

3차원 통합 공간정보 가시화 및 분석 시스템 개발 방법

이우식*, 장용구*, 박동현*, 류지송*
*한국건설기술연구원 미래스마트건설연구본부

e-mail:wslee@kict.re.kr

A Study on The Development Methodology for 3D Integrated Spatial Information Visualization and Analysis System

Woo-Sik Lee*, Yong-Gu Jang*, Dong-Hyun Park*, Ji-Song Ryu*
*Dept. of Future & Smart Construction Research,
Korea Institute of Civil Engineering and Building Technology

요약

최근 Drone, LiDAR 등 첨단 기술의 발달과 더불어 공간정보 서비스의 대상 영역이 점차 확대되고 있다. 특히, 자율비행이 가능한 소형 드론을 활용한 실내외 공간정보의 실시간 수집을 통해 3차원 통합 공간정보의 융합 및 가시화가 가능하게 되었다. 본 연구에서는 지상, 지하, 실내 등 어느 공간에서나 연속적인 3차원 위치 측위가 가능한 3차원 통합 공간정보 가시화 및 분석 시스템을 개발하기 위한 방법론에 대해 논하고자 한다.

핵심어 : 드론, LiDAR, 자율비행, 3차원 통합 공간정보, 위치 측위

1. 서론

짐이 없이 하나의 시스템에서 통합되어 군사 분야는 물론 민간 분야에서 다양한 용도로 활용될 수 있을 것이다.

최근 국방부에서는 전장환경에서 네트워크 유무를 동시 고려한 국방통합공간정보시스템(K-Terra)를 개발하여 3차원 지형모델 생성, 각종 지형 분석 및 정보상황 가시화가 필요한 분야에 활용이 되고 있다. 3차원 공간정보 서비스의 다양한 요구를 충족시키고 활용 확대를 위해서는 실외 공간정보는 물론 GPS 및 통신 활용이 어려운 지하 벙커, 인공 및 자연 터널, 붕괴건물 내부 등 실내 영역을 대상으로 지하정보를 구축할 필요가 있다. 본 연구에서는 지하 및 실내 영상정보 제공이 가능한 3D 공간정보를 융합하여 가시화하고자 한다.

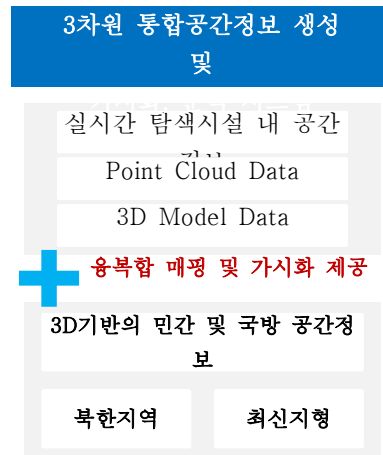
2.2 3차원 통합공간정보 시스템 개발 방법

본 연구에서는 3차원 통합공간정보 생성 및 가시화, 분석 시스템을 개발하기 위하여 실시간 탐색시설 내 공간정보와 3차원 기반의 민간 및 국방 공간정보의 융복합 매핑 및 가시화 기능을 제공하고자 한다.

2. 연구내용

2.1 연구개요

그동안 3차원 공간정보는 지하시설 및 실내 공간정보의 취득 및 관리상의 한계, 3차원 공간정보의 정확성 및 최신성 부족 등이 문제점으로 지적되어 왔으며, 3차원 지하공간 통합지도 구축 기술 개발 또한 지속적으로 요구되어 왔다. 따라서, 본 연구에서는 지상은 물론 실내 및 지하공간으로 LiDAR기반의 자율비행 드론이 탐사를 수행하고 중계용 드론을 통해 전달된 지형정보와 위협정보를 수집하고 해석하여 통합공간정보 표준형식으로 저장하는 시스템을 개발하고자 한다. 본 시스템이 구축되면, 지상, 지하, 실내 공간정보가 중간에 끊어



[그림 1] 3차원 통합공간정보 시스템

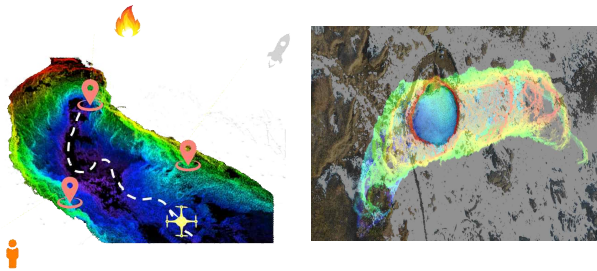
즉, 국방통합공간정보시스템과의 데이터 호환성을 이용한

지형분석을 통해 외부 지형정보 참조 및 다양한 의사 결정을 지원하고자 하며, 탐색 대상인 특정 현장의 지형정보 최신화 정보를 취득하고 취득된 탐색시설 내 공간정보의 배포 및 호환성을 제공하고자 한다.

론 관제 2대 이상 등으로 설정하였다.

3. 결론 및 기대효과

본 연구에서는 3차원 통합공간정보 생성 및 가시화·분석 시스템 개발의 필요성과 개발 내용 및 방법에 대하여 논하였다. 본 연구를 통하여 군사분야에서는 도시화 및 도심지 확장에 따른 미래 전장의 시가전 작전수행 능력을 향상하고 전시 또는 평시 지하시설물 및 도심지역 주요 시설물 내부를 신속하게 파악하고 가시화하여 작전수행 지원 기술을 적용하고자 한다. 또한 정찰 및 작전수행부대 실시간 영상제공 및 3차원 지형도 제작을 지원할 수 있다. 민간분야에서도 전국 지자체 중심의 AR, Digital Twin 등의 기술을 활용한 지하공간통합지도 및 실내공간지도 제작을 지원할 수 있으며 재난 및 재해 발생 시 추가 붕괴 위험이 있는 구조물 내 구조자 수색 등에도 활용될 수 있을 것이다.



[그림 2] K-Terra 기반 탐색시설 내 공간정보 매핑 및 가시화

3차원 통합 공간정보 생성 및 가시화·분석 시스템의 전체적인 개발 내용 및 방법은 다음 그림과 같다.



[그림 3] 3차원 통합 공간정보 생성 및 가시화·분석 시스템 개발 내용

2.3 3차원 통합공간정보 시스템 개발 목표 성능

본 연구에서는 3차원 통합 공간정보 생성 및 가시화·분석 시스템 목표 성능을 다음 표와 같이 설정하였다. 탐색시설 내 공간정보 수집시스템의 평가방법은 수집된 Raw data 대상 기준 90% 이상 변환, 공간정보 전처리시스템은 생성된 3D 공간정보와 Raw data와의 거리 오차가 ±0.5m 이내, 3차원 공간정보 기반 데이터 통합 가시화 및 분석 기술에서는 가시화 및 분석 결과 표출을 위해 3차원 렌더링 15FPS 이상, 실시간 드

감사의 글

본 논문은 국방부 민군기술적용 연구사업 “자율비행 드론을 이용한 실내 및 지하 3차원 통합공간정보 가시화, 분석 시스템 개발 (1/5)” 과제(20220494-001)를 통해 수행되었습니다.

참고문헌

- [1] 고종식, 정인훈, 최윤수, 조성길, “지상라이다를 이용한 지하철 역사의 3D 실내공간정보 구축방안 연구”, 한국공간정보학회지, 제 21권 3호, pp. 89-101, 6월, 2013년.