

음이온교환수지 혼입 시멘트 모르타르의 압축강도에 관한 실험적 연구

An Experimental Study on the Compressive Strength of Cement Mortar mixing Anion Exchange Resin

정도현* 이윤수** 이한승***
Jeongf Do-Hyun Lee, Yun-Su Lee, Han-Seung

Abstract

Reinforced concrete is a building material that is generally used in modern society. Securing the performance of reinforced concrete is directly connected to the durability and longevity of the building. One of the major factors that deteriorate the durability of concrete is harmful ion. Recently, the quality and improvement method of reinforced concrete for penetration of harmful ion has been studied. In this study, the bead type ion exchange resin is substituted for 0%, 3%, and 6% of the fine aggregate volume in the mortar. The specimens underwent underwater curing and were checked for compressive strengths of 3 days and 28 days. From the results of compressive strength, it can be seen that the higher the substitution ratio of the ion exchange resin, the lower the early strength and long-term strength development, especially the early strength development.

키 워 드 : 음이온교환수지, 시멘트 모르타르, 압축강도
keywords : anion exchange resin, cement mortar, compressive strength

1. 서 론

염분이 높은 환경에 있는 철근콘크리트 구조물에서는 침투된 염소이온으로 인한 철근의 부식으로 내구성이 저하될 수 있다. 염소이온의 확산에 영향을 주는 주요 인자 중에는 콘크리트의 공극률과 결합재의 염소이온 고정능력이 있다. 염소이온 고정능력이 있는 재료로는 음이온교환수지가 있는데, 음이온교환수지는 염소이온을 수지 내부에 고정시키는 과정으로 이루어진다. 기존 연구에서는 모르타르에서 혼입된 음이온교환수지가 염화물이 깊이 침투한 콘크리트 내부의 염소이온을 제거하는 결과를 보여주었다.¹⁾ 그러나 음이온교환수지는 시멘트 계 재료에 미치는 물리적 영향이 명확하지 않아 음이온교환수지가 시멘트 계 재료에 치환될 때 미치는 물리적 특성에 대한 연구가 중요하다. 따라서 본 연구에서는 음이온교환수지 혼입 모르타르의 물리적 특성을 알아보고자 하며, 잔골재를 음이온교환수지로 치환한 시멘트 모르타르의 압축강도시험을 실시하였다.

2. 실험 개요

2.1 사용재료

사용재료로는 KS L 5201에 준하는 1종 보통포틀랜드시멘트와 KS L 5100에 준하는 주문진사, 입도범위 0.3 ~ 1.2 mm의 음이온교환수지 Bead가 사용되었다. (밀도 값은 각각 시멘트 3.15, 잔골재 2.50, 음이온교환수지 1.12)

2.2 실험방법

표 1은 모르타르 시험체의 배합비를 나타내며, 음이온교환수지는 골재의 용적 대비 3%, 6%를 치환하였다. 모르타르 시험체의 압축강도 측정을 위해서 50×50×50 mm³ 크기의 시험체가 이용되었다. 각 모르타르 시험체의 압축강도는 재령 3일, 28일에서 측정되었다.

3. 실험 결과

3.1 압축강도

그림 1은 재령 3, 28일에서 OPC, AER_PC3, AER_PC6 시험체의 압축 강도를 보여준다. 재령 3일차의 경우, AER_PC3, AER_PC6 모두 압축강도가 OPC에 비해서 낮게 나타나는 것을 확인할 수 있었다. AER_PC3의 경우 OPC대비 86%의 강도발현을 가지는 것에 반해서 AER_PC6의

* 한양대학교 건축시스템공학과 석사과정
** 한양대학교 건축시스템공학과 석박통합과정
*** 한양대학교 ERICA캠퍼스 건축학부 교수, 교신저자(ercleesh@hanyang.ac.kr)

경우 OPC대비 5%의 강도가 나타났다. 재령 28일 압축강도에서는 AER_PC3의 경우 OPC대비 86%의 강도발현을, AER_PC6의 경우 OPC대비 58%의 강도발현을 보여주었다.

음이온교환수지는 잔골재에 비해서 공극률이 높아 밀도가 약 2.2배 낮기 때문에, 잔골재의 일부를 음이온교환수지로 치환할 경우 압축강도가 낮게 나타나는 것으로 판단된다.

표 1. 모르타르의 시험체 배합

Specimen	Water to Binder ratio (%)	Unit weight (kg/m ³)			
		Water	Cement	Sand	AER
OPC	50	248	496	1487	-
AER_PC3	50	248	496	1465	22
AER_PC6	50	248	496	1442	45

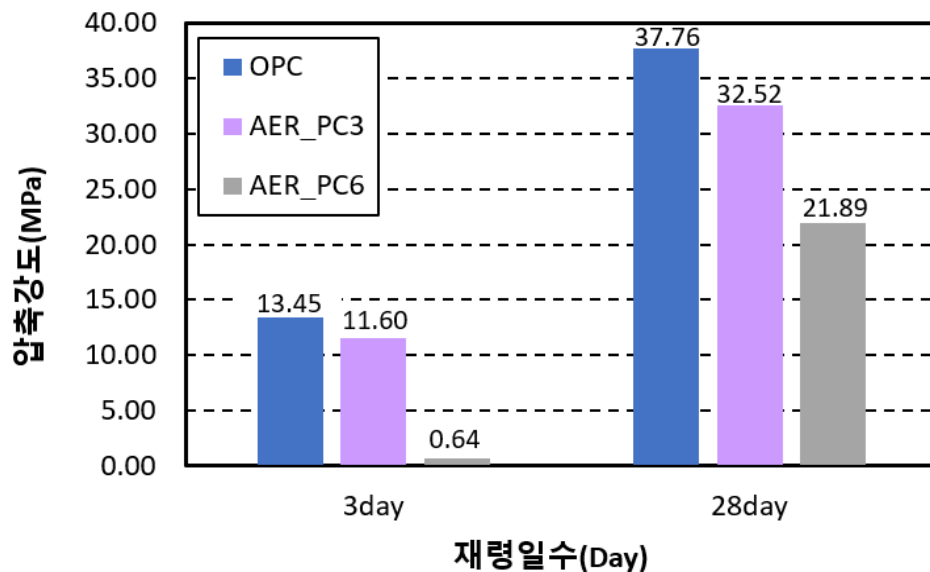


그림 1. 재령 3, 28일에서 OPC, AER_PC3, AER_PC6 압축강도

4. 결 론

재령 3, 28일에서 모두 OPC>AER_PC3>AER_PC6 순서로 압축강도가 높게 나타났다. 이는 음이온교환수지의 잔골재 치환률이 높아질수록 모르타르의 압축강도가 낮아짐을 보여준다.

Acknowledgement

본 연구는 국토교통부 건설기술연구사업의 연구비지원(18SCIP-B103706-04)에 의해 수행되었습니다.

참 고 문 헌

1. Yunsu Lee, Hanseung Lee, Dohyun Jung, Zhengxin Chen and Seungmin Lim, Chloride Ion Adsorption Capacity of Anion Exchange Resin in Cement Mortar, Vol.11, No.4, 2018