

고인성 섬유보강 시멘트 복합체의 내구성 평가

Evaluation on the Durability of Ductile Fiber Reinforced Cementitious Composites(DFRCC)

류 금 성* 고 경 택** 박 정 준* 강 수 태* 강 현 진* 김 성 욱**

Ryu, Gum Sung · Koh, Kyung Taek · Park, Jung Jun · Kang, Su Tae · Kang, Hyun Jin, · Kim, Sung Wook

ABSTRACT

This study was carry out to evaluate the durability of Ductile Fiber Reinforced Cementitious Composites(DFRCC) according to W/B ratio(30, 40, 50%). The results is showing that DFRCC outstandingly improved to compare to plain concrete for the resistance of chloride ion penetration and rapid freezing and thawing

요 약

본 연구에서는 역학적으로 휨, 인장 및 압축파괴 시에 인성이 대폭적으로 향상됨은 물론, 휨응력 하에서도 다수의 균열 분포되는 특성을 가지고 있는 DFRCC의 내구성능을 평가하고자 한다. 따라서 DFRCC의 내구성능을 평가하기위해 염화물 촉진시험 및 동결융해시험을 실시하였다.

1. 서 론

최근 국내외에서 다양한 고인성 섬유보강 시멘트 복합체(DFRCC ; Ductile Fiber Reinforced Cementitious Composites)가 개발되어 주목을 받고 있다. 특히 DFRCC는 섬유의 분산성 및 균질성 등을 고려하여 굵은골재를 사용하지 않는 모르타르 복합체이고, 시공성 향상 및 제조원가 절감을 위해 플라이애시 등 다양한 혼화재를 사용하고 있기 때문에 기존의 일반콘크리트의 내구성과는 다르게 나타날 수 있다. 따라서 본 연구에서는 DFRCC의 내구성능을 평가하기 위해 염화물 촉진시험 및 동결융해시험을 실시하였다.

2. 사용재료 및 실험 방법

2.1 사용재료

본 연구에서는 보통 포틀랜드 시멘트(OPC), 플라이애시(FA) 및 모래는 6호 규사(밀도 2.65g/cm³, 20~30MESH 90%, SiO₂ 95%)를 사용하였으며, PVA 섬유를 체적비 2% 사용하였다. DFRCC의 내구특성을 평가하기 위해 물-결합재비(W/B)를 30, 40, 50%로 하였으며, W/B비 30% 경우 시공성을

* 정희원, 한국건설기술연구원 구조교량연구실 연구원

** 정희원, 한국건설기술연구원 구조교량연구실 책임연구원

향상시키기 위해 고성능 감수제를 결합체의 0.65%(질량)를 사용하였다.

표 1. 콘크리트 배합

W/B (%)	Target Slump Flow (mm)	Unit content(kg/m ³)				SP (B×wt.%)	PVA Fiber (Vf, %)
		W	B		S		
			C	FA			
30	200±20	367.3	941.8	282.5	470.9	6.1	2
40		435.3	837.2	251.2	418.6	-	
50		489.8	753.5	226.1	376.8	-	

2.1 실험방법

DFRCC의 염소이온에 대한 저항성을 평가하기 위해 KS F 2711[전기 전도도에 의한 콘크리트의 염소이온 침투 저항성 시험 방법]에 따라 실시하였고, 동결융해 시험은 100×100×400mm 각주 공시체를 제작하여 28일 수중양생 후 KS F 2456[급속 동결 융해에 대한 콘크리트의 저항 시험 방법]의 기중동결 수중융해 시험법으로 실시하였다.

3. 결과 및 고찰

DFRCC의 내구성능 시험결과 W/B비에 관계없이 염소이온 침투 저항성 및 동결융해저항성이 일반콘크리트에 비해 모두 매우 우수한 것으로 나타났다. 이것은 시멘트 경화체의 밀실함과 동시에 섬유 사용으로 균열발생을 억제시키기 때문으로 분석되었다.

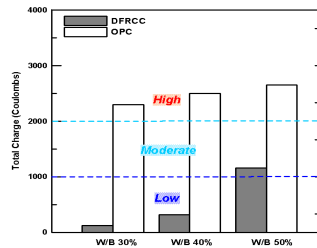


그림 1. 염소이온 침투저항성

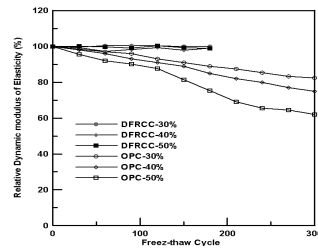


그림 2. 동결융해 저항성

4. 결론

고인성 섬유보강 시멘트 복합체의 내구성능 시험을 통하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

- DFRCC의 염소이온 침투 저항성이 우수한 것은 혼화재 사용으로 시멘트 경화체의 조직이 치밀하게 함으로써 염소이온의 침투저항성이 우수한 것으로 판단된다.
- DFRCC의 동결융해 저항성이 우수한 것은 시멘트 경화체의 조직이 치밀해짐과 동시에 섬유의 가교작용으로 동결융해에 의해 발생하는 팽창압에 대해 충분한 저항성을 가졌기 때문이다.

감사의 글

이 논문은 2008년 차세대 시설물용 신재료 활용 기술 연구비 지원에 의해 수행되었습니다. 이에 감사드립니다.

참고문헌

- 한국건설기술연구원, “FRP·FRC 활용 하이브리드 교량 시스템 실용화”, 2009. 3.