

九産大 正会員 ○青柳茂敏 全 崎山正常
日本アイディア株式会社 正会員 村尾修治

1. まえがき ここに疎水性繊維と言うのは、直径0.1~1.0mm程度の化繊の廃品を3.0^{cm}×3.0.0^{cm}×120^{cm}程度のマット状に束ねて、擁壁あるいは石積みの水抜き用に利用しようとするものである。この場合、排水によつて周囲の土粒子が繊維の空けき内に引き込まれ、目詰まりを起しはしないかと言う懸念があるが、この点について若干の実験を行ない、その実用性を検討したので、ここにその概要を報告する。

2. 赤土およびシラスの粒度と透水係数 実験には福岡市香椎の赤土(第3紀層、比重2.704)および出水市のシラス(比重2.426)を使用した。それぞれの粒度を図-1に示している。これらの透水係数の測定については、さきに解析されている図-2のような浸透流の解¹⁾を適用した。その所要式をあげると次のようである。

$$K(\beta)/K(\beta') = L/b, \quad b = 1/\beta', \quad Y_s = K(\beta) \cdot S/D$$

$$S = S\pi^2(Y_s, \beta')/C\pi^2(Y_s, \beta'), \quad K^2 = 1 - K^2 = b/(b+S)$$

$$g/(kR) = K(\alpha)/K(\alpha'). \quad \text{これらに } L/b = 1/0.3,$$

$S/D = 0.1$ を適用すると $k = g/(0.486R)$ がえられ、これに赤土に対する実測値 $g = 30.0^{\text{cm}}$ および $\beta = 0.199^{\text{cc/sec/cm}}$ を適用すると $k_{\text{赤土}} = 1.3 \times 10^{-3}^{\text{cm/sec}}$ となり、シラスに対する実測値 $g = 30.0^{\text{cm}}$ および $\beta = 0.025^{\text{cc/sec/cm}}$ を適用すると $k_{\text{シラス}} = 1.7 \times 10^{-3}^{\text{cm/sec}}$ となる

3. 目詰まり実験 装置の概略を図-3および図-4に示している。図-3の平面水槽による実験においては、マット状に束ねられた繊維の上に直接赤土を被せて図のような浸透流を起こさせた場合と、さらに繊維上面にフィルターを布きその上にシラスを被せて浸透させた二つの場合について目詰まり土量を測定した。なお図-3のA部にはアセテートフレックス(写真フィルムのようなものを幅0.5~1.0mm程度にまでんだもの)、B部にはテロン繊維(径0.1~0.2mm程度)、C部にはナイロン繊維(径0.75mm程度)、D部にはナイロン繊維(径0.1~0.2mm程度)を使用している。またシラスに用いたフィルターはナイロン繊維で作られた毛布のようなものである。図-4の内筒水槽による実験では内筒側面に上述の繊維を設置し、その内側に赤土あるいはシラスを加圧(1.5ton) 填充して

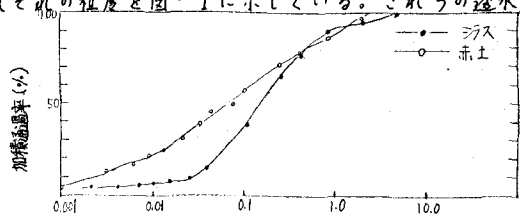


図-1 粒度(mm)

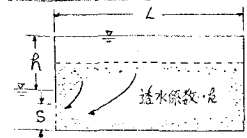


図-2 均一層内の浸透

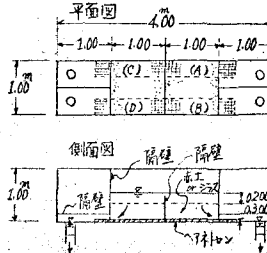


図-3 平面水槽

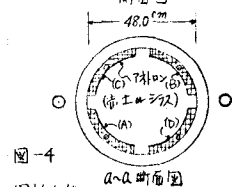
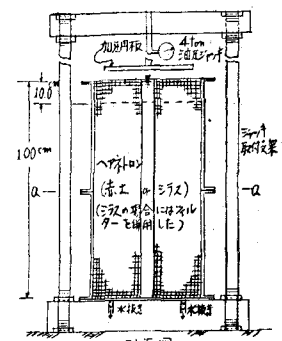


図-4 内筒水槽

鉛直流による目詰まり土量を測定した。これらに対する測定資料を次に示す。表-1は前述の平面水槽実験によるそれぞれの浸透流量であり、これよりC, A, D, Bの順に疎水性

表-1 浸透流量(平面水槽,赤土)

種別 浸透流量 (cc/sec)	A	B	C	D
	5~6.5	3~4	6~7	3.5~4.5

がよいと言える。なおC部の繊維はめり粗く、この間の浸透によるエネルギー損失はほとんど無視できると考えられるので、流は図-5に示すようにほぼ鉛直平行流とみなすことができる。そこでこれにより透水係数を逆算してみると $k_{赤土} = Q / \{ (H/b) \cdot L \cdot B \} = 6.5 / \{ (50\%) \times 100 \times 30 \}$

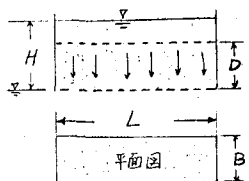


図-5

$= 1.3 \times 10^{-3} \text{ cm/sec}$ となる。この値は、さきに図-2の流れで求めた値にほとんど等しい。なお表-1の各部の浸透流量はほぼ60時間連続透水による結果であり、上限が透水開始時刻、下限は中止時刻における値である。これらの経時変化はほぼ直線的で

表-2 浸透流量(平面水槽,ミラス)

種別 浸透流量 (cc/sec)	A	B	C	D
	3~3.5	2.3~2.6	7.9~8.3	2.6~2.8

あることを確かめている。またこのような状態で生じた目詰まりの土量は乾燥重量にして、 $3.0 \text{ cm} \times 30 \text{ cm} \times 100 \text{ cm}$ の繊維空け其中にA部に221.7g, B部に85.1g, C部に393.4g, D部に149.0gを測定した。C, A, D, Bの順に目詰まり土量が多いが、これは繊維の粗さに関係あるものと考えられよう。

次にミラスにフィルターを用いた平面水槽実験では、表-2の浸透流量がえられた。赤土の場合と同様にC部の測定値により透水係数を逆算すると $k_{ミラス} = 1.6 \times 10^{-3} \text{ cm/sec}$ となり、これも図-2の流れで求めた値にほぼ等しい。目詰まり土量はA部に42.3g, B部に25.8g, C部に11.3g, D部に34.2gを測定した。これらの量は繊維の粗さには無関係で、定性的にも説明しがたいが微々たる量であり、このことからフィルターの効果が顕著であると考えられよう。

図-4の円筒水槽実験における赤土の目詰まり土量はA部に273.4g, B部に164.8g, C部に287.6g, D部に213.0gを測定した。C, A, D, Bの順に目詰まり土量が多いが、これは前述の平面水槽実験における赤土の目詰まり土量と同じ定性を示しており、繊維の粗さに関係するものと考えられる。

次にミラスにフィルターを用いた円筒水槽実験ではA部に8.0g, B部に4.2g, C部に3.7g, D部に8.6gの目詰まり土量を測定した。この場合も繊維の粗さには無関係で、フィルターの効果が顕著であると考えられる。

4. おまじ 以上、疎水性繊維を擁壁あるいは石積みの水板き用に利用する場合をモデル化して、その目詰まり土量について検討したが、その結果次のようなことが言える。 $3 \text{ cm} \times 30 \text{ cm} \times 100 \sim 90 \text{ cm}$ の繊維空け其中に实际的な通水を行なう場合の目詰まり土量はたかだか一握り(400g)程度であり、その通水性は充分確保される。このことからこれら化繊産品の疎水性としての実用性がある程度確かめられたものと考え、その経済性などにもさらに検討を加え、より完全な資料をえたいと計画している。

本研究に使用した赤土およびミラスの粒度試験には九産工大工質研究室(石堂稔助教授、野間口明義副手)のお世話になった。併記して謝意を表したい。