

西日本工業大学 正○平尾和年 茨城大学工学部 正 安原一哉  
 三井石化産資(株) 正 高岡恭三 三井石油化学工業(株) 正 西村 淳  
 長崎大学工学部 正 棚橋由彦

1. まえがき

埋立地のような超軟弱地盤では表層処理工法の一つとして、ジオテキスタイルを用いた覆土工法が行なわれる。しかし、変形を考慮した支持力算定法が確立されていないため施工実績に基づく設計が行なわれている。筆者らは、このような設計法の基礎的資料を得る目的で一次覆土を想定した一連の覆土工法模型実験<sup>1)</sup>を別途行なっている。このような覆土工法においてはジオテキスタイルの特性(引張力・摩擦力・曲げ剛性)などが補強効果の要因として考えられるが、新しい支持力算定法には摩擦力を考慮すべきであるとの観点から、ここでは、覆土工法模型実験のために行なった簡便な摩擦試験結果について報告する。

2. 覆土工法模型実験の概要

まず、覆土工法模型実験の概略は、図-1に示すような実験土槽に苧田粘土( $G_s=2.62$ ,  $w_L=107\%$ ,  $I_p=66$ )を初期含水比 $w_o=130\%$ に調整して模型地盤(ベンセン断強さ $\tau=0.005\text{kgf/cm}^2$ )を作成する。静的载荷は15分毎に約 $p=0.01\text{kgf/cm}^2$ の载荷板を粘土地盤の中央に段階的に载荷して行なっている。ジオテキスタイルは粘土地盤表面に全面敷設し材料の端部は拘束していない。このような载荷試験でのジオテキスタイルの補強効果は、ジオテキスタイルと土との摩擦力に依るところが大きいと予想される。そのため、ジオテキスタイルの摩擦特性について調べる必要があると判断した。

3. ジオテキスタイルの摩擦試験および実験結果

1)摩擦試験機および方法: 各ジオテキスタイルの摩擦特性を調べるため、载荷試験とは別に図-2のような試験機を試作して摩擦試験を行なった。覆土工法模型実験で载荷板が軟弱粘土に埋没していく変形状況とジオテキスタイルを水平に引張る方法では変形のメカニズムは異なると思われるが摩擦力の目安を得る目的でこのような試験を行なった。摩擦力はチャックの先端に取り付けたロードセルで計測した。なお、ジオテキスタイルを水平に引張るためチャックはフレームの上をスライドするようになっている。変位速度は土中におけるジオグリッドの引抜き試験法にならって $1\text{mm/min}$ とした。最終変位量は、载荷試験での载荷板の最終沈下量がほぼ $200\text{mm}$ であることと、変位計の容量を考慮して $200\text{mm}$ に設定した。上载荷重は载荷試験の一段階に相当する $4.9\text{kgf}$ (約 $0.01\text{kgf/cm}^2$ )の载荷板を端部から $100\text{cm}$ の位置に载荷し、摩擦試験

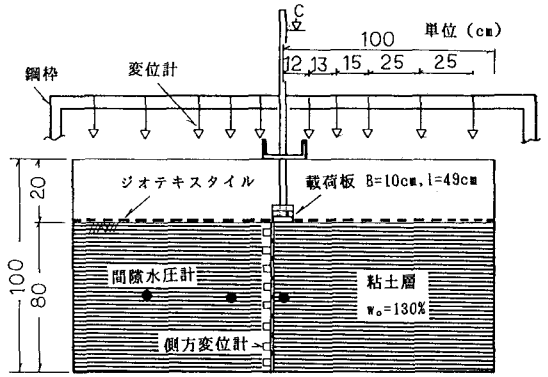


図-1 模型実験土槽  
(寸法 高さ100cm,幅200cm,奥行50cm)

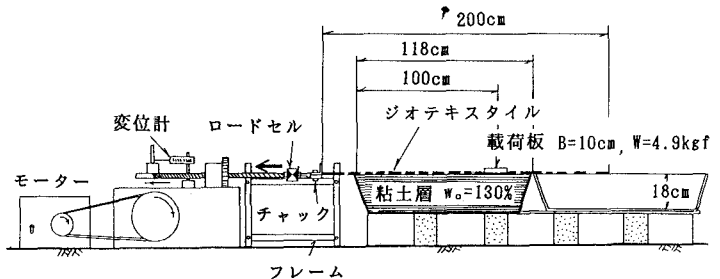


図-2 摩擦試験機

験は載荷板の載荷と同時に開始した。

2)補強材料： 用いたジオテキスタイルは、載荷試験と同じ寸法(50cm x 200cm)で、表-1に示すような8種類である。これらは不織布系・織布・グリッド系に分類される。CF-AおよびCF-Bは不織布の間に織布を挟んだ複合製品である。表中に示したT<sub>0</sub>は、各ジオテキスタイルの引張試験での引張強度・伸びひずみ関係が著しく異なるため、便宜的に伸びひずみ1%に対応した値であり、引張強度を伸びひずみで規定することにした。

3)実験結果： 摩擦試験より得られた摩擦力(材料幅50cmに対応する水平力)と水平変位の関係のうち不織布系・織布を図-3に、グリッド系を図-4に整理している。図-3、図-4より、全体的傾向として不織布系(NW, CF)ジオテキスタイルの摩擦力がグリッド系(G)に比べ大きく、摩擦力・水平変位曲線にピークを生じるようである。このことは、不織布の表面の粗さに起因し、最大摩擦力が生じるとジオテキスタイルは粘土層表面をスリップしていくためと思われる。一方、グリッド系は、試験中その目合いに粘土が徐々に貫入しグリッドのリブと粘土との抵抗により、摩擦力はそれほど大きくないが最終変位 200mmまで漸増する。材料の目合い寸法の影響はないようである。当然のことながら、表面がスムーズな織布(WF)の摩擦力が最も小さくなっている。摩擦試験結果(図-3)の後半で摩擦力が漸増しているのは、織布には剛性がないため載荷板の沈下により抵抗が増したためと思われる。各ジオテキスタイルの摩擦力・水平変位曲線の最大値をF<sub>max</sub>とし、表-1に示している。

4. あとがき

覆土工法模型実験を想定して種々のジオテキスタイルを用いた簡便な摩擦試験を行なった。その結果、摩擦力は織布・グリッド系・不織布系の順に大きくなることを示した。現在、これらに引き続き大型のせん断試験機によって粘土とジオテキスタイルの摩擦特性について検討中である。なお、覆土工法模型実験で得られる載荷応力・沈下関係より求めた支持力との対応は当日発表の予定である。

参考文献

- 1) 安原・平尾(1990)：ジオテキスタイルによる埋立て地盤の支持力改良に関する研究，(未発表)。

表-1 実験に用いたジオテキスタイルの一覧

補強材の分類	記号	厚さ及び目合い (mm)	T <sub>0</sub> (tf/m)	F <sub>max</sub> (kgf/50cm)	
織布	WF	0.5	1.65	3.6	
	不織布系	NW-A	2.5	0.08	8.0
		NW-B	0.6	0.02	7.7
		CF-A	3.5	0.92	8.0
		CF-B	4.0	1.65	13.3
グリッド系	GG-A	7x 7	0.59	8.0	
	GG-B	28x40	0.74	5.5	
	GG-C	28x33	0.94	6.0	

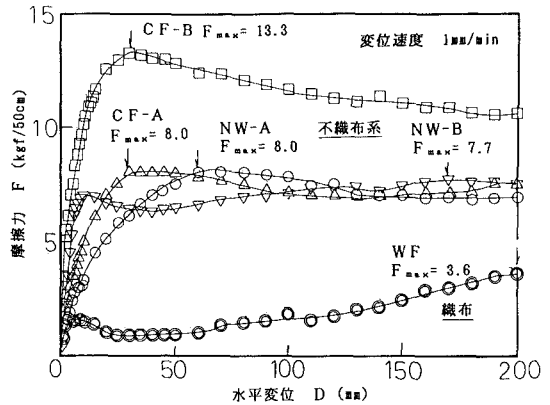


図-3 摩擦力と水平変位の関係 (織布・不織布系)

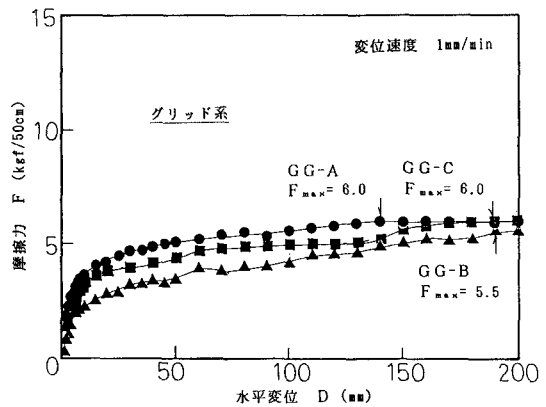


図-4 摩擦力と水平変位の関係 (グリッド系)