

吸水性高分子摩擦低減剤のせん断抵抗に及ぼす吸水量の影響

平成 27 年 2 月 古久根 晋太郎

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、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、地盤中の間隙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）を矢板表面に塗布する工法が開発された。本研究では、砂質土層のように間隙水を十分に吸水できる場合と保水性のある粘土層のように十分に吸水できない場合における FC 剤のせん断抵抗について検討した。

方法

純水を吸水させた FC 剤の一面せん断試験を実施した。FC 剤（塗布厚さ 0.2～0.5mm）を塗布した鋼材を下せん断箱に挿入した。吸水量の評価は膨潤倍率 $Ra = \{ (\text{吸水した水量} + \text{FC 剤に含まれる吸水性ポリマーの質量}) / \text{FC 剤に含まれる吸水性ポリマーの質量} \}$ (g/g) を用いた。別途求めた膨潤倍率 ($Ra = 2.5 \sim 25 \text{g/g}$) となるようにマイクロピペットを用いて注水し、ゲル化させ、手動で定圧状態を保ちながらせん断変位速度 0.2mm/min でせん断変位最大 5mm までせん断を行った。また、せん断箱を水浸させることによって十分に吸水できる場合の試験も実施した。

結論

- (1) FC 剤のせん断抵抗は拘束圧に比例して減少するので、FC 剤は粘着性材料ではなく、摩擦性材料である。すなわち、粘着力 $c' = 0$ で摩擦角 δ のみで評価できる。
- (2) 膨潤倍率 $Ra = 5 \sim 25 \text{g/g}$ (吸水量 $0.04 \sim 0.20 \text{g/cm}^2$ 相当) における摩擦角は、 $\delta = 1.0 \sim 2.0^\circ$ で、土の摩擦角の 1/15～1/40 程度であり、分離層として機能する。
- (3) 一方、 $Ra = 5 \text{g/g}$ 以下 (吸水量 $0 \sim 0.04 \text{g/cm}^2$ 相当) における摩擦角は膨潤倍率の減少に伴い増加するが、 $Ra = 2.5 \text{g/g}$ (吸水量 0.02g/cm^2 相当) においても $\delta = 4^\circ$ 程度であり、十分な吸水ができない場合においても δ は極めて小さい。したがって、FC 剤は粘土層などの保水性のある場合においても十分に適用可能である。

指導教員 河村 隆 助教