

(옆면)

(앞면)

120106-01

보안 과제(), 일반 과제(O) / 공개(O), 비공개()발간등록번호(O)

1세대 스마트팜 산업화 기술개발사업 2021년도 최종보고서

발간등록번호

11-1543000-003839-01

우유와 육우에서의 질병조기감시

스마트팜 시스템 개발

2021

농림축산식품부
농림식품기술기획평가원

유우(乳牛)와 육우(肉牛)에서의 질병 조기 감시 스마트팜 시스템 개발

2022년 1월 21일

주관연구기관 / (주)에이치알지
협동연구기관 / 제주대학교 산학협력단
(주)씨에이네트웍스

농림축산식품부
(전문기관) 농림식품기술기획평가원

제출문

제 출 문

농림축산식품부 장관 귀하

본 보고서를 “유우(乳牛)와 육우(肉牛)에서의 질병 조기 감시 스마트팜 시스템 개발”
(개발기간 : 2020.10.12 ~ 2021.10.11)과제의 최종보고서로 제출합니다.

2022년 1월 21일

주관연구기관명 : (주)에이치알지 (대표자) 이진욱
협동연구기관명 : 제주대학교 산학협력단 (대표자) 도영환 (의)
참여기관명 : (주)씨에이네트웍스 (대표자) 이재용



주관연구책임자 : 장 진 욱

협동연구책임자 : 윤 영 민

참여기관책임자 : 안 재 용

국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정 제18조에 따라 보고서 열람에 동의 합니다.

최종보고서										보안등급			
										일반[<input checked="" type="checkbox"/>], 보안[<input type="checkbox"/>]			
중앙행정기관명		농림축산식품부			사업명		사업명			1세대 스마트팜 산업화 기술개발사업			
전문기관명 (해당 시 작성)		농림식품기술기획평가원			사업명		내역사업명 (해당 시 작성)						
공고번호					총괄연구개발 식별번호 (해당 시 작성)								
					연구개발과제번호		120106011CG000						
기술분류	국가과학기술 표준분류	1순위 LB0608	50%	2순위 LB0710	40%	3순위 LB0708	10%						
	농림식품과학기술분류	1순위 RC0202	50%	2순위 RB0201	40%	3순위 RB0102	10%						
총괄연구개발명 (해당 시 작성)		국문											
		영문											
연구개발과제명		국문		유우(乳牛)와 육우(肉牛)에서의 질병 조기 감시 스마트팜 시스템 개발									
		영문		Development of smart farm system for early disease monitoring in dairy cattle and beef cattle									
주관연구개발기관		기관명		(주)에이치알지		사업자등록번호		220-88-75457					
		주소		(우)63309 제주특별자치도 제주시 516로 2870 제주국제대학교 창업보육센터 9302호		법인등록번호		110111-5341360					
연구책임자		성명		장진욱		직위		연구소장					
		연락처		직장전화		휴대전화							
				전자우편		국가연구자번호							
연구개발기간		전체		2020. 10. 12 - 2021. 10. 11(1년 0개월)									
		단계 (해당 시 작성)		1단계		YYYY. MM. DD - YYYY. MM. DD(년 개월)							
				n단계		YYYY. MM. DD - YYYY. MM. DD(년 개월)							
연구개발비 (단위: 천원)		정부지원 연구개발비		기관부담 연구개발비		그 외 기관 등의 지원금 지방자치단체 기타()				합계		연구개발비 외 지원금	
		현금		현금		현금		현금		현금		현금	
		현물		현물		현물		현물		현물		현물	
총계		460,000		154,000						460,000		154,000	
1단계		1년차		460,000		154,000				460,000		154,000	
		n년차											
n단계		1년차											
		n년차											
공동연구개발기관 등 (해당 시 작성)		기관명		책임자		직위		휴대전화		전자우편		비고	
												역할	
												기관유형	
공동연구개발기관		제주대학교		윤영민		교수						공동 대학	
		씨에이네트웍스		안재용		부사장						공동 중소기업	
위탁연구개발기관													
연구개발기관 외 기관													
연구개발담당자 실무담당자		성명		한원민		직위		수석연구원					
		연락처		직장전화		휴대전화							
				전자우편		국가연구자번호							

이 최종보고서에 기재된 내용이 사실임을 확인하며, 만약 사실이 아닌 경우 관련 법령 및 규정에 따라 제재처분 등의 불이익도 감수하겠습니다.

2021년 12월 6일

연구책임자: 장진욱

(인)

주관연구개발기관의 장: 원정아

(직인)

공동연구개발기관의 장: 이정훈

(직인)

공동연구개발기관의 장: 도양희

(직인)

농림축산식품부장관·농림식품기술기획평가원장 귀하

< 요약 문 >

※ 요약문은 5쪽 이내로 작성합니다.

사업명		1세대 스마트팜 산업화 기술개발 사업		총괄연구개발 식별번호 (해당 시 작성)			
내역사업명 (해당 시 작성)				연구개발과제번호		120106011CG000	
기술분류	국가과학기술 표준분류	1순위 LB0608	50%	2순위 LB0710	40%	3순위 LB0708	10%
	농림식품 과학기술분류	1순위 RC0202	50%	2순위 RB0201	40%	3순위 RB0102	10%
총괄연구개발명 (해당 시 작성)							
연구개발과제명		유우(乳牛)와 육우(肉牛)에서의 질병 조기 감시 스마트팜 시스템 개발					
전체 연구개발기간		2020. 10. 12 - 2021. 10. 11(1년 0개월)					
총 연구개발비		총 614,000천원 (정부지원연구개발비: 460,000천원, 기관부담연구개발비 : 154,000천원, 지방자치단체: 천원, 그 외 지원금: 천원)					
연구개발단계		기초[] 응용[] 개발[<input checked="" type="checkbox"/>] 기타(위 3가지에 해당되지 않는 경우)[]		기술성숙도 (해당 시 기재)		착수시점 기준(1) 종료시점 목표(7)	
연구개발과제 유형 (해당 시 작성)							
연구개발과제 특성 (해당 시 작성)							
연구개발 목표 및 내용	최종 목표		본 시스템은 유우(乳牛)와 육우(肉牛)에서의 생체 및 임상신호를 IoT 센서를 이용하여 수집, 서버로 전송하고, 서버에서는 심박수, 호흡수, 사료취식량, 반추량, 발정기, 활동량, 파행, 증체량등 생체 임상 데이터를 Feature vector로 정제하고, 정제된 데이터를 활용한 인공지능 서버를 구축하여 축주들의 경제적 이익을 제고 하는 것을 최종 목표로 하고 있다.				
	전체 내용		본 과제에서는 유우(乳牛)와 육우(肉牛)에서의 ① 심박수 ② 호흡수 ③ 사료섭취량(RFI, Residual Feed Intake) ④ 반추량 ⑤ 발정기 ⑥ 활동량 (실질적으로는 감염시 수반되는 활동량의 감소와 발정시기에 증가하는 활동량의 측정) ⑦ 파행(절뚝거림) ⑧ 증체량등 8가지의 생체 임상 신호를 취득을 목표로 하고 있다. 그리고, 상기 생체 임상신호 측정을 위한 기반기술로 7가지 과제를 선정하였다. 첫 번째 심박수와 호흡수 측정은 ① 심탄도를 이용한 심장 호흡 운동 측정 기술 ② EMFi센서를 이용한 호흡 측정 기술, 두 번째 사료취식량, 반추량 측정은 ① 6축센서를 이용한 동작 센싱과 ② MEMS Mic를 이용한 음성 인식 기술, 세 번째 발정기, 활동량, 파행 측정은 ① 6축센서를 이용한 활동량 측정 기술, 네 번째 증체량 측정은 ① 영상장비를 이용한 증체량 측정 기술, 마지막으로, ① 축사환경에 최적화된 웨어러블 기구설계 기술 ② 축사임상실험 경험 ③ 상기 수집한 생체 임상 데이터를 Feature vector로 동작한 AI 모듈을 기반기술로 선정하였다.				
	1단계 (해당 시 작성)	목표					
		내용					
n단계 (해당 시 작성)	목표						
	내용						
연구개발성과	<ul style="list-style-type: none"> - 개발 종료후 5년간 세계 시장 진출로 누적 매출 120억원으로 예상됨 - 국내 최대 동물병원 네트워크(2,200여개)를 보유하고 있으며, 대한수의사회 대동물용 전자처방전 솔루션 개발사인 주식회사 인투씨엔에스와 심탄도를 이용한 심박수 측정 기술에 관한 기술이전 협약을 체결하였으며, 연간 15억원의 구매의향서를 수 						

	<p>주함</p> <ul style="list-style-type: none"> - 2019년 미국 실리콘밸리에서 개최된 IoT world expo에서 체결한 USD800만불(한화 92억원)의 구매의향서의 second stage로의 진입이 가능해짐 - 대동물분야에서의 월령별 축종별 생체 임상신호와 감염성 질병간의 상호 관계 및 데이터베이스 구축으로 대동물 수의 분야에서의 대한민국 경쟁력 확보 												
연구개발성과 활용계획 및 기대 효과	<p>본 개발을 통하여 구축된 ① 심박수 호흡수 사료섭취량 발정기등 측정이 가능한 우용(牛用) 웨어러블 ② AI 엔진으로 구성된 축주와 수의사용 PC 프로그램을 제주도를 비롯한 지방자치단체, 축협등 생산자단체, 동물병원 네트워크를 통해서 판매할 계획이다. 그리고, 판매 모델을 ① 축종별 ② 기능별로 세분하여 축주의 경제적 부담을 최소화하는 가격플랜을 제공할 계획이다. 또한, 주식회사 인투씨엔에스와 체결한 기술이전협약을 통해서 유우와 육우의 생체임상신호 모니터링 AI서버를 강화하여, 국내 동물병원 네트워크를 통한 판매를 본격적으로 시작할 계획이다. 2019년 11월 미국 실리콘밸리에서 개최된 IoT World Expo에서 USD 800만불의 구매 의향서를 수주 성과를 본 과제 결과물을 통해서 성공적으로 수행하고자 한다.</p>												
연구개발성과의 비공개여부 및 사유													
연구개발성과의 등록·기탁 건수	논문	특허	보고서 원문	연구 시설·장비	기술 요약 정보	소프트웨어	표준	생명자원		화합물	신품종		
								생명 정보	생물 자원		정보	실물	
	1	2	1		1	3							
연구시설·장비 종합정보시스템 등록 현황	구입 기관	연구시설·장비명	규격 (모델명)	수량	구입 연월일	구입가격 (천원)	구입처 (전화)	비고 (설치장소)	ZEUS 등록번호				
국문핵심어 (5개 이내)	유우(乳牛)		육우(肉牛)		생체신호		임상신호		질병				
영문핵심어 (5개 이내)	Dairy cattle		Beef cattel		Vital sign		clinical sign		disease				

210mm×297mm[(백상지(80g/m²) 또는 중질지(80g/m²)]

< 목 차 >

1. 연구개발과제의 개요
2. 연구개발과제의 수행 과정 및 수행내용
3. 연구개발과제의 수행 결과 및 목표 달성 정도
4. 목표 미달 시 원인분석(해당 시 작성)
5. 연구개발성과 및 관련 분야에 대한 기여 정도
6. 연구개발성과의 관리 및 활용 계획

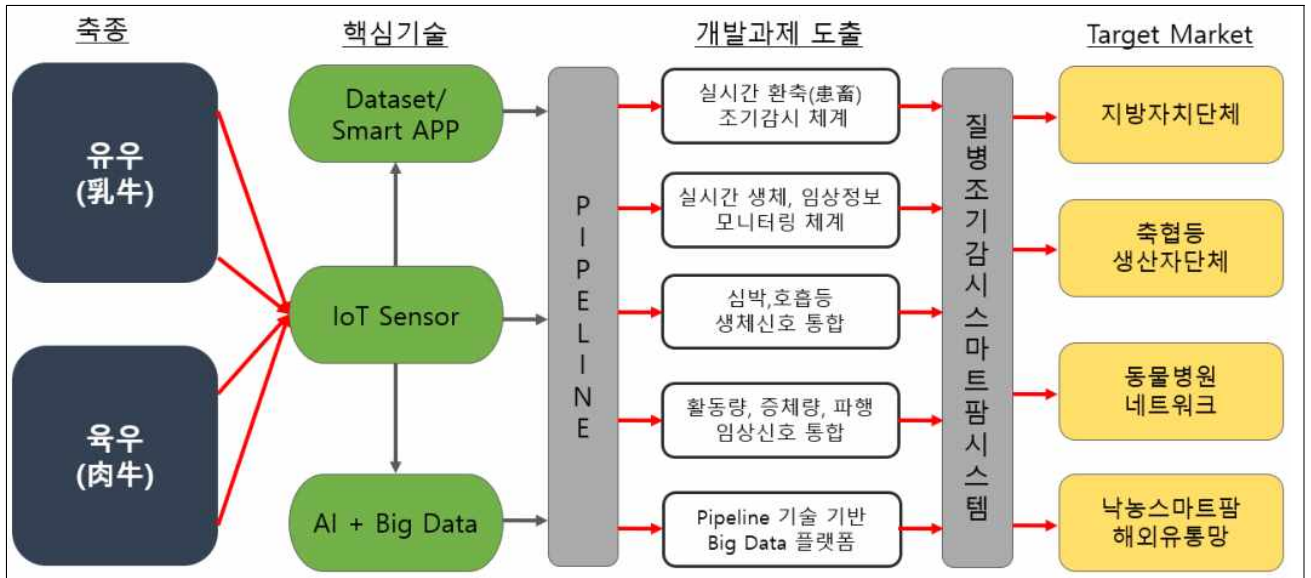
별첨 자료 (참고 문헌 등)

※ 각 항목에서 요구하는 정보를 포함하여 연구개발과제의 특성에 따라 항목을 추가하거나 항목의 순서와 구성을 변경하는 등 서식을 수정하여 사용하거나 별도의 첨부자료 활용이 가능합니다.
다만, '1.3) 세부 정량적 연구개발성과' 항목은 2021.1.4.부터 2021.12.31.까지 수정 사용 가능합니다.

1. 연구개발과제의 개요

1-1 과제 개요

1-1-1 기본 개념



<그림 1> 기본 개념

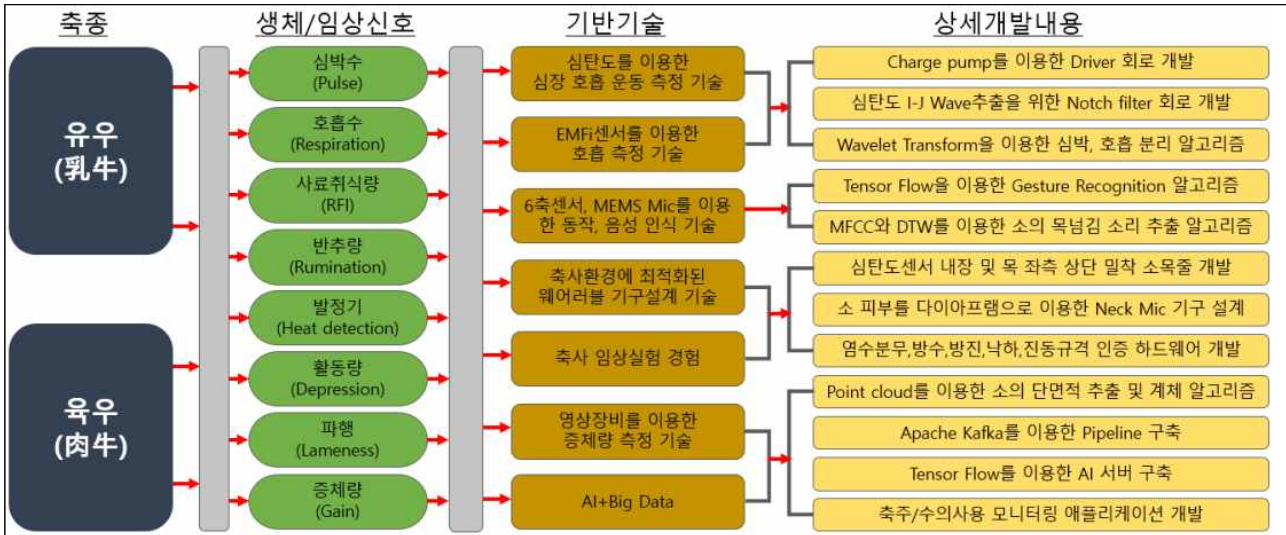
- 본 시스템은 유우(乳牛)와 육우(肉牛)에서의 생체 및 임상신호를 IoT 센서를 이용하여 수집, 서버로 전송하고, 서버에서는 심박수, 호흡수, 사료취식량, 반추량, 발정기, 활동량, 파행, 증체량 등 생체 임상 데이터를 Feature vector로 정제하고, 정제된 데이터를 활용한 인공지능 서버를 구축하여 축주들의 경제적 이익을 제고하는 것을 최종 목표로 하고 있다.

- 본 과제는 생체 신호, 임상신호를 추출하는 우용(牛用) 웨어러블과 AI(인공지능) 서버를 기반으로, ① 실시간 환축조기감시 체계 ② 실시간 생체, 임상정보 모니터링 체계 ③ 심박, 호흡수 등 생체 신호 통합 ④ 활동량, 증체량, 파행 등 임상신호 통합 ⑤ 파이프기술 기반 빅데이터 플랫폼 개발을 다섯가지 과제로 도출하였다.

- 주관 기관은 상기 과제를 해결하기 위해서, (1) 2017년 ~ 2019년까지 농림축산식품부의 수출전략기술개발사업의 결과물인 사료섭취량, 반추, 발정기 모니터링 기술 (2) 2018년 ~ 2020년 5월까지 수행한 중소벤처기업부의 지역유망중소기업지원사업의 결과물인 심탄도를 이용한 심박수, 호흡수 측정 기술 (3) 2019년 수행한 중소벤처기업부의 맞춤형기술개발사업의 결과물인 6축센서를 이용한 활동량, 파행 등 행동패턴 인식 기술을 본 과제에 적용할 계획이다. 또한, 제주도 한경면에 구축한 번식우 200마리, 비육우 200마리 규모의 임상농장을 활용하여, 본 과제를 실증할 계획이다.

- 이에, 본 개발을 통하여 구축된 ① 심박수 호흡수 사료섭취량 발정기 등 측정이 가능한 우용(牛用) 웨어러블 ② AI 엔진으로 구성된 축주와 수의사용 PC 프로그램을 제주도를 비롯한 지방자치단체, 축협 등 생산자단체, 동물병원 네트워크를 통해서 판매할 계획이다. 그리고, 판매 모델을 ① 축종별 ② 기능별로 세분하여 축주의 경제적 부담을 최소화하는 가격플랜을 제공할 계획이다. 또한, 2019년 11월 미국 실리콘 밸리에서 개최된 IoT World Expo에서 USD 800만불의 구매 의향서를 수주 성과를 본 과제를 통해서 성공적으로 수행하고자 한다.

1-1-2 기술개발 상세

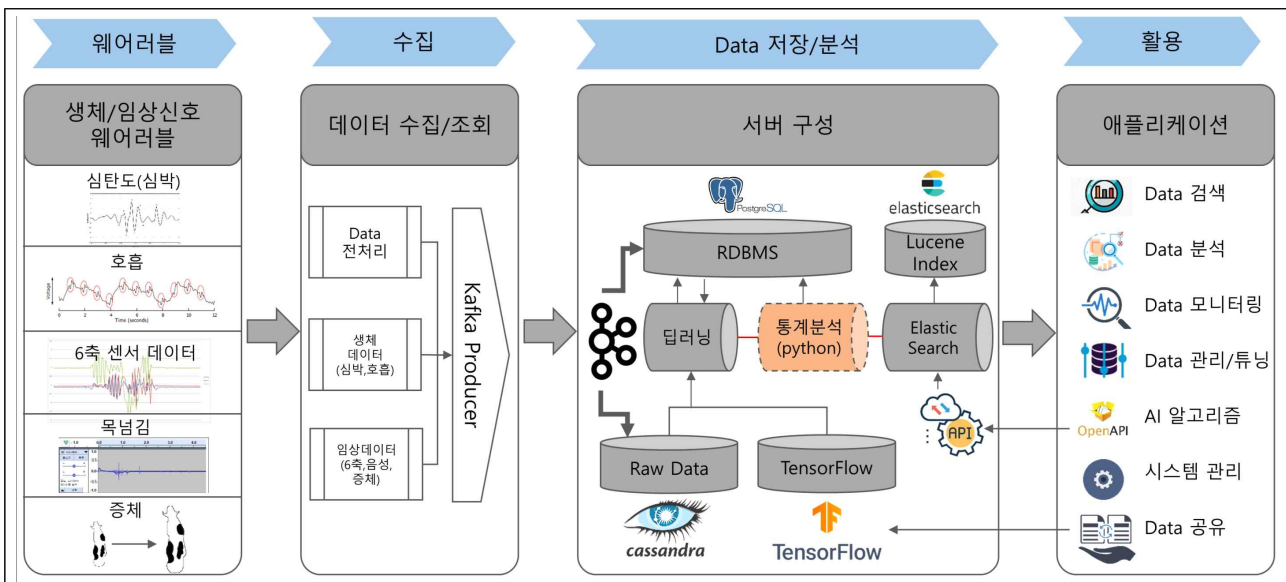


<그림 2> 기술개발 상세

- 본 과제에서는 유우(乳牛)와 육우(肉牛)에서의 ① 심박수 ② 호흡수 ③ 사료섭취량(RFI, Residual Feed Intake) ④ 반추량 ⑤ 발정기 ⑥ 활동량 (실질적으로는 감염시 수반되는 활동량의 감소와 발정시기에 증가하는 활동량의 측정) ⑦ 파행(절뚝거림) ⑧ 증체량등 8가지의 생체 임상 신호를 취득을 목표로 하고 있다. 그리고, 상기 생체 임상신호 측정을 위한 기반기술로 7가지 과제를 선정하였다.

첫 번째 심박수와 호흡수 측정은 ① 심탄도를 이용한 심장 호흡 운동 측정 기술 ② EMFi센서를 이용한 호흡 측정 기술, 두 번째 사료취식량, 반추량 측정은 ① 6축센서를 이용한 동작 센싱과 ② MEMS Mic를 이용한 음성 인식 기술, 세 번째 발정기, 활동량, 파행 측정은 ① 6축센서를 이용한 활동량 측정 기술, 네 번째 증체량 측정은 ① 영상장비를 이용한 증체량 측정 기술, 마지막으로, ① 축사환경에 최적화된 웨어러블 기구설계 기술 ② 축사임상실험 경험 ③ 상기 수집한 생체 임상 데이터를 Feature vector로 동작한 AI 모듈을 기반기술로 선정하였다.

1-1-3 시스템 구성도



<그림 3> 시스템 구성도

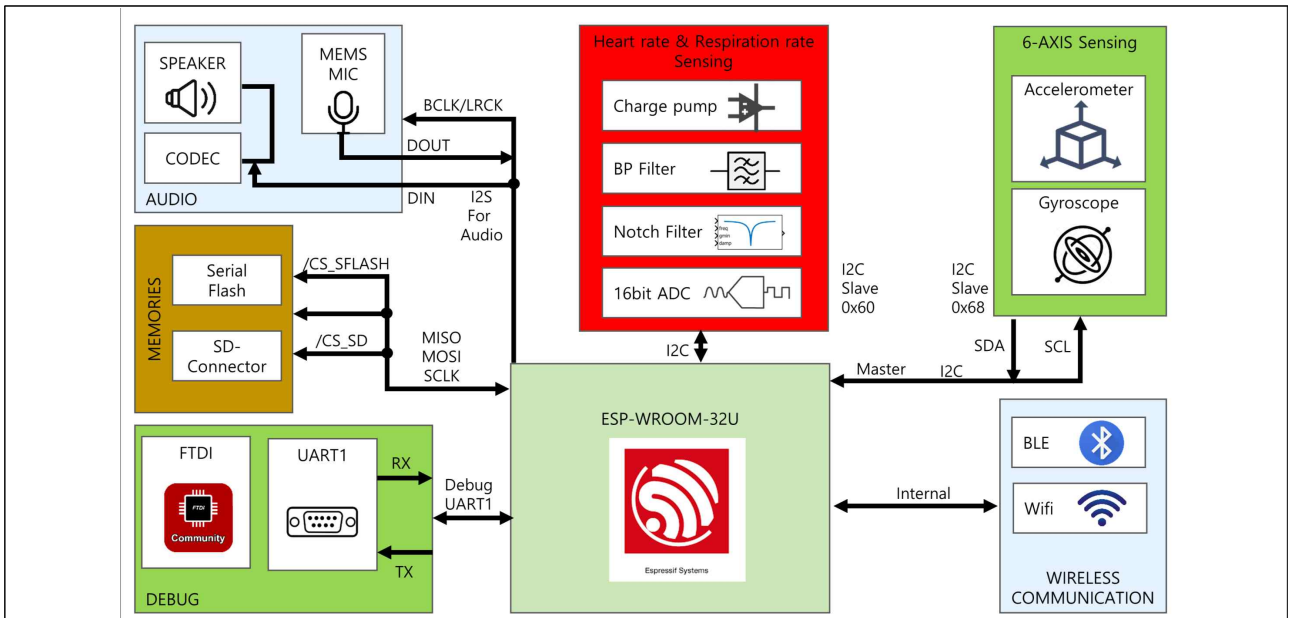
전체 시스템은 소의 목에 착용하여 생체 임상신호를 수집하는 웨어러블, 웨어러블로 전송된 생체 임상 신호를 전처리하는 서버, 그리고, pre-processing된 데이터를 Tensor Flow가 탑재된 AI

모듈을 이용하여 딥러닝을 수행하는 AI 서버, 그리고, AI 서버로부터 추출된 결과물을 축주가 데이터를 검색하고, 모니터링할 수 있도록 보여주는 PC용 어플리케이션으로 구성된다. 딥러닝(AI) 모듈은 2차리에 걸쳐서 구축된다. 첫 번째는 Pre-processing된 생체 임상신호로부터 심박, 호흡, 사료 섭취량, 반추량, 발정기, 활동량, 파행, 증체량을 추출하는 1차 AI 모듈이고, 2차 AI모듈은 측정된 생체 임상신호와 감염성 질병 매트릭스를 feature vector로 입력하여 질병 감염 여부를 심박수 호흡수 사료섭취량 등 생체 임상 신호와 감염성 질병 매트릭스를 비교하여, 시스템에서 이상 징후가 발견될 때, 후보 질병을 스크리닝하여 수의사와 축주에게 후보 질병을 스크리닝하여 수의사의 생화학적 진단으로 질병을 조기에 확진하도록 하는 시스템이다. 예를 들면,

항목	결과	질병	후보질병
심박수	빨라짐	세균성 폐렴	O
호흡수	빨라짐	BTV	X
활동량	줄어듦	브루셀라병	X
사료섭취량	줄어듦	구제역	X
파행	없음	소해면상뇌증	O
증체	감소	소 결핵	O

참조 : 그림11 스크리닝이 가능한 감염성 질병과 생체 임상 신호 매트릭스

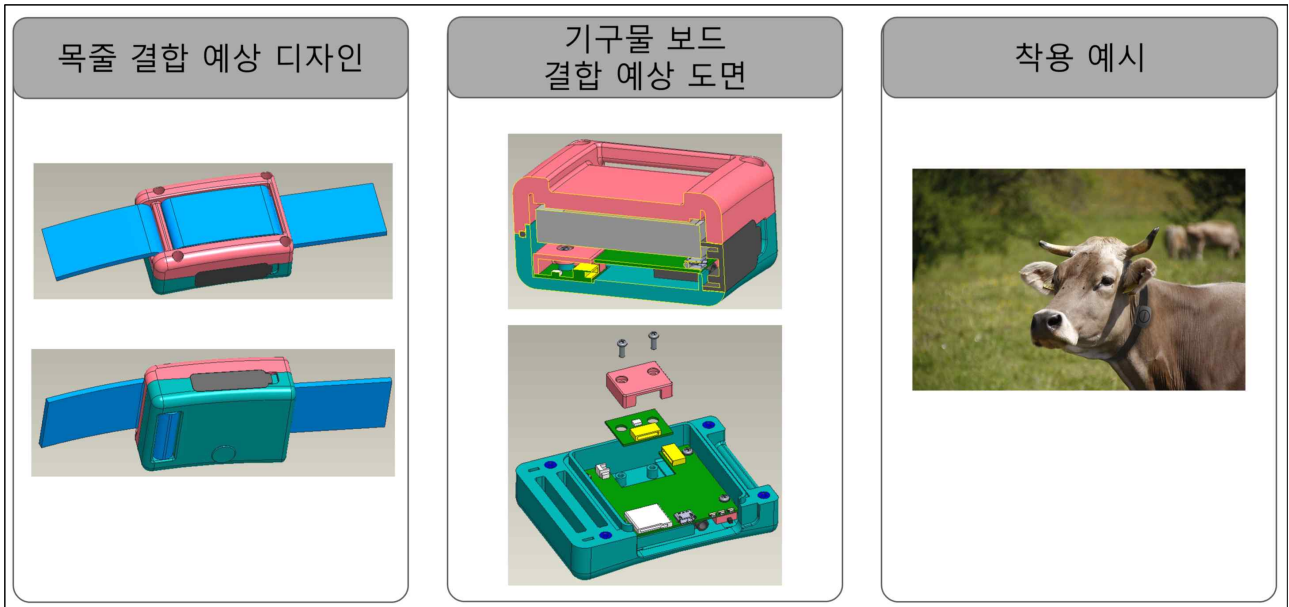
1-1-4 웨어러블 블록다이어그램



<그림 4> 웨어러블 블록다이어그램

웨어러블은 7가지 파트로 구성되어 있다. CPU는 RTOS와 Dual Core가 내장되어, multi thread 동작이 가능하며, Wifi와 블루투스가 콤보로 내장된 ESP-WROOM-32를 사용할 계획이다. 목넘김소리를 취득은 I2S방식의 MEMS마이크인 Knowles사의 SPH0645LM4H-B를 사용할 계획이다. 심장운동과 호흡을 모니터링하기 위해서 EMFi센서 기반의 심탄도 기술을 적용할 계획이다. 활동량과 동작 인식을 위해서는 Invensense의 가속도계3축과 gyroscope 3축이 내장된 MPU6050을 적용할 계획이다.

1-1-5 웨어러블 기구 구조



<그림 5> 웨어러블 기구 구조

주관기관은 2017년 ~ 2019년 수행한 “우용웨어러블을 이용한 사료섭취량 모니터링 시스템 개발”을 통해서 축사환경에 적합한 우용 웨어러블 기구 개발에 관한 기반 기술을 취득하였다. 본 과제에서는 기존 노하우에 더하여, ① 심탄도 센서를 내장할 수 있는 목줄 설계 ② 목줄에 내장된 심탄도 센서 전극과 웨어러블을 연결하는 기구 설계 ③ 소가 이동중에 축사 시설물 또는 주변 소와 충돌시 웨어러블 파손을 방지할 수 있는 기구물 구조 및 두께 설계 ④ 축사 시설물에 웨어러블이 걸렸을 때, 소가 상황을 벗어나고자 목을 격하게 움직일 때, 소의 목과 웨어러블의 마찰로 인한 외상이 발생하지 않도록 예방할 수 있는 라운드 설계를 5차례에 걸친 임상 실험을 통해서 완성할 계획이다. 그리고, MEMS Mic가 장착되는 음성인식 모듈의 밀폐도를 높여서 기구물의 진동을 이용한 목넘김 소리 전달이 가능한 throat mic 제작을 통해서 사료섭취량과 반추시간 모니터링의 정확도를 제고할 계획이다.

1-2. 연구개발 대상의 국내·외 현황

1-2-1 개발 필요성

사육 환경	문제점(피해)	가축질병 분야 연구개발 세부기술																												
<p>대규모 사육</p> <ul style="list-style-type: none"> 경제성 위주의 축산업 대규모화 밀집, 다두 집단 사육 집단 사육에 따른 스트레스 유발 	<p>세계동물보건기구(OIE)가축질병으로 인한 손실액을 축산업 총생산량의 20%로 추정</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>구분</th> <th>두수</th> <th>재정소요액</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2000년</td> <td>1,989</td> <td>2,725억원</td> </tr> <tr> <td>2002년</td> <td>1,372</td> <td>1,058억원</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">2010년</td> <td>1월(포천)</td> <td>2,905</td> <td>272억원</td> </tr> <tr> <td>4월(강화)</td> <td>10,858</td> <td>1,040억원</td> </tr> <tr> <td>10/11년(안동)</td> <td>150,864</td> <td>27,383억원</td> </tr> <tr> <td>2014년</td> <td>0</td> <td>17억원</td> </tr> <tr> <td>2014~2015년</td> <td>70</td> <td>638억원</td> </tr> <tr> <td>합계</td> <td>168,058</td> <td>33,133억원</td> </tr> </tbody> </table>	구분	두수	재정소요액	2000년	1,989	2,725억원	2002년	1,372	1,058억원	2010년	1월(포천)	2,905	272억원	4월(강화)	10,858	1,040억원	10/11년(안동)	150,864	27,383억원	2014년	0	17억원	2014~2015년	70	638억원	합계	168,058	33,133억원	<p>생화학적 진단기술</p> <ul style="list-style-type: none"> 세균성 및 기생충성 질병 방제기술 연구 바이러스성 질병 방제기술 연구 해외 약성 가축전염병 방제기술 연구 가축질병 정밀진단기술 연구 가축질병 역학 발생정보 통계관리연구
구분	두수	재정소요액																												
2000년	1,989	2,725억원																												
2002년	1,372	1,058억원																												
2010년	1월(포천)	2,905	272억원																											
	4월(강화)	10,858	1,040억원																											
	10/11년(안동)	150,864	27,383억원																											
2014년	0	17억원																												
2014~2015년	70	638억원																												
합계	168,058	33,133억원																												
<p>우사 (牛舍) 환경</p> <ul style="list-style-type: none"> 야외서식생활조건을 갖추지 못함 외부공기 유입 차단 NH3, 탄산가스, 먼지, 다습 겨울철 불충분한 조사료 공급 																														
<p>결과</p> <ul style="list-style-type: none"> 호흡기계 기본 면역체계 약화 항병력 저하 2차적인 세균 바이러스 감염 		<p>생화학적 방법에 의존 - IT, BT를 융합/ 생체, 임상신호를 이용한 모니터링 방식 요구</p>																												

<그림 6> 개발 필요성

- 축산업이 경제성 위주로 대규모화하면서, 밀집 다두 집단 사육이 이루어지고 있다. 집단 사육은 소의 스트레스를 유발하는 주요 원인이 되고 있다. 우사 환경은 야외서식생활조건을 갖추지 못하고 있으며, NH3, 탄산가스, 먼지가 발생하고 있으며 다습하다. 그리고, 겨울철에는 조사료 공급

이 불충분하다. 그 결과, 호흡기계 기본 면역체계가 약화되었으며, 항병력이 저하되고 있다. 이로 인해 2차적인 세균 바이러스 감염이 발생하고 있다.

세계동물보건기구(OIE)는 가축질병으로 인한 손실액을 축산업 총 생산량의 20%로 보고하고 있다. 실제 피해 사례를 보면, 지난 10년간 국내에서 발생한 가축전염병으로 총 168,058마리가 살처분되었으며, 이로 인한 재정 소요액은 3조 3천억원에 달한다.

상기 사유로 가축질병 분야의 연구개발은 활발히 이루어지고 있다. 특히 생화학적 진단기술이 발달하여, 세균성 및 기생충성 질병 방제기술, 바이러스성 질병 방제기술, 해외 악성 가축전염병 방제기술, 가축질병 정밀진단기술, 가축질병 역할 발생정보 통계관리연구가 활발하다.

그러나, 상기한 연구는 생화학적 방법에 의존하고 있다. 생화학적 진단은 질병의 확진에 유용하다. 하지만, 질병을 조기에 진단하여, 피해를 최소화하는 조기진단 및 발병시 발생하는 생체 임상 신호의 변화와 데이터 베이스 구축에는 한계가 있다. 이에 IT, BT를 융합하여, 생체 임상신호를 이용한 질병 조기 모니터링 방식이 요구되는 시점이다.

1-2-2 개발 필요성 - 소의 주요 질병 피해 내역

질병	피해	2차 감염 유발	폐사 가능성	경제적 손실	살처분	인체에 미치는 영향
구제역(FMD)	전염성이 매우 높은 질병으로, 발굽이 갈라진 동물은 무엇이나 영향을 받으며 전세계에 널리 퍼져 있음	발굽이 갈라진 동물에 영향	폐사	-	살처분	해당사항 없음
광우병 소해면상뇌증(BSE)	유럽에서는 BSE가 가장 찾고 북미에서는 주로 CWD가 나타남. TSE는 중추 신경계가 천천히 퇴화되어 궁극적으로는 감염된 동물의 폐사로 이어지는 병	폐사	폐사	살처분으로 인한 국가단위 경제적 손실이 막대함	살처분	인수공통 전염병으로 인류에게 심각한 위협
브루셀라병	신고 대상 질병이며, 질병이 발생하는 경우 반드시 지역 보건 당국에 신고	다른 동물 중이나 인간에 전이	-	-	살처분	
소 결핵(TB)	소결핵균에 의해 유발. 공기를 통한 전염과 동물이 이 세균을 대량으로 섭취한 경우 감염	공기를 통한 전염	-	육류수출 제한으로 중대한 부정적 영향	살처분	-
세균성 폐렴	소의 세균성 폐렴은 소 호흡기 질병 중 가장 중요한 질병으로서 미국에서는 연간 전만 달러 이상의 손해를 유발	섬유소성 폐렴	초기 48시간 이내 치료지 않는 경우	막대함(미국은 연간 천만달러 이상 손해)	해당사항 없음	해당사항 없음
청설병 바이러스(BTV)	수태 말기 유산 및 감염 8~10일 후 폐사할 수 있음	관절염, 유산	감염 8~10일후 폐사할 수 있음	-	해당사항 없음	해당사항 없음
소코로나 바이러스	사육장 소의 소 호흡기 복합 증상 및 젖소의 급성 장 질병은 재정적 손실 및 심각한 경제적 문제로 이어짐	설사병, 장염, 동물토착성 폐렴 복합 감염증	-	젖소 산유량 저하로 경제적 손실	해당사항 없음	해당사항 없음
4형 소 헤르페스 바이러스(BoHV-4)	세계적으로 분포. 들소, 물소, 양, 염소 등 다양한 반추동물이 감염	결막염, 비염, 기관염, 폐렴	-	-	해당사항 없음	해당사항 없음
소 마이코플라스마증	서서히 진행되는 만성질환을 유발, 소형 반추동물의 공통 병원균으로 수의학에서 매우 중요	송아지 폐렴, 유선염, 관절염	-	젖소 산유량 저하로 막대한 경제적 손실	해당사항 없음	해당사항 없음

<그림 7> 개발 필요성 - 소의 주요 질병 피해 내역

- 상기 표는 소의 주요 주요 질병과 그 피해 내역이다. 대부분의 주요 질병은 2차 감염을 유발하고 있으며, 구제역, 소해면상뇌증(광우병), 세균성 폐렴, 청설병 바이러스에 감염된 소는 폐사 가능성이 높다. 구제역, 광우병, 브루셀라, 소 결핵에 감염된 소는 살처분되어 국가의 경제적 손실이 막대하다. 소결핵(TB)은 육류수출 제한으로 중대한 부정적 영향을 끼치고 있으며, 소코로나 바이러스와 소 마이코플라스마증은 젖소의 산유량 저하로 축주의 경제적 손실이 크다. 또한, 광우병, 브루셀라, 소결핵은 인수공통 전염병으로 인류에게도 심각한 위협이 되고 있다.

1-2-3 개발 필요성 - 법정가축전염병 발생통계

연도	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	세종	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주	소계
2011	7	2	108	78	16		76	4	1,438	157	232	925	1,143	927	1,268	718	108	7,207
2012			19	13	32		55	8	552	170	393	642	753	501	815	633	199	4,785
2013	4	2	140	44	19	29	158	107	719	122	338	705	431	330	847	894	185	5,074
2014		2	8	97		4	59	47	872	215	458	674	330	1,036	1,194	804	236	6,035
2015			25	67	1		14	31	648	68	115	489	436	682	873	480	170	4,099
2016		2	7	115			60	27	664	259	243	666	345	481	951	592	179	4,590
2017		3	116	41	1		86	31	337	195	365	712	511	501	702	739	224	4,564
2018		1	24	2	2		54	55	776	140	142	635	412	634	863	625	152	4,517
2019		3	2	18	1		10	2	719	131	368	854	460	715	927	1,073	107	5,390
합계	11	13	449	475	72	33	572	312	6,725	1,457	2,654	6,302	4,821	5,807	8,440	6,558	1,560	46,261

농림축산검역본부 KAHIS 국가가축방역통합시스템
법정가축전염병 발생통계(kahis.go.kr)

<그림 8> 개발 필요성 - 법정가축전염병 발생통계

- 상기 표는 농림축산검역본부 KAHIS 국가가축방역통합시스템의 지난 10년간 법정가축전염병 통계이다. 지난 10년간 총 46,261건이 발생하였으며, 2011년에 최대 7,207건이 발생하였다. 그러나, 2011년 이후 연간 4천건 이상 지속적으로 발생하고 있는 것을 확인할 수 있다. 특히, 경상북도는 10년간 8,440건 발생하여 최다 발생 지역이며, 경기도는 6,725건, 경남이 6,558건, 충남이 6,302건이다.

1-2-4 개발 필요성 - 구제역 통계

구분	두수	재정소요액	재정 소요액 내역 (단위: 억원)	전국 농가 경영 실태		구제역 발생농장(B)		구성비차이 (A-B, %)	
				빈도(명)	비율(%)	빈도(명)	비율(%)		
2000년	1,989	2,725억원	• 보상금 71 • 수매 2,428 • 소독등 202 / 생활,경영안정등 23.7	107	18.0	4	2.4	15.7	
2002년	1,372	1,058억원	• 보상금 531 • 수매 337 • 소독등 154 / 생활,경영안정등 35.5	111	18.7	70	41.2	-22.5	
2010년	1월 (포천)	2,905	272억원	• 보상금 93 • 수매 133 • 소독등 31 / 생활,경영안정등 5	104	17.5	24	14.1	3.4
	4월 (강화)	10,858	1,040억원	• 보상금 637 • 수매 95 • 소독등 231 / 생활,경영안정등 52	74	12.5	26	15.3	-2.8
	10/11년 (안동)	150,864	27,383억원	• 보상금 18,337 • 수매 1,563 • 소독등 1,192 / 생활,경영안정등 516	42	7.1	5	2.9	4.1
2014년	0	17억원	• 보상금 5 • 소독등 12	24	4.0	9	5.3	-1.3	
2014~2015년	70	638억원	• 보상금 454 • 생계, 소독등 19 • 소독등 165	35	5.9	3	1.8	4.1	
합계	168,058 두	33,133억원		11	1.9	6	3.5	-1.7	
				9	1.5	2	1.2	0.3	
				2	0.3	2	1.2	-0.8	
				75	12.6	19	11.2	1.4	
				594	100.0	170	100.0		

1인 고용 농가 구제역 발생 압도적 다수

환축조기감시 시스템을 통한 원격 모니터링 수요

2014~2016 구제역백서 농림축산식품부 발간등록번호 11-1543000-001350-01

<그림 9> 개발 필요성 - 구제역 통계

- 구제역 발생으로 인한 재정 소요는 보상금, 수매, 소독등으로 구분되며, 3조3천억원이 지출되었다. 그리고, 구제역 발생 농장 실태조사를 살펴보면, 전국 농가중에서 1인 고용 농가 비율이 18.7%인 반면, 구제역이 발생한 농장에서의 1인 고용 농가 비율은 41.2%로 급증한 것을 확인할 수가 있다. 이는 1인 고용 농가의 경우, 사료 급여, 분뇨 청소, 기타 업무 과다로 소의 상태를 면밀한 관찰하여 질병을 조기에 발견하는 것이 현실적으로 불가능을 나타내고 있다.

상기 통계 결과는 주관 기관이 2017년 이후 우용웨어러블을 이용한 스마트팜 시스템 연구를 진행하면서 관찰한 결과와 크게 다르지 않다. 경제적인 농장 경영 방식에 오픈 마인드를 가지고 있

고, 사료 배합과 산후 번식우의 영양 관리 방식에 관해서 꾸준히 연구하는 축주의 경우, 고용인원이 5명이상이었으며, 초기적인 형태라도 스마트팜 시스템을 도입(발정기 측정 웨어러블)하여 관리하고 있었다. 그 결과 한우 농장은 발정기를 거의 놓치지 않았고 수태율이 높았으며, 낙농 농장은 마리당 산유량이 현격하게 높았다. 좀 더 적극적인 축주의 경우, 저녁 사료 급여 후, feed bunk에서 사료를 모두 거두어 들이고, 익일 신선한 사료를 공급하고 있었다. 그 이유는 두 가지였다. 첫 번째는 배합사료의 비율에 따라서 소의 사료 섭취량의 차이를 확인하여 최상의 배합사료 비율을 찾기 위한 것이었고, 두 번째는 신선한 사료 공급이 소의 건강과 연관된다는 축주의 확신 때문이었다.

본 과제의 궁극적인 목표는 축산 이해 당사자에 따라서 크게 세가지로 구분할 수 있다. 첫 번째 축주는 본 시스템 적용을 통해서 농장 경영의 경제적 효율을 제고하는 것이고 두 번째 국가나 지자체는 ①국가재난형 감염성 질병 발병시 경제동물의 생체 및 임상 초기 증상에 관한 데이터베이스 구축 ② 질병의 조기 발견으로 공동체의 피해를 최소화하는 것이다. 세 번째 사료업체는 웨어러블과 사료를 번들 판매를 통해서 축주의 자사 브랜드에 대한 로열티를 제고하여 매출 확대를 계획하고자 하며, 통신사는 자신들이 구축한 통신망을 경제동물 IoT분야로 확대하는 것이다.

1-2-5 경쟁사 대비 독창성 및 차별성

회사	SCR Dairy	Polar	Fujitsu	우양	Zoetis	유라이크코리아	Afimilk	본개발결과물
제품명	Heat Time	H7	우보(牛步) 시스템	위태그	Smartbow	Livecare	AfiCollar	미정
심박측정	X	O	X	X	X	X	X	O
호흡측정	X	X	X	X	X	X	X	O
사료섭취량 측정	X	X	X	X	X	X	X	O
반추량 측정	O	X	X	X	O	X	O	O
발정기 측정	O	X	O	O	O	O	O	O
파행	X	X	X	X	X	X	X	O
증체량	X	X	X	X	X	X	X	O
환축조기 감시 시스템	O	X	X	X	O	O	O	O
제품사진								

<그림 10 > 경쟁사 대비 독창성 및 차별성

- 8가지 주요 기능별로 경쟁사 제품과 본 개발 결과물을 비교하였다. 경쟁사 제품 -예) SCR Dairy Heat time은 반추량, 발정기 측정과 환축조기감시 시스템 세 가지만 제공하고 있다. 반면 본 개발 결과물은 심박측정, 호흡측정, 사료섭취량, 반추량, 발정기, 파행, 증체량, 환축조기 감시시스템 전 항목을 서비스로 제공 예정이다.

1-2-6 스크리닝이 가능한 주요 질병과 생체 임상 신호 매트릭스

질병	BT*	HR	RR	Cough	Depression	Restless	Anorexia	Lamesness	Gain
	발열	심박수	호흡수	기침	활동량	안절부절	식욕부진	파행	증체
세균성 폐렴	H	●	●		●		●		
청설병 바이러스(BTV)	H	●	●		●		●	●	
소 코로나바이러스(BCV)	H	●	●	●	●		●		●
4형 소 헤르페스 바이러스(BoHV-4)	H	●	●		●		●		
소 마이코플라즈마증	H	●	●		●		●		
소 호흡기 세포융합 바이러스(BRSV/RSV)	H	●	●	●	●		●		
소해면상뇌증(BSE)					●	●	●		●
소 결핵(TB)	H	●	●	●	●		●		
소 바이러스성 설사증(BVD)	H	●	●		●		●		
브루셀라병	H	●	●		●		●	●	●
소 생식기 캄필로박터 감염증	H	●	●		●		●		
클라미디아증	H	●	●		●		●	●	
Coxiella burnetii/Q 열병	H	●	●		●		●		
대장균(E.coli) F5(K99)	H	●	●		●		●		●
동물토착성 출혈병(EHD)	H	●	●		●		●		
구제역(FMD)	H	●	●		●		●	●	
전염성 소 비기관염(IBR)/소 헤르페스 바이러스(BHV)	H	●	●		●		●		
렙토스피라증(Leptospirosis)	H	●	●		●		●		
마이코플라스마 보비스	H	●	●		●		●	●	

<그림 11> 스크리닝이 가능한 감염성 질병과 생체 임상 신호 매트릭스

- 상기 표는 소의 주요 질병과 생체 임상 신호의 관계를 나타낸 매트릭스이다. 본 과제에서는 생체 임상 이상 증상 발현시, AI 시스템을 통해서 주요 질병과의 연관성을 Precision으로 추출하여 축주와 축협 수의사에게 전달한다. AI 시스템을 통해서 검출된 결과도 축주와 축협 수의사에게 전달하지만, 축주와 수의사가 직접 8가지의 생체 임상 신호의 변화값도 모니터링 할 수 있도록 데이터를 제공할 계획이다.

그리고, 2006년에 발표된 Techniques of measuring heart rate in cattle (Janzekovic Marjan 著)에 따르면, 소의 스트레스는 산유량과 연관이 있으며, 스트레스 지수 측정은 blood sampling보다 심박수 모니터링이 더 효과적이라고 발표하였다. **소의 심박수 측정은 감염성 질병 조기 감시뿐 아니라, 경제적 효율 제고를 위해서도 중요한 사항이다.**

1-2-7 심박 측정 방식 독창성 및 차별성

항목	Polar H7	연구결과물
착용 도면		
착용 부위	흉강	목
측정 방식	심전도	심탄도
기구물 안정성	흉강에 착용되어, 축사 시설물에 방해, 탈착이 빈번하여 센싱 불안정	목에 착용 견고하며, 안정적인 센싱
제모(除耗)	ECG 전극 부착 부위 제모 필요	심탄도는 무구속 방식으로 제모 필요없음

<그림 12> 심박 측정 방식 독창성 및 차별성

- 소의 심박수, 호흡수와 소의 건강 및 스트레스와의 연관관계에 대해서는 아래 논문에서 상세히 밝히고 있다. 하기 논문에서는 소의 심박수와 호흡수를 지속적으로 추적하는 것이 왜 필요한지

에 대해서 설명하고 있다.

(1) *Techniques of measuring heart rate in cattle (Janzekovic Marjan, TEHNIČKI VJESNIK 13 (2006)(1,2)31-37)*

(2) *Experimental reproduction of respiratory tract diseases with bovine respiratory syncytial virus (Daniel K. Ciszewski et.al, Veterinary Microbiology, 28 (1991) 39-60)*

(3) *Noninvasive radiotelemetry system to monitor heart rate for assessing stress responses of bovines (ALAN M. LEFCOURT et.al, 1999 J Dairy Sci 82:1179-1187)*

이에 축산업계에서도 개체별 심박수를 측정하고자 하는 노력이 있었지만, 임상 현장 및 측정 방식의 문제로 활성화되지 못하였다. 기존에는 사람용 심박 측정 센서인 Polar의 H7을 소의 흉강에 적용하였지만, 축사 시설물에 방해되어 탈착이 발생, 센싱이 불안정하였다.

1-2-8 증체율 측정 독창성 및 차별성

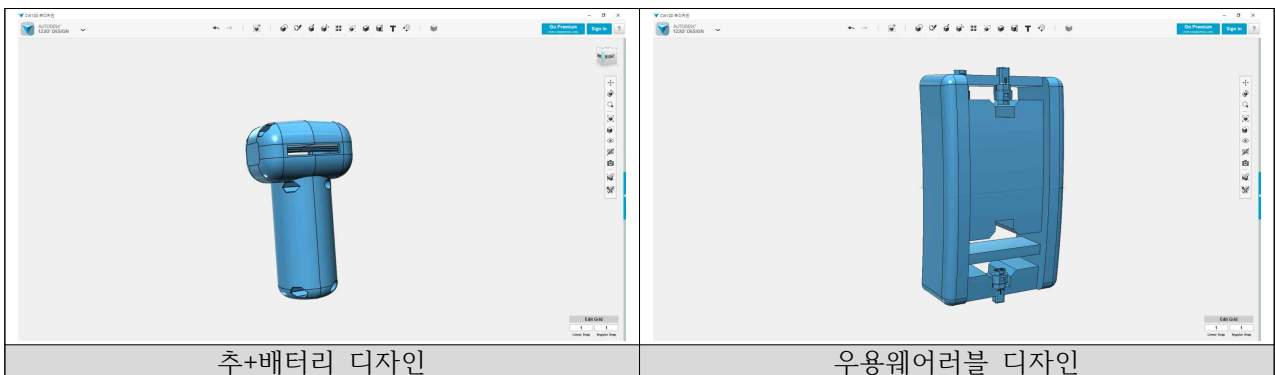
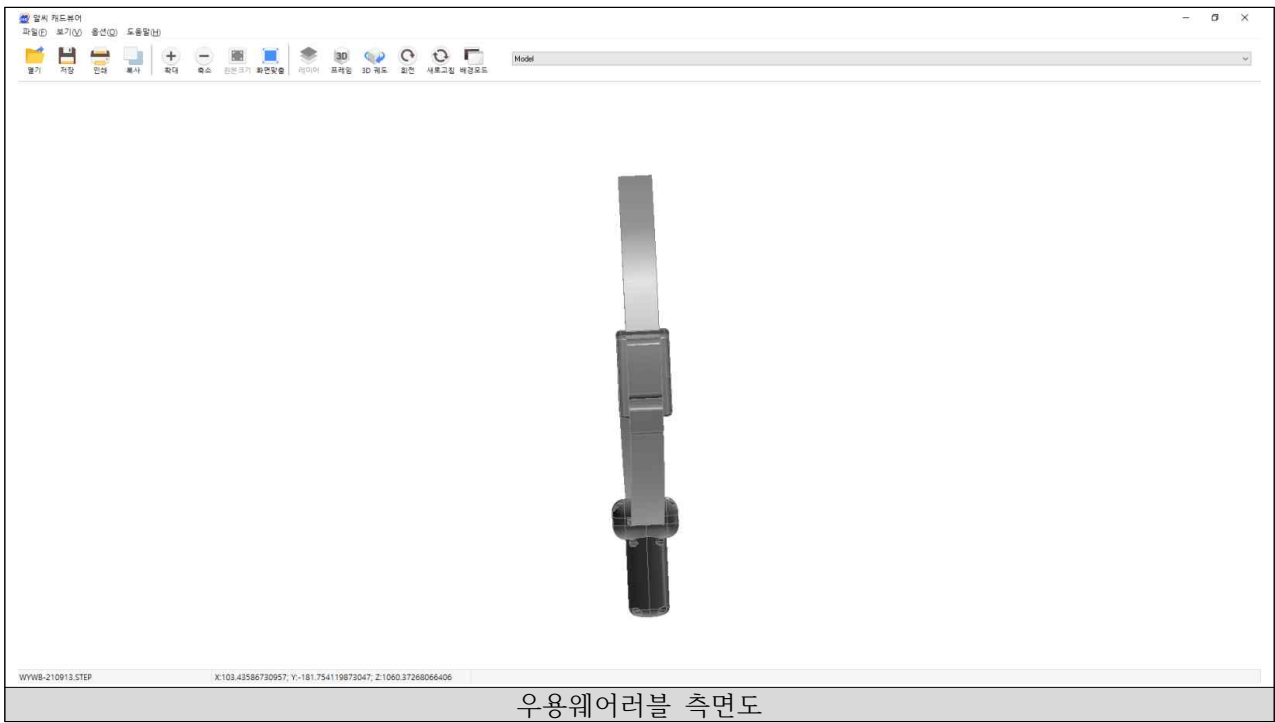
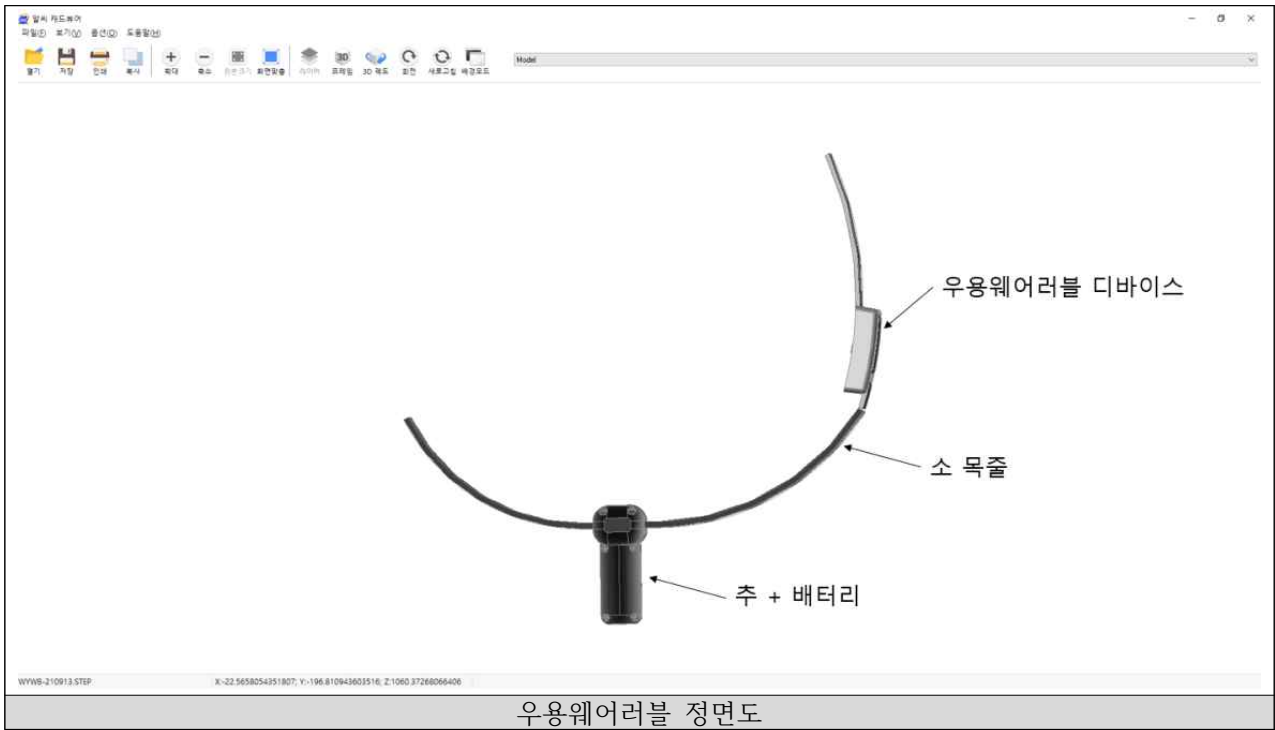
항목	기존 증체량 측정		연구결과물
측정 예시			
소이동	축주가 계체를 위해서 소를 이동시킴		필요없음
10마리 기준 측정 시간	(1) 우방->계체장비까지 이동 : 20분 (2) 개체별 측정 : 5분 * 10 두 = 50분 (3) 측정후, 우방 이동 : 20분 총 90분		1분 이내
장비 가격	1천만원		100만원 이하
인력	소몰이 1명 장비몰이 1명 기록자 1명	총 3명	필요없음

<그림 13 > 증체율 측정 독창성 및 차별성

사육하는 소의 증체는 축주에게 경제적으로 매우 중요한 사항이다. 증체율이 다른 개체에 비해서 떨어진다는 것은 ①소의 사료 섭취량이 적은 것에 원인이 있던지 ②소의 소화기계에 문제가 있는 것이다. 그 원인을 밝히기 위해서는 ① 사료섭취량 ② 증체율을 지속적으로 모니터링하여야 한다. 사료섭취량 모니터링은 주관기관이 기개발한 우용 웨어러블을 사용하면 해결이 되지만, 증체율 측정은 인력과 시간이 상당히 필요하다. 기존의 체중측정은 10마리 기준으로 ① 우방에서 계체장비까지 이동하는데에 20분 ② 계체별로 장비에서 측정하는데에 5분씩, 총 50분 ③ 측정후 다시 우방으로 이동하는데에 20분이 소요되어, 10마리 체중을 측정하는데에 총 90분 가량이 소요된다. 인력은 소몰이,장비로 진입시키는 작업,증체량 기록자 3명이 필요하다. 하지만, 본 과제에서는 영상 장비를 이용하여 포인트 클라우드 방식으로 체중의 변화를 추적하므로, 소이동과 측정을 위한 인력이 불요하다.

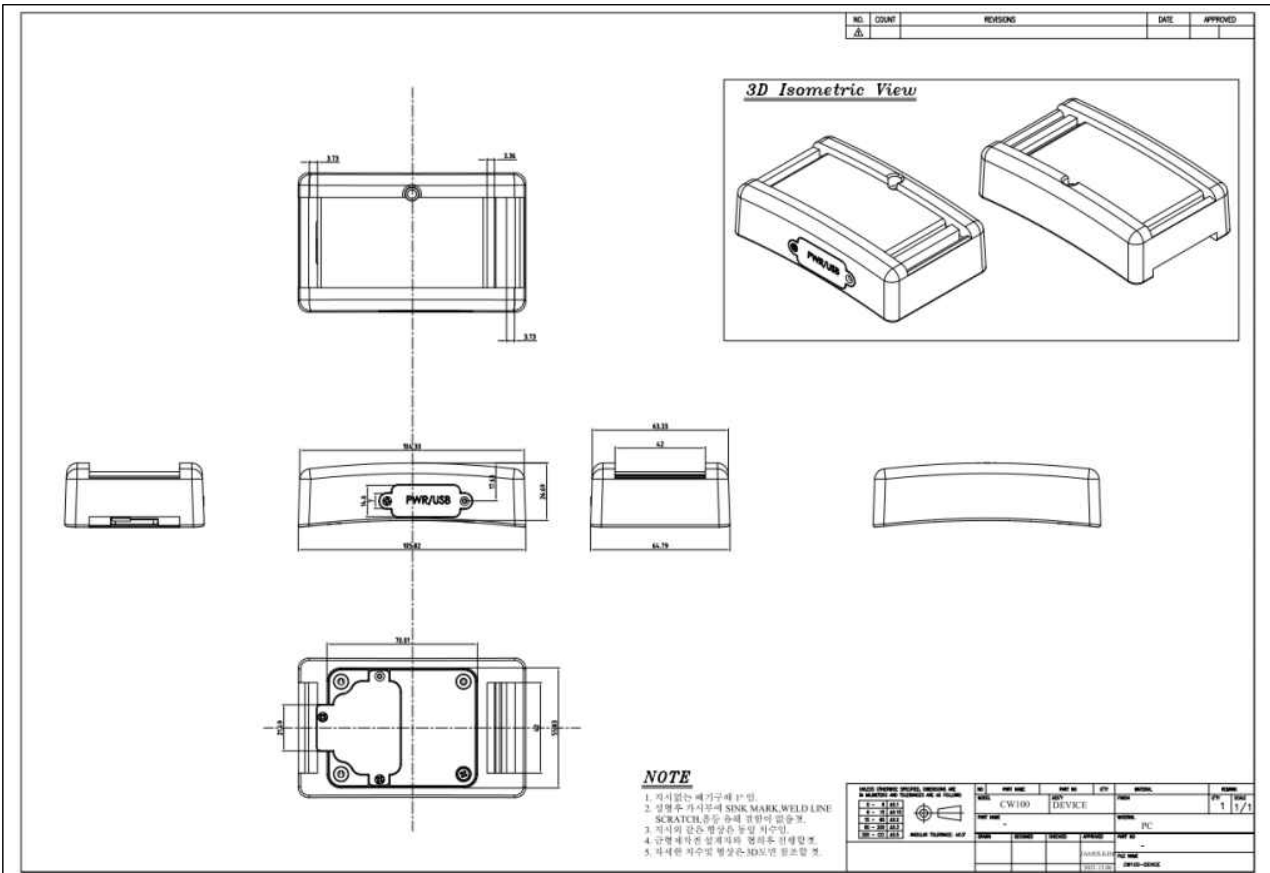
2. 연구개발과제의 수행 과정 및 수행 내용

1) 우용 웨어러블 디바이스 제품 디자인

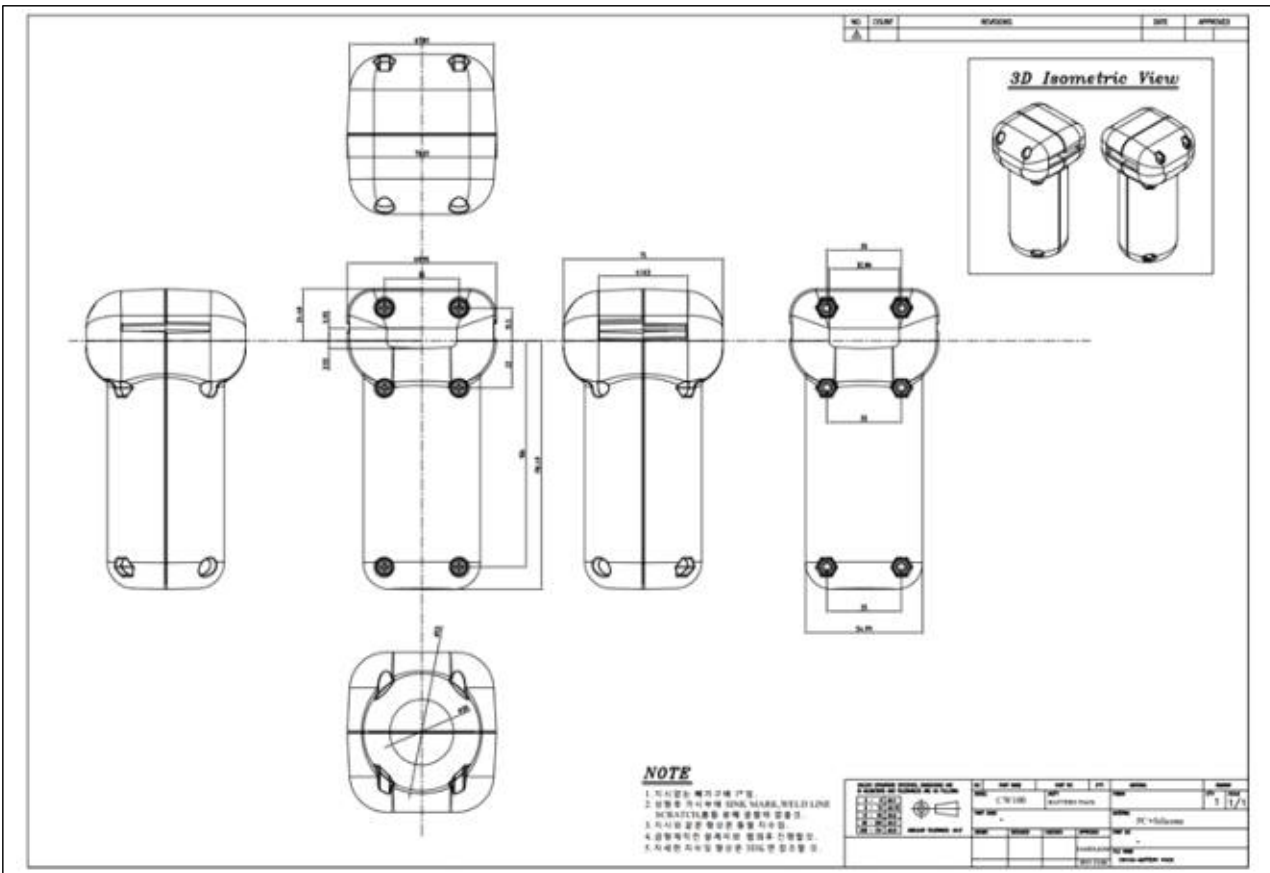


2) 우용 웨어러블 디바이스 기구설계





우용웨어러블 기구설계 도면



추+배터리 기구설계 도면

3) 우용 웨어러블 디바이스 임상용 목업제작



우용웨어러블 디바이스 목업



추+배터리 케이스 목업

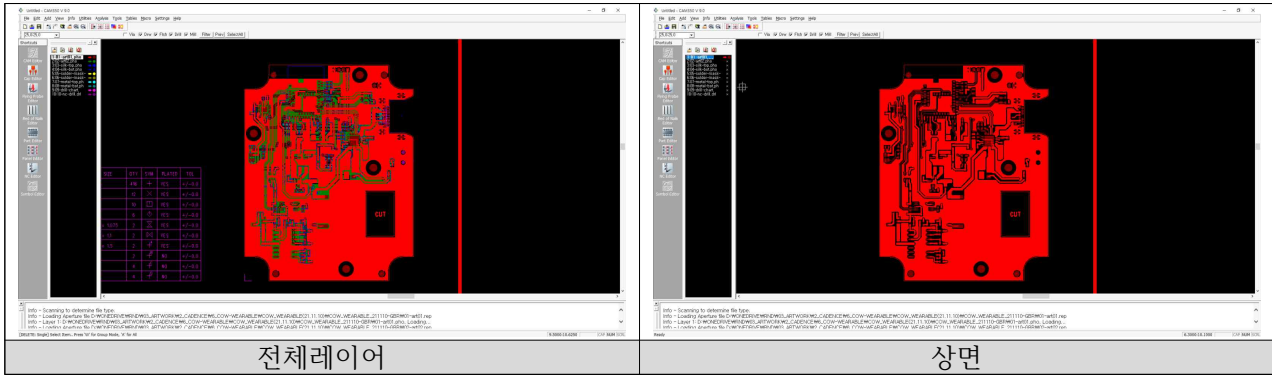


우용웨어러블 디바이스 조립



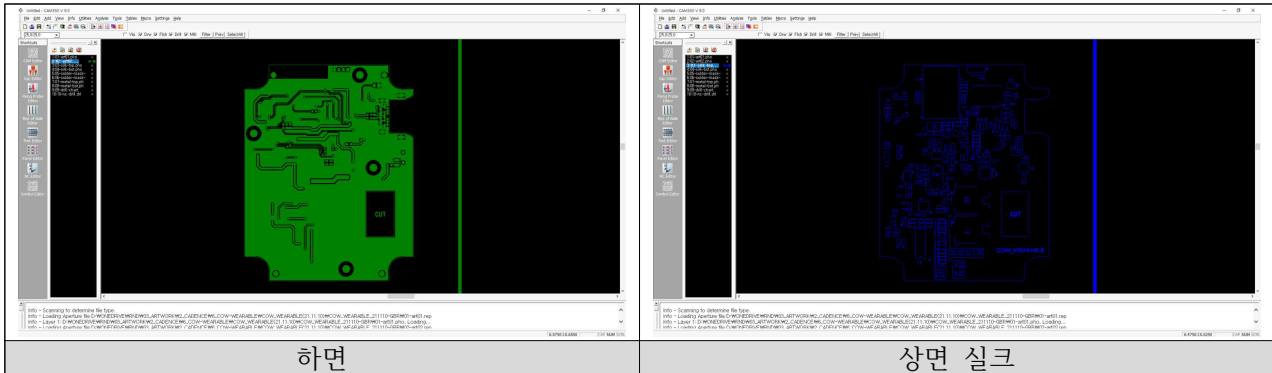
소 착용 사례

4) 우용 웨어러블 디바이스 아트웍 제작



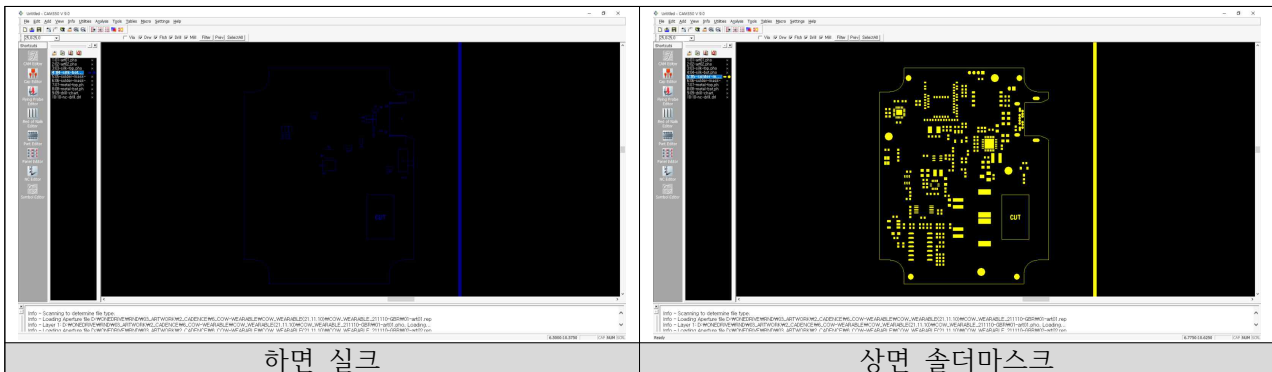
전체레이어

상면



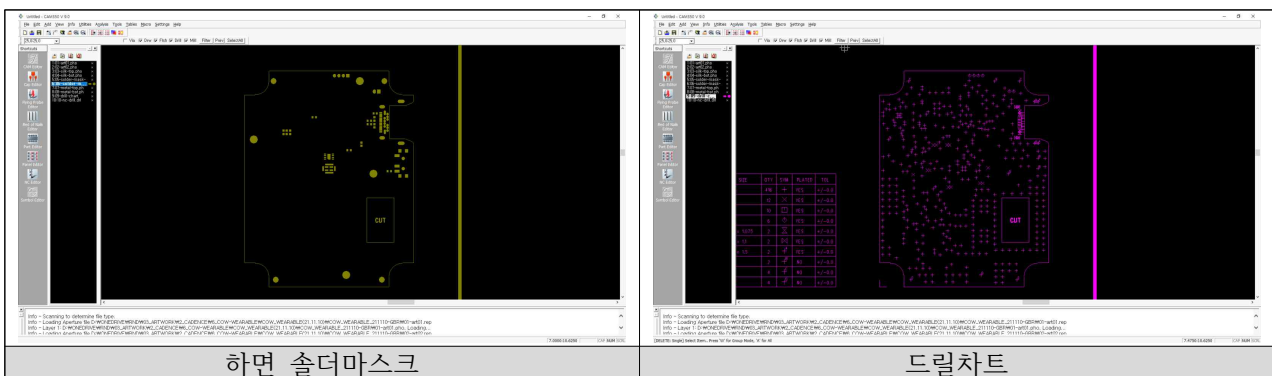
하면

상면 실크



하면 실크

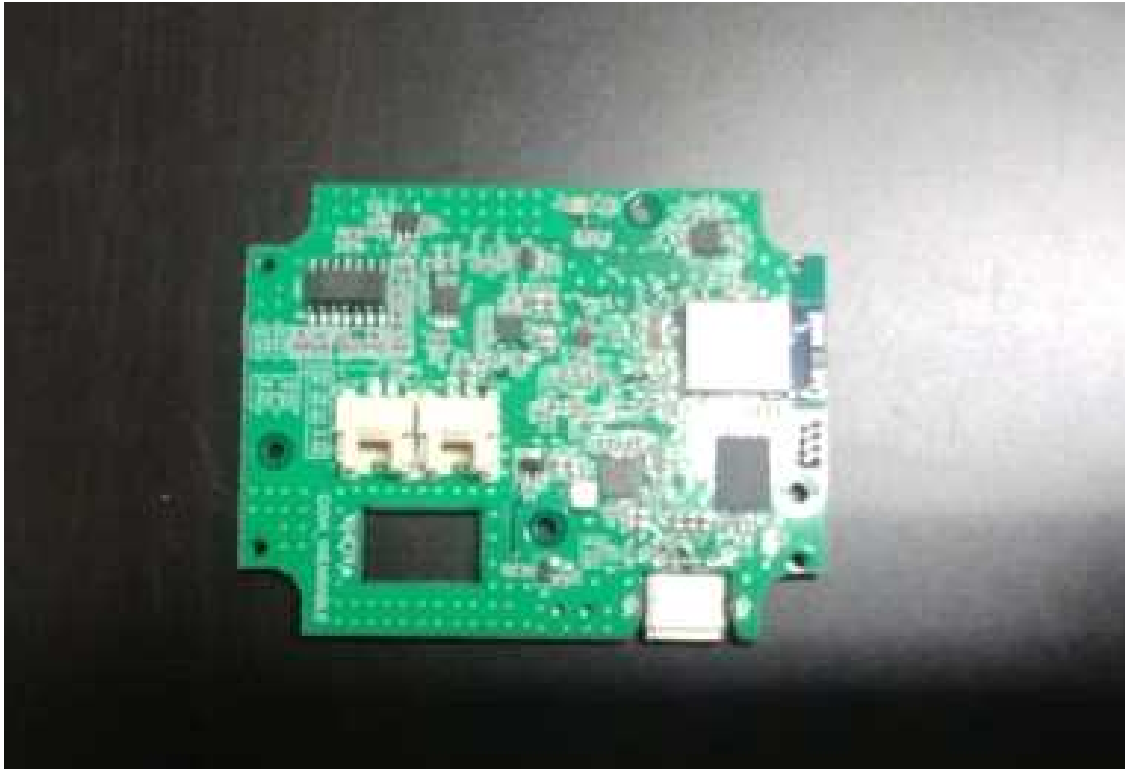
상면 솔더마스크



하면 솔더마스크

드릴차트

5) 우용 웨어러블 디바이스 PCB / SMT 제작

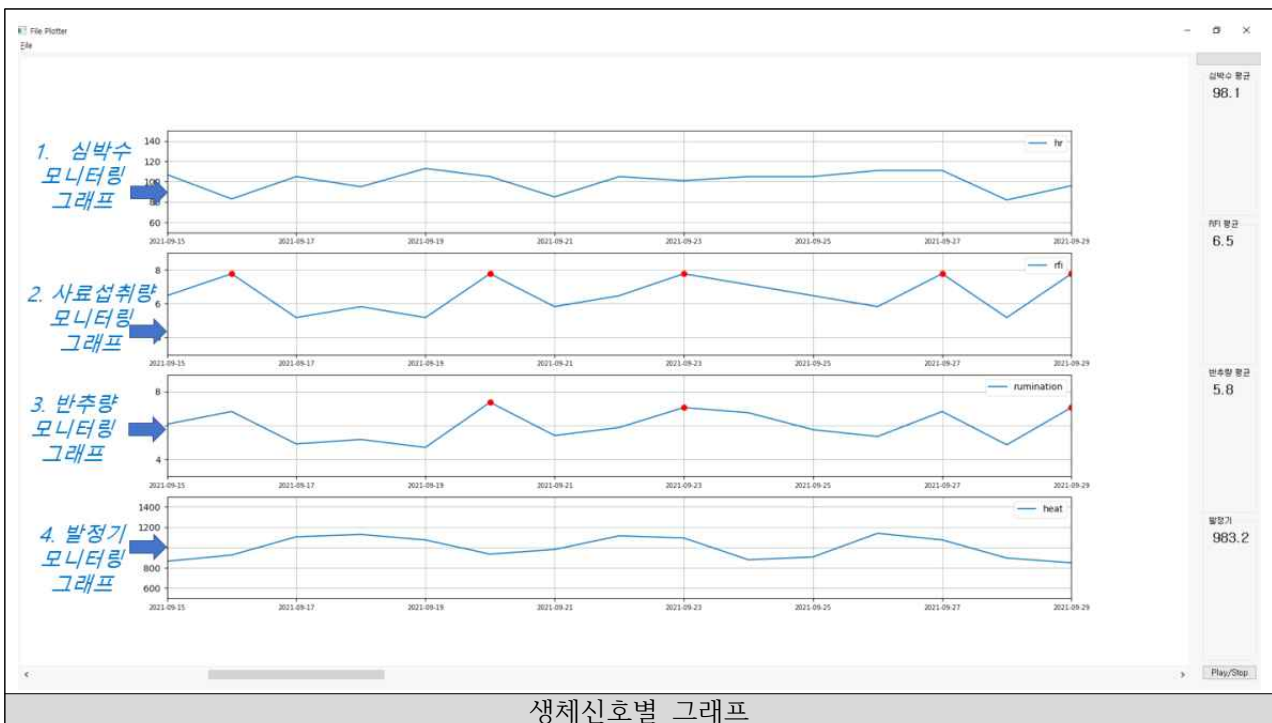


SMT 상면



SMT 하면

6) 생체신호 모니터링 PC 애플리케이션 제작



3. 연구개발과제의 수행 결과 및 목표 달성 정도

1) 연구수행 결과

(1) 정성적 연구개발성과

세계 최초로 무구속 방식으로 동물의 심박수와 호흡수를 측정할 수 있게 됨에 따라서, 유우의 경우 축사의 환경적 측면에서 생산성을 저해하는 요소와 spot을 구별할 수 있게 되었다. 또한, 축사 운영의 70%이상을 차지하고 있는 사료섭취량과 관련하여, 개체별 사료투입대비 증체 관계를 규명함으로써, 축주의 경제적 이익을 도모할 수 있는 토대를 마련하였다. 현재 국내에 판매되고 있는 발정기 추적 장비 시장의 99%는 SCR Dairy를 비롯한 외산 장비가 차지하고 있다. 그동안 국내 기술진의 발정기 추적장비가 출시되지 않은 것은 아니지만, 본 개발 결과물은 ① 발정시 활동량의 변화 ② 발정시 체온의 변화 ③ 발정시 사료섭취량의 변화와 같은 3가지 요소를 조합하여 발정기를 추적함으로써, 그동안 국내에서 출시되었던 경쟁사 제품보다 뛰어난 정확도를 나타내고 있다.

또한, 포인트 클라우드 방식의 등판면적 계산 방식은 축주에게 시간적 그리고, 육체적으로 스트레스였던 계체과정을 단순화하여 축주의 경제적 정신적 이익을 도모할 수 있게 되었다.

이에 본 과제의 정성적 연구개발성과를 기술적 측면, 경제적 측면, 사회적 측면으로 구분하여 하기와 같이 기술한다.

① 기술적 측면

- 취득이 가능한 축종별 생체신호와 임상신호를 축종 및 사육 환경에 적합한 방식으로 선택하여, 모니터링이 가능
- 국가재난형 감염성 질병 대상 소의 건강할 때의 상태, 구제역 보균 시, 구제역 발병 시의 생체 신호와 임상 데이터베이스 구축
- 경제동물의 환경의 변화(예를 들면 온도, 습도, 조도 등) 심박, 호흡, 체온의 변화를 추적하여, 데이터베이스를 구축
- 소의 생애 주기별 심박, 호흡 빅데이터 구축
- 낙농우의 환경의 변화에 따른 심박 호흡수 변화의 상호 관계를 규명하고, 심박 호흡수의 변화와 스트레스 지수의 상호관계 및 산유량과의 관계를 규명
- 소의 생애 주기별 사료 섭취량, 반추시간 데이터베이스 구축

② 경제적, 산업적 측면

- 전 세계 유래가 없는 소의 생체신호 및 임상신호의 데이터베이스 구축으로 수의 분야에서의 세계적 경쟁력 확보
- 국가재난형 감염성 질병 조기 감지와 관련 산업 활성화
- 감염성 질병 외에 소의 기타 질병 조기 감지에 대한 산업적 관심도 증가
- 국내에서 개발된 소 질병 조기 감지 시스템의 산업화로 수입 대체 효과
- 국내에서 검증된 시스템을 해외로 수출함으로써, 수출 효과 및 대외 경쟁력 확보
- 국가재난형 감염성 질병에 대한 서비스 모델의 상용화 및 성공적인 운영으로 국가 이미지 제고

③ 사회적 측면

- 국가재난형 감염성 질병에 대한 조기 발견으로 농가 및 국가 피해 최소화
- 국가재난형 감염성 질병의 발병으로 인한 사회적 혼란 최소화
- 국가재난형 감염성 질병의 발병으로 인한 생산품의 유통이 불가함으로 요식업 종사자등 2차 피해 최소화
- 국가재난형 감염성 질병에 대한 조기 감시 시스템의 활성화 및 피해 최소화로 농장주들의 정신적 고통 최소화

(2) 정량적 연구개발성과(해당 시 작성하며, 연구개발과제의 특성에 따라 수정이 가능합니다)

성능지표	단위	개발목표	항목별 최고수준	비중(%)	개발성과
생체 임상 신호 측정 성능지표					
심박수 정확도	%	95%	미국 Polar 95%	10	96.1%
호흡수 정확도	%	95%	미국 Polar 95%	10	98.2%
사료취식량 정확도	%	95%	미국 Calan 95%	10	96.67%
반추량 정확도	%	95%	이스라엘 SCR 95%	10	100%
발정기 정확도	%	98%	이스라엘 SCR 95%	10	100%
증체량 정확도	%	95%	미국 Calan 95%	10	91.33%
웨어러블 디바이스 성능지표					
KC인증	건	1건	소출력무선기기 인증	10	국립전파연구원 KC인증 완료
배터리 사용시간	일	365일 이상	365일 이상	10	한국기계전기전자시험연구원 5개 항목 시험인증 완료
염수분무시험	KS D9502	KS D9502 규격 인증	KS D9502	5	
방진방수시험	IPXX	IP55	IP55	5	
진동시험	KS C 0903	KS C 0903 규격 인증	KS C 0903	5	
낙하시험	KC 60335-2-71	KC 60335-2-71 1 규격 인증	KC 60335-2-71	5	

① 심박 호흡수 정확도 임상실험 결과

개체 날짜	개체 관리번호													
	JNCF0001		JNCF0002		JNCF0003		JNCF0004		JNCF0005		JNCF0006		JNCF0007	
	호흡수	심박수	호흡수	심박수	호흡수	심박수	호흡수	심박수	호흡수	심박수	호흡수	심박수	호흡수	심박수
2021-1 0-01	98.1%	96.6%	100.0%	96.3%	98.0%	95.4%	98.1%	96.0%	98.3%	96.1%	98.1%	96.4%	98.2%	96.1%
2021-1 0-05	100.0%	96.9%	98.1%	96.2%	100.0%	95.8%	95.8%	95.5%	100.0%	96.0%	96.1%	96.4%	96.1%	96.8%
2021-1 0-06	97.9%	95.5%	98.0%	97.2%	97.6%	96.7%	98.0%	96.1%	98.1%	96.1%	100.0%	95.4%	96.2%	96.1%
2021-1 0-07	100.0%	96.5%	100.0%	95.5%	100.0%	95.4%	98.0%	96.0%	100.0%	95.7%	96.4%	96.4%	98.1%	95.9%
2021-1 0-08	98.0%	96.6%	98.1%	96.7%	95.8%	96.2%	96.1%	95.9%	96.1%	95.7%	98.1%	96.2%	96.0%	96.4%
2021-1 0-12	100.0%	95.9%	95.5%	95.4%	100.0%	96.1%	100.0%	95.9%	100.0%	96.8%	96.4%	96.3%	95.9%	95.8%
2021-1	98.0%	96.3%	98.0%	95.7%	100.0%	95.8%	98.1%	95.7%	96.4%	96.2%	97.6%	95.5%	100.0%	96.9%

0-13					%								%	
2021-10-14	100.0%	96.2%	100.0%	96.7%	100.0%	96.0%	100.0%	96.4%	96.4%	96.8%	98.1%	95.8%	98.2%	95.7%
2021-10-15	98.1%	96.0%	100.0%	96.0%	98.0%	96.3%	100.0%	96.2%	98.3%	96.2%	100.0%	95.6%	96.4%	96.7%
2021-10-18	100.0%	96.2%	95.8%	95.8%	98.1%	96.2%	95.6%	96.7%	98.1%	97.0%	98.3%	96.0%	95.9%	95.7%
2021-10-19	98.1%	95.5%	100.0%	96.2%	95.7%	95.0%	100.0%	95.9%	98.3%	96.9%	96.0%	96.1%	95.9%	95.8%
2021-10-20	98.1%	95.8%	97.9%	95.4%	100.0%	96.6%	98.1%	96.9%	96.2%	95.5%	97.8%	95.6%	96.1%	96.4%
2021-10-21	95.8%	95.9%	100.0%	96.6%	97.6%	96.3%	100.0%	96.9%	98.1%	95.9%	100.0%	96.9%	96.4%	95.4%
2021-10-22	100.0%	96.2%	98.0%	95.6%	97.9%	96.2%	100.0%	95.9%	98.3%	95.3%	95.9%	96.5%	100.0%	96.3%
2021-10-25	97.9%	97.2%	100.0%	95.5%	100.0%	95.7%	100.0%	96.3%	96.4%	96.5%	96.5%	96.3%	98.1%	96.8%
2021-10-26	97.8%	96.6%	100.0%	97.0%	98.0%	95.5%	98.0%	95.8%	98.0%	96.8%	98.1%	95.6%	98.0%	96.2%
2021-10-27	100.0%	95.7%	100.0%	96.1%	100.0%	96.6%	98.1%	95.7%	98.0%	95.8%	98.2%	96.0%	96.4%	95.3%
2021-10-28	98.0%	97.0%	98.1%	96.4%	100.0%	96.6%	100.0%	96.1%	95.6%	96.4%	98.1%	96.0%	96.4%	96.4%
2021-10-29	98.0%	96.4%	97.7%	95.6%	96.2%	95.8%	98.0%	96.5%	98.3%	95.7%	96.4%	96.3%	100.0%	95.7%
평균	98.6%	96.3%	98.7%	96.1%	98.6%	96.0%	98.5%	96.1%	97.8%	96.2%	97.7%	96.1%	97.3%	96.1%

- 임상시험 계획 -

2021년 10월(19회)

일	일	화	수	목	금	토
					시험	휴무
휴무	휴무	시험	시험	시험	시험	휴무
10	11	12	13	14	15	16
휴무	휴무	시험	시험	시험	시험	휴무
17	18	19	20	21	22	23
휴무	시험	시험	시험	시험	시험	휴무
24	25	26	27	28	29	30
휴무	시험	시험	시험	시험	시험	휴무
31						
휴무						



임상시험 보고서

항목	내용
1. 임상시험기간	: 2021년 10월 1일부터 2021년 10월 31일(1개월)
2. 실시기관	: 제주대학교 수의과대학 부설 동물병원
3. 책임자	: 제주대학교 부설 동물병원장 교수 윤영민
4. 담당자	: 제주대학교 수의과대학
5. 의뢰자	: 주식회사 에이치알지
6. 의뢰자 주소	: 제주특별자치도 제주시 516로 2870 제주국제대학교 상 업보육센터 9302호
7. 임상시험 목적	: 심탄도(心彈圖) 장비의 심박수 호흡수 정확도 측정
8. 대상동물(검체)	: 1. 한우 번식우 4마리 2. 육우 3마리
9. 시험방법	
(1) 검체 선정기준	: 제주축산개발사업소 목장에서 사육하는 한우중에서 번식 우 4마리, 육우 3마리 선정
(2) 검체의 수	: 7마리
(3) 정확도 비교 방법	: 제주대학교 수의과대학 보유하고 있는 청진기로 측정
(4) 관찰항목	: 1. 심박수(Heart rate, HR) 2. 호흡수(Respiratory rate, RR)
(5) 임상검사 항목	: 1. 심박수(Heart rate, HR) 2. 호흡수(Respiratory rate, RR)
(6) 평가 방법	: 검체 7마리를 대상으로 오전 1회, 오후 1회 심박수 호흡 수 측정하고, 청진기 측정 결과와 비교하여 기록
(7) 임상예수	
①계획된 수	: 7마리
②실제대상 수	: 7마리
③완료된 수	: 7마리

제주대학교 수의과대학 부설동물병원장 윤영민 (인)



2021년 10월 1일 - 1회차

항목	내용			
1. 임상시험일시	: 2021년 10월 1일(금) 오전 10시 / 오후 3시			
2. 임상시험자	: 수의과대학 내과실험실 윤주희 연구원			
3. 온도 / 습도	: 22.9°C / 82.6%			
4. 검체1	호흡수 정확도	0.980769	심박수 정확도	0.965635
(1) 관리번호	: JNCF0001	호흡수(시험기기)	호흡수(청진기)	
(2) 월령	: 25	오전	오후	오전
(3) 성별	: 암소	16	25	16
(4) 축종	: 한우 번식우	심박수(시험기기)	심박수(청진기)	
(5) 사료급여시간	: 오전 8:30/오후 5:00	오전	오후	오전
(6) 사료량	: 6kg	100	97	103
5. 검체2	호흡수 정확도	1.000000	심박수 정확도	0.963034
(1) 관리번호	: JNCF0002	호흡수(시험기기)	호흡수(청진기)	
(2) 월령	: 28	오전	오후	오전
(3) 성별	: 암소	17	17	17
(4) 축종	: 한우 번식우	심박수(시험기기)	심박수(청진기)	
(5) 사료급여시간	: 오전 8:30/오후 5:00	오전	오후	오전
(6) 사료량	: 6kg	62	70	65
6. 검체3	호흡수 정확도	0.980000	심박수 정확도	0.953512
(1) 관리번호	: JNCF0003	호흡수(시험기기)	호흡수(청진기)	
(2) 월령	: 59	오전	오후	오전
(3) 성별	: 암소	24	18	25
(4) 축종	: 한우 번식우	심박수(시험기기)	심박수(청진기)	
(5) 사료급여시간	: 오전 8:30/오후 5:00	오전	오후	오전
(6) 사료량	: 6kg	97	87	102
7. 검체4	호흡수 정확도	0.980769	심박수 정확도	0.960131
(1) 관리번호	: JNCF0004	호흡수(시험기기)	호흡수(청진기)	
(2) 월령	: 98	오전	오후	오전
(3) 성별	: 암소	18	25	18
(4) 축종	: 한우 번식우	심박수(시험기기)	심박수(청진기)	
(5) 사료급여시간	: 오전 8:30/오후 5:00	오전	오후	오전
(6) 사료량	: 6kg	86	82	90
8. 검체5	호흡수 정확도	0.982759	심박수 정확도	0.960861
(1) 관리번호	: JNCF0005	호흡수(시험기기)	호흡수(청진기)	
(2) 월령	: 32	오전	오후	오전
(3) 성별	: 숫소	28	20	29
(4) 축종	: 한우 비육우	심박수(시험기기)	심박수(청진기)	
(5) 사료급여시간	: 오전 8:30/오후 5:00	오전	오후	오전
(6) 사료량	: 10kg	87	85	90
9. 검체6	호흡수 정확도	0.981481	심박수 정확도	0.964197
(1) 관리번호	: JNCF0006	호흡수(시험기기)	호흡수(청진기)	
(2) 월령	: 34	오전	오후	오전

(3) 성별	: 솟소	26	21	27	21
(4) 축종	: 한우 비육우	심박수(시험기기)		심박수(청진기)	
(5) 사료급여시간	: 오전 8:30/오후 5:00	오전	오후	오전	오후
(6) 사료량	: 10kg	99	83	104	85
10. 검체7	호흡수 정확도	0.982143	심박수 정확도	0.961187	
(1) 관리번호	: JNCF0007	호흡수(시험기기)		호흡수(청진기)	
(2) 월령	: 40	오전	오후	오전	오후
(3) 성별	: 솟소	22	27	22	28
(4) 축종	: 한우 비육우	심박수(시험기기)		심박수(청진기)	
(5) 사료급여시간	: 오전 8:30/오후 5:00	오전	오후	오전	오후
(6) 사료량	: 10kg	101	117	104	123



2021년 10월 1일
 시험자 : 윤 주 희 (인압희)

2021년 10월 5일 - 2회차

항목	내용			
1. 임상시험일시	: 2021년 10월 5일(화) 오전 10시 / 오후 3시			
2. 임상시험자	: 수의과대학 내과실험실 윤주희 연구원			
3. 온도 / 습도	: 25.7°C / 75.9%			
4. 검체1	호흡수 정확도	1.000000	심박수 정확도	0.968654
(1) 관리번호	JNCF0001	호흡수(시험기기)		호흡수(청진기)
(2) 월령	25	오전	오후	오전
(3) 성별	암소	21	21	21
(4) 축종	한우 번식우	심박수(시험기기)		심박수(청진기)
(5) 사료급여시간	오전 8:30/오후 5:00	오전	오후	오전
(6) 사료량	6kg	71	82	73
5. 검체2	호흡수 정확도	0.980769	심박수 정확도	0.961595
(1) 관리번호	JNCF0002	호흡수(시험기기)		호흡수(청진기)
(2) 월령	28	오전	오후	오전
(3) 성별	암소	21	25	21
(4) 축종	한우 번식우	심박수(시험기기)		심박수(청진기)
(5) 사료급여시간	오전 8:30/오후 5:00	오전	오후	오전
(6) 사료량	6kg	70	81	73
6. 검체3	호흡수 정확도	1.000000	심박수 정확도	0.958360
(1) 관리번호	JNCF0003	호흡수(시험기기)		호흡수(청진기)
(2) 월령	59	오전	오후	오전
(3) 성별	암소	19	16	19
(4) 축종	한우 번식우	심박수(시험기기)		심박수(청진기)
(5) 사료급여시간	오전 8:30/오후 5:00	오전	오후	오전
(6) 사료량	6kg	86	99	90
7. 검체4	호흡수 정확도	0.958042	심박수 정확도	0.955064
(1) 관리번호	JNCF0004	호흡수(시험기기)		호흡수(청진기)
(2) 월령	98	오전	오후	오전
(3) 성별	암소	21	25	22
(4) 축종	한우 번식우	심박수(시험기기)		심박수(청진기)
(5) 사료급여시간	오전 8:30/오후 5:00	오전	오후	오전
(6) 사료량	6kg	100	68	105
8. 검체5	호흡수 정확도	1.000000	심박수 정확도	0.959976
(1) 관리번호	JNCF0005	호흡수(시험기기)		호흡수(청진기)
(2) 월령	32	오전	오후	오전
(3) 성별	숫소	20	21	20
(4) 축종	한우 비육우	심박수(시험기기)		심박수(청진기)
(5) 사료급여시간	오전 8:30/오후 5:00	오전	오후	오전
(6) 사료량	10kg	104	89	108
9. 검체6	호흡수 정확도	0.961481	심박수 정확도	0.963794
(1) 관리번호	JNCF0006	호흡수(시험기기)		호흡수(청진기)
(2) 월령	34	오전	오후	오전

(3) 성별	: 수소	26	24	27	25
(4) 축종	: 한우 비육우	심박수(시험기기)		심박수(청진기)	
(5) 사료급여시간	: 오전 8:30/오후 5:00	오전	오후	오전	오후
(6) 사료량	: 10kg	81	105	84	109
10. 검체7	호흡수 정확도	0.961310	심박수 정확도	0.967777	
(1) 관리번호	: JNCF0007	호흡수(시험기기)		호흡수(청진기)	
(2) 월령	: 40	오전	오후	오전	오후
(3) 성별	: 수소	27	23	28	24
(4) 축종	: 한우 비육우	심박수(시험기기)		심박수(청진기)	
(5) 사료급여시간	: 오전 8:30/오후 5:00	오전	오후	오전	오후
(6) 사료량	: 10kg	103	80	106	83



2021년 10월 5일
 시험자 : 윤 주 희 (인압희)

2021년 10월 6일 - 3회차

항목	내용			
1. 임상시험일시	: 2021년 10월 6일(수) 오전 10시 / 오후 3시			
2. 임상시험자	: 수의과대학 내과실험실 윤주희 연구원			
3. 온도 / 습도	: 25.1°C / 80.1%			
4. 검체1	호흡수 정확도	0.979167	심박수 정확도	0.955343
(1) 관리번호	: JNCF0001	호흡수(시험기기)	호흡수(청진기)	
(2) 월령	: 25	오전	오후	오전
(3) 성별	: 암소	23	16	24
(4) 축종	: 한우 번식우	심박수(시험기기)	심박수(청진기)	
(5) 사료급여시간	: 오전 8:30/오후 5:00	오전	오후	오전
(6) 사료량	: 6kg	93	99	97
5. 검체2	호흡수 정확도	0.980000	심박수 정확도	0.972222
(1) 관리번호	: JNCF0002	호흡수(시험기기)	호흡수(청진기)	
(2) 월령	: 28	오전	오후	오전
(3) 성별	: 암소	24	18	25
(4) 축종	: 한우 번식우	심박수(시험기기)	심박수(청진기)	
(5) 사료급여시간	: 오전 8:30/오후 5:00	오전	오후	오전
(6) 사료량	: 6kg	70	70	72
6. 검체3	호흡수 정확도	0.976190	심박수 정확도	0.967357
(1) 관리번호	: JNCF0003	호흡수(시험기기)	호흡수(청진기)	
(2) 월령	: 59	오전	오후	오전
(3) 성별	: 암소	16	20	16
(4) 축종	: 한우 번식우	심박수(시험기기)	심박수(청진기)	
(5) 사료급여시간	: 오전 8:30/오후 5:00	오전	오후	오전
(6) 사료량	: 6kg	92	86	95
7. 검체4	호흡수 정확도	0.980000	심박수 정확도	0.960567
(1) 관리번호	: JNCF0004	호흡수(시험기기)	호흡수(청진기)	
(2) 월령	: 98	오전	오후	오전
(3) 성별	: 암소	16	24	16
(4) 축종	: 한우 번식우	심박수(시험기기)	심박수(청진기)	
(5) 사료급여시간	: 오전 8:30/오후 5:00	오전	오후	오전
(6) 사료량	: 6kg	75	95	78
8. 검체5	호흡수 정확도	0.980769	심박수 정확도	0.960875
(1) 관리번호	: JNCF0005	호흡수(시험기기)	호흡수(청진기)	
(2) 월령	: 32	오전	오후	오전
(3) 성별	: 숫소	21	25	21
(4) 축종	: 한우 비육우	심박수(시험기기)	심박수(청진기)	
(5) 사료급여시간	: 오전 8:30/오후 5:00	오전	오후	오전
(6) 사료량	: 10kg	80	91	83
9. 검체6	호흡수 정확도	1.000000	심박수 정확도	0.953968
(1) 관리번호	: JNCF0006	호흡수(시험기기)	호흡수(청진기)	
(2) 월령	: 34	오전	오후	오전

(3) 성별	: 솟소	23	21	23	21
(4) 축종	: 한우 비육우	심박수(시험기기)		심박수(청진기)	
(5) 사료급여시간	: 오전 8:30/오후 5:00	오전	오후	오전	오후
(6) 사료량	: 10kg	86	120	90	126
10. 검체7	호흡수 정확도	0.962251	심박수 정확도	0.961320	
(1) 관리번호	: JNCF0007	호흡수(시험기기)		호흡수(청진기)	
(2) 월령	: 40	오전	오후	오전	오후
(3) 성별	: 솟소	26	25	27	26
(4) 축종	: 한우 비육우	심박수(시험기기)		심박수(청진기)	
(5) 사료급여시간	: 오전 8:30/오후 5:00	오전	오후	오전	오후
(6) 사료량	: 10kg	119	104	124	108



2021년 10월 6일
 시험자 : 윤 주 희 (인압희)

2021년 10월 7일 - 4회차

항목	내용			
1. 임상시험일시	: 2021년 10월 7일(목) 오전 10시 / 오후 3시			
2. 임상시험자	: 수의과대학 내과실험실 윤주희 연구원			
3. 온도 / 습도	: 24.6°C / 76.3%			
4. 검체1	호흡수 정확도	1.000000	심박수 정확도	0.965437
(1) 관리번호	JNCF0001	호흡수(시험기기)		호흡수(청진기)
(2) 월령	25	오전	오후	오전
(3) 성별	암소	17	16	17
(4) 축종	한우 번식우	심박수(시험기기)		심박수(청진기)
(5) 사료급여시간	오전 8:30/오후 5:00	오전	오후	오전
(6) 사료량	6kg	100	72	103
5. 검체2	호흡수 정확도	1.000000	심박수 정확도	0.955418
(1) 관리번호	JNCF0002	호흡수(시험기기)		호흡수(청진기)
(2) 월령	28	오전	오후	오전
(3) 성별	암소	21	19	21
(4) 축종	한우 번식우	심박수(시험기기)		심박수(청진기)
(5) 사료급여시간	오전 8:30/오후 5:00	오전	오후	오전
(6) 사료량	6kg	81	91	85
6. 검체3	호흡수 정확도	1.000000	심박수 정확도	0.954477
(1) 관리번호	JNCF0003	호흡수(시험기기)		호흡수(청진기)
(2) 월령	59	오전	오후	오전
(3) 성별	암소	18	19	18
(4) 축종	한우 번식우	심박수(시험기기)		심박수(청진기)
(5) 사료급여시간	오전 8:30/오후 5:00	오전	오후	오전
(6) 사료량	6kg	94	71	99
7. 검체4	호흡수 정확도	0.980000	심박수 정확도	0.959804
(1) 관리번호	JNCF0004	호흡수(시험기기)		호흡수(청진기)
(2) 월령	98	오전	오후	오전
(3) 성별	암소	19	24	19
(4) 축종	한우 번식우	심박수(시험기기)		심박수(청진기)
(5) 사료급여시간	오전 8:30/오후 5:00	오전	오후	오전
(6) 사료량	6kg	87	81	90
8. 검체5	호흡수 정확도	1.000000	심박수 정확도	0.956522
(1) 관리번호	JNCF0005	호흡수(시험기기)		호흡수(청진기)
(2) 월령	32	오전	오후	오전
(3) 성별	숫소	23	21	23
(4) 축종	한우 비육우	심박수(시험기기)		심박수(청진기)
(5) 사료급여시간	오전 8:30/오후 5:00	오전	오후	오전
(6) 사료량	10kg	110	110	115
9. 검체6	호흡수 정확도	0.963624	심박수 정확도	0.963592
(1) 관리번호	JNCF0006	호흡수(시험기기)		호흡수(청진기)
(2) 월령	34	오전	오후	오전

(3) 성별	: 솟소	26	27	27	28
(4) 축종	: 한우 비육우	심박수(시험기기)		심박수(청진기)	
(5) 사료급여시간	: 오전 8:30/오후 5:00	오전	오후	오전	오후
(6) 사료량	: 10kg	93	92	97	95
10. 검체7	호흡수 정확도	0.980769		심박수 정확도 0.959447	
(1) 관리번호	: JNCF0007	호흡수(시험기기)		호흡수(청진기)	
(2) 월령	: 40	오전	오후	오전	오후
(3) 성별	: 솟소	25	22	26	22
(4) 축종	: 한우 비육우	심박수(시험기기)		심박수(청진기)	
(5) 사료급여시간	: 오전 8:30/오후 5:00	오전	오후	오전	오후
(6) 사료량	: 10kg	101	89	105	93



2021년 10월 7일
 시험자 : 윤 주 희 (인압희)

2021년 10월 8일 - 5회차

항목	내용			
1. 임상시험일시	: 2021년 10월 8일(금) 오전 10시 / 오후 3시			
2. 임상시험자	: 수의과대학 내과실험실 윤주희 연구원			
3. 온도 / 습도	: 24.5°C / 82.6%			
4. 검체1	호흡수 정확도	0.980000	심박수 정확도	0.966288
(1) 관리번호	: JNCF0001	호흡수(시험기기)	호흡수(청진기)	
(2) 월령	: 25	오전	오후	오전 오후
(3) 성별	: 암소	24	18	25 18
(4) 축종	: 한우 번식우	심박수(시험기기)	심박수(청진기)	
(5) 사료급여시간	: 오전 8:30/오후 5:00	오전	오후	오전 오후
(6) 사료량	: 6kg	85	87	88 90
5. 검체2	호흡수 정확도	0.980769	심박수 정확도	0.967460
(1) 관리번호	: JNCF0002	호흡수(시험기기)	호흡수(청진기)	
(2) 월령	: 28	오전	오후	오전 오후
(3) 성별	: 암소	25	17	26 17
(4) 축종	: 한우 번식우	심박수(시험기기)	심박수(청진기)	
(5) 사료급여시간	: 오전 8:30/오후 5:00	오전	오후	오전 오후
(6) 사료량	: 6kg	61	87	63 90
6. 검체3	호흡수 정확도	0.958042	심박수 정확도	0.961538
(1) 관리번호	: JNCF0003	호흡수(시험기기)	호흡수(청진기)	
(2) 월령	: 59	오전	오후	오전 오후
(3) 성별	: 암소	25	21	26 22
(4) 축종	: 한우 번식우	심박수(시험기기)	심박수(청진기)	
(5) 사료급여시간	: 오전 8:30/오후 5:00	오전	오후	오전 오후
(6) 사료량	: 6kg	100	100	104 104
7. 검체4	호흡수 정확도	0.960769	심박수 정확도	0.959145
(1) 관리번호	: JNCF0004	호흡수(시험기기)	호흡수(청진기)	
(2) 월령	: 98	오전	오후	오전 오후
(3) 성별	: 암소	24	25	25 26
(4) 축종	: 한우 번식우	심박수(시험기기)	심박수(청진기)	
(5) 사료급여시간	: 오전 8:30/오후 5:00	오전	오후	오전 오후
(6) 사료량	: 6kg	85	80	88 84
8. 검체5	호흡수 정확도	0.960648	심박수 정확도	0.956612
(1) 관리번호	: JNCF0005	호흡수(시험기기)	호흡수(청진기)	
(2) 월령	: 32	오전	오후	오전 오후
(3) 성별	: 숫소	26	23	27 24
(4) 축종	: 한우 비육우	심박수(시험기기)	심박수(청진기)	
(5) 사료급여시간	: 오전 8:30/오후 5:00	오전	오후	오전 오후
(6) 사료량	: 10kg	105	116	110 121
9. 검체6	호흡수 정확도	0.981481	심박수 정확도	0.961648
(1) 관리번호	: JNCF0006	호흡수(시험기기)	호흡수(청진기)	
(2) 월령	: 34	오전	오후	오전 오후

(3) 성별	: 솟소	24	26	24	27
(4) 축종	: 한우 비육우	심박수(시험기기)		심박수(청진기)	
(5) 사료급여시간	: 오전 8:30/오후 5:00	오전	오후	오전	오후
(6) 사료량	: 10kg	93	105	96	110
10. 검체7	호흡수 정확도	0.959936		심박수 정확도 0.963507	
(1) 관리번호	: JNCF0007	호흡수(시험기기)		호흡수(청진기)	
(2) 월령	: 40	오전	오후	오전	오후
(3) 성별	: 솟소	23	25	24	26
(4) 축종	: 한우 비육우	심박수(시험기기)		심박수(청진기)	
(5) 사료급여시간	: 오전 8:30/오후 5:00	오전	오후	오전	오후
(6) 사료량	: 10kg	95	113	98	118



2021년 10월 8일
 시험자 : 윤 주 희 (인압희)

2021년 10월 12일 - 6회차

항목	내용			
1. 임상시험일시	: 2021년 10월 12일(화) 오전 10시 / 오후 3시			
2. 임상시험자	: 수의과대학 내과실험실 윤주희 연구원			
3. 온도 / 습도	: 22.2°C / 96.9%			
4. 검체1	호흡수 정확도	1.000000	심박수 정확도	0.959416
(1) 관리번호	: JNCF0001	호흡수(시험기기)		호흡수(청진기)
(2) 월령	: 25	오전	오후	오전
(3) 성별	: 암소	18	18	18
(4) 축종	: 한우 번식우	심박수(시험기기)		심박수(청진기)
(5) 사료급여시간	: 오전 8:30/오후 5:00	오전	오후	오전
(6) 사료량	: 6kg	84	81	88
5. 검체2	호흡수 정확도	0.954545	심박수 정확도	0.953968
(1) 관리번호	: JNCF0002	호흡수(시험기기)		호흡수(청진기)
(2) 월령	: 28	오전	오후	오전
(3) 성별	: 암소	21	21	22
(4) 축종	: 한우 번식우	심박수(시험기기)		심박수(청진기)
(5) 사료급여시간	: 오전 8:30/오후 5:00	오전	오후	오전
(6) 사료량	: 6kg	60	86	63
6. 검체3	호흡수 정확도	1.000000	심박수 정확도	0.960789
(1) 관리번호	: JNCF0003	호흡수(시험기기)		호흡수(청진기)
(2) 월령	: 59	오전	오후	오전
(3) 성별	: 암소	17	16	17
(4) 축종	: 한우 번식우	심박수(시험기기)		심박수(청진기)
(5) 사료급여시간	: 오전 8:30/오후 5:00	오전	오후	오전
(6) 사료량	: 6kg	63	88	66
7. 검체4	호흡수 정확도	1.000000	심박수 정확도	0.958874
(1) 관리번호	: JNCF0004	호흡수(시험기기)		호흡수(청진기)
(2) 월령	: 98	오전	오후	오전
(3) 성별	: 암소	20	21	20
(4) 축종	: 한우 번식우	심박수(시험기기)		심박수(청진기)
(5) 사료급여시간	: 오전 8:30/오후 5:00	오전	오후	오전
(6) 사료량	: 6kg	86	98	89
8. 검체5	호흡수 정확도	1.000000	심박수 정확도	0.968095
(1) 관리번호	: JNCF0005	호흡수(시험기기)		호흡수(청진기)
(2) 월령	: 32	오전	오후	오전
(3) 성별	: 숫소	21	20	21
(4) 축종	: 한우 비육우	심박수(시험기기)		심박수(청진기)
(5) 사료급여시간	: 오전 8:30/오후 5:00	오전	오후	오전
(6) 사료량	: 10kg	96	82	100
9. 검체6	호흡수 정확도	0.964286	심박수 정확도	0.963025
(1) 관리번호	: JNCF0006	호흡수(시험기기)		호흡수(청진기)
(2) 월령	: 34	오전	오후	오전

(3) 성별	: 솟소	27	27	28	28
(4) 축종	: 한우 비육우	심박수(시험기기)		심박수(청진기)	
(5) 사료급여시간	: 오전 8:30/오후 5:00	오전	오후	오전	오후
(6) 사료량	: 10kg	117	88	122	91
10. 검체7	호흡수 정확도	0.959167		심박수 정확도 0.957578	
(1) 관리번호	: JNCF0007	호흡수(시험기기)		호흡수(청진기)	
(2) 월령	: 40	오전	오후	오전	오후
(3) 성별	: 솟소	23	24	24	25
(4) 축종	: 한우 비육우	심박수(시험기기)		심박수(청진기)	
(5) 사료급여시간	: 오전 8:30/오후 5:00	오전	오후	오전	오후
(6) 사료량	: 10kg	117	109	122	114



2021년 10월 12일
 시험자 : 윤 주 희 (인압희)

2021년 10월 13일 - 7회차

항목	내용			
1. 임상시험일시	: 2021년 10월 13일(수) 오전 10시 / 오후 3시			
2. 임상시험자	: 수의과대학 내과실험실 윤주희 연구원			
3. 온도 / 습도	: 22.5°C / 93.9%			
4. 검체1	호흡수 정확도	0.980000	심박수 정확도	0.963109
(1) 관리번호	JNCF0001	호흡수(시험기기)		호흡수(청진기)
(2) 월령	25	오전	오후	오전
(3) 성별	암소	24	20	25
(4) 축종	한우 번식우	심박수(시험기기)		심박수(청진기)
(5) 사료급여시간	오전 8:30/오후 5:00	오전	오후	오전
(6) 사료량	6kg	66	64	69
5. 검체2	호흡수 정확도	0.980000	심박수 정확도	0.956984
(1) 관리번호	JNCF0002	호흡수(시험기기)		호흡수(청진기)
(2) 월령	28	오전	오후	오전
(3) 성별	암소	20	24	20
(4) 축종	한우 번식우	심박수(시험기기)		심박수(청진기)
(5) 사료급여시간	오전 8:30/오후 5:00	오전	오후	오전
(6) 사료량	6kg	90	88	94
6. 검체3	호흡수 정확도	1.000000	심박수 정확도	0.958453
(1) 관리번호	JNCF0003	호흡수(시험기기)		호흡수(청진기)
(2) 월령	59	오전	오후	오전
(3) 성별	암소	17	22	17
(4) 축종	한우 번식우	심박수(시험기기)		심박수(청진기)
(5) 사료급여시간	오전 8:30/오후 5:00	오전	오후	오전
(6) 사료량	6kg	90	71	94
7. 검체4	호흡수 정확도	0.980769	심박수 정확도	0.957189
(1) 관리번호	JNCF0004	호흡수(시험기기)		호흡수(청진기)
(2) 월령	98	오전	오후	오전
(3) 성별	암소	23	25	23
(4) 축종	한우 번식우	심박수(시험기기)		심박수(청진기)
(5) 사료급여시간	오전 8:30/오후 5:00	오전	오후	오전
(6) 사료량	6kg	87	69	91
8. 검체5	호흡수 정확도	0.963624	심박수 정확도	0.961680
(1) 관리번호	JNCF0005	호흡수(시험기기)		호흡수(청진기)
(2) 월령	32	오전	오후	오전
(3) 성별	숫소	27	26	28
(4) 축종	한우 비육우	심박수(시험기기)		심박수(청진기)
(5) 사료급여시간	오전 8:30/오후 5:00	오전	오후	오전
(6) 사료량	10kg	97	104	101
9. 검체6	호흡수 정확도	0.976190	심박수 정확도	0.955255
(1) 관리번호	JNCF0006	호흡수(시험기기)		호흡수(청진기)
(2) 월령	34	오전	오후	오전

(3) 성별	: 수소	20	23	21	23
(4) 축종	: 한우 비육우	심박수(시험기기)		심박수(청진기)	
(5) 사료급여시간	: 오전 8:30/오후 5:00	오전	오후	오전	오후
(6) 사료량	: 10kg	106	86	111	90
10. 검체7	호흡수 정확도	1.000000		심박수 정확도 0.969337	
(1) 관리번호	: JNCF0007	호흡수(시험기기)		호흡수(청진기)	
(2) 월령	: 40	오전	오후	오전	오후
(3) 성별	: 수소	20	22	20	22
(4) 축종	: 한우 비육우	심박수(시험기기)		심박수(청진기)	
(5) 사료급여시간	: 오전 8:30/오후 5:00	오전	오후	오전	오후
(6) 사료량	: 10kg	99	91	102	94



2021년 10월 13일
 시험자 : 윤 주 희 **윤익희**

2021년 10월 14일 - 8회차

항목	내용			
1. 임상시험일시	: 2021년 10월 14일(목) 오전 10시 / 오후 3시			
2. 임상시험자	: 수의과대학 내과실험실 윤주희 연구원			
3. 온도 / 습도	: 24°C / 86.3%			
4. 검체1	호흡수 정확도	1.000000	심박수 정확도	0.962013
(1) 관리번호	: JNCF0001	호흡수(시험기기)	호흡수(청진기)	
(2) 월령	: 25	오전	오후	오전 오후
(3) 성별	: 암소	21	17	21 17
(4) 축종	: 한우 번식우	심박수(시험기기)	심박수(청진기)	
(5) 사료급여시간	: 오전 8:30/오후 5:00	오전	오후	오전 오후
(6) 사료량	: 6kg	76	75	80 77
5. 검체2	호흡수 정확도	1.000000	심박수 정확도	0.966667
(1) 관리번호	: JNCF0002	호흡수(시험기기)	호흡수(청진기)	
(2) 월령	: 28	오전	오후	오전 오후
(3) 성별	: 암소	21	18	21 18
(4) 축종	: 한우 번식우	심박수(시험기기)	심박수(청진기)	
(5) 사료급여시간	: 오전 8:30/오후 5:00	오전	오후	오전 오후
(6) 사료량	: 6kg	78	92	80 96
6. 검체3	호흡수 정확도	1.000000	심박수 정확도	0.959978
(1) 관리번호	: JNCF0003	호흡수(시험기기)	호흡수(청진기)	
(2) 월령	: 59	오전	오후	오전 오후
(3) 성별	: 암소	16	19	16 19
(4) 축종	: 한우 번식우	심박수(시험기기)	심박수(청진기)	
(5) 사료급여시간	: 오전 8:30/오후 5:00	오전	오후	오전 오후
(6) 사료량	: 6kg	99	75	102 79
7. 검체4	호흡수 정확도	1.000000	심박수 정확도	0.963802
(1) 관리번호	: JNCF0004	호흡수(시험기기)	호흡수(청진기)	
(2) 월령	: 98	오전	오후	오전 오후
(3) 성별	: 암소	23	21	23 21
(4) 축종	: 한우 번식우	심박수(시험기기)	심박수(청진기)	
(5) 사료급여시간	: 오전 8:30/오후 5:00	오전	오후	오전 오후
(6) 사료량	: 6kg	94	92	98 95
8. 검체5	호흡수 정확도	0.963624	심박수 정확도	0.968291
(1) 관리번호	: JNCF0005	호흡수(시험기기)	호흡수(청진기)	
(2) 월령	: 32	오전	오후	오전 오후
(3) 성별	: 숫소	26	27	27 28
(4) 축종	: 한우 비육우	심박수(시험기기)	심박수(청진기)	
(5) 사료급여시간	: 오전 8:30/오후 5:00	오전	오후	오전 오후
(6) 사료량	: 10kg	80	107	83 110
9. 검체6	호흡수 정확도	0.980769	심박수 정확도	0.958333
(1) 관리번호	: JNCF0006	호흡수(시험기기)	호흡수(청진기)	
(2) 월령	: 34	오전	오후	오전 오후

(3) 성별	: 솟소	25	20	26	20
(4) 축종	: 한우 비육우	심박수(시험기기)		심박수(청진기)	
(5) 사료급여시간	: 오전 8:30/오후 5:00	오전	오후	오전	오후
(6) 사료량	: 10kg	87	95	90	100
10. 검체7	호흡수 정확도	0.982143		심박수 정확도 0.957428	
(1) 관리번호	: JNCF0007	호흡수(시험기기)		호흡수(청진기)	
(2) 월령	: 40	오전	오후	오전	오후
(3) 성별	: 솟소	20	27	20	28
(4) 축종	: 한우 비육우	심박수(시험기기)		심박수(청진기)	
(5) 사료급여시간	: 오전 8:30/오후 5:00	오전	오후	오전	오후
(6) 사료량	: 10kg	92	110	96	115



2021년 10월 14일
 시험자 : 윤 주 희 *(인압희)*

2021년 10월 15일 - 9회차

항목	내용			
1. 임상시험일시	: 2021년 10월 15일(금) 오전 10시 / 오후 3시			
2. 임상시험자	: 수의과대학 내과실험실 윤주희 연구원			
3. 온도 / 습도	: 23.5°C / 76.4%			
4. 검체1	호흡수 정확도	0.980769	심박수 정확도	0.959855
(1) 관리번호	: JNCF0001	호흡수(시험기기)	호흡수(청진기)	
(2) 월령	: 25	오전	오후	오전 / 오후
(3) 성별	: 암소	25	18	26 / 18
(4) 축종	: 한우 번식우	심박수(시험기기)	심박수(청진기)	
(5) 사료급여시간	: 오전 8:30/오후 5:00	오전	오후	오전 / 오후
(6) 사료량	: 6kg	98	61	103 / 63
5. 검체2	호흡수 정확도	1.000000	심박수 정확도	0.960294
(1) 관리번호	: JNCF0002	호흡수(시험기기)	호흡수(청진기)	
(2) 월령	: 28	오전	오후	오전 / 오후
(3) 성별	: 암소	21	22	21 / 22
(4) 축종	: 한우 번식우	심박수(시험기기)	심박수(청진기)	
(5) 사료급여시간	: 오전 8:30/오후 5:00	오전	오후	오전 / 오후
(6) 사료량	: 6kg	95	99	100 / 102
6. 검체3	호흡수 정확도	0.980000	심박수 정확도	0.963295
(1) 관리번호	: JNCF0003	호흡수(시험기기)	호흡수(청진기)	
(2) 월령	: 59	오전	오후	오전 / 오후
(3) 성별	: 암소	24	17	25 / 17
(4) 축종	: 한우 번식우	심박수(시험기기)	심박수(청진기)	
(5) 사료급여시간	: 오전 8:30/오후 5:00	오전	오후	오전 / 오후
(6) 사료량	: 6kg	97	80	102 / 82
7. 검체4	호흡수 정확도	1.000000	심박수 정확도	0.962492
(1) 관리번호	: JNCF0004	호흡수(시험기기)	호흡수(청진기)	
(2) 월령	: 98	오전	오후	오전 / 오후
(3) 성별	: 암소	23	20	23 / 20
(4) 축종	: 한우 번식우	심박수(시험기기)	심박수(청진기)	
(5) 사료급여시간	: 오전 8:30/오후 5:00	오전	오후	오전 / 오후
(6) 사료량	: 6kg	71	80	73 / 84
8. 검체5	호흡수 정확도	0.982759	심박수 정확도	0.962093
(1) 관리번호	: JNCF0005	호흡수(시험기기)	호흡수(청진기)	
(2) 월령	: 32	오전	오후	오전 / 오후
(3) 성별	: 숫소	28	22	29 / 22
(4) 축종	: 한우 비육우	심박수(시험기기)	심박수(청진기)	
(5) 사료급여시간	: 오전 8:30/오후 5:00	오전	오후	오전 / 오후
(6) 사료량	: 10kg	91	86	95 / 89
9. 검체6	호흡수 정확도	1.000000	심박수 정확도	0.955988
(1) 관리번호	: JNCF0006	호흡수(시험기기)	호흡수(청진기)	
(2) 월령	: 34	오전	오후	오전 / 오후

2021년 10월 15일 - 9회차

항목	내용			
1. 임상시험일시	: 2021년 10월 15일(금) 오전 10시 / 오후 3시			
2. 임상시험자	: 수의과대학 내과실험실 윤주희 연구원			
3. 온도 / 습도	: 23.5°C / 76.4%			
4. 검체1	호흡수 정확도	0.980769	심박수 정확도	0.959855
(1) 관리번호	JNCF0001	호흡수(시험기기)		호흡수(청진기)
(2) 월령	25	오전	오후	오전
(3) 성별	암소	25	18	26
(4) 축종	한우 번식우	심박수(시험기기)		심박수(청진기)
(5) 사료급여시간	오전 8:30/오후 5:00	오전	오후	오전
(6) 사료량	6kg	98	61	103
5. 검체2	호흡수 정확도	1.000000	심박수 정확도	0.960294
(1) 관리번호	JNCF0002	호흡수(시험기기)		호흡수(청진기)
(2) 월령	28	오전	오후	오전
(3) 성별	암소	21	22	21
(4) 축종	한우 번식우	심박수(시험기기)		심박수(청진기)
(5) 사료급여시간	오전 8:30/오후 5:00	오전	오후	오전
(6) 사료량	6kg	95	99	100
6. 검체3	호흡수 정확도	0.980000	심박수 정확도	0.963295
(1) 관리번호	JNCF0003	호흡수(시험기기)		호흡수(청진기)
(2) 월령	59	오전	오후	오전
(3) 성별	암소	24	17	25
(4) 축종	한우 번식우	심박수(시험기기)		심박수(청진기)
(5) 사료급여시간	오전 8:30/오후 5:00	오전	오후	오전
(6) 사료량	6kg	97	80	102
7. 검체4	호흡수 정확도	1.000000	심박수 정확도	0.962492
(1) 관리번호	JNCF0004	호흡수(시험기기)		호흡수(청진기)
(2) 월령	98	오전	오후	오전
(3) 성별	암소	23	20	23
(4) 축종	한우 번식우	심박수(시험기기)		심박수(청진기)
(5) 사료급여시간	오전 8:30/오후 5:00	오전	오후	오전
(6) 사료량	6kg	71	80	73
8. 검체5	호흡수 정확도	0.982759	심박수 정확도	0.962093
(1) 관리번호	JNCF0005	호흡수(시험기기)		호흡수(청진기)
(2) 월령	32	오전	오후	오전
(3) 성별	숫소	28	22	29
(4) 축종	한우 비육우	심박수(시험기기)		심박수(청진기)
(5) 사료급여시간	오전 8:30/오후 5:00	오전	오후	오전
(6) 사료량	10kg	91	86	95
9. 검체6	호흡수 정확도	1.000000	심박수 정확도	0.955988
(1) 관리번호	JNCF0006	호흡수(시험기기)		호흡수(청진기)
(2) 월령	34	오전	오후	오전

2021년 10월 18일 - 10회차

항목	내용			
1. 임상시험일시	: 2021년 10월 18일(월) 오전 10시 / 오후 3시			
2. 임상시험자	: 수의과대학 내과실험실 윤주희 연구원			
3. 온도 / 습도	: 14°C / 59.9%			
4. 검체1	호흡수 정확도	1.000000	심박수 정확도	0.961520
(1) 관리번호	JNCF0001	호흡수(시험기기)		호흡수(청진기)
(2) 월령	25	오전	오후	오전
(3) 성별	암소	16	20	16
(4) 축종	한우 번식우	심박수(시험기기)		심박수(청진기)
(5) 사료급여시간	오전 8:30/오후 5:00	오전	오후	오전
(6) 사료량	6kg	82	92	85
5. 검체2	호흡수 정확도	0.958261	심박수 정확도	0.958414
(1) 관리번호	JNCF0002	호흡수(시험기기)		호흡수(청진기)
(2) 월령	28	오전	오후	오전
(3) 성별	암소	24	22	25
(4) 축종	한우 번식우	심박수(시험기기)		심박수(청진기)
(5) 사료급여시간	오전 8:30/오후 5:00	오전	오후	오전
(6) 사료량	6kg	98	87	102
6. 검체3	호흡수 정확도	0.980769	심박수 정확도	0.961655
(1) 관리번호	JNCF0003	호흡수(시험기기)		호흡수(청진기)
(2) 월령	59	오전	오후	오전
(3) 성별	암소	25	20	26
(4) 축종	한우 번식우	심박수(시험기기)		심박수(청진기)
(5) 사료급여시간	오전 8:30/오후 5:00	오전	오후	오전
(6) 사료량	6kg	85	61	89
7. 검체4	호흡수 정확도	0.956190	심박수 정확도	0.966518
(1) 관리번호	JNCF0004	호흡수(시험기기)		호흡수(청진기)
(2) 월령	98	오전	오후	오전
(3) 성별	암소	20	24	21
(4) 축종	한우 번식우	심박수(시험기기)		심박수(청진기)
(5) 사료급여시간	오전 8:30/오후 5:00	오전	오후	오전
(6) 사료량	6kg	81	93	84
8. 검체5	호흡수 정확도	0.980769	심박수 정확도	0.969589
(1) 관리번호	JNCF0005	호흡수(시험기기)		호흡수(청진기)
(2) 월령	32	오전	오후	오전
(3) 성별	숫소	25	21	26
(4) 축종	한우 비육우	심박수(시험기기)		심박수(청진기)
(5) 사료급여시간	오전 8:30/오후 5:00	오전	오후	오전
(6) 사료량	10kg	119	103	123
9. 검체6	호흡수 정확도	0.982759	심박수 정확도	0.959937
(1) 관리번호	JNCF0006	호흡수(시험기기)		호흡수(청진기)
(2) 월령	34	오전	오후	오전

(3) 성별	: 솟소	28	23	29	23
(4) 축종	: 한우 비육우	심박수(시험기기)		심박수(청진기)	
(5) 사료급여시간	: 오전 8:30/오후 5:00	오전	오후	오전	오후
(6) 사료량	: 10kg	115	82	119	86
10. 검체7	호흡수 정확도	0.959416	심박수 정확도	0.957428	
(1) 관리번호	: JNCF0007	호흡수(시험기기)		호흡수(청진기)	
(2) 월령	: 40	오전	오후	오전	오후
(3) 성별	: 솟소	21	27	22	28
(4) 축종	: 한우 비육우	심박수(시험기기)		심박수(청진기)	
(5) 사료급여시간	: 오전 8:30/오후 5:00	오전	오후	오전	오후
(6) 사료량	: 10kg	110	115	115	120



2021년 10월 18일
 시험자 : 윤 주 희 (인압희)

2021년 10월 19일 - 11회차

항목	내용			
1. 임상시험일시	: 2021년 10월 19일(화) 오전 10시 / 오후 3시			
2. 임상시험자	: 수의과대학 내과실험실 윤주희 연구원			
3. 온도 / 습도	: 16.2°C / 62.5%			
4. 검체1	호흡수 정확도	0.980769	심박수 정확도	0.954885
(1) 관리번호	: JNCF0001	호흡수(시험기기)	호흡수(청진기)	
(2) 월령	: 25	오전	오후	오전 오후
(3) 성별	: 암소	18	25	18 26
(4) 축종	: 한우 번식우	심박수(시험기기)	심박수(청진기)	
(5) 사료급여시간	: 오전 8:30/오후 5:00	오전	오후	오전 오후
(6) 사료량	: 6kg	64	63	67 66
5. 검체2	호흡수 정확도	1.000000	심박수 정확도	0.961532
(1) 관리번호	: JNCF0002	호흡수(시험기기)	호흡수(청진기)	
(2) 월령	: 28	오전	오후	오전 오후
(3) 성별	: 암소	18	18	18 18
(4) 축종	: 한우 번식우	심박수(시험기기)	심박수(청진기)	
(5) 사료급여시간	: 오전 8:30/오후 5:00	오전	오후	오전 오후
(6) 사료량	: 6kg	74	76	77 79
6. 검체3	호흡수 정확도	0.957428	심박수 정확도	0.949995
(1) 관리번호	: JNCF0003	호흡수(시험기기)	호흡수(청진기)	
(2) 월령	: 59	오전	오후	오전 오후
(3) 성별	: 암소	23	22	24 23
(4) 축종	: 한우 번식우	심박수(시험기기)	심박수(청진기)	
(5) 사료급여시간	: 오전 8:30/오후 5:00	오전	오후	오전 오후
(6) 사료량	: 6kg	94	96	99 101
7. 검체4	호흡수 정확도	1.000000	심박수 정확도	0.959375
(1) 관리번호	: JNCF0004	호흡수(시험기기)	호흡수(청진기)	
(2) 월령	: 98	오전	오후	오전 오후
(3) 성별	: 암소	17	19	17 19
(4) 축종	: 한우 번식우	심박수(시험기기)	심박수(청진기)	
(5) 사료급여시간	: 오전 8:30/오후 5:00	오전	오후	오전 오후
(6) 사료량	: 6kg	93	76	96 80
8. 검체5	호흡수 정확도	0.982759	심박수 정확도	0.968719
(1) 관리번호	: JNCF0005	호흡수(시험기기)	호흡수(청진기)	
(2) 월령	: 32	오전	오후	오전 오후
(3) 성별	: 숫소	28	22	29 22
(4) 축종	: 한우 비육우	심박수(시험기기)	심박수(청진기)	
(5) 사료급여시간	: 오전 8:30/오후 5:00	오전	오후	오전 오후
(6) 사료량	: 10kg	96	120	99 124
9. 검체6	호흡수 정확도	0.959936	심박수 정확도	0.960847
(1) 관리번호	: JNCF0006	호흡수(시험기기)	호흡수(청진기)	
(2) 월령	: 34	오전	오후	오전 오후

2021년 10월 19일 - 11회차

항목	내용			
1. 임상시험일시	: 2021년 10월 19일(화) 오전 10시 / 오후 3시			
2. 임상시험자	: 수의과대학 내과실험실 윤주희 연구원			
3. 온도 / 습도	: 16.2°C / 62.5%			
4. 검체1	호흡수 정확도	0.980769	심박수 정확도	0.954885
(1) 관리번호	: JNCF0001	호흡수(시험기기)	호흡수(청진기)	
(2) 월령	: 25	오전	오후	오전 오후
(3) 성별	: 암소	18	25	18 26
(4) 축종	: 한우 번식우	심박수(시험기기)	심박수(청진기)	
(5) 사료급여시간	: 오전 8:30/오후 5:00	오전	오후	오전 오후
(6) 사료량	: 6kg	64	63	67 66
5. 검체2	호흡수 정확도	1.000000	심박수 정확도	0.961532
(1) 관리번호	: JNCF0002	호흡수(시험기기)	호흡수(청진기)	
(2) 월령	: 28	오전	오후	오전 오후
(3) 성별	: 암소	18	18	18 18
(4) 축종	: 한우 번식우	심박수(시험기기)	심박수(청진기)	
(5) 사료급여시간	: 오전 8:30/오후 5:00	오전	오후	오전 오후
(6) 사료량	: 6kg	74	76	77 79
6. 검체3	호흡수 정확도	0.957428	심박수 정확도	0.949995
(1) 관리번호	: JNCF0003	호흡수(시험기기)	호흡수(청진기)	
(2) 월령	: 59	오전	오후	오전 오후
(3) 성별	: 암소	23	22	24 23
(4) 축종	: 한우 번식우	심박수(시험기기)	심박수(청진기)	
(5) 사료급여시간	: 오전 8:30/오후 5:00	오전	오후	오전 오후
(6) 사료량	: 6kg	94	96	99 101
7. 검체4	호흡수 정확도	1.000000	심박수 정확도	0.959375
(1) 관리번호	: JNCF0004	호흡수(시험기기)	호흡수(청진기)	
(2) 월령	: 98	오전	오후	오전 오후
(3) 성별	: 암소	17	19	17 19
(4) 축종	: 한우 번식우	심박수(시험기기)	심박수(청진기)	
(5) 사료급여시간	: 오전 8:30/오후 5:00	오전	오후	오전 오후
(6) 사료량	: 6kg	93	76	96 80
8. 검체5	호흡수 정확도	0.982759	심박수 정확도	0.968719
(1) 관리번호	: JNCF0005	호흡수(시험기기)	호흡수(청진기)	
(2) 월령	: 32	오전	오후	오전 오후
(3) 성별	: 숫소	28	22	29 22
(4) 축종	: 한우 비육우	심박수(시험기기)	심박수(청진기)	
(5) 사료급여시간	: 오전 8:30/오후 5:00	오전	오후	오전 오후
(6) 사료량	: 10kg	96	120	99 124
9. 검체6	호흡수 정확도	0.959936	심박수 정확도	0.960847
(1) 관리번호	: JNCF0006	호흡수(시험기기)	호흡수(청진기)	
(2) 월령	: 34	오전	오후	오전 오후

2021년 10월 20일 - 12회차

항목	내용			
1. 임상시험일시	: 2021년 10월 20일(수) 오전 10시 / 오후 3시			
2. 임상시험자	: 수의과대학 내과실험실 윤주희 연구원			
3. 온도 / 습도	: 14.4°C / 60.4%			
4. 검체1	호흡수 정확도	0.980769	심박수 정확도	0.957759
(1) 관리번호	JNCF0001	호흡수(시험기기)		호흡수(청진기)
(2) 월령	25	오전	오후	오전
(3) 성별	암소	20	25	20
(4) 축종	한우 번식우	심박수(시험기기)		심박수(청진기)
(5) 사료급여시간	오전 8:30/오후 5:00	오전	오후	오전
(6) 사료량	6kg	95	84	100
5. 검체2	호흡수 정확도	0.979167	심박수 정확도	0.953618
(1) 관리번호	JNCF0002	호흡수(시험기기)		호흡수(청진기)
(2) 월령	28	오전	오후	오전
(3) 성별	암소	23	19	24
(4) 축종	한우 번식우	심박수(시험기기)		심박수(청진기)
(5) 사료급여시간	오전 8:30/오후 5:00	오전	오후	오전
(6) 사료량	6kg	94	73	98
6. 검체3	호흡수 정확도	1.000000	심박수 정확도	0.966185
(1) 관리번호	JNCF0003	호흡수(시험기기)		호흡수(청진기)
(2) 월령	59	오전	오후	오전
(3) 성별	암소	18	18	18
(4) 축종	한우 번식우	심박수(시험기기)		심박수(청진기)
(5) 사료급여시간	오전 8:30/오후 5:00	오전	오후	오전
(6) 사료량	6kg	91	81	94
7. 검체4	호흡수 정확도	0.980769	심박수 정확도	0.969231
(1) 관리번호	JNCF0004	호흡수(시험기기)		호흡수(청진기)
(2) 월령	98	오전	오후	오전
(3) 성별	암소	25	19	26
(4) 축종	한우 번식우	심박수(시험기기)		심박수(청진기)
(5) 사료급여시간	오전 8:30/오후 5:00	오전	오후	오전
(6) 사료량	6kg	88	68	91
8. 검체5	호흡수 정확도	0.961925	심박수 정확도	0.954914
(1) 관리번호	JNCF0005	호흡수(시험기기)		호흡수(청진기)
(2) 월령	32	오전	오후	오전
(3) 성별	숫소	28	23	29
(4) 축종	한우 비육우	심박수(시험기기)		심박수(청진기)
(5) 사료급여시간	오전 8:30/오후 5:00	오전	오후	오전
(6) 사료량	10kg	90	120	94
9. 검체6	호흡수 정확도	0.978261	심박수 정확도	0.956201
(1) 관리번호	JNCF0006	호흡수(시험기기)		호흡수(청진기)
(2) 월령	34	오전	오후	오전

2021년 10월 20일 - 12회차

항목	내용			
1. 임상시험일시	: 2021년 10월 20일(수) 오전 10시 / 오후 3시			
2. 임상시험자	: 수의과대학 내과실험실 윤주희 연구원			
3. 온도 / 습도	: 14.4°C / 60.4%			
4. 검체1	호흡수 정확도	0.980769	심박수 정확도	0.957759
(1) 관리번호	JNCF0001	호흡수(시험기기)		호흡수(청진기)
(2) 월령	25	오전	오후	오전
(3) 성별	암소	20	25	20
(4) 축종	한우 번식우	심박수(시험기기)		심박수(청진기)
(5) 사료급여시간	오전 8:30/오후 5:00	오전	오후	오전
(6) 사료량	6kg	95	84	100
5. 검체2	호흡수 정확도	0.979167	심박수 정확도	0.953618
(1) 관리번호	JNCF0002	호흡수(시험기기)		호흡수(청진기)
(2) 월령	28	오전	오후	오전
(3) 성별	암소	23	19	24
(4) 축종	한우 번식우	심박수(시험기기)		심박수(청진기)
(5) 사료급여시간	오전 8:30/오후 5:00	오전	오후	오전
(6) 사료량	6kg	94	73	98
6. 검체3	호흡수 정확도	1.000000	심박수 정확도	0.966185
(1) 관리번호	JNCF0003	호흡수(시험기기)		호흡수(청진기)
(2) 월령	59	오전	오후	오전
(3) 성별	암소	18	18	18
(4) 축종	한우 번식우	심박수(시험기기)		심박수(청진기)
(5) 사료급여시간	오전 8:30/오후 5:00	오전	오후	오전
(6) 사료량	6kg	91	81	94
7. 검체4	호흡수 정확도	0.980769	심박수 정확도	0.969231
(1) 관리번호	JNCF0004	호흡수(시험기기)		호흡수(청진기)
(2) 월령	98	오전	오후	오전
(3) 성별	암소	25	19	26
(4) 축종	한우 번식우	심박수(시험기기)		심박수(청진기)
(5) 사료급여시간	오전 8:30/오후 5:00	오전	오후	오전
(6) 사료량	6kg	88	68	91
8. 검체5	호흡수 정확도	0.961925	심박수 정확도	0.954914
(1) 관리번호	JNCF0005	호흡수(시험기기)		호흡수(청진기)
(2) 월령	32	오전	오후	오전
(3) 성별	숫소	28	23	29
(4) 축종	한우 비육우	심박수(시험기기)		심박수(청진기)
(5) 사료급여시간	오전 8:30/오후 5:00	오전	오후	오전
(6) 사료량	10kg	90	120	94
9. 검체6	호흡수 정확도	0.978261	심박수 정확도	0.956201
(1) 관리번호	JNCF0006	호흡수(시험기기)		호흡수(청진기)
(2) 월령	34	오전	오후	오전

2021년 10월 21일 - 13회차

항목	내용			
1. 임상시험일시	: 2021년 10월 21일(목) 오전 10시 / 오후 3시			
2. 임상시험자	: 수의과대학 내과실험실 윤주희 연구원			
3. 온도 / 습도	: 15.6°C / 61.6%			
4. 검체1	호흡수 정확도	0.958042	심박수 정확도	0.959180
(1) 관리번호	JNCF0001	호흡수(시험기기)		호흡수(청진기)
(2) 월령	25	오전	오후	오전
(3) 성별	암소	25	21	26
(4) 축종	한우 번식우	심박수(시험기기)		심박수(청진기)
(5) 사료급여시간	오전 8:30/오후 5:00	오전	오후	오전
(6) 사료량	6kg	77	90	81
5. 검체2	호흡수 정확도	1.000000	심박수 정확도	0.966014
(1) 관리번호	JNCF0002	호흡수(시험기기)		호흡수(청진기)
(2) 월령	28	오전	오후	오전
(3) 성별	암소	20	19	20
(4) 축종	한우 번식우	심박수(시험기기)		심박수(청진기)
(5) 사료급여시간	오전 8:30/오후 5:00	오전	오후	오전
(6) 사료량	6kg	90	81	93
6. 검체3	호흡수 정확도	0.976190	심박수 정확도	0.963409
(1) 관리번호	JNCF0003	호흡수(시험기기)		호흡수(청진기)
(2) 월령	59	오전	오후	오전
(3) 성별	암소	19	20	19
(4) 축종	한우 번식우	심박수(시험기기)		심박수(청진기)
(5) 사료급여시간	오전 8:30/오후 5:00	오전	오후	오전
(6) 사료량	6kg	73	86	76
7. 검체4	호흡수 정확도	1.000000	심박수 정확도	0.968891
(1) 관리번호	JNCF0004	호흡수(시험기기)		호흡수(청진기)
(2) 월령	98	오전	오후	오전
(3) 성별	암소	20	17	20
(4) 축종	한우 번식우	심박수(시험기기)		심박수(청진기)
(5) 사료급여시간	오전 8:30/오후 5:00	오전	오후	오전
(6) 사료량	6kg	64	91	66
8. 검체5	호흡수 정확도	0.981481	심박수 정확도	0.959077
(1) 관리번호	JNCF0005	호흡수(시험기기)		호흡수(청진기)
(2) 월령	32	오전	오후	오전
(3) 성별	숫소	20	26	20
(4) 축종	한우 비육우	심박수(시험기기)		심박수(청진기)
(5) 사료급여시간	오전 8:30/오후 5:00	오전	오후	오전
(6) 사료량	10kg	99	89	103
9. 검체6	호흡수 정확도	1.000000	심박수 정확도	0.969048
(1) 관리번호	JNCF0006	호흡수(시험기기)		호흡수(청진기)
(2) 월령	34	오전	오후	오전

(3) 성별	: 솟소	22	23	22	23
(4) 축종	: 한우 비육우	심박수(시험기기)		심박수(청진기)	
(5) 사료급여시간	: 오전 8:30/오후 5:00	오전	오후	오전	오후
(6) 사료량	: 10kg	102	87	105	90
10. 검체7	호흡수 정확도	0.963624	심박수 정확도	0.954094	
(1) 관리번호	: JNCF0007	호흡수(시험기기)		호흡수(청진기)	
(2) 월령	: 40	오전	오후	오전	오후
(3) 성별	: 솟소	26	27	27	28
(4) 축종	: 한우 비육우	심박수(시험기기)		심박수(청진기)	
(5) 사료급여시간	: 오전 8:30/오후 5:00	오전	오후	오전	오후
(6) 사료량	: 10kg	107	101	112	106



2021년 10월 21일
 시험자 : 윤 주 희 *(인)*

2021년 10월 22일 - 14회차

항목	내용			
1. 임상시험일시	: 2021년 10월 22일(금) 오전 10시 / 오후 3시			
2. 임상시험자	: 수의과대학 내과실험실 윤주희 연구원			
3. 온도 / 습도	: 16.5°C / 57.5%			
4. 검체1	호흡수 정확도	1.000000	심박수 정확도	0.962068
(1) 관리번호	: JNCF0001	호흡수(시험기기)	호흡수(청진기)	
(2) 월령	: 25	오전	오후	오전 오후
(3) 성별	: 암소	19	17	19 17
(4) 축종	: 한우 번식우	심박수(시험기기)	심박수(청진기)	
(5) 사료급여시간	: 오전 8:30/오후 5:00	오전	오후	오전 오후
(6) 사료량	: 6kg	61	65	63 68
5. 검체2	호흡수 정확도	0.980000	심박수 정확도	0.955800
(1) 관리번호	: JNCF0002	호흡수(시험기기)	호흡수(청진기)	
(2) 월령	: 28	오전	오후	오전 오후
(3) 성별	: 암소	24	16	25 16
(4) 축종	: 한우 번식우	심박수(시험기기)	심박수(청진기)	
(5) 사료급여시간	: 오전 8:30/오후 5:00	오전	오후	오전 오후
(6) 사료량	: 6kg	87	86	91 90
6. 검체3	호흡수 정확도	0.979167	심박수 정확도	0.962227
(1) 관리번호	: JNCF0003	호흡수(시험기기)	호흡수(청진기)	
(2) 월령	: 59	오전	오후	오전 오후
(3) 성별	: 암소	23	23	23 24
(4) 축종	: 한우 번식우	심박수(시험기기)	심박수(청진기)	
(5) 사료급여시간	: 오전 8:30/오후 5:00	오전	오후	오전 오후
(6) 사료량	: 6kg	64	63	67 65
7. 검체4	호흡수 정확도	1.000000	심박수 정확도	0.958769
(1) 관리번호	: JNCF0004	호흡수(시험기기)	호흡수(청진기)	
(2) 월령	: 98	오전	오후	오전 오후
(3) 성별	: 암소	16	20	16 20
(4) 축종	: 한우 번식우	심박수(시험기기)	심박수(청진기)	
(5) 사료급여시간	: 오전 8:30/오후 5:00	오전	오후	오전 오후
(6) 사료량	: 6kg	67	97	70 101
8. 검체5	호흡수 정확도	0.982759	심박수 정확도	0.952935
(1) 관리번호	: JNCF0005	호흡수(시험기기)	호흡수(청진기)	
(2) 월령	: 32	오전	오후	오전 오후
(3) 성별	: 숫소	20	28	20 29
(4) 축종	: 한우 비육우	심박수(시험기기)	심박수(청진기)	
(5) 사료급여시간	: 오전 8:30/오후 5:00	오전	오후	오전 오후
(6) 사료량	: 10kg	82	100	86 105
9. 검체6	호흡수 정확도	0.959030	심박수 정확도	0.964502
(1) 관리번호	: JNCF0006	호흡수(시험기기)	호흡수(청진기)	
(2) 월령	: 34	오전	오후	오전 오후

2021년 10월 22일 - 14회차

항목	내용			
1. 임상시험일시	: 2021년 10월 22일(금) 오전 10시 / 오후 3시			
2. 임상시험자	: 수의과대학 내과실험실 윤주희 연구원			
3. 온도 / 습도	: 16.5°C / 57.5%			
4. 검체1	호흡수 정확도	1.000000	심박수 정확도	0.962068
(1) 관리번호	: JNCF0001	호흡수(시험기기)	호흡수(청진기)	
(2) 월령	: 25	오전	오후	오전 오후
(3) 성별	: 암소	19	17	19 17
(4) 축종	: 한우 번식우	심박수(시험기기)	심박수(청진기)	
(5) 사료급여시간	: 오전 8:30/오후 5:00	오전	오후	오전 오후
(6) 사료량	: 6kg	61	65	63 68
5. 검체2	호흡수 정확도	0.980000	심박수 정확도	0.955800
(1) 관리번호	: JNCF0002	호흡수(시험기기)	호흡수(청진기)	
(2) 월령	: 28	오전	오후	오전 오후
(3) 성별	: 암소	24	16	25 16
(4) 축종	: 한우 번식우	심박수(시험기기)	심박수(청진기)	
(5) 사료급여시간	: 오전 8:30/오후 5:00	오전	오후	오전 오후
(6) 사료량	: 6kg	87	86	91 90
6. 검체3	호흡수 정확도	0.979167	심박수 정확도	0.962227
(1) 관리번호	: JNCF0003	호흡수(시험기기)	호흡수(청진기)	
(2) 월령	: 59	오전	오후	오전 오후
(3) 성별	: 암소	23	23	23 24
(4) 축종	: 한우 번식우	심박수(시험기기)	심박수(청진기)	
(5) 사료급여시간	: 오전 8:30/오후 5:00	오전	오후	오전 오후
(6) 사료량	: 6kg	64	63	67 65
7. 검체4	호흡수 정확도	1.000000	심박수 정확도	0.958769
(1) 관리번호	: JNCF0004	호흡수(시험기기)	호흡수(청진기)	
(2) 월령	: 98	오전	오후	오전 오후
(3) 성별	: 암소	16	20	16 20
(4) 축종	: 한우 번식우	심박수(시험기기)	심박수(청진기)	
(5) 사료급여시간	: 오전 8:30/오후 5:00	오전	오후	오전 오후
(6) 사료량	: 6kg	67	97	70 101
8. 검체5	호흡수 정확도	0.982759	심박수 정확도	0.952935
(1) 관리번호	: JNCF0005	호흡수(시험기기)	호흡수(청진기)	
(2) 월령	: 32	오전	오후	오전 오후
(3) 성별	: 숫소	20	28	20 29
(4) 축종	: 한우 비육우	심박수(시험기기)	심박수(청진기)	
(5) 사료급여시간	: 오전 8:30/오후 5:00	오전	오후	오전 오후
(6) 사료량	: 10kg	82	100	86 105
9. 검체6	호흡수 정확도	0.959030	심박수 정확도	0.964502
(1) 관리번호	: JNCF0006	호흡수(시험기기)	호흡수(청진기)	
(2) 월령	: 34	오전	오후	오전 오후

2021년 10월 22일 - 14회차

항목	내용			
1. 임상시험일시	: 2021년 10월 22일(금) 오전 10시 / 오후 3시			
2. 임상시험자	: 수의과대학 내과실험실 윤주희 연구원			
3. 온도 / 습도	: 16.5°C / 57.5%			
4. 검체1	호흡수 정확도	1.000000	심박수 정확도	0.962068
(1) 관리번호	: JNCF0001	호흡수(시험기기)	호흡수(청진기)	
(2) 월령	: 25	오전	오후	오전 오후
(3) 성별	: 암소	19	17	19 17
(4) 축종	: 한우 번식우	심박수(시험기기)	심박수(청진기)	
(5) 사료급여시간	: 오전 8:30/오후 5:00	오전	오후	오전 오후
(6) 사료량	: 6kg	61	65	63 68
5. 검체2	호흡수 정확도	0.980000	심박수 정확도	0.955800
(1) 관리번호	: JNCF0002	호흡수(시험기기)	호흡수(청진기)	
(2) 월령	: 28	오전	오후	오전 오후
(3) 성별	: 암소	24	16	25 16
(4) 축종	: 한우 번식우	심박수(시험기기)	심박수(청진기)	
(5) 사료급여시간	: 오전 8:30/오후 5:00	오전	오후	오전 오후
(6) 사료량	: 6kg	87	86	91 90
6. 검체3	호흡수 정확도	0.979167	심박수 정확도	0.962227
(1) 관리번호	: JNCF0003	호흡수(시험기기)	호흡수(청진기)	
(2) 월령	: 59	오전	오후	오전 오후
(3) 성별	: 암소	23	23	23 24
(4) 축종	: 한우 번식우	심박수(시험기기)	심박수(청진기)	
(5) 사료급여시간	: 오전 8:30/오후 5:00	오전	오후	오전 오후
(6) 사료량	: 6kg	64	63	67 65
7. 검체4	호흡수 정확도	1.000000	심박수 정확도	0.958769
(1) 관리번호	: JNCF0004	호흡수(시험기기)	호흡수(청진기)	
(2) 월령	: 98	오전	오후	오전 오후
(3) 성별	: 암소	16	20	16 20
(4) 축종	: 한우 번식우	심박수(시험기기)	심박수(청진기)	
(5) 사료급여시간	: 오전 8:30/오후 5:00	오전	오후	오전 오후
(6) 사료량	: 6kg	67	97	70 101
8. 검체5	호흡수 정확도	0.982759	심박수 정확도	0.952935
(1) 관리번호	: JNCF0005	호흡수(시험기기)	호흡수(청진기)	
(2) 월령	: 32	오전	오후	오전 오후
(3) 성별	: 숫소	20	28	20 29
(4) 축종	: 한우 비육우	심박수(시험기기)	심박수(청진기)	
(5) 사료급여시간	: 오전 8:30/오후 5:00	오전	오후	오전 오후
(6) 사료량	: 10kg	82	100	86 105
9. 검체6	호흡수 정확도	0.959030	심박수 정확도	0.964502
(1) 관리번호	: JNCF0006	호흡수(시험기기)	호흡수(청진기)	
(2) 월령	: 34	오전	오후	오전 오후

(3) 성별	: 솟소	27	28	28	29
(4) 축종	: 한우 비육우	심박수(시험기기)		심박수(청진기)	
(5) 사료급여시간	: 오전 8:30/오후 5:00	오전	오후	오전	오후
(6) 사료량	: 10kg	94	89	98	92
10. 검체7	호흡수 정확도	0.980769		심박수 정확도 0.967587	
(1) 관리번호	: JNCF0007	호흡수(시험기기)		호흡수(청진기)	
(2) 월령	: 40	오전	오후	오전	오후
(3) 성별	: 솟소	25	20	26	20
(4) 축종	: 한우 비육우	심박수(시험기기)		심박수(청진기)	
(5) 사료급여시간	: 오전 8:30/오후 5:00	오전	오후	오전	오후
(6) 사료량	: 10kg	114	94	118	97



2021년 10월 25일
 시험자 : 윤 주 희 (인압희)

2021년 10월 26일 - 16회차

항목	내용			
1. 임상시험일시	: 2021년 10월 26일(화) 오전 10시 / 오후 3시			
2. 임상시험자	: 수의과대학 내과실험실 윤주희 연구원			
3. 온도 / 습도	: 16.3°C / 62.9%			
4. 검체1	호흡수 정확도	0.978261	심박수 정확도	0.966161
(1) 관리번호	JNCF0001	호흡수(시험기기)		호흡수(청진기)
(2) 월령	25	오전	오후	오전
(3) 성별	암소	18	22	18
(4) 축종	한우 번식우	심박수(시험기기)		심박수(청진기)
(5) 사료급여시간	오전 8:30/오후 5:00	오전	오후	오전
(6) 사료량	6kg	98	76	101
5. 검체2	호흡수 정확도	1.000000	심박수 정확도	0.969882
(1) 관리번호	JNCF0002	호흡수(시험기기)		호흡수(청진기)
(2) 월령	28	오전	오후	오전
(3) 성별	암소	17	17	17
(4) 축종	한우 번식우	심박수(시험기기)		심박수(청진기)
(5) 사료급여시간	오전 8:30/오후 5:00	오전	오후	오전
(6) 사료량	6kg	62	67	64
6. 검체3	호흡수 정확도	0.980000	심박수 정확도	0.955267
(1) 관리번호	JNCF0003	호흡수(시험기기)		호흡수(청진기)
(2) 월령	59	오전	오후	오전
(3) 성별	암소	24	16	25
(4) 축종	한우 번식우	심박수(시험기기)		심박수(청진기)
(5) 사료급여시간	오전 8:30/오후 5:00	오전	오후	오전
(6) 사료량	6kg	74	94	77
7. 검체4	호흡수 정확도	0.980000	심박수 정확도	0.957642
(1) 관리번호	JNCF0004	호흡수(시험기기)		호흡수(청진기)
(2) 월령	98	오전	오후	오전
(3) 성별	암소	24	17	25
(4) 축종	한우 번식우	심박수(시험기기)		심박수(청진기)
(5) 사료급여시간	오전 8:30/오후 5:00	오전	오후	오전
(6) 사료량	6kg	93	88	97
8. 검체5	호흡수 정확도	0.980000	심박수 정확도	0.968390
(1) 관리번호	JNCF0005	호흡수(시험기기)		호흡수(청진기)
(2) 월령	32	오전	오후	오전
(3) 성별	숫소	22	24	22
(4) 축종	한우 비육우	심박수(시험기기)		심박수(청진기)
(5) 사료급여시간	오전 8:30/오후 5:00	오전	오후	오전
(6) 사료량	10kg	89	95	92
9. 검체6	호흡수 정확도	0.980769	심박수 정확도	0.956190
(1) 관리번호	JNCF0006	호흡수(시험기기)		호흡수(청진기)
(2) 월령	34	오전	오후	오전

(3) 성별	: 숫소	22	25	22	26
(4) 축종	: 한우 비육우	심박수(시험기기)		심박수(청진기)	
(5) 사료급여시간	: 오전 8:30/오후 5:00	오전	오후	오전	오후
(6) 사료량	: 10kg	96	100	100	105
10. 검체7	호흡수 정확도	0.980000		심박수 정확도 0.961925	
(1) 관리번호	: JNCF0007	호흡수(시험기기)		호흡수(청진기)	
(2) 월령	: 40	오전	오후	오전	오후
(3) 성별	: 숫소	24	21	25	21
(4) 축종	: 한우 비육우	심박수(시험기기)		심박수(청진기)	
(5) 사료급여시간	: 오전 8:30/오후 5:00	오전	오후	오전	오후
(6) 사료량	: 10kg	115	112	120	116



2021년 10월 26일
 시험자 : 윤 주 희 *(인)*

2021년 10월 27일 - 17회차

항목	내용			
1. 임상시험일시	: 2021년 10월 27일(수) 오전 10시 / 오후 3시			
2. 임상시험자	: 수의과대학 내과실험실 윤주희 연구원			
3. 온도 / 습도	: 17.6°C / 67%			
4. 검체1	호흡수 정확도	1.000000	심박수 정확도	0.956675
(1) 관리번호	JNCF0001	호흡수(시험기기)		호흡수(청진기)
(2) 월령	25	오전	오후	오전
(3) 성별	암소	19	16	19
(4) 축종	한우 번식우	심박수(시험기기)		심박수(청진기)
(5) 사료급여시간	오전 8:30/오후 5:00	오전	오후	오전
(6) 사료량	6kg	80	94	83
5. 검체2	호흡수 정확도	1.000000	심박수 정확도	0.960605
(1) 관리번호	JNCF0002	호흡수(시험기기)		호흡수(청진기)
(2) 월령	28	오전	오후	오전
(3) 성별	암소	22	23	22
(4) 축종	한우 번식우	심박수(시험기기)		심박수(청진기)
(5) 사료급여시간	오전 8:30/오후 5:00	오전	오후	오전
(6) 사료량	6kg	61	91	64
6. 검체3	호흡수 정확도	1.000000	심박수 정확도	0.966250
(1) 관리번호	JNCF0003	호흡수(시험기기)		호흡수(청진기)
(2) 월령	59	오전	오후	오전
(3) 성별	암소	16	17	16
(4) 축종	한우 번식우	심박수(시험기기)		심박수(청진기)
(5) 사료급여시간	오전 8:30/오후 5:00	오전	오후	오전
(6) 사료량	6kg	77	97	80
7. 검체4	호흡수 정확도	0.980769	심박수 정확도	0.957007
(1) 관리번호	JNCF0004	호흡수(시험기기)		호흡수(청진기)
(2) 월령	98	오전	오후	오전
(3) 성별	암소	16	25	16
(4) 축종	한우 번식우	심박수(시험기기)		심박수(청진기)
(5) 사료급여시간	오전 8:30/오후 5:00	오전	오후	오전
(6) 사료량	6kg	82	73	86
8. 검체5	호흡수 정확도	0.980000	심박수 정확도	0.958261
(1) 관리번호	JNCF0005	호흡수(시험기기)		호흡수(청진기)
(2) 월령	32	오전	오후	오전
(3) 성별	숫소	24	20	25
(4) 축종	한우 비육우	심박수(시험기기)		심박수(청진기)
(5) 사료급여시간	오전 8:30/오후 5:00	오전	오후	오전
(6) 사료량	10kg	96	88	100
9. 검체6	호흡수 정확도	0.982143	심박수 정확도	0.959998
(1) 관리번호	JNCF0006	호흡수(시험기기)		호흡수(청진기)
(2) 월령	34	오전	오후	오전

(3) 성별	: 숫소	22	27	22	28
(4) 축종	: 한우 비육우	심박수(시험기기)		심박수(청진기)	
(5) 사료급여시간	: 오전 8:30/오후 5:00	오전	오후	오전	오후
(6) 사료량	: 10kg	103	86	108	89
10. 검체7	호흡수 정확도	0.964240		심박수 정확도 0.953025	
(1) 관리번호	: JNCF0007	호흡수(시험기기)		호흡수(청진기)	
(2) 월령	: 40	오전	오후	오전	오후
(3) 성별	: 숫소	26	28	27	29
(4) 축종	: 한우 비육우	심박수(시험기기)		심박수(청진기)	
(5) 사료급여시간	: 오전 8:30/오후 5:00	오전	오후	오전	오후
(6) 사료량	: 10kg	112	111	118	116



2021년 10월 27일
 시험자 : 윤 주 희 **인압희**

2021년 10월 28일 - 18회차

항목	내용			
1. 임상시험일시	: 2021년 10월 28일(목) 오전 10시 / 오후 3시			
2. 임상시험자	: 수의과대학 내과실험실 윤주희 연구원			
3. 온도 / 습도	: 16.7°C / 63%			
4. 검체1	호흡수 정확도	0.980000	심박수 정확도	0.970285
(1) 관리번호	: JNCF0001	호흡수(시험기기)	호흡수(청진기)	
(2) 월령	: 25	오전	오후	오전 오후
(3) 성별	: 암소	17	24	17 25
(4) 축종	: 한우 번식우	심박수(시험기기)	심박수(청진기)	
(5) 사료급여시간	: 오전 8:30/오후 5:00	오전	오후	오전 오후
(6) 사료량	: 6kg	64	100	66 103
5. 검체2	호흡수 정확도	0.980769	심박수 정확도	0.964372
(1) 관리번호	: JNCF0002	호흡수(시험기기)	호흡수(청진기)	
(2) 월령	: 28	오전	오후	오전 오후
(3) 성별	: 암소	25	23	26 23
(4) 축종	: 한우 번식우	심박수(시험기기)	심박수(청진기)	
(5) 사료급여시간	: 오전 8:30/오후 5:00	오전	오후	오전 오후
(6) 사료량	: 6kg	66	70	69 72
6. 검체3	호흡수 정확도	1.000000	심박수 정확도	0.965623
(1) 관리번호	: JNCF0003	호흡수(시험기기)	호흡수(청진기)	
(2) 월령	: 59	오전	오후	오전 오후
(3) 성별	: 암소	21	23	21 23
(4) 축종	: 한우 번식우	심박수(시험기기)	심박수(청진기)	
(5) 사료급여시간	: 오전 8:30/오후 5:00	오전	오후	오전 오후
(6) 사료량	: 6kg	89	80	92 83
7. 검체4	호흡수 정확도	1.000000	심박수 정확도	0.961399
(1) 관리번호	: JNCF0004	호흡수(시험기기)	호흡수(청진기)	
(2) 월령	: 98	오전	오후	오전 오후
(3) 성별	: 암소	19	17	19 17
(4) 축종	: 한우 번식우	심박수(시험기기)	심박수(청진기)	
(5) 사료급여시간	: 오전 8:30/오후 5:00	오전	오후	오전 오후
(6) 사료량	: 6kg	85	60	89 62
8. 검체5	호흡수 정확도	0.955534	심박수 정확도	0.963696
(1) 관리번호	: JNCF0005	호흡수(시험기기)	호흡수(청진기)	
(2) 월령	: 32	오전	오후	오전 오후
(3) 성별	: 숫소	21	22	22 23
(4) 축종	: 한우 비육우	심박수(시험기기)	심박수(청진기)	
(5) 사료급여시간	: 오전 8:30/오후 5:00	오전	오후	오전 오후
(6) 사료량	: 10kg	120	89	125 92
9. 검체6	호흡수 정확도	0.980769	심박수 정확도	0.960210
(1) 관리번호	: JNCF0006	호흡수(시험기기)	호흡수(청진기)	
(2) 월령	: 34	오전	오후	오전 오후

(3) 성별	: 솟소	25	20	26	20
(4) 축종	: 한우 비육우	심박수(시험기기)		심박수(청진기)	
(5) 사료급여시간	: 오전 8:30/오후 5:00	오전	오후	오전	오후
(6) 사료량	: 10kg	81	119	85	123
10. 검체7	호흡수 정확도	0.963528		심박수 정확도 0.963675	
(1) 관리번호	: JNCF0007	호흡수(시험기기)		호흡수(청진기)	
(2) 월령	: 40	오전	오후	오전	오후
(3) 성별	: 솟소	28	25	29	26
(4) 축종	: 한우 비육우	심박수(시험기기)		심박수(청진기)	
(5) 사료급여시간	: 오전 8:30/오후 5:00	오전	오후	오전	오후
(6) 사료량	: 10kg	113	100	117	104



2021년 10월 28일
 시험자 : 윤 주 희 *(인)*

2021년 10월 29일 - 19회차

항목	내용			
1. 임상시험일시	: 2021년 10월 29일(금) 오전 10시 / 오후 3시			
2. 임상시험자	: 수의과대학 내과실험실 윤주희 연구원			
3. 온도 / 습도	: 18.4°C / 69.5%			
4. 검체1	호흡수 정확도	0.980000	심박수 정확도	0.963759
(1) 관리번호	: JNCF0001	호흡수(시험기기)	호흡수(청진기)	
(2) 월령	: 25	오전	오후	오전 오후
(3) 성별	: 암소	23	24	23 25
(4) 축종	: 한우 번식우	심박수(시험기기)	심박수(청진기)	
(5) 사료급여시간	: 오전 8:30/오후 5:00	오전	오후	오전 오후
(6) 사료량	: 6kg	84	72	88 74
5. 검체2	호흡수 정확도	0.977273	심박수 정확도	0.955808
(1) 관리번호	: JNCF0002	호흡수(시험기기)	호흡수(청진기)	
(2) 월령	: 28	오전	오후	오전 오후
(3) 성별	: 암소	19	21	19 22
(4) 축종	: 한우 번식우	심박수(시험기기)	심박수(청진기)	
(5) 사료급여시간	: 오전 8:30/오후 5:00	오전	오후	오전 오후
(6) 사료량	: 6kg	97	78	101 82
6. 검체3	호흡수 정확도	0.961538	심박수 정확도	0.958297
(1) 관리번호	: JNCF0003	호흡수(시험기기)	호흡수(청진기)	
(2) 월령	: 59	오전	오후	오전 오후
(3) 성별	: 암소	25	25	26 26
(4) 축종	: 한우 번식우	심박수(시험기기)	심박수(청진기)	
(5) 사료급여시간	: 오전 8:30/오후 5:00	오전	오후	오전 오후
(6) 사료량	: 6kg	86	74	90 77
7. 검체4	호흡수 정확도	0.980000	심박수 정확도	0.964896
(1) 관리번호	: JNCF0004	호흡수(시험기기)	호흡수(청진기)	
(2) 월령	: 98	오전	오후	오전 오후
(3) 성별	: 암소	20	24	20 25
(4) 축종	: 한우 번식우	심박수(시험기기)	심박수(청진기)	
(5) 사료급여시간	: 오전 8:30/오후 5:00	오전	오후	오전 오후
(6) 사료량	: 6kg	75	61	78 63
8. 검체5	호흡수 정확도	0.982759	심박수 정확도	0.956845
(1) 관리번호	: JNCF0005	호흡수(시험기기)	호흡수(청진기)	
(2) 월령	: 32	오전	오후	오전 오후
(3) 성별	: 숫소	21	28	21 29
(4) 축종	: 한우 비육우	심박수(시험기기)	심박수(청진기)	
(5) 사료급여시간	: 오전 8:30/오후 5:00	오전	오후	오전 오후
(6) 사료량	: 10kg	92	107	96 112
9. 검체6	호흡수 정확도	0.963528	심박수 정확도	0.963142
(1) 관리번호	: JNCF0006	호흡수(시험기기)	호흡수(청진기)	
(2) 월령	: 34	오전	오후	오전 오후

(3) 성별	: 숯소	28	25	29	26
(4) 축종	: 한우 비육우	심박수(시험기기)		심박수(청진기)	
(5) 사료급여시간	: 오전 8:30/오후 5:00	오전	오후	오전	오후
(6) 사료량	: 10kg	111	95	116	98
10. 검체7	호흡수 정확도	1.000000	심박수 정확도	0.957306	
(1) 관리번호	: JNCF0007	호흡수(시험기기)		호흡수(청진기)	
(2) 월령	: 40	오전	오후	오전	오후
(3) 성별	: 숯소	22	24	22	24
(4) 축종	: 한우 비육우	심박수(시험기기)		심박수(청진기)	
(5) 사료급여시간	: 오전 8:30/오후 5:00	오전	오후	오전	오후
(6) 사료량	: 10kg	94	83	99	86



2021년 10월 29일
 시험자 : 윤 주 희 (인압희)

② 사료취식량 반추 발정기 증체량 정확도 임상실험 결과

1. 개체별 정보

개체번호	사양방법	월령	체중	배설량	사료 소화율	사료 불소화율	평균 사료섭취량																															
JNCF0001	암소(번식우)	25	383	3.83	40%	60%	6.38																															
JNCF0002	암소(번식우)	28	403	4.03	40%	60%	6.72																															
JNCF0003	암소(번식우)	59	4.68	40%	60%	7.8	JNCF0004	암소(번식우)	98	473	4.73	40%	60%	7.88	JNCF0005	수소(거세비육)	32	768	7.68	40%	60%	12.8	JNCF0006	수소(거세비육)	34	800	8	40%	60%	13.33	JNCF0007	수소(거세비육)	40	883	8.83	40%	60%	14.72
JNCF0004	암소(번식우)	98	473	4.73	40%	60%	7.88																															
JNCF0005	수소(거세비육)	32	768	7.68	40%	60%	12.8																															
JNCF0006	수소(거세비육)	34	800	8	40%	60%	13.33																															
JNCF0007	수소(거세비육)	40	883	8.83	40%	60%	14.72																															

2. 사료섭취량 / 반추량 / 발정기 정확도

- 측정방법

(1) 사료섭취량

: 개체별 Feed bunk 측정 결과와의 정확도

(2) 반추 및 발정기 정확도는 SCR Dairy의 Heat Time과의 정확도



(3) SCR Heat time 측정화면



(3) 정확도 결과

개체번호	사료 섭취량 정확도	반추 정확도	발정기 정확도	증체량 정확도
JNCF0001	97.3%	100%	100%	96.1%
JNCF0002	95.4%	100%	100%	96.3%
JNCF0003	96.8%	100%	100%	96.4%
JNCF0004	98.9%	100%	100%	95.5%
JNCF0005	95.3%	100%	/	95.6%
JNCF0006	95.6%	100%		96.1%
JNCF0007	97.4%	100%		97.3%
정확도 결과	96.67%	100%	100.00%	96.19%

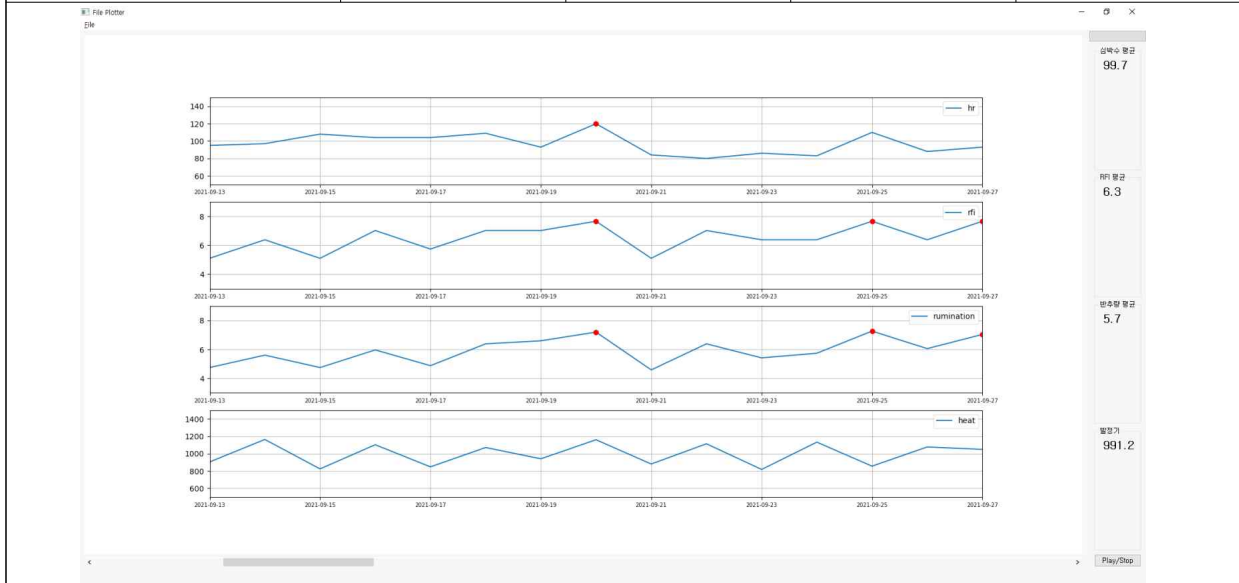
3. 개체별 생체정보

(1) 개체번호 : JNCF0001

timestamp(day)	hr	rfi	ruminaton	heat
2021-09-01	92	5.10	4.39	900.90
2021-09-02	99	5.74	5.00	954.26
2021-09-03	110	7.02	6.18	1071.98
2021-09-04	89	5.74	5.17	895.26
2021-09-05	95	5.74	4.88	985.26
2021-09-06	114	7.66	7.27	1029.34
2021-09-07	98	5.10	4.75	1065.90
2021-09-08	106	5.74	4.88	1078.26
2021-09-09	105	5.74	5.23	1150.26
2021-09-10	85	7.66	7.20	1148.34
2021-09-11	80	5.10	4.54	887.90
2021-09-12	118	7.02	6.11	1155.98
2021-09-13	95	5.10	4.75	904.90
2021-09-14	97	6.38	5.61	1163.62
2021-09-15	108	5.10	4.75	824.90
2021-09-16	104	7.02	5.97	1102.98
2021-09-17	104	5.74	4.88	848.26
2021-09-18	109	7.02	6.39	1070.98
2021-09-19	93	7.02	6.60	940.98
2021-09-20	120	7.66	7.20	1160.34
2021-09-21	84	5.10	4.59	880.90
2021-09-22	80	7.02	6.39	1113.98
2021-09-23	86	6.38	5.42	818.62
2021-09-24	83	6.38	5.74	1132.62
2021-09-25	110	7.66	7.27	856.34
2021-09-26	88	6.38	6.06	1077.62
2021-09-27	93	7.66	7.04	1049.34
2021-09-28	102	6.38	5.93	889.62
2021-09-29	102	5.10	4.44	910.90
2021-09-30	115	7.02	6.25	1141.98

2021-10-01	114	7.02	5.97	1165.98
2021-10-02	111	6.38	6.00	804.62
2021-10-03	104	5.10	4.39	1122.90
2021-10-04	83	7.66	6.66	988.34
2021-10-05	91	7.02	6.32	1103.98
2021-10-06	103	6.38	5.42	1074.62
2021-10-07	110	5.10	4.44	999.90
2021-10-08	82	5.10	4.59	934.90
2021-10-09	95	5.10	4.54	1075.90
2021-10-10	88	6.38	5.81	1044.62
2021-10-11	100	7.66	6.74	1071.34
2021-10-12	86	5.74	5.28	1069.26
2021-10-13	88	6.38	5.81	988.62
2021-10-14	88	5.10	4.85	1149.90
2021-10-15	114	7.02	6.11	1016.98
2021-10-16	110	7.02	6.60	918.98
2021-10-17	116	7.02	6.32	822.98
2021-10-18	116	6.38	5.61	804.62
2021-10-19	95	7.02	6.32	859.98
2021-10-20	81	6.38	6.00	1003.62
2021-10-21	91	7.02	6.18	994.98
2021-10-22	111	5.10	4.34	892.90
2021-10-23	93	6.38	5.42	1190.62
2021-10-24	86	5.10	4.70	933.90
2021-10-25	109	5.74	5.28	921.26
2021-10-26	114	5.10	4.39	916.90
2021-10-27	113	7.66	7.27	812.34
2021-10-28	89	5.74	5.28	1149.26
2021-10-29	95	6.38	5.68	978.62
2021-10-30	83	5.74	5.45	1122.26
2021-10-31	80	5.10	4.54	1164.90
2021-11-01	114	5.74	4.94	1003.26
2021-11-02	116	5.74	4.88	1084.26
2021-11-03	116	7.66	7.04	1066.34
2021-11-04	81	7.02	6.18	807.98
2021-11-05	114	6.38	5.81	1056.62
2021-11-06	110	6.38	5.81	862.62
2021-11-07	90	7.02	6.53	1041.98
2021-11-08	118	5.10	4.64	923.90
2021-11-09	97	7.02	6.25	844.98
2021-11-10	103	7.02	6.39	1002.98
2021-11-11	97	6.38	5.74	932.62
2021-11-12	112	6.38	5.42	955.62
2021-11-13	101	6.38	6.06	961.62
2021-11-14	94	7.02	6.32	893.98

2021-11-15	120	7.02	5.97	993.98
2021-11-16	109	7.66	6.58	1069.34
2021-11-17	101	7.02	6.39	851.98
2021-11-18	90	5.10	4.49	1115.90
2021-11-19	114	5.10	4.49	945.90
2021-11-20	110	5.74	5.34	1129.26
2021-11-21	99	6.38	5.93	971.62
2021-11-22	89	7.66	6.66	962.34
2021-11-23	101	5.74	5.28	921.26
2021-11-24	94	5.10	4.64	1061.90
2021-11-25	80	5.74	5.45	834.26
2021-11-26	85	5.10	4.39	840.90
2021-11-27	92	7.66	6.89	1190.34
2021-11-28	92	5.74	5.05	802.26
2021-11-29	107	7.02	6.53	1181.98
2021-11-30	113	7.66	6.89	1124.34

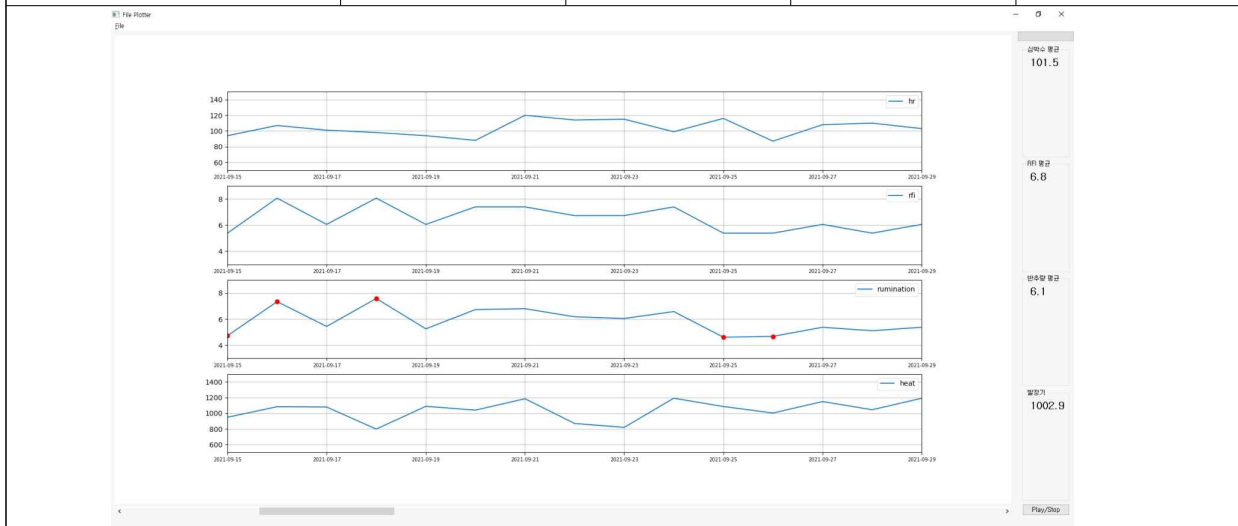


(2) 개체번호 : JNCF0002

timestamp(day)	hr	rfi	rumination	heat
2021-09-01	115	6.72	6.12	847.28
2021-09-02	103	6.05	5.50	965.95
2021-09-03	87	6.05	5.20	959.95
2021-09-04	80	6.05	5.69	1187.95
2021-09-05	112	6.05	5.50	1119.95
2021-09-06	92	6.72	5.98	997.28
2021-09-07	90	6.05	5.62	887.95
2021-09-08	111	8.06	6.94	826.94
2021-09-09	92	6.72	6.18	1000.28
2021-09-10	111	8.06	7.26	1014.94
2021-09-11	120	7.39	6.73	935.61
2021-09-12	93	5.38	5.05	826.62

2021-09-13	113	8.06	7.66	1005.94
2021-09-14	85	6.72	6.32	985.28
2021-09-15	94	5.38	4.73	948.62
2021-09-16	107	8.06	7.34	1082.94
2021-09-17	101	6.05	5.44	1078.95
2021-09-18	98	8.06	7.58	797.94
2021-09-19	94	6.05	5.26	1087.95
2021-09-20	88	7.39	6.73	1039.61
2021-09-21	120	7.39	6.80	1184.61
2021-09-22	114	6.72	6.18	869.28
2021-09-23	115	6.72	6.05	819.28
2021-09-24	99	7.39	6.58	1191.61
2021-09-25	116	5.38	4.62	1085.62
2021-09-26	87	5.38	4.68	1002.62
2021-09-27	108	6.05	5.38	1148.95
2021-09-28	110	5.38	5.11	1044.62
2021-09-29	103	6.05	5.38	1190.95
2021-09-30	103	6.72	5.91	855.28
2021-10-01	95	8.06	7.66	923.94
2021-10-02	110	8.06	7.58	1131.94
2021-10-03	83	6.05	5.20	855.95
2021-10-04	119	8.06	6.85	797.94
2021-10-05	96	6.05	5.75	923.95
2021-10-06	108	5.38	4.78	996.62
2021-10-07	83	7.39	6.65	1149.61
2021-10-08	114	7.39	7.02	872.61
2021-10-09	87	6.72	6.25	793.28
2021-10-10	102	7.39	6.73	909.61
2021-10-11	116	8.06	7.58	1024.94
2021-10-12	102	6.05	5.38	933.95
2021-10-13	102	6.05	5.14	889.95
2021-10-14	106	6.05	5.44	874.95
2021-10-15	102	6.05	5.69	1178.95
2021-10-16	99	6.05	5.62	1067.95
2021-10-17	104	8.06	7.50	1041.94
2021-10-18	101	5.38	4.78	1023.62
2021-10-19	113	7.39	6.36	858.61
2021-10-20	87	7.39	6.28	1121.61
2021-10-21	88	8.06	6.94	950.94
2021-10-22	105	8.06	7.10	885.94
2021-10-23	88	6.05	5.38	1020.95
2021-10-24	120	6.72	6.25	869.28
2021-10-25	109	6.05	5.38	993.95
2021-10-26	95	6.72	5.85	949.28
2021-10-27	112	6.05	5.14	1184.95
2021-10-28	87	7.39	6.87	864.61

2021-10-29	117	5.38	4.95	1019.62
2021-10-30	82	6.05	5.75	909.95
2021-10-31	97	8.06	7.10	838.94
2021-11-01	116	6.05	5.44	1063.95
2021-11-02	96	7.39	6.28	1084.61
2021-11-03	84	6.05	5.32	1098.95
2021-11-04	102	7.39	6.87	1156.61
2021-11-05	111	8.06	7.42	1183.94
2021-11-06	117	5.38	5.00	1185.62
2021-11-07	89	5.38	4.57	906.62
2021-11-08	108	7.39	6.80	1151.61
2021-11-09	118	8.06	6.85	919.94
2021-11-10	88	5.38	4.62	825.62
2021-11-11	120	7.39	6.65	1158.61
2021-11-12	104	6.72	6.05	824.28
2021-11-13	112	8.06	7.26	1149.94
2021-11-14	106	6.72	5.91	972.28
2021-11-15	98	5.38	4.89	1180.62
2021-11-16	109	8.06	7.58	1164.94
2021-11-17	98	6.72	5.71	895.28
2021-11-18	111	5.38	5.00	1118.62
2021-11-19	92	7.39	7.02	965.61
2021-11-20	111	6.72	6.25	904.28
2021-11-21	95	6.05	5.14	851.95
2021-11-22	81	6.05	5.38	1096.95
2021-11-23	85	6.72	6.38	1167.28
2021-11-24	81	7.39	6.50	989.61
2021-11-25	83	6.05	5.26	1021.95
2021-11-26	113	8.06	6.85	1045.94
2021-11-27	101	7.39	6.50	857.61
2021-11-28	95	6.72	6.05	804.28
2021-11-29	106	5.38	4.89	824.62
2021-11-30	116	6.72	5.71	1025.28

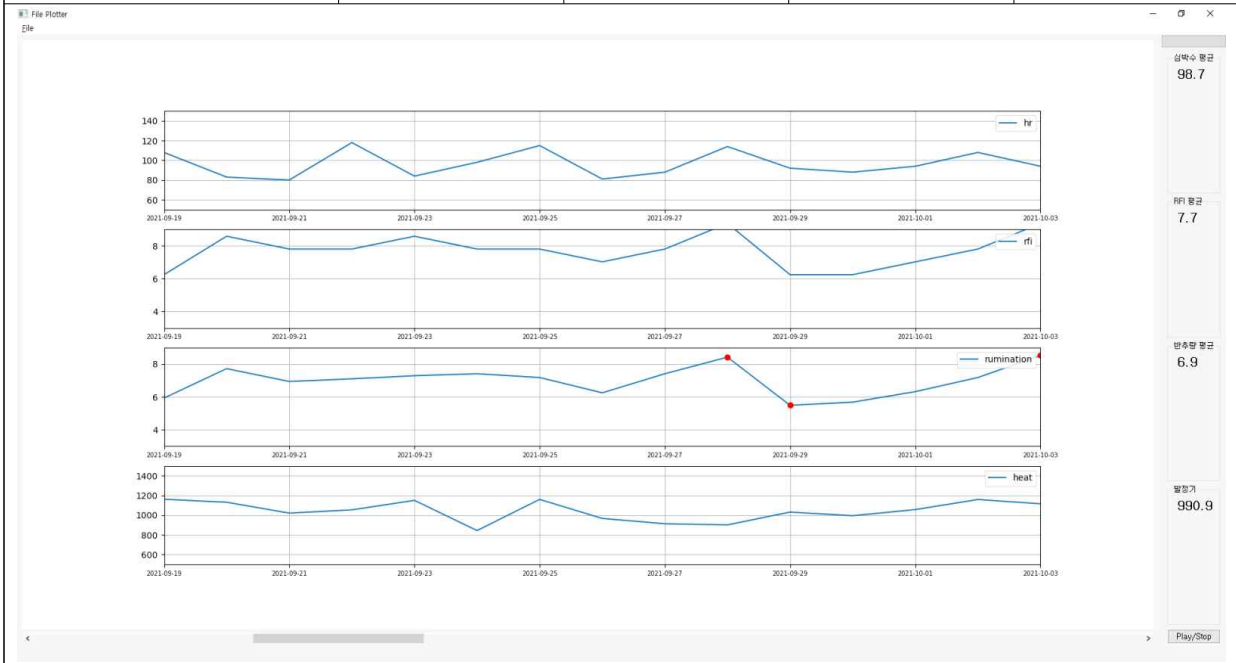


(3) 개체번호 : JNCF0003

timestamp(day)	hr	rfi	ruminatation	heat
2021-09-01	108	7.80	7.10	1011.20
2021-09-02	118	7.02	6.32	1091.98
2021-09-03	100	9.36	8.05	1060.64
2021-09-04	95	7.02	6.11	908.98
2021-09-05	81	7.80	7.41	1148.20
2021-09-06	95	8.58	7.29	955.42
2021-09-07	117	9.36	8.80	882.64
2021-09-08	87	9.36	8.05	937.64
2021-09-09	118	6.24	5.68	885.76
2021-09-10	96	8.58	7.29	935.42
2021-09-11	88	6.24	5.74	1110.76
2021-09-12	115	6.24	5.49	1008.76
2021-09-13	109	6.24	5.87	875.76
2021-09-14	112	7.80	7.02	1043.20
2021-09-15	93	9.36	8.05	1012.64
2021-09-16	84	8.58	7.72	1099.42
2021-09-17	117	7.80	6.94	813.20
2021-09-18	102	7.02	6.11	1094.98
2021-09-19	108	6.24	5.93	1161.76
2021-09-20	83	8.58	7.72	1131.42
2021-09-21	80	7.80	6.94	1021.20
2021-09-22	118	7.80	7.10	1054.20
2021-09-23	84	8.58	7.29	1150.42
2021-09-24	98	7.80	7.41	844.20
2021-09-25	115	7.80	7.18	1160.20
2021-09-26	81	7.02	6.25	966.98
2021-09-27	88	7.80	7.41	913.20
2021-09-28	114	9.36	8.42	901.64
2021-09-29	92	6.24	5.49	1031.76
2021-09-30	88	6.24	5.68	994.76
2021-10-01	94	7.02	6.32	1056.98
2021-10-02	108	7.80	7.18	1159.20
2021-10-03	94	9.36	8.52	1115.64
2021-10-04	105	6.24	5.37	1076.76
2021-10-05	91	8.58	7.98	1137.42
2021-10-06	83	7.02	6.25	1017.98
2021-10-07	116	7.80	7.33	971.20
2021-10-08	85	6.24	5.62	1082.76
2021-10-09	118	7.80	7.25	917.20
2021-10-10	117	7.02	6.32	1089.98
2021-10-11	116	6.24	5.43	1149.76
2021-10-12	119	9.36	7.96	791.64
2021-10-13	116	6.24	5.74	1140.76

2021-10-14	87	8.58	8.15	962.42
2021-10-15	80	7.80	7.41	998.20
2021-10-16	106	8.58	7.89	1046.42
2021-10-17	97	9.36	8.89	831.64
2021-10-18	80	7.02	6.18	801.98
2021-10-19	97	9.36	8.89	792.64
2021-10-20	100	6.24	5.74	835.76
2021-10-21	103	7.80	6.94	1093.20
2021-10-22	104	6.24	5.80	1047.76
2021-10-23	101	6.24	5.30	1063.76
2021-10-24	80	8.58	7.81	1113.42
2021-10-25	92	8.58	7.38	907.42
2021-10-26	112	6.24	5.55	1032.76
2021-10-27	111	9.36	8.33	791.64
2021-10-28	88	9.36	8.14	851.64
2021-10-29	85	7.02	6.60	852.98
2021-10-30	86	9.36	8.80	940.64
2021-10-31	102	8.58	7.98	839.42
2021-11-01	96	7.80	6.94	1140.20
2021-11-02	96	6.24	5.55	888.76
2021-11-03	95	8.58	8.15	808.42
2021-11-04	109	6.24	5.87	994.76
2021-11-05	81	6.24	5.30	942.76
2021-11-06	84	7.02	6.67	1020.98
2021-11-07	119	7.02	5.97	983.98
2021-11-08	108	7.02	6.11	1147.98
2021-11-09	82	7.80	7.10	1102.20
2021-11-10	109	6.24	5.74	1163.76
2021-11-11	85	8.58	7.64	1084.42
2021-11-12	116	9.36	8.70	807.64
2021-11-13	107	7.80	6.94	892.20
2021-11-14	101	7.02	6.67	1105.98
2021-11-15	107	9.36	8.52	1064.64
2021-11-16	117	7.02	6.25	966.98
2021-11-17	80	7.02	6.11	997.98
2021-11-18	120	7.02	6.67	917.98
2021-11-19	89	7.02	5.97	798.98
2021-11-20	80	9.36	8.24	993.64
2021-11-21	81	9.36	8.61	1043.64
2021-11-22	106	6.24	5.80	1145.76
2021-11-23	82	9.36	8.52	909.64
2021-11-24	115	7.02	5.97	793.98
2021-11-25	98	7.02	6.11	1148.98
2021-11-26	90	7.02	6.04	828.98
2021-11-27	86	7.02	6.18	1057.98
2021-11-28	91	8.58	7.81	978.42

2021-11-29	90	9.36	8.33	1101.64
2021-11-30	120	8.58	7.29	862.42

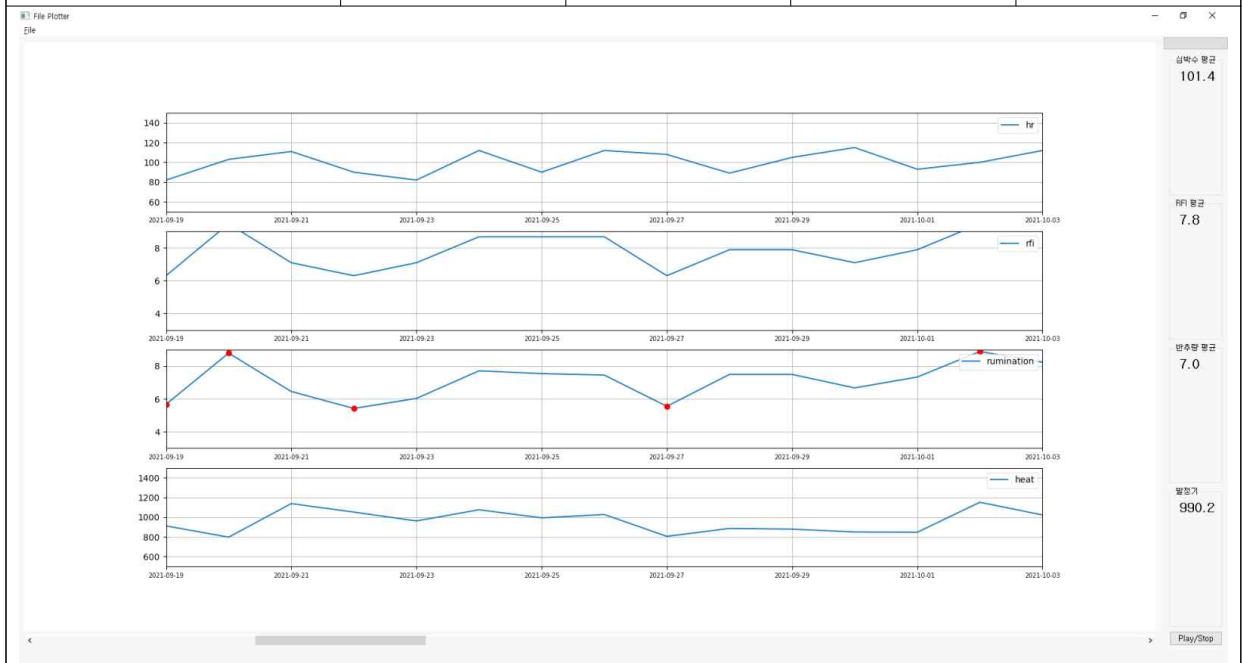


(4) 개체번호 : JNCF0004

timestamp(day)	hr	rfi	rumination	heat
2021-09-01	95	7.09	6.60	859.91
2021-09-02	85	7.88	7.41	973.12
2021-09-03	113	7.09	6.17	1142.91
2021-09-04	107	8.67	7.45	1083.33
2021-09-05	109	7.88	7.01	1097.12
2021-09-06	101	7.88	6.70	1093.12
2021-09-07	115	7.09	6.24	828.91
2021-09-08	88	8.67	7.97	923.33
2021-09-09	86	8.67	8.23	997.33
2021-09-10	105	6.30	5.99	1116.70
2021-09-11	116	7.88	7.33	1190.12
2021-09-12	111	9.46	8.79	1091.54
2021-09-13	87	8.67	7.97	1023.33
2021-09-14	99	7.88	7.17	991.12
2021-09-15	108	9.46	8.51	1018.54
2021-09-16	95	7.88	7.17	863.12
2021-09-17	106	7.09	6.74	846.91
2021-09-18	108	6.30	5.61	1133.70
2021-09-19	82	6.30	5.67	911.70
2021-09-20	103	9.46	8.79	797.54
2021-09-21	111	7.09	6.45	1137.91
2021-09-22	90	6.30	5.42	1051.70
2021-09-23	82	7.09	6.03	961.91
2021-09-24	112	8.67	7.71	1075.33
2021-09-25	90	8.67	7.54	993.33

2021-09-26	112	8.67	7.45	1027.33
2021-09-27	108	6.30	5.55	805.70
2021-09-28	89	7.88	7.49	886.12
2021-09-29	105	7.88	7.49	879.12
2021-09-30	115	7.09	6.67	849.91
2021-10-01	93	7.88	7.33	847.12
2021-10-02	100	9.46	8.89	1151.54
2021-10-03	112	9.46	8.23	1022.54
2021-10-04	119	9.46	8.32	876.54
2021-10-05	112	9.46	8.98	850.54
2021-10-06	114	7.09	6.45	968.91
2021-10-07	86	7.88	6.93	1145.12
2021-10-08	81	8.67	8.15	1181.33
2021-10-09	103	7.09	6.24	913.91
2021-10-10	103	8.67	7.97	1081.33
2021-10-11	108	7.88	7.17	989.12
2021-10-12	83	7.88	6.93	1017.12
2021-10-13	110	9.46	8.60	800.54
2021-10-14	81	6.30	5.55	1058.70
2021-10-15	113	8.67	8.23	1063.33
2021-10-16	117	7.09	6.67	807.91
2021-10-17	81	7.09	6.52	1001.91
2021-10-18	104	6.30	5.80	994.70
2021-10-19	83	9.46	8.23	928.54
2021-10-20	107	6.30	5.86	852.70
2021-10-21	97	7.09	6.45	1095.91
2021-10-22	90	9.46	8.60	1188.54
2021-10-23	88	7.88	6.93	868.12
2021-10-24	117	7.88	7.25	971.12
2021-10-25	107	7.09	6.74	848.91
2021-10-26	100	9.46	8.23	834.54
2021-10-27	85	8.67	7.89	806.33
2021-10-28	110	7.09	6.67	1023.91
2021-10-29	94	6.30	5.42	1099.70
2021-10-30	104	7.88	6.78	1080.12
2021-10-31	105	7.09	6.45	961.91
2021-11-01	80	9.46	8.13	993.54
2021-11-02	111	7.88	7.09	996.12
2021-11-03	105	7.09	6.03	1066.91
2021-11-04	117	6.30	5.61	794.70
2021-11-05	118	7.09	6.74	1004.91
2021-11-06	118	6.30	5.61	1177.70
2021-11-07	118	6.30	5.61	833.70
2021-11-08	94	9.46	8.79	1143.54
2021-11-09	120	7.88	7.25	912.12
2021-11-10	94	9.46	8.32	1037.54

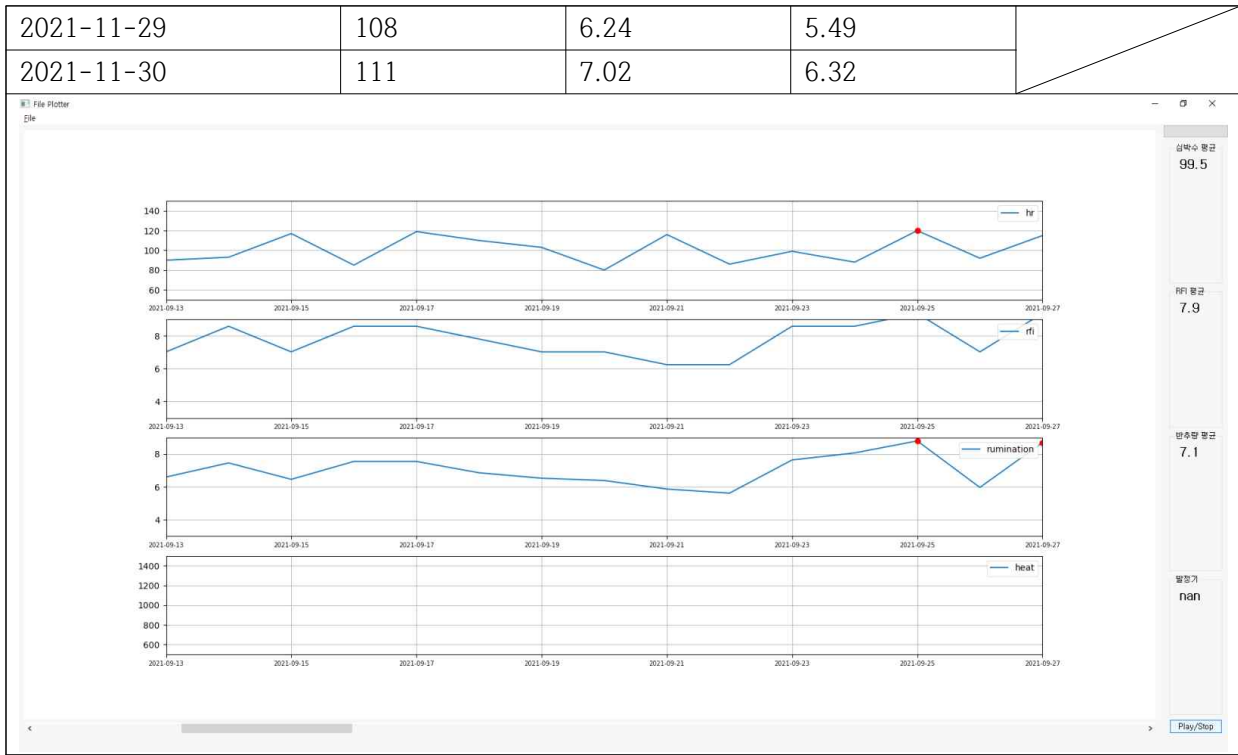
2021-11-11	101	8.67	7.71	1083.33
2021-11-12	106	6.30	5.99	1158.70
2021-11-13	84	6.30	5.55	1139.70
2021-11-14	101	7.88	6.70	955.12
2021-11-15	113	7.88	7.41	828.12
2021-11-16	117	8.67	7.63	1108.33
2021-11-17	113	7.09	6.38	1093.91
2021-11-18	114	7.88	7.09	872.12
2021-11-19	96	9.46	8.51	993.54
2021-11-20	103	9.46	8.23	1190.54
2021-11-21	108	7.88	7.01	1140.12
2021-11-22	105	7.09	6.03	1078.91
2021-11-23	114	7.88	7.33	930.12
2021-11-24	108	9.46	8.23	1178.54
2021-11-25	119	9.46	8.60	831.54
2021-11-26	83	8.67	8.15	986.33
2021-11-27	84	6.30	5.74	1128.70
2021-11-28	90	8.67	7.97	1091.33
2021-11-29	89	6.30	5.80	962.70
2021-11-30	80	6.30	5.55	927.70



(5) 개체번호 : JNCF0005

timestamp(day)	hr	rfi	ruminations	heat
2021-09-01	116	7.02	6.32	
2021-09-02	85	8.58	7.64	
2021-09-03	101	6.24	5.62	
2021-09-04	118	7.02	5.97	
2021-09-05	82	8.58	8.07	
2021-09-06	104	6.24	5.30	
2021-09-07	102	7.02	6.25	
2021-09-08	85	9.36	8.70	
2021-09-09	90	6.24	5.74	
2021-09-10	105	6.24	5.80	
2021-09-11	114	8.58	7.29	
2021-09-12	114	7.02	6.04	
2021-09-13	90	7.02	6.60	
2021-09-14	93	8.58	7.46	
2021-09-15	117	7.02	6.46	
2021-09-16	85	8.58	7.55	
2021-09-17	119	8.58	7.55	
2021-09-18	110	7.80	6.86	
2021-09-19	103	7.02	6.53	
2021-09-20	80	7.02	6.39	
2021-09-21	116	6.24	5.87	
2021-09-22	86	6.24	5.62	
2021-09-23	99	8.58	7.64	
2021-09-24	88	8.58	8.07	
2021-09-25	120	9.36	8.80	
2021-09-26	92	7.02	5.97	
2021-09-27	115	9.36	8.70	
2021-09-28	92	8.58	7.98	
2021-09-29	102	8.58	7.38	
2021-09-30	99	7.02	6.39	
2021-10-01	111	7.02	6.60	
2021-10-02	81	6.24	5.49	
2021-10-03	120	6.24	5.93	
2021-10-04	99	8.58	7.55	
2021-10-05	119	7.02	6.32	
2021-10-06	83	7.80	7.18	
2021-10-07	118	7.80	6.86	
2021-10-08	116	7.80	6.79	
2021-10-09	103	9.36	8.52	
2021-10-10	119	8.58	7.81	
2021-10-11	82	7.80	7.33	
2021-10-12	84	7.02	6.18	
2021-10-13	113	7.80	7.41	

2021-10-14	92	6.24	5.62
2021-10-15	102	7.80	6.79
2021-10-16	97	8.58	7.46
2021-10-17	91	7.02	6.67
2021-10-18	117	9.36	7.96
2021-10-19	87	6.24	5.74
2021-10-20	84	8.58	7.72
2021-10-21	88	8.58	7.64
2021-10-22	114	8.58	7.46
2021-10-23	87	9.36	8.80
2021-10-24	109	6.24	5.68
2021-10-25	96	7.02	6.25
2021-10-26	87	7.80	7.10
2021-10-27	108	8.58	7.64
2021-10-28	89	7.02	6.53
2021-10-29	88	7.02	6.18
2021-10-30	111	8.58	7.64
2021-10-31	100	8.58	7.72
2021-11-01	85	8.58	7.29
2021-11-02	82	8.58	8.15
2021-11-03	94	7.02	6.39
2021-11-04	99	8.58	7.55
2021-11-05	83	9.36	8.42
2021-11-06	99	6.24	5.80
2021-11-07	82	8.58	7.38
2021-11-08	116	8.58	8.15
2021-11-09	90	8.58	7.29
2021-11-10	116	6.24	5.93
2021-11-11	90	9.36	8.70
2021-11-12	110	7.02	6.11
2021-11-13	113	8.58	7.98
2021-11-14	106	9.36	8.42
2021-11-15	120	8.58	7.89
2021-11-16	99	9.36	8.05
2021-11-17	83	6.24	5.93
2021-11-18	81	6.24	5.62
2021-11-19	105	7.80	7.33
2021-11-20	80	7.80	7.02
2021-11-21	108	8.58	7.81
2021-11-22	107	8.58	7.46
2021-11-23	90	6.24	5.74
2021-11-24	101	7.02	6.46
2021-11-25	97	8.58	7.89
2021-11-26	112	7.02	6.18
2021-11-27	98	9.36	7.96
2021-11-28	84	8.58	7.81

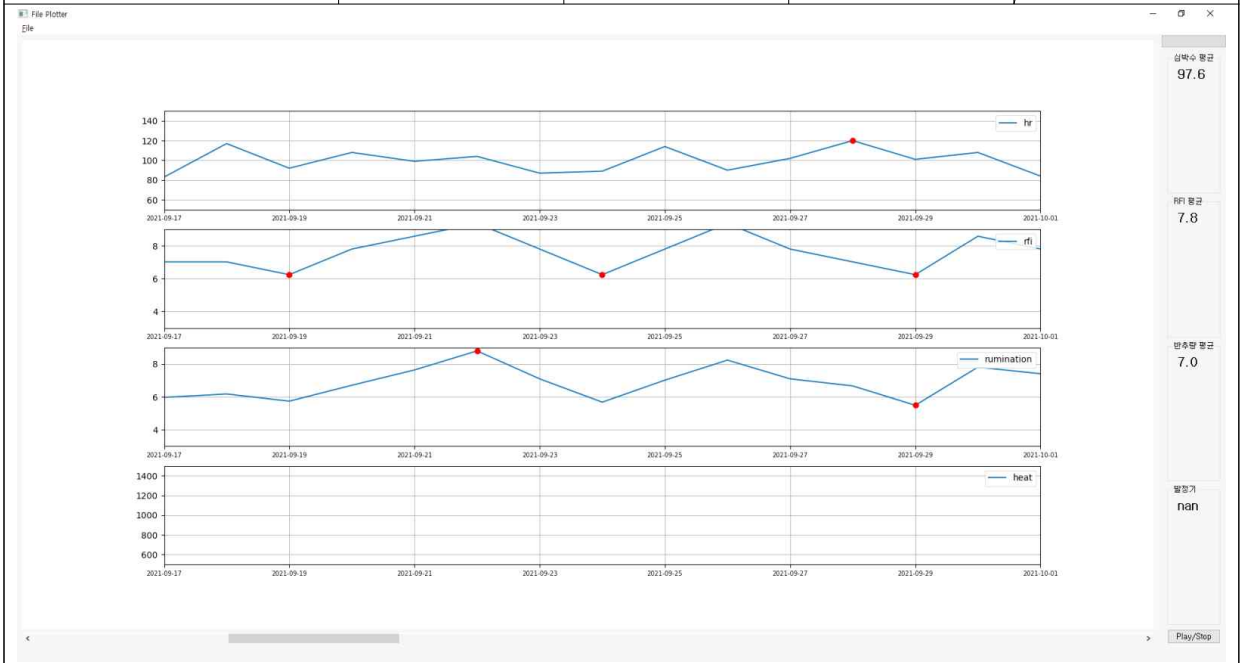


(6) 개체번호 : JNCF0006

timestamp(day)	hr	rfi	rumination	heat
2021-09-01	85	9.36	8.52	
2021-09-02	88	8.58	7.29	
2021-09-03	109	6.24	5.93	
2021-09-04	110	9.36	8.05	
2021-09-05	81	7.80	7.33	
2021-09-06	82	9.36	8.52	
2021-09-07	116	9.36	8.61	
2021-09-08	110	6.24	5.93	
2021-09-09	92	9.36	8.05	
2021-09-10	98	9.36	8.14	
2021-09-11	96	9.36	8.70	
2021-09-12	90	7.80	7.25	
2021-09-13	118	8.58	7.98	
2021-09-14	95	7.02	6.39	
2021-09-15	110	7.80	6.86	
2021-09-16	113	6.24	5.49	
2021-09-17	83	7.02	5.97	
2021-09-18	117	7.02	6.18	
2021-09-19	92	6.24	5.74	
2021-09-20	108	7.80	6.71	
2021-09-21	99	8.58	7.64	
2021-09-22	104	9.36	8.80	
2021-09-23	87	7.80	7.10	
2021-09-24	89	6.24	5.68	
2021-09-25	114	7.80	7.02	

2021-09-26	90	9.36	8.24
2021-09-27	102	7.80	7.10
2021-09-28	120	7.02	6.67
2021-09-29	101	6.24	5.49
2021-09-30	108	8.58	7.81
2021-10-01	84	7.80	7.41
2021-10-02	90	8.58	7.64
2021-10-03	99	8.58	7.72
2021-10-04	117	6.24	5.43
2021-10-05	85	7.02	6.39
2021-10-06	110	7.02	6.11
2021-10-07	98	6.24	5.30
2021-10-08	111	7.80	7.41
2021-10-09	82	9.36	8.24
2021-10-10	86	6.24	5.37
2021-10-11	95	8.58	7.29
2021-10-12	99	7.02	6.32
2021-10-13	116	6.24	5.74
2021-10-14	91	6.24	5.43
2021-10-15	87	7.80	6.86
2021-10-16	117	8.58	7.29
2021-10-17	105	9.36	8.42
2021-10-18	97	6.24	5.43
2021-10-19	84	9.36	8.89
2021-10-20	113	9.36	8.24
2021-10-21	91	8.58	8.07
2021-10-22	99	6.24	5.93
2021-10-23	103	8.58	8.07
2021-10-24	80	7.02	6.25
2021-10-25	119	8.58	7.38
2021-10-26	114	7.80	6.79
2021-10-27	108	7.80	6.94
2021-10-28	95	7.02	6.46
2021-10-29	94	9.36	8.52
2021-10-30	95	6.24	5.43
2021-10-31	85	7.02	6.11
2021-11-01	89	6.24	5.87
2021-11-02	110	6.24	5.93
2021-11-03	98	7.80	6.71
2021-11-04	91	9.36	8.33
2021-11-05	92	6.24	5.49
2021-11-06	83	6.24	5.74
2021-11-07	104	7.02	6.46
2021-11-08	89	7.80	6.79
2021-11-09	103	7.80	6.71
2021-11-10	103	9.36	8.61

2021-11-11	94	9.36	8.05
2021-11-12	103	9.36	7.96
2021-11-13	93	8.58	7.64
2021-11-14	87	9.36	8.80
2021-11-15	103	9.36	8.80
2021-11-16	89	7.80	6.63
2021-11-17	84	9.36	8.61
2021-11-18	97	7.80	7.02
2021-11-19	81	9.36	8.61
2021-11-20	95	7.80	7.41
2021-11-21	117	7.80	7.41
2021-11-22	94	9.36	8.80
2021-11-23	104	6.24	5.30
2021-11-24	87	6.24	5.49
2021-11-25	82	9.36	8.89
2021-11-26	88	7.02	6.60
2021-11-27	88	9.36	7.96
2021-11-28	103	7.02	6.11
2021-11-29	84	7.02	6.60
2021-11-30	109	7.80	7.25

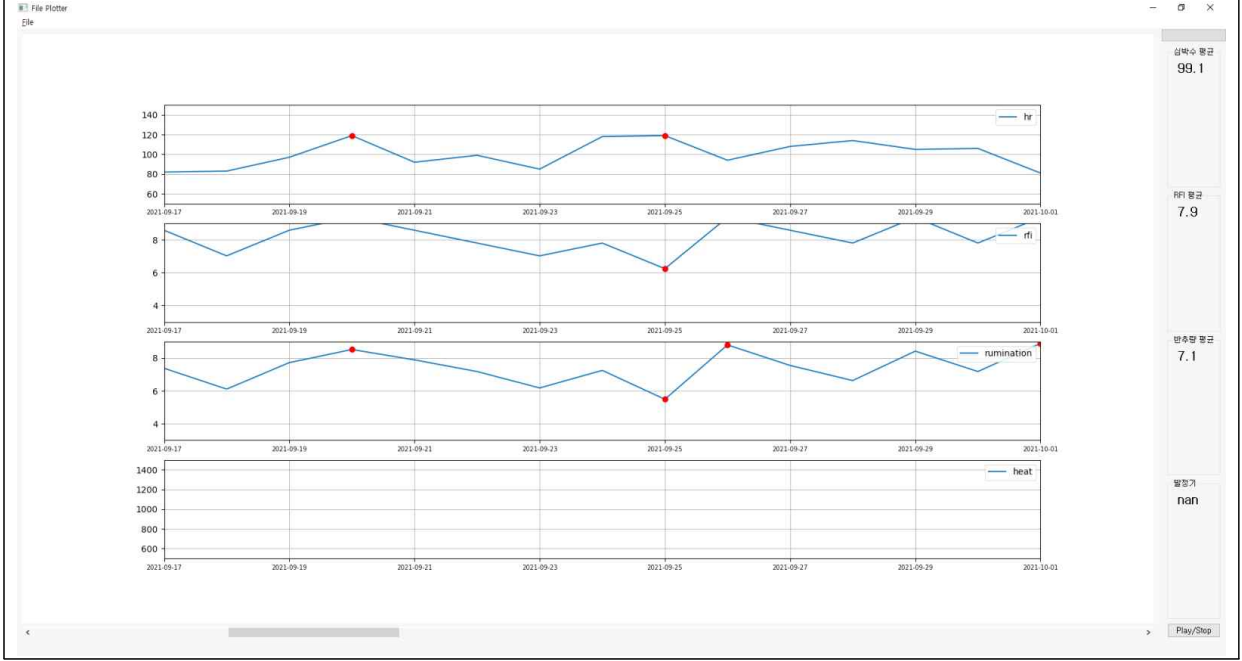


(7) 개체번호 : JNCF0007

timestamp(day)	hr	rfi	ruminatation	heat
2021-09-01	85	6.24	5.62	
2021-09-02	104	8.58	7.64	
2021-09-03	84	7.02	6.67	
2021-09-04	83	7.80	7.41	
2021-09-05	99	7.80	7.10	
2021-09-06	88	6.24	5.93	
2021-09-07	94	8.58	7.89	
2021-09-08	85	7.02	6.32	
2021-09-09	81	7.02	6.18	
2021-09-10	85	6.24	5.87	
2021-09-11	113	7.80	7.10	
2021-09-12	114	6.24	5.62	
2021-09-13	107	6.24	5.87	
2021-09-14	99	7.80	6.63	
2021-09-15	94	9.36	8.89	
2021-09-16	107	9.36	7.96	
2021-09-17	82	8.58	7.38	
2021-09-18	83	7.02	6.11	
2021-09-19	97	8.58	7.72	
2021-09-20	119	9.36	8.52	
2021-09-21	92	8.58	7.89	
2021-09-22	99	7.80	7.18	
2021-09-23	85	7.02	6.18	
2021-09-24	118	7.80	7.25	
2021-09-25	119	6.24	5.49	
2021-09-26	94	9.36	8.80	
2021-09-27	108	8.58	7.55	
2021-09-28	114	7.80	6.63	
2021-09-29	105	9.36	8.42	
2021-09-30	106	7.80	7.18	
2021-10-01	81	9.36	8.89	
2021-10-02	80	6.24	5.49	
2021-10-03	88	7.80	6.71	
2021-10-04	98	7.80	7.41	
2021-10-05	117	7.80	7.02	
2021-10-06	101	8.58	7.46	
2021-10-07	88	6.24	5.74	
2021-10-08	92	6.24	5.30	
2021-10-09	86	9.36	8.33	
2021-10-10	90	6.24	5.49	
2021-10-11	85	7.02	6.46	
2021-10-12	94	9.36	8.61	
2021-10-13	103	9.36	8.33	

2021-10-14	88	7.02	6.04
2021-10-15	94	8.58	7.89
2021-10-16	106	6.24	5.55
2021-10-17	106	7.02	6.46
2021-10-18	118	7.80	7.41
2021-10-19	118	8.58	7.29
2021-10-20	94	7.02	6.32
2021-10-21	93	7.02	6.18
2021-10-22	113	9.36	8.52
2021-10-23	93	7.02	6.32
2021-10-24	115	7.80	7.41
2021-10-25	102	8.58	7.29
2021-10-26	89	8.58	7.38
2021-10-27	111	9.36	8.70
2021-10-28	88	9.36	8.61
2021-10-29	93	7.02	6.32
2021-10-30	112	8.58	8.15
2021-10-31	80	6.24	5.30
2021-11-01	109	6.24	5.62
2021-11-02	103	7.02	6.11
2021-11-03	101	7.02	6.39
2021-11-04	82	7.80	6.79
2021-11-05	99	6.24	5.93
2021-11-06	89	7.80	6.94
2021-11-07	100	9.36	8.42
2021-11-08	93	9.36	8.05
2021-11-09	91	7.02	5.97
2021-11-10	103	8.58	7.38
2021-11-11	119	7.80	6.63
2021-11-12	88	7.80	6.79
2021-11-13	103	7.80	7.10
2021-11-14	83	9.36	8.70
2021-11-15	84	8.58	7.29
2021-11-16	88	8.58	7.38
2021-11-17	115	6.24	5.49
2021-11-18	92	7.02	6.32
2021-11-19	112	7.80	7.02
2021-11-20	88	8.58	8.15
2021-11-21	81	7.02	6.32
2021-11-22	117	7.02	6.32
2021-11-23	107	9.36	8.05
2021-11-24	81	8.58	7.38
2021-11-25	103	8.58	7.72
2021-11-26	120	6.24	5.49
2021-11-27	119	9.36	8.05
2021-11-28	105	7.80	6.86

2021-11-29	116	7.80	7.18
2021-11-30	102	8.58	7.81



③ KC인증

4107-3332-C7CD-E598

방송통신기자재등의 적합등록 필증 <i>Registration of Broadcasting and Communication Equipments</i>	
상호 또는 성명 <i>Trade Name or Registrant</i>	주식회사 에이치알지
기자재명칭(제품명칭) <i>Equipment Name</i>	동물용 생체 임상신호 웨어러블
기기부호/추가 기기부호 <i>Equipment code /Additional Equipment code</i>	AQU11 / LARN8
기본모델명 <i>Basic Model Number</i>	AVTL01
파생모델명 <i>Series Model Number</i>	
등록번호 <i>Registration No.</i>	R-R-Hp1-AVTL01
제조자/제조국가 <i>Manufacturer/Country of Origin</i>	주식회사 에이치알지 / 한국
등록연월일 <i>Date of Registration</i>	2021-11-25
기타 <i>Others</i>	
<p>위 기자재는 「전파법」 제58조의2 제3항에 따라 등록되었음을 증명합니다. It is verified that foregoing equipment has been registered under the Clause 3, Article 58-2 of Radio Waves Act.</p> <p style="text-align: right;">2021년(Year) 11월(Month) 25일(Day)</p> <p style="text-align: center;">  국립전파연구원장 <i>Director General of National Radio Research Agency</i> </p> <p style="text-align: center; color: red; font-size: small;"> ※ 적합등록 방송통신기자재는 반드시 "적합성평가표시" 를 부착하여 유통하여야 합니다. 위반시 과태료 처분 및 등록이 취소될 수 있습니다. </p>	





발급번호 : DREKCC2111-1656 호



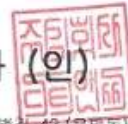
방송통신기자재등(전자파적합성) 시험성적서

- 1. 발급 번호 : DREKCC2111-1656
- 2. 접수 일 : 2020년 10월 27일
- 3. 시험 기간 : 2021년 11월 08일 ~ 2021년 11월 11일
- 4. 신청인(상호명) : 주식회사 에이치알지
- 사업자등록번호 : 220-88-75457
- 대표자 성명 : 원정아
- 주 소 : 제주특별자치도 제주시 516로 2870, 9302호 (영평동, 제주국채대학교 창업보육센터)
- 5. 기자재 명칭 / 모델명 : 동물용 생체 임상신호 웨어러블 / AVTL01
- 6. 제조자 / 제조국가 : 주식회사 에이치알지 / 한국
- 7. 시험 결과 : 적합

방송통신기자재등 시험기관의 지정 및 관리에 관한 고시 제13조의 규정에 의하여 시험성적서를 발급합니다.

2021년 11월 25일

㈜디티앤씨 대표이사 (인)



주소 : 17042 경기도 용인시 처인구 유림로 154번길 42 (유림동)
전화번호 : 031-321-2664
팩스번호 : 031-321-1664

※ 인증 받은 방송통신기자재는 반드시 "적합성용가표시"를 부착하여 유통하여야 합니다. 위반 시 과태료 처분 및 인증이 취소될 수 있습니다.

본 시험성적서의 시험결과는 신청인이 제출한 시료에 한하며, KOLAS 인정과 경관없음.

시험성적서의 진위여부에 대한 확인이 필요하신 경우에는 report@dtnc.net으로 문의 부탁드립니다.





발급번호 : DREKCC2111-1656 호

시험성적서 발급내역

이 문서의 개정내역이 표시됩니다.

발급일	시험성적서 발급번호	발급사유
2021년 11월 25일	DREKCC2111-1656	최초 발급





목 차

1.0	총합 의견	4
2.0	시험기관	5
2.1	일반현황	5
2.2	시험장 소재지	5
2.3	시험기관 지정사항	6
3.0	시험기준	7
3.1	기술기준현황	7
3.2	시험적용규격	7
3.3	시험적용방법	7
3.4	시험기자재 보관 내용	7
4.0	시험기자재의 기술제원	8
5.0	시험기자재 구성 및 배치	9
5.1	전체구성	9
5.2	시스템구성 (시험기자재가 컴퓨터 및 시스템인 경우)	9
5.3	접속 케이블	10
5.4	시험기자재의 동작상태	10
5.5	배치도	10
6.0	전자파 장애 허용기준	11
7.0	전자파보호 기준	12
8.0	시험방법 및 결과	15
8.1	전도성 방해시험 (주 전원 포트)	15
8.2	전도성 방해시험 (통신 포트)	17
8.3	방사성 방해시험 (1 GHz 이하)	18
8.4	방사성 방해시험 (1 GHz 이상)	21
8.5	정전기 방전 내성시험	26
8.6	방사성 RF 전자기장 내성시험	30
8.7	EFT/버스트 내성시험	33
8.8	서지 내성시험	36
8.9	전도성 RF 전자기장 내성시험	39
8.10	전압강하 및 순간정전 내성시험	42
9.0	시험장면 사진	42
9.1	전도성 방해시험 (주 전원 포트)	44
9.2	전도성 방해시험 (통신 포트)	45
9.3	방사성 방해시험 (1 GHz 이하)	46
9.4	방사성 방해시험 (1 GHz 이상)	47
9.5	정전기 방전 내성시험	48
9.6	방사성 RF 전자기장 내성시험	49
9.7	EFT/버스트 내성시험	50
9.8	서지 내성시험	51
9.9	전도성 RF 전자기장 내성시험	52
9.10	전압강하 및 순간정전 내성시험	54
10.0	시험기자재 사진	55





발급번호 : DREKCC2111-1656 호

1.0 종합 의견

1. 시험기자재	기자재 명칭	동음용 생체 임상신호 웨어러블
	모델명	AVTL01
	제조사	주식회사 에이치알지
	제품구분	<input type="checkbox"/> 업무용(A급) <input checked="" type="checkbox"/> 가정용(B급)
2. 특기사항	없음.	
3. 시험기준	제12조 무선설비의 기기류 전자파적합성 기준	
4. 시험방법	KS X 3124 KS X 3126 KS C 9610-4-2 KS C 9610-4-3	
5. 기타사항	본 시험기자재는 아래 인증받은 모듈을 사용하였으며, 모듈 인증 시 무선 EMC까지 시험 함. - 특정소출력 무선기기(무선데이터통신시스템용 무선기기) : R-C-ryt-MDBT50Q	
시험원	김인식	
기술책임자	박준호	

TRF-EM-035(01)160407

4 / 56

본 시험성적서는 ㈜디티앤씨와 서면 동의없이 무단 전재 및 복사를 할 수 없습니다.





발급번호 : DREKCC2111-1656 호

2.0 시험기관

2.1 일반현황

기 관 명	㈜디티앤씨
대 표 이 사	박채규
주 소	17042 경기도 용인시 처인구 유림로 154번길 42 (유방동)
전 화 번 호	031) 321-2664
팩 스 번 호	031) 321-1664
홈 페이지	Http://www.dtnc.net

2.2 시험장 소재지

주 소	17042 경기도 용인시 처인구 유림로 154번길 42 (유방동)
전 화 번 호	031) 321-2664
팩 스 번 호	031) 321-1664





발급번호 : DREKCC2111-1656 호

2.3 시험기관 지정사항

- 관련고시 : 방송통신기자채용 시험기관의 지정 및 관리에 관한 고시
- 지정번호 : KR0034

분류 번호	시험종목
301-1	KS C 9811 (상업, 공학, 의료용기기류)
303-1	KS C 9814-1 (가정용 전기기기 및 전동기기류)
304-1	KS C 9815 (조명기기류)
307	KS C 9990 (자동차 및 보조장치 관련 구동기기류)
310-1	KS C 9040-2 (무선전송용장치/EMS공용)
311	KS C IEC 60947-1/KS C IEC 60947-2/KS C IEC 60947-4-1 (저압개폐장치 및 제어장치/EMS공용)
312	KS C 9610-6-3 (주거, 상업 및 공공용 용광)
313	KS C 9610-6-4 (산업용용)
314	KS C 9814-2 (가정용 전기기기 및 전동기기류)
318	KS C IEC 60601-1-2 (의료기기류)
319	KS C 9547 (주요기기류)
321	KS C 9610-6-1 (주거, 상업 및 공공용 용광)
322	KS C 9610-6-2 (산업용용)
323-1	KS X 3124 (무선 송신기기류의 공통)
324	KS X 3137 (무선 송신용 무선설비)
325	KS X 3125 (특정소출력 무선기기)
326	KS X 3127 (간이무선국)
328	KS X 3130 (휴대 및 용출선로 전송용 특정소출력 무선기기)
330	KS X 3131 (생활무선기)
331	KS X 3136 (이더넷무선국용 무선설비)
332	KS X 3126 (무선 데이터통신 시스템용 특정소출력 무선기기)
333-1	KS X 3132 (주파수공용 무선전송장치)
334	KS X 3139 (위성휴대통신용 무선설비)
339	KN 60945 (계량형용 무선설비)
340	KS X 3143 (무선전력전송기기)
341-1	KS C 9832 (멀티미디어기기 전자파 장애방지 시험)
342-1	KS C 9805 (멀티미디어기기 전자파 내성 시험)
343	KS C 9800-3 (가변소 전파 구동기기)
344	KS B 6955 (송신기 전자파 정류방지 시험)
345	KS B 6945 (송신기 전자파 내성 시험)
346	KS C 9992 (소형용품 전자파 적합성 시험)
348-1	KS X 3135 (5G 이동통신의 가치관, 중계기, 보조기기)
348-2	KS X 3135 (2G, 3G, 4G 이동통신의 가치관, 중계기, 보조기기)
349-1	KS X 3129 (5G 이동통신의 단말기, 보조기기)
349-3	KS X 3129 (2G, 3G, 4G 이동통신의 단말기, 보조기기)
351	KS C 9955 (차량용 무선기기 및 차량용 탑재되는 시험 유통 전기전자 단위 부품)

본 시험성적서는 위데이터베이스의 서면 동의없이 무단 전재 및 복사를 할 수 없습니다.





발급번호 : DREKCC2111-1656 호

3.0 시험기준

3.1 기술기준현황

구분	제목	고시일자
고시	방송통신기자재등의 적합성평가에 관한 고시	국립전파연구원고시 제2021-20호 (2021.11.17)
고시	전자파적합성기준	국립전파연구원고시 제2019-32호 (2019.12.31)
공고	전자파적합성시험방법	국립전파연구원공고 제2021-10호 (2021.02.08)

3.2 시험적용규격

고시	적용 규격	적용 여부	시험 결과
전자파적합성기준	제12조 무선설비의 기기류 전자파적합성 기준	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> 적합 <input type="checkbox"/> 부적합

3.3 시험적용방법

내 용	시 험 방 법	적 용 여부	시 험 결 과
전도성 방해 시험	KS X 3124 KS X 3126	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 적합 <input type="checkbox"/> 부적합
방사성 방해 시험		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> 적합 <input type="checkbox"/> 부적합
결정기 방전 내성시험	KS X 3124 KS X 3126	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> 적합 <input type="checkbox"/> 부적합
방사성 RF 전자기장 내성시험		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> 적합 <input type="checkbox"/> 부적합
전기적 배선 과도현상 /버스트 내성시험		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 적합 <input type="checkbox"/> 부적합
서지 내성시험		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 적합 <input type="checkbox"/> 부적합
전도성 RF 전자기장 내성시험		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 적합 <input type="checkbox"/> 부적합
견ام강하 및 순간정전내성시험		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 적합 <input type="checkbox"/> 부적합
자동차환경에서의 EFT/버스트및서지내성시험		ISO 7637-2	<input type="checkbox"/>

3.4 시험기자재 보완 내용

- 해당사항 없음.



④ 배터리 사용시간, 염수분무 시험, 방수방진시험, 진동시험, 낙하시험 결과리포트



Korea Testing Certification institute

시험 성적서

성적서 번호 :	기용2021-00814		
회사명 :	주식회사 에이치일지	연락처 :	070-7798-5388
대표자 :	원경아	주소 :	제주특별자치도 제주시 516로 2870, 9302호(영평동, 제주국제대학교 창업보육센터)

1. 시료명 : 우용생체신호모니터링 웨어러블
· 규격 및 형식 : -
2. 성적서의 용도 : 제출용[농림식품기술기획평가원]
3. 접수일자 : 2021.09.14
4. 시험일자 : 2021.11.19 - 2021.11.26
5. 시험방법 : 의뢰자 제시 규격
6. 시험결과 : 결과 참조

시험자 : 반정현

반정현

승인자 : 최영하

최영하

1. 이 성적서는 의뢰자가 제시한 시료 및 시료명으로 시험한 결과로서 잠재 제품에 대한 품질을 보증하지는 않습니다.
2. 이 성적서는 우리 시험연구원의 사본 동의 없이 홍보, 선전, 광고 및 소송용으로 사용될 수 없으며 용도 이외의 사용을 금합니다.
3. 이 성적서의 사본은 무효입니다.



2021년 11월 30일

한국기계전기전자시험연구원



www.ktc.re.kr 15809 경기도 군포시 흥안대로27번길 22
TEL : 1899-7654

Code NO : R7ZB-3VKM-E63Z

서식P70B-05(Rev.3)

Page : 1 of 9



시험 결과

성적서 번호 : 기용2021-00814

1. 개요

본 시험성적서는 의뢰자가 제시한 시료, 시험조건 및 방법에 따라 측정된 결과임.

2. 적용 또는 인용규격

의뢰자 제시 규격

3. 시험 시료

- (1) 시료명 : 유용생체신호모니터링 웨어러블
- (2) 모델명 : COW_V_01
- (3) 정 격 : -
- (3) 제조사 : 주식회사 에이치알지
- (4) 시료수 : 5 [EA]

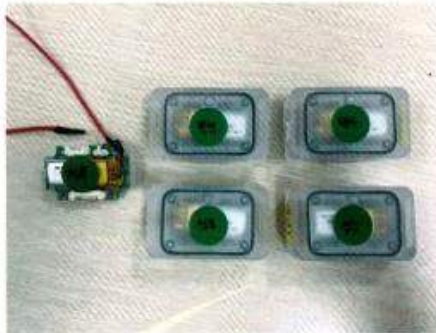


그림 1. 시료 사진



시험결과

성적서 번호 : 기용2021-00814

4. 시험 결과 요약

시험항목	시험조건 및 방법		시험기준	시험결과												
방전 시험	IP5X	위험한 부분으로의 접근에 대한 보호	해당 프로브가 통과하지 않음 것	적 합												
		외부 분전에 대한 보호 (카테고리 2 적용)	기기의 민감스러운 운전용 방해하거나 안전을 해치는 양의 번지는 통과시키지 않아야 함	적 합												
방수 시험	IPX5	방수에 대한 보호	모든 방향에서 외함에 분사로 내뿜어진 물은 해로운 영향을 미치지 않음 것	적 합												
염수 분무	<table border="1"> <thead> <tr> <th>구분</th> <th>조건</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>시료 수량</td> <td>5 [EA]</td> </tr> <tr> <td>방치 시간</td> <td>96 h</td> </tr> <tr> <td>염수 농도</td> <td>(5 ± 0.5) %</td> </tr> <tr> <td>염수분무조 온도</td> <td>(25 ± 2) °C</td> </tr> </tbody> </table>		구분	조건	시료 수량	5 [EA]	방치 시간	96 h	염수 농도	(5 ± 0.5) %	염수분무조 온도	(25 ± 2) °C	1) 시료 표면에 부식이 없음 것 2) 시료의 낙하 시험 후 염과 무선 연결 가능 여부 확인 - 영 : nRF Connect For Mobile	1) 양호함 2) 연결됨		
	구분	조건														
시료 수량	5 [EA]															
방치 시간	96 h															
염수 농도	(5 ± 0.5) %															
염수분무조 온도	(25 ± 2) °C															
진동 낙하 시험	<table border="1"> <thead> <tr> <th>구분</th> <th>조건</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>시료 수량</td> <td>5 [EA]</td> </tr> <tr> <td>진동 방향</td> <td>X, Y, Z 축</td> </tr> <tr> <td>진동주파수</td> <td>(10 - 55) Hz</td> </tr> <tr> <td>진동 진폭</td> <td>0.5 mm</td> </tr> <tr> <td>시험 시간</td> <td>축당 45 min</td> </tr> </tbody> </table>		구분	조건	시료 수량	5 [EA]	진동 방향	X, Y, Z 축	진동주파수	(10 - 55) Hz	진동 진폭	0.5 mm	시험 시간	축당 45 min	시료의 낙하 시험 후 염과 무선 연결 가능 여부 확인 - 영 : nRF Connect For Mobile	연결됨
	구분	조건														
시료 수량	5 [EA]															
진동 방향	X, Y, Z 축															
진동주파수	(10 - 55) Hz															
진동 진폭	0.5 mm															
시험 시간	축당 45 min															
전류 소모량	1) 시료의 슬립모드 상태에서 '소모되는' 전류 측정 2) 시료 전원 인가 후 10 초 후의 전류 순시 값을 측정		19.97 uA													



시험결과

성적서 번호 : 기용2021-00814

5. 시험결과

5.1 방진 시험

시험항목	시험조건 및 방법	시험기준	시험결과
방진 시험	위험한 부분으로의 접근에 대한 보호	해당 프로브가 통과하지 않을 것	적 합
	외부 분진에 대한 보호 (카테고리 2 적용)	기기의 만족스러운 문건을 방해하거나 안전을 해치는 양의 먼지는 통과시키지 않아야 함	적 합



(a) 시험 후 내부 확인



(b) 시험사진 ①



(c) 시험사진 ②



(d) 시험사진 ③

그림 2. 방진(IP5X) 시험사진



시험결과

성적서 번호 : 기용2021-00814

5.2 방수 시험

시험항목	시험조건 및 방법		시험기준	시험결과
방수 시험	IPX5	방수에 대한 보호	모든 방향에서 외함에 분사로 내뿜어진 물은 해로운 영향을 미치지 않을 것	적 합



(a) 시험 후 내부 확인 ①



(b) 시험 후 내부확인 ②



(c) 시험 후 내부 확인 ③



(d) 시험사진

그림 3. 방수(IPX5) 시험사진



시험 결과

성적서 번호 : 기용2021-00814

5.3 염수 분무 시험

시험항목	시험조건 및 방법		시험기준	시험결과
	구분	조건		
염수 분무	시료 수량	5 [EA]	1) 시료 표면에 부식이 없을 것 2) 시료의 낙하 시험 후 열과 무선 연결 가능 여부 확인 - 앱 : nRF Connect For Mobile	1) 양호함 2) 연결됨
	방치 시간	96 h		
	염수 농도	(5 ± 0.5) %		
	염수분무조 온도	(25 ± 2) ℃		



(a) 시험 후 시료 확인



(b) 시험 후 블루투스 연결 확인



(c) 시험사진 ①



(d) 시험사진 ②

그림 4. 염수 분무 시험사진



시험결과

성적서 번호 : 기용2021-00814

5.4 진동 낙하 시험

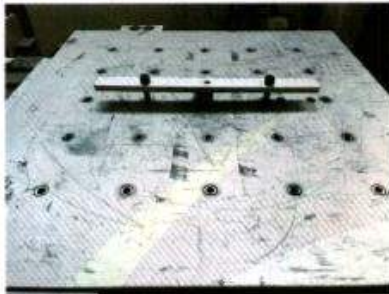
시험항목	시험조건 및 방법		시험기준	시험결과
	구분	조건		
진동 낙하 시험	시료 수량	5 [EA]	시료의 낙하 시험 후 앱과 무선 연결 가능 여부 확인 - 앱 : nRF Connect For Mobile	연결됨
	진동 방향	X, Y, Z 축		
	진동주파수	(10 ~ 55) Hz		
	진동 진폭	0.5 mm		
	시험 시간	속당 45 min		



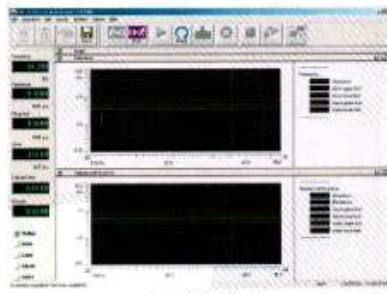
(a) 시험 후 블루투스 연결 확인



(b) 시험사진 ①



(c) 시험사진 ②



(d) 시험사진 ③

그림 5. 진동 시험사진



시험결과

성적서 번호 : 기용2021-00814

5.5 전류 소모량 시험

시험항목	시험조건 및 방법	시험기준	시험결과
전류 소모량	1) 시료의 슬립모드 상태에서 소모되는 전류 측정 2) 시료 전원 인가 후 10 초 후의 전류 증시 값을 측정		19.97 μ A



(a) 시험사진 1



(b) 시험사진 2

그림 6. 전류 소모량 시험사진





Korea Testing Certification institute

시험 결과

성적서 번호 : 기용2021-00814

6. 시험에 사용된 장비

장비명	장비번호	모델명 (제조사)
Test Steel Wire	1230	P10.27 (PTL)
Dust Test Chamber	4831	P14.45 (PTL)
표준차(분진량)	2268-06	P14.83 (PTL)
초시계	2604-01	HS-20 (CASIO)
방수시험기	6820	JFMA-008-1 ((주)제이에프엠엔지니어링)
줄자	2575-07	KMC-25RJ (Komelon)
Vibration Test System	1161	VS-1030-140T (IMV Corp)
Accelerometer	1161-02	7201-50 (Endevco)
염수분무시험기	5147	CC400-FL (VLM GmbH)
Digital Multimeter	2575-02	87 (Fluke)

7. 비고

진행된 시험은 특별한 언급이 없는 한 IEC 60068-1에 따른 다음의 대기 조건에서 실시됨.

- (1) 온도 : $(25 \pm 10) ^\circ\text{C}$
- (2) 상대습도 : $(50 \pm 25) \% \text{ R.H.}$



(3) 세부 정량적 연구개발성과해당되는 항목만 선택하여 작성하되, 증빙자료를 별도 첨부해야 합니다)

[과학적 성과]

□ 논문(국내외 전문 학술지) 게재

번호	논문명	학술지명	주저자명	호	국명	발행기관	SCIE 여부 (SCIE/비SCIE)	게재일	등록번호 (ISSN)	기여율
1	Cow Residual Feed Intake(RFI) monitoring and metabolic abnormality prediction system using wearable device for Milk cow and Beef	한국컴퓨터정보학회논문지	장진욱	Vol. 26 No. 10, pp. 139-145, October 2021	대한민국	한국컴퓨터정보학회	비SCIE	2021년 10월 22일	1598-849X	100%

JKSCI

Journal of the Korea Society of Computer and Information
Vol. 26 No. 10, pp. 139-145, October 2021
https://doi.org/10.9708/jksci.2021.26.10.139

Cow Residual Feed Intake(RFI) monitoring and metabolic abnormality prediction system using wearable device for Milk cow and Beef

Jin-Wook Chang*, Ho-Young Kwak**

*Research director, HRG Incorporated., Jeju, Korea
**Professor, Dept. of Computer Engineering, Jeju National University, Jeju, Korea

[Abstract]

In this paper, by using the cattle feed intake, rumination, and in heat monitoring technology, RFI (Residual Feed Intake) monitoring and wearable devices and PCs for predicting abnormalities in budding target web and smart A monitoring system using a phone application was designed and implemented. With the development of this system, the farmer is expected to increase economic efficiency. By analyzing the feed intake, it is possible to identify the difference between the recommended feed amount based on the cow's weight and the feed amount consumed by the cow, and it is expected that early detection of metabolic disorders (abnormality of metabolism) is possible. Farmers using the results of this thesis can distinguish the cows with the most efficient performance, and the 6-axis motion sensor signals input from the wearable device attached to the cow's skin (neck) and the microphone attached to the wearable device. It is possible to measure the cow's rumination and feed intake through the sound of the cow's throat. In the future, improvements will be made to measure additional vital signs such as heart rate and respiration.

• Key words: feed intake, rumination, estrus, smart farm, prevention

[요 약]

본 논문에서는 소의 사료 섭취량(Feed Intake), 반추(Rumination), 발정기(In Heat) 모니터링 기술을 이용하여, RFI(Residual Feed Intake) 모니터링 및 신진대사 이상을 예측하는 웨어러블 디바이스 PC를 웹과 스마트폰 어플리케이션을 이용한 모니터링 시스템을 설계하고 구현하였다. 본 시스템의 개발로 농장주는 경제적 효율성의 증가가 기대된다. 사료 섭취량을 분석하면, 소의 체중에 근거한 추천 사료량의 소가 섭취하는 사료량의 차이를 확인할 수 있으며, Metabolic disorder(신진대사 이상)에 대한 조기 발견이 가능할 것으로 예상된다. 본 논문의 결과물을 사용하는 농장주는 가장 효율적인 성과를 나타내는 소를 구별할 수 있으며, 소의 표피(목)에 부착하는 웨어러블 장치로부터 입력되는 6축 모션 센서 신호와 웨어러블 장치에 부착된 마이크를 통해 입력되는 소의 목덜미 소리로부터 소의 반추의 사료섭취량을 측정할 수 있다. 향후에는 심박, 호흡 등의 추가적인 생체신호를 측정할 수 있도록 개선 작업을 진행할 예정이다.

• 주제어: 사료섭취량, 반추, 발정기, 스마트팜, 예방

*First Author: Jin-Wook Chang, Corresponding Author: Ho-Young Kwak
*Jin-Wook Chang (kerimc14@gmail.com), HRG Incorporated.
**Ho-Young Kwak (kwak@jeju.ac.kr), Dept. of Computer Engineering, Jeju National University
*Received: 2021. 09. 30, Revised: 2021. 10. 21, Accepted: 2021. 10. 22.
Copyright © 2021 The Korea Society of Computer and Information
http://www.jksci.or.kr p-ISSN1598-849X | e-ISSN2383-9945

140 Journal of the Korea Society of Computer and Information

I. Introduction

농장의 인건비 상승, 자동화된 하드웨어 및 시스템에 대한 농장주의 선호도 증가, 생산 기술의 발전, 그리고 아시아 태평양 지역의 가치분 소득 증가, 아시아 태평양 지역의 도시화의 급속한 성장으로 인한 유제품 수요 증가 등으로 농장 관리를 위한 하드웨어 및 시스템과 독립형 소프트웨어 시장은 연 평균 7.8%의 성장률과 2021년 시장 규모 335억달러를 달성할 예정이다[1]. 하지만 기존의 사료섭취량 모니터링 시스템은 반추 시간과 발정기 모니터링 기능이 없고, 반추 시간과 발정기 모니터링 장비는 사료 섭취량 모니터링 기능이 없다. 그리고 각각의 시스템의 설치를 위해서는 농장 시설을 모두 교체해야 하므로, 비용과 설치 기간 모두에서 어려움이 있다. 따라서 (1) 사료 섭취, 반추, 발정기 세 가지 항목을 동시에 측정하며, 웨어러블 장치만 소의 목에 부착하면 모든 설치가 완료되는 합리적 가격의 시스템 개발이 필요하면 시점이 있다.

또한 발정기 탐지 및 반추량 측정 웨어러블 장비의 세계 1위 업체인 SCR Dairy는 한국에 이미 진출하였으며, 국내 사료 업체와 협력계약을 맺고, 국내 농가에 공급을 시작하였다. 국내 축산업 관련 IT기계가 미비한 시장에 글로벌 경쟁자가 국장을 공략하면 스마트팜과 관련된 국내 기술 개발은 위축될 것으로 예상된다. 축산농가의 사육환경도 특성을 고려해 볼 때, 반추 실시된 최신 장비는 국산장비로 추후 교체하는 것도 쉽지 않은 일이므로, 글로벌 경쟁업체로부터의 방어기제로서의 역할이 중요하다.

사료섭취량 연구와 관련하여 출시된 장비는 GrowSafe와 American Calan이 선두이다. 그러나, 2009년 농장에 적용하려면 3억 원 이상의 구매비가 필요하다. 고가의 Feed intake monitoring 장비는 수익과 대비해 비싼 연구 기관의 연구개발을 저해하는 요소이기도 하다. 그러므로 합리적 가격의 Feed intake monitoring 장비가 공급되어 축산업 연구개발에 도움이 되어야 한다.

본 논문에서 제안하는 웨어러블 장치와 모니터링 시스템 전체의 경제성이 확보되면, 기존 위산 대미 (1) 가격 측면(Feed intake+rumination), (2) 장치 측면(소 표피에 부착하는 것 이외의 설치 필요 없음), (3) 가격 측면(대당 150\$), 그리고, 설치비 필요 없음) 등 이 세 가지 요건에서 충분한 경쟁력을 확보하게 되므로, 해외 판매 경쟁력 확보가 가능하다.

또한, 소를 사육하기 위한 비용의 40%-70%는 사료 구매 비용이다. RFI 지수가 낮은 소를 사육하는 경우 12-13%의 사료 구매 비용을 절감할 수 있으며[2], 25-30%의 액당가스 발생을 줄일 수 있다[3-4].

사료섭취량 추측은 신진대사이상(Metabolic disorder)에 대한 조기 발견이 가능한 것으로 보고된다[5-11]. 신진대사 이상 조기 발견은 농장을 경영하는 경영주 입장에서는 생산성 육안으로 모든 소를 점검하고 있는데, 이 육안 점검은 소요되는 인건비와 노동시간이 상당하게 소요된다. 본 논문의 결과물을 이용하면 육안 점검을 해야 하는 소의 시스템에서 미리 알려주고, 그 결과 육안 점검을 시행하는 소의 마릿수가 줄어들게 됨으로써 인건비와 노동시간이 줄어들게 되어 효율적인 농장경영에 도움이 될 것으로 예상된다.

전 생애 주기 기록은 비식소, 번식우 등의 판매 단가 계산에도 도움이 될 것으로 예측되며, 기존의 열병, 위도 기록 외에 RFI 즉, 투입 대비 결과가 좋은 소의 기록이 추가되면, 판매 단가 계산에 도움이 될 것으로 기대된다.

따라서 본 논문에서는 유원(유우)과 육원(육우)의 목에 착용하는 웨어러블 장치를 통해서 사료 섭취량과 신진대사 이상을 예측하는 방법을 제시하였다.

본 논문의 2장에서 관련 연구의 동향에 대하여 기술하고, 3장에서는 웨어러블 디바이스를 이용하여 사료섭취량을 측정하는 방법을 설명하였으며, 그에 대한 실험 결과와 기술하였다. 끝으로 4장에서는 결론을 맺었다.

II. Preliminaries

1. Related works

1.1 technology trends and levels of key core technologies

현재, 사료 섭취량 모니터링 시스템과 관련하여 본 과제에서는 6축 센서를 이용한 Neck posture tracking과 Chewing sound recording을 통한 디지털 핏터 기술을 적용하고 있다. 6축 센서를 이용한 연구는 매우 활발히 이루어지고 있다. 특히, 사람의 모션 생체와 관련된 많은 연구가 활발히 진행되고 있으며, 관련 기술을 적용하는 경우, 사나이가 발생할 수 있다. 사육도 레고로 동일하게 IoT가 발전하면서 음성인식으로 적용하는 기술들이 개발되어 관련 연구 결과를 함께 적용한다면 좋은 결과를 낼 수 있을 것으로 예상된다. 그러나 이를 대응할 IoT 기술로 적합한 사례가 국내에 극히 한정되어 있어 이를 관련 기술을 대응할 IoT 기술로 적용한다면 좋은 결과를 도출할 수 있을 것이다.

또한, 반추 모니터링 시스템은 기존에는 소리와 모션으로 인식하였다. 소리와 모션을 통한 인식에 관한 연구는 매우 활발하다. 그러나 반추는 사료섭취량과 연계되어 비교된 데이터가 도출되어야 한다. 해외 사례를 살펴보면,

사사표기 : 6페이지 This work was supported by Korea Institute of Planning and Evaluation for Technology in Food, Agriculture, Forestry and Fisheries(IPET) through 1st generation smart farm industrialization technology development project, funded by Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs(MAFRA)(120106-1)

사료섭취 모니터링은 단지 사료섭취량 데이터만 취합하고, 반추 모니터링에서는 반추 시간만을 모니터링하고 있다. 따라서 반추 모니터링 업체의 결과 데이터는 살펴보면, "실제값"이 아닌 "추이"만 표시된다. 평균 반추 시간이 450분이더라도, 이를 "0"분으로 편집(bias)하여 표시하고 있다. 이는 정확한 사료 섭취량을 모으기 때문에 발생하는 오류이다. 그러므로 사료 섭취량과 반추 시간과의 관계에 대한 핵심기술 연구는 이제 시작 단계라고 할 수 있다.

1.2 Domestic and overseas market status of related products

1.2.1 국내 시장 현황

농촌진흥청에서는 2015년 초의 발전기를 활동량 감지를 통해서 활동량을 측정하는 시스템을 개발하였다. 농진청이 2년간 시스템을 농가에 설치 보급한 결과, 알소의 발생액과 일수가 67.7일에서 57.3일로 줄어들었으며, 수태율은 75%에서 83.6%로 높아진 것을 확인할 수 있었다. 반추 모니터링과 관련하여는 유리아미노산에서 온도 및 pH변화를 정복한 정구부터 발효의 바이오캡슐을 반추 위에 부착하여 가축의 체내에서 체온을 측정해 체온변화를 실시간 모니터링하며, 이를 바탕으로 가축의 질병을 사전에 예방하는 시스템이 있다.

1.2.2 해외 시장 현황

사료 섭취량 모니터링에는 (1) American Calan, (2) Growsafe System, 그리고 반추 및 발전기 모니터링으로는 (3) SCR이 대표적인 업체이다.

American Calan은 처음 방식(Fig. 1)으로 사료섭취 측정은 정확하나 한 마리씩만 측정이 가능하여 반추 발전기의 측정 가능 수가 없다. 장점은 사료 섭취량 모니터링 관련해서는 가장 오래되었지만, 저출을 통한 측정으로 정확도가 높다. 단점은 한 마리씩만 측정이 가능하여 동시에 여러 마리의 측정이 불가능하다. 또한 시스템 구성비가 4마리당 복잡하여 기존 설비를 교체해야만 한다. 더구나 시스템 사물을 위해서 소를 교묘시켜야 하며, 반추 발전기는 측정이 어려워 연구개발용으로만 판매하고 있다.



Fig. 1. Calan Broadband



Fig. 2. Growsafe System



Fig. 3. SCR heat rate

Growsafe system도 저출 방식(Fig. 2)으로 사료섭취 측정이 정확하며, 동시에 여러 마리의 측정이 가능하지만 설치 비용이 고가이며, 반추 발전기 측정 기능은 역시 없다. 장점은 동시에 여러 마리의 측정이 가능하다는 점과 저출을 통한 측정으로 정확도가 높다는 것이다. 단점은 설치비가 120만 기준으로 4천만 원 이상으로 고가이며, 설치를 위해

서는 기존의 Feed bunk 모두 교체해야 한다. 연구개발용으로도 판매하고 있으며, 반추 발전기 측정은 불가능하다. SCR(Fig. 3)은 이스라엘 업체로서 반추 및 발전기 모니터링은 전 세계 1위이며 한국에도 진출하였다. 그러나 사료 섭취량 분석 기능이 없으며 사용을 위해서는 중계기 플 농장에 설치해야 한다.

III. The Proposed Scheme

3.1 A proposed system for measuring residual feed intake

3.1.1 웨어러블 디바이스

측정을 위한 웨어러블 디바이스의 블록 다이어그램은 Fig. 4와 같다.

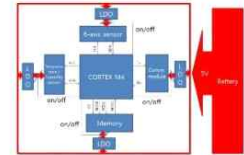


Fig. 4. Wearable device block diagram

3.1.2 발전기 알고리즘

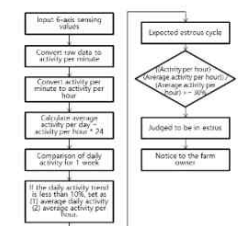


Fig. 5. Estrus prediction algorithm

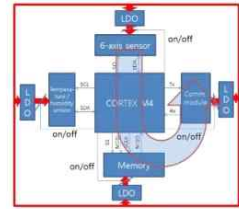


Fig. 6. The hardware flow diagram

3.1.3 Neck posture tracking 알고리즘

6축 센서의 FIFO에 저장된 가속도 값 3개 AxX, AxY, AxZ와 자이로 값 3개 GyX, GyY, GyZ를 저장된 순서대로 CPU가 판독하고, 판독한 데이터의 Y 축 방향 값의 변화를 가장 먼저 비교한다. 값의 변화가 감지되면, X축과 Y축 움직임도 감지한다. 산출 공식은 Fig. 6과 같으며, 소의 목 움직임 동작은 Fig. 9와 같이 움직임으로 이를 6축 센서를 통해 입력받는다.

$$\Delta T_i = (T_i - T_{i-1}) \Delta T_i = (T_i - T_{i-1}) \Delta T_i = (T_i - T_{i-1}) \Delta T_i = (T_i - T_{i-1}) \Delta T_i$$

$$\Delta T_i = \sum_{j=1}^n \Delta T_i \cdot \Delta T_j \cdot \Delta T_k \cdot \Delta T_l \cdot \Delta T_m \cdot \Delta T_n$$

$$F(t) = t + t_1 + t_2 + \dots + t_n$$

$$F(t) = t + t_1 + t_2 + \dots + t_n$$

Fig. 7. Calculation formula of Neck posture tracking

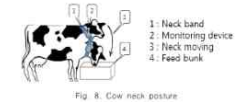
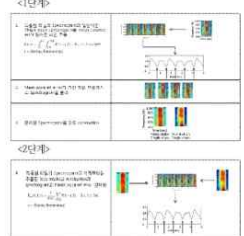


Fig. 8. Cow neck posture

3.3.4 Chewing sound 분석 알고리즘

소의 Chewing sound를 분석하는 방법은 다음과 같다.



3.3.5 Neck posture tracking 알고리즘과 Chewing sound 분석 알고리즘 결합

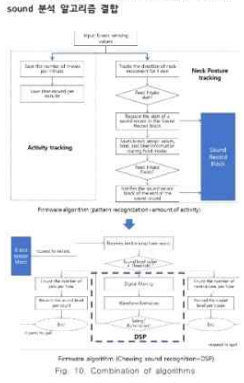


Fig. 10. Combination of algorithms

3.2 Experiments and analysis

제안된 방법을 이용하여 다음과 같이 임상 실험을 실시하였다. Fig. 11은 실제 사료 섭취량을 측정하기 위해서 측정에 설치한 개체별 Feed bunker이다.



Fig. 11. Individual feed bunk

Fig. 12는 본 논문에서 제안한 웨어러블 장치를 소에 착용한 것을 보여주고 있다.



Fig. 12. Wearing a wearable device

다음 Fig. 13은 이스라엘 SCR 제품과 본 논문에서 제안한 시스템의 비교 분석 결과이다.

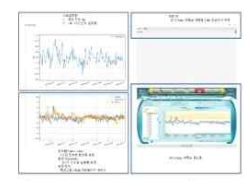


Fig. 13. Comparative analysis result of SCR and the proposed system

본 시스템을 21두의 원우에게 착용하여, 측정된 사료 섭취량 반추 발전기에 대한 정확도 결과는 Table 1과 같다.

Table 1. Result of accuracy measurement

Entity No.	Feed Intake Accuracy	Rumination Accuracy	Estrus Accuracy
02BB	97.3%	100%	100%
04BB	95.4%	100%	100%
05AD	96.8%	100%	100%
07AC	98.9%	100%	100%
08BC	95.3%	100%	100%
09AC	95.6%	100%	100%
10AA	97.4%	100%	100%
11AA	96.5%	100%	100%
13BC	95.2%	100%	100%
14CD	96.5%	100%	100%
15BC	95.4%	100%	100%
16AC	95.7%	100%	100%
18AA	95.7%	100%	100%
19AC	96.1%	100%	100%
21AC	95.6%	100%	100%
22BB	96.3%	100%	100%
23BA	95.7%	100%	100%
24AA	96.7%	100%	100%
28AD	99.2%	100%	100%
29AD	96.3%	100%	100%
31BA	95.6%	100%	100%

Table 1에서와 같이 21마리의 소에 웨어러블 장치를 착용하고, 사료 섭취량, 반추 정확도, 발전기 정확도를 측정된 결과, 사료섭취량은 96.3%, 반추와 발전기 정확도는 100%를 기록하였다. 정보를 인식하여 결합함으로써 개체 별 측정이 가능하다.

IV. Conclusions

본 논문의 실험에서 보듯이 몇 가지 웨어러블에 내장된 6축 센서의 MEMS Mic를 이용하여 소의 목덜미 동작과 활동량, 그리고 목덜미 소리를 이용하여 사료섭취량, 반추량, 발전기를 계산할 수 있음을 보였다. 이렇게 측정된 값을 이용하여 동일 개체의 시간의 흐름에 따른 사료섭취량, 반추량의 변화를 추적함으로써 신진대사에 이상이 발생하는 지를 알 수 있으며, 이상이 발생한 경우를 모니터링 할 수 있다. 또한 활동량 추적도 발전기도 체크가 가능하므로 이 데이터를 통하여 축주로 하에급 사용하고 있는 소의 발생이나 질병 상태 등을 상기 체크할 수 있다. 향후에는 삼축 소 호흡수 센서 등 생체신호 획득 데이터를 추가적으로 분석을 할 필요가 있으며, 실시간으로 추출하는 목덜미 데이터의 압축을 통해서 데이터 사용 시간을 늘리는 개선 방안이 대하여 더 연구할 필요가 있다.

ACKNOWLEDGEMENT

This work was supported by Korea Institute of Planning and Evaluation for Technology in Food, Agriculture, Forestry and Fisheries(IPTET) through 1st generation smart farm industrialization techno-logy development project, funded by Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs(MAFRA)(120106-1)

REFERENCES

[1] Research and Markets, "Dairy herd management market by product, application and region" Global Forecast to 2021, pp 133-140

[2] R. M. Heul and P. F. Anfor, Physiological basis for residual feed intake, J Anim Sci, 97: E94-716, 2008. DOI:10.2527/jas.2008-1345

[3] Adin, G. R., Solomon, R. M., Nisbet, A., Zeno, E., Youe, A., Brosh, A., Shabat, S. J., Mahgoub, I., Hekim, and J. Meron. Effect of feeding cows in early lactation with diets differing in roughage:neutral detergent fiber content on intake behavior, rumination, and milk production. J Dairy Sci. 92:33643-73, 2009. DOI:10.3168/jds.2009-2078

[4] T. J. McDonald, G. W. Breder, A. Beklemius and J. A. Penno,

번호	제품화	방어	전용실시	통상실시	무상실시	매매/양도	상호실시	담보대출	투자	기타
1	✓		✓							
2	✓		✓							

□ 기술 및 제품 인증

번호	인증 분야	인증 기관	인증 내용		인증 획득일	국가명
			인증명	인증 번호		
1	방송통신기자재등의 적합등록	국립전파연구소	KC인증	R-R-Hp1-AVTL01	2021년 11월 25일	대한민국

4107-3332-C7CD-E598

방송통신기자재등의 적합등록 필증

Registration of Broadcasting and Communication Equipments

상호 또는 성명 <small>Trade Name or Registrant</small>	주식회사 에이치알지
기자재명칭(제품명칭) <small>Equipment Name</small>	동물용 생체 임상신호 웨어러블
기기부호/추가 기기부호 <small>Equipment code / Additional Equipment code</small>	AQU11 / LARN8
기본모델명 <small>Basic Model Number</small>	AVTL01
파생모델명 <small>Series Model Number</small>	
등록번호 <small>Registration No.</small>	R-R-Hp1-AVTL01
제조자/제조국가 <small>Manufacturer/Country of Origin</small>	주식회사 에이치알지 / 한국
등록연월일 <small>Date of Registration</small>	2021-11-25
기타 <small>Others</small>	

위 기자재는 「전파법」 제58조의2 제3항에 따라 등록되었음을 증명합니다.
 It is verified that foregoing equipment has been registered under the Clause 3, Article 58-2 of Radio Waves Act.

2021년(Year) 11월(Month) 25일(Day)



국립전파연구원장

Director General of National Radio Research Agency

※ 적합등록 방송통신기자재는 반드시 "적합성평가표시" 를 부착하여 유통하여야 합니다.
 위반시 과태료 처분 및 등록이 취소될 수 있습니다.






[경제적 성과]
□ 시제품 제작

번호	시제품명	출시/제작일	제작 업체명	설치 장소	이용 분야	사업화 소요 기간	인증기관 (해당 시)	인증일 (해당 시)
1	우용웨어러블 (CW100)	2021년 9월 27일	(주)해든기술	(주)에이치알지 본사 및 제주대학교 부설연구실습센터	임상실험	12개월	국립전파연구원	2021-11-25



(주)에이치알지 본사 설치



제주대학교 부설연구실습센터 설치

□ 기술 실시(이전)

번호	기술 이전 유형	기술 실시 계약명	기술 실시 대상 기관	기술 실시 발생일	기술료 (해당 연도 발생액)	누적 징수 현황
1	전용실시	EMFI센서로부터 심탄도를 이용하여 심박수를 측정하는 알고리즘	(주)인투씨엔에스	2021년 11월 18일	₩10,000,000	₩10,000,000

1. 기술이전 계약서

구분	지급일자(기한)	금액	입금처
정액기술료	2021년 11월 30일까지	금일입천만원 (₩10,000,000)	기업 198-082994-01-013 (주)에이치알지

기술이전 계약서

주식회사 에이치알지(이하 "갑"이라 함)와 주식회사 인투씨엔에스(이하 "을"이라 함)은 "갑"이 개발한 "EMFI센서로부터 심탄도(心彈圖)를 이용하는 심박수를 측정하는 알고리즘"이라 "계약기술"이라 함)을 "을"에게 일정한 조건에 따라 기술이전을 위해 다음과 같이 계약을 체결한다.

다 음

제1조 (용어의 정의) 본 계약서에서 사용되는 다음 각 호에 기재되어 있는 용어는, 다른 특별한 언급이 없는 한, 각각 다음의 의미를 갖는다.

- "계약기술"이란 "갑"이 개발하여 보유하고 있는 "EMFI센서로부터 심탄도(心彈圖)를 이용하여 심박수를 측정하는 알고리즘"을 말한다.
- "계약 제품"이라 함은 "계약기술"을 사용하여 생산되는 모든 제품(또는 장치, 설비 등)을 말한다.
- "실시"라 함은 특허법 제2조에서 정의한 실시를 의미한다.

제2조(계약기술의 권리범위) ① "갑"은 "을"에게 본 계약의 조건에 따라 대한민국 내에서 "계약기술"을 2026년 11월 17일까지 "EMFI센서로부터 심탄도(心彈圖)를 이용하여 심박수를 측정하는 알고리즘"을 실시하는데 동의한다.

② "계약기술" 실시기간 동안 "을"은 "갑"의 사전 서면 동의 없이는 제3자에게 "계약기술"을 제공하거나 알도록 할 수 없으며, "갑" 또한 본 계약의 효력이 존속하는 동안에는 본 계약에 의하여 취득되는 제반 권리와 의무를 "계약기술" 동의기간 이전에 제3자에게 제공하거나 알도록 할 수 없다.

제3조 (국외실시) "국외실시"는 대한민국 이외의 지역에 "계약기술"을 대외하거나 기술을 수출하는 것(을 지역에서 제품을 생산, 판매하는 행위 포함)을 말하며, "을"이 "계약기술"을 "국외실시"하고자 하는 경우, 사전에 "갑"과 협의하여 본 계약과 별도로 "국외실시"에 관한 실시계약을 체결하여야 한다.

제4조 (실시대가) "을"은 본 실시권에 대한 대가로서 다음과 같이 기술료를 "갑"에게 지급한다.

- (기술료) "을"은 선급기술료로 금일입천만원(₩10,000,000)을 "갑"에게 아래 표의 일정에 따라 현금으로 지급한다. (부가세 별도)

제5조 (기술의 개발) "을" 또는 "을"의 임원 및 피고용자가 "계약기술"의 개발, 확장, 대체 또는 추가 발명에 의한 기술(이하 "개발 기술"이라 한다)을 취득하거나, 이를 근거로 새로운 지식재산권을 취득하고자 할 경우에는 "을"은 사전에 "갑"에게 통보하여 상호 협의하여 추진하여야 하며, 취득된 지식재산권은 "갑"과 "을"의 공동소유로 한다.

제6조 (신뢰성실의 의무) 본 계약이 목적하는 바를 상호 충족시키기 위해 필요한 제반사항에 대하여 "갑"은 신의, 성실을 다하여 "을"에게 적극 협조하여야 하며, "을" 또한 본 계약을 성실히 이행하여야 한다.

제7조 (권력) ① "갑"은 "을"에 의한 "계약기술"의 실시가 제3자의 특허권이나 기타 지식재산권을 침해하지 않는 것을 보증하는 것은 아니다. 또한 "계약기술"의 실시에 의해 "을"에게 발생한 제3자에 대한 기술료의 지불을 포함하여 "을"의 어떠한 손실에 대해서도 "갑"은 책임을 지지 않는다.

② 제3자가 "계약기술"을 침해하거나, 침해하려 하고 있는 것을 안 때에는 "갑"과 "을"은 상호간에 그 사실을 통보하여, 상호이익을 위해 협력한다.

③ "을"이 직접 또는 간접으로 "계약기술"의 효력을 다투는 경우에는 "갑"은 본 계약을 해지할 수 있다.

제8조(비밀보장) "을"은 "계약기술"이 타인에게 제공되거나 누설되지 않도록 보안에 유의하여야 하며 이 의무는 그 임원 및 피고용자나 그 승계인 등을 통하여 사실상 위험이 없도록 하는 의무를 포함한다. 또한 본 조항은 본 계약이 무효나 해제 또는 해지되었을 경우에도 계속 유효한다. 다만 "갑"의 기술이전 책임자가 순수 교육을 목적으로 "계약기술" 중 일부를 타인에게 제공할 수 있다.

제9조 (계약의 변경) 본 계약 내용의 변경은 "갑"과 "을"의 서면 합의에 의해서만 유효하게 변경될 수 있다.

제10조 (불가항력) 어느 일방도 본 계약을 이행함에 있어서 천재지변 또는 불가항력으로 발생하거나 기타 일방의 고의, 과실 또는 태만에 의하지 아니한 하자로 인하여 발생한 어떠한 성격의 손실 또는 손해에 대하여도 그 일방은 상대방에게 책임을 지지 아니한다.

제11조(계약의 해지) ① "갑"과 "을"은 다음 각호의 경우에 30일의 기한을 두고 상대방에게 그 이행을 서면으로 최고할 수 있으며, 위 기한이 경과한 후에도 그 하자가 치유되지 않는 경우에 "갑"과 "을"은 서면통지로서 본 계약을 해지할 수 있다. 이 경우 "을"은 "갑"으로부터 제공받은 기술자료(별도로 복시자료로 보관하고 있을 경우에는 당해 복사 자료도 포함한다.)를 "갑"에 반환하고, "갑"은 기지급받은 기술료를 "을"에서 반환하지 아니한다.

1. "갑"이 정당한 이유없이 계약기술을 전수하지 않을 경우
 2. "을"이 제4조에 따른 기술 실시료를 정당한 이유없이 지급하지 아니하거나 지급하지 못 할 경우,
 3. 기타 본 계약상의 의무와 일반 상거래 관행의 의무를 위반하여 본 계약의 목적 달성이 불가능하다고 객관적으로 판단되는 경우
 ② 본 계약이 해제되었을 경우, "을"은 스스로 또는 제3자로 하여금 "계약기술"을 실시도록 하거나 "계약제품"을 생산도록 해서는 안 된다.

제12조 (손해배상) 본 계약상의 의무를 위반하여 타방에게 경제적·물질적·정신적 피해를 끼친 당사자는 상대방에게 그로 인한 경제적·물질적·정신적 손해를 배상하여야 한다.

제13조 (명칭사용) ① "을"은 본 계약과 관련하여 지득한 정보 및 "갑"이 "을"에게 제공한 보고서나 문서의 일부 또는 전부에 대한 원문이나 복제, 복사물을 광고 판매촉진, 기타 선전의 목적 및 정보상의 자료로 사용하지 아니한다.
 ② 제1항의 목적으로 "갑"의 명칭을 암시하거나 사용하여서는 아니된다. 다만, 부득이 ①, ②항을 위반하고 사용하여야 할 경우에는 "갑"과 "을"의 협의하에 하여야 한다.

제14조 (중요사항의 변경) "을"이 본 계약 체결 후 법인의 주소 등 중요 사항을 변경하였을 경우에는 이를 지체없이 "갑"에게 통보하여야 하며, 그 불이행으로 인한 "갑"의 손해는 "을"의 책임으로부터 면책된다.

제15조 (해석) 본 계약에 명기되지 아니하였거나 본 계약상의 해석상 의의가 있는 사항에 대하여는 쌍방의 협의에 의하여 결정한다.

제16조 (분쟁해결) 본 계약의 내용이나 혹은 쌍방의 의무 이행과 관련하여 분쟁이나 이견이 발생하는 경우 "갑"과 "을"은 이를 상호 협의하여 원만히 해결토록 노력하여야 하며, 이러한 분쟁이나 이견이 해결되지 않은 경우에는 사단법인 대한상사중재원의 중재절정에 의하여 해결한다.

제17조 (계약의 효력) ① 본 계약의 효력은 쌍방이 서명 날인한 날부터 유효하다.
 ② 본 계약은 "갑"과 "을"간 기술실시에 관한 기본적인 사항을 규정할 것으로 이전에 "갑"과 "을"간의 모든 문서에 우선한다. 또한 본 계약과 관련 있는 다른 협의나 계약은 이 계약서에 언급되고 서면으로 작성되어 권한 있는 당사자의 서명이 없는 한 그 효력은 없다.

본 계약의 체결을 증명하기 위하여 계약서 2부를 작성하여 "갑"과 "을"이 각각 기명날인한 후 각 1부씩 보관하기로 한다.

첨부: 1. "갑"과 "을"의 법인인감증명서 1부,
 2. "갑"과 "을"의 사업자등록증 1부.

2021. 11. 18.

(갑) 주 소 : 제주특별자치도 제주시 516로 2870, 주 소 : 경기도 용인시 처인구 금학로 창림보육센터 9302호(영평동, 제주국제대학교) 265면적 5-6 3층 (역북동)
 기관명 : (주)에이치엔
 대표자 : 원 경 아
 (기술이전 책임자)
 소 속 : 기업부설연구소
 성 명 : 연구소장 장권욱

(을) 주 소 : 경기도 용인시 처인구 금학로 창림보육센터 9302호(영평동, 제주국제대학교) 265면적 5-6 3층 (역북동)
 기관명 : (주)인투씨엔에스
 대표자 : 최 성 호

2. 기술이전 세무계산서 및 입금증

전자세무계산서				승인번호	20211129-10000000-22303590
통계번호	220-88-75457	회사발행번호	142-81-10795	회사발행번호	
상호 (법인명)	주식회사 에이치엔에스	성명	원경아	성명 (법인명)	주식회사 인투씨엔에스
사업장 주소	제주특별자치도 제주시 516로 2870, 3302호(영평동, 제주국제대학교 창업보육센터)	주요사업	연구개발	사업장 주소	경기도 용인시 처인구 금학로2870(영평동, 3층(역북동))
담당	최도현	전화	무선통신기타 연구개발	입대	최도현
이메일	hseon0401@gmail.com			이메일	tax@intocns.com
작성일자	2021-11-29	공급가액	10,000,000	세액	1,000,000
일	11	월	18	년	2021
종목	심판도기술이전비	규격	간	수량	1
단가	10,000,000	공급가액	10,000,000	세액	1,000,000
합계금액	11,000,000	환급	0	수표	0
이통	0	이통	0	외상미수금	0
이 금액을 (종구) 받					

상세보기	
거래일시	2021-11-30 15:56:58
출금	0
입금	11,000,000
거래로 잔액	77,031,652
거래내용	주식회사인투씨엔에스
상대계좌번호	
상대은행명	국민은행
거래구분	타행이체
수표어음금액	0
CMS로트	
상대계좌예금주명	주식회사인투씨엔에스

□ 사업화 현황

번호	사업화 방식 ¹⁾	사업화 형태 ²⁾	지역 ³⁾	사업화명	내용	업체명	매출액		매출 발생 연도	기술 수명
							국내 (천원)	국외 (달러)		
1	기술이전	신제품 개발	국내	EMFI센서로부터 심판도를 이용하여 심박수를 측정하는 알고리즘	전용실시	(주)인투씨엔에스	10,000		2021	5년
2	자기실시	신제품 개발	국내	우웬웨어러블 임상용 기기 납품	제품판매	(주)인투씨엔에스	5,000		2021	5년

* 1) 기술이전 또는 자기실시
 * 2) 신제품 개발, 기존 제품 개선, 신공정 개발, 기존 공정 개선 등
 * 3) 국내 또는 국외

1. 제품판매 세금계산서 및 입금증

전자세금계산서				송신번호 20211129-10000000-22305835	
통계연호	220-88-75457	회사입금번호	142-81-10795	통계연호	2021-11-30 15:56:59
상호 (법인명)	주식회사 웨어러블	상호 (법인명)	주식회사 인투씨엔에스	상호 (법인명)	주식회사 인투씨엔에스
사업장 주소	충청북도 청주시 서구 315동 2870-3302호(안동동, 새우국회대학교 정보보안센터)	사업장 주소	경기도 용인시 처인구 광복로285동길 5-6, 3층(덕영동)	사업장 주소	경기도 용인시 처인구 광복로285동길 5-6, 3층(덕영동)
담당	최준성	담당	이태환	담당	이태환
이메일	jawon0401@gmail.com	이메일	tax@intocs.com	이메일	starstee@intocs.com
작성일자	2021-11-29	공급가액	5,000,000	세액	500,000
월	11	일	29	종목	유우와 육우용 생체 임상신호 모니터링 웨어러블
규격	na	수량	5	단가	1,000,000
공급가액	5,000,000		세액	500,000	
합계금액	5,500,000		비고		

본 인쇄물은 국세청 홈택스(www.hometax.go.kr)에서 발급 또는 전송 완료된 전자(세금)계산서입니다.
 발급사실 확인은 상기 홈페이지의 '조회/발급'>전자세금계산서>계좌와 발급사실 조회'를 이용하시기 바랍니다.

상세보기

거래일시	2021-11-30 15:56:59
출금	0
입금	5,500,000
거래회 전액	82,531,652
거래내용	주식회사인투씨엔에스
상대계좌번호	
상대은행	국민은행
거래구분	타당이체
수요어음금액	0
CMS코드	
상대계좌예금주명	주식회사인투씨엔에스

* 주의 : 본 처리결과에 변경가능성이 있어 법적 효력이 없습니다. IBK기업은행

2. 주식회사 인투씨엔에스 연간 15억원 구매의향서

구매 의향서	
제 품 명	유우와 육우용 생체 임상신호 모니터링 웨어러블
용 도	전국 동물병원 네트워크 판매용
사 용 처	유우와 육우 사육 농가

귀사가 생산중인 '유우와 육우용 생체 임상신호 모니터링 웨어러블'가 폐사의 입고검사 규격을 만족할 시, 敝社는 동 제품을 구매할 의향이 있으며, 동 제품의 전국 동물병원 대상 총판으로서 당사의 대동물용 전자처방전과 연계하여 전국 2,200여 동물병원에 판매할 계획임을 확인합니다.

- 월 구매 수량 : 1,000대 / 월
- 연 구매 수량 : 12,000대
- 대당 구매 단가 : 한화 125,000원(VAT 별도)
- 연간 총 구매액 : 한화 1,500,000,000원
- 발주서 발행 시기 : 입고 60일이전
- 결제 조건
- 입고후 30일 이내 현금
 1. 입고검사팀 승인
 2. 입고검사 조건은 Lot당 협의
- 품질관련 필수서류
 1. KC인증서
 2. 생체신호 모니터링 임상시험보고서(임상시험기간 최소 6개월)
 3. 통합테스트 결과보고서
 4. 제품 성능 관련 기타 문서

2021년 11월 30일

(주)인투씨엔에스 대표 허 성 호 (인)

□ 매출 실적(누적)

사업화명	발생 연도	매출액		합계	산정 방법
		국내(천원)	국외(달러)		
우용웨어러블 기술이전료 및 제품 판매	2021	15,000		15,000	세금계산서
합계					

□ 사업화 계획 및 무역 수치 개선 효과

성과		유우와 육우용 스마트팜 시스템 개발로 당사 향후 매출 120억원 기대하며, 개발단계에서 15억원의 구매의향서와 15백만원의 기술실시 및 제품 매출완료			
사업화 계획	사업화 소요기간(년)	1			
	소요예산(천원)	1,000,000			
	예상 매출규모(천원)	현재까지	3년 후	5년 후	
		15,000	2,320,000	4,227,000	
	시장 점유율	단위(%)	현재까지	3년 후	5년 후
0			15	30	
0			0.01	0.04	
향후 관련기술, 제품을 응용한 타 모델, 제품 개발계획		축종을 확대하여 말전용 심박 및 활동량 측정장비 및 스마트 우방 개발			
무역 수치 개선 효과(천원)	수입대체(내수)	현재	3년 후	5년 후	
		0	2,320,000	4,227	
	수출	0	400,000	400,000	

□ 고용 창출

순번	사업화명	사업화 업체	고용창출 인원(명)		합계
			2019년	2020년	
1	유우(乳牛)와 육우(肉牛)에서의 질병 조기 감시 스마트팜 시스템	㈜에이치알지	6	11	
합계			6	11	

출력일시: 2019.12.11 16:02

4대 사회보험 사업장 가입자 명부

발급번호	20191211203144	발급일시	2019-12-11 16:01	사업장 관리번호	22088754570
구분	국민연금	건강보험	산재보험	고용보험	
사업자등록번호	220-88-75457	220-88-75457	220-88-75457	220-88-75457	
사업장 명칭	주식회사에이치알지	주식회사에이치알지	주식회사에이치알지	주식회사에이치알지	

■ 가입 내역(발급일자 현재기준) 1 / 2

연번	주민(외국인)등록번호	성명	자격취득일			
			국민연금	건강보험	산재보험	고용보험
1	630224-1*****	왕용석	매가입	2018.07.01	2018.07.01	2018.07.01
2	670515-2*****	황영애	2016.01.15	2016.01.15	매가입	매가입
3	670516-1*****	강홍대	2018.02.28	2018.02.28	2018.02.28	2018.02.28
4	670629-1*****	한원민	2017.03.02	2017.03.02	2017.03.02	2017.03.02
5	681205-1*****	광진욱	2016.10.01	2016.10.01	2016.10.01	2016.10.01
6	971014-2*****	장계형	2016.04.05	2016.04.05	2016.04.05	2016.04.05

* 위 사업장 가입자 명부는 4대사회보험 정보연계시스템이 국민연금공단 국민건강보험공단 근로복지공단의 가입자 정보를 실시간 연계받아 제공하는 것이며, 발급사실 여부는 발급일로부터 90일까지 4대사회보험 포털사이트(www.4sure.or.kr)의 [발급사실확인] 메뉴에서 확인 가능합니다.
*정확한 정보연계서비스, 4대 사회보험이 함께 합니다.

과제이전(6명)

출력일시: 2021.08.26 13:29

4대 사회보험 사업장 가입자 명부

발급번호	20210826367305	발급일시	2021-08-26 13:28	사업장 관리번호	22088754570
구분	국민연금	건강보험	산재보험	고용보험	
사업자등록번호	220-88-75457	220-88-75457	220-88-75457	220-88-75457	
사업장 명칭	주식회사에이치알지	주식회사에이치알지	주식회사에이치알지	주식회사에이치알지	

■ 가입 내역(발급일자 현재기준) 1 / 2

연번	주민(외국인)등록번호	성명	자격취득일			
			국민연금	건강보험	산재보험	고용보험
1	610610-1*****	오두형		2020.11.12		
2	610610-1*****	오두현			2020.11.12	2020.11.12
3	611017-1*****	최영재	2021.01.01	2021.01.01	2021.01.01	2021.01.01
4	630224-1*****	왕용석		2018.07.01	2018.07.01	2018.07.01
5	630415-2*****	민효숙	2020.11.12	2020.11.12	2020.11.12	2020.11.12
6	670515-2*****	황영애	2016.01.15	2016.01.15		
7	670516-1*****	강홍대	2018.02.28	2018.02.28	2018.02.28	2018.02.28
8	670629-1*****	한원민	2017.03.02	2017.03.02	2017.03.02	2017.03.02
9	681205-1*****	광진욱	2016.10.01	2016.10.01	2016.10.01	2016.10.01
10	930118-1*****	이종환	2020.07.01	2020.07.01	2020.07.01	2020.07.01
11	971014-2*****	장계형	2016.04.05	2016.04.05	2016.04.05	2016.04.05

* 위 사업장 가입자 명부는 4대사회보험 정보연계시스템이 국민연금공단 국민건강보험공단 근로복지공단의 가입자 정보를 실시간 연계받아 제공하는 것이며, 발급사실 여부는 발급일로부터 90일까지 4대사회보험 포털사이트(www.4sure.or.kr)의 [발급사실확인] 메뉴에서 확인 가능합니다.
*정확한 정보연계서비스, 4대 사회보험이 함께 합니다.

과제이후(11명)

□ 고용 효과

		구분	고용 효과(명)
고용 효과	개발 전	연구인력	4
		생산인력	2
	개발 후	연구인력	9
		생산인력	2

□ 비용 절감(누적)

순번	사업화명	발생연도	산정 방법	비용 절감액(천원)
1	유우(乳牛)와 육우(肉牛)에서의 질병 조기 감시 스마트팜 시스템	2021	인건비 및 제품개발비	460,000
합계				460,000

□ 경제적 파급 효과

(단위: 천원/년)

구분	사업화명	수입 대체	수출 증대	매출 증대	생산성 향상	고용 창출 (인력 양성 수)	기타
해당 연도	유우(乳牛)와 육우(肉牛)에서의 질병 조기 감시 스마트팜 시스템	0	0	0	460,000	5	
기대 목표	유우(乳牛)와 육우(肉牛)에서의 질병 조기 감시 스마트팜 시스템		1,200,000	12,000,000	2,400,000	10	

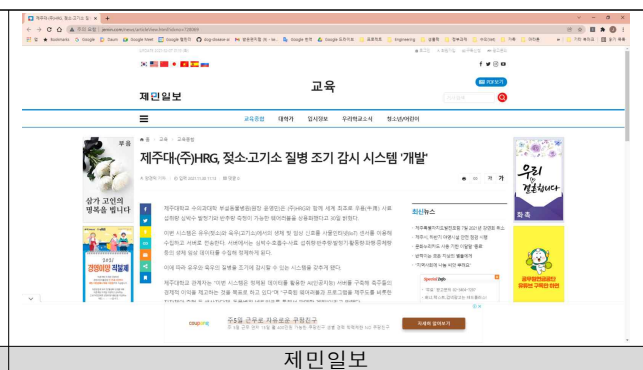
[사회적 성과]

□ 홍보 실적

번호	홍보 유형	매체명	제목	홍보일
1	일간신문 게재	제주도민신문	제주대학교, 무구속 방식 심탄도 이용 심박수 측정기술 개발 제주대 부설동물병원-(주)에이치알지, (주)인투씨엔스와 기술이전 협약 제주대·(주)HRG, 젖소·고기소 질병 조기 감시 시스템 '개발'	2021.12.03
2	일간신문 게재	제민일보	제주대·(주)HRG, 젖소·고기소 질병 조기 감시 시스템 '개발'	2021.11.30
3	학술대회 전시	대한수의사회 추계학술대회		
4	홍보영상 촬영	한국전 파진흥협회	전파미래양장감양성사업으로 스마트팜 관련 종사자 교육동영상 및 홍보동영상 촬영	2021.12.2



제주도민신문



제민일보



대한수의사회 학술대회 홍보포스터 및 부스



전시회 장면

교육동영상 촬영협조요청서

수 신 : 에이지알지 담당자
 제 목 : 촬영 협조 요청서

가. 귀사의 무궁한 발전을 기원합니다.

나. 한국전파진흥협회 소개

한국전파진흥협회는 전파진흥 기반 조성에 기여하고자 설립된 과학기술정보통신부 산하단체입니다.

다. 협조요청 내용

과기부의 한국전파진흥협회 전파방송통신교육원에서는 '20년부터 "전파미래발전장강성 사업"으로 전파분야 중소기업 재직자 대상의 6대 응용분야 역량강화 교육을 실시하고 있습니다.

코로나 이전 원 계획은 6대 분야 해당 기업에 방문하여 현장 견학을 통해 생산 라인 및 전문가 의견과 현장 방문을 진행 할 계획이었으나, 코로나로 인해 촬영팀 소수 정예로 기업 방문하여 온라인 교육용 현장 견학 콘텐츠를 제작하고 12월 중순 경 스트리밍으로 일회 자체 온라인 스튜디오에서 실시간 교육을 실시하려 합니다.

스마트팜 교육동영상으로는 앞선 기술로 스마트축산 분야를 개척하고 있는 에이지알지를 촬영하고자 합니다. 수강생들이 전문 지식을 취득해 국가 산업발전에 이바지할 수 있도록 귀사의 협조를 요청드립니다.

- 촬영날짜 : 2021. 12. 2(목)
 - 주 제 : <스마트팜의 생생한 현장>

라. 담 당 자 : 김경숙 작가 010-6216-9886



교육 및 홍보동영상 촬영협조요청서

홍보영상 촬영현장

2) 목표 달성 수준

추진 목표	달성 내용	달성도(%)
○ 유우와 육우용 실시간 생체 임상정보 모니터링 체계	- 우용 웨어러블 디바이스 1식 개발완료 - 축주용 생체 임상신호 모니터링 애플리케이션 1식 개발완료	100%
○ 심박수 정확도 95%	- 심탄도를 이용한 심박수 측정 알고리즘 및 웨어러블 디바이스 개발 완료	100%
○ 호흡수 정확도 95%	- EMFI센서를 이용한 호흡수 측정 알고리즘 및 웨어러블 디바이스 개발 완료	100%
○ 사료취식량 정확도 95%	- 소의 목넘김소리와 목운동 그리고, jaw movement를 이용한 사료취식량 모니터링 알고리즘 및 웨어러블 개발 완료	100%
○ 반추량 정확도 95%	- 소의 저작운동과 jaw movement 그리고, 정자세를 유지하는 모션 detect를 이용한 반추량 모니터링	100%

	터링 알고리즘 및 웨어러블 개발 완료	
○ 발정기 정확도 95%	- 소의 활동량, 소의 체온 그리고, 사료섭취량의 상관관계를 이용하여 발정기 모니터링 알고리즘 및 웨어러블 개발 완료	100%
○ 증체량 정확도 95%	- 포인트 클라우드를 이용한 증체를 측정 알고리즘 개발 완료	100%
○ KC 인증	- 국립전파연구소에서 소출력무선기기 KC인증 취득	100%
○ 배터리 사용시간	- 5,000mA 배터리를 채용하였으며, 한국기계전기전자시험연구원 인증 결과, 전류소모량 19.96uA로 450일 이상 사용가능한 것으로 증빙	100%
○ 염수분무 성능	- 96시간 방치, 염수농도 5%, 염수분무조온도 25도로 테스트 결과, 한국기계전기전자시험연구원 에서 적합판정 받음	100%
○ 방진방수 성능	- IP55 규격으로 위험한 부분으로의 접근에 대한 보호, 외부 분진에 대한 보호(카테고리2) 그리고, 모든 방향에서의 외향에 분사로 내뿜어진 물은 해로운 영향을 미치지 않을 것에 대한 한국기계전기전자시험연구원 시험 결과 적합 판정 받음	100%
○ 진동 낙하 성능	- x,y,z 축으로 진동주파수 10 ~ 55Hz, 진동진폭 0.5mm 그리고, 시험시간 축당 45분으로 테스트 후 낙하시 무선 연결에 이상없음에 대해서 한국기계전기전자시험연구원 시험 결과 적합 판정 받음	100%

5. 연구개발성과의 관련 분야에 대한 기여 정도

① 기술적 측면

- 취득이 가능한 축종별 생체신호와 임상신호를 축종 및 사육 환경에 적합한 방식으로 선택하여, 모니터링이 가능
- 국가재난형 감염성 질병 대상 소의 건강할 때의 상태, 구제역 보균 시, 구제역 발병 시의 생체 신호와 임상 데이터베이스 구축
- 경제동물의 환경의 변화(예를 들면 온도, 습도, 조도 등) 심박, 호흡, 체온의 변화를 추적하여, 데이터베이스를 구축
- 소의 생애 주기별 심박, 호흡 빅데이터 구축
- 낙농우의 환경의 변화에 따른 심박 호흡수 변화의 상호 관계를 규명하고, 심박 호흡수의 변화와 스트레스 지수의 상호관계 및 산유량과의 관계를 규명
- 소의 생애 주기별 사료 섭취량, 반추시간 데이터베이스 구축

② 경제적, 산업적 측면

- 전 세계 유래가 없는 소의 생체신호 및 임상신호의 데이터베이스 구축으로 수의 분야에서의 세계적 경쟁력 확보
- 국가재난형 감염성 질병 조기 감지와 관련 산업 활성화
- 감염성 질병 외에 소의 기타 질병 조기 감지에 대한 산업적 관심도 증가
- 국내에서 개발된 소 질병 조기 감지 시스템의 산업화로 수입 대체 효과

- 국내에서 검증된 시스템을 해외로 수출함으로써, 수출 효과 및 대외 경쟁력 확보
- 국가재난형 감염성 질병에 대한 서비스 모델의 상용화 및 성공적인 운영으로 국가 이미지 제고

③ 사회적 측면

- 국가재난형 감염성 질병에 대한 조기 발견으로 농가 및 국가 피해 최소화
- 국가재난형 감염성 질병의 발병으로 인한 사회적 혼란 최소화
- 국가재난형 감염성 질병의 발병으로 인한 생산품의 유통이 불가함으로 요식업 종사자등 2차 피해 최소화
- 국가재난형 감염성 질병에 대한 조기 감시 시스템의 활성화 및 피해 최소화로 농장주들의 정신적 고통 최소화

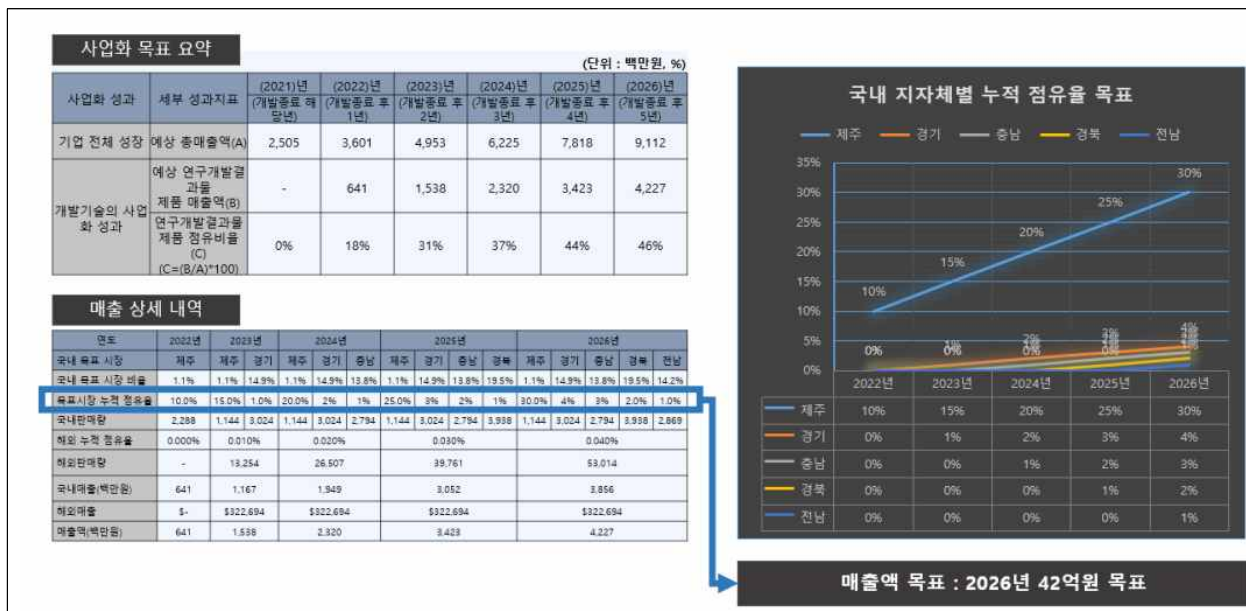
6. 연구개발성과의 관리 및 활용 계획

6-1. 연구개발 결과의 활용방안

6-1-1. 사업화 목표

(단위 : 백만원, %)

사업화 성과	세부 성과지표	(2021)년 (개발종료 해당년)	(2022)년 (개발종료 후 1년)	(2023)년 (개발종료 후 2년)	(2024)년 (개발종료 후 3년)	(2025)년 (개발종료 후 4년)	(2026)년 (개발종료 후 5년)
기업 전체 성장	예상 총매출액(A)	2,505	3,601	4,953	6,225	7,818	9,112
개발기술의 사업화 성과	예상 연구개발결과물 제품 매출액(B)	-	641	1,538	2,320	3,423	4,227
	연구개발결과물 제품 점유비율 (C) (C=(B/A)*100)	0%	18%	31%	37%	44%	46%

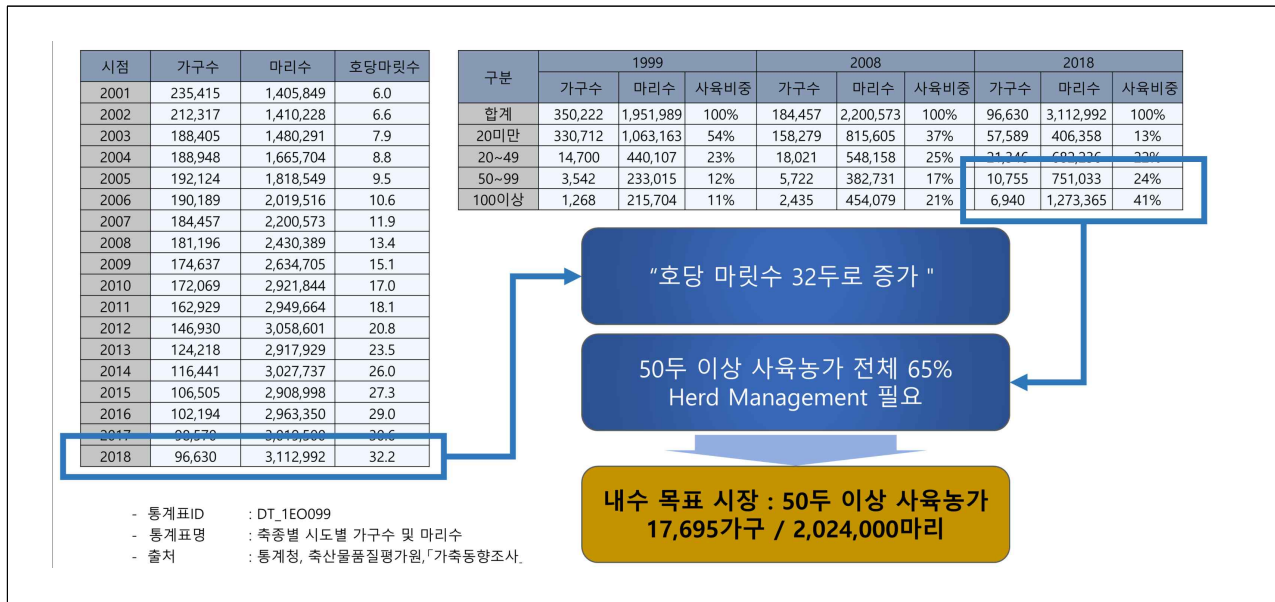


본 과제의 매출은 개발종료후 1차년도부터 발생할 계획이다. 국내 시장은 제주를 시작으로 경기, 충남, 경북, 전남으로 범위를 확대할 계획이며, 해외는 축사 생육장비 유통사와의 협업을 통해서 판매할 계획이다. 축종별, 기능별로 제품 라인업을 다각화하여, 출시후 5년간 120억원의 매출을 목표로 하고 있다.

6-1-2. 사업화 목표 산정 근거

사업화 성과	세부 성과지표	산정근거	참고자료명
사업화 목표	예상 총매출액	해외 200마리 이상 사육 농가 비율 국내 50두 이상 사육 농가 비율 해외 스마트팜 연간 성장률	축종별 시도별 가구수 및 마리수
개발기술의 사업화 성과	예상 총매출액	국내 해외 시장 분석을 통한 예상 매출	Dairy Herd Management Market by Product

6-1-3. 사업화 목표 산정 근거 - 내수 현황 및 목표



통계청과 축산물 품질평가원에서 발간한 “가축동향조사”의 『축종별 시도별 가구수 및 마리수』 통계자료에 따르면, 농가 호당(戶當) 마릿수가 2001년 6마리였는데, 2018년에는 32.2마리로 5배 이상 증가하였다. 2018년 기준 전체 축사를 보유한 가구수는 96,630호이고, 사육두수는 3,112,992마리인데, 그 중에서 50두 이상 사육농가는 전체의 65%를 차지하고 있다. 이에 본 과제에서는 50두 이상 사육농가 17,695가구 / 2,024,000마리를 내수 목표시장으로 설정하였다.

6-1-4. 사업화 목표 산정 근거 - 해외 시장 현황

전세계 낙농 Herd Management 시장 현황

항목	내용	
세계 낙농 가축 관리 시장 성장률	연평균 7.8%	
Market size (2021)	29억달러(= 3조5천억원)	
분류	하드웨어 및 시스템	Milk, Fertility, Feeding, & Cattle Management Systems
	독립형 소프트웨어	On-Premise & Web-Based
	애플리케이션	Milk Harvesting, Reproduction, Heat Stress, & Calf Management
증가요인	인건비 상승으로 인한 농장주의 운영비 절감 요인 발생	
	자동화된 하드웨어 및 시스템에 대한 선호도 증가	
시장 현황	센싱 기술 발전	
	향후 5년은 Asia-pacific이 가장 높은 연평균 성장	

출처 : Dairy Herd Management Market by Product (Hardware (Milk, Fertility, Feeding, & Cattle Management Systems), Software (On-Premise & Web-Based), Application (Milk Harvesting, Reproduction, Heat Stress, & Calf Management), and Region - Global Forecast to 2021

전세계 낙농우 사육 현황

주요국가	마릿수
EU (28 countries)	23,547,890
United States	9,117,000
China	12,503,190
Japan	1,413,000
South Korea	445,000
Brazil	22,924,900
Argentina	3,560,000
Mexico	3,275,000
Uruguay	1,184,500
New Zealand	4,397,000
Australia	1,600,000

출처 : 재단법인 일본 중앙낙농회의
USDA(United States Department of Agriculture)
FAO(FIAT PANIS)
SENASA

전세계 낙농 herd management 시장의 연평균 성장률은 7.8%로 예측되고 있으며, 2021년 낙농가축관리 시장은 3조 5천억원으로 예상된다. (Dairy herd management market by product 자료) 인건비 상승으로 인한 농장주의 운영비 절감이 주된 요인이며, 자동화된 하드웨어 및 시스템에 대한 선호도가 증가하고 있으며, 센싱 기술이 발전하는 것도 한 요인이다. 또한, 아시아 태평양 지역의 가처분 소득이 증가함에 따라 유제품 가축수가 증가하는 것도 주요 원인이다. 현재는 유럽과 북미가 선두이지만, 향후 5년은 아시아 태평양지역이 가장 높은 연평균 성장률을 기록할 전망이다.

6-1-5. 사업화 목표 산정 근거 - 세계 시장 분석

EUROPE

Country	마릿수	over200herd
Belgium	529,780	79,467
Bulgaria	279,500	41,925
CzechRepublic	367,310	55,097
Denmark	565,000	84,750
Germany	4,217,700	632,655
Greece	113,000	16,950
Spain	819,700	122,955
France	3,630,000	544,500
Croatia	147,000	22,050
Italy	2,060,470	309,071
Lithuania	285,800	42,870
Luxembourg	51,970	7,796
Hungary	242,000	36,300
Netherlands	1,794,000	269,100
Austria	539,870	80,981
Poland	2,160,500	324,075
Portugal	238,910	35,837
Romania	1,172,600	175,890
Slovenia	107,900	16,185
Slovakia	132,860	19,929
Finland	275,380	41,307
Sweden	326,120	48,918
UnitedKingdom	1,920,000	288,000
Switzerland	572,340	85,851
Serbia	426,000	63,900
Turkey	5,105,500	810,070
합계	4,257,335	632,655

ASIA Pacific

Country	마릿수	over200herd
UnitedStates	9,117,000	1,367,550
China	12,503,190	1,875,479
Japan	1,413,000	211,950
Brazil	22,924,900	3,438,735
Argentina	3,560,000	534,000
Mexico	3,275,000	491,250
Uruguay	1,184,500	177,675
NewZealand	4,397,000	659,550
Australia	1,600,000	240,000
합계	8,996,189	1,367,550

타겟 : 200마리 이상 사육 농가

over 200 herd 농가비율 : 15%

Dairy cow / All cattle 비율 : 10%

세계 목표 시장

유럽
4,257,000 마리

Asia Pacific
9,000,000 마리

내수
2,024,000 마리

세계 목표 시장
15,000,000 마리

해외는 전체 농가의 15%인 200마리 이상 사육 농가를 목표 고객으로 설정, 유럽 4백2십만두, 아시아태평양지역 9백만두, 내수 2백만두 총 1천5백만두를 목표 시장으로 산출하였다.

6-1-6. 국내·외 시장규모

(단위 : 억원)

구 분	현재의 시장규모(2021년)	예상 시장규모(2025년)
세계 시장규모	3조 5천억원	4조7천억원 (연평균 성장을 7.8%)
국내 시장규모	185억원 (전세계 시장의 0.53%)	250억원
산출 근거	Dairy Herd Management Market by Product (Hardware (Milk, Fertility, Feeding, & Cattle Management Systems), Software (On-Premise & Web-Based)), Application (Milk Harvesting, Reproduction, Heat Stress, & Calf Management), and Region - Global Forecast to 2021	

6-1-7. 국내외 주요시장 경쟁사

회사	SCR Dairy	Polar	Fujitsu	우양	Zoetis	유라이크코리아	Afimilk	본개발결과물
제품명	Heat Time	H7	우보(牛步) 시스템	위태그	Smartbow	Livecare	AfiCollar	미정
심박측정	X	O	X	X	X	X	X	O
호흡측정	X	X	X	X	X	X	X	O
사료섭취량 측정	X	X	X	X	X	X	X	O
반추량 측정	O	X	X	X	O	X	O	O
발정기 측정	O	X	O	O	O	O	O	O
파행	X	X	X	X	X	X	X	O
증체량	X	X	X	X	X	X	X	O
환축조기 감시 시스템	O	X	X	X	O	O	O	O
제품가격	USD 250	USD 199	USD 230	USD 150	USD 180	USD 190	USD 180	USD 250

6-1-8. 사업화 계획 - 축종별 판매 전략

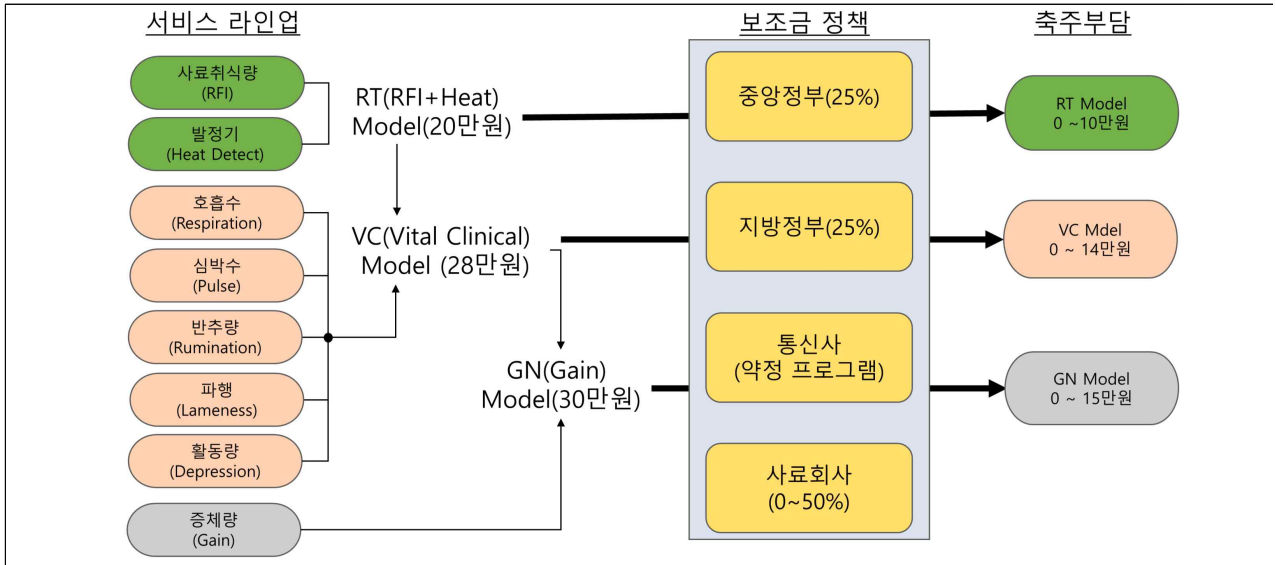
시장	대구분	축종	기능							
내수	한우	번식우(암소)	사료취식량 (RFI)	발정기 (Heat Detect)	심박수 (Pulse)	호흡수 (Respiration)	반추량 (Rumination)	파행 (Lameness)	활동량 (Depression)	증체량 (Gain)
		비육우(수소)	사료취식량 (RFI)		심박수 (Pulse)	호흡수 (Respiration)	반추량 (Rumination)	파행 (Lameness)	활동량 (Depression)	증체량 (Gain)
	낙농우	젖소(암소)	사료취식량 (RFI)	발정기 (Heat Detect)	심박수 (Pulse)	호흡수 (Respiration)	반추량 (Rumination)	파행 (Lameness)	활동량 (Depression)	증체량 (Gain)
		거세수소(육우)	사료취식량 (RFI)		심박수 (Pulse)	호흡수 (Respiration)	반추량 (Rumination)	파행 (Lameness)	활동량 (Depression)	증체량 (Gain)
수출	낙농우	젖소(암소)	사료취식량 (RFI)	발정기 (Heat Detect)	심박수 (Pulse)	호흡수 (Respiration)	반추량 (Rumination)	파행 (Lameness)	활동량 (Depression)	증체량 (Gain)

축종별 판매 전략은 크게 내수와 수출로 구분하였으며, 수출은 낙농우를 목표로 하였다. 내수는 한우와 낙농우로 구분하였으며, 그 중에서 한우는 번식우(암소), 비육우(숫소)로, 낙농우는 젖소(암소)와 거세수소(육우)로 구분하였다. 번식우와 젖소는 발정기 탐지 기능을 수소 대비 추가하였다.

6-1-9. 수요처 요구사항에 따른 기능별 판매 전략

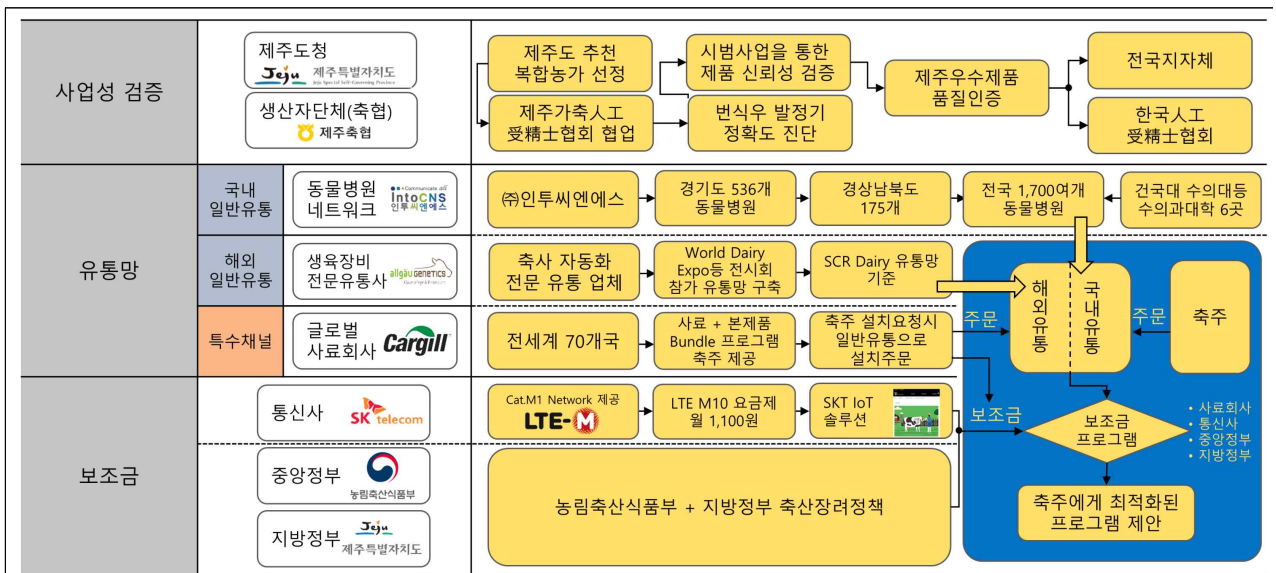
수요처	요구 기능							
중앙정부	사료섭취량	발정기	심박수	호흡수	반추량	파행	활동량	증체량
지방정부	사료섭취량	발정기	심박수	호흡수	반추량	파행	활동량	증체량
축주	사료섭취량	발정기	심박수	호흡수	반추량	파행	활동량	증체량
사료회사	사료섭취량	발정기	심박수	호흡수	반추량	파행	활동량	증체량
수의학계	사료섭취량	발정기	심박수	호흡수	반추량	파행	활동량	증체량

6-1-10. 사업화 계획 - 가격 정책



사료섭취량과 발정기를 측정하는 RT를 기본 모델로 하여, 축주 판매가를 대당 20만원으로 예상 하며, VC모델은 생체 임상신호를 추가로 측정할 수 있는 모델로, 28만원으로 책정하였으며, GN모 델은 증체량까지 측정할 수 있는 모델로 대당 30만원으로 계획하고 있다. 가격 정책은 축주의 부담 을 최소화할 수 있도록, 중앙정부 지원, 지방정부 지원, 통신사 약정 및 사료회사 지원을 포함하여, 축주 부담을 50 ~ 100%까지 경감할 수 있도록 수립할 계획이다.

6-1-11. 사업화 계획 - 유통 정책



유통 정책은 본격 사업화이전에 사업성 검증 과정을 선행할 계획이다. 제주도청과 제주축협과 함께 제주도 추천 복합농가를 제주가축인공수정사협회와 협업하여 선정할 계획이다. 이후, 시범사 업을 통해서 제품 신뢰성을 검증하고, 전국지자체로 판매범위를 확대할 계획이다. 유통망은 ①국내 일반유통은 전국 2,200여 동물병원네트워크를 보유하고 있는 (주)인투씨엔에스와 ②해외 일반유통은 축사용 생육장비 전문유통사와 협업할 계획이며, ③특수채널은 카길퓨리나와 협업하여, 사료와

본 제품을 번들로 축주에게 제공하는 프로그램을 개발하여, 구매에 따른 축주의 경제적 부담을 최소화할 계획이다. 보조금은 중앙정부와 지방정부에서 시행하고 있는 축산장려금과 통신사와 사료 회사의 지원 프로그램을 통해서 충당할 계획이다. 그 결과, 축주에게 최적화된 가격 프로그램 제공이 예상된다.

6-1-12. 사업화 계획 - 해외 유통망 (생육장비 유통사)

No.	국가	유통사	No.	국가	유통사	No.	국가	유통사
1	아르헨티나	Alma Agropecuaria	16	핀란드	Smartfarm Suomi	31	루마니아	Allflex Romania
2	호주	Milfos	17	프랑스	Evolution	32	러시아	Agrotechnika
3	오스트리아	Wasserbauer Futterungstechnik	18	독일	Allgau Genetics	33	세르비아	GreenLab
4	벨라루스	Agrologistika	19	그리스	Agroktinotrofiki	34	슬로바키아	AgromontNitra
5	벨기에	Association Wallonne de	20	헝가리	V-N-V KFT	35	슬로베니아	Kmetijski Zavod Bric
6	브라질	Milkparts	21	이탈리아	Agrifriuli	36	스페인	Grupanor
7	불가리아	Marpex-Agro	22	일본	CornesAG. Co	37	스위스	Rindlisbacher
8	캐나다	Lely North America	23	리투아니아	Agroinfo	38	대만	Stroen Co., Ltd
9	칠레	Seriac	24	룩셈부르크	CONVIS	39	터키	Tarimak
10	중국	Ningxia Jinhai	25	멕시코	Agroplus	40	우크라이나	Triolakt
11	콜롬비아	Farmailand	26	네덜란드	Semex Holland BV	41	영국	Fabdec Limited
12	코스타리카	Avamce Genetico	27	뉴질랜드	Milfos	42	미국	Lely North America
13	크로아티아	MILKOS D.O.O.	28	페루	Semex Peru	43	우루과이	Alma Agropecuaria
14	덴마크	Mosegarden A/S	29	폴란드	SHIUZ Bydgoszcz	44	에콰도르	Miltronik Ecuador
15	에콰도르	Miltronik Ecuador	30	포르투갈	Ramorim			

해외 유통은 축사용 생육장비 유통사와의 협업을 통해서 진행할 계획이다. 상기 국가는 낙농우 사육 상위 랭킹을 기준으로 하였으며, 유통사는 국가별로 우용(牛用) 스마트칼라를 유통한 경험이 있는 생육장비 유통사를 기준으로 계획하였다. 특히, SCR Dairy 장비와 herd management 프로그램을 유지 보수 경험이 풍부한 회사를 우선 선정하였다.

6-1-12. 사업화 계획 - 중앙정부 + 제주도 축산 장려 정책

영역	2018 실적		2019 추진계획				단위 : 백만원			
	사업명	사업비	사업명	사업비	국비	지방비	총계	추진		
한우	한우축사지 생산기지 조성	13개소	1,063	10개소	1,050	-	630	-	420	도
한우	한우축사지 생산기지 지원	1식	123	1식	78	-	70	-	8	도
한우	보통결 제주한우 활성화	1식	11	1식	11	-	10	-	1	도
한우	진환경 한우농가 인증검사비 지원	-	-	20개소	50	-	50	-	-	도
한우	FTA 대응 흑우 생산출하	80마리	50	60마리	45	-	45	-	-	도
한우	제주흑우 유통정립	1식	10	1식	16	-	16	-	-	도
한우	축산물 고품질 생산관리 기술개발 지원	1식	2,060	1식	2,060	900	450	-	710	도
한우	제주흑우 직능흑우 도태사업	46마리	43	80마리	90	-	90	-	-	도
한우	한우도축	8337 마리	58	8750 마리	53	-	53	-	-	행정
한우	한우인양수정료 지원	8770 마리	88	8570 마리	86	-	86	-	-	행정
한우	한우개량(수정란이식)	80 마리	20	208 마리	52	-	52	-	-	행정
한우	한우송아지생산안정	500 마리	5	600 마리	6	-	6	-	-	행정
한우	보통결 제주한우 조율파 진단료 지원	3100 마리	25	3500 마리	28	-	28	-	-	행정
한우	제주흑우 송아지 생산장려	78마리	39	75 마리	38	-	38	-	-	행정
한우	제주흑우 수정란 이식	100마리	20	85마리	17	-	17	-	-	행정
한우	가족 재해보험료 지원	10개소	181	18개소	200	100	50	-	50	행정
한우	제주한우신발발견포럼	1식	29	1식	14	-	10	-	4	행정
한우	한우비육우 도원 출하지원	200마리	25	200마리	25	-	25	-	-	행정
한우	FTA대응 한우사육 환경개선	14개소	117	10개소	167	-	100	-	67	행정
한우	보통결 제주한우 명품농가 육성	2개소	400	2개소	300	150	90	-	60	행정
한우	기후변화대응 가족급수저장조성지시범사업	-	-	2개소	50	-	30	-	20	행정
한우	한우 우량암소 개량사업	600 마리	9	600 마리	9	-	9	-	-	행정
한우	선진축산사업장 교육 및 홍보지원	1식	12	1식	20	-	10	-	10	행정
한우	정밀한우 사육기반 구축	20개소	170	20개소	203	-	122	-	81	행정
한우	진환경 한우농가 인센티브 지원	17개소	41	17개소	33	-	20	-	13	행정
한우	축사기 급수탱크지원	-	-	25개소	50	-	30	-	20	행정
한우	축산재해피해 가족 상담지원	-	-	30톤	10	-	10	-	-	행정
한우	한우영역브랜트기반육성	2개소	50	-	-	-	-	-	-	행정
한우	합계	24개사업	4,641	27개사업	4,761	1,150	2,147	-	1,464	

사업명	2018 실적		2019 실적	
	사업개수	사업비	사업개수	사업비
한우	24개	4,641	27개	4,761
낙농	13개	2,306	9개	1,756
양돈	6개	2,648	6개	3,465

(단위 : 백만원)

상기 내용은 제주특별자치도에서 시행하고 있는 축산 장려 정책이다. 일반적으로 제주도는 흑돼지 농가가 한우나 낙농우 농가보다 많고, 지방정부의 지원도 흑돼지 대상 농가에 편중되었을 것으로 생각한다. 하지만 실제 제주특별자치도의 축산사업 추진계획을 보면, 2018년 양돈사업은 6개, 지원규모는 26억원이었고, 한우 낙농우 사업은 37개, 69억원으로, 한우와 낙농우 지원규모가 2.6배가 많았다. 2019년에는 양돈사업 6개, 34억원이었고, 한우 낙농우 사업은 36개, 64억원으로 한우 낙농우 지원규모가 1.8배가 많았다. 중앙정부와 경기, 충청남도, 경상북도 등 타 지방정부에서도 축산업 지원책이 다양하게 실시되고 있으므로, 결과물 확산을 위한 환경은 긍정적으로 조성되어 있다.

또한 본 과제는 제주특별자치도의 본 사업 참여, 제주축협, 제주인공수정사협회와 협업을 통해서 제주

도내 한우 낙농우 사육농가에서 사업성 검증을 완료하고, 전국 지자체로 범위를 확대할 계획이다.

<표> 기술개발 후 국내.외 주요 판매처 현황

판매처	국가 명	판매 단가 (천원)	예상 연간 판매량(개)	예상 판매기간(년)	예상 총판매금 (천원)	관련제품
(주)인투씨엔에스	한국	280	52,000	5	72,800,000	RT/VC/GN
Lely North America	미국	280	5,400	5	7,560,000	RT/VC/GN
CornesAG. Co	일본	280	900	5	1,260,000	RT/VC/GN
Milkparts	브라질	280	13,400	5	18,760,000	RT/VC/GN
Milfos	뉴질랜드	280	2,600	5	3,640,000	RT/VC/GN
Allgau Genetics	독일	280	2,500	5	3,500,000	RT/VC/GN
Evolution	프랑스	280	2,200	5	3,080,000	RT/VC/GN
Tarimak	터키	280	3,200	5	4,480,000	RT/VC/GN

6-2. 연구개발 결과의 향후 보완계획

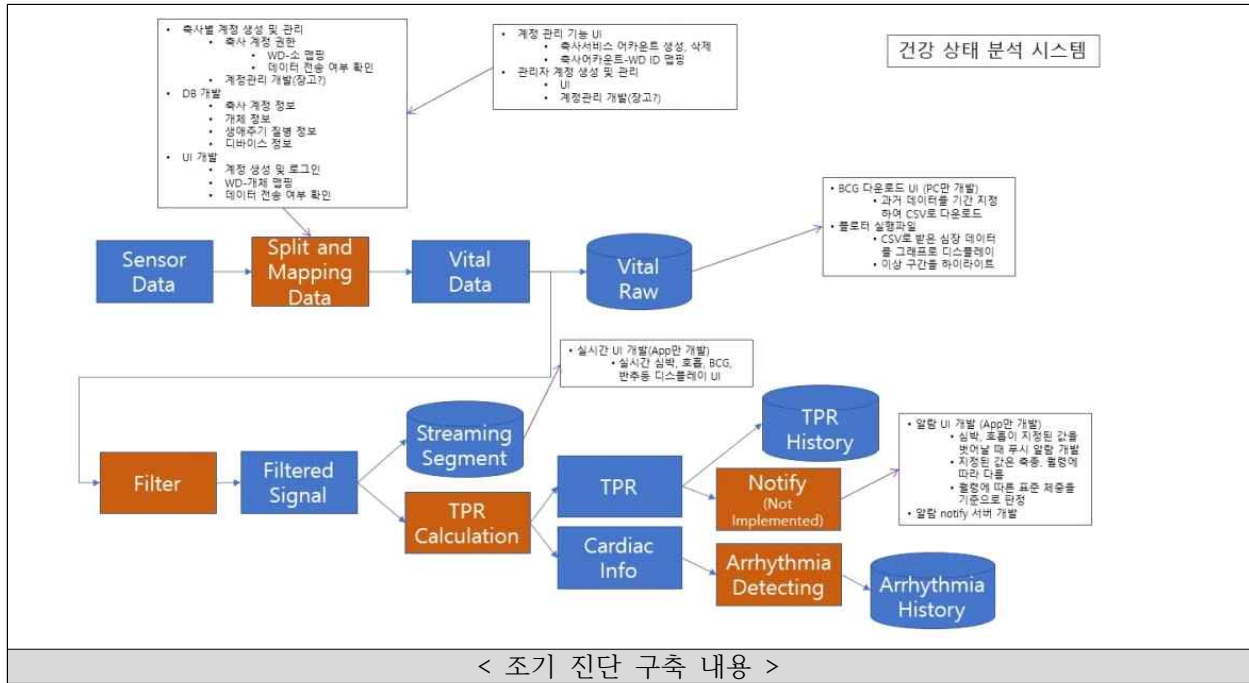
6-2-1. 유우와 육우 각각 200마리에 대한 임상실험

항목		1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
유우	1차 50마리												
	2차 50마리												
	3차 100마리												
육우	1차 50마리												
	2차 50마리												
	3차 100마리												

6-2-2. 플랫폼 구축에 대한 연구개발 과정과 조기진단 방법

개발 목표	목표 상세
측사 연동 클라우드 서버 개발	심탄도, 6축, 체온 그래프를 측사 서버에 저장 유우 육우 정보, 디바이스정보, 건강상태로 분류
생체정보 중계 시스템 개발	측사 생산관리 프로그램 연동 무선 전송 인터페이스 규격 제정 수신된 생체정보가 바르게 수집되고 있는지 검증 (개별성, 정합성)
클라이언트 소프트웨어 개발 (PC, App)	그래프 확인 시 심장 질환 의심되는 구간에 대해서 디스플레이 실시간 심탄도 및 활동량 확인 응급상황 푸시 메시지
건강 상태 분석 시스템	측중, 월령, 질병에 따라 그래프를 분류, 그룹의 정상범위 추출 그래프로부터 심장 이상 유무를 판단 머신 러닝 알고리즘 개발 민맥스값을 벗어날 때 알람 생성
관리 서버	디바이스 데이터 전송 여부 조회 디바이스 등록

< 플랫폼 구축 상세 계획 >



< 조기 진단 구축 내용 >

6-2-3. 기술인증 및 내구성 확보 계획

항목	계획	기관
기술인증	무구속 방식의 유우와 육우의 심박수 측정 방식	국가에서 공인한 기술인증기관
내구성	1. 무정지 가속 24시간 2. 1일 전류 소모량 측정으로 총 사용시간 보증	한국기계전기전자시험연구원

6-2-4. 비용절감과 경제적 파급효과 근거

항목	금액	근거서류																																																							
비용절감	460백만원	본 과제 정부지원 연구개발비 460백만원에 근거함																																																							
경제적 파급효과	수출증대	1,200백만원	6-1-1 사업화 목표 참조																																																						
	매출증대	12,000백만원	<table border="1"> <caption>매출 상세 내역</caption> <thead> <tr> <th>연도</th> <th>2022년</th> <th>2023년</th> <th>2024년</th> <th>2025년</th> <th>2026년</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>국내 목표 시장 매출</td> <td>1.1%</td> <td>1.1%</td> <td>14.8%</td> <td>13.8%</td> <td>1.1%</td> </tr> <tr> <td>해외 목표 시장 매출</td> <td>13.0%</td> <td>13.0%</td> <td>20.0%</td> <td>2%</td> <td>1%</td> </tr> <tr> <td>국내총매출</td> <td>2,288</td> <td>1,144</td> <td>8,024</td> <td>1,144</td> <td>8,024</td> </tr> <tr> <td>해외총매출</td> <td>0.000%</td> <td>0.010%</td> <td>0.020%</td> <td>0.030%</td> <td>0.040%</td> </tr> <tr> <td>매출증대액</td> <td>-</td> <td>13,254</td> <td>26,637</td> <td>88,781</td> <td>88,074</td> </tr> <tr> <td>국내자출(백만원)</td> <td>881</td> <td>1,187</td> <td>1,849</td> <td>3,052</td> <td>3,818</td> </tr> <tr> <td>해외자출</td> <td>0-</td> <td>3322.894</td> <td>3322.894</td> <td>3322.894</td> <td>3322.894</td> </tr> <tr> <td>외출(백만원)</td> <td>881</td> <td>1,838</td> <td>2,820</td> <td>6,439</td> <td>4,027</td> </tr> </tbody> </table>	연도	2022년	2023년	2024년	2025년	2026년	국내 목표 시장 매출	1.1%	1.1%	14.8%	13.8%	1.1%	해외 목표 시장 매출	13.0%	13.0%	20.0%	2%	1%	국내총매출	2,288	1,144	8,024	1,144	8,024	해외총매출	0.000%	0.010%	0.020%	0.030%	0.040%	매출증대액	-	13,254	26,637	88,781	88,074	국내자출(백만원)	881	1,187	1,849	3,052	3,818	해외자출	0-	3322.894	3322.894	3322.894	3322.894	외출(백만원)	881	1,838	2,820	6,439	4,027
	연도	2022년	2023년	2024년	2025년	2026년																																																			
국내 목표 시장 매출	1.1%	1.1%	14.8%	13.8%	1.1%																																																				
해외 목표 시장 매출	13.0%	13.0%	20.0%	2%	1%																																																				
국내총매출	2,288	1,144	8,024	1,144	8,024																																																				
해외총매출	0.000%	0.010%	0.020%	0.030%	0.040%																																																				
매출증대액	-	13,254	26,637	88,781	88,074																																																				
국내자출(백만원)	881	1,187	1,849	3,052	3,818																																																				
해외자출	0-	3322.894	3322.894	3322.894	3322.894																																																				
외출(백만원)	881	1,838	2,820	6,439	4,027																																																				
생산성 향상	2,400백만원	생산성 향상은 향후 5개년 총 매출액 2,400백만원으로 인한 생산설비 및 구매력 강화로 매출의 20%의 생산성 향상이 달성될 것으로 예상함																																																							

6-2-5. 제품 판매 구체적 수요처 및 예상 판매 수량

판매처	국가 명	판매 단가 (천원)	예상 연간 판매량(개)	예상 판매기간(년)	예상 총판매금 (천원)	관련제품
(주)인투씨엔에스	한국	280	52,000	5	72,800,000	RT/VC/GN
Lely North America	미국	280	5,400	5	7,560,000	RT/VC/GN
CornesAG. Co	일본	280	900	5	1,260,000	RT/VC/GN
Milkparts	브라질	280	13,400	5	18,760,000	RT/VC/GN

Milfos	뉴질랜드	280	2,600	5	3,640,000	RT/VC/GN
Allgau Genetics	독일	280	2,500	5	3,500,000	RT/VC/GN
Evolution	프랑스	280	2,200	5	3,080,000	RT/VC/GN
Tarimak	터키	280	3,200	5	4,480,000	RT/VC/GN

6-2-6. 중앙정부등 수요처가 요구하는 품질요구수준 및 근거
: 경쟁사 제품인 SCR Dairy의 Heatime HR의 품질요구수준에 근거함

항목	폐사기준	근거서류
EMC Test Certification	KC 인증 / CE, FCC, TCB 인증	 
		 
CB 테스트	KS 안전 시험	 

6-2-8. 매출 목표 25억원 달성 근거

수요처	개소	개소당 수요	수요	대당가격	매출
경기도 536개 동물병원	536	10	5,360	250,000	1,340,000,000
경상남북도 175개 동물병원	175	10	1,750	250,000	437,500,000
건국대 수의대등 수의과대학 6곳	6	50	300	250,000	75,000,000
생육장비 전문유통사	3	1000	3,000	250,000	750,000,000
제주특별자치도	1	1000	1,000	250,000	250,000,000
사료회사	1	1000	1,000	250,000	250,000,000
합계			12,410		3,102,500,000

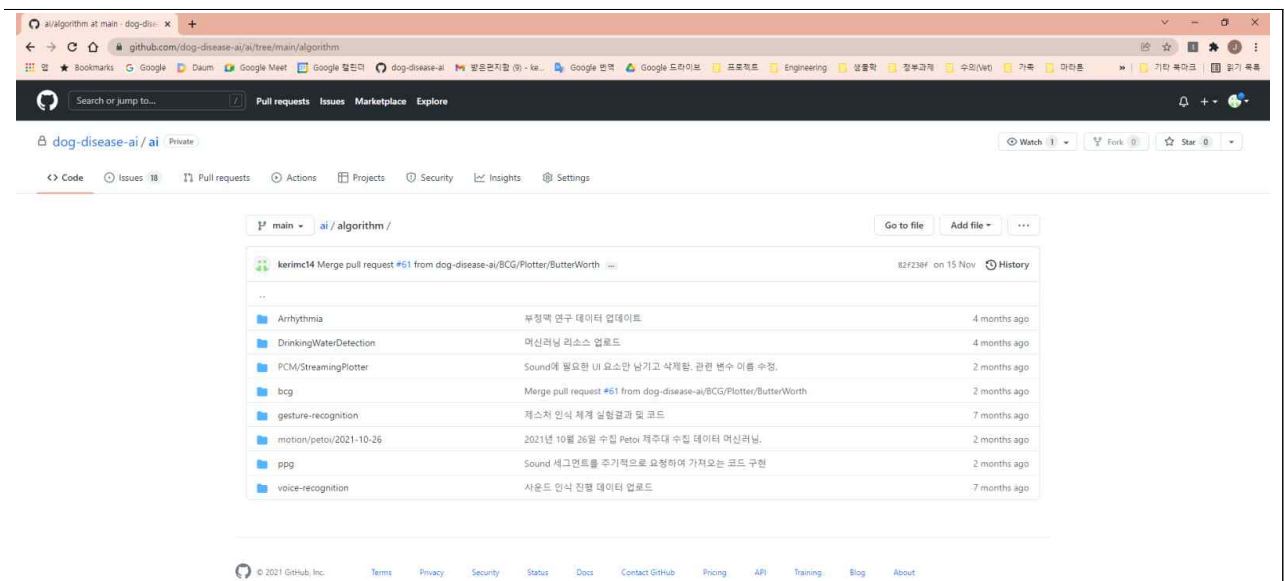
6-2-9. 협동기관의 병증추출시스템에 관한 정확도 임상실험계획

항목		1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
유 우	1차 50마리												
	2차 50마리												
	3차 100마리												
육 우	1차 50마리												
	2차 50마리												
	3차 100마리												

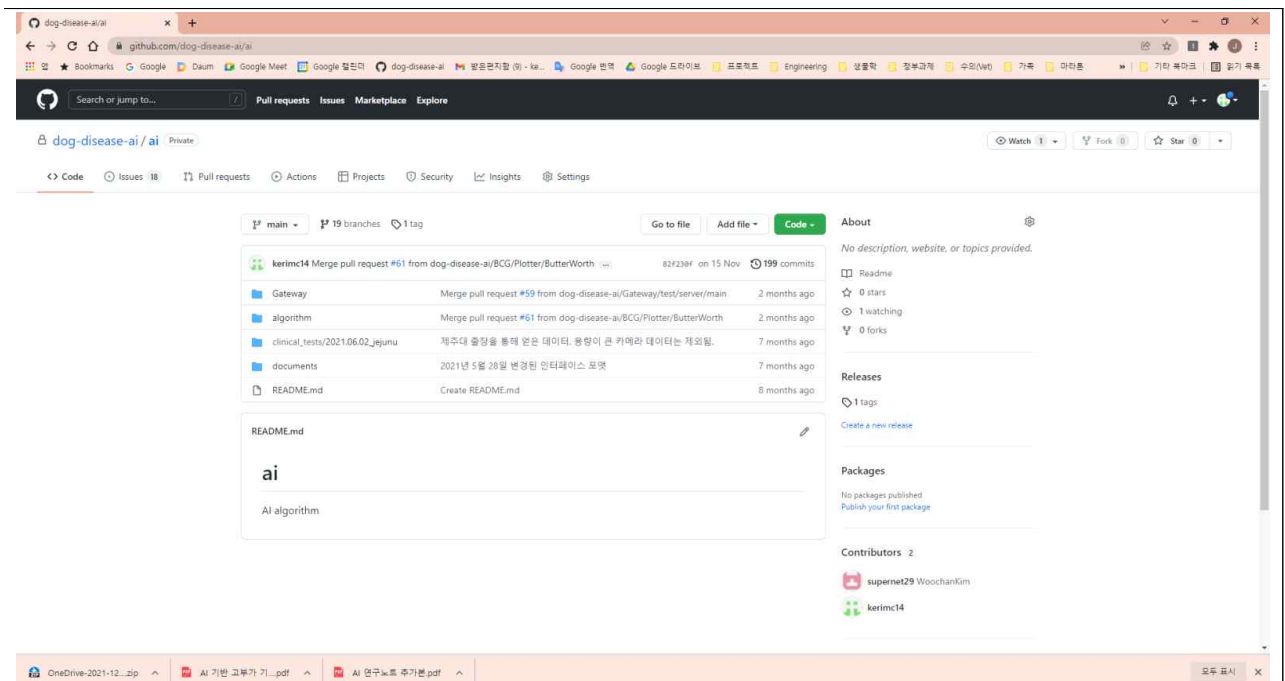
6-2-10. 참여기관이 담당한 1,2차 AI 시스템 및 감염성질병예측 시스템

The screenshot shows the GitHub profile page for 'Animal-disease-ai'. The page indicates that the organization does not have any pinned public repositories. It lists two private repositories: 'ai' (Jupyter Notebook, updated 16 days ago) and 'device' (updated on 12 Nov). The top languages section shows Jupyter Notebook as the primary language.

< 1,2차 AI 시스템 github repository 전체 >



< 음수 사운드 BCG 동작인식 음성인식 알고리즘 >



< AI 관련 알고리즘 게이트웨이 Document 임상결과 repository >

- AI 알고리즘 개발 내용

21. 12. 30. 오전 11:26 ai/algorithms/Arrhythmia at main · dog-disease-ai/ai

dog-disease-ai / ai Private

Code Issues 18 Pull requests Actions Projects Security Insights Settings

main

ai / algorithm / Arrhythmia /

supernet29 on 19 Aug

Arrhythmia Rhythm ECG R-Spike.ipynb	4 months ago
Atrial Fibrillation Rhythm ECG R-Spike.ipynb	4 months ago
Bradycardia Rhythm ECG R-Spike.ipynb	4 months ago
Conduction Disturbance Signal Analysis.ipynb	4 months ago
Dataset Analysis.ipynb	4 months ago
ECG_Distribution.png	4 months ago
Graph_check.csv	4 months ago
Normal Rhythm ECG R-Spike.ipynb	4 months ago
Normal Signal Analysis.ipynb	4 months ago
PanTompkinsAlgorithmDebuging.ipynb	4 months ago
README.md	4 months ago
RR_interval_Calculation.ipynb	4 months ago
Tachycardia Rhythm ECG R-Spike.ipynb	4 months ago
abnormal_rhythm_dataset.ipynb	4 months ago
afib_rhythm_metadata.csv	4 months ago
afib_rhythm_output.csv	4 months ago
afib_rhythm_rr_calc.csv	4 months ago
arrh_rhythm_metadata.csv	4 months ago
arrhythmia_rhythm_rr_calc.csv	4 months ago
brad_rhythm_metadata.csv	4 months ago

https://github.com/dog-disease-ai/ai/tree/main/algorithm/Arrhythmia 16

21. 12. 30. 오전 11:26 ai/algorithms/Arrhythmia at main · dog-disease-ai/ai

bradycardia_rhythm_rr_calc.csv	4 months ago
cardiac_rhythm_problem_classification.ipynb	4 months ago
dataset.py	4 months ago
diagnostic_cd_metadata.csv	4 months ago
heartbeat.py	4 months ago
interest_ptbxl_database_metadata.csv	4 months ago
normal_rhythm_metadata.csv	4 months ago
normal_rhythm_output.csv	4 months ago
normal_rhythm_rr_calc.csv	4 months ago
rinterval_calculation.ipynb	4 months ago
sarrh_rhythm_output.csv	4 months ago
sbrad_rhythm_output.csv	4 months ago
stach_rhythm_output.csv	4 months ago
tach_rhythm_metadata.csv	4 months ago
tachycardia_rhythm_rr_calc.csv	4 months ago

README.md

부정맥(Arrhythmia) 인식 연구

김우찬, (주)인투씨엔에스 선임연구원

본 폴더의 문서는 부정맥을 인식하기 위한 내용을 정리하고 있습니다.

소개

심장 이상을 파악하기 위해 접근할 수 있는 쉬운 방법으로 심장의 리듬 이상을 인식하는 것을 생각했습니다.

부정맥(Arrhythmia)은 심장이 규칙적으로 뛰지 않고 불규칙적으로 뛰는 현상입니다.

따라서, 부정맥을 감지하기 위해서 분당 심박수를 계산하는 R-R interval과 밀접한 연관성이 있다고 판단했습니다.

https://github.com/dog-disease-ai/ai/tree/main/algorithm/Arrhythmia 26

21. 12. 30. 오전 11:26 ai/algorithms/Arrhythmia at main · dog-disease-ai/ai

bradycardia_rhythm_rr_calc.csv	4 months ago
cardiac_rhythm_problem_classification.ipynb	4 months ago
dataset.py	4 months ago
diagnostic_cd_metadata.csv	4 months ago
heartbeat.py	4 months ago
interest_ptbxl_database_metadata.csv	4 months ago
normal_rhythm_metadata.csv	4 months ago
normal_rhythm_output.csv	4 months ago
normal_rhythm_rr_calc.csv	4 months ago
rinterval_calculation.ipynb	4 months ago
sarrh_rhythm_output.csv	4 months ago
sbrad_rhythm_output.csv	4 months ago
stach_rhythm_output.csv	4 months ago
tach_rhythm_metadata.csv	4 months ago
tachycardia_rhythm_rr_calc.csv	4 months ago

README.md

부정맥(Arrhythmia) 인식 연구

김우찬, (주)인투씨엔에스 선임연구원

본 폴더의 문서는 부정맥을 인식하기 위한 내용을 정리하고 있습니다.

소개

심장 이상을 파악하기 위해 접근할 수 있는 쉬운 방법으로 심장의 리듬 이상을 인식하는 것을 생각했습니다.

부정맥(Arrhythmia)은 심장이 규칙적으로 뛰지 않고 불규칙적으로 뛰는 현상입니다.

따라서, 부정맥을 감지하기 위해서 분당 심박수를 계산하는 R-R interval과 밀접한 연관성이 있다고 판단했습니다.

https://github.com/dog-disease-ai/ai/tree/main/algorithm/Arrhythmia 26


21. 12. 30. 오전 11:26 ai/algorithms/Arrhythmia at main · dog-disease-ai/ai

- ECG 시그널에서 R Spike를 찾아내어 R-R interval을 구한다.
- R-R interval을 이용하여 평균 R-R interval(RR-Mean)을 구한다. 심박의 빈도를 나타낸다.
- R-R interval을 이용해 R-R interval의 표준편차(RR-STD)를 구한다. 심박의 불규칙성을 나타낸다.
- RR-Mean, RR-STD 값을 토대로 전체 ECG의 분포를 확인한다.
- 각 리듬에 따른 ECG의 분포를 통해 적절한 모델을 선택하여 학습한다.
- 학습된 모델을 평가한다.

R spike 인식 알고리즘


본 실험에서 사용한 R spike 인식 알고리즘은 ECG R spike를 찾기 위해 일반적으로 많이 사용하는 Pan Tompkins Algorithm을 조금 수정하였습니다.

알고리즘은 다음과 같은 절차를 통해 R spike를 인식하게 됩니다.



- 필터링된 ECG 시그널에서 앞에서 찾은 Peak 뒤 150ms 범위의 max 값을 갖는 위치를 찾아 R Spike의 위치를 고정합니다.

위 과정을 통해 R spike를 찾아낼 수 있었습니다.



더 자세한 내용은 PanTompkinsAlgorithmDebuging.ipynb을 참고해 주세요.

RR-Mean, RR-STD를 이용한 ECG 분포

앞에서 설명한 알고리즘을 이용하여 R-R interval을 구해 평균과 표준편차를 사용하여 ECG의 분포를 계산하였습니다.

이때, normal sample의 데이터의 개수가 다른 sample에 비해 너무 많아 1600개의 sample을 랜덤추출하여 사용하였습니다.

https://github.com/dog-disease-ai/ai/tree/main/algorithm/Arrhythmia 46

6-2-11. 향후 설비 투자 인력계획 및 생산 마케팅 로드맵

(1) 설비 및 인력 투자 계획

항목	2022년 상반기	2022년 하반기	2023년 상반기	2023년 하반기
설비 투자	생산용 지그 2천만원 생산용 소프트웨어 2천만원	생산용 지그 2천만원 RF성능 테스트 지그 2천만원	조립라인 투자 2천만원 OQC 인증 1천만원	IQC 입고 프로세스 개선 2천만원
인력 투자	임상실험 1명 데이터마이닝 1명	내수영업 1명 해외영업 1명 임상실험 1명	데이터마이닝 2명 내수영업 1명 해외영업 1명 FA 2명	서버고도화 2명 내수영업 1명 해외영업 1명 FA 2명
R&D 투자	CE 인증 5백만원 FCC 인증 5백만원 Telec 인증 5백만원	신규모델 개발비 1억원	파생모델 개발비 1억원	파생모델 개발비 1억원

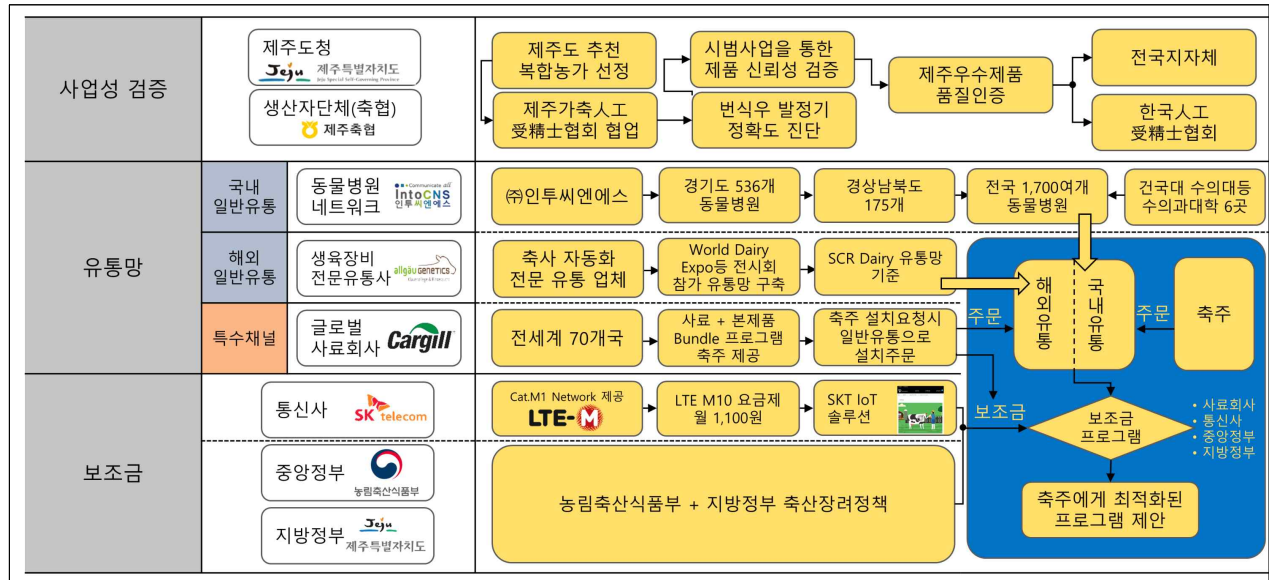
(2) 제품화 로드맵

항목	분류	소분류	일정	비고	주체
인증	유럽	CE 인증	2022년 3월	EN 55014-1 : 2017	에이치알지
	미국	FCC 인증	2022년 3월	FCC Part 15 subpart B	에이치알지
	일본	Telec 인증	2022년 6월	第2条第1项第19号の無線設備	에이치알지
	중국	SRRC 인증	2022년 6월	SRRC 중국통신제품 형식승인	에이치알지
액세서리	사용자 매뉴얼	내수모델	2022년 3월	20 페이지 / Web version 포함	인투씨엔에스
		독일 /프랑스向	2022년 6월	Conrad 협의	인투씨엔에스
		미국向	2022년 6월	Cardiac Monitoring 협의	인투씨엔에스
		일본向	2022년 6월	JBVP 협의	인투씨엔에스
		중국向	2022년 6월	인투씨엔에스 중국법인	인투씨엔에스
	카톤 박스	1Box 당 50 개	2022년 3월	10 대 적재 / 간지 삽입	에이치알지
	제품 패키지	PC ABS 재질	2022년 3월	사이즈 10cm * 10cm * 5cm	에이치알지
양산 품질 보증	Pre-production	500 대 선양산	2022년 11월	총조립 라인	에이치알지
	Pre-production QC	항온 항습조	2022년 11월	OQC	에이치알지
		염수 분무	2022년 11월	OQC	에이치알지
		낙하 진동	2022년 11월	OQC	에이치알지
		24 시간 가속 시험	2022년 11월	OQC	에이치알지
		방진 방수 시험	2022년 11월	OQC	에이치알지
임상 실험	제주	유우 육우 각각 200두	2022년 12월	제주도내 목장	에이치알지

학회 논문 발표	대한수의학회	2022년 3월 춘계학술대회	개발결과물 임상결과	제주대학교 수의과대학
----------	--------	-----------------	------------	-------------

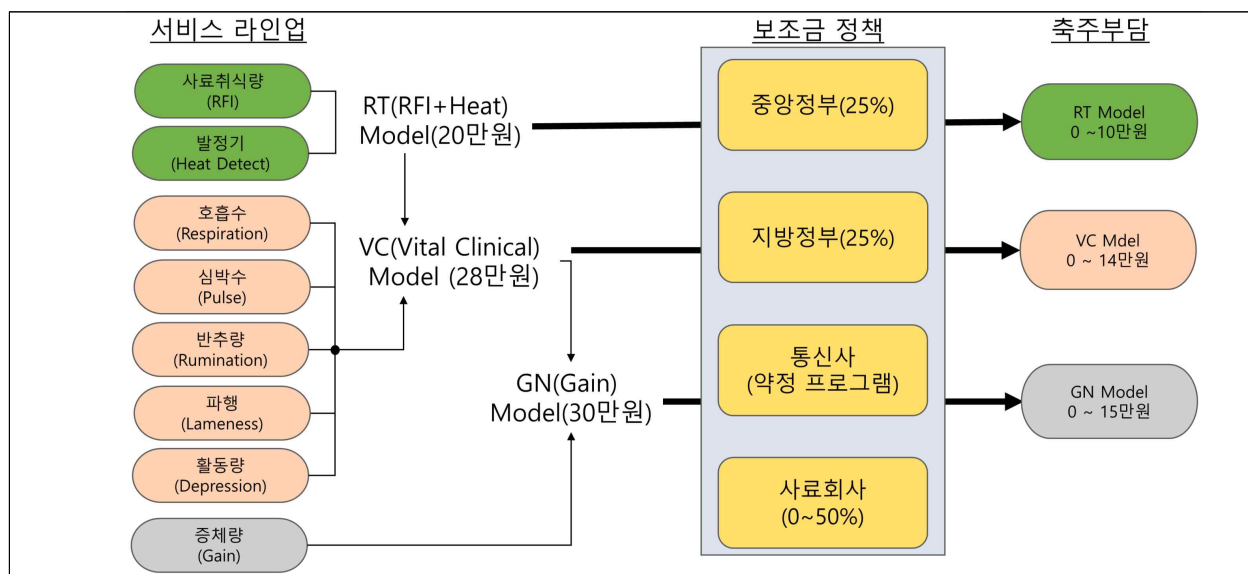
6-2-12. 마케팅 전략

(1) 채널별 마케팅 전략



유통 정책은 본격 사업화이전에 사업성 검증 과정을 선행할 계획이다. 제주도청과 제주축협과 함께 제주도 추천 복합농가를 제주가축인공수정사협회와 협업하여 선정할 계획이다. 이후, 시범 사업을 통해서 제품 신뢰성을 검증하고, 전국지자체로 판매범위를 확대할 계획이다. 유통망은 ① 국내일반유통은 전국 2,200여 동물병원네트워크를 보유하고 있는 (주)인투씨엔에스와 ②해외 일반유통은 축사용 생육장비 전문유통사와 협업할 계획이며, ③특수채널은 카길퓨리나와 협업하여, 사료와 본 제품을 번들로 축주에게 제공하는 프로그램을 개발하여, 구매에 따른 축주의 경제적 부담을 최소화할 계획이다. 보조금은 중앙정부와 지방정부에서 시행하고 있는 축산장려금과 통신사와 사료회사의 지원 프로그램을 통해서 충당할 계획이다. 그 결과, 축주에게 최적화된 가격 프로그램 제공이 예상된다.

(2) 라인업 및 가격 정책



사료섭취량과 발정기를 측정하는 RT를 기본 모델로 하여, 축주 판매가를 대당 20만원으로 예상하며, VC모델은 생체 임상신호를 추가로 측정할 수 있는 모델로, 28만원으로 책정하였으며, GN모

델은 증체량까지 측정할 수 있는 모델로 대당 30만원으로 계획하고 있다. 가격 정책은 축주의 부담을 최소화할 수 있도록, 중앙정부 지원, 지방정부 지원, 통신사 약정 및 사료회사 지원을 포함하여, 축주 부담을 50 ~ 100%까지 경감할 수 있도록 수립할 계획이다.

(3) 수요처 요구사항

수요처	요구 기능							
	사료섭취량	발정기	심박수	호흡수	반추량	파행	활동량	증체량
중앙정부	사료섭취량	발정기	심박수	호흡수	반추량	파행	활동량	증체량
지방정부	사료섭취량	발정기	심박수	호흡수	반추량	파행	활동량	증체량
축주	사료섭취량	발정기	심박수	호흡수	반추량	파행	활동량	증체량
사료회사	사료섭취량	발정기	심박수	호흡수	반추량	파행	활동량	증체량
수의학계	사료섭취량	발정기	심박수	호흡수	반추량	파행	활동량	증체량

< 연구개발성과 활용계획표(예시) >

구분(정량 및 정성적 성과 항목)		연구개발 종료 후 5년 이내
국외논문	SCIE	
	비SCIE	2
	계	2
국내논문	SCIE	
	비SCIE	2
	계	2
특허출원	국내	2
	국외	2
	계	4
특허등록	국내	3
	국외	1
	계	4
인력양성	학사	5
	석사	1
	박사	
	계	6
사업화	상품출시	250억원
	기술이전	1
제품개발	시제품개발	2
기술인증(해외)	CE/FCC	2
임상시험 실시 (IND 승인)	의료기기	1
성과홍보		10

< 별첨 자료 >

중앙행정기관 요구사항	별첨 자료
1.	1) 자체평가의견서 2) 연구성과 활용계획서
2.	1) 2)

자체평가의견서

1. 과제현황

		과제번호		120106011CG000	
사업구분	1세대 스마트팜 산업화 기술개발사업				
연구분야				과제구분	단위
사업명	1세대 스마트팜 산업화 기술개발사업				주관
총괄과제	기재하지 않음			총괄책임자	기재하지 않음
과제명	유우(乳牛)와 육우(肉牛)에서의 질병 조기 감시 스마트팜 시스템 개발			과제유형	개발
연구개발기관	(주)에이치알지			연구책임자	장진욱
연구기간 연구개발비 (천원)	연차	기간	정부	민간	계
	1차년도	2020.10.11. ~ 2021.10.12	460,000	154,000	614,000
	2차년도				
	3차년도				
	4차년도				
	5차년도				
	계		460,000	154,000	614,000
참여기업	제주대학교 산학협력단, (주)씨에이네트웍스				
상대국	상대국연구개발기관				

※ 총 연구기간이 5차년도 이상인 경우 셀을 추가하여 작성 요망

2. 평가일 : 2021년 12월 7일

3. 평가자(연구책임자) :

소속	직위	성명
기업부설연구소	연구소장	장진욱

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.

확약	장진욱 (인)
----	---------

I. 연구개발실적

※ 다음 각 평가항목에 따라 자체평가한 등급 및 실적을 간략하게 기술(200자 이내)

1. 연구개발결과의 우수성/창의성

■ 등급 : 우수

현재까지 소의 심박수를 이용한 스트레스 측정, 사료섭취량과 활동량 그리고, 체온의 상관관계로부터 발정기를 유추하는 알고리즘, 그리고, 개체별로 사료 투입대비 증체와의 상관관계, 그리고, 그 상관관계로부터 살처분 결정을 돕는 우용 웨어러블은 없었음. 또한 축사시설에 따른 유우의 심박수와 산유량 관계를 규명함으로써, 세계 최초로 유우와 육우 농가의 경제적 이익을 제고하는 데에 기여

2. 연구개발결과의 파급효과

■ 등급 : 우수

- 전 세계 유래가 없는 소의 생체신호 및 임상신호의 데이터베이스 구축으로 수의 분야에서의 세계적 경쟁력 확보
- 국가재난형 감염성 질병 조기 감지와 관련 산업 활성화
- 감염성 질병 외에 소의 기타 질병 조기 감지에 대한 산업적 관심도 증가
- 국내에서 개발된 소 질병 조기 감지 시스템의 산업화로 수입 대체 효과
- 국내에서 검증된 시스템을 해외로 수출함으로써, 수출 효과 및 대외 경쟁력 확보

3. 연구개발결과에 대한 활용가능성

■ 등급 : 우수

- 국가재난형 감염성 질병 대상 소의 건강할 때의 상태, 구제역 보균 시, 구제역 발병 시의 생체 신호와 임상 데이터베이스 구축하여 재난형 감염성 질병 조기 대응
- 소의 생애 주기별 심박, 호흡 빅데이터 구축함으로써, 수의학 분야에서 세계적 경쟁력 확보
- 낙농우의 환경의 변화에 따른 심박 호흡수 변화의 상호 관계를 규명하고, 심박 호흡수의 변화와 스트레스 지수의 상호관계 및 산유량과의 관계를 규명하여, 축사시설에 따른 산유량 변동관계 규명하여, 축산농가의 경쟁력 확보

4. 연구개발 수행노력의 성실도

■ 등급 : 우수

연구개발 계획서에 수립된 최종 목표를 전항목 달성함. 또한, 시제품 제작 결과, 국내 최대 동물병원 네트워크인 (주)인투씨엔에스와의 기술이전계약을 통한 유통망 구축 및 연간 15억원의 구매의향서 수주함. 또한, 실내축사와 방목형 모두에 적용할 수 있는 임상 환경 구축

5. 공개발표된 연구개발성과(논문, 지적소유권, 발표회 개최 등)

■ 등급 : 우수

논문 1건, 특허출원 2건, 홍보 4건. 홍보의 경우 제품과 서비스에 대한 상세 동영상 제작으로 향후 국내외 축주나 거래처 영업활동시 상당한 도움이 될 것으로 예상

II. 연구목표 달성도

세부연구목표 (연구계획서상의 목표)	비중 (%)	달성도 (%)	자체평가
심박수 정확도 95%	10	100%	심박수 정확도 평균 96.1%
호흡수 정확도 95%	10	100%	호흡수 정확도 평균 98.2%
사료취식량 정확도 95%	10	100%	96.67%
반추량 정확도 95%	10	100%	100%
발정기 정확도 95%	10	100%	100%
증체량 정확도 95%	10	100%	96.19%
KC인증 1건	10	100%	1건
배터리 사용시간 365일	10	100%	KTC 인증결과 450일 사용
염수분무시험 KTC인증	5	100%	KTC 인증결과 적합
방진방수시험 KTC 인증	5	100%	KTC 인증결과 적합
진동시험 KTC 인증	5	100%	KTC 인증결과 적합
낙하시험 KTC 인증	5	100%	KTC 인증결과 적합
합계	100점		

III. 종합의견

1. 연구개발결과에 대한 종합의견

연구개발 목표 12항목 전체 목표 달성함. 현재까지 소의 심박수를 이용한 스트레스 측정, 사료섭취량과 활동량 그리고, 체온의 상관관계로부터 발정기를 유추하는 알고리즘, 그리고, 개체별로 사료 투입대비 증체와의 상관관계, 그리고, 그 상관관계로부터 살처분 결정을 돕는 우유 웨어러블은 없었음. 또한 축사시설에 따른 유우의 심박수와 산유량 관계를 규명함으로써, 세계 최초로 유우와 육우 농가의 경제적 이익을 제고하는 데에 기여

2. 평가시 고려할 사항 또는 요구사항

기술적 성과외에 국내 최대 동물병원 네트워크인 (주)인투씨엔에스와의 기술이전협약을 통해서 동물병원 유통망 확립하였으며, 연간 15억원의 구매의향서 수주함.

3. 연구결과의 활용방안 및 향후조치에 대한 의견

코로나로 인해 2019년 미국 실리콘밸리에서 수주한 USD 800만불에 대한 후속 조치를 실행할 계획임. 그리고, 브라질의 방목우를 대상으로 GPS기능을 추가 탑재하여, 금번 과제를 통해서 개발한 심탄도를 이용한 생존여부 측정 기술을 활용할 계획임.

또한, 2021년 제주도 조달청과 협의하여, 혁신시제품으로 등록후, 제주도내 복합농가를 대상으로 1차 상용화를 실시할 계획임

IV. 보안성 검토

o 연구책임자의 보안성 검토의견, 연구개발기관 자체의 보안성 검토결과를 기재함

※ 보안성이 필요하다고 판단되는 경우 작성함.

1. 연구책임자의 의견

2. 연구개발기관 자체의 검토결과

연구성과 활용계획서

1. 연구과제 개요

사업추진형태	<input checked="" type="checkbox"/> 자유응모과제 <input type="checkbox"/> 지정공모과제		분 야	수의 및 축산시설현대화
연구과제명	유우(乳牛)와 육우(肉牛)에서의 질병 조기 감시 스마트팜 시스템 개발			
주관연구개발기관	㈜에이치알지		주관연구책임자	장진욱
연구개발비	정부지원 연구개발비	기관부담연구개발비	기타	총연구개발비
	460,000,000	154,000,000		614,000,000
연구개발기간	2020년 10월 12일 ~ 2021년 10월 11일			
주요활용유형	<input type="checkbox"/> 산업체이전 <input type="checkbox"/> 교육 및 지도 <input type="checkbox"/> 정책자료 <input checked="" type="checkbox"/> 기타(직접판매) <input type="checkbox"/> 미활용 (사유:)			

2. 연구목표 대비 결과

당초목표	당초연구목표 대비 연구결과
심박수 정확도 95%	심박수 정확도 평균 96.1%
호흡수 정확도 95%	호흡수 정확도 평균 98.2%
사료취식량 정확도 95%	96.67%
반추량 정확도 95%	100%
발정기 정확도 95%	100%
증체량 정확도 95%	96.19%
KC인증 1건	1건
배터리 사용시간 365일	KTC 인증결과 450일 사용
염수분무시험 KTC인증	KTC 인증결과 적합
방진방수시험 KTC 인증	KTC 인증결과 적합
진동시험 KTC 인증	KTC 인증결과 적합
낙하시험 KTC 인증	KTC 인증결과 적합

* 결과에 대한 의견 첨부 가능

3. 연구목표 대비 성과

(단위 : 건수, 백만원, 명)

성과 목표	사업화지표											연구기반지표								
	지식 재산권				기술 실시 (이전)		사업화					기술 인증	학술성과			교육 지도	인력 양성	정책 활용·홍보		기타 (타연구활용등)
	특허출원	특허등록	품종등록	S M A R T	건수	기술료	제품화	매출액	수출액	고용 창출	투자유치		논문 SCI	논문 비SCI	논문 평판 I F			학술 발표	정책 활용	
단위	건	건	건	건	건	백만원	건	백만원	백만원	명	백만원	건	건	건	건	명	건	건		
가중치	20				10	10	30			5		20						5		
최종 목표	4	3	0	0	1	10	1	25,101		7		3	1				1	9		
당해 년도	목표	2			1	10	1			2		1	1					2		
	실적	2			1	10	1	15		5		1	1					4		
달성률 (%)	100				100	100	100	1500		250		100	100					200		

4. 핵심기술

구분	핵심기술명
①	심탄도를 이용한 심박수 측정 방법 및 장치
②	EMF센서를 이용한 호흡수 측정 방법 및 장치
③	소의 목넘김 소리와 목운동 트래킹을 이용한 사료섭취량 측정 방법 및 장치
④	사료섭취량과 활동량 그리고, 체온을 통한 발정기 측정 방법 및 장치
⑤	포인트 클라우드 방식을 이용한 소의 증체율 측정 방법 및 장치

5. 연구결과별 기술적 수준

구분	핵심기술 수준					기술의 활용유형(복수표기 가능)				
	세계 최초	국내 최초	외국기술 복제	외국기술 소화·흡수	외국기술 개선·개량	특허출원	산업체이전 (상품화)	현장애로 결	정책자료	기타
①의 기술	v					v	v			
②의 기술	v					v	v			
③의 기술	v					v	v			
④의 기술	v					v	v			
⑤의 기술	v					v	v			

6. 각 연구결과별 구체적 활용계획

핵심기술명	핵심기술별 연구결과활용계획 및 기대효과
①의 기술	2021년 국내 혁신시제품 판매를 통해 임상결과 확보후, 향후 5년간 250억원 매출 목표
②의 기술	2021년 국내 혁신시제품 판매를 통해 임상결과 확보후, 향후 5년간 250억원 매출 목표
③의 기술	2021년 국내 혁신시제품 판매를 통해 임상결과 확보후, 향후 5년간 250억원 매출 목표
④의 기술	2021년 국내 혁신시제품 판매를 통해 임상결과 확보후, 향후 5년간 250억원 매출 목표
⑤의 기술	2021년 국내 혁신시제품 판매를 통해 임상결과 확보후, 향후 5년간 250억원 매출 목표

7. 연구종료 후 성과창출 계획

(단위 : 건수, 백만원, 명)

성과 목표	사업화지표										연구기반지표								
	지식 재산권				기술 실시 (이전)		사업화				기술 인증	학술성과			교육 지도	인력 양성	정책 활용·홍보		기타 (타연구활용비)
	특허 출원	특허 등록	품종 등록	S M A R T P R O T E C T I O N	건 수	기술 료	제 품 화	매 출 액	수 출 액	고 용 창 출		투 자 유 치	논 문				논 문 평 균 I F	학 술 발 표	
											S C I		비 S C I	정 책 활 용	홍 보 전 시				
단위	건	건	건	건	건	백 만 원	건	백 만 원	백 만 원	명	백 만 원	건	건		건	명	건	건	
가중치	20				10	10	30			5		20						5	
최종목표	4	3	0	0	1	10	1	25, 101		7		3		1				1	9
연구기간내 달성실적	2				1	10	1	15		5		1		1					4
연구종료후 성과창출 계획	2	3						25, 101		5		2		2				1	5

210mm×297mm[(백상지(80g/m²) 또는 중질지(80g/m²)

[별첨 2]

(22쪽 중 22쪽)

8. 연구결과의 기술이전조건(산업체이전 및 상품화연구결과에 한함)

핵심기술명 ¹⁾	EMFI센서로부터 심탄도를 이용하여 심박수를 측정하는 알고리즘		
이전형태	<input type="checkbox"/> 무상 <input checked="" type="checkbox"/> 유상	기술료 예정액	10,000천원
이전방식 ²⁾	<input type="checkbox"/> 소유권이전 <input checked="" type="checkbox"/> 전용실시권 <input type="checkbox"/> 통상실시권 <input type="checkbox"/> 협의결정 <input type="checkbox"/> 기타()		
이전소요기간	5년	실용화에상시기 ³⁾	2021년 3월
기술이전시 선행조건 ⁴⁾	기술이전후, 공동개발을 통해서 유우와 육우의 생체 임상 AI 모듈 개발		

- 1) 핵심기술이 2개 이상일 경우에는 각 핵심기술별로 위의 표를 별도로 작성
- 2) 전용실시 : 특허권자가 그 발명에 대해 기간·장소 및 내용을 제한하여 다른 1인에게 독점적으로 허락한 권리
통상실시 : 특허권자가 그 발명에 대해 기간·장소 및 내용을 제한하여 제3자에게 중복적으로 허락한 권리
- 3) 실용화에상시기 : 상품화인 경우 상품의 최초 출시 시기, 공정개선인 경우 공정개선 완료시기 등
- 4) 기술 이전 시 선행요건 : 기술실시계약을 체결하기 위한 제반 사전협의사항(기술지도, 설비 및 장비 등 기술이전 전에 실시기업에서 갖추어야 할 조건을 기재)

주 의

1. 이 보고서는 농림축산식품부에서 시행한 1세대 스마트팜 산업화 기술개발사업 유우(乳牛)와 육우(肉牛)에서의 질병 조기 감시 스마트팜 시스템 개발 최종보고서이다.
2. 이 연구개발내용을 대외적으로 발표할 때에는 반드시 농림축산식품부(전문기관 농림식품기술기획평가원)에서 시행한 1세대 스마트팜 산업화 기술개발사업의 결과임을 밝혀야 한다.
3. 국가과학기술 기밀 유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 안 된다.

0mm×297mm[(백상지(80g/m²) 또는 중질지(80g/m²)]