

軟弱粘土の圧密促進法 (V)

京都大学工学部 正会員 松尾 新一郎
 京都大学工学部 正会員 青木 一男
 電源開発(株) 中畑 剛志

1. まえがき

現在土質安定処理について数多くの手法が考案され、これらの工法による実績は、まことに大きいものである。ここで報告する軟弱粘土の圧密促進法は、埋立地盤などにおいて透水性の良好と思われる物質を粘土中に均一に不連続に分散させ、部分的に透水性を良くすることにより、粘土層全体の圧密を促進させるものである。このパーシャルドレーン工法の圧密促進効果^{1,2)}および泥水中での混合材の分散性³⁾については、これまでの報告で明らかにした。今回の報告では、軟弱地盤などの埋立地盤における構造物の重要度や大型化に伴って問題となってくる地盤の強度面を考慮して、地盤改良工事の設計計画において重要要素となる圧密進行に伴うせん断強度の増加率 C_u/p 値などに着目し、混合材の形状の違いによるせん断特性について検討し、その結果を示す。

2. 実験方法

実験に用いた粘土試料は、大阪南港から採取された粘土 ($\gamma_s = 2.712$, $LL = 88.8\%$, $PL = 31.5\%$) を十分に練り返したもので、含水比はほぼ130%である。混合材はレーヨン系の合成繊維で図-1に示すA型、B型の2種類の形状のものを用い、混入率は実質体積率で0.5%、1%とした。せん断試験は、三軸装置による圧密非排水せん断試験 ($\bar{C}U$ 試験) を行ない、側圧は4種類 (1.5, 2.5, 3.5, 4.5 kgf/cm^2) とし、バックプレッシャーは0.5 kgf/cm^2 とした。また軸圧縮ひずみ速度は0.2%/min、供試体の寸法は、直径5cm、高さ10cmである。

3. 実験結果と考察

せん断試験から得られた C_u/p 値は、次のような値となった。

無処理試料	-----	0.292
A型 0.5% 混合試料	-----	0.316
A型 1% 混合試料	-----	0.317
B型 0.5% 混合試料	-----	0.323

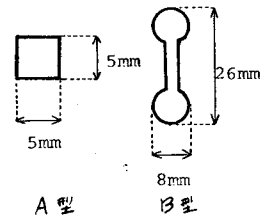


図-1

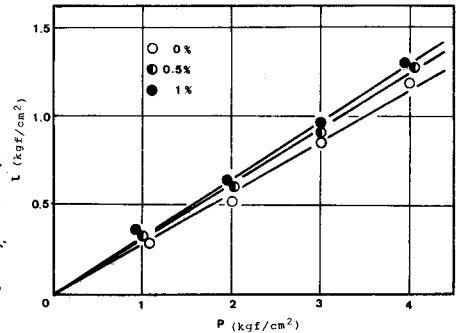


図-2 $\tau - P$ 図

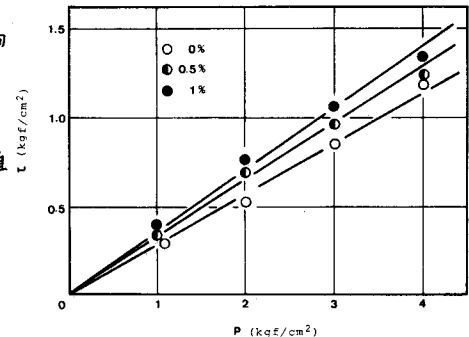


図-3 $\tau - P$ 図

Ｂ型１％混合試料----- 0.340

また、種々の応力下におけるそれぞれのせん断強度を図-2、図-3に示す。図-2はA型、図-3はB型の混合材を処理したものである。

上に示した結果から、混入処理試料の C_u/p 値は、無処理試料のそれに比較してすべて大きくなっており、また混入率の面から比較してみると、A型、B型いずれも混入率が高いほど大きな値になっている。つまり混合材の添加量が実質体積混入率で0.5～1％程度においては、混合材を入れることによるせん断強度の増加がみられ、しかもその量が多いほど増加が大きい。これは、混合材自体のせん断強度が大きいことと粘土粒子と混合材の摩擦力が混入処理試料のせん断強度に影響したものと考えられる。次に形状の面から比較すると、ヒョウタン型をしたA型が矩型のB型より C_u/p 値が大きくなっている。この差は、混合材の形状的な面に起因し、せん断時における破壊面でのせん断抵抗が、A型がB型より大きいと思われる。このことから、混合材の形状を改良することによって、パーシャルドレーンを施した粘土のせん断強度を増加させる可能性が十分あると思われる。

次に、有効応力経路($\sigma_1-\sigma_3$ 図)を図-4、図-5に示した。図-4は無処理試料、図-5はB型１％混合試料である。両者を比較してみると、それぞれ初期圧密圧力から出発し、その後の経路においては、両者の最大主応力差と同様の差が現われている。この結果は、この両者だけに限らず、他の混入処理試料についても同じような傾向にある。つまり、無処理試料と混入処理試料の間で主圧がほぼ一致していることから、有効主応力も主応力同様の増加が認められた。

4. あとがき

今回の報告では、パーシャルドレーンを施した試料のせん断特性と C_u/p 値と有効応力の面から検討した結果、混合材添加によるせん断強度の増加が現われ、さらに混合材の形状による違いも明らかになり、有効応力についても問題がないことがわかった。これらのことから、地盤中に分散した混合材に起因するパーシャルドレーンの強度面での問題は、他の物理的圧密促進工法に比べて劣ることのない結果が得られた。

<参考文献>

- 1) 松尾青木、「軟弱粘土の圧密促進法について」土木学会第31回年講Ⅱ pp.176～177 (1976)
- 2) 松尾青木、「軟弱粘土の圧密促進法(Ⅱ)」土木学会第32回年講Ⅱ pp.492～493 (1977)
- 3) 松尾青木、「軟弱粘土の圧密促進法(Ⅲ)」土木学会関西支部年講Ⅱ-34-1～2 (1978)

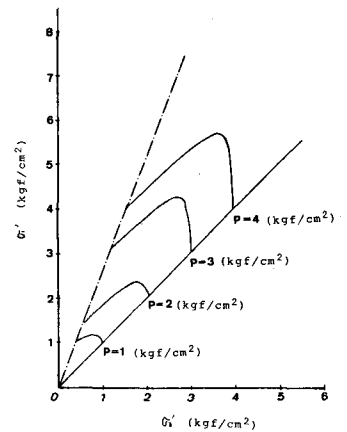


図-4 有効応力経路

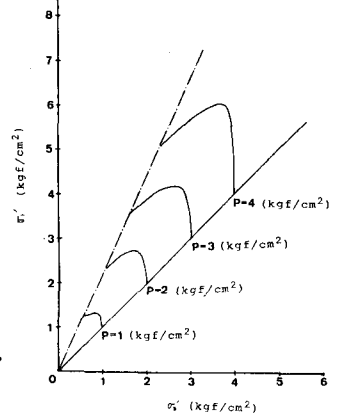


図-5 有効応力経路