

べた基礎・布基礎下の地盤の「土のう」による補強

名古屋工業大学 正 会 員 松岡 元、劉 斯宏

// 学生会員 ○飯塚 洋介、米谷 雅弘、島尾 陸、長谷部 智久

浅い基礎としてはべた基礎・布基礎が広く用いられているが、近年はべた基礎が主流になって来ている。ここでは、べた基礎と布基礎下の地盤の支持力模型実験や両基礎を「土のう」で補強した場合の支持力模型実験を通して、地盤の支持力の増大および基礎の沈下量の抑制という観点から、べた基礎の良さや基礎を「土のう」によって補強することの有効性について検討する。

1. 無補強のべた基礎と布基礎の支持力模型実験

アルミ丸棒積層体地盤（直径 1.6、3mm、長さ 5cm、混合重量比 3:2、内部摩擦角 $\phi = 25^\circ$ ）の上に模型基礎（剛な銅製基礎とフレキシブルなプラスチック製基礎）を設置して支持力模型実験を行った。アルミ丸棒積層体地盤は幅 120cm、高さ 35cm、奥行き 5cm であり、基礎模型は幅 30cm（フーチング部の幅 1.7cm）である。なお、この基礎は写真-1 に示すように一般的な住宅のべた基礎を参考にして作製したが、これを写真-2 に示すように少し持ち上げることによって布基礎としても用いた。

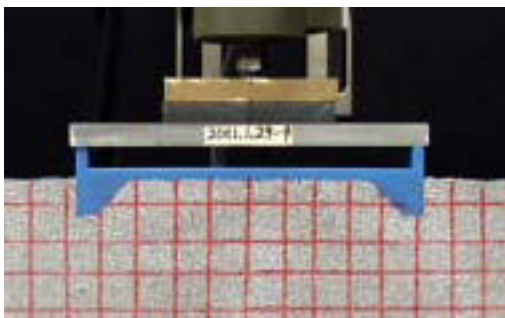


写真-1 べた基礎の模型



写真-2 布基礎の模型

図-1 は、無補強の場合（「土のう」を設置しない場合）のべた基礎と布基礎の支持力模型実験結果を示したものである。この図より、べた基礎が支持力・沈下量ともに布基礎より格段に優れていることが一目で分かる。なお、布基礎の荷重～沈下曲線において沈下量 δ が約 20mm のところから曲線が破線で示されているが、これは沈下が進むにつれて 2 つのフーチング部を連結している部分（スラブ部分、写真-2 参照）がアルミ丸棒に接触してしまい、べた基礎と同じ状況となってしまったためである。また、剛な基礎についても同様の結果が得られた。これらの実験結果は、布基礎よりもべた基礎が主流となりつつある現在の建築事情の 1 つの根拠となるものと言えよう。

2. 「土のう」で補強されたべた基礎と布基礎の支持力模型実験

写真-3、4 に示すように千鳥配置された「土のう」によって補強されたアルミ丸棒積層体地盤の上に、模型基礎（剛な

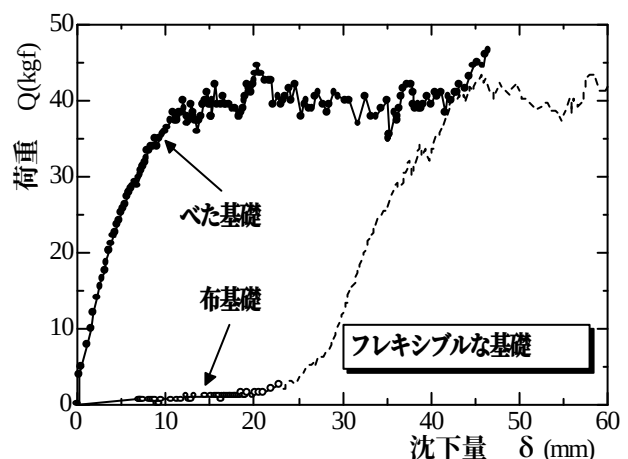


図-1 無補強のべた基礎と布基礎の支持力模型実験結果

キーワード：土のう、支持力、べた基礎、布基礎、沈下量、補強

連絡先：〒466-8555 名古屋市昭和区御器所町 TEL052-735-5483, FAX052-735-5497

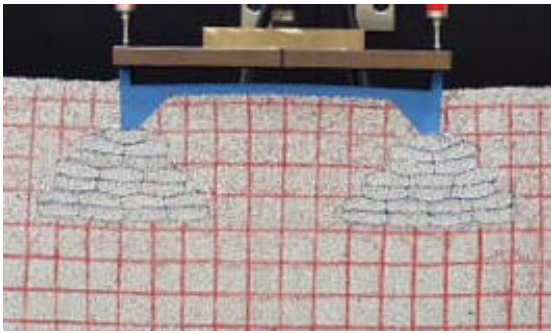


写真-3 「土のう」で補強されたべた基礎の模型

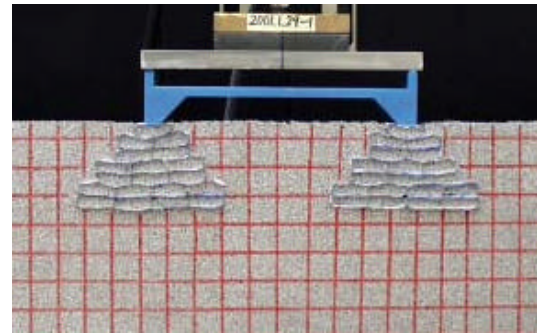


写真-4 「土のう」で補強された布基礎の模型

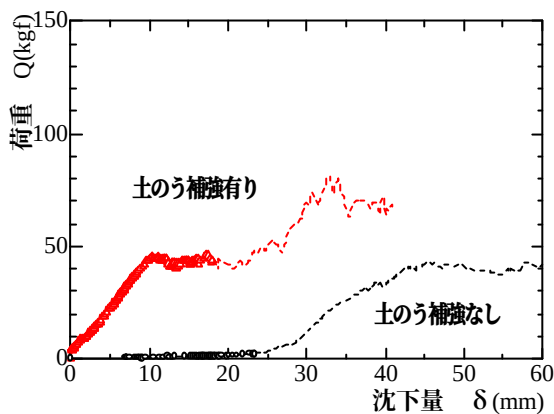


図-2 フレキシブルな布基礎の支持力模型実験結果

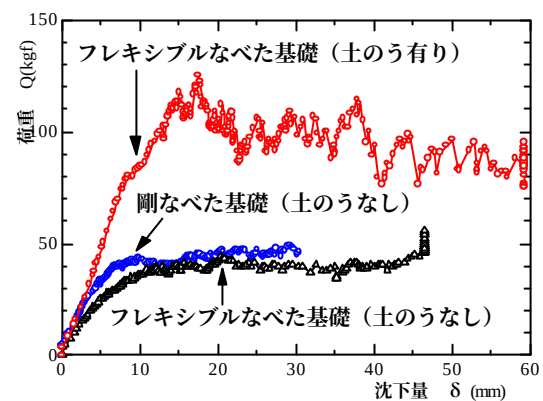


図-3 べた基礎の支持力模型実験結果

銅製基礎とフレキシブルなプラスチック製基礎)を先程と同様に設置して支持力模型実験を行った。模型土のう1個のサイズは幅4cm、高さ1cm、奥行き5cmである。千鳥配置された土のう組積体は、全体で最下段の幅16cm、高さ9cm、奥行き5cmとなっている。図-2は土のうで補強されたフレキシブルな布基礎と、土のう補強なしのフレキシブルな布基礎の支持力模型実験結果を示したものである。この図から、布基礎において土のうによって補強された地盤は、土のう補強なしの地盤よりも支持力・沈下量ともに大幅に改善されることが分かる。この支持力の増加は、写真-4を見て分かるように土のうによる拡幅効果と根入れ効果によるものと考えられる。なお、剛な布基礎においても同様の結果が得られた。図-3は、土のう補強有りと土のう補強なしのフレキシブルなべた基礎の場合と、土のう補強なしの剛なべた基礎の場合の荷重～沈下曲線を比較したものである。この図から、べた基礎においても土のうによって補強された地盤は、土のう補強なしの地盤よりも支持力・沈下量ともに大幅に改善されることが分かる。剛な基礎においても同様の結果が得られた。ところで、図-3より土のうによって補強されたべた基礎では、たとえ基礎自体の剛性が低くても、土のうによって補強されていない剛性の高い基礎に比べて支持力・沈下量ともに優れていることが分かる。このことから、基礎自体の破壊が起こらないという条件のもとでは、鉄筋量を増やして基礎の剛性をただ高めるよりも、土のうによって地盤を補強した方が、経済的な観点からも有利であると言えるであろう。

以上述べたように「土のう」によって地盤を補強することによって、浅い基礎である布基礎・べた基礎ともに、支持力の増大・沈下量の抑制という点で飛躍的な改善が期待できる。また、基礎の剛性を高めるよりも効果的であることもわかった。これまでに多く採用されている杭の打設や地盤固化剤の使用よりも、「土のう」による地盤補強法は静かで安価、環境にもやさしい。また、付加的な効果として、振動低減効果・凍上防止効果・液状化防止効果等も有している。

参考文献

- 1) 松岡 元・劉 斯宏：地盤の一部を包み込む支持力補強法に関する研究、土木学会論文集、No.617/III-46,235-249,1999