

연료전지(PEMFC)를 이용한 레저 선박 전력 시스템 설계

박도영¹ · 양향권² · 오진석⁺

Power System using the Fuel Cell(PEMFC) for the Leisure Ship

Do-Young Park¹ · Hyang-Kweon Yang² · Jin-Seok Oh⁺

최근 환경 및 연료비의 상승 등의 이유로 화석연료를 사용하는 레저 선박에 많은 규제가 생기고 있다. 이러한 문제를 해결하기 위해서 다양한 형식의 선박 추진 시스템에 대한 연구가 계속되는데 그 중에 모터를 이용한 전기 추진 시스템에 대한 연구가 활발히 이루어지고 있다. 추진을 위한 전력원으로는 발전기, 태양광, 풍력 등과 같은 신재생에너지 발전, 수소를 이용한 연료전지, 배터리 등이 사용된다. 본 논문에서는 연료전지를 주 전력원으로 사용하는 레저 선박의 전력 시스템을 설계하였다.

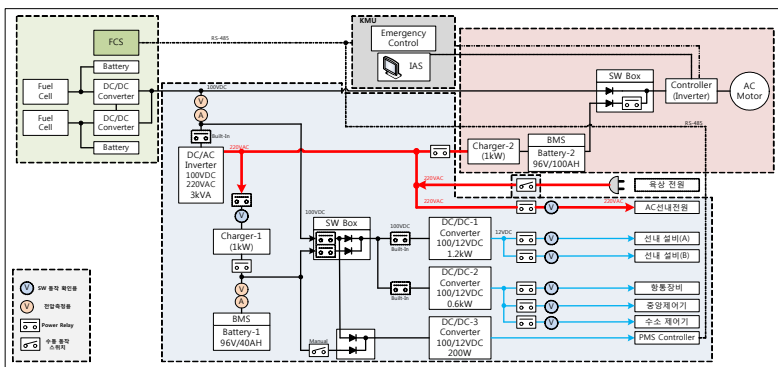


그림 1 연료전지를 이용한 레저 선박의 전력 시스템 구성도

그림 2 실제 제작된 연료전지 레저 선박

연료전지는 급격한 부하 변화와 과부하에 대한 반응속도가 다른 발전기, 배터리와 같은 기존의 전력원보다 떨어지는 단점을 가지고 있다.^[1] 해상에서 운전되는 레저 선박의 경우 파도와 주변 환경으로 인해 추진 부하가 지속적으로 변하기 때문에 이러한 특성을 가진 연료전지를 적용하기에는 많은 문제점을 가진다. 이를 보완하기 위해 그림 1에서 처럼 배터리를 이용한 하이브리드 전력 시스템을 설계하였다. 배터리와 연료전지는 전력 다이오드를 이용하여 병렬로 전력을 추진 모터에 공급하며, 사용하는 부하에 따른 배터리와 연료전지의 전압 크기에 의해 자동적으로 특별한 제어 알고리즘 없이 부하를 분담하고 전력을 보완한다. 또한 중앙제어기기인 IAS(Integrated Automation System)에서 추진기의 속도 명령을 연료전지 특성에 맞게 급격한 변화가 없도록 단계적으로 제어한다. 배터리 측에 설치된 점점 스위치는 배터리 충전을 할 경우 사용하며, 정상 운전상태의 경우 이 점점 스위치는 항상 단혀서 운전한다.

본 논문은 레저 선박에서 연료전지와 배터리를 이용한 하이브리드 추진 방식을 통해 급변하는 부하 변화를 보완하도록 하였다. 이와 더불어 선내 부하 및 추진 모터 속도 제어를 통하여 부하 변화를 최소한으로 줄일 수 있었다.

후기

본 논문은 국토해양부의 지원으로 수행한 해양에너지 전문인력 양성사업과 지식경제부 동남광역경제권 선도산업의 연료전지를 이용한 20ft급 A1 선체 개발 과제에의 연구 결과입니다.

참고문헌

- [1] 이기연, 김향곤, 김동욱, 문현욱, 박용선, "연료전지스택(PEMFC)의 전기적 출력 특성에 관한 연구" 대한전기학회, 대한전기학회 춘계학술대회 논문집, pp.161-163, 2010.
- [2] 안원진, 박남주, 현동석, "부하변동에 따른 연료전지의 전력 보상 기법" 전력전자학회, 전력전자학회 창립 10주년 기념 추계학술대회 논문집, pp.72-74, 2006.

+ 오진석(한국해양대학교 기관공학부), E-mail: ojs@hhu.ac.kr, Tel: 051)410-4283

1 박도영 한국해양대학교

2 양향권 (주)금하네이빌텍