

국소환경시스템 내부에서 청정도 평가 및 예측

노 광 철, 이 현 철*, 박 정 일*, 김 대 영*, 이 성 훈*, 오 명 도***
 서울시립대학교 산업기술연구소, (주)삼성전기 MCC TG, 서울시립대학교 기계정보공학과**

Evaluation and Prediction of Cleanliness Level in Mini-environment

Kwang-Chul Noh, Hyeon-Cheol Lee, Jung-Il Park, Dae-Young Kim, Seung-Hun Lee,
 and Myung-Do Oh***

Institute of Industrial Technology, University of Seoul, Seoul 130-743, Korea

**MCC TG of Manufacturing Engineering R&D Institute, Samsung Electro-Mechanics Co., Ltd., Suwon
 443-743, Korea*

***Department of Mechanical and Information Engineering, University of Seoul, Seoul, 130-743, Korea*

요 약

국소환경시스템 중의 하나인 노광기(exposure equipment)를 대상으로 급·배기의 위치 및 유량 등의 변화에 따라 입자농도 측정실험을 수행하였고 동일한 구조에 대하여 3차원 기류 및 공기나이에 대한 CFD 계산을 수행하였다. 그리고 이를 통하여 국소환경시스템의 급·배기의 위치와 유량을 변경하였을 때, 오염도의 평가 및 예측을 수행할 수 있는 방법을 제안하였고 실험결과와 CFD 결과의 비교를 통하여 제안한 방법에 대한 적용 가능성을 검증하였다. 연구결과로부터 다음과 같은 결론을 얻을 수 있었다.

(1) 평균공기연령은 와류에 의한 오염물의 누적을 평가할 수 있을 뿐만 아니라 유효풍량의 증가에 따른 영향을 내포하고 있어 가공점 청정도를 평가할 때 기류 이용 평가지표보다 정성적이고 정량적인 면에서 우수한 평가지표인 것으로 판단되었다.

(2) 개선된 구조에서 실험으로 측정된 청정도와 수치해석을 통해 구해진 청정도는 0.5 μ m의 입경에서 각각 최대 1.35개/ft³로 근사하게 측정되었고 이로부터 평균공기연령은 국소환경시스템을 평가하기에 적합할 뿐만 아니라 개선된 시스템의 청정도도 예측할 수 있는 방법임을 확인할 수 있었다.

(3) IT제품을 생산하는 공장에서 가공점 청정도 평가 및 확보는 비용절감 측면에서 기존 시스템의 개선을 위해 매우 중요한 기술로서 인식하고 있다. 따라서 본 연구에서 제안한 평균공기연령을 이용하면 CFD 계산만을 통해서도 개선 후의 효과를 판단할 수 있어 개선에 따른 비용의 손실을 최소화하는데 유리할 것으로 판단된다.

참고문헌

1. Oh, M. D., 2002, A Trend of GIGA Level Cleanroom Technology, International Symposium on Clean Technology and Management for Indoor Air, Korea Air Cleaning Association, pp. 17-62.
2. Shiu, H. R., Huang, H. Y., Chen, S. L., and Ke, M. T., 2003, Numerical Simulation for Air Flow in Mini-Environment and SMIF Enclosure, IEEE Transactions on Semiconductor Manufacturing, IEEE, Vol. 16, No. 1, pp. 60-67.
3. Hu, S. C. and Wu, T. M., 2003, Experimental Study of Airflow and Particle Characteristics of a 300-mm FOUP/LPU Minienvironment System, IEEE Transactions on Semiconductor Manufacturing, IEEE, Vol. 16, No. 4, pp. 660-667.