

Ⅲ-A275 「土のう」一体化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

〃 学生会員 ○劉 斯宏、植田 哲志、中村 善一郎

地盤の支持力補強法として、地盤の一部を包み込む「土のう」工法が有効であることはすでに明らかにされている^{1)~4)}。この方法は「土のう」自体を外力によるダイレタンスーによって強固にし、「土のう」自体を杭のような荷重支持体として用いるのが特徴である。今回は、できるだけ小さな沈下量のもとで大きな極限支持力を得るために、構造物基礎下に多数の「土のう」を配置した場合の支持力模型試験を行った。

模型試験の概要：写真-1は模型試験機の全景を示す。地盤試料としては、直径 1.6mm と 3.0mm、長さ 50mm のアルミ丸棒積層体（混合重量比 3:2）を用いた。また、地盤全体の幅を 120cm、高さを 45cm とし、その中央地表面に幅 10cm、高さ 2.0cm の真鍮製載荷板（フーチング模型）を設置し、油圧ジャッキによって地盤中に押し込んだ。「土のう」の材料には水に濡れても破れないユボ紙とサンド

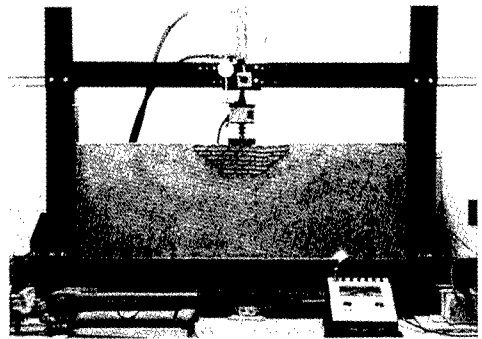


写真-1 支持力模型試験機

ペーパーの 2 種類を使用した。「土のう」1 個の大きさは幅 4cm、高さ 1.5cm とした。「土のう」の配置は実際に施工しやすい逆三角形形状（図-1）とフーチング基礎下の荷重の主応力方向に沿う順三角形形状（図-2）とした。また、実際の「土のう」は摩擦があると考えられるのでサンドペーパーを用いて「土のう」を作成し、摩擦を大きくした順三角形形状配置の試験も行った。試験の CASE を表-1 にまとめている。

表-1

試験 CASE	配置方法	「土のう」材料	備考
1	無補強		
2	逆三角形形状	ユボ紙	バラバラ
3	〃	〃	全体包み込み
4	〃	〃	各段連結
5	順三角形形状	〃	バラバラ
6	〃	〃	各段連結
7	〃	〃	下 1 段連結
8	〃	〃	下 2 段連結
9	〃	サンドペーパー	バラバラ
10	〃	〃	下 1 段連結

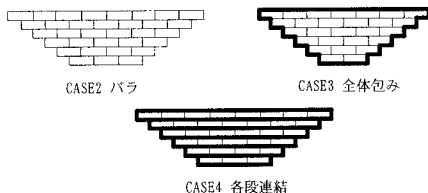


図-1 逆三角形形状の「土のう」配置図

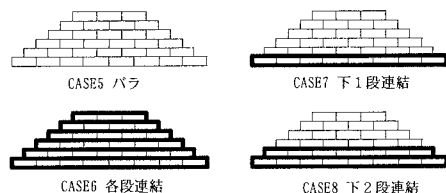


図-2 順三角形形状の「土のう」配置図

試験結果：図-3は、表-1中の各 CASE に対応した荷重 Q ～沈下量 S 関係を示している。写真-2は、その内の 4 CASE の場合の重ね撮り写真（ $S=40\sim50\text{mm}$ ）を示したものである。図-3より、逆三角形形状の場合には無補強に比べて支持力はバラの場合(CASE2 ●印)は約 3 倍、全体包み(CASE3 ▼印)と各段連結の場合(CASE4 ◆

キーワード：支持力補強、模型試験、土のう、アルミ丸棒積層体

〒466-8555 名古屋市昭和区御器所町 TEL 052-735-5483, FAX 052-735-5483, 5503

印)は約4倍の支持力となり、順三角形の場合には無補強に比べて支持力はバラの場合(CASE5 ○印)は約4倍、各段連結の場合(CASE6 ◇印)は約8倍の支持力となるのが見られる。順三角形の場合に逆三角形の場合より高い支持力が得られる理由は、逆三角形の場合には載荷板の両側付近の「土のう」が上に盛り上がりて遊んでしまい、「土のう」効果が主応力の伝達方向だけにしか発揮されていないためと考えられる(写真-2(a), (b)参照)。しかし、順三角形の場合には、「土のう」はほぼ主応力の伝達方向に配置されるので、「土のう」自体が固くなって、高い支持力が得られるものと考えられる(写真-2(c), (d)参照)。また、「土のう」を連結すると、バラの「土のう」よりもフーチングとの一体化がよくなって、「土のう」効果が十分に発揮できるようである。図-3より、同じ「土のう」配置の場合でも、サンドペーパーを用いた「土のう」の方がユゴ紙を用いた「土のう」の場合よりも高い支持力が得られることも分かった。

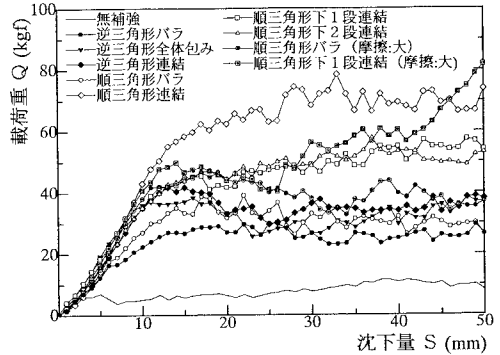


図-3 「土のう」の配置、連結の有無、摩擦の有無による荷重 Q ～沈下量 S 曲線の差異

結論としては、載荷板（フーチング）下に多数の「土のう」を、できれば順三角形に、できれば1つの段で連結して配置するのが有効と考えられる。そのとき、各「土のう」に支持荷重が伝達されて「土のう」自体が固くなり、しかも多数の「土のう」全体としての拡幅幅、根入れ深さが大きくなるように工夫すると効果的である。今後、安価で実的な「土のう」の連結一体化方法を考えていきたい。

参考文献: 1)松岡他(1992):第47回土木学会年次学術講演会、Ⅲ-577, pp.1194-1195. 2)奥田他(1993):第48回土木学会年次学術講演会、Ⅲ-544, pp.1142-1143. 3)伊東他(1996):第51回土木学会年次学術講演会、Ⅲ-308, pp.616-617. 4)松岡他(1997):第32回地盤工学研究発表会、2分冊の2,1250, pp.2505-2506.

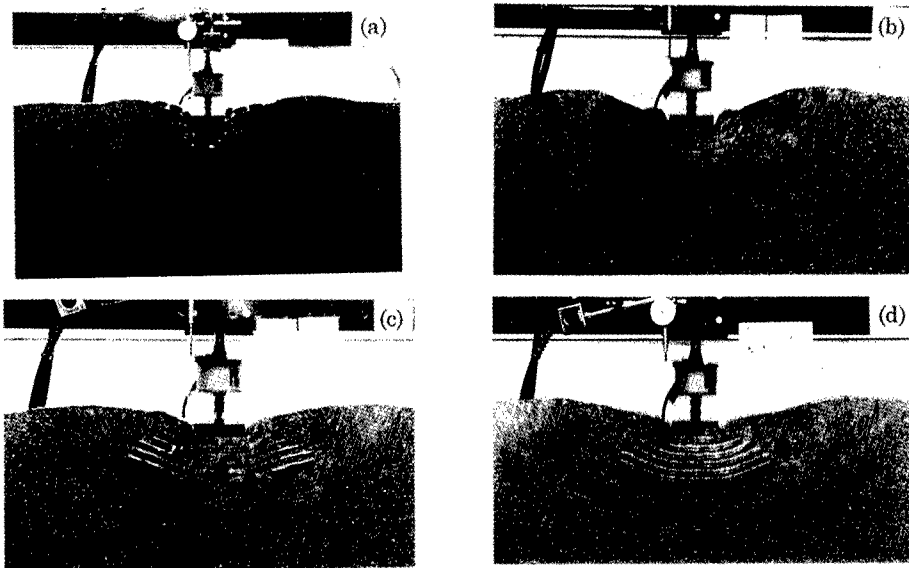


写真-2 沈下量 $S=40\sim50\text{mm}$ 間の地盤中の粒子の移動状況: (a) 逆三角形、バラの場合、(b) 逆三角形、全体包みの場合、(c) 順三角形、バラの場合、(d) 順三角形、各段連結の場合