

다공성, 투수성 경량콘크리트의 배합비에 따른 물리적 특성 평가

Evaluation of Mechanical Properties of Porous and Pervious Light-weight Concrete by Mixing Proportion

안 휘 순* 신 현 오** 선 우 윤 호* 송 시 범*** 정 광 식**** 윤 영 수*****
Ahn, Hwi Soon Shin Hyun Oh Seon Woo, Yoon Ho
Song, Si Bum Jung, Kwang Sik Yoon, Young Soo

ABSTRACT

Recently, concrete have been used not only for structural purpose but also for various other purposes. The goal of this research is to develop porous and pervious light-weight concrete in order to apply to filters, which primarily treats rain water. Because Porous and pervious light-weight concrete is discontinuum with large amount of porosity, its physical characteristic is completely different from that of ordinary concrete. The basic properties such as the change in porosity rate depending on mixing proportion and the mechanical characteristics of porous and pervious light-weight concrete were experimentally evaluated.

요 약

최근 콘크리트의 사용이 사회의 발전과 더불어 단순한 구조적 부재를 넘어서 여러 방면으로 쓰이고 있다. 본 연구에서는 우수를 1차 처리하는 여재에 적용하기 위한 다공성 투수성 경량콘크리트의 개발을 목표로 하고 있다. 다공성 투수성 경량콘크리트는 기존에 사용된 콘크리트와 다르게 매우 많은 공극을 포함하는 불연속체로 물리적 특성 면에서 전혀 다른 거동을 보여주고 있다. 따라서 배합비에 따라 달라지는 공극률의 변화 등의 물성을 평가하고 다공성, 투수성 경량콘크리트에 대한 역학적 특성을 실험적으로 평가하였다.

1. 서 론

우수를 1차 처리하는 여재에 적용하기 위한 다공성 투수성 경량콘크리트의 개발을 목표로 하고 실험을 수행하였으며, 배합비에 따라 달라지는 공극률의 변화 등의 물성을 평가하고 양생조건 등의 콘크리트의 물성에 영향을 미치는 기타변수 등을 변수로 다공성 투수성 경량콘크리트에 대한 역학적 특성을 실험적으로 평가하였다.

* 고려대학교, 건축·사회환경공학부, 석사과정
** 고려대학교, 건축·사회환경공학부, 박사과정
*** (주)한국종합환경, 과장
**** (주)한국종합환경, 차장
***** 고려대학교, 건축·사회환경공학부, 교수

2. 실험 방법

1종 포틀랜드 시멘트 및 인공경량골재가 사용되었으며 강도증진을 위해서 실리카 흙을 사용하였다. 또 워커빌리티 개선을 위해 D사의 고성능AE감수제를 사용하였다. 두 가지 단위중량의 서로 다른 성분의 골재를 사용하였고 각각 2~4mm, 4~8mm 두 가지 입도에 대하여 실험을 진행하였다. 높은 워커빌리티가 요구되지 않기 때문에 높은 강도를 위해 배합이 원활한 한도 내에서 w/c를 낮춘 후 각각의 배합비를 달리하여 공시체를 제작한 후 공극률과 28일 압축강도를 측정하였다. 공극률 측정 실험은 JCI에서 제안한 용적법을 이용하여 연속공극율을 측정하였다. 압축강도측정은 KS F 2405에 따라 실시하였다.

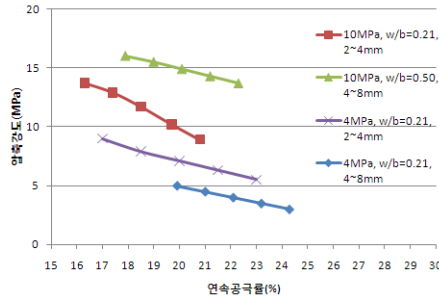


그림 1. 골재 종류에 따른 입도별 공극률-강도곡선

3. 결과 및 고찰

공극률이 감소할수록 강도의 증가양상을 보였으며 목표 강도 10MPa 이상, 목표 공극률 20% 이상을 달성하기 위해선 압축강도 4MPa의 인공경량골재를 사용하는 경우 골재자체의 강도가 낮고 골재형상이 구형이 아니라 공극률이 높아짐에 따라 목표강도의 획득이 어려웠고 압축강도 10MPa의 구형의 인공경량골재를 사용하는 경우 목표 강도 이상의 강도를 획득하며 목표 공극률 또한 근접하게 달성하였다. 실리카 흙 치환도에 따른 입도별 공극률-강도는 그림 1과 같다. 2~4mm 입도의 경우 4~8mm의 입도에 비해 비표면적이 크게 증가하여 상대적으로 공극률은 감소하며 강도가 크게 나타났으며 실리카 흙의 치환도는 17.5%까지 강도 증가현상을 보였다.

본 연구의 실험 결과에서 다공성 콘크리트의 자중감소를 위해 인공경량골재를 사용하는 경우 목표 강도와 근접한 강도의 인공경량골재를 사용하는 경우 강도 획득 및 공극률 확보가 용이함을 알 수 있었다. 현장에 타설되는 것이 아니라 여재로 사용되는 특성상 운반 및 설치의 편의를 위해 자중의 감소가 필수적이고 인공경량골재의 강도와 단위중량이 정비례관계이므로 그 이상의 강도를 가지는 인공경량골재를 사용하는 경우 불필요한 자중의 증가를 야기한다.

4. 결론

- 1) 공극률이 증가함에 따라 압축강도의 급격한 감소 양상이 보였다. 여재로 사용하기 위해 필요한 물성인 투수계수를 위해 공극률 20%를 확보하였고, 그 때의 압축강도는 14MPa로 측정되었다.
- 2) 실리카 흙의 치환도가 17.5%일 때의 압축강도가 가장 크게 나타났다. 이는 최대 강도를 보이는 실리카 흙의 치환도가 있음을 의미하며 이에 관한 추가적인 연구가 필요할 것으로 판단된다.
- 3) 생산하고자 하는 다공성 콘크리트의 목표 강도 수준의 강도를 가지는 인공경량골재를 사용하는 경우 낮은 강도의 인공경량골재를 사용하는 경우보다 더 높은 공극률을 보였다.

참고문헌

1. Kearsleya, E.P., and Wainwright, J. "The Effect of Porosity on the Strength of Foamed Concrete", Cement and Concrete Research, Vol.32, No.2, 2002, pp.233-239