318051-2

친환경 및 윤리에 기반한 대량 살처분 기술 개발 최종보고서 2019 농림축산식품부 농림식품기술기획평가원

보안 과제( ), 일반 과제(○) / 공개(○), 비공개( ), 발간등록번호(○)
농림식품연구개발사업 2019년도 최종보고서

발간등록번호
11-1543000-003208-01

친환경 및 윤리에 기반한 대량 살처분 기술 개발 최종보고서

2020. 07. 17.

주관연구기관 / 건국대학교
세부연구기관 / 건국대학교
협동연구기관 / (주)화성비엔텍, (사)한국여성소비자연합

농 림 축 산 식 품 부
농림식품기술기획평가원

제 출 문

농림축산식품부 장관 귀하

본 보고서를 “친환경 및 윤리에 기반한 대량 살처분 기술 개발”(개발기간 : 2018. 04. 26. ~ 2019. 12. 31.) 과제의 최종보고서로 제출합니다.

2020. 07. 17.

주관연구기관명 : 건국대학교 산학협력단 (대표자) 송 창 선 (인)

세부연구기관명 : 건국대학교 산학협력단 (대표자) 송 창 선 (인)

협동기관명 : (주)화성비엔텍 (대표자) 한 기 섭 (인)

(사)한국여성소비자연합 (대표자) 김 천 주 (인)

김 상 기 (인)

주관연구책임자 : 김 진 만

세부연구책임자 : 김 창 완

협동기관책임자 : 이 영 환, 김 순 복

국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정 제18조에 따라 보고서 열람에 동의합니다.

보고서 요약서

<table>
<tr><td>과제고유번호</td><td>318051-2</td><td>해 당 단 계
연 구 기 간</td><td>2018.04.26. ~
2019.12.31</td><td>단 계
구 분</td><td>2차년도 / 2차년도</td></tr>
<tr><td rowspan="2">연 구 사 업 명</td><td>단 위 사 업</td><td colspan="4">농림식품연구개발사업</td></tr>
<tr><td>사 업 명</td><td colspan="4">가축질병대응기술개발</td></tr>
<tr><td rowspan="2">연 구 과 제 명</td><td>대 과 제 명</td><td colspan="4">친환경 및 윤리에 기반한 대량 살처분 기술 개발</td></tr>
<tr><td>세부 과제명</td><td colspan="4">친환경 및 윤리에 기반한 대량 살처분 기술 개발</td></tr>
<tr><td rowspan="2">연 구 책 임 자</td><td rowspan="2">김진만</td><td>해당단계
참여연구원
수</td><td>총: 17명
내부: 9명
외부: 8명</td><td>해당단계
연구개발비</td><td>정부: 200,000 천원
민간: 66,666 천원
계: 266,666 천원</td></tr>
<tr><td>총 연구기간
참여연구원
수</td><td>총: 22명
내부: 13명
외부: 9명</td><td>총 연구개
발비</td><td>정부: 350,000 천원
민간: 116,666 천원
계: 466,666 천원</td></tr>
<tr><td>연구기관명 및
소 속 부 서 명</td><td colspan="3">건국대학교 산학협력단
(사)한국여성소비자연합</td><td colspan="2">참여기업명
(주)화성비엔텍</td></tr>
<tr><td>국제공동연구</td><td colspan="3">상대국명:</td><td colspan="2">상대국 연구기관명:</td></tr>
<tr><td>위 탁 연 구</td><td colspan="3">연구기관명:</td><td colspan="2">연구책임자:</td></tr>
</table>

※ 국내외의 기술개발 현황은 연구개발계획서에 기재한 내용으로 같음

연구개발성과의 보안등급 및 사유	

9대 성과 등록·기탁번호

구분	논문	특허	보고서 원문	연구시설·장비	기술요약 정보	소프트웨어	화합물	생명자원		신품종	
								생명 정보	생물 자원	정보	실물
등록·기탁 번호			11-1543000-003208-01								

1. 함수율 저하를 통한 소각시간 단축, 병원성 미생물 불활화 및 연소효율을 증가시켜 친환경적인 폐가축 처리를 할 수 있는 밀폐형 파쇄기 및 microwave 건조장치를 제작하였다. 2. 장비의 무게, 설치 위치를 고려한 이동식 트레일러 설계를 통해 구조적 안정성 확보 및 설계 결과를 바탕으로 최종 트레일러 형상 모델링을 수행하였다. 3. 정기적으로 발생하는 가축 농가의 폐사 가축 및 구제역 등 대규모 살처분에 기술 활용이 가능하며, 폐사 가축을 이동하기 어려운 현실을 감안하여 각 장비의 모듈화를 통해 현장을 찾아가는 이동식 소각로 개발에 적용 가능하다. 4. 살처분 가축처리 관련 소비자 인식조사 결과를 토대로 '친환경적이고 동물복지를 고려한 질병가축 처리 정책 이해하기' 홍보매체를 개발하였다. 종사자들의 스트레스를 치유하고, 일상에 복귀할 수 있는 체계적 관리 방법, 동물복지 및 생명윤리에 근거한 질병가축의 처리 매뉴얼을 수록하여 전국 1,000여명을 대상으로 교육 및 홍보하였다.	119 쪽

< 요 약 문 >

연구의 목적 및 내용	1. 살처분 가축의 친환경적 처리를 위한 이동식 소각장치 개발 (1) 살처분 가축의 전처리 시스템 개발(파쇄기를 이용한 폐가축 저입자화, 병원체불활화, 마이크로웨이브를 이용한 건조 및 살균 기술 개발 등) (2) 신개념 소각시스템 개발(선회식 연소기술을 이용한 소각용 연소로 개발, 회전건조형 선회 연소로개발 등) (3) 소각로 장착을 위한 차량 개조 구조 해석 및 설계기술 개발(소각로 장착 고온 환경 차량 부품 방열 설계, 고온의 소각로 장착을 위한 차체설계 및 개조 등) (4) 살처분 가축 처리 대국민 인지도 조사 및 인식제고 방안 도출과 효율적인 처리방안 모색을 위한 연구
연구개발성과	1. 가축 전염병에 걸린 축종을 고려한 이동식 소각로 처리 원천기술 개발에 활용 2. 상시 발생하는 살처분 가축사체와 폐사체의 이동식 소각로 처리를 위한 장치개발 및 산업화 3. 개발된 본 기술에 의해 우리나라 대부분의 축산농가가 겪고 있는 살처분 가축사체와 폐사체 관련 현장애로사항을 해결하는데 활용 4. 살처분 가축사체와 폐사체의 이동식 소각로 처리 기술 산업시장 초기형성 및 산업화 기반 마련에 활용 5. 살처분 가축사체와 폐사체의 친환경 처리를 통해 환경오염 최소화에 활용
연구개발성과의 활용계획 (기대효과)	1. 심각한 매립지 확보 어려움 해결을 통한 토지 이용가능성 확대 2. 매몰로 인한 환경오염(수질/대기/토양) 방지: 친환경적인 폐가축 처리 3. 신개념 소각시스템 개발 4. 질병이 발생된 곳에서 고온소각으로 감염균 확산방지 및 신속한 처리효과

국문핵심어 (5개 이내)	살처분	매몰	친환경	동물윤리	소각
영문핵심어 (5개 이내)	stamping out	burial	eco	animal ethics	incinerate

〈 목 차 〉

1. 연구개발과제의 개요 ····· 1

2. 연구수행 내용 및 결과 ····· 9

3. 목표 달성도 및 관련 분야 기여도 ····· 94

4. 연구결과의 활용 계획 등 ····· 100

5. 붙임 1. 참고 문헌 ····· 105

6. [별첨 1] 연구개발보고서 초록 ····· 107

7. [별첨 2] 주관연구기관의 자체평가의견서 ····· 109

8. [별첨 3] 연구성과 활용계획서 ····· 113

9. [첨부 1] 평가의견에 대한 조치 및 개인정보 삭제 확인서 ····· 117

10. [첨부 3] 최종보고서 관련제출 문서 ····· 118

11. [첨부 4] 최종보고서 배포결과 ····· 119

1. 연구개발과제의 개요

1-1. 연구개발 목적

가. 폐가축 소각 전처리시스템 개발

(1) 생체내 수분함량으로 인한 연소효율 저하문제 해결

1) 폐가축의 함수율 저감화 및 병원성미생물 불활화

(2) 전처리 작업으로 파쇄기 제작 및 적용 실험

1) 폐가축 저입자화

(3) 마이크로웨이브 건조장치 제작 및 적용실험, 함수율 10% 감소 및 1차 살균 시스템 개발

1) 마이크로웨이브 건조장치를 활용한 폐가축 신속건조 시스템 개발

2) 이동식 폐가축의 살균 및 건조화(함수율 10%) 및 1차 살균 시스템 개발

나. 이동식 차량 장치 개발

(1) 고온의 소각로 장착을 위한 차제 설계 및 개조 기술 개발

1) 3차원 CAD를 이용한 차체 개조 형상 설계 기술 개발

2) 소각로 장착을 위한 차량 개조 설계 수행

(2) 가상 환경에서 주행 시험을 통한 이동식 차량 장치의 검증

1) 다물체 동역학을 이용한 트레일러의 실제 사용 지역 가상환경에서 운전 가능성 확인

2) 이동식 차량의 전복 가능성 확인 및 개선 수행

(3) 개조 차량 제작 및 운용/유지 보수 기술 개발

1) 소각로 장착을 위한 차량 개조 수행

2) 개조 차량 운용을 위한 운용 기술 표준화

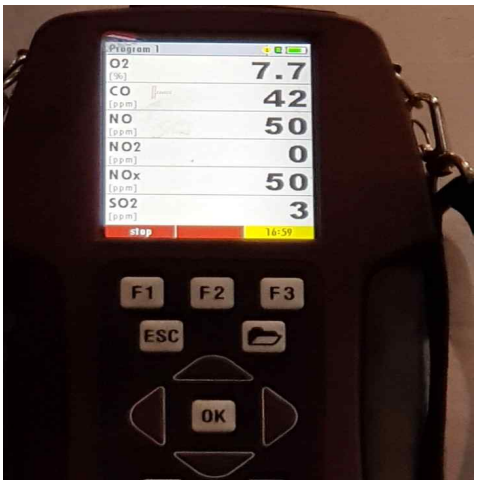
3) 제품 전주기 관리 시스템을 이용한 개조 차량 유지 보수 및 운용 기술 개발

다. 소형 이동식 소각로 개발

(1) 세부목표

1) 소각로 규격

구분/형식		HSI-100
소각로 용량		100 kg/hr
1회 투입량		50~100 kg
용적		1.5㎥
설치면적		4,000 x 5,000 mm
송풍기		30㎥
연소버너	점화 버너	4~8 kg/hr
	보조 버너	10~20 kg/hr

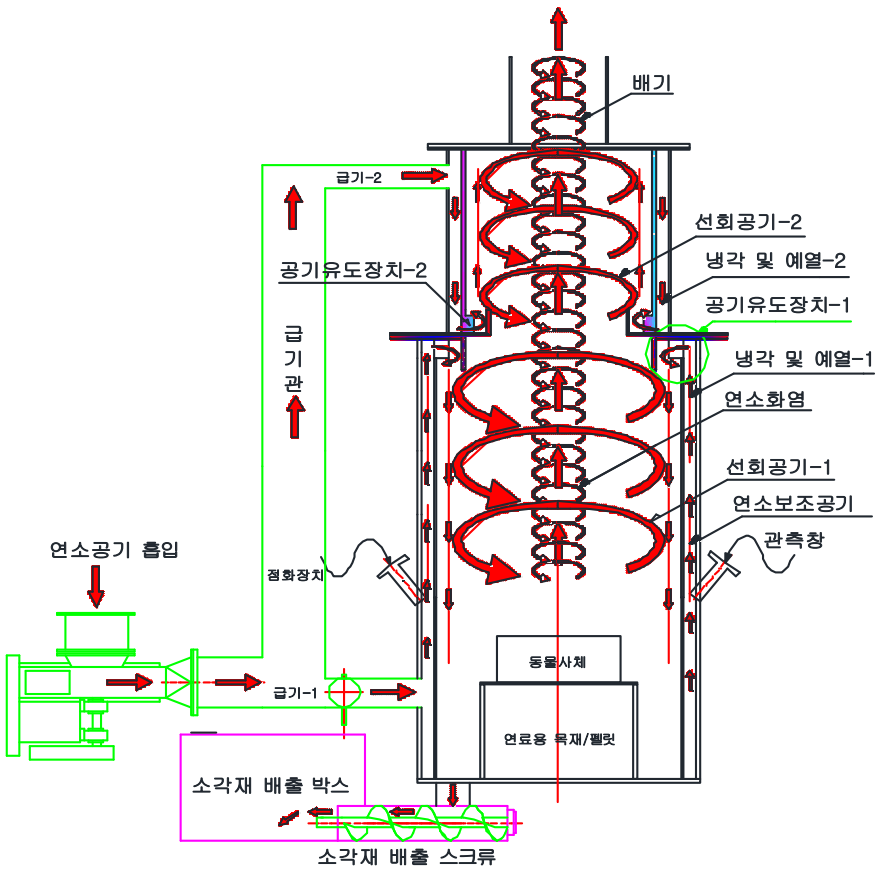


<선회식 소각로 개발 제품 자체 테스트 결과 예시>

2) 주요 성능치

평가항목 (주요성능 Spec)	단위	비중 (%)	세계최고 수준 (보유국/보유기업)	연구개발전 수준	개발목표치	평가방법
1. 연소효율(연료)	%	20	98	97	98 이상	공인성적서
2. 연소온도	℃	30	850 (독일)	850	1000 이상	자체측정
3. CO 배출	ppm	10	306 (영국)	-	100 이하	공인성적서
4. NOx 배출	ppm	10	196 (영국)	-	150 이하	공인성적서
5. SOx 배출	ppm	10	51 (영국)	-	50 이하	공인성적서
6. 연속 운전 시간	h	20	-	-	150 이상	자체측정

3) 핵심기술



① 선회연소방식에 의한 고온 연소와 배기시스템을 장착하고 나무 등 바이오매스 연료를 사용, 친환경적인 시스템 구축 가능함

② 기존 스토커 소각로에 비해 소각시간 단축(예열시간 1/10, 냉각시간 1/20), 연료비 절감(1/2 이하), 공해저감(CO 〈 100ppm), 설치면적 축소(1/2 이하), 간편한 유지 보수가 가능하고 경제적임

③ 일반 축산 가축사체 및 전염병에 의한 대량 살처분 이동식 소각로 분야에 적용 가능함

4) 적용범위

① 일반 축산 가축사체 및 전염병에 의한 대량 살처분 소각로 분야: 정기적으로 발생되는 가축농가의 폐사 가축 및 구제역 등 대규모 살처분에 기술 활용이 가능함

② 이동 소각로: 폐사가축을 이동시키기 어려운 현실을 감안하여 각 장비의 모듈화를 통해 현장을 찾아가는 이동식 소각로 개발에 적용 가능

③ 각종 난연성 폐기물 소각로: 그물 같은 해양폐기물, 타이어 같은 자동차 폐기물, 의료폐기물 등 일반 연소로로 태우기 어려운 폐기물에 대한 소각으로 활용 가능함

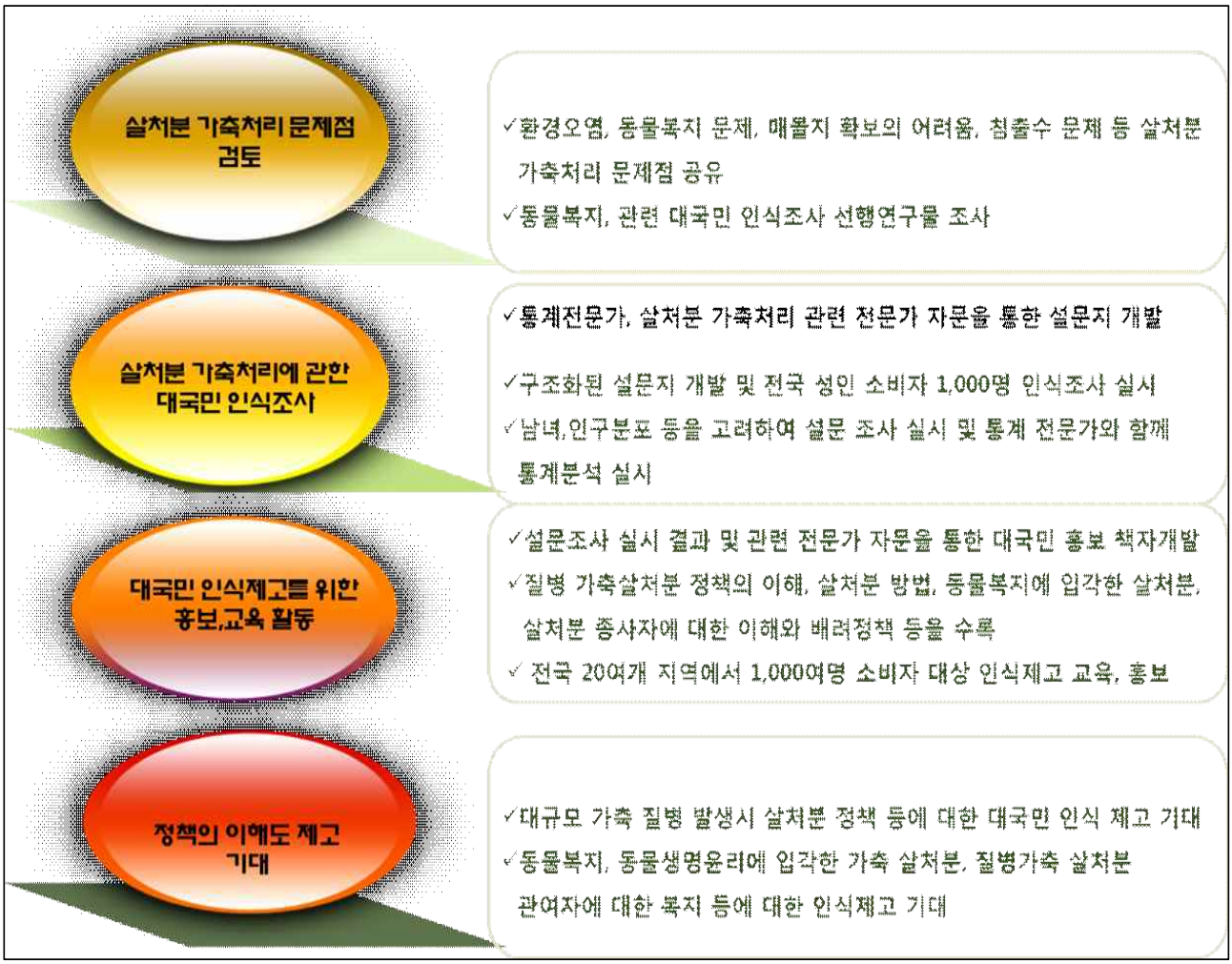
④ 각종 폐기물 소각로(공장, 휴게소, 병원, 유원지, 관공서, 건설현장, 군부대, 폐기물처리시설업, 섬, 큰 배)에 적용 가능함

⑤ 공업로, 발전용 보일러, 산업용 보일러 분야 등에 기초 연소기술 제공

라. 살처분 가축처리 대국민 인지도 조사 및 인식제고

(1) 질병가축 살처분과 관련하여 그동안 직접적인 관계자로 보지 않던 소비자들의 인지도를 파악하여 대규모 가축 질병이 발생한 경우 정부의 정책이나 대책에 대한 공감도 확대를 위한 자료 마련 등의 기초자료로 활용하고자 함

(2) 질병가축 처리와 관련하여 소비자인식정도 파악을 통해 질병가축 처리 정책과 질병가축처리에 투입되는 관계자들의 어려움에 대한 공감대 확대, 동물복지 및 생명윤리를 고려한 사육 및 질병가축의 처리방법 등의 방안을 모색하여 이를 소비자에게 정보를 제공함으로써 앞으로도 지속적으로 발병가능한 대규모 질병 가축 처리와 관련한 정책의 공감대 확대를 목적으로 하고자 함



1-2. 연구개발의 필요성

가. 폐가축 소각 전처리시스템 개발

(1) 기존 조류인플루엔자에 의한 대량 살처분된 폐가축은 매몰하여 처리하였다. 이로 인해 토양 및 수질오염이 초래되었으나 이러한 문제점을 해결하기 위해 함수율이 약 70%인 폐가축(닭, 오리)을 마이크로파로 최종함수율 약 10~20%로 건조한다.

나. 이동식 차량 장치 개발

(1) 폐가축을 소각으로 처리하는 방법은 매립으로 인한 토지 사용 및 침출수 등으로 인한 수질오염이 없다. 그러나 고정식 소각방법의 경우 소각장에 접근하기 위해 추가적인 운송비용이 발생하고, 운송 과정에서 2차오염이 발생할 우려가 있다. 이동식 소각방법을 이용하면 운송 과정에서 발생하는 문제를 해결하고, 축산농가에 대한 접근성을 높일 수 있다. 미국 및 캐나다의 경우 이동식 소각로의 허가로 질병이 발생된 농장에 직접 투입되어 소각하여 매립에 의한 지

하수 보호 및 이동에 대한 병원균의 확산을 방지하고 있다. 하지만 소각로(Incinerator)를 포함한 고중량의 소각 장비를 운송하기 위해 구조적으로 안전한 이송 차량(Transfer vehicle)이 필요하다. 또한 좁은 농로에서의 주행을 고려하여 차량의 주행안정성 또한 확보되어야 한다.

다. 소형 이동식 소각로 개발

(1) 연구개발 목표: 100 kg급 소각로 시제품 시운전 test 및 경제성평가

1) 연료저장 및 공급설비 설계 및 제작 소각로시스템 완성 및 실증 테스트

: 초기발화를 겸한 목재칩을 보조연료로 사용하여 연소 중에 추가 연료 사용 최소화

2) 송풍기 및 후단설비 설계 및 제작 소각로시스템 완성 및 실증테스트

: 환경 기준치에 맞는 배기가스 처리 및 악취제거 시설 최소 구성(집진 장치)

3) 제어시스템 설계 제작/시운전 테스트 및 Review, 상용화 실증

4) 장기 연속 운전을 통한 성능 검증(150시간 = 5시간/일 x 30일)

5) 부대설비 제작 기술 확립 및 시운전을 통한 기술 향상

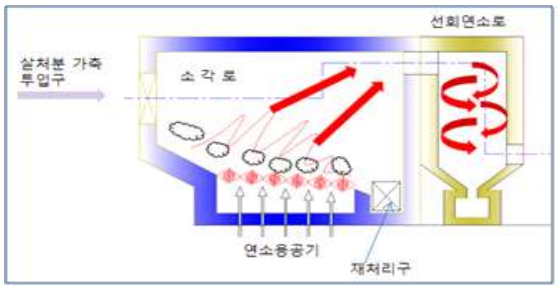
6) 이동식을 포함한 다양한 구현 방안 연구 및 차량 탑재 또는 이동식 컨테이너 모듈화 작업

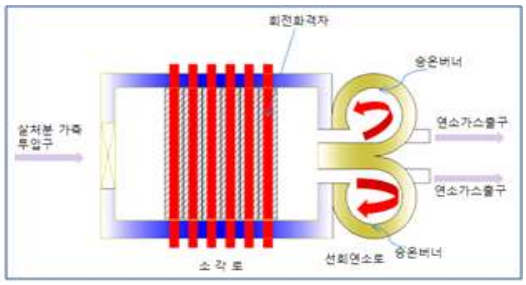
7) 시험성적서 및 성능인증, 대용량 가축폐사 고효율 소각처리를 위한 기반기술 확보

8) 사업화를 위한 시장 조사(국내 및 해외 시장) 및 경제성 평가

9) 선회연소를 이용한 이동식 동물사체 소각로 개발

: 동물사체의 연속투입이 가능한 살처분 가축을 소각하기 위한 소각로 핵심장치 개발





라. 살처분 가축처리 대국민 인지도 조사 및 인식제고

(1) 국내에서는 축산업의 고도성장으로 인한 집약화 및 대규모화에 따라 사육두수는 매년 꾸준히 증가하고 있다. 하지만 최근 들어 가축전염병으로 인해 국내 축산업이 심각한 경제적 피해를 입게 되어 살처분된 가축에 대한 처리문제와 이들 살처분된 가축들이 환경에 미치는 영향에 대해서는 국내에는 물론 세계적으로 첨예의 관심사가 되고 있다.

(2) 우리나라 또한 AI 발병이 지속되면서 국내 축산농가의 피해가 확대되고 있다. 2000년 이후 AI는 2년 주기로 발병이 반복되고 있으며, 피해규모가 확대되고 있다. 2016년 11월 16일 병해 현재까지 진행 중인 AI의 피해규모(2017년 1월 5일 기준)는 살처분 22,550천수, 피해금액 2,612억 원에 달한다.

(3) 그러나 일반소비자들은 가축전염병 발생 및 처리와 관련하여 매스컴 등에서 제공하는 한정적인 정보에만 의존할 수밖에 없는 현실이다. 따라서 일반 소비자를 대상으로 가축질병 전염병, 살처분 정책, 동물복지 및 가축전염병 살처분에 투입되는 종사자들에 관한 인식, 동물윤리에 입각한 질병 가축의 처리 등에 관한 인식정도를 파악하여 이를 기반으로 정확한 정보 및 인식확대 기회를 제공하여 가축질병 처리와 관련한 관심을 유도하고, 필요한 정책에 대한 공감도 확대 등을 유도할 필요가 있다.

1-3. 연구개발 범위

가. 폐가축 소각 전처리시스템 개발

(1) 기존의 소각 방식은 폐가축의 함수율이 약 70%로 높아 이를 일괄적으로 소각처리 하는데 많은 어려움이 초래되었고, 이에 따라 폐가축의 함수율을 소각이 용이한 함수율로 건조하는 기술이 요구되었다. 기존의 열풍에 의한 건조는 외부와 내부가 균일하게 건조되지 않기 때문에 함수율이 약 10~20%로 균일하게 건조하는 것이 불가능했으므로 이를 해결하기 위해 건조가 용이하도록 파쇄기 및 마이크로웨이브 건조기를 제작하였다.

나. 이동식 차량 장치 개발

(1) 유한요소해석(Finite Element Method, FEM)과 다물체 동역학 해석(Multi-Body Dynamics, MBD)을 이용하여 이동식 소각로 이송차량의 하부 프레임을 설계하였다. 먼저 소각 장비의 형상을 확인하여 프레임의 치수를 결정하고, 유한요소해석을 통해 프레임의 구조 안전성을 확인하였다. 프레임의 구조 안전성이 확보된 이송 차량에 대해 다물체 동역학 해석을 통해 가장 주행 해석을 수행하고 직선 및 코너 주행에서의 주행 안정성을 확인하였다.

다. 소형 이동식 소각로 개발

(1) 시스템 구성도 및 구조

1) 상용화를 위한 기반 기술 습득 및 시장 연구

2) 차별화된 기술의 고효율, 저공해 소각로 설계

3) 가축 폐사 전용 소각로 기본형 제작 기술 확립

4) 시제품 제작(100 kg급) 및 연소로 성능시험

라. 살처분 가축처리 대국민 인지도 조사 및 인식제고

(1) 살처분 가축처리 문제점 검토

1) 축산, 방역, 환경, 사회조사 전문가 등으로 전문가 그룹 구성 및 운영하여 설문 조사지 개발, 결과보고서

2) 가축 살처분 및 살처분 처리과정 문제점 등 선행연구물 검토

(2) 살처분 가축처리에 관한 소비자 인식조사

1) 구조화된 설문지 개발, 인구통계학적 분포 등을 통한 조사자 추출로 1,000여명 성인 소비자 대상 인식조사 및 소비자 인식 실태 파악

(3) 대국민 홍보매체 개발

1) 축산, 방역, 환경, 사회조사 전문가 등으로 구성된 전문가 그룹을 통한 홍보매체 내용 자문

2) 살처분 가축처리에 관한 소비자 인식조사 결과물을 활용하여 내용 구성

3) 동물복지 및 생명윤리에 입각한 살처분 매뉴얼 내용 포함

4) 가축 살처분 과정 참여자 트라우마 관련 내용 수록

(4) 홍보시스템 구축하여 대국민 홍보 및 인식제고

1) 전국 소비자상담센터를 활용하여 홍보시스템 구축

2) 소비자 교육 전후 설문조사를 통한 인식변화 측정

2. 연구수행 내용 및 결과

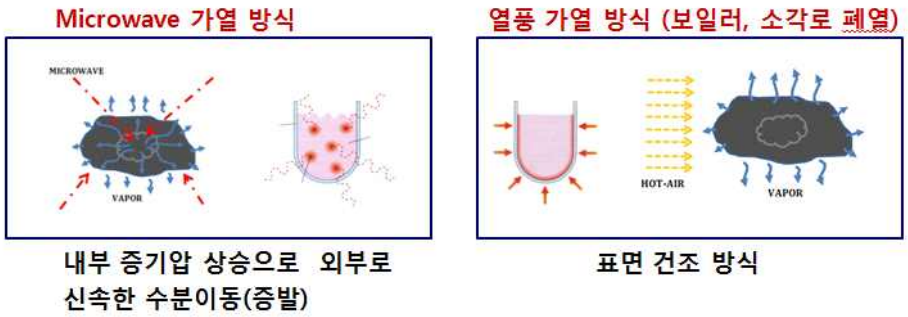
가. 폐가축 소각 전처리시스템 개발

(1) 1차년도 연구결과

1) 건조 및 살균

① 건조원리(Microwave Drying)/ 밀폐형

Volumetric-Heating(유전가열: 내부가열)방식으로 피가열물에 Microwave를 주사하여 함유되어 있는 수분을 열에너지로 증발시키는 가열 방식

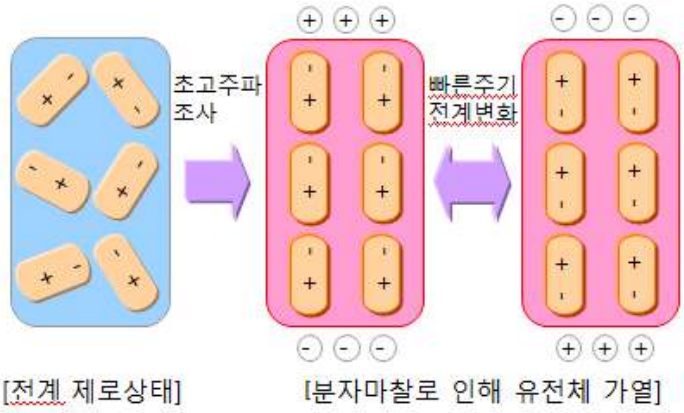


② 마이크로파 (Microwave)

전자파는 주파수 또는 파장으로 분류되어지는데, 이 중 주파수가 약 1GHz에서 수백 GHz까지의 전자파 대역을 마이크로파(Microwave)라고 한다. 공업적(Industrial), 과학적(Scientific), 의학적(Medical)인 용도로 사용되는 주파수를 ISM 주파수대라 총칭하며, 일반적으로 산업용으로는 통신을 제외하고 915MHz 또는 2450MHz의 주파수를 사용한다.

③ 마이크로파 가열

마이크로파(Microwave)가 비금속인 유전체에 조사되면, 그 유전체의 내부로 전자파가 침투하여 고주파의 전계와 자계를 형성한다. 유전체의 내부에서는 일반적으로 (+)이온과 그 근처에 속박된 (-)전자가 쌍을 이루고 있으며, 전체적으로는 전계 제로의 상태로 되어 있다. 이러한 유전체에 초고주파와 같은 강한 전계를 주면 (+)이온과 (-)전자의 쌍이 전계 방향으로 정렬하게 되고, 빠른 주기의 전계변화(초고주파의 주파수)에 의해 유전체분자내부에 마찰열이 발생함으로써 유전체가 가열되게 된다.



④ 마이크로파 가열의 이점

ㄱ. 열전도에 의하지 않으므로, 유전체의 내부까지 단시간에 가열할 수 있다.

ㄴ. 가열 효율이 좋다. 종래의 가열법은 외부에서 열을 가하기 때문에 피가열물외 주변 환경까지 가열하므로 무효 열량소모로 인해 효율이 낮은 반면, 초고주파 가열은 물질 내부에 침투하여 열로 변화시킴으로써 가해진 초고주파 전력의 약 80%정도까지 열로 교환될 수 있다.

ㄷ. 복잡한 형상의 유전체도 균일하게 가열되며, 가열 목적물을 선택적으로 가열할 수 있다.

ㄹ. 가열 전력(가열 온도)의 제어 및 조작이 용이하다.

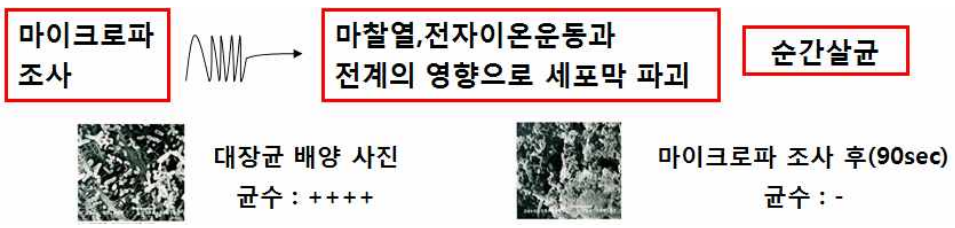
ㅁ. 밀폐 가열이 가능하며, 임의의 분위기 또는 진공 중에서도 가열이 용이하다.

ㅂ. 소음이나 열기 또는 배기가스가 발생하지 않으므로 운영환경이 양호하다.

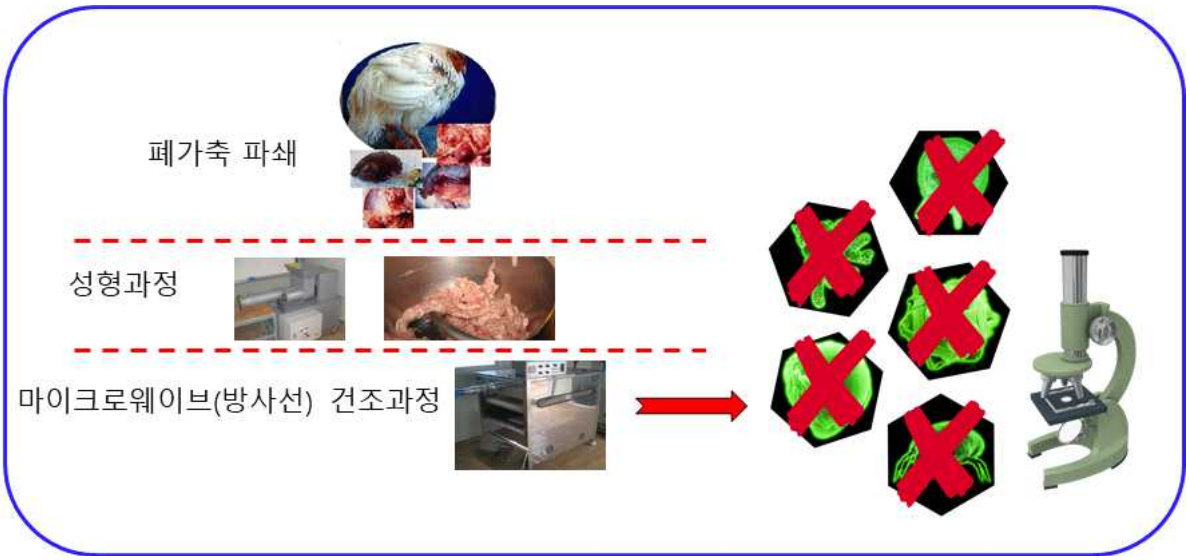
2) 살균

① 살균원리

: 마이크로파 에너지의 열작용과 비열생화(비열로 생물의 화학작용을 멈춤)로 영양소와 세균의 정상적인 물질기능과 생장조건을 파괴하여 유전번식을 하지 못하게 하여 살충 및 멸균 가능(마이크로 살균기 등 의료기기에 널리 사용)



② 밀폐형 마이크로웨이브 살균에 의한 전염병 원인체 살균 및 멸균효과



③ 처리공정도

ㄱ. 밀폐형 파쇄 & 분쇄
: 폐가축을 뼈, 살을 통째로 파쇄하여 분쇄하는 공정

ㄴ. 원심 분리
: 피와 수분을 원심력을 이용하여 분리

ㄷ. 혼합 및 성형
: 성형(소각이 용이하도록 형상화함)

ㄹ. 건조단계
: 밀폐형 마이크로웨이브와 열풍을 이용하여 약 70%인 분쇄 성형된 폐가축을 10~20%로 건조하는 단계

ㅁ. 완성단계
: 수분이 증발하면서 증착 및 수축균열로 다수의 기공을 형성한 고형연료 생산

④ 기술의 특징 및 장점

ㄱ. 기존의 제조 기술보다 공정 및 설비가 간단하다.

ㄴ. 제조공정 중 발생하는 CO_2(온실가스)가 없다.

(전제공정 전기에너지 사용/전기 생산자인 발전소에서 탄소배출비용 적용)

ㄷ. 고형연료의 단위 면적당 공극이 많아 연소 시 통기성이 뛰어나 연소효율이 높아진다.

ㄹ. 연소가 잘되므로 보일러 연료 사용 시 대기오염물질 발생이 줄어든다.

ㅁ. 건조 시 수분함유량 조절이 용이하다. (70%→20~10%)

ㅂ. 이동 및 관리가 용이하다.

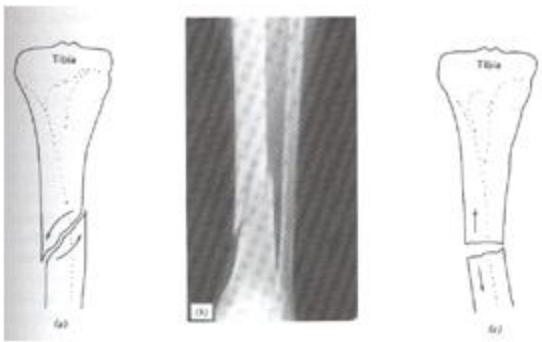
ㅅ. 전체 SYSTEM을 밀폐형으로 제작 가능하므로 악취를 차단할 수 있다.

⑤ 처리대상

ㄱ. 이전 언급 시 수목분야 파쇄기는 대표적인 예를 들어 언급한 내용이며 실질적으로 적용하기 위해서는 다음과 같은 내용을 근거로 하여 최적의 파쇄기를 적용하였다.

ㄴ. 뼈는 압축(수직 정방향으로)시켜서는 잘 부서지지 않는다. 하지만, 전단력(비트는 힘)이나 장력(옆으로 가해진 힘)에는 약하다.

재료	압축강도	장력강도
	*10^8 N/m^2	
강철	5.52	8.27
대리석	1.45	0.048
참나무	0.59	1.17
도자기	5.52	0.005
지주골	1.7	1.2
소주골	0.022	0



ㄷ .현재 시중의 분쇄기는 수목분쇄기와 크락샤로 암석분쇄기, 절단기와 파쇄기 혼합용, 폐기물 절단기가 있으며 본 과제에서는 맨 마지막에 제시된 파/분쇄기 및 압축분쇄기를 이용한다.

절단기+파쇄기

⑥ 환경오염 및 전파방지를 위한 방안

ㄱ. 건조 중 발생되는 소량의 수증기(대기)는 덕트(Flexible)를 이용하여 소각기 혹은 대기설비로 투입하여 처리한다.

ㄴ. 전처리 설비와 대기설비가 근접하여 연계처리가 어려울 경우에는 건조 중 발생되는 소량의 수증기가 자체 순환 브로잉하여 오염체를 멸사 한다.

ㄷ. 전파 방지를 위해서는 완전 밀폐형 구조로 제작하여 전파가 외부로 누설되지 않도록 하여 원천 차단하여 설계 제작한다. 이를 위해 용접 및 접합부는 전파방지 검사를 하여 확인 후 제작 조립한다. 대기(수증기) 방출구는 원형 타공 Hole으로 설치하여 전파를 완전 차단하도록 한다.

ㄹ. 전자파의 특성상 직경 Φ2 mm이내의 원형 Hole은 투과하지 못한다. (가정에서 사용하는 전자레인지 앞면은 투명유리 내부에 작은 크기(2 mm이내) 타공망으로 이루어져 일반인이 사용해도 안전하다는 것이 검증됨)

⑦ 처리 가축 운반

ㄱ. 시간당 1 톤의 이상의 계획수립

기존의 건조 방식은 건조기 고열이 발생하여 연속 운전 시 방열 등 보완사항이 많이 발생하지만 본 세부의 보유기술로 건조할 경우 건조로 내의 온도가 약 80℃ 정도로 유지되므로 외부 발열이 문제가 되지 않기 때문에 연속운전이 가능하다. 그러므로 연속 운전시간 역시 20시간/일 가동이 가능하다.

ㄴ. 기존전처리 기술 비교(가열특성 및 온도변화)

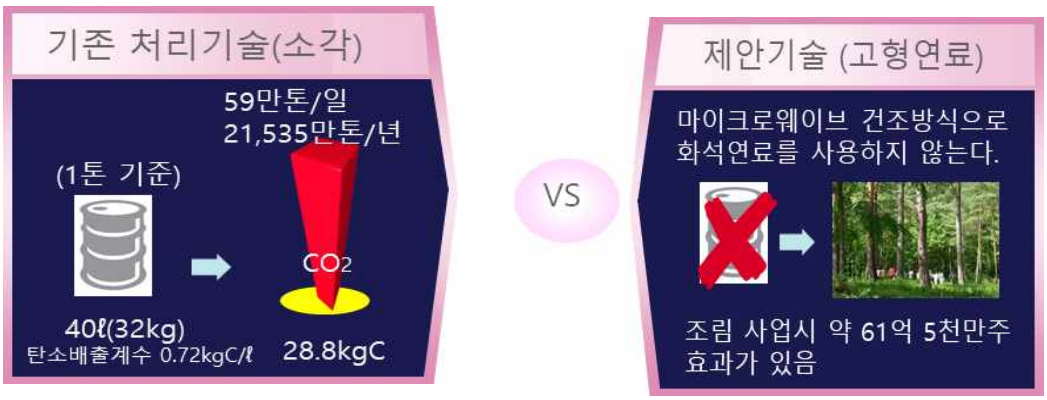
⑧ 폐가축 처리

구 분	기 존 기 술 (열풍건조)	Microwave (M/W)	주신e산업 기술 (M/W+열풍)	비고
가열순서	외부 → 내부	내부 → 외부	내부, 외부 동시	
고형물온도	100℃ 이상 (150~200℃)	약 50~60℃	약 70~80℃	
	고형물의 온도가 100℃ 이상 되면 유기물이 타기 시작한다.			
열 원	보일러 (Oil, LPG)	Microwave (전기에너지)	Microwave + 열풍(소각열풍)	
건조함수율	조절이 어렵다.	조절 매우 용이	조절 매우 용이	10%
악취발생	다소 많음	매우 극소	매우 극소	
	열풍건조는 유기물이 부분적으로 타면서 악취가 발생한다.			

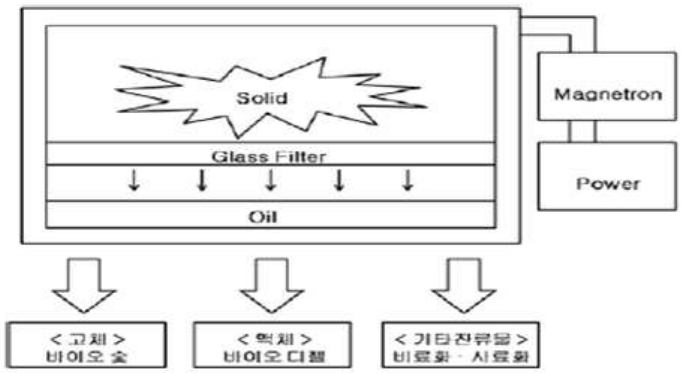
⑨ 기대효과 (CO_2 감소)

폐기물의 기술 적용에 따른 환경오염 방지

ㄱ. CO_2 감소효과



⑩ 마이크로웨이브 현황



<마이크로파 유리화 처리공정도>

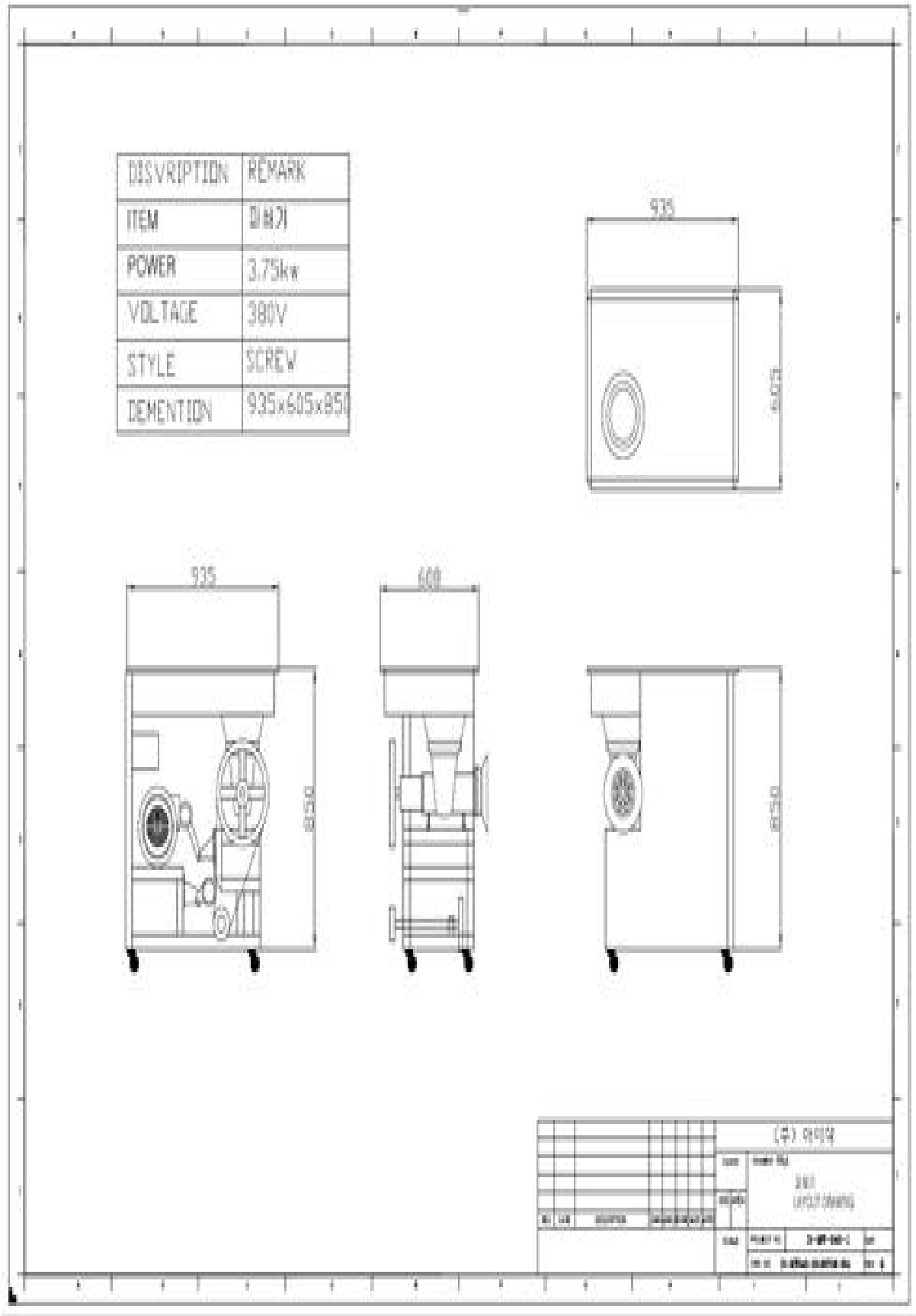
ㄱ. 폐가축 사체의 마이크로파 유리화를 통한 분석 결과, 탄화된 시료의 질량 감량율은 약 90%였으며, 수분제거율은 99.9%였다. 이 결과 폐가축 처리에 있어 가장 문제가 되고 있는 수분(침출수)을 제어할 수 있으며, 오일은 약 10%의 비율로 발생하였다.

ㄴ. 마이크로파를 폐가축 처리에 적용 시 간략한 공정을 통해 현장에서의 직접처리 및 처리물질의 수집이 용이하여 경제적, 시간적으로 절약 가능하고, 고온에서 유리화를 통해 멸균 및 살균작용으로 2차 감염의 위험을 감소시키고, 질량 및 부피 감소로 인해 감량화가 가능하다.

ㄷ. 마이크로파 처리를 통하여 최근 발생하고 있는 구제역 등 다량의 폐가축 처분을 함에 있어 현장에서 직접적으로 장치를 설치하여 경제적, 시간적 구애를 받지 않고 처리가 가능할 것이며, 유리화를 통하여 2차 오염물질 발생을 억제하고 수분 제거 및 발생된 오일을 통한 에너지화가 가능할 것이다.

(2) 2차년도 연구결과

1) 제작 완료된 파쇄기 도면 및 사진



2) Microwave 건조장치 제조용 장비 및 설비

3) Microwave 건조장치 제조용 설비 및 장비

가공과정 (절곡 레이저타공)

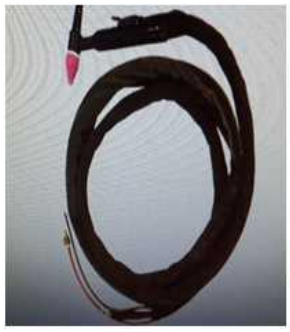
Tig 용접기

이동식 콤프레셔

용접장갑

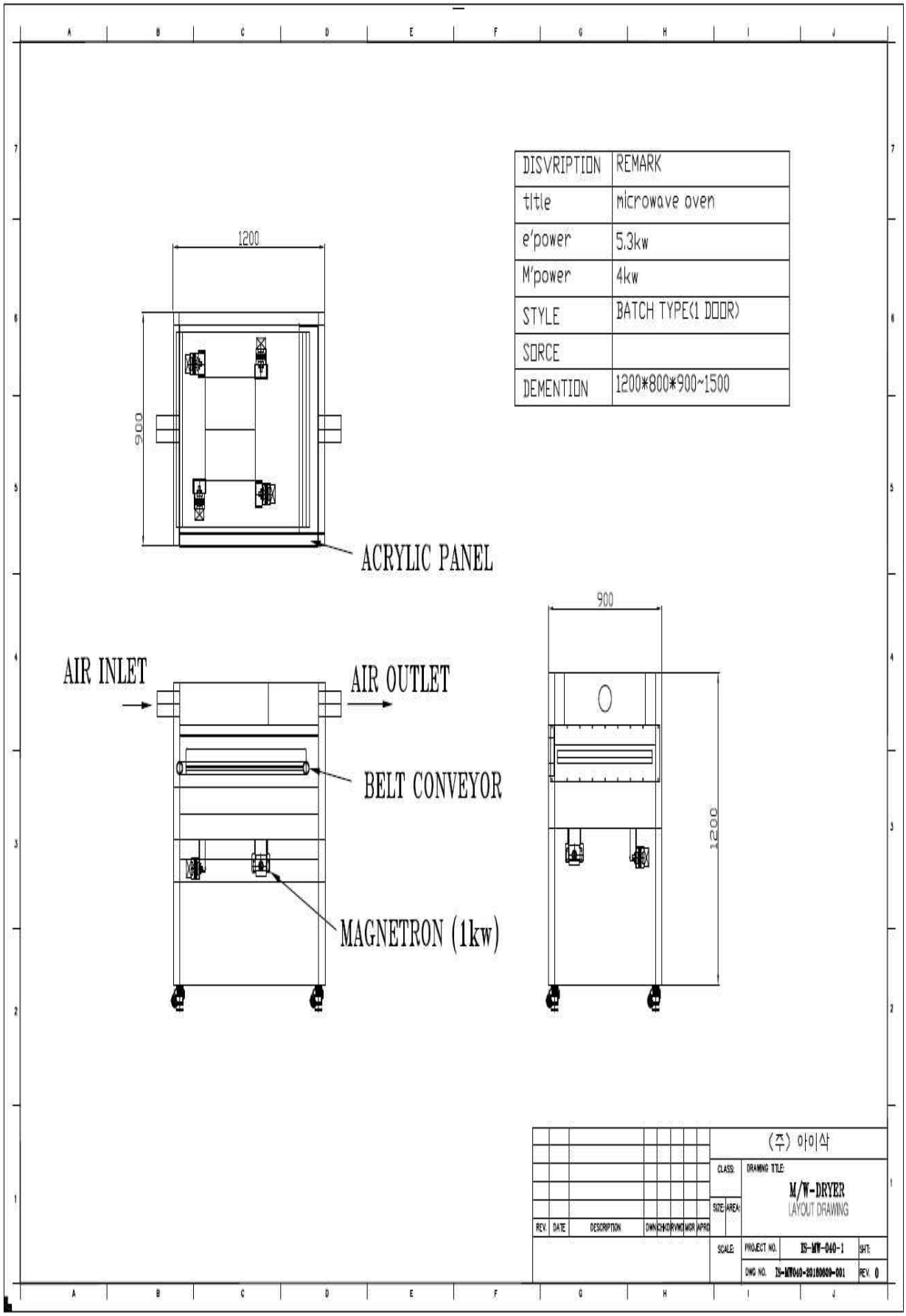
안면보호구

용접공구



토치헤드

4) 제작 완료된 Microwave 건조 system 도면 및 사진



소각시간 단축으로 현재 처리용량의 10~100배 처리 가능, 매몰로 인한 환경오염을 방지하여 친환경적인 폐가축 처리 및 함수율을 저감화 할 수 있는 microwave 건조장치를 제작하였다.

나. 이동식 차량 장치 개발

(1) 1차년도 연구결과

1) 고온의 소각로 장착을 위한 차제 설계 및 개조 기술 개발

① 3차원 CAD를 이용한 차체 개조 형상 설계 기술 개발

ㄱ. 건조기의 형상의 3차원 CAD 모델링 수행

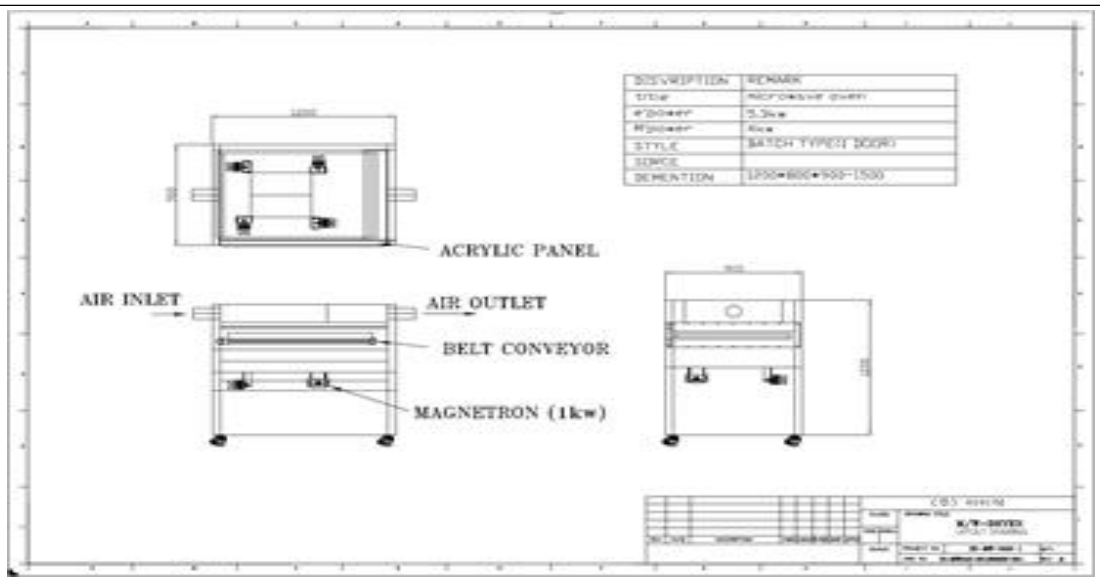
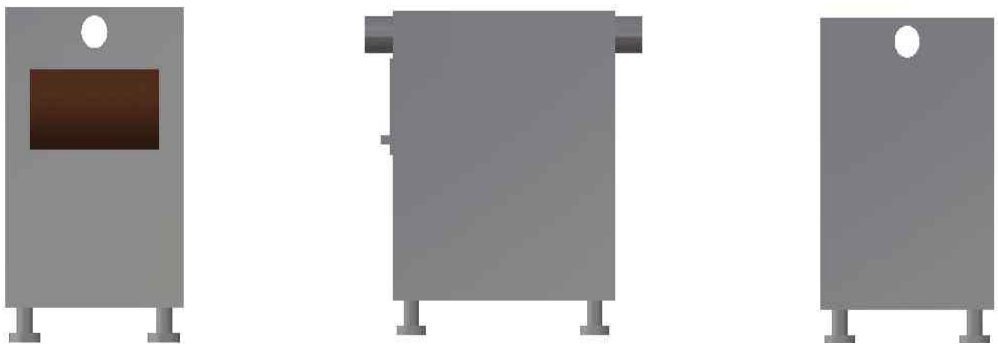


그림 1. 건조기 도면



<좌측면도> <정면도> <우측면도>

<등각도>

그림 2. 건조기 3차원 CAD 형상

ㄴ. 소각로 형상의 3차원 CAD 모델링 수행

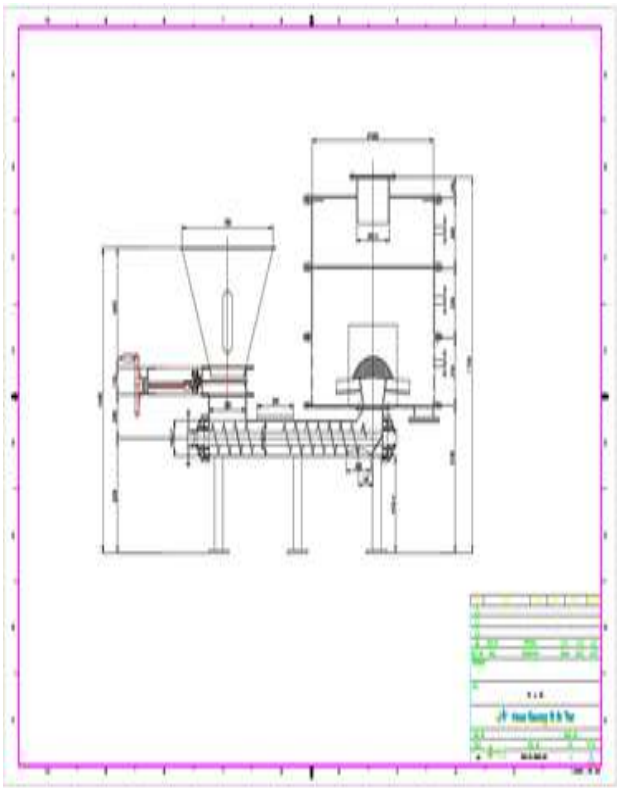


그림 3. 연료저장장치 도면

그림 4. 연료저장장치 CAD 형상

- 장비의 도면에 맞추어 소각로의 3차원 CAD 형상 모델링
- 장비를 각각의 트레일러에 탑재

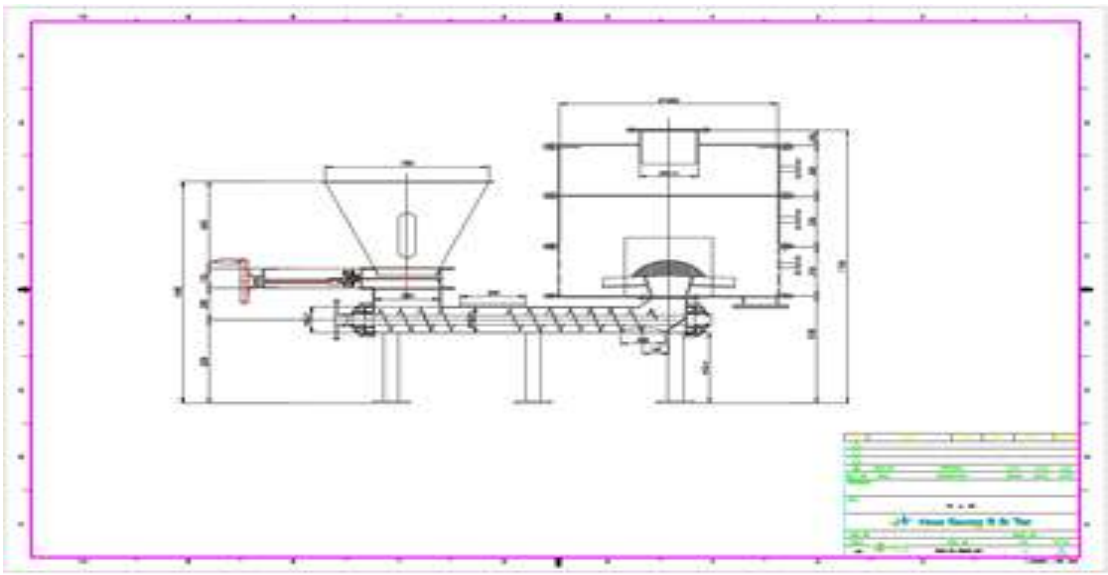
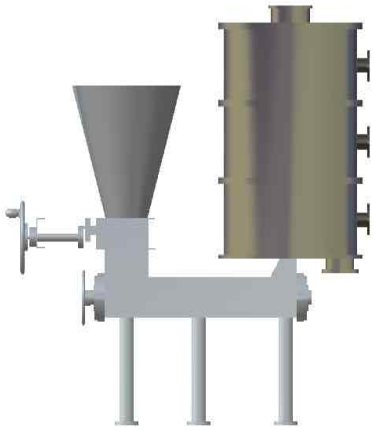


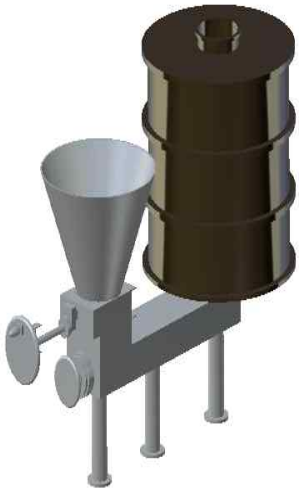
그림 5. 연료저장장치 도면

<좌측면도>



<정면도>

<우측면도>



<등각도>

그림 6. 연료저장장치 3차원 CAD 형상

- 장비의 도면에 맞추어 소각로의 3차원 CAD 형상 모델링
- 장비를 각각의 트레일러에 탑재

ㄷ. 건조기의 형상의 3차원 CAD 모델링 수행

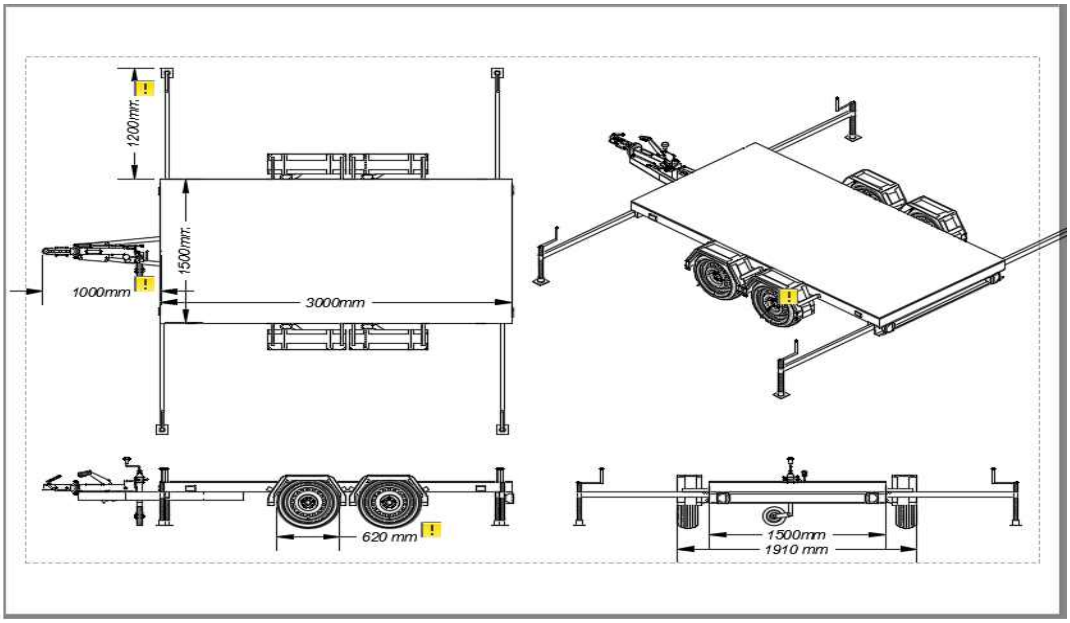
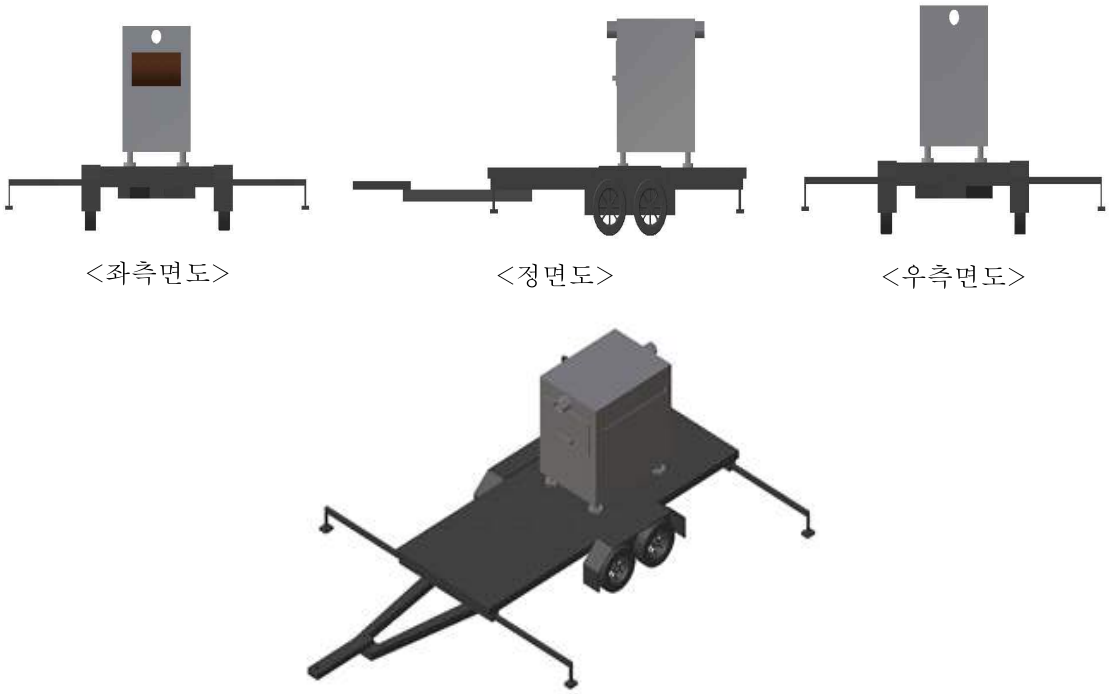


그림 7. 트레일러 도면

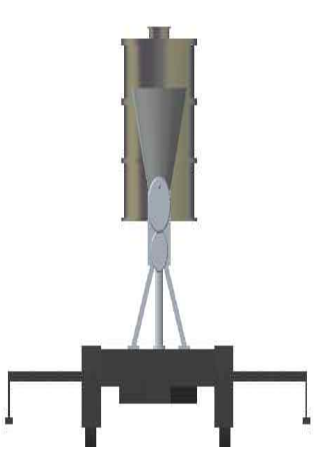
건조기와 소각로에 맞게 가로 2500 mm, 세로 1000 mm 이상의 여유가 있는 트레일러를 생각하여 가로 4000 mm, 세로 2000 mm의 면적을 갖는 트레일러를 초기 설계하였다. 장비의 무게를 생각하여 2축으로 구성을 하였으며, 도면은 위와 같다. 도면을 토대로 3차원 CAD 형상을 제작하여 운용 가능성을 판단하였다.



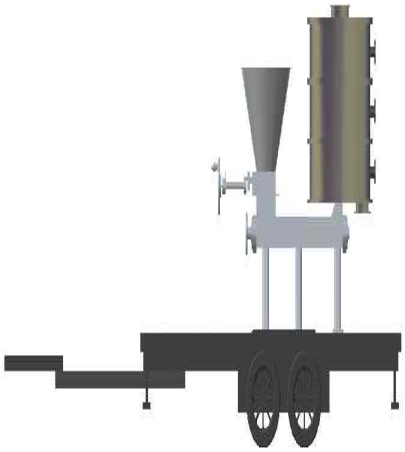
<좌측면도> <정면도> <우측면도>

<등각도>

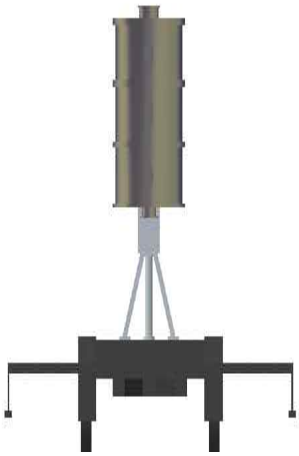
그림 8. 트레일러 위에 장착된 건조기 3차원 CAD 형상



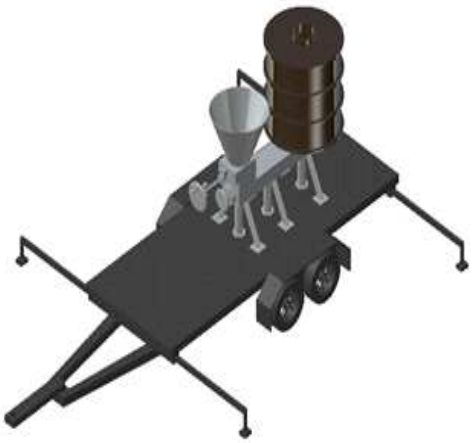
<좌측면도>



<정면도>



<우측면도>



<등각도>

그림 9. 트레일러 위에 장착된 소각로 3차원 CAD 형상

- 각 장비의 크기를 고려하여 트레일러의 치수 크기 결정
- 구조물에 지면 고정 장치 탑재

(2) 2차년도 연구 결과

1) 고온의 소각로 장착을 위한 차제 설계 및 개조 기술 개발

① 3차원 CAD를 이용한 차체 개조 형상 설계 기술 개발

ㄱ. 트레일러 프레임의 형상설계

그림 10. 기성 트레일러

그림 11. 트레일러 형상 모델

- 기성 트레일러의 구조를 참조하여 프레임 형상 설계
- Plate, 사각파이프, I-Beam을 이용하여 트레일러 프레임 설계

- Plate: 하중을 분산시켜 사각파이프에 전달
- 사각파이프: Plate로부터 받은 하중을 I-Beam에 전달 (설계를 통해 수량 결정)
- I-Beam: 프레임의 전체 강성을 결정(2개)

② 소각로 장착을 위한 차량 개조 설계 수행

ㄱ. 탑재 장비 도면

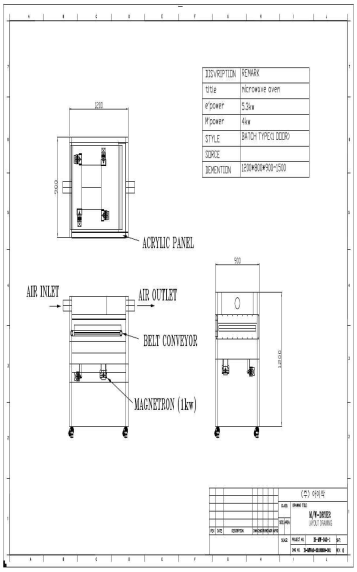


그림 12. 건조기

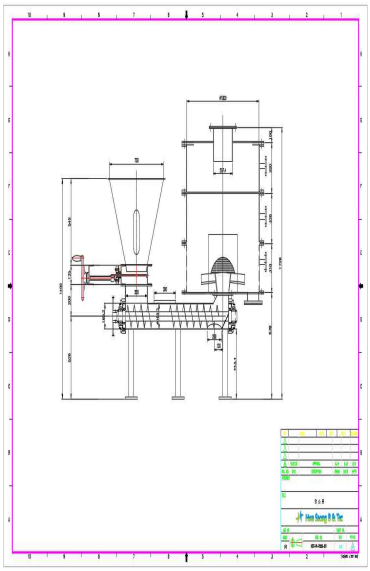


그림 13. 연료저장장치

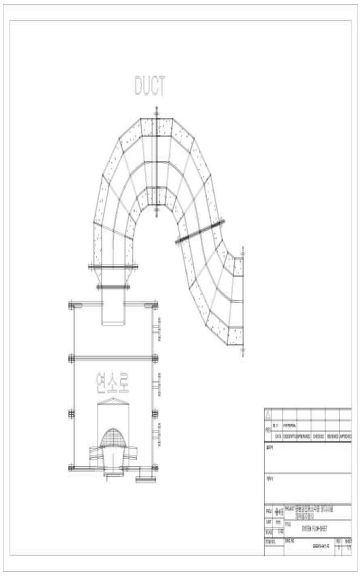


그림 14. 연소로 및 Duct

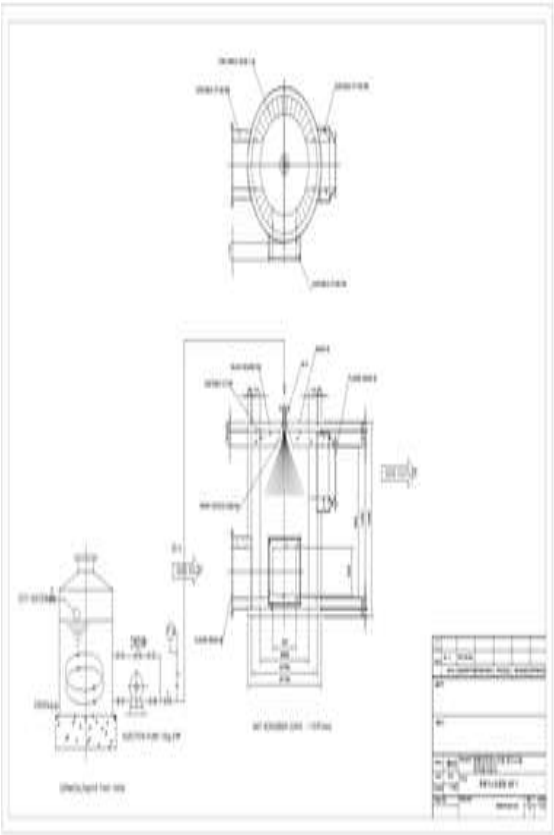


그림 15. 유해가스 반응 탑

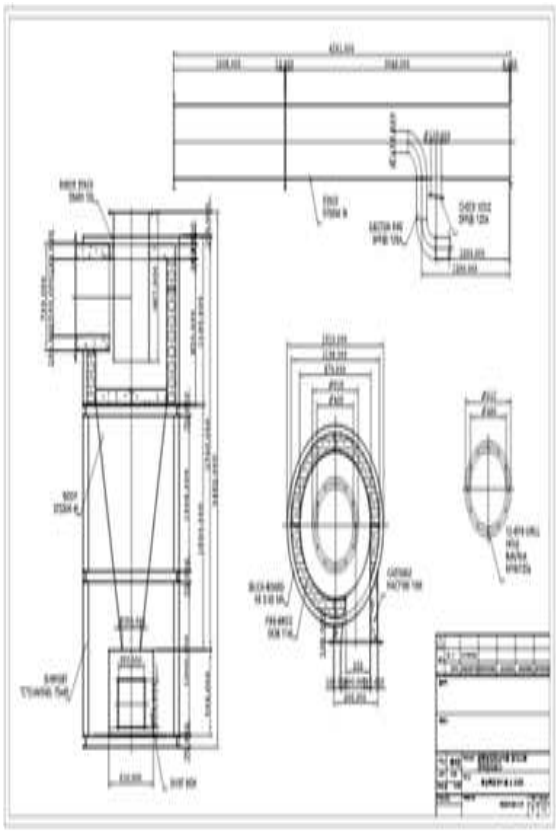


그림 16. 원심력 집진설비 및 Stack

ㄴ. 장비배치도

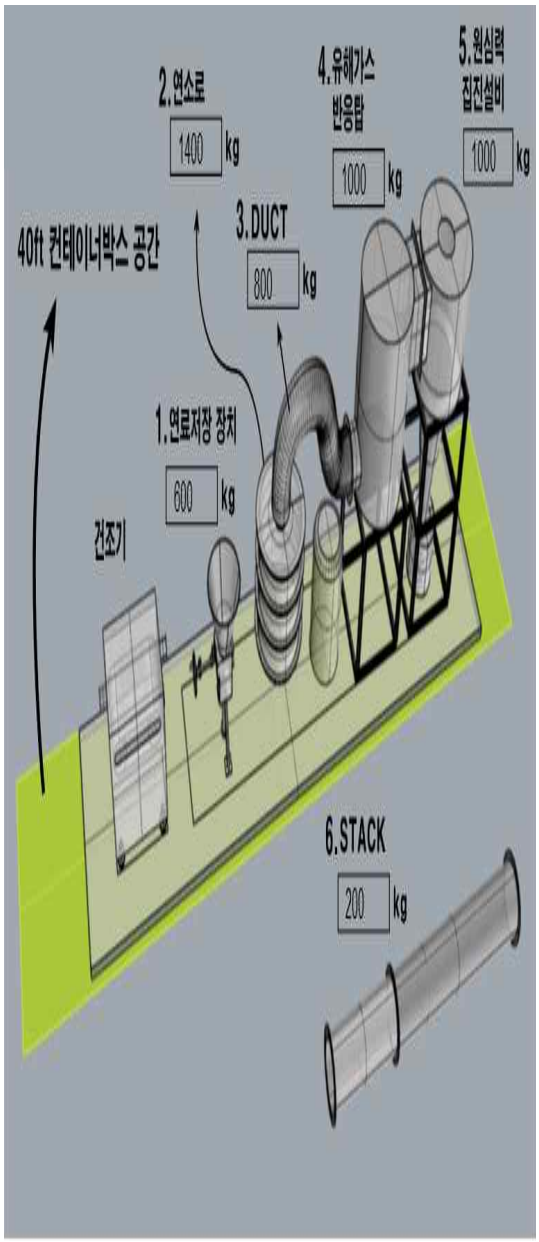


그림 17. 탑재 장비 배치도

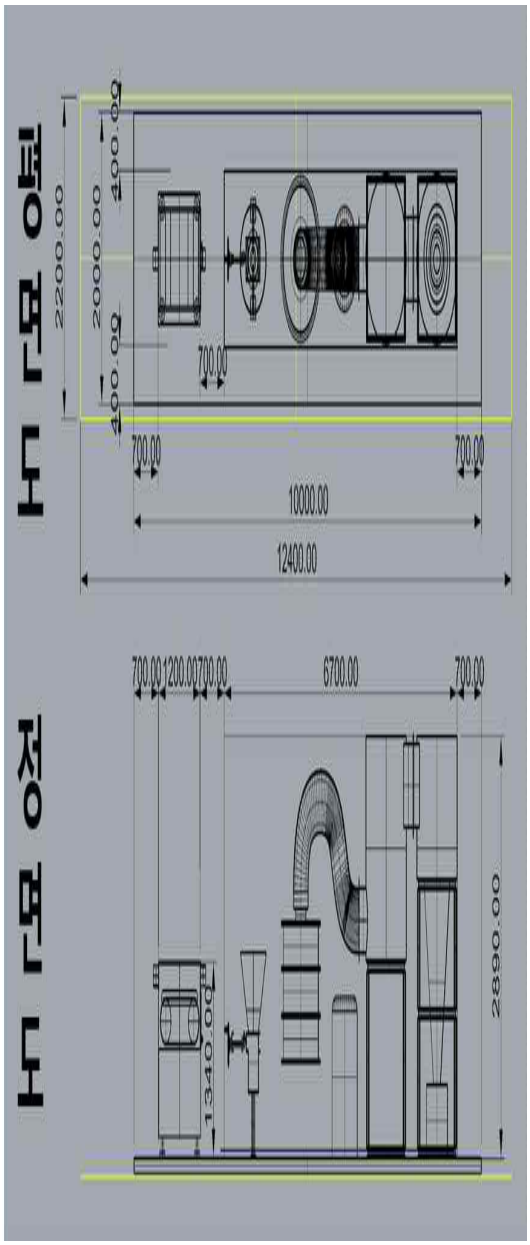


그림 18. 장비 배치도 치수정보

- 프레임에 탑재되는 각 장비의 형상, 중량 확인
- 현장에서의 장비 가동 순서, 작업자 작업 공간을 고려하여 트레일러 프레임 위에서의 장비 탑재 위치 선정
- 장비가 차지하는 면적을 고려하여 최종 프레임 치수 결정(10000 mm x 2000 mm)

ㄷ. 부품설계 - 사각파이프 개수 결정

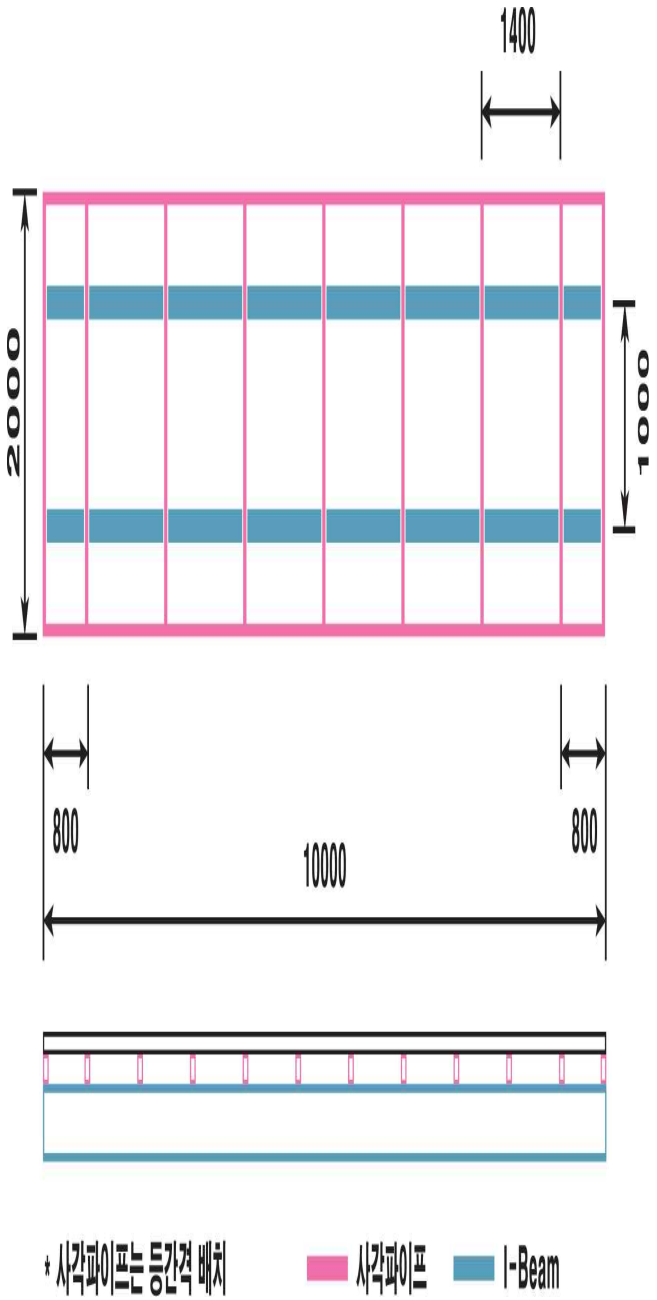


그림 19. 사각파이프의 등간격 배치

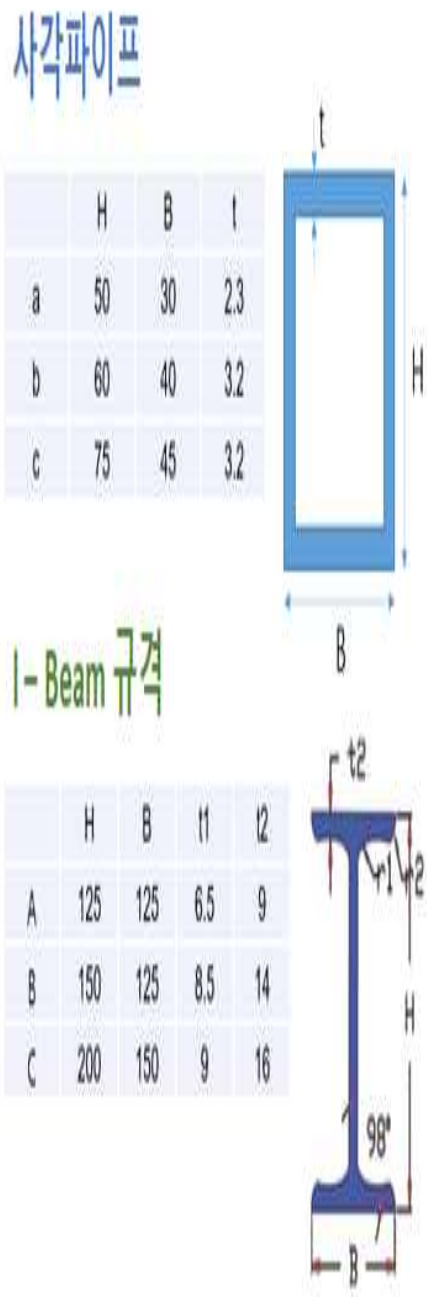


그림 20. 부품 규격

- 제작의 편리성을 위해 사각파이프를 등간격으로 배치
- 작업 공간을 고려하여 양 끝 800 mm의 여유를 두고 사각파이프 배치
- 사각파이프의 개수를 7개, 9개, 11개로 늘려가며 프레임의 강성 분석
- 프레임의 가장자리 부분의 강성을 높이기 위해 테두리에 사각파이프 탑재

ㄹ. 부품설계 - 사각파이프, I-Beam 규격 선정

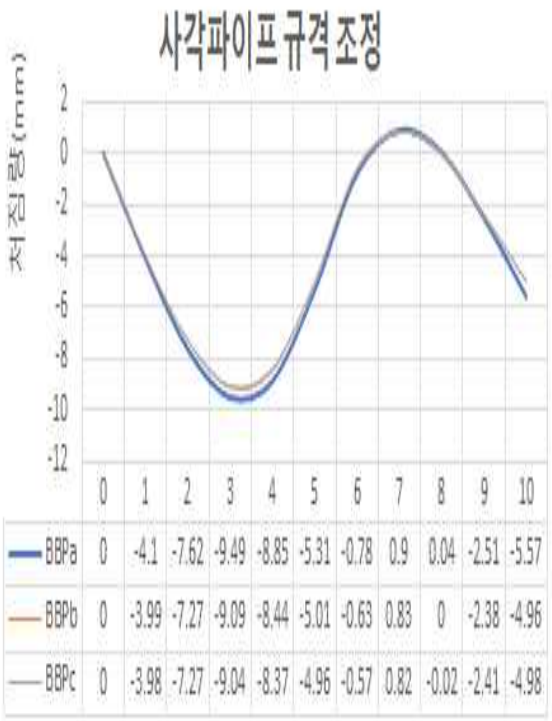
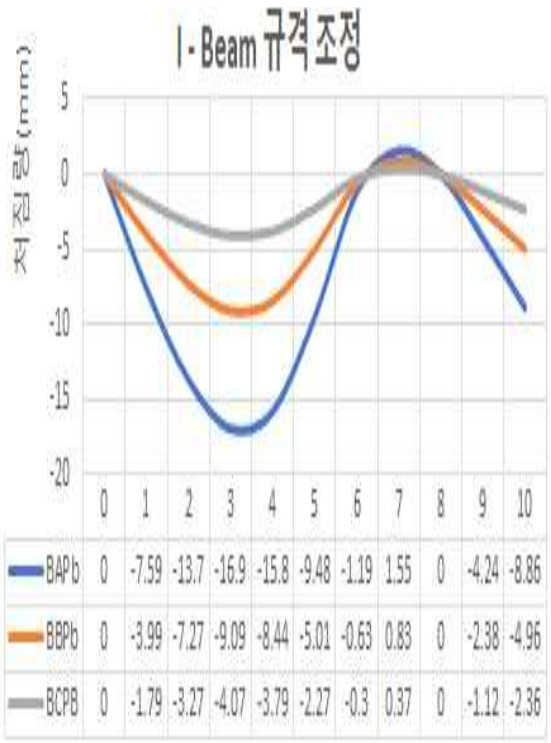


그림 21. 사각파이프 규격 조정이 프레임 처짐에 주는 영향 확인



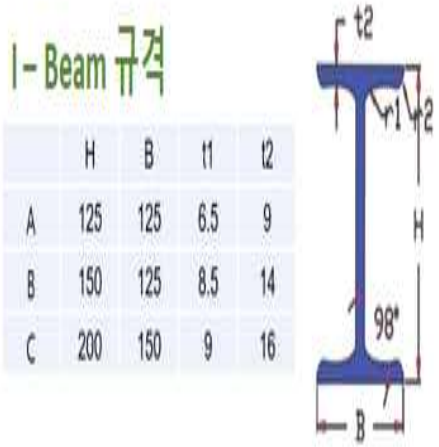


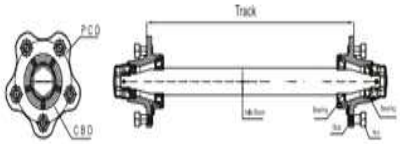
그림 22. I-Beam 규격 조정이 프레임 처짐에 주는 영향 확인

- 사각파이프의 경우 규격a와 규격b를 각각 사용했을 때 처짐의 차이가 다소 발생하지만, 규격c를 사용할 경우 규격b와 거의 차이가 없음
- I-Beam의 경우 규격B를 사용하였을 때 처짐이 10 mm보다 작아짐
- 사각파이프는 규격b, I-beam은 규격B를 사용

ㅁ. 부품설계 - 축, 바퀴, 판스프링 선정

Axle

Full Axle Assembly



Item No.	Capacity	Track	Axle Beam	Brake Spec.	PCD	CBD	Bearing
	Tone	mm	mm	mm	mm	mm	
LHFA06-AG01B	6	1600	□70	300 x 60	6 x M18 x 205	160	30209/30213
LHFA08-AG01	8	1600	□80	NO	6 x M18 x 205	160	32211/30215
LHFA08-AG02	8	1600	□80	NO	8 x M18 x 275	220	32211/30215
LHFA08-AG02B	8	1600	□80	300 x 60	6 x M18 x 205	220	32211/30215
LHFA11-AG01	11	1600	□90	NO	6 x M18 x 205	220	32217/32217

Wheel

SmartWork AM09
한국타이어

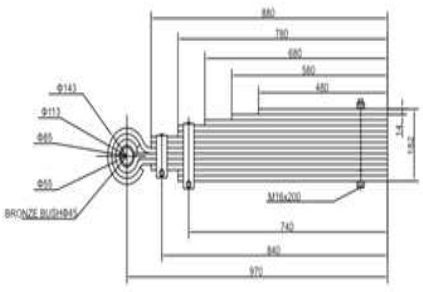
> 규격 : 12R22.5 (직경22.5in)

> 최대하중

- 단륜 : 3550kg
- 복륜 : 3250kg

Leaf Spring

Trailer Leaf Spring

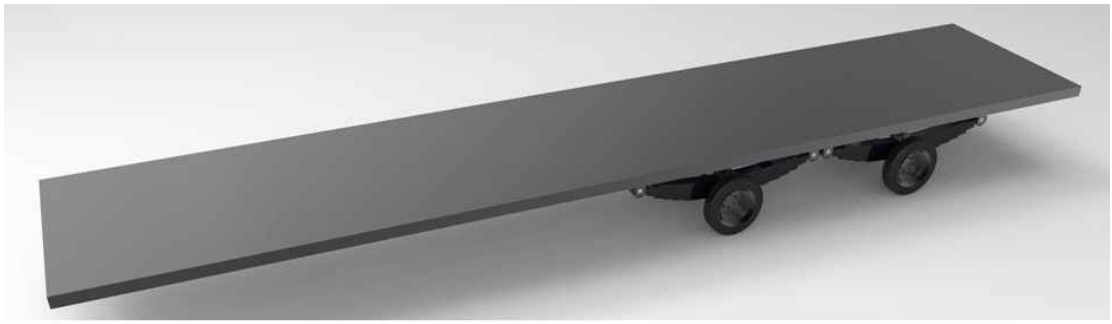


Part No.	Wide*THK (mm)	Capacity (Kg)	Bush I.D. (mm)	Leaves	Weight (Kg)
LHDL-07L	120*14	1715	45	7	87.3
LHDL-09L	120*14	2500	45	9	106.2
LHDL-11L	120*14	2900	45	11	127.5
LHDL-13L	120*14	3300	45	13	147
LHDL-15L	120*14	3920	45	15	174.6

그림 23. 트레일러 축, 바퀴, 판스프링 규격품

- 장비와 트레일러의 하중을 견딜 수 있는 규격품을 선정

ㅂ. 프레임 최종 형상



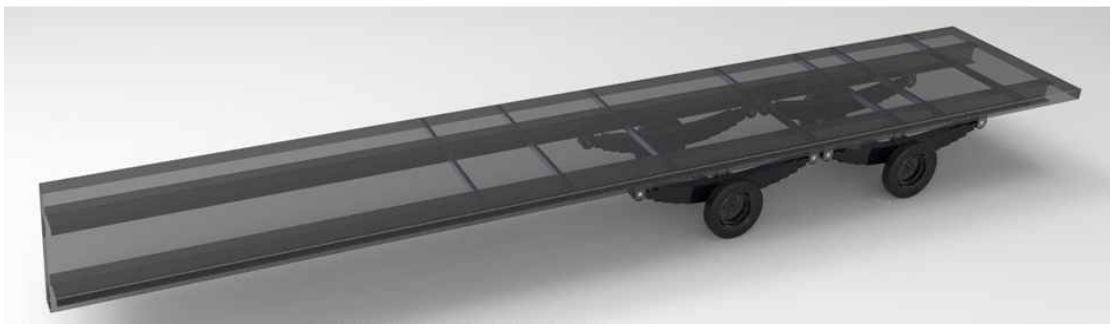


그림 24. 프레임 최종 형상

2) 가상 환경에서 주행 시험을 통한 이동식 차량 장치의 검증

① 다물체 동역학을 이용한 트레일러의 실제 사용지역 가상환경에서 운전 가능성 확인

ㄱ. 운전 상황 모델링

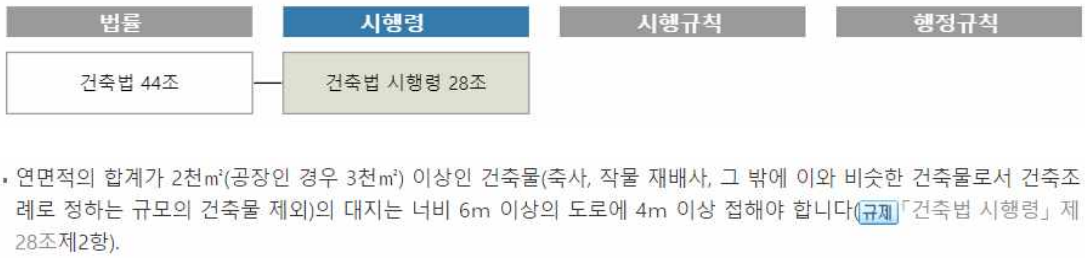


그림 25. 건축법 시행령 28조 2항

그림 26. 너비 6 m의 직선 주로 주행 모델

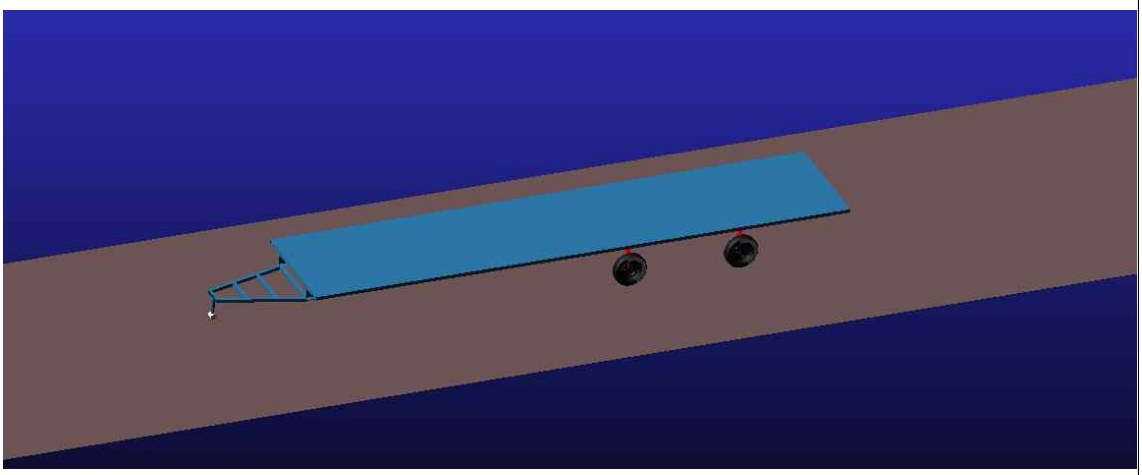


그림 27. 직선 코스 주행 시뮬레이션

- 현행 건축법 시행령 28조 2항을 따라 폭 6 m의 직선 도로 모델링 수행
- 시속 35 km로 주행
- 직선 주로에서의 트레일러 주행 안전성 확인

② 이동식 차량의 전복 가능성 확인 및 개선 수행

ㄱ. 운전 상황 차량 동역학 해석

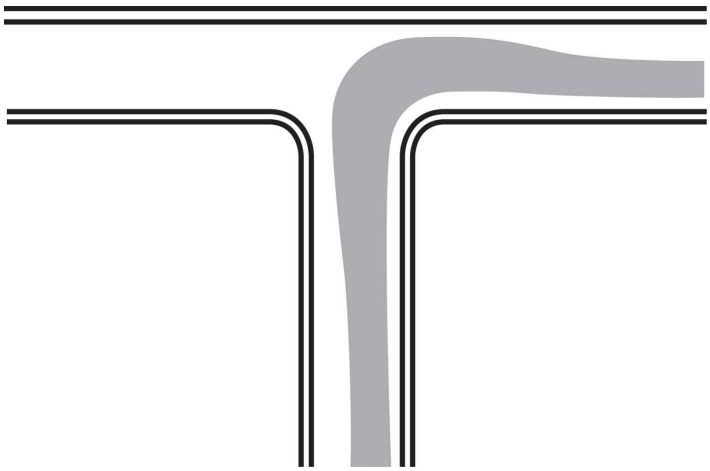


그림 28. 교차로 모퉁이 회전 시 차량의 주행궤적

[평면 교차로 설계 지침] (건설교통부)

도로법 제10조(도로의 종류와 등급)에 규정된 도로 중 지방지역 도로에 적용

일반적인 회전 반경의 최소기준으로 주간선도로(국도)에서는 15 m이상, 보조간선도로(국도, 지방도)에서는 12 m 이상, 집산도로(지방도, 군도)의 경우 10 m이상, 국지도로(군도)의 경우 6 m이상을 사용하여야 하며, 대형차의 통행이 극히 적고 주변도로상황 등으로 그 적용이 곤란한 경우는 자동차의 회전 가능 여부 등을 판단하여 그 값을 적용한다.

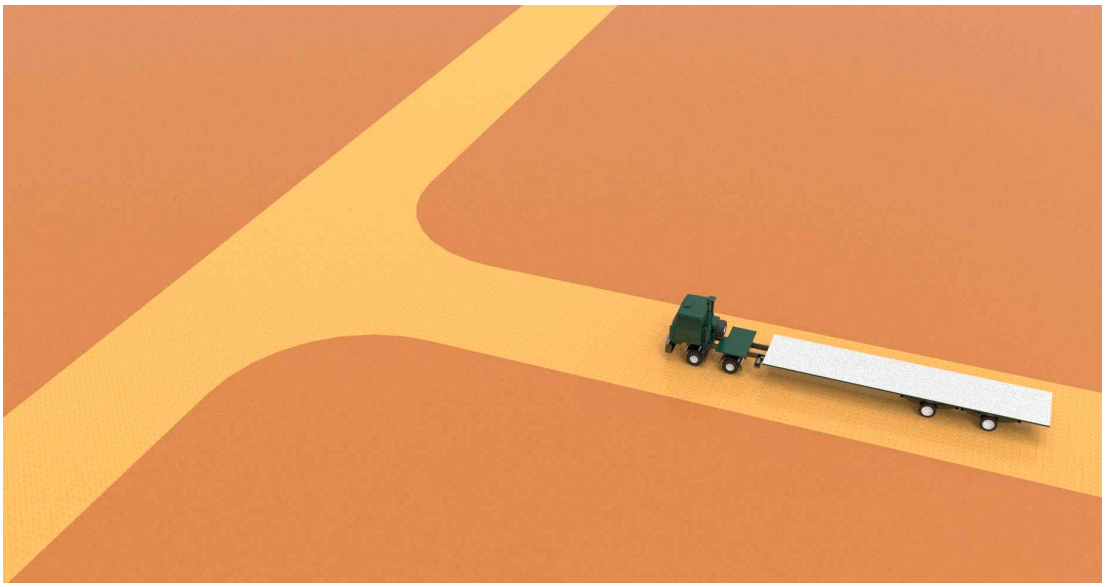


그림 29. 현행 교차로 설계지침에 따라 T자 커브 길 모델링

ㄴ. 운전 상황 차량 동역학 해석을 통한 차량 전복 가능성 검토

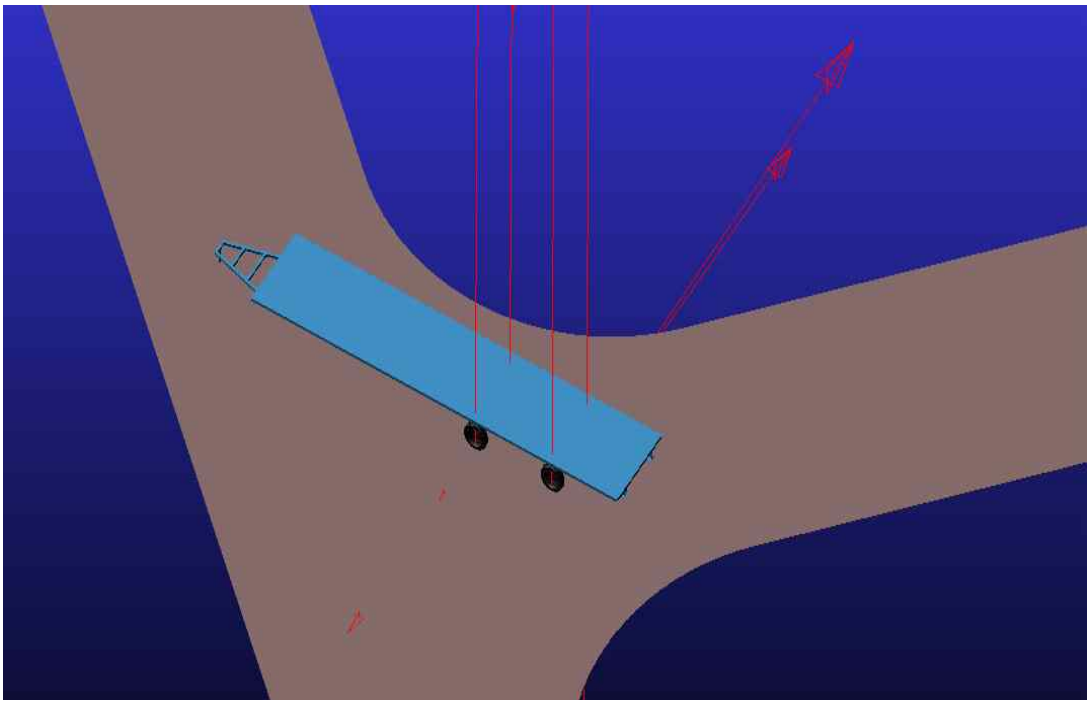


그림 30. 최소반경 6 m, 폭 6 m T자 도로 주행 시뮬레이션

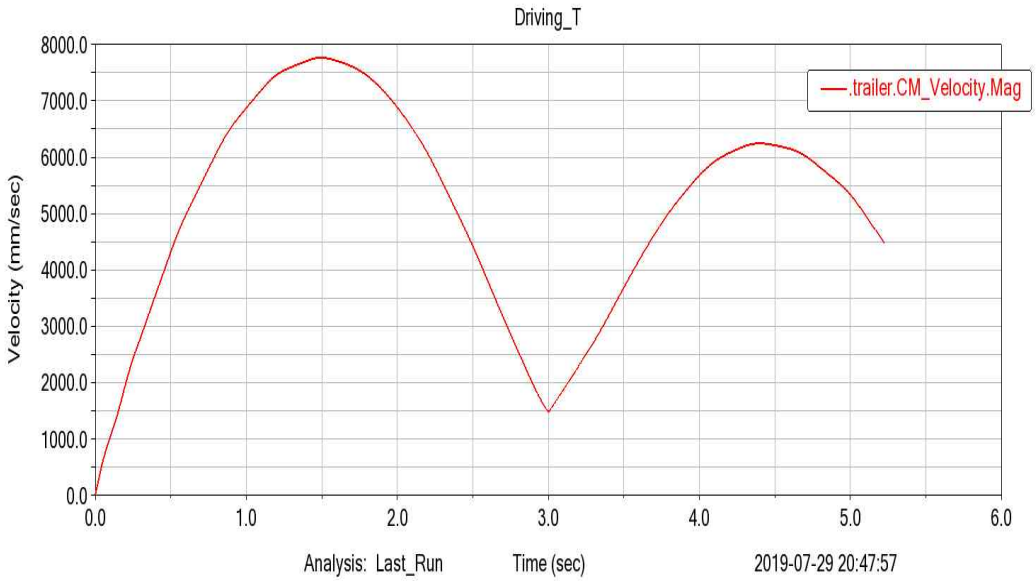


그림 31. 트레일러 주행 속도

- 최소 회전반경 6 m 도로에서의 차량 동역학 해석 수행
- 커브길 주행 시 최소 속도 5.5 km/h(최대 약 27 km/h)에서 차량의 주행 안전성 검증

3) 개조 차량 제작 및 운용/유지 보수 기술 개발

① 소각로 장착을 위한 차량 개조 수행

ㄱ. 트레일러 도면 작성

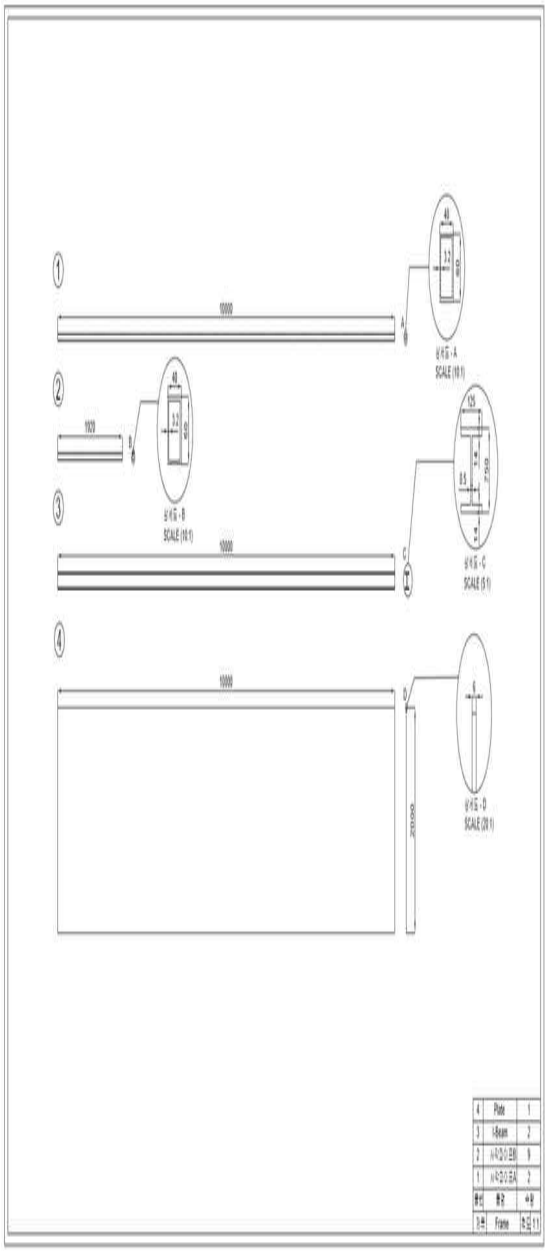


그림 32. 트레일러 프레임 부품도

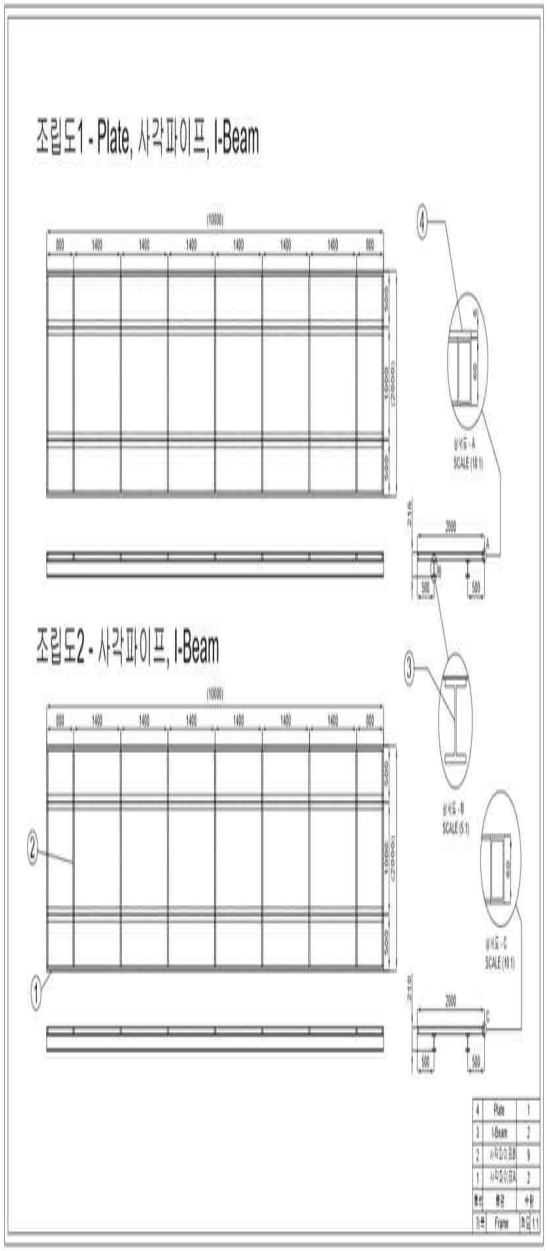


그림 33. 트레일러 프레임 조립도

- 차체 개조 형상 개발로 부품 선정 및 조립 과정 결정
- 선정된 부품의 부품도 작성 및 조립도 작성

② 개조 차량 운용을 위한 운용 기술 표준화

ㄱ. 트레일러 규격화

그림 34. 트레일러의 종류

종류	규 격 (mm)			용 적 (m^3)	적재중량 (kg)
	높이	폭	길이		
20ft	2,438	2,438	6,058	30	-
20ft	2,591	2,438	6,058	33	24,000
20ft	2,591	2,438	6,058	31	20,320
40ft	2,438	2,438	12,192	62	30,480
40ft	2,591	2,438	12,192	66	37,800
45ft	2,591	2,438	13,716	77	48,000

그림 35. 트레일러 크기에 따른 규격

- 설계한 트레일러는 하중의 일부를 트랙터(견인차량)로 운반하는 구조이므로 세미 트레일러에 해당됨
- 일반화물이나 강재 등의 수송에 적합한 평상식 트레일러임
- 트레일러 규격 표준화 시 설계된 규격에 가장 가까운 40 ft급 크기로 개조 설계가능

③ 제품 전주기 관리 시스템을 이용한 개조 차량 유지 보수 및 운용 기술 개발

ㄱ. 트레일러 운용 및 유지보수 계획(유지 보수 내용을 매뉴얼화)

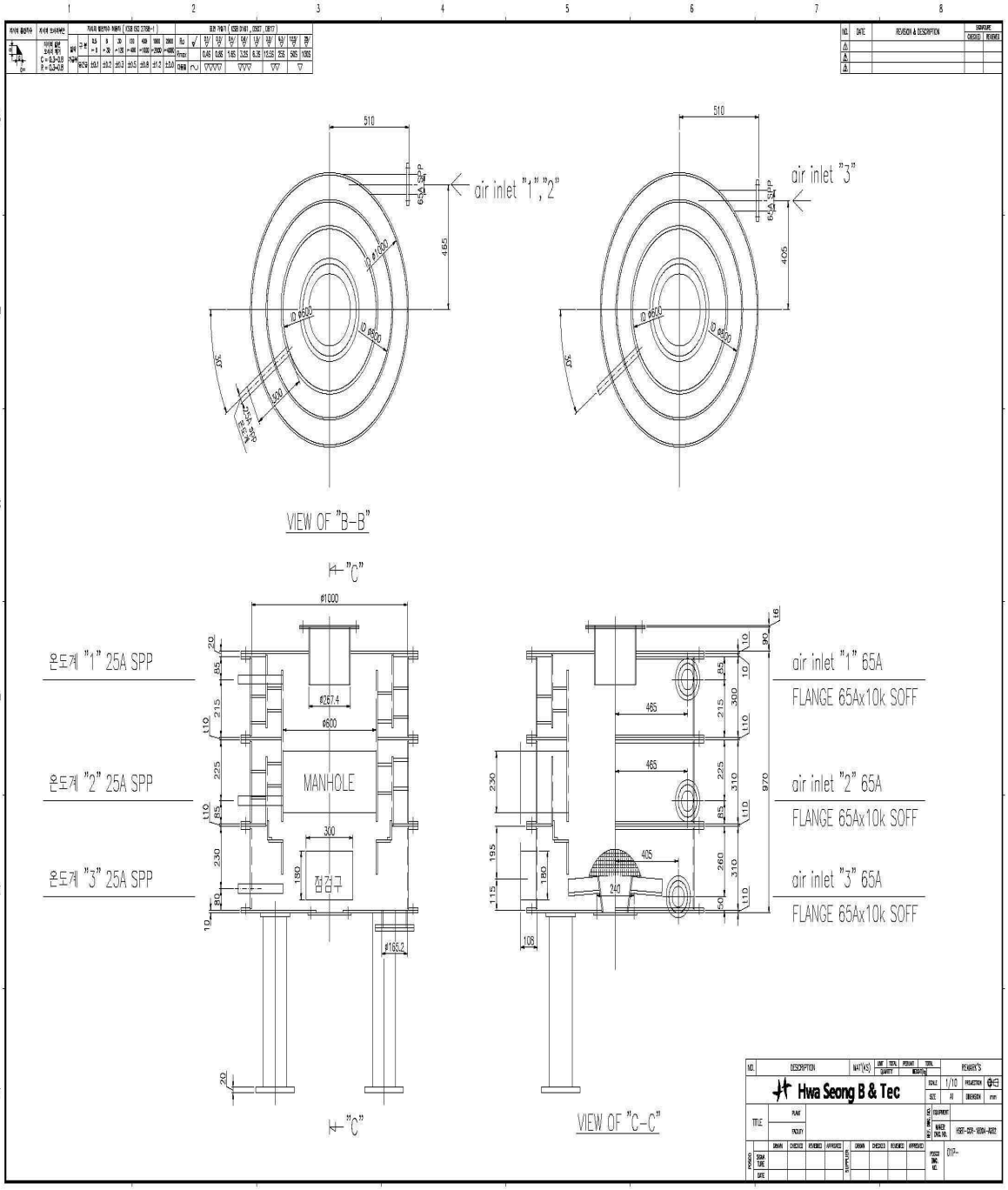
- 높은 하중으로 인해 바퀴 축 부분의 윤활이 중요한데, 윤활유의 누출로 인해 장비에 먼지가 잘 쌓여 고장의 원인이 되므로, 윤활 층을 얇게 하고 윤활 간격을 작게 하여 전체 유지보수비용 절감
- 평판이 비에 노출될 시 부식될 수 있으므로 수분은 빠르게 제거하거나 평판 표면을 코팅
- 손상된 부품은 차후의 운용 간 안전을 고려하여 트레일러로부터 제거
- 타이어 손상 시 트레일러 운행 중지

다. 소형 이동식 소각로 개발

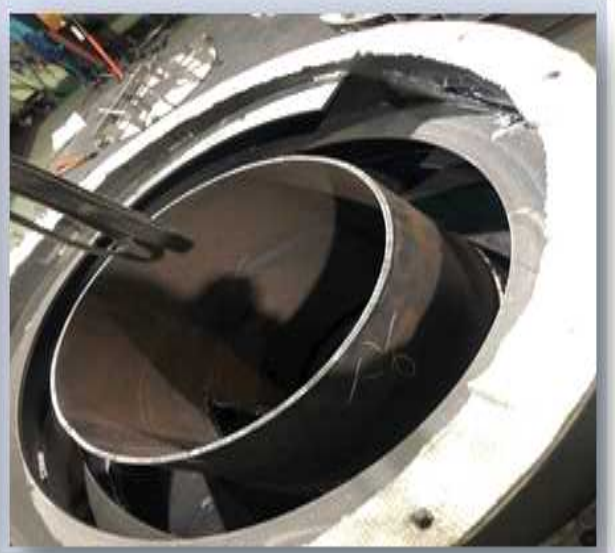
(1) 1차년도 연구결과

1) 100 kg급 소각로 시제품 설계 및 제작

① 설계도면

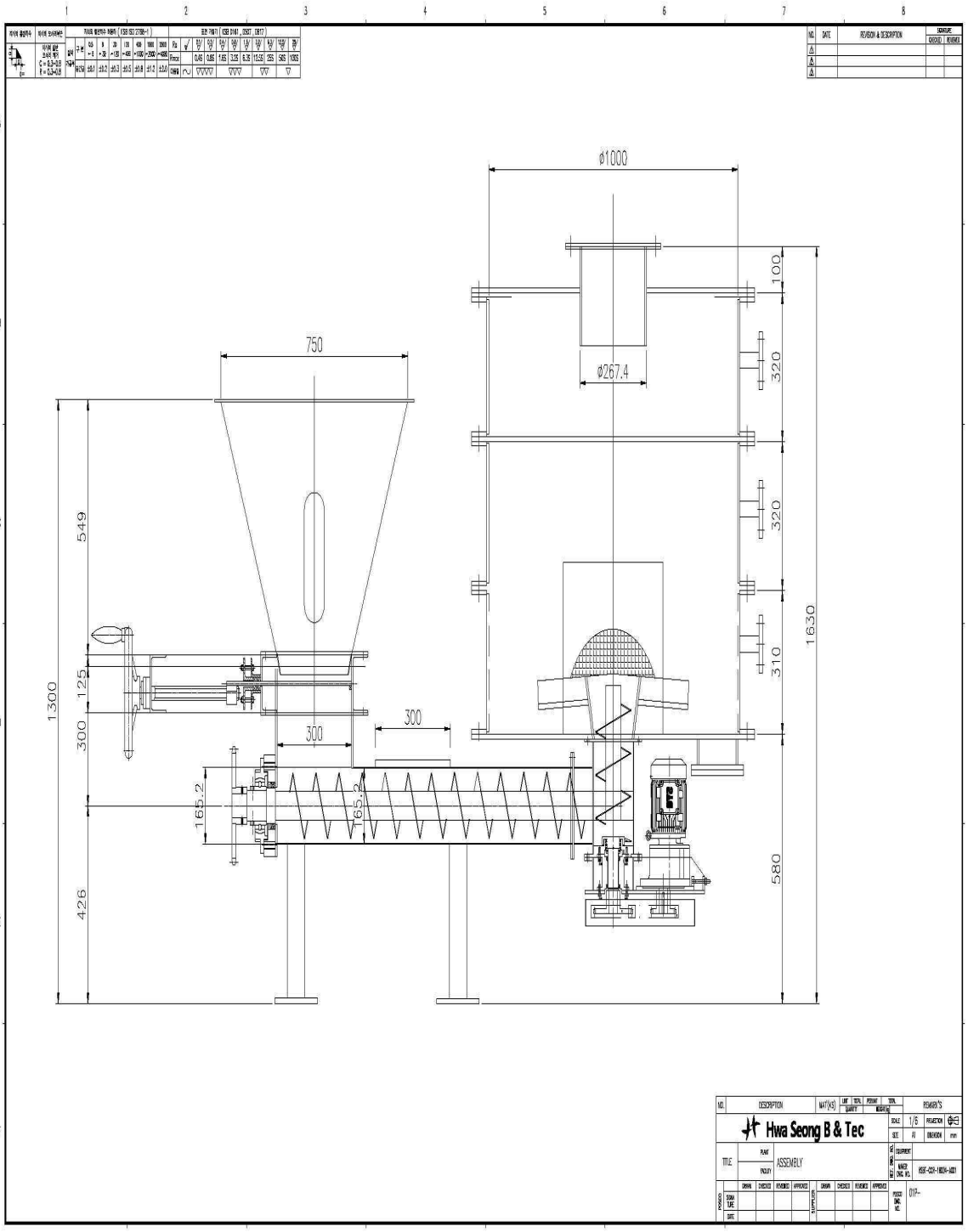


② 제작사진

원자재(철판)	소각로 안쪽을 들여다보기 위한 맨홀 제작
동체 조립	동체 조립
	

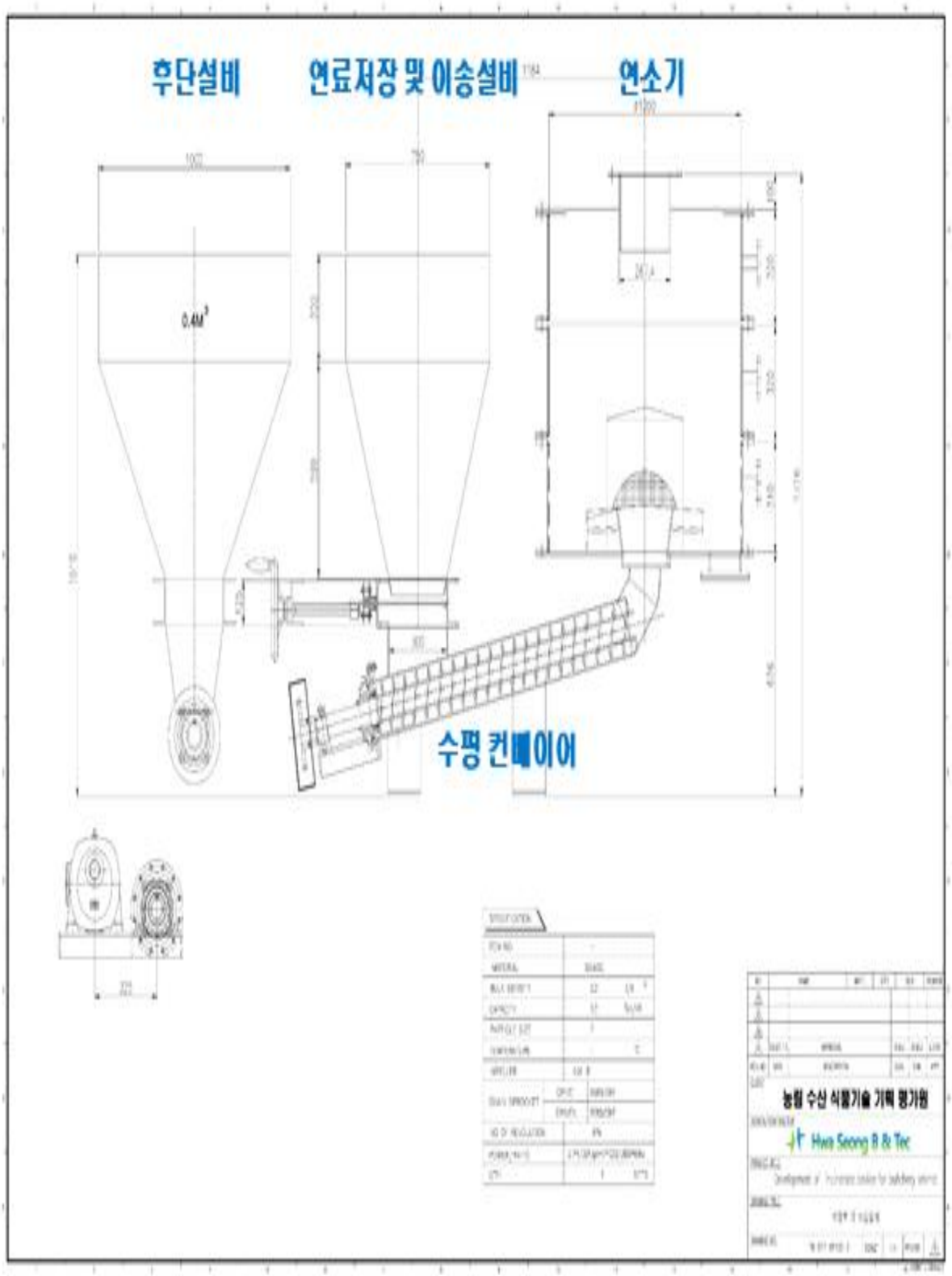
2) 연료저장 및 공급설비 설계 및 제작

① 설계도면 1안



당초 수평 수직 스크류 컨베이어를 이용한 이송을 검토하여 제작을 진행했으나 이송테스트 결과 수직 스크류에 부하가 많이 발생하여 재검토함

② 설계도면 2안



변경안: 부하가 많이 걸리는 수직 컨베이어를 삭제하고 수평컨베이어만을 활용한 컨베이어를 고안하여 테스트 하였으나 이보다 더 원활한 이송을 위해 수평 컨베이어에 각도를 주어 제작을 다시 함

3) 2018년 사업화성과 및 매출실적 1

① 사업화 성과

항목	세부항목			성 과
사업화 성과	매출액	개발제품	개발후 현재까지	143 억원
			향후 3년간 매출	억원
		관련제품	개발후 현재까지	억원
			향후 3년간 매출	억원
	시장 점유율	개발제품	개발후 현재까지	국내 : % 국외 : %
			향후 3년간 매출	국내 : % 국외 : %
		관련제품	개발후 현재까지	국내 : % 국외 : %
			향후 3년간 매출	국내 : % 국외 : %
	세계시장 경쟁력 순위	현재 제품 세계시장 경쟁력 순위		위
		3년 후 제품 세계 시장경쟁력 순위		위

② 사업화 계획 및 매출 실적

항 목	세부 항목		성 과		
사업화 계획	사업화 소요기간(년)		2018년 04월 26일 ~ 2018년 12월 31일		
	소요예산(백만원)				
	예상 매출규모 (억원)		현재까지	3년후	5년후
	시장 점유율	단위(%)	현재까지	3년후	5년후
		국내			
		국외			
	향후 관련기술, 제품을 응용한 타 모델, 제품 개발계획				
무역 수지 개선 효과	(단위: 억원)		현재	3년후	5년후
	수입대체(내수)				
	수 출				

4) 2018 사업화성과 및 매출실적 2

① 사업화 성과

항목	세부항목			성 과
사업화 성과	매출액	개발제품	개발후 현재까지	196 억원
			향후 3년간 매출	억원
		관련제품	개발후 현재까지	억원
			향후 3년간 매출	억원
	시장 점유율	개발제품	개발후 현재까지	국내 : % 국외 : %
			향후 3년간 매출	국내 : % 국외 : %
		관련제품	개발후 현재까지	국내 : % 국외 : %
			향후 3년간 매출	국내 : % 국외 : %
	세계시장 경쟁력 순위	현재 제품 세계시장 경쟁력 순위		위
		3년 후 제품 세계 시장경쟁력 순위		위

② 사업화 계획 및 매출 실적

항 목	세부 항목		성 과		
사업화 계획	사업화 소요기간(년)		2018년 04월 26일 ~ 2018년 12월 31일		
	소요예산(백만원)				
	예상 매출규모 (억원)		현재까지	3년후	5년후
	시장 점유율	단위(%)	현재까지	3년후	5년후
		국내			
		국외			
	향후 관련기술, 제품을 응용한 타 모델, 제품 개발계획				
무역 수지 개선 효과	(단위: 억원)		현재	3년후	5년후
	수입대체(내수)				
	수 출				

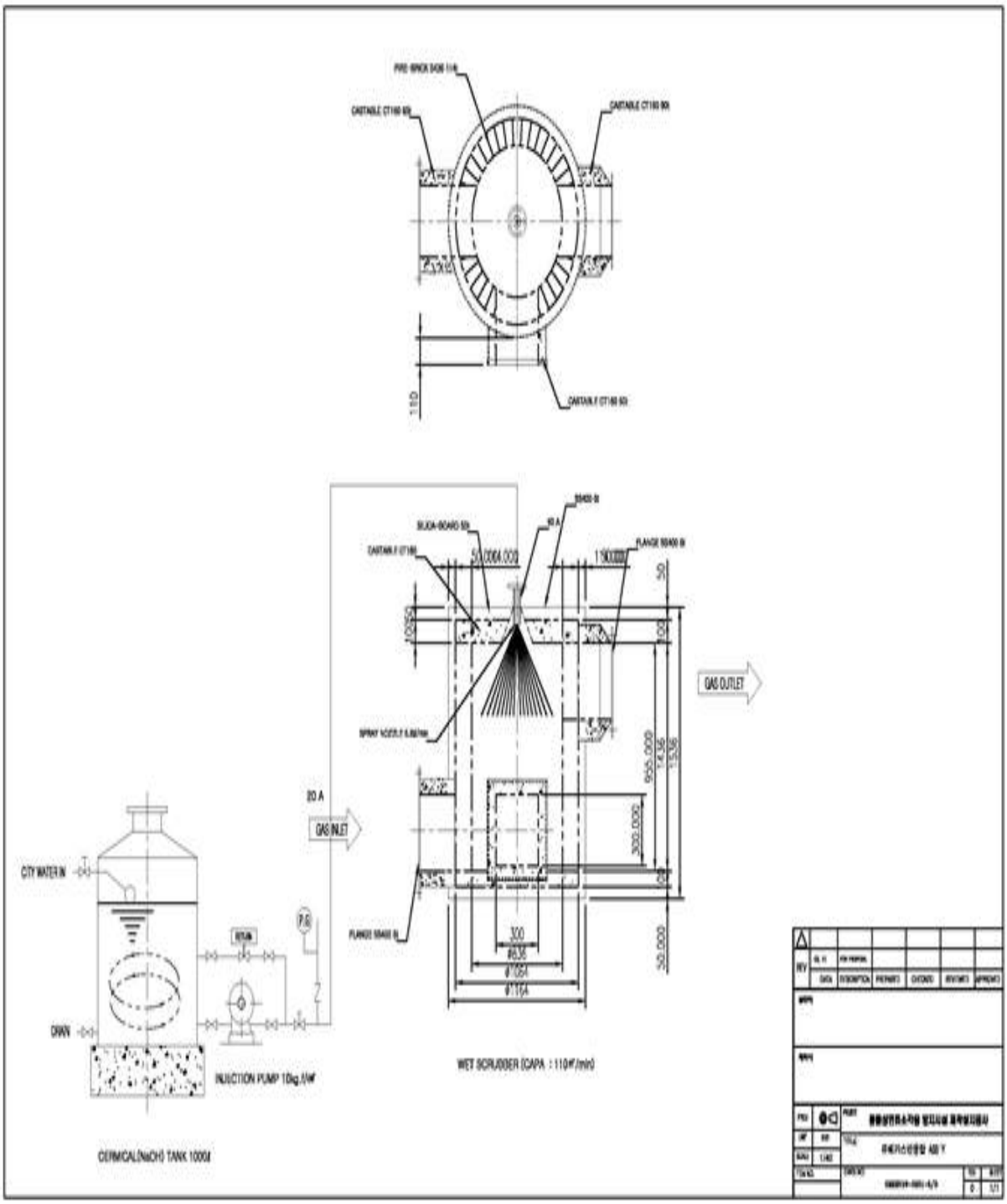
(2) 2차년도 연구결과

1) 케이싱 제작 및 스크류 가공

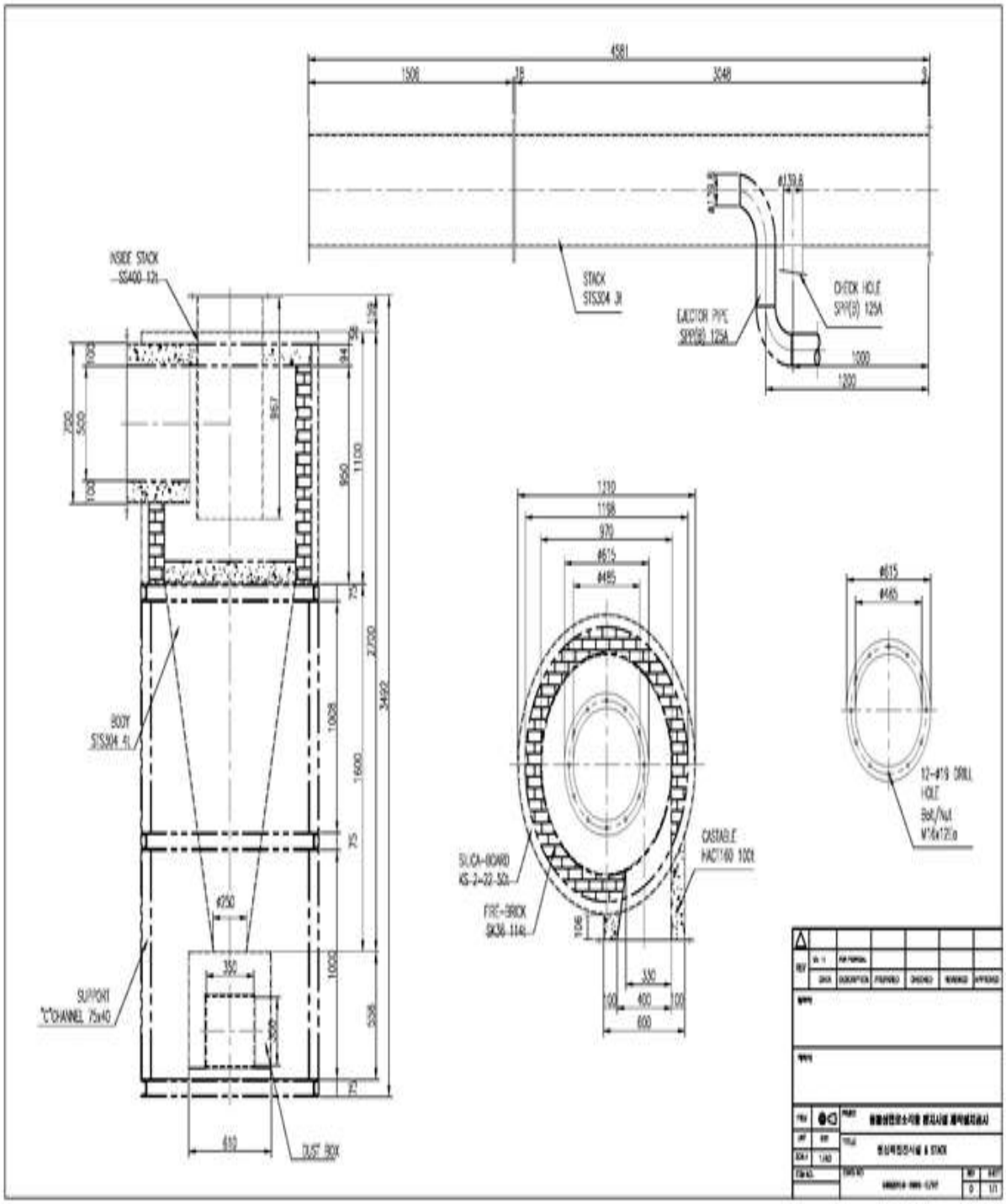
케이싱 제작	스크류 가공
✓ 스크류를 장착하여 연료를 이송 시키는 부품	✓ 연료를 이동시키기 위한 부품

2) 소각로(통풍계통과 집진설비) 설계 및 제작

① 설계도면 1안



② 설계도면 2안


4581
1506
3048
STACK
STS304 3t
EJECTOR PIPE
SPP(B) 125A
CHECK HOLE
SPP(B) 125A
1000
1200
INSIDE STACK
SS400 12t
BODY
STS304 4t
SUPPORT
"C"CHANNEL 75x40
DUST BOX
SILICA-BOARD
FIRE-BRICK
CASTABLE
12-Ø19 DRILL
HOLE
Bolt/Nut
1230
1198
970
Ø615
Ø485
Ø250
350
610
330
400
600
1100
950
1600
2700
3492
1008
1000

③ 소각로 개발 및 제작 사진

연소기	연료저장 및 이송설비	가스 덕트	반건식 반응탑
✓ 압축 공기 속에 분사된 연료를 연소하여 높은 온도의 가스를 만드는 장치	✓ 연료저장 및 이송장치	✓ 가스가 흐르는 금속관재의 통로	✓ 산성가스, 다이옥신 제거 및 연소가스 온도 저하하기 위한 장치

집진설비	약품탱크	F.D FAN	연돌
✓ 오염된 기체속에 부유하고 있는 고체나 액체 미립자를 제거하기 위한 장치	✓ 반응탑에 투입하는 약품[소석회: 오염물질 감소시키기 위함]을 보관하는 장치	✓ 연소기에 공기를 공급하는 장치	✓ 연소설비에 의해서 통풍 배연 및 배기가스의 확산, 희석을 목적으로 하는 부속장치

소각로 제어시스템

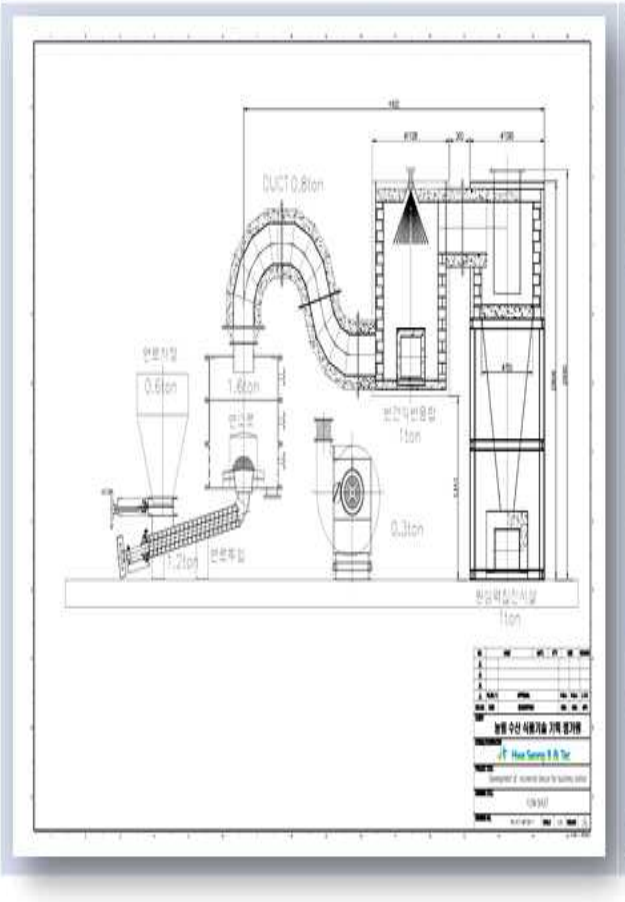
✓ 운전 제어시스템: main 전원, 송풍기, 스크류, 약품탱크, I.D FAN on/off 제어시스템 및 상용화 실증

배기가스 측정

✓ CO, NO_X, SO_X 등 환경 기준치에 맞는 배기가스 처리 시설 구성

④ 소각로 제작 완료 사진

정기적으로 발생하는 가축 농가의 폐사 가축 및 구제역 등 대규모 살처분에 기술 활용이 가능하며, 폐사 가축을 이동하기 어려운 현실을 감안하여 각 장비의 모듈화를 통해 현장을 찾아가는 이동식 소각로 개발에 적용 가능하다.

소각로 전체 공정도	완성된 실제 소각로
	

3) 개발 제품의 정량적 성과 지표

평가항목 (주요성능 Spec)	단위	비중 (%)	세계최고 수준 (보유국/보유기업)	연구개발전 수준	배출허용 기준	개발목표치	평가결과
1.연소효율(연료)	%	20	98	97		98 이상	98.2
2. 연소온도	℃	30	850 (독일)	850		1000 이상	1008
3. CO 배출	ppm	10	306 (영국)	-	50~300	100 이하	43
4. NOx 배출	ppm	10	196 (영국)	-	10~250	150 이하	148
5. SOx 배출	ppm	10	51 (영국)	-	10~250	50 이하	0.3
6. 연속 운전 시간	h	20	-	-		150 이상	236

4) 2019년 사업화성과 및 매출실적 1

① 사업화 성과

항목	세부항목			성 과
사업화 성과	매출액	개발제품	개발후 현재까지	150 억원
			향후 3년간 매출	억원
		관련제품	개발후 현재까지	억원
			향후 3년간 매출	억원
	시장 점유율	개발제품	개발후 현재까지	국내 : % 국외 : %
			향후 3년간 매출	국내 : % 국외 : %
		관련제품	개발후 현재까지	국내 : % 국외 : %
			향후 3년간 매출	국내 : % 국외 : %
	세계시장 경쟁력 순위	현재 제품 세계시장 경쟁력 순위		위
		3년 후 제품 세계 시장경쟁력 순위		위

② 사업화 계획 및 매출 실적

항 목	세부 항목		성 과		
사업화 계획	사업화 소요기간(년)		2019년 1월 1일 ~ 2019년 12월 31일		
	소요예산(백만원)				
	예상 매출규모 (억원)		현재까지	3년후	5년후
			150 억원		
	시장 점유율	단위(%)	현재까지	3년후	5년후
		국내			
		국외			
	향후 관련기술, 제품을 응용한 타 모델, 제품 개발계획				
무역 수지 개선 효과	(단위: 억원)		현재	3년후	5년후
	수입대체(내수)				
	수 출				

5) 2019년 사업화성과 및 매출실적 2

① 사업화 성과

항목	세부항목			성 과
사업화 성과	매출액	개발제품	개발후 현재까지	100 억원
			향후 3년간 매출	억원
		관련제품	개발후 현재까지	억원
			향후 3년간 매출	억원
	시장 점유율	개발제품	개발후 현재까지	국내 : % 국외 : %
			향후 3년간 매출	국내 : % 국외 : %
		관련제품	개발후 현재까지	국내 : % 국외 : %
			향후 3년간 매출	국내 : % 국외 : %
	세계시장 경쟁력 순위	현재 제품 세계시장 경쟁력 순위		위
		3년 후 제품 세계 시장경쟁력 순위		위

② 사업화 계획 및 매출 실적

항 목	세부 항목		성 과		
사업화 계획	사업화 소요기간(년)		2019년 1월 1일 ~ 2019년 12월 31일		
	소요예산(백만원)				
	예상 매출규모 (억원)		현재까지	3년후	5년후
			100 억원		
	시장 점유율	단위(%)	현재까지	3년후	5년후
		국내			
		국외			
	향후 관련기술, 제품을 응용한 타 모델, 제품 개발계획				
무역 수지 개선 효과	(단위: 억원)		현재	3년후	5년후
	수입대체(내수)				
	수 출				

(3) 본 과제를 통해 개발된 기술의 처리시간, 효율성

개발된 이동식 선회식 연소로 기술의 효율은 기존 개발목표치(98%) 이상인 98.2%로 측정되었으며, 처리시간(연속운전 시간) 또한 기존 개발목표치(150시간) 이상인 236시간을 운전 가능하므로 기존 기술보다 뛰어나다. 연소효율은 완전 연소량에 대한 실제 연소량의 비율로 연소효율=실제 연소량/완전 연소량을 나타낸다. 연소효율은 아래와 같은 계산식을 이용하여 산출한다.

$$\zeta_c = \frac{H_l - (L_e + L_i)}{H_l} \times 100\ [\%]$$

구분	의미	수치
ζ_c	연소효율[%]	98.2
H_l	피소각물 (습량기준) 저위 발열량	3044
L_e	소각 시 재 속의 미연 손실	54.6
L_i	불완전 연소가스 손실	0.2

(4) 사체처리 시 발생되는 냄새, 소음 및 미세먼지에 대한 모니터링 부대장치 및 대안방안

소각 시 발생하는 대기오염물질의 발생량을 측정하기 위해서는 물질수지법, 배출계수법, 직접측정법을 이용한다. 미세먼지 배출량은 연료 사용량이나 소각로 크기 등 배출원별 자료에 각 단위별로 배출되는 양(배출계수)을 곱하여 산정한다. 미세먼지의 측정방법은 포집된 미세먼지의 중량을 저울로 재는 방식인 중량법과 미세먼지에 흡수되는 베타선의 양으로 농도를 자동 측정하는 베타선법이 있다. 소음측정의 경우 지시소음계, 적분형 소음계(누적소음 노출량 측정기)를 이용하며, 소각로 운전 시 시설가동에 따른 점음원 거리감쇠식을 통해서도 소음 및 진동을 측정할 수 있다. 냄새의 경우 복합악취는 공기희석관능법, 암모니아는 UV Spectrophotometer, 황화수소, 이황화메틸, 트라이메틸아민은 GAS Chromatograph법을 이용한다.

[악취 분석방법 및 측정원리]

측정항목	분석방법	측정원리
복합악취	공기희석관능법	관능시험결과 무취로 판정된 시료희석배수 바로 전 단계 시료희석배수를 시험시료의 희수배수로 한다. 전체 판정요원의 시료희석배수 중 최대값과 최소값을 제외한 나머지를 기하 평균한 값을 판정요원 전체의 희석배수로 한다.
암모니아 (NH_3)	UV Spectrophotometer	분석용 시료용액에 페놀-니트로프루시드나트륨용액과 차아염소산나트륨용액을 가하고 암모늄이온과 반응시켜 생성되는 인도페놀류의 흡광도를 측정하는 방법이다.
황화수소 (H_2S)	GAS Chromatograph	시료채취주머니에 채취한 황화물시료를 저온농축장치에 농축한 다음 탈착과정을 거쳐 GC로 주입하여 분석하는 방법이다.
이황화메틸 ($(CH_3)2S$)	GAS Chromatograph	시료채취주머니에 채취한 황화물시료를 저온농축장치에 농축한 다음 탈착과정을 거쳐 GC로 주입하여 분석하는 방법이다.
트라이메틸아민 ($(CH_3)3NH$)	GAS Chromatograph	헤드스페이스바이알안에서 시료의 알칼리상태에서 바이알 상단부에 발생된 트리메틸아민기체를 주사기로 GC에 주입하여 분석하는 방법이다.

출처:(주)네비엔 소각시설 증설에 따른 환경영향평가

[환경영향의 예측·분석방법]

구분		예측 및 분석기법	관련 자료
대기환경	대기질	• 공사시 대기질 변화 예측 (AERMOD) • 운영시 대기질 변화 예측 (CALPUFF)	• 대기질 현황 측정자료 • 대기오염공정시험기준 • 건설표준품셈, 2015 • 대기확산모델(AERMOD, CALPUFF)
	악취	• 악취현황 및 운영 시 악취 영향예측	• 악취 현황 측정자료 • 악취오염공정시험방법 • 악취확산모델(CALPUFF)
생활환경	소음·진동	• 공사시 장비가동 및 운영시 시설가 동에 따른 소음진동 영향 예측	• 소음진동 현황 측정자료 • 건설기계류 소음특성, 2003 • 점음원 거리감쇠식

출처:(주)네비엔 소각시설 증설에 따른 환경영향평가

라. 살처분 가축처리 대국민 인지도 조사 및 인식제고

(1) 1차년도 연구수행 내용 및 결과

1) 살처분 가축처리 문제점 검토

① 전문가 그룹의 구성 및 운영 (전문가 포커스 그룹 구성)

: 축산, 방역, 환경, 사회조사 전문가 등으로 전문가 그룹을 구성하여 설문조사지 개발, 결과 보고서 작성 등에 활용

② 전국 지회(부) 실무책임자를 중심으로 인지도 확대 네트워크 구성

: 서울, 중부권, 영남권, 호남권 등의 권역화를 위해 각 지역 실무 책임자를 중심으로 조사 및 인지도 확대 교육 및 홍보활동 네트워크 구성

2) 대국민 소비자 인지도 조사 실시

① 기획회의: 전문가 자문 → 학계, 연구계, 사회조사 분석 전문가 등의 전문가 자문회의 개최를 통한 설문 문항 개발 및 조사지 작성

② 조사진행: 전국 1,000명의 성인 소비자를 대상으로 인구통계학적 추출 등을 통해 조사 대상 선정 및 진행. 내부전문가 및 외부 통계전문가 활용하여 분석

3) 대국민 소비자 인지도 조사 결과

① 조사목적: 질병가축의 처리에 대한 일반 소비자 인식 조사가 전무한 상태에서 일반 소비자의 인식을 파악하여 질병가축 처리 방식의 패러다임 전환 논의를 위한 기초 자료로 활용하고자 함. 동물복지에 대한 관심이 높은 상황에서 거의 토착화된 가축질병(AI, 구제역 등) 발생과 사후처리 문제 등에 대해 일부 관계자 및 전문가 등에 의해서만 논의가 이루어지던 구조에서 일반 소비자들의 인식을 광범위하게 파악하여 문제 해결 의 기초 자료로 활용하고자 함

② 조사개요: 전국 성인남녀 1,000명 대상. 구조화된 설문지를 이용한 온라인 112만 패널 활용. 95% 신뢰수준, ±3.10%point

③ 조사결과(인구통계학적 분석결과를 포함한 전체보고서 첨부)

④ 응답자 특성

구분		사례수(명)	구성비(%)
▣성별▣	남성	(508)	50.8
	여성	(492)	49.2
▣연령별▣	20대	(185)	18.5
	30대	(198)	19.8
	40대	(230)	23.0
	50대	(231)	23.1
	60세 이상	(156)	15.6
▣지역별▣	서울	(196)	19.6
	중부권	(340)	34.0
	충청권	(103)	10.3
	호남권	(108)	10.8
	영남권	(253)	25.3
▣학력별▣	고등학교 졸업	(200)	20.0
	전문대학교 졸업	(139)	13.9
	대학교 졸업	(563)	56.3
	대학원 졸업 이상	(98)	9.8
▣한 달 가구 소득별▣	월 300만원 미만	(282)	28.2
	월 300-400만원 미만	(180)	18.0
	월 400-500만원 미만	(208)	20.8
	월 500만원 이상	(330)	33.0
▣직업별▣	화이트칼라	(355)	35.5
	전문직/관리직	(155)	15.5
	블루칼라	(83)	8.3
	자영업	(97)	9.7
	전업주부	(163)	16.3
	학생/무직	(147)	14.7
▣반려동물 유무별▣	반려동물 있음	(251)	25.1
	반려동물 없음	(749)	74.9
▣반려동물 종류별▣	개	(193)	100.0
	고양이	(63)	100.0
	개/고양이 이외	(21)	100.0
▣종교별▣	기독교	(231)	23.1
	불교	(147)	14.7
	천주교	(116)	11.6
	원불교	(3)	0.3
	없음	(503)	50.3
전체		**1,000**	**100.0**

4) 동물(농장용) 복지 관련 소비자 인식

① 동물복지 관련 관심도

[Base: 전체, n=1,000, 단위: %]

[그림1] 동물복지 관련 관심도

ㄱ. 표 1에 의해 동물복지와 관련한 관심도는 연령, 학력, 한 달 가구 소득, 반려동물 유무에 따라 차이가 있는 것으로 분석됨

[표 1] 응답자 특성별 동물복지 관련 관심도

[단위: 명, %, 평균]

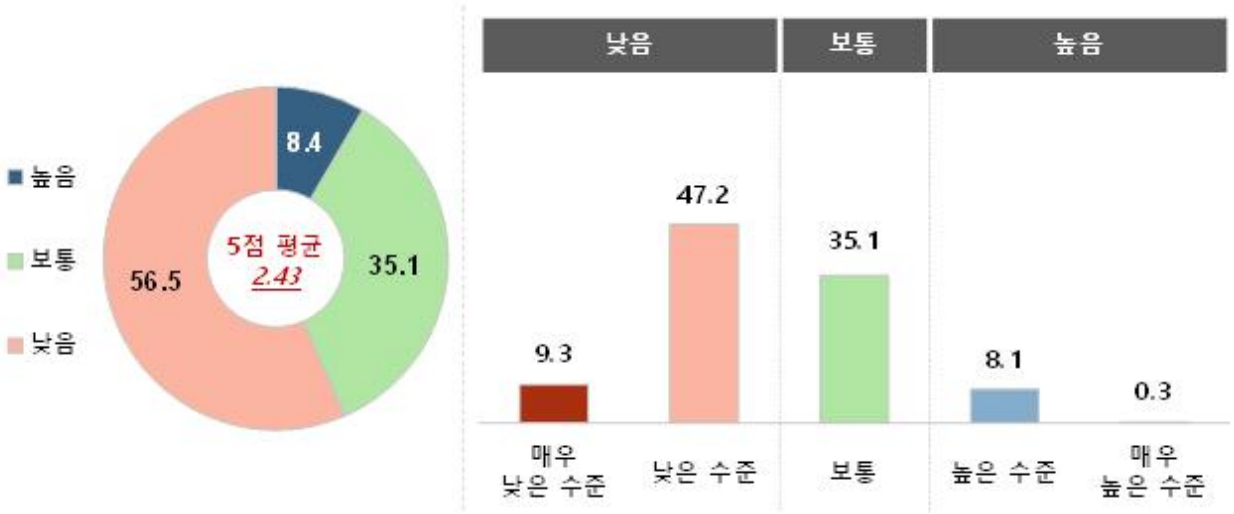
구분		사례수	전혀 관심이 없다	관심이 없다	보통	관심이 있다	매우 관심이 있다	평균	p-value 1)
전체		(1,000)	2.7	11.8	38.1	39.0	8.4	3.39	
▣성별▣	남성	(508)	3.0	13.2	39.8	37.4	6.7	3.32	n.a2)
	여성	(492)	2.4	10.4	36.4	40.7	10.2	3.46	
▣연령별▣	20대	(185)	3.2	12.4	25.4	50.3	8.6	3.49	0.025
	30대	(198)	2.0	11.6	37.9	37.9	10.6	3.43	
	40대	(230)	2.2	14.8	42.6	33.9	6.5	3.28	
	50대	(231)	1.7	10.4	42.0	38.1	7.8	3.40	
	60세 이상	(156)	5.1	9.0	41.0	35.9	9.0	3.35	
▣지역별▣	서울	(196)	2.0	9.7	37.2	41.3	9.7	3.47	n.a
	중부권	(340)	2.4	12.9	36.2	39.7	8.8	3.40	
	충청권	(103)	1.9	5.8	46.6	40.8	4.9	3.41	
	호남권	(108)	4.6	13.9	38.9	33.3	9.3	3.29	
	영남권	(253)	3.2	13.4	37.5	37.9	7.9	3.34	
▣학력별▣	고등학교 졸업	(200)	5.5	11.5	44.0	33.0	6.0	3.23	0.020
	전문대학교 졸업	(139)	0.7	15.8	43.2	31.7	8.6	3.32	
	대학교 졸업	(563)	2.0	11.0	35.2	42.5	9.4	3.46	
	대학원 졸업 이상	(98)	4.1	11.2	35.7	41.8	7.1	3.37	
▣한 달 가구 소득별▣	월 300만원 미만	(282)	3.2	15.6	38.3	35.5	7.4	3.28	0.019
	월 300-400만원 미만	(180)	4.4	12.2	42.2	32.2	8.9	3.29	
	월 400-500만원 미만	(208)	3.4	11.5	39.9	38.0	7.2	3.34	
	월 500만원 이상	(330)	0.9	8.5	34.5	46.4	9.7	3.55	
▣직업별▣	화이트칼라	(355)	1.1	11.5	41.7	36.3	9.3	3.41	n.a
	전문직/관리직	(155)	3.9	11.0	34.2	43.9	7.1	3.39	
	블루칼라	(83)	2.4	12.0	39.8	42.2	3.6	3.33	
	자영업	(97)	1.0	12.4	41.2	34.0	11.3	3.42	
	전업주부	(163)	4.3	9.8	39.9	38.0	8.0	3.36	
	학생/무직	(147)	4.8	15.0	28.6	42.9	8.8	3.36	
▣반려동물 유무별▣	반려동물 있음	(251)	0.8	2.4	19.5	54.2	23.1	3.96	0.000
	반려동물 없음	(749)	3.3	15.0	44.3	33.9	3.5	3.19	
▣반려동물 종류별▣	개	(193)	0.0	2.1	21.2	53.9	22.8	3.97	-
	고양이	(63)	1.6	3.2	12.7	52.4	30.2	4.06	
	개/고양이 이외	(21)	4.8	4.8	23.8	61.9	4.8	3.57	
▣종교별▣	기독교	(231)	3.9	9.1	35.1	44.6	7.4	3.42	n.a
	불교	(147)	1.4	12.9	37.4	38.8	9.5	3.42	
	천주교	(116)	2.6	12.1	33.6	41.4	10.3	3.45	
	원불교	(3)	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	3.00	
	없음	(503)	2.6	12.7	40.4	36.2	8.2	3.35	

1) p-value는 통계분석 결과의 유의미 정도를 나타내는 값으로 0.05보다 작으면 95%신뢰수준에서 통계적으로 의미가 있는 것으로 분석된다.

2) 'n.a'는 'Not Available'의 약자로, 통계분석결과 통계적으로 유의미하지 않을 경우(p-value 값이 0.05보다 큰 경우)에 표시하는 방법이다.

② 동물복지 관련 우리나라 수준

[Base: 전체, n=1,000, 단위: %]

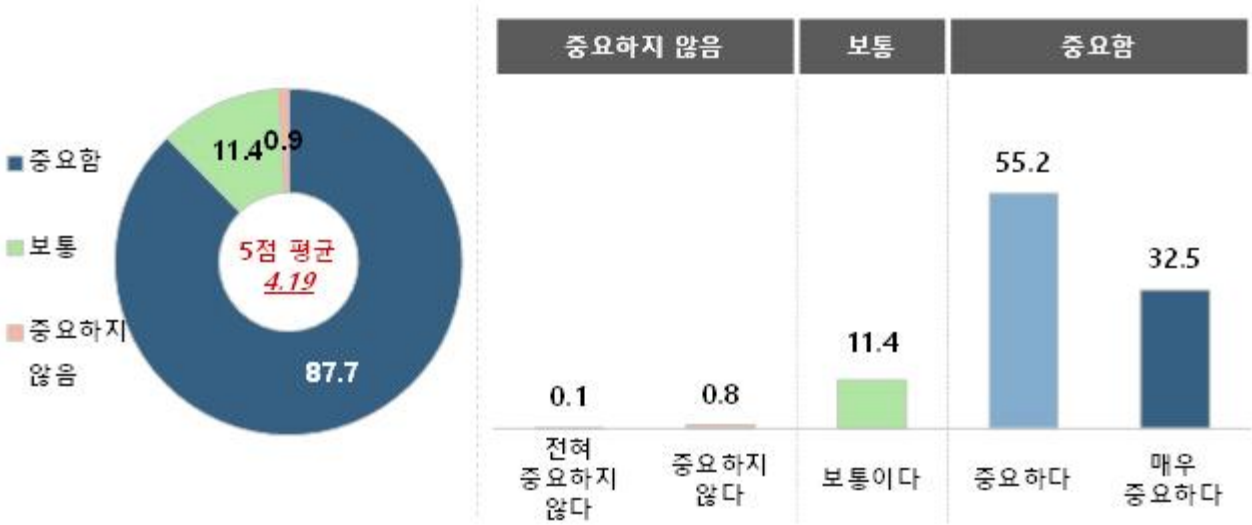


[그림2] 동물복지 관련 우리나라 수준

ㄱ. 동물복지 관련 우리나라 수준은 성별, 연령, 반려동물 유무에 따라 차이가 있는 것으로 분석됨

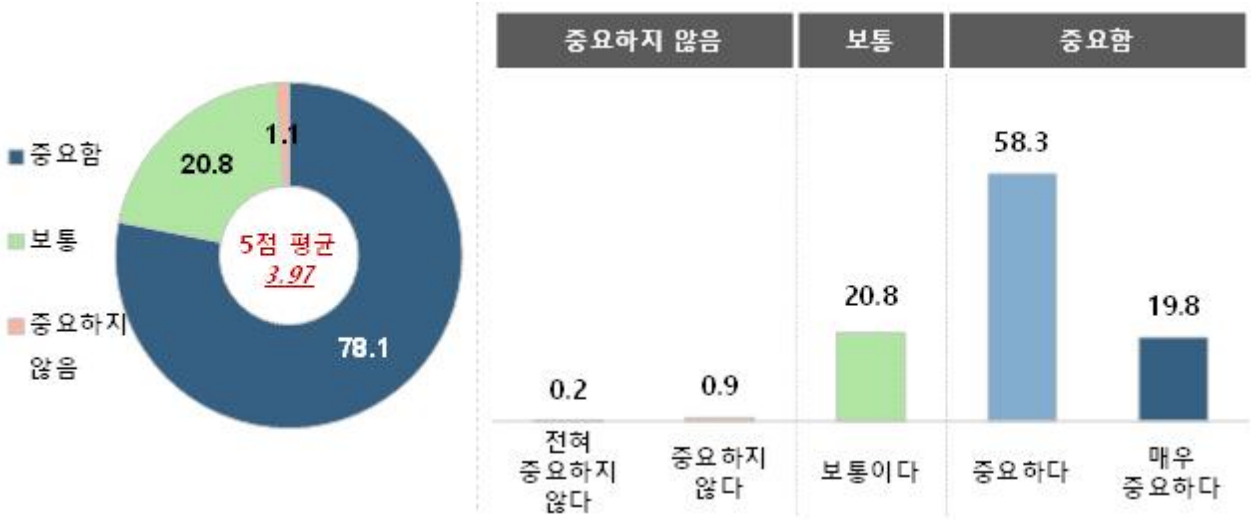
③ 동물복지 차원 중요도

[Base: 전체, n=1,000, 단위: %]



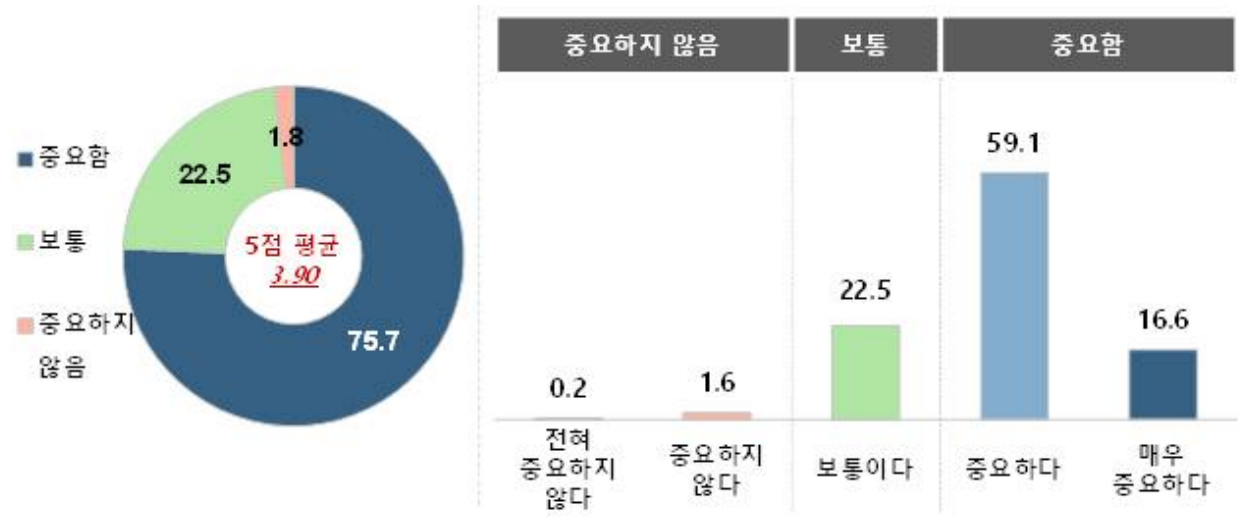
[그림 3] 동물복지 중요도_음식과 물의 충분한 제공

[Base: 전체, n=1,000, 단위: %]



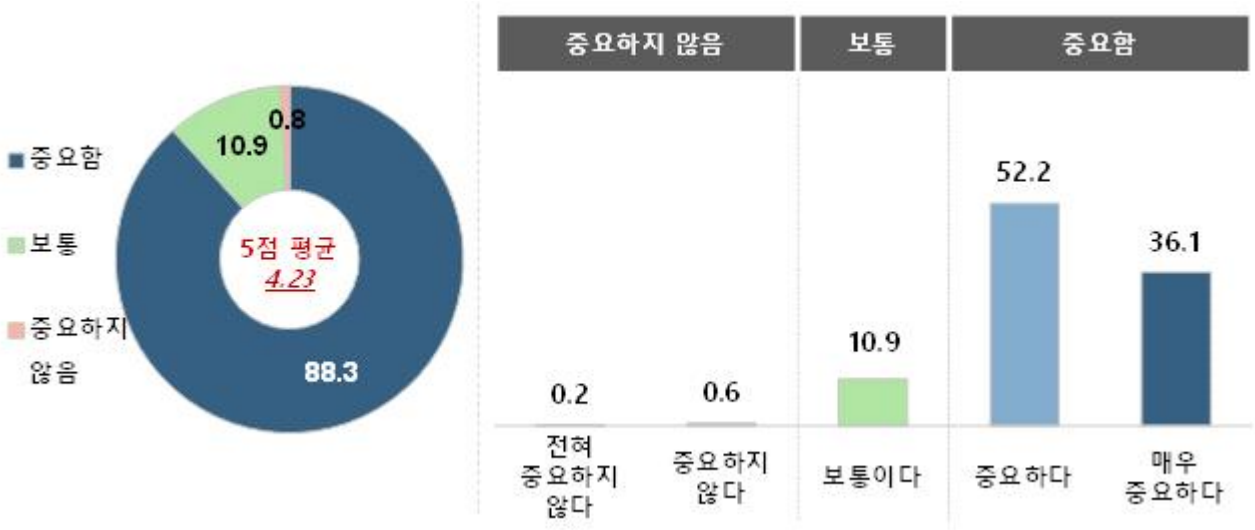
[그림 4] 동물복지 중요도_거주공간의 편리성

[Base: 전체, n=1,000, 단위: %]



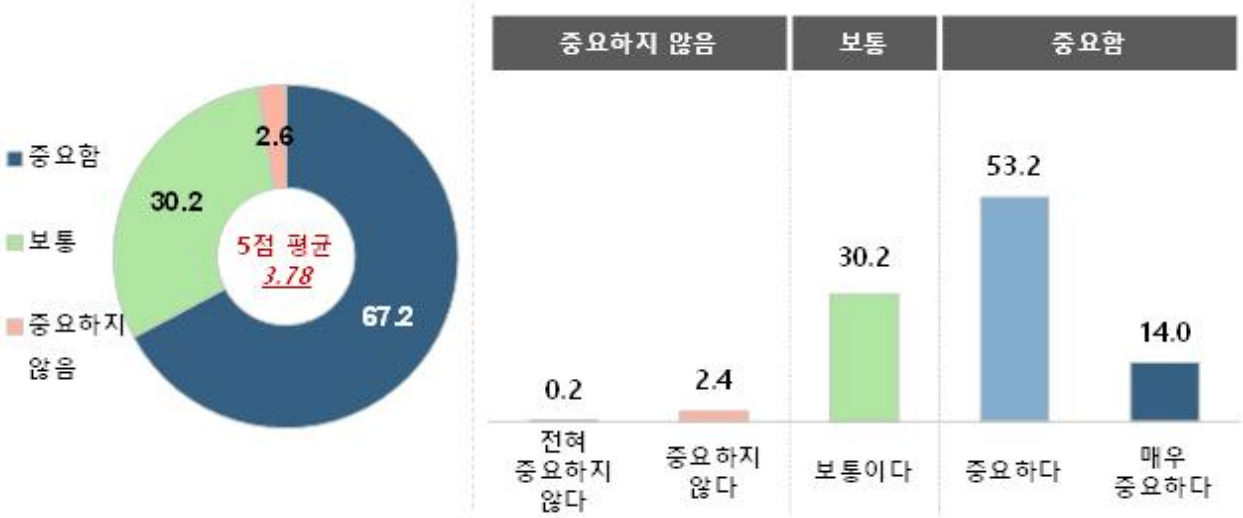
[그림 5] 동물복지 중요도_운동 등 적절한 관리

[Base: 전체, n=1,000, 단위: %]



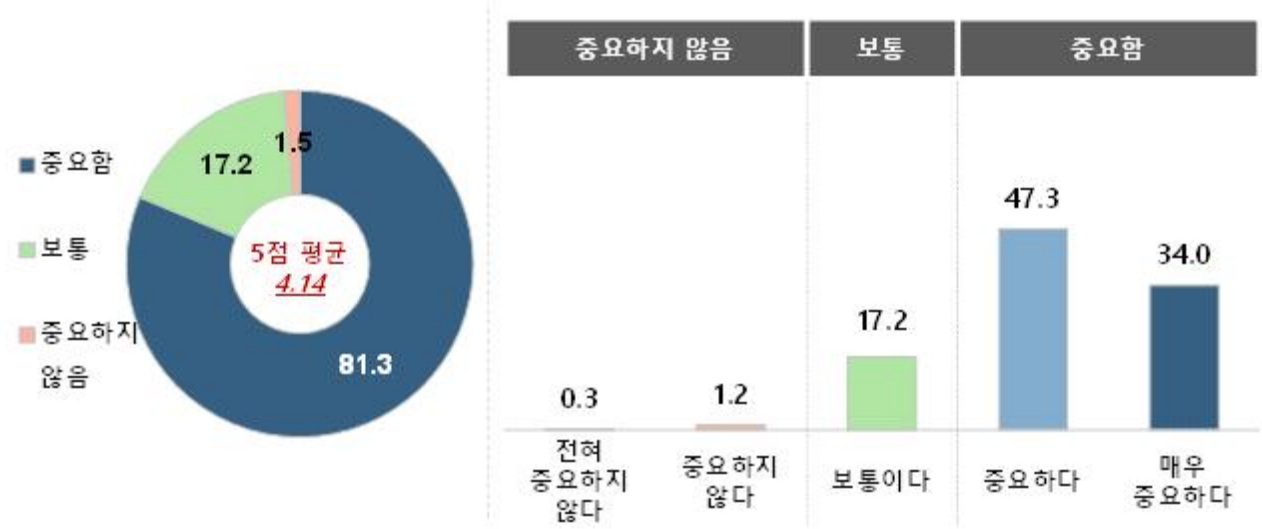
[그림 6] 동물복지 중요도_고통, 상처, 질병의 적절한 치료

[Base: 전체, n=1,000, 단위: %]



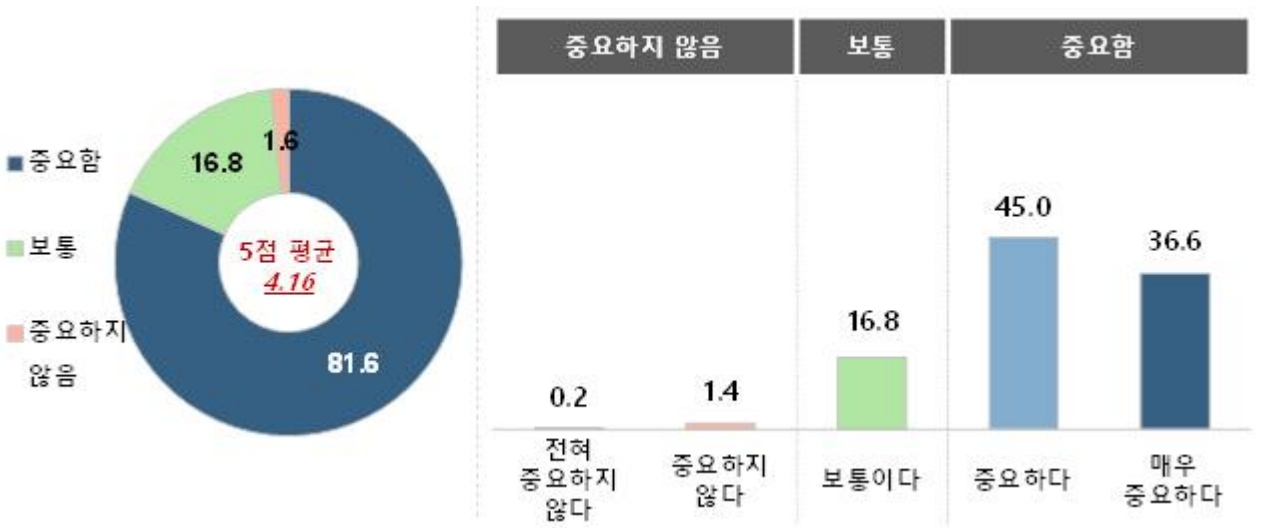
[그림 7] 동물복지 중요도_운송 시 쾌적함의 확보

[Base: 전체, n=1,000, 단위: %]



[그림 8] 동물복지 중요도_도살할 때 법에 의한 절차로 실시

[Base: 전체, n=1,000, 단위: %]



[그림 9] 동물복지 중요도_살처분 할 때 법에 의한 절차로 실시

④ 동물복지를 고려 시 중요 단계

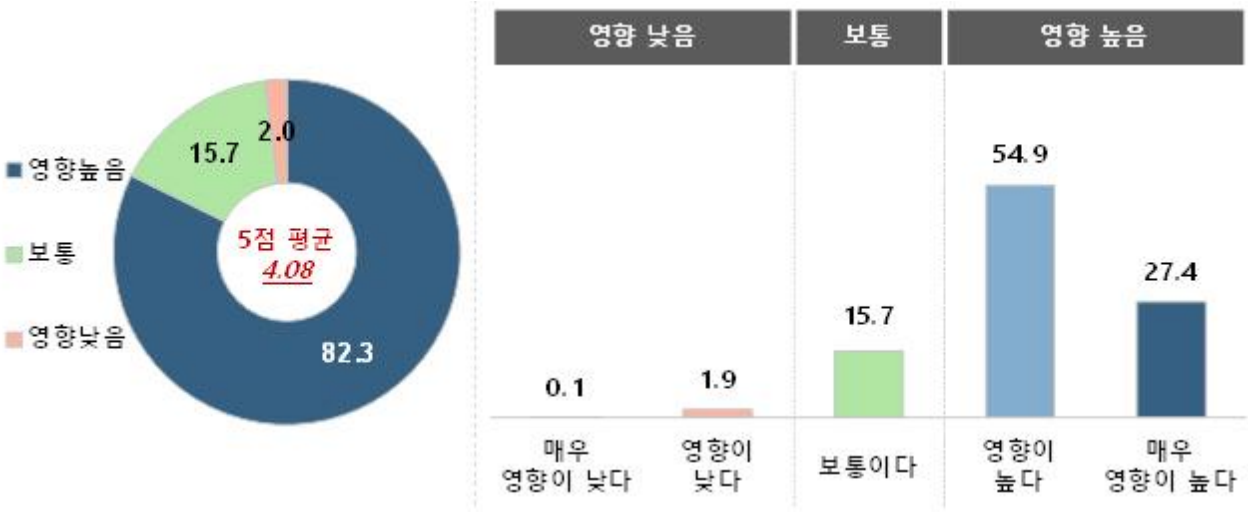
[Base: 전체, n=1,000, 단위: %]

[그림 10] 동물복지를 고려 시 중요 단계

ㄱ. 동물복지를 고려 시 중요 단계는 성별과 연령에 따라 차이가 있는 것으로 분석됨

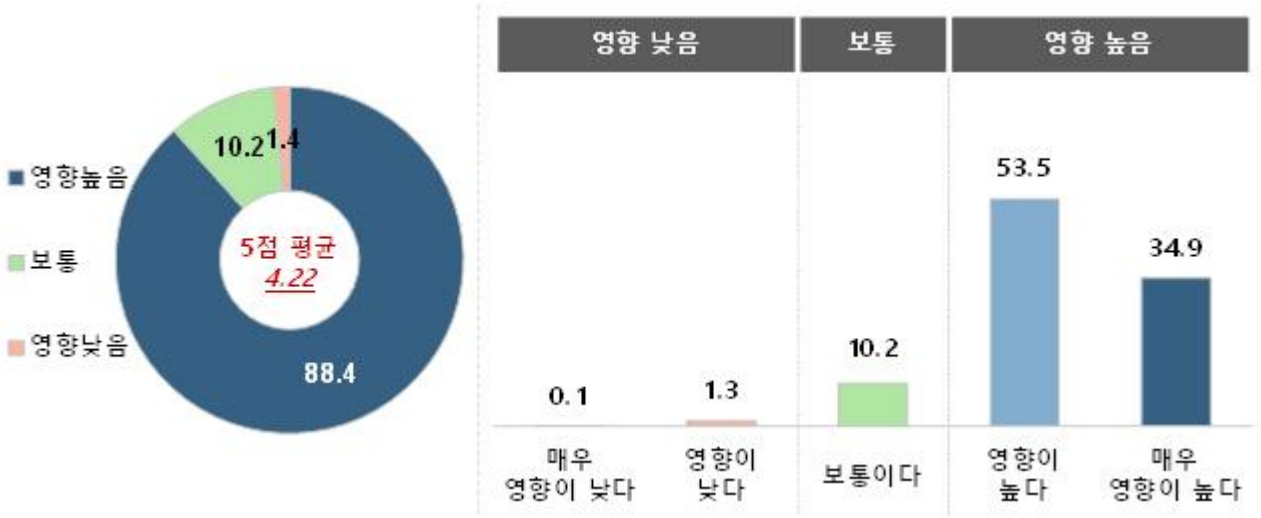
⑤ 동물 복지형 축산 시 영향

[Base: 전체, n=1,000, 단위: %]



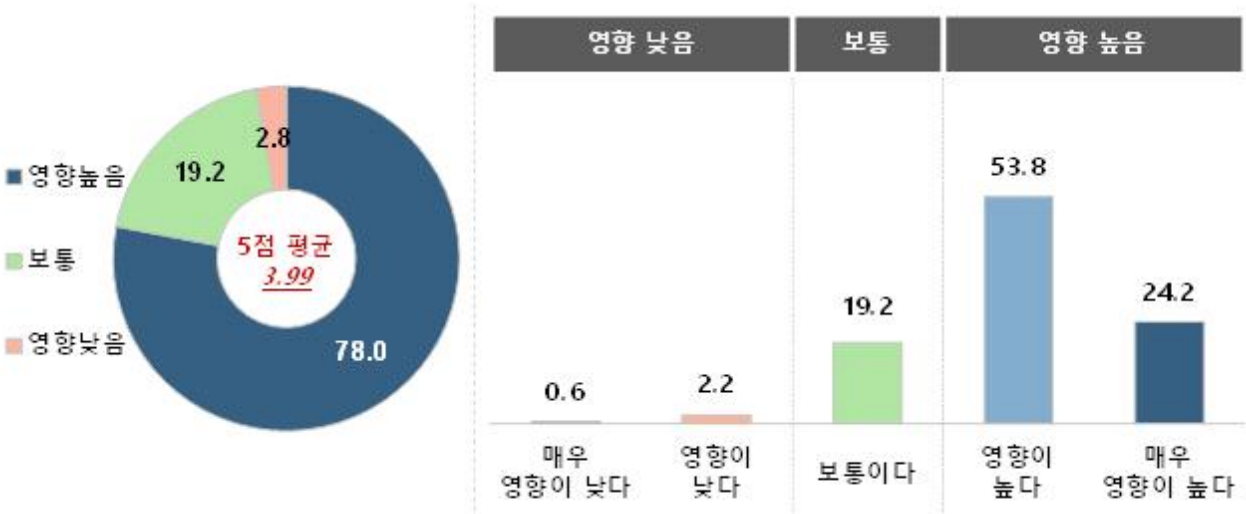
[그림 11] 동물 복지형 축산 시 영향_소비자의 건강

[Base: 전체, n=1,000, 단위: %]



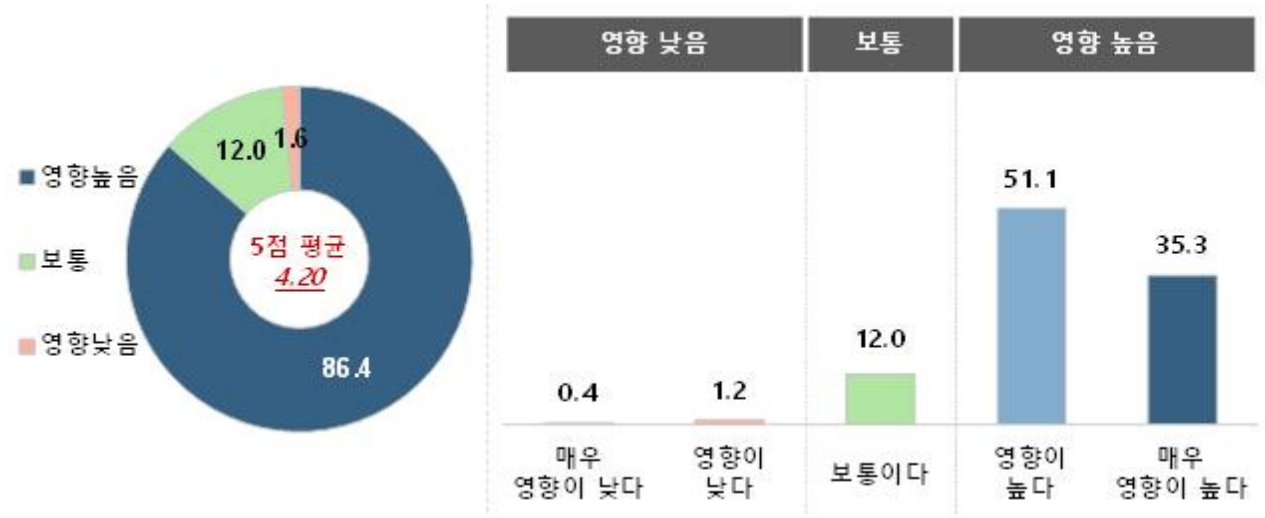
[그림 12] 동물 복지형 축산 시 영향_가축질병의 발생 감소

[Base: 전체, n=1,000, 단위: %]



[그림 13] 동물 복지형 축산 시 영향_환경 및 생태계에 긍정적 영향

[Base: 전체, n=1,000, 단위: %]

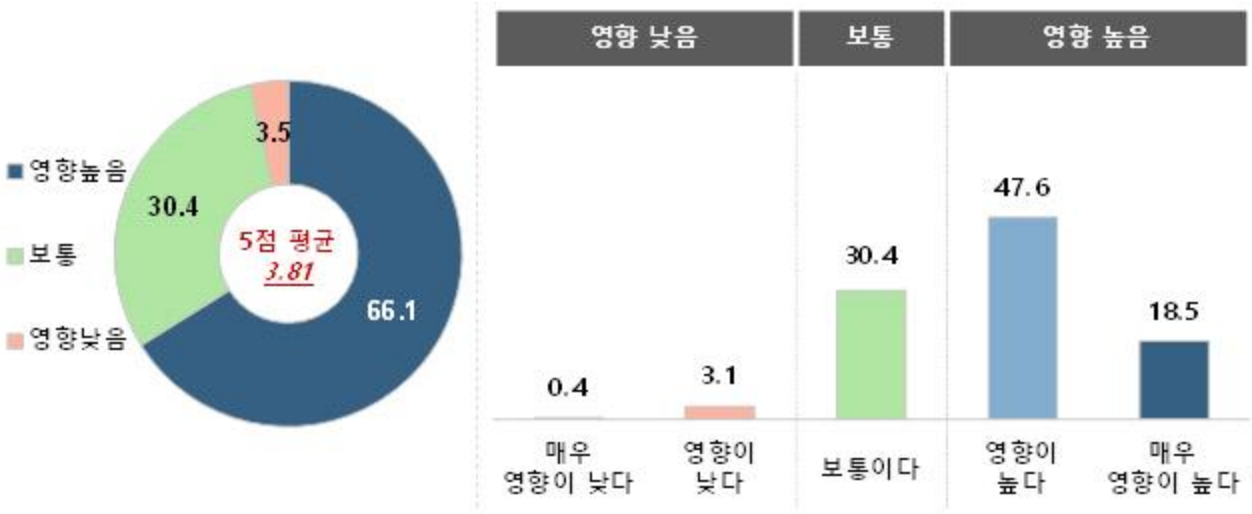


[그림 14] 동물 복지형 축산 시 영향_식품 안전성 증가

[Base: 전체, n=1,000, 단위: %]

[그림 15] 동물 복지형 축산 시 영향_축산물 생산비 증가

[Base: 전체, n=1,000, 단위: %]

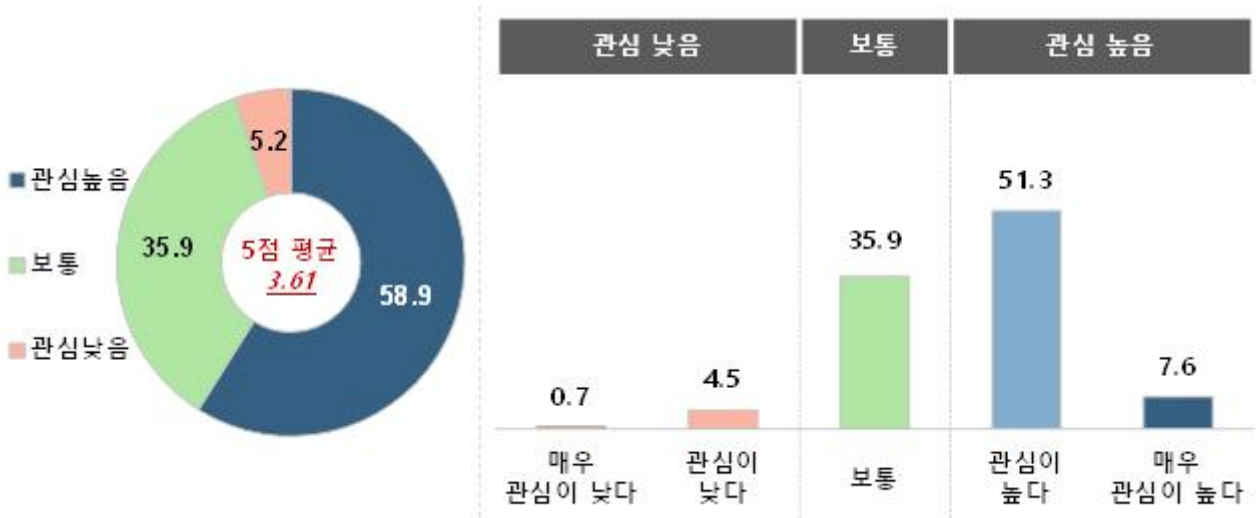


[그림 16] 동물 복지형 축산 시 영향_동불복지 실천의 자부심

5) 농장형 동물(가축)의 질병 발생

① 구제역, AI(조류인플루엔자)등 관심도

[Base: 전체, n=1,000, 단위: %]



[그림 17] 구제역, AI(조류인플루엔자)등 관심도

ㄱ. 표 2에 의해 구제역, AI(조류인플루엔자)등 관심도는 성별, 한 달 가구소득, 반려동물 유무, 종교에 따라 차이가 있는 것으로 분석됨

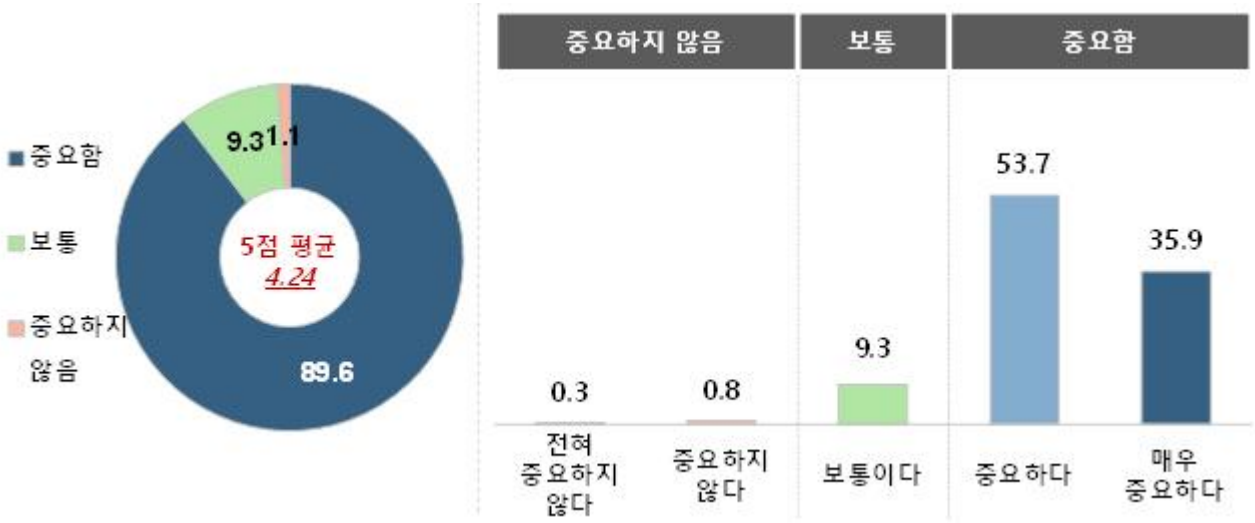
[표 2] 응답자 특성별 구제역, AI(조류인플루엔자)등 관심도

[단위: 명, %, 평균]

구분		사례수	매우 관심이 낮다	관심이 낮다	보통	관심이 높다	매우 관심이 높다	평균	p-value
전체		(1,000)	0.7	4.5	35.9	51.3	7.6	3.61	
▣성별▣	남성	(508)	1.0	5.1	36.6	51.0	6.3	3.56	0.000
	여성	(492)	0.4	3.9	35.2	51.6	8.9	3.65	
▣연령별▣	20대	(185)	1.1	9.7	48.1	37.8	3.2	3.32	n.a
	30대	(198)	2.0	5.6	44.9	43.4	4.0	3.42	
	40대	(230)	0.0	5.7	33.9	51.3	9.1	3.64	
	50대	(231)	0.4	1.3	29.0	59.7	9.5	3.77	
	60세 이상	(156)	0.0	0.0	23.1	64.7	12.2	3.89	
▣지역별▣	서울	(196)	1.0	4.1	37.2	49.5	8.2	3.60	n.a
	중부권	(340)	0.6	5.0	34.7	52.4	7.4	3.61	
	충청권	(103)	1.0	1.9	36.9	56.3	3.9	3.60	
	호남권	(108)	0.0	6.5	39.8	44.4	9.3	3.56	
	영남권	(253)	0.8	4.3	34.4	52.2	8.3	3.63	
▣학력별▣	고등학교 졸업	(200)	0.5	4.5	35.5	51.5	8.0	3.62	n.a
	전문대학교 졸업	(139)	0.7	0.7	40.3	51.8	6.5	3.63	
	대학교 졸업	(563)	0.9	5.3	35.9	50.4	7.5	3.58	
	대학원 졸업 이상	(98)	0.0	5.1	30.6	55.1	9.2	3.68	
▣한 달 가구 소득별▣	월 300만원 미만	(282)	0.7	6.4	41.5	44.7	6.7	3.50	0.003
	월 300-400만원 미만	(180)	0.6	3.3	40.6	49.4	6.1	3.57	
	월 400-500만원 미만	(208)	1.9	5.3	32.2	55.8	4.8	3.56	
	월 500만원 이상	(330)	0.0	3.0	30.9	55.2	10.9	3.74	
▣직업별▣	화이트칼라	(355)	1.1	4.2	39.2	48.2	7.3	3.56	n.a
	전문직/관리직	(155)	0.6	3.9	32.3	54.2	9.0	3.67	
	블루칼라	(83)	0.0	4.8	34.9	53.0	7.2	3.63	
	자영업	(97)	0.0	3.1	28.9	60.8	7.2	3.72	
	전업주부	(163)	0.6	2.5	30.1	58.3	8.6	3.72	
	학생/무직	(147)	0.7	8.8	43.5	40.8	6.1	3.43	
▣반려동물 유무별▣	반려동물 있음	(251)	0.8	2.8	29.9	54.2	12.4	3.75	0.003
	반려동물 없음	(749)	0.7	5.1	37.9	50.3	6.0	3.56	
▣반려동물 종류별▣	개	(193)	0.5	1.6	27.5	57.5	13.0	3.81	-
	고양이	(63)	1.6	3.2	33.3	47.6	14.3	3.70	
	개/고양이 이외	(21)	0.0	14.3	38.1	42.9	4.8	3.38	
▣종교별▣	기독교	(231)	0.4	4.8	30.7	55.0	9.1	3.68	0.006
	불교	(147)	0.7	0.7	25.9	64.6	8.2	3.79	
	천주교	(116)	0.9	5.2	29.3	54.3	10.3	3.68	
	원불교	(3)	0.0	0.0	33.3	66.7	0.0	3.67	
	없음	(503)	0.8	5.4	42.7	44.9	6.2	3.50	

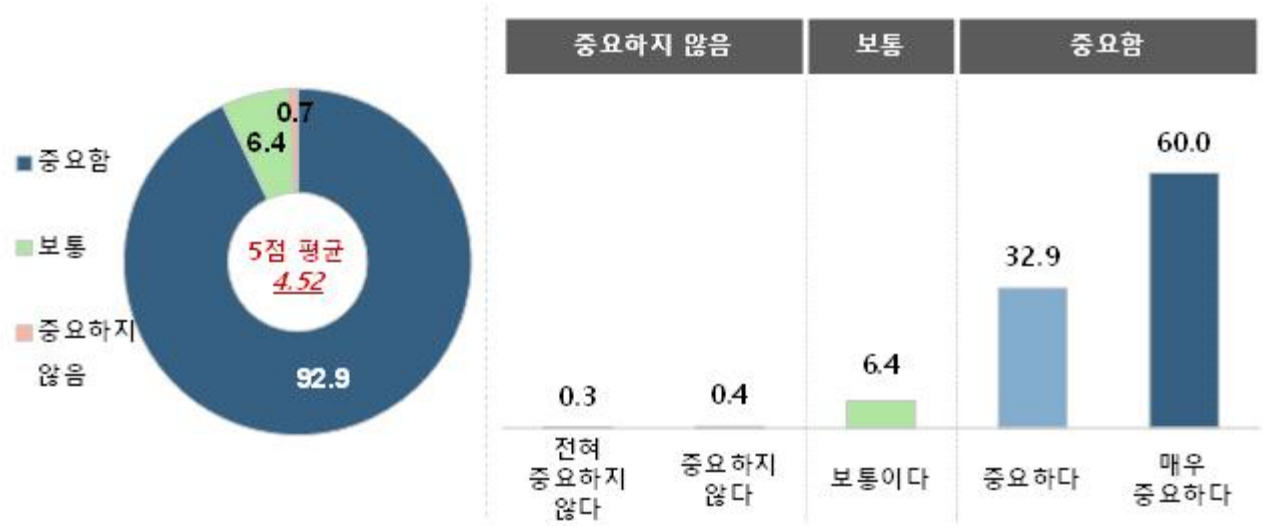
② 가축 질병(구제역, AI(조류인플루엔자))의 발생 관련 중요도

[Base: 전체, n=1,000, 단위: %]



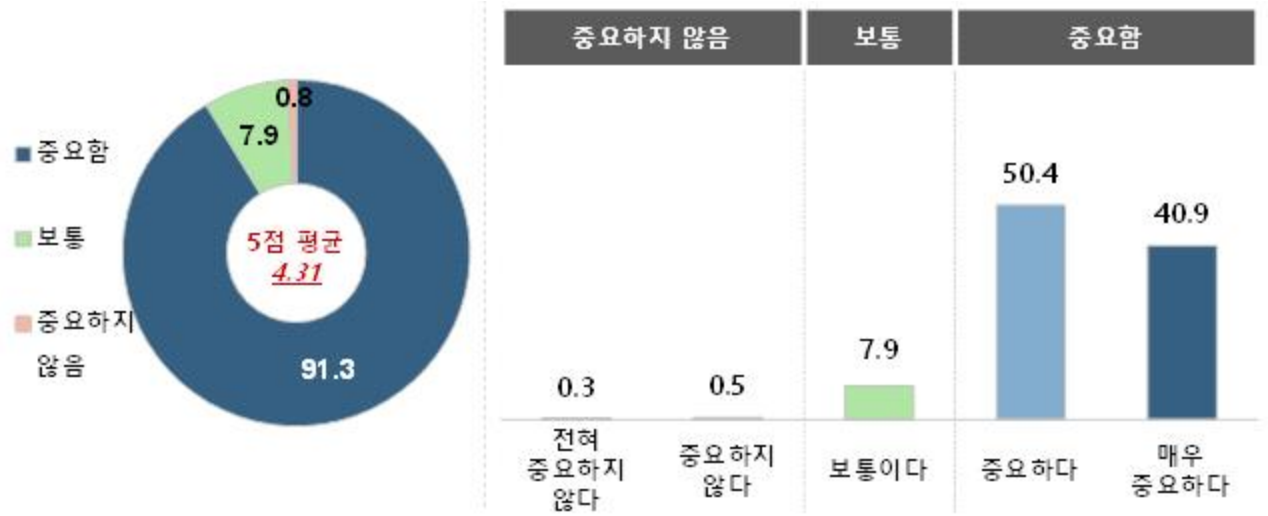
[그림 18] 가축 질병 발생 관련_가축질병 발생의 원인 규명

[Base: 전체, n=1,000, 단위: %]



[그림 19] 가축 질병 발생 관련_가축질병 발생 확산 방지

[Base: 전체, n=1,000, 단위: %]

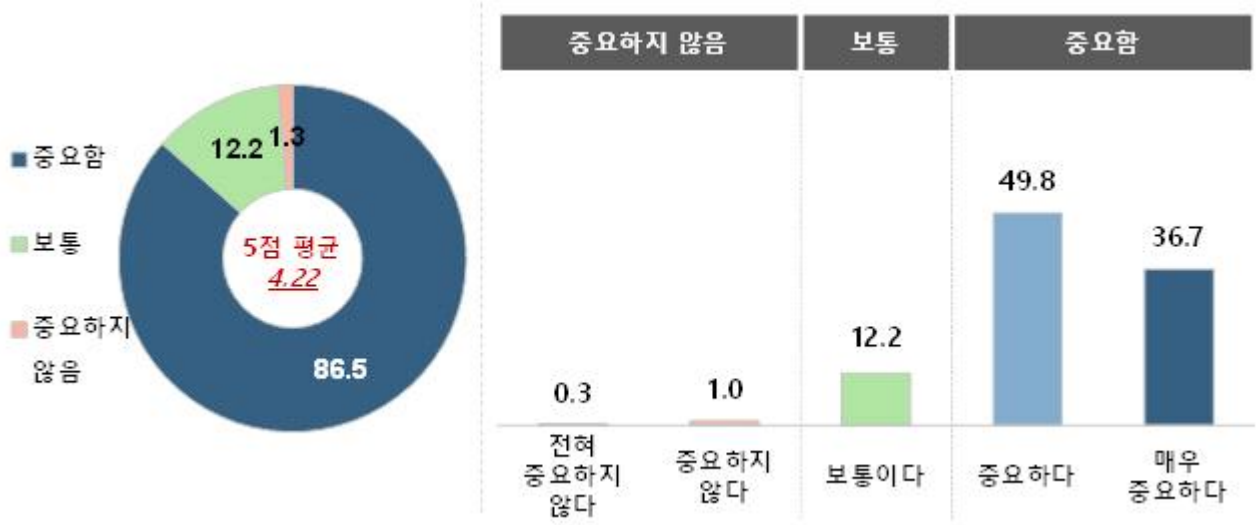


[그림 20] 가축 질병 발생 관련_질병발생 가축에 대한 처리 방안

[Base: 전체, n=1,000, 단위: %]

[그림 21] 가축 질병 발생 관련_가축질병 발생 농가에 대한 적절한 보상

[Base: 전체, n=1,000, 단위: %]



[그림 22] 가축 질병 발생 관련_질병발생 가축 살처분 관계자에 대한 사후 관리

ㄱ. 표 3에 의해 가축 질병 발생 관련 “질병발생 가축 살처분 관계자에 대한 사후 관리”에 대한 중요도는 성별, 연령, 직업에 따라 차이가 있는 것으로 분석됨

[표 3] 응답자 특성별 가축 질병 발생 관련_질병발생 가축 살처분 관계자에 대한 사후 관리

[단위: 명, %, 평균]

구분		사례수	전혀 중요하지 않다	중요하지 않다	보통이다	중요하다	매우 중요하다	평균	p-value
전체		(1,000)	0.3	1.0	12.2	49.8	36.7	4.22	
▣성별▣	남성	(508)	0.6	1.8	16.3	52.0	29.3	4.08	0.000
	여성	(492)	0.0	0.2	7.9	47.6	44.3	4.36	
▣연령별▣	20대	(185)	0.5	0.0	20.0	44.9	34.6	4.13	0.015
	30대	(198)	0.5	2.0	13.1	43.9	40.4	4.22	
	40대	(230)	0.0	1.3	10.4	50.9	37.4	4.24	
	50대	(231)	0.4	0.9	8.7	59.3	30.7	4.19	
	60세 이상	(156)	0.0	0.6	9.6	47.4	42.3	4.31	
▣지역별▣	서울	(196)	0.5	1.5	11.2	44.9	41.8	4.26	n.a
	중부권	(340)	0.3	0.6	13.5	52.1	33.5	4.18	
	충청권	(103)	0.0	1.0	12.6	50.5	35.9	4.21	
	호남권	(108)	0.0	0.9	11.1	44.4	43.5	4.31	
	영남권	(253)	0.4	1.2	11.5	52.6	34.4	4.19	
▣학력별▣	고등학교 졸업	(200)	0.0	1.0	14.0	45.5	39.5	4.24	n.a
	전문대학교 졸업	(139)	0.7	0.7	12.2	51.1	35.3	4.19	
	대학교 졸업	(563)	0.4	1.1	11.9	51.3	35.3	4.20	
	대학원 졸업 이상	(98)	0.0	1.0	10.2	48.0	40.8	4.29	
▣한 달 가구 소득별▣	월 300만원 미만	(282)	0.4	1.1	16.3	48.2	34.0	4.15	n.a
	월 300-400만원 미만	(180)	0.0	0.6	11.7	53.3	34.4	4.22	
	월 400-500만원 미만	(208)	1.0	1.0	13.5	51.4	33.2	4.15	
	월 500만원 이상	(330)	0.0	1.2	8.2	48.2	42.4	4.32	
▣직업별▣	화이트칼라	(355)	0.3	0.8	14.4	50.1	34.4	4.17	0.003
	전문직/관리직	(155)	0.6	1.9	4.5	51.0	41.9	4.32	
	블루칼라	(83)	1.2	1.2	14.5	47.0	36.1	4.16	
	자영업	(97)	0.0	0.0	21.6	51.5	26.8	4.05	
	전업주부	(163)	0.0	0.6	4.9	47.9	46.6	4.40	
	학생/무직	(147)	0.0	1.4	15.6	50.3	32.7	4.14	
▣반려동물 유무별▣	반려동물 있음	(251)	0.8	0.8	12.7	43.4	42.2	4.25	n.a
	반려동물 없음	(749)	0.1	1.1	12.0	51.9	34.8	4.20	
▣반려동물 종류별▣	개	(193)	0.5	1.0	11.4	43.0	44.0	4.29	-
	고양이	(63)	1.6	0.0	19.0	41.3	38.1	4.14	
	개/고양이 이외	(21)	0.0	0.0	23.8	52.4	23.8	4.00	
▣종교별▣	기독교	(231)	0.4	1.3	10.0	58.0	30.3	4.16	n.a
	불교	(147)	0.7	1.4	10.9	46.3	40.8	4.25	
	천주교	(116)	0.0	1.7	9.5	43.1	45.7	4.33	
	원불교	(3)	0.0	0.0	33.3	33.3	33.3	4.00	
	없음	(503)	0.2	0.6	14.1	48.7	36.4	4.20	

③ 가축의 대규모 질병 발생 관련 떠오르는 이미지

[Base: 전체, n=1,000, 단위: %]

[그림 23] 가축의 대규모 질병 발생 관련 떠오르는 이미지

ㄱ. 표 4에 의해 가축의 대규모 질병 발생과 관련하여 가장 먼저 떠오르는 이미지는 성별, 연령, 학력, 한 달 가구 소득, 직업에 따라 차이가 있는 것으로 분석됨

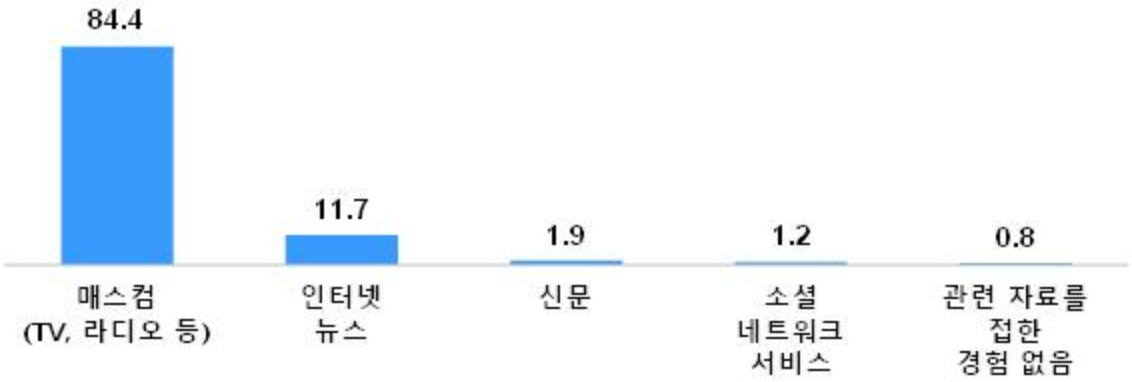
[표 4] 응답자 특성별 가축의 대규모 질병 발생 관련 떠오르는 이미지

[단위: 명, %]

구분		사례수	질병 발생 가축의 대규모 매립	질병 발생 가축의 대규모 소각	해당 축산물 전면 유통 금지	가축 매몰지 토양 오염	품귀 현상과 가격 상승	축산물 이동 중지	p-value
전체		(1,000)	36.6	15.8	14.4	13.2	10.0	10.0	
▣성별▣	남성	(508)	35.6	16.5	14.0	10.8	10.6	12.4	0.042
	여성	(492)	37.6	15.0	14.8	15.7	9.3	7.5	
▣연령별▣	20대	(185)	36.2	28.6	10.3	5.9	9.2	9.7	0.000
	30대	(198)	40.4	13.1	15.2	9.6	11.1	10.6	
	40대	(230)	37.4	14.8	13.9	12.2	11.3	10.4	
	50대	(231)	32.9	13.9	16.9	18.6	8.7	9.1	
	60세 이상	(156)	36.5	8.3	15.4	19.9	9.6	10.3	
▣지역별▣	서울	(196)	35.7	19.4	14.8	14.3	7.7	8.2	n.a
	중부권	(340)	34.1	14.1	15.3	13.8	12.9	9.7	
	충청권	(103)	41.7	12.6	14.6	11.7	12.6	6.8	
	호남권	(108)	36.1	19.4	8.3	15.7	7.4	13.0	
	영남권	(253)	38.7	15.0	15.4	11.1	7.9	11.9	
▣학력별▣	고등학교 졸업	(200)	31.5	10.5	14.5	18.5	15.5	9.5	0.018
	전문대학교 졸업	(139)	33.1	17.3	16.5	11.5	9.4	12.2	
	대학교 졸업	(563)	37.5	17.6	14.2	12.1	9.4	9.2	
	대학원 졸업 이상	(98)	46.9	14.3	12.2	11.2	3.1	12.2	
▣한 달 가구 소득별▣	월 300만원 미만	(282)	34.8	15.2	14.2	13.8	11.0	11.0	0.030
	월 300-400만원 미만	(180)	30.0	11.7	17.2	17.2	12.2	11.7	
	월 400-500만원 미만	(208)	33.7	21.6	14.4	13.9	10.1	6.3	
	월 500만원 이상	(330)	43.6	14.8	13.0	10.0	7.9	10.6	
▣직업별▣	화이트칼라	(355)	39.4	16.3	15.2	11.5	9.0	8.5	0.001
	전문직/관리직	(155)	39.4	15.5	14.8	11.0	8.4	11.0	
	블루칼라	(83)	34.9	9.6	4.8	15.7	15.7	19.3	
	자영업	(97)	29.9	19.6	19.6	14.4	11.3	5.2	
	전업주부	(163)	29.4	11.7	17.8	22.7	9.8	8.6	
	학생/무직	(147)	40.1	20.4	10.2	6.8	10.2	12.2	
▣반려동물 유무별▣	반려동물 있음	(251)	39.4	17.5	9.6	13.5	10.8	9.2	n.a
	반려동물 없음	(749)	35.6	15.2	16.0	13.1	9.7	10.3	
▣반려동물 종류별▣	개	(193)	37.8	19.2	8.8	14.5	11.9	7.8	-
	고양이	(63)	44.4	12.7	9.5	11.1	12.7	9.5	
	개/고양이 이외	(21)	42.9	9.5	4.8	14.3	9.5	19.0	
▣종교별▣	기독교	(231)	34.6	16.0	14.7	14.7	9.1	10.8	n.a
	불교	(147)	32.7	15.0	18.4	18.4	6.1	9.5	
	천주교	(116)	38.8	14.7	11.2	16.4	10.3	8.6	
	원불교	(3)	33.3	0.0	33.3	33.3	0.0	0.0	
	없음	(503)	38.2	16.3	13.7	10.1	11.5	10.1	

④ 가축의 대규모 질병 발생 관련 자료를 접하는 경로

[Base: 전체, n=1,000, 단위: %]

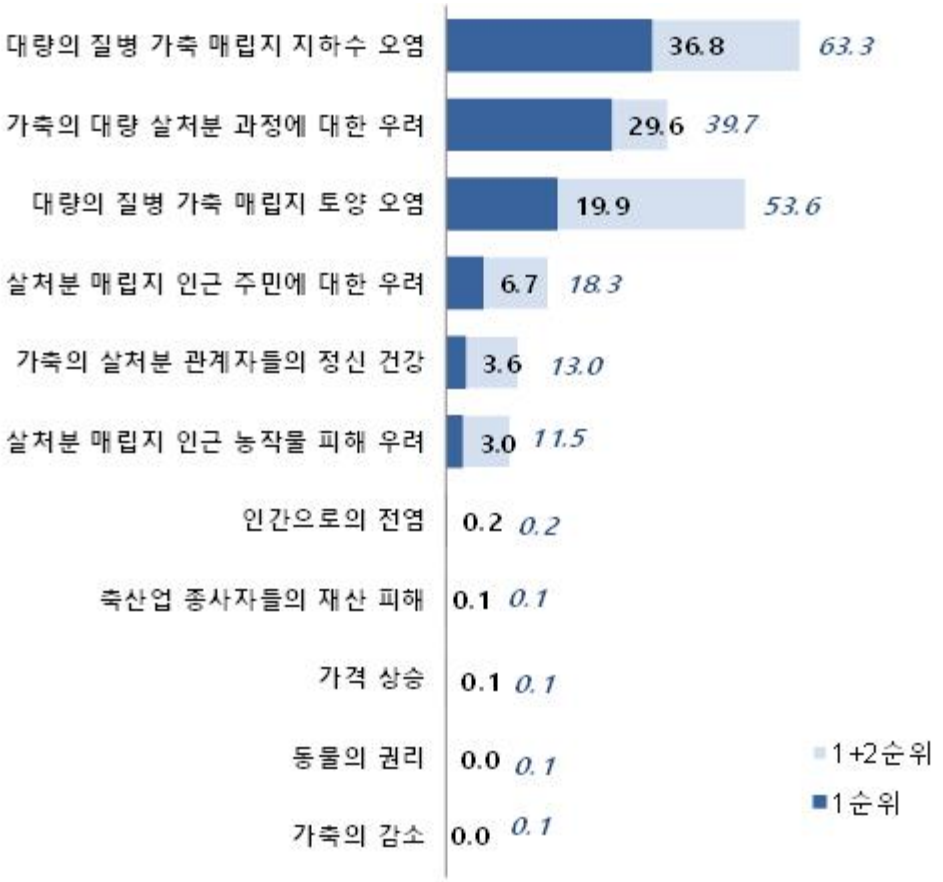


[그림 24] 가축의 대규모 질병 발생 관련 자료를 접하는 경로

ㄱ. 가축의 대규모 질병 발생과 관련하여 자료를 접하는 경로는 연령과 직업에 따라 차이가 있는 것으로 분석됨

⑤ 가축의 대규모 질병 발생 시 우려되는 점

[Base: 전체, n=1,000, 단위: %]



[그림 25] 가축의 대규모 질병 발생 시 우려되는 점

ㄱ. 표 5에 의해 가축의 대규모 질병 발생 시 가장 우려되는 점은 응답자 특성에 따라 차이가 없는 것으로 분석됨

[표 5] 응답자 특성별 가축의 대규모 질병 발생 시 우려되는 점(1순위)

[단위: 명, %]

구분		사례수	대량의 질병 가축 매립지 지하수 오염	가축의 대량 살처분 과정에 대한 우려	대량의 질병 가축 매립지 토양 오염	살처분 매립지 인근 주민에 대한 우려	가축의 살처분 관계자들의 정신 건강	살처분 매립지 인근 농작물 피해 우려	기타	p-value
전체		(1,000)	36.8	29.6	19.9	6.7	3.6	3.0	0.4	
▣성별▣	남성	(508)	37.6	28.5	19.3	8.3	3.0	3.0	0.4	n.a
	여성	(492)	36.0	30.7	20.5	5.1	4.3	3.0	0.4	
▣연령별▣	20대	(185)	27.6	38.4	15.1	9.2	3.2	5.9	0.5	n.a
	30대	(198)	33.8	28.8	21.2	7.6	5.6	2.5	0.5	
	40대	(230)	38.3	31.3	19.1	7.0	2.6	1.3	0.4	
	50대	(231)	42.0	25.1	22.5	4.8	3.5	2.2	0.0	
	60세 이상	(156)	41.7	24.4	21.2	5.1	3.2	3.8	0.6	
▣지역별▣	서울	(196)	34.7	35.2	17.3	5.1	3.6	4.1	0.0	n.a
	중부권	(340)	38.5	26.8	20.3	8.2	3.8	2.1	0.3	
	충청권	(103)	35.9	25.2	22.3	9.7	2.9	3.9	0.0	
	호남권	(108)	38.0	30.6	18.5	3.7	4.6	4.6	0.0	
	영남권	(253)	36.0	30.4	20.9	5.9	3.2	2.4	1.2	
▣학력별▣	고등학교 졸업	(200)	43.0	24.5	19.5	7.5	4.5	1.0	0.0	n.a
	전문대학교 졸업	(139)	30.9	31.7	19.4	10.1	2.9	5.0	0.0	
	대학교 졸업	(563)	35.7	32.5	19.5	5.3	3.4	3.0	0.5	
	대학원 졸업 이상	(98)	38.8	20.4	23.5	8.2	4.1	4.1	1.0	
▣한 달 가구 소득별▣	월 300만원 미만	(282)	34.0	32.6	17.7	7.1	3.2	4.3	1.1	n.a
	월 300-400만원 미만	(180)	35.6	28.3	21.7	6.1	5.6	2.8	0.0	
	월 400-500만원 미만	(208)	36.1	28.4	21.2	9.6	1.4	3.4	0.0	
	월 500만원 이상	(330)	40.3	28.5	20.0	4.8	4.2	1.8	0.3	
▣직업별▣	화이트칼라	(355)	35.2	32.7	20.0	7.0	3.1	1.7	0.3	n.a
	전문직/관리직	(155)	41.3	27.1	17.4	7.1	3.9	1.9	1.3	
	블루칼라	(83)	34.9	26.5	24.1	6.0	2.4	6.0	0.0	
	자영업	(97)	38.1	25.8	21.6	9.3	2.1	3.1	0.0	
	전업주부	(163)	38.0	28.2	22.1	3.7	4.3	3.7	0.0	
	학생/무직	(147)	34.7	30.6	16.3	7.5	5.4	4.8	0.7	
▣반려동물 유무별▣	반려동물 있음	(251)	32.7	33.1	17.5	8.0	6.4	2.0	0.4	n.a
	반려동물 없음	(749)	38.2	28.4	20.7	6.3	2.7	3.3	0.4	
▣반려동물 종류별▣	개	(193)	31.1	34.7	17.6	8.3	6.2	1.6	0.5	-
	고양이	(63)	42.9	31.7	9.5	6.3	6.3	3.2	0.0	
	개/고양이 이외	(21)	33.3	14.3	33.3	9.5	4.8	4.8	0.0	
▣종교별▣	기독교	(231)	41.6	25.1	19.0	8.2	3.0	2.2	0.9	n.a
	불교	(147)	37.4	27.9	21.8	5.4	2.7	4.8	0.0	
	천주교	(116)	37.9	32.8	16.4	6.0	4.3	2.6	0.0	
	원불교	(3)	66.7	0.0	0.0	0.0	0.0	33.3	0.0	
	없음	(503)	34.0	31.6	20.7	6.6	4.0	2.8	0.4	

⑥ 가축의 대규모 질병 발생 예방을 위해 필요한 것

[Base: 전체, n=1,000, 단위: %]

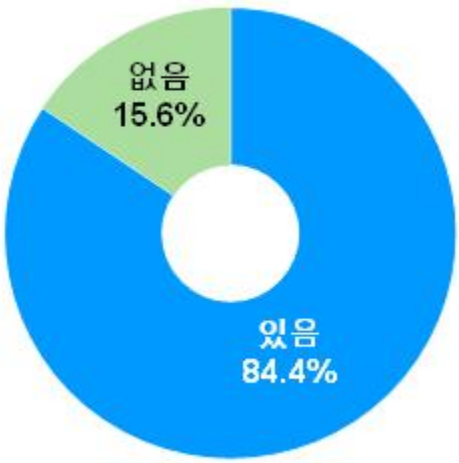
[그림 26] 가축의 대규모 질병 발생 예방을 위해 필요한 것

ㄱ. 가축의 대규모 질병 발생 예방을 위해 필요한 것은 직업, 반려동물 유무, 종교에 따라 차이가 있는 것으로 분석됨

6) 가축 대규모 질병 발행 후 처리

① 대규모 질병 발생 후 가축을 처리하는 과정

[Base: 전체, n=1,000, 단위: %]

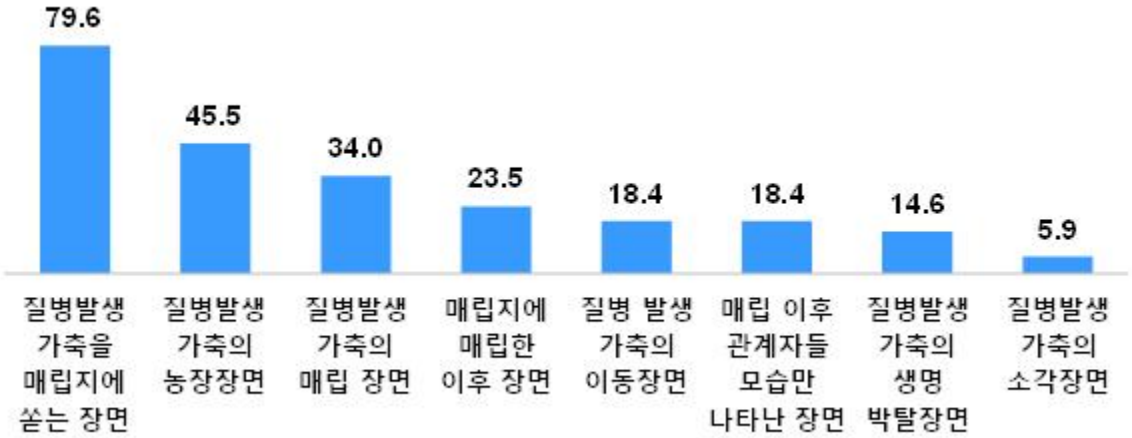


[그림 27] 대규모 질병 발생 후 가축을 처리하는 과정 본 경험

[Base: 처리 과정 본 경험자, n=844, 단위: %]

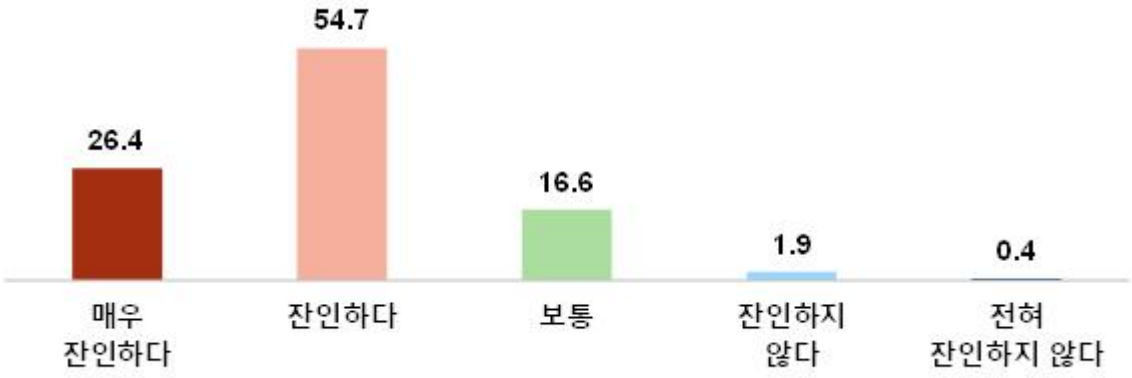
[그림 28] 대규모 질병이 발생한 가축을 처리하는 과정을 본 경로

[Base: 처리 과정 본 경험자, n=844, 단위: %]



[그림 29] 대규모 질병이 발생한 가축을 처리하는 과정 중 직접 본 장면

[Base: 처리 과정 본 경험자, n=844, 단위: %]



[그림 30] 대규모 질병이 발생한 가축을 처리 장면을 본 느낌

② 대규모 가축질병이 발생 시 가축을 처리하는 방식의 문제점

[Base: 전체, n=1,000, 단위: %]

[그림 31] 가축을 살해한 후 매립하는 방식의 문제점

ㄱ. 표 6에 의해 대규모 가축질병이 발생 시 가축을 살해한 후 매립하는 방식의 문제점은 성별, 연령, 지역, 반려동물 유무에 따라 차이가 있는 것으로 분석됨

[표 6] 응답자 특성별 가축을 살해한 후 매립하는 방식의 문제점(1순위)

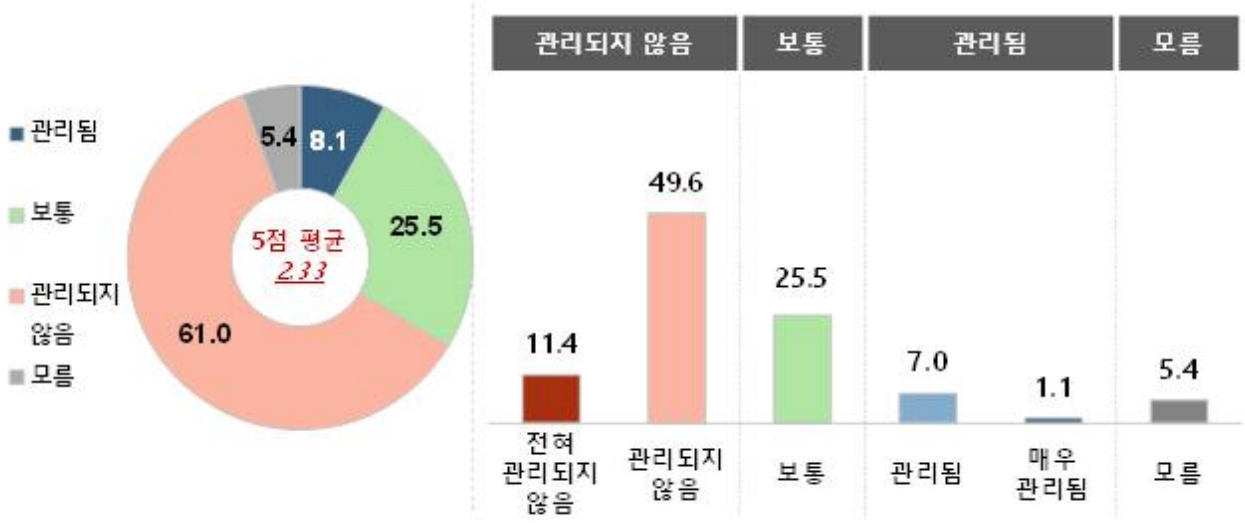
[단위: 명, %]

구분		사례수	매립지 지하수 관리	매립지 토양 관리	생매장되는 동물의 고통	인근 동물까지 함께 처분	매립지 확보	살처분 참여자 정신건강 관리	매립지 인근 농작물 관리	p-value
전체		(1,000)	28.8	21.5	15.3	15.2	12.9	4.3	2.0	
▣성별▣	남성	(508)	30.5	23.2	11.2	14.4	14.8	3.5	2.4	0.004
	여성	(492)	27.0	19.7	19.5	16.1	11.0	5.1	1.6	
▣연령별▣	20대	(185)	16.8	21.6	17.3	18.9	15.1	7.0	3.2	0.030
	30대	(198)	25.8	23.2	15.2	13.1	14.6	5.6	2.5	
	40대	(230)	31.7	19.1	18.7	13.0	12.6	4.3	0.4	
	50대	(231)	34.2	22.9	10.8	16.0	11.3	2.6	2.2	
	60세 이상	(156)	34.6	20.5	14.7	15.4	10.9	1.9	1.9	
▣지역별▣	서울	(196)	28.6	23.0	18.4	12.2	15.3	0.5	2.0	0.014
	중부권	(340)	27.6	24.1	17.1	13.2	11.2	5.0	1.8	
	충청권	(103)	20.4	21.4	18.4	20.4	12.6	6.8	0.0	
	호남권	(108)	31.5	19.4	8.3	18.5	10.2	6.5	5.6	
	영남권	(253)	32.8	17.8	12.3	16.6	14.6	4.3	1.6	
▣학력별▣	고등학교 졸업	(200)	34.5	17.5	12.5	17.0	12.0	4.5	2.0	n.a
	전문대학교 졸업	(139)	28.1	18.0	13.7	15.1	17.3	4.3	3.6	
	대학교 졸업	(563)	27.2	23.4	15.8	14.7	12.6	4.6	1.6	
	대학원 졸업 이상	(98)	27.6	23.5	20.4	14.3	10.2	2.0	2.0	
▣한 달 가구 소득별▣	월 300만원 미만	(282)	27.0	21.3	16.0	12.1	15.2	6.4	2.1	n.a
	월 300-400만원 미만	(180)	26.1	26.1	10.6	16.7	13.3	4.4	2.8	
	월 400-500만원 미만	(208)	32.2	19.7	11.5	18.3	12.5	2.9	2.9	
	월 500만원 이상	(330)	29.7	20.3	19.7	15.2	10.9	3.3	0.9	
▣직업별▣	화이트칼라	(355)	27.9	23.1	16.9	14.6	11.5	4.2	1.7	n.a
	전문직/관리직	(155)	27.7	20.0	12.3	14.8	16.1	5.2	3.9	
	블루칼라	(83)	30.1	16.9	9.6	16.9	19.3	3.6	3.6	
	자영업	(97)	33.0	24.7	14.4	12.4	12.4	1.0	2.1	
	전업주부	(163)	33.1	17.2	18.4	19.0	6.1	4.9	1.2	
	학생/무직	(147)	23.8	24.5	15.0	13.6	17.0	5.4	0.7	
▣반려동물 유무별▣	반려동물 있음	(251)	23.9	15.1	22.7	20.3	12.4	3.6	2.0	0.000
	반려동물 없음	(749)	30.4	23.6	12.8	13.5	13.1	4.5	2.0	
▣반려동물 종류별▣	개	(193)	25.4	15.0	20.7	19.7	13.0	3.6	2.6	-
	고양이	(63)	22.2	14.3	25.4	22.2	11.1	3.2	1.6	
	개/고양이 이외	(21)	28.6	9.5	23.8	23.8	4.8	9.5	0.0	
▣종교별▣	기독교	(231)	28.1	22.1	15.2	13.0	16.0	4.8	0.9	n.a
	불교	(147)	32.7	22.4	16.3	11.6	7.5	6.8	2.7	
	천주교	(116)	34.5	19.0	17.2	14.7	10.3	1.7	2.6	
	원불교	(3)	33.3	33.3	0.0	33.3	0.0	0.0	0.0	
	없음	(503)	26.6	21.5	14.7	17.3	13.7	4.0	2.2	

[Base: 전체, n=1,000, 단위: %]

[그림 32] 가축을 살해한 후 소각하는 방식의 문제점

[Base: 전체, n=1,000, 단위: %]



[그림 33] 대규모 가축 질병 발생 후 살처분한 매립지 토양 및 지하수 관리

③ 가축 소각 시 발생하는 배출가스 해결 수준의 우리나라 기술력

[Base: 전체, n=1,000, 단위3: %]

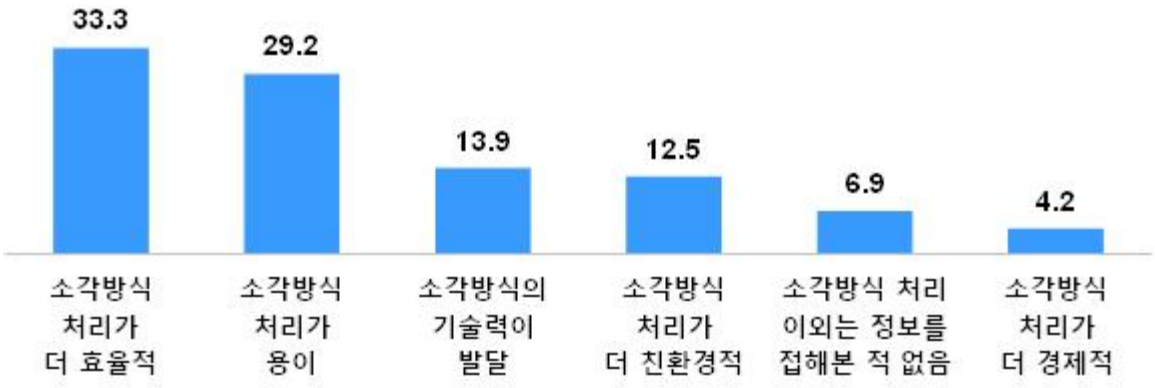
[그림 34] 가축 소각 시 발생하는 배출가스 해결 수준의 우리나라 기술력

④ 대규모 가축 질병 발생 후 매립 및 소각 방식

[Base: 전체, n=1,000, 단위: %]

[그림 35] 대규모 가축 질병 발생 후 우리나라에서 사용하는 방식

[Base: 소각방식 응답자, n=72, 단위: %]



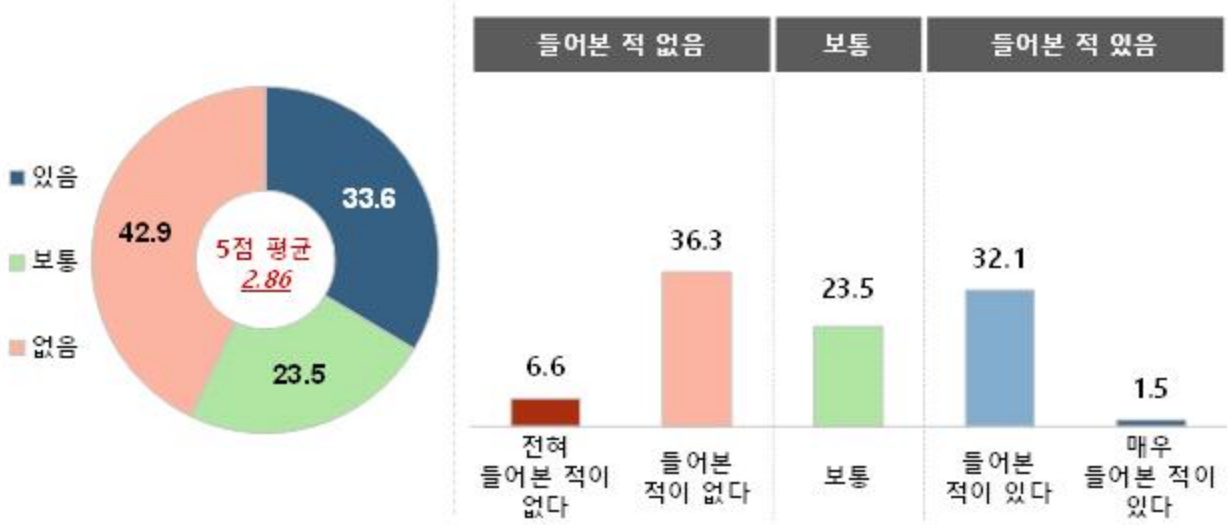
[그림 36] 우리나라에서 소각방식을 사용한다고 응답한 이유

[Base: 매립방식 응답자, n=797, 단위: %]

[그림 37] 우리나라에서 매립방식을 사용한다고 응답한 이유

⑤ 대규모 가축의 질병 발생 시 살처분에 관계하는 사람들의 영향

[Base: 전체, n=1,000, 단위: %]



[그림 38] 대규모 가축의 질병 발생 시 살처분에 관계하는 사람들의 영향

ㄱ. 표 7에 의해 대규모 가축의 질병 발생 시 살처분에 관계하는 사람들의 영향은 성별, 연령, 반려동물 유무에 따라 차이가 있는 것으로 분석됨

[표 7] 응답자 특성별 대규모 가축의 질병 발생 시 살처분에 관계하는 사람들의 영향

[단위: 명, %, 평균]

구분		사례수	전혀 들어본 적이 없다	들어본 적이 없다	보통	들어본 적이 있다	매우 들어본 적이 있다	평균	p-value
전체		(1,000)	6.6	36.3	23.5	32.1	1.5	2.86	
▣성별▣	남성	(508)	4.9	35.0	28.1	30.3	1.6	2.89	0.004
	여성	(492)	8.3	37.6	18.7	33.9	1.4	2.83	
▣연령별▣	20대	(185)	13.5	35.1	26.5	24.3	0.5	2.63	0.002
	30대	(198)	5.1	38.9	23.2	30.8	2.0	2.86	
	40대	(230)	4.8	38.3	20.9	33.0	3.0	2.91	
	50대	(231)	4.3	30.7	26.4	37.2	1.3	3.00	
	60세 이상	(156)	6.4	39.7	19.9	34.0	0.0	2.81	
▣지역별▣	서울	(196)	9.2	35.2	25.5	29.1	1.0	2.78	n.a
	중부권	(340)	6.2	36.5	22.6	33.2	1.5	2.87	
	충청권	(103)	3.9	30.1	23.3	41.7	1.0	3.06	
	호남권	(108)	7.4	33.3	23.1	35.2	0.9	2.89	
	영남권	(253)	5.9	40.7	23.3	27.7	2.4	2.80	
▣학력별▣	고등학교 졸업	(200)	7.0	37.0	21.5	33.0	1.5	2.85	n.a
	전문대학교 졸업	(139)	7.2	38.8	24.5	28.1	1.4	2.78	
	대학교 졸업	(563)	6.4	35.7	24.0	32.1	1.8	2.87	
	대학원 졸업 이상	(98)	6.1	34.7	23.5	35.7	0.0	2.89	
▣한 달 가구 소득별▣	월 300만원 미만	(282)	10.3	38.3	24.1	26.2	1.1	2.70	n.a
	월 300-400만원 미만	(180)	7.2	37.8	23.9	29.4	1.7	2.81	
	월 400-500만원 미만	(208)	3.8	35.6	25.5	34.1	1.0	2.93	
	월 500만원 이상	(330)	4.8	34.2	21.5	37.3	2.1	2.98	
▣직업별▣	화이트칼라	(355)	6.2	36.3	23.4	31.3	2.8	2.88	n.a
	전문직/관리직	(155)	5.8	35.5	25.2	33.5	0.0	2.86	
	블루칼라	(83)	8.4	32.5	26.5	32.5	0.0	2.83	
	자영업	(97)	5.2	40.2	24.7	28.9	1.0	2.80	
	전업주부	(163)	6.7	37.4	16.0	37.4	2.5	2.91	
	학생/무직	(147)	8.2	35.4	27.9	28.6	0.0	2.77	
▣반려동물 유무별▣	반려동물 있음	(251)	8.0	24.7	24.3	41.0	2.0	3.04	0.000
	반려동물 없음	(749)	6.1	40.2	23.2	29.1	1.3	2.79	
▣반려동물 종류별▣	개	(193)	6.7	24.4	25.4	42.0	1.6	3.07	-
	고양이	(63)	9.5	20.6	30.2	34.9	4.8	3.05	
	개/고양이 이외	(21)	4.8	33.3	14.3	47.6	0.0	3.05	
▣종교별▣	기독교	(231)	6.1	34.2	29.0	30.3	0.4	2.85	n.a
	불교	(147)	4.1	29.9	27.2	36.1	2.7	3.03	
	천주교	(116)	5.2	34.5	21.6	36.2	2.6	2.97	
	원불교	(3)	0.0	33.3	33.3	33.3	0.0	3.00	
	없음	(503)	8.0	39.6	20.3	30.8	1.4	2.78	

⑥ 살처분 과정에 참여한 이후 살아가는데 받는 영향

[Base: 전체, n=1,000, 단위: %]

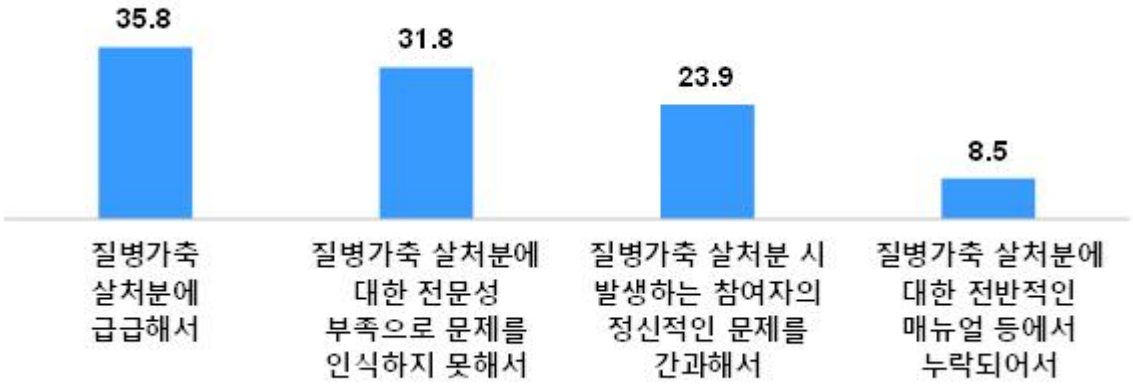
[그림 39] 살처분 과정에 참여한 이후 살아가는데 받는 영향

⑦ 대규모 가축의 질병 발생 시 살처분에 관계하는 사람들에 대한 배려

[Base: 전체, n=1,000, 단위: %]

[그림 40] 대규모 가축의 질병 발생 시 살처분에 관계하는 사람들에 대한 배려

[Base: 전체, n=1,000, 단위: %]



[그림 41] 살처분에 참여한 관계자를 위한 배려가 제대로 이루어지지 않는 이유

7) 결론 및 제언

질병가축 처리에 대한 소비자 인식조사 결과, 일반 소비자들은 질병가축 처리에 대해 다음과 같이 동물복지차원에서의 접근, 질병가축 처분에 대한 정확한 정보제공 및 사회적 공감대 형성 등이 필요하다는 인식을 하고 있다. 조사결과 및 정책적 제언 사항을 정리하면 다음과 같다.

① 질병가축 (살)처분에 대한 동물복지 관점에서의 접근이 필요하다.

조사 결과 소비자들의 질병가축 처리에 대한 관심이 높은 것으로 나타났다. 특히 동물복지 관점에서 질병가축 처리에 대한 접근이 중요하다는 것을 알 수 있다.

② 질병가축 (살)처분에 대한 정확하고 구체적인 소비자 정보제공이 선행되어야 한다.

질병가축에 대한 (살)처분의 필요성이나 문제점, 애로사항 등에 대한 소비자 정보제공이나 공감대 형성이 전혀 이루어지지 않은 상황에서 매스컴 등에서 단편적으로 제공하는 정보만을 접하게 됨으로써 질병가축 (살)처분에 대한 이해나 공감대가 이루어질 수 없고, 왜곡된 인식을 가질 수밖에 없다. 따라서 대규모 가축 질병 발생이 토착화 되는 상황에서 소비자들의 인식제고를 위해서는 질병가축 처리에 대한 충분한 정보를 제공 받아야 한다.

③ 질병가축 (살)처분에 대한 패러다임 전환을 위해서는 적합한 기술개발과 함께 소비자 인식제고가 필요하다.

질병가축 처리와 관련하여 대부분의 소비자들은 매스컴 등을 통해 대규모 매립하는 방식을 접해 왔기 때문에 매립 방식에 대해서는 인지하고 있다. 반면, 소각에 대해서는 거의 인지도가 낮기(5.9%만이 접한 경험이 있는 것으로 응답) 때문에, 향후 소각으로의 전환이

이루어질 때 소비자 인식제고가 병행되어야 한다. 따라서 적합한 기술개발과 함께 소비자 인식제고를 위한 정보제공도 병행되어야 한다.

④ 질병가축 (살)처분 참여자에 대한 배려를 위해서는 (살)처분에 대한 사회적 인식 제고가 선행되어야 한다.

소비자 인식으로 볼 때 살처분 참여자가 부정적인 영향을 받을 것에 대한 우려가 높고, 충분한 배려를 받지 못한다고 인식하고 있다. 이러한 공감대를 바탕으로 살처분 참여자에 대한 치유적 접근이 필요하다. 또한 질병가축 (살)처분에 대한 중요성 및 당위성 등의 사회적 공감대가 형성되면 살처분 참여자에 대한 접근이나 배려 문제도 충분히 제공되어 질 수 있는 계기가 마련될 것이다.

8) 가축 살처분 관련 1차년도 사업 종료 성과 발표회

① 일시: 2018년 12월 21일, 오후2시~4시

② 장소: 서울 명동 ywca 4층 대강당

③ 참석: 연구 총괄책임(건국대학교 김진만 교수) 외 소비자 100여명

④ 내용: 친환경 및 윤리에 기반한 대량 살처분 기술개발(선회식 소각로를 적용한 전염성 동물 사체 이동식 소각기술 개발) 현황보고 및 가축 살처분 관련 소비자 인식 조사 결과 발표

(2) 2차년도 연구수행 내용 및 결과

1) 2차년도 연구수행 내용

① 살처분 가축 처리 대국민 인식제고를 위한 대국민 홍보매체 개발 개요

ㄱ. 축산, 방역, 동물복지, 환경, 사회조사 전문가 등으로 구성된 전문가 그룹을 통한 홍보매체 내용 자문

ㄴ. 살처분 가축처리에 관한 소비자 인식조사 결과물을 활용하여 내용 구성

ㄷ. 동물복지 및 생명윤리에 입각한 살처분 매뉴얼 내용 포함

ㄹ. 가축 살처분 과정 참여자의 트라우마 관련 내용 수록

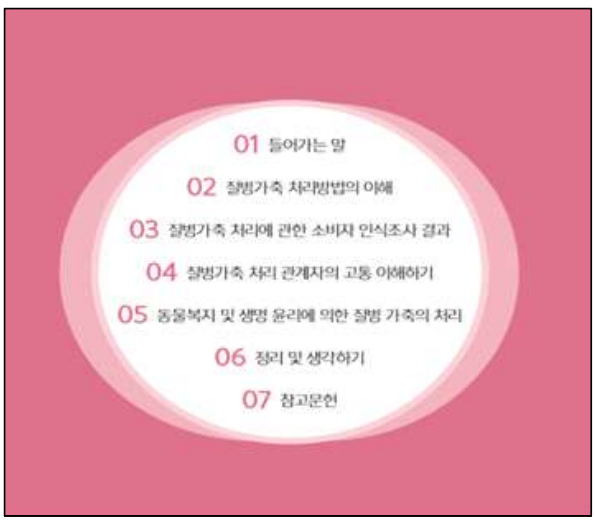
② 대국민 교육 및 홍보를 위한 지역 네트워크 구성 및 활동

ㄱ. 서울, 경기, 충청, 전라, 영남권의 권역별 지역 소비자단체 중심으로 교육 및 홍보 활동 전개(20여 곳 네트워크 조직 활용)

2) 2차년도 연구수행 결과

① 살처분 가축 처리 대국민 인식제고를 위한 대국민 홍보매체 개발

ㄱ. 대국민 홍보 및 교육 용 책자 개발



ㄴ. 책자내용: 1차년도 살처분 가축처리 및 관련 종사자, 동물복지 등과 관련한 의식조사 결과를 바탕으로 질병가축 처리방법의 이해, 질병가축처리에 관여하는 관계자의 고통과 어려움을 이해하고, 이들 종사자들이 트라우마를 치유하고 일상에 복귀할 수 있는 체계적 관리 방법, 동물복지 및 생명윤리에 근거한 질병가축의 처리 매뉴얼 등을 수록함

㉮ 책자내용 chapter 2: 질병가축 처리 정책의 이해

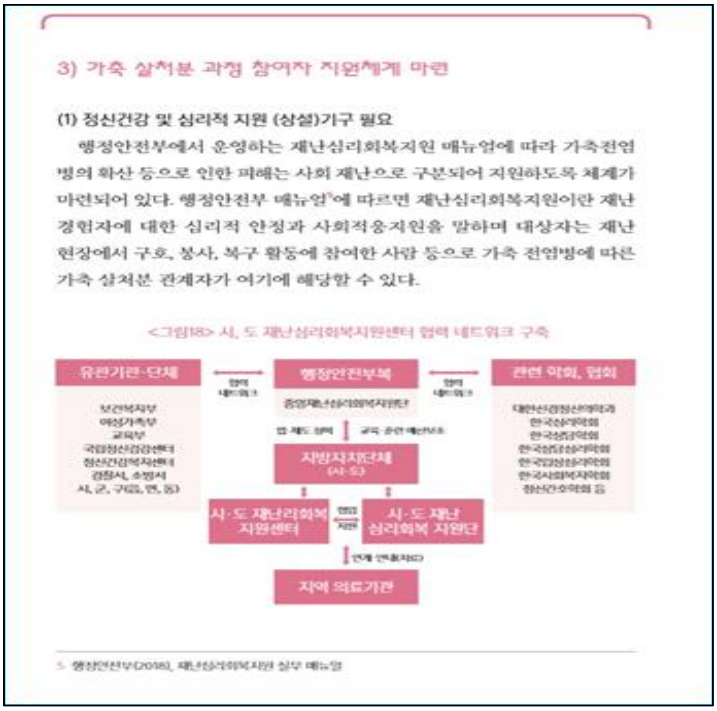
Chapter 2에서는 질병가축 처리 정책 전반에 대한 소개 및 정보를 수록하여 소비자들에게 가축질병이 발생하면 어떤 과정으로 처리하는지 이해를 돕고자 함. 살처분, 저장조를 활용한 사체처리, 매몰, 랜더링, 화학적 처리 및 연구개발 중인 이동식 소각처리방법을 수록함

㉯ 책자내용 chapter 3: 질병가축 처리 관련 소비자 인식 조사 결과

chapter 3에서는 1차년도에 조사한 질병가축 처리 관련한 소비자 인식 조사 결과를 수

록함

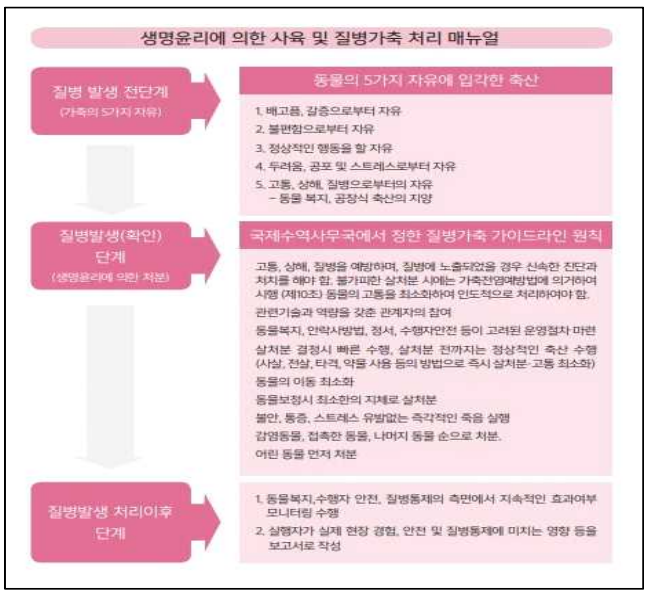
㉰ 책자내용 chapter 4: 질병가축 처리 관계자의 고통 이해하기



Chapter 4에서는 질병가축 처리 관계자의 고통을 이해하는 장으로 대규모 질병가축 처리에 참여하는 관계자들이 겪는 트라우마에 대한 이해, 정신적 및 육체적 지원을 위한 지원체계 마련 등을 수록함

㉱ 책자내용 chapter 5: **동물복지 및 생명윤리에 의한 질병가축의 처리 매뉴얼**

Chapter 5에서는 가축의 기본적인 복지와 부득이한 질병 발생으로 살처분 시 생명윤리 및 동물복지에 입각한 살처분을 해야 하는 처리 매뉴얼 등을 수록함



② 대국민 교육 및 홍보를 위한 지역 네트워크 구성 및 교육 홍보활동 결과

ㄱ. 교육 및 홍보활동 목표

㉮ 질병가축 살처분 처리방법의 올바른 이해

㉯ 질병가축 처리 종사자의 고통이해와 체계적인 지원 등의 이해

㉰ 동물복지 및 생명윤리에 입각한 질병가축의 살처분 방법 이해

㉱ 소비자 측면에서의 가축질병 발생처리 전과정의 이해도 제고 목표

ㄴ. 전국적 소비자단체 네트워크를 활용한 교육 및 홍보 진행

서울, 경기, 충청, 전라, 영남권의 권역별 지역 소비자단체 중심으로 교육 및 홍보활동 전개(20여곳)

ㄷ. 지역별 교육 홍보 진행 결과

총 20회 1,003명 수강

번호	지역	일시 및 장소	진행결과
1	서울	2019.08.20. 10:00~12:00/ 중구 상동빌딩 강당	53명
2	경기 파주	2019.11.13. 16:00~17:00 /파주 교하향교회의실	25명
3	경기 하남	2019.10.28. 08:30~09:30/ 하남모범평생교육센터 강당	52명
4	충청 아산	2019.11.08. 10:00~11:00/아이온어린이집	42명
5	충청 금산	2019.11.04. 11:30~13:00/ 금산읍 마을회관	43명
6	전북 전주	2019.10.23. 16:00~17:00/전북소비자정보센터 3층	53명
7	전북 전주	2019.11.04. 14:00~15:00/전북소비자정보센터 3층	56명
8	전북 정읍	2019.10.18. 13:00~14:00/연지동 주민센터 2층	50명
9	광주광역시	2019.10.23. 13:00~14:00/광주여성단체협의회 강의실	67명
10	인천광역시	2019.11.04. 15:00~16:00/인천상인연합회 8층 대강당	50명
11	경남 양산	2019.10.18. 11:00~12:00/ 양산자원봉사센터 강당	56명
12	전북 완주	2019.10.23. 14:00~15:00/봉동 노인회관	45명
13	전북 고창	2019.10.23. 13:00~14:00/고창종합사회복지관	51명
14	전북 부안	2019.10.31. 15:30~16:30/부안 현대아파트관리사무소 회의실	42명

15	전북 익산	2019.10.24. 13:00~14:00/건보익산지사 회의실	50명
16	전북 진안	2019.10.25. 14:40~16:00/진안주공1차아파트 입주 대표회의실	40명
17	전북 진안	2019.10.25. 17:30~18:30	48명
18	서울	2019.10.15. 09:00~10:00/상동빌딩 6층 강당	38명
19	서울	2019.11.20. 10:00~11:00/ 명동 주부회관	102명
20	서울	2019.11.29. 10:00~11:00/ 명동 주부회관	40명
계		총 참여인원	1,003명

ㄹ. 교육전후 인지도 변화 측정 결과

㉮ 교육 및 홍보 활동에 참여한 1,000여명 소비자 대상으로 대규모 “질병 발생 가축 처리 정책 이해하기” 교재를 바탕으로 교육을 실시한 이후 교육 만족도 및 교육 내용 이해도를 조사함

㉯ 1,000여명 교육생 중 연령대는 40대 23%, 50대 31.6%, 60대 이상 40.0%, 기타 3.4%로 나타남. 교육 지역은 서울, 경기 하남, 인천, 충청 아산, 경남 양산, 전북 전주, 진안, 정읍, 등에서 진행함. 강사는 교재를 바탕으로 강사교육을 수료하였으며, 부교재로 PPT 교재를 활용하여 교육을 진행함. 연구과제에서 지역 교육 진행예산은 별도로 없으며, 각 지역에서 진행함

㉰ 가축질병 발생 및 처리와 관련한 유사 교육 경험은 13.6%가 유사한 교육을 경험한 적이 있다고 응답, 86.4%는 처음 접하는 교육이라고 응답함

㉱ 교육 내용에 대한 이해도는 이해하기 용이하였다는 응답이 82.9%로 높게 나타난 반면, 17.1%는 이해하기 어려웠다는 반응이 나타남

㉲ 교육 이후 질병가축 처리방법에 대한 이해는 85.3%가 이해하게 되었다고 응답, 보통을 포함하여 14.8%는 이해가 잘 되지 않은 것으로 나타남

㉳ 질병가축 처리에 관여하는 종사자들의 고통에 대해서는 91.5%가 이해하게 되었다고 응답, 가축 살처분 과정이나 기타 교육 내용보다 월등히 높은 수준으로 그동안 교육 전에는 살처분 과정의 동물이나 농장주 등에 대한 고려만 염두에 두고 있었으나 살처분, 매립 등 가축 살처분 전반에 종사하는 관계자들의 고통에 대해서 이해하는 계기를 마련한 것으로 나타남

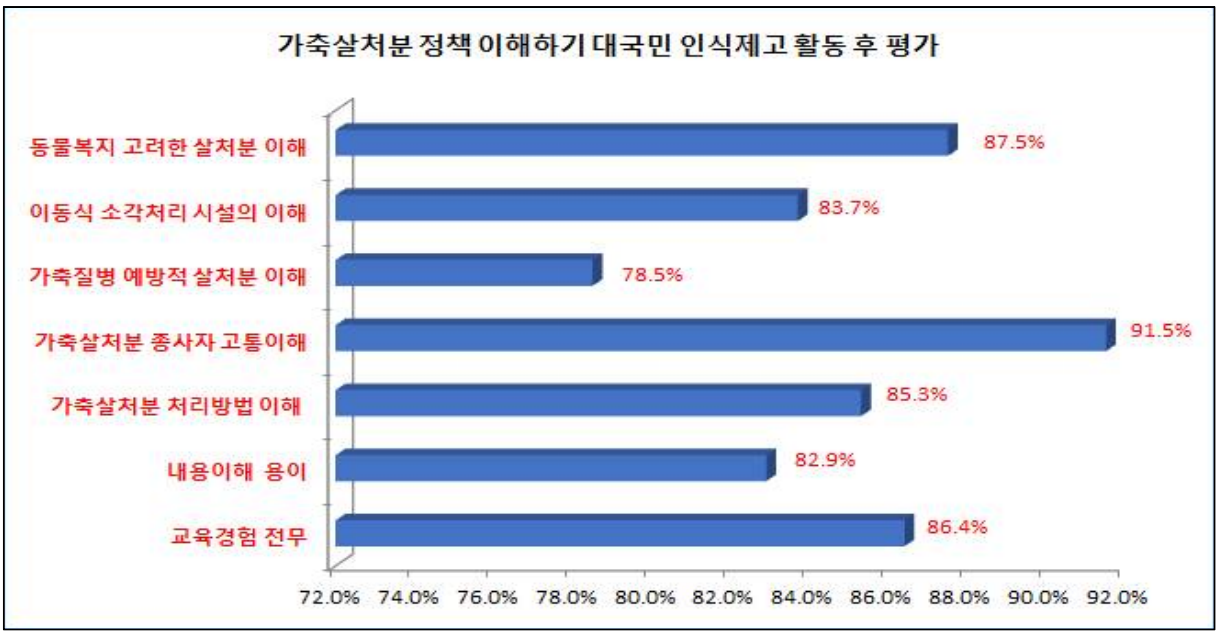
㉴ 대규모 가축 질병이 발생하면 예방적으로 살처분 하는 것에 대한 이해는 78.5%가 이해하게 되었다고 응답하였으나, 21.5%는 이해하기 어렵다고 응답. 전염 예방 차원의 살처분이라고 해도 질병에 전염되지 않은 가축을 예방적으로 살처분 하는 것에 대한 반감을 표시함

㉵ 이번 연구에서 개발 중인 이동식 소각시설과 관련하여서 83.7%가 이동식 소각처리 방식에 대한 공감도를 표시함. 동물복지를 고려하는 질병가축 처리방법에 대한 설명에 대해서는 87.5%가 이해하게 되었다고 응답함. 이번에 실시한 가축질병 발생 처리정책 이해하기 교육과 유사한 교육이 있을 경우, 참석하여 재교육을 받고 싶다는 응답이 91.3%로 나타나 향후 유사한 교육 확대가 필요함

③ 질병가축 살처분 관련 소비자인식조사 결과 및 대국민 인식제고 활동 결과 총평

ㄱ. 1차년도 소비자 인식 조사 결과 활용

㉮ 질병가축의 처리에 대한 일반 소비자 인식 조사가 전무한 상태에서 일반 소비자의 인식을 파악 하여 질병가축 처리 방식의 패러다임 전환 논의를 위한 기초 자료로 활용하게 됨. 동물복지에 대한 관심이 높은 상황에서 거의 토착화된 가축 질병(구제역, AI 등) 발생과 사후처리 문제 등에 대해 일부 관계자 및 전문가 등에 의해서만 논의가 이루어지던 구조에서 일반 소비자들의 인식을 광범위하게 파악하여 문제해결의 기초 자료로 활용하게 됨



ㄴ. 2차년도 인식제고 활동

㉮ 1차년도 소비자 인식조사를 토대로 질병가축 살처분 과정 및 참여자에 대한 이해, 생명윤리 및 동물복지에 근거한 살처분 등의 내용을 수록한 홍보책자를 개발하여 소비자 인식제고에 활용함

㉯ 전국 20여개 지역에서 1,000여명을 대상으로 인식제고 홍보 활동을 진행한 결과, 가축 살처분 처리 관련 종사자들의 고통을 공감하게 된 비율이 가장 높고(91.5%), 동물복지를 고려한 살처분 필요성 공감(87.5%), 가축 살처분 관련 처리 방법에 대한 이해(85.3%) 순으로 교육 효과가 나타남. 재교육에 대한 희망도 높게 나타나 향후 소비자 대상으로 정책 인지도 제고를 위한 활동 및 추가적인 교육기회 등이 제공되어 질 필요성이 있음

3. 목표 달성도 및 관련 분야 기여도

3-1. 목표

가. 폐가축 소각 전처리시스템 개발

(1) 파쇄기 제작

(2) 마이크로웨이브 건조장치 제작

(3) 파쇄기 적용시험

(4) 마이크로웨이브 건조장치 적용시험

나. 이동식 차량 장치 개발

(1) 고온의 소각로 장착을 위한 차체 설계 및 개조 기술 개발

1) 3차원 CAD를 이용한 차체 개조 형상 설계 기술 개발

2) 소각로 장착을 위한 차량 개조 설계 수행

(2) 가상 환경에서 주행 시험을 통한 이동식 차량 장치의 검증

1) 다물체 동역학을 이용한 트레일러의 실제 사용 지역 가상환경에서 운전 가능성 확인

2) 이동식 차량의 전복 가능성 확인 및 개선 수행

(3) 개조 차량 제작 및 운용/유지 보수 기술 개발

1) 소각로 장착을 위한 차량 개조 수행

2) 개조 차량 운용을 위한 운용 기술 표준화

3) 제품 전주기 관리 시스템을 이용한 개조 차량 유지 보수 및 운용 기술 개발

다. 소형 이동식 소각로 개발

(1) 100 kg 급 소각로 시제품 제작

(2) 연료저장 호퍼 제작

(3) 연료이송 설비 제작

(4) 환경 설비 제작

라. 본 과제에서 개발한 소형 이동식 소각로의 살처분 절차

1. 소각 및 이동식 소각시설

1.1 소각방법 및 장소의 선택

- 사체를 소각하는 경우는 사체에 직접 열을 가하여 연소하는 방식의 소각시설을 차량 등에 탑재하여 이동식으로 만든 시설을 적극 활용한다.

1.2 장비 및 준비물

- 이동식 소각시설 차량, 포크레인 또는 집게차(사체 상차용), 사체운반차량(바닥의 오물이 새지 않고, 덮개가 있는 차량), 소독차량, 비닐(적재함을 깔고 덮을 수 있는 량), 작업복・장화・헬멧・장갑・고글 등 개인보호구 등

1.3 이동식 소각시설의 처리요령

- 사체의 소각 시 가축이 살처분 완료된 후 소각 처리한다.

- 이동식 소각시설은 농장 내에서 소각을 실시하고, 해당 이동식 소각시설의 사용 방법에 따라 실시한다.

- 사체를 소각 후 남은 잔존물은 매몰 처리한다.

1.4 공공 소각시설로 이동하여 소각 시 차량적재 및 운반요령

- 살처분 대상 가축을 살처분 완료한 후 사체를 소각장소로 운반한다.

- 사체처리는 가축방역관의 지시, 감독 하에 적재・운반・소각 처리・사후처리를 실시한다.

- 운반차량의 적재함 바닥은 혈액, 타액 등 분비물, 분뇨 등 오물이 새지 않도록 설비되고, 덮개가 있는 차량으로 지정하고, 운반차량 안에는 운반 중 오물누수 등 긴급 상황에 대비하여 소독약품 및 휴대용 소독장비 등을 갖추어야 한다.

- 적재함 바닥을 혈액 등이 유출되지 않도록 비닐 등으로 넓게 덮고 소독약을 살포 한 후 사체를 적재한다.

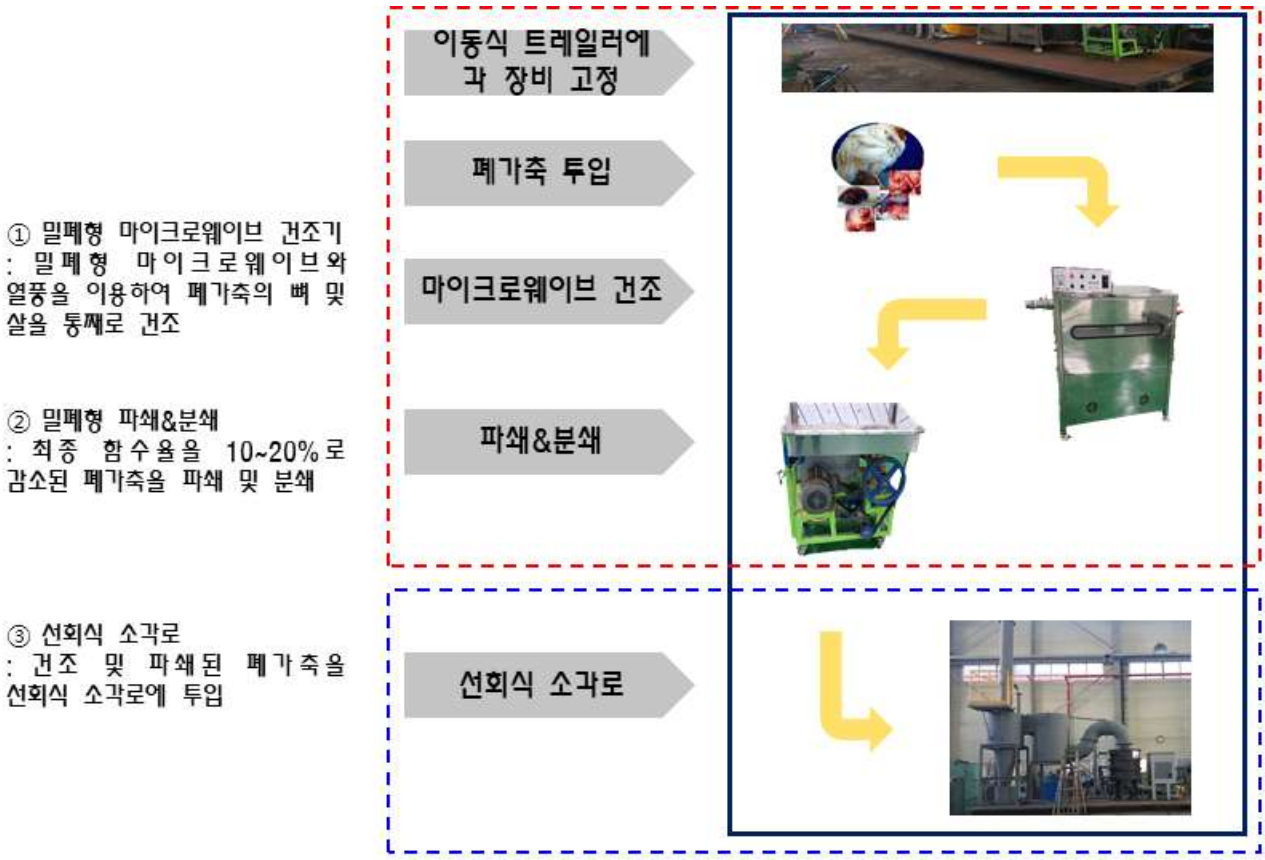
- 사체 적재 시 최대한 오염되지 않도록 적재하고 적재한 사체의 윗부분에 소독약을 살포한 후 비닐 등으로 새지 않도록 덮고, 차량적재함 덮개를 덮고, 차량 내・외부를 소독한다.

- 운반 시 차량에는 가축방역관이 탑승하여 운반하며, 운반차량은 출발하여 처리장소로

이동하는 과정 중 통제초소에서 소독을 실시하는 경우를 제외하고 타 장소를 경유 하거나 정차하지 않고, 이동시에는 방역사항을 고려하여 최단거리 경로를 지정하여 운행한다.

- 운반차량이 소독시설 입구에서 차량 내·외부를 소독하고, 최대한 오염되지 않도록 사체를 하차한다.

- 하차 완료 후 운반차량은 소독시설 내에서 즉시 세차·소독을 실시한다.



폐가축을 이동하기 어려운 현실을 감안하여 각 장비의 모듈화 및 이동식 트레일러를 통해 가축전염병 긴급 발생 시 현장을 찾아갈 수 있어 긴급 대응 가능

그림 1. 본 과제에서 개발한 소형 이동식 소각로의 살처분 절차 모식도

1.5 공공 소각시설에서의 소각요령

- 소각시설에 도착한 사체는 지체 없이 처리한다.

- 사체는 최대한 안전한 방법으로 소각시설로 운반한다.

- 소각 후 남은 뼈와 재를 소각 장소에서 매몰기준에 따라 처리하고, 사체를 운반한 동일한 차량으로 운반하는 등 방역상 교차오염이 되지 않도록 한다.

- 소각 시설에서는 처리공정에 대한 관리사항을 기록하고, 관계관의 요구 시 열람 할 수 있도록 한다.

- 소각 시설에서는 작업 전후 및 휴식 중에 작업기구, 운반차량, 처리장 내 외부를 소독을 실시한다.

- 공공 소각시설을 이용할 경우 해당 시설의 소각처리 요령에 따라 안전하게 소독 한다.

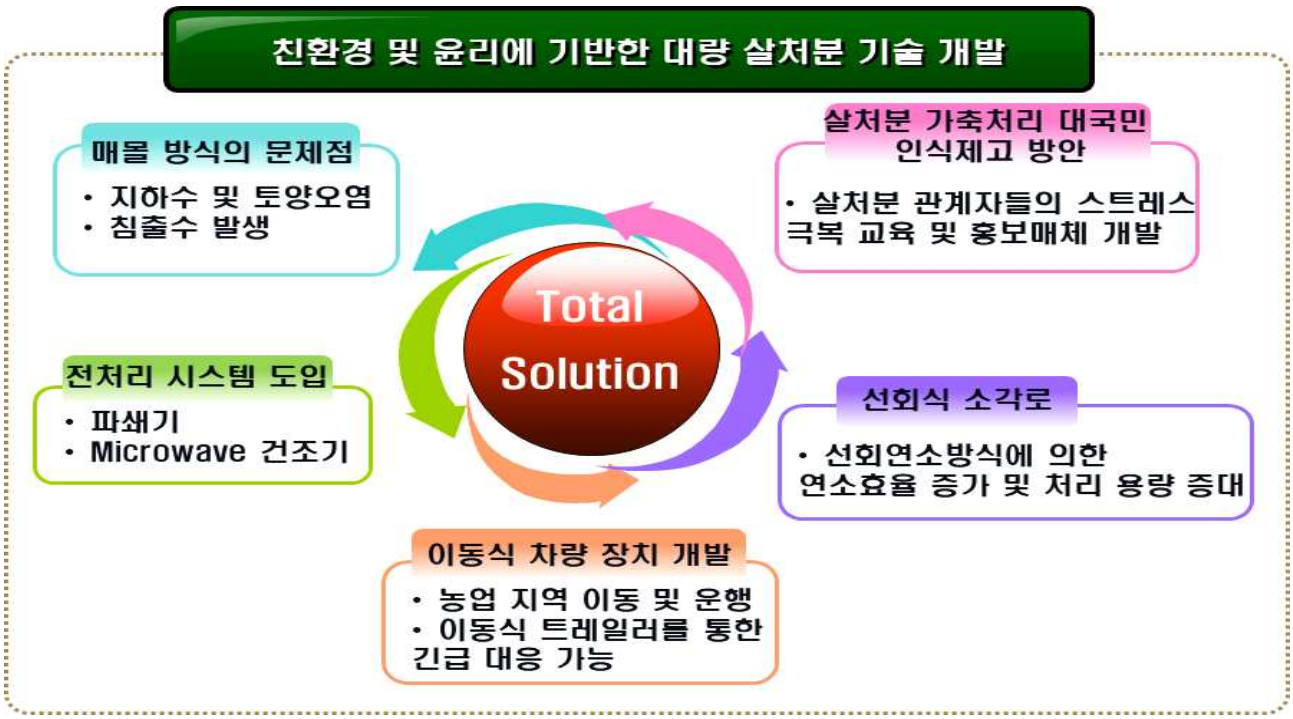
1.6 사후 방역조치사항

- 사체 운반자는 마지막 운반작업이 끝난 후 최소한 7일간 우제류 가축 및 생산물을 운반해서는 안된다. 다만 다른 구제역 살처분 사체를 처리하기 위해 출입하는 경우는 그러하지 아니하다.

- 소각처리 작업자가 처리장을 벗어나고자 할 경우에는 착용한 모든 의복, 신발, 모자 등은 벗어 소독수에 담가 충분히 소독시키고 온 몸을 깨끗이 목욕한 후 새로운 의복으로 갈아입고 최소 7일간은 가축사육농장, 가축시장 및 도축장 등 가축과 접촉할 수 있는 장소에는 출입하지 않아야 한다. 다만 다른 구제역 살처분 사체를 처리하기 위해 출입하는 경우는 그러하지 아니하다.

- 소각처리를 사용된 차량·기구 및 도구, 장소 등은 즉시 소독을 실시한다.

마. 세부과제 간 개발된 기술의 연계 효율성



바. 살처분 가축처리 대국민 인지도 조사 및 인식제고

(1) 살처분 관련한 대국민 인식조사를 통한 문제점 파악 및 이를 토대로 동물복지 및 윤리에 입각한 살처분 관련 대국민 인식제고

3-2. 목표 달성여부

가. 폐가축 소각 전처리시스템 개발

구분 / 개발내용	진도 (%)	목표 달성여부
○ 파쇄기 제작	100	달성
○ 마이크로웨이브 건조장치 제작	100	달성
○ 파쇄기 및 마이크로웨이브 건조장치 적용시험	100	달성
총 진도율	100	

나. 이동식 차량 장치 개발

구분 / 개발내용	진도 (%)	목표 달성여부
○ 고온의 소각로 장착을 위한 차체 설계 및 개조 기술 개발	100	달성
○ 가상 환경에서 주행 시험을 통한 이동식 차량 장치의 검증	100	달성
○ 개조 차량 제작 및 운용/유지 보수 기술 개발	100	달성
총 진도율	100	

다. 소형 이동식 소각로 개발

구분 / 개발내용	진도 (%)	목표 달성여부
○ 100 kg급 소각로 시제품 제작	100	달성
○ 연료저장 호퍼 제작	100	달성
○ 연료이송 설비 제작	100	달성
○ 환경 설비 제작	100	달성
○ 제어시스템 제작	100	달성
○ 장기 연속운전을 통한 성능검증 (150시간 = 5시간/일x30일)	100	달성
총 진도율	100	

라. 살처분 가축처리 대국민 인지도 조사 및 인식제고

구분 / 개발내용	진도 (%)	목표달성 여부
○ 살처분 관련한 전문가 자문 등을 통한 설문 조사지 개발	100	달성
○ 살처분 관련 대국민 인식 1,000명 조사 실시	100	달성
○ 홍보물 및 살처분 관련 윤리적 처리 매뉴얼 개발	100	달성
○ 전국 소비자 대상 교육 및 홍보 활동(1,000명)	100	달성
총 진도율	100	

4. 연구결과의 활용계획 등

4-1. 연구개발 결과의 활용방안

(1) 가축전염병에 걸린 축종을 고려한 이동식 소각로 처리 원천기술 개발에 활용

(2) 상시 발생되는 살처분 가축사체와 폐사체의 이동식 소각로 처리를 위한 장치개발 및 산업화

(3) 개발된 본 기술에 의해 우리나라 대부분의 축산농가가 안고 있는 살처분 가축사체와 폐사체 관련 현장 애로사항을 해결하는데 활용

(4) 살처분 가축사체와 폐사체의 이동식 소각로 처리 기술 산업시장 초기형성 산업화 기반 마련에 활용

(5) 살처분 가축사체와 폐사체의 친환경 처리를 통해 환경오염 최소화에 활용

(6) 소각시스템 기본형은 지정된 장소에 고정 설치하여 운영하지만, 컴팩트하게 일체형으로 제작되어 차량 탑재가 가능한 이동식 설비로 축산 농가 현지 긴급대응이 가능함

(7) 공업로, 발전용 보일러, 산업용 보일러 분야 등 난연성 폐기물 연소기술에 활용 가능

1) 각종 난연성 폐기물 소각로: 그물 같은 해양폐기물, 타이어 같은 자동차 폐기물, 의료 폐기물 등 일반 연소로로 태우기 어려운 폐기물에 대한 소각으로 활용 가능함

2) 각종 폐기물 소각로(공장, 휴게소, 병원, 유원지, 관공서, 건설현장, 군부대, 폐기물처리시설업, 섬, 큰배)에 적용 가능함

(8) 최근 아프리카돼지열병의 발생으로 대규모 돼지 살처분이 이루어짐. 기존의 조류인플루엔자(AI), 구제역과 달리 처음 발생한 돼지열병으로 대규모 돼지 살처분이 이루어짐. 살처분 과정 및 처리 이후 문제점 등이 지속적으로 보도되고 있는 상황임(사체 처리이후 토양 및 지하수 오염 우려). 이러한 상황에서 질병가축의 살처분 관련한 필요성이나 과정 등에 대한 정책 이해도를 확대할 필요가 있음

(9) 올해 아프리카돼지열병 발병으로 발생농가 인근 지역의 가축 살처분 및 질병 확산 방지를 위해 정부에서 발생지역 출입을 금지하는 등 방역활동에 심혈을 기울이는 것을 보도를 통해 접했는데 이와 관련한 교육을 실시하여 유익한 교육이었다는 평가를 받음

(10) 본 연구과제에서 개발한 질병가축처리 관련한 과정, 질병가축처리에 관계하는 종사자들의 어려움, 동물윤리에 입각한 살처분 등의 내용이 포함된 홍보물(책자)을 활용하여 대국민 인지도 확대에 활용할 것을 제안함. 질병가축 살처분 정책이 그동안 관계자들에 의해서만 논의가 이루어지던 구조에서 일반국민에의 인지도를 확대시켜 향후 대규모 질병 가축 발생 시 처리와 관련하여 패러다임 전환이나 정책 추진 시 이해의 폭을 넓힐 필요가 있음

4-2. 기대성과

가. 기술적 측면

(1) 살처분 가축의 이동식 소각로 처리 기술 개발을 통한 매몰에 의한 환경오염 문제 해소

(2) 이동식 소각로 처리 장치 개발로 축산농가의 현장 애로사항 해결

(3) 살처분 가축사체와 폐사체의 이동식 소각로 처리 기술을 통한 고부가가치 창출

(4) 국내 환경에 적합한 가축사체의 자원화 기술 개발을 위한 기반구축

(5) 살처분 가축사체와 폐사체의 재활용 기술개발에 의한 환경친화형 자원 재순환시스템 구축

나. 경제·산업적 측면

(1) 살처분 가축사체와 폐사체에 의한 오염방지를 통해 사회적 안정에 기여

(2) 가축전염병에 의한 안전한 처리방법 및 환경오염 저감을 통한 축산경쟁력 확보

(3) 기술개발 완료 후 참여기업에 기술이전 실시에 의한 수입 창출

(4) 살처분 가축사체와 폐사체의 이동식 소각로 처리 기술 개발을 통한 산업시장 초기형성 산업화 기반 마련

(5) 살처분 가축사체와 폐사체를 농업적으로 이용할 경우 폐기될 때 발생되는 처리비용(매몰지 확보 등) 감소와 매몰 시 발생되는 악취 및 유해 미생물의 발생 억제

(6) 차량 탑재가 가능한 이동식 설비로 AI발생 시 현지 긴급대응이 가능함

1) 공업로, 발전용 보일러, 산업용 보일러 분야 등에 기초 연소기술 제공

2) 2017년 기준으로 약 1% 시장을 점유할 경우 180억의 시장 창출이 가능할 것으로 기대

(7) 주기적인구제역 및 AI 발생 시 대용량 소각처리 수요에 신시장 개척 기대

4-3. 파급효과

가. 기술적 측면

(1) 연소기술의 발전: 국내 기술로서 차별화된 기술의 고성능 화장로 개발로 동물사체는 물론 일반 유기성, 무기성 폐기물 에너지화, 소각기술발전에 기여

(2) 친환경 윤리기반의 고효율 연소시스템 상용화로 화석에너지 사용절감 및 오염물질 배출 최소화

(3) 각종 폐기물의 연료화로 지구 환경 보전

(4) 소각시간 단축: 기존시스템에 비해 2배 이상 빠름 (소각시간 30-40분 (타사 60분 이상), 예열시간 1/10 수준, 냉각시간 1/20 수준으로 단축)

(5) 연료비 절감: 처음 점화를 위해 필요한 석유와 목재 연료 외에 높은 소각효율로 인한 사체 자체 연소로 인해 연료비 1/2로 감소

(6) 공해저감: 선회식 연소로에 의한 고온연소 구현으로 CO 〈 100 ppm 실현 (완전연소에 근접)

(7) 설치면적: 기존시스템에 비해 1/2 이상 축소

(8) 간편한 유지보수: 내화벽돌이 필요 없고 클링커 생성이 적으며 간단한 구조로 인해 유지보수가 용이

(9) 선회연소방식에 의한 초고온 연소와 배기가스 처리 시스템을 장착하고 배기가스 재순환 연소를 통한 악취제거, 그리고 나무 등 바이오매스 연료를 사용, 친환경적인 시스템을 구축 가능

(10) 소각시스템 기본형은 지정된 장소에 고정 설치하여 운영하지만, 컴팩트하게 일체형으로 제작되어 차량 탑재가 가능한 이동식 설비로 현지 긴급대응이 가능함

(11) 공업로, 발전용 보일러, 산업용 보일러 분야 등에 기초 연소기술 제공

나. 경제적・산업적 측면

(1) 연료 사용량 절감: 응용범위가 광대한 고효율 연소시스템 기술개발로 경제 산업 전반의 연료사용량 절감으로 인한 경쟁력 향상

(2) 본 기술개발 및 추가 응용 연구를 통해 폐기물을 효과적으로 자원화 할 수 있는 기술로 적용할 경우 연료 수입 대체 효과 기대

(3) 본 연구 개발 기술 및 응용 기술을 통한 수출량 증대로 국가적으로 이익 실현 가능

(4) 4배 이상의 수익성 개선: 투자비, 운영비, 유지 보수비 그리고 빠른 소각시간 등으로 기존의 시스템보다 4배 이상의 수익 개선 기대

다. 사회적 측면 등

(1) 고용 창출: 고효율 친환경 연소시스템 시장의 저변 확대로 고용 창출

(2) 국가 경쟁력의 잠재적 향상: 에너지 안보 강화 및 대체에너지 기술 개발

(3) 가축 폐사 매몰에 따른 2차 환경오염 해소 가능한 소각설비 환경오염방지에 기여

(4) 일반 축산 가축사체 및 전염병에 의한 대량 살처분 소각로 분야: 정기적으로 발생되는 가축농가의 폐사 가축 및 구제역등 대규모 살처분 기술 활용으로 사회불안 조기 대응

(5) 이동식 소각로: 폐사가축을 이동하기 어려운 현실을 감안하여 각 장비의 모듈화를 통해 현장을 찾아가는 이동식 소각로 운용으로 긴급 대응 가능

4-4. 기술이전

[첨부1]

기술료 감면 신청서

(단위 : 원)

연구개발과제 현황	사 업 명	농림축산식품 연구개발사업 지정공모과제		연구과제번호	318051-2	
	연구과제명	친환경 및 윤리에 기반한 대량 살처분 기술개발				
	연구기관명	건국대학교	연구책임자	김진만	참여기업명	㈜화성비엔텍
	연구협약일	2018.04.28	연구기간	2018.04.26.~2019.12.31		
	연구개발비	정부출연금	기업부담금	기타 ( )		계
		100,000,000	116,666,000			216,666,000

기술실시내용	성과활용명	선회식 연소로	실시(활용)기간	2019.01~2019.12.31	
	지재권 종류	특허	실시권 유형	직접 실시	
	* 지재권이 출원(등록)인 경우	명 칭	환형 연소기 냉각장치 / 클링커방지 기능이 보강된 선회식 연소기		
		번 호	2016-0105074 / 2015-0080629	일 자	2019.01~
	실시기관	기관명	㈜화성비엔텍	기관유형	중소기업
		주 소		대 표 자	한기섭
		사업자번호	113-81-67378	전화번호	
		부서(담당자)	기술연구소(이영환)	e-mail	

기술료 감면	감면근거		기술료 납부예정일	
	감면사유 및 내용			
	감면금액 산출내역			

농림축산식품부 소관 연구개발사업 운영규정 제35조 제9항에 따라 위와 같이 기술료 감면신청서를 제출합니다.

붙임 1. 연구개발과제 개요 1부.
2. 연구계획서 또는 연구결과보고서 등 1부.
3. 지식재산권을 포함하는 기술실시인 경우 해당 증빙자료(특허 등록증, 출원증 등) 1부.

2019년 11월 13일

주관연구기관 건국대학교 김진만 (인)

농림식품기술기획평가원장 귀하

붙임 1. 참고문헌

1. Kim HJ, Kim MR. Analysis on Worry about Meat Safety and Use Status of Meat-related Labeling of Adult Consumers. J East Asian Soc Diet Life 2019;29:291-302.
2. Park HJ. A Study on The Consumption Pattern of Meat in Korea. Daegu, South Korea, Social Science Research Institute Catholic University of Taegu Hyosung 2016.
3. Chang JB, Park SJ, Woo BJ. Prosocial Preference for the Consumption of Livestock Products. Naju, South Korea, Korea Rural Economic Institute 2019.
4. Anomaly J. 2019. Intensive Animal Agriculture and Human Health. New York, Routledge Handbook of Animal Ethics.
5. Lee GJ et al. Animal Infectious Disease Preventive Zone Based on Livestock Vehicle Movement Network. Cheonan, Korea Academia-Industrial cooperation Society 2019.
6. Hahm TS. A Study on Legislative Improvement of Livestock Stamping Out. Incheon, South Korea, The Institute for Legal Studies, INHA UNIVERSITY 2019.
7. Kim HS, Park S, Jung WH, Srinivasan S, Lee SS. The Effect of Soil Characters on Removal of Odorous Gases during Carcasses Degradation with Efficient Microorganisms. Seoul, Journal of Korean Society of Environmental Engineers 2014.
8. Kroschewski A, Kramer M, Micklich A, Staubach C, Carmanns R, Conraths FJ. Animal disease outbreak control: the use of crisis management tools.Rev Sci Tech 2006;25:211-21.
9. Kim SH, Park HM, Joo YJ, Chun MS. Survey on the current condition of whom participate in Animal bury. Seoul Seoul National University 2017.
10. Oh SH. (A)Research on eco-friendly treatment of livestock due to foot and mouth disease - burial, rendering, chemical, incineration, etc. Seoul Kwangwoon University 2011.
11. 김석호 외(2017), 가축매몰(살처분)참여자 트라우마 현황 실태조사, 2017년도 인권상황실태조사 연구용역보고서
12. 박종무(2019), 살아있는 것들의 눈빛은 아름답다. 도서출판 리수
13. 박종무(2019), 가축전염병으로 인한 가축 살처분에 대한 생명윤리적 고찰, [가톨릭대학교 대학원 생명윤리학 박사학위 논문]
14. 오승호(2011), 구제역으로 인한 친환경적 가축처리방안에 관한 연구, 광운대학교 환경대학원 환경공학전공 석사학위 논문

15. 한국여성소비자연합 (2018), 질병가축처리에 관한 소비자 인식조사 보고서

16. 행정안전부(2018), 재난심리회복지원 실무 매뉴얼

17. 농림축산식품부, 가축전염병 예방법[시행 2019. 7. 1.], 동물도축세부규정 [시행 2019. 5. 22.], 구제역 긴급행동지침【SOP】, [2018.1.18.]

[별첨 1]

연구개발보고서 초록

<table>
<tr><td rowspan="2">과 제 명</td><td colspan="5">(국문) 친환경 및 윤리에 기반한 대량 살처분 기술 개발</td></tr>
<tr><td colspan="5">(영문) Development of incinerate device for butchery animal</td></tr>
<tr><td>주관연구기관</td><td colspan="2">건국대학교 산학협력단</td><td rowspan="2">주 관 연 구
책 임 자</td><td colspan="2">(소속) 건국대학교 산학협력단</td></tr>
<tr><td>참 여 기 업</td><td colspan="2">(주)화성비엔텍,
(사)한국여성소비자연합</td><td colspan="2">(성명) 김 진 만</td></tr>
<tr><td rowspan="4">총연구개발비

(466,666 천원)</td><td>계</td><td></td><td>총 연 구 기 간</td><td colspan="2">2018. 4. 26 ~ 2019. 12. 31
(1년 8월)</td></tr>
<tr><td>정부출연
연구개발비</td><td>350,000 천원</td><td rowspan="3">총 참 여
연 구 원 수</td><td>총 인 원</td><td>22명</td></tr>
<tr><td>기업부담금</td><td>116,666 천원</td><td>내부인원</td><td>13명</td></tr>
<tr><td>연구기관부담금</td><td></td><td>외부인원</td><td>9명</td></tr>
</table>

1. 연구개발 목표 및 성과

(1) 살처분 가축의 친환경적 처리를 통한 환경오염방지 및 대국민 신뢰 제고
1) 차량 탑재용 파쇄기 상용화 및 차량 탑재용 소각시스템 상용화를 위한 설계·제작
2) 소각로 장착을 위한 차량 개조, 현장 시운전 및 상용화
3) 차량 운용 및 유지·보수기술 개발

(2) 연구개발성과
1) 가축전염병에 걸린 축종을 고려한 이동식 소각로 처리 원천기술 개발에 활용
2) 상시 발생되는 살처분 가축사체와 폐사체의 이동식 소각로 처리를 위한 장치개발 및 산업화
3) 개발될 본 기술에 의해 우리나라 대부분의 축산농가가 안고 있는 살처분 가축사체와 폐사체 관련 현장애로사항을 해결하는데 활용
4) 살처분 가축사체와 폐사체의 이동식 소각로 처리기술 산업시장 초기형성 산업화 기반 마련에 활용
5) 살처분 가축사체와 폐사체의 친환경 처리를 통해 환경오염 최소화에 활용

2. 연구내용 및 결과

(1) 살처분 가축의 친환경적 처리를 위한 이동식 대형소각장치 개발
1) 살처분 가축의 전처리 시스템 개발(파쇄기를 이용한 폐가축 저입자화, 병원체불활화, 회전 건조로를 이용한 건조 및 살균기술개발 등)
2) 신개념 소각시스템 개발(선회식 연소기술을 이용한 소각용 연소로 개발, 회전건조형 선회 연소로개발 등)
3) 소각로 장착을 위한 차량 개조 구조 해석 및 설계기술 개발(소각로 장착 고온환경 차량 부품 방열 설계, 고온의 소각로 장착을 위한 차체설계 및 개조 등)
4) 살처분 가축 처리 대국민 인지도 조사 및 인식제고 방안 도출과 효율적인 처리방안 모색을 위한 연구

3. 연구성과 활용실적 및 계획

(1) 심각한 매립지 확보 어려움 해결을 통한 토지 이용가능성 확대

(2) 매몰로 인한 환경오염(수질/대기/토양) 방지: 친환경적인 폐가축 처리

(3) 신개념 소각시스템 개발

(4) 질병이 발생된 곳에서 고온소각으로 감염균 확산방지 및 신속한 처리효과

[별첨 2]

자체평가의견서

1. 과제현황

<table>
<tr><td colspan="2"></td><td colspan="3">과제번호</td><td colspan="2">318051-2</td></tr>
<tr><td>사업구분</td><td colspan="5">농식품 기술 개발 사업</td></tr>
<tr><td>연구분야</td><td colspan="3"></td><td rowspan="2">과제구분</td><td>단위</td></tr>
<tr><td>사 업 명</td><td colspan="3">가축질병 대응 기술 개발 사업</td><td>주관</td></tr>
<tr><td>총괄과제</td><td colspan="3">기재하지 않음</td><td>총괄책임자</td><td>기재하지 않음</td></tr>
<tr><td>과 제 명</td><td colspan="3">친환경 및 윤리에 기반한 대량 살처분 기술 개발</td><td>과제유형</td><td>개발</td></tr>
<tr><td>연구기관</td><td colspan="3">건국대학교 산학협력단</td><td>연구책임자</td><td>김진만</td></tr>
<tr><td rowspan="8">연구기간
연 구 비
(천원)</td><td>연차</td><td>기간</td><td>정부</td><td>민간</td><td>계</td></tr>
<tr><td>1차연도</td><td>2018.4.26.~
2018.12.31</td><td>150,000 천원</td><td>50,000 천원</td><td>200,000 천원</td></tr>
<tr><td>2차연도</td><td>2019.01.01.~
2019.12.31</td><td>200,000 천원</td><td>66,666 천원</td><td>266,666 천원</td></tr>
<tr><td>3차연도</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>4차연도</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5차연도</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>계</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>참여기업</td><td colspan="5">(주)화성비엔텍 / (사)한국여성소비자연합</td></tr>
<tr><td>상 대 국</td><td colspan="2"></td><td>상대국연구기관</td><td colspan="2"></td></tr>
</table>

2. 평가일 : 2019.12.31

3. 평가자(연구책임자) :

소속	직위	성명
건국대학교 식품유통공학과	교수	김진만

4. 평가자(연구책임자) 확인 :

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

확 약	김 진 만 (인)

Ⅰ. 연구개발실적

1. 연구개발결과의 우수성/창의성

■ 등급 : (아주우수, 우수, 보통, 미흡, 불량)

- 살처분 가축의 이동식 소각로 처리 기술 개발을 통한 환경오염 문제 해소
- 살처분 가축사체 재활용 기술개발에 의한 친환경 자원 재순환시스템 구축
- 국내 환경에 적합한 가축사체의 자원화 기술 개발을 위한 기반구축
- 살처분 가축사체로 인한 오염방지를 통해 사회적 안정에 기여
- 살처분 가축사체 이동식 소각로 처리 기술 개발을 통한 산업시장 초기형성 산업화 기반 마련
- 차량 탑재가 가능한 이동식 설비로 조류인플루엔자 발생 시 현지 긴급 대응이 가능함
- 주기적인 구제역 및 조류인플루엔자 발생 시 대용량 소각처리 수요에 새로운 시장 개척을 기대

2. 연구개발결과의 파급효과

■ 등급 : (아주우수, 우수, 보통, 미흡, 불량)

- 국내 차별화된 고성능 소각로 기술개발로 폐사체 및 일반 유기성, 무기성 폐기물 에너지화, 소각기술 발전에 기여
- 친환경 윤리기반의 고효율 연소시스템 상용화로 화석에너지 사용절감 및 오염물질 배출 최소화
- 기존시스템에 비해 2배 이상 소각시간에 빨라서 소각시간 단축에 기여
- 높은 소각효율로 인한 사체자체 연소로 인해 연료비 1/2감소로 연료비 절감
- 기존시스템에 비해 1/2 이상 설치면적 감소
- 간단한 구조로 인해 유지보수가 용이
- 발전용, 산업용 보일러 분야 등 기초 연소기술 제공
- 압축된 일체형으로 제작되어 이동식 설비로 차량 탑재가 가능해 긴급 대응에 용이
- 선회연소방식에 의한 초고온 연소와 배기가스 처리 시스템을 장착하고 배기가스 재순환 연소를 통한 악취제거, 바이오매스 연료를 사용, 친환경적인 시스템을 구축 가능

3. 연구개발결과에 대한 활용가능성

■ 등급 : (아주우수, 우수, 보통, 미흡, 불량)

- 가축 전염병에 걸린 축종을 고려하여 소각로 처리 기술 개발 활용
- 주기적 발생되는 살처분 가축사체와 폐가축의 이동식 소각로 처리를 위한 장치개발과 산업화
- 우리나라 축산농가의 폐가축 관련 현장 어려움을 해결에 활용
- 폐가축 이동식 소각로 처리 기술 산업시장 초기형성 기반 마련에 활용
- 폐가축의 친환경 처리를 통해 환경오염 최소화 활용
- 일체형으로 제작되어 차량 탑재가 가능한 이동식 설비로 현지 긴급대응에 가능함
- 난연성 폐기물 연소기술에 활용 가능

4. 연구개발 수행노력의 성실도

■ 등급 : (아주우수, 우수, 보통, 미흡, 불량)

총 4과제로 구성되어 세부간의 주기적인 브레인스토밍과 외부 자문회의를 통하여 최종 목표인 친환경 및 윤리에 기반한 대량 살처분 기술을 개발하고자 연구에 임하였다.

5. 공개 발표된 연구개발성과(논문, 지적소유권, 발표회 개최 등)

■ 등급 : (아주우수, 우수, 보통, 미흡, 불량)

현재 2개의 논문을 투고하여 리뷰중이며 (1. Full Title: Survey on animal 'stamping out' from an animal welfare perspective and compensation for participants / Journal: Human and Ecological Risk Assessment: An International Journal 2. Full Title: Design and Analysis of Mobile Incinerator Vehicle for Management of Livestock Carcasses / Journal: Journal of Mechanical Science and Technology), 기술이전 실시 및 대국민홍보와 다수의 교육을 진행하여 친환경 및 윤리에 기반한 살처분 기술개발과, 더불어 대국민 인지도를 조사 및 개선하고자 많은 성과를 냈다.

Ⅱ. 연구목표 달성도

세부연구목표 (연구계획서상의 목표)	비중 (%)	달성도 (%)	자체평가
생체내 수분함량으로 인한 연소효율 저하문제 해결 및 전처리 작업으로 함수율 10% 감소 및 1차 살균 소각	25	100	마이크로파를 이용한 폐가축 함수율 10%이하 저감화 및 병원성 미생물 불활화
고온의 소각로 장착을 위한 차체 설계 기술 및 개조 기술 개발	25	100	3차원 CAD를 이용한 차체 개조 형상 설계 기술을 개발하여 좁은 길에서도 쉽게 운전 및 이동 가능
소형 이동식 소각로 시제품 설계 및 제작	25	100	소형 이동식 소각로 시제품 제작 완료
살처분 가축처리 문제점 검토 및 대국민 소비자 인지도 조사 추진 체계	25	100	질병가축 살처분 처리방법의 올바른 이해, 질병가축 처리 종사자의 고통 이해와 체계적인 지원 등의 이해, 동물복지 및 생명윤리에 입각한 질병가축의 살처분 방법 이해, 소비자 측면에서의 가축질병 발생처리 전과정의 이해도 제고 개선
합계	100	100	

Ⅲ. 종합의견

1. 연구개발결과에 대한 종합의견

현장 소각처리로 매몰에 의한 사후관리에서 악취 민원 및 처리부분을 활용할 수 있는 이동식 현장처리 산업으로 육성 가능하다. 함수율 저감화를 위해 마이크로웨이브 및 파쇄기를 이용하여 살균처리 후, 3차원 CAD를 이용한 차체 개조 형상 설계 기술을 개발하여 좁은 길에서도 쉽게 운전 및 이동 가능하도록 소형 이동식 소각로 시제품 설계 및 제작하였다. 유럽에서 사용되는 이동식 소각장치를 수입하여 사용할 경우 막대한 외화유출을 유발할 수 있다. 국내 기술을 이용하여 이동식 소각장치를 개발할 경우 외화유출 방지, 국내시장에서의 수익창출, 해외수출로 인한 수익창출 등이 발생 가능하다.

2. 평가시 고려할 사항 또는 요구사항

- 살처분 가축 처리 대국민 인지도 조사 및 인식제고 방안 도출 - 살처분 가축 처리 대국민 인식제고 교육 및 홍보 활동 - 살처분 가축처리 문제점 검토(전문가 그룹 구성 및 운영, 전국 지회 실무책임자를 중심으로 조사네트워크 구성) - 대국민 소비자 인지도 조사 추진 체계 - 홍보 시스템을 통해 대국민 인식제고

3. 연구결과의 활용방안 및 향후조치에 대한 의견

본 연구과제는 폐가축 소각 전처리 시스템 개발을 통한 소형 이동식 차량을 제작하여 신속함과 환경오염을 방지하는 기술이다. 추후 폐가축 처리 시 농가에 활용가능성이 높으며, 세부과제로 진행한 대국민 인지도 조사와 교육을 통하여 국민 인식제고를 도모했다.

[별첨 3]

연구성과 활용계획서

1. 연구과제 개요

사업추진형태	□자유응모과제 ■지정공모과제	분 야	가축질병 대응 기술 개발 사업	
연 구 과 제 명	친환경 및 윤리에 기반한 대량 살처분 기술 개발			
주관연구기관		주관연구책임자		
연 구 개 발 비	정부출연 연구개발비	기업부담금	연구기관부담금	총연구개발비
	350,000 천원	116,666 천원		466,666 천원
연구개발기간	2018.04.26.~2019.12.31. (총 1년 8개월)			
주요활용유형	□산업체이전 □교육 및 지도 □정책자료 ■기타( ) □미활용 (사유:)			

2. 연구목표 대비 결과

당초목표	당초연구목표 대비 연구결과
· 폐가축 소각 전처리시스템 개발	① 함수율 감소를 목표로 한 마이크로웨이브 및 파쇄기 개발
· 이동식 차량 장치 개발	② 고온의 소각로 장착을 위한 차제 설계 및 개조 기술 개발/ 개조 차량 제작 및 운용/유지 보수 기술 개발
· 소형 이동식 소각로 개발	③ 회전화격자 및 선회연소를 이용한 이동식 동물사체 소각로 개발
· 살처분 가축처리 대국민 인지도 조사 및 인식제고	④ 살처분 가축처리 문제점 검토 및 인식조사와 정책의 이해도 제고 기대

3. 연구목표 대비 성과

성과목표	사업화지표											연구기반지표								
	지식재산권			기술실시(이전)		사업화					기술인증	학술성과				교육지도	인력양성	정책활용·홍보		기타(타연구활용 등)
												논문								
	특허출원	특허등록	품종등록	건수	기술료	제품화	매출액	수출액	고용창출	투자유치		SCI	비SCI	논문평균IF	학술발표			정책활용	홍보전시	
단위	건	건	건	건	백만원	백만원	백만원	백만원	명	백만원	건	건	건		건		명	건	건	
가중치	10			10		45								5	5		5		10	10
최종목표	1			1		1	150		1			2		1	2		2		1	1
연구기간내 달성실적	예정			1		4	725		1			2(리뷰중)		1	2	5	2		1	1
달성율(%)				100		400	480		100			100		100	100	500	100		100	100

4. 핵심기술

구분	핵 심 기 술 명
①	함수율 저감화를 위한 마이크로웨이브 및 파쇄기 개발
②	소각로 장착을 위한 개조차량 설계 및 유지보수기술 개발
③	선회연소방식에 의한 100 kg/hr 용량 소각로 개발
④	대국민 인지도 조사 및 인식제고

5. 연구결과별 기술적 수준

구분	핵심기술 수준					기술의 활용유형(복수표기 가능)				
	세계최초	국내최초	외국기술 복제	외국기술 소화·흡수	외국기술 개선·개량	특허출원	산업체이전(상품화)	현장애로해결	정책자료	기타
①의 기술	√						√	√		
②의 기술	√						√	√		
③의 기술	√						√	√		
④의 기술		√								√

6. 각 연구결과별 구체적 활용계획

핵심기술명	핵심기술별 연구결과활용계획 및 기대효과
①의 기술	생체 내 수분함량으로 인한 연소효율 저하문제 해결 전처리 작업으로 함수율 10%감소 및 살균 소각
②의 기술	다물체 동역학을 이용한 트레일러의 실제 사용 지역의 운전가능성 확인 이동식 차량의 전복 가능성 확인 및 개선 수행
③의 기술	선회연소방식에 의한 고온 연소와 바이오매스 연료를 사용하여 친환경적인 시스템을 구축
④의 기술	질병가축 살처분과 관련하여 그동안 직접적인 관계자로 보지 않던 소비자들의 인지도를 파악하여 대규모 가축 질병이 발생한 경우 정부의 정책이나 대책에 대한 공감도 확대를 위한 자료 마련 등의 기초자료로 활용

7. 연구종료 후 성과창출 계획

성과목표	사업화지표											연구기반지표								
	지식재산권			기술실시(이전)		사업화					기술인증	학술성과				교육지도	인력양성	정책활용·홍보		기타(타연구활용등)
												논문		논문평균IF	학술발표					
	특허출원	특허등록	품종등록	건수	기술료	제품화	매출액	수출액	고용창출	투자유치		SCI	비SCI					정책활용	홍보전시	
단위	건	건	건	건	백만원	건	백만원	백만원	명	백만원	건	건	건		건		명			
가중치																				
최종목표	1			1		1	150		1			2		1	3		2		1	2
연구기간내 달성실적	예정			1		4	725		1			2(리뷰중)		1	2	5	2		1	1
연구종료후 성과창출 계획															1					1

8. 연구결과의 기술이전조건(산업체이전 및 상품화연구결과에 한함)

핵심기술명	선회식소각로 개발		
이전형태	■무상 □유상	기술료 예정액	천원
이전방식	□소유권이전 □전용실시권 □통상실시권 □협의결정 ■기타(기술 노하우 실시)		
이전소요기간	2개월	실용화예상시기	2020년
기술이전시 선행조건	기술지도		

<첨부1>

평가의견에 대한 조치 및 개인정보 삭제 확인서

□ 평가의견에 대한 조치

평가의견	조치내용	비고
○ 동물복지 및 생명윤리에 의한 질병가축의 처리와 살처분을 이해하는 처리 매뉴얼을 책자로 수록하였으므로 동물윤리에 따른 살처분 절차에 대한 구체적 내용 보완이 필요함	○ 동물윤리에 따른 살처분 절차를 최종보고서 95쪽에 보완함	평가의견 조치 완료
○ 개발된 기술의 최종 검증결과 (처리시간, 효율성 등) 및 세부과제 간 성과와 연계효율성에 대한 보완이 필요함	○ 처리시간 및 효율성을 최종보고서 52쪽에 보완함 ○ 세부과제 간 성과와 연계효율성을 최종보고서 97쪽에 보완함	평가의견 조치 완료
○ 사체처리 시 발생되는 환경기준 오염항목 뿐만 아니라 주변 민원의 소지가 높은 냄새, 소음 및 미세먼지 등에 대한 영향을 모니터링 할 수 있는 부대장치 및 대안방안이 요구됨	○ 냄새, 소음 및 미세먼지 등에 대한 영향을 모니터링 할 수 있는 부대장치 및 대안방안을 최종보고서 52쪽에 보완함	평가의견 조치 완료
○ 용량별 에너지원과 처리량 계산을 통한 수율이 좀 더 구체적으로 제시가 요구됨	○ 처리량 계산을 통한 수율을 최종보고서 52쪽에 보완함	평가의견 조치 완료
○ 과제보고서가 연구의 중심인 친환경 대량 살처분 기술 분야에 대한 내용보다, 살처분 가축에 대한 국민인지도부분이 차지하는 부분이 많음. 최종보고서 내용을 주요 연구개발 내용과 성과에 맞춰 기술하길 요청됨	○ 친환경 대량 살처분 기술의 주요 연구개발 내용과 성과와 연계하여 국민 인지도 부분을 요약하여 54~93쪽에 기술하였음	평가의견 조치 완료

□ 개인정보 삭제 확인

본인은 연구과제 최종보고서의 개인정보(주민등록번호 등)를 삭제하여 제출함을 확인합니다.

2020. 07. 03.

주관연구책임자 : 김진만 (인)

<첨부3>

최종보고서 관련제출 문서(첨부 제출 양식)

과제정보		문서 제출 내역									
		우편 발송						PDF파일 탑재			
과제명	연구 책임자	최종 보고서 1부	연구 개발 보고서 초록 1부	자체 평가 의견서 1부	연구 결과 활용 계획서 1부	평가의견에 대한 조치 및 개인정보 삭제 확인서 1부	최종보고서 배포결과보고 1부	최종 보고서	연구 개발 보고서 초록	자체 평가 의견서	연구 결과 활용 계획서
친환경 및 윤리에 기반한 대량한 살처분 기술 개발	김진만	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

<첨부4>

최종보고서 배포결과

대상기관	제출 내역
농림축산식품부 자료실	• 최종보고서 1부 • 전자매체 1점
국가기록원	• 최종보고서 3부 • 전자매체 1점
국립중앙도서관	• 최종보고서 3부 • 전자매체 1점
국회도서관	• 최종보고서 2부 • 전자매체 1점
기타 기관(연구책임자 제량)	• 최종보고서 3부

* 증빙자료(등기 영수증 사본) 별도첨부
* 정확한 배포 내역은 발간등록번호와 함께 연구책임자 이메일로 안내

주 의

1. 이 보고서는 농림축산식품부에서 시행한 가축질병 대응 기술 개발 사업의 연구보고서입니다.

2. 이 보고서 내용을 발표할 때에는 반드시 농림축산식품부에서 시행한 가축질병 대응 기술 개발 사업의 연구결과임을 밝혀야 합니다.

3. 국가과학기술 기밀유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 아니 됩니다.