

# [Computer Vision Applications in Intelligent Transportation Systems: A Survey]

(<https://www.mdpi.com/1424-8220/23/6/2938>)

발행일: 2023/5/8

## 1) 연구 목적

- 비디오에서 하나의 차량당 단 하나의 프레임을 선택해 번호판을 인식함으로써 연산량을 줄이고 성능을 향상함
- YOLO 모델과 Visual Rhythm 기법을 결합해 비디오 기반 ALPR 시스템을 최적화하는 방법을 제안

## 2) 연구 방법

### (1) Visual Rhythm 생성

- 60개의 연속 프레임을 활용해 VR 생성
- 특정 Line에서 픽셀을 추출해 시간-공간 압축된 이미지를 생성

### (2) YOLO를 이용한 객체 탐지

- Visual Rhythm 이미지에서 차량이 지나가는 프레임을 탐지
- 각 차량이 나타나는 순간을 표시하는 “마크”를 식별

### (3) 차량이 나타나는 정확한 프레임 선택

- YOLO를 이용해 차량이 통과하는 프레임 추출
- Visual Rhythm 마크의 y좌표를 기반으로 해당 프레임을 찾음

### (4) 번호판 탐지 및 문자 인식

- YOLO를 이용해 차량 이미지에서 번호판 영역을 검출
- EasyOCR을 이용해 번호판 문자 인식 수행

### (5) 반복처리

- 600개의 프레임을 분석해 동일한 과정 반복

## 3) 실험 및 결과

### ●실험 환경

- YOLOv8-small 사용 (COCO 데이터셋으로 사전 학습 후 차량 및 번호판 데이터셋으로 미세 조정)
- 차량 데이터셋: Vehicle-Rear dataset
- 번호판 문자 인식: EasyOCR 모델 사용

### ●실험 결과

- Character Error Rate (CER, 문자 오류율): 15.76%

### ●개선할 점

- YOLO 모델을 사용한 차량 데이터셋에 추가 학습하여 정확도를 향상
- OCR 모델 개선 - 번호판 문자에 특화된 모델을 적용하면 성능 향상 가능
- 실시간 처리 최적화 - visual Rhythm 기법의 연산 효율성을 더욱 개선

## 4) 결론 및 향후 연구 방향

### ●결론

- 비디오 기반 ALPR 시스템의 연산 효율성을 높이기 위해 YOLO + Visual Rhythm 방법 제안
- 한 차량당 하나의 프레임만 선택해 번호판의 인식 성능 유지하면서 처리 속도를 향상
- 실험 결과, 제안된 방법이 유효하지만 추가적인 개선이 필요함

### ●향후 연구 방향

- YOLO를 Vehicle-Rear dataset에서 추가 학습하여 번호판 탐지 정확도 향상
- Visual Rhythm을 실시간으로 적용할 수 있도록 최적화 연구 진행