

PE14) 하이브리드 집진장치의 성능 특성 Performance Characteristics of a Hybrid Particulate Collector

최호경 · 이시훈 · 김상도 · 박영욱
한국에너지기술연구원 대기청정기술연구센터

1. 서 론

본 연구에서는 전기집진 기술과 여과집진 기술의 조합에 의한 먼지입자의 포집성능 상승효과를 최대한 높일 수 있는 먼지부하 저감형 하이브리드 집진장치(Hi-Filter)를 개발하기 위한 연구의 일환으로 파일럿 규모의 실험장치에서 운전 조건을 변화시키면서 장시간 실험을 통해 집진성능 특성 변화를 고찰한다.

2. 파일럿 규모 Hi-Filter

이전 단계의 연구 결과를 바탕으로 설계한 파일럿 규모 Hi-Filter의 기본 구조를 그림 1에 나타내었다.

집진장치의 유입구를 통해 집진챔버로 유입된 먼지입자는 방전극과 집진극 사이에 형성되는 하전 영역으로 유입된다. 하전 영역에 유입된 먼지는 코로나 방전에 의해 하전되고 정전기적 인력과 함진가스의 흐름에 의해 집진극 쪽으로 이동한다. 집진극에서 함진가스는 집진극 사이의 유로를 통과하여 집진필터 쪽으로 이동하게 되는데 집진극의 구조상 함진가스의 흐름 방향이 직각 이상으로 급격히 꺾이게 되며, 이때 함진가스중 대부분의 먼지는 정전기적 인력과 관성에 의해 함진가스의 유선을 따라가지 못하고 벗어나 집진극에 부딪혀 포집되도록 하였다. 집진극에 포집되지 않은 나머지 먼지 입자는 집진필터에 도달하여 포집된다.

또한, Hi-Filter는 여과집진부와 전기집진부를 조합함에 있어서 방전극과 집진필터의 사이에 집진극을 위치시킴으로써 집진필터가 방전극에서의 고전압 방전 스파크에 의해 손상되는 것을 근본적으로 방지할 수 있도록 하였다(최호경, 2002).

파일럿 규모 Hi-Filter의 용량은 1,800m³/hr이고, 지름 156mm, 길이 1,500mm 규격의 집진필터가 8본(여과면적 : 5.88m²) 설치되며, 집진필터의 탈진은 충격기류 탈진방식을 채택하였다.

3. 실험 방법

그림 2에 파일럿 규모 Hi-Filter의 성능 평가를 위한 실험장치의 공정도를 나타내었다. 실험은 Hi-Filter의 성능을 종합적으로 평가하기 위해 100시간 동안 진행되며, 그동안 여러 가지 변수를 적용하여 운전 성능의 변화를 측정한다. 운전 변수로는 온도, 첨가제, 인가전압 등이 있다.

먼지 크기 및 농도 분석 장비로는 APS(TSI Inc, Model 3321)와 미세먼지 측정을 위한 SMPS(TSI Inc, Model 3936)를 사용한다.

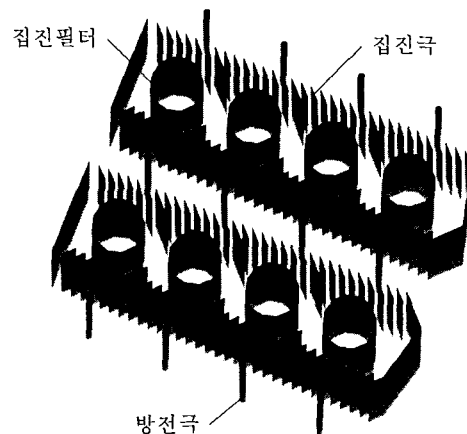


Fig. 1. Basic Concept of Hi-Filter.

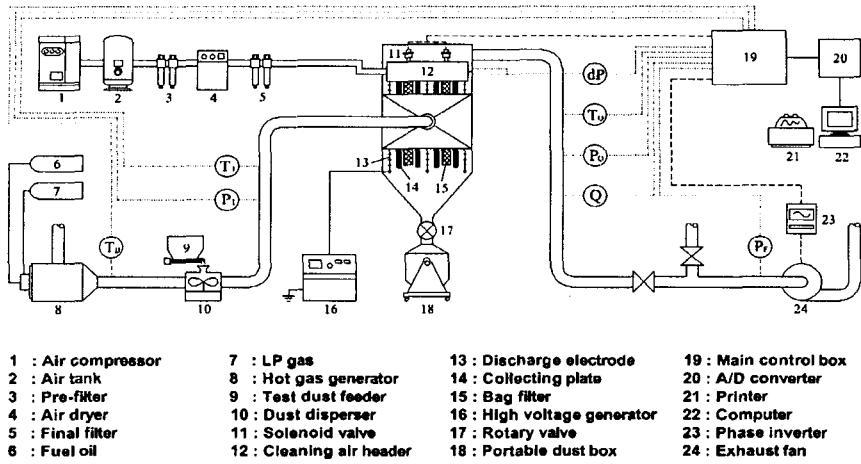


Fig. 2. Schematic diagram of experimental setup.

4. 결과 및 고찰

그림 3은 압력손실의 자료와 집진효율 자료를 기존의 경우와 같이 전기집진부를 작동시키지 않았을 경우와 비교하여 나타내었다.

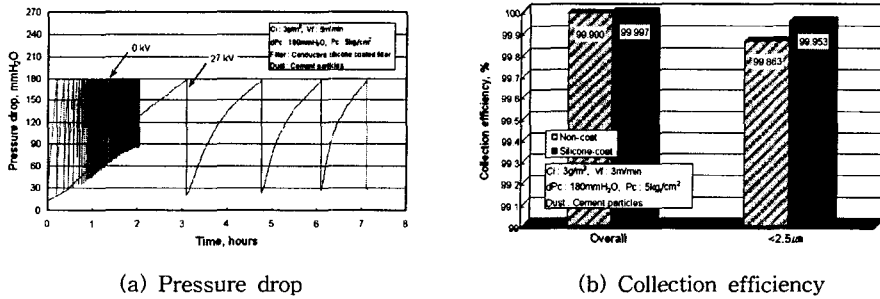


Fig. 3. Characteristics of pressure drop and collection efficiency.

참고 문헌

- 최호경 (2002) 먼지부하 저감형 하이브리드 집진장치의 먼지 포집특성, 화학공학의 이론과 응용, 8권 1호.
- 최호경 (2002) 신개념 하이브리드 집진장치 개발을 위한 연구, 한국대기환경학회 추계학술대회 논문집.