

(Ⅲ - 35) 軟弱地盤におけるジオテキスタイル支持力補強メカニズム

日本大学理工学部 正会員 巻 内 勝 彦
同 上 正会員 峯 岸 邦 夫
日本大学大学院 学生員 ○ 久 保 崇 紀
同 上 学生員 光 吉 勝

1 はじめに

ジオテキスタイルを敷設した補強地盤の支持力算定式には各種のものが、提案されている^{1)~3)}。しかしながら、式の適用範囲および式中に存在する諸パラメータの特性および設計における定量化などは、必ずしも明確にはなっていない。そこで、軟弱地盤上に敷設したジオテキスタイルの支持力補強メカニズムを把握するため、土槽モデル実験を行い、地盤表面および内部の変形状態、荷重と沈下量の関係、載荷幅、ジオテキスタイルの張力の影響を調べた結果を報告する。

2 実験方法

粘土試料は、工業用粉末カオリン粘土に、蒸留水を加えスラリー状にし十分練り返して、軟弱地盤に近い状態となるように含水比 w を80, 90, 100%に調整した。試験土槽(平面ひずみ状態)は、側面がアクリル板製の幅380×奥行220×高さ240mmのもので、載荷板の幅 B を2.5, 5.0cmの2種用い、載荷は中型圧縮試験機で行った。ジオテキスタイルには織布T-150を用い、ジオテキスタイル敷設無しの場合と、地盤表面にジオテキスタイルを敷設した場合について行い、敷設した場合はジオテキスタイルの側方両端に0.5~2N/cmの引張力 T を加えた。次に載荷板変位を0~30mmまで貫入させ、載荷応力 σ 、表面沈下量 Δ を測定し、同時に内部変形量を側面に埋設したマーカを用いて観測した。

3 結果および考察

図-1は、土槽モデル実験の載荷応力と載荷板の沈下量の関係である。ジオテキスタイルがある場合は、沈下が進むにつれて支持力の増加を大きく期待できる。

図-2は、載荷応力と表面沈下量の関係の一例を示したものである。図には示していないが、載荷幅が小さい方がハンモック効果が大きく、ジオテキスタイル敷設の有無の影響は、敷設する場合、敷設しない場合に比べて実験における最終沈下量近くで約3~4倍の載荷応力に耐える結果を得た。

図-3は、土槽内部の変位状態を示したもので、ジオテキスタイルに張力が作用する場合は、左右側の水平距離±75mm、深さ25mmの点付近を中心に半円を描いて回り込み、図-2に示した

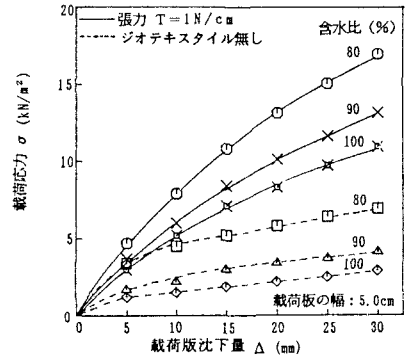


図-1 載荷応力-沈下量関係

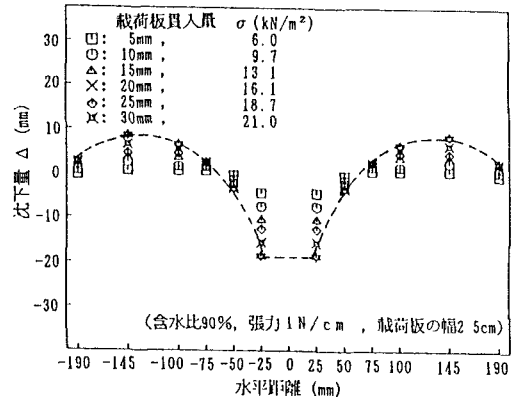


図-2 表面沈下量

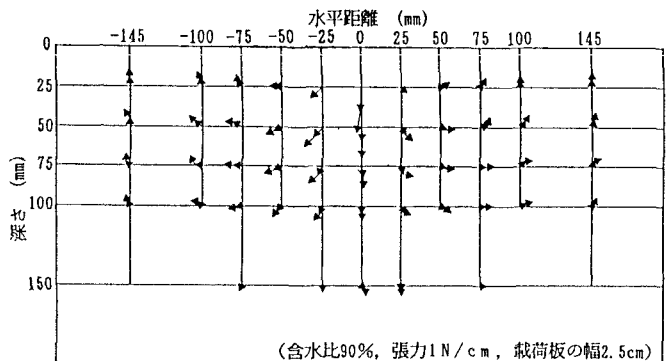


図-3 土槽内部の変位状態(側面)

表面変位お

よび図-4
と対応する
変形を示し
た。

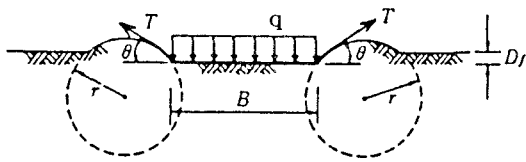


図-4 支持力算定式モデル

図-5は、
次式のテルツァギー型の修正支持力算定法¹⁾による半径-載荷板の幅の関係を示したものである。 $q = q_1 + q_2 + q_3 + q_4 = \alpha c N_c + 2 T \sin \theta / B + T / r \cdot N_q + \gamma_t D_f N_q$ 、ここで α は形状係数、 N_c と N_q は支持力係数、 c と γ_t は地盤の粘着力と単位体積重量、 r と θ は隣接円半径と接触角（図-4参照）。ジオテキスタイルの張力の大きさにかかわらず載荷幅が大きくなるにつれて、半径が若干大きくなる傾向を示した。張力一定のとき、上式の支持力算定式における $q_2 = 2 T \sin \theta / B$ について考えると、 r が増加傾向にあるとき θ は減少する。

図-6は、半径-張力関係を示したものである。これを上式の支持力算定式 $q_3 = T / r \cdot N_q$ について考えてみると、張力が増加すると共に q_3 も増加傾向にあり、今回の結果は、半径よりも張力の増加量が上回っていることより、押え効果において張力の影響が大きいと考えられる。

図-7は、修正テルツァギー支持力理論値 q と実測値 σ を比較した結果である。装置の規模や半径 r および傾斜角 θ の測定誤差も含まれると考えられ、実測値が理論値よりやや下回っているが、ほぼ相関性が得られている。

4 あとがき

結果を要約すると次の通りである。

- 1) テルツァギー型の修正支持力理論に基づく支持力算定法は、載荷時のジオテキスタイルの引張力 T およびジオテキスタイルの傾斜角 θ の影響が大きいものの、この2つが既知となればその適用性は高い。
- 2) 地盤の変形によるジオテキスタイルの傾斜角 θ および半径 r の測定に実際には個人誤差も入りやすい。ただし、半径 r をかなり大きめにとり、傾斜角 θ は載荷板の端からでなく、表面変形と円の一番接している接線との θ をとることにより、理論値に近づく結果を得ることがわかった。

【参考文献】

- 1) 渡 義治：実例に基づくジオテキスタイル利用法の設計と施工、建設図書、1987。

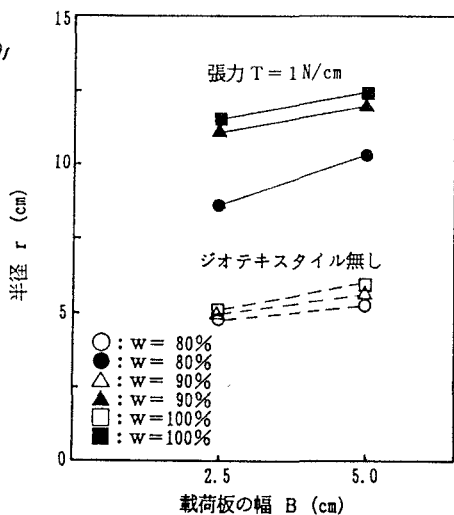


図-5 半径-載荷幅関係

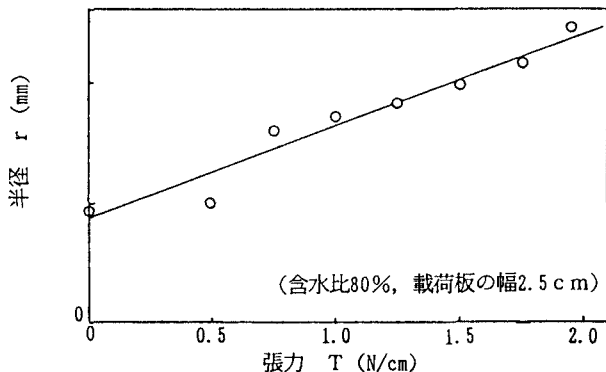


図-6 半径-張力関係

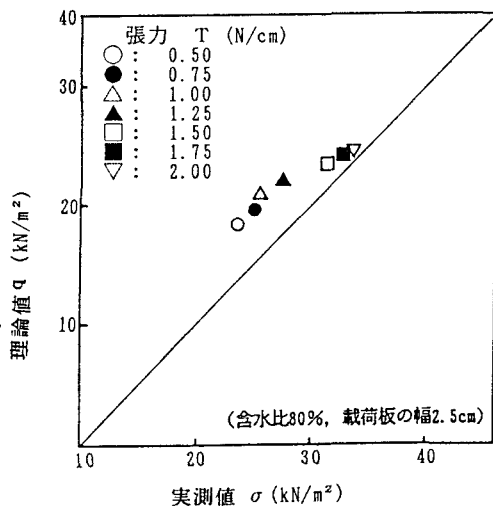


図-7 σ - q 関係