

大洋技術開発株式会社 〇正会員 松尾 恵一
 東京大学生産技術研究所 正会員 龍岡 文夫
 廣瀬鋼材産業株式会社 正会員 児玉 秀文

1. まえがき

鉄筋補強材で地盤を補強する工法に関する基礎資料を得るために、小型模型水平砂地盤内に補強材にみたてた針金を水平に配置し、支持力実験を行った。適切に補強材を配置すると地盤支持力、地盤反力係数に著しく増加することが判明した。

2. 実験装置及び実験方法

土槽の大きさは幅60cm、奥行10cm、深さ30cm (Fig-1)で両側面は厚さ15mmのアクリル板が剛に固定され、実験終了後すべり線が観察出来る様になっている。また、土槽内にはシリコングリスを塗布し、その上に厚さ0.05mmのテフロンシートを密着させ摩擦を軽減した。フーチングは幅5.0cm、長さ9.9cmのジュラルミン製で底面はエポキシ系の接着剤により標準砂を付着し、粗く仕上げられている。試料は気乾状態の豊浦標準砂($G_s=2.64$, $e_{max}=0.96$, $e_{min}=0.64$)を使用し、空中落下法により供試体を作製した。側面にはすべり線形状を観察出来る様に染色砂を一定層厚毎に入れた。補強材としてはエポキシ系の接着剤により標準砂を付着させた針金(φ-0.9mm)9本を水平に均等に配置した。載荷方法はひずみ速度が毎分0.375mmのひずみ制御方式で行った。Fig-2には4種類の実験方法を説明してある。即ち、(a) 補強していない地盤で、表面載荷した場合、(b) 補強した地盤で、表面載荷した場合(補強材長 $L=5.15$ cm, 補強材深度 $d=2, 4, 6, 8, 12$ cm)、(c) 補強しない地盤で、底盤を浅くした場合(底面深度 $H=4, 6, 12$ cm)、(d) 補強しない地盤で根入れしたフーチングの場合(根入れ深さ $D_f=2.4, 6$ cm)である。いずれの場合も、密な砂地盤($D_r \div 90\%$)ゆるい地盤($D_r \div 60\%$)で実験を行った。ここでは、密な地盤の結果のみ報告する。

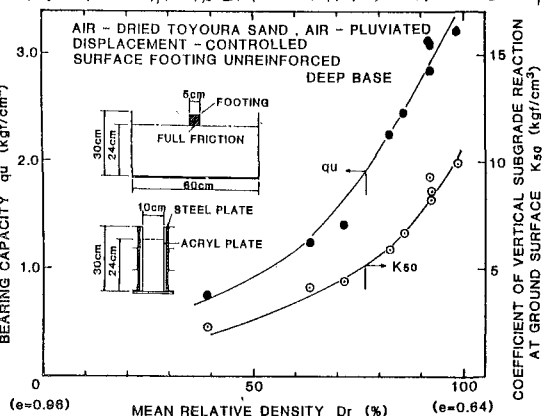


Fig-1

3. 実験結果及び考察

Fig-1は補強していない砂の地盤支持力及び地盤反力係数と相対密度の関係を示したものである。

Fig-3, Fig-4, Fig-5及びFig-6は密な砂($e=0.655 \sim 0.676$)の場合のフーチング沈下量-荷重曲線である。水平補強材が浅い場合の地盤補強効果はフーチングと補強材の間の砂は水平方向の変位が拘束され剛体的な

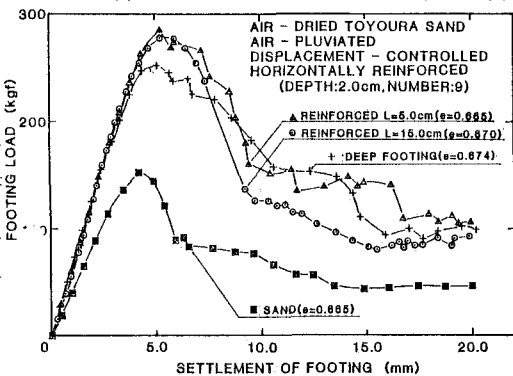


Fig-3

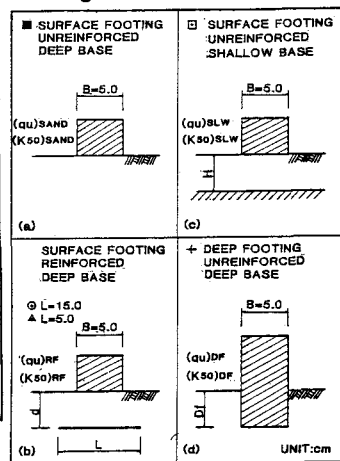


Fig-2

挙動をし、フーチングの根入れ深さが大きくなった様になるためであろう。Fig-3、Fig-4及びFig-5には補強材を深さ2.0cm、4.0cm及び6.0cmの位置に配置したものを示している。Fig-3の場合は補強材の長さ $L=5.0\text{cm}$ 、 $L=15.0\text{cm}$ の差によるピーク強度の差はみられずフーチングを根入れした場合のピーク強度とほぼ同じ値を示している。これは補強材の周辺摩擦力が十分に発揮されているからであろう。Fig-4に示されるピーク強度はFig-3と比較するとやや大きな値を示しているが、傾向はほぼ同じである。Fig-4に示す底盤が浅い場合は他の場合よりも k_{50} は著しく大きい、その割に δ はそれほど大きくはない。Fig-5の場合もピーク強度は補強材を配置したものと底盤を浅くしたものとほぼ同じ値を示している。また、フーチングを根入れしたものはピーク強度が著しく大きい。これはフーチングが深い位置にあるため、砂の拘束圧が大きく深いすべり線形状を示すためである。また、補強材を「くさび底(深度約6.0cm)」より深く配置するとフーチングと補強材との間の砂の拘束作用が低下し、フーチング底面と補強材の間の砂層内ですべりが生じピーク強度が大きく増加しない。Fig-6は補強材を深さ12.0cmの位置に配置した場合である。補強材の長さの差によるピーク強度の差が多少みられる程度で砂と補強された地盤との差はほとんどない様である。 $L=15.0\text{cm}$ の補強材を配置した場合の残留強度は大きい様である。

4. まとめ

- ①補強材を「くさび底」より浅く配置すると補強効果が大きい。
- ②補強材を「くさび底」よりも深い位置に配置しても若干の補強効果を示す。
- ③補強材の長さ $L=5.0\text{cm}$ 、 $L=15.0\text{cm}$ の差によるピーク強度の差はほとんどない。

5. 謝 辞

本実験は東京大学生産技術研究所において、山本友幸、小川明徳両氏と共に行ったものである。実験にあたり横浜国立大学三木五郎教授には多大なる御助力を頂きました。実験結果の整理には廣瀬鋼材産業(株) 党宣夫氏の協力を得ました。又、実験装置及び部品は東京大学生産技術研究所試作工場で製作しました。スタッフの皆様にも末筆ながら感謝の意を表します。

<参考文献>

- ①三木、龍岡、松尾、児玉(1981) 鉄筋補強土の模型支持力実験 第16回土質工学会
- ②三木、龍岡、児玉、松尾(1981) 鉄筋補強土の三軸圧縮試験 第16回土質工学会
- ③龍岡、三木、松尾(1981) 水平鉄筋で補強して砂地盤の模型支持力実験 -その二- 第16回土木学会
- ④児玉、三木、龍岡(1981) 鉄筋補強土の三軸圧縮試験における拘束圧の影響 第16回土木学会

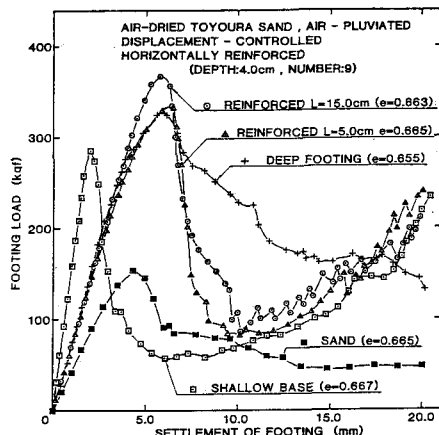


Fig-4

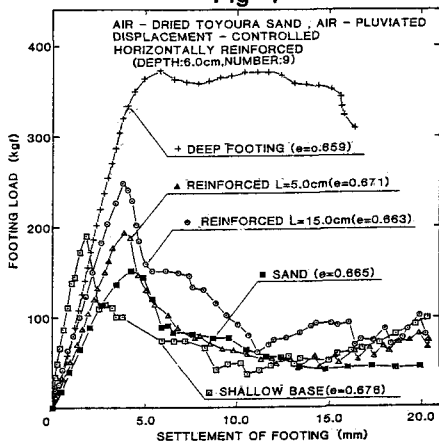


Fig-5

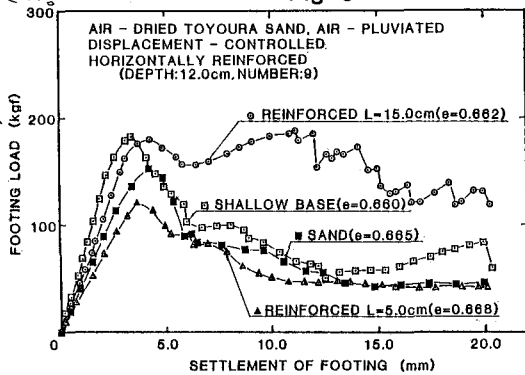


Fig-6