

P-18

화재사건에 따른 소방방법의 변천과정에 관한 연구

김대희*, 황은경*, 이재영**, 신이철**, 서동구**, 권영진**
한국건설기술연구원 건축·도시연구실*, 호서대학교 소방방재학과**

An Study on Transformation Process of Fire Services Act due to Building Fires of Domestic

Dae-Hee Kim*, Eun-Kyoung Hwang*, Jae-Young Lee**,
Yi-Chul Shin**, Dong-Gu Seo**, Young-Jin Kwon**

*Korea Institute of Construction Technology, Building & Urban Research Division**
*Hoseo University Fire Protection Engineering***

1. 서 론

1.1 연구의 목적

오늘날 건축물이 대형화, 고층화, 복잡화됨에 따라 재난사고에 대한 재실자의 인명안전과 재산보호를 위해 건축물 피난설계에 대한 관심이 매우 높아지고 있다. 하지만 우리나라의 경우 기술적 기준에 의한 사양적 관련법령 규정이나 건축주나 건설설계자 등 관계자의 인식부족 등으로 인해 화재시 재실자의 피난에 대한 고려는 매우 미흡한 실정이다. 더욱이 화재는 단순한 물리적인 연소현상일 뿐만 아니라 많은 인위적인 요인과 사회적 요인도 관계하고 있는 현상이기 때문에 실험적 연구방법만으로 구명하기에는 한계가 있다¹⁾. 따라서 본 연구는 국내외 건축물의 화재사건의 원인 및 문제점을 조사하고 이에 따른 소방방법의 피난관련 규정의 변천과정을 분석하여 향후 피난관련 법령의 제·개정 및 피난용량 산정을 위한 기초적인 자료를 제시하는데 그 목적이 있다.

1.2 연구의 범위 및 방법

본 연구의 분석 범위는 1970년 이후 국내에서 발생한 대형화재의 원인 및 문제점 조사하고, 소방방법의 실질적인 기준이 기술되어 있는 동법 시행령을 조사 범위로 한정하여 화재사고로 인해 소방방법의 피난관련 법령이 어떻게 변화 하였는지를 정리하였다. 이를 위해 다음과 같은 연구방법과 절차로 수행하였다.

첫째, 국내에서 발생한 화재사건 사고 중 대형화재에 따른 화재발생 원인 및 문제점을 기존의 문헌을 통해 정리한다. 둘째, 피난관련 법령 중 1958년에 제정된 소방방법 시행령의 피난과 관련된 법령의 제·개정 사항을 시대 순으로 정리한다. 마지막으로 화재사건 사고와 피난관련 법령간의 인과관계를 조사하여 향후, 법령의 제·개정 및 피난용량 산정을 위한 기초적인 자료를 제시하였다.

2. 이론적 고찰

2.1 년도별 건축물 화재 발생 및 사상자 현황

우리나라에서 화재발생은 2001년 36,169건을 정점으로 2003년 31,372건, 2006년 28,422건으로 조금씩 감소 추세를 보이고 있으며, 년도별 사상자 또한 2003년을 정점으로 하향 곡선을 이루고 있다. 반면, 1980년대 초반이후 약 20년간 화재건수가 급격하게 증가한 원인에는 경제발전우선정책과도 관련이 있지만 산업발전에 따른 소방대상물의 급격한 증가, 생활환경의 변화와 에너지 사용량의 증가로 인한 것으로 분석되고 있다. 또한 화재에 대한 안전의식이 높지 않음에도 불구하고 급격한 규제완화정책의 추진, 소방기관의 대책이 화재예방보다 진압에 치중하고 있는 점, 화재원인이 철저하게 규명되지 않아서 유사화재 예방을 위한 근본적인 대책이 없는 점 등을 들 수 있다²⁾.

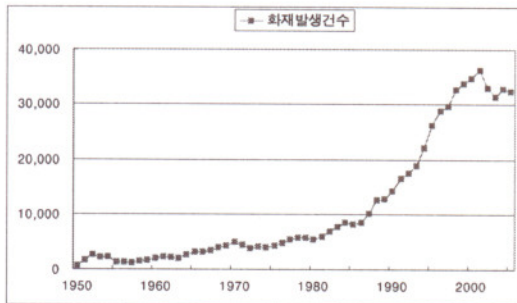


그림 1. 년도별 화재발생건수

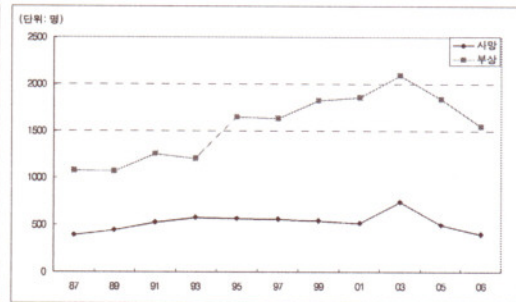


그림 2. 년도별 사상자

2.2 국외 피난관련 연구 동향 분석

미국은 뉴욕의 공장화재로 인하여 피난안전문제가 의식되기 시작하여 공학적인 계산보다는 화재사건을 중심으로 피난안전규정이 이루어 졌다. 즉, 각각의 사건으로 인하여 피난안전에 관한 규정이 세분화 되어 위험도, 구조, 용도, 재관자 밀도 및 소화설비 등을 고려하였으며, 각 요인별로 등급을 나누어 각각 피난용량의 비율을 정립 하여 피난용량 산정식을 제시하였다.

영국은 19세기 중반 빈번히 발생한 극장화재로 인하여 피난안전문제가 인식되기 시작하였다. 그로 인하여 미국의 피난안전기준을 도입하였으나, 이후 다각적인 연구 분석을 통해 화재시 재실자의 안전한 대피를 위해 피난시간 제한과 군집의 유동개수 유니트 폭 산정을 통해 자국의 실정에 맞는 독자적인 기준을 정립하였다.

일본의 변천 과정을 살펴보면 명치시기 부터 피난안전에 관한 조문이 마련되었다. 재관자의 인수와 계단 폭과의 관계는 1990년 영국의 극장 기준을 토대로 작성되었으며, 이후 미국의 기준을 참고로 흥행장 및 흥행규칙(1921년)에 일체화 되었다. 일본의 독자적인 기준이 정립된 것은 시로끼야 백화점 화재(1932년) 이후 계단실의 방연대책, 피난 전용계단, 계단 폭에 관하여 검토가 행하여졌으며, 대후 아파트 화재로 인해 아파트 건축법규도 특수 건축물 규칙을 거쳐 건축 기준법으로 제정되었다.

2.3 국내 화재사고의 원인 및 문제점

1971년에 서울 중구 대연각 호텔 화재는 163명의 사망자와 63명의 부상자가 발생하였다. 화재원인으로는 LP가스가 보급되기 시작한 초기에 관리자의 안전수칙 미준수로 인해 화재가 발생하였으며, 대형인명 피해로 이어진 원인은 화재발생 당시 경보설비가

설치되었으나 제대로 작동하지 않아 재실자의 화재 인지 시간이 늦어졌으며, 또한 스프링클러와 같은 자동식 소화설비가 설치되지 않아 인명피해가 증가하였다.

1974년 서울 동대문구에서 발생한 대왕코너 화재는 123명의 사망자와 88명의 부상자가 발생하였다. 대부분의 피해자는 나이트클럽에서 발생하였으며 입구와 창문으로 피난하려다가 연기흡입으로 인해 의식을 잃고 사망한 것으로 보이며 대연각 호텔 화재와 마찬가지로 화재 발생 당시 경보설비가 작동하지 않았으며, 스프링클러와 같은 자동식 소화설비 미설치로 인해 피해가 증가하였다.

1984년 부산에서 발생한 대아호텔 화재는 38명의 사망자와 68명의 부상자가 발생하였으며, 석유난로 사용시 안전수칙을 준수하지 않고 연료를 주입하여 화재가 발생하였다. 인명피해가 증가한 원인은 비상벨과 안내방송을 하지 않았고, 가연성 내장재사용과 방화구획의 불량 및 옥내 직통피난계단의 출입문이 열려 연기가 쉽게 확산되어 객실에 있던 투숙객들의 피해가 커졌다.

충남 정신병원 화재(1993년)는 적정 수용인원이 19명이었으나 42명이나 수용함으로 인해 34명의 사망자가 발생하였으며, 타인의 도움 없이 피난하기에 어려움이 있는 심신장애자를 수용하는 시설임에도 소방시설을 설치하지 않았으며, 또한 획일적인 법 적용의 문제점이 들어난 화재라 할 수 있겠다.

인천 중구 인현상가 화재(1999년)는 지하층 노래방의 도색작업 중 인화성 물질에 불이 붙어 발생하였다. 주요원인으로는 건축법상 노래방 용도는 불연성 내장재를 사용해야 하나 우레탄을 사용하여 화재시 유독가스가 발생하였으며, 행정기관의 감독 소홀로 무허가 영업을 하던 2층 호프집은 전면 유리창문을 나무 패널로 막아 2층 희생자들의 탈출을 불가능하게 하여 많은 사상자가 발생하였다.

표 1. 화재사건에 따른 소방법의 피난관련 규정의 제·개정 현황

소방법	국내 화재사건	소방법																																																																																
1988 소방법의 전문개정으로 소화설비에 대한 구체적인 기준 제정	<table border="1"> <tr><td colspan="3">71년</td></tr> <tr><td rowspan="2">화재사건</td><td colspan="2">인명피해(명)</td></tr> <tr><td>사망</td><td>부상</td></tr> <tr><td>대연각호텔</td><td>163</td><td>63</td></tr> </table> <table border="1"> <tr><td colspan="3">74년</td></tr> <tr><td rowspan="2">화재사건</td><td colspan="2">인명피해(명)</td></tr> <tr><td>사망</td><td>부상</td></tr> <tr><td>대영코너</td><td>88</td><td>35</td></tr> </table> <table border="1"> <tr><td colspan="3">80년</td></tr> <tr><td rowspan="2">화재사건</td><td colspan="2">인명피해(명)</td></tr> <tr><td>사망</td><td>부상</td></tr> <tr><td>거북이싸움</td><td>23</td><td>2</td></tr> </table> <table border="1"> <tr><td colspan="3">82년</td></tr> <tr><td rowspan="2">화재사건</td><td colspan="2">인명피해(명)</td></tr> <tr><td>사망</td><td>부상</td></tr> <tr><td>금호관광호텔</td><td>10</td><td>22</td></tr> </table> <table border="1"> <tr><td colspan="3">84년</td></tr> <tr><td rowspan="2">화재사건</td><td colspan="2">인명피해(명)</td></tr> <tr><td>사망</td><td>부상</td></tr> <tr><td>대아호텔</td><td>40</td><td>68</td></tr> </table> <table border="1"> <tr><td colspan="3">92년</td></tr> <tr><td rowspan="2">화재사건</td><td colspan="2">인명피해(명)</td></tr> <tr><td>사망</td><td>부상</td></tr> <tr><td>영국회관</td><td>14</td><td>25</td></tr> </table> <table border="1"> <tr><td colspan="3">99년</td></tr> <tr><td rowspan="2">화재사건</td><td colspan="2">인명피해(명)</td></tr> <tr><td>사망</td><td>부상</td></tr> <tr><td>씨랜드수련원</td><td>23</td><td>7</td></tr> <tr><td>히트노래방</td><td>56</td><td>81</td></tr> </table>	71년			화재사건	인명피해(명)		사망	부상	대연각호텔	163	63	74년			화재사건	인명피해(명)		사망	부상	대영코너	88	35	80년			화재사건	인명피해(명)		사망	부상	거북이싸움	23	2	82년			화재사건	인명피해(명)		사망	부상	금호관광호텔	10	22	84년			화재사건	인명피해(명)		사망	부상	대아호텔	40	68	92년			화재사건	인명피해(명)		사망	부상	영국회관	14	25	99년			화재사건	인명피해(명)		사망	부상	씨랜드수련원	23	7	히트노래방	56	81	<p>1973 효율적인 피난안전성 확보를 위해 특수장소에 대한 방염, 자동화재탐지설비, 비상경보 설비 등에 대한 기준을 제정</p> <p>1984 숙박시설의 침구류에 대한 방염성능 기준 강화 11층 이상의 여관과 호텔의 경우 전층에 대해 스프링클러 설치도록 함</p> <p>1992 화재발생 위험정도 및 예상피해정도에 따라 1층·2층·3층으로 구분하여 정하던 것을 건축법령상의 용도분류체계에 맞추어 일원화하여 정함</p> <p>2001 청소년시설·다중이용시설을 건축허가 등의대상물의 범위에 추가 청소년시설·노유자시설중 연면적이 400㎡ 이상이고 수용인원이 100인 이상인 시설에 대하여 자동화재탐지설비 설치도록 함</p>
71년																																																																																		
화재사건	인명피해(명)																																																																																	
	사망	부상																																																																																
대연각호텔	163	63																																																																																
74년																																																																																		
화재사건	인명피해(명)																																																																																	
	사망	부상																																																																																
대영코너	88	35																																																																																
80년																																																																																		
화재사건	인명피해(명)																																																																																	
	사망	부상																																																																																
거북이싸움	23	2																																																																																
82년																																																																																		
화재사건	인명피해(명)																																																																																	
	사망	부상																																																																																
금호관광호텔	10	22																																																																																
84년																																																																																		
화재사건	인명피해(명)																																																																																	
	사망	부상																																																																																
대아호텔	40	68																																																																																
92년																																																																																		
화재사건	인명피해(명)																																																																																	
	사망	부상																																																																																
영국회관	14	25																																																																																
99년																																																																																		
화재사건	인명피해(명)																																																																																	
	사망	부상																																																																																
씨랜드수련원	23	7																																																																																
히트노래방	56	81																																																																																
1981 화재위험도가 낮은 소규모 소방대상물에 대한 소방시설 설치의무를 완화함																																																																																		
1990 11층 이상층은 방화구획에 관계없이 스프링클러 설치도록 함 공동주택의 화재 위험을 방지하기 위하여 16층 이상의 층은 스프링클러 설치도록 함																																																																																		

3. 건축물 피난관련 연구논문 현황 및 분석

3.1 소방법의 피난관련 규정의 변천과정

소방법은 화재, 풍수재 또는 설해를 예방, 경계, 진압 또는 방어하며 국민의 생명, 신체와 재산을 보호하고 동시에 그로 인한 피해를 경감하여 국민의 안녕질서를 유지하고 사회의 복지증진에 기여하기 위하여 1958년에 제정되었으며, 1962년 제1차 개정을 시작으로 하여 2004년 소방기본법으로 변경되기 전까지 소방법은 25회, 동법 시행령은 36회에 걸쳐 개정되었다. 또한 소방법의 주요 내용은 스프링클러나 옥내소화전처럼 직접적으로 화재를 제어할 수 있는 Active system에 대한 사항을 규정하고 있다.

본 연구에서는 실질적인 기준이 기술되어 있는 동법 시행령을 조사 범위로 한정하였으며, 이중 건축계획단계에서부터 화재가 발생한 시점까지, 즉 소방활동을 제외한 재실자의 피난과 직접적인 관련이 있는 특수장소의 방염, 소방대상물의 범위, 소방시설의 종류 등의 조항을 기준으로 연도별 화재사례와 소방법 시행령의 변천과정을 비교·분석하였다.

표 2. 소방법 시행령의 제·개정 현황

조문	년도	전문 개정 조문			전문 개정 조문			조문				개정년도						
	58	68년(●)			73년(●)							76	77	80				
제8조	특수장소의 방화설비	★	제33조	소방시설을 하여야 할 장소	제9조	특수장소의 방염	제9조	특수장소의 방염	●	1	1							
제9조	소화설비를 하여야 할 특수장소	★	제34조	소방시설의 종류	제12조	소방대상물의 범위	제11조	소방대상물의 범위	●									
제10조	특수장소의 소화시설	★	제37조	소방기구에 관한 기준	제13조	소방시설의 종류	제12조	소방시설의 종류	●	1	1							
제11조	피난설비	★	제39조	스프링구라 설비에 관한 기준	제15조	소방대상물의 용도별부분	제14조	소방대상물의 용도별 구분	●		1							
제49조	소화시설기준	★	제40조	물분무소화설비등을 설치하여야 할 소방대상물	제16조	소화기구에 관한 기준	제15조	소화기구에 관한 기준	●		1							
			제52조	피난기구에 관한 기준	제18조	스프링크라설비에 관한 기준	제17조	스프링크라설비에 관한 기준	●		1							
			제53조	유도등 및 유도표식에 관한 기준	제19조	물분무소화설비등을 설치하여야 할 소방대상물	제18조	물분무소화설비등을 설치하여야 할 소방대상물	●		1							
			제55조	배연설비에 관한 기준	제27조	자동화재탐지설비에 관한 기준	제26조	자동화재탐지설비에 관한 기준	●									
					제30조	비상경보 설비에 관한 기준	제29조	비상경보기구 또는 비상경보설비에 관한 기준	●									
					제31조	피난기구에 관한 기준	제30조	피난기구에 관한 기준	●		1							
					제32조	유도등 및 유도표지에 관한 기준	제31조	유도등 및 유도표지에 관한 기준	●									
					제34조	배연설비에 관한 기준	제33조	배연설비에 관한 기준	●									

조문	조문	개정년도				조문	개정년도								소 방 법 사 제			
		81	84	90	91		92	94	97	99	00	02	03	04				
제11조	특수장소의 방염	●		1	1	1	제11조	특수장소의 방염등	●	1	1	1	1	1	1			
제13조	소방시설의 종류	●		1			제24조	소방시설의 종류	●	1	1				1			
제15조	소방대상물의 용도별 구분	●					제27조	특수장소의 소방시설	●									
제17조	제1종장소	★	1	1	2	1	제28조	소화설비	●	1	1			1	1			
제18조	제2종장소	★	1	1	1	1	제29조	경보설비	●	1	1	1	1	1				
제19조	제3종장소	★	1	1	1	1	제30조	피난설비	●	1	1	1	1		1			
제21조	지하가	★	1	1	1	1												
제22조	복합건축물	★	1	1														

(★ : 신설, ● : 조문변경, X : 삭제, 숫자 : 개정횟수)

3.2 1958년 소방법 제정

소방법 시행령이 최초 제정되었을 때는 3개 장, 55개 조와 부칙으로 구성되었으며, 피난과 직접적인 관련이 있는 조항으로는 특수장소의 방화설비(제8조), 소화설비를 하여야 할 특수장소(제9조) 등 총 5개 항목이었으며, 군중들이 밀집도가 높아 화재시 대형인명 피해 우려가 있는 특수시설에 대해서만 피난규정을 정립하였다. 이후, 1968년 6개 장, 118개 조와 부칙으로 시행령이 전문개정 되면서 인명안전을 위한 실질적인 기준이 정립되었으며, 또한 피난관련 조항으로는 소방시설을 설치하여야 하는 장소(제33조)와 소방시설의 종류(제34조) 등 총 8개 조항에 걸쳐 피난규정을 기술하고 있다.

3.3 1973년 전문개정

대연각 호텔화재(1971년)로 인해 대형인명 피해가 발생하게 된 원인으로 숙박시설로 인화성 재료의 사용과 소방설비 등의 미설치에 의한 것이었다.

따라서 이러한 문제점을 보완하기 위하여 1973년 전문개정이 이루어졌으며, 주요 개정 내용으로는 특수장소에 방염(제9조), 자동화재탐지설비에 관한 기준(제27조), 비상경보 설비에 관한 기준(제30조) 등과 같이 실질적으로 재실자의 효율적인 피난안전성 확보를 위한 노력이 이루어졌다.

3.4 1984년 12차개정

대구시 중구 금호관광호텔 방화사건(1982년)과 부산의 대아호텔 화재(1984년)로 대형인명 피해가 발생함에 따라 숙박시설에 경각심이 높아짐에 따라 1984년 12차 개정에서

는 기존의 호텔·극장·3층이상의 여관 등의 고층건축물에 대하여 카텐·카펫 등의 물품을 방염성능이 있는 규정하였으나, 추가적으로 시트카바 및 매트리스 등의 침구류도 방염성능이 있는 것으로 하도록 하여, 대형화재의 위험을 미리 예방하도록 하였다. 그리고 여관·호텔에 대하여 11층 이상의 부분에 대하여만 스프링클러설비를 하도록 하고 있으나, 여관·호텔의 경우에는 대형화재의 위험이 매우 크므로 11층 이상의 소방대상물로서 여관 또는 호텔로 사용되는 것은 전층에 대하여 스프링클러설비를 하도록 보완하여 대형화재의 위험을 예방하도록 하였다.

또한, 소방시설을 갖추에 있어서 여러 가지 용도로 쓰이는 복합건축물에 대해서 원칙적으로 그 주된 용도에 대한 시설기준을 적용하도록 하되, 주된 용도외의 부분이 각 용도별 시설기준에 해당되는 경우에는 그 시설기준을 따로 적용하도록 하였다.

3.5 1990년 14차개정

공동방화관리를 하여야 할 대상을 5층 이상의 복합건축물로 하고 있던 것을 그 밖의 대형건축물의 화재예방에 철저를 기하기 위하여 연면적 3000㎡이상 복합건축물과 시장을 공동방화관리의 대상으로 추가하였으며, 의료기관·음식점·사업장등의 용도로 사용하는 건축물로서 11층 이상의 층중 방화구획이 되지 아니한 부분의 바닥면적의 합계가 200㎡이상인 경우에 한하여 스프링클러설비를 설치하도록 하던 것을, 고층건축물의 철저한 화재예방을 위하여 11층 이상의 층은 방화구획에 관계없이 모두 스프링클러설비를 설치하도록 하고 공동주택의 경우에도 16층 이상의 층은 스프링클러설비를 설치하도록 하여 화재의 위험을 미연에 예방하도록 하였다.

3.6 1992년 전문개정

건축법과 소방법의 이원화 된 문제점을 보완하기 위하여 1992년 전문개정에서는 특수 장소를 중전에는 화재발생 위험정도 및 예상피해정도에 따라 1종·2종·3종으로 구분하여 정하던 것을 건축법령상의 용도분류체계에 맞추어 합리적인 화재예방과 관리가 이루어지도록 건축물 용도체계를 일원화 시켰다.

3.7 2001년 31차개정

1999년에 발생한 씨랜드 화재로 인해 2001년 31차 개정에서는 청소년시설·다중이용시설 및 지하공동구의 소방안전확보를 위하여 연면적 200㎡ 이상인 청소년시설 및 노유자시설을 건축허가 동의대상물의 범위에 추가하고, 휴게음식점영업 또는 일반음식점영업으로서 지상층에 설치된 영업장의 바닥면적의 합계가 100㎡ 이상인 것과 음반·비디오물및게임물에관한법률에 의한 게임제공업 등을 다중이용업의 범위에 추가하였다. 또한 다중이용시설 중 지하층에 설치된 영업장의 바닥면적이 150㎡ 이상인 시설에 대하여도 간이스프링클러를 설치하도록 하였다. 청소년시설 또는 노유자시설중 연면적이 400㎡ 이상이고 수용인원이 100인 이상인 시설에 대하여도 자동화재탐지설비를 설치하도록 함과 동시에 지하공동구에 대하여도 무선통신보조설비를 설치하도록 하고, 지하공동구에 설치하여야 하는 연소방지설비는 화재확산방지 및 조기감지 등의 성능을 갖추도록 하는 근거규정을 마련하였다.

3.8 2002년 32차개정

인천 호프집과 군산 유흥주점의 화재사고 2002년 32차 개정에서는 많은 사람이 이용하는 다중이용업소에는 원칙적으로 불연·준불연 재료의 실내장식물을 사용하도록 하고, 화재로 인한 정전 발생시 안전하게 대피할 수 있도록 휴대용 비상조명등을 설치하도록 하여 화재로 인한 정전 발생시 피난을 유도함으로써 인명피해를 최소화할 수 있도록

하여 다중이용업소에 대한 미비점을 수정·보완하였다.

4. 결 론

본 연구에서 국내외 화재사례 및 피난관련 규정의 변천과정 분석을 통해 다음과 같은 결론을 도출하였다.

1958년 소방법 시행령이 제정 당시 기초적인 피난 규정만 정립하였으나, 대연각 호텔 화재로 1973년 전문개정이 이루어져 특수장소에 방염, 자동화재탐지설비, 비상경보 설비 등과 같이 실질적으로 재실자의 효율적인 피난안전성 확보를 위한 노력이 이루어졌다. 그리고 금호관광호텔과 대아호텔 화재로 1984년 12차 개정시 11층 이상의 여관 또는 호텔로 사용되는 것은 전층에 대하여 스프링클러설비를 하도록 보완하여 대형화재의 위험을 예방하도록 하였다.

1992년 전문개정에서는 화재발생 위험정도에 따라 1종·2종·3종으로 구분하여 정하던 것을 건축법령상의 용도분류체계에 맞추어 합리적인 화재예방과 관리가 이루어지도록 건축물 용도체계를 일원화 하였으며, 씨랜드화재로 인해 2001년 개정에서는 소방안전확보를 위하여 청소년시설 및 노유자시설을 건축허가 동의대상물의 범위에 추가하고, 청소년시설 또는 노유자시설에 대하여도 자동화재탐지설비를 설치하도록 하였다.

국내 소방법 역시 미국, 영국, 일본과 마찬가지로 화재사건에 따른 원인 분석을 통해 재실자의 인명안전을 보호하기 위해 제·개정 되었다. 하지만, 외국에 비해 화재사건에 대한 분석 데이터가 부족하고 이에 따른 연구가 체계적으로 이루어지지 않아 화재시 대형인명 피해로 이어질 가능성이 높다. 따라서 화재사건에 다른 피난관련 규정의 변천과정을 토대로 다각적인 실험·분석이 이루어진다면 보다 효율적이고 합리적인 피난 기준을 정립할 수 있을 판단된다.

참고문헌

1. 최신중, 소방학개론 p32, 형설출판사, 2004
2. 화재통계연보, 소방방재청, 2005
3. 이건영외 2인, 건축소방, 일진사, 2002