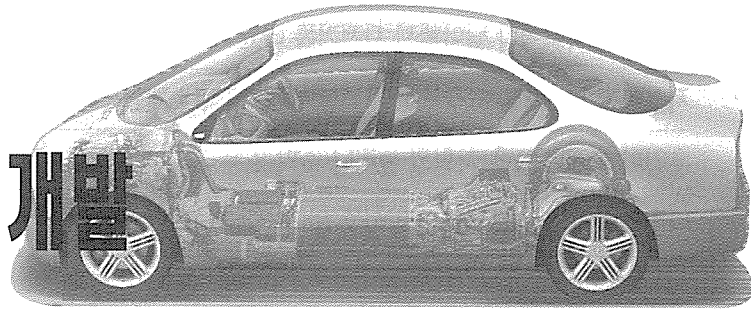


# 올해 10kw급 연료전지 개발



연료전지 자동차

1990년대에 전 세계 자동차산업계에 던져진 시급한 화두는 '초저연비' 또는 '무공해'였고 이는 새 천년에 들어서도 변함없을 것으로 예상되고 있어서 이 분야 기술을 조기에 확보하지 못하는 자동차회사는 살아남기 어려울 것으로 전망되고 있다. 90년대 초에는 전기자동차가 가장 유망한 해결 방법으로 등장하여 모든 자동차회사들이 집중적인 기술개발 노력을 기울였으나 축전지 성능의 한계로 인해 실용화가 벽에 부딪치게 되었다.

이 벽을 넘기 위해 90년대 중반에 소형 엔진과 축전지를 함께 사용하는 하이브리드(Hybrid) 자동차 기술이 본격적으로 개발되기 시작했고, 현재에는 실용화를 눈 앞에 두고 있는 상태이다.

그러나 날로 심해지는 환경규제로 인해 엔진을 사용하는 하이브리드 자동차가 사용되는 기간은 그리 길지 않을 것으로(약 20년 내외 또는 그 이하) 예상되고 있어서 자동차산업계는 다른 개념의 환경친화적인 동력원을 모색하게 되었는데 연료전지가 대안으로 주목받게 되어 요즘에는 매우 활발한 기술투자가 진행되고 있는 중이다.

## 선진국, 80년대부터 개발

연료전지는 수소와 산소의 전기화학적 반응에 의해 전기를 발생시키는 장치로 열효율이 매우 높으며 배기가스는 대부분 수증기이기 때문에 청정 에너지원으로 인정되고 있다. 연료전지는 60년대 초에 Gemini 우주선의 동력원으로 응용되었으며 80년대 중반까지 장치산업용으로 사용하기 위한 기술개발이 진행되어 가격이 상당히 저렴해졌다(\$500/kw).

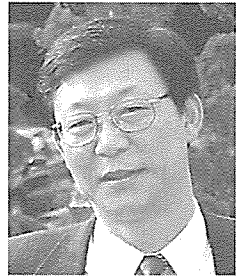
연료전지를 자동차용 동력원으로 사용하기 위한 기술은 80년대 말부터 개발이 시작되었는데 버스 등 대형 차량에 응용하기 위한 노력이 경주되어 개

발된 차량을 시험운행하며 기술적 및 경제적 검토를 진행하고 있는 단계이다. 승용차에 연료전지를 사용하기 위한 노력은 몇년 늦게 시작되었는데 그 이유는 승용차에의 활용 필요성이 늦게 인식되고 승용차의 공간이 협소하여 버스에 비해 출력 밀도가 높아야 하는 등 더 높은 수준의 기술이 필요하기 때문이다. <표 1>에는 일본과 유럽의 연료전지 승용차 개발 현황을 요약하였고 <표 2>에는 미국의 대규모 국책 차세대 자동차 사업인 PNGV (Partnership for a New Generation of Vehicles) 사업을 통해 추진되고 있는 Big 3의 개발 현황을 요약하

<표 1> 일본 및 유럽의 연료전지 승용차 개발 현황

구분		Toyota	Mazda	Benz	Renault	
발표시기		'97. 10	'97. 12	'97. 10	'97. 08	
차량 제원	차종	RAV4	Demio	A-Class	Laguna	
	최고속도(kph)	125	90	120	120	
	주행거리(km)	500	170	400	500	
	중량(kg)	-	-	1,500	2,200	
	동력시스템	Hybrid 방식	Hybrid 방식	Pure FCV	Hybrid 방식	
핵심 기술	Fuel Cell	출력(kw)	25	-	50	30
		제작사	Toyota	Ballard	Ballard	De Nora
	Fuel Processor	연료종류	Methanol	수소가스	Methanol	액체수소
		공급방식	Reformer 수소저장 합금	수소저장 합금	Reformer	액체수소 탱크
	모터	출력(kw)	50	40	-	-

연료전지는 수소와 산소의 전기화학적 반응에 의해 전기를 발생시키는 장치로 열효율이 매우 높으며 배기가스는 대부분 수증기이기 때문에 청정에너지원으로 인정되고 있다. 연료전지를 자동차용 동력원으로 사용하기 위한 기술은 80년대 말부터 개발되기 시작했는데 현재 개발된 차량을 시험운행하면서 기술적, 경제적인 검토를 진행하고 있는 단계이다. 국내의 기술개발 실적은 현재 4kw성능의 시스템이 개발되어 있으며 2000년엔 10kw급, 2002년에는 25kw급 연료전지를 탑재한 하이브리드 승용 시험차 개발사업을 추진하고 있다.



柳 榮 勉

〈한국자동차부품연구원  
차세대자동차기술개발사업 총괄책임자〉

였다. 흥미로운 점은 가장 일찍 연료 전지 기술개발을 시작한 미국이 일본과 유럽에 비해 승용차에의 활용이 늦은 점이다. 이는 일본이나 유럽에 비해 낮은 미국의 에너지 가격과 환경공해 수준이 영향을 미쳤을 것으로 판단된다. 현재 연료전지 승용차는 대부분 2004년경부터 양산할 계획으로 기술개발이 추진되고 있지만 본격적인 실용화는 2010년경에 그 가능성 여부가 판단될 것으로 전망되고 있다. 그 이유는 자동차는 기술성 뿐만 아니라 경제성이 만족되어야 하는 상품이기 때문이다.

### 국내선 현재 4kw급 개발

국내에서의 연료전지 기술개발은 외

국에 비해 상당히 늦게 시작되었다. 이 분야 기술은 국내 연구소들이 산발적으로 개발해오다가 본격적인 개발은 G7 신에너지기술개발사업을 통해 착수되었는데 고정형 2kw급 연료전지 시스템과 기반기술이 개발되었다. 한편 G7 차세대자동차기술개발사업에서는 이 기술기반의 토대 위에서 98년 승용차용 연료전지 및 차량 기술개발에 착수하였는데 현재까지 4kw 성능의 연료전지 시스템이 성공적으로 개발되었고 2000년에는 10kw급 연료전지를 개발하며 사업이 종료되는 2002년 말까지는 25kw급 연료전지를 탑재한 하이브리드 승용 시험차를 개발하여 성능을 평가할 계획으로 사업이 추진되고 있다. 이 사업은 현대자동차와

대우자동차가 참여하고 있고 차량 개발기술은 각사가 독자적으로, 기초기술 및 부품개발은 양사의 컨소시엄 형태로 산·학·연의 공동참여에 의해 수행되고 있다.

### 정부의 장기적인 투자 필요

G7 차세대자동차기술개발사업이 2002년에 종료되는 점과 중요성이 더욱 높아지고 있는 연료전지 자동차 기술을 개발하기 위해서는 정부의 장기적인 대규모 투자가 반드시 필요한 점을 감안할 때 '연료전지 자동차 개발 기술' 과제가 21C 프런티어 연구개발사업 후보과제로 선정되었음은 매우 적절한 일이며, 어려운 여건 하에서 선진업체들과 생존을 위해 격심한 기술경쟁을 벌이고 있는 국내 자동차 산업을 위해서 다행스러운 일이다. 국내 기술개발이 성공적이고도 효과적으로 이루어지기 위해서는 위 과제의 착수시기, 기술개발 분야, 투자규모 등이 G7 차세대자동차기술개발사업을 통한 연료전지 자동차 기술개발 결과와 반드시 연계되어야 할 것이고 과제 추진체계와 방법 역시 G7 사업 결과를 보완할 수 있는 방향으로 정립되어야 할 것이다. ④7

〈표 2〉 미국의 연료전지 승용차 개발 현황

구 분	개 발 현 황
GM	- Ovonic사와 공동개발한 Ni-MH 탑재한 Hybrid형 연료전지 자동차 개발 중('04년 양산목표) - Induction Motor 사용(110kw급) - 연료 공급방식 : Methanol Reformer - 최고속도 : 130kph - 가속 : 10초(0 → 100kph)
Ford	- '04년 10만대 양산목표로 Benz와 공동개발 중 - 50kw급 Fuel Cell 개발 중(Ballard, IFC 제작 예정) - 연료공급 방식 : Methanol Reformer
Chrysler	- '99년 가솔린 Reformer를 활용한 Concept Car 발표 예정 - Ballard사의 Fuel Cell 활용 예정