

드론을 활용한 건설현장 미세먼지 감시장치의 상용화 전략수립 방향 도출

한재구*, 김영현*

*한국건설기술연구원

e-mail:jghan@kict.re.kr

Deriving the direction for commercialization of fine dust monitoring device at construction sites using drones

Jaegoo Han* Young Hyun Kim*

*Korea Institute of Civil Engineering and Building Technology

요약

본 논문은 드론기반의 건설현장 미세먼지 감시장치 개발에 따른 '상용화전략 수립'과 관련하여 국내 스마트건설기술 동향 및 드론의 활용현황 등을 고찰한 후 상기 개발 시스템의 상용화 전략수립 방향을 도출하는데 그 목적이 있다.

1. 서론

본 연구의 최종목표는 '도심지 건설현장에서 발생하는 미세먼지 측정을 위해 드론기반의 Smart 감시장치 및 운용 시스템을 개발'하는 것이다. 이는 미세먼지 감지 장치 및 센서에 의해 생성된 데이터를 실시간 운용시스템에 송출하고 GIS를 활용하여 미세먼지 상태를 맵핑하는 시스템이다. 본 논문은 연구개발 목표 중 하나인 '상용화전략 수립'과 관련하여 국내 스마트건설기술 동향 및 드론의 활용현황 등을 고찰한 후 상기 개발 시스템의 상용화 전략수립 방향을 도출하는데 그 목적이 있다.

2. 스마트 건설기술 동향^[1]

본 연구의 개발 장치는 드론을 이용하여 미세먼지 측정 데이터를 시계열로 저장하여 미세먼지 감소 효과를 시각적으로 표출 가능한 미세먼지 감시/분석 시스템 기술에 관한 것이다. 따라서 목표시장은 '건설현장 비산먼지 분석/저감서비스 시장'으로 볼 수 있다. 즉, 건설현장에 미세먼지 스마트 감시 및 저감 등 현황분석 서비스의 제공을 통하여 수익을 창출하는 것이다. 또한, 후방산업은 드론의 제조, 미세먼지 측정장치의 제조, 전자기측정기구 제조업 등이라고 볼 수 있으며, 전방산업은 건축 및 토목 등 건설공사 등에 관련된 종합건설업, 전문건설업 등이라고 볼 수 있다.

(1) 스마트 건설기술 동향

스마트 건설기술은 4차 산업혁명 기술을 융합한 건설기술이

다. 설계, 시공, 유지관리 등 건설 단계별로 적용하던 전통적인 건설기술에 사물인터넷(IOT), 클라우드, 빅데이터, 건설정보모델링(BIM), 드론, 로봇 등을 접목하는 방식이다. 전문인력에 의존하던 건설 업무를 기계화해 생산성과 안전성을 높이고, 건설 단계 간 단절을 해소하는 게 핵심이다.

건설업계에서는 이러한 스마트건설 경쟁력을 강화하고 있다. BIM·4D 시뮬레이션·드론·AI 등 IT기술과 접목한 신기술·신공법 적용으로 미래건설시장을 선점하려는 움직임을 보이고 있다. 대표적으로는 현대엔지니어링, DL이앤씨, 현대건설, 대우건설 등 대형사들이다.^[2] 국토교통부에 따르면 2016년 세계 스마트 건설기술 시장 규모는 100억 달러 수준으로 연평균 12%씩 성장하고 있다.

(2) 건설분야 드론 활용 동향

건설분야 드론활용의 대표적 사례는 한국토지주택공사(이하 LH)이다. 토지·주택 관련 업무 등에 드론을 활용함으로써 창출되는 신규 드론시장은 연간 250억 원에 달할 것으로 전망하고 있다. 우선, 국토교통부와 LH는 215개 사업지구(389km², 238조 원 규모)에서 조사·설계·공사관리 등에 드론을 우선 활용하고, 향후 지속적으로 확대할 계획이다. 그간 LH는 관련 용역과 시범운용을 통해 계획부터 시설물 유지관리 단계까지 주요사업 전 분야에 대하여 드론 활용을 검증해 왔으며 ① 계획(후보지조사, 공람공고, 보상), ② 설계(현황조사 측량, 토목BIM 설계, 건축설계), ③ 시공(단지공사, 도로공사, 건물공사, 안전진단) ④ 자산·유지관리 ⑤ 홍보 분야 등 5개 분야 12개 업무에서 드론을 우선 활용하고자 한다.

3. 상용화 전략수립 방향도출

현재의 건설산업은 체질개선이 필요하다. 첫째, 4차 산업혁명 시대를 맞아 디지털로 변신한 기업만 살아남는다는 말이 있다. 지능정보통신과 신기술을 산업 등 생활 모든 부문에 융복합시켜 전혀 새로운 제품, 서비스, 비즈니스를 만들어 내는 것이 앞으로 경쟁력의 핵심이 될 것이며, 건설산업도 예외가 될 수 없다. 새로운 기술인 인공지능, 사물인터넷, 빅데이터, 스마트건설기계, 지능형 건설로봇, 무인기, 가상현실, 증강현실 등 새로운 기술들을 융합시켜 최적화를 통해 경쟁력을 확보하는 기업만이 생존할 수 있다. 변화하는 비즈니스 환경에 적합한 비즈니스 모델, 새로운 플랫폼을 구축해야 한다. 둘째, 우리 건설은 생산성이 낮은 상황에서 고령화 및 숙련인력 감소가 빠르게 진행되고 있어 디지털화 및 자동화 필요성이 증대되고 있다. 셋째, 건설의 재해율은 타 산업에 비해 높은 수준이나, 그동안 지속적인 건설안전 강화 노력에도 불구하고 안전도는 정체되고 있는 실정이다.

그 외에 앞서 언급한 스마트 건설기술 활성화 및 융합과 인공지능의 도입이 필요하다. 특히 착오가 발생할 수 있는 인간의 수작업을 통한 정리 및 입력 부분을 감소시키고, 이 부분을 인공지능으로 대체함으로써 로우데이터의 선별부터 입력, 가공 그리고 데이터의 분석에 이르는 전 단계에서 오차를 감소시키는 것이 필요하며, 빅데이터를 이용하여 각각의 시공 현장(예: 지형, 비산오염원의 종류 등)에 맞는 데이터를 수집하고 선별 적용하는 것이 바람직하다. 또한 프로그램 자체가 딥러닝(Deep Learning)과 같이 자기 학습능력을 가지고 각종 법규, 기상예보 등의 변화요인에 대응하여 실시간으로 업데이트되는 것이 필요하며, 각종 센서링 기술을 통하여 실시간으로 변동되는 현장 데이터를 상기 업데이트된 자료와 비교 분석하는 것이 필요하다.

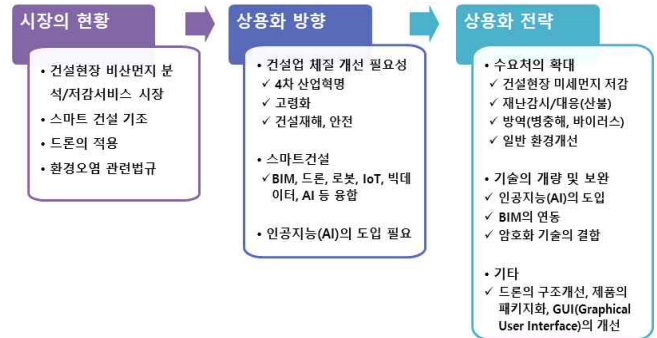
따라서 상기와 같은 주요 필요성에 대응하여, 다음과 같이 3가지 주요 상용화 전략수립 방향을 도출하였다.(그림1 참조)

① 수요처의 확대가 필요하다. 개발기술은 1차적으로 드론을 기반으로 건설현장의 미세먼지를 측정하고 저감하는 분야에 사용된다. 따라서 상기 개발된 기술을 기반으로 공통된 기술 또는 개량된 기술이 적용될 수 있는 여러 분야로 수요처의 확대가 가능하다. 대표적으로 산불 등 재난감시 및 초기 대응, 환경개선(도로 등 일반환경의 공기질 감시 등), 방역(병충해/바이러스 방역) 등의 분야를 예로 들 수 있다.

② 현행기술의 개량 및 보완이 필요하다. 앞서 언급한바와 같이 인공지능, 빅데이터의 이용, BIM연동 등이 필요하며, 해킹등에 대비한 암호화기술의 결합도 필요하다.

③ 기타 드론의 구조개선, 제품의 패키지화 등의 개선이 필요하다. 우선 대표적으로 드론 운행시 오버로드가 많을 경우

배터리의 소모량이 급격히 증가하여 비행시간을 단축시키게 된다. 따라서 대기전력을 최소화할 수 있는 시스템 설계가 필요하다. 또한 개발기술은 드론과 같은 하드웨어와 분석시스템과 같은 소프트웨어 등으로 구성된다. 따라서 하드웨어 업체 또는 소프트웨어 업체가 각각의 판매 제품에 본 기술의 제품을 저렴한 비용으로 패키지로 탑재하여 수요처를 확대할 수 있는 방안을 모색할 수 있다.



[그림 1] 상용화전략수립 방향도출 과정

4. 결론

본 연구는 드론기반의 건설현장 미세먼지 감시장치 및 운용시스템개발에 따라 국내 스마트건설기술 동향 및 드론의 활용현황 등을 고찰한 후 상기 개발 시스템의 상용화 전략수립 방향을 도출하는데 그 목적이 있다. 그 결과 수요처의 확대, 기술개량 및 보완, 기타 드론의 구조개선 및 제품의 패키지화 등에 관한 방향을 도출하였다. 향후 이를 보다 구체화하여 각 요구에 맞는 세부전략과 시장분석을 통한 경제성 측면의 타당성 검토도 함께 수행할 예정이다.

감사의 글

본 연구는 국토교통부/한국건설기술연구원 스마트건설지원센터의 지원으로 수행되었음.(과제번호 20220212-003, 20220212-004)

참고문헌

- [1] 이정열, 드론기반의 미세먼지 스마트 감시장치 및 저감장치에 관한 기술가치평가 보고서, 특허법원세원, pp97~101, 10월, 2021년.
- [2] 국토일보, 건설산업계, ‘스마트 컨스트럭션’ 시장 선점 경쟁 뜨겁다, 04월, 2021년