

しらすを母材としたソイルセメントの異方透水性

宮崎大学工学部 正員 藤 本 廣
 , 〇 瓦 巻 英 次
 学生 川 畑 洋
 , 町 田 博 司

1. まえがき

土の透水異方性に関して、最近、二、三の研究が発表されているが、しらすの透水異方性についてまだその例がな^{3),4)}。著者らはこれまで、しらすを母材としたソイルセメントの締固め特性と透水性に関して検討を行ってきたが、今回は、その異方性を把握するために、キュービック異方透水試験装置で行った実験結果の一部を報告する。

2. 実験方法

2-1. 試料: しらすは、宮崎県都城市閑え尾で採取したもので、実験には粒径4.76mm以下を使用した。その粒径加積曲線を図-1に示す。4.76mm以下の粒子比重は $G_s=2.33$ であった。セメントには、実験期間をできるだけ短縮するために早乾ホルトランドセメントを採用した。ソイルセメント試料のセメント混合率は、しらすの乾燥質量に対する百分率で表し、表-1に示したとおりである。

2-2. 締固め試験: 締固め試験は、JIS-A-1210に準じて、1辺10cmの立方体モールドにランマー(打撃面形状: 4.4cm×4.4cmの正方形、重量: 2.5kgf、落下高: 30cm)を使用して、乾燥法・非繰返し法により、加水後熟成生のまま直に行なった。その締固め曲線を図-2に示す。又、各試料の締固め特性を表-1に示す。

2-3. 透水試験: 透水試験は、変水位方式により行なった。その試験装置を図-3に示す。供試体は、①締固め曲線乾燥側(D.S.)の最小密度($P_{d\min}$)、② $P_{d\min}$ から最適含水状態(O.M.C.; $P_{d\max}$)の中間点、③O.M.C.、および④湿潤側(W.S.)の4点に該当するものを選び、3日間養生したものを透水試験に使用した。供試体の側面には真空ポンプを利用した。透水係数の測定は、まず垂直方向(ランマーで締固めた方向: e_v)に対して行ない、次に水平方向(締固めた方向に直角の方向: e_h)に対して行なった。透水係数(e_v, e_h)はすべて水温15℃における値に換算したものを採用した。

3. 実験結果と考察

3-1. 締固め特性

と透水係数の異方性との関係: ソイルセメントの締固め曲線と e_v 及び e_h との

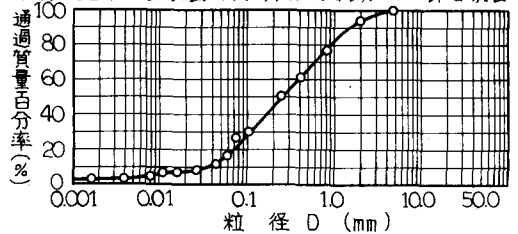


図-1 しらすの粒径加積曲線

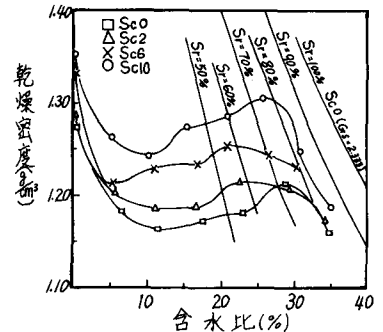


図-2 試料の締固め曲線

表-1 試料のセメント混合率と比重及び締固め特性

試料	記号	セメント混合率	比重(G_s)	最大乾燥密度	最適含水比
しらす	Sc 0	0 %	2.333	1.212 g/cm³	28.7 %
2	Sc 2	2	2.346	1.214	22.3
6	Sc 6	6	2.364	1.254	20.8
10	Sc 10	10	2.380	1.305	25.7

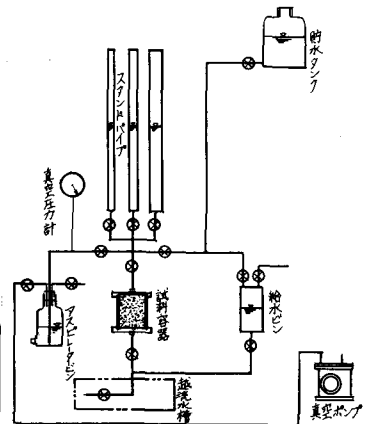


図-3 キュービック異方透水試験装置

関係について、その代表的なものを図-4と図-5に示す。図-4は S_{co} の場合であり、図-5は S_{cs} の場合である。この両図より次のことが判る。

①締固め段階に対応して透水係数は k_v, k_h 共に、しらす単体の場合(S_{co})、含水比が増加すると減少する。しかし、②セメントを混合すると、透水係数は k_v, k_h 共に、締固め段階に応じて、含水比の増加に伴って一たん増加するがその後減少する。③この関係を k_v と k_h についてみると、その変化の程度は、 k_h に比べて k_v の方が大きいようである。④締固め段階に対応した k_v と k_h の差(又は k_h と k_v の比)は、含水比の増加に伴い、しらす単体(S_{co})の場合より、しらすにセメントを加えた場合の方が大きくなるという傾向がうかがわれる。以上のよう

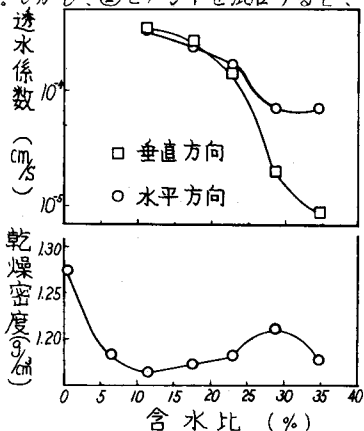


図-4 S_{co} の締固め曲線と透水係数の関係

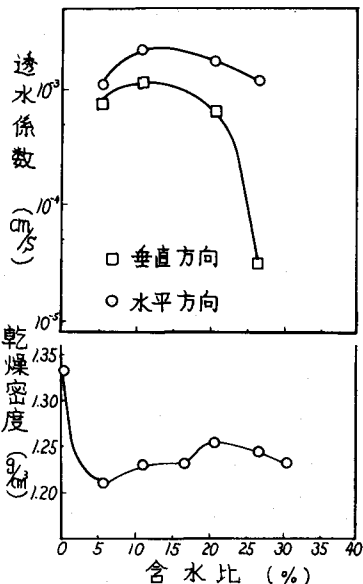


図-5 S_{cs} の締固め曲線と透水係数の関係

な傾向は、ここには図示しなかったが、 S_{c2}, S_{c10} についてみられ、その傾向は、 $S_{co}, S_{c2}, S_{cs}, S_{c10}$ とセメント混合率が高くなるに従って顕著になることが確認されている。

3-2. セメント混合率と透水係数の異方性との関係:

セメント混合率と透水係数の関係を図-6に示す。又、図-6の供試体の乾燥密度を表-2に示す。図中、点線はD.S., 1点鎖線はW.S., および実線はO.M.C.のデーターを表わす。又、黒丸は k_v を、白丸は k_h を示す。この図より、セメント混合率が高くなるに従って透水係数は k_v, k_h ともに一たん増加するが、その後減少するという傾向があることが判る。又、 k_v と k_h の差(又は k_h と k_v の比)は、セメント混合率が高くなるに従って若干増大する傾向があるようである。

表-2 供試体の乾燥密度 (g/cm^3)

セメント混合率	0 %	2 %	6 %	10 %
D. S.	1.164	1.186	1.211	1.242
O. M. C.	1.212	1.214	1.254	1.305
W. S.	1.160	1.207	1.244	1.247

4. 寸すび

近藤の普通土を対象とした透水異方性に関する研究によると、 k_v, k_h 共に透水性は締固め曲線のO.M.C.で最低となり、 k_h/k_v はO.M.C.で最大となっている。これに対し、しらすのソイルセメントでは、① k_h, k_v 共に締固め曲線の乾燥側で最大値を示し、O.M.C.の近傍で最低値を示す。② k_h と k_v の比(k_h/k_v)の値は、締固め段階に応じて乾燥側からO.M.C.を経て湿潤側へ移行するにつれて大きくなる。また、③ k_h/k_v の値はセメント混合率が大きくなると若干大きくなる、という傾向のあることが今回の実験で確認された。

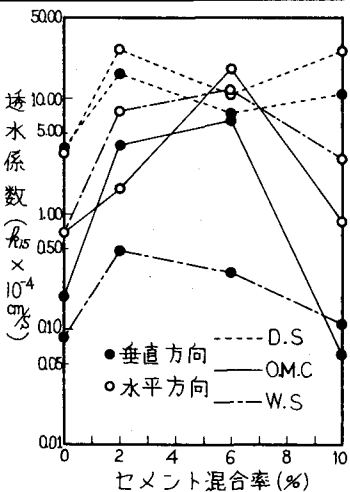


図-6 セメント混合率と透水係数の関係

参考文献

- 1) 近藤 武: 締固め土の透水係数の異方性, 土と基礎, Vol.32, No.11, PP.55~58, 1984.
- 2) 豊川孝仁 他: 層状土における透水の異方性について, 第20回土質工学研究発表会講演集(1), PP.179~182, 1985.
- 3) 藤本 廣 他: しらすを母材としたソイルセメントの透水性, 昭和58年度土木学会西部支部研究発表会講演要録集, PP.308~309, 1984.
- 4) 藤本 廣 他: しらすを母材としたソイルセメントの締固め特性と透水性, 第16回日本道路学会一般論文集, PP.223~224, 1985.