

BFS2

고체 산화물 연료전지 기술 현황 분석 Status of Solid Oxide Fuel Cell Technology

송락현, 신동열
한국에너지기술연구소

고체산화물 연료전지는 연료기체가 소유하고 있는 화학에너지를 전기화학반응에 의해 직접 전기에너지로 변환시키는 에너지 변환 장치이다. 고체산화물 연료전지의 특성은 인산형 및 용융탄산염형 연료전지 등 다른 연료전지에 비해 효율이 높고 공해가 적으며, 연료개질기가 필요없고 복합발전이 가능하다는 것이다. 고체산화물연료전지는 기하학적인 모양에 따라 원통형, 평판형, 일체형 등으로 나누어진다. 이 가운데 원통형 연료전지의 기술이 가장 많이 개발되어져 있으며, 그 뒤를 이어 평판형이 빠른 속도로 연구개발이 진행되고 있는 실정이다.

지금까지 개발된 고체산화물 연료전지 시스템을 살펴보면, 원통형의 경우 미국 Westinghouse 사가 1996년까지 25 kW의 성공적인 발전에 이어 1997년 현재 100 kW시스템이 예비운전을 성공리에 끝내고 네덜란드에서 실증시험중에 있는 상황이다. 현재 이 시스템의 효율은 정격에서 43%이며, 출력이 증가함에 따라 효율은 증가한다. Westinghouse 사는 원통형의 성공적인 개발에 힘입어 MW급 발전소 개발을 2000년 중순까지 완료할 예정이다. 이 시스템은 가스터빈과 연계한 명실상부한 복합발전시스템이 될 것이다.

일본의 경우 미츠비시사가 10 kW의 원통형 시스템을 개발하였으며, 아울러 수십kW급의 평판형과 원통형 기술 개발을 추진중에 있다. 유럽은 독일을 중심으로 주로 평판형을 개발하고 있으며, 현재 독일 SIEMENS 사가 약 10 kW의 시스템을 개발하였고, 100 kW의 평판형 스택을 개발중에 있다. 또한 유럽은 EC 연합을 중심으로 하여 800 °C이하에서 작동 가능한 고체산화물 연료전지의 개발에 많은 투자를 하고 있는 실정이다. 현재 고체산화물 연료전지는 주로 가스터빈, 증기터빈 등과 연계한 다단계 복합발전시스템을 향한 연구가 주축을 이루고 있다. 본 발표에서는 이러한 관점에서 고체산화물 연료전지의 기술현황을 분석하고 앞으로의 기술 개발의 문제점과 전망을 토의하고자 한다.