바이오·헬스케어

생체 반응 맞춤형 AI 경혈 융합 자극 시스템

소 속 재단법인 포항산업과학연구원 연구자 문영민

기술 개요

◆ 신체 부착 센서로 심박·호흡·체온·혈류 등 생체신호를 측정하고, AI가 최적 자극 조합을 추론해 레이저·전기·진동 자극을 맞춤 제공하는 경혈 자극 시스템으로, 한의원 침·전기 자극 시술을 비롯한 개인 맞춤형 융합 자극 치료기기 분야에 적용 가능

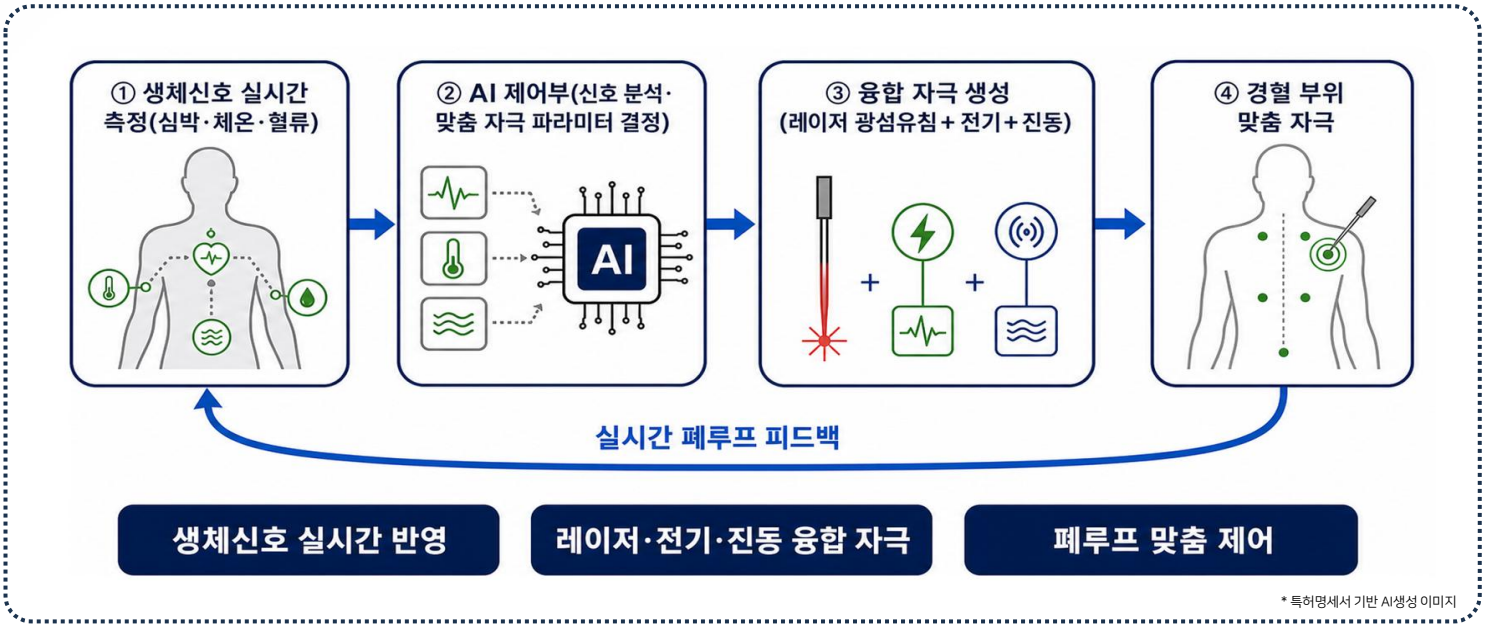
기존 기술 대비 차별성

기존 기술	본 기술
미리 설정된 패턴이나 시술자 경험에 의존해 자극을 제공, 환자 개개인의 생체 반응을 반영하지 못함	심박·호흡·체온·혈류 등 생체신호를 AI가 분석해 최적 자극 파라미터를 추론
개방루프 방식 — 자극 후 신체 반응이 다음 자극에 반영되지 않아 치료 효과의 객관적 조정이 어려움	폐루프 방식 — 자극→생체신호→AI 추론→다음 자극 조정을 반복해 자극 패턴을 지속 최적화
일반 침 시술·전기 자극 시술 등 단일 자극 수단 위주로 시행됨	레이저·전기·진동 융합·타이밍 조절, 모듈화 보드로 고장 모듈만 교체·확장함

기술 특장점

생체신호 폐루프 제어	◆ 실시간 생체신호를 AI가 분석해 다음 스텝 자극을 조정하는 피드백 루프로 개인 상태에 맞춰 자극 패턴을 지속 최적화
다중 자극 융합	◆ 서로 다른 파장의 레이저와 전기·진동 자극을 조합하고 출력 타이밍을 조절해 개별 신체 특성에 맞는 자극 조합을 구성함
모듈화 확장 구조	◆ 각 자극 구동기를 모듈화된 보드에 연결해 고장 모듈만 교체하고 새로운 자극 방식을 손쉽게 추가·교체할 수 있음

기술 개념도



* 특허명세서 기반 AI생성 이미지

바이오·헬스케어

생체 반응 맞춤형 AI 경혈 융합 자극 시스템

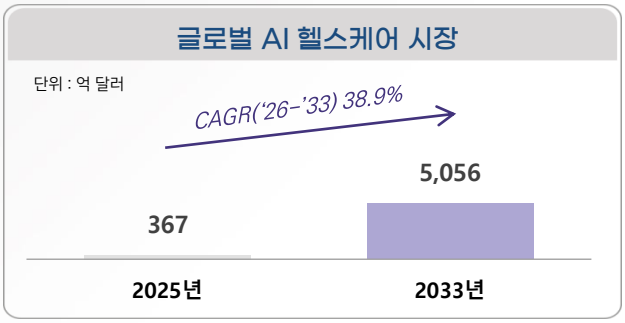
소 속 재단법인 포항산업과학연구원 연구자 문영민

응용 분야

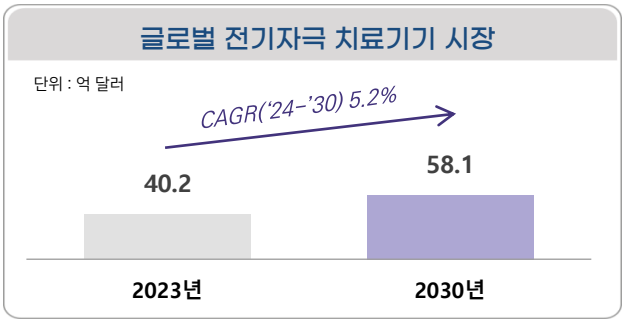
- **(한방 융합 자극 치료)** 침·전기·레이저·진동 자극을 생체 반응에 맞춰 조절하는 한의원·한방병원 치료기에 활용
- **(맞춤형 물리치료 기기)** 생체신호에 따라 자극 강도·패턴을 자동 조절하는 물리치료·재활 기기 분야에 적용
- **(웨어러블 홈 헬스케어)** 센서 부착형 자극 모듈로 생체신호를 모니터링하며 자율 조절되는 재택 치료 기기에 활용

시장 전망 •산업동향

- **(산업 동향)** 미리 정해진 패턴 대신 개인의 생체신호에 반응해 자극을 조절하는 폐루프형 전자약·디지털 치료기기와, AI 맞춤 헬스케어가 빠르게 확산되는 추세임
- **(시장 전망)** 글로벌 AI 헬스케어 시장은 2025년 367억 달러에서 2033년 5,056억 달러로 연평균 38.9% 성장할 전망이며, 직접 시장인 글로벌 전기자극 치료기기 시장은 2023년 40.2억 달러에서 2030년 58.1억 달러로 매년 5.2% 성장할 전망



* 출처 : Grand View Research (2025)



* 출처 : Verified Market Research (2024)

구분	기업군	사업 분야	사업분야별 동향
1	대기업	개인용 온열·의료기기,디지털헬스	◆ 국내 개인용 의료기기 시장을 선도하며, 웨어러블 전자약 스타트업에 누적 투자(2024년 230억원 추가, 지분 41.19%)로 전자약·디지털 헬스 사업을 확장
2	중견	전자약(자기·전기 신경자극 치료기)	◆ 경두개자기자극(TMS)·신경자기자극 기반 전자약 코스닥 상장기업, '24년 혁신형 의료기기기업 선정 및 미국·유럽·중국 등 해외 임상 적응증 확대
3	중소	웨어러블 전자약(tDCS 전기자극)	◆ 재택용 우울증 전자약을 국내 170여 개 병원에 공급(누적 처방 22만 건)하고 치매·PTSD 등 적응증 확대를 개발 중

기술 성숙도 (TRL)



IP 정보

구분	특허번호	특허명	현재상태
1	10-2025-0162486	AI 기반의 생체 신호 피드백을 이용한 맞춤형 경혈 융합 자극 시스템	출원
2	10-2022-0175088	레이저 치료 기기용 프로브 장치	공개
3	10-2023-0190974	침습형 레이저 제어 장치 및 침습형 레이저	등록
4	10-2024-0152516	침습형 레이저 침 치료 장치 및 이의 출력 파워 조정 방법	공개