

인산암모늄을 사용한 순환골재의 pH 저감 성능 검토

Study on Performance of pH Reduction for Recycled Aggregate by Using Phosphate of Ammonium

고 산* **이 건 철**** **박 지 웅***
 Gao, Shan Lee, Gun-Cheol Park, Ji-Woong

Abstract

Construction waste is recycled and used for the efficient and eco-friendly disposal of construction waste increasing due to reconstruction and redevelopment project and so on. There is recycled aggregate as a typical case. And this recycled aggregate shows strong alkalinity due to calcium hydroxide, and causes many environmental problems. Therefore, this is a study on reduction in the strong alkalinity of recycled aggregate by using phosphate of ammonium in order to reduce the pH of recycled aggregate. Besides, a possibility that a pH reducing agent of recycled aggregate could be applied to a site was evaluated. As a result, it was possible to verify that pH decreased as the percentage of pH reducing agent increased. It is thought that the pH reducing agent can be applied to a site by methods such as immersion and spray using the pH reducing agent in the process of producing recycled aggregates.

키 워 드 : 인산암모늄, 순환골재, pH
 Keywords : phosphate of ammonium, recycled aggregate, pH

1. 서 론

순환골재는 골재표면에 시멘트 페이스트 및 잘게 부서진 시멘트 미분으로 인해 강알칼리성을 나타내는 문제점을 지니고 있다. 이와 관련하여 환경부에서는 순환골재 활용에 따른 환경오염 방지를 위하여 알칼리성의 유출이 우려되는 수변지역 등에 대해 시공을 제한하는 기준을 제시하고 있다.

따라서 본 연구에서는 인산암모늄 수용액을 이용하여 순환골재의 높은 pH를 저감시키기 위한 방안에 대하여 검토하였다.

2. 실험개요

본 연구의 실험계획은 표 1과 같고, 실험에 사용된 순환골재는 세척 단계를 거치지 않은 건식방법의 순환골재를 사용하였으며, 순환골재의 pH 시험은 국립환경과학원 순환골재 pH시험방법에 의하여 20%비율로 10분, 20분, 30분 침지하였다. 24시간 자연 건조 후 건조된 순환 골재와 증류수의 비율을 1:2.5로 침지시켜 시간에 따른 순환골재의 pH 변화를 측정하였다.

표 1. 실험계획

구분	실험요인	
침지 용액	1	인산암모늄
침지 시간(분)	3	10, 20, 30
시료 전처리 방법	1	pH 저감제에 30분 침지 후, 24시간 자연건조 시료 사용
시험방법	2	<ul style="list-style-type: none"> • 국립환경과학원 순환골재 pH시험방법 • BS EN 1744-3
측정사항	2	pH 측정, SEM 분석

3. 실험결과 분석 및 고찰

그림 1은 순환골재를 인산암모늄 수용액에 침지 후 시간 경과에 따른 pH 변화를 측정한 그래프이다.

전반적으로 침지 전 순환골재는 12이상의 높은 pH를 나타내고 있다. 반면, pH 저감제에 침지하여 전처리된 순환골재는 용출 후 측정기

* 한국교통대학교 건축공학과 석사과정
 ** 한국교통대학교 건축공학과 부교수, 공학박사, 교신저자(gclee@ut.ac.kr)

준 시간인 10~30분에서 pH 7~8 사이의 값을 나타내었는데, pH 저감제 침지 전 골재에 비해 침지 후 경우 약 pH 4.6의 저감효과를 나타내었다.

또한 두 시험기준에 용출시간에 따른 pH의 농도가 어떻게 변하는지를 확인하기 위하여 72시간동안 용출을 실시하였는데, 용출시간 72시간 기준으로 pH 저감제에 침지한 모든 조건에서 건설폐기물의 재활용 촉진에 관한 법률 시행령 완화기준인 pH9.8을 만족하였다.

그림 2는 pH 저감제 침지전후 표면상태의 이다. 침지 전후 서로 다른 형상을 하고 있으나, 인산암모늄의(NH4)H2PO4가 구체적인 것을 성분분석 결과등과 비교하여 검토할 필요가 있다.

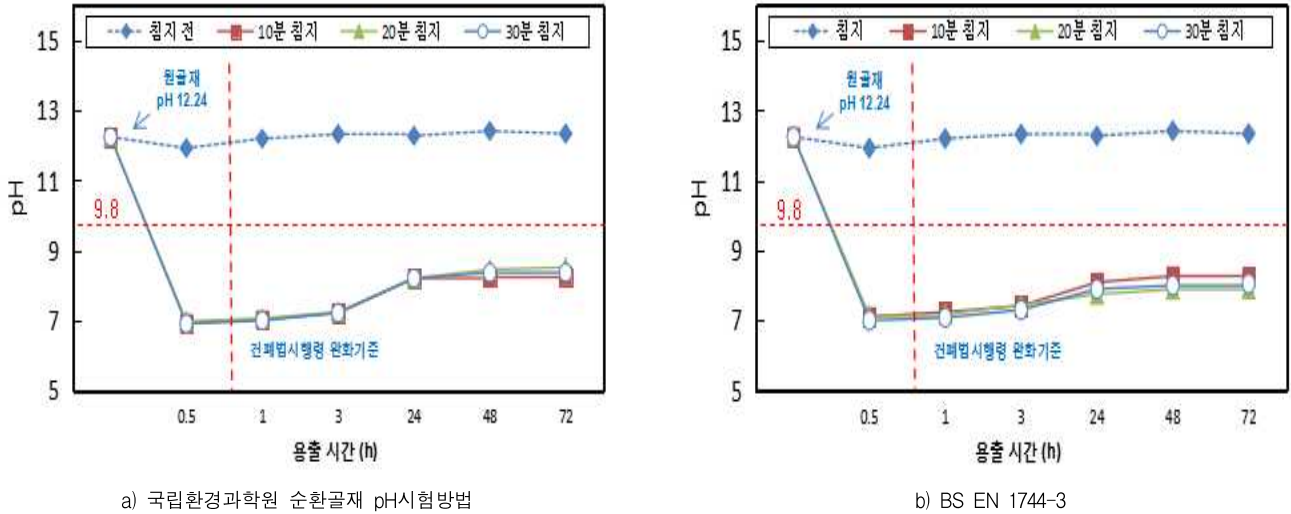


그림 1. pH 측정 결과

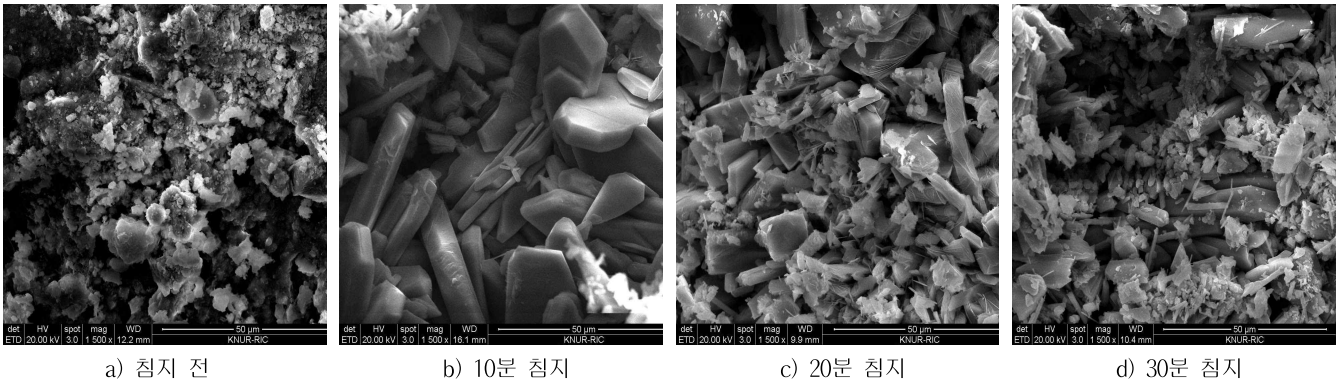


그림 2. pH 저감제 침지시간별 순환골재표면의 상태변화

4 결 론

- 1) 인산암모늄계 pH 저감제에 침지한 순환골재의 경우 침지 전 골재에 비해 현저한 pH 저감 성능을 나타내었다.
- 2) pH 저감제 침지 후 상태변화에 대해서는 SEM 이외에 정량적인 성분분석이 필요하다.

참 고 문 헌

1. 최중구, 이진철, 이건영, 고동근, 인산나트륨계암모늄염을 이용한 순환골재의 pH 저감 방안 검토, 한국건설순환자원학회 학술발표 논문집, 제15 No.1, pp.37-18, 2015
2. 송태협, 이종찬, 이세현, 측정방법 및 시간경과에 따른 순환골재의 pH 특성에 관한 연구, 한국건설순환자원학회 제6권 제3호 pp.61~69, 2011
3. 법제처, 건설폐기물 재활용 촉진에 관한 법률 시행령, 2016