

HILS를 활용한 고체산화물형 연료전지 시스템을 위한

제어 시스템 성능 평가에 관한 연구

안종우⁺, 박상균¹, 노길태¹, 류경부¹, 김만응¹

Performance Evaluation of Control System for Solid Oxide Fuel Cell System using Hardware-In-the-Loop Simulator

Jong-Woo Ahn⁺, Sang-Kyun Park¹, Gill-Tae Roh¹, Gyoung-Boo Ryu¹, Mann-Eung Kim¹

최근 국제사회의 환경오염을 방지하기 위한 노력에 호응하여 IMO(국제해사기구)는 선박에 의한 대기 오염을 방지하기 위한 논의를 활발하게 진행하고 있다. 선박에 의한 대기 오염의 주범인 디젤 엔진을 대체할 수 있는 가장 가능성이 높은 동력원으로 연료전지가 큰 관심을 받고 있다. 특히 고체산화물 연료전지(SOFC: Solid Oxide Fuel Cell)는 다른 연료전지들에 비해 가장 높은 효율을 가지고 있을 뿐만 아니라 폐열을 이용하면 약 80% 이상의 시스템 효율을 얻을 수 있다. 게다가 수소나 메탄, 천연가스 등 다양한 연료를 사용할 수 있고, 백금과 같은 고가의 촉매를 사용하지 않는 등 대규모 발전에 유리하다. 그러나 고체산화물 연료전지는 무척 높은 온도에서 작동하기 때문에 고열에 의한 손상과 시동부터 작동 온도에 이르기까지 긴 시간을 필요로 하는 등 단점 역시 가지고 있다. 이러한 단점을 극복하고 높은 효율을 유지하기 위해 필요로 하는 연료를 빠른 시간 내에 공급하고 적절한 작동 온도를 유지하는 등의 최적의 제어 시스템의 설계가 필요하다. 설계된 제어 시스템의 성능을 평가하기 위하여 실제 연료전지 플랜트를 구축하여 실험하는 것은 많은 비용과 시간을 필요로 한다. 따라서 본 연구는 실제 실험 없이 자동차나 공장 자동화 분야에서 많이 쓰이는 Hardware-In-the-Loop Simulator(HILS)를 사용하여 고체산화물 연료전지 시스템을 위한 제어 시스템의 성능을 평가하고자 한다. 이를 위하여 고체산화물 연료전지 시스템을 모델링하고, 이를 Real-time 기반의 입출력 하드웨어를 통해 시험 평가하고자 하는 제어 시스템과 연결하여 성능 평가 시험을 수행하였고, 그 결과를 바탕으로 최적화된 제어 시스템을 설계할 수 있었다.

참고문헌

- [1] F. Vogler and G. Würsig, "Safty Considerations and Approval Procedures for the Integration of Fuel Cells on Board of Ships", ICHS, Paper 7, 2009.
- [2] R. M. Moore, K. H. Hauer, G. Randolph and M. Virji, "Fuel Cell Hardware-In-Loop", J. Power Sources, Vol. 162, pp. 302-308. 2006.
- [3] G. Randolph, and R. M. Moore, "Test System Design for Hardware-In-Loop Evaluation for PEM Fuel Cells and Auxiliaries", J. Power Sources, Vol. 158, pp. 392-396, 2006.
- [4] Z. Lemeš, A. Vath, Th. Hartkopf and H. Mäncher, "Dynamic Fuel Cell Models and Their Application in Hardware In the Loop Simulation", J. Power Sources, Vol. 154, pp. 386-393, 2006.
- [5] EUTECH Scientific Engineering, <http://www.eutech-scientific.de/products-services/tools/thermolib.html>, April, 2012.
- [6] National Instruments, PXI platform, <http://www.ni.com/pxi/>, April, 2012.

+ 안종우(사단법인 한국선급 녹색산업기술원), E-mail:ahnjwoo@krs.co.kr, Tel: 042)869-9515

1 사단법인 한국선급 녹색산업기술원