

真空圧密による模擬PEATの土槽脱水実験

真空圧密ドレーン工法研究会 正 新舎 博
 同上 正 白神新一郎
 ペンタテクノサービス(株) 安田 淳一

1. はじめに

高含水比状態にあるPEATを掘削して盛土に利用する際には、PEATが持つ低強度の性質により、ダンプでの運搬や盛土への利用が困難になる場合がある。そこで、掘削したPEATを圧密脱水し、トラフィカビリティの確保や盛土の要求品質が得られる状態に改質する必要がある。また、PEATの現地採取にあたっては、試験目的での採取が困難な場合もある。そこで、粘土と市販のPEATモスを混合して模擬PEATを作製し、この模擬PEATを実験土槽に入れて、真空圧密による脱水実験を行った。

2. 模擬PEATの土槽実験

模擬PEATは、海成粘土(福山粘土)と市販の褐色系PEATモス(トムソンコーポレーション(株)より購入)を混合して作製した。表-1に、粘土と模擬PEATの物理特性を示す。PEATモス単独の含水比は約100%であり、強熱減量 I_g は99.1%である。ここでは、次式で示すPEATモスの乾燥重量比で配合を区別する。

$$\text{模擬PEATの配合} = (\text{PEATモスの乾燥重量}) \times 100 / (\text{PEATモスの乾燥重量} + \text{粘土の実質土量})$$

土槽実験は模擬PEAT 20と模擬PEAT 30を使用した。矩形実験土槽(屋根付き屋外実験)を図-1に示す。土槽の大きさは幅30cm×長さ150cm×高さ120cmである。実験は土槽の底面に、キャップ付PBD¹⁾と15cm厚の砂砂6号を置き、その上に幾分流動性のある模擬PEATを入れ、キャップ付PBDを通じて模擬PEATに負圧を作用させた。また、直径30cm×高さ120cmの円筒容器に模擬PEATを入れ、下面非排水状態で放置して負圧作用のない状態での土質特性の変化も合わせて測定した。実験での測定項目は作用負圧、沈下、排水量、含水比分布およびコーン貫入抵抗などである。

3. 実験結果

模擬PEATのフロー値(JHS A 313)と含水比の関係を図-2に示す。このフロー試験によると、通常自立状態のフロー値は80mmで、セルフレベルング状態では180mm程度であると言われている。模擬PEATの土槽実験では、試料充填の容易さのために120~140mm程度のフロー値を持たせることとし、両者の初期含水比をそれぞれ335%($2.96 \times w_L$)と466%($4.55 \times w_L$)に設定した。

キャップ付PBDの先端で測定した模擬PEATへの作用負圧を図-3に示す。負圧は模擬PEAT 20および模擬PEAT 30とも、 -60kN/m^2 以上の負圧が継続して作用しているが、約150時間経過後になると、模擬PEATが等方的に収縮し、模擬PEATと土槽側壁との間に隙間ができて空気を吸引するようになり、負圧の維持が困難となった。そのため、その後は負圧作用を停止して放置し、乾燥による影響を調査することにした。

表-1 物理特性

項目	土粒子密度 s (g/cm^3)	コンシステンシー特性		強熱減量 I_g (%)	粒度組成		
		液性限界 w_L (%)	塑性指数 I_p		砂礫分(%)	シルト分(%)	粘土分(%)
海成粘土	2.682	121.3	80.4	9.1	6	33.6	60.4
模擬PEAT20	2.328	113.2	66.9	27.9	13.1	33.9	53
模擬PEAT30	2.204	102.5	55.1	37.6	13	25.3	62.7

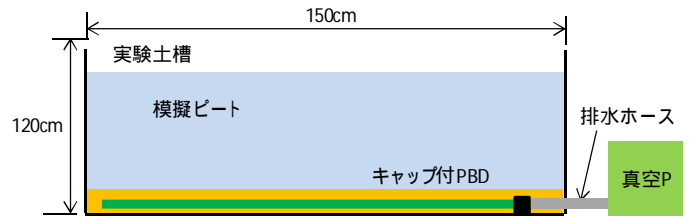


図-1 矩形実験土槽

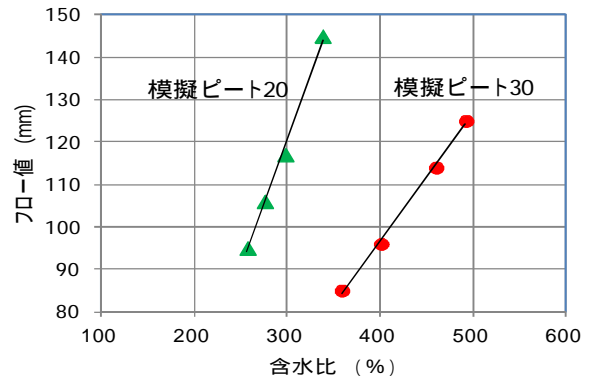


図-2 フロー値と含水比の関係

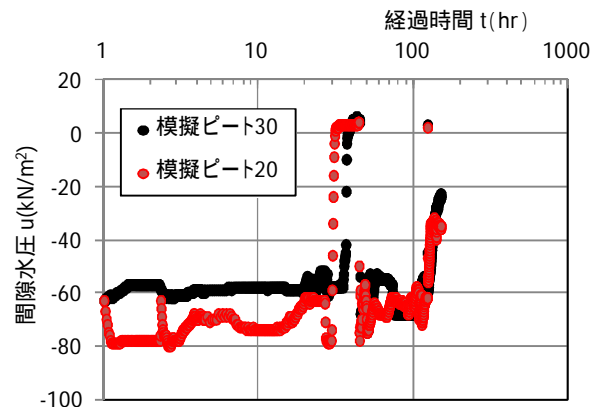


図-3 作用負圧

キーワード：模擬PEAT 真空圧密 水平ドレーン

連絡先：〒112-8576 東京都文京区後楽 2-2-8 五洋建設(株)土木営業本部内 TEL03-3817-7572

実験での時間～沈下曲線を図-4に示す。負圧作用あり(矩形土槽実験)と自重のみ(円筒土槽実験)とを比べると、負圧作用がある方の沈下速度が大きく、負圧停止時点において、沈下量は模擬ピート20で約16cm(自重のみで約2cm)、模擬ピート30で約27cm(約5cm)となり、大きな相違があることがわかる。

また、図-5に示した時間～排水量曲線は、底面ドレーン材を通じて排出された排水量を示しているが、図-4と同様、模擬ピート20よりも模擬ピート30の方が、沈下速度が大きい。この理由は、模擬ピート30の方が、混合したピートモスの量が多く、標準圧密試験結果によると、圧密係数 C_v が4倍程度大きい²⁾と考えられる。

含水比分布の経時変化を図-6に示す。負圧作用中において(負圧停止は約8日後)、含水比は全層的に低下する傾向があり、模擬ピート30では18日経過後において、土層上部に、乾燥による含水比の低下が認められる。負圧を作用させない円筒実験の結果と比べると、含水比分布に顕著な差があることが分かる。

コーン貫入抵抗 q_c の結果を図-7に示す。負圧作用中は底面付近の q_c が大きくなっており、乾燥の影響を受けると、土層上部の q_c が増加している。負圧を作用させない円筒実験の結果と比べると、含水比分布と同様、負圧作用の有無により顕著な差があることが分かる。

4.まとめ

模擬ピートを用いて、真空圧密による脱水実験を実施したが、負圧作用と天日乾燥の併用により、高含水比状態の模擬ピートの土質特性を大きく改善できることが明らかとなった。今後、ピートの脱水実験を行う必要があると考えられる。

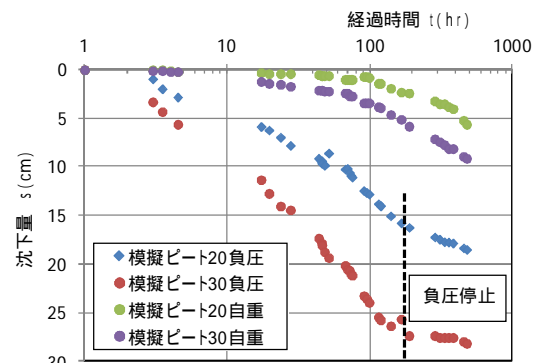


図-4 沈下曲線

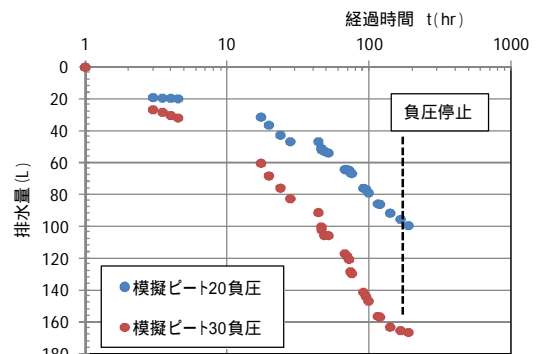
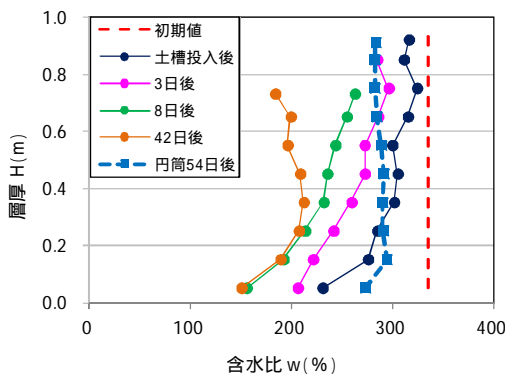
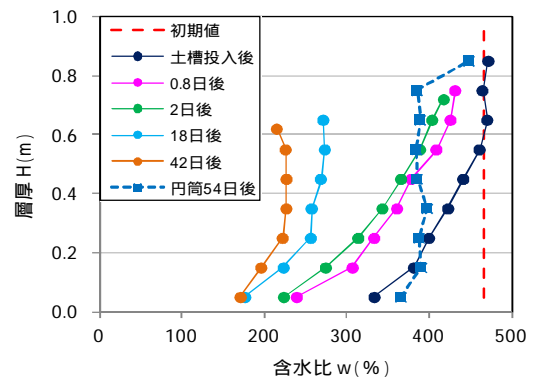


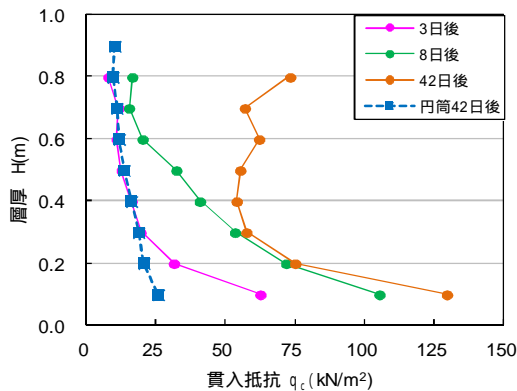
図-5 時間～排水量



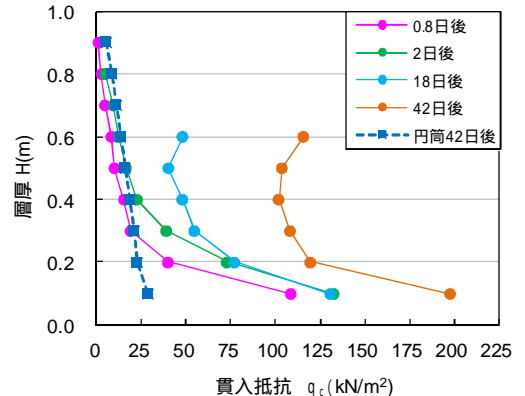
(a)模擬ピート 20



(b)模擬ピート 30



(a)模擬ピート 20



(b)模擬ピート 30

図-6 含水比分布の経時変化

図-7 コーン貫入抵抗の経時変化

参考文献 1) 真空圧密ドレーン工法技術資料：真空圧密ドレーン工法研究会，pp.2-8，2010。 2) 新舎博，白神新一郎，安田淳一：模擬ピートの圧密特性，Geo-関東，発表論文概要集，pp108-109，2011。