

## 콘칼로리미터(Cone Calorimeter)

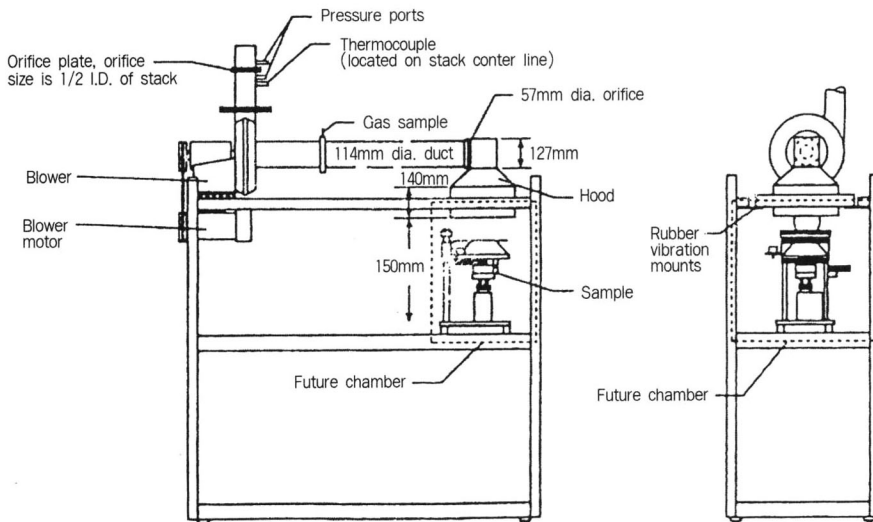
이두형 / 이화학시험실 선임연구원

### 1. 개요

콘칼로리미터는 산소소비원리 (Oxygen Consumption Principle)를 이용한 시험장치로서 고분자 재료, 건축재료, 항공기 및 선박용 내장재료, 케이블 등의 연소특성을 평가하는데 사용된다. 콘칼로리미터에 의한 시험방법은 국제규격 (ISO, ASTM, NFPA, MIL등)으로 채택되어 있으며, 재료 및 제품의 열방출률(Heat Release Rate), 유효연소열(Effective Heat of Combustion), 질량감소율(Mass Loss Rate), 연기발생(Smoke Extinction Area)등을 동시에 측정할 수 있다.

### 2. 구조

시험장치는 시험체에 수평, 수직방향으로 열을 방사하는 원추형 히터(Cone Heater), 시험체 질량변화를 측정하기 위한 로드셀, 산소농도 측정 및 유량측정을 위한 배출설비(Exhaust System), 산소분석기(Oxygen Analyzer)등의 분석시스템 및 시험데이터를 자동으로 수집 처리할 수 있는 데이터수집 분석시스템(Data Collection and Analysis System), 연기발생을 측정하기 위한 헬륨-네온 레이저 연기측정시스템(Helium-Neon Laser Smoke Photometer)등으로 구성되어 있다. 장치 전체도는 아래와 같다.



### 3. 사양 및 기능

#### 가. 원추형 히터(Cone Heater)

정격 5000W의 전기히터봉을 사용하여 원추형으로 제작되었고 시험체 표면에 0~100KW/m<sup>2</sup>의 복사열을 발생시킬 수 있다. 가열방향은 수평 및 수직으로 조정이 가능하다.

#### 나. 로드셀(Load Cell)

0~500g까지 0.01g의 정밀도로 시료의 질량을 측정한다.

#### 다. 배출설비(Exhaust System)

후드, 고온 가변송풍기, 덕트, 57mm 오리피스판, 가스 샘플링을 위한 ring probe 및 오리피스 유량계가 설치되어 있으며, 시험시 발생하는 연소가스를 배출시켜 시험자와 장비를 보호하고 연소가스 분석에 필요한 일정한 흐름상태를 유지시키는 데 목적이 있다.

#### 라. 산소분석기(Oxygen Analyzer)

0~25% 범위의 산소 농도를 측정한다.

#### 마. 연기측정시스템(Smoke System)

0.5mW 헬륨-네온 레이저를 사용하여 덕트내의 흐름속에 연소중인 시료의 연기발생 정도를 측정한다.

#### 바. 데이터 수집 및 분석시스템

(Data Collection and Analysis System)

시험에 필요한 장비의 교정, 각종 시스템의 제어, 측정데이터의 분석등을 자동으로 수행하는 컴퓨터 시스템이다.

### 4. 측정가능한 연소특성

가. 최대 열방출률(KW/m<sup>2</sup> @t, Peak HRR)

나. 평균 열방출률(KW/m<sup>2</sup>, Average HRR)

다. 총 방출열량(MJ/m<sup>2</sup>)

라. 유효연소열(MJ/kg, Effective HOC)

마. 연기발생(m<sup>2</sup>/kg, Specific Extinction Area)

바. 질량감소율(g/m<sup>2</sup>, MLR)

사. 발화시간(s, Time to Ignition)

### 5. 적용규격

#### 가. ISO 5660

Fire tests - Reaction to fire

Part 1 : Rate of heat release from building products(cone calorimeter).

#### 나. MIL-STD-2031(SH)

Fire and toxicity test methods and qualification procedure for composite material systems used in hull, machinery, and structural applications inside naval submarines.

#### 다. ASTM E 1354

Standard test method for heat and visible smoke release rates for materials and products using an oxygen consumption calorimeter.

#### 라. ASTM E 1474

Determining heat release rate of upholstered furniture and mattress components of composites using a bench scale oxygen consumption calorimeter.

#### 마. NFPA 264

Standard method of test for heat and visible smoke release rates for materials and products using an oxygen consumption calorimeter.

#### 바. NFPA 264A

Standard method of test for heat and visible smoke release rates for upholstered furniture components or composites and mattress using an oxygen consumption calorimeter.

## 자연발화온도시험기

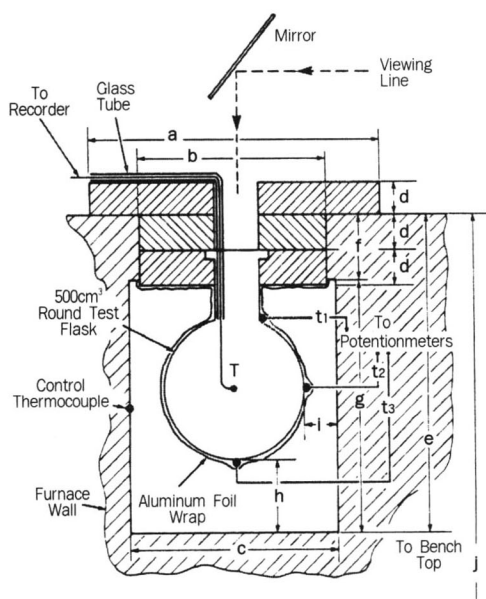
이두형 / 이화학시험실 선임연구원

### 1. Autoignition Temperature Tester

#### 가. 개요

이 시험장치는 ASTM E 659(액체 화학물질의 자연발화온도 측정 시험방법)에 의하여 대기압 상태에서 균일하게 가열된 플라스크내에서 액체 화학물질의 자연발화온도를 측정하는데 사용된다.

#### 나. 구성 및 구조



시험장치는 가열로, 온도조절기, 온도측정 및 기록장치, 미량주사기 등으로 구성되며 그 구조는 아래와 같다.

#### 다. 적용규격

ASTM E 659 Standard test method for autoignition temperature of liquid chemicals

### 2. Setchkin Self-Ignition Cell and Console

#### 가. 개요

이 시험장치는 ISO 871, ASTM 1929A, ASTM E 136 규격에 의해 플라스틱 등의 고체발화온도 (Spontaneous-ignition temperature, Flash-ignition temperature)를 측정하는데 사용된다.

#### 나. 구성 및 구조

시험장치는 가열로, 온도조절기, 공기공급 및 제어장치(5.0 SCFH~50 SCFH), 온도측정장치 등으로 구성되어 있으며 그 구조는 그림과 같다.

#### 다. 적용규격

ISO 871 Plastics-Determination of ignition

temperature using hot-air furnace  
 ASTM D 1929A Standard test method for  
 ignition properties of plastic  
 ASTM E 136 Standard test method for  
 behavior of materials in a vertical  
 tube furnace at 750°C **FILK**

