

ソイルベントナイト鉛直遮水壁の自己修復性に関する実験的検討

佐野 和文

キーワード： ソイルベントナイト、遮水性能、変形追従性、自己修復

1. 研究背景と目的

既存構造物下に汚染土壌が存在した場合、当該地を低透水性の遮水工で囲むことで地下水による汚染の拡散を防ぐ原位封じ込め工法が有効である。TRD 工法により原位置土にベントナイトを添加、混合・攪拌することにより造成されるソイルベントナイト（以下、SBM）鉛直遮水壁は高い遮水性、変形追従性、自己修復性を有する遮水壁としてその適用性が確認されている。そのため SBM 遮水壁は地震等で変形を受けた際もクラックが生じにくく、また遮水壁に損傷が発生した場合においても自己修復性によりその遮水性能を維持することが期待されている。しかし地震が発生し、SBM 遮水壁に変形及び損傷が生じた際の遮水性能、変形追従性、自己修復過程を定量化した事例は非常に少ない。

そこで本研究では、変形追従性や自己修復性に寄与しうる SBM の靱性に及ぼす母材及びベントナイト添加量の影響評価を目的として一軸圧縮試験を、損傷発生時の SBM 遮水壁の遮水性能評価を目的として柔壁型透水試験を、変形を受けた SBM 遮水壁の遮水性能評価を目的として変形付与型透水試験を行った。

2. 本研究で得られた主な成果

- 1) 一軸圧縮試験の結果から、粉体ベントナイト添加量の増加に伴い、SBM の靱性が高まり、破壊までの変形許容量が大きくなることがわかった。また一軸圧縮強さは細粒分含有量に大きな影響を受けるため、粉体ベントナイト添加量 (C_{BP}) が同一の場合、硅砂を母材とする SBM のほうが細砂を母材とする SBM よりも一軸圧縮強さが高まることわかった。
- 2) 柔壁型透水試験の結果から、供試体に亀裂が発生した場合、透水係数が上昇する傾向が確認されたが、通常の透水試験の結果とオーダー内の変化に留まり、遮水性能の著しい低下は確認されなかった（図-1 参照）。
- 3) 柔壁型透水試験の結果から、透水断面積の約 0.1%程度程度の穴隙が生じていても著しい透水係数の上昇は見られず、 C_{BP} が十分であればベントナイトの自己修復によって安全基準を満足する遮水性能を担保できることがわかった（図-2 参照）。
- 4) 変形付与型透水試験の結果から、平均せん断ひずみで 15%の変形を受けた場合でも、飛躍的な透水係数の上昇は確認されなかった。また画像解析により変形挙動を評価した結果、試験中に遮水壁に生じた最大曲率は 0.092 1/m であったこのことから、0.092 1/m 程度の曲率を生じる変形形態であれば SBM の変形追従性により遮水性能に重大な影響を与える損傷は発生せず、遮水性能を担保できることがわかった（図-3 参照）。

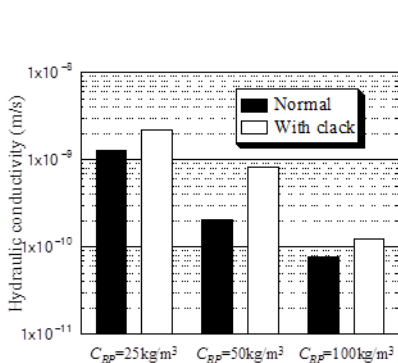


図-1 亀裂発生時の透水係数

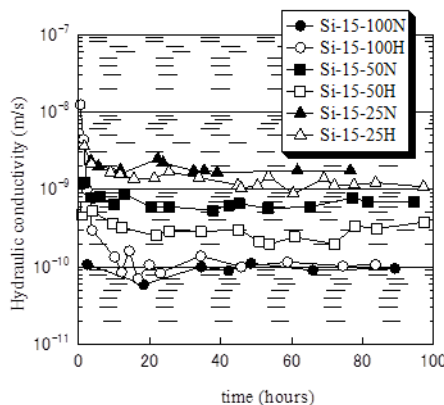


図-2 水みち発生時の透水係数

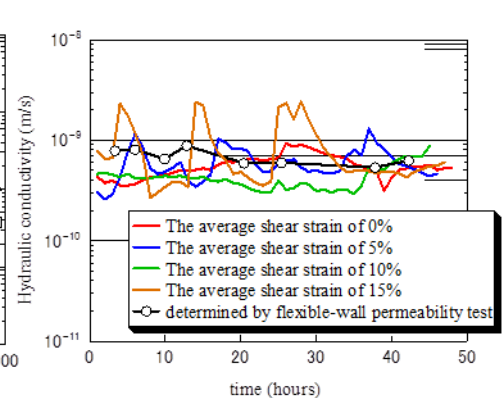


図-3 変形付与型透水試験の結果