

# 유럽 및 비유럽권역의 REACTION-TO-FIRE에 대한 XPS 관련 규정 적용성 검토

박계원 · 정재균 · Per Thureson\*  
방재시험연구원 · SP\*

## REVIEW OF REACTION-TO-FIRE REQUIREMENTS' APPLICATION IN EU & NON-EU BASED ON XPS INSULATION

Kye-Won Park · Jae-Gun Jeong · Per Thureson\*  
Fire Insurers Laboratories of Korea ·  
SP (Science Partner Technical Research Institute of Sweden)\*

### ABSTRACT

This paper is about an recent overview of the fire regulations of several countries as for the use of XPS related insulation in building application. The data compiled in this paper is based both on in-house expertise at SP Fire Technology, in particular in relation to European Building legislation, and on replies to a questionnaire distributed to a selected group of colleagues internationally, and subsequent discussions with these colleagues.

#### 1. 서 문

건축물에 대한 화재 관련 법규는 각국에 있어서 내화(fire resistance)와 연소반응(Reaction-to-fire)의 두 분야로 규정되고 있음. 일정 화재의 영향을 받는 방화 구획과의 주된 관련성을 가진 내화 시험은 내력벽 및 구조체에 대한 차염성, 차열성 및 안정성을 평가하며 주로 화재 차단 기능이 있는 건축자재 및 건물 부재에 대한 것으로 XPS 계열을 소재로 사용되지 못함. 본 연구에서는 XPS의 연소반응(발화, 화염 확산, 열방출률, 연기 및 가스 발생, 불꽃 파편 및 입자의 발생 같은 특성)과 관련된 각국 화재 법적 요건에 초점을 맞추어 유럽 및 비유럽권역 국가들에 대한 적용 상황을 검토 및 소개하고자 함.

## 2. 유럽의 Reaction-to-fire 규정요건의 적용성 요약

북유럽 국가의 화재안전에 관한 규제수단의 일반 원칙 및 레벨은 Figure 1과 같으며, 최고 레벨은 전반적 목표, 즉 화재시 안전을 규정함. 그 다음 레벨에는 화재 등급 및 수치를 이용한 Pre-accepted 설계(사양 위주)나 화재안전 공학(Fire safety engineering)을 활용한 성능위주 설계이며, 세 번째 레벨에서 유럽의 시험/분류 방법이나 엔지니어링 방법을 이용해 재료 및 제품, 그리고 건물 부재의 필요 등급이나 성능을 규정하고 있으며, 화재시의 시험/분류 방법 및 필수 요건만 최소한으로 준수되고 있으며, 설계 레벨에서는 북유럽 국가들 간에 많은 차이가 있음. 연소반응(Reaction-to-fire)에 대해서는 Euroclass에 따른 EN 13501-1이 모든 북유럽 국가에서 기본 분류 기준이 되고 있음.

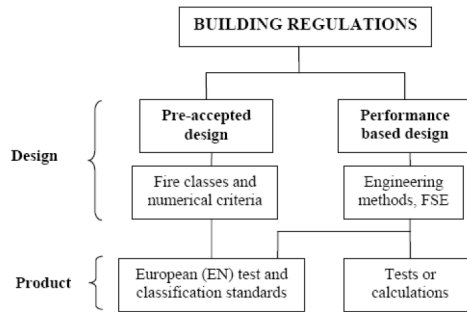


Figure 1 Schematic presentation of regulatory tools in the Nordic countries

유럽 국가들은 EN 13501-1에 의거 건물 내 표면 마감재의 연소반응 체계 및 시험 표준을 부합화해 나가고 있지만, 나라마다 용도 및 요건에 차이가 있으며, 몇몇 국가에는 단열재 및 샌드위치 패널 같은 특정 분야에 대해 화재성능에 관한 요건을 추가로 규정하고 있음. Table 1에는 XPS 제품이 영향 받는 용도 및 개별 유럽 국가에 특별 법규가 있는지 여부를 요약해 놓은 것으로 이 표에는 각 국가에서 건축용으로 사용되는 XPS 재료가 난연인지에 대한 정보도 포함되어 있음.

Table 1 Requirement summary on the practice of usage of XPS in each EU

Country	General requirements for materials	Specific requirements for insulation materials	Specific requirements for sandwich panels	Specific requirements for facades	Usage of FR-treated EPS/XPS
Sweden	No	No	No	Yes	<b>No</b>
Denmark	Yes	<i>n.i.</i>	<i>n.i.</i>	<i>n.i.</i>	<i>Likely</i>
Finland	No	Yes	No	No	<i>Likely</i>
Norway	No	No	Yes	No	<i>Not likely</i>
Iceland	Yes	<i>n.i.</i>	<i>n.i.</i>	No	<i>Likely</i>
Germany	Yes	Yes	Yes	<i>n.i.</i>	<b>Yes</b>
Poland	No	Yes	Yes	Yes	<b>Yes</b>
France	No	Yes	<i>n.i.</i>	Yes	<i>Likely</i>
Belgium	No	<i>n.i.</i>	<i>n.i.</i>	<i>n.i.</i>	<b>Yes</b>
Italy	No	Yes	<i>n.i.</i>	<i>n.i.</i>	<b>Yes</b>
Spain	No	<i>n.i.</i>	Yes	<i>n.i.</i>	<b>Yes</b>
UK	No	Yes	<i>n.i.</i>	<i>n.i.</i>	<b>Yes</b>

*n.i.* = No specific information available.

단열재의 화재성능 규정을 자체 보유한 유럽 국가는 핀란드, 독일, 폴란드, 프랑스, 이탈리아 및 영국이며, 덴마크와 아이슬란드의 경우에 자체 차원의 일반 요건이 적용되며 단열재에 대한 특별 요건이 있는 것 같음. 단열재에 대한 요건은 여러 용도, 특히 공공건물 및 안전 등급이 높은 기타 건물(예: 고층 건물)에 XPS 사용을 규제하고 있음. 이들 국가에서는 대부분의 용도에서 난연 등급을 받은 XPS가 요구되며, 단독주택처럼 안전 레벨이 보다 낮은 건물에 쓰는 단열재 등에는 예외가 적용됨. 노르웨이, 독일, 폴란드 및 스페인에는 샌드위치 패널에 대한 특별 요건이 있는데 독일, 폴란드 및 스페인은 난연등급화되지 못한 XPS의 사용을 막고 있으며, 노르웨이는 몇몇 용도에서 난연등급화되지 못한 XPS의 적용을 금지하고 있음. 스웨덴, 폴란드 및 프랑스는 외벽(Facade)에 대한 특별 요건이 있으며, 특히 스웨덴에서는 보호 처리된 비난연 EPS가 들어간 벽체도 시험을 통과하고 있어, 스웨덴에서 사용되는 XPS 대다수는 비난연인 것으로 고려됨. 영국에는 비난연 XPS의 사용을 막는 정식 법규가 없지만, 영국 플라스틱 업계에 따르면, 보험 부문의 요건 때문에 영국 EPS 시장 거의 전체가 난연 제품으로 구축되고 있음.

### 3. 비유럽의 Reaction-to-fire 규정요건의 적용성 요약

미국, 캐나다, 호주, 일본, 한국, 이집트에 대한 검토가 이뤄졌으며 모든 국가들이 단열재에 대한 규정요건을 보유하고 있음. 샌드위치 패널에 대한 규정요건이 적용되는 나라는 미국, 호주, 이집트 등이 있으며 한국에서는 단열재 규정이 샌드위치 패널의 내부 마감재 사용여부에 적용되고 있음. 대부분의 나라(이집트는 정보 부재)들이 XPS가 난연등급을 받을 경우 건축물 용도에 적용할 수 있도록 규정되어 있음.

Table 2 Requirement summary on the practice of usage of XPS in outside EU

Country	General requirements for materials	Specific requirements for insulation materials	Specific requirements for sandwich panels	Specific requirements for facades	Usage of FR-treated EPS/XPS
USA	No	Yes	Yes	Yes	Yes
Canada	Yes	Yes	<i>n.i.</i>	<i>n.i.</i>	Yes
Australia	No	Yes*	Yes	<i>n.i.</i>	Yes
Japan	Yes	Yes	<i>n.i.</i>	<i>n.i.</i>	Yes
Korea	Yes	Yes	No	<i>n.i.</i>	Yes
Egypt	Unclear**	Yes	Yes	<i>n.i.</i>	<i>n.i.</i>

*n.i.* = No specific information available

\* = depending on the application, i.e., no requirements for detached houses or outbuildings

\*\* = the country specific application of the Eurocodes will determine whether material performance will be required.

### 4. 결 문

유럽은 건축 용도의 XPS 제품 시험 방법을 통일을 하고 있으며 구체적 성능 요건은 회원국마다 다양함. 특히, 최종 제품의 성능만 시험하는 나라에서는 XPS를 단열재로 사용하기 위해서 난연등급이 통과된 XPS가 사용되어야 하는 강제성은 보이고 있지 않음. 독일 등 소재 성능이 요구되는 나라에서는 난연등급의 판정을 받은 XPS를 사용해야 하며, 영국은 보험 회사들의 요건으로 인해 대다수 XPS 난연등급을 보유해야 함. 북미(미국과 캐나다)에는 단열재에 대한 소재 요건이 있으며, 이는 건축 용도에서 난연등급의 XPS가 널리 보편화되어 적용되고 있음. 일본은 한국과 같은 상황으로서, 건축용도의 XPS가 난연 재료로서의 등급을 보유하여야 함을 나타내고 있음.

### 감사의 글

본 연구는 지식경제부 표준기술력향상사업의 지원으로 수행되었으며, 본 연구의 리서치 서베이에 참여한 ISO TC92(화재안전)의 각국 대표들 및, 특히 스웨덴 Per Thureson 연구원의 노고에 감사드립니다.

### 참고문헌

1. SP-Report 2010:10, "Compilation of International Building Regulations (Fire) Relevant for EPS/XPS", SP, Sweden, 2010.
2. EN 13501-1, "Fire classification of construction products and building elements-Part1: Classification using test data from reaction to fire tests", CEN, Brussels(2002).