

長崎大学工学部 正員 伊勢田哲也
同 同 棚橋由彦
同 〇 学生員 山口世記

1. まえがき

地盤や土構造物の応力・変形解析や安定性を検討するには、土の応力とひずみの関係を明らかにする必要がある。

土を等方圧に保ち軸圧を増加させてゆくと、土にはセン断力が作用しセン断変形を行なう。

さらに軸圧を増加させると土はセン断破壊する。この際のセン断変形の挙動は粘弾型性といった挙動を経て破壊へ進展していくものと考えられ、それら過渡の条件、粘弾型各状態におけるひずみ量の変化、さらに経過時間とひずみ量との関係などを三軸試験により粘土を用いて検討した

表1 載荷除荷試験 荷重条件表 (単位は kg/cm^2)

成形圧	側圧 (一定)	1	1.5	2.0	3.0	4.0
6	側圧	1.5-3.25	2.0-4.5	2.5-5.0	4.0-6.5	4.5-6.5
	軸圧	(7段階)	(〃)	(〃)	(〃)	(8段階)
4	側圧	1.2	1.5	2.0	2.3	
	軸圧	1.25-2.25	2.0-2.25	2.25-3.5	2.5-3.75	
3	側圧	0.75	1.0	1.25	1.5	
	軸圧	1.0-2.25	1.5-2.25	1.5-2.75	1.75-3.75	

2. 実験の方法

試料として長崎県諫早市産粘土 (CH), 自然含水比66%を静的に 3kg/cm^2 , 4kg/cm^2 , 6kg/cm^2 に締め固めて成形した。

(1) 試験条件

i) 短期試験

30分間隔で載荷・除荷試験を繰り返し軸ひずみとを観測した。(表-1 参照)

ii) 長期試験

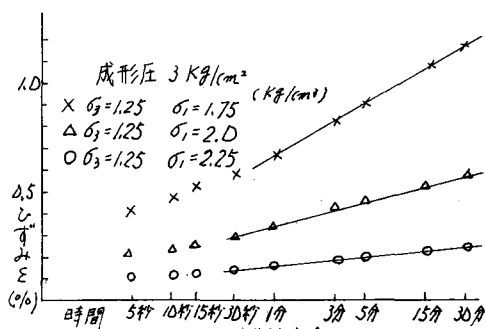
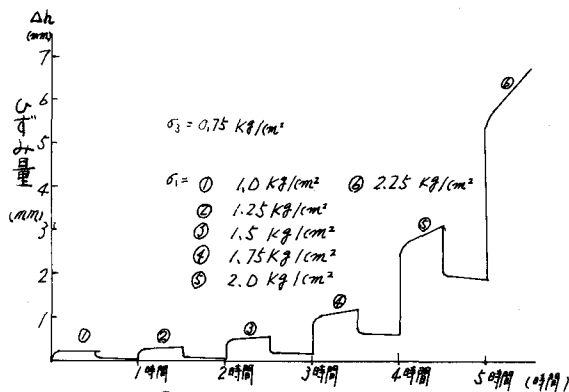
成形圧 4kg/cm^2 の試料について7日間を1周期とする同様な試験を行って長期間の軸ひずみ量の変化を観測した。

3. 試験結果と考察

(1) 載荷・除荷における軸ひずみとの関係

図-1は等方圧の状態から軸圧を図中に示す段階に載荷・除荷した場合の軸ひずみの変化を示したものの一例である。

図から土にセン断力を加えると粘弾性的挙動と塑性的挙動を示す状態が認められる



(2) 載荷時間も軸ひずみとの関係
図-2 (短期試験, $t=30$ 分) は載荷時間の対数 $\log t$ と軸ひずみ ε との関係を示したものの一例である。

図からわかるように両者の間は直線関係にあり, $t=2$ 時間以上の場合次式が成立する。また図-3は長期試験($t=1$ 週間)の結果で, 短期試験の結果と一致する。

$$\varepsilon = a + b \log t$$

(a, b は定数 ε : 軸ひずみ
 t : 時間)

(3) a, b 定数の性質

i) 図-4はそれぞれ定数 a, b を軸応力別に整理したものである。
図から a, b は応力に関係ある定数となることがわかる。

ii) 図-5はそれぞれ定数 a, b を軸差応力別に整理したものである。
軸差応力の増加の過程で a, b 定数が急激に変化する点が認められる。そして除荷時の軸ひずみの回復状況を検討した結果(例えば図-1)その変化点を境にして粘弾性的挙動と塑性的挙動と区分してさしつかえないものと考えられる。

iii) 上記の点を全ての試験結果から求めて整理したのが図-6である。同図から a の定数については成形圧別についてほぼ一定しており, これらの平均値とせん断破壊強さの比はそれぞれ成形圧 3 kg/cm^2 では40%, 4 kg/cm^2 では42%, 6 kg/cm^2 では61%である。

iv) 粘弾性的挙動区間の定数 a, b は小さく塑性的挙動区間のそれは大きい。

4. あとがき

本実験に実施するにあたって長大工学部土木工学科4年大田典邦君の尽力が多かった。感謝したい。

