

방재기술 용어해설

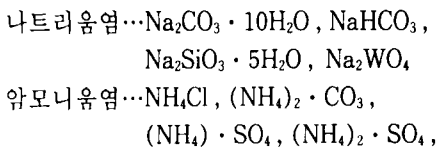
朴贊宣 / 資料管理室長

防炎加工劑(Fire Retardants)

방염가공제는 목재·섬유·종이제품의 착화를 지연시켜 延燒를 방지할 목적으로 사용하며, 단지 방염제·난연제 등이라고 부르기도 한다. 목재 특히 베니아판, 프린트판, 섬유 특히 작업복, 카페트, 카텐지, 종이 특히 장지, 맹장지 등을 비롯하여 화염에 접촉될 기회가 많아 화재의 원인이 될 가능성이 많은 물품에 널리 사용하는 것은 방염가공을 할 의무가 있다.

방염가공제로서 현재까지 사용되고 있는 물질은 아주 많으며 일반적으로 그 성분에 따라 무기물과 유기물로 또한 그 효과에 따라 일시적 방염제와 내구성 방염제로 분류하지만, 실제로 사용되고 있는 시판품은 대부분 혼합물로서 그 조성은 단순한 것만은 아니다. 따라서 그 독성은 각 제품이라든가 조성에 따라 다르며, 피부장애를 일으키는 것에서부터 발암성이 있는 물질까지 아주 많은 종류가 있기 때문에 주의할 필요가 있다.

종래부터 행해지는 무기성 방염제의 대부분은 耐水性, 耐久性은 없지만, 대부분은 피부자극이 있는 다음과 같은 것들이 사용되고 있다.



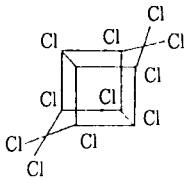
$(\text{NH}_4)_4 \cdot \text{TiO}$, $\text{NH}_4 \cdot \text{SO}_2 \cdot \text{NH}_2$
 NH_4SCN , $\text{NH}_2 \cdot \text{COO} \cdot \text{NH}_4$
 염소화합물... $\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, MgCl_2 , $6\text{H}_2\text{O}$,
 $\text{ZnCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$, SbCl_2 , TiCl_4 , SnCl_4 ,
 BiCl_3
 알루미늄화합물... $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$,
 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot \text{K}_2\text{SO}_4 \cdot 24\text{H}_2\text{O}$
 붕산염... $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$, H_3BO_3 , ZnBO_3 ,
 $(\text{NH}_4)_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$
 인산염... Na_2HPO_4 , $(\text{NH}_4)_2 \cdot \text{HPO}_4$, $(\text{NH}_4)\text{H}_2\text{PO}_4$
 또 이들 이외에 석회, 석고시멘트, 찰흙, 초자분, 기타 금속산화물(Al_2O_3 , ZnO , TiO_2 , Bi_2O_3 , Fe_2O_3), 금속착화합물도 들 수 있으며, 일반적으로 염소화합물보다도 취소화합물이 유효하다고 말하고 있다.

수용성 유기물로서는 urea[$(\text{NH}_2)_2\text{CO}$], guanidine[$\text{NH}=\text{C}(\text{NH}_2)_2$], dicyandiamide[$\text{NH}=\text{C}(\text{NH}_2)\text{NHCN}$], thiourea[$\text{SC}(\text{NH}_2)_2$] 등이 중요한 방염제 원료가 되지만, 이들 물질은 대부분은 그대로 사용하지 않고, 난연성 염류(인산염, 황산염, Sulfamine산염)로 하거나 또는 포르말린과 가용성 초기축합물(메칠화물)을 만들어 인산염 등으로 한 것이 유효하다고 여겨지고 있다. 이 形式의 화합물은 원래 염색제로 사용되는 固定劑와 인산염의 錯化合物로 만든 것으로, Curing하면 방염효과가 상승하며, 내구성도 약간 증가하지만, 소재의 脆化에 난점이 있다. 현재 시판품에는 이런 종류의 제품이 아주 많다.

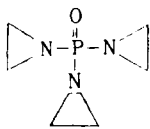
무기 할로겐 화합물은 그 자신의 방염성이 반드시 양호한 것은 아니지만, 유기 폴리할로겐 화합물 특히 폴리브롬화합물은 방염성이 좋다. 따라서 염소화 파라핀, 폴리염소화(폴리 취소화)방향족 탄화수소가 합성수지의 반죽 또는 수지가공에 의한 접착에 사용되며, 똑같이 염화비닐수지, 염화비닐리딘수지, 데프론 기타 할로겐 함유 수지도 방염효과가 있다. 그러나, 이들은 대부분 물에는 녹지 않기 때문에 수지제품에 반죽하는 이외는 亂化하든가 또는 수지와 병용하여 사용해야 한다. 고무, 수지, 페인트, 종이제품의 방염에는 미국 Hooker chem. Corp의 Dechlorane이 양호하다고 말하지만, 이것도 유기 폴리 염소화합물이며, 이들의 독성은 다른 유기 염소화합물과 같이 경시해서는 안된다. 또 폴리브롬화합물은 취소症을 일으키

는 이외에 취소화합물의 종류에 따라서는 발암성이 있기 때문에 취급, 사용에도 주의를 필요로 한다.

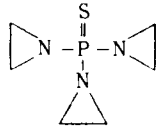
최근 방염제로서 발전하여 주목되고 있는 유기 인 화합물은 극히 종류가 많으며, 어느 것이나 인과 질소 원자가 직접 결합한 구조가 많고, 발암성, 과민증이 경계되고 있다. 그 대표적인 것은 다음과 같다.



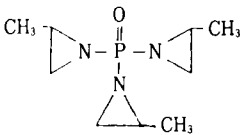
Dechlorane



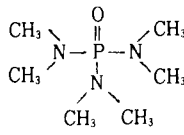
APO



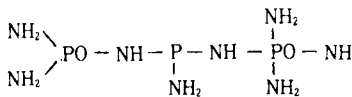
APS



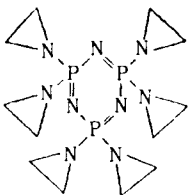
Metap



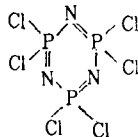
HMPT



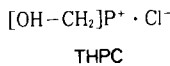
Phosphoramidate



APN

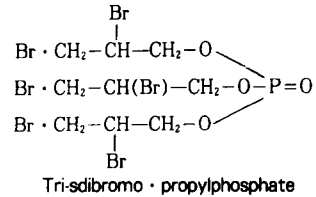


PNC

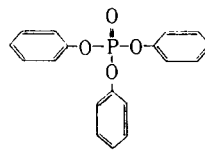


THPC

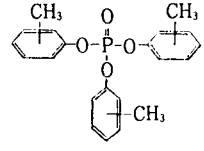
유기 인 화합물 이외에 종래부터 인산에스테르도 많이 유효하게 사용되고 있지만, 그 종류에 따라서는 알킬기증, 피부염을 일으키며, 발암의 위험성이 염려되는 것도 많이 포함되어 있다.



Tri-sdibromo-propylphosphate



triphenylphosphate



Tri-creosol-phosphate

放射性物質(Radioactive Substance)

원자폭탄, 핵폭발 실험은 논할것까지도 없고, 원자력 발전을 위시해서 고분자 가공, 비파괴검사, 발암 방지, 기타 산업에서 방사성 물질을 취급하는 일이 많아졌기 때문에 이것에 의한 장애도 증가하고 있는 것은 사실이다.

방사선이 물질을 통과하면 電離을 일으켜, 생체내에서 이온화가 일어나 생물학적인 변화가 일어난다. 그 때문에 세포분열 저해, 돌연변이, 조직파괴, 치사 등이 일어나는데, 이들 장애를 일괄하여 방사선 장애라고 하며, 그 장애 정도는 방사선의 종류와 그 량, 피폭 시간, 장소 및 상태, 개인의 감수성 등에 따라 차이가 있다.

비교적 단시간에 많은 량의 방사선을 받으면, 급성적으로 惡心, 嘔氣, 식욕부진, 두통, 권태 등의 전신적 장애가 나타나며, 더욱 증상이 심할 때에는 구토, 설사, 출혈이 있고, 피부장애로서는 화상과 같은 홍반, 탈모, 水泡, 궤양이 생긴다. 또 내과적으로는 혈액, 백혈구, 특히 淋巴球, 血小板의 감소가 현저하며 빈혈이 되고, 소화관, 중추신경장애가 일어나며, 無精子,

無月經 같은 生殖계통의 장애는 인간의 생존에도 영향을 주고 있는 중대한 장애이다.

비교적 약한 방사선을 장기간 받은 경우, 즉 만성적인 장애로서는 피부암, 백혈병, 골수증, 백내장, 단명 등으로서 나타나지만, 피부면에서는 皮脂腺, 汗腺 등의 위축, 건조, 角化, 肥厚가 일어나며, 내과적으로는 만성 백혈구 감소증, 다핵백혈구 생성, 재생불량성 빈혈이 되며, 무정자, 무월경, 불임, 성장장애 등이 일어난다.

대표적인 방사선원소인 트리튬[Th]은 화학적 독성은 현저하지 않지만, 이것을 취급하는 실내에서는 졸음, 권태, 투통, 현기, 신경질 등이 있으며, 촉각의 둔화, 지각이상, 손가락 끝의 통증이 일어나며, 동물에서는 간, 폐, 골수에 출혈이 있어 치사한 예가 있다.

라이튬[La]는 야광 도료 등에 사용하지만, 이것의 장애는 주로 鹽類의 미분진 흡입에 의하는 수가 많으며, 악골저(顎骨疽)가 인지되고, 亞急性 빈혈이 일어나지만, 余病은 방사성 물질이 그물모양의 내피세포에 침입하는 원인이라고 설명되며, 방사선에 의한 장애는 일반적인 방사선병과 같다.

핵에너지원으로서 널리 사용되고 있는 우라늄[U]도 화학 독성은 심하지 않지만, 방사선의 피폭에 의한 장애가 심하다. 우라늄 화합물을 삼키면 대부분은 신장에서 오줌과 함께 排出되지만, 그러나 대부분은 우라늄에 의한 신장염을 일으키기 때문에, 신장장애가 나타나지 않을 때는 우라늄에 의한 위험성은 없다고 판단된다. 또 우라늄 화합물 분진을 흡입하면 폐장애, 호흡곤란, 심한 수해(嗽咳)를 발생하며, 증상이 더욱 심할 때에는 기관지염, 폐부종, 쯤아노오제(Zyanose), 당료, 단백질 등이 인지되며, 전신부종, 뇨독증이 일어나지만, 방사선에 의한 장애는 前述한 것과 같다.

우라늄 화합물의 MAK는 우라늄[U]로서 $0.25\text{mg}/\text{m}^3$ 이지만, 이것보다는 만성 방사선병에 주의할 필요가 있다.

消防用 호스

1. 소방용 호수는 소방용 물탱크, 소방자동차 등에 의해 가압된 물을 화재현장에 송수하는 호스를 말하

며, 그 역사는 지금부터 약 4,000년전에 독일에서 사용된 것이 시초이다. 이 호스는 탄닝가죽(Tanning皮)을 붕합시켜 리벳으로 고정하여 길게한 것이며, 여성용 부츠(Boot)의 상부부분을 길게한 것 같은 모양이었다.

손으로 누르는 펌프의 발달로 가죽호스는 사용에 있어서 무겁고 더구나 딱딱하기 때문에 얼마안있어서 저마(苧麻), 아마(亞麻) 등의 마직물로 둥글게 짜게 되었으며, 합성섬유의 발명과 고무제품 가공기술의 개발에 의해 현재 대부분의 소방기관 등에서 사용되고 있는 고무내장호스가 개발되어 금일에 이르고 있다.

소방용 호스는 대별하면 아마사로 짠 「소방용 아마호스」, 자켓트에 합성고무 또는 합성수지를 내장한 「소방용 고무내장호스」 등이 있으며, 더욱 소방용 고무호스에는 물흐름에 의해 호스 전체가 균일하게 젖는 구조로 되어 있는 「소방용 젖는 호스」가 있다. 길이는 원칙적으로 소방용 고무내장호스는 건조한 상태에서 15m, 20m, 30m, 40m, 소방용 아마호스는 물에 담근후 건조한 상태에서 20m, 15m, 10m, 소방용 젖는 호수는 건조한 상태에서 20m, 15m, 10m이며 어느것이나 표시된 길이의 110%이내 이어야 한다. 그러나 사다리소방차, 다목적 굴절소방펌프자동차 또는 선박용이나 그밖의 내부부장관이 정하는 용도에 사용하는 것에 대하여는 이 이외의 길이가 사용되는 수가 있으며 또 고무내장호스 및 아마호스의 경우 옥내소화전용은 10m, 15m 또는 20m이다.

소방용호스는 강제검정 대상의 하나로 기술상의 규격이 소방용 기계, 기구 등의 규격 및 검정에 관한 규칙에 정해져 있다.

(1) 소방용 고무내장호스

면·합성섬유 등으로 円織·平織 등으로 둥글게 짠 자켓트 속에 고무튜브(합성수지 포함)를 넣어 접착제 등으로 접착시킨 것으로, 호스에 송수한 경우 내면 고무튜브에 의해 누수를 막는 구조로 되어 있다(그림 1).

고무내장 호스에는 다시 고무튜브를 피복시켜, 지면과의 마찰에 강한 「외면고무피복호스」(그림 2), 또, 고무내장호스를 외투(外套)로 피복하여, 높은 수압에 견딜수 있는 「이중자켓트 호스」(그림 3) 등이

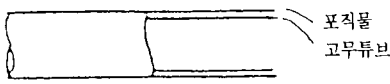
있다.

(2) 소방용 아마호스

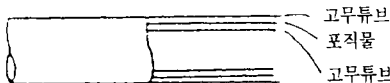
마사로 직조한 소방용 호스이다. 건조한 마호스로 송수하면, 호스 전체에서 누수하지만, 마섬유가 흡수함으로써 팽윤이 일어나서 漏水가 적게되며, 호스 전체가 젖어 있어, 화재현장에서의 불티에 의한 호스의 파단(破斷)을 방지하는 반면, 물흐름에 의한 마찰손실이 커서 취급에 어려움이 있다(그림 4).

(3) 소방용 젖는호스

물의 흐름에 따라 호스 전체가 균일하게 젖는 소방용 호스를 말하며, 소방용 고무내장호스의 고무부분에 통수성을 갖게한 것으로 마호스의 장점을 고무내장호스에 도입시킨 것이다(그림 5).



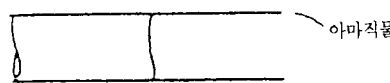
<그림 1> 고무내장호스



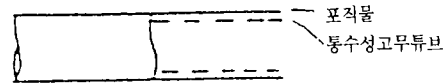
<그림 2> 외면고무피복호스



<그림 3> 이중자켓호스



<그림 4> 아마호스



<그림 5> 젖는호스

2. 소방용 호스의 사용현황

(1) 고무내장호스

우리나라, 일본 등의 소방기관 등에서 사용되고 있는 대부분은 고무내장호스이다.

(2) 외면 고무피복호스

한냉지 등에서 많이 사용되고 있으며, 한냉지에서는 겨울철에 고무내장 호스를 사용하면 자켓트부분에 물이 부착된 경우 동결되어 사용이 불가능하기 때문에 외면고무피복 호스가 사용되고 있다.

(3) 이중자켓트 호스

미국, 캐나다 등은 이 호스를 사용하고 있다. 일본에서는 사다리자동차의 고정식이라든가, 석유콤비나트(Kombinat)의 고정소화설비로서 사용되고 있다.

(4) 마(아마)호스

구미에서는 현재도 사용하고 있지만 우리나라, 일본 등에서는 거의 생산되지 않고 있다. 이것은 원료인 마(아마)가 거의 생산되지 않고 있고, 또한 수입품은 값이 비싼 의류 등에 사용되고 있기 때문이라고 생각한다.

(5) 젖는호스

특히 산림화재용으로 사용되며 미국, 캐나다 등에서 많이 사용되고 있다.

3. 소방용 호스의 성능

(1) 사용압력

이중자켓트호스(20kg f/cm²) > 고무내장호스(9~6 kg f/cm²)

(2) 내마포성능

자켓트호스·외면고무피복호스>고무내장호스>젖는호스

(3) 내화성능

마(아마)호스·젖는호스>이중자켓트호스>고무내장호스

(4) 사용능력

고무내장호스·젖는호스>외면고무피복호스>이중자켓트호스

4. 기타 소방용 호스의 접히는 부분의 가장자리 부분이 파손되기 쉽기 때문에 이 부분을 보강하기 위하여 자켓트의 가장자리에 많은 섬유를 넣은 것 또는 합성섬유의 자켓트에서 발생하는 정전기를 방지하기 위하여 금속섬유를 자켓트에 넣은 것 또 자켓트에 고무도장하여 消防隊別, 購入年度別 등을 식별할 수 있도록 한 칼라(color)호스 등도 있다.