

탄성불연도료 「프넨텍스」의 특성 및 응용

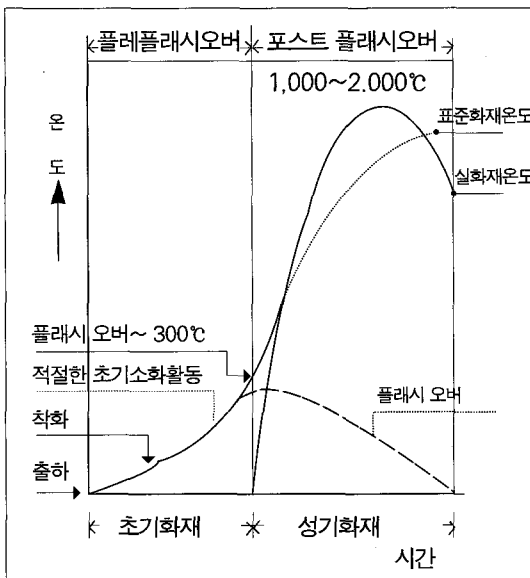
清水 福士 / 카나에塗料(株) 技術部 技術第2課 課長代理

1. 머리말

阪神대지진 등의 대규모 화재를 계기로 최근 방화·방염도료에 관심이 모아지고 있다.

건물화재의 경우 착화되고 나서 폭발화재에 이르기 전에 진화시켜 초기에 화재를 막는 것이 상당히 중요하다.

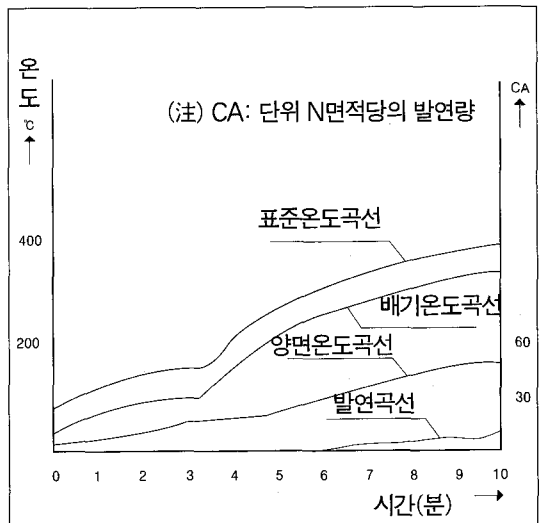
[그림 1] 화재의 진전



· 화재상태를 지배하는 요인
 초기화재: 축화원, 착화재료, 내장재료의 가연성
 성기화재: 화재중량, 주화형태, 환기조건

불은 처음에 바닥 주위에 붙으면 그 불은 벽을 타고 천정까지 타고른다. 천정에 닿으면 불은 일단 진정되는 것 같지만 그 사이 벽의 온도는 상승하고 260°C에 달하면 나무에서 연소성 가스가 발생하여 천정부분에 모이게 된다. 천장이 더워지기 시작하면 천장에 머문 가스에 착화되고 폭발적 화재가 일어난다. 이것에 의해 일시에 불이 천장을 휘감아버려 손을 댈 수 없는 무서운 화재가 된다. 폭발적 화재에 이르기까지의 시간은 약 6~10분이다.

[그림 2] 표면연소시험(JIS A 1321의 난연성시험)결과



[표 1] 프넨텍스 인장시험

시험시료		n					
		1	2	3	4	5	평균
프넨텍스	인장강도(N/cm ²)	289.0	369.3	345.2	310.6	-	328.5
	신장(%)	9	11	8	15	-	11
프넨텍스클리어	인장강도(N/cm ²)	228.7	227.2	217.9	208.4	231.8	222.8
	신장(%)	161	139	137	154	144	147

[시험방법]

각 시험체의 약 1mm 두께의 필름을 제작해 덤벨 3호형으로 뚫은 것을 시험체로 했다. 시험체를 실온에서 2주간 양생 후, 島津제작사 제 오토그래프 AGS-20KNG로 인장강도 및 신장을 측정했다. 인장스피드 : 50mm/min 폴스케일 : 50N

[표 2] 시험결과

항 목	시험결과	난연 1급 규격 적합치
온도시간면적(℃·분)	0.0	0.0
발연계수(CA)	4.0	30이하
잔염시간(초)	0.0	30이하
용융의 유무	없음	없음
균열의 폭X길이(mm)	0 X 0	균열이 없는 것
판정	-	난연 1급 합격

1995년의 소방백서에 의하면 건물화재의 경우 소방차가 도착해 소화작업에 들어갈 때, 출화건수 중 약 9할이 알고나서 10분 이내에 발수가 개시되고 있다는 보고가 있다. 그 때문에 JIS A 1321(내장재료의 난소성시험), JIS K 5661(건축용 방화도료), 건설성인정기초재 동등 제 0001호 등의 불연·준불연·난연 등 방화도료의 표면시험은 연소시간을 10분간으로 제한하고 10분 걸려 최고 350℃까지 서서히 가열해 발연계수·잔염시간·온도시간면적 등의 측정에 의해 난연성의 유무를 조사하고 있다.

화염에 이르지 않도록 또는 화재가 나더라도 어떻게 해서든 폭발적화재만은 피해 초기화재의

단계에서 저지해 사람이 피난하는 시간 및 통로를 조금이라도 오래 확보하는 것이 방화·방염도료에 주어진 중요한 역할이라고 할 수 있다.

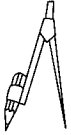
2. 프넨텍스 특징

프넨텍스는 난연성의 특수 알카리계 에멀전을 비히클이라 하고 난연골제와 불소계 세라믹의 相乘효과에 의해 불연성을 발휘하는 수용성의 艶消도료로 일반 건축물의 내장용을 목적으로 개발한 불연성이고 또한 탄성을 지닌 획기적인 합성도료이다.

2-1. 불연성

박막은 물론 후막이라도 난연성을 발휘하는 불연도료로

- ①일본공업규격 JIS A 1321 난연 1급(그림 1) 및 (그림 2)
- ②일본공업규격 JIS K 5661 3중(후막형) 난연 3급
- ③건설성 인정의 방화재료 기초재동 등 제 0001호 등의 합격품이다.



[표 3] 프네틱스의 일반 성상

粒度(B법, μ)	20 이하
점도(KU치/20℃)	95~105
불휘발분(%)	50~55
비중	1.30~1.40
pH	6.0~7.0

2-2. 안전성

불용성도료이기 때문에 취급시 화기의 걱정을 하지 않아도 된다.

또 연소시 유해가스가 발생하지 않기 때문에 안전(일본건축종합시험소에 의한 가스유해성시험에 합격)하다.

2-3. 탄성도료

종래의 무기계 불연도료에서는 얻을 수 없는 탄성을 가진 외에 유례없는 유기계의 불연도료이다.

이 때문에 엠보스벽지 등의 탄성이 있는 기초재에 도공한 경우라도 종래의 무기계 도료같이 금이 갈 염려는 없다([표 2] 참조).

2-4. 고내후성

내후성이 월등히 좋고 황변도 없기 때문에 실내에서 뿐만 아니라 옥외 용도로도 사용 가능하다.

2-5. 기타의 기능성

내열성은 물론이고 내수성, 내습성도 양호

2-6. 색조가 간단

담채색에서 중채색까지는 자유롭게 색출이 가능

[표 4] 프네틱스의 도막성능

시험항목	시험성적(JIS-K-5663에 의한다)
용기중에서의 상태	딱딱한 덩어리가 없어 용이하게 한결같다
도장작업성	도장작업에 지장이 없다
저온안정성	-5℃로 냉각시켜도 변질되지 않는다
60도 鏡面의 반사율	5이하
도막의 외관	흐름, 구김, 점착성이 없다. 면은 매끄럽고 솔자국, 얼룩, 구멍이 거의 없다
은폐율	0.93이상
내수성	수돗물에 96시간 담가도 이상이 없다
내알카리성	수산화칼슘 포화용액에 48시간 담가도 이상이 없다
내세정성	500회 합격
촉진내후성	1,000시간 합격
내후성	12개월 옥외폭로 합격

2-7. 치밀한 광택 없애기 마무리

난반사를 방지하고 내외벽의 요철면을 눈에 띄지 않게 하고 차분하고 치밀한 광택 없애기 마무리를 실현할 수 있다.

3. 도료성상 및 도막성능

프네틱스의 일반성상을 [표 3]에 또 도막성능을 [표 4]에 나타냈다.

4. 표준도막사양

프네틱스의 도장은 솔, 롤러, 에어스프레이, 에어레스스프레이 등으로 한다. 각종 섬유(염화비닐섬유, 레이온섬유, 유리섬유, 종이섬유 등)의 접착 도장사양을 [표 5]에 나타냈다.

[표 5] 표준도장사양

도장공정	사용도료	도색횟수	도장방법 (g/ml)	표준도량수 (%)	희석률(%)	도장간격
소지조정	바탕에 부착돼 있는 기름기·쓰레기·오물 등의 불순물을 제거하고 물기가 있는 부분은 충분히 건조시킨다.					
초 벌	프넨텍스	1	롤러·솔	100~150	수 0	2시간 이상
			에어스프레이	100~150	수 0	
	담배 등의 진이 더러운 경우는					
	프넨텍스 실러 진없애는 실러	1	롤러·솔	100~150	수 0	2시간 이상
		에어스프레이	100~150	수 1		
중간청	프넨텍스 실러	1	롤러·솔	170~220	수 0~5	2시간 이상
			에어스프레이	170~220	수 5~10	
마무리칠		1	롤러·솔	170~220	수 0~5	2시간 이상
			에어스프레이	170~220	수 5~10	

표재 : 염화비닐, 레이온, 유리 종이 등의 각종 섬유

5. 주요 용도와 공사채용 실적

프넨텍스의 주요 용도는

- ①비상계단 등의 방화불연구조대상물
- ②각종 벽지의 곁칠용
- ③일반건축물의 내외장용
- ④전시회장의 칸막이나 판넬, 아코디언 커튼 등이다.

6. 응용 가능한 사례

현재의 프넨텍스의 주요 사용형태에 관해서는 전항에서 보았지만 금후는 불연성을 필요로 하는 전자재의 제품화 단계에서 적극적으로 전개를 도모해 가는 것도 검토중이다. 그 예를 이하에 나타냈다.

- (1) 염화비닐섬유, 종이섬유, 직물섬유, 레이

온섬유 등 각종 섬유의 곁칠용으로 현재 PR중

(2) 프넨텍스의 클리어타입을 개발해 베니아 판이나 목부용의 용도개발을 계획중

(3) 종이섬유에 도장해 무기질방화1급의 인정을 취득해 무기질 불연벽지로서의 판매를 검토중

(4) 불연도료로서 발포스티롤 또는 발포우레탄 위에 도장하고 난연단열재로서의 용도 등을 개발중

7. 맺음말

프넨텍스는 불연성이고 또 탄성을 지닌 수용성의 도료인 것은 지금까지 서술한 대로이지만 이 '탄성' 과 '불연' 이라는 2가지의 키워드를 살리는 분야에 적극적으로 전개를 도모해 가고 싶다고 생각하고 있다. ☐