

# 성형온도퓨즈 감정기법에 대한 연구

[ An Investigation method for Thermal fuses ]

연구자 : 서울지방경찰청 이상준 · 최승복 · 주희선  
경기지방경찰청 문용수  
서울소방방재본부 안성일

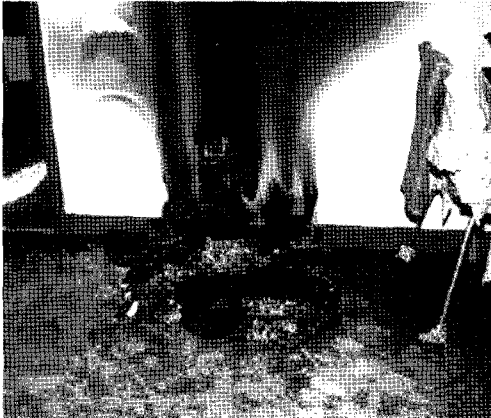


1. 실험 목적 .....	88
2. 사례 분석 .....	88
3. 온도퓨즈 구조 확인 .....	88
4. 실험 및 결과 .....	90
5. 결론 .....	93

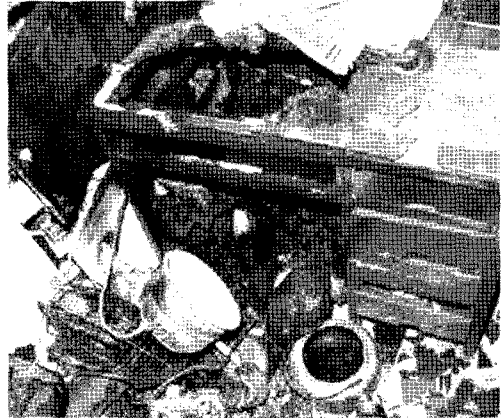
## 1. 실험 목적

- (1) 전열을 기초로 한 기구 (가전제품 등)에서 과열을 방지하기 위하여 설치되어 있는 온도퓨즈가 정격온도에서 전원 차단 여부 확인
- (2) 온도퓨즈 부하에 가변부하를 가하여 가용체를 용융시켰을 경우 성형전극 및 리드선에 아크흔 생성여부 확인
- (3) 아크흔의 크기를 비교하여 흐른 전류의 양을 가역적으로 증가 시켜 추론하기 위함

## 2. 사례 분석



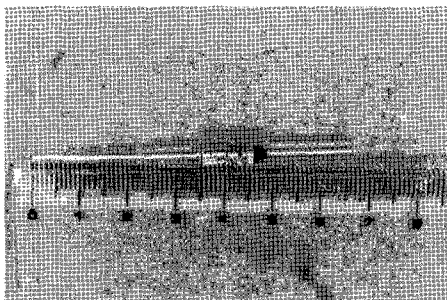
▲ 가정집 내 밥솥에서 발화된 화재현장



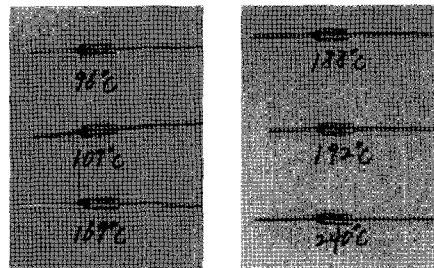
▲ 밥솥을 용도 변경하여 사용도중 발화

## 3. 온도퓨즈의 구조 확인

### (1) 온도퓨즈 외부 모양

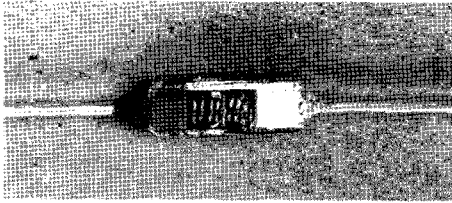


▲ 온도퓨즈 외부 모습

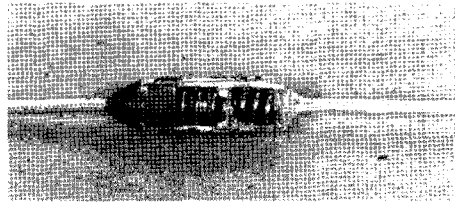


▲ 실험에 사용된 온도퓨즈

(2) 온도퓨즈의 내부 구조

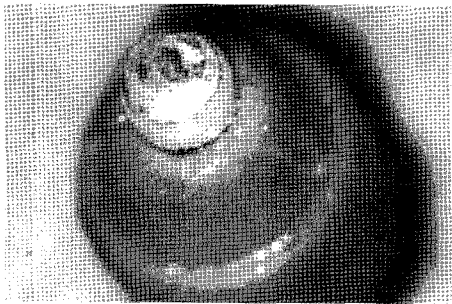


▲ 가용체가 용융되지 않은 상태

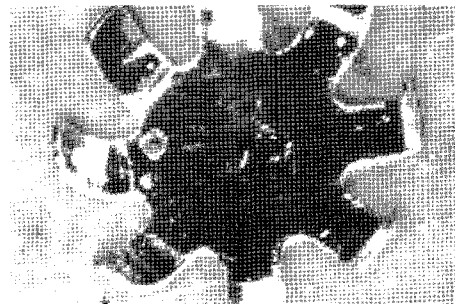


▲ 가용체가 과열에 용융된 상태

(3) 온도퓨즈 내부 리드선 및 성형전극 모습



▲ 리드선

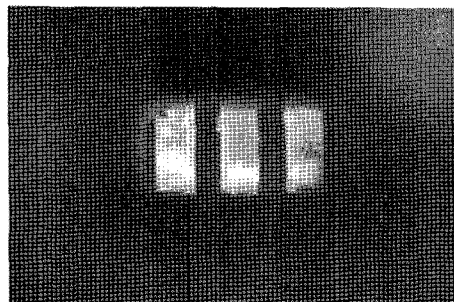


▲ 성형전극

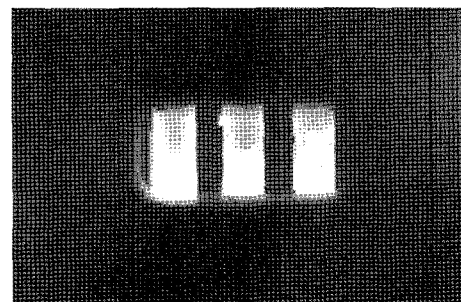
(4) 밥솥의 온도퓨즈 사용

구 분		6인용	10인용	28인용
소비전력 [W]	취 사	450	650	1,500
	보 온	59	70	166
온도퓨즈[℃]		195	184	195

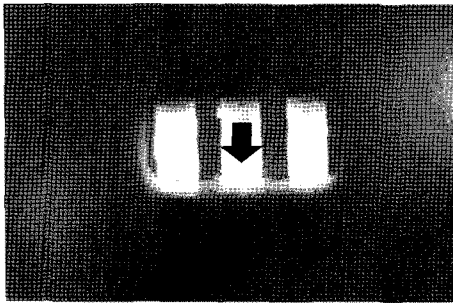
(5) 온도퓨즈의 정격 여부 확인



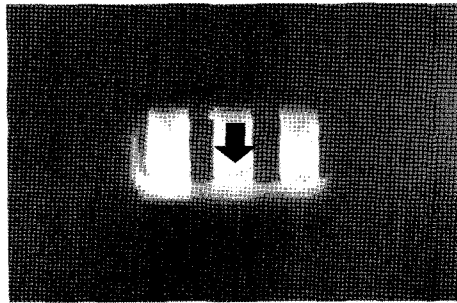
▲ 96℃



▲ 109℃



▲ 95°C에서 용융 시작  
96°C에서 완전 용융



▲ 107.3°C에서 용융 시작  
108°C에서 완전 용융

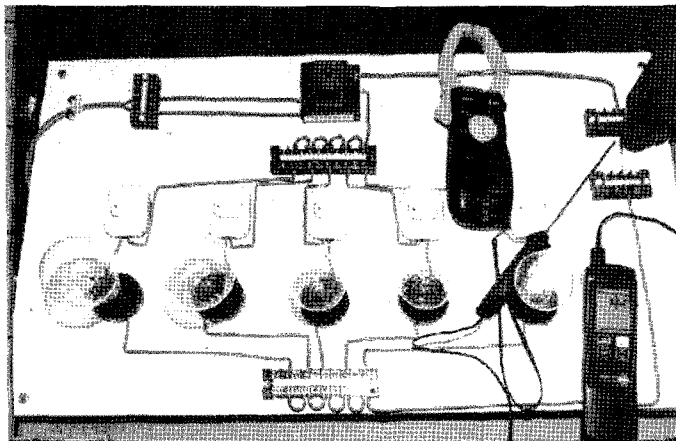
(6) 온도퓨즈의 정격 작동 확인

(단위 : °C)

정격온도	시작온도	용융시작온도	완전용융온도	비 고	국내 규정 ±10°C
96	90	95	96	0	
109	100	107	108	-1	
169	160	166	166	-3	
188	180	190	191.5	+3.5	
192	190	191	198	+6	
240	230	233	236	-4	

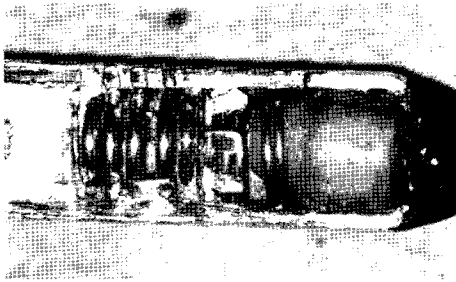
4. 실험 및 결과

(1) 전원 인가 후 점점 개방 실험

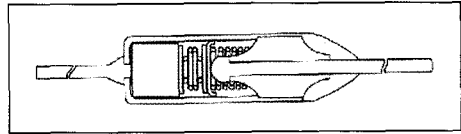


◀ 실험 세트 모습

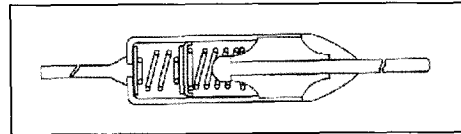
(2) 온도퓨즈의 작동 모습



▲ 전원인가 후 차단된 퓨즈 모습

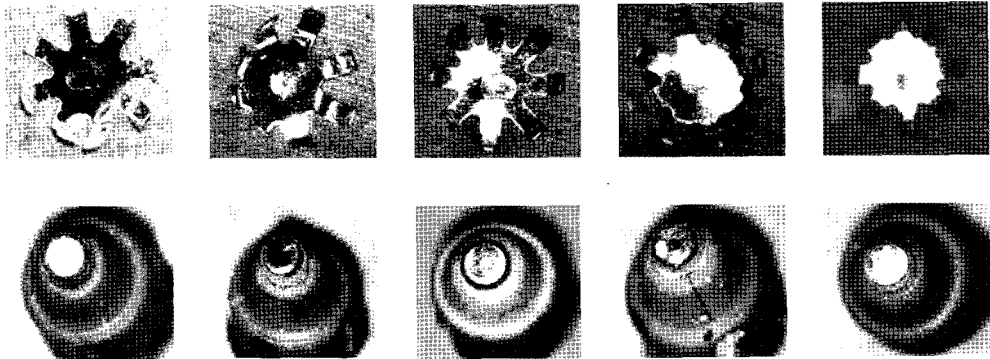


▲ 차단되지 않은 퓨즈 내부 구조

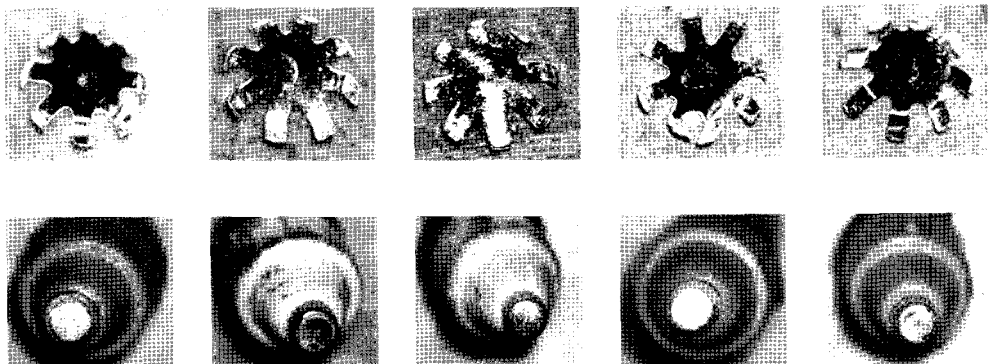


▲ 차단된 퓨즈 내부 구조

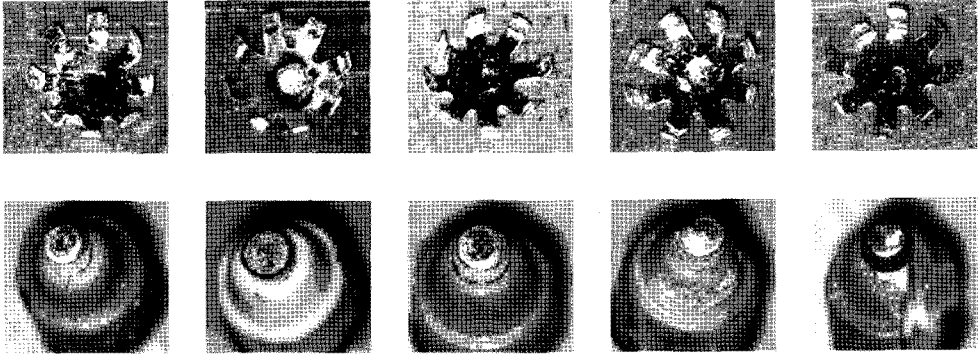
(3) 30[W]부하를 가한 퓨즈의 리드선 및 성형전극



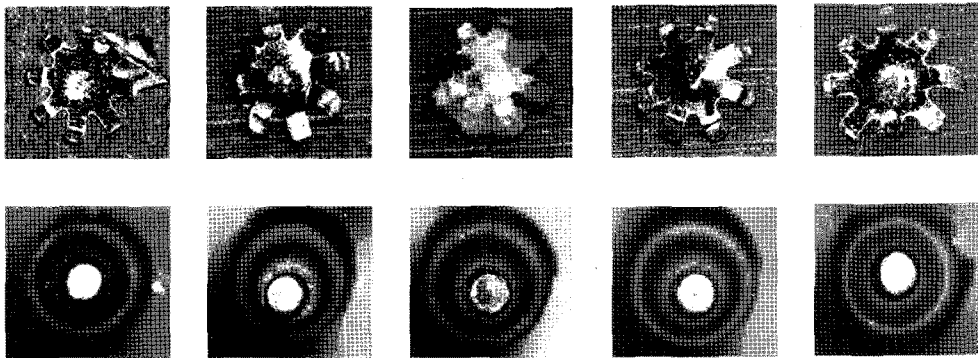
(4) 60[W]부하를 가한 퓨즈의 리드선 및 성형전극



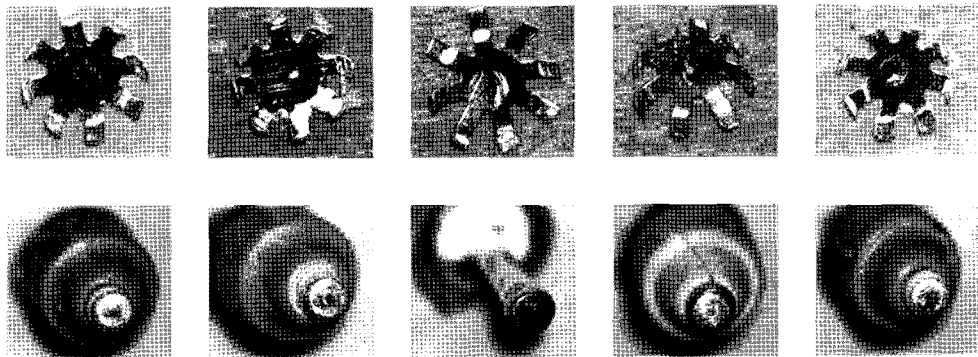
(5) 100[W]부하를 가한 퓨즈의 리드선 및 성형전극



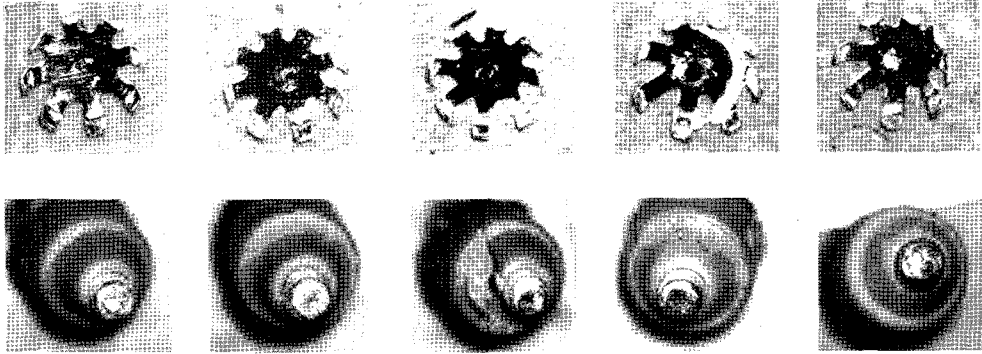
(6) 200[W]부하를 가한 퓨즈의 리드선 및 성형전극



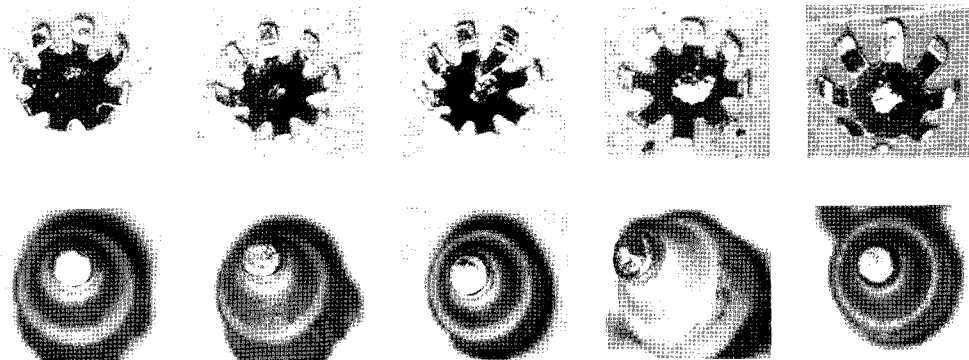
(7) 400[W]부하를 가한 퓨즈의 리드선 및 성형전극



(8) 800[W]부하를 가한 퓨즈의 리드선 및 성형전극



(9) 1K[W]부하를 가한 퓨즈의 리드선 및 성형전극



### 3. 결론

(1) 온도퓨즈의 정격온도에서 작동여부

가용체의 용융점 국내 전기용품 안전관리 기준인  $\pm 10^{\circ}\text{C}$ 이내이고, 실험의 용융점에서 다소 차이는 보이나 정격을 초과한 비정상적인 발열이 없으므로 정격이라 할 수 있음

(2) 접점부 개방 때 아크흔의 발생여부

과열에 의한 용융으로 접점 개방 때 뚜렷한 아크흔을 식별할 수 있으므로, 이 때 생성되는 아크흔의 특징으로 부하기기에 전원인가 여부 확인 가능함

(3) 아크흔의 크기로 퓨즈 양단에 흐른 전류의 크기 판단 여부

인가된 부하 크기에 따른 아크흔의 모양이나 특성이 특정한 패턴이나 특이한 고유성을 나타내지 않아, 인가된 전류크기의 가역적인 판단을 위한 판별 기준을 확보 할 수 없었음.