

# PS37(CT) 여과포 집진장치에 관한 기초 실험 연구(1)

## An Elementary Study On the Fabric Filter System

김은권·임정환<sup>1)</sup>·박영옥<sup>1)</sup>·손재익<sup>1)</sup>·정진도<sup>2)</sup>

호서대학교 대학원, <sup>1)</sup>한국에너지 기술연구소, <sup>2)</sup>호서대학교

### 1. 서론

여과포 집진장치는 산업체에 가장 많이 사용되고 있는 건식 고효율 집진장치이다. 본 연구에서는 여과포 집진 장치에 탈진 시스템을 적용하여, 입자의 유동현상을 알아보았다, 적용된 탈진 방식은 충격 기류 탈진 방식이며, 이 시스템은 여과포 중심의 상부에 설치된 압축 공기 노즐을 통하여 여과포의 내부로 고압의 압축 공기를 순간적으로 분사하여 여과포 외부 표면에 부착된 먼지를 여과포와 분리시켜 하부로 배출시키는 방식이다. 탈진 효율이 우수할 뿐만 아니라, 집진과 탈진 조작을 동시에 수행할 수 있어 여과포 집진장치의 소요 면적과 부대설비가 작고, 기계적인 구동 부분이 적기 때문에 고장에 대한 부담도 작아 산업체에 널리 사용되고 있다. 그러나 분사된 탈진 에너지는 여과포 직경의 20 - 25배정도 길이의 여과포 전체에 균일하게 전달되지 못하고 일부분에 집중되어 전달되기 때문에 탈진 효율의 저하와 함께 여과포의 부분적인 파손시키는 현상이 산업체 현장에서 자주 발생하고 있다. 따라서 본 연구에서는 탈진 에너지가 여과포의 전체 면에 걸쳐 균일하게 분포시켜 여과포의 마모와 손상을 최소화시키면서 탈진 효율을 증가시킬 수 있는 탈진 시스템 구성 기술을 개발하기 위해 입자의 유동현상에 대한 기초 실험으로 여과포의 하부에 탈진 공기 분사 유량 측정 장치를 설치하여 벤츄리과 노즐의 형상이 분사 유량과 여과포 내부의 Peak pressure에 미치는 영향에 대하여 알아보았다.

### 2. 실험 장치 및 방법

충격기류식 여과포 집진장치의 최적 균일 탈진 에너지 전달 시스템을 개발하기 위하여, 여과포 내부에 길이 방향으로 압력sensor와 탈진 공기 분사 유량 측정 장치를 설치하였다. 또한 탈진 공기 분사시 여과포 외부에 부착된 먼지층의 털어지는 현상과 여과포의 변형 형상을 관찰하기 위해 고속 video camera를 설치하였으며, 측정 자료 수집과 분석 및 실험 조건 제어는 중앙 컴퓨터에서 수행하도록 하였다. 실험 장치의 구성은 공기 압축기에서 발생된 압축 공기를 저장하는 저장 용기와 압축 공기의 공급을 제어하는 펄스 밸브, 여러 개의 여과포를 사용할 수 있게 하는 분배관(blow pipe)이 있으며, 분배관에는 여과포의 중심 위치에 압축 공기가 배출되는 분사 노즐이 설치된다. 분사 노즐은 산업체에서 가장 많이 사용되고 있는 튜브 타입(tube type)노즐을 선정하였으며, 탈진 공기 분사 압력은 5, 6, 7kg/cm<sup>2</sup>로 산업체 현장 조건으로 하였다. 펄스 밸브 개폐 시간(pulse duration time)은 30, 50, 100ms로 설정하였다. 탈진 공기의 분사 압력 및 펄스 밸브 개폐 시간 등 탈진 조건에 따른 노즐 및 벤츄리가 여과포 내부의 peak pressure와 유입 유량에 미치는 영향을 분석하였다.

### 3. 결과 및 고찰

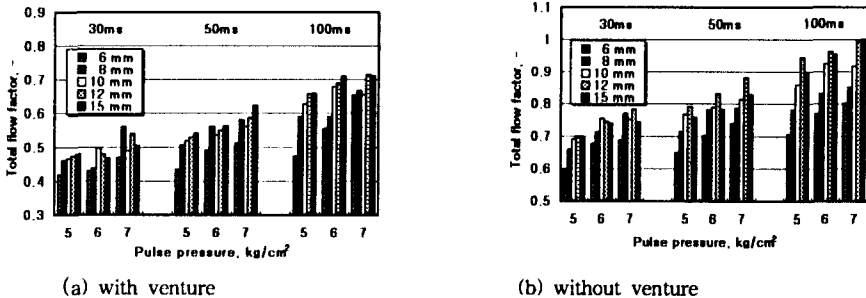


Fig 1. T-노즐의 실험 조건별 총 유입 유량

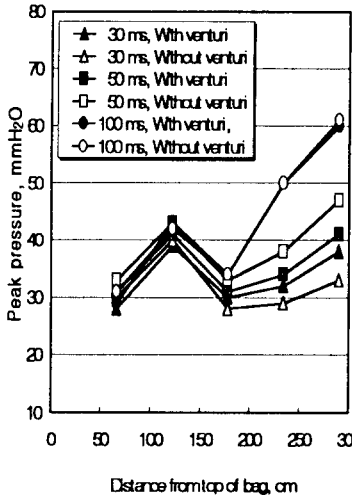


Fig 2. T-노즐의 분사시간에 따른 압력분포

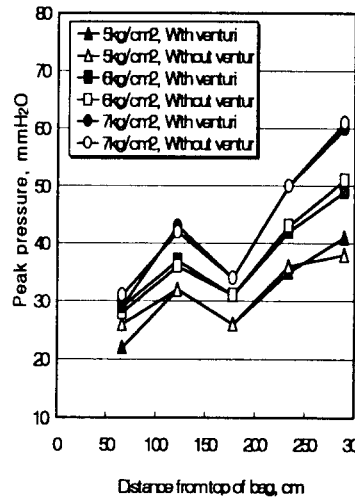


Fig 3. T-노즐의 분사압력에 따른 압력분포

본 연구 결과에 의하면 다른 조건이 일정할 때 분사 노즐의 지름이 작을 수록 분사 시간은 길어지고, 내부 압력이 높게 유지되어 압축 공기 저장 용기에서 분사되는 분사 유량은 감소하였다. 분사 유량은 압축 공기의 압력, 분사 노즐의 직경, 분사 시간의 순서로 영향을 주는 것을 알 수 있었다. 분사 유량은 압력에 증가에 따라 선형적으로 증가하였으며, 분사 노즐의 직경에 따라서는 노즐의 직경이 클수록 증가 기울기가 커지는 것을 확인했다. 탈진 공기를 분사할 때 여과포 내부에 전달되는 에너지를 여과포 표면에 압력을 측정하여 peak pressure를 측정하였다. 탈진 공기는 분사 노즐에서 분사되면서 빠른 속도로 여과포의 하부로 이동하며 압축 공기의 특성에 따라 여과포 방향으로 팽창하면서 여과포의 표면에 압력을 주는 것으로 나타났다.

#### 참고 문헌

- 황계순, 공성용: "펄스-젯 여과집진기에서의 최적 탈진 시스템", 한국환경공학회지 Vol.19. No.9, pp.1193-1204. 1997.
- Richard Dennis and John Wilder : "Fabric Filter Cleaning Studis", EPA Final Report, EPA-650/2-75-009(1975).