

석탄 화력발전소 굴뚝 내 PM10, PM2.5 미세먼지 측정 기술

한방우[†]

한국기계연구원

(bhan@kimm.re.kr[†])

발전소와 사업장 등 산업 현장의 굴뚝에서 배출되는 미세먼지 배출량은 우리나라 전체 1차 미세먼지 배출량의 47%, 전구물질인 황산화물과 질소산화물의 76%, 40%를 차지하고 있어 미세먼지 배출의 가장 주된 원인이 되고 있다(환경부, 2013). 환경부에서는 발전소, 제철소와 같이 대형 사업장에서 배출되는 먼지, SO_x, NO_x 등의 오염물질을 실시간으로 감시하고 있으나 먼지 농도의 경우 총부유분진(TSP; Total Suspended Particles) 기준으로만 측정하고 있어 1차 미세먼지 배출량을 직접적으로 측정하지 못하고 있다. 본 연구에서는 발전소 굴뚝에서의 PM2.5, PM10 미세먼지를 직접적으로 측정할 수 있는 기술 개발에 대해 소개하고자 한다. 이젝터-다공튜브형의 고온-상온 2단 희석장치를 개발하여 굴뚝의 고수분 고농도 환경의 미세먼지를 저수분 저농도 환경으로 변환시킬 수 있었다. 특히 이젝터 부분에서 발생하는 큰 먼지의 손실을 최소화시키기 위해 다공튜브형 희석부가 이젝터 후단 혼합부에 바로 연결되도록 구성하였다. 희석된 배기가스를 대기 측정용 광산란 측정장치를 이용하여 PM1.0, PM2.5 및 PM10으로 측정하였고, 입자 밀도와 희석비, 샘플링 손실 등을 고려하여 굴뚝 내의 미세먼지 농도로 환산하였다. 이를 표준 중량법 측정방법인 EPA 201A와 ISO 23210 방법으로 측정한 PM10, PM2.5 농도와 비교하여 교정하였다.