

PC4) VAE수지를 활용한 폐기물 매립지의 차수재 특성 연구

이원기 · 이석상 · 이승재 · 박찬영 · 이민규 · 이창한¹⁾

부경대학교 응용화학공학부, ¹⁾부산가톨릭대학교 환경행정학과

1. 서론

차수재는 매립지 주변의 환경오염 방지를 위해 매립지 기반 위에 설치되는 것으로 대표적으로 점토, 지오펜 브레인, GCL (Geometric Clay Liners) 등이 차수재의 재료로 이용되고 있다. 차수성능을 향상시키기 위해서는 차수재의 수밀성이 중요한 성능으로 인식되고 있다. 수밀성을 향상시키기는 방안으로는 잠재수경성 반응이 일어나는 슬래그 등을 혼합하는 방안이 제시되고 있지만 무기물질로는 수밀성의 향상의 한계가 있는 것으로 보고되고 있다. 따라서 수밀성을 향상시키기 위해 폴리머수지를 혼합하여 적용한 연구가 활발히 진행되고 있으며, 시멘트 제품에 폴리머를 혼합할 경우 골재와 시멘트 사이에 고분자필름을 형성하여 수밀성을 향상시킬 수 있다고 보고되고 있다.

2. 실험 방법

골재는 I지역의 건조 해안사를 사용하였으며, 입도사이즈는 0.15~2 mm를 분류하여 사용하였다. 바인더로 사용된 1종 포틀랜드 시멘트(OPC)는 H사의 것을 구매하여 사용하였다. 슬래그는 P지역에서 생산되는 고로슬래그를 사용하였다. 플라이애쉬는 P지역의 미분탄화력발전소에서 발생하는 플라이애쉬를 정제 후 사용하였다. 차수재의 유동성 증가를 통한 작업성을 향상시키기 위해 polycarbonate(PC계) 감수제(superplasticizer)을 K사의 것을 구매하여 사용하였다. VAE분말수지는 액상에서 스프레이 건조를 통해 제조된 것으로 독일 W사의 것을 사용하였다.

3. 결론 및 고찰

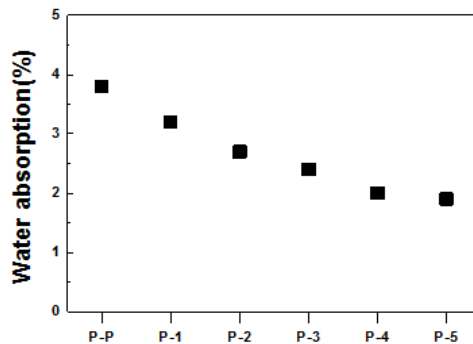


Fig. 1. Water absorption of liner and materials.

차수재의 투수계수 측정결과를 Fig. 1에 나타내었으며, VAE수지 함량이 높을수록 투수성이 낮아 차수성능이 우수한 것을 확인하였다. P-P의 투수계수는 1.1×10^{-9} 이며 VAE수지를 5% 혼합한 P-5의 경우 2.5×10^{-11} 까지 낮은 투수특성을 발현되는 것을 확인하였다. 이러한 결과는 골재와 시멘트 사이에 형성되는 VAE폴리머 필름이 차수재의 공극이라고 할 수 있는 겔 공극 및 내부공극을 채워줌으로 인해 수밀성이 향상되어 생긴 결과로 판단된다. 또한 방수특성결과와 같이 일정 이상 VAE수지 함량 이상이 차수재에 혼합될 경우 투수계수 감소는 크지 않은 것을 확인하였다. 특히 P-4의 투수계수는 2.8×10^{-11} 로서 2.5×10^{-11} 의 투수성능을 가지는 P-5와 동등 수준으로 볼 수 있다. 이는 흡수율 측정 결과와 마찬가지로 차수재 공극 속에 폴리머 필름이 충분히 혼합됨에 따라 발생된 결과로 판단된다. 따라서 경제성을 고려할 경우 VAE수지의 함량은 3~4% 정도가 적절한 것으로 본 연구결과를 통해 확인하였다.