

# 딥러닝 기반 CCTV 영상분석을 통한 인명지킴이 시스템 개발

## Life protection system development using CCTV video analysis on Deep learning

송 혁\* · 최 인 규\*\* · 고 민 수\*\*\* · 이 대 성\*\*\*\*  
Song, Hyok · Choi, In-Kyu · Ko, Min-Soo · Lee, Dae-Sung

### 요 약

본 논문에서는 사회재난 안전사고 중 수상 안전사고를 예방 및 사고 발생시 즉각 대응을 위한 센서 융복합 상황인지 기술을 개발하였다. 실제 현장에서의 위험상황을 전문가 컨설팅을 통하여 정의하였으며 이를 영상 분석을 이용한 객체의 검출 및 객체의 추적을 통한 위험상황 검출을 개발하였다. 기존 패턴인식 기술에 비하여 우수한 성능을 보이는 인공지능 기반 딥러닝 기술을 적용하였으며 딥러닝 기술을 적용하기 위하여는 많은 수의 데이터베이스 확보가 필수적이고 이를 위하여 기존 데이터베이스의 확보 및 현장에서의 실제 데이터베이스 구축을 위한 작업을 통하여 충분한 데이터베이스를 확보하였다. 객체 검출은 최적의 속도를 확보하기 위하여 SSD 구조를 이용하였으며 객체 추적을 위해서는 Re-identification 기법을 적용하여 Tied convolution 구조를 이용하였다.

**keywords** : 인명지킴이, Life protection, drowning detection, tracking

## 1. 서 론

본 연구는 사회재난 대응을 위한 재난사고 발생 유형 분석 및 특성 파악, 재난상황 파악 및 전파기술 개발 및 개발 기술을 실증시스템에 적용하여 적합성을 검증하기 위해 진행되었다. 재난상황을 인식하고 이에대한 대응을 위해서 센서시스템과 영상분석시스템이 활용되며 상황전파 및 대응을 위해서 지향성 스피커가 사용된다. 본 논문에서는 위 연구 내용 중 영상분석을 통한 상황인지 기술 개발 내용을 포함하고 있다. 영상분석을 위하여 딥러닝 기법을 이용한 영상분석 기술을 적용하였다.

## 2. 본론

수상상황에서의 위험상황을 정의하기 위하여 응급의학전문가, 119전문가 및 수상구난전문가와와의 컨설팅을 통하여 실제 물에 빠진 익수자의 경우 특이행동을 구분하기보다는 위험지역에서의 사라짐으로 구분하는 것이 가장 명확한 방법으로 정의되었다. 따라서 객체의 검출 및 추적을 통하여 위험지역에서 객체의 사라짐을 익수로 구분하였다.

객체의 검출을 위하여 SSD(Liu, 2016) 기법을 적용하였으며 객체 추적을 위하여 Tied convolution기법(E.

\* 전자부품연구원 지능형영상처리연구센터 책임연구원 hsong@keti.re.kr  
\*\* 전자부품연구원 지능형영상처리연구센터 연구원 cig2982@keti.re.kr  
\*\*\* 전자부품연구원 지능형영상처리연구센터 연구원 kmsqwet@keti.re.kr  
\*\*\*\* 전자부품연구원 스마트센서연구센터 센터장 leeds@keti.re.kr

Ahmed, 2015)을 적용하였다. Tracking 기법은 Tied convolution 기법을 적용함으로 Re-identification 기법까지 구현이 되 구조적으로 단순화되었다. 또한 행동인지 검출을 위하여 2D CNN 기법과 LSTM 기법을 적용하여 구현하였다. 이를 위한 데이터베이스는 MSCOCO 데이터셋, PascalVoC 데이터셋을 기본으로 하였으며 한탄강 및 열두개울계곡 등 수난안전사고가 다수 발생하는 지역을 검토하여 현장 데이터를 직접 확보하여 학습 및 테스트를 진행하였다.

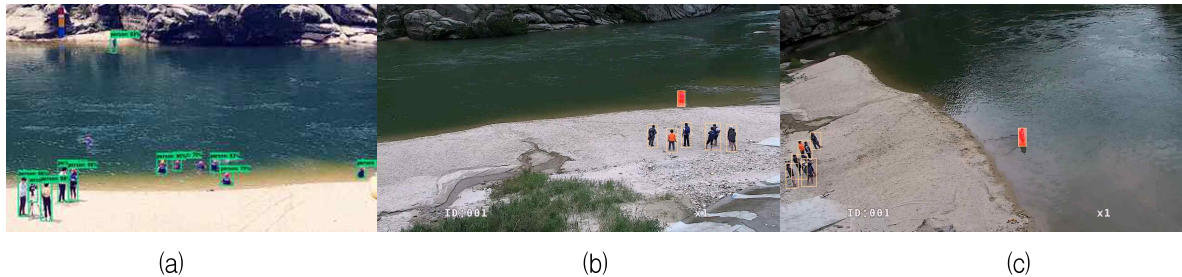


그림 1 객체 검출/추적 결과

그림 1. (a)는 객체 검출 결과를 보이고 (b)는 Camera1에서의 객체 추적을 통한 위험지역에서의 위험상황 검출결과이고 (c)는 Camera2에서 검출결과이다. 그림 (b)와 (c)는 서로 다른 카메라로 카메라간 객체 이동시 동일 객체를 Re-identification 기법을 이용하여 검출한다.

위험지역에서의 넘어짐을 위험행동으로 정의하여 2D CNN 및 LSTM 기법을 적용하여 행동인지 검출을 구현하였다.

### 3. 결론

전문가 컨설팅을 통하여 위험상황에 대한 정의를 구체화하였으며 이를 구현하기 위하여 CCTV 기반 영상 분석 기술을 개발하였다. 기존 패턴인식 기법에 비하여 성능이 향상된 인공지능 기반 딥러닝 기법이 적용되었으며 카메라간 객체 이동시 동일 객체를 판별하기 위한 Re-identification 기법이 적용되었다. 영상분석서버와 로컬관제서버간 인터페이스를 통하여 무인관제가 가능하도록 구현되었으며 테스트현장에 실제 구축될 계획이다.

### 감사의 글

본 연구는 국민안전처 사회재난안전기술개발사업(과제번호, MPSS-사회-2015-40)의 지원을 받아 진행되었습니다.

### 참고문헌

- Liu, W., Anguelov, D., Erhan, D., Szegedy, C., Reed, S., Fu, C. Y., & Berg, A. C. (2016, October). Ssd: Single shot multibox detector. In European conference on computer vision (pp. 21-37). Springer, Cham.
- Ahmed, E., Jones, M., & Marks, T. K. (2015). An improved deep learning architecture for person re-identification. In Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (pp. 3908-3916).