

GM, 전기자동차 개발

朴 勝 瑞*

이 글은 '97년 4월 8일부터 15일까지 GM의 초청을 받아 미국 GM 본사와 기술연구소 등을 방문했을 때 가졌던 EV1 시승경험과 GM측이 제공한 자료에 근거해 작성했다. …… 〈筆者註〉

1. 전기자동차의 등장배경

전기자동차는 상대적으로 매우 강하게 내연기관이 내뿜는 지독한 매연을 떠올리게 한다. 전기자동차 탄생의 가장 직접적인 필요성이 바로 대기오염의 주범으로 꼽히는 매연이기 때문이다.

그러나 매연이 없는 차라고 해서 모든 것이 해결되는 것은 아니다. 자연에 가장 친숙하되 그동안 내연기관을 탑재했던 다른 차들이 주는 즐거움, 이를테면 달리는 자유와 재미, 승객 및 짐의 수송능력·날씨와 상관없이 상쾌함을 줘야 하는 실내공간 등을 두루 갖추어야 전기자동차는 내연기관에 길들여진 사람들에게 선택될 수 있다. 따라서 자동차메이커들은 내연기관을 장착했던 차량들이 제공했던 각종의 잇점을 가진 전기자동차를 개발해야 하는 어려움을 가지고 있는 것이다.

그동안 전기자동차의 가장 커다란 문제점으로 떠올랐던 문제들이 몇가지 있다. 우선 전기자동차의 동력원이라고 할 수 있는 배터리의 기술력 문제였다. 짧은 주행거리와

긴 충전시간, 또 너무 많이 나가는 차량의 무게 등을 해결할 수 있는 핵심은 바로 배터리의 기술력이다. 여기에 충전소 문제가 첨가될 수 있다. 이러한 약점에도 불구하고 전기자동차의 개발은 끊임없이 이루어져왔다. 물론 전기자동차가 차세대 자동차로 확고하게 자리를 잡으리라는 확신은 없다.

그러나 내연기관이 안고 있는 많은 문제점들을 해결하기 위한 방법의 하나로 전기자동차는 지금 이 순간에도 국·내외 메이커를 막론하고 세계 도처에서 연구되고 있다. 이러한 전기자동차의 개발 배경에는 미국 캘리포니아주에서 시행할 것으로 알려진 자동차 메이커의 무공해차량 의무판매비율 2%가 미국 전역은 물론 세계 각국으로 확대 적용될 가능성이 많기 때문이다.

이러한 현실적 필요성과 환경 보호 때문에 무공해차는 이제 더이상 상상 속의 차가 아니다.

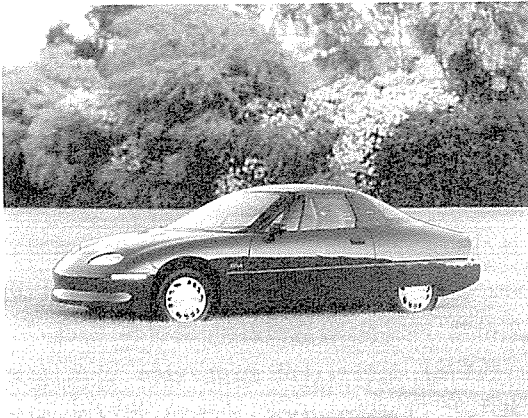
2. GM의 EV1

따라서 GM의 전기자동차 EV1은 상당한 상징성을 가진다고 하겠다. 디트로이트에 위치한 GM의 기술연구소에서 만난 EV1 쿠페는 전기자동차들이 안고 있는 문제점들

* 交通新聞 自動車팀 記者

을 극복하기 위해 세계 최대의 자동차 회사가 어떠한 노력을 기울였나 알아볼 수 있는 절호의 기회였다.

GM 기술연구소의 홍보담당자는 배터리 기술에 대해 “물론 배터리 기술이 가장 중요한 요소임에는 틀림 없으나 GM에서 EV1을 개발할 때는 자동차 전체에 대한 새로운 접근을 시도했다.”고 말했다. 이 말은 현재 GM이 가지고 있는 배터리 기술력의



[사진 1] 세계 최초로 상용화된 GM의 전기자동차 EV1은 차체무게 감량을 위해 알루미늄 바디를 채용했고, 공기저항을 줄이기 위해 에어로다이내믹 스타일로 디자인되었다.

EV1의 주요 제원

[사이즈 및 중량]

전장 : 4,309mm, 전폭 : 1,766mm,
전고 : 1,281mm, 축거 : 2,512mm,
윤거 : (앞)1,470mm (뒤)1,244mm,
공차중량 : 1,350kg

[모터 및 구동]

모터 : 형식-3상 유도교류,
정격최대용량-53A(시간당)
최대토크-7,000rpm

구동방식 : 전륜구동

[브레이크]

브레이크 : (앞)솔리드 디스크
(뒤)메탈 매트릭스 드럼

[성능]

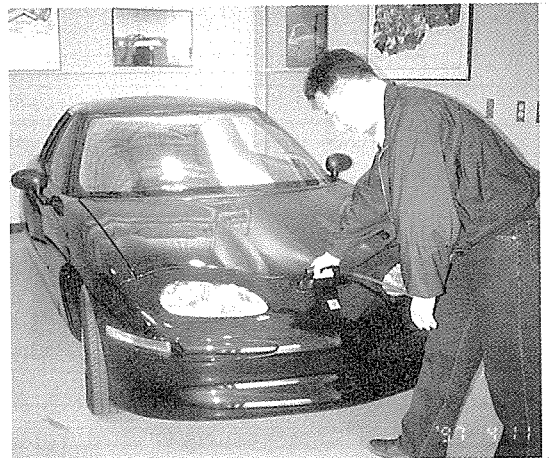
최소회전반경 : 3.1m, 타이어 : 175/65R 14
최고속도 : 80mph, 0~60mph 가속능력(초) : 9초

한계를 다른 방법을 통해서 해결하려고 했다는 말에 다름 아니다. 따라서 GM은 그동안 전기자동차가 가지고 있었던 여러 가지 문제점들을 해결하기 위해 다각적인 노력을 기울였다.

GM은 EV1의 무게를 줄이기 위해 단순히 배터리를 가볍게 하는 것만을 목표로 하지 않고 차량 전체로 무게감량 범위를 확대했다. 그 결과 차체 및 많은 부품들이 알루미늄으로 제작됐다. 또 보닛과 문, 지붕, 트렁크 뚜껑은 섬유유리 형상혼합강화수지를 사용했다.

전기자동차에서 가장 핵심적이랄 수 있는 배터리는 납축전지로 1개당 무게가 18.8kg이다. EV1에는 총 26개의 배터리가 장착돼 있다. 배터리의 총 무게가 5백 33kg이다. 배터리를 제외한 전체 차량 무게는 8백 17kg인 셈이다.

또 그동안 배터리의 안전성을 높이기 위해 일반 납축전지와는 달리 배터리에 구멍이 나도 전해액인 황산이 흘러나오지 않게 납판 대신 천을 사용했다. 이러한 내부구조



[사진 2] 현재 캘리포니아 등지에서 시판되고 있는 EV1은 주로 출퇴근용으로 쓰이고 있으며, 충전시간은 3시간이 소요된다.

를 갖춘 EV1은 다음으로 운행중 에너지 손실을 막기 위해 할 수 있는 노력을 다 기울인 것 같다.

우선 차체는 에어로다이내믹 스타일로 공기저항을 최소화하도록 했다. 공기저항을 줄이기 위한 노력은 보이는 부분만이 아닌 차밑부분에도 적용됐다. EV1의 차 밑면은 대패로 민 것처럼 평평하다. 이러한 디자인의 덕분에 EV1의 공기저항계수는 일반차보다 30%가 적은 0.19이다.

또 EV1은 주행거리를 최대한으로 높이기 위해 재생브레이크시스템을 채용했다. 즉, 고속주행시 브레이크를 사용할 때 생기는 에너지를 다시 배터리에 충전시켜 운행중 에너지를 최소화하도록 한 것이다.

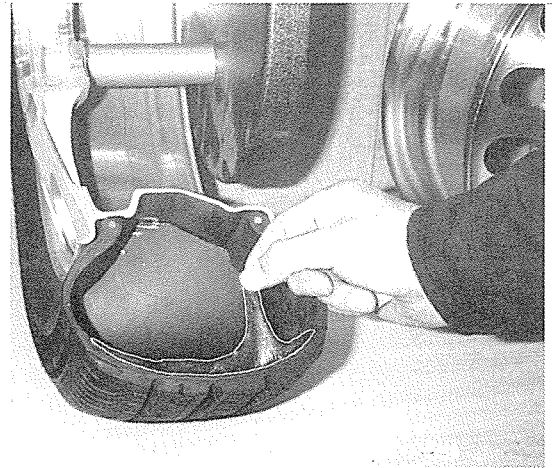
각부분에 걸친 치밀한 무게감량, 에너지 손실 감소 등으로 EV1은 한 번 충전으로 90마일(약 1백 45km)을 주행할 수 있다. EV1이 주로 출·퇴근용으로 쓰이는 것을 감안하면 주행거리는 별다른 무리가 없는 것이다. 충전에 걸리는 시간도 많이 짧아져 3시간이면 된다.

3. 전기자동차용 타이어

이러한 각종 첨단장치를 이용한 EV1에서 또 하나 눈에 띄는 것이 있다. 바로 타이어이다.

EV1은 놀랍게도 스페어타이어가 없다. GM측의 설명에 의하면 차를 개발할 당시부터 무게감량을 위해 스페어타이어를 없애기로 했다는 것이다. 그리하여 GM은 전기자동차용 타이어를 타이어 제조회사에 의뢰하여 개발하였다.

이 새로 개발한 전기자동차용 타이어는 기본적으로 실런트 타이어(Sealant Tire)라고 할 수 있다. 펑크에 견디는 성능을 향



[사진 3] 새로 개발한 전기자동차용 타이어는 실런트 타이어로 두꺼운 코드층을 적용하여 별도의 스페어 타이어가 필요없다.

상시킨 튜브레스 타이어인 실런트 타이어는 얇은 고무층에 특별한 고무층을 부착시켜 놓은 이너 라이너(Inner Liner)를 타이어 내면 설치해 놓은 것이다. 이 고무층이 못등이 트레드 부분을 관통하더라도 못 주위를 에워싸며, 또 못이 빠져도 상처난 구멍을 자연적으로 밀봉함으로써 일정한 공기압을 유지시켜주는 작용을 한다. 도심지역에서 발생하는 타이어 손상 부위의 90% 이상이 트레드 부분인 것을 감안하면 이 새로운 전기자동차용 타이어는 일정한 안정성을 갖추었다고 할 수 있다.

또한 도로면의 충격과 요철의 진동 등을 흡수하기 위해 새로운 전기자동차용 타이어는 상당히 두꺼운 코드층을 갖고 있다. 솔더(Shoulder) 부분의 손상을 방지하기 위해 두꺼워진 이 코드층은 솔더의 표면 끝에서 사이드월의 중앙부분까지 뻗어있어 도심 운행에서 빈번히 발생하는 사고를 방지한다.

즉, 이 새로운 전기자동차용 타이어는 스페어 타이어를 없애기 위해 트레드부분은

실린트로, 솔더부와 사이드월부분은 두꺼운 코드층을 이용해 펑크를 방지한 것이다.

또한 이 새로운 전기자동차용 타이어는 회전저항이 적은(Low Rolling Resistance) 타이어이다. 기존의 래디알 타이어에 비해 약 35% 가량의 회전저항이 감소됨으로써 자동차의 연비 향상에 도움을 준다. 이와 같이 회전저항이 적음에도 불구하고 이 전기자동차용 타이어는 일반적인 공기압을 적용함으로써 승객들에게 안락한 승차감을 제공하고 있다.

일반적인 전기자동차용 타이어의 공기압은 배터리의 무게를 지탱하기 위해 높은 공기압을 필요로 해 승차감이 나빠지기 쉽다.

이 전기자동차용 타이어는 또 아주 많은 블록의 모서리로 이루어진 트레드 디자인과 새로운 고무배합 때문에 접지력의 향상을 가져왔다. 중앙의 블록을 돌출시켜주는 가는 사이프(Sipe), 끝이 퍼지지 않는 그루브(Groove) 등이 전기자동차의 특징적인 기능인 정숙함을 보장하며 또한 트레드 패턴 디자인과 둥근 프로파일(Profile) 때문에

저속운전 및 정차하기가 쉽다.

4. 맺음말

국내의 한 타이어 관계자는 “전기자동차용 타이어 개발의 가장 큰 문제는 시장이 아직 제대로 형성되어 있지 않다는 것이다”라고 말했다. 즉, 일반 타이어처럼 넓은 시장이 아니어서 연구개발비를 투자하기에는 아직 여력이 없다는 뜻이다. 그러나 이미 미국의 GM·포드·크라이슬러, 일본의 혼다에 이어 국내의 현대자동차도 미국 캘리포니아주의 대기보전국으로부터 무공해차(ZEV) 인증을 획득했다.

현대자동차는 빠르면 내년부터 양산체제를 갖출 계획이다. 즉, 전기자동차라고 규정 지을 수는 없지만 앞으로 자동차산업은 대기오염 때문에 지금까지의 내연기관에서 벗어나 전기자동차, 하이브리드 등으로 발전할 것이 틀림 없다.

자동차산업의 변화에 민감하게 대응해 가는 세계 유수의 타이어업체들에게 국내 업체들도 더 이상 뒤지지 말아야 할 것이다.

여러분의 원고를 기다립니다.

- 종 류 : 타이어산업에 관련되는 국내외 정보 및 자료, 각종 리포트 등
- 원고매수 : 제한없음
- 마 감 : 홀수달 5일을 원칙으로 하나 수시로 접수
- 원 고 료 : 채택된 원고는 소정의 원고료를 드립니다.
- 보내실곳 : 서울시 강남구 삼성동 159(무역회관 1910호)
대한타이어공업협회 「타이어」지 담당자 앞
- 문 의 처 : TEL : (02)551-1904(이원택 차장)