

大阪湾洪積粘土の擬似過圧密特性と変形挙動について

三村 衛・張 祐榮

1. はじめに

大阪湾に堆積している洪積粘土は明確な力学的過圧密履歴を受けていない、正規圧密粘土である。しかしながら、圧密試験を行うと過圧密比が 1.2~1.4 を示すことから擬似過圧密粘土と呼ばれている。大阪港をはじめとする湾岸の埋立地では古くから洪積粘土層の長期沈下に悩まされてきたが、この現象をはっきりとした地盤工学上の問題として認識させたのは、泉州沖に建設された関西国際空港基礎地盤の大きな沈下である。

本報告では、大阪港埋立地を例として取り上げ、洪積粘土層の長期沈下の実測結果を紹介するとともに、不攪乱試料に対して実施した長期圧密試験結果に基づいて、載荷重が圧密降伏応力以下の領域における時間遅れ変形について議論する。

2. 大阪港埋立地の沈下実績

図-1 に大阪南港咲洲の二重管式沈下計による層別沈下実測結果を示す。この地点では 1975 年に埋立が完了し、その後洪積粘土層の層別沈下測定を開始している。当区域の水深はほぼ OP-6m で、浚渫土による埋立と、良質土による盛土を OP+14m まで行っている。当地区における埋立と盛土による載荷荷重 p は、200~250kPa(20~25tf/m²)であり、当該観測点での載荷荷重 p はおよそ 250kPa(25tf/m²)である。同図に示すように、それぞれ沖積粘土層(Ac)以深、Ma12層以深、Ma11層以深の沈下量を計測し、これらの差から各層ごとの沈下量を求めている。Ac層の沈下は地盤改良(水位低下工法)終了後5年経過した

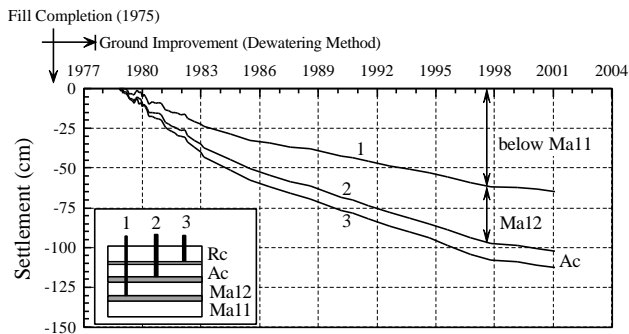


図-1 大阪南港咲洲における沈下計測結果

1984年頃には完全に収束している。洪積全層の沈下は、平均的に5cm/年の速度で継続しており、計測開始20年でおおよそ1mに達している。計測開始前、すなわち埋立開始より計測開始時点までの沈下状況は不明であるが、土地造成完了後の洪積全層の沈下のうち40%をMa12層が占め、残りの60%をMa11層以深が占めていることがわかる。

3. 大阪湾洪積粘土の長期圧密試験結果

図-1で示した洪積粘土層の長期沈下の原因となる擬似過圧密粘土の時間依存性挙動を調べるために、大阪湾海底地盤から採取した不攪乱試料を用いた長期圧密試験を実施した。上部洪積粘土 Ma12 に対する試験結果を図-2に示す。原位置上載応力 p_0 は 431kPa で、各試験では p_0 から所定の Δp を載荷し、()で示す最終応力で長期にわたって放置し、変形量を計測した。定ひずみ速度圧密試験から得られる圧密降伏応力 p_c は 700kPa である。同図より、 p_c によらず顕著な時間遅れ圧縮が起こっていることがわかる。注目すべきは、いわゆる過圧密領域においても時間の経過とともに粘土が圧縮していく挙動が見られることである。これは、原位置において埋立荷重によって降伏しなくても洪積粘土層で長期にわたって沈下が継続するという事実を支持する結果を与えている。

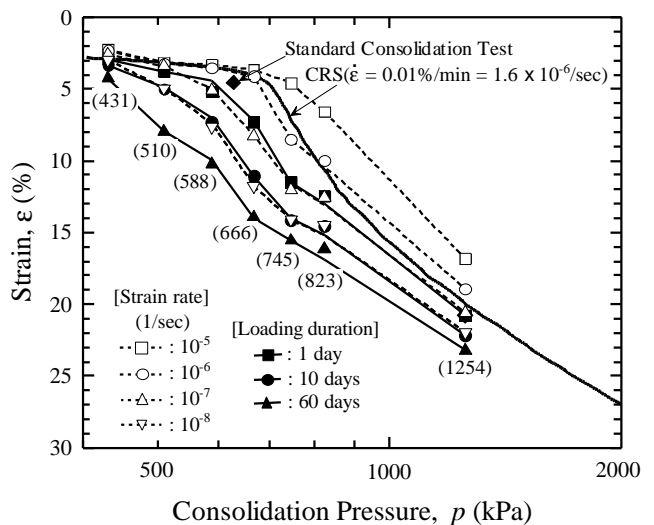


図-2 洪積粘土の長期圧密試験による圧縮曲線