

盛土敷設時のジオドレンシートの通水・透水特性

日本大学理工学部	フェロー	巻内 勝彦
同上	正会員	峯岸 邦夫
日本大学大学院	学生会員	塩野 真康
同上	学生会員	増田 貴之

1. はじめに

盛土の安定工法における浸透水の集排水や圧密促進補強を目的としてジオテキスタイルをドレン材として土中に水平敷設し、重力水の排除を効果的に行なう方法が近年利用されている。ジオテキスタイル単体の水理特性指標として面内方向通水性能と垂直方向透水性能で指標特性が評価できる。実際の盛土または補強土内にジオテキスタイルをドレン材として適用する場合、土とジオテキスタイルの相互作用と相関性を把握する必要がある。そこで、本実験ではこのような地盤構造物（高含水比粘性土）を対象に試験モデル土槽を作成し、敷設条件、載荷重、土中の浸透流などが面内方向通水性と垂直方向透水性にどのような影響を与えるかを調べた。

2. 試験方法

試料土には高含水比粘性土である関東ロームと比較的透水性の良い川砂を使用し、ドレン材にはスパンボンド不織布 S-300（公称厚さ 3.0mm，目付け 300g/m²）を使用した。試験方法としては図-1 に示す試験土槽（40cm×55cm×25cm）にドレン材を水平敷設し、土槽上部より継続的に水を流入させ、給水水位を一定に保った。試料土がほぼ飽和状態に達した後に土とドレン材の複合体としての面内方向通水量と垂直方向透水量の測定試験を行なった。

以下に本試験の目的と条件を示す。

- 1) 関東ロームと川砂の排水量の相違を比較する。
- 2) 載荷重を 0, 5, 10, 15, 20kPa の 5 段階の条件で試験を行い、土被り圧の影響を調べる。
- 3) 排水試験によって得られた面内方向通水量と垂直方向透水量の比率を調べる。
- 4) ジオテキスタイルドレン材を中央部に 3 枚重ねて敷設したときと上・中・下部 3 層に分割して敷設したときの排水量の違いを比較する。
- 5) 試験終了後にドレン材を取り出して目詰まり状況を目視（あるいは顕微鏡）を用いて観察する。

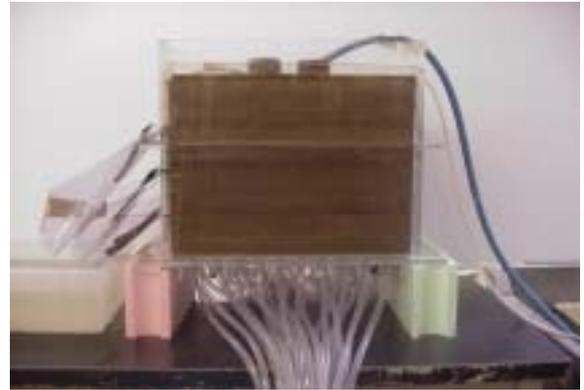


図 - 1 試験モデル土槽

3. 試験結果および考察

図-2～図-5 は試料土と敷設条件別にまとめた排水量と載荷重の関係である。これらを見ると粘性土（関東ローム）は載荷重が段階的に加わることによって面内方向通水量，垂直方向透水量ともに減少傾向にある。これは試料土が載荷重によって圧密されて透水係数が減少すると同時にドレン材が圧縮されて通水面積が小さくなり、目詰まり現象も生じたためと考えられる。その減少傾向は載荷重の増大とともに、ある程度まで圧密過程が終了してしまうとその後は進行が緩やかになり、安定化するものと考えられる。一方、砂質土（川砂）に関しては載荷重を増やしても通水量・透水量ともにほとんど変化が見られなかった。関東ロームの場合は荷重の初期段階において排水量の大幅な減少傾向が見られたが、川砂はほとんど荷重による影響を受けないということが確認された。

敷設条件別に無載荷における全排水量を比較してみると、中央に 3 枚敷設したときは関東ロームで約 4.83 (cm³/s)，川砂で 11.45 (cm³/s)，3 層に分割して敷設したときは関東ロームで約 3.42 (cm³/s)，川砂で 12.59 (cm³/s) という傾向が異なる結果になった。関東ロームの場合、中央に 3 枚敷設の方が約 40% 高い排水量を示しているのは目詰まりする個所

キーワード：ジオテキスタイル，ドレン材，面内方向通水量，垂直方向透水量，目詰まり現象

連絡先：〒274 - 8501 船橋市習志野台 7 - 24 - 1 日本大学理工学部社会交通工学科 TEL047 - 469 - 5217 FAX047-469-5217

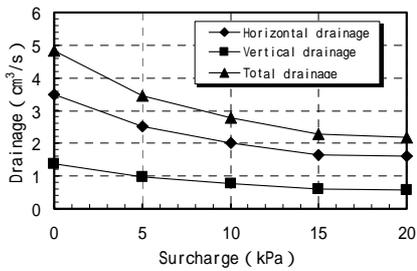


図 - 2 関東ロームにおける排水量～載荷重の関係 (中央3枚)

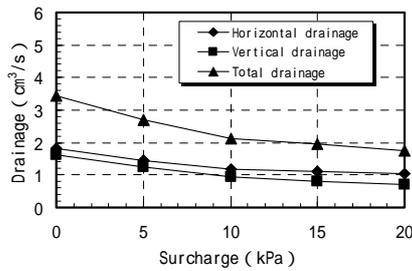


図 - 3 関東ロームにおける排水量～載荷重の関係 (分割3枚)

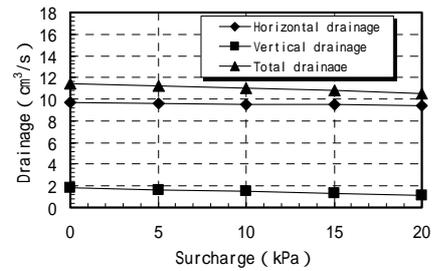


図 - 4 川砂における排水量～載荷重の関係 (中央3枚)

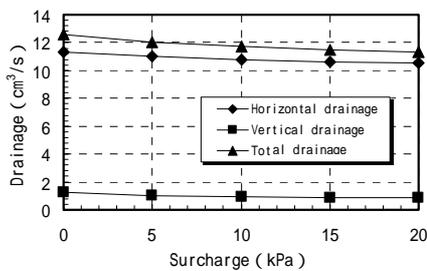


図 - 5 川砂における排水量～載荷重の関係 (分割3枚)

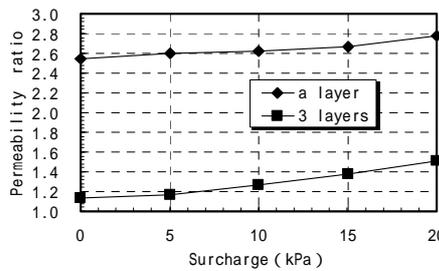


図 - 6 関東ロームにおける通水性能比

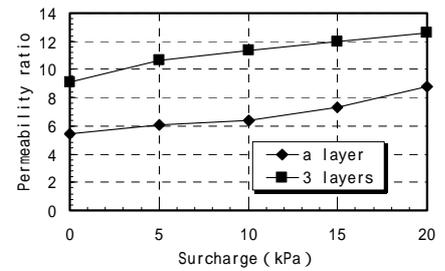


図 - 7 川砂における通水性能比

が1層であるが、分割して3層に敷設すると目詰まりが3箇所になるので、これが原因の一つとなっていると考えられる。一方、川砂は敷設条件が変わっても排水量にそれほどの差異は見られず、目詰まりの影響がないと言える。

図 - 6、図 - 7は試料土別に各載荷重における通水性能比を表したものである。ここでの通水性能比 (Q_h/Q_v)とは面内方向通水量 Q_h を垂直方向透水量 Q_v で除したものであり、通水量と透水量の確保性の割合を示すものである。これらの図を見ると載荷重の増加に伴い通水性能比は増加しているのがわかる。載荷重が加わることによって通水量は減少しているのに対し、通水性能比が増えるということは、荷重に対して安定した通水性が確保できていることを示している。特に、川砂ではその傾向が顕著に見られた。このことから今回の試験水平ドレーン材の通水効果が十分期待できるということが言える。

表 - 1は試験から得られた無載荷における面内方向通水量と垂直方向透水量を比率で表したものである。関東ロームの場合、中央3枚のときは通水量が7割程度を占めているが、分割3枚のときは面内方向と垂直方向の差は見られず、ほぼ同じ比率になった。これは、先述したように目詰まり現象が原因で通水量が減少したためと考えられる。他方、川砂は目詰まりの影響を受けないことからどちらの敷設条件でも面内方向通水量がほとんどの割合を占めてい

ることが確認された。

表 - 1 無載荷時の面内方向通水量と垂直方向透水量の比率

試料土	関東ローム			
	中央3枚敷設		分割3枚敷設	
敷設条件	面内通水量	垂直透水量	面内通水量	垂直透水量
排水量 (cm³/s)	3.47	1.36	1.82	1.6
合計排水量 (cm³/s)	4.83		3.42	
比率 (%)	71.8	28.2	53.2	46.8
試料土	川砂			
	中央3枚敷設		分割3枚敷設	
敷設条件	面内通水量	垂直透水量	面内通水量	垂直透水量
排水量 (cm³/s)	9.67	1.78	11.36	1.24
合計排水量 (cm³/s)	11.45		12.6	
比率 (%)	85.8	14.2	90.1	9.9

4. まとめ

- 1) 関東ロームでは中央に3枚敷設した方が分割で3枚敷設したときよりも高い排水効果が得られ、これは目詰まり現象によるものと言える。
- 2) 載荷重の増加によって通水量は減少するが、通水性能比は増加し、ドレーン材の通水効果が確認された。
- 3) 面内方向通水量と垂直方向透水量の比率は、関東ロームにおける分割3枚敷設の条件はほとんど差がなかったが、それ以外の敷設条件では面内方向通水量が高い割合を占めている。

5. 謝辞

本研究を行うにあたり、本学学生の正来潤三君の協力を得たことを記し、ここに謝意を表します。