

경량골재 콘크리트의 기초물성에 관한 실험적 연구

An experimental Study on the Fundamental Properties of Lightweight Aggregate Concrete

백 동 일* 한 현 선** 김 명 식*** 장 희 석*** 김 충 호****

Baek, Dong Il Han, Hyun Sun Kim, Myung Sik Jang, Hee Suk Kim, Chung Ho

ABSTRACT

In this study, the properties of lightweight concrete which is beneficial to cost and technique by reducing self weight of structure member was carried out basic research. The unit weight, compressive strength, splitting tensile strength test have been conducted with producing plain concrete, lightweight aggregate concrete type I and type II to check the basic properties. The compressive strength of 21MPa was obtained easily by using lightweight aggregate concrete and addition of silica fume increase the compressive strength slightly. To use lightweight aggregate concrete for civil engineering structure, systematic and rigorous studies are necessary.

요 약

본 연구에서는 콘크리트 구조물의 사하중을 감소시켜 경제적 및 기술적으로 유리한 인공경량골재콘크리트를 제작하기 위한 기초연구를 수행하였다. 인공경량골재콘크리트의 기본물성 검토를 위하여 일반콘크리트, 경량골재콘크리트 1종, 2종을 제작하여 단위중량, 압축강도, 쪼갬인장강도시험을 실시하였다. 그 결과 인공경량골재를 사용한 콘크리트의 경우도 압축강도가 설계기준강도 21MPa 이상으로 측정되었고, 실리카흙 첨가시 다소 강도 증진을 보였다. 향후 구조용 토목구조물에 사용하기 위해서는 내구성에 대한 체계적이고 세밀한 연구가 진행되어야 할 것이다.

1. 서 론

인공경량골재를 사용한 연구가 국내에서는 자중감소의 목적보다는 단열 및 방음 등 비구조용에 대한 연구가 주를 이루었다. 따라서 본 연구에서는 해양콘크리트 구조물에 적합한 구조용 경량골재 콘크리트를 제작하기 위한 기초연구로서 몇 가지 경량골재 콘크리트를 제작하여 가장 기본적인 물성인 단위중량, 압축강도, 쪼갬인장강도를 측정하여 그 적용가능성을 검토해 보고자 한다.

2. 실험

2.1 사용재료

본 연구에서 경량골재로 사용된 재료는 일본메사라이토공업(주)에서 생산되는 경량골재를 사용하였으며 일반적인 물리적성질은 표1과 같다.

* 정회원, 부경대학교 건설공학부 강사, 공학박사
** 정회원, 부경대학교 토목공학과 석사과정
*** 정회원, 부경대학교 건설공학부 교수
**** 정회원, 경성대학교 건설환경공학부 교수

표1. 경량골재의 물리적 특성

구분	절건밀도	24H흡수율	조립율	실적율(%)
굵은 골재	1.29±0.05	10±3	6.35±0.30	60~65
잔골재	1.65±0.05	10±3	2.75±0.15	53~58

2.2 실험 방법

콘크리트는 비교용으로 일반콘크리트와 KS에서 규정하고 있는 경량골재콘크리트 1종, 2종을 비롯하여 강도증진효과를 얻기 위해 경량골재 콘크리트 2종에 실리카흄을 5%, 15%를 치환하여 총 5가지 종류의 $\phi 10 \times 20$ 실린더형 시편을 제작하였다. 그리고 재령 7일, 14일에 단위중량변화와 압축강도, 쪼갬인장강도를 각각의 KS기준에 준하여 측정하였다.

3. 실험결과 및 고찰

3.1 단위중량, 압축강도 및 쪼갬인장강도

그림1의 재령별 단위중량 변화에서는 일반콘크리트의 단위중량에 비해 경량골재 콘크리트의 단위중량이 월등히 감소하고 있음을 알 수 있었다. 일반 무근콘크리트의 경우 2.33, 경량골재 콘크리트 1종의 경우는 1.96, 2종의 경우는 1.78정도로 나타났다.

그림 2의 압축강도발현상태를 보면 모든 시편이 재령 7일에서 설계기준강도 21MPa를 만족하고 있는 것으로 나타나 압축강도만 본다면 충분히 구조용 콘크리트 적용이 가능할 것으로 예측된다.

그림 3의 쪼갬인장강도는 양생일수가 얼마되지 않아 측정이 다소 어려웠으나 일반콘크리트와 큰 차이는 없는 것으로 나타났다.

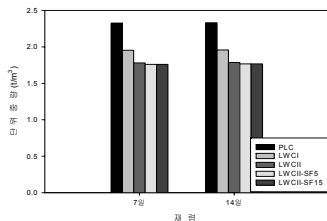


그림1. 재령별 단위중량

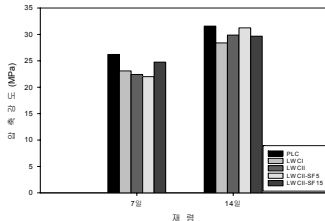


그림2. 재령별 압축강도

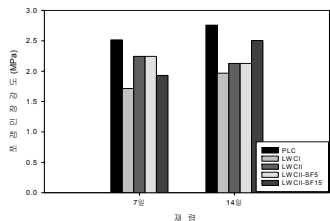


그림3. 재령별 쪼갬인장강도

4. 결 론

- 1) 일반콘크리트(PLC)의 단위중량(2.33t/m³)에 비해 1종 경량골재 콘크리트의 경우는 1.96, 2종의 경우는 1.77 정도로 콘크리트 자중을 감소하는데 큰 효과를 나타내었다.
- 2) 압축강도는 양생일수가 얼마되지 않음에도 불구하고 모든 시편이 설계기준강도를 만족하고 있어 구조용 콘크리트제작에 문제가 없을 것으로 사료된다. 다만 양생온도가 낮아 실리카흄을 사용한 경량골재 콘크리트의 강도발현이 제대로 되지 않고 있음을 확인할 수 있었다.

감사의 글

본 연구는 국토해양부 지역기술혁신사업의 연구비지원(05지역특성B05-01)에 의해 수행되었으며, 이에 관계자 여러분께 감사드립니다.

참고문헌

1. 콘크리트 표준시방서 해설, 한국콘크리트학회, 2007