

# 와이어 매쉬 및 섬유 종류별 보강된 투수 콘크리트의 휨특성에 관한 실험적 연구

## An Experimental Study on the Flexural Characteristics of Water-permeable Concrete reinforced with Wire Mesh and Fibers

이 병 재\*\* · 박 승 범\* · 장 영 일\*\* · 전 흠 진\*\* · 현 지 흥\*\* · 조 광 연\*\*\*  
Lee Byung Jae · Park Seong Bum · Jang, Young Il · Jun, Heum Jin · Hyun, Ji Hong · Cho, Kwang Yun

### ABSTRACT

Having function to reducing environmental load, water-permeable concrete has advantages to ground permeation of rain-water and sound absorbtion, heat island reduction, etc., but represents the low flexural characteristics compared with general concrete. Therefore, this study analyzed the flexural characteristics by producing water-permeable concrete mixed with wire mesh or fiber reinforcing for improvement to the flexural characteristics of water-permeable concrete.

### 요 약

환경부하저감 기능을 갖는 투수콘크리트는 우수한 지중 침투, 흡음, 열섬저감 등의 장점을 가지지만 일반콘크리트에 비하여 낮은 휨특성을 나타낸다. 따라서 본 연구에서는 투수콘크리트의 휨특성을 보완하기 위하여 와이어매쉬 및 섬유보강재를 혼입한 투수콘크리트를 제조하여 휨거동 특성을 분석하였다.

### 1. 서 론

우리나라는 최근 수십년간 고도의 산업화와 공업화 위주의 개발과정을 거치면서 삶의 풍요로움은 얻게 되었지만 무절제한 개발로 인하여 심각한 자연환경 훼손과 수자원 고갈현상이 가속화 되고 있다. 또한, 우리나라의 경우 강우가 우기에 집중되어 있으며 산악지형이 많은 특성과 도시의 포장 등으로 인하여 우수가 지표면 아래로 스며들지 못하고 바다로 흘러나가게 되어 도시의 사막화 현상이 더욱 심해지고 있는 실정이다. 이러한 환경문제를 해결하기 위한 일환으로 환경부하저감기능을 갖는 투수콘크리트에 대한 연구가 활발히 수행되고 있으나 현재의 포장용 투수콘크리트는 압축강도 및 휨강도, 휨인성이 상대적으로 약하며 내구성능이 낮은 문제점을 내포하고 있는 실정이다. 따라서 본 연구에서는 포장용으로서 투수기능을 가지며 휨특성이 우수하게 하기 위하여 와이어매쉬 및 섬유를 종류별로 보강한 투수콘크리트 시험체를 제작하여 휨특성을 실험적으로 구명하고자 한다.

### 2. 실험 방법 및 사용재료

본 연구에서 사용된 재료의 종류 및 물리적 성질은 표 1과 같으며, 배합은 물-시멘트비 25% 및 목포공극률을 10%로 설정하고, 와이어매쉬의 유형(일반형, U형)과 섬유의 종류(PVA섬유, 후크형 강섬유)별 혼입에 따른 포장용 투수콘크리트의 시험체를 제작하였다.

\* 정회원, 충남대학교, 토목공학과, 교수

\*\* 정회원, 충남대학교 대학원, 토목공학과

\*\*\* 정회원, 공주영성대학, 부동산건설학과, 교수

표 1. 사용된 재료의 종류 및 물리적 성질

재료	종류	물리적 성질 및 조성
시멘트	보통포틀랜드시멘트	밀도 3.14g/cm <sup>3</sup> , 분말도 3,200cm <sup>2</sup> /g
골재	부순골재	입도 5~8mm, 밀도 2.79g/cm <sup>3</sup> , 흡수율 0.84%, 단위용적질량 1,693kg/m <sup>3</sup>
보강재료	와이어 매쉬	일반형 및 U형 매쉬, 격자 100*100mm, 와이어 직경 5mm
	섬유	강섬유 길이 36mm, 직경 0.5mm, 밀도 7.85g/cm <sup>3</sup> , 인장강도 450MPa PVA섬유 길이 19mm, 직경 40μm, 밀도 1.30g/cm <sup>3</sup> , 인장강도 1.56GPa

### 3. 결과 및 고찰

와이어매쉬 및 섬유를 혼입한 콘크리트의 강도 시험결과는 그림 1에 나타내었다. 섬유의 혼입에 따른 압축강도는 혼입하지 않은 Plain에 비하여 낮아지는 경향을 나타내었지만 그 영향은 미미하였다. 휨강도 평가결과 섬유의 혼입 및 와이어매쉬의 혼입에 따라 증가하는 경향을 나타내었으며, 보강재를 혼입한 경우 Plain에 비하여 휨강도가 현저하게 개선되어 1.3~2.5MPa정도 강도가 증가하였다.

그림 2는 투수콘크리트의 하중-변위 곡선을 나타낸 것이다. 보강재를 혼입하지 않은 투수콘크리트는 취성 파괴가 일어나는 것으로 나타났으나, 보강재를 혼입한 경우 처짐변형 성능이 현저히 개선되었으며, U형 와이어 매쉬로 보강한 투수콘크리트는 가장 우수한 휨인성을 나타내어 Plain에 비하여 등가휨강도가 18.4배 증가하는 것으로 나타났다. 또한, 일반형 와이어매쉬 및 섬유의 혼입에 비해서도 우수한 휨거동 특성을 나타내었다.

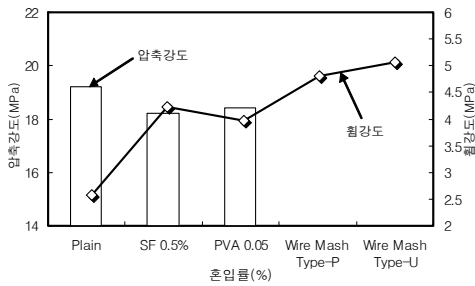


그림 1. 압축강도 및 휨강도

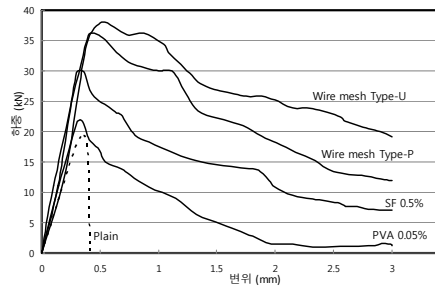


그림 2. 휨인성

### 4. 결론

와이어매쉬 및 섬유를 혼입한 투수콘크리트의 휨특성을 평가한 결과는 다음과 같다.

- 1) 휨강도 특성 평가결과, 섬유는 강섬유를 혼입한 경우가 가장 우수한 휨특성을 나타내었으며, U형 와이어 매쉬 혼입시 Plain에 비하여 최대 2.5MPa의 강도 향상효과를 나타내었다.
- 2) 휨인성 실험결과 역시 U형 와이어 매쉬가 가장 우수한 휨인성 특성을 나타내어 Plain에 비하여 등가휨강도가 18.4배 증가하는 것으로 나타났다.

투수콘크리트의 휨거동 특성을 분석한 결과, U형 와이어 매쉬를 혼입한 경우가 가장 우수한 성능을 나타내었지만, 실제 현장적용을 위해서는 내구성능 평가 등 추가적인 검토가 계속 이루어져야 할 것으로 판단된다.

### 감사의 글

이 연구는 중소기업청이 주관하는 산학공동기술개발지원사업[2009-00038084-1]의 연구비 지원으로 수행되었으며 이에 감사드립니다.

### 참고문헌

1. 박승범, “최신 건설재료학” 문운당, 2005
2. 日本コンクリート工學協會, “ポーラスコンクリートの 設計·施工法の確立に關する研究委員會報告書”, 2003.