

Ⅲ-431

"門型基礎"による支持力補強方法に関する基礎的研究

名古屋工業大学 正会員 ○ 松岡 元
日本舗道(株) 丹羽 悟
名古屋工業大学 佐伯 務

構造物基礎の両端部(周辺部)に設けた突起による支持力補強効果を調べるため、1)アルミ丸棒積層体(直径1.6mmと3.0mm,長さ50mm,混合重量比3:2)を試料とする2次元粒状体モデル地盤に対して、基礎両端部に突起を設けた"門型基礎"¹⁾についての支持力模型実験を行うとともに、2)乾燥豊浦砂および乾燥カオリン粘土粉末を試料とするモデル地盤に対して"円周部にリング状の突起を設けた円形基礎"についての支持力模型実験も行った。その結果、基礎周辺部の突起によって支持力が大幅に増大すること(1.5倍程度)およびそのメカニズムが明らかにされたので報告する。

1. アルミ丸棒積層体に対する"門型基礎"の支持力模型実験

図-1はアルミ丸棒積層体用の支持力模型実験装置を示している。2次元粒状体地盤の横幅は120cm、高さは約40cmであり、奥行きはアルミ丸棒の長さ5cmである(棒は自立するので前後面の支えは必要ではなく、壁面摩擦などの影響はない)。写真-1に示すように、構造物基礎となる載荷板は横幅15cm、高さ2cmであり、その両端にそれぞれ幅2cm、高さ1cmの長方形の突起を3枚まで重ねてネジ止めできるようになっている(突起の高さ $D=1,2,3$ cm)。このような載荷板を油圧ジャッキで地盤中に押し込み、ダイヤルゲージで沈下量を測定するとともに、ロードセルで載荷重を測定した。

図-2は、アルミ丸棒積層体地盤に対する、突起をつけない無補強の場合と両端の突起の高さ $D=1,2,3$ cmの場合の荷重～沈下曲線の実験結果を示したものである。図-2より、両端に突起を付けて"門型基礎"とした場合は、無補強の場合の1.5～2倍程度の支持力となるのが見られる。また、浅い基礎の支持力公式によれば、無補強の場合の解析値と実測値はほぼ一致するが、"門型基礎"とした場合の実測値は、根入れ効果を見込んだ解析値よりもさらに大きくなっている。この理由としては、載荷板直下の左右の突起に挟まれた部分の粒子がほとんど動かず、側方流動が拘束されること(写真-1参照)、さらにその下の部分がくさび状になって大きなスベリ線が形成されること(写真-2、3の比較)が考えられる。このことによって、根入れ効果以上の効果となり、基礎の一部のように作用して、支持力が増大するものと考えられる。

2. 乾燥砂および乾燥粘土粉末に対する"円周部にリング状の突起を設けた円形基礎"の支持力模型実験

乾燥砂および乾燥粘土粉末用の円形載荷板は直径8cm、高さ1.5cmであり、その円周部にそれぞれ外径8cm、内径6cm、高さ0.5cm

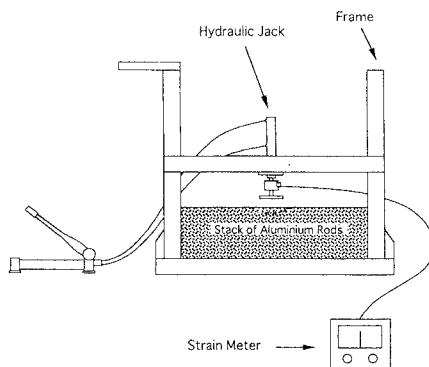


図-1 アルミ丸棒積層体用の支持力模型実験装置の概要

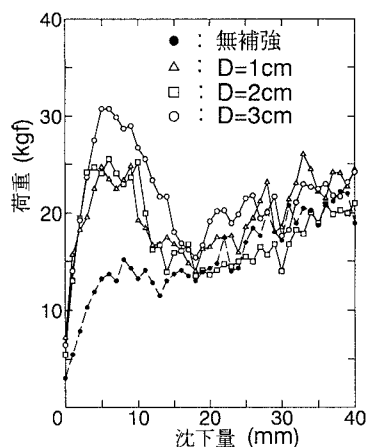


図-2 アルミ丸棒積層体に対する"門型基礎"の荷重～沈下曲線の実測値(D: 門型の突起の高さ)

のリングを3枚まで重ねてネジ止めできるようになっている。乾燥砂および乾燥粘土粉末を入れる土槽は、横幅40cm、奥行き40cm、高さ40cmの木製の箱である。この土槽の中に4層に分けて各層とも100回ずつ野球のバットで突き固めた乾燥豊浦砂（密度 1.52g/cm^3 ）および乾燥カオリン粘土（密度 0.88g/cm^3 ）の地盤を作成した。

図-3、4は、それぞれ乾燥砂および乾燥粘土試料に対する、無補強（突起を付けない）の場合と円周部にリング状の突起を付けた場合（D：突起の高さ）の荷重～沈下曲線の実験結果を示したものである。両図より、円周部にリング状の突起を付けた場合の方が無補強の場合よりもかなり高い支持力が得られるのが見られる。これは、アルミ丸棒積層体の場合と同様、突起の内側の部分の土が拘束されるためと考えられる。

以上より、構造物基礎の周囲だけに突起を設けても、かなりの支持力の増加が期待できることがわかった。建物基礎の周囲全体に断面 $3\text{m} \times 2\text{m}$ 程度の人間の通れるトレンチを設けたという実際の施工例があるが、そのトレンチ内での配管、配電工事等が上部構造の建設に並行して効率的に行えるという利点もある。ここで考えているのは、杭を打つほどでもない、また根本的な地盤改良をするほどでもない地盤の補強方法であって、地盤特性や建物形状等を十分考慮して適用すべきであると思われる。

参考文献

- 1) 小野・松岡・瀧澤（1994）：各種基礎形状の支持力試験と‘土のう’式支持力補強試験に関する考察、土木学会第49回年次学術講演会，Ⅲ -392,pp.774-775.

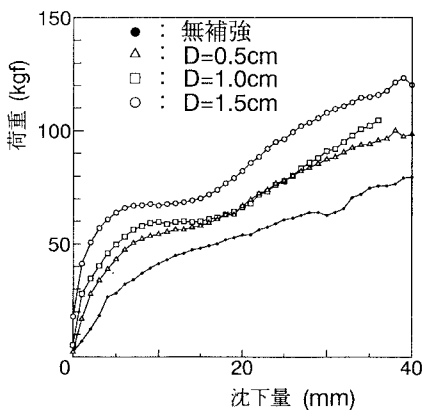


図-3 乾燥砂に対する円形基礎の荷重～沈下曲線の実測値（D：リング状の突起の高さ）

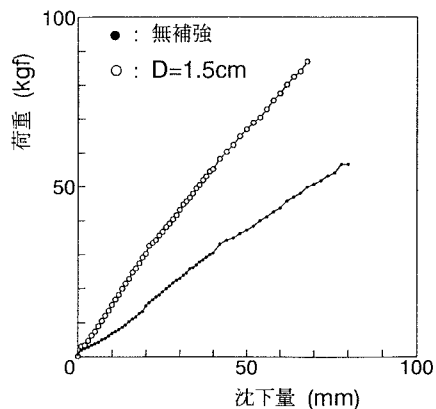


図-4 乾燥粘土粉末に対する円形基礎の荷重～沈下曲線の実測値（D：リング状の突起の高さ）

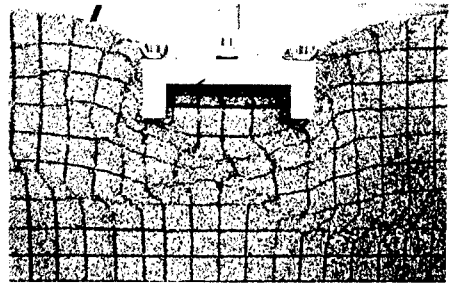


写真-1 アルミ丸棒積層体地盤の円型基礎周辺の破壊状況（写真-3と同じ状態の近接写真）

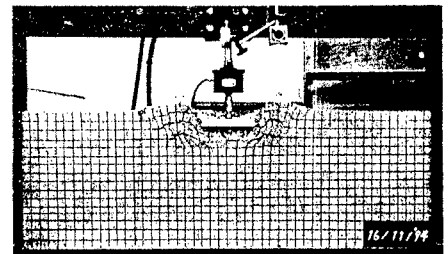


写真-2 アルミ丸棒積層体地盤の無補強基礎（D=0cm）の場合のスベリ破壊状況（沈下量40mm）

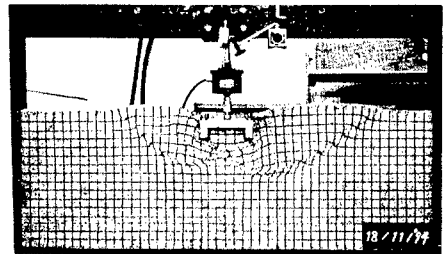


写真-3 アルミ丸棒積層体地盤の円型基礎（D=3cm）の場合のスベリ破壊状況（沈下量40mm）