

전기자동차는 스마트폰의 전철을 밟을까?



김준래 사이언스타임즈 객원기자

불과 10여 년 전만 해도 휴대폰 사용자들의 대부분은 전화와 문자만이 가능한 피쳐폰을 사용하고 있었다. 당시 사용했던 충전 시스템을 살펴보면 지금과는 많이 다르다는 것을 알 수 있다. 크고 두꺼운 것은 둘째치고 휴대폰 시판 초기에는 충전단자의 모양이나 크기가 제각각이어서 표준 모델이 부족했고, 오래 사용하면 접촉불량으로 각도를 잘 맞춰 끼워야 했던 불편함도 갖고 있었다. 그랬던 휴대폰 충전 시스템에 무선충전 기술이 도입되면서 더 이상 휴대폰을 유선으로 충전할 필요가 없어졌다. 전선은 무선충전기에만 연결해두고, 그곳에 휴대폰을 올려놓기만 하면 충전이 되는 환경으로 바뀐 것이다.

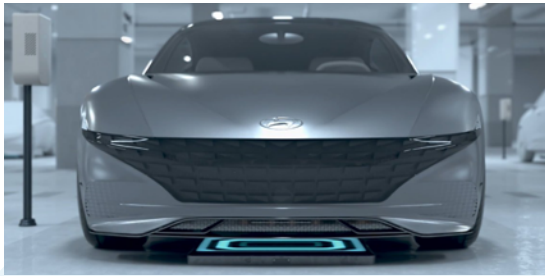
재미있는 점은 전기차의 충전 시스템이 휴대폰의 충전 시스템이 진화해 온 과정을 평행이론처럼 그대로 따라가고 있다는 것이다. 처음에는 유선이고 충전단자의 규격도 제각각이었지만, 시간이 갈수록 충전단자의 규격이 하나로 통일되

고 무선으로도 충전하는 시대가 펼쳐지면서 미래 시장을 선점하기 위한 전기차 충전 시스템의 표준 규격이 주목을 받고 있다.

완속충전과 급속충전으로 구분되는 전기차 충전 방식

전기차 충전은 충전속도에 따라 크게 ‘완속충전’과 ‘급속충전’으로 구분된다. 완속충전은 전력망의 교류 전기를 직접 전기차에 공급하는 방식이다. 작은 전기차의 경우 일반적인 가정용 220V 전원에도 연결해서 충전할 수 있을 정도로 간편하다.

국내에서 사용하는 완속충전기는 대부분 ‘AC 5핀’짜리 규격을 사용하는데, 이 모델은 주로 미국에서 많이 사용하는 규격이어서 국내에서도 표준 규격처럼 사용한다. 반면에 유럽에서는 ‘AC 7핀’ 규격의 완속 충전기를 많이 사용한다. 일반적으로 전기차 배터리의 80%까지 충전하는 데는 4~5시간 이상이 걸린다. 그래서 완속충



※출처: 현대자동차

[그림 1] 무선충전 방식으로 충전 중인 전기차

전은 주택이나 아파트 단지에 설치하여 밤 동안 심야전기를 이용해서 저렴하게 충전하는 경우가 대부분이다. 반면에 급속충전은 충전기에서 교류를 직류로 바꾸어 공급하는 경우가 대부분이다. 충전기에 용량이 큰 변전장치를 설치해서 높은 전압의 직류를 직접 자동차에 공급하는 방식으로 구성되어 있다.

급속충전은 완속충전에 비해 장치의 규모가 크고 복잡한 만큼, 충전기 종류도 더 다양하다. 크게 ‘DC콤보’와 ‘DC차데모’, 그리고 ‘AC3상’ 및 ‘슈퍼차저’ 등 4가지가 사용된다. DC콤보는 이름 그대로 AC 5핀과 아래쪽 DC 2핀이 통합된 형태의 충전기다. 미국에서 많이 사용하는 규격으로서, GM과 BMW가 공동 개발하여 2013년 정도부터 본격적으로 보급되기 시작했다. 2017년 말부터는 국내 규격도 DC콤보로 통일되어서, 최근 인기 있는 대부분의 차종은 DC콤보 방식으로 충전하고 있다.

반면에 DC차데모(DC Chademo)는 일본에서 만든 규격이다. 2014년 전까지만 해도 전 세계 전기차 중에서 가장 높은 시장 점유율을 자랑하는 급속충전 방식이었지만, DC콤보 방식이 유행하면서 현재는 사양세에 접어들었다. 이 외에도 AC3상은 지난 2012년 프랑스에서 개발된 방식으로 7핀 커넥터를 이용하는 것이 특징이고, 슈퍼차저는 전기차의 선두 주자라 할 수 있

는 미국의 테슬라가 채택한 방식이어서 관심이 모아지고 있는 규격이다.

우리나라의 급속충전 방식 표준은 2017년 국가기술표준원에서 DC콤보로 통일한 상황이다. 정부에서는 공용 충전 인프라를 늘려야 하기 때문에 경제성 및 효율성을 고려하여 하나의 모델로 표준화시킨 것이다.

무선충전 규격 표준은 우리나라가 주도

‘완속충전’과 ‘급속충전’처럼 유선으로 충전하는 방식은 우리나라가 후발주자인 만큼 선진국의 모델을 따라가고 있는 상황이지만, 무선충전 분야에서는 우리나라가 국제 표준화를 주도하고 있다.

무선 충전은 주차와 동시에 충전이 가능하고 주행 중에도 충전이 가능한 차세대 충전방식이다. 세계 각국이 기술개발과 실증사업을 추진하는 가운데 우리나라와 일본이 국제표준을 선점하기 위해 경쟁하고 있다. 국제전기기술위원회(IEC)에서는 우리나라가 제안한 3종과 일본이 제안한 3종 등 총 6종의 국제표준안에 대한 기술논의가 활발하게 진행되고 있다.

일본 표준안은 출력 11kW 이하의 무선충전에 대해서만 규정하고 있어서 기술 성장에 한계가 있다는 평가를 받고 있다. 반면에 우리나라는 ‘전기차 고출력 무선 충전 상호운용성 및 안전성’이라는 명칭의 기술을 제안했는데, 이는 급속충전기 수준의 50kW 이상 고출력 무선충전이 가능한 기술이다.

50kW급 무선 충전이 상용화되면 1시간 만에 배터리 용량의 80%까지 충전이 가능하고, 교차로 등에서 신호대기 중 약 1분만 충전해도 4~5km를 주행할 수 있는 전력을 충전할 수 있다는 것이 전문가들의 의견이다. TTA