

구조부재 인식을 위한 인공지능 학습데이터 생성방법 연구

A Study on Artificial Intelligence Learning Data Generation Method for Structural Member Recognition

윤정현¹ · 김시욱² · 김치경³

Yoon, Jeong-Hyun¹ · Kim, Si-Uk² · Kim, Chee-Kyeong³

Abstract

With the development of digital technology, construction companies at home and abroad are in the process of computerizing work and site information for the purpose of improving work efficiency. To this end, various technologies such as BIM, digital twin, and AI-based safety management have been developed, but the accuracy and completeness of the related technologies are insufficient to be applied to the field. In this paper, the learning data that has undergone a pre-processing process optimized for recognition of construction information based on structural members is trained on an existing artificial intelligence model to improve recognition accuracy and evaluate its effectiveness. The artificial intelligence model optimized for the structural member created through this study will be used as a base technology for the technology that needs to confirm the safety of the structure in the future.

키 워 드 : 인공지능, BIM, 구조부재 인식, 학습데이터

Keywords : artificial intelligence, BIM, structural member recognition, train dataset

1. 서 론

디지털 기술의 발전에 따라 최근 국내의 건설사에서는 업무의 효율화를 목적으로 사무 및 현장정보의 전산화가 진행되고 있다. 대표적으로 BIM, 디지털 트윈, AI기반 안전관리 등이 개발되었으며 현재까지도 다양한 기술들을 현장에 도입하고 있으나 관련된 기술들의 완성도가 현장에 적용하기에는 부족한 실정이다. 더불어 인공지능 기술의 경우 좋은 인공지능 기술을 확보하더라도 시공현장에 적합한 데이터와 전처리, 후처리 기술이 부족하여 기존 방법 대비 정확도도 낮고 시간적, 비용적으로도 유리한 점이 없어 적용사례가 적은 것이 현 상태이다 [1]. 본 연구에서는 이러한 문제점을 해결하고자 구조부재에 인식에 최적화된 학습데이터의 생성방법에 대해 연구하여 기존의 인공지능 모델의 인식 정확도를 높이고 그 효용성을 평가하였다.

2. 인공지능 학습데이터 생성방법 연구

데이터 전처리 과정은 인공지능이 좋은 성능을 발휘하기 위한 요소 중에 하나이다 [2]. 본 연구에서는 인공지능에게 이미지 데이터를 학습시키는 과정에서 기존 이미지에 인위적으로 노이즈(Noise) 필터를 사용하여 변형을 가하고 이 데이터를 활용하여 모델을 재분류한 후 인공지능의 성능을 확인할 수 있는 지표인 IOU값을 활용하여 정확도를 분석했다. 이미지에 추가한 노이즈의 종류는 두 가지로 색상반전(Invert Color)과 블러효과(Blur Effect)이며 원본(Original)과 이 둘의 조합에 따라 결과에 미치는 영향을 확인했다. 표1의 평균값을 기반으로 작성된 그림1과 같이 원본 이미지에 색상 반전된 이미지를 추가하면 원본만 학습시킨 모델보다 IOU값이 전체적으로 향상된 것을 확인할 수 있다. 반대로 블러효과를 원본 이미지와 같이 학습하였을 때는 색상반전 대비 학습효과가 떨어지며 원본 이미지를 단독으로 학습시킨 상황보다 IOU값이 낮게 나오는 경우도 발생하였다. 색상반전과 블러효과를 원본이미지와 같이 학습시킨 경우에는 원본 이미지만 학습시킨 경우보다 값이 높게 나왔지만 색상반전과 원본이미지의 조합에 비해 크게 향상된 값은 얻을 수 없었다.

노이즈 데이터를 추가한다는 것은 학습데이터의 양을 증가시킨다는 점에서 전체적으로 IOU값을 향상시키는 효과를 볼 수 있으나 노이즈 데이터의 종류에 따라 그 효과는 다르다는 것을 확인할 수 있다.

1) 단국대학교, 건축공학과 석사과정

2) 단국대학교, 건축공학과 박사과정

3) 단국대학교, 건축공학과 교수, 교신저자(cheekim@dankook.ac.kr)

표 1. IOU값 기반 상위 10개 항목 및 평균

Augmentation	CASE	IOU top 10										Avg
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Original	1	0.4270	0.3093	0.2867	0.2286	0.2233	0.1618	0.1538	0.1503	0.1266	0.1252	0.2193
	2	0.3336	0.2850	0.1842	0.1746	0.1509	0.1450	0.1434	0.1377	0.1336	0.1236	0.1812
	3	0.3659	0.2592	0.2357	0.2186	0.2126	0.1799	0.1776	0.1281	0.1277	0.1234	0.2029
Original +Invert	1	0.4081	0.3161	0.3034	0.2694	0.2257	0.2020	0.1899	0.1871	0.1776	0.1770	0.2456
	2	0.3663	0.3525	0.3433	0.2073	0.1973	0.1896	0.1894	0.1707	0.1683	0.1538	0.2339
	3	0.3687	0.3584	0.2593	0.2375	0.2200	0.2129	0.2072	0.2064	0.2054	0.1721	0.2448
Original +Blur	1	0.3139	0.2214	0.1823	0.1769	0.1689	0.1666	0.1452	0.1301	0.1300	0.1276	0.1763
	2	0.3415	0.3079	0.2285	0.1810	0.1682	0.1630	0.1543	0.1527	0.1514	0.1443	0.1993
	3	0.3396	0.3153	0.2261	0.2176	0.1852	0.1821	0.1673	0.1591	0.1543	0.1541	0.2101
Original +Invert +Blur	1	0.3580	0.3320	0.2913	0.2841	0.2001	0.1733	0.1622	0.1606	0.1587	0.1530	0.2273
	2	0.3604	0.3541	0.2787	0.2299	0.1916	0.1904	0.1762	0.1707	0.1610	0.1576	0.2271
	3	0.5337	0.3185	0.2840	0.2549	0.2112	0.2089	0.1992	0.1975	0.1963	0.1909	0.2595

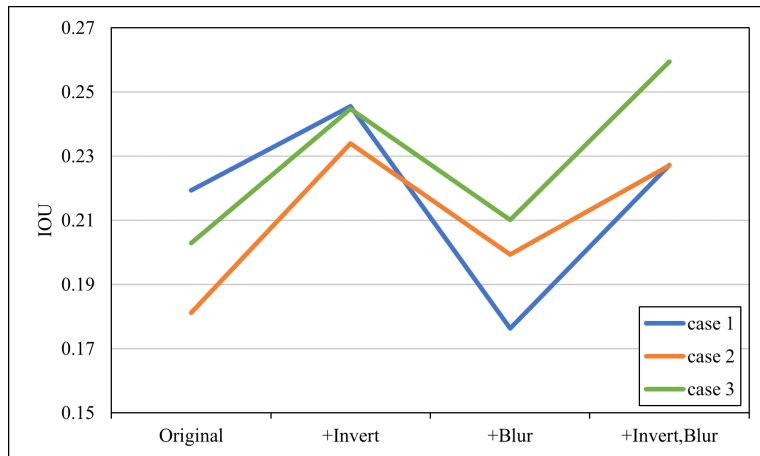


그림 1. 학습데이터 조합별 IOU 상위 10개 항목 평균값 그래프

3. 결론

원본 이미지와 노이즈 이미지의 조합에 따른 인공지능의 성능을 비교한 결과 원본 이미지에 색상반전 된 이미지를 추가한 경우 원본 이미지만 학습시킨 것에 비해 IOU 값이 전체적으로 향상된 것을 확인할 수 있었다. 추후 연구결과를 바탕으로 다양한 전처리 기법과 시험할 이미지를 추가하여 인공지능이 구조부재를 인식하는 과정에 미치는 영향을 추가로 확인할 필요가 있다.

감사의 글

본 연구는 한국과학재단이 주관하는 대학 중점연구지원사업(No. NRF-2018R1A6A1A07025819)과 신진연구지원사업(No. NRF-2020R1C1C1005406)의 지원을 받아 수행되었습니다.

참고 문헌

1. S Na, Acceptance Model of Artificial Intelligence (AI)-Based Technologies in Construction Firms: Applying the Technology Acceptance Model (TAM) in Combination with the Technology-Organisation-Environment (TOE) Framework, 2022
2. HB Sunwoo, Comparison of the Performance of Artificial Intelligence Models Depending on the Labelled Image by Different User Levels, 2022