

의료 코어 · 검증됨

rTMS 코일 내비게이션 소프트웨어 (NeuroPilot)

광학 트래킹과 3D Slicer를 라이선스로 배포되는 코일 내비게이션 제품으로 완성해, 시술자가 믿고 쓸 수 있는 위치·각도 안내를 만듭니다.

기간 2024.07 - present | 근거 상태 검증됨 · 진행 중 | 포트폴리오 구분 의료 코어

3D Slicer 위에 시술 준비부터 실시간 코일 내비게이션까지 이어지는 화면 흐름, 랜드마크-ICP 정합 엔진, 광학 트래커·태블릿·로봇 연동, 라이선스 기반 제품 구조를 설계해 고객사에 납품하고 계속 유지보수합니다.



그림 1. 전시 부스의 TMS 코일 내비게이션 로봇 시스템 시연입니다 - 로봇 암, 치료 의자, 코일, 내비게이션 화면이 한자리에 놓인 구성.

문제와 시스템 경계

서로 다른 좌표계에 있는 의료영상, 트래커, 태블릿, 로봇을 하나의 검증 가능한 흐름으로 묶어야 했습니다.

소유한 결정과 구현

개인 역할

3D Slicer 기반 시술 준비·내비게이션 화면 흐름, 랜드마크와 ICP를 함께 쓰는 정합 엔진과 좌표 변환 체인, 광학 트래커 SDK 마이그레이션·태블릿 프로토콜·로봇 연동, 라이선스 검증과 옵션 기능 게이팅을 포함한 제품 구조를 리드했습니다.

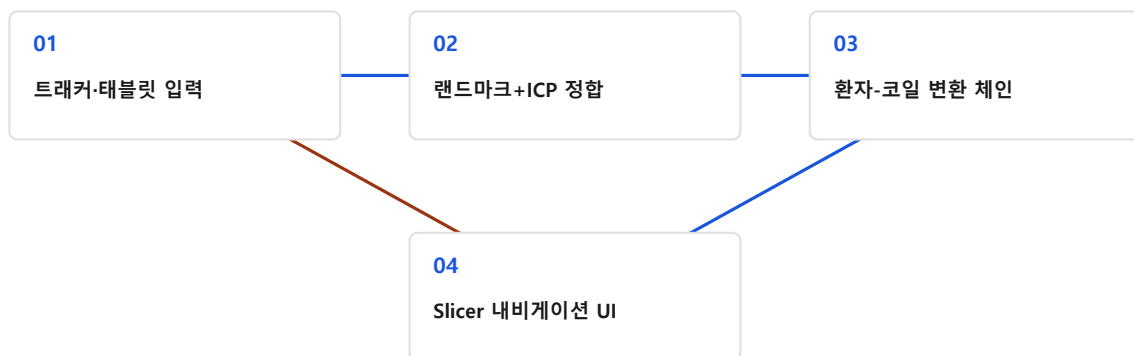
내비게이션 UI 워크플로

홈 화면 여섯 메뉴가 DICOM 적재부터 재구성·정합·표적 설정·실시간 세션까지 단계를 게이팅하고, 조준은 과녁 뷰와 거리·기울기 안내로 합니다.

좌표 변환·정합 엔진

영상·환자·트래커·코일 변환 체인을 명시하고, ICP 정합을 세 가지 모드로 나눴습니다.

입력에서 조준 안내까지의 좌표 루프



설명용 시스템 관계 다이어그램이며 사진 또는 실험 근거가 아닙니다.

검증 및 근거 원장

라이선스로 기능이 게이팅되는 실제 배포 빌드, 이슈 단위로 쌓아 온 회귀 테스트 스위트, 좌표 변환·정합 동작 로그가 근거입니다.

장치·시스템 통합

트래커 SDK 메이저 버전 마이그레이션, 자체 TCP 바이너리 프로토콜, 트래커 단일 소유권, 로봇 접촉 정지 연동.

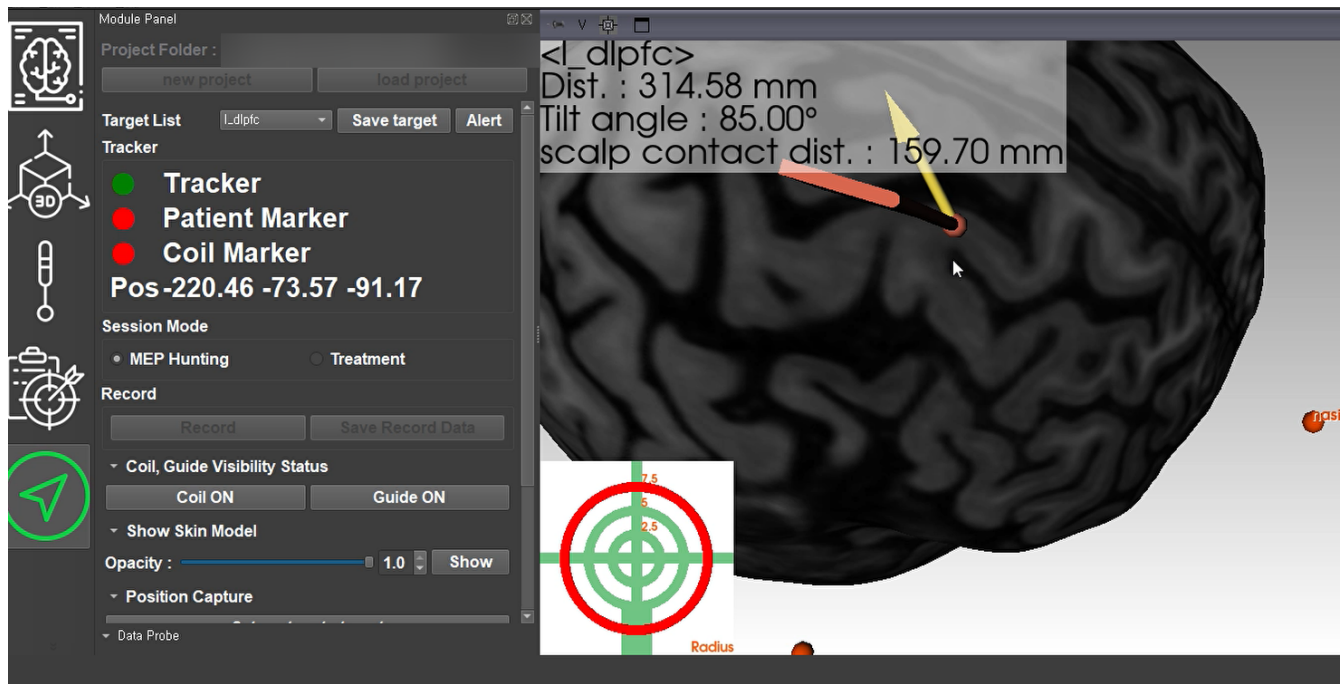


그림 2. NeuroPilot 내비게이션 모듈 - 추적 장치·환자 마커·코일 마커 상태와 표적까지의 거리·기울기 안내

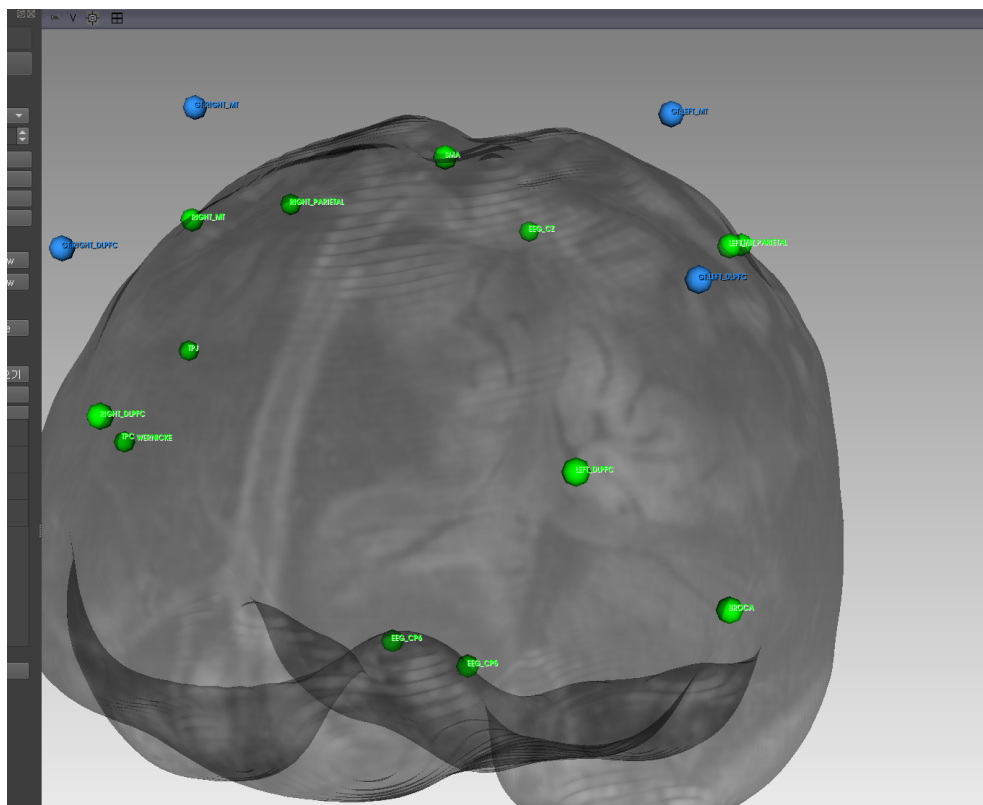


그림 3. NeuroPilot 표적 설정 화면 - 대뇌 피질 표면 모델 위의 자극 표적 라벨

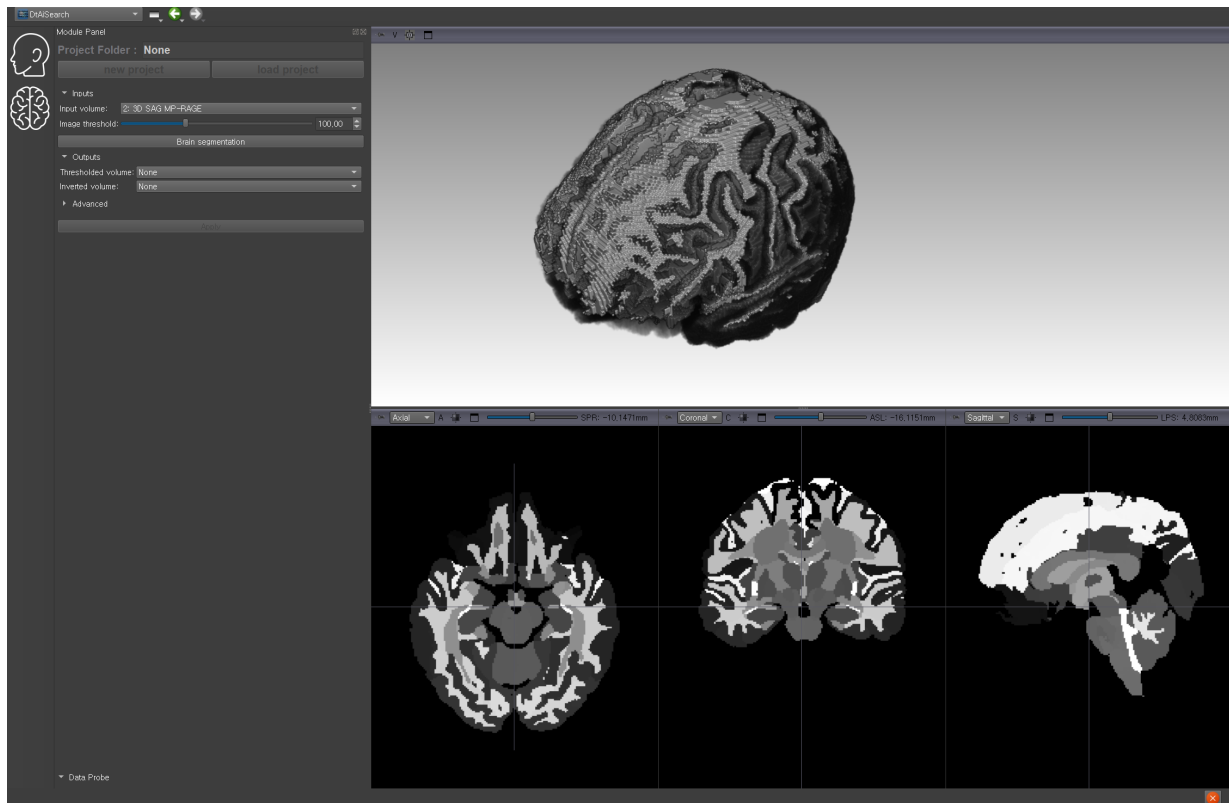


그림 4. AI 뇌 영역분할 - 두개골을 제거한 뇌 3D 모델과 축상·관상·시상 단면의 조직 분할

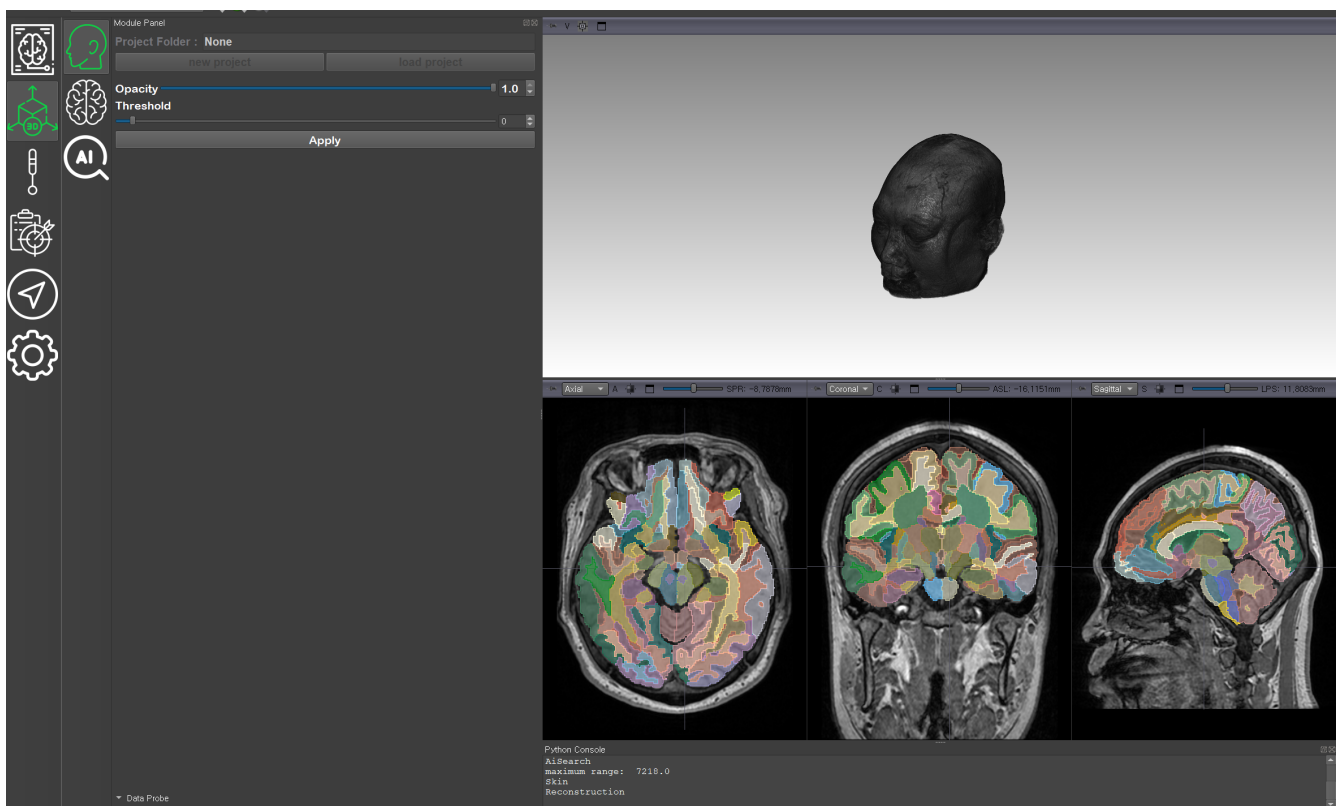


그림 5. 뇌 영역 파셀레이션 - 표준 영역 체계로 색을 나눈 분할 결과를 단면 영상에 겹쳐 표시

역할, 팀 결과, 한계

팀 결과

AT&C가 라이선스 운영과 도입을 판단합니다. 정합·좌표 변환·내비게이션 UI 구조는 직접 설계했고 일부 화면 모듈은 동료 한 명과 함께했습니다.

한계

임상적 유효성, 정량 정확도, 인허가 상태는 주장하지 않고 환자 데이터도 포함하지 않습니다.

임상·제품 경계

임상적 유효성, 정량 정확도, 인허가 상태는 주장하지 않습니다.

협업 경계

분할·랜드마크 검출 모델은 외부에서 받아 어댑터 경계 뒤에 통합했고, 그 경계 설계와 후처리·라이선스 게이팅·UI 연동이 제 몫입니다.

구현 기술

3D Slicer · VTK · PyQt5 · Python · PyTorch · Optical tracking · TCP/IP binary protocol · License gating

핵심 역량

의료 내비게이션 및 시각화 · 3D 기하 및 정합

등록된 공개 근거

현재 등록된 외부 공개 링크가 없습니다.

함께 정의할 내용

문제, 데이터 또는 센서, 목표 검증, 일정을 알려주시면 좌표계와 근거 경계부터 함께 정의합니다.

uiop3847@naver.com

rafaam11.github.io