

전기화재 적용 액체 소화기

Liquid fire extinguisher for electrical fires

핵심 사항

- 1.전기화재사고 발생빈도가 증가하는데, 현 소화기의 **문제점**은 무엇인가?
- 2.기존 소화기와의 **차별점**은 무엇인가?
- 3.전기화재사고시 **해결책**이 될 수 있는가?

現, 사용 소화기의 문제점 ⇒ 가스 소화기

KBS 뉴스자료



불산(HF)은 부식성과 침투력이 높은 매우 위험한 강산(強酸)/맹독성물질

“불산 가스의 흡입은 기도 점막의 자극, 기침, 기관지 경련, 후두경련을 발생시키고 심한 경우 폐부종, 기관지 수축, 무기폐 등이 발생되며, 후유증으로 만성 호흡기 질환 유발”

*** 불산 : 신경 독가스의 기본물질, 쥐약과 살충제의 주성분!**

3M! 국내 가스 소화설비에 사용해 온

노백1230(FK-5-1-12)소화약제의 PFAS 문제로

인하여 2025년부터 전면 생산중단 선언!

- **PFAS** : Perfluoroalkyl and Polyfluoroalkyl Substances, **과불화 화합물**)

“PFAS는 암, 심장질환, 저체중아 출산 등 건강문제를 불러오는 유해 물질로, 식수와 토양, 음식물 등에서 위험 농도 이상으로 발견되고 환경과 생체 속에

축적된 뒤 분해되지 않는 문제가 있습니다.”



KBS 뉴스자료

現, 사용 소화기의 문제점 ⇒ 분말 소화기

1.장점 : 저렴한 가격

2.단점

- 밀폐된 공간에서 분사 시 질식 우려
- 시야 확보 불가로 화재현장에서 신속한 대피 어려움
- 인체에 유해 함은 물론 분사 후 잔존물로 인한 2차 피해발생 가능성 높음
- 전기화재적응성 미흡

문제점에 대한 대응방법

● 세계적인 학술지

- 네이처지 / 에너지화학저널 / 사이언스 다이렉트
- 전기가 통하지 않는 물이 가장 적합

● 테슬라의 화재 비상 대응 지침

- D급 화재 소화약제는 무용지물, 현존하는 소화약제 중 가장 적합한 것은 물
- 다만 물은 쇼트로 인한 2차 폭발(재발화) 및 감전의 위험성 존재

● 국토부 및 LH의 공동주택 전기화재대응 매뉴얼

- D급 소화장치는 부적합, C급 적응성 있는 소화기 비치 권고

● 국립소방연구원의 전기차화재 대응가이드

- 분말소화기 부적절, 질식소화(가스계, 질식소화포) 부적절, 주수방식 적절

● 소방청 민원실의 답변

- 전기차화재는 A급(일반화재)와 C급(전기화재)의 복합화재
- D급 화재 소화장치는 적합하지 않으며, 다량의 물로 진화 가능



문제점에 대한 해결안 제시 ⇒ 전기화재 적용 액체 소화기

제품특징

한국소방산업기술원(KFI)에서 승인한 A급(일반화재), C급(전기화재) 액체 소화기
형식승인 및 검사필증을 완료한 제품으로 전기화재에 필요한 냉각성능과 비전도성을 갖춘
전기화재 적용 액체소화기(엔클리어)

용도 및 기능

■ 용도

: 공공시설, 산업현장 등에서 화재 발생시 인체 및 장비 피해 없이 신속하게 진압

■ 기능

- ① 비전도성 액체소화약제로 일반 물 대비 침투력과 냉각효과가 우수하여 전기·전자기기 화재진압에 효과적임
- ② 부식방지 성능과 절연성으로 전기·전자기기, 설비를 보호하고 수계 소화기로 인체에 무해하여 인명피해와 2차오염을 방지

해결안에 적용된 기술

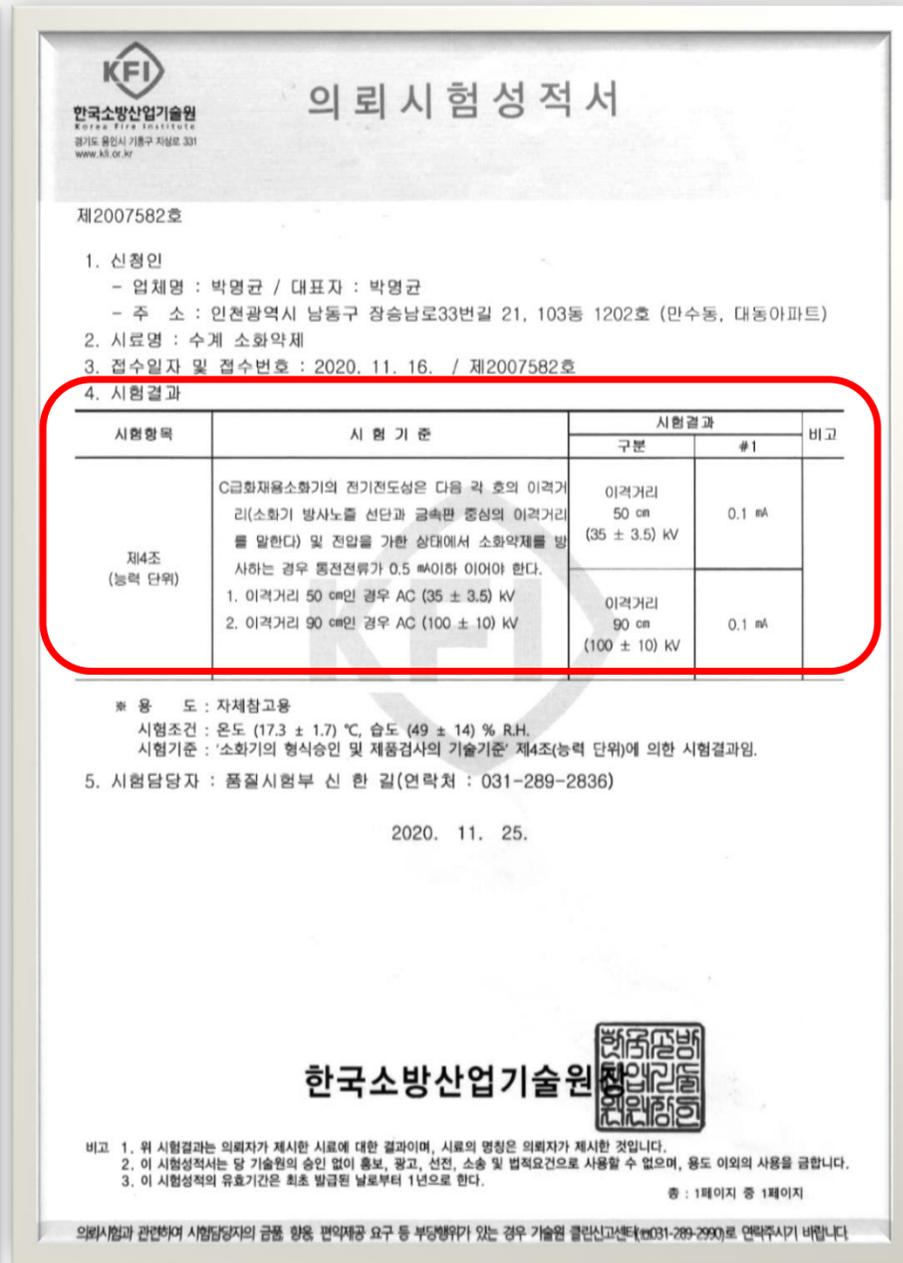
전기화재 적용 액체 소화기

- 전자기기장비 화재 적응성 우수(냉각, 비전도성)
- 전기 및 제어장치 화재 시 뛰어난 절연성능으로 피해 최소화
- 액체형으로 냉각효과가 우수하며 질식으로 인한 인명피해 없음
- 부식방지 성능확보로 접촉부 및 금속장치 피해 없음
- 동결점 -20°C 로 겨울철 성능저하 없음
- 전기화재시 냉각 효과로 인하여 화재 확산 방지 기능
- 전기화재 시 소화활동에 의한 감전 위험 없음
- 물류센터 이동형 기기 등 전기 화재 진압 가능
- 일반물보다 침투력이 우수하여 빠른 소화효과 기대

기술에 대한 객관적 근거



KFI 형식승인서



KFI C급화재 전기전도성 결과

4. 시험결과

시험항목	시험기준	시험결과		비고
		구분	#1	
제4조 (능력 단위)	C급화재용소화기의 전기전도성은 다음 각 호의 이격거리(소화기 방사노즐 선단과 금속판 중심의 이격거리를 말한다) 및 전압을 가한 상태에서 소화약제를 방사하는 경우 통전전류가 0.5 mA이하 이어야 한다. 1. 이격거리 50 cm인 경우 AC (35 ± 3.5) kV 2. 이격거리 90 cm인 경우 AC (100 ± 10) kV	이격거리 50 cm (35 ± 3.5) kV	0.1 mA	
		이격거리 90 cm (100 ± 10) kV	0.1 mA	

기술에 대한 국내 특허



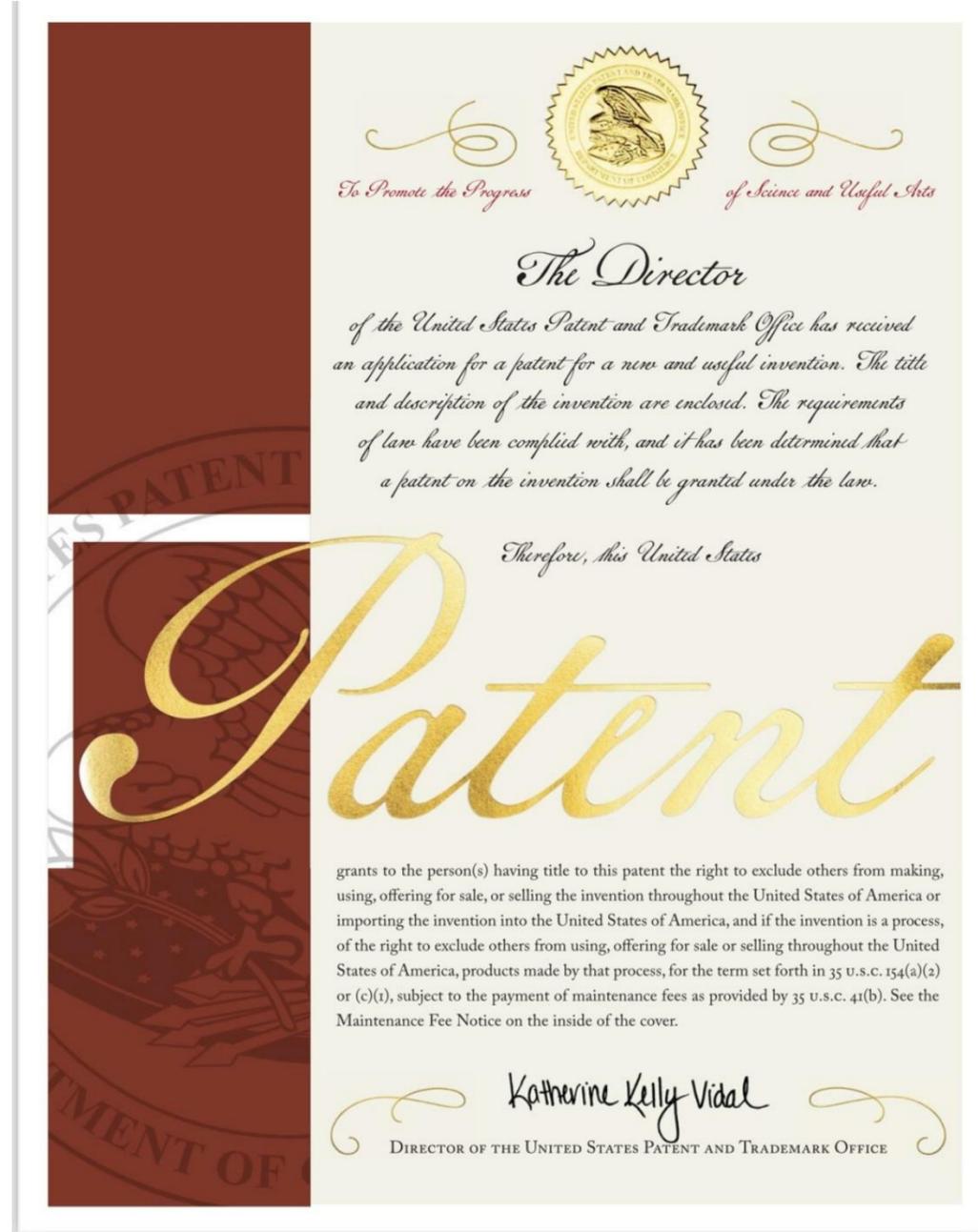
■ 특허 제 10-2219878호 : 수계 소화약제

- Di-water를 기초로 한 액체형소화약제로 인체에 무해하고, 2차오염을 방지하는 효과가 있음
- 전기화재 적응성이 우수한 포도당 등 비전해질 물질을 재료로 사용하여 전기전도도를 극한적으로 낮춰 C급(전기)화재진압이 용이함
- 소화 약제의 동결점이 -20°C 이하로 겨울철 성능저하 없음
- 실리콘 계면활성제는 물의 표면장력을 낮추어 침투력이 우수하여 빠른 소화효과가 있음
- 부식방지 성능확보로 접촉부 및 금속장치 피해 없음

기술에 대한 해외 특허



중국 특허증



미국 특허증



러시아특허증



中華民國專利證書

發明第 I 837567 號

發明名稱: 水基滅火劑

專利權人: 朴明均

發明人: 朴明均

專利權期間: 自 2024 年 4 月 1 日至 2042 年 1 月 4 日止

上開發明業經專利權人依專利法之規定取得專利權

經濟部智慧財產局 局長

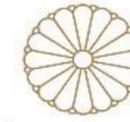
廖承威

中華民國 113 年 4 月 1 日



注意: 專利權人未依法繳納年費者, 其專利權自原繳費期限屆滿後消滅。

대만 특허증



特許証
(CERTIFICATE OF PATENT)

特許第 7566377 号
(PATENT NUMBER)

発明の名称
(TITLE OF THE INVENTION)

水系消火薬剤

特許権者
(PATENTEE)

大韓民国、21594 インチョン、ナムドン
ーグ、チャンスナムーロ 33 ボンギル、
21、103ドン 1202ホ
国籍・地域 大韓民国

パク、ミョン ギュン

発明者
(INVENTOR)

パク、ミョン ギュン

出願番号
(APPLICATION NUMBER)

特願 2023-540866

出願日
(FILING DATE)

令和 3 年 11 月 26 日 (November 26, 2021)

登録日
(REGISTRATION DATE)

令和 6 年 10 月 4 日 (October 4, 2024)

この発明は、特許するものと確定し、特許原簿に登録されたことを証する。

(THIS IS TO CERTIFY THAT THE PATENT IS REGISTERED ON THE REGISTER OF THE JAPAN PATENT OFFICE.)

令和 6 年 10 月 4 日 (October 4, 2024)

特許庁長官
(COMMISSIONER, JAPAN PATENT OFFICE)

小野洋太



일본 특허증

공공조달 전기차 및 전동차 배터리 화재 대응 대책



전기차 등 안전관리 강화

- 전기차·전동차 배터리 주요정보 규격서에 명시하여 공개
- 전기차 충전장치 MAS 계약에 안전장비 옵션계약 도입
- 스마트 제어 충전기 종합쇼핑몰 계약
- 전동차 외부충격 화재 대응 시설 및 장비를 입찰 시 제안 및 평가



화재 대응 역량 강화

- 전기차 화재 대응 혁신제품 지정 확대
- 혁신제품 시범구매를 통해 신속 확산
- 전기차 화재 대응 기술개발 및 성능개량 R&D



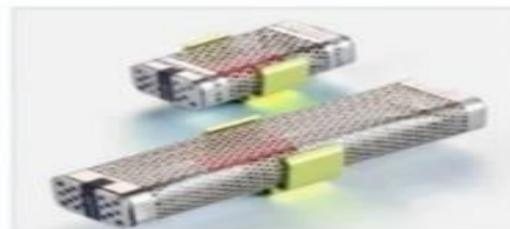
전기차 화재 대응 혁신제품



▶ 전기차 화재전용
이동형 화재진압장비



▶ 질식소화포



▶ 전기화재용
자동소화시스템



▶ 비전도성 강화액
(수계형)A/C급 소화기

전기화재 적용 액체 소화기 제품소개



구 분	내 용	비 고
제품 유형	강화액 소화기	수동식소화기
모델명	EC-40ME	
화재 적응성	A(일반화재), C(전기화재)	
승인/인증	KFI 형식승인	수소23-13
소화 약제	ENCLEA 4109(비전도성 액체)	
약제 용량	4L	
소화용기 재질	STS304	
사용 압력	9Bar(N2), 축압식	20℃기준
사용온도 범위	-20℃~40℃	
방사 시간	35sec	
방사 거리	4~5M	
총 중량	6.90kg	



상품상세정보

물품식별번호 : 25344395



수동식소화기,티제이티 플러스,EC-40ME,4L,강 화액

649,000 원

※ 위 판매희망 가격은 혁신장터 운영규정(조달청 고시 제2020-36호)에 따른 견적가격 (VAT포함)이며, 혁신장터 이용약관(조달청 고시 제2020-37호) 제16조 2항에 따라, 「국가를 당사자로 하는 계약에 관한 법률 시행규칙」 제5조 1항 1호에서 규정하는 조달청장이 조사하여 통보한 가격이 아님을 알려드리오니 유의하시기 바랍니다.

기본정보

- 업체명 : 주식회사 티제이티플러스
- 사업자번호 : 1388180900
- 모델명 : EC-40ME
- 세부품명번호 : 4619160101
- 제조/공급 : 제조
- 물품식별번호 : 25344395
- 단위 : 개
- 기업규모 : 벤처 | 벤처기업 | 소상공인
- 중기간경쟁제품 : 아래 사이트 참조

☞ 중소기업부에서 고시한 중소기업자간 경쟁제품은 <https://www.smpp.go.kr> 사이트로 접속하신 후 [정보조회]-[제품정보]-[중소기업자간 경쟁제품]에서 조회하실 수 있습니다.



20년 이전자료 보기



인증정보



가격정보



규격정보



속성정보

해외 제품 비교

□ C급 액체형 소화기 비교 _ 미국 vs 일본 vs ENCLEA

구분	미국	일본	ENCLEA
소화약제	액체소화기 (De-ionized Water)	액체소화기 (침윤제)	액체소화기 (강화액)
능력 단위	A, C	A-1, C	A-1, C
사용온도범위	4.4°C ~ +48.9°C	0°C ~ +40°C	<u>-20°C ~ +40°C</u>
약제 용량	6L, 9.5L	3L	4L
방사 시간	72 ~ 80초	28초	35초
방사 메커니즘	무상(Mist)	무상(Mist)	봉상
모델			

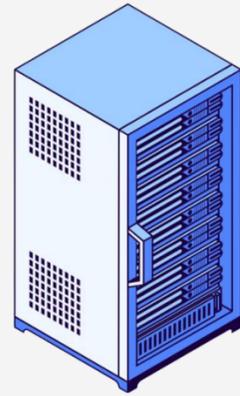
기존제품과 차별적 요소 ⇒ 인체 및 환경

소화기	A,C급 수계형소화기(혁신제품)	A,B,C분말 소화기 (우수조달제품)	가스 소화기
이미지			
KFI인증	강화액 A,C급 인증	분말 A,B,C급 인증	할론(하론)/CO2 인증
약제	수계	분말	하론1211,하론2402 등의가스/이산화탄소가스
소화방식	냉각방식(비전도성)	질식소화	질식소화
냉각성능	우수	없음	없음
인체독성, 질식	인체에 무해, 질식 없음	밀폐장소 질식 소화 대상이 훼손 2차오염	인체 및 환경 유해

제품의 일반 적용 분야



전 기 실
통 신 센 터



데 이 터 센 터
E S S
서 버 실



기타 전기사용기기

국토교통부 대응 메뉴얼

□ 공동주택 전기자동차 화재대응 매뉴얼



공동주택 전기자동차
화재대응 매뉴얼

3.2.2 소방 및 안전시설 위치 고려사항

가. 소방시설

1) 전기차 충전구역과 소화기는 5m 이상 이격된 위치에 설치

가) 소화기는 화재시 사용하는 소화기구로 전기차 충전구역에 근접 설치하는 경우 즉시 반출 사용이 불가능함

나) 전기차 충전공간에서 최소 5m 이상을 이격하여 설치함으로써 화재시 즉시 사용 가능함

다) 전기차 화재는 C급 화재인 전기화재에 해당되어 적응성이 있는 소화기를 설치해야 하나 전기차 충전구역에 D급 소화기를 설치한 사례가 있음.



<그림 33> 전기차 충전구역에 설치된 D급 소화기(좌). 전기차 충전구역에 근접 배치된 소화기(우)

2) 전기차 충전구역과 옥내소화전(발신기 포함) 또는 연결송수관 방수구는 5m 이상, 10m 이내에 설치

가) 옥내소화전은 전기차 화재시 방사를 목적으로 함

나) 지하층에서 옥내소화전은 수평거리 25m 이내마다 설치하고 있음에 따라 충전구역 지정 시 옥내소화전을 5m 이상, 10m 이내에 위치하는 장소 선정

다) 옥내소화전은 초기화재 대응용으로 너무 멀리 떨어져 설치되거나 너무 근접 설치되는 경우 사용에 장애를 받게되어 화재 확산의 우려가 높음

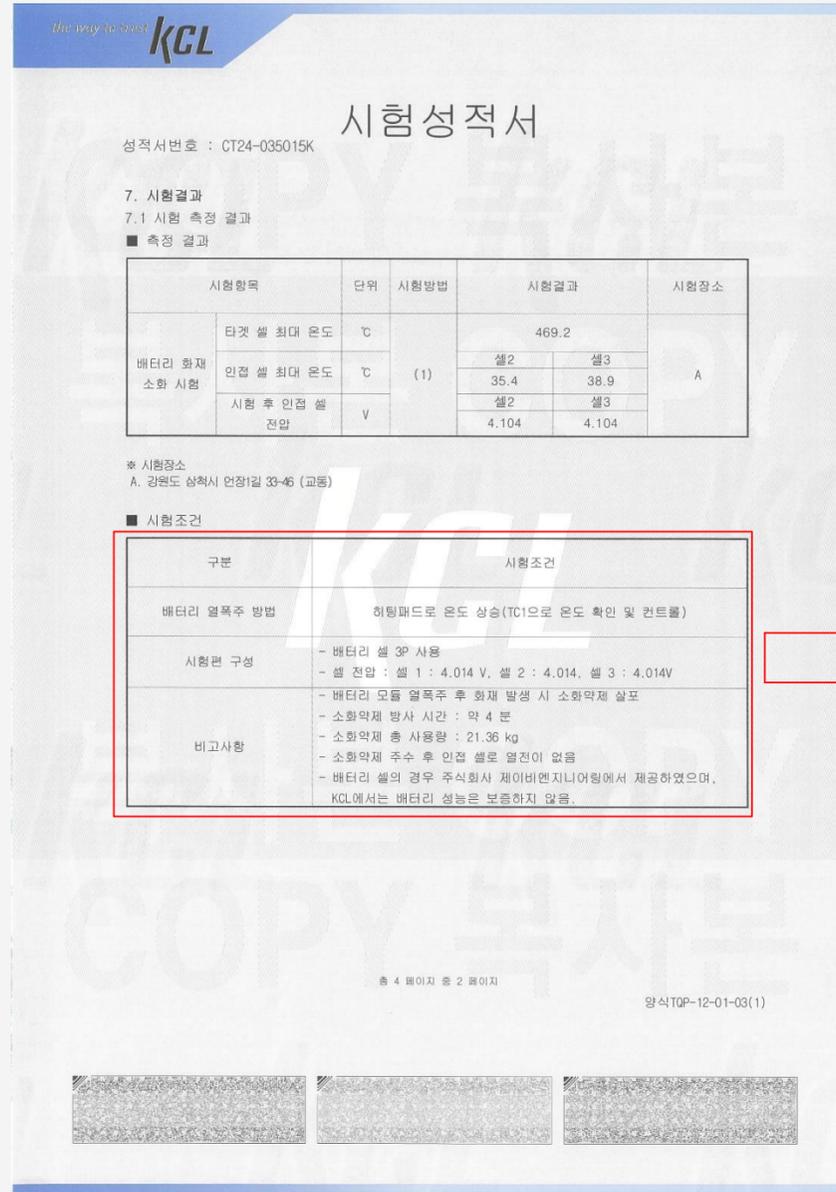


<그림 34> 전기차 충전구역과 이격된 옥내소화전(좌). 근접설치된 옥내소화전(우)

KCL 리튬이온 배터리 실험

한국건설생활환경시험연구원

배터리 종류 : EV 포터용 SK innovation E600B 파우치 타입 3.7V 60Ah



구분	시험조건
배터리 열폭주 방법	히팅패드로 온도 상승(TC1으로 온도 확인 및 컨트롤)
시험편 구성	- 배터리 셀 3P 사용 - 셀 전압 : 셀 1 : 4.014 V, 셀 2 : 4.014, 셀 3 : 4.014V
비고사항	- 배터리 모듈 열폭주 후 화재 발생 시 소화약제 살포 - 소화약제 방사 시간 : 약 4 분 - 소화약제 총 사용량 : 21.36 kg - 소화약제 주수 후 인접 셀로 열전이 없음 - 배터리 셀의 경우 주식회사 제이비엔지니어링에서 제공하였으며, KCL에서는 배터리 성능은 보증하지 않음.

KCL시험성적서

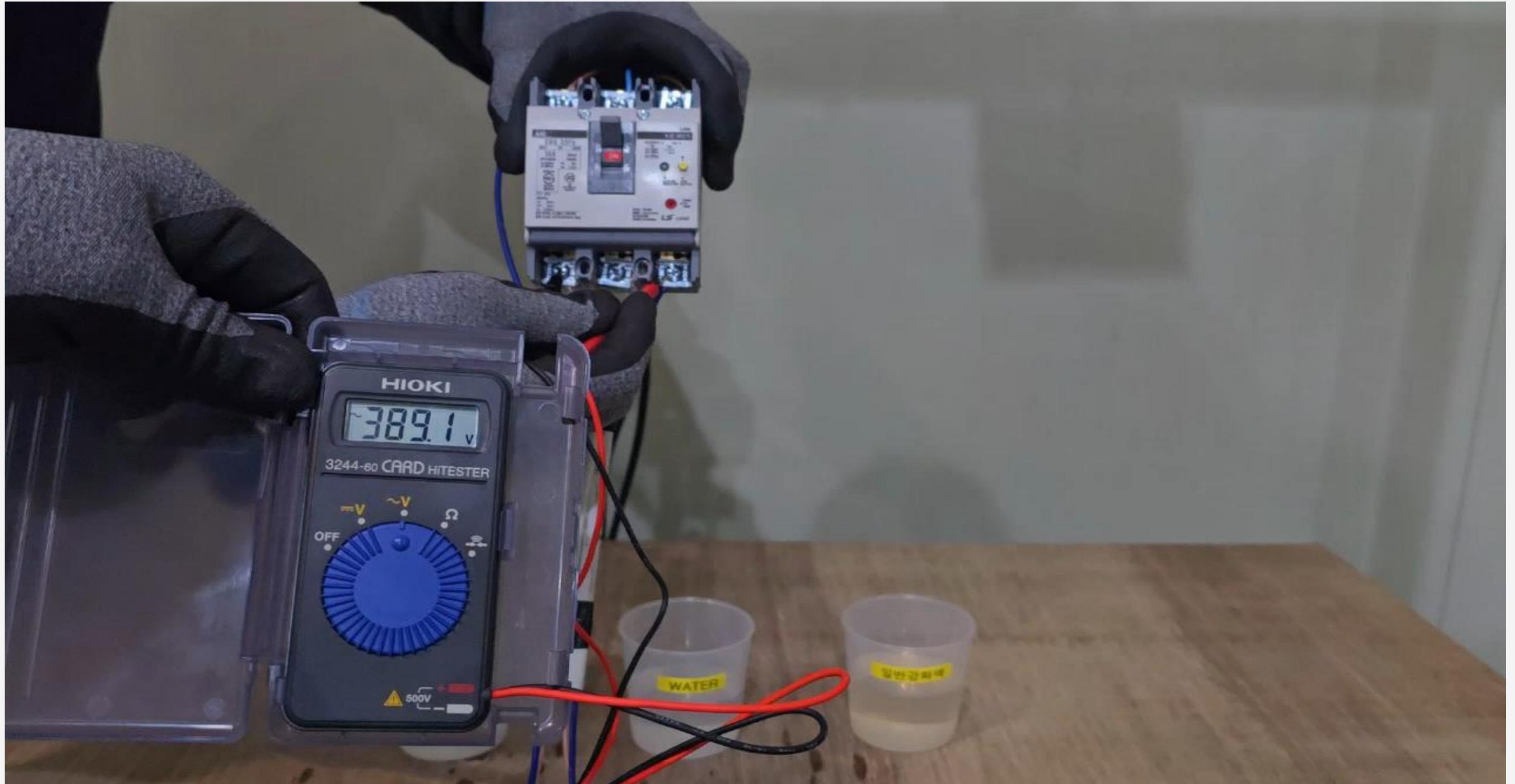
한국소방산업기술원(KFI) “A” 급 화재실험



한국건설생활환경시험연구원(KCL) 리튬이온배터리 화재 실험



380V 차단기 실험



약 제 분 사 서버 실험



회사 소개

TJTPLUS는 2013년 고층 건물용 분말식자동소화장치, 선박용 무인자동소화장치를

KFI(한국소방산업기술원) 및 KST(선박안전기술공단)에서 형식승인 받은 자동소화기 전문

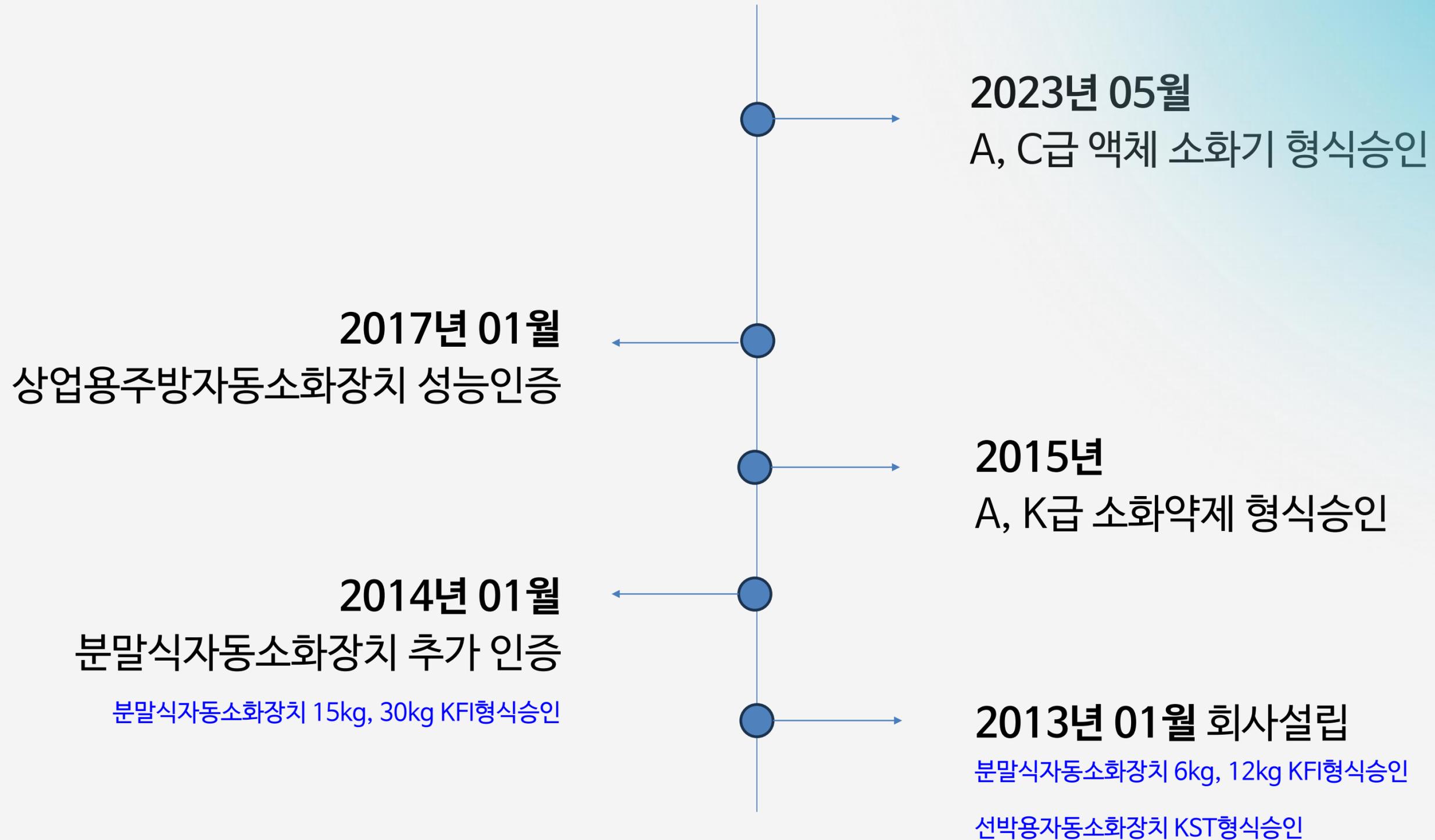
업체로서 최근 고도화, 정밀화되는 사회구조에 대응하는 안전 시스템을 구축하여 소중한

국민의 생명과 재산을 보호하는 역할을 수행하고 있으며, 추가적으로

상업용주방자동소화장치, A·C급 액체 소화약제 및 소화기를 KFI에 한국 최초로 형식 승인

받는 등 끊임없는 연구·개발을 진행하고 있는 소화기 및 자동소화장치 전문 업체입니다.

회사 연혁



■ 감사합니다.

 (주)티제이티^{PLUS}