

修士学位論文等要旨
Abstract of Master's Dissertation or Selected Topical Research

論文提出者 / The person who submits a thesis

専攻名 / Department 工学専攻
分野名 / Division 水環境・土木工学分野
学籍番号 / Student ID 20W3006B
氏名 / Name ZHOU MINQI

論文等題目 / Title

汚染地盤における吸水性高分子摩擦低減剤を用いた基礎杭打設法の検討

論文等要旨 (1,000 字以内) / Abstract (Within 1,000 characters in Japanese or 300 words in English)

汚染地盤において基礎杭を支持層（透水層）まで打設すると、周面摩擦により汚染地盤内の有害物質を透水層に引き込み・漏出させる。そのため、通常、汚染地盤は杭の打設を必要としない低層構造物の施工や公園などの利用に限定されている。一方、埋設物の塗布剤として開発された吸水性高分子摩擦低減剤（株）日本触媒製、以下 **FRC** と称す）は、地下水との接触により吸水膨潤ゲル化して摩擦低減層を形成することで、周面摩擦力を低減し杭周面の土の付着を抑制できる。また、吸水膨潤ゲルは粘性土よりも低い透水係数を有する遮水剤としての機能も有している。

本研究では、**FRC** の特性を応用して汚染地盤に基礎杭を打設する新たな手法を検討するための模型実験を実施した。地盤を砂層（汚染地盤）—粘土層（遮水層）—砂層（支持層）の互層地盤とし、また、杭周面を拡大して評価するために、ステンレス平板をモデル杭とした貫入試験を実施した。したがって、地盤の変形は二次元平面ひずみ条件として評価できる。実験では、①粘土層厚、モデル杭の表面粗さおよび貫入深さの異なる条件において、②**FRC** の膨潤時間、③**FRC** の塗布位置、④異なる鉛直応力(σ_v)の様々な条件下において、地盤変状特性とその時の透水性を評価した。

得られた主な知見は以下の通りである。

【地盤変形】①上部砂層（汚染地盤）と粘土層（遮水層）の引き込み現象を定量評価するためのパラメータを提案した。地盤変状と透水量の増加（漏出量）を関連付けて評価できる。②モデル杭表面が粗い場合、上部砂層の引き込み現象（汚染物質の漏出）が生じる。③**FRC** をモデル杭の下方に粘土層厚の3倍(下方3D)塗布した場合、上部砂層および粘土層の引き込み現象を低減できる。

【透水特性】①表面の粗いモデル杭を粘土層厚の3倍まで貫入した場合、 $\sigma_v=2.7, 10, 40 \text{ kN/m}^2$ に対して、貫入直後の換算透水係数 k^* は、それぞれ、貫入前の透水係数 k の 35, 11.6, 7.2 倍程度に増加する。一方、貫入後約 24 時間後にはそれぞれ $k^*=2.92 \times 10^{-7}, 9.56 \times 10^{-8}, 3.96 \times 10^{-8} \text{ m/sec}$ 程度に収束するが、貫入前の 30.5, 9.9, 5.4 倍程度であり、この時の漏水量は 390.5, 103, 43.4 $\text{mL}/(\text{min} \cdot \text{m}^2)$ 程度である。② $\sigma_v=40 \text{ kN/m}^2$ において、**FRC** を下方 3D に塗布した場合、貫入直後と 24 時間後の k^* は、それぞれ、貫入前の 1.9, 1.8 倍程度であり、貫入直後と 24 時間後の漏水量はそれぞれ、7.2, 6.9 $\text{mL}/(\text{min} \cdot \text{m}^2)$ 程度に抑制される。すなわち、吸水性高分子摩擦低減剤を用いた基礎杭打設法の有効性が認められる。