

# NEW YORK州의 화재가스의 독성규제

鄭光濟 / 資料管理室 代理

여기에 소개하는 「New York州의 화재가스독성규제」는 (재)일본방염협회 총무부장 湯本太郎씨가 「Journal of Fire Science」지에 게재된 「New York State Fire Gas Toxicity Requirement : Past, present and Future」를 요약 정리한 것이며, 防災二ユース 92년 5월호에 게재된 것을 번역한 것임.

## 1. New York州 화재가스 독성규제 계획의 배경과 발전

1950년대 석유화학계통의 합성건축재라든가 제품을 함유하는 대 화재에 대하여 여러사람들의 관심이 높았던 결과, 대부분의 모범적인 건축법이라든가 소방법에 「가연성 재료를 내장재로서 사용하는 경우, 그것이 연소시에 목재라든가 종이보다도 다량의 연기를 발생하지 않는 재료인가, 또는 목재라든가 종이보다도 유독가스 분해 생성물을 발생하지 않는 재료인가 생각합시다」라고 하는 규제가 포함되었다.

그러나, 1970년대 끝무렵까지의, 화재연구에서 목재 그것이 연소조건에 따라 독성이 크게 변동하는 천연고분자라는데에 견해가 일치하여, 목재를 유일한 독성평가의 기준으로 사용하는 것은 불가능하게 되었다.

1980년 11월 21일, 라스베가스의 MGM Grand Hotel 화재로 84명이 사망하고 300명이 부상했다. 희생자의 대부분은 실제로 연소한 층에서 20층이상 떨어진 곳에 있었다. 또 이 화재발생 2주일 후 New York州 West Chester郡에 있는 스탑아즈 호텔 회의센터 화재

로 26명이 사망하고 24명이 부상했다.

New York州지사는, 소방법 개정을 위하여 화재안전 특별 전문위원회를 설치했다.

위원회는 그 중간보고서에서 스탑아즈 화재가 있던 날에 부름크린 복합주택화재에서 9명이 사망하고, 스타츠탄 아이란드 1가구 주택화재에서 2명이 사망했다고 진술했다. 그리고, 이들 사망자의 대부분은 어떤 종류의 벽, 바닥, 가구, 배관, 피복전선, 단열재 등의 열분해에 의해 발생한 유독가스에 의한 것이라고 지적했으며, 사람이 거주하는 모든 Type의 건물에 화재가스 독성규제가 필요하는 것을 지적했다.

위원회는, 그 최종보고서에서, 화재에 의한 사망의 주원인의 하나는, 석유화학제품의 건축재료나 제품에서 나오는 화재가스의 독성에 의한 것이라고 진술했다. 사실 화재에 의한 사망자의 약 80%는, 화재 그 자체가 아니고, 유독가스에 원인이 있다고 되어 있다.

석유화학제품의 건축재료나 제품의 위험에 관해 철저한 연구에 착수하도록 하자고 하는 위원회의 권고를 기초로하여, 6개월 이내에 州의회는 New York州 통일 방화건축법 채택을 위한 법률을 통과시켰다. (1981년 법707장)

州는 가능성이 있는 규제 및 등급제도에 대한 시험법에 관한 조사연구를 Think Tank의 A.D. 리트루에 위탁했다.

A.D. 리트루는

1) 특정기관이 연소독성에 관한 데이터 제출도 포함한 데이터 화일링

2) 제품에 필요로하는 시험결과의 표시화  
 3) 특정한 시험에 합격한 것을 제품으로 요구하는 성능기준

4) 규제기간 결정에 의거하여 재료를 금지하는 재료·특정규제의 4개의 규제를 제안했다.

이들중 1)의 데이터 화일링이 그 시점에서의 시장제품의 성능을 더욱더 알 수 있다고 하는 사정 때문에, 州的 계획으로서 선택되었다. 또 이 데이터 화일링 규제는 적절한 기준재료, 또는 그 후의 보다 엄격한 재료·특정규제로 옮기기 위한 기초 데이터가 된다고 생각되었다.

공개 데이터 화일은 연기독성, 화재안전에 관한 대중의 자각과 지식을 깊게하며, 제조회사에서는 독성이 보다 적은 제품을 개발하는 동기를 부여한다고 생각되었다.

A.D. 리트루는 이러하다고 생각하는 모든 소규모 시험법을 검토한 결과 광범위한 재료에의 적용성, 비용의 저렴, 시험법이 상대적으로 안전하다고 하는 이유에서 피츠버그대학 독성시험법을 州에 권장했다.

통일 방화건축법 협의회는 규제의 초안을 준비하고 광범위하게 공청회를 개최하여 화일링규제가 영향을 주는 공업계에의 경제적 부담을 감소시키기 위해 몇개의 수정을 가했다.

이 규제는 제15조, 1120으로 하여 통일 방화건축법으로 채택되었다.

1986년 12월 16일 New York는, 州내에서 사용하는 건축재료와 제품에 관한 연기독성 데이터가 화일 되는 것을 규제한 미국 최초의 州가 되었다.

적용되는 제품으로서 전선용 콘센트, 피복전선, 파이프, 닥트, 단열재, 내장재, 바닥재가 포함되었다.

## 2. New York州 화재가스 독성의 현황

1987년 12월 부터 화재가스 독성 데이터 화일링은, 화재 예방규제국의 AT&T 3B2 600 컴퓨터에 들어있으며, 그 관리는 뉴욕표준 화재 정보망의 독성 Team 이 하고 있다.

1988년 초에는, 5·25인치 Floppy disk로 제출된 보고가 들어 있었지만, 현재는 3.5인치 Floppy disk 및 9 Track tape로 제출되는 것도 받아들이고 있다.

1987년 이후, 제품보고는

1) 단독으로 취급하는 제품으로서

2) 어떤類의 제품으로서

3) 구성제품으로서의 3개의 선택중 하나로 화일링 하는 것이 받아들여지고 있다.

단독으로 취급하는 제품으로서 화일링 된다고 하는 것은 이 제품 보고서는 州에 인가되어 있는 시험기관에서, 그 제품에 관한 시험보고서를 포함하지 않으면 안된다고 하는 것이다.

확립된 類의 제품에 대한 보고서에서는 이 제품이 화일링될 예정인 類와 동일하다고 하는 증명을 하지 않으면 안된다. 이것은 소유권이 있는 정보의 발표를 요구하게 될지도 모르지만, 이 정보는 Data base에 들어 있지 않다.

만약 제품이 아미 완전히 화일링 되어 있는 제품으로 구성되어 있게 되면(예를들면, 주름이 겹친 원단과 걸감, 또는 절연재와 장식붙임) 이 이상 시험을 하지 않는 구성제품으로서 화일링 된다.

현재, 15條의 규제하에 데이터 화일링 하기 위하여 연소독성 시험을 행하는 기관으로서 Anderson 연구소, 사우스웨스트연구소, Under Writers 연구소, 피츠버그 대학 산업환경건강과학기술연구소, 합중국시험회사, 바이오/다이나믹스 및 우에야 헤우자 화재 기술연구소 등 7개 시험기관을 州에서 인정하고 있다.

보고하는 기본 독성 요인은, LC<sub>50</sub>(피츠버그 대학 시험법에 따라 연소시킨 경우, 시험동물의 50%에 대한 치사 화재가스 농도를 발생하는 시료중량)이다.

보고하는 기타 시험데이터는

1) 95% 신뢰의 LC<sub>50</sub>시간,

2) 일산화탄소와 이산화탄소의 최대농도, 산소의 최소농도, 이들이 생성된 때의 온도

3) 시료중량의 1%가 감소한때의 온도,

4) 가장 급격한 시료의감량이 시작한 온도와 끝난 온도

5) 시험동물의 격심한 눈장해

6) 잔사로서 남은 시료의중량 퍼센트 이다.

취급된 제품은 모두 그 제품에 독특한 15행의 아라비아숫자번호가 붙어 있다.

제조업자는 제품의 최종사용자에게 도움이 되도록, 이 번호를 제작할 책임이 있다.

이 번호를 알려면, New York州 화재정보 Net work의 operator는

- 1) 시험된 제품의 LC<sub>50</sub>,
- 2) 화일번호를 발행한 제조업자의 이름과 주소
- 3) 그 제품이 New York시장에서 판매되는 경우의 상품명,
- 4) 할로겐함유, 화염전파속도, 그리고, 만약 보고되어 있으면 방사열을 포함하여 보고를 작성할 수 있다.

제조업자에 따른 각각의 화일번호와 관련한 모든 상품명에 기재한 요람 제1판이 1988년 9월에 나왔다. 이것은 기본적인 전기제품을 포함하고 있다.

1989년 10월 발행한 제2판은, 전기, 배관, 절연 및 내장제품을 포함하고 있으며, 그 양은 제1판의 2배 이상이다.

1990년 10월에는 요람은 전과 같은 모양으로는 출판할 수 없을 정도 data base가 급속히 증가하고 있다.

1991년 2월까지, 15610의 화일번호는, 이 데이터베이스에 관련하는 75만의 최종제품을 대표하는 98950의 상품명과 결부되어 있다.

화일 번호의 약 95%는 직접적으로 148의 승인된 제품분류의 하나에 결부되어 있다.

New York의 data base사용에 관한 관심이 행정기관과 민간정보서비스회사에 집중되어 있으며, 몇개의 주는 New York州的 독성요강과 그들의 州法과의 적용성에 대하여 조사하고 있다.

New York州는 다른 정부기관, 산업, 연구기관과 연휴하여 연소에 의한 유독성분을 이해하는 것 및 건물환경상의 독성에 의한 負의 영향을 경감하는 방법론을 개발하기 위하여 공동 노력할 용의가 있다고 말하고 있다. 또 주는 독성보고규제를 확립하기 위하여 다른 사법권을 강력히 요구하고 있다.

### 3. New York州的 화재가스독성계획의 장래

1991년에, 행정활동의 초점은, 분류승인 및 데이터 등록에서부터 데이터 분석, 계획평가 및 실시로 변하고 있다.

- (1) 데이터 분석

이 데이터베이스가 가능한 정확하고 확실하다는 것을 도급받기 위하여 다음과 같은 개정이 시작되고 있다.

- 1) 모든 제품의 화일 수정과, 1987년과 1988년에 화일이 시작되고나서 승인된 제품의 분류와 危俱를 의지하고 있는 화일링의 相違点의 기술적인 수정

- 2) 그 후의 규제와 초기의 제품분류 정합을 위한 문서수정

- 3) Error를 최소로 하기 위하여, 데이터 등록과 화일유지 순서의 분석과 개량

- 4) 州가 인가한 시험기관에서, 1990년에 시작한 Round robin Test의 완성과 평가

- 5) 승인된 시험기관간의 Round robin Test의 정기적인 계획확립

- ① 불확실한 데이터가 발생한 기관이라든가, 시험기관간의 Round robin Test 참가거부기관의 시험기관으로서의 인가취소,

- ② 의심스러운 독성시험 data에 기초한 제품분류와 개개제품 화일링은 케이스마다 개정, 재시험 또는 수정시킬 생각이다.

#### (2) 계획평가

계획실행은, 15조와 授權法(1982년, 법 552장)의 목적을 확실히 강조하기 위하여, 아래의 평가활동이 시작되고 있다.

- 1) 제조업자, 수입업자, 도매점, 소매상, 도급업자, 설계자, 건축가, 기사(技師), 법 시행자 등(설계, 제조, 배달, 건재 및 제품 설치)에 관한 data보고서 형식, 취득용이 및 적절성의 평가

- 2) 공개와 계획실행 모든면에 대한 법시행자에게 기율인 정보, 교육과 훈련노력평가.

- 3) 시험규제에 의해 취해진 제품과, 취급되지 않는 제품명세서에서의 명백한 차이의 평가.

#### (3) LC<sub>50</sub> 값에 의한 제품 그래프화

화일에 관한 데이터의 예비분석은, 등록된 제품은 대표적인 LC<sub>50</sub>값으로 그래프화가 가능하다는 것을 알았다. 그림 1에 화일화된 모든제품의 Percentage와 LC<sub>50</sub>값의 관계를 나타내고 있다.

제품의 대부분은, LC<sub>50</sub>값이 5~20사이에 있으며, 가장 큰 제품의 집단은 LC<sub>50</sub>값이 10~12.5 범위에 있다.

재료를 등급을 부여할 목적으로, 5 group으로 나눈

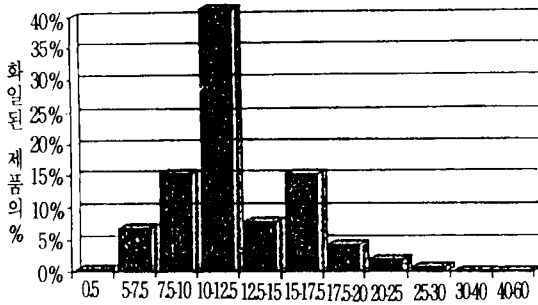


그림 1 LC<sub>50</sub>值

것을 表1에 표시한다.

Group 1에 포함되는 제품에는 대단히 많은 아미드를 함유한 직물, 테프론이 들어 있는 Cable, 염화비닐이 들어 있는 Cable, 폴리우레탄폼 등이 있다.

LC<sub>50</sub>값에 의거하여 그룹으로 구분한 재료는, 보다 엄격한 성능에 기초한 규제를 용이하게 실행할 수 있다.

예를 들면, Group 1과 2에 LC<sub>50</sub>값을 갖는 재료의 이용은 허가되지 않는다. 허가되어도, 특별한 조건하에

표 1 LC<sub>50</sub>값에 기초한 화재가스독성의 제품 Group화

	Group 1	Group 2	Group 3	Group 4	Group 5
LC <sub>50</sub> 값의 범위	0-5	5-12.5	12.5~28.1	28.1~63.3	>63.3
승인된 화일수	148	9288	4788	228	212
전 화일수에 대한 %	1.01	63.3	32.7	1.56	1.45

서만 허가된다.

이런 종류의 규제 실행에는, 재료의 수요와 공급에서의 혼란을 최소화하기 위하여, 개량 제품을 개발하는데 필요로하는 시간을 산업계에 주기 위하여, 어느 정도의 기간이 필요하게 된다.

LC<sub>50</sub>값에 기초하여 그룹으로 나눈 재료의 System이 확립된 때, 제조업자는 승인된 제품분류의 대부분을 개정하고자, 그리고 재평가하고자 권장한다. 그리고 지나치게 바람직하지 않은 물건은 시장에서 제거된다.

## 어떤 방화제품을 시험할 수 있는가?

- 건축 재료: 난연성재료, 고분자화합물 등 내장재료.
- 방염물품: 방염선처리물품, 난연성섬유 등 물품, 방염후처리물품
- 건축구조부재: 벽, 보, 바닥, 지붕 등
- 건축방화설비: 방화문, 방화샷타
- 기초소화설비: 각종 소화기 및 소화약제, 포소화약제
- 경보설비: 감지기
- 소화설비: 스프링클러
- 기타 방화관련제품