

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

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)		飯尾	正俊
ライト工業(株)		荒木	進

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と考えられる²⁾。現状の海水対策としては、海水中の電解質イオンを不活性化する効果があるイオン封鎖剤（本研究では添加剤 A）を投入しているが、海水濃度によってはその効果は十分とは言えない。

そこで、本工法の海水対策として EC ウォール材の増量と新たな添加剤投入を検討し、室内試験にて検証を行った。室内試験では、間隙水に濃度をか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水した。間隙水には人工海水を用い、その濃度は 0, 25, 50, 100%の 4 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 1 m³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（EC ウォール材 100kg/m³）時の透水係数と同等とし、 $1 \times 10^{-9} \text{m/s}$ 以下とした。

2-3. 試験配合

各人工海水濃度における EC ウォール材量と透水係数の関係を図-2 に示した。EC ウォール材量と添加剤 A 量は模擬地盤 1 m³当りの投入量であり、添加剤 A の投入量は 0, 3, 6kg の 3 ケース（100%濃度人工海水は 3, 6kg の 2 ケース）とした。

その結果、EC ウォール材増量と添加剤 A 投入によって透水係数が低くなることが判る。25%濃度人工海水では添加剤 A を投入することにより、EC ウォール材 100 ~130kg/m³以上で目標の透水係数を満足し、50%濃度人

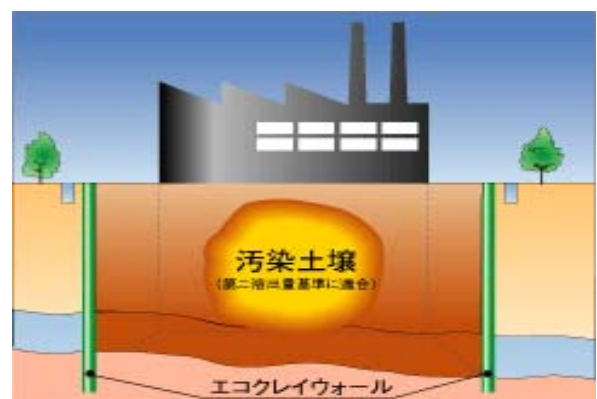


図-1 エコクレイウォール工法の適用

キーワード 遮水壁, 粘土鉱物, 海水対策, 透水係数, 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 046-464-3611 FAX 046-464-3613

工海水でも EC ウォール材 160kg/m³以上で目標の透水係数を満足するが、100%濃度人工海水では、EC ウォール材 220kg/m³でも目標の透水係数を満足しない。

以上のことから、新たに効果のある添加剤の検討を行った。新たな添加剤の選定については、海水中の電解質イオンを不活性化させる作用（イオン封鎖剤）と試料中の間隙に充てんし、通路を封鎖する作用（間隙封鎖剤）を考慮し、予備試験（フロー値と初期段階での透水係数）を行った。その結果、より効果の期待できる添加剤 B（イオン封鎖剤）と添加剤 C（間隙封鎖剤）を使用することとした。

3. 試験結果

予備試験の結果より、添加剤 B・添加剤 C は添加剤 A と併用した組み合わせが、より効果的であることが判った。添加剤の組み合わせは、①添加剤 A+添加剤 B②添加剤 A+添加剤 C とし、人工海水濃度条件は 50, 100%で透水試験を行った。試験結果を表-1 に示した。

試験結果より、50%濃度人工海水については、添加剤 A と添加剤 B を投入すると EC ウォール材 115kg/m³、添加剤 A と添加剤 C を投入すると EC ウォール材 100kg/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添加剤 A と添加剤 B を投入すると EC ウォール材 190kg/m³、添加剤 A と添加剤 C を投入すると EC ウォール材 160kg/m³で目標の透水係数を満足した。

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、EC ウォール材増量と新たな添加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。

25, 50%濃度人工海水では、添加剤 A 投入と EC ウォール材増量で目標の透水係数を満足することができるが、50%濃度人工海水については、実施工における EC ウォール材の投入攪拌能力を考慮すると、添加剤 B または添加剤 C を添加剤 A と併用して投入し、EC ウォール材を減量させた配合が、より効率的である。同様に 100%濃度人工海水についても添加剤 B または添加剤 C を添加剤 A と併用して投入した配合がより効率的であると考えられる。今後、遮水性能の長期耐久性を検証する必要がある。

謝辞：本研究の実施にあたっては、高松工業高等専門学校 嘉門雅史氏、京都大学 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

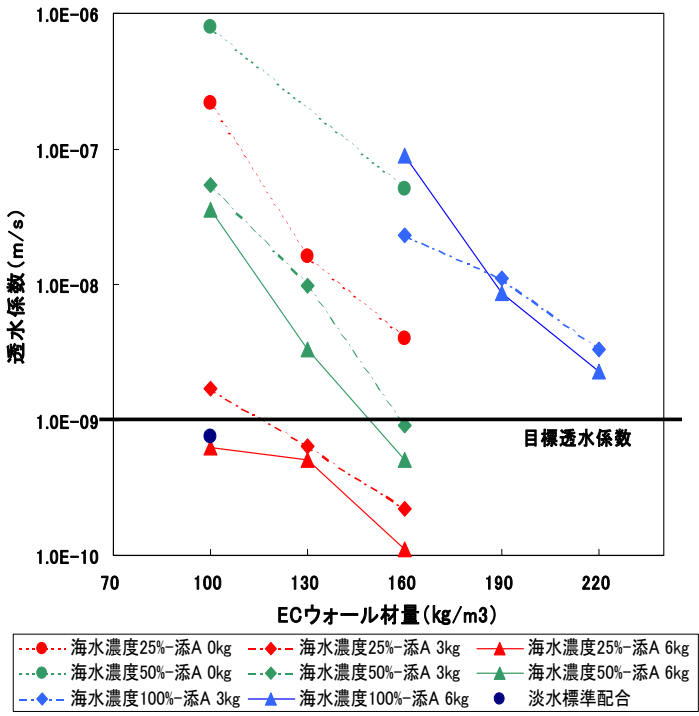


図-2 EC ウォール材量と透水係数

表-1 試験配合と透水係数

海水濃度 %	配合 No	模擬地盤1m3当り投入量				透水係数 m/s
		添加剤			ECウォール 材量 kg	
		添加剤A kg	添加剤B kg	添加剤C L		
50	50-①-1	3.0	1.5	-	100	1.9.E-09
	50-①-2				115	3.4.E-10
	50-①-3				130	1.1.E-10
	50-②-1		-	20.0	100	4.2.E-10
	50-②-2					26.0
100	100-①-1	3.0	1.5	-	160	4.0.E-09
	100-①-2				190	6.5.E-10
	100-①-3				220	5.2.E-10
	100-②-1		-	26.0	130	1.7.E-09
	100-②-2				160	8.7.E-10
	100-②-3				190	5.9.E-10

1 × 10⁻⁹ m/s以下