

2024년 춘계학술발표대회 : 일반부문

# Scan to BIM과 BIM 기반 시뮬레이션을 이용한 친환경 리모델링 프로세스 제안

- 친환경 시뮬레이션을 위한 BIM 모델 작성을 중심으로 -

## Proposal of an Eco-Friendly Remodeling Process Using Scan to BIM and BIM-Based Simulation

- Focused on Generate BIM Model for Eco-Friendly Analysis Simulation -

○백 성 진\*

Beak, Sung-Jin

심 현 수\*\*

Sim, Hyun-Su

이 준 영\*\*\*

Lee, Jun-Yeong

### Abstract

Amid growing global concern over climate change, the construction sector is increasingly emphasizing the importance of eco-friendly remodeling. Traditional processes for eco-friendly remodeling are challenged by the discrepancies between existing buildings and their original blueprints due to missing plans, design changes, and remodeling, making it difficult to collect data for energy analysis. This study proposes a new process using high-precision 3D scanning technology and BIM models to create accurate building data and simulate it, aimed at solving these issues. This method enhances the accuracy of data collection and analysis during the remodeling process, enabling consistent management from design through to execution.

키워드 : 친환경 리모델링, Scan to BIM, 친환경 시뮬레이션, 데이터 기반 설계 프로세스

Keywords : Green Remodeling, Scan to BIM, Green Simulation, Design Process based on Data

## 1. 서론

### 1.1 연구의 목적

기후 변화가 급격하게 진행됨에 따라, 국제사회는 탄소 중립을 달성하기 위한 다양한 노력을 하고 있다. 이에 발맞추어, 국토교통부는 2021년 12월 ‘탄소중립 2050’ 로드맵을 발표하며 건축 분야의 에너지 효율 증진과 생애주기 관리 체계 구축을 통해 신축 건물의 에너지 제로화 및 기존 건물의 친환경 리노베이션 확산을 목표로 설정하였다(Shin et, al., 2024).

건물의 전체 수명주기 중 운영단계에서 발생하는 에너지 소비가 약 80%에서 90%를 차지한다(WGBC<sup>1)</sup>, 2010). 이는 건물 운영 단계에서의 에너지 사용 최적화의 중요성을 강조하며, 친환경 리모델링을 통한 에너지 효율 극대화가 환경에 미치는 부담을 줄이고 장기적인 경제적 이점을 제공함으로써 건축 분야에서 지속 가능한 발전을 추진하는 데 필수적인 요소임을 시사한다.

기존 건축물의 에너지 성능을 분석할 때, 대상 건축물의 형상과 속성정보를 정확히 반영하는 것이 핵심이다. 그러나 시간이 지나면서 도면 누락, 설계 변경 및 리모델링 등으로 인해 현재의 건물 상태가 원래 도면과 일치하지 않는 경우가 발생한다. 이는 대상 건축물의 현재 상태에 대한 정확한 데이터를 확보하는 데 있어 큰 어려움을 초래하며, 에너지 분석의 정확도와 신뢰도를 저하시키는 주요 원인으로 작용한다. 따라서 실질적인 에너지 최적화 및 분석을 위하여, 현재 건물 상태에 대한 정확한 데이터를 확보하고 친환경 시뮬레이션을 할 수 있도록 하는 연구가 필요한 실정이다.

본 연구에서는 고정밀 3차원 스캐닝 장비를 통해 대상 건물의 데이터를 정밀하게 확보한 후, Scan to BIM 기술을 활용해 3차원 모델을 구축하여 BIM 기반 친환경 시뮬레이션을 수행하는 새로운 프로세스 제안하고자 한다.

## 2. 친환경 리모델링 프로세스 제안

### 2.1 친환경 리모델링 프로세스 한계점

기존의 사람에 의한 현장 실측 및 2D CAD 기반의 리모델링 프로세스는 기존 건축물에 대한 현황 정보가 없거나 도면과 현장 상황이 불일치하여 정확한 분석을 할 수 없다는 문제(Jo et, al. 2022)와 정량적 데이터에 근거한 단계별 연속성 부족하다는 문제가 있다(Lee et, al. 2022).

\* 눈사람공장 소장

\*\* 눈사람공장 과장

\*\*\* 홍익대학교 일반대학원 건축학과 석사과정

(Corresponding author : archi@snowmanfactory.kr)

1) World Green Building Council

## 2.2 친환경 리모델링 프로세스 제안

본 연구에서는 위와 같은 문제를 해결하기 위해 Scan to BIM을 통한 실제 공간 데이터 취득 및 BIM 모델 구축, BIM 모델 기반의 친환경 시뮬레이션을 통한 친환경 리모델링 프로세스를 그림1과 같이 제안한다.

	기존 프로세스	제안 프로세스
현황조사	- 사진촬영, 현장실측 - 2D 현황도면 작성	- 건축물 3D 스캔 - 공간정보 취득 - BIM 모델링 작성
계획설계	- 에너지 효율등급 요소분석 - 리모델링 범위 설정	- 친환경 시뮬레이션 및 성능요소 분석 - 데이터 기반 통합적 설계 기준 설정
기본, 실시설계	- 에너지 등급 적용 기준에 근거한 설계안 작성 - 에너지 절약서, 인증 획득	- 계획안에 따른 지속적인 에너지 분석 및 피드백 - 데이터에 근거한 통합적 친환경 리모델링 설계 구현

그림 1. 기존 프로세스와 제안 프로세스 비교

## 3. Scan to BIM과 시뮬레이션 실험

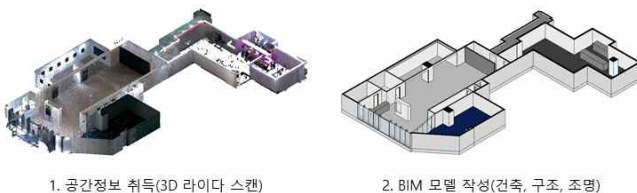
### 3.1 Scan to BIM을 활용한 모델 작성

본 연구에서는 서울 소재의 ○○갤러리를 대상으로 Leica BLK 360 라이다 스캐너를 이용하여 공간 3D 스캔을 진행한 후 Leica Cyclone<sup>2)</sup>으로 스캔 데이터의 정합성을 검토하고 샘플링을 통해 데이터 최적화를 진행하였다.

BIM 모델은 Autodesk Revit에 Point Cloud 데이터를 불러온 후 데이터가 가진 공간 좌표 정보를 바탕으로 하여 그림2와 같이 작성하였다. 또한 친환경 시뮬레이션을 위한 BIM 모델 속성정보는 아래의 표 1과 같이 입력하였다.

표 1. 입력 속성정보

분야	모델 작성 범위	속성정보 입력 범위
구조	바닥(상,하부), 벽, 기둥, 보	자재의 물성, 열전도율, 밀도
건축	바닥 마감, 건식벽, 벽 마감, 천장 마감	자재의 물성, 열전도율, 밀도
전기	조명	초기 강도, 색상



1. 공간정보 취득(3D 라이다 스캔)

2. BIM 모델 작성(건축, 구조, 조명)

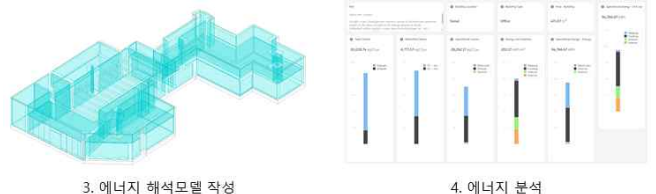
그림 2. 3D 스캔 데이터 및 BIM 모델

<sup>2)</sup> Leica 3D 레이저 스캐닝 포인트 클라우드 정합 소프트웨어

## 3.2 BIM 모델 기반 친환경 시뮬레이션

친환경 시뮬레이션은 작성한 BIM 모델을 그림 3과 같이 에너지 해석모델로 변환하고, Autodesk Insight를 이용하여 분석하는 순서로 진행하였다. 시뮬레이션을 통해 도출된 데이터는 건축물의 건설 및 운영 과정에서 발생하는 연간 탄소 배출량, 지구 온난화 영향력, 연간 에너지 사용량, 면적당 에너지 사용 밀도 등이 있다.

시뮬레이션 기반 설계 프로세스는 성능 요소 계획에 따른 계획안을 실시간으로 분석을 통해 친환경 건축물을 구현할 수 있다.(Beack at, al. 2017)



3. 에너지 해석모델 작성

4. 에너지 분석

그림 3. 에너지 해석모델 및 분석

## 4. 결론

본 연구에서는 기존 친환경 리모델링 프로세스의 한계점으로 기존 건축물에 대한 현황 정보의 문제, 정량적 데이터에 근거한 설계 방법 문제 등을 도출하고, 그에 대한 해결 방법으로 Scan to BIM과 BIM 기반 시뮬레이션을 통한 친환경 리모델링 프로세스를 제안하였다.

향후 단위 건축물을 대상으로 본 연구에서 제시하는 친환경 리모델링 프로세스를 적용하고 설계 과정에서 단계별 시뮬레이션을 통한 최적의 계획안을 도출하는 연구를 진행하고자 한다.

## 참고문헌

- WGBC, T. G. C. C. (2010). Meeting Local Priorities: A World Green Building Council Special Report. *World Green Building Council, Toronto, Canada.*
- Shin Soo-Young, Kim Hye-Jin, Seo Dong-Hyun, Choi Yoon-Jung. (2024). Improvement Effect Analysis of Thermal Performance and Indoor Thermal Environment by Green-Remodeling Project of Public Buildings. *Journal of the Architectural Institute of Korea*, 40(1), 201
- Jo Jun-Young, Lee Myung sik (2022), A Study on Remodeling Architectural Planning of Dilapidated Public Buildings using BIM Reverse Engineering
- Lee Su-In, Ahn ho-sang, Kang Jae-Sik (2022). Analysis of Process of Green Remodeling for Digital Platform Establishment. *Journal of KIAEBS* Vol. 16, No. 6
- Beack Sung-jin, Kim Hong-Il (2017), A Study on eco-friendly Remodeling Design Method for the old-age Housing – Focused on eco-friendly simulation program