
건물 손상 감지 시스템



대표발명자 : 김동주 교수

건물 손상 감지 시스템

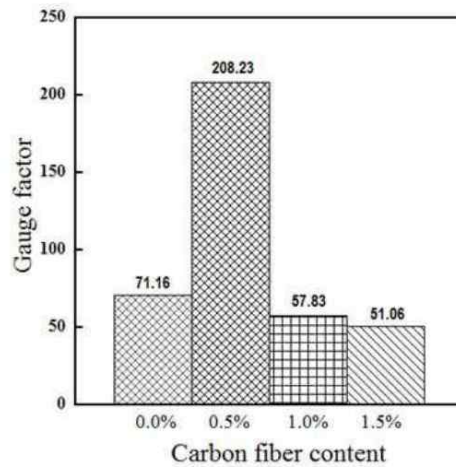
□ 기술개요

- 본 기술은 인장 하중을 탄성 에너지로 저장하고, 저장된 탄성 에너지를 충격 파로 변환하여 충격 시험 대상인 시편에 인장 충격을 인가하되, 시편에 인장 충격을 인가할 때 편심이 발생하지 않고, 구조적 관성 및 물질적 관성의 효과에 무관하게 시편의 순수 물질 반응 결과를 획득할 수 있는 충격 시험 장치를 제공하는데 목적이 있음
- 전기 전도성이 우수한 섬유를 시멘트기반 재료에 첨가하여 균열 손상감지가 가능한 보수보강용 섬유보강 시멘트 복합재료에 관한 기술임
- 현재 안전진단에서 사용하는 부착식 또는 매립식 센서들의 경우 수명이 매우 짧고, 매립식 센서들의 경우 구조물의 성능을 저하시키는 단점을 가지고 있음. 또한 센서들이 부착된 위치에서만 구조물 손상을 확인할 수 있는 단점을 가지고 있음
- 자기 균열 감지 능력을 가지는 고성능 섬유보강 시멘트 복합재료는 반영구적 센서 기능을 가진 건설재료로서 사회기반 시설물 또는 빌딩의 모니터링에 활용, 사회기반 시설물의 내구성 향상에 기여하고, 보수 및 보강 재료로 활용 가능함

□ 기술적인 차별성

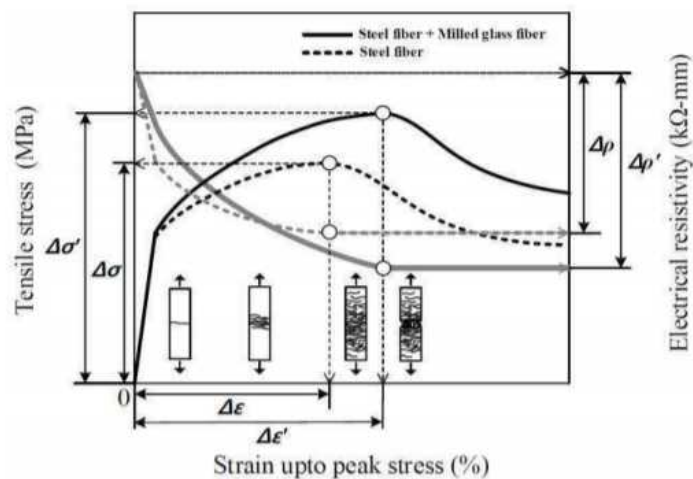
※ 균열 및 손상 자기감지 하이브리드 섬유보강 시멘트 복합재료의 자기 감지 방법 및 자기 감지 장치

- 균열 또는 손상이 예상되는 콘크리트 구조물의 취약 부위의 균열이나 크랙과 같은 미세구조 변화를 보다 정확하고 민감하게 확인하거나 모니터링 하기 위한 하이브리드 섬유가 배합된 콘크리트 구조물의 균열 또는 손상 자기 감지 방법 및 장치에 관한 것임



- 탄소섬유와 강섬유를 포함하는 하이브리드 섬유를 보강재로 사용하여 콘크리트 구조물이 변형 경화 거동을 나타내도록 함과 동시에 비저항 측정을 통해 손상을 감지할 수 있는 시스템을 제공
- 기존의 강섬유만을 단독으로 사용한 경우에 비해 높은 GF(gauge factor)값을 갖는 장점이 있고, 특별한 관리 또는 주의가 요구되는 콘크리트 구조물의 취약 부위만을 도전성을 갖는 하이브리드 섬유가 보강된 고인성 콘크리트 조성물로 마감하거나 시공한 후, 일정한 시간 간격 또는 원하는 점검 시점에 간단히 설치된 전극을 통해 전류를 흘려주어 비저항을 모니터링 함

※ 초단유리섬유가 혼입된 균열 자기감지 강섬유 보강 시멘트 복합재료 및 이의 제조 방법



- 초단유리섬유가 혼입되어, 균열 및 손상을 자기 감지(self-detected) 할 수 있는 강섬유 보강 시멘트 복합재료 및 이의 제조방법
- 하이브리드 섬유가 보강된 시멘트 복합재료를 사용한 구조물의 제조에 사용되는 강섬유 보강 시멘트 복합재료 조성물 중에서 강섬유의 일부를 초단유리섬유로 대체함으로써, 매트릭스의 전기저항을 증대하여 손상 및 균열의 발생으로 인한 전기저항변화를 극대화하여, 구조물 손상에 따른 감지 능력이 향상
- 역학적인 물성은 동등 이상을 갖는, 강섬유 보강 시멘트 복합재료 및 이의 제조방법

□ 기술적 효과

- 별도의 센서들을 사용하지 않고도 사회기반 시설물의 손상을 영구적으로 감지할 수 있으며, 균열제어 능력과 인장강도의 향상으로 구조물의 내구성 향상 가능
- 높은 GF(gauge factor) 값(1500이상)을 확보함으로써 높은 자기감지 능력을 확보
- 기존 부착 또는 매립식 센서는 내구수명이 2-3년에 불과하여 자주 교체가 필요기 때문에 상시 모니터링에 어려움이 존재하나 재료에서 직접 손상을 감지하여 구조물의 안전성을 더욱 향상시킴
- 기존 폴리머 계열의 섬유보강 시멘트 복합체는 인장강도가 4-5 MPa 인데 반해, 강섬유 보강 변형경화형 시멘트 복합재료의 인장강도는 8-15 MPa 에 달함
- 현재 유통되는 재료들의 GF값은 약 2인데 비해 1500이상의 GF를 확보함으로써 손상 감지 능력을 향상시킴

□ 경제적 효과

- 별도의 부착 또는 매립식 센서 사용이 필요 없고,
- 구조물의 사용 수명의 연장
- 경제적인 실시간 상시 모니터링 시스템의 구축 가능
- 구조물의 수명동안 영구적으로 사용 할 수 있어 구조물의 진단에 사용되는 많은 비용과 시간 절감

- 일체화된 보수보강 재료에 의한 시설물의 이상 유무 판정을 통해 효율적인 유지관리 및 보수, 보강 계획을 수립할 수 있으며, 높은 인장강도로 인해, 사회간접자본의 수명 연장에 따른 경제성 제고
- 진단과 보수, 보강이 가능한 일체화형 보수보강 재료를 활용한 유지보수 시장 개척

□ 기술의 적용분야

- 사회기반시설, 군사시설 등

□ 특허현황

구분	발명의 명칭	출원번호 (출원일)	등록번호 (등록일)	출원 국가
1	균열 및 손상 자기감지 하이브리드 섬유보강 시멘트 복합재료의 자기 감지 방법 및 자기 감지 장치	10-2014-0116958 (2014.09.03)	10-1610710 (2016.06.04)	한국
2	초단유리섬유가 혼입된 균열 자기감지 강섬유 보강 시멘트 복합재료 및 이의 제조 방법	10-2017-0085977 (2017.07.06.)	10-1888481 (2018.08.08)	한국