

A-08

수동식소화기의 재충전 현황 및 문제점 연구

박용환

호서대학교 소방학과 교수

A Study on the Status of Recharging of Fire Extinguishers

Yong-Hwan Park

요약

저렴하면서도 가장 손쉽게 접근할 수 있는 수동식소화기는 화재 초기진화에 있어 매우 효과적인 소화설비로서, 설치 소화기의 초기 성능을 지속적으로 유지하기 위해서는 정기 점검 및 적절한 관리가 필요하다. 그러나 소화기는 불완전한 분말 방수코팅으로 일정기간이 지나면 수분 흡수에 의해 굳거나, 충전압력의 누설로 인하여 제 성능을 발휘하지 못하는 경우가 허다하며, 이에 따라 무자격 충약업자들에 의해 임의로 약제 교환 및 부적절한 재충전이 광범위하게 이루어지고 있다. 또한 소화기에 대한 법적 사용 내구연한이 없어, 오래된 불량소화기가 그대로 방치되어 있는 등 전체적으로 화재 시의 초기대응이 매우 취약한 실정이다. 본 연구에서는 이와 관련한 구체적인 사례들을 조사하고 그 문제점들을 지적하였으며, 이를 개선하기 위한 방안들을 모색하였다.

Abstract

Fire extinguisher, which is cost effective and easily accessible, is a very effective way of fire suppression. To keep its initial performance it needs periodical inspection and appropriate maintenance. However, many fire extinguishers of which the powder is incompletely coated deteriorates due to the moisture and leak of charge pressure after several years. Accordingly inappropriate powder replacement and pressurization has widely been doing by unqualified persons. Also, the absence of lifetime for fire extinguisher made people keep old bad fire extinguisher without precise inspection. This study specified those issues through case studies and suggested some ways for the systematic improvement.

Key words: Fire extinguisher, Powder refill, Pressurization, Life time, Maintenance

1. 서론

초기 화재진압을 위해 가장 저렴하면서도 손쉽게 사용될 수 있는 소화설비는 수동식소화기이다.

수동식소화기의 대표적이라 할 수 있는 분말소화기의 경우 약제 굳음 현상이나 충전압력의 누설 시에는 제 성능을 발휘할 수 없지만, 일정기간이 경과하게 되면 이러한 현상은 피할 수 없으며, 이에 따라 재충전(충약)을 허용하고 있는 실정이다.

소화기는 검정 품목이므로 소화기의 재충전은 제조 시와 동일한 수준의 성능검사가 이루어져야 함에도 불구하고 국내 현 상황은 전혀 그렇지 못하다. 재충전소화기가 전체소화기의 약 40%를 초과하고 있는 실정에서 만약 재충전소화기의 성능을 담보하지 못한다면 이는 국가의 화재안전 대응 전략에 큰 문제가 있을 수 있다고 볼 수 있다.

따라서 본 연구에서는 국내에서 광범위하게 행하여지고 있는 무자격자에 의한 수동식소화기의 충약에 따른 불량 현황과 그 문제점을 제시하고, 이를 제도적으로 개선하기 위한 방안들을 제시하고자 하였다.

2. 관련 법규

2.1. 한국

우리나라의 경우 수동식소화기의 설치, 점검 및 유지관리에 관한 사항은 소방법상 행정자치부령인 소방기술기준에 관한 규칙에서 규정하고 있으며, 수동식소화기의 검사항목 및 검사방법에 대한 내용이나 검사종류에 따라 년 1회 또는 년 2회 이상 검사하도록 하고 있다. 상반기에는 작동기능점검으로 소화기의 외관, 압력, 노즐 등 소화기 외관 및 기능에 관한 점검과 소화기의 압력 게이지 정상위치, 소화기 안전핀 및 손잡이 부식여부, 노즐과 손 여부, 외함 부식 여부 등을 점검하도록 되어 있다. 하반기에는 정밀종합점검을 실시하는데 소화 약제의 응고 상태, 내부 압축가스의 충전 상태 등을 점검한다. 이를 위하여 소화기를 거꾸로 들어서 귀에 대고 모래가 흐르는 소리의 청취 가능 여부와 축압식 소화기의 압력게이지의 정상여부를 확인하고, 압력게이지 자체가 고장 나는 경우가 있어, 소화기 손잡이를 눌러서 소화약제를 약간 방사 하여 게이지의 작동상태를 확인하도록 하고 있다.

정기검사 시 확인사항으로는

- ① 장애물이 없는지, 눈에 잘 띄는지, 작동 설명서 면이 바깥쪽으로 향해 있는지
- ② 작동설명서를 읽을 수 있는지
- ③ 봉인과 지시압력계가 망가졌는지 또는 훼손 되었는지
- ④ 충전되어 있는지(무게를 재거나 또는 들어올려서)
- ⑤ 명확히 손상되었거나, 부식되었거나, 누수 되지는 않았는지, 또는 노즐이 막혀 있는지

⑥ 압력계이지 표시나 지시압력계가 작동범위 또는 제 위치에 있는지 등을 점검한다.

만약 검사 시 ①과 ②에 결함이 있을 시는 시정조치하고 재충전용 소화기의 경우는 ③ 내지 ⑥의 결함이 있는 경우에는 시정조치하며, 비재충전용(1회용) 분말 및 할론 소화기의 경우는 ③내지 ⑥의 결함이 있는 경우에는 폐기조치 한다.

현재 우리나라에는 노후소화기와 재충전소화기에 대한 법 조항이 마련되어 있지는 않다. 다만 수동식소화기의 효율적인 사용과 유지관리를 위하여 1983. 2. 28.(시행일 1983. 3. 15.) 내무장관(현행 행정자치부장관) 지침사항으로 다음과 같이 준수할 사항을 수동식소화기에 부착하도록 하고 있다.

- 1986. 10. 17.(시행일 1986. 11. 1.)부터 부착
- 소화기의 수명은 정상적인 조건에서 유지관리 하였을 때 5년으로 함.
- 5년경과 후에는 매 2년마다 소방설비공사업체로부터 정밀검사를 받아야 함.

이상의 준수할 사항의 내용상 수동식소화기의 수명은 일반적으로 5년으로 하고 있으나 5년이 경과 되었다고 즉시 폐기하도록 하고 있지 않음에 따라 유지관리 측면에서의 점검이 매우 중요함을 알 수 있다.

2.2. 미국

미국의 경우 소화기 재충전과 관련하여서는 NFPA 10(휴대용 소화기 기준 : 점검 및 유지관리)에 명시되어 있다. 이에 따르면, 소화약제 충전은 적합한 설비설명서, 공구, 충전 설명서, 유탄유, 제조자에 의해 권장된 교체 부품 또는 소화기 내부에 사용되는 특별히 등록된부품 등을 사용할 수 있는 훈련 받은 사람에 의해서만 수행하도록 하고 있다. 또한 재충전식 소화기의 경우 강화액소화기는 5년마다, 분말소화기의 경우 12년 마다 내압시험을 하도록 하고 있어 사실상 이 시기에 소화기의 폐기를 유도하고 있다.

2.3. 일본

일본은 일본소방검정협회의 검정 세칙에 의거 5년이 경과된 소화기는 정밀검사에서 소화약제와 용기의 내압시험을 실시토록 하고 있으나, 사실상 이에 따른 유지관리 비용이 오히려 높아 실효성이 없는 관계로 8년의 내구연한을 설정하여 자율적으로 8년이 지난 소화기는 폐기토록 유도하는 차선택을 택하고 있다.

3. 소화기 불량 현황

성능시험에 합격한 소화기의 경우에도 향후 불량이 발생할 수 있으며 이러한 불량 유형에는 크게 다음의 3가지가 있다.

1) 제조상의 불량

제조업체에서 생산 시 공정불량, 작업자 과실 등으로 인해 발생하는 것으로, 주로 통목과 헤드 체결부위나 누름핀 시트등 개폐작동부위, 그리고 용기 상하 및 통목 부분에서의 용접불량 등이 대표적이며 미세한 압력 누설로 연결되는 경우가 많다. 제품 출고 후 통상 6개월에서 20개월 사이에 성능저하 또는 사용불능 상태가 되며, 대부분 압력게이지의 지침으로 구별이 가능하다. 또한 게이지, O-링 등 핵심 부품의 내구성능 부족으로 인해 불량이 발생하는 경우도 있다.

2) 사용자 실수 또는 관리 불량에 의한 불량

사용자나 점검자가 작동점검을 실시하는 경우 약제분말이 개폐작동부위에 묻게 되며 이를 방지할 경우 지속적인 압력강하가 일어난다. 또한 관리소홀로 인하여 도장이 벗겨져 부식이 발생하거나, 직사광선 노출로 호스 및 결합부 고무가 조기 열화로 인해 수명이 단축되는 경우, 화공약품이나 가스로 인한 부식, 어린이 장난으로 인한 소화기 손상, 화재진화 후 방치 등이 이에 해당된다.

3) 재충진(충약)에 의한 불량

이는 대개 5년이 경과한 소화기에 대하여 재충전을 실시하는 경우 a) 사용기간이 경과한 약제의 사용(제조 후 12~24개월이 지난 약제는 굳음 현상이 발생함), b) 성분이 다른 약제와의 혼용으로 인한 성능저하, c) 굳은 약제 미제거 후 신규약제 보충 등으로 인해 불량이 발생하는 경우이다.

또한 재충전 후 기밀 부족, 누름핀이나 O-링등 변형 부품의 미교체, 부식되거나 손상된 부품의 재사용 등으로 인해 압력누설이 발생하는 경우도 있다.

4) 기타

가압식소화기의 경우는 구조상 소화약제가 대기와 완전한 밀폐가 안 되므로 소화약제는 평균 2년이 경과하면 굳음 현상이 발생하며, 잘못 조작 시 가스용기 폭발이 발생하는 경우가 있다.

3.1. 소화기 불량 현황 조사

a) 작동 불량

Fig. 1에서 보는 바와 같이 5년이 경과한 A 아파트의 소화기를 대상으로 무작위로 200개를 추출하여 점검 및 방사시험을 해 본 결과, 압력게이지가 정상으로 표시되어 있는 소화기 중에서도 약 6% 정도는 실제분사 시 방사가 제대로 되지 않는 작동불량인 것으로 나타났다.

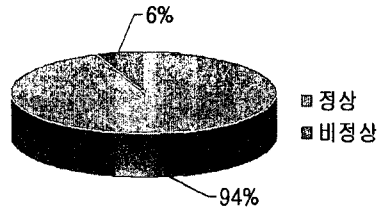


Fig. 1. The statistics of malfunctioning fire extinguishers in a more than 5 year old apartment

b) 게이지 불량

소화기의 충전압력을 나타내는 게이지는 별도로 검정을 받기는 하지만 시간이 경과함에 따라, 또는 임의의 충약의 결과로 말미암아 게이지 자체고장을 일으켜 지시 불량인 경우가 있었다. 즉 실제로는 누압이 생겼지만 게이지는 정상압력을 지시하고 있는 경우나 게이지의 정확도가 떨어져 잘못된 압력을 지시하고 있는 경우 등이다.

c) 도장 불량

Fig. 2에서 보는 바와 같이 일부 오래된 소화기의 경우 관리 불량으로 표면 도장이 부분적으로 벗겨지거나 녹이 슨 경우이다.

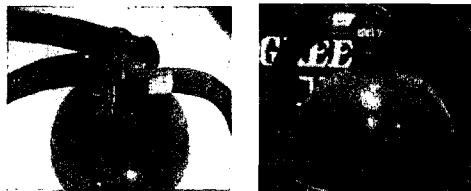


Fig. 2. Rusted fire extinguishers due to poor maintenance.

d) 스티커 표시 불량

소화기의 경우 제원, 준수할 사항 등을 표시하는 스티커를 용기에 부착하도록 되어 있다. 그러나 관리 부실로 인하여 스티커가 찢어져 있거나 표시 내용이 지워져 구분할 수 없는 경우이다.

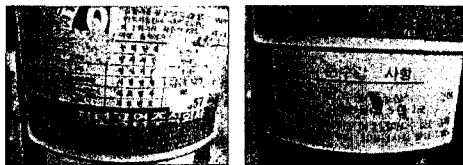


Fig. 3. The damaged or erased sticker on the fire extinguishers

e) 충약소화기 불량 현황

Fig. 4는 서울 수도권역에서 비치되어 있는 500개의 소화기의 제조년도를 조사한 것으

로, 조사된 소화기 중 5년 이상 된 소화기가 약 70%를 차지하고 있음을 나타내고 있다. 이 중 충약업자에 의해 재충전된 경우는 약 60%에 달하여 전체 조사 소화기의 약 42%가 충약소화기인 것으로 나타났다. 나머지 40%는 5년 이상이 경과하였지만 그대로 방치되어 있는 것으로 나타났다.

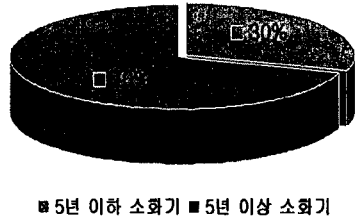


Fig. 4. Manufactured age of sample fire extinguishers

조사된 바에 의하면 충약소화기의 경우 대부분이 무자격 충약업자에 의해 임의로 수거되어 소화약제 및 지시게이지의 정상유무 판단 여부와 관계없이 i) 무조건 약제를 교체한 후 충압 및 도장 ii) 약제를 일부 보충한 후 충압 및 도장 iii) 약제 미교체 및 단순 도장 등의 방법으로 이루어지고 있으며 손상부품 교체 및 용기내압시험이나 기밀시험을 제대로 수행하는 경우는 거의 없는 것으로 조사되었다. 이러한 행위는 일반인들의 소화기에 대한 인식부족을 악용하여 5년이 경과되지 않은 정상적인 소화기에 대해서도 무차별적으로 이루어지고 있는 것으로 나타났다.

기타 충약소화기 불량률의 구체적 사례를 보면 i) 충약 스티커 불량 ii) 게이지 불량 iii) 도장불량 iv) 등이 있다.



Fig. 5. Damaged or erased stickers

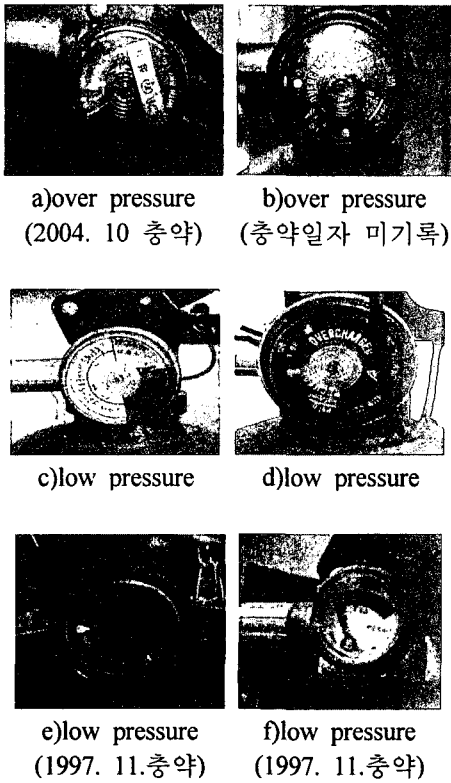


Fig. 6. Poor pressure gages

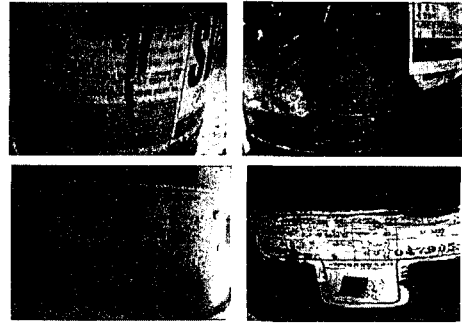


Fig. 7. Poor paintings

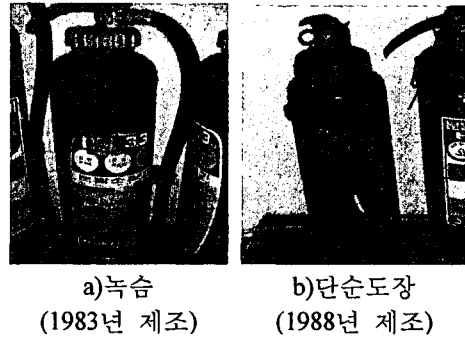


Fig. 8. Too old fire extinguishers

4. 충약의 문제점

4.1. 기술적 문제점

a) 미세 분진에 의한 압력 누설

충약을 하게 되면 연결부위나 고무 등소화기 내부 여러 곳에 분말이 묻게 되며, 이로 인해 압력누설이 발생함.

b) 수분의 함유

제조업체에서는 질소 70% 이상을 넣고 제습된 압축공기를 사용하여 수분을 제거하나 충약업자들은 보통의 공기를 압축공기로 사용하므로 수분이 함유됨.

c) 성능미달 분말사용

제조업체에서는 수분이 침투하지 못하도록 검정 확인된 코팅 분말을 사용하나, 충약의 경우에는 분말상태나 제조날짜를 신경 쓰지 않고, 오래되거나 수분이 함유된 분말을 사용하는 경우가 있음.

d) 내구수명

소화기의 내구수명이 없어 오래된 소화기라도 폐기하지 않고 계속적으로 방치하고 있음. 미국은 12년, 일본은 8년의 수명을 설정해 놓고 있음.

e) 압력계이지 신뢰성 결여

임의 충약에 따른 압력계이지 고장여부를 미확인

f) 성능 미달 분말 사용

유효기간 경과, 변질 또는 흡습으로 성능이 미달되는 분말을 사용하는 경우가 있음.

이상과 같이 충약소화기는 무검정품이 대부분이며, 이는 실제 화재발생 시 소화기의 성능을 보장할 수 없어 많은 국민의 재산과 생명을 크게 위협할 수 있는 상황을 초래할 수 있다고 본다.

4.2. 제도적 문제점

현재 국내의 경우 5년이 경과한 소화기에 대하여 매 2년마다 제조업체나 소방설비공사 업체와 같은 전문업체에 의해 정밀검사를 하도록 되어 있으나, 재충전 기준에 대한 자세한 법적인 요건은 마련되어 있지 않다.

충약업자에 대한 엄밀한 자격 및 시설 요건 또한 미비하여, 아무나 충약을 할 수 있는 여건이다. 또한 충약업자에 대한 교육이나 시설점검 등도 미비 되어 있으며, 충약 후의 사후관리도 제대로 이루어지지 않고 있다. 이에 따라 충약을 위한 강매나 사기 등이 활개를 치고 있는 실정이며 이에 대한 단속이나 이를 방지하기 위한 교육도 제대로 이루어지지 않고 있다. 비록 충약업자의 인적사항을 기록하게끔 하고는 있으나, 별다른 강제성이 없어서, 이를 위반 시에도 아무런 제재를 받지 않고 있는 실정이다.

비슷한 지역의 소화기는 충전자 인적 사항과 등록번호 등이 똑같은 스티커를 부착하기도 해 자신들이 충약한 것조차도 문제가 생겼을 시에 파악하기가 곤란한 실정이다.

최근 잇따른 대형화재와 강화된 소방법으로 소화기 판매가 늘고는 있으나 무한정적인 소화기 충약으로 인해 기존 소화기 시장은 점점 축소되고 있으며 이에 따라 대부분의 소화기 제조업체는 거의 고사지경에 있어 신기술 개발은커녕 당장의 생존을 위한 체살각기 경쟁에만 치중하고 있어 소방산업 발전을 크게 저해하고 있는 실정이다.

또한 소방관을 사칭, 소화기를 강매하거나, 실제 약제교환 및 충약을 하지 않고 교체비용만 챙기는 등 소화기 시장이 매우 문란한 상황이다.

5. 결 론

본 연구 결과를 요약하면

1. 국내 소화기의 경우 광범위한 임의적 충약으로 인해 소화기의 성능을 담보할 수 없는 상황이며 이는 국민의 생명과 재산을 크게 위협하고 있는 것으로 나타났다.

2. 소화기의 내구수명 미지정과 불법충약소화기로 인한 신규수요 감소로 국내 소화기 제조업체는 생존마저 힘든 상황이며, 이는 소방산업의 발전을 크게 저해하는 요인으로 분석되었다.
3. 이는 소방법 등 관련법의 제도적인 미비가 근본적인 원인으로 볼 수 있으며, 내구년수 지정 및 충약업자의 자격 및 시설요건 강화, 사후관리 조항 신설, 불법 충약에 대한 벌칙 강화 등이 시급한 것으로 분석되었다.