

발수제 혼입 방법에 따른 시멘트 모르타르의 물리적 특성 및 발수 성능에 관한 실험적 연구

An Experimental Study on Physical Properties and Water Repellent Performance of Cement Mortar According to Mixing Method of Water Repellent

김 완 수* **양 현 민**** **김 영 관***** **이 한 승******
 Kim, Wan-Su Yang, Hyun-Min Kim, Yeung-Kwan Lee, Han-Seung

Abstract

Water repellent and waterproofing agents fail to act work properly if cracks or detachment occurs outside. The method of making mortar was tested by classifying it into two methods: direct water-repellent put in concrete and water-repellent spray to sand method. It was found that the compressive strength was decreased as the amount of water repellent was increased. As a result of measuring the contact angle, all of the specimens were hydrophobic. The spray method showed greater water repellent effect than the direct mixing method.

키 워 드 : 접촉각, 발수제, 압축강도
 Keywords : contact angle , water-repellent, compressive strength

1. 서 론

콘크리트는 많은 공극을 가지고 있어 수분, 염화물과 같은 열화 인자에 대해 내부 철근이 피해를 입는것은 숙명과도 같다. 그래서 방수제와 발수제를 사용하여 열화인자를 차단하지만 외부에 균열 등이 발생하면 제 기능을 하기가 어렵다.

따라서 본 연구에서는 모르타르 내부에 발수제 혼입 방법에 따른 모르타르의 물성 및 발수효과를 분석하려고 한다.

2. 실 험

모르타르 제작시 물과 함께 직접 실리콘계 발수제를 넣는 직접 혼입 방법(D)과 실리콘계 발수제를 절대건조 시킨 모래에 분사하여 모르타르를 제작한 모래 분사법(S)으로 나누어 진행하였다. 발수제는 모래 1kg을 기준으로 30, 50, 70 ml로 나누어 진행하였다. 압축강도 실험은 KS L ISO679 기준으로 수행하였다. 그림 1은 접촉각 측정 결과를 나타냈고, 접촉각은 시험체의 타설면, 바닥, 옆면 순으로 3곳을 선정하여 마이크로 피펫을 이용하여 5 μ l의 물방울을 시험체에 낙하시켜 optical contact angles meter(Smart Drop,korea)를 이용하여 측정하였다. 표 1은 모르타르의 배합표를 나타낸다.

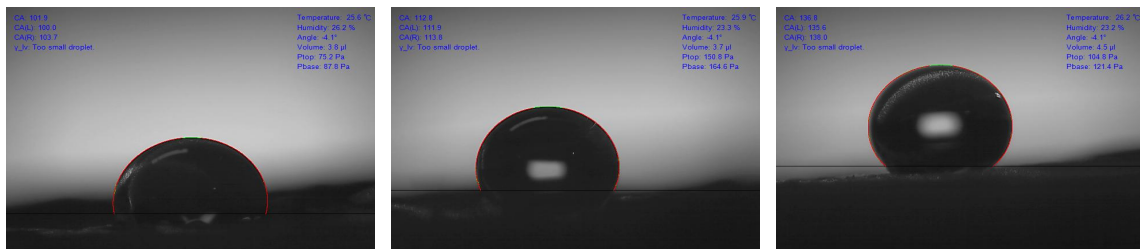


그림 1. 접촉각 측정 결과 사진

* 한양대학교 건축시스템공학과 석사과정
 ** 한양대학교 건설구조물내구성혁신연구센터 연구원, 공학박사
 *** 세화산업(주) 기술연구소 소장
 **** 한양대학교 ERICA 건축학부 교수, 교신저자(ercleehs@hanyang.ac.kr)

표 1. 모르타르 배합표

혼입 방법	Name	W/C	cement to sand ratio	water-repellent(ml)
직접 혼입법	OPC-Plain	40%	3	-
	OPC-D-30			30
	OPC-D-50			50
	OPC-D-70			70
모래 분사법	OPC-S-30	40%	3	30
	OPC-S-50			50
	OPC-S-70			70

3. 결과 및 분석

압축강도 실험결과는 그림 2와 같다. 발수제를 사용한 시험체는 Plain에 비해 평균 60%정도 낮은 압축강도를 보였고, 발수제 혼입량이 증가하면 일정 강도가 낮아지며 최대 82% 이상 강도가 낮아졌다. 이유는 발수제가 첨가된 만큼 단위 수량이 증가한 것으로 판단된다. 그림 3에서 보이는 것처럼 접촉각은 직접 혼입법에 의한 경우보다 모래 분사법이 더 높은 접촉각을 나타냈고, 혼입 방법에 상관없이 모두 소수성을 나타냈다.

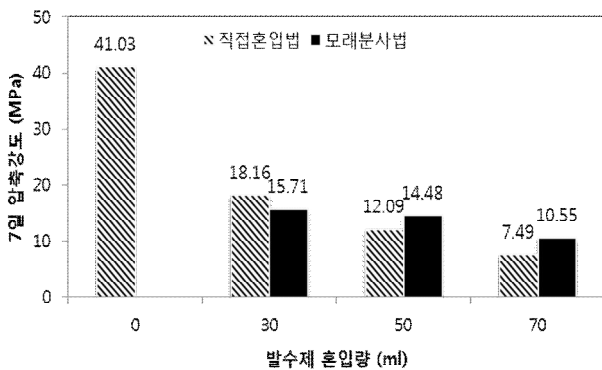


그림 2. 발수제 혼입량에 따른 7일 압축강도

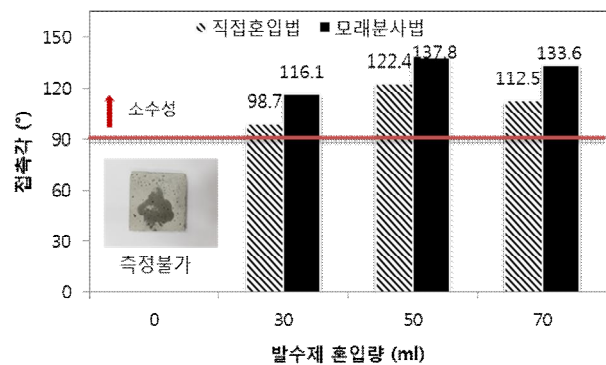


그림 3. 발수제 혼입량에 따른 접촉각

4. 결 론

본 연구결과 발수제 혼입량이 많아질수록 압축강도가 저하하는 특성을 보였고, 발수제를 50, 70ml 혼입하였을 경우 모래 분사법의 강도가 직접 혼입법에 비해 높게 나타났다. 접촉각의 경우 모두 소수성을 나타냈으며, 직접 혼입법에 의한 방법보다 모래 분사법에 의한 방법이 더 큰 발수효과가 나타났다. 압축강도와 발수효과 모두 모래 분사법이 직접 혼입법에 비해 비교적 양호한 결과를 보였다.

이후 연구에서는 7일과 28일 강도를 비교하여 같은 성향을 보이는지 분석하고, 모래 분사법을 사용하여 소수성을 나타내는 최소 발수제 혼입량을 찾아 압축강도를 분석할 예정이다.

Acknowledgement

이 연구는 2019년도 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업이다.(No.2015R1A5A1037548)

참 고 문 헌

1. Karthick Subbiah, Development of water-repellent cement mortar using silane enriched with nanomaterials, Progress in Organic Coatings 125 pp.48~60, 2018