

## 딥러닝 영상인식을 이용한 헬멧 미착용 검출 시스템

함경윤<sup>0</sup>, 이정우\*, 이장현\*, 강길남\*, 조영준\*, 박동훈\*, 류명춘(교신저자)\*

<sup>0</sup>경운대학교 항공소프트웨어공학과,

\*경운대학교 항공소프트웨어공학과

e-mail: com8564@naver.com<sup>0</sup>, chqha4561@naver.com\*, ljh026177@naver.com\*,

rapidarrow@naver.com\*, glooh325897d@naver.com\*, hoon7535@naver.com\*, mcryoo@ikw.ac.kr\*

## System for Detection not Wearing Helmet using Deep Learning Video Recognition

Kyoung-Youn Ham<sup>0</sup>, Jung-Woo Lee\*, Jang-Hyeon Lee\*, Gil-Nam Kang\*,

Young-Jun Jo\*, Dong-Hoon Park\*, Myung-chun Ryoo(Corresponding Author)\*

<sup>0</sup>Department of Aeronautical Software Engineering, Kyungwoon University,

\*Department of Aeronautical Software Engineering, Kyungwoon University

### ● 요약 ●

최근 전동킥보드 보급이 이루어지면서 이와 관련된 교통사고가 증가하고 있다. 이에 따라 전동킥보드 주행 시 헬멧 착용을 의무화하는 도로교통법 개정안이 시행되고 있지만, 물리적으로 대부분 현장에서 단속이 어렵다. 본 논문에서는 딥러닝 영상인식 기술을 활용한 객체검출(object detection) 모델인 YOLOv4를 기반으로 전동킥보드 사용자의 헬멧 미착용 검출시스템을 제안하였다. 이를 통해 전동킥보드 주행 시 헬멧 착용 여부를 효율적으로 단속하는데 활용 할 수 있을 것으로 기대한다.

**키워드:** 딥러닝(DeepLearning), 율로(YOLO), 객체검출(Object Detection)

## I. Introduction

최근 개인형 이동장치(Personal Mobility)인 전동킥보드 보급이 이루어지면서 관련 교통사고가 증가하고 있다. 이에 따라 전동킥보드 주행 시 헬멧 착용이 의무화되는 도로교통법 개정안이 지난 6월 시행되었지만, 실효성이 떨어진다는 지적이 잇따르고 있다. 단속 현장에서는 전동킥보드 주행 시 헬멧을 쓰지 않은 사람을 일일이 단속하기 힘들다는 목소리가 나오고 있는 상황이다. 본 논문에서는 효율적인 헬멧 미착용 검출을 위해 실시간 객체검출 모델인 YOLOv4를 적용하여 개인형 이동장치 사용시 헬멧 미착용 여부를 검출하는 시스템을 제안한다.

과 후보 영역 검출단계와 객체 분류를 한번에 수행하는 1-stage방식으로 분류한다. R-CNN(R-CNN, Fast R-CNN, Faster R-CNN)계열은 대표적인 2-stage방식이며, YOLO(YOLO v1, YOLO v2, YOLOv3, YOLOv4)계열은 대표적인 1-stage방식이다[1]. 1-stage 방식은 후보 영역 검출과 객체 분류를 한번에 수행하기 때문에 2-stage 방식에 비해 정확도는 낮지만 검출속도는 빠르다[2].

## II. Preliminaries

### 1. Related works

#### 1.1 Object Detection

딥러닝 기반 객체 검출 방식은 절차에 따라 후보 영역 검출(region proposal) 후 객체를 분류(region classification)를 하는 2-stage방식

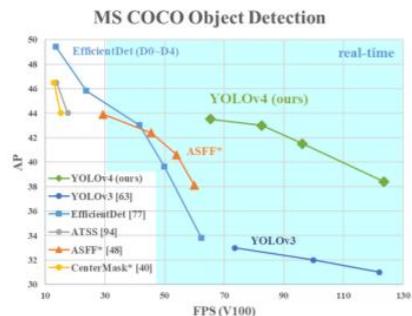


Fig. 1. Performance Comparison of YOLOv4 [3]

대표적인 1-stage 방식의 객체검출 모델인 YOLO는 객체탐지에 특화되어 있다. Fig 1과 같이 YOLOv4는 이전 버전인 YOLO v4와 비교했을 때 정밀도와 속도가 각각 10%, 12% 향상되었다[3].

### III. The Proposed Scheme

#### 1. System Architecture

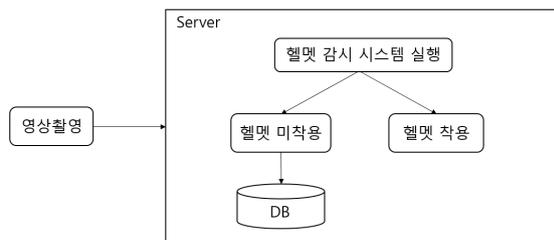


Fig. 2. Execution Procedure

시스템의 흐름도는 Fig 2와 같다. CCTV를 통해 영상 촬영 후 서버로 전송하면 서버에서는 헬멧 감시 시스템을 실행한다. 이후 헬멧 미착용이 검출되면 시간, 장소 등의 정보를 DB에 저장하도록 설정한다.

#### 2. Data Set

초기 학습 데이터셋은 구글을 통해 이미지를 수집하였다. 이후 labelImg라는 도구를 이용해 직접 라벨링하는 과정을 거쳤다. labelImg는 이미지에서 바운딩박스를 그리고 해당되는 클래스를 선택하면 바운딩 박스의 좌표값, 바운딩박스의 중앙값의 위치좌표가 기록된 텍스트 파일을 생성해준다.

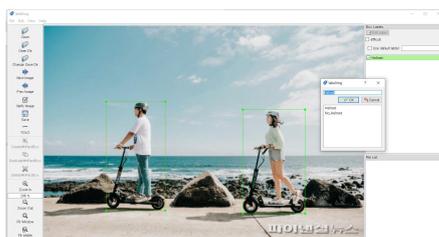


Fig. 3. Labeling Results using labelImg

#### 3. Data Augmentation

학습에 필요한 데이터셋이 충분히 모이지 않아 Data Augmentation을 진행하였다. Data Augmentation은 Albumentations 라이브러리를 이용하였다. 화소값 0.5~1.5배, 회전 -30~30도, 좌우플립(확률 0.7) 등의 옵션을 넣어 원본 1장당 30장씩 만들어 기존 150장에서 4500장 가량으로 증강되었다.

#### 4. Results

YOLOv4 학습 결과 헬멧 인식률의 정확도는 95.2%이며, FPS 역시 8FPS로 실시간 헬멧 검출시스템이 적합한 환경이 나왔다. YOLOv4 학습 결과는 Fig 4와 같다.

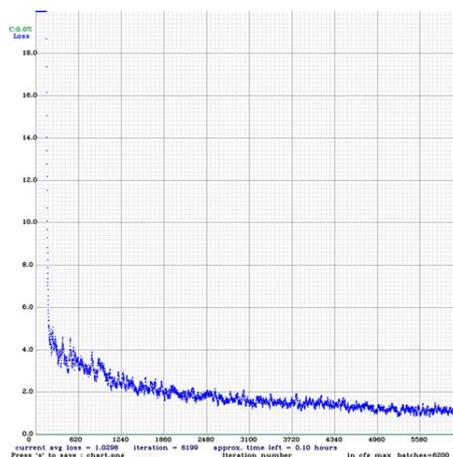


Fig. 4. YOLOv4 Learning Result

### IV. Conclusions

본 논문에서는 딥러닝 영상인식 기술을 활용한 객체 검출 모델인 YOLOv4를 기반으로 전동킥보드 사용자의 헬멧 미착용 검출시스템을 제안하였다. 또한 개인형 이동장치 사용 중 헬멧 미착용 단속에 활용이 가능할 것으로 기대한다.

### REFERENCES

- [1] "Proposal for License Plate Recognition Using Synthetic Data and Vehicle Type Recognition System", <https://scienceon.kisti.re.kr/srch/selectPORSrchArticle.do?cn=JAKO202029757728565&dbt=NART>
- [2] "You Only Look Once: Unified, Real-Time Object Detection", <https://arxiv.org/abs/1506.02640>
- [3] "YOLOv4: Optimal Speed and Accuracy of Object Detection", <https://arxiv.org/abs/2004.10934v1>