정밀 의료용 로봇 손 및 의료용 의수 개발을 위한 촉각 인지 센서 개발

<table>
<tr><td colspan="2">과제명</td><td colspan="3">정밀 의료용 로봇 손 및 의료용 의수 개발을 위한 촉각 인지 센서 개발</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">구분
(해당부분 V 체크)
*중복 체크 가능</td><td>소재</td><td>부품</td><td>장비</td></tr>
<tr><td>√</td><td>√</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">기술분류</td><td>대 분 류</td><td>중 분 류</td><td>소 분 류</td></tr>
<tr><td rowspan="4"></td><td>산업기술분류
(별표 1)</td><td>전기전자</td><td>전기전자부품</td><td>센서 부품</td></tr>
<tr><td>소부장산업분류코드
(별표 2)</td><td>28909</td><td>소재/부품/장비명</td><td>촉감 센서</td></tr>
<tr><td>해외의존도
(전체)</td><td>39.2%</td><td>제 1 수입국
제1수입국 의존도</td><td>중국
85.5%</td></tr>
<tr><td>HSK 코드(10자리)</td><td>8543.70-2090</td><td>HSK 품목명</td><td>그 밖의 전자기기(기타)</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">개발 목적
(해당부분 V체크)</td><td>국산화</td><td>글로벌 경쟁력 확보</td><td>글로벌 선도</td></tr>
<tr><td></td><td>√</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">개요</td><td colspan="3">◦ 정밀 의료용 로봇 손 및 의료용 의수 개발을 위한 촉각 인지 센서 개발
◦ 촉감센서의 응용은 주로 로봇, 컴퓨터 하드웨어, 보안시스템에 적용되고, 주용 적용분야는 모바일 폰의 터치스크린 등임
◦ 촉감센서를 활용하여 생산라인에서 제품을 분류하거나 제품을 이동하는 로봇팔에서 촉감센서로 인지된 물질의 상태를 감지하여 로봇팔의 움직임과 강도를 조정하기 위한 기초 부품의 개발</td></tr>
<tr><td colspan="2">필요성</td><td colspan="3">◦ 오감 중 촉각 센서의 개발은 미미하나, 로봇분야에서 정교하게 물체를 잡기 위한 방향으로 연구되고 있음.
◦ 촉각 센서의 매우 단순한 응용인 터치 센서는 스마트폰에 새로운 입력 방식과, 매우 직관적인 User interface를 제공하여 획기적인 파급력과 응용성을 가질 것으로 기대됨
◦ 산업 분야에서 로봇의 응용 및 활용분야가 다양화 되고 있어 정밀한 감각을 가진 로봇 손의 수요는 지속적으로 요구될 것으로 기대됨</td></tr>
<tr><td rowspan="3">목표</td><td>개발목표</td><td colspan="3">◦ 인간의 촉각 수용체 및 지문 구조를 모방하여 접촉 압력과 분포, 접촉물의 미세 표면 구조와 온도를 검출하여 접촉물의 질감특성을 확보할 수 있는 유연 촉각센서 개발</td></tr>
<tr><td rowspan="2">기술성숙도
(TRL)</td><td colspan="2">현재수준</td><td colspan="2">목표수준</td></tr>
<tr><td colspan="2">2</td><td colspan="2">7</td></tr>
</table>

기술개발내용 (Spec. 포함)	**○ 연차별 주요 개발 내용** ◦ 1차 년도 - 촉각 감지 모듈 모델링 및 신호처리 회로 설계 - 촉감센서 나노소재 분산 기술 개발 - 촉감센서 소재 필름화 및 특성시뮬레이션 - 촉감센서에서 인지된 촉감데이터와 촉감위치를 구분하여 전송할 수 있는 알고리즘과 전송회로와 전송 프로토콜 개발 ◦ 2차 년도 - 스트레인 감지가 가능한 촉각 센서 용 소재 발굴 및 센서 개발 - 촉각센서 3-D 퍼콜레이션 특성평가 및 시뮬레이션을 통한 특성최적화 - 외력으로부터 보호할 수 있는 Passivation layer 소재 발굴 - 고해상도 다채널 형태의 압력 센서 제작 **○ 주요 성능 목표** ◦ Gauge factor : 20 이상 ◦ 응답 주파수 범위 : 3 ~ 1000 Hz ◦ Pressure range : 100 Pa ~ 600 kPa ◦ spatial resolution : < 0.2 mm ◦ Bending curvature : < 30 mm - 민감도(Sensitivity) - 반응(Response) 속도 - 자극인지범위 - 진동 감지 정확도 : 95% 이상 - 온도감지 정확도 : 95% 이상 - 표면 거칠기 감지율 : 95% 이상 - 감지 데이터 전송속도 및 정확도(감지 위치 표현 포함)
최종 성과물	◦ 인간의 촉각 시스템 즉, 지문과 4가지의 수용체의 형태와 기능을 모방한 센서를 제작하여 인간이 느끼는 촉각(압력, 압력분포, 거칠기 등)과 유사하게 감지할 수 있는 유연한 생체모방형 다채널 촉각 센서 ◦ 감지된 센서의 위치를 구분하고 빠른 데이터 전송을 위해 구현된 알고리즘
기대효과	◦ 사회적 가치 창출 - 나노 소재 기반 공정의 원천 기술 확보 효과뿐만 수입대체 및 기술 이전을 통한 2차적인 이익 창출 효과가 기대됨 - 촉각센서를 가진 지능형 로봇은 접촉하는 사물과 환경에 대한 촉감을 인간과 유사하게 수집 및 활용가능 - 나노기반 촉각센서는 모든 적용 분야에 적합하게 센서의 감도와 감지범위가 적절하게 제어 가능하기 때문에 압력 센서시장을 일부 대체할 것으로 기대됨 - 물체 접촉에 대한 정보 처리를 위한 촉각 센싱 시스템의 개발은 지능형 기기, 로봇에 사용될 수 있을 것으로 기대됨 - 혈관내의 미세 수술 또는 외과의 미세 절개 수술 등이 가능한 원격 의료 진단 및 시술 기기, 미세 감별용 산업용 로봇, 요리, 등에 활용 가능함