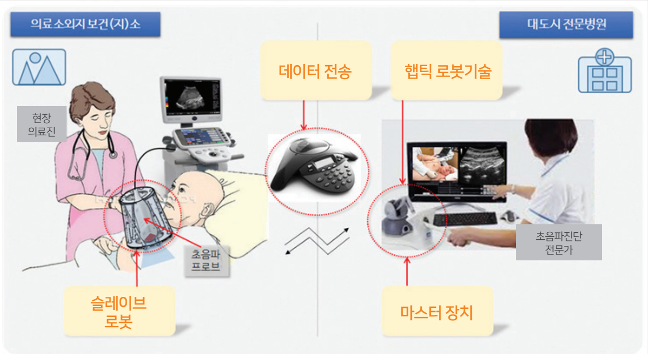
원격초음파영상진단 로봇개발기술

- 로봇 기술과 ICT 기술을 융합하여 도서 산간 거주자나 움직임이 불편한 고령의 환자들이 도시의 큰 병원을 찾지 않아도 초음파 영상진단을 받을 수 있도록 하는 원격 초음파영상진단 로봇기술임
- 도심지역 초음파 전문의가 마스터 로봇의 초음파 진단 기구를 움직이면 원격지의 슬레이브 로봇이 환자 몸 위에서 전문의의 진단 움직임을 그대로 모사하여 초음파 영상을 실시간으로 얻어내는 방식임
- 시스템은 1) 원격지 환자에게 사용할 '슬레이브 로봇', 2) 도시의 영상전문의가 사용할 '마스터 장치', 그리고 3) 두 의료 현장을 일반 광대역 인터넷망으로 연결해 데이터를 전송할 수 있는 '통신 플랫폼'으로 구성되어 있음

연구자 서준호 소속 의료기계연구실 T 053 - 670 - 9103

고객 / 시장

- 도서 산간, 군부대, 원양어선 등 의료혜택을 받기 어려운 곳의 거주자, 또는 먼 거리를 이동하기 어려운 고령 환자, 응급상황의 환자, 감염지역 환자에 대해 원격으로 초음파 전문의의 영상 진단이 가능함



[원격초음파 로봇 시스템의 구성]

기존 기술의 문제점 또는 본 기술의 필요성

- 현재 도서 산간, 군부대, 원양어선 등, 의료 소외지 환자를 위한 원격의료 시스템이 운용되고 있으나 주로 화상통신을 통한 상담이나 문진만이 가능하므로 원격의료를 적용하기 위한 질환과 부위가 매우 제한적임
- 초음파 영상진단의 경우 비침습적이고, 인체에 무해하고, 진단 과정이 간단하면서, 단면 해부 영상을 실시간으로 직접 볼 수 있으므로 진단 가능한 질환이나 부위가 매우 다양하나, 진단 부위마다 전문가가 따로 있고, 많은 경험과 훈련을 받은 초음파 진단 전문가들만이 장비를 운용할 수 있음
- 최근 이동이 편리하도록 초음파 진단 장비가 점차 작아지고 있지만, 현실적으로 초음파 진단 전문의가 직접 의료 소외지에 파견되는 데 한계가 있음

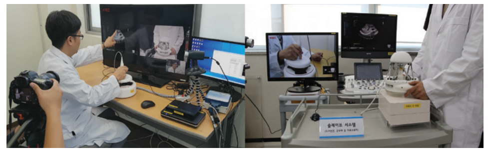
기술의 차별성

- 원격으로 초음파 영상진단이 가능한 시스템은 이전 프랑스, 일본 등에서 발표된 바 있으나 기존 연구에서 발표된 진단 로봇에 비교해 경량 (1.5 kg), 손에 들 수 있을 정도로 소형이면서도, 다자유도의 진단 동작 구현 (6자유도 + 1회전축)이 가능하므로 보다 편리한 원격 초음파 영상진단이 가능함

기술의 우수성

- 기존 초음파 영상장비와 결합이 쉽고, 의료 소외지로의 이동이 쉽도록 가볍고 (1.5 kg), 손에 쥘 수 있는 작은 사이즈이면서도 모든 방향으로의 프로브 움직임 모사가 가능하도록 (6자유도 + 1축회전) 로봇을 설계한 것이 특징임
- 최대 접촉힘 5Kgf, 일반 초음파 진단 모션 속도인 1Hz 이상 대응 가능함
- 유사한 컨셉 (핸드헬드형)의 상용제품 (프랑스 A사)은 무거워 (3.5 kg) 거치대가 필요하고, 진단자유도도 떨어지는 (4자유도) 것에 비교해 발전된 형태임
- 특히 원격으로 로봇의 동작을 제어할 때 발생할 수 있는 조작 오류를 최소화하기 위해 슬레이브와 같은 구조를 가진 마스터 장치를 개발하여 직관적으로 원격제어 가능함
- 의료소외지와 같은 열악한 인터넷 환경을 가진 원격지에서도 휴대폰등에서 사용하는 무선 LTE 망을 이용하여 마스터 사이트와 연결, 로봇제어가 가능하도록 설계됨

[원격 초음파 진단을 위한 슬레이브 로봇과 마스터 로봇]


[대전과 대구를 연결하여 원격 초음파 영상진단 시스템을 테스트, 사람 간을 모사한 모형 위에 초음파 영상진단 장치와 연결된 슬레이브 로봇을 올려두고 초음파 영상을 전송]

지식재산권 현황

특 허	• 원격 초음파 진단시스템 (KR2017-0106527,US14 / 966,823), 원격초음파 진단 장치 (KR1634588)
노하우	• 원격초음파 영상진단에 최적화된 6자유도 (7축구동) 핸드헬드형 슬레이브 로봇설계기술 • 직관적인 초음파 영상진단 프로브 모션 구현이 가능한 마스터 장치 설계 및 개발기술 • 인터넷 / 모바일 환경에서의 로봇 원격 제어, 초음파 영상 전송을 위한 코덱 기술 • 원격 실시간 로봇 제어 기술

기술완성도 [TRL]

자료조사, 기초설명 → 프로젝트 개념 또는 아이디어 개발 → 기술개념 검증 → 프로토타입 개발 → 유사환경 시작품 제작 / 평가 → 파일럿 현장실증 → 상용모델의 개발 및 최적화 → 상용데모 → 양산 및 초기시장 진입

희망 파트너쉽

기술이전 | 라이센싱 | 공동연구 | 기타