

딥러닝을 활용한 BIM 객체정보기반의 벽마감 구조틀 부재 수량 예측모델에 관한 연구

A Study on the Prediction Model of the Total Quantity of the Wall Finishing Structure Member Based on BIM Object Information Using Deep Learning

박도윤¹ · 윤석헌^{2*}

Park, Do-Yoon¹ · Yun, Seok-Heon^{2*}

Abstract

The work of modeling and calculating the quantity of detailed parts requires a lot of time and effort. However, The information of BIM Model can be used to predict the amount of uncreated parts with Deep Learning. In this study, Deep Learning was used to predict the total length of the member of frame that was not created. As a result, it was confirmed that the error rate was inside or outside 3%. And predicting other components in this way will increase productivity in Architectural field.

키 워 드 : 비아이엠, 딥러닝, 물량산출

Keywords : building information modeling, deep learning, quantity

1. 서 론

1.1 연구 배경 및 목적

건축공사에서 건축물량을 산출하려면 부재별로 길이, 면적 등을 계산해야 하지만 설계 및 견적단계에서 BIM을 활용하면 별도의 계산 없이 물량을 정확히 산출할 수 있다. 하지만 피스, 볼트, 마감벽의 구조틀부재, 철근 등의 세부적인 부분까지 모델링을 한다면 모델의 용량이 커지게 되고 작업량이 많아져 생산성을 확보하기 어렵다. 본 연구에서는 BIM 모델링시 기본적인 벽마감부재를 작성하면 마감벽의 형상정보 및 속성정보를 기반으로 마감벽구조틀 부재의 총 길이를 예측하고자 한다.

2. 연구 개요 및 방법

본 연구에서는 학습데이터를 BIM 모델의 형상정보 및 속성정보를 추출하여 구축하고 딥러닝 모델을 학습한 뒤 실제 벽마감 구조틀 부재의 길이와 모델로부터 예측된 값을 비교한다. 세부 과정 및 방법은 다음과 같다.

2.1 BIM 모델링

면적, 둘레, 길이, 높이와 프레임의 길이 등의 형상정보와 속성정보를 추출할 수 있도록 커튼월 도구를 이용하여 다양한 형태 및 크기로 3,000개를 모델링한다.

2.2 학습데이터 추출

작성된 모델 모두 면적, 둘레, 길이, 높이, 수평 프레임 간격, 수직 프레임 간격, 프레임 총 길이를 추출하여 이 중 프레임 길이는 결과데이터, 나머지 면적, 둘레, 길이, 높이, 수평 프레임 간격, 수직 프레임 간격은 입력 데이터로 사용한다.

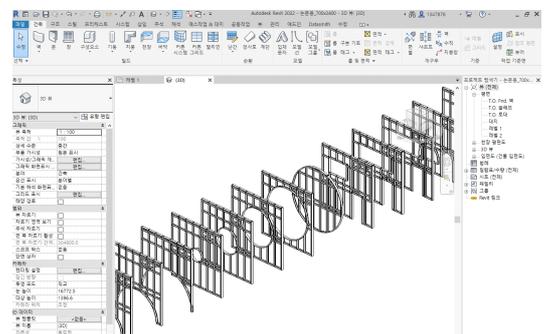


그림 1. 학습 및 검증데이터 추출을 위한 BIM 모델링

1) 경상국립대학교, 건축공학과, 석사과정
2) 경상국립대학교, 건축공학과 교수, 교신저자(gfyun@gnu.ac.kr)

표 1. BIM모델로부터 추출한 데이터

WallLength	WallHeight	WallArea	WallPerimeter	FrameSpacing_Hori	FrameSpacing_Vert	TotalFrameLength
5000	5000	25	18200	300	300	172000
5000	4000	20	16200	300	300	137600
5000	3000	15	14200	300	300	103200
5000	2000	10	12200	300	300	68800

2.3 학습

학습모델을 구축하기 위한 라이브러리는 tensorflow 2.0을 사용했고 총 3,000개의 데이터 중 25%는 최종 오차율을 확인하기 위한 테스트데이터로 활용하고 75%는 학습데이터로 활용했다. 75%의 학습데이터 중 30%는 학습단계에서 검증할 수 있도록 검증데이터로 활용했다. 학습모델의 레이어층은 총 4개층이고 모두 출력층을 제외한 나머지 층은 ‘relu’활성화함수를 사용했다. 노드의 개수는 100, 64, 32, 1개 순으로 구성했다. 모델컴파일시 옵티마이저는 Adam을 사용했고 러닝레이트는 0.01로 진행했다. 최종 모델학습시 에폭값은 70, 200, 1,000으로 각각 진행하였다.

3. 학습 결과

아래의 그림 2, 그림 3, 그림 4를 보면 에폭값이 증가함에 따라 MAE(평균절대오차)값이 학습데이터, 검증데이터 모두 감소하는 것을 확인할 수 있고 에폭값이 42 정도 되었을 때 잠시 MAE값이 잠시 증가했다가 다시 0에 수렴하는 형태로 확인되고 있다. 한편 에폭값 1,000 기준으로 오차율은 3.01%로 확인되었다.

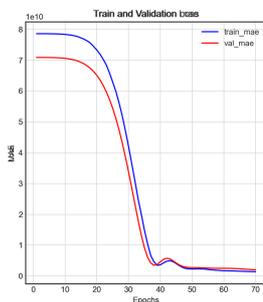


그림 2. 에폭별 MAE 변화(~70)

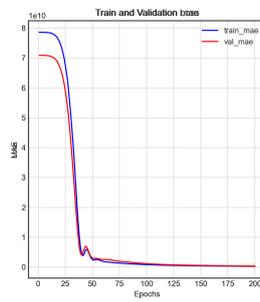


그림 3. 에폭별 MAE 변화(~200)

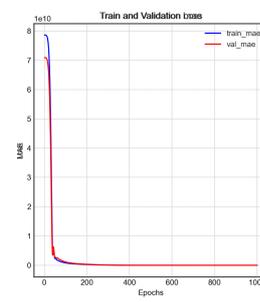


그림 4. 에폭별 MAE 변화(~1000)

4. 결론

BIM으로 벽마감부재를 작성하면 마감벽의 형상정보 및 속성정보를 기반으로 마감벽 구조를 부재의 총 길이를 예측할 수 있는 딥러닝 모델의 개발에 관한 연구를 수행하였다. 그 결과 오차율 3% 내외의 비교적 정확한 값을 예측할 수 있었다. 벽마감부재 중 구조를 부재가 아닌 철근, 볼트, 피스, 재료분리대 등 수량 산출에 시간이 많이 소요되는 부재의 수량을 BIM과 딥러닝 모델을 이용하여 산출한다면 설계 및 견적단계의 작업 생산성이 오를 것으로 기대 된다. 또한 인력품의 산정에 대해서도 딥러닝을 활용하여 연구를 진행하게 되면 기존의 표준품셈체계를 개선할 수 있을 것으로 판단된다.

감사의 글

본 논문은 2022년 국토교통부/국토교통과학기술진흥원 연구사업(과제번호: 22AATD-C163269-02)의 일환으로 수행된 연구를 밝히며 이에 감사를 드립니다.

참고 문헌

1. 오렐리앙 제롱. 핸즈온 머신러닝. 한빛미디어. 2018.04.27. 페이지 p.397