

ジオテキスタイルによる軟弱地盤の補強

関西大学工学部

関西大学工学部

関西大学工学部

パシフィックコンサルタンツ

正会員 山岡 一三

正会員 西形 達明

学生員 ○高橋 正夫

正会員 坪井 康之

1. はしがき 軟弱地盤上にジオテキスタイルを敷設すると、載荷荷重が分散されるため原地盤へのめり込み防止、トラフィカビリティ確保が期待できる。本報告は土槽内モデル実験によって応力分散効果を検討し、ジオテキスタイルの補強原理を考察した。

2. 実験方法 実験は含水比を変えた3種類の粘土を土槽(1500×300×600)に充填し、その上にジオテキスタイル、厚さを変えた砂層を敷設して12種類の地盤モデルを作製した。変形状態を見るため粘土層表面に標点を入れ、また土圧計を粘土表面および載荷下に設置し、地盤内の応力分布を調べた。表-1に粘土の物理的性質を示す。使用したジオテキスタイルはヒートボンド法によって製造された白色不織布で、諸性質を表-2に示す。実験は一定ひずみで行い載荷速度を1mm/minとした。

3. 実験結果と考察 図-1は沈下量による地盤の支持力の変化を比較したものである。沈下初期では大きな差は生じないが、沈下の進行にしたがって徐々に支持力の増加が現れ、ジオテキスタイル独特の補強が伺える。図-2は沈下の進行による粘土表面の変形状態を比較したものである。ジオテキスタイルは沈下の進行により粘土層を押さえ込むように変形するため沈下は載荷点周辺部に及び、広く大きな沈下を呈し局所的な沈下を抑制するようである。この押さえ込みによって粘土層内の過大なひずみを防止し、ハンモックのように粘土層を保護するものと思われる。図-3は粘土表面上に作用する鉛直応力分布を比較しジオテキスタイルの押さえ込み効果を示したものである。ジオテキスタイルを敷設しない場合は載荷下への応力集中が著しいが、敷設すると広範囲に応力分散が生じ、側方への応力分散により載荷

表-1 粘土の物理的性質 表-2 Geotextileの性質

比重	2.75
液性限界	32.4 %
塑性限界	23.1 %
塑性指数	9.3 %

重量	213 g/m ²
厚さ	0.74 mm
破断強度	7.18 kg/cm
材質	ポリエチレン ポリプロピレン

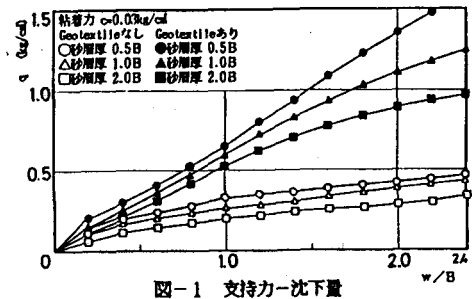


図-1 支持力-沈下量

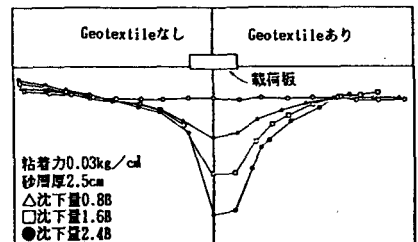


図-2 粘土表面の変形状態

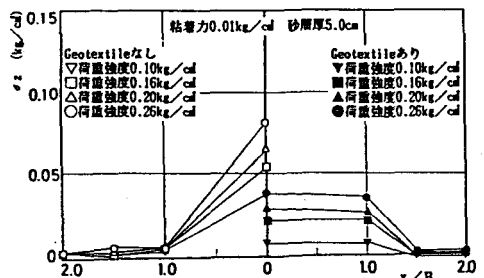


図-3 載荷点周辺の鉛直応力

下で低減されているのがわかる。図-4は載荷下鉛直方向の応力分布を示したものである。沈下の進行に伴い分布形状が異なり、ジオテキスタイル上層部で高い応力が作用しているのがわかる。しかしながらジオテキスタイル下層の粘土表面にはそれほど大きな差は生じていない。ジオテキスタイルの補強機能の要因は押さえ込みによって生じる分散による応力の低減であり、また上層砂層を圧縮補強し、地盤を安定させることにあり、ジオテキスタイル上下面に生じる応力差が補強分散効果を示していると考えられる。図-5に沈下量による応力差の変化を示す。砂層厚が載荷幅の半分（ $d/B=0.5$ ）の場合に最も大きな応力差が生じているのがわかる。図-6に沈下量が $1.2 \times$ 載荷幅時の全地盤の応力差を示す。粘土強度が高くなる程、分散効果が高くなり $d/B=0.5$ のとき応力分散効果が高いことを示している。この場合の敷設位置は地盤に生じるくさびの頂点に近接し、ジオテキスタイルをくさびの頂点に敷設すると最も効果があることがわかる。しかしながら、くさび内に敷設すると（ $d/B=0.25$ ）粘土内で新たなくさびが形成されるため、応力分散が生じ難くなるようである。

図-7は全地盤について粘土層の破壊時に作用した応力をプロットしたものである。これよりジオテキスタイル上面で粘着力の6倍、下面で粘着力の3.3倍の応力が作用したとき破壊に至っているのがわかる。また敷設しない場合は粘着力の3倍であり、ジオテキスタイルは粘土層を直接補強するものではなく、貫入沈下に抵抗する下層粘土を増加させることで見掛けの支持力を増加させるものと考えられる。

4. あとがき 今後は地盤の変形形状をモデル化しジオテキスタイル上下面に生じる応力差についての解析を行う予定である。

参考文献) Kinney, T.C., and E.J. Barenberg :
The Mechanisms by which Fabrics Stabilize
Aggregate Layers on Soft Subgrades, U.S. Army
Geotechnical Laboratory, Vicksburg, Miss., 1979.

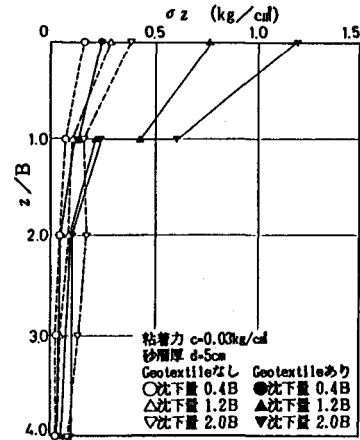


図-4 載荷下鉛直応力分布

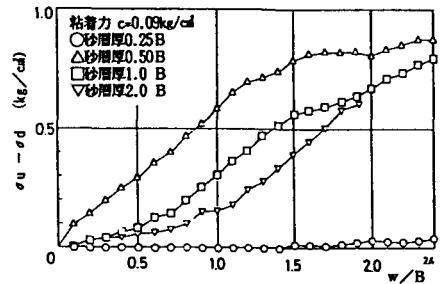


図-5 Geotextile上下面の応力差-沈下量

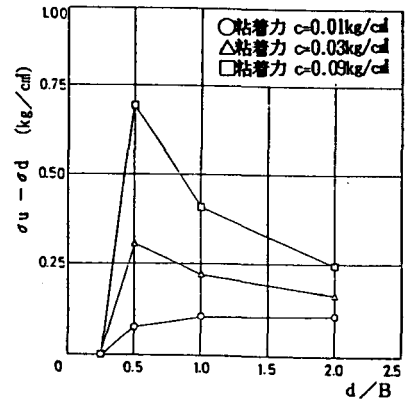


図-6 沈下量 1.2B 時の Geotextile 上下面の応力差

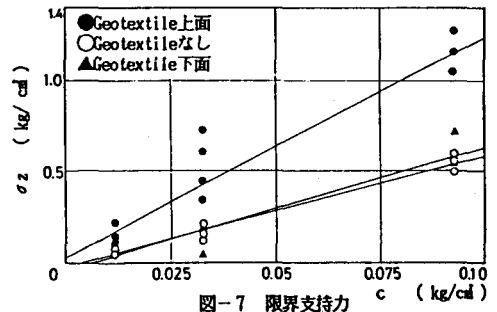


図-7 限界支持力 c