

승용자동차의 소화기 비치 필요성에 관한 연구

A study on the necessity of fire extinguisher in the passenger car

이 창 우* · 유 주 열** · 김 영 민*** · 조 용 선****

Lee, Chang-Woo · Yoo, Ju-Yeol · Kim, Young-Min, Cho, Yong-Sun

요 약

본 논문에서는 승용자동차에 대한 소화기 비치 필요성 및 소화기의 효용성 및 적정성에 대해 평가하고자 한다. 이를 위해 소방청 국가화재정보센터에 입력된 차량화재를 분석하였으며, 국외 자동차용 소화기 비치기준을 조사하였다. 또한, 자동차를 대상으로 한 시뮬레이션 선행연구 결과를 분석하여 다른 차종에 비해 승용자동차의 위험도가 가장 높다. 한편, 기존의 시뮬레이션 연구결과를 분석해보면 소화기를 이용한 초기진화가 가능한 황금시간은 실내화재 시 2분, 엔진룸화재 시 약 7분 정도임을 알 수 있다. 이는 승용자동차 화재 시 소화기를 이용한 초기소화가 절실하다고 할 수 있다. 따라서 승용자동차 화재로부터 국민의 안전과 재산을 보호하고 국내 자동차 안전환경 및 자동차 안전기준을 국제기준에 맞춰 국제 경쟁력을 확보하기 위해서는 승용자동차에 소화기 비치를 의무화할 필요성이 있다.

keywords : 승용자동차, 소화기, 초기소화, 열방출량

1. 서 론

한국교통연구원의 자동차 보급 현황 보고에 의하면 '85년 100만대 돌파 이후 '88년 서울올림픽 개최와 지속적인 경제성장에 따라 '97년 1,000만대를 돌파하였으며, 2016년 국내 자동차 등록대수는 2,180.4만대로 1985년 대비 약 20배가 증가하였고 1대당 인구는 2.46명으로 주요선진국보다 높은 수준이다. 현행 자동차 안전기준에 관한 법률(자동차 및 자동차 부품의 성능과 기준에 관한 규격)제 57조(소화설비)는 자동차에 A, B, C형의 소화기를 비치하도록 했다. 1987년 제정된 이 법은 7인 이상의 승합차와 위험물 등의 운송차 내부에 소화기를 의무 비치하도록 했지만 일반 승용차는 제외시켜 왔다. 그러나 최근 자동차 화재가 차종을 가리지 않고 빈번해지면서 법 개정 필요성이 제기되고 있다.

소방청 국가화재정보센터에 따르면, 10년간(2007~2016) 버스 및 철도 등 대중교통에서 발생한 화재건수는 1,455건, 사망자는 19명으로 화재건수 대비 인명피해 및 사망자의 비율이 높은 것으로 분석되고 있다. 작은 공간에서 발생하는 자동차 화재의 특성상 초기 진화에 실패하면 내장재의 특성과 휘발유 또는 경유를 사용하는 데 따른 특성으로 대형화재로 번질 가능성도 크다. 차량 엔진룸이나 제동장치 과열 등으로 발생한 화재가 차량 실내로 전이되거나 차량실내에서 발화된 화재는 차량 내 화재에 취약한 내장재가 가연물로 작용하

* 정회원 · 숭실사이버대학교 소방방재학과 교수 lcw119@mail.kcu.ac

** 정회원 · 숭실사이버대학교 재난관리연구원 책임연구원 juyal@hanmail.net

*** 숭실사이버대학교 재난관리연구원 연구원 ymhb17@gmail.com

**** 한빛안전기술단 대표이사 c019204@hanmail.net

여 화재가 급속히 확대되는 특징을 보이고 있다. 따라서 본 연구에서는 해외 자동차 소화기 비치대상에 대한 기준을 검토하고 소방청 국가화재정보센터의 자동차 화재사례 분석을 통해 소화기 비치 실효성과 적정성 확보를 위한 제도 개선방안을 마련하는데 있다. 궁극적으로는 승용자동차 화재로부터 국민의 안전과 재산을 보호하고 국내 자동차 안전환경 및 자동차 안전기준을 국제기준에 맞춰 국제 경쟁력을 확보를 마련하는데 있다.

2. 본론

2.1 자동차 차종별 위험도 분석

소방청 국가화재정보센터의 최근 5년간 자동차 차종별 화재발생 빈도와 인명피해 및 화재로 인한 피해액의 상관관계를 그림 1에 나타내었다. 그림에서 알 수 있는 바와 같이 화재발생 빈도수와 인명피해 및 재산피해가 모두 승용자동차에서 가장 높게 나타나고 있어 다른 차종에 비해 승용자동차의 위험도가 가장 높은 것으로 분석되었다. 한편, 차량 소화기를 사용하여 초기진화를 한 경우와 소화기를 사용하였으나 초기진화가 이루어지지 않거나 소화기를 사용하지 않은 채 소방관이 화재현장에 도착하여 화재진압을 완료한 사례를 분석한 결과 화재로 인한 피해액에 있어 현저한 차이를 보이고 있다. 따라서 차량에서 화재가 발생하면 인명피해뿐만 아니라 재산피해를 줄이기 위해 초기 진화가 매우 중요하다.

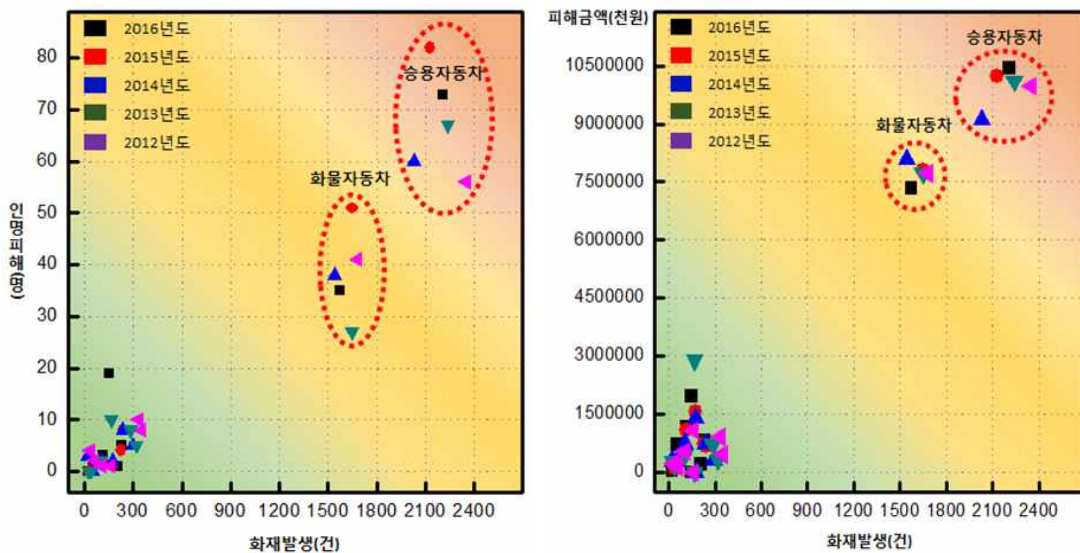
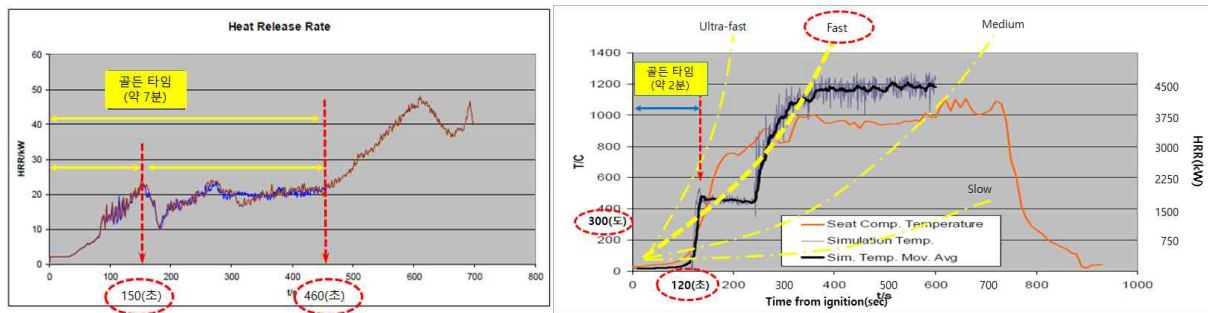


그림 1 차종별 위험도 분석

2.2 승용차 화재 시 열방출 특성

NFPA 기준으로 승용자동차의 발열량은 5MW라는 연구결과가 있으며, 이러한 발열량 데이터를 바탕으로 자동차화재 시뮬레이션 연구를 수행한 자료를 분석하였다. 시뮬레이션 분석 결과와 국내 실화재 승용자동차 발열량 데이터를 비교한 결과 최대값은 다소 차이가 있었으나 비슷한 경향을 보이고 있었으며, 실화재 실험 결과 열방출에 대한 특성은 엔진룸 발화보다 실내에서 발화할 때가 더 빠르게 최고 온도로 치솟는 것을 확인 할 수 있다. 엔진룸에서의 화재보다 실내에서의 화재발생 시 화재성장속도가 빠르게 나타나고 있으며, 실내에서의 화재성장속도는 빠름(fast)으로 나타나

고 있다. 특히 화재발생초기부터 화재가 성장하여 열방출속도가 증대되는 시점까지의 시간은 엔진룸 화재의 경우 약 460초, 실내 화재의 경우 약 120초인 것을 감안하면 소화기를 이용한 초기진화가 가능한 황금시간은 실내화재 시 2분, 엔진룸화재 시 약 7분 정도임을 알 수 있다. 이는 엔진룸의 경우 실내보다 가연물의 양이 상대적으로 적으며, 실내화재에 비해 엔진룸 화재의 열방출 속도가 상대적으로 느리고 황금시간이 긴 이유는 엔진룸 화재 시 실내로의 연소 확대를 대쉬보드가 어느 정도 지연시키는 효과가 있기 때문이다. 화재성장속도가 빠른 승용자동차 실내화재 시 소화기를 이용한 초기소화가 절실하다고 할 수 있다.



(a) 엔진룸 화재 (b) 실내 화재
그림 2 승용차 화재 시 열방출 특성(출처 : Halada 등)

3. 결론

최근 5년간 자동차 차종별 화재발생 빈도와 인명피해 및 화재로 인한 피해액의 상관관계를 분석한 결과 다른 차종에 비하여 승용자동차의 화재발생 빈도수와 인명피해 및 재산피해가 모두 높게 나타나고 있다. 즉, 다른 차종에 비해 승용자동차의 위험도가 가장 높다. 한편, 기존의 시뮬레이션 연구결과를 분석해보면 소화기를 이용한 초기진화가 가능한 황금시간은 실내화재 시 2분, 엔진룸화재 시 약 7분 정도임을 알 수 있다. 따라서 승용자동차 화재 시 소화기를 이용한 초기소화가 절실하다고 할 수 있다. 따라서 승용자동차 화재로부터 국민의 안전과 재산을 보호하고 국내 자동차 안전환경 및 자동차 안전기준을 국제기준에 맞춰 국제 경쟁력을 확보하기 위해서는 승용자동차에 소화기 비치의 의무화할 필요성이 있다.

감사의 글

본 연구는 2017년 소방청 “자동차 화재하중에 따른 소화적응성에 관한연구” 지원사업으로 이루어진 것으로 이에 감사드립니다.

참고문헌

- 유용호, 김홍렬, 신현준 (2007) 대형칼로리미터를 이용한 차량 화재 특성에 관한 연구, 한국건설공학회 논문집, 9(4), pp. 343-349.
- 강승구, 김동은, 서동구, 김동준, 김정희, 권영진 (2014) 주차공간의 차량종류별 연소특성 DB구축을 위한 실험적 연구, 한국방재학회 논문집, 14(1).
- Ladislav Halada, Peter Weisenpacher and Jan Glasa (2012) Advances in Modeling of Fluid Dynamics -Computer Modelling of Automobile Fires-, ISBN 978-953-51-0834-4, November