

土と摩擦低減剤を塗布した粗度の異なる鋼材の接触面における摩擦特性

平成24年2月 丸山 翼

要旨

目的 仮設の土留め工として敷設されたH鋼や鋼矢板は、引抜き撤去時において土と鋼材の表面における摩擦により表面に土が付着して排出され、土中に空洞が生じて地盤沈下等の問題が生じる。そこで、鋼材の表面に特殊バインダー樹脂と吸水性ポリマーを有機溶剤に分散させたものを塗布して摩擦低減剤とする工法が開発されている。本文では、摩擦低減剤を塗布した粗度の異なる鋼材と笠岡粘土および豊浦砂の接触面における摩擦特性について検討した。

方法 試験には一面せん断試験装置を用いた。土試料には笠岡粘土および豊浦砂を、鋼材には防錆処理された表面の滑らかなSS400を用いた。耐水サンドペーパーを接着して鋼材表面の粗度を変化させた。摩擦低減剤を塗布した鋼材を下せん断箱に挿入し、その上に粘土および砂供試体を設置した。所定の圧密圧力で圧密した後、隙間設定用スペーサーを引抜くことにより上下せん断箱の隙間（せん断層）を0.2mmに設定した。そして、水浸箱に純水を注水して1時間程度水浸し、摩擦低減剤をゲル化させた。その後、手動で定体積もしくは定圧条件を保ちながらせん断変位速度0.2mm/minでせん断変位7mmまでせん断を行った。

特徴 接触面における摩擦特性に大きく影響する鋼材表面の粗度に着目して、錆びた鋼材表面を模擬するために2種類の異なる耐水サンドペーパーを表面に接着した場合と滑らかな鋼材の場合の合計3種類の試験ケースを実施した。

結論 ①笠岡粘土の内部摩擦角は $\phi_1'=29.6^\circ(c_1'=0)$ であるのに対し、鋼材との摩擦角 δ_1' は、粗度の大小に関わらず $\delta_1'=25\sim 26^\circ(c_1'=0)$ であり、 ϕ_1' にほぼ等しい。表面が滑らかな場合には $\delta_1'=16.1^\circ(c_1'=0)$ であり、 ϕ_1' の半分程度である。
②豊浦砂は $\phi_d=47.4^\circ(c_d=0)$ であるのに対し、鋼材との δ_d は、粗度の大小に関わらず $\delta_d=37\sim 38^\circ(c_d=0)$ であり、 ϕ_d に近い値である。表面が滑らかな場合には $\delta_d=21.6^\circ(c_d=0)$ であり、 ϕ_d の半分程度である。
③一方、摩擦低減剤を塗布した場合は、土の種類、表面の粗度に関わらず $\delta_1'=\delta_d=2\sim 4^\circ(c_1'=c_d=0)$ と極めて小さくなり、H鋼や鋼矢板の引抜き撤去時の土の付着を抑制できる。

指導教員 河村 隆 助教