

# 인공지능 기반 BIM 최적 단면뷰 생성 자동화에 관한 기초 연구

## A Basic Study on Automated Generation of BIM Optimal Cross-Sectional View Based on Artificial Intelligence

○ 박 재 호\*  
Park, Jae-Ho

김 이 제\*\*  
Kim, Yi-Je

진 상 윤\*\*\*  
Chin, Sang-Yoon

키워드 : BIM, 단면뷰, 인공지능, 머신 러닝, 지도 학습

Keywords : BIM, Cross-Sectional View, AI, Machine learning, Supervised learning

건설산업 전반에서 BIM 도입이 의무화됨에 따라 BIM 추출 도면이 필수 성과물 중 하나로 지정되고 있으며, BIM 도면화 작업의 자동화에 관한 연구가 진행 중이다. BIM 도면화 작업은 크게 3단계(①뷰 생성, ②뷰 배치, ③주석 작성)로 진행된다. 단면도 생성을 위해서는 단면뷰가 필요하며, 단면뷰 생성을 위해서는 작업자가 단면선을 적합한 위치에 배치시켜야 한다. 이때 단면선의 위치는 설계자의 판단에 의해 결정된다. 단면선의 위치는 표준화된 기준이나 규칙을 통해 정의하고 이를 자동으로 생성하기에는 한계가 있다. 이 문제를 해결하고자 인공지능 기반 BIM 최적 단면뷰 생성 자동화 알고리즘을 개발하고자 한다.

건축물의 설계도서 작성기준(국토교통부, 2016)에 따르면 실시설계단계 기준으로 17%의 단면 관련 도면 생성을 지원할 수 있으며, 최적의 단면뷰를 통해 설계 의사결정을 지원하고 설계품질을 높일 수 있을 것으로 기대한다. 특정 슬래브를 선택할 경우 자동으로 해당 슬래브를 가장 길게 가로지르는 단면선을 자동으로 생성해주는 규칙 기반 자동화 알고리즘에 관한 연구가 존재했으나(Choi, 2023), 슬래브 선택이 수동이라 사용자의 판단이 필요하며 작업량 감소 효과 또한 크지 않았다.

단면도 생성 최적화 알고리즘 개발을 위해 본 연구에서는 인공지능 학습을 위한 DB 구축하고자 한다. Revit으로 작성된 BIM 객체에서 API를 통해 형상정보, 위치정보, 재질정보 22종을 분석했으며 각 정보별 API 경로와 의미는 그림2와 같다.

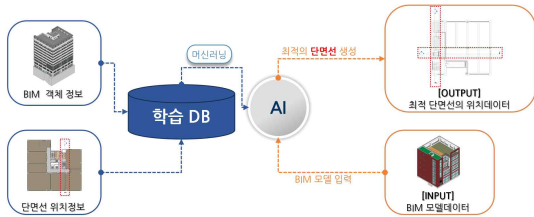


그림 1. 단면뷰 생성 자동화 알고리즘 개요

그림 1은 단면뷰 생성 자동화 알고리즘의 개요이다. 자동화 알고리즘 개발을 위해 우선 도면화 작업이 이루어진 BIM 모델을 수집한다. 수집된 BIM 모델에서 배치된 단면선의 위치와 관련된 데이터를 추출하여 DB화 한다. DB를 통해 AI를 학습시켜 이를 바탕으로 새로운 BIM 모델을 입력했을 때 자동으로 BIM 모델에 맞는 최적 단면뷰를 생성시키는 것이 본 연구의 최종 목적이다.

| 데이팅명 | 유형         | API 경로1 | API 경로2  | API 경로3                | API 경로4          | 설명                      |                            |
|------|------------|---------|----------|------------------------|------------------|-------------------------|----------------------------|
| 1    | z라포 최댓값    | 위치정보    | Elements | BoundingBox(View)      | Max              | 객체 바운딩박스의 Max값 중 z라포의 값 |                            |
| 2    | z라포 최솟값    | 위치정보    | Elements | BoundingBox(View)      | Min              | 객체 바운딩박스의 Min값 중 z라포의 값 |                            |
| 3    | x라포 최댓값    | 위치정보    | Elements | BoundingBox(View)      | Max              | 객체 바운딩박스의 Max값 중 x라포의 값 |                            |
| 4    | x라포 최솟값    | 위치정보    | Elements | BoundingBox(View)      | Min              | 객체 바운딩박스의 Min값 중 x라포의 값 |                            |
| 5    | y라포 최댓값    | 위치정보    | Elements | BoundingBox(View)      | Max              | 객체 바운딩박스의 Max값 중 y라포의 값 |                            |
| 6    | y라포 최솟값    | 위치정보    | Elements | BoundingBox(View)      | Min              | 객체 바운딩박스의 Min값 중 y라포의 값 |                            |
| 7    | 형상 표면적     | 형상정보    | Elements | Geometry(Options)      | Solid            | SurfaceArea             | 객체 형상의 표면적                 |
| 8    | 용량 체적      | 형상정보    | Elements | Geometry(Options)      | Solid            | Volume                  | 객체 형상의 체적                  |
| 9    | 중심점 좌표     | 위치정보    | Elements | Geometry(Options)      | Solid            | ComputeCentroid         | 객체 형상의 중심점 좌표              |
| 10   | 중 높이       | 위치정보    | Elements | LevelId                | ProjectElevation |                         | 객체가 속한 층의 프로젝트 기준점으로부터의 높이 |
| 11   | 두께         | 형상정보    | Elements | Parameters             | 두께               | AsDouble                | 객체 매개변수 값 중 '두께'에 해당하는 값   |
| 12   | 동태         | 형상정보    | Elements | Parameters             | 동태               | AsDouble                | 객체 매개변수 값 중 '동태'에 해당하는 값   |
| 13   | 경사         | 형상정보    | Elements | Parameters             | 경사               | AsDouble                | 객체 매개변수 값 중 '경사'에 해당하는 값   |
| 14   | 면적         | 형상정보    | Elements | Parameters             | 면적               | AsDouble                | 객체 매개변수 값 중 '면적'에 해당하는 값   |
| 15   | 단면적        | 형상정보    | Elements | Parameters             | 단면적              | AsDouble                | 객체 매개변수 값 중 '단면적'에 해당하는 값  |
| 16   | 굴림         | 형상정보    | Elements | Parameters             | 굴림               | AsDouble                | 객체 매개변수 값 중 '굴림'에 해당하는 값   |
| 17   | 재료명        | 재질정보    | Elements | GetMaterialId(Boolean) | Name             |                         | 객체를 구성하는 재료 이름             |
| 18   | 중량명        | 재질정보    | Elements | Name                   |                  |                         | 객체의 중량명                    |
| 19   | 재료의 휘도     | 재질정보    | Elements | GetMaterialId(Boolean) | Shininess        |                         | 객체를 구성하는 재료의 휘도            |
| 20   | 재료의 거칠기    | 재질정보    | Elements | GetMaterialId(Boolean) | Smoothness       |                         | 객체를 구성하는 재료의 거칠기           |
| 21   | 베이스 간격(우기) | 위치정보    | Elements | Parameters             | 베이스 간격(우기)       | AsDouble                | 객체의 베이스 간격(우기)의 최대값까지 거리   |
| 22   | 상단 간격(우기)  | 위치정보    | Elements | Parameters             | 상단 간격(우기)        | AsDouble                | 객체의 상단 간격(우기)의 최대값까지 거리    |

그림 2. Revit API 기반 추출 가능 학습데이터

향후 신뢰도를 확보한 BIM 모델에서 API를 통해 위 정보를 추출한 후 전처리과정을 거쳐 DB를 구축할 예정이다. 이후 DB를 이용해 인공지능이 단면선의 양끝점좌표, 단면이 바라보는 방향을 학습하고 최적의 단면도를 생성하여 사용자의 작업 생산성과 설계 품질을 높일 수 있을 것으로 기대한다.

\* 성균관대 글로벌스마트시티융합전공 석사과정

\*\* 성균관대 미래도시융합공학과 박사 후 연구원, 교신저자

\*\*\* 성균관대 건설환경공학부 교수

(Corresponding author : Dept.of convergence Engineering for future city, SungKyunKwan University, yije89@gmail.com)

이 연구는 국토교통부의 스마트시티 혁신인재육성사업과 국토교통부/국토교통과학기술진흥원의 2024년도 지원으로 수행되었음 (과제번호: RS-2021-KA163269).