

# 화재사례를 통한 건축물 외장재 종류별 화재발생위험성

이정일\* · 권영희\*

\*소방청 중앙119구조본부, 의정부소방서

## Fire Risk by Type of Building Exterior Material through Fire Cases

Jeong-Il Lee\* · Young-Hee Kweon\*

\*Prof, Director, Nation Fire Agency 119. fire department. Central 119 Rescue Headquarters,  
Uijeongbu firestation. paramedic captain

### Abstract

Recently, the number of cases of fire spreading due to exterior materials of buildings is increasing. Due to the nature of modern architecture, which emphasizes the aesthetics of buildings, because buildings pursue a splendid appearance, they are inexpensive and have relatively good insulation performance, but an increasing number of buildings are adopting insulation materials that have poor fire safety performance. The risk of spread is also greatly increased. Since the exterior wall of a building is made of a variety of materials and structures, it is composed of a combination of several elements, including materials such as insulation and finishing materials. Therefore, it was determined that it was necessary to introduce a more systematic evaluation method for building exterior materials, and to improve the system reflecting this, away from the existing evaluation method that only checked the fire safety performance of finishing materials.

**Keywords :** Building exterior materials, Fire safety performance, Risk of vertical spread of fire, Insulation or finishing materials, Institutional improvement

## 1. 서론

최근 건축물의 외장재로 인하여 화재가 확대되는 경우가 증가하고 있다. 건축물의 심미성이 강조되는 현대건축의 특성상 건축물들은 화려한 외관을 추구하고 있기 때문에 저렴하고 단열성능은 상대적으로 우수하지만 화재안전 성능이 취약한 단열재를 외장재로 채택하는 건물이 증가하고 있어 외벽을 통한 화재의 수직 확산 위험성도 크게 증가하고 있다. 건축물의 외벽은 다양한 자재와 구조로 이루어지기 때문에 단열재나 마감재와 같은 자재를 포함해 여러 가지 요소들의 조합으로 구성된다. 따라서 마감재의 화재안전 성능만을 확인하는 기존 평가방법에서 벗어나 더욱 체계적인 건축물 외장재에 대한 평가방법을 도입하고, 이를 반영한 제도개선도 필요하다고 판단되어 연구를 시작하였다. 건축물의 외장재재료, 피난 공간의 사용방식은 건축물의 방화안전과 관련이 깊어, 초기화재 및 소화에 막대한 영향을 끼친다. 안전성이 확보 되지 않은 외장재를 무분별하게 사용하는 것은 화재 시 화재 확산 및 피해를

증가시키는 주원인이 되고 있으며, 건축물의 외부 방화구조를 취약하게 하고, 상층으로 연소 확대가 빠르게 진행되게 하는 결과를 초래한다. 본 연구는 관할 소방서에서 화재발생보고서를 받아 비교 분석하여 드라이비트 공법이 공법 자체만으로 화재의 위험에 노출이 된 것인지, 그렇지 않으면 시공 단열재에 따라 화재의 위험성과 연소가 확대되는지를 알아보기 위함이다. 이러한 연구결과를 바탕으로 건축과 관련된 부처에 건물 신축뿐만 아니라 기존 건물의 리모델링과 관련한 단열재 사용 강화 기준을 제안 하여 화재 예방 정책을 제언하는데 목적이 있다.

## 2. 이론적 배경

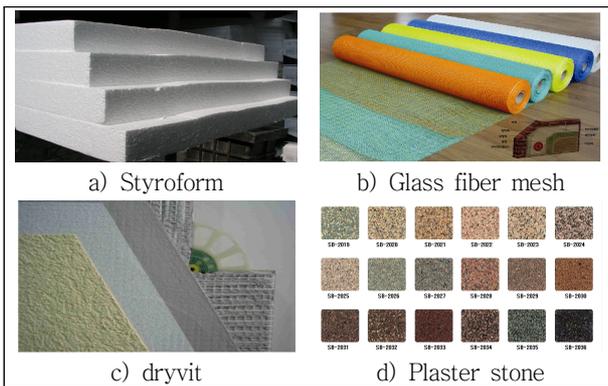
### 2.1 드라이비트 공법

드라이비트란 '빨리 마른다'의 뜻으로, 건축물의 완성된 후 외벽에 단열 목적으로 시공된다. 보통 드라이비트는

†Corresponding Author : Jung-Il Lee, fire department. Hyundai Apt. 105-602, 50 Salgoti-gil, Seongdong-gu, Seoul, 04753,  
E-mail: gydhhh@hanmail.net,

Received April 12, 2022; Revision April 12, 2022; Accepted June 13, 2022

EPS(Expanded PolyStyrene, 발포 폴리스티렌) 단열재, 유리섬유망, 접착제, 마감재의 요소가 결합된 단열 시스템을 의미한다. 드라이비트는 원래 마감재로써 미국 회사 '드라이비트'의 제품이 국내로 납품되면서 시공 전체를 드라이비트라고 불리기 시작했다. 이 공법은 단열 효과가 뛰어나고 비용이 적게 드는 대신에 단열재로 사용되는 발포 폴리스티렌폼이 화재에 취약하기 때문에 화재가 발생하면 순식간에 연소되는 경향이 있다. 일반적으로 드라이비트 건축물에 소모되는 자재는 [Figure 1]과 같다. 드라이비트공법은 단열재(글라스 울, 폴리우레탄, 스티로폼 등), 접착제, 유리망섬유, 마감재 등을 시공한다.



[Figure 1] Common building materials for dryvit

드라이비트 공법은 건축물 외장 마감 기법이자 단열 공법으로 단열성이 뛰어나고 시공이 편리하여 널리 공사를 하고 있다. 주로 표준접착제, 포틀랜드시멘트, 합성수지 등의 원료를 혼합하여 만든다. 또한, 스티로폼과 스티로폼 접착제는 화재 발생 시 가연재로써 다량의 유독가스를 배출하기 때문에 화재를 진화하는데 장애가 되며, 대형화재 참사를 초래한다.

<Table 1> Experimental samples

Samples	
A	Expanded Polystyrene
B	Expanded Polystyrene(Flame retardant class II)
C	Expanded Polystyrene(Flame retardant class III)
D	Polyurethane
E	Glass Wool

## 2.2 드라이비트 시공에 쓰이는 단열재의 특징

### 2.2.1 그라스 울(Glass Wool)

규사, 파유리 등 저융점의 유리를 섬유상으로 뽑아내어 만든 무기 섬유질로써, 70년 이상 세계적으로 사용되어 온 건축자재이다. 건축물 내외벽 단열재, 샌드위치 패널

심재 등의 용도로 쓰이며, 불연, 단열 및 보온성, 흡음성에서 우수하다.

### 2.2.2 폴리우레탄(Polyurethane)

화학소재 중 응용의 범위가 가장 넓은 소재이다. 안경테, 카메라몸체, 가구, 신발, 건설자재, 피규어 분야까지 사용범위가 넓다. 건축분야에서는 절연재, 단열재로 쓰이고 있는데, 비교적 밀도가 낮은 제품은 보드형 알루미늄 창고의 절연재로 사용된다.

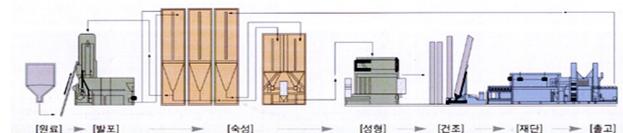
### 2.2.3 발포 폴리스티렌(Expanded Polystyrene)

독일 BASF사가 1954년에 발명하고 개발한 단열재이다. 스티로폼은 작은 기포제로 구성되어 98%이상 공기층으로 형성하여 여러 가지 내구성을 지닌다. 또한 성형 2차 가공이 용이한 수지로 완충성 자재 및 보온·보냉용기, 그리고 단열재 등 다양한 재료로 사용된다.

## 2.3 EPS원료 및 공정별 특성

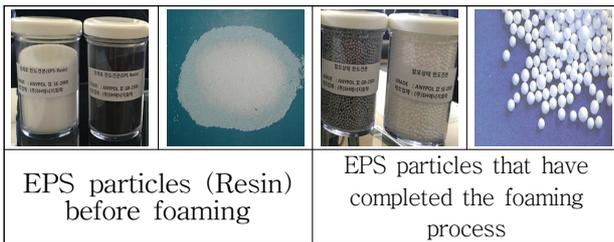
EPS(Expanded Poly-Styrene)는 발포폴리스타이렌이라는 물질로 발포제이다. 가볍고, 내수성, 단열성 등이 우수하여 건물 단열재 및 기타 포장재 등 다양한 용도로 사용되고 있다. 이처럼 폴리스타이렌에 발포제를 가하여 압출 가공하는 공장을 흔히 스티로폴 공장이라고 명칭하며 해당 제품의 편리성과 효율성에 기반하여 그 수요의 증대와 함께 공장의 수도 기하급수적으로 늘어난 추세이다. 이렇듯 건물 단열재 및 포장재, 보온재 등 다양한 용도로 사용되는 스티로폴을 생산하는 공장은 일련의 제품 생산 공정과정에서의 가연성 가스(펜탄, 부탄)등에 정전기 발생 등으로 인하여 화재 위험성이 상존하고 화재가 발생하게 되면 순식간에 폭발적인 연소로 진행되는 가연성 물질, 원료, 완제품 등 다량 쌓여 있어 화염이 발생하고 유독성 가스가 발생하여 심각한 재산 피해, 인명 피해와 함께 화재 진압에도 큰 어려움이 있는 유형의 대상인 것이다. 공정별 내용에 따른 공장 특성 및 스티로폴 생산 공정도는 [Figure 2]와 같다.

EPS(입자형태) (생산 원료)	EPS 발포,숙성,성형 (스티로폴 생산)	스티로폴 (완제품)
----------------------	---------------------------	---------------



[Figure 2] Factory characteristics and Styrofole production process chart according to each process

[Figure 3]에서 보는 바와 같이 원료(EPS 입자 - 저온창고에 밀폐보관)는 1포대에 500kg, 600kg 등이며 제품에 따라 50kg 중량으로 자동 발포기로 보내는 과정에 호퍼로터에서 호스관을 통해 흡입송풍기로 이송 후 발포기로 이송된다. 발포기-스팀온도(105℃~116℃)-크기별 발포-자동문이 개방-발포입자 배출-드라이어관(건조실)-열을 발생-수분을 증발-라인별 원료이송실-호스-숙성실(발포된 입자)-스파이럴다트배관-숙성실-가스치환-상부의 원료통-성형기-진공탱크-압축-건조실-저장실 열배관(35℃~40℃)-수분 증발-재단실-완제품으로 절단한다.



[Figure 3] EPS particles before foaming and EPS particles that have completed the foaming process

### 3. 화재사례

#### 3.1 화재사례

[Figure 4]의 의정부 대봉그린아파트 화재는 주차된 오토바이의 키박스를 녹이기 위해 열을 가하여 키를 제거한 후 오토바이 운전자가 그 자리를 벗어나 난 뒤 오토바이 키박스 부위에서 화재 발생하였다. 발화된 화재는 우레탄 폼 단열재에 옮겨 붙어 주차된 13대의 차량으로 확산되었고 승가기 공간을 통해 상층부로 확산되었다. 당시 필로티에는 화재 감지기가 2개 설치되어 있었으나 화재 경보가 작동되었을 때는 화염에 휩싸여 대피가 불가능한 상태였다.

<Table 2> Uijeongbu Daebong Green Apartment Fire

Classification	The situation of the damage
Date and time	2015. 01. 10.
Place	Uijeongbu Daebong Green Apartment
Fire causes	Drivit finishing materials



[Figure 4] Uijeongbu Daebong Green Apartment Fire

[Figure 5]는 제천 노블휘트니스앤스파 스포츠센터 화재(2017) 피해상황을 보여준다. 화재가 발생한 건물 주변의 블랙박스 및 CCTV를 분석한 결과, 화재발생 행위는 배관에 열선을 설치하는 작업을 하던 중 천장 구조물(스티로폼)에 불이 옮겨졌고, 불에 탄 천장 구조물이 차량으로 떨어져 연소 확대된 사실이 확인되었다. 최초발화지점인 천장과 주차장이 있는 화재 확대가 쉬운 필로티 구조로 되어있으며, 주차장에는 다수의 차량이 주차되어 있었다. 스포츠센터 1층에서 발생한 화재는 순식간에 드라이비트 단열재인 EPS에 착화되면서 [Figure 1]과 같이 건물 옥상으로 연소 확대 되었다.

<Table 3> Fire Damage Situation at Jecheon Sports Center

Classification	The situation of the damage
Date and time	2017. 12. 21.
Place	Chungcheongbuk-do Jecheon
Fire causes	Drivit finishing materials



[Figure 5] Fire in Jecheon Sports Center

일반적으로 사용되는 단열재의 종류로는 스티로폼, 무기단열재, 그라스 울, 미네랄 울 등이 있다. 제천 스포츠센터는 비록 드라이비트 공법으로 리모델링된 건축물이었지만, 외벽 마감재료를 가연성 단열재가 아닌 난연성이 있는 단열재를 선택했다면 외벽을 타고 화재가 급속히 수직으로 확산되는 것을 예방할 수 있다. ‘화재에 취약하다’는 드라이비트 공법의 단점은 외벽 마감재료를 불연재로 사용하면 극복할 수 있지만, 값비싼 불연재를 사용할 경우 시공비가 급격히 높아져 감당하기 어렵기 때문에, 보통은 스티로폼과 같은 저렴한 단열재를 사용한다. 또한 생산 및 시공이 간단한데다 단열 효과가 뛰어나고, 가격까지 저렴하기 때문이다. 우리나라의 경우 전체 건축물 중 60~70% (2017년도 한국내화건축자재협회 통계자료 근거) 가량에 스티로폼 재질의 단열재가 사용되어 왔다. 반면에, 유럽 등 선진국에서는 무기단열재를 주로 사용한다. 많은 지진으로 인한 화재 안전성이 중요한 일본에서는 그라스울이나 미네랄울 사용 비중이 60~70% (2017년도 한국내화건축자재협회 통계자료 근거)를 차지한다. 이는 드라이비트 공법 중 가연성이 있는 스티로폼 단열재를 매우 광범위하게 사용되는 원인이 되고 있다.

[Figure 6]은 부산 해운대 우신골드스위트(복합건축물)(2010) 화재는 4층 남자 탈의실 콘센트에서 발생한 전기스파크로 인해 주변 가연물에 착화되어 건물 외장재인 알루미늄 복합판넬을 연소시키며 화재발생 후 30분도 경과하기 전 옥상까지 연소확대되었던 화재이다. 건물은 38/4층 연면적 68,917㎡ 주상복합건물로서, 2개 동이 마주보고 있는 쌍둥이 형태로서, 지하 1층은 기계실, 지하 2층~지하 4층은 주차장, 1~3층은 상가와 피트니스 클럽 등 근린상가, 4~37층까지는 주거용 오피스텔 등으로 이루어진 복합건축물로 전체 202가구 중 121가구 연소피해를 입었다.

<Table 4> Busan haeundae usingoldeuseuwiteu

Classification	The situation of the damage
Date and time	2010. 2. 1.
Place	Busan haeundae usingoldeuseuwiteu
Fire causes	Drivit finishing materials



[Figure 6] Fire in busan haeundae usingoldeuseuwiteu

[Figure 7]은 과천 삼성SDS데이터센터 화재(2014)로 삼성SDS건물 우측 부속건물인 발전기실 지붕쪽에서 기계적 요인(발전기 연통과열)으로 알루미늄복합패널 사이의 실란트코킹 등에 착화되어 상층부로 급속하게 연소확대되었다. 10/3층 연면적 18,150㎡의 삼성SDS과천데이터센터 건물로서, 지하 1~지하 2층은 주차장 및 UPS실, 지하 3층은 발전기실, 1~9층은 사무실 등, 10층은 네트워크실로 사용중으로 건물 외벽 및 10층 데이터실 1,500㎡ 소실된 화재이다.

<Table 5> Gwacheon samseongSDS deiteosenteo

Classification	The situation of the damage
Date and time	2013. 12. 10. 10:47
Place	SamseongSDS deiteosenteo
Fire causes	Drivit finishing materials



[Figure 7] Fire in gwacheon samseongSDS deiteosenteo

[Figure 8]은 서울 국립재활원 화재(2013)로 건물 외부 1층에서 방수공사를 하기 위해 토치램프를 사용하여 바닥의 물기제거 중 건물 외벽 단열재에 착화되어 건물 전체로 연소확대된 화재이다. 국립재활원내 장애인 종합재활교육 훈련시설 신축공사장으로서 화재발생전 공정율은 약 98%였으며, 4/2층 연면적 12,463㎡로서, 지하 1층 ~ 지하 2층은 주차장, 기계실, 사무실 등 용도로 사용예정이었고, 1층은 다목적 체육관, 재활훈련실 용도, 2층은 일상생활훈련실, 재활훈련실 용도, 3층은 세미나실, 장애인예방/체험실 용도, 4층은 사무/평가실, 장애인화장실 등 용도로 사용예정인 건물이었다.

<Table 6> Fire in seoul National Rehabilitation

Classification	The situation of the damage
Date and time	2017. 12. 21.
Place	National guglibjaehwal-won seoul
Fire causes	Drivit finishing materials



[Figure 8] Fire in seoul National guglibjaehwal-won

[Figure 9]는 런던 그렌펠 타워 화재로 영국 런던 서부 켄싱턴의 24층 임대아파트, 그렌펠타워화재로 70여명이 사망하였다. 런던 그렌펠 타워는 화재에 내성이 강한 아연 패널을 외장재로 사용하려고 했지만 경제성의 문제로 가연성 외장재인 알루미늄 복합 패널을 이용하였고, 4층 방에서 일어난 냉장고 화재가 외벽으로 전파되자 급속도로 건물 전체의 외벽이 연소되었다. 이로 인해 유독가스의 전파가 더욱 심해져 피해가 크게 발생했다.

<Table 7> London grenfell tower fire

Classification	The situation of the damage
Date and time	2017. 6. 14. 01:00
Place	London grenfell tower fire
Fire causes	Drivit finishing materials



[Figure 9] London grenfell tower fire

[Figure 10]은 두바이 토치 타워 화재로 86층짜리 건물 외벽에 장착된 가연성 외장재가 지목되었다. 샌드위치 처럼 만든 외장재는 가격이 저렴하고 보기에 좋아 전 세계 고층 빌딩에 많이 사용하고 있다. 그렇지만 불이 한번 붙으면 건물 전체에 불길이 번질 정도로 화재에 취약하다.

<Table 8> Dubai torch tower fire

Classification	The situation of the damage
Date and time	2017. 8. 4. 01:00
Place	Dubai torch tower fire
Fire causes	Combustible exterior material



[Figure 10] Dubai torch tower fire

## 3.2 국내외 외장재 법적 기준

### 3.2.1 국내 관련 규정

건축법에 의하면 건축물의 외벽에 사용하는 마감재료는 방화에 지장이 없는 재료로 해야 하고 해당 대상을 상업지역의 건축물 중 근린생활시설, 종교시설, 판매시설 등 다수가 이용하는 시설에 해당되는 용도로 쓰는 건축물의 바닥면적 합계가 2천제곱미터 이상인 건축물 및 6층 이상, 높이 22미터 이상인 건축물로 지정하였으며, 해당 건축물에 대하여는 그 거실의 벽 및 반자의 실내에 접하는 부분의 마감은 불연재료·준불연재료로 하여야 한다고 규정하고 있다. 불연재료(不燃材料)는 불에 타지 않는 성질을 지닌 재료를 말하고, 준불연재료에 준하는 성질을 가진 재료를 준불연재료라고 한다.

### 3.2.2 일본의 관련 규정

일본 건축물 외벽마감재 사용제한 대상은 건축기준법 제35조의 2 규정, 특수건축물과 대규모건축물 및 무장층 건축물, 화기사용실 건축물로 규정하고 있다.

### 3.2.3 미국의 관련 규정

미국 건축물의 외벽마감재 사용제한규정은 2003년 통합 건축법인 IBC(International Building Code, 2003)

의 건축물 내부마감재에 적용받으며, 25피트 튜넬로 연소시험에 의한 표면에서의 화염전파지수 및 연기발생지수에 의해 A, B, C 등급으로 나누어 용도별 건물에 적용토록 규정하고 있다.

### 3.2.4 영국의 관련 규정

영국 건축물 외벽마감재 사용제한은 건축규정에 따라 시행, 내부마감재의 연소성 시험은 열확산지수, 화염전파의 기준에 따라 분류하고 적용하고 있다.

### 3.2.5 국내·외 규정 비교

각국에 대한 규정을 살펴본 결과 국외 규정은 외장재의 화염전파와 연기발생지수 기준에 따라 등급화 하여 용도별 건물에 적용하는 것이 큰 특징이었다. 반면 국내는 숙박시설, 판매시설 등 다수 이용 시설에 해당하는 용도의 건축물에도 면적과 층수에 따라 외장재를 제한하고 있어 그 기준을 넘지 않을 시 건축허가 검토사항에서 제외된다. 현재 필로티 건축물의 대다수를 차지하고 있는 다가구주택(원룸형), 소규모 근린생활시설 건축물에도 드라이비트는 사용할 수 있다.

2010년 해운대 우신골든스위트 화재 이후, 건축법은 준초고층(30~49층) 이상 건축물만 외벽을 불연성, 준불연성 소재를 사용하도록 규정하고, 2015년에는 규제 대상을 6층 이상 건축물로 확대했으나, 여전히 기존 건축물은 리모델링 시 적용을 받지 않는다는 한계가 있어, 안전을 위해 5층 이하의 건축물과 기존 건축물의 리모델링에 대해서도 가연성 단열재 사용을 제한해야한다는 의견이 대두되고 있다.

## 4. 화재발생보고서를 바탕으로 화재원인 추론

위의 화재사례에서 본 화재발생 보고서를 분석한 결과 화학적 요인 관점으로 발포된 EPS-Resin을 숙성시키는 사일로로 이동하기 위하여 스파이럴배관을 타고 성형실로 이송시 스파이럴 배관 내의 마찰로 발생하는 정전기 불꽃이 점화원이 되어 사일로 바닥 부근의 체류된 미상의 미연소 가스에 급격하게 연소되었을 가능성이 추정되며, 사일로 주변에 정전기를 제거하는 접지시설이 설치 되어있지 않아 해당 원인에 의한 화재 발생 가능성이 높은 것으로 보고 있으며, 전기화재 가능성 관점으로는 사일로 주변에 전기 설비가 설치 되어있지 않아 가능성이 낮은 것으로 보

이다. 부주의 적인 관점으로 관계자 진술 및 CCTV를 통해 확인한바 부주의에 대한 요인은 희박한 것으로 보이며, 가스 관련 관점으로 발화지점인 사일로 부근에 보일러실이 있으나 관계자 증언에 의한 가스 누출에 대한 유무를 확인한 바 가스누출에 대한 요인은 희박한 것으로 보인다. 기계결함 가능성 관점으로 발화지점인 사일로 부근의 성형기, 발포기의 작동이 없음을 관계자 및 CCTV를 통해 확인한 결과 기계적 요인은 희박한 것으로 보이며, 방화가 능성 관점으로는 관계자 진술 및 화재현장 정황, CCTV 영상 분석 결과, 방화 가능성은 희박한 것으로 보인다.

## 5. 외장재의 특성에 따른 문제점 및 화재방지 대책

먼저 필로티 구조는 특성상 1층이 사방으로 트여있기 때문에 1층에서 화재가 발생할 경우, 화재 확산이 용이하다. 또한 필로티 구조의 건축물은 대부분 통로가 1층에 하나 존재하기 때문에, 2층 이상으로 확산되는 과정에서 연기와 불길이 통로를 타고 상층으로 올라가기 쉽다. 이로 인해 필로티 구조 건물 내부에 있는 사람들은 대피로가 막히게 된다. 드라이비트는 EPS(Expanded PolyStyrene, 발포 폴리스티렌), 흔히 말하는 스티로폼을 단열재로 이용한다. 이 스티로폼의 경우 연소 과정에서 일산화탄소와 포름알데히드의 배출량이 다른 단열재들에 비해 매우 높은 것으로 알려져 있다. 일산화탄소는 다량 흡입 시 체내 산소공급을 방해하여 일정시간이 지나면 의식 불명의 상태로 만드는 위험한 유해가스이다. 공장의 공정을 세분화한다면 EPS의 원료 보관을 시작으로하여 발포제를 통한 입자의 발포 공정 후 일정기간 숙성의 과정을 거쳐 사일로(SILO)로 이동을 위하여 스파이럴 배관을 타고 성형실로 이송하게 되며 자동 성형기를 통한 성형 후 완제품으로 형성시키기 위한 건조의 과정을 거쳐 용도 및 규격에 맞게 절단하여 완제품을 보관하는 총체의 과정이며 해당 과정별 대책은 다음과 같겠다.

## 6. 결론

최근 건축물 외장재로 인한 화재발생 위험성에 대한 관심이 높아지고 있다. 제천, 의정부 화재 등 필로티 건축물 화재는 최초 착화된 원인은 다르지만 착화 후의 화재가 연소확대되는 모습과 원인은 동일했다. 건축물 1층 필로티 천장 부분에 착화가 되었을 때, 스티로폼에 의해 순식간에 1층 천장 전체로 확산되었고 화염이 외벽으로 출화 착화되면서 건물 전체로 수직확산되는 연소패턴이 나타났다.

제천 스포츠센터화재는 우리국민들에게 가장 큰 충격을 준 화재였으며, 부산 해운대 우신골드스위트 복합건축물 화재, 과천 삼성SDS데이터센터 화재, 서울 국립재활원내 신축공사장 화재 등은 저층부에서 최초 발화하여 건물 외벽(단열재)을 연소시키며 순식간에 상층부로 연소 확대되어 많은 재산피해와 인명피해를 발생시킨 대표적인 화재이다. 현 건축관계법규에서는 고층건물 등의 외벽에 설치하는 단열재에 대하여 단열효과에 대해서는 규제가 있는 반면, 화재예방 및 진압에 필요한 외벽단열재의 불연, 난연 등에 대한 뚜렷한 규제가 없는 실정이다. 또한 건물 외벽에는 소방설비가 거의 설치되지 않은 상태이고, 이에 따른 법규마저도 전무한 실정이다. 현재 소방관서에서 보유하고 있는 특수차(고가차, 굴절차 등)는 고층건축물 화재 발생시 부서위치에 장애물이 없을 경우 최대 15층이하만 화재진압과 인명대피 및 구조가 가능하다. 그러나 현재 여건은 특수차의 진입조차 불가능한 장소 또한 많은 실정이며, 고층건축물 화재시 많은 인명 및 재산피해를 발생시킬 수 있으며, 또한 진압에 임하는 소방대원들의 안전에도 미치는 영향이 크기 때문에 건물 외벽 단열재 및 소방시설 등에 대한 관계법규의 정비가 시급하다. 제천 스포츠센터는 드라이비트 공법으로 리모델링된 건축물이었지만, 외벽 마감재료를 가연성 단열재가 아닌 난연성이 있는 단열재를 선택했다면 외벽을 타고 화재가 급속히 수직으로 확산되는 것을 예방할 수 있었을 것으로 판단되며, 우신골드스위트 복합건축물 화재는 지상 4층 미화원작업실에서 발화하여 건물 외벽을 타고 순식간에 건물 꼭대기로 연소확대된 전형적인 건물 외벽화재로 대조적이다. 이와 같은 화재의 발생을 예방하기 위해서는 고층건축물 등 화재시 많은 인명 및 재산피해가 발생할 우려가 있는 건축물 등에 대하여는 소방관련법규(국가화재안전기준) 등의 강화가 있어야 할 것이며, 규제가 없는 외벽 단열재에 대한 성능을 강화하여 건물 전체 및 상층부로의 연소확대를 방지해야 할 것이며, 또한 소방설비가 전무한 건물 외벽에 드렌처설비 등과 같은 소방시설을 설치하여 화재발생시 상층부로의 연소확대를 저지하여야 할 것이다. 서울 국립재활원내 신축공사장 화재는 건물 준공 직전 방수공사를 하기 위해 토치램프 불꽃을 사용하여 1층 바닥의 물기를 제거 중 건물 외벽단열재에 착화 발화된 화재로서, 건물 외벽단열재를 연소시키며 건물 전체로 연소확산 되어 많은 재산피해를 야기시킨 화재이다. 건물 준공전 용접·토치램프 불꽃 등 부주의에 발생하는 화재는 이미 외벽단열재 위로 대리석 등 건축외장재가 설치된 상태이기 때문에 소화수를 주수하여도 내부에 침투할 수 없는 구조이기 때문에 화재진압에 많은 어려움이 따른다. 화재의 발생을 최소화하기 위해서는 건물 외벽단열재에 대한 규제를 정비하여 불에 타지 않는 것으로 시공해야 할 것이다.

## 7. References

- [1] J. E. Yun, S. M. Min, M. S. Kim, S. B. Choi(2009), "A study on the fire characteristics of aluminum composite panel by large scale calorimeter." Journal of Korea Institute of Fire Science & Engineering, 24(2):89-96.
- [2] S. H. Min(2012a), Development of a vertical fire spread prevention technology on a building exterior material. National Emergency Management, p. 1.
- [3] S. H. Min(2012b). Development of a vertical fire spread prevention technology on a building exterior material. National Emergency Management, pp. 60-61.
- [4] S. H. Min, J. M. Lee(2012), "A study on concurrent fire appearance though openings." Journal of Korea Institute of Fire Science & Engineering, 26(2): 90-96.
- [5] Y. J. Park(2015), "A study on the damaged pattern of dryvit by external flame." Journal of 42 the KOSOS, 30(6):42-43.
- [6] Administrator, EIFS Pertaining Standard and Provision, Passive House Institute Korea(2012), Technical materials. <http://www.phiko.kr>
- [7] S. B. Choi, D. M. Choi(2016), "A study on fire risk of apartment house with pilotis structure-Focused on the fire case of Uijeongbu-si urban living homes." Fire Science and Engineering, 30(3):48-54.
- [8] H. J. Seo, D. W. Son(2015), "Hazard assessment of combustion gases from interior materials." Fire Science and Engineering, 29(4):49-56.
- [9] O. S. Kweon et al.(2012), "Experimental study of vertical fire spread of exterior wall finishing materials." Journal of the Korean Society of Hazard Mitigation, 12(5):1-6.
- [10] The Guardian(2017, May 30), Grenfell cladding approved by residents was swapped for cheaper version.
- [11] Telegraph(2017, June 16), Eight failures that left people of Grenfell Tower at mercy of the inferno.
- [12] Telegraph(2017, August 4), Dubai skyscraper fire: Torch Tower residents wake to screams as flames engulf 79-storey building.
- [13] BBC(2017, November 16), Grenfell Tower final death toll stands at 71.
- [14] The National(2017, August 29), Cigarette caused Dubai's Torch tower fire.
- [15] Y. H. Yoo, O. S. Kweon(2010), "A study of the HRR and fire propagation phenomena for the fire safety design of deep road tunnel." Journal of Korean Tunnelling and Underground Space Association, 12(4):321-328.

## 저자 소개



### 이 정 일

현재 소방청 중앙119구조본부, 한성대학교 산업안전공학과 공학사, 한성대학교 경영학석사, 광운대학교 행정학 박사를 취득하였음.

1991~2014년 서울소방 및 서울시립대학교 도시방재연구소 근무. 2015~2020년 국민안전처, 소방청, 중앙소방학교, 충청강원119특수구조대 재직.

연구 분야는 재난관리, 위기관리, 소방 전반에 대한 내용 등

주 소: 충청북도 충주시 주덕읍 화곡1길 510  
충강119특수구조대



### 권 영 희

현재 의정부소방서 119급대. 명지대학교 산업경영공학과 간호학사, 경희대학교 보건행정 행정학석사, 명지대학교 산업공학과 공학박사, 1997년도 경기소방~현재 의정부소방서, 연구분야는 소방안전, 응급처치 등

주소: 경기도 고양시 강선로187 109동 901호