

KFS 1130

전기차 충전설비 안전기준

STANDARD For Electric Vehicle Supply Equipment

한국화재안전기준(KFS) Q&A

한국화재안전기준(KFS)은 법적 구속력이 있는지?

한국화재안전기준(KFS)은 (사)한국화재보험협회에서 제정한 기준으로 법적 구속력이 없음을 알려드립니다. 한국화재안전기준(KFS)은 법령에서 정한 최소한의 수준이 아니라, 좀 더 높은 수준의 안전수준 향상을 위해 참고할 광범위한 기술적 사항에 관해 기술하고 있습니다.



화재보험협회

KFS 1120 전기차 충전설비 안전기준

○ 제 정 경 과

『KFS-1120, 전기차 충전설비 안전기준』은 2022년 10월 20일 한국화재안전기준(KFS)위원회의 전문위원회의 심의·의결 후, 2022년 11월 18일 총괄위원회의에서 최종 심의·의결을 거쳐 2022년 12월 22일에 제정되었다.

○ 본 기준에 관한 문의

본 기준에 관한 의견이나 상세한 문의는 한국화재보험협회 위험관리지원센터 (전화 : (02) 3780-0318; FAX. (02) 3780-0329)로 연락하여 주시기 바랍니다.

○ 제정일자 : 2022년 12월 22일

○ 제 정 자 : 한국화재보험협회 이사장

○ 총괄위원

위원장	최문수	한국화재보험협회	본부장
위원	김태우	국립소방연구원	연구실장
위원	이형섭	한국발전인재개발원	교수
위원	최효진	전기안전공사	지역본부장
위원	남홍우	한국소방안전원	연구소장
위원	김인태	쿠팡(주)	Fire Safety Auditor
위원	최용민	한화손해보험	본부장
위원	강점수	DB손보	연구소장
위원	최종호	FM글로벌	지점장
위원	박재성	송실사이버대학교	교수
위원	하동명	세명대학교	교수
위원	지춘근	한국화재보험협회	팀장
위원	이주상	한국화재보험협회	지역본부장
위원	박영신	한국화재보험협회	지역본부장
간사	박용호	한국화재보험협회	센터장

○ 전문위원

위원장	최명영	한국화재보험협회	차장
위원	홍승태	한국소방산업기술원	팀장
	홍승범	메리츠화재해상보험(주)	팀장
	성주현	현대하이라이프(주)	수석
	이택구	한국소방시설관리사협회	회장
	최승호	한국화재보험협회	차장
간사	정혜원	한국화재보험협회	과장

목 차

제1장 총칙	3
1.1 목적	3
1.2 적용 범위	3
1.3 등가성	3
제2장 용어의 정의	3
제3장 일반사항	4
제4장 충전설비 방호대책	6
제5장 충전구역 방호대책	6
제6장 유지관리	8
제7장 참고문헌	9

전기차 충전설비 안전기준

제1장 총 칙

1.1 목적

이 기준은 전기차 주차장 또는 충전설비에 대한 화재를 예방하고 화재 시 피해를 줄이기 위한 최소한의 요구사항을 제공한다.

1.2 적용 범위

이 기준은 전기차 충전설비가 있는 주차장과 건축물에 적용할 수 있다. 주유소, 가스충전소 또는 이와 유사한 장소에 전기차 충전설비가 있는 경우에는 위험도를 고려하여 보다 강화된 기준을 적용해야 한다.

1.3 등가성

이 기준에 명시된 내용과 동등하거나 더 효과적인 방안이 있어 이를 사용하려는 경우 등가성을 인정받기 위해 이를 충분히 입증할 수 있는 자료를 사전에 화재보험협회에 제출하고 승인 받아야 한다.

제2장 용어의 정의

2.1 급속충전시설

충전기에 연결된 케이블을 통하여 직류 100볼트 이상 450볼트 이하 또는 교류 380볼트를 가변적으로 공급하여 전기자동차의 전지를 충전하는 시설을 말한다.

2.2 완속충전시설

충전기에 연결된 케이블을 통하여 교류 220볼트를 공급하여 전기자동차의 전지를 충전하는 시설을 말한다.

2.3 지락차단기 GFCI(Ground Fault Circuit Interrupter)

전원 공급 회로의 과전류 보호 장치를 작동하는 데 필요한 전류보다도 작은 값을 기준값으로 정하고, 지면에 대하여 생긴 장애 전류가 그 기준값을 넘었을 때 지면에 대한 전기적 회로를 차단하는 기능을 가진 장치를 말한다.

제3장 일반사항

3.1 전기차 충전설비 위치 및 구조

3.1.1 전기차 화재 시 확산 및 피해가 최소화되는 장소에 전기차 충전설비를 설치해야 한다.

3.1.2 주차 전용 건물에 전기차 충전설비를 설치하는 경우, 구조물 내 화재 확산 가능성을 최소화

화하기 위해 지붕 데크 수준의 야외에 충전 지점을 배치하는 것을 고려해야 한다.

3.1.3 전기차 충전설비는 지하에 설치하지 않아야 하며, 부득이 지하에 설치하는 경우에는 지하 2층 이내에 설치하고, 건물 입구 또는 경사로 근처에 배치해야 한다.

3.1.4 전기차 충전설비는 가급적 피난에 장애가 없는 위치에 설치되어야 한다.

3.1.5 전기차 충전설비의 위치는 다음의 순서대로 고려해야 한다.

- 1) 옥외 안전한 장소
- 2) 별도로 분리된 충전 전용 건물
- 3) 주차 전용 건물 옥상
- 4) 건물 내 설치(지상)
- 5) 건물 내 설치(지하)

3.2 가연물 이격

가연성 또는 인화성 물질은 전기차 충전설비 및 충전 차량과 10m 이상 이격해야 한다.

3.3 필수설비 이격

전기차 충전설비 및 전기차 충전설비가 있는 주차장은 변전실 및 UPS 등 필수설비가 있는 장소와 7.5m 이상 이격하거나 내화성능 2시간 이상의 벽체 등으로 방화구획 되어야 한다.

3.4 전기차 충전구역 표시

전기차 주차 및 충전구역은 지면에 시인성 높은 색상으로 명확하게 표시되어야 한다.

3.5 전기차 충전구역 온도

전기차 충전 및 주차구역은 리튬 이온 배터리 충전 중 60°C 또는 주차 중 70°C를 초과하지 않도록 해야 한다.

제4장 충전설비 방호대책

4.1 물리적 방호

전기차 충전설비는 바닥으로부터 최소 100mm 이상 돌출된 곳에 위치하거나 연석, 볼라드 또는 금속 장벽 등을 설치하여 물리적인 충격으로부터 보호되어야 한다.

4.2 충전케이블 보호

4.2.1 충전케이블의 길이는 별도의 연장 케이블을 사용하지 않고 사용할 수 있도록 충분해야 하며, 충전 중 도난을 방지하기 위한 수단이 제공되어야 한다.

4.2.2 충전케이블이 외부 충격에 의해 압착, 손상되는 것을 방지하기 위한 조치를 해야 한다.

4.3 과전류 보호장치

전기차를 충전하는 공급회로는 최대부하의 125%를 초과하지 않아야 한다.

4.4 전기차 충전 긴급 차단 장치

4.4.1 전기차를 충전하는 공급회로의 전류 60A 또는 전압 150V를 초과하는 경우 공급회로를

즉각 차단하고 전원공급장치와 차량 배터리 케이블을 전기적으로 분리할 수 있는 수단이 제공되어야 한다.

4.4.2 전기차 충전설비가 있는 장소나 인접 구역의 자동화재탐지설비 화재 경보가 작동되는 경우 모든 전기차 충전 긴급 차단 장치가 작동되어야 하며, 긴급 차단 장치는 작동한 이후 관리자의 통제하에 수동으로 복구되어야 한다.

4.4.3 전기차 충전설비가 있는 장소나 인접 구역의 스프링클러설비가 작동되는 경우 모든 전기차 충전 긴급 차단 장치가 작동되어야 하며, 긴급 차단 장치는 작동한 이후 관리자의 통제하에 수동으로 복구되어야 한다.

4.4.4 전기차 충전 긴급 차단 장치는 훈련된 직원과 소방관이 쉽게 접근할 수 있는 잘 보이는 곳에 있어야 한다.

4.5 방수등급

4.5.1 전기차 충전설비는 침수의 우려가 없고 스프링클러가 설치되지 않은 실내에 설치될 경우 IP21 이상의 등급으로 해야 한다.

4.5.2 전기차 충전설비가 다음의 장소에 설치될 경우 IP54이상의 등급으로 해야 한다.

- 1) 지하에 설치된 경우
- 2) 스프링클러가 설치된 장소에 설치하는 경우

4.6 전기차 급속 충전설비

전기차 급속 충전설비(DC 급속 충전으로 알려져 있고 500V DC에서 작동)가 설치된 경우 직류와 관련된 위험 때문에 급속이 아닌 전기차 충전설비와 명확하게 구분되어야 한다.

제5장 충전구역 방호대책

5.1 전기차 충전설비 위치별 적용해야 하는 방호대책

전기차 충전설비 위치별 위험도를 고려하여 적용해야 하는 방호대책은 표1과 같다.

5.2 방화구획

전기차 충전설비가 건물 내에 설치된 경우 주차단위구획별(최대 4대까지 하나의 방화구획으로 구획 가능)로 3면을 자립할 수 있는 내화성능 1시간 이상의 벽체로 방화구획을 해야 한다.

5.3 불연재

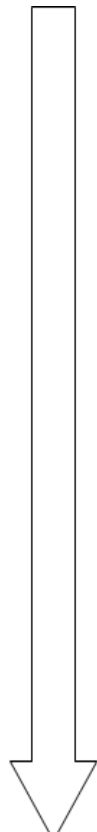
전기차 충전설비가 건물 내에 설치된 경우 그 구획된 공간의 벽체 및 천장의 실내에 접하는 부분의 마감재료(단열재, 도장 등 코팅재료 및 그 밖의 마감 재료를 구성하는 모든 재료를 포함한다)는 불연재를 사용해야 한다.

5.4 이격거리

5.4.1 전기차 충전설비를 옥외 또는 별도로 분리된 충전 전용 건물에 설치하는 경우 가연성 벽체와 10m 이상, 불연성 벽체와는 7.5m 이상 이격해야 한다.

5.4.2 5.4.1의 이격거리를 확보할 수 없는 경우 충전설비를 사용하게 될 전기차와 벽체가 접하는 폭 또는 길이보다 크고, 높이 2m 이상의 자립할 수 있는 내화성능 1시간 이상의 벽을 세워야 한다.

표 1. 충전설비 위치별 적용해야 하는 방호대책

충전설비 위치	방호대책	위험도
옥외 안전한 장소	3~4장, 6장 5.4 이격거리 5.8 소화기	<p>낮음</p>  <p>높음</p>
별도로 분리된 충전 전용 건물	3~4장, 6장 5.3 불연재 5.4 이격거리 5.5 경량 구조물 5.6 환기설비(밀폐 구조의 경우) 5.7 CCTV 5.8 소화기	
주차 전용 건물 옥상	3~4장, 6장 5.3 불연재 5.4 이격거리 5.6 환기설비(밀폐 구조의 경우) 5.7 CCTV 5.8 소화기 5.9 자동화재탐지설비(천장이 없는 경우 발신기만 설치)	
건물 내 설치(지상)	3~4장, 6장 5.2 방화벽 5.3 불연재 5.6 환기설비(밀폐 구조의 경우) 5.7 CCTV 5.8 소화기 5.9 자동화재탐지설비 5.10 스프링클러설비	
건물 내 설치(지하)	3~4장, 6장 5.2 방화벽 5.3 불연재 5.6 환기설비 5.7 CCTV 5.8 소화기 5.9 자동화재탐지설비 5.10 스프링클러설비 5.11 충전설비를 지하에 설치할 경우 추가 보완 대책	

5.5 경량 구조물

전기차 충전 전용 건물은 불연재 외벽과 폭발력이 위로 방출될 정도의 가벼운 불연재료의 지붕의 단층 구조를 우선 고려해야 한다.

5.6 환기설비

전기차 충전설비가 건물 내에 위치한 경우 전기차 화재 시 제연 계획을 적절히 수립해야 한다.

5.7 CCTV

전기차 전용주차구역 감시용 CCTV를 설치하여 방재실 또는 관리실 등에서 상시 감시할 수 있어야 한다.

5.8 소화기

충전설비 인근에 약제의 중량이 3.3kg 이상인 분말소화기와 C급 화재에 적용성 있으며 약제의 중량은 2kg 이상인 가스계 소화기를 비치하고 화재 시 사용할 수 있도록 관리해야 한다.

5.9 자동화재탐지설비

5.9.1 전기차 충전설비가 건물 내에 있는 경우 비화재보를 방지하고 조기에 화재를 감지할 수 있도록 공기흡입형 감지기 또는 아날로그형 감지기를 설치해야 한다. 다만, 전기차 충전설비가 설치된 장소에 천장이 없는 경우 발신기만 설치할 수 있다.

5.9.2 전기차 충전설비 인근에 발신기를 설치해야 한다.

5.9.3 이 외의 화재 감지 및 경보 시스템은 KFS 1051 을 준수해야 한다.

5.10 스프링클러설비

5.10.1 전기차 충전설비가 건물 내 설치된 경우에는 구역의 스프링클러설비를 설치해야 하며, 스프링클러설비의 최소 방사밀도는 12.2 LPM/m²(12.2 mm/min) 이상으로 해야 하며 수원은 30 분 이상 사용할 수 있는 양으로 한다.

5.10.2 이 외의 스프링클러설비는 KFS 1013 을 준수해야 한다.

5.11 피난유도설비

전기차가 설치된 건축물의 피난 계단에서 옥외로 대피하는 층의 벽과 문에 피난 관련 픽토그램을 설치하여야 한다.

5.12 충전설비를 지하에 설치할 경우 추가 보완대책

5.12.1 전기차 충전설비를 지하에 설치할 경우 주차단위구획별(최대 3대까지 하나의 방화구획으로 구획 가능)로 3면은 내화성능 2시간 이상의 벽체로 방화구획을 해야 한다.

5.12.2 전기차 충전설비를 지하에 설치할 경우 해당 방호구역의 스프링클러설비는 습식방식으로 해야 한다. 단, 동파가 우려되는 장소에는 동파 방지 등 필요한 성능에 대해 방재시험연구원, UL(Underwriter's Laboratories), FM(Factory Mutual) 또는 한국소방산업기술원의 인증을 받은 부동액이나 열선을 설치해야 한다.

5.12.3 5.12.2를 만족하지 못하는 경우 전기차 배터리가 충분히 잠길 수 있는 높이의 물막이판(방화구획 벽체 활용 가능)을 화재감지기 등과 연동하여 자동으로 작동되어 물을 채울 수 있는 전기차 전용 소화수조를 설치해야 한다.

제6장 유지관리

6.1 교육 및 훈련

6.1.1 전기차 충전설비가 설치된 건축물의 주차장 직원과 건물 관리 직원 등 관련 직원을 교육하여 충전 긴급차단을 포함하여 화재 발생 시 취해야 할 조치를 인지하도록 해야 한다.

6.1.2 전기차 충전설비가 설치된 건축물은 전기차 화재를 포함한 건축물 화재 시나리오를 수립하고, 이에 따른 비상대응, 피난 및 소방대 접근 경로 확보에 대한 훈련을 연 1회 이상 수행해야 한다.

6.2 소방대 접근경로 확보 등

전기차 화재 시 소방대 접근 경로를 확보해야 하며, 다음의 사항이 관할소방서 또는 소방대에 제공될 수 있어야 한다.

- 소방대 접근 경로.
- 전기차 충전 긴급 차단 장치 및 기타 전기 차단 지점의 위치
- 가장 가까운 소화전 및 연결송수구 위치
- 전기차 충전설비가 설치된 각 층의 레이아웃
- 전기차 충전설비 관련 소방 등 안전 관련 설비의 세부 사항

제7장 참고문헌

1. NFPA 70 National Electrical Code, NFPA, 2019
2. NFPA 88A Standard for Parking Structures, NFPA, 2019
3. NFPA 520 Standard on Subterranean Spaces, NFPA, 2016
4. Charging of electric cars in parking garages, SAFETY & TRANSPORT RISE FIRE RESEARCH, Research Institutes of Sweden, 2020
5. ELECTRIC VEHICLE CHARGING AND ENCLOSED CAR PARKS, RSA, 2021
6. RC59: Recommendations for fire safety when charging electric vehicles, FPA, 2021
7. 전기차 전용 주차구역 소방안전가이드, 부산소방재난본부, 2022
8. U.S. NATIONAL ELECTRIC VEHICLE SAFETY STANDARDS SUMMIT, SAE & NFPA, 2010
9. FIRE RESEARCH ON EV- CAR FIRES, FIRE ISOLATOR, 2021
10. A Review of Battery Fires in Electric Vehicles, Peiyi Sun, Fire Technology, 2020
11. Comparison of the fire consequences of an electric vehicle and an internal combustion engine vehicle, HAL, 2014
12. 지하주차장 화재 시 스프링클러헤드 작동 여부에 따른 천장 위 단열재의 발화 여부, JCCT, 2022
13. 전기자동차 충전소 안전실태조사, 한국소비자원, 2018
14. Risk Insight: Electric Vehicle Charging, ZURICH, 2021
15. Analysis of Fire Hazards Associated with the Operation of Electric Vehicles in

Enclosed Structures, Adam Dorsz, energies, 2022

16. KFS 1051 자동화재탐지설비기준, 화재보험협회, 2018
17. KFS 1013 스프링클러설비기준, 화재보험협회, 2018
18. 환경친화적 자동차의 개발 및 보급 촉진에 관한 법률 시행령, 법제처, 2022
19. 전기설비기술기준의 판단기준, 산업통상자원부, 2020
20. KC 61851-1 전기용품안전기준 전기차 충전시스템, 국가기술표준원, 2019
21. 지하주차장 스프링클러 설비의 신뢰성에 관한 연구, 황창환 외, 2016

부록1 주차장에 가연성 단열재 사용으로 인한 화재 피해 확대 사례

일시	건물명	인명피해	재산피해 (천원)	단열재 관련 피해
2015년 1월 10일	의정부 대봉그린 아파트	사망4명 부상126명	4,594,449	최초 주차장 오토바이에서 불이 난 뒤 다른 차량으로 옮겨붙으며 천장 온도가 올라가자 드라이비트의 스티로폼으로 순식간에 옮겨붙어 화재가 확산됨
2017년 12월 21일	제천 스포츠센터	사망29명 부상40명	2,073,830	1층 주차장에서 공사중 불티가 붙은 스티로폼에서 발화하여 천장 단열재를 타고 외벽으로 번지면서 화재가 확산됨
2019년 1월 14일	천안 라마다양코 르호텔	사망1명 부상19명	510,544	지하 린넨실에서 최초 화재가 발생하였으며 지하주차장 천장에 설치된 스티로폼 단열재가 화재의 급격한 확산 경로가 되어 대형화재로 번짐
2020년 4월 10일	남양주 부영애시앙	인명피해 없음 (1,500여명 대피)	37,747,126	음식점 주방에서 발생한 화재가 덕트가 연결된 천장속으로 번지면서 필로티 형태의 1층 주차장 천장 반자 내부 가연성 유기단열재 XPS로 옮겨붙어 확산됨
2022년 9월 26일	대전 현대 프리미엄 아울렛	사망7명, 부상1명	조사 중	주차장에서 발생한 화재가 지하주차장 천장 단열을 위해 시공된 우레탄 폼에 착화되어 타오르는 불길은 수십초 이내 3만9천㎡에 달하는 지하 1층 공간을 가득 메울 정도의 많은 연기 발생