

## 배선류 · 배선기구의 화재예방대책

내무부 화재통계에 따르면 우리나라의 전기화재는 매년 증가추세로, 96년에는 만여건에 이르고 있다. 이는 전체 화재발생건수의 약 35%를 차지하는 수치이다. 원인별 발생건수를 보면 배선류가 58.5%, 배선기구가 7.3%로, 배선류(전원코드, 옥내배선 등)나 배선기구(플러그, 콘센트, 스위치 등)에서의 화재가 가장 많은 건수를 차지하고 있다.

이러한 사정은 일본도 마찬가지로, 동경소방청 관내만 하더라도 매년 800건 전후의 전기화재가 발생, 증가하는 추세이다. 그러므로 여기서는 일본에서의 배선류나 배선기구의 화재예방대책을 소개하고, 우리의 경우에 비추어 보고자 한다.

### 1. 화재 상황과 발화원인

과거 10년간 전기로 인한 화재 및 전원코드나 플러그, 콘센트에 관련된 화재 상황을 보면 다음과 같다.

#### 가. 테이블용 소형 전기기구나 기구에 부착된 코드의 단락 및 단선에 의한 화재

##### (1) 화재상황

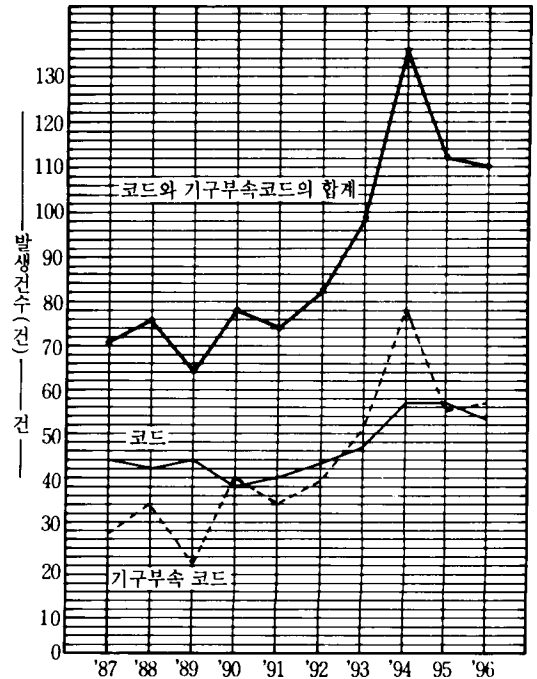
전원코드의 단락(단락, 단선)화재(그림 1)는 87년에 71건이었던 것이 10년 후인 1996년에는 약 1.5배인 110건으로 증가하고 있다.

1995년부터 1996년까지 2년간 전원코드의 단락화재는 222건 발생하였는데, 그 경과(그림 2)를 보면, 코드의 피복이 외압 등으로 손상을 입은 것이 63%로 태반을 차지하고, 계속해서 경년에 의한 열화로 인한 것이 12%, 공사불량이 11%, 과전류가 4%로 되어 있다.

이 가운데, 코드의 피복이 외압 등으로 손상을 입은

141건에 대해 그 내용을 보면, 코드가 가구 등의 밑에 깔려서 하중이 걸려 절연 열화된 것이 52%, 코드가 꺾여 단선이 되었다고 추정되는 것이 23%, 플러그부분이 눌리거나 플러그를 뺄 때 코드를 잡아당기는 등의 행위로 단선이 되었다고 추정되는 것이 15%였다.

또한, 1995년부터 96년까지 2년간, 기구에 부착된 코드의 단락화재는 112건이 발생, 그 내역(그림 3)을 보면, 난방기구가 17%로 가장 많고, 냉장고가 11%, 조명기구 및 TV, 비디오가 각각 9%이다.



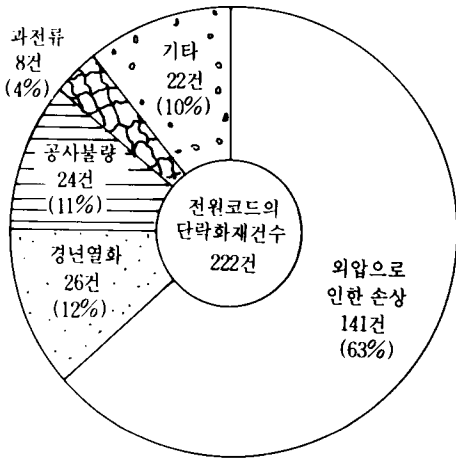
【그림 1】 전원코드의 단락으로 인한 화재발생 추이

(2) 발화원인

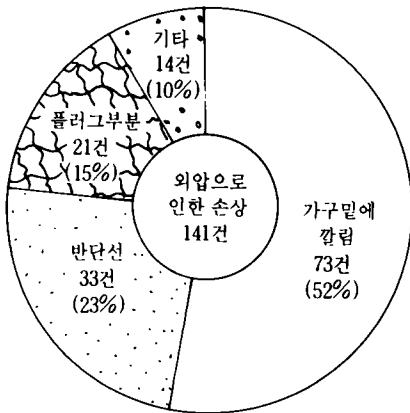
전원코드 단락화재의 대부분은 다음과 같은 것이 원인이 되고 있다.

- ① 전원코드가 가구류의 밑에 깔린 채 오랜 기간 방치됨으로써 절연피복이 손상되어 단락, 발화
- ② 전원코드가 꺾인 상태로 장기간 사용되어 절연피복이 손상 또는 단선되어 단락, 발화
- ③ 콘센트에서 플러그를 뺄 때 코드를 잡아당기는 등의 잘못된 행위가 반복됨으로써 코드가 단선 상태가 될 때 발생하는 불꽃 등이 절연피복을 손상시켜 단락, 발화

코드, 기구 부속 코드의 단락화재 경과



외압 등으로 인한 손상 경과



【그림 2】 전원코드 단락화재의 경과 (1995~6년)

(3) 화재실험

① 코드의 단선화재

코드 중간에 단선상태를 만들어 부하전류를 크게 하면, 단선 부분이 발열하여 단선된다. 그때의 불꽃이 부근의 면진에 착화한다.

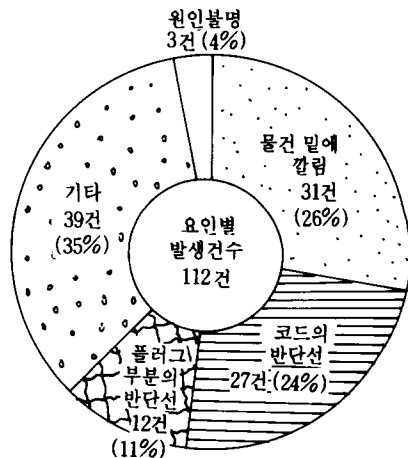
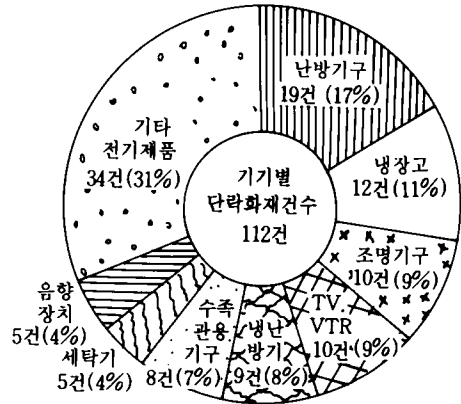
② 코드의 단락에서의 화재

①과 마찬가지로의 상태로 단락시키면, 단선보다도 큰 불꽃이 발생하여 부근의 면진에 착화한다. 어떤 경우도 배선용 차단기는 작동하지 않는다.

나. 트레킹에 의한 화재

(1) 화재상황

배선기구의 트레킹에 의한 화재는 1987년에 38건이었던 것이 10년 후인 1996년에는 약 2배인 73건

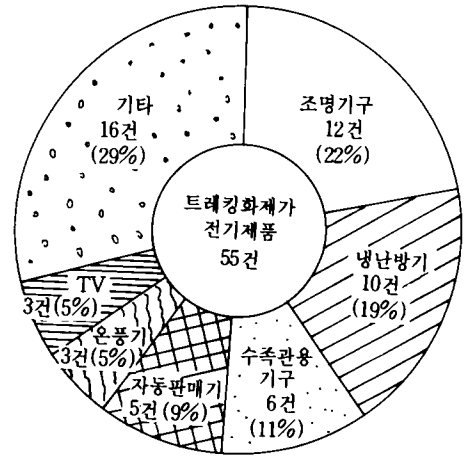


【그림 3】 기구 부속 코드에서 단락화재가 된 전기제품의 내역 및 경과 (1995~6년)

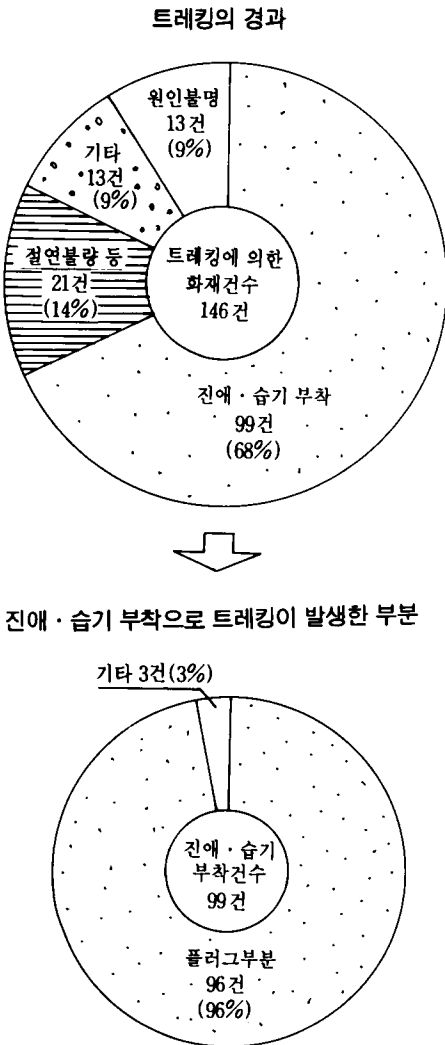
으로 증가하고 있다.

1995년부터 1996년까지 2년간 트레킹에 의한 화재는 146건 발생하여, 그 경과(그림 4)를 보면, 먼지나 습기수분의 부착에 의한 것은 68%이고, 그 대다수는 플러그부분에서 발생하고 있다.

1995년부터 96년까지 2년간의 플러그부분의 트레킹에 의한 화재는 96건 발생하여 그 중에서도 테이블용 소형 전기기구 등의 플러그가 41건을 차지하고 있다. 또한, 기구에 부착한 플러그로부터의 트레킹에 의한 화재(그림 5)는 55건 발생, 조명기구가 22%, 냉난방기가 19%로 되어 있다.



【그림 5】 플러그부분에서 발생한 트레킹에 의한 전기제품별 화재건수 (1995~6년)



【그림 4】 배선기구의 트레킹화재 경과 (1995~6년)

## (2) 발화원인

트레킹으로 인한 화재의 대다수는 다음과 같은 것이 원인이었다.

- ① 플러그나 벽부착 콘센트의 트레킹에 의한 화재의 대부분은 플러그가 콘센트에 오랜 동안 꽂힌 채로 있어, 플러그의 양날 사이에 먼지나 습기·수분이 부착되어 그 양날 사이가 절연불량이 되고, 시간이 경과하면서 그 부분이 탄화되어 발화
- ② 옥외용 스위치의 양날 사이가 경년열화나 빗물의 침입 등으로 절연불량이 되어, 시간이 경과하면서 그 부분이 탄화되어 발화
- ③ 기구내의 단자부분에서 발열, 단자 사이에서 절연불량으로 인해 스파크 등이 발생, 시간의 경과와 함께 그 부분이 탄화하여 발화.

## (3) 화재실험

### ① 플러그의 트레킹에 의한 화재

100V의 콘센트회로에 플러그를 접속, 플러그 양날 사이의 절연을 열화시켜 트레킹을 발생시킨다. 시간의 경과와 더불어 발열하여 불꽃이 발생한다

## 2. 화재사례

### 가. 전기장판 코드에서의 화재

사용중인 전기모포의 코드가 단선상태가 되어 발

열, 발화하였다.

### 나. 테이블용 소형 전기기구의 코드에서의 화재

콘센트에 접속되어 있던 테이블용 소형 전기기구의 코드가 벽과 책장에 끼인 상태로 오랜 기간 경과하여, 코드의 굴곡부분이 절연열화되어 단락, 출화하였다.

## 3. 화재예방대책

### 가. 테이블용 소형 전기기구나 부속된 코드의 단락 등에 의한 발화방지

#### (1) 피복의 기계적 강도의 향상

사용상황에서 가구 밑에 깔리기 쉬운 전원코드는 피복이 손상되어 단락하지 않도록 절연피복의 이중화를 피한 것 등, 피복의 기계적 강도(눌러 찌부러뜨림 등)를 향상시킨 것을 사용한다.

#### (2) 방화성의 향상

단선에 의한 소선(素線)의 발열이나 작열에 대해서도 절연이 확보될 수 있도록 코드 피복소재의 방화성을 향상시킨다.

#### (3) 코드와 플러그 접합부분의 기계적 강도 향상

플러그의 접합부분에는 단선방지를 도모하기 위해 그 부분의 기계적 강도(잡아당김)나 가동성을 향상시킨 것을 사용한다.

#### (4) 배선용 차단기의 성능 향상

전원코드가 단락한 경우, 그것을 조기에 감지하여 전원을 확실하게 차단할 수 있는 고성능 배선용 차단기의 사용에 힘쓴다.

### 나. 플러그·콘센트부분의 트레킹에 의한 발화방지

(1) 플러그 양날 사이는 먼지나 습기가 부착된 경우에도 트레킹이 발생하지 않도록 양날 사이의 沿面 거리를 길게 하는 등의 조치를 강구한다.

(2) 플러그나 콘센트에 우레탄수지 등 트레킹이 발생하기 어려운 재료를 사용한다.

### 다. 기타 발화방지

#### (1) 허용전류의 통일화

연장코드 등의 플러그부분과 코드부분의 허용전류가 다른 경우에는 코드가 과부하상태가 계속됨으로써 코드 피복이 열화, 단락의 원인이 될 것으로 예측되므로 코드 등의 부품에 허용전류의 통일화를 꾀한다.

#### (2) 가전제품의 올바른 사용방법의 보급

전기제품의 제조메이커는 사용자가 기기를 안전하게 사용하도록 정보를 제공하고 오사용방지를 위해 힘쓴다.

#### (3) 방화성 향상이 도모된 제품의 보급

코드 및 플러그 등의 전기제품 제조에 있어서는 방화성능의 향상과 더불어, 보다 안전한 제품을 만들기 위해 방화성이 높은 부품의 사용에 힘쓴다.

### 라. 올바른 사용법 등의 계발

(1) 전원코드는 가구 밑에 깔리지 않도록 주의하고, 꺾어서 사용하지 않는다.

(2) 잡아빼는 등 힘을 직접 코드에 가하지 않도록 플러그 부분을 쥐고 뺀다.

(3) 플러그는 정기적으로 콘센트에서 빼서 청소한다.

(4) 사용하지 않는 전기기구의 플러그는 콘센트에서 뺀다.

(5) 코드 상호간의 접속은 손으로 직접 접속시키지 않고 접속기구를 사용한다.

## 4. 정리

이상으로 화재 상황과 발화원인 등으로 본 화재에 방대책에 대해 소개하였다.

화재에 이르는 원인의 대부분은 그 사용환경과 취급에 문제가 있는 것이므로 사용자에게 화재예방을 철저하게 하도록 해야 하지만, 다양한 전기기구의 보급으로 화재가 점점 증가하는 추세이며, 고령화의 진전 등으로 더 한층의 안전대책 추진이 요구된다.

“웨스크”(97. 12)에서 발췌