

# 영상 특징 정보 및 기계학습을 이용한 전차선로 등 객체 검출에 관한 알고리즘 연구

## Study for object detection using image feature data and machine learning.

권수영\*, 김성호\*, 최영길\*, 박성백\*, 백인철\*

Su Yeong Gwon\*, Sungho Kim\*, Young Gil Choi\*, Seong Back Park\*, In Chul Back\*

**초 록** 최근 카메라 센서 기술, 영상 및 데이터처리 알고리즘의 발전으로 다양한 환경에서 영상취득 및 이를 이용한 영상처리 연구가 활발하게 진행되고 있다. 이러한 기술 개발들은 철도 환경에서 사용자가 접근하기 어려운 시설물 및 위험 지역에 직접 접근하지 않고 원격으로 시설물 등을 감시 하거나, 진단할 수 있는 환경을 만드는데 활용 할 수 있다. 본 논문에서는 사용자가 접근하기 위험한 전차선로에 발생하는 까치집 등을 카메라로 취득된 영상정보를 바탕으로 자동검출 하는 방법에 대해 제안한다. 실외 환경에 있는 전차선로 영상을 취득하여 영상 정보의 잡음 제거 등의 전처리를 통하여 실외의 다양한 빛 환경에서 강인한 객체 검출 방법을 모색한다.

**주요어** : 객체검출, 영상처리, 머신러닝, 기계학습

### 1. 서 론

4 차 산업혁명의 시대를 맞아 다양한 분야에서 센서 및 센서의 데이터 처리 기술을 이용하여 일상생활에서의 사용자 맞춤 다양한 환경 컨트롤 및 서비스 제공뿐만 아니라, 사람이 직접 접근하기 어렵거나 위험한 지역을 센서 기술로 대체하는 연구들이 진행되고 있다. 특히 최근 카메라 센서기술, 영상 데이터처리 개발의 발전으로 다양한 환경에서 영상취득 및 이를 이용한 영상처리 연구가 활발하게 진행되고 있다. 영상처리에 관한 다양한 연구들이 진행되는 만큼 철도에서도 사람이 접근하기 힘든 지역 혹은 인명 사고가 발생할 수 있는 위험한 환경에서 다양한 영상취득 센서를 이용하여 는 연구가 다방면으로 수행되고 있다.

매해 봄철에 전차선로 상부에 집중적으로 발생하는 까치집 등으로 인한 전차선 합선 사고에 따른 열차 운행장애를 막기 위하여, 전차선 상부 까치집 발생 감시 및 제거에 많은 인력과 비용이 소요 된다. 본 논문에서는

이러한 전차선로 상부의 까치집 혹은 이물질로 인한 전차선 합선 사고 등을 방지하기 위해 영상을 이용한 전차선로의 객체 검출 방법에 대해 제안하고자 한다.

### 2. 본 론

가시광선 영상을 사용하여 객체 검출을 하기 위한 영상의 전처리 과정으로는 영상을 여러 가지 색상체계를 이용하여 다양한 색상 체계의 채널 별로 분리하여 해당 영상 색상 픽셀의 특징 값을 추출 한다. 대표적으로 사용하는 색상 체계로는 RGB, YCbCr, CIE-Lab, HSV 등이 있다. 특히 HSV 색상 체계의 경우 색(Hue), 채도(Saturation), 명도(Value)의 3가지 채널로 구성되어 있으며 가시광선 영상 중 다른 색상체계에 비해 빛의 영향에 강인한 색상 체계를 가지고 있다. Fig. 1 은 전차선로 영상을 HSV 색상체계로 변환 후 각 색상 채널별로 영상을 분리한 결과 영



Fig. 1 RGB 체계의 가시광선 영상을 HSV색상체계로 변환한 것 (왼쪽부터 H, S, V)



Fig. 2 HSV의 색상체계 영상 중 V 영상을 이용하여 노이즈 제거 및 이진화, 경계검출을 한 결과영상

상이다.

HSV 색상체계로 변환한 영상 중 V 채널 영상을 저주파 필터를 적용시켜 영상내의 잡음을 제거 및 일정 임계 값을 기준으로 영상을 이진화 시켜 영상의 경계부분을 추출한 결과를 Fig. 2 에서 보여주고 있다[1].

이러한 전처리를 적용한 영상들을 GMM 혹은 Template Matching 방법 등을 이용하여 객체를 검출할 수 있다.

**GMM(가우시안 믹스처 모델 방법)** 배경분리를 이용한 객체 검출 알고리즘 : 배경 영상의 색상 분포 가우시안 모델을 분석하여 배경 영상을 제외한 물체를 검출 [2]

**Template Matching** 검색 객체 영상을 템플릿으로 이용하여 영상의 전체 영역에서 템플릿 영상과 비교하여 물체를 검출 [3]

### 3. 결 론

본 논문에서는 전차선로 내 까치집 등의 이물질 검출하기 위해 영상정보를 이용한 영상정보 처리 및 객체 검출 방법을 제안하였다. 본 논문에서 방법 이외에도 다양한 영상처리 기술을 이용하여 전차선로 혹은 시설에 발생하는 이물질 검출 등을 통하여

효율적인 유지보수를 위한 연구를 진행 할 예정이다.

### 후 기

본 연구는 국토교통부 / 국토교통과학기술진흥원의 “선로안정화를 위한 콘크리트레도도상/노반 상태평가 및 보강/복원 기술 개발” 연구비 지원에 의해 수행 되었습니다.

### 참고문헌

- [1] C. Harris and M. Stephens, "Combined Corner and Edge Detector," Alvey Vision Conference, pp.147-151, 1988.
- [2] J.J Koenderink, and A.J. van Doorn, "Representation of Local Geometry in the Visual System," Biological Cybernetics, vol. 55, pp. 367-375, 1987- 12 -
- [3] Cordelia Schmid and Roger Mohr. "Matching by Local Invariants" Technical report N2644, INRIA, Aug, 1995.