

비정형 금속패널 설치를 위한 지점 제어 공법 개발 -LH 진주 신사옥 적용을 중심으로-

Method Development of Location Point Control For Freeform Metal Panel Installation - Focused on the Application of LH JinJu New Office-

김 성 진* 김 충 식** 류 한 국***
Kim, Sung-Jin Kim, Chung-Shik Ryu, Han-Guk

Abstract

Recently, architectural design has been changing from formal design to freeform design due to the digitalization of construction industry. Especially, the formal design has been accepted as a design trend recently and applied many times as a design concept in the architectural design competitions such as turn-key. However, various defects such as water leak and cracks have been occurred because the traditional construction methods had been applied without any revision or adaptation of the formal construction method for the freeform building construction. Therefore this research proposes location point control method for freeform metal panel installation which is focused on the application of LH JinJu new office.

키 워 드 : CNC-Twisted Tube 공법, 디지털 제작, 비정형건축물, 컴퓨터 수치제어장치

Keywords : CNC-Twisted Tube Method, Digital Manufacture, Freeform Architecture, Computerized Numerical Control

1. 서 론

1.1 연구의 배경

최근 건설 산업의 디지털화로 인하여 건축 디자인이 정형에서 자유로운 비정형 형태로 변화하고 있다. 특히, 국내에서는 최근 비정형이 디자인 경향으로 도입되어 현상설계, 터키 등에서 설계 당선을 위한 디자인 요소로 많이 적용되고 있다. 그러나 비정형 건축물의 시공은 여전히 설계 오류와 시공자의 도면이해 부족, 시공경험 및 공법의 부재 등으로 인하여 시공 품질과 공기, 공사비 증가 등의 잠재적 리스크를 포함하고 있다.[1]

비정형 곡면 건축물의 금속 외장재 설치시 상기한 문제를 해결하기 위해서는 패널의 4개 좌표점을 제어할 수 있는 형상 제어 시스템이 필요하다. 정형 건축물에서는 구조체 설치 후 정해진 입면 모듈에 의해 수직, 수평간격으로 sub structure를 설치하여 금속 패널을 시공할 수 있지만, 비정형 건축물에서는 x,y,z 값이 일정하지 않다. 따라서 많은 패널의 위치점을 정형 건축물의 시공방식으로 제어하는 것은 불가능하다. 또한 급속히 증가하고 있는 비정형 건축물의 금속 외장재를 정확한 좌표 제어에 의해 효율적으로 시공하기 위해서는 디지털 패브리케이션에 의한 외피 및 구조체 모듈 일체화 공법이 필요하다.

1.2 연구의 범위 및 목적

본 연구는 현재 신축중인 LH 진주 신사옥을 중심으로 설계와 시공 과정을 면밀히 검토하여 3차원 좌표 제어 기술의 하나인 CNC Twisted Tube 공법과 비정형 금속 패널 공법을 적용한 3차원 좌표 제어 기술로 비정형 건축물의 구현 방법을 제시한다. CNC Twisted Tube는 CNC로 제작된 부재들을 좌표제어용 결속물로 결합시킨 비정형 철골 구조부재이다.

2. CNC Twisted Tube 공법

* 디지털 건축연구소 위드웍스 소장
** LH본사 신사옥 건설공사 현장 소장, 현대건설 상무
*** 국립창원대학교 건축공학과 교수, 교신저자 (hgryu@changwon.ac.kr)

2.1 공법개요

CNC Twisted Tube는 그림 1과 같이 CNC로 제작된 부재들을 좌표제어용 스티프너와 Tenon joint로 용접 결합시킨 철골 구조부재이다. 비정형 외피 철골구조를 CNC Twisted Tube로 연결시킴으로 비정형 건축물의 구조체를 완성한다. CNC Twisted Tube 디지털 목업은 4000X250X9T(SS400)으로 설계 되었으며, 전체 비정형 곡면부 면적은 그림 2와 같이 2,450 M²이다.

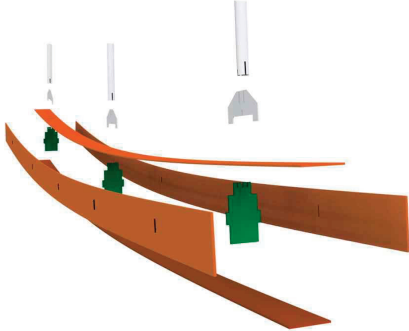


그림 1. CNC Twisted Tube의 조립도

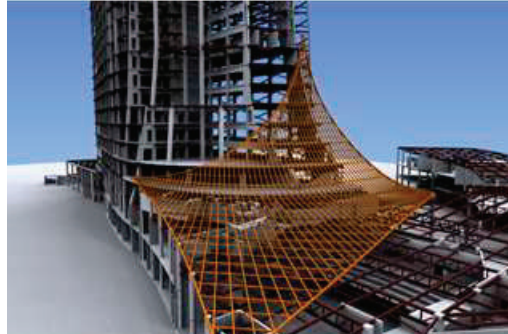


그림 2. CNC Twisted Tube의 디지털 목업

2.2 비정형 곡면 형상 최적화

비정형 곡면부 설계 형상에 양방향 곡면패널의 최소화하기 위하여 그림 3의 기존 비정형 곡면에서 그림 4의 곡률에 대한 설계 최적화를 수행하였다.



그림 3. 기존의 비정형 곡면

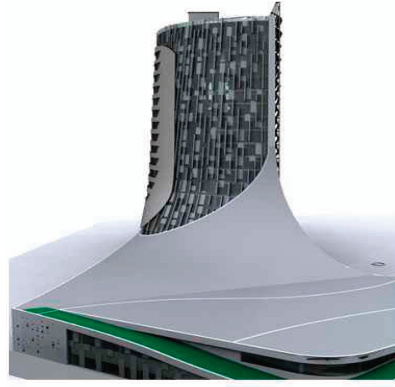


그림 4. 최적화된 비정형 곡면

3. 결 론

현재 CNC Twisted Tube 좌표제어 시스템을 활용한 비정형 외장 금속 패널 공법은 디지털 목업까지 진행된 상태이며, 비주얼 목업을 통한 디테일, 시공성, 구조성능을 검증한 후 시공될 예정이다. 기존에 사용된 스페이스 프레임에 의한 3차원 좌표 제어 시스템보다 내부 공간의 효율성 및 구조적 성능이 우수하고 외장 모듈과 일체화된 형상 제어용 구조 시스템이므로 향후 비정형 건축물의 외장재 시공에 다양하게 적용될 수 있을 것이다.

Acknowledgement

이 논문은 2012년도 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 기초연구사업 지원을 받아 수행된 것임(No. 2012-0001970)

참 고 문 헌

1. Ryu, HG, Kim, SJ. Case study of concrete surface design and construction method for freeform building based on BIM, Journal of the Korean Institute of Building Construction, Vol.12, No.3, pp.347~57, 2012.6