

# 딥러닝 기반 택배 탐지 및 분류 시스템 개발 연구

손성호 · 최동규 · 장종욱\*

동의대학교

## Deep Learning-based Parcel Detection and Classification System Development Research.

Seongho Son · Donggyu Choi · Jongwook Jang\*

Dong-Eui University

E-mail : 20163235@office.deu.ac.kr / dgchoi@office.deu.ac.kr / jwjang@deu.ac.kr

### 요 약

한국 택배 시장의 규모는 해가 지날수록 점점 성장하고 있다. 최근 코로나 19의 여파로 인해 그 성장 폭은 훨씬 급등하였다. 지난 2020년 국내 택배 시장 물동량 추이를 살펴보면 약 34억 박스로 전년 약 28억 개에 비해 약 21% 증가하였다. 그리고 매출은 약 7조 5천억 원으로 전년 약 6조 3천억 원과 비교하면 약 19%가 증가하였다. 택배 시장이 성장하면서 택배 피해 구제에 대한 비율도 적지 않은 비율로 발생하고 있다. 1000명 중 약 33%가 배송사고 경험이 있고 이 중 약 41%가 파손 또는 훼손 경험을 한 적이 있다고 설문하였다. 본 논문에서는 파손된 택배를 감지하기 위해 택배를 감지할 수 있는 딥러닝 모델을 생성하였다. 이 모델의 성능을 확인하고 실시간 감지 카메라와 이 모델을 이용하여 배송과정에서 택배를 감지하여 분류할 수 있는 시스템을 연구하였다.

### ABSTRACT

The size of the delivery market in Korea is growing year by year. In recent years, the growth rate has skyrocketed due to the aftermath of the coronavirus. Looking at the domestic delivery market's volume trend in 2020, about 3.4 billion boxes increased by 21% compared to about 2.8 billion boxes last year. In addition, sales amounted to 7.5 trillion won, an increase of about 19% compared to 6.3 trillion won a year earlier. As the delivery market grows, the proportion of courier damage relief is also occurring at a considerable rate. About 33% of 1,000 people have experienced delivery accidents, and about 41% of the week have experienced damage or damage. In this paper, a deep learning model capable of detecting a parcel was created to detect a damaged parcel. A system that can check the performance of this model and detect and classify parcels during the delivery process using a real-time detection camera was studied.

### 키워드

Classification, Detection, Parcel, Deep learning

## 1. 서 론

한국 택배 시장이 해가 갈수록 높은 성장률을 보여 주고 있다. 그림 1과 그림 2의 표를 확인해보면 국내 택배 시장의 매출액은 2012년 이후부터 꾸준히 성장하다가 2019년 두 자릿수로 약 12% 성장률을 기록하였다. 물동량 추이 역시 꾸준히 성장하다가 2020년에 들어 약 21% 성장하였다.



그림 1. 국내 택배시장 매출액 추이[1]

\* corresponding author



그림 2. 국내 택배시장 물동량 추이

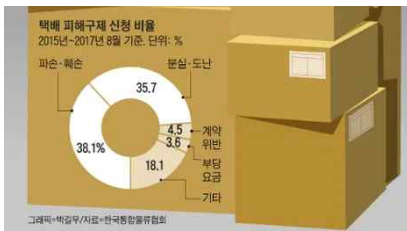


그림 3. 택배 피해구제 신청 비율

택배 시장이 성장함에 따라 이에 따른 피해도 적지 않은 비율로 나타나고 있다. 많은 양의 택배 물량을 감당하다 보니 피해가 늘어난 것으로 보인다. 그림 3의 표를 보면 2015년부터 2017년 8월까지 피해구제 신청 비율 중 38.1%가 파손 또는 훼손 상태로 배송받은 것으로 확인되었다[2,3]. 이를 방지하기 위해 택배가 배송되는 과정에서 카메라를 이용하여 파손된 택배를 감지하는 시스템을 연구하였다. 배송 완료되기 전에 미리 파손된 택배를 찾아 파손된 택배가 배송되는 막을 수 있다.

II. 관련 연구

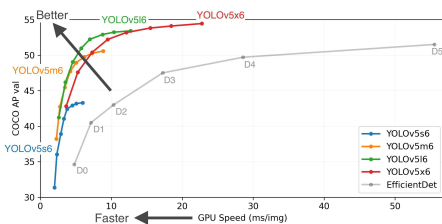


그림 4. YOLOv5 성능

Yolo는 Object의 종류와 위치를 추측하는 딥러닝 기반의 물체인식 알고리즘이다. 1-stage detector로서 간단한 처리과정으로 다른 딥러닝 알고리즘에 비해 속도가 매우 빠르며, 높은 mAP를 보인다. Yolo의 네트워크는 사진을 리사이즈한 후 격자로 나누어서 격자별로 Bounding box를 예측하여 Object의 특징을 찾아 물체를 탐색한다[4]. Yolo에는 다양한 버전이 있는데 본 연구에서는 YOLOv5 버전을 사용하였다. YOLOv5는 앞 버전과 비교하였을 때 학습속도가 빠르고 낮은 용량을 가지고 있

다. 그리고 환경을 구성하기가 쉬워 실용적으로 사용하기 쉽다.

III. 설계

표 1. 학습 환경

Python	python3.7
CUDA	CUDA 10.1
CPU	intel i3-4150
GPU	RTX 2060 super
OS	Windows 10
RAM	16GB

모델을 학습 시킨 컴퓨터의 환경은 표 1과 같다. 주요 사항은 파이썬 3.7 버전에서 CUDA 10.1 버전과 GPU는 RTX 2060 super를 이용하여 학습시켰다.



그림 5. 학습 결과

택배를 탐지하기 위해 박스를 탐지하는 딥러닝 모델을 생성하였다. 학습 모델은 YOLOv5s 모델을 사용하여 학습시켰다. YOLOv5s 모델의 특징은 다른 모델에 비해 낮은 정확도를 보여주지만 높은 학습 속도와 FPS를 보여준다. 모델을 학습시키기 위해 cardboard, damaged\_cardboard 총 2개의 클래스로 구성하고 약 800장 정도의 사진을 이용하였다. image size는 640, batch size를 2로 epochs는 200으로 설정하여 학습하였다. 그림 5와 같이 학습된 모델로 사진을 이용해 탐지한 결과와 mAP가 나오는 것을 확인할 수 있다. FPS는 약 30정도가 나왔다.

IV. 결론

실시간 감시 카메라에 딥러닝을 적용하여 택배 배송 과정에서 일어나는 택배 파손을 방지하기 위해 택배 탐지 및 분류하는 방안에 대해서 데이터를 생성하고 모델을 학습시켜보았다. 본 시스템을 통해 망가진 박스를 배송 전에 탐지하여 정상적인

박스로 다시 배송을 진행하여 파손된 택배가 배송되는 것을 방지할 수 있다. 또한 택배 감지가 필요한 다른 시스템에 대해서도 적용이 가능하다. 모델을 학습시키면서 우려를 비해 좋은 결과가 나왔다. 데이터 수가 적기 때문에 추후 추가 데이터 수집을 통해 성능 향상의 필요성이 느껴진다. 추가 연구를 통해 분실 및 도난을 대해서 개발이 필요해 보인다.

### Acknowledgement

본 연구는 과학기술정보통신부 및 정보통신기획평가원의 Grand ICT연구센터지원사업의 연구결과로 수행되었음(IITP-2021-2020-0-01791). 추가적으로, 본 논문(저서)는 부산광역시 및 (재)부산인재평생교육진흥원의 BB21플러스 사업으로 지원된 연구임.

### References

- [1] Korea Intergrated Logistics Association, The trend of sales in the domestic delivery market [Internet], Avaiaible:<https://koila.or.kr/>
- [2] Korea Intergrated Logistics Association, The trend of domestic delivery market volume [Internet], Avaiaible:<https://koila.or.kr/>
- [3] Korea Intergrated Logistics Association, The percentage of applications for damage relief [Internet], Avaiaible:<https://koila.or.kr/>
- [4] Redmon, J., Divvala, S., Girshick, R.B., & Farhadi, A. (2016). You Only Look Once: Unified, Real-Time Object Detection. 2016 IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR), 779-788.