

LiDAR 활용: 지식교류를 통한 지속가능한 녹색도시 실현에 관한 연구

UAV-borne, LiDAR-based Elevation Data: Facilitating Risk Knowledge Sharing for Green and Sustainable Communities

이한글* · 윤홍식**
Lee Han Gul · Yoon Hong Sic

요약

모든 도시가 발전하고 번창하기 위해서는 핵심기반시설의 재난 및 안전이 선제적으로 확보되어야 한다. 본 논문에서는 환경 핵심기반시설을 중심으로 지역사회가 지속 가능한 녹색도시로 거듭나기 위해 재난준비태세 증진에 실제 활용 가능한 위험지도를 드론에 장착한 LiDAR 센서를 통해 수집한 고도 데이터를 바탕으로 제작하였다. 나아가 지진과 같은 재난 발생 시 시설에서부터 확산하는 관리 오염물의 경로 및 범위를 시범 모의하여, 기능 연속성 계획 및 재난대응 가이드와 연계하는 방안을 제시함으로써 지자체 중심의 통합적 지역사회의 노력이 발현될 수 있도록 기초적 연구를 진행하고, 전략적 활성화 방안을 제시하였다.

본 연구는 끊임없는 성장과 거듭되는 개발로 인해 변화하는 도시의 형상에 따라 리스크를 최신화하여 대응력을 높이고, 이해관계자들에게 시각화된 재난 범위 모의를 제시함으로써 지역사회와 지자체 역량에 따른 협력적 재난대응태세에 필요한 프레임워크 도출 및 계획수립을 가능하게 한다는 점에서 큰 의의를 지닌다. 또한, 각 영역별 전문가들의 자문을 통하여 본 논문에서 제시된 확산 모의의 방법론이 타당함을 확인하였다. 무엇보다 모호한 “가능한 신속한 자원관리”와 같은 추상적인 대응계획이 아닌, 객관적인 재난자원관리계획을 수립할 수 있게 함으로써 추후 국가적 재난 및 안전역량을 계량화시킬 수 있을 것으로 사료된다.

Keywords : Risk Tacit Knowledge Management, Climate Change, Enhanced Situational Awareness, GIS, UAV-borne LiDAR, Operation of Continuity Plan, Response Target Objective

1. 서론

기후재난이 증감됨에 따라 우리나라뿐 아니라 국제 사회는 지속 가능한 녹색도시관리와 리질리언스 구축에 범국가적인 깊은 관심을 두고 있다. 특히, 유엔의 녹색기후기금(Green Climate Fund)은 성공적인 범국가적 노력은 다름 아닌 재난 경감 및 대응연구의 지식공유 및 관리와 재무적 역량에 중점을 두고 있다고 본다. 기후변화에 따른 각 지역별 위해요인을 식별하고, 국가별로 연구하고 실험한 경험을 통해 익힌 효과적이고 효율적인 노하우를 협력적으로 공유하는 것을 매우 중요하다고 보고 있으며, Nooteboom(2003)은 이러한 국가별 노력 과정에서 체득한 암묵지 지식(Tacit Knowledge)으로부터 명시적 지식(Explicit Knowledge)으로 전환(Transfer)되는 과정에는 새로운 지식을 파악하고, 이를 표현할 수 있어야 하고, 나아가 기존의 관습과 지식과의 대립에서 살아남아야 한다는 점을 지적하였다.

본 연구는 도시 및 지역사회의 리질리언스를 확보하기 위해서 가변하는 지리적 리스크 식별 및 시각화가 명시적 지식(Tacit Knowledge)화 시키는데 중요하다고 판단하여, 드론에 LiDAR 센서를 장착하여 수치표고모형(Digital Elevation Model)을 구축하였다. 보다 정확한 지리적 고도를 추출하기 위해 LiDAR기술의 반사도, 투과성 데이터를 바탕으로 건물, 수목, 차량 등과 같은 장애물을 분류 및 필터링 과정을 거쳐 수치지형표고모형(Digital Terrain Model)을 구현하여, 시설제원 정보를 바탕으로 FLO-2D라는 GIS 모의소프트웨어를 활용하여 오염물 확산모의를 실시하였다. 그 결과로 얻게된 시각화 자료를 기능연속성 계획 및 재난대응 가이드에 참가하여 지역사회의 대비태세의 노력을 협력적으로 증가시킬 수 있도록 개선(안)을 제시하여, 과학적이고 객관화된 전략을 세울 수 있도록 하였다.

* 정회원 · 성균관대학교 공과대학 방재안전공학과 박사과정 TheLanguageWhisperER@gmail.com

** 정회원 · 성균관대학교 공과대학 토목공학과 교수 YoonHS@skku.edu

2. 본론

본 연구에서 시범 모의를 위하여 무주군의 일대를 테스트베드지로 설정하여, 다음과 같이 모의를 하고 그 결과를 시각화하여 기능연속성계획 및 재난대응가이드에 첨가하였다. 이는 생명적 피해, 재산적 피해, 환경적 피해 등을 고려하여 리스크가 급격해지는 시점을 골든타임의 개념으로 제시하여 재난상황에 요구하는 목표역량을 효과적인 시간내에 발휘하기 위한 13개 협동프레임워크를 구축이 가능케하고, 지자체 중심의 협력적 재난대응계획을 시범적으로 수립하여 제시하였다.



(a) UAV-borne, LiDAR-based 3D Elevation Model



(b) Risk Knowledge Visualization using FLO-2D Spill Simulation Result

3. 결론

효과적인 재난경감과 피해 예방, 대비, 대응방안을 위해서는 암묵지 재난 리스크 지식을 상호 공유 및 교류가 가능할 수 있도록 정보를 시각화하고, 훈련 및 교육, 대응 가이드에 적용시킬 수 있는 간학문적인 노력이 절실하다. 본 연구에서는 LiDAR기술과 GIS를 활용하여 공학적 지식이 협력적 대응지식이 모일 수 있는 기초자료로 활용되어 지역사회 및 지자체의 리질리언스를 증진시킬 수 있도록 시범사례를 제시하고 그 방법론을 각 분야 전문가들로부터 검증받았다.

감사의 글

본 연구는 과학기술정보통신부 한국연구재단 국민생활안전긴급대응연구사업의 지원(2022M3E9A109365411)과 한국환경산업기술원의 환경시설 재난재해 대응기술개발사업(2020002860001)의 지원을 받아 수행되었습니다.

참고문헌

Nooteboom, B.(2001). Problems and Solutions in Knowledge Transfer.

US Homeland Security.(2016). National Response Framework, *FEMA*

US Homeland Security.(2013). Threat and Hazard Identification and Risk Assessment Guide. *Comprehensive Preparedness Guide(CPG) 201*