

# 연료전지 (燃料電池) 의 개발현황

번역/김성찬<설비기술연구소 소장>

—TOKYO GAS REPORT에서—

## 천연가스로부터 전기와 열을 만드는 효율좋은 연료전지

한정된 에너지 자원을 효율적으로 사용하기 위하여 도표가스는 LNG를 주원료로 하는 깨끗한 도시가스 에너지를 공급하고 있다. 지금 효율적인 이용법의 하나로 연료전지(열과 전기의 2가지를 공급할 수 있는 설비)의 개발에 박차를 가하고 있다.

현재 개발중의 연료전지는 전기화학반응으로 발전하는 것으로 고효율·무공해라고 하는 우수한 장점을 갖고 있어 궁극의 코-제너레이션 시스템(CO-Generation System)이라고 말할 수 있다.

NO<sub>x</sub>나 CO<sub>2</sub>의 배출 억제가 지구레벨의 과제로 되어 있는 지금, 연료전지는 시대가 요구하는 발전장치로서 도시가스 회사 뿐만 아니라 국내외에서 실용화에의 기대가 크다.

도표가스는 연료전지의 본격적인 개발에 선구적인 미국의 계획에 참가하여, 일찍부터 일본에서의 연료전지 기술개발의 선도적 역할을 다하여 왔다. 그리하여 지금, 드디어 그 노력이 열매를 맺어 실용화의 전망을 얻어 「연료전지시대」를 맞이 하려고 하고 있다.

### 전기화학 반응으로 발전하는 연료전지

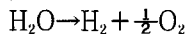
연료전지의 명칭은 영어의 Fuel (燃料) Cell (電池)을 직역한 것으로 반응물질(예를 들면, 천연가스와 공기)을 계속하여 공급하면 언제 까지나 전기를 발생시키는 것이 가능.

전지라고 말하는 것 보다 오히려 새로운 발전장치라고 할 수 있다.

연료전지의 원리는 물의 전기분해의 역반응(逆反應)이며, 수소와 산소를 반응시키면 전기와 물을 생성하는 것이다.

### 연료전지의 원리를 다시 상세히 설명하면,

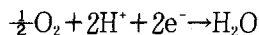
전기분해의 경우, 전해질을 용해한 물에 한쌍의 전극을 넣어 전류(직류)를 통하면 한쪽의 전극의 표면에는 수소가 발생하고 다른 한쪽의 전극의 표면에는 산소가 발생한다. 결국 물이 분해하여 수소와 산소가 생기는 것으로 된다.



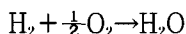
연료전지의 반응은 바로 이것의 역(逆)이다. 먼저 연료전지의 전극 한쪽에 수소를 공급한다. 전해질로서 인산수용액을 사용한 경우, 수소분자는 전자를 유리(遊離)하여 수소이온(陽子)으로 되어 전해액으로 이동하고 자유롭게 된 전자는 전극에 접속된 전선을 통해서 외부로 나간다.



한편으로 외측의 전선을 통해서 온 전자와, 산소분자와, 수소이온은 촉매의 도움으로 반응하여 물이 된다.



전체로서는

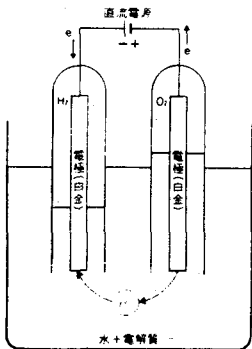


로 된다. 그 결과 물이 만들어짐과 함께 외측의 회로에 전기가 흐른다.

연료전지는, 수소와 산소의 반응으로 직접 전기에너지를 얻기 때문에 종래의 발전방식과 비교

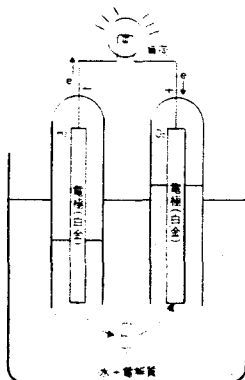
해서 발전효율이 높은 장점이 있다. 더욱이 NO<sub>x</sub> 등의 발생이 거의 없고 대기오염의 문제가 없는 동시에 소음·진동이 적다는 장점도 갖고 있다.

● 물의 전기분해



직류전원을 통하여 물을 전기분해하면 ⊖측에는 수소기스가 ⊕측에는 산소기스가 발생한다.

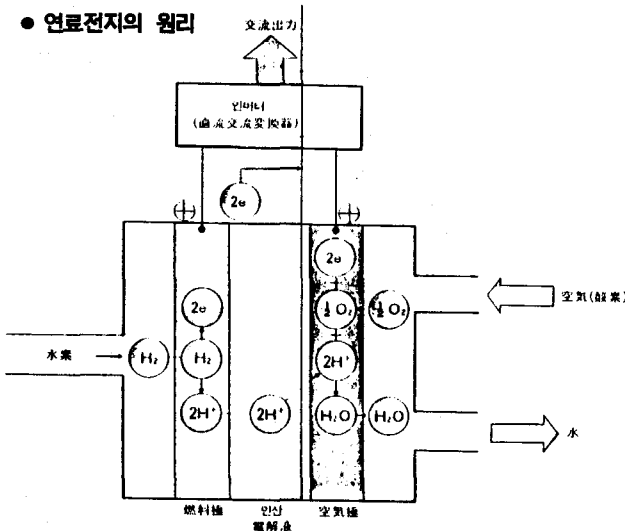
● 연료전지



직류전원을 끊으면 전기분해의 역반응이 일어나 수소기스와 산소기스가 반응하여 물이 생성되며 전기가 발생한다.

외부로부터 수소와 산소를 공급하면 발전을 계속할 수 있으며 이것이 연료전지이다.

● 연료전지의 원리



● 여러가지 종류의 연료전지

연료전지는 사용하는 전해질의 종류에 따라서 인산형(磷酸型), 용융탄산염형(熔融炭酸鹽型), 고체전해질형(固體電解質型)으로 분류된다. 이 중에서도 인산형은 제1세대의 연료전지라고 불리며 가장 실용화에 가까운 것이다. 용융탄산염형, 고체전해질형은 고온작동의 연료전지이다. 고온의 배열(排熱)이 발생하므로 이용가치가 높고 발전효율도 높은 장점이 있으나 인산형 보다 기술적으로 어려운 점이 있어 현재 개발을 추진하고 있다.

● 전지의 구조

연료전지의 본체는 단전지(單電池)의 집합체로 구성된다. 단전지는 전해질과 전해질을 사이에 끼우는 2개의 전극으로 구성된다. 단전지의 전압은 1볼트 이하이므로 실용상 필요한 전압을 얻도록 단전지를 수백 개 겹쳐서(직렬로 접속함) 연료전지 본체를 형성한다.

단전지의 형상은 평판형(平板型)이 대부분이고 원통형(圓筒形)의 것도 개발되어 있다.

● 시스템 구성(構成)

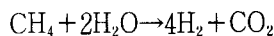
인산형을 예로 들면 연료전지의 유닛은 크게 나누어,

- ① 연료개질장치(燃料改質裝置)
- ② 연료전지본체(燃料電池本體)
- ③ 인버터(Inverter)
- ④ 배열회수장치(排熱回收裝置)

의 4개로 구성되어 있다.

온사이트(On-Site)용 연료전지에는 이것들이 하나의 팩키지 안에 내장되어 있다.

연료개질장치에는, 공급되는 메탄을 주성분으로 하는 도시가스(天然가스)를 고온상태에서 수증기와 반응시켜 수소와 이산화탄소로 바꾼다.

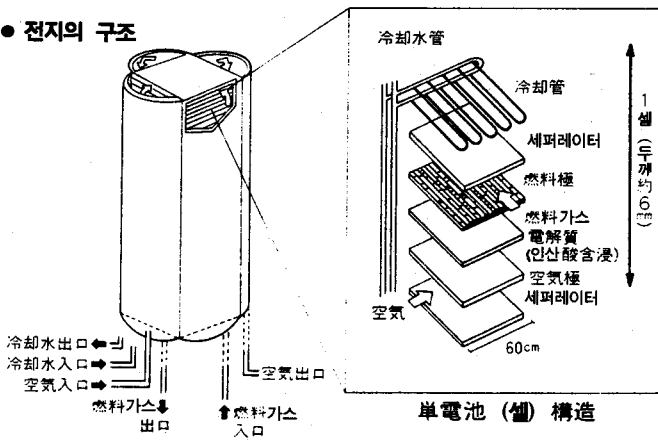


# 기술정보

## ● 연료전지의 분류

	인산형(PAFC)	고체 전해질형(SOFC)	용융염형(MCFC)
電解質	인산수용액	질코니아계의 세라믹	탄산리튬·탄산칼리움
電荷担体	H <sup>+</sup>	O <sup>2-</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>
作動溫度	200℃	1,000℃	650℃
反應가스	H <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> , CO, 炭化水素(内部改質)	H <sub>2</sub> , CO, 炭化水素(内部改質)
原料	天然가스 메타물	天然가스 石炭가스	天然가스 石炭가스
發電效率	40%	50%程度	50%程度
特長	가장 실용화에 가깝다.	高發電效率 内部改質可能	高發電效率 内部改質可能
課題	코스트다운 運轉信賴性	耐熱材料 電解質의薄膜化	溶融塩에의한腐食
作動原理			

## ● 전지의 구조



燃料電池本体 (셀 스택)

이 반응에서 사용하는 수증기는 연료전지본체의 발전반응에서 생성하는 물을 회수하여 이용하므로 외부로부터 급수할 필요가 없다.

연료전지분해에는 이 중의 수소와 부로와로 불어 넣은 공기 중의 산소가 반응하여 직류의 전기를 발생하고 동시에 물을 생성한다. 그리고 함께 연료전지본체에 불어 넣어진 이산화탄소와 공기중의 질소는 반응하지 않고 그대로 배출된다.

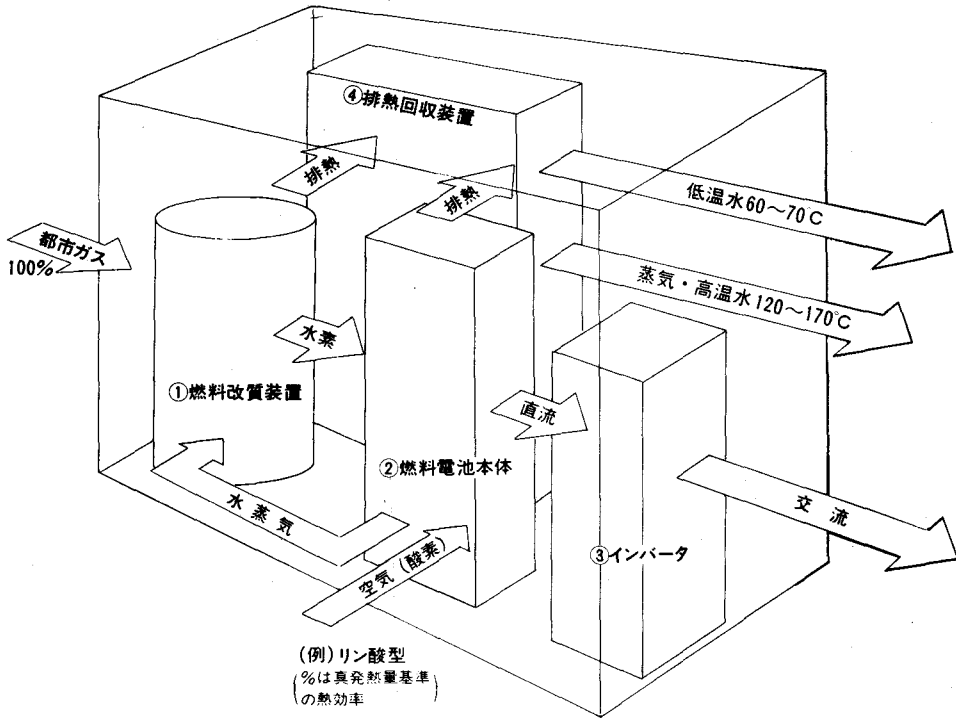
인버터에서는 직류의 전기를 교류로 변환하여 외부로 출력한다.

배열회수장치에서는 연료개질장치, 연료전지본체로부터 나오는 배열을 회수하여 온수나 증기로 외부에 출력한다.

## ● 연료전지의 매력(魅力)

연료전지는 다음과 같은 이유로 온사이트용으로 우수한 장점을 갖고 있다.

① 수소와 산소의 반응으로 직접 전기에너지를 얻기 때문에 종래의 발전방식과 비교하여 발전효율이 높은 특성이 있다. 가장 실용화에 가까운 인산형 연료전



지에서는 발전효율이 40%이고 또한 배열에서도 40% 회수하여 이용하는 것이 가능하므로 전체 에너지효율은 80%에 달한다.

② 전기가 소용량의 경우나 전기를 조금밖에 사용하지 않을 때 (저부하운전)에도 높은 발전효율을 갖고 있다.

③ 전기사용량(負荷)이 급변하여도 원활하게 대응한다.

④ 모듈(電池群)의 수를 증가시킴으로써 용이하게 대형화가 되고 이때문에 목적에 따라서 여러가지 출력의 발전설비를 제공할 수 있다.

⑤ NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub> 등의 가스 발생이 적고(NO<sub>x</sub> <10ppm, SO<sub>x</sub> ≒ 0ppm 정도) 회전형의 발전기가 아님

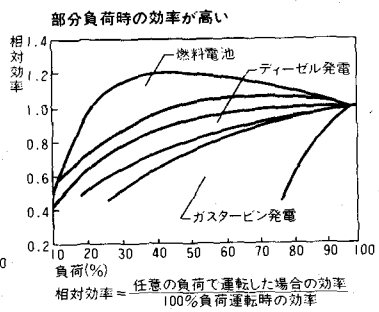
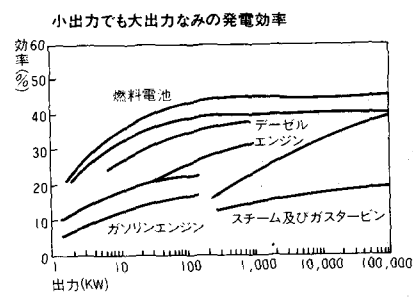
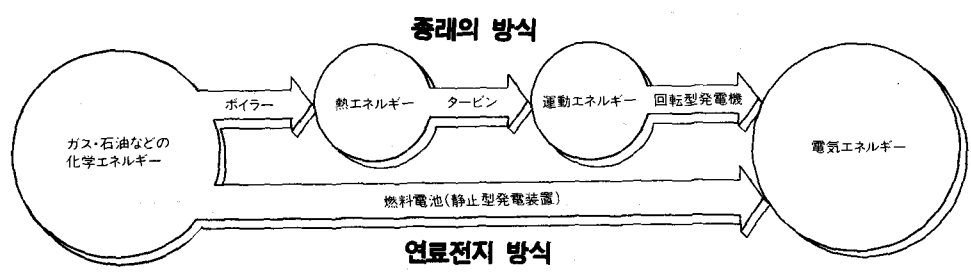
으로 소음·진동이 적어서 대도시 안에 설치할 수 있다. 더구나 안전성이 높으므로 무인운전이 가능하다.

따라서 연료전지는 온사이트용으로 수요자에게 설치할 때 그 장점을 발휘할 수 있다. 특히 수십~수천 KW정도 규모의 도시형 코-제너레이션 장치로 유망하다.

● 개발의 역사

연료전지 원리의 발견은 오래되었고, 「불타」가 전지를 발명하고 불과 3년후 1802년 영국의 「테비」가 발견하였다.

1839년에는 영국의 「그로브」에 의해서 수소와 산소를 사용한 연료전지가 만들어졌다. 이것이 시작(試



作) 제1호이다.

그러나 그 이후 필요성이 드물어지기도 하여서 연구는 지지부진하였다.

현재의 연료전지에 관련하여 실용을 목표로한 연구는 「데비」로부터 1세기 이상 지난 1932년 영국의 「배-콘」에 의해서 시작되었다. 그 결과 1959년 5KW의 연료전지 시험에 성공하였고 이윽고 1960년대의 우주개발시대를 맞아서 연료전지 개발의 무대는 미국으로 이동하여 갔다.

실용에 적합한 연료전지는 애초 미국에서 우주선의 발전장치로 개발이 진행되었다. 연료전지는 인공위성에 필요한 소형전원으로서, 또한 발전에 동반해서 음료용의 물이 만들어지기 때문에, 특히 유인우주선의 전원으로서 연구가 가중되었으며 「제미니」나 「아폴로」 우주선에 탑재되었다. 연이어 민간의 UT사(United Technology)가 상용 연료전지의 개발에 착수하여 온

사이트용 인산형연료전지 개발계획 (TARGET\*1 계획)을 시작하였고 일본의 도쿄가스와 오사카가스도 도중에 참가하였다. TARGET계획은 1976년에 종료하고 그후 GRI\*2 계획으로 이어졌다.

GRI계획에서는 온사이트용 40KW의 연료전지(PC18형) 46기가 제작되어 필드테스트가 1986년 성공리에 종료됐다.

주)1.Teem to Advance Research for Gas Energy Transformation  
 2.Gas Research Institute

# • 해 외 • 기 술 정 보

● 스타트는 1972년

도쿄가스는 우수한 코-제너레이션 기기인 온사이트 용 연료전지에 착안하여 실용화개발을 진행하여 왔다. 인산형에 대해서는 일찍부터 미국의 개발동향에 주목하여 1972년부터 미국의 TARGET계획에 참가, 12.5KW의 「PC11형」기 2기를 구입하여 「오미야」시의 레스토랑과 「우라와」시의 업무용 빌딩에서 필드테스트를 행하여 연료전지의 기술적인 가능성을 실증하였다. 그후 TARGET계획을 계승한 GRI계획에도 참가하여 온사이트용 연료전지의 개발을 꾸준히 진행하여 왔다.

실용화의 제1단계라고도 말할 수 있는 필드테스트

에서, 도쿄가스는 1982년 미국의 UT사(현재는 IFC\*<sup>3</sup>사)로부터 전기출력 40KW 「PC18형」의 Proto Type기를 구입하여 긴다클럽 썬즈(Swimming Club)에서 약 2천시간의 필드테스트를 행하고 또한 GRI계획에 의해서 제작된 PC18형의 개량기를 1985년에 개최된 썬즈 과학박람회 가스 파빌리온에 설치하여 전기와 열을 공급하였다.

파빌리온에서의 운전종료 후, 실제로 영업하고 있는 장소에서 시험하기 위해 호텔 「第-Inn 池袋」에 이설하여 1987년 2월까지 운전하여 합계 1만시간을 초과하는 테스트를 행하였다.

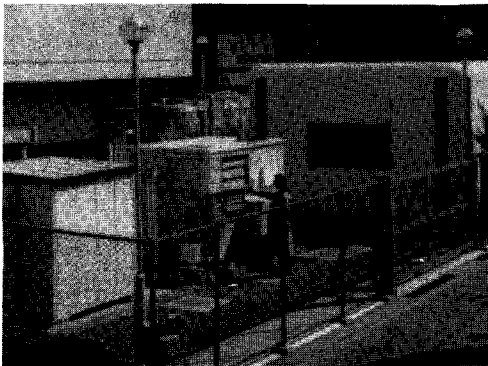
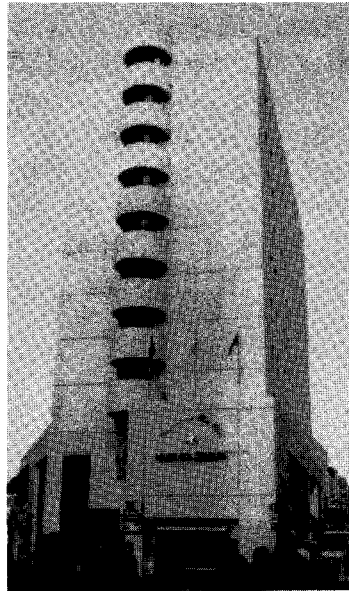
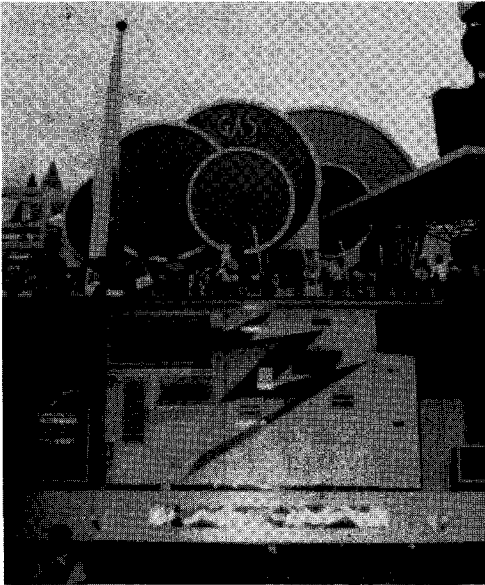
이 연료전지는 상용(商用)전원과 독립해서 사용되

**동경가스의 연료전지 개발프로젝트(인산형)**

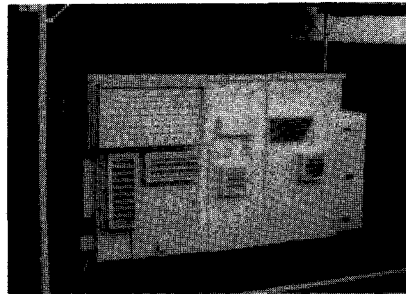
프로젝트	메이커	기종 규모	설치장소	스케줄(서력·년도)												
				70	75	80	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94
미국 기술	TARGET계획 필드 테스트	IFC	PC11 12.5KW	레스토랑 아르비노 동경가스 포화영업소												
	GRI계획 필드 테스트	IFC	PC18	긴다클럽 학건 과학박 가스파피리온 제-Inn지대(호텔)												
	초기시장도입기 모니터 테스트	IFC	PC25 200KW	동경가스기술연구소타												
	국산원형기의 개발 (당사독자)	부사전기	FP50 50KW	동경가스기술연구소												
일본 기술	국산양산기의 개발 동경가스, 대판가스 동방가스 공동개발	일립	HT100 100KW	동경가스기술연구소												
		부사전기	FP50 50KW	동경가스기술연구소타												
	부사전기	FP100 100KW														
기 술	통산성의 프로젝트 「인산형연료전지 개발기술연구조합」	동지	1,000KW (온사이트 용)													
	동경가스, 대판가스 동방가스, 서부가스 전력 9사 전력중앙연구소	부사전기	5,000KW (도시에너지센터용)													

• 예 외 •  
기 술 정 보

● 실용기개발의 원 스텝 PC-18형 연료전지의 필드 테스트



킨다클럽 鶴見



유닛 本体

어 통상가동율 78%로 전체적으로 안정된 운전을 계속하여, 만족한 결과를 얻었다. 「第-Inn 池袋」에서는 급격한 가동변동이 빈번하게 일어났으나 원활하게 대

응하여, 전력부하 변동의 신속적응성에도 우수하다는 것이 증명되어 금후 실용화에 대한 밝은 전망이 얻어졌다.

**초기시장도입기의 모니터 테스트로부터 판매개시로**

● 미국의 기술을 도입

미국의 GRI계획에서는 PC18형기 46대를 미국 각 지 및 일본(도쿄가스, 오사카가스)에서 필드테스트를 하여 합계 운전시간 30만 시간 이상을 평균가동을 65%라고 하는 높은 성적을 얻고 1986년 종료하였다. 이 성과를 근거로 하여 IFC사는 온사이트용 인산형 연료전지의 실용화를 목표로 비용절감을 기도한 초기시장 도입기 PC25형(출력 2백KW, 가격 35만엔/KW)의 개발을 진행하고 있다.

PC25형기는 일본을 시작으로 세계 각국으로부터 발주를 받아 50대 이상 생산되어 1992년부터 납품이 개시된다. 도쿄가스도 10대의 도입을 예정하고 있으며 실제로 건물이나 공장에 설치하여 필드 테스트를 할 준비를 하고 있다. 그후에 2백KW기의 본격적인 실용화를 목표로 하고 있다.

● 국산기술을 살려서

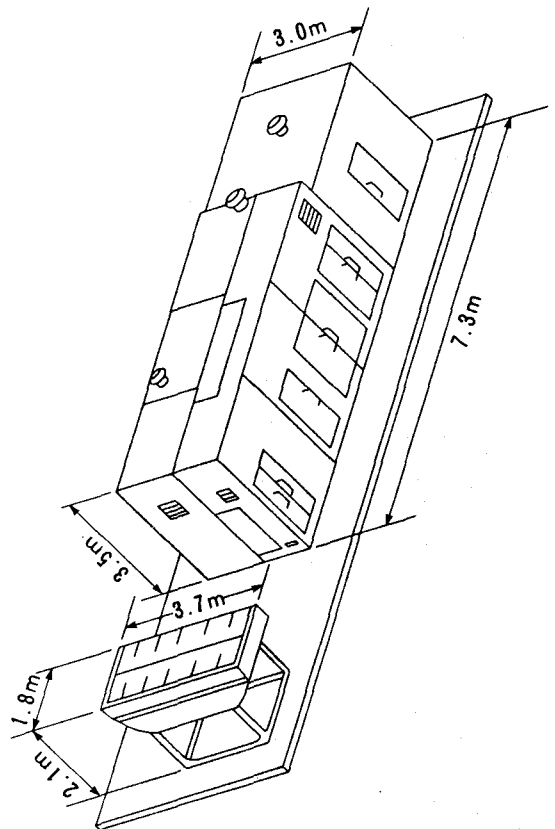
연료전지의 개발을 더욱더 추진하고 실용화에 일보(一步)라도 빨리 근접하려면 미국의 기술에 의지하지 만 말고 일본 국내메이커의 기술을 향상시켜 그것을 적극적으로 응용할 필요가 있다. 이를 위해서 도쿄가스는 이제까지의 필드 테스트 경험을 살려서 국내 메이커와 협력하여 온사이트용 인산형 연료전지의 개발도 진행시키기로 하였다.

그것의 제1보라고 할 수 있는 것이 1990년 봄부터 당사 기술연구소에서 개시한 전기출력 50KW 및 1백 KW의 팩키지형 연료전지의 원형기(原型機)의 운전 시험이다. 이 원형기는 소형화·저렴한 가격화에 중

점을 두고 당사가 후지전기와 히타찌제작소가 공동개발한 것으로 이것에 의하여 온사이트용 팩키지형 연료전지에 관한 국내 메이커의 개발을 촉진시켜, 상품화에 결부시키는 다음의 개발계획에 계승되었다.

연료전지를 보다 넓게 보급시키기 위해서는, 설비가격을 될 수 있는 한 저렴하게 할 필요가 있다. 연료전지의 구성기기의 가격을 내리기 위한 개발을 진행시킴과 동시에 양산화에 의한 가격절감 효과를 필히 도

200kW 初期市場導入機  
(IFC社製PC25型機)



주)3International Fuel Cells사



입할 필요가 있다. 그래서 온사이트용 팩키지형 연료 전지 원형기에 이어 도쿄가스, 오사카가스, 도호가스 및 후지전기가 공동으로 양산기(量産機)의 개발을 행하는 프로젝트를 1989년부터 시작하였다. 후지전기는 원형기의 개발이외의 문라이트(Moon Light) 계획에도 참가하여 국내 메이커로서는 톱클래스의 기술을 보유하고 있다.

이 계획에는 수차의 시작품과 필드 테스트를 거쳐서 1990년대 중반의 실용화를 목표로 하고 있다. 내구성, 신뢰성이 높고 25만엔/KW 정도의 저렴한 가격과 0.08m<sup>3</sup>/KW라고 하는 콤팩트화를 목표로 하고 있다.

● 국내 프로젝트에 참가

통산성은 환경부하의 줄임과 도시부에서의 가일층 에너지 유효활용을 추진하는 정책으로 도시에너지센터 구상을 입안하여 그 주요 설비로서 1천KW 클래스의 온사이트형 연료전지의 실용화를 추진하고 있다. 이 정책을 받아서 도시가스 및 전기사업자는 공동으로 「인산형 연료전지 발전기술 연구조합」을 설립하고 도시에너지센터용 5천KW 및 대규모 온사이트용 1천KW의 인산연료전지 실용화 개발을 평성3년부터 6년 계획의 국가프로젝트로 개시하게 되었다. 도쿄가스는 오사카가스, 도호가스, 세이부가스와 함께 연구조합에 참가하여 이제까지 진행하여 온 소형 연료전지 개발에 의한 기술축적을 기초로 개발에 박차를 가하여 대규모 온사이트 연료전지에 대해서도 조기 실용화를 기도하고 있다.

도쿄가스는 실용화에 가까운 인산형 연료전지보다 고온에서 운전되고 높은 효율의 차세대형 연료전지(용융탄산염형 연료전지, 고체전해질형 연료전지)에 관해서도 온사이트용의 실용화를 목표로 적극적으로 개발에 몰두하고 있다.

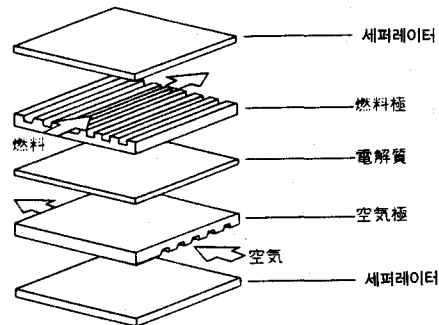
● 고체전해질형 연료전지

고체전해질형 연료전지(SOFC)는 매우 높은 온도

(1,000°C)에서 작동하므로 발전효율이 높고 배열온도도 높기 때문에 고품위의 배열을 회수할 수 있어 냉방용을 비롯하여 광범위한 용도의 적용이 가능하다. 더욱이 고온의 전지내부에서 도시가스의 개질반응과 발생한 수소에 의한 발전반응이 함께 행해지는 내부개질 방식이 가능하므로 연료개질 장치를 별도로 설치할 필요가 없으며 장치 전체를 소형으로 하는 것이 가능하다. 도쿄가스는 특히 이 내부개질형의 소형팩키지형 온사이트용 연료전지를 목표로 하여 개발을 진행하고 있다. 원통형에 대해서는 기술적으로 가장 앞서 있는 미국의 웨스팅하우스사로부터 1987년에 3KW의 실험

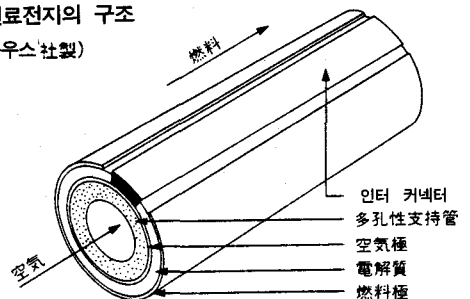
고체전해질형 연료전지의 구조

● 평판형 연료전지 단전지의 구조



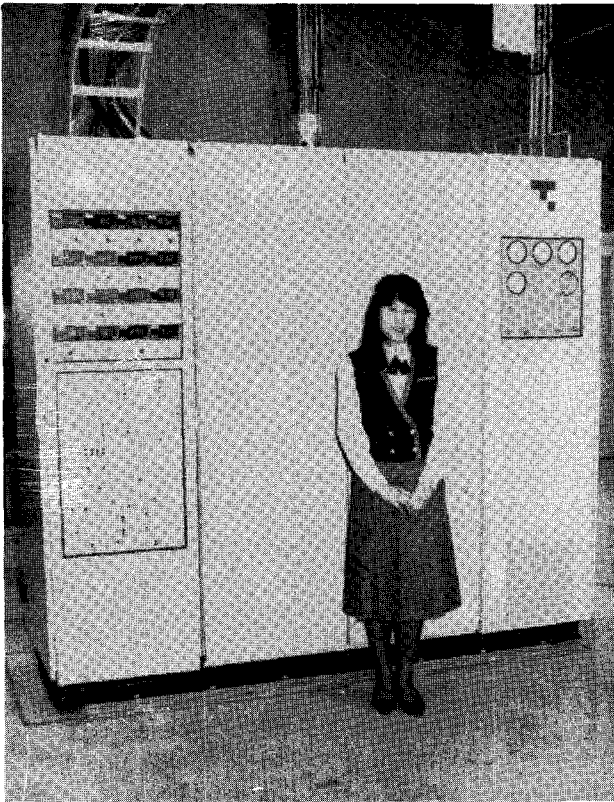
● 원통형 연료전지의 구조

(웨스팅 하우스社製)



3kW 固体電解質型燃料電池

(웨스팅 하우스社製)



기를 도입하여 5천시간에 달하는 발전시험을 행하였다. 그 결과 예상과 같이 고성능과 무인연속운전이 가능하다는 높은 운전성을 실증하였다. 다음단계로 칸사이전력, 오사카가스와 공동으로 1991년말부터 25KW 내부개질형 실험기에 대한 운전연구를 행할 예정으로 있고 그후 계속해서 오사카가스와 공동으로 코-제너레이션 시스템 평가를 목적으로한 25KW 시스템의 시험을 계획하고 있다.

평판형 고체전해질 연료전지는 원통형보다 출력밀

도가 높고 발전부를 소형화할 가능성이 있다. 도코가스는 1989년 후반부터 원통형SOFC의 개발과 병행하여 평판형SOFC전지부의 자사개발을 개시하였다.

● 용융탄산염형 연료전지

용융탄산염형 연료전지는 고체전해질형 연료전지에는 미치지 않지만 650°C라고 하는 고온에서 운전되기 때문에 고체전해질형 연료전지와 같이 내부개질이 가능하고 높은 발전효율이 기대된다.

도코가스는 1984년부터 3년간에 걸쳐 오사카가스, 도호가스, 미쯔비전기와 공동으로 내부개질식 용융탄산염형 연료전지(MCFC)의 6백W 스택을 개발하였다. 이 스택은 천연가스연료의 직접공급으로 5천시간 이상 연속 운전을 하여도 거의 성능이 저하되지 않는다는 좋은 결과를 얻었다.

지구규모의 에너지정책으로서 고조되는 개발기운

● 일본의 개발현황

일본에 있어서 연료전지의 개발은 이미 쇼와30년대부터 시작되었으나 미국의 움직임에 자극받아 1981년 통산성 공업기술원의 Moon Light계획에 올려짐을 기점으로 본격화되었다.

Moon Light 계획에는 인산형은 전기사업용의 1천 KW기가 2대 제작되어 1988년에 발전시험이 행하여졌다.

또한 온사이트용은 업무용 및 떨어져 있는 섬(島)용으로 2백KW기 1대를 제작하여 1989년부터 운전시험에 들어 갔다.

용융탄산염형에 대해서는 10KW급 전지가 개발되어 현재 1백KW급 전지로 등급을 올려 개발을 진행하고 있다. 또한 용융탄산염 연료전지 발전시스템 기술 연구조합이 1988년 설립되어 연구개발이 본격화 되었다. 또 한편으로 고체전해질형은 1KW급 전지의 발전 시험을 하고 있으며 1989년부터 제조기반기술의 개발

동경가스의 연료전지개발형프로젝트(고체전해질형, 용융탄산염형)

프로젝트	메이커	機種 規程	設置場所	스케줄 (西曆・年次)													
				84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95		
固 体 電 解 質 型	美藤電の運転評價	3kW	東京ガス技術研究所				運転										
	内部改質型の開発	25kW級	大甲アイランド (関西電力)											運転			
	関西電力、東京ガス、大阪ガスの コージェネ레이션システムの開発	25kW級															
	東京ガス、大阪ガスの 기업화 가능성 조사 NEDO, 가스3社, GRI 自社技術開発						기업화 가능성 조사										
	内部改質型システムの開発 東京ガス 大阪ガス 東邦ガス	600W	三菱電機														
基礎 技術 개발																	

에도 착수하고 있다.

Moon Light 계획 이외에도 가스사업자 및 전력회사, 더욱이 석유업계가 민간독자의 계획으로 개발을 적극적으로 진행하고 있으며 그 개발열은 본산인 미국을 앞지를 정도로 되어 있다.

● 미국의 개발상황

연료전지 개발의 본산인 미국은 정부로부터 에너지성(DOE), 민간으로부터 GRI, EPRI(Electric Power Research Institute) 등의 원조를 받아 가면서, 연료전지의 실용화의 선두를 달리고 있다. 인산형 연료전지에 대해서는 IFC사가 도시바와 공동으로 전력사업용 1만1천KW 발전설비를 개발하여 도쿄전력에서 1991년부터 운전시험을 시작하는 것 외에 온사이트용 연료전지의 제조판매를 위한 자회사를 1990년 새로이 발족시켜 본격적 사업전개에 착수하였다.

용융탄산염형 연료전지에 대해서는 IFC사, ERC사 등에서 수십KW급 전지의 시험이 행하여지고 있다. 고체전해질형 연료전지는 WH사를 중심으로 개발이 진행되고 있다.

● 유럽의 개발상황

유럽에서도 수년간 연료전지 개발이 급격히 활발하여졌고 네덜란드, 이태리, 서독 등에서 연구개발이 진행되고 있다.

인산형에는 이태리의 ENEA사가 1991년부터 1MW기의 운전을 계획하고 있는 것 외에 25KW기, 2백KW기의 운전계획이 진행중이다.

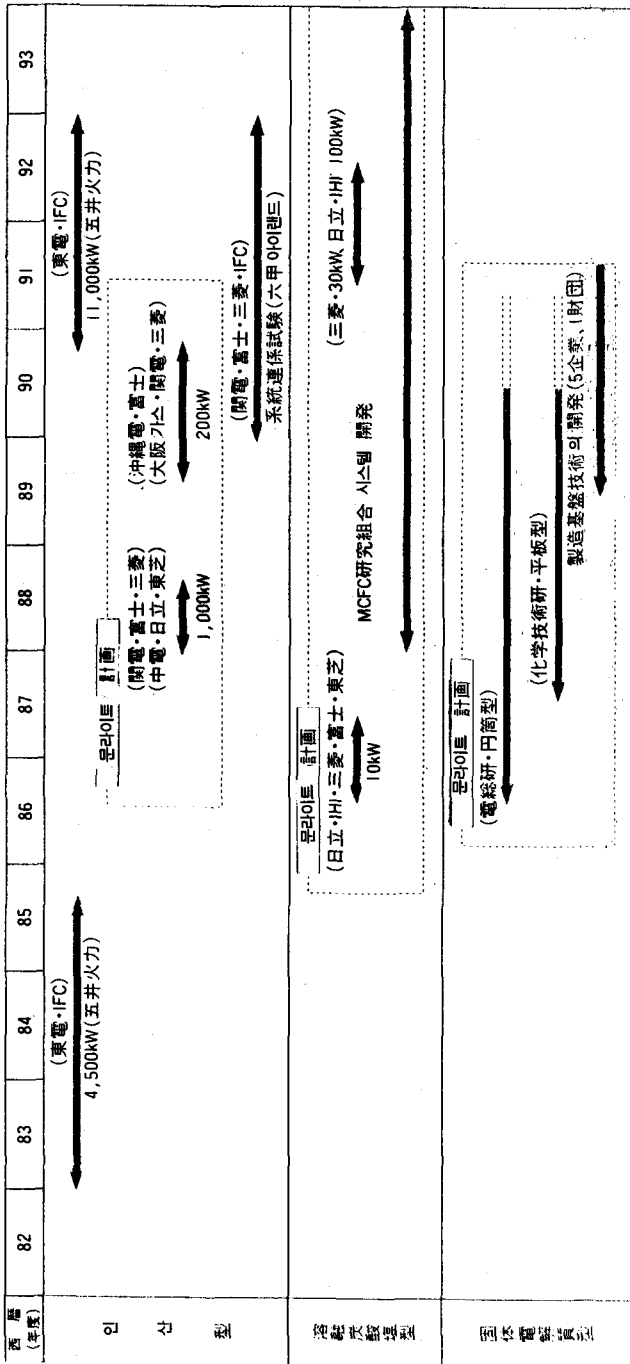
고체전해질형이나 용융탄산염형에도 몇 개의 실증 플랜트의 운전계획이 나와 있다.

장래성 있는 큰 시장

● 여러가지의 용도로

금일에는 냉난방이 없는 빌딩은 생각할 수도 없으며

연료전지의 주된 개발상황 (동경가스외의)



특히 호텔이나 병원 등에는 급탕도 없어서는 안된다. 물론 전기도 필요하므로 코-제너레이션의 유용성은 높다고 할 수 있다. 연료전지는 이 코-제너레이션 시스템의 유력한 후보의 하나로 주목되고 있다.

연료전지는 도시가스를 사용하여 그 에너지의 80% 정도를 유용하게 이용할 뿐만 아니라 주에너지의 40% 이상을 전기의 형태로 취출하는 것이 매력적이다. 경제성 평가를 한 예로 일반적으로 전기수요에 대해서 열수요가 접하는 비율이 큰 경우에 경제효과가 높다는 결과가 나와 있다. 그 때문에 업무용 실용화는 호텔이나 병원으로부터 시작하여 집합주택이나 사무소빌딩 등이 계속될 것으로 생각된다.

또한 지역냉난방용으로도 유망하다. 더욱이 열수요가 많은 산업용의 용도도 큰 기대를 걸고 있다.

● 장래의 전망

오늘날 주목되고 있는 지구환경문제나 에너지의 효율적이용 추진 관점으로 볼 때, 총합에너지조사의 장기에너지수급전망은 2천년에는 전기사업용·자가발전용을 합하여 2백만KW 남짓의 연료전지의 도입이 전망되며 고효율·저공해의 연료전지에 대한 기대는 매우 크다.

도쿄가스는 1990년대에 가능한 한 빠른 시기에 실용화를 목표로 이제까지 이상의 개발노력을 하고 있다.