

OA3

Pulse Air Jet Bag Filter의 탈진 보조 장치개발

서정민, 박정호*

밀양대학교 환경공학과, *진주산업대학교 환경공학과

1. 서론

최근 고도 경제성장으로 인한 공업화와 그에 따른 업종이 다양해짐에 따라 여기에 수반되어 발생하는 대기오염물질이 증가할 뿐만 아니라 종류도 여러가지로 다양해지고 있다. 대부분 산업공정에서 배출되는 미세먼지 입자는 기존의 집진장치로 거의 포집제거가 불가능하여 일부는 대기중으로 방출되고 있는 실정이다.¹⁾

이에 따라 정부에서는 2005년 1월 1일부터 산업장별 배출허용기준을 대폭 강화하여 시행할 예정이다.²⁾ 이러한 법 시행의 강화로 인하여 고효율의 집진기로서의 전기집진기 및 여과집진기는 각종 산업분야에서 많이 채택되었다.³⁾

최근에는 전기집진기에 대해 연료의 성상과 분진의 전기저항 및 연소 조건의 변화에 따라 집진성능의 변동이 심하며, 특히 배출규제의 강화 및 유황분이 많은 연료사용으로 고저항분진이 전기집진기에서 역전리 현상(back corona) 문제가 대두되었다.⁴⁾ 그래서 dust 전기적 특성에 의존하지 않고, 안정되며 높은 집진효율을 얻을 수 있는 여과집진기는 연소 및 폐기물 소각 공정에서 배출되는 입자상 오염물질을 처리 제거하는데 효과적이고 집진성능이 매우 우수하여 국내 산업체에서 매년 설치율이 증가하는 경향이 보이고 있으며, 이러한 현상은 배출허용농도의 규제강화와 여과집진장치의 설치비가 다른 집진기에 비해 저렴하다는 특징이 부각되었다.⁵⁾⁶⁾ 여과집진장치 중에서 충격기류식 여과탈진방법은 다른 탈진방법에 비하여 탈진효율이 우수할 뿐만 아니라 집진과 탈진조작이 동시에 이루어지기 때문에 집진장치 설치시 여과포 소요 면적과 설치부지 면적이 적고 부대시설비가 저렴하여 널리 사용되고 있다. 그러나, 국내에서는 여과포집진장치의 설계 및 운전에서 가장 중요한 자료인 여과속도와 여과포성능 관계, 탈진특성관계, 탈진 Air압력 등이 이론적으로 정립된 것이 거의 전무한 실정이다.

본 연구에서는 현재 산업장에 많이 이용되고 있는 충격기류식 여과집진기(bag filter)를 이용하여 여과속도 변화, 입구 농도 부하량, 펄스 간격 의한 분사거리, 벤츨리설치 유·무에 따른 설계 이론을 정립한 후, 압력손실을 최소화 할 수 있는 탈진보조장치를 개발하고자 한다.

2. 본론

2.1 실험장치

본 실험에 사용된 실험용 분진은 P제철소 Coke공장에 설치된 여과집진장치(bag filter)의 Hopper에서 채취한 분진을 사용하였고, 본 실험의 전체 공정도는 Fig. 1에 나타내었다

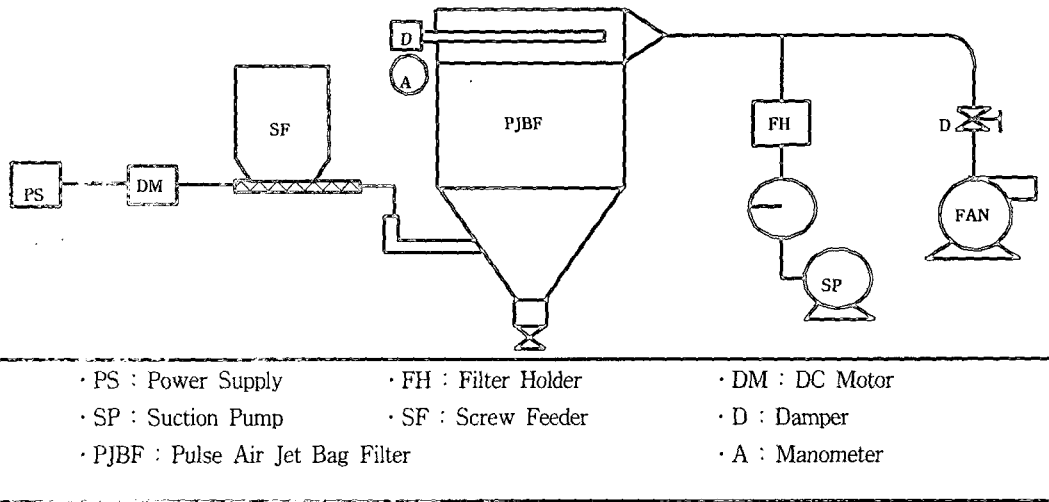


Fig. 1. Flow sheet of experimental apparatus.

장치의 입구 먼지농도는 Stack Sampler(Model CE-22-ADS Co., Ltd.)로써 등속흡입 하여 측정하였으며 여과집진기의 압력측정은 차압계(Model Dwyer)를 이용하여 압력손실을 측정하였다.

2.2 실험여과포

실험에 사용된 여과포는 실제 산업현장에서 가장 널리 사용되고 있는 폴리에스테르 여과포로서 크기는 $\varnothing 140 \times 850 \ell$, 16개를 사용하였다. [Table 1]에서 여과포의 물리적 성질을 나타내었다.

Table 1. Characteristics of Felt Fabrics

Material	Polyester Felt
Area Weight(g/m ²)	564.4
Thickness(mm)	2.34
Breaking strength(kgf)	169.5
Air permeability(cc/cm ² /sec)	16.6

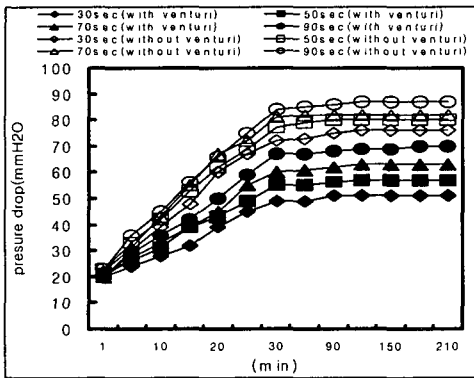
2.3 실험용 먼지

실험용 먼지는 P제철소 Coke공장의 여과집진장치에서 포집된 것을 사용하였으며, 평균 입경은 $57.33 \mu\text{m}$ 이고, 진비중이 1.78이다. [Table 2]에는 성분분석을 나타내었다.

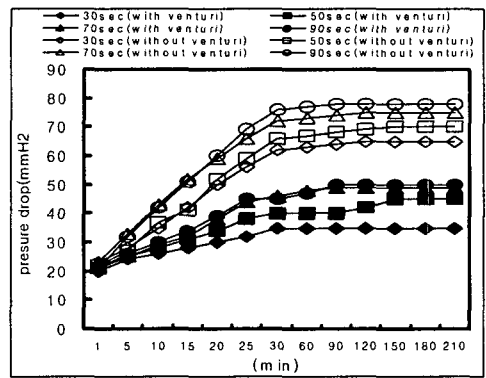
Table 2. Fly ash analysis of sample

C	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	T-Fe	S	MgO
78.6	6.56	2.74	1.45	0.95	0.84	0.32
TiO ₂	Na ₂ O	K ₂ O	PbO	ZnO	Cr ₂ O ₃	MnO
0.16	0.14	0.065	0.032	0.016	0.016	0.013

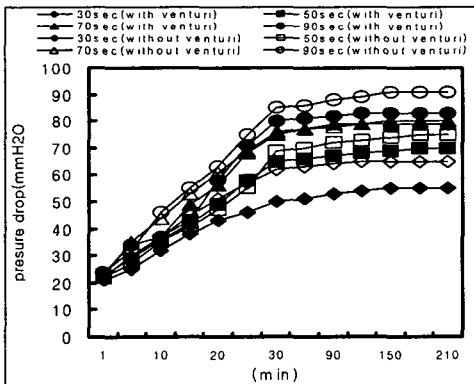
3. 결과 및 고찰



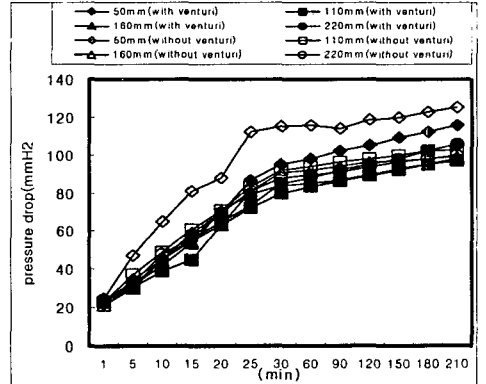
(injection distance:50mm, Ci:0.5g/m³)



(injection distance:110mm, Ci:1g/m³)



(injection distance:160mm, Ci:0.5g/m³)



(injection distance:220mm, Ci:1g/m³)

Fig. 2. With venturi, without venturi by pulse interval of pressure distribution.
(Vf : 1.5m/min, PP : 5kg/cm², ND : 10mm)

4. 결론

탈진보조장치인 Nozzel을 설치하여 장치의 길이변화(분사거리) 및 Venturi 설치유,무에 따른 압력손실의 변화를 실험적으로 관찰하였다. Fig. 2은 탈진보조장치인 Nozzel로 분사거리가 50, 110, 160, 220mm일 경우 여과포 내부의 압력분포를 벤츄리 영향과 함께 나타

내었다. 분사거리가 50mm인 경우에는 펄스간격에 따라 벤츄리가 없는 조건보다 있는 조건이 20~50%가 낮게 나타났고, 분사거리가 110mm인 경우에는 50~90% 낮게 나타났다. 분사거리가 160, 220mm인 경우는 거의 비슷한 압력분포가 나타났다. 본 실험조건에서는 벤츄리가 없는 조건보다 있는 조건이 압력손실이 낮게 나타났으며, 분사거리가 110mm인 경우가 순간가속과 2차공기로 인한 벤츄리 효과로 탈진효과가 가장 좋은 것으로 나타났다.

따라서 Blow Tube에 탈진보조장치인 Nozzel을 설치하여 분사거리가 110mm로 할 경우 최적의 탈진효과를 나타냈다.

감사의 글

본 연구는 환경부에서 시행한 산학연 협력연구개발사업비에 의해 수행된 것입니다. 연구비를 지원해 준 경남지역 환경기술개발센터에 감사드립니다.

참 고 문 헌

- R. Helstrom, 1992, A Method for Investigating the Behaviour of Mechanically Shaken Filter Bags; *Filtration & Separation*, September/October.
- 서정민, 김찬훈, 박출재, 2001, 충격기류식 여과집진설비에서 여과저항에 관한 연구, 한국폐기물학회지, vol. 18, No. 6, pp. 503~509.
- 최금찬, 김신도, 1995, 전기력 이용한 배가스 처리기술의 동향, 한국대기보전학회지, vol.11, No. 3, pp. 232~245.
- 김용진, 정상현, 1995, 새로운 집진기술 동향, 한국대기보전학회, vol. 11, No. 3, pp. 221~321.
- Jaime Beitez, 1993, process engineering and design for air pollution control, PTR prentice Hall, pp. 331~369, pp. 414~449.
- Ikuo Tamori, 1993, 여과 집진장치 기술의 최근동향, 첨단환경기술, 1(2), 2~9.