

전기자동차 표준화 포럼 NEWSLETTER

제 19호
(2025년 1월)

이 뉴스레터는 산업통상자원부 국가기술표준원의 지원으로 수행 중인 '전기자동차 표준화 포럼'의 일환으로 제공되고 있습니다.

뉴스레터에서 다루고 있는 KS 표준은 e-나라표준인증 (<https://standard.go.kr>) 사이트에서 확인이 가능합니다.



이달의 소식



전기차 전도성 충전시스템 고장식별번호, 고출력 무선충전기술 국제표준동향

본 뉴스레터는 구독자분들께 최신 전기자동차 표준에 대한 트렌드를 쉽게 전달할 수 있도록 구성하고자 노력하고 있습니다.

이번 달에는 2024년 11월호 뉴스레터의 기술 세미나에서 언급한 전기차 전도성 충전시스템 고장식별번호 국가표준 개발현황과 전기차 고출력 무선충전 국제표준 현황에 대한 내용으로 구성되었습니다.

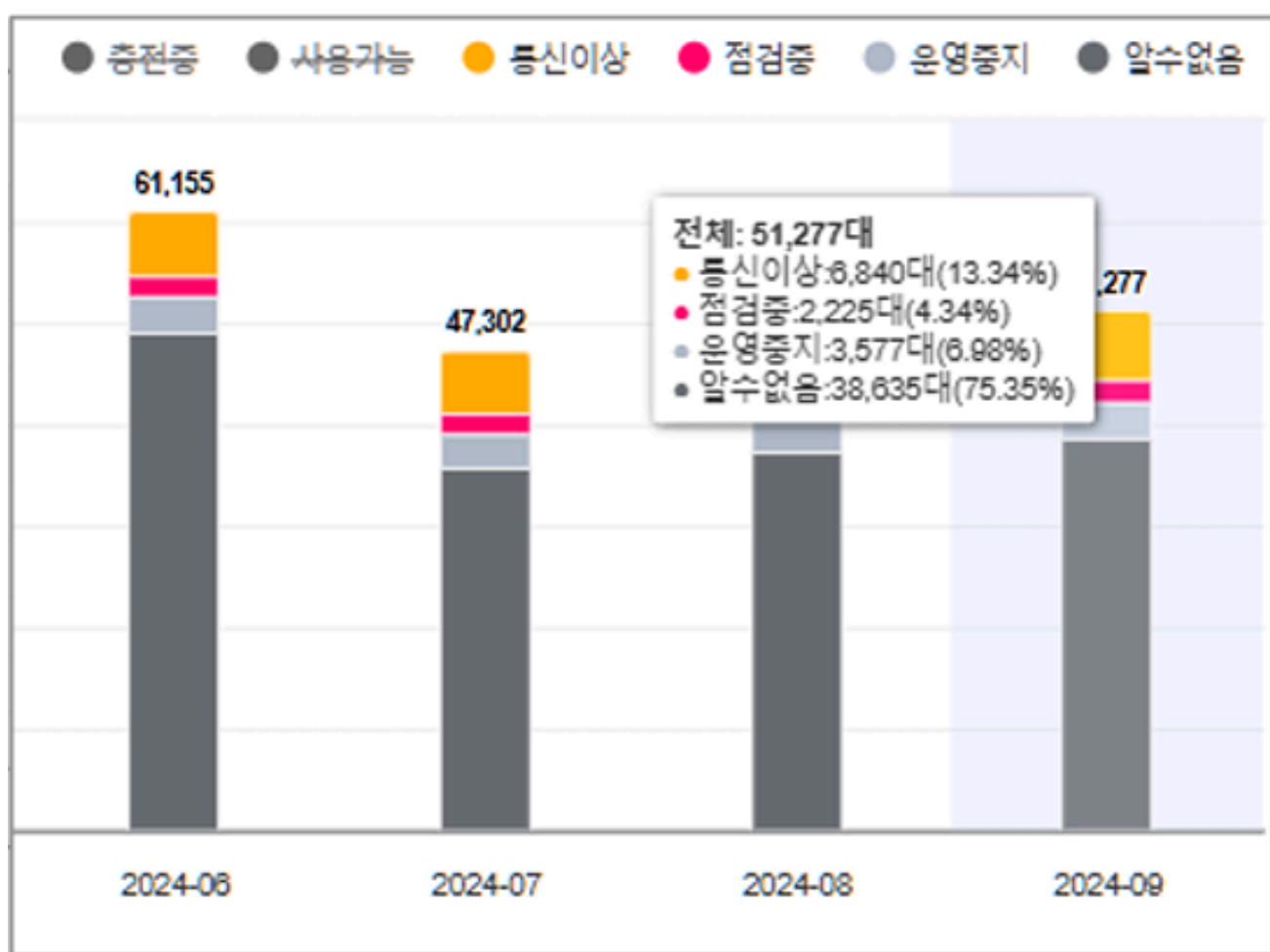
전기차 전도성 충전시스템 고장식별번호 국가표준 개발현황

이 자료는 한국스마트그리드협회 조명진 팀장의 발표내용을 바탕으로 구성되었습니다.

전기차 보급이 급증하면서 충전기 고장 및 오류 발생 사례도 함께 증가하고 있습니다. 그러나 현재는 충전기 제조사와 운영사마다 서로 다른 고장 정의와 코드 체계를 사용하고 있어 다양한 문제들이 발생하고 있습니다.

- 신뢰도 저하: 사용자들이 충전기 고장으로 인한 불편을 자주 겪고 있음.
- 호환성 부족: 각 제조사 고유의 코드 사용으로 정보 공유 및 원격 진단이 불가.
- 진단 비효율성: 현장에 가지 않으면 고장 원인을 명확히 파악하기 어려움.

환경부 공공데이터 기준으로 2024년 9월 현재 전국 약 1.2만대의 충전기가 사용 불가 상태이며, 약 4만대는 상태 확인조차 어려운 상황입니다.



국내 전기차 충전기 운영 상태(2024.6~9)

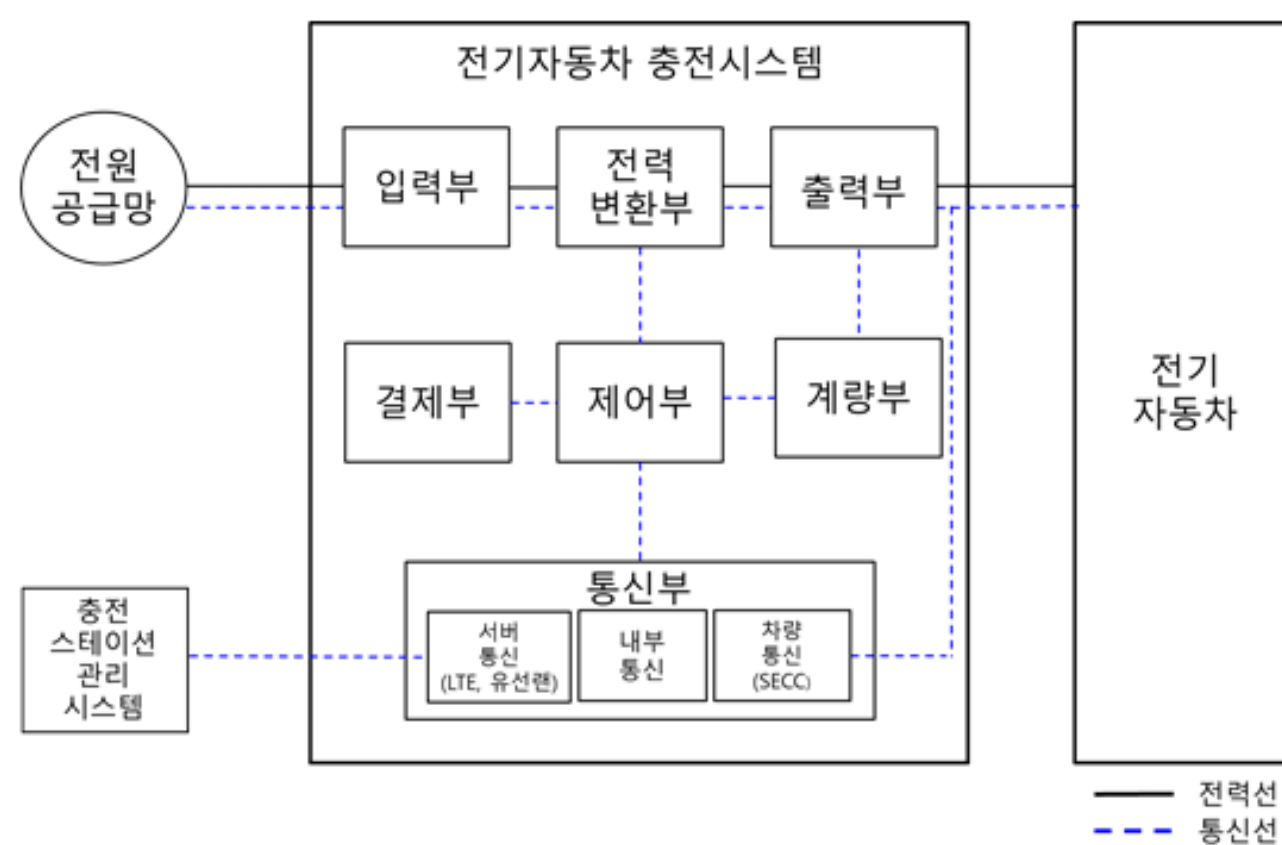
최근 언론 보도에서도 충전기 고장으로 인한 불편이 자주 다루어지고 있어, 체계적인 고장 진단 시스템 도입이 시급합니다.

미국은 에너지·교통 공동사무소 주도로 80여개로 구성된 ChargeX 컨소시엄에서 충전에 참여하는 액터의 기능 분류를 통해 26가지의 최소 요구 고장 코드 및 OCPP(Open Charge Point Protocol) 기반의 구현 가이드를 정의하고 있습니다. OCPP란 전기차 충전 관리를 위한 통신프로토콜이며 국제 표준은 아니지만 사실상 표준으로 1.6버전과 2.0.1버전이

발표되어 활용되고 있습니다.

KS 표준으로 개발 중인 “전기자동차 전도성 충전시스템 - 고장식별번호”은 기존 한국스마트그리드 단체표준인 KSCA-034-5를 기반으로 하고 있으며 KS R IEC 61851-1과 61851-23에 정의된 전기차 전도성 충전시스템의 고장 발생시 고장 진단과 대응을 위한 고장식별번호를 제시합니다. 다만 고장식별을 위한 시험방법과 고장의 수리방법과 관련된 사항은 다루지 않습니다.

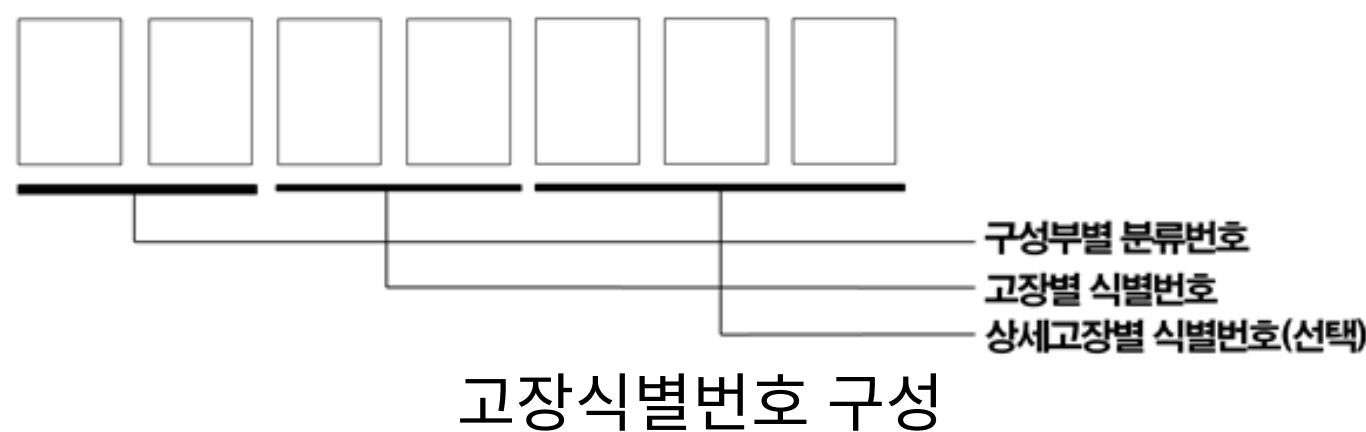
전기차 충전시스템은 입력부, 전력변환부, 출력부, 제어부, 통신부 등으로 구성될 수 있으며 구성부별로 고장을 식별하도록 하고 있습니다.



전기차 충전시스템의 구성도 예시

고장식별번호는 총 7자리로 구성되며, 2자리는 구성부별 분류문자, 2자리는 고장별 식별번호, 마지막 3자리는 선택사항으로 상세고장별 식별번호를 나타내고 있습니다.

고장식별번호의 구성체계



고장식별번호의 표준화를 통해 다음과 같은 기대효과를 얻을 수 있습니다.

- 다양한 충전사업자와 제조사 사이에 공통의 고장 정의 및 식별방법으로 국내 충전 서비스 개선
- 고장발생에 사용자-사업자-제조사 간 유기적으로 대응 가능한 충전인프라 활용 개선효과
- 최신 고장 이슈들을 업데이트하여 실제 표준화 활용성 증대 가능
- KS 기반의 표준화된 국내 전기차 충전기 고장 대응 환경 마련

전기차 고출력 무선충전 및 국제표준 현황

이 자료는 와이파워원 이이균 책임의 발표 내용을 바탕으로 구성되었습니다.

전기차의 무선충전은 1차 급전 장치와 2차 집전 장치 간의 전력을 자기유도 또는 자기공진을 이용하여 전달하는 방식으로 전송 간격은 25cm ~ 30cm 입니다. 현재 무선충전 용량은 전기승용차의 경우 22 kW이고 100~300kW로 확장 중에 있으며, 전기 버스 및 트럭은 150~200kW 정도입니다.

무선충전 기술은 이미 많은 회사와 기관들이 상용화를 위해 연구와 실증을 하고 있습니다.

MIT에서 분사한 WiTricity은 원형 코일 기반 기술로 도요타, 닛산, 현대차 같은 회사들이 이 기술을 채택했습니다.



WiTricity 충전 기술

미국의 퀄컴과 뉴질랜드의 무선충전회사 Halo IPT가 합병하여 만들어진 Qualcomm Halo는 더블 D(Double D) 코일 기술로 충전 위치가 완벽히 정렬되지 않아도 충전 효율을 높이는 기술을 연구하고 있습니다. 이 회사도 2019년 WiTricity에 합병되었습니다.



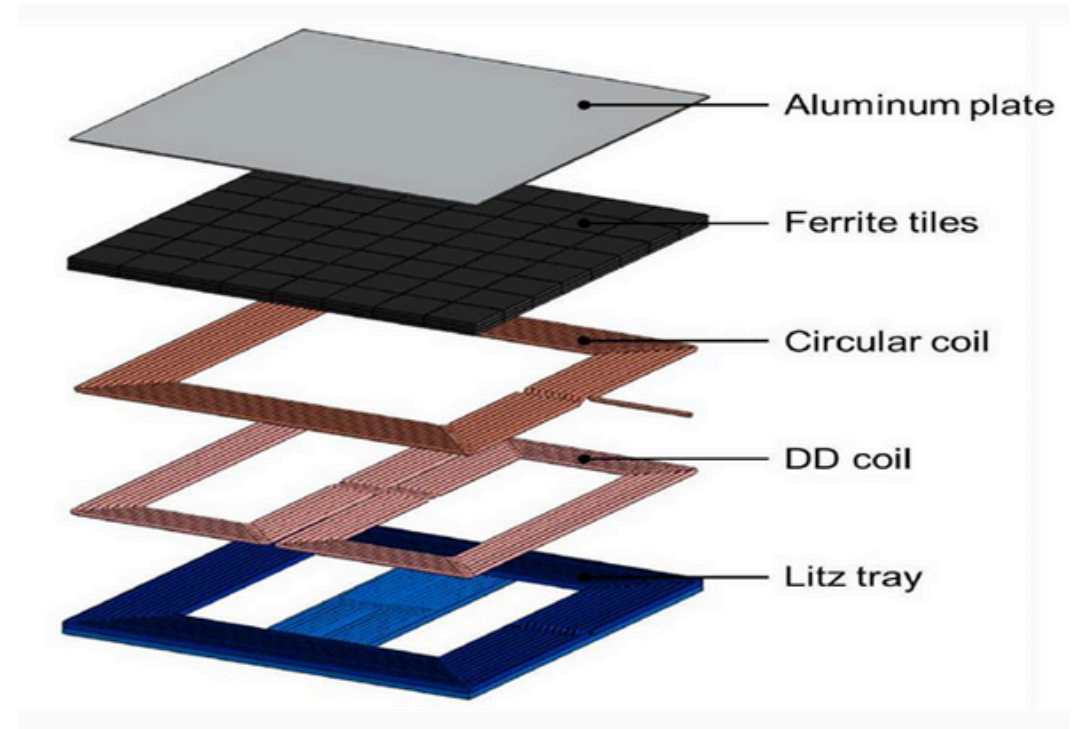
QUALCOMM HALO IPT 충전 기술

국내 기업인 WiPowerOne은 KAIST와 협력해 두바이와 대전에서 각각 100kW와 300kW 전기 버스 충전 테스트를 성공적으로 완료했습니다. 그리고 쿠팡과 함께 구리, 남양주, 대전 등에서 택배용 전기 트럭에 대한 50 kW급 무선 충전을 실증하는 국가과제도 수행하고 있습니다.

전기차 무선충전시스템 표준으로 SAE J2954 표

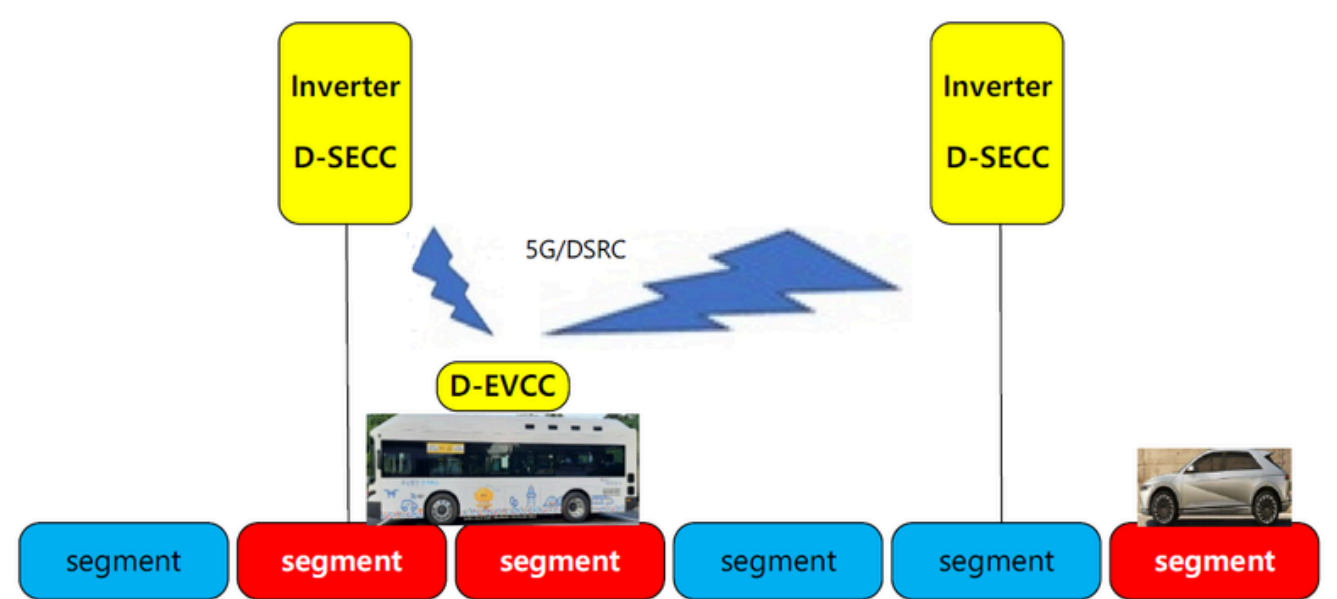
준은 전기차 무선충전의 기본 규칙을 규격화한 것으로, 전력 용량을 3.7 kVA에서 500 kW까지 9단계로 구분하고 있습니다. 이 표준은 도요타, 닛산, 아우디, BMW, 다임러, 포드, GM, 쉘컴 등 미국, 일본, 독일의 많은 완성차업체들이 이끌고 있습니다.

또한 IEC 표준인 61980 시리즈는 1부(일반사항), 2부(무선충전 통신), 3부(무선충전 기술), 4부(고출력 무선충전), 5부(주행중 무선충전), 6부(주행중 무선충전 통신), 7부(상호호환성)과 같이 무선충전 인프라 측면에서의 전반적인 사항을 다루고 있습니다.



IEC 60980-4 다상 코일 구조

주행중 무선충전에 대한 연구는 WiPowerOne이 두바이에서 130 kW급 무선충전버스 상업적 실증시험을 실시하였습니다. 그리고 이스라엘의 전기차 무선충전 스타트업 기업인 Electreon은 스웨덴에서 전기트럭에 대한 주행중 무선충전을 선보이는 등 다양한 연구가 수행되고 있습니다.



주행 중 무선충전 시스템 개요

무선충전의 경우 KAIST 윤우열 교수가 현재 ISO와 IEC에서 총 4개의 국제표준을 PL로서 개발하고 있을 정도로 국내의 기술이 국제표준에 많이 반영되고 있는 분야이므로 앞으로 더욱 국내 산업의 확대가 기대되는 분야입니다.

'전기자동차 표준화 포럼'의 회원분들께는 포럼 활동 및 관련 정보를 안내드리고 있으며, 매년 '전기자동차 표준화 로드맵'을 제공하고 있습니다.

