

エコクレイウォール遮水壁の圧密・変形特性

ライト工業(株) 正会員 ○池田幸一郎
 ライト工業(株) 正会員 朝倉 一
 ライト工業(株) 正会員 荒木 豪

1. はじめに

エコクレイウォール工法（以下「本工法」という）は、放射性廃棄物の埋設処分に緩衝材として有望視されている粘土鉱物を鉛直遮水壁に応用した遮水技術である。高い膨潤力を有するスメクタイト系粘土鉱物（以下「ECウォール材」という）を主材とし、セメントを全く含まない遮水壁であることから、壁体透水係数は、 $1 \times 10^{-9} \text{m/s}$ 以下の難透水性を保有し、汚染地下水の溶出拡散防止や調整池および堤体の漏水防止などに適用する。¹⁾

本試験では、試料土と EC ウォール材を混合攪拌した EC ウォール供試体（ソイルベントナイト）の圧密特性、変形特性について室内試験にて検証を行った。

2. 試験概要

2-1. 試料作製方法

試料土は、粒径 4.75 mm 以下の乾燥砂（千葉県君津産）を使用し、飽和度 100% となる間隙水量を加水した。EC ウォール材 5% 濃度の掘削液（水道水練り）を試料土 1 m^3 当りに 100L の配合で投入し、十分に混合攪拌した後粉体状の EC ウォール材を表 1 試験配合表に示す 3 ケースで実施し、EC ウォール材総混合量が 100kg (EC100)、150kg (EC150)、200kg (EC200) で供試体を作製した。試料のテーブルフロー値（JIS R 5201 に準拠）については 130 以下に調整して行った。図 1 に EC ウォール供試体練り混ぜ手順を示すとともに表 2 に各 EC ウォール供試体の物理試験結果を示す。なお本工法の標準配合は、EC100 のケースであり、EC ウォール材添加量の増加による圧密特性、変形特性を確認することを目的とする。



写真1 エコクレイウォール

表 1 試験配合表

CASE	掘削液		粉体添加量	ECウォール材 総添加量 (kg/m^3)
	注入量 (L/m^3)	ECウォール材 換算添加量 (kg/m^3)		
EC100	100	5	95	100
EC150			145	150
EC200			195	200

表 2 EC ウォール供試体物理試験

物理試験項目	試料土	ECウォール供試体		
		EC 100	EC 150	EC 200
湿潤密度 (g/cm^3)	2.088	1.983	1.991	1.984
乾燥密度 (g/cm^3)	—	1.603	1.609	1.609
土粒子の密度 (g/cm^3)	2.694	2.698	2.726	2.707
自然含水比 (%)	20.0	23.7	23.7	23.3
間隙比	—	0.683	0.694	0.682
飽和度 (%)	—	93.6	93.1	92.5
粒度	礫分 (2~75mm) (%)	9.7	9.0	8.8
	砂分 (0.075~2mm) (%)	89.0	75.1	73.2
	シルト分 (0.005~0.075mm) (%)	14.6	16.2	17.8
	粘土分 (0.005未満) (%)	1.3	1.8	2.1
	最大粒径 (mm)	4.9	4.75	4.75
	均等係数 U_c	3.73	8.00	9.59

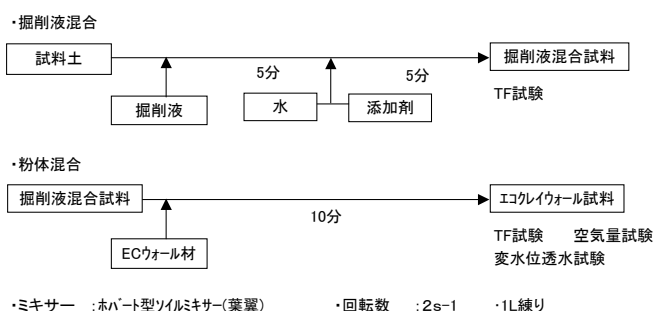


図1 ECウォール供試体練り混ぜ手順

2-2. 圧密試験

圧密試験は JIS A 1217 に準じて試験を行い、10 段階の載荷にて行った。

キーワード エコクレイウォール、遮水壁、粘土鉱物、圧密特性、変形特性、最大圧縮ひずみ

連絡先：〒102-8236 東京都千代田区九段北 4-2-35 TEL 03-3265-2845 FAX 03-3230-4156

2-3. 一軸圧縮試験

一軸圧縮試験は JIS A 1216 に準じて試験を行い、3 種類の EC ウォール供試体全てに、最大圧縮ひずみが確認できるまでとした。

3. 試験結果

3-1. 圧密試験結果

図 2 に EC ウォール供試体の圧密-間隙比曲線を示す。試験結果より、EC ウォール供試体の圧密挙動は全てのケースにて砂質土に近い線形的な即時沈下の傾向が確認された。また、圧密降伏応力 P_c は、EC ウォール材添加量に関係なく概ね 14.0 kN/m^2 であった。

3-2. 一軸圧縮試験結果

一軸圧縮試験の結果より得られた応力-ひずみ曲線を図 3 に示す。試験結果より、最大圧縮ひずみは全ての EC ウォール供試体で 25% を超えており、最大で 41.7%、最少で 28.9% の値が確認された。EC ウォール材添加量に比例して最大圧縮ひずみは、増加傾向にあり、全ての EC ウォール供試体が圧縮応力による破壊的な挙動は確認されなかった。

4. まとめ

本工法において乾燥砂と EC ウォール材を用いた供試体を作製し、室内配合試験を行った。EC ウォール材添加量は 3 水準とし、それぞれの圧密特性、変形特性について確認を行った。その結果、試料土と EC ウォール材から成る EC ウォール混合供試体の圧密特性は、砂質土の圧縮沈下に近い挙動を示すことが確認された。表 2 に示す EC ウォール供試体の初期間隙比の値も一般的な砂質土地盤と同様の値であることより、外力に対する体積変化が少ない特性を保有すると考えられる。

変形特性については、一軸圧縮試験による応力-ひずみ曲線からソイルセメントなどに見られる破壊的な挙動は確認されず、最大ひずみは全ての供試体で 25% を超えていることから、変形に対する追随性が確認することができた。また、EC ウォール材の添加量を増加させることで、最大ひずみ、最大圧縮応力、変形係数が増加する傾向があることも確認できた。

今後、圧密特性、変形特性に加えて、ひずみを受けた EC ウォール供試体の透水特性を検証する必要がある。

参考文献

- 1) 粘土ハンドブック 第三版 日本粘土学会編

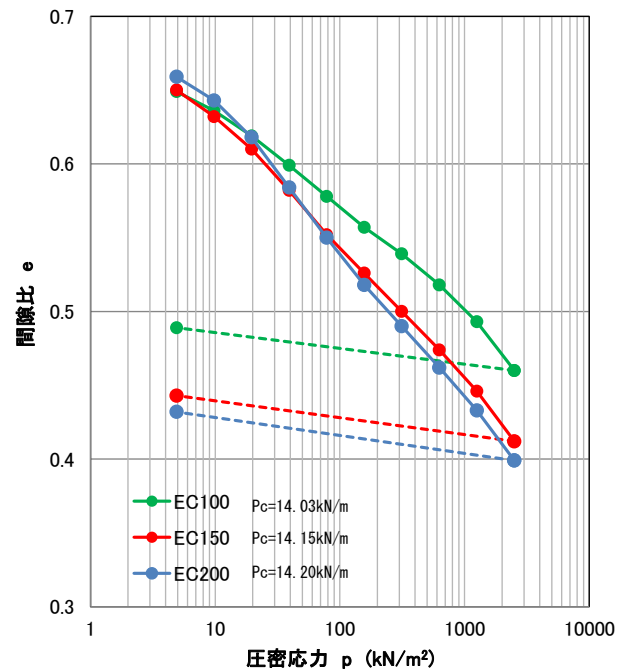


図 2 EC ウォール供試体 圧密-間隙比曲線

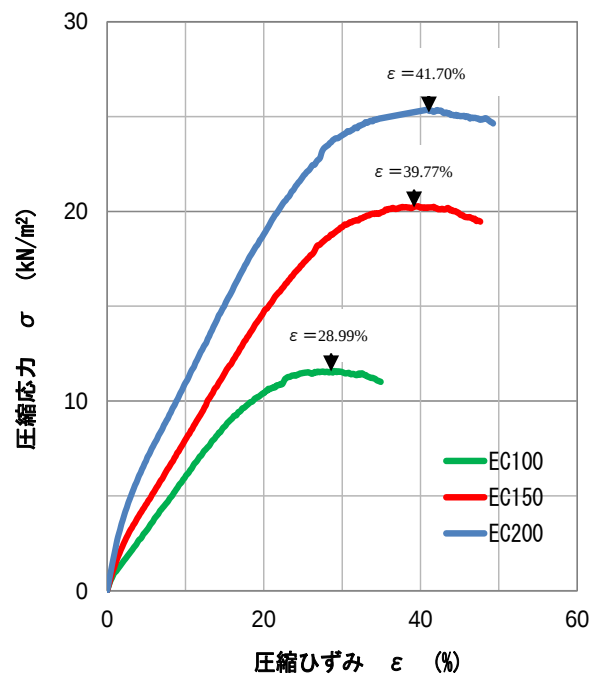


図 3 EC ウォール供試体応力-ひずみ曲線