

## 자동차 화재

*Inspector Ross Brogan*

자동차 사고로 인하여 2만 달러(이 숫자를 기억하시오)에 달하는 심각한 손상을 입은 후에, 차량이 수리되었다. 몇 달이 지난 후 차량 주인은 정비소에서 차량을 찾아 그의 집으로 차를 몰았고, 뒤뜰에 주차시켰다. 약 한 시간 후, 차량 주인은 뒤뜰의 차량에 불이 난 것을 발견한 개가 짖는 소리를 들었다. 그는 소방서에 신고했고, 소방대가 출동하여 화재를 진압하였다. 초기 조사를 한 후, 담당소방대장은 보다 철저히 조사하여 발화원 및 화재원인을 규명하기 위해 화재조사대의 참석을 요청했다.

화재는 뒷좌석에서 발생하여, 운전석 의자의 후면 지지대를 태운 뒤, 가연성 내장재 및 좌석 커버를 통해 확산되었다. 심한 열, 연기, 불길에 의하여 앞 유리부터 뒷 유리까지 확산되어, 차량 내부 전체가 화재로 인한 피해를 입었다. 가장 심각하게 손상된 곳은 운전석의 뒷부분 바닥이었다.



운전석 바로 뒷부분에는 차체에 포함되어 차량 작동용 축전지를 보관하는 장소가 있었다. 축전지 저장소는 한 쪽 끝은 앞쪽으로 기울어지고, 다른 쪽보다 낮은 구조로 차체 내부에 만들어졌다. 축전지를 안전하게 보호하고, 손가락으로 여는 것을 방지하기 위하여 금속제 커버가 부착되어 있었다. 뚜껑은 거의 정사각형 모양이고, 모서리 주변에 고무가 붙어 있었다. 뚜껑을 고정하기 위하여, 하부 말단은 탄성이 있는 금속제 손잡이 밑에 놓이고, 상부 말단은 두 개의 워너트로 고정되어 있었다. 축전지 저장소와 커버 전체는 보기에 좋도록 고무매트로 덮여 있었다.



[ 화재의 피해상황을 보여주는 차량 내부(화살표는 축전지 저장소) ]



[ 운전석 뒤의 축전지 저장소 ]

화재가 이 지점에서 발생한 사실을 알려주는 많은 증거들이 있었다. 축전지 저장소 안에 부착되어 제자리에 있는 축전지를 조사하여 그것이 새로운 것임을 발견하였다.

축전지 저장소의 내부와 축전지 커버의 밑면을 조사하여 다음 사실들을 발견하였다.

- A. 축전지 커버 윗면의 푸른 변색 부분과 중앙 하부의 특이한 변색 부분.
- B. 커버의 중앙 오른쪽 부분에 생긴 원형의 불에 탄 자국.
- C. 양(+)극 축전지 인입선의 PVC 절연부가 녹은 흔적.
- D. 황동 양극 축전지 인입선 연결부의 변색과 "점식".
- E. 심한 열 손상 및 축전지 커버의 고정 손잡이에서 시작된 "V"자 형상.



[ 축전지 저장소의 커버, A는 원모양의 불에 탄 자국,  
B는 하부 말단 연결부의 열에 의한 손상 ]



[ 금속제 축전지 저장소 커버의 "청화현상" ]



[ 축전지 저장소 커버의 불에 탄 자국 ]

커버 측면에 있는 원형의 불에 탄 자국을 자세히 조사한 결과, 직경은 대략 30~40mm으로, 가장자리의 페인트에는 기포가 발생하고, 납과 황동이 어떻게 되었는지를 볼 수 있었다.

현장검증 결과, 양극 축전지 접속단자가 금속제 축전지 커버와 접촉하여 금속 커버에 에너지가 전달된 것으로 나타났다. 에너지를 얻은 커버는 금속제 고정 손잡이와 접촉하게 되고, 이 지점에서 열이 발생하기 시작하였다. 열로 인한 온도가 고무 매트와 인화점에 도달하면 매트에 불이 붙고, 운전석 시트 뒤쪽의 천과 차량 내부의 가연성 피팅을 통하여 불길이 확대되었다. 양극 인입선이 가열된 금속제 커버와 맞닿은 부분에서 발생한 금속제 커버의 "청화현상"과 PVC 절연부가 녹은 커버에 용착된 축전지 인입선 연결부와 양극 접속단자로부터의 납과 황동이 녹은 부분의 전이에 의하여 이러한 전기에너지의 전달이 입증되었다.

차량 제조회사를 통해 수행된 조사에 의하면, 차량에 설치된 축전지는 제조회사의 사양에 적합하지 않은 것으로 밝혀졌다. 차량용 핸드북에 있는 도표에 따르면 축전지는 축전지 저장소 내에서 반대방향으로(접속단자가 뒤쪽이 아닌 앞쪽을 향하도록) 설치되어야 한다.



[ 축전지의 접속단자가 앞쪽을 향하도록 설치된 모습 ]

## 결론

새로운 축전지는 정비소에 있는 동안 설치된 것으로 확인되었다. 축전지는 제조회사의 사양과 반대방향으로 차량에 설치되고, 축전지 저장소의 경사 때문에 축전지 접속단자는 저장소 커버와 같은 높이에 위치하게 되었다. 일단 축전지에 축전지 접속단자 연결부가 연결된 상태로 커버는 제자리에 부착되었다. 양극 접속단자는 금속제 커버와 접촉하게 되었고, 커버에 에너지가 전달되었다. 그러는 동안에 차량 주인은 차량을 운전하여 집에 주차시켰고, 아무도 없는 상태에서 약 한 시간이 지났다. 전달된 열은 고무바닥매트가 발화하는 원인이 되었다. 그리고 개는 짖었다!

그 후, 차량 주인은 전화로 그 화재로 인하여 2만 달러의 피해가 발생했고, 차량은 심각한 손상을 입었다는 사실을 내게 알려주었다. 보험회사가 복구활동을 성공적으로 할 가능성은 얼마나 될까?

출처 : Motor Vehicle Fire

번역 : 인천지부 장수원