

재난 구조 로봇의 시각인지를 위한 인공지능 알고리즘 개발

- 재난 현장을 모사한 대규모의 데이터 셋 및 피해자 위치 추정 알고리즘 제안... 재난구조 업무에 활용 기대



▲ 왼쪽부터 전해곤 교수(지스트), 임성훈 교수(디지스트), 권인소 교수(카이스트)

지진, 화재, 태풍 등과 같은 대형재난이 세계적으로 급증하고 있는 가운데 위험한 재난 현장에서 신속하고 안전한 인명구조는 매우 중요하다. 재난 현장을 모사한 대규모의 데이터 셋을 구축하고 현장에서 피해자의 위치를 추정할 수 있는 알고리즘에 대한 연구결과가 나왔다.

지스트(광주과학기술원) AI대학원의 전해곤 교수와 DGIST 임성훈 교수, KAIST 권인소 교수, 미국 카네기 멜론 대학교 등으로 구성된 공동 연구팀은 재난 구조 로봇의 시각인지를 위한 인공지능 알고리즘을 개발했다.

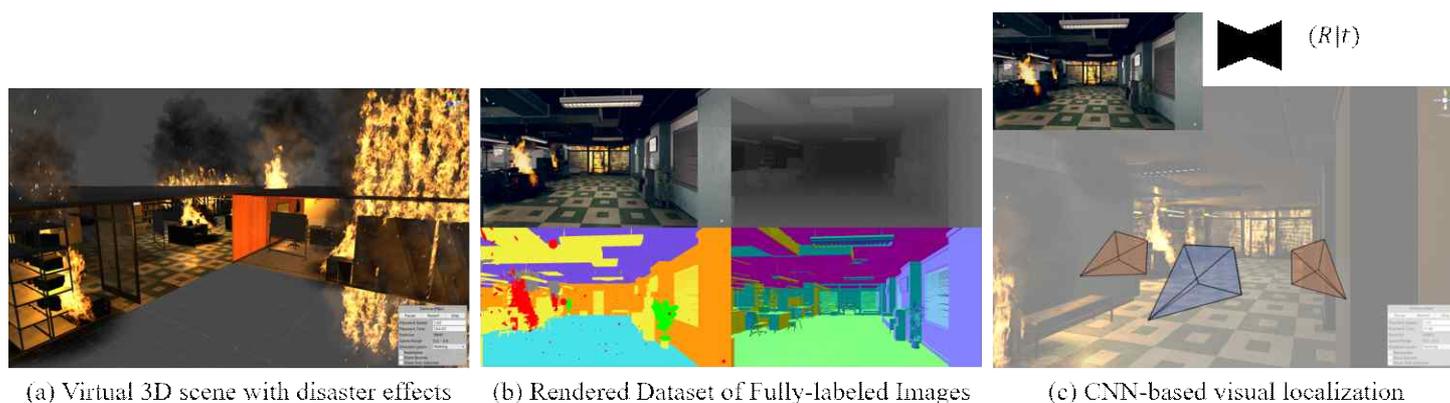
대형재난 대응에 대한 사회적 요구에도 불구하고, 재난 구조 관련 연구들은 산업적 수요가 뒷받침되지 않아 활발히 연구되고 있지 않다. 특히, 인공지능 기술의 발전은 재난 구조 업무에 획기적인 패러다임을 제시할 것으로 보였지만, 관련 연구를 위한 데이터 셋 부족과 개발된 알고리즘을 검증할 프로토콜이 존재하지 않아 관련 연구가 지지부진한 상황이다.

게다가 재난 현장 데이터 셋은 취득이 어렵고 일부 취득한 데이터 셋도 인공지능 알고리즘 학습을 위해 주석화 하기에는 턱없이 부족한 실정이다.

연구팀은 가상현실 공간에서 재난 현장을 모사한 대규모의 데이터 셋을 제안했다.

실내외 가상환경에서 지진과 화재현장을 연출하였다. 재난 전·후 상황을 같은 공간과 시점에서 정확히 비교할 수 있도록 영상을 획득하였고, 3차원 정보와 카메라 위치 정보 및 의미론적 영상 분할 정보를 주석화 하였다.

이와 더불어, 재난 현장에서의 피해자 위치 추정 알고리즘을 제안하였다. 재난 전 상황에서 학습된 공간 정보를 바탕으로 재난이 발생한 상황에서 피해자의 위치를 단일 영상만을 이용해 추론할 수 있는 인공지능 알고리즘을 제안하였다.



[그림] (a) 가상의 환경에서 재난 상황 연출. (b) 재난 환경에서 제공하는 3차원 깊이 정보, 의미론적 분할 정보 및 3차원 법선 벡터 정보. (c) 단일 영상을 이용한 인공지능 기반의 피해자 위치 추정 연구

전해곤 교수는 “본 연구는 가상현실 공간의 재난 상황을 인공지능을 활용한 시뮬레이션을 통해 빠르게 대응할 수 있는 재난 구조 로봇의 시각인지를 위한 인공지능 알고리즘을 제안하였다”면서, “이번 연구가 향후 다양한 재난 구조 연구를 촉발하는데 활용되기를 기대한다”고 말했다.

지스트 전해곤 교수와 DGIST, KAIST 그리고 미국 카네기 멜론 대학교로 구성된 공동 연구팀이 수행한 이번 연구는 산업통상자원부와 한국산업기술평가관리원의 재난 현장 구조 및 인도적 지원을 위한 차세대 로봇 원천기술 한·미 공동연구 사업의 지원을 받아 수행되었으며, 컴퓨터과학-인공지능 분야 상위 0.3% 논문인 'IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence'에 2021년 7월 7일에 온라인으로 게재되었다.

논문의 주요 내용

1. 논문명, 저자정보

- 저널명 : IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence 및 영향력 지수 16.389 (2020년 기준)
- 논문명 : A Large-scale Virtual Dataset and Egocentric Localization for Disaster Responses
- 저자 정보 : 전해곤(제1저자, GIST), 임성훈(교신저자, DGIST 정보통신융합전공 조교수),

이병욱(공동저자, KAIST 박사과정), François Rameau(공동저자, KAIST
연구부교수), 최동걸(공동저자, 한밭대학교 조교수), Jean Oh(공동저자, Carnegie
Mellon University, Senior System Scientist), 권인소(공동저자, KAIST 석좌교수),
Martial Hebert(공동저자, Carnegie Mellon University, Professor and Dean of
School of Computer Science)