

# 라텍스를 활용한 다공성 콘크리트의 식생성능에 관한 실험적 연구

양엄\*, 주예\*, 유승운\*\*

\*가톨릭관동대학교 토목공학과 석사졸업

\*\*가톨릭관동대학교 토목공학과 교수, 교신저자

e-mail:swyoo@cku.ac.kr

## An Experimental Study on the Vegetation Performance of Porous Concrete Using Latex

Yan Yang\*, Rui Zhu\*, Seung-Woon Yoo\*\*

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

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

### 요약

다공성 식생콘크리트는 콘크리트의 성능뿐만 아니라 주변 환경을 아름답게 하는 기능도 가지고 있다. 다공성 식생콘크리트를 만들어내는 생태학적, 사회적 이익은 매우 중요하며, 이는 인류의 지속가능한 발전에 큰 의의가 있다. 빗물은 지하수 자원의 균형을 유지하기 위해 빠르게 통과하여 땅속으로 다시 스며들 수 있으며, 태양에 의해 복사되는 열을 흡수하고 도시의 열섬 효과를 완화한다. 도시 보도, 도시 레저 광장, 주거지의 녹지 환경과 주차에 널리 이용될 수 있다. 도시의 녹지 환경을 크게 늘릴 수 있을 뿐만 아니라 도시의 생태환경을 개선할 수 있다. 또한 다공성 식생콘크리트는 하천, 호수, 상수원보호사업 및 기타 사업, 고속도로 측면 경사녹화사업에도 활용할 수 있다. 본 연구의 목적은 라텍스가 함유된 다공성 식생콘크리트에 대해 물리적 성능실험을 통해 적정성을 확인하고 식생성능 실험을 통해 그 효과를 검토하는 것이다.

### 1. 서론

다공성 콘크리트는 물과 공기가 통과할 수 있는 콘크리트이며, 연속적인 공극을 형성하기 위해서는 잔골재를 사용하지 않는 것이 특징이 있다. 다공성 콘크리트의 강도 및 투수성은 배합, 골재입도, 결합재 종류, 다짐정도에 따라 많은 영향을 받는다[1,2,3]. 다공성 콘크리트는 일반 콘크리트에서 사용되는 슬럼프 값으로 작업성을 판단하기 어렵다. 다공성 콘크리트의 경우는 슬럼프 값이 거의 없기 때문에 다공성 콘크리트의 경우 손으로 만졌을 때 공처럼 형성 되었을 경우에 가장 적당한 값을 가진다. 다공성 콘크리트는 수분에 매우 민감하므로 물의 양 조절이 매우 엄격하게 이루어져야 한다[4,5].

다공성 콘크리트는 굵은 골재를 소량의 시멘트 페이스트를 둘러싸 골재를 서로 접착시켜서 형성된 것으로 식생콘크리트의 골격이라 할 수 있다[6].

### 2. 다공성 콘크리트의 구성

콘크리트는 토양과 달리 공극이 작고 알칼리성이 강하며 수분 및 비료성분을 저장할 수 없기 때문에 이런 문제들을 해결하기 위해 개발된 콘크리트가 다공성 식생콘크리트이다.

콘크리트에서 식물이 성장하기 위해서는 토양과 같은 환경이 필요하며 식생콘크리트는 다공질 콘크리트로 제작하여 뿌리의 정착을 위한 다공성 공간을 제공하고 식물의 성장을 위해 다공질 콘크리트 속에 인위적인 고보수성 배양토를 충전, 고용성 비료를 혼입, 강알칼리에서의 식물 생육을 위해 적당한 pH가 확보되도록 중화처리를 함과 동시에 강도를 확보하도록 구성되어야 한다. 따라서 식생콘크리트에 필요한 구성 조건은 콘크리트내의 식물이 성장할 수 있는 식생기능과 콘크리트 골격 구조로써의 기본적인 역학적 성질이 공존되어야 한다.

### 3. 실험 계획 및 결과

다공성 식생콘크리트의 공극률과 구조적 안정성도 중요하다. 하지만 그 속에서 생활하고 있는 식물이 싹트고 자랄 수 있는지도 매우 중요하며, 그에 따른 다공성 식생콘크리트의 식생능력을 분석하기 위해서 여러 비교 실험을 하였다. 모든 배합에 대한 식생 실험을 하면 시험 장치가 제한적이다. 따라서 다공성 식생콘크리트의 공극률이 25% 이상인 상태에서 13~20mm의 굵은 골재를 선택하여 라텍스 첨가량이 0%인 표준 배합(No.5)과 강도 데이터를 종합 분석한 라텍스 첨가량

3%의 압축강도 6.53MPa인 가장 높은 값으로 선택을 하였다. 이 때 pH의 수치는 11.07이었다. 그래서 13~20mm의 굵은 골재와 라텍스 3%로 만든 다공성 식생콘크리트(No.8)를 선택한다. 이 두 조의 식생 능력 시험변수는 [표 1]과 같다.

[표 1] 혼합비례의 재배능력분석

No.	unit : kg			percent (%)	
	Water	Cement	Aggregate size	AD (%)	Latex (%)
			13~20mm		
No.5	1.846	7.385	40.919	0.35	0
No.8	1.846	7.385	40.919	0.35	3

본 연구에 사용된 라텍스는 SB 라텍스를 적용하였으며, 라텍스의 주성분은 [표 2] 와 같다.

[표 2] SB 라텍스의 특성

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

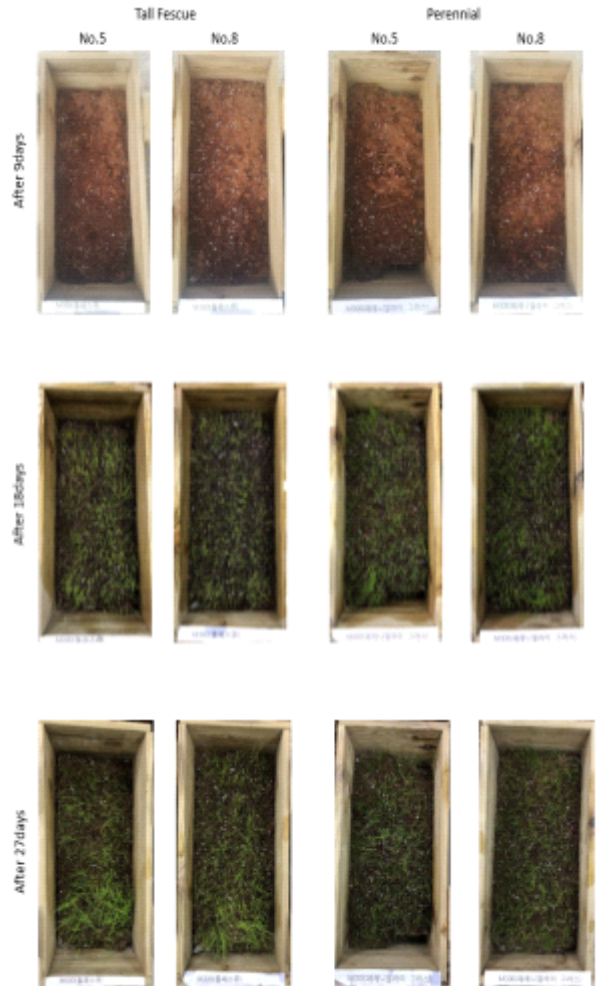
다공성 식생콘크리트의 기능적 특성과 외부 환경조건에 따라 식물의 성장특성과 결합하여 식물 자체의 특성 및 재배의 특성에서 식물의 품종 선정을 고려할 수 있다. 식생 자체의 특성으로 볼 때 장기성장주기, 가뭄저항성, 내한성, 알칼리성 환경에 대한 강한 적응성 등 종합적인 성능이 우수한 품종을 선택하는 것이 바람직하다. 그래서 본 실험에 사용된 식물은 두 가지인데, 톨페스큐와 페레니얼은 [그림 1]과 같다.



[그림 1] 톨페스큐와 페레니얼

다공성 식생콘크리트의 식생능력을 분석하기 위하여 각주형 450×100×100mm의 식생실험 공시체를 제작하였다.

식물성장실험을 실시하기 위해서는 실내 실험장의 평균온도가 26.5℃, 평균습도가 50.5%, 하루 최고기온이 30℃, 최저기온은 24℃이다. 파종한 지 8일째 되는 날, 식물 품종이 페레니얼 싹트기 시작했다. 그리고 톨페스큐 9일째 되던 날부터 싹이 트기 시작 되었으며, 식생모니터링 결과는 [그림 2] 와 같다.



[그림 2] 시간경과에 따른 식물 성장

#### 4. 결론

실험 결과를 보면, 식물 품종 페레니얼의 성장 길이는 식물 품종 톨페스큐의 성장 길이보다 약 0.5cm 길다. 27일간의 실험 후에 라텍스(No.8) 3%를 첨가한 최적의 배합비 설계를 최장 식물길이가 8.5cm이다. 라텍스 무첨가0%를 배합설계

(No.5)의 최장 식물길이는 7.7cm이다. 라텍스 첨가 시료 (No.8)의 식물의 성장 길이는 라텍스 무첨가 시료(No.5)보다 평균 8.7% 정도 긴 것이 일반적이며, 라텍스 첨가 다공성 식생콘크리트가 식물의 생장에 더 유리하였다.

참고문헌

- [1] 김경민, 백명숙, 이상태, 최청각, 김기철, 한천구, (2002). 재생골재를 이용한 식재용 콘크리트 블록의 형태개발에 관한 기초적 연구, 한국콘크리트학회 학술발표회 논문집, pp. 261-264.
- [2] 최경영, (2005). “하천 및 수로의 환경친화적 정비를 위한 다공성 콘크리트 블록 개발과 적용성 시험”, 건국대학교..
- [3] 환경표지인증, (2015). “EL245. 투수콘크리트제품” 한국환경산업기술원.
- [4] Montes, F., Valavala, S., and Haselbach, L.M., (2005). “A New Test Method for Porosity Measurements of Porous Concrete”, Journal of ASTM International
- [5] Tennis, P.D., Leming, M.L., and Akers, D.J., (2004). “Pervious Concrete Pavements, EB302, Portland Cement Association”, Skokie, Illinois, and National Ready Mixed Concrete Association, Silver Spring, Maryland.
- [6] Yukari Aoki, B.E. M.E., (2009). “Development of Pervious Concrete”, University of Technology, Sydney.