

## - 발연성 및 유해가스에 관한 난연규제 동향

스위스에서는 내무성령에 따라 합성재료를 구성하는 데코레이션의 엘리먼트, 벽장, 커튼, 카펫트, 고정식의자 등에서 HCN, HCl이 발생될 가능성이 있는 N, Cl은 공간면적당 5g 및 25g으로 되어있다.

이밖에 예외규정이 있으나 천연물은 대상에서 제외시키고 있다. 일산화탄소의 독성은 고려하지 않고 방화성능이 M0, M1에 포함되지 않는 것은 대상에서 제외된다.

고정식의자 봉의 폴리우레탄 등이 M1에 연결되거나 또는 M2의 분포지역에 밀봉되는 경우 또한 대상에서 제외된다. 상부물의 재료가 M2에 연결되거나 또는 M3에 붙는 경우도 대상에서 제외된다.

독일에서는 DIN 53436 Part 1~3에서 재료시험을 실시하고 있고 시험방법을 자세히 결정하고 있다.

핀란드에서는 독일과 동일하게 DIN 53436 방법을 이용, 평가를 실시하고 있으나 규제치는 없는 것으로 알려지고 있다.

항공기의 난연규제를 정하는 FAA(미국 연방항공국)가운데 최근에 폴리우레탄 발포제를 사용해 좌석에서 이전의 버너보다 대형 켈로신 버너에 견디는 분포지역에서 쿠션재를 커버하는 경우에 지난 87년이후 이것을 인정하도록 하고 일본과 캐나다에서도 이에 준해 실시하도록 하고 있다.

한편, 이와같은 방법이 프랑스에도 있고 불특정다수가 출입하는 공중건물내부에서 사용하는 의자의 폴리우레탄을 연결부위 M1, M2의 분포지역에서 밀봉하는 경우는 N와 Cl의 함유량의 제한을 둔다.

이처럼 유해가스 규제는 세계적으로 아직은 많지 않으나 서서히 그 범위가 확대되고 있고 이에 대한 인식이 확산되고 있다. 유해가스 시험방법은 발연성과 보통 연소시험장치와 비슷한 장치를 이용해 조건을 정확히 설정한 상태에서 연소시키고 그 발생가스를 이용해 검지관, 이온가스쿨러, 기타 화학분석방법에 따라 농도측

정을 실시한다.

동물에 대한 유해성은 쥐나 토끼를 사용하는 경우가 많다. 가장 유의해야 할 사항으로는 연소조건설정이고 시험재료 상태, 열의 근원, 연소실의 넓이, 환기상태 설정이 가장 중요하고 각국에서 채용하고 있는 시험방법도 이 점을 알아야 할 것으로 보인다.

DIN법에 대해 알아보면 분해장치는 길이 1000mm, 외경 40mm, 두께 2mm의 석영으로 형성되어 있고 온도가 동체부에서 300~400℃(혹은 500~600℃까지 상승)이다.

12의 시험재료는 600×15mm×최대 20mm로 크고 공기는 300l/hr의 속도로 흐른다. a법과 b법에 따라 공기의 흐름이 다소 변하고 동물에 관한한 영향에 따라 선택한다. 분해 생성물을 20~30℃에서 냉각하고 우측의 동물게이지로 이동한다.

이 연소생성가스의 동물에 대한 영향을 판단하는 척도로 동물사망률을 조정하는 것이 일반적이지만 다음의 파라메타를 이용하는 경우도 있다.

Cc-----g/l : 임계농도, 사망하지 않을 정도의 생성물 농도 한계량

D600(LC50)--- g/l : 600℃에서 사망률 50%가 되는 희석공기량

C600(LC50)---g/l : 600℃로 가열해 사망률이 50%로 되는 생성물농도

Tc-----℃ : 임계온도, 사망에 이르지 않는 분해온도

T(LC50)----℃ : 규정조건에서 사망률이 50%가 되는 분해온도

Dc-----l : 임계희석, 사망하지 않을 정도의 희석공기량

실제 가스농도를 어떻게 할 것인가 하는 문제는 향후에도 크게 변하지 않을 것으로 예상된다.

독성계수에서 20전후가 타당하다는 의견도 있지만 타당성이 부족한 것으로 알려진 가운데 향후 자세한 실험데이터는 얻을 수 없을 것으로 예상된다.

한편, 근로위생상의 허용농도가 각국에서 발생하고 있지만 이러한 근로위생상의 허용농도가 하나의 척도가 되고 있다.

최근 브롬화난연제 연소시 발생하는 브롬화다이옥신, 디벤조푸란의 문제에 대해 알아보면 이 문제는 약 3년전에 런던의 국제회의 및 미국 난연제메이커의 보고서에 보고된 것으로 일부를 설명한다.

최근 독일에서는 전기·전자기기용 성형품에 대해 그곳에 사용된 브롬화 난연제에 생체실험을 사용하고 있다.

일본제품 가운데 독일로 수출되는 제품은 대응을 하지 않는 것으로 알려지고 있다.

지난 85년 BFRIP(Brominated Flame Retardant Industry Panel)이 발족됐고 브롬화난연제에 대한 유해성 조사, 정보교환이 이뤄지고 있다.

BFRIP의 제1단계 시험은 시험장치가 이용되고 있다. 시험재료는 TV에 사용되는 HIPS가 이용되고 DBDPO를 12.78%, Sb<sub>2</sub>O<sub>3</sub>을 3.78% 첨가한 UL규격 V-0 합격품을 공시했다.

연소온도는 500~800℃로 하고 연소생성가스를 모아 유해성시험을 실시하고 있다. 경구독성시험은 28일간 실시하고 2,3,7,8 테트라클로로디벤조-p-다이옥신과 비교해 본다.

TBDD는 TCDD에 비해 유해성이 낮다. 토끼에 의한 시험결과도 비슷한 경향을 나타내고 있다.

BFRP의 단계는 표와 같이 실시하며, 현재 제1단계는 완료됐다. TBDD, TBDF의 쥐에 대한 실험을 약 90일동안 실시하고 염소계유도체와 비교해서 실시한다.

LD50의 시험을 실시한 후 팬더·헥사아이노머의 시험을 고려한다. 제1단계의 보고서를 활용하고 제2~4단계 연소생성물의 유해성시험을 실시한다.

J.H.Trotzsch에서는 제1단계의 결과에 대한 존중이 충분히 이루어져야할 것

으로 밝히고 있다.

그러나 연소조건이 실제 화재조건에 맞아야 하는 것이 상당히 중요하고 연소조건을 충분히 검토하고 적절한 실험방법에 따라 걸리는 시간을 평가하고 판단해야 한다.

연소성재료 연소시 생성하는 가스로 인해 금속이 부식하는 것을 고려해야 한다.

정밀한 전자기기재료가 설치된 장소는 할로겐계 화합물이 많이 포함된 재료 사용은 주의해야 한다.

그러나 최근 고분자재료의 난연화에 많이 사용되는 브롬화합물은 염소화합물에 비해 부식성과 위험성이 낮아야 한다.

각국의 난연규제 및 평가방법의 동향을 살펴보면 기본적으로 UL, CSA, ISO, ASTM 등 세계적으로 중요한 방법에 따라 진행되고 있지만 일본에서는 독자적인 방법을 결정하는 경우가 있다. 특히 최근 국제화 시대에 대응키 위해 세계각국이 통일을 추진하고 있다.

통일화의 움직임은 활발히 진행되고 있으나 아직 긴시간이 요구된다. 국제적회합(예를들면 FRCA)에서 이 문제는 신중히 추진될 것으로 예상된다.

한편, 난연화기술은 난연규제 변화에 대응한 형태로 진행되고 있고 저유해가스화, 저발연화, 저부식화에 대한 요구는 점차 높아져가고 있다.

또한 현상태의 기술수준과 경제성을 고려, 기본적으로 인체에 대한 유해성을 고려해서 결정해야 하고 균형을 유지해야 한다.

특히, 이제까지는 인체에 대해 어느정도 유해성이 있는가를 평가검토하는 것이 가장 중요하다는 의견과 유해물질을 가능한 제외하는 것이 바람직하다는 두가지 의견이 제시되었으나 궁극적으로는 이들 의견을 시의적절하게 적용하는 것이 가장 합리적인 방법으로 평가되고 있다.