학생자율연구

MI실험실 랩 소개

2024.03.19

류재준

MI Lab

Pusan National University

실험실명

Mechatro-Intelligence(MI) Laboratory

지도교수

김화영 교수님

연구분야

- 수소 모빌리티: ①수소 밸브 개발, ②레귤레이터 모델링
- 계측 및 제어: ③스마트 오토드레인 시스템 개발
- 의료기기: ④ 스티어링 카테터 제어, ⑤자기 위치 추정

1. 수소 모빌리티용 정밀 감압 유량 제어 밸브 모듈 개발

■ **정밀감압유량제어밸브모듈 (Precision Pressure Reducing Flow Control Valve Module)**

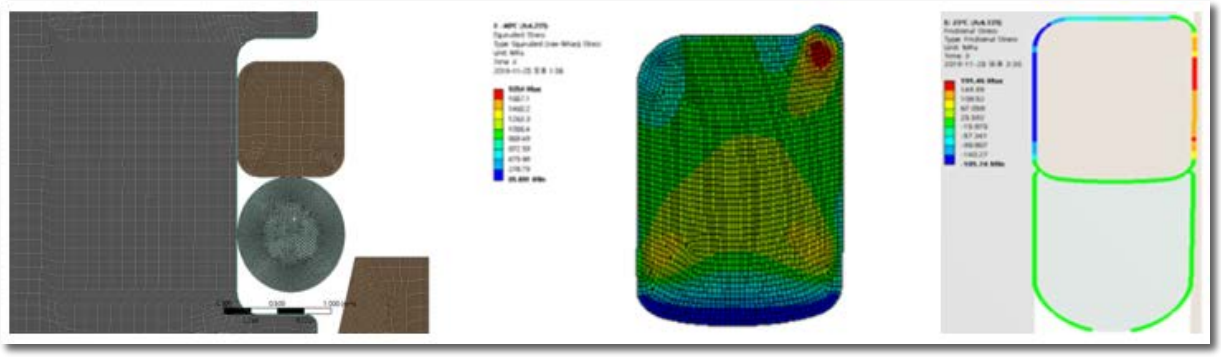
- 수소차의 수소 연료 계통도가 복잡하고, 크기와 무게가 커 다양한 분야에 적용이 어려워 각 기능을 통합하여 소형, 경량, 단순화된 연료 공급 계통

■ **기밀부 재료, 거동 분석 및 구조 해석**

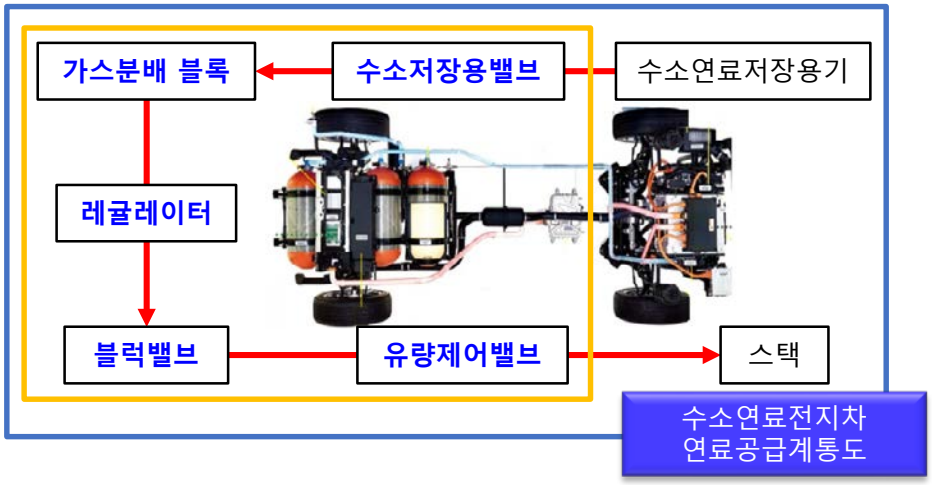
■ **정밀 감압밸브 구조, 유동 동특성 해석**

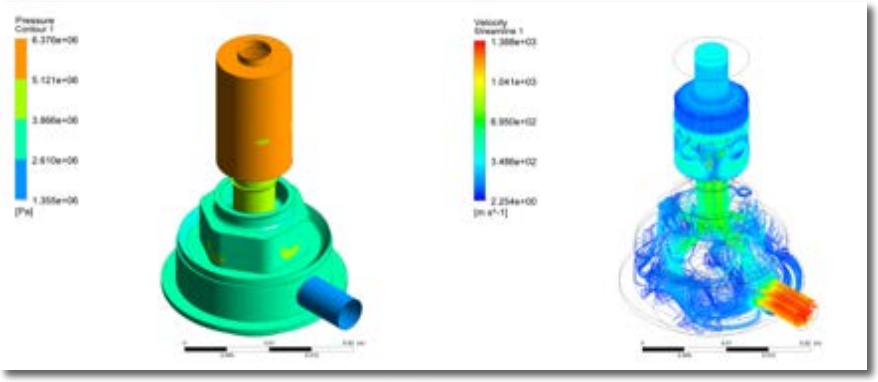
■ **고효율 유량제어밸브 전자기, 유동해석**

■ **동특성해석 및 제어기 최적화**



<기밀구조 해석>





<유동해석>

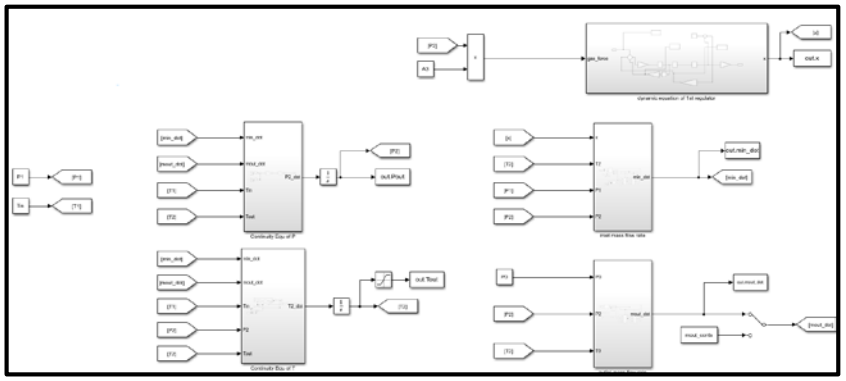
■ **레귤레이터(regulator)**

- 지정된 특성을 유지하는 기능을 가진 장치로 수소 모빌리티용으로는 압력의 변화가 있어도 일정한 출구 압을 가지는 장치

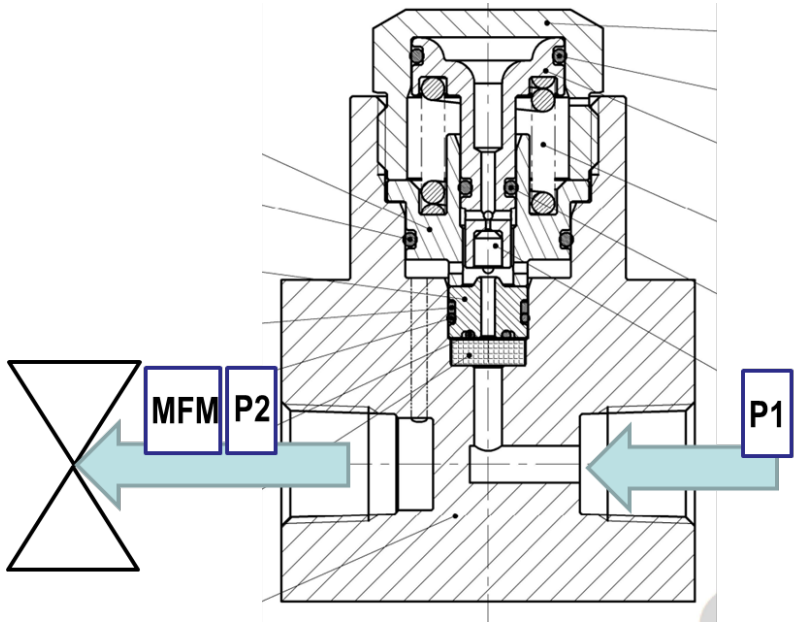
■ **Spring loaded 레귤레이터 시스템 모델링**

■ **1차, 2차 레귤레이터 최적화 설계**

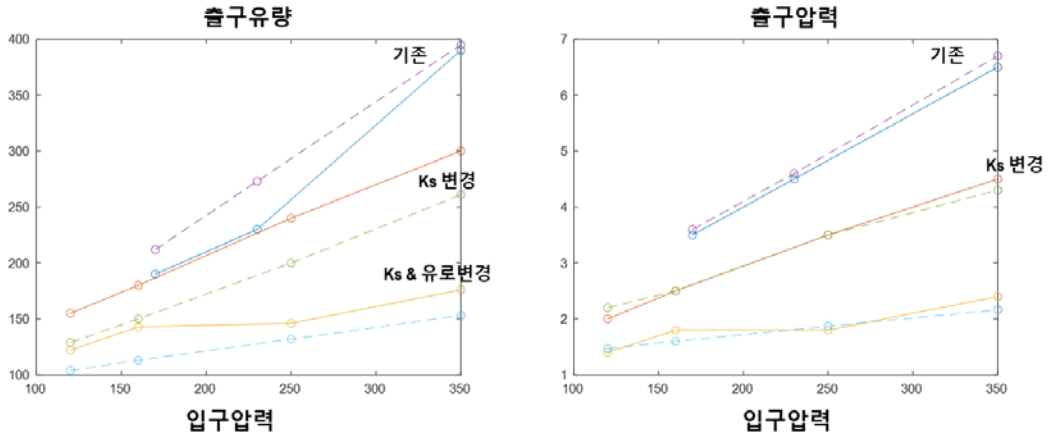
■ **시뮬레이션 및 실험 결과 비교 분석**



<레귤레이터 Simulink 시스템 모델>



< 1차 레귤레이터 실험 개략도 >



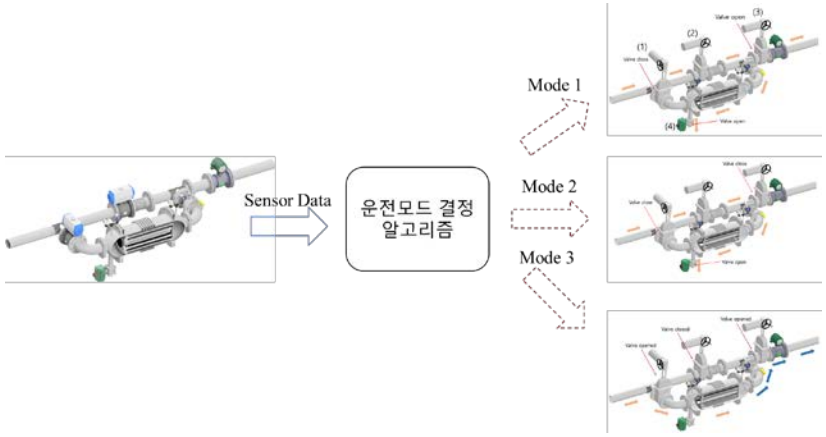
<시뮬레이션 및 실험 결과 비교>

■ **계측 및 제어 신호처리 시스템 구축**

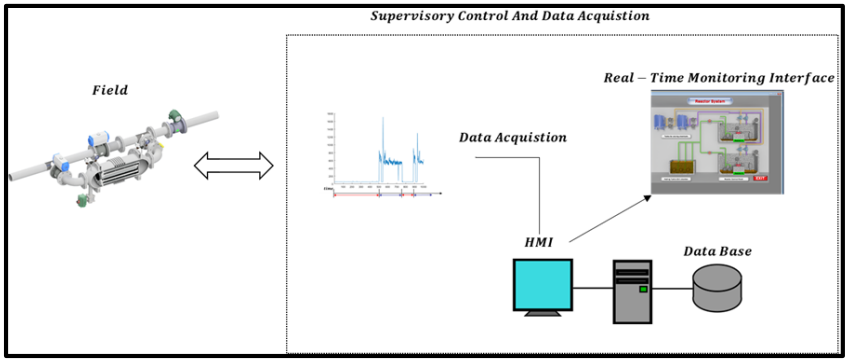
- 센서 데이터에 따른 운전모드 판별 알고리즘 개발
- 운전모드 제어 신호 전달 시스템 개발
- 원격 실시간 계측을 위한 SCADA 시스템 구축

■ **SCADA System(Supervisory Control and Data Acquisition)**

- 산업 제어시스템에서 여로 공정, 시설, 설비들을 감시하고 제어하는 컴퓨터 시스템



< 운전모드 판별 및 제어 시스템>



< SCADA System>

4. 스티어링 카테터 거동특성 분석 및 끝단 위치 계산

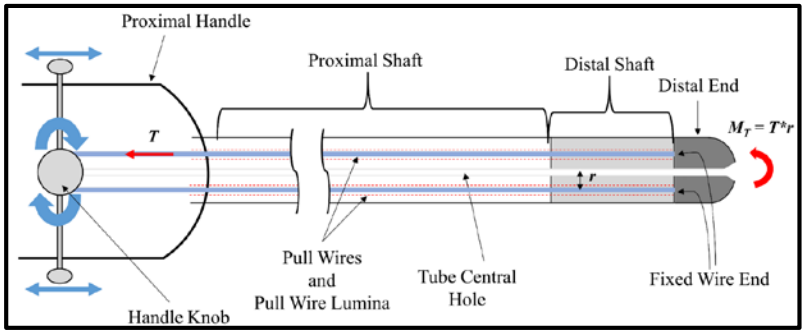
■ **스티어링 카테터 (Steering Catheter)**

- 카테터: 체내 삽입되어 목표 위치에 약물을 투여하는 의료 튜브
- 스티어링 카테터: 벤딩을 통해 조향이 가능한 카테터로 대체로 와이어 구동 방식임

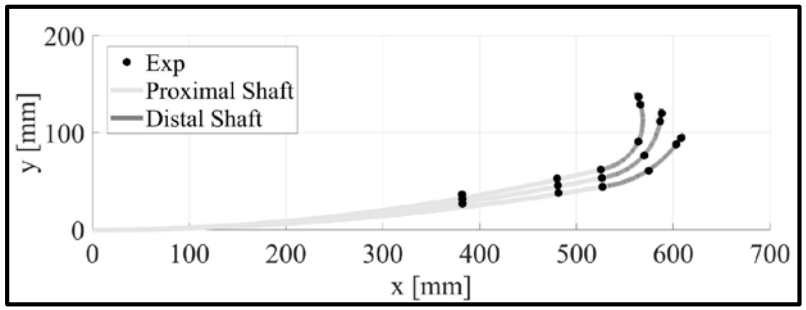
■ **점탄성 소재 특성을 반영한 거동특성 분석**

■ **카테터 끝단 위치 계산**

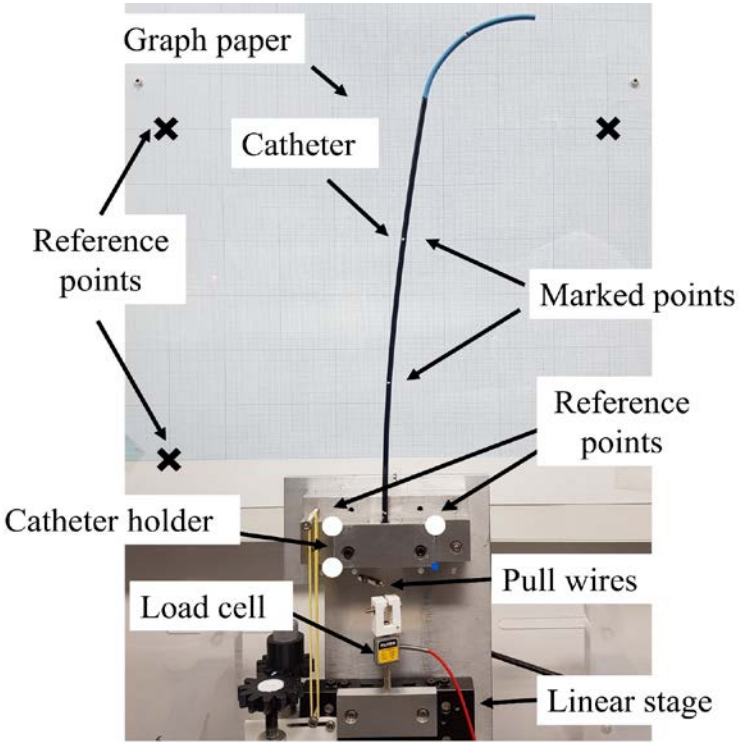
■ **카테터 구동 실험 및 시뮬레이션 비교 분석**



<스티어링 카테터 구조>



<카테터 변형 시뮬레이션>



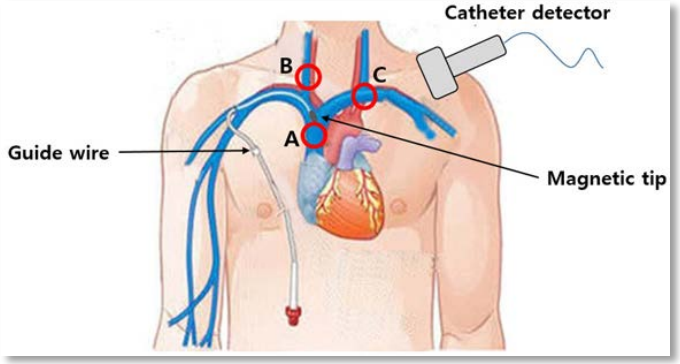
<카테터 변형 실험 세팅>

5. 중심정맥관 삽입용 가이드와이어 끝단 위치 검출 장치

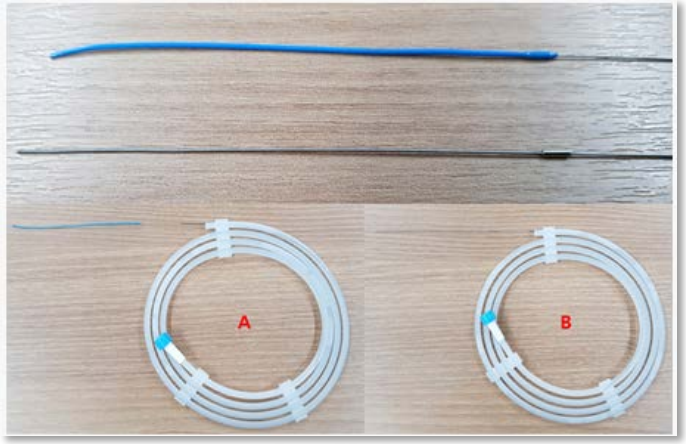
■ **중심정맥관 삽입술 (Central Vein Cannulation)**

- 수액의 공급, 약제 투여, 혈액 투석 등을 위해 가이드 와이어를 혈관 내부로 삽입하여 목표 지점에 위치시킨 후, 가이드와이어를 따라 약물 주입을 위한 카테터를 삽입하는 시술 방법

■ **MI(Magnetic Impedance) 센서를 이용한 magnetic guidewire tip 위치 추정 알고리즘 및 장치 개발**



<가이드와이어 끝단 인식장치>



<Magnet이 부착된 guidewire>

<Magnetic tip 위치추정 장치>

Thank You