

榑武智工務所 ○ 稲 国芳  
東京工業大学 山田 泰範 岸田 英明

【1】はじめに

最近ジオテキスタイルを用いた工法が注目を集め、その適用例や応用範囲がますます拡大している<sup>1)</sup>。このジオテキスタイルの新しい用途のひとつとして、建物の基礎への利用(図-1)が考えられる。これは布基礎等で囲まれた地盤に敷設されたジオテキスタイルを、基礎部分と定着・一体化させ、ジオテキスタイルが受ける地盤反力を利用し、簡易な構造で大きな支持力を得ることをめざしたものである。本報告は粘性土地盤における模型実験において、ジオテキスタイルを用いた基礎、それと同じ面積を有する平板、および枠のみの基礎の鉛直荷重試験を行ない、その基本的な挙動を比較したものである。

【2】実験概要

(1) 実験地盤 実験に用いた試料は砕砂・砂を加えて塑性指数  $I_p=20$  となるように調整した川崎粘土であり、その物理的・力学的性質を表-1に示す。十分攪拌・脱気したこの試料を実験土槽に投入し、圧密圧力  $0.48\text{kgf/cm}^2$  で圧密した。また、X線撮影により地盤の変形を観察するため、図-2に示すように20mm間隔で鉛玉を配置した。

(2) 模型基礎の種類 模型基礎(図-3)にはアクリルを使用した。(A)は外径100mm、肉厚10mmの円筒、(B)は直径100mm、板厚20mmの平板であり、(C)は(A)下端に接着剤を使ってジオテキスタイル(表-2)を自然長の状態で張り付けたものである。また(D)~(F)は前述の(A)~(C)に根入れ部分を設けたものである。但し、これらの根入れ部分は地盤の圧密度が90%以上であることを確認の後、二重薄肉円筒を用いて粘土を抜き取り、前もって設置した。そして設置に伴う地盤の乱れを取り除くため再圧密した。

(3) 荷重試験 所定の圧密が完了したことを確認してから、非排水状態にして除荷し、模型基礎を設置した。その後、図-2に示す実験装置を用いて、1mm/minの変位制御方式で荷重を行なった。この際、荷重はジャッキ先端に取り付けたロードセルで、沈下量は変位計により荷重板の四隅で測定した。また荷重中の地盤の変位状況は、沈下量が0,5,10,20,30mmとなったところで、地盤内に埋設した鉛玉をX線撮影することにより、観察した。

【3】実験結果及び考察

鉛直荷重と沈下量の関係を図-4, 5に示す。図-4は根入れのない場合、図-5は根入れのある場合である。これらの荷重~沈下曲線を見ると、平板及び枠のみのものでは荷重は直線的に増加し、ピークに達するのにに対し、ジオテキスタイルを用いた基礎では、枠の基礎のピーク荷重付近から以降、平板に比べて荷重の増加率が低下し、最終的に平板と同等の極限支持力になっている。これは枠の基礎のピーク荷重付近から以後、それまで主としてジオテキスタイルを取り付けてある枠の部分で発揮されていた支持力がピークをむかえ、ジオテキスタイルが負担する荷重が増えていくためと考えられる。すなわち、ジオテキスタイルにとって唯一の強度である引張応力が十分作用するま

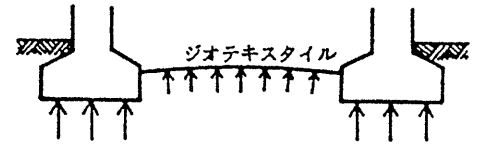


図-1 概略図

表-1 地盤材料の物理的・力学的性質

土粒子比重	Gs	2.68
液性限界	wL (%)	38.7
塑性限界	wP (%)	18.0
塑性指数	$I_p$	20.7
強度増加率	$C_u/p$	0.42

表-2 ジオテキスタイルの力学的性質

単位重量	( $\text{gf/m}^2$ )	145
厚さ	(mm)	0.25
引張強さ(湿)	( $\text{kgf/3cm}$ )	縦 100
		横 82
伸度(湿)	(%)	縦 23
		横 14

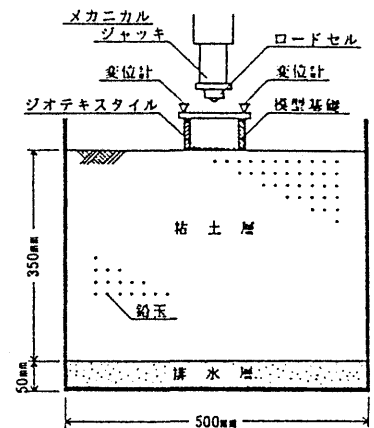


図-2 実験装置 (内幅 300mm)

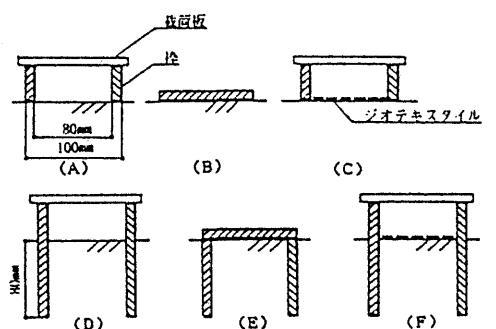


図-3 模型基礎

Vertical Bearing Capacity of Reinforced Foundation with Geotextile;

Kuniyoshi Ina (TAKECHI Engineering Co.,Ltd.), Yasunori Yamada and Hideaki Kishida (Tokyo Institute of Technology)

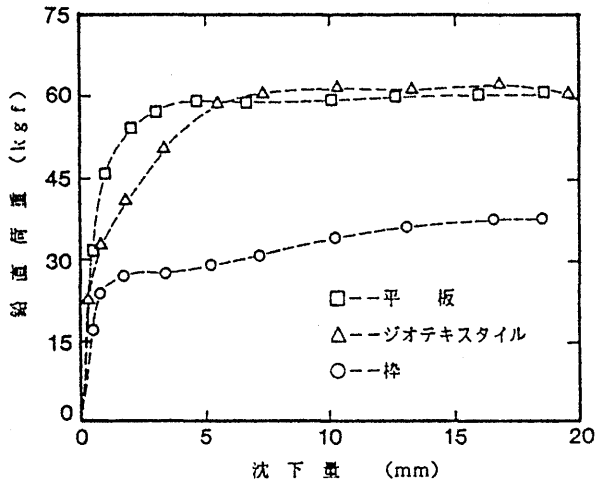


図-4 鉛直荷重～沈下量関係 (根入れなし)

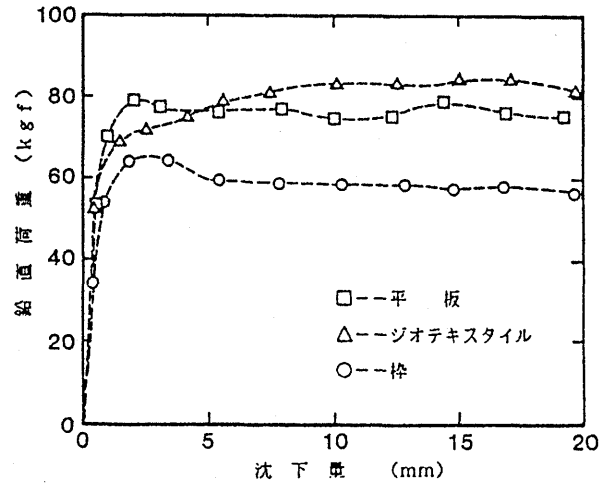


図-5 鉛直荷重～沈下量関係 (根入れあり)

での伸度が大きいため、ある程度の沈下が生じてからその効果を発揮するものと考えられる。

図-6はあらかじめ根入れなしのジオテキスタイルの直下に配置しておいた薄い鉛板の載荷中の動きをX線撮影して得たジオテキスタイルの変形図である。横軸は枠内径を表わしており、X線撮影時の沈下量はそれぞれ5mm, 10mm, 20mm, 30mmである。これによると5mmから10mmにかけて少し変形が進んでいるが、10mmから30mmまでは基礎が20mm沈下しているにもかかわらず、この間ジオテキスタイルはほとんど変形の進行がみられない。これを図-4の荷重～沈下量の関係と対応させてみると、沈下量が7mm以上の沈下に対して荷重の増加はほとんどなく、ほぼ一定となっている。このことはすなわち、荷重の増分がなければジオテキスタイルは変形しないことを意味しており、逆の言い方をすれば、荷重が増加している時はジオテキスタイルの変形も増加していると考えられる。

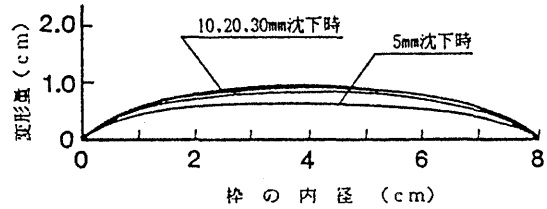


図-6 ジオテキスタイルの変形図

図-7は上記の鉛板と同様に、X線撮影による鉛玉の動きである。これらは根入れのない場合のものであり、上から順に枠の基礎、平板、ジオテキスタイルを用いた基礎である。これらの図より、同じ極限支持力を示すジオテキスタイルを用いた基礎と平板は、地盤内の変形が両者とも同様に深く広い範囲に渡っており、支持力の発揮に大きな領域が貢献していることがわかる。一方枠の基礎では地盤の破壊領域が少なく、枠内部への土の盛り上がりが見られる。これらより、枠内にジオテキスタイルを設けることは、沈下の進行に伴うジオテキスタイルの緊張によって地盤に変形拘束効果をもたらし、より大きな土塊を外力に対して抵抗せしめていると考えられる。

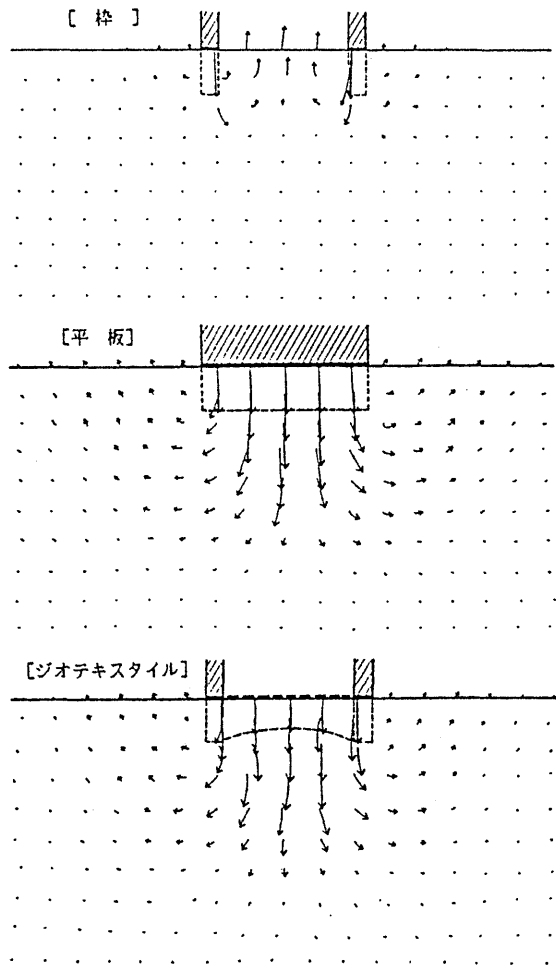


図-7 地盤内に設置された鉛玉の動き

【4】まとめ

- (1) 基礎の荷重の増加とともにジオテキスタイルは変形し、それに応じた沈下の増進が表われる。
- (2) ジオテキスタイルを用いた基礎の鉛直支持力の増大は、ジオテキスタイルによる表面地盤変形拘束作用によるものである。

<参考文献>

- 1) (社)土質工学会(1985). "第30回土質工学シンポジウム ジオテキスタイルを用いた工法"