



주요 KS 제 · 개정해설

연료전지 KS규격 제정

에너지자원표준과 공업연구원 박정일
02)509-7276 jjpark@ats.go.kr

서 론

연료전지는 기존의 에너지 변화방식에 비하여 고효율, 고출력, 무고해 및 무소음의 특징을 갖는 시스템으로 전기 화학적 반응에 의하여 전기를 생산하는 방법이므로 에너지 변환효율이 획기적으로 높으며 공해물질의 배출이 낮다는 점에서 그 중요성이 커지고 있다. 또한 연료전지는 앞으로 예상되는 급격한 전력 및 에너지 소비 증가에 따른 에너지 고갈과 점점 더 심각해지는 환경 문제를 해결할 수 있는 청정에너지 원으로서 부각되고 있는 상황이다.

선진국을 비롯한 세계 각국에서 연료전지의 연구 개발을 활발하게 진행 중이며 특히 고정형(가정/상업용, 분산발전용) 및 휴대용 연료전지 분야는 머지않아 상용화 될 전망이다. 따라서 연료전지 표준화가 필요하다.

1. 연구개발동향

가. 선진국 동향

○ 가정용 연료전지

0.5~10kW 범위의 가정용 및 상업용 시스템의 경우에는 현재까지 전 세계적으로 약 1,900 기가 설치 운전되었는데 대부분 고분자 연료전지(PEMFC)가 적용되었으며 일부 고체산화물 연료전지(SOFC) 기술이 사용되고 있다. 미국의 경우, 5~10kW급 연료전지를 Plug Power, Nuvera에서 개발 및 판매가 진행되고 있으며, 약 400대의 소형 분산전원용 고분자 연료전지를 설치해 왔다.

Long Island Authority(LIPA)와 진행하는 프로그램에서는 변전소에 75기의 시스템을 가동시키고 있으며 현재 45기를 추가로 설치 중이다. 일본의 경우는 1~2kW의 연료전지 시스템을 개발하고 있는데, 전 세계에서 소형 열병합 연료전지를 가장 적극적으로

로 추진하는 나라가 일본이다. 가정용 연료전지 시스템 제작업체 11개 중에 에바라발라드, 마츠시타전기산업, 산요전기, 도시바 퓨어셀시스템이 선두주자이다.

○ 자동차용 연료전지

기술탐색단계를 지나 본격적인 생산을 전제로 한 양산기술 개발과 초기 시장 형성에 주력하고 있으며, 도요타, 혼다, DC 등은 공공기관 등을 대상의 실증 및 시범운행사업 착수했다. 도요타, 혼다 및 미국 Big 3(DC, GM, Ford)는 앞선 기술과 시범운행을 내세워 수송용 연료전지 자동차 분야의 초기 시장선점에 노력하고 있다.

○ IT 산업용 휴대용 연료전지

최근 들어 일본 및 유럽을 중심으로 상용화에 근접한 시스템 시제품으로 발표되고 있다. 일본은 전자회사를 중심으로 노트북용, PDA용, 휴대폰용 직접 메탄올 연료전지를 개발하여 시제품을 발표하고 있다.

나. 국내 동향

○ 가정용 연료전지

가정용 고분자 연료전지 시스템 개발 업체로는, GS퓨얼셀 주식회사, 퓨얼셀과워주식회사, 대구도시가스 등이 있으며, 국책연구소로는 한국에너지기술연구원 등이 있다. 2002년부터 2004년까지 GS퓨얼셀 주식회사가 주관이 되어 한국에너지기술연구원, 한국가스공사 및 여러 대학과 함께 컨택트하고 성능이 더욱 향상된 3kW급 고분자 연료전지 열병합 발전 시스템(하이브리드형) 개발을 완료하였으며, 1kW급 시스템의 실증 연구를 2005년 9월부터 실시, 2006년 8월 연구가 끝나는 대로 상업화에 나설 계획이다. 퓨얼셀과워는 2005년에 1kW급 가정용 열병합 발전시스템 개발에 성공, 앞으로 판매가격을 대폭 낮춰 오는

2006년부터 본격 보급할 예정이다.

○ 자동차용 연료전지

현대차의 경우 75kW급 완성차를 개발하여 미국 CaFCP 프로그램 및 DOE의 실증프로그램에 참여 중이며, 국내에서도 여러 번의 시승 전시회를 가진 실적이 있다. 2004년 투싼 FCHEV를 개발하여, 2005년 4월 32대가 미국 CaFCP에 참여하여 실주행 시험을 하였으며, 현재 80kW급 자동차용 PEMFC가 2008년까지, 200kW급 버스용 PEMFC 시스템이 2010년까지 개발되고 있다.

○ IT 산업용 휴대용 연료전지

국내의 IT용 휴대 연료전지는 LG화학과 삼성SDI 등의 대기업을 중심으로 개발이 진행중에 있으며, LG화학은 최근 직접 메탄올 연료전지를 이용한 25W 노트북용 연료전지를 발표하였다.

삼성SDI는 2004년 직접 메탄올 구동방식 노트북용 연료전지 프로토타입을 개발한 바 있으며, 부탄가스를 개질하여 사용하는 100W급 연료전지를 최근 발표하였고, 휴대폰용 연료 전지도 준비하고 있다.

2. 규격내용

가. 연료전지 기술 - 제1부: 용어 (KS C IEC 62282-1)

○ 이 규격은 IEC 연료전지 기술위원회에서 작성한 국제 규격 'IEC 62282 Fuel Cell Technologies: Part 1. Terminology'를 기초로 기술적인 내용을 변경하지 않고 작성한 한국산업규격이다.

○ 고정형, 휴대용 및 수송용 연료전지의 스택, 개질기, 주변기기, 전력변화, 제어 등에 사용되는 용어를 모두 포함한다.

○ 각각의 시스템에 대한 비교적 상세한 구성도를



나타내었으며, 여기에 사용되는 용어를 포함한 각 용어들을 알파벳 순서로 배열하였다.

나. 연료전지 기술 - 제1부: 연료전지 모듈 (KS C IEC 62282-2)

○ 이 규격은 IFC 연료전지 기술위원회에서 작성한 국제 규격 'IEC 62282 Fuel Cell Technologies: Part 2. Fuel Cell Module'을 기초로 기술적인 내용을 변경하지 않고 작성한 한국산업규격이다.

○ 모듈은 연료전지 발전 시스템을 구성하는 부분 가운데 실제 전기 및 열을 발생시키는 가장 핵심적인 부분이다.

○ 모듈은 수소 또는 알코올 같은 연료를 지속적으로 직류전원, 열, 물 및 부산물로 전환해 주는 전기화학적 기기로서 스택 보다는 기타 주변장치를 포함하는 하위 조립품을 지칭

○ IEC 62282-1 용어편에서 정의된 기본 영어 이외에 연료전지 모듈에 많이 사용되는 추가적인 용어에 대해 정의 하였고, 사람에게 유해하거나 연료전지 모듈 외부 손상이 발생하는 것을 사전에 방지하고자 한다.

○ 연료전지 모듈의 정상적인 동작의 형식 시험은 가스 누설 시험, 정상 운전, 허용 작동압력 시험, 냉각 시스템의 내압시험, 전기 과부하 시험, 과압 시험, 유전체 강도 시험, 차압시험, 가스 누설 시험 (반복), 정상 운전(반복), 가연 농도 시험, 비정상 조건 시험 순으로 차례대로 진행되어야만 한다.

○ 가스기밀 시험과 유전체 내강도 시험으로 구성도니 정기시험에 대해 설명하였고 마지막으로 명판, 경고문 그리고 연료전지 모듈 유지를 위한 지침서 및 설명서에 대해 자세하게 설명하였다.

○ 본문 이외에 첨부에서 성능평가 시험을 위한 추가정보로서 운전가스가 아닌 다른 가스를 사용했을 때 시스템의 누설량 점검, 허용 작동 압력 실험 안전 인자 권고, 인수 시험 제안에 대해 기술하였다.

3. 기대효과

이번 연료전지 표준제정으로 금년부터 시작되는 '가정용 연료전지 모니터링 사업'에 적용돼 가정용 연료전지 시범 보급과 연료전지 자동차 시범운전사업 활성화에 크게 기여할 것으로 전망된다. **표준**

