

吸水性高分子を用いた摩擦低減層の拘束圧下における膨潤特性と 大変位摩擦特性

令和5年2月 伊丹 雄祐

要旨

目的

土木建設工事における地盤埋没体と地盤との間の付着力や摩擦力を低減するための対策として、吸水性高分子（FRC）とそれを保護する接着性高分子（コート剤）を埋没体の表面に塗布する工法が開発されている。コート剤で被覆されたFRCは地下水を吸水し膨潤ゲル化して摩擦低減層（膨潤ゲル・コート層）を形成する。

本研究では、実務と同様にFRCとコート剤をステンレス鋼に塗布し、拘束圧下における摩擦低減層の膨潤特性の定量化・可視化を行った。さらに、同様の条件において、リングせん断試験装置を用いて大変位摩擦特性を検討した。

方法

- ① 膨潤可視化試験：透明の亚克力板を用いた装置を新たに作製した。拘束圧下（ $\sigma_n=50\sim 200\text{kN/m}^2$ ）における蒸留水中での膨潤量（膨潤倍率）を測定するとともに、摩擦低減層の漏出状況を写真撮影して漏出量を定量評価した。
- ② 大変位摩擦試験：リングせん断試験装置を改良して用いた。ステンレス鋼に塗布した摩擦低減層と砂層を模擬した透水性のポーラストーンを接触させて、一定の拘束圧（ $\sigma_n=50\sim 200\text{kN/m}^2$ ）を載荷した。そして、蒸留水中で一定時間膨潤させた後、20mに相当する大変位までの摩擦試験を行った。

結論

- (1) 摩擦低減層を拘束圧下において浸漬すると、膨潤ゲルは、膨潤するとともに隙間へ漏出が生じる。一方、コート剤は、膨潤しないが漏出が生じる。
- (2) 拘束圧が増加するほど膨潤量は小さくなり、膨潤ゲルは硬くなるので、漏出量は、 $\sigma_n=100\text{kN/m}^2$ 程度の時に最大となる。
- (3) 拘束圧の大きさや相対変位の増加にともない摩擦角は変動するが、摩擦角は20mの大変位においても土の内部摩擦角より小さく、十分な摩擦低減効果が認められる。

指導教員 河村 隆 准教授