전기자동차 표준화 포럼

NEWSLETTER

제 18호

(2024년 12월)

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 배터리 사용 단계 탄소발자국, 전도성 충전 기술 국제 표준화 동향

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

이번 달에는 **11**월호 뉴스레터의 기술 세미나에서 언급한 전기차 배터리 사용 단계 탄소발자국 및 전도성 충전 기술 국제 표준화에 대한 내용으로 구성되었습니다.

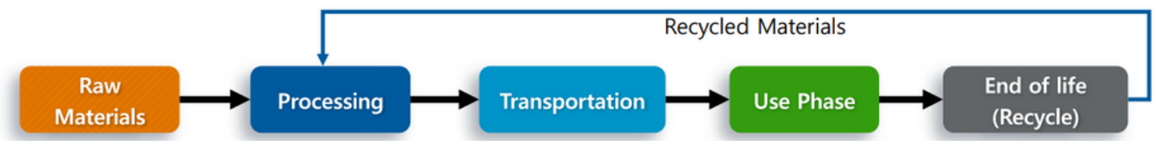
국가기술표준원 KATECH 한국자동차연구원 KSAE 한국자동차공학회 The Korean Society of Automotive Engineers

전기차 배터리 사용 단계 탄소발자국 표준 개발 현황

이 자료는 한국배터리산업협회 권국현 선임의 발표 내용을 바탕으로 구성되었습니다.

전기차 산업은 앞으로도 지속적인 성장을 이룰 것으로 예상되나 배터리를 포함한 전체 수명 주기에서의 환경적 영향을 평가해야 하므로 각 국가별 경쟁력의 차이가 발생할 것으로 예견되고 있습니다.

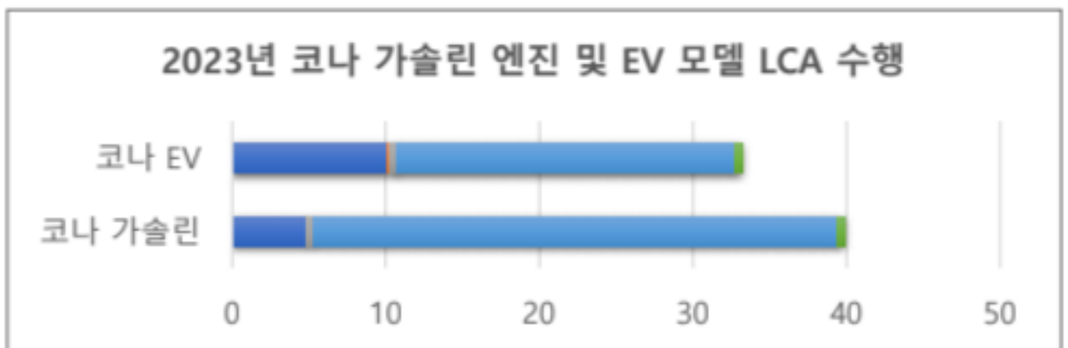
전과정 평가(LCA)는 “제품 전과정에 걸쳐 제품시스템의 투입물, 산출물 그리고 제품 시스템의 잠재적 환경 영향을 집계하고 평가하는 기법”입니다.



전과정 LCA 과정

이 때 온실가스 배출을 정량화하는 핵심 지표로서 사용되는 탄소발자국(Carbon Footprint)는 “제품이나 서비스를 생산하기 위해 원료 채취부터 제조, 유통, 사용, 폐기 등 전과정에서 발생하는 온실가스 배출량을 이산화탄소로 환산한 것”을 의미합니다.

2023년 코나 가솔린 엔진차량과 전기차 모델에 대한 LCA 수행 보고서에 따르면 전과정 단계 중 운행(사용) 단계의 배출가스 발생이 가장 크다는 것을 알 수 있습니다.



(단위: tCO2-eq/대)

전과정단계	코나 가솔린 엔진	코나 EV
원소재 채취	4.9	10.2
부품 수송	0.02	0.03
제조	0.4	0.5
유통	0.04	0.05
운행(사용)	34.1	22
폐기	0.4	0.4
합계	**39.9**	**33.2**

* 출처 : 2024 현대자동차 지속가능성 보고서 일부, KBIA 편집

코나 가솔린 엔진과 EV 모델의 LCA

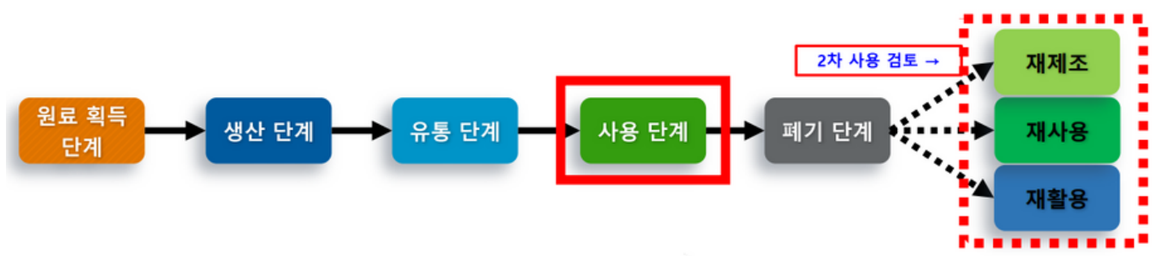
그러나 전기차 배터리 탄소발자국 산정을 위한 국제 규정으로 지난 5월에 배포한 EU배터리법 위임이행법안의 초안에 따르면 사용 단계가 빠져 있습니다.

산정 시스템 경계	세부 내용
원자재 취득 및 전처리	주요 제품 생산 단계 이전의 모든 활동을 포괄
주요 생산품 생산	배터리 하우징에 물리적으로 포함되어 있거나 영구적으로 부착된 모든 구성 요소를 포함한 배터리 제조 과정을 포괄
유통	배터리 제조 현장에서 배터리를 시장에 출시하는 지점까지 배터리를 운송하는 것을 포함 단, 보관 작업은 포함되지 않음
사용	**(사용 단계 없음)**
수명종료 및 재활용	배터리 또는 배터리가 장착된 차량이 사용자에 의해 폐기될 때 시작되고, 배터리가 폐기물 상태로 자연으로 돌아가거나 재활용된 투입물로 다른 제품의 수명 주기에 포함될 때 종료됨

EU배터리법 위임이행법안 초안

그리하여 한국에서는 2024년 2월 6개국 40명이 참여한 ISO 배터리 분과 국제표준회의에서 “전기자동차 - 구동용 리튬이온 배터리의 사용 단계 탄소발자국 산정 방법론”을 신규 표준으로 제안하였고 4월에 공식 등록되었습니다.

이 표준은 전기자동차 구동용 리튬이온 배터리의 사용 단계에서 발생하는 온실가스 측정을 위한 탄소발자국 산정 방법론으로서 원료 획득, 생산, 유통, 폐기 단계는 제외하였습니다.



전기차 배터리 탄소발자국 시스템 경계

전기차 배터리 사용 단계의 기준으로 1 kWh 용량의 배터리를 산정하고 배터리 충전, 운전 중 소비 전력, 2차 사용 단계인 재제조, 재사용, 재활용 등을 포함하고 있습니다.

계산법은 일반적으로 연료 사용량을 계산할 수 있지만 이 때 지역별 전력 생산 에너지 믹스를 고려하고, 전기차가 주로 운행되는 지역의 전력 생산과 소비 패턴을 반영하여 탄소 배출 계수를 산출합니다.

전기차의 사용단계에서 직접 배출되는 탄소는 0이지만 전기의 생산을 고려하면 0이 아니며, 배터리 열관리시스템, 냉각수 교체 등 유지 보수에 따른 탄소 배출량 산정 등 다각화된 접근 방식이 필요합니다.

향후 배터리 수명과 충방전 효율, 성능 저하에 따른 에너지 손실과 유지 보수에 필요한 부품, 차량별 배터리 제어 방식에 따른 탄소 발생량의 차이를 검토하여 표준화를 진행하고자 합니다.

전기차 전도성 충전 기술과 국제 표준화 동향

이 자료는 한국전기연구원 이재조 팀장의 발표 내용을 바탕으로 구성되었습니다.

2024년 현재 다양한 전기차 충전 기술과 표준화 작업이 진행되고 있습니다. 특히 자동충전 기술과 메가와트 충전 시스템(MCS)의 개발이 주목받고 있습니다.

- 자동충전: 팬터그래프, 언더바디(하부 접속), 로봇 기반 기술 등 자동 연결 충전 방식이 도입되고 있습니다. 관련 표준으로 IEC 61851-26(언더바디)과 IEC 61851-27(측면 자동 연결)이 2025년 제정을 목표로 개발 중입니다.

- MCS(Megawatt Charging System): 상용차 및 대형 전기차를 대상으로 한 메가와트급 고속 충전 기술로 IEC 61851-23-3 표준 개발이 진행되고 있습니다.

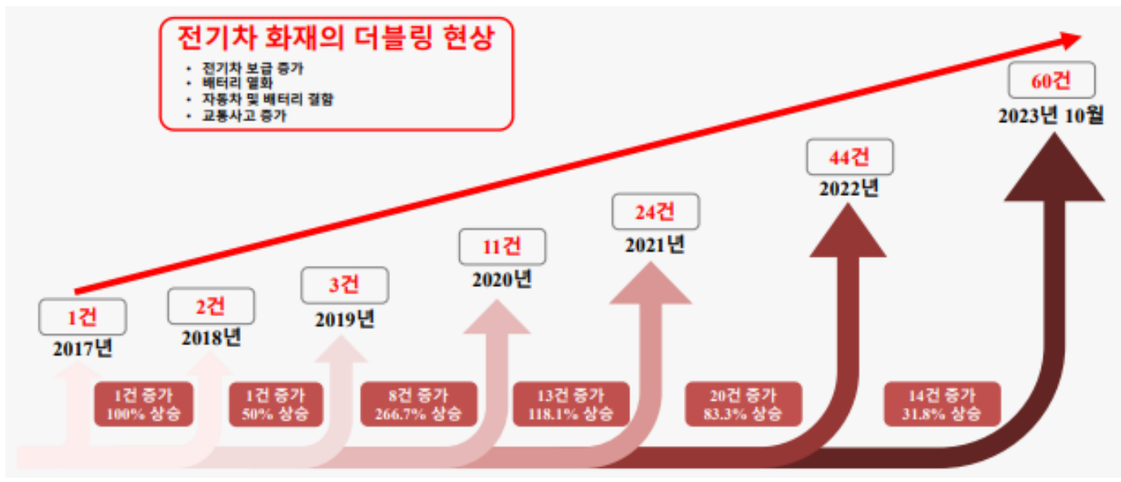
이 외에도 충전 중 발생 가능한 고장을 탐지, 관리하기 위한 고장식별체계 단체표준(KSGA-034-5: 2023)의 KS 표준화 작업이 진행되고 있습니다.

또한 전기차/전력망 간 V2G(Vehicle-to-Grid) 기술은 전기차의 배터리에 충전된 전력을 필요에 따라 역방향으로 전송하는 기술입니다. 이 기술은 전력 가격이 저렴할 때 충전하고 전력망이 불안정할 때 방전하도록 함으로서 충전 인프라의 안정화를 꾀할 수 있는 기술입니다. 국제 표준은 ISO/IEC 15118-20이 2022년 4월에 개발 완료되었으며 현재 KS 부합화 작업이 진행 중입니다.



V2G 기술

최근 전기차 보급이 확대됨에 따라 화재 발생 건수도 급격히 증가하고 있습니다. 2017년 단 1건이었던 전기차 화재는 2023년 10월 60건으로 매년 두 배 이상 증가하는 더블링 현상을 보이고 있습니다.



전기자동차 화재 발생 통계

전기차 화재 예방 기술로서 한국전기연구원에서는 충전시 BMS(Battery Management System) 데이터 수집을 위한 전기차 충전기 통신 프로토콜 기술 기준을 개발하였습니다.

이 기술 기준에 따르면 각 완성차업체들은 충전시 3초마다 한번씩 충전기에 BMS 데이터를 제공해야 하며 이는 충전서비스 사업자와 연계된 “통합 누리집 분석 플랫폼”으로 전송되어 전기차, 배터리 및 충전 정보들이 무공해차 빅데이터로 수집되도록 되어 있습니다. 이를 위한 배터리 데이터 보안 기술 기준도 올해 10월 개발이 완료되었고, 전기차 배터리 데이터 수집 표준은 국제 표준화 제안도 계획되고 있습니다.

❖ 배터리 데이터 프레임

- 아이오닉 5경우 한번 정보취득 시 약 255 Byte 사용
- 3초마다 정보 취득 시 1분간 약 5,100 Byte
- 완속 충전 10시간 제한 시 약 3,060 kB

Num	Description	T	L(Byte)	L(Value)	signal min value	signal max value	resolution	unit
1	TimeStamp	0xA1	1	0x04	0	4,294,967,295		UTC
2	VIN	0xA2	1	0x11	-	-	ASCII	
3	SoC	0xA3	1	0x01	0	100	0.5	%
4	SoH	0xA4	1	0x02	0	100	1	%
5	배터리 팩 전류	0xA5	1	0x02	0	500	0.1	A
6	배터리 팩 전압	0xA6	1	0x02	0	1000	0.1	V
7	배터리 셀 전압	0xA7	2	0x0001 ~ 0xFFFF	0	5	0.02	V
8	배터리 모듈 온도	0xA8	1	0x01 ~ 0xFF	-40	215	1	deg C

배터리 데이터 프레임

전기차 표준화 포럼 기술세미나의 발표자료는 아래 링크에서 보실 수 있습니다.

[전기차 표준화 포럼 기술세미나 자료]

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

