

1. はじめに

これまでに、ジオファブリックの面内透水試験器を試作・提案してきた。¹⁾ここでは、布の広がりに対して垂直な方向を測定する透水試験器に関する基礎的な実験を行ったので、その結果と試験器を紹介したい。実際にはこの通水方向は、土と隣接した状態にあるためにその粒度組成など土質条件に左右されることが多く、それぞれの現場ごとに複雑な挙動を示すことが考えられる。本文ではまず、材料選択時の布試料だけの透水性能について検定する試験器の作成を目的とする。また、布試料の使用環境から圧縮圧力が加わった状態における流れを取り扱えることが必要である。

2. 試験器と実験方法

図1には、試作したジオファブリックの垂直方向の透水試験器の断面図を示した。試料寸法は直径20cmの円形である。加圧装置は水圧制御式のゴムジャッキによって与えられる。透水試験は上下の通水口からの一定時間内の流量を測定すればよい。また、布の圧縮量は中央の軸上につけたダイヤルゲージによって計測する。試料は重ね合わせることでもできるが、ここでは一枚敷について実験を行った。試験器の問題点は、上下の通水口が試料の通水断面に比較して小さいために、局所的な透水性を測定する結果となることが挙げられる。そこで、試料の通水面全体に浸透水がゆきわたるような有孔板が必要であると思われる。図2には、試験器内に介在する有孔板とその浸透状況を示した。図中のaは直径20cm(断面積 314.16cm^2)の円板が10mmの間隔をあけて組立られ、その下方の円板には直径2mmφの小孔が482個穿孔してある。bは一枚の円板にゲタをはかせた形で376の小孔がつけてある。この試験器で透水試験を行ったところ布試

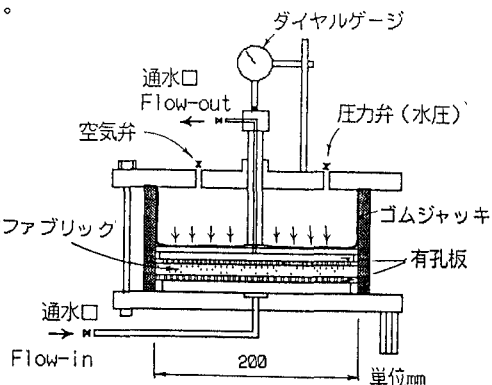


図1 透水試験器の断面図

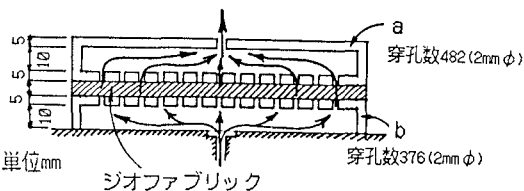


図2 有孔板と浸透流路

料の透水性能は、およそ 10^{-4} cm/secのオーダーにあり、メーカー側の提示している値(10^{-2} ~ 10^{-1} cm/sec)より低めの結果が現われる傾向にある。そこで、図3に示すような装置によって有孔板の介在ならびにそれによる浸透流への影響について検討を行った。この装置は直径10cmの

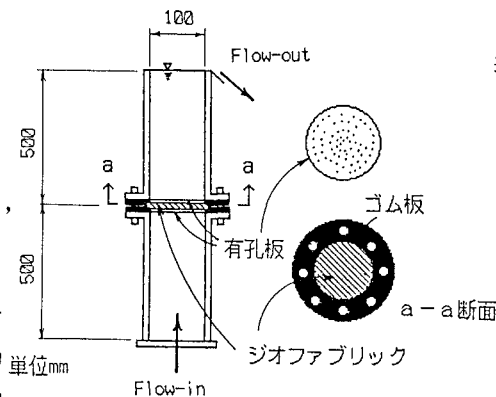


図3 透水性の検証用試験器

表1 実験に使用したジオファブリック

分類 記号	厚さ (mm)	重さ (g/m ²)
A	4.9	430
B	4.5	425
C	4.0	400
D	3.1	300
E	2.5	200

施する簡単なものである。実験方法としては、単に布試料を挟んだものと布試料の上下面にアクリル製の有孔板を置いた場合について透水試験を行った。実験に用いた不織布の厚さと重さは表1に示してある。また、表2には図1の試験器の全断面積と小孔群の数から算定した有効断面積の比および図3に示した測定装置の実験条件をまとめて示した。どちらも通水方向は下から上で、試験水は水道水を使用した。

3. 実験結果と考察

表3には、表2に示した実験条件での透水試験結果を示した。数値は通水断面を全面積で計算してある。したがって、有効断面積で考えるならば有孔板が介在しない実験条件Ⅳ（以下、記号で示す）以外は20～50倍した値となる。ここで、本文で提案している垂直方向透水試験器（Ⅰ）の値は圧縮圧力0.1kgf/cm²が加わったときのものである。

（Ⅱ）～（Ⅳ）の結果から有孔板の介在の有無、穿孔数の違いによる透水係数への影響は見られない。また、（Ⅰ）と圧縮圧力が異なるにも関わらず透水性のオーダは変わらない。従って、本試験器によって布試料の垂直方向の透水性を測定するに際し、有孔板の介在は浸透水の分散効果を十分に期待でき、試験水の流出入の妨げにならないと考えられる。有孔板の穿孔数（有効断面積）にも問題はないと思われる。

図4には、本文で提案する垂直方向透水試験器で測定した圧縮圧力下における布試料の浸透水量の変化を示した。最大圧縮圧力は3.2kgf/cm²までである。これを透水係数で表すと図5のようになり、ゆるやかに低下していく。ジオファブリックの面内方向の透水係数は、同様な載荷重の条件では10⁻¹～10⁻³cm/secであり¹⁾、それに比べると垂直方向は布の製造法での繊維の絡み方によって通水経路を長くしているとも考えられる。

4. おわりに

透水性能に関して信頼性のある材料を選択するために、布の透水試験器の開発を目的に研究を行ってきた。本文では、垂直方向の透水試験器に関する基礎の実験とその結果から提案する試験器の妥当性について報告した。終わりに、実験を手伝ってくれた卒論生神尾照男・磯部信一・真鍋憲正・中島岳人君らの労と熱意に謝意を表する。

参考文献 1) 赤木・石田(1987), ジオファブリックの面内透水試験法, 第2回ジオテキスタイルシンポジウム発表論文集, 国際ジオテキスタイル学会日本支部, pp. 70～76.

表2 実験条件

試験器の種類	全断面積① (cm ²)	有効断面積② (2mmφの孔数)	①/②	分類記号
垂直方向透水試験器	314.16	15.14 (482)	20	Ⅰ
		11.81 (376)	26	
アクリル製円筒の透水試験器	78.54	1.54 (49)	51	Ⅱ
		3.02 (96)	26	Ⅲ
		78.54	1	Ⅳ

表3 透水性の比較

実験条件	透水係数(10 ⁻⁴ cm/sec)				
	A	B	C	D	E
Ⅰ	2.3	2.0	1.7	1.2	1.0
Ⅱ	5.2	4.6	3.9	3.0	2.4
Ⅲ	4.9	4.6	3.9	3.0	2.5
Ⅳ	5.3	4.5	4.1	3.0	2.6

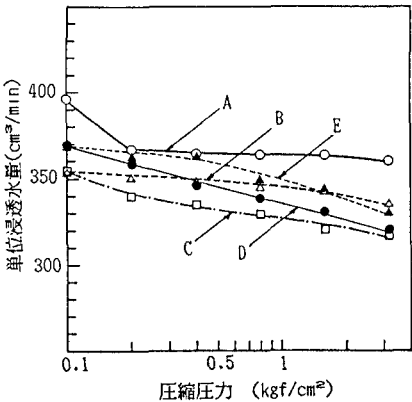


図4 浸透水量と圧縮圧力

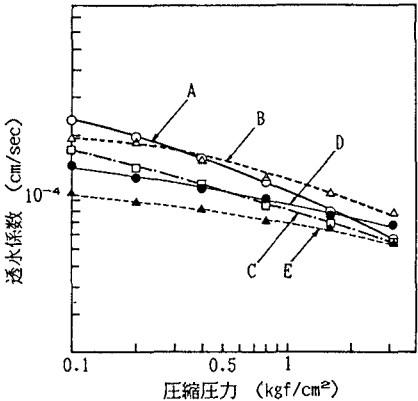


図5 透水係数と圧縮圧力