

# 아연말 코팅 룸 배기 시스템 개선에 관한 연구 A Study on Improvement of Ventilation Systems in the Zinc flake coating Room

\*이기연<sup>1</sup>, #김국원<sup>2</sup>

\*K. Y. Lee<sup>1</sup>, #K. W. Kim(kimkug1@sch.ac.kr)<sup>2</sup>

<sup>1</sup>순천향대학교 기계공학과, <sup>2</sup>순천향대학교 기계공학과

Key words : Flow Simulation, Exhaust system.

## 1. 서론

아연말 코팅은 방청력이 뛰어나므로 철강의 부식을 방지하여 수명과 지속성을 연장시킨다. 또한 낮은 원가와 인체에 무해하기 때문에 아연말 코팅은 산업분야 전반에 걸쳐 널리 사용되고 있다.

코팅 과정 중 신나와 같은 휘발성 용액에 의해 악취와 분진 등이 발생한다. 이를 효과적으로 제거하기 위해 작업장의 크기, 발생원의 종류와 부피, 풍량 등을 고려하여 배기시스템을 설비해야한다.

본 연구는 아연말 코팅을 전문으로 하는 기업의 코팅 룸 배기시스템을 개선하여 작업환경의 안전성을 도모하고자 실시하였다.

## 2. 해석모델 개발

유동해석은 Fig.1과 같이 아연말 코팅을 하기 위한 복잡한 구조물 때문에 모델링이 쉽고 유동해석이 가능한 3차원 CAD 프로그램인 Solidworks와 Flow Simulation을 이용하였다.



Fig. 1 Details of zinc flake coating room

Fig.2와 같이 코팅 룸을 모델링 하였다. 코팅 룸의 공기유동을 알아보기 위해 내부유동으로 해

석하였다. 공장 전체 배기에 관련하는 50 HP의 집진기와 코팅 룸 위에 두 대의 시로코팬이 설치되어 있다. 50 HP의 집진기의 흡입력은 여러 시설물에 관여하고 코팅 룸과 가장 멀리 떨어져 있어 배기에 미치는 영향력이 적어 두 대의 시로코팬을 고려하여 해석 하였다. 시로코팬의 1,420 W, 풍량 4,680 m<sup>3</sup>/h, 정압 53 mmAq이다.

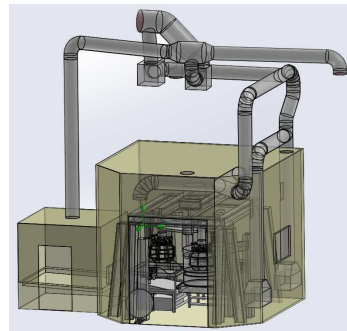


Fig. 2 Analysis model of coating room

배관의 내경은 300 mm, 코팅 룸의 블라인드는 닫혀있으며 창문과 보조실의 문은 개방되어 있다. 해석 결과 Fig.3와 같은 공기유동을 보이고 있다. 평균속도는 약 0.2 m/s 이다. 관내 속도가

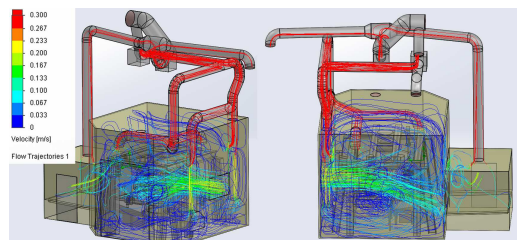


Fig. 3 Analysis result of air flow in coating room

약 2 ~ 6 m/s를 나타내지만, 룸 내부의 유동속도는 약 0~0.5 m/s로 매우 느린 유동을 보이고 있다. 특히 룸 바닥과 입구 쪽의 유동이 매우 느린 것을 알 수 있다.

### 3. 시스템 개선

유속이 느린 부분의 흐름을 원활히 하기 위해 Fig.4와 같이 기존 배관 변화를 적게 하고, 바닥 부분의 유속을 높이기 위해 기동배관의 윗부분을 막아 바닥만 배기하도록 하였다.

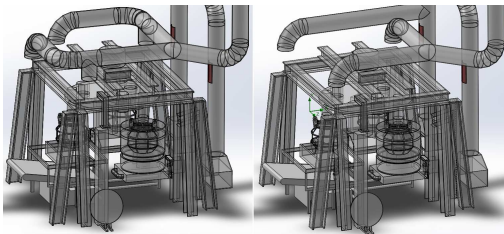


Fig. 4 Structure modification of ventilation system

해석결과 Fig.5와 같다. Fig.3과 비교하여 두 해석 모두 유속이 근소하게 빨리지는 것을 확인 할 수 있다. 하지만 미미하게 빨라진 유속을 보이고 있기 때문에 근본적인 대안이 될 수 없다.

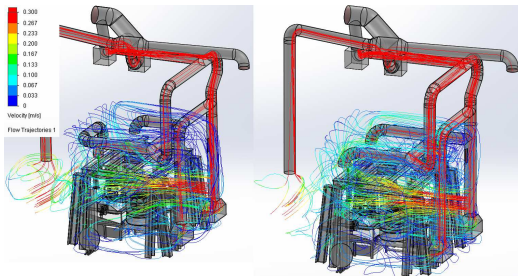


Fig. 5 Analysis result of air flow in coating room

효과적인 포집을 위해서 Fig.6의 (a)와 같이 발생원인 페인트 바스켓에 국소배기를 이용하여 직접 배기하는 방법을 고안하였다.

설치된 시로코 팬의 풍량이 작다고 판단하여 50 HP 집진기가 설치된 메인 배관에 설치하였다. 해석 시간과, 모델의 간략화를 위해 메인배관의 끝 부분까지만 모델링 하였고, 30 m/s로 설정 하였다.

해석결과 Fig.6 (b)와 같이 페인트 바스켓 안의

속도는 약 3 m/s이며, 이는 바스켓 내부의 속도 뿐 만 아니라 주위의 유속도 높일 수 있다.

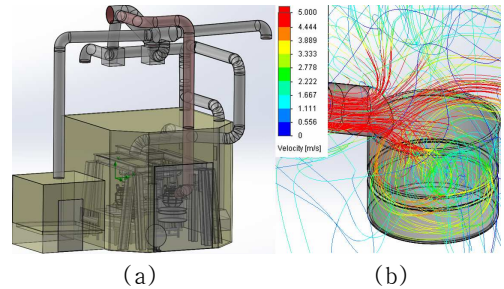


Fig.6 Local Exhaust Ventilation System (a) Analysis model, (b) Analysis result of air flow in barrel of paint

### 4. 결론

본 연구에서는 아연말 코팅 룸의 악취제거 및 작업환경 개선을 위해 코팅 룸 전체에 대한 포집방법과, 국소배기를 이용하여 발생원으로부터 직접적 포집방법에 대해 유동해석을 하였다. 본 연구의 결과는 다음과 같다.

1. 기존의 설비를 바탕으로 추가설치에 따른 유동의 흐름은 변화였지만 유속은 0~0.5 m/s에서 미미하게 변화였고, 이는 배기시스템 개선에 적절하지 않은 방법으로 나타났다.
2. 국소배기를 이용한 해석결과 페인트 바스켓 안의 유속은 약 3 m/s로 나타났으며 주위 유속도 같이 증가하는 현상을 보였다. 이는 이전 해석에 비해 빠른 유속을 보이므로 배기량이 많아진다. 따라서 넓은 면적의 코팅 룸에 대해선 발생원에 대해 국소배기를 하는 것이 더 효율적이라는 결과를 얻었다.

### 참고문헌

1. Flow Simulation User Manual.