

# 시 험 성 적 서



한국화재보험협회 부설  
방재시험연구원

성적서번호 : R2021-0203

페이지 1 (총 9)



우) 12661 경기도 여주시 가남읍 경충대로 1030 TEL) 031-887-6600 FAX) 031-887-6610

## 1. 의뢰인

- 업체(기관)명 : 한국에너지기술연구원
- 주 소 : 대전광역시 유성구 엑스포로 405, 101호
- 계약일자 : 2021년 03월 19일

## 2. 시험품목 : 리튬배터리용 이동식 소화장치

## 3. 시험일자 : 2021년 03월 24일

## 4. 시험용도 : 성능시험

## 5. 시험장소 : ☒ 고정시험실(방재시험연구원 주소와 동일)

☐ 현장시험실

## 6. 시험방법 : 의뢰자 제시 시험방법

## 7. 시험환경 : 온도 : (15 ± 2) °C, 습도 : (45 ± 5) % R.H.

## 8. 시험결과 :

시험항목	시 험 결 과				비 고
· 화재시험	시 험 회 수		1회	2회	세부내용 : 붙임 '시험내용' 참조
	화재진압	소화 여부	소화되었음	소화되었음	
	성능	재발화 여부	재발화 없었음	재발화 없었음	

\* 이 성적서의 내용은 공인된 시험방법이 아닌 의뢰자가 제시한 시험방법에 의한 결과이며, 의뢰자에 의해 제공된 시료에 한하고 용도 이외의 사용을 금합니다.

확 인	실 무 자	승인자(기술책임자)
	성 명 : 안 병 호 (서명)	성 명 : 홍 성 호 (서명)

한 국 화 재 보 험 협 회 부 설  
방 재 시 험 연 구 원 장



FPD08-03A(6)

210×297(mm)



G4B(www.g4b.go.kr)진위확인코드 : vwUD/LfdKBE=





한국화재보험협회 부설  
방재시험연구원

성적서번호 : R2021-0203

페이지 2 (총 9)

## 시 험 내 용

### 1. 개 요

한국에너지솔루션(주)에서 시험·의뢰한 리튬배터리용 이동식 소화장치에 대하여 의뢰자가 제시한 시험방법에 따라 화재시험을 실시하여 시험체의 화재진압 성능을 확인함.

### 2. 시 험 체 : 의뢰자 제시사양

- 가. 시험체명 : 리튬배터리용 이동식 소화장치
- 나. 모델명 : KES-E01
- 다. 사용온도 범위 : -20 ℃ ~ 50 ℃
- 라. 소화약제 저장용기 : 20 L용(내용적 28 L) / 충전압력 0.9 MPa
- 마. 가압용기 : 2 L용 [질소(N<sub>2</sub>), 10 MPa 충전], 압력조절장치에 의한 가압압력 설정(0.9 MPa)
- 바. 소화약제 : 침윤제 소화약제(형식승인 약20-4)
- 사. 작동방식 : 가압식, 수동 작동
- 아. 방사노즐 : Gun type, Flat nozzle
- 자. 방사거리 : (4 ~ 5) m
- 차. 방사시간 : 6분 15초
- 카. 호스 길이 : 5 m
- 타. 총중량 : 52.25 kg

### 3. 시험기준 : 의뢰자 제시 시험방법

### 4. 시험조건

- 가. 시험용 배터리(의뢰자 제시 사양)
  - (1) 자동차용 배터리 Cell 6개(Cell 3개 × 2조) 조합
  - (2) 배터리 종류 : Li-Ion Battery
  - (3) 용량 : 3.63 V / 60 Ah
  - (4) 충전상태(SOC) : 100 %
  - (5) Cell 외형 크기 : 350 mm(W) × 110 mm(H) × 15 mm(D)
- 나. 가열원 : 판형 히터
  - (1) 전압 및 용량 : AC 220 V, 1100 W
  - (2) 크기 : Steel, 375 mm(W) × 110 mm(H) × 4 mm(D)

PD08-03C(3)

210×297(mm)

G4B([www.g4b.go.kr](http://www.g4b.go.kr))진위확인코드 : vwUD/LfdKBE=





(3) 전압 인가 방식 : 전압조정기 조절방식

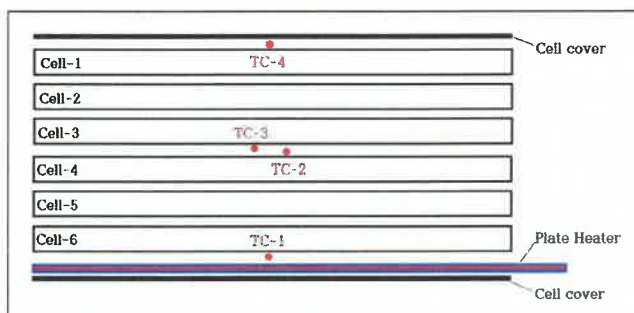
(4) 설치 수량 : Cell 중앙, 1개

다. 온도측정 : K-type 열전대, 30 AWG

라. Data 기록장치 : GRAPHTEC, midi LOGGER, GL820

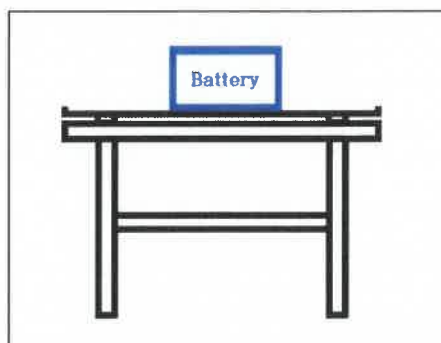
## 5. 시험방법

가. 시험용 배터리에 아래의 [그림 1]과 같이 6개 셀(Cell)의 가운데에 판형 히터를 설치하고, 온도측정용 열전대(TC-1, TC-2, TC-3, TC-4)를 설치한다.



[그림 1] 시험용 배터리 열전대 및 판형 히터 설치 개략도

나. 시험용 배터리를 [그림 2]와 같이 화재시험 모형 위에 고정 설치한 다음 판형 히터에 전압을 인가하여 배터리를 가열한다.



[그림 2] 화재시험 모형

다. 배터리에서 화염을 동반한 열 폭주가 발생하여 화재가 최성기에 도달하였을 때 시험체를 수동으로 작동시킨 후 소화약제를 방사하여 배터리의 화재를 진압한다.

라. 시험체의 소화약제를 전량 방사한 후 배터리 화재의 소화여부를 확인한다.

마. 배터리 화재는 소화되어야 하며, 소화약제 방사 종료 후 20분 이내에 재발화가 일어나지 않아야 한다.





## 6. 시험결과

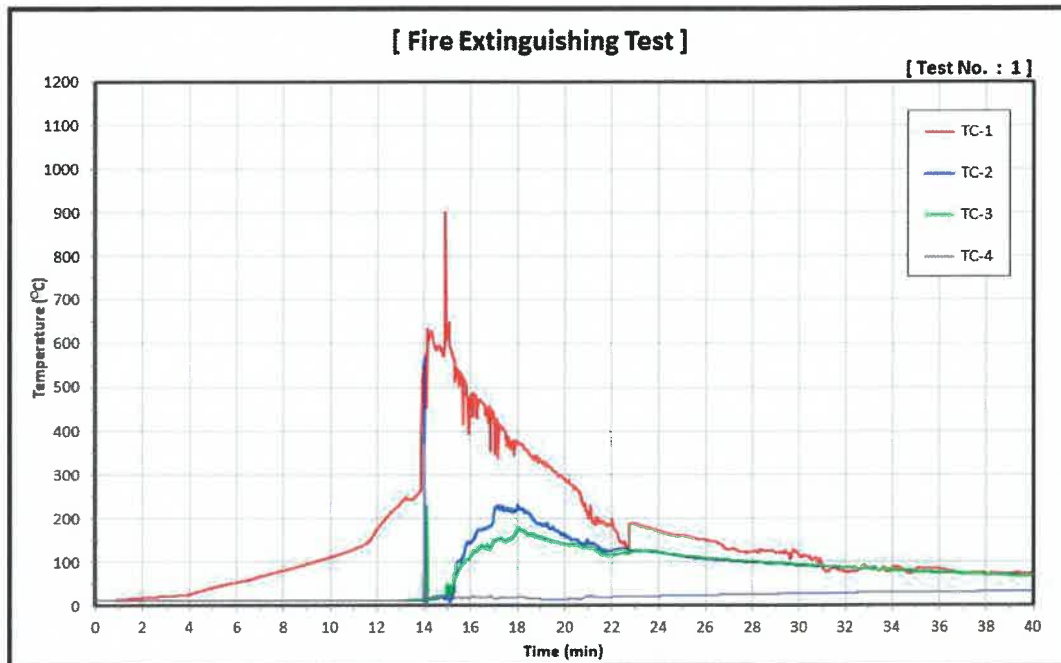
○ 5.항의 시험방법에 따라 실시한 화재시험의 결과는 다음과 같다.

시 험 회 수		1회	2회
시험시간 (min : s)	시험(가열) 시작 시간	00 : 00	00 : 00
	열폭주(화재) 발생 시간	13 : 10	13 : 55
	소화장치(소화약제) 방사 시작 시간	13 : 21	14 : 24
	소화시간	14 : 31	15 : 32
	소화장치(소화약제) 방사 종료 시간	21 : 06	21 : 54
화재진압 성능	소화 여부	소화되었음	소화되었음
	재발화 여부	재발화 없었음	재발화 없었음
시험 전 전압(V) [ 3 Cell, 전/후 ]		4.11 / 4.12	4.12 / 4.12
시험 후 전압(V) [ 3 Cell, 전/후 ]		- / 4.12	- / 4.12

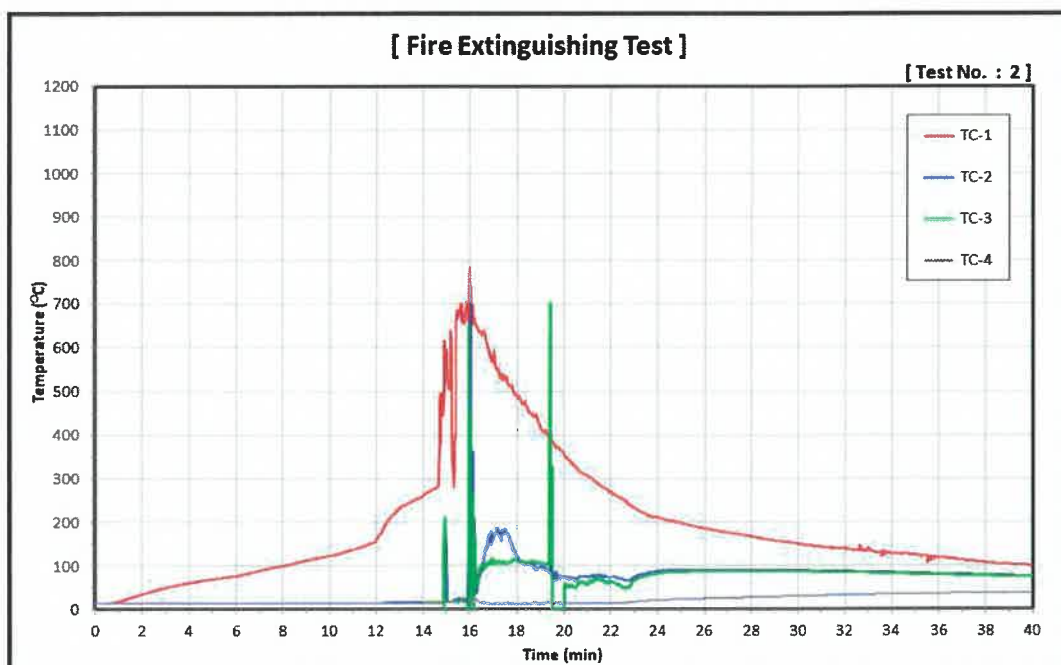




## 7. 시험관련 그래프



[그림 3] 화재시험 시간-온도 그래프(1차)



[그림 4] 화재시험 시간-온도 그래프(2차)







## 8. 시험관련 사진

### 시 험 사 진 - 1



[사진 1-1] 시험체(정면)



[사진 1-2] 시험체(측면)



[사진 1-3] 시험체(후면)



[사진 1-4] 시험용 배터리 셀(정면)



[사진 1-5] 시험용 배터리 셀(측면)

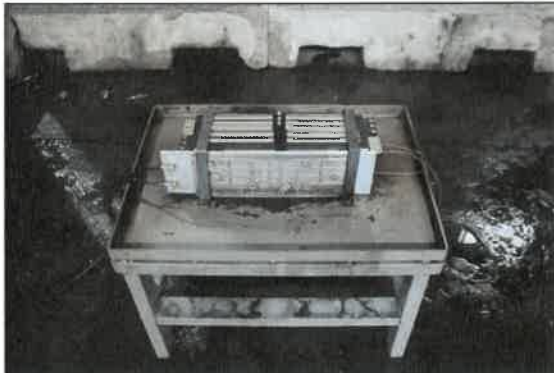


[사진 1-6] 시험 전 전압측정(3 Cell)





시 험 사 진 - 2 (1회 화재시험)



[사진 2-1] 화재시험 전



[사진 2-2] 열폭주 발생



[사진 2-3] 열폭주(화재)



[사진 2-4] 소화장치 작동 소화약제 방사



[사진 2-5] 소 화



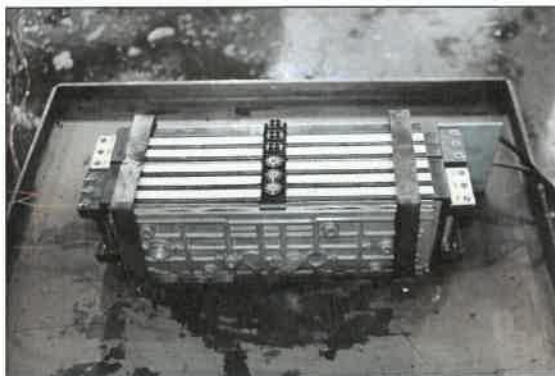
[사진 2-6] 시험 후







시험 사진 - 3 (2회 화재시험)



[사진 3-1] 화재시험 전



[사진 3-2] 열폭주 발생



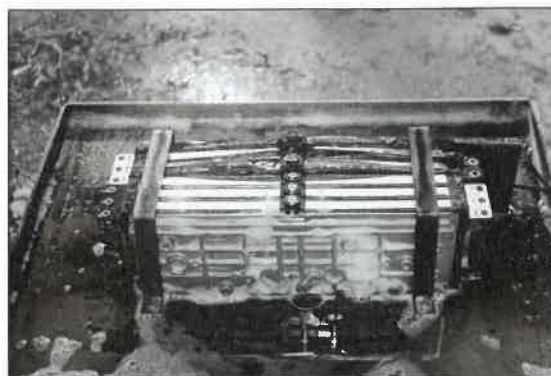
[사진 3-3] 열폭주(화재)



[사진 3-4] 소화장치 작동 소화약제 방사



[사진 3-5] 소 화



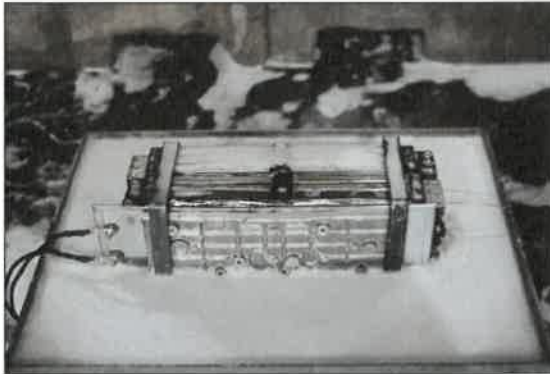
[사진 3-6] 시험 후







시 험 사 진 - 4 (화재시험 후)



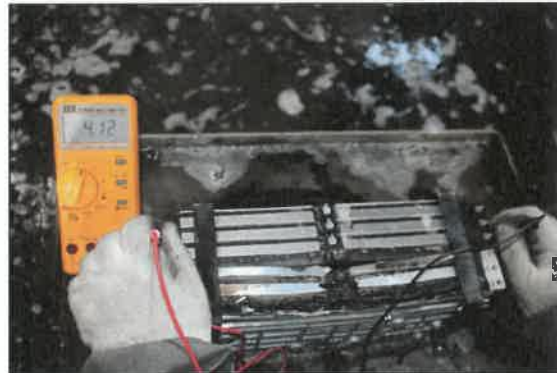
[사진 4-1] 1회 화재시험 후 시험용 배터리



[사진 4-2] 1회 화재시험 후 전압측정



[사진 4-3] 2회 화재시험 후 시험용 배터리



[사진 4-4] 2회 화재시험 후 전압측정

끝.

