한국화재소방학회 논문지, 제25권 제2호, 2011년
[논 문]

J. of Korean Institute of Fire Sci. & Eng.
Vol. 25, No. 2, 2011

자동차화재 실태 분석
Analysis of Actual State of Motor Vehicle Fires in Korea

이의평

Eui-Pyeong Lee

전주대학교 소방안전공학과
(2010. 10. 28. 접수/2011. 4. 8. 채택)

요 약

화재통계연보와 국가화재정보시스템의 자료를 기초로 자동차화재 실태를 분석한 결과 아래와 같은 내용을 파악할 수 있었다. 자동차화재는 매일 16건 이상 발생하여 0.5명 이상의 사상자와 5천만원 이상의 직접적인 재산손실이 발생하고 있다. 자동차화재의 원인은 기계적 요인이 가장 많고 이어서 전기적 요인과 방화 순이며, 전체화재 중 방화의 비율은 7.39%이지만 차량화재 중 방화화재의 비율은 13.79%이다. 연간 자동차화재 100건당 사망자는 평균 0.9명이며 부상자는 평균 2.4명이다. 전체 자동차화재 중 고속도로에서 발생하는 화재건수가 12.55%를 차지하고 있음에도 고속도로 자동차화재의 사망자는 16.12%, 부상자는 21.05%, 재산피해는 20.65%를 차지하고 있다.

ABSTRACT

The actual state of motor vehicle fires was analyzed based on Annual Report on Fire Statistics and National Fire Data System and as a result, the followings were obtained. Motor vehicle fires occur over 16 cases every day with over 0.5 casualties and direct property loss of 50 million won. Most motor vehicle fires are caused by mechanical reasons, followed by electrical factors and arson. Arson accounts for 7.39% of all fires but 13.79% of all motor vehicle fires. Yearly fatalities and casualties per 100 motor vehicle fires were 0.9 and 2.4 on the average, respectively. Although fires which occur in the expressway account for 12.55% of all motor vehicle fires, fatalities, casualties, and property loss caused by motor vehicle fires in the expressway were 16.12%, 21.05%, and 20.65%, respectively.

Key words: Motor vehicle, Fire, Fire investigation, Fire cause

1. 서 론

자동차는 우리의 실생활과 뗄 수 없을 정도로 밀접한 위치를 차지하고 있어 대부분의 사람들이 거의 매일 자동차를 이용하고 있으며, 과학기술의 눈부신 발전에 힘입어 자동차의 안전성은 크게 향상되었고, 자동차 이용자는 안전에 큰 문제의식을 갖지 않고 이용하고 있다.

2010년 8월 9일 서울에서 발생한 CNG버스 가스통 파열사고에서 볼 수 있는 것처럼 자동차의 안전문제는 100% 해결된 것은 아니며, 이 CNG버스 사고에서는 가스통 파열사고 후 화재로 이어지지 않아 그나마 사상자를 줄일 수 있었다.

우리나라는 2009년도에 351만 3,000대의 자동차를 생산해 5년 연속 자동차생산 세계 5위를 기록하고 있음[1]에도 아직 자동차화재에 대한 체계적인 연구가 없음은 물론 자동차화재관련 연구논문도 거의 없는 것이 현실이다.[2-5]

소방방재청의 통계에 의하면 자동차화재는 매일 전국 각지에서 16건 이상 발생하고 있으며, 이로 인해 자동차와 적재물의 소실 및 탑승자의 사상과 도로시설물의 손상 등 직접적인 피해는 물론 교통정체와 2차 교통사고 유발, 환경오염 등을 초래하고 있다.

이 논문에서는 소방방재청의 화재통계를 기초로 우리나라의 자동차화재의 실태를 구체적으로 분석한다.

E-mail: kr-fire-chief@hanmail.net

2. 자동차화재의 조사 및 통계 처리

경찰청은 교통사고통계 처리를 하고 있으며 1977년도부터 매년 교통사고통계를 책자로 발간하고 있고, 인터넷을 통해서도 책자의 파일을 다운로드할 수 있도록 하고 있다. 이 교통사고통계 중에는 자동차화재에 대한 통계는 전혀 언급되어 있지 않다.[6)]

소방방재청은 매년 화재통계연감을 통해 화재발생 실태를 공표하고 있다. 이 화재통계연감 내에 차량화재(이하 '자동차화재'라 함)의 구체적인 통계가 실려 있다. 화재통계연감은 소방서의 화재조사요원들이 '화재조사 및 보고규정'과 국가화재분류체계 매뉴얼 등에 따라 화재조사를 하여 입력한 정보를 기초로 작성되고 있다.

소방서에서 조사자료를 입력하면 소방방재청 국가화재정보시스템(http://nfds.go.kr/index.jsf)를 통해 화재통계가 실시간으로 집계되며, 국가화재분류체계가 변경[7,8)] 되어 현재 시스템이 도입 시행된 2007년도 이후 화재실태는 온라인상에서 구체적으로 확인할 수 있도록 되어 있다.

2.1 소방의 화재조사 법적근거

소방기본법 제29조(화재의 원인 및 피해 조사) 제1항에서 '소방방재청장・소방본부장 또는 소방서장은 화재가 발생한 때에는 화재의 원인 및 피해 등에 대한 조사(이하 "화재조사"라 한다)를 하여야 한다' 규정하고 있다. 소방방재청장, 소방본부장 또는 소방서장이 화재조사를 하도록 규정하고 있으나 극히 일부의 화재를 제외하고는 대부분의 화재를 관할소방서장이 조사하고 있다.

또한 소방기본법은 화재조사를 하기 위하여 필요한 때에는 관계인에 대하여 필요한 보고 또는 자료제출을 명하거나 관계공무원으로 하여금 관계장소에 출입하여 화재의 원인과 피해의 상황을 조사하거나 관계인에게 질문하게 할 수 있고(제30조), 수사기관이 방화(放火) 또는 실화(失火)의 혐의가 있어서 이미 피의자를 체포하였거나 증거물을 압수한 때에 화재조사를 위하여 필요한 경우에는 수사에 지장을 주지 아니하는 범위 안에서 그 피의자 또는 압수된 증거물에 대한 조사를 할 수 있으며(제31조), 소방공무원과 국가경찰공무원은 화재조사에 있어서 서로 협력하여야 하며(제32조), 소방기관과 관계보험회사는 화재가 발생한 경우 그 원인 및 피해상황의 조사에 있어서 필요한 사항에 대하여 서로 협력하여야 한다(제33조)라고 규정하고 있다.

2.2 화재조사 및 보고규정과 국가화재분류체계 매뉴얼

화재조사의 집행과 보고 및 사무처리에 필요한 사항을 정하는 것을 목적으로 소방방재청 훈령인 '화재조사 및 보고규정'이 있다. 소방서에서 이 훈령에 의해 화재조사를 하고 상급기관에 보고를 하며 자료관리 및 통계처리 등을 하고 있다.

이 훈령 제2조(용어의 정의)에서 "화재"란 사람의 의도에 반하거나 고의에 의해 발생하는 연소현상으로서 소화시설 등을 사용하여 소화할 필요가 있거나 또는 화학적인 폭발현상을 말한다고 규정하고 있다.

또한 이 훈령 제4조(조사책임)에서 '소방본부장 또는 소방서장은 관할구역 내의 화재에 대하여 조사를 하여야 한다. 운행 중인 차량, 선박 및 항공기에서 발생한 화재는 소화활동을 행한 장소를 관할하는 본부장 또는 서장이 조사하여야 한다'고 규정하고 있으므로 화재 발생 자동차가 교통소통 등을 위해 견인되더라도 화재조사는 화재가 발생한 소재지의 소방서장이 하도록 하고 있다.

그리고 이 훈령에서 차량은 자동차, 농업기계, 건설기계, 군용차량, 철도차량으로 구분하고 있고, 자동차는 자동차관리법 제3조 및 자동차관리법시행규칙 제2조에 의한 자동차를 말하며, 승용자동차, 화물자동차, 승합자동차(버스, 소형승합차, 캠핑용 자동차 또는 캠핑용 트레일러, 기타), 특수자동차, 오토바이로 구분하고 있다. 자동차화재 발생 장소는 고속도로, 일반도로, 주차장, 공지, 기타로 구분하고 있으며, 발화지점은 앞좌석, 뒷좌석, 엔진룸, 트렁크, 바퀴, 적재함, 연료탱크, 기타로 분류하고 있다.

화재피해액은 전부손해의 경우에는 시중매매가격으로 하며, 전부손해가 아닌 경우에는 수리비로 하도록 하고 있으며 적재물 등 자동차화재로 인해 입은 직접적인 피해(간접피해는 인정하지 않음)도 포함하도록 되어 있다.

사상자는 화재현장에서 사망 또는 부상당한 사람을 말하며, 화재현장에서 부상을 당한 후 72시간 이내에 사망한 경우에는 당해 화재로 인한 사망으로 보도록 하고 있다.

부상의 정도는 의사의 진단을 기초로 하여 3주 이상의 입원치료를 필요로 하는 부상을 중상, 중상이외의 (입원치료를 필요로 하지 않는 것도 포함한다) 부상을 경상으로 분류하고 있다.

이 훈령 등에 대해 구체적인 해설을 한 '국가화재분류체계 매뉴얼'[9)] 책자가 소방관서에 보급되어 있다. 국가화재분류체계 매뉴얼에서는 화재원인(발화요인)을 ① 전기적 요인(누전・지락, 접촉불량에 의한 단락, 절연

열화에 의한 단락, 과부하/과전류, 압착・손상에 의한 단락, 층간단락, 트래킹에 의한 단락, 반단선, 미확인 단락), ② 기계적 요인(과열, 과부하, 오일・연료누설, 자동제어 실패, 수동제어 실패, 정비불량, 노후, 역화), ③ 가스누출(폭발), ④ 화학적 요인(화학적 폭발, 금수성물질의 물과 접촉, 화학적 발화(유증기 확산), 자연발화, 혼촉발화), ⑤ 교통사고, ⑥ 부주의(담배꽁초, 음식물 조리중, 불장난, 용접/절단/연마, 불씨/불꽃/화원방치, 쓰레기소각, 빨래삶기, 가연물 근접방치, 논/임야태우기, 유류취급 중, 폭죽놀이), ⑦ 자연적 요인(자연적 재해, 돋보기 효과)로 분류하고 있다.[10] 발화요인은 자동차화재에 대해 별도로 구분하고 있지 않으며, 자동차충돌에 의해 차체가 변형되어 전기배선 손상 및 배터리 플러스(+) 단자가 차체에 접촉됨으로 인해 합선되어 발화된 경우에는 ⑤ 교통사고에 해당하는 것으로 하고 있다.[11]

3. 자동차화재 발생 실태 분석

소방방재청의 화재통계연감과 국가화재정보시스템의 자료 등을 기초로 자동차화재 발생 실태를 분석한다. 용어 혼란을 피하기 위해서 이 논문에서 자동차(motor vehicle)는 '화재조사 및 보고규정'에서 정하는 자동차로 한정하며, 자동차는 물론 농업기계, 건설기계, 군용차량, 철도차량까지를 포함하는 경우에는 차량(vehicle)으로 표기하기로 한다. 자동차 중 승용자동차는 승용차로, 화물자동차는 화물차로, 승합자동차는 승합차로, 특수자동차는 특수차로 표기하기로 한다.

Table 1은 국가화재정보시스템을 통해 분석한 자료(2007~2009년 3년간 평균)로 차량화재 중 자동차화재가 차지하는 비율은 95% 이상임을 알 수 있다. 국가화재정보시스템이 도입되기 전인 1997년 이전의 통계는 차량화재의 통계만 있을 뿐 자동차화재를 별도로 분류한 통계는 나와 있지 않다.

Table 1. Vehicle Fire Loss, 2007~2009 Annual Averages

Vehicle type	Fires	Deaths	Injuries	D.P.L. ($\times 10^6$)
Total	6,217	57	149	21,561
Motor Veh.	5,933	56	143	19,486
Agricultural	105	0	2	440
Construction	174	0	3	1,588
Military	3	0	0	22
Railroad	3	0	0	27

※ D.P.L.: Direct Property Loss(재산피해액).

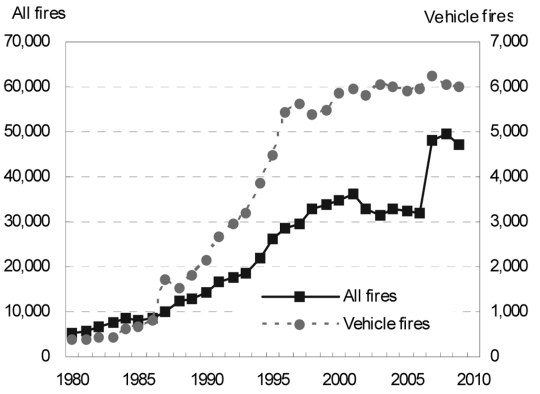

Figure 1. Trends in all fires and vehicle fires, 1980~2009.

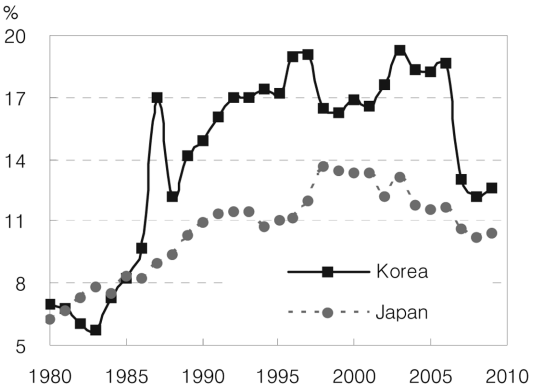

Figure 2. Trends in percentages of vehicle fires which occupied in all fires, 1980~2000.

3.1 화재 발생건수 및 피해

Figure 1은 1980년~2009년의 30년간 전체 화재 발생건수와 차량화재 발생건수를, Figure 2는 전체 화재 발생 건수 중 차량화재가 차지하는 비율을 나타내고 있다. 전체화재는 물론 차량화재도 1980년대 후반부터 2000년대 초반까지 급격히 증가하였음을 알 수 있다. 2007년도에 급격히 총화재건수가 증가한 것은 국가화재분류체계의 개편에 따라 그 이전까지는 화재에 포함시키지 않던 아주 조그만 화재까지를 모두 화재로 포함시켰기 때문이다.[12]

차량화재가 차지하는 비율은 1990년대 초반부터 2006년까지인 국가화재분류체계 개편 이전에는 15~20%이었으나 국가화재분류체계 이후인 2007년부터는 12~13%를 차지하고 있다. 최근에 차량화재의 비율이 낮아진 것은 차량화재 자체가 적어져서 발생한 현상이 아니라 앞에서 언급한 것처럼 국가화재분류체계의 개편의 따

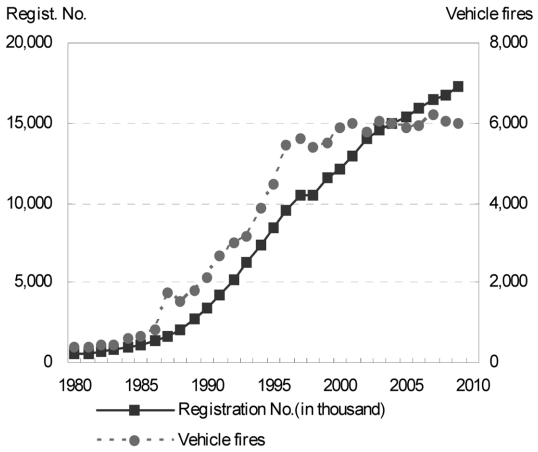

Figure 3. Trends in vehicle fires and vehicles registrated.

른 현상이다. 전체화재 중 차량화재가 차지하는 비율은 1985년부터 일본에 비해 높은 편이며, 2009년의 경우에 2% 이상 높음을 알 수 있다.

Figure 3은 1980년~2009년의 30년간 차량화재와 자동차등록대수의 추이를 나타내고 있으며, 2001년도까지 대략 자동차등록대수에 비례하여 차량화재발생건수가 증가하다가 2002년도부터 증가세가 둔화되고 있음을 알 수 있다.

Figure 4는 1980년~2009년의 30년간 자동차등록대수 1천대당 차량화재 발생 건수의 추이를 나타내고 있다. 감소추세 있으며, 2009년도에는 1990년도에 비해 43.5% 감소하였지만 2009년도에 일본에 비해 3배 높은 값이었다. 일본과 비교하면 우리나라의 전제화재 중 차량

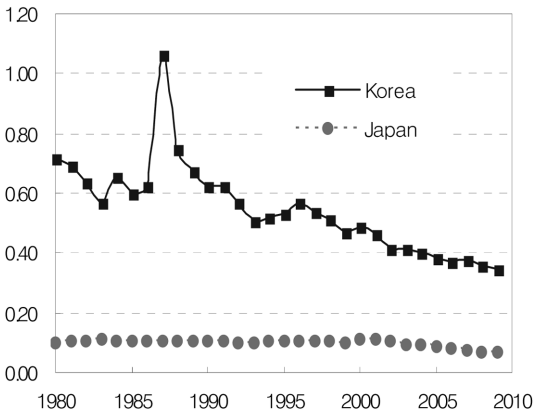

Figure 4. Trends in vehicle fires per 1,000 vehicles registrated.

Table 2. Motor Vehicle Fire Loss by Vehicle Type

Vehicle type	Fires	Deaths	Injuries	D.P.L. ($\times 10^6$)
Total	5,933	56	143	19,486
Pass.	3,627	44	76	11,750
Truck	1,327	7	40	4,567
Bus	104	3	4	919
Van	322	2	9	740
Rec.	20	0	1	336
Other Van	52	1	3	146
Special	86	0	4	616
Motor cy.	396	0	6	412

Table 3. Motor Vehicle Fire Loss Per 10,000 Motor Vehicles

Vehicle type	Fires	Deaths	Injuries	D.P.L. ($\times 10^3$)
Total	3.52	0.03	0.08	11,564
Pass.	2.89	0.04	0.06	9,375
Bus,Van	4.55	0.05	0.16	19,579
Truck	4.19	0.02	0.13	14,423
Special	16.23	0.00	0.75	116,297

화재가 차지하는 비율은 높으며, 2009년도에는 2.42% 높은 비율을 차지하고 있다.

자동차화재의 차종별 발생건수, 사망자와 부상자 및 재산피해현황(2007~2009년 3년간 평균)은 아래 Table 2와 같다. 승용차와 화물차가 대부분을 차지하고 있으

Table 4. Vehicle Fire Loss by Month

Month	Fires	Deaths	Injuries	D.P.L. ($\times 10^6$)
Total	6,217	57	149	21,561
Jan.	558	7	7	1,645
Feb.	506	6	12	1,637
March	522	4	11	1,572
April	562	5	12	1,878
May	557	4	14	1,872
June	520	4	16	2,050
July	462	2	12	1,762
Agu.	481	4	11	1,682
Sep.	466	4	10	1,631
Oct.	537	6	18	2,099
Nov.	505	8	12	1,651
Dec.	540	3	15	2,082

Table 5. Vehicle Fire Loss by Alarm Time

Time	Fires	Deaths	Injuries	D.P.L. ($\times 10^6$)
Total	6,217	57	149	21,561
Midnight~	276	3	8	856
~1:59 a.m.	284	3	7	1,293
~2:59 a.m.	294	3	5	1,493
~3:59 a.m.	292	5	5	1,317
~4:59 a.m.	238	6	6	1,083
~5:59 a.m.	200	3	5	887
~6:59 a.m.	188	3	4	741
~7:59 a.m.	187	2	5	484
~8:59 a.m.	228	1	7	672
~9:59 a.m.	225	1	8	626
~10:59 a.m.	246	2	8	746
~11:59 a.m.	253	2	6	861
~12:59 p.m.	269	2	9	683
~1:59 p.m.	283	1	6	932
~2:59 p.m.	305	2	8	977
~3:59 p.m.	311	4	7	1,048
~4:59 p.m.	278	1	5	869
~5:59 p.m.	287	1	7	777
~6:59 p.m.	293	3	5	738
~7:59 p.m.	289	2	6	941
~8:59 p.m.	264	2	8	833
~9:59 p.m.	269	1	8	982
~01:59 p.m.	225	2	2	819
~11:59 p.m.	233	3	5	908

나 이는 보유대수 자체가 많음에 기인한 부분이 크다. Table 3은 보유대수 1만대를 기준한 경우 2007~2009년 3년간 평균의 화재발생건수 및 피해현황이다. 승용차보다 승합차, 화물차, 특수차의 비율이 높음을 알 수 있다. 즉, 승용차의 화재 건수 및 피해가 많음은 보유대수 자체가 많기 때문임을 알 수 있다.

Table 4는 2007~2009년의 3년간 평균의 차량화재의 발생건수 및 피해상황으로 7~9월이 발생건수가 가장 적으나 월별로 큰 차이가 없음을 알 수 있다. Table 5는 발생시간대별 2007~2009년의 3년간 평균의 화재건수 및 피해상황을 나타내고 있다.

Figure 5는 시간대별 자동차화재 1건당 재산피해(백만원)와 100건당 인명피해(명)을 나타내고 있다. 14~15시, 15~16시에 발생건수와 피해가 많은 것은 운행하는

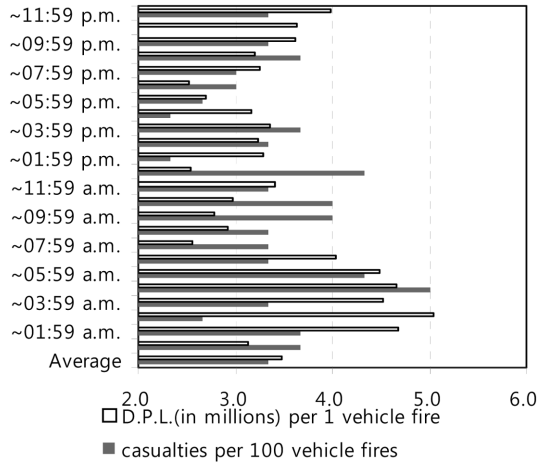

Figure 5. Fire casualties and direct property loss by alarm time.

자동차수 자체가 많기 때문이다. 심야시간대인 01~02시, 02~03시, 03~04시, 04~05시에는 운행되는 자동차수 자체가 주간시간대에 비해 크게 적음에도 발생건수 및 피해가 큰 것이 특징이다. 심야시간대의 화재로 인한 피해가 큰 것은 자동차화재가 늦게 발견되어 화재초기에 119신고가 안 되고 이로 인해 소방대 도착 시 화재규모가 커져 있는 것과 관련이 있을 것이다.

3.2 발화요인별 자동차화재 발생실태

3.2.1 발화요인별 화재발생 건수

Table 6은 차종별 발화요인별 2007~2009년 3년 평균의 자동차화재발생 건수를 나타내고 있다. 기계적요인과 전기적 요인 다음으로 방화(방화의심포함)가 많음을 알 수 있다. 방화 다음 순위로는 부주의와 교통사고이다. 2007~2009년 3년간의 전체화재 중 방화(방화의심포함)가 차지하는 비율이 7.39%임에 비해 자동차화재는 방화의 비율이 13.79%로 전체화재에 비해 6.40% 가량 높다. 이는 노상주차 자동차가 많으며 이 노상주차 자동차에 방화하는 경우가 많기 때문일 것이다.

Table 7은 차종별 2007~2009년의 3년 평균의 100건당 원인별 자동차화재발생 건수를 나타내고 있다. 전체적으로 보면 기계적 요인, 전기적 요인, 방화(방화의심포함) 순이지만, 버스와 화물차의 경우에는 기계적 요인에 의한 비율이 더 높음을 알 수 있다.

3.2.2 발화요인별 사상자

Table 8과 Table 9는 2007년~2009년 3년 평균의 차종별 자동차화재 100건당 사망자 수와 부상자 수를 나

Table 6. Motor Vehicle Fires by Fire Cause and Vehicle Type, 2007~2009 Annual Averages

Fire cause	Total	Passe.	Truck	Bus	Van	Rec.	Oth. van	Spec.	Mot. cy.
Total	5,933	3,627	1,327	104	322	25	55	126	360
Electrical failure	1,307	882	226	31	101	5	14	23	31
Mechanical failure	1,488	859	399	47	88	13	16	32	37
Gas leakage	31	20	6	1	3	0	0	1	0
Chemical failure	12	5	5	0	1	0	0	1	1
Collision or overturn	632	541	37	4	14	2	3	3	27
Carelessness	800	349	345	6	27	1	8	23	44
Natural cause	2	1	1	0	0	0	0	0	0
Other	171	122	31	3	6	0	1	2	5
Unknown	671	454	125	6	39	2	7	9	30
Arson	118	59	23	1	6	0	1	3	24
Arson suspected	700	334	129	4	36	1	5	29	162

Table 7. Fires by Fire Cause Per 100 Motor Vehicle Fires, 2007~2009 Annual Averages

Fire cause	Total	Passe.	Truck	Bus	Van	Rec.	Oth. van	Spec.	Mot. cy.
Total	100	100	100	100	100	100	99	100	100
Electrical failure	22	24	17	29	31	19	25	18	9
Mechanical failure	25	24	30	46	27	52	28	26	10
Gas leakage	1	1	0	1	1	0	0	1	0
Chemical failure	0	0	0	0	0	1	0	1	0
Collision or overturn	11	15	3	4	4	9	5	3	8
Carelessness	13	10	26	5	8	4	15	18	12
Natural cause	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Other	3	3	2	3	2	1	2	2	1
Unknown	11	13	9	6	12	7	13	7	8
Arson	2	2	2	1	2	1	2	3	7
Arson suspected	12	9	10	4	11	5	9	23	45

타내고 있다. 사망자는 화재 100건당 평균 0.9명이며, 버스의 경우에는 2.6명으로 다른 차종에 비해 월등히 높으며, 교통사고로 인한 화재와 방화의 경우가 다른 원인에 의한 경우보다 압도적으로 높음을 알 수 있다. 부상자는 화재 100건당 평균 2.4명이며, 버스와 기타 승합차의 경우에 각각 4.2명과 6.1명으로 다른 차종에 비해 높으며, 가스누출(폭발)에 의한 경우가 다른 원인에 의한 경우보다 압도적으로 높음을 알 수 있다.

3.2.3 발화요인별 재산피해

Table 10은 2007~2010년 3년 평균의 자동차 차종별 원인별 재산피해를 나타내고 있다. 화재발생 건수가 많은 순으로 재산피해도 승용차가 1위, 화물차가 2위를 차지하고 있다. Table 11은 2007~2010년 3년 평균의 자동차 차종별 원인별 화재1건당 재산피해를 나타내고 있다. 1건당 피해가 큰 차종은 캠핑차, 버스, 특수차 순이며, 원인별로는 교통사고로 인한 경우가 가장 높음을 알 수 있다.

3.3 발화장소별 자동차화재 발생실태

3.3.1 차종별 발화장소별 화재발생 건수

Table 12는 2007년-2009년 3년간 평균의 차량화재의 발생장소별 건수 및 인명피해(명)와 재산피해(백만원) 상황을 나타내고 있다. 일반도로에서 가장 많이 발생

Table 8. Fire Deaths by Vehicle Type and Fire Cause Per 100 Motor Vehicle Fires, 2007~2009 Annual Averages

Fire cause	Total	Passe.	Truck	Bus	Van	Rec.	Ot. van	Spe.	Mot. cy.
Total	0.9	1.2	0.5	2.6	0.6	1.3	0.6	0.0	0.1
Electrical failure	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Mechanical failure	0.1	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Gas leakage	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Chemical failure	2.7	7.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Collision or overturn	4.7	4.1	11.7	50.0	4.7	0.0	0.0	0.0	1.2
Carelessness	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Natural cause	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Other	0.8	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Unknown	1.2	1.7	0.0	0.0	0.9	20.0	0.0	0.0	0.0
Arson	3.7	5.1	1.4	25.0	5.9	0.0	33.3	0.0	0.0
Arson suspected	1.5	2.3	1.3	7.7	1.8	0.0	0.0	0.0	0.0

Table 9. Fire Injuries by Vehicle Type and Fire Cause Per 100 Motor Vehicle Fires, 2007~2009 Annual Averages

Fire cause	Total	Passe.	Truck	Bus	Van	Rec.	Ot. van	Spe.	Mot. cy.
Total	2.4	2.1	3.0	4.2	2.9	2.7	6.1	3.2	1.5
Electrical failure	0.7	0.6	0.7	1.1	0.3	0.0	2.4	5.9	1.1
Mechanical failure	1.2	1.0	1.3	0.0	2.6	0.0	0.0	2.1	1.8
Gas leakage	21.3	18.0	10.5	50.0	66.7	0.0	0.0	0.0	0.0
Chemical failure	8.1	7.1	13.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Collision or overturn	6.5	5.2	18.9	75.0	2.3	28.6	22.2	10.0	4.9
Carelessness	4.5	3.4	5.1	0.0	8.8	0.0	0.0	7.4	4.6
Natural cause	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Other	2.0	1.6	2.2	0.0	10.5	0.0	0.0	0.0	0.0
Unknown	1.7	1.3	3.5	0.0	1.7	0.0	4.8	0.0	0.0
Arson	9.0	10.7	4.3	25.0	5.9	0.0	200.0	0.0	2.8
Arson suspected	0.9	1.2	1.0	7.7	0.9	0.0	0.0	0.0	0.2

하고 있으며, 고속도로, 주차장, 공지에서도 각각 10% 이상씩 발생하고 있음을 알 수 있다.

3.3.2 발화원인별 차종별 화재발생건수

Table 13과 Table 14는 각각 2007년~2009년 3년간 평균의 장소별 발화원인별 차량화재 발생 건수와 차량화재 100건당 발화요인의 비율을 나타내고 있다. 일반도로와 주차장, 공지에서는 전기적 요인에 의한 것이 높고, 고속도로와 기타도로에서는 기계적 요인에 의한 것이 높다. 특히 고속도로에서는 기계적 요인이 1위, 교통사고가 2위인 점이 특징이라고 할 수 있다.

3.3.3 발화장소별 사상자

Table 15는 2007년~2009년 3년간 평균의 발화장소별 차종별 차량화재로 인한 사상자를 나타내고 있다. 고속도로에서 발생하는 차량화재가 전체 차량화재의 12.55%를 차지하고 있음에도 사망자는 16.12%, 부상자는 21.05%를 차지하고 있다.

3.3.4 발화장소별 재산피해

Table 16은 2007년~2009년 3년간 평균의 발화장소별 차종별 차량화재로 인한 재산피해 현황(백만원)을 나타내고 있다. 고속도로에서 발생하는 차량화재가 전체 차량화재의 12.55%를 차지하고 있음에도 재산피해

Table 10. D.P.L. (In Millions) Due to Motor Vehicle Fires, 2007~2009 Annual Averages

Fire cause	Total	Passe.	Truck	Bus	Van	Rec.	Ot. Van	Spe.	Mot. cy.
Total	19,486	11,750	4,567	920	740	366	150	628	408
Electrical failure	2,517	1,498	556	144	158	36	20	81	40
Mechanical failure	3,940	2,011	1,207	220	196	48	43	193	44
Gas leakage	125	80	6	19	19	0	0	0	0
Chemical failure	27	7	13	0	1	1	0	3	4
Collision or overturn	4,322	2,982	727	195	41	212	18	109	38
Carelessness	1,556	732	680	23	38	5	7	34	37
Natural cause	11	10	0	0	1	0	0	0	0
Other	471	363	89	4	8	1	1	3	4
Unknown	3,952	2,491	858	219	156	7	49	140	31
Arson	455	256	76	32	16	30	3	11	32
Arson suspected	2,111	1,320	354	63	107	26	9	54	178

Table 11. D.P.L. (In Millions) Per 1 Motor Vehicle Fire by Vehicle Type and Fire Cause, 2007~2009 Annual Averages

Fire cause	Total	Passe.	Truck	Bus	Van	Rec.	Ot. van	Spc.	Mot. cy.
Total	3.3	3.2	3.4	8.9	2.3	14.6	2.7	5.0	1.1
Electrical failure	1.9	1.7	2.5	4.7	1.6	7.7	1.4	3.6	1.3
Mechanical failure	2.6	2.3	3.0	4.6	2.2	3.7	2.7	6.0	1.2
Gas leakage	4.0	4.0	1.0	29.0	6.3	0.0	0.0	0.0	0.0
Chemical failure	2.2	1.4	2.7	0.0	0.7	3.0	0.0	4.0	3.7
Collision or overturn	6.8	5.5	19.7	48.8	2.8	90.9	6.1	32.7	1.4
Carelessness	1.9	2.1	2.0	4.1	1.4	5.0	0.9	1.5	0.9
Natural cause	4.7	7.8	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Other	2.8	3.0	2.9	1.1	1.3	4.0	0.7	1.3	0.8
Unknown	5.9	5.5	6.9	34.6	4.0	4.4	7.0	15.0	1.0
Arson	3.9	4.3	3.3	24.3	2.8	89.0	2.7	3.4	1.3
Arson suspected	3.0	4.0	2.7	14.5	2.9	19.5	1.9	1.9	1.1

Table 12. Fires by Vehicle Type and Fire Origin, 2007~2009 Annual Averages

	Total	Highway	Non-highway	Parking area	Empty area	Other
Total	6,217	780	2,804	869	829	935
Passenger	3,627	324	1,735	576	367	624
Truck	1,327	348	615	118	136	111
Other	1,263	108	455	175	326	200

는 20.65%를 차지하고 있다.

3.4 분석 결과의 고찰

위에서 자동차화재의 발생건수 및 피해의 추이, 발화요인별 및 발화장소별 자동차화재의 발생실태를 분석하였으며, 분석결과를 요약하면 아래와 같다.

자동차화재는 매일 16건 이상 발생하고 있으며, 2001년도까지 대략 자동차등록대수에 비례하여 차량

Table 13. Fries by Fire Cause and Area of Fire Origin, 2007~2009 Annual Averages

Fire cause	Total	Highway	Non-highway	Parking area	Empty area	Other
Total	6,217	780	2,804	869	829	935
Electrical failure	1,408	79	749	237	174	168
Mechanical failure	1,565	383	738	115	95	234
Gas leakage	31	1	15	4	5	6
Chemical failure	14	0	7	3	3	1
Collision or overturn	635	131	422	6	5	70
Carelessness	845	75	333	118	196	123
Natural cause	3	0	0	1	0	1
Other	176	30	73	22	24	28
Unknown	698	79	238	141	126	114
Arson	123	0	29	33	37	24
Arson suspected	721	0	201	188	163	168

Table 14. Percentage of Fire Cause Per 100 Fires by Area of Fire Origin, 2007~2009 Annual Averages

Fire cause	Total	Highway	Non-highway	Parking area	Empty area	Other
Total	100	100	100	100	100	100
Electrical failure	23	10	27	27	21	18
Mechanical failure	25	49	26	13	11	25
Gas leakage	1	0	1	0	1	1
Chemical failure	0	0	0	0	0	0
Collision or overturn	10	17	15	1	1	7
Carelessness	14	10	12	14	24	13
Natural cause	0	0	0	0	0	0
Other	3	4	3	2	3	3
Unknown	11	10	8	16	15	12
Arson	2	0	1	4	4	3
Arson suspected	12	0	7	22	20	18

Table 15. Fire Deaths by Vehicle Type and Area of Fire Origin, 2007~2009 Annual Averages

Vehicle type		Total	Highway	Non-highway	Parking area	Empty area	Other
Total	Deaths	57	12	24	2	9	11
	Injuries	149	27	62	17	21	21
Passenger	Deaths	44	6	20	2	7	9
	Injuries	76	10	32	10	8	15
Truck	Deaths	7	4	1	0	1	1
	Injuries	40	14	17	3	5	1
Other	Deaths	6	2	2	0	1	1
	Injuries	32	3	12	4	8	5

Table 16. D.P.L. (In Millions) Due to Vehicle Fires by Vehicle Type and Area of Fire Origin, 2007~2009 Annual Averages

Vehicle type	Total	Highway	Non-highway	Parking area	Empty area	Other
Total	21,561	4,452	7,136	3,320	3,381	3,273
Passenger	11,750	1,525	4,311	2,247	1,365	2,303
Truck	4,567	1,988	1,493	358	494	234
Other	5,244	939	1,332	715	1,522	736

화재발생건수가 증가하다가 2002년도부터 증가세가 둔화되고 있고, 자동차등록대수 1천대당 차량화재 발생건수는 감소추세로 2009년도에는 1990년도에 비해 43.5% 감소하였지만 일본에 비해 3배 높은 값이다. 월별로 발생건수 및 피해상황에는 큰 차이가 없으며, 심야시간대인 01~05시에는 운행되는 자동차수 자체가 주간시간대에 비해 크게 적음에도 발생건수 및 피해가 크다.

자동차화재의 원인은 기계적요인, 전기적 요인, 방화, 부주의, 교통사고 순이다. 2007~2009년 3년간의 전체화재 중 방화(방화의심포함)가 차지하는 비율이 7.39%임에 비해 자동차화재는 방화의 비율이 13.79%로 전체화재에 비해 6.40% 가량 높은데, 이는 노상주차 자동차가 많으며 이 노상주차 자동차의 방화와 관련이 있을 것이다.

자동차화재로 인해 1일 0.5명 이상의 사상자가 발생하고 있으며 사망자는 화재 100건당 평균 0.9명이며, 버스의 경우에는 2.6명으로 다른 차종에 비해 월등히 높으며, 교통사고로 인한 화재와 방화의 경우가 다른 원인에 의한 경우보다 압도적으로 높다. 부상자는 화재 100건당 평균 2.4명이며, 버스와 기타승합차의 경우에 각각 4.2명과 6.1명으로 다른 차종에 비해 높으며, 가스누출(폭발)에 의한 경우가 다른 원인에 의한 경우보다 압도적으로 높다.

고속도로에서 발생하는 차량화재는 전체 차량화재의 12.55%를 차지하고 있음에도 사망자는 16.12%, 부상자는 21.05%, 재산피해는 20.65%를 차지하고 있다. 고속도로 자동차화재의 원인은 기계적 요인이 1위, 교통사고가 2위인 점이 특징이다.

이러한 분석결과를 통해서 자동차화재 자체를 줄이는 정책의 개발, 자동차 방화예방대책 중 심야시간대 노상주차 자동차에 대한 방화예방대책, 버스와 승합차의 화재로 인한 사상자 저감대책, 고속도로에서의 자동차화재예방대책 등이 필요함을 알 수 있다.

또한 자동차화재의 발생실태 분석을 통해서 아래에서 언급하는 시사점 및 향후 과제를 도출할 수 있다.

3.5 시사점 및 향후 과제

3.5.1 개별화재보고서를 통한 보다 구체적인 화재실태의 분석 필요

위에서의 논의는 화재통계연감과 국가화재정보시스템을 기초로 한 것으로 자동차화재 전체의 윤곽을 알 수 있지만, 개별 특정한 화재관련 정보에 대해서는 알 수 없으며, 이러한 점이 화재통계연감과 국가화재정보시스템을 통한 정보파악의 한계점이다. 예를 들면, 현 화재통계연감과 국가화재정보시스템으로는 지하주차장에서의 자동차화재 실태(발생일시, 장소, 피해규모 등) 및 주차장화재 시 스프링클러나 이산화탄소소화설비 등 자동소화설비의 소화신뢰성여부의 확인이 불가능하며, 터널 내에서의 자동차화재 실태, 현수교량 위에서의 자동차화재 실태, 고속도로 상에서의 자동차화재 실태 및 교통정체나 교통통제의 실태 등을 파악할 수 없으며, 자동차 제작사별 차량화재 실태, 제작사의 모델별 차량화재 실태(발화개소, 발화원인 등)나 화재관련 리콜실태 등을 파악할 수 없다.

따라서 위와 같은 문제점을 극복하기 위해서는 개별화재보고서 전체를 대상으로 필요한 정보를 파악할 수 있는 보다 구체적이고 광범위한 분석이 필요하다.

3.5.2 화재조사에 기초한 예방정책 수립 필요[13)]

우리나라의 경우, Figure 3에서 알 수 있는 것처럼 1980년대 중반부터 자동차화재가 급격히 증가하였는데 자동차등록대수가 매년 증가하고 있으니까 그에 따라 자동차화재도 매년 증가하는 게 당연한 것이 아니고 이와 같은 화재증가추세를 멈추게 하는 것이 화재로부터 국민의 생명과 재산을 지킨다고 늘 자부하고 있는 소방공무원과 소방기관의 역할일 것이며, 화재조사결과를 기초로 적절한 자동차화재예방정책 등을 통해 증가하고 있는 자동차화재를 일본 등 선진국처럼 줄일 수 있는 해답을 찾아야 할 것이다.

소방기관이 취해야 할 화재예방대책, 화재진압대책 등 소방대책(정책)의 많은 부분의 해답(정책방향)은 화재현장에 있을 것이다. 화재발생장소, 화재발생원인, 전소되거나 연소확대된 원인, 유사화재가 계속되는 원인,

소방시설이 작동하지 않아 피해를 확대시킨 원인, 사상자의 발생원인, 자동소화설비가 작동했음에도 진압되지 않은 원인, 예방대책의 실효성, 소방관서의 소화장비와 소화전술의 적절성, 법규의 허점 등의 대책이 자동차화재 현장에 숨어 있다고 생각한다. 이는 자동차화재 현장을 하나하나 철저히 조사하여 파헤침으로써만 가능할 것이다.

3.5.3 자동차화재 발화요인의 세분화

화재조사 및 보고규정과 국가화재분류체계매뉴얼에서 발화요인은 전기적 요인, 기계적 요인, 가스누출(폭발), 화학적 요인, 교통사고, 부주의, 자연적 요인으로 분류하고 있음을 앞에서 언급하였다. 이 발화요인의 분류는 건축물화재를 염두에 둔 발화요인의 분류체계로 자동차화재에 대해 적용하는 데는 무리가 있으며 현실적이지 못하다.

임야화재의 경우에는 화재경위에 대해 입산자실화(담뱃불, 모닥불, 취사행위, 기타), 논・밭두렁으로부터 확대, 쓰레기소각장에서 확대, 성묘객으로부터 화재, 건물로부터 화재, 자동차로부터 확대, 축사/비닐하우스로부터 확대, 군사격장으로부터 확대, 기타, 미상으로 구분하고 있는 것처럼[14] 자동차화재의 발화요인을 자동차화재에 적합하도록 아래와 같이 세분화할 필요가 있다.

(1) 자동차 자체에 기인하여 발생하는 화재

자동차 자체에 기인하여 발생하는 화재는 연료・오일계통의 화재, 배기관・차륜계통화재, 전기계통화재 등으로 분류할 수 있으며 이들 화재는 설계 또는 제작결함, 정비불량, 개조 또는 부품이나 기기의 추가 장착, 관리부실 등에 의해 발생할 수 있다.

연료・오일계통의 화재는 연료(휘발유, 경유, LPG 등)나 각종 오일류(엔진오일, 변속기오일, 파워스티어링오일, 브레이크오일 등)가 배관의 부적절한 설치나 접속부분의 이완 등으로 인해 누출된 연료증기나 노출된 오일이 전기스파크나 배기관의 열에 의해 착화되어 발생한다.

또한 배기관・차륜계통화재는 정비 시에 사용한 걸레나 장갑 등을 깜박 잊고 배기관 위에 놓아두거나 주행 중 비닐류나 잡풀, 낙엽 등이 배기관 사이에 끼어 배기관계통의 고온부에 접촉하여 화재로 이어지는 경우,[15,16] 음주 후 시동을 켜놓은 상태에서 운전석에서 잠들어 운전자 자신도 모른 사이에 계속 가속페달을 밟아 배기관의 과열로 배기관 주변의 가연물에 착화되는 경우, 엔진 실린더 내의 미스파이어로 인해 연소되지 않은 연료가 그대로 배기관을 통해 배출되다가 촉매장치에서 연소되어 촉매장치가 과열되는 경우, 사이드브레이크를 풀지 않은 상태에서 주행하다가 브레이크 디스크가 과열되는 경우에 발생할 수 있다.

대부분의 자동차는 배터리를 전원으로 직류 12 V 또는 24 V를 사용하고 있으며 이 배터리의 마이너스(–) 단자가 차체에 접지되어 있으므로 대부분의 전기배선은 플러스(+)배선이며, 이들 전기배선이 엔진의 열이나 주행 시의 진동으로 인해 배선 피복이 손상되면 차체와의 접촉에 의한 단락(합선)으로 스파크가 발생하여 배선피복 또는 주변가연물을 착화시키거나, 진동 등으로 인해 배선 접속부가 이완되면 접속부에서 열이 발생하여 배선피복이나 주변가연물을 착화시켜 전기계통의 화재가 발생한다. 개조나 부품 또는 기기의 추가 장착에 의해 전기계통에서 화재가 발생한 경우도 적지 않다.

(2) 교통사고에 의한 화재

교통사고로 충돌사고 등이 발생한 경우에도 연료계통에서 누출된 연료(주로 휘발유)에 노면과의 차체의 마찰스파크나 전장품의 파손부위에 있어서 전기스파크 등이 인화시킴으로써 화재가 발생한다. 충돌사고에 의해 연료탱크나 연료파이프가 파손되어 휘발유가 누출된 경우에는 자동차 하부에 큰 휘발유 풀(pool)이 형성되기 때문에 통상의 자동차화재보다도 화재의 확대가 급속해진다.

(3) 방화

자동차는 범퍼, 흙받이, 타이어 등 차외에 노출된 수지부품이 있으며 이들 수지제품에 라이터나 착화되기 쉬운 종이 등의 소규모 화원(火源)으로 착화되어 화재에 이른 경우도 있다. 또한 휘발유 또는 경유와 같은 연료유나 시너를 사용하여 방화하는 경우도 있다. 최근에는 보험금을 받을 목적으로 사고나 고장을 위장하여 차실이나 엔진룸과 같은 자동차 내부에 소유자 자신이나 소유자의 조종을 받은 사람이 방화하는 경우도 볼 수 있다.

(4) 기타

상기 이외에도 담뱃불에 의해 차실 내에서 화재가 발생한 경우나 타이어가 펑크 난 사실을 모르고 주행하다가 노면과 휠의 마찰열에 의해 타이어가 착화되어 화재가 발생한 경우도 있고, 햇볕이 뜨겁게 내리쬐는 날에 자동차 차실 내 대시보드 위에 1회용 가스라이터를 놓아두었다가 라이터가 파열되면서 가스에 착화되어 화재가 발생된 경우도 있다.

3.5.4 자동차화재 위험성에 대한 연구 필요

우리나라는 5년 연속 자동차생산 세계 5위를 기록하고 있음에도 아직 자동차화재에 대한 연구가 거의 없음은 물론 자동차화재관련 연구논문도 거의 없다. 자

동차안전 연구와 관련하여 충돌안전에 대해서는 다양한 연구[17]가 있고 이에 대한 위험 회피방법뿐만 아니라 사고 후 해석기법들이 제시되고 있으나 자동차화재에 대해서는 예방기법과 해석(조사)기법들이 체계적으로 제시되고 있지 않으며 심지어 자동차화재에 대한 위험성도 제대로 인식되어 있지 않다. 자동차화재의 위험성은 자동차의 가연물, 주변가연물로의 연소확대(延燒擴大) 위험성 등을 들 수 있다.[18]

자동차 내 가연물은 총중량의 약 20% 정도로 자동차의 고연비화에 따라 합성수지제품의 중량구성비는 증가경향에 있다.[19] 자동차는 내장재, 타이어, 배선피복, 연료 등의 가연물은 화재 시에는 단시간에 연소하여 큰 화염을 형성한다. 이 때문에 자동차화재에 있어서는 연소자동차와 인접한 건물이나 자동차 등의 주변 가연물로 연소확대될 위험이 있다.

일본 과학경찰연구소의 실험에 의하면 연소자동차(4도어 세단승용차)에서 50cm 떨어진 위치의 방사열유속은 평균 25~40KW/m^2이었으며, 또한 접염(接炎)도 일어났으며, 또한 1m 떨어진 위치의 방사열유속은 평균 10~20KW/m^2이었다.[20] 일본 과학경찰연구소의 자동차화재 실험은 무풍의 실험실(棟)에서 측정한 결과이다. 실제 화재에서는 바람으로 인해 화염이 주변가연물 방향으로 커지거나 연료가 노면에 유출되거나 할 가능성에 대해서도 고려해야 할 것이다.

3.5.5 자동차화재 조사기법에 대한 체계적인 연구 및 조사전문가 양성 필요

매일 16건 이상의 자동차화재가 발생하고 있음에도 대학, 연구소, 손해보험회사는 물론 메이커에서도 자동차화재 조사기법에 대한 체계적인 연구가 거의 없다. 자동차화재의 원인은 앞에서 언급한 것처럼 자동차 자체의 결함이나 정비불량, 관리불량, 방화 등에 기인한 것일 수 있다. 자동차 자체의 결함에 기인한 것이라면 제조물책임법에 의거하여 메이커에 책임을 물을 수 있고, 정비업소의 정비불량에 기인한 것이라면 민법에 의거 책임을 물을 수 있고, 방화에 의한 것이라면 민·형사의 책임을 물을 수 있다. 자동차화재의 발생원인에 대한 책임이 메이커나 정비업소 또는 방화자에게 있다고 하더라도 자동차화재 조사에 대해 문외한인 자동차의 소유주나 운전자가 이를 입증하는 것은 아주 어려운 일임은 물론 손해보험회사도 자동차화재 조사에 대한 전문가 부족 등으로 이를 입증하지 못하는 경우가 적지 않다. 더욱이 소방서나 경찰서의 화재조사 담당 직원들은 물론 메이커의 연구원들도 자동차화재 조사기법에 대해 체계적인 교육을 받거나 도움이 될 만한 교재나 자료가 있는 것이 아니어서 자동차화재 대부분의 원인이 규명되지 못하고 있다.

국내에 화재조사관련 전문서적이 상당수 출판되어 판매되고 있으나 자동차화재조사관련 전문서적은 전혀 판매되고 있지 않으며 소방학교의 화재조사반 교육교재로 출판된 것이 전부인 실정이다. 따라서 자동차화재 조사기법에 대한 체계적인 연구, 조사전문서적의 발간은 물론 조사전문가의 양성이 필요하다. 또한 체계적으로 조사된 자동차화재 사례는 소방서, 경찰서, 손해보험회사 등의 조사요원 교육자료로 활용될 수 있는 시스템도 필요하다.

3.5.6 관할 외로 견인되는 자동차에 대한 화재조사권한 근거 규정 신설

운행 중 자동차화재가 발생하여 교통소통 등을 위해 견인되는 경우에도 소화활동을 한 소방관서에 화재조사 권한이 있는데, 견인되는 곳이 가까우면 문제가 되지 않으나 관할을 벗어나거나 원거리이면 현실적으로 제대로 된 조사를 하는 것은 쉽지 않다. 원거리 관할 외로 이동된 경우에는 이동된 자동차가 있는 소재지 관할의 소방서에서 화재조사를 하여 화재가 발생한 소재지의 소방서로 알려주든지 소방응원에 의해 두 소방서가 합동으로 조사를 할 수 있도록 하면 이러한 문제가 해결될 것이다.

소방기본법 제11조(소방업무의 응원)와 소방기본법 시행규칙 제8조(소방업무의 상호응원협정)에서 소방응원에 대해 규정하고 있고, 이 규정에서 화재조사활동까지 포함하고 있는 만큼 화재진압이나 인명구조처럼 화재조사분야에서도 응원활동을 활성화할 수 있는 지침 등의 구체적인 대책이 필요하다.

4. 결 론

화재통계연보와 국가화재정보시스템의 자료를 기초로 자동차화재 실태를 분석한 결과 아래와 같은 내용을 파악할 수 있었다.

1) 자동차화재는 매일 16건 이상 발생하여 0.5명이상의 사상자와 5천만 이상의 직접적인 손해가 발생하고 있으며, 자동차등록대수와 자동차화재 건수를 비교하면 우리나라는 일본에 비해 2배 이상 높다.

2) 월별로 발생건수 및 피해상황에는 큰 차이가 없으며, 심야시간대인 01시~05시에는 운행되는 자동차 대수가 자체가 주간시간대에 비해 적음에도 주간시간대보다 발생건수 및 인명피해와 재산피해가 크다.

3) 자동차화재의 원인은 기계적 요인이 가장 많고 이

어서 전기적 요인과 방화 순이며, 전체화재 중 방화의 비율은 7.39%이지만 차량화재 중 방화화재의 비율은 13.79%이다.

4) 연간 자동차화재 100건당 사망자는 평균 0.9명이며, 부상자는 평균 2.4명이다.

5) 전체 차량화재 중 고속도로에서 발생하는 화재건수가 12.55%를 차지하고 있음에도 사망자는 16.12%, 부상자는 21.05%, 재산피해는 20.65%를 차지하고 있다.

6) 또한 이 실태분석을 통해 자동차화재 자체를 줄이는 정책, 자동차 방화예방대책 중 심야시간대 노상주차 자동차에 대한 방화예방대책, 버스와 승합차의 화재로 인한 사상자 저감대책, 고속도로에서의 자동차화재예방대책 등이 필요함을 알 수 있었고, 개별화재보고서를 통한 보다 구체적인 화재실태의 분석, 정확한 화재 조사 및 통계에 기초한 자동차화재 예방정책 수립, 자동차화재에 적합하도록 발화요인의 세분화, 자동차화재 위험성에 대한 체계적인 연구, 자동차화재 조사기법에 대한 체계적인 연구와 전문조사교재의 보급 및 조사전문가 양성, 관할 외로 견인되는 자동차에 대한 화재조사권한 근거 규정 신설의 필요성 등도 파악할 수 있었다.

참고문헌

1. http://autotimes.hankyung.com/article_view. php?id=70753.
2. 한국소비자보호원, “자동차 화재실태와 발화원인 조사 결과”(1999).
3. 대구지방경찰청, “차량화재 연소현상과 발화원에 관한 연구”(2003).
4. 김진표, “차량 배기계통 과열에 의한 발화”, 한국화재조사학회지, Vol.5, No.1, pp.31-33(2004).
5. 김송규, “자동차 화재의 문제점과 개선방안에 관한 연구”, 한양대학교 공공정책대학원 석사학위논문(2010).
6. 경찰청, “2010년판 교통사고 통계”(2010).
7. 한상대, “국가화재분류체계 개편방안”, 한국방재학회지, Vol.6, No.4, pp.73-77(2006).
8. 김인태, “국가 화재조사 자료 활용에 관한 연구”, 한국화재소방학회논문지, Vol.20, No.4, pp.105-109(2006).
9. 소방방재청, “국가화재분류체계 매뉴얼”(2006).
10. 소방방재청, “국가화재분류체계 매뉴얼”, p.19(2006).
11. 소방방재청, “국가화재분류체계 매뉴얼”, pp.29-44(2006).
12. 소방방재청, 2007년도화재통계연보(2008).
13. 이의평, “한국일본미국의 화재발생실태에 대한 비교분석 (1)화재발생추이”, 한국화재소방학회 논문지, Vol.18, No.3, p.78(2004).
14. 소방방재청, “국가화재분류체계 매뉴얼”, p.169(2006).
15. 国土交通省自動車交通局, エンジンルーム内の可燃物置き忘れなどに関する調査結果(自動車の不具合による事故・火災情報における車両事故に関する調査結果)(2008).
16. Gregory J. Barnett, “Automotive Fire Analysis”, 2nd Edition, Lawyers & Judges Publishing Company, Inc., pp.34-35(2008).
17. 장은지, 김요셉, 범현균, 권성은, “PDB 시험에 대한 충돌 상호 안전성”, 한국자동차공학회 논문집, Vol.18, No.3, pp.149-155(2010).
18. 岡本勝弘, “自動車火災における自動車の燃焼性状”, 予防時報, Vol.227, pp.40-41(2007).
19. Lee S. Cole, “The Investigation of Motor Vehicle Fires”, 4th Edition, Lee Books, pp.24-26(2001).
20. Katsuhiro Okamoto et al., “Burning behavior of Sedan Passenger Cars”, Fire Safety Journal, Vol.44, No.3, pp.301-310(2009).