

소화기 성능 및 국제 경쟁력 향상을 위한 한국 소화기 기술기준과 국제 기준과의 비교연구

오주화*, 최진중**

본 연구는 소화기의 제조기준이 되고 있는 UL, ISO의 기준과 한국의 기술기준을 비교 평가하여 개선해야 할 사항을 제시함으로써 한국에서 생산된 소화기의 품질향상 및 수출경쟁력을 갖도록 하는데 목적이 있다. 한국에서는 『수동식 소화기의 형식승인 및 검정기술기준』만 충족하면 소화기를 생산 판매할 수 있기 때문에, 최근 5년 평균 220여만 대가 유통되고 있지만, 과도한 가격경쟁, 신기술 개발여력 상실, 해외수출 및 국제적 통용성 부족, 최소 성능기준 고착현상 등의 문제점이 있다. 또한 국내 기준 48개 항목과 UL 63개 항목, ISO 50개 항목의 기준을 비교분석한 결과, 5개 항목의 새로운 기준의 도입이 필요하며, 8개 항목을 개정할 필요가 있는 것으로 나타났다. 결국 소화기의 품질을 향상하고 국제경쟁력을 갖기 위해서는 기술기준 국제화, 국제 기준에 맞는 소화기 연구개발, 고품질 소화기의 수요창출, 해외인증 취득 및 공동브랜드 소화기 개발 등의 노력이 필요한 것으로 나타났다.

주제어: 소화기, 기술기준, 형식승인, UL/ANSI 299:711, ISO 7165:7202 NFPA 10

I. 서론

1. 문제의 제기

화재는 교통사고를 제외하고는 가장 빈도가 높은 재난 중의 하나이다. 소화기는 일반적으로 화재초기에 소방차 한 대와 맞먹을 정도의 소화능력을 가졌다고 인식된다. 소화기는 한국뿐만 아니라 대부분의 국가에서 소방법규에 의해 구입과 비치가 강제되어 있으며, 한국에서는 최근 2010년부터 2012년까지 최근 3년 동안 매년 238여만 대 이상이 판매되고 있다(소방방재청, 2013: 3).

그럼에도 불구하고 소화기는 최소 성능 요구조건(minimum performance requirement)만을 충족한 채로¹⁾ 유통되고 있는 실정이다. 그렇기 때문에, 실제로 가압식 소화기가 폭발하여 사용자가 사망하는

* 제1저자, ** 교신저자.

1) 미국의 NFPA 10, Standards for Potable Fire Extinguishers, 2010 Edition, §1.1.3에도 최소 성능요구조건임을

사건이 발생하였고(SBS, 2013. 8. 23), 2013년 국회의 정기 국정감사에서도 소화기 폭발 사고 재발방지 대책을 마련해야 한다는 지적이 대두된 바 있다(소방방재신문, 2013. 12. 9). 이는 법규에 의해 소화기의 수요가 창출되고, 그 규격과 성능이 정해져 있지만, 추후 관리가 소홀하기 때문으로 볼 수 있다. 나아가 소화기 생산유통 실태를 살펴보면 우리나라 소화기 생산업체는 국내에서의 가격경쟁에만 몰두하고 소화기 수출경쟁력 확보를 위한 노력을 하지 않는 경우가 대부분이다. 소화기를 해외에 수출하기 위해서는 UL, ISO 등 국제기관의 인증을 받아야 하는데 이런 인증을 얻은 소화기 제조업체가 47곳 중에 하나도 없다는 것이 이를 반증하고 있다(한국소방산업기술원, 2012). 국내에서 소화기를 생산하는 업체가 41개사에 이르고 있지만 단 한 곳을 제외하고는 대부분 중국에서 부품을 생산하고 국내에서 조립생산을 하고 있다(한국소방산업기술원, 2012). 이는 소화기의 생산이 허가제가 아닌 품목별 형식승인제도에서 비롯된 자유 제조업이라는 근본적인 이유가 있다.

결국 국내에서는 가격경쟁에만 몰두함으로써 국제 경쟁력을 현저히 상실하여 해외에 소화기를 수출하는 사례가 극히 희박하다.²⁾ 따라서 우리나라 소화기의 국제경쟁력 확보를 위해서는 우리나라의 기준과 국제기준을 비교함으로써 시사점을 제시해야 할 필요가 있다.

2. 연구 목적 및 방법

1) 국제 표준화 추세와 연구 목적

소화기의 성능을 인증하는 대표적인 인증기관으로 미국의 영향권에서는 UL,³⁾ FM등이 있고 유럽에서는 영향력이 큰 ISO가 있다. UL이나 FM의 인증을 받은 소화기만이 화재보험에 가입할 때 적절한 소화기로 인정을 받을 수 있으며, 인증을 받은 소화기를 배치한 소방대상물은 보험료를 할인 받을 수 있다. 따라서 미국과 그 영향을 받는 시설에서는 사실상 UL과 FM의 인증기준을 충족시켜야하는 강제성을 띠고 있다.⁴⁾ 국내외를 막론하고 거의 모든 소방용품이 법규에 의해서 설치와 사용이 강제되어 그 수요가 창출되므로 각 나라마다 기술기준을 만들어 최소한의 성능을 요구하고 있다. 이러한 기준들이 소화기의 국제적인 자유로운 유통을 더디게 하고 있으며, 보험회사 등에서도 UL과 같은 특정 인증기관의 인증을 받으면 보험료를 할인해 주는 제도를 운영하고 있으므로 한 두 개의 기준으로 통일되는 추세에 있다. 따라서 국제적으로 통용되는 인증기관의 인증을 받은 소화기가 국제 경쟁력을 갖추는 첫걸음이라는 것을 부인할 수 없다.

밝히고 있다.

2) 2010년에 중동지역에 10만대를 수출한 것이 대표적인 사례이다.

3) UL(Underwriters Laboratories)은 미국 보험협회에서 1894년에 설립한 인증기관으로 전기, 화재 등 용품의 인증을 맡고 있으며 FM(Factory Mutual)은 주로 산업시설에 사용되는 용품에 대한 인증을 하고 있다.

4) 통상 ANSI/UL 711, Rating and Fire Testing of Fire Extinguishers와 같이 표기되며, 미국표준기구인 ANSI와 UL을 병행표기하고 있어 기준이 같음을 알 수 있다.

이에 대응하여 유럽을 중심으로 국제표준화기구인 ISO(International Organization for Standardization)는 소화기 등 소화설비에 대한 국제 표준규격 제정에 나섰다. 한국도 이에 발맞추어 산업통상자원부 기술표준원(KATS: Korean Agency for Technology and Standards)을 국제 간사기관으로, 한국소방산업기술원(KFI: Korea Fire Institute of Industry and Technology)을 국내 간사기관으로 지정하고 ISO TC21(Technical Committee 21, 소화제품 분과) 및 SC2(Subcommittee2, 휴대용소화기)를 운영하며 소화기 기술기준의 국제화에 참여하고 있다. 소화기 외에도 미국은 ANSI(American National Standards Institute)를 통해 고정 소화시스템을, 중국은 SAC(Standardization Administration of China, 중국표준화관리위원회)를 지정하여 소화약제를, 호주는 SA(Standards of Australia)를 통한 화재감지기, 경보시스템 및 가스계 소화설비를, 독일은 DIN(Deutsches Institut für Normung)을 지정해서 연기와 열제어 시스템 부품의 국제표준화에 참여하고 있다(한국소방산업기술원, 2012).

따라서 본 연구는 국제사회에서 통용되는 소화기의 기술기준 중에서 성능에 관계되는 주요부분의 기준을 비교하고 개선방안을 도출함으로써 소화기의 성능과 국제 경쟁력을 높여주는데 그 목적이 있다. 다시 말하면, 소화기의 국제적인 제조기준이 되고 있는 UL, ISO의 기준과 한국의 기술기준을 비교 평가하여 개선해야할 사항을 제시하여 한국의 소화기가 국제 경쟁력을 갖도록 하는 데 그 목적이 있다. 왜냐하면, 소화기의 기술기준이 곧 제조의 기준이 되므로 성능과 품질을 결정하고 있으며, 국제 기준에 맞아야 수출도 할 수 있기 때문이다.

2) 선행연구 및 연구방법

선행연구를 살펴보면 이의평은 2000부터 2010년까지 26건의 소화기의 파열사고의 사례를 조사하여 소화기 폭발사고의 원인과 예방대책을 연구하였으며(이의평, 2012: 91-93), 일본 소화기 재활용정책과 실태분석을 통해 소화기로 인한 안전사고 방지대책을 펴고 있다(이의평, 2012: 171-174). 박용환은 수동식 소화기의 재충전 현황 및 문제점(박용환, 2005: 47-55), 백명기 외는 화재초기 소화기의 역할 등을(백명기·박용환, 2002: 73-80) 연구하였으며 주로 소화기의 성능을 높이기 위해 부품을 개선하는 등의 연구가 주류를 이루고 있으나, 지금까지 소화기의 국제 표준화와 관련된 연구는 찾아보기 힘들다.

한편, 한국소방산업기술원은 2011년 소화기의 품질을 진단한 결과, 소화기 제조사의 경영구조가 취약하고 품질연구개발 투자가 미흡하며 과도한 원가절감으로 인한 소화기의 전반적인 품질저하 등을 지적했다. 특히 이중생산체제 운영에 따른 고비용등을 우려하여 UL, FM, ISO등 국제 인증을 획득한 제조사는 단 한곳도 없으며, 기술기준의 국제화가 미흡해 선진 규격과의 차이점이 발생되고 있다고 지적하고 있다(한국소방방재신문, 2011. 10. 10).

따라서 본 연구는 국내 소화기 생산 유통실태를 살펴보고, 국제적으로 통용되는 규격인 UL, ISO 기준과 한국의 기술기준을 서로 비교 평가하여 소화기의 성능향상과 한국산 소화기의 국제경쟁력을

갖추기 위한 개선방안을 도출하는 연구방법을 선택하였다.

II. 소화기에 대한 국제 기술기준과의 비교

1. 한국 및 UL, ISO 기준

한국에서 소화기는 『수동식 소화기의 형식승인 및 검정 기술기준』과 『소화약제의 형식승인 및 검정기술』에 따라 형식승인을 받고 제품이 검사되어야 한다. 이 기준에 따르면 총 48개의 항목을 시험 또는 검사하게 되어 있다. 미국과 그 영향이 미치는 지역에서 통용되는 소화기 기준은 ANSI/UL 229와 NFPA 10의 적용을 받으며, 분말소화약제는 ANSI/UL 711의 적용을 받는다. 이들 기준은 상호 참조와 인용을 하고 있어서 거의 같은 기준이며, 수동식 소화기는 약제를 포함하여 총 63개 항목의 시험에 합격해야 한다(ANSI/UL 229; NFPA 10; ANSI/UL 711). ISO는 유럽을 중심으로 100여개 국가가 참여하여 국제표준을 만들고 있는데, 소화기에 관한 규정은 ISO 7165의 휴대용 소화기 성능 및 구조와 ISO 7202의 분말 소화약제에 관한 기준이 있다. 이 규정에 따라 총 50개 항목의 시험을 통과해야 한다(ISO 7165; ISO 7202).

2. 주요 시험기준 비교

1) 소화기 적응성에 따른 화재 분류

아래 <표 1>에서 보듯이 한국은 소화기 적응성에 대한 등급 A, B, C급을 각각 일반화재, 유류화재, 전기가 흐르는 장소의 화재로 단순하게 분류한 반면, UL과 ISO는 이를 보다 세분하고 있다. 한국에는 금속분 화재 적응성 소화기가 없지만, UL과 ISO는 D급 화재로 분류하고 있다. 또한, UL은 C급 화재를 전기 장비류 화재로 분류하고, ISO는 C급 화재를 가스화재로 분류하고 있는 점이 특이하다. 따라서 UL인증을 받은 소화기와 ISO 인증을 받은 소화기는 C급 화재의 적응성이 다르다는 점에 유의해야 한다.

ISO가 C급 화재를 가스화재로 분류하는 것은 과거에는 전기 장비류 화재를 진화 할 때 감전의 위험 때문에 액체(물 성분) 소화기를 사용하지 못하도록 특별히 분류하였으나 근래에는 액체 소화약제의 사용이 거의 없다는 추세를 감안한 것으로 보인다. 더욱 특이한 것은 미국의 NFPA 10은 주방에서 사용되는 동식물성 기름과 지방의 화재를 별도로 K등급으로 분류하여 소화기의 적응성을 정하고 있다.

<표 1> 소화기 적응성에 따른 화재분류 비교

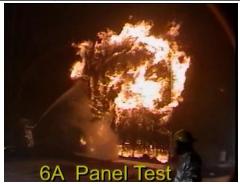
구분	한국	UL(미국)	ISO(유럽)
화재 분류	-A급: 일반화재 -B급: 유류화재 -C급: 전기화재	-A급: 나무, 천, 고무류 -B급: 인화성 액체류 -C급: 전기 장비류 -D급: 금속류	-A급: 유기물화재 -B급: 액체화재 -C급: 가스화재 -D급: 금속화재

※ 자료: 한국소방산업기술원(2009); ANSI/UL 299; NFPA 10; ANSI/UL 711; ISO 7165:2009; ISO 7202:2012 통합 작성.

2) A급 화재 시험

한국을 비롯하여 다른 국제기준도 나무, 천 등 유기물이 연소하는 A급 화재에 대한 소화기 성능시험은 목재를 사용하고 있다. 그러나 한국의 기준은 다른 국제 기준에 비하여 상세하지 못하고 재연소시 불합격 시간이 UL은 10분인데 비하여 2분으로 매우 짧다. <표 2>는 A급 화재에 대하여 UL과 ISO, 한국의 기준을 비교한 것이다. UL은 목재 판넬 시험을 추가하고 있다. 왜냐하면 대부분의 화재는 A급 화재이기 때문에 보다 상세하고 정확하게 소화능력을 측정할 수 있는 시험이 필요하기 때문이다.

<표 2> A급 화재 소화기 적응성 시험기준

구분	한국	UL(미국)	ISO(유럽)
A급 화재 소화시험	- 연료: 소나무 등 (30×35×730각목) - 정화 후 3분후 소화 - 2분내 재연소시 불량	- 가문비나무, 전나무 (38×38×500각목) - 연료질량이 55%될 때까지 연소 후 소화 - 10분내 재연소시 불량	- 소나무 (39×39×500각목) - UL과 같음 - UL과 같음
	<UL은 목재 판넬 추가 소화시험 > - 크기: 2.45m 정사각형 판넬(1-A급) - 판넬 하단에 목모(톱방류)를 넣고 정화 - 4분30초 연소 후 3m 이격위치에서 소화 - 소화 후 1.1m 높이 중심부 목재가 직경 6mm이상 남아있는 때에 합격		 <시험장면>

※ 자료: 한국소방산업기술원(2009); ANSI/UL 299; NFPA 10; ANSI/UL 711; ISO 7165:2009; ISO 7202:2012 통합 작성

3) 용기 내압시험

<표 3>에서 보듯이 한국은 UL기준에 비해 내압기준이 절반 이상 낮으며, 소화기 사용압이 UL과

ISO에 비하여 5kg/cm²이 낮다. 사용압과 용기 내압이 높을수록 소화기가 폭발하는 사고를 막을 수 있다.

<표 3> 소화기 용기 내압 시험 기준

구분	한국	UL(미국)	ISO(유럽)
용기 내압시험	-사용압: 9kg/cm ² -내압: 20kg/cm ²	-사용압: 14kg/cm ² -내압: 41kg/cm ²	-사용압: 14kg/cm ² -내압: 20kg/cm ²

※ 자료: 한국소방산업기술원(2009); ANSI/UL 299; NFPA 10; ANSI/UL 711; ISO 7165:2009; ISO 7202:2012 통합 작성

4) 방사시험

방사시험은 소화약제가 분출되는 거리와 방사율을 시험하기 위한 것이다. <표 4>처럼 한국은 방사거리의 기준이 없지만, UL이나 ISO는 3m 이상으로 정하고 있으며, UL은 소화약제가 완전히 방사되는가를 시험하는 방사율 시험도 수직과 45°로 나누어 달리 정하고 있다. 더구나 ISO는 간헐적으로 방사해도 85% 이상의 소화약제가 방사되도록 규정하고 있다. 이는 소화기를 한 번에 모두 사용하지 않고 이동하면서 간헐적으로 사용하는 것을 고려한 것으로 현실적으로 유용한 시험방법으로 보인다.

<표 4> 소화기 방사시험 기준

구분	한국 기준	UL(미국)	ISO(유럽)
방사시험	- 거리: 규정 없음 - 방사율: 90%이상	- 3m 이상 -85%이상(45°, 80%)	- UL과 같음 -90%이상(간헐: 85%)

※ 자료: 한국소방산업기술원(2009); ANSI/UL 299; NFPA 10; ANSI/UL 711; ISO 7165:2009; ISO 7202:2012 통합 작성.

5) 진동시험

소화기는 항상 정지해 있는 것이 아니라 운행 중인 차량이나 운항중인 선박이나 항공기 등과 같이 진동상태에 있는 장소에 비치되는 경우도 있다. 이러한 진동 상태에서 보관되어도 약제가 굳지 아니하고 일정한 방사 성능을 갖도록 진동시험을 하고 있다. <표 5>에서 보듯이 한국의 기준은 33Hz 고정 주파수에서 진동시험을 하고 있는 반면, 다른 국제 기준은 다양한 주파수에서 비교적 장시간 시험을 하거나 최대 공진점에서 진동 시험을 함으로써 소화기가 실제 사용되는 환경에 적합하도록 하고 있다.

<표 5> 소화기 진동시험 기준

구분	한국 기준	UL(미국)	ISO(유럽)
진동시험	- 고정진동 (33Hz 2mm) - 수평, 수직 총 8시간	- 가변진동 (10~60Hz 0.25~1mm) - 총 12시간 30분	- 가변진동(차량용) (10~60Hz 0.25~0.75mm) - 최대 공진점 2시간

※ 자료: 한국소방산업기술원(2009); ANSI/UL 299; NFPA 10; ANSI/UL 711; ISO 7165:2009; ISO 7202:2012 통합 작성.

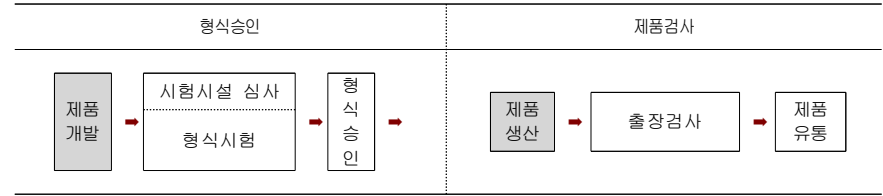
III. 한국의 소화기 제조 및 유통실태

1. 소화기 생산 및 유통 현황

1) 형식승인 및 검정

소화기는 자동식 소화기와 수동식 소화기가 있다. 우리가 일반적으로 소화기라고 부르는 것은 수동식 소화기이다. 한국에서 소화기를 생산하기 위해서는 『소방시설 설치유지 및 안전관리에 관한 법률』 제36조제5항 및 동법시행령 제37조의 규정에 따라 『수동식 소화기의 형식승인 및 검정기술기준』의 적용을 받는다. 즉, 생산하기 위해서는 먼저 한국소방산업기술원에서 형식승인을 받아야 하며, 제품을 생산한 뒤에 유통하기 위해서도 한국소방산업기술원의 제품검사에 해당하는 검정을 받아야한다.

소화기의 형식승인과 검정의 절차는 아래 <그림 1>과 같이 진행된다. 먼저, 제품을 개발한 뒤에 형식승인을 신청해야 한다. 형식승인은 기존의 업체가 소화성능을 보강하거나 제조공정을 단순화해서 형식승인 사항을 변경하거나, 또 새로이 소화기 제조업에 진입하기 위해 새로운 업체가 형식승인을 받는다. 형식승인은 제조회사가 갖추어 놓은 소화기 시험시설을 심사하고, 제품이 『수동식 소화기의 형식승인 및 검정기술기준』에 적합한지를 판단하여 승인한다. 형식승인이 끝나면 제품을 생산할 수 있으며 제품이 생산되면, 판매하기에 앞서 검정을 받아야한다. 이와 같은 형식승인 및 검정제도는 소화기의 최소 성능을 보장하기 위한 취지에서 출발하였지만, 이러한 성과와 기준만 충족하면 유통이 가능하므로, 결국 가격에 의한 시장 쟁탈전을 벌이는 결과를 초래했다는 것이 일반적인 평가이다.



<그림 1> 소화기 형식승인 및 검정과정

2) 소화기 생산업체 현황

소화기를 생산하기 위해서는 미리 형식승인을 받아야 한다. 이처럼 소화기에 관한 형식승인을 받아 소화기를 생산할 수 있는 업체가 80곳에 이르지만, 실제로 소화기를 생산 판매하는 업체는 44개 업체이다. 즉, 소화기에 대한 형식승인을 받아 놓아 생산을 할 수는 있지만 치열한 가격경쟁 등으로 절반 가량의 업체가 사실상 소화기의 생산을 포기하고 있다고 할 수 있다. 아래 <표 6>은 2012년 7월 현재 소화기에 대한 형식승인 보유 및 실제 생산업체의 현황을 나타낸 것이다.

<표 6> 소화기 형식승인 보유 및 생산업체 현황

구분	합계	분말	강화액	침윤제	CO ₂	하론	청정
형식보유	80	32	8	1	13	13	13
실제생산	44	22	1	1	8	4	8

※ 자료: 한국소방산업기술원(2012).

3) 소화기 생산 및 유통실태

수동식 소화기는 사용되는 소화약제의 종류에 따라 여러 가지로 구분되지만, 가장 널리 쓰이는 것이 분말소화기이다. 아래 <표 7>에서 최근 5년간 소화기 생산실적을 보면 매년 200만대에서 250만 여대가 생산 판매되고 있으며, 이중 분말 소화기가 차지하는 비중이 거의 95%에 이르고 있다. 즉, 특수한 용도를 위해 생산되는 것들을 제외하고는 거의 모두가 분말소화기이다.

<표 7> 최근 5년간 소화기 생산실적

구분	2007년	2008년	2009년	2010년	2011년
분말	2,385,314	2,252,650	1,978,622	2,145,157	2,283,782
강화액	100	-	-	-	1,200
침윤제	1,550	2,700	1,250	500	1,260
CO2	53,885	76,748	54,972	58,745	73,253
하론	64,632	70,829	45,470	41,853	18,956
청정소화약제	3,195	7,230	8,024	17,581	44,270
합계	2,508,676	2,410,157	2,088,338	2,263,836	2,422,721

※ 자료: 한국소방산업기술원(2012).

매년 200만개 이상의 분말 소화기를 생산 하지만, 아래 <표 8>에서 보듯이 3개 업체가 54%를 생산하고 있다. 즉, 소화기를 생산하는 44개의 업체 중에서 3개의 업체가 시장규모의 절반 이상을 차지하는 지배구조를 가지고 있다는 것이다. 나머지 대부분의 업체는 시장에서 경쟁을 할 수 없을 정도로 매우 영세하다는 것을 알 수 있다.

더구나, 소화기 제조업체 중에 자체 생산시설을 보유한 곳은 유일하게 1곳뿐으로, 사실상 나머지 다른 업체들은 부품을 수입하거나 하청을 주어 조립생산을 하고 있는 실정이다. 이들 모두 중소기업 또는 가내 공업수준으로 증권시장에 상장된 회사가 하나도 없다는 점에서 그 규모를 짐작할 수 있다.

<표 8> 소화기 생산 상위 3개 업체

순위	연간 생산수량	시장점유율	연매출
1위	50만개	24%	81억
2위	45만개	21%	75억
3위	18만개	9%	32억

※ 자료: 한국소방산업기술원(2012).

2010년 1월 1일 이래 평균 소화기 생산 판매량을 보면 94.5%를 분말소화기가 차지하고 있고 그 다음으로 이산화탄소 소화기가 2.9%, 하론과 청정 소화약제 소화기가 각각 1.3%를 차지하고 있어 분말 소화기 주종을 이루고 있음을 알 수 있다. <표 9>는 2010년 이후 반기별 평균 소화기 생산량 및 시장점유 비율이다.

이산화탄소 소화기는 소화약제의 가격도 비쌀 뿐만 아니라 선박의 기관실, 일반 기계실 등 특수한 장소에서 사용되고 있다. 하론과 청정약제 소화기도 소화약제 가격이 비쌀 뿐만 아니라 수입을 해야 하는 실정이며, 특히 하론의 경우는 교토의정서(United Nations, 2005)에 따라 그 사용을 제한받고 있다.

<표 9> 소화기 종류별 시장점유율

구분	분말	강화액	침윤	CO ₂	하론	청정	합계
생산수량	2,123,000	500	700	64,000	28,000	30,000	2,257,000
시장 점유율	94.5%	0.0%	0.0%	2.9%	1.3%	1.3%	100%

※ 자료: 한국소방산업기술원(2012).

소화기의 판매는 대부분 청계천 상가 등 판매상을 통해서 이루어지며 개당 이윤이 5백 원 내외로 거래된다고 일컬어질 정도로 부가가치가 극히 낮다. 따라서 원가절감을 위해 값싼 부품을 수입하거나 하청을 주어 생산한 뒤에 조립하는 형태를 띠고 있다.

<표 10>은 소화기 부품의 원가 비중과 수입부품 비율을 나타내고 있다. 분말소화기의 원가에서 차지하는 비중이 높은 부품은 소화약제(34%), 용기(25%) 및 밸브(25%) 등의 순이며 각각의 부품의 수입 부품의 비율이 높은 부품은 밸브(75.5%), 약제(59.9%), 압력계(44.7%), 용기(26.6%), 호스(25.5%) 등의 순이다. 그러나 밸브와 압력계와 같이 작은 부품들로 이루어져 인건비가 많이 드는 부품은 중국 등에서 대부분 수입하고 있다.

<표 10> 소화기 수입부품 사용비율

소화기 종류	구분	용기	밸브	호스 등	소화약제	압력계
분말소화기	원가 비중	25%	25%	8%	34%	8%
	수입부품 사용비율	26.6%	75.5%	25.5%	59.9%	44.7%

※ 자료: 한국소방산업기술원(2012).

더구나 2013년 정기국정감사에서 지적된 사항을 살펴보면, 2009년부터 올해 8월까지 약 340만 개의 중국산 소화기가 수입되었으며, 어떤 국회의원은 중국산 소화기에 대해 “소화기를 호스만 풀어서 부품으로 신고를 하고 들여와서 조립하면 완제품이 되고 있다”면서 “이렇게 교묘하게 눈속임을 해서 수입필증을 받고 이걸 국내에 들여와서 단순 조립 후 국내 제조품으로 시판을 하고 있다”고 밝혔다(소방방재신문, 2013. 10. 25).

2. 소화기 품질 저하원인

위와 같은 논의와 소화기 성능신진화 위한 간담회 개최 결과를 종합하면 다음과 같이 소화기 품질 저하 원인을 요약할 수 있다(소방방재신문, 2011. 10. 10; 한국소방산업기술원, 2012).

1) 과도한 가격경쟁

국내 제조업이 인건비 상승으로 원가경쟁에 시달릴 때 대부분의 소화기 제조업체도 부품 조달 및 생산기지를 중국으로 옮겼다. 그 결과 1개 소화기 제조업체를 제외하고는 모두 생산시설이 없는 조립 형태의 제조업이 되고 말았다. 중국 등 해외시장을 개척하지 못한 소화기 제조업체 등은 필연적으로 국내시장을 두고 오직 가격경쟁에 의한 판매에 몰입 할 수밖에 없었다는 것이 중론이다. 제조원가를 낮추어 국내시장에서만 이윤을 취하는 행태가 스스로의 몰락을 가져온 것이다. 1990년대 중국 진출 당시, 다소 우수한 기술을 보유한 국내 소화기 제조업체가 기술을 바탕으로 중국시장 등 해외 시장을 개척했다면 지금과 같은 길을 걷지 않았을지도 모른다.

2) 신기술 개발여력 상실

제조원가를 개략적으로 추계하면 가장 널리 사용되는 3.3Kg 용량의 소화기 제조원가는 13,000원이 다. 그러나 현재 옥션 등 인터넷 상거래에서 거래되고 있는 가격은 11,000원에서 17,000까지 거래가 형성되고 있다. 원가 이하에 판매하거나 판매 이윤이 극히 적어서 신기술 개발에 투자할 여력을 상실했다고 해도 과언이 아니다. 그 이유는 첫째, 법으로 정한 소화기 형식승인 및 검정에 관한 기술기준에서 오는 태생적인 한계이다. 이 기준에만 맞추면 자유롭게 유통이 가능하며 시장을 선점하는 자가 이익을 취하는 구조이므로 연구개발은 뒷전으로 밀리고 있다. 둘째, 저가를 선호하는 소방용품 시장이다. 소방용품의 실제 사용자는 건축물을 사용하는 사람이지만, 이를 구매하고 배치하는 사람은 건축업자이다. 건축업자의 입장에서는 싼 가격에 구입하여 법정 요건에만 맞추면 건축물의 준공이 가능하므로 굳이 비싼 소화기를 구입할 필요가 없어지는 것이다. 따라서 소화기 생산업체도 원가의 상승요인이 되는 연구개발이나 고급 기자재의 사용을 꺼린다. 여기에 소화기 품질저하의 근본적인 이유가 있다고 할 것이다.

3) 해외진출 소홀 및 국제 통용성 부족

소화기에 관한 기술기준은 1973년 일본의 기준을 근간으로 하여 도입되었다. 따라서 국제적으로 통용되고 있는 UL, ISO 등 국제 규격과는 상당한 차이가 있다. 이러한 규격의 차이가 성능의 차이로 이어지고 결국에는 국제적인 기준에 맞지 않아 해외 수출에 걸림돌이 되고 있다. 생산업체의 입장에서 국제기준에 맞추어 수출을 하려면 새로운 생산설비에 투자를 해야 하므로 기술기준의 국제화를 반대하는 입장에 서는 것이 당연해 보인다. 또한 해외의 수요가 적지는 않지만 고부가가치가 있는 신기술을 요하는 것이 아니므로, 수출 전망도 불확실하고 새로운 해외 경쟁자를 상대해야 하는 부담을 안고 굳이 경비를 들여 해외인증을 받으려 하지 않기 때문이다.

4) 최소 성능기준 고착효과

소화기뿐만 아니라 거의 모든 소방용품과 시설들은 『소방시설 설치 및 유지관리에 관한 법률』에 의해 그 성능이 정해져 있다. 이는 앞에서 말한 것과 같이 성능을 보장하기 위한 최소 요구조건(minimum requirement)에 해당한다. 따라서 최소 성능 요구조건만 맞추면 생산 판매가 가능하기 때문에 원가가 상승한다면 누구나 성능개선을 위한 연구개발을 꺼리는 것이 당연하다. 따라서 소방용품의 성능은 국가가 정한 기준만 충족하면 되므로 무한 가격경쟁에 빠지며, 시장을 선점한 업체가 새로운 기술도입과 신규 업체의 시장 진입을 방해하는 고착효과(lock-in effect)의 현상을 보이고 있다. 이러한 문제점을 예방하기 위해서 설계와 제작, 유지관리 등에 있어서 성능위주의 접근(performance based approach)이 될 수 있도록 법령이 개선되어야 한다(Fire Equipment Manufacturers' Association, 2007). 성능위주의 설계와 기존의 법령간의 충돌은 건축물 등에서도 문제가 되고 있다(Szigeti & Davis, 2005).

IV. 소화기 품질향상 및 국제 경쟁력 확보방안

1. 기술기준 비교에 따른 개선사항

1) 기준강화가 필요한 항목

(1) 소화기 적응성 재분류

UL과 ISO는 금속류 적응성 소화기를 분류하여 기술기준을 정하여 생산할 수 있도록 하고 있으며, 특히 ISO는 가스화재에 적응하는 소화기의 기술기준이 있다. 한국은 아직 금속류와 가스 화재에 적응하는 소화기의 기술기준이 없다. 따라서 국내에서 금속류 화재에 사용하는 소화기는 수입하여 사용할 수밖에 없으므로 금속류와 가스 화재에 적응하는 기술기준을 정하여 소화기의 화재 적응성을 확대할 필요가 있다. 또한 ISO가 한국에서는 전기 시설 화재로 분류는 C급 화재를 가스화재로 분류하는 것은 전기 시설 화재를 진화 할 때 감전의 위험 때문에 액체(물 성분) 소화기를 사용하지 못하도록 특별히 분류하였으나 근래에는 액체 소화약제의 생산이 거의 없다는 추세를 감안한 것으로 시의적절해 보인다.

(2) 소화기 성능 향상기준 보강

소화 후 재연소가 발생하지 않거나 재연소가 발생하는 시간은 길수록 확실한 소화능력을 보장하는 것이다. UL은 10분, 한국은 2분 이내에 재연소하면 불합격 처분을 한다. 재연소를 방지하는 것은 확실한 소화능력을 보장하는 것이므로 재연소 발생 시간을 연장하는 것이 옳다. 또한 소화기의 방사거리 기준이 한국에는 없지만 UL과 ISO는 3m이상으로 정하고 있으며, ISO가 간헐적으로 방사해도 85%이

상의 소화약제가 방사될수록 하는 기준 등은 소화기의 성능에 크게 영향을 미친다고 할 것이므로 도입이 추진되어야 한다.

(3) 소화기 안전기준 강화

최근 소화기 폭발사고로 인명피해가 발생하고 있는 실정을 감안하면 UL과 ISO기준 보다 5Kg/cm² 이상 낮은 사용압 기준을 높여야 하며 UL보다 21Kg/cm² 이상 낮은 내압시험도 선진국 수준으로 강화할 필요가 있다. 나아가 소화기는 진동이 없는 장소에만 설치되는 것이 아니라 불규칙한 진동이 발생하는 차량이나 선박, 항공기 등에도 설치되므로 한국의 고정 진동시험만 하도록 규정된 조항도 가변 진동 시험기준으로 바꿀 필요가 있다.

2) 신규 도입이 필요한 기준 항목

한국의 기준 48개 시험항목과 UL 63개 항목, ISO 50개 시험항목을 각각 비교해 본 결과, 한국에 없는 5개 항목이 발견되었다. 즉, ① 10일 습윤 암모니아 공기응력 균열시험, ② 용기의 두께 및 재질 일부 항목, ③ 고온 노출시험, ④ 노면 주행시험, ⑤ 지시 압력계 및 압력표시기 기준 등이 한국 기준에는 없다. 이러한 시험항목들은 이미 그 유효성이 검증되어 국제기준에 반영된 것이므로 위의 5가지 기술기준 항목을 도입하는 방안이 강구되어야 할 것이다.

3) UL 및 ISO 기준의 원용이 필요한 항목

한국의 기술기준에 있기는 하지만 낡았거나, 새로운 기술이 반영된 UL과 ISO 기준을 원용할 필요가 있다. UL기준에서 원용할 시험 항목은 ① 합성수지 노화시험, ② 염수분무 시험, ③ 용기의 재질 및 두께, ④ 방출용 가스 도입관, ⑤ 이슬점 온도 시험 등이고, ISO에서 원용할 항목은 ① 작동에 필요한 조작력 시험, ② 수분 침입도, ③ 소화기 안전장치, ④ 지시압력계 항목 등이다.

2. 소화기 품질향상 방안

1) 연구개발

한국의 소화기 기술기준은 1973년 일본의 기준을 대부분 도입하여 사용하고 있다는 것은 전술한 것과 같으며, 부분적으로 소화기 성능개선을 위한 개정이 이루어져 왔다. 그러나 위에서 살펴보았듯이 국제기준에 미달하거나 다른 부분이 많아 국제 시장에서의 경쟁력 및 통용성을 상실하고 있다. 따라서 소방 관련기관과 학계는 소방산업진흥에 관한 법률에 따라 국가 R&D 사업과제로 선정하여 소화

기 제조업체와 더불어 연구개발을 진행할 필요가 있다.

2) 고품질 소화기 수요 창출

UL 등 국제규격을 충족하면 보험료를 할인 받을 수 있는 고품질 소화기에 대한 수요가 국내의 원자력시설, 화학플랜트, 대형선박, 외국인 소유건물을 중심으로 연 10억 원 가까이 발생하고 있다. 그러나 국내 생산품 중에 국제규격에 적합한 소화기 없으므로 부득이하게 해외에서 UL ISO 등 국제규격에 적합한 소화기를 수입을 하고 있다. 따라서 기술기준을 국제화하고 품질 높은 국산 소화기를 개발하여 고부가가치 산업으로 육성, 대체하고, 고품질 소화기 사용을 권장하여 시장을 확대해 나가야 할 것이다.

2. 국제 경쟁력 확보방안

1) 기술기준 국제화, Two-Track 기준운영

국제적으로 통용되는 소화기를 생산하기 위해서는 한국과 국제 소화기 기술기준의 차이가 해소되어야 한다. UL과 한국의 소화기 기술기준을 비교한 결과 UL이 우수한 시험항목이 47개, 한국과 동등한 항목이 5개, 한국기준이 우수한 항목이 25개로 나타났다. UL이 국제적인 대형 보험회사와 연계되어 보험료 할인 등의 정책을 펴고 있으므로 UL기준과 한국기준을 동시에 운영하는 Two-Track 기준을 운영할 필요가 있다. Two-Track 기준 운영은 한국기준에 맞추어 생산설비를 갖추고 소화기를 생산하고 있는 기존 업체의 반발을 예방하는 동시에 국제 기준의 소화기의 생산을 유도하는 효과도 있다.

2) 해외인증 취득 및 공동 브랜드 개발

소화기 제조업체들은 UL 등 국제인증기관의 인증을 받기 위해서는 인증비용만 2억 원 가량 소요되고, 생산시설을 구축하는데 최대 5억 원 이상을 투자해야 한다고 주장한다. 또한 인증을 받았다고 해서 해외시장이 확보되는 것이 아니므로 하나의 업체가 해외인증을 받는 데에는 무리가 따른다. 따라서 한국소방산업기술원, 한국소방기구공업협동조합, 소화기 제조업체 등이 컨소시엄을 형성해서 공동으로 소화기를 개발하여 인증을 받고, 공동브랜드로 해외시장을 개척하는 것이 바람직해 보인다.

V. 결어

우리의 조상은 '자리끼'라고 하여 항상 머리맡에 물을 준비해 두었다가 마시기도 하고 위급할 때에 불을 끄는 용도로 사용하기도 하였다. 소화기도 자리끼와 마찬가지로 항상 가까이 두었다가 화재를 진화하는 필수적인 장비이다. 그럼에도 불구하고 법적인 최소 요건에만 맞추려는 성향이 강하여 저가격, 저품질의 제품만이 생산되거나 수입되어 통용되고 있다. 소화기에도 디자인의 개념을 도입하고 작으면서도 성능이 좋은 제품을 개발하여 항상 가까이 두고 사용할 수 있도록 하는 것이 바람직하다.

지금까지 살펴본 것과 같이 소화기의 기술기준을 국제화하고 디자인 개념을 도입해서 고성능 제품을 개발한다면 충분히 국제 경쟁력을 확보할 수 있고, 나아가 소화기의 보급에도 크게 도움이 될 것으로 보인다. 본 연구는 소화기의 기술기준의 비교에 그쳤지만 다음의 연구는 각기 UL과 ISO의 기준에 의해 제작된 소화기를 수거하여 한국의 제품과 비교실험을 함으로써 그 성능을 비교 평가를 하는 것이 바람직하다.

참고문헌

- 백명기, 박용환. 2002. 휴대용 수자동 소화기의 소화성능 특성에 관한 연구. 한국화재소방학회. 2002 춘계학술대회 논문집.
- 박용환. 2005. 수동식소화기의 재충전 현황 및 문제점연구. 한국화재소방학회 2005 춘계학술논문 발표회.
- 소방방재청. 2013. 소화기 정비관리체계 운영계획.
- 이의평. 2012. 노후 분말소화기의 폭발사고 원인과 예방대책에 관한 분석. 한국화재소방학회지. 26(3): 91-99.
- 이의평. 2012. 일본 소화기 재활용정책과 실태의 분석. 한국화재소방학회 추계학술발표회 초록집.
- 한국소방산업기술원. 2012. 소방산업 통계집.
- 한국소방산업기술원. 2012. 국제표준화기구(ISO)활동. http://www.sobangin.or.kr/sub2/business_pr_03_3.asp?Lnm=10301.
- 한국소방산업기술원. 2011. 소화기 성능 선진화 추진계획.
- SBS. 2013. 구형가압식 소화기 폭발 위험. 2013. 8. 24.
- 소방방재신문. 2013. [2013 소방방재청 국감]중국산 소화기 국내 제조품 둔갑 근본 대책 마련해야. 2013. 10. 25.
- 소방방재신문. 2011. KFI, 수동식 소화기 성능 선진화 방안 추진한다! 2011. 10. 9.
- 소방방재신문. 2011. 소방용품 품질검사 및 소화기 성능선진화 위한 간담회 개최. 2011. 10. 10.
- 소방방재신문. 2013. [2013 소방방재청 국감] 소화기 폭발 사고 재발방지 대책 마련해야. 2013. 12. 9.
- ANSI/UL 711: 2004. *Rating and Fire Testing of Fire Extinguishers*.

- ANSI/UL 299:2012. *Dry Chemical Fire Extinguishers*.
- Fire Equipment Manufacturers' Association. 2007. *Performance-Based Improvements in Fire Extinguisher Design*. Cleveland Ohio: Ahans-On Guide for Inspection & Maintenance.
- ISO 7165:2009. *Fire Fighting -Portable Fire Extinguishers: Performance and Construction*.
- ISO 7202:2012. *Fire Protection - Fire extinguishing media - Powder*.
- NFPA 10, 2010. *Standards for Potable Fire Extinguishers*.
- SZIGETI F., and G. DAVIS. 2005. *Performance Based Building: Conceptual Framework*. PeBBu Final Report, CIBdf, Rotterdam.
- United Nations. 2005. *Kyoto Protocol to the United Nations Framework Convention on Climate Change*.

吳周姬: 전남대학교에서 행정학 박사학위를 취득하고, 현재 전남대학교 공공행정연구소 연구교수 및 한국산업정책연구원 연구위원으로 재직하고 있다. 저서는 행정개혁론이 있으며, 주요 관심분야는 복지정책, 소방행정, 조직론 등이다(ojh0059@hanmail.net).

崔珍鍾: 미국 John Jay College of Criminal Justice에서 소방학 석사와 전남대학교에서 행정학박사를 취득하였다. 중앙119구조대장, 경기도 소방재난본부장, 중앙소방학교장, 한국소방산업기술원장 등을 역임하고 현재 세명대학교 소방방재학과 교수로 재직하고 있다(ifstar21@paran.com).

투 고 알: 2013년 11월 24일
심 사 알: 2013년 12월 06일
게재확정일: 2013년 12월 11일

Comparative Study on Korean Standards and International Standards of Fire Extinguisher to Improve Performance and International Competitiveness

Ju Hee Oh, Jin Jong Choi

The purpose of this study is to improve the performance and international competitiveness of Korean fire extinguishers by comparing Korean standard with UL and ISO standards. Fire extinguishers can be sold in the conditions to meet 「Korean standards for approval and inspection of portable fire extinguishers」. Annually, 2.2 million fire extinguishers are sold in Korea only if the quality meet minimum legal requirements. The problems of korea-made fire extinguishers are in excessive price competition, lack of new technology development, limitation of international common usage, and lock-in effect of newcomer products. The results of comparison UL, ISO standards with Korean fire extinguisher standards, 5 new items need to be introduced and 8 items need to be revised in Korean standards. To improve quality and international competitiveness, the standard of fire extinguisher should be revised to meet international standards. Futhermore, it is needed to get international certification and develop high quality fire extinguishers itself.

Key words: portable fire extinguisher standard, UL/ANSI 299;711, ISO 7165;7202 NFPA 10