

# 소규모 산업시설의 초고속 화재 확산 방지를 위한 방호벽체 개발 연구

## Study on the Development of Protective Walls to prevent the spread of Ultra-Fast Fire in Small Industrial Facilities

최경철<sup>1\*</sup> · 김홍섭<sup>2</sup>

Choe, Gyeong-Choe<sup>1\*</sup> · Kim, Hong-Seop<sup>2</sup>

**Abstract** : This study introduces the current progress of study on the development of protective wall aimed at preventing the spread of ultra-fast fires and ensuring fire safety in industrial facilities.

**키워드** : 산업시설, 초고속 화재, 방호벽체

**Keywords** : Industrial Facilities, Ultra-Fast Fire, Protective Walls

### 1. 서론

각종 인화성 물질의 제조공정을 포함하는 산업시설은 유증기 화재·인화성 물질 화재·화학약품 화재·고체 분진 화재 등에 의한 초고속 화재에 노출될 위험이 높다. 초고속 화재란 단위시간당 에너지 방출이 매우 높은 특징을 가지므로 일반화재와 다른 화재성상을 나타낸다. 또한, 산업시설이 밀집된 산업공단의 경우에는 유사한 구조가 밀집 배치되어 있으며, 화재발생시 인접한 구조물로 화재가 확산하기 쉬운 환경에 노출되어 화재발생시 그 피해가 복합적이고 대형화 되는 문제가 있다.

한편, 산업공단의 화재에서는 화재의 발생 및 확산과정 중에 순간적인 과압이 발생할 수 있기 때문에 초고속 화재 방호에 있어서는 일반적인 내화성능뿐만 아니라 물리적 방호성능을 확보할 필요가 있다.

따라서, 본 연구에서는 산업시설에서 발생하는 초고속 화재의 확산 방지 및 화재안전성을 확보하기 위한 방호벽체의 개발에 관한 연구수행 현황을 소개하고자 한다.

### 2. 초고속 화재 대응형 방호벽체의 성능 설계

#### 2.1 성능수준

현행의 건축부재의 내화성능은 KS F 2257-1 「건축 부재의 내화 시험방법-일반 요구사항」에 규정된 바와 같이 하중 지지력, 차염성, 차열성으로 구분된다. 그러나, 초고속 화재의 경우에는 과압을 동반할 가능성이 있으므로 본 연구에서는 초고속 화재 대응형 건축부재의 내화성능으로 기존의 내화성능과 더불어 과압에 대한 저항성을 제안하고자 한다.

#### 2.2 성능평가 방법

건축 부재의 내화성능 평가 방법은 위에 기술한 바와 같이 KS F 2257-1에서 제시하는 표준가열곡선에 의해 가열시험을 실시하여 내화성능을 만족여부를 한다. 그러나, 초고속 화재는 일반화재와 다른 화재성장 성상을 가지므로 본 연구에서는 초고속 화재에 적합한 온도-시간 가열곡선을 개발하고자 한다.

#### 2.3 성능기준과 판정지표

현재 건축구조물의 내화성능기준은 건축물의 피난·방화구조 등의 기준에 관한 규칙에서 제시하고 있으나, 역시 일반화재를 대상으로 한 기준이다. 따라서, 초고속 화재를 발생을 고려하여 방호벽체의 내화시간을 도출하고, 방호벽체의 과압 저항성을 판정할 수 있는 정략적 지표를 개발하고자 한다.

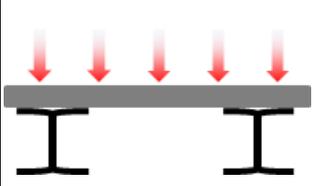
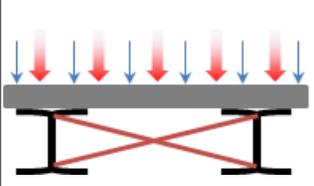
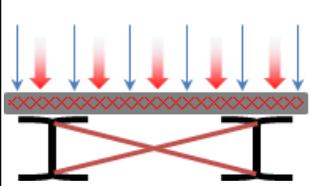
1) 한국건설기술연구원 건축연구본부, 수석연구원, 교신저자(g.choe@kict.re.kr)

2) 한국건설기술연구원 건축연구본부, 수석연구원

### 3. 초고속 화재 확산 방지를 위한 방호벽체 구성안

본 연구에서는 앞서 서술한 바와 같이 소규모 산업시설의 초고속 화재 확산 방지를 위한 방호벽체를 개발하고 하며, 그 개념을 표 1에 나타냈다. 내화성능은 온도와 과압 규모에 따라 3단계로 구분하고 각각의 성능수준에 따른 요구성능을 구분하였다. 단순 온도상능만을 고려할 경우(Level 1) 열전달을 저감할 수 있는 내화보드의 적용으로 내화성능을 확보할 수 있을 것으로 판단되며, 비교적 약한 과압이 작용할 것으로 판단되는 경우(Level 2)에서는 내화벽체의 구조내력 보강이 필요할 것으로 판단된다. 마지막으로 과압이 크고 중요도가 높다고 판단되는 구조물의 경우(Level 3)의 경우에는 하위의 성능요소에 더불어 지속적 사용성을 보장할 수 있는 손상저감형 열차단 재료의 개발 및 적용이 필요할 것으로 판단된다.

표 1. 초고속 화재 확산 방지형 방호벽체의 구성 및 개념도

성능 수준 및 유형		Level 1 초고속 화재 대응형	Level 2 과압 저항형	Level 3 손상 저감형
화재 유형	초고속 승온	●	●	●
	과압 3bar		●	●
	과압 5bar			
방호벽체 요구성능	차염성, 차열성, 차연성	●	●	●
	과압 저항성		●	●
	손상 저감성			●
주요 설계 요소		열전달 저감 재료	수평 내력 보강	손상저감형 차단재료
방호블록 개념도(단면)				

### 감사의 글

본 논문은 과학기술정보통신부 한국건설기술연구원 연구운영비지원(주요사업)사업으로 수행된 연구임을 밝히며 이에 감사를 드립니다. (과제번호 : 20230135-001)