

# 전기자동차 조사전문위원회 활동보고

문성인\*, 오성철\*, 하회두\*, 박창순\*, 윤문수\*, 황영문\*\*

\* 전기연구소

\*\* 부산대학교

## Activity Report of technical committee of Electric Vehicle

Sung-In Moon\*, Cung-Chul Oh\*, Hoi-Doo Ha\*, Chang-Soon Park\*,

Mun-Soo Yun\*, Young-Moon Hang\*\*

\* KERI

\*\* PUSAN UNIVERSITY

### Abstract

In this paper, we report the research activities of the technical committee of Electric Vehicle (EV).

Recently, environmental pollution has become a world-wide problem. As a practical step to solve this problem, it is sincerely hoped that EVs will become widely used.

Here in, we wish to describe an Electric Vehicle research facility with the objectives of developing motor propulsion technology, energy storage technology, control system, battery charging systems, and etc.

### 1. 서 론

전기자동차란 내연기관대신에 축전지에 저장된 전기에너지로 motor를 작동시켜 동력을 발생시키고, 이를 동력전달 장치를 통해 차륜을 회전시켜 주행하는 차량으로 최근 환경문제 해결 문제의 수단, 그 중요성이 증대되고 선진 각국에서는 국가적 차원에서 개발, 보급, 이용을 추진하고 있다. 국내에서도 국가적 차원에서 개발을 추진하고 있으며, 각국 차량 제조업체, 전기업체, 전지업체 등에서 전기자동차 및 요소기술 개발을 추진하고 있는 중이다. 전기자동차는 모터, 제어, 충전, 전지 등 대부분 전지 관련 기술이 많고 신뢰성도 거의 전기기술에 달려 있다. 따라서 본 조사위원회에서는 전기자동차중

핵심요소기술을 파악하여 전기자동차 개발에 필요한 자료를 제공하고자 한다.

### 2. 전기자동차의 핵심요소기술 및 해결해야 할 주요 과제

#### 전기자동차의 핵심요소

- 1) 2차 전지 : 전기에너지를 저장하고 주행시 구동 모터에 에너지공급
- 2) 전력변환기 : 전지에 저장된 전력을 모터 구동에 적합한 형태로 변환
- 3) 구동모터 : 전지에 저장된 에너지를 사용하여 기계적 동력을 발생
- 4) 제어장치 : 자동차의 속도, 가속력 등 주행에 필요한 각종 성능을 제어

#### 해결해야 할 주요 과제

- 1) 일충전 주행거리 증대
  - 고성능 2차전지의 개발(축전지의 에너지 밀도 증대 및 경량화)
  - 차체의 경량화 및 에너지 소모의 최소화 (고성능 모터, 제어장치개발 등)
- 2) 가속 및 등판 성능 향상
  - 고성능 모터, 전력변환 및 제어장치 개발
  - 고성능 2차전지 개발(축전지의 Power density 증대)
- 3) 축전지의 충전 소요시간 감소

- 고성능 2차전지 및 고속 충전장치 개발

4) Cost 절감

- 부품 비용감소 및 수명증대
- 수요 창출 및 대량 생산

5) 보급확대를 위한 제도적 대책 마련

- 기술개발 촉진대책
- 보급에 따른 정부지원 및 우대제도
- 환경규제, 특별 전력요금 제도 등

3. 전기자동차 개발의 당위성

21세기 육상교통수단으로서의 주요 역할을 담당

- 21세기에는 전용 Guideway 방식의 간선 교통시스템과 전기자동차에 의한 근거리 교통수단을 병용하는 Dual-Mode 시스템이 등장하고, 공유개념의 소형, 고기능 자동차를 이용한 City Car 방식이 도입 될 것임.
- 이러한 교통 수단으로는 도심권에서의 전기자동차, 지하전철, 도시간 교통은 고속 전철등이 주종을 이룰 것이므로 이에 대비한 기술개발이 필요함.

배기가스, 소음 등 자동차로 인한 공해문제 해결에 기여

- 선진국의 경우 수송부문의 대기오염 현황을 보면 NOx, CO의 배출량은 자동차 등 수송부문에 크게 기인하고 있음 (우리나라의 경우는 더욱 심각함)  
NOx : 전체 배출량의 45 - 80 %  
CO : 전체 배출량의 65 - 98 %
- 전기자동차의 경우, Clean Energy 인 전력을 사용하므로 배기가스나 소음의 발생이 거의 없는 교통수단으로서, 점진적인 국내 보급확대를 유도해야 함.

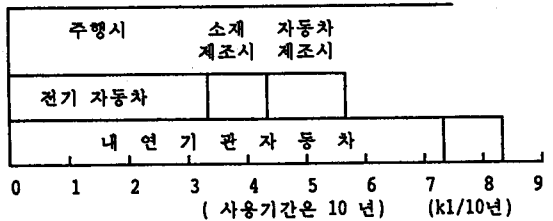
에너지원 다원화로 미래의 에너지 문제 해결에 기여

- 우리나라 최종에너지 사용량 중 약 17.6%, 석유류 소비량의 약 32.8%가 수송 부문에서 소비되고 있으며, 앞으로 화석연료 고갈시를 대비한 에너지 대체가 시급함.

- 전기자동차의 경우, 2차 에너지인 전기에너지를 사용하므로 화석연료가 아닌 원자력, 수력, 대체 에너지 등이 이용 가능함. 이러한 장점을 활용하여 에너지 공급원의 다원화를 모색해야 할 것임.

에너지 이용효율의 증대로 에너지 절약에 기여

- 총 에너지 효율면에서 전기자동차는 가솔린 자동차 보다 크게 높아 에너지 절약효과가 우수함.  
(가솔린 차: 약 10%, 전기자동차: 약 17 - 18%  
전기자동차의 에너지 절감효과 분석 (일본자료))



- 전기자동차는 충전시 심야의 잉여전력을 사용할 수 있으므로 고가의 발전 설비를 효율적으로 활용할 수 있으며 따라서 전력사업의 생산성이 향상될 것이므로 전력사업자 및 에너지 관련산업의 적극참여를 도모함.

자동차 수출 확대와 새로운 시장개척에 기여

- 우리나라의 자동차 산업은 '80년대 이후 크게 신장되어 왔으나, 최근 기술 경쟁력 약화로 성장속도가 둔화되고 있음.
- 미국의 경우 대기보전법의 의회 통과('90.10.27)에 따라 자동차의 탄화수소, 질소화합물, 일산화탄소 등의 배출량 규제가 강화되고 있으며, 이 법안은 2차적으로 1998년 부터 저공해 차량이 판매를 의무화하고 있음.  
(캘리포니아주의 경우 '98년 이후는 전체 자동차의 2%, 2003년이후는 10% 이상의 전기자동차가 도입될것으로 전망됨)
- 따라서 앞으로 자동차 수출의 확대를 위해서 전기자동차 등의 저공해 차량 개발이 필수적이므로, 국내 자동차 업계의 적극적인 기술개발이 요망됨.

#### 4. 선진국의 기술개발 및 보급추진 동향

##### 일본

##### 가. 정부의 기술개발 및 보급 추진

- 일본 통산성이 주관하여 1971 - 1976 까지 6년 동안 2단계로 나누어 국가 대형 프로젝트로서 산.학.관의 협력체제로 추진하였음.

- 총연구비 : 약 57 억엔
- 대상차종 : 소형승용차, 소형 트럭, 경량 승용차, 경량 트럭, 노선 버스
- 주요연구 : 신형전지, 전동기, 제어장치, 경량 차체재료, 충전방식 등

- 현재는 핵심기술의 개발에 대한 자금지원과 보급에 따른 각종 지원제도를 마련하고 있음. (차량대당 정부보조 : 총 250만엔 중 120만엔)

- 통산성 주도의 전기자동차 협의회 (산, 학, 관, 민간의 관계자 참여)를 운영 하고 있음.

##### 나. 민간의 기술개발 및 보급 추진

- 민간주도의 전기자동차 개발에 참여하고 있는 주요기업 및 기관은 아래와 같으며 '70년대에 기술개발을 착수하여 최근 기술수준이 크게 향상되었음.

- 1) 동경전력을 비롯한 전 전력회사
- 2) (재) 일본 전동차량 협회 (Maker, 전력 회사 등 참여)
- 3) 전기자동차 기술연구조합 (Maker 등 참여)

##### 다. 보급현황 및 향후대책

- 현재 총 보급대수 : 약 109,360 대
- 보급 추진방향 : 우선적으로 특수용도 차량을 보급 추진하고, 앞으로 일반용 전기자동차의 양산체제를 구축함. ('90년 목표 : 년산 10,000대)

##### 미국

##### 가. 정부의 기술개발 및 보급추진

- 미국은 1976년도에 전기자동차 연구개발보급법이 제정되어 정부의 에너지성(DOE)을 중심으로 연구개발이 활발히 추진되고 있음. 최근에는

기업의 투자 확대로 정부는 핵심기술 연구에 주력하고 있음.

(표) 미국정부의 연구개발 예산 (전기자동차 관련)

년 도	1978	1980	1981	1983	1985	1989	1990
예 산 (백만 \$)	91.3	37.0	39.2	13.9	6.8	13.9	18.0

##### 나. 민간의 기술개발 및 보급추진

- 민간에서는 정부의 기초연구에 상응하여 거액의 자금을 투자하여 특수차량, 신형전지 등의 개발과 보급에 주력하고 있고, 또한 전력회사의 출자로 운영되는 EPRI(Electric Power Research Institutes)에서도 전력의 효율적 이용의 한 방법으로 독자적인 연구개발 수행하고 있음.
- 특히 EPRI 등에서 전력회사의 출자로 전기차량 개발회사(Electric Vehicle Development Corporation)을 설립하여 DOE의 지원하에 G-Van 등 전기자동차의 개발보급에 주력하고 있으며, 크라이슬러의 TE-Van도 상업화를 위한 테스트 중에 있음.

##### 다. 보급현황 및 향후 대책

- 현재 총 보급대수 : 약 4,000 대 추산 (공장내 운반차 등 제외)
- 보급 추진방향 : 1990년 8 월 대기오염 규제법 통과로 앞으로 급격한 보급이 전망되며, 이미 LA 시는 '95년 까지 10,000 대 도입을 계획하고 있고, 캘리포니아주는 '98년 이후는 총자동차 수의 2%, 2003년 이후는 10% 이상이 도입될 것으로 전망됨.

##### 유럽

##### 가. 기술 개발 및 보급추진 주제

- EC 제국의 경우 전기자동차의 R & D는 전력회사가 적극적으로 참여하고 있으며 최근 대기환경과 산성비 문제로 정부 및 기업의 관심이 크게 높아졌음.
- 1978년에는 유럽제국이 공동으로 운영하는 유럽 전기차량협회(AVERE)가 결성됨

## 나. EC 각국의 현황

### 1) 영국

- 현재 약 20 만대의 전기자동차가 보급되어 있고, 전력회사, 통신성, Maker 주도로 축전지 및 차량연구가 활발함.

### 2) 프랑스

- 프랑스 전력공사 (EDF) 를 중심으로 연구개발이 활발히 진행중에 있고, 약 500 대의 도로주행용 차량이 실용화되어 있으며, Regie Renault 사는 L.A.시의 10,000 대 도입에 참여할 계획임.

### 3) 독일

- 전력회사, 운수성, 연구개발성 중심으로 R&D 가 주도되어 왔으며, 최근 ABB가 개발한 전기자동차가 시험운전중에 있고, 전기차량위원회 (RWE) 는 영국의 CSPL 사와 Na/S 전지 개발을 위해 Joint 벤처를 설립, '95년 상업화를 목표로 함.

### 4) 그밖의 유럽제국

- 이태리, 스위스, 오스트리아, 스웨덴, 화란 등 거의 모든 서구제국에서 전기 자동차에 대한 연구가 활발히 진행되고 있음.

### 개발 도상국

- 선진국외의 국가중에서 전기자동차 개발이 수행 중인 나라로는 대만, 인도, 홍콩, 중국이 있음.

## 5. 결 론

환경문제의 더불어 전기자동차의 필요성이 더욱 증대되고 있는 현재, 전기자동차의 요소기술을 분석하고, 현황을 파악하고, 전기자동차 제작, 성능 향상에 전기기술자의 적극적 참여가 필요하다고 생각된다.