열・전기적 안전성이 향상된 MRI진단용 초전도 마그넷 개발

<table>
<tr><td colspan="2">과제명</td><td colspan="3">열・전기적 안전성이 향상된 MRI진단용 초전도 마그넷 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></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="5"></td><td>산업기술분류
(별표 1)</td><td>바이오·의료</td><td>치료 및 진단기기</td><td>MRI
500413</td></tr>
<tr><td>소부장산업분류코드
(별표 2)</td><td>271</td><td>소재/부품/장비명</td><td>초전도 자석</td></tr>
<tr><td>해외의존도
(전체)</td><td rowspan="2">24.6%</td><td>제 1 수입국</td><td>중국</td></tr>
<tr><td></td><td>제1수입국 의존도</td><td>30.9%</td></tr>
<tr><td>HSK 코드(10자리)</td><td>8505902000</td><td>HSK 품목명</td><td>전자석</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></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">개요</td><td colspan="3">◦ 열・전기적 안전성이 향상된 MRI진단용 초전도 마그넷 개발</td></tr>
<tr><td colspan="2">필요성</td><td colspan="3">◦ 초전도 마그넷은 고자기장 발생을 위한 마그넷으로써 기존의 영구자석의 수배 이상의 자기장을 발생시킬 수 있는 혁신적인 마그넷으로 알려져 있음. 또한 이러한 고자기장 마그넷은 자기공명영상장치(MRI), 핵자기공명분광기(NMR), 모터, 가속기 등 다양한 분야에 적용되어 사용되어 오고 있으며 이러한 마그넷의 스펙이 해당기기의 스펙을 결정짓는 핵심부품으로써 자리잡고 있음. 현재 초전도 마그넷이 들어가는 제품의 경우 대부분 해외에서 전량 수입해오고 있는 실정임.

◦국산화에 성공을 하면 해외의존도를 낮추고 초전도 마그넷이라는 새로운 시장에 진입이 가능할 뿐만 아니라 이를 응용한 기타 기기의 시장에도 판로를 개척할 수 있는 기회를 얻을 수가 있음. 이를 위해 열・전기적 안전성이 향상된 초전도 마그넷의 개발이 절실한 상황임을 알 수 있음.</td></tr>
<tr><td rowspan="3">목표</td><td>개발목표</td><td colspan="3">◦9.4 Tesla 초전도 마그넷
◦영상 획득용 경사자계 시스템
◦자장 균일도 :1PPM @ 10cm DSV
◦IEC60601-2-33:2010 규격에 적합한 MRI 시스템용 초전도 마그넷</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) 9.4 Tesla급 초전도 마그넷 설계, 개발 - 초전도 마그넷의 특성이 고려된 전자기 설계 및 해석 - 열 전기적 안전성 향상을 위한 탄소나노튜브가 포함된 에폭시로 함침 - 초전도 선재를 이용한 9.4 Tesla 급 초전도 마그넷 개발 - 초전도 상태 효과적 유지를 위한 H/W, S/W 시스템 설계 및 개발 - MRI용 경사 자계 시스템 설계 및 개발 - 헬륨 사용량 저감 설계 ◦ (2차년) 자장 균일도 개선 및 평가 - Shimming을 통한 초전도 마그넷의 자장 균일도 개선 - 초전도 마그넷 및 경사자계 시스템을 활용한 영상 획득 및 성능 검증 ○ 주요 성능 목표 ◦ 자장 세기 : 9.4 Tesla ◦ 자장 균일도(homogeneity) : 1 PPM @ 10cm DSV ◦ 자기장 영상 정합도 오차 : 위치정합 팬텀 중심 오차 5mm 이내 ◦ 균일도 및 SUV : SUV 평균 09 ~ 1.1 ◦ IEC60601-2-33:2010 규격 시험검사 성적서
최종 성과물	◦ 의료용 MRI 기준에 부합한 9.4 Tesla 급 초전도 마그넷 및 경사자계 시스템
기대효과	◦ 기술적 기대효과 - 마그넷의 자장 균일도 향상을 위한 shimming 기술 확보 - 초전도 마그넷 응용 기술 축적 - Filler 함량, 구조 및 분산도에 따른 에폭시 복합물의 열특성 분석을 통해 최적의 에폭시 복합물 개발 ◦ 경제적 기대효과 - 일본 등 수입 대체 효과 - 순수 국내 기술 기반 국산화 - 해외 시장 수출