

자동차화재의 원인과 예방대책

본 내용은 자동차의 화재발생에 대한 개괄적인 현황과 화재예방대책에 대하여 일반적인 사항을 기술하고자 한다.

1. 자동차화재 발생현황

자동차대수가 급격히 증가하고 있다. 자동차가 증가하는 것은 사회발전에 크게 공헌하는 반면, 많은 사회문제를 야기시키고 있다. 그중의 하나가 자동차화재의 증가이다.

내무부자료에 의하면 우리나라의 자동차화재는 '80년대 초에 400여건으로 전체화재에서 차지하는 비중이 6-7% 수준에 불과하였으나 그후 지속적으로 큰 폭으로 증가하여 '91년도에는 2,644건이 발생, 전체화재의 16%를 차지하였다. 우리나라의 자동차화재는 10년 동안에 7배정도 증가한 것이다.('표 1' 참조)

『표 1』 년도별 자동차화재 발생현황

년도	'81	'83	'85	'87	'89	'90	'91
전체 화재 건수	5,851	7,725	8,137	10,144	12,704	14,249	16,487
차량 화재 건수	395	445	670	1,718	1,800	2,120	2,644
구성비 (%)	6.8	5.8	8.2	16.9	14.2	14.9	16.0
증가율 (%)	100	113	170	435	456	537	669

2. 화재원인

자동차화재가 발생하는 원인을 살펴보면('90년도) 전기가 681건(32.1%)으로 가장 많고, 그 다음 방화가 427건(20.1%)으로 이 두가지 화재원인이 전체의 50% 이상을 차지하였으며, 그밖에 담배, 불장난, 유류, 불티 등이 주요원인으로 나타났다.

『표 2』 자동차화재 발생원인

화재원인	전기	방화	담배	불장난	유류	불티	기타	계
화재건수	681	427	234	125	68	59	526	2,120
구성비(%)	32.1	20.1	11.0	5.9	3.2	2.8	24.8	100.0

자동차화재는 전기설비, 연료계통 등 자동차 자체의 원인에 의한 것과 방화, 담배, 불장난 등 외부적 요인에 의한 것으로 분류할 수 있다.

전기적 요인에 의한 화재는 전류가 흐르고 있는 전선이 금속체와 마찰을 일으키고 절연피복이 손상되어 아크를 일으킬 때 발생한다. 스포트램프, 안개등, 라디오와 같은 전기부품을 무자격자가 부가하여 설치하는 것은 기존 전기설비에 과부하가 걸려 화재위험을 증가시키게 된다.

자동차연료와 관련된 화재는 연료의 연소특성으로 인

하여 자동차에 치명적인 손상을 일으킨다(가솔린은 고인 화성 때문에 연료로 사용될 수 밖에 없다). 연료배관 연결부가 차체의 진동으로 풀어지고, 플라스틱 연료배관이 다른 부품에 쓸려 끊어지거나 낡아서 연료가 새어 나오는 것이 사고의 주범이다.

자동차에 대한 방화가 증가하고 있으며, 담배와 불장난과 같은 부주의에 의한 화재도 상당한 부분을 차지하고 있다.

3. 자동차화재의 특성

자동차의 화재안전에는 많은 요인들이 영향을 미친다. 자동차의 설계와 조립, 자동차에 사용되거나 자동차가 운반하고 있는 가연성물질, 유지관리, 운전습관, 흡연 및 주차장소 등.

자동차의 화재위험도는 차종, 사용용도, 기후 및 환경조건, 사용년수, 관리상태, 자동차에 사용된 물질(특히 연료와 전기장치; 휘발유, 경유, LPG 등 사용되는 연료의 종류와 저장방법) 등에 따라 많은 차이가 있다.

다른 화재와 마찬가지로 자동차화재도 가연물, 발화원, 산소의 연소 3요소가 필요하다.

자동차 자체가 가지고 있는 가연물에는 일반적으로 연료, 내장재료, 타이어, 가연성 부품, 전선 등이 있지만 화재의 연소속도는 발화원인과 발화장소에 따라 많은 차이가 있다. 연료탱크 등에서 발화한 경우에는 폭발적으로 연소하지만 내장재료에서 발화한 경우에는 연소속도가 그다지 빠르지 않다. 자동차는 평균적으로 자중의 약 16-20%가 가연물로 되어 있고 착화 후 15-25분 정도면 연소해 버린다. 연소온도는 약 800℃ 정도이며, 연료에서 화재가 시작되었다해도 발화직후라면 소화기로 충분히 소화할 수 있다.

발화원에는 합선과 같은 전기적 결함, 엔진연소장치의 스파크, 배기장치, 엔진의 역화(backfire), 타이어, 브레이크, 베어링의 과열, 충돌시의 마찰스파크, 부주의한 흡연 등이 있다.

일반적으로 산소는 주위에 충분히 존재하고 있다.

자동차화재가 전체화재의 16%를 차지하고 있으며, 대부분의 화재는 충돌 이외의 원인에 의하여 발생한다. 그러나 자동차화재로 인한 인명피해는 충돌과 관련된 화재에 의하여 발생하는 경우가 많다. 충돌사고 1,000건당 1건의 화재가 발생하는 것으로 알려져 있다. 충돌사고에 의하여 화재가 발생하는 것은 다음 3가지가 있다.

● 사고시 연료배관이 파손되고 많은 양의 연료가 유출되어 화재를 일으키고 급속히 연소되는 경우로 가장 치명

적인 결과를 초래한다.

● 정면 충돌시 엔진의 연료흡입장치가 손상되어 연료가 새어 나와 화재를 일으킨다.

● 주요 發火源인 밧데리는 충돌시 파손되는 수가 많다. 이 때 합선을 일으키고 스파크를 발생시킨다.

자동차화재시 인명피해는 열에 직접 노출되고 독성의 연소가스를 흡입하여 발생한다. 충돌사고와 관련하여 화재가 발생하는 경우에는 사망의 원인이 충돌에 의한 것인지 화재에 의한 것인지 확실하지 않은 경우가 많다. 어떤 경우에는 충돌사고에 의하여 문이나 의자가 움직이지 않거나 탑승자가 부상당하여 붙타고 있는 자동차에서 빠져나오지 못해 인명피해가 발생하기도 한다.

4. 자동차화재의 예방

가. 설계·제조

자동차의 설계·제조자는 자기들이 만들고 있는 생산제품이 화재에 위험하다는 사실을 알고 있어야 한다. 열원이나 발화원이 될만한 부품은 가능한 인화물질과 이격시켜 설치하여야 한다. 즉, 손상되기 쉬운 연료계통의 부속품은 자체의 돌출부분과 충돌시 접히거나 밀려 들어오는 부분, 배기장치 및 전기부품 등과 떼어 놓아야 하는 것이다.

1970년대 Ford와 Mercury자동차에서 후미 충돌시 연료탱크와 주입구가 분리, 화재가 발생할 수 있어 이들 자동차를 회수하여 다시 개조한 사례가 있다. 카브레타와 연결된 부적절한 경로의 연료배관, 고온 표면과 인접한 연료공급, 물리적 손상을 입기 쉬운 연료배관 및 연료가 고온표면으로 누출될 위험성 등은 설계·제조자가 유의하여야 할 사항이다.

전기설비의 결합에 의하여 화재가 발생하는 수가 많으므로 배선경로와 관련 부품의 수명을 고려하여야 하며 충돌시 연료가 누설되는 것을 최소화할 수 있도록 설계하지 않으면 안된다.

자동차 조립시에는 연료배관과 전기배선이 올바른 위치에 설치되는지, 연결부분은 안전한지 주의하고 아울러 연료탱크 주위에는 날카롭거나 뾰족한 부속품은 설치하지 않도록 한다.

자동차 수리시의 화재위험은 대부분 토치램프를 사용하는 데서 발생한다. 자동차 수리시 사용하는 물질은 페인트, 솔벤트, 접착제, 기름걸레와 같은 인화성 위험물질이 많다. 카브레타의 에어크리너를 떼어놓은 상태에서 엔진을 작동시키는 것은 카브레타 속으로 엔진 역화가 일어나므로서 화재가 발생할 수 있다.

나. 전기설비

자동차 전기설비의 화재안전 문제는 주로 적절한 설치와 유지관리 그리고, 휴즈가 끊어지는 것과 관련되어 있다. 중요 체크사항은 밧데리 케이블의 원상 보존상태, 노출된 밧데리단자의 보호, 모든 절연피복재의 난연성, 휴즈상태, 모든 전선의 위치와 안전성, 전선이 금속을 관통하는 부분의 보호상태 및 연소장치의 유지관리 등이다.

전기적 원인에 의한 화재에서 착화물질은 주로 엔진의 내부나 주위에 묻어 있는 기름, 내장품과 같은 가연물이다. 충돌 또는 전복사고시에 합선을 일으켜 연료증기를 착화시키기도 한다.

다. 배기장치

고온 표면이 인접해 있는 가연성 부품을 착화시킬 수 있기 때문에 배기장치를 적절히 설치하는 것이 화재예방상 중요하다. 배기장치에서 방출된 뜨거운 탄소입자와 가스가 인화성액체, 그리고, 절연피복재와 같은 물질에 착화할 수 있다.

배기장치내의 촉매 변환장치(배기가스 속의 유해성분을 무해로 전환)도 화재원인이 될 수 있으며, 많은 자동차들이 건조지를 달릴 때 화재가 발생한 적이 있다.

라. 브레이크

브레이크를 너무 많이 사용하면 과열되어 연기가 나고 화재를 일으킬 수 있다.

브레이크 과열의 문제는 자동차의 크기와 총 중량에 비례하여 증가한다. 긴 내리막길에서는 근본적으로 엔진 브레이크를 사용하고, 급경사나 예상치 못한 위험지역 그리고 정차할 때를 제외하고는 가능한 브레이크의 사용을 억제하여야 한다. 엔진 브레이크의 최대효과는 저단 기어일 때만 기대할 수 있다. 특히 트럭과 버스의 경우에는 자동차의 속도가 저단 기어로 바꾸기 곤란한 상태에 도달하기 전에 오르막 길의 정상에서 기어를 전환시켜 놓아야 한다.

브레이크를 많이 사용함으로써 야기되는 또 다른 심각한 문제는 열이 축적되어 브레이크의 성능이 떨어지는 것이다. 이러한 현상이 발생하면 화재여부와는 관계없이 충돌사고를 유발시킬 위험이 높다.

마. 유지관리

예비 휘발유를 별도의 용기에 실고 다니는 것은 증기가 축적될 수 있기 때문에 화재측면에서는 매우 위험하다.

유리나 플라스틱 용기인 경우에는 파손과 누출 가능성이 높아지기 때문에 더욱 위험하다.

운전자나 탑승자가 차내에서 담배를 피우는 것도 화재위험을 증대시키는 요인이 된다. 불티, 뜨거운 담뱃재 또는 완전히 꺼지지 않은 성냥 등이 실내의 가연성 내장품에 착화하게 되는 것이다. 이러한 화재는 물이나 A급소화약재를 사용하여 진화할 수 있으며 꺼진 뒤에도 불이 되살아나는 수가 있으므로 유의하여야 한다.

운전자는 자동차운행중 화재가 발생한 것이나 화재발생의 위험이 있는 징후를 깨달을 수 있다. 여기에는 어떤 뜨거운 열기, 이상한 증기 또는 누설된 연료나 윤활유의 특이한 냄새 등이 있다.

5. 사고시 조치

사고가 발생하면 즉시 엔진과 모든 전기 부속장치를 꺼서 화재위험을 감소시켜야 한다. 야간에는 현장보호를 위

하여 헤드라이트를 사용할 수 있지만 주위사람들은 과열된 전선이나 화재의 위험이 없는지 살펴 보아야 한다. 흡연과 성냥, 라이터와 같은 裸火의 사용은 금지되어야 한다. 연료가 새어 나온 상태에서는 더욱 그렇다.

자동차에 불이 붙은 경우에는 차종에 관계없이 다음과 같은 기본적인 조치가 이루어져야 한다.

- (1) 엔진과 모든 전기장치를 끈다.
- (2) 모든 사람은 불타고 있는 자동차에서 떨어지도록 하고 높은 장소와 바람부는 쪽으로 대피시킨다. 부상당한 사람은 사고현장에서 신속히 이동시킨다.
- (3) 가장 신속한 수단을 이용해서 소방서에 신고한다.
- (4) 인명안전에 전혀 해가 되지 않는 범위내에서 소화작업을 시도한다.

자동차에 소화기를 비치하는 것이 좋으며 자동차화재를 소화기로 진화하는 기본 원칙은 다음과 같다.

- (1) 바람이 불어오는 방향에서 진화작업을 실시한다. 소화약제를 화점에 분사시키기 용이하고 연기와 화염이 소화작업 중인 사람에게 불어오지 않게 한다.
- (2) 소화기는 화염의 밑바닥을 향하여 분사한다.
- (3) 인화성 액체가 누설된 경우에는 누설원에 초점을 맞춘다. 누설되고 있는 연료를 차단시키는 것이 소화의

관건이다.

(4) 가연성가스가 타고 있는 경우에는 누설원을 차단시킬 때까지 계속 타도록 내버려 두어야 한다. 그렇지 않으면 누설가스가 축적되어 후에 대폭발을 일으킬 수 있다.

화염이 가연성가스 용기로 확대되면 용기를 냉각시켜 BLEVE(boiling liquid expanding vapor explosion)현상을 예방해야 한다. 만약 용기를 냉각시킬 장비가 없다면 즉시 대비하여야 한다.

(5) 소화기가 없다면 모래나 흙을 이용한다.

(6) 도움을 주기 위하여 자동차화재 현장에 정차할 때는 높은 장소, 가능하다면 바람이 불어오는 방향의 안전한 장소에 주차시킨다.

(7) 화재가 진화된 후에도 열기가 미친 모든 부분이 냉각되고 화재원인이 제거될 때까지 자동차를 작동시켜서는 안된다.

(8) 전기화재시에는 시동 스위치와 라이트를 끄서 전류의 흐름을 차단시키고 신속하게 소화작업을 실시한다.

(9) 보네트 안에서 화재가 난 경우에는 보네트를 열 때 특히 주의하여야 한다. 갑자기 불길이 치솟아 올라 부상을 당할 수 있다.

(10) 사용된 소화기는 지체없이 재충전하여야 한다. (M)