

소화기의 역할 고찰을 통한 활용 방안 연구

A Study on the methodology analyzing the the role of the fire extinguisher

· 백명기*, 손은수, 송재수*, 조원철**, 이태식***

Baek Myoung Gi, Sun Eun Su, Song Jae Soo, Cho Won Cheol, Lee Tae Shik

Abstract

The paper is to show the methodology that they have a new understanding of a fire extinguisher's function and utilization through a deeper look. This new approach method will help to extinguish a accidental fire practically

Key words : fire extinguisher, emergency plan, methodology, accidental fire

1. 서 론

소화기라 하면 당연히 불을 끄는 도구로 알고 있다. 하지만, 실제 유류나 위험물을 취급하는 산업체에서, 유효기간이 지난 소화기가 발견되는 등 소화기 비치 이후의 유지관리에 대해서는 크게 신경을 쓰지 않는다. 그 이유는 소화기의 역할 중요하게 인식되지 않음을 반증하는 것이라 할 수 있다. 소화기의 역할에 대한 정확한 인식 없이 비치된 소화기는 관리가 소홀해지고, 유사시에 사용할 경우 제 기능을 발휘하지 못하게 되는 것이다.

소화기는 본래 화재 진화가 목적이지만 현실적으로 소화기만으로는 화재를 진화하기는 어렵다. 그럼에도 불구하고, 가연물을 상치하는 장소에서는 가연물의 양, 면적, 거리등을 고려하여 획일적으로 소화기를 지정 비치하고 있다. 점화원에 의해 화재가 발생하고 상치된 가연물에 의해 화재가 가속화될 때 소화기로 화재 진화가 가능할까? 이 질문에 답하는 것이 소화기의 역할을 고찰해야 하는 첫 번째 이유가 있다.

소화기의 역할 고찰이 필요한 두 번째 이유는 화재 발생에 대비한 비상 대응 절차에 소화기의 기능이 누락된다는 점이다. 이는 비상 계획이 화재 가속화 이후에 관점이 모아져 있기 때문이다. 비상 대응 절차는 신속한 화재 진화가 그 목적이므로 1분 1초의 loss time도 발생되어서는 안 된다. 그러나 소화기의 활용이 배제된 상태로 비상대응절차를 작성하고, 이에 따라 모의 훈련 등을 실시한다. 모의 훈련에 누락된 활동들은 실제 상황에서도 배제될 것이고, 소화기의 활용도는 당연히 떨어지게 된다.

소화기는 고정 소화설비에 비해 소화능력은 떨어지는 반면, 이동성 및 휴대성에 주목할 만하다. 시스템적 소화방법에 비해 소화기만이 갖고 있는 특징을 고찰해 봄으로서 그 역할과 활용방안을 찾는다면 효과적인 화재 진화가 가능하리라 생각한다. 이것이 소화기 역할 고찰이 필요한 세 번째 이유이다.

본 논문에서는 소화기의 역할 고찰을 통해 소화기의 역할을 재인식하고, 소화활동에 실질적으로 도움이 되는 활용 방법을 제안하고자 한다.

2. 연구범위 및 방법

소화기를 설치하는 이유는 화재를 진화하기 위함과 법적 기준을 만족하는 두 가지 목적이 있다. 하지만, 산업현장에서 소화기가 화재시의 효용성이 떨어진다면, 소화기는 단순히 장식품처럼 보여주기 위한 소모적

* 연세대 공학대학원 방재안전관리전공 석사과정 E-mail: qoraudr1@hotmail.com

** 정희원, 방재학회 부회장, 연세대학교 교수, 방재안전관리전공 지도교수

*** 연세대학교 겸임교수, 방재안전관리전공 지도교수

인 기구에 불과하다. 또한, 사용하지 않는 소화기는 관리되지 않으며, 유효기간을 넘긴 소화기가 방치되는 경우도 비일비재하다. 이 같은 이유로 분말소화기의 경우 약제가 응고되어 긴급 상황 시에 시간적인 loss를 가져오고, 심리적 당황을 일으켜 2차적인 소화활동도 원활하게 이루어지지 않을 수 있다. 이러한 악순환은 또 하나의 2차적 재해를 예고한다. 소화기가 갖고 있는 이러한 문제점을 해결하기 위해 우선, 소화기의 정확한 역할을 고찰을 통해 그 활용 방안을 찾는 것은 매우 의미 있는 활동이 될 것이다. 따라서 본 논문에서는 소화기의 법적인 기준보다는 효용성 측면에서 활용할 수 있는 방안을 제시할 것이다. 이를 위해서, 소화기의 성능과 역할을 알아봄으로써 소화기를 바로 이해하고, 소화기의 활용도 증진을 위해 무엇을 해야 하는지 언급할 것이다. 마지막으로 역할 고찰을 통해 재인식된 소화기의 중요성이 대두된 상태에서 소화기의 성능 강화 측면을 언급함으로써 그 효용성을 높이는 것으로 논문을 마무리하고자 한다.

가. 소화기의 성능과 역할

소화기의 역할을 고찰하기 위해 분말 소화기를 예로 들어 설명하고자 한다. 수동식 분말소화기는 다음과 같은 특징을 갖는다.

표1. 분말 소화기의 특징

구 분	분말소화기
약제종류	인산암모늄
약제방사방법	질소가압분사방식
방사노즐압력	7kg/cm ²
방사거리	3 ~ 4M
작동방법	수동
적용화재	A . B . C
사용온도	-
소화원리	질식·연소반응억제
사용연한	약 2 년

분말 소화기는 방사노즐압력, 방사거리등을 고려할 때 근거리 소화 및 화재 발생 초기 단계에서 적합한 기구이다. 이는 화재가 가속화된 후에는 접근이 되지 않으므로 사용할 수 없음을 뜻하나, 사람이 제어 가능한 범위내의 화재에 적합하다는 의미의 반증이기도 하다. 소화원리를 보면 질식, 연소 반응 억제역할로, 점화원에 의해 발생된 화재에 대해 조연물인 산소와 가연물과의 차단을 통해 화재 확산을 막는 역할을 한다. 이는 완전한 산소차단이 되지 않을 경우 화재 재연 가능성이 있어 각별한 주의가 필요하다. 이에 대한 보완으로 주위의 온도를 낮추는 냉각효과를 추가한다면 화재 재현성 방지에 효과가 있을 것이다. 여기에 대해서는 마지막에 강화액 액체 소화약제 부분에서 부언하고자 한다. 또 한 가지는 소화기의 사용연한이다. 소화기에 따라 차이가 있겠지만 2년이 넘으면 약제의 응고가 우려되어 점점일자의 철저한 관리 등을 통한 주기적인 교체가 요구된다.

이상에서 살펴본 바와 같이 현장에 비치된 분말소화기의 사용연한을 잘 관리하고 화재 재연성에 주의한다면, 화재 가속화 이전 시점의 초기 진화 시에는 화재 경보나 시스템 소화설비(고정형 폼소화설비, 폼트레일러 등)에 의존하기 보다는 소화기를 사용하는 것이 화재 진화에 훨씬 효과적이라는 것을 알 수 있다. 물론, 현장 순찰 등을 통해 조기 화재 발견이 관건이 될 것이다.

나. 소화기 활용도 증진

앞서 언급한 소화기 성능과 역할로 미루어 볼 때, 초기 진화에는 시스템적 소화설비보다는 소화기가 효과적이라는 것을 알았다. 그럼에도 불구하고, 실제 화재가 발생했을 때 쉽게 소화기에 손이 가지 않는

이유는 무엇일까? 화재가 발생하면 사람은 당황하게 되고, 혼자 문제를 해결하기 어려우므로 화재경보에 우선 손이 간다. 또한, 너무 당황하여 화재 경보를 찾지 못하고 우왕좌왕하는 사이 화재는 급속도로 확대 되고, 소화기를 사용할 타이밍을 놓치게 될 것이다. 유류를 취급하는 사업장의 경우 1분 1초도 낭비 없이 신속한 대응이 가능하도록 "비상대응계획"을 갖추어 두는데 비상 대응 계획에도 소화기의 역할은 명시되지 않고 있다. 그 이유는 비상 대응 계획이 대형화재의 대응 위주에 초점을 맞추고 있기 때문이다. 효과적인 화재 진화를 위해서는 비상대응계획이 초기 화재를 포함하도록 되어 있어야 한다. 그 한 예를 <표 2>과 같이 소개한다.

표2. 비상대응 계획

시간	상황	조치	담당자	비고
H+00분	화재 발생	최초발견자 육성으로 전달 초기 화재로 판단 시 소화기 진화 (추가) 화재신고 화재 정보 발령	전 직원/경비대	화재장소 인근 작업자 대피 ⇒소방서
H+01분	화재 신고 접수	조직 장에게 보고/현장 출동 출하/운전 정지, 밸브폐쇄	경비대	
H+01분	화재 초기대응	자체소방대 소방차 출동 소방펌프 정상가동 확인 소화전 이용 소방용수 살수	자체소방대	
H+02분	비상 연락	사업장/본사/대외기관 비상연락망 가동 상호응원협업업체 지원 요청 출하/운전정지, 밸브 폐쇄	총무반 운영요원	조직 장이 범위 결정

< 이하 생략 >

<표2>와 같이 비상대응절차를 보완하고 평소 비상 대응 훈련을 한다면, 사용자는 소화기의 역할 재인식하게 될 것이고, 소화기의 중요성이 대두됨에 따라 현장비치 장소의 적절성에 대해서도 재고하는 계기가 될 것이다.

다. 강화액 액체 소화기의 활용

지금까지는 지정된 장소에 비치된 소화기에 대해 역할 재인식 및 소화기의 활용 방안을 언급함으로써 효과적인 화재 진화를 위해서는 화재의 조기발견과 대응이 중요함을 알았다. 그러나 초기 진화 상황에서 소화기가 충분한 성능을 발휘하지 못하는 것은 커다란 문제이다. 또한, 소화기의 성능에 따라 초기 진화 이상의 성능을 발휘한다면 금상첨화일 것이다. 이제 초점을 맞추어야 할 부분은 소화기의 성능이다. 시중에 판매되고 있는 인산암모늄을 주성분으로 한 분말소화기의 경우 앞에서 언급한 원인화재에 대해 재현성 없는 완벽한 소화를 하기에는 부족함이 있다. 또한, 현장 순찰 시에 소화기 비치장소가 아닌 곳에서 초기 화재를 발견하였을 경우에는 즉각적인 대응이 되지 못할 것이다. 이럴 경우에 대비하여 에어졸식 간이 소화기구의 휴대도 검토해 적용해 볼만하다. (이태식, 2005) 또한, 다행히 주변에 현장 비치 소화기가 있더라도 분말 소화기가 굳는 문제 등으로 분사가 되지 않는 경우에도 불필요한 행동을 유발하게 되는 것이다. 이러한 문제를 해결하기 위해서는 소화기는 다음과 같은 성능이 있어야 한다. <표3>에서는 강화액 액체 소화기와 분말소화기를 비교한 것이다.

표3. 강화액 액체 소화기와 분말 소화기의 성능 비교

구분	강화액 액체 소화기	분말소화기
약제종류	강화액	인산암모늄
약제방사방법	질소가압분사방식	질소가압분사방식
방사노즐압력	6kg/cm ² (압력조절가능)	7kg/cm ²
방사거리	15M 이상	3~4M
적용화재	A . B	A . B . C

사용온도	-20℃ ~ 40℃	-
소화원리	냉각·질식	질식·연소반응억제
휴대성	있음	있음
사용연한	제한 없음	약 2년

<표3>에서 확인하는 바와 같이 강화액 액체 소화기는 분말소화기에 비해 소화원리부터 우수하다. (이태식, 2005) 분말 소화기가 산소와의 접촉을 막아 소화하는 원리인데 반해, 강화액 액체 소화기는 액체를 사용하므로 질식효과외에 냉각효과가 있어 소화 활동에 더욱 효과적이다. 또한 액체이므로 분말처럼 굳는 문제가 없어 사용연한에 제약을 받지 않는다. 이러한 강화액 액체 소화기를 현장 요소에 비치하거나 현장 순찰시 휴대하게 한다면 잠재적 화재예방에 더욱 큰 효과를 발휘할 수 있을 것이다. 일본에서도 앞서서 액체계 소화약제에 대한 개발을 지속적으로 추진하면서 가정에 액체계 소화기인 에어졸 소화기를 비치할 것을 권고하고 있다(이의평, 1999).

이상에서 언급한 "소화기의 역할 고찰을 통한 이해", "소화기 역할 인식을 바탕으로 한 비상 시나리오 작성 및 훈련" 그리고 "진화 효과 극대화를 위한 소화기 성능 개선"을 산업현장에서 수행한다면 대규모 화재로 인한 재앙을 막는데 조금이나마 기여할 것이라 확신한다.

3. 결 론

대형화재로부터 인명과 소중한 재산을 보호하는 각종 안전 정책이나 투자는 지극히 당연한 논리이며, "안전에는 어떠한 타협도 없다"라는 일반적인 문구도 현실적으로 적용할 수 없다면 한낱 이상적인 표어에 지나지 않는다. 본 논문에서 언급하고자 한 것은 경제적 개념을 적용한 안전 정책이다. 흔히들 "경제적"이라 하면 비용 편익관점에서 발생 가능성이 낮은 재해를 배제하고 최소한의 투자만으로 안전에 대비하는 논리를 얘기한다. 여기서 언급한 경제적 안전 정책은 치밀한 사고 발생 시나리오를 재점검함으로써 90%의 안전 시스템을 마련하고 나머지 10%는 사용자로 하여금 시스템의 필요성에 대한 기본적인 인식과 이에 따른 치밀한 훈련을 함으로써 대형 화재를 경감할 수 있다는 것을 보여준다.

참고문헌

1. 이태식 (2005), "강화액 소화약제를 이용한 화재 진압 및 실험 평가"
2. 이태식 (2004), "지하철 전동차내 자동소화 시스템 연구", 한국철도학회 추계학술대회 논문집
3. 이의평 (1999), "일본의 화재조사에 관한 고찰", 광주광역시소방학교 논문집 제4호, pp41-73
4. 김원국 (2004), "다중이용시설 및 주요사회간접시설의 화재위험과 대책", 한국위험통제학회 과학기술의 위험 평가 및 통제 방향 심포지엄논문집, pp 3-18
5. 이태식 (2004), "세계최초 지하철 차량용 자동소화 시스템 시연회", 연세대학교 방재안전관리연구소 주관 시연회 자료집