

장경간 비정형 곡면 지붕층의 시공중 좌표 계측 사례 연구

Case Study of Coordinate Measurement during Construction of Long-Span Irregular Curved Roof Layers

심 학 보* 석 원 균** 박 순 전***
 Shim, Hak-Bo Seok, Won-Kyun Park, Soon-Jeon

Abstract

In this paper, it was tried to prove the possibility and effect of coordinate measurement by using MEP layout equipment at the construction stage, and to propose a method to improve measurement accuracy during construction. For this study, the passenger terminal site, which is a long span structure, was selected and compared with three dimensional CAD drawings and construction measurement results using MEP layout equipment for the precise construction of long-span irregular curved roof layers. As a result, it was found that it is possible to construct three-dimensional curved roof layers using MEP layout equipment through measurement and analysis.

키 워 드 : 3차원 캐드 도면, 현장 포인트 계측 데이터, 시공 오차
 Keywords : Three dimensional CAD drawing, Field point measurement data, Construction error

1. 서 론

대형 건설 프로젝트의 시공은 정보의 방대함과 계측 방식이 가지는 기술적 한계 그리고 신기술의 적용으로 인하여 새로운 시공기술의 요구가 증가되고 있다. 또한 다양한 기술의 등장으로 인해 설계 및 엔지니어링 분야 뿐만 아니라, 시공 단계에서 발생하는 문제들을 해결할 수 있는 방법들이 요구되고 있다. 이에 대한 연구가 활발히 진행되고 있으며 시공의 정확도를 위해 많은 장비가 발달되고 있다. 따라서 시공 현장에서는 현장 여건과 장비의 장단점을 고려하여 잘 활용한다면 시공시 매우 유용할 것으로 판단된다.

워크스테이션 내에 네트워크화 된 디지털 장치로 인해 자동화되고 지능적인 분석을 통해 추가로 약용될 수 있는 방대한 양의 데이터, 정보 및 지식이 생성됩니다.¹⁾ BIM은 표면 상으로는 현존하는 문헌에서 이러한 첨단 기술 중에서 가장 널리 보급되어 있으며 전 세계적으로 설계 및 건설 관행에서 점차 표준화되고 있습니다.²⁾ BIM은 통합 프로젝트 관리 팀이 사전, 중간 및 사후 건설 또는 인프라 개발에 대한 공동 작업을 수행하고 지식을 공유 할 수있는 디지털 포털을 제공합니다.^{3,4)} BIM이 전통적인 2D 디자인과 같은 전체 설계 시간을 절약하지 못할 수도 있음을 발견했습니다. BIM은 MEP 조정 관련 변경 주문을 통하여 전체 주문의 변경 비율을 줄일 수 있음을 발견했습니다.^{5,6,7)} MEP coordination 생산성은 coordination 전략에 따라 크게 다릅니다. 순차적 coordination 전략은 병렬 전략보다 3 배 빠르게 수행되었습니다. 순차적 coordination 전략은 정보의 집중을 감소시켰다.⁸⁾

2. MEP layout 측량장비의 특징

BIM 으로 설계된 도면이나 모델링 자료들의 위치 정보를 현장에 구현하기 위해 개발된 Field BIM 은 크게 3 가지 기능을 가지고 있다.

- ① 3 차원 좌표를 활용한 기계 설비 및 시공위치를 측정하고 측량하는 기능
- ② 3D BIM 데이터를 백그라운드 맵으로 사용하여 현장에서 설계와 시공의 차이점을 비교 검토하는 기능
- ③ 로봇틱 기술을 기반으로 하는 측량기능

이 세가지 기능을 융합하여 경제적이고 효율적인 시공 BIM 을 가능하게 한다.

* 롯데건설 기술연구원 빌딩연구팀, 책임연구원, 공학박사, 교신저자(hbshim@lotte.net)
 ** 롯데건설 기술연구원 빌딩연구팀, 수석연구원
 *** 롯데건설 기술연구원 기술연구팀장

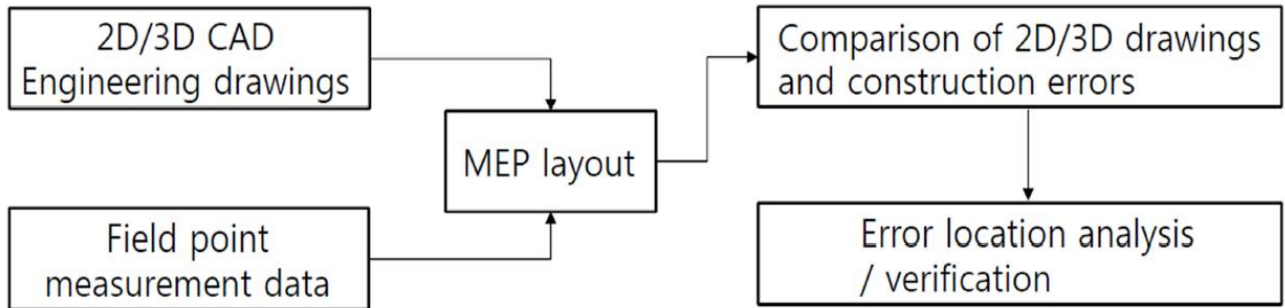


그림 1. MEP layout 측량기 프로세스

3. 결 론

여객터미널 현장에서는 3 차원 곡면 지붕층의 정밀 시공 계측을 시공중에 요구하였고 MEP layout 장비를 이용하여 3D CAD 도면과 시공 계측 결과값을 비교 검토하면서 시공하게 되었다. 계측값과 도면 좌표값의 최대 편차량을 살펴보기 전에 설계 도면상의 좌표와 시공상의 편차량을 계산하기 위하여 9 개 지점의 수직철골의 위치를 측정하여 도면좌표(설계좌표)와 비교하였다. 3 차원 곡면 시공중 작업자가 직접 수동으로 계측을 하여야 하는데 지붕층이라는 건물 특성상 고도가 높고 외기에 노출되어 있는 환경이기 때문에 풍하중에 대한 작업자의 불안감이 증가되므로 최대 편차량이 일부 구간에서 크게 발생한 것으로 판단되었다. 따라서 계측시 외기 상태가 바람이 불고 안개가 나타나는 경우에는 계측을 하지 않는 것이 바람직한 것으로 나타났다. 또한 계측데이터 보정 작업은 반드시 필요하며 보정 작업을 위한 시공편차량 계산시 전문인력이 투입되어 정확한 편차량을 관측값에 보정하는 것이 필요한 것으로 판단되었다.

참 고 문 헌

1. D. Dutta, I. Bose, Managing a big data project: the case of Ramco Cements Limited, *Int. J. Prod. Econ.* 165 (2015) 293-306, <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijpe.2014.12.032>.
2. Y. Liu, S.V. Nederveen, M. Hertogh, Understanding effects of BIM on collaborative design and construction: an empirical study in China, *Int. J. Proj. Manag.* (2016), <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijproman.2016.06.007>.
3. A.L.C. Ciribini, S. Mastrolembo Ventura, M. Paneroni, Implementation of an Interoperable Process to Optimize Design and Construction Phases of a Residential Building: A BIM Pilot Project, *Automation in Construction*, Vol.71, Part 1 (2016), pp.62~73, <http://dx.doi.org/10.1016/j.autcon.2016.03.005> (The Special Issue of 32nd International Symposium on Automation and Robotics in Construction).
4. E.M. Wetzel, W.Y. Thabet, Utilizing six sigma to develop standard attributes for a safety for facilities management (SFFM) framework, *Saf. Sci.* 89 (2016) 355-368, <http://dx.doi.org/10.1016/j.ssci.2016.07.010>.
5. J. Boktor, A. Hanna, C. Menassa, The state of practice of building information modeling (BIM) in the mechanical construction industry, *J. Manag. Eng.* 30 (1) (2013) 78-85.
6. A. Hanna, F. Boodai, M. El Asmar, The state of practice of building information modeling (BIM) in the mechanical and electrical construction industries, *J. Constr. Eng. Manag.* 140 (12) (2013) 05014011.
7. P. Yung, J. Wang, X. Wang, M. Jin, A BIM-enabled MEP coordination process for use in China, *J. Inf. Technol. Constr.* (2014) 383-398.
8. G. Lee, J. Kim, Parallel vs. sequential cascading MEP coordination strategies: a pharmaceutical building case study, *Autom. Constr.* 43 (2014) 170-179.