

유리질중공미소구체를 혼입한 경량콘크리트의 중성화 저항성에 관한 실험적 연구

An Experimental Study on the Carbonation Resistance of Light Weight Concrete Utilizing Hollow glass Micro Sphere

최 영 철* **박 영 신**** **김 상 현***** **전 현 규****** **서 치 호*******
 Choi, Young-Chul Park, Young-Shin Kim, Sang-Heon Jeon, Hyun-Kyu Seo, Chee-ho

Abstract

Modern concrete high safety, constructability and economy due to advantages such as buildings used for more than about 70%, but due to the low thermal performance is essential, such as installation of additional insulation is required, and therefore increase the cost of construction, as well as the construction period and condensation Symptoms such as a domestic environment, such as to inhibit the problem by generating such an improvement has been desired. In this study, we want to present the base line data for the development of improved insulation performance concrete with analyzing and evaluating the Durable Properties of the concrete combination of hollow glass microsphere and lightweight aggregate.

키 워 드 : 탄산화, 유리질중공미소구체, 경량골재
 Keywords : Carbonation, Hollow glass Micro Sphere, Lightweight Aggregate

1. 서 론

콘크리트는 건축물의 대형화, 고층화 되어감에 따라 반드시 필요한 구조용 재료로 평가 받고 있다. 특히 경량골재를 사용한 콘크리트는 골재의 다공성으로 인해 우수한 단열성 및 흡음성 등의 다양한 기능성을 발현하는 이점을 가진 재료로 평가 받고 있다. 그러나, 건축물의 약 70% 이상 사용되는 콘크리트는 구조 안정성은 매우 높으나 단열성능이 취약하다는 단점이 있으며, 콘크리트 자체의 단열성능향상에 관한 연구는 미미한 실정이다.

이에 본 연구에서는 다공질인 유리질중공미소구체(Hollow glass Micro Sphere, 이하 HMS)와 경량골재를 적용하여 제조된 콘크리트에 대하여 축진탄산화 시험을 통해 내구적 특성을 평가하여 단열성능이 향상된 콘크리트를 개발하기 위한 기초자료로 제시하고자 한다.

2. 사용재료 및 시험 방법

2.1 사용재료

본 연구에서 사용된 재료는 KS 규정을 만족하는 1종 보통 포틀랜드 시멘트, 세척사, 쇄석, 미국에서 생산되는 경량골재, HMS를 사용하였으며 HMS의 물리적 특성은 다음 표 1 과 같다.

표 1. HMS의 물리적 특성

파쇄강도	진비중	열전도율	입자크기	박막두께	규산질용적	공극용적	흡수율
30,000 Psi	0.6 g/ml	0.2 W/mK	8.6-26.7 μ m	0.7 μ m	24.0 %	76.0 %	0.1 % 이하

2.2 시험 방법

* 건국대학교 대학원, 석사과정
 ** 한라ENCOM(주) R&D Center, 책임연구원, 공학박사
 *** 건국대학교 산업기술연구원, 공학박사, 교신저자(granalma@konkuk.ac.kr)
 **** GS건설 기술연구소, 책임연구원, 공학박사
 ***** 건국대학교 건축대학, 교수, 공학박사

본 실험은 Cement를 고정시키고 쇄석과 경량골재 배합에서 HMS를 잔골재 치환으로 0, 5, 10, 15, 20, 25, 30 %로 계획하였으며, W/C를 48.3 %로 설정하였다. 굳지않은 콘크리트 시험방법으로 KS F 2402 슬럼프시험, KS F 2409 공기량 및 단위용적질량 시험하였으며, 굳은 콘크리트의 압축강도 시험은 KS F 2405, 중성화 저항성 시험은 KS F 2584에 기초하여 재령 1주, 4주, 8주에 측정하여 중성화 깊이를 비교, 분석 하였다.

3. 결과 및 고찰

3.1 압축강도

그림 1과 같이 모든 배합의 콘크리트의 압축강도는 목표강도인 27 N/mm²을 상회하는 것으로 나타났다. 쇄석을 사용한 콘크리트에 HMS를 5, 10, 15, 20, 25, 30 % 혼합할 경우 재령 28일 압축강도는 각각 38.3, 36.9, 36.5, 38.0, 35.4, 39.1, 33.7 N/mm²로 나타났으며, 경량골재를 사용한 콘크리트의 경우 39.9, 39.2, 41.4, 43.9, 42.6, 42.4, 39.5 N/mm²로 나타났다. 쇄석을 사용한 콘크리트의 HMS를 15, 25 % 혼합한 경우 20 % 혼합 하였을 때 보다 낮은 공기량으로 인하여 조직이 치밀해져서 압축강도가 다소 높게 나타난 경향을 보였으며, 경량골재를 사용한 콘크리트의 경우 L15, L25의 경우도 공기량의 영향을 받아 다소 높게 나타난 것으로 판단된다.

3.2 중성화저항성

HMS를 혼합한 콘크리트의 중성화 깊이 측정결과는 그림 2, 3과 같다. 쇄석을 사용한 콘크리트에 HMS를 5, 10, 15, 20, 25, 30 % 혼합할 경우 중성화 깊이는 각각 약 4, 26, 22, 44, 45 % 낮아지는 것으로 나타났으며, 경량골재를 사용한 콘크리트의 경우 각각 약 11, 29, 37, 45, 44, 37 % 낮아지는 것으로 나타났다. 이는 HMS를 혼합한 콘크리트의 중성화저항성은 혼합률이 높아질수록 중성화 저항성이 향상되는 것으로 나타났다.

표 1. 실험 계획

구분	인자		수준	실험사항
	재료	배합사항		
실험 1	쇄석 + HMS	HMS 혼입율 (%) (0, 5, 10, 15, 20, 25, 30)	7	<ul style="list-style-type: none"> · 슬럼프 · 공기량 · 단위용적질량 · 압축강도 · 중성화저항성
실험 2	경량골재 + HMS		7	

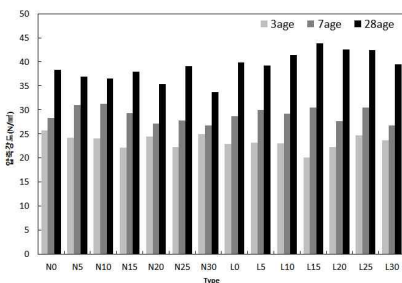


그림 1. 압축강도 시험 결과

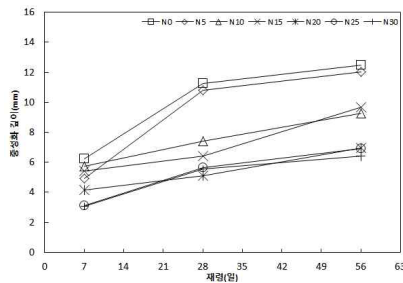


그림 2. 중성화 저항성 시험 결과(실험 1)

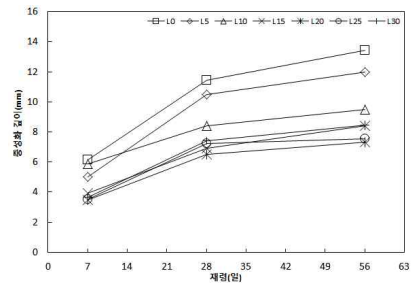


그림 3. 중성화 저항성 시험 결과(실험 2)

4. 결 론

단열성능향상 재료를 사용한 콘크리트의 역학 및 중성화 특성에 관한 실험적 연구 결과, 모든 배합의 콘크리트는 목표강도 27 N/mm²를 상회하는 것으로 나타났다. 쇄석과 경량골재에 HMS를 10 % 이상 혼합할수록 중성화 깊이는 크게 감소한 경향으로 나타났다. 이는 높은 분말도를 가지고 있는 HMS가 콘크리트의 미세공극을 충전시키는 영향으로 경화조직이 치밀해져 중성화 깊이 속도가 낮아지는 것으로 판단된다.

Acknowledgement

본 연구는 국토해양부 건설기술혁신사업의 연구비 지원(11기술혁신F04)에 의해 수행되었습니다.

참 고 문 헌

1. 서치호, 경량콘크리트의 성상에 관한 실험적 연구, 한양대학교 박사학위논문, 1985.12