

좌표측정 센서시스템을 이용한 실험용 보의 처짐 계측

Beam deflection measurement using coordinate sensor system

노 태 성*

임 흥 철**

Noh, Tae-Sung Rhim, Hong-Chul

Abstract

Measurement of beam deflection is a common procedure to determine proper behavior of the structure. Either LVDT (Linear Variable Displacement Transformer) or strain gauge is usually used in experiments. A newly developed coordinate reading measurement system can be also applied for the deflection measurements. In this study, an experimental measurement was made on a laboratory size beam specimen to examine the possibility of the use of such coordinate measurement system. Results have shown the possibility of utilizing the new system for beam deflection measurement.

키 워 드 : 좌표, 센서, 계측, 처짐

Keywords : Coordinate, Sensor, monitoring, Deflection

1. 연구의 목적

보의 처짐을 측정하기 위해서는 일반적으로 Linear Variable Differential Transformer (LVDT)를 설치하거나 strain gauge 혹은 광섬유 센서를 이용할 수 있다. 이 밖에도 경사계를 설치할 수도 있으며, 각각의 방법에 따라 사용의 편의성과 정확성이 좌우된다. 본 연구에서는 변위점의 좌표를 직접 측정하는 계측시스템을 보에 적용하고, 그 결과를 분석했다.

2. SAA센서의 원리

좌표측정 시스템은 일정 거리에 Micro Electro Mechanical System (MEMS) 센서가 장착된 케이블을 갖추고, 측정대상 구조물에 부착만 하면, 각 위치에서의 좌표를 읽을 수 있도록 고안되어져 있다. 이는 최초의 꼭지점(Anchor) 좌표를 (0,0,0)으로 인식하여 순차적으로 센서의 상대좌표를 측정하는 방식을 이용한다. MEMS 센서가 위치한 각각의 Vertex 사이는 유연하여, 장착이 편리하고, MEMS 가속도계에 의해 3D 변위와 3D가속도를 측정할 수 있다.

3. 콘크리트 보 처짐 계측실험

실험은 20m의 콘크리트 보에 하중을 가하고, 그 변위를 측정하였다. 하중을 50 kN까지 재하하여 LVDT와 좌표측정 시스템과의 결과값을 비교하였다.

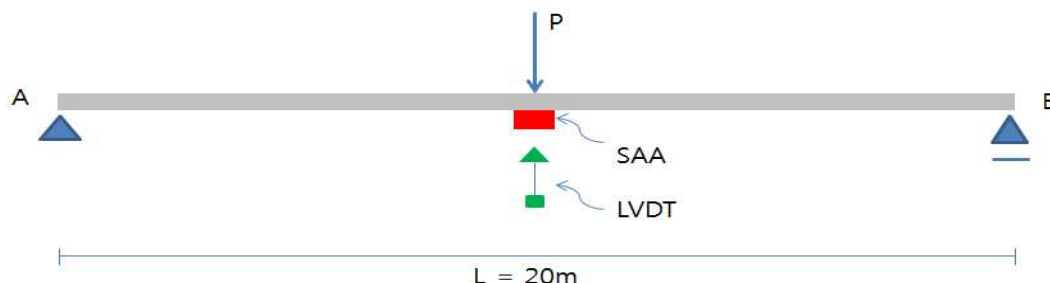


그림 1. 계측기 설치

* 연세대학교 지하공간연구센터 연구원

** 연세대학교 건축공학과 교수, 공학박사, 교신저자(hcrhim@yonsei.ac.kr)

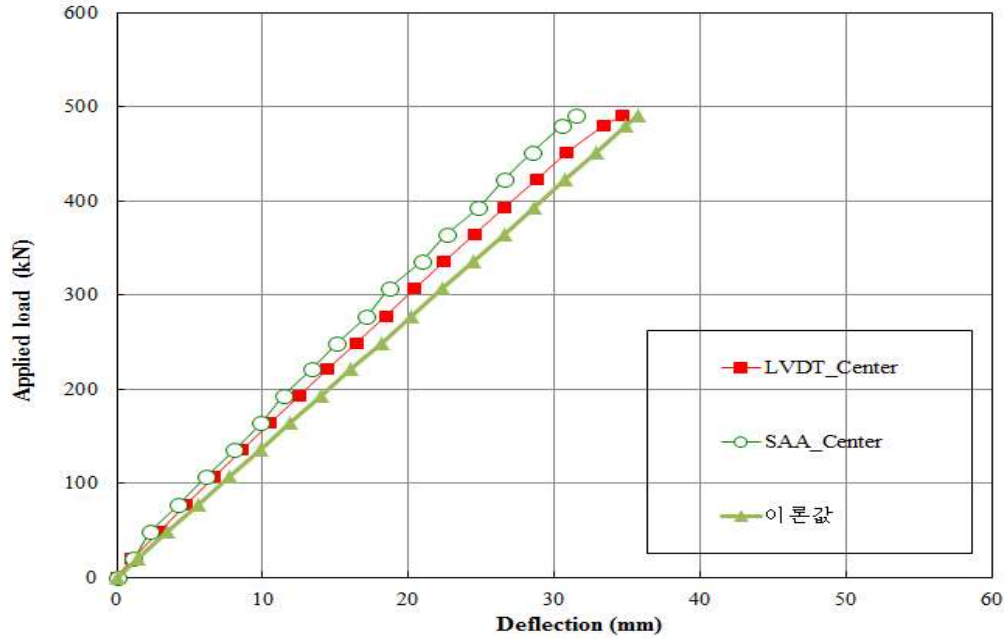


그림 2. 측정 데이터

4. 콘크리트 보 처짐 계측결과

그래프에서 보여지는 것과 같이 LVDT와 좌표측정 시스템의 계측값은 이론값과 거의 동일하게 결과 값을 나타내고 있음을 알 수 있다.

5. 결 론

좌표측정 시스템과 기존의 LVDT 측정을 보의 처짐 실험에 적용한 결과, 상대적인 편의성을 갖춘 좌표측정 시스템이 이론값 및 LVDT 측정값과 비교했을 때, 사용가능한 범위 내에서 거동함을 보여주었다.

참 고 문 헌

1. Lee Danisch, Adam Chrzanowski, Jason Bond, Maciej Bazanowski, Fusion of Geodetic and MEMS Sensors for Integrated Monitoring and Analysis of Deformations, LNEC, LISBON pp. 12~15, 2008.5
2. 서태석, 윤선욱, 임홍철, 무선 MEMS 경사계를 이용한 구조부재의 거동계측 (Study on Measurement of Structural Member using Wireless MEMS Tiltmeter), 대한건축학회 학술발표대회 논문집, 구조계 제30권 제1호(통권 제54집), pp.165~166, 2010.10.23
3. 정선애, Shape Acceleration Array 센서를 이용한 지반 구조물 모니터링 (Geotechnical Monitoring using Shape Acceleration Array Sensors), 한국과학기술원 석사학위 논문, 2008