extra safe

xafe foam

제품 소개서

safe life with xafe

준불연 우레탄 스프레이 세이프폼

내화단열 전문기업 경동원

extra safe

xafe foam 세이프폼

준불연 우레탄 스프레이폼

safe life with xafe

목 차

세이프폼 (xafe foam) 소개

세이프폼 (xafe foam) 특징 및 물성

준불연재료 및 일반 물성 성적서

자체 실물 가열 테스트

기대효과 및 시공 사진

[별첨] 제품 비교표

무기질 복합구조 가열 시험

당신은 화재로부터 안전하신가요?

우레탄 단열재 ISSUE

화재에 취약한 우레탄 단열재

2012. 소격동 OO미술관

가설전등 스파크가 우레탄폼에
튀어 화재 발생 … 4명 사망

영상 보기

https://www.youtube.com/watch?v=p5MAYp9kdf8

2013. 구로 OO플라자

배관 절단 불꽃이 우레탄폼에
튀어 화재 발생 … 2명 사망

https://www.youtube.com/watch?v=5ygJrzDxT9I

2016. 김포 OO상가

용접 시 불꽃이 우레탄폼에
튀어 화재 발생 … 4명 사망

https://www.youtube.com/watch?v=y6W49D64mZ8

2019. 용인 OO몰

용접 시 불꽃이 우레탄폼에
튀어 화재 발생 … 13명 상해

https://www.youtube.com/watch?v=8pusP6-XN5M

소비자 Needs

그렇다면 소비자들이 원하는 단열재는?

화재 안전성
준불연 이상

단열성
열전도율 0.022W/mK 이하

경제성
준불연 고성능 단열재

* Insight 도출

준불연성능과 단열까지! 화재발생시 안전하고 단열성능까지 갖춘 단열재가 필요

우레탄 단열재의 새로운 시작!!

extra safe

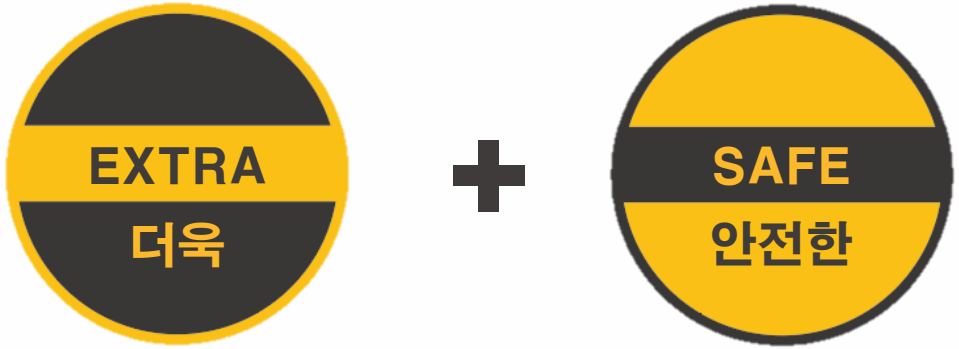
xafe foam 세이프폼

그래서 경동원은

화재에 강한 우레탄 스프레이폼을 개발했습니다

extra safe

xafe



“EXTRA(더욱) + SAFE(안전한)”

화재에 대한 안전뿐만 아니라 생활환경에 대한 안전, 시공환경에 대한 안전까지 고려한 경동원의 차세대 준불연 우레탄 단열재의 브랜드입니다.

xafe(세이프)는 “안전함 ” 을 뜻하는 새로운 지표입니다.

extra safe

xafe foam 세이프폼

세이프폼은 경동원만의 차별화된 기술을 적용하여

단일소재로서 준불연재료 성능을 확보한

세계 최초 우레탄 단열재

- 고성능 단열
- 화재 안전성
- 경제성

extra safe xafe foam

준불연 우레탄 스프레이 세이프폼이란?

안전한 준불연재료

보호면재 없이 제품 자체만으로
준불연재료 성능발휘

뛰어난 시공성

요철이 있는 데크 플레이트 하부에도
기밀 시공 가능하며 현장 절단과정
필요 없이 시공성 우수

우수한 단열성능

열전도율 0.022W/mk 이하로 강화된
단열기준 만족하며 스프레이 기밀시공으로
열교 최소화 및 결로 발생 방지

다양한 적용처

필로티, 천정, 벽체 등 부위에 상관없이
내 · 외단열 적용가능하며
내부 마감재 생략 가능

안전한 준불연재료

세이프폼의 특장점 첫번째,

보호 면재 없이 제품 자체만으로 준불연재료 성능을 발휘하는 국내 최초의 스프레이 우레탄 단열재입니다.

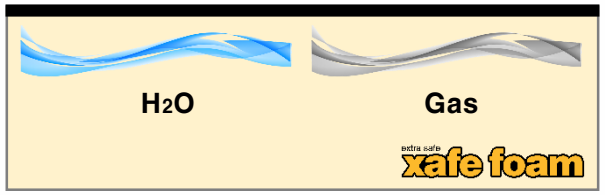
[시험 전]

[시험 후]

[STEP 1]
차르가 형성되면서 1분 이내완전 소화.
[STEP 2]
가스와 수증기는 차르 내에 갇혀 배출이 전혀 안됨. 가스와 수증기는 시편 내에 서서히 누적
[STEP 3]
차르 발포 현상 발생

가열 * 연소 방법 : KS F ISO 5660-1 (준불연 10분)

연소



차르 생성 및 소화 (20~40초)

차르 팽창
시험 완료 시, 10분 후

EASY 뛰어난 시공성

세이프폼의 특장점 두번째,

요철이 있는 데크 플레이트 하부에도 기밀 시공이 가능하며 현장 절단과정 필요 없이 시공성 우수합니다.

우수한 단열성능

세이프폼의 특장점 세번째,

열전도율 0.022W/mK 이하로 강화된 단열기준을 만족시킬 수 있는 가장 현실적인 단열재이며 스프레이 기밀 시공으로 열교 최소화 및 결로 발생 방지합니다.

중부 1지역 기준 외벽(최상층 거실 반자 또는 지붕) 열관류율 (0.150 W/㎡K)을 만족하는 최소두께

※ 기존 단열재 대비 최대 ½ 두께 감소

다양한 적용처

세이프폼의 특장점 마지막,

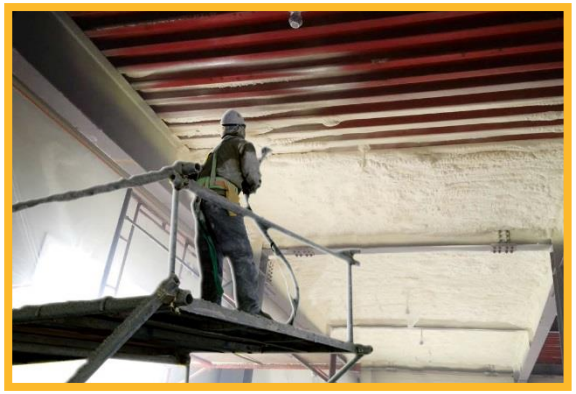
필로티, 천정, 벽체 등 다양한 부위에 상관없이 쉽게 내·외단열 시공 가능하며 내부 마감재 생략이 가능하여 우수한 경제성 발휘합니다.

필로티

필로티 구조의 외기에 면하는 천정과 벽체의 단열

벽체 외부

준불연재료 이상의 단열재를 요구하는 벽체 외부 단열



데크 플레이트

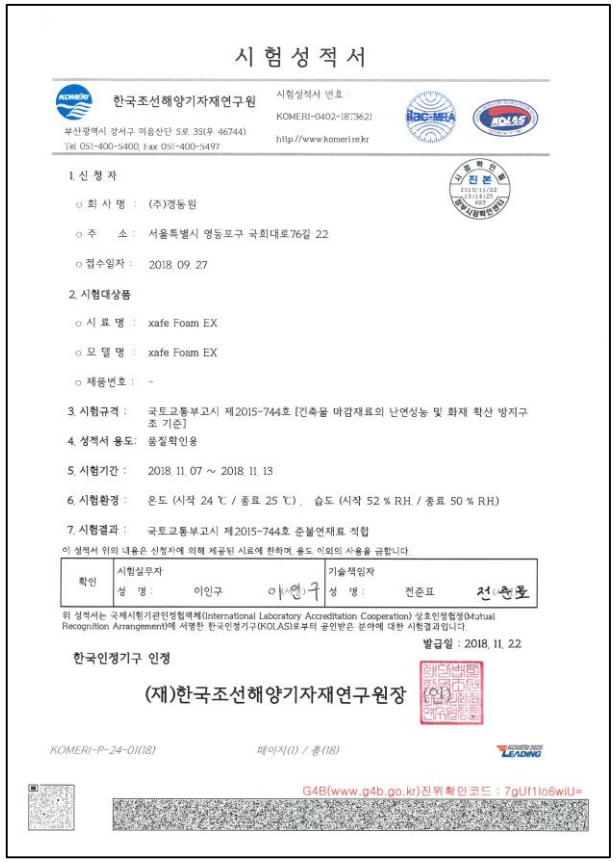
요철이 있어 보드형 단열재 사용이 어려운 데크 플레이트 하부 단열

냉동/냉장 창고

난연재료 이상의 마감재를 사용해야 하는 냉동냉장 창고에 적용시 별도 마감 생략 가능

extra safe
xafe foam 의 품질 특성은?

[준불연재료]



시 험 성 적 서

한국조선해양기자재연구원

시험성적서 번호 : KOMERI-0402-18-3621

부산광역시 강서구 미음산단 5로 35(우 46744)
Tel 051-400-5400, Fax 051-400-5497
http://www.komeri.re.kr

1. 신 청 자
○ 회 사 명 : (주)경동원
○ 주 소 : 서울특별시 영등포구 국회대로76길 22
○ 접수일자 : 2018. 09. 27

2. 시험대상품
○ 시 료 명 : xafe Foam EX
○ 모 델 명 : xafe Foam EX
○ 제품번호 : -

3. 시험규격 : 국토교통부고시 제2015-744호 [건축물 마감재료의 난연성능 및 화재 확산 방지구조 기준]
4. 성적서 용도 : 품질확인용
5. 시험기간 : 2018. 11. 07 ~ 2018. 11. 13
6. 시험환경 : 온도 (시작 24 ℃ / 종료 25 ℃), 습도 (시작 52 % R.H. / 종료 50 % R.H.)
7. 시험결과 : 국토교통부고시 제2015-744호 준불연재료 적합

이 성적서 위의 내용은 신청자에 의해 제공된 시료에 한하며, 용도 이외의 사용을 금합니다.

확인	시험실무자		기술책임자	
	성 명 :	이인구	성 명 :	전준표

위 성적서는 국제시험기관인정협력체(International Laboratory Accreditation Cooperation) 상호인정협정(Mutual Recognition Arrangement)에 서명한 한국인정기구(KOLAS)로부터 공인받은 분야에 대한 시험결과입니다.

발급일 : 2018. 11. 22

한국인정기구 인정

(재)한국조선해양기자재연구원장

KOMERI-P-24-01(18) 페이지(1) / 총(18)

G4B(www.g4b.go.kr)진위확인코드 : 7gUf1lo6wiU=

[준불연재료]

시험성적서

KICT 한국건설기술연구원

성적서 번호 : KICT-R-K-2019-00875-1~2-1

경기도 화성시 마도면 마도로 182번길 64
Tel : 031-369-0531 Fax : 031-369-0670

쪽 (1) / 총 (3)

1. 의뢰자
- 기 관 명 : ㈜경동원
- 주 소 : [07238]서울시 영등포구 국회대로 76길 22 경동원(여의도동)

2. 시험대상품목(또는 시료명) : xafe foam EX
3. 시험기간 : 2019년 07월 18일 ~ 2019년 07월 29일
4. 시험방법 : 건축물 마감재료의 난연성능 및 화재확산 방지구조(국토교통부 고시 제2018-771호)
5. 시험결과
- 시험결과의 합부 : 준불연재료 적합

시험항목	시험체번호	1	2	3	판정	기준
콘칼로리미터	총열방출률 (MJ/m²)	7.7	7.1	4.2	적합	8 MJ/㎡ 이하
	열방출률이 200 kW/m²를 연속하여 초과한 시간 (s)	0	0	0	적합	10 s 이하
	시험체의 전부 용융, 관통하는 균열 및 구멍 등의 변화	해당사항 없음	해당사항 없음	해당사항 없음	적합	시험체의 균열, 구멍 및 용융이 없을 것
가스유해성	평균행동정지시간 (min, s)	09, 36	09, 04		적합	9 min 이상

- KS F 2271:2016(건축물 내장재료 및 구조의 난연성 시험방법) - 가스유해성 시험
- KS F ISO 5660-1:2008 (연소 성능 시험-열 방출, 연기 발생, 질량감소율-제1부 : 열 방출률 <콘칼로리미터법>)

※ • 표시된 시험결과는 당 공인기관의 인정범위 밖의 것임을 밝힙니다.
※ 이 시험결과는 의뢰자가 제시한 시료 및 시료명에만 한정됩니다.
※ 성적서 유효 기간 : 성적서 발급일로부터 1년간 유효 함.

확인	작성자	기술책임자
	성 명 : 박 정 우 (서명)	성 명 : 이 종 찬 (서명)

위 성적서는 국제시험기관인정협력체(International Laboratory Accreditation Cooperation) 상호인정협정(Mutual Recognition Arrangement)에 서명한 한국인정기구(KOLAS)로부터 공인받은 분야에 대한 시험결과입니다.

2019년 08월 02일

한국인정기구 인정
한국건설기술연구원장

<F-QP-05-05-1/2> 한국건설기술연구원

G4B(www.g4b.go.kr)진위확인코드 : WeQoNIfaOxg=

[한국조선해양기자재연구원]

[한국건설기술연구원]

난연성능 — **준불연 재료**

열전도율 — **0.022W/m²K 이하**

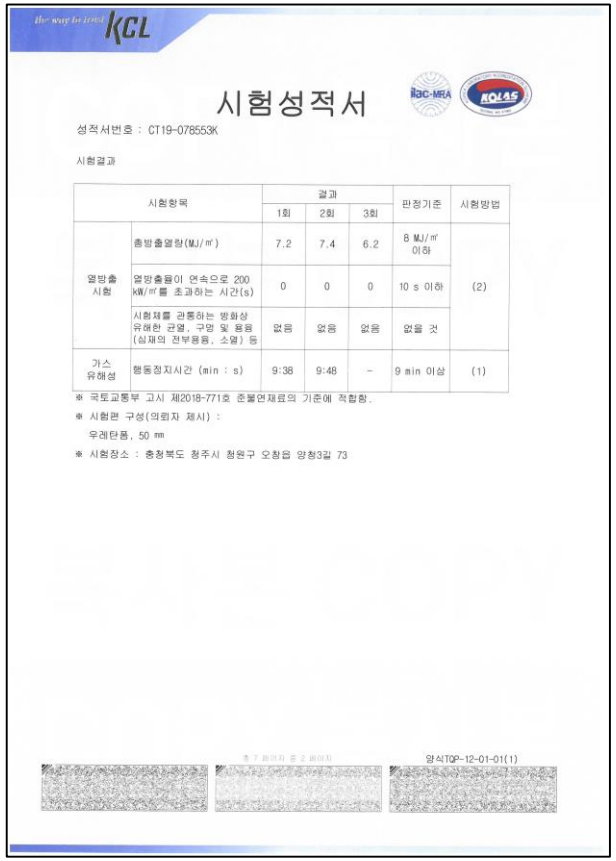
밀도 — **30~40Kg/m³**

흡수량 — **3.0g/100㎠ 이하**

압축강도 — **8N/㎠이상**

extra safe
xafe foam 의 품질 특성은?

[준불연재료]



시험성적서

성적서번호 : CT19-078553K

시험결과

시험항목		결과 1회	결과 2회	결과 3회	판정기준	시험방법
열방출 시험	총방출열량(MJ/㎡)	7.2	7.4	6.2	8 MJ/㎡ 이하	(2)
	열방출율이 연속으로 200 kW/㎡를 초과하는 시간(s)	0	0	0	10 s 이하	
	시험체를 관통하는 방화상 유해한 균열, 구멍 및 용융(심재의 전부용융, 소멸) 등	없음	없음	없음	없을 것	
가스 유해성	행동정지시간 (min : s)	9:38	9:48	-	9 min 이상	(1)

※ 국토교통부 고시 제2018-771호 준불연재료의 기준에 적합함.

※ 시험편 구성(의뢰자 제시) :

우레탄폼, 50 ㎜

※ 시험장소 : 충청북도 청주시 청원구 오창읍 양청3길 73

양식TQP-12-01-01(1)

[KCL]

BEYOND ASIAN HUB, TOWARD GLOBAL WORLD

TEST REPORT

우 13810 경기도 과천시 교육원로 98(중앙동) TEL (02)2164-0011 FAX (02)2634-1008

성적서번호 : TAK-2019-086685 접 수 일 자 : 2019년 05월 29일
대 표 자 : 손연호, 노연상 시험완료일자 : 2019년 06월 10일
업 체 명 : (주)경동원
주 소 : 서울특별시 영등포구 국회대로76길 22 (여의도동)

시 료 명 : xafe foam EX

시 험 결 과

시험항목	단위	시료구분	결과치	시험방법
겉보기밀도	kg/㎥	-	34	KS M 3809 : 2006
압축강도	N/㎠	-	18	KS M 3809 : 2006
열전도율[평균온도 (20 ± 5) ℃]	W/(m · K)	-	0.021	KS M 3809 : 2006(평판열류계법)
흡수량	g/100㎠	-	0.6	KS M 3809 : 2006

- 용 도 : 품질관리용

비 고 : 1. 이 성적서는 의뢰자가 제시한 시료 및 시료명으로 시험한 결과로써 전체 제품에 대한 품질을 보증하지 않으며, 성적서의 진위확인은 홈페이지(www.ktr.or.kr) 또는 QR code로 확인 가능합니다.
2. 이 성적서는 홍보, 선전, 광고 및 소송용 등으로 사용될 수 없으며, 용도 이외의 사용을 금합니다.
3. 이 성적서는 원본(재발행 포함)만 유효하며, 사본 및 전자 인쇄본/파일본은 결과치 참고용입니다.

위 성적서는 국제시험기관인정협력체(International Laboratory Accreditation Cooperation) 상호인정협정(Mutual Recognition Arrangement)에 서명한 한국인정기구(KOLAS)로부터 공인받은 분야에 대한 시험결과 입니다.

Park Joo-ick
작성자 : 박주익
Tel : 02-2092-3701

You Seok
기술책임자 : 유석
Tel : 1577-0091(ARS ①→④)

2019년 06월 10일

한국인정기구 인정 KTR 한국화학융합시험연구원장

위변조 확인용 QR code

Page : 1 of 1

KTR KOREA TESTING & RESEARCH INSTITUTE KTR-QP-T06-F01-01(11) A4(210 X 297)

COPY 복사본 무단 COPY

[KTR]

- 난연성능 — 준불연 재료
- 열전도율 — 0.022W/m²K 이하
- 밀도 — 30~40Kg/m³
- 흡수량 — 3.0g/100㎠ 이하
- 압축강도 — 8N/㎠이상

extra safe
xafe foam

세이프폼 자체 가열테스트 - 2019.06.17 경동원 중앙연구소 -

1. 가열 시작

2. 3초 경과 - 화염 발생

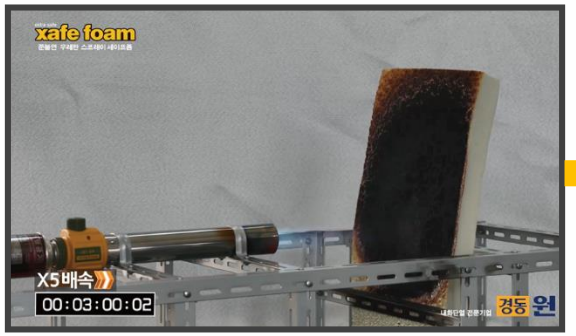
화염 발생

3. 1분 경과

1분 경과 후 화염 및 연기 감소

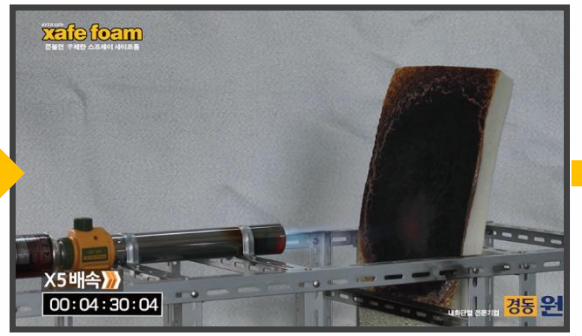
4. 1분 30초 경과

탄화막 형성으로 소화



5. 3분 경과

탄화막 발포

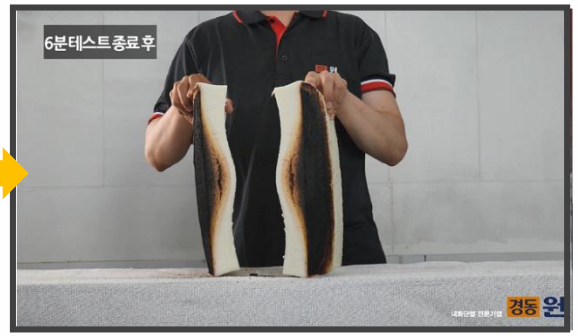


6. 4분 30초 경과

탄화막 발포

7. 6분 경과

테스트 종료



8. 테스트 후 단면

탄화막 형성으로 내부 연소 불가

화재가 확산되지 않는 우레탄 단열재

화재에 강한 준불연 우레탄 스프레이폼

extra safe **xafe foam**

당신의 생활환경, 시공환경이 안전하도록 safe life with xafe

extra safe
xafe foam

세이프폼 기대효과는?

화재 안전성, 고성능 단열, 경제성을 모두 갖춘 준불연 고성능 단열재입니다

화재 안전성

준불연 자재 적합

높은 내화온도, 유독가스 발생 최소
탄화층 형성으로 화염 확산 방지

고성능 단열

설계 기준 만족 최소 두께

중부 기준 외벽/최상층 거실 반자 또는
지붕 열관류율을 만족하는 최소 두께

경제성

건축물 공간 활용 증대

단열재 두께 감소로 공간 활용 증가
높은 단열 성능으로 냉난방비 절감

세이프폼 시공 사진

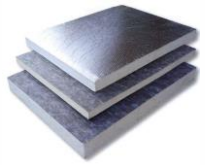
별 첨

제품 비교표 (물성 및 경제성)

우레탄폼 + 무기질 뿜칠 복합구조 가열 시험

extra safe
xafe foam

[별첨] 제품 비교표 – 물성

분류	유기질 단열재				무기질 단열재	
형태	스프레이 타입	보드 타입			보드 타입	
종류	xafe foam	압출법	우레탄(PIR)	페놀폼	글라스울	미네랄울
구분	-	1호	2종 2호	-	-	-
사진						

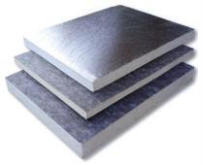
물성 비교

품질기준		KSM3809	KSM3808	KSM3809	KSMISO4898	KSL9102	KSL9102
열전도율		0.022 이하	0.029~0.033	0.020~0.024	0.020~0.022	0.034~0.037	0.036~0.038
난연성	보호면재 X	준불연재료	비난연	비난연	비난연	불연재료	불연재료
	보호면재 ○	-	-	비난연	준불연재료	-	-
특성		• 준불연 스프레이 우레탄 • 기밀성 우수 • 낮은 열전도율	• 높은 압축강도 • 화재에 취약	• 우수한 단열성 • 화재에 취약	• 우수한 단열성 • 수분에 취약	• 화재에 안전 • 낮은 단열성 • 수분에 취약 - 단열성능 저하	• 화재에 안전 • 낮은 단열성 • 수분에 취약 - 단열성능 저하

보호 면재 없이 준불연재료 이상이 나오면서 단열성능이 우수한 단열재 필요!

extra safe
xafe foam

[별첨] 제품 비교표 – 경제성

분류	유기질 단열재				무기질 단열재	
형태	스프레이 타입	보드 타입			보드 타입	
종류	xafe foam	압출법	우레탄(PIR)	페놀폼	글라스울	미네랄울
구분	-	1호	2종 2호	-	-	-
사진						

경제성 비교

열전도율 (W/m·K)		0.022	0.028	0.023	0.020	0.034	0.036
두께 (㎜)		110	140	120	100	170	180
설계예가	원/㎡	45,100	45,735	49,100	47,000	36,845	48,696
	비고	410원/㎜·㎡ (시공비포함)	• 뿜칠마감+프라이머 (+6,500원/㎡) • 노무경비 (+15,000원/㎡)		• 노무경비 (+15,000원/㎡)		
비고		• 단가대비 성능우수	• 준불연 성능 위해 퍼라이트 뿜칠 필요		• 유해물질검출 이슈	• 수분취약 • 고두께 필요	• 수분취약 • 고두께 필요

※ 열관류율 기준 : 0.2 W/㎡K 이하 (중부2지역 최하층 바닥 외기직접 부위)
※ 물가정보지 단가 기준

복합구조 가열시험

일반 경질 우레탄폼 + 무기질 뿜칠 복합구조는 안전할까?

- 일반 경질 우레탄 폼에 무기질 뿜칠을 하여 준불연 성적을 받아서 시공
- 일반 경질 우레탄 폼 시공 후 양생기간(무기질 뿜칠 시공 전)동안 화재에 우레탄 폼이 직접 노출
- 일반 경질 우레탄 폼에 무기질 뿜칠 시공 후라도 화재 발생시 대규모 화재로 확산

시편 제작

일반 경질 우레탄 폼 + 무기질 뿜칠 복합구조 화재 재연 테스트

데크

우레탄 폼

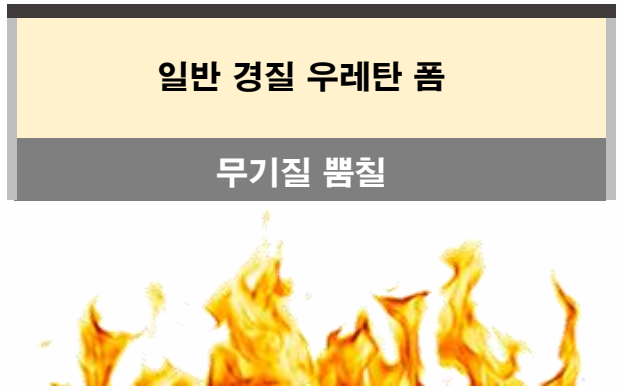
무기질 뿜칠 (에스코트 NT)

몰탈

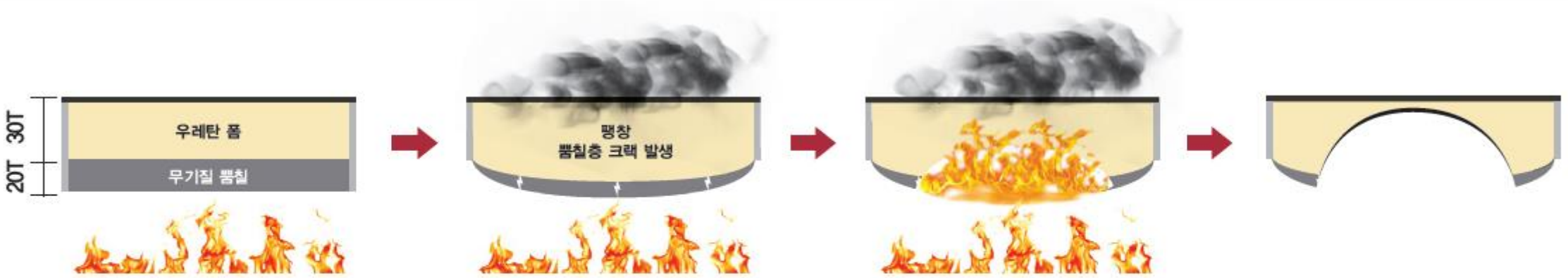
* 하부에서 상부로 가열

일반 경질 우레탄 폼

+ 무기질 뿜칠 복합구조 자체 테스트 – 2019.09.17 경동원 중앙연구소 –



➡ 일반우레탄 폼은 우레탄이
고온에서 연소되기 시작하면
독성가스 발생량 증가 및 **가스농도 증가**



① 가열시작

② 우레탄 팽창 시작
(4분 경과)

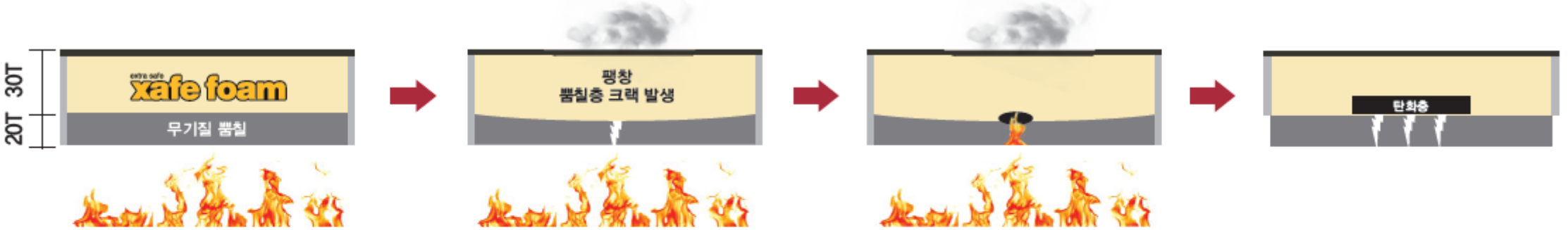
③ 무기질 뿜칠 탈락
– 노출면 내부 착화 및
지속적 연소

④ 모두 연소되어 데크 노출
(6분 경과 후 테스트 종료)

준불연 우레탄 폼

+ 무기질 뿜칠 복합구조 자체 테스트 – 2019.09.17 경동원 중앙연구소 –

➡ 세이프폼은 화재 발생시
표면 **탄화층 형성,** 열전달 감소 및
산소 침투 방지, **화재 확산 방지**



① 가열시작

② 우레탄 팽창 시작
(10분 경과)

③ 무기질 뿜칠 부분 균열
– 일부 노출면 착화 후 소화

④ 탄화막 형성으로
내부 연소 불과
(18분 경과 후 테스트 종료)

복합구조 가열시험

가열시험 연소 과정 및 현상

가열 → 가스 발생 → 독성가스 발생량 증가 → 가스농도 증가 -> 위험성 증대

화염 차단

- 무기질 뿜칠 초기 화염 차단

팽창 및 뿜칠층 크랙 발생

- 우레탄 속 가스 부피팽창 시작
- 무기질 뿜칠층 크랙 발생
- 화염 침투
- 우레탄 착화

뿜칠층 탈락 및 연소 진행

- 우레탄층 착화 -> 부피 감소
- 무기질 뿜칠층 부착강도 상실 및 탈락
- 우레탄 전체 부위 연소 진행

복합구조 가열시험

일반 경질 우레탄

준불연 우레탄

우레탄이 고온에서 연소되기 시작하면

독성가스 발생량 증가 및 **가스농도 증가**

화재 발생시 표면 **탄화층 형성**

열전달 감소 및 산소 침투 방지

화재 확산 방지