

B-1

첨가제에 의한 Sinter dust 의 전기집진기 성능 향상에 관한 연구

A Study on ESP performance enhancement of Sinter dust by Flue gas conditioning

류재용 · 최금찬

동아대학교 환경공학과

I. 서 론

부유먼지는(PM10) 주로 산업공정의 연료의 연소, 또는 고체상 물질의 분쇄에 의해서 주로 발생하며 입자크기가 $2.5\mu\text{m}$ 이하인 것은 대기중에서 황산화성, 질산화성 미세먼지로 전환되어 가시도에도 큰 영향을 미치고, $8\mu\text{m}$ 이하입자는 호흡시에 인간의 호흡기로 유입되는 입자크기로서, $6.0\mu\text{m}$ 이하는 약 10%, $4.0\mu\text{m}$ 이하는 약 30%, $2.0\mu\text{m}$ 이하는 약 80%, $1.0\mu\text{m}$ 이하인 입자는 약 99% 가 폐에 침착된다고 보고되고 있다. 특히 PM10 입자들은 독성물질을 많이 함유하고 있어 인체건강에 매우 해롭기 때문에 아주 고효율로 처리되어야 한다.

따라서 미국을 비롯한 여러 선진국가들은 0(zero) emission 에 초점을 두고 있는 실정이다. 일반적으로 전기집진기 작동의 효과는 근본적으로 입자의 전도성과 관련되어 있다는 사실은 잘 알려져 있다. 그러나 Sinter dust 는 분진의 특성상 CaO 성분을 많이 함유하고 있기 때문에 전기적으로 10^{10} ohm cm 이상의 고저항성 입자로 잘 알려져 있다.

또 배출가스에서 황산화물의 배출규제가 점점 심해지면서 고유황 연료에서 저유황 연료로 연료전환이 됨에 따라 고저항의 ash 가 발생한다.

전기집진기의 성능은 sparking 과 back corona 를 일으키는 고저항 입자에 의해 처리효율에 크게 영향을 받는다. 또, 탈진할때 재비산의 문제도 크며, 성능향상을 위한 대표적인 방법이 pulse 하전방식과 flue gas conditioning system 이다. flue gas conditioning 이란 전기집진기내의 전기적 조건 또는 fly ash 의 특성을 변화시키기 위해서 화학물질을 첨가시켜 집진기의 포집효율과 성능을 개선시키는 것을 말하며, 아울러 이 시스템의 장점은 고저항의 fly ash 를 포집할때 전기집진기의 성능을 개선시키는데 가장 적은 비용이 소모되는 효과적인 방법이다.

따라서 본 연구의 목적은 배가스에 화학적 첨가제를 주입함으로써 sinter dust 를 집진에 용이한 전기, 물리적 성질을 갖도록 입자의 특성을 전환시켜 입자의 저항과 배출분진의 농도를 감소시키며, 특히 미세입자의 제거효율을 획기적으로 감소하는 방안을 모색하는데 있다.

II. 실험장치 및 실험방법

본 실험장치는 일정량의 분진이 주입될수 있는 screw 식 분진주입부, 원통형 전기집진기, 고전압발생장치, 온도조절장치, aerosol 발생장치, 열풍발생장치, 흡인식 송풍기, 첨가제 주입장치로 구성된다. 실험에 사용된 분진은 P 제철 제 2소결공정의 전기집진기 호퍼에서 얻었으며 일정량의 분진주입을 위해 Screw feeding 방식으로 DC Motor 를 이용하여 전압을 가변시키면서 분진을 정량 주입하였다.

유속의 측정은 경사마노메타 (Inclined manometer - Dwyer No. 400) 을 사용하였다.

분진의 부하를 2g/m³ 으로 일정하게 하여 150℃ 에서 첨가제의 주입 유, 무에 따른 포집효율의 변화, 첨가제의 주입량에 따른 포집효율의 변화를 측정하였다.

포집효율의 측정을 위해서 출구에 Glass fiber 를 사용하여 등속흡인샘플링 하였다.

특히 미세입자의 제거효율 향상에 초점을 두었으며 이를 측정하기 위해서 Stack 용 Andersen Sampler (Model No. 3711) 로 미세입자의 제거효율을 측정하였으며, SEM 사진의 촬영으로 이 사실을 확인 하였다.

III. 결과 및 고찰

첨가제의 주입이 전기집진기의 효율 향상에 미치는 영향의 결과는 Fig.1 에서 알수 있듯이 다음과 같다.

실험은 전기집진기의 성능이 떨어지는 조건을 가상하여 첨가제를 주입하였으며, 미세입자의 제거는 Andersen sampler 를 이용하여 측정하였다.

1. 전체 포집효율면에서 전기집진기의 성능이 93% 에서 97% 로 증가하였다.
2. 미세입자의 제거효율 면에서는 약 50% 정도 증가한 것으로 나타났다.

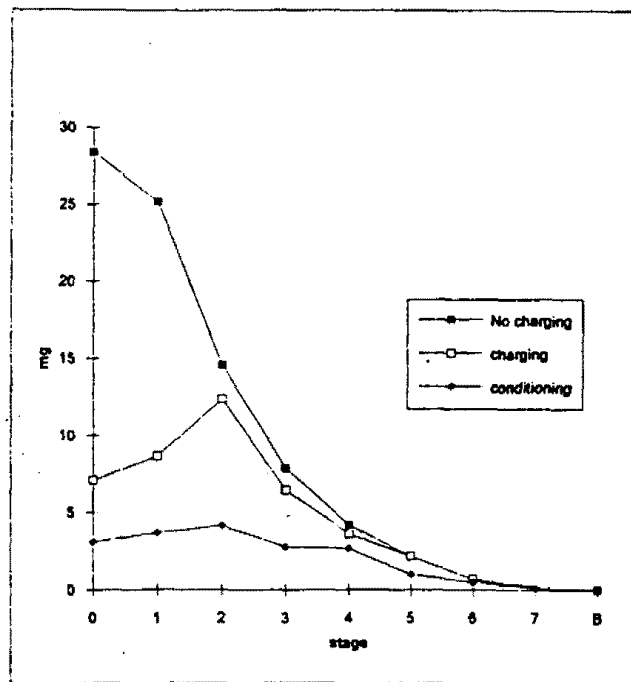


Fig.1 출구에서의 stage 별 포집량

참고문헌

R.F.Altman, (1985) A Manual on the use of flue gas conditioning for ESP performance enhancement, EPRI CS-4145 Project 724-2 Final Report, August 1985