

CNC T-BAR 형상제어 시스템을 활용한 비정형 건축물의 곡면 파사드의 시공사례 검토

Review of Freeform Buildings using CNC T-BAR System

김 성 진*
Kim, SungJin

박 영 미**
Park, YoungMi

박 정 준***
Park, JungJoon

Abstract

Through the case study, we surveyed the performance of a CNC-T BAR system on irregular-shaped building construction project. By CNC T-BAR system, we mean a surface curvature control system has been used in aircraft and ship manufacturing by controlling entire surface points on shape. For the past 10 year, the number of irregularly-shaped building design and construction project has been increased, and also the studies on irregular-shaped construction methods have been conducted. However, the previous studies did not review on the performance of the CNC T-BAR system. We collected construction-completed cases in Korea, which applied the CNC T-BAR system, and we studied its performance by comparing with a segment system in terms of construction duration and its quality. The result shows that the CNC T-BAR system can shorten the construction duration comparing with segment-assembly system while maintaining high quality. The CNC T-BAR system is expected to apply on the more number of irregularly-shape building construction project.

키 워 드 : 비정형 건축물, 디지털 패브리케이션, 곡면 외장재, CNC 티바 시스템
Keywords : freeform building, digital fabrication, curved facade, CNC T-BAR system

1. 서 론

2010년 이후 국내에서는 비정형으로 설계 및 시공이 건축물들이 증가하고 있으며, 3D 프린팅 등 디지털 산업기술의 급속한 발전으로 단순한 박스 위주의 건축물에서 벗어나서 복잡하고 유기적인 건축물이 계속 증가 할 것으로 예상된다. 특히 다양한 방법으로 제작한 비정형 외장재를 정확한 3D 위치점에서 고정하기 위해서는 3D 좌표 제어가 가능한 형상제어 시스템이 필요하다. 곡면 형상제어 시스템으로 사용되고 있는 스페이스 프레임은 직선 세그먼트로 지점을 연결하기 때문에 지점간 있는 곡면 좌표점을 제어하기에 어려운 점이 많았다. 이러한 기존 문제점을 해결하기 위해 CNC T-BAR 시스템을 적용하였으며 이를 통해 비정형 곡면파사드의 3차원 좌표점을 효과적으로 제어할 수 있었다. 본 논문에서는 CNCT-BAR 시스템의 적용의 필요성과 적용 사례들을 고찰해 보기로 한다.



CNC 레이저 절단



조립 및 용접



설치

그림 1. CNC T-BAR 제작 및 설치

* (주)디지털 건축연구소 위드웍스 대표이사(cielmikim@gmail.com)

** 두산건설 기술연구소 차장

*** (주)디지털 건축연구소 위드웍스 이사

2. CNC T-BAR 시스템의 정의 및 필요성

CNC T-BAR 시스템은 비정형 형상의 단면을 절단하여 형성된 곡선 모양을 전개한 후 철판을 CNC 레이저 절단방법으로 플렌지 부분을 가공하여 일정한 곡률이 없는 T-BAR 형상으로 제작하는 방법을 말한다.

[그림 1] 일반적으로 일정한 곡률을 가지는 부재는 벤딩 방식에 의해 가공할 수 있지만 곡률이 다양한 부재는 여러 곡률로 벤딩하여 조립 제작하는 것 보다 CNC T-BAR 형식으로 제작하는 것이 비정형 곡률의 가공 및 제작 오차를 최소화 할 수 있으며, 벤딩가공보다는 비용은 높지만 다양한 곡면부재를 정확하게 제작할 수 있는 장점이 있기 때문에 선박, 비행기 등 일정한 곡률이 없는 형상의 곡면 구조재를 정밀하게 제작하는 방법도 이러한 원리가 활용되고 있다.

3. CNC T-BAR 시스템의 적용사례

3.1 서울대 원형공연장(풍산마당)



그림 2. 서울대 원형공연장(풍산마당) CNC T-BAR 조립 및 비정형곡면 외장재 설치공사

3.2 롯데월드타워 타워동 포디움 3D 벽체천장공사



그림 3. 롯데월드타워 타워동 포디움, CNC T-BAR 조립 및 비정형곡면 마감재 설치공사

4. 결 론

서울대 원형공연장(풍산마당)과 롯데월드타워 타워동 포디움의 비정형 마감재 시공을 위한 3차원 좌표 및 형상제어로 CNC T-BAR를 적용한 결과 제한된 공기 내에서 우수한 시공품질을 확보할 수 있었다.

선박, 항공등 정밀 제조업에서는 일반적으로 사용하는 방법이지만 건축분야에서는 공사비등 여러 가지 제약조건으로 인해 정형 건축물에서 사용하는 가공방법을 비정형 건축물에 적용함으로써 시공품질 저하와 시공하자 등 여러 문제점들이 발생하고 있다. 따라서 이러한 문제점들을 개선하기 위해서는 CNC T-BAR 시스템을 비롯한 비정형 건축물의 형상제어를 위한 최적화된 공법들이 계속 연구되고 개발되어야 할 것으로 생각한다.

참 고 문 헌

1. 김성진, 박영미, 박성진, 박기홍, 디지털 패브리케이션을 활용한 비정형 건축물의 시공공법 고찰, 한국건축시공학회, 한국건축시공학회 춘계학술발표대회 논문집, 제15권 제2호(통권 제29호), pp.115~116, 2015.11.