

교육시설 전기자동차 충전시설 설치 및 유지관리 안내서

2024. 02.



주의 사항

- 본 안내서는 교육시설 내에 설치되는 전기자동차 충전시설의 설치, 유지·관리 및 사고 예방을 위해 작성된 참고 자료로서 법적 효력을 가지고 있지 않습니다.
- 본 안내서의 내용은 관련 법령, 기준, 지침 등의 개정에 따라 변경될 수 있습니다.

CONTENTS

05

제1장 서론

15

제2장 관련법규 및 용어 정의

21

제3장 전기자동차 충전시설 자원

25

제4장 충전시설 설치 전 고려사항

29

제5장 충전구역 위치 선정

37

제6장 충전시설 유지관리

43

제7장 충전시설 화재 시 비상대응

47

제8장 자주묻는 질문(FAQ)

51

제9장 참고문헌

교육시설

전기자동차 충전시설

설치 및 유지관리 안내서



**교육시설 전기자동차 충전시설
설치 및 유지관리 안내서**

01

서론





본 안내서의 배경 및 목적

■ 안내서 작성 배경

- 환경친화적 자동차의 보급 확대 요구에 따라 전기자동차의 보급 속도가 급격하게 증가하고 전기자동차 충전기의 보급도 증가하고 있음
- 「친환경자동차법」에 따라 주차대수 50면 이상의 교육시설은 환경친화적 자동차의 충전시설 의무 설치 대상이 되고 있음
- 교육시설 내 전기자동차 충전 중 화재 발생 시, 전기자동차 사용자는 물론 교직원 및 학생들의 피해가 발생할 우려가 있음

■ 안내서 작성 목적

- 본 안내서는 교육시설에 설치되는 전기자동차 충전구역 및 충전시설의 화재 안전에 관한 내용으로서, 아래의 내용을 포함하여 안전하고 쾌적한 교육시설 조성을 위한 안내서로 활용하고자 함
 - 가. 전기자동차 화재의 특성
 - 나. 관련 법령 및 정의
 - 다. 충전구역 설치 위치 선정 방안
 - 라. 충전시설 유지·관리 방안
 - 마. 충전시설 화재 시 대응 방안

본 안내서의 적용 대상

■ 안내서 적용 대상

- 「친환경자동차법」 시행령 제18조의 5에 의거하여 환경친화적 자동차 전용주차구역 및 충전구역 설치 대상에 따르는 전국에 있는 신축, 기축 교육시설을 대상으로 한다.
- 본 안내서의 주 활용자는 전기차 충전소를 설치, 유지·관리 하고자 하는 교육시설의 관계자로서, 이 안내서의 수록 내용별 주 활용자는 아래와 같다.



전기자동차 화재의 특징

■ 국내 전기자동차 화재 발생 현황

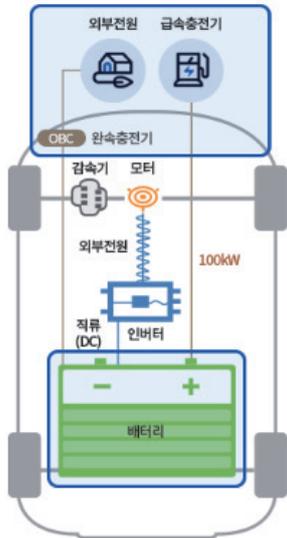
- 2018년부터 2023년 6월까지 전기자동차 화재는 131건이 발생하였으며 인명피해 12명(사망 1명, 부상 11명), 재산피해는 약 29억원으로 나타나고 있다.
- 내연기관 자동차와 전기자동차 1만대당 화재 건수는 내연기관 자동차 1.84건과 전기자동차 1.12건으로 비슷한 수준임
- 2023년에는 6월 현재 기준으로 42건의 화재 (부상 6명)이 발생하였으며 전기자동차 증가 속도에 따라 전기자동차 화재 건수도 급격하게 증가하고 있다.

2018년~2023년 6월 기준 전기자동차 화재 피해 현황

년도	화재건수	인명피해			재산피해액 (천원)
		사망	부상	계	
2018	3	0	0	0	55
2019	7	0	1	1	13,145
2020	11	0	0	0	360,740
2021	24	0	1	1	867,634
2022	44	1	3	4	907,054
2023	42	0	6	6	834,776
계	131	1	11	12	2,983,404

* 출처: 국립소방연구원

■ 전기자동차 내부 구조



- 외부 전력 공급을 통한 충전 필요
- 급속충전기는 50kW급으로 완전방전상태에서 80%충전까지 30분이 소요되며, 완속충전기는 약 6~7kW급으로 완전방전에서 완전충전까지 4~5시간 소요됨

- 내연기관 엔진없이 충전된 배터리에서 공급되는 전기에너지만을 동력원으로 전기모터를 구동
- 회생제동 기능을 이용한 운행 중 배터리 충전으로 제동횟수가 많은 도심에서 에너지 효율성 극대화
- * 회생제동: 브레이크 제동 시 모터가 발전기로 전환되어 역으로 배터리를 충전

* 출처: 환경부 친환경 자동차(2015.12) - 구조그림 포함 -

구분	내연기관 자동차	전기 자동차
화염 방향	부력에 의하여 수직방향으로 화염 생성	배터리 팩에서 분출하는 제트 화염이 수평 방향으로 생성된 후, 화재 말기부력에 의한 수직 방향 화염이 생성
화재의 확산	수직방향으로 화염이 형성되어 상대적으로 수평방향 확산 속도는 느림	수평 방향의 화염으로 인하여 매우 빠른 시간 내에 인접한 차량에 화재 전파 (인접 차량 전파 - 약 1분 15초 소요*)
주요 가연물	엔진룸 내부, 연료, 내장재	배터리
유독가스	엔진룸 내부 및 내장재 등의 고분자 화합물에 의한 유독가스 발생	내연기관 자동차의 유독가스와 더불어 불화수소 등이 배터리 화재시 발생
재발화 위험성	상대적으로 적음	배터리의 온도가 완전히 떨어지지 않은 경우, 재발화 가능성이 상대적으로 큼
주의 사항	연료통으로 열이 누적되면 폭발 또는 제트화염(가스연료) 형성 가능성이 있음	주위 배터리로 열폭주가 전파되면서 지속적으로 수평 분출 화염 형성 가능성이 있기에 화재 시 주변 접근 금지



* 출처: 국립소방연구원, “2023 전기자동차 화재대응 가이드”

전기자동차의 배터리 열폭주

■ 열폭주

열이 통제 불능으로 치솟으며 지속되는 상태
배터리 내부의 일련의 화학반응에 의해 유발되어 내부 온도상승 가속화



[1단계: 특정 배터리 열화]

- 1 전기자동차 및 ESS 화재 사례를 분석한 결과, 최초 화재는 배터리팩 내부의 특정 배터리에서 발생
- 2 특정 배터리 열화 원인은 제조상 결함, 과충전, 외부 전극 간 단락, 외부 충격에 의한 배터리 손상 등

[2단계: 오프가스 배출]

- ① 열화에 의해 배터리 내부 SEI(Solid Electrolyte Interface)가 분해되면서 온도가 증가하고, 리튬이 전해액의 유기용매와 반응하여 가연성 탄화수소가스(오프가스) 배출
- ② 오프가스에 의해 배터리 내부 압력 상승 및 스웰링(배터리 부풀음) 현상 발생

[3단계: 열폭주 발생]

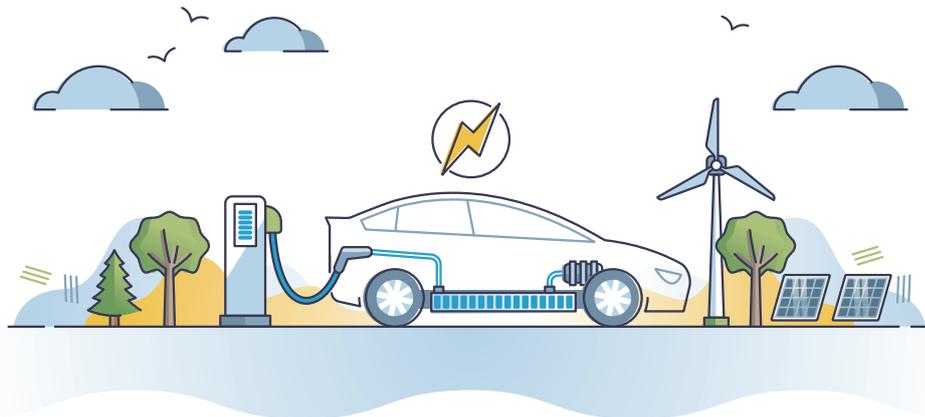
- ① 1·2단계에서 발생한 열과 가연성가스에 의해 연소·폭발 발생
- ② 열폭주 과정에서 리튬산화물이 분해하면서 지속적으로 산소 공급

[4단계: 열폭주 전이]

- ① 특정 배터리 열폭주로 발생된 열로 인해 주변 배터리 온도 상승
- ② 주변 배터리 열폭주 발생

■ 일반적으로 열폭주는 최초 약 1,200°C까지 온도가 상승하고 순간 최고 온도가 1,900°C 까지 상승하며 열폭주로 인하여 배터리에 축열된 열로 인하여 재발화의 위험성이 높음

일반적 배터리 화재		충전시 배터리 화재	
기계적 충격	절연물 불량 및 파손	과충전	과열
<ul style="list-style-type: none"> • 배터리 충격에 따른 크랙 및 절연체 손상 • 충돌사고에 따른 화재 	<ul style="list-style-type: none"> • 배터리셀 내부 양극판과 음극판 사이의 분리막 손상 	<ul style="list-style-type: none"> • 배터리 과충전 • BMS 오류로 인한 과충전 	<ul style="list-style-type: none"> • 충·방전에 따른 과열로 인한 방열 부족 • 냉각장치 손상에 따른 과열



전기자동차 화재 사례

전기자동차 화재 사례 1

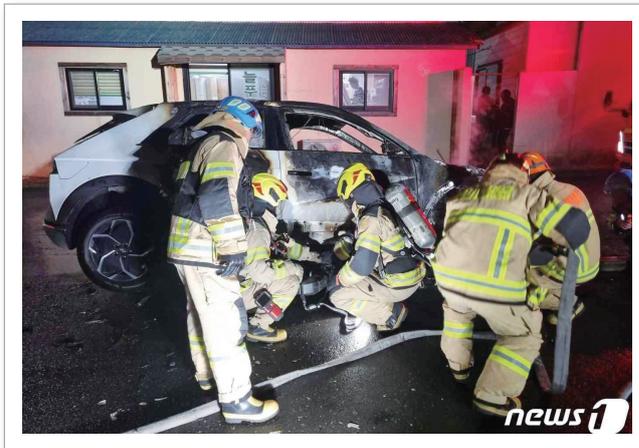
- 발생장소 및 시간: 부산 북구 만덕교차로, 2022년 12월 26일 오전 6시 19분
- 사고 개요: 주행중이던 000차량 화재
- 피해 상황: 차량 앞부분 일부, 실내 전체 연소, 인명피해 없음
- 화재진압 시간: 사고 발생 후 25분



* 출처: 이코노믹 리뷰, “서울·부산서 같은 날 전기차 화재 사고, 직접 알아보니” (부산경찰청 제공)

전기자동차 화재 사례 2

- 발생장소 및 시간: 제주시 애월읍, 2023년 3월 15일 오후 6시 56분
- 사고 개요: 연석에 충돌 후 조수석 전면 하부의 배터리팩 파손으로 화재
- 피해 상황: 차량 전소, 운전자 부상
- 화재진압시간: 사고발생 후 3시간



* 출처: news1, “전기차 0000 화재, 3시간 여만에 진화...50대 운전자 부상” (제주서부소방서 제공)

전기자동차 화재 사례 3

- 발생장소 및 시간: 충주 호암동 아파트 지하 주차장, 2021년 11월 24일 오전 7시 58분
- 사고 개요: 전날 충전을 위해 전원 연결후 충전중 화재
- 피해 상황: 1200만원(소방서 추산) 재산 피해
- 화재진압 시간: 사고 발생 후 1시간 20분



* 출처: 뉴스핌, "충주 아파트 지하주차장서 전기차 화재...1200만원 재산피해" (충주소방서 제공)

전기자동차 화재 사례 4

- 발생장소 및 시간: 경기 남양주시 와부읍 주민자치센터 주차장, 2020년 10월 17일 오전 3시 40분
- 사고 개요: 전날 오후 10시경 충전기 연결 후 충전중 화재
- 피해 상황: 2500만원(소방서 추산) 재산 피해



* 출처: 조선일보, "충전하던 00에서 또 화재... 화재 원인 조사중" (남양주소방서 제공)

전기자동차 화재의 소화특징

■ 기존 내연기관 자동차 화재 소화

- (주요 가연물) 차량 내장재, 연료, 엔진룸 내부 가연물 등이 주요 가연물
- (소화 방법) 물을 쏘아 냉각시키거나, 폼(거품)을 뿌려 소화
- (소화 시간) 일반적으로 1시간 이내 소화

■ 전기자동차 화재 소화 특징

- (진화의 어려움 및 재발화 위험성) 전기자동차 화재 시 배터리는 자체적인 발열 반응에 의하여 온도가 지속적으로 상승하므로, 배터리의 온도가 낮아지기 전까지는 화염이 일시적으로 보이지 않더라도 잠재적으로 화재 가능성을 지니고 있음



* 출처: 국립소방연구원, "2023 전기자동차 화재대응 가이드"

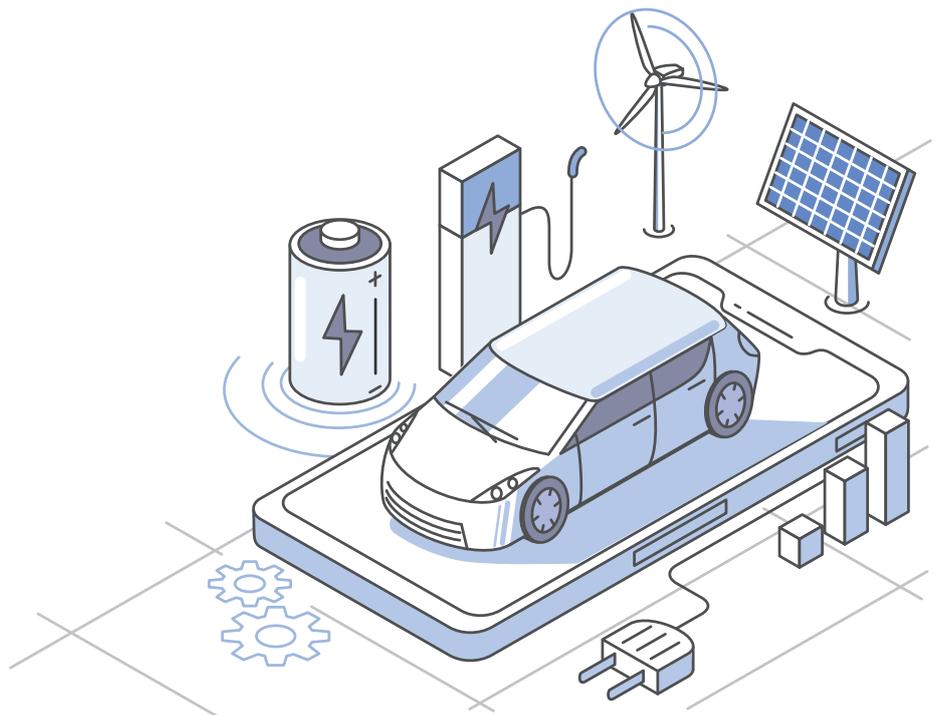
- (기존 소화방식 적용 불가) 현재 전기자동차 화재에 적극적인 소화 능력을 갖춘 소화기는 없는 실정임 (전기자동차용 소화기 포함)
- (다량의 물을 이용한 소화) 일반적인 주수 소화의 경우 내연기관 자동차에서 발생한 화재 진압 시 약 1,000L의 물이 필요하지만, 전기자동차의 경우에는 약 110,000L의 물이 사용됨
- (다량의 물을 이용한 소화 예시) 2022년 6월 남해고속도로에서 발생한 전기자동차 화재의 경우, 24,000L, 2022년 6월 미국 새크라멘토 폐차장에서 발생한 전기자동차 화재의 경우, 17,000L가 소모됨
- (소화 시간) 8~24시간 정도로 내연기관 자동차에 비하여 긴 시간이 소요됨 (사례에 따라 1시간 이하인 경우도 존재)

* 부산광역시소방재난본부, "전기차 전용 주차구역 소방안전 가이드", **테슬라 Model S 비상대응 안내

- (최근 적용 소화 방식) 소방대에서는 사용되는 물의 양을 줄이고 전기자동차 재발화 방지를 위하여 이동식 냉각수조를 이용한 배터리 팩 냉각 소화 방식 적용



* 출처: 부산소방재난본부



02

관련법규 및 용어정의





관련 법규

■ 관련 법규

- (대상시설) 총 주차대수가 50대 이상인 공공건물·공중이용시설 등

환경친화적 자동차 전용주차구역 및 충전시설대상 시설 (「친환경자동차법」 시행령 제18조의5)

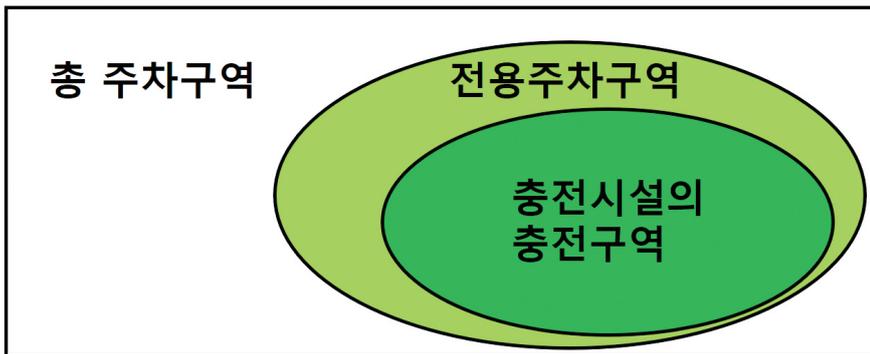
1. 공공건물 및 공중이용시설로서 용도별 건축물 중 다음의 시설
 - 제1종 근린생활시설, 제2종 근린생활시설, 문화 및 집회시설, 판매시설, 운수시설, 의료시설, 교육연구시설, 운동시설, 업무시설, 숙박시설, 위락시설, 방송통신시설, 발전시설, 관광 휴게시설
2. 공동주택 중 100세대 이상의 아파트, 기숙사
3. 특별시장·광역시장, 도지사 또는 특별자치도지사, 특별자치시장, 시장·군수 또는 구청장이 설치한 주차장
4. 그 밖에 환경친화적 자동차의 보급을 위하여 설치할 필요가 있는 건물·시설 및 그 밖에 부대시설

- (설치기한) 법 시행일로부터('22.01.28.) 공공기축시설 1년, 그 외 2년 이내, 수전설비의 설치나 그 밖의 불가피한 사정이 있는 경우 지자체장의 승인을 받아 최대 4년까지 연장 가능(시행령 부칙 제2조)
 - 친환경자동차법에 따른 공공기축시설에 국·공립 초·중·고 미포함에 따라 충전시설 설치 기한은 2년에 해당됨('24.01.27까지)
 - 미설치 시 1년 범위에서 시정기간 부여, 부득이한 사유가 있는 경우 1년의 범위에서 한차례만 연장가능 (법 제11조의 4))
- (개방의무) 국·공립 초·중·고는 충전시설 개방 의무에 적용되지 않음*
 - * 산업통상자원부 보도설명자료('23.1.27)
 - 교육시설 개방의무 미적용에 따른 『2024년 전기자동차 충전시설 보조사업 보조금 및 설치운영 지침』 변경으로 보조금 사업 설치 시 한국환경공단과 사전 협의 필요
- (시정명령 및 이행강제금)
 - 설치 기한까지 충전시설 또는 전용충전구역 미설치 시 시정명령 대상
 - 시장·군수·구청장은 충전시설 설치 의무 위반 시, 최대 1년의 범위에서 두 차례 시정을 명할 수 있으며 이행강제금은 '25년 이후 본격 부과 될 수 있음

- 시정명령을 이행하지 않을 경우 시정명령을 이행할 때까지 매년 1회 반복하여 이행강제금 부과

위반내용	이행강제금 산정기준
친환경자동차 충전시설 설치의무 미준수시 (개당)	과금형콘센트 설치비용(50만원)의 20%
전용주차구역 설치의무 미준수시 (개당)	전용주차구역 설치비용(9만원)의 20%
	공영주차장 주차요금 (최대 12개월)

- **(전용주차구역)** 신축시설·공공기축시설: 총 주차대수의 5%, 공공이 아닌 기축시설: 총 주차대수의 2%
 - 충전시설의 충전구역은 전용주차구역과 겹칠 수 있으며, 전용주차구역과 충전구역이 일치하지 않는 상황이 있을 수 있음
- **(충전 구역)** 신축시설: 총 주차대수의 5%, 기축시설: 총 주차대수의 2%
 - 충전구역 내의 주차는 일정시간(급속: 1시간, 완속 14시간)으로 제한되므로, 주차구역으로서 기능이 제한됨



- **(산정방법)** 총 주차대수는 건축물대장을 기준으로 하며, 소수점 이하 반올림

[예시]

Case 1) 총 주차면수 70대의 신축 학교인 경우

→ 전용주차구역 4면 이상 및 충전구역 4면 이상 표시하여야 하며, 전용주차구역 및 충전시설을 동시에 설치 가능
(전용주차구역 $70 \times 5\% = 3.5$, 주차면수: 충전구역 $70 \times 5\% = 3.5$, 소수점 반올림)

Case 2) 총 주차면수 70대의 기축 학교인 경우

→ 전용주차구역 1면 이상 및 충전구역 1면 이상 표시하여야 하며, 전용주차구역 및 충전시설을 동시에 설치 가능
(전용주차구역 $70 \times 2\% = 1.4$, 주차면수: 충전구역 $70 \times 2\% = 1.4$, 소수점 반올림)

• (충전구역 표시) 환경친화적 자동차의 요건 등에 관한 규정 별표 2

- 충전구역의 규격은 주차장법 시행규칙 제3조제1항의 일반형 주차단위 구획을 준용하고 녹색바탕에 흰색 실선과 문자 사용



• (과태료) 모든 전기차 충전구역*내 불법주차 및 충전방해행위

*대중이 충전구역임을 알 수 있게 바닥면 등에 표시된 충전구역

과태료 부과 대상(위반행위)	과태료
전기차 충전구역 및 전용주차구역에 일반차가 주차하는 행위	10만원
전기차(PHEV 포함)가 충전구역내 일정 시간(급속1시간, 완속 14시간) 지난 후에도 주차(충전)하는 행위	10만원
충전구역내 및 주변에 물건을 쌓거나 이중주차하는 행위	10만원
충전시설을 환경친화적 자동차 충전 이외의 용도로 사용하는 행위	10만원
고의로 충전시설 및 구획선, 문자 훼손한 경우	20만원

관련 용어 정의

전기자동차(EV)

- Electric Vehicle의 약자로 전기 에너지를 이용해 작동하는 자동차를 의미
- 전기 공급원으로부터 충전 받은 전기에너지를 동력원(動力源)으로 사용하는 자동차

에너지 저장 시스템(ESS)

- Energy Storage System의 약자로 생산한 전기를 저장장치에 저장했다가 필요할 때 저장장치에 저장된 전기를 공급하여 전체 전력 사용 효율을 높이는 장치

배터리 관리 시스템(BMS)

- Battery Management System의 약자로 전기자동차 구동에 필요한 2차 전지의 모니터링, 셀 관리, 제어 등을 수행하여 안전성과 신뢰성을 향상해 주는 시스템

충전시설

- 전기자동차 축전지를 충전하기 위해 필요한 기능을 수행하는 전력변환기 등

충전구역

- 전기자동차 충전시설과 전기자동차 전용주차구역을 포함한 장소

급속충전기

- 단시간에 충전하는 방식을 ‘급속충전(Quick Charge)’
- 최대 출력값이 40kW 이상으로 전력을 공급하여 전지를 2시간 이내에 충전하는 설비

완속충전기

- 직류와 교류를 가변적으로 사용했던 급속충전과 달리 완속충전은 교류 220V를 공급하여 배터리를 충전
- 최대 출력값이 40kW 미만으로 전력을 공급하여 전지를 14시간 이내에 충전하는 설비

이동형(휴대형식) 충전기

- 건물에 설치된 전기 콘센트에 플러그를 꽂아 전기차의 전지를 충전하는 기기

콘센트

- 콘센트별 이동형 충전기의 동시 이용이 가능하며, 사용자에게 요금을 부과하도록 설치된 것

허용피난시간(ASET-Available Safe Escape Time)

- 화재 시 발화 시각으로부터 재실자가 안전한 장소로 이동하는 것을 방해하는 위협 요인 (열, 연기 등)이 탈출을 위한 유효한 행동을 할 수 없는 때까지 계산된 대피 가능 시간

질식소화포

- 화재 시 전기자동차를 덮어 연기확산을 방지하고 재확산을 지연시킬 수 있는 불연성 섬유로 된 담요

이동식 냉각수조

- 전기자동차 화재 시 전기자동차를 4면으로 구획하여 차량 하부의 배터리 높이까지 물을 채워 넣어 냉각 시키기 위 한 수조

이격거리

- 전기자동차 충전시설 및 충전구역으로부터 떨어져야 할 물체 표면간의 최단거리

소방대(消防隊)

- 화재를 진압하고 화재, 재난·재해, 그 밖의 위급한 상황이 발생했을 때 구조·구급 활동 등을 하기 위한 소방 공무원, 의무소방대원, 의용소방대원으로 구성된 조직체

내화재료

- 화재 시 일정 시간 동안 강도와 그 성능을 유지할 수 있는 구조로 하기 위해서 사용하는 재료로서 콘크리트, 조적조 등

직통계단

- 건축물의 모든 층에서 복도 및 거실 등을 거치지 않고 피난층 또는 지상으로 직접 연결되는 계단

기초패드

- 구조물의 하중을 바닥으로 분산하여 안전성을 높이기 위해 시공하는 벽 하부의 넓은 부분

03

전기자동차 충전시설 자원



03

전기자동차 충전시설 자원



자체 예산 활용 설치

- 학교 또는 교육청 자체 예산을 활용하여 충전시설을 설치하는 방식으로 설치·운영·관리 등 학교·교육청 등에서 자체적으로 처리하는 방법

자체 설치 절차



운영 관리 시 유의사항

▶ 운영

- 충전 요금 수납*, 사용자 민원 응대, 점검, 고장, 수리 등 유지관리 업무
- * 학교 자체 운영 시: 충전 요금 수납 방법에 따라 카드, 계좌이체 등을 통해 학교 수입 처리
- 전기안전관리자 업무 대행 시 과업 범위 지정 필요

▶ 관리

- 고정 관리 비용 발생(전력 기본요금, 단말기 통신 요금, 전문용역비 등) 가능
- ※ 업체 별 요금 상이에 따른 문의 필요

▶ 개방 여부

- 자체 예산 설치 시 충전시설 개방 의무 없음

보조사업 보조금 설치

- 전기자동차 충전 인프라 구축을 위하여 공동주택, 사업장, 대규모 주차장 등의 소유·운영 주체 중 공용 충전시설의 설치를 희망하는 자에게 국가에서 자금을 보조 받아 충전시설을 설치·운영하는 방법

보조금 사업 수행 절차

사업수행기관 공모 및 선정

• 사업자(신청서 제출) → 한국환경공단(선정평가)



충전시설 설치 신청

• 설치신청자·사업수행기관 → 한국환경공단



충전시설 설치(3개월이내)

• 사업수행기관(설치 신청서에 명시된 기관)



보조금(선금금) 지급 신청
(공사 착공 완료시)

① 설치신청자 → 한국환경공단
② 설치신청자 → 사업수행기관 → 한국환경공단



충전시설 현장조사 확인

• 한국환경공단



보조금 지급(30일이내)

• 한국환경공단 → 설치신청자·사업수행기관

* 출처 : 환경부(보조금 사업 수행 절차)

보조금 사업 수행 시 유의사항

- 보조금 지원 단계에 따른 지원금 외 추가 금액은 자체 부담(사업수행기관 협의 필요)
- 보조금 사업 수행 시 의무 설치 기한(5년) 준수
- 의무 기간 내 충전시설 철거 시 보조금 회수
- 충전시설 설치 후 위치 변경 어려움(학교 비용 발생)
- 공사 중 또는 공사 예정 부지에 설치되지 않도록 위치 선정



**교육시설 전기자동차 충전시설
설치 및 유지관리 안내서**

04

충전시설 설치 전 고려사항



04

충전시설 설치 전 고려사항



충전기의 종류

■ 충전 속도별 분류

구분	초급속	급속	완속
설치 장소	고속도로휴게소, 공공기관 등		주택, 아파트 등
공급 용량	300, 350kW	50, 100, 200kW	3~7kW
충전 시간	약 20분	약 30~60분	4~5시간

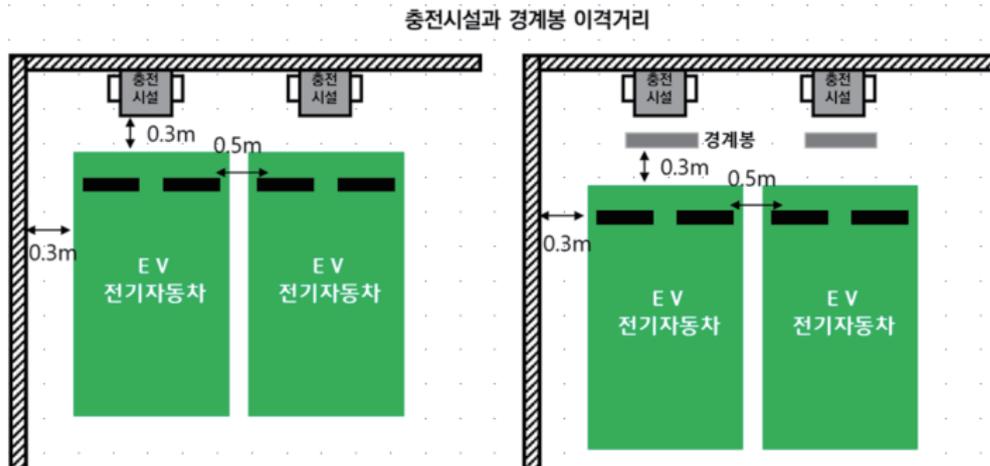
■ 설치 유형별 분류

구분	벽부형 충전기	스탠드형 충전기
특징	<ul style="list-style-type: none"> • 분전함, 기초패드 설치 • U형볼라드, 차량 스톱퍼, 차선도색 • 벽부형 설치 시 거치대 케이블 거치대 설치 • 스탠드형 설치 시 케이블 릴 설치 고려 • 캐노피 설치 가능(외부 설치 시 - 온도 상승 방지 및 눈, 비 노출 차단) 	
설치 사례	 	 

부대시설 및 설비

충돌방지 장치

충전구역에는 충전기 파손 방지를 위한 전기자동차 충전구역 카스토퍼 및 블라드 이중 설치를 권장한다. 다만, 벽부형은 설치 높이가 1.2m 이상의 경우 블라드를 설치하지 않을 수 있다.



충전시설 안전표지 예시

감시설비(CCTV)

충전구역에 설치되는 CCTV의 경우에는 충전구역과 더불어 인접한 주차구역까지 감시할 수 있도록 배치하여야 한다. 24시간 상시 감시가 우선시 되어야 하나 교육시설의 여건상 24시간이 어려울 경우 실내에 설치되는 충전구역에는 화재감지기 동작에 따라 화재 발생 구역을 감시할 수 있도록 설치를 고려할 수 있다. 단, 과금형 콘센트는 CCTV 설치를 제외할 수 있다.



전기차 충전구역의 CCTV 반경 및 설치 사례

■ 보호커버(캐노피)

충전기 누수 예방 및 기기 보호를 위해 옥외 장소에 설치 시 보호커버(캐노피) 설치를 권장한다. 다만, 「전기차 충전인프라 설치운영 지침」에 따르면 충전기는 우천 시를 대비하여 안전인증을 받은 기기이므로 보호커버(캐노피) 등은 선택 설치 사항이며, 보조금 제외 대상

■ 충전시설 안전표지

「전기차 충전인프라 설치운영 지침」 별표6 충전기 사용시 주의사항 8.충전기 및 부대시설의 불필요한 접촉, 조작으로 인한 감전사고를 방지하기 위하여 안내표시를 하여야 한다.



충전시설 안전표지 예시

■ 충전시설 추가 안전표지

교육시설의 경우에는 학생들의 통행로 주변에 충전시설이 설치될 가능성이 높아 학생들의 눈높이 맞추어 가시성과 정보전달을 중심으로 하는 추가 안전표지의 설치를 검토할 수 있다.



000학교 전기자동차 충전소

충전 케이블이 바닥에 있는 주의하고 지나가세요.

충전시설은 눈으로만 보세요. 만지지 마세요!

충전중인 차량이 있다면 접근하면 안되요!

충전시설에 소리 및 빛이 보이면 주변 선생님께 알려주세요!

우리학교 안전과 여러분의 안전을 위해서 위의 사항을 지켜주세요.

충전시설 안전표지 예시

05

충전구역 위치 선정



05

충전구역 위치 선정



충전구역 위치 선정을 위한 확인 사항

■ 교육시설 내 전기자동차 충전구역 위치 선정을 위하여 고려할 사항은 다음과 같다.

- 일반 환경
- 학생 통학 및 생활 안전
- 화재 안전
- 전력 공급

■ 충전구역 설치 시 일반환경을 고려한 확인 항목은 다음과 같다.

구분	확인 항목	확인 결과(O, X)
일반 환경	충전시설 유지관리를 위한 면적이 확보되었는가?	
	강우·강설에 따른 침수 등의 영향이 없는가?	
	분진, 부식, 폭발성 가스 생성·체류하지 않는 장소인가?	
	진동, 충격이 발생 되지 않고 열 발산이 용이한 장소인가?	
	건축물의 주된 출입구 또는 피난계단에서 멀리 떨어진 장소인가?	

※ 피난 경로상에서 멀리 떨어진 곳에서 화재 발생 시 피난자가 화재의 영향을 받지 않고 피난할 수 있는 시간 (ASET)이 증가함



* 출처: 부산광역시소방재난본부, “전기차전용 주차구역 소방안전 가이드”, 2022.5.

학생 통학 및 생활안전

■ 학생 통학 및 생활안전을 고려한 확인 항목은 다음과 같다.

구분	확인 항목	확인 결과(O, X)
학생 통학 및 생활안전	보행자 안전이 확보된 장소인가?	
	교내 출입문 인근 등 출입자 관리가 용이한 장소인가?	
	출입문 인근 등 학생 통학로 상 CCTV의 설치가 가능한 장소인가?	
	학교 보안관실 등 감시가 가능한 장소인가?	

■ 학생과 자동차의 분리 및 보행자 안전이 확보된 장소

- 학생 보행 안전을 위하여 통학로(보도블럭 등) 상 설치의 제외 되어야 하며, 차도와 보행로를 분리할 수 있는 펜스 등의 설치를 고려할 수 있다.



보도(통학로) 상 충전기 설치



권장사항: 통학로 추가 펜스 설치

■ 학교 보안관실 및 교내 출입문 인근 등 출입자 관리·감시가 가능한 장소

- 충전시설 개방 시 학생 안전 및 학교 보안을 위해 학교 보안관실 인근 설치를 권장한다. 보안관실 또는 출입문 근처에 충전시설의 설치가 불가할 경우 근처에 CCTV 및 차량 차단기를 설치하여 외부인 출입 통제 및 감시를 강화할 수 있다.



보안관실 인근 설치 예시



주차단기 설치 예시

화재 안전

■ 화재 안전을 고려한 확인 항목은 다음과 같다.

■ 공통 확인 항목

구분	확인 항목	점검 결과(O, X)
공통사항	소방대 접근이 쉬운 장소인가?	
	소방차 전용주차구역이 설치된 경우 인근 장소인가?	
	CCTV 등 감시설비 설치 장소인가?	

- 소방대 접근이 쉬운 장소
 - 주차된 차량 또는 좁은 통로 등으로 인하여 소방차 접근*이 어렵지 않은 장소
 - * 중형소방차 폭 2.5m
- 소방차 전용주차구역이 설치된 경우 인근 장소

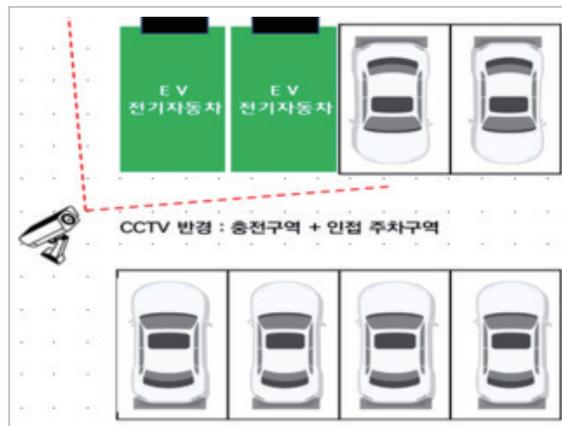


소방대 접근이 쉬운 장소



소방차 전용주차구역 인근

- CCTV 등 감시설비 설치 장소
 - CCTV는 전기자동차 충전구역 전용으로 설치를 권장
 - 기축 건물로 CCTV 추가 설치 곤란할 경우 기존 CCTV 감시 위치 조정 등의 방법 고려



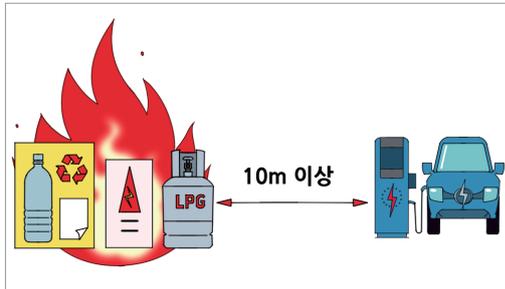
CCTV 등 감시설비 설치 장소

화재 안전 확인 사항

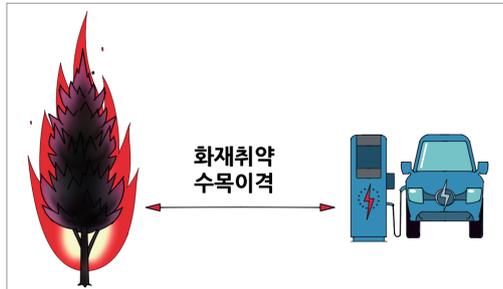
■ 옥외 설치 시 확인 항목

구분	확인 항목	확인 결과(O, X)
옥외 설치	가연물 등과 10m 이상 이격된 장소인가?	
	전기설비, 가스설비 등과 10m 이상 이격된 장소인가?	
	소나무 등과 같은 화재 취약 수목과 이격된 장소인가?	
	소화기, 옥외소화전 등 소화설비 인근 장소인가?	
	충전구역을 감시할 수 있는 CCTV가 설치된 장소인가?	

- 전기자동차 화재로부터 화재 확산 등의 영향이 최소화 될 수 있는 장소
 - 재활용품 수거장 등 연소 되기 쉬운 물건이 있는 장소와 10m 이상 이격된 장소
 - 전기 및 가스설비 등 2차 화재 피해 방지를 위해 10m 이상 이격된 장소
 - 소나무 등과 같은 화재 취약 수목은 화재 확산 우려가 있기에 인근 장소 배제

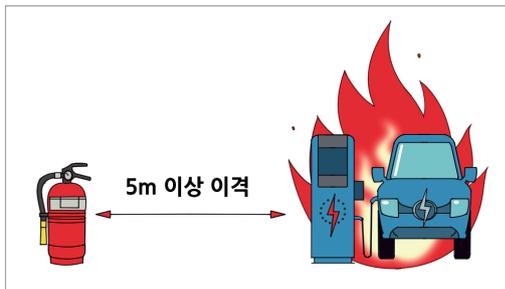


가연물 및 전기, 가스설비와 배치



화재취약 수목 등과의 배치

- 소화기, 옥외소화전 등 소화설비 인근 장소
 - 소화기는 충전구역 근접 설치 시 즉시 사용이 어려우므로, 충전구역과 5m 이상 이격 설치
 - 옥외소화전의 경우 화재 대응을 위해 충전구역 5m 이상 이격 또는 옥외소화전 수평거리(40m)를 벗어나 설치되지 않도록 할 것



충전구역과 소화기 배치

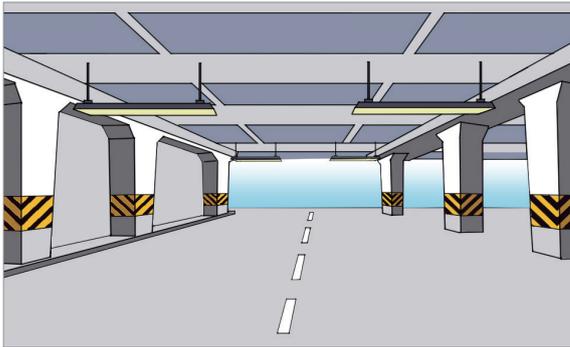


옥외소화전 수평 거리 40m이내

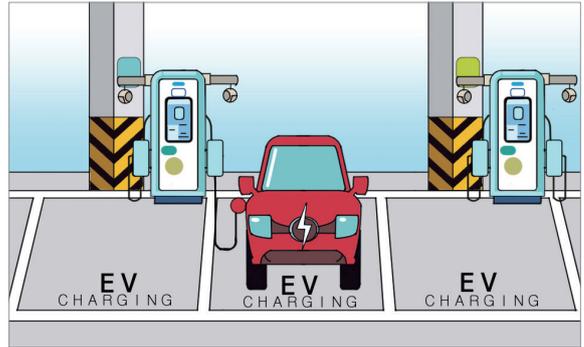
■ 옥내 설치 시 고려 사항

구분	확인 항목	점검 결과(O, X)
옥내 설치	지하층이 아닌 장소인가?	
	지하일 경우 지하2층 이내로서 외기와 면하거나 선큰이 있는 장소인가?	
	외기와 2면 이상 면하는 장소인가?	
	주된 출입구 또는 피난통로와 10m 이상 이격 된 장소인가?	
	차량진입로 등 옥외에서 직접 접근이 가능한 장소인가?	
	드라이비트 등 가연성 자재가 설치되지 않은 장소인가?	
	소방시설 설치 가능 또는 설치 된 장소인가?	
	충전기 상부에 배관(전기, 가스 등)이 통과하지 않는 장소인가?	

- **지하층이 아닌 장소를 권장하나** 부득이하게 지하층에 설치할 경우, 지하 2층 이내로서 연기와 가연성가스의 배출이 용이한 선큰 또는 외기와 면하는 위치
 - 선큰이 설치된 장소는 화재 시 발생한 연기 등의 배출이 가능하여 소방대 등의 시야확보 가능
- 외기와 2면 이상 면하는 장소
 - 필로티 구조의 주차장의 경우 화재 시 발생한 연기가 옥외로 직접 배출이 가능
- 차량 진입로 등 옥외에서 직접 접근이 가능한 장소
 - 화재 시 연기 배출이 가능하며, 초기 진화 후 옥외로 차량 이동에 유리



외기와 개방된 선큰이 설치된 장소

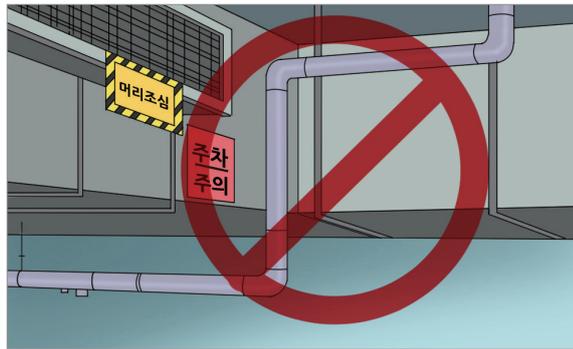


외기와 2면이상 면하는 장소

- 드라이비트 등 가연성 자재가 설치되지 않은 장소
 - 필로티 구조의 주차장 등의 화재 시 급격한 화재 확산 방지
- 충전기 상부에 배관(전기, 가스 등)이 통과하지 않는 장소
 - 추가 화재 피해 방지를 위하여 충전 구역 인근 전기, 가스 배관 등과 이격 필요



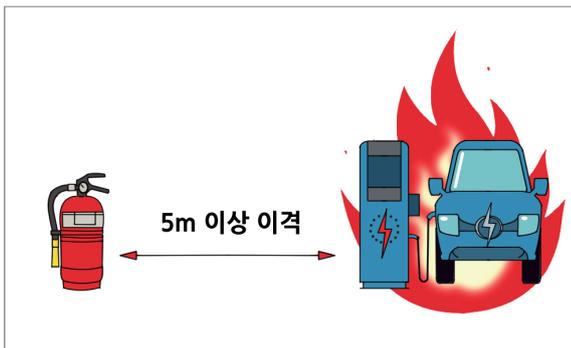
드라이비트 등 가연성 자재 설치 장소 제외



충전기 상부 배관 설치 장소 배제

• 소화기, 옥내소화전 등 소화설비 인근 장소

- 소화기는 충전 구역 근접 설치 시 즉시 사용이 어려우므로, 충전구역과 5m 이상 이격 설치
- 옥내소화전(발신기 포함)의 경우 화재 대응을 위해 충전 구역 5m 이상 이격 또는 옥내소화전 수평거리 (25m)를 벗어나 설치되지 않도록 할 것



소화기 배치

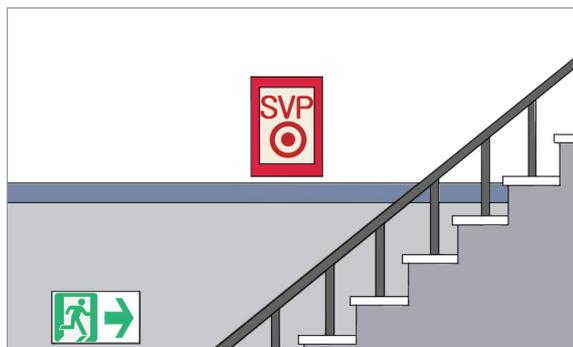


옥내소화전 배치

- 준비작동식 스프링클러 수동스위치(SVP)는 쉽게 접근이 가능한 출입구 부근 등 설치 권장
- 화재감지기는 화재 조기 감시를 위해 충전 구역 상부 천장 및 반자에 부착을 권장



화재감지기 배치



스프링클러 수동스위치(SVP) 배치

전력 및 통신 공급 확인

■ 전력 및 통신 공급 확인

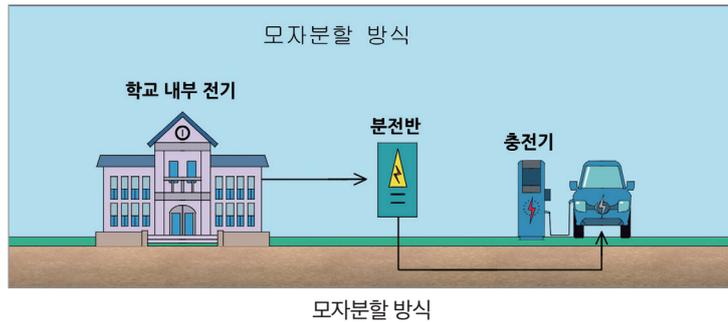
구분	확인 항목	확인 결과(O, X)
전력 및 통신 공급	전기 인입조건이 양호한 장소인가?	
	무선통신 음영지역이 아닌 장소인가?	
	모자분할 공급 방식인가?	
	태양광 설비 설치 시 별도 인입이 가능한가?	

- 태양광 생산 전력 판매 학교의 경우 충전기에 전력 공급 시 모자거래* 방식 불가에 따른 별도 한전 인입(가공, 지중인입)을 요청해야 한다.

* 학교 전력시설(변압기 등)을 이용해 충전기에 전원을 연결 공급하는 방식

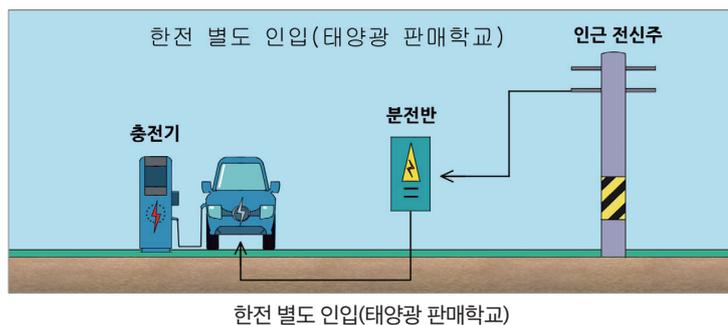
■ 모자분할 방식

- 학교 전기안전관리자의 점검 범위 포함
 - 전기안전관리업무 대행 시 용역계약서, 과업지시서 등 명기 필요



■ 한전 별도 인입 방식(태양광 판매학교 또는 별도 인입 희망 학교)

- 태양광 판매학교는 모자분할 방식 불가로 관할 한국전력공사 지사에 문의 필요
- 교내 수전설비 용량을 고려하여 별도 인입을 희망하는 한국전력공사 지사에 문의 필요
- 한전주에서 가까운 교내 위치 선정
- 지중화 지역 또는 인입 거리가 너무 멀 경우 사업 추진 어려울 수 있음
 - 비용 증가, 한전 측 전력 공급 지연 등



06

충전시설 유지관리



06

충전시설 유지관리



유지관리 주의 사항

■ 충전시설 안전사고 방지를 위하여 다음의 주의사항을 지키도록 하며, 충전기 및 충전 구역 인근 외관 점검을 주기적으로 실시하도록 한다.

- 충전기는 다음 항목으로 운영할 수 있도록 안내할 것
 - a) 급속충전기 - 배터리 충전율 80% 이하
 - b) 완속충전기 - 최대 충전시간 이내
- 충전 완료 후 충전기 플러그를 원위치 시키고, 충전도어를 확실히 닫을 것
- 충전 케이블이나 커넥터의 손상 여부를 확인한다.
- 충전 중 세차, 정비 등의 차량 유지보수 작업은 절대로 금할 것
- 커넥터에 전도성 이물질(액체, 먼지, 연필심 등)이 들어가지 않도록 주의할 것. 전원 단자의 부식이나 일시적인 단락(합선)으로 인해 화재 발생할 수 있음
- 파손 및 고장의 원인이 되므로 충전기 위에 무거운 물체를 올려놓지 않을 것
- 인입선은 전기자동차 충전용으로만 사용할 것
- 분전반은 학생 및 외부인 등이 접촉할 수 없도록 잠김 상태를 유지할 것
- 인화성이 높은 물질이나 화재를 유발할 수 있는 물체를 가까이하지 말 것
- 제품에서 이상한 소리, 냄새, 연기가 나면 즉시 충전을 멈추고 관리자에게 연락할 것
- 케이블 커넥터를 바르게 정돈하여 보관할 것. 바닥에 물기가 있을 경우 감전의 위험이 있음
- 충전기에 매달리며 장난을 치지 말 것. 충전기 뒤의 고정대가 떨어져 망가질 위험이 있음
- 충전 중 어린이가 주변에 있을 경우 CCTV 또는 관리자의 감시가 필요
- 자체 설치 충전설비의 경우 전기안전관리자를 지정하여 정기적인 점검을 할 것

■ 안전관리업무를 대행하는 전기안전관리자는 『전기안전관리자의 직무에 관한 고시』에 의하여 전기설비가 설치된 장소 또는 사업장을 방문하여 점검을 실시한다.

■ 소방안전관리 업무를 대행하는 소방점검업체 월간 점검 시 충전 구역에 설치된 소방 시설 등이 있을 경우 점검 실시를 요청한다.

충전시설 유지관리 점검 항목

■ 교육시설 내 충전시설 관리자는 법적 점검 사항 이외에 안전사고 예방을 위하여 주기적으로 다음의 사항에 대하여 외관점검을 실시한다.

구분	점검내용	정상상태	점검 결과(O, X)
분전반	분전반 잠금상태	잠겨있음	
충전기 및 충전구역	충전기 커넥터 상태	파손 없음	
	충전기 케이블 상태	파손 없음	
	케이블 거치 상태	거치대에 거치 됨	
	충전시설 안내판	파손·변색 없음	
	충전구역 도색 상태	도색 훼손 없음	
	충전기 외함 상태	파손 없음	
	캐노피 상태	파손 없음	
	충전기 비상정지버튼 작동여부	정상 작동	
	충전기 고정 상태	고정상태 견고함	
	충돌방지 장치 상태	파손 없음	
학생 안전	차도·보도 분리 상태	분리됨	
CCTV	동작 여부	동작 중	
	주변 장애물 여부	주변 장애물 없음	
기타	주변 물건 적치 여부	적치물 없음	

전기차충전소 현황표

■ 전기자동차 충전시설 유지관리 시 아래의 현황표를 활용하는 것을 권장한다.

전기차충전소 현황표

※ □에는 해당되는 곳에 √표를 합니다.

전기차충전시설 위치

[해당 층, 구역의 평면도 삽입]

충전방식	<input type="checkbox"/> 급속	<input type="checkbox"/> 완속	설치위치	수용대수	대
화재 시 대응장비 현황					
장비명칭			장비명칭		
[장비 사진 삽입]			[장비 사진 삽입]		
보관장소			보관장소		
화재 시 대응장비	<input type="checkbox"/> 소화기		<input type="checkbox"/> 옥내소화전		<input type="checkbox"/> 스프링클러설비
	<input type="checkbox"/> 질식소화포		<input type="checkbox"/> 기타()		

* 출처: 소방계획서 서식(한국소방안전원)

유지관리 주의사항

충전시설 설치 우수 사례



- ▶ 분전반 잠김 상태 유지
- ▶ 분전반 전기 위험 표지 설치



- ▶ 옥외 설치 장소 캐노피 설치
- ▶ 충전기 전기위험 표지 추가 설치

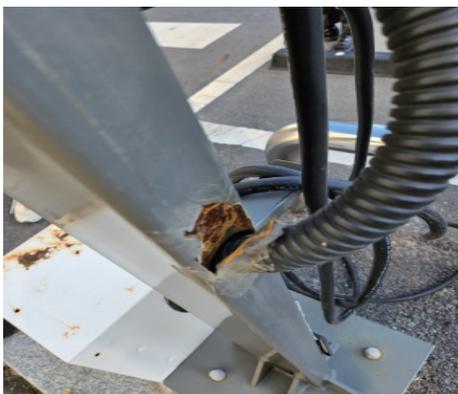


- ▶ 충돌방지 장치 이중 설치



- ▶ 케이블 손상 방지를 위한 밀 설치
- ▶ 충전기 도어 닫힘 상태 양호

충전시설 개선 필요 사례



- ▶ 충전기 전선 인입부 부식 도색 탈락



- ▶ 충전기 커넥터 및 소켓 이물질

충전시설 개선 필요 사례



▶ 충전구역 미표시



▶ 케이블 거치 불량에 따른 바닥 끌림
▶ 트랜치 내 케이블 유입

충전시설 설치 학교 내 학생 안전을 위한 권고 사항

- 교내 학급 운영시간을 고려하여 관리자의 상주 시간에 충전시설을 이용할 수 있도록 이용 시간을 정하여 운영합니다.
- 교내 충전시설 개방에 따른 외부인 출입이 가능할 경우 입·출차 여부를 확인할 수 있도록 방문록을 작성하여 기록관리를 하여야 합니다.
- 교내 충전시설 이용자에게 교통사고 예방을 위하여 교내 운전 시 항상 속도를 줄여 운행할 수 있도록 안내하여야 합니다.
- 학생 통학로 상에 전기자동차 충전시설이 근접하여 위치하였다면 등·하교 시간에는 교내 관리자 등이 상주하여 집중 관리 감독을 할 수 있도록 합니다.
- 학교 관리자 등의 정기적인 순찰 활동 시 전기자동차 충전시설을 확인 할 수 있도록 합니다.
- 인력 등의 문제로 인하여 정기적인 순찰 활동이 어려울 경우 CCTV 등 감시시설을 통하여 전기자동차 충전 구역을 확인할 수 있도록 합니다.
- 전기자동차 충전시설에 사용자 외 학생이 접근할 수 없도록 “접근금지” 경고 표지문을 설치하거나 충전시설로부터 10m 이내 접근 금지구역으로 설정하여 관리합니다.
- 전기자동차 충전시설에 관하여 교내 학생들에게 위험성과 화재 등 비상 상황 발생 시 대처 방법을 주기적으로 교육하여 인지할 수 있도록 합니다.

07

충전시설 화재 시 비상대응



07

충전시설 화재 시 비상대응

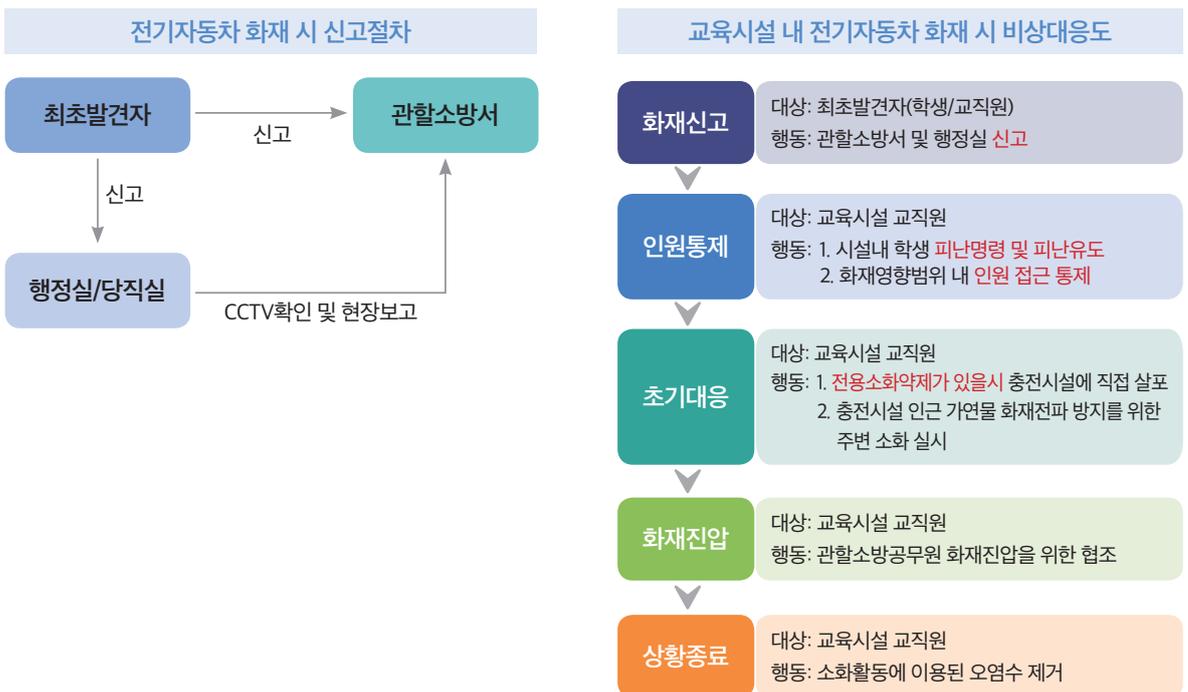


화재 시 비상대응

■ 전기자동차 화재 비상대응 시 주의사항

- **(전원차단)** 분전반의 전원을 차단 하거나 충전장치의 비상정지 버튼을 누른다.
- **(접근거리)** 전기자동차 화재 시 분출하는 제트 화염이 생성되며, 배터리 셀 간 전파에 의하여 지속적으로 제트 화염이 생성될 수 있으므로 5m 이내 접근하지 않을 것을 권장한다.
- **(화재대응)** 전기자동차 화재에 적극적인 소화능력을 갖춘 소화기는 없으므로, 119 신고 후 소화활동 보다는 교직원 및 학생 피난에 집중한다.
- **(소화활동)**
 - 소화기 및 옥내·외 소화전은 필요시 인접한 가연물에 분사하여 화재 확산 방지 및 소화
 - 전기자동차 화재 시 근본적인 소화 방법은 배터리 냉각이며, 소화기구 등의 사용으로 인하여 인명피해 발생 우려가 있기에 본 안내서에는 교육시설 관계자의 초기 소화용 질식소화포 사용을 권장하지 않는다
 - 다만, 전기자동차 화재 시 소방대 사용을 위한 용도로 질식소화포를 배치할 수 있다.

■ 전기자동차 화재 시 신고절차 및 비상대응도



■ 소화기 사용 시 주의사항

- 소규모 화재일 경우에는 전기화재(C급) 적응성을 가지는 소화기를 사용하여 화재를 진화한다.
- 소화기는 전기자동차 배터리에 직접 분사가 아닌 전기차 외부 소화 및 인근 화재 확산 방지를 위해 사용한다.
- 전기자동차 화재에 적응성이 높은 전용 소화기가 현재까지 없는 상황으로, 무분별하게 소화기를 활용하지 않으며, 화재 확대 시는 인명피해 방지를 위하여 피난을 최우선으로 한다.

○ 소화기 사용법



1 안전핀을 뽑는다.

2 노즐을 잡고 불 쪽을 향한다.

3 손잡이를 움켜쥐는다.

4 분말을 골고루 쏜다.

실내에서 사용할 때는 밖으로 대피할 때를 대비하여 문을 등지고

1. 소화기를 가져와서 몸통을 단단히 잡고 안전핀을 뽑는다.
2. 노즐을 잡고 불 쪽을 향해 가까이 다가간다.
3. 손잡이를 꼭 움켜쥐는다.
4. 분말이 골고루 불을 덮을 수 있도록 쏜다.

* 출처: 소방청 “국민행동 요령”

■ 소화전 사용 시 주의사항

- 열폭주 현상에 의해 화염이 급속히 확산되기에 차량에서 연기만 방출되는 초기 화재 시 차량 하부에 소화수를 방수한다.
- 소화전을 이용 시 급격한 화재 확대 및 감전 방지를 위하여 전기자동차와 안전 거리(최소 5미터 이상)를 확보하여야 하며 화재가 확대할 경우에는 인명피해 방지를 위하여 피난을 최우선으로 한다.

○ 소화전 사용법



1 문을 연다.

2 호스를 빼고 노즐을 잡는다.

3 밸브를 돌린다.

4 물을 향해 쏜다.

2인 1조로 사용할 경우

1. 2명 중 1명이 먼저 소화전함의 문을 열고 호스와 노즐이 연결되어 있는지 확인한 후
2. 호스를 밖으로 꺼내 꼬이지 않도록 불이 난 곳까지 길게 늘어뜨린 후, 노즐(관창)을 잡고 방수 자세를 취한다.
3. 다른 한 사람이 밸브를 돌려 물이 나오는 것을 확인한 후 뛰어가서 호스 잡는 것을 도와준다.
4. 노즐의 끝을 돌려 물의 양을 조절해 가며 불을 끈다.

* 출처: 소방청 “국민행동 요령”



**교육시설 전기자동차 충전시설
설치 및 유지관리 안내서**

08

자주 묻는 질문(FAQ)





Q

전기자동차 충전기를 설치 후 옮겨도 되나요?

A

- 이전은 가능하나 충전기를 설치한 후 옮기는 비용은 자부담
- 전기자동차 충전기 설치업체는 무공해차 통합누리집(www.ev.or.kr) - 구매 및 지원에서 확인 가능

Q

총주차대수의 산정은 어떻게 이루어지나요?

A

총주차대수는 건축물대장 등 공부에 기재된 수량을 기준으로 하되, 건축물대장 등에 기재가 없는 경우에는 법정 주차대수를 기준으로 합니다. 단, 기계식주차장의 주차단위구획수는 제외

Q

동일필지 내에 용도가 다른 별개의 시설이 다수 있는 경우, 각각의 시설별로 충전시설을 설치하여야 하나요?

A

친환경자동차법은 개별 시설을 대상으로 설치의무를 정하고 있습니다. 따라서 각각의 시설별로 법정 충전시설을 설치하여야 합니다. 다만, 시설의 구조상 물리적으로 구분되지 않고 시설 상호간 주차 구획으로 이용된다면, 통합적으로 설치할 수 있습니다.

Q

법 제11조의 4에 따른 시정명령은 “1년의 범위에서 시정기간을 부여”하도록 규정하고 있는데, 해당 시정기간의 기산점은 언제로부터 보아야 하나요?

A

시정명령은 범위반상태의 교정을 위한 제재적 행정처분으로, 시정기간은(위반행위가 발생한 날부터가 아닌) 시정을 명하는 날로부터 1년 이내의 기간으로 하여야 할 것입니다.

Q

전기자동차의 감전사고 위험은 없는지요?

A

- 현재 운행되고 있는 전기자동차의 전압은 76.8V~360V로 고전압장치 등의 직접적인 접촉이 없다면 감전의 위험은 없는 것으로 알려져 있습니다.
- 다만, 감전사고 예방을 위해 우천 시 가급적 옥외 충전소 사용을 자제하고 불가피하게 사용 시 반드시 젖은 손으로 사용하지 않을 것을 안내하시기를 권장드립니다.

Q

분말소화기에 의한 리튬이온배터리 소화가 가능한가요?

A

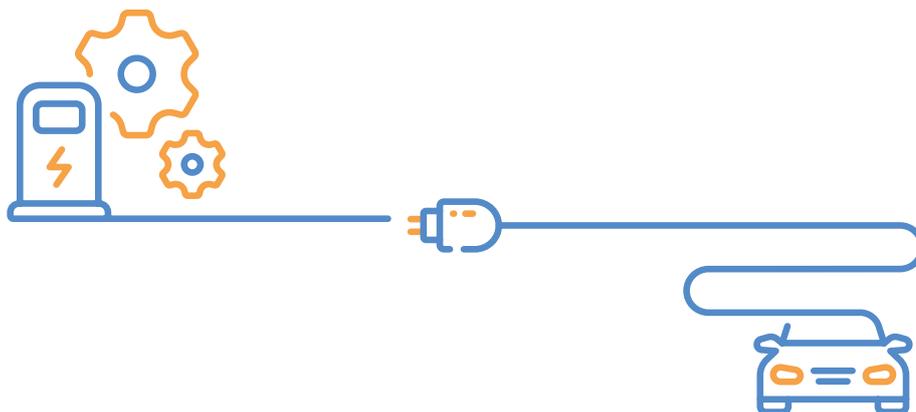
- 분말소화기 특성상 외부에 보이는 화염을 억제하는 데에 효과가 있지만, 실제 배터리 내부에 침투되기 어렵고 냉각 효과는 거의 없어 배터리에 재발화에 우려가 있습니다.
- 자료발췌: 전기자동차 화재대응 가이드(국립소방연구원, 2022)

Q

질식소화포를 이용한 질식소화가 가능한가요?

A

- 전기차 배터리 화재는 고열에서 리튬배터리가 분해반응하며산소가 발생하므로 차체 외부 밀폐에 의해 소화되지 않음
- 발생한 열을 차단하여 화재의 확산을 막고 연기의 확산을 저지하는 데에 질식소화포를 활용하는 것은 유효합니다.
- 자료발췌: 전기자동차 화재대응 가이드(국립소방연구원,2022)





**교육시설 전기자동차 충전시설
설치 및 유지관리 안내서**

09

참고문헌





- ① 소방청, 소방시설등 성능위주설계 평가 운영 표준 가이드라인, 2021
- ② 부산광역시소방재난본부, 전기차 전용 주차구역 소방안전가이드, 2022
- ③ 과천시도시공사, 전기차 화재대응 가이드, 2023
- ④ 이재민, 전기자동차용 충전시설의 소방안전기준에 관한 소고, 2022, 경북대학교 법학연구원 법학논고, 제78집, pp87-113.
- ⑤ 화재보험협회, KFS 1130 전기차 충전설비 안전기준, 2022
- ⑥ 국립소방연구원, 전기자동차 화재대응 가이드, 2023
- ⑦ 국립소방연구원, 전기자동차화재 어떻게 대응하여야 하나?, 2021
- ⑧ 서울시 중구, 전기차 전용 주차구획 설치 기준, 2023
- ⑨ 환경부, 전기자동차 충전인프라 설치·운영 지침, 2020
- ⑩ 환경부, 전기자동차 급속충전시설 보조사업 보조금 및 설치·운영 지침, 2023
- ⑪ 관계부처합동, 전기차 충전 인프라 확충 및 안전 강화 방안, 2023
- ⑫ 전력거래소, 전기차 및 충전기 보급 이용현황 분석 보고서, 2023
- ⑬ 건축허가 등의 업무처리 표준 매뉴얼, 소방청, 2022
- ⑭ 전기차 시작하기, 현대자동차, 2022
- ⑮ 공동주택 전기자동차 화재대응 매뉴얼, LH, 2023
- ⑯ 한국소방안전원, [교육,연구용]소방계획서 서식, 2023
- ⑰ 산업통상자원부, 환경친화적 자동차 충전시설 및 전용주차구역 법령 가이드, 2022
- ⑱ 서울특별시교육청, 안전한 학교, 행복한 학생을 위한 학생 안전 매뉴얼, 2020



교육시설 전기자동차 충전시설 설치 및 유지관리 안내서