전기화재의 발화원인과 감정요령 ④

글/김 만 건 [No. 9963]

행정자치부 소방국이 매년 화재건수를 조사, 분석한 통계에 따르면 '97년 한해동안 발생된 화재중 전기화재는 약 34.2%의 점유율을 차지해 여전히 1위를 고수하고 있다. 이는 미국, 일본보다 높은 수치이며 노후 전기설비 등 개선대책 마련이 시급하고, 미확인 화재는 전기화재로 집계하는 문제 등을 내포하고 있다.

이번호에는 전기화재의 원인을 발화원인별로 설명하고 감정방법과 조사요령을 연재하여 게재합니다.

목 차

제1장 전기화재의 발화원인과 감정요령
1.1 개 요
1.2 전기화재의 분류
1.3 전기화재의 발화원
1.4 발화원의 종류와 감정요령

제2장 전기화재 조사요령
2.1 전기화재 조사요령
2.2 화재감정의 기법
2.3 발화장소 및 발화부위 결정
2.4 현장 발굴
2.5 복 원
2.6 발화원의 입증

사. 커넥터(Connectors)

(1) 구 조

1개의 전로와 별도의 전로(전선, 코드)를 전기적으로 결합하기 위해서 사용하는 접속부품, 즉 보통 동의 슬리브로 접속할 도체의 가장자리에 덮어 씌워 고정하는 구조의 것

(2) 감정요령

① 커넥터와 주위 플라스틱 부분의 손상이 적으면 외부화염에 의해 커넥터가 피해를 입은 것으로 판정한다.

② 커넥터 부위에 높은 열의 흔적이 있고 주위 플라스틱의 손상이 심하면 화재가 커넥터에서 시작된 것으로 판정한다.

아. 커버나이프 스위치

커버나이프 스위치 개폐의 판정은 투입편 가동자와 투입편 고정자와의 접합부 변색, 투입편 칼받이의 물림부분의 변색, 칼받이의 개폐상황에 의해 이루어진다.

(1) 감정요령

① 나이프 스위치가 닫힌 경우는 투입편과 투입편 고정자는 직각 또는 이에 근접한 상태로 접속하여 있기 때문에 투입편의 오손상황을 보아서 판정한다.

② 투입편이 칼받이와 물려 있으면 물린 부분과 접속되지 않은 부분과는 오손에 차이가 생기며, 투입편 전체가 탄화물 등으로 오손

되어 있으면 화재 당시 그 개폐기는 열린 상태로 있었다고 본다.

③ 낙하물 등에 의해 2차적으로 열린 후에 화염에 의해 연소되면 개폐의 판정은 곤란해진다.

④ 칼받이는 투입편이 투입된 상태로 타면 칼받이는 열린 채로 소둔되어 가역성을 잃기 때문에 그 상태에 따라 식별이 가능

⑤ 커버나이프 스위치의 통전유무를 확인하기 위해서는 퓨즈의 용단상태에 따라 단락 및 과부하, 접촉불량, 외부화염에 의한 용융여부를 식별할 수 있다.

⑥ 단락에 의해 퓨즈가 용융되었을 때는 퓨즈 몸체가 녹아서 둥근 형태로 비산되어 케이스 등에 부착된다.

⑦ 200~300% 과부하시에는 퓨즈 중앙부분이 용단되며,

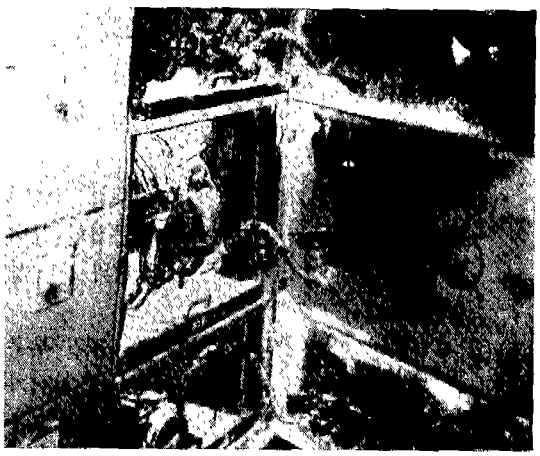
⑧ 외부화염에 의해 용융되면 불규칙한 형태를 나타낸다.

⑨ 접촉불량으로 용단되었을 경우에는 양쪽 끝부분에 검게 그을려 있거나 탄화된 흔적으로 식별한다.

자. 배·분전반

전기화재가 금속제의 배·분전반 내에서 진행되어 밖으로 나왔는가 아니면 외부화염이 내부로 진행되었는가 여부를 가리기 위해서는 배·분전반 내부의 화재피해 정도를 조사하여 판정한다.

배·분전반은 대부분 철강재로 되어 있어 그 내부의 부품은 소손되어도 형태는 그대로 남아있게 된다.



(1) 감정요령

① 배·분전반 내부가 균일하게 피해를 입었다면 일반적인 경우 화염이 밖에서 배·분전반 안으로 진행했다고 판명함(화염이 외부에서 몰려오면 이때 배·분전반 안에 있는 배선과 차단기류는 전기 또는 가스 오븐 렌지의 내부와 같은 원리로 고르게 소손됨)

② 금속제 배·분전반 내부에서 전기적 고장으로 부품이 발화하면 가연성가스가 배·분전반 내부를 가득 채우게 되어 내부는 고압이 형성되고 이 압력으로 금속판이 밖으로 늘어나거나 접합부분이 늘어난다.

③ 늘어난 부분을 통하여 불길이 밖으로 나오는 출구부분에서 연소현상이 극심하게 된다. 이러한 경우에는 박스 상부 및 측면에 심한 손상을 입지만 다른 부분은 상대적으로 손상을 적게 받는다. 이와 같은 현상이 나타나면 내부 화인으로 판명한다.

1.4.6 전기기기

가. 저압용 강압변압기(Step-Down Transformer)

1차권선에 부여한 전압을 적당한 비율로 강압시켜 2차권선으로 주는 변압기를 말하며, 일반 가정집, 사무실, 산업현장 등에서 사용한다.

저압용 강압기의 사용중에 일어나는 일반적인 과열원인은 다음과 같다.

(1) 발화원인의 경향

① 정격용량을 초과하여 과부하로 사용한 경우

② 먼지 또는 분진 등이 누적되어 통풍, 냉각 저해로 발열되어 권선에서 발화한 경우

③ 전원선의 연결 및 인출 단자의 접촉불량에 의한 발열로 발화한 경우

④ 제작상의 결함 또는 진동 등에 의하여 절연피복이 손상되어 층간 단락된 경우

⑤ 장기간 사용 또는 물리적인 외력에 의해서

내부 부품 및 권선의 절연이 저하한 경우
⑥ 이상전압 침입 또는 과전압에 의한 절연재료의 열화 등
⑦ 고조파에 의한 전류 실효값의 증대로 과열소손
⑧ 고조파에 의해 단자전압의 상승으로 절연파괴되어 소손

(2) 감정요령

① 저압용 강압기의 코일에는 보통 절연피복을 한 폴리에스테르 동선 등이 사용되고 있지만, 코일을 완전하게 절연피복 처리하는 과정이 매우 어렵다. 그 때문에 코일에 사용한 동선에 미소한 상처나 경년변화에 의한 절연열화가 생겨 코일층간에 접촉하여 단락되면, 코일의 일부분이 전체로부터 분리되어 폐회로를 형성한다.

이 회로 내에는 자력선이 통과하고 있어(교번자속이 쇄교), 패러데이의 법칙에 의해 회로에 기전력이 발생하며, 단락코일은 임피던스가 아주 작기 때문에 유기전압이 낮아도 대전류가 흐른다.

나머지 대부분의 코일과 비교하면 많은 전류가 흘러, 국부발열로 발화에 이른다. 이러한 단락을 층간단락이라 하며, 층간단락에 의해서 국부발열이 발생하면, 그 열에 의해서 부근의 코일절연이 차례로 열화하기 때문에 코일 접촉점에서 단락용흔이 발생한다. 따라서 단락흔의 유무로 강압기의 발화원인을 판정한다.

② 1차전압이 상승하면 철손 증가로 과열되고 외부 부하가 걸려 있을 때에는 부하측도 전압의 상승과 더불어 증가하는 일이 많으므로 과열은 더욱 촉진되어 사고로 이어진다.

③ 내철형 강압기의 1차권선과 2차권선에 흐르는 전류는 서로 반대방향이기 때문에 1차권선은 안쪽에서 바깥방향으로 힘을 받고, 2차권선(안측)은 바깥에서 안측에 힘이 걸린다. 바깥에서 안측에의 힘은 권선에 좌굴(挫屈 : Buckling)을 발생시켜, 절연이 파괴되고 단락한다. 사고 강압기를 분해하여 위와 같은 현상이 나타나면 강압기의 2차측에서 순간적인 과부하 또는 단락현상에 의한 것이므로 그 유무를 확인하고, 단락흔의 유무에 따라 강압기의 발화원인을 판정한다

나. 전동기

전동기에서 일어나기 쉬운 화재 중 직류전동기, 교류정류자 전동기 등은 운전 중 정류자로부터 다소의 전기불꽃이 발생하지만 우려할 정도는 아니다. 그러나 사용장소가 인화성 가스, 분진 등이 체류하는 곳에는 방폭형 또는 밀폐형의 것을 사용하여야 한다.

전동기는 사용장소나 사용방법이 정상적이라면 전부하 운전의 경우에도 실온보다 약 50[℃] 정도의 온도가 상승되기 때문에 과열의 우려는 없다. 그러나 사용조건에 따라 온도 상승으로 화재의 원인이 되기도 한다.

전동기 사용중에 일어나는 일반적인 과열원인은 다음과 같다.

(1) 발화원인의 경향

① 먼지가 누적되어 통풍, 냉각 저해로 발열되어 권선에서 발화한 경우
② 과부하 또는 정격전압 이하로 운전한 경우
③ 코일의 층간단락 등 사고에 의한 과전류를 차단기의 용량이 너무 큰 경우 또는 기능불량으로 차단하지 못한 경우
④ 3상 유도전동기의 1상이 운전 중 권선이 단선되거나, 전원측에 이상이 생겨 단상운전으로 된 경우
⑤ 장기간 사용 또는 기계적 손상에 의해서 권선의 절연이 저하한 경우
⑥ 베어링(또는 메탈)의 급유가 불충분하여 기계적 마찰에 의한 경우
⑦ 이상전압 침입 또는 과전압 사용으로 절연재료가 열화한 경우

(2) 감정요령

① 과부하 또는 전원측의 결상에 의하여 단상운전을 하다 과전류로 전동기자체에서 발화한 경우에는

- 3상 권선 중 1상분은 과부하로 코일전체가 연소되어 절연체가 고르게 소손되어 있고
- 다른 권선은 노출부만 불에 연소되나 슬롯(철심) 안쪽에 있는 코일은 소손되지 않는 특징이 있다.

이와 같은 경우에는 단상운전에 의한 전동기 자체 발화로 판정한다.

② 전동기를 오랜 기간 사용하면 코일 절연재료 등의 열화에 의해 층간단락 또는 누전 등에 의해 전동기 내부에서 발화한 경우에는 코일 또는 내부배선에 금속의 용융흔이 나타나므로, 그 상태를 보고 합선 또는 지락, 기타 전기이외의 발화원인을 판명한다.

③ 불에 탄 전동기를 분해하면,

- 외부 화염에 의해 불에 탄 전동기 코일의 색은 겉표면의 절연재료가 불에 타서 검게 탄화된 부분이 고르게 분포되어 있고, 슬롯 안쪽 본체(프레임)측에 접한 부분은 완전히 탄화되어 있지 않는 경우가 많으며,
- 반면에 전체 코일 중 어느 일부분에서 절연재료의 변색상태가 백색 또는 회백색으로 변해 있을 경우에는 그 부근에서 층간단락 등에 의한 스파크에 의해 코일의 용융 흔적을 볼 수 있다. 이와 같은 경우에는 그 지점이 최초의 발화점으로 판정한다.

1.4.7 가전기기

가. 냉장고

(1) 발화원인의 경향

전기 냉장고로부터의 출화원인은 기동장치 릴레이 동작시 발생하는 스파크에 의한 불꽃으로 누설된 가스 등에 착화되는 경우가 가장 많고 그 외에 트래킹 현상 또는 그래파이트화 현상에 의한 절연열화로 발화한 경우가 있다.

① 냉장고 뒤쪽(대형은 위쪽)에 있는 압축기 코일의 층간단락에 의한 과전류로 배선에서 발화한 경우

② 주기적인 압축기 가동에 의한 진동 발생으로 배선 피복이 손상되어 합선 또는 누전되어 발화한 경우

③ 동물(쥐, 벌레 등)에 의해 배선 또는 접점이 단락되어 발화한 경우

④ 전자접촉기 표면의 접속 단자간의 먼지 또는 습기에 의한 트래킹 현상으로 발열

⑤ 냉동기 배선 등의 절연물 주변에 물방울 또는 이슬이 맺히고 스위치 등에 물방울이 맺히게 되는 등 오랜 시간 사용에 의한 접점간의 트래킹 현상에 의하여 불이 나게 된 경우

⑥ 서리제거 가열선의 일부가 경년변화로 가늘어지면 전기저항의 증대에 의해 가열선이 빨갛게 달구어져 발열 출화한 경우

⑦ 누설되는 인화 및 가연성 가스, 위험물의 분진 등에 기동장치의 스위치접점에서 발생한 불꽃으로 인화하여 착화한 경우가 있으나, 최근에는 냉장고 기동장치 스위치를 밀폐형 구조로 하고 있어 냉장고 화재는 감소하는 추세이다.

(2) 감정요령

① 응축기(Condenser)의 절연열화

- 접속단자의 풀림에 의한 발열의 경우 접속단자의 용융흔으로 구별함
- 응축기 내부소자의 절연열화에 의한 발열의 경우는 내부소자에 강한 소손을 보이며, 소자의 내부까지 심한 탄화상태가 나타난다.

② 기동장치 스위치의 트래킹 현상

냉장고는 내부와 외부의 온도차이를 갖는 기기로 이슬, 물방울 등이 생기어, 이것과 기기 내의 먼지가 단자부분 또는 접점부분에 트래킹 현상을 유발하여 소손된다.

- 이 경우 소손이 현저하게 강한 부분이 있고 단자부가 부분적으로 용융된 현상이 나타난다.
- 트래킹에 의해 발화된 경우에는 수지탄화부를 저항계로 측정하면 저항 이 수[Ω]~수십[Ω]으로 나타난다.

③ 배선 및 단자접속부의 풀림 등으로부터 발열하여 출화에 도달한 경우에는, 배선의 상황과 용융흔적의 위치 등을 자세히 관찰하여 감정한다.

1.4.8 접속부의 이상현상

가. 접촉불량에 의한 발열현상

(1) 발화원인의 경향

전로의 도중에는, 금속도체 상호의 접속이나 스위치, 개폐기접점 등의 접촉개소가 많이 연결되어 있으며, 이들 접속 개소의 조임장치 부착의 불량이나 느슨함 등 여러 원인에 의해서 접촉상태가 불량하면, 그 부분의 저항이 커지고, 그곳에 전류가 흐르면 줄열에 의한 국부과열이 발생되어 화재의 원인이 된다. 이와 같은 이유로 대전류를 흘리는 전선의 접속에는 전선 접속 후에 납땜을 하거나 슬리브 접속을 실시한다. 접촉불량 개소의 발열에는, 접촉저항의 증대로 인한 줄열에 의한 것과, 특수산 화물의 생성에 의한 아산화동 증식 발열현상이 있다.

① 접촉불량의 발생개소와 그 요인

일반적으로 접촉불량이 되기 쉬운 개소와 그 주된 요인은 다음과 같다.

개폐기 등의 배선기구 단자와 전선접속부, 전선접속 납땜부, 압착가공부 또는 나사나, 볼트(Bolt)에 의해 체결하고 있는 접속부, 그 중 특히, 나사 등을 사용해 체결한 접속은, 접속시 얽어서 맨 상태가 불량하거나, 사용중 느슨해져 접촉불량을 초래한다. 느슨함의 원인은 주로 진동에 의한 것이 많으며, 또한 이종금속간의 부식 즉, 나사와 전선의 접촉면에서 부식이나, 1개의 단자에서 여러 개의 선을 접속하여 분기함에 따라 접촉불량이 되는 경우도 있다. 개폐기나 콘센트의 칼받이부를 고정하는 나사의 느슨함, 칼날이나 플러그가 칼받이부에 완전하게 접속되지 않는 불안전 상태로 꽂혀진 경우, 칼날의 변형 등이 접촉불량의 주된 원인이 된다.

이러한 경우 발열과 냉각이 반복되면, 접점 또는 접속부 금속의 탄력성이 약해져, 접촉불량을 촉진하게 된다.

② 접촉저항에 의한 발열

금속도체의 접촉저항은 통상 약 0.1[Ω] 이하이지만, 외견상의 접촉면적의 감소, 접촉압력의 저하나 산화피막의 형성 등에 의해 접촉저항이 증가한다. 접촉저항이 증가하면, 그에 비례하여 줄열도 커져서 접촉부의 국부적인 발열과, 동시에 2차적인 산화피막이 형성되어, 접촉부의 온도는 더욱 높아지고, 접촉하고 있는 가연물을 발화시키게 된다. 이때 실험적으로는 약 10[A]를 넘는 전류가 흐르고 있는 경우가 많다.

(2) 감정요령

① 접촉불량은 전선과 배선기구의 단자와의 접속시 나사못이나 볼트에 의해 연결한 접속개소나 스위치류의 접점 부분에서 많이 발생하므로 그와 같은 개소를 중점으로 조사한다.

② 접촉불량에 의한 출화는 전류의 발열작용에 따른 것이기 때문에 출화개소에 전류가 흐르고 있는 것이 전제조건이며, 누전에 의한 누설전류 또는 부하전류가 없으면 출화원인에서 접촉불량은 배제할 수 있다.

③ 철제의 나사못을 통하여 1[A] 정도의 소전류가 흐르더라도 접촉저항에의한 발열로 출화의 가능성이 있으며, 접촉불량에 의한 출화 유무는 나사못의 풀림, 접촉면(칼받이부 등)과 닿는(맞물린) 부분의 거친 상태 등으로부터 판단할 수 있다.

나. 아산화동 증식 발열현상

(1) 발화원인의 경향

전로의 도중에는, 금속도체 상호의 접속이나 접촉개소가 많이 연결되어 있어, 이들 접속개소는 조임장치 연결의 불량이나 느슨함 등 여러 원인에 의해서 접촉이 불안전해지기 쉽고, 그 부분의 저항이 커지며, 그곳으로 전류가 흐르면 국부과열이 발생되어 특수산화물이 생성되고 아산화동증식 발열현상에 의해 화재의 원인이 된다.

① 아산화동 증식 발열현상

도체의 접촉저항이 증가하여 접촉부가 과열하게 되면, 접촉부의 표면에 산화물의 막이 점차적으로 형성되어지고 이 산화막은

도체의 표면에 국한되며, 내부로 진행하지는 않는다.

도체가 강철의 합금인 경우, 표면에는 통상 산화강(산화 제1강 : CuO)이 생기지만 때로는 아산화동(Cu_2O)을 발생시키는 경우도 있는데, 아산화동을 발생시키면서 발열하는 현상을 아산화동 증식 발열현상이라고 한다.

아산화동 증식 발열현상은 최초에는 접촉부에서 빨간불이 희미하게 나타나면서 흑색의 물질이 생성되며 이것이 서서히 커져, 띠형을 형성한다.

이 검은 덩어리부분이 아산화동이며, 흑색 때문에 겉보기에는 산화동과 같이 보이지만 표면만 그렇고, 내부는 아산화동으로 되어 있다. 즉, 띠형의 붉은 아산화동의 층은 전류의 통로이고 양단의 전극을 연결하는 형태로 발열한 것이다.

② 아산화동의 외관적 특징

아산화동은 표면에 산화동의 막이 있으며, 화재현장의 것은 탄화물이 많이 부착하고 있기 때문에, 덩어리를 외관으로 식별하는 것은 어렵다. 아산화동은 아주 무르고, 송곳 등으로 가볍게 찌르면, 쉽게 부서지며, 분쇄물의 표면은, 은회색의 금속광택을 가지고 있고, 이것을 현미경으로 20배 정도 확대하면, 진홍색(Ruby)과 비슷한 유리(Glass)형의 결정이 보이며, 특히 적색(赤色)의 결정은 아산화동 특유의 것으로, 출화개소에 대응하는 도체 접촉부에서 이것을 볼 수 있으며 출화원인을 결정하는데 있어 매우 유용한 물적 증거가 된다.

③ 아산화동의 저항 특성과 발열온도

아산화동은 반도체로 통상의 도체와는 다르고 부(-)의 저항 온도계수를 갖는다.

예를들면 직경 2[m/m], 길이 7[m/m] 아산화동의 전기저항은 상온 부근에서는 큰 저항치를 가지고 있지만 온도가 상승하면 동시에 저항은 현저히 감소하여 950[℃] 전후로부터 급격한 감소를 보이기 시작하고 1,050[℃] 부근에서 매우 적게(극소)되며 아산화동 증식 발열현상은 국부적인 현상으로 1,000[℃]를 초과하여 발열하는 경우가 있어 배선기구 등에 사용되는 합성수지 제품의 절연물 또는 주변의 가연물이 발열부에 닿아 있으면 쉽게 출화한다.

④ 아산화동 증식 속도

아산화동은 반도체의 성질을 가지고 있어 정류작용을 함과 동시에 고유저항이 크기 때문에 아산화동 부분이 국부 발열한다. 또한 그 곳에 교류가 흐를 경우에는 아산화동의 양쪽 방향으로, 직류가 흐를 경우에는 전류가 흐르기 어려운 양극 쪽에서 심하게 발열하며, 그 열로 주변의 동이 서서히 산화하여 아산화동이 점점 커져 간다. 증식하는 속도는 전기로 안에서 1,015~1,041[℃]에 가열한 경우 약 10분 동안에 0.1[mm]정도 증가한 예가 있다.

⑤ 아산화동 증식 발열현상의 발생조건

아산화동 증식 발열현상이 생기기 위해서는 도체의 굵기가 일정범위 이상의 것으로 도체의 굵기 및 전류치에 따라 한계가 있다.

또한, 경험적, 실험적인 현상의 발생이 확인되어 있다고 해도 그 조건의 범위 내에 있으면 반드시 발생하는 것이 아니고 접촉저항에 의한 발열과 비교하여 오히려 희귀한 현상으로 단순한 줄열 만으로서는 설명되지 않으며 미소전류라도 출화할 수 있다는 것이 이 현상의 특징이다.

(2) 감정요령

① 아산화동 증식 발열에 의한 출화현상을 규명하기 위해서는 일반적으로 많이 발생하는 전선 상호간의 접속부, 배선기구의 접속단자, 기타 접속용 나사못이나 볼트, 너트에 의해 연결한 접속개소나 스위치류의 접점 부분에서 많이 발생하므로 그와 같은 개소를 중점으로 조사한다.

② 아산화동 증식 발열현상은 접속부의 검은 덩어리 부분을 회수하여 현미경 관찰로 아산화동 특유의 적색결정의 유무를 확인하고 이것이 있으면 아산화동 증식 발열현상에

의한 출화의 가능성이 매우 높다.

③ 현미경이 없는 경우에는 회수한 검은 산화물의 덩어리의 저항을 회로 시험기 등으로 측정하여 영(Zero) 또는 무한대가 아니면 라이터 등으로 가열하여 온도상승과 함께 저항이 내려가면 그 속에 아산화동이 함유 되어 있고 아산화동의 증식 발열에 의한 출화 현상으로 규명할 수 있다.

④ 출화부로 추정되는 접촉불량 개소에 아산화동이 없으면, 접촉저항에 의한 발열이 원인으로 된다. 그러나 아산화동은 무르고 손실되기 쉽기 때문에 반드시 이것이 수거된다고는 할 수 없다. 따라서 아산화동이 발견되지 않았더라도 곧 다른 원인으로 이행하지 말고 부하전류의 크기나 도체의 굵기, 접촉면의 거칠음 등의 상황으로부터 종합적으로 판단해야 한다.

1.4.9 축전지 설비

가. 비상용 축전지설비

(1) 발화원인의 경향(니켈 카드늄 알칼리축전지)

① 축전지의 전해액이 극단적으로 감소되어 있는 상태에서 무리하게 발전기 시동을 시도하여 기동이 되지 않아 수차례 이를 반복하든가 또는 많은 부하가 걸려있는 상태에서 비상전원 스위치를 닫게되면 축전지 내의 양극판과 음극판이 시동전류에 의하여 과열되며 극판끼리의 경사(기울기)에 의하여 단락됨으로써 가연성의 합성수지제 극판분리기가 착화한 경우

② 착화상승작용

전해액의 과충전 → 전해액의 온도상승 → 충전전류의 증가 → 촉매의 반응열에 의한 온도상승 → 생성된 수증기의 응축곤란 → 환류효율 저하 → 전해액 외부 방출

③ 축전지 터미널 단자부의 접촉불량에 의한 착화

축전지 터미널 단자부의 경년열화에 의한 부식 또는 접촉불량 등의 원인으로 지속적인 스파크가 발생하여 터미널 단자부 겉연용 합성수지 커버에 착화한 경우

④ 축전지의 경년열화에 의한 착화

장기간 사용함에 따른 부품 성능열화 또는 혹독한 환경(과부하, 단락)에서 무리하게 사용할 때 축전지 내부 극판 상호간에 접촉발열하여 전조의 팽창이 가속되고 그에 따라 외각 케이스 밑바닥의 ABS수지에 균열이 생기면 전해액이 누출되면서 축전지의 철제부착대(가대)에 방전되면서 ABS수지에 착화한 경우

⑤ 축전지에서 배기되는 가스는 수소, 산소, 잠재적 폭발성 혼합기체이므로 축전지들의 근접장소에서 담배를 피우기 위해 라이터불이나 성량불을켜는 순간 폭발사고가 일어나는 경우

(2) 감정요령

① 축전지의 전해액 감소 및 외부 누출 여부 확인

② 축전지 터미널 단자부의 접촉불량 및 부식상태 또는 용융흔 확인

접촉불량된 단자부는 요철이 심한 소손상태를 나타내고 있으며, 부식현상과 동시에 진행될 때에는 요철현상의 심도가 깊게 파인 현상이 나타난다.

③ 축전지의 경년열화 여부 확인

- 단자(양극주, 음극)
- 극판(양극판, 음극판)
- 극판분리기(Seperator)

다음호에 계속 됩니다

글/김 만 건

한국전기안전공사 부설
전기안전시험연구원
전기안전기술사