



법무법인(유) 세종
이 광 범 고문

PROFILE

이광범 고문은 자동차 안전, 인증, 결함 시정조치, 관련 법령 및 제도 연구 등의 실무를 총괄하는 한국교통안전공단 자동차안전연구원에서 31년간 근무해 자동차안전연구원의 역사 그 자체라고 할 수 있다. 1989년 자동차안전연구원에 입사한 후 결함조사팀장, 인증검사실장, 연구기획실장에 이어 2020년 부원장을 역임했다. 2007년부터는 수소연료전지자동차 안전성평가 연구개발의 실무 총괄을 하면서 하이브리드 및 전기자동차와 수소연료전지자동차에 대한 업무를 총괄하면서 이 분야의 국내 최고 전문가가 되었다. 2019년 이후 자동차안전연구원 부원장과 연구기획실장을 겸직하면서 연구원의 중장기 발전계획을 수립하는 등 연구원의 행정업무를 총괄하였고, 연구원 발전위원회 위원장으로서 연구원 업무 및 운영에 대한 전체적인 사령탑으로서 역할을 수행하였습니다. 이 고문은 이처럼 자동차관리법령 및 안전기준, 자동차 인증, 결함조사, 결함 시정조치 등의 분야에 국내 최고 전문가라고 할 수 있다.

학 력

- 1986 성균관대 기계공학과 공학사
- 1992 성균관대 기계공학과 공학석사
- 2020 경일대 기계공학과 공학박사

경 력

- 1989 자동차안전연구원 입사
- 2007 자동차안전연구원 미래차연구팀
- 2008 기술표준원 미래형자동차 전문위원
- 2008 국가기술자격정책심의위원회 운송정비분야 위원
- 2010 특허청 특허기술상 선정 심사위원
- 2014 자동차안전연구원 결함조사팀장
- 2016 한국자동차산업협회 자동차소비자보호연구회 위원
- 2018 자동차안전연구원 연구개발실장 / 연구기획실장
- 2020 자동차안전연구원 부원장
- 2016.3-현재 한국자동차안전학회 부회장
- 2020.9-현재 법무법인(유) 세종 고문

수상내역

- 2017.5 국토교통부장관 표창
- 2020.5 대통령 표창

언 어

- 한국어, 영어

전기자동차 안전기준에 대하여

1800년대 초반에 최초의 자동차가 등장했을 때는 ‘새로운 물건’으로 무엇이라 불러야 할지 아무도 몰랐다. 그래서 그 당시 운송수단인 마차와 구분하기 위하여 ‘Horseless Carriage’, ‘Automobile Carriage’, ‘Automatic Carriage’ 등으로 불렸다. 이때의 자동차는 증기 또는 전기 자동차로 지금의 내연기관 자동차와는 다른 개념으로, 대중화될 때까지 서커스에서 사용되는 신기한 기계로 인식되었다. 1800년대 중반, 재충전이 가능한 납 배터리가 발명된 이후에 전기자동차는 비약적인 발전을 하여 당시 자동차 시장을 석권했다.

1800년대 말경, 벤츠와 다임러에 의해 내연기관 자동차가 발표되기 이전에는 전기자동차가 시장에서 주류를 이루었고, 그 추세는 1910년대 정점을 찍었으며 1920년대까지도 이어졌다. 하지만 1920년대부터 전기자동차는 내연기관 자동차에 밀려서 1930년대 첫 번째로 자동차 역사에서 사라졌다. 이때 전기자동차가 사라진 이유는 내연기관 자동차보다 비싼 가격 및 짧은 주행거리, 긴 충전시간 때문이었다.

자동차 역사에서 전기자동차는 1990년대에 미국 캘리포니아주의 무공해자동차 의무판매 법제화로 GM에 의해 두 번째로 다시 등장하게 된다. 하지만 무공해자동차 의무판매 법이 철폐되면서 GM은 판매된 전기자동차를 소리소문없이 조용히 회수하여 네바다 사막에 폐기하였다.

석유에너지 고갈과 대기오염 문제로 환경경 이슈가 떠오를 때마다 전기자동차가 대안으로 거론되었으나, 비싼 가격, 짧은 주행거리, 긴 충전시간의 근본적인 단점을 해결하지 못하여 번번이 좌절되었다. 2000년대 이후, 납 배터리보다 충전능력이 우수한 Ni-MH, 리튬이온 배터리가 상용화되면서 전기자동차는 이제 세 번째로 자동차 역사에 등장하고 있다.

국내 자동차 시장에서 전기자동차가 차지하는 비중은 가파르게 증가하고 있다. 코로나 19의 상황에서도 전기자동차 판매는 증가세를 유지하였으며, 2021년에는 지난 5년 동안 판매된 전기자동차 대수인 약 13만대와 맞먹는 10만~15만대의 전기자동차가 팔릴 것으로 예측하고 있다.

고전압을 사용하는 전기자동차에 대한 안전기준 연구개발은 2005년부터 시작되어 2009년에 고전압시스템, 구동용 배터리,

전기모터에 대한 안전기준을 법제화하였다.

당시 연구진들은 '전기자동차에서 안전도를 위협하는 인자들은 무엇일까?'라는 원초적인 질문을 기초로 하여 교통사고 충돌 상황, 완전 침수상황, 차량 화재 등 모든 안전 리스크를 시뮬레이션 및 재현시험을 하면서 진행하였다. 전기자동차와 관련된 안전성 확보 노력은 국내에서만 연구된 것은 아니다. 2000년도 중반 이후 전기자동차와 관련된 국제입법 활동은 UN 산하 WP29(세계기술포럼)를 중심으로 현재까지도 진행되고 있다. 세계 각국은 자국 실정에 적합한 안전기준을 제정하여 운영하고 있으나, 자국 자동차 산업의 국제 경쟁력 확보를 위하여 안전기준의 국제조화는 세계적인 추세이다.

2010년 이후 WP29의 REESS (Rechargeable Electrical Energy Storage System)와 ELSA (Electric Safety) 전문가 입법회의를 통하여 유럽의 전기자동차 안전기준인 'ECE R 100'과 세계기술기준인 'GTR 20'이 제정 및 개정되었다. 현재에도 2단계 전기자동차 안전기준이 WP29에서 꾸준히 논의되고 있으며, 다양한 분야의 국내 전문가들이 참여하고 있다. 전기자동차와 관련된 안전기준 중 핵심은 '전기자동차에 위험이 가해지는 어떠한 상황이 발생하게 되면, 고전압은 차체(고전압 배선)에 있지 말고 구동용 배터리로 돌아가라'는 것 하나이다. 현재 적용되고 있는 전기자동차 안전기준은 고전압 시스템, 구동용 배터리, 전기모터의 분야로 구분되며, 운행상태(In-use)와 충돌 후 상태(After-crash)에서 갖추어야 할 구조적, 기능적 안전성에 대하여 규정하고 있다.

첫 번째로 고전압 시스템은 절연성능 확보에 초점이 맞추어져 있으며, 안전기준 별표 5는 운행상태에서 활선도체부, 커넥터, 경고표시, 피복 색상(주황색), 절연저항 수치 등을 규정하고 있다.

또한, 별표 11의 3은 고정벽 정면충돌, 이동벽 후면 및 측면충돌 시 고전압 활선도체부의 절연저항 등을 충돌시험 기준으로 규정하고 있다.

두 번째로 구동용 배터리는 어떠한 악조건에서도 발화 또는 폭발하지 않는 안전성을 확보하는 것에 초점이 맞추어져 있다. 구동용 배터리 안전기준은 2009년에 세계 최초로 국내에서 제정되었으며, 시험항목은 총 7개 항목으로 낙하시험, 액중투입시험, 과충전 및 과방전 시험, 단락시험, 열노출 및 연소시험으로 구성되어 시험 중 발화 또는 폭발 시 부적합처리 된다. 최근 ECE R 100 및 GTR 20과의 국제조화를 하기 위하여 진동시험, 열충격시험, 과전류시험, 압착시험, 충격시험을 신설, 개정하는 내용이 2021년 상반기 중 시행될 계획에 있다.



세 번째로 전기모터는 출력 성능과 관련된 내용으로 최고 출력과 부분 출력으로 구분되어 있으며, 최고 출력은 30분 연속 출력으로 규정하고 있다.

최근 전기자동차 관련 구동용 배터리로 인한 화재가 이슈로 대두되고 있으나 아직 정확한 원인이 규명되지 않고 있다.

혹자는 구동용 배터리 안전기준을 만족시켰는데, 왜 화재가 발생하느냐고 묻는다. 자동차 법규에서 규정하고 있는 안전기준은 그 기준치가 최소한의 규정치로써 자동차 장치들의 최대치를 평가하는 것은 아니다.

전기자동차에서 안전기준은 고전압이 흐르는 활선도체부의 절연성능 확보와 구동용 배터리의 과충전 및 과방전, 낙하, 침수 등 특정 상황에 대한 폭발 또는 화재 위험성을 최소화하는 것이 주요한 목표이다.

화재 이슈에서 원인으로 논의되고 있는 배터리 관리시스템 또는 배터리 셀의 제조 불량은 생산단계의 제작결함으로써 자동차 안전기준에서 규정하기 곤란한 측면이 있다.

신축년인 2021년은 전기자동차의 본격적인 경쟁 원년이 될 것 같다. 작년까지 판매된 전기자동차들은 전용 차체를 채택한 차종이 많지 않았으나, 올해에는 전용차체로 무장한 다양한 차종이 론칭될 것이다.

또한 국내 제작 전기자동차뿐만 아니라 여러 국가에서 제작된 전기자동차가 국내에 보급되면 전기자동차의 안전과 관련된 Compliance 또는 리콜 이슈가 늘어날 것이다.

안전과 관련된 이슈는 인지된 시점에서 시간을 끌면 방어하기 더 어렵기 때문에, 안전 이슈 발생 시 초기에 전문가들과 상의하여 빨리 해결하여야 한다.

자동차 역사에서 세 번째로 도전하는 전기자동차가 이번에는 성공할 것 같지만, 아직도 넘어야 할 산들은 남아있다. 전기자동차가 우리 곁에 오랫동안 있을 수 있도록 관련된 모든 사람이 관심을 갖고 나아가자. 