

# 에어와셔를 이용한 가스상 오염물 제거 및 열회수 기술

유 경 훈 | 한국생산기술연구원 선임연구원  
E-Mail : khyoo@kitech.re.kr

## 1. 서론

최근 반도체 공장, 바이오 테크놀로지 분야 등의 클린룸 시스템에서는 공기중의 가스상 오염물(SOx, NOx, 암모니아, 유기물)에 의한 영향으로 제품의 yield가 저하되는 것을 방지하기 위해 케미컬 필터와 에어와셔(air washer)를 공조 계통에 장착해 운전하고 있다. 특히 외기처리 공조기(이후 외조기)에는 에어와셔를 설치해 외기의 케미컬 가스 오염물을 제거하는 시스템이 고안되어 지금까지 다수의 연구 결과들이 보고되고 있다.

한편, 지구 온난화 대책으로서 1997년 교토 회의(COP3)에서 탄산가스 등 온실 효과 가스의 삭감 목표를 내건 의정서가 채택되었으며 이에 따라 반도체나 바이오 등의 첨단 산업분야에서도 에너지 절약이 절실히 요구되고 있다. 이러한 분야에서는 배기량이 막대하기 때문에 도입 외기량도 많아서 이에 동반되는 에너지 소비량이 시설 전체 소비량에서 차지하는 비율이 매우 크다. 따라서, 실내의 배기로부터 열을 회수해서 도입 외기의 예열, 예열에 이용하는 것은 에너지 절약적 측면에서 상당히 유효한 기술이라고 판단된다. 또한, 이러한 배기의 상당수는 고농도의 유독 가스, 부식성 가스, 미생물, 약취 등의 유해 성분들이 포함되어 있어 통상 세정 집진기(wet scrubber)에 의해 처리되어 대기로 방출되고 있다.

본 지면에서는, 클린룸내에 도입되는 외기내의 가스상 오염물 제거와 에어와셔 및 세정집진기간의

열회수를 실시하는 2가지 기능을 겸비한 열회수식 에어와셔 시스템에 대해 간략히 소개한다.

## 2. 장치 및 원리

열회수식 에어와셔 시스템의 개략도를 그림 1.에 나타낸다. 세정집진기 측은 배기에 포함된 유해 성분을 세정수로 제거하고 동시에 배기를 물 세정하

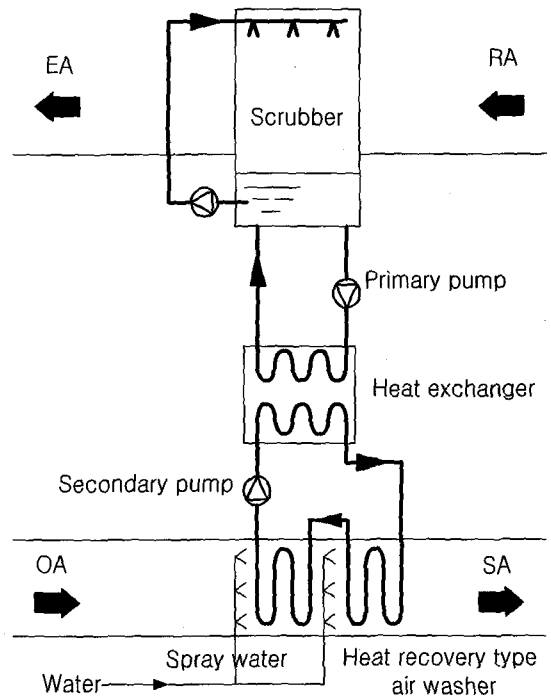


그림 1. 열회수식 에어와셔 시스템의 개요

분 류	배기 유량 (m <sup>3</sup> /h)		설치비용	연간 열회수량 (MJ/year)
단순 에어와서 시스템	27,600		100%	-
열회수식 에어와서 시스템	동절기	하절기	128%	942,849
	21,000	17,280		

는 것에 의해 배기열이 세정수 측에 열교환된다. 이 세정수를 외조기에 보내는 것에 의해 배기열의 회수가 가능해진다. 다만, 세정수는 산 또는 알칼리계의 용액이기 때문에 배기열의 회수에 있어서는 열매개액체(일반적으로 물을 사용함)와 간접적으로 열교환할 필요가 있다.

외조기측은 코일에 의해 열 매개액체를 외기의 예냉, 예열에 이용해 열회수를 실시하는 것과 동시에 에어와서에 의해 가스상 오염물의 제거를 실시한다. 특히 겨울철의 열회수 효율은 에어와서 물의 증발 잠열에 의해 취입 외기의 건구온도가 저하되어 열 매개액체와의 온도차가 확대되어 건조한 상태의 코일에 비교해서 열교환 효율이 상승할 것이 예상된다.

### 3. 성능 결과 및 경제성 검토

겨울철과 여름철의 실측을 통하여 본 열회수식 에어와서 시스템의 가스상 오염물 제거성능의 경우 NH<sub>3</sub>, SOX의 제거성능은 90% 이상으로 얻어졌고 열회수 성능의 경우 전열회수 효율은 동기에 60~70%, 하기에 30% 정도로 얻어졌다고 보고되었다. 실측으로 얻은 데이터를 기본으로 열회수 성능에 대한 경제성의 검증은 실시한 결과 본 열회수식 에어와서 시스템의 연간 열회수량은 아래의 표와 같이 보고되었다. 열회수량은 逆 열교환 기간과 열회수가 펌프동력을 하회하는 기간을 제외해 계산을 실시하였다. 이 결과에 의해 건설비 차액과 에너지회수비를 비교한 단순 상각년수는 6~9년 정도로 얻어진다고 한다.