

1kW급 가정용 연료전지용 고분자연료전지 셀스택 개발

정지훈, 임종구, 강무성, 한인수*, 양재춘, 임 찬
GS 칼텍스
(c15833@gscaltex.co.kr*)

가정용 연료전지(Residential Power Generation: RPG) 시스템의 성능 향상과 생산 가격 저감을 위해서 기존 셀스택의 설계 및 부품을 개선한 1kW급 고분자연료전지(Polymer Electrolyte Fuel Cell: PEMFC) 셀스택을 개발하였다. 연료전지 셀스택은 전체 가정용 연료전지 시스템 제작 단가의 약30%를 차지하고 있어, 가정용 연료전지를 상용화하기 위해서는 저가격 셀스택 제작 기술 개발이 필수적이다. 또한, 경제성을 갖추기 위해서는 시스템 성능 향상 및 장기 내구성 확보가 해결해야 할 필수 요소로 인식되고 있다. 본 연구에서는 고분자연료전지에 대한 3차원 전산 유체역학(Computational Fluid Dynamics: CFD) 기술을 도입하여 분리판에 가스 및 냉각액을 공급하는 유로(flow-field)의 형상과 메니폴드(manifold) 규격을 최적화함으로써 전류밀도(current density)를 향상시켰다. 또한, 셀스택에 대한 3차원 구조해석(stress-strain analysis) 기술을 활용하여 셀스택의 체결구조를 최적화하고 분리판(bipolar-plate) 부피를 최소화함으로써 셀스택의 전력밀도(power density)를 대폭 향상시켰다. 셀스택의 제작 가격 저감을 위하여 탄소고분자 복합수지 분리판을 자체 개발 적용하였고, 셀스택 체결 구조를 단순화 하였다. 본 연구에서 개발된 1kW급 PEMFC 셀스택은 장기 안정성 평가를 거쳐 향후 가정용 연료전지 시스템에 적용될 예정이다.