

FBG센서를 이용한 콘크리트옹벽 초기재령 특성 모니터링 연구

Monitoring of Early-age Behavior of Concrete Retaining Wall by FBG Sensors

장 일 영* 윤 영 위** 김 영 근***

Jang, Il Young Yun, Ying Wei Kim, Young Gune

ABSTRACT

FBG temperature sensor and strain sensor has been used to monitoring shrinkage and temperature of concrete retaining wall in construction site in its casting early age. The test results indicate that this monitoring method is a practical method for monitoring concrete at very early age. The monitoring technique used in this research could be extended to monitor shrinkage and temperature for mass concrete structure.

요 약

이 논문에서는 실제 옹벽 건설현장에서 FBG온도센서와 변형률센서를 이용하여 타설초기의 수축률과 온도를 모니터링 하였다. 실험결과, FBG센서를 이용한 모니터링 기법은 극초기재령의 콘크리트를 모니터링 하기에 매우 실용적인 방법임이 입증되었다. 또한 이 연구에서 사용된 모니터링 기술은 매스콘크리트 구조물의 변형률과 온도 모니터링에 확장하여 적용할 수 있다.

1. 서 론

최근 국내에서는 초고층 건물, 장스팬 교량 등 고강도콘크리트 적용이 빈번히 이루어지고 있는 상황이다. 이때에 초기재령 콘크리트의 건조수축을 모니터링 함으로서 경화가 진행되는 동안의 내부 변형 분포상황을 효과적으로 판단할 수 있어 구조물의 안전성과 내구성을 확보할 수 있다. 따라서 본 연구에서는 초기재령 콘크리트 모니터링에 FBG 센서를 적용하여 건조수축을 측정하였다.

2. 적용 센서 및 현장 배합비

용인 현장에 위치한 공사현장에서 실험이 진행되었다. 레미콘으로 옹벽을 타설하였고 28일 강도가 80MPa 이다. 현장 배합비는 표1에 표시되어있다. 적용센서로는 FBG 스트레인센서와 온도센서를 2그룹으로 적용하였고 각 센서의 계수값과 파장값을 표2에 나타내었다.

* 정회원, 금오공과대학교, 구조연구실, 교수
** 정회원, 금오공과대학교, 구조연구실, 박사과정
*** 정회원, 금오공과대학교, 구조연구실, 석사과정

표1. 현장 배합비

Target Slump (mm)	Target Air (%)	W/B (%)	S/a (%)	Unit weight(Kg/m ³)			AE (%)	SP (%)	
				Binder		S			
				W	Portland Cement				
700	3	23.5	38	150	638	614	1006	0.025	1.85

표2. FBG 적용 센서 및 계수

Type of sensor	λ (nm)	Strain coefficient a_s (pm/ $\mu\epsilon$)	Temp coefficient a_t (pm/ $^{\circ}$ C)	Remarks
Temp sensor	1562	/	9.0	Group1
Temp sensor	1551.5	/	9.1	Group2
Strain sensor	1543	2.2	19.0	Group2
Strain sensor	1531	2.1	19.0	Group1

3. 결과 및 고찰

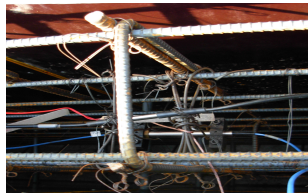


그림1. 센서 설치 및 계측

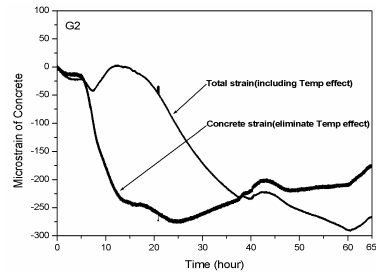
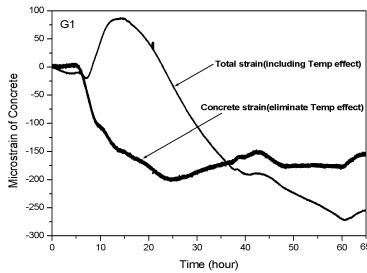


그림2. 그룹별 총변형

변형을 센서와 온도 센서는 고성능 콘크리트 옹벽 안에 그림1과 같이 설치하고 계측을 하였다. 각 그룹별로 얻은 값은 그림2와 같으며 온도보정 전과 후를 동시에 나타내었다. 그림에서와 같이 콘크리트 건조수축은 온도보정 전과 후의 값의 차이가 크게 나타나는 것을 볼 수 있다.

4. 결론

콘크리트 초개재령 변형과 온도를 측정함에 있어 FBG 변형률 센서로부터 정확한 변형률 모니터링을 위해 온도 보정이 필요하므로 매설형 FBG 변형률 센서와 온도 센서로 동시에 측정되어야 한다. 모니터링 기술은 이 실험에 적용되었고 콘크리트 댐, 장 스펠 교량, 초고층 빌딩 등 모든 구조물에 광범위하게 적용될 수 있다.

감사의 글

이 논문은 2009년 한국건설교통기술평가원, 콘크리트코리아연구단(05-CCT-D11) 연구비 지원에 의해 수행되었습니다. 이에 감사드립니다.

참고문헌

1. Yong, Zhu, et al. Fiver-optical-Fabry-Perot Strain Sensor for Monitoring Concrete Shrinkage. Journal of China Civil Engineering Society, 2001.