



전선에 생성된 용흔만으로 화재 판단은 위험

송재철

〈경찰수사연구소 경정〉

발열점은 누전점이 그대로 발열점이 되는 수가 많이 있다. 또 누전은 접지위치와 전원공급계통상 최근접 접지장소와의 거리, 공급전압 등에서 상관관계가 있어 인체감전과는 달리 발화기구상의 어려운 문제가 많다.

전압은 높을수록 누전의 위험이 커진다. 그렇다고 그 위험의 한계도 지을 수 없다. 다만, 전압이 높아질수록 위험하다.

한국전기안전공사에서 안전점검시 100V에서 0.1MΩ, 200V에서 0.2MΩ으로 양부를 가린다 해서 당장 변화가 생기는 것도 물론 아니다. 이는 측정 당시 또는 직전, 강설이나 습도 등이 변수로 작용하기도 하고, 퓨즈개방 후 건물내 회로별 각종 부하류의 접지상태 여건에 의한 것이 많고 기존 배선시설 상태만의 절연저항 점검만으로 인정하기도 어려운 점 때문이다.

두꺼비집에 퓨즈를 쓰지 않았다는 것만으로도 누전에 의해 화재가 발생했다고 얘기하는 사람들도 많다.

여기서도 누전이라 함은 전기화재를 총칭하고 있는 것으로 생각되어진다. 두꺼비집에 퓨즈 대신 철선이나 동선을 사용함으로써, 전기화재의 결정적 요인이 되는 것은 과부하가 있다.

전기의 원인별 분류상 누전이나 단락, 접속(또는 접촉) 불량에서 유발되는 과부하 여건도 배제할 수는 없으므로 회로 안전상 정격 퓨즈사용이 요구되는 것이다.

따라서 결정적 과부하 요인이 존재하지 않았는데 두꺼비집내 정격퓨즈 사용여부가 문제될 경우 과부하 이전의 전기적 작용인 누전이나 단락, 접속(접촉)불량 등 유발요인이 먼저 확인되어야 할 것이다.

전기는 다소를 가리지 않고 합선에 의해서만 전기적으로 일을 수행할 수 있기 때문이다. 즉 형광등, 모터, 전구 등 모든 전기기구는 설계치에 의한 합선이며 화재를 비롯한 제 전기사고는 그렇지 않은 합선결과인 것이다.

퓨즈는 1개만으로도 전기의 궁극적인 작용이 단락(합선)이므로 폐회로(쉽게 말해서 합선시)에서 퓨즈역할은 가능하나 누전의 경우 퓨즈를 접지선 쪽에 넣고 동선이 전압선 측에 넣어졌을 경우에는 어떻게 되겠는가 하는 데는 문제가 있다. 가정선의 경우 퓨즈는 2개를 쓰도록 되어 있다. 하나만으로 족하다면 정제적으로나 시간적으로 보아도 굳이 2개를 사용토록 할 이유는 없는 것이다.

퓨즈는 전기의 열작용에 의해 용단되는 것이다. 퓨즈의 용융점은 300°C이며, 퓨즈 정격용량에 1.25배 전류가 흐를 때까지는 괜찮으나 1.45배 전류가 흐를 때까지는 5분간 견딜 수 있고, 2배의 전류가 흐를 때는 1분 이내에 용단될 수 있도록 만들어졌으므로 만약 합선이 됐을 때는 회로에 최대의 전류가 흐르게 되므로 순식간에 퓨즈는 용단되게 되는 것이다. 누전의 경우 퓨즈를 2개 쓰는

이유가 있다.

단상 3선식의 퓨즈사용에 있어 퓨즈가 3개 들어가는 나이프 스위치를 쓰는 곳이 있는데, 가운데 중선선에 퓨즈를 넣어서는 안된다.

만약 정상의 퓨즈를 넣었을 때 전기적인 작용으로 중성선이 용단된다면 양단간에는 약 배전압이 걸리는 형태가 될 수도 있어 사용 전기기구의 파손은 물론 화재를 일으킬 수가 있다.

연선(撚線) 사용시의 예로 7가닥짜리 연선에서 한가닥을 퓨즈 대신 쓰면 퓨즈로서는 충분할 것 같은 생각이 들 것이다. 그러나 동선의 용단 전류는 상상보다 높아 퓨즈의 역할은 곤란하다. 또 일반적으로는 철선이 동선보다는 강한 것으로 알려져 있으나 전기적으로는 동선이 철선보다 훨씬 강하다.

아래 <표>는 금속선의 용단전류를 비교한 것으로 퓨즈는 Sn(주석)과 Zn(아연)의 합금으로 Sn과 Zn 각각의 용융점은 271.85°C, 419.43°C이나 합금비에 따라 용융점은 100°C 이하까지도 떨어뜨릴 수 있는 잇점이 있어 활용도가 많은 합금이다.

금 속	직경(mm)	용단전류(熔断電流A)
Cu(동)	1.0	80
"	1.2	105
Fe(철)	1.0	24.8
Al(알루미늄)	1.0	59.2
퓨즈	1.0	10.24

퓨즈는 직경 1.0mm에 10.24암페어가 용단전류로 가장 적고 Fe보다 연한 Al, Cu의 용단전류가 훨씬 높다는 점이 특징이다.

퓨즈 대신 가는 동선을 사용함은 물론 안되지만 급하다고 상식적으로 연한 금속이라 해서 전기적으로 약할 것으로 판단하고 알루미늄제 캔 같은 것을 올려서 퓨즈 대신 써서는 안된다는 것이 분명해졌다.

오래전 일이지만 서울 세종로에 있던 시민회관에서의 모방송국 개국기념 10대 가수 청백전 생

방송중 무대조명의 정전사고가 있었다.

정전 직후 퓨즈를 동선으로 직결시켜 공연은 곧 계속되었으나 무대로부터 화재가 발생했고 이로 인해 시민회관은 아수라장이 되었으며, 사망자 52명에 부상자 76명이라는 역사에 기록될 피해를 낸 대화재가 된 것이고 건물내부가 주저앉아 허물고 현재의 세종문화회관이 새로 자리하게 된 것이다.

퓨즈는 그냥 용단되는 것이 아니므로 용단의 이유를 밝혀 근원적으로 사고의 요인을 제거하고 정격퓨즈를 사용해야 하는 것인데, 그 당시는 생방송을 중단할 수 없었다는 다급한 상황을 이해할 수는 있으나 동선으로 직결하면 앞서 용단이 된 트러블로 용단되어야 할 퓨즈가 용단되지 않게 되므로 동일 회로상 취약부나 전 회로에 심한 발열이 필연적으로 생길 수 있고 다음은 발화라는 순서만 남게 되는 것을 간과한 것이다. 과부하 현상 시 퓨즈가 용단되지 않으면 발화한다는 실증이 되었던 것이다.

화재현장에서는 많은 소잔 전선들을 볼 수 있기 때문에 이를 근거로 화재원인을 찾는 방법에 대하여는 유관자나 유관기관, 연구기관 등에서 끊임없이 연구와 노력이 있어 왔으나 속시원히 원인을 제공해 줄 수 있는 뚜렷한 자료로서의 역할에는 한계를 보이고 있는 것이 실정이다.

전기는 이제 모든 기기에 쓰이고 있고 화재가 발생하게 되면 원인규명에 있어 의당 검토되어야 할 분야인 것으로 되어 있다.

즉, 화재현장에서는 전기가 살아있는 한 원인적이든 2차적(다른 원인에 의한 화재로 연소확대 과정에서 발생하는 합선작용)이든 거의 전기적 작용현상은 생기게 마련이므로 항상 합선흔은 예견할 수 있기 때문인 것이다.

그러나 발화부나 전원의 공급계통 검토없이 전선에 생성된 용흔만으로 전기화재 여부를 판단한다는 것은 위험한 생각이다.