

PA26) 소형 보일러에서의 입자상 물질 배출 특성에 관한 연구 A Study on the Emission Characteristics of Particulate Matter from Small-size Boiler

서병철 · 김대근¹⁾ · 홍지형¹⁾ · 정용원
인하대학교 환경공학과, 국립환경연구원¹⁾

1. 서 론

대기오염물질 배출계수는 국가기관, 연구기관, 학계, 배출사업장, 방지사설 업체 등 수많은 분야에서 실질적으로 활용하고 있는 자료로서 배출원에 대한 배출특성을 직·간접적으로 파악할 수 있는 대표적인 자료이다. 이는 대기오염 방지사설 및 설비의 설계, 오염물질 저감 계획의 수립 등 실질적인 대기 관리 정책의 수립과 평가에 필수적으로 이용되고 있다. 그러나, 현재까지의 국내 대기오염 배출원에 대한 배출계수의 개발은 매우 저조한 상태로 미국 및 선진국의 배출계수를 그대로 사용하고 있는 실정이다.

국내 실정에 부적합한 배출계수의 적용으로 인한 여러 문제점이 각종 연구를 통하여 보고되고 있으며, 이를 해결하기 위하여 최근에 국립환경연구원 및 시도 보건환경연구원 그리고 대학 및 연구소 등 여러 연구기관에서 대기오염물질 배출계수의 개발 및 수정을 위한 연구가 진행중에 있다. 본 실험은 최근 규제가 강화되고 있는 입자상물질에 대하여, 소형 연소시설(유류 보일러)에서의 연소실험을 통하여 연소 조건에 따른 입자상 물질 배출특성을 파악하고 또한 배출계수의 개발 및 보완을 그 목적으로 한다.

2. 실험 방법

소형 연소시설 특히 유류 보일러에서의 입자상 물질 배출계수의 개발 및 보완을 위해서는 다양한 시설을 대상으로 한 광범위한 실험을 진행시켜야하나, 여러 여건상의 제약으로 국립환경연구원의 난방용 유류 보일러를 대상으로 실험을 실시하였다. 먼지 시료의 채취는 대기오염공정 시험법 상의 반자동식 I 형에 준하여 실시하였으며, 본 실험을 통한 구체적인 연구 대상 범위는 다음과 같다.

가. 유류 종류 및 부하에 따른 입자상 물질 배출 특성 조사

보일러의 사용 연료를 B-A와 B-C로 바꿔가면서 입자상 물질의 배출 특성을 조사하였다. 또한 각각의 연료에 대하여 보일러의 부하(시간당 물의 증발량)를 변화(500-800L/hr)시켜가면서 배출가스의 특성을 조사하였다.

나. TSP와 PM₁₀의 분율 조사

현재 환경부의 먼지 규제 대상은 PM-10으로 강화되었으나, 아직까지 PM-10의 배출계수가 발표되지 못하고 있다. 따라서 동시 측정을 실시하여 TSP와 PM₁₀의 분율을 조사하였다.

다. 배출 가스의 분석

연소 가스 분석기를 이용하여 O₂, CO, CO₂, NO_x 등에 대하여 실시간으로 측정하였다. 또한 SO₂와 HC에 대한 분석도 따로 실시하였다.

3. 결과 및 고찰

시료의 채취는 보일러 후단과 방지시설 전단 사이의 시료채취구로부터 이루어졌으며, 배출 가스의 측정은 BACHRACH M-300 및 IMR 을 이용하여 실시하였다. 측정실험 대상으로 선정된 국립환경연구원의 유류보일러는 노통연관식 소형보일러로 최대 증발량 1000L/hr의 용량으로 측정시 조건은 다음과 같았다.

표 1. 실제 실험시 측정 조건

측정조건	최소	최대	단위
정 압	0.55	3.20	in H ₂ O
동 압	0.04	0.06	in H ₂ O
수 분 량	6.2	16	%
시료채취시간	10	60	min
등속흡인계수	95	105	%

실험 결과는 한 조건에 대하여 최소 5번부터 최대 10회 이상 반복 실험을 수행하여 얻었으며, 중금속 분석을 포함한 상세한 결과는 지면 관계상 학술 대회에서 포스터로 발표할 예정이다.



Fig 1. 소형 유류보일러

감사의 글

본 연구는 환경부 차세대핵심환경기술개발사업인 “도시/산단 지역에서의 미세먼지 배출계수개발 및 inventory 작성과 배출량 산정연구” 지원으로 수행되었습니다.

참 고 문 헌

- USEPA(1997), Compilation of air pollutant emission factors, AP-42 fifth edition
- 환경부, 국립환경연구원(2000), 대기오염물질배출량(1999)
- 환경부(1999), 대기오염공정시험방법 개정판
- 국립환경연구원(2000), 먼 오염배출원의 총먼지 및 PM-10 배출계수 개발