

딥러닝 기반의 이륜차 번호 검출 정확도 평가

이근상*, 백종학**, 김영주*, 신상수*
*전주비전대학교 지적토목학과
**(주)펜타게이트
e-mail:gslee@jvision.ac.kr

The Accuracy Evaluation of the Two-wheeled Vehicle Number Detection based on the Deep Learning

Geun-Sang Lee*, Jong-Hak Paek**, Young-Joo Kim*, Sang-Soo Shin*
*Dept. of Cadastre & Civil Engineering, Vision College of Jeonju
**Pentagate Corporation

요약

최근 후면단속카메라 설치가 확대되면서 오토바이 단속업무가 매우 중요하게 인식되고 있다. 본 연구에서는 인천지역을 대상으로 오토바이 번호 규격 및 영상을 수집하였으며, 오토바이 번호생성 프로그램과 연계하여 3D 객체의 번호판을 대량으로 생성한 후 Cycle-GAN을 통해 실사 번호판과 유사한 학습데이터를 구축하였다. 이를 통해 실제 오토바이 차량과의 번호인식 정확도를 평가한 결과 93.9%의 정확도를 확보할 수 있었다.

1. 서론

최근 식음료 등의 배달이 급증하면서 과속과 중앙선 침범, 신호 위반, 인도 주행 같은 배달 오토바이의 불법주행으로 인한 사고가 빈번하게 발생하였으며, 이로 인해 국민 불편 예방을 위한 다양한 대책이 마련되고 있다. 오토바이의 교통법규 위반은 2019년 31만 1403건에서 2020년 58만 1903건으로 87%나 급증했고 중앙선 침범은 전년 대비 131%, 신호위반은 151%나 증가하였다.

오토바이로 인한 교통 및 범죄문제를 효과적으로 해결하기 위해서는 CCTV 영상을 활용해야 하나, 후면번호판만 부착되어 운행하는 오토바이 특성상 효과적인 번호판 영상을 얻기 어렵게 현실이다. 정부는 이를 개선하기 위해 전면 번호판 단계적 도입 및 양방향 CCTV 확대를 통해 오토바이 교통법규 위반 단속 및 사고 예방을 발표한 바 있다.

오토바이는 두바퀴로 이동하는 주행 특성상 경사지거나 굴곡이 심한 도로에서는 운전자의 자세에 따라 오토바이 번호판 영상이 매우 불규칙하게 촬영된다. 또한 오토바이는 차량에 비해 번호판의 크기가 작으며, 특히 배달용 오토바이의 경우 뒷좌석에 설치된 배달통으로 인해 번호판 영상의 일부가 촬영되지 않는 경우도 많다. 그러나 향후 영업용 오토바이 번호판 전면번호판 도입 및 양방향 CCTV 확대 설치시 보다 효과적으로 오토바이로 인한 교통위반 및 사고예방 업무에 활용될 수 있을 것으로 판단된다.

따라서 오토바이 교통법규 위반 및 범죄사고 예방 분야를 지원하기 위해서는 인공지능 기반의 오토바이 번호판 인식 기술 개발이 필요한 실정이다.[1]

본 연구에서는 인공지능 기술을 활용하여 국내 오토바이 번호를 식별한 후 실사번호판과의 정확도 비교를 통해 해당 기술의 적정성을 평가하였다.

2. 인공지능 학습용 번호 생성 프로그램 개발

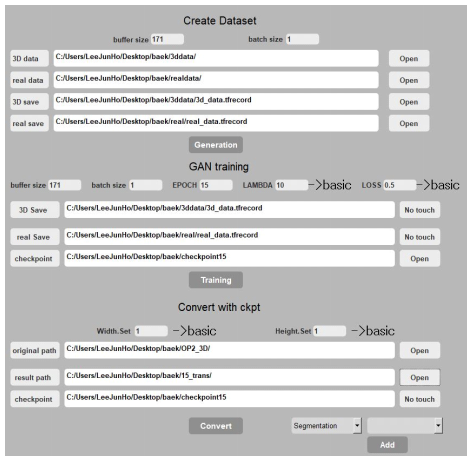
국내의 경우 개인정보보호법 등으로 오토바이 번호 영상을 얻기가 어려운 상황이다. 본 연구에서는 이러한 어려움을 개선하고자 인천지역 오토바이 번호 규격을 파악한 후 3D 객체로 변환하였다. 또한 태양광원의 조도를 비롯하여 태양의 상하, 좌우 각도를 조절하는 환경레시피를 비롯하여 카메라 높이를 지정하는 카메라 레시피를 자동으로 조정할 수 있는 프로그램을 개발하였다.



[그림 1] 오토바이 번호 생성 프로그램

3. Cycle-GAN 학습데이터 구축

인공지능 학습용 번호생성 프로그램을 통해 구축된 학습 데이터는 실제 번호판에 포함되어 있는 오염물이나 훼손과 같은 현상을 효과적으로 반영하기가 어렵다. 따라서 본 연구에서는 Cycle-GAN(Generator Adversarial Network) 알고리즘을 활용하여 실제 오토바이 번호판과 유사한 형태의 학습데이터를 생성하였다[2]. Cycle-GAN 알고리즘은 “진짜 같은 가짜를 만들어 내는 것”을 목표로 두고 있는 딥 러닝(Deep Learning) 알고리즘이다. 본 연구에서는 Cycle-GAN 알고리즘을 통해 실사번호판과 유사한 학습데이터를 생성하기 위한 프로그램을 개발하였다.



[그림 2] Cycle GAN 프로그램

4. 인공지능 기반 오토바이 번호인식 기술 개발

본 연구에서는 NanoDet-Plus 학습 툴을 이용하여 오토바이를 구성하고 있는 번호판 영역을 학습하였다. 특히 번호판 상부와 하부를 각각 OP1과 OP2로 구획을 나누어 번호판 영역을 식별하도록 하였다.



[그림 3] 문자인식 영역 학습

번호판 영역에 대한 학습을 진행한 후 해당 영역을 구성하고 있는 번호는 앵커박스 생성기술을 활용하여 바운더리 영역을 인식한 후 LPRNet 학습 툴을 이용하여 번호를 인식하

도록 하였다. LPRNet 학습 툴은 다양한 국가 번호판에 대한 학습이 가능하며, 임베디드 장치를 포함한 다양한 플랫폼에서 실행할 수 있을 만큼 경량화가 가능하다.[2]

본 연구에서는 OP1과 OP2 영역별로 번호를 식별하는 과정을 수행하였으며, Cycle-GAN 및 실사번호판을 조합하여 다양한 시나리오별 정확도를 평가하였다.

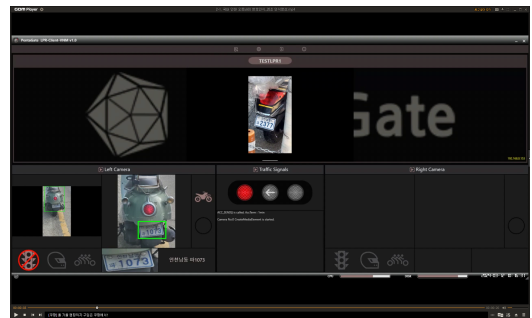
[표 1] OP1 영역 문자인식 학습

Train Data Set	Validation Data Set	Total Data Set	Steps	Batch Size
GAN	GAN	22,550	250,000	32
20,000	2,000			
실사	실사	50		
인식률 : 96.0%				

[표 2] OP2 영역 문자인식 학습

Train Data Set	Validation Data Set	Total Data Set	Steps	Batch Size
GAN	GAN	45,000	450,000	32
40,000	4,000			
실사	실사	100		
인식률 : 97%				

정확도는 평가결과 115대 오토바이 중 108대를 인식하여 939%의 정확도를 확보할 수 있었으며, 이를 자동화하기 위한 프로그램도 함께 개발하였다. 따라서 본 연구에서 제시한 인공지능 기반의 오토바이 번호인식 기술을 활용할 경우 후면 단속 카메라 확대 설치와 더불어 오토바이 관련 교통단속이나 범죄 등에서 적용이 가능할 것으로 판단된다.



[그림 4] 인공지능 기반 번호인식 프로그램

참고문헌

- [1] Golam Rabiul Alam, Mahmudul Haque, Rafiul Hassan, Shamsul Huda, Mohammad Mehedi Hassan, Fred L. Strickland, Salman A. AlQahtani, “Feature Cloning and Feature Fusion Based Transportation Mode Detection Using Convolutional Neural Network”, IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems, Vol.24 No.4, pp. 4671-4681, 2023년.
- [2] Shan Luo, Jihong Liu, “Research on Car License Plate Recognition Based on Improved YOLOv5m and LPRNet”, IEEE, Vol.10, pp. 93692-93700, 2002년.