

# 다중 센서 및 데이터의 융합·분석을 통한 3차원 미세먼지 관측 기술 개발에 관한 연구

성홍기\*, 정규수\*

\*한국건설기술연구원 미래융합연구본부

e-mail:sunghongki@kict.re.kr, ksc@kict.re.kr

## A Study for 3D Fine Dust Observation Technology Using Multi-Sensor and Data

Hong-Ki Sung\*, Kyu-Soo Chong\*

\*Dept. of Future Technology and Convergence Research,

Korea Institute of Civil Engineering and Building Technology

### 요약

산업의 자동화, 국외 대기 유입, 자동차 통행량 증가 등 다양한 원인으로 대기환경 오염 발생과 미세먼지 농도가 증가하고 있다. 이에 국민들의 대기환경에 대한 관심도 및 환경개선에 대한 요구도 함께 증대되는 추세이다. 현재 제공되고 있는 미세먼지 정보는 고정형 관측장비로 관측된 미세먼지 농도로, 미세먼지 정보제공 서비스 이용자의 위치에서 가장 가까운 관측지점에서 관측된 값을 일률적으로 제공하고 있다. 지역적 환경을 고려하거나 보간·수정 단계를 거치지 않아 정확한 미세먼지 정보를 파악하기 어려우며 국부적인 정보 제공은 어려운 실정이다. 따라서 본 연구에서는 CCTV, 드론, 이동형 미세먼지 관측장비, 기상관측장비 등 다종의 센서를 활용하여 취득된 데이터를 융합·분석하여 국부적인 3차원 미세먼지 관측 기술 개발을 제안하고자 한다. 본 연구에서 제안하는 개발 기술은 국부적인 3차원 미세먼지 관측기술로 미세먼지 환경 모니터링 기술, AI 영상인식 기반 미세먼지 분석 기술과 3차원 미세먼지 공간정보 플랫폼 구축 기술로 구분된다. 개발 기술을 통하여 국민들이 체감하는 내 주변의 미세먼지 정보 제공을 위한 미세먼지 관측 핵심기술의 확보가 가능할 것으로 예상된다.

### 1. 서론

산업의 자동화, 국외 대기 유입, 자동차 통행량 증가 등 다양한 원인으로 대기환경 오염 발생과 미세먼지 농도가 증가하고 있다. 이에 국민들의 대기환경에 대한 관심도 및 환경개선에 대한 요구도 함께 증대되는 추세이다. 미세먼지 및 대기환경에 대한 정보를 제공하는 시스템이 다양한 형태로 개발되어 서비스를 제공하고 있다. 예로 한국환경공단 에어코리아는 1시간의 주기로 실시간 미세먼지 농도 정보를 제공하고 있다. 그러나 현재 제공되고 있는 미세먼지 정보는 고정형 관측장비로 관측된 미세먼지 농도로, 미세먼지 정보제공 서비스 이용자의 위치에서 가장 가까운 관측지점에서 관측된 값을 일률적으로 제공하고 있다. 지역적 환경을 고려하거나 보간·수정 단계를 거치지 않아 정확한 미세먼지 정보를 파악하기 어려우며 국부적인 정보 제공은 어려운 실정이다. 또한 현재 제공되는 관측 값은 2차원 데이터로 고도에 따른 미세먼지는 고려되고 있지 않다. 고도별로 미세먼지의 농도는 큰 차이를 나타내며, 실생활과 국민 건강에 악영향을 미치는 것으로 언론에 보도된 바 있다. 최근 건축기술의 발달로 경사 및 지형을 활용한 건축물과 고층에 다양한 실외활동공간이 활용

되는 등 고도별 야외활동이 증가함에 따라 3차원 미세먼지 관측 및 정보 구축이 더욱 필요하다. 따라서 본 연구에서는 CCTV, 드론, 이동형 미세먼지 관측장비, 기상관측장비 등 다종의 센서를 활용하여 취득된 데이터를 융합·분석하여 국부적인 3차원 미세먼지 관측 기술 개발을 제안하고자 한다.

### 2. 국부적 3차원 미세먼지 관측 기술 개발

본 연구에서 제안하는 개발 기술은 국부적인 3차원 미세먼지 관측기술로 미세먼지 환경 모니터링 기술, AI 영상인식 기반 미세먼지 분석 기술과 3차원 미세먼지 공간정보 플랫폼 구축 기술로 구분된다.

#### 2.1 미세먼지 환경 모니터링 기술

국부적인 3차원 미세먼지를 분석하기 위하여 CCTV, 드론, 이동형 미세먼지 관측장비, 기상관측장비 등 다종의 센서에서 생성되는 빅 데이터를 융합·분석하고자 한다. 이를 위하여 다중 센서로부터 생성되는 데이터를 실시간으로 수집·저장하기 위한 H/W와 S/W를 개발·구축한다. 또한 데이터의 AI 분석이 가능하도록 수집된 CCTV 영상데이터와 공공/관측 기

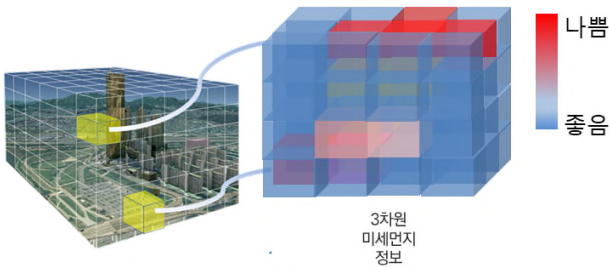
상데이터의 시공간을 매칭하는 기술을 개발하고자 한다.

### 2.2 AI 영상인식 기반 미세먼지 분석 기술

미세먼지 환경 모니터링 기술을 통하여 수집·저장된 CCTV 영상데이터, 기상환경 공공데이터, 미세먼지 관측 데이터, 드론 센싱데이터 등 다종의 관련 빅데이터를 활용하여 대기 이미지 속성정보와 다양한 기상 환경조건에 따른 AI 기반의 대기 이미지 상관관계 분석 기술과 미세먼지 추정 최적 모형을 개발한다. 또한 영상 데이터에서의 객체 고도/거리 인식 및 매칭 기술 개발관측 고도별/거리별 미세먼지 농도 분석 기술 및 모형 개발하고자 한다.

### 2.3 3차원 미세먼지 공간정보 플랫폼 구축 기술

AI 영상인식 기반 미세먼지 분석 기술을 통하여 3차원 미세먼지 공간정보 제공이 가능한 웹 플랫폼을 구축하고자 한다. 미세먼지 관측분석에 적용되는 데이터를 수집·저장·분석·시각화가 가능한 플랫폼 서버 H/W와 운용을 위한 S/W를 구축한다.



[그림 1] 3차원 미세먼지 구축 정보 예상 모형도

## 3. 결론 및 기대효과

본 연구에서는 CCTV, 드론, 이동형 미세먼지 관측장비, 기상관측장비 등 다종의 센서를 활용하여 취득된 데이터를 융합·분석하여 국부적인 3차원 미세먼지 관측 기술 개발을 제안하였다. 개발 기술을 통하여 국민들이 체감하는 내 주변의 미세먼지 정보 제공을 위한 미세먼지 관측 핵심기술의 확보가 가능할 것으로 예상된다. 또한 스마트 미세먼지 저감조치, 개인 맞춤형 미세먼지 예보, 스마트 헬스 케어 등 다양한 서비스 플랫폼 솔루션으로 활용 가능하며, 내 주변 미세먼지 정보제공을 통한 국민 삶의 질 개선 등 다양한 편의 제공이 가능할 것으로 기대된다. 사회적 측면으로 관련 정부부처, 지자체 등 효율적인 미세먼지 저감조치 수립을 위한 기본정보 제공이 가능하며, 관련 산업의 육성과 고용창출, 시장 확대 등의 사회적인 파급효과가 있을 것으로 예상된다.

## 참고문헌

- [1] 광주과학기술원, “초미세먼지 측정기술의 현재와 미래 : 초미세먼지 원인 및 영향의 정확한 진단을 위하여”, 2018년.
- [2] 한국건설기술연구원, “AI 영상인식 기반 내주변 3차원 미세먼지정보 구축 기술 개발 기획”, 2019년.

## 사 사

본 연구는 한국건설기술연구원의 연구비 지원(20200448-001)에 의해 수행되었습니다.