

악취의 제거방법 및 기술동향

박상진 · 오현제
(한국건설기술연구원 선임연구원)

1. 서론

전보에서는 악취의 특성, 평가지표, 규제기준 및 분석방법 등 악취의 개론적인 분야와 공공시설이지만 혐오시설로 인식되어 있는 국내 하수처리장의 악취발생 정도에 대해 현장조사한 결과를 분석하여 소개하였다. 본 보에서는 악취문제를 해결하기 위한 방안으로서 검토될 수 있는 악취 제거방법들의 특성을 비교·분석하고, 국내의 탈취실태를 하수처리장과 분뇨처리장을 중심으로 우리나라에서 적용하고 있는 악취의 제거방법들에 대해 조사·분석 하였으며, 세계적으로 유일한 악취방지법을 채택하고 있고 악취대책에 대한 연구사례 및 실용화 실적이 높은 일본에서 적용하고 있는 탈취 실태 및 악취의 제거를 위한 기술동향에 대해 서술해보고자 한다.

2. 일반적인 악취의 제거방법

2.1 탈취대책의 수립

악취대책을 수립하기 위해서는 우선 악취발생원의 조사가 필요하며, 그림 1과 같은 악취대책 수립과정을 통해서 이루어져야 한다.

악취대책 수립시 가장 중요한 요소는 악취를 포집하는 것과 탈취풍량, 악취물질의 성상을 파악하고 탈취방법 및 탈취설비를 선정하는 것이다. 이중 탈취방법을 선정하는데 있어서는 항상 탈취목표를 이룰 수 있어야하며, 건설비, 유지관리비 및 설치공간의 확보와 안정성 등에 대한 총

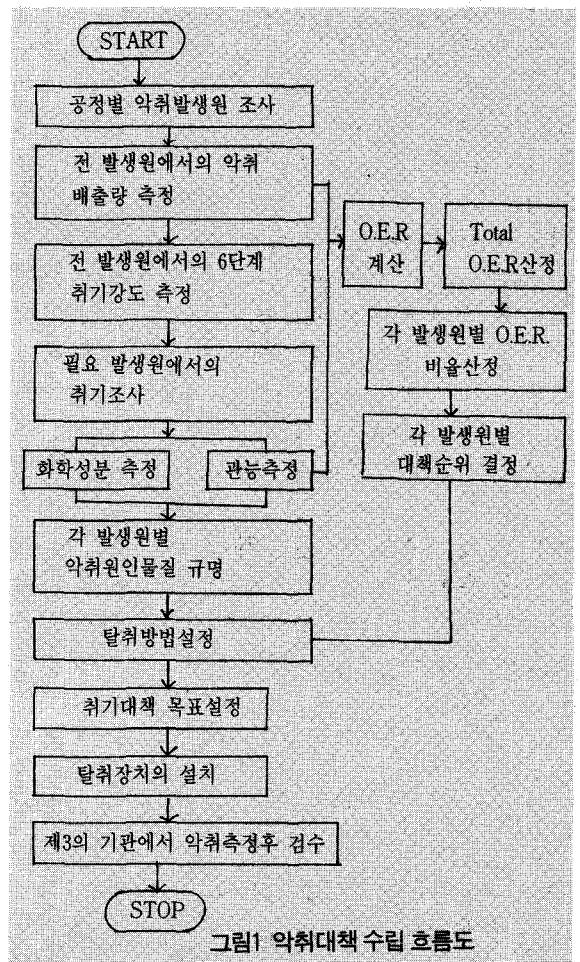


그림1 악취대책 수립 흐름도

분한 검토를 통하여 선정되어야 한다. 즉, 다음과 같은 기본적인 사항들이 고려되어야 한다.

(1) 탈취목표치는 법규제 및 주변환경에 의해 결정되어지지만, 각각의 탈취법이 나타내는 탈취한계가 있다.

(2) 탈취설비의 설치공간 확보는 매우 중요한 것으로 토양탈취법에서는 처리 풍량 $1m^3$ /분에 대해 $3m^2$ 이상의 부지가 필요하며, 활성탄흡착법의 경우 $1m^3$ /분 $0.26m^2$ 정도의 부지가 필요하다.

(3) 운전관리는 흡착법이 용이한 반면에 약액 세정법은 고장 등이 많아서 다른 것에 비해 어렵다.

(4) 안정성은 약액세정법의 경우 약액의 취급에 주의가 필요하며, 탈황제 사용시에는 후속처리에 대한 고려를 하지 않으면 안된다.

2.2 악취의 제거방법

악취를 제거하는 방법으로는 수중에 용존된 악취물질을 제거하거나, 수중으로부터 발산된 악취물질을 기체상태에서 제거하는 방법으로 나눌 수 있다. 이들에 대하여 처리방법을 원리별로 분류하면, 표 1에 나타난 바와 같이 수중 용존 악취물질의 제거를 위한 직접 제거방법과 간접 제거방법이 있으며, 기체상태의 악취물질을 제거하기 위한 물리적 처리방법, 화학적 처리방법 및 생물학적 처리방법으로 분류할 수 있다.

2.2.1 수중 용존 악취물질의 제거방법

수중 용존 악취물질의 처리에 있어서 직접 제거방법은 악취물질을 수중에서 발산시키지 않은 상태에서 처리하는 방법으로서, 물리적 처리와 화학적 처리 및 생물학적 처리로 분류할 수 있다. 즉, 물리적 처리방법으로는 활성탄 등으로 악취물질을 흡착시키는 흡착법과 처리대상 악취물질을 비등점 이하의 온도에서 냉각유지하는 냉각법 및 악취물질을 후각에 의한 감지한계 이하까지 희석하는 방법이며, 화학적 처리 방법은 산화제를 수중에 첨가하거나, pH 제어를 통하여 악취물질을 제거하는 방법 등이다. 또한, 생물학적 처리방법은 활성 Sludge 또는 토양 미생물을 이용하여 제거하는 방법들이 있으며, 간접 제거방법에는 수중에 불활성 Gas, 즉 질소 등을 불어넣거

나, 악취물질이 함유된 하수를 공기중에 살포하여 수중의 용존 악취물질을 발산시킨후, 기체상태의 악취물질을 제거하는 방법이다.

표 1. 악취의 처리 원리별 제거방법

수중 유취 물질 제거 방법	직접처리 방법	물리적 방법	<ul style="list-style-type: none"> · 흡착법 · 냉각법 · 희석법 	
		화학적 방법	<ul style="list-style-type: none"> · 산화제법 · pH조절법 	
		생물학적 방법	<ul style="list-style-type: none"> · 활성 Sludge법 · 토양흡착법 	
	간접처리 방법	물리적 방법	<ul style="list-style-type: none"> · 수중에 불활성 Gas 유입방법 · 공기중에 유취 수 살포방법 · 탈기(유취 Gas 포집)방법 	
			<ul style="list-style-type: none"> · 유취 Gas의 물리적 처리 · 화학적 처리 · 생물학적 처리 	
Gas 상태의 악취 물질 제거 방법	물리적 방법	수세법	<ul style="list-style-type: none"> · 분무법 · 단탑법 · 충전탑법 · 기포탑법 등 	
		흡착법	<ul style="list-style-type: none"> · 활성탄법 · Zeolite법 	
		냉각응축법	· 응축법	
		공기 희석법	<ul style="list-style-type: none"> · 악취를 대량의 공기에 희석하는 방법 · 배출구에서 대기로 희석하는 방법 	
화학적 방법	산화법	화학적 방법	<ul style="list-style-type: none"> · 기체 상태의 산화제 이용법(오존 염소가스, 이산화염소 등) · 액체 상태의 산화제 이용법(차아염소산나트륨, 차아취소산나트륨, 과망간산칼륨, 과산화수소 용액 등) 	
		약액 세정법	<ul style="list-style-type: none"> · 산 용액법(황산, 염산 등) · 알칼리 용액법(NaOH, 석회 등) 	
	흡착법	화학적 방법	<ul style="list-style-type: none"> · 이온교환 수지법 · 염기성 가스 흡착제법(Surfon화석회 등) · 산성가스 흡착제법(황화철, 수산화철, 염화철 등) 	
		연소법	<ul style="list-style-type: none"> · 직접연소 탈취법 · 촉매연소법 · 기설소화조 이용법 등 	
		중화제등에 의한 방법	<ul style="list-style-type: none"> · 중화제 이용법(식물정유) · 위장제 이용법(Masking제) 등 	
	생물학적 방법	토양탈취법	탈취식	<ul style="list-style-type: none"> · Soil Filter법(토양균을 이용) · Compost법(숙성한 비료중의 미생물 이용)

	활성오니 방식	· 활성오니균을 이용한 Scrubber형 탈취법 · 활성오니균을 이용한 포기조탈취 법 · 섬유질 이탄, 부식토와 톱밥을 이 용한 Bio Filter탈취법
	효소제방식	· 효소제 이용법(탈취제, 소화촉진 제 등)
	기타 방법	· 지렁이 분뇨를 이용한 탈취법 · 살수 여상에 의한 탈취법

2.2.2 기체상태의 악취물질 제거방법

기체상태의 악취물질을 제거하는 방법으로는 제거원리별로 물리적인 방법, 화학적인 방법 및 생물학적인 방법으로 나눌 수 있다. 이들에 대한 원리와 특성 등은 다음과 같다.

(1) 물리적 처리방법

악취를 물리적으로 처리하는 방법으로서 표 2에 나타난 바와 같다.

표2. 악취의 물리적 처리방법에 관한 원리와 특성

악취제거방법	원리	적용대상악취	특성
수세법	악취 Gas를 물에 용해시키므로서, 발생하는 Gas량을 감소시켜 대기중으로 방출	물에 용해되는 악취물질 : 지방산, 아민류	물과 Gas의 접촉이 나빠도 효과가 좋은 다단식이 유리함. 배수처리가 필요.
흡착법	악취 Gas를 활성탄, 실리카겔, Zeolite 등에 흡착시킴으로써 제거	모든 악취 Gas에 적용이 가능	활성탄은 재생법에 대한 고려가 필요하며, 기타 다른 흡착제들은 흡착후 처리방법이 필요.
냉각응축법	수증기를 함유한 악취 Gas를 냉각한 후, 응축수 중에 Gas를 용해시켜서 제거	수증기를 다량 함유한 고온의 악취 Gas : 지방산 등	배출 Gas의 취기농도가 클 경우에 적합.
공기회석법	악취 Gas를 대상의 공기로 회석시켜 위기강도를 낮추는 것	모든 악취 Gas에 적용이 가능	회석하여도 취기물질 단위는 변화가 없으며, 다량의 회석공기가 필요.

(2) 화학적 처리방법

악취의 화학적 처리방법으로는 화학적 산화법, 약액세정법, 화학적 흡착법, 연소탈취법 및 중화제에 의한 법 등이 있으며, 이들에 대한 원리 환경관리인, 1992.3

표3. 악취의 화학적 처리방법에 관한 원리와 특성

악취제거방법	원리	적용대상악취	특성
오존처리법	· 오존의 산화작용을 이용하여 악취 Gas를 분해.	· 불포화유기화합물, 황화수소, 메틸머캅탄류, 알데히드류.	· 발생 악취 Gas에 적절한 오존 첨가량 산정이 필요. 관리가 용이함.
염소처리법	· 황화수소 등 환원성악취 Gas를 산화분해.	· 유황화합물, 알데히드류를 함유한 것	· 발생 악취 Gas에 적절한 염소첨가량 산정이 필요.
산, 알칼리용액세정법	· 산성의 악취 Gas는 가성산화, 소다회 등의 수용액에 흡수하고, 알칼리성 악취 Gas는 묽은 황산에 흡수시켜 치환.	· 지방산, 아민류 등.	· 제거장치의 관리가 용이함. · 배출된 산, 알칼리 용액의 처리방법이 필요.
이온교환수지법	· 이온교환수지를 이용한 다공질에 활성탄과 같은 흡착과 이온교환에 의한 전기적 흡착에 이용하여 악취 Gas를 제거.	· 모든 악취 Gas에 적용 가능.	· 수지의 재생공정이 복잡함.
직접연소법	· 악취 성분을 700~800°C의 온도에서 연소분해.	· 가연성 유기악취 Gas는 대부분 적용 가능.	· 악취성분농도가 높을 경우 유리. · 폐열회수를 통한 에너지 절감.
촉매연소법	· 백금 등의 촉매를 사용하여 250~350°C에서 산화분해.	· 가연성 유기악취 Gas는 대부분 적용 가능.	· 보조연료가 적게 들지만, 연료관리의 자동화가 필요.
중화제법	· 악취성분과 화학적으로 반응하여 중화되는 약품을 사용하여 분해.	· 중화제에 의한 화학반응이 가능한 악취 Gas.	· 약품비가 비싸며 용도에 한계가 있음.
Masking	· 방향성분을 발산시켜 악취를 위장.	· 대부분의 악취 Gas.	· 근본적인 제거가 되지 않으며 악취가 많이 들.

와 특성은 표 3에 나타난 바와 같다.

(3) 생물학적 처리방법

최근 Bio-Technology의 급격한 발전에 따라 미생물에 의한 생물학적 탈취가 개발, 보급되고 있다. 즉, 미생물에 의한 악취의 제거방법은 약품 등이 소요되지 않기 때문에 유지관리비가 거의 들지 않는 장점이 있지만, 유지관리가 어려운 경우도 있다.

일반적으로 사용되는 미생물에 의한 생물학적 처리방법에는 토양균을 이용하는 토양탈취법과 활성오니균을 이용한 활성오니법 및 효소제 등을 이용하는 방법들이 있다.

3. 국내 하수처리장 및 분뇨처리장의 탈취실태

3.1 하수처리장의 악취제거 실태

국내 주요도시의 12개 하수처리장을 대상으로 탈취설비의 보유현황 및 가동시 운전현황 등에 대하여 조사한 결과는 표 4에 나타난 바와 같이 GC, TC 등 일부처리장을 제외하고는 탈취설비가 전혀 설치되어 있지 않으며, TD와 KM 하수처리장의 경우는 부분적으로 악취발생이 많은 공정을 대상으로 악취를 포집한 후, 활성탄과 산화철(Fe_2O_3)을 이용한 흡착탑과 토양탈취상으로 악취를 제거하는 탈취설비를 갖추고 있었으며, TC 하수처리장은 대부분의 처리공정을 복개(Covering)하고, 탈수기(실)을 대상으로 입상활성탄 흡착제가 충전된 흡착탑으로서 악취를 제거하고 있었다.

GC 하수처리장의 경우는 비교적 탈취설비를 제대로 갖추고 있는 곳으로서 악취발생 처리공정을 복개(Covering)함과 동시에 이들 악취물질을 Duct를 이용하여 포집하고, 이를 활성탄(산성) + 산화철(Fe_2O_3) + 활성탄(알칼리성)으로 충전된 흡착법으로서 악취를 제거하고 있었으나, 탈취설비 유출구에서의 취기강도가 높아 운전 및 유지관리가 비효율적으로 이루어지고 있는 것으로 분석되었다.

(2) 분뇨처리장의 악취제거 실태

국내 분뇨처리장의 악취제거 실태를 파악하기 위하여 악취대책이 비교적 잘 되어 있는 분뇨처리장의 탈취설비를 중심으로 효율성 및 운전현황

을 조사·분석하였는데, 이에 대한 각 처리장의 탈취설비 실태 및 운전현황은 표 5와 같다. 표 5에 의하면 대구와 대전 분뇨처리장에서 Soil Filter 법과 Scrubber식 탈취법에 의해 악취물질이 제거되고 있다. 현장 측정결과에 의하면, 탈취방식별 처리 효율은 토양탈취법의 경우 악취 유출구에서 악취를 전혀 느끼지 못할 정도로 제거효율이 높았으나, Scrubber식의 경우는 유출되는 가스에서도 악취물질이 감지되고 있어 제거효율이 높지 않은 것을 알 수 있었다. 그밖에 부산, 구미, 전주 분뇨처리장은 탈취설비를 갖추고는 있지만, 제대로 가동되고 있지 않아서 각 처리과정에서 발생하는 악취의 강도는 처리장내 근무자들의 근무의욕 저하 및 인근 주민들의 강력한 민원 대상이 되고 있다.

4. 효율적인 탈취방법 및 악취제거 기술동향

일본에서 상용되고 있는 악취 제거방법들을 중심으로 일반적인 탈취방법에 대한 원리별 특성을 비교하여 나타난 것이 표 6이다. 표 6은 1984년 보고된 일본 하수처리장에서 사용되는 5가지 탈취방법들에 대하여 특성 및 경제성을 비교·분석한 것으로서, 표 6과 같이 각 처리방법별로 장·단점이 있으나 비교적 토양탈취법이 효율적인 것으로 나타나고 있다.

또한 건설비 및 운전비에 있어서도 토양탈취법과 흡착법이 유사한 것으로 나타났으나 토양탈취법이 비교적 경제성이 높은 것으로 나타났다.

전술한 바와 같이 악취의 제거를 위해서는 여러 방법이 사용될 수 있으나 현재 널리 사용되고 있는 탈취방법은 650°C의 고온에서 악취를 산화분해하는 촉매연소, 탈취법, 약액을 기체상의 악취물질에 접촉하여 산화분해 또는 환원시켜 탈취하는 약액세정법, 활성탄 등의 흡착제를 이용한 흡착법 등이며, 최근의 탈취기술 동향을 살펴보면, 토양균, 오니균 또는 Compost 미생물 및 효소제 등을 이용하여 생물학적으로 탈취하는 방법으로서 토양균을 이용한 토양탈취와 숙성비료중의 미생물을 이용한 Compost 탈취, 활성오니균

을 이용한 Scrubber형 탈취, 활성오니균을 이용한 포기조 탈취, Bio-Filter를 이용한 탈취, 효소제를 이용한 탈취, 지렁이 분리를 이용한 탈취, 살수여상에 의한 탈취 등의 기법들이 개발 적용되고 있거나, 연구개발중에 있다.

표4. 국내 하수처리장의 탈취실태 및 운전현황

하수처리장명	악취처리 대상공정	탈취설비	운전현황
GC	유입펌프, 침사지, 최초침전지, 오니농축조, 소화오니저류조, 탈수기실	탈취탑(GAC + Fe ₂ O ₃ + GAC) : 처리용량 200m ³ /min	탈취제(Fe ₂ O ₃ , AC) 사용시 교체시기 및 성능이 불분명하며, 처리효율은 배기장소에서 관능법으로 측정하므로써, 객관적 측정법에 처리효율은 알 수가 없음.
TC	탈수기실	탈취탑(GAC : 처리용량 260m ³ /min)	탈수기실의 악취제거를 위해서 적용하고 있으나, 취기포집 방법이 합리적이지 못하여 탈수기실내의 악취강도는 심한 편이었음. 탈취탑의 문제점은 과천하수처리장과 같은 상태임.
NJ	· 하수처리계통에서는 탈수기동 · 정화조계통에서는 전공점	하수처리계통 : 탈취탑 (AC+Ee ₂ O ₃) 정화조처리계통 : Soil Filter	하수처리계통의 처리효율은 매우 낮은 상태였으며, 정화조처리계통에서는 비교적 처리효율은 높은 것 같았으나, 개별 처리공정의 악취문제는 심각한 상태.
AC	· 하수처리계통에서는 탈수기동 · 정화조계통에서는 전공점	난지처리장과 같으나 용량은 2배	난지처리장과 비슷함.
AS	없음	없음	없음
PS	없음	없음	없음
TD	없음	없음	없음
KM	없음	없음	없음
MY	없음	없음	없음
TJ	없음	없음	없음
CJ	없음	없음	없음
JR	없음	없음	없음

표5. 국내 분뇨처리장의 탈취실태 및 운전현황

처리장명	악취처리 대상공정	탈취설비	운전현황
부산 옹호 하수처리장	분뇨투입동, 오니탈수장	탈취 Blower, Soilfilter : 탈취량 86.6m ³ /min	비교적 탈취가 잘되고 있으나 분뇨투입동은 악취가 심각함.
대구 분뇨처리장	분뇨투입동, 저류조, 농축조, 호기성 소화조, 탈수기실	탈취 Blower, Soilfilter : 탈취량 1,540 m ³ /min	5개 처리장으로 개별 운영하고 있는 System에서 비교적 탈취효과가 있으나, 분뇨투입동은 대책이 없음.
구미 분뇨처리장	분뇨투입동, 저류조	탈취 Blower 탈취탑 (Scrubber 식) : NaOH 사용	Scrubber식 탈취탑의 세정액으로 NaOH를 사용한 결과, 탈취탑이 부식되어 제거능을 발휘하지 못하고 있음. 악취문제가 심각.
대전 분뇨처리장	분뇨투입동, 저류조	탈취 Blower 탈취탑 (Scrubber 식) : 200m ³ /min, P7L, LU세정액 사용	P7L 및 LU 등의 Masking 계를 세정액으로 사용함에 의해 비교적 탈취효과를 나타내고 있음. 그러나 분뇨투입동은 악취에 대해 대책이 없음.
전주 분뇨처리장	분뇨투입동	탈취 Blower 탈취탑 (Scrubber 식) : NaOH 사용	구미 분뇨처리장과 같이 탈취탑이 부식되어 제거능을 발휘하지 못하고 있음. 악취가 매우 심함.

5. 결론

악취대책을 수립하기 위해서는 악취발생원의 조사부터 시작하여 탈취목표를 이룰 수 있는 탈취방법의 선정 등 기본적인 요소들이 결정되어야 한다. 본 보고에서는 공공시설이지만 혐오시설로 인식되고 있는 하수처리장 및 분뇨처리장을 대상으로 악취제거 실태를 조사하였으며, 악취의 제거방법별 원리 및 특성 등과 함께 최근에 시도되고 있는 악취의 제거기술 동향에 대하여 소개하였다. 그 결과로서 과천시 등 4개 하수처리

국내 하수처리장의 악취문제는 현재로서는 대부분의 하수처리장이 도시 외곽지역에 위치하고 있어 주변에 미치는 영향보다는 처리장내 근무자에게 미치는 영향이 더 큰 것으로 판단되나, 장래에 시가화가 진행됨에 따라 주거지역에 미치는 영향은 점차 증대될 것으로 예상되며, 하수처리장내 근무자의 근무조건 및 위생 환경개선을 위해서는 하수처리장 설계시 탈취설비를 의무화하는 것이 바람직할 것으로 판단되었다.

표6. 상용되는 탈취방법별 특성비교

구분	탈취방법	악취제정법	흡착법	오존산화법	토양탈취법	촉매연소법
process개요.		염기성 gas를 산으로 산성 gas는 알카리로 접촉시켜 중화에 의해 제거한다. 중성 gas는 차아염소산나트륨으로 산화	활성탄에 산.알카리 및 촉매를 첨가하여 활성탄의 물리적 흡착력과 화학반응으로 탈취효과를 증대.	오존에 의한 산화분해.	산성 gas, 염기성 gas 및 중성 gas는 습한 토양 입자가 흡착되고, 토양 미생물에 의해 분해.	악취물질을 촉매로서 산화연소.
탈취효과	취기강도2 만족 단, 스틸렌은 제거불능.	좌 동 (탈취효과가 좋다)	좌 동	좌 동	좌 동	좌 동
장점	1. 화학반응으로 악취가 환원되지 않는다. 2. 고농도의 경우, 특히 유효하다.	1. 거의 모든 악취에 대하여 유효하다. 2. 탈취효과가 높다. 3. 저농도에서 특히 유효하다. 4. 유지관리가 쉽다.	1. 화학반응으로 악취가 환원되지 않는다. 2. 고농도의 경우에 유효하다.	1. 설비가 간단하다. 2. 운전비는 흡착법과 거의 같다. 3. 유지관리가 간단하지만, 토양의 함수율, 통기성에 대한 조사는 필요하다.	1. 저온이기 때문에 직접연소법에 비해 연료비가 싸다.	
단점	1. 중성 gas중 스틸렌이 효과가 없으므로 다른 방법(활성탄 등)과 병행할 필요가 있다. 2. 저농도에서 불리하다. 3. 세정후 배출수의 처리가 필요하다. 4. 유지관리(중화, 조정 등)에 기술이 필요하다.	1. 일정기간 후 재생을 해야한다. 2. 고농도에서 불리하다.	1. 오존 냄새가 잔류(인체에 유해) 2. 탈취효과가 좋지 않다. 3. 세정후 배출수의 처리가 필요하다. 4. 유지관리 기술이 필요하다.	1. 매우 넓은 설치면적이 필요하다. 2. 토양, 풀에서 냄새가 발생한다.(취기농도 300정도) 3. 필요에 따라 통기가 잘되게 관리가 필요하다. 4. 폭우가 내릴때 배수가 안되어 배기량이 극단적으로 줄어든다. 5. 탈취메카니즘 등 기술적으로 미지의 분야가 많다.	1. SO _x , NO _x 발생 등 2차공해 가능성이 있다. 2. 촉매제 등의 운영비가 많이 든다. 3. 유지관리가 어렵다.	

탈취방법		약액세정법	흡착법	오존산화법	토양탈취법	촉매연소법
건설비	100m ³ /분	28,500	22,500	32,500	21,000	30,000
	300m ³ /분	55,000	42,500	62,500	40,000	60,000
	600m ³ /분	85,000	65,000	95,000	60,000	90,000
운전비	100m ³ /분	전력비(16.1kw) 1,410 약품비 295 물 값(0.2m ³ /hr) 130 소모품 150 1,985/년	전력비(5.5kw) 485 흡착제(3.75ton) 1,035 치환비 100 1,620/년	전력비(17.3kw)1,515 약품비 265 물 값(0.2m ³ /hr)130 소모품 200 2,110/년	전력비(11.3kw) 985 토양경전비 500 물값(9000m ³ /hr) 135 1,620/년	전력비(15.1kw)1,325 경유(39.5ℓ/hr)12,110 13,435/년
	300m ³ /분	전력비(38.2kw) 3,345 약품비 885 물 값(0.6m ³ /hr) 395 소모품 250 4,875/년	전력비(15kw) 1,315 흡착제(10.94ton)3,030 치환비 250 4,595/년	전력비(43.4kw)3,805 약품비 790 물 값 395 소모품 400 5,390/년	전력비(11.3kw)2,680 토양경전비 1,250 물 값 435 4,360/년	전력비(37kw) 3,090 경유(119ℓ/hr)36,485 39,575/년
	600m ³ /분	전력비(76.2kw) 6,675 약품비 1,770 물 값(1.2m ³ /hr)790 소모품 350 9,585/년	전력비(30kw) 2,635 흡착제(21.9ton)6,065 치환비 400 9,100/년	전력비(87.4kw)7,655 약품비 1,575 물 값 790 소모품 550 10,520/년	전력비(11.3kw)5,385 토양경전비 2,000 물 값 870 8,255/년	전력비(68.2kw)5,975 경유(237ℓ/hr)72,665 78,640/년

주) 건설비 및 운전비는 1983년도 가격임

장이 활성탄, Fe₂O₃ 및 토양탈취상 등의 탈취설비를 갖추고 있었으나, 운전에 관한 자료는 거의 없어 탈취설비의 효율 등을 정확하게 파악할 수 없는 것으로 분석되었다.

또한, 탈취설비의 효율 파악을 위해 유사시설인 분뇨처리장 5개소를 대상으로 현장 조사를 수행한 결과, 약액 세정방식보다는 토양탈취상이 악취 제거효과가 큰 것으로 나타났다.

따라서, 국내 하수처리장의 악취문제는 현재로서는 대부분의 하수처리장이 도시 외곽지역에 위치하고 있어 주변에 미치는 영향보다는 처리장 내 근무자에게 미치는 영향이 더 큰 것으로 판단되나, 장래에 시가화가 진행됨에 따라 주거지역

에 미치는 영향은 점차 증대될 것으로 예상되며, 하수처리장내 근무자의 근무조건 및 위생 환경개선을 위해서는 하수처리장 설계시 탈취설비를 의무화하는 것이 바람직할 것으로 판단되었다.

특히, 악취에 대한 전반적인 문제 해결을 위해서는 전보에서 언급된 것과 악취 제거방법별 원리 및 특성, 악취물질의 포집과 탈취설비의 선정방법 등의 연구들이 선행되고, 이를 통한 악취 제거 기술의 축적이 필수적이지만, 국내에서는 악취에 관련된 기초적인 조사연구조차 제대로 이루어져 있지 않은 실정이므로, 지자체와 더불어 예상되는 악취 민원의 해소를 위해서 이에 대한 관심과 투자가 절실히 요망된다.

내가버린 오염물질 순환되어 내 몸속에