

차세대 급탕기로서 개발이 진행되는 주택용 연료전지

• 출처 : NIKKEI ARCHITURE 2000 6-26 pp. 57-58

이 승 언

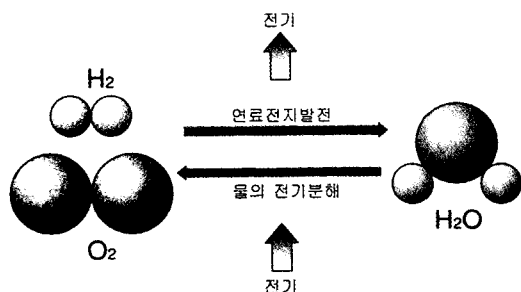
지구에 대한 환경부하를 저감할 수 있도록 새로운 대체 에너지 시스템의 개발이 진행되고 있다. 연료전지는 그러한 시스템 중의 하나이다. 연료전지를 코제너레이션과 연계하여 활용할 경우 에너지절약효과를 증대시킬 수가 있다. 금년 3월에 일본에서 주택에 시범 도입된 연료전지 시스템의 적용 사례를 소개하고자 한다.

주택용 연료전지의 개발은 일본가스협회가 주축이 되어 진행하고 있다. 자원·에너지청의 지원을 받아서 1999년 2월부터 2000년 2월에 걸쳐 수행된 연구에서는 동경가스, 대판가스, 동방가스 등의 업체들과 협력하여 주택용 팩키지형 연료전지 시스템의 시작품을 3대 제작하였으며 발전성능 및 기동정지성 등에 대한 실험을 실시하였다.

한편, 대판가스에서는 이 연구의 연속으로 금년 3월부터 사람이 실제 거주하는 상태에서 실증 시험을 진행하고 있다. 대판가스의 실험주택인 「NEXT21」의 한 가구에 천연가스를 원료로 하는 연료전지 시스템을 설치하고 NEXT21의

주인이 일상생활에서 사용하게 하고 있다. 실험에 사용된 연료전지의 용량은 500W급이며 전력 수요 시간대와 열수요 시간대와의 차이에 대응할 수 있도록 축전지를 설치하여 연료전지에서 발전된 전기를 저장할 수 있도록 하고 있다. 약 2주간 실험에 참가한 NEXT21 주인은 사용에 특별한 불편함이나 어려움이 없었다고 말하고 있다.

연료전지는 물의 전기분해 과정의 역현상을 이용한 것으로 수소와 산소의 화학반응에 의하

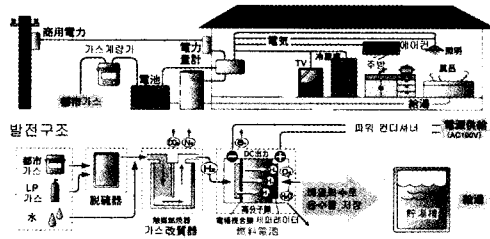


〈그림 1〉 연료전지의 발전원리 (자료 : NTT 퍼실리티이즈)

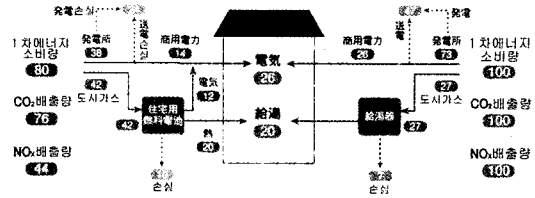


〈그림 2〉 대판가스가 NEXT21에 설치하여 거주 실험에 사용된 연료전지 시스템(좌측이 전지, 우측이 저탕조)

이 승 언 한국건설기술연구원 (selee2@kict.re.kr)



〈그림 3〉 연료전지를 사용한 코제너레이션 시스템의 개념도



〈그림 4〉 주택용 연료전지의 에너지소비 절감 효과

〈표 1〉 연료전지의 종류와 특징

연료전지의 종류	작동온도	전 해 질	연 료	발전효율	개 발 동 향
고체전해질형 (Solid Oxide Fuel Cell)	800~1000℃	세라믹 산화물	천연가스 석탄가스화 가스	45~60%	요소기술 개발단계
용융탄산염형 (Molten Carbonate Fuel Cell)	600~700℃	리튬, 나트륨계 탄산염, 리튬카리움계탄산염	천연가스 석탄가스화 가스	45~60%	필드테스트 단계
인산형 (Phosphoric Acid Fuel Cell)	150~200℃	인산수용액	천연가스 메타놀 ¹⁾	35~45%	사용실적 다수
고체고분자형 (Polymer Membrane Fuel Cell)	70~100℃	고분자막	수소, 천연가스, 메타놀 ¹⁾	35~45% ²⁾	필드테스트 단계

* 1) 천연가스와 메타놀은 개질가스를 사용함
2) 개질가스를 사용한 경우

여 전기를 발생시키는 장치이다. 연료가스를 공급한다면 계속적으로 발전이 가능한 시스템이다. 발전시에 유해물질이 발생하지 않으며 이산화탄소 등 온실가스의 배출도 억제되게 되며 에너지 효율이 높은 것이 가장 큰 특징이다. 원자력이나 화력 발전효율은 약 35% 내외이지만 연료전지는 종류에 따라 차이는 있지만 60%이상의 효율로 발전이 가능하다.

〈표 1〉과 같이 연료전지는 4가지 종류가 있다. 그 중에 주택용으로 개발이 되고 있는 것은 상온에서도 발전이 가능한 고체고분자형 연료전지(PEFC)이다. 자동차용으로 개발되고 있는 것과 같은 종류이다. 자원에너지청에서는 PEFC를 탑재한 자동차나 주택용 코제너레이션 시스템을 2005년까지 실용화하여 약 50만대를 보급하는 것을 목표로 하고 있다.

연료전지의 개발에 있어 당면 과제는 발전효율과 내구성을 높이는 것이다. 특히 자동차에 비교하여 운전시간이 긴 주택용 시스템은 높은 내구성을 필요로 한다. 주택에서는 연료전지의 역

할에 대해서 동경가스 연구개발부 기초기술연구소 연료전지 프로젝트팀의 西崎邦博 연구원은 전력을 공급하는 장치라기보다는 급탕기의 대체 설비로서 보급될 것으로 전망하고 있다.

제품가격은 각 가스메이커별로 50만엔에서 60만엔대를 목표로 하고 있다. 40만엔 정도에 설치할 수 있는 통상의 급탕시스템과 비교하면 다소 비싸다는 감이 있지만 태양광발전과 같이 생산 전력의 판매 및 보조금 지원제도 등이 정비된다면 기존 급탕시스템과의 가격 차이는 해소될 수 있을 것으로 전망된다. 설치방법은 통상의 가스 급탕기와 큰 차이가 없다. 설치 위치나 지붕의 형태에 따라 설치 방법에 신경을 써야하는 태양광발전장치와는 달리 설치 과정에서의 특별한 유의사항은 없다. 단, 같은 급탕능력의 시스템과 비교하여 PEFC는 설치 스페이스가 커지는 단점이 있다. 또한 급탕용으로 태양열 온수기와 같은 열원장치를 병용 사용하는 경우는 효과가 적은 것도 단점이다. ㉔