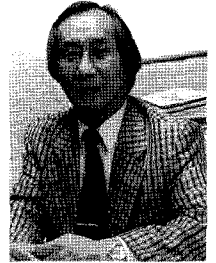


가전기기의 화재위험

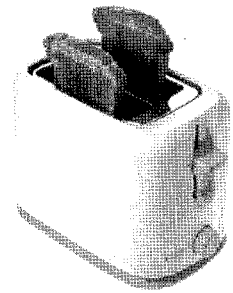
식빵을 더욱 맛있게 먹을 수 있는, 토스터 화재위험



공학박사 백 동 현
경원대학교 공과대학 소방방재공학과 교수

1. 들어가는 말

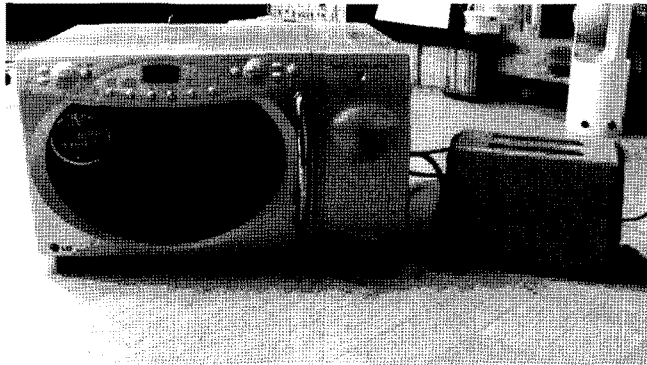
요즈음에는 쌀의 소비가 많이 감소하고 있어 쌀을 많이 소비하기 위해 이용방법을 다양화하고 있다. 그것은 이제 먹을 것 걱정은 하지 않아도 될 만큼 생활이 좋다보니 우리의 식생활이 밥만 먹는게 아니고 다른 음식을 많이 먹기 때문일 것이다. 음식중 서양에서 보급된 빵은 대표적인 것이다. 이를 굽을래야 굽을 수 없게 하는 것은 맛을 배가시켜주는 토스터 때문이랄 수 있다. 토스터는 빵을 굽는다는 뜻의 토스트에 α 을 붙인 것이다. 근래의 토스터는 단순히 빵을 굽는데 머무르지 않고 온도를 자동조절할 수 있고, 히터를 부착시켜 빵이외의 음식물을 요리할 수 있게 하였다. 특히 찜요리는 물론 냉동식품의 해동이나 데우기도 쉽게 할 수 있도록 하여 편리성을 증대시켰지만 많은 기능과 장치로 인한 화재위험성은 더 많아진 것이라고 할 수 있다. 따라서 전기토스터의 화재위험과 사용에 대하여 알아보도록 한다.



2. 토스터의 종류와 구조

2.1 토스터의 종류

토스터는 기능에 따라 자동식, 수동식, 전자동식이 있으며, 설치방식, 발열체의 종류에 따라 분류하며 <그림 1>은 토스터의 종류이며 왼쪽 그림은 전자렌지에 부착되어 있는 것이다.



〈그림 1〉 토스터의 종류

1) 기능에 따라

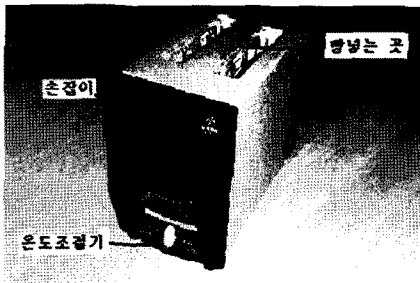
- ① 수동식: 빵을 넣고 토스터 손잡이를 내리면 전원이 공급되며 빵이 구워진 상태를 보고 손잡이를 올려 Off한다.
- ② 자동식: 빵을 넣고 토스터 손잡이를 올리면 On되며 바이메탈이나 타이머에 의해 빵이 자동으로 올라와 Off된다.
- ③ 전자동식: 빵을 토스터기에 넣기만 하면 빵이 선정해 놓은 대로 구워진 후에 자동으로 나온다.

2) 모양에 따라

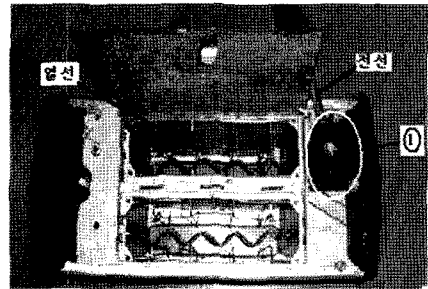
- ① 팝업형: 자동식과 수동식이 있다. 내부에 세 개의 발열체가 평형으로 배열되어 있어 한번에 2개의 빵 양면을 구울 수 있어 편리하다. 손잡이를 내리면 On, 올리면 Off된다. 자동식은 내부에 자동팝업장치가 있어 빵이 모두 구워지면 자동으로 빵이 튀어나오고 전원 스위치도 끊긴다.
- ② 워킹형: 빵을 토스터기 옆에서 넣으면 내부 기구에 의해 자동으로 발열체 사이를 지나면서 구워져 나온다. 빵의 이동은 소형모터를 이용하기 때문에 빵을 굽는 정도는 모터의 동작속도를 조절하여 한다.
- ③ 오븐 토스터: 팝업형이나 워킹형이 얇은 빵만 구울 수 있는데 비해 이 타입은 핫도그와 같이 두꺼운 것도 구울 수 있다. 굽는 종류에 따라 타임스위치로 시간을 조절할 수 있으며 완료시간도 정할 수 있다.
- ④ 스팀오븐 토스터: 오븐은 음식을 요리하는 솥이나 물건을 고온으로 굽는 장치인데 이에 히터를 상하로 부착시키고 스팀을 추가 한 것을 말한다. 따라서 찜요리나 냉동식품의 해동, 대우기등을 쉽게 할 수 있다.

2.2 토스터의 구조

〈그림 2〉은 토스터의 구조로 (a)는 토스터의 측면을 보인 것으로 손잡이, 온도조절기와 빵 투입구이며 (b)는 토스터의 밑면으로 전선과 부착된 열선이 보인다. ①의 부분은 전선 접속단자이다.



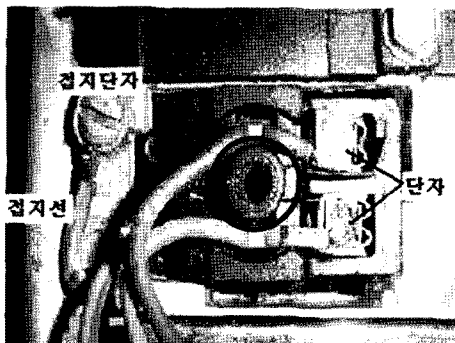
(a) 토스터 측면



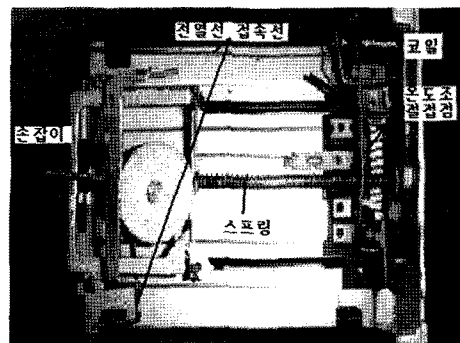
(b) 토스터 밑면

〈그림 2〉 토스터의 구조

〈그림 3〉은 〈그림 2〉 (b)에서 덮개를 고정하는 나사(○부분)를 풀어 덮개를 벗긴 후의 모습이다. 이곳에서는 전원과 직접 접속되기 때문에 접속부의 단자 조임부족으로 인한 스파크 발생, 어떤 충격에 의한 단자의 단락, 전선피복의 벗겨짐등이 화재 요인이 될 수 있다. 그러나 〈그림 3〉 (a)에서 알 수 있듯이 외함에 접지단자를 접속하여 전기 누전에 의한 위험은 걱정하지 않아도 되도록 해놓았음을 알 수 있다.

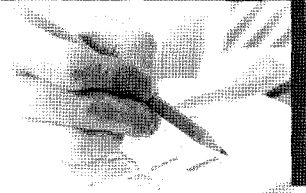


(a) 전선 접속부



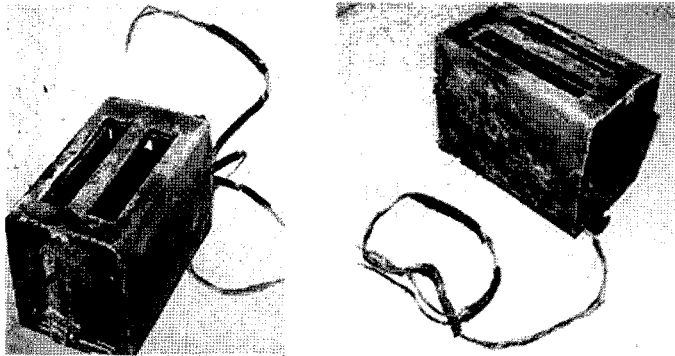
(b) 토스터 내부 명칭

〈그림 3〉 전선 접속부와 토스터 내부 명칭



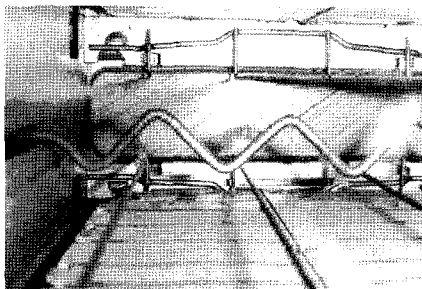
3. 토스터의 화재위험

토스터는 열을 발생시켜 빵을 굽는 것이기 때문에 전기에 의한 위험뿐만 아니라 열에 의한 화재위험이 높으므로 사용시 많은 주의를 하여야 한다. 화재위험이 많은 곳은 발열부, 스위치부, 토스터 주위 상황등이 있을 수 있다. 아울러 사용자의 부주의에 따른 용기과열, 발열부 커버에 이물질 부착, 장시간 사용 방치 등으로 인한 발화등이 있다. <그림 4>는 토스터 발열체의 전원공급 인입배선에서 전기합선에 의해 발생된 전기적인 발열에 의한 발화모습이다.

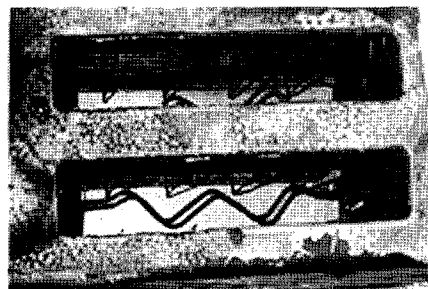


<그림 4> 탄화된 토스터

<그림 4>는 토스터가 화재로 모두 타고 난 후의 모습이다. <그림 5>는 정상시와 탄화시의 발열체 모습이다. (a)는 정상적인 조절부와 발열체의 모습인바 굽은 갈 지자 표시가 조절부이며 하단부에 옆줄 표시로 보이는 것이 발열부이다. (b)는 탄화된 토스터기의 외관으로 갈 지자 표시는 조절기이며 윗부분의 세로줄은 빵이 발열체에 직접적으로 닿지 않게 하기 위한 것이다.



(a) 조절부와 발열체

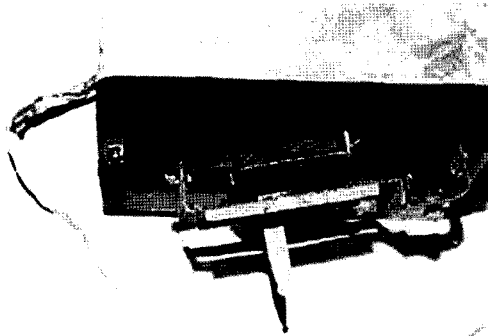


(b) 탄화된 발열체

<그림 5> 정상시와 탄화시의 발열체

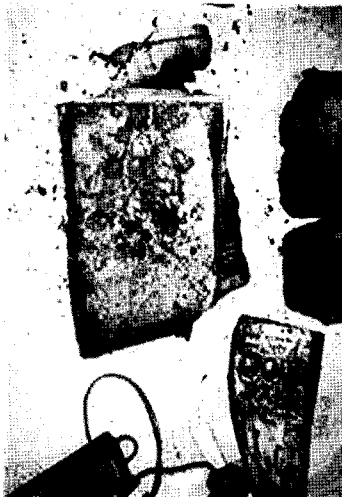


〈그림 6〉은 조절부와 손잡이부분의 탄화된 모습이다. 구조에서 언급한 그림과 유사함을 알 수 있다.



〈그림 6〉 조절부와 손잡이

〈그림 7〉의 (a)는 토스터 밑에 있던 책의 탄화모습이며 (b)는 이를 확대한 것이다. 그런데 실제로는 토스터 기의 빵 삽입구에서 (b)의 ○부분이 발견되었던바 책을 넣어놓아 탄화된 것으로 보인다.



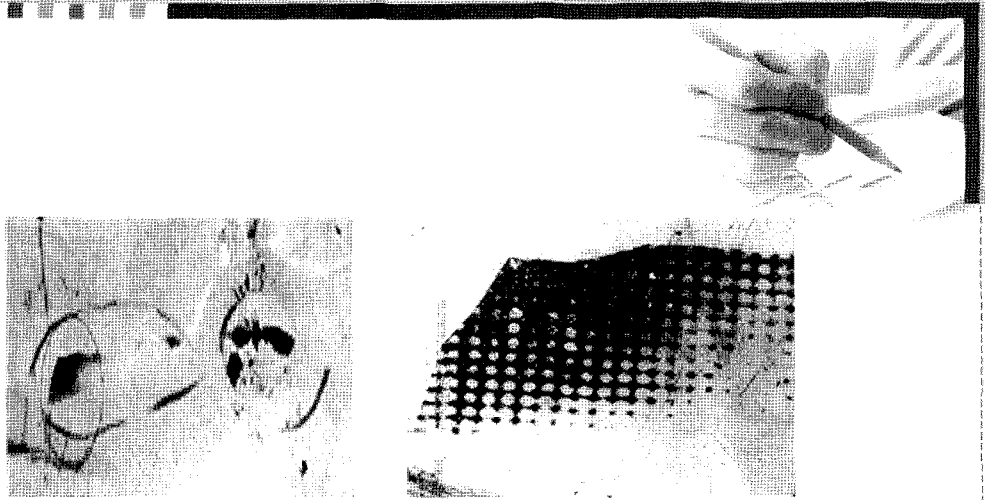
(a) 종이 탄화 모습



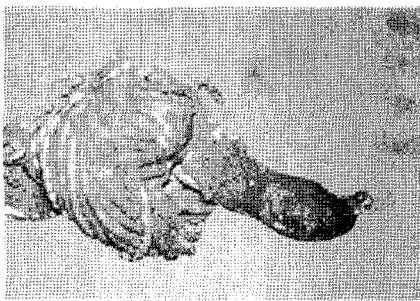
(b) (a)의 확대부분

〈그림 7〉 토스터에서 탄화된 모습

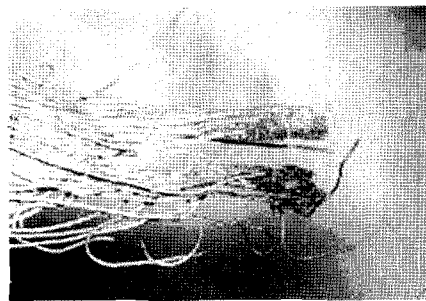
〈그림 8〉은 토스터 주위에서 발견된 바닥면의 탄화모습과 이중 ○부분을 확대한 모습이다. 〈그림 9〉의 (a)는 탄화된 전선이며 (b)는 전선 접속부에서 절연 피복이 벗겨진 전선이 탄화된 모습이다.



〈그림 8〉 바닥면의 탄화모습과 확대 모습



(a) 탄화된 전선



(b) 접속부 전선

〈그림 9〉 탄화된 전선

4. 맺는 말

토스터는 전기를 사용하여 열을 이용하는 것이기 때문에 화재위험은 있으나 제품 자체보다는 사용상 부주의가 많다. 토스터는 다른 가전기기와는 다르게 전원코드를 자주 꽂았다가 빼기를 반복해 사용하는 경우가 많기 때문에 콘센트와 플러그의 접속여부를 잘 확인하여야 한다.

이들이 헐거워지면 접촉면이 감소하여 저항이 증가하고 증가한 저항에 비례하여 열이 더 많이 발생되어 화재가 발생될 수 있기 때문이다. 특히 어린이가 있는 경우에는 빵을 구울 수 있는 발열체에 손가락등을 넣지 않도록 유의하여야 한다. 또한 빵을 구울 때에는 토스터 옆을 떠나지 않도록 하되 부득이 토스터를 켜놓고 자리를 뜰 경우에는 넣어 놓은 빨랫감, 종이등의 날립등에 유의하도록 한다. 즉 화재는 순간에 발생하는 것이라는 것을 명심하여야 한다.

