

高さの短い粘土供試体の三軸圧縮試験

鹿児島大学工学部 学○黒木賢二 正 三隅浩二 学 佐藤 清

1. はじめに

三軸試験で供試体の高さを短くすることができれば、サンプリングした土塊より沢山の供試体を探ることができるし、排水長が短くなるので試験時間を短縮することもできて大変有利である。ところが、高さの短い供試体は端面拘束の影響が顕著になり、得られた結果をエレメントの挙動と見なせなくなるので、実際には試験されることがほとんどない。今回あえて高さの短い供試体の試験結果を披露するのは、上記の致命的欠点を克服する手がかり^{1)・2)}を見つけたからにはほかならない。

2. 直径5cm、高さ8cmの供試体の三軸圧縮試験

図1は、今回行った平均主応力一定排水三軸圧縮試験のタイムスケジュールを示している。段階的にトータル $p = 2 \text{ Kg/cm}^2$ まで等方圧縮したのち、平均主応力一定条件で漸増载荷して供試体を破壊させる。成形時の供試体寸法は直径5cm、高さ8cmと、比較のための直径5cm、高さ12.5cmの2種類とした。供試体は側方をろしで取り囲んで全面より排水した。上下端面は拘束を強めるためにろしを介さず直接ポーラスストーンを取り付けている。

図2は、等方圧縮過程およびせん断過程に発生した体積変化を示している。 ΔV_c は等方圧縮によって生じた体積変化量、 ΔV_s はせん断によって生じた体積変化量(ダイレイタンス)、 V_0 は供試体成形時の体積である。実線は高さ8cm、波線は高さ12.5cmの供試体の結果を示している。図よりまず、短くても長くてもせん断時より等方圧縮時の方が体積変化が多いことがわかる。等方圧縮過程、せん断過程を通じて短い方が長い方に比べて体積変化が少ないことがわかる。ところが、文献2の数値シミュレーションでは体積変化に対して端面拘束はほとんど影響しない結果が得られている。2つの供試体は同じ試料より作成したものだが、作成(練り返し再圧密)の時期が異なるので、初期含水比が若干異なっている。したがって、図2の結果は今のところ供試体高さの違いの影響というよりむしろ作成した試料の違いのせいであると考えられる。

図3は、等方圧縮過程およびせん断過程に発生した軸変位を示している。 ΔH_c は等方圧縮によって生じた軸変位、 ΔH_s はせん断によって生じた軸変位、 H_0 は供試体成形時の高さである。図よりまず、短くても長くても等方圧縮時よりせん断時の方が軸変位が多いことがわかる。せん断過程では、短い方が長い方に比べて軸変位の発生が少ないことがわかる。この傾向は文献2の数値シミュレーションでも同じであった。

3. おわりに

文献1によれば、 ΔV_c の挙動より圧縮指数を、 ΔV_s の挙動より降伏曲線を、 ΔH_s の挙動より内部摩擦角等を決定するのであるが、図1、図2の結果より、短い供試体の解析にはエレメント試験と見なした解析ではなくモデル試験と見なした解析が必要であることが判断できる。

参考文献

- 1) 佐藤清, 三隅浩二: 三軸圧縮試験をモデル試験と見なして行う逆方向解析, 平成4年度土木学会西部支部研究発表会講演概要集, 1993.
- 2) 篠原浩二, 三隅浩二, 佐藤清: 三軸供試体の寸法比の違いによる端面拘束の影響, 平成4年度土木学会西部支部研究発表会講演概要集, 1993.

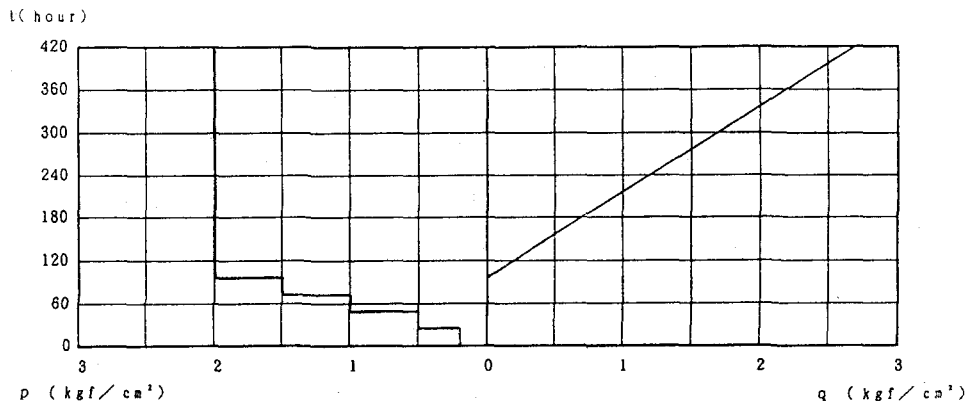


図 1 平均有効主応力一定排水せん断試験のタイムスケジュール

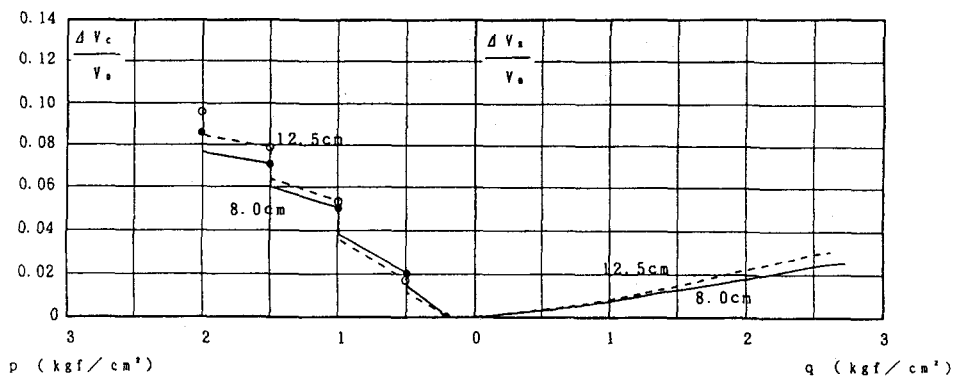


図 2 短い供試体と長い供試体の体積変化の比較

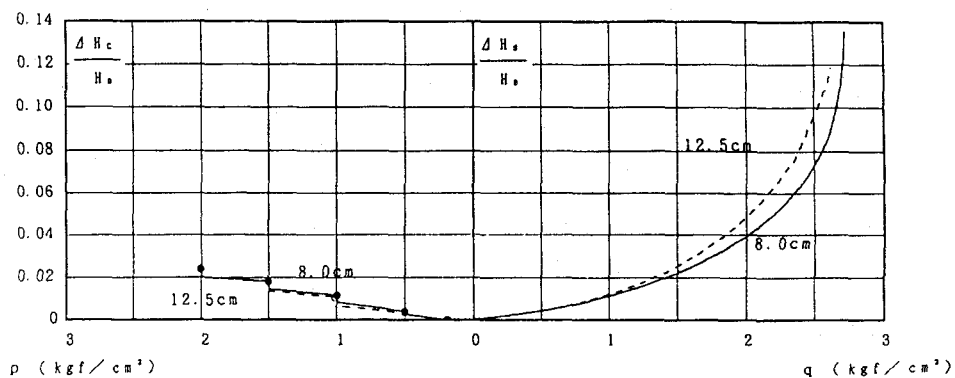


図 3 短い供試体と長い供試体の軸変位の比較