

기술사업화 사례

(저자장 MRI기술 사업화 타당성 평가)

2012.10

한국보건사회연구원
원종욱 박사

기술사업화 사례

(저자장 MRI기술 사업화 타당성 평가)

2012. 10

한국보건사회연구원
원종욱 박사

"본 보고서는 중소기업청 한양대학교 컨설팅대학원 사업 지원으로 수행되었음"

목 차

1. 프로젝트 개요	1
1.1 기술사업화 컨설팅 개요	1
1.1.1 기술 개요	1
1.1.2 기술개발 상황	3
1.1.3 상용화까지의 기간/비용	3
1.1.4 지재권 확보 상황	4
1.1.5 유사/경쟁기술	5
1.2 사업화 컨설팅 방법	9
2. 사업화 비즈니스 모델	12
2.1 비즈니스 컨셉	12
2.2 수익 모델(Money Model)	16
2.3 사업성 평가	19
2.3.1 매출액 추정	19
2.3.2 기술료 추정	22
2.4 사업추진전략	26
2.4.1 비즈니스 모델	26
2.4.2 특허 포트폴리오	27
2.4.3 마케팅 및 영업	27
2.4.4 기술이전	28
2.5 사업화 추진계획	29
[부록] 비즈니스 시뮬레이션 레포트	30

1. 프로젝트 개요¹⁾

1.1 기술사업화 컨설팅 개요

1.1.1 기술 개요

- 한국표준과학연구원은 세계 최고의 초전도센서인 SQUID센서를 이용한 극저자장 MRI기술개발 프로젝트를 추진 중
- 극저자장 MRI(Magnetic Resonance Imaging)는 기존의 1테슬라 수준의 고자장 자기공명기술에 대비되는 기술로, 고자장 자기공명기술에 비해 매우 낮은 자기장 세기인 마이크로 테슬라 수준의 자기장을 사용하여 체내 공명신호를 이미징함

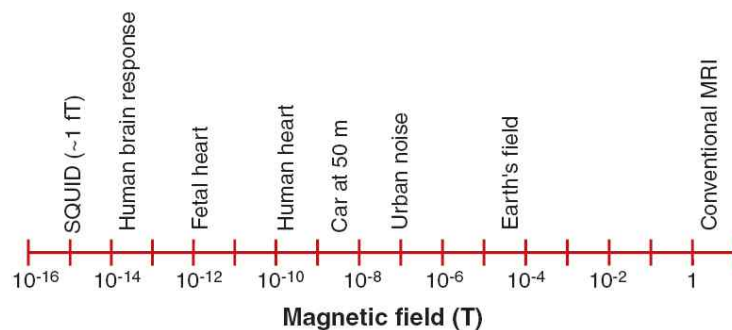


그림 1. 자기장 비교

- 기존의 MRI는 신호검출 코일로 구리 코일을 사용하나 구리 코일은 열자기잡음을 발생시켜 신호대 잡음비를 저하시키는 반면, Noise-less 검출소자인 SQUID를 검출코일로 사용하면 자기장의 세기를 극저자장으로 낮출 수 있어 고자장 MRI의 한계를 극복할 수 있음
- 검출코일 출력신호는 자기장 세기의 제곱에 비례하므로, MRI의 이미지 분

1) 동 프로젝트는 표준과학연구원이 개발하고 있는 극저자장 MRI 기술의 사업화 타당성을 평가함으로써 기술사업화 전략컨설팅을 추진한 사례임

해능을 향상시키기 위해 MRI의 자기장 세기를 증가시키는 추세임

- MRI에서 자기장의 세기가 증가할수록 조직간 T_1 시간(spin-lattice 이완시간) 차이가 줄어들어 T_1 콘트라스트 이미지가 감소하고, 자기장의 절대 불균일도가 증가하므로 고자장 하에서 금속성 물질이 있는 경우 자장의 불균일성으로 인해 이미지의 왜곡이나 artifacts가 발생
- 극저자장 MRI에서는 자기장 균일도에 대한 요구조건이 완화되고, 자기장의 세기조절이 용이하며, 저주파(저자장) 사용으로 skin depth가 길어져 금속내 물질의 이미징도 가능함

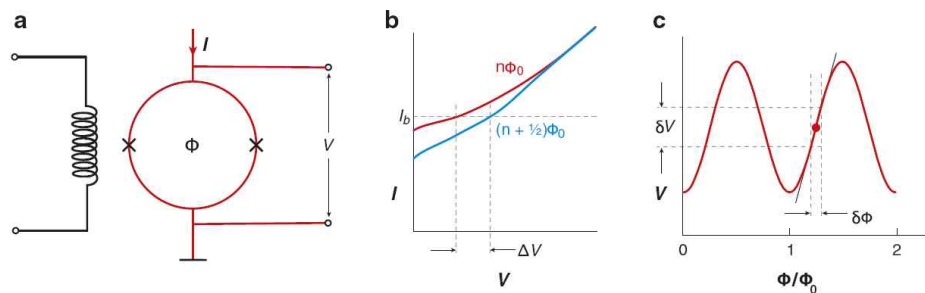


그림 2. SQUID 센서 작용 원리

- 고감도 SQUID센서 사용으로 부피를 줄이고 가격을 절감할 수 있어 설치 및 유지의 경제성이 우수함
- 특히, 고자장 MRI에서 T_1 콘트라스트 해상도가 부족하여 진단이 어려운 소프트 조직암(전립선암, 유방암 등)의 이미징이 가능함

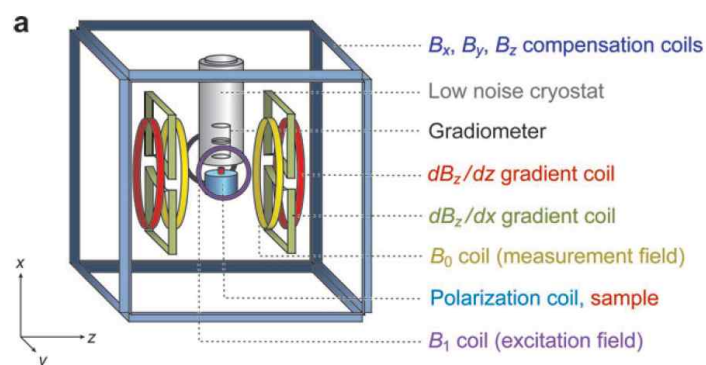


그림 3. SQUID 센서 이용 MRI 개념도

- 연구팀 내 본 기술 관련 연구개발을 수행하는 연구원의 경력은 총 100년이 고, 연구원이 보유하고 있는 특허수는 총 19개, 라이선싱 건수는 1건임

1.1.2 기술개발 상황

- 본 기술은 아직 초기 개발단계(In Development)로, 현재 연구실환경에서 Working Model 개발을 완료하고 유사환경에서 Working Model을 검증하고 있는 단계임

표 1. 기술개발 단계

1단계	2단계	3단계	4단계	5단계	6단계	7단계	8단계	9단계
기본원리의 발견	기술개념과 적용분야의 확립	분석과 실험을 통한 기술개념 검증	연구실 환경에서 Working Model 개발	유사환경에서 Working Model 검증	유사환경에서 프로토타입 개발	실제환경에서 프로토타입 데모	상용제품 시험평가 및 신뢰성 검증	상용제품 생산

자료: 연구팀 인터뷰

주) 미국 DOD의 TRL(Technology Readiness Level) 활용

- 극저자장 MRI의 기본 설계기술은 개발이 완료되었으나, 상용제품 생산을 위해서는 프로토타입 개발 및 실증 최적화, 안정성/신뢰성 검증 등의 추가작업이 필요
 - 현재 신호수집용 센서, 센서구동기술, 저잡음 액체 헬륨 듀아 제작기술, 코일 설계 및 구동 기술 개발 등의 기본 설계기술 개발을 완료
 - 진단의료기기로서 최종 상용화를 위해서는 임상시험 등을 거쳐 주요 인허가 기관(FDA 등)의 승인을 획득하는 것이 중요함

1.1.3 상용화까지의 기간/비용

- 현재 보유기술을 바탕으로 상용화제품 생산 및 최초 판매까지 소요되는 기간은 프로토타입 제작 및 임상시험을 포함하여 약 5년으로 예상됨
 - 동일 원천기술로 심자도 측정장치를 제작하여 독일 바이오마그네틱파크사에 기술이전('10,8)한 사례를 바탕으로 소요기간을 산정한 결과, 사업화까지 프로토타입 제작에 1~2년, 동물시험에 1년, 임상시험에 1~2년 등 총 5년이 소요될 것으로 예상됨

- 현재 보유기술을 바탕으로 상용화제품 생산 및 최초 판매까지 소요되는 비용은 약 60억원으로 예상되며, 현재 국가연구개발사업(WCL 사업) 참여를 통해 충분한 연구비 조달이 가능함
- 동일 원천기술로 심자도 측정장치를 제작하여 독일 바이오마그네틱파크사에 기술이전(10,8)한 사례를 바탕으로 소요기간을 산정한 결과, 사업화까지 프로토타입 제작에 50억원, 동물시험에 1억원, 임상시험에 10억원 등 총 60여 억원이 소요될 것으로 예상됨

1.1.4 지재권 확보 상황

- Superconducting Quantum Interference Device를 이용한 극저자장 MRI 개념은 논문 등을 통해 공개되어 있음



그림 4. SQUID 센서 이용 극저자장 MRI 관련 논문

- 연구팀은 SQUID 센서와 관련해서는 이미 등록특허를 보유하고 있고, 극저자장 MRI를 구현하기 위한 개별 컴포넌트 관련 특허를 미국과 한국에 추가 출원 중에 있음
- 코일 구동방법과 저잡음 듀아 설계 관련 특허를 출원 중