

소비생활에 가치와 신뢰를 더하여 국민의 삶의 질 향상에 기여한다

충전식 손난로 안전실태 조사



2018. 12

안전감시국
제품안전팀

■ 목 차 ■

I. 조사 개요	01
II. 일반 현황	03
1. 충전식 손난로	03
2. 충전식 손난로의 안전성	04
3. 관련 규정	07
III. 조사결과	09
1. 시험검사	09
2. 표시실태 조사	11
IV. 문제점 및 개선방안	12
V. 조치계획	14

[붙임] 1. 조사대상 충전식 손난로 26종 및 시험검사 결과 1부.
2. 표시실태 결과 1부.

I. 조사 개요

1 배경 및 목적

- 최근 몇 년간 지속되고 있는 겨울철 이상한파의 영향으로 차가워진 손을 간단하게 덥혀주는 충전식 손난로가 소비자에게 인기를 끌고 있음.
- 충전식 손난로는 재사용이 불가능한 핫팩 등과는 달리 충전을 통해 재사용이 가능하고, 보조배터리나 LED랜턴 등 복합기능이 탑재된 다양한 제품들이 출시됨에 따라 판매량도 지속적으로 증가하고 있음.

[다기능 충전식 손난로]



- 대부분의 충전식 손난로는 열에 취약한 리튬이온전지를 사용하고 있어 장시간 고온을 유지하는 제품 특성상 화재나 폭발의 위험이 상존함.
- 일부 손난로의 경우 신체와 접촉하는 표면재질로 열전도율이 높은 금속을 사용하고 있어 장시간 사용 시 저온화상의 우려도 있음.
- 최근 3년 11개월간('15년~'18년 11월) 소비자위해감시시스템에 접수된 충전식 손난로 관련 위해사례는 총 10건으로 발화·폭발 또는 화상 관련 사례임.

[충전식 손난로 위해사례 접수 현황]

구분	2015년	2016년	2017년	2018년 11월	합계
건수	2	1	2	5	10
사례별 세부 현황					
구분	발화폭발	화상	기타	계	
건수	6	3	1	10	

- ☐ 이에 국가기술표준원과 충전식 손난로에 대한 안전실태조사를 실시하여, 불법·불량 제품의 시장 유통 차단 및 제도개선 등을 통해 소비자안전 확보에 기여하고자 함.

II 조사 내용 및 방법

조사 내용		조사 방법
• 관련 안전기준 검토		문헌조사
• 손난로 화상 안전성	최대표면온도	시험검사(우리 원)
• 배터리 안전성	과충전·외부단락	시험검사(국가기술표준원)
• 표시실태		실태조사(국가기술표준원)

III 조사 대상

- ☐ 시중 유통 중인 충전식 손난로 26종

IV 조사 기간 및 조사자

- ☐ 조사기간 : 2018. 10. ~ 12.(3개월)
- ☐ 조사자 : 임정균 대리

II. 일반 현황

1 충전식 손난로

□ 충전식 손난로는 리튬 2차 전지*에 저장된 전류를 저항이 큰 전선에 흘려보내 생산된 열에너지를 이용하여 신체의 일부분(손)을 따뜻하게 하는 기기를 말함.

* 1차 전지는 한번 사용하면(방전) 다시 사용할 수 없는 전지, 2차 전지는 방전 후에도 충전하여 재사용이 가능한 전지를 말함.

○ 충전식 손난로는 일회성인 핫팩과는 달리 내장되어 있는 리튬 2차 전지를 통해 재사용이 가능하며, 기름손난로처럼 특유의 냄새도 발생하지 않는 장점이 있음.

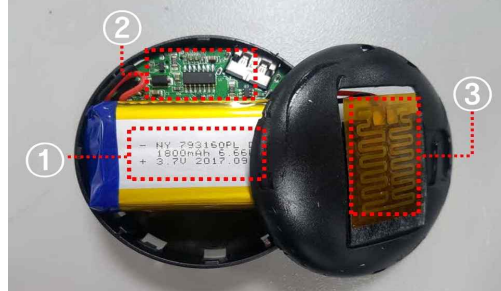
[손난로의 종류]

충전식 손난로	핫팩(가루형)	기름손난로
		
■ 배터리 전기 방식	■ 철가루 등의 산화반응 방식	■ 백금촉매 방식*

* 촉매를 달구어 주면 기화된 연료와 만나 서서히 지속적으로 발열하는 원리(사진: 네이버)

□ 충전식 손난로는 전기에너지 저장원인 리튬 2차 전지와 온도조절 및 전지보호 등의 역할을 하는 컨트롤러, 열을 생산하는 발열판 등으로 구성되어 있음.

[충전식 손난로의 내부 구조]

	<ul style="list-style-type: none"> ■ ①리튬 2차전지 ■ ②컨트롤러(온도조절, 보호회로 등) ■ ③발열판
---	---

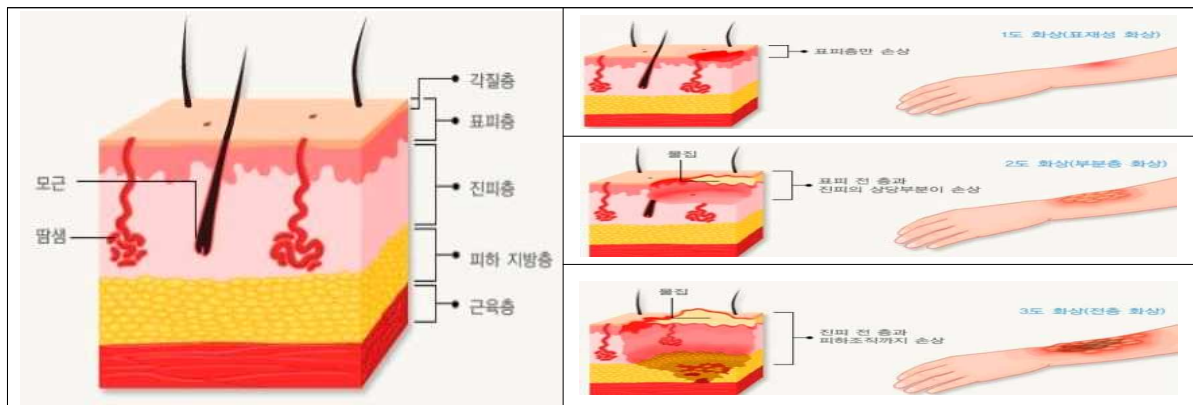
가. 저온화상의 위험성

- 40℃ 이상 70℃ 이하의 비교적 낮은 온도에서 발생하는 화상을 저온화상이라고 하며, 체온보다 높은 온도의 물체에 장시간 접촉할 경우 수포(물집), 홍반 등의 증상이 나타나게 되고 심한 경우 신경조직이 손상되거나 피부가 괴사될 수 있음.
- 사람의 피부는 단백질로 구성되어 있어서 저온일지라도 지속적으로 열에 노출되면 단백질이 파괴됨.
- 핫팩으로 인한 화상 경험자 100명 중 85명(85.0%)이 병원 치료를 받은 것으로 나타났으며, 화상의 정도는 2도 화상이 59명(69.4%)으로 가장 많았고, 3도 화상 17명(20.0%), 1도 화상 3명(3.5%) 등의 순으로 나타남.¹⁾
- 1도 화상은 피부색 변화만 있는 상태로 화상 연고를 꾸준히 발라주면 7일 이내에 회복되지만, 2도·3도 화상은 3주 이상의 치료와 가피(상처에 생기는 딱지) 절제술 혹은 피부이식 수술이 필요한 경우도 있음.

【참고】 화상의 정도

- 1도 화상 : 표피층만 손상(표재성화상)
- 2도 화상 : 표피 전 층과 진피의 상당부분이 손상(부분층화상)
- 3도 화상 : 진피 전 층과 피하조직까지 손상(전층화상)

[피부 구조 및 화상의 분류]



* 출처 : 대한화상학회

1) 핫팩 안전실태조사(한국소비자원, 2014)

나. 리튬 2차전지의 위험성

- 리튬 2차 전지는 리튬 금속 혹은 그 화합물을 사용하여 충전이 가능하도록 설계된 전지를 말하며, 양극·음극·분리막·전해질 및 용기 등으로 구성되어 있음.
- 리튬 2차전지는 크기와 무게에 비해 에너지 저장 밀도가 높아 스마트폰, 드론, 보조배터리 등 다양한 전자기기에 사용됨.
- 리튬 2차 전지에 사용되는 전해질(이온의 이동을 자유롭게 하는 용매)에 따라 '리튬 이온 전지'와 '리튬 이온 폴리머 전지'로 구분됨.

[리튬 이온 및 리튬 이온 폴리머 전지 비교]

구분	리튬 이온 전지	리튬 이온 폴리머 전지
전해질	· 액체	· 고체 또는 젤 형태의 고분자 중합체
장점	· 높은 에너지 저장밀도 · 중금속이 없음	· 높은 에너지 저장밀도 · 중금속이 없음 · 높은 안정성(고분자 중합체로 폭발 위험성이 낮음)
단점	· 고온 시 폭발 위험성이 높음.	· 제조공정이 복잡하여 가격이 고가임.

- 리튬 2차 전지는 높은 에너지 밀도를 가지고 있어 과충전·외부단락 등의 외적요인과 전지부품 및 구조적 결함 등 다양한 요인에 의해 발화 및 폭발할 가능성이 있음.
- 비정상적인 온도 상승이나 과충전 등을 차단할 수 있는 보호회로(PCM, Protection Circuit Module)가 없을 경우 발화 및 폭발 위험이 높아짐.

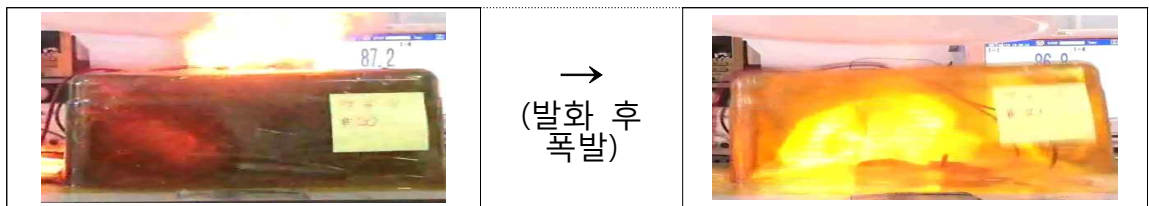
[리튬 2차 전지 리콜사례]

- 삼성전자 갤럭시 노트7, 배터리 폭발 등으로 인한 리콜(2016.9)
- 휴대용 선풍기 10개 중 3개 제품의 전지의 미인증으로 인한 리콜(2017.5)
- 한국 레노버, '배터리 과열, 화재 위험' 있는 일부 노트북 리콜(2018.2)
- 애플 노트북 '맥북프로'의 배터리가 부풀어올라 리콜(2018.4)

[참고] 보호회로 유무에 따른 리튬 2차 전지의 안전성²⁾

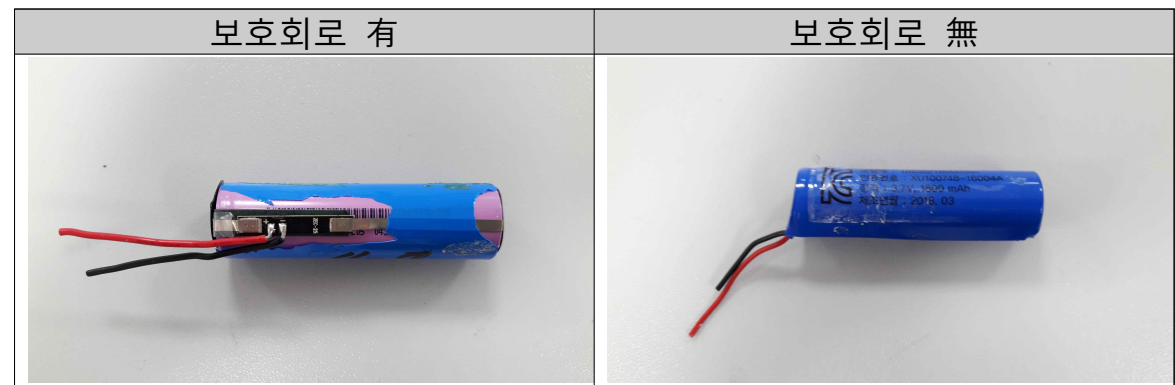
- **(과충전시험)** 보호회로가 없는 리튬 2차전지에 다양한 충전전압을 공급해 과충전 시험을 한 결과, 6개 중 5개 전지에서 폭발이 발생함.
 - 특히 컴퓨터 USB(5.11V, 0.5A)를 이용하여 정상적으로 충전한 경우에도 336시간 경과 후 폭발이 일어남.
 - 보호회로가 장착된 전지의 경우, 실험 중 가장 높은 전압(15V)과 전류(5A)를 공급하여도 168시간 동안 이상 징후가 발생하지 않았음.

[리튬 배터리 과충전으로 인한 발화·폭발 예시³⁾]



- **(단락시험)** 보호회로가 없는 리튬 2차전지에 단락시험을 2회 실시한 결과, 첫 번째는 전지 포장재가 녹아내렸고, 두 번째는 폭발이 발생함.
 - 보호회로가 장착된 전지의 경우, 보호회로에 의해 이상 과전류의 흐름이 차단돼 168시간 동안 이상 징후가 발생하지 않았음.

[보호회로 장착 예시]



2) 리튬 이온 및 리튬 폴리머 배터리의 폭발과 화재 위험성에 관한 연구(이범주 외 2017)

3) 취미·레저용 드론 안전실태조사(한국소비자원, 2017)

□ 충전식 손난로는 「전기용품 및 생활용품 안전관리법」에 따른 안전확인 대상 전기용품 중 전기손난로 또는 전지로 분류됨.

- (전기손난로) 직류전원장치*에 연결하여 전지를 충전하는 중에도 손난로 기능이 작동되는 충전식 손난로는 전기손난로로 분류되어 '전기찜질기의 개별 요구사항'과 '휴대용 밀폐 2차 전지 안전기준'을 모두 충족하도록 규정하고 있음.

* 직류전원장치 : 220V 교류(AC) 전원을 5~12V의 직류(DC) 전원으로 변환시키는 장치를 말하며, 일반적으로 가정에서 사용하는 핸드폰 충전기, 노트북 충전기 등의 어댑터를 의미함.

- (최대표면온도) 전기손난로는 저온화상 등 피부화상을 예방하기 위해 최대표면온도를 60℃ 이하로 제한하고 있음.

* 핫팩의 경우 최대표면온도를 70℃ 이하로 제한

[충전식 손난로 인증구분 및 적용 안전기준 현황]

인증구분	품목분류	적용기준	최대 표면온도	배터리 안전성
안전확인대상	직류전원을 사용하는 전기손난로	① 전기찜질기 개별요구사항 ② 휴대용 밀폐 2차전지 안전	적용	적용

- (전지) 직류전원장치에 연결하여 전지를 충전하는 중에는 손난로 기능이 작동하지 않고, 직류전원장치 연결 차단 후 전지로만 손난로 기능이 작동하는 충전식 손난로는 '전지'로 분류되어 '휴대용 밀폐 2차 전지 안전기준'을 충족하도록 규정하고 있음.

- (최대표면온도) 동일한 기능의 손난로임에도 불구하고 전지로 분류되는 충전식 손난로는 최대표면온도 기준이 없음.
- (전지의 안전성) 보호회로 설치, 과충전 안전성, 외부단락 안전성 등은 안전기준에 적합하여야 함.

- (보호회로) 전지는 독립적인 제어 및 보호장치를 통해 비정상적인 온도 상승 등을 예방하여야 함.
- (과충전 안전성) 제조자가 제시한 최종 방전 전압으로 방전한 전지를 2.0C*의 정전류로 제조사가 제시한 것보다 더 오래 충전해도 발화 및 폭발이 없어야 함.
* C rate(A) : 총방전 전류(A) / 정격용량 값
- (외부단락안전성) 완전하게 충전시킨 전지를 55(±2)℃에 보관한 후 80(±20)MΩ의 외부저항으로 양극과 음극 단자를 연결하여 전지 팩을 단락시켜도 발화 및 폭발이 없어야 함.

[전지 인증구분 및 적용 안전기준 현황]

인증구분	품목분류	적용기준	최대 표면온도	배터리 안전성
안전확인대상	전지(충전지만 해당)	① 휴대용 밀폐 2차전지 안전	미적용	적용

- (표시사항) 전기손난로는 ‘KC인증마크’·‘모델명’·‘정격전압’·‘정격용량’·‘제조사’·‘제조국’·‘제조년월’ 등에 대한 표시사항을 최소 단위 포장에 표기하여야 함.
- (경고문표기) 전기손난로는 기기 사용 시 화상위험을 방지하기 위한 문구를 기기 상에 보기 쉽고 지워지지 않는 방법으로 표기해야 함.

[경고문 예시]

경고 : 사용자의 열에 대한 민감 정도에 따라 온열에 의한 화상의 우려가 있습니다

Ⅲ. 조사결과

- 조사 대상 : 시중 유통 중인 충전식 손난로 26종(전지 25종, 전기손난로 1종)
 ○ 온오프라인에서 소비자 접근성이 높은 제품 선정(판매순, 인기순 등)

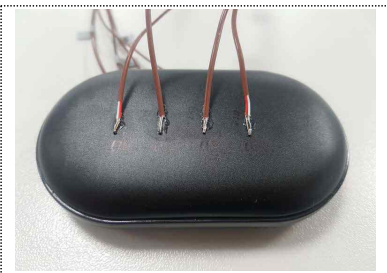
1 시험 검사

- 시험 항목 및 방법

구분	시험 항목	시험 방법	시험 기관
저온화상 안전성	최대표면온도	K10020	한국소비자원
배터리 안전성	과충전, 외부단락	KC62133	국가기술표준원

가. 충전식 손난로 최대표면온도

[표면온도 측정 예시]



【시험방법】

- 정상 상태가 될 때까지 운전(30분간 측정)
- 열전대*를 각 제품의 잔후면 각 4개 부위씩 총 8개 부위에 부착
- 8부위 측정 온도 값 중 최대온도 값 확인

* 열전대(Thermo couple)

: 넓은 범위의 온도를 측정하기 위해 두 종류의 금속으로 만든 장치

【측정부위】

- 발열판이 집중되는 부위이자 손으로 잡았을 때 손바닥이 닿는 부위인 제품 중앙 부근의 온도 측정

- 조사대상 26개 중 전지로 분류되는 3개(11.5%) 제품의 최대표면온도가 전기찜질기 안전기준(60℃ 이하)을 초과하는 것으로 나타남.
- 1개 제품은 측정부위 8곳의 온도가 전기찜질기 최대표면온도 기준을 초과하여 최소 62℃에서 최대 66℃로 측정되었고, 2개 제품은 측정부위 7곳의 온도가 최소 61℃에서 최대 65℃로 측정됨.

[최대 표면온도 (60℃) 초과제품 현황]

(단위 : ℃)

시료 번호	제품정보	제품정보	표면온도 측정결과					기준온도 (60℃) 대비	
			최대온도	측정부위					
#4	• 인증번호 : XU101169-17001A • 수입/판매원 : (주) 재클린		65	전면	65	64	65	64	+5
				후면	59	62	64	62	
#5	• 인증번호 : XU101030-17005A • 수입/판매원 : (주) dasawa.com		66	전면	62	64	62	62	+6
				후면	64	65	66	64	
#11	• 인증번호 : YU10151-15001 • 수입/판매원 : (주) 아이젠트		63	전면	60	63	62	62	+3
				후면	60	58	61	60	

나. 충전식 손난로 배터리 안전성

- ☐ 조사대상 26개 전제품이 보호회로 장착여부 및 과충전·외부단락 시험에서 안전기준에 적합한 것으로 나타남.

2

표시실태 조사

- (표시사항) 안전확인대상 전기용품은 '모델명' · '정격전압' · '정격용량' · '제조사' · '제조국' · '제조년월' 등 일반 표시사항과 안전기준에 적합한 전기용품임을 나타내는 'KC마크' 및 '인증번호'를 최소 단위 포장에 표기하여야 함.
- (일반 표시사항) 조사대상 26개 중 10개(38.5%) 제품은 표시기준을 모두 준수한 반면, 16개(61.5%) 제품은 표시사항을 일부 누락하여 부적합한 것으로 나타남.
- (KC마크 및 인증번호) 조사대상 26개 중 6개(23.1%) 제품이 'KC마크 및 인증번호'를 표시하지 않고 있어 개선이 필요하였음.
- (전기손난로 경고문표기) 조사대상 26개 중 24개(92.3%) 제품이 온열에 의한 화상 위험과 관련된 경고 문구를 표기하지 않고 있었음.

[표시사항 표기 현황]

(단위 : 개, %)

구분	KC마크 및 인증번호	모델명	정격전압	정격용량	제조사	제조국	제조년월	경고문구
표시	20	19	19	24	24	24	21	2
미표시	6	7	7	2	2	2	5	24
계	26	26	26	26	26	26	26	26

[화상위험 경고문구 예시]

	
■ 경고문구 : 저온화상에 주의하세요	■ 경고문구 : 저온화상주의

Ⅳ. 문제점 및 개선방안

1

전지를 전원으로 사용하는 충전식 손난로 최대표면온도 및 화상경고 문구 의무 표기 기준 마련 필요

- (문제점) 사람의 피부는 단백질로 구성되어 있어 40℃이상 70℃이하의 비교적 낮은 온도에 지속적으로 노출될 경우 저온화상 등 화상이 발생할 우려가 있음.
- 전기찜질기, 발보온기, 전기손난로, 전기방석, 온열시트 등 온열제품은 화상을 방지하기 위하여 최대표면온도 기준(60℃)을 준수하도록 규정하고 있음.
 - 그러나 충전식 손난로의 경우 전원 공급 방식에 따라 직류전원을 사용하는 충전식 손난로(전기손난로)는 최대표면온도 기준을 적용받는 반면, 1차 또는 2차 전지만을 전원으로 사용하는 구조의 충전식 손난로(전지)는 최대표면온도 기준 적용대상에서 제외되어 있어 안전관리사각지대가 발생되고 있음.
 - 조사대상 26개 중 최대표면온도 기준을 초과한 3개(11.5%) 제품 모두 전지로 분류되는 충전식 손난로임.
 - 또한, 직류전원을 사용하는 전기손난로는 화상위험을 방지하기 위해 기기에 화상위험경고 문구를 의무적으로 표기해야하나, 1차 또는 2차 전지만을 전원으로 사용하는 구조의 충전식 손난로(전지)는 문구 표기 기준 적용대상에서 제외되어 있음.
 - 조사대상 26개 중 화상위험경고 문구를 표기한 제품은 2개(7.7%)에 불과함.
- (개선방안) 1차 또는 2차 전지만을 전원으로 사용하는 구조의 충전식 손난로에 대한 최대표면온도 설정 및 화상경고 문구 의무표기 등 안전기준 마련

- ☐ (문제점) 안전확인대상 전기용품은 '모델명' · '정격전압' · '정격용량' · '제조자' · '제조국' · '제조년월' 등 일반 표시사항과 안전기준에 적합한 전기용품임을 나타내는 'KC마크' 및 '인증번호'를 최소 단위 포장에 표기하여야 함.
- (일반 표시사항) 조사대상 26개 중 10개(38.5%) 제품은 표시기준을 모두 준수한 반면, 16개(61.5%) 제품은 표시사항을 일부 누락하여 부적합한 것으로 나타남.
- (KC마크 및 인증번호) 조사대상 26개 중 6개(23.1%) 제품이 'KC마크' 및 '인증번호'를 표시하지 않고 있어 개선이 필요하였음.
- ☐ (개선방안) 충전식 손난로에 대한 제품 표시 관리 · 감독 강화

V. 조치계획

1 대정부 건의

- ☐ 국가기술표준원
 - 전지를 전원으로 사용하는 충전식 손난로에 대한 최대표면온도 및 화상 경고문구 기준 마련
 - 충전식 손난로 제품 표시사항 관리·감독 강화

2 사업자 시정권고

- ☐ 최대표면온도 초과 제품에 대한 품질개선 권고

3 소비자정보 제공

- ☐ 홈페이지 게시를 통해 소비자에게 안전정보 제공

붙임1. 조사대상 충전식 손난로 26종 시험검사 결과 1부.
2. 표시실태 결과 1부. 끝.

[붙임1] 조사대상 충전식 손난로 26종 및 시험검사 결과

시료 번호	브랜드	수입/판매원	인증번호	제품사진	시험검사 결과			비고
					최대표면온도	보호회로 유무	배터리 안전성 (과충전·외부단락)	
#1	SMF	(주)에스엠퓨처스	XU100741-16001B		59	유	-	
#2	루리	태인일렉콤	YU10291-16001		45	유	-	
#3	아이리버	(주)프롬에이	ZU10228-14001		50	유	-	
#4	재클린	(주)재클린	XU101169-17001A		65	유	-	기준온도초과
#5	럭키스타	dasawa.com	XU101030-17005A		66	유	-	기준온도초과
#6	애니클리어	(주)우영커뮤니케이션	XU100924-18004A		55	유	-	
#7	PISNET	삼지아이티(주)	XU120161-13001A		46	유	-	
#8	슈피겐코리아	(주)슈피겐코리아	ZU10417-17001		47	유	-	
#9	터치미	에버링크	XU100293-14001A		58	유	-	
#10	큐엘티	(주)큐엘티	ZH10110-18002		52	유	-	

#11	마모스	(주)아이젠트	YU10151-15001		63	유	-	기준온도초과
#12	호후	(주)마이크로텍	XU101302-17001A		52	유	-	
#13	아이노트	(주)퓨전에프앤씨	XU100731-17006B		49	유	-	
#14	피센	(주)디앤엠테크놀로지	XU100896-16002A		55	유	-	
#15	소가	신영측기(주)	YU10734-17001		53	유	-	
#16	에스모도	(주)명성	ZU10725-17001B		54	유	-	
#17	텐교	TENKYO	XU100748-17007A		55	유	-	
#18	로이체	(주)로이체	YU10642-17003A		58	유	-	
#19	알리오코리아	(주)알리오코리아	XU101530-18001		57	유	-	
#20	REQM	(주)오로라모바일	XU100262-17004A		47	유	-	

#21	셀인스텍	셀인스텍	XU120146-13001		43	유	-	
#22	하루	(주)에스엠선전자	ZH10057-15001		57	유	-	
#23	아이온	삼성크린마스터(주)	YU10423-15001		56	유	-	
#24	라망	(주)인케이텍	YU12192-13002A		60	유	-	
#25	메디하임	하나엔지니어링코리아(주)	XU100634-15001		48	유	-	
#26	이버디	(주)이엔콤	XU101297-17001A		56	유	-	

[붙임2] 표시실태 결과

시료번호	KC마크 및 인증번호	모델명	정격전압	정격용량	제조사	제조국	제조년월	화상경고문구
#1	○	X	X	X	X	○	X	X
#2	○	X	X	○	○	○	○	X
#3	○	○	X	○	○	○	○	X
#4	○	○	○	○	○	○	○	X
#5	○	X	○	○	○	○	X	X
#6	○	○	○	○	○	○	○	○
#7	○	○	○	○	○	○	X	X
#8	○	○	○	○	○	○	○	X
#9	○	○	X	○	○	○	○	X
#10	○	○	○	○	○	○	○	X
#11	○	○	X	○	○	○	○	X
#12	○	X	X	○	○	○	X	X
#13	○	○	○	○	○	○	○	○
#14	X	○	○	○	○	○	○	X
#15	X	X	X	○	X	○	○	X
#16	○	○	○	○	○	X	○	X
#17	X	○	○	X	○	○	○	X
#18	○	○	○	○	○	○	○	X
#19	○	X	○	○	○	○	○	X
#20	○	○	○	○	○	○	○	X
#21	X	○	○	○	○	○	○	X
#22	○	○	○	○	○	○	○	X
#23	○	○	○	○	○	○	○	X
#24	X	X	○	○	○	X	X	X
#25	○	○	○	○	○	○	○	X
#26	X	○	○	○	○	○	○	X

*  : 표시기준 부적합