



차량용 소화 장치는 엔진 화재로부터 버스나 승합차를 보호한다. - 그러나 이런 소화 장치의 다양한 장·단점은 새롭게 제안된 화재 시험 기준을 필요로 한다.

버스 또는 승합차를 이용한 여행은 환경적 이동수단의 친숙한 의미로 인기가 많고, 일반적으로 매우 안전하다고 전해진다. 그러나 여기에는 위험 요소가 존재한다. 예를 들면, 스웨덴에서는 매년 130대 이상의 버스나 승합차에서 화재가 발생한 것으로 보고(한주 평균 3회의 화재 발생)되고 있다. 대다수 주요 화재들은 engine compartment(엔진실_흔히 자동차의 뒤쪽에 위치하여 운전자나 보조석 운전자에게서 발견되거나 알려지기 힘든 곳에 위치함, 이하 : engine compartment)에서 시작된다.

버스나 승합차의 화재는 급속도로 확산될 수 있다 - 어떤 경우에는 자동차가 3.5분 이내에 불길에 휩싸이게 되며, 그 차량에선 피난하기가 어렵다고 할 수 있다. 특히 고령자나 장애인들이 이용하고 있는 버스는 아마도 그들이 승차한 차량의 도움장치 없이는 빠르게 탈출할 수 없을 것이다.

빈번히 발생하는 사고는 아니지만, 심각한 사건들로는 2008년 Hannover, Germany 근교에서 버스 화재로 인하여 20명이 사망한 사고와 2005년 Texas, Wilmer에서 요양원 거주자를 태운 버스가 화재에 휩싸여 23명의 생명을 앗아간 사건 등이 있었다.

화재는 몇몇 원인으로 발생할 수 있다. 대기관이나 엔진의 터빈과급기 같은 엔진부품이 고열로 인해 연료나 오일이 발화되는 것으로 야기되는 것이 있

다. 다른 원인으로서는 전기적 단락과 브레이크 시스템의 과열이 있다. 화재는 또한 가연성 플라스틱, 고무, 절연체로부터 퍼지기도 한다.

소화 시스템

이러한 위협의 결과로 인해, 현대의 버스와 승합차는 자동 화재 진압 시스템을 engine compartment에 장착하고 있다. 국제 시장에는 자동차 소방 시스템(물을 기본으로 하는 것으로부터 파우더나 에어로졸을 사용하는 것을 해결책으로 삼는 장치)을 생산하는 제조회사들이 15개 이상 존재한다. 스웨덴에서는, 보험 산업계에 의해 이러한 시스템이 설치되어 화재 시 완벽하게 소화시키거나 차량의 모든 소실을 보호한다는 것에 대한 증거를 보여줌으로써 활성화 되었다.

그러나, 버스나 승합차의 engine compartment 형상에 따라 어떤 소화 시스템은 적용이 어려울 수도 있다. 예를 들면, engine compartment는 종종 기하학적으로 복잡하거나 소형으로 만들어져 화재진압 매개체가 화재요소에 도달하기 어려운 것도 있다. 게다가 compartment 내의 환기 설비는 높은 레벨의 공기 유동을 만들어 compartment 내에 큰 화재 발생의 기회를 제공한다.

화재 시험 방법

버스와 승합차의 소화 시스템의 효과를 넘어서 그 관심에 따라, SP Fire Technology(스웨덴의 기술 조사 기관의 한 부서, 이하 : SP)에서는 새로운 국제 화재 시험 방법을 발전시켜 나가고 있다. 그 것은 engine compartments를 위한 다른 화재 진압 시스템들의 테스트를 할 수 있는 행위가 될 수 있으며 비교 방법으로도 쓰일 수 있고, 그것의 효율성과 효과를 증명하기 위한 요구 사항을 특정 지을 수 있을 것이다.

이 일(광대한 프로젝트의 하나의 요소로써 버스나 승합차의 화재 안전을 부과하는 것)은 노르웨이와 스웨덴 내의 국가 도로 기관과 함께 연합되도록 하였다.

화재 진압 시스템의 몇몇 다른 시험들의 사용을 기반으로 한 시험의 범위는 적절한 시험 시나리오로 결정되고 방법론으로 발전되는 것에 책임을 지고 있다. 게다가, 버스나 승합차 제조업자들과 작업자, 화재 수사관들, 보험 산업, 관련된 권력들 그리고 진압 시스템 제작자들을 포함한 관계자들은 시험방법을 가능한 포괄적으로 확신하게 만들고 있다.

완료에 근접한 시험의 프로그램과 함께 SP는 2012년 제네바에서의 일반 안전 협정 내 UN working group과의 봄 회의에서의 초안 기준을 위해 신청서 제출을 목표로 하고 있으며, 그것은 새로운 국제 시험 기준으로 최종적 마무리되어 소개될 것이다.

시스템 성능

현재, 버스나 승합차를 위한 화재 진압 시스템의 국제적인 기준은 없다. 그래서 화재 진압 장치 생산자들은 반드시 지역이나 국내 운송 기관 그리고 보험 회사들로부터 설비의 성능 기준이 분명함을 입증시켜야 한다. 더욱이 국제 기준의 부재는 다른 화재 진압 시스템의 사용에 따른 적용 가능성의 알맞은 비교를 할 수 없게 한다. 여러 기관들의 승인을 받은 하나의 기준은 그 상황을 쉽게 해결하고 생산자를 위한 ‘공평한 경쟁의 장’을 마련할 것이다.

시험기준과 그 방법론을 개발하면서 여기에 비취질 다양한 문제를 고려해야 한다. 여기엔 다른 소화 시설물(예를 들면, water mist, dry agent, aerosols and gas)과 함께 시장 내에는 시스템의 형태가 다른 것들이 많이 있다. 이러한 시스템들은 소화 성능의 관점에서 다르게 작동하고 소화 방식에 따라서 장·단점이 있다.

반면 재점화를 방지하기 위한 특정 소화 시스템은 크거나 숨겨진 불꽃을 진압하는데 어려움을 가질 수 있다. 대부분의 시스템은 오랜 시간 동안 소화 약제가 집중이 된 한정된 공간에서는 잘 작동하지만 버스의 engine compartments 내 고압의 유체 이동이 이루어질 경우 효과적이지 못할 것이다.

화재의 형태는 소화를 시키는 시스템의 역할에 영향을 준다. 압력이 가해진 파손된 오일 파이프는 불이 급속히 오일에 옮겨 붙는 일을 초래하고, 전기 시스템의 고장은 종종 화재의 느린 진행 결과를 가져온다. 화재 발생 영향의 다른 요인들은 엔진 팬 외형과 엔진과 배기 시스템의 온도를 포함한다. 배기 시스템이 불이 꺼진 후에도 충분히 재점화 될 정도로 가열되는 동안에 팬은 불에 공기를 공급하고, compartment의 외부의 진압 요소들은 환기성의 위험을 주게 된다. 상태들은 불이 엔진 구성요소 아래 부분에 감춰져서 진압 요소들이 화재 지점에 도달하기 어려워 아마도 더 복잡하다.

풀리지 않은 이슈는 차량의 엔진, 연료 시스템, 그리고 혹은 화재가 발견되었을 때, 진압 시스템이 발동했을 때, 또는 만약 버스가 이동 중인 경우 시

스텝 활동이 늦어져 운전자가 갓길로 이동하거나 터널 밖으로 피할 수 있는 기회가 주어질 시간을 지연했을 때를 포함한다.



시험 계획

프로젝트 기간 동안에 SP는 버스 또는 승합차의 engine compartment에서 화재를 시뮬레이션하기 위해 본격적인 테스트 장비를 구축하였다. 물분무와 에어로졸을 사용하는 시설 등 다양한 방호 시스템을 테스트했다. 테스트는 engine compartments가 후면에 부착된 디젤 연료를 사용하는 버스 및 승합차의 engine compartment의 점화에 집중되었다. 장비는 엔진 블록, 배기기관, 터보 및 소음기 포함하여 4m³의 engine compartment를 모형화 하였다.

각 시험을 실시하기 전에 구성 요소에는 실물 크기의 모형을 가열하고, 다양한 객체에 현실적 화재 진압 시스템의 스프레이 패턴이 설치되었다.

스프레이와 pool fires(가연성 또는 인화성 액체가 저장탱크 또는 용덩이에서 일정한 범위 안에서 발생한 화재)의 범위뿐만 아니라 단열 재료로 섬유 소재에서 화재가 시작되었다. 그들은 크고 작은 화재를 모두 수반하고, 공기, 온도 및 시험 장비에 환기 구멍의 크기의 다양한 조건 하에서 수행되었다. 이러한 매개 변수는 서로 다른 운전 조건 하에서 진압 시스템의 성능을 조사하기 위해서 다양해졌다.

개발 중인 초안은 따뜻하고 뜨거운 표면, 환기, 복잡한 기하학 및 화원의

범위에 대하여 모의실험을 하였다.

테스트된 소화 시스템은 실험실에 설치되었고, 그 후에 화원을 발화시켰다. 몇 가지 시나리오를 설정하고 각종 화원, 기류, 개구(開口) 크기 및 뜨거운 표면 온도를 연구하되 모든 시험 시나리오에 대하여 시스템의 소화기 노즐을 고정 위치로 하였다. 실험 결과는 시스템의 강점과 약점뿐만 아니라 제안된 기준의 최소 요구 사항이 충족됨을 보여주었다.

시험이 올해 초 다음 초안 작업을 제안하는 기준으로 인해 유엔 작업 그룹에 있는 일반 안전 조항이 내년 4월 전에 방법론의 개발이 진행되었다.

인식 목표는 매년 공인된 기업에서 승인된 검사를 받은 화재 소화 시스템을 모든 버스에 갖추는 것이다.

버스 연구 프로젝트

버스 및 승합차의 화재 진압 시스템을 평가하기 위해 국제 화재 시험 표준을 개발하기 위한 본 업무는 노르웨이와 스웨덴의 SP 소방기술 조사기관과 국도 당국이 참여한 광범위한 연구 프로젝트의 일부이다. 그것은 버스에 화재 안전을 조사하고 개선을 위한 권장 사항을 생산하는 것을 목표로 하고 있다. 프로젝트에 심사 중인 다른 사항은 다음과 같다 :

Interior materials used in buses (버스 내장재)

화재 시험은 다른 시험 방법을 사용하는 버스 내부의 다양한 구성요소(재료)에 대하여 실시되었다. 버스 내부 구성요소(재료)에 사용되는 시험방법과 건물, 기차 및 여객선 등에서 사용되는 재료의 규정된 시험 방법이 비교가 되었다.

Full-scale trials (실물 화재 시험)

완성된 버스는 SP의 대규모 시험 시설에서 화재 시험을 받게 된다. 열 방출률과 화재 시 생성된 연기와 유독 가스를 포함한 매개 변수를 측정하였다. 본격적인 실험에서 짧은 시간에 플래쉬 오버에 도달한 불길이 객실에 도달 것으로 나타났다.

내부 재료에 대한 현 요구사항은 간단한 화염 전파 시험을 통과해야 한다. (UL94, HMVSS302) 내화성능이 낮게 승인된 것은 내부 재료로 적용하기에는 불충분하다. 기차와 여객선의 경우에는 요구 사항이 훨씬 더 엄격하다.

Test method for firewalls (방화벽 시험 방법)

제안된 시험 방법은 engine compartment과 객실 사이의 방화벽의 내화성을 테스트하기 위해 개발되고 있다.

Fire simulations (화재 시뮬레이션)

컴퓨터 시뮬레이션은 버스 안에서의 화재로 인해 피난 행동과 더불어 연기 확산을 조사하기 위해 실행되었다.



버스 좌석에 대한 화재 시험 결과는 또 다른 시험 방법을 비교하거나 화재진행 시뮬레이션의 데이터 input값을 제공하기 위해 사용되어 진다.

출처 : frmjournal (2011년 11월호)
번역 : 대전충청지부 이선기