

발 간 등 록 번 호

11-1543000-002805-01

유기성폐기물 융합 건조장치의 냄새저감 System 기술개발

최종보고서

2019. 06. 28.

주관연구기관 / (주)에코베네

농림축산식품부
농림식품기술기획평가원


<제출문>

제 출 문

농림축산식품부 장관 귀하

본 보고서를 “2018 농식품연구성과후속지원사업 기획지원과제”(개발기간 : 2018. 12. 01 ~ 2019. 02. 28)과제의 최종보고서로 제출합니다.

2019. 05. 17.

주관연구기관명 :	(주)에코베네	(대표자)	송 인 혁	
협동연구기관명 :		(대표자)		(인)
참 여 기 관 명 :		(대표자)		(인)

주관연구책임자 : 송 인 혁
협동연구책임자 :
참여기관책임자 :

국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정 제18조에 따라 보고서 열람에 동의합니다.

<보고서 요약서>

보고서 요약서

과제고유번호	818043-1	해 당 단 계 연 구 기 간		단 계 구 분	(해당단계)/ (총 단 계)
연구 사업 명	단 위 사 업	농식품기술개발사업			
	사 업 명	농식품연구성과후속지원			
연구 과제 명	대 과 제 명	(해당 없음)			
	세부 과제명	유기성폐기물 융합 건조장치의 냄새 저감 System 기술개발 기획연구			
연구 책임자	송인혁	해당단계 참여연구원 수	총: 3명 내부: 3명 외부: 명	해당단계 연구개발비	정부: 20,000천원 민간: 천원 계: 20,000천원
		총 연구기간 참여연구원 수	총: 3명 내부: 3명 외부: 명	총 연구개발비	정부: 20,000천원 민간: 천원 계: 20,000천원
연구기관명 및 소속 부서명	(주) 에코베네			참여기업명	
국제공동연구 위탁 연구	상대국명: 연구기관명:			상대국 연구기관명: 연구책임자:	
※ 국내외의 기술개발 현황은 연구개발계획서에 기재한 내용으로 같음					
연구개발성과의 보안등급 및 사유					

9대 성과 등록·기탁번호

구분	논문	특허	보고서 원문	연구시설 ·장비	기술요약 정보	소프트 웨어	화합물	생명자원		신품종	
								생명 정보	생물 자원	정보	실물
등록·기탁 번호											

국가과학기술종합정보시스템에 등록된 연구시설·장비 현황

구입기관	연구시설· 장비명	규격 (모델명)	수량	구입연월일	구입가격 (천원)	구입처 (전화)	비고 (설치장소)	NTIS 등록번호

<요약문>

<p>연구의 목적 및 내용</p>	<p>유기성폐기물 건조기의 부착형 냄새저감기 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> - 악취의 원인이 되는 성분을 제거 처리하는 기술 - 탈취 약제의 효율적인 사용을 통하여 악취(냄새)를 중화 은폐시킴으로서 악취를 제거시키는 기술 - 습식, 약액, 연소장치의 장치의 결합형으로 제품의 간결화 										
<p>연구개발성과</p>	<p>○ 유기성 폐기물 처리시 발생되어지는 각종 유해물질을 처리할 수 있는 기존 다양한 처리 기술이 있지만 악취를 제거하지 못하고 있는 상황.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 본사 개발기술(유기성폐기물 융합건조장치의 냄새저감 System)을 적용 시중판매중인 음식물처리 장비에 세정탑(탈취제거)을 연결하여 운용시 ⇒ 건조 과정에서 발생하는 악취 제거는 물론 ⇒ 폐기물을 처리과정에서 보다 깨끗한 환경보존이 가능하게 됨. - 또한 별도의 산업설비용 적용 가능 냄새저감 장치를 제품화함으로서 ⇒ 기존 축산분뇨 처리시설 등 악취 발생시설에 설치가 가능하고, ⇒ 저렴한 설치비용으로 대기 정화가 가능해 환경오염이 예방되어지며 ⇒ 악취로 빈번하던 민원발생을 줄일 수 있을 것으로 판단된다. <p>○ 세정탑 방식 : 세정탑 방식(습식과 약액)을 통하여 ⇒ 기존 활성탄과 냉각축매방식의 기능저하, 수명단축 등의 문제점 개선</p> <table border="1" data-bbox="443 1088 1439 1386"> <tr> <td data-bbox="443 1088 639 1218">1차 습식세정탑</td> <td data-bbox="639 1088 1439 1218">건조기 내부의 열과 가스를 1차 습식세정탑으로 이송포집하여 2-3층의 분무물막을 통과시켜 암모니아와 황화수소의 냄새를 용해/냉각 탈취 제작 완료</td> </tr> <tr> <td data-bbox="443 1218 639 1301">2차 약액세정탑</td> <td data-bbox="639 1218 1439 1301">1차로 통과된 잔존냄새를 2차 세정탑 내부의 분무약액막 2-3층을 통과시켜 잔존냄새 제거장치 제작 완료</td> </tr> <tr> <td data-bbox="443 1301 639 1386">3차 연소탈취장치</td> <td data-bbox="639 1301 1439 1386">최종 잔존하는 악취와 독성화학물질은 연소장치를 거쳐 배출하게 해 대기의 질을 향상 장치 완료</td> </tr> </table> <p>○ 특허 기술가치평가 512백만원</p>					1차 습식세정탑	건조기 내부의 열과 가스를 1차 습식세정탑으로 이송포집하여 2-3층의 분무물막을 통과시켜 암모니아와 황화수소의 냄새를 용해/냉각 탈취 제작 완료	2차 약액세정탑	1차로 통과된 잔존냄새를 2차 세정탑 내부의 분무약액막 2-3층을 통과시켜 잔존냄새 제거장치 제작 완료	3차 연소탈취장치	최종 잔존하는 악취와 독성화학물질은 연소장치를 거쳐 배출하게 해 대기의 질을 향상 장치 완료
1차 습식세정탑	건조기 내부의 열과 가스를 1차 습식세정탑으로 이송포집하여 2-3층의 분무물막을 통과시켜 암모니아와 황화수소의 냄새를 용해/냉각 탈취 제작 완료										
2차 약액세정탑	1차로 통과된 잔존냄새를 2차 세정탑 내부의 분무약액막 2-3층을 통과시켜 잔존냄새 제거장치 제작 완료										
3차 연소탈취장치	최종 잔존하는 악취와 독성화학물질은 연소장치를 거쳐 배출하게 해 대기의 질을 향상 장치 완료										
<p>연구개발성과의 활용계획 (기대효과)</p>	<p>○ 활용계획 : 악취로 많은 민원이 발생하는 유기성폐기물 공동자원화 시설 등에 설치하는 사업 전개.</p> <p>○ 기대효과</p> <ul style="list-style-type: none"> • 산업시설의 대기오염방지 시설 플랜트 대체개발 효과 • 축산분뇨 농가의 대기오염 방지 시설 개발 효과 • 축산분뇨 공동자원화 시설의 악취방지 시설 개발 효과 • 생활하수 처리시설의 악취방지 시설 개발 효과 										
<p>국문핵심어 (5개 이내)</p>	악취	냄새저감기	악취제거	오염물질	탈취장치						
<p>영문핵심어 (5개 이내)</p>	foul odor	Smell-reduction	deodorization	Contaminant	a deodorant						

< 목 차 >

1. 연구개발과제의 개요	1
2. 연구수행 내용 및 결과	24
3. 목표 달성도 및 관련 분야 기여도	36
4. 연구결과의 활용 계획 등	37
붙임. 참고 문헌	48

<별첨 1> 연구개발계획서 초록

<별첨 2> 자체평가 의견서

<별첨 3> 연구성과 활용계획서

<별첨 4> 특허기술가치평가 보고서

제 1 장 연구개발과제의 개요

제 1 절 연구개발 목적

1. 융합 기술의 독창성

가. 가축분뇨는 오염원 분류 특성으로 본다면 점오염원(point source pollution)이지만, 농촌 지역에서는 비점오염원의 성격이 강하여 통합관리가 매우 어려운 오염원으로, 가축분뇨의 오염부하량(BOD 기준)을 비교하여 볼 때 생활하수는 L당 200mg인데 비하여, 축산폐수는 L당 1~2만mg으로 생활하수보다도 50~100배나 높은 고농도이고, 배출양은 사람 분뇨와 비교하여 돼지분뇨는 약 10배, 소의 경우 약 80배에 상당하는 양을 배출하고 있다. 특히, 가축분뇨는 질소와 인산과 같은 영양염류의 함량이 높아 이를 적절히 관리하지 못할 경우 대기환경 오염과 수질 오염을 발생시킨다. 한편 음식물 쓰레기의 처리과정에서 발생하는 악취물 질은 크게 황화합물, 질소화합물, 지방산, terpenes carbonyls 등으로 대별되어지고 이들 냄새 물질 등은 음식물 쓰레기 자체가 갖고 있는 물질인 경우도 있으나 대부분은 유기물이 분해되면서 생성되는 부산물인 경우가 많다.

나. 악취가스 처리기술은 냉각응축, 고온산화(열소각), 촉매산화(촉매소각), 흡착, 막 분리기술 등의 물리 화학적 방법과 bioscrubber, biofilter, biowasher, biological trickling filter 그리고 airlift reactor로 분류할 수 있으며, 이 중에서 생물학적 처리방법은 경제적이고 높은 제거효율을 가지고 있어 최근에 매우 다양한 연구들이 진행되고 있고, 악취물질의 농도가 작은 반면 가스유량이 큰 퇴비화 및 사료화 공정의 악취처리에 적합하다 하겠다.

다. 폐기물 자원화가 가능한 가축분뇨 및 음식물 쓰레기 등의 유기성 폐기물은 유한자원으로서의 퇴비화, 고형연료화, 및 혐기성 바이오가스화 등의 다양한 재활용 및 재이용 방법을 통한 생산적인 처리 요구가 증대되고 있는 상황이다. 이에 본 연구에서는 자사가 다년간에 걸쳐 터득한 악취의 원인이 되는 성분을 제거 처리하는 기술 및 탈취 약제의 효율적인 사용으로 악취를 중화 은폐시켜서 악취를 제거시키는 기술을 **융합건조기의 탈취용 세정탑에 채택하여 악취를 최소화** 할 수 있도록 하려한다.

라. 본 유기성폐기물 융합건조 장치/냄새저감 시스템은 다음과 같은 독창성과 차별성이 있다.

- (1) 맷돌방식 Screw와 Housing 개발을 통한 다량 물을 함유한 **함수폐기물 제거기술 개발**
 - (가) 분쇄를 위한 맷돌분쇄/압착 Screw 개발
- (2) 전(煎) 부침방식의 Screw와 Housing 개발을 통한 **건조기술 개발**

- (가) 전부침방식의 Screw와 Housing 개발
 - (3) 압착·분쇄 및 건조처리 파워 구현을 위한 **절전형기어박스 개발**
 - (가) 지렛대 원리를 이용한 절전형 Gear Box 개발
 - (4) 실험적 개발을 통하여 냄새 탈취제거 방식과 연소장치 개발
 - (가) 습식, 약액 세정탑 개발과 연소장치 개발
- 마. 상기 기술들을 통하여 염분제거 및 건조처리 기술을 개발하고, 여러 가지 실험을 통하여 **음식물쓰레기 건조 처리 시 부산물의 수분 함유량 10% 미만 성적서 취득과 자원재 활용 가능한 재활용 원자재 생산기술을 확보**하려 한다.

2. 융합 기술의 차별성

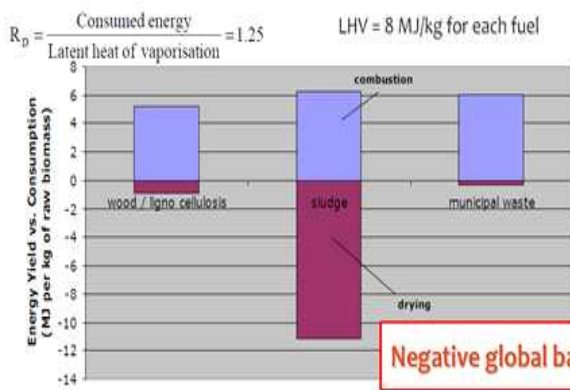
가. 국내 최고의 에너지 절약형 건조장치

- (1) 아래의 그림은 국내 열풍건조방식에 의한 에너지 소모율과 당사의 직열 분산 건조방식의 에너지 소모율을 수분의 증발 잠열에 대한 에너지 소모비율을 나타낸 것으로, 국내 열풍 건조의 경우 증발 잠열의 150~200% 이상의 에너지가 필요하고 세계적 수준의 건조공정도 증발 잠열의 125% 정도가 필요한 것으로 보고되고 있다.

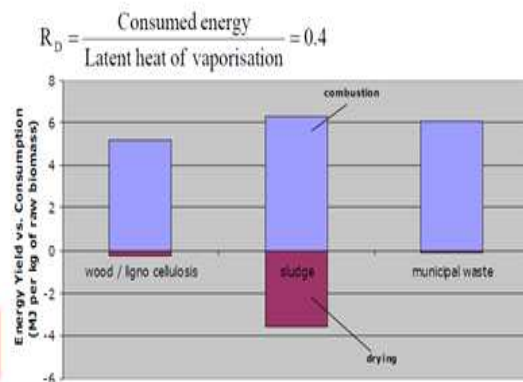
<국내 열풍건조> 증발 잠열 150~200%이상
 <세계 효율적인 건조공정> - 증발 잠열의 125%

<수증기 물질전달이 강조된 세계최고 수준의 물질전달의 털어내는 건조공정> 증발 잠열의 40%

■ Use of a dryer considered as 'efficient'



■ Water mass transfer coupled efficient dryer



[그림 1]. 당사 건조기술의 에너지 소모율 검토/비교

- A. Leonard et al., Efficient sludge thermal processing: from drying to thermal vaporization, Modern Drying Technology, vol.4 (2014)

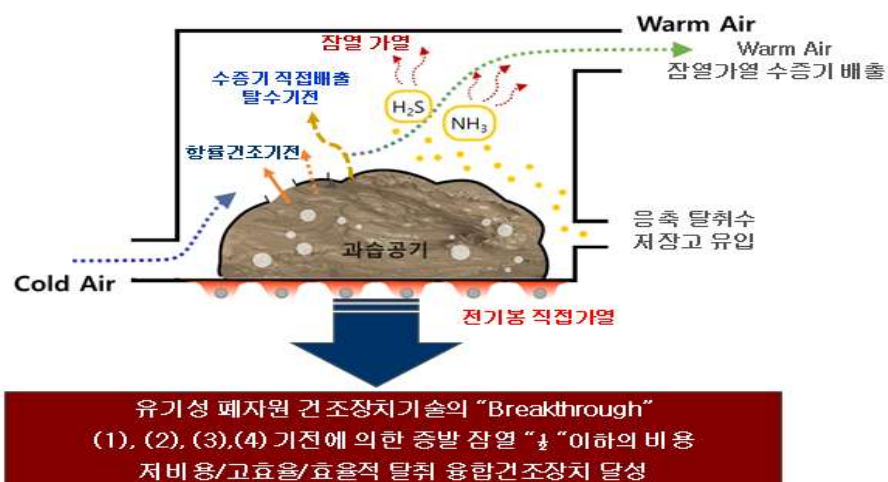
■ (쑈) 에코 베네의 물질전달이 강화된 고효율 건조공정 - 증발 잠열의 50% 이하

$$R_D = \frac{\text{Consumed energy}}{\text{Latent heat of vaporization}} \leq 0.5$$

(2) 한편 탈수기구가 가미된 세계 최고 수준의 건조 공정에서 증발 잠열이 40% 수준의 에너지가 필요한 것으로 보고되고 있는데, 본사의 직열, 분할 건조처리에 의한 에너지 소모율은 약50% 이하의 수준을 나타내고 있고, 이는 세계 최고 수준의 건조 기술이라 할 수 있다.

제 2 절 연구개발의 필요성

1. 우리나라의 환경정책이 2005년부터 음식물류 폐기물의 직매립이 금지되면서 대부분의 지자체에서는 음식물 폐기물을 처리할 수 있는 시설을 검토하면서, 처리와 함께 재활용을 하는 음식물류 폐기물을 이용한 퇴비화 또는 사료화 시설의 건설을 활발하게 추진하고 있으나 우리나라 식생활의 특성상 음식물류 폐기물의 발생량이 많고 염분 농도 및 수분 함량이 높으며 배출되는 음식물류 폐기물을 처리할 수 있는 기술력으로서는 아직 완전하지 못한 시설들이 많아 악취 등 2차 오염을 야기하기도 한다.
2. 최근 환경민원 중에서도 악취가 차지하는 비중은 점차 더욱 높아지고 있는 추세로 불쾌한 냄새는 사람에게 정신적, 생리학적 스트레스를 가중시킨다. 특히 퇴비화과정에서 발생하는 악취 유발물질들은 음식물류 폐기물의 단백질이나 섬유질과 같은 고분자 유기성물질이 분해되면서 발생하는 암모니아, 황화수소, 메틸메르캅탄, 아민류 등이 주를 이룬다.
3. 이에 음식물류, 축산분뇨 폐기물 처리에 있어 대기환경 오염 방지를 위한 냄새저감 기술의 개발이 절실히 필요한 실정이며,
4. 본사의 유기성 폐기물 처리방식은 병렬 분할처리방식으로 피건조물을
 - 가. 미세하게 분쇄하여 비 표면적을 극대화하는 분쇄 공정,
 - 나. 밀폐된 내부에 전기봉에 의해 직접 가열되는 고효율청정가열 방식,
 - 다. 최적화된 열과 물질 전달의 균형에 의한 효율적 건조와 탈취,
 - 라. 독창적 탈취장치와 응축잠열 회수를 특징으로 하는 기술로 아래 그림에서 알 수 있다.



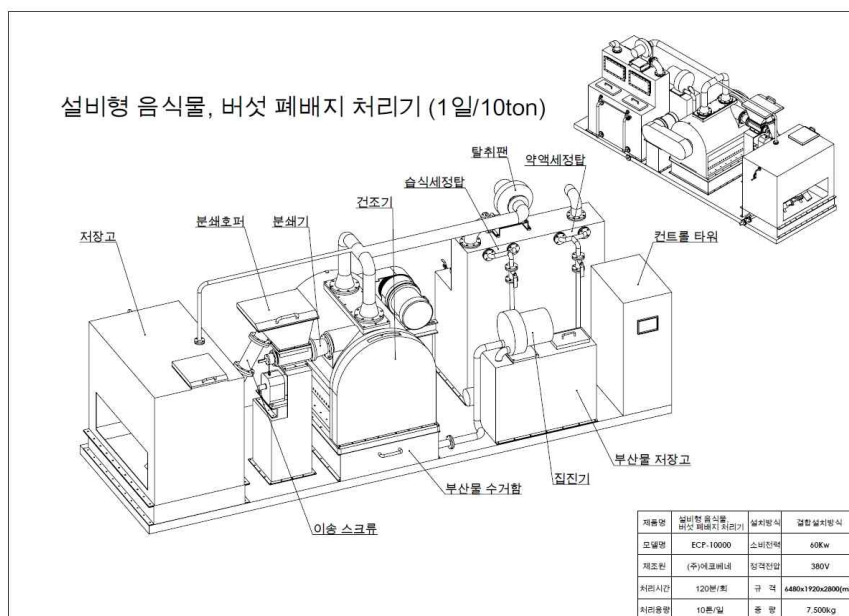
[그림 2]. 본사 융합 건조장치/냄새저감 System 의 개요도

5. 따라서 본 연구개발에서는 일반적인 열풍건조방식이 아닌 직열 분할건조방식의 채택으로 에너지 절약과 수분을 10%이하의 건조 부산물을 생성하여 취급 및 재활용이 용이할 할 뿐 아니라 악취 관리 및 제거가 용이한 융합 System 과 그 부산물의 자원화 가능성을 연구/개발 하려고 한다.

제 3 절 연구개발 범위

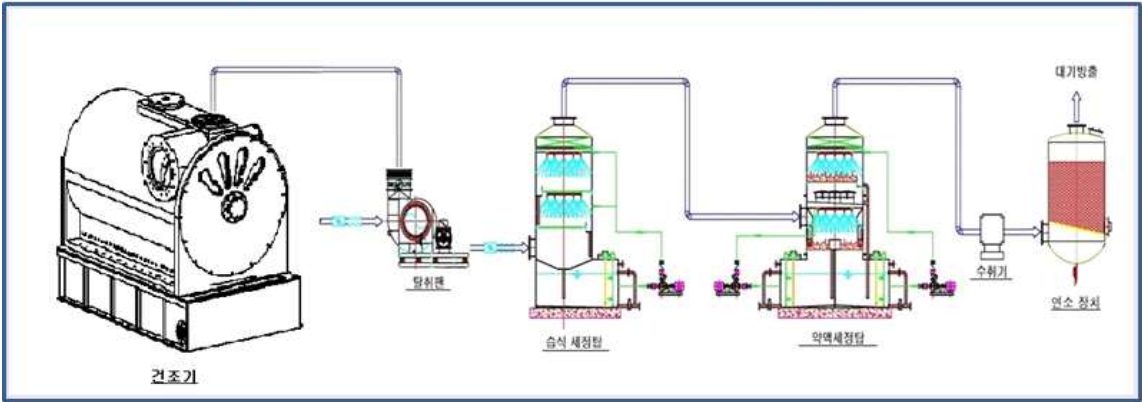
1. 유기성폐기물 융합건조 장치/냄새저감 시스템

- 가. 본 연구에서는 액체에 대한 기체용해성을 이용하여 악취성분을 액체로 흡수시켜 탈취하는 방법으로 물에 대한 용해도를 이용하여 물리적으로 흡수시키는 방법으로서 밀폐장치에서 흡입된 악취 기체가 특수 설계된 분무 노즐에 의해 다단으로 분무되는 물막을 통과하면서 악취의 약 60%가 수 흡착 제거되고,
- 나. 2단계로 흡수액에 약액을 사용한 다단의 약 물막을 통과함으로써 악취의 약 35%가 중화 탈취되는 것으로 생각되며, 나머지 5-10%의 잔여 악취는 금속 촉매가 장착된 연소장치(약 250℃)에서 완전 탈취가 이루어지게 된다.
- 다. 세정 장치는 가스 속도, 기/액비, 압력 손실 등이 악취 제거 효율을 높이는 데에 고려한 주요 사항이다. 흡수액으로 약액을 사용 할 경우, 기본적으로는 산성가스(SO₂, H₂S 등)에 대해서는 알카리 용액을 사용하고, 알카리성가스(NH₃, 아민류 등)에 대해서는 산성용액을 사용한다. 이외에 황계열 악취, 알데하이드류 등에 대해서는 차아염소산나트륨, 과망간산 칼륨 등의 산화제가 흡수액으로 사용되고 있다.
- 라. 당사는 1일 배출량을 당일에 제거하여 주변 환경을 오염 없이 깔끔하고 효과적이며 신속하게 탈취 처리할 수 있는 다단 수막 흡수법에 의한 탈취 장치와 연소탈취장치를 채택 설계/개발 할 계획이다.



[그림 3]. 설비형 건조기 제품에 금번신청 개발되어 부착할 냄새저감장치의 모형도

습식, 약액 세정탑 장치의 역할



습식 세정탑 역할

- 건조시 생성되는 냄새와 저장고 마다 배어있는 냄새를 탈취팬으로 포집하여 처리한다
- 포집한 열과 가스 냄새를 1차 습식 세정탑 물막을 통과하도록 한다.

약액 세정탑의 역할

- 1차 통과 후 잔존하는 냄새를 2차 약액 물막을 통과하도록 하여 냄새를 제거한다
- 1차와 2차의 물막 형성은 처리톤수와 비례하나 냄새의 근원을 제거시 까지 습식과 약액 물막을 1단에서 2단으로 3단까지 구성할 수 있다.

[그림 4]. 신청 융합 건조시스템과 개발할 냄새저감 장치 공정도

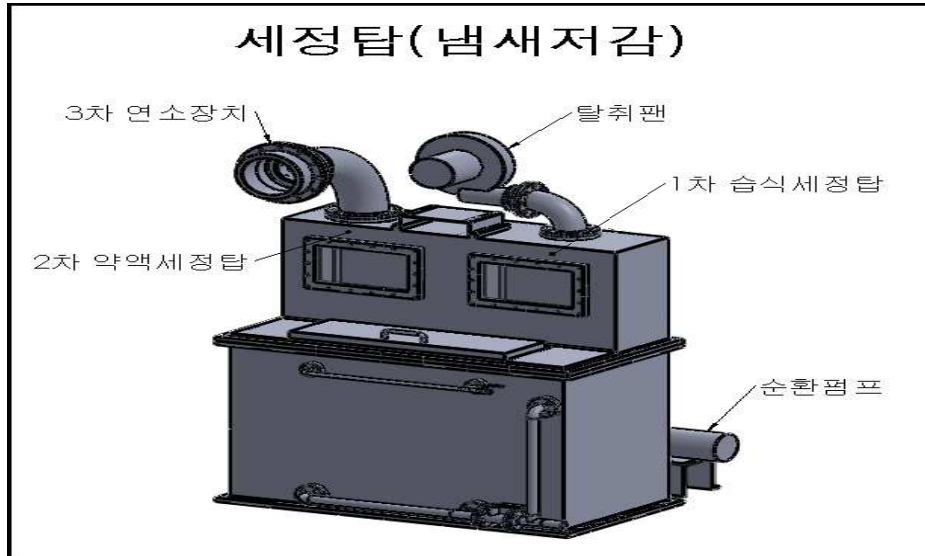
냄새제거 system



● 주요한 관심대상인 냄새처리는?

냄새처리 PROCESS			냄새처리 현황
습식세정탑	약액세정탑	연소장치	
기능 1. 분진제거 2. 미세먼지 제거 3. 60% 내외 처리 구성 습식 분무막 형성 재료 1. 일반 산업용수 2. 순환사용	기능 1. 암모니아 계열 처리 2. 황화수소 계열 처리 3. 잔여 20~30% 처리 구성 약액 분무막 형성 재료 1. 처리 용액 2. 순환사용	기능 1. 잔여냄새 소멸 2. 3차 냄새제거 장치 3. 5~10% 내외 처리 구성 250도의 열 발생 재료 1. 전기열 발생 2. 히터열	

[그림 5]. 유기성폐기물 융합 건조장치의 냄새저감(제거) 시스템 장치 공정도



[그림 6] 신청하여 개발할 가축분뇨 세정탑 냄새저감장치 모형도
 마. 성능지표 목표 및 측정방법

< 주요 성능지표 개요 >					
주요 성능지표 ¹⁾	단위	최종 개발목표 ²⁾	세계최고수준 ³⁾ (보유기업/보유국)	가중치 ⁴⁾ (%)	측정기관 ⁵⁾
1. 암모니아	ppm	10이하	5-10이하	20	한국기술산업 인증원
2. 황화수소	ppm	0.1이하	0.25-0.50이하	30	한국기술산업 인증원
3. 트라이메틸아민	ppm	0.1이하	0.05-0.1이하	20	한국기술산업 인증원
4. 메틸메르캡탄	ppm	0.1이하	0.05-0.1이하	10	한국기술산업 인증원
5. 다이메틸설파이드	ppm	0.3이하	0.05-0.1이하	20	한국기술산업 인증원

주요 성능지표	시료정의	시료수	측정방법 ⁷⁾ (규격, 환경, 결과치 계산 등)
1. 암모니아	탈취 후 대표적 악취	2	당일 배출분뇨 수거 건조처리시 발생하는 악취 2회
2. 황화수소	"	2	당일 배출분뇨 수거 건조처리시 발생하는 악취 2회
3. 트라이메틸아민	"	2	당일 배출분뇨 수거 건조처리시 발생하는 악취 2회
4. 메틸메르캡탄	"	2	당일 배출분뇨 수거 건조처리시 발생하는 악취 2회
5. 다이메틸설파이드	"	2	당일 배출분뇨 수거 건조처리시 발생하는 악취 2회

※ 돈사 분뇨 건조시 발생하는 악취, 암모니아, 황화수소, 트라이메틸아민, 메틸메르캡탄, 다이메틸설파이드

마. 주관기관 개발 세부내용

- (1) 냄새저감 장치의 설계/제작 개발 준비 중
 - (가) 음식물쓰레기용 냄새저감 장치 설계 개발
 - (나) 가축분뇨용 냄새저감 장치 설계 개발

- (2) 파일럿 장치의 설계 완료 /제작 준비
 - (가) 목업(Mock-Up) 제품을 설계/제작 준비
 - (나) 세정탑 장치의 목, 금형제작
- (3) 복합적 유기성폐기물 개별적 냄새저감 기술 확립
 - (가) 냄새 저감 장치의 운용 조건에 따른 기술 확립
 - (나) 유기 폐기물의 종류에 따른 냄새저감 기술 확립

2. 특허기술 가치평가

가. 기술가치평가의 목적

- (1) 중소기업에서 보유하고 있는 지식재산권의 기술가치 평가를 통해 연구개발 기획, 신제품 개발, 기술이전 · 거래, 기술투자, 현물출자, 판로 및 상용화 자금 확보 등에 활용

※ 기술가치평가란?

개별 기업이 자체 연구개발(R&D)한 기술의 사회·경제적으로 인정되는 금전적인 가치를 파악하거나, 기술이전(기술거래), 현물 출자, 기술 투자 등을 위하여 사업화하려는 기술(특허 등 지식재산권)이나 기사업을 추진중인 기술이 사업화를 통해 창출하는 경제적 가치를 화폐금액으로 산정하는 서비스

※ 기술가치평가의 용도

- 거래 : 기술의 구입, 판매, 라이선싱(Licensing)을 위한 거래가격(로열티) 산정
- 금융 : 기술의 재무 증권화 또는 대출 담보 설정
- 세무 : 기술의 기증, 처분, 상각을 위한 세무 계획 수립 및 세금 납부
- 전략 : 기업의 가치 증진, 기술 상품화, 분사(Spin-off), 인수 합병, 기타 장기 전략적 경영 계획 수립
- 청산 : 기업의 파산 또는 구조 조정에 따른 자산 평가, 채무상환 계획 수립
- 소송 : 특허권 침해, 채무 불이행, 기타 지식재산 분쟁관련의 법적 소송 등의 손해액을 산정

나. 기술가치평가의 내용

- (1) 출원 및 등록 되어진 우수 특허기술에 대해 기술성, 권리성, 시장성, 사업성을 분석하고 다수의 기술가치평가 변수를 산입, 분할, 조정, 할인하여 기술의 가치평가금액을 산정한

보고서를 작성하여 지원하는 지식재산기반 서비스 용역으로 기술사업화 추진, 기술거래, 사업타당성 검토, 기술투자, 현물출자 등을 위한 자료로 활용 가능

(가) 기술성 분석 : 기술개요, 기술환경, 유용성 및 경쟁성 등의 분석

(나) 권리성 분석 : 권리안정성, 권리범위, 사업연관성 등의 분석

(다) 시장성 분석 : 시장개요, 시장환경, 시장경쟁 등의 분석

(라) 사업성(수익구조) 분석 : 사업주체 역량, 제품경쟁력, 매출 및 수익성 추정 등

(마) 기술가치 산출 : 기술가치 핵심변수 추정과 소득(수익)접근법, 시장접근법 등 평가기법 적용을 통하여 지식재산권의 시장가치를 화폐금액으로 산출

다. 기술가치평가의 수행절차

단계	주요 내용	비 고
① 평가업체 선정	- 기술가치평가 신청(기업) - 평가대상업체 선정(사업주관기관)	
② 평가계획 수립	- 평가 일정계획 수립 - 평가 목적 및 방법론 결정 - 구성	※ 내외부 전문가 풀 활용 평가팀 구성
③ 기초자료 조사 및 실사	- 평가기초자료(사업계획서, 재무제표 등) 수집 - 기술성 / 권리성 / 사업성 개략사항 검토 - 평가대상업체 실사 및 현황조사	
④ 영역별 조사 분석	- 기술성(우수성, 환경성, 유용성, 경쟁성 등) - 권리성(선행기술, 권리안정성, 권리범위 등) - 시장성(시장환경성, 시장경쟁성 등)	※ KISTI 기술, 특허, 시장정보 DB 활용
⑤ 중간점검	- 기술성 및 시장성 변수 확정 - 평가의뢰기관과의 분석결과 협의 - (필요시) 중간보고서 작성 및 보고	
⑥ 기술가치 산출	- 사업가치 산출 - 평가방법론 및 주요 변수 결정 - 기술가치 산출	※ 소득/시장 접근법 적용
⑦ 보고서 작성 및 제출	- 평가결과(금액 등) 조정 및 확정 - 평가목적에 따른 최종 보고서 작성 - 평가결과 제출 또는 보고	

라. 기술가치평가의 수행 방법

(1) 기술가치평가의 방법은 먼저 기술성, 권리성, 시장성 및 사업성을 분석하고 다수의 기술 가치평가 변수를 산입, 분할, 조정, 할인하여 기술의 가치평가금액을 산정하게 되는데, 기술의 다양성과 관련 기술·제품군의 변화와 유동성, 시장의 구조 및 가치평가 결과물의 활용도 등에 따라 다양한 비용접근법, 소득(수익)접근법, 시장접근법, 로얄티법 및 이를융복합한 기술가치평가 방법이 적용되어지는데, 아래에서는 몇 가지 대표적인 변수들을 위주로 가치평가 수행방법을 제시함.

(2) 수익전망 및 가치 산출

(가) 수익기간 추정

- ① 기술의 경제적 수명은 어떤 기술자산을 이용함으로써 이익이 산출되는 기간을 뜻하는 것으로 기술 자산을 이용함으로써 더 이상 이익이 발생하지 않게 되는 시점, 또는 다른 기술자산을 이용함으로써 보다 큰 이익을 산출할 수 있게 되는 시점을 의미하기도 하며, 사용 가능 연수와는 다른 개념이다.
- ② 기술가치 평가에서 기술수명을 고려할 경우에는 관련 기술이 이용되는 시장의 존재와 시장의 성장에 따른 기술의 지속적인 필요성을 전제하여 기술수명을 추정하게 되며, 기술의 진입장벽, 특허권의 존속기간, 대체기술의 출현 가능성, 경쟁업체의 유사 내지 개선기술 개발동향, 제품의 수명주기 및 수요시장의 특성 등을 종합적으로 고려하여 산정한다.
- ③ 기술의 경제적 수명을 결정할 수 있는 하나의 추정방법으로 특허인용수명(Technology Cycle Time : TCT)을 적용할 수 있다. 특허인용수명이란 특정의 특허가 등록 이후 다른 특허에 의해 인용되는 기간을 의미한다. 특허인용수명 이외에도 대상기술 분야에 개발된 로드맵을 활용하거나, 생존분석을 통한 기술의 잔존수명을 추정하여 활용할 수도 있고 해당기술 분야 전문가들의 경험과 지식을 활용하는 전문가 합의에 의하여 결정하는 것이 바람직하다.
- ④ 기술가치평가 실무가이드에서는 현금흐름 추정기간을 구하기 위한 기술의 경제적 수명은 특허인용수명 지수(TCT 등) 통계를 활용하되, ① 기술수명 영향요인에 의한 경제적 수명 정량화 모델 I 과 ② 기술수명 영향요인에 의한 경제적 수명 정량화 모델 II의 2가지로 제시하고 있다.

(나) 매출 추정

- ① 평가 대상 기술이 적용되는 시장(군)을 먼저 파악하고, 시장예측에서 시장에서 제품이

유통되어 매출이 발생되어질 기간을 추정하여, 평가대상기술의 경제적 수명주기를 전망하게 되는데, 통상 시장규모 예측은 사업화 후 5년까지는 성장모형을 취하지만 그 이후는 불확실성이 커지므로 무성장모형을 적용하는 것이 일반적인 예이다.

[기술가치평가 실무가이드, 산업통상자원부, 2017.12]

- ② 평가대상기술 제품의 매출액은 사업주체의 사업계획서를 기반으로 추정하게 되며, 기업의 사업화 추진 연혁과, 각종 수상 및 인증, 그리고 다양한 사업화 추진의지 등을 바탕으로, 시장규모를 예측하고, 기술개발 완료, 시제품 제작, 기술·제품 관련 승인을 위한 상용화 기간 등을 고려하여 매출액 추정기간과 경제적 수명기간을 정하게 되며, 기술·제품의 권리성 등을 바탕으로, 평가대상기술 보유기업의 마케팅 능력과 사업활동 영역 등을 참고하여, 국내 시장뿐 아니라, 해외시장까지도 추정하게 된다.
- ③ 한편, 매출액은 기본적으로 평가대상기술이 성공적으로 시장에 진입하는 것을 전제로 하며 경영자의 행위에 대한 가설적 가정 등에 기반을 두고 조정하게 되고, 또한 현금흐름 추정기간 동안의 영업환경이나 국내외 경제상황의 변화 등 매출액에 중대한 영향을 미칠 수 있는 사건이나 상황이 발생할 수도 있음을 고려한다.
- ④ 또한 평가대상 기술의 수명주기를 응용시장을 기준으로 도입기, 성장기, 성숙기, 쇠퇴기로 구분하여, 현재 어느 수명주기에 있는지 판단하며. 여기에 PLC(Product Life Cycle)이론에 입각하여 매출의 성장률을 산출하고 이를 반영하여 예상 매출액을 추정하게 되는데 즉 PLC 이론을 바탕으로 로지스틱 성장모형을 적용하여 추정한다.

(다) 할인율 추정

① 할인율 추정 근거

- ㉠ 기술가치 평가시에 사용되어지는 할인율은 미래 현금흐름을 현재가치로 확산할 때 사용되는 환원율을 의미하며 이는 기술의 사업화와 관련된 위험을 정량화한 것이기 때문에 대상기술의 사업위험을 분석한 결과가 할인율에 반영되어야 한다.
- ㉡ 기술가치평가에서 할인율로 주로 사용되는 가중평균자본비용(WACC : Weighted Average Cost of Capital)은 자기자본비용과 타인자본비용의 가중평균으로 구성되어 지고, 기업의 전반적인 영업활동으로 인한 다양한 위험을 반영한 것이다. 상장기업의 가중평균자본비용은 자본시장에서 수집된 최근 시계열 자료를 통해 산출할 수 있지만 중소기업의 경우 가중평균자본비용의 산출이 불가능하므로 대용 값을 사용하게 된다.
- ㉢ 따라서 기존의 가중평균 자본비용의 자기자본비용에 기술 사업화로 인한 위험을 반

영한 다음과 같은 가중평균자본비용을 기술가치평가를 위한 할인율의 대용치로 사용한다.

$\text{가중평균자본비용(WACC)} = \text{자기자본비용} \times \text{자기자본구성비} + \text{타인자본비용} \times \text{타인자본구성비} \times (1 - \text{법인세율})$
$\text{중소기업 자기자본비용}(K_e) = \text{상장기업 CAPM} + \text{비상장 규모 위험프리미엄} + \text{기술사업화 위험프리미엄}$
$\text{중소기업의 타인자본비용}(K_d) = \text{상장기업의 타인자본비용} + \text{추가위험 스프레드}$

㉠ 기술가치평가 실무가이드에서는 상장기업의 재무정보와 기술보증기금 보증 사고율 통계, 신용등급별 스프레드를 이용하여 업종별 할인율을 추정하게되며, 개별 기술가치평가에서는 평가대상기술이 속해있는 산업군의 비상장 소기업의 CAPM, 규모위험 프리미엄, 세전타인자본비용, 자기자본 비율 등을 참조하여 할인율을 추정하게 된다.

② 기술사업화 위험 프리미엄

㉡ 사업화 위험프리미엄은 기술성 및 시장성에 대한 분석결과를 바탕으로 추정된다. 기술위험 평가항목은 사업화를 수행하는데 기술적 관점에서 위험요소를 탐색한 후 위험수준을 평가하는 것이고, 시장 및 사업위험 평가항목은 시장 및 사업관점에서 위험요소를 탐색한 후 위험수준을 평가하는 것이다. 평가 척도는 5점 척도이고, 평가는 소수점 한자리에서 선택할 수 있다.

<표> 기술사업화 위험 평가 결과

구분	항목	내용	평점				
			매우 미흡	미흡	보통	우수	매우 우수
			1	2	3	4	5
기술 위험	차별성	시장에서 경쟁기술의 존재 여부 및 정도를 파악하고 경쟁 기술 대비 차별적 우위성을 분석한 결과에 근거하여 위험 수준을 결정함				✓	
	기술경쟁성	유사 또는 관련 기술간 경쟁이 해당 기술의 가치에 긍정적 혹은 부정적 영향을 미치는지 여부를 판단하여 위험수준을 결정함			✓		
	모방용이성	기술적인 모방이 어려워져 기술보유자만이 전용할 수 있는지, 아니면 모방이 쉬운지 여부를 판단하여 위험수준을 결정함				✓	
	기술사업화 환경	기술적 관점에서 상용화에 소요되는 시간, 비용, 기술적인 문제 해결가능성, 법·제도 등 외부 환경적인 측면에서 극복해야 될 요소들을 판단한 후 위험수준을 결정함				✓	
	권리안전성	대상기술과 연관된 특허 pool에 대한 권리들의 법적 안전성 정도를 판단한 후 위험수준을 결정함				✓	
시장 및 사업 위험	시장성장성	대상기술이 적용될 시장의 향후 성장가능성에 대한 분석 결과에 근거해 위험수준을 평가함			✓		
	시장경쟁성	대상기술 목표시장의 구조, 지배자의 유형, 독과점 여부, 경쟁제품의 과다 여부 등을 고려하여 경쟁정도를 분석한 후 위험수준을 평가함		✓			
	시장진입 가능성	대상기술 목표시장에 진입하기 위해서 필요한 핵심 요소들중 규모, 경제, 비용우위성, 영업망 등 경쟁 요소, 규제나 정책, 제도등과 같은 외생적 요소에 의한 영향 등을 분석한 후 위험수준을 평가함			✓		
	생산용이성	제품을 생산함에 있어 필요한 설비 중 기존 설비 및 신규 설비의 활용 가능 범위와 대상기술을 사업화함에 있어 필요한 원부자재 조달 및 수급의 안전성에 대해서 분석한 후 위험수준을 평가함			✓		
	수익성 및 안전성	해당 시장에서 연관 경쟁업체들의 최근 5년간 수익성 수준과 안정성을 분석한 후 위험 수준을 평가함				✓	
종합 평점	34점						
위험 프리미엄	3.80%						

주) 종합평점에 따른 위험 프리미엄은 기술가치평가 실무가이드(산업통상자원부, 2017. 12)참조

<표> 기술사업화 평점과 위험프리미엄

평점	위험P	평점	위험P	평점	위험P
20	10.01%	31	4.75%	41	1.99%
21	9.33%	32	4.42%	42	1.76%
22	8.72%	33	4.10%	43	1.55%
23	8.15%	34	3.80%	44	1.33%
24	7.62%	35	3.51%	45	1.13%
25	7.14%	36	3.24%	46	0.93%
26	6.68%	37	2.97%	47	0.73%
27	6.25%	38	2.71%	48	0.54%
28	5.84%	39	2.46%	49	0.36%
29	5.46%	40	2.22%	50	0.18%
30	5.10%				

자료 : 기술가치평가 실무가이드, 산업통상자원부, 2017. 1

③ 할인율 추정결과

- ㉔ 평가대상기술을 한국표준산업분류상 분류표에서 분류하고 사업화 주체의 기업규모에 따라 기술가치평가 실무가이드에서 제공하는 산업별 할인율 산출표에 의거하여, 할인율을 추정하게 되는데, 만약 C29 업종의 소기업, 비상장기업에 해당하는 CAPM + 규모 위험프리미엄 18.34%, 기술사업화 위험프리미엄 3.80%, 타인 자본비용 8.29%, 자기자본비율 51.2% 등을 적용하게 되면, 이러한 산정값을 할인율(WACC) 산출식(=자기자본비용 X 자기자본비율 + 타인자본비용 X 타인자본비율 X (1-법인세율))에 대입하여 12.99%로 결정함

<표> 할인율 추정 결과

자기자본비용	CAPM+규모 위험프리미엄	기술사업화 위험프리미엄	합계
	18.34% (7.99% + 10.35%)	3.80%	22.14%
타인자본비용	8.29%		
자기자본비율	51.2%	타인자본비율	48.8%
법인세율	20.00%		
WACC	12.99 = [22.14*0.5120+(8.29*0.4880)*(1-0.2)]		

<표> 산업별 할인율 산출표(C29업종)

산업	자기자본비용					자기 자본비율 (비상장)	세전 타인자본비용				
	상장 CAPM	비상장기업 규모프리미엄					상장	대	중	소	창업
		대	중	소	창업						
C29	7.99	8.7	9.46	10.35	11.58	51.2	4.29	4.64	7.24	8.29	9.65

자료 : 기술가치평가 실무가이드, 산업통상자원부, 2017. 12.

(라) 주요 재무비율 추정

- ① 매출원가 및 판매비 추정방식은 산업별로 특성이 있고, 개별 기업별로 원가동인이 달라 일괄적인 추정방식을 제시하기 어려우며, 통상 이용되는 원가 추정의 구성은 아래 <표> 와 같다.

<표> 원가종류별 추정방법

구분	추정방법
재료비	매출추정 결과에 따른 판매계획, 생산계획을 이용하여 재료비 수량을 추정하고 재료비 시장상황 등을 고려하여 단가를 추정
인건비	인원소요계획에 따라 추정하며, 인원소요계획은 매출추정 결과에 연동되는 직접인력과 매출추정과 관련 없는 관리인원 등이 함께 고려되어야 함. 인건비는 급여 등 직접 인건비뿐 아니라 복리후생비 등 인건비성 비용도 함께 고려되어야 함.
변동제조비	재료비, 인건비를 제외한 제조원가 중 매출액 연동되는 원가항목은 변동 제조비로 추정
변동판매비	인건비를 제외한 판매관리비 중 매출에 연동되는 비용항목은 변동판매비로 추정
고정제조비	감가상각비를 제외한 고정제조비는 매출변동에 무관하게 예상발생액을 추정
고정판매비	감가상각비를 제외한 고정판매비는 매출변동에 무관하게 예상방생액을 추정
감가상각비	투자계획에 따라 발생하는 감가상각비를 추정함. 제조설비를 위한 투자계획, 제품개발을 위한 무형자산 투자계획, 영업시설 등에 대한 투자계획 등을 고려하여 예상발생액을 추정

- ② 기술가치평가 실무에서는 평가대상기술이 신기술일 뿐만 아니라 평가대상 기업도 창업 기업 또는 중소기업인 경우가 대부분이기 때문에 상기 <표>와 같이 제조원가나 판매관리비를 각 계정별로 파악하는 것이 쉽지 않다.
- ③ 매출원가나 판매관리비 등 현금흐름 추정을 위한 기본 자료 등은 직접 추정하는 것이 원칙이지만, 직접추정이 어려운 경우 유사업체 재무자료나 동업종 재무자료를 순차적으로 적용하는 것이 바람직하다고 권고하고 있다.
- ④ 본 평가대상 기술의 사업화 주체가 업력이 짧고, 또한 매출 발생이 소액이거나, 비신뢰적 상승지표를 보이는 경우에는 재무자료의 신뢰성이 그리 높다고 할 수 없으므로, 현재 대표 유사기업을 선정하여 주요 재무비율을 조사·분석하여 활용하게되며, 손익계산서의 경우에도 대표 유사기업의 자료를 활용 할수 있다.

(2) 수익접근법

(가) 수익접근법 평가절차

- ① 수익접근법은 대상기술의 경제적 수명기간 동안 기술사업화로 인하여 발생될 미래 경제적 이익을 적정 할인율을 적용하여 현재가치로 환산하는 방법을 의미한다(기술평가기준

운영지침, 제38조). 수익접근법 기반의 기술가치평가를 위해서는 기술의 경제적 수명, 현금흐름, 할인율, 기술기여도 등의 추정이 필요하다.

- ② 본 평가에서의 수익접근법 기반의 기술가치평가 절차는 <그림 7>과 같이 기술의 경제적 수명기간 동안 본 기술을 이용하여 발생하는 미래 잉여현금 흐름(FCF : Free Cash Flow)의 현재가치 합계액인 사업 가치에 기술기여도를 곱하여 산출한다.

<그림7> 수익접근법 가치평가 절차

수익접근법에 의한 기술가치 = 기술의 사업가치 × 기술기여도	
기술·시장성 분석	기술성, 권리성, 시장성, 사업성 등 분석
기술의 경제적 수명 추정	법적 보호기간, 특허인용수명(TCT), 기술수명 영향요인, 로드맵 등 분석
매출액 추정	기술과 제품 적용대상 시장규모와 시장점유율을 추정, 제품가격의 변동 가능성을 고려
현금흐름 추정	자산 추정, 손익계산서 계정과목(매출, 제조원가, 판매비와 관리비 등) 들을 추정
여유현금흐름 추정	매출원가, 판매관리비, 법인세, 감가상각비, 자본지출, 운전자본 증감 등을 고려하여 추정
할인율 결정	기술군 및 기업형태/규모별 할인율, 적산법, 경험적 할인율
사업가치 산출	여유현금흐름의 현재가치 합계인 사업가치 산출
기술기여도 산출	기술요소법(산업기술요소, 개별기술강도)를 이용하여 기술기여도 산출
기술가치 추정	시나리오 적용 필요성 등 고려, 최종 기술가치 추정

나. 사업가치의 산정

- (1) 기술의 사업가치는 미래 잉여현금흐름의 현재가치를 통해서 산출되는데, 잉여현금흐름은 영업활동으로 인한 총 현금유입에서 총 현금유출을 차감한 순 현금유입 즉, 기업이 영업활동으로 인한 총현금유입에서 총 현금유출을 차감한 순 현금유입 즉, 기업이 영업활동을 유지 또는 확대하면서도 자유롭게 사용이 가능한 현금을 의미한다. 잉여현금흐름은 미래의 일정기간에 대하여 추정 손익계산서와 추정 재무상태표 등 추정 재무제표를 작성하여 추정하거나, 잉여현금흐름 추정에 필수적인 매출액 증가율 및 매출액 영업 이익률, 법인세율, 운전자본 투자액 및 유형고정자산투자액 등을 고려하여 추정할 수 있는데, '기술가치평가 실무가이드'에 의하면 잉여현금흐름은 다음과 같이 추정할 수 있다.

$$\begin{aligned} \text{현금흐름} &= \text{세후 영업이익}(\text{매출액} - \text{매출원가} - \text{판매비} - \text{법인세}) \\ &+ \text{감가상각비} - \text{자본적 지출} - \text{운전자본 증감} \end{aligned}$$

(2) 가치변수의 추정

(가) 감가상각비

- ① 감가상각비는 실제 현금이 유출되는 비용이 아니지만 감가상각비가 포함된 매출원가와 판매관리비 중 일부로 처리되어 영업이익을 감소시킨다. 따라서 현금흐름인 초과이익 산정 시 감가상각비를 가산하여야 하며, 무형자산상각비도 감가상각비와 동일하게 현금유출이 없는 비용이므로 초과이익 산정시 가산하여야 한다.
- ② 일반적으로 감가상각비는 아래와 같이 정액법 또는 정률법으로 계산된다.

* 정액법 : (취득원가-잔존가액)/내용연수

* 정률법 : 장부가액 × 상각률

여기서, 장부가액 = 취득원가 - 감가상각 누계액,

$$\text{상각률} = 1 - \sqrt[n]{\frac{\text{잔존가액}}{\text{취득원가}}}$$

(나) 자본적 지출

- ① 자본적 지출(CAPEX; Capital Expenditure)은 영업활동에 필요한 유형 및 무형자산에 대한 투자액이며, 유형자산은 영업활동에 사용할 것을 목적으로 장기간 보유하는 유형의 실체를 가진자산으로 토지, 건물, 기계장치, 비품, 구축물 등이 있다. 무형자산은 영업활동에 사용할 것을 목적으로 장기간에 걸쳐 보유되는 물리적인 실체가 없는 자산으로 영업권, 산업재산권, 라이선스와 프랜차이즈, 저작권, S/W, 개발비, 임차권리금, 광업권 및 어업권 등이 있다.
- ② 자본적 지출은 본 기술 제품의 시장규모 및 기업의 시장점유율, 공급시기, 향후 매출시현 규모, 현재 유형자산 및 무형자산 규모, 투자계획, 기업의 생산 능력 등을 감안하여 토지, 건물 및 구축물, 기계장치, 무형자산, 기타 자본적 지출 등으로 구분하여 직접 추정하는 것이 바람직하다.

(다) 운전자본 증감

- ① 운전자본(WC; Working Capital)은 정상적인 매출채권, 재고자산 및 매입채무 등을 보유함에 따라 소요되는 자본으로 현금흐름 계산에서 매출채권, 재고자산 등 (+)운전자본의 증가는 차감하고, 매입채무, 미지급금 등 (-)운전 자본의 증가는 가산한다.
- ② 기술가치평가 실무가이드에서는 순 운전자본 증감은 직접 추정을 우선 적용하고, 자료부족 등으로 어려운 경우 유사기업 재무비율 또는 표준재무정보 등 참조용 재무비율을 활용하여 산출하도록 권고하고 있다.

- 직접 추정하는 경우

$$\text{순 운전자본 증감} = \text{매출채권 증가액} + \text{재고자산 증가액} - \text{매입채무 증가액}$$

- 재무비율을 활용하는 경우

$$\text{순 운전자본 증감} = (\text{당기 매출액} - \text{전기 매출액}) \times \text{운전자본 소요율}$$

$$\begin{aligned} \text{운전자본소요율} &= 1/\text{매출채권회전율} + 1/\text{재고자산회전율} + 1/\text{매입채무회전율} \\ &= (\text{매출채권회전기간} + \text{재고자산회전기간} - \text{매입채무회전기간})/365 \end{aligned}$$

(3) 기술기여도 결정

(가) 기술기여도의 개념과 추정방법

- ① 기술기여도란 기술도입 또는 사용에 따른 경제적 이익(순 현금흐름의 증가분)의 창출에 기여한 유·무형자산 중 기술무형자산(또는 기술요소)이 이익창출에 공헌한 상대적인 비중이라 할 수 있다.
- ② 기술가치는 기술사업화를 전제로 창출되는 것으로, 먼저 기술 사업에 의해 발생될 것으로 예상되는 미래 사업가치(Business Value)를 산정한 다음, 기술기여도를 곱하여 얻어진다. 여기서 사업가치는 미래 순 현금흐름을 할인한 현재가치를 의미한다. 기업이 기술거래를 통해 기술을 도입하는 주요 동기는 사업상 원가절감(Reduced Cost)을 통한 증분이익(Incremental Income)과 증분수익(Incremental Revenue)을 통한 증분이익의 실현을 통해 기업 가치를 극대화 하기 위한 것에 있다. 기술기여도 추정방법은 경험측(25% Rule), 기술요소법 등을 적용하여 산정할 수 있으며, 평가참여 전문가들의 합의에 의해 최종 값을 제시할 것을 권고한다.

- ③ 산업의 업종 특성과 개별 기술 특성을 동시에 반영할 수 있는 방법으로, 기술 요소법에 의한 기술기여도 측정은 산업특성을 파악하는 산업기술요소 도출과 개별기술의 특성을 파악하는 개별기술강도를 도출하는 과정으로 구성되며, 다음 산식으로 얻어진다.

기술가치 = 기술의 사업가치(Business Value) × 기술요소(Technology Factor, %)
<p>기술요소 = 산업기술요소(Industry Factor, %) × 개별기술강도(Technology Rating)</p> <p>여기서,</p> <p>산업기술요소 = 최대실현 무형자산가치비율 × 평균기술자산비율</p> <p>무형자산가치 = 기업시장가치(시가총액) - 순 자산가치 (= 자산가치총액 - 부채총액)</p> <p>무형자산 가치비율 = 무형자산가치 / 기업시장가치(시가총액)</p> <p>기술자산비율 = 연구개발비 / (연구개발비+광고선전비+교육훈련비)</p>
기술가치 = 기술의 사업가치(Business Value) × 기술요소(Technology Factor, %)
<p>기술요소 = 산업기술요소(Industry Factor, %) × 개별기술강도(Technology Rating)</p> <p>여기서,</p> <p>산업기술요소 = 최대실현 무형자산가치비율 × 평균기술자산비율</p> <p>무형자산가치 = 기업시장가치(시가총액) - 순 자산가치 (= 자산가치총액 - 부채총액)</p> <p>무형자산 가치비율 = 무형자산가치 / 기업시장가치(시가총액)</p> <p>기술자산비율 = 연구개발비 / (연구개발비+광고선전비+교육훈련비)</p>

(나) 산업기술요소와 개별기술강도 결정

① 산업기술요소 결정

산업기술요소의 결정은 코스닥과 코스피 상장기업을 대상으로 분석에 필요한 자본시장 정보와 재무정보는 최근 5년간(2005년 ~ 2009년) 한국신용평가정보의 자료를 활용하고, 금융감독원 공시정보로 보완해 사용하여 <표>와 같이 산업기술요소 값을 산출한다.

<표> 산업기술요소(제조업과 건설업)

표준산업분류 코드		최대무형자산 가치비율	기술자산 비중	산업기술 요소
C10	식품제조업	45.89%	66.60%	51.75%
C11	음료 제조업	51.40%	90.84%	32.17%
C13	섬유제품 제조업; 의복제외	61.61%	70.74%	35.44%
C14	외복, 외복액세서리 및 모피제품 제조업	61.61%	70.74%	41.18%
C15	가죽, 가방 및 신발 제조업	61.61%	70.74%	32.17%
C16	목재 및 나무제품 제조업; 가구 제외	-	-	32.17%
C17	펄프, 종이 및 종이제품 제조업	-	-	32.17%
C18	인쇄 및 기록매체 복제업	-	-	32.17%
C19	코크스, 연탄 및 석유정제품 제조업	62.59%	80.22%	32.17%
C20	화학물질 및 화학제품 제조업; 의약품 제외	62.59%	80.22%	55.21%
C21	의료용 물질 및 의약품 제조업	74.68%	97.53%	69.73%
C22	고무제품 및 플라스틱제품 제조업	44.18%	96.33%	45.27%
C23	비금속 광물제품 제조업	55.53%	98.39%	39.41%
C24	1차 금속 제조업	48.83%	92.68%	39.73%
C25	금속가공제품 제조업; 기계 및 가구 제외	54.47%	97.27%	55.83%
C26	전자부품, 컴퓨터, 영상, 음향 및 통신장비 제조업	60.21%	95.98%	59.91%
C27	의료, 정밀, 광학기기 및 시계 제조업	67.39%	97.57%	66.49%
C28	전기장비 제조업	52.54%	99.76%	42.53%
C29	기타 기계 및 장비 제조업	59.06%	96.97%	64.31%
C30	자동차 및 트레일러 제조업	39.33%	85.97%	33.68%
C31	기타 운송장비 제조업	57.50%	96.68%	68.69%
C32	가구 제조업	-	-	32.17%
C33	기타 제품 제조업	-	-	32.17%
F41	종합 건설업	43.07%	93.47%	37.31%
F42	전문직별 공사업	68.22%	96.20%	50.35%

② 개별기술강도 평가

- ㉠ 기술요소법에 의한 기술기여도 측정방법의 합리성은 대상기술의 산업특성과 개별특성(개별기술강도)에 따라 결정된다고 보고 각각의 특성을 반영한다는 데 있으며, 여기서 산업특성은 산업기술요소로 측정되며, 개별특성은 일정한 개별기술이 지닌 기술성(권리성 포함) 및 사업성(시장성 포함)에 따라 결정된다.
- ㉡ 기술의 개별특성은 개별기술의 내재적 가치를 기술성(기술적 우위성_권리성 포함) 및 사업성(상업적 우위성)으로 구분하여 평가한다. 만약 기술적으로 매우 우수한 것이라 할 수 있다 하더라도 기술을 사업화하는 데 막대한 자본이 필요하거나 시장진입에 많은 장벽이 존재하는 기술이라면 사업적 효용성이 떨어진 기술에 해당한다.
- ㉢ 기술성은 기술적 측면에서 사업가치를 판단하기 위한 평가지표 개념으로서, 사업적 측면에서 기술자체가 보유하고 있는 다양한 유용성 및 경쟁성을 어느 정도 확보하고 있

능가를 평가하는 것이다.

- ㉠ 사업성을 상업적 측면에서 시장성과 사업적 측면에서 기술자체가 내재하고 있는 유용성 및 경쟁성을 어느 정도 확보하고 있는가를 평가하는 것이다. 기술의 경쟁성은 대상 기술이 사업적 측면에서 비교 가능한 또는 유사한 기술과 비교를 통한 상대적인 우위성이라 할 수 있다. 기술의 유용성은 기술 자체가 지니고 있는 고유한 특성이라면 경쟁성은 타 기술과의 상대적 우위성에 관한 특성이라 할 수 있다.
- ㉡ 기술성 10개 항목과 사업성 10개 항목으로 구성되는 개별기술강도 평가 지표들은 대상 기술의 사업화 과정에서 당면한 상황을 토대로 상업적 생존가능성을 측정하여 사업가치 창출에 어느 정도 기여하는가를 평가하는 것이다. 기술성 측면과 사업성 측면의 각각의 평가지표 20개를 분석하여 5점 척도를 적용하여 1~5점 범위에서 점수를 부여하고, 이 점수를 토대로 개별기술강도를 측정한다.

<표> 사업성(시장성 포함) 평가점수 종합

	기술성			사업성	
	평가항목	점수		평가항목	점수
기술성	혁신성	4	사업성	수요성	3
	파급성	3		시장진입성	3
	활용성	3.5		생산용이성	4
	전망성	4		예상 시장점유율	2
	차별성(독창성)	4		경제적 수명	4
	대체성	4		매출성장성	3
	모방용이성	4		파생적 매출	3
	진부화 가능성(기술수명)	4		상용화 요구시간	4
	권리범위	3		상용화 소요자본	4
	권리 안정성	4		영업이익성	4
합계	37.5	합계	34		

(다) 기술기여도 산출

- ① 예를 들어, 표준산업분류상 “C29(기타 기계 및 장비 제조업)” 업종에 해당하는 산업 기술요소는 64.31%이고 기술성 및 사업성 평가를 통하여 최종적으로 산출된 개별기술강도는 71.5점으로 평가됨에 따라, 평가대상기술의 기여도는 45.98% <표> 로 산출된다.

<표> 개별기술강도 및 기술기여도

산업기술요소(%)	64.31%	
개별기술강도(점)	기술성	사업성
	37.5점	34점
	71.5점	
최종 기술기여도(%)	기술기여도 = 산업기술요소 × 개별기술강도 45.98% = 64.31% × 71.5점	

(라) 기술가치 산출

- ① 기술기여도를 고려한 기술가치 금액은 여유현금흐름의 현재가치의 합계인 사업가치에 <표 >의 기술기여도를 곱하여 기술가치가 산출되게 된다.

<표> 수익접근법에 의한 기술가치 산출결과

기술의 가치	기술의 가치 = $\sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+r)^t} \times \text{기술기여도}$
여유현금흐름의 현재가치 합계	1205 백만 원
기술기여도	45.98%
기술의 가치	554 백만 원

기술의 가치	기술의 가치 = $\sum_{t=1}^n \frac{FCF_t}{(1+r)^t} \times \text{기술기여도}$
여유현금흐름의 현재가치 합계	1205 백만 원
기술기여도	45.98%
기술의 가치	554 백만 원

마. 평가결과 종합

- (1) 평가결과 종합은 기술가치평가의 중요도 등을 고려하여, 기술가치평가보고서의 맨 앞 부분에서 서술하기도 하며, 앞, 뒤에 함께 넣기도 한다. 또한 평가결과 종합에서는 평가방법(기법)을 설명하고 방법을 위하여 사용되어진 다양한 전제와 근거를 서술한다.
- (2) 평가결과에서 가장 중요한 기술가치평가금액을 산출하여 적시함은 물론, 자료의 제한성과 이에 따른 유사자료의 활용 및 가정에 대하여 전제하며, 평가대상기술이 적용되어지는 대상 시장을 정의하기도 함은 물론, 제반 전제와 조건이 달라질 경우에는 기술가치평가금액이 조정될 가능성이 있다는 점을 고려해야 함을 적시한다.

제 2 장 연구수행 내용 및 결과

제 1 절 연구 수행 내용

1. 최종 목표

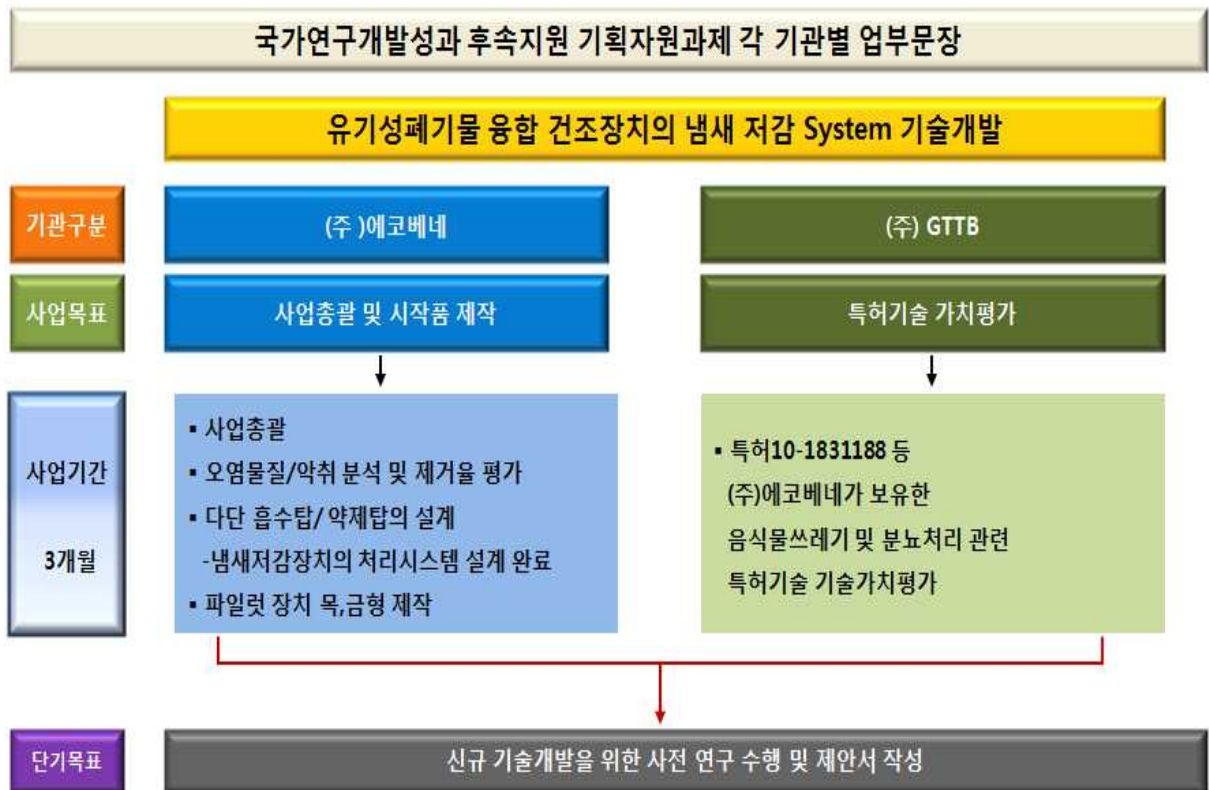
가. 음식물쓰레기용 및 가축분뇨용 냄새저감 세정탑 장치 시제품 목형제작

- (1) 냄새저감 장치의 설계/제작 개발 준비 중
- (2) 파일럿 장치의 설계 완료 /제작 준비
- (3) 복합적 유기성폐기물 개별적 냄새저감 기술 확립

나. 특허 기술에 대한 특허기술 가치평가 (5건)

- (1) 약취제거 설비를 구비한 음식물쓰레기 및 분뇨처리 시스템 (등록특허 10-1831188)
- (2) 건조스크류와 삼각형형상의 이송커터가 구비된 건조하우징을 이용한 음식물 쓰레기 처리기 (특허 10-1564211)
- (3) 음식물쓰레기 처리장치(특허 10-1838915)
- (4) 폐가축 처리장치(특허 10-1898152)
- (5) 선별적 음식물쓰레기 처리장치(특허 10-1927466)

다. 연구개발 추진체계



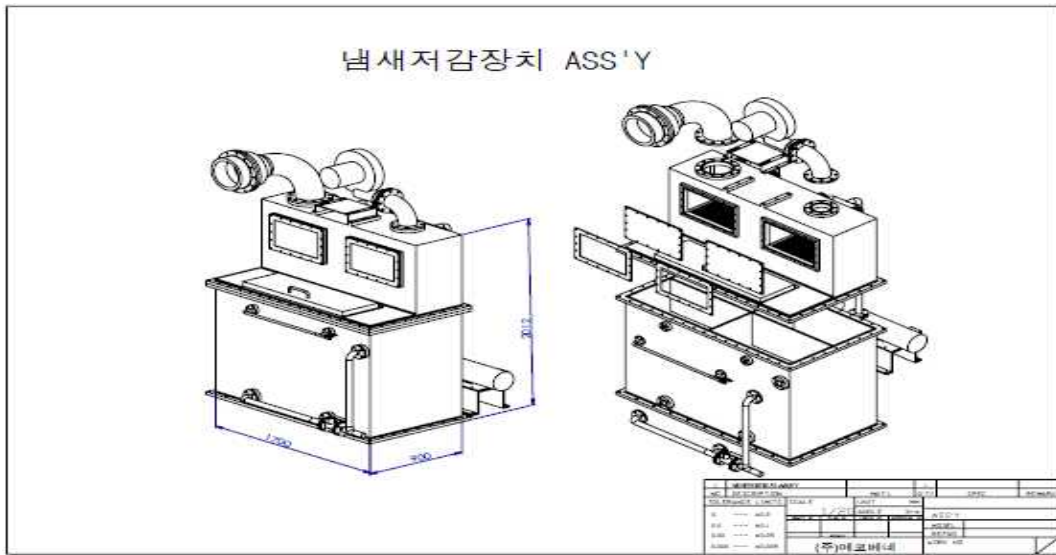
2. 유기성폐기물 융합건조 장치/냄새저감 시스템

가. 냄새저감 장치의 설계/제작 개발 준비 중

(1) 음식물쓰레기용 및 가축분뇨용 냄새저감 장치 설계 개발

(가) 습식, 약액 2중 구조를 이용한 일체형 냄새 저감 장치 설계 완료

① 냄새 저감장치는 상부, 하부, 연소장치로 구성



<그림> 냄새저감을 위한 장치 설계도

② 세정탑 상단구조 장치 설계 및 목형, 주조물 제작

습식, 약액 2중구조로 되어 있으며 상단 후렌지 장치

크기 : 1800x1000x1000(mm)

<p>WATER TANK TOP - 1</p> <p>도면</p>	<p>목형</p>	
	<p>주조물</p>	

⑤ 연소장치 후렌지 캡 설계 및 목형, 주조물 제작

구성 : 히터를 고정하는 캡

크기 : 436파이x120(mm)

<p>WATER TANK COMBUSTOR FLANGE</p> <p>도면</p>	<p>목형</p>	
<p>주조물</p>		

(나) 파일럿 장치의 설계 완료 /제작 준비

- ① 목업(Mock-Up) 제품을 설계/제작 준비
- ② 세정탑 장치의 목형제작

<p>장치의 구성도</p>	<p>장치 제작 완성 시제품</p>
<p>세정탑(냄새저감)</p>	

(2) 연구 개발 결과인 음식물쓰레기용 및 가축분뇨용 냄새저감 장치 시제품에 대한 성능지표 측정

(가) 현재 한국 산업기술 시험원에 성능지표 측정 접수완료

※ 성능지표 측정접수완료 하였으나 한국산업기술시험원의 일정문제로 시료채취일이 2019년 7월 15일로 늦어짐에 따라 성능성적서를 8월 31일까지 발급받아 제출예정

성능지표 목표 및 측정방법

< 주요 성능지표 개요 >					
주요 성능지표 ¹⁾	단위	최종 개발목표 ²⁾	세계최고수준 ³⁾ (보유기업/보유국)	가중치 ⁴⁾ (%)	측정기관 ⁵⁾
1. 암모니아	ppm	10이하	5-10이하	20	한국기술산업 인증원
2. 황화수소	ppm	0.1이하	0.25-0.5이하	30	한국기술산업 인증원
3. 트라이메틸아민	ppm	0.1이하	0.05-0.1이하	20	한국기술산업 인증원
4. 메틸머캅탄	ppm	0.1이하	0.05-0.1이하	10	한국기술산업 인증원
5.다이메틸설파이드	ppm	0.3이하	0.05-0.1이하	20	한국기술산업 인증원

접 수 증

Access Code : 214720

통합접수번호	19-034524		접수일	2019-05-27	대표자	송인혁
회사명	(주)에코베네		사업자번호	431-88-00309	신청인	송인혁
주소	대전광역시 유성구 테크노중앙로 72, 7층 703호(관평동, 대덕신대텍프라자)				수령인 서명	
전화	042-822-6555	휴대폰	[REDACTED]			
업체부서			FAX	042-822-6505		
공통				신청서종류	KOLAS / 1차	
NO	품명	시험내용	수수료	원료예정일	수량	비고
01-1	음식물처리기	음식물처리기	2,100,000		1	
소계			2,100,000		1	
수수료 합계			2,100,000			
투기가지세			210,000			
총 합 계			2,310,000			
특이사항						
<p>★ 우리 원은 부가가치세법 제 6조에 따른 일반과세자로 전환됨에 따라 2018년 1월 1일 부터 발행하는 세금계산서에 부가가치세(시험수수료 총액의 10%)가 가산됩니다.</p> <p>★ 시험완료 후 별도 요청이 없더라도 자동으로 세금계산서가 발행됩니다.(익월 10일까지)</p> <p>★ 시험완료 전(성적서 발행전) 청구세금계산서를 발행한 경우 7일 이내 입금 하지 않을 시 해당 세금계산서는 자동 취소됩니다. (단, 사전 약정이 있는 경우 30일)</p>						

<안내>

- 시험담당자 안내 및 접수진행현황 안내 : 접수후 2 ~ 3일이 경과하면 홈페이지(<http://customer.kti.re.kr>) 에서 확인이 가능합니다.
- 성적서(인증서) 및 시험품을 인수하러 오시기 전에 먼저 완료여부를 확인(SMS 또는 인터넷 <http://customer.kti.re.kr>) 후 방문에 주시기 바라며 온라인 발급도 가능합니다.(결과서 / 인증서 출력)
- 해당시료부족, 기타 보완사항 발생시 처리기간이 연장 될 수 있으며 수수료는 추가시험에 따라 완료시 변동이 될 수 있습니다.
- 성적서상의 업체정보는 교정 또는 시험이 완료되기전까지 수정이 가능하오니 반드시 접수증을 확인하시기 바라며 변경요청은 전화를 수신후 Fax로 보내주시기 바랍니다.
- 교정의 경우 표준소급비는 관계법령에 의해 교정수수료의 10%가 부과됩니다.
- 시료 또는 교정이 완료된 날로부터 3개월이 경과하여도 시료를 인수하지 않는 경우, 인수요시가 없는 것으로 간주하여 폐기 처리되오니 유의하시기 바랍니다.
- 귀사의 연료입금계좌는 아래의 계좌입니다.
 - 기업은행 / 예금주: 한국산업기술시험원 / 계좌번호: 078-000966-97-011 / (주)에코베네
- 접수담당 : 이미림 Tel)02-860-1243 , Fax) 02-860-1279

한국 산업 기술 시험 원
(직 인 생 학)

3. 특허기술에 대한 특허가치평가

가. 가치평가 결과 요약

주요 평가항목	추정치 또는 결과
기술의 경제적 수명	9년
할인율	12.99%
사업의 가치	1,328 백만원
기술기여도	39.0%
기술가치평가 금액	512 백만원

(1) 가치평가 목적

(가) 본 평가의 목적은 (주)에코베네 및 동사 임직원이 특허출원하여 등록 결정된 특허기술을 이용하여 동사에서 사업화할 경우의 기술가치를 산정하여 기술의 상품화 및 장기 경영전략 수립 등에 활용하는 데 있다.

(2) 가치평가 방법

(가) 본 평가에서는 평가대상 특허기술의 가치를 금액으로 환산하기 위하여 “수익접근법”을 적용하였다. 수익접근법은 평가대상 특허기술의 미래의 이익창출 능력에 초점을 둔 방식으로, 평가대상 특허기술로부터 발생하는 미래현금흐름의 현재가치 합계에 기술기여도를 반영하여 기술의 가치를 산정한다. 본 평가는 2019년 01월 30일을 평가기준일로 하였으며, 산업통상자원부의 “기술가치평가 실무가이드(2017)”를 적용하였다.

(3) 가치평가의 주요 조건 및 가정

(가) 평가대상 특허기술이 경제적 수명기간 동안 제품화에 기여한다는 전제하에서, 평가에 사용된 추정매출액은 평가대상 특허기술의 사업주체인 「(주)에코베네」가 수립한 사업계획을 기반으로 추정하였고, 기술의 경제적 수명과 수익추정기간, 및 재무비율은 “기술가치평가 실무가이드(2017)”에서 제공하는 업종별 표준 재무 정보, 할인율 등을 적용하여 산출하였다.

(4) 가치평가 대상기술

(가) 평가대상 특허기술은 「악취제거설비를 구비한 음식물 쓰레기 및 분뇨 처리 시스템(특허 10-1831188)」에 대한 것이지만, 평가대상 특허와 밀접한 관련이 있는 동사가 소유한 「건조 스크류와 삼각형 형상의 이송커터가 구비된 건조 하우징을 이용한 음식물 쓰레기 처리기(특허 10-1564211)」, 「음식물쓰레기 처리장치(특허 10-1838915)」, 「폐가축 처리장치(특허 10-1898152)」, 「선별적 음식물쓰레기 처리장치(특허10-1927466)」 등 총 5건을 평가대상 특허기술에 포함하였다.

(나) 평가대상 특허기술 5건은 모두 국제특허분류(IPC)상 '고체폐기물의 파괴 또는 고체폐기물의 유용물화 혹은 무효화(B09B 3/00)' 기술에 속하며, IPC연계 산업분류로는 '지정의 폐기물 처리업(3821)' 또는 한국표준산업분류상 '특수 목적용 기계제조업(C292)'에 속하는 기술이다.

(5) 가치평가 대상기술의 기술성, 권리성 등의 평가

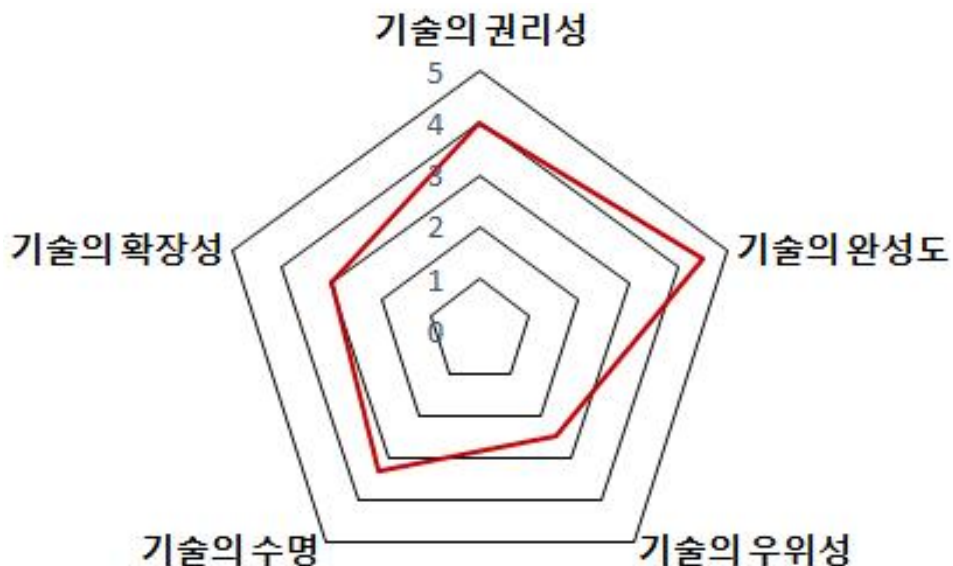
(가) 평가대상 특허기술은 시제품이 제작 완료되어, 사업화가 진행되어지고 있어 기술의 성숙도는 TRL9 단계에 있는 것으로 판단된다.



(나) 평가 대상기술을 기술의 권리성, 완성도, 우위성, 경제적 수명, 확장성 등의 관점에서 살펴보면 아래와 같다.

기술 권리성	기술 완성도	기술 우위성	기술의 수명	기술확장성	종합 평점
4.0	4.5	2.5	3.3	3.0	3.46

- ① 평가대상기술은 주요 관련특허 5건이 등록 완료되어 특허 권리가 확보된 상태이며, 권리 잔존기간이 10년 이상 남아 있다. 해외출원은 아직 진행되지 않고 있으나, 식문화가 비슷한 중국, 동남아에 진출하기 위해서는 출원 후 1년이 경과하지 않은 특허에 대해 해당 국가에 추가적으로 출원 등록하는 것이 바람직하다. 따라서, 평가대상기술의 권리성은 4.0으로 상당히 높다.
- ② 평가대상기술은 중요핵심기술이 확보되고 양산 개시상태이며, 기술개발자들이 5년 이상 개발에 종사하고 있어 기술 신뢰도가 높다. 따라서, 기술의 완성도는 4.5로 매우 높다.
- ③ 평가대상기술의 성격은 종래 기술의 개량이나 기존 기술을 상당부분 대체할 수 있어 보통 정도의 국내 상위 기술이다. 기술상 중위 정도의 수준이어서 기술의 모방이 쉬운 기술이다. 따라서, 평가대상기술의 우위성은 2.5정도로 낮다.
- ④ 평가대상기술은 수명 주기상 성숙기에 달한 기술이며, 경제적 수명은 8년 정도로 예상된다. 또한, 독점적 권리기간은 5년 이상으로 예상된다. 따라서, 평가대상 기술의 우위성은 3.3 정도로 보통수준이다.
- ⑤ 평가 대상기술은 타사에 기술을 양도하여 타사가 기술을 실시할 가능성이 낮으며 자사만 실시하는 기술로 판단된다. 그래서, 기술의 파급성과 활용범위는 높지 않다고 판단된다. 따라서, 기술의 확정성은 3.0로 보통 수준이다.



(6) 시장성

(가) 산업용 건조기 시장 동향

- ① 국내 시장은 2016년 1,609억원에서 연평균 성장률 4.3%로 증가하여 2021년에는 1,819억원에 이를 것으로 판단된다.
- ② 해외 시장은 2016년 41억 8,000만 달러에서 연평균 성장률 4.6%로 증가하여, 2021년에는 52억 4,000만 달러에 이를 것으로 전망된다.

(나) 기업 동향

- ① 대기업의 점유율은 0.9%로 매우 낮으며 중견·중소기업이 99.1%를 차지하고 있다.
- ② 상위 최대 시장 점유율 기업은 중견기업으로 6.5%, 3%, 1.9%, 1.7%, 1.5%를 각각 차지하고 있어, 기술평가대상 기업인 (주)에코베네의 기술력을 바탕으로 점유율을 높일 수 있을 것으로 판단된다.

(7) 사업성

(가) 본 평가대상 특허기술의 경우, 연구개발이 완료되어 이미 제품화가 이루어진 기술이다.

① 기술적인 측면

- ㉠ 기술군의 발전 및 개발 방향과 일치하고 다수의 경쟁기술이 있는 것으로 평가되며, 난이도는 보통인 기술인 것으로서 판단된다.

② 시장 측면

- ㉠ 타 경쟁기업의 상업용 처리기와의 경쟁이 치열하므로, 전기료, 소음, 약취 및 가격 측면에서 경쟁 제품과의 차별성 및 음식물 쓰레기 다량배출사업소의 속성을 파악하고 요구에 적절히 대응하여 영업한 다면 시장 진입 및 매출 신장이 용이할 것으로 판단된다.

제 2 절 연구개발 결과

1. 기술적 성과

가. 유기성 음식물처리기 설비형 제품의 부착형으로 국내최초개발

- (1) 유기성 폐기물 처리시 발생되어지는 각종 유해물질을 처리할 수 있는 기존 다양한 처리 기술이 있지만 악취를 제거하지 못하고 있는 기술을 보완
- (2) 본사 개발기술(유기성폐기물 융합건조장치의 냄새저감 System)을 적용 시중판매중인 음식물처리 장비에 부착형으로 세정탑(탈취제거)을 연결하여 운용
 - ⇒ 건조 과정에서 발생하는 악취 제거
 - ⇒ 폐기물을 처리과정에서 보다 깨끗한 환경보존이 가능하게 됨

나. 관련산업에 기술이전의 파급효과와 냄새저감처리기로의 부착형 설치장치 제품화

- (1) 기존 축산분뇨 처리시설 등 악취 발생시설에 설치가 가능
- (2) 저렴한 설치비용으로 대기 정화가 가능해 환경오염이 예방
- (3) 악취로 빈번하던 민원발생 감소

다. 세정탑 방식 : 세정탑 방식(습식과 약액)을 통하여

⇒ 기존 활성탄과 냉각축매방식의 기능저하, 수명단축 등의 문제점 개선

1차 습식세정탑	건조기 내부의 열과 가스를 1차 습식세정탑으로 이송포집 하여 2-3층의 분무물막을 통과시켜 암모니아와 황화수소 의 냄새를 용해/냉각 탈취 제작 완료
2차 약액세정탑	1차로 통과된 잔존냄새를 2차 세정탑 내부의 분무약액막 2-3층을 통과시켜 잔존냄새 제거장치 제작 완료
3차 연소탈취장치	최종 잔존하는 악취와 독성화학물질은 연소장치를 거쳐 배출하게 해 대기의 질을 향상 장치 완료

라. 기업 보유 특허에 대한 기술 가치평가를 실시하여 기술성, 권리성, 사업성 분석을 통해 기술의 완성도, 수명 예측 및 확장성을 평가 중장기 R&D 계획 수립에 기여

2. 경제적 성과

가. 생산성 증가효과

- (1) 기존 용접공정을 주조 제작으로 변경하여 제품의 규격화, 표준화가 가능해 작업 불량률 해소
- (2) 세정탑 제작 1대 용접 생산(20일)을 → 주조성형으로 규격화하여 7일로 단축

나. 제품 생산 원가 절감효과

- (1) 기존 인력을 이용 용접제작을 진행 하던 부분을 주조제작으로 변경 생산비 절감
- (2) 세정탑 제작 1대 생산비용 4천만원을 → 주조성형으로 규격화하여 3천만원으로 절감

다. 매출액 증대 예상 및 고용창출 효과

(단위 : 억원)

구 분		(2018)년 (기술개발 전년)	(2019)년 (개발종료 해당년)	(2020)년 (개발종료 후 1년)	(2021)년 (개발종료 후 2년)
사업화 제품		음식물처리기	폐사가축처리기	가축분뇨처리기	슬러지처리기
투자계획(백만원)		50	250	300	300
판매 계획 (백만원)	내 수	550	2,150	4,550	9,100
	직접수출				
	간접수출		100	300	500
	계	550	2,250	4,550	9,100
비용절감(백만원)					300
수입대체(백만원)		10	100	300	600
고용창출			2	5	12

3. 연구비 사용내역

가. 연구장비재료비

구 분	내 역	단 가	회수 (수량,건)	금 액(원)	비고
시작품제작비	냄새저감장치 목형 제작비	2,975,000	4	11,900,000	
총 액				11,900,000	

나. 연구활동비

구분		산정내역	금액(원)
수용비 및 수수료	○ 인쇄비·복사·인화·슬라이드 제작비	인쇄, 복사비	500,000
	○ 수수료 및 제세공과금 기타	회계정산 수수료	600,000
○ 연구개발서비스 활용비 (전문컨설팅기관에 의한 기술가치평가 분석비 등)	○ 기술가치평가 분석	기술가치평가비	7,000,000
	○ 기술정보수집		
	○ 특허정보조사		
합 계			8,100,000

제 3 장 목표 달성도 및 관련 분야 기여도

1. 최종 목표

(1) 유기성폐기물 융합건조 장치/냄새저감 시스템

(가) 세정탑 장치 시제품제작 목, 금형제작

- ① 냄새저감 장치의 설계/제작 개발 준비
- ② 파일럿 장치의 설계 완료 /제작 준비
- ③ 복합적 유기성폐기물 개별적 냄새저감 기술 확립

(2) 특허기술 가치평가

(가) (주) 에코베네 보유 냄새저감장치 관련 특허기술가치 평가

2. 목표 달성도 및 기여도

세부연구목표 (연구계획서상의 목표)	비중 (%)	달성도 (%)
1. 냄새저감 장치의 설계/제작 개발 준비	20	100
2. 파일럿 장치의 설계 완료 /제작 준비	20	100
3. 복합적 유기성폐기물 개별적 냄새저감 기술 확립	20	100
4. 특허기술에 대한 기술가치평가	40	100
합계	100	

(1) 유기성 폐기물 처리시 발생되어지는 각종 유해물질을 처리할 수 있는 기존 다양한 처리 기술이 있지만 악취를 제거하지 못하고 있는 기술을 보완 완벽한 냄새제거 기술을 확보하여 기술적 측면 뿐 아니라 환경 오염물질 감소에도 기여

(2) 유기성 폐기물 처리를 위한 플랜트 등에서 발생되던 주민 민원 해결에 기여

(3) 기존 사용 중인 냄새저감 기술인 활성탄과 냉각 촉매 방식의 기능 저하, 수명단축 등의 문제점 개선에 기여 ⇒ 세정탑 방식(습식과 약액)

3. 목표 미달성 시 원인(사유) 및 차후대책(후속연구의 필요성 등)

제 4 장 연구결과의 활용 계획 등

제 1 절 추가 연구의 필요성

1. 가축분뇨 등의 유기성 폐기물은 재생에너지를 생산하여 효율적으로 활용하는 외국사례를 참고로 화석연료를 대체하는 재생 에너지 시대에 대비할 필요가 있으나, 아직 우리나라는 유기성 폐기물을 이용한 재생에너지 생산이 초기단계로 시범차원에서 소규모로 이루어지는 등 그 규모가 작고 아직 본격적으로 활성화되지 않고 있는 상황임
2. 유기성폐기물에서 퇴비나 액비를 추출한 후에도 토양과 수질을 오염시키는 유기물 성분은 그대로 잔존하여 환경문제 해소에는 기여도가 작아, 환경 오염을 시키는 부산물이 없는 처리 방법이 필요로 함
3. 기존의 퇴비화나 액비화 방식이 아닌 건조처리를 통한 화석연료 대체방식의 고체연료 생산을 위해서는 획기적인 건조처리 기술을 통해 오염없는 부산물을 생산할 수 있는 기술이 필요함
4. 또한, 생성된 오염 성분이 없는 부산물을 열분해하여 에너지를 생산 할 수 있는 기술 개발이 필요함
5. (주) 에코베네에서는 유기성 폐기물 처리장치의 냄새제거 장치를 개발하였고, 이를 적용하여 악취가 없는 가축생분뇨 고온 건조 처리 및 부산물 열분해 장치에 대한 연구개발이 필요하며, 건조과정에서 생기는 부산물을 이용 열분해 장치를 개발 가축분뇨를 에너지화 하는 기술을 개발하고자 함

사업추진형태	<input checked="" type="checkbox"/> 자유응모과제 <input type="checkbox"/> 지정공모과제		분 야	가축분뇨 에너지화
연구과제명	생분뇨 고온건조처리 및 부산물 열분해장치 개발			
주관연구기관	(주)에코베네		주관연구책임자	송 인 혁
연구개발비	정부출연 연구개발비	기업부담금	연구기관부담금	총연구개발비
	600,000,000	200,000,000		
연구개발기간	2019년 07월 ~2020년 12월 (1년 6개월)			
주요활용유형	<input checked="" type="checkbox"/> 산업체이전 <input type="checkbox"/> 교육 및 지도 <input type="checkbox"/> 정책자료 <input type="checkbox"/> 기타() <input type="checkbox"/> 미활용 (사유:)			

제 2절 사업화 추진

1. 국내·외 시장규모

1) 국내 시장 현황

현재 가축분뇨처리 시장은 신 시장으로 보며 설비를 갖춘 플랜트형 제품은 시장에서 제품화 된 것은 없다. 그러나 수거에 의한 전문적 처리업체에서도 축산 농가에서 애로사항으로 꼽는 액비생산을 중단할 만한 건조처리설비를 갖춘 제품이 없었기에 축산농가의 보급형 설비시장으로 성장하지 못했다.

- 탈수처리 시장 : 시장에서 필요로 하는 제품부재로 시장 미성숙, 환경오염 무시, 악취와 하천의 오염 등, 민원발생의 사후처리가 많아 구입을 포기한 축산농가가 많다.

- 축산영농조합 시장 : 축산 조합이 주체가 되어 가축농가의 분뇨를 수거하여 처리하는 시장으로 그 처리 방법은 미생물 처리방식으로 악취로 인한 민원 발생이 심하며 처리비 원가가 계속 상승하고 있다.

- 가축농가 : 2014년 신고 된 가축농가 사육두수는 213,607곳이며 미신고 농가도 139,704곳으로 이 수준을 유지하고 있으며 최근 증가 추세에 있다.

- 가축분뇨 : 2014년 보도 가축분뇨는 175,651만톤 며 처리량 현황은 2970 만톤으로 보고되고 있으며 위탁처리 시설은 8,646 곳으로 민간이나 공공시설에서 처리되고 있다고 함, 이 중 86%가 퇴비와 액비로 생산되고 나머지는 정화처리

- 퇴비, 액비생산 : 악취로 인한 민원발생 끊이지 않아 냄새저감 시스템이 절실히 요구됨

- 요구되는 가축분뇨 처리기 : 가축분뇨처리기(처리 용량 5톤/1일)로는 15만대의 설비형 제품이 필요하다.

가) 사업화제품 시장규모

- 가축분뇨 분야에 해당되는 시장규모를 보수적으로 추정하여 나타내면 아래와 같고, 나아가서 유기성 폐기물 전반에 걸쳐 확대하면 그 시장 규모는 훨씬 클 것으로 판단됨

< 표 > 가축분뇨의 연간처리비용 규모 및 성장률

(단위 : 억원)

구분	현재	예상					
	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
전국발생량 추산(m ³ /일)	185,119	185,110	186,334	187,484	188,588	189,646	190,649
연간처리비용 (억원)	6,429	6,429	6,471	6,511	6,550	6,586	6,621
성장률	-	0.00	0.66	0.62	0.59	0.56	0.53

※ 산출근거 : 전라북도 가축분뇨관리 기본계획(2017.05)을 기준하여 환경부 통계와 비교하여 2023년까지 전국발생량을 추산하였음. 추산한 전국발생량과 영농활용기술(2011, 김재환 : 2004년 조사된 자료로 톤당 처리비용 9,515원을 제시하고 있으나 기

술의 고도화 및 에너지 가격 상승으로 인한 단가 상승이 있을 것으로 예상됨에 제시되어있는 돈분 처리시설별 운영비(톤당, 사업비(설치비) 미포함)을 통하여 전국연간 처리비용을 산출하였음.

- 국가에서 지원하는 가축분뇨 처리 지원금 현황을 아래에 나타냈으며, 이와 같이 국가 시책으로 가축분뇨 처리를 중요하게 취급하고 있음

< 표 > 가축분뇨처리지원금 현황 (단위 : 백만원)

구 분	2015	2016	2017	2018(예상)
합 계	134,436	206,406	154,170	179,602
국 고	42,708	49,760	43,150	47,900
용 자	44,968	70,030	65,822	70,958
지방비	38,990	56,234	33,591	40,202
자부담	7,770	30,382	11,607	20,542

- 국내회사 : (주)에코베네(본사)
- 해외회사 : 분뇨 건조처리기 설비형 제품을 생산하는 기업은 없음

2) 시장분석

가) 국내 시장 분석

- 가축농가: 2014년 신고 된 가축농가 사육두수는 213,607곳이며 미신고 농가도 139,704곳 으로 계속 증가 추세에 있다..
- 가축분뇨: 2014년 보도 가축분뇨는 약 175.651만톤 이며 처리현황으로 2970 만톤이며, 위탁처리시설은 8,646곳으로 민간이나 공공시설에서 처리함, 이중 86%가 퇴비와 액비로 생산 되고 나머지는 정화처리

나) 경쟁기관현황

가축분뇨 경쟁제품 및 경쟁사 개요

현행 가축분뇨처리는 단순정화처리 혹은 혐기성소화를 통한 퇴·액비화처리가 주류를 이루고 있으나, 퇴비를 이용할 농경지는 점차 감소하고 가축 사육 수는 증가하는 추세이다 보니 축분의 발생량과 이용량 사이에 불균형이 발생하여 퇴·액비를 생산하는 기존의 자원화 처리 방법은 시장 규모가 점차 줄어들 것으로 사료된다.

생 가축분뇨를 무 탈수상태로 건조 처리하는 본 기술과 단순비교하기에는 어려움이 있으나 현행 가축분뇨 처리에 주류를 이루고 있는 퇴·액비화 업체의 개략적인 개요를 살펴보면 아래와 같다.

< 표 >

구 분	회사명	처리량 (톤/일)	시설비(천원)	운영비(원/톤)
2017년	비케이환경(퇴비)	70	3,400,000	17,902
	비케이환경(액비)	99	5,461,000	72,340
	주식회사에셀(액비)	70	3,000,000	23,145
2016년	태양그린(퇴비 및 액비)	120	456,000	32,059
	에코마이론(액비)	99	191,840	18,275
	에코마이론(퇴비)	99	98,328	41,797
	에코마이론(정화)	99	79,200	14,997
2015년	대성환경(액비)	60	252,500	8,270
2012년	주식회사이레 (고형연료)	3	60,000	133,300

☞ 주식회사 이레의 가축분뇨 처리 기술은 장치가 소규모이며 혐기성소화와 건조의 복합적 처리를 통하여 고형연료까지 생산하는 기술로 본 기술과 일정 부분 유사점이 있어 아래에 자세히 기술함

< 표 > (주) 이레사의 가축 분뇨 처리 공정 및 개요

처리시설 개요	-원료 : 축분(우분) 1일 3톤 처리 -부재(수분조절제) : 톱밥 -처리일수 : 퇴적조 채류(15일)→연료 교반성형(1일)→연료건조(30일) <개략적인 플로우>
처리 비용	시설비 : 60,000,000원 운영비 : 133,300원/톤(기계 감가상각비 포함)
비 고	- 본 시설은 플랜트 기술이라기보다 성형 가공장치, 건조장치, 건조열을 담당하는 소각 보일러를 핵심으로 하는 장치기술임. 따라서 퇴비 저장조 외에는 특별한 토목건축을 요구하지 않는다는 점에서 시설의 설치가 용이함 - 건조라인을 통해 수분 40%수준으로 조절된 성형연료를 보일러 연료로 사용하기 위해서는 20%수준으로 수분을 감소시켜야함(별도의 건조시설이 요구) - 열풍건조장치의 경우 자체 생산한 고형연료를 활용하고 있으나 많은 열량을 소비하면서 다량의 이산화탄소를 배출한다는 측면에서 향후 기계장치의 건조효율 향상 위해 기술개발을 진행할 필요가 있음. - 축분 처리시설로는 적합하다고 판단되나 최종산물인 축분 연료의 발열량 개선 및 보완이 필요하다고 판단됨.

3) 국외 기술 수준 및 시장 현황

가) 세계기술현황

- 부유상 폐기물연료화 폐열이용 건조 스팀 플라즈마 토치 가스 엔진

(출처 : 환경부 폐자원 에너지 산업 및 기술동향 보고서)

국내뿐만 아니라 동남아, 중남미 등 개도국의 도심 인구 증가에 의한 대량 폐기물의 안전한

처리 및 전력 부족 문제를 동시에 해결하기 위해 폐자원에너지 기술의 플랜트 엔지니어링 산업 기술을 연구, 개발 진행 중

나) 세계시장 현황

전 세계적으로 연간 약 60억 톤 이상이 발생하는 폐기물 중에서 폐기물에너지 회수 방법에 의하여 처리되는 가연성 폐기물의 양은 연간 2억 톤이고, 4억 톤/년의 폐기물이 재생 또는 퇴비화 되고 있음

- 또한 폐기물 관리, 설비 및 자원/에너지화 등과 관련된 폐기물 산업의 세계시장 규모는 2010년 기준으로 2,700억 달러/년으로 추산
- 세계 폐자원 에너지화 기술 시장은 2015년 기준 209억 달러로 추정되며 향후 연평균 6.1%로 성장하여 2023년에는 335억 달러 규모로 성장 예상
- 축분 바이오매스까지 포함한 바이오매스·폐자원에너지 시장규모는 2010년 564억 달러에서 2020년 1,128억 달러까지 성장할 것으로 추정

- 전 세계 유기성슬러지 발생량은 2012년 7,500만톤에서 2017년 8,300만톤으로 증가 예상되고 BCC조사 분석에 의하면 슬러지처리 설비의 주요시장은 서유럽, 북미, 브라질, 중국, 싱가포르, 일본 등으로, 탈수 및 건조부분의 시장규모는 2014년 4,300억 달러에서 매년 6.5%씩 증가하여 2019년 6,900억 달러로 전망되며, 슬러지 처리 시 발생하는 악취제어 시장의 규모도 4.9%씩 증가하여 2014년 2,600억 달러에서 2019년 3,300억 달러로 전체 시장규모는 9,200억 달러로 전망

< 표 > 폐기물에너지 세계 시장현황 및 전망

단위 : 백만달러, %

주요품목	2017	2018	2019	2020	2021	2022	성장률	
고형연료(고체연료)	4,390	4,847	5,351	5,908	6,522	7,200	10.40	
열분해 연료유(액체연료)	7,600	8,109	8,652	9,232	9,851	10,511	6.70	
합성가스 (기체가스)	열분해 가스	17,290	18,760	20,355	22,085	23,962	25,999	8.50
	바이오 가스	19,350	21,111	23,032	25,128	27,415	29,909	9.10
소각열	19,600	20,521	21,485	22,495	23,553	24,660	4.70	
합계 (상기 5개 품목)	68,230	74,917	82,259	90,320	99,172	108,890	9.80	
폐기물 산업 시장규모	355,000	369,200	383,968	399,327	415,300	431,912	4.00	

*출처 : 에너지관리공단, 신재생에너지 RD&D 전략 2030(폐기물, 바이오 분야) 활용, 2010

-신·재생에너지 RD&D 전략 2030(폐기물, 바이오 분야) 활용, 2010, 2013년 폐기물 에너지 설치량은 약 300MW 규모로 기타 신재생에너지 자원 중 소규모 시장에 해당되며

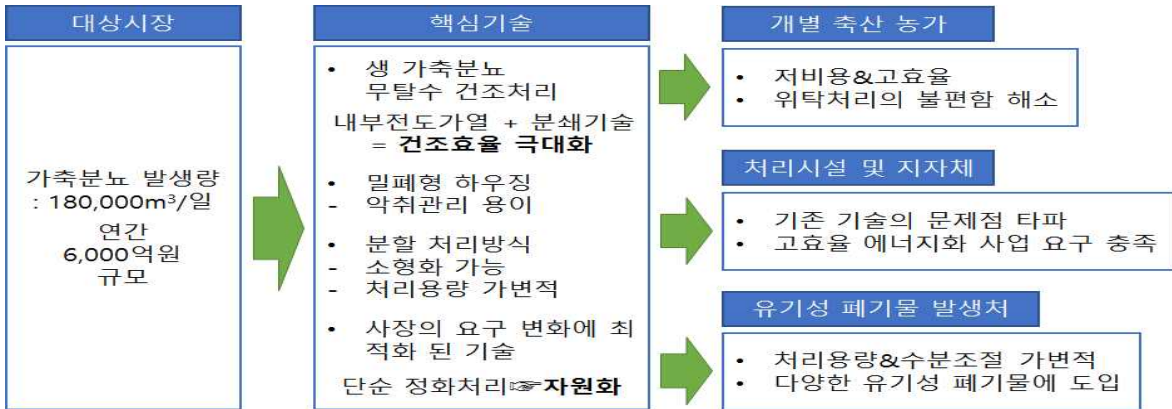
권역별로 살펴보면 아시아 지역 수요가 전체 수요의 약 7~80%를 차지(출처:에너지관리공단)

- 아시아 지역 중 가장 높은 폐기물에너지 수요를 보이는 곳은 중국으로, 중국의 폐기물에너지 시장은 ‘13년~’ 18년 평균 18% 이상의 속도로 성장
- ‘18년 말 세계 폐기물에너지 시장에서 중국의 비중은 두 배 성장 할 것으로 전망. 중국은 ‘11년~’ 15년 폐기물에너지 공장의 100개 이상 설치 계획이 있었으며, ‘11년 기준으로 베이징 10.5%, 상하이 14.8%, 광저우 8.3%의 에너지를 점유

4) 사업화추진 전략

목표고객	해당기업(기업명)	판매 전략
고객군1	축산농가 (돼지 기준 400두~2000두 사육 농가)	<ul style="list-style-type: none"> • 기존 기술에 비하여 저비용/고효율 • 처리용량이 가변적인 보급형 제품으로 다양한 규모의 축산 농가에 보급 가능 • 소형시스템으로 많은 부지를 차지하지 않아 소규모 축산 농가에서도 자체 처리 가능 • 위탁 처리 비용, 운송비용 등 절감 • 사용·보관이 어려운 액비 미발생 • 소규모 폐사가축 유입 시에도 처리 가능한 탄력적 혼합처리 장치
고객군 2	광우, AI 발생 농가 및 종말 집하장	<ul style="list-style-type: none"> • 이동식 차량 탑재 건조장치(10ton/day, 병렬 연결 50ton/day 가능)에 의한 현지 무균 건조처리를 통한 전염 방지 • 종말 집하장의 전염 가축분뇨 등을 직접 건조처리함으로써 공해 물질 방류 방지와 전염병 예방 및 방역. • 악취탈취를 통한 환경 정화와 오염 방지 • 상시 운용 가능.
고객군 3	축산분뇨 처리시설 (전문처리업체, 지자체)	<ul style="list-style-type: none"> • 기존 기술의 문제점 타파(퇴·액비화:시비시기 편중으로 인한 재고 발생/혐기성바이오가스화:효율낮음, 고농도 탈리액 발생) • 기존 축분 처리의 대체는 퇴·액비화이나 양분총량제 도입 등 변수로 인하여 시장 축소 가능성 있음. 본 기술은 고품연료화, 가스화 등의 에너지화 사업에도 효과적으로 대응 가능 • 장치의 병렬연결을 통하여 처리용량 확보 가능
고객군 4	유기성 폐기물 발생처(버섯재배농가(버섯폐배지), 대형음식점 등)	<ul style="list-style-type: none"> • 처리 용량이 가변적이고, 건조물 수분 조절이 가능하여 가축 분뇨 외 다양한 유기성폐기물 건조에도 도입이 가능한 제품 • 소형시스템으로 일반 업장에도 도입 가능

5) 비즈니스모델 / 수익모델



6) 기대효과(경제적 효과)

○ 국내외 관련시장 상황 및 전망

구분	시장규모	성장률 전망	진출 방안
폐사가축 및 생 가축분뇨 무탈수 건조 시스템	<ul style="list-style-type: none"> 국내 생 가축분뇨의 건조처리 기술은 현재 없음 생분뇨 탈취 후 건조하여 고품연료화 하는 추세 폐사가축의 건조처리 기술은 현재 없음 액비생산은 거의 없으며 고품연료의 건조기술과 퇴비화 	<ul style="list-style-type: none"> 가축분뇨의 설비형 보급화 추진으로 가축분뇨의 신시장 개척 축산농가의 위생과 환경 개선을 추진하는 선두 기업으로 성장 국내 정착을 통한 기술 축적 제품 경쟁력강화로 세계시장 진출 	<ul style="list-style-type: none"> 연구소기업 R&BD의 성공으로 축산관련 협회와 유관기관의 홍보, 세미나개최, 책자 광고 등. 지자체 등 관 주도 환경 정화 정책 수립 유도

○ 매출증대 및 비용 절감 효과

기존 퇴·액비화 처리비용	20,000 원/톤(7개 업체 평균, 최대 72,340원/톤)
기존 고품연료화 처리비용	133,300 원/톤
기존 화력건조 처리비용	40,000 원/톤(LNG, 경유, 등유, 고품연료 평균)
본 사의 건조장치 처리비용	7,500~8,000 원/톤

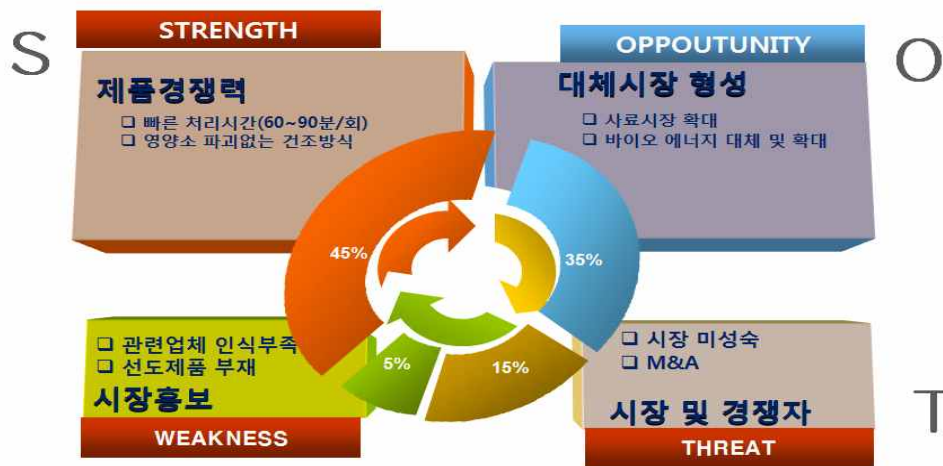
○ 수출증대 및 수입대체 효과

- 2012년 발표된 보고서 “유기성폐자원 바이오가스화 사업평가”의 내용에 따르면 유기성폐기물 에너지화 처리기술로서 기존에 시도되었던 바이오가스화 기술은 해외 기술에 의존한 결과 국내 폐기물 성장에 맞지 않는 등 국내 여건과 맞지 않는 부분이 발생하여 결과적으로 바이오가스 발생 효율이 떨어지는 문제점을 나타냄

- 본 사의 기술은 국내 여건에 맞춘 국산기술이며 고품연료 가스화 시스템의 도입을 통하여 신재생에너지 시장까지 진출이 가능하므로 기존의 해외기술 수입을 대체할 수 있을 것으로 사료됨

7) SWOT 분석

- (1) 강점으로 건조시간이 빠른 제품을 시장은 요구하며,
- (2) 기회로는 소비자 요구형으로 제품을 보급화
- (3) 위협으로 건조, 탈취가 우수한 선도제품이 없었기에 시장인식도 부족
- (4) 약점으로 소비자 요구형 음식물처리가 보급되지 못하였기에 시장도 미성숙



<표> 사업화 계획 및 기대효과

(단위 : 억원)

구 분	(2018)년 (기술개발 전년)	(2019)년 (개발종료 해당년)	(2020)년 (개발종료 후 1년)	(2021)년 (개발종료 후 2년)
사업화 제품	음식물처리기	폐사가축처리기	가축분뇨처리기	슬러지처리기
투자계획(백만원)	50	250	300	300
판매 계획 (백만원)	내 수	550	2,150	4,550
	직접수출			
	간접수출		100	300
	계	550	2,250	4,550
비용절감(백만원)				300
수입대체(백만원)	10	100	300	600

<표> 유기성 폐기물 중 폐기물처리 설비 분야

(단위: 억원)

구 분	현재의 시장규모(2018년)	예상 시장규모(2020년)
세계 시장규모	258,000	368,000
국내 시장규모	47,250	60,300
산출 근거	중소기업 기술 로드맵 "폐기물처리설비"분야 참고	

2. 제품화 및 양산, 판로개척

가. 제품화

<표> 기술개발 후 국내·외 주요 판매처 현황

판매처	국가 명	판매 단가 (천원)	예상 연간 판매량(개)	관련제품
(주)성호글로벌	국내	600,000	1-2	폐사가축처리기
(주)하늘산업기술	국내	600,000	2	폐사가축처리기
한국버섯생산자연합 회	국내	제품20,000 설비150,000	20	버섯폐배지처리기/설비
총판	국내	20,000	14	음식물처리기

나. 양산

- (1) 환경문제 개선(매몰가축으로 인한 침출수, 토양오염, 냄새, 질병 등)
- (2) 처리비용 절감(일관처리방식으로 후속공정 불필요 및 부산물로 인한 경제성 확보)
- (3) 환경기계 기술 향상(국내 정착을 통한 연관, 유관 분야의 기술 확대 및 시장 확대)

다. 판로개척

- (1) 유관기관과 업무 공조
- (2) 지자체와 시범지역 선정하여 우선처리
- (3) 전국 지자체 및 정부기관과 업무 협력 구축
- (4) 해외 시장 진출 (국내 정착을 통한 기술 축적으로 세계시장 진출)

<표> 기술개발 후 국내·외 주요 판매처 현황

판매처	국가 명	판매 단가 (천원)	예상 연간 판매량(개)	예상 판매기간(년)	예상 총판매금 (천원)	관련제품
(주)성호글로벌	국내	600,000	1-2	18 - 28	600,000-1,200,000	폐사가축처리기
(주)하늘산업기술	국내	600,000	2	18 - 28	600,000-1,200,000	폐사가축처리기
한국버섯생산자 연합회	국내	제품20,000 설비150,000	제품 20	17 - 28	400,000-1,000,000	버섯폐배지처리기 /설비
총판	국내	20,000	14	17 - 30	400,000-2,000,000	음식물처리기

라. 계약추진사항

(1) 버섯재배농가

구분	느타리버섯협회	새송이버섯협회	팽이버섯협회	표고버섯협회	양송이버섯협회
주문	1	5	3		5
내용	설비형	업소용	업소용		업소용

(가) 한국버섯 생산자 연합회 가입회원: 1200업체

(나) 회원중 1일 30루베 이상 폐배지 발생업체: 150여 업체 (설비형 건조기 필요업체)

- 20루베 5루베 폐배지 발생업체: 1050 업체 (업소용 규격품 건조기 필요업체)
- 비회원: 500여 업체 (20루베부터 3루베 폐배지 발생업체)

(2) 설비형 폐가축 처리기(계약추진사항)

(가) 정읍시 AI, 구제역 (정읍시에서 일괄처리업체 (주)성호글로벌 채택, (주)성호글로벌 과 계약체결)

(나) 공주시 AI, 구제역 (공주시에서 일괄처리업체 (주)성호글로벌 채택, (주)성호글로벌 과 계약체결) (주)성호글로벌과 (주)에코베네는 폐사가축처리 협력업체

(3) 설비형 폐사가축 처리기 (계약)

(가) (주)하늘산업기술 계약체결 (1일/10톤) 6억원 2019년 02월 납품

(4) 폐배지 설비 (계약추진사항)

(가) 호남버섯 영농조합법인과 설비형 제품 계약 협의중 :

전남 나주, 1일60톤 폐배지 나옴, 조합법인 김재창 회장

(나) 한국버섯 생산자 연합회내의 6개 버섯조합회장과 버섯농가 30업체에 건조 테스트하여 본사 조제품을 채택, 버섯생산자연합회에서 홍보하여 각 농가에 보급예정 2018. 11월 - 2019. 11월

3. 고용유지 및 고용창출 계획

가. 고용창출 효과 및 고용의 질 향상

(가) 기술개발을 통한 고용창출 효과 및 신규인력 채용 계획

- ① 향후 생산 등 22명 등을 고용할 계획을 가지고 있으며 특히 R&D인력 확보를 위해 연구개발 및 양산을 위한 적임자를 채용할 예정임

(나) 고용유지를 위한 복리후생 등 기업 자체적 방안

- ① 현재 창업 초기 기업으로 기술 인력을 위한 교육, 직무보상발명제도 등 성과공유 프로그램을 시행하고 있지 못하고 있으나 직원 충원 시 관련 프로그램을 활성화할 계획을 가지고 있음

(다) 신규인력에 대한 교육 프로그램 등 기술인력 육성계획

- ① 연구 및 생산시설의 작업환경 변화에 능동적으로 대처하고 교육 수요자가 요구하는 수요자 중심교육의 일환으로 직원을 대상으로 수요자 맞춤형 교육과정을 개발하여 기술 인력을 육성
- ② 교육과정은 생산시설 및 관련 장비의 운영 및 활용, 업무관련 응용기술, 시장분석, 마케팅 전략, 안전교육 등을 포함하도록 하고, 이를 통해 작업현장에서 바로 직무를 수행할 수 있는 신규인력 양성 과정을 개발하여 시행할 예정임.

4. 개발제품의 수출 가능성

가. 해외 마케팅 전략 및 제품 경쟁력

(가) K-마크 인증 및 관련 해외 인증획득 추진으로 국내외 판매 활성화

(나) 기술력 있는 제품개발을 통해 해외 마케팅 지원제도를 활용하여 해외시장 개척.

(다) 해외마케팅 통합시스템 운영 및 참여기업의 수요자 맞춤형수출지원 프로그램을 개발하여 해외수출을 활성화함

(라) 지속적인 해외바이어 탐색 및 해외협력기관 발굴 등을 진행한 후 시장개척단을 파견하여 수출계약이 이루어짐으로써 생산량을 증대와 매출증대 효과 발생

붙임. 참고문헌

1. A. Leonard et al., Efficient sludge thermal processing: from drying to thermal vaporization, Modern Drying Technology, Vol. 4(2014)
2. 기술가치평가 실무가이드, 산업통상자원부, 2017.12
3. 전자신문 기사 2015년 6월 25일기사 “음식물처리기 시장규모”
4. 환경부 통계자료 “인당 일일 발생량 연간처리비용”

[별첨 1]

연구개발보고서 초록

과 제 명	(국문) 유기성폐기물 융합 건조장치의 냄새 저감 System 기술개발				
	(영문) Development of a system for reducing odour in a converged desiccator				
주관연구기관	(주)에코베네		주 관 연 구 책 임 자	(소속) 총괄	
참 여 기 업	(주)지티티비			(성명) 송 인 혁	
총연구개발비 (20,000천원)	계	20,000	총 연 구 기 간	2018.12.21 ~ 2019.03.20(3개월)	
	정부출연 연구개발비	20,000	총 참 여 연구 원 수	총 인 원	3
	기업부담금			내부인원	3
	연구기관부담금			외부인원	
<p>○ 연구개발 목표 및 성과</p> <ul style="list-style-type: none"> - 제품명 : 유기성폐기물 건조장치 부착형 탈취장치 - 제품 출시일 : 19년 11월 30일 - 매출액 : 2020년 목표 매출액 4억원 - 매출발생시기 : 2020년 01월 - 제품설명 : 건조장치 부착형 냄새저감장치 - 특징 : 건조장치 융합형 다단탈취장치 <p>○ 연구내용 및 결과</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 설계기준에 맞는 파일럿제작 완료 <ul style="list-style-type: none"> - 다단 흡수탑/ 약액탑의 설계 완료 - 파일럿 장치 목형제작 완료 - 주조성형으로 장치 조립 완료 2. 연구 진행율 : 100%(19.3월 현재까지 발생한 연구성과 작성) <ul style="list-style-type: none"> - 세정탑 방식: 활성탄방식 문제점을 개선하여 연소탈취방식으로 전환함으로 최종 잔존하는 악취와 독성화학물질은 연소장치를 거쳐 배출하게 하여 대기의 질을 향상시켜 쾌적한 환경을 보존토록 하였다. <p>○ 연구성과 활용실적 및 계획</p> <ul style="list-style-type: none"> - 유기성 음식물처리기 설비형 제품(10ton/day)의 부착형으로 국내최초개발 - 관련산업에 기술이전의 파급효과와 냄새저감처리기로의 부착형 설치장치 제품화 - 단일제품으로의 냄새저감기로 제품화하여 산업시설 악취제거에 설치용이 - 국내 판매에 성공하여 해외 수출 판로 확대 					

[별첨 2]

자체평가의견서

1.

		과제번호	818043-1		
사업구분	농식품연구성과후속지원 사업				
연구분야				과제구분	단위
사업명	농식품연구성과후속지원사업				주관
총괄과제	기재하지 않음			총괄책임자	기재하지 않음
과제명	유기성폐기물 융합 건조장치의 냄새 저감 System 기술개발 기획연구			과제유형	개발
연구기관	(주)에코베네			연구책임자	송인혁
연구기간 연구비 (천원)	연차	기간	정부	민간	계
	1차년도	2018.12.01. ~ 2019.02.28.(3개월)	20,000		20,000
	2차년도				
	3차년도				
	4차년도				
	5차년도				
	계		20,000		20,000
참여기업					
상대국		상대국연구기관			

2. 평가일 : 2019.05.20

3. 평가자(연구책임자) :

소속	직위	성명
(주) 에코베네	대표이사	송인혁

4. 평가자(연구책임자) 확인 :

평가대상 과제에 대한 연구결과에 대하여 객관적으로 기술하였으며, 공정하게 평가하였음을 확약하며, 본 자료가 전문가 및 전문기관 평가 시에 기초자료로 활용되기를 바랍니다.

확약	송인혁
----	-----

1. 연구개발실적

1. 연구개발결과의 우수성/창의성

■ 등급 : (아주우수)

1. 연구개발 목표로 제시된 냄새저감 장치 설계/제작준비, 파일럿 장치의 설계/제작준비, 복합적 유기성폐기물 개별적 냄새저감 기술 확립을 성공적으로 완료하였음
2. (주)에코베네가 보유한 특허 5건에 대한 기술가치 평가 완료하였음
3. 제시된 악취제거 기술은 유기성 음식물처리기 설비형 제품에 부착 가능한 유틸리티형으로 국내최초개발

2. 연구개발결과의 파급효과

■ 등급 : (아주우수)

1. 유기성 음식물처리기 설비형 제품(10ton/day)의 부착형으로 국내최초개발
2. 관련산업에 기술이전의 파급효과와 냄새저감처리기로의 부착형 설치장치 제품화
3. 단일제품으로의 냄새저감기로 제품화하여 산업시설 악취제거에 설치용이
4. 국내 판매에 성공하여 해외 수출 판로 확대

3. 연구개발결과에 대한 활용가능성

■ 등급 : (아주우수)

1. 유기성폐기물 재활용 및 재활용 부산물인 악취 제거를 통해 환경 및 신재생 에너지 정책 기여
2. 규격화 된 제품 생산 및 제조 원가 절감 효과
 - 기존 용접으로 진행하던 공정을 주조로 변경하여 제품의 규격화 가능
 - 세정탑 제작 1대 생산비용 4천만→ 3천만원으로 절감
3. 생산성 증가효과
 - 규격화, 표준화로 작업 불량률 해소
 - 주조 공정 대체를 통한 세정탑 제작 1대 용접 생산 20일 → 7일로 단축

4. 연구개발 수행노력의 성실도

■ 등급 : (아주우수)

1. 제시한 연구개발 및 기술가치 평가를 성실히 수행하여 과제 목표를 100% 달성함
2. 제시한 연구 개발내용에 추가로 시제품을 제작하였고 성능평가를 위한 인증을 신청함
3. 기존 제품에 응용가능하도록 제품 생산으로 건조기 융합 부착형으로 생산

5. 공개발표된 연구개발성과(논문, 지적소유권, 발표회 개최 등)

■ 등급 : (우수)

1. 기업이 보유한 특허 기술을 사업화하기 위한 제품화 준비 단계로 시제품 제작을 통한 성능 평가에 기여
2. 기업 보유 특허에 대한 기술 가치평가를 실시하여 기술성, 권리성, 사업성 분석을 통해 기술의 완성도, 수명 예측 및 확장성을 평가 추후 기술개발에 기여

<기업보유특허>

- 악취제거 설비를 구비한 음식물쓰레기 및 분뇨처리 시스템 (등록특허 10-1831188)
- 건조스크류와 삼각형형상의 이송커터가 구비된 건조하우징을 이용한 음식물 쓰레기 처리기 (특허 10-1564211)
- 음식물쓰레기 처리장치(특허 10-1838915)
- 폐가축 처리장치(특허 10-1898152)
- 선별적 음식물쓰레기 처리장치(특허 10-1927466)

II . 연구목표 달성도

세부연구목표 (연구계획서상의 목표)	비중 (%)	달성도 (%)	자체평가
1. 냄새저감 장치의 설계/제작 개발	20	100	아주 우수
2. 파일럿 장치의 설계 완료 /제작	20	100	아주 우수
3. 복합적 유기성폐기물 개별적 냄새저감 기술 확립	20	100	아주 우수
4. 특허기술에 대한 기술가치평가	40	100	아주 우수
합계	100점	100%	

III. 종합의견

1. 대한 종합의견

1. 제시한 연구 목표인 세정탑 모형의 제작 및 냄새저감 기술 확립에 지대한 기여 및 연구 개발 목표에 포함되지 않은 시제품을 제작하고 성능평가를 위한 인증을 위한 노력 등 매우 우수한 결과를 도출
2. 기업 보유 특허에 대한 기술 가치평가를 실시하여 기술성, 권리성, 사업성 분석을 통해 기술의 완성도, 수명 예측 및 확장성 평가를 통해 중장기 R&D 계획 수립에 기여한 점 등 매우 우수한 결과를 도출
3. 현재 개발된 냄새저감 장치의 모형은 건조장치 부착형으로 개발되었으나, 유기성 폐기물 건조장치 제품에 포함되어 필수 기능으로 적용 가능하도록 단일제품 연구 개발 후속 지원이 필요

2. 평가시 고려할 사항 또는 요구사항

1. 냄새저감 장치
 - 설비형 건조기에 부착형으로 국내 처음으로 시도하였고 또한 제품부착에 성공
 - 열풍 건조 냄새 저감방식만이 존재하던 국내시장에 새로운 습식약액 연소방식을 도입
 - 플랜트에만 적용되던 냄새저감장치를 일반 설비형에 적용가능한 기술개발
2. 당사가 개발한 연구 개발 내용은 초기단계의 기술로 유기성폐기물 처리장치에 필수적으로 적용되어야 하는 친환경 및 신재생 에너지 기술임
3. 획기적인 냄새저감 장치를 일반 유기성 폐기물 처리장치에 일체형으로 적용하기 위해서는 후속 연구 개발이 필요함

3. 연구결과의 활용방안 및 향후조치에 대한 의견

1. 당사 설비형에 부착
 - 설비형 제품10ton/day에 부착하여 판매할 예정
 - 음식물처리기 : 세정탑 약액처리 방식의 고유 악취 약액 선별 투입
 - 가축분뇨처리기 : 세정탑 약액처리 방식의 고유 악취 약액 선별 투입
 - 매물사체처리기 : 세정탑 약액처리 방식의 고유 악취 약액 선별 투입
 - 슬러지 처리기 : 세정탑 약액처리 방식의 고유 악취 약액 선별 투입
2. 냄새저감 장치가 포함된 일체형 유기성 폐기물 처리장치 개발

IV. 보안성 검토

o 보안성 검토의견, 연구기관 자체의 보안성 검토결과를 기재함

※ 필요하다고 판단되는 경우 작성함.

1. 의견

연구실적 결과에 외부방출 없도록 보완

2. 연구기관 자체의 검토결과

1. 주관기관과, 수행기관과의 협력성과 보완
2. 수행기관의 수행내역 외부 방출에 보완지시

특허기술 가치 평가 보고서

평가번호 | 2019-01A
평가용도의 사용금지

특허기술 가치 평가 보고서 Patent Technology Evaluation Report

평가
대상
기술

1. 악취제거 설비를 구비한 음식물쓰레기 및 분뇨처리 시스템 (등록특허 10-1831188)
2. 선조스크류와 산각형형상의 이송커터가 구비된 건조하우징을 이용한 음식물 쓰레기 처리기 (특허 10-1564211)
3. 음식물쓰레기 처리장치(특허 10-1838915)
4. 폐가축 처리장치(특허 10-1898152)
5. 선별식 음식물쓰레기 처리장치(특허 10-1927466)

평가용도 | 농식품 연구개발 성과의 후속지원사업 기획을 위한 가치평가

2019. 03. 05

(주)시티티비  



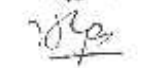
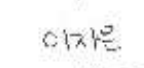

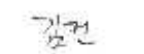
1. 본 평가서는 평가용도 이외로 사용할 수 없으며, 당 (주)시티티비는 본 보고서를 기초로 한 행위결과에 대하여 어떠한 책임도 부담하지 아니합니다.
2. 본 보고서에서 사용되어진 가정들은 향후 사업 환경의 변화 및 평가 대상기술을 적용하는 기업 또는 경영진, 기술인력 등의 능력에 따른 영향으로 사용 되어진 변수들이 다르게 적용 될 수 있고, 이에 따라 평가 결과가 변동될 수 있습니다.

제 출 문

(주)에코베네 귀중

본 보고서를 “악취제거설비를 구비한 음식물 쓰레기 및 분뇨 처리 시스템 (등록특허 10-1831188) 의 관련 특허 4건” 에 관한 특허기술 가치 평가의 최종보고서로 제출합니다.

2019년 03월 5일

평가기관	(주) 지티티비	기술평가팀
평가자	대표이사	박용선 
	수석평가위원	진승배 
	기술평가부장	비장호 
	기술평가팀장	이지은 
	선임연구원	진천웅 
	신임연구원	김건 

목 차

I. 기술가치평가 결과 요약	1
1. 가치평가 결과 요약	1
II. 기술성 분석	5
1. 평가대상기술의 개요	5
2. 기술동향	12
2.1 악취저감 기술	12
2.2 차세대 건조기술 동향	21
3. 기술성 및 권리 분석	31
3.1 기술의 특성 및 평가	31
3.2 기술성·권리성 평가 결론	36
III. 시장성 분석	37
1. 산업 동향	37
1.1 산업개요	37
1.2 산업용 건조기 산업 동향	39
2. 시장 동향	40
2.1 국내 산업용 건조기 시장 동향	40
2.2 해외 산업용 건조기 시장 동향	42
3. 기업 동향	48
3.1 산업용 건조기 시장 경쟁 현황	48

IV. 사업성 분석	52
1. 사업수행 개요	52
1.1 사업주체 개요	52
1.2 사업주체 역량	53
2. 사업타당성 및 경쟁력	55
2.1 품질 경쟁력	55
2.2 가격 경쟁력	57
3. 사업전망	58
V. 사업가치 및 기술가치 평가	62
1. 기술가치 평가 개요	62
2. 기술 수명 추정	63
3. 여유 현금 흐름 추정	66
3.1 매출액 추정	67
4. 할인율 추정	77
5. 기술기여도 추정	80
5.1 산업기술요소	81
5.2 개별기술강도	81
6. 기술가치 금액	82

I. 기술가치평가 결과 요약

1. 가치평가 결과 요약

주요 평가항목	추정치 또는 결과
기술의 경제적 수명	9년
할인율	12.99%
사업의 가치	1,328 백만원
기술기여도	39.0%
기술가치평가 금액	512 백만원

가. 가치평가 목적

본 평가의 목적은 (주)에코베네 및 동사 임직원이 특허출원하여 등록 결정된 특허기술을 이용하여 동사에서 사업화할 경우의 기술가치를 산정하여 기술의 상품화 및 장기 경영전략 수립 등에 활용하는 데 있다.

나. 가치평가 방법

본 평가에서는 평가대상 특허기술의 가치를 금액으로 환산하기 위하여 “수익 접근법”을 적용하였다. 수익접근법은 평가대상 특허기술의 미래의 이익창출 능력에 초점을 둔 방식으로, 평가대상 특허기술로부터 발생하는 미래현금흐름의 현재 가치 합계에 기술기여도를 반영하여 기술의 가치를 산정한다. 본 평가는 2019년 01월 30일을 평가기준일로 하였으며, 산업통상자원부의 “기술가치평가 실무가이드(2017)”를 적용하였다.

다. 가치평가의 주요 조건 및 가정

평가대상 특허기술이 경제적 수명기간 동안 제품화에 기여한다는 전제하에서, 평가에 사용된 추정매출액은 평가대상 특허기술의 사업주체인 「(주)에코베네」가 수립한 사업계획을 기반으로 추정하였고, 기술의 경제적 수명과 수익추정기간, 및 재무비율은 “기술가치평가 실무가이드(2017)”에서 제공하는 업종별 표준 재무정보, 할인율 등을 적용하여 산출하였다.

라. 가치평가 대상기술

- 평가대상 특허기술은 「악취제거설비를 구비한 음식물 쓰레기 및 분뇨 처리 시스템(특허 10-1831188)」에 대한 것이지만, 평가대상 특허와 밀접한 관련이 있는 동사가 소유한 「건조 스크류와 삼각형 형상의 이송커터가 구비된 건조 하우징을 이용한 음식물 쓰레기 처리기(특허 10-1564211)」, 「음식물쓰레기 처리장치(특허 10-1838915)」, 「폐가축 처리장치(특허 10-1898152)」, 「선별적 음식물쓰레기 처리장치(특허10-1927466)」 등 총 5건을 평가대상 특허기술에 포함하였다.
- 평가대상 특허기술 5건은 모두 국제특허분류(IPC)상 ‘고체폐기물의 파괴 또는 고체폐기물의 유용물화 혹은 무효화(B09B 3/00)’ 기술에 속하며, IPC연계 산업분류로는 ‘지정외 폐기물 처리업(3821)’ 또는 한국표준산업분류상 ‘특수 목적용 기계제조업(C292)’에 속하는 기술이다.

마. 가치평가 대상기술의 기술성, 권리성 등의 평가

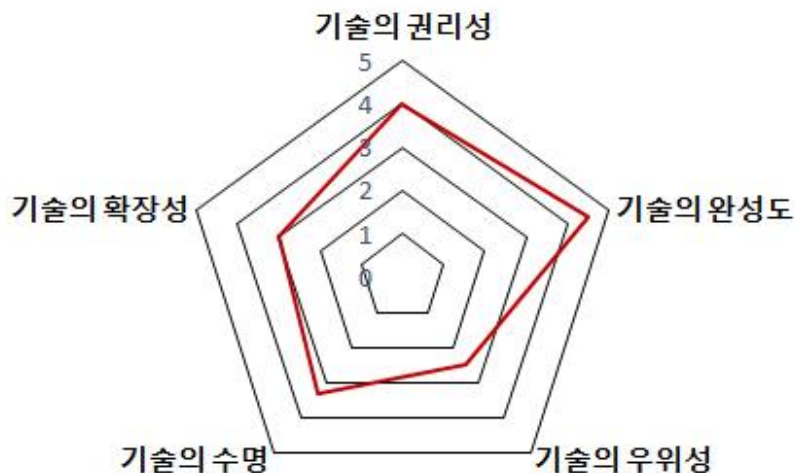
- 평가대상 특허기술은 시제품이 제작 완료되어, 사업화가 진행되어지고 있어 기술의 성숙도는 TRL9 단계에 있는 것으로 판단된다.



- 평가 대상기술을 기술의 권리성, 완성도, 우위성, 경제적 수명, 확장성 등의 관점에서 살펴보면 아래와 같다.

기술 권리성	기술 완성도	기술 우위성	기술의 수명	기술확장성	종합 평점
4.0	4.5	2.5	3.3	3.0	3.46

- 첫째 : 평가대상기술은 주요 관련특허 5건이 등록 완료되어 특허 권리가 확보된 상태이며, 권리 잔존기간이 10년 이상 남아 있다. 해외출원은 아직 진행되지 않고 있으나, 식문화가 비슷한 중국, 동남아에 진출하기 위해서는 출원 후 1년이 경과하지 않은 특허에 대해 해당 국가에 추가적으로 출원 등록하는 것이 바람직하다. 따라서, 평가대상기술의 권리성은 4.0으로 상당히 높다.
- 둘째: 평가대상기술은 중요핵심기술이 확보되고 양산 개시상태이며, 기술개발자들이 5년 이상 개발에 종사하고 있어 기술 신뢰도가 높다. 따라서, 기술의 완성도는 4.5로 매우 높다.
- 셋째 : 평가대상기술의 성격은 종래 기술의 개량이나 기존 기술을 상당부분 대체할 수 있어 보통 정도의 국내 상위 기술이다. 기술상 중위 정도의 수준이어서 기술의 모방이 쉬운 기술이다. 따라서, 평가대상기술의 우위성은 2.5정도로 낮다.
- 넷째: 평가대상기술은 수명 주기상 성숙기에 달한 기술이며, 경제적 수명은 8년 정도로 예상된다. 또한, 독점적 권리기간은 5년 이상으로 예상된다. 따라서, 평가대상 기술의 우위성은 3.3 정도로 보통수준이다.
- 다섯째: 평가 대상기술은 타사에 기술을 양도하여 타사가 기술을 실시할 가능성이 낮으며 자사만 실시하는 기술로 판단된다. 그래서, 기술의 파급성과 활용범위는 높지 않다고 판단된다. 따라서, 기술의 확정성은 3.0로 보통 수준이다.



바. 시장성

산업용 건조기 시장 동향

- 첫째 : 국내 시장은 2016년 1,609억원에서 연평균 성장률 4.3%로 증가하여 2021년에는 1,819억원에 이를 것으로 판단된다.
- 둘째 : 해외 시장은 2016년 41억 8,000만 달러에서 연평균 성장률 4.6%로 증가하여, 2021년에는 52억 4,000만 달러에 이를 것으로 전망된다.

기업 동향

- 첫째 : 대기업의 점유율은 0.9%로 매우 낮으며 중견·중소기업이 99.1%를 차지하고 있다.
- 둘째 : 상위 최대 시장 점유율 기업은 중견기업으로 6.5%, 3%, 1.9%, 1.7%, 1.5%를 각각 차지하고 있어, 기술평가대상 기업인 (주)에코베네의 기술력을 바탕으로 점유율을 높일 수 있을 것으로 판단된다.

사. 사업성

본 평가대상 특허기술의 경우, 연구개발이 완료되어 이미 제품화가 이루어진 기술이다.

• 기술적인 측면

기술군의 발전 및 개발 방향과 일치하고 다수의 경쟁기술이 있는 것으로 평가되며, 난이도는 보통인 기술인 것으로서 판단된다.

• 시장 측면

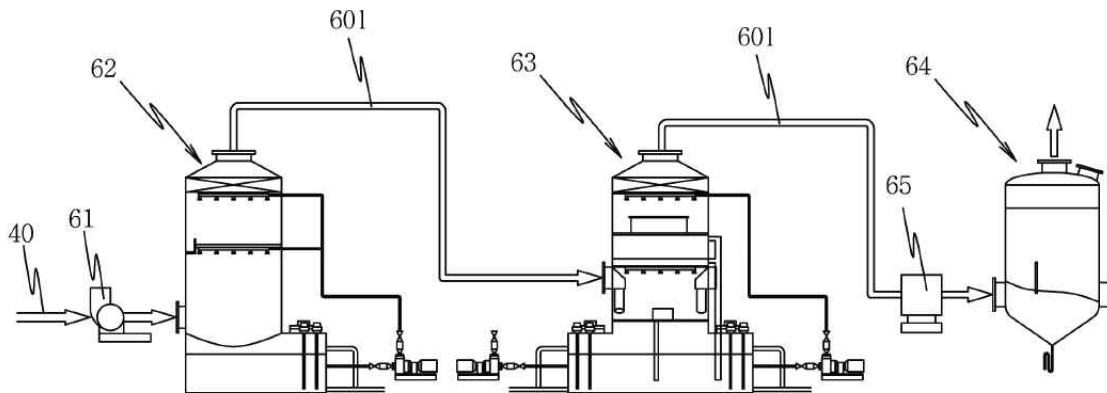
타 경쟁기업의 상업용 처리기와의 경쟁이 치열하므로, 전기료, 소음, 악취 및 가격 측면에서 경쟁 제품과의 차별성 및 음식물 쓰레기 다량배출사업소의 속성을 파악하고 요구에 적절히 대응하여 영업한 다면 시장 진입 및 매출 신장이 용이할 것으로 판단된다.

II. 기술성 분석

1. 평가대상기술의 개요

- 평가대상기술은 「음식물 쓰레기 및 분뇨 처리 장치에서 배출되는 배출가스로부터 악취성분을 제거할 수 있는 악취제거 설비를 구비한 음식물 쓰레기 및 분뇨 처리 시스템」에 관한 것으로서, 상세하게는 별도의 전 처리 없이 건조기에서 음식물 쓰레기 또는 분뇨 중 적어도 어느 하나로부터 수분을 제거한 후 펠릿 형태로 배출하여 연료로 사용할 수 있게 함으로써, 분뇨 처리 공정을 단순화하여 처리 공정에 소요되는 비용을 저감하고, 건조 처리 시간을 단축할 수 있는 악취제거설비를 구비한 음식물 쓰레기 및 분뇨 처리 시스템에 관한 것이다.

그림 1-1. 음식물 쓰레기 및 분뇨 처리 시스템에 연계된 악취제거설비의 구성도

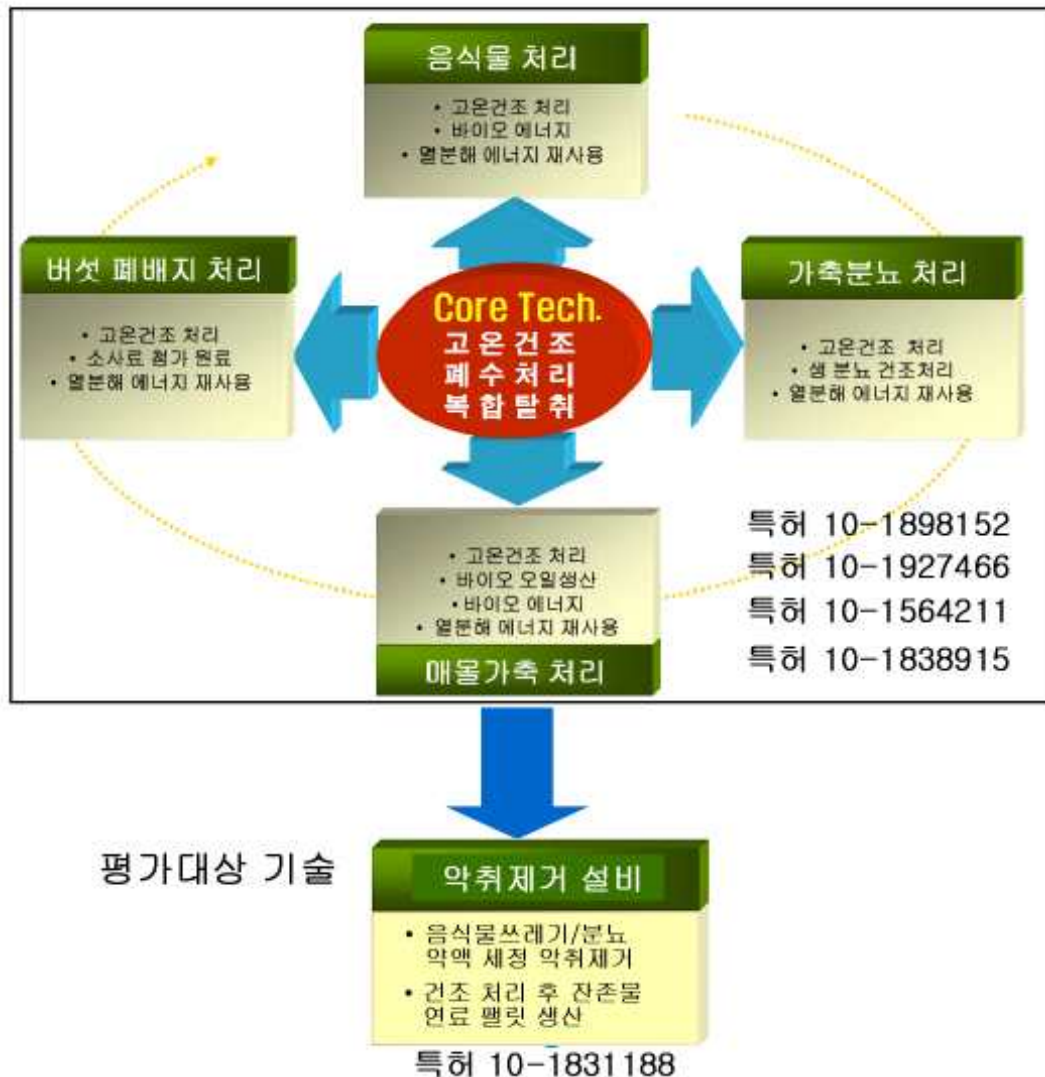


- | | | |
|-----------------|-------------|------------|
| ※ 참조 40 : 가스배출관 | 61 : 송풍팬 | 62 : 습식세정탑 |
| 63 : 약액세정탑 | 64 : 활성탄흡착탑 | 65 : 수취기 |

- 본 평가대상기술은 악취제거설비를 구비하여 음식물 쓰레기 및 분뇨를 건조 및 펠릿화하는 과정에서 발생하는 악취를 포함한 가스를 처리하여 악취를 제거한 상태로 배출시킴으로써 악취가 발생하는 것을 방지할 수 있다.
- 또한, 건조기에 음식물 쓰레기 및 분뇨를 공급하는 장치와 배출시키는 장치 및 건조 장치만으로 구성되어 전체 설비의 구성이 단순하여 설비에 소요되는 비용을 절감할 수 있다.

- 또한 설비가 단순하여짐에 따라 음식물 쓰레기 및 분뇨 처리 공정이 단순해져 음식물 쓰레기 및 분뇨 처리에 소요되는 시간과 비용을 절약할 수 있다.
- 또한, 처리된 분뇨를 펠릿 형태로 배출시켜 이를 연료 등으로 재활용할 수 있어 연료 절감 효과도 있으며 또한, 처리된 음식물은 사료의 준원료가 될 수 있다.
- 상기와 같은 평가대상 기술의 특징은 출원인 (주)에코베네가 현재 보유한 고온 건조 기술을 바탕으로 한 각종 제품의 후단에 융합되어 적용되고 있다.

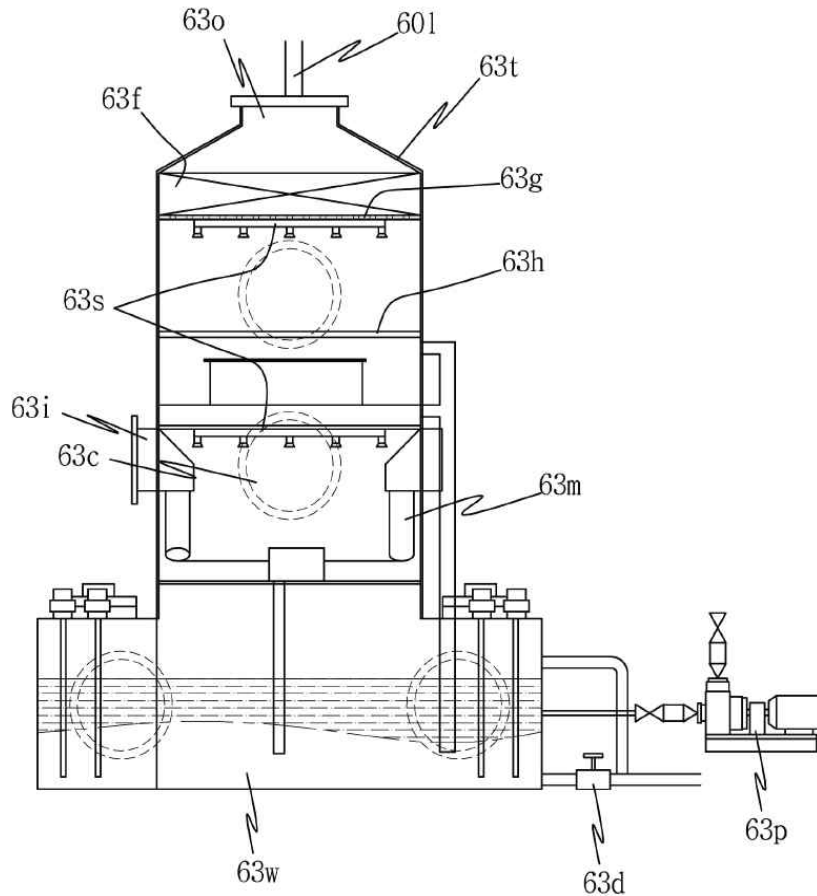
그림 1-2. 평가대상기술이 융합 가능한 출원인 특허기술



□ 평가대상기술 1.

「악취제거설비를 구비한 음식물 쓰레기 및 분뇨 처리 시스템(특허 10-1831188)」은, 음식물 쓰레기 및 분뇨 처리 장치에서 배출되는 배출가스로부터 악취성분을 제거할 수 있는 악취제거 설비를 구비한 음식물 쓰레기 및 분뇨 처리시스템에 관한 것으로서, 상세하게는 별도의 전처리 없이 건조기에서 음식물 쓰레기 또는 분뇨 중 적어도 어느 하나로부터 수분을 제거한 후 펠릿 형태로 배출하여 연료로 사용할 수 있게 함으로써, 분뇨처리공정을 단순화하여 처리 공정에 소요되는 비용을 저감하고 건조 처리 시간을 단축할 수 있는 기술로, 평가대상 특허기술 2 내지 5에도 적용, 또는 적용이 예정되어 기존의 악취제거설비 보다 단순한 적용성, 가격 경쟁력 등의 측면에서 타사 제품보다 상대적 비교우위를 확보한 것으로 판단된다.

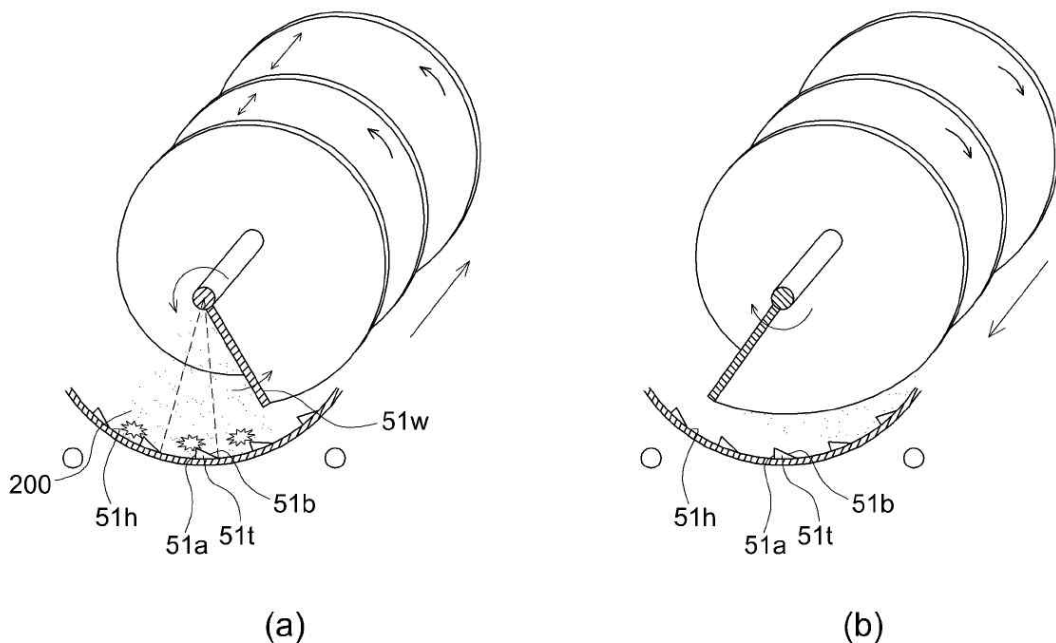
그림 1-3. 악취제거설비를 구성하는 약액 세정탑의 일예의 단면도



□ 평가대상기술 2.

「건조 스크류와 삼각형 형상의 이송 커터가 구비된 건조 하우스를 이용한 음식물 쓰레기 처리기(특허 10-1564211)」는 음식물 쓰레기 처리기는 호퍼를 통해 공급된 음식물 쓰레기를 파쇄하고 가압하여 탈수하는 분쇄탈수수단과, 상기 분쇄탈수수단과 연결되어 분쇄 탈수수단에 의하여 파쇄, 탈수된 음식물 쓰레기를 가열하여 음식물 쓰레기를 건조하는 건조수단을 구비하며, 건조수단은 건조하우스와 건조스크류를 포함하여 구성하되, 건조 하우스 내벽면 건조스크류의 회전 방향에 대응되어 완만한 경사를 갖는 변과 반대로 급격한 경사각을 갖는 변을 갖는 삼각형 형태의 커터를 구비하고, 건조스크류의 이송날개 간격이 출구 측으로 갈수록 좁아지도록 형성됨에 의하여 종래에 비해 건조 효율이 높고, 건조하우스 내부에 잔량의 음식물 쓰레기가 남지 않도록 한 것이 타사 제품보다 장점이라고 판단된다.

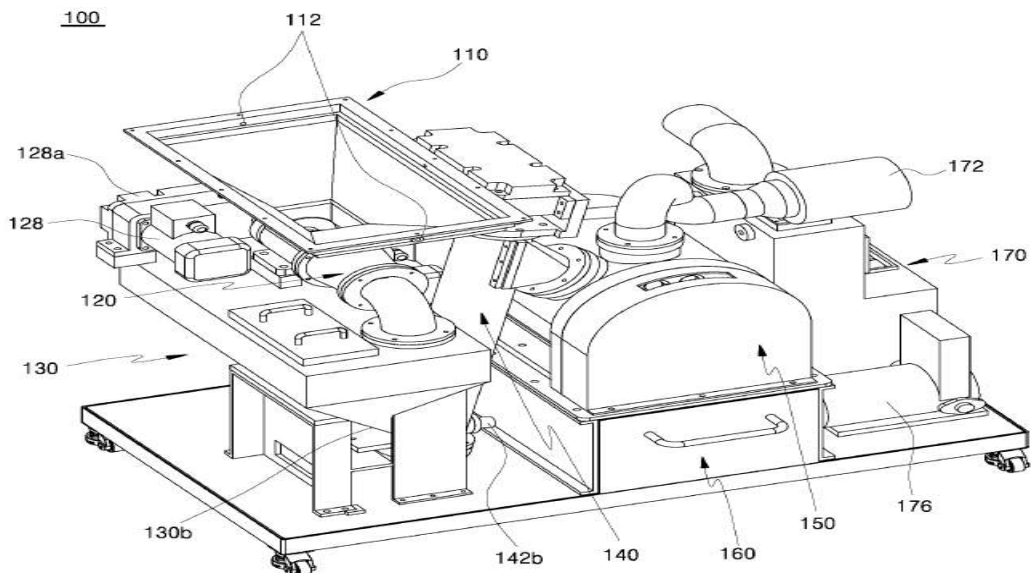
그림 1-4. 본 발명에서 건조하우스 내벽면의 이송커터와 건조스크류의 작동 관계를 나타낸 부분절단 사시도



□ 평가대상기술 3.

「음식물쓰레기 처리장치(특허 10-1838915)」는, 상단부의 개구부를 통해 투입된 음식물쓰레기의 염분을 희석시키도록 내부로 희석수를 공급하는 물공급수단이 상기 개구부 주변에 설치된 투입호퍼; 상기 투입호퍼의 하단부와 연통되도록 설치되어 투입된 음식물쓰레기를 가압탈수하며 파쇄하는 분쇄탈수수단; 상기 분쇄탈수수단의 하단부에서 상기 분쇄탈수수단과 연통되도록 설치되어 파쇄된 음식물쓰레기 및 파쇄과정에서 토출된 오수를 저장하는 저장호퍼; 상기 저장호퍼의 하단부와 연통되어 파쇄된 음식물쓰레기 및 오수를 제공받되, 파쇄된 음식물쓰레기는 상단부로 이동시키고 오수는 하단부로 배출시키는 오수분리이송수단; 상기 오수분리이송수단의 상단부와 연통되도록 설치되어 제공받은 파쇄된 음식물쓰레기를 가열 및 건조하는 건조수단; 및 상기 건조수단의 하단부에 설치되어 상기 건조수단에서 배출되는 건조된 음식물쓰레기를 수거하는 수거함을 포함하는 것을 특징으로 한다. 본 발명에 의하면, 대량으로 파쇄된 음식물쓰레기를 수용하는 밀폐된 저장호퍼가 마련됨에 따라 대량의 음식물쓰레기가 순차적으로 처리될 수 있고, 오수분리이송수단을 통해 음식물쓰레기로부터 오수가 충분히 외부로 배출된 이후에 파쇄된 음식물쓰레기에 대한 건조과정이 이루어짐에 따라 건조수단의 건조효율이 증대되어 타사 제품보다 처리비용을 절감할 수 있어 경쟁력을 확보한 기술이라고 판단된다.

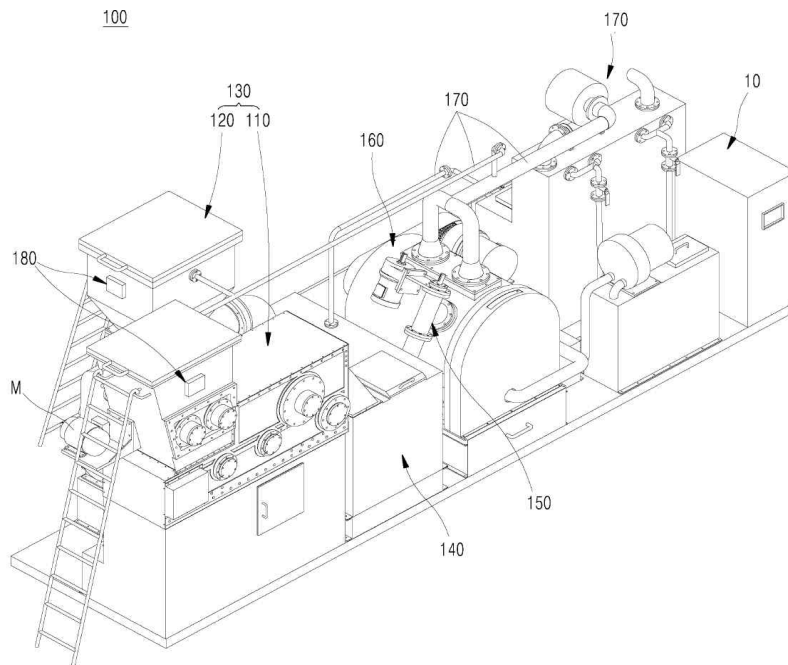
그림 1-5. 본 발명의 실시 예에 따른 음식물쓰레기 처리장치의 정면사시도



□ 평가대상기술 4.

「폐가축 처리장치(특허 10-1898152)」는, 폐가축 처리장치가 개시된다. 본 발명에 따른 폐가축 처리장치는, 제1 호퍼를 통해 투입된 폐사 가금류를 파쇄하는 제1 파쇄부 및 제2 호퍼를 통해 투입된 폐사 우제류를 파쇄하는 제2 파쇄부로 구성되는 선별파쇄부; 상기 선별파쇄부와 연통되어 파쇄된 폐사체와 파쇄과정에서 토출된 액상물을 저장하는 저장호퍼; 상기 저장호퍼의 하단부와 연통되어 저장된 폐사체는 상단부로 이동시키고, 액상물은 하단부로 배출시키는 분리이송부; 및 상기 분리이송부의 상단부와 연통되어 제공받은 폐사체를 가열 및 건조하되, 건조된 폐사체는 하단부의 수거함으로 토출시키는 건조부를 포함하는 것을 특징으로 한다. 본 발명에 의하면, 폐사 가축의 종류에 따라 작은 크기로 효율적이고 균일하게 파쇄 내지 절단할 수 있고, 건조부를 통한 폐사체에 대한 신속한 건조처리가 이루어질 수 있으며, 이를 통해 건조효율 및 장치의 경제적인 운용이 가능해짐은 물론, 각각의 기능을 갖는 구성들이 상호 연계작동하는 하나의 모듈형태로 구현됨에 따라 차량을 이용한 이동이 가능하고, 대량의 폐가축 처리가 주변환경의 오염 없이 깔끔하고 효과적이며 신속하게 이루어질 수 있는 효과가 있는 것으로 판단된다.

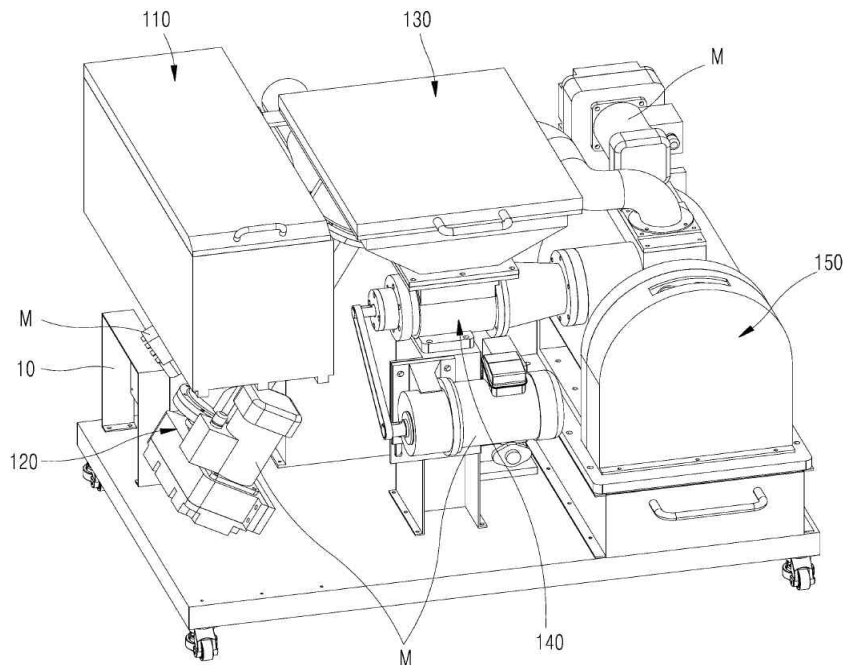
그림 1-6. 본 발명의 실시 예에 따른 폐가축 처리장치의 사시도



□ 평가대상기술 5.

「선별적 음식물쓰레기 처리장치(특허10-1927466)」는 개구된 상단으로 투입된 오수함유 음식물쓰레기를 저장하는 제1 저장호퍼; 상기 제1 저장호퍼의 하단부와 연통되어 저장된 오수함유 음식물쓰레기 중 음식물쓰레기는 상단부로 이동시키고, 오수는 하단부로 배출시키는 분리이송부; 상기 분리이송부의 상단부와 연통되어 제공되는 오수분리 음식물쓰레기 또는 개구된 상단으로 투입된 오수 미함유 음식물쓰레기를 저장하는 제2 저장호퍼; 상기 제2 저장호퍼의 하단부와 연통되어 제공된 음식물쓰레기를 파쇄하는 파쇄부; 및 상기 파쇄부와 연통된 상태에서 파쇄된 음식물쓰레기를 제공받아 가열 및 건조하되, 건조된 음식물쓰레기는 하단부의 수거함으로 토출시키는 건조부를 포함하는 것을 특징으로 한다. 본 발명에 의하면, 대량의 음식물쓰레기를 오수 함유량에 따라 선별적으로 저장되도록 하는 제 1,2 저장호퍼와, 분리이송부, 파쇄부 및 건조부가 각각 유기적으로 순차 작동토록 연계 구성됨에 따라 분리 저장에 의한 악취발생의 저감과 음식물쓰레기에 대한 신속한 건조처리가 이루어질 수 있고, 일체화된 모듈형태로의 구현을 통해 음식물쓰레기 처리장치의 관리운영상의 경제성 및 효율성을 증대할 수 있는 효과가 있는 것으로 보인다.

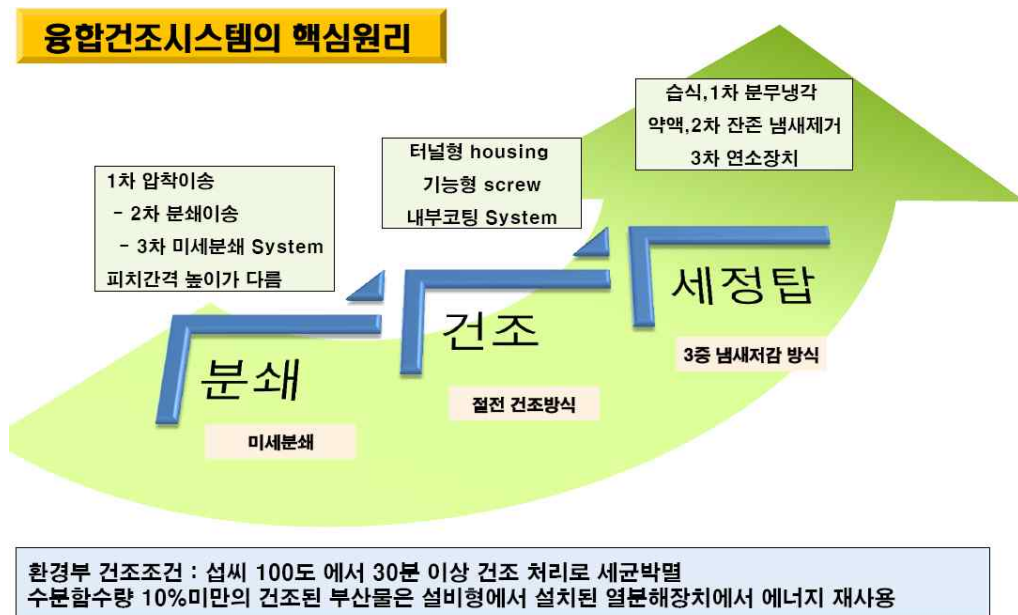
그림 1-7. 본 발명의 실시 예에 따른 선별적 음식물쓰레기 처리장치의 사시도



2. 기술동향

- 본 평가대상기술은 단독으로 사용되지 않고 각종 건조처리 장치와 융합하여 적용되고 있다. 융합건조 시스템의 핵심원리는 처리 대상을 분쇄한 다음 수분을 증발시키는 건조 공정을 거쳐 이때 발생하는 악취가스를 약액 처리하여 제거하는 세정탑(냄새제거 공정)으로 이루어진다. 따라서, 기술동향은 악취 제거기술 및 건조기술에 대한 기술동향을 조사했다.

그림 1-8. 융합건조시스템의 핵심원리



2.1 악취저감 기술

- 악취의 정의
 - 악취는 환경정책기본법상 대기오염, 수질오염, 소음·진동 등과 함께 독립된 환경오염으로 정의하고 있으며, 대기환경보전법 제2조 제7호에는 “악취라 함은 황화수소·메르캡탄류·아민류 기타 자극성 있는 기체상 물질이 사람의 후각을 자극하여 불쾌감과 혐오감을 주는 냄새를 말한다.”라고 악취를 정의하고 있다.
 - 악취는 개인의 인식과 정도가 성별, 연령, 후각, 흡연, 문화, 냄새 경험 등 개인 특성에 따라 주관적으로 반응하기 때문에 단순히 오염농도로 상태를 나타내기 어렵다. 즉, 사람의 심리적 판단, 상황에 따라 악취를 느끼는 양상이 다르다.

- 악취는 식욕감퇴와 구토, 두통, 불면, 알레르기, 스트레스 등 많은 생활 속 문제를 야기하기 때문에 악취를 방지함으로써 국민이 건강하고 쾌적한 환경에서 생활할 수 있게 하자는 취지에서 2004년에 악취방지법이 제정됐다.
- 법에서는 악취 배출시설과 생활악취시설로 나누고, 22개 악취유발 물질을 지정하여 엄격한 배출허용 기준을 설정하는 등 악취물질 규제에 치중하고 있다.

■ 악취규제의 대상

- 현행 대기환경보전법상 악취를 규제하는 대상으로는 대기오염물질 배출시설, 생활악취시설, 노천소각을 금지하는 악취발생물질로 구분하고 있다.
 - 대기오염물질배출시설 : 화합물 및 화학제품 제조시설, 고무 및 플라스틱제품 제조시설, 가죽제품 제조시설, 소각시설, 도장·건조시설, 석유정제시설 등 일정 규모 이상의 시설(대기환경보전법시행규칙 별표3)
 - 생활악취시설 : 농수산물 도매시장, 공판장, 도축장, 분뇨처리시설, 및 축산폐수 처리시설, 폐기물 처리시설, 세탁시설, 자동차 수리업 등 대기배출시설 이외의 시설(대기환경보전법시행규칙 별표19)
 - 노천소각을 금지하는 악취발생물질 : 고무, 피혁, 합성수지, 폐유 및 동물 등의 사체와 그 부산물 등 악취를 발생하는 물질(대기환경보전법 제29조)

■ 악취처리 기술

- 악취가스 처리기술은 냉각응축, 고온산화(열소각), 촉매산화(촉매소각), 흡착, 막 분리기술 등의 물리 화학적 방법과 bioscrubber, biofilter, biowasher, biological trickling filter 그리고 airlift reactor로 분류할 수 있으며, 이 중에서 생물학적 처리방법은 경제적이고 높은 제거효율을 가지고 있어 최근에 매우 다양한 연구들이 진행되고 있다.
- 폐기물 자원화가 가능한 가축분뇨 및 음식물 쓰레기 등의 유기성 폐기물은 유한자원으로서의 퇴비화, 고형연료화, 및 혐기성 바이오가스화 등의 다양한 재활용 및 재이용 방법을 통한 생산적인 처리 요구가 증대되고 있다.
- 본 평가대상 기술은 악취의 원인이 되는 성분을 제거 처리하는 기술 및 탈취 약제의 효율적인 사용으로 악취를 중화 은폐시켜서 악취를 제거시키는 기술을 융합건조기의 탈취용 세정탑에 채택하여 악취를 최소화 할 수 있다.

▶ 직접연소법

- 직접연소법은 도시가스, 등유 등 보조연료가 필요하므로 운전비용이 많이 들고, 고온과 일정한 체류시간에서 처리되어야 하므로 일반적으로 유량이 적은 고농도의 배기가스 처리에 적합하며, 배기가스 온도가 높을수록 효율적이다. 또한, 이 방법은 촉매연소법에 비해 유지비는 매우 크지만, 관리가 쉬우며 촉매독의 문제로 촉매연소법을 적용하기 곤란한 경우에도 처리가 가능하다.
- 직접연소법은 대부분의 악취물질에 대해 적용될 수 있지만, 할로젠계 물질에 대해서는 처리할 수 없는 경우도 있다. 또한, 연소온도가 설정온도 보다 낮을 경우 알데히드 등이 발생되어, 처리장치입구보다 출구에서의 악취농도가 높게 되는 경우도 있으므로 온도관리에 신경을 써야 한다.
- 직접연소법은 운전경비가 많이 들 수 있기 때문에, 열교환기를 부착시켜 배기가스 열을 회수하는 것도 생각할 수 있지만, 경제성도 검토해야 할 것이다. 또한 이 방법에서는 연료의 선택도 중요한데, 경우에 따라서는 오히려 악취를 발생시킬 수도 있으므로 주거지역 인근에 위치한 사업장에서는 도시가스, 등유 등을 보조연료로 사용하여 악취발생을 보다 줄일 수 있도록 하여야 한다.

▶ 촉매산화연소법

- 촉매산화법은 촉매를 이용하여 비교적 저온에서 산화시키는 것이 특징이다. 따라서 운영비는 직접연소법에 비해 경감할 수 있는 장점이 있다.
- 촉매산화법에서는 주로 백금 등의 귀금속 촉매가 이용되고 있으며, 크롬, 망간 등의 비금속산화물 촉매도 사용되고 있다. 촉매의 모양은 입상으로 된 것이 주로 사용되고 있다.
- 촉매연소법에서는 촉매독으로 인한 기능저하나 폭발위험성 등의 문제가 있으므로, 촉매독 성분에 대한 고려와 폭발을 일으키지 않기 위한 설계, 미세먼지 등에 대한 전처리가 중요하다. 촉매독으로서는 중금속, 황산화물, 유기실리콘 등을 들 수 있으며, 이에 대한 대책으로 이를 사전에 제거할 수 있는 제거시설을 설치하는 경우도 있다.
- 촉매연소법은 보통 200~330도 정도의 저온에서 악취성분을 산화시키기 때문에 NO_x가 생성되지 않는다는 장점이 있다. 또한, 연소 시에 발생하는 반응열을 이용하여 탈취장치에 들어오는 악취를 열교환기로 예열하는 경우에는 조보연료가 필요 없다.

▶ 축열연소법

- 축열연소법은 직접연소법에서 폐열회수가 이루어지지 않을 경우 과다한 연료사용으로 인한 운영비가 문제되는 점을 보완하기 위한 기술로, 열을 축적하고 있는 축열제에 악취가스를 통과시켜 산화시키는 방법이다. 유량이 작은 가스의 경우에는 유지관리비에서 큰 장점이 있는 방법이다.
- 축열연소법에서 악취를 포함한 가스는 고정층으로 들어가 풍동을 경유하여 고정층 내에 형성된 열에 의해 예열되고, 특수 히터가 설치된 연소층으로 들어간다. 연소 후 반대 측 고정층을 통과하여 냉각된 후 배기된다. 고정층내의 온도를 일정하게 유지시키기 위해 자동 전환밸브를 서로 번갈아 바꿔주고 흐름을 전환시킴으로써 발생된 열을 고정층 내에서 서로 번갈아 공급한다. 그리고, 악취농도가 낮을 경우에는, 자동적으로 프로세스 가스팬과 가스취입 장치와 가스흡입장치가 작동하여 전기히터를 작동시키지 않고 고정층 내 온도를 유지시키는 방식도 있다.

▶ 흡수법

- 액체에 대한 기체 용해성을 이용하여 악취성분을 액체로 흡수시켜 탈취하는 방법으로, 물에 대한 용해도를 이용하여 물리적으로 흡수시키는 방법과 산·알칼리·산화 등의 반응에 의해 화학적으로 흡수시키는 방법이 있다. 흡수액에 약액을 사용할 경우에는 약액흡수법이라고도 한다. 또한 안개 등을 물리적으로 분무하여 사용하기도 하는데, 도장관계에서 주로 많이 이용되고 있다. 기체접촉에 대해서는 충전탑, 스프레이탑, 누수선반식, 사이클론 스크러버 등 각종 장치가 사용되고 있다.
- 세정장비에는 가스속도, 기액비, 압력손실 등이 제거효율을 높이는 데에 주요한 고려사항이다. 흡수액으로 약액을 사용할 경우, 기본적으로는 산성 가스(SO₂, H₂S 등)에 대해서는 알칼리용액을 사용하고, 알칼리성 가스(NH₃, 아미류등)에 대해서는 산용액을 사용한다. 이외에 황계열 악취, 알데히드류 등에 대해서는 차아염소산나트륨, 과망간산 칼륨 등의 산화제가 흡수액으로 사용되고 있다.
- 흡수액의 종류에 따른 분류
 - ① 물에 의한 탈취: 수용성의 악취성분을 물로 용해, 흡수시키는 방식이다. 수세에 의해 가스냉각이나 집진효과를 기대할 수 있는 경우도 있고, 탈취 전 처리장치로써 이용되는 경우도 많다. 수세법에서는 악취의 물에 대한용해성

이 중요한 변수이다. 상이 달라짐에 따라 물에 녹지 않는 물질의 경우 막대한 물이 필요하게 되며, 실용성이 없는 경우도 많으므로 엄밀한 검토, 설계가 필요하다.

- ② 중화제에 의한 탈취: 악취성분이 알칼리성일 경우 산성용액에서 중화하고, 산성일 경우에는 알칼리용액에서 중화하여 염를 세정액에 분리, 고정하는 방법이다. 중화제에 의한 탈취에서는 약액을 사용하므로 장치나 배관재질에 대해 특히 유의해야 한다. 또한, 취급상 아전대책이나 연결방지대책 등도 충분히 검토해야 한하며, 탈취성능을 유지해 가면서 낭비가 없도록 약액농도를 관리하는 것이 중요하다.
- ③ 산화제에 의한 탈취: 물이나 중화제로 제거하기 어려운 악취물질도 산화제에서 제거할 수 있는 경우가 있다. 산화제에 의한 탈취는 세정액중에 포함되어 있는 산소나 염소와 악취성분이 산화반응하여 무취물질이 되는 원리를 이용한 것으로 반응물질은 세정액 중으로 고정된다. 이러한 탈취방법은 저농도 악취에서는 효과가 있지만, 약액농도가 너무 진하면 장치 출구에서 약액냄새(염산냄새등)가 새로운 문제로 되는 점이 있으므로 농도관리가 매우 중요하다. 장치 재질에 대해서는 내식성도 고려하지 않으면 안 된다.

- 세정방식에 따른 분류

- ① 액상분산형: 충전탑, 스프레이탑, 제트스크라버, 벤츄리/사이클론 스크라버 등
- ② 가스분산형: 다공판탑, 기포탑, 단탑 등

▶ 흡착탈취법

- 흡착탈취법은 배출가스와 활성탄 등 고형의 흡착제가 접촉하면서 흡착제 표면에 배출가스가 포집되는 현상을 이용하여 악취성분을 제거, 탈취하는 방법으로 건물내의악취성분 처리와 같이 유량이 비교적 크고, 저 농도인 악취가스 처리에 적용되고 있다. 탄화수소 등 많은 악취성분에 적용이 가능하며, 흡착제로는 활성탄이 흔히 사용되고 있다.
- 흡착탈취법에서 악취성분의 흡착량은 배기가스 온도의 영향을 크게 받는데, 처리대상 가스온도가 높은 것은 적당하지 않다. 그리고 수분이 많은 배기가스에도 적절하지 않으므로, 흡착 탈취법을 습식흡수법과 조합시켜 사용할 경우 습식 흡수법에 이용된 수분이 흡착제에 이르지 않도록 확실한 응축기 등을 설치할 필요가 있다.

▶ 생물 탈취법

- 일반적으로 미생물을 직접 이용하여 생화학반응에서 탈취성분을 무취화 하는 방법으로, 토양탈취법, 활성탄 진흙을 이용한 방법 등이 있다.
- 비교적 저 농도이며 처리가스량이 많은 경우에 적용되고 있으며, 하수처리시설, 쓰레기처리시설, 동물처리장, 닭분 건조로, 축산관계 등에서 흔히 볼 수 있다.
- 최근에는 활성탄분말을 표면처리한 폴리비닐알코올겔 표면에 미생물을 부착시키고, 이를 충전탑에 채워 악취가스를 통과시켜 탈취하는 방법도 알려져 있다.

▶ 저온응축법

- 악취물질을 포함하는 배기가스의 온도를 낮춤으로써 악취물질을 응축시켜 제거하는 탈취방법으로, 악취물질을 그대로 회수할 수 있다는 장점이 있다. 제거효율은 다른 방법에 비해 높지는 않지만, 고농도 악취물질을 제거하는데 대단히 유효하며, 주로 유기용제 등 탄화수소 관련시설에 설치한 예가 많다.
- 저온 응축법은 냉각전후의 온도차가 클수록 제거효율이 높으므로 비교적온도가 높은 배기가스 처리에 적용되며, 처리 가스량이 비교적 적은 쪽이 알맞다. 악취가스가 가연성일 경우 폭발한계와의 관계를 주의할 필요가 있다.

▶ 오존산화법

- 강력한 산화제이며 높은 반응성을 갖는 오존에 의해 악취성분을 산화 분해시켜 탈취하는 방법이다. 오존은 산소를 오존 발생기에 의해 방전하여 만들며, 습식 흡수법과 조합시켜 사용하는 경우도 있다. 하수처리시설 등에 설치되 사례가 있지만 최근에는 사용하는 곳이 적다.

▶ 막분리법

- 막분리법은 악취를 가스 분리막에서 선택적으로 농축분리하여 회수하는 비교적 최근에 개발된 기술이다. 처리가스인 악취물질은 전단에 설치된 필터에서 더스트, 미스트 등이 제거된 후 막유니트로 도입된다. 막유니트에서는 막의 투과층으로부터 진공펌프로 흡인되고, 막의 전후에 압력차를 발생시켜 가스분리막에서 공기와 가솔린 증기의 투과 속도의 차를 이용하여, 악취증기를 선택적으로 분리하는 것이다.
- 장치를 콤팩트하게 할 수 있고 흡수법과 비교하여 설치면적이 작다. 막분리법은 악취이외에도 납사, 젯트연료 및 유기용제 등의 회수에도 적용이 가능하다.

▶ 코로나를 이용한 처리방법

- 코로나를 이용한 처리기술은 High-Intensity 반응기에서 발생한 전자들이 악취 물질과 충돌한 이후 일련의 반응들을 통하여 최종적으로 악취물질을 물과 이산화탄소로 전환처리 하는 악취 제거의 신기술이다. 저농도의 악취물질 제거에 효과적이다.

▶ 플라즈마를 이용한 처리방법

- 고온의 에너지를 이용하는 플라즈마 기술은 현재까지 악취제거기술로 알려지지 않는 최근 기술로서 미국과 유럽 등에서 연구개발이 이루어지고 있다. 플라즈마의 경우 현재 NO_x 및 SO_x의 처리 뿐만 아니라 VOCs의 처리기술로서 연구되어지고 있어, 악취제거에 있어서도 곧 활발한 연구 및 실용화가 이루어질 것으로 전망된다.

■ **축산냄새 저감기술 동향**

- 우리나라는 2018년 현재 약 3백5십만 두의 한우/젓소, 1천3백3십만 두의 돼지가 사육되고 있으며, 여기서 나오는 분뇨는 약 5천만톤 이상으로 추정되고 있다.
- 축산 분뇨에서 발생하는 악취는 생활환경에 심각한 영향을 주고 있어, 생활 악취 민원은 연간 3,000여건에 달하고 있으며 매년 증가하고 있다.
- 축산냄새 관련 주요 연구 동향

냄새관련 문헌(www.NDSL.kr, 국가과학기술정보센터) 조사결과

계		논문		특허		보고서		동향	
냄새	축산 냄새	냄새	축산 냄새	냄새	축산 냄새	냄새	축산 냄새	냄새	축산 냄새
15,242	(718)	1,642	(161)	12,474	(409)	774	(127)	349	(21)

냄새관련 문헌(www.DBpia.co.kr, 누리미디어) 조사결과

구분	한국냄새 환경학회	한국대기 환경학회	대한환경 공학회	한국환경 과학회	한국폐자원 순환학회	축산시설 환경학회	기타	계
학술발표	624	182	-	12	17	4	150	989
학회지	191	25	15	21	31	32	32	347
계	815	207	15	33	48	36	182	1,336

• 축산냄새 관련 주요 연구결과(환경부)

<p>○ 악취 원인물질 및 배출원 조사연구(2006.12, 국립환경과학원)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 환경기초시설에 대한 악취특성 조사(년 2회) : 하수, 폐수, 축산, 분뇨, 음식물처리시설 - 직접관능법 및 복합악취의 배출특성조사(축산 2개소) * NH₃ : 116~136ppm, H₂S : 269~293ppm, 이황화메틸 : 792~1,814ppb
<p>○ 악취관리 업종별 개선사례집(2009, 환경부, 한국환경공단)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 업종별(음식물류, 축산, 폐기물 퇴비화, 하폐수처리장 등) 악취 개선사례 등 - 양돈시설, 양계시설 주요악취 및 개선사례 제시: NH₃, H₂S, 메틸머캅탄, 다이메틸설피이드 등 5종 * 양돈(NH₃) 자돈사 0.9~21.0, 비육사 1.5~11.3ppm, H₂S 모돈사 6.7ppm * 산란계(NH₃) 0.9~21.0, H₂S 모돈사 0.40ppmm

<p>○ 2008~2011년 하수분뇨 및 가축분뇨처리시설 악취기술진단 사례집(2011.12, 한국환경공단)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 가축분뇨처리시설 : 전처리, 수처리, 슬러지처리 현황 및 개선사례 등 - 악취발생 * 복합악취 : 투입구 6.694배, 협잡물처리기 3,000배(H₂S 1,209ppm), 슬러지 30,000배
<p>○ 양돈장 냄새저감 안내서(2012.06, 한국환경협회)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 악취방지법 해설, 악취발생 특성, 악취물질 측정방법, 가축분뇨처리시설 악취저감 - 돼지사양관리, 환경개선제 및 Q&A 등
<p>○ 양돈장 냄새 실태조사 및 냄새저감 방안 연구(2006.10, 축산원)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 양돈장 냄새 실태조사(15농가), 양돈장 설문조사, 외국현황, 민원사례, 저감방안 등 * 양돈장 냄새저감 : 사료, 환경개선제, 돈사관리, 돈분뇨, 액비 이용 등 - 양돈장 냄새 실태조사 : 악취측정, 복합악취, 관능시험, 기기분석방법 등 - 활용방안 : 양돈장 냄새민원 최소화 지침활용, 양돈장별 냄새저감기술 등
<p>○ 악취방지시설 인증제도 및 기준(안) 마련(2012.06, 한국냄새환경학회)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 악취방지시설 성능 유지 최소설계기준, 운영관리 기준(탈취효율, 시설별 운영기준 등) * 악취방지시설 : 용도, 종류, 성분, 성능 등 제시(일반산업에 적용 기준 제시)
<p>○ 악취관리 선진화 포럼 최종보고서(2011. 12, (사)한국냄새환경학회)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 악취 배출원 관리분야 주요 사업 내용 : 매뉴얼, 전문인력 양성, 방지시설 지원 등 - 악취측정 및 모니터링 : 악취방지법 선진화, 환경영향평가, 악취방지시설, 악취총량제도 등 
<p>○ 악취영향을 고려한 악취 관리 가이드 라인 마련(2013.06, 한국정책평가연구원)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 국내외 악취민원 사례 : 일본, 독일 등 - 악취가이드라인(안), 환경영향평가, 악취측정방법, 악취저감대책, 민원 대응 등
<p>○ 우사, 양계사 등에서 발생하는 악취 관리 지침(2004.04, 환경부)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 악취설문 : 한육우(92호), 젖소(62호), 산란계(92호), 육계(85호), 돼지(133) - 악취측정 : 축사내외(11종), 부지경계선(산란계 농가 최고농도) - 악취방지시설별 특성 및 관리방법 등 : 농장운영, 축사외부, 분뇨관리, 액비, 이격거리 등

- 축산 악취저감 기술개발 및 보급

- 가축분뇨 액비 폭기처리 및 살포방법에 따른 악취저감기술 개발: 교반+폭기, 지중살포
 - 축사 및 가축분뇨 처리시설 악취저감 기술 개발: 바이오필터, 이산화염소 분무장치 등



액비폭기 액비 지중살포 바이오필터 이산화염소 분무장치

- 돈사배출 악취저감 바이오필터 개발: 돈사부착 바이오커튼
 - 가축분뇨 퇴·액비화시설 악취탈취장치 개발: 축분처리장, 액비저장조

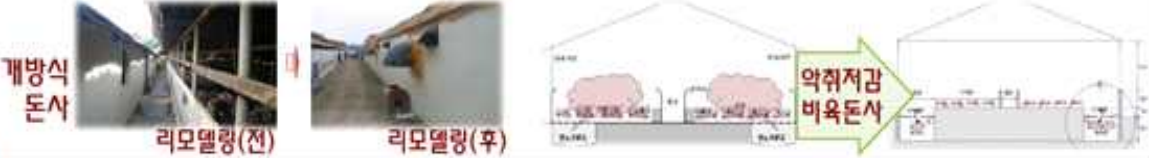


돈사부착 바이오커튼 배기팬부착 바이오커튼 축분처리장 탈취필터 액비저장조 탈취필터

- 돈사 시설 및 사료개선을 통한 축산악취 제어기술 확립

개방식 돈사 리모델링 모델 및 악취저감형 돈사개발 및 보급

- 개방식돈사의 무창돈사 시스템 리모델링: 측벽개방식 개선(덕트입기 → 측벽배기)
 - 악취저감형 육성비육돈사 개발: 강제 배기덕트와 악취확산 방지판 설치



개방식 돈사 리모델링(전) 리모델링(후) 악취저감 비육돈사

- 악취저감 양돈 TMR 사료 개발: 농후사료+IRG+미생물
 - 퇴비부숙 촉진 및 악취저감 미생물제 개발: 축사내 암모니아 저감



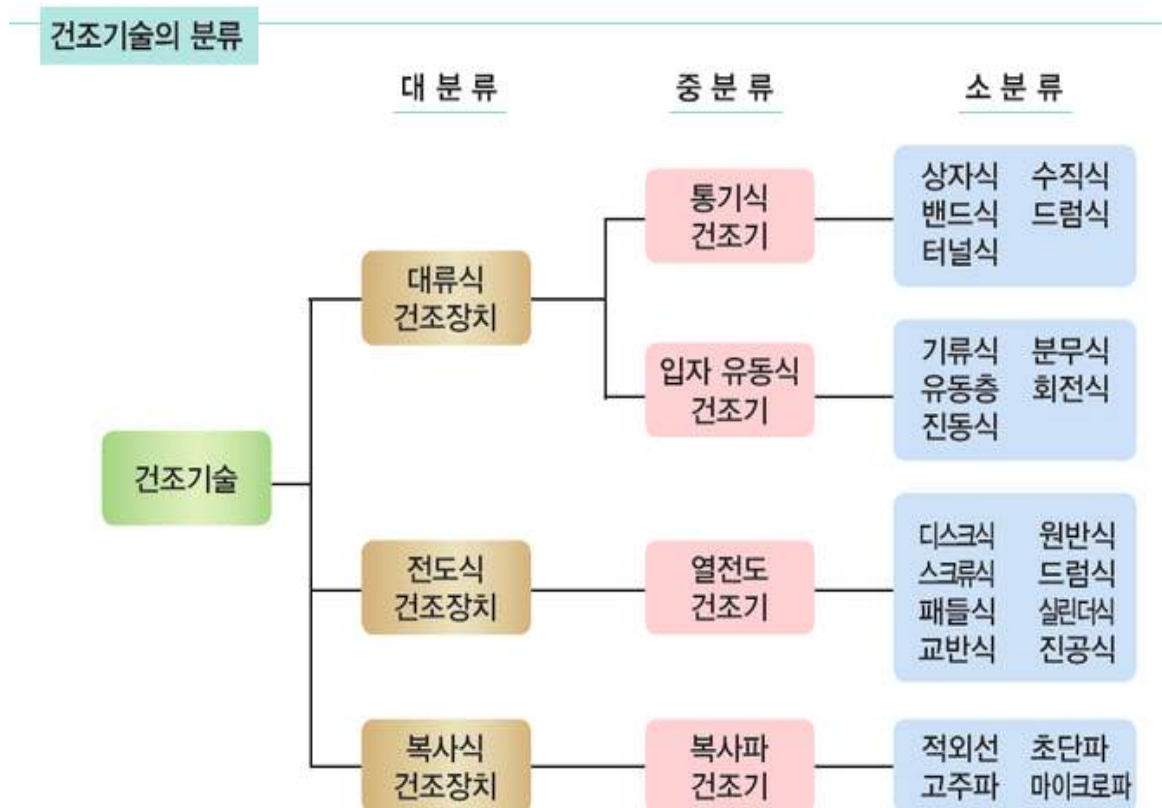
IRG 양돈TMR사료 악취저감 미생물제 미생물제 효능검정

2.2 차세대 건조기술 동향

■ 차세대 건조기술의 정의

- 일반적으로 건조기는 열, 증기, 공기 유동, 전자기파 등 다량의 에너지를 사용하여 물체가 함유하고 있는 수분을 제거하는 장치로서, 열전달 방식에 따라서 대류식, 전도식, 복사식으로 분류할 수 있다.
- 차세대 건조기는 열, 스팀, 공기 유동, 및 전자기파 등의 가열 매체를 이용하여 수분 또는 용매를 효과적으로 분리하는 건조 기술뿐만 아니라 치환, 촉매 및 화학 반응 등 비가열 방식을 이용하는 설비 및 공정 등을 포함한다.
- 차세대 건조기는 하이브리드 열풍 건조기, 융복합 열전도 건조기, 고성능 복사 파 건조기 및 첨단 산업용 진공 복합 건조기 등으로 구성하며, 세부 기술 개요는 다음과 같다.

그림 1-9. 건조 기술을 대중소 분류로 구분 표시

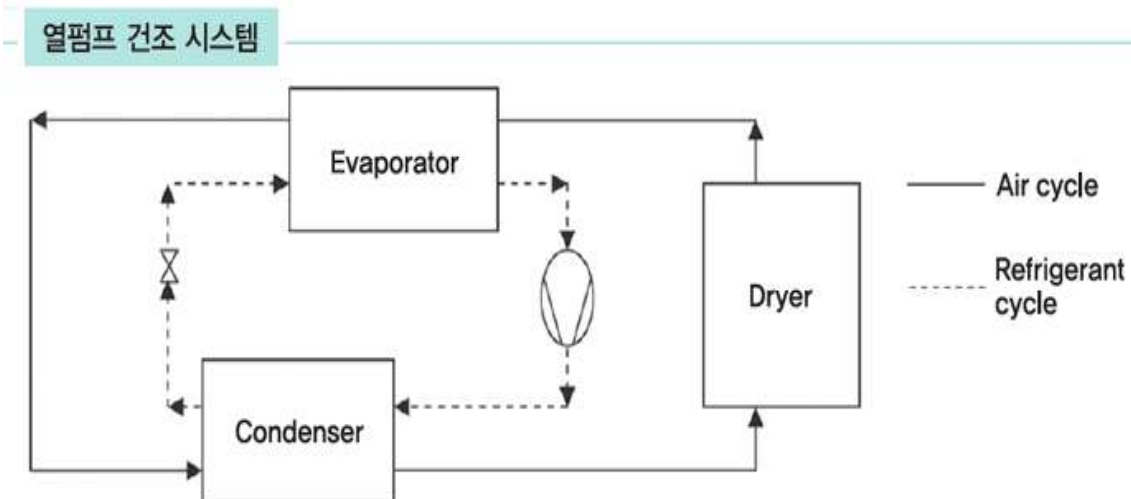


■ 하이브리드 열풍 건조기

▶ 열펌프 하이브리드 열풍 건조기

- 열펌프는 저온 열원으로부터 열을 흡수하여 고온 열원으로 이동시키는 장치로 건조 공정의 배기열 회수에 적용하면 배기의 잔존 열을 회수함과 더불어 제습 작용으로 증발된 수분에 포함된 에너지도 회수가 가능하다.
- 열펌프를 건조 공정에 도입하면 일반 열풍 건조에 비하여 저온의 제습 공기를 사용할 수 있어서 건조 성능이 향상되고, 밀폐형 공기 순환 방법을 사용하는 경우에는 배열 회수와 함께 외기 조건에 무관한 일정한 조건하에서 건조공정을 수행하는 장점이 있다.
- 열펌프 건조 시스템은 일반적인 냉난방용 열펌프와는 상이한 형태로 공기의 유로가 형성되므로 건조기에 최적화된 시스템 설계와 열교환기 등 부품 설계가 이루어져야 한다.
- 열펌프 하이브리드 건조기에서 밀폐형 순환 방법을 사용하면 건조 공기에 포함될 수 있는 환경오염 물질의 외부로의 유출을 최소화할 수 있어 기존 건조기에 비해서 환경 문제에 적극적으로 대응할 수 있다.
- 기존의 단순 열풍 건조기에 비해서 약 40% ~ 80%의 에너지를 절약할 수 있는 외국의 여러 사례들이 보고되고 있다.

그림 1-10. 열펌프 건조 시스템을 예시

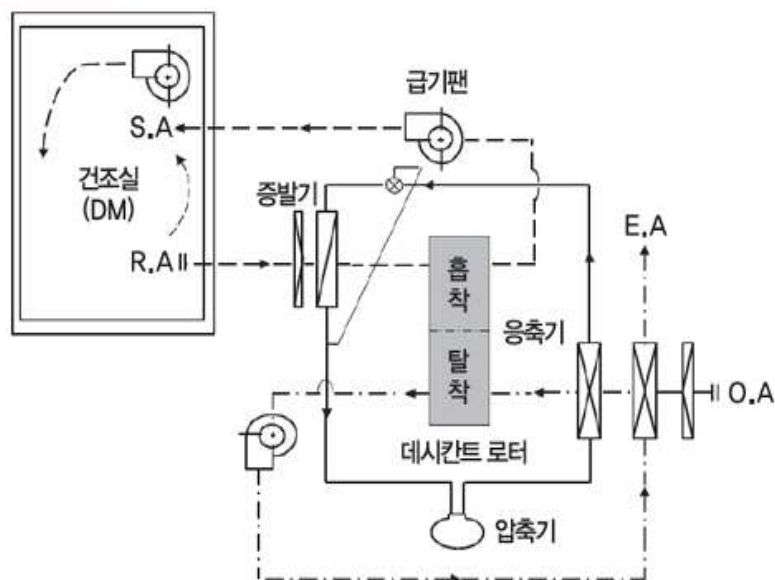


▶ 제습 하이브리드 열풍 건조기

- 제습 건조를 위해서는 압축기, 응축기, 팽창 밸브, 증발기로 구성된 냉동 사이클을 이용하여 건조에 필요한 열량은 응축열을 이용하고 증발된 수증기는 증발기에서 냉각 노점 온도 이하로 낮추어 수분을 응결시켜 제습 한다.
- 데시칸트 제습 건조는 건조제로 하니컴 로터를 만들고, 2개의 구획으로 나누어 한쪽에서는 수분을 흡착하고 한쪽에서는 수분을 탈착하는 구성으로 되어있다.
- 제습식 하이브리드 열풍 건조기는 한대의 압축기로 증발기에서는 냉각 제습을 한 후에 공기를 데시칸트 로터 흡착 측에 보내 상온 제습이 되고, 그 후에 금기 팬에 의해 건조실로 보내지는데, 응축기에서는 공기가 가열되어 데시칸트 탈착 측에서 저온 건조 공기를 흡착한 수분을 탈착하여 상온 고습 공기를 외기로 방출하는 건조 시스템이다.
- 기존의 냉풍 건조 방식에 비해 2배의 제습 능력과 낮은 노점 온도가 되어 냉풍 건조의 단점인 감율 건조에서의 성능 저하 현상을 없앴으로써 건조 시간을 단축하고 약 40% 이상의 에너지 절약 효과를 달성할 수 있다.

그림 1-11. 하이브리드 제습 건조 시스템의 구성

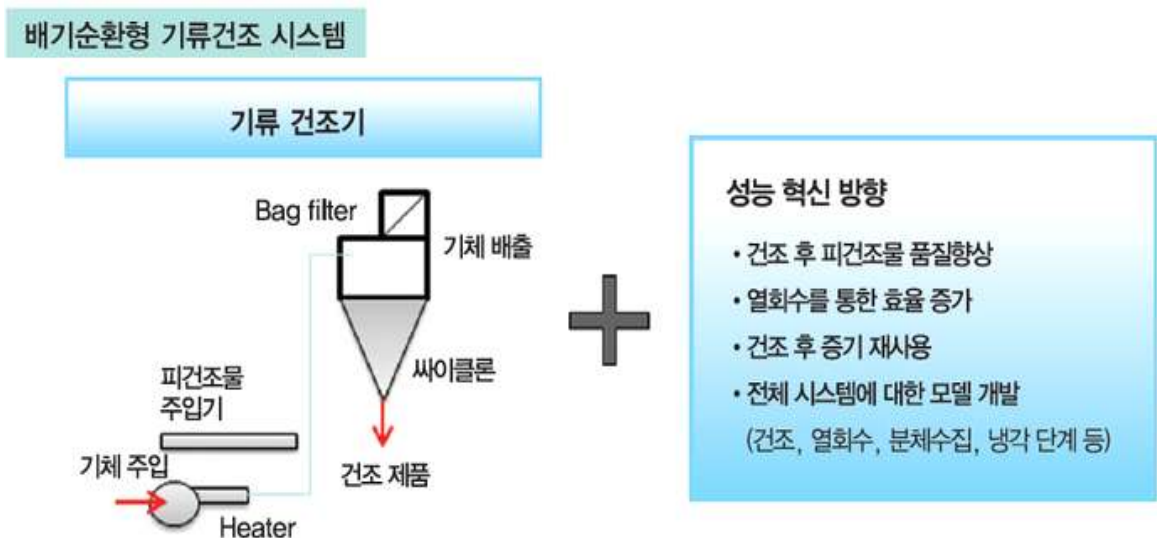
하이브리드 제습건조 시스템



■ 배기 순환형 기류건조기

- 일반적으로 기류건조기는 건조과 내를 고속으로 흐르는 열풍에 피 건조물 소립자를 분산시켜 순간적으로 건조하는 연속식 대류 건조 방식으로서 피 건조물 소립자의 분산 효과가 우수하며, 고온 열풍 사용이 가능하며 건조 시간이 짧고 대용량 처리가 용이하다.
- 기류 건조관 내에서 가열 공기와 피 건조물 입자의 접촉에 의해 건조가 이루어지므로 가열 공기의 체류 시간이 짧은 반면에 배기가스가 가지고 나가는 열량(건공기의 현열과 수증기의 잠열)이 크므로 이를 효과적으로 이용하기 위한 배열 회수 이용 기술 적용이 필요하다.
- 기류건조기에서의 폐열 회수 시스템은 규격화된 장치가 될 수 없으므로 이를 효과적으로 이용하기 위해서는 피 건조물의 종류 및 형태, 운전 조건 및 방식 등에 따라 최적화가 필요하며, 배기 순환형 기류건조기의 세부 기술의 범위는 다음과 같다.
 - ① 분말의 건조와 이송을 동시에 수행하는 기류건조기의 성능 혁신 기술
 - ② 피 건조물이 고온의 기체와 병류로 이송과 동시에 건조하는 기술
 - ③ 기류건조기의 건조 후 배가스의 열 회수 시스템의 통합 기술

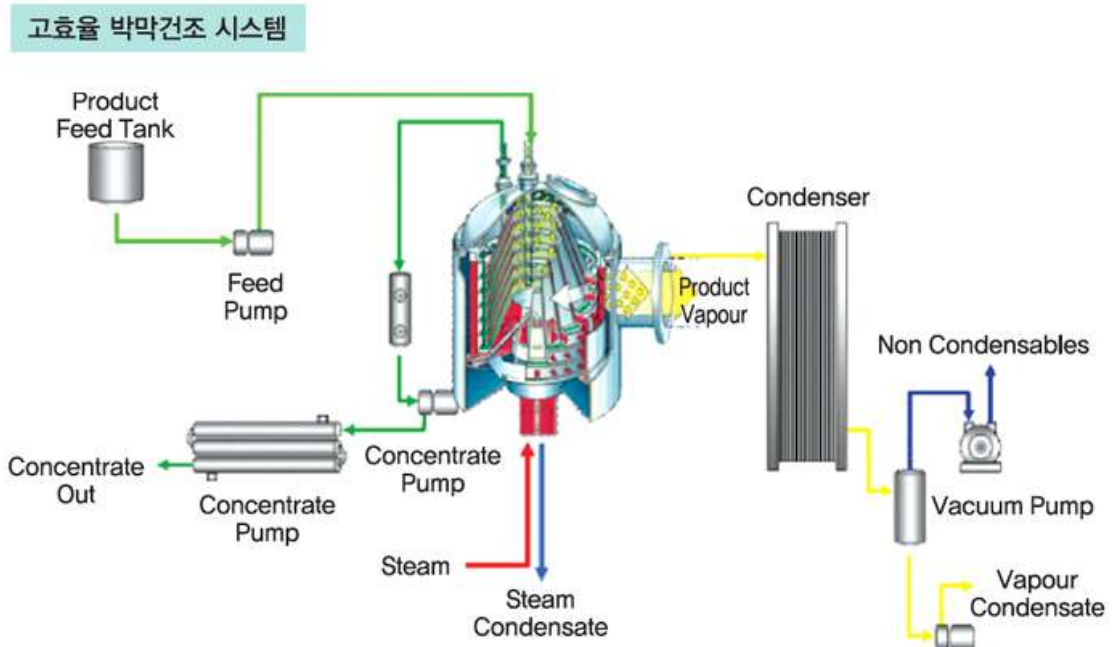
그림 1-12. 배기 순환형 기류건조 시스템을 예시하고 성능 혁신 방향



■ 융복합 열전도 건조기

- 저 증기압 공정, 과립, 반응, 농축 등 다양한 공정 융복합, 물리적 요소 기술 적용 및 전열 면적 극대화를 통한 에너지 절약형 열전도 건조기 기술이다.
- 증발, 증류, 진공, 반응, 여과, 과립, 농축, 코팅과 같은 다양한 공정과 융/복합함으로써 소재 제조 공정을 단순화시켜 각 단위 공정에서 소모되는 에너지의 절약 및 재활용함과 동시에 공정비용을 감축할 수 있는 열전도 건조기술이다.
- 피 건조물을 물리적 힘에 의해 얇은 박막을 만들어 열원과 접촉하는 혼합물의 표면적을 극대화함으로써 증발률을 높임과 동시에 보다 적은 양의 에너지로 건조가 가능한 기술로 열과의 접촉을 최소화하여 열에 의한 변성, 분해에 의한 피 건조물의 손상을 최소화할 수 있는 공정 기술이다.
- 피 건조물의 온도 변화와 수분 변화에 따른 글루 존 현상 방지를 위하여 물질의 이동성과 유동성 확보에 따른 신뢰성 기술 및 대형화 기술이다.

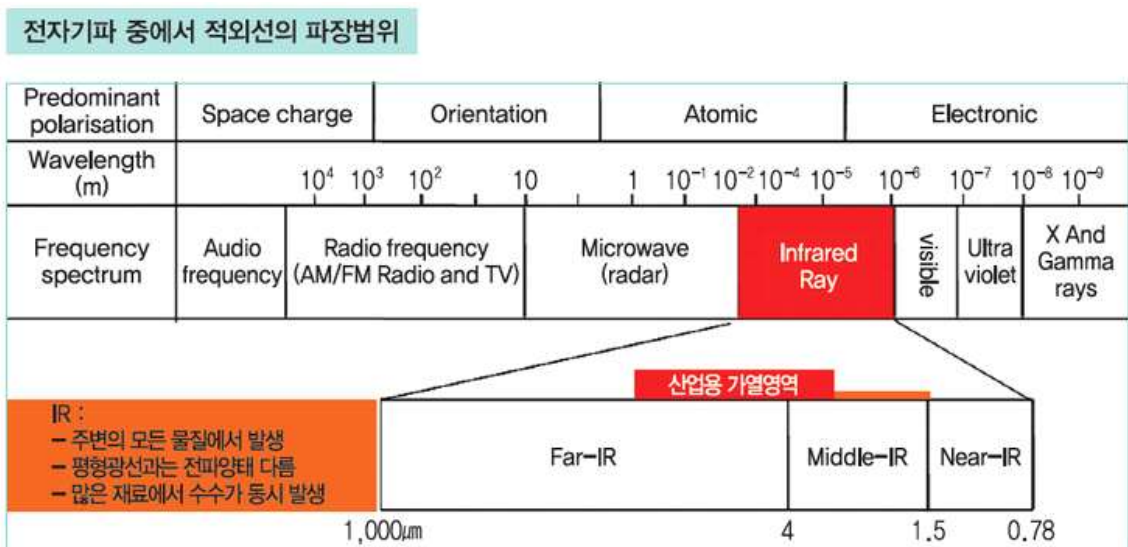
그림 1-13. 고효율 박막 건조 시스템 개요



■ 고성능 복사파 건조기

- 적외선(전자기파 일종으로 복사파라고 칭함)이 유·무기 물질이나 물 분자에 조사되어 물질의 화학결합 진동에너지와 공명 될 경우 흡수가 일어나게 되는데, 적외선이 흡수된 물질 내부에서 열에너지로 전환하게 된다. 이와 같이 조사된 적외선이 피가열물에 흡수되면서 물질 표면과 내부에서 동시에 발열하게 되는 것을 적외선 가열이라고 하며, 매질 없이도 광속도로 에너지 전달이 가능하고 급속, 균일, 고효율로 가열할 수 있는 특징을 가진다.
- 적외선 가열의 장점은 급속/균일 가열이 가능하고 가열 품질이 우수하여 비접촉식 방식이라 경량/청정 조건이 가능하고 에너지 효율이 높다.
- 적외선은 물질의 진동에너지에 해당하는 에너지의 크기이며, 근적외선(0.78 ~ 1.5 μm), 중적외선 (1.5 ~ 4 μm), 원적외선 (4 ~ 1,000 μm)으로 파장영역은 아래와 같다.

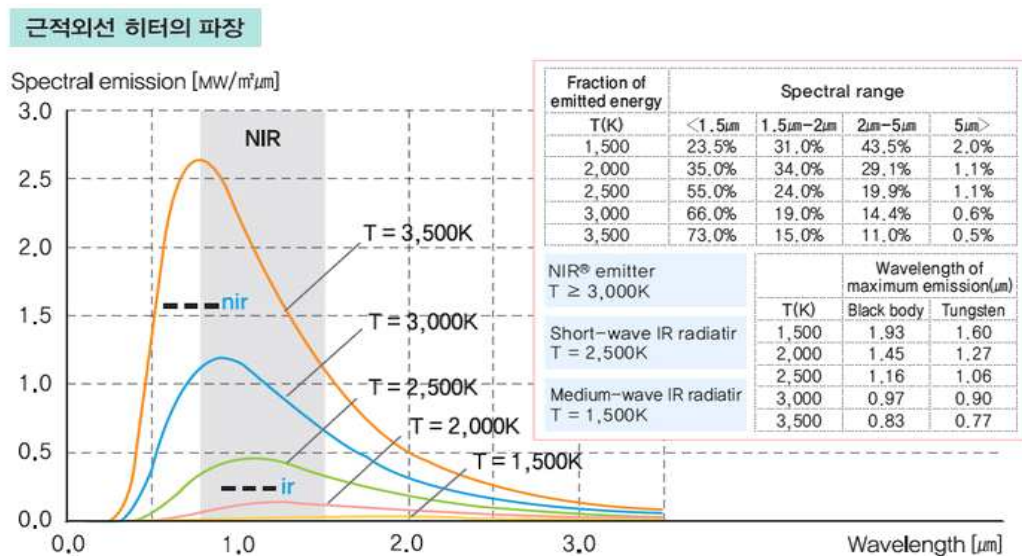
그림 1-14. 전자기파 중에서 적외선의 파장 범위



- 고유의 온도에서 방사되는 적외선의 방사율은 물질에 따라 크게 다르며, 가열 대상 물질별로 적외선과 공명되어 흡수되는 파장대는 물(1.5 ~ 2.9 μm), 유기소재(5.5 ~ 10 μm) 등이므로 효율 극대화를 위해 최적 파장 선택이 필요하다.
- 상업화되어있는 적외선 히터는 근적외선(램프형 0.78 ~ 10 μm , Max, 1.6 μm), 중 적외선(램프형 0.7 ~ 1.5 μm , Max 3.5 μm), 원적외선(파이프/패널형 2~30 μm , Max 5 μm)으로 파장 분포에서 차이가 있다.

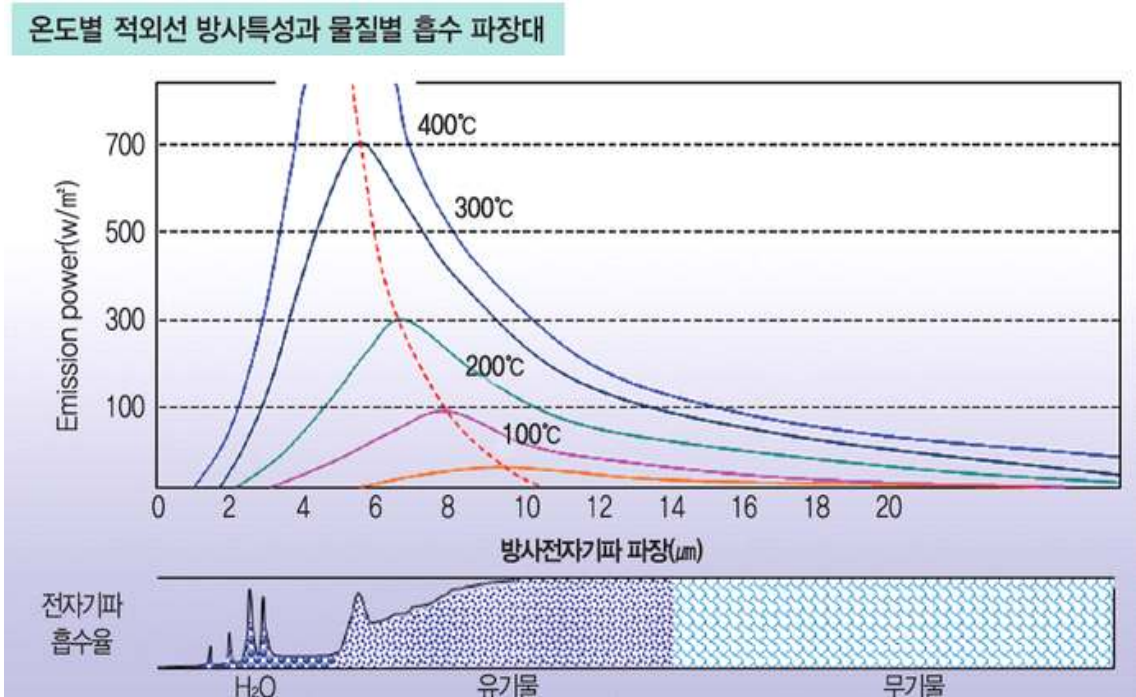
- 근적외선 할로겐램프 히터(3,000 ~ 3,500 K)는 고출력의 에너지를 방사시킬 수 있는 장점이 있으며, 방사되는 파장이 짧아서 코팅 층의 투과 및 흡수 특성이 우수하기 때문에 순간 건조 및 순간 가열에는 효과적이다.
- 중적외선의 히터(1,500 ~ 2,500 K)도 어느 정도 고출력의 에너지 방사와 장파장의 적외선을 방사시킬 수 있는 장점이 있으며 방사되는 파장이 짧아 물의 가열이 효과적이고 유기 물질의 가열에 상당히 효율적이다.
- 원적외선 히터는 표면 온도가 1,000 K 이하로 운전되므로 비교적 장파장의 원적외선이 방사되지만 고출력을 내는데 어려움이 있다.

그림 1-15. 근적외선 히터의 파장



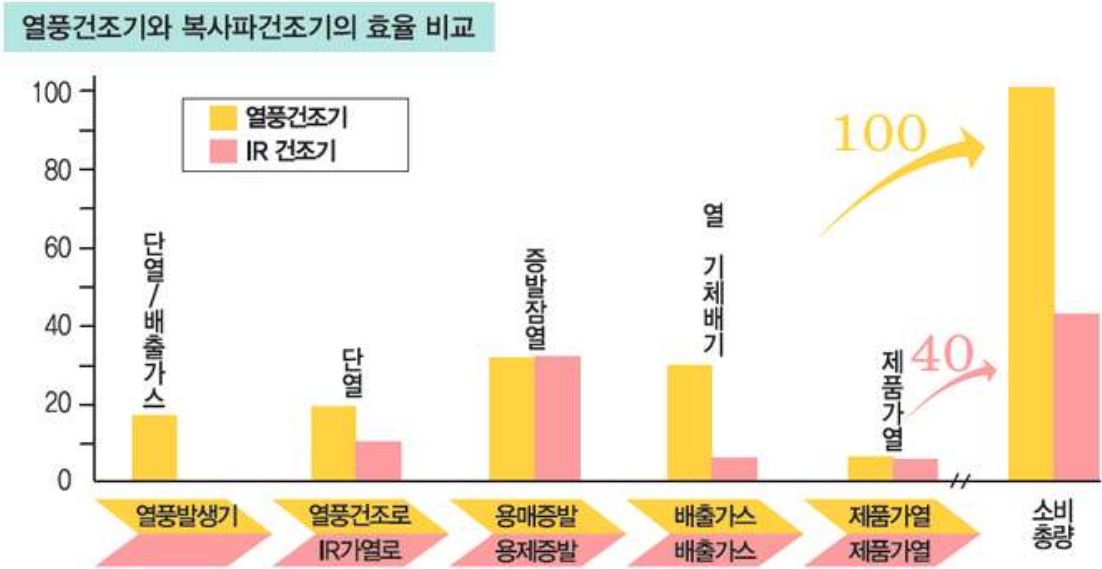
- 가열 물질에서 방사되는 적외선은 난방사 특성을 갖고 있어 방향 제어가 어렵다.
- 선이나 관에서 방사되는 적외선은 전 방향으로 방사되는데 방사파를 피가열물 방향으로 조절하기 위해 주로 반사체를 활용한다.
- 히터가 평면 구조라고 하여도 상당한 산포 방향(Scattering)을 가지고 방사(적외선 방사 시 표면에 미세한 요철이 있으면 방사 효율이 크게 증대됨)된다.
- 피가열물질 중에서 유기물질은 자체 열전도율이 낮기 때문에 장파장의 원적외선으로 균일하게 발열시킬 경우 가열 에너지 효율 및 생산성 향상이 크다.
- 적외선 건조기는 특별한 건조 대상에 대해서는 열풍 건조기에 비해 에너지 효율이 우수하다.

그림 1-16. 온도별 적외선 방사 특성과 물질별 흡수 파장대



- 방사 재료는 방사율이 높은 층상 구조 세라믹이나 고표면적의 탄소 구조체로 제조되고 400 °C 이내에서 운전이 가능한 원적외선 히터는 유기물질의 가열에 효과적이며 대면적의 평판 형태로 제작이 가능하여 균일 가열에 유리하다.
- 가열 장치에서 열을 발생시켜 공급하는 장치적 입장과 열을 받는 피가열물의 입장에서 전도, 대류, 복사의 에너지 전달 방식들이 효과적으로 작동하는 장치이어야 한다.
- 열로 인한 변화가 문제 되지 않는 대표적 무기물인 실리카를 건조하는 경우에도 실리카의 입자 크기, 건조 장치 내에서 물질의 상태(벨트 이송, 공기 부양), 이들 물질 상태에 열에너지를 주는 방식, 열로 인해 증발된 수증기의 배출 방식 등의 거시적 장치 사양도 필요하고 실리카 크기와 표면의 화학적 구조와 상태에 따라 물의 증발 속도가 너무 차이가 나는 등(모래와 진흙의 건조 특성이 크게 다름) 가열 건조는 피가열물의 분자 상태를 고려해야 하는 초정밀 장치임. 즉 가열 건조가 열을 가해 물을 증발시키는 단순한 개념에서도 증발시켜야 할 물질의 종류별로 열로 인한 화학적 변화와 내부 구조 결정 및 건조 후 표면의 평탄도 등을 고려해야 하는 등 초정밀 제어 기능을 필요로 한다.

그림 1-17. 열풍 건조기와 복사파 건조기의 효율



※ 전반적으로 복사파 건조기의 에너지 효율이 높으나, 공정별로 차이가 있음

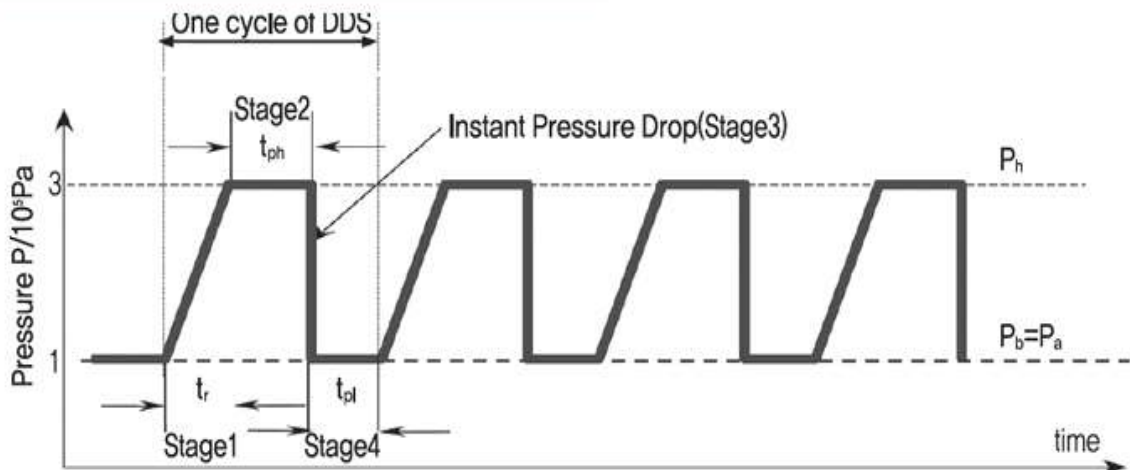
- 전열 설비의 전기 히터 대부분은 도체의 저항 손실(Joule Heating)을 이용하는 데(마이크로웨이브는 마그네트론에서 직접 마이크로파가 발생됨) 저항 발열선은 금속 고재와 탄소 섬유가 주로 사용된다.
- 저항 발열선의 온도가 상승하면 발열선 표면에서 적외선이 방사되는데 발열선을 고온으로부터 보호하기 위해 할로겐 가스 분위기가 유지되게 만든 근/중적외선 램프 히터가 있고 금속관에 발열선을 넣고 세라믹 분말로 채워 몰딩 시킨 시즈 히터(주로 원적외선)가 있다.
- 발열선을 대면적으로 회로화하여 전기적 절연체 내부에 삽입시켜 절연체 표면에서 적외선을 방사시키는 원적외선 히터가 있는데 발열선 온도가 400 °C 정도까지는 세라믹이나 고분자 복합재료로 절연 처리가 가능하다.
- 최근 금속 패널에 세라믹 절연 코팅을 하고 발열체를 인쇄하면 절연성 방사체를 코팅한 원적외선 방사 plate 히터가 상업화 단계에 접어들고 있다.
- 근적외선 및 중적외선의 할로겐램프 히터들은 고출력의 에너지를 방사하여 순간 가열에 효과적인 장점이 있지만, 방사되는 파장이 짧아 재료의 표면층만 지나치게 가열하여 근접 위치에서 조사 시에 제품의 표면 소재가 열적으로 문제를 일으킬 수 있다.

■ 고부가가치 산업용 진공 복합 건조기

- 산업용 진공 복합 건조기는 생산 비용이 높은 진공 동결 건조기에 비하여 높은 온도에서 진공 건조할 수 있는 장치로서 건조 제품의 품질은 진공 동결 건조기와 동등하거나 그 이상이 되어야 한다.
- 새로운 진공 복합 건조기에 적용할 수 있는 건조 기술로 외국에서도 최근 연구가 진행되고 있는 압력 강하 사이클(Successive pressure drops, Cyclic pressure drops, Instant controled pressure drops(DIC))을 이용하는 기술이 유력한 후보라 할 수 있다.
- 이 기술을 적용하면 열풍 건조기 정도의 운전비용으로 진공 동력 건조 품질을 얻을 수 있고, 제품의 변형이 거의 없고, 식료품 건조의 경우 맛과 영양분의 보존성이 매우 우수한 것으로 알려져 있다.
- 압력 강하 사이클은 가압/감압을 연속적으로 수행하는 것으로 피 건조물은 다음 사이클이 시작되기 전에 일정 시간 동안 진공 상태에서 유지되며, 감압 과정에서 수분의 자연 증발이 일어나고, 상온에서도 사용이 가능하다.

그림 1-18. 압력 강하 사이클을 이용하는 진공복합건조기 기술

진공복합건조기 적용 연속적인 압력강하 사이클(예)



3. 기술성 및 권리성 분석

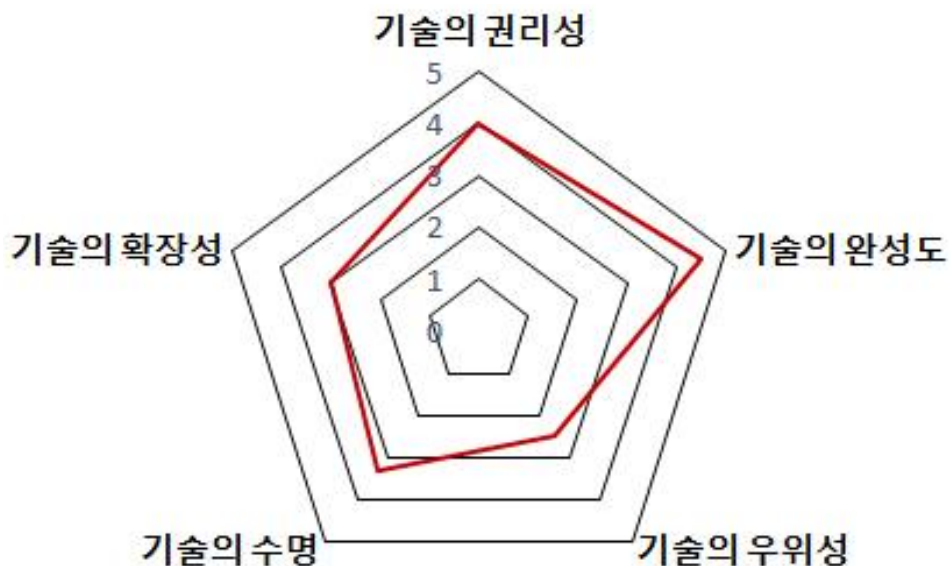
3.1 기술의 특성 및 평가

■ 약취저감 기술의 장점

- 본 평가대상 기술은 별도의 전 처리 없이 건조기에서 음식물 쓰레기 또는 분뇨의 수분을 제거한 후 펠릿 형태로 배출하여 연료로 사용할 수 있게 함
- 분뇨 처리 공정을 단순화하여 처리 공정에 소요되는 비용을 저감함
- 건조 처리 시간을 단축할 수 있는 약취제거설비를 구비한 음식물 쓰레기 및 분뇨 처리 시스템임

■ 평가 대상기술 평가 종합

기술 권리성	기술 완성도	기술 우위성	기술의 수명	기술확장성	종합 평점
4.0	4.5	2.5	3.3	3.0	3.46



■ 평가 대상기술의 세부 평가관점

구분		평가관점	평점	소분류 가중치	대분류 평점	대분류 가중치
대분류	소분류					
기술의 관리성	권리의 형태	실용신안	3	1	16÷4 = 4	1
		특허	5			
	권리의 확정성	미심사 공개특허	3	1		
		심사청구 공개특허	4			
		등록완료	5			
	권리잔존기간	2년 미만	1	1		
		2년 이상	2			
		5년 이상	3			
		8년 이상	4			
		10년 이상	5			
	권리대상국가	해외출원 없음	1	1		
		해외출원 있음	2			
		3개국 이상 등록	3			
		5개국 이상 출원	4			
		5개국 이상 등록	5			
기술의 완성도	기술의 실현성	개념적 연구	1	1	18÷4 = 4.5	1
		실험 완료	2			
		시제품 제작	3			
		양산 개시	4			
		시장진출 활용	5			
	기술의 제반 기술	개발중	2	1		
		부분기술 개발완료	3			
		중요기술 개발완료	4			
		개발완료	5			
	기술의 기여도	일반적 기술	2	1		
		부분 중요기술	3			
		대체로 핵심기술	4			
		중요 핵심 기술	5			
	개발자의 기술신뢰도	알수없음	1	1		
		낮음	2			
		보통	3			
		대응능력 높음	4			
		독보적 대응능력	5			

기술의 우위성	기술적 성격	단순개량기술	1	1	10÷4 = 2.5	1
		개량기술	3			
		원천기술	5			
	기술의 대체기술	국내외 우위성 없음	1	1		
		대체기술有(경합중)	2			
		대체기술有(국내우위)	3			
		대체기술有(국외우위)	4			
		대체기술 없음	5			
	기술의 상위도	최하위 개념	1	1		
		하위 개념	2			
		중위 개념	3			
		상위 개념	4			
		최상위 개념	5			
	기술의 명확성	기술모방 쉬움	1	1		
		기술모방 보통	3			
기술모방 곤란		5				
기술의 수명	수명주기상 위치	쇠퇴기	1	1	10÷3 = 3.3	1
		성숙기	2			
		발전기	3			
		성장기	4			
		도입기	5			
	예상수명	2년 미만	1	1		
		2년 이상	2			
		5년 이상	3			
		8년 이상	4			
		10년 이상	5			
	독점적 권리 예상기간	1년 미만	1	1		
		1년 이상	2			
		3년 이상	3			
		5년 이상	4			
		7년 이상	5			

기술의 확장성	기술의 실시현황	미활용	1	1	9÷3 = 3.0	1
		자사만 활용	3			
		자사, 타사 활용	5			
	기술의 파생가능성	없음	1	1		
		약간	2			
		보통	3			
		높음	4			
		매우높음	5			
	기술의 활용범위	극히 한정	1	1		
		약간 한정	2			
		보통	3			
		넓음	4			
		매우 넓음	5			

■ 기술적·권리적 측면 평가

세부평가 요소	평가관점 등	구체적 등급 평가기준				
		5	4	3	2	1
권리형태 (포상 등 포함)	기술권리의 확보상태· 정도등급화	특허권 등 출원· 등록 실적 다수 포상 실적 있음	지적재산권 중 1~2가지 정도 출원· 등록	지적재산권 출원· 등록 준비중 확인	지적재산권 출원 가능성 증명	지적재산권 보다 노하우 권리형태
완성도 신뢰성	기술 폭, 깊이, 상태면 자립도, 신뢰도	기술내용· 폭형태 충분 완성도, 신뢰 확보	폭, 깊이 충분, 형태적 완성도, 신뢰성 우수	기술폭, 깊이, 형태면 중간 정도상태	기술폭, 깊이, 형태면 약간 보완 필요	기술 폭, 깊이, 형태면 보완 필요
대체· 유사 기술 존재 (국내외)	대체· 유사 기술 존재 독자적 신규성	국내대체· 유사 기술 전무, 완전독자 기술	대체· 유사 기술 해외에 존재, 국내전무	대체· 유사 기술 국내 극히 일부 존재	대체· 유사 기술 존재, 일부 독자성	대체· 유사 기술 국내외 다수 존재
모방난이도 가능성 (수월성)	기술의 신규성 모방가능성, 난이도	국내외 기술 모방 어려움, 가능성 전무	기술모방 어려움, 가능성 약간 존재	기술모방 어려움, 가능성 많이 존재	기술모방 수월하나 가능성 미약	기술모방 수월하고 가능성 많음
중요도와 수준 (핵심내용)	기술의 우위성, 경쟁기술과의 수준	핵심기술수준· 내용 국내외 우위성 확보	핵심기술수준· 내용 국내외 우위성 많음	국내외 경쟁 기술 대비 중요도, 수준 대등	국내외 경쟁 기술 대비 중요도 수준 보통	국내외 경쟁 기술 대비 중요도 수준 미약
수명주기상 위치, 수명기간	기술 Life Cycle상 위치, 활용 예상기간	기술수명주기 상 초기, 수명기간 장기	기술수명주기 상 초기, 수명기간 중장기	기술수명주기 상 중기, 수명기간 중기	기술수명주기 상 후기, 수명기간 중기	기술수명주기 상 후기, 수명기간 단기
권리기간 및 예상수명	기술 독점권 권리확보, 예상기간정도	기술권리기간 장기, 예상수명 장기간	기술권리기간 수명 중장기간 예상	기술권리수명 중기 정도로 예상	기술권리수명 중기 이하로 예상	기술권리수명 단기로 예상
기술경쟁력	혁신성, 독창성 면 국내 경쟁력 평가	국내외 기술 경쟁력 충분히 확보	국내외 기술 경쟁력 어느정도 확보	국내 기술 경쟁력 확보, 세계 경쟁력 보통	국내 기술 경쟁력 보통 세계적 취약	국내· 세계 기술경쟁력 모두 미약

3.2 기술성·관리성 평가 결론

이상 검토한 바와 같이, 평가 대상기술을 기술의 관리성, 완성도, 우위성, 및 경제적 수명, 확장성 등의 관점에서 살펴보면 아래와 같은 결론이 얻어진다.

- 첫째 : 평가대상기술은 주요 관련특허 5건이 출원 설정등록이 완료되어 특허 권리가 확보된 상태이며, 권리잔존 기간이 10년 이상으로 남아 있다. 그리고, 해외출원은 아직 진행되지 않고 있으나, 식문화가 비슷한 중국, 동남아 진출하기 위해서는 출원 후 1년이 경과하지 않은 특허에 대해서는 해당 국가에 추가적으로 출원 등록하는 것이 바람직하므로, 평가대상기술의 관리성은 4.0으로 상당히 높다.
- 둘째 : 평가 대상기술은 모두 중요기술의 개발이 완료되고, 시제품 제작단계를 넘어 양산 개시상태이다. 또한, 중요 핵심기술이 확보되고 기술개발자들이 5년 이상 개발에 종사하고 있어 기술신뢰도가 높다. 따라서, 기술의 완성도는 4.5로 매우 높다.
- 셋째 : 평가 대상기술의 성격은 종래 기술의 개량이나 기존 기술을 상당부분 대체할 수 있어 보통 정도의 국내 우위 기술이다. 기술상 중위 정도의 수준이어서 기술의 모방이 쉬운 기술이다. 따라서, 평가대상기술의 우위성은 2.5정도로 낮다.
- 넷째 : 평가대상기술은 수명 주기상 성숙기에 달한 기술이며, 경제적 수명은 8년 정도로 예상된다. 또한, 독점적 권리기간은 5년 이상으로 예상된다. 따라서, 평가대상 기술의 수명은 3.3 정도로 보통수준이다.
- 다섯째 : 평가 대상기술은 타사에 기술을 양도하여 타사가 기술을 실시할 가능성이 낮으며 자사만 실시하는 기술로 판단된다. 그래서, 기술의 파급성과 활용범위는 높지 않다고 판단된다. 따라서, 기술의 확정성은 3.0로 보통 수준이다.

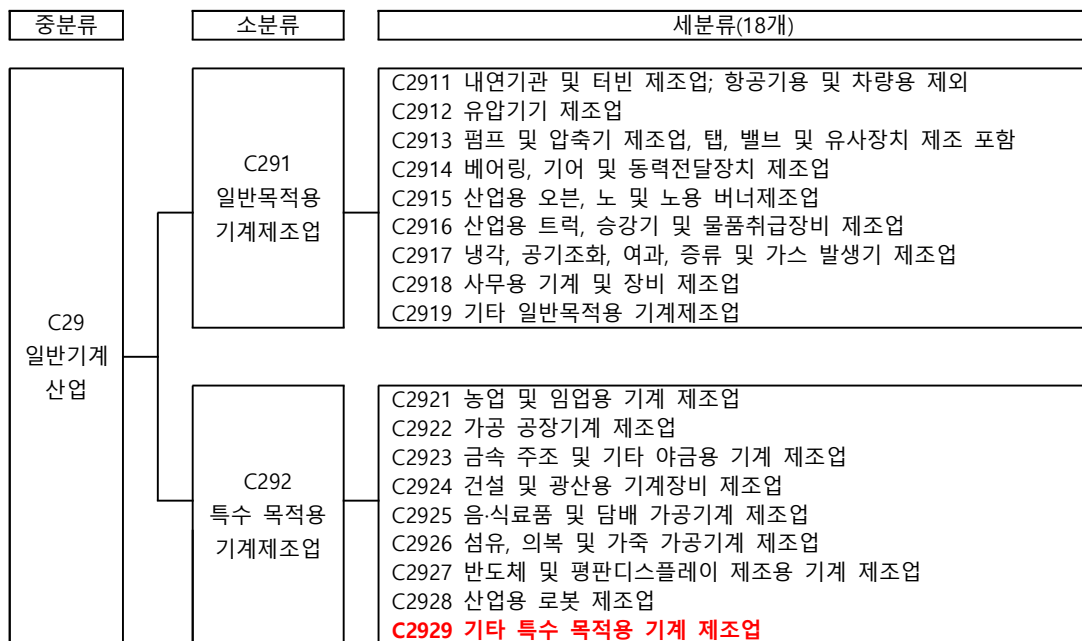
Ⅲ 시장성 분석

1. 산업 동향

1.1 산업 개요

- 평가 대상 기술(특히 제 10-1831188, 악취제거설비를 구비한 음식물쓰레기 및 분뇨 처리 시스템)과 (주)에코베네가 보유 건조기술을 바탕으로 음식물, 버섯폐배지, 폐사가축 등의 폐기물 처리기를 생산하고 있다.
- 일반적으로 산업용 건조 기술(처리기)에는 일반적으로 냄새 저감, 탈취 기능이 추가되며, 악취/냄새저감 관련 기술시장이 아닌 동사가 현재 생산하고 있는 산업용 건조기술/처리기 산업에 대해 조사했다.
- 평가 대상 기업의 기술은 표준산업분류에 따른 일반기계 산업이며, 한국표준산업분류(2017년)상 (C29299) 그 외에 기타 특수 목적용 기계제조업으로 분류 된다.

그림 3-1. 일반기계 산업 표준산업분류



출처 : 통계청, 일반기계 산업 동향

- 일반기계 산업은 일반 목적용 기계와 특수 목적용 기계로 분류되며, 그 밑에 18개 세 분류로 구성된다.

표 3-1. (주)에코베네 업종의 표준산업분류

분류내용			
개정연도	2017년(10차)	분류코드	29299
분류명	특수 목적용 기계 제조업 Manufacture of other special purpose machinery, n.e.c.		
설명	유리 및 요업용 기계, 산업용 건조기 및 금속 표면 처리용 기기, 전선 권선기, 동위원소 분리용 기기와 개별기능을 가진 기타 특수 기계를 제조하는 산업활동을 말한다.		

출처 : 통계청, 통계분류포털 한국표준산업분류(2017)

- 특수 목적용 기계 제조 산업의 특징은 다음과 같다.
 - 생산기술 축적을 위해 지속적·대규모 투자가 필요하며 경쟁력 확보 시 장기 성장 동력이 되는 자본집약적인 산업인 동시에 기술인력 의존도가 높은 대표적인 양질의 고용창출 산업이다.
 - 완제품, 부품, 소재의 품질 및 국제 경쟁력은 이를 가공·조립하는 일반기계의 성능에 의해 크게 좌우되기에 국가경쟁력의 기반이 된다.
 - 기계류 완제품은 수많은 독립 업체로부터 다양한 부품·소재를 조달하여 제작되기에 전 방위 네트워크 산업이며 여타 산업에 비해 수직계열화 정도가 약해 대기업 의존도가 낮고 중견기업이 산업발전의 중추 역할을 수행한다.
- 특수 목적용 기계 제조업은 우리나라의 제조업 중 생산액 5위, 사업체수 2위, 부가가치 4위

표 3-2. 우리나라 제조업에서 일반기계 산업의 위치

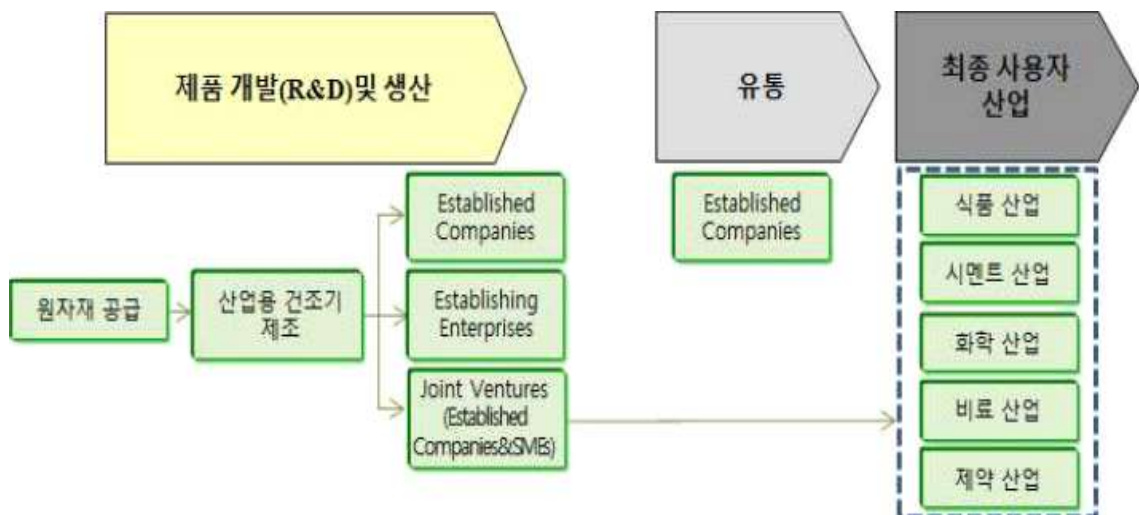
KSIC 중분류		생산액			사업체수			부가가치		
code	항목명	조원	비중	순위	개사	비중	순위	조원	비중	순위
C	제조업(10~33)	1,429	1000	-	68,913	100	-	496	100	-
29	기타기계장비 및 제조업	100	7.0	5	9,526	13.8	2	39	7.8	4

출처 : 통계청 KSIC 9차 개정적용, 종사자 10인이상(2015)

1.2. 산업용 건조기 산업 동향

- (주)에코베네의 평가대상기술은 악취제거기술이 부가된 음식물쓰레기 및 축산분뇨 처리기에 관한 것으로, 표준산업분류상 특수 목적용 기계 제조산업에 속하고, 주요 제품은 건조기를 바탕으로 한 악취제거 기술이 융합된 제품이다. 따라서, 평가대상기술은 건조기 후단에 악취제거 기술이 건조기에 결합되기 때문에 산업용 건조기 산업의 동향에 바로 영향을 미친다.
- 산업용 건조기 산업의 정의
 - 산업용 건조기는 어떤 물질 내에 함유되어 있는 수분을 열이나 뜨거운 바람을 가함으로써 증발시키거나 또는 기계적으로 분리하여 잔류 수분을 극소량으로 만드는 기계로 일반 가정이나 산업현장에서 다양한 용도로 사용되고 있다.
 - 다양한 산업에서 사용되는 건조기를 말하며 건조 방법에 따라 열풍에 의한 건조, 열관 접촉에 의한 건조, 동결 건조 등으로 구분 될 수 있다.
- 산업용 건조기 산업의 특성
 - 산업용 건조기의 공급사슬(supply-chain)은 산업용 건조기의 개발, 유통 및 최종 소비자 산업으로 구성된다.

그림 3-2. 산업용 건조기의 공급-체인



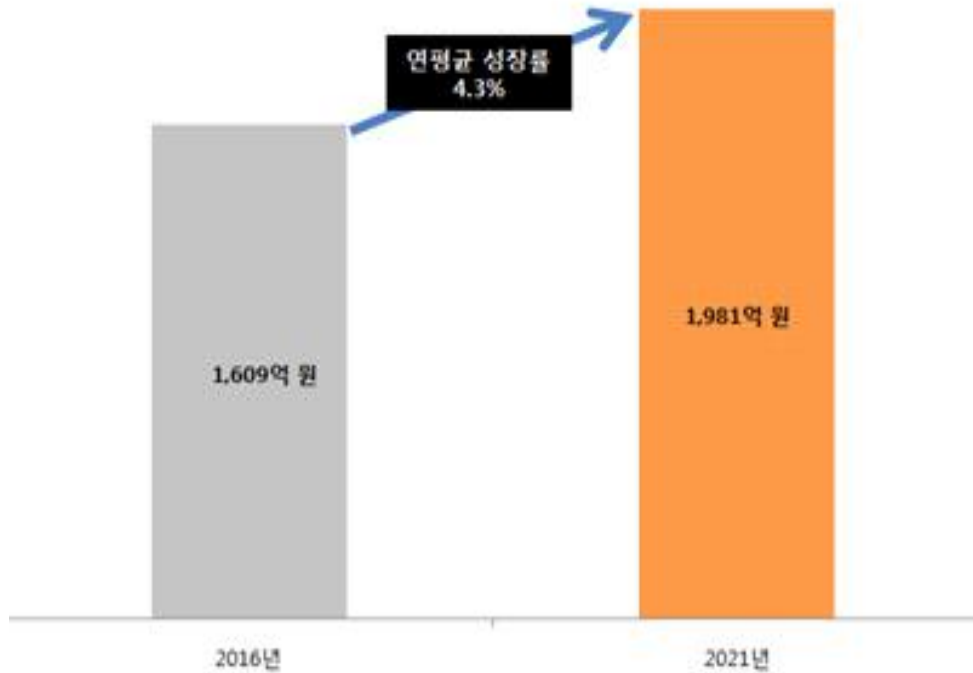
출처 : Marketsandmarkets, Injection Molding Machine Market, 2016

2. 시장 동향

2.1 국내 산업용 건조기 시장 동향

- 국내 산업용 건조기 시장은 2016년 1,609억 원에서 연평균 성장률 4.3%로 증가하여 2021년에는 1,819억 원 이룰 것으로 전망된다.

그림 3-3. 국내 산업용 건조기 시장 규모 및 전망

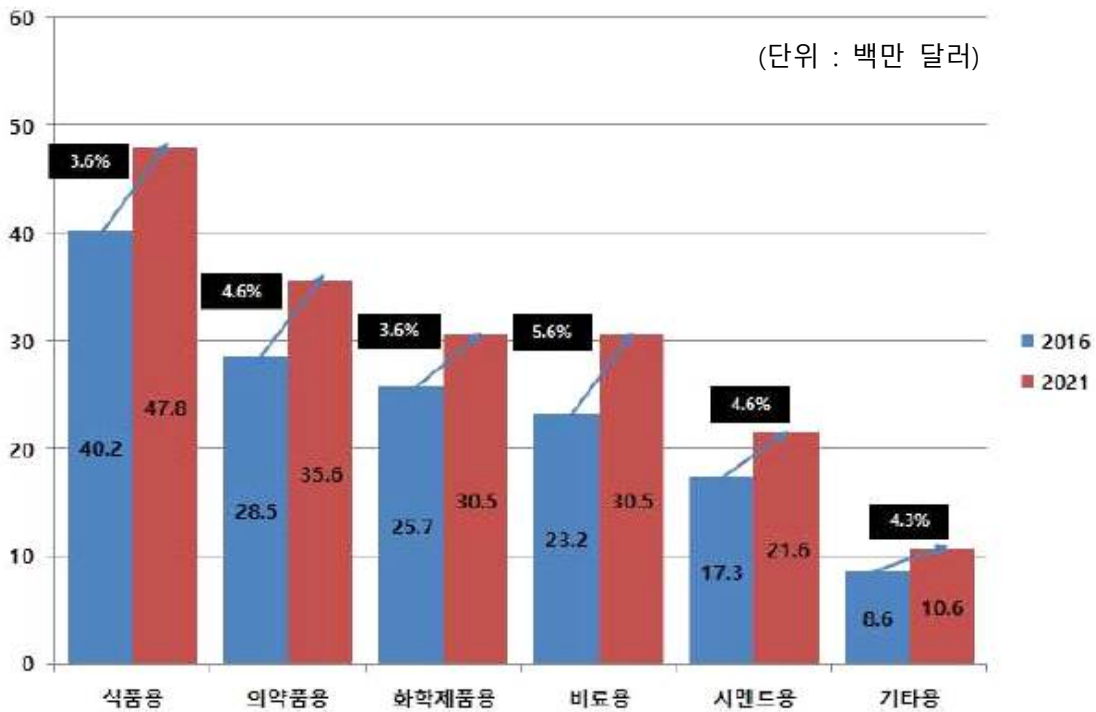


출처 : Marketsandmarkets, Industrial Dryers Market, 2016

- 우리나라의 산업용 건조기 시장은 용도에 따라 식품용, 의약품용, 화학제품용, 비료용, 시멘트용, 기타용으로 분류되며, 식품용은 2015년을 기준으로 28.2%의 점유율을 차지하고 있다.
- 식품용은 2016년 451억 원에서 연평균 성장률 3.6%로 증가하여, 2021년에는 536억 원에 이를 것으로 전망된다.
- 의약품용은 2016년 319억 원에서 연평균 성장률 4.6%로 증가하여, 2021년에는 399억 원에 이를 것으로 전망된다.

- 화학제품용은 2016년 288억 원에서 연평균 성장률 3.6%로 증가하여, 2021년에는 342억 원에 이를 것으로 전망된다.
- 비료용은 2016년 2,320만 달러(260억 원)에서 연평균 성장률 5.6%로 증가하여, 2021년에는 2,050만 달러(230억 원)에 이를 것으로 전망된다.
- 시멘트용은 2016년 1,730만 달러(194억 원)에서 연평균 성장률 4.6%로 증가하여, 2021년에는 2,160만 달러(242억 원)에 이를 것으로 전망된다.
- 기타용은 2016년 860만 달러(96억 원)에서 연평균 성장률 4.3%로 증가하여, 2021년에는 1,060만 달러(118억 원)에 이를 것으로 전망된다.

그림 3-4. 우리나라 산업용 건조기 시장의 용도별 시장 규모 및 전망

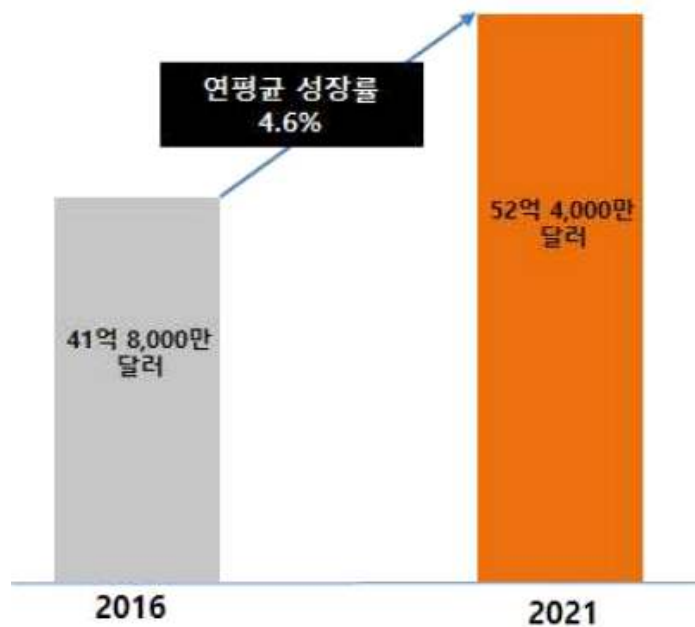


출처 : Marktsand market, Industrial Dryers Market, 2016

2.2 해외 산업용 건조기 시장 동향

- 전 세계 산업용 건조기 시장은 2016년 41억 8,000만 달러에서 연평균 성장률 4.6%로 증가하여, 2021년에는 52억 4,000만 달러에 이를 것으로 전망된다.

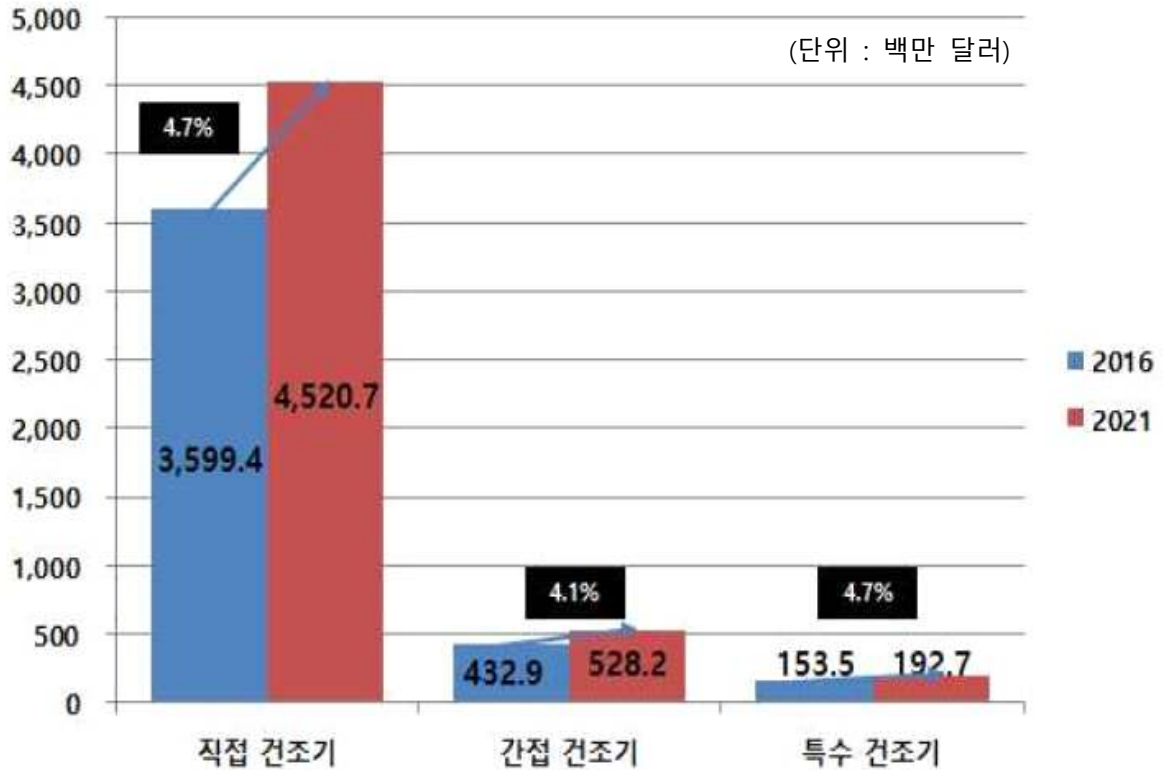
그림 3-5. 글로벌 산업용 건조기 시장 규모 및 전망



출처 : Marketsandmarkets, Industrial Dryers Market, 2016

- 전 세계 산업용 건조기 시장은 제품에 따라 직접 건조기, 간접 건조기, 특수 건조기로 분류되며 직접 건조기는 2015년 기준으로 85.9%의 점유율을 차지하고 있다.
- 직접 건조기는 2016년 35억 9,940만 달러에서 연평균 성장률 4.7%로 증가하여, 2021년에는 45억 2,070만 달러에 이를 것으로 전망된다.
- 간접건조기는 2016년 4억 3,290만 달러에서 연평균 성장률 4.1%로 증가하여, 2021년에는 5억 2,820만 달러에 이를 것으로 전망된다.
- 특수건조기는 2016년 1억 5,350만 달러에서 연평균 성장률 4.7%로 증가하여, 2021년에는 1억 9,270만 달러에 이를 것으로 전망된다.

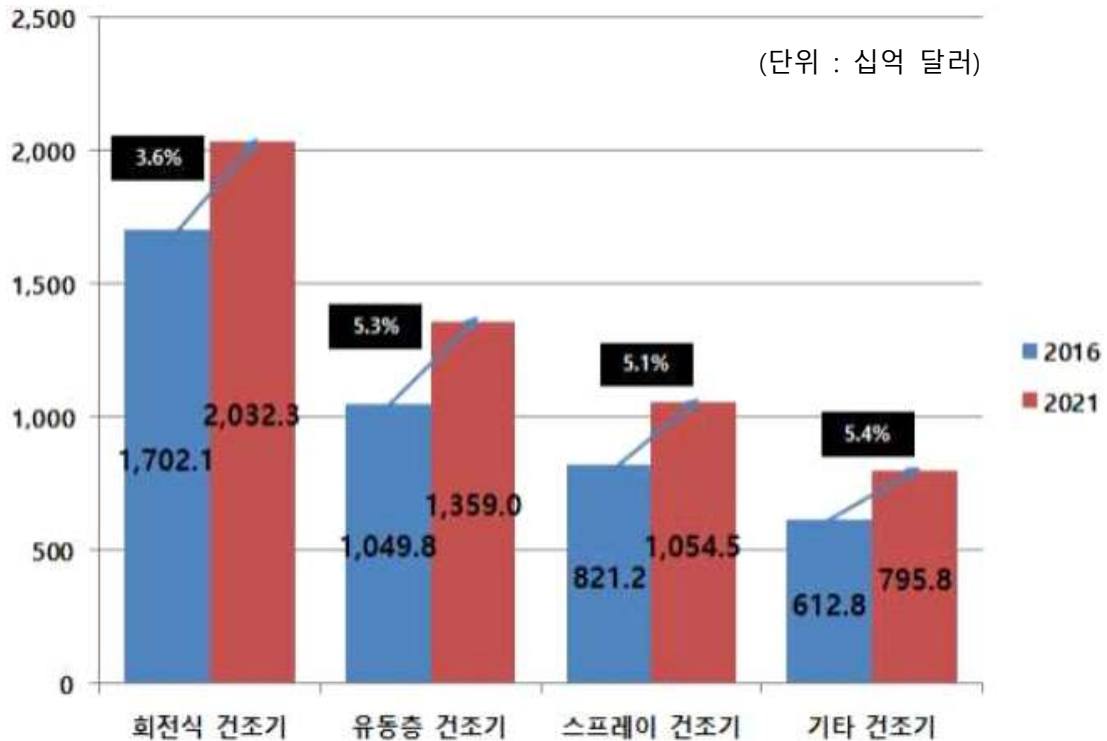
그림 3-6. 글로벌 산업용 건조기 시장의 제품별 시장 규모 및 전망



출처 : Marketsandmarkets, Industrial Dryers Market, 2016

- 전 세계 산업용 건조기 시장은 종류에 따라 회전식건조기, 유동층 건조기, 스프레이건조기, 기타 건조기로 분류되면, 회전식 건조기는 2015년을 기준으로 41.0%의 점유율을 차지하고 있다.
- 회전식건조기는 2016년 17억 210만 달러에서 연평균 성장률 3.6%로 증가하여, 2021년에는 20억 3,230만 달러에 이를 것으로 전망된다.
- 유동층건조기는 2016년 104,980만 달러에서 연평균 성장률 5.3%로 증가하여, 2021년에는 13억 5,900만 달러에 이를 것으로 전망된다.
- 스프레이건조기는 2016년 8억 2,120만 달러에서 연평균 성장률 5.1%로 증가하여, 2021년에는 10억 5,450만 달러에 이를 것으로 전망된다.
- 기타건조기는 2016년 6억 1,280만 달러에서 연평균 성장률 5.4%로 증가하여, 2021년에는 7억 9,580만 달러에 이를 것으로 전망된다.

그림 3-7. 글로벌 산업용 건조기 시장의 종류별 시장 규모 및 전망

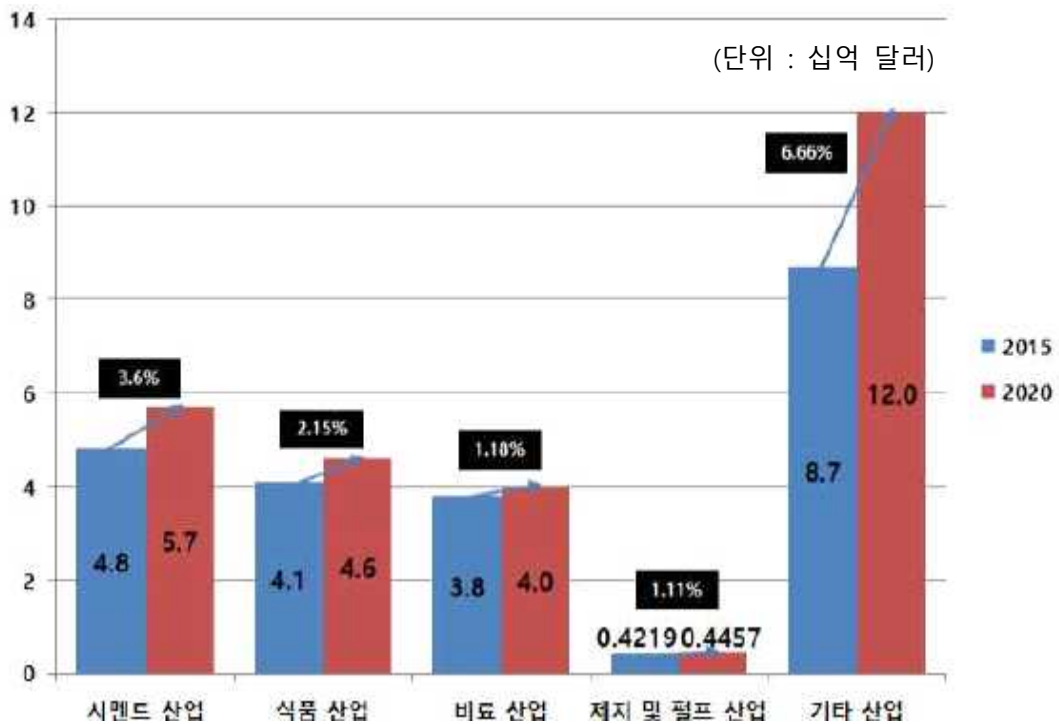


출처 : Marketsandmarkets, Industrial Dryers Market, 2016

- 전 세계 산업용 건조기 시장은 최종 사용자 산업에 따라 시멘트산업, 식품산업, 비료산업, 제지 및 펄프산업, 기타산업으로 분류되며, 시멘트산업은 2015년을 기준으로 21.80%의 점유율을 차지하였으며, 그 뒤를 식품산업이 18.82%, 비료산업이 17.44%, 제지 및 펄프산업이 1.94%, 기타산업이 40.00%로 뒤따르고 있다.
- 시멘트산업은 2015년 48억 달러에서 연평균 성장률 3.6%로 증가하여, 2020년에는 57억 달러에 이를 것으로 전망된다.
- 식품산업은 2015년 41억 달러에서 연평균 성장률 2.15%로 증가하여, 2020년에는 46억 달러에 이를 것으로 전망된다.
- 비료산업은 2015년 38억 달러에서 연평균 성장률 1.18%로 증가하여, 2020년에는 40억 달러에 이를 것으로 전망된다.
- 제지 및 펄프산업은 2015년 4억 2,190만 달러에서 연평균 성장률 1.11%로 증가하여, 2020년에는 4억 4,570만 달러에 이를 것으로 전망된다.

- 기타 산업은 2015년 87억 달러에서 연평균 성장률 6.66%로 증가하여, 2020년에는 120억 달러에 이를 것으로 전망된다.

그림 3-8. 글로벌 산업용 건조기 시장의 최종 사용자 산업별 규모 및 전망

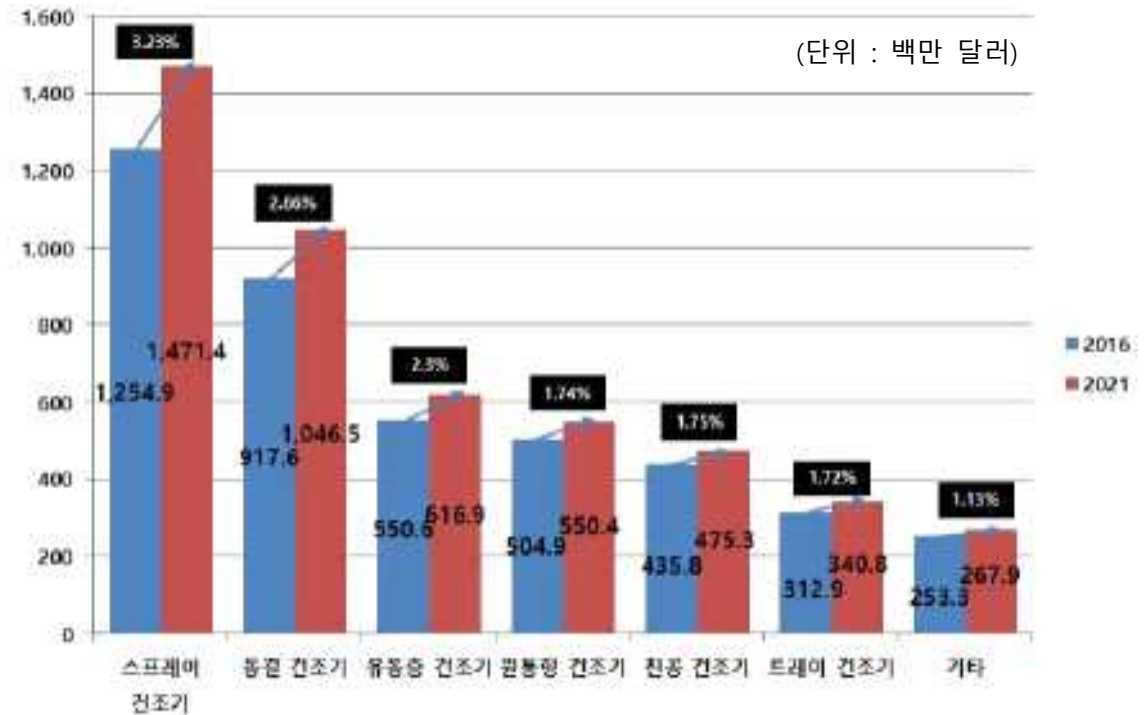


출처 : TechNavio. Global Industrial Dryer Market, 2016

- 전 세계 산업용 건조기 시장중 식품산업은 종류에 따라 스프레이 건조기, 동결 건조기, 유동층 건조기, 원통형 건조기, 진공 건조기, 트레이 건조기로 분류되며, 스프레이 건조기는 2016년을 기준으로 29.66%의 점유율을 차지하였으며, 그 뒤를 동결 건조기가 21.69%, 유동층 건조기가 13.02%, 원통형 건조기가 11.94%, 진공 건조기가 10.30%, 트레이 건조기가 7.40%, 기타 건조기가 5.99%로 뒤따르고 있다.
- 스프레이 건조기는 2016년 12억 5,490만 달러에서 연평균 성장률 3.23%로 증가하여, 2021년에는 14억 7,140만 달러에 이를 것으로 전망된다.
- 동결 건조기는 2016년 9억 1,760만 달러에서 연평균 성장률 2.66%로 증가하여, 2021년에는 10억 4,650만 달러에 이를 것으로 전망된다.

- 유동층 건조기는 2016년 5억 5,060만 달러에서 연평균 성장률 2.3%로 증가하여, 2021년에는 6억 1,690만 달러에 이를 것으로 전망된다.

그림 3-9. 글로벌 산업용 건조기 시장 중 식품 산업의 종류별 시장 규모 및 전망

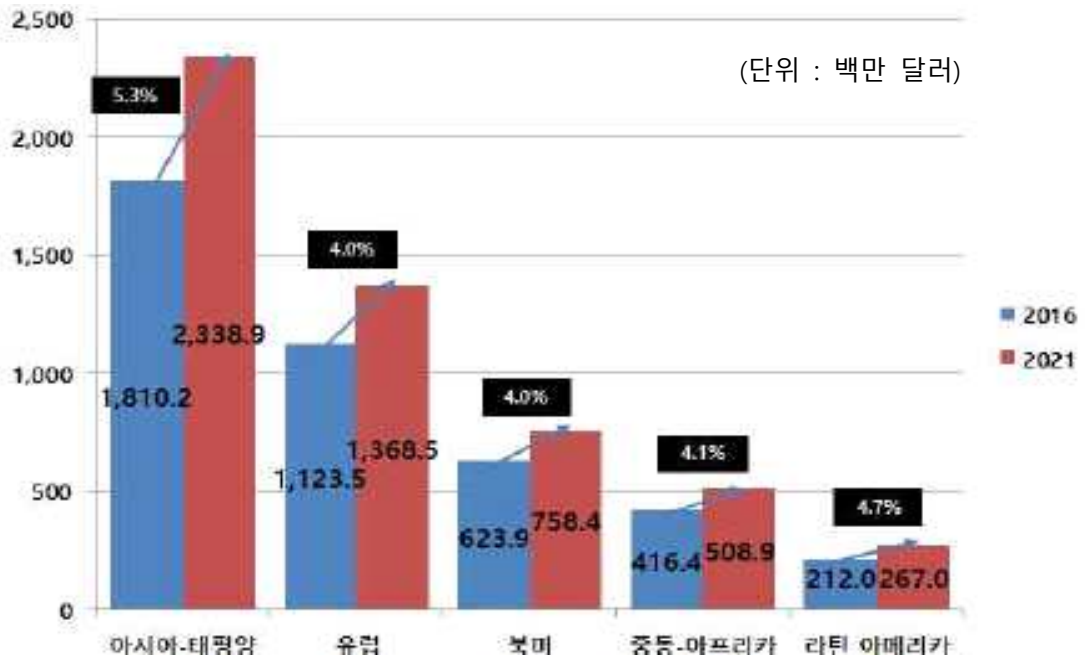


출처 : TechNavio. Global Industrial Dryer Market, 2016

- 원통형 건조기는 2016년 5억 490만 달러에서 연평균 성장률 1.74%로 증가하여, 2021년에는 5억 5,040만 달러에 이를 것으로 전망된다.
- 진공 건조기는 2016년 4억 3,580만 달러에서 연평균 성장률 1.75%로 증가하여, 2021년에는 4억 7,530만 달러에 이를 것으로 전망된다.
- 트레이 건조기는 2016년 3억 1,290만 달러에서 연평균 성장률 1.72%로 증가하여, 2021년에는 3억 4,080만 달러에 이를 것으로 전망된다.
- 기타 건조기는 2016년 2억 5,330만 달러에서 연평균 성장률 1.13%로 증가하여, 2021년에는 2억 6,790만 달러에 이를 것으로 전망된다.

- 전 세계 산업용 건조기 시장을 지역별로 살펴보면, 2015년을 기준으로 아시아-태평양지역이 43%로 가장 높은 점유율을 차지하였고, 유럽지역이 27%, 북미지역이 15%, 중동-아프리카 지역이 10%, 라틴아메리카 지역이 5%로 나타났다.

그림 3-10. 글로벌 산업용 건조기 시장의 지역별 시장 규모 및 전망



출처 : TechNavio. Global Industrial Dryer Market, 2016

- 아시아-태평양지역은 2016년 18억 1,020만 달러에서 연평균 성장률 5.3%로 증가하여, 2021년에는 23억 3,890만 달러에 이를 것으로 전망됨
- 유럽지역은 2016년 11억 2,350만 달러에서 연평균 성장률 4.0%로 증가하여, 2021년에는 13억 6,850만 달러에 이를 것으로 전망된다.
- 북미지역은 2016년 6억 2,390만 달러에서 연평균 성장률 4.0%로 증가하여, 2021년에는 7억 5,840만 달러에 이를 것으로 전망된다.
- 중동-아프리카지역은 2016년 4억 1,640만 달러에서 연평균 성장률 4.1%로 증가하여, 2021년에는 5억 890만 달러에 이를 것으로 전망된다.
- 라틴아메리카지역은 2016년 2억 1,200만 달러에서 연평균 성장률 4.7%로 증가하여, 2021년에는 2억 6,700만 달러에 이를 것으로 전망된다.

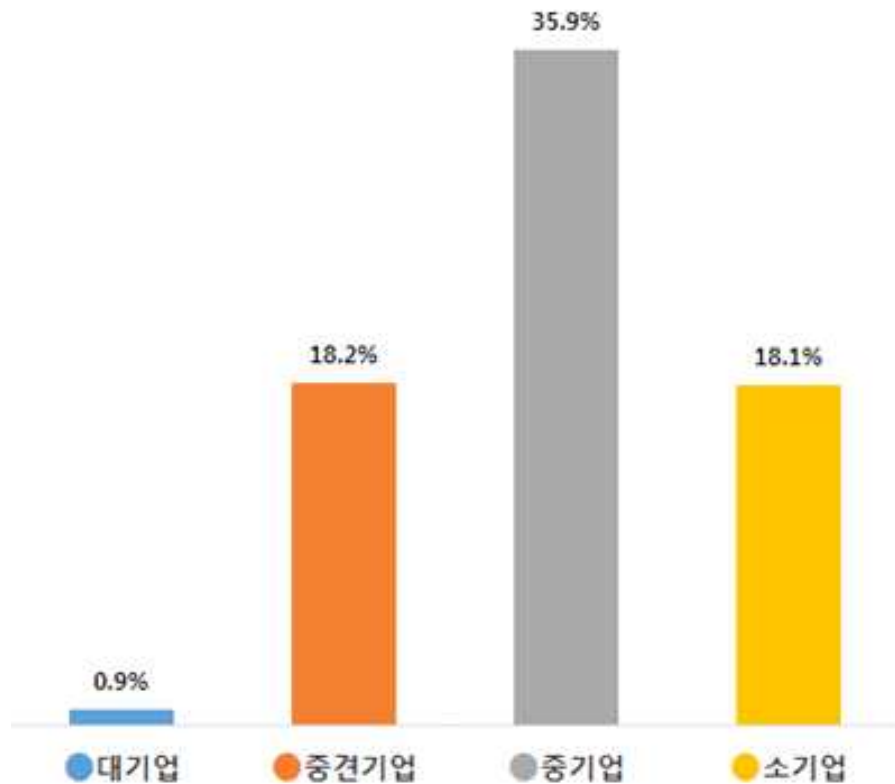
3. 기업 동향

3.1 산업용 건조기 시장 경쟁 현황

3.1.1 규모별 시장 점유율

- 한국표준산업분류코드(KSIC 29299103)인 산업용 건조기 시장에서 대기업의 점유율은 0.9%로 매우 낮으며 중견·중소기업이 99.1%를 차지하고 있다.
- 대기업은 두산메카텍(주)으로 전체 시장의 0.9%를 차지한다.
- 시장 집중도가 낮은 시장으로 경쟁이 치열한 시장이다.

그림 3-11. 산업용 건조기 시장 규모별 점유율

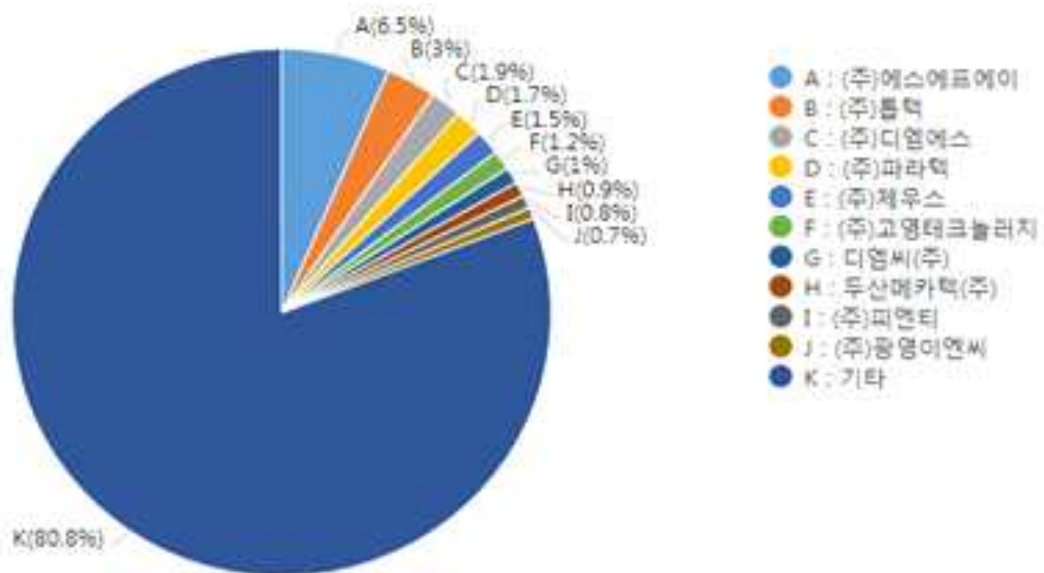


출처 : KISTI KMAPS (<http://kmaps.kisti.re.kr>)

3.1.2. 상위 10개 기업의 시장 점유율

- 산업용 건조기 시장의 상위 10개 기업은 (주)에스에프에이(6.5%), (주)토탉텍(3%), (주)디엠에스(1.9%), (주)파라텍(1.7%), (주)제우스(1.5%), (주)고영테크놀러지(1.2%), 디엠씨(주)(1%), 두산메카텍(주)(0.9%), (주)피엠티(0.8%), (주)광영이앤씨(0.7%)를 차지하며 그 외 기타 기업들이 80.8%를 차지한다.

그림 3-12. 상위 10개 기업의 점유율



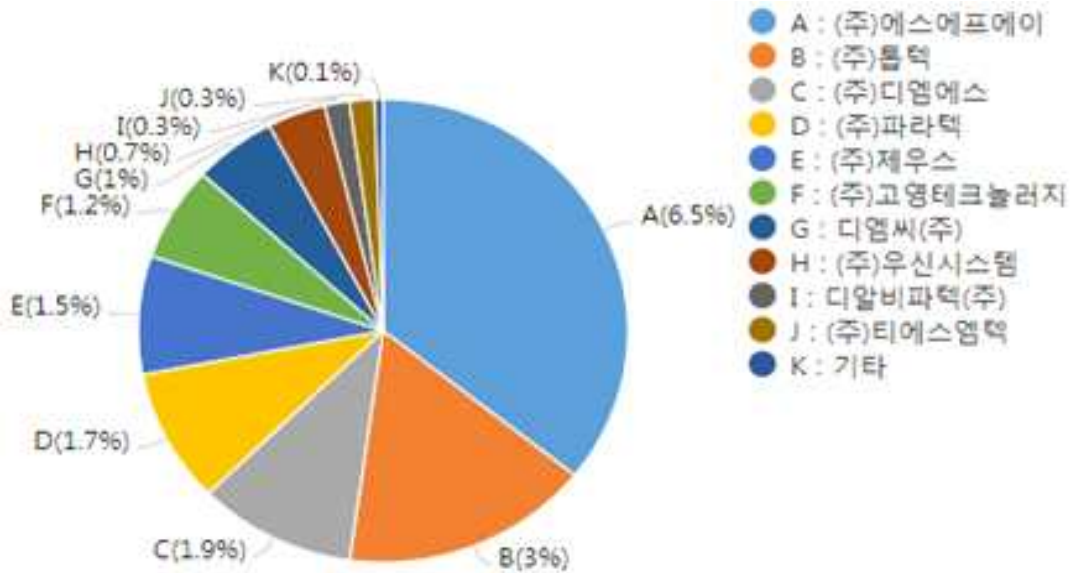
출처 : KISTI KMAPS (<http://kmaps.kisti.re.kr>)

3.1.3. 기업 규모별 경쟁구조

■ 중견기업

- (주)에스에프에이가 6.5%로 점유율이 가장 높으며 (주)토탉텍이 3%, (주)디엠에스 업체가 1.9%, (주)파라텍 1.7%로 상위 2개 기업 외에는 시장 점유율이 2%미만이다.

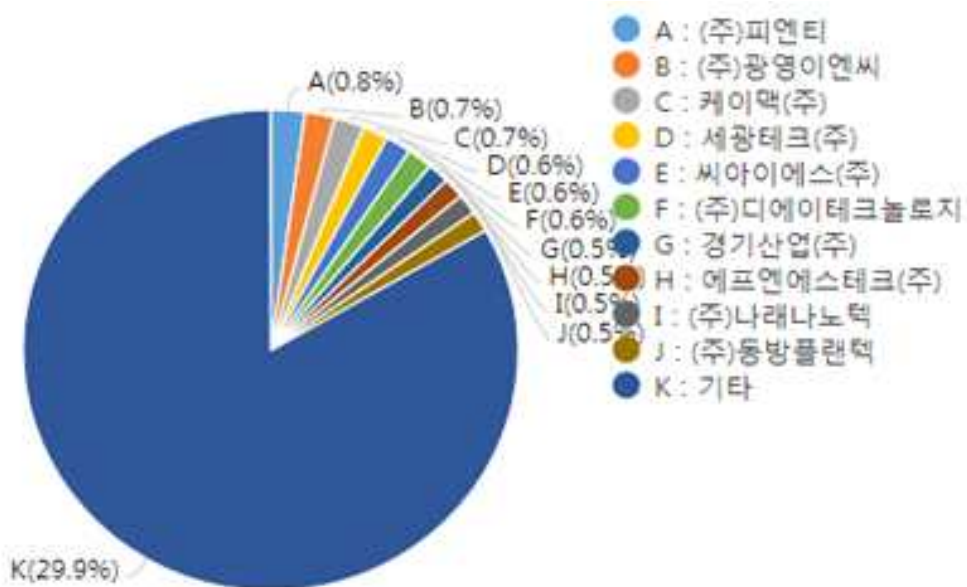
그림 3-13. 중견기업 점유율



출처 : KISTI KMAPS (<http://kmaps.kisti.re.kr>)

■ 중기업

그림 3-14. 중기업 점유율

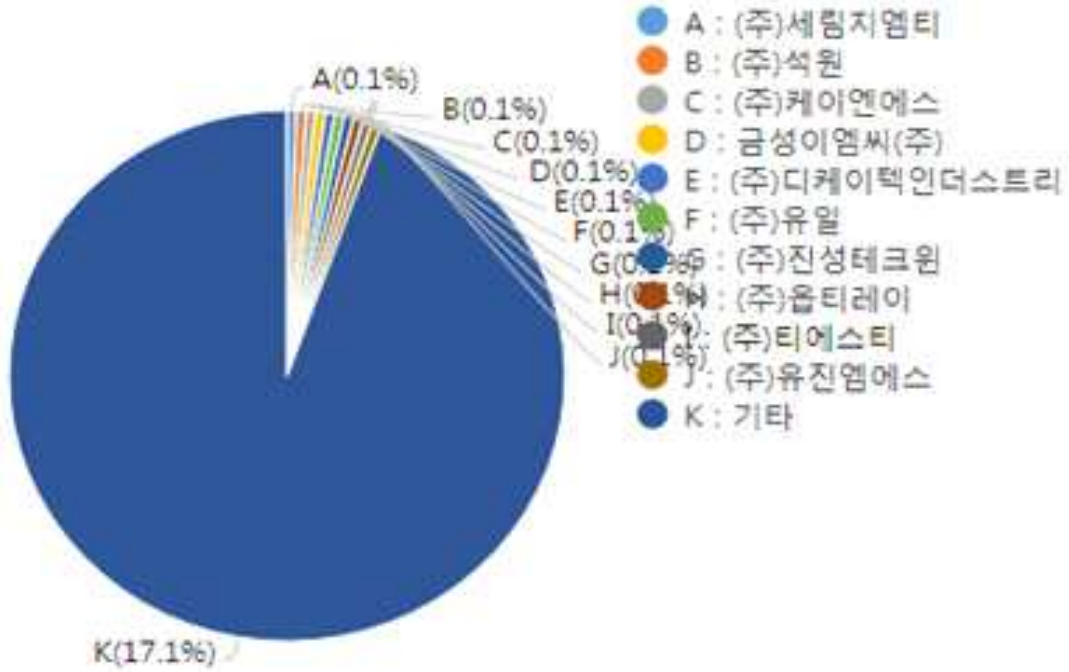


출처 : KISTI KMAPS (<http://kmaps.kisti.re.kr>)

- 중기업의 경우 대부분 점유율은 크게 차이가 없으며 점유율 1%이상의 기업이 없다.

■ 소기업

그림 3-15. 소기업 점유율



출처 : KISTI KMAPS (<http://kmaps.kisti.re.kr>)

- 소기업의 경우도 중기업과 마찬가지로 대부분이 비슷한 점유율을 보인다.

IV. 사업성 분석

1. 사업수행 개요

1.1 사업주체 개요

- 사업화 주체인 (주)에코베네는 현 대표이사인 송인혁에 의해 2016년 03월 납입 자본 50백만원으로 대전광역시 유성구 대학로 27, 1301호에서 설립되었다.
- 음식물 쓰레기 분쇄기 등을 주력제품으로 하는 그 외 기타 특수목적용 기계 제조(C29299)를 수행하며 우수한 기술력과 노하우를 보유한 회사로, 벤처기업 인증(2016), 기업부설연구소 인정, 저탄소 녹색성장 기본법 32조에 따른 녹색인증 획득, ISO 9001:2008(2017) 인증 등을 받았다.
- 주요 사업분야는 업소용/가정용 음식물 건조처리기 및 음식물 건조 처리 설비 및 플랜트, 유기성 폐기물 버섯폐배지 고온건조기, 매물 폐사가축처리기, 축산 농가용 축산분뇨 처리기 등으로 환경폐기물을 친환경 처리를 통하여 자원으로 재활용하 것이 주된 목적으로 이와 관련된 다수의 지식재산권 보유하고 있으며, 농림축산식품부, 중소기업진흥공단 등의 국가 과제를 통하여 R&D 개발 및 신규특허 개발을 진행했다.
- 2017년 12월말 기준 총자산 581백만원, 자기자본 374백만원(납입자본금 259백만원), 상시종업원 4명 규모의 소기업이며, 기업 신용 등급은 B- 로 평가되고 있으며, 주요 주주로는 송인혁(47%), 한국교통대학교기술지주(주)(45%), 손수현(5%), 박종문(1.5%)이 보유하고 있다.

1.2 사업주체 역량

- 대표이사 송인혁은 한밭대학교 기계공학과에 재학 중인 자로, (주)LG생명과학에서 생산과 품질관리를 수행한 바 있고, 음식물 쓰레기 처리기 제조업체인 (주)엔포스트에서 개발 팀장으로 설계를 담당하는 등 관련 기술 분야 경험을 보유하고 있다.
- 또한, 동사의 기술이사는 (주)한서화학 및 (주)엔포스트 등에서 오랜 기간 다양한 기술개발경험을 축적하고 이를 토대로 평가대상 기술의 사업화를 추진 중에 있으며, 양호한 팀웍을 보이고 있다.
- 동사는 현재 제품 생산의 70% 이상을 외주에 의존하고 있는바, 생산시설 보유 현황은 별무하나 외주업체와 협력하여 2016년 매출 130백만원, 2017년 307백만원을 시현한 점을 감안 할 때 제품 생산에 어려움은 없는 것으로 평가된다.

그림 4-1. (주)에코베네 조직도

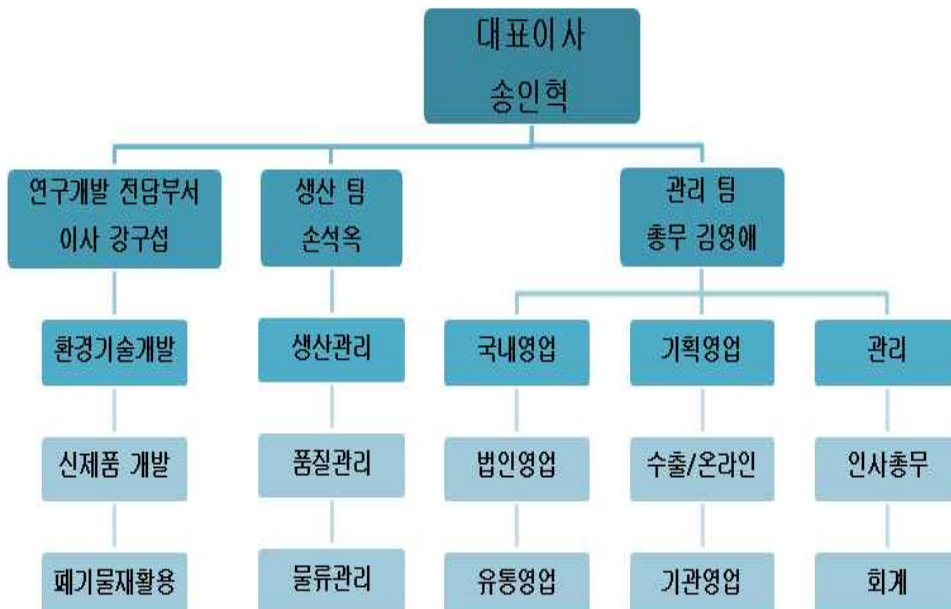


표 4-1. (주)에코베네 보유 지식재산권

No	출원번호	발명의 명칭
1	10-2014-0129457	건조스크류와 삼각형 형상의 이송커터가 구비된 건조 하우징을 이용한 음식물 쓰레기 처리기
2	10-2017-0051191	선별적 음식물 쓰레기 처리장치
3	10-2014-0070665	악취제거 설비를 구비한 음식물 쓰레기 및 분뇨 처리시스템
4	10-2016-0054086	음식물쓰레기 처리장치
5	10-2017-0051190	폐가축 처리장치

표 4-2. (주)에코베네 개요

기업체명	(주)에코베네	영문기업명	Ecobene Co., Ltd.
사업자번호	431-88-00309	종업원수	4명
대표자명	송인혁	설립일자	2016. 06. 10.
기업형태	일반법인	기업규모	소상공인
전화번호	042-822-6555	팩스	042-822-6505
업종	C29299 (그외 기타 특수목적용 기계 제조업)		
주소	대전 유성구 테크노중앙로 72, 7층 703호		
연혁	연혁일자	내용	
	2018-03	특허등록(10-183915, 음식물쓰레기 처리장치)	
	2018-02	특허등록(10-1831188, 악취제거설비를 구비한 음식물 쓰레기 및 분뇨 처리 시스템)	
	2017-11	자본금을 259백만원으로 증자	
	2017-11	본점을 대전광역시 유성구 테크노중앙로 72, 703호(관평동, 대덕 신대륙프라자) 소재로 이전 자본금을 210백만원으로 증자	
	2017-09	자본금을 114백만원으로 증자	
	2017-04	ISO 9001:2008 인증	
	2017-02	자본금을 91백만원으로 증자	
	2016-12	기업부설연구소 설립	
	2016-10	벤처기업 지정	
2016-06	대표이사 송인혁에 의해 대전광역시 유성구 대학로 27 소재에납 입자본금 50백만원으로 설립		

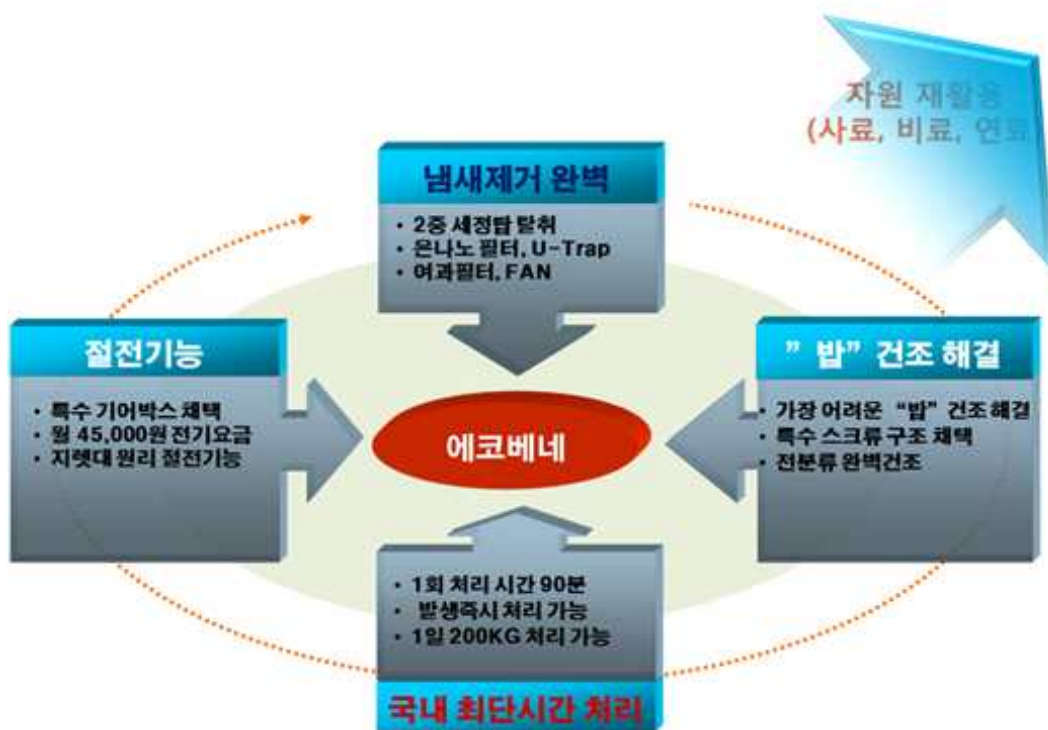
2. 사업타당성 및 경쟁력

2.1. 품질 경쟁력

- 본 기술 사업주체가 자체적으로 제시하고 있는 제품은 다음과 같은 경쟁력을 가진다.
- 모든 유기성부산물을 세라믹 코팅이 첨가된 저장호퍼에 담아 저장하여 저장 호퍼와 시스템에서 부산물이 외부로 노출되지 않도록 내부 시스템 모두는 진공 상태에서 처리가 이루어진다.
- 분쇄과정에서 내부의 하우징에 세라믹코팅이 입혀져 분쇄 시 발생하는 환경 유해물질을 저감시키며 오염물질을 흡착 및 분해시켜 내부의 하우징에서 분쇄되어진 모든 유기성부산물은 건조기로 100% 이송되어짐은 물론 슬러지도 외부로 배출되지 않으며 건조되는 장점이 있다.
- 건조처리 공정 시 발생하는 악취 가스는 탈취팬에 의하여 각 공정에서 완전 밀폐 포집하여 악취의 확산이 없으며, 1차 습식 세정탑에서 건조시 발생한 분진 및 악취냉각 그리고 수용성 악취 1차 처리 후 2차 약액 세정탑에서 암모니아 및 황화수소계열의 악취 황산 및 차염소산나트륨으로 완벽히 제거하며, 반응시에 나오는 미취는 3차 활성탄 흡착탑에 의하여 비수용성 악취까지 제거하는 시스템이다.
- 고형물 1톤이 1일 건조량이면 분산하여 200kg씩 5회 처리하는 방식으로 1톤의 에너지 사용량을 분산하여 200kg의 에너지로 사용하는 방식으로 전 처리 시에 남아있는 열전도량도 고스란히 이용하여 처리하므로 1톤 처리하는데 필요한 에너지효율성이 20%이상 증가하는 분산처리방식이다.
- 구제역 AI 발생시 현장에서 매물처리가 현재 처리방식이었으나 렌더링 방식으로 매물 처리하지 않고, 현장에서 직접 처리하는 방식, 2차 사후처리의 문제가 없으며 폐가축의 사체와 침출수를 동시에 해결할 수 있는 이동식 폐사가축 고온건조 처리방식이다.

- 폐가축 처리 과정에서 부산물의 재활용·건조 시 AI 바이러스 등 모든 유기성 폐기물(구제역, AI, 매몰가축, 폐가축물 등)에 대한 처리가 가능 하도록 설계했다.
- 자동처리시스템으로 폐가축이 호퍼에 투입되었을 경우 스스로 처리 가능 하도록 설계했다.

그림 4-2. (주)에코베네 주요 제품 기능



2.2. 가격 경쟁력

- 외부의 설비구조와 기계구조물은 철재로 이뤄지며 철재의 종류도 다양하며 가격폭도 상당한 차이가 나지만, 당사 제작물은 목형으로 성형되는 주물구조물 형태로 되어있다.
- 일반적 철재 구조는 건조시에 열과 가스가 철재를 산화시켜 부식에 이르기엔 부식을 방지하고자 철재가 연결되는 부위의 용접자리를 없앴으며 산화방지가 되는 sus304로 주물을 제조해야 구조물과 기계구성원의 내구성 높아진다. 일반 철재로는 건조시 발생하는 열과 가스가 구조물을 산화시켜 기계 가동 시 산화 부식되어 1개월도 버티내지 못하는 경우가 다반사다.
- 철재의 가격은 용도 특성 강도에 따라 다양하나 제품의 필요성에 따라 재질의 선택이 이루어진다. 또한 제품의 구조가 이루어지는 객관성에 따라 구체적인 판단에 의해 철 구조물이 선택되어져 제품으로 만들어진다. 당사 제품은 산화방지를 위한 선택으로 주물구조가 대다수로 이루어져있다. 주물성형도 sus로 성형되며 외관의 구조물 역시 sus로 만들 수밖에 없는 특성을 가지고 있다. 주물구조 일반철재는 성형성의 특성 때문에 주물1kg당 2,500원이나 sus주물구조는 1kg당 18,000원이나 되어 7배의 가격차이가 있다.
- 당사와 같은 구조물과 동일하거나 건조기를 제품화하는 경우 세라믹 접합을 이용할 경우 제품가격의 원가절감이 차지하는 비중이 대단히 높다. 모든 외부의 철재구조물 역시 세라믹코팅이 접목될 경우 가격대비 환경적 공해 요소도 당연히 개선된다.
- 고품물 1톤이 1일 건조량 이라면 분산하여 200kg씩 5회 처리하도록 방식으로 1톤의 에너지사용량을 분산하여 200kg의 에너지로 사용하는 방식으로 전 처리시에 남아있는 열전도량도 고스란히 이용하여 처리하므로 1톤 처리하는 필요한 에너지효율성이 20%이상 증가하는 방식이므로 분산 처리방식이다.

표 4-3. 축분 건조기 사용 전력량 비교(10톤/1일 처리기준)

구분	(주)에코베네 (분뇨처리)	미생물 방식 (액비선별)
설비 전기 사용량	110kw	230kw
처리시간	1회 3시간, 1일6회	24시간
처리방식	히팅건조	열풍건조
1일 처리 사용량	1,980kw	5,520kw
에너지 절전	아주 높음	아주 낮음

- 1일 5톤의 축분 처리시 미생물 열풍건조 방식은 5,520kw의 전력을 사용하고, (주)에코베네의 히팅건조 방식은 1,980kw의 전력을 사용하여 미생물방식에 비해 1/3의 전기 사용량으로 건조가 가능하다.

표 4-4. 음식물쓰레기 건조기 전기에너지 절감효과(100kg/day 기준)

적용구분	소비 전력	소모전력 (일)	소모전력 (월)	소모전력 (년)	에너지 절감
일반기술	12kw	240kw/day	6,000kw/mon	72,000kw/y	58,500kw/y
(주)에코베네	4.5kw	45kw/day	1,125kw/mon	13,500kw/y	

- 1일 100kg의 음식물쓰레기 처리시 일반기술은 연간 72,000kw가 소요 되고, (주)에코베네는 13,500kw가 소요 되어 연간 에너지 절감은 58,500kw에 이른다.

3. 사업전망

- 인간의 삶의 질이 향상되고 웰빙(육체적/정신적 건강의 조화를 통해 행복하고 아름다운 삶을 추구하는 삶의 유형이나 문화를 일컫는 개념)에 대한 관심이 높아지면서 환경에 대한 인지도 또한 높아지고 있다.
- 이러한 관심들은 사람의 생존에 직접적인 영향을 미치는 마시는 물, 공기 그리고 주변 생활환경 등에 대한 관심으로 나타나게 된다. 정부에서는 법 제.개정을

통하여 환경을 보호하기 위한 규제를 하고 있으며, 환경을 오염시키는 각종 배출시설물 들은 하수 및 폐수처리장의 설치, 대기오염방지시설, 소음방지시설 등의 각종 환경오염방지시설들의 설치를 의무화하여 각 시설들에서 배출되는 환경오염물질들을 최소화하는 노력을 기울이고 있다.

- 그 중에서도 악취는 발생물질의 종류와 배출원이 다양하고, 여러 물질이 복합적으로 작용하며, 생활환경과 사람의 심리상태에 따라서 오염도에 대한 인식이 달라지는 특성이 있어 다른 대기오염물질과는 달리 발생원을 효과적으로 관리하고, 저감 대책을 수립하는 데에 어려움이 있으며, 감각적이고 주관적인 오염물질로 상황에 따라 또는 개인의 성향에 따라 문제의 심각성 여부정도가 판단되기 때문에 정량적인 측정이 어려운 물질이다. 그러나 이러한 악취로 인한 민원이 계속 발생하고, 쾌적한 대기질을 원하는 요구가 점점 커지기 때문에 이를 충족시키기 위해서는 반드시 악취 문제를 해결이 필요하다.

- 국민의 식생활이 풍족해지면서 육류의 소비가 지속적으로 늘어나는 추세에 있다. 이러한 육류소비욕구의 증가는 가축 사육 량의 증가로 이어지고, 이는 가축분뇨의 발생량의 증가로 이어져 최근 국내에서 배출되는 가축분뇨는 연간 4,700만 톤에 달한다. [“가축분뇨 처리통계(2011년말 기준)”, 환경부, (2013)]

- 가축분뇨의 처리실태를 살펴보면, 2011년 기준 퇴비 및 액비로 구성되는 자원화 86.0%, 정화처리 11.4%, 및 해양처리 2.6%로 구성되어 있으며, 대부분 농가에서 퇴비 및 액비로 활용되고 있는 것으로 알려져 있다.

 - 이와 같은 퇴비 및 액비는 일반적으로 처리시 에너지를 과다하게 소비되는 호기성방법에 의해 처리되고 있으며, 처리과정에서 극심한 악취가 발생하여 인근 지역의 민원대상이 된다.

- 축산농가 및 축산폐기물 처리시설의 악취 발생은 기존의 대기오염물질과는 달리 주민들의 생활에 경제적, 사회적, 심리적으로 지대한 파급 효과를 가져와 최근 들어 심각한 민원의 소지로 인식되고 있다.

 - 축산분뇨의 퇴비화 과정은 퇴비의 원재료를 비롯하여 수분, 온도, 산소량에 따라 우점하는 미생물의 종류가 변화하게 되고, 미생물의 종류에 따라 다른 성상

의 퇴비 및 악취가 발생하게 된다.

- 축산폐기물 및 그의 부속 단계에서 악취로 발생하는 물질들로는 대부분이 휘발성 유기화합물(VOCs ; Volatile organic compounds)들이며 주로 휘발성 지방산(VFAs; Volatile Fatty Acids), 황화합물(sulfur containing compounds) 암모니아, 아민류 화합물(amines), 인돌 화합물(indolic compounds), 알코올, 페놀류 화합물(phenolic compounds) 등이다.
- 악취로 취급되는 물질들은 대부분 감각공해로서 저 농도이므로 생리적으로는 크게 영향을 주지 않으나 악취를 맡게 되면 먼저 정신적 스트레스가 쌓이고 심리적으로 불안해진다.
 - 생리적으로는 냄새로 인한 혈압상승, 호르몬 분비의 변화에 의한 생식계의 이상, 후각 감퇴, 식욕감퇴, 두통, 구토, 불면, 알러지 등의 증상이 나타나기도 한다. 일부 악취는 발암성을 가진 화합물이 포함되어 있을 가능성이 높다.
- 이와 같은 국제적 규약과 정부의 정책에 비추어 볼 때에 유기성폐기물인 음식물쓰레기나 가축분뇨 등은 환경문제의 해결책으로 자원화가 절대적으로 필요한 상황이지만 악취 발생 문제, 생산기간 문제 등의 기술부족 문제로 1차원적인 처리에 머무르고 있는 상황이다.
- 또한, 장기적 차원에서는 우리나라에서도 음식물쓰레기나 가축분뇨 등의 유기성 폐기물은 재생 에너지를 생산하여 효율적으로 활용하는 외국 사례를 참고로 화석연료를 대체하는 재생 에너지 시대에 대비할 필요가 있으나, 우리나라는 유기성 폐기물을 이용한 재생에너지 생산이 초기단계로 시범차원에서 소규모로 이루어지는 등 규모가 작고 아직 본격적으로 활성화되지 않고 있는 상황이다.
- 유기성폐기물에서 퇴비나 액비를 추출한 이후에도 토양과 수질을 오염시키는 유기물 성분은 그대로 잔존하여 환경문제 해소에는 기여도가 미미하기 때문에 이에 대한 기존의 퇴비화나 액비화 방식이 아닌 건조처리를 통한 화석연료 대체방식의 고체연료 생산을 위해서는 획기적인 건조처리 기술의 개발이 필요하다고 판단된다.

- 이에 본 기술개발은 유기성 폐기물인 음식물쓰레기나 가축분뇨를 절전형 건조 처리 형태의 처리 기술을 개발하여 기존의 자원화 문제(악취문제와 생산기간, 비용 등의 경제성 문제)를 해결하려 한다.
- 현재 가축분뇨나 음식물쓰레기 등의 유기성 폐기물 처리시, 대기 환경오염 물질들이 발생하고 있고, 이를 처리하기 위해서는 많은 비용이 발생되고 있다. 또한 음식물쓰레기 처리시설 및 축산분뇨 처리시설 주변의 악취로 인한 민원발생이 끊이지 않고 있다.
- 이에 유기성 폐기물 처리 시 발생하는 각종 유해 물질을 처리할 수 있는 많은 처리 기술들이 나와 있지만 악취를 잡지 못하고 있는 상황이다. 이에 본사에서 개발할 기술을 적용해 판매중인 음식물처리 장비에 세정 탑(탈취제거)을 연결하여 운용하면 건조 과정에서 발생하는 악취 제거는 물론 보다 깨끗한 환경에서 폐기물을 처리할 수 있을 것으로 판단된다.
- 또한 별도의 산업용과 설비용 냄새저감 장치를 제품화함으로써 기존 축산분뇨 처리시설 등 악취 발생 시설에 설치를 하여 저렴한 설치비용으로 대기를 정화함으로써 양질의 주위 환경을 만들 수 있고, 악취로 빈번하던 민원발생을 줄일 수 있을 것으로 판단된다.
- 본 평가대상 특허기술의 경우, 연구개발이 완료되어 이미 제품화가 이루어진 기술로서, 기술적인 측면에서는 기술군의 발전 및 개발 방향과 일치하고 다수의 경쟁기술이 있는 것으로 평가되며, 난이도는 보통인 기술인 것으로서 판단된다. 시장 측면에서 본 기술은 타 경쟁기업의 상업용 처리기와의 경쟁이 치열하므로, 전기료, 소음, 악취 및 가격 측면에서 경쟁 제품과의 차별성 및 음식물쓰레기 다량배출사업소의 속성을 파악하고 요구에 적절히 대응하여 영업한다면 시장 진입 및 매출 신장이 용이할 것으로 판단된다.

V. 사업가치 및 기술가치 평가

1. 기술가치 평가 개요

- 본 평가에서는 기술의 무형자산가치를 평가하는 방법중에서 일반적인 방법인 수익접근법(Income Approach)을 적용하여 기술의 가치를 추정했다.
- 평가모델 : 현금흐름할인 모델 (Discounted Cash Flow : 이하 DCF)
평가대상기술에 기대되어지는 경제적 수명 동안 발생할 잉여 현금흐름 (Free Cash Flow : FCF)의 현재가치에 기술요소(Technology Factor : T.F.) 를 곱한 값을 최종 기술 가치 평가액으로 결정하는 방식이다.

$$V = \sum_{t=1}^n \frac{FCF_t}{(1+r)^t} \times T.F.$$

V : 최종 기술가치평가액

n : 수익발생기간(기술의 경제적 수명)

r : 할인율

$T.F.$: 기술기여도(Technology Factor)

- 잉여현금흐름(FCF)은 세후 영업이익에 감가상각비를 더하고, 자본적 지출과 순운전자본증감을 차감한 값으로 다음과 같이 계산된다.

$$FCF_t = \text{세후영업이익(매출액-매출원가-판관비-법인세)} + *\text{감가상각비} \\ - *\text{자본적지출} - *\text{순운전자본증감}$$

* 감가상각비 : (판관비+무형자산) 감가상각비 + 제조원가명세서 감가상각비

* 자본적지출 : (유무형자산 증감+감가상각비)이며 기술수명이 종료되는 년도에 감가상각 잔여액을 회수함

* 순운전자본증감 : (매출채권+재고자산-매입채무)의 증감이며, 기술수명이 종료되는 년도에 전액 회수함

- 현금흐름을 추정하는 방식은 유사 기업 및 유사 업종의 재무정보를 활용하여 현금흐름을 추정했다.
- 특히, 대상 기술이 초기 단계이어서 평가자가 현금흐름의 요소 일부 또는 모두를 추정하기 어려운 경우이므로, 유사 기업 및 유사 업종 기반의 간접 추정 방식을 활용했다.

2. 기술 수명 추정

- 기술의 경제적 수명은 기술의 수명에 부정적 영향을 미치는 요인들이 발생하여 기술이 사업적 경쟁우위를 잃게 되는 미래의 평균시점까지를 의미하는 것으로, 특정기술로 인하여 경제적 경쟁우위를 지니는 기간이다.
- 평가대상 기술의 경제적 수명 기술순환주기(TCT: Technology Cycle Time) 지수에 기술수명 영향요인 (기술요인, 시장요인)을 고려한 다음 식을 이용하여 추정함.
- 개별기술의 경제적 수명

$$= f(\text{TCT지수}, \text{기술요인}, \text{시장요인})$$

$$= Q_2 + (Q_3 - Q_2) \times \frac{\text{획득값} - \text{기준값}}{\text{최대값} - \text{기준값}} \quad (\text{if } \text{획득값} \geq \text{기준값})$$

$$= Q_1 + (Q_2 - Q_1) \times \frac{\text{획득값} - \text{최소값}}{\text{기준값} - \text{최소값}} \quad (\text{if } \text{획득값} < \text{기준값})$$

여기서 Q_1 : TCT분포의 일사분위수, Q_2 : TCT분포의 중앙값
 Q_3 : TCT분포의 삼사분위수

획득값 : 기술의 경제적 수명 영향요인 평가표에 의한 획득점수(%)

최대값 : 100%, 최소값 : 20%, 기준값 : 60%

- 평가대상 기술의 TCT 지수는 기술가치평가실무가이드 (산업통상자원부, 2017) P.112에서 제공하는 기술의 경제적 수명표로부터 다음과 같이 추정했다.

표 5-1. 평가대상기술 5건

No.	기술명	출원번호	IPC
1	악취제거설비를 구비한 음식물 쓰레기 및 분뇨 처리 시스템	10-2014-0070665	B09B
2	음식물쓰레기 처리장치	10-2016-0054086	B09B
3	폐가축 처리장치	10-2017-0051190	B09B
4	선별적 음식물쓰레기 처리장치	10-2017-0051191	B09B
5	건조 스크류와 삼각형 형상의 이송커터가 구비된 건조하우징을 이용한 음식물쓰레기 처리	10-2014-0129457	B09B

표 5-2. 기술의 경제적 수명

(단위 : 년)

IPC	내용	평균	Q1	Q2	Q3
B08B	청소일반; 청소 장치 및 도구 일반	10.19	5	9	15
B09B	고체 폐기물의 처리	9.15	5	8	13
B09C	오염된 토양의 재생	9.66	4	7	13

- TCT 지수와 함께 기술수명 결정에 영향을 주는 기술수명 영향 요인(기술 및 시장 요인은 전문가 등의 설문분석을 바탕으로 다음과 같이 도출했다.

표 5-3. 기술의 경제적 수명 영향요인 평가표

구분	수명영향 요인	가중치	매우 낮음	낮음	보통	높음	매우 높음
			1	2	3	4	5
기술적 요인	대체기술 출현가능성	5			○		
	기술적 우월성	7				○	
	유사.경쟁기술의 존재(수)	4				○	
시장적 요인	모방용이성	3			○		
	권리범위	3			○		
	시장집중도	4			○		
	시장경쟁의 변화	4			○		
	시장경쟁성	4			○		
	예상 시장점유율	4				○	
	신제품 출현빈도	3			○		
합 계			138				
획득점수(100점)			67.3 ((=138점 / 205점) X 100))				

- 본 평가대상기술의 경제적 수명은 TCT 지수 (Q1, Q2, Q3) 기술수명 영향요인 평가결과를 식에 대입하여 9년으로 산출했다.
- 기술의 경제적 수명은 해당 기술이 산업재산권으로 등록되어 있는 경우, 산업재산권의 법적 보호 잔존기간을 초과할 수 없으므로, 개별 기술의 경제적 수명과 산업재산권의 법적 보호 잔존기간 중 짧은 기간이 기술의 경제적 수명이 된다.
- TCT 지수와 기술의 경제적 수명영향 요인 평가를 통해 기술의 경제적 수명은 9년으로 산출했다.

3. 여유 현금 흐름 추정

- 여유현금흐름은 사업주체가 일정 기간 벌어들이는 총 현금수입에서 현금법인세비용, 현금영업비용, 미래성장을 위한 순운전자본 투자 및 설비투자 지출액까지 차감한 다음에 남아 있는 현금흐름으로서 주주와 채권자에 대한 배당금 지급 및 원리금 상환 등에 충당될 수 있는 현금 흐름을 의미한다.
- 여유현금흐름은 세후영업이익에 감가상각비 등을 더한 후, 자본적 지출액과 운전자본 증감액을 차감하는 아래 식에 의하여 추정하며, 기술의 경제적 수명이 종료되는 시점에 자본적 지출액의 감가상각잔여액과 운전자본증감 누계액이 전액 회수된다고 가정했다.

$$\text{여유현금 흐름} = \text{영업이익}^* - \text{법인세} + \text{감가상각비 등} - \text{자본적 지출} \\ - \text{운전자본 증감액}$$

$$*\text{영업이익} = \text{매출액} - \text{매출원가} - \text{판매비와 관리비}$$

- 여유현금흐름의 추정은 개별기업 및 개별기술의 특성이 반영되도록 평가대상 기술 적용제품에 대한 직접추정방식을 우선적으로 적용한다.
 - ※ 단, 직접추정방식의 적용이 어려운 경우, 직접추정과 유사기업 재무자료에 의한 혼합추정, 유사기업 재무자료에 의한 추정, 표준재무정보(또는 업종 평균) 자료에 의한 추정방식 등을 순차적으로 적용하는 것을 원칙으로 한다.
- 본 평가에서는 여유현금흐름의 일부는 직접 추정하고 나머지는 유사기업재무 자료 또는 표준재무정보(또는 업종평균) 자료 등에 의해 여유현금흐름 요소를 추정하는 방식인 혼합추정방식을 적용했다.

- 평가대상기술 제품은 사업화 1차년도인 2019년 하반기부터 매출이 발생할 수 있을 것으로 예상되므로 본 평가에서는 여유현금흐름의 일부는 직접 추정하고, 나머지는 향후 유사업종의 평균 정보에 수렴하는 것으로 가정하여, 매출액과 자본적 지출은 동사가 제시한 사업화 전략의 적정성을 검토하여 직접 추정하였으며, 매출원가율, 판매관리비율, 운전자본 소요율 등은 유사업종인 그외 기타 특수목적용 기계제조업(C29299)의 재무정보 등을 사용했다.
- 평가대상기술은 사업화 1차년도 부터 9차년도 까지 여유현금흐름이 발생하는 것으로, 다음과 같은 과정을 거쳐 산출했다.

3.1 매출액 추정

- 사업주체인 (주)에코베네는 평가대상기술을 활용하여 업소용 음식물 건조 처리기뿐만 아니라 설비형폐가축 건조 처리기, 설비형 음식물 건조 처리기, 폐배지 건조 설비, 슬러지 고온건조 처리기 등의 제품을 계획하고 있어 평가대상기술이 적용되는 산업용 건조기를 대상으로 했다.
- 동사는 업소용 음식물 건조 처리기에 대한 지역별 총판조직도 일부 구축한 상태이며, 2016 년에 업소용 고온건조 처리기 판매를 통해 130백만원, 2017년에는 307백만원의 매출 시현했다.
 - ※ 평가대상기술로 구현되는 건조 처리기는 기존의 스테인리스 스틸을 철재주물로 대체하여 표면에 다공성 광분해 세라믹을 접합한 형태의 제품으로, 탈취 개선 및 생산단가를 절감하는 효과가 있어 기존기술 대비 제품의 품질을 개선할 수 있는 등 원가절감 효과와 가격경쟁력을 확보할 수 있을 것으로 평가했다.
- 동사는 2019~2027년까지 예상 판매대수를 통해 매출계획을 제시하고 있으나 판매단가 및 판매량 등에 변동성이 클 것으로 예상되므로 예상 시장점유율을 통해 매출액을 추정했다.

3.1.1 국내 산업용 건조기 시장 전망

- 국내 산업용 건조기 시장은 2019~2027 년 동안 연평균 4.3% 성장할 것으로 추정했다.

표 5-4. 국내 산업용 건조기 시장 규모

(단위 : 억원)

구분	1 년차	2 년차	3 년차	4 년차	5 년차	6 년차	7 년차	8 년차	9 년차	CAGR
국내 시장	1,904	1,985	2,071	2,160	2,253	2,350	2,451	2,556	2,666	4.3%

3.1.2 예상 시장 점유율

- KISTI의 KMAPS의 기업별 시장점유율에 의하면 대기업의 시장점유율이 0.9%로 낮으며, 중견기업이 18.2%, 중기업이 35.9%, 소기업이 18.1%의 점유율을 보였다.
- 대기업의 시장 참여도가 낮아 시장 독점율이 낮으며, 중소·중견기업들 또한 어느 한 기업이 독점하는 시장이 아님. 시장의 매출 비중은 중소·중견기업이 99%를 차지했다.
- 본 기술평가에서는 산업용 건조기 시장현황을 감안하여 상위 3개사를 제외한 나머지 업체들의 시장점유율 중 중하위 시장점유율, 최근 급격히 성장한 유사업체의 시장점유율 등을 고려하여 평가대상기술 제품의 최대 시장점유율을 3%로 설정했다..
- 동사는 2016년 유사제품으로 130백만원의 매출, 2017년에는 307백만원 을 실현한 바, 이는 2017년 산업용 건조기 시장 규모인 1,678억원의 0.2% 정도에 해당한다.

- 제품수명주기 상 초기매출 발생 이후 5~6 년차에 peaksales 에 도달하는 것이 일반적이므로 매출발생 6차년도인 2024년 국내시장의 4%를 점유할 수 있는 것으로 가정했다.
- 동사의 예상 시장점유율은 사업화 1차년도인 2019년에 0.2% 에서 사업화 6차년도인 2022년에 3.0%로 선형으로 증가하다가 이후 점차 하락하는 추세를 반영하여 예상 시장 점유율을 추정했다.
- 한편 사업화 1차년도에는 6개월 정도의 사업화 준비기간이 필요하므로 예상 시장점유율은 50%를 반영한 0.1% 로 가정했다.

표 5-5. 예상 시장 점유율

(단위 : %)

구분	1년차	2년차	3년차	4년차	5년차	6년차	7년차	8년차	9년차
예상 점유율	0.1%	0.4%	0.8%	1.0%	2.0%	3.0%	2.0%	1.5%	1.0%

3.1.3. 추정 매출액

- 국내 산업용 건조기 시장에 예상 시장점유율을 곱하여 동사의 제품 매출액을 추정했다.
- 사업화 1년차인 2019년 190백만원에서 사업화 6년차인 2024년 7,050백만원까지 매출이 성장 후 점차 하락할 것으로 추정된다. 추정 마지막해인 9년차 2027년 제품 매출액은 2,666백만원으로 추정된다.

표 5-6. 추정 매출액

(단위 : 백만원)

구분	1년차	2년차	3년차	4년차	5년차	6년차	7년차	8년차	9년차
매출액	190	794	1,657	2,160	4,506	7,050	4,902	3,835	2,666

3.1.3.1 매출원가 및 판관비 추정

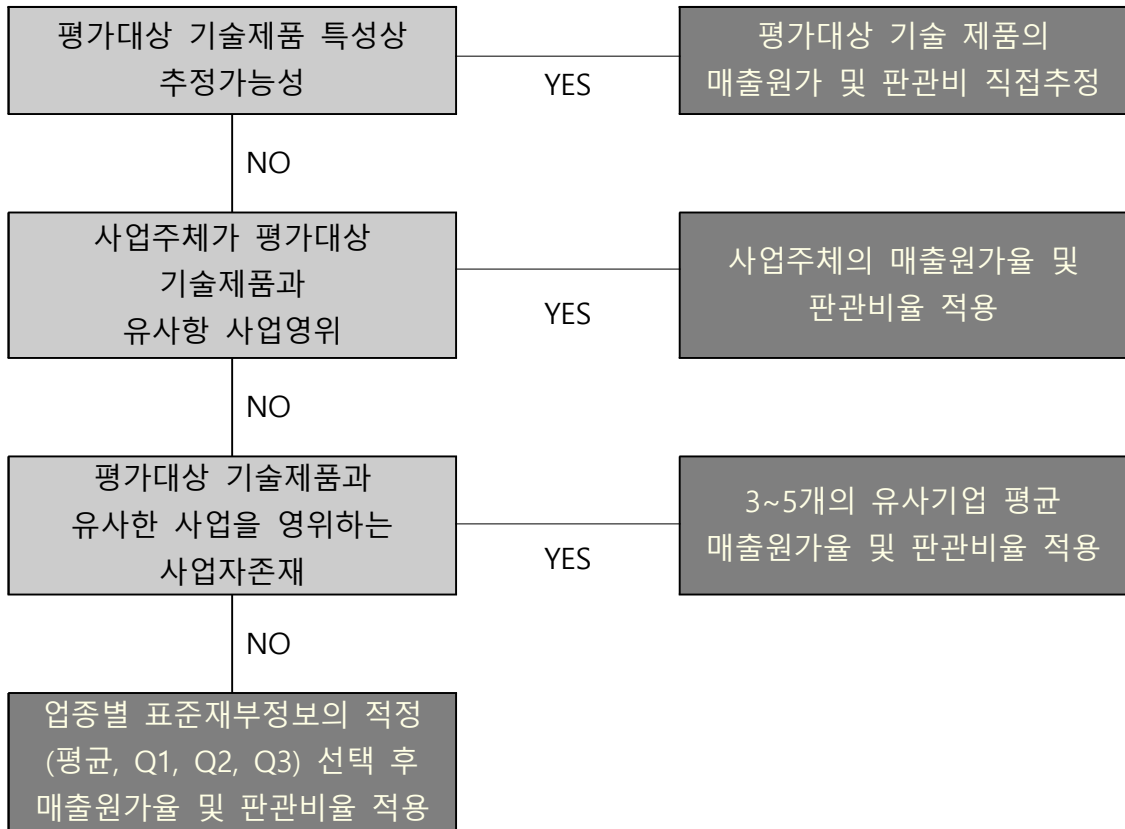
- 매출원가 및 판관비 추정방식은 산업별로 특성이 있으며, 개별기업별로 원가동인이 달라 일괄적인 추정방식을 제시하기 어려우며, 통상 이용되는 원가종류별 추정 방법은 다음 표와 같다.

표 5-7. 원가종류별 추정 방법

구분	추정방법
재료비	매출추정결과에 따른 판매소요 계획 , 생산계획을 이용하여 재료비 수량을 추정하고 재료비 시장상황 등을 고려하여 단가를 추정
인건비	인원소요계획에 따라 추정 , 인원소요계획은 매출추정결과에 연동되는 직접인력과 매출추정과 관련 없는 관리인원 등이 함께 고려되어야 함 인건비는 급여 등 직접인건비뿐 아니라 복리후생비 등 인건비성 비용도 함께 고려되어야 함
변동 제조비	재료비, 인건비를 제외한 제조원가 중 매출액 연동되는 원가항목은 변동 제조비로 추정
변동 판관비	인건비를 제외한 제조원가 중 매출에 연동되는 원가항목은 변동 제조비로 추정
고정 제조비	감가상각비를 제외한 고정제조비는 매출변동에 무관하게 예상발생액을 추정
고정 판관비	감가상각비를 제외한 고정판관비는 매출변동에 무관하게 예상발생액을 추정
감가 상각비	투자소요계획을 세우고 투자소요계획에 따라 발생하는 감가상각비를 추정

- 기술가치평가 실무에서는 평가대상기술이 신기술일 뿐 아니라 평가 대상업체가 중소기업인 경우 또는 기업 내에서도 사업다각화를 위한 신사업부에 해당되는 경우 <그림 5-1>과 같이 제조원가나 판매관리비를 각 계정별로 파악하기가 거의 불가능할 때가 대부분이다.
- 이러한 경우 편의상 업종별 표준재무정보를 활용하여 업종별 매출원가율, 업종별 판매관리비율을 적용하게 되는데 , 재무비율을 적용하여 매출원가 및 판매관리비를 적용하는 경우, 아래의 순서로 적용하는 것이 타당하다.

그림 5-1. 매출원가 및 판관비 추정의 원칙



- 평가대상기술의 사업주체는 창업기업이므로 사업주체의 재무자료를 사용하기 어렵고 음식물쓰레기, 폐가축, 폐배지 건조기 제조 및 설비를 영위하고 있는 유사기업이 거의 없기 때문에 한국생산성본부의 업종별 부가가치 분석에서 특수 목적용 기계제조업(C292)의 최근 3개년 매출원가율과 판매관리비율을 통해 평가대상기술 제품의 매출원가율과 판매관리비율을 추정했다.
- 매출원가는 동업종의 최근 3년 평균 매출원가율에서 평가대상기술 제품의 원가 절감 가능성을 고려하여 추정하였다. 동업종의 2014~2016년 3개년 평균 매출원가율은 83.40% 이지만 여기서 감가상각비를 제외하면 평균 매출원가율은 78.51%이다.
- 동사가 제시한 자료에 의하면 평가대상기술 제품은 스테인리스 스틸 대신 철재 주물을 사용할 수 있어 제조원가 절감요인이 9.4% 정도이므로 원가절감 요인을 고려한 매출원가율은 71.13%(=78.51% × 90.6%)로 추정했다.

표 5-8. 동업종 평균 3개년(2014~2016년) 매출원가율 및 판관비율

(단위 : %)

구분	2014	2015	2016	평균
매출원가율	83.77	83.81	82.63	83.40
판매관리비율	11.85	12.81	11.73	12.13
영업이익율	4.37	3.37	5.65	4.46

※ 출처 : 한국생산성본부, 업종별 부가가치 분석

- 매출원가는 동업종의 제조원가명세서 상의 감가상각비를 제외한 3년 평균 매출원가율(78.51%) 에서 원가절감 비율 9.4%를 고려한 매출원가율 (71.13%)을 매출액에 곱한 후, 본 평가서에서 추정된 기계장치 등의 감가상각비를 더하여 추정했다.
- 판관비는 동업종의 판매관리비용 중 감가상각비와 무형자산 상각비를 제외한 최근 3년 평균 판관비율(13.50%) 을 매출액에 곱하여 추정했다.

3.1.4 법인세 비용

- 미래현금흐름의 추정에서 법인세는 향후 실제 부담할 법인세를 말하는 것으로, 영업이익(EBIT) 에 대한 법인세 부담액을 계산한다. 기업회계기준 또는 법인세법에서는 영업이익에서 영업외손익에 해당하는 이자비용 등을 차감한 이익 즉, 자기자본에 귀속될 이익에 과세한다는 점에서 차이가 있다.
- 본 기술평가에서 법인세는 현행 법인세율을 기준으로 산출함. 2017년 현재 법인세율은 영업이익이 2억원 이하인 경우 10% 이고, 2억 원 초과 200억 원 이하인 경우 20%이며, 그리고 200억 원 초과한 경우 22% 를 적용하고 있으며, 미래현금흐름에서 법인세를 계산할 때 법인세법상의 법인세율에 주민세(법인세 산출세액의 10%)는 추가로 고려했다.

3.1.5 자본적 지출

- 자본적 지출 (CAPEX: CapitalExpenditure) 은 영업활동에 필요한 유형 및 무형자산에 대한 투자액을 의미한다.
- 유형자산은 영업활동에 사용할 것을 목적으로 장기간 보유하는 자산으로, 유형의 실체를 가진 자산을 의미하며, 토지, 건물, 기계장치, 비품, 구축물 등이 대표적이다.
- 무형자산은 영업활동에 사용할 것을 목적으로 장기간에 걸쳐 보유되는 물리적 실체가 없는 자산을 말하는 것으로, 영업권, 산업재산권, 라이선스와 프랜차이즈, 저작권, 컴퓨터 소프트웨어, 개발비, 임차 권리금, 광업권 및 어업권 등이 있다.
- 본 기술가치평가에서 자본적 지출은 기술제품의 시장규모 및 기업의 시장점유율, 공급시기, 향후 매출시현 규모, 현재 유형자산 및 무형자산 규모, 투자계획, 기업의 생산능력 등을 감안하여 토지, 건물 및 구축물, 기계장치, 무형자산, 기타 자본적 지출 등으로 구분하여 직접 추정, 토지는 평가대상기술의 사업화 과정에 투입된다는 전제하에 자본적 지출로 포함될 수 있으나, 감가상각의 대상이 되지 않음. 평가 대상 업체가 이미 보유 중인 자산에 대해서는 평가기준일 현재 동 자산의 잔존가액 중에서 평가대상기술의 사업화에 기여하는 부분만큼 회사가 다시 투자한다고 가정하고 자본적 지출로 처리할 수 있다.
- 당사는 2017 년부터 금형, 공장, 설비, 기계 등에 대한 대규모의 유형자산 투자를 계획하고 있으나 당사가 계획하고 있는 투자는 업소용 음식물 건조 처리기 뿐만 아니라 폐가축 건조 처리기, 페버섯 건조처리기 등 다양한 제품을 모두 고려한 것이고 당사의 추정 매출규모를 고려할 때 투자계획은 다소 과다한 것으로 판단됨. 따라서 외주 생산을 활용하는 것으로 가정하고 업소용 음식물 처리기에 대한 금형 및 일부조립라인에 대한 설비투자만을 반영하여 자본적 지출을 추정하였다.

- 동사는 2016년말 기준 133백만원의 설비를 보유하고 있으므로 동사가 계획한 다른 제품과 배분하여 20% 를 업소용 음식물 처리기에 대한 설비로 인정. 완제품에 평가대상기술의 비중은 18.58% 로 예상되는 바, 평가대상기술에 대한 자본적 지출도 이 비중을 고려하여 산정했다.

표 5-9. 자본적 지출 산정

(단위 : 백만원)

구분	1년차	2년차	3년차	4년차	5년차	6년차	7년차	8년차	9년차
전체 유형자산	77	50	30	-	-	-	-	-	-
평가대상 유형자산	14	9	5	-	-	-	-	-	-
무형자산	30	30	-	-	-	-	-	-	-
자본적 지출	44	39	5	-	-	-	-	-	-

3.1.6 감가상각비

- 감가상각비는 손익계산서상의 비용으로, 실제 현금유출이 수반되지 않음에도 불구하고 비용으로 처리되어 영업이익을 감소시킨다. 따라서 현금흐름인 초과이익을 산정할 경우에는 감가상각비를 다시 가산하여야 하며, 무형자산상각비도 감가상각비와 동일하게 현금유출이 없는 비용이므로 초과이익 산정 시 다시 가산하여야 한다.
- 일반적으로 감가상각비는 아래와 같이 정액법 또는 정률법으로 계산한다.

- 정액법 : (취득원가 - 잔존가액)/내용연수
- 정률법 : 장부가액 X 상각률

여기서, 장부가액 = 취득원가 - 감가상각 누계액,

$$\text{상각률} = 1 - \sqrt[n]{\frac{\text{잔존가액}}{\text{취득원가}}}, \text{ 여기서 } n \text{은 감가상각 계산의 횟수}$$

- 자본적 지출에 대한 감가상각비는 위에서 산정한 자본적 지출을 근거로 해당년도 투자 잔액에 대하여 법인세법 시행규칙 제 15조 제 3항 관련 [별표 6] 에 따른 업종별 자산의 기준 내용연수 및 내용연수 범위표를 적용하여 산정한다.
- 법인세법 시행규칙에 따르면 "기타 기계 및 장비 제조업 (C29)" 업종에 해당하는 자산의 기준 내용연수는 8~12 년이므로 평균 10년을 적용하였고 무형자산은 5년을 적용한다.

3.1.7 운전자본 증감

- 운전자본 (WC: WorkingCapital)은 경상적인 매출채권, 재고자산 및 매입채무 등을 보유함에 따라 소요되는 자본으로, 현금흐름 계산에서 매출채권, 재고자산 등 운전자본의 증가는 차감하고, 매입채무, 미지급금 등 운전자본의 증가는 가산. 기술가치평가 실무가이드에서는 순 운전자본 증감은 직접추정을 우선 적용하고, 자료부족 등으로 어려울 경우 유사기업 재무비율 또는 표준재무정보 등 참조용 재무비율을 활용했다.

- 직접 추정하는 경우

$$\text{순 운전자본 증감} = \text{매출채권 증가액} + \text{재고자산 증가액} - \text{매입채무 증가액}$$

- 재무비율을 활용하는 경우

$$\text{순 운전자본 증감} = (\text{추정매출액}_t - \text{추적매출액}_{t-1}) \times \text{운전자본 소요율}^*$$

$$\begin{aligned} \text{*운전자본 소요율} &= \text{매출채권회전기간} + \text{재고자산회전기간} \\ &\quad - \text{매입채무회전기간} \\ &= 1/\text{매출채권회정율} + 1/\text{재고자산회전율} \\ &\quad - 1/\text{매입채무회전율} \end{aligned}$$

- 본 기술평가에서 운전자본 증감은 한국은행 기업경영분석의 동업종인 ' 특수 목적용 기계 제조업 (C292)의 운전자본소요율을 사용하여 운전자본증감액을 산출했다.
- 동업종의 최근 3개년 평균 매출채권회전율(7.59), 재고자산회전율 (4.51), 매입 채무회전율 (8.62)을 적용한 운전자본소요율은 23.74%로 산출되었다. 운전자본 역시매출증가에 따라 필수적으로 수반되는 현금지출이며 기술의 경제적수명이 종료되는 시기에 전액 회수되는 것으로 가정했다.

3.1.8 여유현금흐름 산정

- 기업이 영업활동을 유지 또는 확대하면서도 자유롭게 사용이 가능한 현금인 여유현금흐름은 세후영업이익에 "감가상각비를 더하고 "자본적 지출 비용과 운전자본의 증감액을 각각 차감하여 아래와 같이 산출했다.

표 5-10. 여유 현금흐름 추정

(단위 : 백만원)

구분	1차 년도	2차 년도	3차 년도	4차 년도	5차 년도	6차 년도	7차 년도	8차 년도	9차 년도
세전영업이익	32	133	277	362	754	1,574	1,026	642	446
법인세	7	29	61	80	166	346	226	141	98
세후 영업이익	25	104	216	282	588	1,227	800	501	348
감가상각비	3	10	14	14	14	11	5	2	2
총 현금유입	22	94	202	268	574	1,216	795	499	346
자본적지출	44	39	5	0	0	0	0	0	0
순운전자본증감	45	143	205	119	557	1,162	-777	-544	-277
총현금유출	89	182	210	119	557	1,162	-777	-544	-277
여유현금흐름	-67	-89	-7	149	17	55	1,572	1,043	624

4. 할인율 추정

- 할인율은 자기자본비용과 타인자본비용을 가중 평균한 가중평균자본비용(WACC: Weighted Average Cost of Capital)을 대용치로 사용하며, 다음 산식에 의하여 추정했다.

■ 할인율 =

$$WACC = [k_d \times (1 - \tau) \times \left(\frac{D}{E+D}\right) + k_e \times \left(\frac{E}{E+D}\right)]$$

여기서

- k_d 는 타인자본비용(=상장기업 타인자본비용 + 추가위험 스프레드)
- k_e 는 자기자본비용(=상장기업 자기자본비용(CAPM)
 - + 사업화 위험 프리미엄
 - + 규모위험 프리미엄

τ 는 법인세율
 E 는 자기자본
 D 는 부채

$\frac{D}{E+D}$ 는 타인자본비중, $\frac{E}{E+D}$ 는 자기자본 비중

- 타인자본 비용(Cost of Debt), K_d 는 상장기업 타인자본비용에 중소기업 유형에 따른 추가위험 스프레드를 합산하여 산출했다.
- 타인자본비용(K_d) = 상장기업 타인자본비용 + 추가위험 스프레드
- 상장기업의 타인자본비용은 개념상 타인자본에 대한 금융비용이기 때문에 재무상태표상의 금융비용과 이자 지급성 부채의 비율로 추정하며, 이자 지급성 부채는 재무상태표상의 단기차입금, 유동성 장기부채, 사채, 그리고 장기차입금을, 금융비용은 손익계산서상의 지급이자와 할인료, 회사채 이자를 합산하여 산출했다.
- 중소기업의 타인자본비용은 타인자본에 대해서 투자자들이 요구하는 이자율이 라기보다는 정책금리의 성격이 강하기 때문에, 타인자본의 원래 정의를 중소기업에 직접 적용하기에는 부적절함. 중소기업의 타인자본비용은 업종별 상장기업의 타인자본비용 평균에 추가위험스프레드를 가산하여 이를 대용값으로 사용했다.

- 추가위험 스프레드는 국내민간채권평가외사 4개사 (한국자산평가, KIS 채권평가, 나이스피앤아이, 에프앤자산평가)의 무보증 회사채의 평균 신용 등급별 스프레드를 활용했다.
- 자기자본비용(Cost of Equity), K_e 는 상장기업의 자기자본비용에 사업화 위험에 따른 사업화위험 프리미엄과 중소기업 유형에 따른 규모위험 프리미엄을 가산하여 추정했다.
- 자기자본비용(K_e) = 상장기업자기자본비용 + 사업화위험 프리미엄
+ 규모 위험프리미엄
 - ※ 상장기업자가 자본비용 = $R_f + \beta \times [E(R_M) - R_f]$
 R_f 는 무위험이자율
 β 는 개별자산(또는 기업)의 체계적인 위험의 민감도
 $E(R_M)$ 은 자본시장 포트폴리오에 대한 기대수익율
 $[E(R_M) - R_f]$ 은 시장 위험 프리미엄
- 상장기업 자기자본비용은 자본자산가격결정모형 (CAPM: Capital Asset Pricing Model)을 적용하여 산출하고, 시장위험 프리미엄은 최근 10 년간 KOSPI 지수(일간종가)를 이용하여 $E(R_m)$ 을 계산하고, 동 기준일자의 국고채 수익율을 R_f 로 사용하여 산출했다.
- 사업화위험 프리미엄은 기술과 시장, 사업 관점에서 해당기술의 사업화 위험수준을 자기자본비용에 반영하는 것으로,"사업화위험 평가표"의 점수를 이용하여 산출했다.
- 비상장기업의 규모 위험프리미엄은 상장기업 β (베타) 자료 분포로부터 간접적으로 추정했다.
- 산업별 상장기업의 베타 분포가 정규분포라 가정하고, 비상장(대), 비상장(중), 비상장(소), 비상장(창업)에 따라 베타평균이 증가한다는 가정에서, 베타자료 분포에서 60%, 70%, 80%, 90% 값을 적용했다.

- 기술성 및 시장성에 대한 분석결과를 바탕으로 한 사업화위험 평가점수는 <표 5-11>과 같이 30점으로 결정되었으며, 이에 해당하는 기술사업화 위험프리미엄은 5.10% 로 추정했다.

표 5-11. 사업화위험 평가표

구 분	평가항목	평 점				
		매우미흡	미흡	보통	우수	매우우수
		1	2	3	4	5
기술 위험	차별성			○		
	기술경쟁성			○		
	모방 용이성			○		
	기술사업화 환경			○		
	권리안전성			○		
시장 및 사업 위험	시장성장성			○		
	시장경쟁성			○		
	시장진입성			○		
	생산용이성			○		
	수익성 및 안정성			○		
종합평점		30				
위험프리미엄		5.10%				

- 평가대상기술이 속한 산업은 한국표준산업분류 상 "그외 기타 특수목적용 기계 제조업 (29299)"에 해당된다.
- 업종별 할인율 산출표에서 표준산업분류상 C29(기타 기계 및 장비 제조업) 업종에 해당하는 CAPM), 규모 위험프리미엄, 타인자본비용, 자기자본비율 등을 산정했다.
- 이러한 산출값과 할인율 (WACC) 산출식(아래참조)으로부터 할인율은 10.21% <표 5-12>로 산출했다.

※ 할인율 :

$$= \text{자기자본비용} \times \text{자기자본비율} + \text{타인자본비용} \times \text{타인자본비율} \times (1 - \text{법인세율})$$

표 5-12. 할인율 추정 결과

자기자본비용	사업화 위험프리미엄	CAPM+규모위험프리미엄 (비상장.중기업)	합계
		5.10%	9.46%
타인자본비용	7.24%		
자기자본비율	51.20%	타인자본비율	48.80%
할인율추정결과	10.21%		

5. 기술기여도 추정

- 기술기여도 추정방법은 경험측(25% Rule), 기술요소법 등을 적용하여 산정할 수 있으며, 본 평가에서는 산업기술요소와 개별 기술강도의 곱으로 정의하는 기술 요소법을 근간으로 하여 추정했다.

표 5-13. 개별기술강도 및 기술기여도

산업기술요소(%)	64.31%		
개별기술강도(점)	구분	기술성	사업성
	개별기술 특정점수	30	30
	가중치	1	1
기술성 및 사업성 강도의 합산	60		
최종 기술기여도(%)	39%		

5.1 산업기술요소

- 산업기술요소의 결정은 코스닥과 코스피 상장기업을 대상으로, 분석에 필요한 자본 시장 정보와 재무정보는 최근 10년간의 (주)에프앤가이드의 자료를 활용했다.
- 결과적으로 평가대상기술은 업종분류 C29(기타 기계 및 장비 제조업)에 해당하는 64.31%를 적용했다.
- 산업기술요소 = 무형자산비중 × 기술자산비중
 - ※ 무형자산비중 = 무형자산가치 / 기업가치
 - 무형자산가치 = 기업시장가치(시가총액) - 자가자본의 장부가치
 - 기업가치 = 기업시장가치(시가총액) + 부채가치
 - 기술자산비중 = 연구개발비 / (연구개발비 + 광고비 + 교육훈련비)

5.2 개별기술강도

- 기술요소법에 의한 기술기여도 측정방법의 합리성은 대상기술의 산업특성과 개별특성(개별기술강도)에 따라 결정된다고 보고 각각의 특성을 반영한다는 데 있으며, 여기서 산업특성은 산업기술요소로 측정되며, 개별특성(개별기술강도)은 일정한 개별기술이 지닌 기술성(권리성 포함) 및 사업성(시장성 포함)에 따라 결정한다
- 개별 기술 강도는 <표 5-14>의 기술성 평가에 의한 개별기술의 기술성 강도비율과 사업성(시장성 포함) 평가에 의한 개별기술의 사업성 강도비율을 결정하고, 결정된 기술성 강도비율 및 사업성 강도비율 (경우에 따라 가중치를 적용)을 합산하여 산정한 결과 60점으로 나왔다

표 5-14. 기술성 및 사업성 평가 결과

<기술성 평가표>		<사업성 평가표>	
평가항목	점수	평가항목	점수
혁 신 성	3	수요성	3
파 급 성	3	시장진입 가능성	3
활 용 성	3	생산용이성	3
전 망 성	3	예상 시장점유율	3
차별성(독창성)	3	경제적 수명	3
대체성	3	매출성장성	3
모방용이성	3	파생적매출	3
진부화 가능성(기술수명)	3	상용화요구시간	3
권리범위	3	상용화 소요자본	3
권리 안전성	3	영업이익성	3
합계	30	합계	30

6. 기술가치 금액

- 기술기여도를 고려한 기술가치 금액은 여유현금흐름 현재가치의 합계금액 1,328백만원에 기술기여도(39%) 를 곱하여 512백만원으로 산출했다..

- 기술의 가치 = $\sum_{t=1}^n \frac{FCF_t}{(1+r)^t} \times \text{기술기여도}$

$$= \text{여유현금흐름 현재가치합(사업의 가치)} \times \text{기술기여도}$$

$$= 1,328 \times 39.0\%$$

$$= 512\text{백만원}$$

표 5-15. 기술가치 산출표

(단위 : 백만원)

구분	1차 년도	2차 년도	3차 년도	4차 년도	5차 년도	6차 년도	7차 년도	8차 년도	9차 년도
매출액	190	794	1,657	2,160	4,506	7,050	4,902	3,835	2,666
매출원가	135	565	1,179	1,537	3,205	5,015	3,487	2,728	1,897
판관비	23	96	201	262	547	855	595	465	323
세전영업이익	32	133	277	362	754	1,180	821	642	446
법인세	7	29	61	80	166	260	181	141	98
세후 영업이익	25	104	216	282	588	921	640	501	348
감가상각비	3	10	14	14	14	11	5	2	2
총 현금유입	22	94	202	268	574	910	635	499	346
자본적지출	44	39	5	0	0	0	0	0	0
순운전자본증감	45	143	205	119	557	604	-510	-253	-277
총현금유출	89	182	210	119	557	604	-510	-253	-277
여유현금흐름	-67	-89	-7	149	17	306	1,145	752	624
할인율	0.907	0.823	0.747	0.678	0.615	0.558	0.506	0.459	0.417
여유현금흐름의 현재가치	-61.1	-73.0	-5.6	100.7	10.7	170.6	579.8	345.6	259.9
기술기여도	39%								
기술가치 평가금액	512								