行い、斜面からの距離の違い、水平載荷の載荷高さの違いに着目し、それぞれの地盤反力の傾向を調べる。

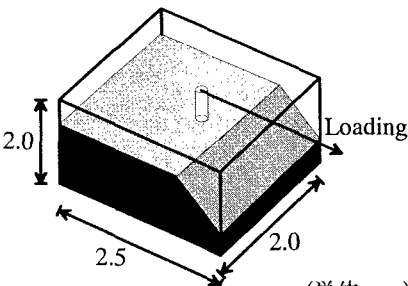


Fig.1. 土槽について (単位: m)

2. 実験概要

地盤試料には乾燥した小名浜砂を用いる。地盤の単位体積重量は $15.8(\text{kN/m}^3)$ 、内部摩擦角 47.5° である。また、試験体(杭)については、アルミ製中空円筒を用いる。円筒の円の外径は 100mm 、肉厚は 3mm であり、長さは載荷位置の違いにより 650mm と、 1150mm のものを用いる。また、今回の模型実験で使用する土槽については Fig.1 に示すような大きさのものを使用し、この土槽に斜面を作製する。Fig.2 に実験の概要について示す。作製する斜面の傾角は 30° である。ここに、 L_c : 斜面からの距離、 H_L : 載荷高さ、 D : 杭直径、 H_g : 根入深さ、 H_d : 変位計設置高さ、を示す。それぞれの値は、各ケースについて Table 1 のような値とした。載荷高さの違い、斜面からの設置距離の違いにより、6 ケース行った。また、Table 1 の各ケースの名前の付け方で、2 番目の L と ML は、それぞれ載荷高さが 0.1m のもの、 0.6m のものを表している。最後についている 0D, 2D, 4D は、杭の斜面からの距離を表している。

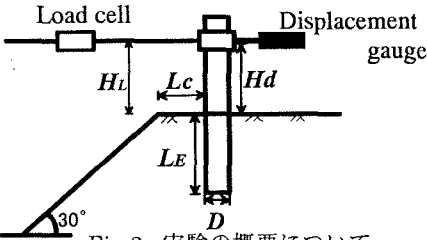


Fig.2. 実験の概要について

Table 1. 実験ケース

	L_c	H_L	D	L_E	H_d
E-L-0D	0	0.1	0.1	0.5	0.1
E-L-2D	0.2	0.1	0.1	0.5	0.1
E-L-4D	0.4	0.1	0.1	0.5	0.1
E-ML-0D	0	0.6	0.1	0.5	0.1
E-ML-2D	0.2	0.6	0.1	0.5	0.1
E-ML-4D	0.4	0.6	0.1	0.5	0.1

(単位:m)

3. 結果及び考察

Fig.3 に示すグラフは縦軸に荷重値、横軸に水平変位を杭の直径で割った値をとったものである。このグラフからわかるように載荷高さが高いケースも低いケースも、斜面に近くなるにつれてより小さな荷重で大きく変位する。

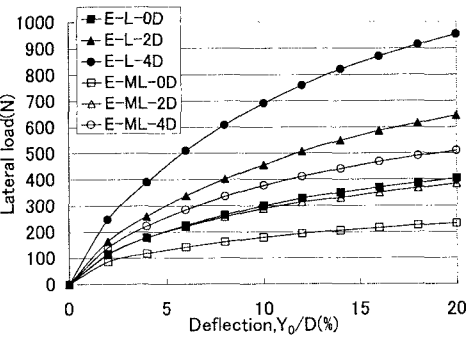


Fig.3. 荷重-変位率曲線

キーワード: lateral loading test , slope , short-piled foundation

連絡先: 〒376-8515 群馬県桐生市天神町 1-5-1 群馬大学工学部建設工学科 TEL 0277-30-1620

次に、Fig.4, Fig.5 は、杭に取り付けた歪ゲージの測定値を表したものである。歪ゲージは杭の荷重方向側とその180°反対側に10個ずつ計20個取り付けた。歪の値がマイナスになっている側が荷重方向に対して前面側である。Fig.4については荷重高さが0.1m、荷重値が300N、Fig.5については荷重高さが0.6m、荷重値が150Nでのそれぞれの歪ゲージの値である。どれも斜面に近くなると歪ゲージの値も大きくなる。

最後に、Fig.6, Fig.7 は地盤反力の深さ方向の分布を表す。このときの荷重値は先ほどと同様300Nと150Nである。また、今回の杭は短杭であり杭自体の変形は極めて小さい。そのため地盤反力が0となる点がほぼ杭の回転の中心と考えられる。これらのグラフから、どのケースにおいても回転の中心は地表面下0.4m付近であることがわかる。

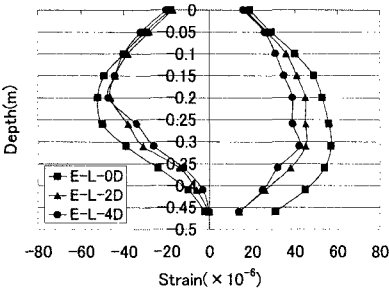


Fig.4. E-L 杭の 300N での歪

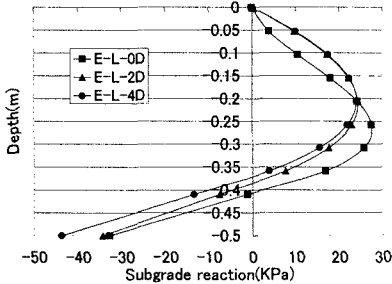


Fig.6. E-L 杭の 300N での地盤反力

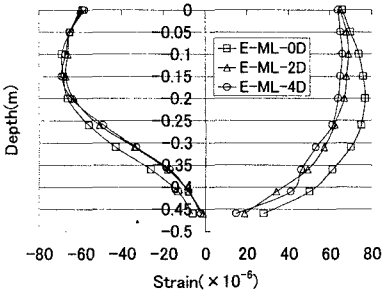


Fig.5. E-ML 杭の 150N での歪

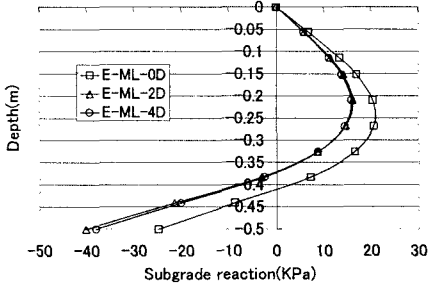


Fig.7. E-ML 杭の 150N での地盤反力

4. 終わりに

地盤反力の分布形状について、Fig.8 に示すようなモデルを描くことができる。ここに、 P' : 荷重荷重(kN), L_E : 杭の根入れ長さ(m), H_L : 荷重高さ(m), D : 杭直径(m)である。本図は、上の Fig.6, Fig.7, に示される地盤反力分布を模式的に表したものである。他の場合についての検討はしていないことに留意されたい。今後は、様々なケースについて、Fig.8 のようなモデルが適用できるかについて検討していく予定である。

<参考文献>

蔡, 鵜飼, 若井 (2001): 砂斜面近傍における短杭の水平支持挙動に関する研究 (その 2, 数値シミュレーション), 第 28 回土木学会関東支部技術研究発表会。

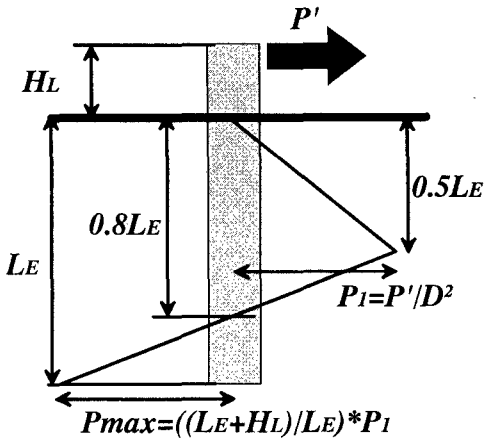


Fig.8. 地盤反力分布のモデル図