

다공성 콘크리트의 투수계수에 라텍스 첨가가 미치는 영향에 관한 실험연구

양엄*, 유승운**

*가톨릭관동대학교 토목공학과 대학원

**가톨릭관동대학교 토목공학과 교수, 교신저자

e-mail:swyoo@cku.ac.kr

Experimental Study on the Effect of Latex Addition on the Permeability Coefficient of Porous Concrete

Yan Yang*, Seung-Woon Yoo**

*Graduate Student, Dept. of Civil Engineering, Catholic Kwandong University

**Professor, Dept. of Civil Engineering, Catholic Kwandong University

요약

다공성 콘크리트는 투수율이 높아 물을 지하로 빠르게 침투시키는 특성 때문에 환경적으로 매우 친환경적이며, 재활용된 콘크리트 잔해 등을 재료로 사용할 수 있어 지속가능한 건설 자재로 각광받고 있다. 다만, 다공성 콘크리트는 구조용으로는 강도 및 내구성 한계가 있어, 주로 인도, 차도, 주차장 같은 비구조용 포장재로 많이 사용된다. 본 연구에서는 콘크리트의 성질을 개선시키는 효과가 있는 라텍스를 첨가하여 다공성 콘크리트의 투수계수 및 공극률 변화실험을 수행했다. 본 실험의 경우 투수계수는 1.50~1.59cm/s, 공극률은 25.13~25.55%로 측정되었다. 라텍스의 첨가량에 따른 투수계수 및 공극률의 변화는 나타나지 않았다.

1. 서론

다공성 콘크리트는 물과 공기가 통과할 수 있도록 설계된 콘크리트이다. 일반 콘크리트와 달리 잔골재를 사용하지 않고 굽은 골재와 소량의 시멘트 페이스트로 구성되어 공극이 많아 투수성을 높인 것이 특징이다[1]. 이러한 다공성 구조는 빗물이나 유출수를 지하로 침투시켜 배수 문제를 해결하고, 도시 홍수와 교통소음 문제 개선에 기여 할 수 있다. 일반적인 다공성 콘크리트는 공극률이 약 5~35%이다. 다공성 콘크리트의 배합에서는 물/시멘트 비율이 중요하며, 30~40% 범위가 적정하고, 이를 벗어나면 강도가 저하되거나 콘크리트가 흐르거나 굳기 어려운 현상이 발생할 수 있다. 다공성 콘크리트는 투수율이 높아 물을 지하로 빠르게 침투시키는 특성 때문에 환경적으로 매우 친환경적이며, 재활용된 콘크리트 잔해 등을 재료로 사용할 수 있어 지속가능한 건설 자재로 각광받고 있다. 다만, 다공성 콘크리트는 구조용으로는 강도 및 내구성 한계가 있어, 주로 인도, 차도, 주차장 같은 비구조용 포장재로 많이 사용된다. 또한, 다공성 콘크리트는 식물 생육을 돋는 기능도 개발되어, 공극 내에 토양과 비료를 충전해 녹화 및 생태 복원에도 활용되고 있다. 알칼리도가 높은 일반 콘크리트의 단점을 보완하기 위해 중화 처리나 특수 소재 첨가기술도 연구되고 있다[2,3].

다공성 콘크리트는 높은 투수성과 공극률을 가진 특수 콘크리트로서, 환경친화적이고 빗물 관리에 효과적이며, 특정 용도에 적

합한 친환경 건설 재료이다. 본 연구에서는 라텍스를 첨가한 다공성 콘크리트의 투수계수 및 공극률의 변화를 규명하기 위한 실험을 수행하고 결과를 분석한다.

2. 실험 계획

밀도는 1.02mg/cm³이며 pH는 11인 국내 A사에서 생산 중인 SB라텍스를 사용하여 실험을 수행하였으며, 기본적인 성분은 표 1과 같다.

[표1] 라텍스의 기본성분

Solid cont. (%)	Styrene content (%)	Butadiene content (%)	pH	Density (g/cm ³)	Surface tension (dyne/cm)	Particle size (Å)	Viscosity (cps)
49	34±1.5	66±1.5	11	1.02	30.57	1,700	42

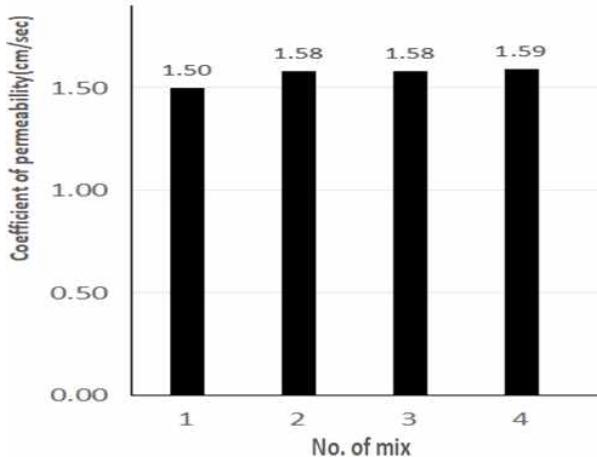
실험에 사용한 시멘트는 KSL5201 기준을 만족하는 국내 H사의 보통 포틀랜드 시멘트를 사용하였다. 본 시험체의 설계공극률은 25%이며, 골재는 5~13mm 쇄석을 사용하였고, 국내 K사의 고성능 감수제를 첨가하였다. 기본적인 실험변수는 표 2와 같다.

[표 2] 실험변수

No.	unit : kg			percent (%)	
	Water	Cement	Aggregate size	AD (%)	Latex (%)
			13~20mm		
No.1	1.646	6.585	42.633	0.35	0.0
No.2	1.646	6.585	42.633	0.35	2.0
No.3	1.646	6.585	42.633	0.35	4.0
No.4	1.646	6.585	42.633	0.35	6.0

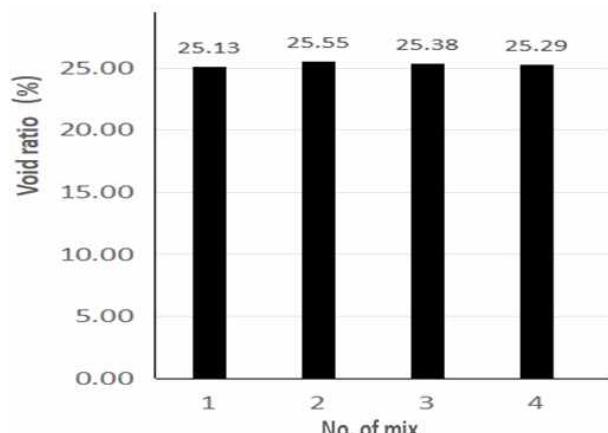
3. 실험 결과 및 분석

다공성 콘크리트의 배수 능력을 가늠하는 지표중 하나가 투수계수인데, 연속 다공성 구조로 내부 구멍이 밀집되어 서로 관통하는 우수한 배수 능력을 갖추고 있다. 투수계수는 다공성 콘크리트의 수분 투과 허용능력을 반영하여 투수의 성능을 평가하는 중요한 지표이다. 빗물이 생태 다공성 콘크리트의 구멍으로 흘러갈 때, 물의 흐름은 콘크리트 내부의 공극 구조의 영향을 받는다는 것 외에 다른 제약을 받지 않는다. 본 시험에 사용된 다공성 콘크리트는 시험 시 수압의 크기를 일정하게 유지하고 공시체를 균일하고 안정적으로 흘리면서 해당 시간 내에 흐르는 물의 양을 측정하여 투수계수를 산출하였다.



[그림 1] 첨가량과 투수계수 관계

공극률 시험은 다공성 콘크리트의 공시체 지름 100mm, 높이 200mm인 원주형을 일본콘크리트 공업협회 에코콘크리트 연구 위원회의 포러스 콘크리트의 공극률 시험방법(안) 중 용적법으로 실험하였다.



[그림 2] 첨가량과 공극률 관계

4. 결 론

본 연구에서는 콘크리트의 성질을 개선시키는 효과가 있는 라텍스를 첨가하여 다공성 콘크리트의 투수계수 및 공극률 변화실험을 수행했다. 본 실험의 경우 투수계수는 1.50~1.59cm/s, 공극률은 25.13~25.55%로 측정되었다. 라텍스의 첨가량에 따른 투수계수 및 공극률의 변화는 나타나지 않았다. 기존 라텍스 첨가 콘크리트 실험을 살펴볼 때 장기 내구성 측면에서 유리한 경향을 보여주므로 이에 대한 추가 연구가 필요할 것으로 판단된다.

참고문헌

- [1] A. Yukari, Development of Pervious Concrete, Ph.D dissertation, University of Technology, Sydney, Australia, 2009.
- [2] J. S. Park, A Study of the Water Purification Performance Evaluation of Porous Concrete using Bacillus Subtilis and Pumice, Ph.D dissertation, Kyungpook National University, Korea, 2016.
- [3] A. R. Bhutta, K. Tsuruta and J. Mirza, "Evaluation of high-performance porous concrete properties", Journal of Construction and Building Materials, Vol.31, pp.67~73, Jun. 2012.