

가전제품의 화재사례에 따른 대응



경원전문대학 소방시스템과
교수 백동현

전기는 우리의 일상생활에서 없어서는 안될 공기와 같은 존재가 되었다. 공기가 없을 때 그 중요함을 깨닫듯 전기도 정전시에만 그 필요성과 관심을 갖게 된다. 전기가 우리의 생활을 편리하고 유용하게 이용되면서 전기에너지의 사용은 매년 증가추세를 보이고 있다. 특히 과거에는 겨울철 사용이 많았으나 여름철에 최대값까지 상승하여 발전용량을 증대시켜야 하는 상황에까지 달하고 있다. 전기의 이용시기가 변하고 많이 사용되고 있음은 가전기기사용이 많아진 것으로 위험도 함께 증가하고 있음을 뜻할 것이다. 가전기기 사용자의 부주의 또는 관리부실로 안전사고나 전기화재가 발생된다면 그 피해는 직·간접적으로 매우 클 것이므로 완전한 제품이 요구된다. 그러나 전기화재는 제품자체뿐만아니라 주위환경도 고려해야 하는 복합적 요인이 있기 때문에 쉽지 않다.

전기화재는 전기에너지를 열원으로 하여 발생하는 열이 물체를 착화시켜 화재를 일으키는 것을 말한다. 전기화재는 도체에 전류가 흐를 때 발생하는 발열작용과 전극사이에 발생하는 방전불꽃에 의하여 발생한다. 따라서 전기설비를 사용정격에 맞게 사용하는 것은 매우 중요하다.

전기화재의 근원이 되는 것을 분류해 보면 전기설비별로는 발·변전설비, 송·배전선, 수전설비, 배·분전반, 배선기구, 배선, 동력기기, 가전기기, 조명장치, 이동기기등이 있다. 또한 행위별로 구분하면 전

기공사·보수, 전기운전·점검, 가전조작·보수, 이동기기작업, 간판전화작업, 기계보수작업, 건축공사 보수작업, 중장비 작업, 농사, 조업, 낚시, 장난놀이 등이 있다.

이 중 전문가가 아닌 일반인들이 가장 많이 접하게 되는 가전기기는 생산자는 물론 사용자도 행복한 미래를 보장받기 위하여 주의를 기울여야 할 때다. 전기사고 및 화재를 예방하기 위해서는 각 기기의 정격에 맞도록 사용하고 관리하며 관련규정을 준수하여야 한다. 아울러 전기기계기구의 사용장소, 환경, 경년변화를 비롯하여 시공불량등 사용자가 알고 있지 않은 상황도 고려하지 않으면 안된다. 가전제품에 대해 화재사고가 발생되지 않기를 누구나 원하는 것이겠지만 우리의 희망대로만 되는 것이 아니다. 가전제품의 화재안전에 대해서는 화재성상에 대한 기본적인 지식외에 전기에 대한 전문적 지식이 요구되어 단시간에 이를 수는 없지만 근래 적용되고 있는 제조물책임법에 따라 생산자에게는 더 많은 안전의식과 대응을 요구하고 있다. 따라서 가전제품의 화재원인과 대응에 대해 알아보려고 한다.

(1) 최적의 설계 및 구조불량 제거

- 충전용 전기면도기의 콘덴서가 흡수되어 절연저하를 일으켜 충전 중에 출화하였다.
- 텔레비전 전원스위치의 수위치부가 ON-OFF

할 때 스파크로 인해 흑연화되어 출화하였다.

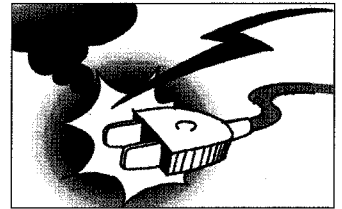
- 충전기내 변압기의 가까운 부분에 셀렌정류기가 장착되어 있었는데 셀렌정류기의 발열에 의한 변압기의 방열효과가 국부적으로 저하되어 권선으로부터 출화하였다.
- 냉장고의 서리제거 히터선이 냉장고의 배면까지 배선되어 냉장고 외함과 배선이 접촉되어 누전에 의해 출화하였다.
- 텔레비전의 고압회로 리드선의 절연내력이 충분히 높지 않기에 먼지, 수분 등에 의해 리드선과 지지대 사이에서 스파크가 발생하여 리드선 피복으로부터 출화하였다.

(2) 취급불량 되지 않도록 유의사항 기재

- 욕실에서 전기세탁기를 오랜 시간 사용했기 때문에 습기에 의해 전동기의 권선절연이 열화되어 충전단락으로 출화하였다.
- 전기콘로를 나무로 만든 지지대 속에 넣어 사용했는데 스위치를 끄는 것을 잊었기 때문에 지지대로 부터 출화하였다.
- 테이블탭(table tap)에 전열기구와 다른 전기기기를 연결하여 사용했는데 전열기구가 연결된 것을 잊고 다른 전기기기를 사용하려고 테이블탭의 플러그를 콘센트에 꽂아 사용했기 때문에 전열기 자체가 통전되어 출화하였다.
- 텔레비전 위에 화분을 놓아두고 물을 주다가 물이 넘쳐흘러 텔레비전 케이스 내에 들어가 고전압부에서 누설전류가 발생하여 출화하였다.
- 집진기 필터의 청소 불량으로 필터가 막혀서 콘덴서의 방열효과가 저하되고 이 때의 열에 의해 권선이 단락되었기 때문에 전동기가 구속운전되어 권선에서 출화하였다.
- 수은등(400[V])의 가까운 근처에 골판지상자를 쌓아 놓은 곳의 열축적에 의해 출화하였다.
- 기구 코드 및 연장용 코드를 뭉쳐 사용해서 과열

로 출화하였다.

- 3대중 2대의 절연이 불량해서 히터를 1대만 오랫동안 사용하고 있었다. 어느날 잘못으로 절연 불량을 일으키고 있는 2대에 대해서도 통전하였지만, 습관에 의해 정상적인 히터 1대만 스위치를 OFF하고 다른 2대를 통전 방치하였기 때문에 출화하였다.
- 모발건조기의 플러그를 콘센트에 꽂아 놓은채 침대에 놓았다가 낙하여 스위치가 ON되어 과열로 출화하였다.
- 건조기로 사용하고 있는 작업용 히터전원의 ON-OFF 스위치를 온도조절기(thermostat)로 조작하고 있었기 때문에 기온이 설정온도보다 낮게 되어 히터가 통전되고 히터 앞에 쌓아 놓은 골판지상자에서 출화하였다.



(3) 공사불량 방지를 위한 조치

- 교류용 콘덴서를 상용 내전압 이내로 감소시키지 않고 직류회로에 사용했기 때문에 콘덴서로부터 출화하였다.
- 단상 3선식의 중성선에 실수로 퓨즈를 넣었기 때문에 퓨즈가 단선되었을 때에 전기기기에 과전압이 인가되어 출화하였다.
- 3상 3선식의 1선이 조임 부족에 의해 빠져 과전압, 과전류가 흘러 전기기기로 부터 출화하였다.
- 코드의 비틀림 접속(용접이 없는 경우)이 테이프의 열화로 완화되어 접속 불량으로 출화했다. (비전문가에 의한 수리)
- 접속기에 있어서 코드의 조임 불량에 의해 출화하였다.
- 비닐코드(vinyl cord)를 스테이플(staple)로 지

지할 때 절연피복이 찢어져 단락되어 출화하였다.

- 아웃렛 박스(outlet box) 내의 전선 단말처리 부적합(절연테이프를 완전히 감지 않았다)에 의해 누전되어 출화하였다.
- 지선 가까이 설치한 철제간판의 모서리에 바람으로 흔들린 지선의 비접지선이 닿아 피복이 찢어져 누전되어 출화하였다.
- 매달음식 형광등을 천정에 직접 부착하였기 때문에 안정기의 방열효과가 저하되어 권선의 과열로 출화하였다.
- 옥내용 전기기기를 옥외에 설치하여 빗물 등에 의해 절연이 열화되어 출화하였다.
- 커버나이프스위치(cover knife switch)의 전류퓨즈 대응으로 철선을 사용하여 철선의 발열로 커버에 착화되어 출화하였다.

(4) 경년열화에 따른 유의

- 형광등을 장기간(10년정도) 사용하여 안정기가 경년열화되어 출화하였다.
- 전동기의 설치장소가 보일러실로 콘트리트 때문에 코일이 흡수하고 절연이 열화되어 층간단락을 일으켜 출화하였다.

(5) 기타

- 엘리베이터의 문에 이물질이 끼어 문이 닫히지 않고 전동기가 구속운전되었기 때문에 변압기에 과전류가 흘러 과열에 의해 출화하였다.
- 냉장고 밑으로 쥐가 동지를 만들어 코드를 갉았기 때문에 단락되어 출화하였다.
- 교통사고에 의해 가로등이 꺾이어서 배선이 피복이 찢어진 채로 민가의 철제차양에 닿았기 때문에 누전되어 출화하였다.
- 서 있는 나무가 강한 바람에 흔들려 전주상의 전선인류클램프 커버를 손상시켜 비로 젖은 나무

의 가치가 직접 클램프에 닿아 누전되어 출화하였다.

- 동절기에 난방 등에 의한 결로 혹은 오물이 부착하면 스위치 절연체에 연면 누설전류가 흐르게 된다. 이로 인해 대지에 지락회로가 형성되어 트래킹(tracking)에 의해 출화하였다.
- 자가용변전실 내에서 쥐가 진상콘텐서의 단자부를 지날 때 단락시켰기 때문에 출화하였다.
- 전동기 전원용 전자개폐기(3상3선식 220[V])에 바퀴벌레가 끼어 1상이 차단되어 전동기의 단상운전으로 출화하였다.

가전제품은 우리에게 생활의 운택과 여유를 주어 즐길 수 있는 시간을 많게 하였으며 우리의 일상생활에 없어서는 안될 필수품이 되었다. 세계와 어깨를 나란히 하려면 최상의 부품을 사용하고 제품의 정밀화를 추구하여 완전한 제품을 생산할 수 있어야 한다. 가격 경쟁만 생각하여 정격미달의 부품 사용이나 부품절약을 위해 안전장치를 소홀히 한다면 큰 화를 면하기 어렵다는 것을 인지해야 할 때다. 더욱 제조물책임법(PL법)의 시행은 생산자가 사용자 입장에서 생각하여 주의사항이나 점검사항등도 잘 이해할 수 있도록 하여야 한다.

아울러 생산 가전제품에 대한 성형, 작업내용, 근무자의 행동등 환경도 전기기기의 화재위험방지와 관련이 깊다는 것을 유념하여야 한다. 특히 전자파, 대전방지에 대한 조치, 경과시간, 기상상황인 온도, 습도등이 릴레이 접점, 스위치류, 전동기의 브러쉬, 온도조절기등과 연관되는 경우가 많다. 따라서 가전기기 자체의 화재위험성만 생각하지 말고 복합적인 생각으로 대응할 수 있도록 하여 화재위험 요인을 최소화시키는데 도움이 되었으면 한다.

