



기초시험과 응용연구

이 병 백

〈본협회부설 방재시험소 선임연구원〉

1. 개요

기초 및 소화기분야는 위험물의 성분 및 위험성 측정, 방화 및 소방재료의 기초성분 조사 및 분석, 소화약제의 성분분석, 소화기의 성능시험 및 조사연구 업무, 직물류의 방염도 성능시험, 화재폭발등 제반 재해에 대한 기초연구 및 응용연구를 통하여 방화관련제품의 품질 향상과 방재과학화를 추구하여 국민 생활 안정에 기여하고 보험업계와 국가 방재정책 수립에 기여함을 그 목적으로 하고 있다.

2. 주요시험시설

가. 기초분야

소화약제 및 이와 관련된 물질, 기타 방재와 관련된 시료에 대한 시험 조사 연구업무를 수행하며 다음의 각 실로 나누어져 시험기기를 운용하고 있다.

(1) 정밀계측실

가) 전자천평

① Electronic Analytical Balance

서독 Sartorius 사 제품으로 각종 시료의 중량측정에 사용되며 정밀도 및 측정범위는 0.01mg/30g, 0.1mg/162g으로 고정밀도를 나타낸다.

② Electronic Toploading Balance

정밀도 및 측정범위는 0.001g/60g, 0.01g/360g이다.

나) Gas Chromatograph

네델란드 Packard Instrument 사 제품으로 각종 무기질 및 유기질의 정성 및 정량분석, 특히 소화약제

로 널리 사용되는 Halogen 화물의 순분측정시험에 사용된다. 이 시험기기는 기체시료, 기화된 액체시료를 운반 기체에 의하여 분리관내에 전개시킨후 기체 상태로 통과시켜서 각 성분으로 분리한다. 검출기는 TCD, FID로서 각각의 목적에 적합한 것을 사용할 수 있다.

다) UV-Visible Spectrophotometer

오스트레일리아 Varian Techtron 사 제품으로 시료물질 또는 그 용액등의 흡광도를 측정하여 무기물 및 유기물의 정량분석 및 시료중의 목적성분의 농도를 구할 수 있으며 보통 광원으로부터 나오는 빛을 필터 또는 단색화장치(monochromater)에 의하여 좁은 파장범위의 빛을 선택하여 시료를 통과시킨 다음 광전측광을 행하여 흡광도를 측정할 수 있으며 파장범위는 190에서 900nm 이상이다.

라) 만능시험기(Instron Universal Testing Instrument)

미국 Instron 사 제품으로 각종 재료의 인장, 압축, 굴곡시험에 사용되며 하중변환기를 통하여 500g 에서 500kg까지의 하중측정범위를 가진다.

마) 현미경(Universal Microscope)

일본 Nippon Kogaku 사 제품으로 생물학 및 금속학적인 조직관찰 및 검사에 사용되며 배율은 10에서 1,500배로서 사진촬영도 겸하도록 되어있다.

(2) 화학시험실

가) PH Meter

① Digital PH Meter

미국 Fisher Scientific 사 제품으로 소화약제 및 기



타 수용액의 수소이온 농도의 정밀측정에 사용된다. 측정범위는 0.000~14.00PH, 0에서±1,999mv이다.

② Portable PH Meter

측정범위는 0~14PH, 0~±700mv이다.

나) 원심분리기

미국 International Equipment 사 제품으로 소화약 제등의 침전값 측정에 사용되며 방폭형 구조로서, 최대용량 100ml 시험관 6개 장착가능하며 최대 RPM 5,200이상으로 속도계가 부착되어 있어 정확한 회전 속도를 측정할 수 있다.

다) 증류수 제조장치

각종 시험기구의 세정, 소화약제의 희석등에 사용되며 1차 4ℓ/hr, 2차 4ℓ/hr, 저장조 10ℓ의 능력을 가지고 있다. 2차 증류방식이며 자동수준기 부착으로 보일러내 수위를 항상 일정하게 유지시켜 주며 단수시 자동차단 안전장치가 부착되어 있다.

라) 점도계용 항온조

원유 및 석유제품의 동점도를 유리제 모세관식 점도계를 사용하여 시험하는 장치로서 케논헨스케, 우베로데 점도계를 6개이상 취부가능토록 되어 있다. 일정용량의 액체가 규정조건에서 점도계의 모세관을 흐르는 시간을 측정하고 이 유출시간과 점도계 정수에서 동점도를 산출한다.

마) Fume Hood

비중이 큰 발생기체의 배기효과가 우수하도록 설계되었으며 정면유리는 안전유리를 사용했으며 문은 상하 摺動 balance weight 가 부착되어 있고 부식방지조치, 진동, 소음, 유해가스의 실내유출 방지조치가

강구되어 있으며 급수, air, gas cock 가 각각 취부되어 있다.

바) 시약 및 초자류

각종 화학시험에 필요한 1급 및 특급시약 1백10종 및 초자류 1백여종 1천5백여점이 비치되어 있다.

(3) 물성시험실

가) 용융점시험기

미국 Fisher Scientific 사 제품으로 각종 시료의 용융점 측정에 사용되며 온도측정범위는 20℃~300℃이다.

나) 인화점시험기

일본 Yoshida 사 제품으로서 전기가열 방식으로 되어있으며 다음의 두가지 형식이 있다.

① Pensky-Martens 밀폐형

인화점 50℃ 이상인 석유제품의 인화점 측정에 사용된다.

② Cleveland 개방형

인화점 80℃ 이상의 시료에 적용하며(통상 원유 및 연료유에는 적용하지 않는다) 인화점 및 연소점 측정에 사용된다.

다) 유동점시험기

원유 및 석유제품의 유동점, 석유제품의 담(曇)점을 측정하는데 사용된다.

라) 열량계

미국 Parr Instrument 사 제품으로 석유제품중 액화석유가스를 제외한 액체연료의 발열량을 봄베열량계를 사용하여 측정하며 산소를 압입한 열량계의 봄베 속에서 시료를 연소시켜 연소전후의 온도의 차에서 구한 값에 대해서 열보정을 하여 발열량을 산출할 수 있다.

마) 점도계

미국 Brookfield 사 제품으로서 점도측정에 사용되며 synchro-lectric type 으로 0.3-60RPM의 회전수를 가지고 있다.

바) 표면장력계

포소화약제등의 표면장력 측정에 사용되며, Du Nouy Ring 방식으로서 측정 범위는 0-180 dyne/cm이다.

(4) 환경시험실

가) 항온항습조

소화기 및 약제등의 항온항습시험에 사용되며 항온항습능력은 온도범위 -70℃~+100℃, 상대습도

범위 30~98% RH이며, recording과 programming 재어가 가능하다.

나) 고온조

시료의 고온에 있어서의 특성을 조사하고 그 특성에 따른 고온에서 사용하는 경우의 적성을 판정하는 시험에 사용된다. 온도제어범위는 +40~+500°C이다.

다) 고무노화시험기

고무류 및 열가소성 플라스틱의 열안정성 중의 열노화성을 oven을 사용하여 노화를 촉진함으로써 측정할 수 있는 시험기기이며 열가소성 플라스틱제품의 사용온도에 있어서 수명을 시험결과로부터 예측할 수가 있다.

라) 염수분무시험기

각종 금속재료의 시험편을 염수의 안개가 발생하는 장치내에 넣어 시험을 하며 주로 염수안개의 작용으로 금속표면의 부식발생 여부를 조사할 수 있다.

마) 진동시험기

일본 Shinken 사 제품으로서 소방용 기기등의 내진력시험에 사용되며 최대가진력 200kgf연속정격, 최대가속도 100G(무부하시), 최대속도 135cm/sec, 최대변위 25mm p-p(전기 리미트간) 30mm p-p(기계 스톱퍼간), 진동수범위 5Hz~4,500Hz, 최대탑재중량 120kg(중심위치복원가능중량)이다.

나. 방염분야

방염분야에서 보유하고 있는 시험기는 일본 SUG A 시험기(주)제품으로 방염 방화대상물에서 사용하는 섬유제품(커튼, 막, 건축공사용 시이트) 합판 및 섬유판, 카페트등 방염물품의 방염성능을 측정하는 것으로서 버너, 연소시험상자, 전기불꽃발생장치, 시험체 지지틀, 시험체 받침코일, 시험체 누름틀, 파레트판, 가스통 및 제어반으로 구성된다. 방염성능은 방염물품의 종류에 따라서 다르며 섬유제품은 잔염시간, 잔진시간, 탄화면적, 탄화길이, 점연회수에 대하여, 합판 및 섬유판은 잔염시간, 잔진시간, 탄화면적에 대하여, 카페트는 잔염시간, 탄화길이에 대하여 각각 측정하여 기준치와 비교하여 판단하고 있다. 방염성능 측정방법도 방염제품의 종류에 따라 다르며 섬유제품은 2m²이상의 측정대상물에서 임의로 잘라낸 35×25cm 크기의 시험체를 얇은 포(450g/m² 이하)는 micro 버너(불꽃길이 45%)를 사용하여 60

초동안 가열하며, 두꺼운 포(450g/m² 초과하는것)는 맥켈버너(불꽃길이 65%)를 사용, 120초 가열한다. 합판 및 섬유판은 1.6m² 이상의 합판등에서 임의로 절취한 크기의 시험체를 맥켈버너를 사용하여 120초 동안 가열을 하며, 카페트는 1m² 이상의 카페트에서 임의로 절취한 크기의 시험체를 에어믹서버너(불꽃길이 24%, 가스압력 400mmH₂O)를 사용, 가열시험을 행한다. 시험은 소방법, KSF 2272 및 일본소방법, JIS 1091에 의거 실시할 수 있다.

다. 소화기분야

소화기의 종합적인 시험연구를 위하여 소화기 소화능력시험·방사성능시험등 국내 소화기의 시험항목에 따른 제시험을 수행하고 있다.

(1) 소화기 소화능력 및 방사시험

본 시험을 위하여 별도의 전용 옥내시험장을 갖추고, 검정규칙 제 23조 제 24조 및 제 38조에 의거한 소화기의 소화시험, 방사시험을 하고 있다. 소화능력시험은 최대소화단위 A-10단위(목재의 화재모형 5개) B-20단위(연소표면적 4m²의 油화재모형)까지의 소화시험이 가능하며, 특히 무풍상태 유지 및 자연연소가 유지되도록 되어 있고, 각 시험용 화재모형을 2.5톤 능력의 지게차로 이동하여 적절한 위치에서 소화시험을 행할 수 있다.

(2) 소화기 본체 및 부품시험

각종 소화기의 본체 및 부품에 대한 성능측정 시험업무중 대표적인 것을 소개하면 다음과 같다.

가) 고수압시험기

검정규칙 제 44조 가압용 가스용기의 수압시험에 사용된다. 압력원으로서 공기를 사용하며, 압축기를 이용하여 고압으로 증폭, 목적한 압력을 발생시켜 그 압력을 시험체에 가하는 장치로 되어 있으며 최대수압은 676 bar 이다.

나) 반복시험을 겸한 수압시험기

검정규칙 제 47조 지시압력계 반복시험 및 검정규칙 제 31조 소화기 본체용기 및 부품에 대한 수압시험에 사용되며 공기압을 이용한 자동수압펌프를 사용했으며 최대수압은 110 bar 이다.

다) 충격낙하 및 굴곡시험

내수도장을 한 소화기는 충격낙하 및 굴곡시험을 행하여 도막의 이상유무를 조사하며, 충격낙하시험기 및 굴곡시험기로 시험한다. 