

## BFB06

### Note PC 전원용 40 W급 고분자 연료전지 시스템 특성 연구 A Study on the Electrochemical Performance of 40 W PEMFC System for Note PC Power Demand

임 찬, 장 혁  
전기 화학 Lab., 삼성종합기술원

최근 들어, 정보·전자 기술의 급속한 발전에 기인하여 개인에게 다양한 통신 및 정보를 제공하기 위하여 휴대용 전화기(Cellular Phone), 개인 정보 단말기(Personal Data Assistant), Palm PC, Note PC 등 이동형 가전기기의 다양화, 고기능화 요구를 충족시키기 위한 전원 공급 장치 개발이 요구되고 있다.

전기적 에너지를 단순히 저장 사용하는 기존의 Rechargeable Battery 는 에너지 저장 밀도가 낮고, 일정 시간 사용 후에는 장시간 재충전하여야 하므로 이러한 단점을 극복하기 위하여 이론 에너지 저장 밀도가 높고, 짧은 시간 안에 기계적 교환 또는 충전이 가능한 PEM(Proton Exchange Membrane) Fuel Cell 및 액상 연료를 이용한 DMFC(Direct Methanol Fuel Cell)를 이동형 소형 가전기기에 적용시키고자 하는 연구가 진행중이다.

본 연구에서는 수소 저장 합금을 수소 저장 매체로 활용하여 개발한 Note PC 용 40 W PEMFC 시스템의 구성 및 특성을 소개하고, 향후 상용화를 위한 연구 방향과 해결하여야 할 문제점등을 제시하고자 한다.

소형화, 경량화를 위하여 수소 및 공기의 가습 장치의 제거가 가장 중요한 관건이며, 이를 위하여 비가습 연료에서도 작동 가능한 MEA 개발이 필요하다. 본 연구에서는 자체 개발한 Water Managing Electrode를 이용하여 연료전지 작동시 Cathode에서 발생한 물을 수소 이온 교환막의 가습에 활용하는 방법을 이용하였다. 이러한 기술이 시스템의 소형화, 경량화의 핵심적 역할을 수행하였다.

Water Managing Electrode를 이용하여 제조된 40 W PEMFC Stack 은 공급된 공기가 Stack 의 냉각 및 전기 화학 반응의 연료로 사용되는 Air Breathing 형태로 제작되었으며, 20 cell을 직렬로 배열하였다. Stack 의 겉보기 단면적은  $15 \text{ cm}^2$  이며, 비가습 수소 및 공기를 연료로 하여 출력 특성을 측정한 결과  $12 \text{ V} - 3.6 \text{ A}$ ,  $43 \text{ W}$ 의 최대출력을 나타내었다. Stack 의 무게는  $90 \text{ g}$ , 부피는  $80 \text{ cc}$ 로서 무게비 출력밀도는  $480 \text{ W/Kg}$ , 부피비 출력밀도는  $520 \text{ W/l}$ 로서 고출력, 경량화를 달성하였다. 표준상태 수소 저장 용량이  $70 \text{ l}$ 인 수소 저장합금을 수소 저장원으로 40 W PEMFC system 의 이론 에너지 밀도는 약  $230 \text{ Wh/kg}$  이나 실제 측정치는  $120 \text{ Wh/Kg}$ 으로서, 현재 Note PC 등에 상용화 되어있는  $50 \text{ Wh}$ 급 Li 이온 전지와 비교하여 약 2 배의 용량을 가지면서 동일한 에너지 밀도를 갖는 Power Source를 개발할 수 있었다.

본 연구에서 사용된 Al Storage Vessel 을 복합 재료를 사용한 Vessel로 교체할 경우  $150 \text{ Wh/kg}$  까지 에너지 밀도의 향상이 기대된다. 현재 수준으로도 군사용 및 기타 특수용 장비의 전원 공급 장치로도 개발 가능하며, 수소 충전 시설의 미비로 인하여 일반 Consumer용으로는 Chemical Hydride, Carbon Nanotube 등을 이용한 저가의 고용량 수소 저장 매체가 요구되고 있다.