

(Ⅲ - 5) アルミ棒を用いた鉛直断層模型実験の層厚の変化について

木更津高専 正会員 ○鬼塚信弘
木更津高専 正会員 飯竹重夫
木更津高専 正会員 金井太一

1. はじめに

先日の阪神大震災に見られるように、我が国における地震の原因は大部分が活断層である。そのような断層が分布しているような地質条件の中で、現在もなお様々な構造物が地表および地中に建設されている。特に、重要な構造物（発電所など）に対しては断層についての安定性評価を早急に評価しなければならない。既に、筆者ら¹⁾は、地震時に生じる断層の挙動を再現するために、乾燥砂を用いて粒子径レベルの影響（Size Effect）を重要視した重力場（1g）の模型実験を行った¹⁾²⁾³⁾。その結果、せん断層が分岐し、雁行状に配列して集中的に発達する大局的なせん断層が観察され、そのせん断層が第四紀層を模擬した地盤の変形構造の中で最も重要であることが確認された。

従来、断層挙動を再現した模型実験では豊浦標準砂などの三次元粒子を用い、その砂の挙動を箱形装置前面のガラス板を通して観察していた。しかし、そのような装置を用いた場合は、基盤の上昇につれて砂が上方に移動するとき、砂と装置壁面間の摩擦力のため砂の移動が真の二次元状態と異なる可能性があること、あるいは砂層中の変形状態、特にせん断層の観察が困難であることなどの欠点が指摘されていた。そのため、本報告では直径1.6mmと3.0mmで長さ50mmのアルミ棒を用いたアルミ棒の混合重量比（1.6mm：3mm）＝3：2、間隙比一定の模型地盤を作製した実験を行い、層厚を変化させた時の影響について述べる。

2. 実験概要

小型鉛直断層模型実験装置は層厚100mmまでの模型地盤（奥行き50mm）を作製できる規模で、L型の鋼枠で覆われている。アルミの底盤は2分割されており、鉛直方向のジャッキ（車体持ち上げ用）の操作によって可動底盤が鉛直上方に変位することで基盤の鉛直断層変位を模擬した。地盤材料は直径1.6mm×長さ50mmと直径3.0mm×長さ50mmのアルミ棒であり、そのアルミ棒を混合し、重量比3：2、間隙比2.0の地盤を作製した。二次元的に見た地盤の変形構造、特にせん断層を明確にとらえられるように前面に黒い色の油性マジックインキを用いてマス目状のラインを引いた。実験は50、80、100mmの3ケースについて行い、断層変位量（鉛直断層変位量）0.25～0.50mm毎に装置を制御して地盤の変形状況を観察し、写真に撮影した。

3. 実験結果および考察

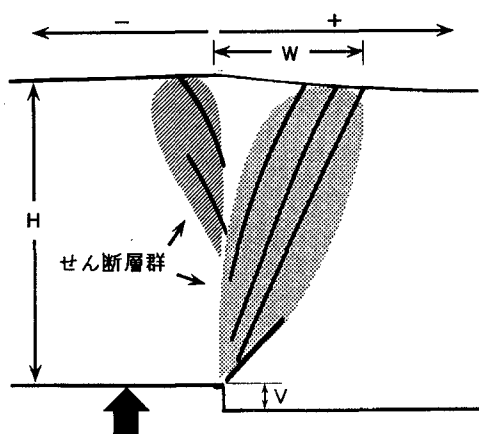
(1) せん断層群の発達過程について

せん断層は底盤の断層変位量に伴い、底盤の断層近傍から地盤表面に向かって発達する。ただし、1本のせん断層が底盤の断層から地盤表面に連続的に発達するのではなく、複数のせん断層が雁行状に発達し、そのゾーンをせん断層群とした。せん断層群は層厚の変化によらず、底盤の断層変位の増加に伴い、固定底盤側、移動底盤側にそれぞれ1群ずつ、計2群見られた（図-1）。

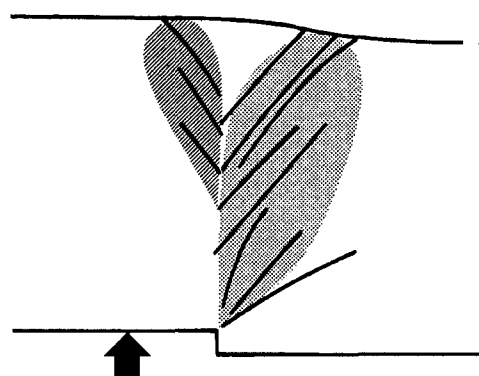
(2) せん断層群の地盤表面到達時の位置と断層変位量について

せん断層群が地盤表面に到達した時のW（位置）／H（模型地盤の層厚）とV（断層変位量（鉛直変位量））／H（模型地盤の層厚）との関係を図-2に示す。固定底盤側に現れたせん断層群のW／Hは0.36～0.90の範囲、移動底盤側に現れたせん断層群のW／Hは-0.32～-0.24の範囲となり、層厚の変化による顕著な違いは見られなかった。また、V／Hについても、固定底盤側では5.5～7.0（%）、移動底盤側では6.5～7.0（%）となり、層厚の変化による顕著な違いは見られなかった。

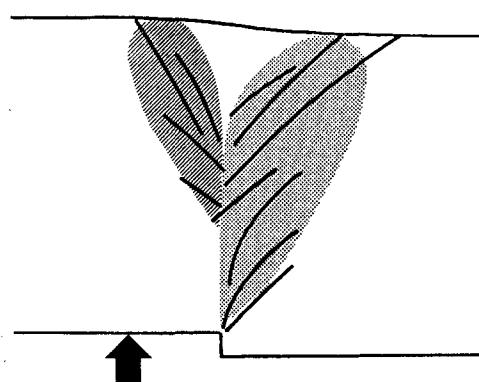
以上より、1.6mmと3.0mmの混合重量比（3：2）と模型地盤間隙比（2.0）が一定のもとでは、地盤材料特性が変化していないため、地盤の初期配列構造によらず同様な傾向を示すであろう。



(a) $H=50\text{mm}$



(b) $H=80\text{mm}$



(c) $H=100\text{mm}$

図-1 層厚別のせん断層群の比較 ($V/H=7.0\%$)

4. まとめ

1.6mmと3mmの混合重量比(3:2)の小型アルミ棒積層体の鉛直断層模型実験において、層厚50~100mmの範囲でのせん断層群の形状、せん断層群の地盤表面到達時の位置と断層変位量についてはScale Effectがないということが分かった。今後は、層厚を厚くしたケースについても行い、検討する次第である。

最後に、本研究は平成7年度双葉電子記念財団研究助成金の一部により行われたものである。また、実験を手伝って頂いた木更津高専学生の坂本敏規、鹿野悟君に謝意を表す。

参考文献

- 1) 鬼塚信弘・上田圭一・谷 和夫・田中芳則：室内鉛直断層模型実験で観察された寸法効果に関する考察，木更津工業高等専門学校紀要（第28号），pp.59~64，1995.
- 2) 谷 和夫・上田圭一・鬼塚信弘・田中芳則：鉛直断層の室内模型実験で見られた寸法効果について，第29回土質工学研究発表会，pp.1359~1362，1994.
- 3) 上田圭一・鬼塚信弘・谷 和夫・田中芳則：基盤の鉛直断層変位に伴う砂層の変形に及ぼす層厚の影響について，第28回土質工学研究発表会，pp.1479~1482，1993.

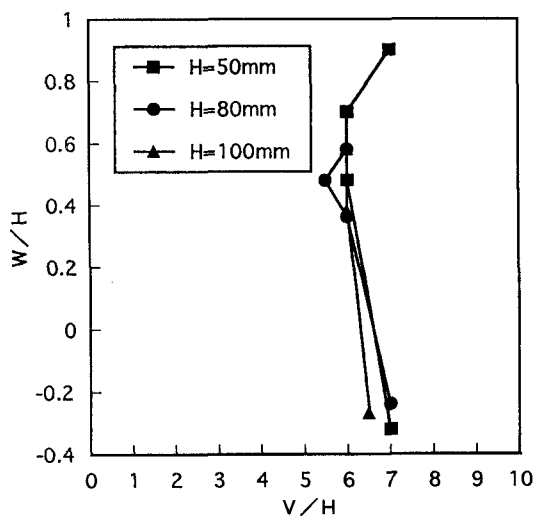


図-2 せん断層群の地盤表面到達時の位置と変位量