ろ布の面内方向透水係数の試験法の検討（その１）

信州大学大学院　学生会員　○新井大揮
信州大学工学部　正会員　梅崎健夫
信州大学工学部　正会員　河村　隆

1. はじめに

泥水の袋詰脱水処理においては，**図-1** に示すように袋の接地面および袋同士の接触面においては，ほとんど透水が生じないことを指摘した [1]．透水がほとんど生じない要因として，袋内の泥水は，袋のろ布に対して垂直方向にほとんど透水せず，袋の面内方向を透水すると考えられる．本研究では，新たにろ布の面内方向透水試験装置を作製し，試験法の有効性を検証するとともに，面内方向透水と垂直方向透水の比較を行った．

2. 面内方向透水試験の概要

試験に用いた 2 種類のろ布（厚さ t=0.3, 0.6mm）の規格を**表-1** に示す．ろ布は，試験前に 2 時間脱気させたものを用いた．**図-2 (a) (b)** に透水試験の概要を示す．**図-2 (b)** に示すように，ろ布の周面に幅 1cm でグリスを塗布し，止水用ゴム板で挟み，さらに上部板と下部版をボルトで締め込むことにより供試体を設置した．パラメーター（透水距離 L(cm), 流入出部の表面積 ab(cm^2), 透水断面積 at(cm^2)，流入出部のろ布長さ x(cm)）と試験ケースを，**表-2** に示す．**図-2 (a)** に示すように上流側の二重管ビューレットから，下流側のタンクへの透水を実施した．背圧 BP(kPa)を加えない試験においては，上流側・下流側ともに大気開放とし，BP を加える場合には，まず上流側と下流側を同じ水頭（BP=h_0=30cm≒3kPa）にし，さらに空気圧（$h_0+\Delta P$）を両方から BP として 1 時間加え放置した．その後，下流側の水頭 h_L を一定にしたまま，上流側の水頭 h_u を上げて，初期水頭差 Δh_0≒50cm≒5kPa にして，透水試験を行った．試験は，**表-2** に示す 5 種類の装置で試験した．また，装置№1 を用いて供試体と同じ厚さのアルミ板（厚さ=0.3, 0.6mm）を用いて，本試験と同じ試験方法で，装置の漏水について検定を行った．

3. 結果および考察

図-3 にアルミ板を用いた検定試験における漏水の経時変化を示す．図-3 に示すように，BP を上げていくと，

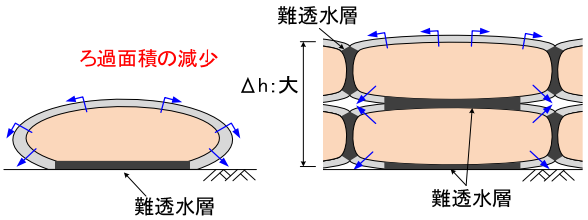
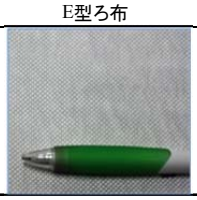
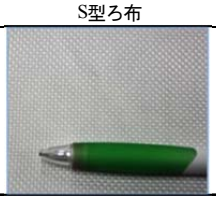
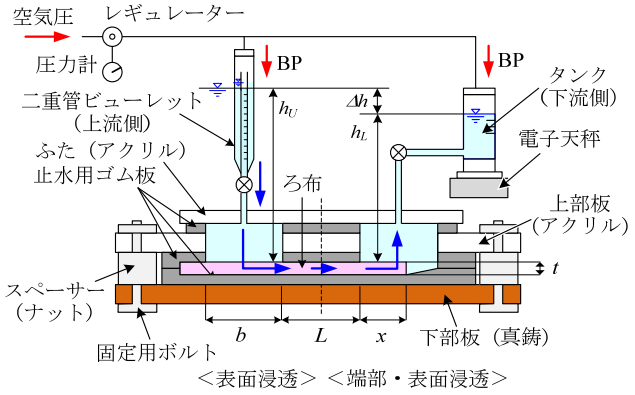


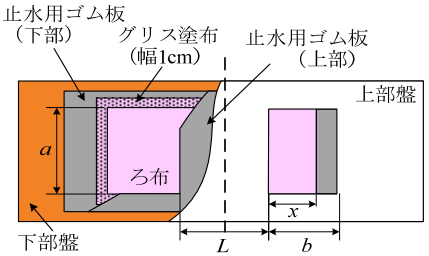
図-1　袋詰脱水処理における問題点

表-1　ろ布（芦森工業（株））

	E型ろ布	S型ろ布
		
品名	ロジパックEP, EB	ロジパックSP, SB
用途	一般土壌減量化小型袋	汚染土壌減量化小型袋
厚さ	0.3mm	0.6mm
垂直方向透水係数	k_n=3.5×10^{-5}(m/s)[1]	k_n=3.1×10^{-6}(m/s)[1]



(a)断面図



(b)平面図

図-2　面内方向透水試験

表-2　試験ケース

装置№	凡例	a, b, L (cm)	x (cm)	BP(kPa)
1	○	8.9, 8.9, 3	0, 3, 6, 8.9	0, 3, 8, 13, 18, 23, 28
2	△	8.9, 8.9, 18	8.9	0
3	□	18, 8.9, 11.1	8.9	0
4	▽	3, 8.9, 11.1	8.9	0
5	◇	8.9, 3, 11.1	3	0, 8

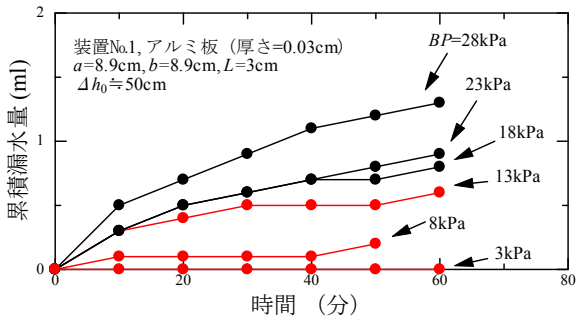


図-3　アルミ板を用いた検定試験における漏水の経時変化

止水処理を施しても，*BP*=18kPa 以上の *BP* が加わると装置から一定の漏水が起きる．

図-4 に *BP* が異なる場合の面内方向透水係数 k_s (m/s) を示す．**図-4** に示すように *BP*=3kPa, 8kPa, 13kPa では k_s はほぼ一定の値となる．*BP*=18kPa 以上の *BP* が加わると，k_s は大きくなるが，**図-3** に示したように漏水の影響があると考えられる．

図-5 に各パラメーターと k_s の関係を示す．**図-5** に示すように，各パラメーターがそれぞれ変わっても，E 型ろ布・S 型ろ布ともに k_s は，ほぼ一定の値をとなり，新たに作製した装置の有効性が証明された．また，*x*=0 でろ布の端部のみから，透水させた場合には，ろ布に止水用ゴムが食い込むため，透水されない場合がある．

表-3 に E 型ろ布・S 型ろ布の，垂直方向透水係数 k_n, 面内方向透水係数 k_s の値と，k_s/k_n で比較した値を示す．**表-3** に示すように，E 型ろ布では k_s/k_n=0.043 で 1/25 倍，S 型ろ布では k_s/k_n=0.27 で 1/5 倍となり，k_s は k_n と比べて，かなり小さい．

4. まとめ

得られた主な知見は以下のとおりである．①*BP* を過度に増加させると，漏水が生じるため，本装置においては 0≦BP＜15kPa が適切である．②透水距離 *L*，流入出部の表面積 *ab*，透水断面積 *S*，流入出部のろ布の長さ *x* において，それぞれのろ布の k_s がほぼ一定となる．以上のことより本文で新たに作製した試験装置・試験方法の有効性が確認された．③ろ布の端部から端部への透水試験は困難である．④E 型ろ布では k_s/k_n=約 1/25,S 型ろ布では k_s/k_n=1/5 である．

【参考文献】1) 梅崎健夫，河村隆：泥水の自重脱水処理における脱水・ろ過特性（その 1），第 50 回地盤工学研究発表会，2015.

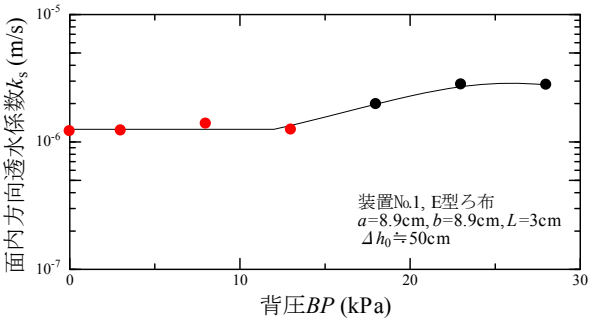


図-4　背圧が異なる場合の面内方向透水係数

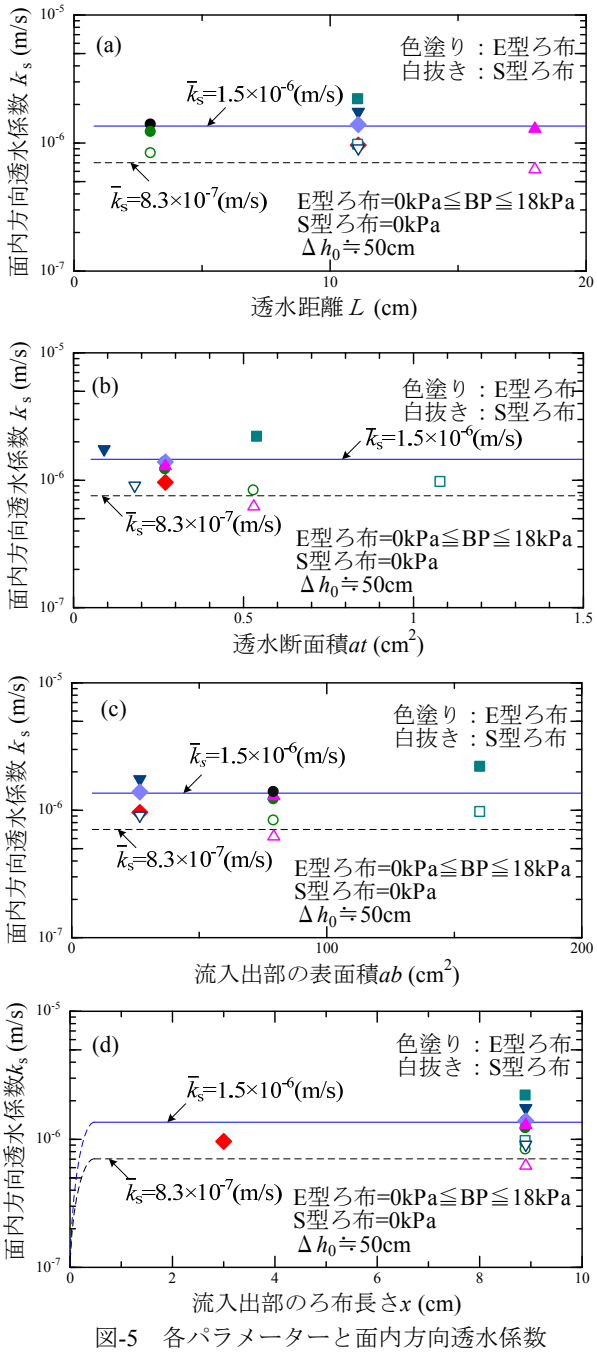


図-5　各パラメーターと面内方向透水係数

表-3　面内・垂直方向透水係数

平均値	E型ろ布	S型ろ布
垂直方向透水係数 k_n (m/s)	3.5×10^{-5}	3.1×10^{-6}
面内方向透水係数 k_s (m/s)	1.5×10^{-6}	8.3×10^{-7}
k_s/k_n	約1/25	約1/5