

不攪乱および締め固めた土の

微視的構造に関する一考察

佐賀大学 正 鬼塚 克忠

佐賀大学 学 根上 武仁

佐賀大学 () 学 安藤 雅俊

1. まえがき

本研究では砂質土について、不攪乱および締め固めた土の微視的構造を観察しその特徴を調べることによって土構造と力学的特性との関連について考察を行った。

2. 試料および供試体作成方法

表-1 まさ土の物理的性質

2-1. 試料

今回写真撮影に用いた試料は、佐賀県佐賀郡七山村で採取したまさ土である。試料土の物理的性質は表-1に示すとおりである。供試体の作成には自然含水状態のものを使用した。

自然含水比 ω (%)	11.4
密度 ρ_s (g/cm ³)	2.663
レキ分 (%)	9.9
砂分 (%)	69.6
シルト分 (%)	14.5
粘土分 (%)	6.0
1r	N.P.

2-2. 締め固め

動的突固めによる供試体の作成は、突固めによる土の締め固め試験に準じた。静的締め固めについては、不攪乱供試体と同等の乾燥密度になるように試料の質量を調整し、直径5×高さ10cmのモールドに詰め、圧縮試験機によって緩速にて締め固めた。

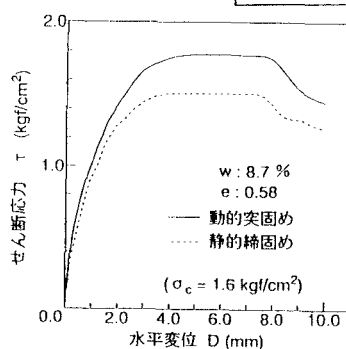


図-1

一面せん断試験・H断面

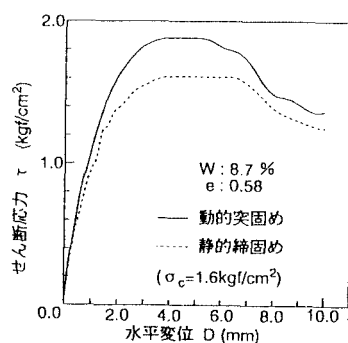


図-2

一面せん断試験・V断面

2-3. 電子顕微鏡用の供試体作成方法

電子顕微鏡用の供試体は不攪乱、動的締め固めおよび静的締め固めの3種類を作成し、それぞれ堆積方向および締め固め方向に平行な面をV断面とし、堆積方向および締め固め方向に垂直な面をH断面として電子顕微鏡を用いて観察を行った。不攪乱試料および締め固めた試料を凍結乾燥させたものに樹脂を注入し、固化させる。固化させた試料を削り出し、得られた薄片を供試体とした。

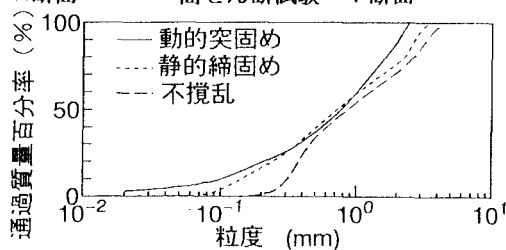


図-3 粒径加積曲線

3. 微視的構造と力学特性

3-1. 力学特性からみた土構造の考察

著者らの既存のデータによれば、まさ土の一面せん断(CD)試験結果は図-1、図-2のような傾向を示す。図-1、図-2から、せん断方向がH方向、V方向ともに動的突固め供試体の方が、静的締め固め供試体よりも高い値を示している。またH方向、V方向ともに動的突固め供試体と静的締め固め供試体のせん断強度の差が同程度である。今回写真撮影に用いたまさ土の粒度分布は、図-3に示すとおりである。静的に締め固めた粒径加積曲線は、不攪乱のそれをほぼ平行に左側に移動した形となった。それに対して動的に突き固めた供試体は、比較的粒径の大きなものに土粒子の破碎が起こっていることがわかる。



写真-1

不攪乱・V断面

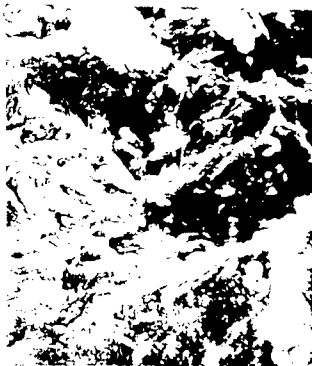


写真-2

動的突固め・V断面



写真-3

静的締固め・V断面



写真-4

不攪乱・H断面

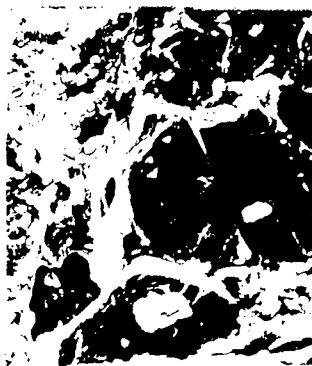


写真-5

動的突固め・H断面

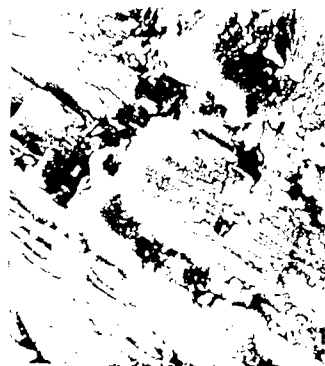


写真-6

静的締固め・H断面

不攪乱と締固め供試体のV断面を観察・比較してみると、不攪乱と動的締固めは粒子の配列に方向性がなく、さらに動的締固めは粒子の大きさや形状が不均一である。これに対し静的締固めは、一部に配向した粒子配列が認められる。H断面では、静的に締固めた供試体は一部に雲母の風化物と思われる層状の構造がみられ、堆積面とほぼ平行に板状の構造が確認できる。それに比べて、動的に突き固めた供試体は、平らな形の団粒が不規則に配列している。したがって、動的突固めはランダム構造に、静的締固めは不完全配向構造に近い構造なのではないかと考えられる。

4. むすび

今回はまさ土について、不攪乱および動的・静的締固めとした供試体の電子顕微鏡による観察を行い、土構造を比較した。締固めによる土粒子の破碎により、特に動的突固め供試体に粒径の小さい粒子や粒子のひび割れが多数観察できると考えたが、今回そのような傾向は認められなかった。

謝辞：本研究を行うに際し、和歌山高専の佐々木教授には供試体作成などについて多大な協力と助言をいただき、また佐賀大学の池田技官には写真撮影について指導をいただきました。ここに記して感謝致します。

（参考文献）（1）鬼塚克忠・松汐綾子：不攪乱および締固めた土の構造とその力学特性，土木学会西部支部研究発表会講演概要集，pp. 414~415, 1995 （2）八木則男・矢田部龍一：不攪乱まさ土のせん断特性と微視的考察，土木学会論文集 第364号/Ⅱ-4, pp. 133~141, 1985