

エコクレイウォール工法による遮水壁の海水影響と対策（その2）

ライト工業(株)	正会員	○荒木	豪
ライト工業(株)	正会員	杉山	好司
ライト工業(株)	正会員	荒木	進
ライト工業(株)		飯尾	正俊

1. はじめに

エコクレイウォール（ECウォール）工法（以下本工法という）とは、汚染土壌の溶出拡散防止や調整池の漏水防止などに適用する遮水壁の造成を目的とするもので、少量の粘土鉱物スラリー液（掘削液）を用いて等厚式あるいは柱状式の施工機械により地盤中に溝を掘削し、粉体状の粘土鉱物（ECウォール材）を溝中の掘削土砂に原位置混合攪拌することで、図-1に示すように環境配慮型の粘土遮水壁を造成する工法である¹⁾。

本工法は、淡水飽和地盤においてECウォール材の膨潤性により高い遮水効果を発揮するが、沿岸域等の海水に影響されている地盤では、海水中の電解質イオンにより膨潤を阻害され、遮水性能が低下することも考えられる²⁾。

前年度の研究成果では、ECウォール材増量と添加剤（イオン封鎖剤、間隙封鎖剤）を併用することにより、淡水飽和地盤の標準配合時と同等の遮水性能を確認することができた。

本研究は、現状使用しているECウォール材（以下EC1という）より膨潤力の高い新たなECウォール材（以下EC2という）を検討し、室内試験にて検証を行った。室内試験では、間隙水に濃度を変えた人工海水を用い、透水試験を実施して評価した。

2. 試験概要

2-1. 試料作製方法

模擬地盤作製は、4.75 mm以下の乾燥砂（千葉県君津産）を使用し、含水比20%で飽和度100%となる間隙水量を加した。間隙水には人工海水を用い、その濃度は50, 100%の2種類とした。模擬地盤作製後、ECウォール材10%濃度掘削液（水道水練り）を模擬地盤1m³当りに100Lの配合で投入し、添加剤を投入する場合は掘削液と同時投入とした。掘削液および添加剤を十分に模擬地盤と攪拌混合した後にECウォール材を投入し、混合攪拌を行ったものを試料とした。なお試料のフロー値（JIS R 5201に準拠）は130以下に調整した。

2-2. 透水試験

透水試験はASTM D 5084に準ずる柔壁型透水試験を行い、試料寸法は高さ25 mm、直径60 mmとした。試料をセットし、50kPaの圧力で圧密を行った後に動水勾配100として透水試験を行った。透水液には模擬地盤間隙水と同濃度の人工海水を用いた。透水係数の決定は、流入量と流出量がほぼ等しくなり、透水係数が安定した時点とした。目標とする透水係数は、淡水標準配合（EC1 100kg/m³）時の透水係数と同等とし、 1×10^{-9} m/s以下とした。



ECウォール工法 等厚式施工機

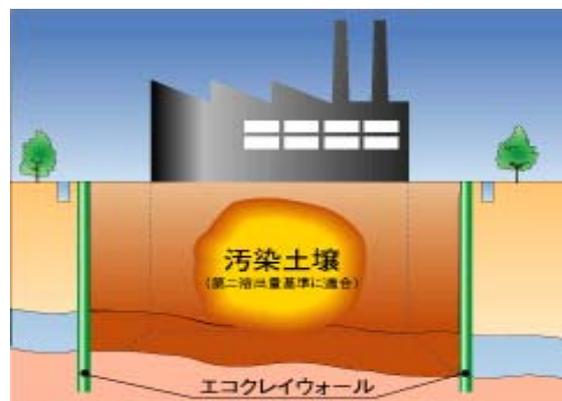


図-1 エコクレイウォール工法の適用

キーワード 遮水壁, 粘土鉱物, 海水対策, 膨潤力, イオン封鎖剤, 間隙封鎖剤

連絡先: 〒274-0071 千葉県船橋市習志野4-15-6 TEL 047-464-3611 FAX 047-464-3613

2-3. 試験配合

前年度の研究成果より、海水に影響された地盤では、海水中の電解質イオンを不活性化させる添加剤（イオン封鎖剤）と試料中の空隙に充てんし、通水路を封鎖する作用のある添加剤（空隙封鎖剤）の使用が有効であることが判った。

本研究では、新たな EC ウォール材として膨潤力の高い EC2 を使用し、EC1 の透水試験結果と比較した。

添加剤配合は、50%濃度人工海水では、模擬地盤 1 m³ 当りイオン封鎖剤（添加剤 A）を 3 kg 投入し、100%濃度人工海水では模擬地盤 1 m³ 当りイオン封鎖剤（添加剤 A）3 kg、空隙封鎖剤（添加剤 B）26L を併用して投入した。

試験に使用した EC1 と EC2 の材料特性を表-1 に示した。

表-1 EC ウォール材の材料特性

	EC1	EC2
見掛比重	0.68	0.58
pH	10.1	10.5
水分	7.5%	8.1%
膨潤力	20.0ml/2g	21.7ml/2g

表-2 試験配合と透水係数

海水濃度 %	配合 No	模擬地盤 1m ³ 当り投入量				透水係数 m/sec
		添加材		総 EC 材量		
		添加剤 A kg	添加剤 B L	EC1 kg	EC2 kg	
0	0%-EC1-100	-	-	100	-	7.5 × 10 ⁻¹⁰
50	50%-EC1-100	3.0	-	100	-	5.4 × 10 ⁻⁸
	50%-EC1-130			130	-	2.2 × 10 ⁻⁸
	50%-EC1-160			160	-	9.1 × 10 ⁻¹⁰
	50%-EC2-100			-	100	1.2 × 10 ⁻⁹
	50%-EC2-115			-	115	3.0 × 10 ⁻¹⁰
100	50%-EC2-130	3.0	26.0	-	130	3.9 × 10 ⁻¹⁰
	100%-EC1-130			130	-	1.7 × 10 ⁻⁹
	100%-EC1-160			160	-	8.7 × 10 ⁻¹⁰
	100%-EC1-190			190	-	5.9 × 10 ⁻¹⁰
	100%-EC2-100			-	100	9.8 × 10 ⁻¹⁰
	100%-EC2-130			-	130	4.5 × 10 ⁻¹⁰
	100%-EC2-145			-	145	1.5 × 10 ⁻¹⁰

1 × 10⁻⁹ m/sec 以下

3. 試験結果

50・100%濃度人工海水における試験配合と透水試験結果を表-2、EC ウォール材量と透水係数の関係を図-2 に示した。

50%濃度人工海水では、EC1 は 160kg/m³ で目標の透水係数を満足するのに対し、EC2 は 115kg/m³ で目標の透水係数を満足した。100%濃度人工海水についても、EC1 は 160kg/m³ で目標の透水係数を満足するのに対し、EC2 は 100kg/m³ で目標の透水係数を満足した。

また、海水濃度と添加剤配合が同じであれば、EC2 が EC1 より透水係数が小さくなる傾向がみられた。

4. まとめ

EC ウォール工法において、海水に影響された地盤を想定し、室内試験を行った。その結果、海水に影響された地盤では、EC ウォール材（EC2）が現状の EC ウォール材（EC1）より少ない投入量で同等の遮水性能を得ることが判った。これは、EC2 の膨潤力が高いだけでなく、海水中の電解質イオンによる膨潤阻害への抑制効果が高いことも考えられる。

実施工における EC ウォール材の投入攪拌効率を考慮すると、EC2 を使用した EC ウォール材の方がより効率的であると考えられる。

EC1 は、海水条件における長期遮水性能を室内試験にて検証した結果、累積透水量が試料間隙体積の 30 倍となり、推定式より 100 年以上の長期遮水性能を確認することができた。今後、EC2 についても長期遮水性能を検証する必要がある。

謝辞：本研究の実施にあたっては、香川高等専門学校 嘉門雅史氏、京都大学大学院 勝見武氏、乾徹氏に多大なご協力をいただいた。記して謝意を表する。

参考文献

- 1) 建設技術審査証明報告書「エコクレイウォール工法」(財) 土木研究センター 平成 19 年 5 月
- 2) 新版ボーリング用泥水 著者 沖野文吉 技法堂出版 P. 212~213

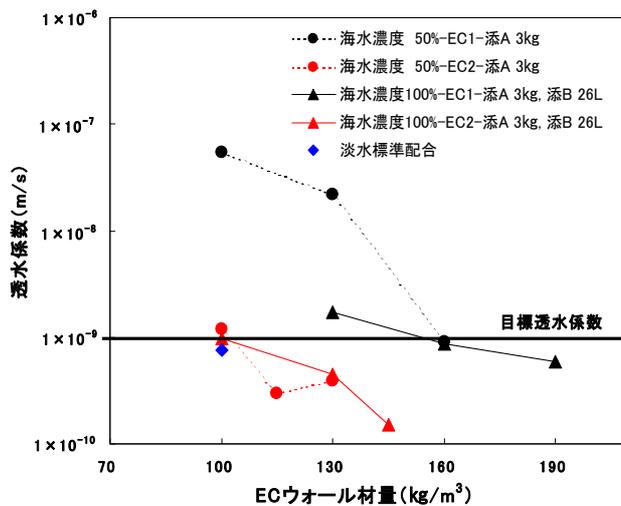


図-2 EC ウォール材量と透水係数