

Ⅲ-22

東北地方に分布する2つのしらすの力学的性質

日本大学大学院 学生員 ○見城 康弘

日本大学工学部 正会員 森 芳信

日本大学工学部 正会員 梅村 順

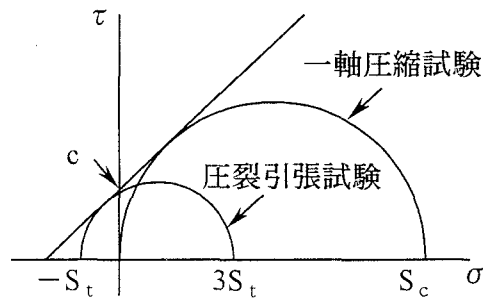
1. はじめに

地山しらすは、堆積時の溶結作用に伴って土粒子間が固結し、乱したものとは比べて大きな強さを持つと言われている¹⁾。この固結は地山しらすの主要な特性であり、その定量的な評価は工学的に重要である。しかし、地山しらすの固結の度合いを定量的に調べることは、乱さないしらすの採取が難しいことや試験結果がばらつくなどの理由で困難である。そこで著者らは、固結度を定量的に表現する試験方法を検討するための準備として、模擬地山しらすとして扱えるようなセメントを混ぜて固結度を調節した供試体を作成した。本文は、その固結度を調節した供試体を対象に一軸圧縮試験および圧裂引張試験を行って得られた結果を利用して、東北地方で採取した乱さないしらす供試体の固結度について検討した。

2. 固結度の評価方法

村田ら¹⁾は、地山しらすの引張強さは地質的な固結効果に伴うものと考え、地山しらすの固結度を圧裂引張強さおよび見かけの粘着力を用いて評価できることを示した。そこで本文では、この方法を評価に用いた。ただし、見かけの粘着力 c は圧裂引張強さ S_t と一軸圧縮強さ S_c を用いたモール円の包絡線と τ 軸の交点(図-1)とし、次式²⁾ から求めた。

$$c = S_c * S_t / \{2 * \sqrt{S_t * (S_c - 3S_t)}\}$$

図-1 見かけの粘着力 c の求め方

3. 試料・実験方法

試料は、福島県大沼郡新鶴村で採取したしらす(以下、福島しらす)と青森県三戸郡新郷村で採取したしらす(以下、青森しらす)を用いた。まず、乱した福島しらすを空気乾燥後、粒径 $2000\mu\text{m}$ 以下に調節したものに重量割合で 0.2, 0.4, 0.6, 0.8, 1.0, 1.2% の普通ポルトランドセメントと 25.0% の水を加えて練り混ぜた。加えたセメントと水の量は、出来上がった供試体の引張強さが乱さない供試体のものとほぼ同じになるように決めた。次に、それぞれの試料を突固めによる土の締固め方法(A-b 法)に従って締固めた後脱型し、含水比 25% に調節したしらすの中に埋めて約 30 日間養生した。乱さない試料は、内径 50mm、高さ 200mm の円筒形サンプラーを油圧ジャッキで地山に押し込んで採取した。表-1、表-2 に乱さないしらすおよびセメントで固めたしらす供試体の物理的性質を示す。

表-1 乱さないしらすの物理的性質

	福島しらす	青森しらす
土粒子密度(g/cm^3)	2.515	2.426
湿潤密度(g/cm^3)	1.83	1.48
間隙比	0.673	1.089
自然含水比(%)	18.5	25.7
平均指標硬度(mm)	31.4	31.1

(指標硬度は山中式土壤硬度計を用いて測定)

表-2 セメントで固めた供試体の物理的性質

セメント混合割合(%)	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0	1.2
含水比(%)	22.7	22.8	23.4	23.6	25.0	23.5
湿潤密度(g/cm^3)	1.75	1.77	1.73	1.71	1.70	1.73
間隙比	0.765	0.748	0.790	0.822	0.852	0.779
土粒子密度(g/cm^3)	2.515					

実験は、直径 50mm、高さ 100mm に成形した供試体を用いて一軸圧縮試験を行った。また、直径 50mm、厚さ 35~40mm に成形した供試体を用いて圧裂引張試験を行った。圧裂引張試験では、供試体長さ方向に線荷重を載荷した。それぞれの試験は、圧縮ひずみ速度 1.0%/min で行った。

4. 実験結果・考察

セメントで固結度を調節した供試体の見かけの粘着力 c と圧裂引張強さ S_t の関係を図-2 に示す。セメント混合割合の増加に伴って圧裂引張強さが大きくなり、見かけの粘着力も大きくなった。このことから、見かけの粘着力には土粒子間の固結度の影響が表れていると考えられる。

乱さないしらす供試体を対象に行った圧裂引張試験の結果を図-3、図-4 に示す。両者の指標硬度にはほとんど差がないにもかかわらず、福島しらすの圧裂引張強さは青森しらすのものより 4~5 倍大きい値を示した。

セメントで固めた供試体の固結度の評価方法を地山しらすに対して適用できるか検討する必要があるが、乱さないしらす供試体の圧裂引張強さから推察して、福島しらすは青森しらすより固結度が高いと思われる。

5. まとめ

- (1) セメントで固めた供試体の圧裂引張強さは、土粒子間の固結に影響されることが分かった。このことから、見かけの粘着力には土粒子間の固結度の影響が表れていると考えられた。
- (2) 乱さないしらす供試体を対象に行った実験結果から、福島しらすの圧裂引張強さは青森しらすのものより 4~5 倍大きい値を示した。しかし、両者の指標硬度にはほとんど差がなかった。
- (3) セメントで固めた供試体の固結度の評価方法を地山しらすに対して適用できるか検討する必要があるが、福島しらすは青森しらすより固結度が高いと考えられた。

謝辞 青森県新郷村での試料採取時には㈱コサカ技研の御協力を頂いた。ここに記して謝意を表します。

参考文献 1)村田ら:乱さないしらすの強度特性の要因について,土質工学会論文報告集,Vol.17,No.3,pp81~91,1977. 2)梅村ら:弾性波速度を用いたしらすの固結度評価の試み,土木学会第 48 回年次学術講演会講演集,Vol.3,pp.1442~1443,1993.

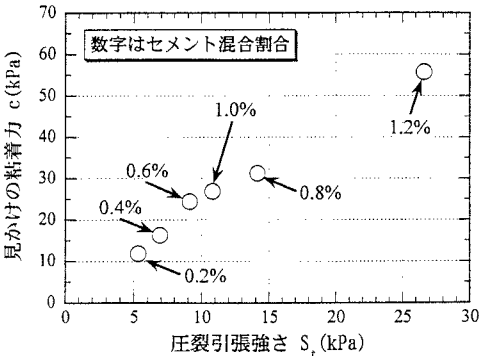


図-2 セメントで固めた供試体の c - S_t の関係

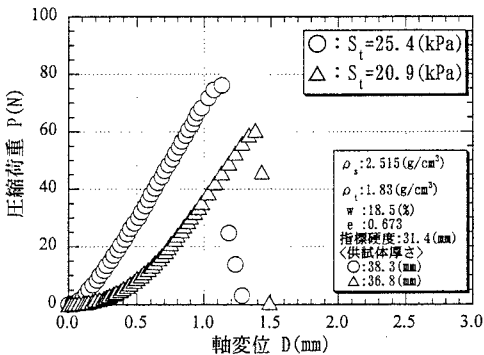


図-3 P-D の関係(福島しらす)

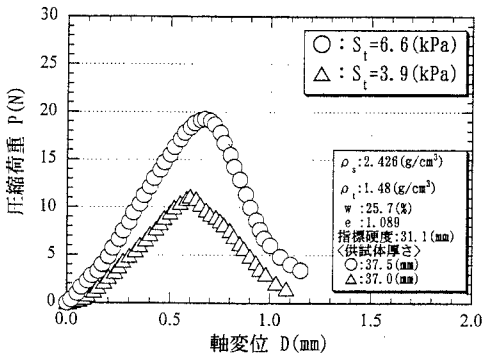


図-4 P-D の関係(青森しらす)