

吸水性高分子摩擦低減剤の粘土地盤における膨潤メカニズムと効果

平成 26 年 2 月 大石 杏奈

要旨

目的

仮設の土留め工として打設された鋼矢板の引抜き撤去においては、土と鋼材表面の摩擦により土が付着して排出され、土中に空洞が生じて地盤変状が生じる。そこで、地下水と接触することで吸水ゲル化して分離層を形成する吸水性高分子摩擦低減剤（以下、FC剤と称す）を矢板表面に塗布する工法が開発された。本文では、砂地盤のように間隙水の透水性が大きい場合と異なり、透水性が小さく保水性を有する粘土地盤における、FC剤の膨潤メカニズムを検討するとともに摩擦角を定量的に評価する。

方法

土試料には $\sigma_v=98\text{kN/m}^2$ で予圧密した NSF(C)粘土を用いた。膨潤メカニズムを調べるために、FC 剤を塗布した鋼材と土試料を接触させるだけの膨潤試験を、圧密による間隙水の排水を生じない無拘束圧で実施し、時間とともに膨潤量を計測した。また、このときの FC 剤の摩擦角について検討するために、一面せん断試験装置を用い、予圧密圧力よりも小さい $\sigma_v=78.4\text{kN/m}^2$ において、粘土を接触させた場合の FC 剤の摩擦試験を実施した。さらに比較のため、予圧密圧力よりも大きな $\sigma_v=147, 196, 245\text{kN/m}^2$ で圧密して、排水させた間隙水を吸水した場合の FC 剤の摩擦試験を実施した。

結論

- (1) 砂地盤のように、十分に吸水した場合の FC 剤摩擦角は $\phi_{FC}=0.4^\circ$ であり、圧密により粘土から排水した間隙水を吸水し膨潤した FC 剤の摩擦角は $\phi_{FC}=1.1^\circ$ である。
- (2) 無拘束圧の場合、FC 剤は粘土内部の間隙水を吸水し、膨潤しゲル化する。最大膨潤量は塗布厚さの約 4.6 倍であり、透水性が高く十分に吸水出来る場合の約 1/3 である。
- (3) NSF(C)粘土の内部摩擦角は $\phi'=25.7^\circ$ ($c'=0$) であるのに対し、粘土中の間隙水を吸水膨潤した FC 剤の摩擦角は $\phi_{FC}=2.1^\circ$ である。
- (4) 粘土地盤の場合において、いずれの摩擦角も極めて小さい。したがって、FC 剤は分離層として機能する。

指導教員 梅崎 健夫 准教授