

有明粘土の真空伝播特性に関する基礎的研究（その２）

丸山工業株式会社 正会員 ○ 齋藤 史哲
丸山工業株式会社 正会員 塩野 敏昭
丸山工業株式会社 正会員 宗片 恵津雄

1 はじめに

近年、軟弱地盤対策工法として普及しつつある真空圧密工法¹⁾は、鉛直ドレーンを介して地中に真空圧を作用させ、軟弱地盤の圧密を図る工法であるが、地盤内の真空圧の伝播のメカニズムが不明であることから真空ポンプの稼働時間や鉛直ドレーンの打設間隔などの設計法が確立していない。

本文では、実施工をモデル化した真空伝播試験器を開発し、有明粘土の真空伝播特性を考察した。

2. 試験装置と試験方法

図 - 1 に真空伝播試験の概念図を示す。真空伝播試験は、改良域の周囲に設置した遮水壁と鉛直ドレーンとの間の地盤を模擬した片面真空載荷試験²⁾と鉛直ドレーン同士に挟まれた地盤を模擬した両面真空載荷試験からなる。

図 - 2 および写真 - 1 に真空伝播試験機の概要と試験状況を示す。シンウォールサンプラーから抜き出した直径 7.4cm、長さ 60cm の円柱供試体をメンブレンで覆い、供試体の両端に実施工で使用している鉛直ドレーン材を設置し、これを介して真空圧($p = -80\text{kPa}$)を作用させ、供試体内を減圧した。ドレーンから 5cm、10cm、20cm、30cm の位置にセラミック型間隙水圧計を設置し、間隙水圧の挙動を計測した。計測は 5 分間隔の自動計測とした。

なお、間隙水圧計及びセラミックに繋がる管路内は脱気水で完全に飽和した。

3 試料

本研究で使用した試料は、佐賀県小城郡で不覚乱採取した有明粘土である。表 - 1 に試料の土質特性を示す。

4 試験結果と考察

図 - 3 に実施工における間隙水圧の経時変化を示す。気密シート直下の地表の真空圧が -75kPa 程度を維持しているのに対して、地中の間隙水圧は 63 日経過時点に

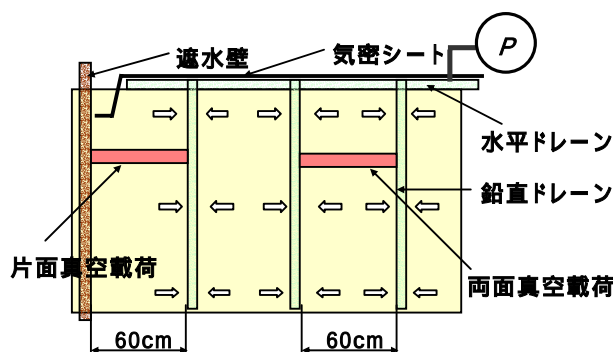


図 - 1 真空伝播試験の概念図
(実施工におけるドレーンと地盤のモデル)

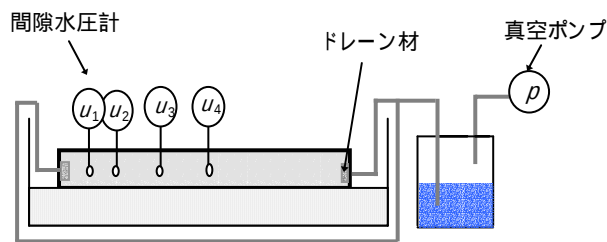


図 - 2 真空伝播試験機の概要
(両面真空載荷)

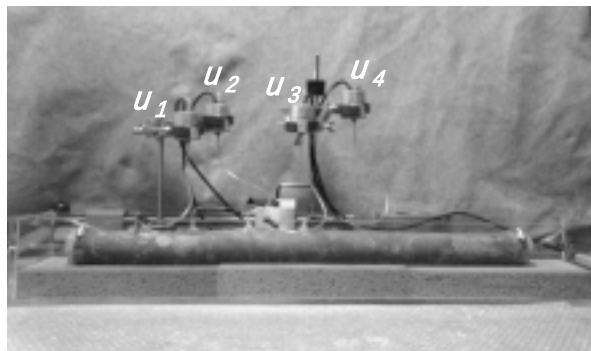


写真 - 1 真空伝播試験機による試験状況

表 - 1 供試体の土質工学的特性

深度 (GL-m)	Wn (%)	Ip	qu (kN/m^2)	k' (cm/sec)	試験方法
7.00 ~ 7.60	124.9	58.3	35.6	1.8E-07	片面真空載荷
8.00 ~ 8.60	115.1	61.1	48.9	4.4E-07	両面真空載荷

キーワード 有明粘土、真空、伝播速度

連絡先 〒354-0018 埼玉県富士見市西みずほ台 3-11-10 丸山工業株式会社 TEL 049-268-3420 FAX 049-268-3425

において-45kPa 程度（地表の約 60%）を示し、引き続き低下傾向を示している。

図 - 4 に片面真空載荷²⁾を行った試験から得られた供試体の間隙水圧の経時変化を示す。真空圧の伝播は、ドレーン近傍より徐々に進み、距離が遠くなるに従ってより長い時間を要するが、供試体内の真空圧は、時間経過とともにドレーン内の圧力に近づく傾向にある。

図 - 5 に両面真空載荷を行った試験から得られた供試体の間隙水圧の経時変化を示す。ドレーン内に $p=-80\text{kPa}$ の真空圧を作用させた場合、実施工と同様に地中内の真空圧が 60%（-48kPa）に達するのに要する時間は、それぞれ 0.42 日、1.23 日、2.62 日、3.08 日である。真空圧の伝播は、ドレーン近傍から徐々に進み、時間経過とともにドレーン内の圧力に近づく傾向にある。片面真空載荷とくらべて供試体の両端から真空圧を作用させているために真空圧の伝播がよりスムーズに進んでいる。

図 - 6 に真空圧の伝播日数とドレーンからの距離の関係を示す。ここで、真空圧の伝播日数は、ドレーン内の圧力 $p=-80\text{kPa}$ の 60%（-48kPa）に達する日数を表す。また、真空圧の伝播とドレーンからの距離の関係は高い相関性をもって直線近似でき、ドレーンの打設間隔（60cm）における真空圧の伝播日数が予測可能な傾向を示している。

5.まとめ

有明粘土を対象とした真空圧の伝播試験結果から、実施工における鉛直ドレーンの打設間隔や真空ポンプの必要稼働時間を設定できる可能性が示唆される。今後は異なる打設間隔における真空伝播試験を行い、現場との対比を試みる予定である。

参考文献

- 1) Y.TANABASI, T.SIONO, YJIANG, T.SINOHARA & T.UEHARA : FIELD INVESTIGATION AND MODEL TEST FOR CLARFYING COMPACTION EFFECT OF CVC METHOD:ISLT2002
- 2) 飽和粘土の真空伝播特性に関する基礎的研究 - 有明粘土
(1) - 第 38 回地盤工学研究発表会, pp.311-312, 20003

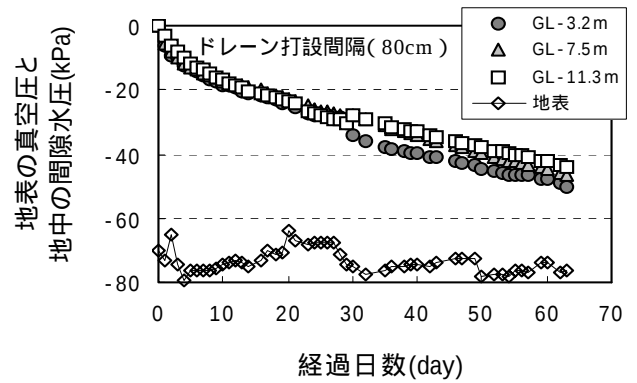


図 - 3 実施工における地表の真空圧と地中の間隙水圧の経時変化

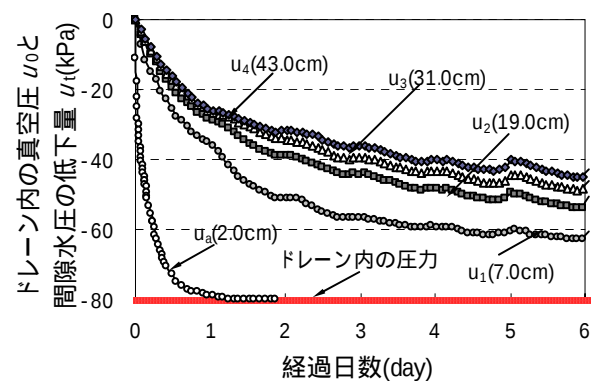


図 - 4 ドレーン内の真空圧と土中の間隙水圧の経時変化（片面真空載荷）

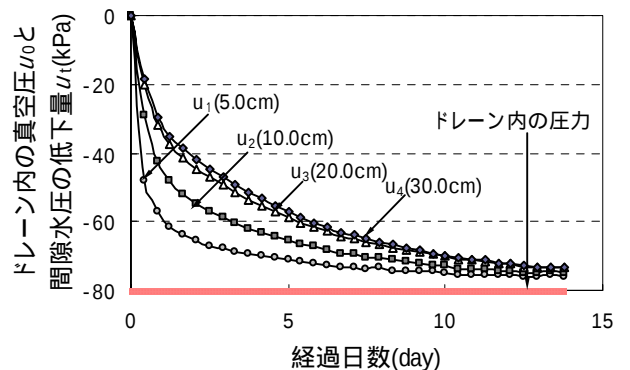


図 - 5 ドレーン内の真空圧と土中の間隙水圧の経時変化（両面真空載荷）

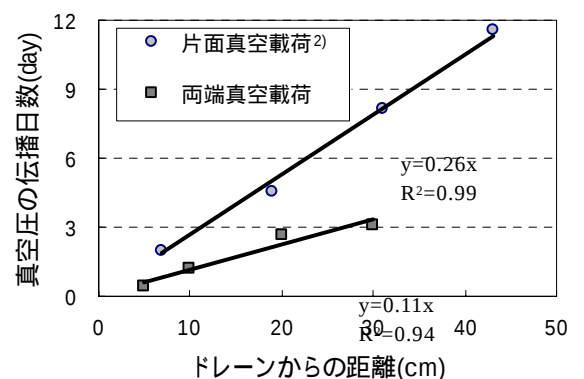


図 - 6 真空圧の伝播日数とドレーンからの距離の関係