

부분탈피하여 고정한 프리스트레인 가변형 광섬유격자센서 지하시설물 변위 모니터링 시스템 (건설신기술 제575호)

1. 배경

지하시설물의 유지관리 계측에는 일반적으로 전기식 및 진동현식 센서를 이용하여 실시되고 있으나 전기식 및 진동현식 센서는 센서 소자의 재료적인 특성에 의하여 습도에 매우 약한 단점이 있다. 센서 소자의 부식은 센서의 오작동에 의한 데이터의 오류가 발생하며, 지하시설물의 내구연한 이내에서 센서의 망실 가능성이 크게 증가한다. 특히, 지하철, 고속철도와 같은 지하시설물에서는 고압전기를 사용하기 때문에 계측에 사용되는 센서는 전자기장에 영향을 받지 않아야 한다. 따라서 부식에 강하고 전자기장에 영향을 받지 않으며, 기존의 센서에 비해 높은 정밀도를 나타내는 광섬유격자 변위 센서를 개발.

광섬유격자센서 케이블의 유리섬유부분(코어와 클래딩)을 보호하는 피복부를 부분탈피하여, 별도의 고정자(Fixture)에 직접 부착하는 방식으로 고정한다. 이는 외력에 의한 케이블의 장력으로 광케이블을 구성하는 재료들 사이에서 발생하는 미끄러짐(Slip)현상을 방지할 수 있으며, 발생하는 변형을 정확하게 측정할 수 있다. 일반적인 계측기의 압축 측정이 불가능한 점을 개선하여 프리스트레인 가변이 가능한 광섬유격자 변위 센서 패키지를 개발하였다. 이 센서는 지하시설물 유지관리시 발생하는 인장 및 압축에 의한 변위의 정밀한 측정이 가능.

2. 원리

광섬유 고정부의 미끄러짐 방지 기술

(광섬유 센서용 고정자 및 이를 이용한 광섬유 센서 부착 방법, 특허출원 10-2008-0002775호)

✓ 개발 효과

광섬유 고정부에서 발생하는 미끄러짐 현상 방지

부분 탈피된 광섬유를 보호하여, 광섬유가 단락되는 것을 방지
광섬유격자 변위 센서로부터 신뢰성 있는 데이터의 확보 가능

- ① 부분 탈피 장치를 이용하여 Arcylate Coating 부분을 탈피(strip)
- ② 부분 탈피된 광섬유 부착용 고정자(Fixture)
- ③ 부분 탈피된 광섬유의 고정자에 삽입 및 부착

스트레인 가변형 광섬유격자 변위 계측 센서

(장력 제어 가능한 광섬유 센서 장착용 지그(JIG), 실용신안 제0358229호)

✓ 개발 효과

광섬유 고정부의 미끄러짐 방지 기술 적용

지하시설물의 압축 변위(변형) 측정 가능

센서 설치 후 예상 변위량에 따라 프리스트레인(Pre-strain)의 범위조절 가능

자동화 모니터링 시스템

(온도제어 가능한 파장 가변 광발생기를 구비한 스트레인 계측모듈 및 이를 이용한 광섬유 스트레인 계측 시스템, 특허등록 10-0614006호)

✓ 개발 효과

지하시설물의 자동화 계측 시스템의 운영이 가능

무선 인터넷을 이용한 원격 제어로 FBG Data Logger의 검정 및 수리가능