

PE11) 싸이클론 보조장치를 활용한 미세먼지 포집 Study of an Auxiliary Device in Gas-solid Cyclone

장정희·조영민
 경희대학교 환경응용화학대학

1. 서론

싸이클론 집진기의 입자포집성능을 향상시키기 위하여 PoC가 개발되었으며, 이를 응용한 다단 원심력 집진장치를 설계하였다. 본 연구에서는 유입유속에 따른 입자포집효율의 향상정도를 확인하여, 최적설계안을 도출하고자 하였다.

2. 연구 방법

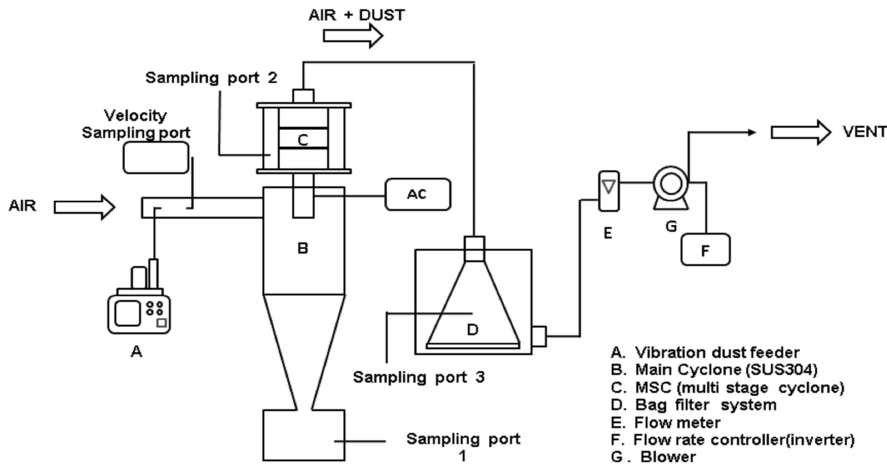


Fig. 1. 실험장비 모식도.

본 연구에서는 기존의 SSC(Single Stage Cyclone)와 수정보완된 MSC(Multi Stage Cyclone)의 효율 및 압력 강하 값을 비교하였다. 유체흐름은 역방향 송풍기인 vortex blower(Samjin, HS-060-E)로 조성하여 싸이클론의 유입공기속도를 조정하였다(9m/s~27m/s) 시험용 미세먼지 시료는 석탄화력발전소에서 발생하는 flyash로서 진동 분진발생기(A)로부터 장치 내부로 분산되어 유입될 수 있도록 구성하였다. 주 싸이클론 상부에는 본 논문에서 연구하고자 하는 보조장치인 SSC와 MSC(C)를 부착하여 주 싸이클론에서 포집되지 않고 상부로 빠져 나가는 입자상 오염물질을 추가적으로 포집할 수 있도록 하였다. 싸이클론과 MSC를 흐르는 분진의 분리효율은 Master Sizer(Malvern, Master Sizer-S)를 사용하여 각 부위(hopper, MSC, 백필터)별로 포집하여 측정하였다.

3. 결과 및 고찰

그림 2에서 보는 바와 같이 압력강하는 장치의 복잡성으로 인하여 MSC에서 약간 높게 나타났지만 주 싸이클론의 압력강하의 약 20% 이내의 매우 낮은 수치이다. 집진효율은 기존의 SSC의 보다 약간 높은 MSC는 40% 이상의 효율을 나타내었다. MSC의 큰 장점은 보다 미세한 입자의 입경별 분리포집이 가능한 것이며, 먼지입자의 가치가 높을 경우 재생이 가능하다.

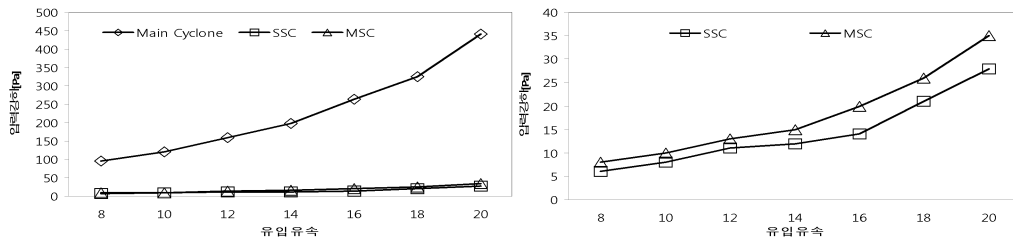


Fig. 2. 유체 흐름 압력강하 비교 (SSC, MSC).

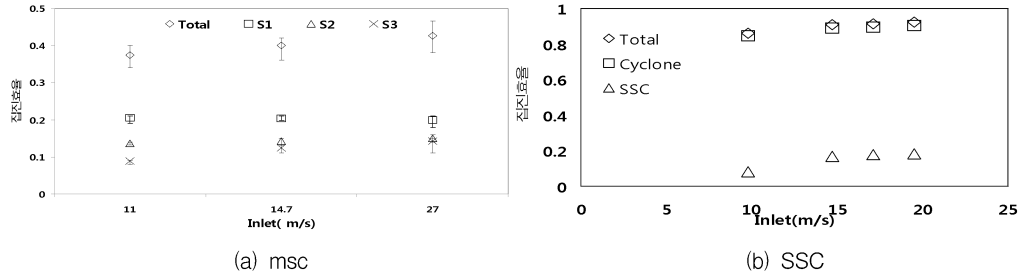


Fig. 3. 미세먼지 포집효율 비교 (SSC, MSC).

사 사

본 연구는 서울시의 『지하역사 및 터널의 인공지능형 공기질 제어 및 관리시스템 개발』 지원에 의해 수행되었습니다.

참 고 문 헌

- Stairmand, C.J. (1951) The design and performance of cyclone separators, Trans. Instn. Chem. Engrs., 29, 356-364.
- Plomp, A. M.I.L. Beuner, and A. HOFFMANN (1996) Post cyclone, An Approach to a Better Efficiency of Dust cyclones, Aerosol Science, 27, 631-S632.