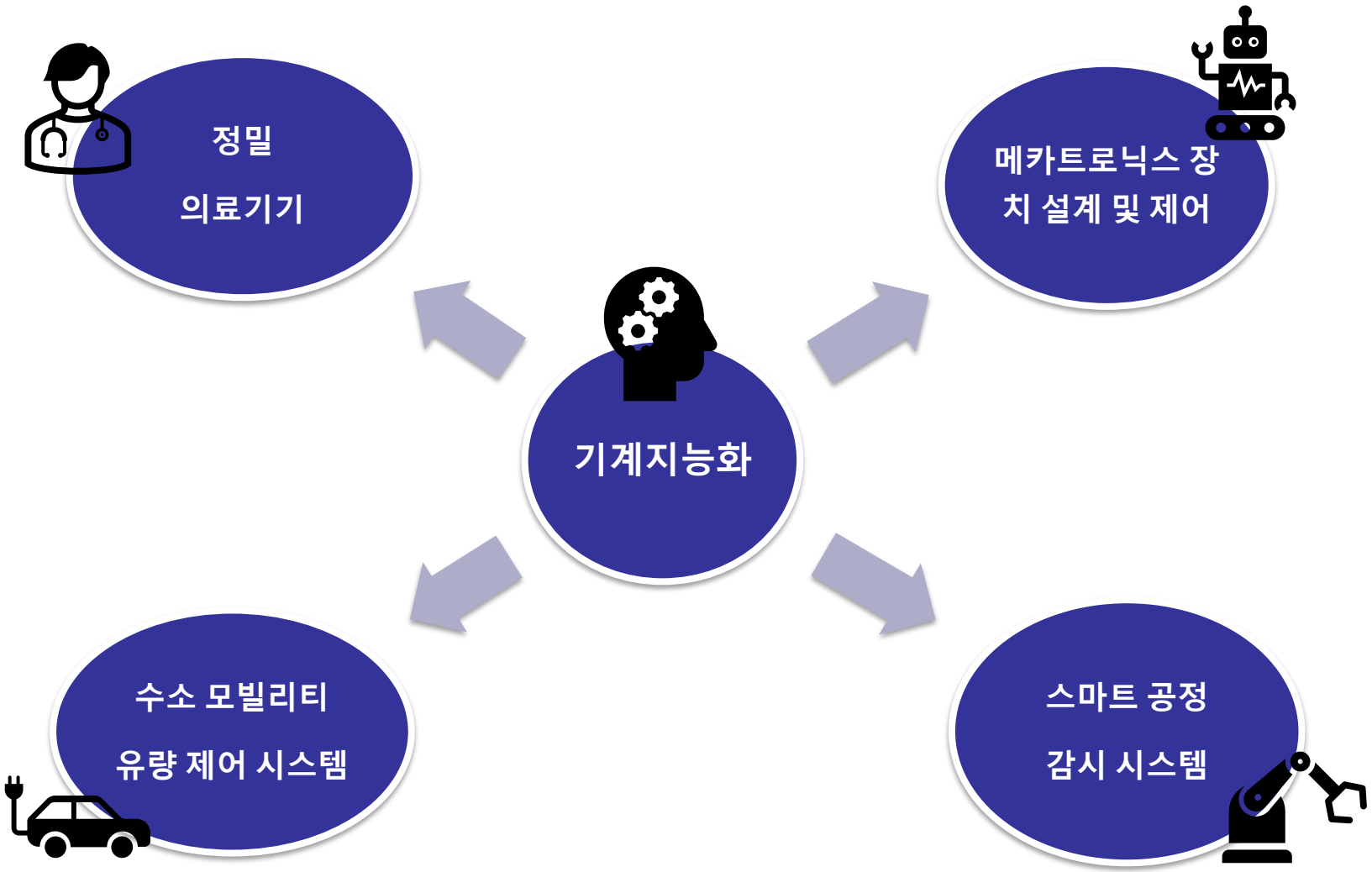
기계지능화실험실
(MI Lab.; **M**echatro **I**ntelligence Lab.)

기계공학부

제어자동화시스템전공

부산대학교 통합기계관 117호

연구분야

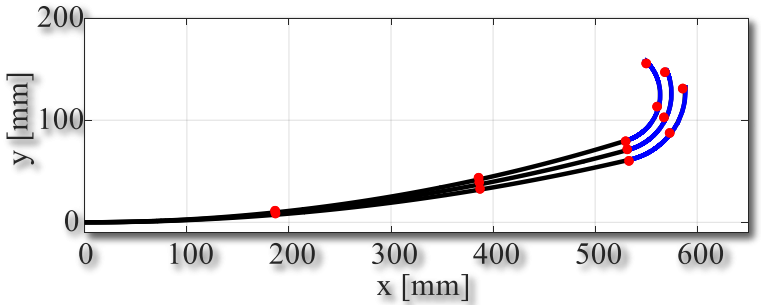


정밀의료기기

†섬유아교도포법 전용 시술기구 개발

- MCU(Micro Control Unit)를 이용한 catheter 정밀 제어
- 폐 환부 위치 결정 정밀도를 높이는 강성지향성 catheter 설계

< 섬유아교도포법 전용 시술기구 시작품 >



< 빔 변형 공식 기반 catheter 변형 시뮬레이션 >

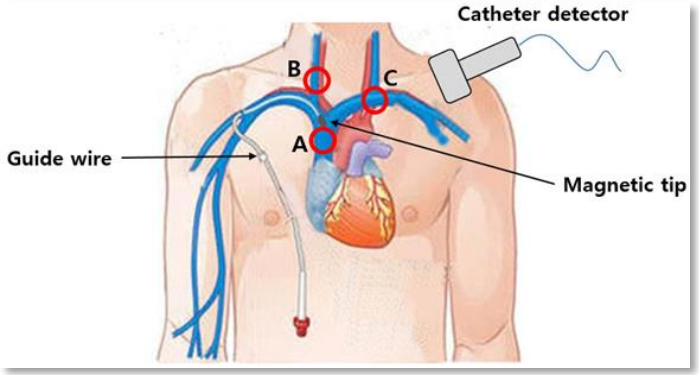
< 시작품을 이용한 전임상시험;양산부산대병원 >

†**섬유아교도포법(Fibrin glue application under pleurography):** 환자가 각성된 상태에서 폐 흉막 내로 조영제를 투여하여 파열된 기낭을 찾아 섬유아교를 파열된 부위에 도포하는 시술방법

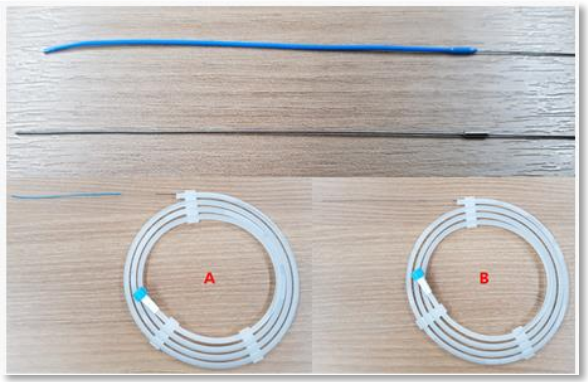
정밀의료기기

†중심정맥관 삽입용 가이드 와이어 및 끝단 위치 검출 장치 개발

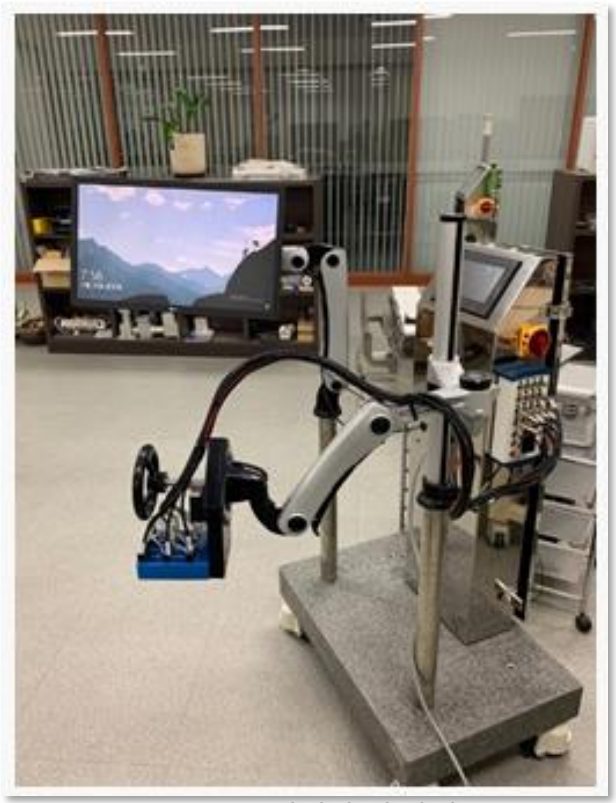
- MI(Magnetic Impedance)센서를 이용한 guidewire magnet tip 검출 및 위치 추정 장치 개발



< 중심정맥관 Catheter guide wire tip 인식장치 >



< Magnet이 부착된 guidewire >



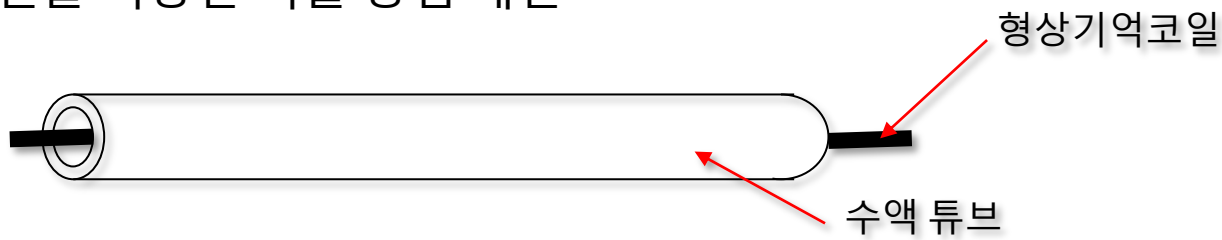
< Magnet tip 위치 추정 장치 >

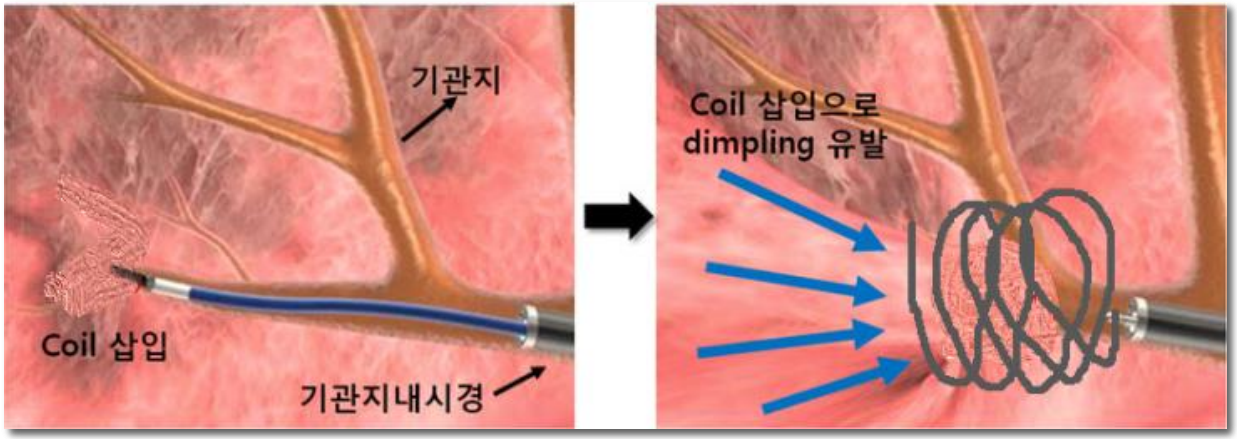
†**중심정맥관 삽입술(Central Vein Cannulation):** 수액의 공급, 약제 투여, 혈액 투석 등을 위해 가이드 와이어를 혈관 내부로 삽입하여 목표 지점에 위치시킨 후, 가이드와이어를 따라 약물 주입을 위한 catheter를 삽입하는 시술방법

정밀의료기기

† 폐쇄기절제술 수술병변 확인을 위한 기관지 내시경 코일 개발

- 형상기억합금을 이용한 기관지 내시경 코일 설계
- 시인성 높은 dimpling을 위한 최적 코일 형상 개발
- 형상기억코일을 이용한 시술 방법 개발





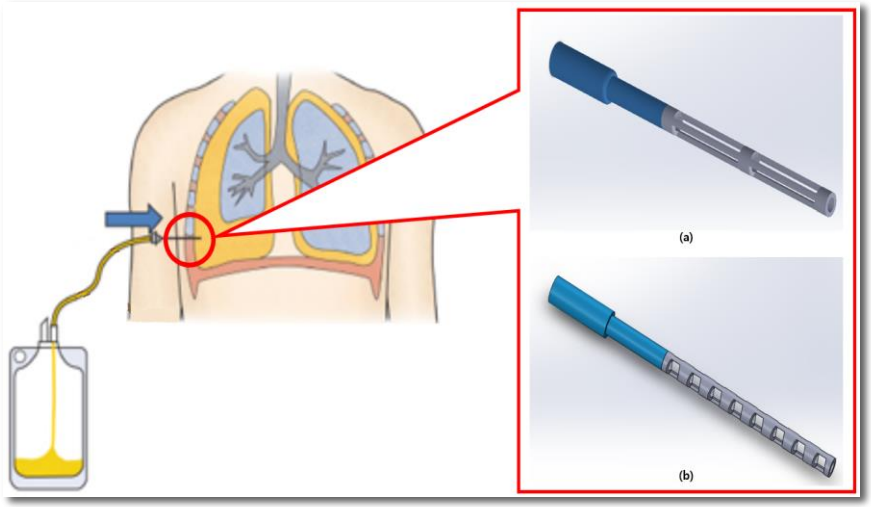
< 코일 삽입 시술 모식도 >

†**폐쇄기절제술(Lung wedge resection):** 폐 종양 절제가 필요할 때 정상 조직을 적게 포함하기 위해 삼각형 모양으로 제거하는 방법

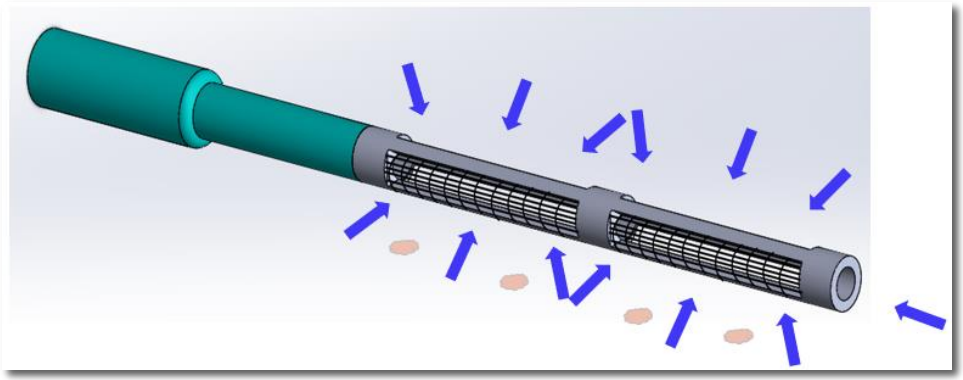
정밀의료기기

† 악성흉수의 원활한 배액을 위한 기능성 흉관 개발

- 기존 배액관의 구조적 한계를 보완한 slit형 배액관 연구
- Slit형 배액관의 최적설계 및 제작



< Slit형 배액관 종류 >

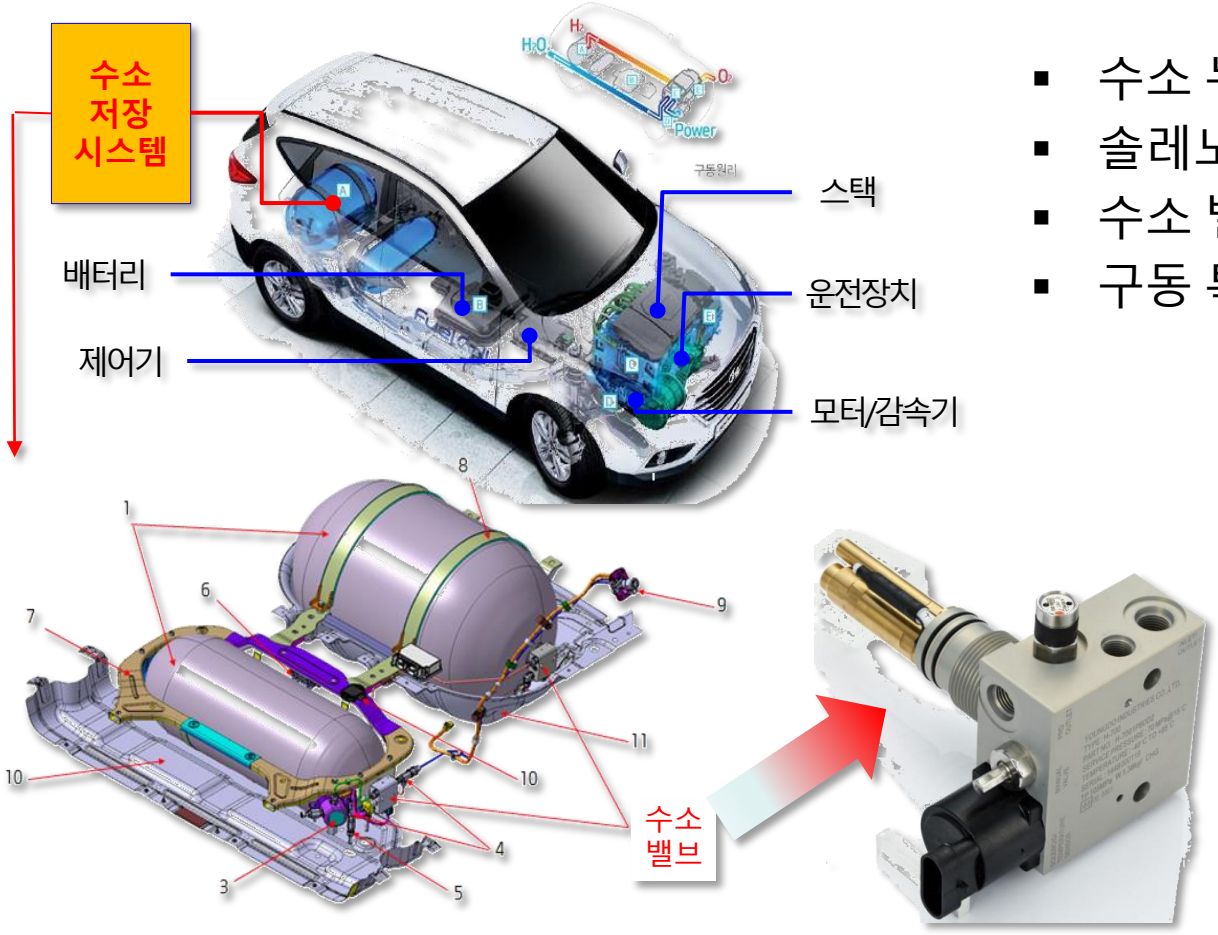


< Slit형 배액관 흡입 모사도 >

†**악성흉수(Pleural effusion):** 폐의 원활한 호흡운동을 위해 흉막 사이에 분비되는 소량(5~15㎖)의 흉수가 질환에 의해 흡수가 감소되거나 생성이 많아져서 생기는 현상

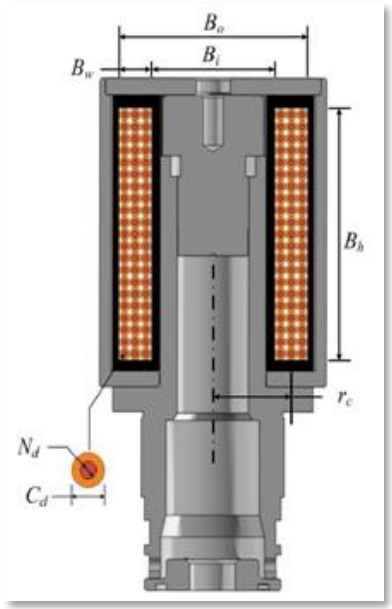
수소 모빌리티 유량 제어 시스템

초고압 (Max.87.5MPa) 수소용기용 솔레노이드 밸브 개발



< 수소연료전지차 내부 구성 및 제어 밸브 >

- 수소 누설 방지를 위한 기밀 설계
- 솔레노이드 전자기 해석
- 수소 밸브 구조 및 유동 해석
- 구동 특성 분석 및 밸브 성능 평가

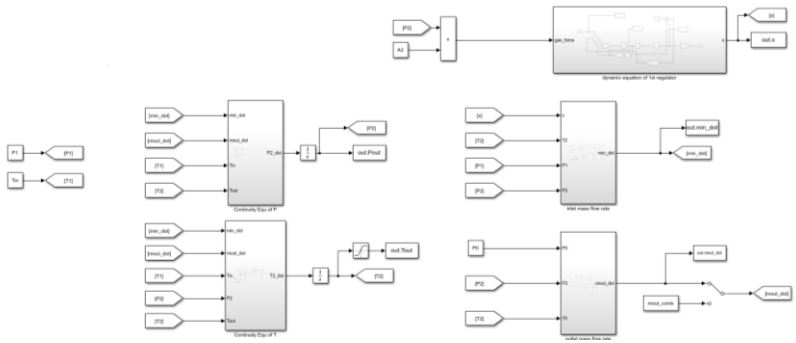


< 밸브 제어 솔레노이드 >

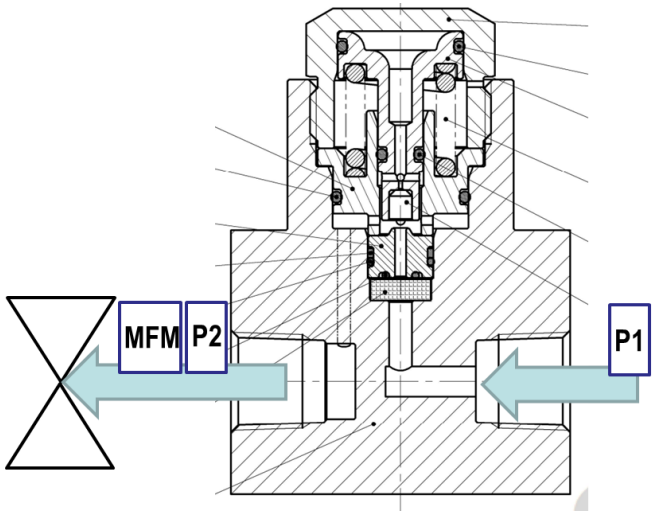
수소 모빌리티 유량 제어 시스템

수소 모빌리티용 †레귤레이터 시스템 모델링

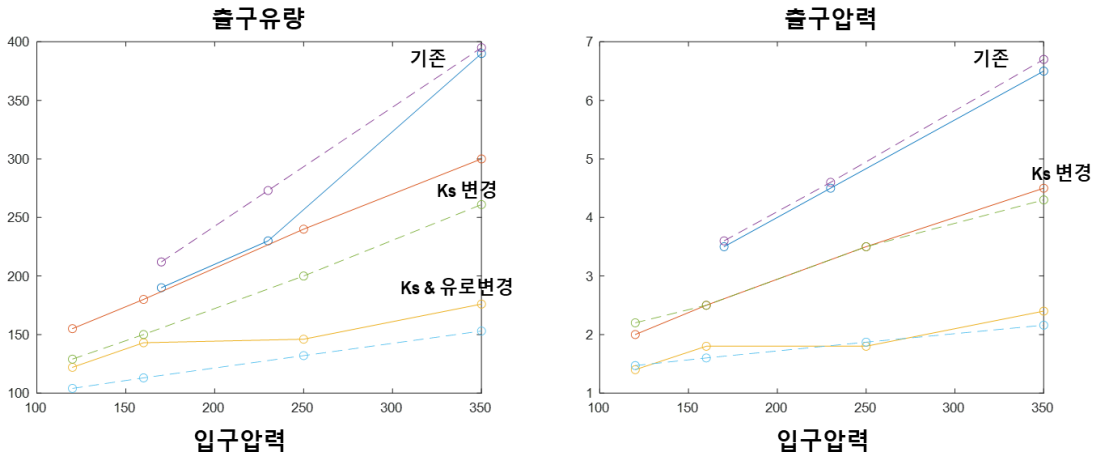
- Passive 타입 레귤레이터 시스템 모델링
- 1차, 2차 레귤레이터 최적화 설계
- 시뮬레이션 및 실험 결과 비교 분석



< 레귤레이터 Simulink 시스템 모델>



< 1차 레귤레이터 실험 개략도 >



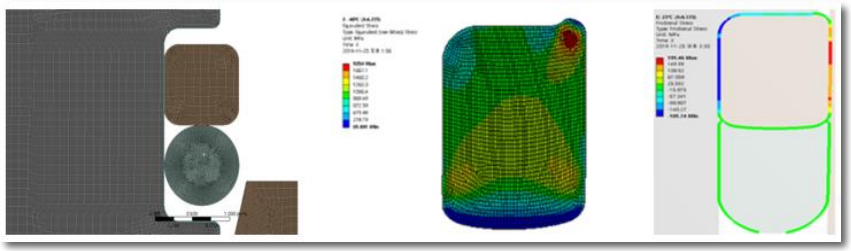
< 시뮬레이션 및 실험 결과 비교 >

†**레귤레이터(regulator):** 지정된 특성을 유지하는 기능을 가진 장치. 여기서는 입력 압력의 변화가 있어도 일정한 출구 압을 가지는 장치를 말한다.

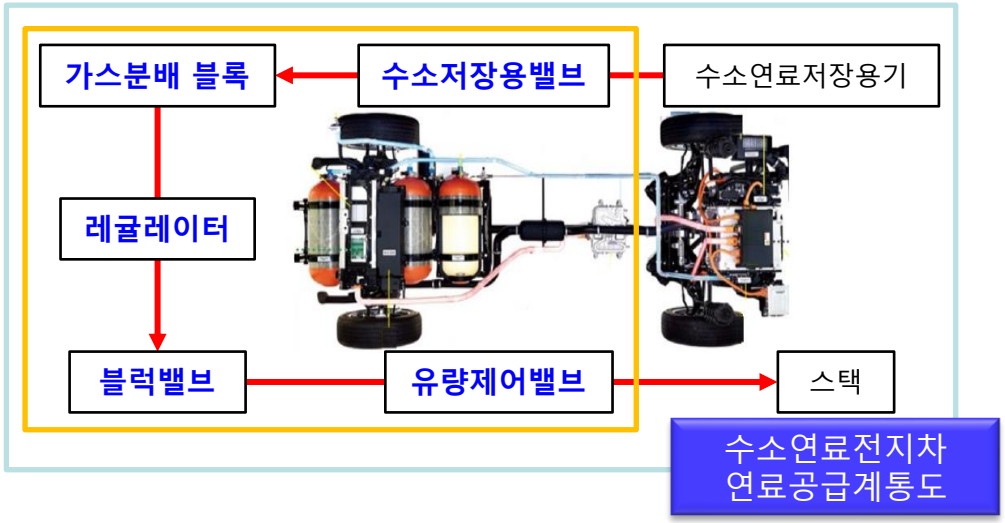
수소 모빌리티 유량 제어 시스템

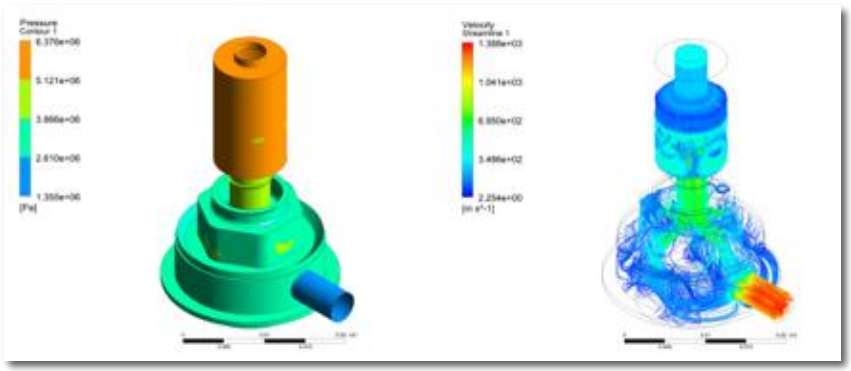
수소 모빌리티용 †정밀 감압 유량 제어 밸브 모듈 개발

- 기밀부 재료, 거동 분석 및 구조 해석
- 정밀 감압밸브 구조, 유동 동특성 해석
- 고효율 유량제어밸브 전자기, 유동해석
- 동특성해석 및 제어기 최적화



< 기밀구조 해석 >





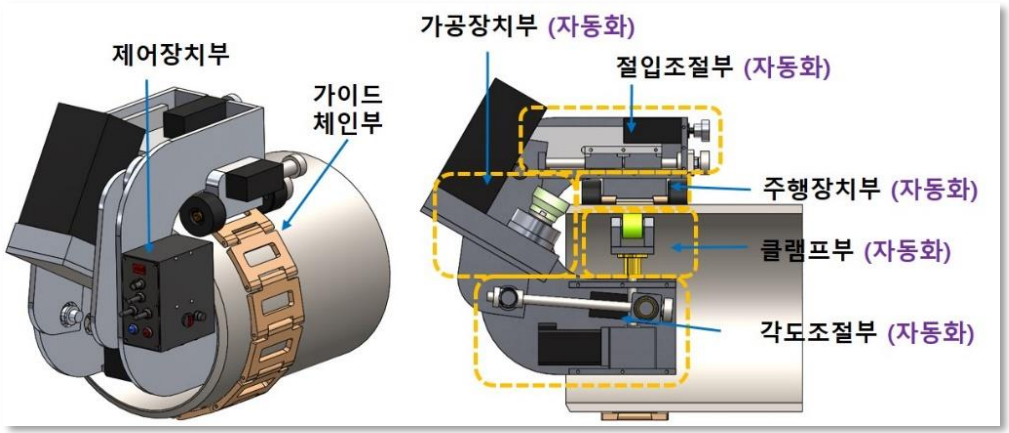
< 유동해석 >

†**정밀감압유량제어밸브모듈(Precision pressure reducing flow control valve module):** 수소차의 수소 연료 계통도가 복잡하고, 크기와 무게가 커 다양한 분야에 적용이 어려워 각 기능을 통합하여 소형, 경량, 단순화된 연료 공급 계통

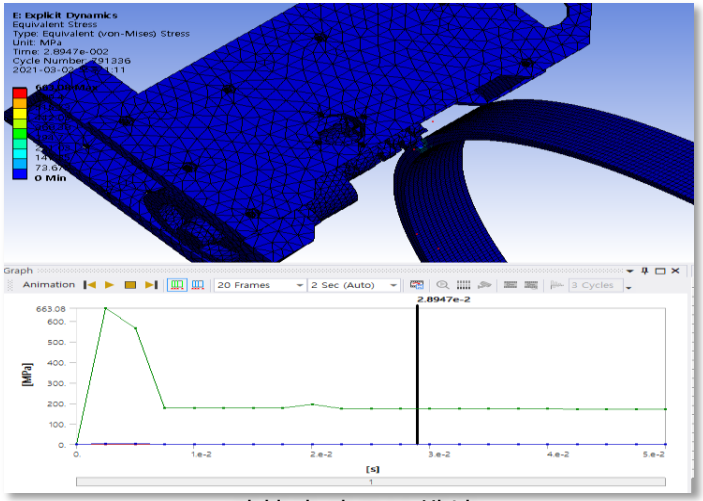
메카트로닉스 장치 설계 및 제어

이동식 전자동 파이프 면취기 구조 해석 및 가공 특성 분석

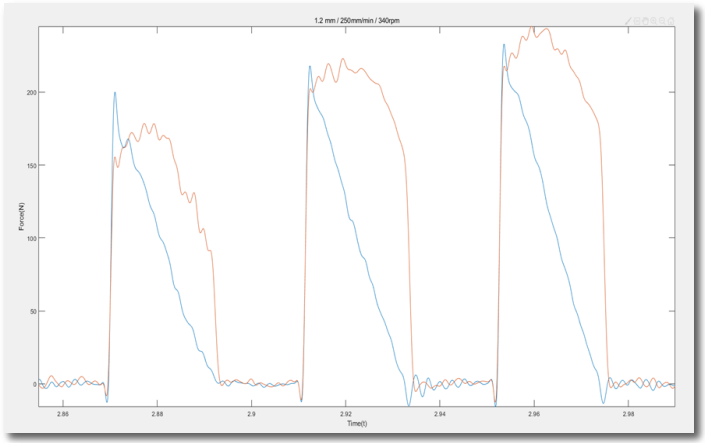
- 기구 구동 메커니즘 분석 및 기본설계 사양 도출
- 구조 안정성 전산 해석을 통한 기구부 설계 사양 도출
- 자동 파이프 면취기 시작품 가공 특성 실험 및 분석



< 면취기 기구 전체 구성 >



< 면취기 기구부 해석 >



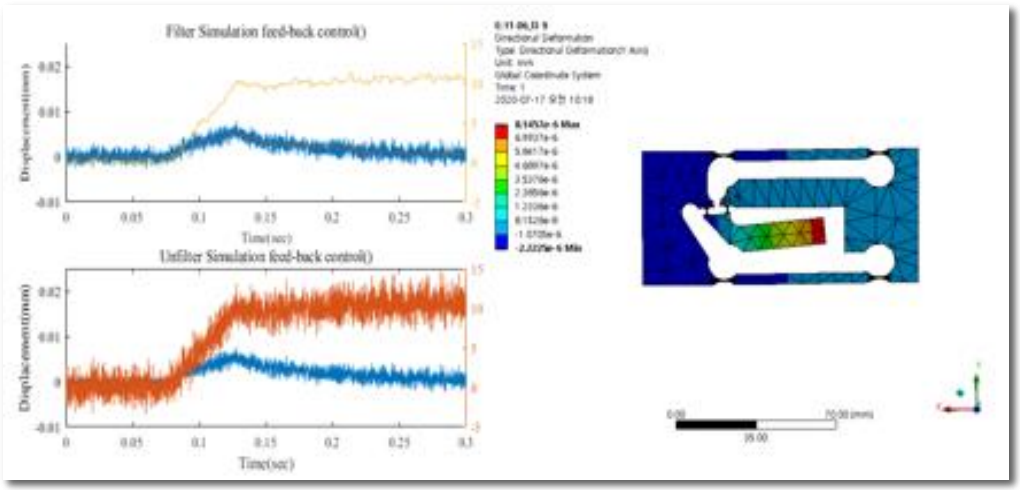
< 가공특성 실험 데이터 >

메카트로닉스 장치 설계 및 제어

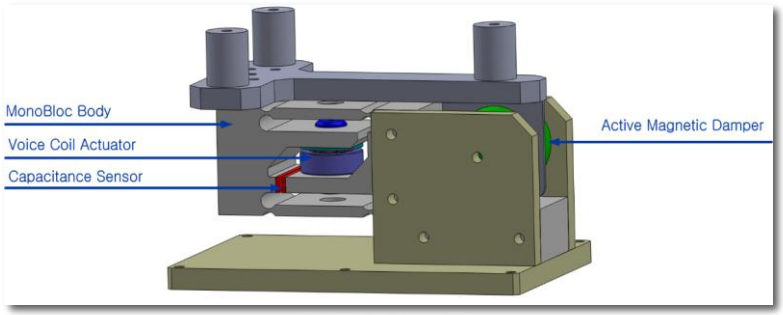
자기 발란스식 중량선별기 최적 제어기 설계

- Voice Coil Actuator를 이용한 Lever-linked balance type 중량선별기 모델링
- 최적구조 및 제어기 설계 및 시뮬레이션
- 디지털 필터링을 통한 노이즈 제거 및 제어 최적화

< 중량선별기 >



< Simulation and FEM 분석 >

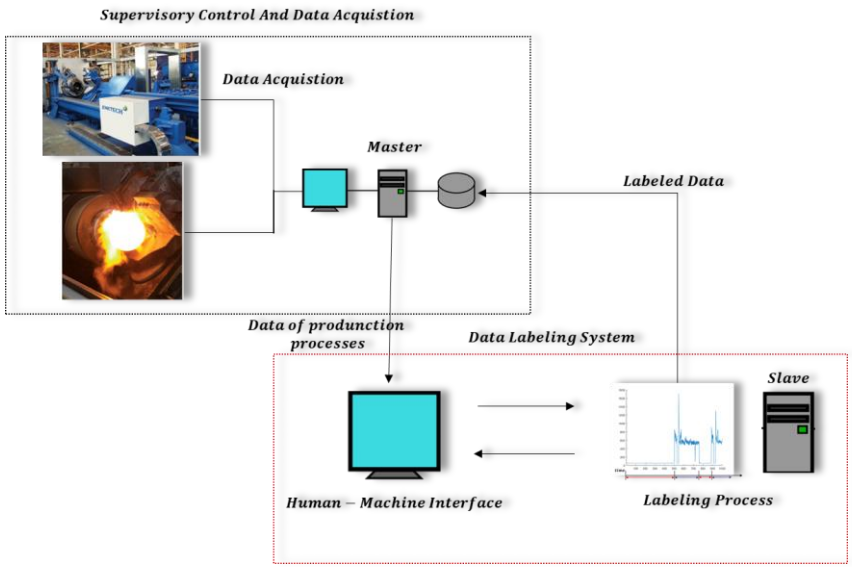


< 중량측정모듈 >

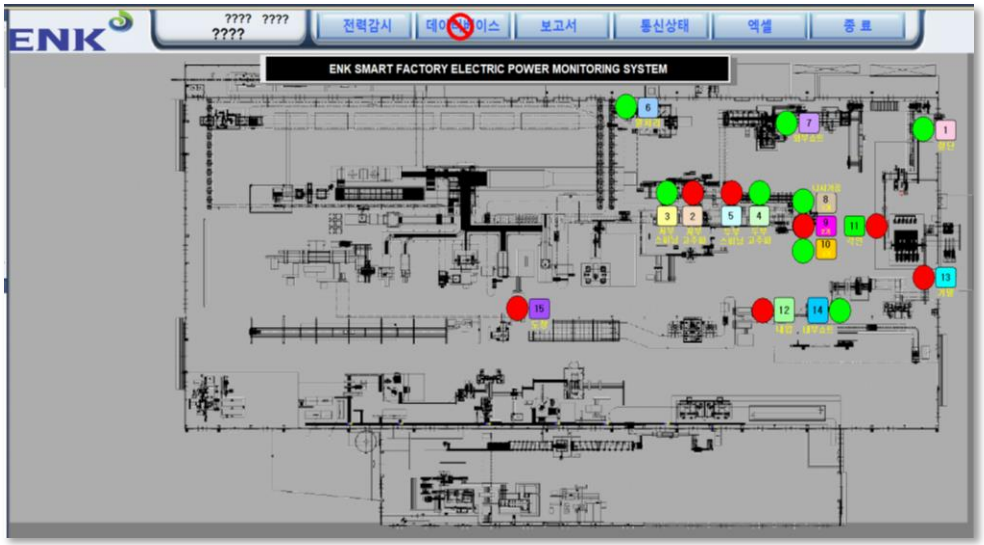
스마트 공정 감시 시스템

공정 모니터링을 위한 데이터 레이블링 시스템 개발

- 생산 공정 분석을 통한 택 시간 및 병목 공정 파악
- 공정 별 전력 데이터 수집 및 패턴 분석
- 수집 패턴에 따라 데이터 레이블링



< †SCADA와 데이터 레이블링 시스템>



< 실시간 공정 감시 상태 화면 >

†**SCADA 시스템**(Supervisory Control And Data Acquisition)**:** 스카다 시스템은 일반적으로 산업 제어 시스템을 바탕으로 한 작업공정을 감시하고 제어, 데이터 수집하는 컴퓨터 시스템을 말한다.

THANK YOU :)