

지연제가 물씻기 공법에 의한 골재 노출콘크리트의 물성에 미치는 영향

Effect of retarding agent on the properties of aggregate-exposed concrete produced
by water jet washing method

박 준 희* 자 오 양* 정 상 운* 한 동 엽** 한 민 철*** 한 천 구****

Park, Jun-Hui Zha, O-Yang Jung, Sang-Woon Han, Dong-Yeop Han, Min-Cheol Han, Cheon-Goo

Abstract

In this research, the effect of the amount of retarder and the washing timing on the quality of aggregate-exposed concrete produced by water-jet washing method is evaluated as a series of test to develop the aggregate-exposed concrete as a concrete finishing method. As a result, the amount of losing aggregate and surface mortar was increased as the dosage of retarder was increased because of the hydration retarding effect of the retarder. Furthermore, as the washing timing was extended, the mortar on the surface of the concrete was not blown by water jet with 8 to 24 ml of retarder because of hydration of cement, hence the surface quality was poor. Therefore, washing timing of one day after concrete placement showed 90 % of aggregate exposed rate and 24 ml of retarder showed the most favorable result of aggregate exposure.

키 워 드 : 골재 노출콘크리트, 응결지연제, 물씻기공법
Keywords : Exposed Aggregate Concrete, Setting Retarder, Water Jet Washing Method

1. 서 론

최근 건축물에서는 석재의 뛰어난 내구성과 고급스러움의 특성 때문에 외장재로 선호되어 널리 사용되고 있다. 그러나, 한정된 자원으로 향후 수급에 난항이 예상되고, 이를 대체할 수 있는 마감재 확보가 필요한 실정이다

또한, 콘크리트 재료는 삭막한 과거의 개념을 보다 인간 친화적이고 정서적인 공간의 창조라는 새로운 개념의 요구가 늘면서 콘크리트 구조물 자체로써 상징성을 부여하여 그 의미를 두거나 개성 있는 조형물로서의 구조물을 인식하는 경우가 늘고 있다.

따라서, 본 연구에서는 콘크리트 마감재로써 골재 노출 콘크리트를 개발하기 위한 일련의 실험 중 지연제의 살포량 및 세척시기 변화가 물씻기 공법을 이용한 골재 노출 콘크리트의 품질에 미치는 영향을 고찰하고자 한다.

표 1 실험 계획

		실험 요인	실험 수준
배합 사항	W/C (%)	1	55
	슬럼프 (mm)	1	180±25
	공기량 (%)	1	4.5±1.0
	지연제 살포량 (cc/m ²)	4	8, 24, 48, 64
	세척기의 세척시점(day)	4	0.75, 1, 1.5, 2
실험 사항	균지않은 콘크리트	3	<ul style="list-style-type: none"> • 슬럼프 • 공기량 • 응결시간
	경화 콘크리트	4	<ul style="list-style-type: none"> • 압축강도 (0.75D, 1D, 1.5D, 2D, 3D, 7D, 28D) • 인장강도 (0.75D, 1D, 1.5D, 2D, 3D, 7D, 28D) • 출석률 • 표면상태 사진촬영

2. 실험계획 및 방법

본 연구의 실험계획은 표 1과 같다. 즉, 기본 콘크리트로 W/C 55 %로 계획하였고, 목표 슬럼프는 180±25, 목표 공기량 4.5±1.0 으로 계획하였다. 응결지연제 표면처리는 부직포에 당류계 지연제를 살포하는 것으로 계획하였다. 실험 변수로 지연제 살포량 (cc/m²) 은 8, 24, 48, 64 (cc/m²) 으로 4수준으로 하였고, 지연제 살포 시기는 타설 즉시 지연제를 도포한 부직포를 콘크리트 표면에 부착하였으며, 이후 골재 노출을 위한 세척시점(D)은 0.75, 1, 1.5, 2 일인 4수준으로 하여 총 16수준으로 실험계획 하였다. 실험사항으로는 균지 않은 콘크리트에서 슬럼프 플로, 공기량 및 응결시간을 측정하였고, 경화 콘크리트에서는 압축강도 및 인장강도를 재령에 따라 측정하였으며, 콘크리트 표면에서

* 청주대학교 건축공학과 석사과정
** 청주대학교 산업과학연구소 전임연구원, 공학박사
*** 청주대학교 건축공학과 부교수, 공학박사
**** 청주대학교 건축공학과 교수, 공학박사

골재의 출석률, 표면상태 육안관찰을 하였다. 본 실험의 사용재료는 국내산의 일반적인 재료를 이용하였고, 실험방법은 KS 표준에 의거하였다.

3. 실험결과 및 분석

그림 1과 2는 콘크리트의 슬럼프, 공기량 및 응결시간을 나타낸 것으로 배합설계에 의해 목표범위를 만족하였고, 응결시간으로 초결은 6.4 시간, 종결 8 시간이 측정되었다. 그림 3은 재령경과에 따른 압축강도와 인장강도로 재령 28일에는 압축강도 29.3 MPa 과 인장강도 3.1 MPa로 측정되었다. 그림 4는 세척시점에 따른 골재 출석률로서 1 일의 세척시점에서 80 % 이상의 출석률을 나타내었다.

사진 1은 지연제를 사용한 골재 노출 콘크리트의 지연제 살포량 별 세척시점에 따른 표면 상태를 나타낸 것이다. 전반적으로 지연제 살포량이 증가할수록, 표면 콘크리트의 응결 지연이 커지면서 모르타르 및 골재 소실현상이 많이 발생하였다. 또한, 0.75일 세척시점에 64 ml의 지연제를 살포하였을 때에는 응결지연에 기인하여 골재와 콘크리트간 부착강도가 저하되어 세척시 표면 모르타르 부분과 골재가 동시에 소실되는 현상이 발생하여 70%의 출석률이 측정되었다. 반면에 1일에서는 높은 출석률에 의해 골재가 양호한 상태로 존재하고 있었으며, 1.5~2일의 경우 8~24 ml의 지연제를 살포하였을 때 경화가 진행되어 모르타르가 박리되지 않아 골재 노출이 양호하지 않게 나타났다. 이상을 고려하면 세척시점 1일이 가장 효과적 이었으며, 그중에서도 지연제를 24 ml 살포했을 때 가장 양호한 표면을 확보할 수 있을 것으로 판단된다. 또한, 세척시점이 경과함에 따라 지연제 살포량이 늘어날수록 표면이 양호 하였다.

4. 결 론

- 1) 세척시점 0.75일에는 전반적으로 80 % 이상의 출석률을 보였으나, 64 ml의 경우 응결지연에 의해 골재와 모르타르의 손실이 많이 발생하였다.
- 2) 세척시점 1일에는 출석률이 90 % 이상까지 보였으며, 특히 24 ml가 가장 양호한 표면을 보였다.
- 3) 세척시점 1.5~2일에는 경화가 진행되어 8~24 ml를 살포하였을 때, 모르타르가 박리되지 않아 골재 노출이 양호하지 않았다. 이상을 종합하면 물씻기 세척시점 1일에 지연제 24 ml를 사용하였을 때, 가장 양호한 골재 노출 콘크리트의 표면 보여 효과적이다.

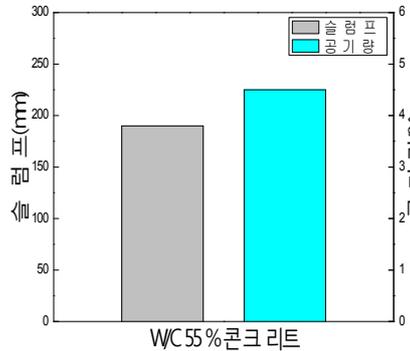


그림 1. 슬럼프 및 공기량

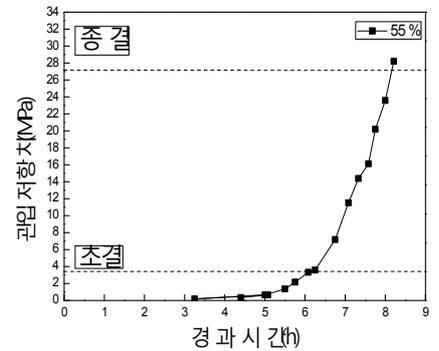


그림 2. 경과 시간에 따른 응결시간

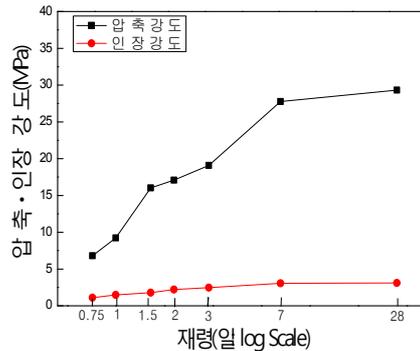


그림 3. 재령 별 압축 및 인장 강도

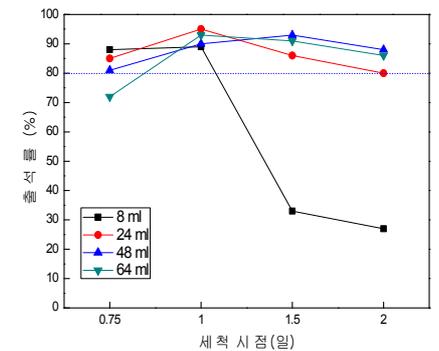


그림 4. 세척시점에 따른 출석률

살포량 세척 시점(D)	지연제 살포량			
	8 ml	24 ml	48 ml	64 ml
0.75				
1				
1.5				
2				

사진 1. 지연제 살포량 별 세척시점에 따른 골재 노출 콘크리트의 표면상태

참 고 문 헌

1. 유용진, 이상수, 송하영; 폐자원을 활용한 인조석재의 물리적 특성, 대한건축학회논문집 구조계, 제30권 제5호, pp.73~80, 2014.5