

송도 셀트리온1공장 폐수처리장 냄새(악취)저감 제안서

악취 발생원별 최적화 기술 적용

2023.04.21



목차



1. 제안 배경 및 목적
2. 현황 분석
3. 폐수처리장 악취 문제의 이해
4. 악취발생원별 저감 방안 검토
5. 설치 및 운영관리 비용

Summary



적용처	시스템 및 장치	약품	비용 (부가세 별도)
집수조 전처리 및 악취저감	나노에멀전(NE) 장치 2EA (제품명 : SMO – 20KA)	-	장치비* : 54백만원/대 * 2대 = 108백만원 운영관리비용 : 전기료 분기1회 펌프상태 등 관리 출장비 (실비)
탈수 저류조 악취 및 함수율 저감	약품투입 장치 1식(필요시 설치)	SOC	자동투입시설* : 30백만원 (필요시 설치) 약품비 : 30Kg/일, 1,650원/kg = 49,500원/일, 연간 18백만원 슬러지 처리비용 절감액 (22백만원/년)
집수조 구역 상부 및 탈수케익 반출실	20um 이하 분무입경의 안개분무시스템 1식 (노즐 50개, 고압펌프 등)	EAC프로	장치비* : 20백만원 약품비 : 13.5백만원/년 장치운영비 : 전기료

* 장치비에는 엔지니어링 비용 포함 / 부가세 별도



1. 제안 배경 및 목적

1. 제안 배경

- 송도 셀트리온 제1공장 폐수처리장의 집수조 및 탈수처리시설 등에서 일부 냄새문제 민원발생으로 해결 방안 필요.
- 배출수 기준이 TOC로 변경됨에 따라 처리능력 보강 필요.

2. 사업 위치

- 제1공장 폐수처리장내 집수조와 가압부상조, 탈수처리시설

3. 사업 목적

- 악취문제 해결 : 악취 발생원인 집수조 부근 및 탈수처리시설의 시설특성을 고려한 최적화된 적정 악취저감기술 적용
- 악취저감과 동시에 TOC 부하저감 문제까지 동시에 해결 가능한 기술 적용



4. 기대효과

- 플랜트내 악취저감을 통한 민원 해결 및 청결한 근무여건 조성
- 안정적인 폐수처리



2. 현황 분석

1. 시설 개요

- 처리용량 : 600 m³/day
- 처리공정 : 집수조 – 가압부상조 – 포기조 – 침전조 – 가압부상조 – 배출조
탈수기 – 탈수케익 배출

2. 악취 발생원

집수조 및 가압부상조 오픈 공간
집수조 : 500 m³ * 2EA

생산공정별 배출폐수 특성에 따라 폐수성상 및 악취농도는 다름, 1일동안 집수조 저류 시 악취가 발생되고 상부 덮개 틈으로 배출됨.

탈수처리시설 :

저류조 : 60m³ → 일 평균 40m³ 저장 후 1회/일 탈수작업

생물학적 처리공정은 잉여슬러지 탈수공정에서 주요 악취물질인 메틸머캅탄, 황화수소 등 황화합물이 발생되며, 탈수기실 내부와 케익 반출실에서 외부로 배출 됨

- 단백질 세포 배양 및 정제 후 회수된 단백질 이외 모든 물질의 미생물 불활성화를 위해 고온 멸균작업 후 악취 발생 예상됨
- 오니실 방통 슬러지 탈리액, 방통 내부 슬러지 부패(혐기)가스 등이 주된 악취 원인
- 악취 심한 곳 오니실 내부 → 집수조 2개 → 슬러지 저류조 순

2. 현황 분석

악취 발생원 1 - 집수조 및 가압부상조

집수조 : 500 m³ * 2EA



1차 가압부상조



현황

제조공정 및 원수특성 분석을 통한 악취물질 확인

- 원수수질 분석 결과, 주요 예상되는 악취성분은 포름알데히드류 이었음. 휘발성 유기물질임

개선방향

첫째, 집수조 덮개 및 가압부상조 상부 발산되는 공기중 악취저감 방안 필요

둘째, TOC 배출기준 준수를 위한 전처리 개념 기술의 적용

2. 현황 분석

악취 발생원 2 – 탈수처리시설

탈수기실



탈수케익 반출실

현황

탈수케익 반출실 및 건물 내부에 냄새농도 높음

반출실은 필요시 환기를 통해 악취농도를 저감 시킴



개선방향

첫째, 탈수기실 및 반출실 내부 악취 저감을 위한 적정 탈취제 및 탈취방안 필요

둘째, 슬러지 탈수시 근원적인 악취저감 방안 적용 필요



3. 폐수처리장 악취 문제의 이해

악취 발생	악취발생원	악취발산원	악취배출원
	악취물질이 함유된 폐수가 저류하는 집수시설 슬러지 탈수시설 폭기시설 등 처리공정	수중 악취물질이 대기중 기체상태로 발생 오픈공간, 포기시설 등	악취발생원 및 발산원에서 외부로 연결된 장소를 통해 악취물질이 배출됨
** 하수처리장의 경우도 전처리 공정과 슬러지처리시설에서 주로 고농도의 악취가 발생하며, 황화합물(황화수소와 메틸머캅탄)이 악취기여도가 가장 높음			
악취 처리	<ul style="list-style-type: none">하폐수처리장의 악취방지시설 : 발생한 악취 처리악취발생원 밀폐 후 덕트를 통해 배출공기 흡입 후 처리시설(세정탑,탈취탑 등)이용악취방지시설 등의 발생원에서 배출 발산되는 악취는 안개분무시스템 등을 이용하여 처리함.향후에는 악취발생을 근원적으로 감소시키는 고도기술의 적용이 필요		

4. 악취발생원별 저감 방안 검토

악취 발생원 1 - 집수조 및 가압부상조

집수조 덮개 및 가압부상조 등 오픈공간에서 배출되는 악취 성분을 안개분무로 처리

- 덮개 및 가압부상조 상단부에 안개분무노즐 설치
- 적용 약품(휘발성과 황화합물에 유리한 EAC프로 선정)
- 안개분무시스템 설치 → 장치는 탈수실과 공용
- 약품 사용량

노즐당 분사량	40cc	1min
노즐수	32	개
분사횟수	15초	1회/30분
	48	회/일
	1,440	회/월
사용 용수량	15.3L	10ml*32개*48회
약품량 계산 연간 27EA/20L	10배	희석배수
	1.5L	일 사용량
	45L	월 사용량
	540L	연간 사용량

10m = 8개



12m
8개



축사 등 설치 예

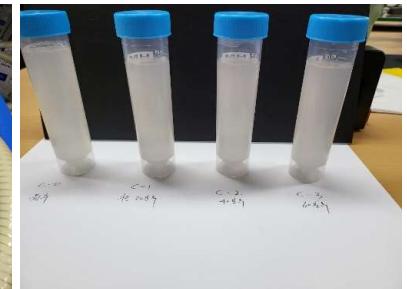
4. 악취발생원별 저감 방안 검토

악취 발생원 1 – 집수조 및 가압부상조

- ✓ 목표 : 악취 저감과 유기물부하 전처리로 수처리공정 안정화를 위한 나노에멀전(NE) 장치 적용 (제품명 SMO-20KA)
 - 난분해성유기물질 처리 및 고액분리 향상
- ✓ 사전 테스트
 - 40L 원수를 장치 통과 후 수질분석
 - 악취 농도 개선 효과도 검토
- ✓ 적용방법 검토사항
 - 저류량 500톤/일
 - 처리량 20톤/hr 필요 → SMO-20KA 장치 적용
 - NE장치, 필터 및 배관 등 설치
 - 효과 : 가압부상조 효율 증대로 인제거율 향상
난분해성 처리로 TOC 저감 및 악취원 저감
(사전 Test 완료 → 수질 측정 결과 외부 의뢰 중)



SMO-20KA



사전테스트 사진

4. 악취발생원별 저감 방안 검토

악취 발생원 2 – 탈수처리시설

✓ 목표 : 반출실 상부 노즐 설치로 건물내외부 악취 확산 방지

- 사전테스트 : EAC프로를 소형 분무기로 테스트
현장에 20L 1통 제공 - 분무기로 자체 테스트

✓ 적용방법 검토사항

- 실제 적용시 **안개분무시스템 및 약품 사용**
- 적용 약품 (황화합물에 효과적인 EAC프로)
- 시스템 설치비용 : 집수조 부분과 함께 사용
- 약품사용량 계산

노즐당 분사량	40cc	1min
노즐수	20	개
분사횟수	15초	1회/30분
	48	회/일
	1,440	회/월
사용 용수량	9.6L	10ml*20개*48회
약품량 계산 연간 18EA/20L	10배	희석배수
	1L	일 사용량
	30L	월 사용량
	360L	연간 사용량

반출실 상부 벽면 4방향에
각각 노즐 1~1.5m 간격 설치



4. 악취발생원별 저감 방안 검토

악취 발생원 2 – 탈수처리시설

슬러지 자체 악취 저감 및 함수율 저감

✓ 사전 테스트

- 에코슬 30kg 배송 후 일 30kg 모두 투입, 교반 후 탈수
- 관능법으로 악취 농도 저감 효과 검토
- 함수율 저감 효과 검토

✓ 적용시 검토사항

- 자동투입시설 : 장치비용 3천만원 1대(필요시)
- 평균 저류량 30톤 기준
 $TS\ 5\% \times 30t = 1.5t$
투입량 = TS 대비 2%
 $1,500kg \times 0.02 = 30kg$
약 30kg/day x 365 day



✓ 기대효과

- 함수율 85% → 82%
- 무게 16-20% (평균18%) 저감 예상
- 2ton/일 → 1.64ton/일, 0.36톤/일 130톤/년 저감
- 슬러지 처리비용 17만/톤 * 130톤 = 2,210만원 절감
- 악취 60%이상 저감 (복합악취 기준)

* 투입량이 20~30kg 정도일 경우에는 탈수기 6시간 가동 외 저류조 내 교반이 이루어지므로 고상형태로 투입하는 것도 가능함

* 액상형태로 정량 주입시에는 자동투입시설 필요하며, 장치는 폴리머 자동투입시스템과 유사하도록 구성함



5. 설치 및 운영관리 비용

악취저감 안개분무시스템 및 약품

- 적용처 : 집수조 구역 상부 및 탈수케익 반출실
- 시스템 : 20um 이하 분무입경의 안개분무시스템 1식
(노즐 50개, 고압펌프 등)
- 약 품 : EAC프로 30만원/20L
집수조 27EA, 탈수반출시 18EA = 45EA/년
- 비 용 : 장치비 - 20백만원
약품비 - 13.5백만원/년
장치운영비 - 전기료

전처리 및 슬러지 저감 복합 기술

- 적용처 : 탈수 저류조 악취 및 함수율 저감
- 장 치 : 약품투입 장치 1식(필요시)
- 약 품 : SOC (슬러지악취저감제 에코솔)
- 비 용 : 장치비 : 30백만원(필요시)
약품비 : 30Kg/일, 1,650원/kg
= 49,500원/일, 연간 18백만원
- 슬러지 처리비용 절감액 (2,210만원/년)
- 적용처 : 집수조 전처리 및 악취저감
- 시스템 : 나노에멀전(NE) 장치 2EA, 필터 및 배관 등
- 비 용 : 장치비 - 54백만원/대 * 2대 = 108백만원
운영관리비용 - 전기료 외
분기1회 펌프상태 등 관리 출장비 등

감사합니다. ^^