



제420회 국회(임시회)
제1차 국토교통위원회

자동차관리법 일부개정법률안 검 토 보 고

〈전기자동차 배터리의 안전성능시험시
셀 단위로 실시〉

■ 권향엽의원 대표발의(의안번호 제2204942호)

2024. 12.

국 토 교 통 위 원 회

전 문 위 원 곽 현 준

목 차

□ 권향엽의원 대표발의(제2204942호)	1
Ⅰ. 제안경위	1
Ⅱ. 제안이유 및 주요내용	1
Ⅲ. 검토의견	2
1. 전기자동차 배터리의 안전성능시험시 셀 단위로 실시(안 제30조의8제 2항)	2

□ 권향엽의원 대표발의(의안번호 제2204942호)

I. 제안경위

1. 제 안 자 : 권향엽의원 등 10인
2. 제 안 일 : 2024. 10. 28.
3. 회 부 일 : 2024. 10. 29.

II. 제안이유 및 주요내용

현행법은 자동차·부품에 대한 안전성을 검증하기 위하여 자동차 및 부품제작자등이 스스로 안전성을 입증하도록 하는 자기인증제도를 규정하고 있으나, 2025년 2월 17일 이후부터 전기차 배터리 등 핵심장치·부품에 대해서는 국토교통부장관이 직접 안전성을 검사·인증하는 사전인증제도가 실시될 예정임.

그런데 전기차 배터리 검사 방식이 배터리 ‘팩’을 기준으로 실시될 것으로 알려지면서 검사 실효성에 의문이 제기되고 있는 상황임. 전기차 화재는 주로 배터리를 구성하는 최소단위인 ‘셀’의 불량이나 단락에 기인하는 경우가 많은데, 배터리 ‘팩’은 셀 묶음(모듈)을 결합한 배터리의 최종형태이기 때문에 이에 기반한 안전성 검사는 실효성이 떨어질 수밖에 없음.

이에 전기차 배터리 안전성능검사가 배터리 ‘셀’ 단위로 이루어지도록 함으로써, 전기차 배터리 안전성 및 인증제도의 실효성 확보에 기여하려는 것임(안 제30조의8제2항).

Ⅲ. 검토의견

1. 전기자동차 배터리의 안전성능시험시 셀 단위로 실시(안 제30조의8 제2항)

가. 개정안의 내용

개정안은 핵심장치등의 안전성능시험을 하는 경우 구동축전지를 이루는 최소단위인 셀을 기준으로 실시되도록 하려는 것임.

현행	개정안
법률 제19685호 자동차관리법 일부개정법률 제30조의8(핵심장치등의 안전성인증 절차 등) ① (생략) ② 국토교통부장관은 제1항에 따른 신청을 받은 때에는 성능시험대행자로 하여금 해당 핵심장치등의 안전성능시험을 대행하게 할 수 있다. <u><후단 신설></u> ③ ~ ⑦ (생략)	법률 제19685호 자동차관리법 일부개정법률 제30조의8(핵심장치등의 안전성인증 절차 등) ① (현행과 같음) ② ----- ----- ----- -----, 이 경우 구동축전지에 대한 안전성능시험은 구동축전지를 이루는 최소단위를 기준으로 실시되도록 하여야 한다. ③ ~ ⑦ (현행과 같음) 부 칙 제1조(시행일) 이 법은 2025년 2월 17일부터 시행한다.

현행	개정안
	제2조(안전성인증에 관한 적용례) 제30조의8제2항(제52조에서 준용하는 경우를 포함한다)의 개정규정은 이 법 시행 이후 제작등을 하여 판매하는 구동축전지부터 적용한다.

나. 검토의견

현행법에서는 자동차 및 자동차부품의 안전성에 대하여 자동차 및 부품 제작자등이 자동차 또는 부품이 자동차·부품안전기준에 적합함을 스스로 입증하는 자기인증제도를 운영하고 있으나,

최근 전기차 배터리 화재사고 등이 잇따라 발생함에 따라 신기술 등이 적용된 자동차 및 부품에 대한 불확실성을 최소화하기 위해 전기자동차 배터리(구동축전지) 등의 핵심장치·부품에 대해서는 국토교통부장관이 직접 안전성 인증을 실시하도록 법률이 개정되어 2025년 2월 17일부터 시행될 예정이다.¹⁾

1) 「자동차관리법」 제30조의7(핵심장치등의 안전성인증) ① 자동차제작자등 및 부품제작자등(이하 “자동차 및 부품제작자등”이라 한다)은 제30조 및 제30조의2에도 불구하고 구동축전지 등 신기술 등이 적용되는 핵심 장치 또는 부품으로서 대통령령으로 정하는 핵심 장치 또는 부품(이하 “핵심장치등”이라 한다)의 경우에는 각각 제29조제1항 및 제2항에 따른 자동차 안전기준 및 부품안전기준(이하 “자동차안전기준등”이라 한다)에 적합함을 국토교통부장관으로부터 인증(이하 “안전성인증”이라 한다)을 받아야 한다. 다만, 국가 간 협정에 따라 자동차 및 부품제작자등이 핵심장치등에 대해 자동차안전기준등에 적합함을 인증한 것으로 보는 경우에는 안전성인증(제2항에 따른 변경인증 또는 변경신고 포함한다)을 받은 것으로 본다.

그런데 전기차 화재는 배터리를 구성하는 최소단위인 ‘셀’의 불량이나 단락에 기인하는 경우가 많음에도 전기차 배터리 시험이 배터리 ‘팩’을 기준으로 실시됨에 따라 시험의 실효성에 의문이 제기된다는 지적이 있음.

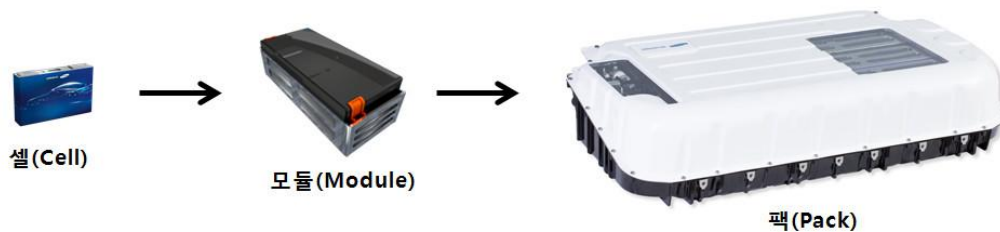
-
- ② 자동차 및 부품제작자등이 제1항에 따라 안전성인증을 받은 내용 중 국토교통부령으로 정하는 안전 및 성능에 영향을 주는 중요한 사항을 변경하려는 경우에는 변경인증을 받아야 한다. 다만, 그 밖에 경미한 사항을 변경하려는 경우에는 국토교통부장관에게 변경신고를 하여야 한다.
 - ③ 자동차 및 부품제작자등이 제1항에 따라 안전성인증을 받은 경우에는 국토교통부령으로 정하는 바에 따라 안전성인증 표시를 하여야 한다.
 - ④ 국토교통부장관은 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우에는 제1항에 따른 안전성인증을 취소할 수 있고, 자동차 및 부품제작자등에게 그 자동차 또는 핵심장치등의 제작·조립·수입 또는 판매의 중지를 명할 수 있다. 다만, 제1호에 해당하는 경우에는 안전성인증을 취소하여야 하고 그 자동차 또는 핵심장치등의 제작·조립·수입 또는 판매의 중지를 명하여야 한다.
 1. 거짓이나 그 밖의 부정한 방법으로 안전성인증을 받은 경우
 2. 제30조의8제5항에 따른 시정조치를 이행하지 아니한 경우
 - ⑤ 자동차제작자등이 제1항에 따라 부품제작자등이 안전성인증을 받은 핵심장치등을 자동차에 장착하는 경우에는 그 핵심장치등에 대하여는 자동차제작자등이 안전성인증을 받은 것으로 본다.
- 제30조의8(핵심장치등의 안전성인증 절차 등) ① **안전성인증을 받으려는 자는** 자동차 또는 부품의 제작등을 한 때에(자동차의 경우 제30조에 따른 자동차자기인증을 하기 전을 말한다) **국토교통부령으로 정하는 바에 따라 자동차안전기준등 적합여부에 대한 시험(이하 “안전성능시험”이라 한다)을 국토교통부장관에게 신청하여야 한다.** 이 경우 국토교통부장관은 핵심장치등이 자동차안전기준등에 적합하게 제작등이 되었다고 인정하는 경우 안전성인증서를 교부하여야 한다.
- ② 국토교통부장관은 제1항에 따른 신청을 받은 때에는 성능시험대행자로 하여금 해당 핵심장치등의 안전성능시험을 대행하게 할 수 있다.
 - ③ 제2항에 따른 성능시험대행자의 안전성능시험은 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 안전성능시험으로 갈음할 수 있다. 이 경우 성능시험대행자는 안전성능시험시설이 제7항에 따른 안전성능시험시설 기준에 적합한지 확인하여야 하고, 필요한 경우에는 같은 항에 따른 안전성능시험 확인의 기준에 따라 안전성능시험을 확인할 수 있다.
 1. 국토교통부장관이 지정하는 시험기관이 실시한 안전성능시험
 2. 국토교통부령으로 정하는 시험시설을 갖추고 있는 자동차 및 부품제작자등이 실시한 안전성능시험
 - ④ 국토교통부장관은 자동차 및 부품제작자등이 안전성인증을 받은 핵심장치등을 안전성인증 후에도 자동차안전기준등에 적합하게 제작등을 하는지 검사(이하 “적합성검사”라 한다)할 수 있다. 이 경우 국토교통부장관은 적합성검사를 성능시험대행자로 하여금 대행하게 할 수 있다.
 - ⑤ 국토교통부장관은 제4항에 따른 적합성검사 결과 안전성인증을 받은 핵심장치등이 자동차안전기준등에 적합하지 아니하게 제작등을 하는 것으로 확인되는 경우 자동차 및 부품제작자등에게 시정조치를 명할 수 있다.
 - ⑥ 국토교통부장관은 성능시험대행자에게 제2항 및 제4항에 따라 안전성능시험 및 적합성검사에 관한 업무를 대행하게 하는 경우 그에 필요한 시설, 장비 및 인증 등에 필요한 비용을 지원하여야 한다.
 - ⑦ 제1항 및 제4항에 따른 핵심장치등의 안전성인증, 안전성능시험 및 적합성검사의 방법·절차, 제2항 및 제4항에 따른 안전성능시험 및 적합성검사의 대행, 제3항에 따른 시험기관의 지정, 안전성능시험시설 및 안전성능시험 확인의 기준·절차, 그 밖에 필요한 사항은 국토교통부령으로 정한다.

이는 배터리 팩 전체에 대한 안전성 인증만으로는 개별 배터리 셀의 제작단계에서 발생할 수 있는 이상 및 불량을 검증하기 어려울 수 있다는 점에 기인하고 있음.

< 전기자동차 배터리 구성 >

□ 전기자동차 배터리 구성

- (셀, cell) 전기에너지 충전, 방전해 사용할 수 있는 리튬이온 배터리의 기본 단위
- (모듈, module) 배터리 셀(cell)을 외부충격과 열, 진동 등으로부터 보호하기 위해 일정한 개수로 묶어 프레임에 넣은 조립체
- (팩, pack) 전기차에 장착되는 배터리시스템의 최종형태로, 모듈에 BMS(배터리관리 시스템), 냉각시스템 등 각종 제어·보호시스템을 장착



□ (예시) 코나(EV)의 고전압 배터리 구성품

구분	셀	모듈	팩
사진			
구성 내용	양극판(31), 음극판(32), 분리막(65) 등으로 구성	모듈 당 57~60개 셀로 구성	5개 모듈, BMS 및 냉각 시스템
차량 탑재량	294개 셀	5개 모듈	1개 팩
제조사	LG화학	HL 그린파워	현대모비스

자료: 국토교통부

개정안은 전기차 배터리 안전성능시험이 배터리 ‘셀’ 단위로 이루어지도록 함으로써, 배터리 셀 제작과정에서의 불량으로 발생할 수 있는 화재를 사전에 예방하고 전기차 배터리의 안전성 및 인증제도의 실효성 확보에 기여하려는 것으로 그 취지는 긍정적으로 보임.

다만, 개정안에 대해서는 다음과 같은 점을 고려하여 충분한 논의가 필요할 것으로 보임.

먼저, 자동차 안전기준에 대한 국제조화 기구(UNECE WP.29)에서 전기차 배터리는 팩 단위 시험을 국제기준으로 채택하고 있으며²⁾, 미국, EU, 일본 등 주요 무역상대국 또한 모두 배터리 팩 단위로 인증을 하고 있어,³⁾ 별도의 셀 단위 인증제를 국내에 도입할 경우 통상 마찰 우려가 있고, 무역상대국을 설득하기 위해서는 과학적·기술적 근거 보완이 필요하다는 의견이 있음.

예를 들어 한-EU FTA 협정에 따라 양국은 국제기준과 각국의 기준을

2) 국제기준인 GTR 20 중 배터리 시험조건을 규정하는 “**Installation**”부분에 테스트는 REESS(Rechargeable Electrical Energy Storage Systems)에서 이루어져야 한다고 되어 있고, REESS는 배터리 팩(또는 배터리 팩에서 BMS 등을 제외한 부분)을 의미함.

(GTR N.20) Definitions 3.37. “Rechargeable Electrical Energy Storage System (REESS)” means the rechargeable electric energy storage system that provides electric energy for electrical propulsion.

The REESS may include the necessary ancillary systems for physical support, thermal management, electronic controls and casing.

23B.2. Installations

This test shall be conducted either with the vehicle or the complete REESS or with related REESS subsystem(s) including the cells and their electrical connections

3) 중국·인도의 경우 배터리 팩 인증 시 셀 단위 시험성적서를 요구하고 있으나, 인증제를 운영하지는 않고 있음(자료 : 국토교통부)

조화해야 하며, 국제기준과 다른 국내 기술규정의 도입을 자제하도록 하고 있는바, 유엔유럽경제위원회(United Nations Economic Commission for Europe, UNECE) 규정 및 세계기술기준(Global Technical Regulation, GTR)에 규정되지 않은 새로운 기술규정은 기존 규정이 도로안전, 환경 또는 공중건강의 보호를 보장하는데 부적합하다는 과학적 근거가 있는 경우에만 도입할 수 있으며, 이를 상대측에 통보해야 함.⁴⁾

참고로 자동차 제작시 배터리 성능검증과 관련하여, 국제표준화기구(IEC)에서는 전기차 배터리 셀 표준을 규정하고 있으며, 우리나라는 한국산업표준인 “전기자동차용 리튬이차전지 셀 제3부: 안전 요구사항”(KS C IEC 62660-3)을 마련하여 자동차제작사등이 전기차 제작시 배터리 셀 성능검증에 참고할 수 있도록 하고 있음.⁵⁾

다음으로, 개정안은 배터리 셀의 제작단계에서 발생할 수 있는 이상 및 불량을 사전에 확인하기 위하여 셀 단위의 성능시험을 도입하려는 것인데, 배터리 업계는 전기차 화재 예방을 위해서는 BMS 고도화와 배

4) 관련규정 : (한-EU FTA 2-다 제4조 ①항)

언제라도 UNECE 규정 또는 GTR의 적용대상이 되는 분야나 그러한 규정의 완성이 임박한 분야, 특히 유럽연합의 경우에는 부록 2-다-2의 적용대상이 되는 분야, 그리고 대한민국의 경우에는 부록 2-다-3의 적용대상이 되는 분야에서 UN ECE 규정 또는 GTR과 다른 새로운 국내 기술규정의 도입을 자제한다(중략) 다만, 특정 UN ECE 규정 또는 GTR이 도로 안전이나 환경 또는 공중건강의 보호를 보장하는데 비효과적이거나 부적절한지에 대하여 과학적 또는 기술적 정보에 근거한 실증된 이유가 있는 경우는 그러하지 아니한다. 이 경우, 그러한 이유는 다른 쪽 당사자에게 통보되고 공표된다.

5) 한국산업표준(KS: Korean Industrial Standards)은 산업표준화법에 의거하여 산업표준심의회 의 심의를 거쳐 국가기술표준원장 및 소관부처의 장이 고시함으로써 확정되는 국가표준으로서 약칭하여 KS로 표시되며, 자동차제작사등은 배터리 팩 제작시 이를 참고하여 자체적인 안전성 검증 작업을 거치고 있음.

터리 팩에서의 열전이 방지 기술이 중요하며, 배터리 팩에 포함된 BMS가 제외되는 셀 단위 시험 도입은 시험의 실효성이 낮고 오히려 전기자동차의 화재 안전성 확보에 효과적이지 않다는 입장임.

이와 관련하여 국토교통부는 셀 간 열전이, 화재확산 지연 안전성 등 셀 관련 안전을 포함하여 배터리 안전성 시험 기준을 고도화하기 위해 연구개발을 진행 중임.

한편, 「자동차관리법」 일부개정법률(2025. 2. 17. 시행예정) 제30조의8제3항에 따르면 성능시험대행자의 안전성능시험은 시험기관이 실시한 안전성능시험, 자동차 및 부품 제작자등이 실시한 안전성능시험으로 갈음할 수 있도록 하고 있는데, 개정안은 성능시험대행자가 대행하는 경우에만 셀 단위로 시험이 이루어지도록 규정하고 있어, 개정안을 반영할 경우 전기차 배터리의 셀 단위 시험이 전기차에 대한 모든 안전성능시험에 적용되도록 규정을 보완할 필요가 있어 보임.⁶⁾

6) 법률 제19685호 자동차관리법 일부개정법률

제30조의8(핵심장치등의 안전성인증 절차 등) ① (생략)

② 국토교통부장관은 제1항에 따른 신청을 받은 때에는 성능시험대행자로 하여금 해당 핵심장치등의 안전성능시험을 대행하게 할 수 있다.

③ 제2항에 따른 성능시험대행자의 안전성능시험은 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 안전성능시험으로 갈음할 수 있다. 이 경우 성능시험대행자는 안전성능시험시설이 제7항에 따른 안전성능시험시설 기준에 적합한지 확인하여야 하고, 필요한 경우에는 같은 항에 따른 안전성능시험 확인의 기준에 따라 안전성능시험을 확인할 수 있다.

1. 국토교통부장관이 지정하는 시험기관이 실시한 안전성능시험

2. 국토교통부령으로 정하는 시험시설을 갖추고 있는 자동차 및 부품제작자등이 실시한 안전성능시험

다. 관계 부처 및 기관 의견

1) 국토교통부

자동차 안전기준에 대한 국제조화 기구(UNECE WP.29)에서 전기차 배터리는 팩 단위 시험을 국제기준으로 채택하고 있어 국제기준과 상이한 셀 단위 시험을 국내에만 도입할 경우, 무역장벽으로 작용하여 상대국 반발 등 통상마찰 우려가 있음.

국제기준 조화가 원칙으로 기준 부조화 또는 단독 기준 도입 시 과학적·기술적 근거가 필요함.

완성차 제작사는 배터리 팩 제작시 이미 셀 단위 국제표준보다 강화된 기준으로 자체적으로 안전성을 검증하고 있어 실효성이 낮은 측면이 있음.

별도의 셀 단위 인증제를 국내에 도입하기보다는 국제 논의흐름에 맞춰 셀을 포함한 종합적 안전기준 고도화 추진이 필요함.

2) 산업통상자원부

구동축전지 안전성능시험 관련 구동축전지 최소단위(셀 단위) 기준 안전성 인증은 국제 기준과 실효성 등을 고려하여 신중한 검토가 필요함.

3) 배터리 산업협회

(해외 전기차용 셀 인증 현황) 현재 전 세계적으로 전기차용 셀에 대한 인증제를 시행하고 있는 국가는 없고 중국과 인도에서는 셀 단위의 시험 성적서를 요구하고 있지만, 실제 인증제를 운영하고 있지는 않음.

(기술무역장벽(TBT) 측면에서의 우려) 최근 전기차 수요 둔화 및 국제적으로 셀 인증제도가 부재한 상황에서 한국이 이를 도입할 경우, 국가 간 기술무역장벽(TBT)이 형성될 가능성이 있으며, 이익보다 손실이 클 수 있음.

특히, 전기차 화재 원인을 셀 결함으로 규정하고 이를 규제화할 경우, 국내 배터리 제조사들이 해외 시장에서 불이익을 받을 가능성이 상당히 큰데 이는 다른 국가들에 동일한 규제 논리를 제공할 우려가 있기 때문이다. 이러한 신규 규제는 국내 배터리 산업 활성화에 부정적인 영향을 미칠 우려가 있음.

(셀 단위 시험 기준 현황) 셀 단위 인증제 시행 시 적용 가능한 국제 표준은 IEC 62660-3이 유일한데 해당 표준의 요구사항은 OEM(완성차 제조사) 기준보다 낮은 수준이며, OEM 납품을 위해서는 품질시스템 인증 등이 사실상 의무화되어 있음.

또한, 전기차에 대한 UN 등 국제규정에서도 셀 단위 자료를 요구하지 않으며, 중복 인증으로 인해 제품 개발 및 완성차 출시 지연에 대한 지연 우려가 있음.

(셀 단위 인증의 실효성) 셀 단위 안전성 시험에서 적용되는 보호 기제는 팩 또는 시스템 단위와 다르게 구현되는데, 국제표준에 기반한 셀 단위 인증 도입으로 인한 화재 예방 실효성은 낮으며, 실제 화재 안전성을 확보하기에는 한계가 있음.

통계적으로 전기차 화재는 셀 결함보다는 완성차 제조 과정에서 발생하는 경우가 많으며, 이를 방지하기 위해서는 BMS(배터리 관리 시스템) 고도화와 배터리 팩에서의 열전이 방지 기술이 더욱 중요함.

이러한 의견을 바탕으로, 현 상황에서 전기차용 셀 인증 도입의 실효성, 국제기준과 조화, 셀 단위 기술유출 리스크 증가 등 국가핵심기술 보호 측면까지 종합적으로 고려하여 신중한 검토가 필요하다고 판단됨.

문 의 처
02)6788-5582

참고 1

국내 · 외 자동차 배터리팩 안전기준 비교

※ 자동차(이륜자동차)에 장착하는 구동축전지에 대해 적용되므로, HEV, PHEV에도 적용

구 분		국내기준*		국제기준(13.6.)		미국기준(안) (24.4. 입법예고)	중국 기준
		개정 후('21.7.1)		UN GTR20	UN R100 (= 유럽 규정)		
1	열적 안전성	열충격시험		좌동	좌동	X	O
2		과열방지시험		좌동	좌동	O	O
3		연소시험 (LPG, 휘발유)		좌동	△ (휘발유만)	X	O
4	전기적 안전성	단락시험		좌동	좌동	O	O
5		과충전시험		좌동	좌동	O	O
6		과방전시험		좌동	좌동	O	O
7		과전류시험		좌동	X	O	O
8	화학적 안전성	침수시험		X	X	X	O
9	물리적 안전성	진동시험		좌동	좌동	X	◎ (강화된 시험 요건)
10		기계적 시험**	충격 시험	좌동	좌동	X	△ (완화된 시험 요건)
11			압착 시험	좌동	좌동	X	O
12		낙하시험**		X	X	X	X
13	중국 독자 규정	X					열전이 시험
14		X					온·습도 반복 시험
15		X					염수 분무 시험
16		X					고고도 방전 시험
시험수		12		10	9	5	15

* 4.5톤 초과차량은 압착시험, 과전류시험 면제

** 국내규정 상 기계적 시험(충격시험, 압착시험) 또는 낙하 시험 중 어느 하나를 적용 가능