

Ⅲ-B 360

せん断時における二次しらすの微視的粒子破碎特性

鹿児島大学大学院 学生員 福田 孝二

鹿児島大学 正会員 山本健太郎

鹿児島大学 正会員 北村 良介

1. はじめに

粒子破碎は土粒子が特殊なため、粒子破碎が顕著にみられるものと、いずれの土粒子でも拘束圧の増加によって粒子が破碎するものとの二つに大別できる。本報告では、特殊土で知られる、国分市川原で採取した二次しらす¹⁾を用いて、一面せん断試験を行う。そして、そのせん断特性及び粒子破碎の拘束圧依存性について走査型電子顕微鏡(日立 S-6000 型)を用い、どのように粒子が破碎しているかを豊浦標準砂と比較しながら、微視的観察を行った。

2. 採取した二次しらすの粒度調整及びその物理特性

1) 粒度分布: 一面せん断試験を行うために、試料調整として、採取した二次しらすを水洗いし、軽石と大量に含まれていた褐色粘土を取り除いた。

2) 比重試験及び最大・最小間隙比試験: 結果を表-1に示す。

表-1 比重試験及び最大・最小間隙比試験結果

	2 mm通過し らす	0.106mmふる い残留し らす	軽石	豊浦標準砂
比重	2.37(2.35)	2.40(2.32)	1.40	2.64
最大間隙比	1.13	1.20	—	0.94
最小間隙比	0.75	0.85	—	0.61

3. 一面せん断試験

改良型一面せん断試験機によって圧密定圧せん断試験を行った。試料は2 mm通過しらす、ふるいによって粒度調整したしらす($D=0.106\sim0.25$ mm)、豊浦標準砂の三種

注) () の中の値は水洗いする前の値

類を用いた。含水比は $w=10\%$ とし、相対密度が $68\sim75\%$ になるように供試体を作成した。

1) 圧密過程: 圧密時間は、拘束圧及び供試体の相対密度に依存するものであるが、ここでは、しらすの圧密時間は約30分、豊浦標準砂は約15分とした。圧密圧力は、100, 200, 300 kPaの三種類とした。

2) せん断過程: せん断速度は約毎分0.20~23 mmで行った。

4. 結果と考察

ここでは、調整しらす、豊浦標準砂の結果のみを示す。図-1には、せん断応力 τ -せん断変位 D 、垂直変位 ΔH -せん断変位 D 曲線を示す。これらを見ると、同じ圧密圧力だと、調整しらすよりも豊浦標準砂の方がせん断応力が大きいことがわかる。また、垂直変位を見てみると、豊浦標準砂よりも調整しらすの方が大きい。このことは、調整しらすの方が豊浦標準砂と比べて、粒子破碎による強度低下が起りやすいためであると考えられる。一方、写真-1, 2には、調整しらす、豊浦標準砂の一面せん断試験前後の電子顕微鏡写真を示す(圧密圧力: 300 kPa、標準倍率: 200倍)。試験後は、すべり面上の粒子を取り出し、それを観察している。写真-1, 2(a)を比較すると、調整しらすは豊浦標準砂よりも表面形状が角張っていることがわかる。また、写真-1, 2で(a)と(b)を比較すると、豊浦標準砂よりも調整しらすの方が、粒子表面が破碎していることがわかる。さらに、写真-1(c)には、(b)の中央に位置する粒子を拡大して、写し出している(倍率: 500倍)。これを見ると、粒子表面にはせん断時に破碎された形跡がより顕著に見られ、せん断により粒子間の結合も破碎されていると考えられる。

5. 終わりに

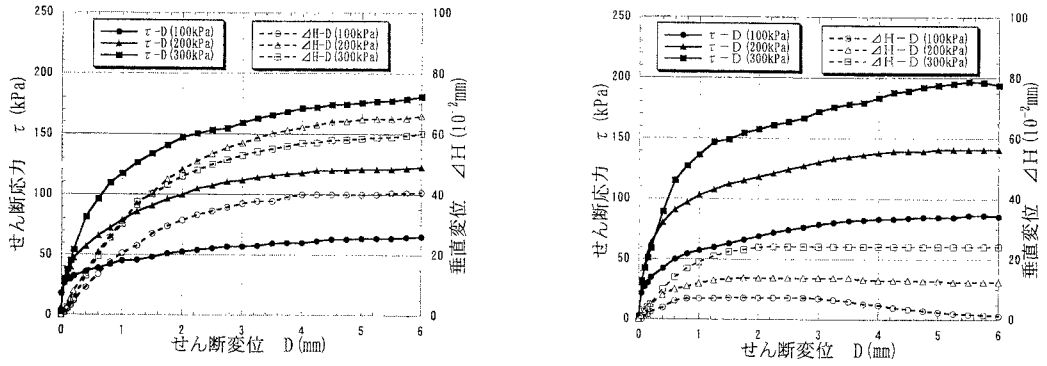
本報告では、改良型一面せん断試験機を用いて、圧密定圧せん断試験を行った。そして、せん断面に対して、走査型電子顕微鏡を用い、どのように粒子が破碎しているかを豊浦標準砂と比較しながら、微視的観察

Key Words: しらす、直接せん断試験、粒子破碎、顕微鏡検査

住所: 〒890-0065 鹿児島市郡元 1-21-40 鹿児島大学工学部海洋土木工学科, Tel: 099-285-8475, Fax: 099-258-1738

を行った。今後は、粒子破碎に関して定性的評価のみならず、何らかの方法により、定量的な評価を行いたい。

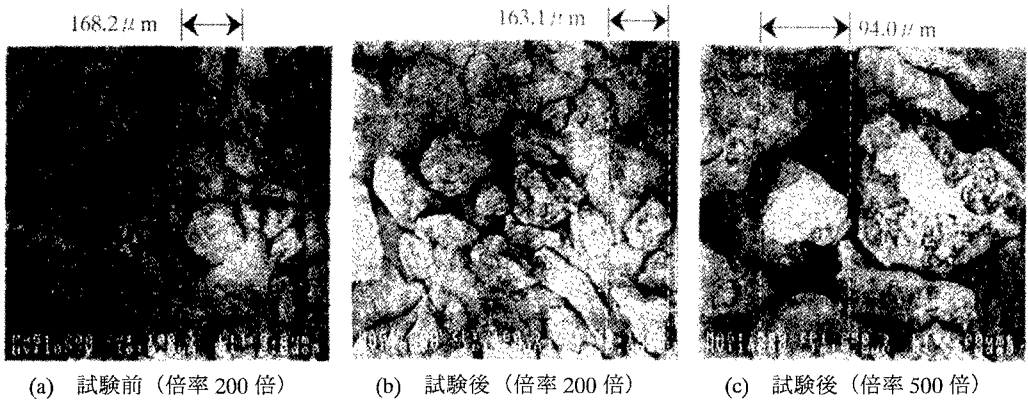
【参考文献】 1) （社）地盤工学会九州支部：九州・沖縄の特殊土地盤の設計と施工, pp.123-136, 1995.8.



(a) 調整しらす

(b) 豊浦標準砂

図-1 セン断応力 τ - セン断変位 D , 垂直変位 ΔH - セン断変位 D 曲線

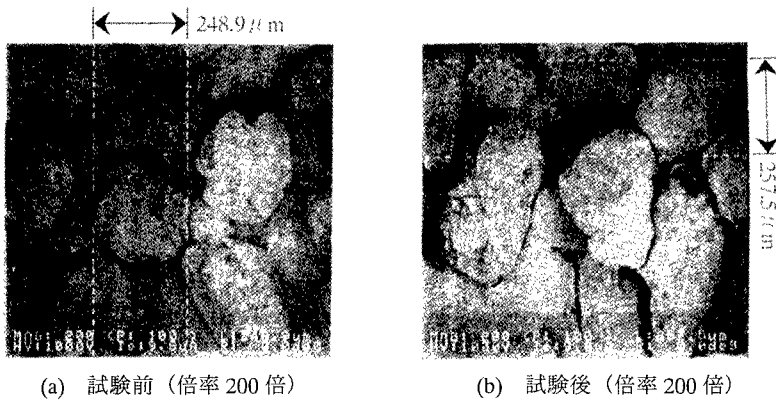


(a) 試験前（倍率 200 倍）

(b) 試験後（倍率 200 倍）

(c) 試験後（倍率 500 倍）

写真-1 電子顕微鏡写真（調整しらす）



(a) 試験前（倍率 200 倍）

(b) 試験後（倍率 200 倍）

写真-2 電子顕微鏡写真（豊浦標準砂）