

ソイルベントナイト鉛直地中壁の遮水性能とその耐久性の実験的評価

嘉門雅史・○勝見 武・小川泰弘・乾 徹

1. 研究の概要

土壌・地下水汚染による環境リスクを低減する方策のひとつとして、汚染物質の周辺環境への拡散を防止することを目的とした封じ込め工法が挙げられる。一般的には、地中に連続遮水壁を構築する方法が採用されるが、その新たな工法としてソイルベントナイト鉛直地中壁工法が開発されている。本工法は、TRD工法を用いて原位置で土、ベントナイト、水を攪拌混合することにより、地中に鉛直遮水層を構築するものであり、変形追従性が高いこと、排土量が少ないことなどが利点として挙げられる。そこで、本研究ではソイルベントナイトの遮水性能とその耐久性を評価することを目的として、様々な条件下で図-1に示す柔壁型透水試験を実施した。実験に使用したソイルベントナイトの配合、物性を表-1に示す。

2. 結果の概要

原位置におけるソイルベントナイトの遮水性能に影響を及ぼす要因として、原位置土の物性やベントナイト・水の配合量に加えて、1) 応力状態、2) 地下水中の化学物質濃度、3) クラック発生時の閉塞性が挙げられる。

1) については、ソイルベントナイト遮水壁に作用する応力は、ArchingやLateral squeezingの影響により上載圧よりも小さくなるものの、現場で想定される水準の拘束圧下では十分に低い 10^{-9} cm/sオーダーの透水係数を示した(図-2)。

2) については、流下液中のカチオン濃度の上昇によって、透水係数は1オーダー高い値を示すが、鉛直遮水壁に要求される遮水性能は間隙体積の2倍量を通水させた段階では確保されている(図-3)。今後は、さらに長期に渡って透水係数の変化を観察する予定である。

3) については、円柱供試体を鉛直方向に等分割し、透水試験に供したところ、拘束圧が30 kPaと低い場合にも、界面は閉塞する傾向にあり、透水量には影響を及ぼさない結果が得られた。

実験、および結果の詳細は発表で報告する。

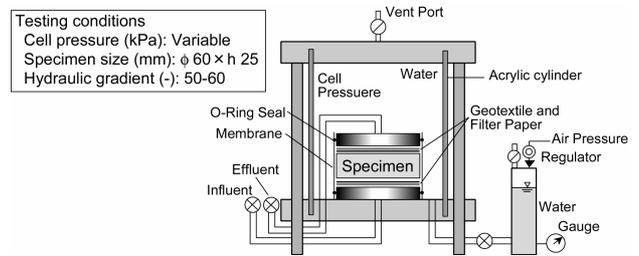


図-1 柔壁型透水試験装置

表-1 ソイルベントナイトの配合と物性値

使用材料	配合		
砂礫土 ($w_n = 24\%$)	1) 砂礫土と関東ロームを 25:4 (質量比) で混合。 2) 1) に 10%濃度ベントナイト掘削液を添加。フロー値を 150 に調整。 3) 2) にベントナイト 100 kg/m^3 を粉体添加・混合。		
関東ローム ($w_n = 70\%$)			
ベントナイト(クニゲル V ₁ , クミネ工業製)			
蒸留水			
ソイルベントナイトの物性値			
土粒子密度	2.72 g/cm ³	粒径分布	
液性限界	80.6 %	礫分	4.1 %
塑性限界	25.9 %	砂分	51.7 %
塑性指数	54.7	シルト分	23.3 %
最適含水比	20.9 %	粘土分	20.9 %

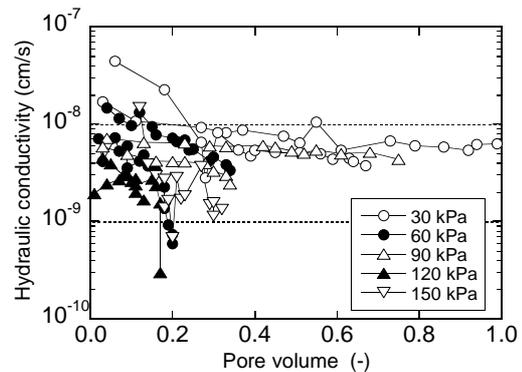


図-2 拘束圧による影響

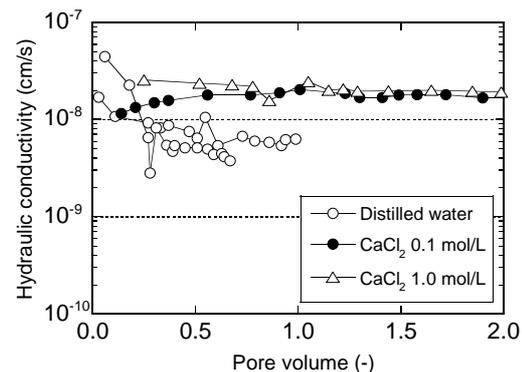


図-3 流下液中の CaCl₂ 濃度による影響