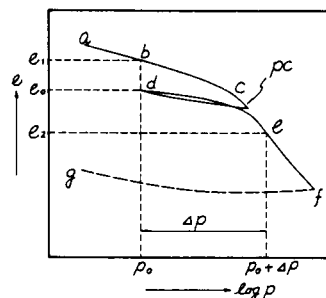


III-143 過圧密粘土へのくり返し標準圧密試験の適用

基礎地盤コンサルタンツ(株) 正員 西川 勝広
 名城大学 正員 堀内 孝英
 基礎地盤コンサルタンツ(株) 古長 孟彦

1. はじめに

重要構造物、大規模構造物の建設要請が増加する中であって、その経済性・安全性・施工性あるいは工程などに大きな影響を及ぼす粘性土の圧密沈下計算が、粘性土のサンプリング→標準圧密試験→計算と単純に処理されていることが少なくないようである。通常、これらの構造物の圧密沈下計算で対象となるのは洪積層以前の硬い、言いかえれば過圧密粘性土であり、この種の土はサンプリングによって地上へとり出されると拘束圧の低下によって膨張することが知られている。したがって、過圧密粘性土を対象にJISで規定される標準圧密試験を規準通りに実施し、その結果を用いて圧密計算を行うと、過大な沈下量を見積もってしまうことが以前より指摘されていた。¹⁾このような過大計算を見込まないために種々の圧密試験方法が提案されているが、それらの多くは特別な試験装置を用いたものであり、試験方法あるいは結果の解釈も含めて標準化され、実務レベルで使われるようになるには今しばらく時間を要するようである。筆者らは以前より標準圧密試験機を用いて、過圧密粘土の膨張特性を考慮したくり返し圧密試験を行っているので、本報文ではその考え方と、それに基づいて実施した試験結果を紹介し、あわせて標準圧密試験結果との間の沈下量の差違についても報告する。

図-1 $e \sim \log p$ 関係曲線

2. くり返し圧密試験の考え方

図-1において、過圧密粘土をサンプリングして通常の標準圧密試験を行うと、 $a-b-c-e-f-g$ の载荷、除荷に対応した荷重と間隙比の関係を示す曲線が得られ、C点において圧密降伏応力 P_c が与えられる。過圧密粘土であるから有効土かぶり圧 P_o と P_c の関係は当然 $P_o < P_c$ である。我々が採用しているくり返し圧密試験は、1本のサンプリングチューブより2つの供試体を作成し、1つについては通常の標準圧密試験を先行させ、これで圧密降伏応力を把握する。残りの供試体でくり返し圧密を行うわけであるが、くり返しの除荷段階へ入るまでの最大荷重は、先行する試験で得られた P_c とし、有効土かぶり圧 P_o まで除荷する。この時の P_c 、 P_o 以外は標準圧密の荷重ステップに準ずる。 P_o (d点)以降 $d-e-f-g$ に至るまでも標準圧密の荷重ステップに準ずる。なお、 P_o まで除荷するというに特別な理由があるわけではなく、有効土かぶり圧(P_o) + 構造物による増加応力(ΔP)に対応する間隙比の減少を圧密沈下量として考える方法(e_o 法)では、 $P_o(e_o)$ が計算の基準になるからという考え方に基づいている。

3. くり返し圧密試験結果

図-2, 3にくり返し圧密試験の結果を示す。また、それぞれの土の物理特性を表-1にまとめて示す。2つの試料は、いずれも洪積層ではあるが、採取中心深度が17.5mと32.5mであり地質学的にも堆積年代は異なる。参考までに過圧密比OCRは、深度17.5mのA試料が4.5、一方、深度32.5mのB試料が2.0となっている。2つの試料は同一の場所とみなせるところで採取したものであり、このような条件では通常深

いところ（古い地層）のOCRが大きく得られるが、ここでは逆の結果となっている。両者の物理特性を詳細にくらべてみても大きな差はなく、強いてその差を見い出せばA試料の方が若干間隙比が小さく、その含水比も少なく、それに対応して湿潤密度が大きく得られている。このようなことから採取深度の浅いA試料のOCRが大きいことの理由として、地質学的な堆積年代の影響より、むしろ、A層には化学的な固結作用などが働いたものと理解される。

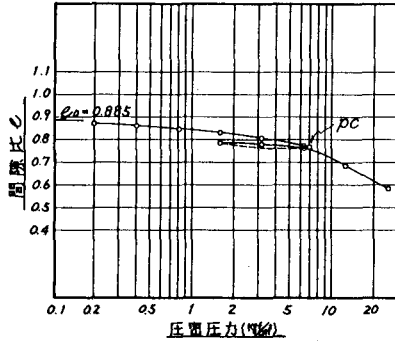


図-2 くり返し圧密試験結果(A試料)

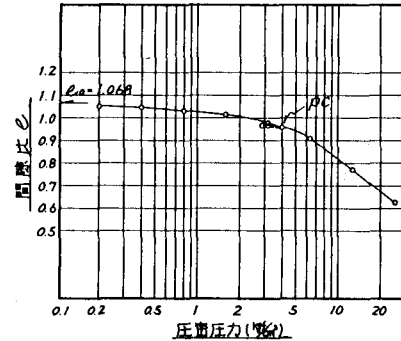


図-3 くり返し圧密試験結果(B試料)

表 - 1 A, B 試料の物理特性比較

	粒 度 組 成 (%)				比重	含水比	液性限界 (%)	塑性限界 (%)	飽和度 (%)	湿潤密度 (γ/cm^3)
	礫	砂	シルト	粘土						
A 試料	0	9	61	30	2.616	32.8	45	23	98.6	1.858
B 試料	0	7	77	16	2.610	41.0	45	25	100	1.787

4. 圧密沈下量の比較

A試料を用いた標準圧密とくり返し圧密の結果に基づく圧密沈下量の比較を図-4に示す。これは、大規模な造成地を想定し、盛土荷重の地中分散が無いものとして試算したものである。また、盛土層厚、圧密層厚ともに10, 20, 30mとしている。図からくり返し圧密試験の結果が明確に読みとれる。なお、図には示されていないが同一盛土荷重に対する両者の比は、盛土層厚10mで約8, 20mで3, 30mで2.5と、荷重が大きくなるにつれて小さくなる傾向にあるが、これについては両者の $e \sim \log P$ 曲線の形状から当然の結果として見ることができる。

5. あとがき

サンプリングによって膨張することが知られている過圧密粘土に対し、この膨張分を見込むことなく沈下量を予測する簡便な方法として、従来の圧密試験機を用いた標準圧密試験法にくり返し圧密を組み込んだ手法の考え方とこれを用いた圧密沈下量の計算例等について紹介した。今後は実測データとの照合、沈下時間の予測等について、さらに詳細な検討をすすめてゆく必要がある。

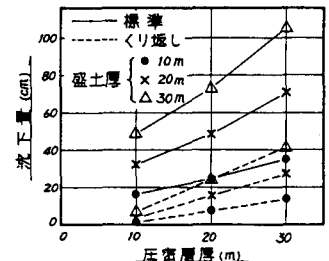


図-4 圧密沈下量の比較

参考文献：1）三瀬 貞；“過圧密粘土の除荷・載荷の経験的評価”
土と基礎 Vol.19 No.5, 1971