



문의	기계금속기술심사국 계측기술심사팀	과장 이기현 심사관 인치현	042-481-8458 042-481-3397
  <p>공공누리 공공저작물 자유이용허락</p>	<p>2021년 5월 3일(월) 조간부터 보도해 주시기 바랍니다. 인터넷매체는 5월 2일(일) 낮 12시 이후 게재 바랍니다.</p>		

## 인공지능, 사물인터넷으로 미세먼지 측정기술은 변화 중

- 정보통신기술을 융합한 새로운 미세먼지 측정기술 -

- 인공지능, 사물인터넷, 생명공학 기술 접목 특허출원 최근 5년 연평균 30% 증가 -

# 코로나19로 인한 경제 위기에도 불구하고 미세먼지 대응 수단인 저감장치와 측정 장치 시장은 매년 10% 이상의 꾸준한 성장<sup>1)</sup>을 보이고 있다. 특허출원 통계를 통해 알 수 있듯이, 최근 미세먼지 측정기술의 국내 연구개발이 매우 활발하다.

# 미세먼지 기술은 크게 측정기술과 저감기술로 구분된다. 측정기술은 미세먼지 저감을 위한 기초기술로 고도의 전문성 요구와 엄격한 품질 기준으로 인해 주요 선진국을 중심으로 기술개발이 이뤄지는 고부가가치 기술이다.

- 특허청에 따르면 미세먼지 측정 관련 출원건수가 2010년 8건에서 2019년 212건으로 10년간 약 20배 넘게 증가했다. 2020년도 증가세가 유지되는 추세다. [붙임1]
  - 최근 가장 큰 변화는 지난 5년간 미세먼지 측정기술에도 인공지능, 사물인터넷, 생명공학 기술 등 4차 산업혁명기술을 접목하는 경향이 뚜렷해졌다는 것이다.
  - 실제로 4차 산업혁명기술 접목 특허 출원은 2015년 14건에서 2019년 43건으로 최근 5년간 연평균 32% 증가세를 보이는 것으로 조사됐다.
- 특허청이 주요 출원인을 대상으로 미세먼지 측정기술 핵심 분야에 대한 설문을 실시한 결과에서도
  - 향후 핵심 분야로 ① 인공지능·빅데이터 활용 미세먼지 측정기술, ② 사물인터넷 적용 실내외 공기질 측정기술, ③ 미세먼지와 생물 입자 동시 측정기술과의 접목을 전망하는 것으로 나타났다. [붙임2]

1) BCC research 2017에 따르면 미세먼지 측정 장치 관련 시장은 매년 10% 가까운 성장을 보일 것으로 추정

① 인공지능·빅데이터 활용 측정기술: 다양한 인공지능 알고리즘과 기상 및 미세먼지 측정정보의 빅데이터를 이용하여 측정 오차를 줄이고, 예측정보를 제공하는 기술이다. [붙임3의 1]

- (KR2140929B 무인기를 이용한 기상관측 시스템 및 그 방법, (주) 쓰리에스솔루션)
  - 미세먼지를 포함한 고도별 기상관측을 실시하고 이를 빅데이터 서버에 저장 관리하여 정확한 대기 연구에 활용하며, 무인기(드론), 차량 등을 이용해 데이터를 수집

② 사물인터넷 적용 실내외 측정기술: 측정 장치가 모바일 기기 및 서버와 통신을 통해 결과를 분석하고 사용자의 요구에 맞도록 공기청정기, 환기(공조)시스템 등을 자동 제어하는 기술이다. [붙임3의 2]

- 인공지능·빅데이터 기술과의 융합을 통해 고도화를 추구하고 있는 분야이다.

- (KR1988292B 지하철 역내 미세먼지 농도 측정장치 및 그 방법, (주) 디에이피)
  - 지하철 진출입 등에 따른 미세먼지 변화를 측정해 공조기 등을 정밀 제어. 복수의 지하철역의 측정정보를 서버에서 데이터베이스화해 머신 러닝 등을 통해 예측 모델을 생성

③ 미세먼지와 생물 입자 동시 측정기술: 미세먼지 측정과 함께 유해세균 및 바이러스를 검출하는 기술이다. [붙임3의 3]

- 미세먼지 저감장치 및 살균기와의 조합을 통해 상승효과를 내고 있으며, 코로나-19 이후 공기 중 바이러스 및 유해균 전염의 위험성이 대중에 각인되었기에 향후 주목받는 기술이다.

- (KR1878094B 이중 반사경이 결합된 미세 먼지 및 미생물 검출 장치, (주) 미디어에버)
  - 주변광에 의한 광 노이즈를 최소화, 미세먼지 및 미생물 검출 성능을 획기적으로 향상

□ 특허청 인치현 심사관은 “미세먼지 관련 시장의 확대와 정부의 관련 정책 추진으로 미세먼지 측정기술에 관한 특허출원은 향후 증가될 것으로 예상되며, 특히 포스트 코로나19 시대를 대비하여 다양한 형태의 정보통신·생명공학 기술을 융합한 특허출원이 급증할 것으로 예상된다.”라고 밝혔다.

※ 붙임: 미세먼지 측정기술 관련 국내 특허출원 동향 등



보도자료와 관련하여 자세한 내용을 원하시면 계측기술심사팀 인치현 심사관(☎ 042-481-3397)에게 연락 바랍니다.



연도	'10	'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20
건수	8	8	10	13	39	49	90	96	180	212	230

< 2020년 특허출원 건은 일부 미공개로 분석이 어려움. IPC별 제목-키워드 비교 검색 (직전 3개년 vs 2020년)을 통해 추정치를 산정함, 특허청 KOMPASS 통계 분석>

미세먼지 측정기술 3대 핵심 분야별 특허출원 동향 (연도별)



구분	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19
사물인터넷 유무선망 기반 실내외 공기질 측정기술		6	7	10	10	15	25
인공지능·빅데이터 활용 미세먼지 측정기술			3	2	4	15	13
미세먼지와 생물입자 동시 측정기술	1	3	4	6	6	3	5
합계	1	9	14	18	20	33	43

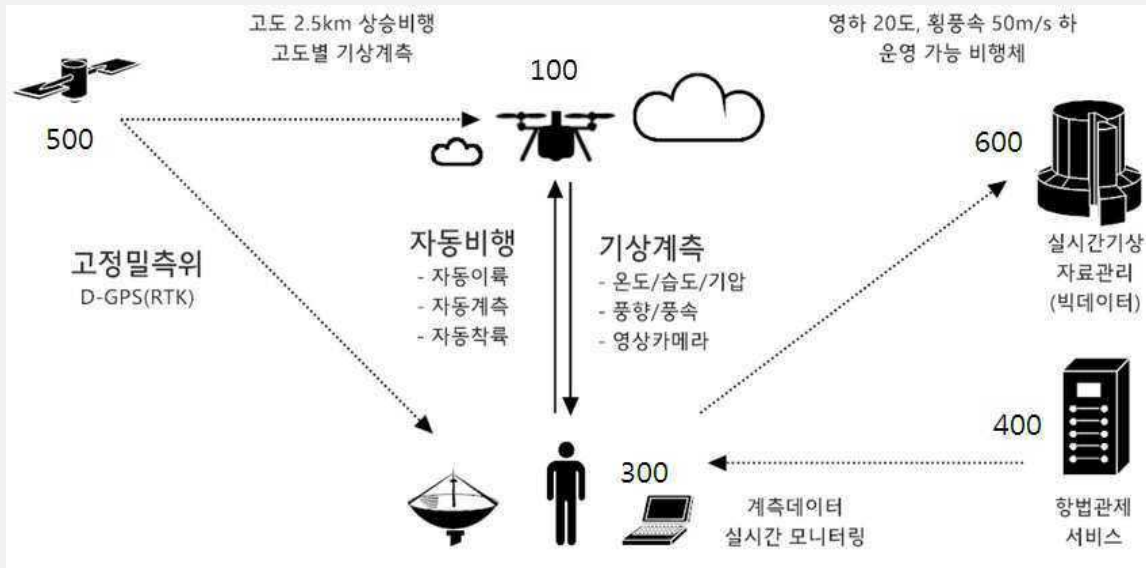
(참고) 3대 핵심 분야 특허출원<sup>2)</sup>은 2013년부터 시작되었으며, 2020년 특허출원 건은 다수의 미공개 건으로 인해 실제 분석이 불가(추정법으로는 실제 판단 불가)하여 통계에서 제외함.

2) 2018년 이후 다출원한 주요 출원인 40명을 대상으로 실시(2020년10월)한 설문(응답률 60%)을 통해 도출

1. 인공지능·빅데이터 활용 미세먼지 측정기술

■ 예: 드론을 활용한 빅데이터 미세먼지정보 구축장치

< 출처: 대한민국 등록특허 KR2140929B, (주) 쓰리에스솔루션 >



(그림 1) 미세먼지농도 측정, 보정 및 예측을 통한 미세먼지정보 구축장치

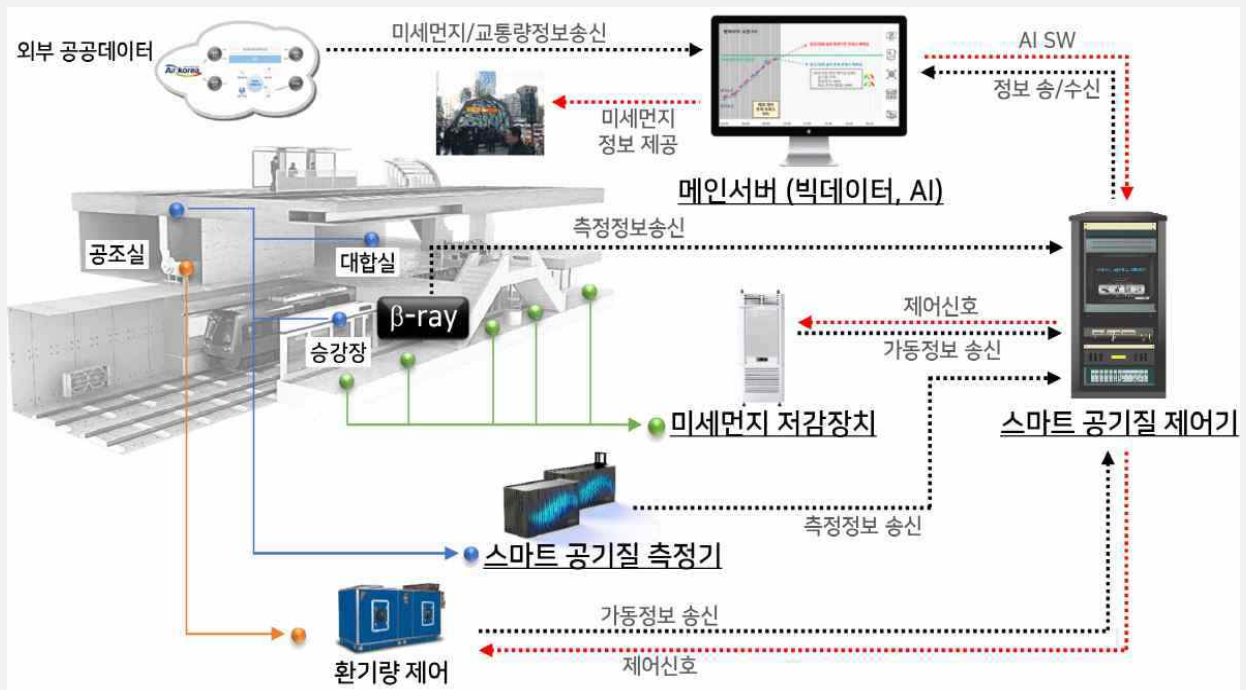
- 무인기(드론)를 이용해 미세먼지를 포함한 고도별 기상관측을 실시하고, 이를 빅데이터 서버에 저장 관리하여 정확한 대기 연구를 진행

## 2. 사물인터넷(IoT) 적용 실내외 공기질 측정기술

### ■ 예 : 스마트 미세먼지 관리시스템; 지하철역 공기질의 지능화 관리

<'대한민국 등록특허 KR1988292B, (주) 디에이피' 관련>

- 지하역사 공조시스템 프로젝트는 2018년부터 과기정통부와 서울교통공사, (주)디에이피, (주)애니텍, (주)무하기술 등 정보통신기술(ICT) 기업들이 AI 기술을 활용해 지하철역 등의 미세먼지를 저감하고자 강남역에서 추진해온 사업.



(그림 2) 지하철역 공조 시스템 지능화 프로젝트 (과학기술정보통신부 보도자료, 19. 6. 27.)



- 서울 지하철 강남역에 빅데이터와 사물인터넷(IoT) 기반 공기질 측정장치를 설치하고, 이를 바탕으로 고성능 미세먼지 저감장치를 운용한 결과 최대 40%의 공기질 개선효과가 나타난 것으로 확인

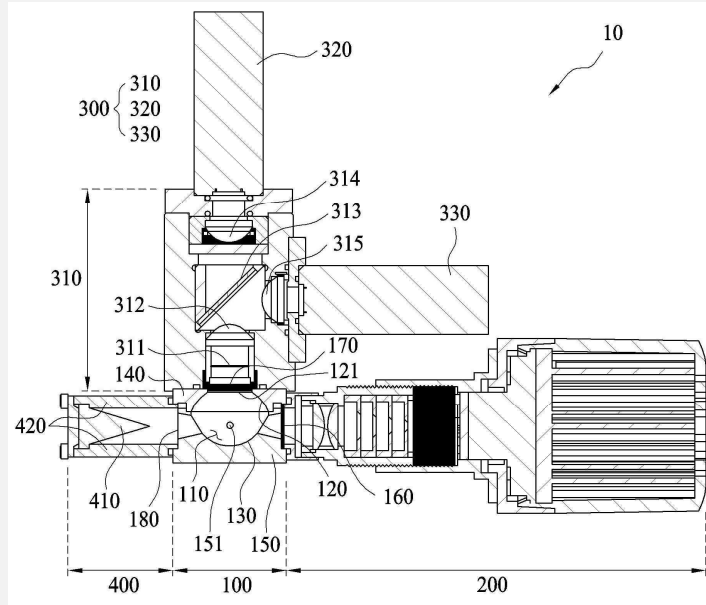
<출처: 융합연구리뷰 3월호, 2019>

(그림 3) 스마트 관리시스템의 강남역 설치 예

### 3. 미세먼지와 생명공학 입자 동시 측정기술

#### ■ 예 : 미세먼지 및 미생물 검출 장치

< 출처: 대한민국 등록특허 KR1878094B, (주) 미디어에버 >



(그림 4) 이종의 반사경이 결합된 미세먼지 및 미생물 검출 장치

- 샘플에 조사되는 입사광을 사출하기 위한 제1·제2광출사구, 정원경 일부와 타원경 일부가 결합된 반사경 및 난반사 감소부를 구비하여 입자 산란광과 형광을 통해 미세먼지와 미생물을 동시 검출



<출처: 서병조(2017). 「4차 산업혁명과 지능정보사회의 이해」>



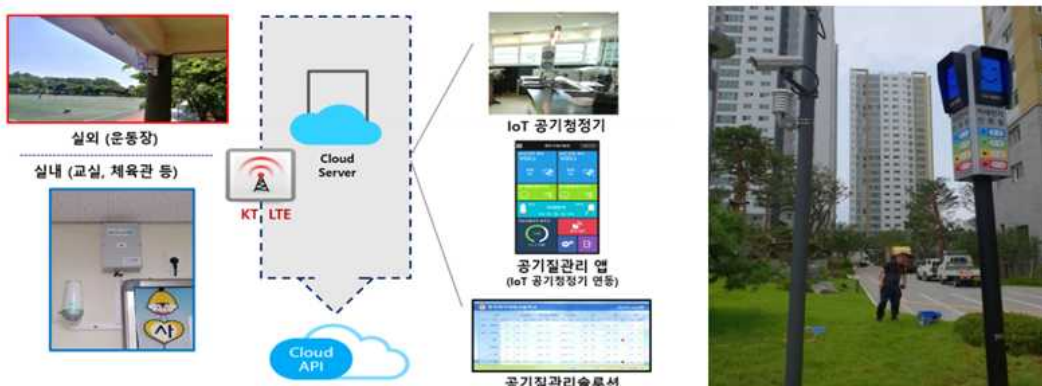
(그림 7) 4차 산업혁명 주요기술과 특징

<출처: 윤정호(2017). 「4차 산업혁명과 기술 패러다임 전환에 따른 '환경 모니터링' 방안」>



(그림 8) 4차 산업혁명 주요기술 적용 대기오염 관리

<출처: 케이워드(http://m.blog.naver.com/airguardk1)>



(그림 9) IoT 실내공기질 관리·알림(미세먼지 신호등) 수단