

洪積粘土の沈下特性について一特に定ひずみ速度圧密試験による p_c の評価ー

京都大学防災研究所 嘉門雅史

同 上 三村 衛

京都大学大学院 ○森岡清高

1. まえがき

近年、ウォーターフロント開発がさかんになるにつれて洪積層の沈下の問題がクローズアップされてきた。しかし実際の洪積層の沈下特性を把握するために、通常よく用いられる標準圧密試験では、供試体と圧密リングの摩擦が問題となること、圧密降伏応力付近での荷重ステップが粗くなるため p_c や C_c が正しく評価できないこと、などが課題となっている。このため本研究では圧密リングを用いずに、メンブレンによって供試体の側方摩擦を取り除いた定ひずみ速度圧密試験を行った。そして別途実施した急速圧密試験結果と比較検討した。

2. 試料、実験装置および実験方法

本研究で用いた試料は大阪湾海底洪積粘土である。実験に用いた試料の諸元を表1に示す。

図1は定ひずみ速度圧密試験装置の概略図である。セルには耐圧 30kgf/cm^2 の高压用セルを用いており、モーターにより一定速度の軸ひずみが載荷できる。そして、コンピューターにより軸変位と排水量の測定値から断面積を計算し、側圧制御用の電動調圧弁を作動させて供試体の断面積一定を保つしくみとなっている。

定ひずみ速度圧密試験は $\varepsilon=0.01\%/min$ のひずみ速度で行い、背圧はC.D.L-60mよりも浅い試料は静水圧、深い試料は 6kgf/cm^2 とした。また実験上の手法として軸ひずみを載荷後、等方応力状態になった時点を実験開始時としている。

(断面積もこの時点の値を基準としている。)

急速圧密試験は一荷重段階における圧密時間を1時間とし、圧密降伏応力近辺での $e-\log p$ 関係を詳しく得るために 0.4, 0.8, 1.6, 3.2, 4.8, 6.4, 9.6, 12.8, 25.6 kgf/cm^2 の9段階で載荷を行った。

3. 実験結果および考察

表2に定ひずみ速度圧密試験および急速圧密試験より得られた圧密降伏応力と圧縮指数を示す。個々の試料の物理的特性の違いを考えあわせれば、 p_c については全試料について、圧縮指数については試料1, 2がほぼ等しいと考えられるのに対して、試料3は違っ

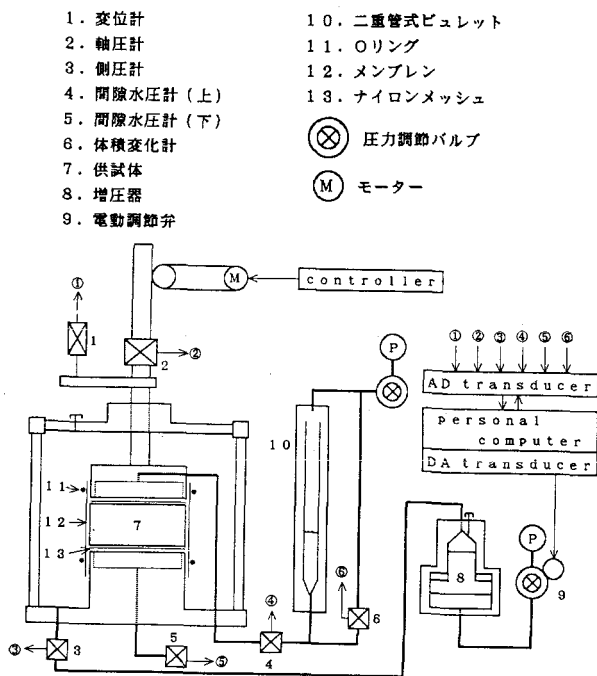


図1 定ひずみ速度圧密試験装置の概略図

表1 実験試料の物理特性

試料番号	C.D.L. (-m)	層名	ρ_s	w_L (%)	w_p (%)	土被り圧 (kgf/cm^2)
1	59 ~59.8	Ma11	2.72	80.2	30.1	3.11
2	61.8~63.4	Ma12	2.68	102.8	32.6	7.06
3	122 ~124	Doc5	2.70	101.2	40.1	11.82

Masashi KAMON, Mamoru MIMURA, Kiyotaka MORIOKA

表2 各圧密試験結果の比較

試験種別	急速圧密試験		CRS	
試料番号	C_c	p_c (kgf/cm ²)	C_c	p_c (kgf/cm ²)
1	0.9605	4.30	1.068	4.12
2	0.7666	4.5	0.7035	4.13
3	1.393	9.2	1.912	8.52

注) CRSとはひずみ速度圧密試験を示す。

た値となっている。これは試料3が他の試料と比較して p_c 以降の e -log p 曲線の傾きがかなり急になっているため最急勾配をとるラインが少し違っているため、 C_c の値に大きな影響を与えるためと考えられる。

図2, 3はそれぞれ全試料の急速圧密試験、定ひずみ速度圧密試験より得られた e -log p 曲線である。図2では圧密降伏応力付近で荷重重段階を細かくしたが、必ずしも p_c の決定は容易ではない。一方、図3では細かい e -log p 関係が得られるためなめらかな曲線となっており、容易に p_c を決定しうることがわかる。なお、試料2, 3の w_L がほとんど同一にもかかわらず C_c に大きな差を生じているのは、agingによるセメンテーション効果を示すものである。

また図4は試料3について横軸に試験時間、縦軸に K_0 値をとったものである。初期の段階で非常に大きな値となっているのは、供試体を等方応力状態にして実験を開始しているためである。図から読み取れるように K_0 値はいったん落ち着いた後、時間とともに大きくなる傾向があり、ここでは $K_0 = 0.6 \sim 0.7$ に収束する。

4. あとがき

今回の実験では K_0 条件下での定ひずみ速度圧密試験を実施し急速圧密試験との比較検討を行った。この結果、このような定ひずみ速度圧密試験を実施すれば洪積粘土に対しても、明確な p_c 値の決定が期待でき、ひいては沈下特性の把握にも役立つものと考えられる。

参考文献 特殊圧密試験に関する研究委員会：特殊圧密に関するシンポジウム発表論文集，土質工学会，pp.27～46，1988

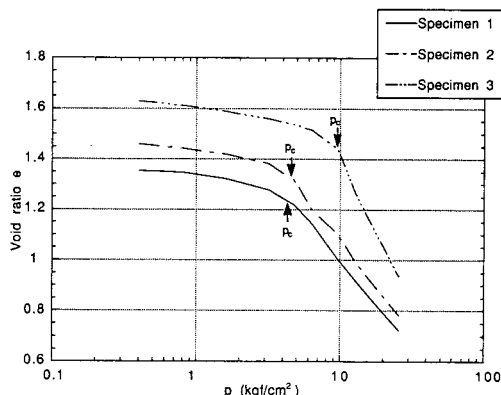


図2 急速圧密試験による全試料の e -log p 曲線

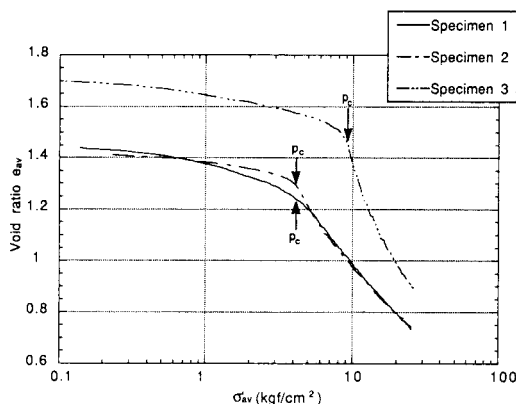


図3 定ひずみ速度圧密試験による全試料の e -log p 曲線

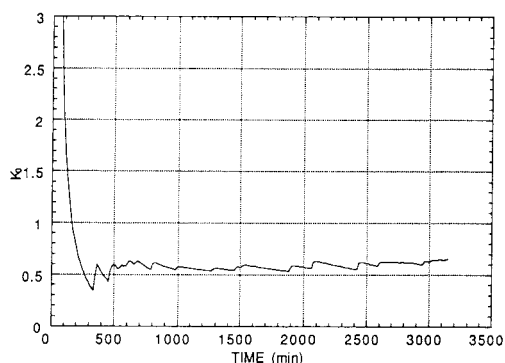


図4 試料3の t - K_0 値関係