

アルミ棒積層体の変形特性

岐阜大学工学部 正員 宇野尚雄
" " 学生員 西好一

1. まえがき

土を粒状体とみなして、その力学的挙動を究明しようとする研究は、近年活発に行なわれている。最上は粒状体の力学的変化を平均間げき比 e と間げき比の標準偏差 σ の変化と考え、 e の変化を容積変化に、 σ の変化を形状変化にそれぞれ対応させ、さらに粒状体のエントロピーを計算して、粒状体の崩壊時の土の摩擦角 ϕ と間げき比 e との間に関連する関係を求めた。また村山・松岡はアルミ棒積層体の直接せん断試験により粒子接触角の度数分布を調べ、せん断面の進行とともにそれが変化することを見い出し、まずせん断抵抗と垂直応力 σ_v との比 τ/σ_v と平均接触角 θ の関数を表現した。つぎにせん断面近傍の粒子変位の幾何学的関係から垂直応力 σ_v が接触角 θ などの関数で表わされ、 $\tau/\sigma_v \sim \sin \theta$ (θ : せん断角) の一次式関係、 $\tau/\sigma_v \sim \sin^2 \theta$ の一次式関係が成立することを実証し、応力 $\sim$ 歪の関係と導くとともに、これらの関係は砂・粘土にわたり満足されることとした。小田は砂の変形時の構造変化を詳細に調べ、砂粒子の配列性(長軸方向角)、接点における接平面の確率密度を用いて、村山・松岡とよく類似した関係を示唆し、村山の θ に相当する接触角 β の分布がせん断の進行とともにせん断面方向に偏りが生じることと観察して、応力 $\sim$ 歪関係に於いて歪硬化、過渡、定常の領域があると述べ、それらの物理的定義をみ立てている。さらに山内らの間げきが分散するという見方からの研究、小西の繰返し荷重による構造変化と調べようとする研究などがみられる。

このほか国外でも研究されているが、最上のは土の強度定数の一つである ϕ を実証したこと、村山・松岡のは応力 $\sim$ 歪関係を導く、その際の基本的な量として初期のせん断歪を把握してやる必要のあることを実証した点などに意義があると考へられる。しかしながら、土の粒度、粒径、粒形が強度や変形特性にどのような影響を及ぼすかということについてはまだ検討が十分でないように考へられるし、間げき水が粘土や砂の不飽和状態の力学的挙動にどのような作用をするかは未解明の状態にある。本文は研究の初歩段階として、試作した装置を紹介し、一、二のデータと報告する。

2. 本研究の目的

上述した問題点のほか、土の基本的な応力 $\sim$ 歪関係が拘束条件(応力条件や歪条件)の影響をうける境界値問題であって、その一つである $e \sim \log p$ 関係は critical state model で重要な位置を占めていることなどを考へると、実験的に検討すべき事項も多いと思われぬ。このため、種々の拘束条件が与えられる一軸圧縮試験機を試作して、2次元的にアルミ棒積層体のせん断試験を行ない、粒度・粒径・粒形が強度・変形に及ぼす影響を調べることにした。さらに土中の間げき水と力学的相似な作用をもつ粘性液体を混合させた場合の挙動も今後検討しようと考えている。

3. 実験装置

試作した装置は写真-1 のようであって、鉛直方向荷重は電動一軸圧縮試験機を利用する。側圧はコンプレッサーからの空気をエアシリンダーを通じて左右の側方拘束板に加えた。従来この種のものでは拘束板は一方だけ可動なものとなっているが、試料内の歪条件の様子を欠くをどのため、より一

般的な圧縮試験がふきない欠点があるので、これらを制御可能に改良したものである。当初、荷重はプルベングリフ、変位はダイヤルゲージにより読みとっていたが、現在はそれぞれ荷重計、変位計により自動的に記録するように改良中である。アルミ棒は1mm, 2mm, 4mm, 7mmの各直径で、長さ55mmのものを用いる。数々の試行的実験を行ない整理してみたところ、図-1のように、 ρ と δ の関係は直線関係にあって、これから推定される内部摩擦角への粒径の大きい影響はみられまいようであるが、図-2の応力-歪関係ではかなり違ったものになっている。データも少なく、また傾きもバラバラであるので、何とも言えないが、今後系統的に数多くの実験を進めてゆくつもりである。

写真-1

