



# 제조물의 안전사고와 대응(3)

한국화재과학연구소  
김만우 수석연구원

### 3. 발화 유형

발화 요소를 기기별로 특별히 한정지어서 나눌 수는 없지만, 기기의 성질로 구분할 경우 다음과 같다. 단 기기에 전자 회로와 부품을 가지는 것들은 전자 응용 기기의 발화 원인을 함께 가질 수 있는 것처럼 기타 복합 기능과 특성을 가진 기기들의 화재 발생 요소는 매우 다양하기 때문에 해당 기능에 대한 조사가 병행되어야 한다.

#### ① 전동력 응용 기기

- 전동기와 같이 움직이는 부품을 주체로 하는 기기들로서, 구동부(驅動部)의 구속, 과도 진동, 과습(過濕) 등에 의한 화재

#### ② 전열 응용 기기

- 히터와 같이 가열 부품을 주체로 하는 기기들로서, 자기 과열, 열기의 복사(輻射), 노출 발열부의 가연물 접촉 등에 의한 화재

#### ③ 전자 응용 기기

- 전자 부품의 동작을 주체로 하는 기기들로서, 전기 전자 부품과 회로의 과전류, 과전압, 열화(劣化) 등으로 인한 화재

#### ④ 가스 및 유류 연소 기기

- 연료를 사용해서 난방, 가열, 보온 등을 하는 기기들로서, 연료 누설 착화, 연소 화염의 역류(逆流)로 인한 역화(逆火), 가연물의 접염(接炎), 복사, 과도가열(加熱), 고온부 접촉 등에 의한 화재

#### ※ 접염(接炎)

- 불꽃이 어딘가에 직접 닿는 것.

### (1) 가스렌지·오븐(연소 기기)

- 가스 연소 기구의 화재와 폭발에 관한 것은 다음과 같은 것들이 있다.

- ① 가스 공급 호스의 고온부 접촉에 의한 발화
- ② 가열(加熱) 방치에 의한 음식물이나 세탁물의 발화
- ③ 주변 가연물의 근접 가열 또는 접염으로 인한 착화
- ④ 밀면적 과대 용기 사용에 따른 가스통 가열로 인한 폭발과 착화
- ⑤ 애벌레, 고치에 의한 버너 불꽃 역화에 따른 기구 가연재 인화(引火)
- ⑥ 음식물 범람에 의한 버너 불꽃 역화에 따른 연소 기구의 가연재(可燃材) 인 화
- ⑦ 점화(點火) 불량에 의한 인체 착의 의복 또는 주변 가연물 인화
- ⑧ 가스 노즐 오사용에 의한 누염(漏炎)의 기구 가연 구조재 인화
- ⑨ 가스 공급계 결함이나 손상에 의한 가스 누설과 고의 누설로 인한 화재 및 폭발

※ 범람(汎濫)

- 액체가 넘쳐 흐르는 것.

### (2) 냉장고(전동력 응용 기기)

- 냉장고 화재에 관한 주요인과 발화부는 다음과 같은 것들이 있다.

- ① 회로 기관상 납땀의 균열(龜裂)
- ② 도어 스위치 접점, 단자, 접속기의 결로(結露)
- ③ 전선류에 대한 쥐와 배설물의 침해(侵害)
- ④ 회로 기관상 바퀴벌레 생체(生體)와 배설물의 침해
- ⑤ 제상(除霜) 타이머 단자의 결로
- ⑥ 제상 히터선 피복의 축열(蓄熱)
- ⑦ 접속기류의 트래킹(Tracking)
- ⑧ 압축기(Compressor) 운전 콘덴서의 절연 열화(劣化)
- ⑨ 탈취기의 고전압 및 대전류 회로내 발화
- ⑩ 퓨즈함 단자간의 트래킹
- ⑪ 퓨즈 홀더 스프링(Fuse holder spring)의 적열

※ 균열(龜裂)

- 금이가며 갈라지고 터지는 현상으로, 크랙(Crack)이라고 표현되는 것.

※ 결로(結露)

- 작은 물방울이나 이슬이 맺히는 현상.

※ 제상(除霜)

- 영하의 저온으로 인해 냉동실 내부에 생기는 두껍고 얇은 얼음층(서리)을 제거하는 것.

※ 축열(蓄熱)

- 열이 점차 쌓이며 온도가 상승하는 현상.

## 제조물의 안전사고와 대응(3)

※ 트래킹(Tracking)

- 절연물의 표면에 존재하는 각종 도전성 이물질들을 통해 절연물의 표면으로 전류가 흐르며 잔잔한 불꽃(Scintillation)을 일으키는 현상.

※ 적열(赤熱)

- 높은 온도로 빨갱게 달구어진 상태.

### (3) 냉온정수기(전동력 응용 기기)

- 냉온정수기 화재에 관한 주요인은 다음과 같은 것이 있다.

- ① 생수 또는 정수의 낙수(落水)와 누수 또는 침투에 의한 극간 트래킹
- ② 히터 가열선 분포의 불균형에 의한 국부적(局部的)인 과열

### (4) 보온밥솥(전열 응용 기기)

- 전기보온밥솥 화재에 관한 주요인과 발화부는 다음과 같은 것이 있다.

- ① 취반수(炊飯水) 침투에 의한 회로 트래킹과 발화
- ② 전원 전선의 도체 단선(斷線)에 의한 발화
- ③ 회로 소자(素子)의 열화에 따른 발화
- ④ 취반 히터의 전반적 또는 국부적인 과열과 발화
- ⑤ 편중(偏重) 부하에 의한 부분적인 과열

※ 취반수(炊飯水)

- 밥물.

※ 소자(素子)

- 장치 또는 전자 회로 등의 구성 요소가 되는 낱알의 부품이나 내용물을 이르며, 독립된 고유의 기능을 갖고 있는 것.

※ 편중(偏重)

- 한쪽으로 지나치게 치우치는 것.

### (5) 비데(전동력 응용 기기)

- 비데 화재에 관한 주요인은 다음과 같은 것이 있다.

- ① 물과 오물 침투에 의한 트래킹
- ② 회로 소자의 발화

### (6) 선풍기(전동력 응용 기기)

- 선풍기 화재에 관한 주요인과 발화부는 다음과 같은 것이 있다.

- ① 경부(頸部) 전선의 도체 단선
- ② 기동 콘덴서의 절연층 열화
- ③ 모터 권선의 층간 단락(層間短絡)

※ 경부(頸部)

- 회전부의 목부위.

※ 층간 단락(層間短絡)

- 권선(Coil)의 피막 절연이 파괴되며 서로 분리되어 있어야 할 권선의 노출 도체와 도체가 서로 직접적으로 붙어 전기 저항이 감소되는 현상.

## (7) 세탁기(전동력 응용 기기)

- 세탁기 화재에 관한 주요인과 발화부는 다음과 같은 것이 있다.

- ① 개조(改造)에 의한 발화
- ② 콘덴서의 절연 열화에 따른 자기 발화
- ③ 납땀의 균열에 의한 발화
- ④ 노이즈 필터(Noise filter)의 단락에 의한 내부 발화
- ⑤ 배선 도체의 단선에 의한 발화
- ⑥ 세탁조 하부 설치 부품의 입력 단자 트래킹으로 인한 발화
- ⑦ 구동부(驅動部)의 구속으로 인한 출화
- ⑧ 스위치의 채터링(Chattering)에 의한 주변 구조재 인화
- ⑨ 전원 스위치 단자의 트래킹으로 인한 출화
- ⑩ 다극(多極) 배선 접속기 트래킹에 의한 출화
- ⑪ 단극(單極) 접속기간 트래킹에 의한 출화
- ⑫ 회로 기판상의 트래킹으로 인한 출화
- ⑬ 히터 단자의 용접 불량, 균열, 부식 등 접촉성 이완(弛緩) 현상 등에 따른 접촉 저항 증가에 의한 고온 발열 발화
- ⑭ 멀티탭(Multi tap \* Table tap)의 트래킹에 의한 출화

※ 노이즈 필터(Noise filter)

- 기기의 전원 선로를 따라 전기 공급측으로부터 흘러 들어오거나, 기기내 회로의 개폐(開閉 \* on/of-f)시 회로 내부로 유도(誘導)되어 들어오는 순시 고조파(高調波) 돌입성의 높은 전압을 흡수하며 감쇄시켜 회로의 각종 부품을 보호하고 기기의 신뢰성을 향상시키기 위해 사용되는 부품으로, 저항, 콘덴서, 코일류 등을 서로 2~3가지 조합시킨 부품이다.

※ 채터링(Chattering)

- 스위치의 접점이 정상적인 동작 시간과 회수를 극히 초과해서 고속적이고 연속적으로 개폐를 반복하며 접점에서 강한 비정상적 연속성 아크 불꽃이 발생하는 현상.

※ 다극(多極) \* 단극(單極)

- 다극이란 전선을 연결하거나 회로를 접속시키기 위한 단자가 2개 이상이 일체로 붙어 있는 것, 단 극이란 그러한 단자가 1개뿐인 것.