

# 분산효과를 향상시킨 섬유를 이용한 콘크리트에 관한 연구

## A Study on Concrete using by Fiber to Enhance Dispersion Effect

이 용 수\*      전 중 규\*\*      류 재 석\*\*\*  
Lee, Yong Soo    Jeon, Joong Kyu    Ryou, Jae Suk

### ABSTRACT

In this study, The Mineral Admixture(Fly-ash, GGBFS) using Nylon Fiber to improve the dispersibility, in order to improve the performance of concrete, were applied to Self-Consolidating Concrete(SCC) needed high strength and fluidity. Especially, the GGBFS reaches the higher satisfaction than other admixture.

### 요 약

본 연구에서는 분산성을 향상시킨 국내 나일론 섬유를 혼화재(플라이애쉬, 고로슬래그미분말)를 이용하여 고강도 및 높은 유동성을 요구하는 자기충진 콘크리트(이하 SCC로 약함)에 적용하여 실용화 가능성을 확인하려 하였다. 특히 고로슬래그미분말을 혼합한 것이 더 우수한 성능을 보였다.

### 1. 서 론

최근 초대형과 복잡한 구조물로 인하여 고강도이면서 자기충진의 유동성을 가진 SCC의 적용이 필요한 실정이다. 기존의 연구에서는 섬유를 혼입한 SCC에 대한 다양한 연구가 진행되어 왔으며, 그 연구들을 통해서 인장과 휨 강도 및 균열이 문제점을 해결하기에 이르렀다. 하지만 일반 섬유는 뭉침 현상, 부분적인 강도 저하, 섬유들의 이탈현상 등의 문제점이 있었다. 따라서 본 연구에서는 분산성을 향상시킨 나일론 섬유를 혼화재의 종류와 2성분계 및 3성분계 경우를 가지고 SCC의 기초물성, 역학적, 내구특성을 검토하였다.

### 2. 실험 개요

#### 2.1 사용재료 및 배합

본 연구에 사용된 재료는 보통포틀랜드시멘트, 굵은 골재는 부순골재, 잔골재는 해사를 각각 사용하였다.

\* 한양대학교 석사과정, 정회원

\*\* 코오롱건설 선임연구원, 정회원

\*\*\* 한양대학교 부교수, 종신회원

또한 콘크리트의 작업환경 확보와 재료분리 저항성을 위하여 고성능감수제 및 증점제를 사용하였으며, 수밀성을 개선시키기 위해 광물질 혼화제인 플라이애쉬 및 고로슬래그미분말을 사용하였다. 섬유는 국내 K사에서 개발한 6mm와 13mm의 나일론섬유를 사용하였으며 배합은 예비배합을 통해 기준배합(W/B=34%, S/a=45%)을 결정하였고, 슬럼프 플로우 600mm 범위를 유지하도록 혼화제를 적정 투입하였다.

## 2.2 실험방법

KS, JSCE 및 ASTM의 각 시험방법에 준하는 방법으로 섬유 및 혼화제에 따라 기초물성, 역학적 및 내구 특성을 각각 검토 하였다.

## 3. 실험결과 및 고찰

균지 않은 SCC의 특성, 즉 슬럼프 플로우 및 U-Box의 성능은 Control, 나일론섬유(6mm, 13mm)를 혼입한 플라이애쉬 콘크리트(이하 FN6, FN13) 및 고로슬래그 콘크리트(SN6, SN13) 모두 JSCE 2등급 성능 규준에 만족하는 결과를 얻었다. 이는 분산성을 향상시킨 나일론 섬유로 인해 유동성과 충전성에 영향을 준 것으로 사료된다.

경화한 SCC에서 28일 압축강도는 Control과 SN13이 다소 높았으나, 많은 차이는 보이지 않았다. 인장 및 휨강도는 SN6>FSN6>FN6>Control의 순서로 차이를 보였다. 기존 연구에서는 긴 섬유를 혼입한 콘크리트에서 인장 및 휨 강도가 높은 결과를 가져왔지만 본 연구에서는 13mm인 굵은 골재를 사용함으로써 13mm섬유의 골재 말림현상으로 인해 6mm 섬유가 더 높은 인장 및 휨강도를 발현한 것으로 사료된다.

내구 특성인 염소이온 침투 저항성 평가 결과는FSN>SN>FN>Control의 순서로 우수하게 나타났다. 탄산화 깊이에서도 FSN이 가장 우수한 결과가 나왔으며, FSN을 제외한 나머지 모두 유사한 결과를 가져 왔다. 이는 광물질 혼화제인 플라이애쉬와 고로슬래그미분말의 수밀성과 화학저항성이 우수하기 때문으로 사료된다.

## 4. 결 론

균지 않은 SCC 특성은 슬럼프 플로우 및 U-Box의 성능 결과 모두 기준 범위를 만족하였으며, 경화한 콘크리트에서는 SN>FSN>FN의 순서로 강도가 크게 나왔으며, 고로슬래그만 혼합한 SN이 플라이애쉬만 혼합한 FN보다 약 10%정도 높은 것으로 나타났다. 내구 특성에서는 3성분계로 혼합한것이 저항성이 높은 것으로 확인되었다. 위의 결과들을 통하여 분산성을 향상시킨 섬유를 혼입한 SCC는 고로슬래그를 혼합한 것이 우수한 성능을 나타내는 것으로 확인하였다.

### 참고문헌

1. 전중규, 유진오, 안형준, 유정훈 “광물질혼화제를 혼입한 나일론섬유보강 콘크리트의 건조수축 특성에 관한 연구”, 대한토목학회 정기학술발표대회, 대한토목학회. 2007.
2. 박춘근, 김남호, 이종필, 김학언 “섬유 혼입 비율에 따른 섬유보강 콘크리트의 재료특성”, 봄 학술발표회 논문집, 콘크리트 학회지, 2004.
3. 홍건호, “섬유 복합체의 종류 및 품질 기준”, 봄 학술발표회 전문위원회 연구발표집, 2004.