

PB14) 시화·반월지역의 업종별 방지시설 설치 현황 및 효율평가 Evaluation of HAPs Removal Efficiency by Type of Control Equipment at Siha·Banwol·Complex

이정우·이시형·김옥현·사재환·박종호¹⁾·노기환²⁾·서영교³⁾·백성욱³⁾·전의찬
세종대학교 지구환경과학과, ¹⁾안산환경기술센터, ²⁾광주보건대학행정학과,
³⁾영남대학교 환경공학과

1. 서 론

수도권내의 산재되어 있는 공장이나 중소기업단지를 서해안 공업벨트 형성 촉진과 지역개발 활성화를 위해 시화·반월지역에 공단이 설립되었다. 시화공단에 90,901명과 반월공단에 97,796명 근무하고 있으며, 시화·반월 공단은 연간 138,300억 원 생산, 3,686백만 불 수출을 하고 있다. 시화·반월공단의 11,632개 업체가 위치하고 있으며 11,072개의 업체가 가동 중에 있어, 안산과 시흥은 물론 경기도 인근지역공단의 경제적 원동력이 되고 있다(2009년 7월 기준).

그러나, 2008년 150건의 악취 민원이 발생하였고, 대기 중의 각종 독성물질로 인한 주민 건강악화 등의 여러 가지 문제 발생으로 이에 국립환경연구원은 2022년까지 안산지역에 54억원을 들여 '지역주민 환경오염 노출수준 및 생체지표 모니터링'과 '유해대기오염물질 조사연구'를 진행 중에 있다.

따라서, 본 연구에서는 시화·반월지역의 위해한 물질 발생을 막기 위한 업종별 방지시설 설치의 현황과 각각의 사업장 제거 효율을 평가해 본다.

2. 연구 방법

본 연구에서는 방지시설 종류별 HAPs(VOCs)제거 효율을 파악하기 위해 방지시설 별로 사업장을 나누었다. 사업장 1의 대상물질은 Styrene, Acrylonitrile, 사업장 2의 대상물질은 Dichloromethan 사업장 3의 대상물질은 Acetaldehyde 사업장 4의 대상물질은 Toluene, Methylenehylketon 사업장 5의 대상물질은 Tetrachloroethylene 선정하였다.

방지시설의 흡착탑의 경우 교환주기의 타당성을 파악하기 위해 흡착제 교환 3주 후 일주일 간격으로 현장 측정을 실시하고, 흡수탑의 경우 일반세정법과 약액세정법으로 구분하여 제거 효율을 평가 실시하였다. 연소시설(RCO)의 경우 연소실 내 온도변화에 따른 HAPs 제거효율 중심으로 평가하였다. 복합방지시설(흡수탑 & 흡착탑)의 경우 전체 방지시설의 효율 및 각각의 방지시설 HAPs 제거효율을 평가하였다. 사업장별 방지시설의 시료채취는 교체흡착관을 이용하여 실시하였으며, HAPs이 고농도로 배출되는 사업장의 경우에는 THC를 이용하여 실시하였다. 측정지점은 대상사업장 방지시설 특성상 조금씩은 다르나 기본적으로 방지시설의 유입구와 배출구를 중점으로 측정하였고, RCO의 경우 촉매연소장치 전단, Pre filter 후단, 농축장치 배출구 등 각 방지시설의 공정별로 추가하여 측정하였다. 측정은 각각의 대상사업장별로 1회~5회 THC 및 개별물질농도 측정을 실시하였다.

3. 결과 및 고찰

사업장의 방지시설 조사결과, 각각의 방지시설의 설비에 대해 표 1과 같다. 사업장 1의 방지시설 1(흡착탑, 200m³/min)를 흡착제 교환 3주 후 측정된 결과 방지효율은 27.6%를 나타내고, 그 이후에는 방지시설 제거효율이 없는 것으로 조사되었다. 사업장1의 방지시설 2(흡착탑, 120m³/min)를 흡착제 교환 3주 후 측정된 결과 방지효율 27.6%를 나타내고, 그 이후에는 방지시설 제거 효율이 없는 것으로 조사되었다. 사업장 2의 방지시설 3(복합방지시설, 560m³/min)은 흡수탑과 흡착탑을 이용한 방지시설로 흡수탑에서는 72.4%로 높은 방지효율을 나타냈지만 흡착탑으로 들어서면서 파과효과로 총 제거효율이 없는 것으로 조사되었다. 방지시설 4(흡수탑, 300m³/min)는 물을 세정제로 사용하였지만 제거효율이 없는 것으로 조사되었

다. 사업장 3의 방지시설 5(흡수탑, 60m³/min)는 약액을 세정제로 사용하여 방지효율 46.1%를 나타내었다. 사업장 4의 방지시설 6(연소시설, 360m³/min)은 방지효율 83.1%를 나타내고 있다. 사업장 5의 방지시설 7(저온농축장치, 7.45m³/min)은 방지효율 19.2%으로 조사 되었다.

Table 1. 현장조사 대상 사업장의 방지시설 설치현황 및 측정 횟수.

업체명	주처리물질	방지시설종류 및 방지시설 유량	측정지점	THC 농도 측정횟수	해당물질별 농도측정횟수
사업장 1	Styrene	흡착탑 (120m ³ /min)	방지시설 유입구	4	5
			방지시설 배출구	4	5
	Acrylonitrile	흡착탑 (200m ³ /min)	방지시설 유입구	4	5
			방지시설 배출구	4	5
사업장 2	Dichloromethan	복합방지시설 (560m ³ /min)	방지시설 유입구 (흡수탑 유입구)	1	2
			흡수탑 배출구 (흡착탑 유입구)	1	1
			방지시설 배출구 (흡착탑 배출구)	1	2
		복합방지시설 (140m ³ /min)	방지시설 유입구 (흡수탑 유입구)	1	2
	흡수탑 배출구 (흡착탑 유입구)		1	1	
	방지시설 배출구 (흡착탑 배출구)		1	2	
	흡수탑 (300m ³ /min)		방지시설 유입구	1	2
	사업장 3	Acetaldehyde	흡수탑 (60m ³ /min)	방지시설 유입구 (1차처리전)	-
1차처리후 (2차처리전)				-	1
방지시설 배출구 (2차처리후)				-	1
사업장 4	Toluene Methylethylketon	RCO (360m ³ /min)	방지시설 유입구	2	2
			Pre filter 후단	2	3
			축매연소장치 전단 (농축처리후 유입구)	3	3
			농축장치 배출구 (축매연소장치를 거치지않고 배출되는가스)	4	4
			방지시설 배출구	4	5
사업장 5	Tetrachloroethylene	저온농축장치 (7.45m ³ /min)	방지시설 유입구	3	3
			방지시설 배출구	2	3

참 고 문 헌

국립환경연구원 (2001) 시화·반월지역 악취물질에 대한 실시간 측정분석.
 국립환경연구원 (2001) 시화·반월지역 Passive 측정을 이용한 암모니아 공간분포조사.
 국립환경연구원 (2001) 시화·반월지역 대기오염조사를 통한 DB구축.
 국립환경연구원 (2001) 시화·반월지역 악취원인물질 규명을 위한 정밀조사.
 U.S. Environmental Protection Agency (1996) Manual Pollution Prevention in the Paints and Coating Industry