

연소속도 시험방법

2016

(Test methods for Inflammability of Solid)

1.0 개요

1.1 목적

이 시험기준은 분말, 알갱이, 과립상 등의 상태를 포함한 인화성을 가진 고상폐기물을 대상으로 연소속도를 측정하는 방법이다.

1.2 적용범위

이 시험기준은 분말, 과립 또는 고상폐기물의 인화성 판정에 적용한다.

[주 1] 이 시험기준은 급속히 연소되거나, 연소특성이 특별하게 위험한 물질 및 연소속도가 특정 한계 값을 초과하는 물질을 인화성으로 간주하기 위해 적용되는 방법으로 시험 시 화재 등의 사고를 주의하여야 한다.

1.3 간섭물질

1.3.1 시료입자 크기

시료의 입자 크기는 연소속도뿐만 아니라 물질의 인화성에도 영향을 미칠 수 있다. 그러므로 시료의 입자 크기는 시험을 수행할 때 모두 동일해야 한다. 시료의 입자 크기는 미세한 분말, 알갱이 또는 거친 과립상의 물질 등으로 보고한다.

1.3.2 온도

온도는 연소속도에 영향을 미친다. 반복성 있는 결과들을 위해 모든 시험은 같은 온도(실험실 주변 온도)에서 수행되어야 한다.

1.3.3 시험장소

모든 시험은 시험기구들을 공기흐름방향에 직각으로 위치시키고 후드 내부에서 수행되어야 한다. 시험기구가 공기흐름 방향과 평행하면 반복성 있는 연소속도 결과가 나타나지 않는다.

1.3.4 배기 속도

환기장치 내 풍속은 연소속도에 영향을 미친다. 공기 유속이 너무 빠르게 되면 불꽃을 일그러뜨리고 번짐을 방해한다. 최적의 풍속은 0.7 m/s ~ 1.0 m/s 범위이다.

1.3.5 수분

수분에 민감한 물질들은 시료용기를 개봉한 후에 가능한 한 빨리 시험해야 한다. 모든 시료는 처음 채취된 상태로 시험에 사용될 수 있도록 한다.

2.0 용어정의

2.1 연소속도

연소속도는 규정 조건에서 시료를 가열하여 연소시간(초)을 측정한 값이며, 단위는 mm/s로 표현한다.

3.0 분석기기 및 기구

3.1 연소속도 시험장비

3.1.1 시료분말 행렬 몰드(Powder train mold)

연소속도시험을 위한 시료분말 행렬 몰드는 그림 1과 같다. 설계재료로는 알루미늄, 놋쇠, 황동, 스테인리스 스틸 또는 플라스틱재질이 가능하다. 원형은 길이가 250 mm이고, 20 mm 너비와 10 mm 높이의 주형을 갖춰야 한다. 주형의 양옆 위에 길이방향으로 2개의 금속 시트가 삼각 단면적의 상부 모서리 위로 2 mm 뺀어있는 측면의 한계판에 올려져 있다. 불침투성, 비연소성, 저열전도성의 판을 사용하여, 시료의 행렬을 지지한다. 몰드의 200 mm 이상 길이가 특정시간 내에 연소되었는지를 확인하여 연소율을 계산하여 시험이 잘 수행되는지 확인한다.

3.1.2 환기장치(Hood)

환기장치는 연기나 유해가스의 배출을 할 수 있는 공기흐름이 있는 공기배출장치이며, 환기장치 안에는 공기 유속을 측정할 수 있는 풍속계가 설치되어 있어야 한다.

단위 : mm

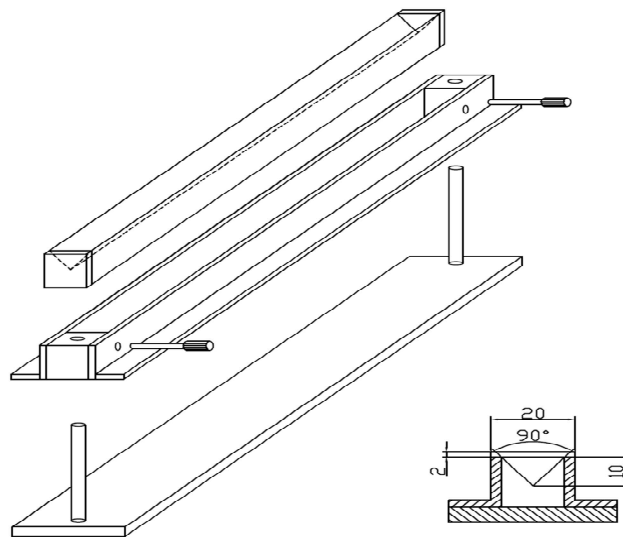


그림 1. 시료분말 행렬 몰드(Powder train mold)

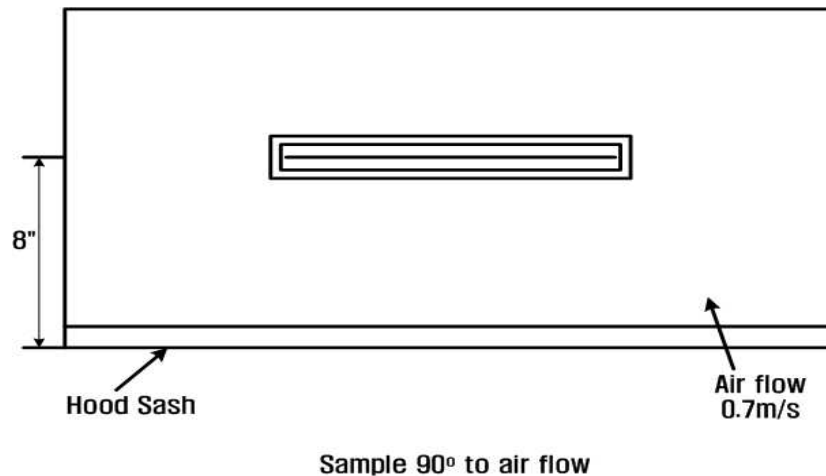


그림 2. 후드(Hood)에서 기구의 위치

3.1.3 분젠(Bunsen) 가스버너

분젠가스버너는 프로판 가스와 공기를 공급하여 최소 1,000 °C의 온도까지 도달하는 최소 직경 5 mm의 황동 또는 스테인리스 강제로 된 점화장치이다. 분젠가스버너는 손잡이를 회전시켜 가동관을 구동하고 시험 불꽃 관측 구멍의 개방과 동시에 시험 불꽃노즐을 시료에 갖다 댈 수 있는 구조로 한다. 시험 불꽃을 살짝 대었을 때 시험 불꽃 노즐의 앞끝 중심은 불꽃 중심의 2 mm 앞에서 시료 면과 일치하도록 조정한다. 시험 불꽃 노즐과 가까운 적당한 위치에 시험 불꽃의 크기를 조절할 수 있는 가스 조절 밸브를 설치한다.

3.1.4 적외선 온도계

가스불꽃 온도를 측정하기에 충분한 온도측정 범위를 갖는 온도계를 사용한다.

3.1.5 온도계

KS B 5314(석유류 시험용 유리제 온도계)에 규정하는 온도계는 30(PMF)이나 50(TAG) 또는 이와 동등한 성능을 가진 전기식 온도계로 한다.

3.1.6 스탑워치

연소시간의 측정을 위해 스탑워치를 사용한다.

4.0 시약 및 표준용액

“ 내용없음 ”

5.0 시료채취 및 관리

5.1 폐기물시료 채취 및 관리는 ES 06130.c 시료의 채취에 따른다.

6.0 정도보증/정도관리(QA/QC)

6.1 정밀도

동일한 시료의 연소속도를 3회 이상 측정했을 때, 시험결과의 정밀도 허용오차 범위(10 %)를 넘어서는 안 된다.

6.2 시험조건의 점검

시험결과가 위 반복성 허용오차 범위를 벗어나면 아래의 사항을 준수하고 바람의 영향 등에 주의하여 반복시험을 한다.

6.2.1 모든 시험은 실온에서 깨끗한 세라믹판 위에서 수행한다.

6.2.2 모든 반복시험은 초기온도와 같은 조건에서 수행한다.

6.2.3 모든 반복시험은 공기유속이 비슷한 조건에서 수행한다.

6.2.4 모든 반복시험에서는 입자의 크기가 동일한 시료를 사용한다.

7.0 분석절차

7.1 사전시험

7.1.1 불연소성, 무기공, 저열전도성을 가진 기본 판에 연속된 줄이나 분말행렬 형태의 길이 250 mm, 너비 20 mm, 높이 10 mm 형태로 시료를 배열한다.

7.1.2 가스버너의 뜨거운 화염(최소직경 5 mm)을 시료 맨 끝의 파우더가 점화될 때까지 또는 최대 2분(금속분말이나 합금은 5분) 동안 접촉시킨다. 시험시간 4분(금속 분말에 대해서는 40분) 이내에 분말행렬을 따라 200 mm 까지 연소여부를 파악한다.

7.1.3 만약 물질이 4분 이내에 여러 연소방법(화염으로 점화하거나 4분 내에 분말행렬의 200 mm에 연기가 발생함)으로 인화 또는 연소반응이 관찰되지 않으면 시료는 인화성이 아닌 것으로 판정하고 시험을 종료한다.

7.1.4 만약 물질이 4분 이내(금속가루의 경우 40분 이내)에 분말행렬의 200 mm에 연소가 일어나면 7.2 이하의 연소속도 시험을 수행한다.

7.2 연소속도 시험

7.2.1 시료준비

7.2.1.1 고상시료를 삼각형 단면적으로 길이 250 mm, 내부높이 10 mm와 너비 20 mm인 주형틀에 적당히 채운다. 주형틀 양쪽의 세로방향으로 2개의 금속판을 세우고 삼각형 단면적의 가장자리 상부에 2 mm 정도 높이의 가로 막을 설치하도록 한다.

7.2.1.2 주형틀을 2 cm 높이에서 바닥에 3회 떨어뜨린다. 필요하다면 주형틀에 물질을 다시 채운다. 가로 막을 제거하고 초과된 물질은 문질러 없앤다.

7.2.1.3 불연소성, 무기공, 저열전도성의 기본판을 주형용기 위에 올린 후 거꾸로 뒤집은 다음 주형틀을 제거한다. 반죽형태의 물질은 불연소성, 무기공, 저열전도성의 기본 판에 길이 250 mm, 단면적 1 cm²의 로프형태로 시료를 배열한다.

[주 2] 습기에 민감한 물질의 경우, 폐기물 보관용기가 개봉된 후에 시험을 가능한 빨리 수행해야 한다.

7.2.2 시험방법

7.2.2.1 환기장치 안의 통풍방향과 수직이 되도록 시료더미를 배열해야 한다.

7.2.2.2 환기속도는 연기가 실험실로 빠져나가는 것을 방지하여야 하며, 시험 중에 변화가 없어야 된다. 통풍 스크린은 장치 주변에 바르게 세운다.

7.2.2.3 가스버너(최소 직경 5 mm)로 시료더미 끝에 불을 붙이고 시료더미가 80 mm 연소되고 난 후, 시료더미가 100 mm 연소되는 시간을 측정된다.

7.2.2.4 인화성 판정을 위하여 6회 반복시험을 수행한다. 다만, 시료가 6회 반복시험 이전에 연소속도 측정이 완료되어 인화성으로 판정된다면 시험을 종료할 수 있다.

8.0 결과보고

8.1 결과 해석

분말, 알갱이, 과립상 등의 물질들을 시험하여 연소시간이 45초 이내로 나타나면 인화성 물질로 평가된다. 금속 분말 및 금속 합금은 연소될 수 있고 10분 또는 그 이내에 시료더미 전상에 화염이나 반응이 나타나거나 점화가 일어날 때 인화성으로 판정한다.

9.0 참고자료

9.1 NF T 20-042, "Chemical products for industrial use. Determination of the flammability of solids", Association Francaise de Normalisation, France, (September 85).