손기능 재활을 위한 근전도 기반 확장현실 햅틱 장비 개발

<table>
<tr><td colspan="2">과제명</td><td colspan="3">손기능 재활을 위한 근전도 기반 확장현실 햅틱 장비 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>V</td><td>V</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>바이오의료</td><td>기능복원/보조및복지기기</td><td>인지/감각기능 지원기기</td></tr>
<tr><td>소부장산업분류코드
(별표 2)</td><td>271</td><td>소재/부품/장비명</td><td>근전도 기반 햅틱 기기</td></tr>
<tr><td>해외의존도
(전체)</td><td>58.5%</td><td>제 1 수입국
제1수입국 의존도</td><td>중국
35.9%</td></tr>
<tr><td>HSK 코드(10자리)</td><td>8537.10.2090</td><td>HSK 품목명</td><td></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>V</td><td>V</td><td>V</td></tr>
<tr><td colspan="2">개요</td><td colspan="3">◦ 손기능 재활을 위한 근전도 기반 확장현실 햅틱 장비 개발</td></tr>
<tr><td colspan="2">필요성</td><td colspan="3">◦ 고령자의 근골격계 운동기능 유지관리 및 인지 증강을 위한 손 및 손목 기능 재활 의료현장에서 가장 필요로 하는 것은 치료의 객관성을 확보하기 위한 시스템임.

◦ 손가락 움직임 및 사용자 조작에 따른 향상된 객체 조작감 확보가 필요하고, 손가락 햅틱 장치의 필연적인 동작감지 반응성의 한계를 극복할 필요가 있음.

◦ 현재 손가락 단위에서의 정밀한 재활 치료기기는 없으므로, 이를 개발할 경우 글로벌 선도가 가능함.</td></tr>
<tr><td rowspan="3">목표</td><td>개발목표</td><td colspan="3">◦ 근전도 신호를 기반으로 동작의도를 인식하고, VR 기능성 콘텐츠와 연계 구동하는 햅틱 재활운동 기기를 개발
- VR 콘텐츠를 통해 상지 동작을 유도하고, 환자(사용자)의 손 동작 의도를 근전도 신호를 기반으로 측정한 후, 햅틱 기기에서 측정되는 실제 상지 움직임 및 힘을 측정하여 VR 콘텐츠와 연계 활용이 가능한 시청각 및 촉감각 기반의 상지 기능 진단/재활훈련 기기를 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">5</td><td colspan="2">8</td></tr>
</table>

기술개발내용 (Spec. 포함)	**○ 연차별 주요 개발 내용** ◦ (1차년) 근전도 센서 인터페이스 및 손 기능 재활훈련 햅틱 기기 개발 - 4 손가락 역감 제공을 위한 소형 구동기 메커니즘 개발 - 파지 동작의도 인식을 위한 근전도 센서 인터페이스 개발 - 동작 이전 근전도 발화 감지를 위한 인공지능 알고리즘 개발 - 무학습 파지 동작의도 인식을 위한 인공지능 알고리즘 개발 - VR 햅틱 컨트롤러 인터페이스 소프트웨어 개발 - VR 가상현실 기반 강체 물성 특성 분석 및 조작 물리 인터페이스 모듈 개발 - 근전도 센서 결합형 햅틱 컨트롤러 회로 및 PCB 개발 ◦ (2차년) 근전도 센서 통합형 햅틱 기기 개발 - 4 손가락 역감 제공을 위한 소형 구동기 사용성 검증 및 개선 - 근전도 센서 인터페이스 통합 및 사용성 개선 - 근전도 발화 감지를 위한 인공지능 알고리즘의 반응성 및 민감도 개선을 위한 사용자 평가 - 학습이 필요 없는 파지 동작의도 인식 기술을 활용한 역감피드백 사용성 개선 - 근전도 센서 결합형 햅틱 컨트롤러 회로 및 PCB 개발 **○ 주요 성능 목표** ◦ 햅틱 피드백 제어 성능 : 430 FPS 이상 ◦ 햅틱 피드백 소형 구동부 : 10N ◦ 근전도 발화감지가 동작보다 앞서는 시간 : 10ms(p>0.8) ◦ 근전도 동작의도 이식 : 95% 이상 ◦ VR S/W 성능 평가, 인터페이스 모듈과 인터페이스, 컨트롤러 회로 및 PCB 성능평가 ◦ 시제품의 사용자 평가
최종 성과물	◦ 근전도가 통합된 손재활이 가능한 햅틱 장비 ◦ 노인성 질환 / 재활 분야 적용 가능
기대효과	◦ 기술적 기대효과 - 세계 최초의 핸드헬드형 햅틱 컨트롤러 및 근전도 센서를 활용한 의료 서비스 적용이 가능한 기반 기술 확보가 가능 ◦ 경제적 기대효과 - 실제 사업화를 통한 경제적 성과 창출이 가능하며, 양질의 의료 서비스 제공을 통해 고부가가치 수익 창출 가능 - 제품경쟁력 기반 해외 시장 조기 진출