

무선계측 모니터링 시스템을 이용한 고성능-고강도 콘크리트 계측기법 연구

Measuring Method Development for High Performance Concrete Structures by Wireless FBG Monitoring System

장 일 영* 윤 영 위** 유 정 수*** 손 창 호*** 박 승 민***

Jang, Il Young Yun, Ying Wei Ryu, Jeong Su Son, Chang Ho Park, Seung Min

ABSTRACT

With the rapid increase of HPC infrastructures especially high-rise building and large-span bridge. Great concern has been focused on safety problems. In this paper wireless FBG monitoring system for HPC structures have been developed and tested to avoid the potential danger.

요 약

본 연구는 최근 토목구조물의 장대화로 인해 고성능-고강도 콘크리트 사용이 급증하면서, 초고층 구조물이나 장스팬 교량 등의 위험요소에 대비하기 위해 고성능-고강도 콘크리트의 타설시부터 장기 재령까지의 특성을 계측할 수 있는 모니터링 시스템을 연구하였다.

1. 서 론

토목구조물의 규모가 커지면서 초고층 구조물 및 장스팬 교량 등이 늘어나고 있으며, 규모가 커진 만큼 위험요소에 노출되어 있어, 구조물을 실시간으로 모니터링 할 수 있는 시스템 개발이 시급하다. 본 연구에서는 무선 모니터링 시스템을 이용하여 보부재 시험체의 타설시부터 모니터링하여 유선 모니터링 시스템과의 데이터를 비교분석하고 시스템성능을 검증한다.

2. 실험 방법 및 사용재료

2.1 사용재료

본 실험에서는 실내 시험을 위한 고성능-고강도 콘크리트 시험체와 근거리용 무선 모니터링 계측시스템을 사용하였으며, 각각의 재원은 그림1과 같다.

2.2 실험 방법

실험체 내부 중앙부분에 수평으로 FBG센서를 설치하고 콘크리트를 타설한다. 실험데이터는 유선과 무선을 동시에 사용하며 데이터를 획득해서 비교하기로 한다.

* 정회원, 금오공과대학교, 토목공학과, 교수

** 정회원, 금오공과대학교, 토목공학과, 박사과정

*** 비회원, 금오공과대학교, 토목공학과, 석사과정



그림 1. 시험 장비 및 시험체

3. 결과 및 고찰

3.1 온도 및 변형률

그림2와 그림3은 유선과 무선으로 각각 수집된 온도 및 변형률 데이터이다.

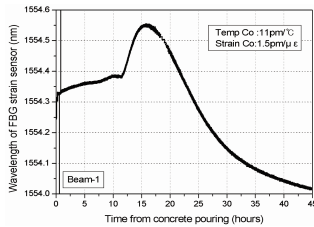


그림 2. 유선 데이터

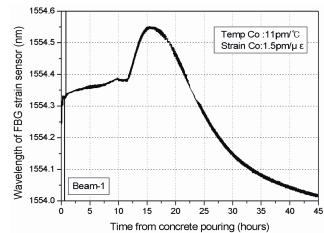


그림 3. 무선 데이터

3.2 실험 결과

타설이 시작됨과 동시에 시간에 따른 온도변화량과 보정되기 전의 수축값을 포함한 측정데이터는 데이터로거와 연결된 컴퓨터로 전송된다. 또한 동시에 무선네트워크를 통해 실험실 내부에 있는 노트북으로도 데이터가 전송되는데, 그림2와 그림3에서 보듯이 데이터의 손실은 거의 없다고 볼 수 있다. 다만, 무선으로 전송시 데이터를 받아오는데 몇초간의 시간적 오차가 발생하였다.

4. 결론

무선공유기를 사용한 근거리 무선모니터링 시스템을 이용하여 보부재를 모니터링 한 결과, 유선 모니터링 시스템과 동일한 데이터를 얻었다. 데이터의 손실 역시 무시해도 될 정도의 미세한 차이를 보였으며, 다른 무선계측 장비를 이용하여 원거리 무선모니터링 시스템의 적용 또한 가능할 것으로 예상된다.

감사의 글

본 연구는 교육과학기술부와 한국산업기술재단의 지역혁신인력양성사업으로 수행된 연구결과임.

참고문헌

1. Yong, Zhu, et al. "Fiber-optical-Fabry-Perot Strain Sensor for Monitoring Concrete Shrinkage." Journal of China Civil Engineering Society, 2001, 34(5), pp24-28.
2. Glisic, B., Simon.N. "Monitoring of Concrete at Very Early Age Using Stiff SOFO Sensors." Cement & Concrete Composites", 2000, 22(2), pp115-119.