

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 20W3015A
氏名 / Name 三好 雄斗

論文等題目 / Title

吸水性高分子摩擦低減剤に塗布する保護膜の圧縮・透水特性

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

仮設鋼矢板など地中埋設体の表面に塗布される吸水性高分子摩擦低減剤（以下 FRC）は、地下水との接触により吸水膨潤ゲル化して分離層を形成することで、埋設体の引抜き撤去時に土の付着を低減し地盤変状を抑制する。なお実務では、打設時に発生する摩擦力による FRC の剥離を防ぐため、FRC 作製の際に使用される液状の接着性高分子をあらかじめ FRC の上に塗布し、乾燥させた状態にすることで保護膜として用いる。この保護膜は高い引っかかり強度と接着強度を有するとともに、地下水との接触により軟弱化し FRC の吸水膨潤を遅延させる効果も有している。しかし、保護膜が FRC に対して発揮する吸水遅延性や圧縮特性に関しては定量的に明らかにされておらず、不明な点が多い。

本研究では、①塗布厚さ（層厚）が異なる保護膜の供試体において、②地盤内の有効応力 (p') を模擬した拘束圧、③地下水の深さを模擬した間隙水圧 (u) が、保護膜の圧縮特性および透水特性に及ぼす影響について検討した。供試体は（株）日本触媒製の接着性高分子(B)+有機溶剤、試験水は純水を使用した。試験には、開発したカラム型圧縮・透水試験装置を用いた。地盤内での挙動を一次元変形条件（側方拘束）と仮定し、有効拘束圧 (p')、間隙水圧 (u) 下における保護膜の層厚 (h)、透水係数 (k)、単位流量 (q) の経時変化について評価した。得られた主な知見を以下に示す。

【圧縮特性】①保護膜は水に浸漬した場合、水を吸収せず質量も形状も変化しないが、間隙水圧 (u) を負荷しながら一次元方向の拘束圧を加えることで軟弱化し、時間経過とともに圧縮が進行する。②保護膜は、初期には乾燥状態であり吸水しないため、FRC とは異なり有効応力 (p') の原理が成り立たず、特に載荷初期においては、圧縮は全応力 (p) に依存する。③圧縮量は特に $p=55\text{kPa}$ 以上の場合、約 6 日経過後には初期厚さの約 1/20~1/30 と非常に薄くなる。

【透水特性】①保護膜の透水係数 (k) および単位流量 (q) は圧縮に伴って減少し、いずれの拘束圧においても、約 6 日経過後にはほぼ同程度の値に収束する。②6 日経過後における保護膜は、層厚が薄く、透水係数は $k=1.0\times 10^{-11}\sim 10^{-9}(\text{m/s})$ 、単位流量は $q=3.0\sim 50.0\text{cm}^3/(\text{day}\cdot\text{cm}^2)$ であるため、FRC 層に対し十分な吸水遅延性を発揮することが実証された。③保護膜の初期厚さ (h_0) を調整することで、FRC が吸水膨潤に至るまでの時間を制御することが可能である。