

長崎大学工学部 正員 落合英俊

九州大学工学部 正員 山内豊聡

まえがき

砂礫のような粒状土のせん断変形と粒子同士の相対変位としてとらえることが、それら(1): 粒子同士の角隙の変化, (2): 粒子の相対回転を代表される。その他, (3): 個々の粒子の回転を考慮される。これは粒子同士の相対変位を意味する。以上3つの問題があり、(4): カとの関係も導入する必要がある。それゆえ、粒状土のせん断変形に関する研究では、(1)~(4)の因子について考察しなければならぬであろう。最上の研究は主として(1)の因子に関するものであり、石山・松岡の研究は(1)について、この考慮もなされているが、主として(2), (4)の因子に関するものであると解釈される。著者は粒状土のせん断特性に関する基礎研究として、アルミ丸棒の二次元積層体せん断試験を行ない、せん断中に生じる現象はどのような特徴をもち、均一径の規則的配置と混合径の場合の相違、混合径における粒子移動特性、回転等について調べてきた。その結果

(3)の回転の影響も無視できないものであると考えている。この(3)の問題については、せん断中の構造変化に関する詳細な研究として、小田¹⁾と砂の三軸試験結果より、同様の指摘を行なっている。

ところで粒状土とある間ゲキ比が詰まることは、サンプル全体について考えると、巨視的量としてのその平均間ゲキ比のまわりの分布をなしている(図-1, 図-3 参照)。本文ではこのように巨視的量としてのある間ゲキ比が詰まる材料のせん断力と作用させた場合、その分布形状がせん断変形とともにどのような変化を遂げるかについて、(1)の問題とも関連させる意味で検討した。

試験およびその結果の考察

試験は以前より行なっておりアルミ丸棒の混合粒径を用いた二次元積層体のせん断試験である。試験中の間ゲキ比測定は、写真撮影したものを図-1に示すように供試体内の64個の三角形要素に分割し、各要素についてデジタルプロセッサー(キモトプロビデ-1)を用いて行なった。詰め込み時の各要素の間ゲキ比を図-1に示す。図-2はこの供試体を用いる軸力・軸変位曲線である。図-3は軸変位の増大に伴う供試体内の間ゲキ比分布形状の変化を示したもので、縦軸は度数である。なお、図-3では上下載荷板付近の7サビ(上下各2要素)とDead Zoneとして除外した48個の三角形要素に関するものであり、図中の矢印は平均間ゲキ比 $e = \frac{1}{48} \sum e_i$ を示している。詰め込み時、平均間ゲキ比のまわりの散らばりばり、またほぼ正規分布に近似できるものである。

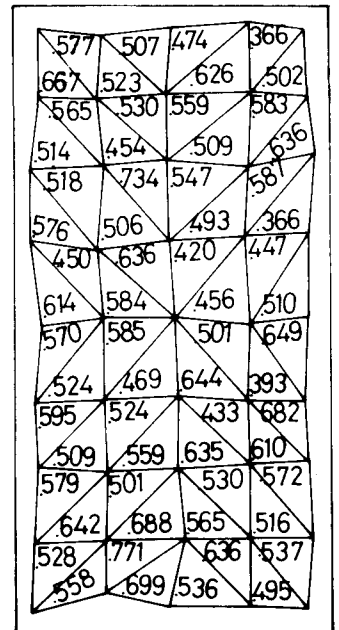


図-1 供試体分割と初期間ゲキ比

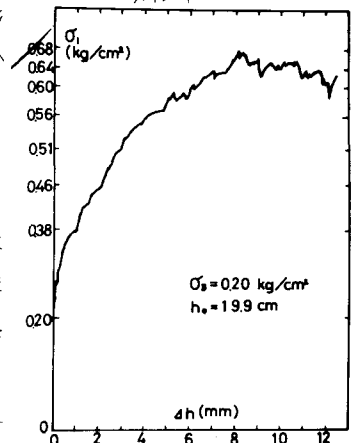


図-2 軸力・軸変位曲線

軸方位を増加させていくと、その周ゲキ比分布形状はほぼ正規分布に近い形状を保ちながら変化するが、平均値からの散らばりが大きくなり、こわくなる。また床力のピーク値付近では平均周ゲキ比は急激に大きくなる。このように周ゲキ比分布の形状はせん断変形とともにある一定のパターンをたどって変化していくものと考えこよりである。とこでピーク強度付近を過ぎると軸床力・軸変位曲線のノコギリ歯状現象はほげしくなり、こわくなる、それとともに分布形状の変化もほげしくなり、同時に周ゲキ比の範囲も大きくなるが、これらのことは球状粒子を用いた床力・土圧曲線のノコギリ歯状現象が供試体中のブリッジの形成と崩壊に関係するこも示すものである。図-4は図-3の結果をもとに、平均周ゲキ比 e とその標準偏差 s を示したものである。ピーク強度を過ぎると周ゲキ比が急激に減ること、および $\Delta h = 1\text{mm}$ 付近で周ゲキ比が増加することなど、次元モデルの限界を示すこが問題ではあるが、せん断とともに平均周ゲキ比および標準偏差が増加し、ピーク強度付近でほぼ最大値をとること、また図-3に示すように周ゲキ比の分布形状がほぼ正規分布で近似できるこから、粒状土のせん断変形を論ずることば可能ではあるとこをこでこる。

あとこき

アルミ丸粒の次元モデルによる供試体中の三角形要素の周ゲキ比変化を検討するこにより、床力・土圧曲線のノコギリ歯状現象の説明、あるいは粒状土の变形を定性的に論ずることばできるこようにこえられる。しかし粒状土の变形を真に理解するこにははじめ述べた(1)~(4)の因子の相互関係も考慮する必要がある。少くとも現状にありては、まだ解明されてこ対(1)と(2)の因子に關する関係も本文に述べた周ゲキ比分布形状の変化とも関連させて今後検討した。最後に本研究に關し種々の助言を頂ここる玉崎入守伊勢田昭也教授、データ整理に協力

頂いた黒岩俊一・宮崎集二両名に謝意を表します。
参考文献 (1) 小田寛：オランダ土質学会講演会講演録、オランダ

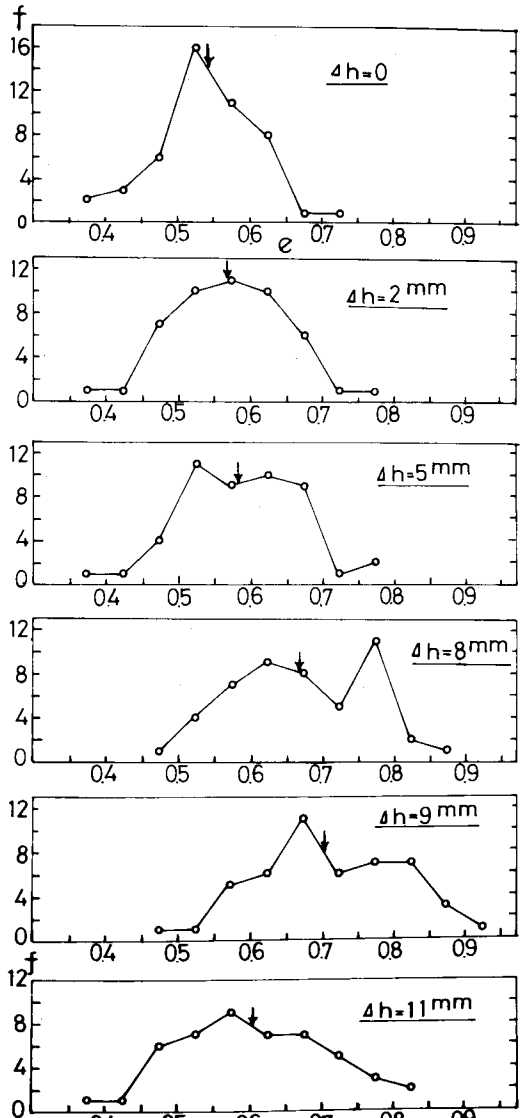


図-3. 周ゲキ比分布形状の変化 (Dead Zone 除外)

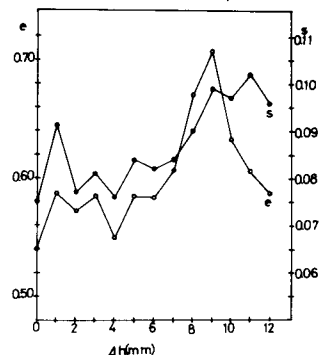


図-4. 平均周ゲキ比 e 、標準偏差 s の変化