

[RFP-144] IoT기반 지능형 외기청정장치 및 모니터링 시스템 상용화 개발

과제명		IoT기반 지능형 외기청정장치 및 모니터링 시스템 상용화 개발		
구분 (해당부분 V 체크) *중복 체크 가능		소재	부품	장비
			V	V
기술분류		대 분 류	중 분 류	소 분 류
산업기술분류 (별표 1) 소부장산업분류코드 (별표 2) 해외의존도 (전체) HSK 코드(10자리)	산업기술분류 (별표 1)	전기전자	가정용기기 및 전자응용기기	기타 가정용기기 및 전자응용기기
	소부장산업분류코드 (별표 2)	28901	소재/부품/장비명	전기경보 및 신호장치
	해외의존도 (전체)	50%	제 1 수입국 제1수입국 의존도	일본 30%
	HSK 코드(10자리)	9024901000	HSK 품목명	센서
개발 목적 (해당부분 V체크)		국산화	글로벌 경쟁력 확보	글로벌 선도
			V	
개요		<div>- 세계보건기구(WHO)에 의하면 실내 공기 오염 물질이 직접 우리 폐로 전달될 확률이 실외 오염 물질보다 약 1천배 높기 때문에 가정, 공장 사무실, 음식점 등, 도로 인접한 경우 차량매연에 의한 직접적인 영향은 심각한 상황임</div> <div>• 실내 오염된 공기 유입을 정화된 공기로 토출시키고자 함이며, 단지 오염 농도를 줄이는 수동적 의미가 강함.</div> <div>• 공기 정화장치는 실내농도희석, 실내공기순환 및 실내미세먼지제거의 3가지기능으로 초미세입자와 미생물제거 능력은 탁월하나, 가스오염물질 및 냄새제거능력은 미흡한 단점이 있음.</div> <div>- 환기장치 성능(9가구 대상) 실태조사에 따라 필터효율은 평균 약55%의 입자농도 제거율과 단순 밀폐 대비 약 4%의 감소율</div>		
필요성		<div>- 외기장치를 통해 과학적인 실내공기질 개선 시스템 구축의 필요성 대두</div> <div>• 패션칼라섬유협회(양주시, 대구시), 중고자동차 수리협회, 금속표면처리협회(인천) 등 현장의 열악한 근무환경 요구를 반영한 수요조사를 반영한 시스템 개발</div> <div>- 생산현장과 대다수 사무실이 붙어 있는 생활환경(냄새, 미세먼지, 열악한 환경)에서 5년 이상 근무자의 심폐성 호흡기 질환 및 폐렴 등을 동반한 산업재해 발생</div> <div>• 도로가 사무실, 유치원, 주거용 아파트 및 유치원 등 외부공기 순환용 청정환기 장치의 실내 공기질 향상의 필요성에 따라 30평형 기준의 청정환기 장치 요구가 가장 많음</div> <div>- 지능화된 모니터링 장치를 통하여 필터의 리필서비스, 수명예측 및 폐기물 최소화에 대한 관제가 절실한 상황임.</div> <div>• 현재 시제품 단계의 청정환기 장치에 복합센서 모듈 연동 IoT에 식별번호 부여, 청정환기 장치의 통신망 구성(WiFi, LoRa), 청정환기 장치의 환경인자 부여를 통해 지능화된 모니터링 실시.</div>		
목표	개발목표	<div>○ (목표) IoT기반 지능형 외기청정장치 및 모니터링 시스템 상용화 개발</div> <div>- IoT 기반의 태양광 공기청정기 제어 Embedded Main Board 개발</div> <div>• 시스템의 필터교체주기 및 수명예측, 에러(고장)진단, 위치관리 및 유지보수 지원</div> <div>• AI의 딥러닝(Deep Learning)알고리즘을 이용한 장비 고장 진단 및 센서 감지, 수명 예측 프로그램 개발.</div> <div>- 센서 모듈 및 기존 제어반 연동 IoT 회로 개발</div> <div>• 필터전원+IoT 통신망 제어 전원 등 포함</div> <div>- 센서규격 및 감지기술 개발</div>		

	기술성숙도 (TRL)	현재수준	목표수준
		5	8

기술개발내용 (Spec. 포함)	■ (1차년)																																																												
	○ IoT 기반의 태양광 공기청정기 제어 Embedded Main Board 개발 - 에너지 절감을 위한 태양광 융합 회로 구성 - 겨울철 상온유지를 위한 히팅(Heating) 제어																																																												
	○ 기능성 나노섬유 기반 초미세먼지 공기정화 필터 개발 - 발수코팅을 이용한 필터 수명연장 - 전도체 센서모듈과 필터 결합으로 정전기 발생으로 인한 유해물질 포집 효율 증가																																																												
	○ 히팅시스템으로 인한 필터 수명 연장(필터 습기제거 및 수명 증가)																																																												
	○ 필터 향균처리로 위생적인 사용가능																																																												
■ (2차년)																																																													
○ 기존 창틀 부착형으로 공간절약 가능 금형설계 및 제작																																																													
○ IoT 기반의 지능형 모니터링 시스템개발 - 미세먼지, 온습도 등의 센서 모듈을 이용한 센서규격 및 감지기술 개발 - 센서 데이터 채널의 적응잡음제거 알고리즘(Adaptive Noise Cancellation) 시뮬레이션 - LMS, Sign-LMS, MADF(Multiplication-free Adaptive Digital Filter), IMADF(Improved)																																																													
○ 안전 확보를 위한 AIoT 기반 지능형 감지 모니터링 시스템 개발 - 개발된 IoT 시스템 연동 하드웨어 설계 및 구성 - AI연계 저장탱크 모니터링 시스템 최종 시제품 제작 - 농도별 감지 기술 개발 및 성능시험, 피드백																																																													
■ 주요 성능 지표(공인 시험기관)																																																													
	<table><tr><td>① 미세먼지(PM1.0)</td><td>$\mu g / m^3$</td><td><이하</td><td>50이하</td><td>20 / 다이슨</td></tr><tr><td>② 암모니아</td><td>ppm</td><td><이하</td><td>100이하</td><td>자료없음</td></tr><tr><td>③ 폼알데하이드</td><td>mg/kg</td><td><이하</td><td>75이하</td><td>자료없음</td></tr><tr><td>④ 톨루엔</td><td>mg / m³</td><td>0.001</td><td>1,000</td><td>자료없음</td></tr><tr><td>⑤ 오존</td><td>ppm</td><td></td><td>0.003이하</td><td>자료없음</td></tr><tr><td>⑥ 필터효율</td><td>%</td><td>99.95</td><td>99.95</td><td>99.95 / 다이슨</td></tr><tr><td>⑦ 소음</td><td>dB</td><td>40</td><td>40이하 (소형기준)</td><td>49.6 / 다이슨</td></tr><tr><td>⑧ 소모전력</td><td>W</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>⑨ IoT 출력파워</td><td>dBm</td><td>18.5</td><td>18</td><td>LoRa WAN 표준</td></tr><tr><td>⑩ IoT 통신속도</td><td>kbps</td><td>100</td><td>100</td><td>"</td></tr><tr><td>⑪ 수분량검출범위</td><td>%</td><td>25~100</td><td>-</td><td></td></tr><tr><td>⑫ 입력전원가변범위</td><td>Vdc</td><td>14~24</td><td>-</td><td></td></tr></table>	① 미세먼지(PM1.0)	$\mu g / m^3$	<이하	50이하	20 / 다이슨	② 암모니아	ppm	<이하	100이하	자료없음	③ 폼알데하이드	mg/kg	<이하	75이하	자료없음	④ 톨루엔	mg / m ³	0.001	1,000	자료없음	⑤ 오존	ppm		0.003이하	자료없음	⑥ 필터효율	%	99.95	99.95	99.95 / 다이슨	⑦ 소음	dB	40	40이하 (소형기준)	49.6 / 다이슨	⑧ 소모전력	W				⑨ IoT 출력파워	dBm	18.5	18	LoRa WAN 표준	⑩ IoT 통신속도	kbps	100	100	"	⑪ 수분량검출범위	%	25~100	-		⑫ 입력전원가변범위	Vdc	14~24	-	
① 미세먼지(PM1.0)	$\mu g / m^3$	<이하	50이하	20 / 다이슨																																																									
② 암모니아	ppm	<이하	100이하	자료없음																																																									
③ 폼알데하이드	mg/kg	<이하	75이하	자료없음																																																									
④ 톨루엔	mg / m ³	0.001	1,000	자료없음																																																									
⑤ 오존	ppm		0.003이하	자료없음																																																									
⑥ 필터효율	%	99.95	99.95	99.95 / 다이슨																																																									
⑦ 소음	dB	40	40이하 (소형기준)	49.6 / 다이슨																																																									
⑧ 소모전력	W																																																												
⑨ IoT 출력파워	dBm	18.5	18	LoRa WAN 표준																																																									
⑩ IoT 통신속도	kbps	100	100	"																																																									
⑪ 수분량검출범위	%	25~100	-																																																										
⑫ 입력전원가변범위	Vdc	14~24	-																																																										
	※ 실외 가스의 기준으로 질소산화물(NOX)에 대한 지표 제시 필요																																																												
최종 성과물	○ 복합센서 모듈 ○ 자석식 브라켓의 센서 및 IoT Terminal ○ AIoT 기반 응용 프로그램 및 모니터링 시스템																																																												
기대효과	○ 기술적 기대효과 - 미국 및 일본 업체의 국산화 및 경쟁력 확보 - IoT 융합 및 지능형 모니터링 기술 보유기업으로 Positioning - IoT 융합 및 지능형 모니터링 기술을 기반으로 먼지 제거 기술 확보 ○ 경제적 기대효과 - 기술의 국산화 및 경쟁력 확보를 통한 기업의 매출 증대 - 해외 진출을 통한 매출 증대는 물론 글로벌 기업으로 도약할 수 있는 계기 마련																																																												