

上部洪積粘土の圧密特性について

神戸大学工学部 正会員 谷本 喜一、 神戸大学工学部 正会員 ○田中 泰雄
 神戸大学大学院 末広 匡基、 神戸大学大学院 北橋 将光
 近畿日本鉄道(株) 田野雄紀夫

1. まえがき

近年、埋立造成が大規模になってきており、これまで沈下解析の対象とされなかった深部の地層の沈下が問題となる場合が少なくない。特に大阪湾臨海域の埋立地では、最近の沈下計測より圧密沈下が沖積粘土層だけでなく、より深層の洪積粘土層にも生じていることが明らかとなってきた。大深度の海底地盤から採取した試料は、拘束圧の除去と共に試料の飽和度は低下しやすくなる。そのため、標準圧密試験による圧密特性と、原位置における粘土の圧密挙動との相違が予想される。本研究では標準圧密試験と、原位置状態の再現を目的とする背圧を加えた状態での圧密試験を行い、両試験の圧密挙動を比較検討し、洪積粘土の圧密特性について考察する。

2. 実験方法

実験に使用した試料は、神戸港域の埋立地で採取された洪積粘土である。この粘土は地質学的には、上部洪積層に属するMa12層と呼ばれる海成粘土層で、図-1に示すように採取地点ではGL-76m~-96m (KP-74m~-94m) に分布している。同図に、Ma12層の一般的な工学的特性を示す。

本研究では同一深度からの試料について標準圧密試験と、供試体に背圧を加えた圧密試験(以下、これをBP圧密試験と呼ぶ)を行った。載荷は0.8 kgf/cm²~38.4 kgf/cm²の範囲で行った。

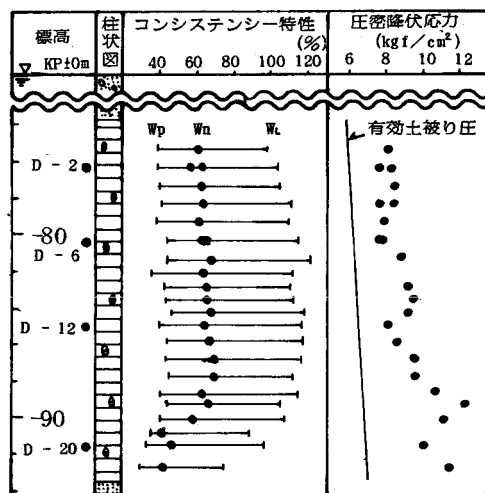


図-1 Ma12層の工学的特性

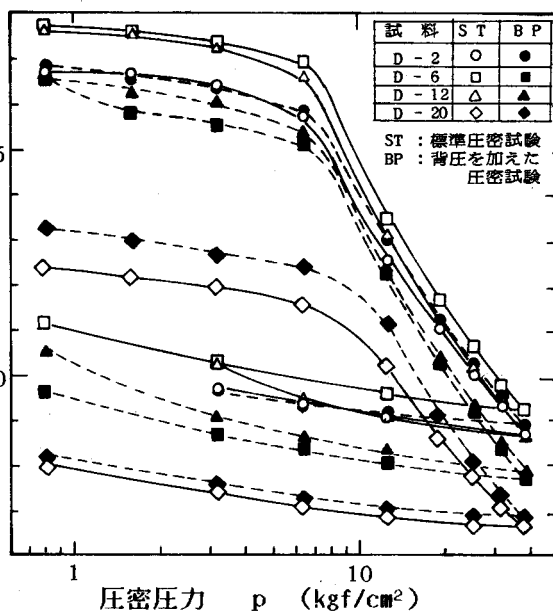


図-2 間隙比~圧密圧力曲線

なお背圧は、間隙水压を測定する三軸試験の場合、原位置の静水压の1/3-1/4程度で十分であるとした土田ら(1984)¹⁾の研究をもとに、静水压の約1/2に相当する 4kgf/cm²とした。

3. 実験結果および考察

まず、試験法の違いによる粘土の圧縮特性の差について検討する。両試験から得られた圧縮曲線 ($e \sim \log p$ 曲線) を図-2に示す。これより、初期間隙比は各試料でやや異なるが、標準圧密試験とBP圧密試験との間では得られた圧縮曲線に有為な差は認められない。従って、背圧の有無は、粘土の変形特性にはほとんど影響を及ぼさないと判断される。

次に、背圧が圧密の進行速度に及ぼす影響について検討する。標準圧密試験とBP圧密試験で得られた沈下曲線より、 $\sqrt{t}$ 法と $\log t$ 法で求めた圧密係数 c_v を図-3に示す。図より載荷圧にほぼ関係なく、BP圧密試験から得られた c_v の方が、標準圧密試験にくらべて大きく、圧密の進行が速いと言える。圧密係数 c_v は、土の圧縮特性 m_v と透水係数 k の値によって決定されるが、図-2に示したように、圧縮特性に違いの見られないことより、BP圧密試験での c_v 値が高い理由は背圧により、供試体の飽和度が標準圧密試験のものに比べて高く、透水性が大きくなっているためと考えられる。

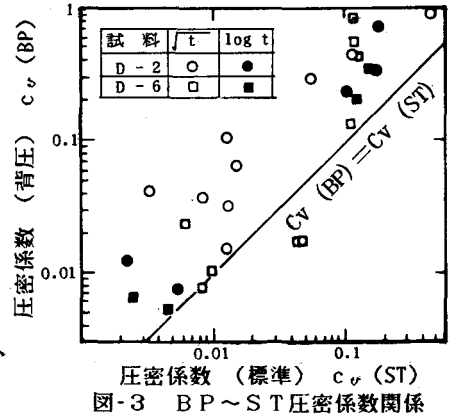
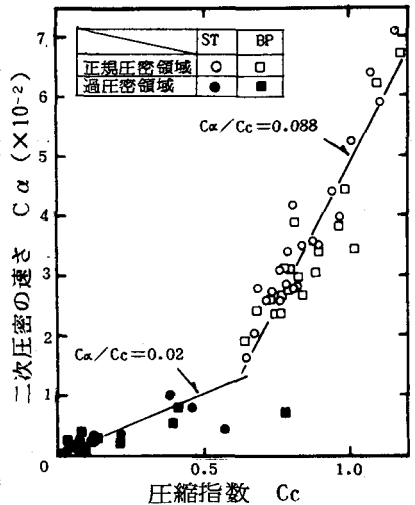


図-3 BP～ST圧密係数関係

2次圧密特性と背圧の効果について検討する。2次圧密の速さを表す係数 C_α は、沈下曲線における $-\Delta e / \Delta \log t$ (e : 間隙比、 t : 時間) で表され、圧縮指数 C_c と相関関係にあると考えられている。ただし、 C_c は圧縮曲線上における任意の点での接線勾配 $-\Delta e / \log p'$ を表す。標準およびBP圧密試験から得られた C_c と C_α を図-4に示す。図より $C_\alpha \sim C_c$ 関係には、両試験間での違いは認められず、谷本ら(1982)²⁾の研究とほぼ同様、 $C_\alpha \sim C_c$ 関係は2本の直線で表され、過圧密領域では $C_\alpha / C_c = 0.02$ 、正規圧密領域では $C_\alpha / C_c = 0.088$ となることが分かる。従って、背圧は2次圧密特性に対してほとんど影響を与えないものと考えられる。図-4 2次圧密の速さ～圧縮指数関係



以上より、洪積粘土の圧密試験における背圧は、粘土の変形特性や2次圧密の速さにはほとんど影響を与えないが、圧密の進行速度を大きくさせる効果を持つことがわかった。

参考文献 1) 土田 孝・小林正樹・小野寺駿一(1984):大阪湾泉州沖海底地盤のせん断特性、土と基礎、Vol.33、No.3、pp.15-20。

2) 谷本 喜一・田中 泰雄・西 勝(1982):東神戸地区海底地盤の工学的性質について、海洋土質調査に関するシンポジウム、土質工学会、pp.319～326。