

발 간 등 록 번 호  
11-1543000-001144-10

2023

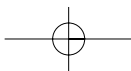
# 가축분뇨 처리시설 및 관련기술 평가

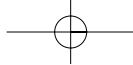


농림축산식품부



축신환경관리원  
Livestock Environmental Management Institute





## 발간사

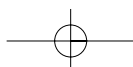


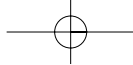
현재 발생하는 가축분뇨는 대부분 퇴비, 액비 등으로 자원화 하거나 정화하여 방류하는 방법으로 처리하고 있으며, 정부에서는 가축분뇨의 적정처리를 위해 지속적인 지원과 교육을 실시하고 있습니다. 하지만 일부 가축분뇨 처리 미흡으로 부숙되지 않은 퇴비·액비가 살포됨에 따라 악취로 인한 민원 발생과 경종농가의 사용 기피 사례도 발생하고 있습니다.

환경부 악취 민원 통계에 따르면 2021년 전체 악취 민원 23,511건 중 축산악취는 13,616건, 57.9%로 절반 이상을 차지하고 있으며, 이에 따라 축산에 대한 부정적 인식이 늘어나고 있습니다.

이러한 축산악취 문제를 해결하기 위해 악역세정탑 등의 악취방지시설을 설치·운영하는 농가와 시설들이 증가하고 있으며, 운영주체가 설치·운영하는 시설의 형태가 매우 다양하게 적용되어 있어 가축분뇨 처리 시설 및 악취방지시설의 특성에 맞는 기술지원 및 우수기술의 보급이 절실한 실정입니다.

이에 발맞춰 우리 축산환경관리원은 “지속가능한 축산업 발전 및 국민 행복 향상에 기여한다”라는





목표를 설정하고 축산환경 신산업 육성·지원, 전문인력 양성 등 다양한 사업을 적극적으로 추진하여 축산업 발전에 앞장서고 있습니다.

특히, 축산업이 환경 친화적으로 전환하여 지속가능한 발전을 할 수 있도록 가축분뇨 및 축산악취와 관련된 문제점을 해결하는데 역점을 두고 중장기 로드맵을 수립하여 실행에 옮기고 있습니다.

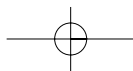
축산환경관리원은 “가축분뇨 처리시설 및 관련기술 평가”를 지난 2015년부터 진행하여 관련된 정보를 제공하고 있습니다. 2023년에는 보다 다양한 기술 정보를 제공하고자 평가대상을 확대하였으며, 축산환경관리원 누리집을 개편하여 공개된 정보의 접근성을 확대하였습니다.

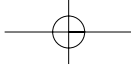
지속가능한 축산업을 위한 가축분뇨 처리 및 자원화 관련 우수한 국내기술이 소개될 수 있다는 점에서 본 평가 사업은 중요한 의미가 있습니다. 그런 의미에서 이를 위해 힘써주신 가축분뇨 처리시설 및 관련기술 평가 전문위원회 위원장 및 위원분들의 노고에 다시 한 번 감사드립니다.

끝으로 제공되는 정보책자를 통해 2019년부터 2023년까지의 퇴비·액비화, 에너지화, 정화처리, 악취방지 등 관련기술을 평가한 정보를 축산농가 및 관련기술 수요자가 선택하여 유용하게 활용되기를 바랍니다.

2023.12.

축산환경관리원장 **문홍길**





2023

# 가축분뇨 처리시설 및 관련기술 평가

## 목차 | Contents

### 제1장

#### 가축분뇨 처리시설 및 관련기술 평가

01	평가목적	10
02	추진경과	10
03	심사평가표	11

### 제2장

#### 2023년 공동규모 가축분뇨 처리시설

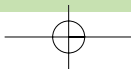
01	퇴비·액비화시설 삼진EMC	16
02	악취방지시설 (주)신화엔바텍	30
03	정화시설 (주)코앤티	44

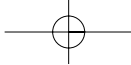
### 제3장

#### ① 2022년 개별규모 가축분뇨 처리시설

01	정화시설 (주)에셀	60
02	액비화시설 (주)에셀	69
03	액비화시설 (주)금돈바이오	78

### 부록





## ㉒ 2022년 공동규모 가축분뇨 처리시설

01 퇴비·액비화시설 비케이환경	92
02 약취방지시설 (주)한국테크	104

## ㉓ 2021년 개별규모 가축분뇨 처리시설

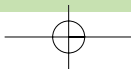
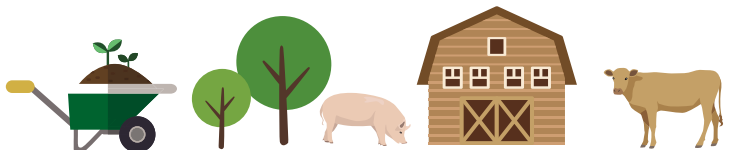
01 정화시설 (주)환경정보컨설팅	118
02 액비·정화시설 (주)순정에너지환경	130

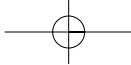
## ㉔ 2021년 공동규모 가축분뇨 처리시설

01 퇴비·액비화시설 (주)태양그린	144
02 에너지화시설 (주)충청환경건설	156

## ㉕ 2020년 개별규모 가축분뇨 처리시설

01 정화시설 (주)에코바이론	172
---------------------	-----





2023

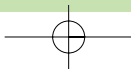
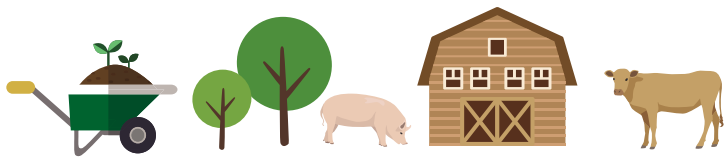
# 가축분뇨 처리시설 및 관련기술 평가

## ⑥ 2019년 개별규모 가축분뇨 처리시설

01 퇴비화시설 (주)해창	194
-------------------	-----

## ⑦ 2019년 공동규모 가축분뇨 처리시설

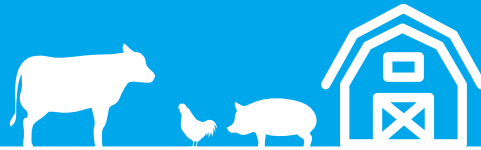
01 액비화시설 (주)지수테크	208
---------------------	-----





- ☑ 기술명칭(공법명)의 경우 기술에 대한 이해를 돕고자 업체에서 제시하였으며, 기술명칭과 관련하여 발생하는 모든 법적인 책임은 업체에 있음을 알려드립니다.
- ☑ 이 책자에 수록되는 가축분뇨 처리시설 및 관련기술에 대한 평가정보는 업체에 대한 평가가 아니라 평가를 신청한 시설에 국한된 것임을 밝혀드립니다.
- ☑ 동일업체의 시설이라 하더라도 평가를 신청하지 않은 시설에 대해서는 본 평가정보를 적용할 수 없으므로 별도로 평가를 받아야 합니다.
- ☑ 처리시설의 개요, 특징, 처리비용, 설치 시 유의점 등은 각 해당업체에서 제공한 자료를 토대로 작성하였습니다.
- ☑ 평가부분에 표기된 그래프는 신청 시설의 편의성(시설 가동상태, 전문인력 필요, A/S관리), 경제성(설치비, 운영비), 기술력(기술인증, 보급 개소수), 품질(기술의 완성도, 처리 효율), 업체능력(재무, 설계, 물질수지, 매뉴얼, A/S) 등의 각 평가 지표별로 획득한 점수를 5점 척도(등급)로 나타낸 것입니다. 다만, 관리매뉴얼 하에서 정상운영 시 평가된 점수임을 밝힙니다.
- ☑ 평가결과 정보는 수록 후 5년 동안 제공됩니다. 평가 받은 연도를 기준으로 5년 주기로 재평가를 실시하고, 그 평가 결과에 따라 재수록 여부가 결정됩니다.





2023  
가축분뇨 처리시설 및  
관련기술 평가

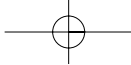


# 제 1 장



## 가축분뇨 처리시설 및 관련기술 평가

- 
- 01 평가목적
  - 02 추진경과
  - 03 심사평가표



## 가축분뇨 처리시설 및 관련기술 평가

### 평가목적

- 퇴비화, 액비화, 정화, 에너지화 등 가축분뇨 처리시설 및 관련기술에 대해 관련 전문가들로 하여금 기술력, 현장적용성, 경제성 등을 평가토록 하여 축산농가와 관련기술 수요자가 우수 처리시설을 선택할 수 있도록 정보 제공
- 가축분뇨 처리시설 설치업체의 완벽시공, 지속적인 사후관리 여건을 조성하여 가축분뇨 처리 시설 효율 증진 및 관련기술 도입 촉진

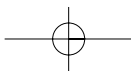
### 추진경과

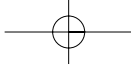
#### 1. 평가 근거

- 「가축분뇨의 관리 및 이용에 관한 법률」 제43조, 제47조
- 「농림축산식품부고시」 제2021-3(가축분뇨 처리시설 및 관련기술 평가지침, 2021.1.15.)

#### 2. 평가 주요경과

- 평가실시 공고: 축산환경관리원공고 제2023-8호(2023.4.3.)
- 평가신청 접수: 2023.4.20.(목)~2023.6.2.(금)
- 사전설명회 실시: 2023.4.19.(수)
- 평가신청 업체: 12개 기술 신청
- 서류평가 실시: 2023.7.18.(화)
- 현장평가 실시: 2023.7.24.(월)~8.31.(목)
- 발표평가 실시: 2023.10.5.(목)
- 종합평가 실시: 2023.10.25.(수) 3개 기술 선정

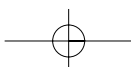


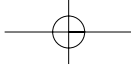


서면·발표 평가표(업체명: )

가축분뇨 처리시설 및 관련기술(서류, PT) 평가표(개별 및 공동규모용)

구분	배점	세부기준	점수	
			서류	발표
기업역량 (10점)	10	○ 기업역량 및 내실성 * 특허, 현장적용 실적 다수 보유 * 기업 손익 및 재무상태 확인 * 우수 8~10점, 보통 4~7점, 미흡 1~3점		
기술 설명 (40점)	10	○ 공정 계획의 구체성 * 공정설계(물질·열수지 등), 원리, 계통설명 등 구체적 제시 * 우수 8~10점, 보통 4~7점, 미흡 1~3점		
	10	○ 기술의 우수성 * 공정단계 및 설비별 처리효율, 내구성, 에너지 효율, 운전 특성 등 특장점, 적정성 구체적 제시 * 우수 8~10점, 보통 4~7점, 미흡 1~3점		
	10	○ 설계(개발)의 적정성 및 창의성 * 주요공정 및 기기별 용량계획, 처리방식 및 재질선정 등 설계 주안점, 타 공법과의 차별성 및 창의성 * 우수 8~10점, 보통 4~7점, 미흡 1~3점		
	10	○ 처리효율(성능보증) 적정성 * 실증자료, 검증데이터 등을 통한 처리효율 적정성 평가 * 우수 8~10점, 보통 4~7점, 미흡 1~3점		
시설계획 및 운영 (30점)	10	○ 처리대상 물질의 선정 및 시설(배치)계획 * 유입대상 물질의 특성, 설계 사전조사 등 구체적 제시 * 시설물 배치계획, 유지보수·처리특성 등 고려한 배치계획, 설치면적 최소화 등 특장점 등 구체적 제시 * 우수 8~10점, 보통 4~7점, 미흡 1~3점		
	10	○ 기술의 안정성 * 안정적인 처리 성능보증을 위한 계획(공정설계, 기기설계 등) 및 기준, 운영결과 등 구체적 제시 * 우수 8~10점, 보통 4~7점, 미흡 1~3점		
	10	○ 운영 및 유지관리 방법의 구체성 및 용이성 * 운영 및 유지관리 방법의 적정성, 비상시 대처방안, 기존 및 타사 기술 대비 효율성 등 구체적 제시 * 사후관리(A/S) 체계, 서비스 지원방안 등 구체적 제시 * 우수 8~10점, 보통 4~7점, 미흡 1~3점		
경제성 (10점)	10	○ 공사비 및 유지관리비의 적정성 * 공종별 설치비 및 유지관리비 구체적 제시 * 반입원료(가축분뇨) 톤당 설치비, 유지관리비 제시 必 * 우수 8~10점, 보통 4~7점, 미흡 1~3점		
기대효과 (10점)	10	○ 환경적·기술적 기대효과 * 환경오염방지, 처리효율 보증 등 구체적 제시 * 우수 8~10점, 보통 4~7점, 미흡 1~3점		
합계	100			





2023 가축분뇨 처리시설 및 관련기술 평가

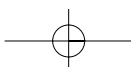
가축분뇨 처리시설 및 관련기술 현장 평가표(개별규모용)

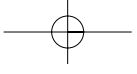
구분	배점	세부기준	점수	
			서류	종합
가점 (10점)	10	○ ①신기술 인증, ②현장적용 실적 5건 이상 보유 * ①~② 항목별 5점 부여		
최종점수				
전문위원 의견				

소속 및 직급(직위) :

전문위원:

(서명 또는 인)





제1장 가축분뇨 처리시설 및 관련기술 평가

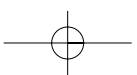
현장 평가표(업체명: )

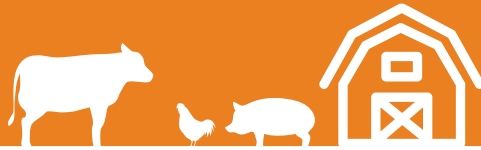
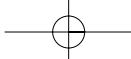
구분	배점	세부기준	점수
신청서와 일치성 (20점)	20	○ 사업신청서 내용과 현장처리시설과의 적합성 * 유입물질 성상, 기술의 특장점, 처리효율, 공정구성, 배치계획, 성능보증, 유지관리 사항 등 사업신청 내용의 일치여부 * 우수 16~20점, 양호 11~15점, 보통 6~10점, 미흡 0~5점	
기술·장비의 적정성 (40점)	20	○ 시설·장비 가동상태 * 설비 외관, 작동상태, 소음정도 등 현장 확인 * 우수 16~20점, 양호 11~15점, 보통 6~10점, 미흡 0~5점	
	20	○ 시설·장비 효율 * 시설·장비별 효율(악취저감, 부속도, 데이터 정확성 등) 현장확인 * 우수 16~20점, 양호 11~15점, 보통 6~10점, 미흡 0~5점	
유지관리 편의성 (40점)	20	○ 운영 및 유지관리 편의성 * 설비 운전 자동화, 설비 내구성, 유지관리 편의성, 업체 기술지원 등 업체가 제공하는 기술·유지관리 지원 내용 현장확인 * 우수 16~20점, 양호 11~15점, 보통 6~10점, 미흡 0~5점	
	20	○ A/S 관리기록 및 서비스 만족도 * 상세기록 보유, 서비스 만족도 높음 16~20점, 기록보유 및 만족도 양호 11~15점, 기록보유 미흡, 만족도 보통 6~10점, 불량 0~5점	
합계	100		
전문위원 의견			

소속 및 직급(직위) :

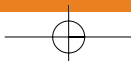
전문위원:

(서명 또는 인)





2023  
가축분뇨 처리시설 및  
관련기술 평가

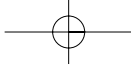


## 제 2 장



# 2023년 공동규모 가축분뇨 처리시설

- 
- 01 퇴비·액비화시설
  - 02 악취방지시설
  - 03 정화시설



# 삼진EMC

## 01 업체 현황

**기술(시설) 명칭** SJ 축분 자원화 시스템(호기성 미생물 발효공법)

**적 용 범 위** 공동 자원화 퇴비·액비화 시설

**회 사 주 소** 본사: 대전광역시 유성구 테크노 4로 17 대덕 비즈센타 D동 734호

공장: 충청북도 청주시 서원구 시목외천로 247-57

**전화번호(FAX)** 042-932-7200(042-932-7202, 043-272-7202)

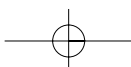
**홈 페이지** - **E-mail** samjin91@hanmail.net

### ☑ 업체 연혁

- 2004년 4월: 삼진EMC 설립
- 2006년 10월: 가축분뇨 시공업 등록
- 2007년 8월: 조달청 업체 및 품목등록
- 2008년 10월: 공동자원화 공법업체 등록

### ☑ 관련 시설에 대한 특허·신기술 등 보유현황

특허등록번호	등록일자	발명의 명칭
제10-1641494	2016.7.	교반기 가스 배출장치
제10-1641495	2016.7.	에스컬레이터 교반기
제10-1646895	2016.8.	원형 퇴비화 장치





☑ 시공 실적

시설 유형	설치장소	주소	시공 내용	설계 용량 (톤/일)	설치비 (백만원)	설치 연도	가동 여부
자원화시설	논산계룡축협	논산시 채운면 장화리 926	퇴비화시설	70	374	2018	여
자원화시설	익산군산축협	익산시 용안면 동지산리 964-3	퇴비화시설	70	330	2018	여
자원화시설	새남해 농협	충남 공주시 사곡면 계실길 249-21	퇴비화시설	70	374	2022	여
자원화시설	우곡양돈영농	경남 거창군 거창읍 구례길 242-117	퇴비화시설	120	1,320	2022	여
자원화시설	샘골농협	제주특별자치도 남제주 남원읍 신례리 1443	퇴비화시설	70	605	2023	여

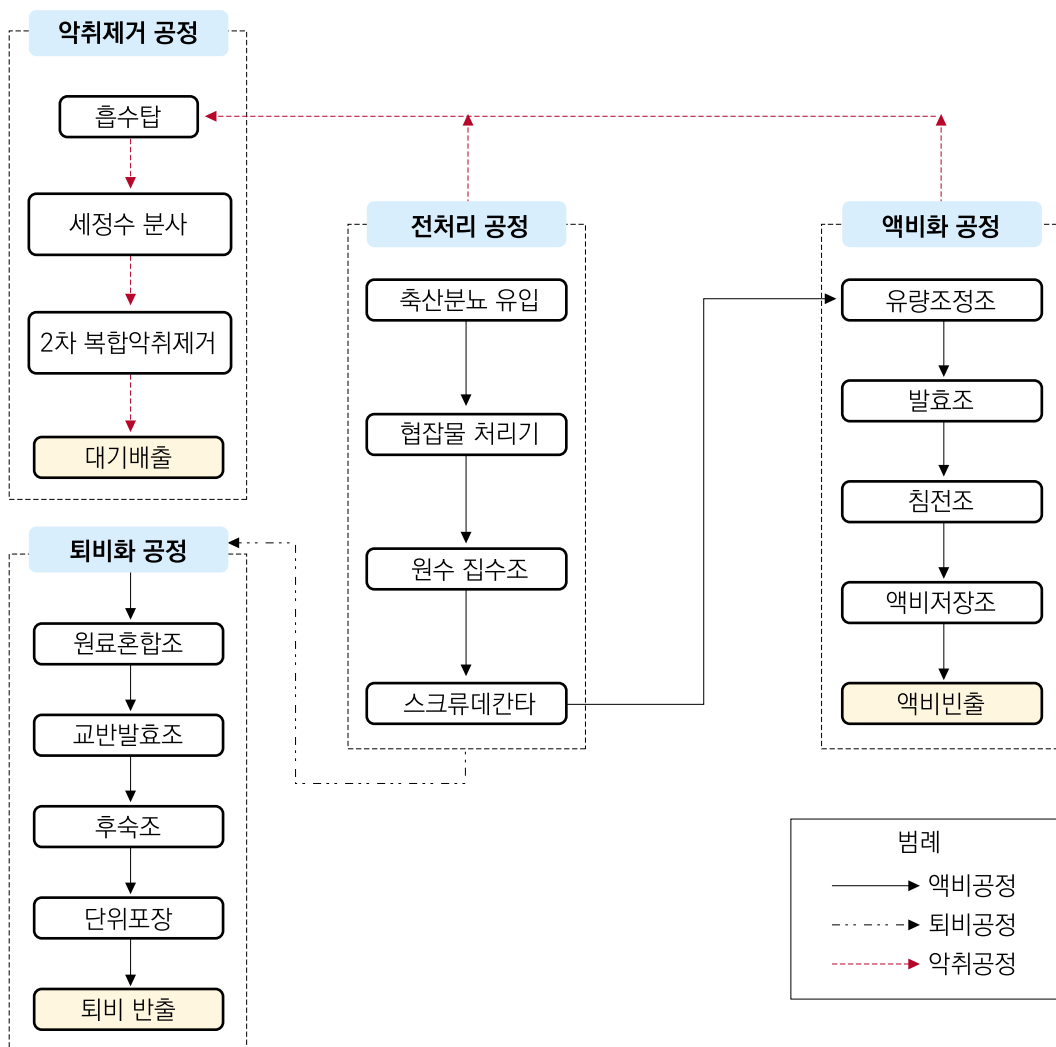
## 02 기술개요

### 기술개요

#### 공법개요

- 축사에서 발생하는 각종 가축분뇨를 자원화 하는 시설로 가축분뇨 자체의 미생물을 이용하여 공기를 투입하고 혼합하는 과정을 통해 친환경적인 액비와 퇴비를 생산하는 시스템

### 시설공정도



## 03 기술특징

### ☑ 기술구성

#### ● 퇴비화시스템 개요

- 액비화 공정 중 고액분리된 고형분과 외부에서 반입되는 계분 등을 작업동선, 악취발생의 최소화, 기계 수명연장, 작업차량 이동 경로에 따른 주위오염, 전력비 등 경제성을 고려하여 최소량의 수분조절제와 혼합 후 1차 통풍식 발효, 2차 로타리형 교반발효, 3차 후숙시설을 거쳐 부숙된 퇴비를 생산하는 시스템

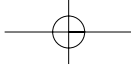
#### ● 액비화시스템 개요

- 반입되는 돈분뇨를 1차 12mm 간극의 스크린이 설치되어 있는 원료투입조를 통해 반입과정에서 혼입될 수 있는 뼈조각, 돌덩어리, 주사기 등 기계에 고장을 유발할 가능성이 있는 물질 제거
- 2차 저속 스크류데칸타로 고형분 및 슬러지 성분을 제거한 후 액상은 고밀도상의 호기성미생물 발효조에서 충분한 체류시간 동안 호기성 발효하여 부숙시키고 후단 액비저장조에서 저장 후 살포
- 본 과정에서 분리된 고형분 중 1차 스크린에서 걸러진 물질은 폐기물처리하고, 2차 공정에서 분리된 고형분은 전량 퇴비화에 활용

### ☑ 처리기술 특징

#### ● 기술 장점

- 무방류 시스템으로 100% 자원화 시행
- 추가 미생물 투입이 없어 경제성이 높음
- 조립식 기계·시설 비율이 높아 유지보수 용이
- 퇴비화시설 교반기의 경우 로타리형과 에스컬레이터형 두 가지로 시설 특성에 따라 선택 가능
- 퇴비·액비화의 공기공급 시설의 유지관리가 쉽고 부분 보수가 가능
- 기계장치와 부품의 표준화 비율이 높아 제작사 의존도가 낮으며 부품 구입 시 소비자의 현지 구입비율이 높음
- 각 공정마다 육안으로 1차 관리 가능



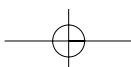
2023 가축분뇨 처리시설 및 관련기술 평가

- A/S, 성능보증
  - 시운전 완료와 동시에 업체별 현황 관리일지 작성 보관
  - 유지관리 전담직원 배정 시행
  - 시설 및 기계장비의 작동 상황 월간 체크
  - 하자보증 기간 3년 시행

## 04 설치조건 및 유의사항

### ☑ 설치조건 및 유의사항

- 축종별 원료 투입량 체크
- 퇴비·액비의 법적 저장기준 용량설정
- 본 설계 전 입지 조건에 따른 LAY-OUT 선 시행
- 건폐율과 지형을 파악하여 설계시행
- 차량과 작업자의 동선을 점검
- 인입 전기 용량과 사용전력의 최소화
- 기계·장비 설치 전 전담직원을 배정하여 사전교육(설치 및 시운전) 실시
- 비상시 대비 가능한 사항을 목록으로 작성

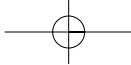


## 05 설치비 및 운영비

☑ **설치비**(처리용량: 공동 100톤/일, 개별 20톤/일 기준)

구분	공종	공사범위 및 내역		공사비(천원)		비고	
				단가	금액		
토목.건축	설계감리	1식			50,000	내진 조경	
	퇴비사	680평	사무동,기계실포함	2,500	1,700,000		
	액비탱크	11,000톤		180	1,980,000		
	기초,포장	1식			150,000		
			<b>소계</b>				<b>3,880,000</b>
전기공사	외선	600KW			260,000	소방통신 포함	
	내선		분전함 포함		130,000		
			<b>소계</b>				<b>390,000</b>
기계설비	액비화	고액분리기	10m³/HR	85,000	170,000		
		이송컨베어	스크류형	13,000	26,000		
		터보브로워	150HP		72,000		
			100HP		50,000		
		루츠브로워	100HP		19,000		
			50HP		8,000		
		배관	STS		125,000		
		산기관	멤브레인, 디스크러버		20,000		
	펌프류			25,000			
			<b>소계</b>				<b>515,000</b>
	퇴비화	교반기	로타리형		180,000		
		공기공급	배출틀		70,000		
		자동포장기	로봇자동형		380,000		
				<b>소계</b>			<b>630,000</b>
기타	약취저감	1,500m³		450,000			
	소독시설	분사형		45,000			
	계근시설	지중식		35,000			
			<b>소계</b>		<b>530,000</b>		
		<b>합계</b>			<b>1,675,000</b>		
장비구입			로우더		310,000		
			지게차		50,000		
			<b>소계</b>		<b>360,000</b>		
제반경비	일반관리비, 안전보건비 위해위험방지계획포함			95,000	VAT 포함		
<b>합계</b>					<b>6,400,000</b>		
톤당 설치비					64,000천원/톤		

\* 현장 여건 및 운영조건에 따라 변경될 수 있음

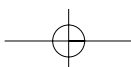


2023 가축분뇨 처리시설 및 관련기술 평가

☑ **연간 운영비**(일 처리용량: 공동 100톤, 개별 20톤 기준)

구분	산출항목	산출근거	금액
고정비 (A)	인건비	• 별도 첨부	162,057,900
	일반관리비	• 각종보험 및 공과금: 181,159천원/년 × 5%	9,057,950
	감가상각비	• 6,400,000,000 / 10년	640,000,000
	<b>소 계</b>		<b>811,115,850</b>
변동비 (B)	부자재구입	• 별도 첨부	805,153,500
	약품비	• NaOH: 27,740,000원(152kg/일×500원/kg×365일) • H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> : 16,507,125원(335kg/일×135원/kg×365일)	44,247,125
	용수비	• 지하수 사용	0
	연료비	• 별도 첨부	92,856,000
	전력비	• 별도 첨부	162,585,624
	유지보수비	• 6,400,000천원 × 0.5%	32,000,000
	측정검사비	• 4회/년 × 300,000원/회	1,200,000
	기타	• (시설투자비의 0.2%) 6,400,000천원 × 0.2%	12,800,000
	<b>소 계</b>		<b>1,150,842,249</b>
<b>합 계</b>		<b>1,961,958,099</b>	
톤당 운영비	• 1,961,958,099원 / (100톤/일 × 365일)	53,752	

\* 현장 여건 및 운영조건에 따라 변경될 수 있음



## 06 운전·유지관리 요령 및 유의사항

### ☑ 시설 운전요령 및 유의사항

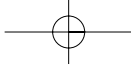
#### ● 운전 및 유지관리 대상

구분	기기명	규격	수량	내용
액비화시설	고액분리기	10m³/hr	1	가축분뇨 반입시 분과 뇨를 분리
	터보브로워	150HP	2	발효조에 공기 공급
	루츠브로워	100HP	2	원수조와 저장조에 공기 공급
퇴비화시설	교반기	9M용	2	퇴비화시설에서 교반, 발효, 이송 역할 * 상황에 따라 로타리형, 에스컬레이터형 사용
	자동포장기	자동로봇	1	완성된 퇴비를 20Kg 또는 톤백으로 포장
약취저감시설		1300m³	1	퇴비·액비 생산과정에서 발생하는 약취 처리

### ☑ 시설 유지관리 점검 사항

#### ● 소모품 교체 내용 및 주기

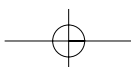
기기명	부품명	교체주기(년)	비고
교반기	베어링 및 체인	3	
	구동부 및 주행부	5	
	유압 관련부품	5	
공기 공급시설	공기공급 배관	3	1회 청소
	공기공급 브로워	7	
고액 분리기	일부 부품 교체	5	
탈취시설	일부 부품 교체	4	
포장시설	호퍼 및 선별기	7	
	베어링 및 로울러	4	



2023 가축분뇨 처리시설 및 관련기술 평가

● 상시 점검 체크리스트  
- 일일점검일지

구분	기기명	점검내용	결과	비고		
액비화시설	고액분리기	설비 몸체의 진동과 떨림 유무 확인				
		설비 내부의 잔류 유무 확인				
		이상 소음 및 가동상태 확인				
		벨트 장력 확인				
		모터 발열상태 등 이상유무 확인				
		타공판 막힘상태 확인				
		베어링 조임상태 확인				
	브로워	오일 누유 여부 확인				
		벨트 장력 확인				
		이상 소음 및 진동 유무 확인				
		압력 및 온도 이상 유무 확인				
		퇴비화시설	교반기	외부 청소 상태 확인		
				작업 완료후 위치 확인		
				주행시 흔들림 유무 확인		
몸체 및 커버 크랙 유무 확인						
동작시 이상소음 발생 유무 확인						
케이블 체인 이물질 유무 확인						
공기브로워	청결상태 확인					
	작동시 이상소음 유무 확인					
	오일 누출 여부 확인					
자동포장기	각 부위의 이송 무리 유무 확인					
	조작스위치 정상작동 유무 확인					
	모터 회전시 이상음 유무 확인					
약취방지시설	노즐 분무상태 확인					
	내부 퇴적물 청소상태 확인					
	점검창 상의 분무상태 확인					
	탑내의 세정액 균일 분포 정도 확인					
	송풍기 작동여부 확인					
	순환펌프 작동여부 확인					
	TANK내 순환수 수위확인					
	순환수 드레인 상태 확인					
	조작판넬 계기 상태 확인					





● 비상시 대응방법 등 서술

구분		유지보수	작업내용
예방 점검	일상점검	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 공정별 이상소음, 진동 등 작동상태 점검</li> <li>• 작업종료 후 공정별 점검</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 급유, 점검, 청소</li> </ul>
	정기점검	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 사전 부분 교체로 돌발사태 방지</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 부분분해 및 교체</li> <li>• 급유, 조정</li> </ul>
	예방점검	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 초기단계 이상부분 시정조치</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 일상점검에서 결과 이상부분 시정</li> </ul>
사후 관리	긴급수리	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 설비고장, 성능의 현저한 저하시 복원</li> <li>• 현지 협력업체를 통한 긴급 A/S 시스템 구축</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 돌발사고 대비 예비품 확보</li> <li>• 재발 방지 수리</li> </ul>
	사후관리	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 소모성 부품의 주기적 교환 및 관리</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 부품 교체, 조정</li> </ul>
개선 관리	개선수리	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 신뢰성, 안정성, 조작성, 보전성, 향상 도모</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 설비의 개선 수리</li> </ul>
	개선공사	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 가동중인 설비의 개선점 보완</li> </ul>	

● 문제발생 및 해결사례(사후관리)

- 설계시 각 공정별 여유율 15% 유지토록 설계
- 퇴비화시설 및 액비화시설 건축시 비상상황에 대비하여 건설
- 기계·장비 가동 여유율을 20% 이상 유지
- 시운전 완료와 동시에 업체별 현황 관리일지 작성 보관
- 유지관리 전담직원 배정 시행
- 시설 및 기계·장비의 작동 상황을 매월 점검

## 07 설치사례(대표시설 1건)

### 설치개요

시설 개요	시설명	가축분뇨 공동 자원화 시설				
	주소	보령시 천북면 신죽리 891-2	연락처	041-6412900		
	시설규모	100톤/일, 1000CMM	준공일자	2014년 4 월		
적용기술	기술명	SJ축분자원화 시스템	설치 인허가	여		
	설치비	44,000,000천원	연간 운영비	천원/년		
	설치공정도					
적용기술 설명	<ol style="list-style-type: none"> <li>축산분뇨를 수거하여 호기성 발효공법으로 액비화 시설과 퇴비화 시설을 통하여 양질의 퇴비·액비를 생산하는 무방류시스템</li> <li>축분처리 및 퇴비·액비 생산시 발생하는 악취 및 가스는 처리시설을 완전 밀폐형으로 설치하고 세정제를 이용한 스크러버를 설치하여 저감</li> </ol>					
설치자	회사명	삼진 EMC	담당자	왕기연	연락처	010-3409-4820

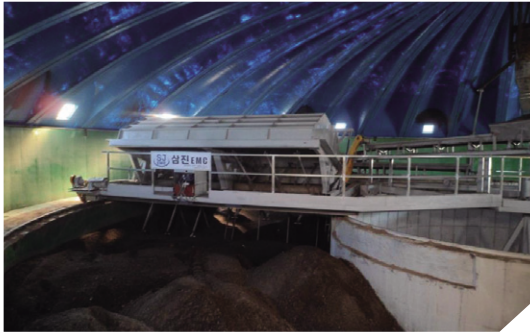
# 08 시설사진



에스컬레이터형 교반기



로타리형 교반기



회전식 로타리



퇴비 포장시설



저속 드럼형 고액분리기



액비화시설



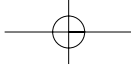
멤브레인 산기관



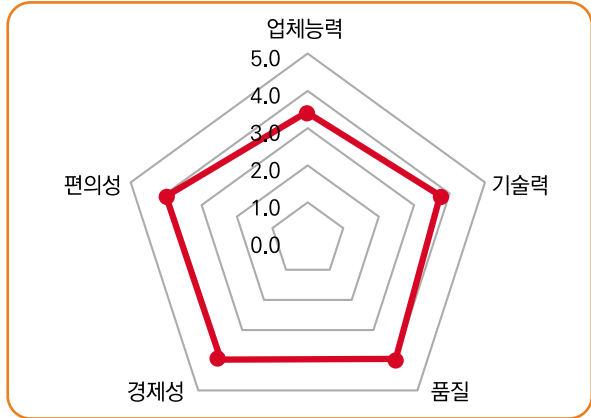
약취방지시설

제2장 2023년 공동규모 가축분뇨 처리시설

| 퇴비·액비화시설 |



2023 가축분뇨 처리시설 및 관련기술 평가



### 1. 업체능력(3.5/5.0)

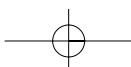
- ① **재무상태**: 자기자본비율, 부채비율, 차입금의존도 등 보통임
- ② **시스템 설계**: 전처리공정, 액비화공정, 퇴비화공정을 통해 퇴비·액비를 생산하도록 설계 되어 있음
- ③ **매뉴얼 충실도**: 단위공정별 운전요령, 유지관리 방법 등으로 구성된 매뉴얼 보유
- ④ **A/S**: 모니터링을 통한 사후관리를 하고 있으며, 긴급 상황 발생 시 신속하게 처리할 수 있는 체계를 구축한 것으로 판단됨

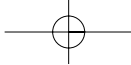
### 2. 경제성(3.8/5.0)

- ① **설치비**: 일일 100톤 처리 기준 시설은 64백만원/톤으로 제시함
- ② **유지관리비**: 일일 100톤 처리 기준 시설은 53.8천원/톤으로 제시함

### 3. 품질(4.0/5.0)

- ① **기술 완성도 및 처리효율**: 시설·장비 가동상태 및 처리효율은 양호한 것으로 판단됨



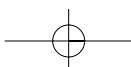


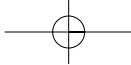
#### 4. 편의성(4.0/5.0)

- ① **시설 가동상태**: 시스템 상태는 전반적으로 적정하게 유지되고 있으며, 정상 가동되고 있음
- ② **A/S 관리기록**: 준공 후 3년간 성능보증 및 하자보증 기간을 설정하고 있으며, 유지관리 전담직원 배정하여 운영하고 있음

#### 5. 기술력(3.7/5.0)

- ① **기술인증**: 에스컬레이터 퇴비 교반기, 퇴비 교반기의 악취가스 배출장치 등 관련 특허 3건 보유
- ② **보급 개소수**: 논산, 익산, 남해 등 전국 5개소 이상 보급





# (주)신화엔바텍

## 01 업체 현황

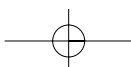
<b>기술(시설) 명칭</b>	가변형 적층흡수식 복합오염 악취물질 탈취시스템	
<b>적용범위</b>	가축분뇨·음식물류 폐기물·하수·복합공정의 탈취시설	
<b>회사주소</b>	대구광역시 달서구 성서서로 51길 23(신당동)	
<b>전화번호(FAX)</b>	053-593-3736	
<b>홈페이지</b>	www.shenvatec.com	<b>E-mail</b> shenvatec@daum.net

### ☑ 업체 연혁

- 1992년: 신화환경(주) 설립(대기·수질오염방지시설업)
- 2000년: 환경의날 유공자표창(환경부장관)
- 2001년: 상호 변경(신화환경(주) ⇒ (주)신화엔바텍)
- 2000년: ISO9001 획득
- 2004년: ISO14001 획득
- 2021년: 기술혁신형 중소기업(INNO-BIZ) 선정
- 2016년: 기업부설연구소 인정, 벤처기업 인증
- 2023년: 녹색전문기업 인증

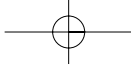
### ☑ 관련 시설에 대한 특허·신기술 등 보유현황

기술분류	내용	등록연도	기술명칭	등록번호
탈취시설 구조	특허	2008. 6.	플링고차 및 용매유출을 방지할 수 있는 팩타워	제10-0839276호
악액세정식 탈취시설	특허	2012. 5.	다단적층구조형 멀티 팩타워	제10-1146831호
국소배기시설	특허	2012. 11.	발효조의 가스 환기장치	제10-1208209호
생물학적 탈취시설	특허	2015. 2.	밀폐형 순환타입의 미생물 친환경적 바이오필터	제10-1497273호
악액세정식 탈취시설	특허	2017. 5.	가변형 적층 흡수식 복합오염 악취물질 탈취시스템, 이를 이용한 탈취방법	제10-1734185호
악액세정식 탈취시설	성능인증	2017. 7.	가변형 적층 흡수식 복합 악취물질 탈취장치	제13-353호



☑ **시공 실적(최근 5년)**

시설 유형	설치장소	주소	시공 내용	설계 용량 (톤/일)	설치비 (백만원)	설치 연도	가동 여부
약액세정	김천시 환경사업소	경북 김천시 공단로 58	물품	200	628	2023	가동
약액세정	서진도농업협동조합	전남 진도군 지산면 지산민속로 605	공사	900	1,131	2023	가동
약액세정	하동축산업협동조합	경남 하동군 하동읍 시장2길 17	물품	800	446	2022	가동
약액세정	논산계룡축협 자연순환농업센터	충남 논산시 계백로499번길 52	물품	1,300	547	2022	가동
약액세정	청심산업	충남 청양군 화성면 산당로 286	공사	1,300	375	2022	가동
약액세정	(주)조원산업	경기도 포천시 가영로 536번길 7	공사	1,600	514	2021	가동
약액세정	경주시 에코물센터	경북 경주시 척북면 천북로5-13	물품	650	983	2021	가동
약액세정	함양산청축협 축분퇴비 유통센터	경남 산청군 산청읍 옥산리 86	공사	2,600	841	2021	가동
약액세정	농업회사법인 여수자원순환농업센터	전남 여수시 소라면 사곡로 177	공사	1,300	340	2021	가동
약액세정	마이 유기질비료	전북 진안군 마령면 오동2길 35-120	공사	1,000	397	2021	가동
약액세정	동서상회	전남 보성군 득량면 충의로 1445-32	공사	300	150	2021	가동
약액세정	대생리클린(주)	충남 당진시 대호지면 충장로 139	공사	1,500	600	2020	가동
약액세정	논산계룡축협 식육유통센터	충남 논산시 연무읍 신화길 35-14	공사	1,600	318	2019	가동

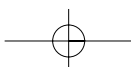
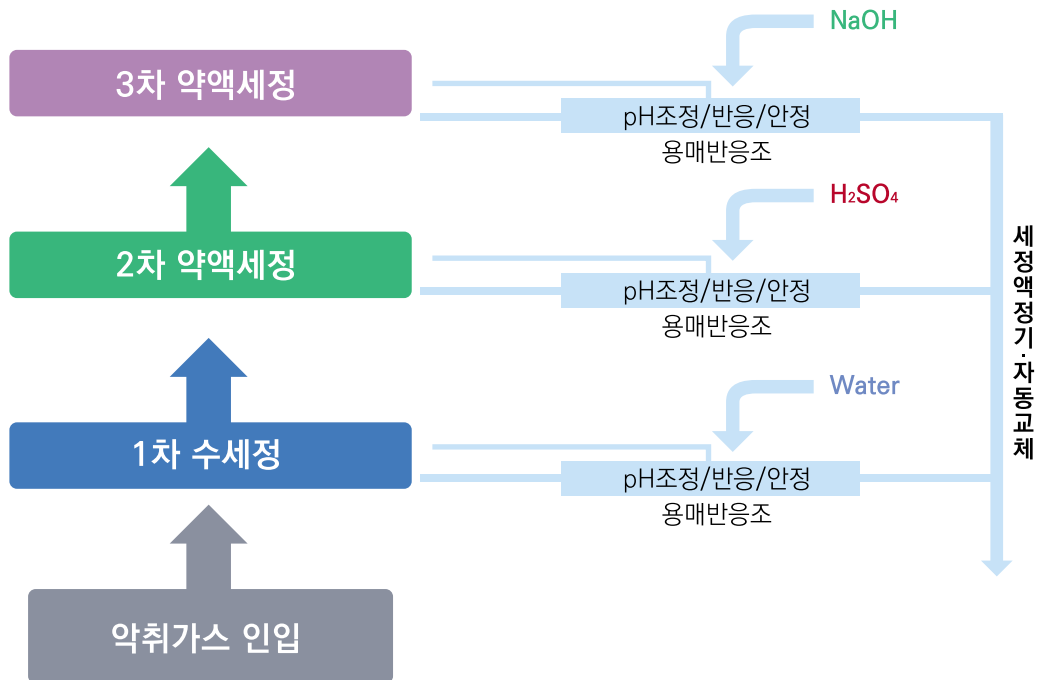


## 02 기술개요

### 기술개요

- 국소배기시설: 약취배출원으로부터 약취가스가 외부로 노출되지 않게 하고 저렴한 설치 비용과 낮은 동력으로 전체를 고르게 환기할 수 있는 시스템
- 수직거치형 담체를 이용한 바이오필터: 수평적재형이 아닌 수직거치형 담체를 적용하여 처리효율을 높이고 반영구적인 담체로 설치비 및 운영비 절감
- 약액세정식탈취시설: 높은 탈취효율에 비해 낮은 설치비 및 운영비 절감
- 약액반응시설: 순환되는 약액세정수를 약액과 충분히 반응시켜 약액과 약취성분이 충분히 반응하여 약취 제거

### 시설공정도

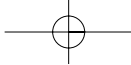




## 03 기술특징

### ☑ 기술구성

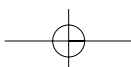
- 1차 약액세정시설
  - 약취물질 중 황 계열 물질의 처리, 인입가스 중 암모니아 가스 농도가 높을수록 pH농도가 약알칼리상태가 되므로 NaOH 약액의 소모를 대폭 줄일 수 있음
- 2차 약액세정시설
  - 약취물질 중 염기성 물질의 처리
- DEMISTER
  - 처리공정과 약액 성분이 다른 용매의 혼합 방지
- 약액반응시설
  - 순환수 탱크에서 약취물질과 약액의 충분한 반응을 통해 세정수 약취물질 농축 방지



2023 가축분뇨 처리시설 및 관련기술 평가

☑ 처리기술 특징

공정	특성	효능
국소배기시설	<ul style="list-style-type: none"> <li>- BOOTH TYPE HOOD의 배기방식(공간탈취)</li> <li>* <math>Q = \text{가스발생량} + \text{Open Area} \times \text{포착속도}</math> (음압)</li> <li>* 방법: 가장자리 음압에 의한 외기 흡입창을 설치하여 가스발생원 실내를 고르게 배기</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 합리적인 배기량의 산출근거로 외부로 악취 노출 방지</li> <li>- 작업장 내 전체적인 배기기류를 형성하여 고른 환기 가능</li> <li>- Branch Duct 및 Hood가 없어 초기 시설비가 낮음</li> <li>- 낮은 압력손실로 유지관리비가 저렴</li> </ul>
1차 생물학적 처리	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 액비저장시설에서 자생하는 미생물 이용</li> <li>- 수직거치형, 부식되지 않는 재질의 담체 사용</li> <li>- 미생물 활성화조 설치</li> <li>- 온도 조절장치 설치</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 자생하는 액비 미생물 사용</li> <li>* 쇼크 부하에 순간 대처가 빠르고 이미 환경에 적용된 미생물로 효율이 높고 적응이 빠름</li> <li>- 수직거치형 담체 적용</li> <li>* 수평 적재형의 단점인 폐색현상이 없어 효율이 일정</li> <li>* 담체의 교체작업이 없으므로 교체기간 동안 비정상가동, 교체비용 폐기물 발생이 없음</li> </ul>
2차 약액세정식 탈취시설	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 한 탭에 여러 탈취 기능 장착</li> <li>* 1차 알칼리처리</li> <li>* 2차 산 처리</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 서로 다른 성상의 악취물질을 한 탭에서 처리</li> <li>* 처리비 절감, 압력손실 방지, 설치면적 최소화</li> <li>* 산·알칼리 악취원인물질의 분리처리</li> <li>- 기존 세정 처리로 처리효율이 낮았던 난수용성 물질의 처리</li> </ul>
약액 반응시설	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 약액 반응시설의 설치</li> <li>* 반복 순환되는 약액 세정수에 흡수된 악취물질이 충분히 반응하도록 Blowing 및 5분 이상의 체류시간 확보</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 순환수(약액)가 악취가스가 충분히 혼합·반응되지 않는 상태에서 반복 순환되어 순환수에 악취가 농축되어 순환수에서 악취 발생 방지 및 최적 처리 효율 유지</li> </ul>



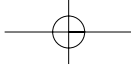
☑ **기존시설과의 차별성**

공정	기존시설의 단점	보완기술
국소배기시설	- 가지덕트와 가장자리에 후드를 설치하여 가스흡입 * 퇴비사 전체에 고른 환기 불가능 * 가지덕트 설치비용 및 송풍기 동력이 높아짐	- 메인덕트를 악취농도가 높은 부분에만 설치하고 반대편 가장자리에 외기 흡입구를 설치하여 내부 공기가 고르게 순환됨 * 설치비 및 운전비 절감
약액세정식 탈취시설 및 약액반응시설	- 한 탑에서 최대 2가지 기능의 탈취장치를 설치하여 탈취효율이 80% 이하 - 산·알칼리 용매 분리시설이 미흡하여 약품 소모량이 많음 - 세정액 반복 순환시 약품과 충분한 반응이 일어나지 못해 세정액에 악취농축 및 탈취효율 저하	- 가변형 적층흡수식 복합오염물질 탈취장치 * 한 탑에서 여러 처리기능을 탑재하여 90% 이상의 탈취효율 * 산·알칼리 용매분리시설을 2중으로 설치하여 약품 과잉 소모방지 * 약액 주입 후 2단계 반응과정을 거쳐 반복 순환되어 약액과 충분한 반응으로 2차 악취 농축방지 및 탈취효율이 일정

## 04 설치조건 및 유의사항

☑ **설치조건 및 유의사항**

- 퇴비액비 발효시설의 밀폐
  - 악취배출원의 밀폐율이 낮을수록 배기가스량이 많아지고 전체적으로 일정한 환기 효율은 낮아짐
- 출입문 등 필요한 개방 면적을 최소화
  - 장비 및 운전자의 출입문은 필요시 외에는 닫고 크기를 최대한 줄여야 배기 가스량을 낮출 수 있음
- 출입문은 가급적으로 같은 방향으로 배치
  - 중장비가 진입하는 출입문은 한 방향으로 설치하여 강풍시 맞바람에 의한 악취노출을 최대한 방지



2023 가축분뇨 처리시설 및 관련기술 평가

- 탈취시설의 설치위치는 집수조 등 악취배출원과 가까운 곳에 설치
  - 폐수 이송 집수조, 용수공급 등을 고려한 이송구간 설정으로 동파 방지

## 05 설치비 및 운영비

### ☑ 설치비 및 연간 운영비

- 공동 가축분뇨처리시설(처리용량 100톤/일 기준)

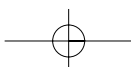
설치비(천원)		연간 운영비(천원)	
본체	772,000	전기료	52,034
Hood & Duct	188,000	약품비	17,307
설계 & 경비	30,000	인건비	12,516
<b>합계(VTA별도)</b>	<b>990,000</b>	<b>합계</b>	<b>81,857</b>

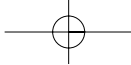
## 06 운전·유지관리 요령 및 유의사항

### ☑ 시설 운전요령 및 유의사항

- 생물학적 처리시설 및 부대시설

구분	주요 내용
용도	- 각 배출원으로부터 악취가스를 인입시켜 잘 숙성된 액비가 살수되어 담체에 서식하고 있는 미생물과 접촉시켜 생물학적 분해과정을 통해 악취 제거
운전전 점검	- 액비 저장탱크에 급수 여부와 액비상태 확인 - 노즐 및 배관의 상태 확인 - 송풍기·급수 펌프 등 단독 기기별 시운전을 통해 이상 유무 확인·조치 - 현장 내 덕트 라인 및 연결부위의 기밀 및 누수상태 확인·조치 - 급수 펌프 2세트 중 한 대가 가동되며, 한 세트는 예비용
운전시 점검	- 액비 저장탱크 내 급수상태를 수시 확인 - 액비 스프레이 펌프의 부하, 노즐 분무상태를 수시로 확인·조치 - 송풍기 모터 베어링 마모를 방지를 위해 15일에 1회씩 그리스 주입



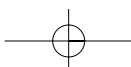


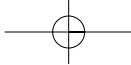
● 약액세정식 탈취시설 및 부대시설

구분	주요 내용
용도	- 타워 내로 인입된 악취가 충전층 층을 타고 상승할 때 상부에서 약액을 살수하여 악취를 약액에 흡수시켜 탈취함
운전전 점검	- 공급수의 배관, 급수 여부 및 누수 확인 조치(물탱크 내 급수상태 확인) - 송풍기·급수 펌프 등 단독 기기별로 시운전하여 이상 유무 확인·조치 - 현장 내 덕트 라인 및 연결부위의 기밀 및 누수상태 확인 조치 - 펌프를 교체 가동할 경우 기존 펌프 쪽 벨브를 잠그야 함
운전시 점검	- 순환 펌프의 부하와 노즐의 분무 상태를 수시로 확인 및 조치 - 송풍기 모터 베어링 마모를 방지하기 위하여 15일에 1회씩 그리스(Grease) 주입 - 물탱크 내 세정액을 수시로 교체하여 처리효율을 향상시키고 기계의 수명도 연장

● pH 센서

구분	주요 내용
용도	- 발효시설 및 액비 가공시설에서 발생하는 악취의 대부분이 NH <sub>3</sub> (암모니아)와 H <sub>2</sub> S(황화수소) 등 산·알칼리 가스가 혼합된 상태로 유입되므로 탈취시설의 내부에는 알칼리가스 처리, 산가스 처리 시설이 분리되어 있음
운전전 점검	- 감지부는 순환수 내 불순물로 오염되면 감도가 서서히 떨어지므로 주 1회 감지부를 부드러운 솜이나 거즈로 잘 닦아주며 월1회 pH 표준액으로 정상여부를 확인 하여야 함 - 동절기에는 KCl용액 및 센서가 동결되어 훼손될 수 있으므로 장기간 운전을 중지할 경우에는 분리하여 물에 담겨 따뜻한 곳에 보관
운전시 점검	- pH는 5.0미만 산성, 5.0~8.5는 중성, 8.5이상은 알칼리성으로 분류 - 용수 탱크 내 적정 pH 농도(산처리: 5.5~6.0, 알칼리처리: 11.5~12.0) - 약품의 자동 투입 시스템 * 산처리: pH 5.5에서 투입되고 pH 5.4에서 약품의 공급 중단 * 알칼리처리: pH 11.4에서 투입되고 pH 11.5에 약품의 공급 중단 - 용수탱크의 용량이 크고 약품 투입점과 pH 센서의 설치위치가 길어 약품 투입 후 pH 변화 체크 시간이 다소 늦어지므로 운전하면서 pH 최고치와 최저치 사이에서 운전해야 함





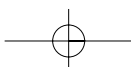
2023 가축분뇨 처리시설 및 관련기술 평가

● 약품주입 펌프

구분	주요 내용
용도	- 약품탱크 내 약품을 pH 지시값에 따라 자동으로 일정량씩 탈취시설의 용수 탱크 내로 이송
운전전 점검	- 펌프의 Head부분은 PVC 재질로 충격에 약하므로 심하게 조이거나 충격이 가해지면 손상을 입을 수 있음 - 월 1회 작동오일의 유무를 확인 및 누출 부분이 없는지 점검하필요, 이상이 있을 시 AS를 신청하여 점검 받아야 함
운전시 점검	- 약품 펌프는 2기가 설치되어 있으나 1대 용량으로 충분히 공급될 수 있음 - 순환수 탱크 내의 pH 지시값에 따라 자동으로 운전되므로 운전 중에는 펌프를 자동으로 전환하고, 운전하지 않을 경우에는 꼭 수동으로 선택하여 꺼줘야 함

● 용수 펌프

구분	주요내용
용도	- 순환수 탱크 내의 용수를 각 탈취시설로 이송하여 살수하며, 순환수 교체 시 펌프의 배수 배관을 통하여 배출
운전전 점검	- 사용하지 않는 펌프의 (stand-by) 밸브는 잠겨둬야 함 - 밸브를 잠귀 주지 않으면 작동되는 펌프의 용수가 작동하지 않는 펌프로 흘러들어가 작동하지 않는 펌프의 Impeller를 역회전 시키므로 Impeller가 풀려 훼손됨
운전시 점검	- 가동예정 펌프 결정 - 가동예정 펌프의 밸브를 열고 예비용 펌프의 밸브는 잠겨둬야 함 - 가동 후 정지 시에는 정지 후 용수 탱크 내 수위를 확인하여 적정여부를 확인하여야 함



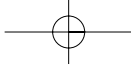
### ☑ 시설 유지관리 점검 사항

#### ● 정비주기 및 정비사항

구분	주요내용							비고
	적시	매일	1주	1개월	3개월	6개월	1년	
Fan				○				이상음 점검, 전류, 전압, 베어링Velt, 주유상태
Pump		○						작동, 배관 누설 유무
Blower				○				이상음, 전류, 전압, 주유상태
pH sensor			○					센서를 뽑아내어 전극부분의 청결상태 확인, 청소 표준액으로 지시치 확인
L/S			○					센서를 뽑아내어 접촉부분의 청결상태 확인

#### ● 상시점검 체크리스트

- 덕트라인의 기밀 유지 및 청결유지
- 탈취시설 내 노즐 및 충전재 등의 정상상태 유지
- 적절한 신수 공급 및 드레인 용수교체 주기를 유지
- 설비 본체의 기밀 유지
- 송풍기의 그리스(Grease) 주입 및 볼트 베어링 등의 소음상태 확인 후 조치
- 순환수 탱크 내 수위 정상상태 유지
- 급수 Pump의 부하 및 누수상태 확인 후 정상적인 작동 유지
- Panel 내 전원상태 및 Volt Meter, A-Meter 적산전력계 및 기타 계기 점검



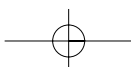
## 07 설치사례

### ☑ 설치개요

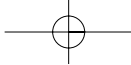
구분	내용	
시설명	가변형 적층 흡수식 복합 오염물질 처리시설	
설치장소	함양산청축협 축분퇴비유통센터	
원료 투입량	120톤/일	
시설면적	4,800m <sup>2</sup> (1,450평)	
탈취시설의 설계	1차: 세정 및 알칼리 약품 첨가, 이물질 및 황 화합물의 처리(황화수소 등) 2차: 세정 및 산성 약액 세정 인입, 먼지 및 질소 화합물의 처리(암모니아 등)	

### ☑ 문제발생 및 해결사례(사후관리)

- 함양산청축협 축분퇴비 유통센터는 산청읍내와 직선거리 500m로 근접하여 있고, 주변에 경호강 유원지, 꽃봉산 도시자연공원 산책로가 부지경계선에 위치하며, 수려한 자연경관으로 많은 숙박업소가 집중되어 있어 악취로 인한 민원발생이 우려되는 지역임
- 그러나 당사의 탈취시설 설치 후 출입문 곁에서도 악취를 거의 느낄 수 없을 정도로 강력한 악취 포집효율과 대기오염물질 전항목이 배출허용기준의 30%이하로 배출되고 있어 민원발생이 거의 없는 상황임
- 탈취시설 system의 문제는 거의 없으며, 부속시설인 PUMP, FAN 등의 고장시 즉시 대응하여 정상가동 되도록 조치함으로써 현재 시설준공 시와 같은 건강한 상태로 가동되고 있음







# 08 시설사진



김천시 환경사업소(2023년)



서진도농업협동조합(2023년)



하동축산업협동조합(2022년)



논산계룡축협 자연순환농업센터(2022년)



경주시 에코물센터(2021년)



함양산청축협 축분퇴비 유통센터(2021년)



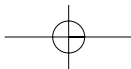
여수자원순환농업센터(2021년)

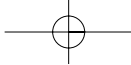


마이 유기질비료(2021년)

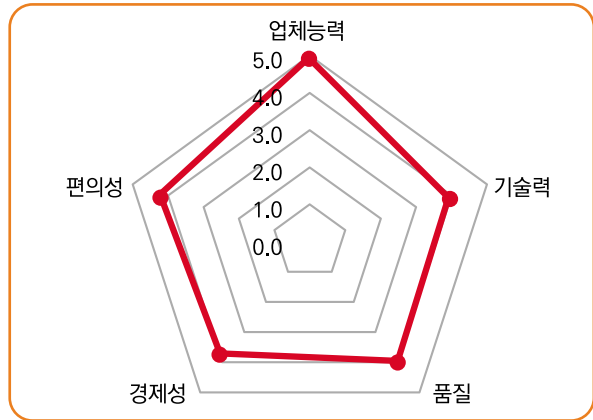
제2장 2022년 개별규모 가축분뇨 처리시설

| 악취방지시설 |





2023 가축분뇨 처리시설 및 관련기술 평가



### 1. 업체능력(5.0/5.0)

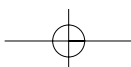
- ① **재무상태:** 자기자본비율, 부채비율, 차입금의존도 등 양호하다 판단됨
- ② **시스템 설계:** 생물학적처리, 약액세정식 탈취시설 등의 공정을 통해 악취를 제거하도록 설계되어 있음
- ③ **매뉴얼 충실도:** 시설별 운전요령 및 유의사항으로 구성된 매뉴얼 보유
- ④ **A/S:** 모니터링을 통한 사후관리를 하고 있으며, 긴급 상황 발생 시 신속하게 처리할 수 있는 체계를 구축한 것으로 판단됨

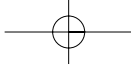
### 2. 경제성(3.8/5.0)

- ① **설치비:** 일일 100톤 처리시설 기준 설치비는 990백만원으로 제시함
- ② **유지관리비:** 일일 100톤 처리시설 기준 연간 81,837천원으로 제시함

### 3. 품질(3.9/5.0)

- ① **기술 완성도 및 처리효율:** 시설·장비 가동상태 및 처리효율은 양호한 것으로 판단됨



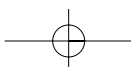


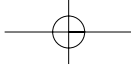
#### 4. 편의성(4.2/5.0)

- ① **시설 가동상태**: 시스템 상태는 전반적으로 적정하게 유지되고 있으며, 정상 가동되고 있음
- ② **A/S 관리기록**: 준공 후 1년간 성능보증 및 하자보증 기간을 설정하고 있으며, 운전요령 교육 및 기술이전 등을 통해 A/S 관리

#### 5. 기술력(3.9/5.0)

- ① **기술인증**: 가변형 적층 흡수식 복합오염 악취물질 탈취시스템, 이를 이용한 탈취방법 등 관련 특허 5건 보유
- ② **보급 개소수**: 논산, 김천, 포천 등 전국 13개소 이상 보급





# (주)코엔텍

## 01 업체 현황

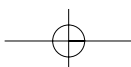
<b>기술(시설) 명칭</b>	액비화시설 연계 3단계 분리막 정화방류 시스템
<b>적 용 범 위</b>	기존 공동자원화시설에 적용
<b>회 사 주 소</b>	전북 익산시 동서로 370 익산비즈니스센터 607호
<b>전화번호(FAX)</b>	063-838-7991(063-838-7992)
<b>홈 페이지</b>	- E-mail koentec7991@daum.net

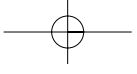
### ☑ 업체 연혁

- 2018년 2월: (주)코엔텍 설립
- 2018년 10월: 가축분뇨시설관리업 허가
- 2018년 11월: 수질환경전문공사업 등록
- 2019년 1월: 수질환경 관리 대행기관 지정
- 2019년 10월: (주)프로그린테크 군산공장 폐수처리시설 공사 수주
- 2020년 3월: 환경건설팅회사 등록
- 2021년 11월: 수호영농조합법인 '21년 가축분뇨 공동자원화시설 정화처리 시범사업 수주
- 2022년 04월: 벤처기업확인서 발급

### ☑ 관련 시설에 대한 특허·신기술 등 보유현황

- 출원 진행 중





### ☑ 시공 및 용역 실적

#### ● 실적(시공)

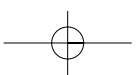
시설 유형	설치장소(축종,두수)	주소	시공 내용	설계 용량 (톤/일)	설치비 (백만원)	설치 연도	가동 여부
정화방류	강촌축산 고령 (양돈, 3,000두)	경북 고령군	전체시공	40	298	2019	가동
정화방류	농업회사법인 주식회사 강촌축산 (양돈, 5,000두)	경북 안동시	전체시공	60	295	2019	가동
정화방류	수호영농조합법인	전북 김제시	전체시공	70	1,268	2022	가동
정화방류	대운축산영농조합법인 (양돈, 9,000두)	전북 정읍시	기계설비 시공	80	460	2022	가동

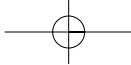
#### ● 실적(용역관리)

시설 유형	시설명	주소	관리 내용	설계 용량 (톤/일)	관리기간	비고
정화방류	강촌축산 김천	경북 김천시	생물·화학적 처리	40	2018~현재	
정화방류	대운축산영농조합법인	전북 정읍시	생물·화학적 처리	80	2019~현재	
정화방류	강촌축산 고령	경북 고령군	생물·화학적 처리	40	2020~현재	
정화방류	농업회사법인 주식회사 강촌축산	경북 안동시	생물·화학적 처리	60	2020~현재	
정화방류	수호영농조합법인	전북 김제시	막 system 처리	70	2022~현재	

\* 인원 파견근무 및 정화방류

제2장 2023년 공동규모 가축분뇨 처리시설  
| 정화시설 |



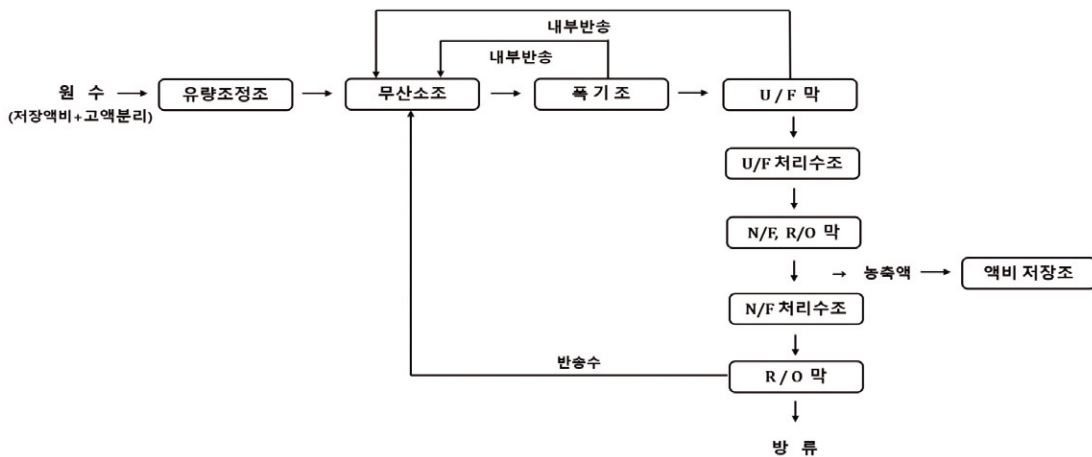


## 02 기술개요

### ☑ 기술개요

- 공법개요
  - 액비화시설 연계 3단계 분리막 정화방류 시스템

### ☑ 기술개요

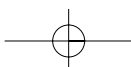


- \* 본 공법은 액비를 생산하는 공동자원화시설에 적합한 공법임
- \* 분리막 운영: 생물반응조의 성공적 관리 전제 경험 있는 관리요원 필요

## 03 기술특징

### ☑ 기술구성

- 고액분리(데칸타)
  - 고액분리 시 폴리머 사용
  - T-N 제거를 위한 C/N비 및 폭기 시 용이한 DO 전달을 위한 적정 SS 유도
  - C/N비 3 이상, SS 3,000~5,000mg/L 유지



- 생물반응조(무산소조, 폭기조)
  - 원활한 탈질 및 질산화를 위한 SRT 및 HRT 확보에 주력
  - 기본적인 반응률은 3~10Q 유지
  - DO 2mg/L 이상, HRT 25day, F/M비 0.07, F/V비 0.32 유지
- 분리막 system
  - U/F 막, N/F 막, R/O 막 3단계로 구성
  - 분리된 N/F 및 R/O 농축액은 철저히 분리하여 액비 저장조 저장
  - 수명연장을 위한 세정 및 관리 압력 유지

### ☑ 처리기술 특징

- 기술 장점
  - 공동자원화시설 방류기준을 맞추기에 최적화된 기술
  - 막 system 장점(단계별 오염원 제거 역할)

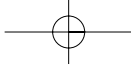
구분	막 시스템 장점
U/F 막	막 통과 시 SS 10ppm 미만으로 유지
N/F 막	막 통과 시 TOC 10ppm 미만으로 유지
R/O 막	막 통과 시 T-N 10ppm 미만으로 유지

- A/S, 성능보증
  - 준공 후 1년간 하자 이행 보증
  - 보증 기간 동안 U/F, N/F, R/O 막 성능 보증
  - 처리시설 운전 매뉴얼 제공
  - 처리시설 운전 방법 교육 실시

## 04 설치조건 및 유의사항

### ☑ 설치조건 및 유의사항

- 일정한 농도와 양의 분뇨 투입 필요(생물 반응조 미생물 활성화 위함)
- 당사에서 요구하는 폭기조 및 막 처리시설 용량 확보 필요



2023 가축분뇨 처리시설 및 관련기술 평가

- 가축분뇨 액비를 반송 운영과 정화방류에 연계하여 방류기준에 적합한 처리수로 방류
- 액비를 생산하는 공동자원화시설에 특화된 기술(일부 액비화, 일부 방류)
- 방류의 탄력적 운영으로 액비 살포의 효율성 극대화

## 05 설치비 및 운영비

### ☑ 설치비

- 시설 설치비(일 처리용량: 70ton 기준)

구분	범위 및 내용	금액(백만원)	비고
토목·건축	폭기조, 막 처리수 저장조, 펌프실	374	
기계	터보브로워, 산기관, U/F, N/F, R/O	568	
전기	HMI Control System 구성	57	1차 전기 제외
기타	기타공사 및 제비용	269	감리비, 부가세 포함
<b>합계</b>		<b>1,268</b>	<b>18백만원/ton</b>

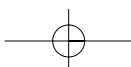
\* 현장 여건 및 운영조건에 따라 변경될 수 있음

### ☑ 연간 운영비

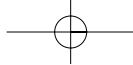
- 시설 운영비(일 처리용량: 70ton 기준)

구분		금액(천원)	비고
고정비	인건비	70,956	중급기술자 1명
	<b>소계</b>	<b>70,956</b>	
변동비	전력비	69,640	
	약품비	35,950	
	수선유지비	5,499	
	여재 교체비	65,098	
	소모품비	2,000	
	기타 (수질측정비)	1,906	
	<b>소계</b>	<b>180,093</b>	
<b>합계</b>		<b>251,049</b>	
톤당 운영비		11	

\* 현장 여건 및 운영조건에 따라 변경될 수 있음







## 06 운전·유지관리 요령 및 유의사항

### ☑ 시설 운전요령 및 유의사항

#### ● 생물반응 공정

- 물리적 전처리 공정: C/N비 3 이상 조정, SS 3,000~5,000mg/L 유지
- 분리막(U/F) 공정에 의한 높은 MLSS 유지(10,000~12,000mg/L)

#### ● 분리막 공정

- 생산/역세 시 압력을 수시로 확인

구분	압력범위
정상 운전시	-0.3~0.1Kg/cm <sup>2</sup>
생산시	-0.55Kg/cm <sup>2</sup> 이하
역세시	0.55Kg/cm <sup>2</sup> 이하

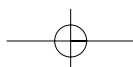
- pH 조정조에서 폭기하며 U/F 처리수의 pH 조절(pH 5.8~6.5)
- U/F 처리수 중에 함유된 난분해성 유기물과 색도, 질소, 인 등을 처리

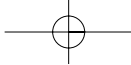
#### ● 반송·세정 공정

- 분리된 미생물은 전단인 무산소조로 반송
- 발생하는 농축수는 기존 액비조에 저장되었다가 액비로 반출
- 유지세정(M/C)시 약품공급(차아염소산나트륨, 구연산)

#### ● 시설 운전시 수요자가 유의해야 할 사항

- 시설 운전 초기 폭기조 내의 미생물 활성으로 인한 거품 과다 발생 주의 및 대처
- 시설 운전 중기 폭기조 내의 SS를 점검하여 막에 걸리는 부하량 확인·대처
- 펌프실 및 기계실 전기 합선과 같은 안전사고 주의
- U/F 막은 절대 건조한 상태가 되지 않게 유지
- U/F 처리수조가 상한 수위(High) 도달 시 자동으로 U/F System의 가동 정지
- 자동밸브 상태 확인 및 고압펌프의 압력을 확인하면서 가동





2023 가축분뇨 처리시설 및 관련기술 평가

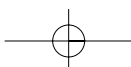
☑ 시설 유지관리 점검 사항

● 소모품 교체 내용 및 주기

구분	교체 내용	주기
N/F 막	Micro Filter	1개월
	Bag Filter	1개월
	세정약품 Filter	1개월
브로워	Suction Filter	1개월
pH Meter	Sensor	6개월
분리막	U/F 막	3년
	N/F 막	1.5년
	R/O 막	2년

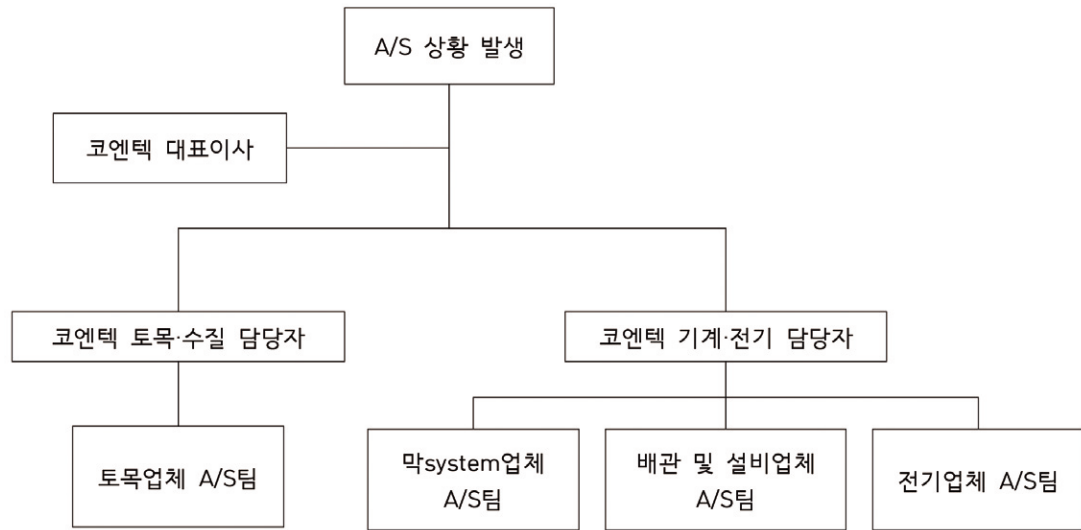
● 상시 점검 체크리스트

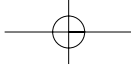
구분	점검사항	책임	핵심사항		
기간별 점검 계획	일일점검	• 업무일지 및 주요 기기 점검표 활용	팀원		
	정기점검	• 주간 및 월간 점검 및 활용	팀장		
	수시점검	• 안전관리 절차서 및 비상사태 사전 점검	팀장		
공중별 점검 계획	토목·건축구조물	• 시설물 기기 이상 발생 시 신속 대응하기 위한 점검 • 난간, 사다리, 맨홀 등 안전시설 정기검사	팀장	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 예방, 예지 점검을 통한 사전대응</li> <li>• 설비 이력 관리를 통한 체계적 유지 보수 및 내구성 향상 설비개선</li> </ul>	
	기계 설비	일상점검			• 설비에 대한 점검 보수(급유, 점검, 청소 등) • 각 설비의 이상 소음 및 진동 여부 점검
		정기점검			• 설비의 이상 예측 및 점검 • 부분적인 분해 점검 검사 • 부분교체 등으로 돌발고장의 사전방지
	전기·계측 제어설비	• 관계법령에 의거 적정 자격자 배치 • 중앙감시, 제어설비, 일상관리 및 일일보고서 작성 • 현장 계측기류 일상관리 및 감도상태 점검			
	처리공정	• 폐수처리시설 유량, 수질 정기점검 • 처리시설 및 약품탱크 수위 상태 점검			



● 비상시 대응 방법

- 1단계: 제어설비 또는 PLC 이상 감지
- 2단계: 비상 연락망을 이용한 운전자 및 담당자 상황 파악
- 3단계: 안전수칙에 따라 비상 정비조직 운영을 통한 신속 복구작업
- 4단계: 이상 원인 분석 및 요인 제거·개선





## 07 설치사례(대표시설 1건)

### ☑ 설치개요

#### ● 설치개요

구분	내용	비고
농가현황	공동자원화시설	
시설위치	전북 김제시 공덕면 유강로 342-39	
설치연도	2022년	
시설용량	50m <sup>3</sup> /day	
설치비	1,268백만원	
운영비	11천원/톤	

#### ● 문제발생 및 해결사례(사후관리)

구분	사후관리 사례
생물반응조 관리	유입수 및 후폭기조수의 pH, SV30 일일 측정으로 문제 발생 시 유입수 투입 조정
막 시스템 관리	방류수의 TOC, T-N(NO <sub>3</sub> -N 포함) 측정으로 생물반응조 운영 방법 조정

## 08 시설사진

#### ● 해당기술을 알리기 위한 홍보사진



무산소조



폭기조



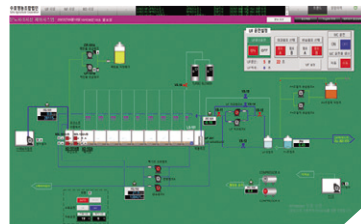
U/F 막



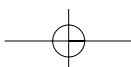
N/F 막

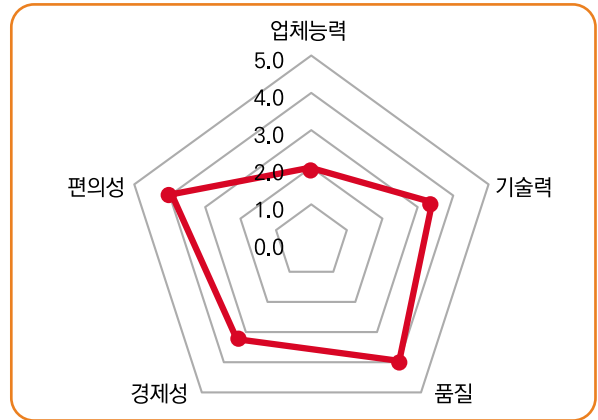
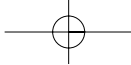


R/O 막



HMI





### 1. 업체능력(1.8/5.0)

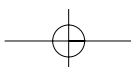
- ① **재무상태**: 자기자본비율, 부채비율, 차입금의존도 등 양호하다 판단됨
- ② **시스템 설계**: 고액분리, 생물반응조, 분리막(U/F, R/O, N/F 등) 시스템 등의 공정을 통해 액비를 정화방류 하도록 설계되어 있음
- ③ **매뉴얼 충실도**: 시설별 운전요령, 유의사항, 비상시 대응 방법 등으로 구성된 매뉴얼 보유
- ④ **A/S**: 모니터링을 통한 사후관리를 하고 있으며, 긴급 상황 발생 시 신속하게 처리할 수 있는 체계를 구축한 것으로 판단됨

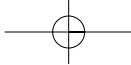
### 2. 경제성(3.3/5.0)

- ① **설치비**: 일일 70톤 처리시설 기준 18백만원/톤으로 제시함
- ② **유지관리비**: 일일 70톤 처리시설 기준 11천원/톤으로 제시함

### 3. 품질(4.1/5.0)

- ① **기술 완성도 및 처리효율**: 시설·장비 가동상태 및 처리효율은 양호한 것으로 판단됨



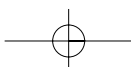


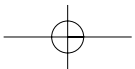
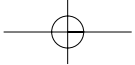
#### 4. 편의성(4.0/5.0)

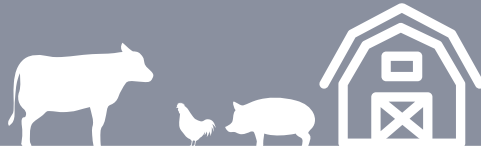
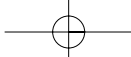
- ① **시설 가동상태**: 시스템 상태는 전반적으로 적정하게 유지되고 있으며, 정상 가동되고 있음
- ② **A/S 관리기록**: 준공 후 1년간 성능보증 및 하자보증 기간을 설정하고 있으며, 운전방법 교육 및 운전 매뉴얼 제공 등을 통해 관리

#### 5. 기술력(3.4/5.0)

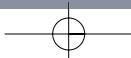
- ① **기술인증**: 특허 출원 진행 중
  - ② **보급 개소수**: 고령, 안동, 김제 등 시공실적 4개소, 용역관리 5개소
- 







2023  
가축분뇨 처리시설 및  
관련기술 평가





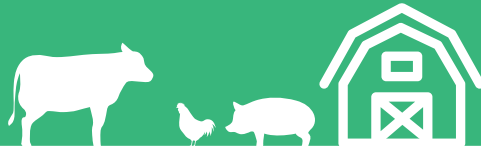
# 제 3 장



## 부록

---

2022, 2021, 2020, 2019  
평가대상 업체정보



2023  
가축분뇨 처리시설 및  
관련기술 평가

# 1

## 부록



## 2022년 개별규모 가축분뇨 처리시설

- 01 정화시설
- 02 액비화시설
- 03 액비화시설

# (주)에셀

## 01 업체 현황

**기술(시설) 명칭** EZBR 가축분뇨 정화방류 시스템

**적용범위** 기존의 공동 자원화 및 액비유통센터 적용  
 농장중심형 공동자원화의 확대  
 개별농장에 적용하여 돈사순환시스템 연동  
 개별시설 중 정화방류시설의 전처리 시설로 활용

**회사주소** 경기도 안산시 단원구 광덕대로 206 304호(고잔동, 골든빌)

**전화번호(FAX)** 031-478-0688(031-475-0687)

**홈페이지** <https://www.ezereco.com> **E-mail** ezer0688@hanmail.net

### ☑ 업체 연혁

- 2014년 8월: 주식회사 에셀 설립
- 2015년 2월: 환경전문공사업(수질) 등록

### ☑ 관련 시설에 대한 특허·신기술 등 보유현황

특허등록번호	등록일자	발명의 명칭
제0818675호	2008.3.26.	고농도 유기성 폐수의 처리방법
제0892064호	2009.3.31.	기액혼합기
제0914690호	2009.8.24.	폐수처리장치
제1591849호	2016.1.29.	세정식 탈취장치
제2181508호	2020.11.16.	복합탈취장치
제2407240호	2022.6.3.	탈취장치를 구비한 폐수처리장치

☑ **시공 실적**

시설 유형	농장명(축종,두수)	주소	시공 내용	설계 용량 (톤/일)	설치비 (백만원)	설치연도	가동 여부
정화방류	태양농장 (일관사육, 2,500두)	경남 양산시	전체시공	20	340	2017	가동
정화방류	하빈농장 (일관사육, 7,000두)	전북 김제시	토목제외	35	115	2018	가동
정화방류	원효농장 (일관사육, 8,000두)	경남 양산시	전체시공	35	475	2018	가동
정화방류	삼본농장 (일관사육, 2,500두)	경기도 안성시	전체시공	15	570	2019	가동
정화방류	삼강농장 (일관사육, 2,500두)	경기도 안성시	토목제외	15	690	2020	가동
정화방류	태형농장 (일관사육, 3,500두)	경기도 용인시	전체시공	20	930	2018	가동
정화방류	다운농장 (일관사육, 10,000두)	충남 서산시	전체시공	50	350	2019	가동
정화방류	하빈농장 (일관사육, 7,000두)	전북 김제시	전체시공	35	830	2020	가동
정화방류	도담팜 (일관사육, 4,000두)	전북 김제시	토목제외	20	330	2020	가동
정화방류	금당산농원 (일관사육, 4,000두)	경북 상주시	전체시공	25	635	2022	가동

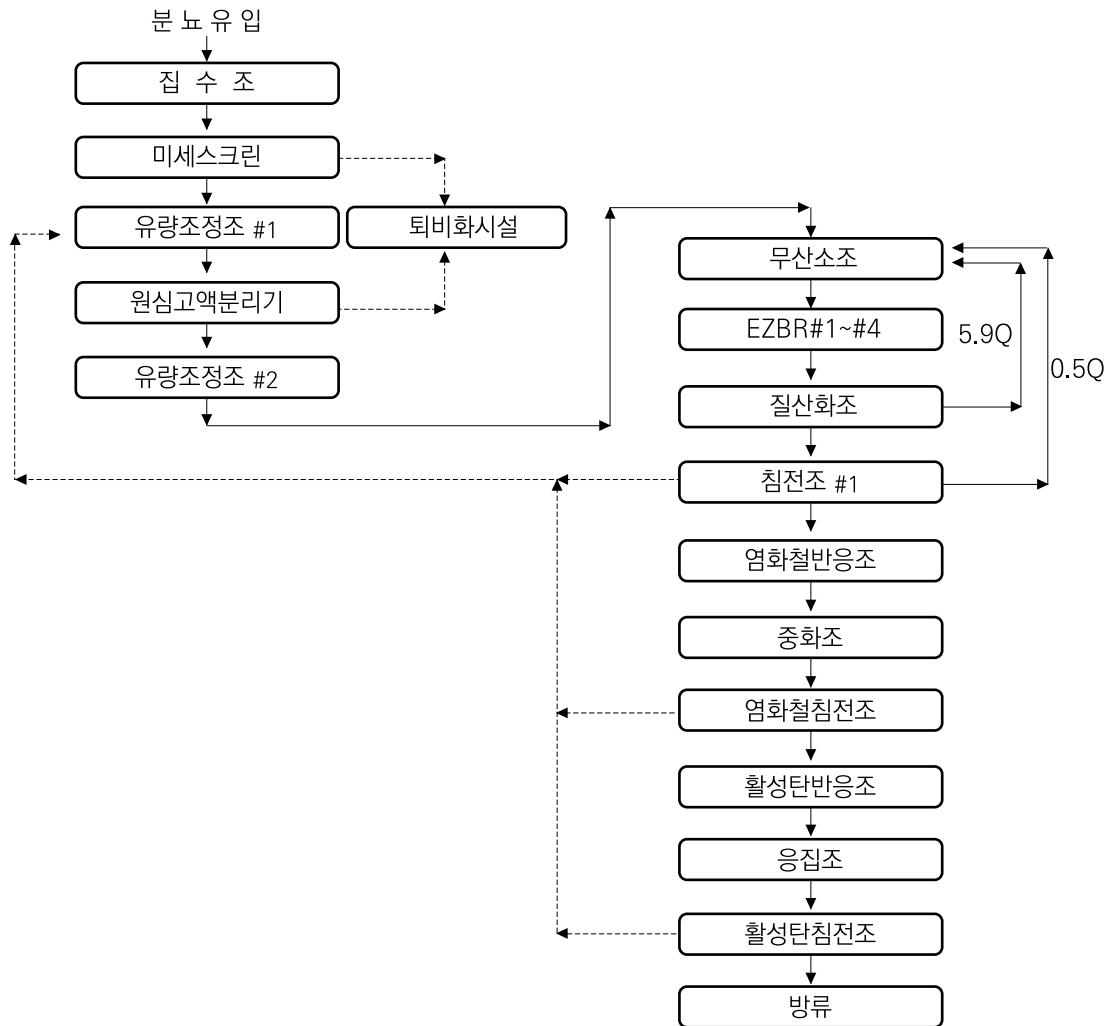
## 02 기술개요

### 기술개요

#### 공법개요

- 축산농가에서 발생한 가축분뇨를 방류수 수질기준에 적합하도록 처리하기 위하여 고액분리 → 생물학적처리 → 염화철 반응조 → 활성탄 반응조로 구성된 처리공정
- 침전조에서 분리된 슬러지는 원심고액분리기에서 고액분리 후 액상물은 유량조정조 #2로 이송

### 시설공정도



## 03 기술특징

### ☑ 기술구성

- 미세스크린
  - 집수조를 통해 투입된 가축분뇨의 조대 협잡물을 제거
- 원심 고액분리기
  - 고액분리를 통해 고형물(SS) 및 BOD, T-N, T-P를 제거하여 후단 EZBR공정의 유입 부하를 낮추기 위한 공정
- 생물반응조(EZBR Reactor)
  - 무산소 및 호기상태의 생물학적 처리를 통해 질소, 유기물 등을 제거하는 생물학적 공정
- 염화철 반응조
  - 염화제2철을 이용한 강화 응집을 통해 폐수중의 부유물질 및 색도 등 콜로이드(Colloid) 성분을 추가 제거하는 공정
- 활성탄 반응조
  - 분말활성탄을 이용하여 잔류 오염물질 및 색도 유발물질을 흡착하여 처리하는 공정

### ☑ 처리기술 특징

- 기술 장점
  - 약품을 이용한 고액분리 등 전처리 과정에서 오염부하량 감소를 통해 정화방류에 필요한 생물 반응조의 체류시간(2~5일) 단축
  - pH센서 등을 이용한 자동화 운전으로 운영이 용이
  - 염화제2철(FeCl<sub>3</sub>) 및 활성탄을 활용한 공정으로 방류수 색도 관리 용이
- A/S
  - 준공 후 1~2년간 성능보증 및 A/S 기간을 설정하며, 시설 운전교육(센서관리, 세척방안 등) 등 진행
  - 하자이행 보증기간이 지나면 유상으로 A/S가 진행
    - \* 소모품의 경우 하자이행 보증기간과 무관하며, 유상으로 교체

## 04 설치조건 및 유의사항

### ☑ 설치조건 및 유의사항

- 농장으로부터의 원활한 분뇨 투입 조건 필요
- 겨울철 배관 동파 대비 보온 및 원활한 배수를 위한 구배 설계 필요
- 각종 센서(pH 센서 등)의 원활한 관리 및 교체 필요

## 05 설치비 및 운영비

### ☑ 설치비

- 시설설치비(20톤 용량)

구분	범위 및 내용	금액(백만원)
토목	-	369.0
건축	-	-
기계	기계, 배관공사	461.0
전기 및 계측	-	31.5
기타	제경비 및 기업이윤	189.9
<b>합계</b>		<b>1,051.4</b>
톤당 설치단가		30.0
20톤 용량 기준 공사비		600.0

\* 평가한 시설이 35톤 용량으로 톤당 설치단가 계산 후 20톤 기준으로 환산한 금액이며, 현장여건 및 운영조건에 따라 변경될 수 있음

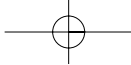
### ☑ 연간 운영비

- 유지관리비(20톤 용량)

구분	금액(천원)	
고정비	인건비	17,739.0
	기타비용	-
	<b>소계</b>	<b>17,739.0</b>
변동비	전력비	37,985.0
	약품비	59,296.0
	경상수선비	1,833.0
	<b>소계</b>	<b>99,114.0</b>
<b>합계</b>	<b>116,853.0</b>	
톤당 운영비	11.1	
20톤 용량 기준 운영비	222.6	

\* 평가한 시설이 35톤 용량으로 톤당 운영비 계산 후 20톤 기준으로 환산한 금액이며, 현장여건 및 운영조건에 따라 변경될 수 있음





## 06 운전·유지관리 요령 및 유의사항

### ☑ 단위공정별 운전 요령

- **협잡물 처리기**
  - 임신·분만·자돈 생산 기준: 고액분리 불필요
  - 일관사육 기준: 필요시 협잡물 처리기 적용
  - 비육사육 기준: 협잡물 처리기 적용(소규모만 적용, 대규모는 불필요)
- **원심분리기**
  - 임신·분만·자돈 생산기준: 원심분리 불필요
  - 일관사육 기준: 협잡물 처리기 미적용 시 필요
  - 비육사육 기준: 소규모는 협잡물 처리기 적용 후 원심분리기 적용, 대규모는 원심분리기만 적용
- **고속발효기**
  - 임신, 분만, 자돈생산 기준: 체류시간 1일 이상
  - 일관사육 기준: 체류시간 3일 이상
  - 비육사육 기준: 체류시간 5일 이상

### ☑ 시설 운전 시 수요자가 유의해야 할 사항

- 각종 펌프류, 컨트롤 패널 등 빗물로 인한 합선, 누전 등 발생하지 않도록 주의
- 각종 밸브 및 벨트류의 구동 상태 점검
- 외부로부터 집수조로 유입되지 않도록 유입여부 점검 및 조치

### ☑ 시설 유지관리 점검 사항

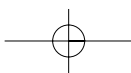
- 소모품 교체 내용 및 주기

구분	교체 내용	주기
원심분리기	컨베어 베어링 구리스 주유	6개월
	기어박스 오일 교환	6개월
	종합분해 점검 및 베어링, 씰 교환	2~3년(유상)
송풍기	본체의 재 Balancing	2~3년(유상)
	베어링, 오일 씰	약 1년
pH센서	기어	약 5~6년
	pH센서	6개월

- 상시 점검 체크리스트

- 고속발효기의 경우 폐수의 연속적인 운전이 가능하도록 기액혼합장치 이상 작동 유무를 수시 점검
- 배출액의 색상이나 거품 등의 이상 유무 수시 확인
- 송풍기의 경우 이상소음이 있는지 수시 확인

- 비상 시 대응방법



## 07 설치사례

### ☑ 설치개요

구분	내용		비고
농가현황	위치	전북 김제시 백산면 백산로 173-19	
	축종(두수)	돼지 7,000두	
	사육형태	일관사육 농장	
시설개요	설치연도	2018년도	
	시설용량	35m <sup>3</sup> /day	
	설치비	115,000천원	토목 제외
	운영비	9.7백만원/월	25일 기준

## 08 시설사진



EZBR공정



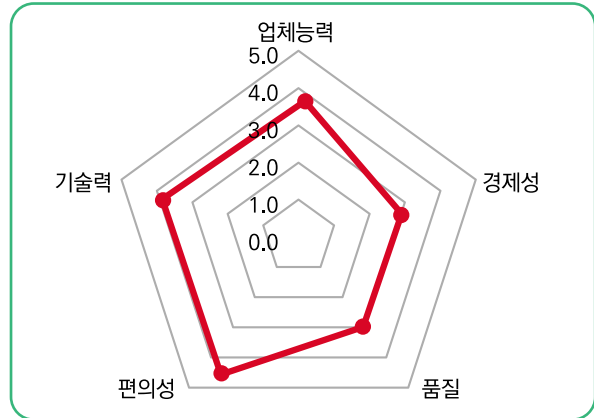
제어실



원심분리기



고액분리기



### 1. 업체능력(4.2/5.0)

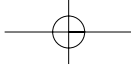
- ① **재무상태**: 자기자본비율, 부채비율, 차입금의존도, 총자산회전율, 총자산수익률 등 건전함
- ② **시스템 설계**: 고액분리, 생물학적처리, 염화철 반응조, 활성탄 반응조를 거쳐 방류수 수질기준에 적합하도록 정화처리할 수 있도록 설계되어 있음
- ③ **매뉴얼 충실도**: 기계특성, 점검사항, 보수방법 등으로 구성된 매뉴얼 보유
- ④ **A/S**: 주기적인 순회점검과 모니터링을 통한 사후관리를 하고 있으며, 긴급 상황 발생 시 A/S를 신속하게 처리할 수 있는 체계를 구축한 것으로 판단됨

### 2. 경제성(3.0/5.0)

- ① **설치비**(20톤 기준): 시설 설치비의 경우 600백만원으로 제시함
- ② **유지관리비**(20톤 기준): 유지관리비는 222.6천원/톤으로 제시함  
\* 인건비, 전력비, 관리비 등 합계 비용

### 3. 품질(2.7/5.0)

- ① **기술 완성도 및 처리효율**: 본 평가의 정화방류수 검사결과 전체 시스템의 처리효율은 양호한 것으로 판단됨  
\* 본 평가 시 의뢰한 시설의 경우 액비순환시스템이 포함된 공정으로 원수 투입 시 일부 변동이 있을 수 있음



#### 4. 편의성(4.4/5.0)

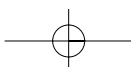
- ① **시설 가동상태**: 시스템 상태는 전반적으로 적정하게 유지되고 있으며, 정상 가동되고 있음
- ② **A/S 관리기록**: 준공 후 1~2년간 성능보증 및 A/S 기간을 설정하고 있으며, 시설안전 및 운전 교육(센서관리, 세척방안 등) 진행하고 있음

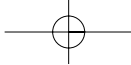
#### 5. 기술력(4.5/5.0)

- ① **기술인증**: 고농도 유기성 폐수의 처리방법 등 특허 6건 보유
- ② **보급 개소수**: 경기, 경남, 전북 등 전국 8개소 이상 보급

---

※ 상기 항목별 점수는 업체가 제시한 관리매뉴얼에 따라 정상운전 시 평가된 점수임을 참고바랍니다.





# (주)에셀

## 01 업체 현황

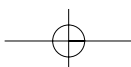
<b>기술(시설) 명칭</b>	EZBR 액비화 시스템	
<b>적 용 범 위</b>	기존의 공동 자원화 및 액비유통센터 적용 농장중심형 공동자원화의 확대 개별농장에 적용하여 돈사순환시스템 연동 개별시설 중 정화방류시설의 전처리 시설로 활용	
<b>회 사 주 소</b>	경기도 안산시 단원구 광덕대로 206 304호(고잔동, 골든빌)	
<b>전화번호(FAX)</b>	031-478-0688(031-475-0687)	
<b>홈 페이지</b>	https://www.ezereco.com	<b>E-mail</b> ezer0688@hanmail.net

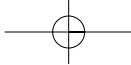
### ☑ 업체 연혁

- 2014년 8월: 주식회사 에셀 설립
- 2015년 2월: 환경전문공사업(수질) 등록

### ☑ 관련 시설에 대한 특허·신기술 등 보유현황

특허등록번호	등록일자	발명의 명칭
제0818675호	2008.3.26.	고농도 유기성 폐수의 처리방법
제0892064호	2009.3.31.	기액혼합기
제0914690호	2009.8.24.	폐수처리장치
제1591849호	2016.1.29.	세정식 탈취장치
제2181508호	2020.11.16.	복합탈취장치
제2407240호	2022.6.3.	탈취장치를 구비한 폐수처리장치

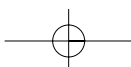


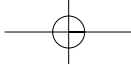


2023 가축분뇨 처리시설 및 관련기술 평가

시공 실적

시설 유형	농장명(축종,두수)	주소	납품 내용	설계 용량 (톤/일)	설치비 (백만원)	설치연도	가동 여부
액비화	정문경 축산 (일관사육, 6,000두)	경남 의령군	전체납품	5~35	190	2018	가동
액비화	태용농장 (일관사육, 4,000두)	충남 당진시	전체납품	5~35	80	2018	가동
액비화	씨알농장 (일관사육, 3,000두)	전북 순창군	전체납품	5~35	100	2018	가동
액비화	거봉농장 (일관사육, 3,500두)	충남 당진시	전체납품	5~35	110	2019	가동
액비화	대자연 농원 (일관사육, 4,000두)	경북 청도군	전체납품	5~35	120	2021	가동
액비화	성산종돈 (종돈, 11,000두)	전남 장성군	전체납품	5~35	95	2021	가동
액비화	우수6농장 (일관사육, 6,000두)	경북 고령군	전체납품	5~35	130	2022	가동
액비화	서평농장 (일관사육, 3,000두)	충남 논산시	전체납품	5~35	120	2022	가동
액비화	청운농장 (비육사육, 7,000두)	전북 김제시	전체납품	5~35	100	2022	가동
액비화 + 순환시스템	가린영농조합법인 (모돈·자생, 6000두)	전북 김제시	전체납품	5~35	100	2017	가동
액비화 + 순환시스템	해지음영농조합법인 (비육사육, 2000두)	경북 고령군	전체납품	5~35	350	2019	가동
액비화 + 순환시스템	이레농원 (자생, 400두)	강원 원주시	전체납품	5	85	2021	가동
액비화 + 순환시스템	영농법인 아성 (일관사육, 5,000두)	경북 예천군	전체납품	5~35	200	2021	가동





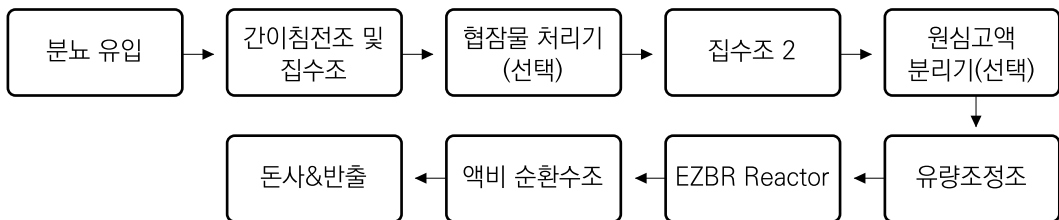
## 02 기술개요

### ☑ 기술개요

#### ● 공법개요

- 축사에서 발생된 가축분뇨는 고형물을 고액분리 → 밀폐형 구조의 EZBR(고효율 미생물 반응기)로 유입 → 호기성 발효를 통한 액비를 생산하는 공정

### ☑ 시설공정도



## 03 기술특징

### ☑ 기술구성

#### ● 협잡물 처리기(선택)

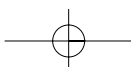
- 협잡물처리를 통해 투입된 가축분뇨를 집수조 2로 유입하여 조내 협잡물을 제거

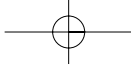
#### ● 원심 고액분리기(선택)

- 원심고액분리기는 협잡물 처리기에서 처리되지 못한 고형물을 처리하는 공정으로 후단 EZBR 공정의 BOD 및 SS 부하를 줄여 송풍기의 용량을 감소시키며, 유량조정조에서 침전 방지

#### ● EZBR Reactor

- 가축분뇨를 EZBR내의 고농도로 집적화된 호기성 미생물에 의해 분해 처리함으로써 액비로 생산하는 공정





2023 가축분뇨 처리시설 및 관련기술 평가

☑ **처리기술 특징**

● **기술 장점**

- 약품 미사용 및 산소 용존율 극대화를 통해 처리비용 절감 가능
- 기액혼합장치와 에어리프트가 반응조 내 산소 용존효율을 극대화하여 고농도의 미생물 활성화 가능
- 단수로 방해판을 통해 산소와 미생물, 미생물과 오염물질의 접촉시간을 길게 하여 처리효율 확대

● **A/S**

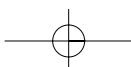
- 준공 후 1~2년간 성능보증 및 A/S 기간을 설정하며, 시설 운전교육(센서관리, 세척방안 등) 등 진행
- 하자이행 보증기간이 지나면 유상으로 A/S가 진행

\* 소모품의 경우 하자이행 보증기간과 무관하며 유상으로 교체

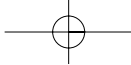
## 04 설치조건 및 유의사항

☑ **설치조건 및 유의사항**

- 장치형으로 파손 등에 대한 주의 필요
- 농장으로부터의 원활한 분뇨 투입 조건 필요
- 겨울철 배관 동파 대비 보온 및 원활한 배수를 위한 구배 설계 필요
- 각종 센서(pH센서 등)의 원활한 관리 및 교체 필요







## 05 설치비 및 운영비

### ☑ 설치비

● 시설설치비(20톤 용량)

구분	범위 및 내용	금액(백만원)
토목	-	28.6
기계	기계, 배관공사	136.4
전기 및 계측	-	6.5
기타	제경비 및 기업이윤	15.9
<b>합계</b>	-	<b>187.5</b>
톤당 설치단가	-	12.5
20톤 기준 공사비	-	250.0

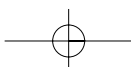
\* 평가한 시설이 15톤 용량으로 톤당 설치비 계산 후 20톤 기준으로 환산한 금액이며, 현장여건 및 운영조건에 따라 변경될 수 있음

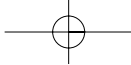
### ☑ 연간 운영비

● 유지관리비(20톤 용량)

구분	범위 및 내용	금액(천원)
고정비	인건비	17,739.0
	<b>소계</b>	<b>17,739.0</b>
변동비	전력비	8,577.0
	경상수선비	1,715.0
	<b>소계</b>	<b>10,292.0</b>
<b>합계</b>		<b>28,031.0</b>
톤당 유지관리비		6.2
20톤 기준 유지관리비		124.6

\* 평가한 시설이 15톤 용량으로 톤당 유지관리비 계산 후 20톤 기준으로 환산한 금액이며, 현장여건 및 운영조건에 따라 변경될 수 있음





## 06 운전·유지관리 요령 및 유의사항

### ☑ 시설 운전요령 및 유의사항

#### ● 협잡물 처리기

- 임신, 분만, 자돈 생산 기준: 고액분리 불필요
- 일관사육 기준: 필요시 협잡물 처리기 적용
- 비육사육 기준: 협잡물 처리기 적용(소규모만 적용, 대규모는 불필요)

#### ● 원심분리기

- 임신, 분만, 자돈 생산기준: 원심분리 불필요
- 일관사육 기준: 협잡물 처리기 미적용 시 필요
- 비육사육 기준: 소규모는 협잡물 처리기 적용 후 원심분리기 적용, 대규모는 원심분리기만 적용

#### ● 고속발효기(고액분리기 적용 유무에 따라 체류시간 달리 적용)

- 임신, 분만, 자돈생산 기준: 체류시간 1일 이상
- 일관사육 기준: 체류시간 3일 이상
- 비육사육 기준: 체류시간 5일 이상

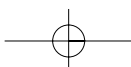
#### ● 시설 운전 시 수요자가 유의해야 할 사항

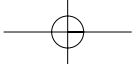
- 후각 상 악취가 발생할 경우, 투입원수의 이상 물질 또는 고농도 원수 유입유무 확인
- 1, 2차 고액분리하지 않은 상태의 원수가 유입될 경우 유입량을 최소화해야 하며, 하부 찌꺼기를 자주 배출해야 함
- 설계유량 이상으로 투입 시 악취 및 다량의 거품이 발생 가능

### ☑ 시설 유지관리 점검 사항

#### ● 소모품 교체 내용 및 주기

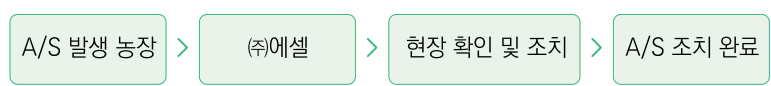
구분	교체 내용	주기
원심분리기	컨베어 베어링 구리스 주유	6개월
	기어박스 오일 교환	6개월
	종합분해 점검 및 베어링, 씰 교환	2~3년(유상)
	본체의 재 Balancing	2~3년(유상)
송풍기	베어링, 오일 씰	약 1년
	기어	약 5~6년





- 상시 점검 체크리스트
  - 고속발효기의 경우 폐수의 연속적인 운전이 가능하도록 기억혼합 장치의 이상 작동 유무 수시 점검
  - 배출액의 색상이나 거품 등의 이상 유무 수시 확인
  - 송풍기의 경우 이상소음이 있는지 수시 확인

● 비상 시 대응방법



## 07 설치사례

### ✓ 설치개요

구분	내용	비고	
농가현황	위치	경북 고령군 대가야읍 장거리 50-1	
	축종(두수)	돼지 2,000두	
	사육형태	비육사육 농장	
시설개요	설치연도	2019년도	
	시설용량	설계 6m <sup>3</sup> /day(실처리 용량 15m <sup>3</sup> /day)	
	설치비	350백만원	전체납품
	운영비	2.3백만원/월	25일 기준

## 08 시설사진



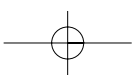
EZBR 공정

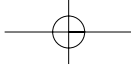


원심고액분리기

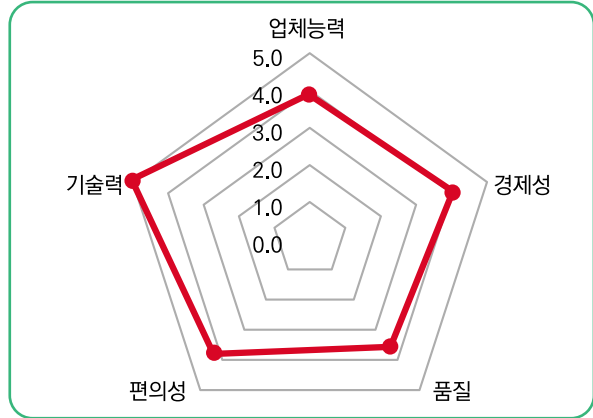
부록 04 2022년 개별규모 가축분뇨 처리시설

| 액비화시설 |





2023 가축분뇨 처리시설 및 관련기술 평가



### 1. 업체능력(3.9/5.0)

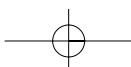
- ① **재무상태**: 자기자본비율, 부채비율, 차입금의존도, 총자산회전율, 총자산수익률 등 건전함
- ② **시스템 설계**: 고액분리, 밀폐형 구조의 EZBR, 호기성 발효 공정을 통해 액비를 생산하도록 설계되어 있음
- ③ **매뉴얼 충실도**: 기계특성, 점검사항, 보수방법 등으로 구성된 매뉴얼 보유
- ④ **A/S**: 주기적인 순회점검과 모니터링을 통한 사후관리를 하고 있으며, 긴급 상황 발생 시 A/S를 신속하게 처리할 수 있는 체계를 구축한 것으로 판단됨

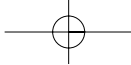
### 2. 경제성(4.0/5.0)

- ① **설치비**: 일일 20톤 기준 시설은 250백만원으로 제시함
- ② **유지관리비**: 일일 20톤 기준 시설은 124.6천원/톤으로 제시함  
\* 인건비, 전력비, 관리비 등 합계 비용

### 3. 품질(3.7/5.0)

- ① **기술 완성도 및 처리효율**: 검사결과(질소기준, 유해성분, 부숙도 등) 전체 시스템의 처리효율은 양호한 것으로 판단됨  
\* 본 평가 시 의뢰한 시설의 경우 액비순환시스템이 포함된 공정으로 원수 투입 시 일부 변동이 있을 수 있음





#### 4. 편의성(4.2/5.0)

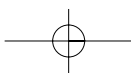
- ① **시설 가동상태**: 시스템 상태는 전반적으로 적정하게 유지되고 있으며, 정상 가동되고 있음
- ② **A/S 관리기록**: 준공 후 1~2년간 성능보증 및 A/S 기간을 설정하고 있으며, 시설안전 및 운전 교육(센서관리, 세척방안 등) 진행하고 있음

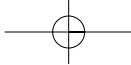
#### 5. 기술력(5.0/5.0)

- ① **기술인증**: 고농도 유기성 폐수의 처리방법 등 특허 8건 보유
- ② **보급 개소수**: 경남, 충남, 전북 등 전국 13개소 이상 보급

---

※ 상기 항목별 점수는 업체가 제시한 관리매뉴얼에 따라 정상운전 시 평가된 점수임을 참고바랍니다.





# (주)금돈바이오

## 01 | 업체 현황

<b>기술(시설) 명칭</b>	GPB 액비순환시스템
<b>적 용 범 위</b>	양돈분뇨 무악취 액비처리 및 돈사순환시스템
<b>회 사 주 소</b>	경북 영천시 대창면 한제길 40
<b>전화번호(FAX)</b>	054-332-9683 (054-331-9687)
<b>홈 페이지</b>	- E-mail gdbio6400@naver.com

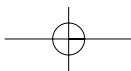
### ☑ 업체 연혁

- 2020년 2월: (주)금돈바이오 설립(경북 경산시)
- 2020년 3월: 가축분뇨처리시설 설계 시공업 등록
- 2021년 11월: 액비순환시스템 우수사례선정(농림축산식품부, 축산환경관리원)
- 2022년 1월: (주)금돈바이오 공장이전(경북 영천시)

### ☑ 관련 시설에 대한 특허·신기술 등 보유현황

- (주)금돈바이오 특허등록 현황

특허등록번호	등록일자	발명의 명칭
제10-1409091호	2014.6.11.	돈사의 공기정화장치 및 방법
제10-1420715호	2014.7.11.	축사의 열교환장치 및 방법
제10-1459581호	2014.11.3.	축사의 악취 및 분진 저감장치
제10-1571463호	2015.11.18.	방열판제조방법
2020-000506호	2020.1.13.	용존산소량 증대에 의한 악취저감 돈분처리설비
제10-2293904호	2021.8.19.	축사용 분뇨처리 설비
제10-2368580호 제10-2380358호	2021.10.7.	고온축산분뇨에 대한 악취저감 효능을 갖는 고온성 바실러스속의 신규균주 및 이를 포함하는 축산분뇨 악취저감조성물



✓ 시공 실적

시설 유형	농장명 (축종,두수)	주소	시공 내용	설계 용량 (톤/일)	설치비 (백만원)	설치 연도	가동 여부
GPB 액비순환시스템	기신농장 (양돈7,000두)	세종특별자치시 연서면 효교로 169-7	액비순환시스템	35.0	184	2020	정상 가동
GPB 액비순환시스템	선진농장 (양돈2,500두)	경북 경주시 서면 오봉로 1723-26	액비순환시스템	12.5	193	2021	정상 가동
GPB 액비순환시스템	웅진농장 (양돈4,000두)	충남 공주시 사곡면 계실길 249-21	액비순환시스템	20.0	360	2021	정상 가동
GPB 액비순환시스템	금귀농장 (양돈2,300두)	경남 거창군 거창읍 구례길 242-117	액비순환시스템	11.5	154	2021	정상 가동
GPB 액비순환시스템	신례농장 (양돈3,500두)	제주특별자치도 남제주 남원읍 신례리 1443	액비순환시스템	17.5	90	2021	정상 가동
GPB 액비순환시스템	경동농장 (양돈3,500두)	경북 경산시 남산면 서원천로 154	액비순환시스템	17.5	88	2021	정상 가동
GPB 액비순환시스템	성원농장 (양돈2,000두)	충남 보령시 천북면 학성리 460	액비순환시스템	10.0	183	2022	정상 가동
GPB 액비순환시스템	이유농장 (양돈3,000두)	전남 영암군 학산면 울치제길 121	액비순환시스템	15.0	197	2022	정상 가동
GPB 액비순환시스템	유진농장 (양돈3,000두)	경북 상주시 내서면 우서로 458	액비순환시스템	15.0	273	2022	정상 가동
GPB 액비순환시스템	현암농장 (양돈4,000두)	경북 청도군 이서면 가금2길 62-9	액비순환시스템	20.0	81	2022	정상 가동
GPB 액비순환시스템	서해농장 (양돈8,000두)	충남 보령시 주교면 용모길 57-12	액비순환시스템	40.0	120	2022	정상 가동
GPB 액비순환시스템	학성농장축산 영농조합법인 (양돈25,000두)	충남 보령시 천북면 중남굴길 19-22	액비순환시스템	125.0	110	2022	정상 가동

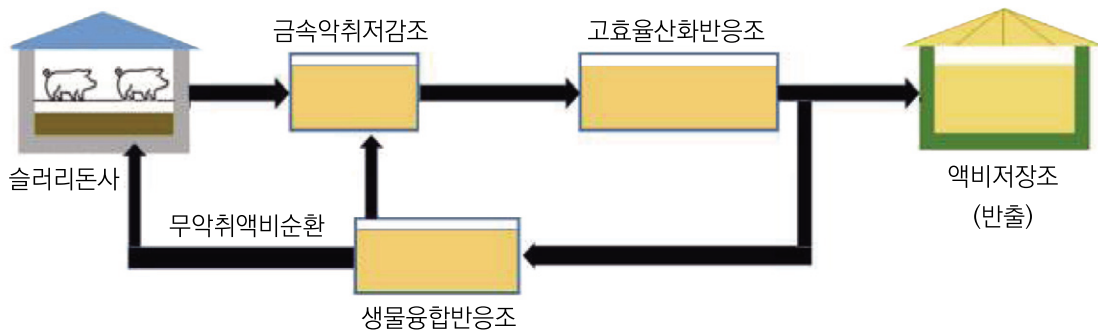
## 02 기술개요

### 기술개요

#### 공법개요

- 완숙된 액비를 돈사 하부의 슬러리피트로 매일 주기적으로 순환하여 돈사 내 악취 제거 및 사육 환경을 개선시켜 주는 생물활성액비순환시스템
- GPB 액비순환시스템은 급속악취저감조, 고효율산화반응조, 생물융합반응조, 액비저장조로 구성된 설비 시설공정도

### 시설공정도



## 03 기술특징

### 기술구성

#### 슬러리돈사

- 3~5일에 1회 자동 순환하여 돈사악취저감

#### 급속악취저감조

- 배출되는 원수와 생물융합반응조 생물활성액비를 최적비율로 혼합하여 분뇨처리장 악취 제거

#### 고효율산화반응조

- 고효율산소전달공법을 적용하여 양돈분뇨처리미생물활성화, 유기물분해를 통해 고품질액비 생산 및 외부반출

#### 생물융합반응조

- 고효율산소전달공법으로 고품질액비 생산, 액비를 돈사슬러리피트로 자동순환 및 악취저감 유도



### ☑ 처리기술 특징

#### ● 기술 장점

- 원분뇨의 환경 노출 최소화를 통한 악취확산 사전 차단
- 고액분리 미실시에 따른 악취 및 운영비 절감
- 원분뇨 저장 목적의 집수조 불필요에 따른 설치비 절감
- 액비순환에 따른 돈사 내부환경 개선
- 고효율 산소전달기법 적용을 통한 미생물활성화 및 유기물분해 유도
- ICT 접목 실시간 운영으로 효율 극대화

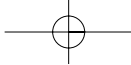
#### ● A/S, 성능보증

- 설비운전 교육 및 설비운전 관련 매뉴얼 제공
- 준공 후 1년간 성능보증 및 A/S 제공
- 무상 A/S 기간 이후는 유상 A/S 제공으로 성능보증

## 04 설치조건 및 유의사항

### ☑ 설치조건 및 유의사항

- 양돈분뇨 처리조(저장조) 활용하여 시공가능
- 돈사슬러리프트 액비순환흐름개선공사 필요
- 고효율산소전달공법 적용 필요



2023 가축분뇨 처리시설 및 관련기술 평가

## 05 설치비 및 운영비

### ☑ 설치비(일 처리용량: 개별 20톤 기준)

구분	범위 및 내용	공사금액(백만원)	비고
토목	가설공사, 토목공사, 지정공사 등	240	
건축	철근콘크리트 공사, 방수, 미장, 칠 등	945	
기계	기계장비(브로워, 산기관 등) 설치공사, 배관공사 등	866	
전기 및 계측	전기, 통신, 자동제어 등	87	1차 전기 유입제외
기타	운반, 기타공사	23	
<b>합계</b>		<b>2,161</b>	

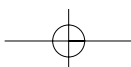
\* 다만, 현장여건 및 운영조건에 따라 변경될 수 있음

### ☑ 연간 운영비(일 처리용량: 개별 20톤 기준)

#### ● 유지관리비(20톤 용량)

구분	산출내역	비용(천원)	비고
인건비	236,552 × 300일/년	70,966	
고정비	건축공사비의 0.1%/년 945,295 × 0.1% = 945	945	
	설비공사비의 0.5%/년 952,925 × 0.5% = 4,765	4,765	
	<b>소계</b>	<b>76,676</b>	연간
변동비	기본요금: 100Kw × 1,210원 × 12개월	1,452	
	사용요금: 850Kwh × 46원 × 365일/년	14,272	
	<b>소계</b>	<b>15,724</b>	연간
<b>합계</b>		<b>92,400</b>	

\* 다만, 현장여건 및 운영조건에 따라 변경될 수 있음



## 06 운전·유지관리 요령 및 유의사항

### ☑ 시설 운전요령 및 유의사항

#### ● 단위공정별 운전 요령

단위공정	운전방법 및 유의사항
급속약취 저감조	1. 상시폭기유지(타이머에 의해 터보브로워 A/B 교대 운전) - DO(용존산소량) 0.5~2.0mg/L - 내부 순환펌프로 거품 방지를 위한 주기적인 표면 살수 2. 공정 규모별 정해진 슬러리 분뇨량 유입 3. 유입된 분뇨량 만큼 고효율산화반응조로 이송
고효율산화 반응조	1. 상시폭기유지(타이머에 의해 터보브로워 A/B 교대 운전) - DO(용존산소량) 0.5~2.0mg/L - 내부 순환펌프로 거품 방지를 위한 주기적인 표면 살수 2. 말단 처리조 내 액비의 상태 분석(지표항목측정) - SVI(형성된 슬러지의 침강성 상태) 50~150 - pH(산도) 6.5~7.5 - ORP(산화환원전위) -50~+50 mV 이상 3. 정해진 양 만큼 액비저장조와 생물융합반응조로 부속액비 이송
생물융합 반응조	1. 상시폭기 유지(타이머에 의해 터보브로워 A/B 교대 운전) - DO(용존산소량) 0.5~2.0mg/L - 내부순환 펌프로 거품 방지를 위한 주기적인 표면 살수 2. 반송펌프를 이용해 생물융합반응조 액비의 내부순환

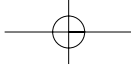
#### ● 시설 운전 시 수요자가 유의해야 할 사항

- 터보브로워(필터상태 포함) 정상가동 매일 확인
- 이송펌프 정상작동 확인

### ☑ 시설 유지관리 점검 사항

#### ● 소모품 교체 내용 및 주기

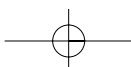
- 터보브로워 필터 2개월, 1회 교체
- 액비이송펌프 오일 보충 및 교체
  - \* 6개월 가동 후 액면계 이하일 경우 오일 보충, 색상 변화일 경우 오일 교체
- 산기관은 3년 가동 후 교체



2023 가축분뇨 처리시설 및 관련기술 평가

● 상시 점검 체크리스트

구분	점검항목	점검내용	일/주별 점검상태		
			양호	불량	불량시조치내용
1	슬러리피트	<ul style="list-style-type: none"> <li>순환액비와 분뇨 이송이 원활한가?</li> <li>운전 사이클에 따른 시설가동시간은 정상적으로 유지되어 있는가?</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>이송펌프점검</li> <li>반응조 처리상태 점검</li> </ul>
2	급속약취 저감조	<ul style="list-style-type: none"> <li>운전(유입, 유출, 반송) 사이클에 따른 시설 정상적 가동 상태 여부</li> <li>유입유량은 정상적으로 유지되고 있는가? (수동/수위센서)</li> <li>폭기량은 적절한가?</li> <li>거품이 다량 발생하고 있지 않는가?</li> <li>약취가 발생하고 있지 않는가?</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>생물융합반응조 완충작용확인</li> <li>컨트롤시스템점검</li> <li>브로워 생물융합 반응조 상태 등 확인</li> </ul>
3	고효율산화 반응조	<ul style="list-style-type: none"> <li>액비의 색상은 양호한가?</li> <li>폭기조 내 미생물 농도 및 플럭 상태는 양호한가?</li> <li>거품이 다량 발생하고 있지 않는가?</li> <li>슬러지의 침전성</li> <li>말단 액비의 평가지표는 정상수준인가? pH/ORP/EC</li> <li>폭기량은 적절한가(DO)?</li> <li>처리수량이 설계유량과 일치하는가?</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>처리시스템 전반 검토</li> <li>ORP, DO 상태확인</li> <li>거품제거장치확인</li> <li>처리시스템 활성 확인</li> <li>pH, ORP, EC, DO 확인</li> <li>브로워 운전상태, 운전율 확인</li> </ul>
4	생물융합 반응조	<ul style="list-style-type: none"> <li>운전(유입, 유출, 반송) 사이클에 따른 시설 가동시간 정상 유지 여부</li> <li>유입유량은 정상적으로 유지되고 있는가? (수동/수위센서)</li> <li>폭기량은 적절한가?</li> <li>거품이 다량 발생하고 있지 않는가?</li> <li>약취가 발생하고 있지 않는가?</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>처리시스템 전반 검토, 처리상태확인</li> <li>브로워 운전상태 확인</li> <li>거품제거장치확인</li> <li>처리시스템 전반 검토</li> </ul>
5	컨트롤판넬 조작부	<ul style="list-style-type: none"> <li>판넬조작부의 유지관리가 양호한가?</li> <li>판넬조작부의 동작상태는 양호한가?</li> <li>전기조작부의 안전성은 확보되어 있는가?</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>ICP 시스템확인</li> <li>전기판넬 및 주변 확인</li> </ul>
6	기타	<ul style="list-style-type: none"> <li>기계(펌프, 터보브로워)가 정상 작동 여부</li> <li>배관이 누수 여부</li> <li>판넬조작부의 잠금장치는 양호한가?</li> <li>관리점검표 처리시설 내 설치여부</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>ICP시스템, 현장확인</li> <li>현장배관확인</li> <li>비밀번호 부여</li> <li>출장시 점검표확인</li> </ul>



● 비상 시 대응방법

점검시설	점검항목	대응방법
처리조	색도 및 거품	- 적갈색(초콜릿색) - 분뇨 유입량 조절 및 브로워 상태 확인
	DO	- 0.5~2.0mg/L - 분뇨 유입량 조절 및 브로워 상태 확인
	pH	- 6.5~7.5 - 분뇨 유입량 조절 및 브로워 상태 확인
	유량(수위)	- 시설규모별 적정 유량 - 배관 내 이물질 및 이송펌프 상태 확인
펌프	이상	- 예비펌프 가동 - A/S 요청
브로워	이상	- 가동 시 압력 확인 후 필터 교체 및 예비 브로워 가동 - A/S 요청
자동화시설	이상	- 폭기 및 내부순환 제외 가동 중지 - A/S 요청
전기시설	이상	- 폭기 및 내부순환 제외 가동 중지 - A/S 요청

## 07 설치사례

☑ 설치개요

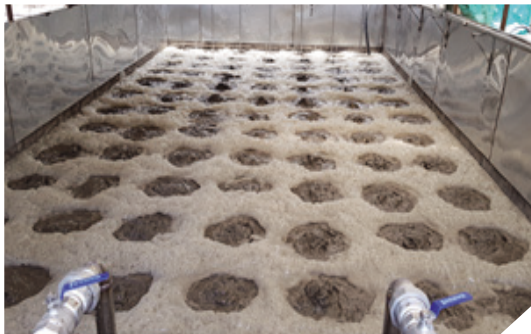
구분	내용	비고	
농가현황	위치	세종특별자치시 연서면	주변 영양병원 많음
	축종(두수)	양돈(8,000두)	10개 돈사
	사육형태	슬러리돈사	일관사육
시설개요	설치연도	2020	정상운영 중
	시설용량	1,500m³	30m³/일
	설치비	321백만원	토목, 건축공사 제외
	적용기술	GPB 액비순환시스템	생물활성액순환

2023 가축분뇨 처리시설 및 관련기술 평가

● 문제발생 및 해결사례(사후관리)

- 중앙 컨트롤판넬 개문으로 전자부품 부식이 우려되는 상황 설명
- 액비 이송펌프 부품교체 후 정상가동
- 액비 이송펌프 이상발생으로 교체설치 후 정상가동
- 동파로 파손된 PVC 배관 교체작업 후 정상가동

08 시설사진



처리시설 미생물증균 활성화



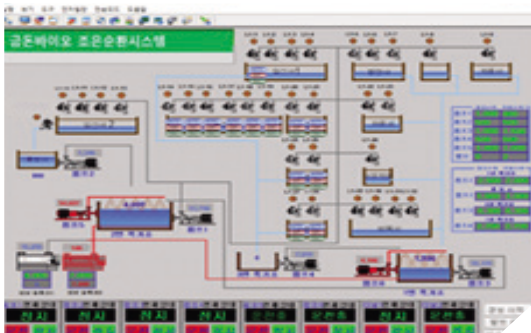
급속악취저감조



고효율산화반응조



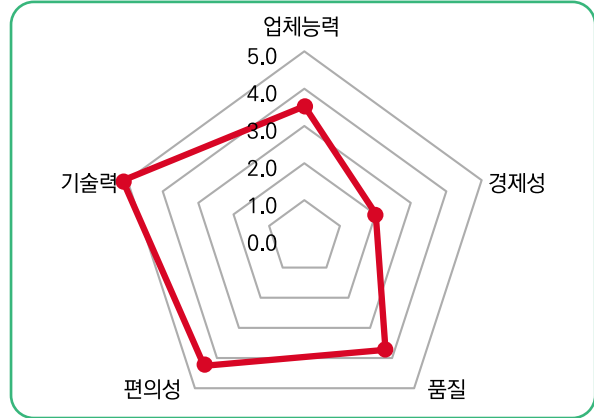
생물융합반응조



ICT 자동컨트롤



터보브로워



### 1. 업체능력(3.6/5.0)

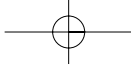
- ① **재무상태**: 자기자본비율, 부채비율, 차입금의존도, 총자산회전율, 총자산수익률 등 건전함
- ② **시스템 설계**: 급속악취저감조, 고효율산화반응조, 생물융합반응조, 액비저장조로 구성된 설비
- ③ **매뉴얼 충실도**: 단위공정별 운전요령, 유의사항, 기계특성, 점검사항 등으로 구성된 매뉴얼 보유
- ④ **A/S**: 설비운전교육, 운전 매뉴얼 제공 및 준공 후 1년간 성능보증 등 사후관리 체계 구축한 것으로 판단됨

### 2. 경제성(2.0/5.0)

- ① **설치비**(20톤 기준): 2,160백만원으로 제시함  
\* 토목, 건축, 기계 등 합계 비용
- ② **유지관리비**(20톤 기준): 연간 유지관리비 92백만원으로 제시함  
\* 인건비, 전력비, 관리비 등 합계 비용

### 3. 품질(3.8/5.0)

- ① **기술 완성도 및 처리효율**: 검사결과(질소기준, 유해성분, 부숙도 등) 전체 시스템의 처리효율은 양호한 것으로 판단됨  
\* 현장여건 및 운영조건에 따라 변경될 수 있음



#### 4. 편의성(4.4/5.0)

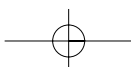
- ① **시설 가동상태**: 시스템 상태는 전반적으로 적정하게 유지되고 있으며, 정상가동되고 있음
- ② **A/S 관리기록**: 준공 후 1년간 성능보증 및 A/S 기간을 설정하고 있으며, 시설안전 및 운전교육 진행하고 있음

#### 5. 기술력(5.0/5.0)

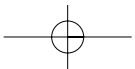
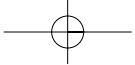
- ① **기술인증**: 용존산소량 증대에 의한 악취저감 돈분처리설비 등 특허 7건 보유
- ② **보급 개소수**: 세종, 경북, 충남 등 전국 12개소 이상 보급

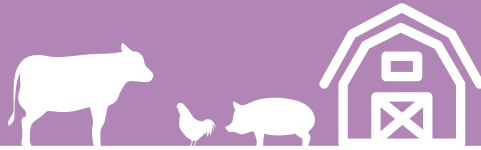
---

※ 상기 항목별 점수는 업체가 제시한 관리매뉴얼에 따라 정상운전 시 평가된 점수임을 참고바랍니다.









2023  
가축분뇨 처리시설 및  
관련기술 평가

# 2

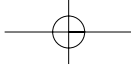
부록



## 2022년 공동규모 가축분뇨 처리시설

01 퇴비·액비화시설

02 악취방지시설



# 비케이환경

## 01 업체 현황

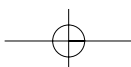
<b>기술(시설) 명칭</b>	B.R.S 퇴비·액비화 공법		
<b>적 용 범 위</b>	가축분뇨 유기성폐자원(농축수산물 부산물)		
<b>회 사 주 소</b>	경기도 안양시 동안구 시민대로 109번길 29 3층 308호(호계동 에이스하이테크시티 범계)		
<b>전화번호(FAX)</b>	031-456-5407		
<b>홈 페이지</b>	www.109net.com	<b>E-mail</b>	baekkoonet@naver.com

### ☑ 업체 연혁

- 1992년: 백구엔지니어링(주) 법인 창설
- 1992년: 수질오염방지시설업 등록 및 농림부 주관 가축분뇨 자원화시스템 평가 결과 10대 우수기업 선정
- 2012년: 상호변경(백구엔지니어링 → BK환경종합건설)
- 2013년: 녹색전문기업인증(농림축산식품부장관)
- 2021년: 상호변경(BK환경종합건설 → 비케이환경)

### ☑ 관련 시설에 대한 특허·신기술 등 보유현황

특허등록번호	등록일자	발명의 명칭
제10-2426866호	2022.7.26.	퇴비화 처리 시설의 악취처리 시스템 및 이를 이용한 악취처리 방법
제10-1935966호	2018.12.31.	축사용 악취 저감 장치 및 장치를 포함하는 축사용 축산폐수 처리 시스템
제10-1553295호	2015.4.10.	원통형 교반 발효기
제10-1543275호	2015.8.4.	돈분뇨를 이용한 고품질 액비생산시스템
제10-1425200호	2014.7.24.	고액분리기
제10-1294028호	2013.8.1.	가축분뇨퇴비화 시설의 고효율 악취배출시스템
제10-1157517호	2012.6.12.	밀폐형 통풍식 발효조가 구비된 가축분뇨 퇴비화 시스템
제10-0723338호	2007.5.23.	가축분뇨 자원화 처리시설



☑ 시공 실적

시설 유형	농장명(축종,두수)	주소	시공 내용	설계 용량 (톤/일)	설치비 (백만원)	설치연도	가동 여부
공동규모	파주연천축협	경기 파주시	시공설계	퇴비: 70 액비: 99	10,981	2018	가동
공동규모	정읍삼골농협	전북 정읍시	시공설계	퇴비: 75 액비: 20	7,829	2017	가동

02 기술개요

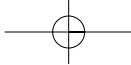
☑ 기술개요

● 공법개요

- 가축분뇨 자원화 시 퇴비, 액비, 악취방지시설을 연계하여 약품·미생물을 사용하지 않고 양질의 퇴비·액비 생산이 가능한 처리 공법
- 전 시설 밀폐화 및 음압형성으로 악취확산 최소화
- 내부순환 악취 포집시스템 및 3단 악취방지시설 처리시스템을 적용하여 악취 처리 효율 개선 및 운영비 절감

☑ 시설공정도

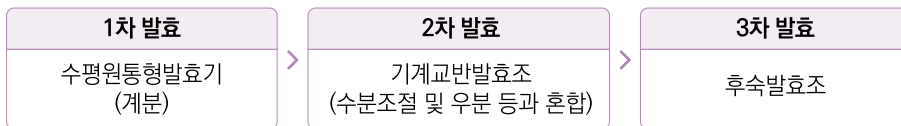




## 03 기술특징

### 기술구성

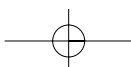
- 반입 및 전처리시설
  - 공정구성: 드럼스크린(고형물 제거) + 원심고액분리기(고형물, 액 분리)
- 액비화시설
  - 공정구성: 탈질 + 질화조
  - 다수의 유사시설 적용 실적을 보유하여 처리의 안정성 및 신뢰성 확보
  - 액비의 성분을 다양화하기 위하여 2계열로 설계
- 퇴비화시설
  - 공정구성: 수평원통형발효기 + 기계교반발효조 + 후숙발효조
  - 악취발생이 많은 계분을 밀폐형 수평원통형발효기에 투입하여 가축분이 공기와 자연접촉하며 후단으로 이동하는 과정에서 발효 진행



- 악취방지시설
  - 액비 여과수를 약액접촉터널에 살수하고 세정액을 액비화조에서 재처리함에 따라 폐액발생 최소화 및 유지관리비용 절감
  - 악취처리 시스템은 1차 약액접촉터널(액비 여과수 세정), 2차 산 세정, 3차 알칼리 세정으로 3단계 처리

### 처리기술 특징

- 전처리시설
  - 드럼스크린 + 원심고액분리기로 고액분리 및 무기물 제거
  - 펌프실은 지하에 설치하며, 분뇨 이송 및 유지관리가 용이한 육상스프리트 펌프를 적용
- 액비화시설
  - 2계열 적용으로 돈분뇨 유입변화에 능동적 대처 가능
  - ORP·pH·DO미터를 통해 공기량 및 원수 유입량 조절 용이
  - 분뇨 반입부터 반출까지 자동화 공정 적용
  - 거품 감지센서 및 제거를 위한 살수장치 설치
  - 내부 반송펌프 설치하여 액비화조 후단부에서 전단부로 미생물 공급하여 호기성 미생물 활성화



- 퇴비화시설

- 약취발생이 많은 계분을 밀폐형 수평원통형발효조에서 1차 발효 후 우분과 혼합하여 기계식 교반발효조에서 2차 발효시킴으로써 1차 발효 퇴비 미생물에 의한 발효속도 증가 및 약취발생 최소화
- 지붕을 돔형으로 설계하여 약취 노출 최소화 및 포집 효율성 증대

- 약취방지시설

- 내부순환 약취포집시스템으로 연무현상 최소화
- 급기·배기 및 열교환기 사용으로 겨울철에도 안정적인 퇴비 생산 가능, 약취방지시설 약품 사용량 절감 및 처리효율 증대
- 액비 여과수를 순환하여 살수액으로 사용하여 폐액처리 비용감소 및 처리효율 증가
- 약액접촉터널에서 먼지, 약취 등을 1차 세정하여 약품 소모량 및 폐액 처리비용 절감

- A/S, 성능보증 등 작성

- 자사 생산기계 고장 시 전문기술인력으로 구성된 본사의 A/S팀이 신속하게 처리하고 타사 제품은 협력업체를 통한 신속한 처리(기계부분은 3년 하자이행 보장)

## 04 설치조건 및 유의사항

### ☑ 설치조건 및 유의사항

- 액비화시설

- 반입 돈분뇨 고액분리 유무
- 액비 사용처 확인 후 액비 여과수 생산 유무 결정
- 액비살포 주기 확인 후 액비 저장조 용량 결정

- 퇴비화시설

- 반입 축분 종류(한우분, 젖소분, 돈분, 계분) 확인
- 반입 축분 수분 함량 및 수분조절재(톱밥) 혼합량 확인
- 겨울철 동결 방지위해 축분 침출수 적정 처리
- 퇴비 반출시기 및 양에 따라 퇴비 적재용량 결정

## 05 설치비 및 운영비

### ☑ 설치비

#### ● 액비화시설 설치비(일 처리용량: 99톤 용량)

구분	공사범위 및 내용	공사금액(백만원)	비고
건축공사	철근콘크리트, 방수 공사 등	900	
토목공사	가설, 토목공사 등	286	
1차전기 및 건축전기	전기, 통신, 자동제어 등	75	
환경시스템공사		1,311	
<b>합계</b>		<b>2,572</b>	

\* 다만, 현장여건 및 운영조건에 따라 변경될 수 있음

#### ● 퇴비화시설 설치비(일 처리용량: 70톤 용량)

구분	공사범위 및 내용	공사금액(백만원)	비고
건축, 기계, 토목	가설, 토목, 철근콘크리트 공사 등	4,959	지급자재포함
전기	전기, 통신, 자동제어 등	261	
환경시스템		3,249	
<b>합계</b>		<b>8,469</b>	

\* 다만, 현장여건 및 운영조건에 따라 변경될 수 있음

### ☑ 연간 운영비

#### ● 액비화시설 유지관리비(일 처리용량: 99톤 용량)

구분	산출항목	금액(천원)
고정비	인건비	119,883
	일반관리비	74,484
	기타사항	1,662
	감가상각비	104,359
	<b>소계</b>	<b>301,388</b>
변동비	부자재구입	32,601
	연료비	94,154
	전력비	98,567
	유지보수비	70,434
	측정검사비	1,034
	기타	276,675
	내부비용	27,803
<b>소계</b>		<b>601,268</b>
<b>합계</b>		<b>901,656천원/년</b>

\* 다만, 현장여건 및 운영조건에 따라 변경될 수 있음



● 퇴비화시설 유지관리비(일 처리용량: 70톤 용량)

구분	산출항목	금액(천원)
고정비	인건비	91,756
	일반관리비	85,212
	기타사항	-
	감가상각비	174,856
<b>소계</b>		<b>351,824</b>
변동비	부자재 구입	647,850
	연료비	35,818
	전력비	79,553
	유지보수비	55,717
	측정검사비	3,332
	기타	201,504
<b>소계</b>		<b>1,023,774</b>
<b>합계</b>		<b>1,376,598천원/년</b>

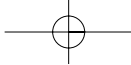
\* 다만, 현장여건 및 운영조건에 따라 변경될 수 있음

## 06 운전·유지관리 요령 및 유의사항

### ☑ 시설 운전요령 및 유의사항

● 단위공정별 운전 요령

시설	관리항목	운전 및 유지관리계획
전처리시설	부하변동 대책	- 드럼스크린 1단계, 원심고액분리기 2단계로 설치
	유량 변동시 대응방안	- 저장조 수위 측정 및 펌프가동 상황 등 중앙제어관리실에서 실시간 관리 (저장조 CCTV 설치 등)
액비화시설	고형물, 침사물 관리	- 분뇨저장조 산기관 막힘에 의한 퇴적물 방지를 위해 1m 간격으로 20mm 배관 설치 * 막힘 시 상부에서 보수 가능
	운전시간 관리	- 유량조정조 용량 2일 이상 반영설계 및 야간(16시간) 무인자동운전 적용 - 액비여과유무에 따라 탈질조 가동 선택
퇴비화시설	원수유입량 및 내부반송량 조절	- 액비화시설에 유량계, pH 미터, ORP 미터, DO 미터(휴대용) 설치로 운전조건 변경 및 이상 유무 판단
	부하 변동시 관리방안	- 유량조정조 시간을 2일 이상 반영하여 수질 균등화 및 유량변동 대비 및 기존 액비화조 연계처리
악취방지시설	반입 축분 수분 및 온도변화에 따른 대책	- 겨울철: 톱밥량은 늘리고 공기량은 낮춰서 운전
		- 여름철: 톱밥량은 줄이고 공기량은 높여서 운전
		- 겨울철 연무현상 등 악취포집의 어려움을 대비하여 내부순환악취 포집시스템을 적용한 설계 반영
탈취성능 유지	- 기계교반조는 동형의 구조로 완전밀폐 후 포집	
		- 스크러버의 노즐 막힘 현상을 대비하여 6개월마다 노즐 및 필터스케일을 제거
		- 가동 시간에 따른 배기량 프로그램 구성



2023 가축분뇨 처리시설 및 관련기술 평가

● 시설 운전 시 수요자가 유의해야 할 사항

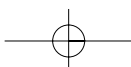
구분	유의사항
액비화시설	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 고액분리 유무 및 유입 부하량 관리 필요</li> <li>- 농장 피트 침전물 유입 시 미생물 사멸할 수 있으므로 주의</li> <li>- 액비화조 내부반송수 pH를 7.2~7.8 정도 유지되도록 공기량 조절 필요</li> </ul>
퇴비화시설	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 우분만 반입 시 염분 및 C/N비 확인</li> <li>- 반입 가축분뇨는 수분조절재(톱밥, 왕겨)와 혼합하여 수분 65%이하로 조절</li> <li>- 배출물에 침출수가 고이지 않도록 배출 배관 밸브 개방 후 운전 및 막힘 유무 확인</li> <li>- 기계교반식 발효조에서 약 15~17일 이상 발효</li> </ul>
악취방지시설	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 배기, 급기 덕트, 탈취팬 등에 스케일 생성 시 주기적 청소</li> <li>- 세정탑 내 살수노즐 및 폴링을 주기적으로 점검, 청소</li> </ul>

☑ 시설 유지관리 점검 사항

● 소모품 교체 내용 및 주기

시설	고장내용	원인	점검 및 조치사항
드럼스크린 원심고액분리기	협잡물 상태 불량	탈리액 배출관 막힘	- 탈리액 배출관 점검 후 유지보수
	비정상 소음&진동	회전체 불량	- 회전부 회전상태 확인 후 윤활제 보충 및 베어링 교환
펌프류	유출 수량 불량	임펠러 마모	- 마모상태 분해 확인 후 교환
		인버터 불량	- 인버터 점검 후 교환
	비정상 소음	임펠러의 불균형	- 점검 후 교체
		회전체와의 접촉	- 축의 접촉원인 점검 후 보수
휠 및 브로워	비정상 소음&진동	임펠러의 불균형	- 점검 후 교체
		회전체와의 접촉	- 축의 접촉원인 점검 후 보수
	토출압 상승	마찰손실 증가	- 배관, 공기필터 및 밸브류 점검, 차압 확인 후 조치
교반기류	이상소음 및 진동	회전부 윤활상태 불량	- 회전부 회전상태 확인 후 윤활제 보충 및 베어링 교환
	감속기 온도 상승	감속기 불량 및 감속기어 마모	- 감속기 점검 후 교체

- 장비의 일상점검, 정기점검, 정기정비 및 예방수리 등 관리를 통하여 내구성 및 안정성 증진 필요



● 시설 운전 시 수요자가 유의해야 할 사항

년 월 일 날씨:		작성자:
점검항목	점검기준	점검결과
액비화시설	• 분뇨 수거 시 안전수칙 준수 유무	
	• 분뇨 수거, 이송, 투입 과정에서 외부 유출 유무	
	• 드럼스크린 정상 작동 유무	
	• 원심고액분리기 정상 작동 유무	
	• 분뇨 공급펌프 및 이송호스의 정상 작동 유무	
	• 터보 브로워 정상 작동 유무	
	• 계측기류 정상 작동 유무	
	• 원수의 유입량 및 원수 유입 농도 체크 유무	
	• 폭기장치의 정상 작동 유무	
	• 기계식 교반기의 정상 작동 유무	
퇴비화시설	• 발효조 웬 정상 작동 유무	
	• 배출틀 막힘 현상 유무	
	• 발효퇴비의 적정 함수율 유지 여부 확인	
	• 오일 및 그리스 상태 확인 유무	
	• 후숙시설 발효 퇴비의 수분함량 확인	
	• 포장시설 호퍼 및 레벨라이저 사이 청소 유무	
	• 컨베이어 정상 작동 유무	
	• 각종 센서 정상 작동 유무	
	• 적재용 로봇 정상 작동 유무	
	• 실링기 정상 작동 유무	
악취방지시설	• 덕트(뎀퍼) 시설 청소 및 정상 작동 유무	
	• 스크러버 살수펌프 및 노즐 점검	
	• 탈취웬 정상 작동 유무	

2023 가축분뇨 처리시설 및 관련기술 평가

● 비상 시 대응방법

구분	원인	대응방법
투입실	분뇨 넘침	- 투입실 하부 방지턱 설치 후 집수조로 연결
전처리시설	드럼스크린, 원심고액분리기 및 펌프류 고장	- 2단으로 설치하여 예비기 가동
	분뇨 넘침	- 각 조 상부에 비상 슬리브 파이프를 설치하여 넘칠 경우 옆 조로 흐르도록 유도
액비화시설	pH 미터 및 ORP 미터 수치 운전 수치보다 20% 이상 높거나 낮은 경우	- 원수투입량, 공기공급량, 내부반송량 조절
퇴비화시설	브로워 고장 및 배출틀 막힘·파손	- 옆칸 브로워와 교대로 가동, 주기적으로 배출틀 청소
악취방지시설	살수노즐 막힘	- 6개월마다 스크러버 내 노즐, 폴링 및 데미스터 청소
	pH 미터, 펌프 고장	- 약품사용량 확인, 펌프를 2단으로 설치

● 문제발생 및 해결사례(사후관리)

사례	해결방안
1차 액비화조 산소부족 인한 유기물 분해 어려움	- 액비화조 전단부에 산화장치를 설치하여 효율을 높여 악취발생 저감 및 거품 과다발생 방지
액비화조 내 거품다량 발생으로 인한 누출	- 거품감지센서를 터보브로워, 소포제펌프와 연동 하여 비상시 터보브로워 정지, 소포제 투입을 통해 누출 방지
반입축분 성장 불균형으로 인한 운영효율 저하	- 수거시 농장마다 분뇨상태, 발생량 등 매뉴얼화하여 한 농장에서만 집중적으로 수거하여 반입하지 않도록 운영

## 07 설치사례

☑ 설치개요

구분	내용	비고	
시설현황	시설명	파주연천축협 자원순환센터	
	위치	경기도 파주시 파평면	
	기술명	B.R.S 퇴비·액비화공법	
시설개요	준공일자	2018.12.3.	정상운영
	시설용량	액비: 99톤/일 / 퇴비: 70톤/일	
	설치비	액비: 26백만원 / 퇴비: 120백만원	
	운영비	액비: 902백만원/년 / 퇴비: 1,376백만원/년	

## 08 시설사진



드럼스크린



원심고액분리기



액비화조



산기통



통풍식발효조



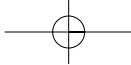
기계교반발효조



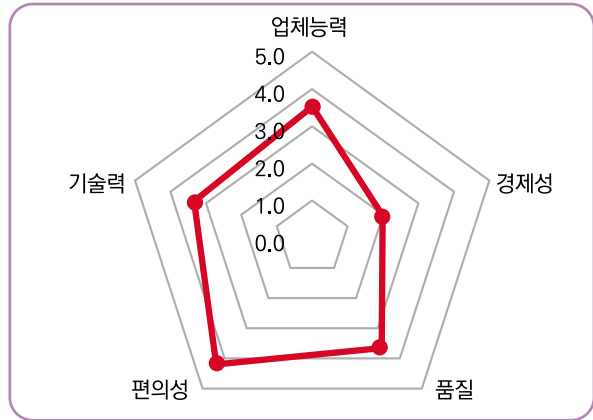
후숙발효조



악취방지시설



2023 가축분뇨 처리시설 및 관련기술 평가



### 1. 업체능력(3.8/5.0)

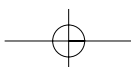
- ① **재무상태:** 자기자본비율, 부채비율, 차입금의존도, 총자산회전율, 총자산수익률 등 건전함
- ② **시스템 설계:** 퇴비, 액비, 약취방지시설을 연계하여 약품·미생물을 사용하지 않고 양질의 퇴비·액비를 생산 가능할 수 있도록 설계되어 있음
- ③ **매뉴얼 충실도:** 퇴비·액비화, 약취방지시설 운영·관리 방법 등으로 구성된 매뉴얼 보유
- ④ **A/S:** 긴급 상황 발생 시 A/S를 신속하게 처리할 수 있는 체계를 구축한 것으로 판단됨 (A/S담당팀 구성)

### 2. 경제성(2.3/5.0)

- ① **설치비:** 퇴비·액비화시설로 퇴비화시설(70톤 용량) 8,469백만원, 액비화시설(99톤 용량) 2,572백만원으로 제시함
- ② **유지관리비:** 퇴비·액비화시설로 퇴비화시설(70톤 용량) 1,376,598천원/년, 액비화시설(99톤 용량) 901,656천원/년으로 제시함  
\* 고정비(인건비, 관리비 등) 및 변동비(전력비, 유지보수비 등)를 포함한 금액임

### 3. 품질(3.7/5.0)

- ① **기술 완성도 및 처리효율:** 본 평가의 퇴비 및 액비 검사결과(유해성분, 부숙도 등) 전체 시스템의 처리효율은 양호한 것으로 판단됨  
\* 현장여건 및 운영조건에 따라 변경될 수 있음



#### 4. 편의성(4.4/5.0)

- ① **시설 가동상태**: 시스템 상태는 전반적으로 적정하게 유지되고 있으며, 정상가동되고 있음
- ② **A/S 관리기록**: 준공 후 3년간 하자이행 보장(기계부분) 하고 있으며, A/S기록 및 체크리스트를 통한 사후관리 진행하고 있음

#### 5. 기술력(3.5/5.0)

- ① **기술인증**: 퇴비화 처리 시설의 악취처리 시스템 및 이를 이용한 악취처리 방법 등 특허 8건 보유
- ② **보급 개소수**: 공동규모 퇴비·액비화시설의 경우 2개소 이상 보급

---

※ 상기 항목별 점수는 업체가 제시한 관리매뉴얼에 따라 정상운전 시 평가된 점수임을 참고바랍니다.

# (주)한국테크

## 01 업체 현황

<b>기술(시설) 명칭</b>	다단 약액세정 시스템
<b>적 용 범 위</b>	축산시설, 사료·비료제조, 음·식료품 제조, 화학, 섬유·피혁, 도장 등의 제조시설, 도축장, 쓰레기·폐수·분뇨 처리시설 등
<b>회 사 주 소</b>	대전 유성구 테크노8로 53-10
<b>전화번호(FAX)</b>	042-634-1400(042-634-6606)
<b>홈 페이지</b>	www.hkt21.com      E-mail rnd01@hkt21.com / hkt21@hkt21.com

### ☑ 업체 연혁

- 2008년 11월: (주)한국테크 법인 설립
- 2010년 5월: 기계설비공사업 건설업 등록
- 2014년 7월: 기술연구소 설립, 수질환경관리대행 지정
- 2014년 12월: 벤처기업등록(기술보증기금), 수질환경전문공사업 등록
- 2015년 8월: 대기환경전문공사업 등록
- 2018년 8월: 대기환경관리대행 지정
- 2021년 2월: 대기측정환경 대행업



☑ 관련 시설에 대한 특허·신기술 등 보유현황

특허등록번호	등록일자	발명의 명칭
제10-0917840	2009.9.10.	나노구조 탄소구조체 및 그 제조방법
제10-0971512	2011.4.26	바이오필터, 이를 이용한 유해물질 제거장치 및 제거방법
제10-1163971	2012.7.3.	수질 개선용 미세기포 발생장치
제10-1513682	2005.4.14.	세정식 다단 탈취장치
제10-1669643	2016.10.20.	필터프레스
제10-1929396	2018.12.10.	피처리물질에서 유해 물질을 제거하기 위한 장치
제10-1978395	2019.5.8.	플라즈마필터를 이용하여 피처리물질에서 유해물질을 제거하기 위한 장치
제10-2026919	2019.9.24.	음이온 발생기를 이용한 차량용 소독장치
제10-2148168	2020.8.20.	유해물질을 제거하기 위한 필터 챔버
제10-2112020	2020.5.12.	다수의 플라즈마 전극을 이용하여 피처리물질에서 유해물질을 제거하기 위한 장치

☑ 시공 실적

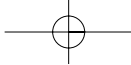
	시설유형	설치장소	용량(m <sup>3</sup> /min)	설치연도	가동여부
1	약액세정탑	대전하수처리장	120	2015	정상가동
2	약액세정탑	대전하수처리장	65	2016	정상가동
3	약액세정탑	대전하수처리장	20	2016	정상가동
4	약액세정탑	대전하수처리장	70	2017	정상가동
5	약액세정탑	제주환경사업소	1,000	2017	정상가동
6	약액세정탑	보령음식물자원화시설	300	2020	정상가동

## 02 기술개요

☑ 기술개요

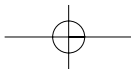
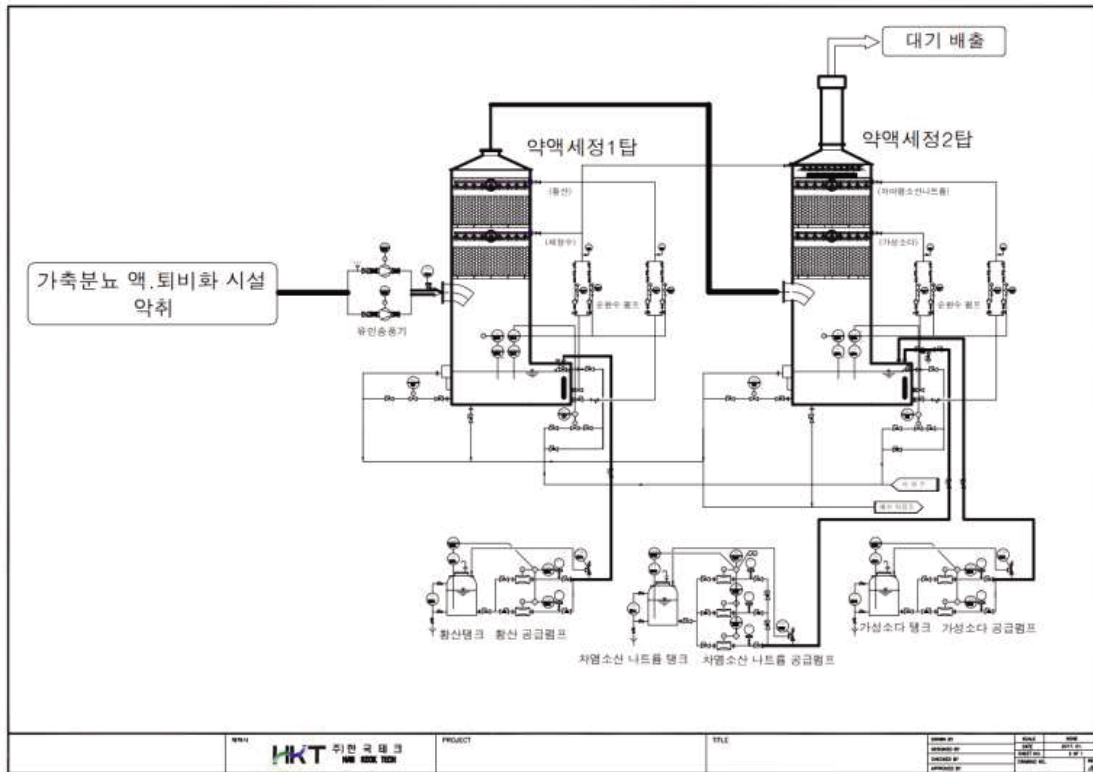
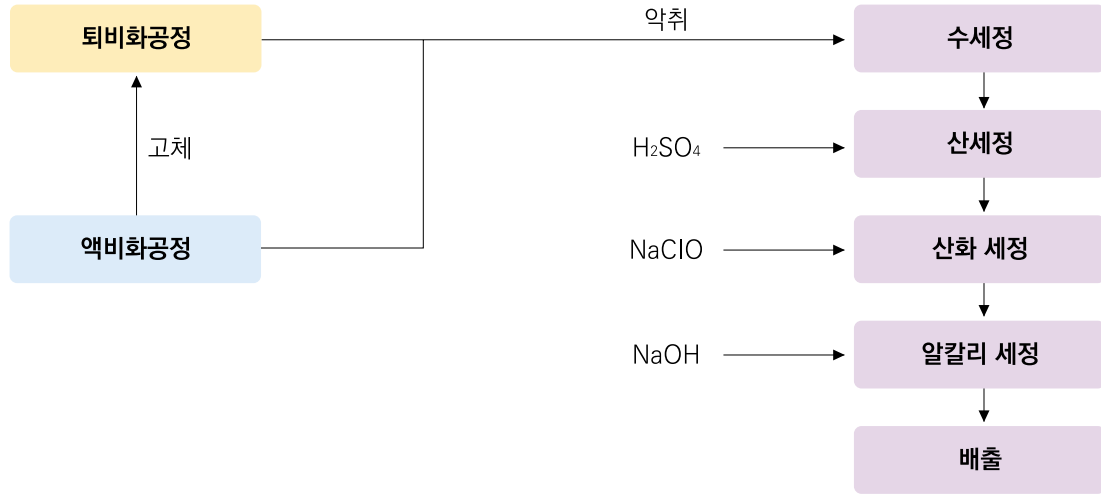
● 공법개요

- 축사, 하수처리장, 음식물 쓰레기 처리장 등에서 발생하는 악취를 수세정, 산세정, 산화세정, 알칼리세정 공정으로 제거하는 다단장치
- 일반적인 생물학적 처리방법에 비해 설치공간을 감축시킬 수 있는 장점
- 세척장치를 설치하여 세정탑 내에서 분사된 물방울입자(미스트, mist)가 기·액분리기를 오염시키지 않도록 방지



2023 가축분뇨 처리시설 및 관련기술 평가

시설공정도



### 03 기술특징

#### ☑ 기술구성

- 다단 탈취시스템의 구성

시설명	주요내용	처리악취물질	적용공정 및약품	
1탑	1단	악취가스를 통해 유입되는 미세먼지 처리 및 용해성악취물질	미세먼지, 용해성 악취물질 등	수세정
	2단	산성 세정액 분사를 통한 알칼리성 악취 처리	알칼리성 악취	10% 황산
2탑	1단	산화성 세정액 분사를 통한 중성 악취 처리	일부 산성 악취 알칼리성, 중성 악취	12% 차염소산나트륨
	2단	알칼리성 세정액 분사를 통한 산성 악취 및 약액취 처리	산성악취	5% 가성소다

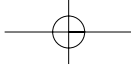
#### ☑ 처리기술 특징

- 기술의 특·장점

- 일반적인 세정법의 충전탑(스크러버)에 악취물질을 효율적으로 제거하는 약액을 사용하는 방법으로 산성 가스를 제거하기 위한 알카리 세정법과 알카리성 가스를 제거하기 위한 산세정법 그리고 산화제를 분사하는 산화세정법 공정으로 구성되어 있으며, 기·액분리기가 오염되지 않도록 방지하는 장치가 설치

- A/S 및 성능보증

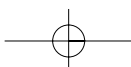
- 기계설비 및 성능보증은 설계기준과 유지관리가 적합하게 운전할 경우 2년간 실시



## 04 설치조건 및 유의사항

### ☑ 설치조건 및 유의사항

- 각 포집시설의 밀폐 및 개방면적 최소화 필요
  - 악취배출원의 밀폐율이 낮을수록 처리효율 저하
  - 출입구에 센서를 설치하여 자동으로 흡입유량 조절
- 포집시설의 유입구에 전처리시설 설치가 필요(악취저감시설의 부하저감)
- 설치시 유의사항
  - 유입되는 악취성상 및 농도변화 등과 같은 악취의 특성 변화에 따라 운전조건 변경 가능
  - 계절에 따른 온도변화 등에 따라 악취성상 및 농도 변화가 발생할 수 있으므로 세정수의 급·배수 주기를 탄력적으로 조절 필요
  - 송풍기 소요동력은 인버터 방식 제어로 출입문 개방도 등 변수에 따라 변경 가능
  - 가축분뇨처리시설에서 발생하는 악취의 경우 체적이 커 탈취설비의 제원이 커지기 때문에 제트팬, 유인송풍기 등을 활용한 덕트 구성 및 배기 후드 위치 선정이 필요



## 05 설치비 및 운영비

### ☑ 설치비(일 처리용량: 공동 100톤 기준)

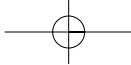
기기명	단가(백만원)	수량	금액(백만원)	비고
약액세정탑(덕트공사포함)	481.8	1식	481.8	견적가
순환수 펌프	6.2	8(4대 예비)	49.6	견적가
약품공급펌프	0.9	6(3대 예비)	5.4	견적가
유인송풍기	38.0	2	76.0	견적가
제어센서류	1.3	4	5.2	견적가
제어시스템	80.0	1	80.0	견적가(1차 전기제외)
충진물(폴링, 데미스트)		1식	35.4	견적가
기초공사 및 구조물		1식	150.0	견적가
<b>소계</b>			<b>883.4</b>	
부가가치세			88.3	
<b>합계</b>			<b>971.7</b>	

\* 다만, 현장여건 및 운영조건에 따라 변경될 수 있음

### ☑ 연간 운영비(일 처리용량: 공동 100톤 기준)

항목	금액(천원/년)	비고
고정비	인건비	22,706
	<b>소계</b>	<b>22,706</b>
변동비	전력비	114,310
	약품비	170,632
	측정비	1,622
	폐수처리비	86,140
	경상수선비	3,878
	<b>소계</b>	<b>376,582</b>
	<b>합계</b>	<b>399,288</b>
부가가치세	39,929	
<b>총계</b>	<b>439,216</b>	

\* 다만, 현장여건 및 운영조건에 따라 변경될 수 있음



## 06 운전·유지관리 요령 및 유의사항

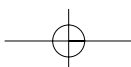
### ☑ 시설 운전요령 및 유의사항

#### ● 단위공정별 운전 요령

구분	이상발생원인	대책
송풍기	소음, 진동	- 소음, 진동 발생지점 확인 - 정지 후 구동벨트 상태확인 - 업체 담당자 연락
순환펌프	소음, 진동, 투입불량	- 유량계(압력게이지)로 투입확인 - 순환수 레벨 확인 - 업체 담당자 연락
약품펌프	소음, 진동, 투입불량	- 유량계(압력게이지)로 투입확인 - 약품레벨 확인 - 이물질 유입확인 및 청소 - 업체 담당자 연락
배관	배관 동파	- 정지 후 매뉴얼 작업 - 업체 담당자 연락 - 배관 보온 및 열선 설치 등
센서	센서 오류	- 센서 이물질 확인 및 청소 - 표준용액으로 검교정 - 중계선 이상유무 확인 - 센서컨트롤러 이상유무 확인 등 - 업체 담당자 연락

#### ● 시설 운전 시 수요자가 유의해야 할 사항

- 탈취성능 확인 및 운전 조건 조정 등을 위해 검서관법을 이용하여 악취물질(황화수소, 암모니아, 트리메틸아민 등) 분석 통한 탈취성능 관리
- 탈취설비 체크리스트 일일점검표, 주간보고서, 월간보고서를 작성
  - \* 보고서에는 현장점검 및 설비보수 내역, 약품소요량, 재료사용 내역, 악취측정 결과 및 원인분석·향후 관리방안 등의 내용을 포함 필요
- 유지관리를 수행하기 위하여 행하는 제반작업은 안전관리에 철저한 대비를 하고 작업도중 사고(기기 파손, 전기사고, 가스사고, 화재 및 기타 안전사고)가 발생할 시는 지체 없이 관리담당자에게 보고



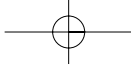
### ☑ 시설 유지관리 점검 사항

#### ● 소모품 교체 내용 및 주기

점검항목	점검방법	점검주기
충진물	- 점검 후 이상시 교환	3개월
베어링	- 소음, 진동 시 확인 후 교체	수시
노즐류	- 노즐류(교체포함) 점검 후 이상시 청소 및 교환	3개월
벨트류	- 벨트류(교체포함) 점검 후 이상시 교환	1개월
센서 상태	- 지시된 값이 정확한지 확인 - 주기적으로 표준용액으로 검·교정을 통한 보정	3개월
	- 전극봉에 KCL이 충분히 들어 있는지 점검	6개월
중계박스	- 중계박스 내부 녹이 슬거나 습기가 차지 않았는지 확인	1주일
지시계의 상태	- 상한경보 및 하한경보 정상 작동여부 확인	3개월
	- 교정액으로 교정 후 지시 값이 정확한지 확인	6개월

#### ● 상시 점검 체크리스트

점검항목	점검사항	점검주기
제어시스템	- PLC, 수동 및 자동 제어상태	매일점검
센서류	- 온도: 15~25℃(설정값) - pH: 2~10(설정값), - ORP: 200~300(설정값)	매일점검
	- 전극액 보충 및 전극상태점검	분기별 점검
펌프류	- 누수, 소음, 진동	매일점검, 월 1회 교대 운전
송풍기	- 소음, 진동, 벨트, 댐퍼	매일점검, 월 1회 교대 운전
노즐(분사)	- 분사상태, 용수배출상태	월 2회 이상 점검
용수상태	- 오염상태, pH, 용수공급 및 제어	매일점검, 월 2회 이상 교체
압력계이지	- 압력계 점검	월 1회 점검
담체상태	- 폴링 및 데미스트상태	월 1회 점검
배관, 밸브류	- 밸브, 배관상태점검	주 1회 이상 점검
약품탱크	- 용량, 보관상태 점검	매일점검
탈취상태	- 관능감사, 감지관	월 1회 이상 점검



2023 가축분뇨 처리시설 및 관련기술 평가

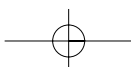
● 비상 시 대응방법

- 판넬 점검사항

구분	대응방법
판넬 점검사항	- 전압계 전압이 V.S로 R상, S상, T상을 전환하여 3상모두 AC380V를 지시하는지 확인 (결상시 MAIN POWER 점검)
	- 이상램프(사각램프)가 점등된 것이 있는가 확인한 다음 이상램프가 점등된 것이 있으면 조치하고 운전
	- 비상정지 및 FAULT가 발생되면 즉시 점검 실시

- 탈취기 기계적 결함

구분	대응방법
설계 풍량 이하발생 조치사항	- 탈취기 차압계에 압력계이지 점검 - 탈취배관의 단락 확인, 풍량 조절용 댐퍼 확인 - 회전방향 확인
효율저하 조치사항	- 탈취기의 pH 및 ORP 설정값 확인 - 약품의 정상 공급 여부 확인 및 약품 재고량 확인 - 약품펌프 공급 펌프, 라인 확인 - 내부 스프레이노즐 확인 및 청소 - pH 및 ORP 센서를 표준약품으로 보정 - 용수공급탱크 순환수를 확인 후 스케일 및 이물질 발생시 교체(1개월 주기) * 용수는 1개월 주기로 교체를 기본으로 하며 현장상황에 따라 교체주기는 변경 가능 - 폴링 및 데미스트 오염정도를 확인한다.
탈취팬 기계적 결함	(1) 탈취팬의 모터 과부하에 의한 정지 조치사항 - 제어반 EOCR 확인 후 탈취팬 응축수 확인(기기의 오랜시간 정지 시 발생) - 탈취팬 벨트 장력확인 (2) 탈취팬 이상 소음 발생 조치사항 - 탈취팬 베어링 오일 충전량 확인 * 주입기를 사용하여 충전(변화 없을시 당사 연락) (3) 탈취팬 효율저하 - 벨트의 교체 및 장력 조절 - 탈취팬 하단부의 응축수 밸브를 OPEN한다.





## 07 설치사례

### ☑ 설치개요

구분	내용
시설명	음식물류폐기물 소멸화처리장 2탑 약액세정식 탈취설비
설치장소	제주시 환경사업소
처리 공법	약액세정, 2탑
처리 용량	1,000m <sup>3</sup> /min
공탑 속도	0.85 m/s 이하
액·기비	4 l / m <sup>3</sup>
총진물	약액세정탑 1단 당 총진총 2개로 구성
데미스터	높이 300mm 이상
주요악취물질	황화수소, 암모니아, 아민류 등
가동개시일	2017년 8월

#### ● 문제발생 및 해결사례(사후관리)

- 발생하는 악취성상 및 농도 데이터 구축에 따라 운전 조건 조정 등 탄력적인 운영을 통해 수시로 변하는 대상 악취 물질 제거

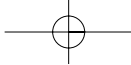
## 08 시설사진



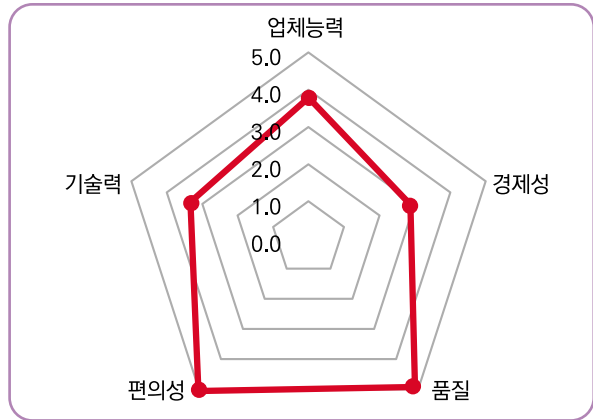
탈취시설 전경



탈취시설 내부



2023 가축분뇨 처리시설 및 관련기술 평가



### 1. 업체능력(4.0/5.0)

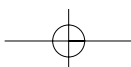
- ① **재무상태:** 자기자본비율, 부채비율, 차입금의존도, 총자산회전율, 총자산수익률 등 건전함
- ② **시스템 설계:** 축사, 하수처리장, 음식물 쓰레기 처리장 등에서 발생하는 악취를 수세정, 산세정, 산화세정, 알칼리세정 공정을 통해 제거할 수 있도록 설계 되어 있음
- ③ **매뉴얼 충실도:** 시설구성, 유지관리 방법, 운전요령 및 주요 점검사항 등으로 구성된 매뉴얼 보유
- ④ **A/S:** 주기적인 순회점검과 모니터링을 하고 있으며, 일일·주간·월간 점검보고서를 통해 사후관리 체계를 구축한 것으로 판단됨

### 2. 경제성(3.0/5.0)

- ① **설치비(100톤 용량):** 시설설치비 972백만원으로 제시함
- ② **유지관리비:** 439,216천원/년으로 제시함  
\* 고정비(인건비) 및 변동비(전력비, 약품비, 폐수처리비 등)를 포함한 금액임

### 3. 품질(4.9/5.0)

- ① **기술 완성도 및 처리효율:** 악취농도 및 처리효율 검사결과(복합악취, 암모니아, 황화수소) 악취저감 효율은 양호한 것으로 판단됨  
\* 현장여건 및 운영조건에 따라 변경될 수 있음



#### 4. 편의성(5.0/5.0)

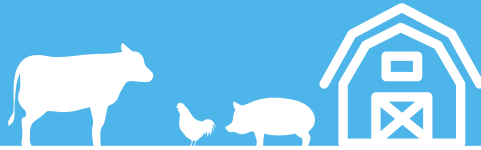
- ① **시설 가동상태**: 시스템 상태는 전반적으로 적정하게 유지되고 있으며, 정상가동되고 있음
- ② **A/S 관리기록**: 기계설비 및 성능보증은 설계기준과 유지관리가 적합하게 운전할 경우 2년간 실시하고 있음

#### 5. 기술력(3.5/5.0)

- ① **기술인증**: 세정식 다단 탈취장치 등 특허 10건 보유
- ② **보급 개소수**: 대전, 제주, 보령 등 전국 2개소 이상 보급

---

※ 상기 항목별 점수는 업체가 제시한 관리매뉴얼에 따라 정상운전 시 평가된 점수임을 참고바랍니다.



2023  
가축분뇨 처리시설 및  
관련기술 평가

# 3

## 부록



### 2021년 개별규모 가축분뇨 처리시설

- 01 정화시설
- 02 액비·정화시설

# (주)환경정보컨설팅

## 01 업체 현황

<b>기술(시설) 명칭</b>	가축분뇨(발효액) 감압증발처리시스템	
<b>적 용 범 위</b>	가축분뇨 유기성폐자원(농축수산 부산물)	
<b>회 사 주 소</b>	충남 천안시 서북구 백석공단1로 10, MB 127호	
<b>전화번호(FAX)</b>	010-8025-8221(02-6918-6836)	
<b>홈 페이지</b>	-	<b>E-mail</b> inseonle@chollian.net

### ☑ 업체 연혁

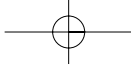
- 2002년 12월: (주)환경정보컨설팅 설립, 대표이사 이인선 취임
- 2012년 3월: 양돈폐수 감압증발처리 실용화규모(16톤/일) 현장설치
- 2015년 10월: 진안군, 한돈협회 진안군 지부와 가축분뇨 처리(증발농축시스템 도입) 시범사업 협약
- 2016년 10월: 가축분뇨처리 시범사업 현장설명회 개최
- 2017년 9월: 한국국제축산박람회 우수제품상 수상
- 2016 ~ 2017년: 감압증발처리시스템 3대 양돈농가에 설치
- 2018 ~ 2019년: 감압증발처리시스템 9대 양돈농가에 설치
- 2020 ~ 2021년: 감압증발처리시스템 7대 양돈농가에 설치
- 2019년 10월: 수질환경전문공사업 등록
- 2020년 1월: 축산폐수처리시스템 특허 등록(특허 제10-2064484호)
- 2021년 2월: 스마트팜코리아 사업인 “농식품 ICT 융복합 확산사업”에 ICT 기업으로 등록

### ☑ 관련 시설에 대한 특허·신기술 등 보유현황

- 특허 제10-2064484호, 취득연도: 2020년
  - 축산 폐수 처리시스템(Livestock wastewater treating system)

☑ 시공 실적

시설 유형	농장명(축종,두수)	주소	시공 내용	설계 용량 (톤/일)	설치비 (백만원)	설치연도	가동 여부
감압증발처리	여양농장 (양돈 5,000두)	충남 청양군 청양읍 장승리 483	전체	20	240	2017	정상 가동
감압증발처리	우리농장 (양돈 3,000두)	제주도 제주시 한림읍 상대리 3513	전체	20	240	2018	정상 가동
감압증발처리	바다농장 (양돈 5,000두)	제주도 제주시 한림읍 중산간 서로 4428	전체	40	520	2018	정상 가동
감압증발처리	우리농장 (양돈 5,000두)	제주도 제주시 한림읍 상대리 3513	전체	40	520	2018	정상 가동
감압증발처리	해비팜 농장 (양돈 3,500두)	충남 아산시 선장면 서부북로 34-70	전체	20	280	2019	정상 가동
감압증발처리	축산진흥원 (양돈 5,000두)	제주도 제주시 해안동 산 2번지	전체	20	280	2019	정상 가동
감압증발처리	월금 농장 (양돈 3,000두)	제주도 제주시 한림읍 상명북 1길 62	전체	20	280	2019	정상 가동
감압증발처리	에스엠 축산 (양돈 4,000두)	제주도 제주시 한림읍 상명리 663	전체	20	280	2020	정상 가동
감압증발처리	힘찬농장 (양돈 3,500두)	세종특별시 전의읍 학당이 1길 70	전체	20	280	2020	정상 가동
감압증발처리	기신농장 (양돈 5,000두)	세종특별시 연서면 기룡리 713-14	전체	20	280	2021	정상 가동
감압증발처리	형제농장 (양돈 3,500두)	세종특별시 부강면 등곡리 391	전체	20	280	2021	정상 가동
감압증발처리	우길농장 (양돈 5,000두)	세종특별시 조치원읍 봉산리 306-1	전체	20	280	2021	정상 가동
감압증발처리	성진종돈 (양돈 5,500두)	전남 해남군 계곡면 성진리 산 98	전체	20	300	2021	정상 가동
감압증발처리	정원농산 (양돈 3,500두)	충북 충주시 동량면 대전리 130-1	전체	20	300	2021	정상 가동

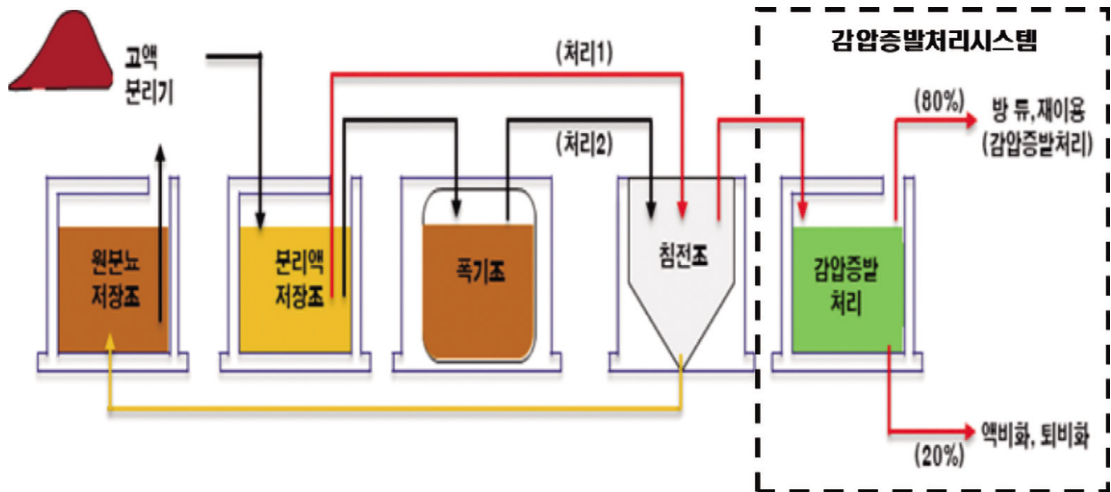


## 02 기술개요

### 기술개요

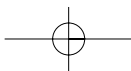
- ① 증발기, 열교환기, 가열기, 소포기, 수세탑, 링브로우 및 제어판넬로 구성된 감압증발식 분뇨농축 설비
- ② 수증기와 같이 배출되는 다량의 거품성분은 소포기에서 제거되며, 약취물질은 수세탑에서 제거
- ③ 고액분리된 액상분뇨의 약 80%는 증발·응축되어 처리수로 배출되고, 약 20%는 농축액으로 배출
- ④ 모든 처리과정은 자동으로 이루어지고 원격으로 관리되며, 스마트팜코리아 사업인 “농식품 ICT 융복합 확산사업”에 ICT 기업으로 등록됨

### 시설공정도



\* 해당 공정도는 감압증발에 필요한 전처리과정(처리1, 처리2)이 포함된 공정도로 본 업체의 기술은 “감압증발처리 시스템” 단위 설비에 한함

\* (주의사항) 감압증발처리 공정 중 세정수로 약품(황산)을 이용함에 따라 「화학물질관리법」에 따른 사항을 준수해야 하며, 발생하는 처리수는 「폐기물관리법」에 따라 폐기물로 처리해야 함





## 03 기술특징

### ☑ 기술구성

#### ● 단위공정 구성

- 처리공정 1: 시설공정도의 「처리1」과 같이 분뇨를 고액분리 후 바로 침전조를 거쳐 감압증발기로 처리 가능
- 처리공정 2: 시설공정도의 「처리2」와 같이 기존에 사용 중인 폭기조, 침전조를 거쳐 감압증발기로 처리 가능

#### ● 단위설비 설명

- 분뇨저장조: 돈사로부터 배출되는 분뇨를 전처리하기 전 일시 저장
- 분리액저장조: 가축분뇨를 고액분리하여 고형물과 액상분뇨로 분리
- 폭기조: 폭기 과정을 거쳐 분뇨의 악취저감 및 유기물 안정화
- 침전조: 고액분리액 또는 폭기조를 통과한 분뇨 중 침전물을 침강 제거
- 감압증발기: 침전조 상등수를 감압증발시켜 80%를 처리하고, 나머지 20%는 농축액으로 배출

### ☑ 처리기술 특징

#### ● 감압증발처리기술의 장점 및 세부 특징

- 농가 악취 발생 및 지하수오염 저감에 기여
- 구제역 등 병원균 살균
- 수질기준 만족시 분뇨처리수 재이용(분뇨 80% 처리수는 관계용수, 청소수 등) 가능
- 내부식성 및 내구성 강한 재질(SUS)로 제작하여 외부환경 대응 강화
- 자동운전(ICT) 시스템 및 원격 제어 시스템으로 편의성 향상
- 설치 면적의 최소화(약 13㎡ 면적에 15㎡/일 처리규모 설치 가능)
- 시설 설치에 1개월 미만의 짧은 시간 소요
- 감압증발처리에 의한 안정적인 방류기준 준수 가능
- 기존 액비의 시비시기 제약, 살포지 감소, 악취발생, 지하수오염 등으로 인한 문제점 해결 가능

## 2023 가축분뇨 처리시설 및 관련기술 평가

### ☑ 업체장점

- 가축분뇨 감압증발처리시스템 상용화 및 특허 보유
- 일부부품(모터 등) 외 전부 내부식성 재질로 제작하여 부식 등 내구성 확보
- 자동운전(ICT)시스템으로 가동상태 상시 모니터링 및 관리
- A/S 요원 상시 가동 및 순회 사전점검
- 20여 농가에 설치 및 가동으로 풍부한 시공, 가동 및 A/S 실적 보유

## 04 설치조건 및 유의사항

- 해당 기술 설치 시 수요자가 갖춰야 할 사항 및 유의사항
  - 시설운전 및 보수가 용이하도록 기계 설치장소 및 기계실 설치
  - 전기, 수도, 인터넷 통신시설 설치
  - 분뇨 전처리(탈수기, 침전조) 시설 및 농축수, 처리수 저장탱크 설치

## 05 설치비 및 운영비

### ☑ 설치비(일 처리용량 5톤 기준)

공종	공사범위 및 내용	공사금액(백만원)	비고
토목	기계실 설치 바닥공사	14.0	
건축	기계실 설치	10.0	
기계	감압증발기 설치	100.0	
전기 및 계측	전기인입배선	7.0	
약취열분해기	기기설치(선택사양)	0.3.0	
기타	고속원심분리기	0.4.0	
<b>합계</b>		<b>132.0</b>	
톤당 설치단가	132백만원 ÷ 5톤	26백만원/톤	

\* 해당 설치비는 전처리시설을 제외한 감압증발처리기의 설치비를 의미함(산출 기준: 돼지 4,000두, 분뇨 20m<sup>3</sup>/일, 감압증발 처리수 16m<sup>3</sup>/일)

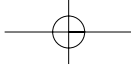
\* 현장상황 및 조건에 따라 변동될 수 있음

### ☑ 연간 운영비(일 처리용량 5톤 기준)

구분	산출내역	금액(천원)	비고
고정비(A)	인건비	• 중급기술자 1명(2회/월)	1,722
	<b>소계</b>		<b>1,722</b>
	전력비	• 농사용전력(을) 고압 기준(36.9/kWh)	6,159
변동비(B)	약품비	• 황산: 120원/kg × 8kg/톤 • 응집제: 5,200원/kg × 0.01kg/톤	1,847
	수선 유지비	• 소모품비에 반영	-
	소모품비	• 펌프 등 소모품 총 46종	983
	차량유지비	• 200km/월 × 1대 × 1,431원/L	143
	<b>약품비 소계</b>		<b>9,312</b>
부가세(C)	• (A + B) × 10%	1,085	
	<b>합계</b>		<b>11,939</b>
톤당 운영비	• 11,939천원 ÷ 5톤/일 ÷ 365일	6.5천원/톤	

\* 해당 운영비는 전처리시설을 제외한 감압증발처리기의 운영비를 의미함

\* 현장상황 및 조건에 따라 변동될 수 있음



## 06 운전·유지관리 요령 및 유의사항

### ☑ 시설 운전요령 및 유의사항

#### ● 일상점검

- 1) 모든 스위치를 OFF 후 수위계, 펌프, 히터, 전력단자 등을 점검
- 2) 약품탱크 액량, 컴프레셔 오일, 감압펌프, 베어링 그리스(Grease) 등 확인
- 3) 장기간 가동 중단 시 각 탱크의 슬러지를 드레인 후 세척 필요

#### ● 가동 중 점검

- 1) 모터, 펌프 등의 이상소음, 가열, 진동 유무
- 2) 수위 센서 및 온도 센서 정상작동 여부

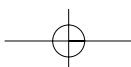
### ☑ 시설 유지관리 점검 사항

#### ● 상시 점검 체크리스트

- 1) 전기, 통신 상태 정상여부 확인
- 2) 바닥에 누수되는 물이 있는지 점검
- 3) 원수유입, 처리수 배출 정상여부 확인
- 4) 모터, 펌프 등의 이상소음, 진동이 평시보다 심한지 비교
- 5) 모터의 이상가열 유무 확인
- 6) 수위센서(원수, 처리수, 증발기, 수세수, 수도수) 정상작동 여부 점검
- 7) 증발기 온도센서 정상작동 여부 점검
- 8) pH 센서 정상작동 여부 점검

#### ● 비상시(고장 등) 대응방법

- 문제 발생 시 감압증발기는 자동으로 정지(Stop) 상태가 되며, 그 원인은 자동으로 관리자에게 문자로 송부됨
- 현장 운전자는 누전, 누수 등이 발견되면 현장관리자에게 신속히 연락하며, 안전한 방법으로 현장에서 최소한의 응급조치를 취함
- 운전자는 현장 관리담당자와 같이 점검 및 응급조치를 취하고 기술을 요하는 고장일 경우 본사의 관리담당자(A/S 요원)에 연락하여 조치함



● 감압증발기 소모품 교체 내용 및 주기

구분	모델명	명칭	주기(월)	구분	모델명	명칭	주기(월)	
펌프	PB-210	농축수	24	콤프레셔	SP5-150-5HP	공기압축기	60	
	PA-280	원수공급	24		밸브	자동밸브	25A 4ea	48
	PA-280	외부배출	24	자동밸브		20A 4ea	48	
	IP-210	농장원수	24	자동밸브		15A 2ea	48	
	PW-200SMA	수도수	24	수세자동밸브		15A 1ea	36	
	튜비펌프	PH-200M	처리수	24	호수류	실리콘호수	15파이	24
		튜비펌프	황산공급	36		실리콘호수	22파이	24
	PM-051NM	수세탑	24	PE호수닛플 15ea		40L 15ea	36	
전기 부속	컨트롤 패널	차단기 5ea	48	산공급호수	산공급호수	6파이	36	
	컨트롤 패널	MCCB 7ea	48		시린더립실	40파이 3ea	12	
	컨트롤 패널	기타부속15	36	패킹류	페롤가스켓	4.5S 6ea	24	
CPU 통신모듈	DP-CPU500	CPU	36		페롤가스켓	2S 10ea	24	
	12-EDI 16	레벨모듈	36		페롤가스켓	1.5S 30ea	24	
	RS-ADIN4	PH 모듈	36	레벨	L-180, 1볼	농축, 처리	24	
	RS-EDOR8	아웃모듈 5ea	36		L-270, 2볼	가열, 역세	24	
	RS-THRT4	온도모듈	36		L-350, 4볼	증발수위	24	
	DP-COM2	통신모듈	36		L-80, 2볼	수세수위	24	
	10-slot base	베이스	48		PT-55L, 1/8	온도센서 3ea	36	
	UIK-5K	모듈배드	48	380V/10kW	2"히터 4ea	36		
	mini com	소형컴퓨터	36	링브로워	HBR-1603	임펠라 2ea	60	
	com. Power	cpu 전원	36		HBR-1603	베어링 2ea	12	
pH controller	pH 컨트롤러	48	HBR-1603		립실 4ea	12		
power	마그네트	24						
케이블 기타	케이블 3ea	36						

## 07 설치사례

### ☑ 설치개요

구분	내용		비고
농가현황	위치	충남 아산시 선장면 서부북로 34	
	축종(두수)	양돈(2,500두)	
	사육형태	슬러리돈사	
시설개요	설치연도	2019	
	시설용량	15톤/일	
	설치비	280백만원	전처리시설 제외
	운영비	3.5천원/톤	전처리시설 제외
	악취저감적용기술	액비순환공법	

- 문제발생 및 해결사례(사후관리, 시설공정도 참고)

- 부유물질(SS) 5,000mg/L 이상 유입 시 관로 막힘 등 문제가 발생할 수 있어 전처리 시설(액비화 시설, 침전조 등) 설치 검토 필요

# 08 시설사진



헤비팜 기계실 전경



헤비팜 기계



헤비팜 기계



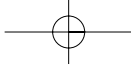
제주축산진흥원 기계실 전경



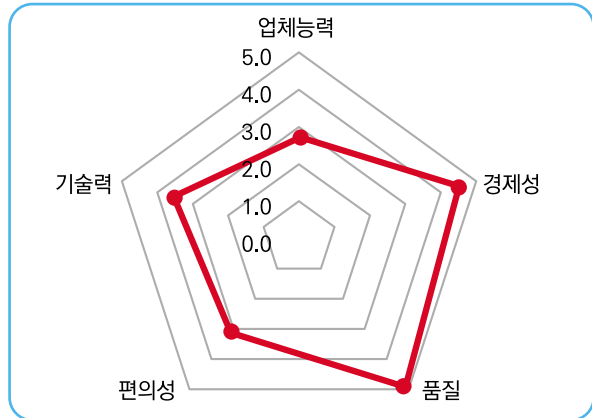
제주축산진흥원 기계



기계 배관 설치 사진



2023 가축분뇨 처리시설 및 관련기술 평가

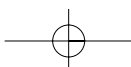


### 1. 업체능력(2.7/5.0)

- ① **재무상태**: 자기자본비율, 부채비율, 차입금의존도, 총자산회전율, 총자산수익률 등 보통임
- ② **시스템 설계**: 증발기, 소포기, 수세탑, 열교환기를 거쳐 정화방류하는 기술로 고농도의 가축분뇨 (전처리 필요) 및 저농도 액비를 정화방류할 수 있도록 설계되어 있음
- ③ **매뉴얼 충실도**: 기계특성, 점검사항, 보수방법 등으로 구성된 매뉴얼 보유
- ④ **A/S**: 주기적인 순회점검과 모니터링을 통한 사후관리를 하고 있으며, 긴급 상황 발생 시 A/S를 신속하게 처리할 수 있는 체계를 구축한 것으로 판단됨

### 2. 경제성(4.5/5.0)

- ① **설치비**: 일일 5톤 기준 시설은 26백만원으로 제시함. 해당 설치비는 감압증발처리시스템 설치에 소요되는 비용으로 액비화시설 등 전처리 시설 공사비는 포함되어 있지 않음
- ② **유지관리비**: 6천원/톤(인건비, 전력비, 관리비 등 합계 비용, 폐기물 처리비용 미포함)
  - \* 세정과정 중 황산을 사용함에 따라 「화학물질관리법」에 따른 사항을 준수해야 함. 또한, 발생하는 세정수는 「폐기물관리법」에 따라 폐기물로 처리해야 하며, 폐기물 처리비용이 발생함





### 3. 품질(4.9/5.0)

- ① **기술 완성도 및 처리효율**: 본 평가의 정화방류수 검사결과 특정지역 내 허가규모기준을 충족하며, 전체 시스템의 처리효율은 양호한 것으로 판단됨

\* 본 평가 시 의뢰한 정화방류수는 액비화처리 이후 감압증발기를 거쳐 배출되는 정화방류수로 원수 투입 시 일부 변동이 있을 수 있음

### 4. 편의성(3.1/5.0)

- ① **시설 가동상태**: 시스템 상태는 전반적으로 적정하게 유지되고 있으며, 정상가동되고 있음
- ② **A/S 관리기록**: 주기적인 순회점검과 모니터링을 통한 사후관리를 하고 있으며, A/S 후 기록 관리를 하고 있음

### 5. 기술력(3.5/5.0)

- ① **기술인증**: 감압증발관련 특허 1건 보유
- ② **보급 개소수**: 제주, 아산, 충주 등 전국 15개소 이상 보급

※ 상기 항목별 점수는 업체가 제시한 관리매뉴얼에 따라 정상운전 시 평가된 점수임을 참고바랍니다.

# (주)순정에너지환경

## 01 업체 현황

<b>기술(시설) 명칭</b>	액비순환형 정화시스템		
<b>회 사 주 소</b>	충북 청주시 흥덕구 강내면 월곡길38, 충청대학 K동 304호		
<b>전화번호(FAX)</b>	043-231-3633(043-231-3634)		
<b>홈 페이지</b>	www.sjee.kr	<b>E-mail</b>	sjengntr@naver.com

### ☑ 업체 연혁

- 2018년: 회사설립  
수질환경전문공사업 등록  
가축분뇨시설관리업 등록  
가축분뇨처리시설 8개소 준공
- 2019년: 발전사업 허가증 취득  
상지대학교 가축분뇨 처리 연구협약  
가축분뇨처리시설 3개소 준공
- 2020년: 가축분뇨처리시설 10개소 준공 및 시공 중  
연구과제 ICT 기술적용 완료(지원기관: 대한한돈협회)
- 2021년: 본사 이전(이천 → 청주)  
농림축산식품부 연구과제(스마트팜 다부처 패키지 혁신기술개발 사업) 2개 진행  
가축분뇨처리시설 8개소 준공 및 시공 진행중

### ☑ 관련 시설에 대한 특허·신기술 등 보유현황

- 특허 제10-1386954호, 취득연도: 2013년  
- 유기성 폐수의 혐기소화 및 소화폐액의 정화처리장치 기술
- 특허 제10-1866548호, 취득연도: 2017년  
- 순환형 돈분뇨 처리 방법 및 장치
- 특허 제10-2033963호, 취득연도: 2018년  
- 부상분리를 포함하는 순환형 돈분뇨 처리 방법 및 장치 기술

☑ 시공 실적

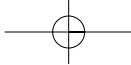
시설 유형	농장명	주소	시공 내용	설계 용량 (톤/일)	설치비 (백만원)	설치 연도	가동 여부
돈분 순환 폐수처리시설	황금농장(양돈)	경북 의성군 단촌면 장림리 771번지	전체	30	870	2018	정상 가동
돈분 순환 폐수처리시설	농업회사법인 (주)우성(양돈)	경북 의성군 다인면 서부로 2858-36	전체	25	455	2018	정상 가동
돈분 순환 폐수처리시설	개척농장(양돈)	경기도 이천시 신둔면 석동로 161번길 116	전체	30	243	2018	정상 가동
돈분 순환 폐수처리시설	삼익농장	경북 영주시 안정면 오계리 740-13	전체	40	362	2018	정상 가동
돈분 순환 폐수처리시설	양복순농장	충남 당진시 당미로 231-18	전체	30	685	2018	정상 가동
돈분 순환 폐수처리시설	웰돈팜	경기도 이천시 신둔면 석동로 161번길 97	전체	25	84	2018	정상 가동
돈분 순환 폐수처리시설	동이농장	충남 부여군 옥산면 학산리 191번지 외 9필지	전체	11	363	2018	정상 가동
돈분 액비순환시설	대한한돈협회	경상남도 하동군 진교면 달구지길 121번지	전체	20	605	2019	정상 가동
돈분 순환 폐수처리시설	송정양돈장	강원도 평창군 진부면 송정리 윗쌀면길 84-26	전체	30	242	2019	정상 가동
돈분 순환 폐수처리시설	송현농장	충북 진천군 백곡면 문사로 402	전체	20	407	2019	정상 가동
부상조 시설	금모래농장	전북 익산시 오산면 만수길 24-65	일부	20	88	2020	정상 가동
돈분 액비순환시설	상임농장	경북 청송군 안덕면 소미길 137	전체	35	390	2020	정상 가동
돈분 순환방류시설	은광농장	경북 의성군 신평면 절골길	전체	20	500	2020	정상 가동
돈분 정화처리시설	일번지농장	경북 성주군 용암면 운산길 60-48	전체	20	187	2020	정상 가동
돈분 순환방류시설	국일농장	충남 당진시 고대면 안개물길 48-105	전체	70	614	2021	공사중
돈분 정화처리시설	양지농장	충남 논산시 연무읍 마봉로 340번길 72	전체	15	803	2021	공사중
돈분 순환방류시설	농업회사법인 유한회사 문영축산	경남 함양군 안의면 황곡리 1049-1번지	전체	23	618	2021	공사중
돈분 순환방류시설	영성축산	경남 합천군 용주면 황계리	전체	25	570	2021	공사중
돈분 순환방류시설	우강그린팜	충남 당진시 순성면 남부로 657-82	전체	10	245	2021	공사중



- 1차 침전조: 활성슬러지 비율 조절을 통해 하부에 침전된 고형물과 부유물질 분리
- 무산소조: 유기물 분해 및 탈질작용
- 폭기조: 활성슬러지를 이용한 유기물 분해 및 질산화
- 생물처리수조: 가축분뇨 발효액의 안정화 및 돈사 순환 액비와 잉여순환수 정화처리의 유량 조절
- 순환조: 안정화된 돈사 순환수 유량 조절
- 고형물 집수조: 부숙액비 활용 및 고형물 제거
- 잉여순환수 정화처리시설
  - 가압부상조: 응집제 및 미세 기포를 이용한 고형물 제거
  - 활성조: 잉여순환수 정화처리의 효율 상승
  - 최종 침전조: 정화처리의 안정화
  - 필터: 처리수의 콜로이드성 부유물질 제거
  - 방류: 상기의 공정 처리 후 안정된 처리수 방류

### ☑ 처리기술 특징

- 가축분뇨 처리시설에 자체 미생물을 활성화시켜 유기물의 분해, 약취 제거 및 처리수의 안정적 생산·방류
- 기술장점
  - 자동 약품 주입장치를 이용하여 분뇨 성상에 따른 효율적인 가압부상 설비의 운영을 통해 최적화된 방류수 배출
  - 가축분뇨 특성을 고려한 재질, 물품 적용
- A/S, 성능보증
  - 준공 후 2년의 성능보증 및 A/S 기간을 설정하고 있으며, 미생물의 안정화 작업 및 운전 교육을 별도 진행



## 04 설치조건 및 유의사항

### ● 부지 확보

구분	필요 저장 용량(ton)	비고
가축분뇨 10톤/일 처리 시	1,000	
가축분뇨 20톤/일 처리 시	1,800	- (필요저장용량) 슬러리피트 저장 용량을 제외한 액비저장조의 용량을 의미함
가축분뇨 30톤/일 처리 시	2,500	- (순환량) 일일 가축분뇨 발생량의 약 10배에 해당하는 처리수 순환
가축분뇨 40톤/일 처리 시	3,300	
가축분뇨 50톤/일 처리 시	4,200	

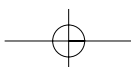
\* 기존 돈사의 저장조를 포함한 필요 저장 용량이며, 일관사육 기준으로 산정

\* 현장상황 및 조건에 따라 변동될 수 있음

### ● 시설 공사 계획도

구분	시설 설치 단계	처리 기간	비고
1	사전 현장 조사	3일	(주기적인 협의)
2	임시 설계	7일	
3	가축분뇨배출시설 변경허가	7일	
4	현장 실측, 실시 설계	60일	(공사 진행 중 연속적 진행)
5	터파기	3일	
6	구조물공사	60일	
7	대 매우기	1일	
8	기계 반입 및 설치	10일	
9	배관 공사	30일	
10	전기 공사	15일	
11	부하 테스트	2일	
12	시운전	30일	

\* 대략적인 공사 기간으로 설정하였으며, 현장상황 및 조건에 따라 변동될 수 있음



## 05 설치비 및 운영비

### ☑ 설치비(돈사순환시스템 및 방류설비, 일처리용량 5톤 기준)

공종	공사범위 및 내용	공사금액(백만원)	비고
토목	• 1,958㎡(W30.6 × L12.8 × H5)	144	
건축	• 기계실 14.6㎡(W4.8 × L3.05)	15	
	• 퇴비사 375㎡(W30 × L5 × H2.5)	32	
기계	• 고액분리기, 탈수기, 부상조, 터보브로워, 펌프, 아지테이터, 필터	160	
배관	• 배관 및 잡철물	78	
전기 및 계측	• 전기 및 계측기(122kW)	25	
기타	• 보험료, 안전관리비, 환경보전비, 일반관리비, 이윤	36	
<b>합계</b>		<b>490</b>	
톤당 설치단가	• 490백만원 ÷ 5톤	98백만원/톤	

\* 현장상황 및 조건에 따라 변동될 수 있음

### ☑ 연간 운영비(일 처리용량 5톤 기준)

구분	산출내역	금액(천원)	비고
고정비(A)	인건비	• 회사내규 규정	31,200
	<b>소계</b>		<b>31,200</b>
변동비(B)	전력비	• 농사용전력(을) 고압 기준(36.9/kWh)	4,267
	약품비	• 응집제 및 pH조절제	3,784
	수선 유지비	• 각종 펌프 유지비	1,086
	여재 교체비	• 브로워 필터 및 활성탄 교체비	153
	소모품비	• 부직포필터 및 잡자재비용	1,220
	<b>소계</b>		<b>10,510</b>
부가세(C)	• (A + B) × 10%	4,171	
	<b>합계</b>		<b>45,881</b>
톤당 운영비	• 145,881천원 ÷ 5톤/일 ÷ 365일	25.1천원/톤	

\* 현장상황 및 조건에 따라 변동될 수 있음

## 06 운전·유지관리 요령 및 유의사항

### ☑ 시설 운전요령 및 유의사항

- 침사조: 바스크린 수시 점검 및 청소 필요
- 가압부상조: 미세플록이 생기지 않는 경우 가압펌프 점검

### ☑ 시설 유지관리 점검 사항

- 소모품 교체 내용 및 주기

구분	물품명	교체주기	점검 사항
1	각종 펌프	1년	가동 펌프 압력 및 부식 정도
2	방류필터	2장/주	최종 방류수의 압력 및 유량 확인 후 교체 사용
3	약품(폴리머, 가성소다, 염화제이철)	1년	약품탱크 용량 30% 미만 시 추가 약품 확보
4	벨트프레스 상여과포	1년~1년 6개월	여과포의 부식 및 파손 정도
5	브로워 필터(헤파필터)	6개월	가동 압력 확인
6	브로워 필터(부직포)	1개월	가동 압력 확인

- 상시 점검 체크리스트

구분	명칭	점검사항	상세 점검 내용
1	침사조	스크린 이물질 정도	스크린 망을 올려 이물질의 정도 확인
2	폭기조 등 공정별 저장조	슬러지 불륨(S/V) DO, 색도, pH	공정별 저장조 미생물 상태 및 환경 측정
3	무산소조	탈질상태	미세 기포의 확인으로 탈질의 정도를 확인
4	벨트 프레스	벨트 끊어짐 정도	육안으로 벨트 상태 확인
5	방류 필터	가동 압력과 유량	압력 게이지와 유량 계측기 확인
6	가동 펌프	가동 펌프의 압력	압력에 따른 펌프의 상태 확인
7	브로워	브로워 가동률	저장조 및 폭기조 점검 후 브로워 가동률 조정
8	돈사의 악취정도	농장 발생 악취	관능법, 가스텍, 센서 등을 이용한 악취의 정도 확인
9	방류수	방류수 이물질 및 색도	배출되는 방류수의 상태를 육안으로 확인



● 비상시 대응방법

구분	비상 내용	대응방법
1	침사조 이물질 막힘	침사조 내 스크린을 올려 이물질 제거
	DO	1~4 mg/L 유지 / 브로워 용량 조정
2	pH	7.8~8 유지 / 투입량 브로워 용량 조정
	색도	밝은 살색 / 브로워 용량 조정
	S/V	동절기(70~80%), 하절기(60~75)유지 / 고액분리기 가동 및 반송량 조절
3	무산소조	상황에 따라 에탄올 등 투입
4	벨트프레스 끊어짐	가동을 멈추고 당사에 전화
5	각종 필터	필터 교체(교체분 상시 확보)
6	각종 펌프	서브 펌프 가동 및 당사에 전화
7	브로워	가동에 따른 압력 확인 후 필터 교체 및 서브 펌프 가동 * 상황 파악이 어려운 경우 가동 중지 및 당사에 전화
8	악취정도	돈사 순환 배관 확인 및 당사에 전화
9	방류수의 이물질 및 색도	이물질 발생 및 색도의 이상변화 발생 시 고액분리 장치의 정상상태 및 가동유무를 확인 후 당사에 전화

## 07 설치사례

### ☑ 설치개요

구분	내용	비고	
농가현황	위치	청송군	
	축종(두수)	돈사(2,123두)	준공도서 기준
	사육형태	일괄	
시설개요	설치연도	2021	
	시설용량	30톤	
	설치비	390,000천원	돈사순환 및 방류설비 포함
	운영비	8.2천원/톤	인건비/전기/약품 등
	약취저감적용기술	액비순환	

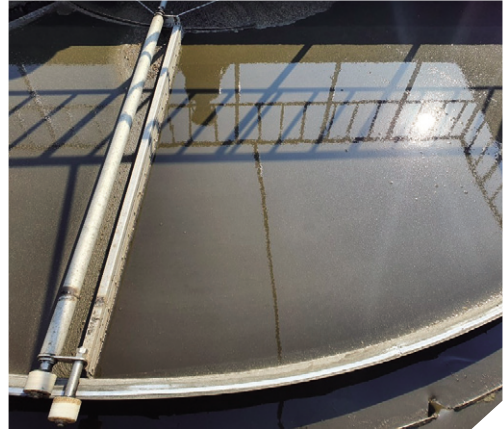
### ● 문제발생 및 해결사례(사후관리)

구분	문제발생	해결 방안
사례 1	- 미생물 안정화 단계 이후 슬러지 다량 투입으로 인한 가축분뇨 처리장치 부하 발생	브로워 가동률 상승을 통한 공기 투입량 증가, 미생물량 및 공기량의 유동적 관리 등 효율적인 운영
사례 2	- 미생물 활성화의 지연	활성미생물 식종(seeding)작업 시 고농도 가축분뇨의 투입은 미생물 활성화 작업의 방해 요소로 작용하기 때문에 소량에서 점차적으로 활성화 시켜서 진행

# 08 시설사진



설치 전경



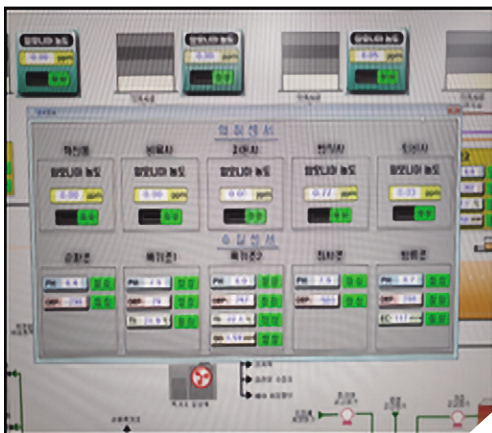
스컴제거장치



기계실 전경



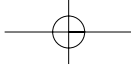
가압부상장치



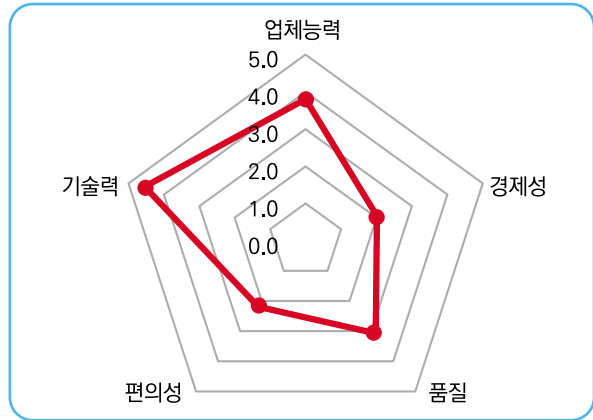
ICT 모니터링 시스템



동사 모니터링 시스템



2023 가축분뇨 처리시설 및 관련기술 평가



### 1. 업체능력(3.8/5.0)

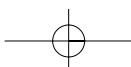
- ① **재무상태:** 자기자본비율, 부채비율, 차입금의존도, 총자산회전율, 총자산수익률 등 건전함
- ② **시스템 설계:** 시스템 공정단계별 시설용량 세부 산출근거가 충실함. 돈사에서 발생하는 분뇨를 액비화하여 순환하는 활성 슬러지 순환 시설과 일부 잉여순환수 정화처리 시설로 구성되어 있음
- ③ **매뉴얼 충실도:** 기술소개, 공정별 운전방법 등으로 구성된 매뉴얼 보유
- ④ **A/S:** 일부 시설의 경우 직원이 상주하여 A/S 및 교육을 진행하고 있으며, 업체에서 A/S팀을 운영하고 있어 요청 발생 시 신속히 처리할 수 있는 능력을 보유한 것으로 판단됨

### 2. 경제성(2.0/5.0)

- ① **설치비:** 일일 5톤 기준 시설 설치비는 98백만원/톤으로 제시함
- ② **유지관리비:** 25.1천원/톤(액비순환 및 정화방류 가동 시 운영비를 의미)  
\* 다만, 현장 운영에 따라 달라질 수 있음

### 3. 품질(3.1/5.0)

- ① **기술 완성도 및 처리효율:** 공정 후단 폭기액 색상은 갈색계열을 띄고 있었으며, 정화방류수 검사결과 기타지역 내 허가규모기준을 충족함. 전체적인 공정 및 시스템의 처리효율은 양호한 것으로 판단되며, 액비순환을 통한 악취저감 효과가 기대됨  
\* 다만, 처리효율 및 최종산물의 검사결과는 현장 운영에 따라 달라질 수 있음



#### 4. 편의성(2.2/5.0)

- ① **시설 가동상태**: 전반적인 공정 및 시스템 가동상태는 양호한 것으로 판단됨
- ② **A/S 관리기록**: 시설 설치 후 전문인력 배치, 교육진행 및 필요 시 A/S를 진행하고 있음

#### 5. 기술력(4.5/5.0)

- ① **기술인증**: 액비화, 정화처리, 액비순환 관련 특허 3건 보유
- ② **보급 개소수**: 경기, 충남, 충북, 전북 등 전국 21개소 이상 보급

※ 상기 항목별 점수는 업체가 제시한 관리매뉴얼에 따라 정상운전 시 평가된 점수임을 참고바랍니다.



2023  
가축분뇨 처리시설 및  
관련기술 평가

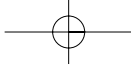
# 4

## 부록



### 2021년 공동규모 가축분뇨 처리시설

- 01 퇴비·액비화시설
- 02 에너지화시설



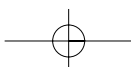
# (주)래양그린

## 01 업체 현황

<b>기술(시설) 명칭</b>	자연순환형 가축분뇨 퇴·액비 자원화시스템	
<b>회 사 주 소</b>	충청남도 당진시 북문길 54-10	
<b>전화번호(FAX)</b>	041-356-7468 ~ 70(041-356-7471)	
<b>홈 페이지</b>	www.sungreen.co.kr	<b>E-mail</b> taeyang7470@naver.com

### ☑ 업체 연혁

- 2015년: 아산 농협 자원화센터 준공
- 2015년: 농업회사 석계 자원화센터 준공
- 2016년: 가축분뇨 지역단위 통합관리센터(논산계룡축협 퇴·액비화시설) 준공
- 2017년: 명천 팜스 가축분뇨정화시설 보수
- 2018년: 포천축협 공동자원화 개보수 공사
- 2018년: 논산계룡축협 공동자원화 개보수 공사
- 2018년: 명천팜스 축산용 고액분리기 설치
- 2018년: 명천농장 축산용 정화조 설치
- 2018년: 명천농장 축산용 고액분리기 설치
- 2019년: 새남해농협 자원화센터 증축
- 2020년: 한국에너지기술평가원 축산업대상 재생에너지 융복합시스템 개발 및 실증 국책과제 수행 (1~2차 연도)
- 2021년: 한국에너지기술평가원 축산업대상 재생에너지 융·복합시스템 개발 및 실증 국책과제 수행중 (3차 연도)
- 2021년: (주)농원비료 가축분뇨 공공처리시설 준공





☑ **관련 시설에 대한 특허·신기술 등 보유현황**

- 특허 제10-1107184호, 취득연도: 2012년  
- 자연 순환형 가축분뇨 자원화시스템
- 특허 제10-1626752호, 취득연도: 2016년  
- 자연순환형혐기소화액 자원화 시스템
- 특허 제10-1785611호, 취득연도: 2017년  
- 유기성 폐기물 자원화 처리시설
- 녹색기술인증 제GT-17-00272호, 취득연도: 2017년  
- 자연순환형 가축분뇨 자원화 시스템의 액비화 기술
- 녹색기술인증 제GT-17-00273호, 취득연도: 2017년  
- 자연순환형 가축분뇨 자원화 시스템의 퇴비화 기술
- 특허 제10-2084454호, 취득연도: 2020년  
- 숯산소를 이용한 고농도 유기성폐기물의 고속액비제조장치 및 그 제어방법
- 특허 제10-2086566호, 취득연도: 2020년  
- 가축분뇨를 이용한 작물재배 맞춤형 액비제조장치

☑ **시공 실적**

시설 유형	농장명	주소	시공 내용	설계 용량	설치비 (백만원)	설치 연도	가동 여부
지역단위 통합관리센터	논산계룡축협	충남 논산시 채운면 계백로 499번길 52-40	부분시공 (토목·건축, 퇴비·액비)	150m³/일	4,701	2016	정상 가동
공공처리시설	(주)농원비료	전남 여수시 봉두리 530-8	부분시공 (퇴비·액비)	70m³/일	1,740	2021	정상 가동

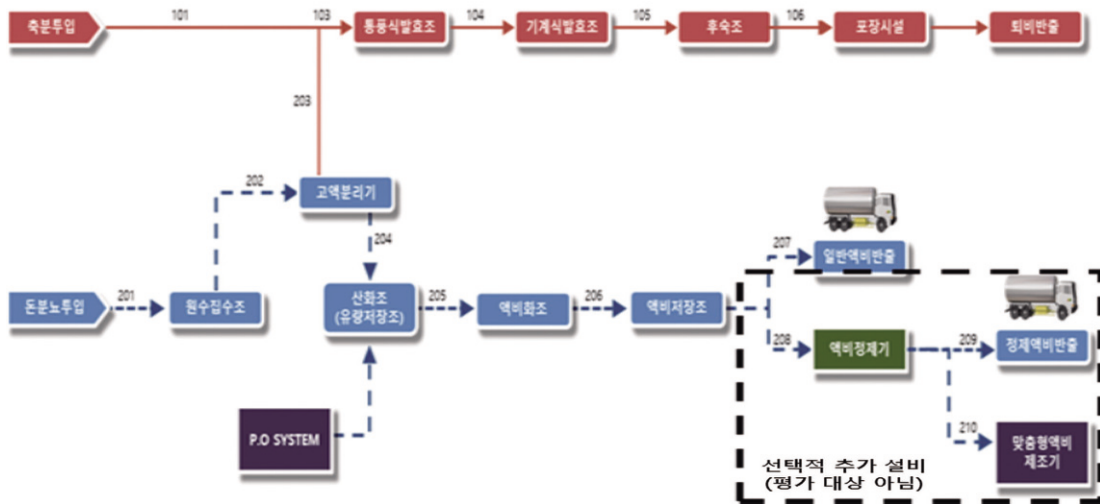
2023 가축분뇨 처리시설 및 관련기술 평가

## 02 기술개요

### 기술개요

- 가축분뇨를 고액 분리하여 호기성 발효를 통해 퇴·액비를 생산하는 시스템
- 전 공정 밀폐형 구조 구성으로 악취확산 방지 및 바이오필터, 약액 세정방식의 악취저감 시설을 이용하여 악취물질 제거

### 시설공정도



구분	101. 원료투입	102. 수분조절제	203. 고액분리기 슬러지	103. 통풍식발효조 투입	104. 기계식발효조 투입	105. 후부숙조 투입	106. 자동포장시설 투입	설계된 통풍식발효조 용적							
	농도	부하량	농도	부하량	농도	부하량	농도	부하량	농도	부하량	가로	세로	높이	조수	
용적	30.41	m³/일	12.96	m³/일	1.8	m³/일	46.27	m³/일	40.3	m³/일	34.0	m³/일	34.0	m³/일	5
용적중	955.1	kg/ton	400.0	kg/ton	800.0	kg/ton	700.0	kg/ton	500.0	kg/ton	500.0	kg/ton	500.0	kg/ton	
용량	31.8	ton/일	5.2	ton/일	1.8	ton/일	37.0	ton/일	28.2	ton/일	17.0	ton/일	17.0	ton/일	
TS	307,595.7	11,387.1	750,000	3,887.1	250,000	459.2	307,596	11,387.1	371,554	10,494.2	536,628	9,119.2	536,628	9,119.2	
VS	200,985.0	7,440.4	630,000	3,265.1	180,259	331.1	200,985	7,440.4	231,819	6,547.5	304,383	5,172.5	304,383	5,172.5	
FS	106,610.7	3,946.7	120,000	621.9	88,557	162.7	106,611	3,946.7	139,735	3,946.7	232,245	3,946.7	232,245	3,946.7	
염분량	0.1%	0.0	0.10%	13.0	0.1%	183.7%	0.1%	46.3	0.1%	28.2	0.1%	28.2	0.1%	28.2	
함수율	75%	0.0	25.0%	45.92	75.0%	1,377.6	69.2%	31,466.6	62.8%	25,357.0	46.3%	15,748.7	46.3%	15,748.7	

구분	201. 원료투입	202. 고액분리기 유입	204. 산화조 유입	205. 액비화조 유입	206. 액비저장조 유입	207. 일반액비 반출	208. 액비정제기 유입	209. 정제액비 반출	210. 맞춤형액비 반출	평가							
	농도	부하량	농도	부하량	농도	부하량	농도	부하량	농도		부하량						
용량	70.0	ton/일	70.0	ton/일	68.2	ton/일	68.2	ton/일	47.7	ton/일	20.4	ton/일	20.4	ton/일	용기 맞춤형		
BOD	28,200.0	1,974.0	28,200.0	1,974.0	28,200.0	1,922.2	14,100.0	961.1	8,460.0	576.7	8,460.0	403.7	8,460.0	173.0	1,184.4	24.2	
CODCr	49,500.0	3,465.0	49,500.0	3,465.0	49,500.0	3,374.1	27,225.0	1,855.7	19,057.5	1,299.0	19,057.5	909.3	19,057.5	389.7	3,239.8	66.3	
SS	65,600.0	4,592.0	23,237.3	1,626.6	21,477.1	1,463.9	12,866.3	878.4	7,731.8	527.0	7,731.8	368.9	7,731.8	158.1	77.3	1.6	
T-N	6,700.0	469.0	6,700.0	469.0	6,700.0	456.7	4,690.0	319.7	3,518	239.8	3,518	167.8	3,518	71.9	3,124	63.9	
T-P	1,200.0	84.0	1,200.0	84.0	1,200.0	81.8	840.0	57.3	630	42.9	630	30.1	630	12.9	280	5.7	
염분량	0.1%	0.0	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	
함수율	93.4%	65,408.0	98%	68,373.4	97.5%	66,465.1	98.7%	67,284.8	99.2%	67,636.2	99.2%	47,345.3	99.2%	20,290.9	100%	20,447.4	

\* 정제액비, 맞춤형 액비 생산시설의 경우 본 평가 시 대상 시설이 아니며, 필요 시 별도 구성 가능

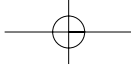
## 03 기술특징

### ☑ 기술구성(퇴비)

- 제1공정: 통풍식(1차 발효) 발효조
  - 가축분뇨와 수분 조절재를 혼합하여 약 20일간 1차 발효
    - \* 가축분뇨 + 수분 조절재 목표함수율: 65%
- 제2공정: 기계교반식(2차 발효) 발효조
  - 1차 발효된 퇴비를 기계교반식 발효조에 투입하여 30일간 2차 발효
  - 미생물과 산소를 퇴적층 구석구석까지 분산하기 위해 퇴비입자의 비표면적을 크게 만들어 새로운 개체표면의 균체 접촉 확대
- 제3공정: 후숙조
  - 기계교반식 발효조를 거친 완숙 퇴비를 후숙조에서 발효시키며 약 20일 동안 안정화하는 단계
- 기술(제품)의 특징
  - 퇴비·액비의 동시 생산이 가능하며 통풍식, 기계식 후숙 발효조로 구성
  - 각 공정의 연계를 통해 생산한 비료 제품의 품질과 생산 효율성 극대화

### ☑ 기술구성(액비)

- 고액분리기
  - 가축분뇨를 고상과 액상으로 분리(함수율 75% 이내)하여 고상은 퇴비화, 액상은 액비화 공정으로 공급하여 자원화
- P.O. System(Pure Oxygen System)
  - 순도 80% 이상의 산소를 나노화하여 액비에 오래 잔류하도록 하는 고속액비발효장치
- 액비화조
  - 가축분뇨를 액비로 발효하는 설비로 호기성 미생물을 활성화시켜 액상 분뇨를 액비화
  - 터보브로워의 공기를 고효율 멤브레인 산기관을 통과시켜 호기성 미생물의 생육조건에 적합한 공기공급(여유율 20% 적용)
  - 호기성 미생물의 생육조건을 충족하기 위한 반송라인 구성
  - 소포라인, 유도구 등을 통해 거품을 제거하여 호기성 미생물의 생육조건 관리

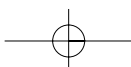


## 2023 가축분뇨 처리시설 및 관련기술 평가

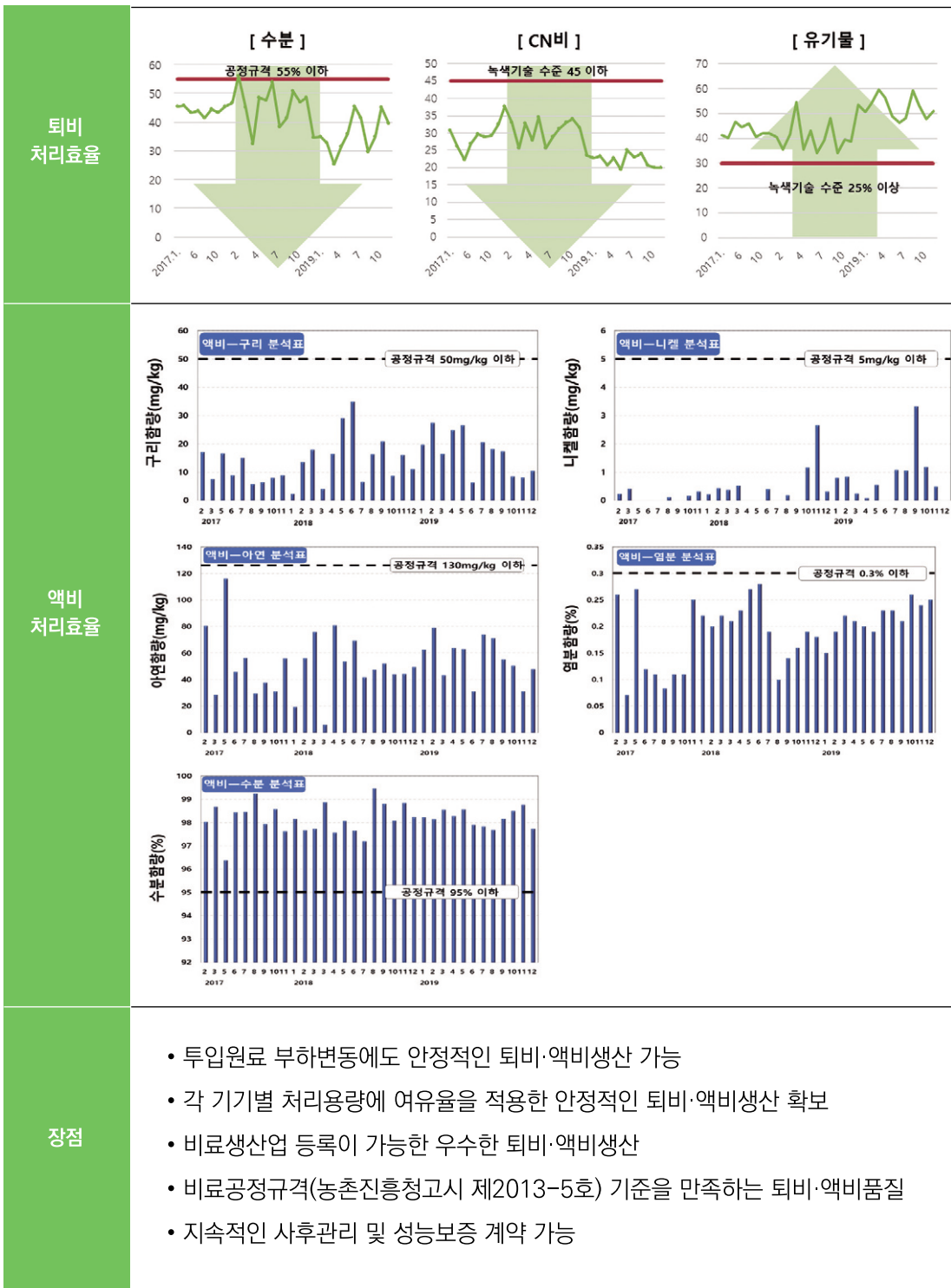
- **맞춤형액비**
  - 사용처별 경종농가의 필요 영양성분을 맞춘 액비 생산시설
- **액비정제기**
  - 관주용 액비 활용을 위한 액비의 부유물질(SS) 제거 시설

### ☑ **처리기술 특징**

- **기술장점**
  - 완전밀폐로 악취의 포집 및 처리 용이
  - 별도의 응집 탈수시설이 필요 없으며, 약품비 소요되지 않음
  - 스킴 발생 시 유도구와 살수장치를 이용하여 제어 가능
  - 바이오가스화 시설과 연계 운전 가능
  - 정제액비, 맞춤형 액비 생산시설 별도 구성 후 연계 가능
  - 병렬구조의 액비화조로 액비 생산이 많이 필요하지 않은 시기에 하나의 액비화조만 생산을 진행하고, 나머지 다른 액비화조는 액비를 저장하여 현장수요에 맞게 생산량 조절 가능



● 업체장점



\* 상기 성분분석 결과는 축산환경관리원에서 측정된 값이 아닌 업체에서 제공한 측정값임

## 04 설치비 및 운영비

### ☑ 설치비(일 처리용량 100톤 기준 - 자원화시설(퇴비·액비))

- 최종 평가서류 제출 기준 설치비

공종	공사범위 및 내용	공사금액(백만원)	비고
부대건축	토목공사 외	653	
건축	건축공사 외	1,176	
조경	-	200	
전기	-	450	
기계	기계 + 시운전관리비 외	3,233	
<b>합계</b>		<b>5,712</b>	
톤당 설치단가	5,712백만원 ÷ 100톤	57백만원/톤	

\* 상기 금액은 원가계산 및 부가가치세가 제외된 금액임

\* 현장상황 및 조건에 따라 변동될 수 있음

### ☑ 연간 운영비(일 처리용량 5톤 기준)

구분	산출내역	금액(천원)	비고
고정비(A)	인건비	• 관리직 1명, 기능직 2명	84,000
	관리비	• 인건비의 10%	8,400
	유지보수비 (경상수선비)	• 사업비의 0.4%	5,600
	<b>소계</b>		<b>98,000</b>

구분	산출내역	금액(천원)	비고
변동비(B)	전력비	• 1210원/kW, 계약전력: 36.9원/kW	42,200
	수분 조절재	• 3.5ton/day x 170,000원/톤	178,500
	용수비	• 상수도 단가: 360원/㎥ • 하수도 단가: 320원/㎥	300
	차량연료비	• 180L/월 x 1,431원/L x 12월(연비: 5.0km/L)	3,100
	차량유지수선비	-	700
	약품비	• 약취방지시설: 90원/kg	900
<b>소계</b>		<b>225,700</b>	
부가세(C)	• (A + B) x 10%	32,370	
<b>합계</b>		<b>356,070</b>	
톤당 운영비	• 356,070천원 ÷ 30톤/일 ÷ 365일	32.5천원/톤	

\* 일처리용량 30톤 기준으로 산정하였으며, 현장상황 및 조건에 따라 변동될 수 있음

● 최종 평가서류 제출 기준 운영비(액비, 일 처리용량 70톤 기준)

구분	산출내역	금액(천원)	비고
고정비(A)	인건비	• 관리직 2명, 기능직 2명	196,000
	관리비	• 인건비의 10%	19,600
	유지보수비 (경상수선비)	• 사업비의 0.4%	13,100
<b>소계</b>		<b>228,700</b>	
변동비(B)	전력비	• 1210원/kW, 계약전력: 36.9원/kW	85,100
	용수비	• 상수도 단가: 360원/㎥ • 하수도 단가: 320원/㎥	800
	차량연료비	• 180L/월 x 1,431원/L x 12월(연비: 5.0km/L)	3,100
	차량유지수선비	-	1,500
	약품비	• 약취방지시설: 90원/kg	2,100
	<b>소계</b>		<b>96,700</b>
부가세(C)	• (A + B) x 10%	32,540	
<b>합계</b>		<b>357,940</b>	
톤당 운영비	• 357,940천원 ÷ 70톤/일 ÷ 365일	14.0천원/톤	

\* 일처리용량 70톤 기준으로 산정하였으며, 현장상황 및 조건에 따라 변동될 수 있음

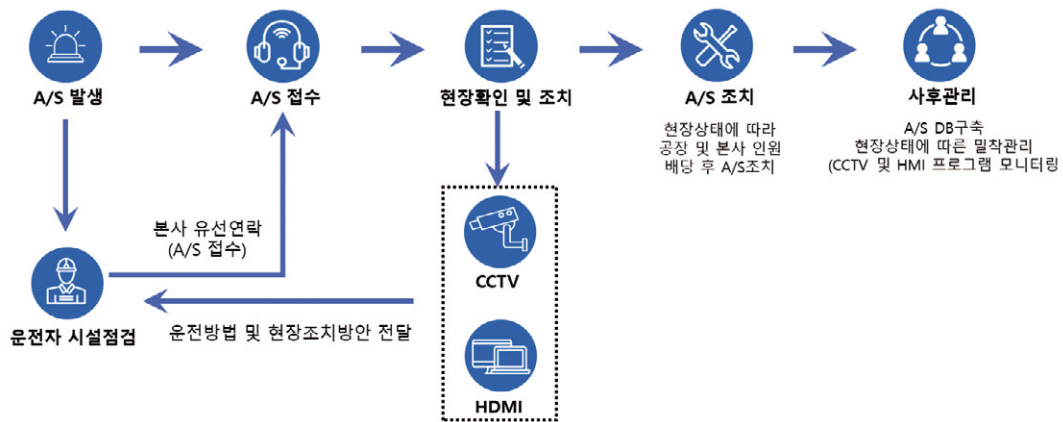
## 05 운전·유지관리 요령 및 유의사항

### ☑ 시설 운전요령 및 유의사항

- 수요자 맞춤형 시스템으로 시스템별 운전요령 상이
  - \* 시운전 시 운영·관리 기술 이전 교육 진행
- 초기운전 미생물 식종(Seeding) 시 부하변동에 대한 대응 필요

### ☑ 시설 유지관리 점검 사항

- 소모품 교체
  - 기계 고장 시 부품 교체 및 악취방지시설 약품 교체
- 비상시 대응방법

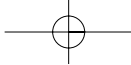


## 06 설치사례

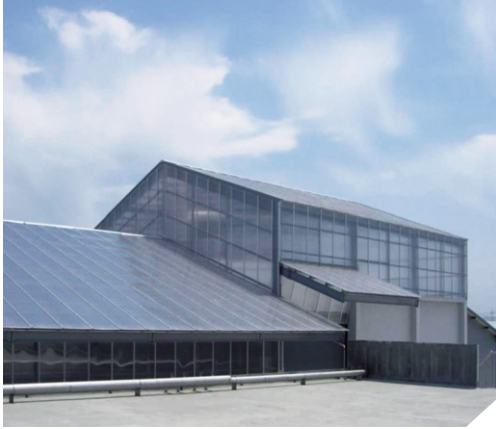
### ☑ 설치개요

구분	내용	비고	
시설개요	시설명	논산계룡축협	
	설치연도	2016년	
	시설용량	150톤/일	
	설치비	4,701백만원	부분시공(토목·건축, 퇴비·액비화)
	운영비	16,500원/톤	300일 운영기준
	악취저감적용기술	바이오필터 및 약액세정	





## 07 시설사진



밀폐구조(실내 채광률 40% 이상) 퇴비화시설



밀폐구조 액비화시설



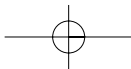
퇴비화시설 공기공급 및 침출수 배출라인(왼쪽: 기계교반식, 오른쪽: 통풍식 발효조)

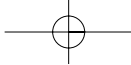


액비화시설 공기공급장치(터보브로워)

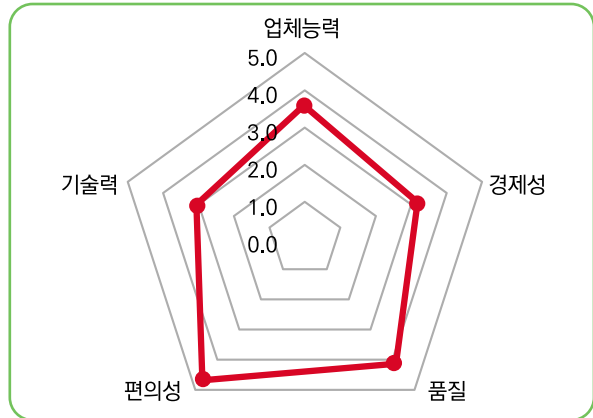


P.O System으로 고속액비발효 가능





2023 가축분뇨 처리시설 및 관련기술 평가



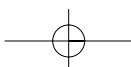
### 1. 업체능력(3.6/5.0)

- ① **재무상태:** 자기자본비율, 부채비율, 차입금의존도, 총자산회전율, 총자산수익률 등 보통임
- ② **시스템 설계:** 시스템 공정단계별 시설용량 세부 산출근거가 충실함. 퇴비화 시 통풍식·기계식발효 및 후숙안정조의 복합시스템을 적용, 액비화의 경우 병렬구조로 시장수요에 맞게 생산량 조절 가능하도록 설계되어 있음
- ③ **매뉴얼 충실도:** 공정별 운전관리, 점검 및 유지보수, 안전대책 등으로 구성된 매뉴얼 보유
- ④ **A/S:** 업무협약 및 위탁계약을 통한 기술자문 지원 및 시설 유지관리 체계 구축

### 2. 경제성(3.2/5.0)

- ① **설치비:** 일처리용량 100톤 기준의 시설(퇴비·액비)은 톤당 57백만원으로 제시함. 해당 사업비에는 원가계산 및 부가가치세가 제외된 금액임
- ② **유지관리비:** 퇴비의 경우 가동일수 365일 기준으로 일일 30톤 처리할 시 32.5천원/톤의 비용이 소요되며, 액비의 경우 일일 70톤 처리 시 14.0천원/톤으로 제시함

\* 다만, 현장 운영에 따라 달라질 수 있음



### 3. 품질(4.1/5.0)

- ① **기술 완성도 및 처리효율**: 본 평가의 퇴비 시료 검사 결과 유해성분, 유기물 함량 등 비료공정규격 항목을 모두 만족하고 있어 전체 시스템의 처리효율은 양호한 것으로 판단됨.  
그러나 액비의 경우 비료공정규격 항목에 대부분 만족하나 부숙중기 상태로 시스템 운영 시 부숙도 관리에 주의할 필요가 있을 것으로 판단됨
- ② **처리효율**: 최종 생산물(퇴비)의 수분함량은 37.6%(w.b.)로 측정됨

### 4. 편의성(4.6/5.0)

- ① **시설 가동상태**: 퇴비·액비화 공정의 체계적인 시스템화로 전반적인 시설가동상태가 양호하였으며, 전 과정 밀폐화로 악취포집 및 제거가 용이할 것으로 판단됨
- ② **A/S 관리기록**: 시설 유지관리를 위한 위탁관리 계약서, 이행(하자)보증보험 체결 등으로 사후관리 체계가 양호함

### 5. 기술력(3.0/5.0)

- ① **기술인증**: 퇴비·액비화 관련 특허(5건)와 녹색기술인증(2건) 보유
- ② **보급 개소수**: 최근 5년간 총 2건의 공동규모 퇴비·액비화 시설 보급

※ 상기 항목별 점수는 업체가 제시한 관리매뉴얼에 따라 정상운전 시 평가된 점수임을 참고바랍니다.

# (주)충청환경건설

## 01 업체 현황

<b>기술(시설) 명칭</b>	유기성폐기물 바이오에너지화 기술(CBS공법)
<b>회 사 주 소</b>	충청남도 천안시 동남구 통정2길 5-3(신방동)
<b>전화번호(FAX)</b>	041-577-7101/2(041-574-6151)
<b>홈 페이지</b>	- E-mail ct7101@hanmail.net

### ☑ 업체 연혁

- 1999년 10월: 충청건설(주) 법인 설립(오수, 축산처리시설 설계시공업/시설관리업)
- 2001년 1월: 개인하수처리시설관리업, 가축분뇨관련 영업허가 등록
- 2006년 9월: 충청환경건설(주) 법인 상호 변경
- 2007년 8월: 수질방지사설업 등록
- 10월: 관리업 변경(개인하수처리시설/가축분뇨시설 관리업)
- 12월: 산업자원부 BIOGAS 실증과제(청양 여양농장) 시공
- 2009년 8월: 농촌진흥청 가축분뇨 처리시설 및 관련 기술평가 등록
- 10월: 지식경제부 2008년 지방보급사업(고창 종돈사업소) 시공
- 2010년 8월: 지식경제부 2010년 지방보급사업(제주축산바이오) 시공
- 2013년 12월: 농림축산식품부 2013년 가축분뇨 공동자원화시설 공법사 공동선정
- 2015년 10월: 농림축산식품부 2015년 가축분뇨 공동자원화(바이오가스 연계)사업 공법사 선정  
(청양군 양돈액비유통센터)
- 11월: D&K GmbH(독일기업)와 기술제휴 인증 협약
- 2017년 8월: 2015년 가축분뇨 공동자원화(바이오가스 연계)사업 완공 및 가동 중  
(청양군 칠성에너지)
- 2018년 10월: 특허 제10-1907172호 등록
- 2019년 4월: 실용신안 제20-0489059호 등록
- 5월: 특허 제10-1976630호 등록
- 2021년 6월: 2020년 가축분뇨 공동자원화(바이오가스 연계)사업 공법사 선정(공주시 석계)

☑ **관련 시설에 대한 특허·신기술 등 보유현황**

- 특허 제10-1907172호, 취득연도: 2018년  
- 바이오 가스용 제습
- 특허 제10-1976630호, 취득연도: 2019년  
- 전기발전장치
- 실용신안 제20-0489059호, 취득연도: 2019년  
- 분뇨 처리장치

☑ **시공 실적(최근 5년 대표실적)**

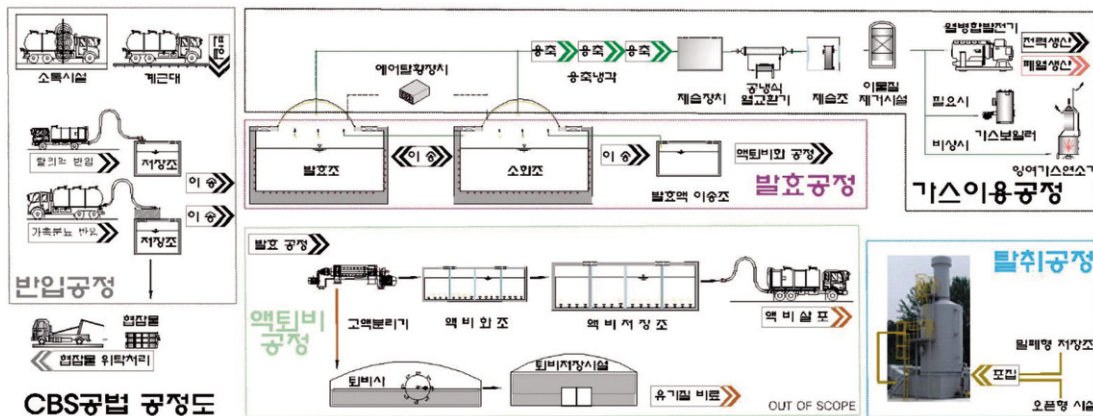
시설 유형	사업장명	주소	시공 내용	설계 용량	설치비 (백만원)	설치 연도	가동 여부
가축분뇨 공동자원화 (바이오가스연계)	칠성에너지 영농조합법인	충청남도 청양군 장평면 금강변로 134-51	부분시공 (에너지화)	95톤/일, 400kW	4,500	2017	정상 가동

## 02 기술개요

### 기술개요

- 시설용량: 100톤(가축분뇨 70톤/일, 음폐수 탈리액 30톤/일)
- 시설구성: 반입시설, 저장조(2조), 2단 혐기소화조, 발효액 저장이송조, 관리피트, 제습조/제습피트, 관리동
- 혐기 발효과정: 중온 간접 가온방식, 3중 교반시설, 2단의 혐기조로 상호 Recovery 기능 원수공급과 주이송배관의 흐름을 조정(특허)하는 시스템
  - 장점: 혐기발효조/소화조의 효율저하 및 부하 시 안정적으로 운전
- 발효액 저장이송과정: 온도를 낮춰 액비화조에 온도부하를 저감, 바이오가스 추가 포집
  - 장점: 소화조와 액비화조에 완충구간을 두어 액비의 생산성 향상
- 바이오가스 이용과정: 가스관 매립(응축냉각), 제습(냉각제습), Chiller(열교환 제습) 제습 후 탈황하여 정제 가스로 발전기 가동
  - 수분에 포함된 황, 실록산 등 가스와 수분을 제거(특허)
- 전 공정 밀폐화 및 음압형성을 통한 악취 외부노출 저감
- 자동제어 시스템: PLC(현장기계의 통합운전)를 자동 제어하는 HMI Interface
  - 장점: 현장운영의 자동화로 운전 및 관리가 안정적

### 시설 공정도



## 03 기술특징

### ☑ 기술구성

#### ● 반입 및 저장공정

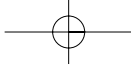
- 저장조 투입 전용배관 설치: 배관연결에 Camlock coupling을 채택
- 전용 Screen 설치: 조대 협잡물 제거와 20분 이내 반입(25톤 기준)
- 가온배관 설치: 소화조 내부 온도부하 최소화
- 연동운전 제어: 후단조 수위에 따른 펌프 제어
- 교반시설: 혼합을 위한 대용량의 수중교반기(Submixer) 설치
- 저장조의 균일한 담수능력 확보를 위해 퇴적물처리용 맨홀설치
- 유사시를 대비한 저장조의 담수공간 확보설계

#### ● 발효공정

- 2단 혐기소화조로 구성: 유기물부하(OLR)를 1.4~2.5kg.Vs/m<sup>3</sup>.d로 설계
- 2단의 혐기소화조의 효율적 관리: 주이송 배관의 흐름을 조정하여 직렬/병렬운전(특허)
- 3중 교반방식: Submixer, Agitator, Return mixer, Feedback Pump 설치
- 상하 교반방식: 상부에 장비설치, 유지보수용 동선 확보(실용신안)
- 중온(35°C±5) 가온 방식
- 간접 가온 방식: 구조물 벽체 내에 난방배관 설치
- 소화조 외부 보온: 기초하단 및 외벽에 보온재 설치
- 조 내부 코팅: 내식성과 단열성, 기밀성 유지
- 관측창 설치: 육안관찰, 센서 관측 등 내부 모니터링
- 발효액 저장이송공정: 액비화조에 온도부하를 저감, 바이오가스 추가 포집

#### ● 바이오가스 이용공정

- 구조물 일체형 가스저장조
- 2단 가스 저장조: 외포(2겹 PVC polyester fabric), 가스포집조(EPDM)
- 조 내 AIR 탈황 방식: 티오바실러스에 의한 생물학적 탈황
- 제습 방식: 가스관 매립(응축냉각), 제습(냉각제습), Chiller(열교환 제습)
- 건식탈황 방식
- 건식필터: 100m<sup>3</sup>/h, 이물질제거용



2023 가축분뇨 처리시설 및 관련기술 평가

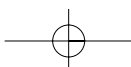
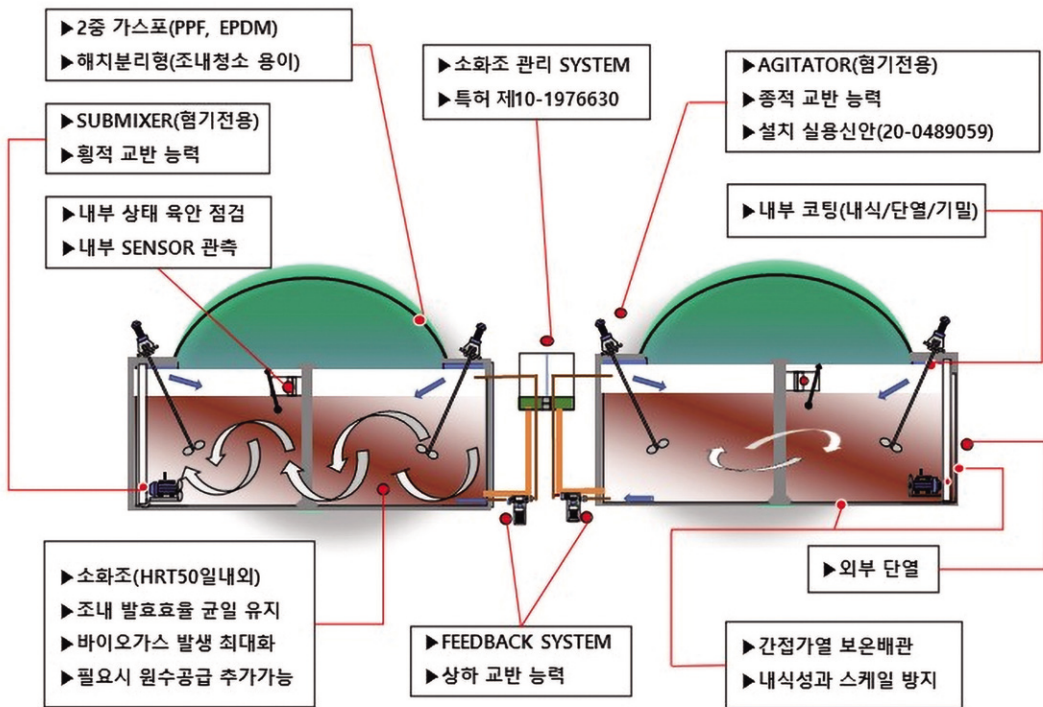
- 바이오가스 전용 열병합발전기 선정
- 잉여가스 연소기: 시간당 발생 가스량의 200% 용량
- 산업용 온수보일러: 초기 시운전용, 난방 추가 필요시 등을 대비

● 탈취공정

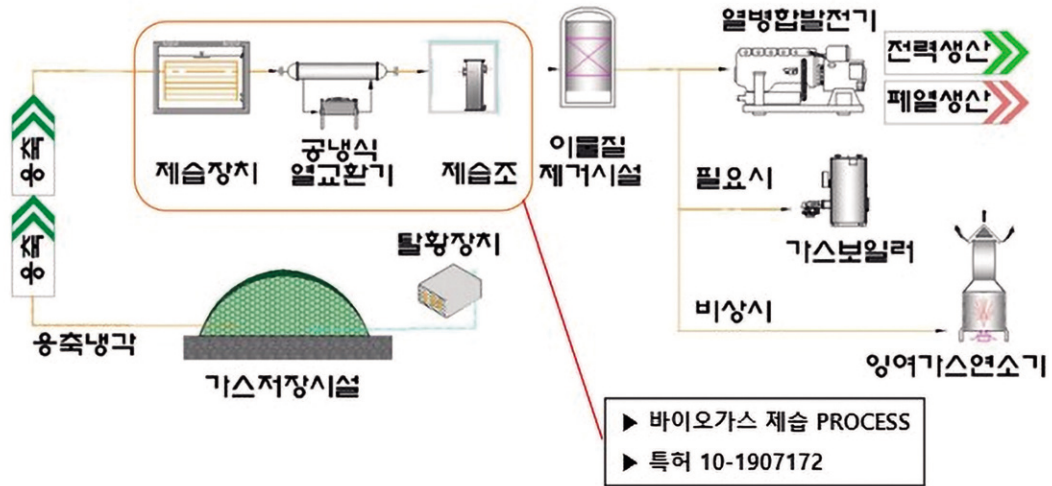
- 밀폐형 저장조와 개방형 시설(고액분리실, 퇴비화시설)로 포집배관을 구분하여 설치
- 탈취효율 향상을 위한 포집시설의 음압상태 유지
- 균등한 흡입 유속을 위해 오픈형 시설의 흡입구에는 멤퍼를 설치
- 악취가스 포집에 따른 세정수 pH 변화에 대응할 정량 펌프 설치
- 스크러버에 공급될 약액 관리를 위해 약품탱크 관리구역 설치

☑ 처리기술 특징

● 해당 기술의 세부 특징







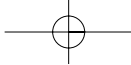
● 처리조건 및 효율성

구분	가축분뇨	음폐수탈리액	소화조 유입	발효액저장이송조 유출	
	농도(mg/L)	농도(mg/L)	농도(mg/L)	농도(mg/L)	제거율(%)
유량	69.9m³/일	30m³/일	99.9m³/일	99.9m³/일	
TS	8.32%	13.8%	9.3%	6.62%	28.8%
VS	58,500	123,500	78,000	24,570	68.5%
T-N	5,503.9	4,837.1	5,304	3,472.3	34.5%
T-P	886.7	746.3	845.0	746.4	11.6%

구분	바이오가스	메탄가스 (CH <sub>4</sub> , 60%)	폐열 생산량	전기 생산량	발전기선정
생산량	2,915.7m³	1,749.4m³	6,419 Mcal/일	7,032kW/일	350kW/h
전환율	0.374 (BGm³/Kg VS)	0.225 (CH <sub>4</sub> m³/Kg VS)	42.92%	40.43%	20h 가동

● 기술의 장점

- 반입부터 액비화조까지 전 공정 밀폐화로 악취발생 근원차단
- 유기물부하(OLR)를 낮게 설계(HRT 40일 이상)하여 부하변동률이 적어 관리가 용이
- 혐기소화조로 구성하여 물량변동에 여유가 있고 이상(異相)반입에 적합
- 소화조 상부에 교반기가 설치(실용신안)되어 교반 시 원형 조 내부 사구간 방지 가능
- 주 이송 배관의 흐름을 조정(특허)하여 직렬/병렬 운전으로 효율적 관리
- 바이오가스를 매립응축, 수냉식 응축 및 기계식 냉각하여 제습(특허) 효과 높음



2023 가축분뇨 처리시설 및 관련기술 평가

- 구조물 일체형 가스저장조를 설치하여 경제적이며, 운영관리 용이
- 원수 저장조에 가온시설을 설치하여 혐기발효조에 온도부하를 저감하여 열에너지를 절약
- 혐기소화조 후단에 발효액 저장이송조 설치 및 온도를 낮춰 액비화조의 온도부하 저감
- 각 저장조에 퇴적물 청소용 맨홀을 설치하여 균일한 담수 능력 확보

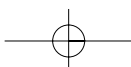
● 업체장점

- 23년간 200여 축산농가의 정화처리와 액비순환의 공사실적 보유
- 3곳의 바이오가스 플랜트 시공실적과 청양 양돈액비유통센터 공동자원화(바이오가스 연계) 사업 공법사로서의 경험으로 2020년 공주 공동자원화(바이오가스 연계)사업 공법사 선정
- 5곳의 플랜트 설계 및 공사 경험을 바탕으로 설치현장에 적합한 배치 등 기본설계 제시
- 시공과 운영의 경험을 반영한 업그레이드된 플랜트 설계
- 설계 전 사업주와 충분한 협의 후 사업주의 의견이 반영된 설계·시공
- 준공 후 1년간의 운영관리 및 사업장과의 유대관계를 통한 지속적인 사후관리(A/S)
- 당사에서 공법제안 후 시공한 플랜트에 관해서는 준공 시 성능보증서 제출

## 04 설치조건 및 유의사항

☑ 설치조건 및 유의사항

- 사업 참여 시 바이오가스 플랜트 견학 등을 통해 이해도와 숙지 필요
- 사업규모에 적절한 사업부지 확보
- 공법사 선정 후 사업주의 의사를 실시설계에 반영하기 위한 충분한 소통 필요
- 바이오가스 플랜트에서 발생하는 발효액을 연계할 시설 등 대안 필요



## 05 설치비 및 운영비

### ☑ 설치비(일 처리용량 100톤 기준)

공종	공사범위 및 내용	공사금액(백만원)	비고
토목	현장개설, 가설울타리/방진망 설치, 터파기/되메우기, 마감공사 등	80	퇴비·액비 제외
건축	원수저장조, 발효·소화조, 발효액 저장이송조, 제습조, 관리피트	1,000	관리동 포함
기계/제어	펌프류, 교반기류, 각종 배관류, 부대시설, 난방류, 탈취시설 등	2,130	발전기 포함
전기	동력 수전 공사, 계통연계공사, 플랜트 내부 배선·결선공사 등	320	퇴비·액비 제외
기타	공사보험료, 일반관리비, 설계감리비, 사업자명지급비, 부가세 등	2,025	시운전 포함
<b>합계</b>	<b>일반토사 기준(환경오염물처리비 제외), 1차 수전비 제외</b>	<b>5,555</b>	
톤당 설치단가	5,555백만원 ÷ 100톤/일	56백만원/톤	

\* 처리시설용량 기준: 100톤/일(가축분뇨 70, 음폐수탈리액 30)

\* 현장상황 및 조건에 따라 변동될 수 있음

### ☑ 설치

구분	산출내역	금액(천원)	비고
고정비(A)	인건비	• 중급기술자: 4명, 화물운전자: 3명	381,373 '20 엔지니어링 노임 단가
	관리비	• 인건비의 10%	57,205 복리후생비
	<b>소계</b>		<b>438,578</b>
변동비(B)	전력비	• 기본료: 8,230원 • 사용전력요금: 93.9(원/kWh)	53,805 산업용(을) 고압 II 기준
	발전기관리비	• 전기판매금액 대비	4,798 발전기유지관리비
	약품비	• 탈취시설 pH 조정제	657 비정기 사용량
	수선 유지비	• 토목/건축 직접공사비의 0.1% • 설비/기전 직접공사비의 0.5%	14,400
	여재 교체비	• 탈황 여재(1회/년 교체)	6,500 폐여재 회수 포함
	차량유지관리비	• 400km/d, 260일/년, 20톤, 3대 가동	34,880 차량유지관리비 30% 포함
	기타	• 협잡물처리, 측정 분석료(연 2회)	4,118
	<b>소계</b>		<b>119,158</b>
	부가세(C)	• (A + B) × 10%	55,773
	<b>합계</b>		<b>613,509</b>
톤당 운영비	• 613,509천원 ÷ 100톤/일 ÷ 365일	16.8천원/톤	

\* 현장상황 및 조건에 따라 변동될 수 있음

## 06 운전·유지관리 요령 및 유의사항

### ☑ 시설 운전요령 및 유의사항

#### ● 단위 공정별 운전요령

구분	이상발생 요인	단기 대책	장기 대책
전처리 및 반입공정	<ul style="list-style-type: none"> <li>이물질 막힘 현상</li> <li>낮은 온도 유입</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>정지 후 매뉴얼 작업</li> <li>조 내 온도와 온수공급 확인</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>보수 및 교환</li> <li>온수라인 증설</li> </ul>
혐기성 소화 공정	<ul style="list-style-type: none"> <li>온도의 변동</li> <li>투입 유기물량 증가/감소</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>온도센서 점검</li> <li>발효액, 가스 상시측정</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>온수공급 및 배관 확인</li> <li>투입량과 소화일수 조정</li> </ul>
바이오가스 이용공정	<ul style="list-style-type: none"> <li>안전시스템 가동되지 않음</li> <li>가스 공급중단</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>보일러, 잉여가스 연소기</li> <li>중단요인 점검 및 제거</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>보일러, 잉여가스 연소기</li> <li>중단요인 점검 및 제거</li> </ul>
탈취공정	<ul style="list-style-type: none"> <li>악취 발생</li> <li>악취 흡입효율 저하</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>원인분석 후 조치</li> <li>탈취팬 작동상태 점검</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>약품량 점검/순환수교체</li> <li>탈취팬 수리 및 교환</li> </ul>

#### ● 시설운전 시 수요자가 유의해야 할 사항

- 시운전 후 인수인계 시에는 현장조건을 충족한 자동제어 상태임
- 자동에서 수동운전으로 전환 시 반드시 현장 상황을 파악한 후 전환해야 하며, 상황판을 부착하거나 주변 근무자에게 전파 필요
- 작업 시 반드시 2인 1조로 진행하며, 작업 전·후 일정 보고 필요

#### 〈 전체 시설의 가동 및 정지 〉

구분	운전제어 방식	운전 방식	
		A	H
기동 운전	<ul style="list-style-type: none"> <li>중앙제어실에서 안전진단(원격진단) 후 현장 또는 중앙제어실에서 기동</li> </ul>	○	○
	<ul style="list-style-type: none"> <li>기동 후 자동 전환된 기기는 프로그램에 의한 자동운전</li> </ul>	○	○
정상 운전	<ul style="list-style-type: none"> <li>공정에 따라 자동기동, 자동운전, 자동정지</li> </ul>	○	○
	<ul style="list-style-type: none"> <li>자동 운전 중 공정 이상, 설비 고장 시 경보/기록 및 안전하게 자동정지</li> </ul>	○	○
정지 운전	<ul style="list-style-type: none"> <li>임의 중단 시 운전 매뉴얼에 따라 수동정지</li> </ul>		○
	<ul style="list-style-type: none"> <li>수동 정지 시 부하를 감소하며 순차적으로 안전정지</li> </ul>		○
비상 정지 운전	<ul style="list-style-type: none"> <li>상용선로 정전 시 경보/기록과 함께 예비선로로 자동 절체 기동</li> </ul>	○	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>위급 상황 발생 시 즉시 비상 정지</li> </ul>	○	

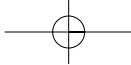
#### 〈 단위 공정별 가동 및 정지 〉

구분	기동 및 정지 계획	
	조작위치	A/H
반입 및 전처리시설		
혐기성 소화시설	중앙제어실 / 현장	A/H
바이오가스 이용시설		
악취제거 시설		
계량대		
현장		A/H
소독시설		

☑ 시설 유지관리 점검 사항

● 소모품 교체 내용 및 주기

	항목	점검사항	관리주기						특기사항
			상시	주	월	분기	반기	연간	
반입 공정	- Sensor류	보정	□	□	■	□	□	□	
	- Mixer	상태 점검 및 물세척	□	□	□	■	□	□	
	- 반입배관/Screen	누수 및 간극상태	□	■	□	□	□	□	
발효 공정	- 경사형 교반기	Gear Oil 교환	□	□	□	□	□	2	
	- 잠수형 교반기	상태 점검 및 세척	□	□	□	□	□	2	
	- Sensor류	보정	□	□	■	□	□	□	
	- 외포, 내포	상태 점검(파손 여부)	■	□	□	□	□	□	
	- 관측창	기밀상태, 청소상태	■	□	□	□	□	□	
배관	- 탈황 Pump	관내 배수	□	□	■	□	□	□	동절기 주 1회
	- 난방 분배기	Air 분출	□	■	□	□	□	□	
발전	- 발전기	Oil 및 Oil filter교환	□	□	■	□	□	□	
		냉각 압력계 수압(2kg/cm <sup>2</sup> ) 유지	■	□	□	□	□	□	
가스 이용 공정	- 제습 PIT	배출수 펌프 가동상태	□	□	■	□	□	□	
	- 이물질제거 Filter	상태점검 및 물세척	■	□	□	□	□	□	
	- Chiller set	상태점검	■	□	□	□	□	□	
	- 탈황시설 set	상태점검 및 교체	■	□	□	□	■	□	가스압 점검
공통	- 동선, 주변환경	정리 및 청소	■	□	□	□	□	□	
	- 탈취시설	작동 여부, 기밀상태	■	□	□	□	□	□	세정수 점검
	- 각 저장조	파트별 측정	□	■	□	□	□	□	



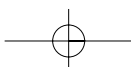
2023 가축분뇨 처리시설 및 관련기술 평가

● 상시 점검 체크 리스트

	항목	점검사항	확인	비고
반입 저장 시설	- 소독시설	약품량 점검, 분무상태	상시 □	약품보충량:
	- SCREEN	이물질제거, 밀폐여부	상시 □	처리량:
	- 원수Pump, 교반기	가동상태	상시 □	고장원인:
발효 소화조	- 유량계, Sensor류	작동 여부, 세척	상시 □	보정상태:
	- 관측창 및 Sensor	물 세척, 거품/수위 상태, 계측	상시 □	조치:
	- 가스압 조절장치	부동액 보충, 교환	상시 □	보충량:
	- 가스포	외형유지, 송풍기 작동여부	상시 □	가스누출 점검
발전실	- 발전기 냉각수	압력계 수압(2kg/cm <sup>2</sup> ) 유지	상시 □	
	- 난방 순환Pump	발효조 온도변화에 따른 가동	상시 □	A/B 교대일:
	- 환기 Fan	발전실 온도에 따른 가동	상시 □	
가스 이용 공정	- 제습 PIT	배출수 펌프 가동상태	상시 □	
	- 이물질제거 Filter	상태점검 및 물세척	상시 □	청소일:
	- Chiller set	상태점검	상시 □	냉매교체일:
공통	- 탈황시설 set	상태점검	상시 □	여재교체일:
	- 동선 및 주변환경	정리 및 청소	상시 □	
	- 관리동, CCTV	청소, 카메라 렌즈 앞 이물질 청소	상시 □	
	- 탈취시설	팬가동, 약취발생 여부, pH점검	상시 □	약품보충량:

● 비상시 대응방법

구분	대응방안
이상 발생 시	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 중앙감시 제어설비 또는 PLC 이상 감지</li> </ul>
상황전파	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 음성경보(방송) 또는 비상경보를 이용한 주위 및 운전자 및 담당자 연락</li> <li>• 비상연락망(전화, SMS)을 이용한 관계자 상황보고</li> </ul>
현장응급조치 및 복구 작업	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 이상 확대방지 및 안전대책 시행, 현장주위 정리</li> <li>• 비상 동원조직 또는 정비조직 운영을 통한 신속한 복구 작업실시</li> </ul>
지원요청	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 이상 징후 사항에 따라 관련 부서/기관에 지원요청</li> </ul>
후속조치	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 이상 원인분석, 요인 제거 및 개선</li> <li>• 피해 결과의 파악 및 보고서 작성</li> <li>• 동일 이상 발생 방지 대안마련 및 교육 실시</li> </ul>



## 07 설치사례

### ☑ 설치개요

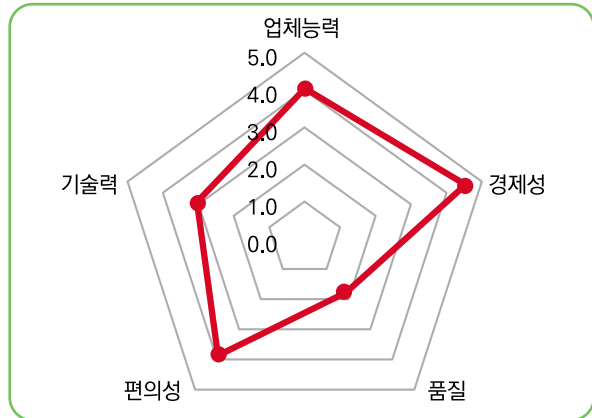
구분	내용	비고	
시설개요	사업명	2015년 가축분뇨공동자원화(바이오가스 연계)사업	가동 중
	현장명	칠성에너지 영농조합법인	
	사업장 위치	충청남도 청양군 장평면 금강변로 134-51	
	설치연도	2017년 8월	
	시설용량	99톤(가축분뇨 69.3톤/일, 탈리액 29.7톤/일)	
	설치비	4,500백만원	
	운영비	18.1천원/톤	
	약취저감적용기술	세정식 스크러버	

## 08 시설사진



청양 바이오가스 플랜트

2023 가축분뇨 처리시설 및 관련기술 평가



### 1. 업체능력(4.0/5.0)

- ① **재무상태**: 자기자본비율, 부채비율, 차입금의존도, 총자산회전율, 총자산수익률 등 건전함
- ② **시스템 설계**: 시스템 공정단계별 시설용량 산출근거가 충실함. 현장에 설치된 시설의 경우 3중 교반방식, 간접 가온(중온) 방식 등을 채택하여 운영 중에 있으며, 2단 혐기소화조로 구성되어 유기물 부하에 대처할 수 있도록 설계되어 있음
- ③ **매뉴얼 충실도**: 공정별 운전방법, 점검방법, 비상시 대처방법 등으로 구성된 매뉴얼 보유
- ④ **A/S**: 평가 현장의 경우 시설 자체 A/S팀이 있어 주기적인 A/S는 진행하지 않고 있는 상황이며, 전문적인 A/S 필요 시 별도의 계약을 통해 진행

### 2. 경제성(4.5/5.0)

- ① **설치비**: 시설규모 100톤/일 기준으로 산정 시 약 56백만원/톤(토목 및 건축, 기계/제어, 전기 등)으로 나타남. 다만, 퇴비·액비화 시설은 반영되지 않았음
- ② **유지관리비**: 운영비는 약 17천원/톤(인건비, 약품비, 용수비, 경상수선비, 기타비용 등 포함)의 비용이 소요되는 것으로 나타남  
\* 다만, 현장 운영에 따라 달라질 수 있음



### 3. 품질(1.8/5.0)

- ① **기술 완성도 및 처리효율:** 가스발생량은 약 225L CH<sub>4</sub>/kg VS로 나타났으나 이는 측정값이 아닌 이론값을 통해 산정한 값으로 현장 운영 시 상이할 수 있음
  - \* 가스발생량의 경우 검사를 의뢰할 수 있는 공인기관이 없어 공증값이 아닌 업체에서 제공한 값으로 현장 운영 시 상이할 수 있음
  - \* VS 1kg 제거량 대비 가스발생량으로 산정할 경우 327.7L CH<sub>4</sub>/kg VS로 나타남
- ② **처리효율:** 평가 시 VS제거율은 약 68%로 양호한 것으로 판단됨  
(유입: 78,000mg/L → 배출: 24,570)

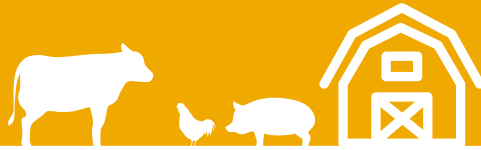
### 4. 편의성(3.9/5.0)

- ① **시설 가동상태:** 상시 모니터링 체계를 통한 시설 운영·관리로 에너지화 관련 시설은 정상적으로 가동되고 있음
- ② **A/S 관리기록:** A/S 계약을 통한 사후관리 체계 구축

### 5. 기술력(3.0/5.0)

- ① **기술인증:** 에너지화 관련 특허 2건 및 실용신안 1건 보유
- ② **보급 개소수:** 청양 소재 공동규모 바이오에너지화 시설 1건 보급

※ 상기 항목별 점수는 업체가 제시한 관리매뉴얼에 따라 정상운전 시 평가된 점수임을 참고바랍니다.



2023  
가축분뇨 처리시설 및  
관련기술 평가

# 5

## 부록



### 2020년 개별규모 가축분뇨 처리시설

#### 01 정화시설

# (주)에코바이론

## 01 업체 현황

<b>기술(시설) 명칭</b>	CASEM 순환방류시스템
<b>적 용 범 위</b>	양돈분뇨 개별정화시설
<b>회 사 주 소</b>	경기도 수원시 장안구 연무로 3(연무동 247-14)
<b>전화번호(FAX)</b>	031-241-9450(031-241-9452)
<b>홈 페이지</b>	- E-mail aci300@hanmail.net

### ☑ 회사 연혁

- 2007년 1월: 주식회사 에코바이론 설립
- 2007년 : 처리시설 설계시공업 등록 [제2007-2호]
- 2008년 : 가축분뇨 공동자원화시설 2개소(준공)
- 2009년 : 가축분뇨 공동자원화 시설 1개소(준공)
- 2010년 : 액비순환시스템 1개소(준공)
- 2011년 : 가축분뇨 공동자원화시설 1개소(준공)
- 2012년 : 가축분뇨 공동자원화시설 1개소(준공)
- 2013년 : 가축분뇨 공동자원화시설 4개소(준공)
- 2014년 : 가축분뇨 공동자원화시설 3개소(준공)
- 2014년 : 액비순환시스템 2개소(준공)
- 2015년 : 한국서부발전(주) 태안화력발전소 축분연료 혼소실험
- 2015년 : 액비순환시스템 2개소(준공)
- 2016년 : 가축분뇨공동자원화시설 1개소(준공)
- 2017년 : 액비순환시스템 4개소(준공)
- 2017년 : 가축분뇨 공동자원화시설 2개소(준공)
- 2018~2019년: 액비순환시스템 8개소, 정화방류시설 3개소, 악취저감시설 3개소(준공)
- 2020년 : 액비순환시스템 2개소(준공)

☑ **관련 시설에 대한 특허·신기술 등 보유현황**

- 특허 제10-2063555, 슬러리피트 배관 막힘 방지기능을 갖는 돈사 액비 순환 시스템(2020년)
- 특허 제10-1248110, 액비를 이용한 악취 저감 돈사 세정 순환 시스템(2013년)
- 특허 제10-0901756, 돈사의 악취제거방법과 그 시스템(2009년)

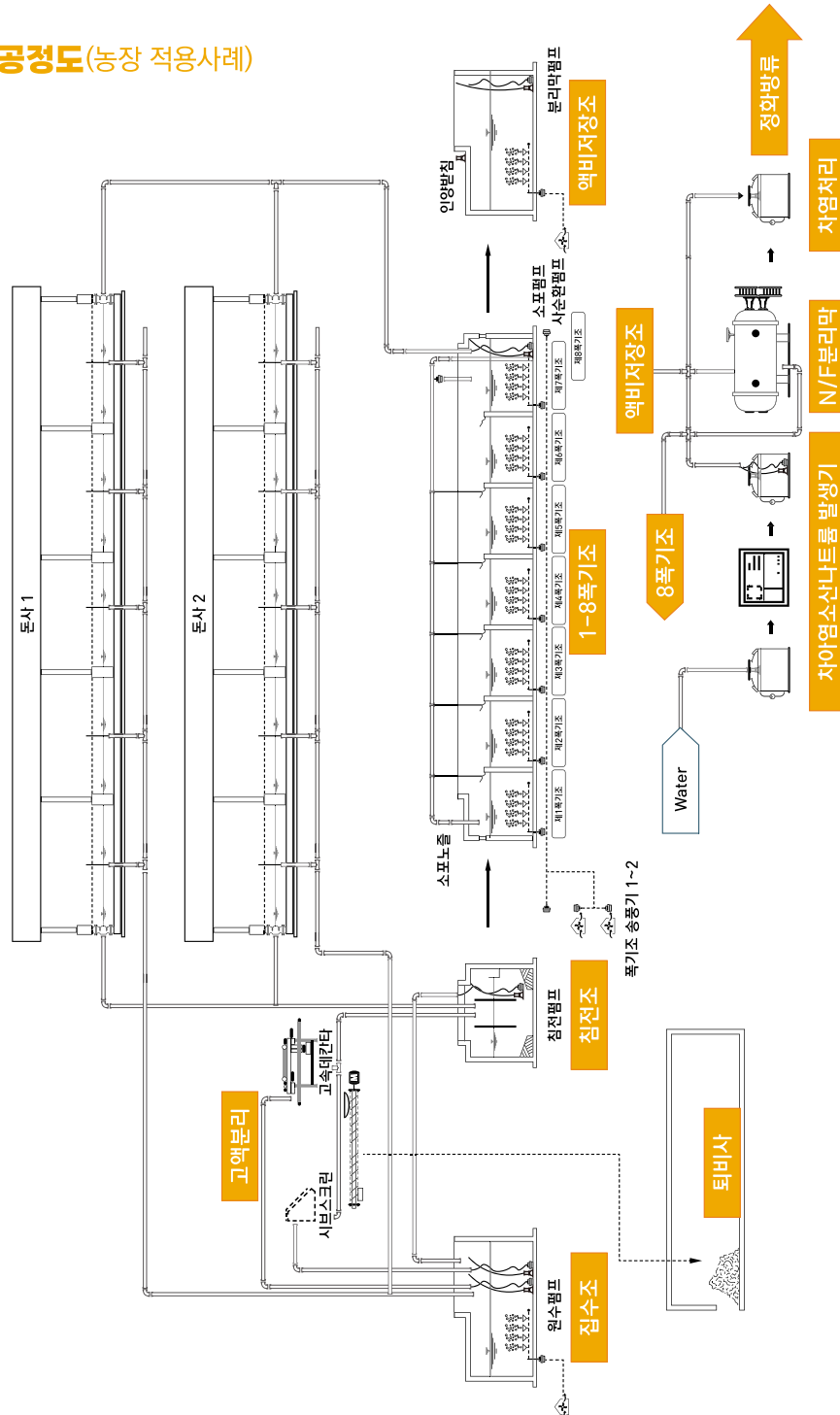
☑ **시공 실적(2016년~현재)**

시설 유형	농장명	주소	설계 용량	설치비 (백만원)	설치연도	가동 여부
액비순환정화 방류시설	낙원농장	충남 부여군 석성면 현내리 116	10톤	50	2016	가동
액비순환정화 방류시설	일학농장	경기도 연천군 군남면 왕림리 664	20톤	300	2016	가동
액비순환정화 방류시설	현일농장	전남 고흥군 두원면 영호리 718-3	40톤	190	2017	가동
액비순환정화 방류시설	미라클농장	경기도 연천군 연천읍 합내로 663-160	20톤	117	2018	가동
액비순환정화 방류시설	골드피그팜	강원도 철원군 동송읍 양지리 2095	44.02톤	525	2018	가동
액비순환정화 방류시설	신성농장 영농조합법인	전남 여수시 소라면 마산로 148-100	17.34톤	433	2018	가동
액비순환정화 방류시설	현돌농장	경남 의령군 대의면 중촌리 305	36톤	370	2018	가동
액비순환정화 방류시설	초계작목반양돈 영농조합법인	경남 합천군 초계면 우회로 232-2	30.88톤	477	2018	가동
액비순환정화 방류시설	이담 영농조합법인	경기도 양주시 은현면 은현로 312번길 158	30톤	480	2019	가동
액비순환정화 방류시설	태흥농장	제주시 해안동 43-15	15톤	161	2019	가동
액비순환정화 방류시설	고실GP농장	전남 고흥군 두원면 금계길 113-120	15톤	150	2019	가동

## 02 기술개요

돈사에서 발생한 가축분뇨를 1차 고액분리기를 이용하여 고형분을 분리하고 액비를 생산하여 돈사순환하며, 2차 고액분리기(나노분리막)와 차아염소산 정화처리하여 최종방류하는 시스템

### ☑ 시설공정도 (농장 적용사례)

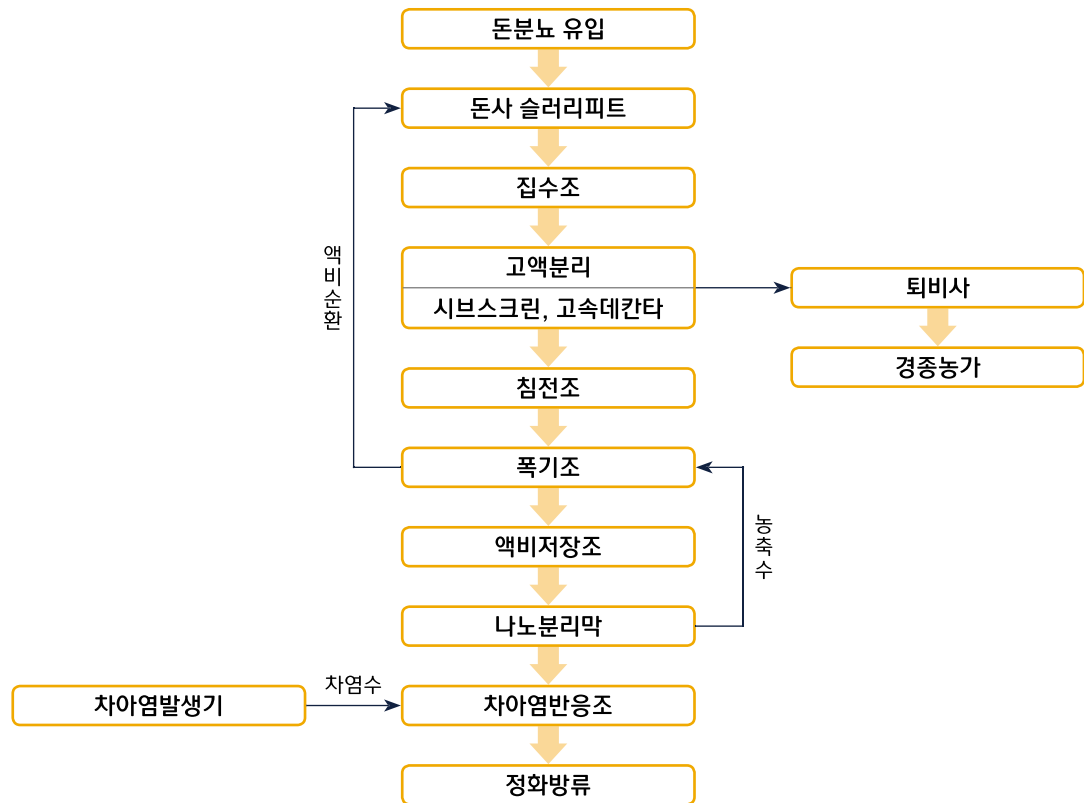


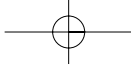
### 03 기술특징

#### 기술구성

설계 조건	<ul style="list-style-type: none"> <li>가축분뇨 유입량(Q): 40m<sup>3</sup>/일</li> <li>돈사순환량: 유입량 x 10Q = 400m<sup>3</sup>/일</li> <li>방식: 호기성액비 돈사순환 방식</li> <li>공법: 나노분리막을 이용한 정화방류</li> </ul>	
가축분뇨 유입농도	[일반농가 기준] • BOD: 32,000mg/ℓ, SS: 30,000mg/ℓ • T-N: 5,000mg/ℓ, T-P: 1,000mg/ℓ	[액비순환 적용농가] • BOD: 5,400mg/ℓ, SS: 19,000mg/ℓ • T-N: 1,800mg/ℓ, T-P: 400mg/ℓ
정화방류 수질기준 (특정지역)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• BOD: 40mg/ℓ, SS: 40mg/ℓ</li> <li>• T-N: 120mg/ℓ, T-P: 40mg/ℓ</li> </ul>	
처리시설 가동시간	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 액비화 시설: 24hr/day</li> <li>• 고액분리 시설: 8hr/day</li> </ul>	

#### • CASEM 순환방류시스템 공정도





2023 가축분뇨 처리시설 및 관련기술 평가

● 액비순환정화방류시스템 물질수지

항목	돈분뇨	집수조	순환수	폭기조	나노 처리수	방류수
BOD(mg/L)	30,224	5,400	1,400	1,000	50	5
SS(mg/L)	29,004	19,000	15,500	15,000	5	2
T-N(mg/L)	5,004	1,850	900	500	120	90
T-P(mg/L)	653	360	190	180	10	8

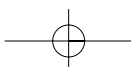
● 공정별 설명

- 집수조: 돈사 슬러리피트의 분뇨가 30일을 주기로 All-out 되어 집수조로 이송
- 1차 고액분리: 시브스크린, 데칸타(약주)가 집수조의 분뇨를 고액분리
- 침전조: 고액분리된 여액이 침전조로 펌핑되며, 액비순환시 슬러리피트에서 Overflow되는 액비도 침전조 내 통으로 유입
- 폭기조: 침전조를 거친 상등수가 폭기조로 유입되어 장기폭기 과정을 거쳐 부속액비로 제조. 폭기조 후단의 액비는 돈사로 액비순환
- 나노분리막(2차 고액분리): 액비순환하고 남은 액비를 액비저장조에 저장후 나노분리막 공정을 거침. 나노분리막의 0.1 $\mu$ m 미만의 세공을 가진 필터가 액비의 부유물질을 분리, 방류 가능한 물을 제조
- 차아염반응: 분리된 나노분리막수를 차아염소산나트륨 반응시켜 색도까지 제거된 투명한 방류수로 제조

☑ 처리기술 특징

1) 주안점 및 추진방향

- ① 처리성능의 안정성
  - 돈사순환으로 탈질을 유도하여 생물학적 처리공정
  - 안정적 폭기조 운영으로 액비의 균등·균질화 유도
- ② 악취의 효율적 저감
  - 호기성발효를 통한 액비화과정으로 악취발생 저감
  - 차염산을 이용한 퇴비사 및 돈사 안개분무
- ③ 중수재활용
  - 나노분리막처리수를 이용하여 돈사세정수 활용
  - 조경용수 등 사업장내에 필요한 용수활용
- ④ 유지관리
  - 종균제 투입비용이 없고 유지관리가 경제적
  - 배관 및 설비를 STS강으로 설계하여 내구성 높음





## 2) 공정시설별 중점추진방향

## ① 전처리 및 고액분리

- 시브스크린 및 고속데칸타를 이용한 분뇨 내의 고형분 분리

## ② 액비화 및 돈사순환

- 액비를 돈사내부에 순환하여 악취제거 및 탈질유도

## ③ 중수재활용

- 나노처리수를 이용 돈방세척수 및 악취제거수의 활용

## ④ 정화방류

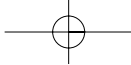
- 콤팩트한 설비에 안정적인 방류기준 처리

## ● 기술 장점

- 나노분리막과 차염산에 의한 안정적인 방류기준 준수
- 미생물활성화재 활용으로 나노처리수 중수재활용
- 돈사순환에 의한 악취제거 및 축사환경 개선
- 차염산반응수를 안개분무하여 처리공정의 악취차단
- 전 공정의 밀폐화로 혐오감 및 민원유발 억제효과

## ● 업체 장점

- 비순환시스템에 정화방류시설을 접목한 방식이기 때문에 농장의 악취저감 효과에 강점
- 에코바이론의 액비순환정화방류시스템은 운영비가 저렴한 편
- 악취제거 효과가 뛰어난 차아염소산나트륨을 사용하며, 시스템의 구성에 악취저감 안개분무 시스템도 연동이 가능
- 차아염소산나트륨이 전염병의 소독효과가 뛰어나기 때문에 전염병(ASF, 구제역 등)을 상시 소독 방역 가능
- 차아염소산나트륨처리 공정으로 인해 색도 및 방류수에 남아있을 수 있는 병원성미생물까지 제거 가능
- 최종 방류수는 중수도 수질기준도 충족시키는 맑은 물이기 때문에 농장에서 중수(세정수 등)로 재활용 가능
- 무상 A/S기간 1년



## 04 설치조건 및 유의사항

### ● 설치조건

- 처리시설을 설치할 부지가 확보되었을 경우 부지의 모양과 배출시설의 위치 및 차량이동선을 고려하여 설계
- 시설 도입 시 최종 처리목적(액비반출, 정화처리, 중수재활용 등)을 명확히 결정해야 함
- 그 외의 특별한 설치조건은 없음

### ● 유의사항

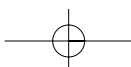
- 배출시설의 분뇨배출량이 클수록 처리시설이 확보해야 할 부지면적이 넓어지기 때문에 농장에서 이를 확보해주어야 함
- 시설 완공 후 시설운영방법을 교육하며, A/S문의사항 시 농장 방문하여 고장처리 및 운영방법 재교육 함

## 05 설치비 및 운영비

### ☑ 설치비

공종	공사범위 및 내용	공사금액(백만원)	비고
토목	철근콘크리트: 2660㎡(W14 × L38 × H5)	319	
건축	기계실: 56㎡(W4 × L14)	17	
	퇴비사: 65㎡(W6.5 × L10)	43	
기계	시브스크린, 데칸타, 펌프, 송풍기(터보, 루츠), 분리막, 차염발생기	376	40톤 기준
	배관 및 잡철물	113	
전기 및 계측	138.10kWh	24	
기타	시운전비, 일반관리비, 이윤	64	
<b>합계</b>		<b>956</b>	
톤당 설치단가	956백만원 ÷ 40톤	23.9백만원/톤	

\* 신성농장 일일발생량은 30톤/일이며, 실제 설계용량은 40톤/일 규모



☑ **연간 운영비**

구분	산출내역	금액(천원/년)
고정비(A)	인건비	산출내역 별도 제시 6,166
	<b>소계</b>	<b>6,166</b>
변동비(B)	전력비	산출내역 별도 제시 33,894
	약품비	산출내역 별도 제시 270
	수선유지비	산출내역 별도 제시 3,014
	분리막 교체비	산출내역 별도 제시 8,000
	<b>소계</b>	<b>45,178</b>
부가세(C)		4,518
<b>합계</b>	A + B + C	<b>55,862</b>
톤당 운영비	(55,862천원/년) ÷ 365일/년 ÷ 30톤/일	5,102원/톤

① 인건비

구분	인원(명)	단가(원/명·일)	투입일수(일)	비고
중급기술자	1	24,666	250	1시간/일 관리
<b>합계</b>		6,166,500원/명		24,666원 × 250일 = 6,166,500원

\* 1일(8시간) 인건비 197,330원 기준으로 단가를 책정

\* 197,330원/8시간 = 24,666원/시간

2023 가축분뇨 처리시설 및 관련기술 평가

② 전력비

기기명	용량 (kW) ①	대수			소요동력 (kW) ⑤(①×②)	운전시간 (h/일) ⑥	수용률 ⑦	계약전력 (kW) ⑧(⑤×⑦)	사용전력 (kWh) ⑨(⑤×⑥)
		상용 ②	예비 ③	합계 ④					
시브스크린	4.5	1		1	4.5	8	75%	3.38	36
고속데칸타	9.5	1		1	9.5	8	75%	7.13	76
수중펌프	2.2	1		1	2.2	8	75%	1.65	17.6
	3.75	1		1	3.75	8	75%	2.81	30
	1.5	1		1	1.5	8	75%	1.12	12
	3.75	1		1	3.75	24	75%	2.81	90
	3.75	4		4	3.75	8	75%	11.25	120
브로워 (터보, 루츠)	3.75	1		1	3.75	4	75%	2.81	15
	1.5	1		1	1.5	8	75%	1.12	1,350
	56.25	1	1	2	56.25	24	75%	42.19	180
나노분리막	7.5	1		1	7.5	24	75%	5.62	12
차염산나트륨 발생기	11.2	2		2	22.4	8	75%	16.80	179.2
차염산나트륨 발생기	6.5	1		1	6.5	8	75%	4.88	52
<b>소계</b>					<b>138.1</b>		<b>75%</b>	<b>103.57</b>	<b>2,169.8</b>
계약전력요금	103.57(kW) × 1210(원/kW·월) × 12(월/년) = 1,503(천원/년)								
사용전력요금	2,169.8(kWh/일) × 40.9(원/kWh) × 365(일/년) = 3,391(천원/년)								
<b>합계</b>	<b>계약전력요금 + 사용전력요금 = 33,894(천원/년)</b>								

③ 약품비

구분	일간 소요량 (kg or ℓ/일)	단가 (원/kg or ℓ)	총액 (천원/년)	비고
무수구연산	1	3,000	270	비상용
<b>합계</b>		<b>3,000</b>	<b>270</b>	

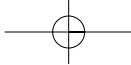
④ 여재·여과막 등 교체비

구분	수량	교체주기	연간 교체수량	단가 (원/개)	총액 (천원/년)	비고
분리막교체	160	2년	80	100,000	8,000	2대
<b>합계</b>	<b>160</b>		<b>80</b>	<b>100,000</b>	<b>8,000</b>	

⑤ 경상수선비

- 토목·건축 수선비는 토목·건축 공사비의 0.1% 적용
- 기계·전기/계측제어 수선비는 기계·전기/계측제어 공사비의 0.5% 적용

구분	공사비 (백만원)	적용요율 (%)	총액 (천원/년)	비고
분리막교체	토목, 건축	0.1%	379	
	기계, 전기·계측제어	0.5%	2,635	
<b>합계</b>	<b>906</b>		<b>3,014</b>	



## 06 운전·유지관리 요령 및 유의사항

### ☑ 시설 운전요령 및 유의사항

- 단위공정별 운전 요령

#### 1. 순환수 공급



순환수 배관 X 3기



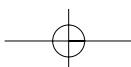
전기판넬

#### 가. 공정설명

- 호기성 액비화시설에서 생산된 액비를 폭기조에서 순환펌프(3기)를 이용하여 각 돈방에 자동 공급하는 시설

#### 나. 기기 가동

1) 가동(ON)	① 순환수 펌프 가동(전기판넬) ② 각 돈방에 공급되는 순환수양에 따라 밸브 조정
2) 정지(OFF)	① 전기판넬 펌프 정지 ② 펌프 가동정지 확인
3) 운전 주의사항	① 돈사에 공급되는 순환수 양(돈분뇨의 발생량 10배) ② 순환수 펌프 가동 중 수시로 순환 상태확인 ③ 슬러리볼 배출 - 1개월 주기로 배출 조정 - 슬러리볼 개수 ÷ 30일



## 2. 퇴비사 및 고액분리기(시브스크린)



고액분리기



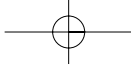
퇴비사

### 가. 공정설명

- 집수조의 돈분뇨를 시브스크린 및 고속데칸타를 이용하여 고액분리하고, 발생된 고형분은 퇴비사에서 안정화 시킨 후 경종농가에 보급

### 나. 기기 가동

1) 가동(ON)	<ul style="list-style-type: none"> <li>① 집수조 송풍기 가동(10분 전)</li> <li>② 자동 시작(시간 셋팅가능 1~24시간)</li> </ul>
2) 정지(OFF)	<ul style="list-style-type: none"> <li>① 자동 정지</li> <li>② 집수조 송풍기 정지</li> </ul>
3) 운전 주의사항	<ul style="list-style-type: none"> <li>① 운전 중 스크류컨베어 가동상태 수시 확인</li> <li>② 고액분리케익 상태 및 이송량 확인</li> <li>③ 집수조 수위 및 상태 확인</li> <li>④ 기기 정지 후 브러쉬 청소</li> </ul>



2023 가축분뇨 처리시설 및 관련기술 평가

3. 폭기조 공기공급 송풍기



터보송풍기



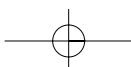
조작판넬

가. 공정설명

- 액비화시설에서 호기성미생물의 활성을 위해 공기를 공급해주는 시설로서 안정적인 공기공급을 위해 터보송풍기 설치

나. 기기 가동

1) 가동(ON)	① 밸브류 확인, 송풍기 가동 ② 타이머 조정: 1시간 가동, 30분 정지
2) 정지(OFF)	① 정상 운전 시 타이머에 의해 A/B 자동 교대운전
3) 운전 주의사항	① 루츠 브로워 일정시간 가동 후 정지시간 필요(연속가동 시 모터 과부하 및 오일소모) ② 폭기조 각조마다 공기공급 밸브가 설치되어 있어 수위에 따라 밸브 조절 ③ 액비저장조 공기공급밸브는 액비 수위에 따라 조절필요 ④ 송풍기 구동 폴리 그리스(Grease) 주유





#### 4. 침전조 이송펌프 및 슬러리와 순환상등수 분리밸브



침전조 슬러지이송펌프



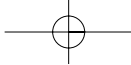
슬러리와 순환상등수 분리밸브

##### 가. 공정설명

- 침전조에 침전된 슬러지를 이송하는 시설로서 타이머에 의해 주기적으로 집수조로 이송되고 고속데칸타에서 고액분리됨
- 돈사피트에서 발생하는 상등수(순환수)는 침전조, 하부슬러리는 집수조로 분리반입하는 자동조절밸브

##### 나. 기기 가동

1) 침전조펌프	① 주기적으로 가동하여 침전물을 집수조로 이송 필요 ② 투윈 타이머에 의해 자동 운전
2) 밸브	① 밸브 ON → 침전조 반입(순환상등수) ② 밸브 OFF → 집수조 반입(슬러리블)
3) 운전 주의사항	① 운전 중 침전조 상태 확인 ② 침전조 펌프 이송 상태 확인 ③ 자동밸브 상태 확인



2023 가축분뇨 처리시설 및 관련기술 평가

5. N/F분리막 및 정화방류



N/F분리막 X 2기



정화방류 맨홀

가. 공정설명

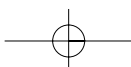
- 액비화시설에서 생산된 액비를 N/F분리막을 이용하여 방류수 수질기준을 준수하여 정화방류 하는 시설

나. 기기 가동

1) 가동(ON)	① 분리막펌프 가동 → 원수탱크 채움 → 가압펌프가동 → 분리막 압력확인(2kg/cm <sup>2</sup> ) → 분리막회전모터 가동
2) 세척	① 세척수 밸브 ON → 가압펌프 가동 → 세척수 drain → 구연산밸브 ON → 가압펌프 가동 → 8시간 후 drain
3) 운전 주의사항	① 원수탱크 레벨 LOW 일 때 자동 정지 ② 분리막 탱크 압력 6kg/cm <sup>2</sup> 일 때 자동 정지 ③ 구연산 탱크 pH 3.5 정도 물과 혼합하여 사용 ④ 가동 및 세척 시 밸브 조절 필요

**[시설 운전시 수요자가 유의해야 할 사항]**

- 시설의 운영방법을 시설 설치 후 본사의 직원이 직접 교육
- 정기적으로 농장에 방문하여 시설이 제대로 운영되는지 점검하고, 방문 시 운전자의 문의사항 해결



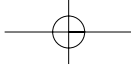
### ☑ 시설 유지관리 점검 사항

#### ● 소모품 교체 내용 및 주기

장비명	소모품내용	교체주기
나노분리막	나노필터	2년
차아염소산나트륨생성기	전기분해셀	5~6년

#### ● 방문점검 체크리스트

구분	품목	점검결과	비고
기계장비 및 펌프			
- 기계작동 점검	시브스크린	양호 / 불량	
	데칸타	양호 / 불량	
	터보브로워	양호 / 불량	
	루츠브로워	양호 / 불량	
	나노분리막	양호 / 불량	
	차염발생기	양호 / 불량	
- 수중펌프 작동점검	원수펌프	양호 / 불량	
	유량조펌프	양호 / 불량	
	침전조펌프	양호 / 불량	
	소포펌프	양호 / 불량	
	돈사순환펌프	양호 / 불량	
배관			
- 배관 막힘현상 점검	슬러리 배출배관	양호 / 불량	
	순환수 배관	양호 / 불량	
액비화공정			
- 액비상태 점검	ORP		
	DO		
	pH		
	온도		
정화방류공정			
- 나노분리막 점검	나노분리막 색도	양호 / 불량	
	주간 세척횟수	회	
- 방류수질 분석값	BOD		
	부유물질(SS)		
	T-N		
	T-P		
- 차아염발생기 점검	차아염 농도측정	ppm	
	전기분해조 스케일	양호 / 불량	
	센스작동 유무	양호 / 불량	
	수소가스 배출관 이상	양호 / 불량	
- 특이사항			



## 07 설치사례

### ☑ 설치개요

- 설치연도, 설계용량, 설치비, 운영비 등

(개별정화시설 운영비 기준)

구분	내용	비고	
농가현황	위치	전남 여수시 소라면 복산리 583-1	
	축종(두수)	돼지 6,000두	
	사육형태	일괄 사육 농장	
시설개요	설치연도	2018년	
	시설용량	40톤/일	
	설치비	433,000천원	토목/건축 제외
	운영비	3백만원/월	

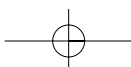
- 문제발생 및 해결사례

① 나노분리막수 색도가 붉은 빛을 띠며, 색도제거가 제대로 안됨

- 발생원인: 나노분리막의 세척방법이 잘못되어 기기 내에 슬러지(농축액)가 쌓여있었으며, 나노필터의 분리효율이 떨어짐
- 해결: 나노분리막에 쌓여있는 슬러지(농축액)를 제거하고 나노필터를 세척함. 운전자에게 나노분리막 세척방법을 재교육

② 차아염소산나트륨의 농도가 점차 줄어드는 현상을 발견

- 발생원인: 전기분해셀에 스케일로 인해 전기분해 효율이 떨어짐
- 해결: 전기분해셀의 스케일을 제거



## 08 시설사진

### ● 개별정화시설(신성농장)



신성농장 처리시설 전경



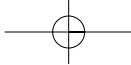
신성농장 폭기시설



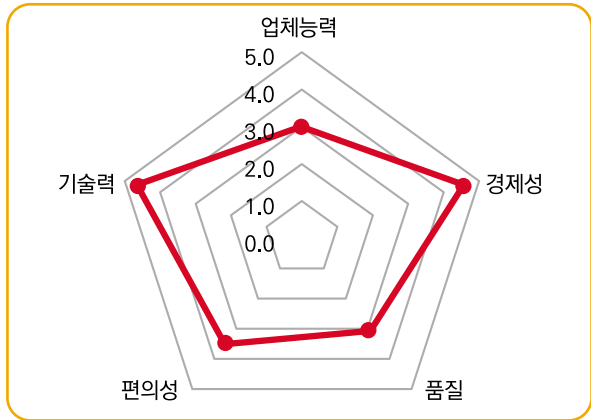
신성농장 차아염소산나트륨발생기



신성농장 나노분리막



2023 가축분뇨 처리시설 및 관련기술 평가

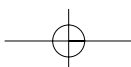


### 1. 업체능력(3.0/5.0)

- ① **재무상태**: 자기자본비율, 부채비율, 차입금의존도, 총자산회전율, 총자산수익률 등 보통임
- ② **시스템 설계**: 시스템 공정단계별 시설용량 세부 계산근거가 충실함. 현장에 설치된 시설의 경우, 액비화 40톤/일 규모로 유입 → 집수조 → 고액분리 → 액비화조 → 나노분리막(차염수) → 정화 방류로 설계하였고, 정화된 중수는 돈사세정수로 사용하도록 계획
- ③ **물질 수지**: 정화처리시설 등 전체 공정단계별(유입, 고액분리, 액비화조, 나노분리막 등) 유입농도 및 방류수질 기준에 맞게 물질수지 적용
- ④ **매뉴얼 충실도**: 운전방법, 관리방법, 주의사항 등으로 구성된 매뉴얼 보유
- ⑤ **A/S**: 업체에서 A/S팀을 운영하고 있으며, 현장 수리요청 발생 시 A/S를 신속히 처리할 수 있는 능력을 보유한 것으로 판단됨

### 2. 경제성(4.6/5.0)

- ① **설치비**: 40톤/일 기준 설치비[토목 및 건축, 기계(고액분리기, 펌프, 송풍기, 분리막, 차염발생기) 전기계측, 시운전 등]는 24백만원/톤에 해당함
- ② **유지관리비**: 30톤 처리 기준, 55,862천원/년이 소요되는 것으로 나타남(다만, 현장 운영에 따라 달라질 수 있음)



### 3. 품질(3.1/5.0)

- ① **기술 완성도 및 처리효율**: 액비화 공정 및 시스템 상태는 전반적으로 적정하게 유지되고 있어 전체 시스템의 처리효율은 양호한 것으로 판단됨

### 4. 편의성(3.5/5.0)

- ① **시설 가동상태**:  
 - 2018년 9월 준공(4,300두 규모 양돈장, 신축돈사), 2019년 7월부터 시설 가동  
 - 액비화 + 나노분리막 + 차염산 처리 후 방류(액비순환 연계)  
 - 시설 설치 후 약 1년 경과하였으며, 정상적으로 가동되는 것으로 판단
- ② **A/S 관리기록**: 시설 설치 이후 큰 문제는 발생하지 않았으며, 문제발생 시 A/S에 어려움 없어 보임

### 5. 기술력(4.6/5.0)

- ① **기술인증**: 액비순환시스템 및 악취관련 특허 3건 보유함
- ② **보급 개소수**: 양주(30톤/일), 철원(44톤/일), 의령(36톤/일), 고흥(40톤/일) 등 전국 11개소 이상 보급

※ 상기 항목별 점수는 업체가 제시한 관리매뉴얼에 따라 정상운전 시 평가된 점수임을 참고바랍니다.



2023  
가축분뇨 처리시설 및  
관련기술 평가



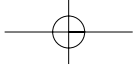
# 6

## 부록



### 2019년 개별규모 가축분뇨 처리시설

#### 01 퇴비화시설



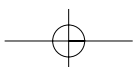
# (주)해창

## 01 업체 현황

<b>기술(시설) 명칭</b>	COMPOST(수직원통 밀폐형 발효기)	
<b>적 용 범 위</b>	개별농가(양돈, 양계, 낙농, 기타 축산업 등)	
<b>회 사 주 소</b>	경기도 이천 경충대로2674번길 42, 3층(관고동)	
<b>전화번호(FAX)</b>	031-790-1919(031-790-1922)	
<b>홈 페이지</b>	www.haechang.co.kr	<b>E-mail</b> aci300@hanmail.net

### ☑ 회사 연혁

- 1988년 3월: (주)해창계기 법인 설립
- 1992년 6월: 자체 제작공장 준공(경기도 이천시)
- 1998년 9월: 벤처기업으로 선정
- 1999년 11월: 건설업등록 (기계설비공사업)
- 1999년 12월: (주)해창으로 상호 변경
- 2002년 7월: 환경전문공사업(대기) 등록
- 2003년 3월: 유기성폐기물 처리장치 및 그 방법 특허권 획득
- 2004년 6월: 환경전문공사업(수질) 등록
- 2010년 6월: 가축분뇨배출시설 설계·시공업 등록
- 2013년 6월: 대체 탄소원 제조 방법 특허권 획득
- 2018년 4월: 경영혁신형 중소기업(MAIN-BIZ) 취득  
 자체 제작공장 이전(충청남도 당진시)  
 전기공사업 등록
- 2019년 10월: 코스닥 상장사 (주)셀루메드 자회사로 편입

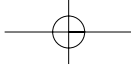


☑ **관련 시설에 대한 특허·신기술 등 보유현황**

- 실용신안 제0149957호, 퇴비 건조장치(1997년)
- 실용신안 제0407326호, 발효장치(2005년)
- 특허 제0377065호, 유기성 폐기물 처리 장치 및 그 방법(2000년)
- 특허 제10-1952401호, 유기성 폐기물 발효 장치(2017년)

☑ **시공 실적**(평가대상 처리방식 및 정상가동 기준)

시설 유형	농장명(축종)	주소	시공 내용	설계 용량	설치연도	가동 여부
퇴비화	나라축산(양돈)	경기도 포천시 관인면 삼율리 322	전체	7톤/일	2018	가동
퇴비화	형제농장(양돈)	경기도 동두천시 미동길 5	전체	5톤/일	2018	가동
퇴비화	두밀축산(양돈)	경기도 가평군 가평읍 두밀리 산227	전체	7톤/일	2018	가동
퇴비화	유성농장(양계)	경기도 김포시 통진읍 가현리 689	전체	6톤/일	2018	가동
퇴비화	마리농장(양계)	경기도 남양주시 진건읍 진관리 486번지	전체	6톤/일	2019	가동
퇴비화	엄일농장(양돈)	경기도 이천시 대월면 도리리177-5	전체	7톤/일	2019	가동
퇴비화	지원농장(매추리)	경기도 파주시 광탄면 말구리길 82-26	전체	7톤/일	2019	가동

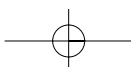
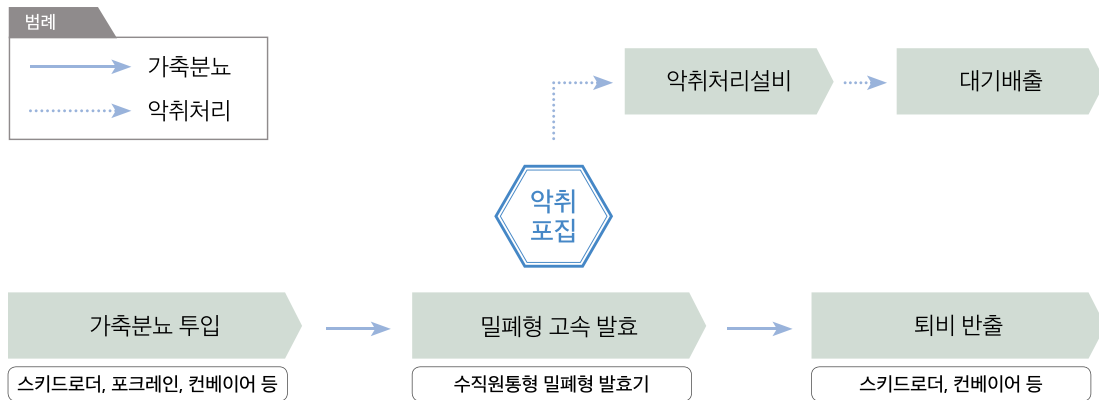


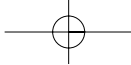
## 02 기술개요

### ☑ 주요 특징

- ① 수직원통 밀폐형 발효기는 가축분뇨를 고속으로 발효시켜 처리시간을 단축하여 안정적으로 가축분뇨를 처리하고 양질의 퇴비를 생산하기 위한 설비
- ② 발효과정에서 발생하는 악취는 밀폐형 발효기에서 포집 처리하여 깨끗한 주변환경과 악취에 대한 민원을 최소화 함
- ③ 수직원통 밀폐형 발효기는 협소한 공간에도 설치가 가능하게 설계되어 개별농가에 적합하며, 특허기술 적용으로 효율적인 발효가 가능한 구조의 설비

### ☑ 시설 공정도





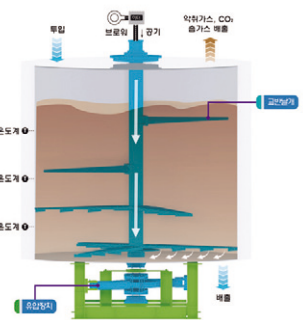
### 03 기술특징

#### ☑ 시설 구성

- 하나의 기계에서 이루어지는 공정으로 구성공정은 다음과 같음
  - ① 분뇨투입: 스키드로더, 포크레인, 컨베이어 등을 이용하여 버킷 엘리베이터를 통해 발효기 상부로 원료 투입(농가의 상황에 맞게 설계 및 시공)
  - ② 발효: 콤포스트 내부 특수형상의 교반날개를 통해 교반 및 적정 공기를 공급하여 발효 조건 충족
  - ③ 반출: 발효기 하부 퇴비 배출 컨베이어를 통해 발효가 완료된 퇴비를 배출


#### ☑ 기술 특징

- COMPOST(수직원통 밀폐형 발효기) 작동 원리



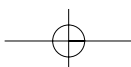
#### 고온호기성 미생물 활성화 최적 조건

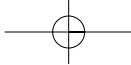
- ① 축종별 적정 함수율로 투입된 가축분뇨 → 교반날개에서 공급되는 공기 및 교반을 통해 활성화된 자가발열 고온 호기성 미생물 (Bacillus, Clostridium 등)에 의해 분해 → 산화열로 온도 55~60°C 상승
- ② 고온으로 병원성유해균의 사멸 → 산도(pH)가 6~7 상승, 최적의 활성화 조건 형성



#### 발효공기 공급 및 교반 원리

- ① 교반날개에서 발효공기 공급 → 교반날개 진행방향의 역방향으로 배출, 자가발열 고온호기성 미생물 활성화, 발효물에 의한 막힘현상 해소
- ② 고온호기성 미생물의 최대 활성화 시기(투입 후 3~5일 사이) → 적절한 공기 공급으로 효율적 발효 유도
- ③ 산화열에 의해 발생하는 습도 → 미생물 활성화 유도





2023 가축분뇨 처리시설 및 관련기술 평가

☑ 기술 특징

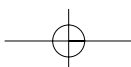
- ① 처리조건 및 효율: 고액분리된 돈분(함수율 75%이하), 계분(함수율 60%이하) 처리 가능
- ② 악취처리장치는 약액 세정탑 형식으로 분진과 악취를 동시에 제거하고 효율이 우수함

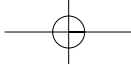
☑ 물질수지

구분	돈분기준(처리기간 15일)		계분기준(처리기간 8일)		
	투입	퇴비	투입	퇴비	
총량(kg)	7,000	1,278	8,000	3,108	
중량	고형물(kg)	1,750	831	3,200	2,176
	수분(kg)	5,250	447	4,800	932
비율	고형물(%)	25.0	65.0	40.0	70.0
	수분(%)	75.0	35.0	60.0	30.0

☑ 기술 장점

- ① 수직원통형 밀폐형 발효기로서 설치 소요부지가 적고, 자동화 운전으로 조작이 간단하여 운영이 편리
- ② 동절기 및 유사시를 대비하여 발효기 외통 보온 작업 및 전기히터를 설치하여 안정적인 발효가 가능
- ③ 밀폐형 발효기로 악취 확산을 방지하고 포집된 악취는 악취처리설비로 연계처리





## 04 설치조건 및 유의사항

- ① 농가별 가축분뇨의 성상에 따라 처리량이 상이하므로 구매 시 협의하여 적정 용량의 발효기를 구매하여야 함
- ② 부지, 전력, 공정수 등 농가 공급 사항을 확인하여 설치하여야 함

## 05 설치비 및 운영비

### ☑ 설치비

- 설치비(일처리용량 7톤 기준, HC-75형)

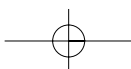
공종	공사범위 및 내용	공사금액(백만원)
토목	구매 농가에서 제공	-
건축	해당사항 없음	-
기계	컴포스트 및 악취처리설비	158
전기 및 계측	2차 전력 및 현장제어반	12
기타	농가에서 1차 전력 및 공정수 공급	-
<b>합계</b>		<b>170</b>
톤당 설치단가	170 ÷ 7	24백만원/톤

### ☑ 운영비

- 운영비(일처리용량 7톤 기준)

구분	산출근거	금액(원/년)
고정비 (A)	인건비	197,330원/명(초급기술자) × 365일/년
	기타비용	인건비 × 5%
	<b>소계</b>	<b>75,626,723</b>
변동비 (B)	전력비	계약전력 39.45(kW) × 1,210(원/kW-월) × 12(월/년) 사용전력 1,144.0(kWh/일) × 40.9(원/kWh) × 365(일/년)
	수선유지비	설치비 × 0.5%
	부자재 구입(톱밥 등)	51,000원/㎡ × 60㎡(시운전 초기 투입)
<b>소계</b>		<b>21,561,018</b>
부가가치세(C)	(A + B) × 10%	9,718,774
<b>합계(A+B+C)</b>		<b>106,906,515</b>
톤당 운영비	합계 ÷ (7톤/일 × 365일)	41,842원/톤

\* 인건비는 시중노임단가를 적용하여 실 지급비용과 차이가 있음



## 06 운전·유지관리 요령 및 유의사항

### ☑ 시설 운전요령 및 유의사항



#### ● 시설운전 요령

- ① 원료를 버킷엘리베이터에 투입
- ② 자동엘리베이터로 투입구에 투입
- ③ 투입구에서 가축분뇨 발효기 상부로 투입
- ④ 가축분뇨 발효기 상부에서 발효 운전
- ⑤ 가축분뇨 발효기 하부에서 발효 운전
- ⑥ 배출구에서 발효퇴비 배출
- ⑦ 벨트콘베이어로 퇴비 이송

#### ● 시설 운전시 수요자가 유의해야 할 사항

- ① 상기 운전요령은 최초운전이 완료된 상태에서 지속적으로 정상운전을 실시하는 과정으로 정상운전을 하기 전에 반드시 “운전조건”이 충족된 상태에서 실시하여야 함. 그러지 않을 경우 발효 진행이 되지 않을 수 있으며, 발효 층이 깨져 “최초운전”과정으로 되돌아 갈 수 있음

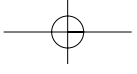
\* 본 시설은 완전자동이 아닌 설비로서 시설관리자가 지속적으로 운전 상태를 확인하고 유지관리에 철저를 기하여야 설비가 보증하는 성능을 얻을 수 있음

- ① 가축분뇨 발생량이 증가할 경우 제작사와 협의하여 투입 원료의 성상(함수율 등)을 검토후 적정량의 가축분뇨를 처리하여야 함

#### ● 비상시 대처방안

문제점	조치방법
배출 퇴비의 수분과다	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1~2일 원료 투입을 중지 후 정상운전</li> <li>• 발효조 내부 퇴비를 1/2가량 배출 후 3~4일로 나누어 재투입</li> <li>• 발효조 내부 퇴비를 전량 배출 후 중균퇴비 생성</li> </ul>
분진 과다 발생	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 원료를 추가로 투입하거나 송풍기 밸브를 조절</li> <li>• 발효조 내부의 수분이 너무 낮을 경우에는 원료 추가투입</li> </ul>
과부하나 이물질 끼임으로 유압압력 상승	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 원료 투입을 중단하고 퇴비를 배출</li> <li>• 배출이 불가시 송풍기는 항시 가동하고 제작사에 A/S 요청</li> </ul>





### ☑ 시설 유지관리 점검사항

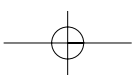
#### ● 시설 유지관리 점검사항

점검항목	점검내용	조치사항	
운전점검 항목	1 발효증기 배출상태	발효기 상부 점검구를 열고 증기가 잘 배출되고 있는지 점검	배기가 원활하지 않을 시 막힌 부위 (배기덕트, 악취저감기)를 청소하여 배기가 잘 되도록 조치
	2 발효온도	발효온도계를 확인하여 “운전조건의 정상기준”인지 확인	중양부 온도가 45℃이하로 떨어질 경우 즉시 해창 A/S(고객서비스)로 연락하여 조치
	3 급기노즐	급기노즐로 연결된 급기호스를 손으로 만져보아 막힘 여부를 점검	급기호스를 만져보아 차가우면 급기노즐이 막힌 경우 이므로 노즐을 빼서 청소연락하여 조치
	4 급기온도	급기히터 배출부 온도를 확인하여 “운전조건의 정상기준”인지 확인	중양부 온도가 45℃이하로 떨어질 경우 해창 A/S(고객서비스)로 연락하여 조치
	5 송풍기	송풍기의 흡입구 막힘여부 및 오일 레벨 및 오일오염 여부 점검	흡입구를 청소. 오일량이 적으면 기어오일로 보충하고 오염시 교환조치
기계점검 항목	1 라쳇 스톱파 스프링	스프링이 이탈되었는지 이완되어 신축작용이 둔화되었는지 점검	발견 즉시 해창 A/S(고객서비스)로 연락하여 A/S 조치
	2 축 플랜지 체결 볼트	교반축간 연결플랜지의 체결볼트의 너트가 풀림 혹은 이탈되었는지 점검	너트가 풀렸을 경우 잘 조여 주고 이탈되었을 경우 볼트 교체
	3 교반부 씰링부	교반축과 발효기 바닥판 통과 부분에 위치한 씰링부의 팩킹누름플랜지의 풀림여부 점검	풀렸을 경우 팩킹누름플랜지 볼트를 조여 플랜지가 평행하게 위치시킴

\* 교반기 점검 시 인명사고 피해가 없도록 조치필요

#### ● 시설 유지관리 점검사항

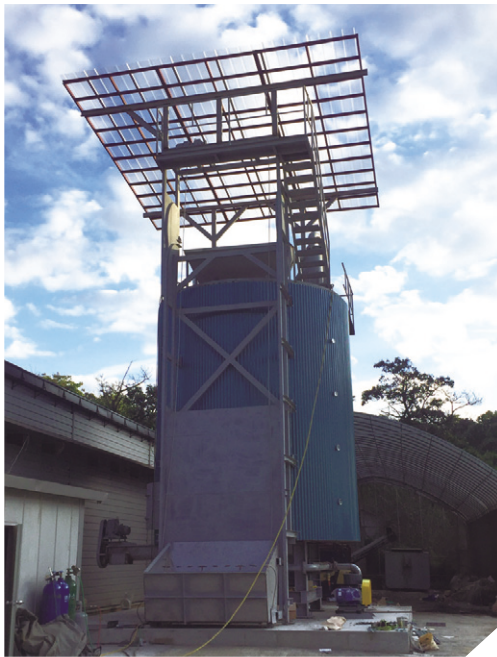
점검항목	점검내용	조치사항	
그리스 (Grease) 및 오일 주입	1 교반축 하부 베어링	하부베어링 오일주입탱크에 오일이 충분히 있는지 점검	3일에 1회 기어오일을 주입(베어링 상부로 넘쳐 흐를정도로 주입)
	2 교반축 상부 베어링	월 1회 발효기 상부 교반축 끝단에 씌워진 캡을 열고 그리스 잔존여부 점검	월 1회 캡을 열고 그리스를 주입(빈 공간에 찰 정도로 주입)
	3 구동부 교반 날개 베어링	교반날개 베어링부에서 마찰소음이 생기는지 확인	3일에 1회 그리스 혹은 기어오일을 주입(상, 하부 넘쳐 흐를 정도로 주입)
	4 각 기계의 베어링	각 기계의 베어링에 그리스 잔존여부 점검	월 1회 각 컨베이어 베어링 부위에 그리스 주입 (그리스 니플로 빠져나올 정도로 주입)
유압유	1 오일상태	오염여부(변색) 혹은 오일량을 점검	1년에 1회 오일/필터를 교환하고 부족시 보충
	2 오일콜라	냉각팬 작동 및 누유여부 점검	문제 발견 시 해창 A/S(고객서비스)로 연락하여 조치



## 07 설치사례

- **농가현황**
  - 주소: 경기도 가평군 가평읍 두밀리 산227
  - 축종 및 사육규모: 양돈(3,700두)
- **처리시설(시설유형: 개별농가 퇴비화)**
  - 설치연도: 2018년
  - 설계 및 처리용량: 일 7톤 처리
  - 악취저감 적용기술: 약액세정탑
- **설치비**
  - 24,286천원/톤
- **운영비**
  - 8,439원/톤
- **문제발생 및 해결 사례**
  - 현재까지 A/S 접수 건은 없으며, 주기적인 농장 방문으로 사후관리가 원활히 이루어지고 있음
  - A/S는 접수 후 현장방문 점검을 통해 3~5일 내 A/S처리 시스템 구축

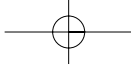
## 08 설치사진



کمپوست 설치 전경



악취저감설비 설치 전경



# 09 시설사진



콤포스트 설치 전경



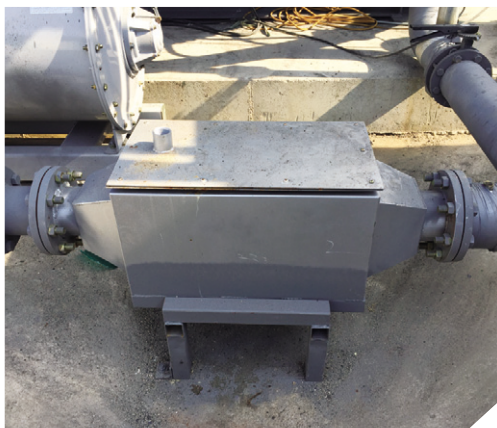
콤포스트 내부 교반날개 조립



콤포스트 구동 유압장치



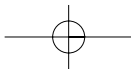
악취저감설비

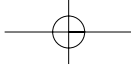


콤포스트 전기 히터

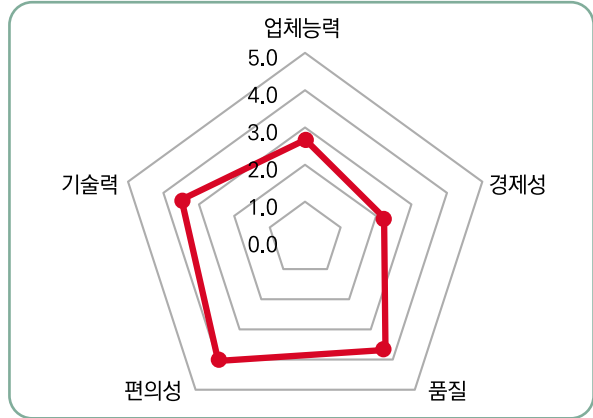


콤포스트 배출 퇴비 상태





2023 가축분뇨 처리시설 및 관련기술 평가

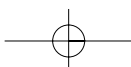


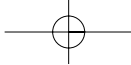
### 1. 업체능력(2.8/5.0)

- ① **재무상태:** 자기자본비율, 부채비율, 차입금의존도, 총자산회전율, 총자산수익률 등 건전함
- ② **시스템 설계:** 설계인자(계분 8,900kg, 7일간 처리)에 따른 시스템 발효기 용적(75m³)의 세부 계산근거가 충실함
- ③ **물질 수지:** 원료 투입 후 밀폐형 고속발효기를 거쳐 퇴비를 반출하는 시스템으로 고형물, 함수율, 비중, 총량 등 전체 공정단계별 물질수지 및 계산근거를 제시하였음
- ④ **매뉴얼 충실도:** 기계특성, 운전방법, 관리방법, 주의사항, 보수방법 등으로 구성된 매뉴얼 보유함
- ⑤ **A/S:** 주기적인 현장 방문으로 사후관리를 하고 있으며, 긴급 상황 발생 시 A/S를 신속히 처리할 수 있는 능력을 보유한 것으로 판단됨

### 2. 경제성(2.3/5.0)

- ① **설치비:** 일처리용량 7톤 기준의 시설(악취저감시설 포함)은 170백만원으로 제시함. 해당 사업비에는 토목구조물 설치비를 제외한 발효기, 악취저감장치, 퇴비배출컨베이어 등 모든 기계설비가 포함됨
- ② **톤당 처리비:** 42천원/톤(인건비, 관리비, 유지보수비, 전력비, 기타 등의 합계 비용)





### 3. 품질(3.7/5.0)

- ① **기술 완성도**: 본 평가의 퇴비 시료 검사결과, 가축분퇴비 비료공정규격 부속도를 제외한 15개의 항목을 모두 만족함. 퇴비 부속도의 경우 부속중기 상태로 최종생산물은 가축분 퇴비원료로 활용해야 할 것으로 판단됨
- ② **처리효율**: 최종 생산물의 수분함량은 24.6%로 측정됨

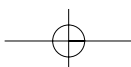
### 4. 편의성(4.1/5.0)

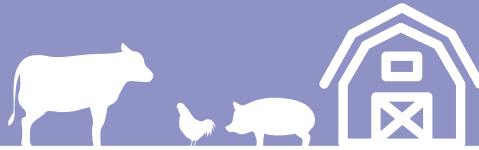
- ① **전문인력**: 해당 시설 운전은 농장주가 직접하고 있어 전문인력이 필요하지 않음
- ② **시설 가동상태**: 계분을 원료로 퇴비발효기 및 악취방지시설이 정상가동되고 있었음
- ③ **A/S 관리기록**: 당진, 춘천, 김천시에 사업소를 설치하여 사후관리를 하고 있으며, 문제 발생 시 A/S후 기록관리를 하고 있음. 현장 관리인에 따르면 지금까지 사후관리에 문제가 없었음

### 5. 기술력(3.5/5.0)

- ① **기술인증**: 평가 시설과 관련된 특허 등 총 4건을 보유함
- ② **보급 개소수**: 해당기술 보급은 6개소(평가 공고일 기준 6개월 이상 가동된 시설은 4개소임)로 확인함

※ 상기 항목별 점수는 업체가 제시한 관리매뉴얼에 따라 정상운전 시 평가된 점수임을 참고바랍니다.





2023  
가축분뇨 처리시설 및  
관련기술 평가

# 7

## 부록



### 2019년 공동규모 가축분뇨 처리시설

#### 01 액비화시설

# (주)지수테크

## 01 업체 현황

<b>기술(시설) 명칭</b>	JS공법		
<b>적 용 범 위</b>	양돈분뇨 공동규모		
<b>회 사 주 소</b>	경기도 이천시 백사면 청백리로 853		
<b>전화번호(FAX)</b>	031-635-0284(031-631-0284)		
<b>홈 페이지</b>	<a href="http://www.jsutech.co.kr">http://www.jsutech.co.kr</a>	<b>E-mail</b>	<a href="mailto:jsutech2006@hanmail.net">jsutech2006@hanmail.net</a>

### ☑ 회사 연혁

- 2006년 3월: (주)지수테크 법인 설립(경기 이천)
- 2008년 6월: 농식품부 가축분뇨 공동자원화시설 평가 등록  
12월: 특허등록(가축분뇨 처리장치 및 처리방법)
- 2014년 1월: 지수테크 공장 신규 이전 준공
- 2019년 4월: 제주도 일 150톤 처리 용량 가축분뇨 재이용 시설 설치  
10월: 특허등록(역삼투압을 이용한 가축분뇨 재이용 처리 장치)

### ☑ 관련 시설에 대한 특허·신기술 보유현황

- 특허 제10-0876104, 축산 분뇨 처리장치 및 방법(2008년)
- 특허 제10-2029623, 역삼투압을 이용한 가축분뇨 재이용 처리방법 및 장치(2019년)

### ☑ 시공 실적(평가대상 처리방식 및 정상가동 기준)

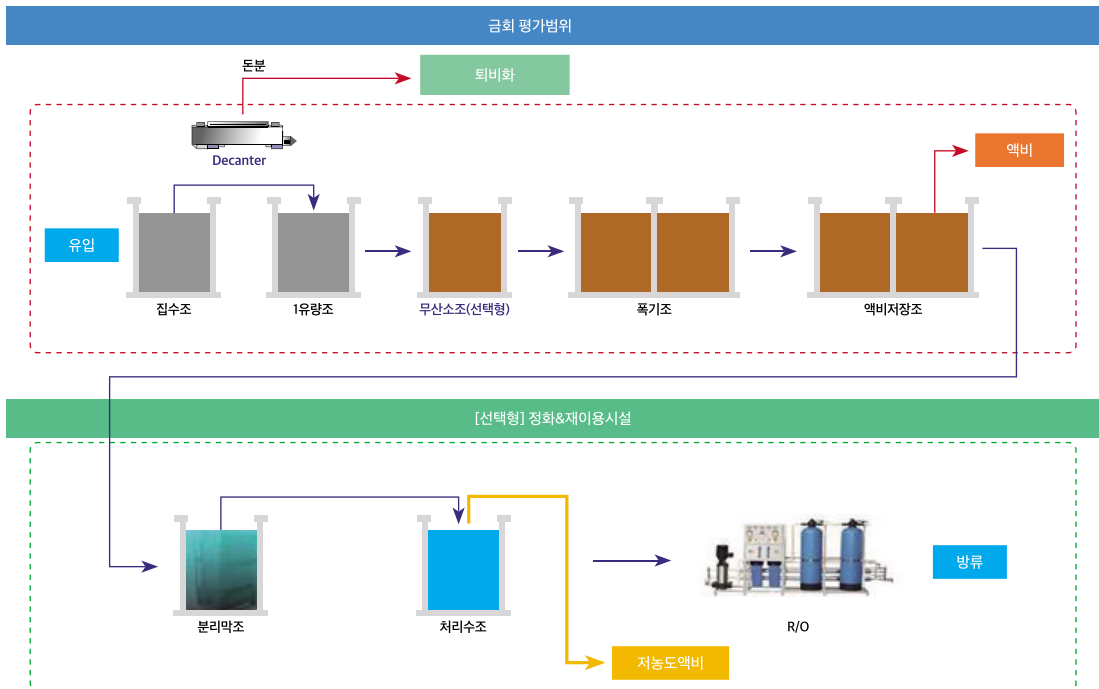
시설 유형	농장명	주소	시공 내용	설계 용량	설치연도	가동 여부
액비+정화	제주동부축산 (돼지, 15,000두)	제주시 구좌읍 상도로 224-22	일부	150톤/일	2018	가동
액비+정화	가보영농 (돼지, 7,000두)	경기도 이천시 부발읍 산촌리 35-5	전체	50톤/일	2018	가동



## 02 기술개요

- ① 가축분뇨 액비 처리 및 액비 비수기를 대비한 정화방류가 가능한 시스템으로 설계 가능
- ② 공정을 최소화 하면서 처리효율을 높임
- ③ 설비 운영이 어렵지 않게 유지할 수 있도록 자동화 방식을 채택함
- ④ 운영유지비용을 낮추는 공법(방식)을 적용

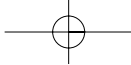
### ✓ 시설 공정도



## 03 기술특징

### ✓ 시설 구성

구분	기능	체류시간(일)
집수조	가축분뇨 원수 저장	4
전처리(원심분리기)	둔분의 분과 노를 분리함	-
유량조	액비발효조에 투입량 조절	3
액비화조	호기성 액비발효	30
액비저장조	호기성으로 발효된 액비저장	102



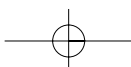
## 2023 가축분뇨 처리시설 및 관련기술 평가

### ☑ 기술 특징

- ① 집수조: 돈사에서 배출된 분뇨를 수집하기 위한 저장조로 집수조 내 분뇨의 혐기적 부패 및 퇴적물이 쌓이는 것을 방지하기 위해 폭기시설을 설치
- ② 원심분리기: 분뇨에 포함된 부유물질(SS) 및 유기물(BOD)을 제거하기 위한 설비, 탈수된 슬러지는 함수율  $\pm 80\%$  수준으로 배출되고, 자동운전 방식으로 가동됨
- ③ 유량조: 원심분리액을 저장하고 유량을 조정하기 위한 저장조, 처리액 혼합 및 이물질 퇴적을 방지하기 위해 폭기시설이 설치됨
- ④ 액비조: 미생물에 의한 유기물 제거 및 질산화 반응을 위한 반응조, 호기 조건 충족을 위한 폭기시설이 설치되어 있고, 체류시간은 25일 이상으로 설정되어 있음. 질소는 암모니아 → 아질산성질소 → 질산성질소 형태로 산화되고, 유기물인 BOD는 미생물의 분해로 인해 제거됨
- ⑤ 액비살포가 불가능 할 경우를 대비하여 액비저장조 후단에 분리막조 및 역삼투압 장치를 설치하여 정화처리 후 농업용수 등으로 재활용 가능

### ☑ 기술 장점

- ① 주처리 시설은 밀폐시켜 악취 발생을 최소화
- ② 자동 운전이 가능하도록 자연유하방식 설계 적용
- ③ 발효구간에 터보브로워 및 고효율 산기관 적용
- ④ 액비 비수기를 대비한 정화방류가 가능한 구조로 설계(평가대상 아님)
- ⑤ 방류로 전환 시 MBR + R/O시스템 적용하여 배출허용기준 충족(평가대상 아님)



가축분뇨처리시설물질수지도

분뇨 발생량 100 m<sup>3</sup>/d

가축분뇨 원수		Q		부하	
Item	농도	BOD	부하	농도	부하
BOD	30,000	3,000		25	1.7
SS	30,000	3,000		25	1.7
T-N	5,000	500		72	4.8
T-P	1,000	100		1	0.1

원심탈수기 처리수		Q		부하	
Item	농도	BOD	부하	농도	부하
BOD	18,000	1,800.0		25	1.7
SS	18,000	1,800.0		25	1.7
T-N	3,500	350.0		72	4.8
T-P	600	60.0		1	0.1

1유량조 유입수		Q		부하	
Item	농도	BOD	부하	농도	부하
BOD	18,000	1,800.0		25	1.7
SS	18,000	1,800.0		25	1.7
T-N	3,500	350.0		72	4.8
T-P	600	60.0		1	0.1

무산소조 처리수		Q		부하	
Item	농도	BOD	부하	농도	부하
BOD	18,000.0	1,656.0		25	1.7
SS	18,000.0	1,656.0		25	1.7
T-N	1,400.0	128.8		72	4.8
T-P	600.0	55.2		1	0.1

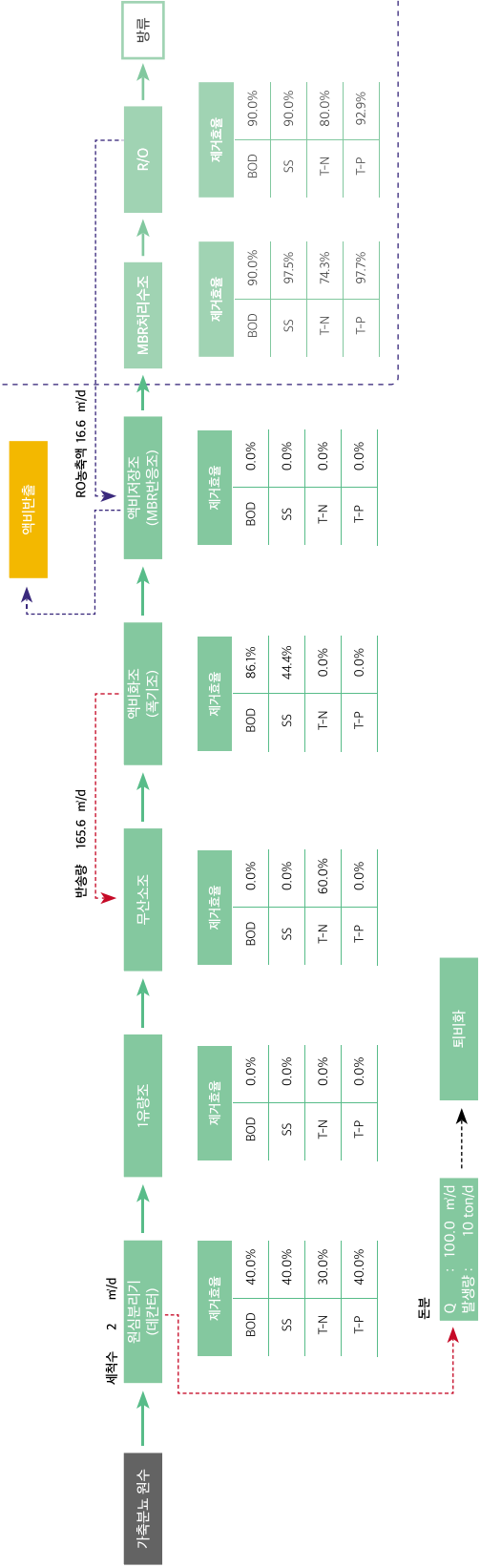
폭기조 유입수		Q		부하	
Item	농도	BOD	부하	농도	부하
BOD	2,500.0	230.0		25	1.7
SS	10,000.0	920.0		25	1.7
T-N	1,400.0	128.8		72	4.8
T-P	600.0	55.2		1	0.1

액비저장조(MBR반응조)		Q		부하	
Item	농도	BOD	부하	농도	부하
BOD	2,500.0	230.0		25	1.7
SS	10,000.0	920.0		25	1.7
T-N	1,400.0	128.8		72	4.8
T-P	600.0	55.2		1	0.1

선택형 정화방법(영가대상 아님)

MBR 처리수조		Q		부하	
Item	농도	BOD	부하	농도	부하
BOD	250.0	20.7		25	1.7
SS	250.0	20.7		25	1.7
T-N	360.0	29.8		72	4.8
T-P	14.0	1.2		1	0.1

RO 처리수		Q		부하	
Item	농도	BOD	부하	농도	부하
BOD	25.0	2.07		25	1.7
SS	25.0	2.07		25	1.7
T-N	36.0	2.98		72	4.8
T-P	1.4	0.12		1	0.1



## 04 설치조건 및 유의사항

- ① 전기 시설 용량이 충분한지 확인
- ② 연중 액비살포가 가능한 지역인지 확인
- ③ 액비 살포 비수기를 대비한 처리방법 선정
- ④ 시공 부지 토질상태 점검 및 개발행위 여부 확인

## 05 설치비 및 운영비

### ● 설치비(일처리용량 100톤 기준)

공종	공사범위 및 내용	공사금액(백만원)	비고
토목	토목공사(액비/퇴비화)	2,313.6	암반/파일/잔토처리비 제외
건축	기계실 및 발효장 건축공사	244.4	건축물 인허가비 제외
기계	기계/철구조물/배관공사비	1,664.4	
전기 및 계측	전계장 공사(수전설비 포함)	55.5	1차측 전기공사 제외
기타	보험료 및 시운전비	48.9	
<b>합계</b>		<b>4,326.8</b>	
톤당 설치단가		43백만원/톤	공사비/100톤

### ● 운영비(일처리용량 100톤 기준)

구분	산출근거	금액(원/년)	
고정비 (A)	인건비	197,330원 × 250일/년(1명관리)	49,332.0
	<b>소계</b>		<b>49,332.0</b>
변동비 (B)	전력비	계약전력 = 375.75kW × 1,210원/kW × 12개월 사용전력 = 6,456.2kW × 40.9원/kW × 365일/년	101,837.0
	수선유지비	2,558백만원(토/건축) × 0.1% = 2,558천원/년 1,768백만원(기계/전기/계측) × 0.5% = 8,840천원/년	11,398.0
	부자재 구입	일사용량(8m³) × 단가(51,000원/m³) × 250일/년	102,000.0
	소모품비	원심분리기 베어링/벨런스: 2,500천원/년 터보브로워 모터 및 베어링 교체: 3,800천원/년 반송펌프 수리비: 3,300천원/년 교반기 수리비: 2080천원/년 소포기 수리비: 1,500천원/년 퇴비화설비 그리스(Grease): 280천원/년 퇴비화설비 베어링: 1,530천원/년	14,990.0
<b>소계</b>		<b>279,557.0</b>	
부가가치세(C)	소계금액의 10%	27,955.7	
<b>합계(A+B+C)</b>	소계금액 + 부가가치세	<b>307,512.7</b>	
톤당 운영비(원/톤)	합계금액 ÷ 100톤/일 ÷ 365일/년	8,425.0	

## 06 운전·유지관리 요령 및 유의사항

### ☑ 시설 운전요령 및 유의사항

#### ● 고액분리시설

- ① 자동타이머작동: 원하는 가동시간 세팅 후 타이머 ON
- ② 데칸터 자동버튼 ON(인버터가동방식)
- ③ 처리수 및 탈수 돈분상태 확인 후 원수투여량 증감 조절
- ④ 설정시간 가동 후 자동으로 세척 후 정지

#### ● 액비화시설

- ① 원수투입: 24시간 연속 투입하고, 일 처리량을 일정하게 투입
- ② 공기공급: 액비조 전면에 걸쳐 공기공급이 원활한지 확인
- ③ 수질계측: DO, MLSS, 수온, pH, 부속도를 측정하여 발효상태 확인
- ④ 미생물관리: 현미경을 이용하여 미생물 상태 확인

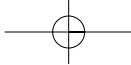
#### ● 정화방류시설(평가대상 아님)

- ① MBR(분리막조)
  - 설비는 자동 및 수동 운전 가능
  - 흡입펌프 가동전 막세정용 송풍기를 먼저 가동해야 함
  - 펌프는 막분리조 및 유량조 수위에 의해 자동 운전됨
  - 타이머에 의해 운전시간과 정시시간을 설정(기본 8분 운전 후 2분 정지)
- ② R/O(역삼투압)
  - 설비는 자동방식 운전 방식으로 가동됨
  - 일 10시간 처리 후 12시간 CIP(제자리 세정)를 실시함
  - 필터 막힘 여부는 압력게이지 수치를 확인하여 교체시기를 정함

#### ● 시설 운전시 유의사항

- ① 설비 가동전 기계소음 및 누수, 누유 상태 확인
- ② 공정별 물 흐름이 원활한지 확인
- ③ 전기 시설 이상 유무 확인

\* 시설관리자는 지속적으로 운전상태를 확인하고 유지관리를 철저히 해야 설비가 보증하는 성능을 얻을 수 있음



2023 가축분뇨 처리시설 및 관련기술 평가

☑ 시설 유지관리 점검 사항

● 소모품 교체 내용 및 주기

- ① 그리스(Grease) 보충: 주 1회(원심분리기, 컨베이어, 발효기 등)
- ② 오일 교체: 1회/2년(컨베이어감속기)

● 상시 점검 체크리스트

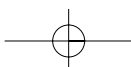
- ① 터보브로워: 설비 가동시 모터에 진동/소음여부 확인, 기계실은 먼지가 없도록 관리
- ② 수중펌프: 교체 및 수리 주기는 1~2년, 각 펌프별 이송이 원활한지 매일 확인

☑ 비상시 대응방법

- 각종 펌프 및 브로워는 예비분을 포함하여 설계되어 있어 고장 시 예비분을 가동하여 사용하고, 고장 난 설비는 즉시 수리하여 배치시킨다.

☑ 비상시 대처방안

문제점	조치방법
액비효율 저하시	원수 투입량을 줄이고, 공기공급량을 증가
원심분리기 이상소음 발생	밸런스 교정 및 베어링 교체
브로워/펌프 설비 고장	예비분 가동 및 고장제품 수리
수중펌프 이송량 감소	펌프를 꺼낸 후 흡입부위 이물질 여부 확인



## 07 설치사례

- **농가현황**
  - 주소: 제주시 구좌읍 상도로 224-22
  - 축종 및 사육규모: 돼지 15,000두
- **처리시설**
  - 설치연도: 2019년
  - 시설용량: 150톤/일
- **설치비**
  - 500백만원
- **운영비**
  - 8,400원/톤

### ● 문제발생 및 해결 사례

점검내용	조치방법
액비 발효 효율 저하	액비발효조 공기공급량 증가 및 침전조 인발량 증가
액비 발효조 운전 상태 점검	공기공급량 증가 및 반송량 감소
원수 투입 펌프 상태 점검	원수조 바닥 이물질로 인한 이송량 감소 이물질 제거 후 정상 가동됨
액비 순환량 점검	액비 발효 상태 점검 후 둔사 순환량 조절 및 집수조 유입량 점검
액비 발효조 점검	액비발효조 DO 및 pH점검 후 폭기량 증가
액비 발효조 공기공급량 점검	액비발효조 전체적인 폭기량 조절(균일 폭기)
데칸터 효율	원수 투입량 조절을 통해 처리량 증가
액비발효조 점검	액비발효조 DO, pH점검후 반송량 및 인발량 증가

### ● 문제발생 및 해결 사례



액비발효조



액비저장조

## 08 설치사진



전처리시설(원심분리기)



액비발효시설



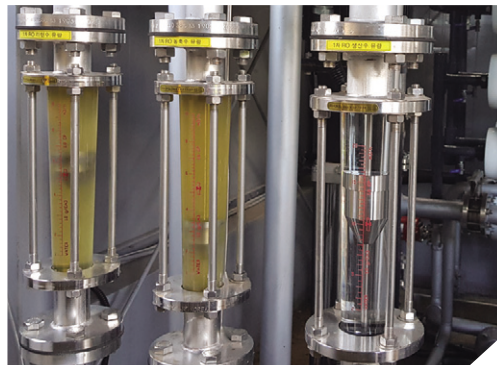
액비발효시설



침전조(저농도 액비 생산)



정화방류시설(역삼투압)



정화방류시설(역삼투압)



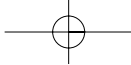


### 1. 업체능력(3.1/5.0)

- ① **재무상태**: 자기자본비율, 부채비율, 차입금의존도, 총자산회전율, 총자산수익률 등 건전함
- ② **시스템 설계**: 시스템 공정단계별 시설용량 세부 계산근거가 충실함. 현장에 설치된 시설의 경우 액비화 150톤/일 규모로, 유입 → 고액분리 → 무산소 탈질조 (폭기조에서 반송 2Q) → 폭기조 → 침전조 → 액비 반출 프로세스로 고농도 및 저농도 액비를 생산할 수 있도록 설계되어 있음
- ③ **물질 수지**: 액비화 등 전체 공정단계별(유입, 고액분리, 유량조정조, 액비화조 등) BOD 용적부하, F/M비, 공기공급량, 체류시간 등을 고려하여 물질수지를 제시함
- ④ **매뉴얼 충실도**: 기계특성, 운전방법, 관리방법, 주의사항, 보수방법 등으로 구성된 매뉴얼 보유
- ⑤ **A/S**: 업체에서 A/S팀을 운영하고 있으며, 현장 수리요청 발생 시 A/S를 신속히 처리할 수 있는 능력을 보유한 것으로 판단됨

### 2. 경제성(4.0/5.0)

- ① **설치비**: 설치비(토목 및 건축, 액비화시설, 기타시설, 장비구입, 전기소방통신, 제반경비 등)는 43백만원/톤에 해당함. 다만, 암반, 파일, 잔토처리비, 건축물 인허가비용은 반영되지 않았음
- ② **톤당 처리비**: 처리비는 시설규모 100톤/일 기준으로 산정 시 약 8,500원의 비용이 소요되는 것으로 나타남(다만, 현장 운영에 따라 달라질 수 있음)



### 3. 품질(3.1/5.0)

- ① **기술 완성도 및 처리효율**: 최종 생산된 액비의 색상은 갈색계열을 띄고 있었으며, 액비화 공정 및 시스템 상태는 전반적으로 적정하게 유지되고 있어 전체 시스템의 처리효율은 양호한 것으로 판단됨

### 4. 편의성(4.4/5.0)

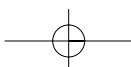
- ① **시설 가동상태**: 액비화 공정은 유입원수 → 고액분리(냄새 약간 있음, 고농도 액비 생산 지점, N, P, K 약 3,000ppm) → 무산소 탈질조(폭기조에서 반송 2Q) → 폭기조 → 침전조 → 액비 반출 순(저농도 액비, 질소 300ppm 수준: 삼대인 농사법인으로 감자, 당근 등 자연순환농법에 적용중이며 주변 경종농가에도 살포 함)으로 정상적으로 가동되고 있음
- ② **A/S 관리기록**: 시설 설치 이후 큰 문제는 발생하지 않았으며, 주기적(약 2회/월)으로 방문하여 시설점검을 실시하고 있음. 업체 자체적으로 A/S 보고서를 기록·관리하고 있으나 현장에 비치된 관리기록은 확인되지 않았음

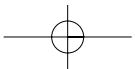
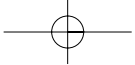
### 5. 기술력(3.5/5.0)

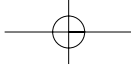
- ① **기술인증**: 액비화 공정 관련 특허 2건 보유함
- ② **보급 개소수**: 경산(30톤/일), 제주(150톤/일), 보령(120톤/일), 화천(40톤/일) 등 전국 10개소 이상 보급

---

※ 상기 항목별 점수는 업체가 제시한 관리매뉴얼에 따라 정상운전 시 평가된 점수임을 참고바랍니다.

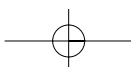


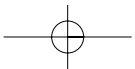
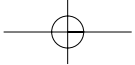


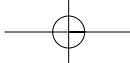


2023 가축분뇨 처리시설 및 관련기술 평가

구분	분야	성명	직급	소속
위원장	농축산	안희권	교수	충남대학교
	토목·건축	박재현	차장	한국수자원공사
	기계·전기	민태진	박사	한국기계연구원
평가위원	환경	김완주	대표	(주)세민환경에너지기술
	농축산	이덕배	대표	농축생태환경연구소
	약취(대기)	정주영	차장	한국환경공단
	에너지	신승구	교수	경상국립대학교
	경제성	이상철	부원장	한국축산경제연구원







2023

## 가축분뇨 처리시설 및 관련기술 평가

발간등록번호 11-1543000-001144-10

발행일 2023년 12월

발행인 축산환경관리원장 문홍길

편집인 축산환경관리원 산업기반부 한갑원, 김병옥, 권오상

발행처 축산환경관리원  
Tel. 044-550-5000  
30127 세종특별자치시 한누리대로 219, 7층(나성동, 한림프라자)

축산환경관리원 LEMI-04-2023-00003-10

발간등록번호

인쇄처 다솜기획(☎044-868-4965)

