

## 국내 현장방염 시공의 실태분석 연구 A Study on the On-site Flame Resistant Treatment in Domestic

김황진<sup>†</sup> · 이성은\* · 오규형\*\*

Hwang-Jin Kim<sup>†</sup> · Sung-Eun Lee\* · Kyu-Hyung Oh\*\*

호서대학교 대학원, \*호서대학교 산업안전기술연구센터, \*\*호서대학교 소방방재학과  
(2010. 10. 25. 접수/2011. 4. 8. 채택)

### 요 약

본 연구는 초기 착화지연으로 화재예방에 중요한 역할을 담당하는 방염처리제도에 대한 실태 분석연구로서 현장에서 발생하는 여러 문제점들을 각 시도 소방공무원과 방염업자들과의 회의 및 시공현장 방문을 통해 분석하였다. 분석결과 첫 째, 수요가 작은 시장에서 너무 많은 업체들이 경쟁을 하고 있고 이로 인해 방염에 대한 전문성이 없는 일부 업체들은 원가절감을 위해 부실시공을 하는 등의 문제가 발생하고 있으며 둘째, 현재 실시되고 있는 현장방염처리 검사제도는 검사자가 현장에서 직접 성능검사를 실시하지 못하고 시공자가 제출한 샘플로 방염성능검사를 실시하기 때문에 시료채취의 문제점과 제출된 시료의 신뢰성 및 현장의 방염성능 확보에 의문을 갖는 등의 문제가 발생하고 있다.

### ABSTRACT

This study is a research for analysis the states of flame resistant treatment and its system which important in fire prevention by ignition delay of early stage of fire. Some problems arose in the flame resistant treatment site were analysed through the meeting with fire officer and businessman related with flame resistant treatment, and visiting the flame resistant treatment places. From the meeting, visiting and reviewing the code system we find the following problems. First one is a problem of excessive competition with many company in small market of flame resistant treatment and to reduce the cost, the businessman who have no professional technic do not work along the specification. Second one is the inspection system which do not inspect on site but inspect by sampling the flame resistant treated materials submitted by businessman. And there are some problems arose about the reliability and consistency of flame resistant performance of the sample and the treated site. To solve the above problems, we suggest some countermeasure.

**Key words:** Flame resistant treatment, Ignition delay, Countermeasure

### 1. 서 론

산업 발달에 따라 다양한 신소재가 개발되고 이러한 소재들은 사람들의 주거 공간 및 내장재들에 이용되어 보다 안락한 삶을 영위하고자 하는 인간의 욕구를 충족시켜준다. 그러나 이러한 신소재들은 주로 석유화학 공업으로부터 생산되는 것들로서 화재에 취약하고 한번 착화되면 화재가 급격히 성장하여 소화하기 어렵고 연기의 유독성으로 인해 인명 피해가 우려된다. 더욱이 불특정 다수가 이용하는 다중이용업소의 증가와 범

적규제를 피해가는 신종다중이용업소의 출현으로 화재 위험성이 증대되어 이에 대한 방화대책의 일환으로 방염을 하도록 규정하고 있다.<sup>1)</sup> 실내 내장재의 방염처리는 착화시간을 늦추어 재실자의 피난시간을 확보하는 것이 1차적 목표라고 할 수 있다.

2007년 3월 23일 공표된 ‘다중이용업소의 안전관리에 관한 특별법’에 의해 현장방염처리가 많이 이루어졌으나 여러 가지 제도적, 기술적 문제점들을 안고 있어 이에 대한 해결책의 제시가 요구되어 지고 있다. 특히 외국의 경우에는 국내와 같이 현장에서 직접 방염처리를 하는 경우가 거의 없으며 대부분 제조공정 방염처리 물품을 사용하도록 규제하고 있으며 일본의 경

<sup>†</sup> E-mail: khj@hoseo.edu

우에는 건축 재료로서 방염성능이 있는 것을 사용하도록 규정하기 때문에 일반 건축물에는 현장방염처리를 하지 않고 있으며 다만 화재의 위험성이 높은 목조 건축물의 경우에는 건물주의 의향에 따라 방염도료를 칠하기도 한다. 중국의 경우 현장방염처리를 시행하고 있으나 여러 부실시공 등의 문제가 발생함에 따라 2008년 이후에는 제조공정처리 물품을 사용하도록 정부에서 권장하고 있다.

국내에서 그동안 방염에 관련된 기초 연구와<sup>2,4)</sup> 제도의 개선에 관한 연구들이 수행되었으나<sup>5,6)</sup> 현장에 적용되지 못하고 있다. 이에 따라 본 연구는 보다 실질적이고 효과적인 방염처리를 위한 개선 대책을 제시하기 위하여 현장방염처리가 가장 활발히 이루어졌던 2007년도를 기준으로 현장방염 시공과 업체의 실태를 파악하고 국내에서 이루어지고 있는 방염시공실태 및 문제점에 대해 분석해보고자 각 시도 소방공무원 및 방염업자들과의 간담회 및 방염처리업체의 개별적 면담과 그리고 소방공무원과 함께 시공현장을 찾아 현장을 살펴봄으로서 현장방염처리에서 발생하는 문제점들을 분석하였다.

## 2. 본 론

### 2.1 국내 방염시장분석

국내 방염시장의 규모를 파악하기 위해 전국 방염등록업체수와 등록업체의 시공건수 시공액등을 중점적으로 파악하였다.

전국의 소방본부를 통하여 조사한 결과 2007년 10월 기준으로 등록된 전국 방염관련등록업체는 약 810개 회사로 그중 82.7%인 672개 회사가 현장방염처리업체이다.<sup>9)</sup>

다음 Table 1은 2007년 10월 기준 지역별 방염업체 등록 현황이다. 대부분의 방염업체가 경기, 서울에 집중되어 있고 특히 2007년 4월에서 5월 사이에 방염처리 공사량이 많아짐에 따라 등록업체가 많이 설립되었다.

조사결과 전국의 대부분의 방염업체가 기술 인력을

1인만 보유하고 있는 매우 영세한 업체인 것으로 나타났다. 거의 모든 현장에서의 시공은 도장인력을 일일 고용하는 방식으로 영업을 하고 있었다. 총 672개 현장방염처리업체 중 약 99%인 662개 업체가 기술 인력을 1인만 보유하고 있는 실정이었다.

이들 업체의 한 달 운영비는 평균 600만원에서 서울 및 수도권외의 경우 사무실임대비용이 더 증가되어 700만원대 까지 소요되어 지고 있다. 이 금액의 산출은 서울, 부산, 충남, 광주외의 현장방염처리업체와의 회의를 통해 조사되어진 금액으로서 산정기준은 사장1인, 기술인력1인의 인건비+사무실임대료+기타경비 등을 합산하고 시공은 도장인력을 일일 채용하는 방식으로 운영되어지는 현장방염업체의 1개월 운영비를 기준으로 하였다.

전국현장방염업체의 총 시공액수를 조사하기 위해 2006년 1월1일부터 2007년 11월30일까지 총 23개월간 전국방염업체들의 시공내역을 조사하였다. 전국 현장방염처리업체는 1개월 평균 400~550만원의 시공실적을 나타내는 것으로 나타났다. 이는 방염업체의 1개월 운영비에도 미치지 못하는 금액이다. 또한 서울, 경기의 비교적 큰 업체들의 시공액수가 많았던 것을 감안하면 대부분의 업체들의 시공액수는 평균금액에 미치지 못하는 영세업체인 것으로 나타났다. Figure 1은 전국 현장방염처리업체의 1개월 평균 시공액(하한값~상한값)을 나타내고 있다. 현재 현장방염도료공사 부실시공의 가장 큰 원인으로 부각되고 있는 문제는 영세업체자들이 시공비(인건비+재료비+기타여비)중에서 차감이 가능한 부분인 재료비를 줄여 시공차익을 남기고 있는 상황이 형성되어 지고 있다.

Figure 1을 통해 대부분의 지역의 업체들이 한 달 최소 운영비에도 미치지 못하고 있는 것을 확인할 수 있다. 이 문제의 심각성은 이 데이터를 조사한 기간(2006년 1월 1일~2007년 11월30일)중 2007년 5~6월이 현장방염처리가 가장 활발하게 일어난 시기인 것을 감안한다면 조사기간외의 1개월간 평균 시공 액은 이보다 더 낮아질 것으로 분석된다. 따라서 시공비 절감을 위한

Table 1. Present State of Flame Resistant Treatment Company by Regional (2007년 10월)

업체	지역	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주	계
		합관목재	141	46	32	31	9	23	17	153	27	23	29	24	24	25	60	8
업종별	합성수지	9	-	2	10	-	-	2	38	-	6	7	1	-	1	3	-	79
	섬유	-	-	13	-	-	1	-	24	-	5	4	1	-	9	2	-	59
계		150	46	47	41	9	24	19	215	27	34	40	26	24	35	65	8	810

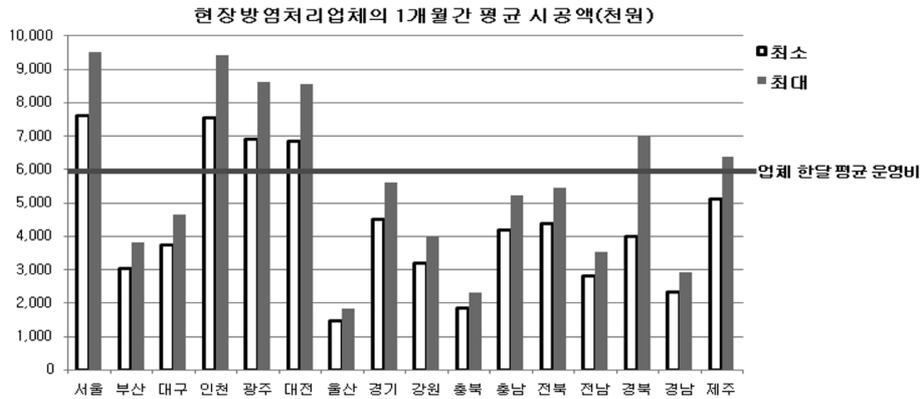


Figure 1. Monthly average amount of flame resistant treatment of a company.

부실시공은 더욱 늘어날 것으로 판단되어진다.

2.2 현장방염처리업체 현황분석

2006년에 소방시설 설치유지 및 안전관리에 관한 법률, 시행령 및 시행규칙이 개정되어 화재에 취약한 다중이용업소의 소방기준이 강화됨으로써 기존의 업소도 2007년 5월 30일 까지 방염처리하도록 규제함에 따라 현장방염처리의 수요가 크게 증가하였다. 이와 더불어 방염처리에 관심이 있는 사람은 시기를 놓치지 않고 방염사업을 하기 위하여 현장방염처리업을 앞 다투어 등록하여 2007년 10월에는 현장방염처리업체가 2005년 대비 10배가 늘어난 672개사가 난립하였다.

이 같은 현상은 다음 절에 설명하는 바와 같이 현장방염처리업의 등록조건이 까다롭지 아니 하므로 소방설비업체, 감리업체, 설계업체 등 방염업무와 관련이 적은 분야에서 종사하는 사람이 방염사업을 겸업하기 위하여 등록하였으며, 사장 단독으로 사업수행이 가능하므로 사장 1인인 회사가 많이 있었다. 현장방염처리가 한창 활발했던 2006년 1월 1일 부터 2007년 11월 30일 까지 1년 11개월 동안 전국의 다중이용업소에서 103,226 건(551억 원)을 방염 처리함으로써 일부의 현장방염처리업체는 많은 경제적 실리를 얻은 것으로 사료된다.

다음 Figure 2에서 Figure 5에는 2007년 10월 현재 조사된 전국의 현장방염처리업체 672개 사에 대한 현황을 분석한 것이다. Figure 2는 앞에서 언급한 바와 같이 5인 이하의 기술 인력이 운영하는 경우가 전체의 95% 이상으로 소규모임을 알 수 있으며 Figure 3과 Figure 4의 자본금이나 연간 매출액 규모를 보더라도 대부분의 업체가 영세함을 알 수 있었다. 또한 Figure

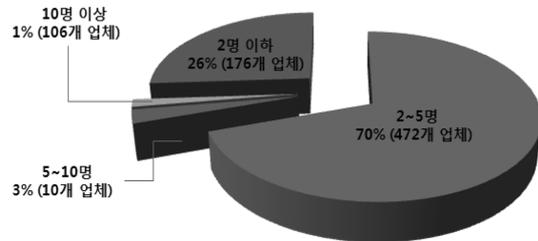


Figure 2. Size of flame resistant treatment company by employee.

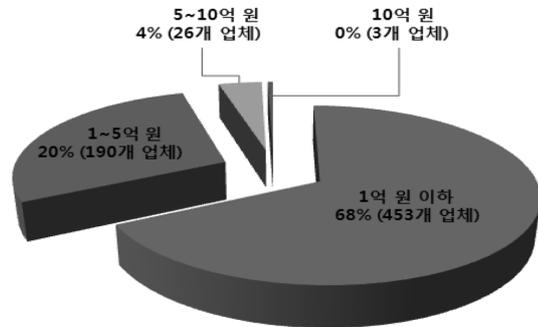


Figure 3. Capital scale of a flame resistant treatment company.

5의 회사 존속 기간을 볼 때도 약 88% 정도가 5년 미만으로 최근에 생겼다가 없어지거나 실제 영업을 하지 않는 현상을 알 수 있다. 즉 다중이용업소의 방염 소급처리와 관련하여 많은 회사들이 생겼다가 다중이용업소의 소방점검이 완료된 2007년 말부터 현장방염처리 수요가 급감하면서 방염업을 휴업하거나 폐업한 상태인 것으로 생각된다.

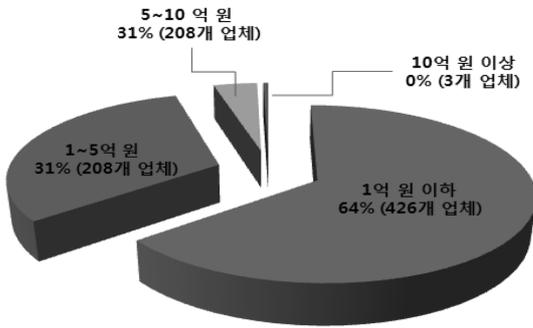


Figure 4. Annual total sales of a flame resistant treatment company.

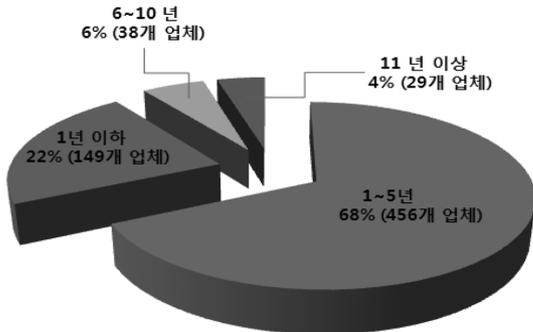


Figure 5. Existing period of a flame resistant treatment company.

2.3 방염처리업 등록제도

실내장식물의 방염처리는 인명피해와 직결되는 안전에 매우 중요하고 방염처리여부를 육안 또는 비파괴시험으로 확인하기 곤란하기 때문에 일정한 자격을 갖춘 사람이 실시하도록 규제하여 왔다. 실내장식물의 방염처리를 의무화한 방염제도를 도입한 초기 시기인 '76년에는 방염처리장치, 장비 및 시험기기를 구비한 사람을 지정하여 방염처리하도록 “방염처리업 지정제도”

를 시행하였으며 '80년대에는 실내장식물의 수요가 증가하고 대량으로 생산함에 따라 방염처리물량이 크게 증가하였다. 특히 88올림픽을 준비하는 과정에서 화재 안전에 대한 인식이 확대됨에 따라 실내장식물의 방염처리가 일반화 되어 실내장식물의 방염처리를 건축물을 화재로부터 지키기 위한 수단으로 간주하여 일종의 소방설비 공사로 분류하여 '84년에 기존의 제도를 “방염처리업 면허제도”로 강화하였다. 방염처리면허를 받기 위해서는 기술능력, 자본금, 사무실 및 시험실, 시험기기를 갖추도록 하여 방염업체를 전문업체로서 화재 안전 사업을 수행하도록 하였다. 올림픽 이후 각종 규제를 완화하고자하는 사회분위기에 따라 일부 방염대상 물품이 제외되면서 방염처리물량도 감소하였고 '97년에는 “방염처리업 면허제도”가 폐지되었다. 이후 방염처리업자는 형식적인 방염처리로 부실 시공하는 사례가 발생하고 있었으나 이에 대한 처벌규정이 없어 방염처리에 대한 신뢰도가 떨어지고 선의의 피해자가 발생함에 따라 방염제도에 대한 연구·검토가 요구되었다. 다시 2004년에 방염제도를 개선하고자 『방염처리업 등록제도』를 도입하여 오늘에 이르고 있다. 방염처리업 등록기준은 과거의 방염처리업 면허제도의 기준을 모체로 하여 방염처리업의 종류를 세분화하고 기술능력 기준 등을 다소 완화하여 정해졌다. Table 2에서 제시한 기술인력의 기준은 방염 초기에 실내장식물로서 섬유류에 집중되었던 기술 인력 기준을 오늘날까지 큰 변화 없이 유지해 오고 있어 쉽게 등록이 가능하며 영세하게 운영되는 것이 부실시공의 원인의 하나로 작용되는 것으로 나타나서 인력에 대한 전문성과 인력 보강이 요구된다. 따라서 기술 인력의 현실화를 위해 화공 또는 섬유분야 국가기술 자격자로 규정하는 것은 물론 방염교육을 받은 자 등으로 바꾸어 실제적인 방염시공능력과 방염에 대한 지식과 이해를 가진 자가 방염업을 수행하므로 방염성능이 확보된 시공이 가능하도록 해야 한다. 일본의 경우 방염업 등록을 하

Table 2. Technical Man Power Criteria of Flame Resistant Treatment Company

구분	세부 기준
기술인력	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 다음의 1에 해당하는 자 1인 이상을 둘 것</li> <li>1) 화공분야(공업화학기술사·공업화학기사·공업화학산업기사·화공기사를 말한다) 국가기술자격취득자</li> <li>2) 섬유분야의 국가기술자격취득자</li> <li>3) 초·중등교육법 제2조 제4호의 규정에 의한 고등학교·고등기술학교에서 화공 또는 섬유분야를 졸업한 자</li> <li>4) 고등교육법 제2조 제1호 부터 제6호까지의 어느 하나에 해당하는 학교에서 화공·화학 또는 섬유분야 학과를 졸업한 자</li> </ul>
시험실면적	○ 전용면적 20m <sup>2</sup> 이상

려는 자는 반드시 방염전문 교육을 이수해야만 하는 것으로 되어 있다. 아울러 현행 전문 인력을 1인 이상에서 2인 이상으로 보강하며, 합판 및 목재의 방염처리업을 하는 자에게는 도장기술관련 자격증을 갖도록 요구할 필요가 있다. 또한 기술인력 인원에 따라 시공 능력범위를 설정함으로써 부족한 인력에 의한 부실 공사를 방지하기 위한대책을 세울 필요가 있을 것으로 판단되는데 이러한 내용은 일선 소방서 담당자들과 방염업자들과의 실태파악 회의에서 도출된 의견들이다.

**2.4 현장방염처리 문제점**

주로 다중 이용업소를 중심으로 실시되고 있는 현장 방염처리와 검사제도는 시료를 절취하지 아니 하고 방염성능을 측정할 수 있는 방법이 없어 민원을 무릅쓰고 시료를 절취하여 측정하는 방법으로 외국에서는 찾아보기 힘든 제도이다.

현재 국내에서는 소방대상물에 설치한 합판, 목재를 방염처리 한 경우에는 일선소방서에서 소방공무원이 현장 방문하여 방염처리한 부위에서 시료를 절취하여 검사(현장처리물품검사)하도록 규제하고 있다. 제조과정처리 물품검사는 시료절취가 용이하고 시험설비가 공장에 갖추고 있으므로 검사상에 문제가 없으나 현장처리물품은 실내장식을 완료한 후에 직접 소방공무원이 현장을 방문하여 무작위로 시료를 채취하여야 하지만 현장처리 검사 시 시료를 무작위로 채취할 경우 고액을 들여 만든 실내장식의 손상이 크기 때문에 민원 발생 소지가 있으며 민원발생을 회피하기 위해 시료절취가 간편한 특정부위에서 절취할 경우 전체 성능확인이 어려운 문제가 있다. 특히 대부분의 현장방염처리 성능검사가 소방공무원의 현장방문에 의한 시료채취가 아니라 방염업자가 소방서에 제출한 시료를 토대로 성능검사가 이루어 지고 있기 때문에 그에 따른 부실시공 등의 문제가 발생하고 있다.

현장방염처리한 물품은 현행 검사방법으로는 정확한 검사가 이루어지지 아니하므로 방염처리업체의 양심에 의존하여야 하지만 일부 현장방염처리업체에서는 이를 악용하여 서류상으로는 규정대로 방염 처리한 것처럼 작성하고 실제로는 방염제 사용량을 줄이는 경우도 있다는 것이다.

그동안 현장방염처리업체와 방염담당 소방공무원과의 회의를 통해 의견을 수렴하면서 소방공무원들의 추측으로는 아주 일부를 제외하고는 소방서에 제출된 시료가 시험을 위해 따로 제작된 것으로 추측하고 있었다. 위조된 시료로 추측하는 이유는 첫째로 민원기간이 길기 때문에 시공이 시작되기도 전에 시료가 제출

**Table 3. Number and Reasons of Administrative Measure**

지 역	사유 및 건수
서울	- 방염처리업 면허도용 1건 - 방염미처리 1건 - 내장재 불연화 부적합 8건
대전	- 등록사항 변경신고 태만 1건
강원도	- 방염 처리업 등록기준 (기술인력)미달 1건
충북	- 등록사항 변경신고 태만 2건
대구	- 방염성능시험요함 11건
경남	- 시공내역서 면적 불일치 1건

되는 사례가 있었다는 것이다. 둘째로는 소방공무원이 시공현장을 나갈 시간이 없고 또 민원인의 접촉을 가능한 하지 않도록 하는 업무의 성격 때문에 현장검사와 시료채취확인을 하기 곤란하다는 것을 악용하기 때문이다. 셋째로는 실제 시공 면적에 대하여 적절하게 견적을 내는 경우 공사를 수수할 수 없고 재료비도 되지 않는 지나치게 낮은 가격의 입찰자들이 일을 계약한다는 것이다.

이외에도 부적절하게 시공이 되는 이유는 첫째로 시공 장소에 적합하지 않은 방염제를 사용하거나 둘째 방염도료 시공 인건비를 줄이기 위한 비전문가의 채용과 도장 및 건조시간을 지키지 않는 것 셋째 업체 능력 이상으로 방염시공을 하여 등록된 기술자 외의 인력을 사용하거나 민원 처리 시간이 길어짐에 따른 신고면적과 처리면적이 다른 경우 등이다.

2006년 1월1일부터 2007년 11월30일까지 현장방염처리 현황을 조사하면서 발생된 공식적인 행정처분 건수와 사유에 관한 사항을 조사한 결과를 Table 3에 정리 하였다.<sup>7)</sup>

Table 3의 내용은 2007년 다중이용업소 특별법 개정 에 의해 현장방염처리 작업량이 급격히 늘어나게 되면서 방염업 면허를 도용하거나 등록기준이 미달된 방염업체에서 시공을 하다가 적발된 경우가 나타났으며 방염성능을 갖추지 못한 곳도 일부 나타나게 되었다.

전국적으로 시공건수는 십만여 건이 넘는데 비해 행정처분건수는 총 25건으로 나타나고 있어 현장방염처리가 잘되어가고 있는 것으로 비추어 질 수 있으나 실질적으로 소방서의 업무량증가와 인력부족, 공무원 청렴도 등의 사유로 인해 현장검사가 철저하게 이루어지지 않은 것으로 조사되어져 앞에서 설명한 이유 등으로 실질적인 부실시공 건수는 더 많을 것으로 예상되어진다.

### 3. 결 론

국내 방염시장에 비추어 보았을 때 수요가 작은 시장에서 너무 많은 업체들이 경쟁하고 있다. 이는 비교적 방염 처리업 등록기준이 약하기 때문에 누구나 손쉽게 사업을 시작할 수 있고 이는 업체가 갖추어야 할 전문성에 악영향을 미치고 있다. 건물주나 건물이용자들이 대부분 방염의 중요성에 대해 제대로 인식하고 있지 못하기 때문에 방염업자들의 전문성 및 책임시공은 아주 중요하다고 볼 수 있다. 초기화재에서의 피난 시간 확보 및 화재확대의 지연이 인명 구조에서 매우 중요한 조건임을 고려할 때 방염에 대한 제도와 기술의 연구는 매우 필요하며 앞에서 나타난 여러 가지 문제점들을 개선하기 위한 대책으로 다음과 같은 결론들을 얻을 수 있었다.

첫째, 방염 처리업 등록제 개선을 위해서는 업무의 실효성을 고려하여 방염교육이나 도장자격을 추가하고 방염 처리업 등록 조건에서 기술인력 및 시험기기 등을 현실에 맞게 개정하여 강화할 필요가 있다.

둘째, 검사제도의 효율성 논란이 지속되고 있는 가운데 현재 45도 연소시험을 통해 방염성능을 확인하는 제도 대신 현장처리의 방염성능 검사에 대한 민원 기간을 단축할 수 있는 도막두께 측정 방법 등 현장 처리의 적합성을 판단할 수 있는 성능평가 기술 개발이 요구된다.

실태분석을 통해 발견된 문제점에 대한 해결방안은 위와 같지만 현장 방염처리의 부실시공에 대한 근본적

인 대책은 실내장식물에 대한 기준을 변경하여 건축기준에서 재료 자체를 방염성능 또는 불연성능의 것을 사용토록, 즉 제조공정처리 제품의 사용을 유도하는 것이 바람직하다. 일본 및 미국 유럽에서는 이와 같은 방법으로 방염성능을 부여하고 있으며 우리나라와 같은 현장방염처리는 하고 있지 않다. 따라서 현장방염처리에 대한 문제가 계속 야기된다면 적합성 및 효율성에 대한 연구가 좀 더 자세히 이루어져 근본적인 해결책을 강구해야 할 것이다.

### 참고문헌

1. 소방시설의 설치유지 및 안전관리에 관한 법 및 시행령.
2. 최돈목, “플라스틱 재료용 방염제의 종류 및 방염 특성”, 소방검정, 제31호(1997).
3. Y. Choi and I. Joe, “An Experimental Study on the Ignition and Emissions Characteristics of Wallpapers”, J. of Mechanical Science and Technology, Vol.23 (2009).
4. K.-h. Oh, H.-j. Kim, and S.-e. Lee, “A Study on the Ignition Delay Effect by Flame Resistant Paint Treatment”, J of Korean Institute of fire Sci. & Eng., Vol.23, No.2(2009).
5. 한국소방산업기술원, “방염제도에 관한 연구”, 연구보고서(2001).
6. 한국소방산업기술원, “방염업무 개선을 위한연구”, 연구보고서(2008).
7. 소방방재청 국회제출자료(방염관련현황)(2007).