

방호·방폭용 고성능 복합섬유 패널 기술개발

Development of Impact • blast resistant high performance fiber composite panel

김운학* · 강석원** · 윤승규***

Kim, Woon-Hak · Kang Seok-Won, Yun Seung-Gyu

요 약

이 논문은 패널의 각 단층 구성 재료에 고인장, 경량화, 부착성능, 내화성능 등을 향상시켜 단층 각각의 개별적인 특수 성능과 복합패널 구성물로서의 방호방폭 성능을 극대화 할 수 있는 섬유복합패널 외피와 충전재(나노복합소재) 및 접착제에 대한 기초 연구를 수행하였다.

keywords : 아라미드, 폴리에스터, 나노복합소재, 연신율, 방호 • 방폭

1. 서 론

콘크리트는 구조물의 관통피해를 억제하기 위해서 배면보강이나 콘크리트 재료의 물성보강에 따른 방법과, 구조 부재나 지지물 등을 추가로 설치하여 저항성능을 향상시키는 방법등을 고려하였을 때 경제적인 측면과 구조적인 측면에서 효율성이 떨어진다.

본 논문에서는 패널의 단층 구성 재료에 경량성, 고강도, 내화성능 등을 향상시켜 단층 각각의 개별적인 특수성능과 복합적인 패널 구성물로서 방호 • 방폭 성능을 극대화 할수 있는 복합섬유 외피와, 외피사이에 충전재료 쓰이는 나노 복합소재에 대한 기초물성을 파악함으로써, 복합패널의 보강설계시 기초자료로 활용할 수 있도록 하는데 그 목적이 있다.

2. 시험방법

본 논문에서는 한국산업규격의 열경화성 플라스틱 일반 시험방법의 인장강도 시험방법(KS M 3015)의 시험법에 따라 시험을 진행하였다. 사용된 복합섬유는 아라미드 섬유와 폴리에스터 섬유로 배합율이 6:4 와 6.5 : 3.5의 배합으로 인발성형하여 인장강도 및 신장율을 측정하여 비교하였다.



* 정회원 한경대학교 토목안전환경공학과 교수 whkim@hknu.ac.kr

** 정회원 (주)다음기술단 부설연구소 책임연구원 hastally@nate.com

*** 학생회원 • 한경대학교 토목안전환경공학과 석사과정 ysk23@nate.com

표 1 복합패널 외피 배합표

섬유종류	가닥수	1m당 g	비율(%)	가닥수	1m당 g	비율(%)
폴리에스터 AKILEN 781D (2000 DTEX)	2000*138	276	60%	2000*150	300	65%
아라미드 ALKEX AF-1000 (2700 DTEX)	2700*68	183.6	40%	2700*60	162	35%
합 계		459.6	100%		462	100%

3. 실험결과

표 2 인장강도 및 신장율 실험 결과

시험횟수	인장강도(KS M 3015)		신장율(KS M 3015)	
	A	B	A	B
1	1,586	1,912	1.8	1.4
2	1,200	2,122	1.7	1.4
3	1,453	2,348	1.7	1.5
4	1,587	2,250	1.8	1.5
평균	1,457	2,158	1.8	1.5

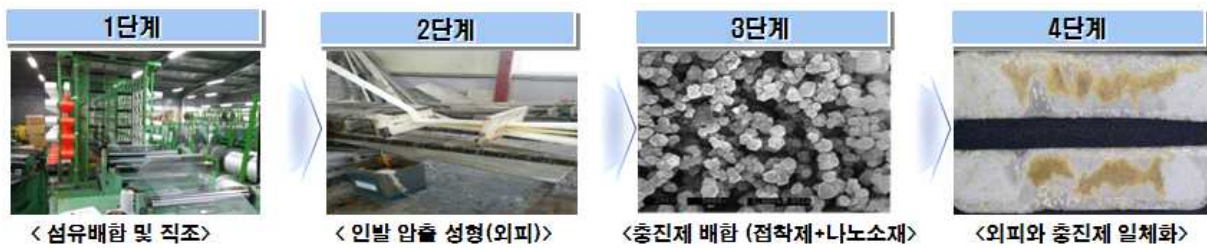


그림 1 복합패널 시제품 개발 위한 복합재료 완성기술 개발

4. 결론

아라미드와 폴리에스터 섬유를 최적비로 배합한 복합섬유 시작품을 KS M 3015방법으로 인장강도 및 신율을 측정하였으며, 아라미드와 폴리에스터가 6:4로 배합된 시편에서 최종 정량적 목표치인 2,000MPa를 달성하였으나, 신장률은 2%에 도달하지 못하였으며, 6.5:3.5로 배합한 A시편에서는 인장강도는 1,500MPa로 낮았지만 인장강도는 B시편보다 20%정도를 상회하는 결과 값이 나왔다. 섬유의 배합은 문제가 없었으며, 추후 점착제와 나노소재로 활용한 충전제를 사용하여 외피층과 충전제의 일체화 특성의 연구를 수행예정임

감사의 글

본 연구는 국토교통부 건설기술연구사업(방호·방폭용 고성능 섬유보강 시멘트 복합재료 및 성능평가 기술 개발)의 연구비 지원에 의해 수행되었습니다

참고문헌

Sim J.S. (1997). Bae Inhwan, "An Analytic Study on Steel Plate/Carbon Fiber reinforced Concrete" Korea Concrete Institute Journal, Vol. 9, No. 6, pp129~137
 Precracked Reinforced Concrete Beams Strengthened Externally by Steel Plate", ACI Structural journal 1-2, V.92, No.