

# 이온수지 첨가량에 따른 포러스콘크리트의 산성도와 강도 관계에 대한 실험연구

주예\*, 유승운\*\*

\*가톨릭관동대학교 토목공학과 대학원

\*\*가톨릭관동대학교 토목공학과 교수, 교신저자

e-mail:swyoo@cku.ac.kr

## An Experimental Study on the Relationship between Acidity and Strength of Porous Concrete according to Ion Resin Addition

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

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

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

### 요 약

기존의 건설 구조물은 기능성을 중요한 요인으로 생각하였으며 경제성 및 표준화를 통해 공공시설 구축 및 정비에 활용되어왔다. 그러나 현재 획일적인 양적 충실도 보다 질적으로 우수한 쾌적한 공공시설 구축을 중요시하는 시점이며, 환경 및 생태 보호입장에서 포러스콘크리트가 주목 받고 있다. 다공성 식생콘크리트의 구조적 안정성 및 공극률 또한 중요하지만 식생의 생존환경 확보가 필수적이기 때문에 다공성 식생콘크리트에서 식생의 성장이 가능한지 검토해야 한다. 본 연구에서는 이러한 포러스콘크리트의 활용성을 높이기 위해 이온수지를 첨가하여 산성도의 변화를 살펴보고, 콘크리트 역학적 기능 중 가장 주요한 강도의 변화와의 관계를 분석한다.

### 1. 서론

기존의 건설 구조물은 기능성을 중요한 요인으로 생각하였으며 경제성 및 표준화를 통해 공공시설 구축 및 정비에 활용되어왔다. 그러나 현재 획일적인 양적 충실도 보다 질적으로 우수한 쾌적한 공공시설 구축을 중요시하는 시점이며, 환경 및 생태 보호입장에서 포러스콘크리트가 주목받고 있다[3,4]. 일반적으로 에코콘크리트란 지구환경 및 생태에 부담을 최소화하려는 친환경적인 콘크리트라 정의할 수 있고, 포러스콘크리트도 그의 일부분이라 할 수 있다. 그러므로 포러스 콘크리트의 식생가능한 콘크리트로 많은 가능성을 가지고 있다. 콘크리트는 기본적으로 알칼리성이 높은 건설재료이다. 그러므로 생태환경적인 측면에서 볼 때 이를 보다 저감하여야 다양한 생태환경적 시설물에 적용이 가능하다[1,2].

본 연구에서는 이러한 포러스콘크리트의 생태환경적인 활용성을 높이기 위해 이온수지를 첨가하여 산성도의 변화를 살펴보고, 콘크리트 역학적 기능 중 가장 주요한 강도의 변화와의 관계를 분석하고자 한다.

### 2. 실험 계획

다공성 식생콘크리트의 구조적 안정성 및 공극률 또한 중요하지만 식생의 생존환경 확보가 필수적이기 때문에 다공성 식생콘크리트에서 식물 및 미생물의 생존이 가능한지 검토해야 한다. 따라서 다공성 식생콘크리트의 식생능력을 분석하기 위한 비교 시험이 실시하였다.

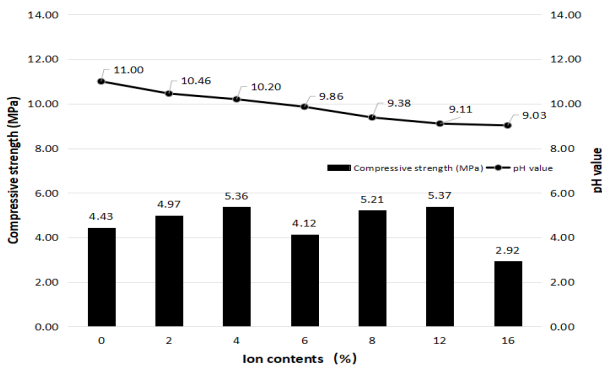
포러스콘크리트의 산성도를 조절하여 식물의 성장의 가능성을 증진시키기 위해 이온수지를 첨가하여 산성도의 변화를 살펴보고, 기존 기능성을 살펴보기위해 강도 실험을 수행한다. 본연구에서 사용한 실험 변수는 [표 1]과 같다.

[표 1] 실험변수

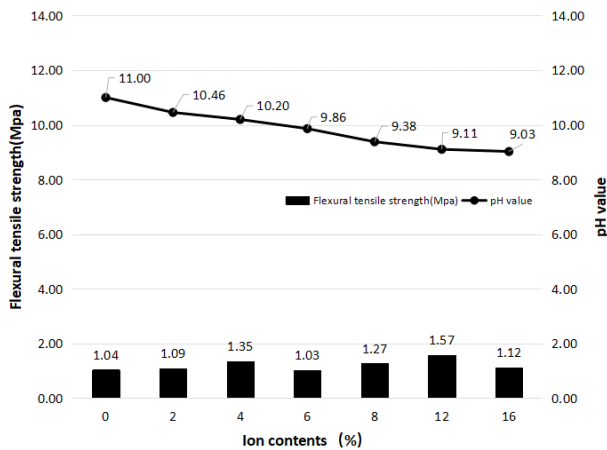
| No. | unit : kg |        |                           | percent (%) |               |
|-----|-----------|--------|---------------------------|-------------|---------------|
|     | Water     | Cement | Aggregate size<br>13~20mm | AD (%)      | Ion resin (%) |
| N1  | 1.846     | 7.385  | 40.919                    | 0.35        | 0             |
| N2  | 1.846     | 7.385  | 40.919                    | 0.35        | 2             |
| N3  | 1.846     | 7.385  | 40.919                    | 0.35        | 4             |
| N4  | 1.846     | 7.385  | 40.919                    | 0.35        | 6             |
| N5  | 1.846     | 7.385  | 40.919                    | 0.35        | 8             |
| N6  | 1.846     | 7.385  | 40.919                    | 0.35        | 12            |
| N7  | 1.846     | 7.385  | 40.919                    | 0.35        | 16            |

### 3. 실험 결과 및 분석

산성도와 압축강도와와의 관계는 [그림 1]과 같다. 이온수지 첨가량에 따른 압축강도의 변화에서는 첨가량이 12% 정도까지는 강도의 변화는 크게 없는 것으로 나타났고 이를 초과할 경우 강도의 감소 현상이 발생함을 알 수 있다. 또한 이온수지 첨가량에 따른 pH수치의 변화를 살펴보면 첨가량 증가에 따라 지속적으로 수치가 감소함을 알 수 있다. 이를 볼 때 이온수지 첨가량이 12% 정도 사용하는 경우가 콘크리트의 기능적 역할과 식생적 기능을 만족시키는 범위인 것으로 판단된다.



[그림 1] 산성도와 압축강도 관계



[그림 2] 산성도와 휨인장강도 관계

산성도와 휨인장강도 사이의 관계는 [그림 2]과 같다. 휨인장강도는 첨가량 16%까지도 크게 변화가 없는 것으로 실험에서 나타났다. 그러나 일반적으로 휨인장강도는 콘크리트의 압축강도와 밀접한 관계를 가지고 있으므로 압축강도 실험결과와 비교할 때 12% 이상에서는 좀더 면밀한 실험이 추가적으로 요구된다.

압축강도, 휨인장강도 및 산성도를 종합적으로 살펴 보면 이온수지 첨가량은 10% 정도가 적절한 것으로 판단된다.

### 4. 결 론

이온수지 첨가량에 따른 압축강도의 변화에서는 첨가량이 12% 정도까지는 강도의 변화는 크게 없는 것으로 나타났고 이를 초과할 경우 강도의 감소 현상이 발생함을 알 수 있다. 또한 이온수지 첨가량에 따른 pH수치의 변화를 살펴보면 첨가량 증가에 따라 지속적으로 수치가 감소함을 알 수 있다. 휨인장강도는 첨가량 16%까지도 크게 변화가 없는 것으로 실험에서 나타났다. 압축강도, 휨인장강도 및 산성도를 종합적으로 살펴 보면 이온수지 첨가량은 10% 정도가 적절한 것으로 판단된다.

### 참고문헌

- [1] 김황희, (2006), “산업부산물을 활용한 다공성 식생콘크리트의 설계 및 성능 평가”, 공주대학교 박사학위논문.
- [2] 김황희, 김춘수, 전지홍, 박찬기, (2014), “비소성 무기결합재를 사용한 무시멘트 다공성 식생콘크리트의 물리·역학적 특성 및 동결융해 저항성 평가”, 한국농공학회논문집.
- [3] Montes, F., Valavala, S., and Haselbach, L.M., (2005). “A New Test Method for Porosity Measurements of Porous Concrete”, Journal of ASTM International
- [4] 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.