

로봇구동용 연료전지 전원 시스템

개발자: 하흥용

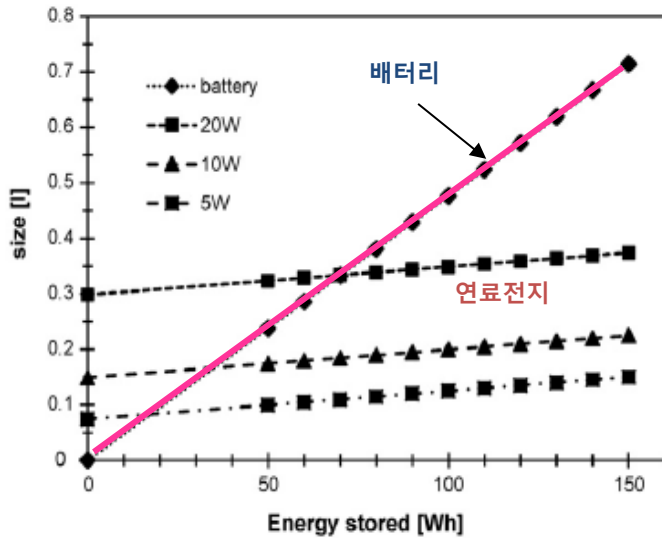
Korea Institute of Science
and Technology

한국과학기술연구원

1. 적용 분야

- 직접메탄올 연료전지는 메탄올을 연료로 사용
- 연료주입이 쉬워 장시간 사용 가능
- 대용량 배터리에 유리

소형 휴대폰 (수 와트) 에서
 대형 로봇전원 (수백 와트) 까지
 다양한 응용 분야



Practical battery and fuel cell power system volume.

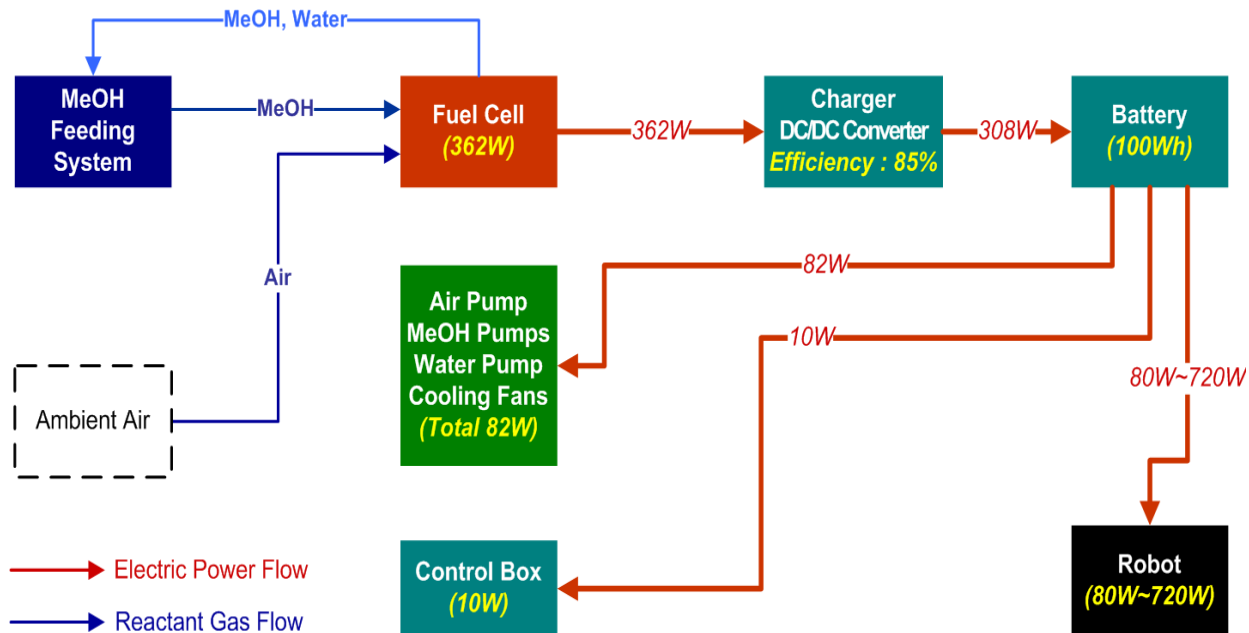
*DMFC: direct methanol fuel cell



2. 기술의 특징

<직접메탄올 연료전지 시스템>

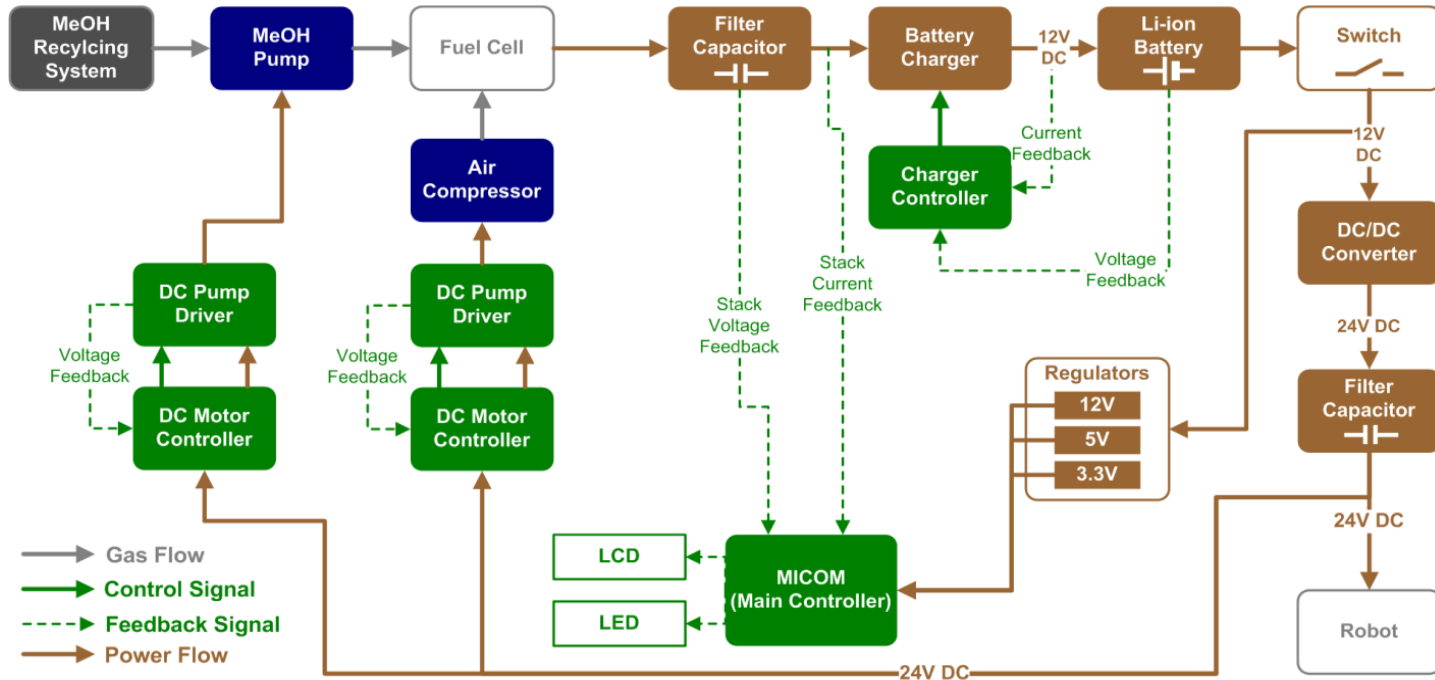
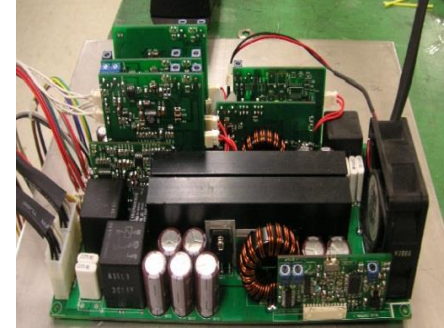
- 로봇에 장시간 전력을 공급할 수 있는 직접메탄올연료전지 시스템
- 연료전지 스택가 전체 연료전지 시스템 설계 및 제작
- 센서없이 작동하는 메탄올 농도 제어 및 공급 시스템
- 연료전지-배터리 하이브리드 시스템 운전 및 전원 공급 알고리즘 고안
- 연료전지를 로봇에 장착하여 성공적으로 운전



3. 기술의 완성도

● 전력 공급 및 운전 제어 시스템

- 연료전지 스택, 연료공급기, BOP*, 배터리, 전력제어기, 로봇 등이 연결된 전체 시스템 구성
- 효율적인 자동 운전 제어 및 전력 제어 시스템 제작
- 전체 시스템이 효율적으로 운전되도록 조합 및 로봇에 장착

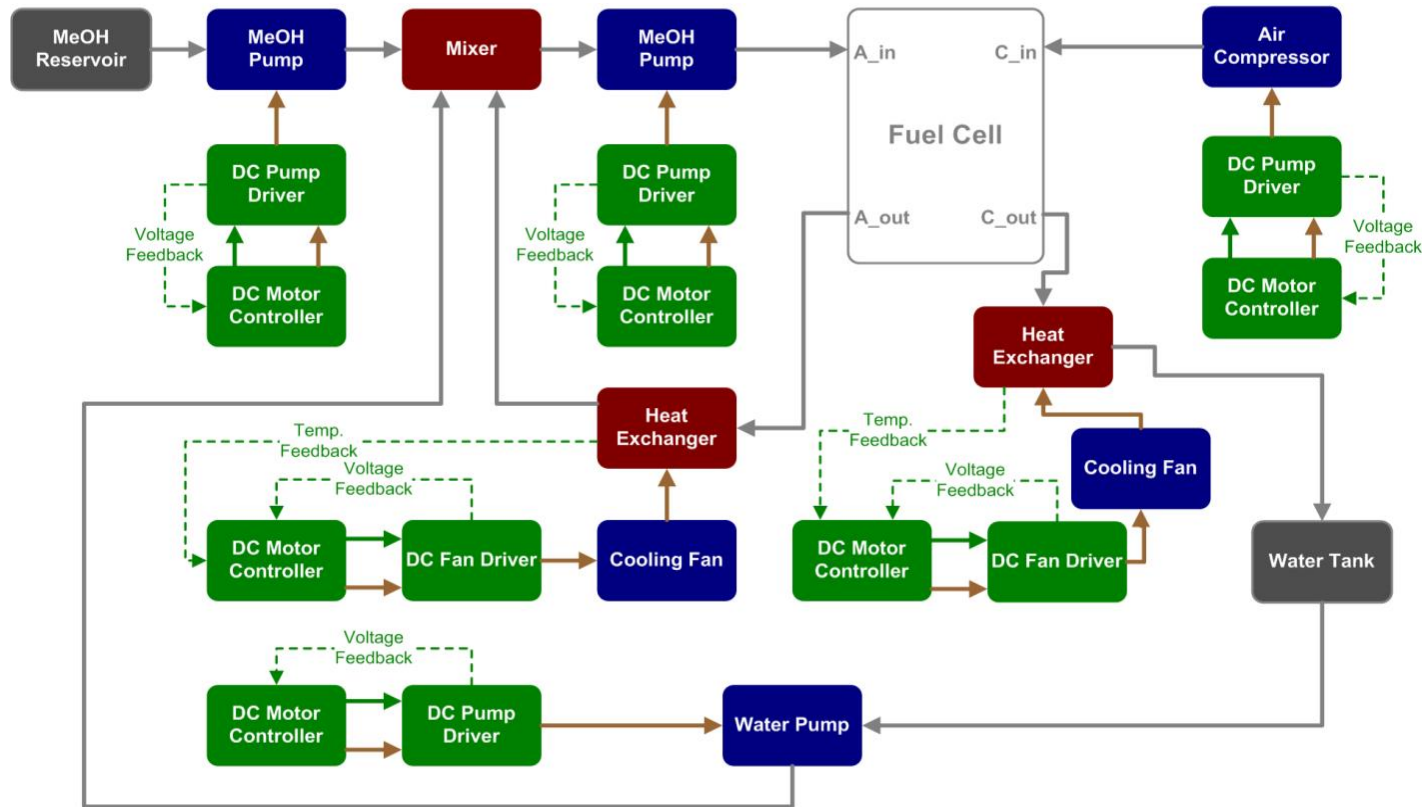


* BOP= balance of plant, v 펌프, 송풍기, 열교환기, 연료믹서 등과 같은 부품들의 총칭

3. 기술의 완성도

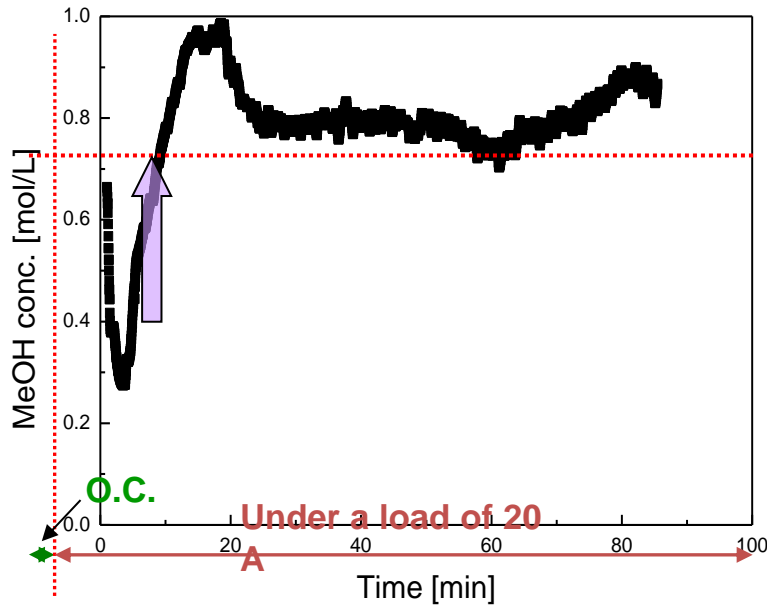
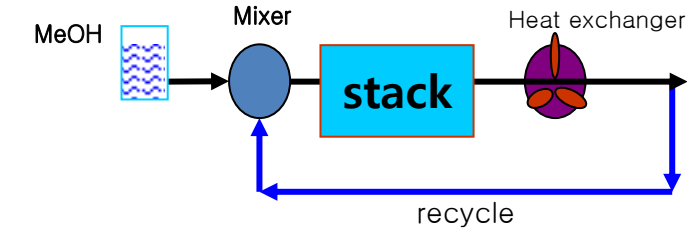
● 메탄올 재순환 알고리즘 개발

- 연료효율을 높이기 위해 스택에서 미사용된 메탄올을 회수하여 농도를 맞춘 다음 재순환
- 스택에서 소비된 만큼의 메탄올을 자동으로 보충
- 메탄올용액에서 소비된 물을 보충하기 위해 캐소드로부터 포집된 물을 재순환하여 사용
- 스택으로부터 나온 메탄올 용액의 온도 제어를 위해 열교환기 사용



3. 기술의 완성도

● 센서리스 메탄올 농도 제어기

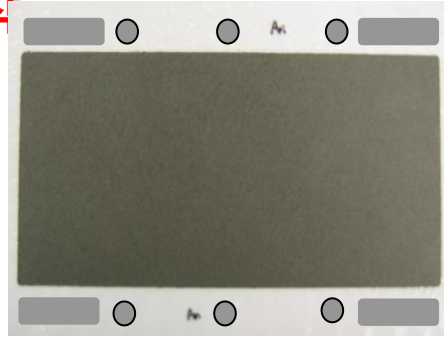


- ❖ 메탄올 센서 사용에 따른 불편함을 해소하기 위해 센서없이 사용할 수 있는 메탄올 농도 제어 시스템 개발
- ❖ 정해진 농도에 맞추어 메탄올의 공급량이 조절되어 일정 농도로 유지
- ❖ 실제 적용하여 농도 제어 성능 확인

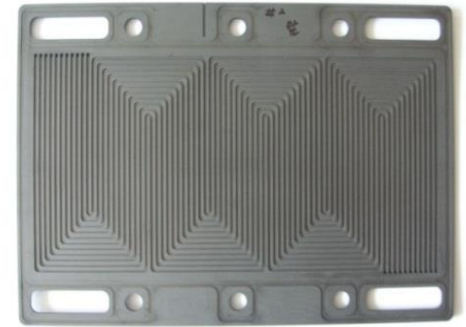
3. 기술의 완성도

● 연료전지 분리판 및 스택 제작

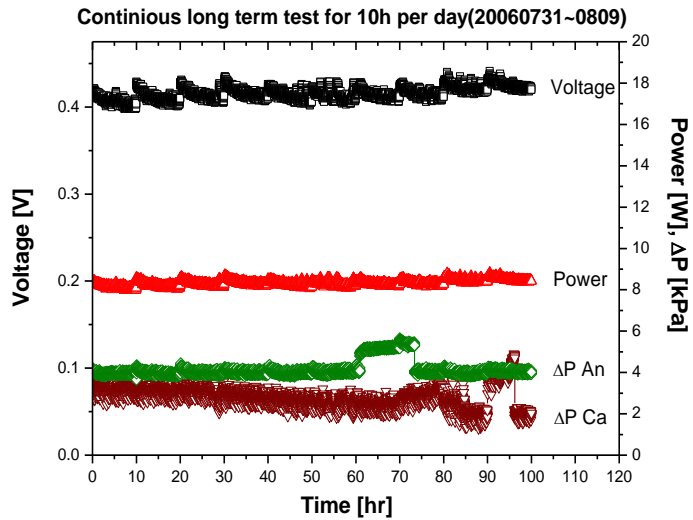
- 연료전지 분리판 유로 설계 및 제작
- 개스킷 형상 설계 및 제작
- 스택 엔드 플레이트 설계 및 제작
- 스택 조립 및 성능 평가



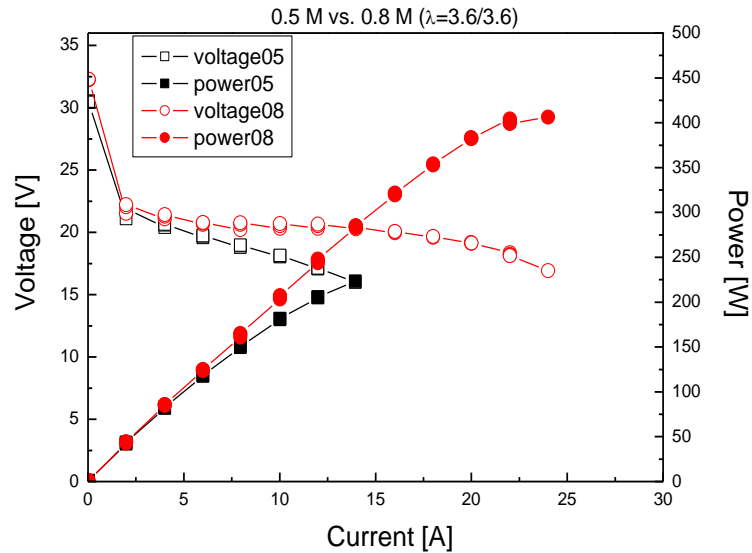
MEA: membrane-electrode assembly



Bipolar plate



단위전지 장기운전 성능 평가



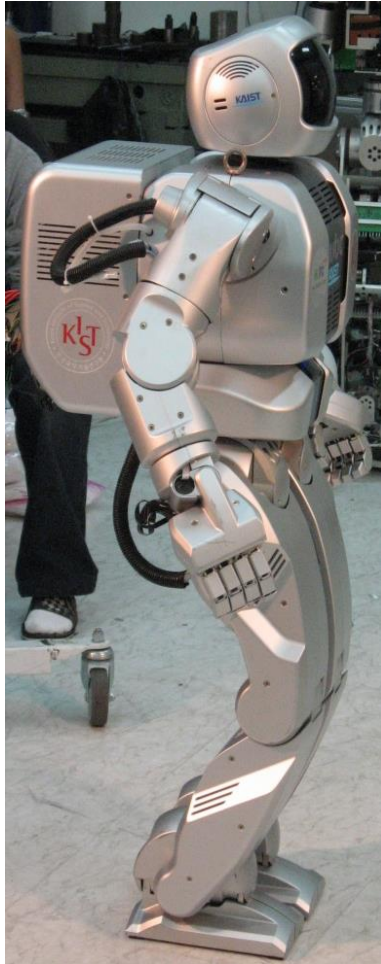
500W급 스택 성능 평가



500급 DMFC stack

3. 기술의 완성도

● 연료전지 시스템을 로봇에 장착 및 운전



- 로봇을 개조한 다음 연료전지 시스템을 로봇에 장착
- 연료전지로 인해 로봇의 균형이 깨지지 않도록 설계
- 연료전지에서 생산된 전기를 사용하여 로봇 구동
- 연료전지-배터리 하이브리드 시스템이 로봇에 장착되어 안정되게 작동

