

# 국내산 인공경량골재를 이용한 콘크리트의 기초 특성 연구

## The Study on the Basic Properties of Concrete Containing the Domestic Artificial Lightweight Aggregate

권 해 원\*      서 휘 원\*\*      이 지 환\*\*\*      전 우 철\*\*\*      이 재 삼\*\*\*\*  
 Kwon, Hae-Won    Seo, Hui-Wan    Lee, Ji-Hwan    Jun, Woo-Chul    Lee, Jae-Sam

### Abstract

This study was a result of laboratory test to confirm the properties of concrete containing the domestic artificial lightweight aggregate. The domestic artificial lightweight aggregate is made with bottom ash which waste material in the thermal power plant. In the experimental result air contents of fresh concrete was measured lower than other artificial lightweight aggregate. This air contents is important for retaining the resistance of freezing and thawing. Therefore air contents of concrete will be considered for retaining the resistance of freezing and thawing when manufacture the concrete containing the domestic artificial aggregate.

키 워 드 : 인공경량골재, 바텀애시, 공기량, 동결융해  
 Keywords : artificial lightweight aggregate, bottom ash, air contents, freezing and thawing

### 1. 서 론

최근 국내에서는 많은 전력소비로 인해 대부분의 발전소가 전력생산에 충력을 기울이고 있다. 이 중에서도 특히 화력발전소에서는 폐기물로서 다량의 바텀애시가 발생하고 있어 환경문제로 대두되고 있다. 이렇게 발생하는 바텀애시를 효율적으로 활용하기 위해 국내에서는 바텀애시를 포함하는 인공경량골재를 양산하고자 많은 노력이 이루어지고 있다. 이러한 과정으로 제조된 인공경량골재를 사용한 콘크리트의 기초적 특성을 확인함으로써, 국내산 인공경량골재 콘크리트의 활용성을 확대하고 안정적인 콘크리트의 생산을 위해 기초자료를 제공하고자 하는 것이 본 연구의 목적이다.

### 2. 실험방법 및 계획

실험방법은 아래 표 1과 같이 슬럼프 및 공기량 경시변화와 재령별 압축강도를 측정하였고, 실험요인으로는 국내산 인공경량골재와 보통 쇄석, 그리고 국외산 인공경량골재를 사용하여 바텀애시가 포함된 국내산 인공경량골재를 사용한 콘크리트의 기초적 물성을 확인하고자 하였다.

표 1. 실험방법 및 계획

구 분		항 목
실험방법 및 계획	실험방법	슬럼프(KS F 2402), 공기량(KS F 2409, KS F 2421), 강열감량(KS L 5405)
	실험요인	국내산 인공경량골재, 보통 쇄석, 국외산 인공경량골재

### 3. 실험결과 및 고찰

#### 3.1 굳지 않은 콘크리트의 특성

아래 그림 1에서와 같이 슬럼프의 경우 국내산 경량이 가장 적게 나타났으며, 국외산 경량이 가장 크게 나타났다. 이는 국외산 경량골

\* (주)렉스콘 기술연구소 대리, 공학박사, 교신저자(goodjaya@doosan.com)  
 \*\* (주)렉스콘 기술연구소 과장  
 \*\*\* (주)렉스콘 기술연구소 사원  
 \*\*\*\* (주)렉스콘 기술연구소 소장, 공학박사

재를 사용한 경우가 입형이 구형에 가까워 나타난 것으로 판단되며, 보통 쇄석을 사용한 경우가 슬럼프가 더 크게 나타난 것은 굵은 골재 최대치수가 25 mm로 비표면적이 상대적으로 작기 때문에 나타난 현상으로 사료된다.

또 아래 그림 2에서와 같이 겉보기 공기량에서는 동일 AE제량을 사용하였을 때, 국내산 인공경량골재를 사용한 경우가 가장 적게 나타났고 국외산 경량골재를 사용한 콘크리트가 가장 높게 나타났다. 이는 아래 표 2의 국내산 인공경량골재의 특성에서와 같이 플라이애시와 동일한 방법으로 강열감량을 확인한 결과 1.4 %로 다소 낮게 나타났으나, 소량의 미연탄소분이 포함된 것으로 예상되며, 배합에 포함되는 경량골재의 중량이 상당함으로 이 미연탄소분에 AE제가 흡착되어 굳지 않은 콘크리트의 공기량이 저하된 것으로 사료된다. 또 골재 수정계수가 0 %로 나타나 이는 모든 공극이 오픈셀로 구성되었거나, 프리웨팅에 의해 함수상태가 매우 양호함에 따라 나타난 현상으로 판단된다.

### 3.2 경화 콘크리트의 특성

아래 그림 3에서와 같이 동일 배합에서 인공경량골재의 부피에 대해 보통 쇄석을 사용한 콘크리트와의 압축강도는 약 30 % 감소하는 경향을 보였으며, 국외산 인공경량골재를 사용한 경우와는 유사한 수준을 보이는 것으로 나타나, 국내산 인공경량골재를 사용한 콘크리트를 제조하기 위해서는 W/C 산출에 각별한 주의를 기울여야 하며, 새로운 배합설계를 통해 최종 배합이 결정되어야 할 것으로 판단된다.

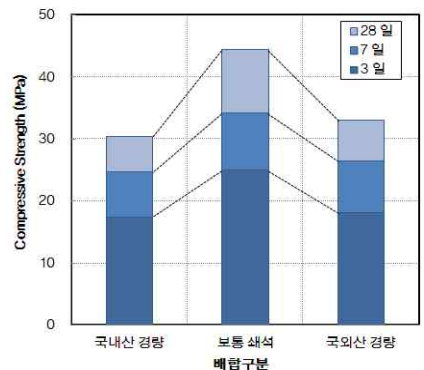
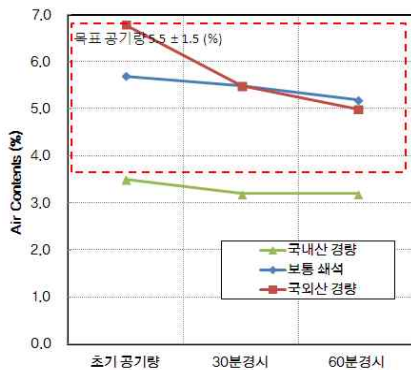


그림 1. 콘크리트 종류별 슬럼프 측정결과

그림 2. 콘크리트 종류별 공기량 측정결과

그림 3. 콘크리트 종류 및 재령별 강도

표 2. 골재의 특성

구 분	밀도(g/cm <sup>3</sup> )	흡수율(%)	함수율(%)	골재 수정계수(%)	비 고
국내산 인공경량골재	1.32	21.4	22.7	0	강열감량 : 1.4 %
보통쇄석	2.62	0.8	-	0.1	-
국외산 인공경량골재	1.21	18.9	20.3	1.2	-

## 4. 결 론

국내산 인공경량골재 콘크리트의 기초적 특성을 확인하고자 본 연구를 수행한 결과, 바텀애시를 포함한 국내산 인공경량골재를 사용한 굳지 않은 콘크리트의 공기량은 다소 적게 나타나 적정 공기량을 확보하기 위해서는 AE제의 사용량 조절이 필요할 것으로 나타났으며, 동일 배합에서 인공경량골재의 부피에 대해 보통 쇄석을 사용한 콘크리트와의 압축강도는 약 30 % 감소하는 경향을 보여 국내산 인공경량골재를 사용한 콘크리트이 배합설계는 W/C비 산출에 있어 각별한 주의가 요구되며, 특별한 배합설계를 통해 최종 배합이 결정되어야 할 것으로 판단된다.

## 참 고 문 헌

1. 심재일 외 1인, 굳지 않은 경량골재 콘크리트의 공기량, 유동성 및 블리딩 특성, 한국콘크리트학회 논문집 제22권 제4호, pp.559~566, 2010.8
2. 이진우 외 2인, 인공경량 잔골재를 사용한 경량콘크리트의 탄성 특성, 대한건축학회 학술발표대회 논문집, pp.259~ 260, 2010.10