

## プラスチックボードドレーン材を用いた自重圧密促進効果の評価

福岡大学工学部 学生員 ○谷 純一郎

谷口 正剛

福岡大学工学部 正員 佐藤 研一

正員 吉田 信夫

錦城護謄株式会社 正員 野村 忠明

### 1. 研究目的

本研究は、これまでに自重圧密進行中、プラスチックボードドレーン材(以下 PD 材と略す)を打設し、その圧密促進効果について大型沈降試験により明らかにしてきた<sup>1)</sup>。そこで、昨年度に引き続き、自重圧密終了後に PD 材が打設された模型地盤において載荷圧密試験を行った。さらに、載荷試験終了後の模型地盤について物理・力学試験を行い、自重圧密、載荷圧密過程における PD 材の粘土地盤中の挙動とその効果を調べた結果について報告する。また、PD 材の透水性能は、模型地盤中と三軸セル内で行った結果からその評価を行っている。

### 2. 実験概要

実験は、図-1 に示す載荷圧密および透水試験装置を用いて、次のような手順で行った。①自重圧密終了後、PD 材が打設された模型地盤の上に  $\sigma_v = 19.6\text{kPa}$ 、 $49.0\text{kPa}$  の各荷重にてステージ載荷圧密試験を行う。②載荷圧密試験終了後に PD 材の透水性能を調べるため、定水位透水試験を実施する。③図-2 に示す載荷圧密された地盤上部の任意の測点位置からベーンせん断試験を行う。④模型地盤を PD 材に沿って断面を切断し、PD 材の折れ曲がり変形状について、写真撮影等の観察をする。さらに、PD 材の平面方向と深さ方向(5cm おき)に含水比分布と粒度試験のためにサンプリングを行い、各実験結果から模型地盤の状態を把握する。⑤模型地盤からブロックサンプリングした試料を用い、圧密試験と一軸圧縮試験を実施し、PD 材により圧密された試料を用いて力学特性の把握を行う。⑥三軸セルを用いて PD 材の透水性能試験を行う。以下に、①～⑥の各実験結果について考察する。

### 3. 実験結果及び考察

#### 3.1 載荷圧密試験

図-3 に自重圧密終了後に実施した載荷圧密試験の時間-沈下曲線を示す。実験は、上載荷重  $\sigma_v$  を  $19.6$ 、 $49.0\text{kPa}$  と段階的に載荷を行うステージ載荷試験を行っており、PD 材を打設した地盤はすでに圧密が終了した結果を示している。この図から模型地盤の沈下速度に PD 材打設による促進効果が現れていることがわかる。 $\sigma_v = 19.6\text{kPa}$  において、PD 材を打設した場合が 13 日で圧密が終了しているのに対し、打設してない場合は、100 日経過時点で圧密度約 70%にしか至っていない。

#### 3.2 載荷圧密試験終了時の PD 材の変形状態と透水性能

写真-1 および図-4 に載荷圧密試験終了時における PD 材の変形状態を示す。PD 材は写真からわかるように、左右に折れ曲がりながら、軸方向に約 67%ひずみで変形しており、模型地盤の沈下に追従し変形が生じていることがわかる。また、急激な折れ曲がりや破損はまったく見られなかった。

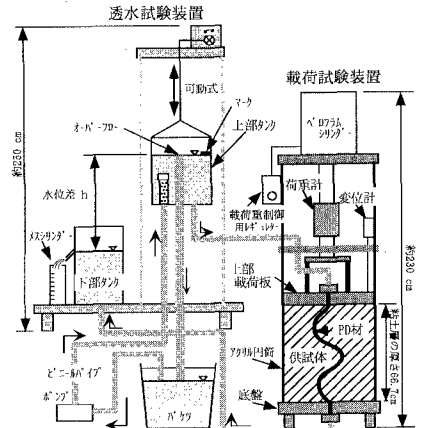


図-1 載荷圧密および透水試験装置図

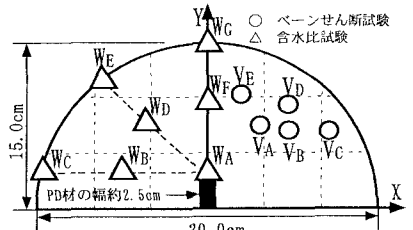


図-2 測点位置図

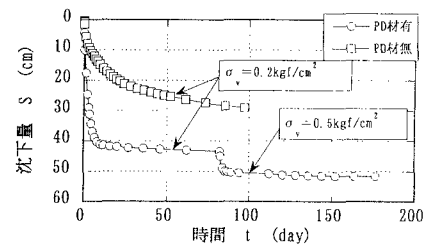


図-3 時間-沈下曲線

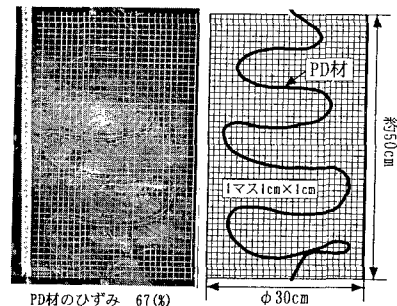


写真-1、図-4 PD 材の変形状態

図-5 に  $\sigma_v = 49.0 \text{ kPa}$  の圧密終了時に行った通水性能試験結果を示す。PD 材の通水量は、動水勾配の増加とともに上昇していることがわかる。そこで、この通水量の評価を行うために三軸セル内で新しい PD 材を用い、動水勾配  $i$  が 1.0 のもとで行った通水性能試験結果を図-6 に示している。実験は長さ 10cm および 20cm の PD 材をそれぞれ用い、軸方向に PD 材を任意ひずみに変形させながら実験を行っている。その結果、通水量は PD 材が長くなると大きくなっている。これは PD 材が短くなると PD 材のチャック部分で急激な折れ曲がりが生じるためと考えられる。また、いずれの PD 材も軸方向のひずみの増加に伴って通水量が低下している。この図の中に図-5 から同じ動水勾配  $i = 1.0$  における通水量をプロットすると、模型地盤中の通水量が三軸セル内と比較すると約  $1/6 \sim 1/9$  と小さいことがわかる。これは、圧密容器内の PD 材の長さ、折れ曲がり、そして長期にわたる圧密過程における粘土の側圧等により PD 材表面の不織布の変形に伴う通水断面の低下が主な原因と考えられる。しかし、この通水量からダルシーの法則を用いて透水係数を計算すると  $k = 4.3 \text{ cm/sec}$  となり、模型粘土地盤の透水性と比較すると十分にその機能を有している。

### 3.3 粘土地盤の粒度、含水比分布とせん断強度

PD 材を含水比 1000% の泥水中に打設し、自重圧密を促進する実験において、細かい粘土粒子の PD 材への集積に伴う不織布の目詰まりが問題となる。そこで、圧密終了後の粘土を用いて PD 材近傍とそれ以外の部分における粒度試験を行った結果を図-6 に示す。この結果、PD 材近傍ではわずかな粘土粒子の集積は見られるが、ほぼ粒径の均一な粘土地盤が形成されていると考えられ、粘土粒子の集積による目詰まりは問題ないと考えられる。次に、図-7 に模型地盤中の含水比分布を示す。模型地盤中央の同じ断面の含水比分布は PD 材を中心とし、外側に行くほど高い含水比を示した。また、深さ方向の含水比分布は、下部に行くほど高い含水比を示し、排水距離の影響が表われている。図-9 に模型地盤のベーンおよび一軸圧縮試験より求められたせん断強度と含水比の関係を示す。同じ面のせん断強さには PD 材からの距離による違いはあまり見られなかったが、地盤強度は深さ方向の含水比の上昇に伴って、強度の低下を示した。

### 4. まとめ

①自重圧密過程だけでなく載荷圧密過程時においても、PD 材の効果が大きく現れている。②自重圧密、載荷圧密終了後の PD 材は、急激な折れ曲がりや破損は見られず、十分な通水性能を有している。③載荷圧密終了後の粘土地盤は、PD 材の打設位置に関係なく、どの箇所においてもほぼ均一な粒度分布を示した。④含水比分布と地盤強度は良い対応を示した。しかし、含水比と強度分布に PD 材からの距離による関係は見られなかった。

【参考文献】1) 〇佐藤研一、吉田信夫、野村忠明：「プラスチックボードドレーン材を用いた自重圧密促進に関する研究」、第 33 回地盤工学研究発表会講演概要集、2-2、pp. 2123 ~ 2124、1998

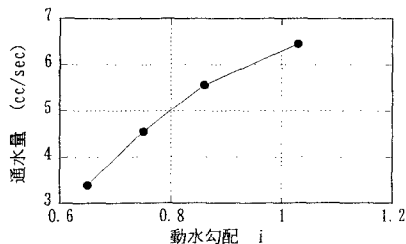


図-5 模型地盤内の PD 材の通水試験

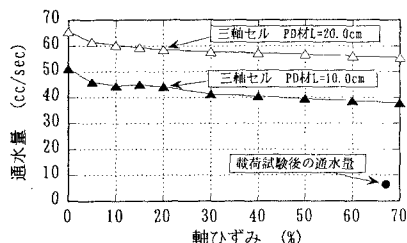


図-6 三軸セルにおける通水性能

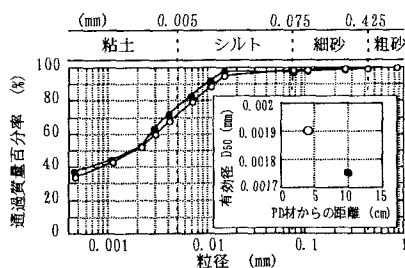


図-7 模型地盤の粒度分布

