

建設省土木研究所 正員 〇田口 敬二
同 正員 浅沼 秀弥
同 正員 佐藤 幸男
建設省関東地方建設局 正員 杉崎 光義

1. まえがき

深礎ぐいは、重機の搬入が困難な山岳地や斜面上での施工が可能であるなど、主としてその施工性の良さから傾斜地盤上の基礎として、用いられることが増えてきた。深礎ぐいはくい基礎の一種であるが、斜面の影響によりその挙動は当然通常のくい基礎とは異なることが予想される。しかし、深礎ぐいの挙動については（特に水平方向）まだ不明な点が多い。

筆者らは前年度、砂地盤上における深礎ぐいの相似模型載荷試験を実施し、斜面が水平支持力に及ぼす影響等を、明らかにした。そこで今年度、岩盤を想定したソイルセメント地盤を用いた水平載荷試験を実施した。

2. 実験方法

今回の実験は岩盤を対象とし、模型地盤はソイルセメントを用いて作成した。模型地盤は模型ぐいを所定の位置に設置した後に水平に造成し、養生後斜面を形成した。模型地盤模型ぐいの物理定数、断面諸元は、相似条件を考慮して表-1に示すように決定した。実験では斜面の影響を調べるために載荷前面傾斜角を、0、20、30、および40の4ケースに変化させた。以下、それぞれをモデル1、2、3、および4と呼ぶことにする。

載荷はくい頭部（地表面より17cm上）に静的に作用させ、各荷重段階においてくい頭水平変位量、回転角、地盤変位およびくい体の曲げひずみを測定した。

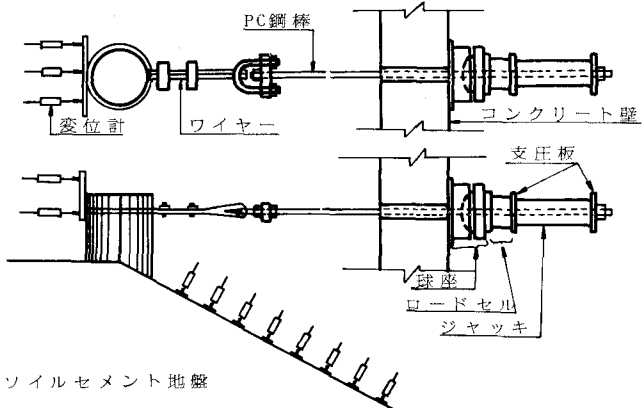


図-1 載荷装置

表-1 くい及び地盤の物理定数、断面諸元

	項 目	
	く い	目
模型 ぐい	く い 径	216mm (肉厚4.0mm)
	く い 長	1200mm (根入れ1000mm)
	断面二次moment	1497cm ⁴
	弾 性 係 数	2.1×10 ⁶ kg/cm ²
模型 地盤	セ メ ン ト 量	砂 重 量 に 対 し 6%
	一 軸 圧 縮 強 度	10~20kg/cm ²

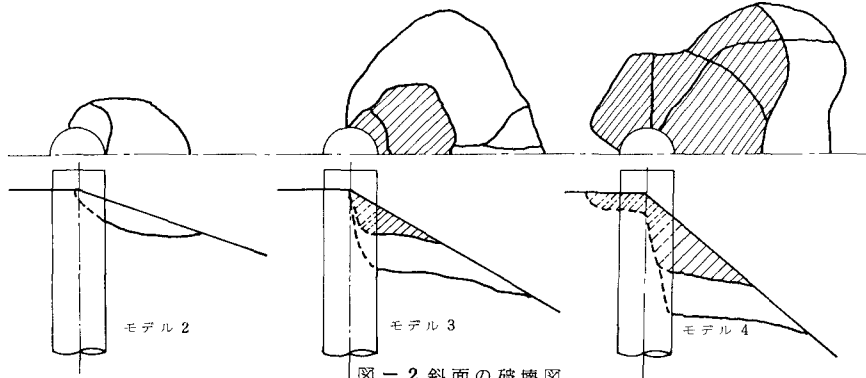


図-2 斜面の破壊図

3. 実験結果

図-2は各モデルの破壊状況 k 値(%)を示したものである。塑性破壊の深さ、破壊範囲は、傾斜が急になるほど大きくなる傾向にあることがわかる。またいずれのモデルでもすべり線がくい体からほぼ水平に現れており、斜面に向って上方に出るようなすべり線は、みられなかった。

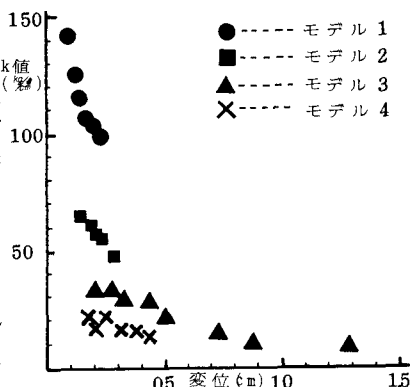


図-3 k 値と地表面変位の関係

図-3はそれぞれのモデルにおける地表面変位と荷重の関係から逆算した横方向地盤反力係数 k 値(有限長くいて k 値の分布は一定と仮定)と地表面変位の関係を示したものである。 k 値は傾斜が急になるほど低い値を示しており、地表面変位が大きくなると k 値は減少するがその割合は傾斜が緩いほど大きいことがわかる。

図-4はモデル1の場合の逆算 k 値を k_0 とし、 k/k_0 と傾斜角の関係を示したものである。 k 値は傾斜の増加に対し一様の割合で小さくなっていることがわかる。また変位が大きくなっても k 値の比率は、ほとんど変化していない。同図に昨年度実施した砂地盤の場合の結果を示すが、ほぼ同じ傾向を示している。

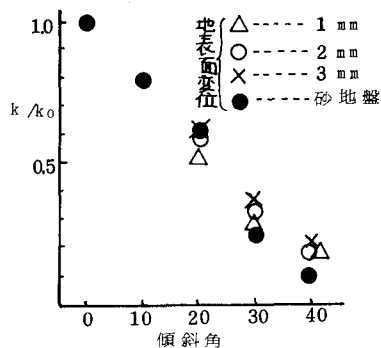


図-4 k/k_0 と傾斜角の関係

図-5は各モデルの曲げひずみ分布を多項式で近似し、それを数値微積分することによって算出した k 値の深さ方向の分布を示したものである。モデル1はくい頭部を最大とする三角形の分布をしており、くい前面の地盤が地表面に近いほど大きな抵抗をしていることがわかる。これに対しモデル4は逆に、くい先端で k 値が最大となる分布をしており、モデル2、モデル3は両者の中間的な分布をしている。以上から k 値の分布は、傾斜が急になるほどくい頭部を最大とする三角形分布から、長方形分布あるいは三角形分布を経て、くい先端を最大とする三角形分布になると考えられる。これはくい前面の抵抗領域がくい頭部からくい先端部へ移るからである。また図の曲線には荷重は示していないが、荷重が増加すると k 値の分布は傾斜が増加する場合と同様な傾向がみられる。

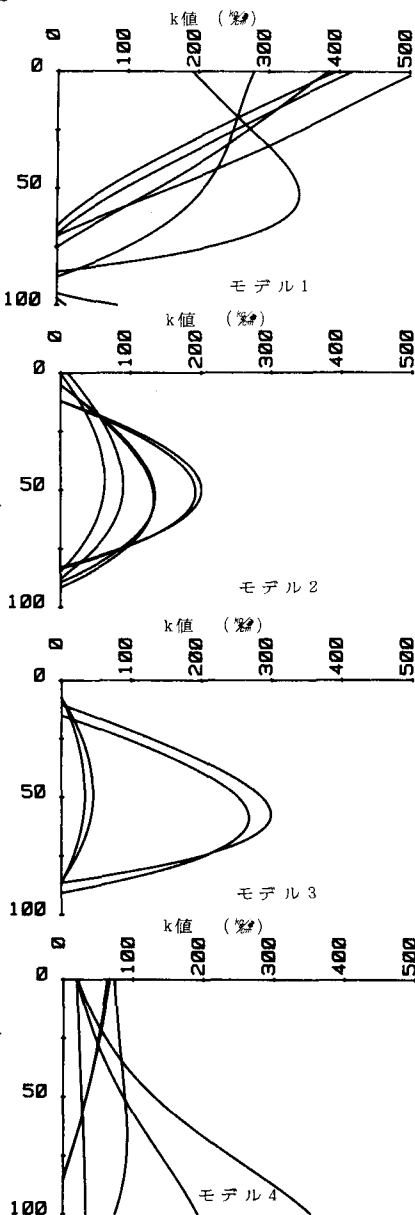


図-5 k 値の深さ方向の分布

今回は、地盤の傾斜による地盤の破壊、 k 値の分布について明らかにしたが、今後は他の諸条件による影響を調べ、傾斜地盤上のくい基礎の設計法を確立していきたい。

(参考文献)

- 1) 日本道路協会：道路橋示方書同解説(下部構造編)
- 2) 土木学会：第37回年次学術講演会講演概要集Ⅲ
- 3) 横山幸満：くい構造物の計算法と計算例