

비평형 저온 플라즈마에 의한 탈취 기술

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

1. 서 론

최근에 실내 환경의 개선을 목적으로 각종 실내용 공기청정기가 많이 시판되고 있다. 그러한 다수는 수 kV 정도의 직류(DC) 코로나 방전을 이용한 전기집진기나 여재필터를 이용하고 있어 집진효율이 90%를 넘는 것도 새롭지는 않지만, 담배 등에 의한 가스상 악취(암모니아, 아세트알데히드 등 수십 종류의 성분으로 되어있음)의 제거에는 효과가 적어 새로운 시점에서의 효과적인 악취제거 기술이 필요해지고 있다.

이러한 악취제거 기술로서 플라즈마에 의해 활성화되는 탈취 필터를 이용하는 방법이 있어 소개한다.

2. 기술의 개요

플라즈마 그래프트 중합(Plasma graft polymerization, 이하 PG) 처리의 프로세스는 그림 1에 나타난 바와 같이 우선 섬유 표면에 저온 비평형 플라즈마를 조사해서 표면에 활성 라디칼을 발생시킨다. 그리고 챔버 내를 감압하여 아크릴산 모노머를 분무해서 그래프트 중합을 실시한다.

가스 온도가 실온에 가까운 플라즈마를 이용하기 때문에 부직포의 표면을 연소 반응 등에 의해 손상하는 일 없이 모노머와의 중합 화학반응을 실현할 수 있다.

3. 성능 검토

PG 처리의 대상으로 한 것은 표 1에 나타난 3종류의 필터 포(폴리에스테르 섬유)이며 건식여과 집진 기술의 백 필터로서 널리 사용되고 있는 것이다. 40cm×23cm로 재단해서 시험하였다고 한다.

암모니아 흡착실험 결과, 양면 PG처리 필터는 200분 경과후도 포화에 도달되지 않아 제일 양호한 흡착성능을 얻을 수 있고 그 다음으로 성능이 높은 것은 단면 PG처리의 포로 80~90분 경과후에 흡착 포화에 이르며 미처리 포는 모두 이보다 짧은 시간에 흡착 포화가 되고 있다고 보고하고 있다.

예를 들면 표 1의 cloth의 경우, 미처리 포의 암모니아의 총 흡착량은 약 0.6 mL, 단면 처리 필터는 약 2 mL, 양면 처리필터는 약 6 mL였다고 한다.

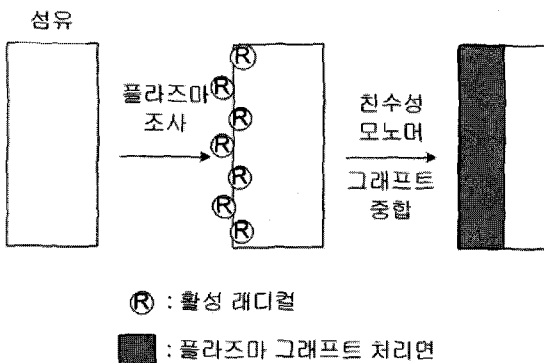


그림 1. 섬유와 모노머의 plasma graft polymerization

표 1. 시험 백필터의 특성

포의 종류	평량(g/m ²)	두께(mm)	장강도(張強度) (kgf/5cm)		편강도(伸度) (N/5cm)		통기성 (cc/cm ² /s)
			縱	橫	縱	橫	
Felt	597	1.7	94	252	5.5	7.1	10.9
Cloth	335	0.9	224	172	20.3	18.3	8.0
Spabond	260	0.62	90	60	30	25	11.0

* 재질은 모두 폴리에스텔

이상으로부터 PG 처리한 포는 양호한 악취 흡착 성능이 있다는 것을 알 수 있다. 이는 표면이 활성탄과 같이 다공질화 되어 화학 흡착이 일어나기 때문이다.

게다가 세탁에 의해서 흡착된 암모니아가 이탈해서 성능이 회복되며 일반적인 폴리에스텔 섬유 포에 대해서는 이러한 높은 흡착성능이 수십회의 세탁 후에도 거의 없어지지 않는다고 한다.

집진효율 실험 결과, 표 2에 표시한 바와 같이 양면 PG중합 처리의 경우가 미처리의 경우보다 집진

효율이 더 좋다는 것을 알 수 있다.

표 2. 0.3, 0.6 μm 크기의 PSL 입자에 대한 처리 필터의 집진효율(Felt의 경우)

필터의 종류	집진효율 (%)	
	0.3 μm	0.6 μm
미 처 리	74.8	78.4
양면 플라즈마· 그래프트 중합처리	75.7	85.1