

# [RFP-8] 로봇-인간 협동로봇화(HRI)를 위한 이지티칭용 부착형 투명 터치센서 모듈 기술

과제명		로봇-인간 협동로봇화(HRI)를 위한 이지티칭용 부착형 투명 터치센서 모듈 기술		
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)	화학	고분자재료	전기전자정보용 소재기술
	소부장산업분류코드 (별표 2)	20202	소재/부품/장비명	폴리이미드 필름
	해외의존도 (전체)	58.4	제 1 수입국	일본
			제1수입국 의존도	70.8
HSK 코드(10자리)		3920999010	HSK 품목명	필름 및 센서
개발 목적 (해당부분 V체크)		국산화	글로벌 경쟁력 확보	글로벌 선도
		V	V	V
개요		<ul style="list-style-type: none"><li>폴리이미드 필름 기반 투명 전극을 이용한 투명 소프트 압력센서를 이용하여 로 봇-인간 협동로봇화를 위한 이지티칭용 부착형 투명 터치센서 모듈을 개발</li><li>- 기존의 부착형 압력센서는 필름 기반으로 일본 Fuji Film 에서 독점적으로 공급하 고 있는 품목으로, 압력이 가해진 부분이 유색으로 변함을 육안 또는 센서로 확 인하여 압력 분포를 측정하였음</li><li>- 이 방식은 압력 측정시 필름의 불투명성으로 인해 부착 부위의 한계가 있어, 로 봇에 사용하기 위해서는 폴리이미드 필름이 필요함</li><li>- 본 과제에서 개발하고자 하는 방식은 이러한 한계를 극복하기 위하여 국산 폴리 이미드 필름을 기반으로 투명 전극을 구성하여 압력센서를 제조하고자 함</li><li>- 이 부착형 압력센서를 IoT, 특히 로봇-인간 간의 협동로봇화를 위한 티칭 (teaching)부로서, 로봇의 제어부위 각 위치에 쉽게 부착할 수 있도록 함으로써 스마트 공장/제조 분야에서 범용으로 활용이 가능한 것을 목표로 함</li></ul>		
필요성		<ul style="list-style-type: none"><li>중소기업 기술로드맵(2020_2022) 전략보고서에 따르면 로봇-인간 협동로봇화를 위 한 센서 시장규모는 99억달러</li><li>투명 폴리이미드는 높은 광투과도 뿐만 아니라 디스플레이 기판의 회로 미세화로 인하여 고온 공정을 견딜 수 있는 고온 신뢰성 및 기계적 물성 확보가 필수적이므 로, 일본이 전세계 시장의 약 90 % 를 차지하고 있으며, 일본의 핵심소재 수출규제 사태로 국산화 기술개발이 필요함</li><li>이를 위해, 현재 국내 제2군데에서 출시한 폴리이미드 필름을 활용, 이를 바탕 으로 향후 일본의 핵심소재 수출규제 사태에 대응하기 위한 무색투명 폴리이미드 기반 국산화 제품 기술개발이 필요함</li><li>또한, 로봇-인간의 상호작용을 기반으로 한 협동로봇을 대체할 수 있는 기술로, 기존 로봇을 활용한 이지티칭 제어와 조작용 센서 모듈이 개발된다면, 스마트 공장/제조 분야 전반에 걸쳐 혁신이 가능하여 파급력이 매우 높아 개발이 필요함</li><li>따라서, 로봇-인간 협동로봇화를 위한 이지티칭용 부착형 투명 터치센서 상용화를 위해, 국산 무색투명 폴리이미드 기반 투명 압력센서 기술 개발이 필요함</li></ul>		

목표	개발목표	◦ 이지티칭을 통해 쉽게 로봇제어가 가능하게 하는 로봇 부착형 투명 터치센서 모듈 및 스마트 공장 연동형 서비스 개발 - 미세 압력 (>20 kPa) 인식이 가능한 투명 터치센서 디바이스 개발 - 최소 압력 분해능 (5 kPa) 이하의 고분해능 투명 터치센서 개발 - 실시간 압력 측정/분석용 시스템 설계 및 개발 - 투명터치 센서 어레이 기반 멀티모달 센싱을 위한 머신러닝 모델 개발 - 센서 기반 로봇 MES 통신 관련 시스템 개발 - 스마트 공장/제조 운영 및 응용 서비스 개발	
	기술성숙도 (TRL)	현재수준	목표수준
		3	7
기술개발내용 (Spec. 포함)		○ 연차별 주요 개발 내용 ◦ (1차년) 로봇 부착형 티칭부위로 사용이 가능한 압력센서 요소 기술 및 모듈 설계 - 미세 압력 (>20 kPa) 분포 인식이 가능한 압력센서 디바이스 개발 - 5 kPa 급 고분해능 압력센서 개발을 위한 단위 소자구조 설계 최적화 - 투명터치 센서 어레이를 위한 대면적 공정 기술 개발 - 멀티모달 센싱인식을 위한 머신러닝 모델 개발 ◦ (2차년) 소프트 압력센서 모듈 개발 및 로봇 실장 평가 - 실시간 압력 측정/분석을 위한 소형 신호처리 모듈 설계 및 개발 - 센서 어레이 대면적(25 cm x 20 cm)화 및 신호처리, 통신칩 embedding 기반 모듈 집적 기술 개발 - 투명터치센서가 부착된 로봇의 사용자 편의성을 고려한 UI 프로그램 개발 - 로봇 MES 통신 관련 체계 정립 및 상호 호환성 확보 : 연관 기기 통신 인터페이스, 프로토콜, 통신 맵 정렬 기술개발 ○ 주요 성능 목표 - 최소 압력분해능 : 5kPa 이하 - 로봇 부착후 센서 모듈의 측정 반복성 표준편차 : 2 도 - 반복 내구 평가 : 100 kPa에서 1,000회 이상 반복하중 평가 후 초기 값 대비 10% 이내 변화량 유지 - 센서간 보정 : 센서간 결과 값 1%이내로 보정 - 로봇-인간 협동로봇화 성능지표 : 스마트 공장/제조 운영 및 응용 서비스 1건 이상	
최종 성과물		◦ 이지티칭을 통한 로봇제어가 가능하게 하는 로봇 부착형 투명 터치센서 모듈 ◦ 스마트 공장/제조 운영 및 응용 서비스	
기대효과		◦ 기술적 기대효과 - 로봇 이지티칭용 투명 터치 감지 센서 기술 확보 및 국산화 - 신제품 개발을 통한 기술 선도 및 신시장 개척 - 스마트 공장/제조 시스템 및 응용 서비스 개발을 스마트 팩토리 관련 서비스 패키지 개발 기대 ◦ 경제적 기대효과 - 투명 필름 기반의 터치센서 관련 일본 수입품 대체 및 수출 기대 효과 - 글로벌 시장 진출을 위한 경쟁력 확보	