

821052
-03

보안 과제(), 일반 과제(O) / 공개(O), 비공개()발간등록번호(O)
가축질병대응기술고도화지원사업 2023년도 최종보고서

발간등록번호

11-1543000-004703-01

최적 냉·난방 공조시스템 및 ICT 실시간 제어시스템 탑재 스마트 부화기 고도화 기술개발 및 사업화

납본일자 7월9일

주관연구기관 / (주)대상키우미시스템
공동연구기관 / 국립공주대학교 산학협력단

농림축산식품부
(전문기관)농림식품기술기획평가원

최적 냉·난방 공조시스템 및 ICT 실시간 제어시스템 탑재
스마트 부화기 고도화 기술개발 및 사업화 최종보고서

농림식품기술기획평가원
농림축산식품부

제출문

제 출 문

농림축산식품부 장관 귀하

본 보고서를 “최적 냉·난방 공조시스템 및 ICT 실시간 제어시스템 탑재 스마트 부화기 고도화 기술개발 및 사업화”(개발기간 : 2021.04.01 - 2023. 12. 31 (2년 9개월)과제의 최종보고서로 제출합니다.

납본일자 2024.07.09

주관연구기관명 : (주)대상키우미시스템

김홍식



(인)

공동연구기관명 : 공주대학교 산학협력단

김송자 (인)

주관연구책임자 : 김홍식

공동연구책임자 : 김락우

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

최종보고서										보안등급	
										일반[<input checked="" type="checkbox"/>], 보안[]]	
중앙행정기관명		농림축산식품부			사업명		사업명			2021년도 기술사업화지원사업	
전문기관명 (해당 시 작성)		농림식품기술기획평가원			내역사업명 (해당 시 작성)		민간중심 R&D 사업화 지원				
공고번호		제 농축2021-41호			총괄연구개발 식별번호 (해당 시 작성)						
					연구개발과제번호		821052-03				
기술분류	국가과학기술 표준분류	1순위 LB0805	60%	2순위LB0608		20%	3순위 LB0901		20%		
	농림식품과학기술분류	1순위 RC0202	60%	2순위 AB0804		40%					
총괄연구개발명 (해당 시 작성)		국문									
		영문									
연구개발과제명		국문	최적 냉·난방 공조시스템 및 ICT 실시간 제어시스템 탑재 스마트 부화기 고도화 기술개발 및 사업화								
		영문	Development of Smart Egg-Hatchery with Air-conditioning System and ICT-based Realtime Control System								
주관연구개발기관		기관명					사업자등록번호				
		주소					법인등록번호				
연구책임자		성명	김홍식			직위		대표이사			
		연락처	직장전화			휴대전화					
			전자우편			국가연구자번호					
연구개발기간		전체	2021. 04. 01 - 2023. 12. 31 (2년 9개월)								
		단계 (해당 시 작성)	1단계	2021. 04. 01 - 2022. 12. 31 (1년 9개월)							
			2단계	2023. 01. 01 - 2023. 12. 31 (1년 개월)							
연구개발비 (단위: 천원)		정부지원 연구개발비	기관부담 연구개발비	그 외 기관 등의 지원금		합계			연구개발비 외 지원금		
		현금	현금	현물	현금	현물	현금	현물	합계		
총계		803,000	10,950	179,750			813,950	179,750	813,950		
1단계		1년차	219,000	4,900	54,800		223,900	54,800	278,700		
		2년차	292,000	-	70,500		292,000	70,500	362,500		
단계		1년차	292,000	6,050	54,450		298,050	54,450	298,050		
		n년차									
공동연구개발기관 등 (해당 시 작성)		기관명	책임자	직위	휴대전화	전자우편	비고				
							역할	기관유형			
공동연구개발기관		공주대학교 산학협력단	김락우	조교수			공동연구 책임자	대학			
위탁연구개발기관											
연구개발기관 외 기관											
연구개발담당자 실무담당자		성명	김홍식			직위		대표이사			
		연락처	직장전화			휴대전화					
			전자우편			국가연구자번호					

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

2024 년 2 월 29 일

연구책임자: 김홍식 (인)

주관연구개발기관의 장: (주)대상키우미시스템 김 홍 식
공동연구개발기관의 장: 공주대학교산학협력단 김 송 자



농림축산식품부장관·농림식품기술기획평가원장 귀하

< 요약 문 >

※ 요약문은 5쪽 이내로 작성합니다.

사업명		2021년도 기술사업화지원사업				총괄연구개발 식별번호 (해당 시 작성)		
내역사업명 (해당 시 작성)		민간중심 R&D 사업화 지원				연구개발과제번호		821052-03
기술 분류	국가과학기술 표준분류	1순위 소분류 코드명	60 %	2순위 소분류 코드명	20 %	3순위 소분류 코드명	20%	
	농림식품 과학기술분류	1순위 소분류 코드명	60 %	2순위 소분류 코드명	40 %	3순위 소분류 코드명	%	
총괄연구개발명 (해당 시 작성)								
연구개발과제명		최적 냉·난방 공조시스템 및 ICT 실시간 제어시스템 탑재 스마트 부화기 고도화 기술개발 및 사업화						
전체 연구개발기간		2021. 04. 01 - 2023. 12. 31 (2년 9개월)						
		해당단계						
		2023. 01. 01 - 2023. 12. 31 (12개월)						
		해당연도						
		2023. 01. 01 - 2023. 12. 31 (12개월)						
총 연구개발비		총 993,700천원 (정부지원연구개발비: 803,000 천원, 기관부담연구개발비 :197,570 천원)						
		해당단계						
		총 339,370 천원 (정부지원연구개발비:292,000 천원, 기관부담연구개발비 : 67,370 천원)						
		해당연도						
		총 352,500천원 (정부지원연구개발비:292,000 천원, 기관부담연구개발비 : 60,500천원)						
연구개발단계		기초[] 응용[] 개발[<input checked="" type="checkbox"/>]			기술성숙도 (해당 시 작성)		착수시점 기준() 종료시점 목표()	
연구개발과제 유형 (해당 시 작성)		민간중심 R&D사업화 지원						
연구개발과제 특성 (해당 시 작성)		중소벤처기업부 유망중소기업과제로 2년의 연구결과로 국내특허등록 3개, 국제특허 5개국 출원마침						
연구개발 목표 및 내용		최종 목표		최적 냉·난방 공조시스템 및 ICT 실시간 제어시스템 탑재 스마트 부화기 고도화 기술개발 및 사업화				
		전체 내용		<ul style="list-style-type: none"> - 발육기 성능 고도화 및 발생기 테스트로 부화율 성능 고도화 - 국내·외 판매 및 해외 현지 테스트베드 운영으로 현지 기후조건에 맞는 부화기 안정화 시스템 구축 - 부화기 실증테스트 - 수출화로 동남아시아 시장 진출 				
		1단계		목표		<ul style="list-style-type: none"> - 국내 및 해외 수출용 현지 부화기 실증 완료 - 발육기 및 발생기 부화율 고도화로 제품화 - 부화기 수출 - 현지 바이어 네트워크 구축과 판매전략 구축 완료 - 국내 농장 판매 및 세계화 시장 진출 		
				내용		<ul style="list-style-type: none"> - 국내 및 해외 수출용 현지 부화기 실증 완료 - 발육기 및 발생기 부화율 고도화로 제품화 실현 - 소비전력 최적화 및 경량화된 SMPS개발 - 환기장치 개발 - 부화기 통합 최적화 실증테스트 - 냉난방 최적화를 위한 공기순환 제어시스템 개발 		

연구개발 목표 및 내용			- 베트남 농장 실증으로 현지 기후에 적합한 운영 프로세스 구축
		목표	- 부화율 최적화로 시스템 안정화 구축 - 실증테스트 시행(베트남, 인도네시아) 현지화 구축
	해당 연도	내용	<p>< 2차년도 주관기관- (주)대상키우미시스템 ></p> <p>○ 공기역학검사와 부화율 상관관계 분석</p> <p>- 부화율 상승을 위한 요소별 관계 분석</p> <p>○ 균일화되고 공기유속 최적화 공급을 위한 평가 및 발육대차 재설계</p> <p>○ 일령별 부화 온-습도 최적화 프로그램 개발</p> <p>- 모든 부화율과 상관되는 내부 조건을 통합하여 테스트 함으로써 부화율 상승 최적화 구축</p> <p>○ 부화 일령별 데이터 확보 및 시스템 분석</p> <p>- 부화기 일령별 발육기 온도, 습도, 환기량의 공조시스템 결과 추적과 분석</p> <p>○ K-PLANT 부화기 모델을 위한 실증테스트</p> <p>- 국내 전라남도 함평소재 부러나부화장과 연10회이상의 부화율 테스트</p> <p>- 펠티어 소자 냉각장치 모듈화</p> <p>- 통합제어시스템과 소프트웨어 표준화 작업</p> <p>< 공기유동 시뮬레이션 기법을 활용한 스마트 부화기 최적 공조시스템 설계 ></p> <p>< 2차년도 제1공동기관 - 공주대학교 ></p> <p>○ 전란기 종란 배치에 따른 군별 공기역학적 특성 분석</p> <p>○ 부화기의 발생 환경 및 운영조건 규명을 위한 공기유동 시뮬레이션 모델 설계</p> <p>< 스마트 부화기 실시간 모니터링 및 제어시스템 개발 ></p> <p>< 2차년도 제2공동기관- (주)세움이에프씨 ></p> <p>○ 빅데이터 확보를 위한 통합 중앙관제시스템 개발</p> <p>○ 빅데이터 분석 및 제어시스템 평가</p>
	2단계	목표	- 스마트부화기 관련기자재 산업 수출 역량강화 - 스마트 부화기의 전란기 배치 방안 고안 및 최적 공조시스템 설계 - 부화기 스마트 부화기 운영 프로세스 개발 - 원격 모니터링 및 관리 위한 모바일 APP SW 개발
	내용	<p>< 3차년도 - 대상키우미시스템 ></p> <p>○ 스마트부화기 관련기자재 산업 수출 역량강화</p> <p>- 베트남 현지화 온/오프라인 유통망, A/S시스템 구축, 가격경쟁력 확보, 현지시험/검증 방안에 대한 조사</p> <p>- 수출 전과정에서 야기되는 통관업무에 애로사항을 미리 발굴하고 개선계획을 확보하는 전략</p> <p>- 기존 태국, 중국, 베트남, 필리핀, 인도네시아 5개국에 펠티어 방식의 인공부화기 특허출원을 마쳤으나 본 과제를 통해 최종 수출형 부화기 특허 출원을 진행하여 수출역량 강화 및 지식재산권 보호를 꾀함</p>	

<p>연구개발 목표 및 내용</p>		<ul style="list-style-type: none"> - 국내 부화기 점유율이 낮은 반면에 동남아시아 수출전략을 목표로 설정하여 역량강화 - 수출국 언어로 브류셔어 제작 ○ 스마트부화기 표준모델 개발 완료 <ul style="list-style-type: none"> - 스마트 부화기 국내 및 국외 수출전략 표준모델 확보 - ICT기반 통합제어시스템 SW제품 표준화 - 제품공인인증 - 펠티어 소자 냉각장치 모듈화 - 통합제어시스템과 소프트웨어 표준화 작업 ○ KHS-576부화기 운영프로토콜 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 국내 및 국외 판매시 제품 운영설명서 반드시 필요하므로 각 나라 언어별 제작 ○ 부화기 원격 모니터링 및 관리 위한 모바일 APP SW 개발 <ul style="list-style-type: none"> ▷ 원격 모니터링 SW 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 농장 내부가 아닌 외부에서 모바일, 웹을 통해 데이터를 모니터링 할 수 있는 SW 개발 - 모바일 앱의 경우 Android, IOS 버전에서 모두 구동 할 수 있는 SW 개발 - 도메인 및 정보 인터페이싱 구축 ▷ 사용자 맞춤형 SW 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 다양한 UI 제공으로 사용자가 원하는 화면 구성 - 알람발생시 APP을 실행중이 아니더라도 메시지를 전송할수 있는 SW개발 ○ 스마트 부화기 운영 프로세스 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 지역별, 환경요인 고려한 부화기 운영방법 제시 - 예측 시스템 도입으로 예상 부화시간 및 부화량 산출 - 예측된 데이터를 활용하여 보다 효율적인 농가 < 3차년도- 공주대학교 > ○ 공기유동 시뮬레이션을 통한 부화기 내부 공조 환경 분석 <ul style="list-style-type: none"> - 공기유동 시뮬레이션 연산 결과의 정성적 분석 - 공기유동, 온도, 상대습도, 가스농도 등 연산 결과의 정량적 분석 - 부화기 내부 전체 및 지역적 환기량, 열환경, 수분환경, 가스환경 평가 - 부화기 내부의 각 환경요인별 적정성, 안정성 및 균일성 분석 - 다양한 설계별 부화기 내부의 전체 공기교체율 및 지역적 환경 요인 분석 ○ 스마트 부화기의 전란기 배치 방안 고안 및 최적 공조시스템 설계 <ul style="list-style-type: none"> - 전란기 배치 방안, 환기량, 환기구조 설계 등을 고려한 환경조건 확정 - 다양한 환기 구조별 및 환경조건별 시뮬레이션 모델 구성 - 환경 요인들을 고려한 최적 전란기 배치 방안 고안 및 최적 공조시스템 설계
-------------------------	--	--

연구개발성과	<ul style="list-style-type: none"> - 끊임 없는 도전으로 R&D 역량강화와 기술 가치를 창출하고, 최상의 부화기 개발을 통해 해외로 진출하기 위한 초석 마련. - 인도네시아 및 베트남 수출화 - 국내 보급으로 부화기 수입대체 효과 - 테스트베드 운영과 제품 설명회, 바이어 미팅, 해외 에이전트 운영 등 A/S를 체계적으로 운영하고 시설관리를 위한 기술자 파견 등 무역실무 전반을 아울러 수출향상에 활용 				
연구개발성과 활용계획 및 기대 효과	<ul style="list-style-type: none"> - 부화기 국내시장 진출 - 해외 수출 교두보(인도네시아 시장이 동남아시아에서 가장 큰 시장 중에 하나이며 베트남 수출 경험을 토대로 더 많은 바이어 컨택과 수출 진행) 				
국문핵심어 (5개 이내)	부화기	자동제어	공조시스템	공기유동	빅데이터
영문핵심어 (5개 이내)	Hatchery	Automatic Contro	Air Conditioning System	Air Flow	Big Data

<목 차>

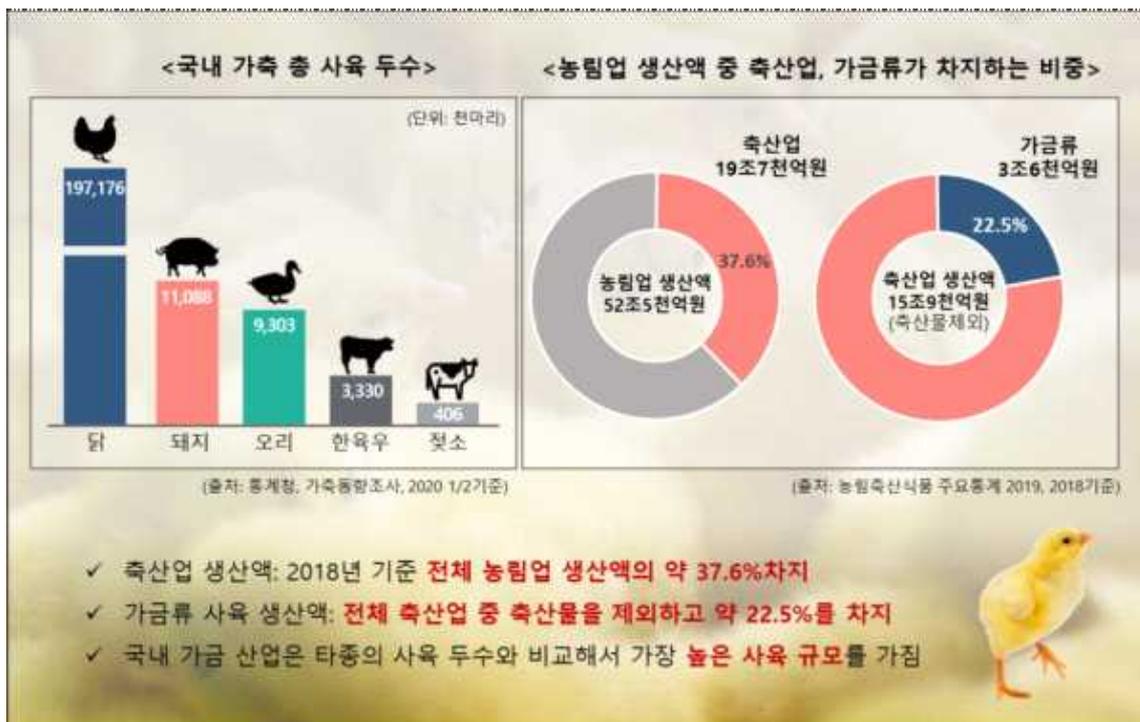
1. 연구개발과제의 개요	1
1-1. 연구개발과제의 필요성	1
2. 연구개발과제의 수행 과정 및 수행 내용	8
2-1. 주관연구기관의 연구개발과제의 수행 과정 및 수행 내용	8
(1) 부화율 상승을 위한 요소별 관계 분석	9
(2) 균일화되고 공기유속 최적화 공급을 위한 평가 및 발육대차 재설계	10
(3) 일령별 부화 온·습도 최적화 프로그램 개발	11
(4) 부화 일령별 데이터 확보 및 시스템 분석	12
(5) 국내 해마로부화장 토탈시스템 실증 테스트	17
(6) 2021년 베트남 호치민 농장 실증 테스트	19
(7) 부화기 바이어 현황	27
(8) 열전소자 냉·난방시스템을 적용한 스마트 부화기 고도화 및 사업화	31
(9) 2023년 부화기 통합제어 어플리케이션 개발	45
2-2. 제1공동연구기관의 연구개발과제의 수행 과정 및 수행 내용	48
(1) 공기유동 시뮬레이션 기법을 활용한 스마트 부화기 최적 공조시스템 설계 과정	48
(2) 선행 연구 조사 및 현장 실험을 통한 기초자료 확보	51
(3) 전란기 종란 배치에 따른 군별 공기역학적 특성 분석	54
(4) 공기유동 시뮬레이션 모델 검증	61
(5) 공기유동 시뮬레이션을 통한 부화기 내부 공조 환경 분석	62
2-3. 제2공동연구기관의 연구개발과제의 수행 과정 및 수행 내용	74
(1) 빅데이터 확보를 위한 통합 중앙관제시스템 개발	74
(2) 인도네시아 자카르타 현지 부화기 테스트베드 운영 및 MOU 체결	78
(3) ILDEX INDONESIA 국제 축산박람회 전시 참가 및 바이어 상담	79
(4) 자카르타 현지 농장부 제품설명회 개최	80
(5) 자카르타 수출계약 완료	80
(6) 브류셔 제작과 족자봉	84
(7) 대상키우미 스마트 부화기 동영상 제작	85
3. 연구개발과제의 수행 결과 및 목표 달성 정도	87
3-1. 연구수행 결과	87
(1) 정성적 연구개발 성과	87
(2) 정량적 연구개발성과	87
(3) 세부 정량적 연구개발성과	88
(4) 계획하지 않은 성과 및 관련 분야 기여사항	105
3-2. 목표 달성 수준	105
4. 목표 미달 시 원인 분석	106
4-1. 목표 미달 원인 자체분석 내용	106
4-2. 자체 보완활동	106
4-3. 연구개발 과정의 성실성	106
5. 연구개발성과의 관련 분야에 대한 기여 정도	107

6. 연구개발성과의 관리 및 활용 계획.....	107
[별첨1] 자체평가의견서.....	110
[별첨2] 연구성과 활용계획서.....	114
[별첨3] 연구진실성 관련 연구부정행위 예방을 위한 확인서.....	110

1. 연구개발과제의 개요

< 국내 축산 시설농업에서의 가금 산업의 중요성 >

- 축산시설농업은 오랜 시간을 거쳐 농업 분야에서 중요한 산업으로 자리매김하고 있음.
국내 축산업의 경우 국민소득 증대에 따른 수요 증가로 지속적으로 성장하고 있으며, 2018년 기준으로 전체 농림업 생산액의 약 37.6%를 차지하고 있음 (농림축산식품부, 2019)
- 국내 가금 산업은 타종의 사육 두수와 비교하여 가장 높은 사육 규모를 가지며, 시도/사육규모 별 가구수 및 마리수 동향조사에 따르면 약 19,718만 가구, 오리의 경우 약 930만 가구가 사육되고 있음 (KOSIS 국가통계포털 닭, 오리 시도/사육규모별 가구수 및 마리수). 가금류 사육 생산액은 전체 축산업 중 축산물을 제외하고 약 22.5%를 차지하고 있으며, 돼지, 소와 함께 축산업에서 높은 경제적 비중을 나타냄 (농림축산식품부, 2019)
- 닭, 오리와 같은 가금류는 소, 돼지보다 불포화지방산의 함유량이 높고 필수아미노산은 기력 회복에도 좋은 것으로 알려져 있어 꾸준히 소비 비중이 증가하는 추세임. 또한, 식도락 변화, 부분육에 대한 선호도 증가 추세 등으로 인하여 가금 산업은 전문적인 고밀도 집중 사육 형태로 빠르게 전환되고 있음



< 국내 축산 시설농업에서의 가금류 산업 규모 >

< 부화 산업의 침체 및 국내 기술력 부족 문제 >

- 가금류 사육을 위해서는 다양한 단계를 거쳐 체계적인 관리가 이루어져야 하며, 가금류의 육성 단계와 함께 가장 중요한 단계는 종란의 부화 단계임. 성공적인 부화를 위해서는 종란의 입란 이후 발육기간동안 최적의 환경 (공기 유동, 온도, 습도 등)을 조성해야 하며, 과거에는 소규모 농가 단위에서 전통적인 부화 방법들이 사용되어 왔지만, 현재 가금 산업 규모가 지속적으로 성장함에 따라 인공적으로 부화 환경을 조성할 수 있는 부화기가 널리 사용되고 있음

- 그러나, 2018년 12월 기준 전국에 등록된 부화장 432개소 중 폐업한 부화장은 184개소 (42.6%)에 달하며, 휴업 중인 부화장은 29개소 (6.71%)로 나타나고 있으며, 전체 등록 부화장 중 50.6%인 219개소 부화장만 운영하고 있음 (농림축산식품부, 2018). 대규모 병아리를 공급하는 대형 부화장의 폐쇄 위기가 지속적으로 나타나고 있으며, 대형 부화장이 폐쇄될 경우, 인근 가금 농장은 산란 병아리를 공급 받지 못해 도산을 초래할 수도 있음 (축산경제신문, 2016)

- 국내 대부분의 부화장에서는 부화기 및 부화기 구성 시스템에 대한 기술력 부족으로 90% 이상 독일, 네델란드, 벨기에, 미국 등의 축산 선진국에서 수입하여 설치 및 운영 중에 있으며, 가정용 소형 부화기 기술 외에 산업용 부화기 기술 개발은 미미한 실정으로 높은 수입의존도를 보이고 있음. 그러나, 수입부화기 국내 설치 운영시 국내 환경에 대한 데이터 제시 부재로 인해 부화장 운영자 및 부화 책임자의 경험으로 온·습도 등 부화기 제어를 하고 있어 부화 산업의 데이터 확보를 바탕으로 한 기술적 자립도 확립이 어려움. 이에 따라, 국내 부화 산업을 육성하고 동시에 가금 산업이 보다 건강한 체계로 성장하기 위해서는 국내 실정에 적합한 부화기 관련 기술력 확보가 필요함



< 기술력 부족으로 인한 국내 부화 산업의 침체 >

< 최적 발육 환경 조성이 가능한 부화기의 필요성 >

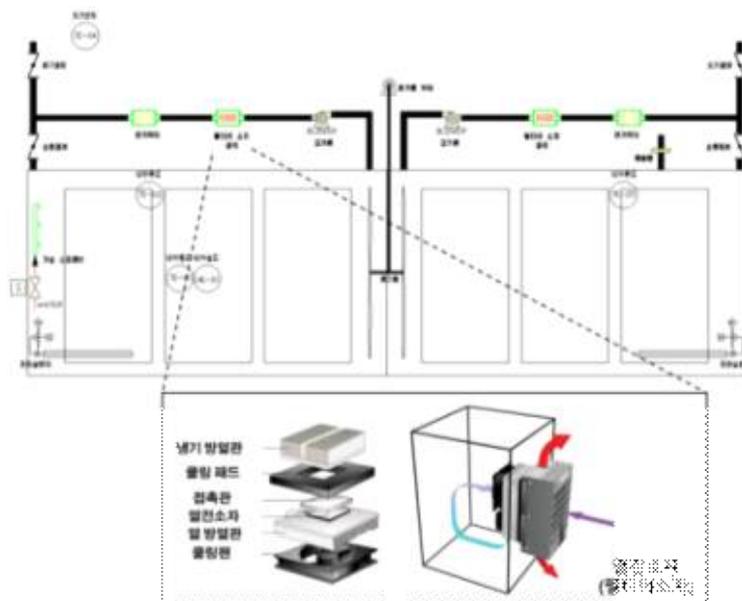
- 부화기 통하여 종란의 질적 생산성을 높이고 부화율을 증가하기 위해서는 공기 유동, 온도, 습도, CO2 등의 발육 환경 요인을 적절하게 유지할 필요가 있음. 부적절한 발육 환경이 조성될 경우 종란 내부의 배자가 폐사할 수 있으며, 세균 침투로 인한 질병 발생 문제와 함께 부화율이 급격하게 감소할 수 있음
- 부화기 내부의 적정 발육 환경을 조성하기 위해서는 공기 온도, 습도, CO2 환경을 유지해줄 수 있는 최적 냉·난방시스템이 필요하며, 부화기 내부의 필요환기량을 유지하고 원활한 공기 흐름을 형성할 수 있는 최적 공조시스템이 요구됨. 최적 냉·난방시스템의 올바르게 동작할 수 있도록 실시간 모니터링 시스템이 구축되어야 하며, 제어 알고리즘을 통하여 종란의 일령에 따라 적정한 발생 환경을 유지할 수 있는 자동 제어 시스템이 구축되어야 함
- 다시 말해, 충분한 기술력을 갖추고 고효율의 부화기를 개발하기 위해서는 부화기 시설 자체의 하드웨어적 개발뿐만 아니라, 적정 발육 환경 조성이 가능한 냉·난방 공조시스템과 각 개별 장치들의 운영, 관리를 위한 실시간 모니터링 및 자동제어 시스템이 동시에 개발되어야 함



< 최적 발육 환경 조성이 가능한 부화기의 필요성 >

< 열전소자 기술을 활용한 스마트 부화기 냉·난방시스템 개발의 필요성 >

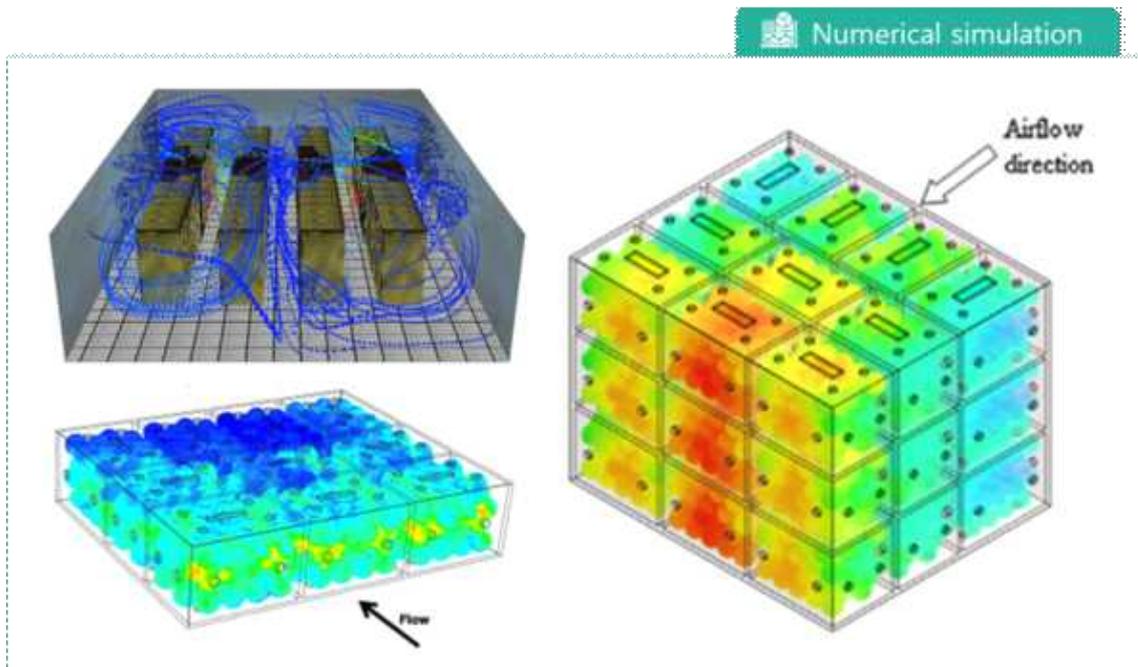
- 부화기는 민감한 환경 변화로부터 안정적인 발육 상태를 유지하기 위해서는 밀폐 시설이 갖추어져야 함. 시설 내부에 기본적으로 최대한 다량의 종란을 효율적으로 발육할 수 있어야 하며, 부화기 내부에는 종란이 골고루 따뜻하게끔 수정란의 위치 및 방향을 돌려주는 전란기가 설치되어야 함
- 종란의 발육시 부화기 내부 최적 온도 범위는 37.5 ~ 37.7℃이고, 부화기 내부의 온도가 낮을 경우 종란이 저온에 장시간 노출되어 배자발육이 지연되어 폐사나 기형적인 부화가 나타남. 부화기 내부의 최적 습도 범위는 60 ~ 70%로, 습도가 높을 경우 종란의 수분 증발이 충분하지 못하여 파각시 사용할 수 있는 산소량이 부족해져 배자가 폐사하거나 배자에 수분이 다량으로 흡수되어 세균 침투의 가능성이 높아짐. 반대로 습도가 낮을 경우 종란의 수분 증발이 다량으로 발생하여 배자가 탈수하게 됨 (농촌진흥청, 2016).
- 해외에서 수입하고 있는 부화기의 대부분은 냉·난방시스템으로 냉동기 장치를 주로 사용하고 있으나, 장치의 설치 가격이 비싸고 운영 관리 측면에서도 많은 비용이 발생하기 때문에 대형 부화기에 적용되고 있음. 특히, 배자의 심장과 폐, 뇌신경 등의 생성이 시작되는 10일령부터는 종란의 자체 열 발생이 높아지므로 냉방시스템과 난방시스템의 즉각적인 변환이 필요한데, 기존 주로 사용하는 냉·난방시스템은 냉·난방 변환 제어시 시간차가 생기므로 1~2분의 온도 제어 실패에 의하여 부화에 문제가 발생할 수 있음. 이에 따라, 최근에는 온도를 안정적으로 유지해야 산업 분야에서 펠티어 전자를 모듈화하여 전류가 흐르면 온도 변환을 즉각적으로 반영할 수 있는 열전소자 냉·난방시스템이 다양하게 활용되고 있음. 따라서, 기존 장치보다 경제적이고 운영 관리 측면에서도 효율적인 냉·난방시스템으로 열전소자 기술을 부화기에 접목할 필요가 있음



< 스마트 부화기 냉·난방시스템을 위한 열전소자 활용 >

< 공기유동 시뮬레이션 기법을 활용한 스마트 부화기 공조시스템 설계 >

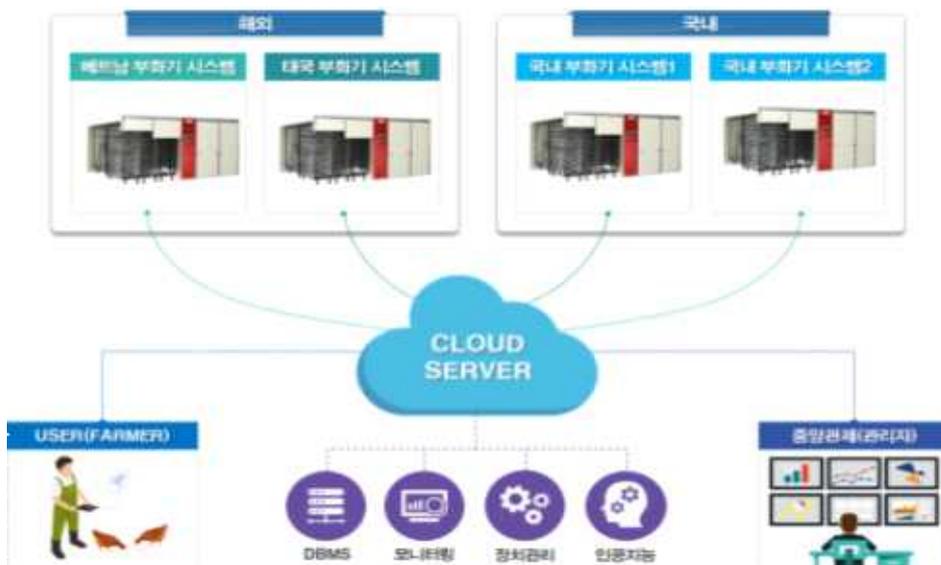
- 일반적으로 종란은 21일동안 4,617 cc의 산소를 사용하고, 3,864 cc의 이산화탄소를 배출하므로 냉·난방시스템과 함께 부화기 내부의 환기는 매우 중요함 (농촌진흥청, 2016). 부화기 내부에 충분한 양의 공기가 유입되지 못하면 산소요구량을 만족하지 못하여 부화에 나쁜 영향을 미칠 수 있으며, 너무 많은 양의 공기가 유입될 경우 수분 증발율이 높아져 배자의 탈수를 유발할 수 있음
- 부화기에서는 적정 환기의 유지와 함께 내부 공기의 흐름이 매우 중요하며, 내부의 공기 흐름이 잘못 설계되었을 경우 불균일하거나 불안정한 발육 환경이 조성되어 지역적인 폐사가 발생하게 됨. 또한, 일반적으로 종란이 놓이는 전란기에는 통기성이 크게 저하될 수밖에 없기 때문에 발육 손실이 심각하게 발생할 수 있음. 통기성을 향상시키기 위해서는, 종란의 적정 적재 방법, 통기 시스템의 적정 설계 등을 통하여 부화기 내부의 적정 수준의 공기교체율을 향상시켜야 함
- 위에서 언급된 최적 공조시스템을 설계하기 위해서는 근본적으로 환기량, 공조 방식, 전란기 및 종란의 배치 등에 따른 부화기 내의 공기 흐름 분석이 요구되며, 이를 통하여 부화기 내부의 전체 혹은 지역적 부화 효율성의 원인 분석 및 이의 개선 방향을 수립하여야 함. 현장실험을 통하여 공기 유동 가시화 및 이의 특성 분석은 매우 어렵기 때문에, 공기유동 시뮬레이션 기법을 함께 활용하여야 하며, 이를 통하여 문제점 분석 및 최적 개선 방법들을 찾아야 한다.



< 스마트 부화기 공조시스템 설계를 위한 공기유동 시뮬레이션 기법 활용 >

< 운영 관리를 위한 스마트 부화기의 실시간 모니터링 및 제어시스템 개발 >

- 네덜란드, 스웨덴 등 유럽국가를 중심으로 스마트팜 관련 제품이 생산되고 있고, Priva, Delaval, Lely 등이 세계 시장을 독점 중이며, 네덜란드의 Priva는 온실 환경 제어시스템 회사로, 50년간 축적된 온실 환경제어 기술을 기반으로 세계최고의 환경제어 기술을 세계 각국에 수출하고 있음
- 세계적으로 가속화 되고 있는 첨단기술을 농업분야의 생산기술에 활발히 적용하고 정밀농업 등 ICT 기술을 활용한 생산과 데이터 기반의 첨단화를 축산분야 중에서도 우리나라 자체기술로 개발한 스마트 부화기의 제어시스템에 접목하여 스마트부화기 개발이 요구됨. 예를들어 부화기 운영시 부화중인 종란의 무게 감소를 ICT기술로 센싱한다면 매일의 종란 감소와 전체 부화 일령중 부화전체 과정의 온도 및 습도, 환기 등 모든 상태를 데이터화 할 수 있으나 현실적으로는 선진 개발품인 수입제품의 국내 대형부화장 대부분 사용중이므로 자동제어 시스템 개발은 기회조차 없는 실정임
- 국가별 환경조건별 제어와 국내 계절적 다변화에 맞춰 부화성적 통합 운영 SW개발, 데이터 보안, 수집, 분석기능과 더불어 오픈 App개발로 이어져 부화율 저조의 원인분석시 필요한 중요한 데이터를 활용 가능해지면서 동시에 제품교체 시기 및 오작동 알람, 운전시 기록 등 모든 데이터 제어가 가능해짐. 부화기의 제어 입력부 센서인 외기온도, 내부 온·습도센서, 유체흐름 센서와 제어출력부 댐퍼, 전기히팅과, 펠티어소자 쿨링, 가습밸브, 순환환의 인버터 등의 입력값과 출력값은 PLC콘트롤 함. PLC와 터치판넬의 입출력 제어값을 중앙감시반에서 실시간 모니터링 하여 부화기 데이터를 수집, 분석 하기위한 중앙관제플랫폼과 클라우드 서비스가 필요함



< 스마트 부화기의 실시간 모니터링 및 제어시스템을 위한 클라우드서비스 >

< 최적 냉·난방공조시스템 및 실시간 제어 탑재 스마트 부화기 필요성 >

- 국내 가금 산업의 국제 경쟁력 확보를 위해서는 가금류 육성의 전반적인 단계에서 개발이 필요하며, 특히 스마트 부화기는 가금류 육성에서의 선순환 구조를 형성하기 위하여 반드시 개발이 요구되고 있음
- 이에 따라, 본 연구팀은 효율적인 부화 환경을 조성하기 위한 부화 시설을 구축하고, 열전소자 기술을 활용한 냉·난방시스템을 개발하여 최적 발육 환경을 형성하고자 함. 또한, 전산유체역학 기법을 활용하여 부화기 내부의 다양한 환기 구조, 배치 및 조건 등을 고려하여 공조시스템의 최적 설계를 수행하고자 함. 발육 환경 센싱 및 모니터링을 통한 데이터 수집 및 분석을 수행하고, 냉·난방공조시스템의 최적 설계와 함께 시스템이 효율적으로 운영 및 관리가 될 수 있도록 컨트롤패널 및 스마트폰에서 ICT 자동제어가 가능한 스마트 부화기의 고도화 기술을 개발하고자 함
- 최적 냉·난방공조시스템을 구축한 실시간 제어 스마트 부화기가 개발된다면 안전하고 높은 효율의 부화가 가능하며, 가금 산업의 전반적인 성장을 촉진시킬 수 있음. 스마트 부화기 개발을 통하여 부화기 기술에 대한 국제 경쟁력을 확보하여 수출 산업으로 성장시킬 수 있고, 수입 의존도를 현저히 낮출 뿐 아니라 다양한 국가의 거대한 시장을 공략할 교두보가 될 수 있음



< 스마트 부화기 개발 및 사업화 필요성 >

2. 연구개발과제의 수행 과정 및 수행 내용

주관연구기관 : (주)대상키우미시스템

< 열전소자 냉·난방시스템을 적용한 스마트 부화기 고도화 및 사업화 >

<세부1> - 부화율 상승을 위한 요소별 관계 분석

- 공기유동검사, 부화기 내부 유량, 환기량 측정 비교, 온도 및 습도 최적화 전반적인 모든 상관 관계를 분석함
- 일령별 온도, 습도 비교 및 가장 문제시 되었던 12~13일령 쿨링이 많이 필요한 시기에 쿨링 전환하는 시간적 차이로 데드존 발생에 대한 관계분석 시행함
- 부하율 상승을 위한 발육대차 재설계로 부화율 저조한 요소 제거함

<신형 부화기 냉각시 온도상승 원인 분석>



2022.09.29.~30일 시행

1. TE-Cooler 가동시 공기교반기 속도 30Hz에서는 정상 냉각됨(풍dthr 0.45m/s)
속도 40Hz에서 온도 변화 없다
속도 50Hz에서 온도 올라간다(풍속 2.25m/s)
속도 60Hz에서 온도 더 올라간다 (풍속 5m/s)

2. 온도 상승원인 분석-전문가의 분석

- 일반적으로 대형 fan의 경우 속도가 올라가면 (공기가 흡수 할 수 있는 범위를 넘어가면 속도를 올라가면) 공기 fan 끝단이 공기 마찰에 의한 열이 발생한다

예) fan 끝단의 공기 유속은 $(RPM * 2\pi) / 60$ 일 때 144m/s의 풍속이 계산됨

B	C	D	E
			끝단 속도
blade radius	m	0.885	
		angular velocity	Utip
Hz	RPM	[rad/s]	[m/s]
	53	1590	166.5
	30	900	94.2
기계 Energy가 열Energy	로 변환되어 온도		상승함

3. 문제점 해결안- 전문가 의견종합

- 1) 냉각능력을 Fan에 의해서 발생하는 열량 이상으로 추가 해야 함
- 2) 냉각판이 열교환 능력을 올려야함

1) 무부하 순환 fan 가동 실험 (실험실 온도 18°C)

경과 시간	부화기 내부	냉각판	방열 교환기	습도	Fan RPM
시작온도 °C	18.2 °C	19 °C	19 °C	63 %	1,590
1 시간후 °C	24.9 °C	23 °C	23 °C	55.9 %	1,590
2 시간후 °C	26.5 °C	24 °C	24 °C	53.5 %	1,590

계산상으로 발열량 추산

$$Q = mvct \text{ (질량 } \times \text{ 체적 } \times \text{ 비열 } \times \text{ 온도차)} = 1.2785 \times 40.2 \times 0.78 \times 6.7 = 268 \text{Kcal/Hr,}$$

+ 외부요인(외부온도, 단열상태, 습도 등)감안 500Kcal 이 추가 냉각되어야 함

2) Cooler 54V SMPS 연결 가동 (평균 54V, 32 A 2 개)

경과 시간	부화기 내부	냉각판	방열 교환기	습도	Fan RPM
시작온도 °C	24 °C	22 °C	20 °C	54.9 %	1,590
10 분 후 °C	23.8 °C	3 °C	32 °C	53.0%	1,590
1 시간후 °C	24 °C	3 °C	34 °C	47.7 %	1,590

3) Cooler 54V SMPS 연결 가동 (평균 54V, 32 A 2 개) 및

2)번에 추가로 냉각판 가장자리 45mm 단열재(10mm) 로 폭 45mm 가림 상부 외부 열교환기 10,000Kcal 을 20,000Kcal 로 교체

경과 시간	부화기 내부	냉각판	방열 교환기	습도	Fan RPM
시작온도 °C	24 °C	22 °C	20 °C	50 %	1,590
1 시간후 °C	24 °C	0°C	31°C	45.1 %	1,590

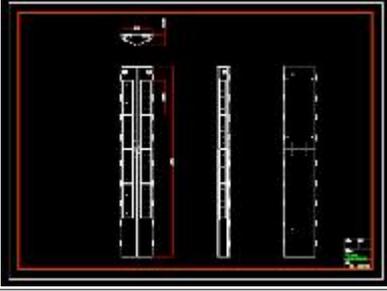
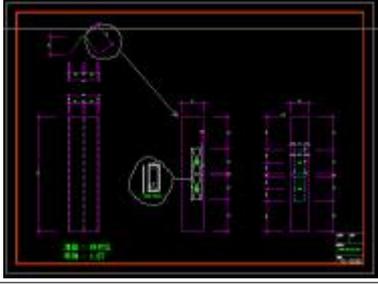
<10월 5일 실험 확인사항>

준비: 냉각판 표면 중앙에 온도 센서 및 방열기 표면에 온도 센서 밀착부착 참고자료: 부화기 내부 용적 :4.6*3.8*2.3m=40.2m³
팬벨트의 직경 177cm, 끝단의 폭 10.5cm

<실험 후 현상분석>

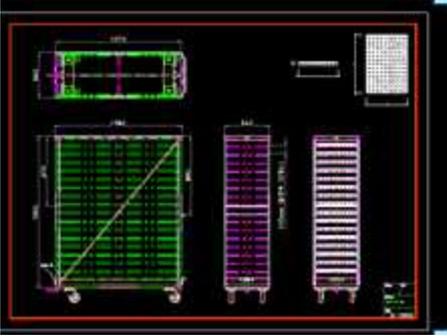
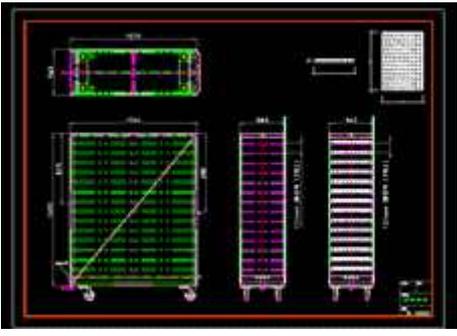
- 1) 냉각판이 얼음으로 한시간내 0°C상태를 유지하는 것으로 봐서 냉각판의 열교환이 잘 이루어지지 못한다고 판단됨
- 2) 현재의 상태로 COOLER의 열교환량이 팬에 의해 발생하는 열량과 같다고 생각됨

따라서 쿨러의 능력을 증가시키고 냉각판의 열교환 효율을 높여야 된다고 여겨짐

	
<p>- 냉각장치 개선전 구모델 도면</p>	<p>- cold sink 열교환능력을 높이기 위해서 중앙쪽으로 cold sink를 집중하여 설계함</p>

	
<p>열전소자 유니트 효율을 높이기 위해 공냉식에서 수냉식으로 변경함</p>	

<세부2> 균일화되고 공기유속 최적화 공급을 위한 평가 및 발육대차 재설계

	
<p>16단/4,800개 종란</p>	<p>14단/4,200개 종란</p>
	<ul style="list-style-type: none"> - 각단 간격을 넓혀서 종란과 공기흐름을 좋게하여 부화성적 증가함 - 발육난좌 57,600개 입란 가능하였던 것을 난좌판 간격을 조정하여 재 설계함 - 50,400개 총 부화가 가능하면서 트롤리 1개당 4,200개 알 부화가 가능하도록 재설계함

<세부3> 일령별 부화 온·습도 최적화 프로그램 개발

	<p>- 국산과 영문, 베트남어로 제작된 콘트롤패널의 글로벌 이미지와 세련미, 편리성 그리고 프로그램 변경 등으로 기존 것을 사용 안함</p>
---	---

		
<p>종전의 가습하는 프로그램 없애고 자습으로 내부 습도 유지하는 종란자체 습도 센싱으로 변경</p>	<p>온도 상승시 냉각 장치 운전을 먼저 될 것인가 에어쿨링을 먼저 할 것인지 전문가가 선택하도록 프로그램 변경함</p>	<p>프로그램 간단한 3D모형식 변경</p>

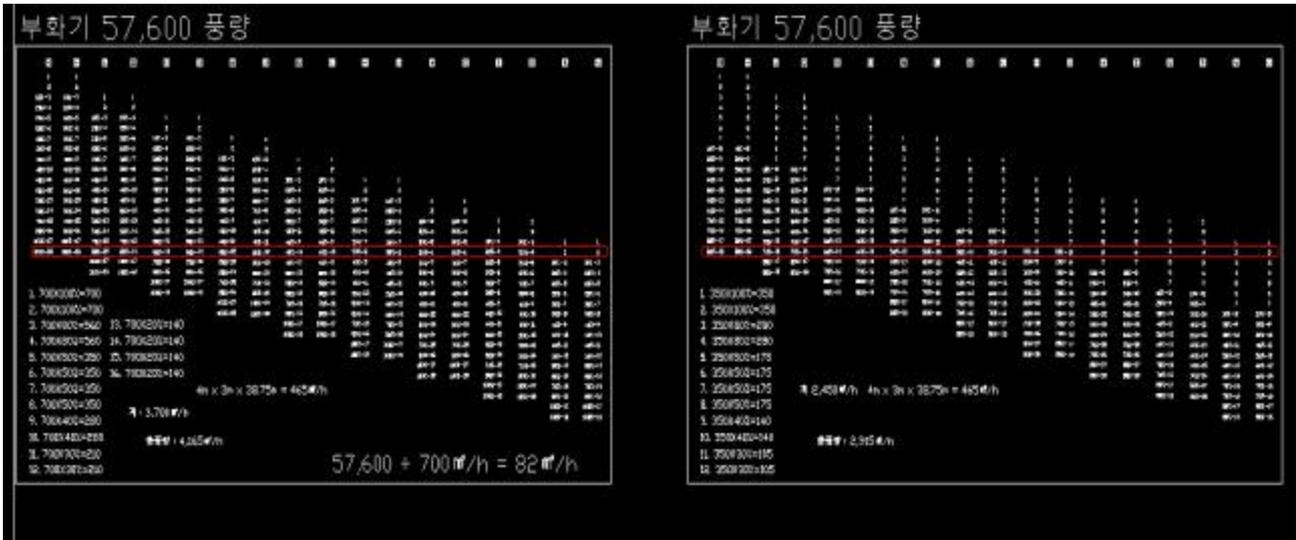
- 부화기 내부 온도가 설정온도보다 높으면 열전소자 냉각을 선행이나 아니면 에어쿨링 냉각을 선택하게끔 프로그램 변경 하였음
- 부화기 내부 온도가 설정온도보다 높으면 열전소자 냉각이 먼저 선행되고 3분동안 설정온도를 유지 못하면 에어쿨링이 병행하여 자동 운전 되게끔 변경함
- 부화기내부 온도가 설정온도 보다 높으면 에어쿨링 냉각이 먼저 선행되고 3분동안 설정온도를 유지 못하면 열전소자 쿨링이 병행하여 들어가도록 자동 프로그램 설계 변경
- 기후특성상 동남아시아 국가는 에어쿨링 선행하고 열전소자 쿨링 한다. 또 국내 기후는 부화장 특성상 부화장 공조시설이 있으면 에어쿨링 선행하고 공조시설이 없으면 열전소자 쿨링을 먼저 하도록 한다.
- 부화기 가습 장치를 제거하고 종란 자체 증발한 습도로 부화기 가습을 유지한다.
- 기존 좌.우 전란만 하던 방식에서 수평을 유지 공기흐름을 원활히 한다.

<세부4> 부화 일령별 데이터 확보 및 시스템 분석

- 입기 및 배기량 측정

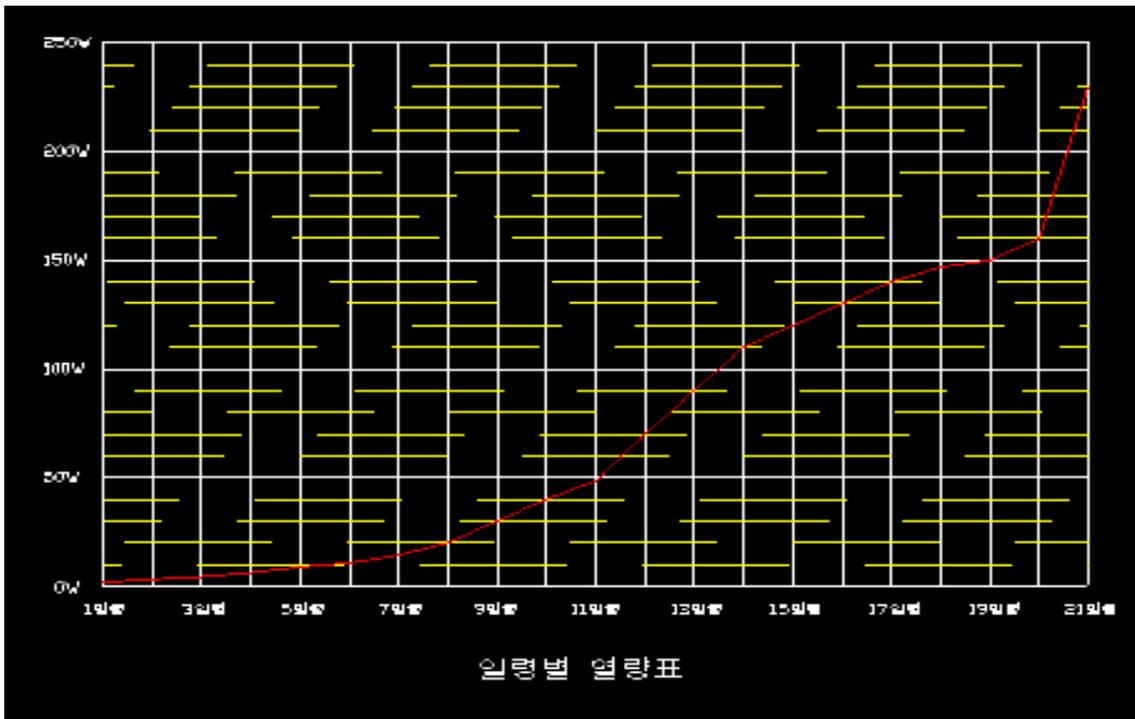
평균풍속 계산- 배기				평균풍속 계산- 배기			
측점	평균풍속m/sec	단면적m ²	통량산출Qa	측점	평균풍속m/sec	단면적m ²	통량산출Qa
1.1	3.0	Φ150	191.5 m ³ /h	2.7	3.2	Φ150	206.3 m ³
1.5				3.6			
3.8				1			
3		π/4 x d ²		2		직경 0.15 mm	
3.8				4.5			
1.6				4.3			
4.1				2.9			
4.1				3.5			
4.1				4.7			
평균풍속 계산- 모터 입기				평균풍속 계산- 모터 입기			
측점	평균풍속m/sec	단면적m ²	통량산출Qa	측점	평균풍속m/sec	단면적m ²	통량산출Qa
1.2	1.2	Φ220	158.1 m ³ /h	1	1.0	Φ220	133.7 m ³
0.9				1.1			
1				0.9			
0.9		π/4 x d ²		0.6		직경 0.22 mm	
1.3				0.6			
1.1				1.1			
1.6				1.3			
1.3				1.5			
1.1				0.7			

(필요풍량 측정)

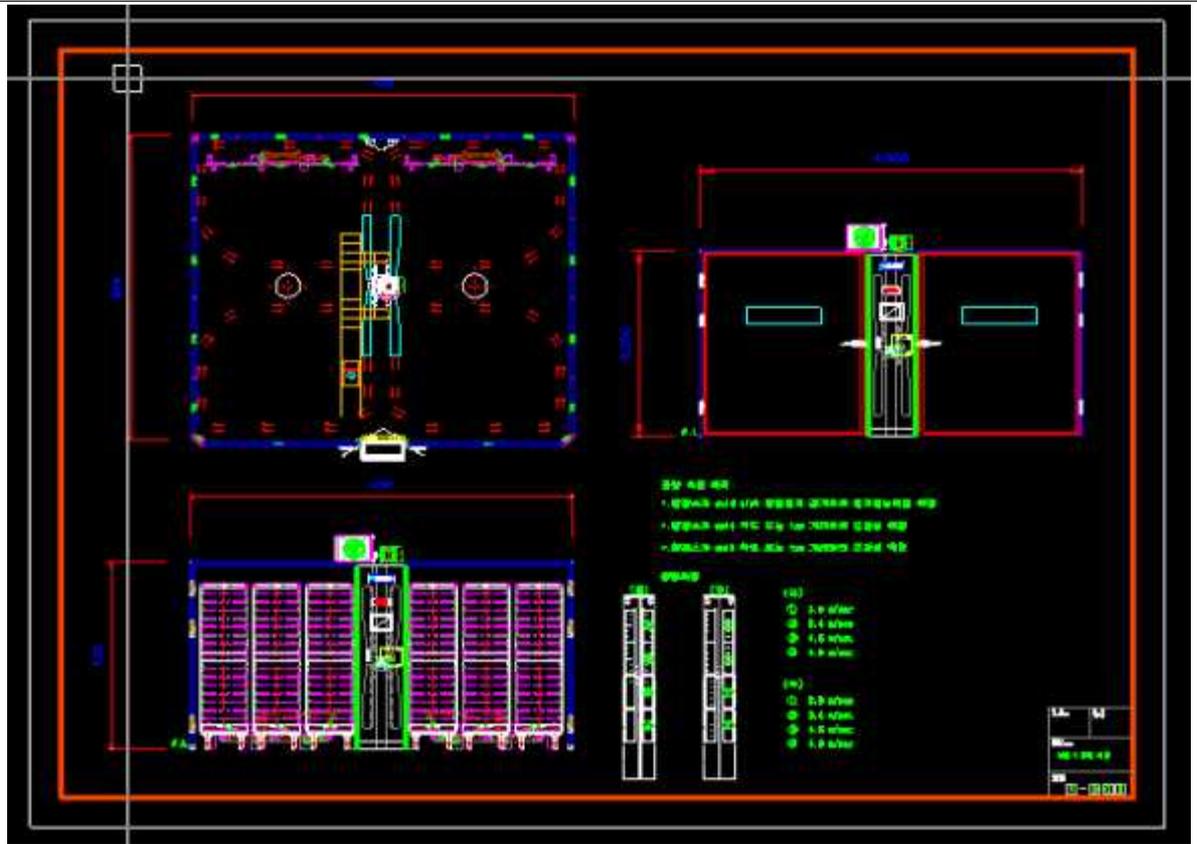
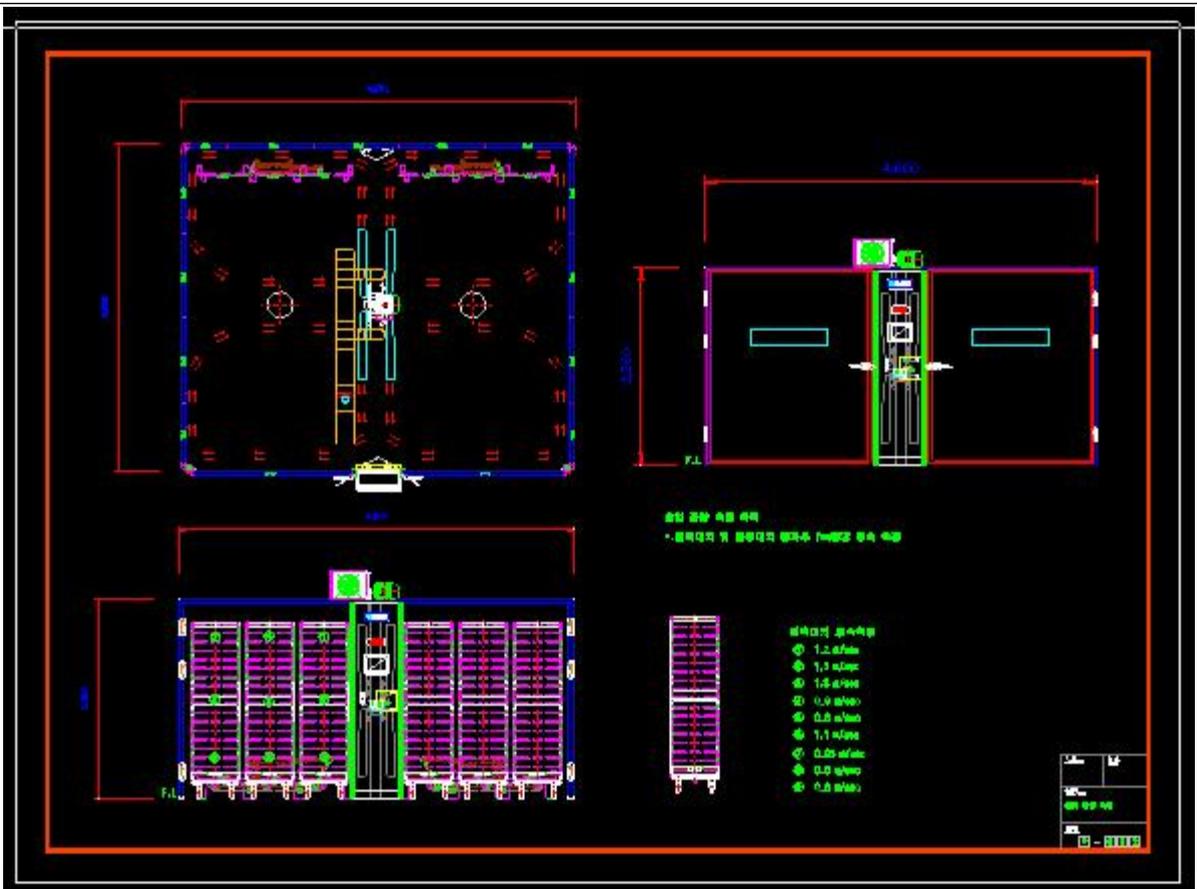


<덤퍼 개도량에 따른 풍량 측정>

(일량별 열량표)



발육대차별 풍량 측정



(열전소자 유니트 배관 수정)



사진1



사진2



사진3



사진4



사진5



사진6

- 상기 사진1.2.3은 구형 모델임
- 구형 모델은 수냉식 콘데서를 사용하므로 운전 수압이 낮다. 따라서 실리콘 호스를 사용하였다.
- 사진4.5.6은 신형 모델이다
- 신형 모델은 열교환 능력 증가 위해서 가운데로 열전소자 유니트를 모았으며 부화장 특성을 이용하기 위해서 직수로 공급함.
- 직수 사용시 수압이 높으므로 원터치 피팅으로 설치했함
- 신형 모델은 분기관을 설치하여 배관 및 전기 작업이 쉽게 하였고, 구형과 달리 신형은 분기관에 밸브를 설치하므로 에어퍼지를 쉽게 하였음

국내 해마로부화장 토탈시스템 실증테스트

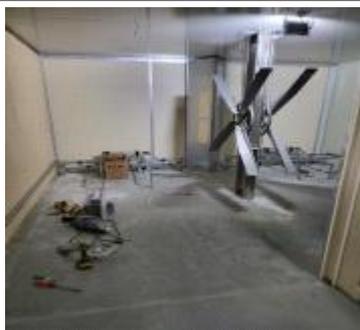
- 설치장소: 충청북도 충주시 노은면 소재 해마로 부화장(농장식별번호 301794/ 301794)
- 기존 유럽 제품을 철거한 이후 본 개발품 부화 테스트 및 토탈시스템 성능평가를 위한 시설물 교체 작업 시행
- 설치 작업 기간: 2022.10.25~11.14일
- 부화기 안정화 프로그램 확인작업과 토탈시스템 점검
- 부화율 테스트 및 통합시스템 가동 시운전 시행



기존 운전중이던 피터자임 부화기 철거작업



본 연구개발 신형부화기 KHS-504설치 작업 진행



프로그램 설치 및 테스트 진행



주관연구기관 : (주)대상키우미시스템
< 2021년 베트남 호치민 농장 실증 테스트 >

□ 수출현황

○ 주 수출품목 및 수출국가 특성

- 부화기: 국내 부화장에서는 주로 유럽이나 벨기에, 네덜란드, 미국 등 수입부화기로 국내부화장 시설을 하고 있어 국내시장 점유는 90%이상이 수입제품임
본사는 2019년, 2021년 자체 개발한 부화기를 국내 및 베트남에 수출진행하였음
- 2021년 11월~ 2022년 1월에 걸쳐 베트남에서 테스트베드를 자체 운영하여 부화기 운영 데이터 확보와 실증을 마무리 하여 오리부화기 부화율 최적화 성과를 냄
- 베트남 국가 경제 신흥국으로 부상하면서 국내 육계계열화사업 초기 패턴을 답습하여 최근 소규모 농장 운영 방식에서 대형화, 사업화 형태를 갖춰가고 있는 실정임
- 동남아시아 특성상 현재는 매우 소규모 농장 형태로 부화업과 농장이 운영되지만 곧 대형화로 진입할 것이 뚜렷하므로 초기 k-브랜드 부화기 시장 진입이 반드시 필요한 실정임
- 부화기 특성상 동남아시아 아열대 기후에 고온과 고습도의 환경에 알이 부화하면서 발생하는 자체발생열 등의 제어가 매우 중요한 부분이어서 인도네시아와의 수출성사가 마무리 단계에서 좌초된 경우처럼 각 나라의 테스트를 진행하고 그 결과물을 적용하여 부화기 엔지니어링 콘트롤링을 진행하는 것이 우선시 되어야 향후 수출향상과 역량개선이 될 것임.

○ 선행 글로벌 테스트베드 운영 및 제품설명회 1차실행

- 2020년 12월 글로벌 마켓테스트(농정원 지원사업) 선정되어 베트남 호치민 농장에서 오리부화기 운영 및 데이터 확보함

○ 테스트 결과

- 현지기후 호치민 연중기후 18~27℃에서 12월 기후에 맞는 데이터 확보함
- 현지 운영시 정전상황과 전력소모량 산출 가능하여 수출시 power supply 경량화 및 업그레이드 버전 부화기 재설계 및 제작의 필요성 인지함
- 인근 농장관계자 제품 설명회 개최하여 가격에는 큰 부담을 받지 않으나 사이즈를 줄여 판매할 것을 선호하였음(57,600개의 종란을 일시에 구입이 어려운 점과 소규모 농장의 알 구입하는 비용과 알수급 어려움에 하프사이즈를 선호함)
- 중국산 부화기도 현지에 진출해 있지만 가장 원초적인 방법인 외기온도에 노출하면서 손으로 알 굴러주는 부화기도 많으므로 향후 개발되는 부화기의 시장성은 매우 양호함
- 인도네시아는 (주)하림 계열회사 팜스코, 베트남은 CJ그룹의 사료회사와 부화장을 거점으로 향후 대한민국 토탈 엔지니어링 기술과 제품으로 동남아시아 시장의 팽창과 성장을 도모 할 계획임

		<ul style="list-style-type: none"> - 부화일 2020년 12월 9일~ 2020년 12월 29일 - 농장: 91 ấp Thanh Bình, xã An Bình, huyện Châu Thành, tỉnh Tây Ninh - 부화성적: 입란(수정란 카운팅 없이 넣은 종란의 수 대비 한 것) 대비 72% 부화율로 총 21,600개 알 넣어서 1차 72% 부화성적으로 향후 80%까지 부화율을 상승시키는 실증테스트를 계속 할 계획임(2021년 5월예정) - 펠티어 냉각기와 온열 장치를 분리하여 설계하고 PLC판넬 안쪽부분에 냉각장치를 배치할 계획임 - 2차 부화율 21,600개 종란 입란하여 74%부화율 나옴
수정란 검란	KHS-576 발육기와 발생기	
		
부화하기 위하여 종란을 구입후 난좌판에 넣음	부화기 넣기 전에 종란세척 과정	
		
부화하여발생(알까기)	부화한 오리병아리	

○ 베트남 현지 유통되는 부화기 특징 조사

- 중국산 부화기와 현지 부화기가 유통되고 있으나 한국제품의 일령별 자동제어 및 자동 전란장치에 높은 관심을 보였고, 유럽산 보다 저렴한 가격과 설치비용이 상대적으로 맞아서 선호함
- 향후 베트남 수요가 자동제어 부화기와 농장규모가 커지면서 수요증가가 기대되므로 부화기 수입하여 판매하고자 함
- kotra 현지 파견 관계자의 조사 결과로 베트남 농업정책과 향후 관련시설 계획이 매우 체계적이며 현실성이 높은 것으로 파악됨

○ 베트남 현지 유통되는 부화기 조사 실시

업체명	주요 현황	주요 이미지	홈페이지
Mactech Vietnam Technology	2010년 설립, 달걀 인큐베이터 50~2,000개 사이즈를 주로 취급		www.mayaptrungmactech.com/
Northern Egg Incubator	한국식 설계 기술을 활용 직접 제조, 전국배송 가능		mayaptrungcongnghiep.com/
Hoang Luan Incubator	닭, 오리, 꿩, 메추라기 등 가금류 전반에 걸친 인큐베이터 제조		mayaptrunghoanluan.com/
Anh Duong Incubator	해외 기술을 도입, 자체 연구개발을 통한 집적 제조. 열 효율 95%이상		mayaptrunganhduong.com/
Saigon Incubator	제조사 열 효율에 대한 관리와 제품 디자인에 강점		mayaptrungsaigon.com/
CNE Incubator	미니 인큐베이터 전문업체 수입, 직접 조립 95% 이상 부화율		mayaptrungthungxop.com/

○ 국내 함평소재 부러나부화장 테스트 진행 상황

- 부화기 테스트에 관한 MOU 체결하여 지속적인 부화율, 환기량, 온도, 습도 등 성능평가 시행중임
- 현재 코로나 19로 인해 업계에 병아리 생산이 부족한 상황이므로 개발 테스트에 본 시제품을 이용하여 활발히 진행중임



< 발생기(18일령부터 21일령까지 종란에서 부화한 병아리 선별 작업과정 (2021년 2월) >



< 종란 보관실 및 부화하지 못한 폐난각 >

○ 2020년 9월 22일 중소벤처기업진흥공단 지원사업으로 호치민 온라인 바이어 미팅 진행

- 코로나 19로 인하여 호치민 방문과 마케팅이 어려운 이유로 온라인 바이어 미팅 진행함
- 호치민 바이어 5곳에서 현지 운영되는 농장 방문하여 제품과 성능을 체크하고자 하였으나 코로나로 인해 부화기 운전이 어려워 추진하지 못함
- K브랜드에 대한 선호도가 높고 대형부화기에 대한 수요가 증가하는 경제상황에 에이전트 계약을 원하는 회사도 존재하였으나 역시 부화율 개선작업이 남아 있어서 진행하지 못함

○ 중소벤처기업부 유망중소기업 R&D 연구사업 종료후 사업화 노력

부화기 판매를 위한 인도네시아 자카르타, 수라바야 전시회 참가하여 바이어 미팅과 시장성 평가
 베트남 전시회 참가, KOTRA현지 전문가 들과 향후 스마트팜 도입과 시장평가 실시
 다국적 홍보를 위한 영문, 베트남어 브류셔어 제작과 홈페이지 오픈

국내 국제 농가개 포럼 참석하여 스리랑카 정부 관계자와 미팅 진행

(스리랑카 정부는 향후 부화장 건설과 양계 산업 육성을 계획 중으로 ODA프로그램으로 부화장 건설을 희망함, 향후 ODA사업에 참여하여 수출과 연계하고자 함)



< 중소기업진흥공단
호치민입주기업 선정 >

< 국내 상담장 >

< 호치민BI 상담장 >

< 베트남어 홍보책자 및 영문 홈페이지 >

1. 187-4200
2. 187-4200
3. 187-4200
4. 187-4200

일별 부화일지

Bản ghi chép quá trình ấp trứng theo ngày

Ngày	시간(Giờ)		외기온도 Nhiệt độ bên ngoài	발육기 현재 상태 Trạng thái hiện tại của máy nở				발생기 현재 상태 Trạng thái hiện tại của máy phát triển			계량기값 Giá trị đo được	특이사항 (ex. 정전시간, 고장발생) Mục lưu ý (Ví dụ: Thời gian mất điện, khi phát sinh hỏng hóc)	
				인버터hz Biến tần Hz	수은계 Nhiệt kế thủy ngân	온도 Nhiệt độ	습도 Độ ẩm	수은계 Nhiệt kế thủy ngân	온도 Nhiệt độ	습도 Độ ẩm			
25/12	Sáng											30일전 2차검산	
	Trưa												
	Tối												
26/12	Sáng	10:40	29°C	13(9)	37.5	37.6	76.7%	39.0	37.1	82.7%	9846	① 97.1 ② 92.0 ③ 88.5	① 66.8 ② 76.9 ③ 88.1
	Trưa	14:00	30°C	13(9)	37.5	37.5	77.1%	37.0	37.1	82.8%			
	Tối	19:00	27°C	13(9)	37.4	37.5	79.3%	36.9	36.9	85.7%			
27/12	Sáng	09:30	28°C	13(9)	37.7	37.5	75.3%	36.8	37.9	82.7%	9924	① 96.0 ② 91.7 ③ 86.2	① 66.5 ② 77.1 ③ 87.9
	Trưa	12:30	30°C	13(9)	37.5	37.5	75.2%	36.8	36.7	85.3%			
	Tối	18:00	27°C	13(9)	37.3	37.4	79.4%	36.8	36.7	89.5%			
28/12	Sáng	10:20	30°C	13(9)	37.7	37.5	77.0%	36.7	36.7	80.0%	10014	① 98.6 ② 91.5 ③ 85.7	① 65.8 ② 76.7 ③ 87.6
	Trưa	15:20	32°C	13(9)	37.4	37.4	72.0%	36.6	36.7	84.0%			
	Tối												
29/12	Sáng	12:10	31°C	13(9)	37.5	37.5	86.2%	36.7	36.8	84.4%	10110	① 98.2 ② 91.2 ③ 87.9	① 65.6 ② 76.7 ③ 87.5
	Trưa	14:30	30°C	13(9)	37.5	37.4	87.5%	36.8	36.7	87.8%			
	Tối	17:00	29°C	13(9)	37.5	37.4	87.7%	36.8	36.7	87.6%			
30/12	Sáng	08:00	26°C	13(9)	37.4	37.4	94.6%	36.5	36.3	88.7%	10207	① 97.8 ② 90.8 ③ 80.4	① 65.4 ② 76.7 ③ 87.5
	Trưa	12:00	30°C	13(9)	37.1	37.4	97.7%	36.5	36.7	86.4%			
	Tối	17:00	29°C	13(9)	37.7	37.4	81.5%	36.5	36.5	86.4%			
31/12	Sáng	09:00	27°C	13(9)	37.3	37.7	91.4%	36.6	36.6	86.4%	10312	① 97.3 ② 90.4 ③ 81.3	① 65.4 ② 76.7 ③ 87.5
	Trưa	14:00	31°C	13(9)	37.7	37.4	82.5%	36.9	36.8	88.0%			
	Tối	22:00	27°C	13(9)	37.3	37.2	80.8%	37.0	36.9	85.7%			

(30일) 6일전

입란 일지

Bản ghi chép ấp trứng

입란 일자 Ngày ấp trứng	16/12 (4:00)	입란수량 Số lượng ấp trứng	1954		무정란수량 Số lượng trứng có phôi	1861 -49 (27.7%) -10 (0.5%)		부화수량 Số lượng trứng nở	17 (0.8%) 1143/116 23 (0.9%) 65					
수급수량 Số lượng trứng đùn vào	1970													
파손수량 Số lượng hỏng	16		x	x	x	x	x	x						
검란 일자 Ngày kiểm tra trứng (Ngày soi trứng)	22/12	82	x		74	→	x	34	/6	x	99			
무정란수량 Số lượng trứng không có phôi	93	117	117		111	-2	107	-3	64	/7	55	/3	5	3
이란 일자 Ngày chuyển trứng sang máy nở	10/1	117	117		109	-6	109	→	61	/1	80	/1	6	1
부화 일자 Ngày trứng nở	13/1	117	117		115	→	115	-1	75	/4	80	/0	3	0
총 부화수량 Tổng số lượng trứng nở	117 1284 (11.3%)	117	117		113	-1	113	→	70	/9	63	/4	2	3
		117	117		114	-6	111	-1	69	/6	83	/2	3	3
		117	117		110	-1	111	-4	72	/6	70	/3	3	3
		117	117		108	→	113	-9	72	/5	52	/3	4	6
		112	112		113	-1	115	→	68	/15	75	/1	7	4
		x	x		x	y		x	x					





○ 바이어 현황

- 현재 인도네시아 농장과 수출 진행중임(부화기 발육기4대. 발생기 4대)

■ 인도네시아 자카르타 농장과 협업



- 인도네시아 자카르타
- 지역: Cimande dan, Cigombong
- 농장과 부화장 경영중인 중소기업으로 Local Chicken Blend연계하여 비즈니스 성업 중인 기업
- 회사이름: PT MITRA UNGGAS SONOFERA





NO	P	L	LUAS	MG	KG	KG/M ²	EKOR	JUM
1	7	30	210.0	12	1	12	2520	252
2	7	30	210.0	12	1	12	2520	504
3	6	30	180.0	12	1	12	2160	720
4	7	27.5	192.5	12	1	12	2310	952
5	7	27.5	192.5	12	1	12	2310	1182
6	7	27.5	192.5	12	1	12	2310	1412
7	7	27.5	192.5	12	1	12	2310	1642
8	7	27.5	192.5	12	1	12	2310	1872
9	5	27.5	137.5	12	1	12	1650	2042
10	6	27.5	165.0	12	1	12	1980	2272
11	6	27.5	165.0	12	1	12	1980	2492
12	7	27.5	192.5	12	1	12	2310	2662
13	7	27.5	192.5	12	1	12	2310	2892
14	5	27.5	137.5	12	1	12	1650	3062
15	5	27.5	137.5	12	1	12	1650	3272
16	5	27.5	137.5	12	1	12	1650	3392
17	5	30	150.0	12	1	12	1800	3572
18	8	32.5	260.0	12	1	12	3120	3882
19	8	32.5	260.0	12	1	12	3120	4192
20	8	32.5	260.0	12	1	12	3120	4502

Totol Kapasitas 45.000 ekor dengan bobot panen 1 kg/ ekor

- 자카르타 병아리 가격과 부화장 수익 조사 및 현지 닭고기 유통현황 파악으로 인도네시아 부화장 판매와 시장진출 기획 마련함

INDONESIA TANGGUH DAN BERDAYA SAING



PROGRAM VAKSINASI BERIKUTNYA

UMUR	PROGRAM	APLIKASI	PER EKOR
13 MG	<i>Ayam pulet baru datang pindahan dari kandang stater</i>		
14 MG	AI SINGLE INAKTIF	Suntik IM	0,5 ml
15 MG	OBAT CACING	Minum	single dosis
16 MG	NDEDSIB	Suntik IM	0,5 ml
17 MG	ND LASOTA AKTIF	Minum	2 dosis
23 MG	ND LASOTA AKTIF	Minum	2 dosis
29 MG	ND LASOTA AKTIF	Minum	2 dosis
34 MG	(ND+AI) INAKTIF	Suntik IM	0,5 ml
35 MG	ND LASOTA	Minum	2 dosis

Program vaksinasi bisa disesuaikan, silahkan konsultasi pada dokter hewan.



PEMERINTAH REPUBLIK INDONESIA

NOMOR INDUK BERUSAHA (NIB)
1258000140751

No.	Kode KBLI	Nama KBLI
1	01111	PERTANIAN JAGUNG
2	46205	PERDAGANGAN BESAR BIDANG HIDUP
3	46209	PERDAGANGAN BESAR HASIL PERTANIAN DAN HEWAN HIDUP LAINNYA
4	01467	PEMBIBITAN DAN BUDIDAYA AYAM BURAS

Dengan ketentuan bahwa NIB tersebut hanya berlaku untuk Nama KBLI dan Kode KBLI yang tercantum dalam lampiran ini



PEMERINTAH REPUBLIK INDONESIA

NOMOR INDUK BERUSAHA (NIB)
1258000140751

Berdasarkan ketentuan Pasal 24 ayat (1) Peraturan Pemerintah Nomor 24 Tahun 2018 tentang Pelayanan Perizinan Berusaha Terintegrasi Secara Elektronik, Lembaga OSS menerbitkan NIB kepada:

Nama Perusahaan : PT MITRA UNGGAS SONOFFERA
 Alamat Kantor/Korespondensi : Ruko Golden Mahal Blok D nomor 18 Jalan Lestari Satya BSD City, Kel. Rawa Mekarjaya, Kec. Serpong, Kota Tangerang Selatan, Prov. Banten
 NPWP : 96.912.061.9-411.000
 Nomor Telpone : 02153188805
 Nomor Fax : -
 Email : info@mitraunggas.com
 Kode dan Nama KBLI : Lihat Lampiran
 Nama Perizinan Model : PM010

- NIB merupakan identitas Pelaku Usaha dalam rangka pelaksanaan kegiatan berusaha dan berlaku selama masa berlaku kegiatan usaha sesuai ketentuan peraturan perundang-undangan.
- NIB adalah hasil Pendaftaran Perizinan Model/Bersubsidi yang sah/layak merupakan prasyarat Tanda Daftar Perusahaan.
- Lembaga OSS berwenang untuk melakukan evaluasi secara berkala terhadap data ini untuk (non komersial/operasional) sesuai ketentuan perundang-undangan.
- Seluruh data yang tercantum dalam NIB dapat berubah sesuai dengan perkembangan kegiatan berusaha.
- Apabila di kemudian hari ternyata terdapat ketidaklengkapan data, maka akan dilakukan perbaikan sebagaimana mestinya.

Diterbitkan tanggal : 3 Januari 2021 OHS - Badan Koordinat Perizinan Usaha
Perubahan ke-1 tanggal : 4 Januari 2021



Perizinan ini diterbitkan melalui Sistem OSS dan akan dapat diunduh secara online. Salinan dan fotokopian atau data yang dimodifikasi akan ditolak dan data yang tercantum dalam Sistem OSS tersebut dianggap sudah berlaku secara otomatis.



PEMERINTAH REPUBLIK INDONESIA

IZIN USAHA
(Izin Usaha Peternakan)

Berdasarkan ketentuan Pasal 19 ayat (2) dan Pasal 32 Peraturan Pemerintah Nomor 24 tahun 2018 tentang Pelayanan Perizinan Berusaha Terintegrasi Secara Elektronik, untuk dan atas nama Menteri, Pimpinan Lembaga, Gubernur, Bupati/Walikota, Lembaga OSS menerbitkan Izin Usaha Izin Usaha Peternakan kepada:

Nama Perusahaan : PT MITRA UNGGAS SONOFFERA
 Nomor Induk Berusaha : 1258000140751
 Alamat Kantor / Korespondensi : Ruko Golden Mahal Blok D nomor 18 Jalan Lestari Satya BSD City, Kel. Rawa Mekarjaya, Kec. Serpong, Kota Tangerang Selatan, Prov. Banten
 Kode KBLI : Lihat Lampiran
 Nama KBLI : Lihat Lampiran
 Lokasi Usaha : Lihat Lampiran

- Pelaku Usaha wajib menyelesaikan komitmen perizinan sesuai peraturan perundang-undangan.
- Pelaku usaha yang telah mendapatkan Izin Usaha ini dapat melakukan kegiatan sebagaimana tercantum pada Pasal 34 ayat (1) dengan tetap memperhatikan ketentuan pada Pasal 34 ayat (2) Peraturan Pemerintah Nomor 24 Tahun 2018.
- Pelaku Usaha sebagaimana tercantum izin komersial/operasional jika dipertanyakan sesuai peraturan perundang-undangan sebelum melakukan kegiatan komersial/operasional.
- Apabila di kemudian hari ternyata terdapat ketidaklengkapan data, maka akan dilakukan perbaikan sebagaimana mestinya.

Tanggal Terbit Izin Usaha Proyek Pertama : 4 Januari 2021
Perubahan ke-1 Tanggal : 6 Januari 2021



NOTARIS
SAVIRA KAMAL, SH., M.Kn.
SK Menteri Hukum dan Hak Asasi Manusia Republik Indonesia
No. AHU-00959.AH.02.01 Tahun 2016

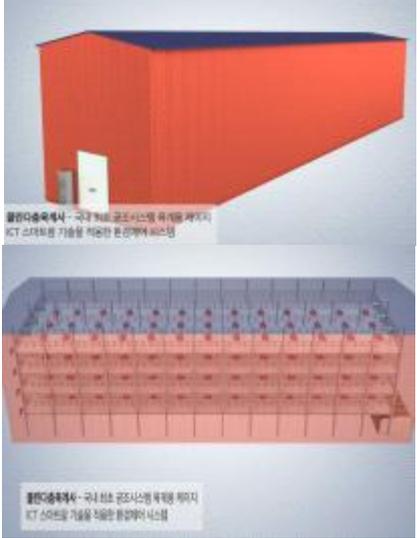
Jl. Hos Cokroaminoto No. 11, Blok No. 6
Kel. Sudimara Jaya, Kec. Ciledug, Kota Tangerang
Phone : 0877 8992 2999
notaris.savira@yahoo.com

AKTA : PERBUKUAN PERIZINAN TERPADU
PT. MITRA UNGGAS SONOFFERA
BERKUALITAS, BERKUALITAS, BERKUALITAS

TANGGAL : 01 Januari 2021

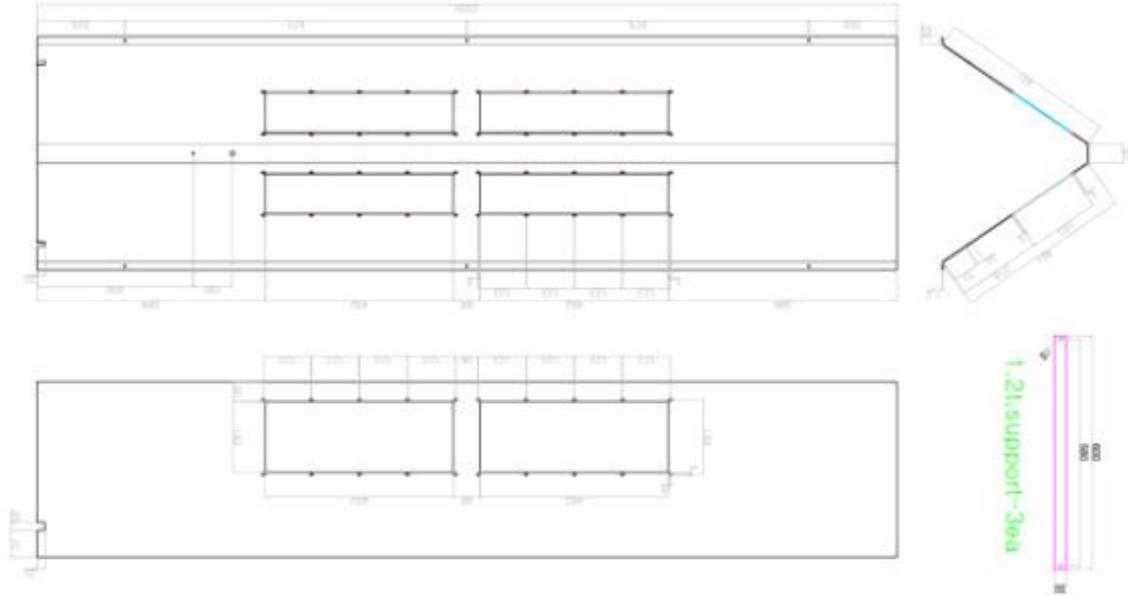
NOMOR : 01

Selamat

제품소개	사진	특징
펠티어소자가 적용된 대형 부화기		<ul style="list-style-type: none"> - 반도체 냉각방식 펠티어 소자 적용한 세계 최초 시도된 부화기 - 스마트팜 코리아 인증 및 국가보조금 사업 고 조달청 등록 완료 - 세척과 소독 간편하고, 별도의 기계실이 불필요하여 동남아시아나 소규모 농장에도 설치가 쉬움 - 세계적인 경쟁력으로 발돋움 할 가능성이 높음
육계ICT 스마트팜		<ul style="list-style-type: none"> - 국내·외 최초 공조시스템이 결합된 사육 스마트팜 - 사육환경 제어로 생산성 증대 및 약취 등 감염 콘트롤 용이함 - 국내 최초 양계 ICT스마트팜 인증완료
박람회전시 (2022년 11월 9일~11일 국제축산 박람회 참가 예정) 인도네시아, 자카르타		

LP-2000, 4 차 Model 작업사진

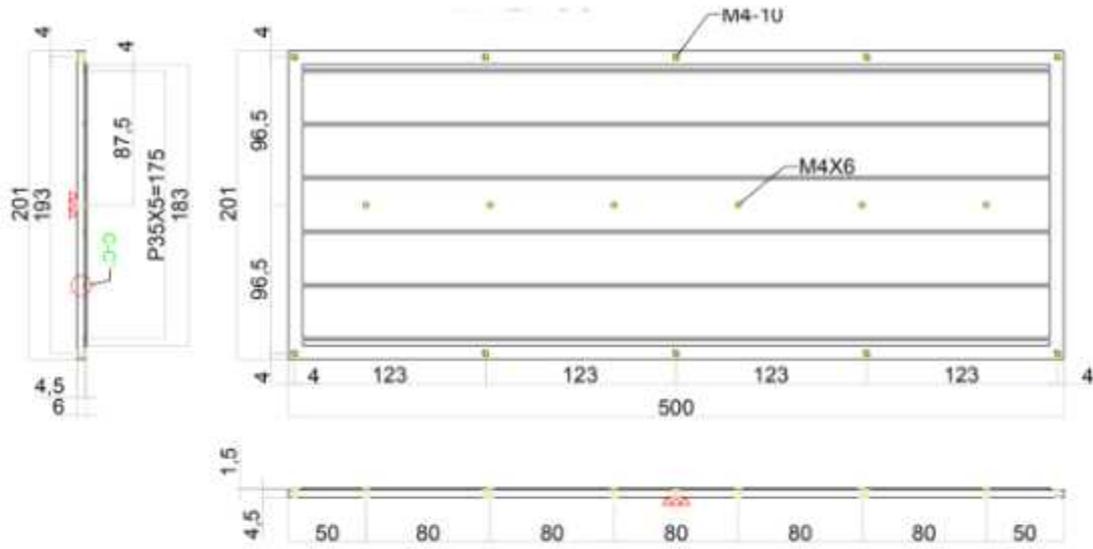
1. 전체 판금 도면



1-1. 스테인레스 철판 레이저 가공 사진



2. Cold Plate (냉각판의 기계가공) 도면



2-1. 냉각판의 기계 가공 후 사진



4. Cold Plate 단일 가스켓(EPDM) 작업 사진

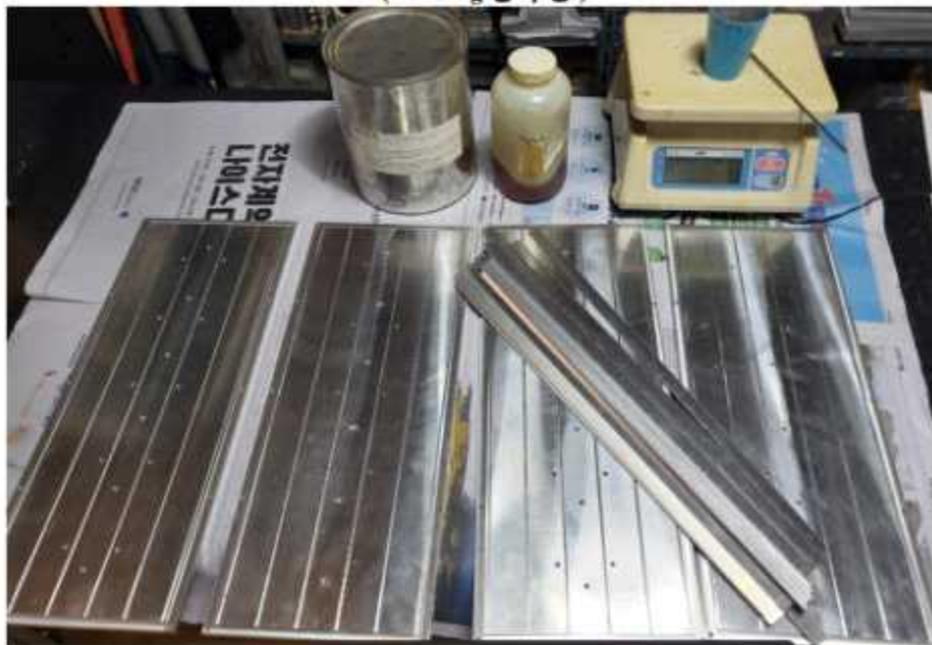


4-1. 가스켓 (EPDM) 작업 후 사진



5. Cold Plate (냉각판)의 fins 의 Bonding 작업 사진 (Metal Bonding)

(Bonding 준비 물)



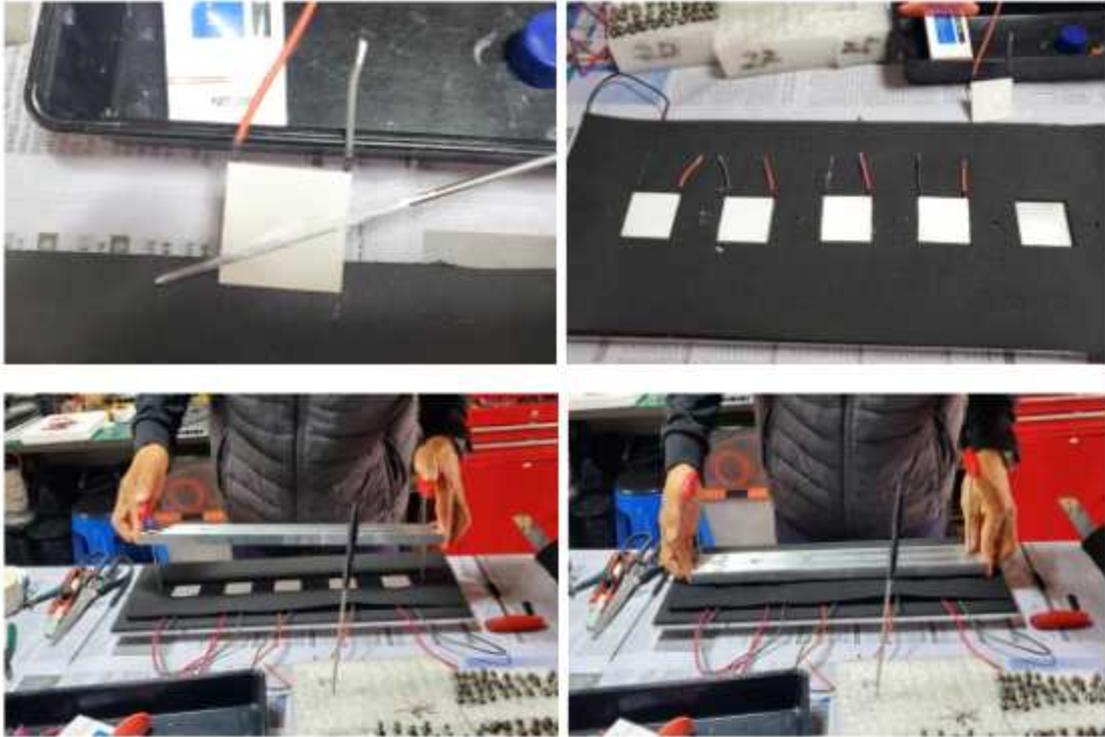
(Bonding 공정 사진)



5-1. Cold Plate(냉각판) 완성사진



6. 열전소자의 조립





7. Cold Plate Unit 의 본체 결합 사진



8. 열전소자 전선 결선 사진



9. 냉각수 관 Brazing 및 조립 사진



10. LP-2000, 4 차 model 의 조립 완성 사진



LP-2000 신형 4 차 Model 성능 Test 결과

Test 일자: 2023 년 8 월 27 일

HTRD KOREA INC. 주재현

성능 Test 개요:

열전소자를 이용한 냉각장치에 대한 성능실험 KS, JIS 등 규정이 없음.

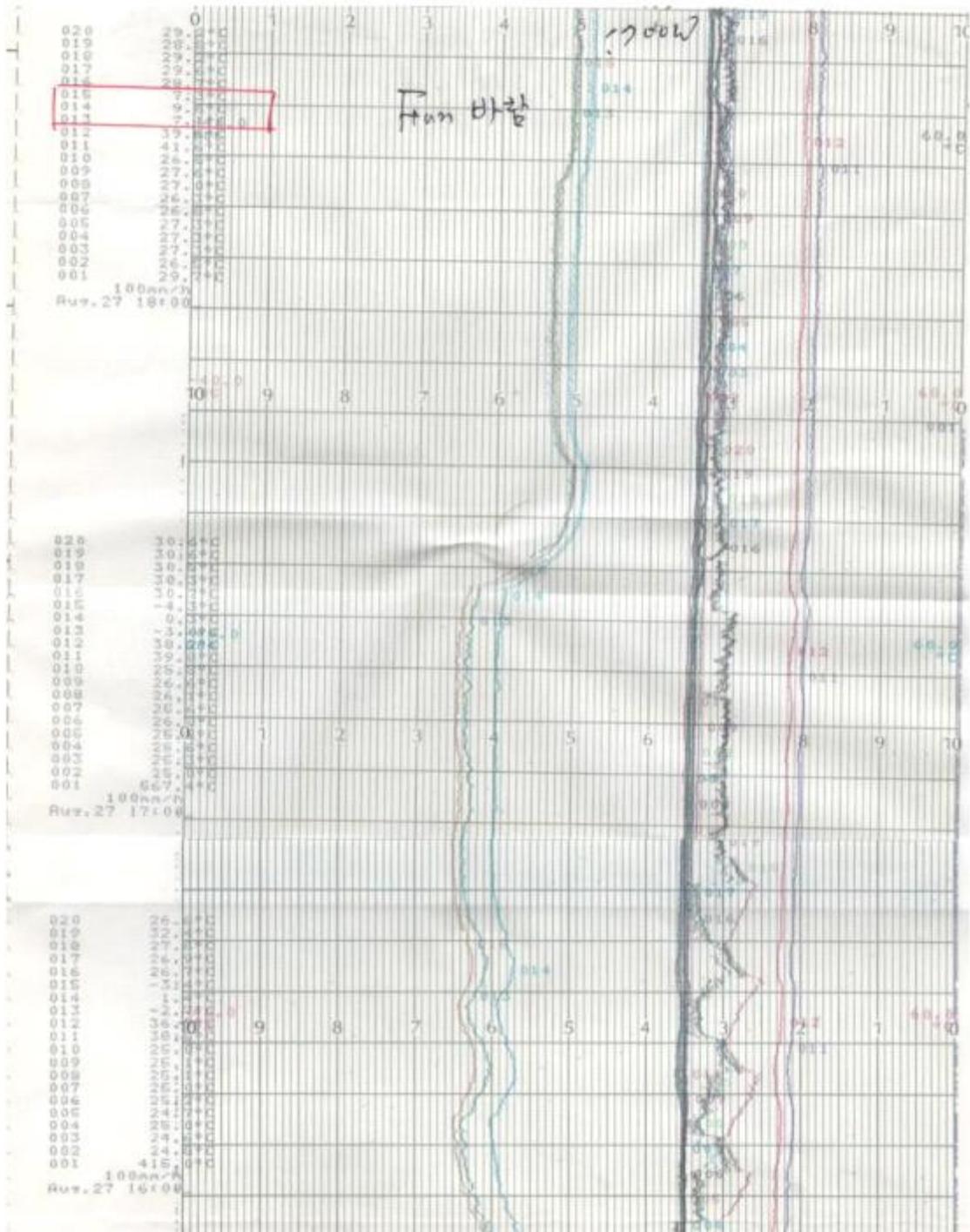
따라서 당사에서 정부연구소의 의뢰를 받아 실험하는 방법으로 LP-2000 신형의 성능을 실험하였음.



-성능 Test 사진-

실험장치

1. 냉각용 물 순환 Condenser: 10,000 Kcal/Hr
2. 전원공급장치(SMPS): DC 48V ~ 54V 의 정전류 공급장치
3. 온도기록계: 20Ch
4. 전류계, 전압계



-Test 온도기록지-

실험결과정리

1. 냉각능력 : DC 48V 32A 에서 시작 30 분후 54V 31.5A
2. Cold Plate 의 표면온도는 대체로 -5℃ 정도로 측정됨 (외기온도 29℃), $dT=34℃$
3. 실험장 조건: 습도는 비 온후 매우 높음 (80%이상)
4. 열전소자에서 냉각편을 돌로 냉각할 경우 소모전력이 냉각능력과 그의 같음으로 냉각 능력은 48V SMPS 고정식일 경우 1,400Watts 약 1,200 Kcal 이고 SMPS 를 정전류 방식으로 하여 54V 일 경우 1,700Watts 약 1,460Kcal 으로 평가됨.

참고: Power Supply 를 고정 48V 와 가변 48 ~ 54V 를 사용하여 Test 한결과 함은 함습기를 사용한 실험이 아니라 외부의 습도 온도의 영향으로 정확한 비교 어려움.
경험적으로 같은 조건이라면 가변 48 ~ 54V 의 SMPS 를 이용하는 것이 훨씬 유리하다고 판단된다. - 이상 -

2023년 9월 15일

경기도 안양시 동안구 엘에스르 92, 27 동 313 호
주식회사 에이치티알디

대표이사 허 점 숙



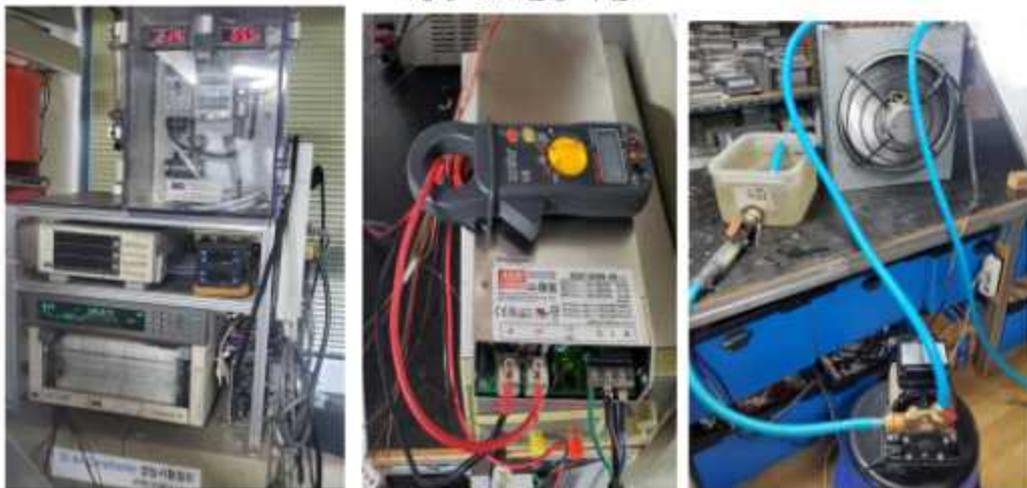
LP-2000 4 차 Model Test 사진

2023-11-10

HTRD KOREA INC. 주재현



-성능 Test 현장 사진-



- Test 장비
- 1) Power Supply 2kW (48DVC, 22A)
 - 2) 자동온도기록계 (20 Ch)
 - 3) 전류 측정계 4) 전압측정계
 - 5) 물 펌프 6) Air Condenser (공기 냉각기)

LP-2000 4 차 Model (냉각능력 Test)

구분			
Sensor 위치 \ 경과시간	시작	60 분	120 분
11. 실험실 기준 온도 °C	17.0	17.4	17.5
12. 냉각판 좌측 하부 끝 °C	17.0	-5.0	-5.9
13. 냉각판 우측 중앙부 °C	17.0	-10.0	-10.9
14. 냉각판 좌측 중앙부 °C	17.0	-10.0	-10.5
15. 냉각판 우측 상부 끝 °C	17.0	-8.4	-9.0
16. 냉각판 좌측 상부 끝 °C	17.0	-7.4	- 8.0
17. Heat sink 좌측 중앙 °C	17.0	30.7	31.1
18. Heat sink 우측 중앙 °C	17.0	29.9	30.8
19. 냉각수 H/S 입구 °C	20.0	25.6	26.5
20. 냉각수 H/S 출구 °C	20.0	26.0	26.6
전기 소모량 : DC 48.0V 인가	28A	48V / 24.5A	48V / 24A

실험결과정리

1. 냉각능력 : DC 48V 28A 에서 시작 30 분후 48V 24A
2. Cold Plate 의 표면온도는 대체로 -10°C 정도로 측정됨 (외기온도 17°C), dT=27°C
3. 실험장 조건: 초겨울 편년기온으로 습도는 낮음 (50%)
4. 냉각 성능은 48V SMPS 고정식일 경우 1,176Watts 약 1,011Kcal 이고,
SMPS 를 정전류 방식으로 하여 54V 일 경우 1,620Watts 약 1,400Kcal 으로 평가됨.
따라서 Power Supply 를 고정식보다 가변식의 정전류 방식을 채택하여 전류가 항상 30A 로 일정하게 control 한다면 냉방능력 1,400Kcal 이상 얻을 것으로 판단함.

2023년 11월 15일

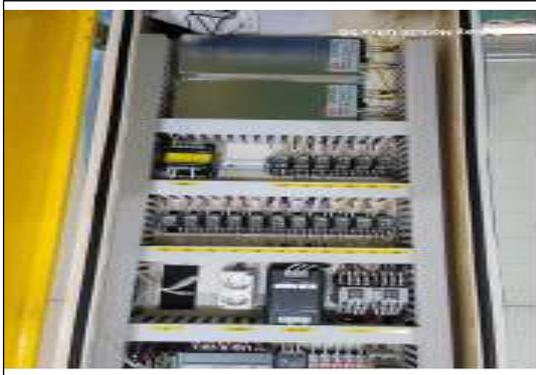
경기도 안양시 동안구 엘에스로 92, 27 동 313 호

주식회사 에이치티알디

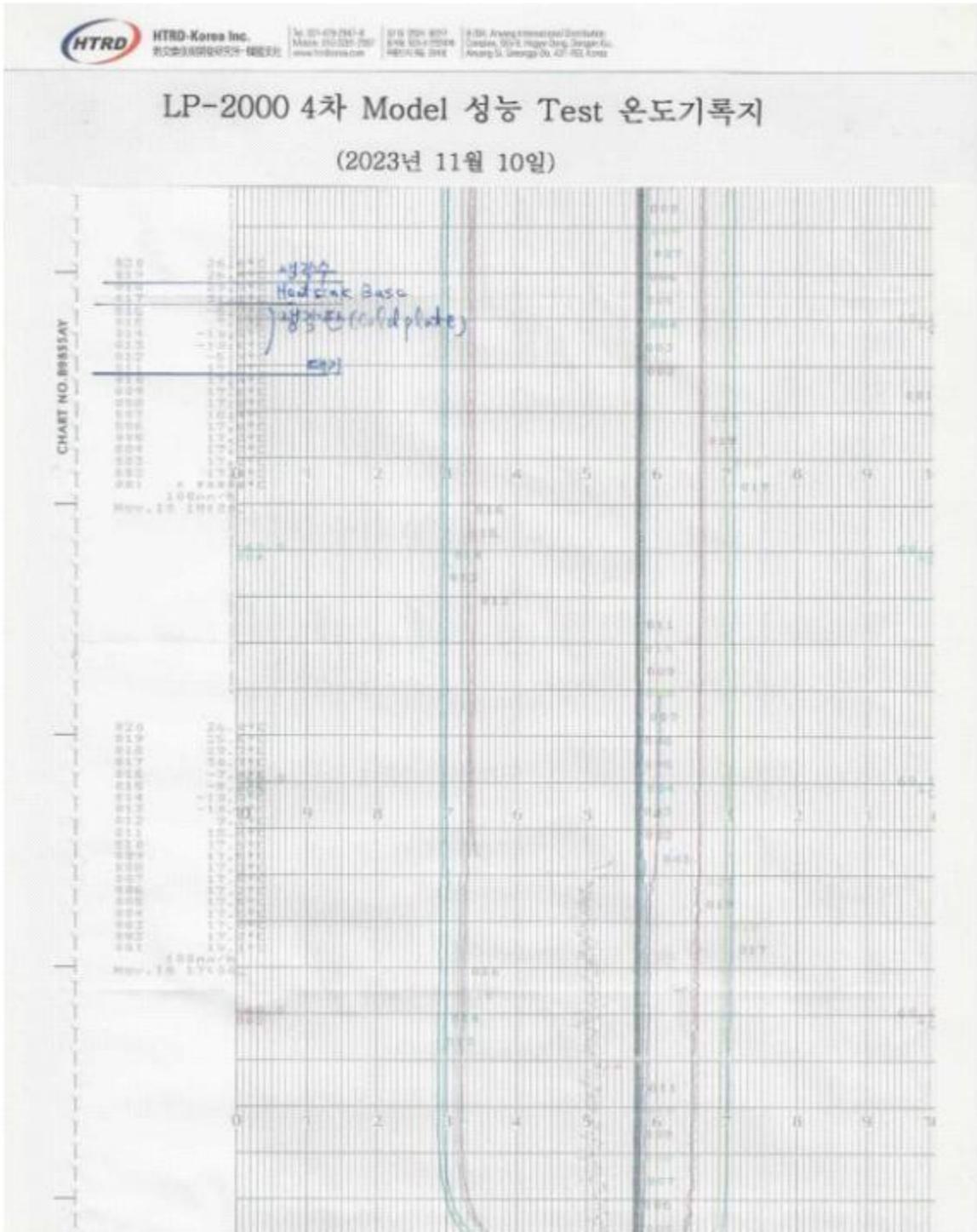
대표이사 허 점 숙



--	--



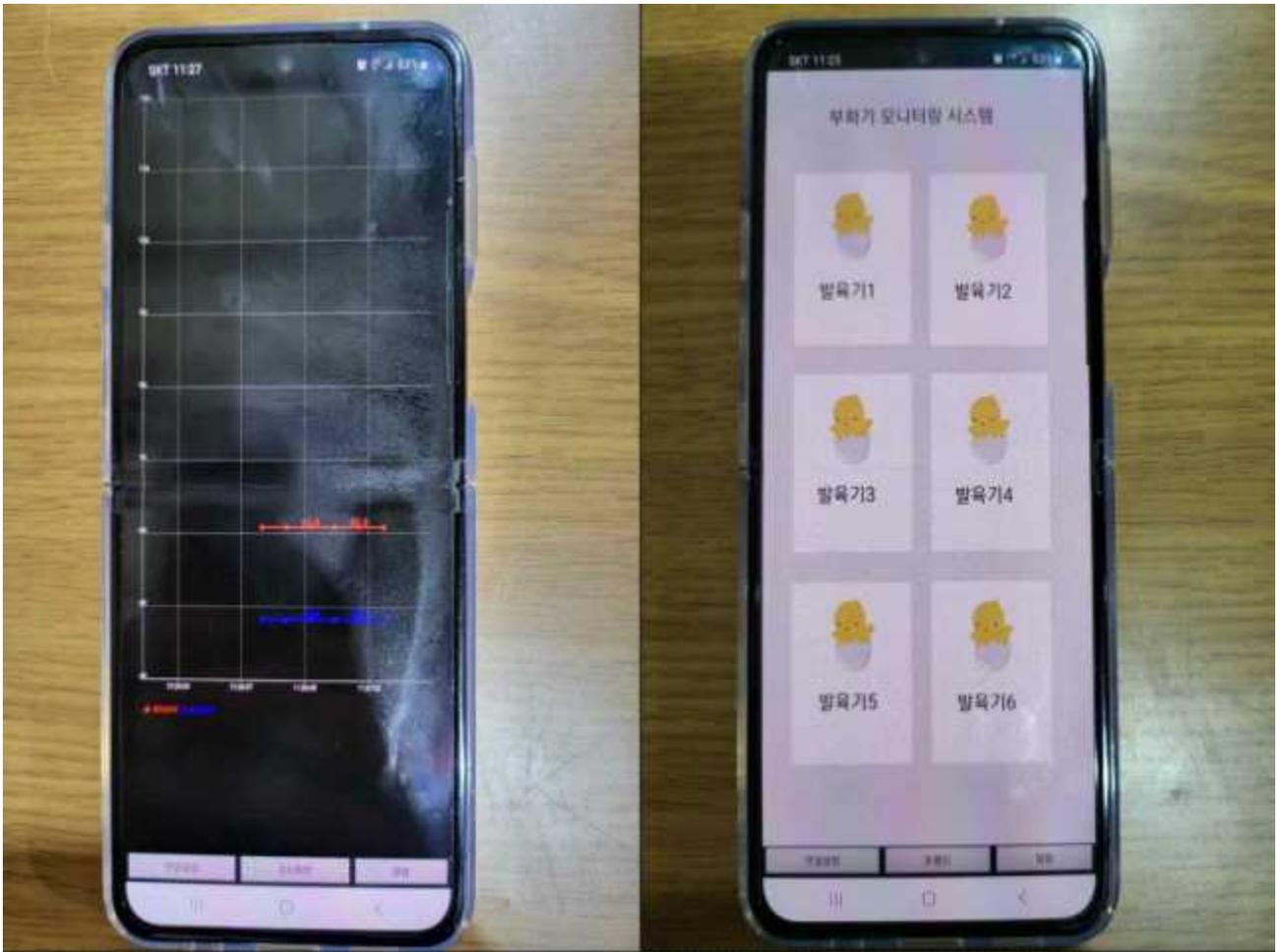
- 2024년 4월 가금연구소 부화기 납품/ 발육기 통합컨트롤러



2023년 부화기 통합제어 어플리케이션 개발







제1협동연구기관 : 공주대학교 산학협력단

< 공기유동 시뮬레이션 기법을 활용한 스마트 부화기 최적 공조시스템 설계 >

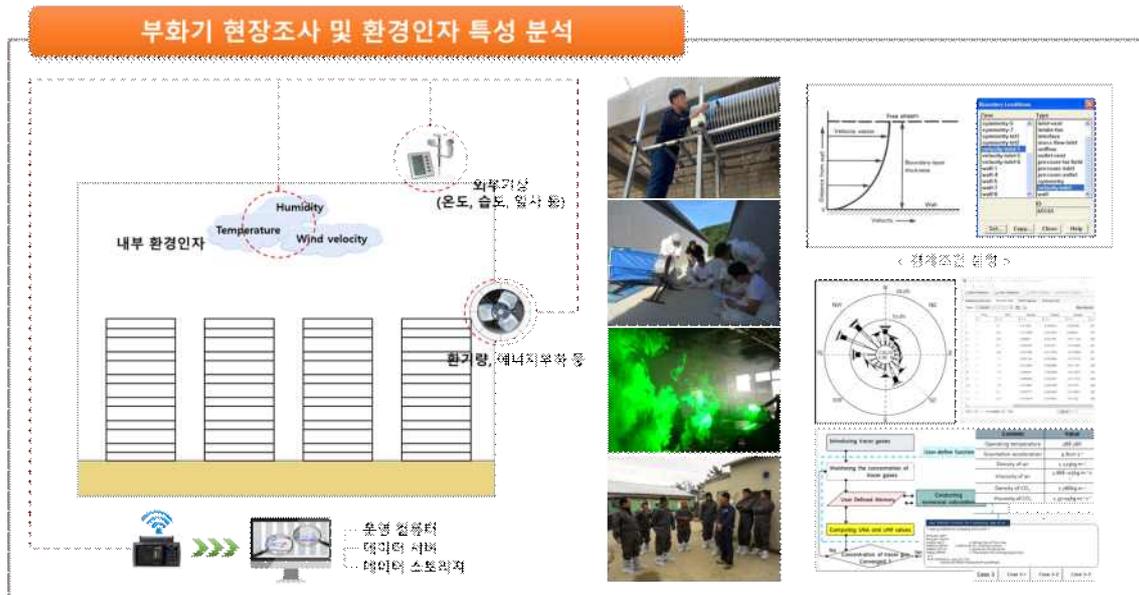
< 1차년도 >

○ 선행 연구 조사 및 현상 실험을 통한 기초자료 확보

- 조사국가 : 네덜란드, 독일, 미국, 일본 등
- 조사방법 : 참고문헌 및 보고서, 연구논문, 언론 보도 자료 등
- 부화기 기존 공조시스템, 전란기 및 종란 배치 등 관련 기술 조사
- 국내·외 부화기 관련 선행연구 분석 및 전산유체역학 모델 개발을 위한 기초자료 확보
- 부화기 현장 방문 및 실험을 통한 시설 내부에서 발생하는 다양한 환경 문제점 조사 및 환경인자 데이터 수집

○ 현장실험을 통한 부화기 내부 환경인자 특성 분석

- 부화기의 운영 매뉴얼 및 운영 노하우 수집 및 분석
- 부화기 내부 환경요인 (공기 유동, 온도, 습도, CO₂ 등) 모니터링을 위한 센서 설치 및 모니터링 결과 분석
- 부화기의 환경인자 모니터링 결과 DB (Database) 축적
- 시뮬레이션 모델 검증을 위한 대표 및 특정 지점의 센싱 데이터 분류
- 환경조건 (온도, 습도, 공기유속 등) 데이터 가공



< 2차년도 >

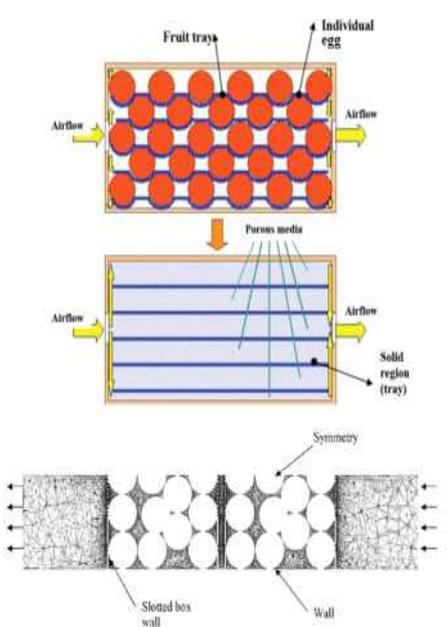
○ 전란기 종란 배치에 따른 군별 공기역학적 특성 분석

- 종란의 개별 및 군별 형상 특성 조사
- 선행 연구 분석을 통한 전란기 (공기유동 저항체)의 공기역학적 투과성 지표 조사
- 전란기의 종란 배치에 따른 공기역학적 형상 모델 개발 (전산유체역학 모델 적용)
- 종란 장치에 따른 공기 유속, 유동량, 난류성 분석

○ 부화기의 발생 환경 및 운영조건 규명을 위한 공기유동 시뮬레이션 모델 설계

- 전란기의 공기역학적 형상 모델에 따른 시뮬레이션 모델의 격자망 구성
- 전산유체역학 모델 적용 부화기 환경조건 (온도, 습도 등) 가공 데이터 입력
- 다양한 모델 물리적 구성 요소 검토 (적정 난류모델, 벽법칙, 벽면거칠기 등)
- 검증 모델을 활용한 전체 상정 케이스 연산 실시 (본연구진 구축 서버 활용)
- 부화기 환경 및 운영조건을 위한 다양한 공조시스템 차별적 분석

부화기 공기유동 시뮬레이션 모델 설계 및 연산



[공기역학적 형상 모델 및 격자망 설계]

- Host
Xeon (2.40 GHz) 2 EA
16 GB Memory
2 TB Hard Disks
- Storage
i5 (3.4 GHz)
8 GB Memory
4 TB Hard Disks
- Operator
Xeon (2.40 GHz) 2 EA
16 GB Memory



[공기유동 시뮬레이션 연산 환경 구축]



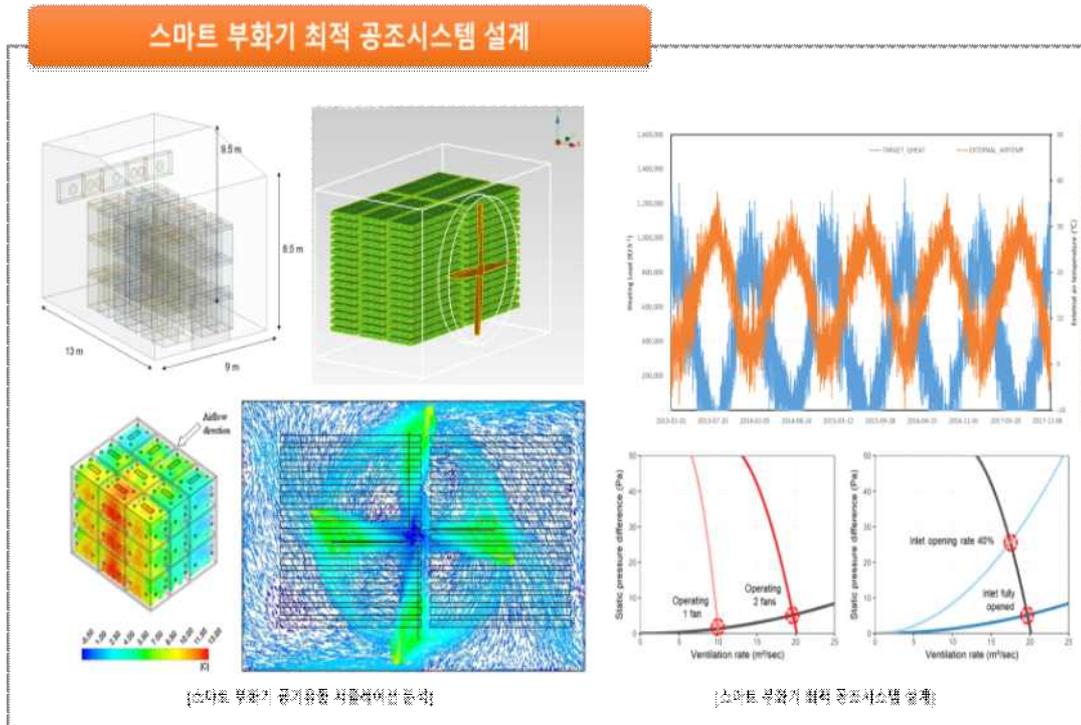

< 3차년도 >

○ 공기유동 시뮬레이션을 통한 부화기 내부 공조 환경 분석

- 공기유동 시뮬레이션 연산 결과의 정성적 분석
- 공기유동, 온도, 상대습도, 가스농도 등 연산 결과의 정량적 분석
- 부화기 내부 전체 및 지역적 환기량, 열환경, 수분환경, 가스환경 평가
- 부화기 내부의 각 환경요인별 적정성, 안정성 및 균일성 분석
- 다양한 설계별 부화기 내부의 전체 공기교체율 및 지역적 환경 요인 분석

○ 스마트 부화기의 전란기 배치 방안 고안 및 최적 공조시스템 설계

- 전란기 배치 방안, 환기량, 환기구조 설계 등을 고려한 환경조건 확정
- 다양한 환기 구조별 및 환경조건별 시뮬레이션 모델 구성
- 환경 요인들을 고려한 최적 전란기 배치 방안 고안 및 최적 공조시스템 설계



제1협동연구기관 : 공주대학교 산학협력단
< 공기유동 시뮬레이션 기법을 활용한 스마트 부화기 최적 공조시스템 설계 >

< 1차년도 >

○ 선행 연구 조사 및 현장 실험을 통한 기초자료 확보

- 가금류의 종란 부화에서 가장 중요한 것은 온도와 습도의 조건을 최적의 환경으로 유지시켜주는 것이 가장 중요한 환경요인임. 종란 부화의 최적 환경을 유지 시켜주지 못하면 종란의 약추 발생 및 병아리의 성장 둔화 또는 종란 상태에서의 폐사까지 진행될 수 있다. 이에 종란의 최적의 환경을 유지시켜 주기 위해 부화의 요건을 선행연구 조사 및 정리하였음
- (N. A. FRENCH, 1997) 은 인큐베이터의 온도 종란의 열 발생량 및 종란의 수분 증발 냉각으로 인한 열 손실 등을 고려한 부화기 내부 종란의 열 에너지를 모델링 하였다.

$$T_{egg} = T_{inc} + (H_{emb} - H_{water\ loss})/K \quad (1)$$

T_{egg} : 종란 온도 (°C)

T_{inc} : 부화기 온도 (°C)

H_{emb} : 배자 생산열 (W)

$H_{water\ loss}$: 증발 냉각으로 인한 열손실 (W)

K : 종란 주변의 열 전도율

- 여기서 H_{conv} , H_{rad} 는 각각 복사와 대류에 의해 손실 되거나 얻어진 열(W)임. 부화기 내의 모든 표면은 종란 표면 온도와 비슷하기 때문에 복사를 통한 열전달은 매우 적다고 가정하여 종란의 주요 열전달은 대류를 통해 발생하게 됨
- 종란은 부화를 통해 지속적으로 수분을 잃기 때문에 방정식 1에서 $H_{water\ loss}$ 라는 용어를 포함하고 있으며 일반적으로 부화 전과 부화시의 종란의 무게는 차는 12%에 달함 (Ar, 1991)
- 액체 상태의 물에서 수증기로의 위상 변화는 열을 필요로 하며, 배양온도에서 이는 약 580cal/g의 물을 손실하는 것과 같음 (SchmidtNielsen, 1975). 예를 들어 60g의 달걀은 하루에 약 0.4g의 물이 증발 되는데 이는 232cal/d 또는 11.2mW의 열 손실에 해당함
- Lokhurst(1960) 는 O₂ 소비량을 측정하여 추정할 수 있음을 보여주었음. 배아가 소비하는 1리터의 O₂는 4.69 kcal의 열을 생산하는 것과 같음(Vleck et al., 1980). 난각을 깨기 직전의 종란의 일반적인 O₂소비량은 570mL/d (Vleck and Vleck, 1987)로, 2.67kcal/d 또는 130mW의 열 생산량에 해당함
- 배자 발육이 시작 될 때는 H_{emb} 의 발열량이 매우 적어 무시할 수 있으며 $H_{emb} < H_{water\ loss}$ 의 열 손실로 인해 $T_{egg} < T_{inc}$ 가 발생함. 그러나 12일령이 지나면서부터 $H_{emb} > H_{water\ loss}$ 로 변하게 됨으로 $T_{egg} > T_{inc}$ 가 됨. 아래 그림은 (Romijin and Lokhorst 1960) 의해 측정된 종란의 H_{emb} 와 $H_{water\ loss}$ 손실을 나타냄

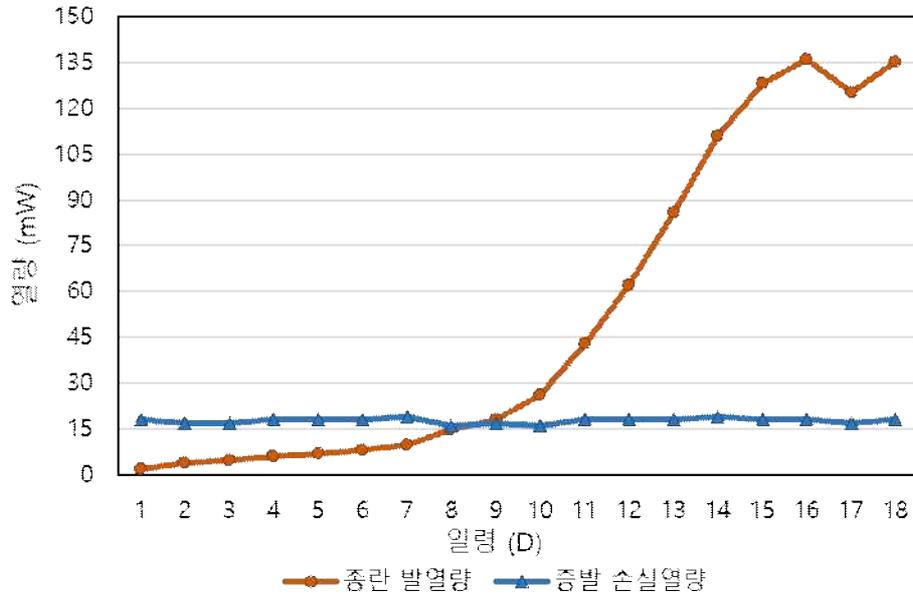


그림. 부화기 안에서의 종란 열발생량과 증발에 의한 손실량

- 부화기 내부 온도

- 배자는 자신의 체온을 스스로 조절할 수 없으므로 발육기 내부의 공기온도, 배자가 생산하는 열, 종란 간의 열 이동에 따라 영향을 받음. 부화기 내부 온도는 37.8°C를 유지 시켜 주어야 하며 적정 온도를 유지 시켜주지 못하게 되면 병아리품질 및 닭의 생산성에 영향을 미칠 수 있음 (Michels et al., 1974)
- 만일 발육온도가 낮을 경우 종란 내 영양소를 성장과 발육보다 배자의 생존에 주로 사용하게 되어 발생하는 병아리의 크기는 작아짐. 또한 부화 시간을 9~12시간 지연 시킴 (Willemsen et al., 2010). 반대로 발육온도가 높을 경우 탈수와 난황의 빠른 소모가 발생하여 위와 같이 작은 병아리가 발생함 (Pestun et al., 2008 ; Willemsen et al., 2010 ; 국립축산과학원 부화관리 매뉴얼, 2016)
- 장기적으로 1.1°C의 온도 편차가 발생하게 되면 태아의 성장, 발달, 부화 가능 능력이 저하됨. 특히 저온 스트레스 속에서의 어린 병아리의 부화 후 체온유지 기능이 저하됨. 종란이 적정 발육온도인 37.8°C에 도달하면 배자발육이 시작됨. 발육초기 종란은 수분 손실로 인하여 온도가 저하되므로 종란의 온도가 부화기의 설정온도보다 약간 낮음. 하지만 부화 시작 후 약 4일령이 되면 배자는 대사에너지를 방출하기 시작하고 9일령이 되면 배자 온도가 공기온도 이상으로 올라 12일령 이후 부터는 종란의 온도가 급속히 상승함 (Romijn, C. and Lokhorst, W. 1956)

- 부화기 내부 습도

- 갓 산란한 종란은 약 74%가 수분이고 난황, 난백과 난각은 고형 성분으로서 나머지 부분을 차지함. 발육 기간 중 배자는 난황과 난백의 영양성분을 사용하고 난각의 기공을 통해 산소를 받아들여 근육, 피부 및 기관 등의 조직을 성장시킴. 이러한 신진대사의 부산물로 이산화탄소와 물이 생성되며 이는 난각의 기공을 통해 밖으로 배출됨
- 배자에 의한 배양수 손실 속도는 배자발생에 영향을 미치며, 총 손실은 내부 피핑 (병아리가 알을 깨는 것) 후 배아 폐 환기를 할 수 있을만큼 충분히 큰 폐포 생성과

성공적인 부화에 영향을 미침 (Van der Pol, CW, et al,2013). 이 때 배출되는 수분의 손실이 9.1%미만 이거나 18.5%이상일 때 배아 사망률이 증가하여 부화율이 감소하고 또한 낮은 상대습도로 인해 병아리의 탈수 원인이 됨 (Van der Pol, CW, et al,2013).

- 반면 수분 증발량이 불충분하면 배꼽이 잘 아물지 않고 부화가 지연되며 발육 후기 배자의 폐호흡을 위한 기실이 충분히 형성되지 않아 폐사율이 증가하고 복부가 팽만 한 병아리가 생산되며 병아리의 육성성적에도 부정적인 영향을 미친다. 부화시 최적의 습도 범위는 40~70% (RH) 로 상당히 넓으며 최대 부화율은 50% 부근임 (Bruzual, J. J., et al. 2000)

- 현장실험을 통한 부화기 내부 환경 인자 특성 분석

- 부화기 내부 실제 공기유동 현상 및 구역별 온도 분포에 대한 환경인자 특성 분석 및 공기유동과 온도장 형성에 영향을 주는 주요 환경인자 선정을 위하여 부화기 내부 구역별 온도에 대한 모니터링을 실시하였음. 또한 공기유동 시뮬레이션을 이용한 부화기 내부 모델링시 경계조건 설정을 위한 부화기 내부 설계 특성 등을 조사하였음
 - 부화기 내부 환경 인자 중 부화에 가장 많은 영향을 미치는 온도에 관한 모니터링을 실시하였으며 실험장비로는 데이터로거로는 KRN1000을 사용하였고 센서는 PT100을 사용하였음. 총 16개 구역의 온도를 실시간 모니터링 하였다. 온도 센서 위치는 아래 그림과 같이 부화기 내부 순환 팬으로부터 가까운 것 순으로 발육대차에 임의의 순서를 매겨 1번부터 6번까지 6개 발육대차에 각각 3개씩 상, 중, 하에 나누어 설치하였음
 - 또한 팬 속도에 따른 구역별 온도를 모니터링 함으로써, 부화기 내부 순환 팬의 속도에 따라 부화기 내부 구역별 온도가 어떻게 변화 되었는지를 관찰 하기위한 데이터를 수집하고자하였음. 마지막 발육대차인 6번 발육대차는 데이터 로거인 KRN1000의 최대 연결 센서 개수가 16개인 것을 고려하여 공기유동이 가장 적은 하부분 한 대만 설치하였음
-

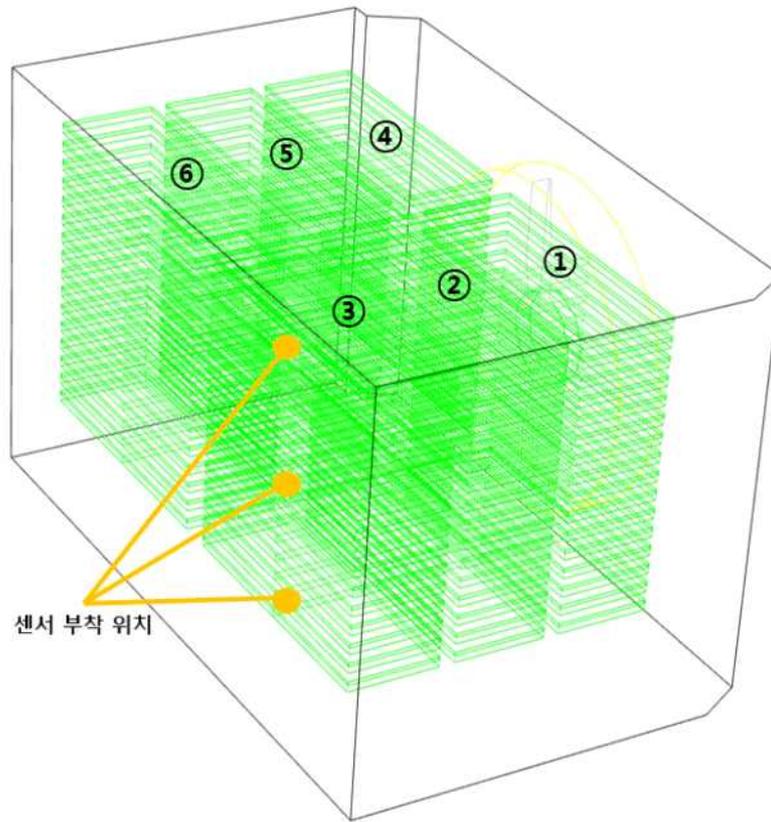


그림. 부화기 내부 발육대차 센서 부착 위치

< 2차년도 >

○ 전란기 종란 배치에 따른 균별 공기역학적 특성 분석

- 대상 시설

- 대상시설은 (주)대상키우미시스템의 KHS-576으로 부화기 체원은 폭 3.7 m, 길이 4.5 m, 높이 2.3 m, 단열재 두께 0.25 m이며 부화기 내부에는 150개의 종란을 적재할 수 있는 트레이 16개가 발육대차 1대에 적재되어 있고 총 24대의 발육대차에 배치되어 57,600개의 종란을 부화시킬 수 있음
- 부화기는 내부 온도 균일성 향상을 위해 발열량이 가장 높은 16일령의 발육대차를 팬이랑 가장 가까운 위치하도록 하고 팬이랑 가장 먼 쪽은 발열량이 두 번째로 높은 11일령의 발육대차를 위치하도록 하고 그 사이에 6일령의 발육대차를 배치하였음
- 부화기 내부에 종란의 부화 적정 온도를 유지시켜주는 방열판과 내부 공기를 순환시켜주는 팬이 중앙에 2대 부착되어 있으며 배자가 난각막에 부착되는 것을 방지하기 위해 1시간마다 발육대차의 기울기를 45° 좌우로 바꿔주며 전란을 시켜주는 전란기가 배치되어있음



그림. KHS-576 부화기 형상

표. KHS-576 부화기 제원

모델		KHS-576
부화기	폭	3.7 m
	길이	4.5 m
	높이	2.3 m
종란 트레이	폭	0.5 m
	길이	1.5 m
	높이	0.03 m
	트레이 수	16
	트레이당 종란 수	150
전란 장치	각도	0°, 45°, -45°
	전란주기	1 hr ⁻¹
팬	갯수	2
	속도	100 RPM

- 종란 트레이 압력강하실험

- 종란 크기는 현재 부화장에서 사용되어지는 알 크기를 적용하여 모델링 하였음. 부화장에서 사용되어지는 알의 크기는 45 g 이상 ~ 68 g 미만 으로 아래 표와 같이 축산물 등급판정 세부기준 계란의 중량규격에서 중란, 대란, 특란에 해당되는 크기임

표. 축산물 등급판정 세부기준 계란의 중량규격

규격	왕란	특란	대란	중란	소란
중량	68g 이상	68g 미만 ~ 60g 이상	60g 미만 ~ 52g 이상	52g 미만 ~ 44g 이상	44g 미만

- 크기가 작은 중란 (55.7g)과 크기가 큰 중란 (70.4g) 에서 부화 과정에서 약 20mW의 발열량 차이를 보이기 때문에 부화기 내 공기 유동 및 열유동을 고려하여 사용되는 종란의 중간 크기인 60g으로 종란의 크기를 선정 하였고 이에 따른 그림 과 같이 모델링을 진행하였음

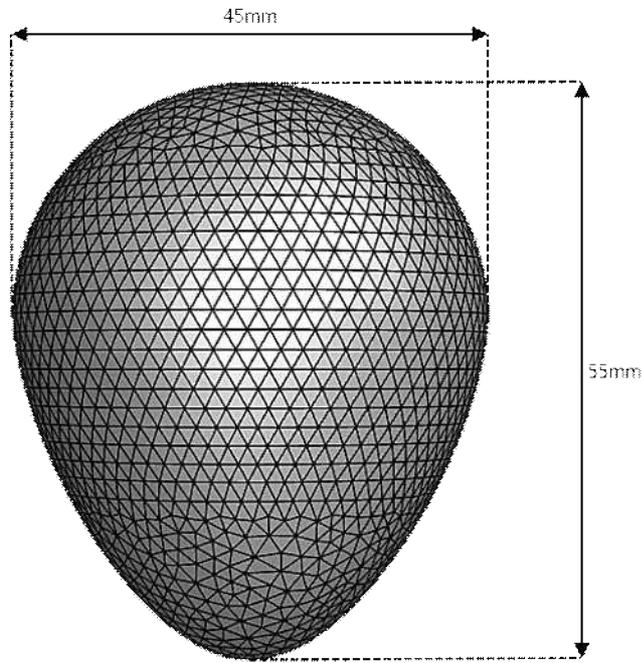


그림. 종란 모델링

- 종란은 발육대차의 종란 트레이에 적재됨. 현재 연구에 사용되는 부화기의 종란 트레이는 아래 그림과 같이 크기는 732×506×38 (mm) 로 종란 트레이에 종란 150개가 적재됨. 부화기 내 Fan에 의해 강제 송풍되는 유체는 종란 트레이 내부를 통과하게 되면 그에 따른 압력 강하가 발생하게 됨
- 종란 사이의 간격은 종란 트레이에 적재했을 시 종란과 종란 사이의 간격인 3.14mm로 지정하였음. 아래 그림과 같이 설계시 압력 강하량 측정에서 종란에서 입구 부분에 500mm의 간격을 두었고 출구 부분에는 700mm의 간격을 두고 압력 강하량 측정에서 유체가 자연스럽게 흐르도록 설계하였음

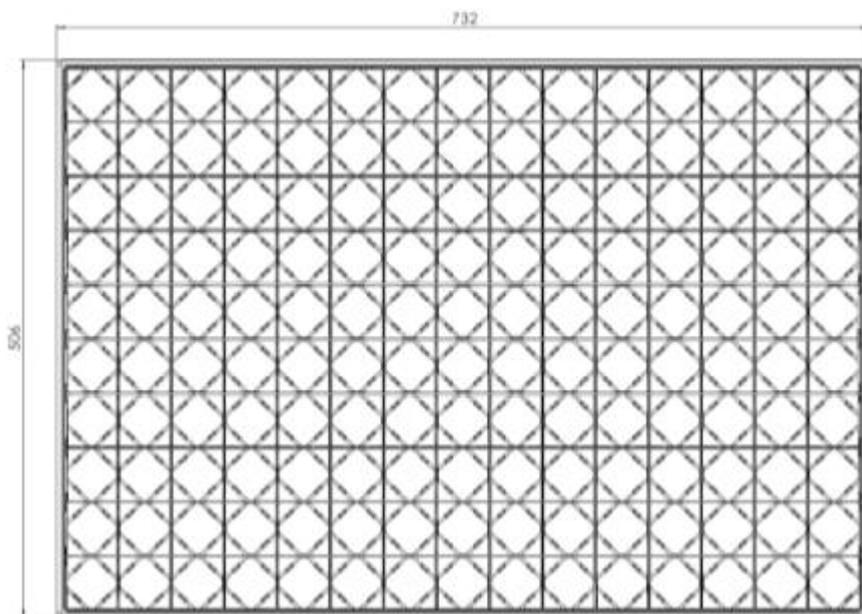


그림. 종란트레이

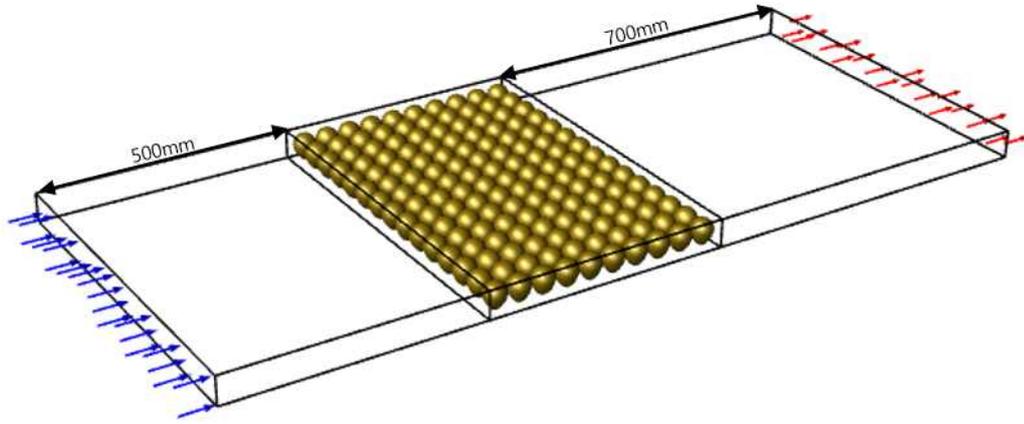


그림. 종란 트레이 압력강하 실험 설계

- 종란과 트레이와 같은 복잡한 형상은 CFD상에서 격자 퀄리티, 연산 시간 등을 고려하여 다공성 매질로 단순화하여 유동해석을 수행할 수 있음 (Ju et al, 2018;). 이에 종란은 가장 긴 부분의 둘레가 5,2 cm이고 한쪽이 뾰족한 타원형태로 가정하여 실제 종란 크기의 평균 크기로 설계하고, 종란이 배치되어 있는 트레이의 공기 유동을 다공성 매질 (Porous media)로 취급하여 해석하였음
- 부화기 내 공기유동은 종란이 배치되어 있는 트레이 사이를 통과하면서 유동저항에 대한 압력강하가 발생하기 때문에 해석을 위해 표면 속도 다공성 공식 (Superficial Velocity Porous Formulation)을 기본적으로 사용하였음. 다공성 매질은 표준 유체 흐름 방정식에 운동량을 나타내는 항을 추가하여 모델링되며 이는 아래 식과 같음

$$S_i = - \left(\sum_{j=1}^3 D_{ij} \mu v_j + \sum_{j=1}^3 C_{ij} \frac{1}{2} \rho |v| v_j \right) \quad (1)$$

$$S_i = - \left(\frac{\mu}{\alpha} v_i + C_2 \frac{1}{2} \rho |v| v_i \right) \quad (2)$$

- 여기서 S_i 는 운동량 방정식에 대한 소스 항이며, i 는 속도의 크기, α 는 다공성 매체의 투과율, C_2 는 관성 저항 계수임. 운동량은 다공성 매체 내 압력에 기여하며 셀 내의 유체속도에 비례하는 압력 강하를 발생시킴
- 본 연구에서는 종란 트레이를 다공성 매체로 적용시키기 위해 CFD를 이용하여 종란 트레이에서 풍속에 따른 압력강하를 계산하고 풍속과 압력강하 관계식을 이용하여 점성 저항 계수와 관성 저항 계수를 도출하였음. 점성 저항 계수와 관성 저항 계수는 아래 그림과 같이 3D 환경에서 두 방향 벡터를 정의하여, 각 방향에 대해 저항 계수 값을 도출하였음. 아래 표는 유속에 따른 종란 트레이 압력강하 계산 결과 값이며, 종란 트레이 입구의 유속에 비례하여 압력강하량이 증가함을 알 수 있음

표. 압력 강하 실험 측정값

Velocity (m s ⁻¹)	Pressure	
	X, Z	Y
1	3.292313	1.224807
2	11.3888	4.296069
3	24.51815	9.275789
4	43.24464	16.01999
5	63.82033	24.54177
6	90.95114	34.78728
7	122.1862	46.75008
8	158.4924	60.37332
9	198.6818	75.8101
10	245.0539	92.94361

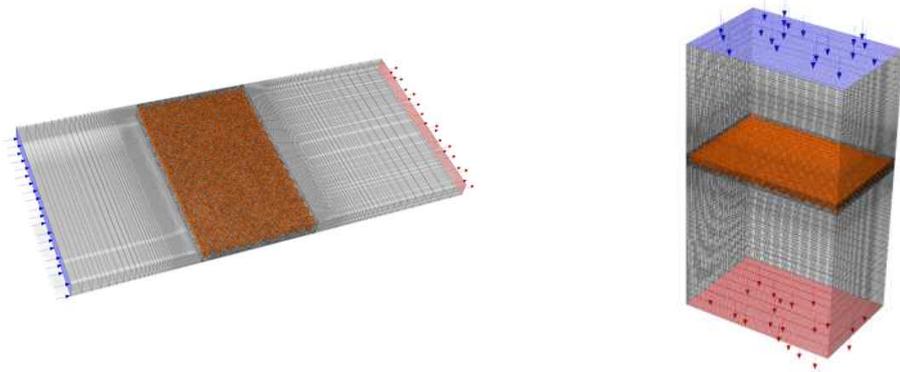


그림. X, Z-방향 압력 강하 모델링 (왼쪽), Y-방향 압력 강하 모델링 (오른쪽)

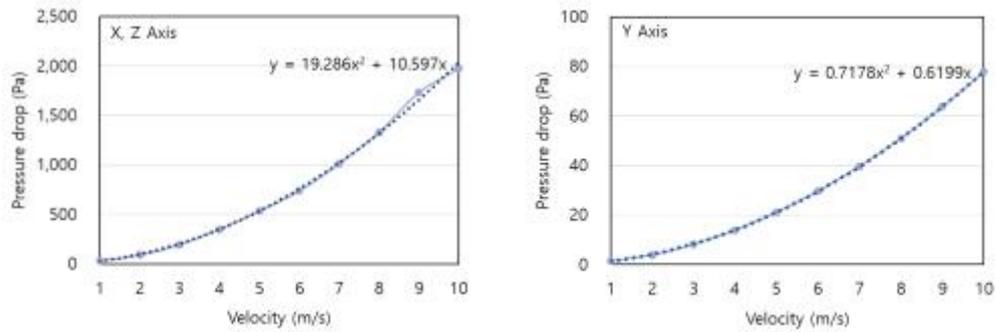


그림. 압력강하 결과 및 근사식

표. 종란 트레이 다공성 매질에 대한 매개변수

Axial Direction	Porous Media	
	C ²	$\frac{1}{\alpha}$
X, Z	43.168 m ⁻¹	811913.462 m ⁻²
Y	18.963 m ⁻¹	560564.677 m ⁻²

- 공기유동 시뮬레이션 모델 설계

- 부화기의 Geometry는 아래 그림과 같이 (주)대상키우미시스템의 KHS-576의 설계도면을 바탕으로 설계하였으며 대상 시설은 좌우가 대칭되는 형태인 것을 고려하여 연산 시간의 경제성 및 수렴성 증가를 위해 아래 그림과 같이 원래 형태의 1/2만 3D 모델링을 진행하였음

- 종란의 경우 형태를 그대로 구현하지 않고 직사각형 형태로 설계하여 Porous Media 로 설계하였으며 CFD 시뮬레이션 상에서 종란을 다공성 매체로 적용하기 위해 압력 강하실험을 통하여 항력계수를 산출한 후 CFD 시뮬레이션 상의 경계조건으로 사용하였음
- 팬의 경우 실제로 팬이 회전하지는 않지만 회전 좌표계를 도입하여 주변 격자를 회전시켜 팬의 회전을 구현하는 MRF (Moving Reference Frame) 모델을 사용하여 팬을 구현하였음
- 사용된 모델의 격자의 경우 종란 트레이 부근과 팬 부근에 격자를 조밀하게 설계하였으며 사용된 격자수는 2,887,808개임. 또한, CFD 시뮬레이션의 경우 각 Cell의 Quality가 시뮬레이션 정확도와 계산시간에 영향을 끼쳐 CFD 시뮬레이션을 수행하기 전 각각의 Cell Quality를 고려하여야 함. Orthogonal Quality의 최소값은 1에 가까울수록 계산이 빠르고 정확하며 본 연구에 사용된 격자의 Orthogonal Quality의 최소값은 0.2로 권장 기준인 0.01 이상을 만족하였음

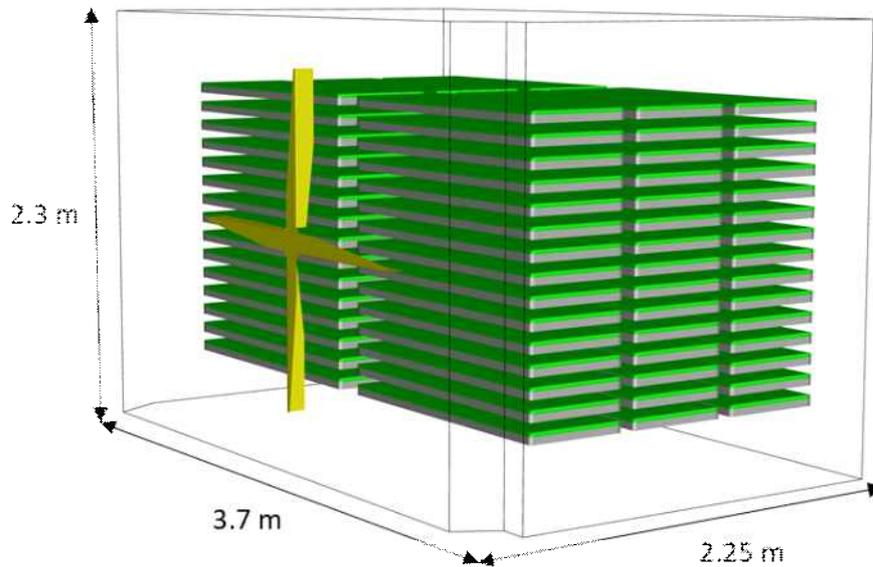


그림. 공기유동 시뮬레이션 상 부화기 설계

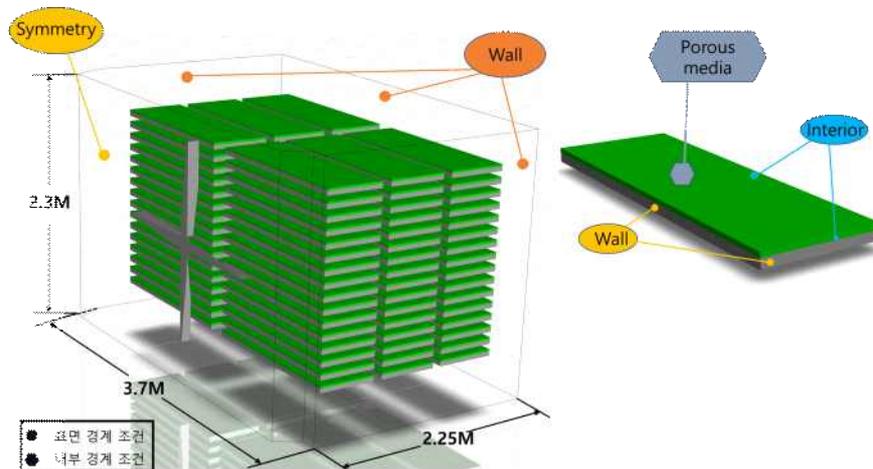


그림. 공기유동 시뮬레이션 상 내외부 경계조건

- 공기유동 시뮬레이션 모델 설계

- CFD 시뮬레이션 모델 해석을 위한 경계조건, 물성치 입력, 수치계산을 위한 조건을 지정해야 함. 본 연구에서 사용된 시뮬레이션 모델의 경계조건은 아래 표와 같음. 종란의 경우 일령별로 발열량이 상이하기 때문에 선행연구 조사를 통해 시뮬레이션 상 경계조건으로 설정하였으며 종란의 Porous Media 적용을 위한 Latent Energy sources, Inertial resistance 값을 압력강하실험을 통해서 산출하여 값들을 Porous Media로 입력하였음
- 부화기 내 방열판의 경우 Heat Flux로 설정하여 부화기 내부 난방시스템을 모의하였으며 부화기 내부가 밀폐된 상태인 것을 고려하여 벽체에서 열이 손실되도록 모델을 설계하였음
- CFD 시뮬레이션 Case는 종란 트레이 각도 5가지, 종란 트레이 개수 3가지, 팬 속도 3가지로 총 45 Case임. 또한, 시뮬레이션 결과 분석의 효율성을 위해 전란각도에 따라 아래그림과 같이 Type을 지정하였음. 전란각도가 0°일 때 Type-1, 전란각도 45°는 Type-2, 전란각도 -45°는 Type-3, 전란각도 45°, -45°, 45°는 Type-4, -45°, 45°, -45°는 Type-5로 각각 설정하였음

표. 공기유동 시뮬레이션 경계조건

Type		Values	
종란	발열량 ($W m^{-3}$)	6일령	-5.4
		11일령	1.8
		16일령	19.6
	Viscous resistance (m^{-2})		811913.462, 560564.677
Inertial resistance (m^{-1})		43.168, 18.963	
방열판	Heat flux ($W m^{-2}$)	300	
벽체 열 손실	Heat transfer coefficient ($W m^{-2} K^{-1}$)	30	
	Free Stream Temperature ($^{\circ}C$)	20	
	Wall Thickness (m)	0.5	
팬	속도 (RPM)	80, 100, 120	
종란 트레이	갯수	14, 15, 16	
	각도 ($^{\circ}$)	0, 45, -45	

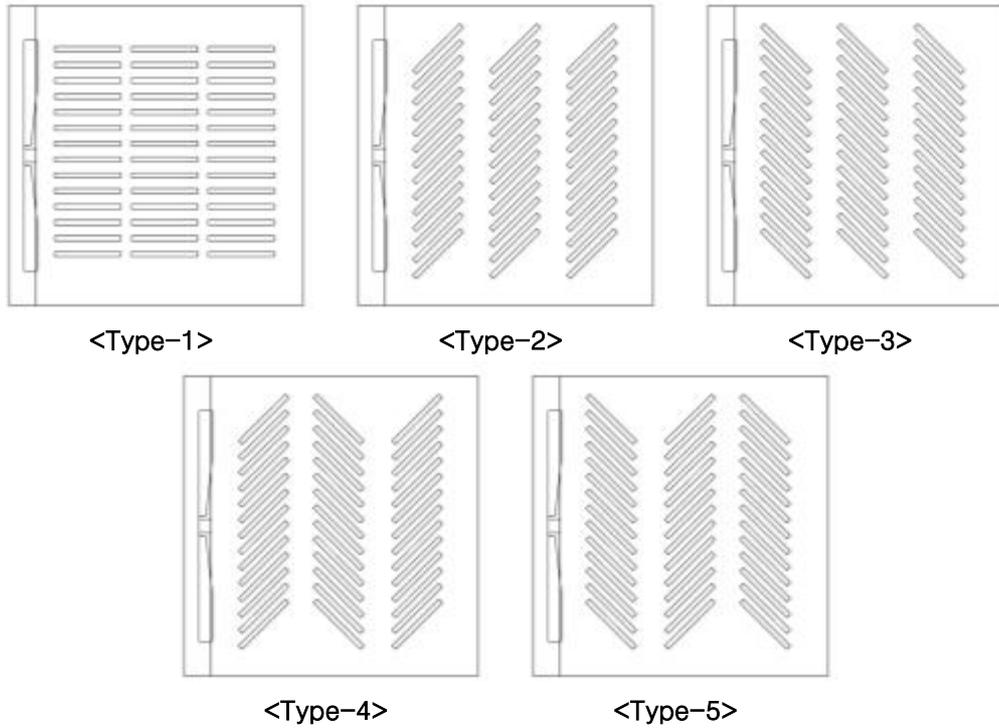


그림. 부화기 트레이 전란각도별 Type 지정

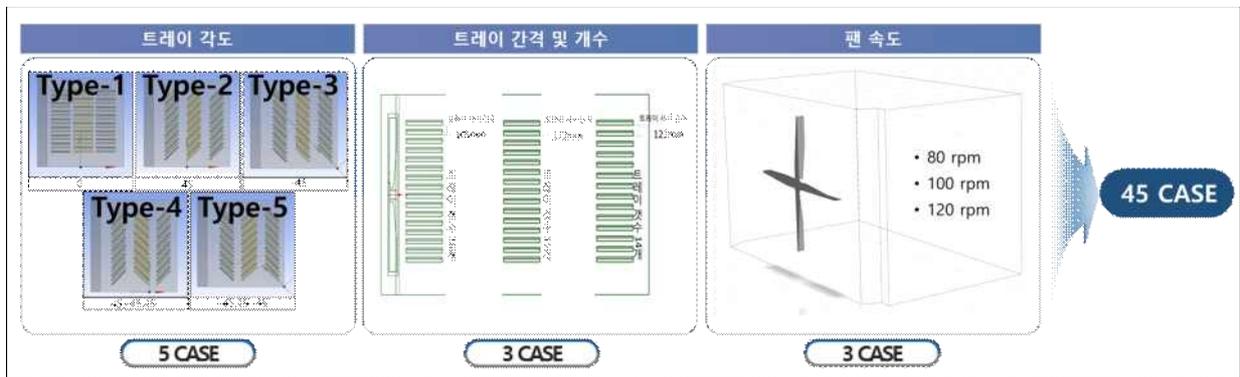
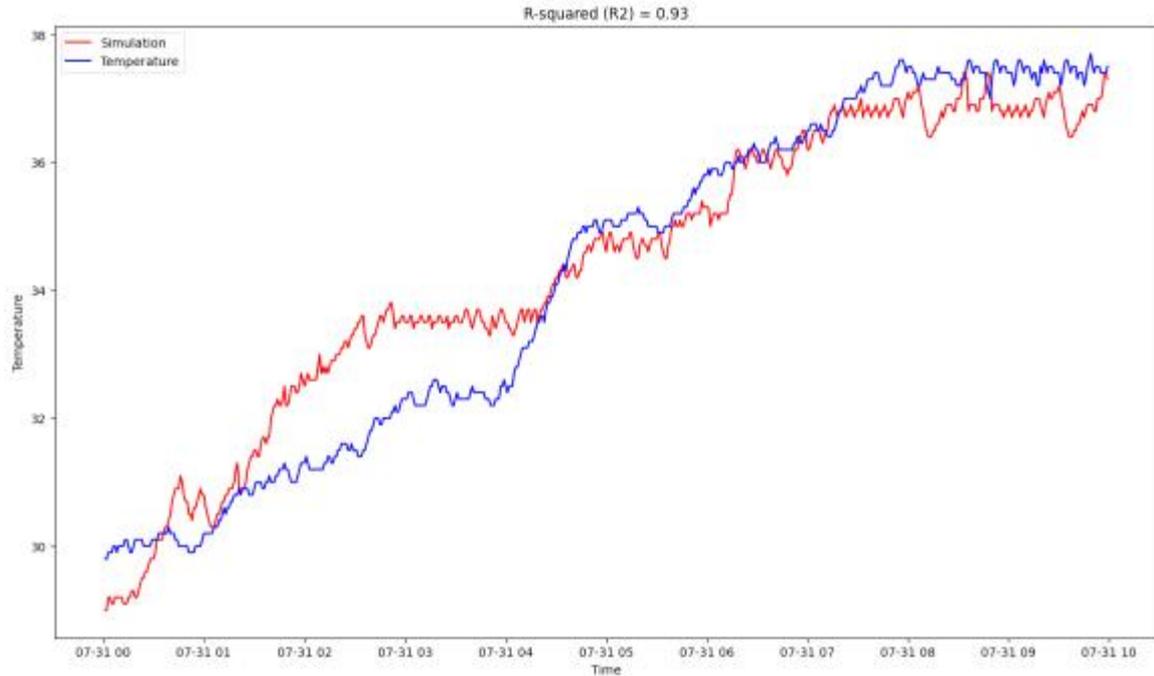


그림. 공기 유동 시뮬레이션 분석 Case

< 3차년도 >

○ 공기유동 시뮬레이션 모델 검증

- 공기유동 시뮬레이션 모델 부화기 내부 온도 검증
 - 대상 부화기의 공기유동 시뮬레이션 모델을 검증하기 위하여 부화기 내부 온도 실측 데이터를 활용하였다. 부화기 내부 운영조건 (팬 속도, 트레이 갯수, 전란 각도 등)을 공기유동 시뮬레이션의 경계조건으로 CFD 모델 내에 구현하였음. 시뮬레이션으로부터 연산된 부화기 내부 온도와 현장 실측치를 분단위 평균 데이터를 이용하여 비교분석하였음. 공기유동 시뮬레이션 모델의 경우 unsteady 모델을 사용하여 10초 간격으로 Auto Save를 설정하여 분석에 활용하였음. 부화기 내부 온도 실측치의 경우 부화기 내부에 설치한 온도 센서에서 수집한 데이터의 평균값과 표준편차를 이용하여 표현하였으며 연산치는 부화기 내부 평균 온도를 나타내었음. 공기유동 시뮬레이션 모델의 연산값과 실측값을 비교한 결과 높은 통계적 지표와 경향성의 일치로 설계한 부화기의 공기유동 시뮬레이션 모델이 실제 에너지흐름을 잘 모의할 수 있는 것으로 판단하였음



○ 공기유동 시뮬레이션을 통한 부화기 내부 공조 환경 분석

- 부화기 내부 공기 유동 해석

- 부화기 내부 운영 조건 (팬 속도, 트레이 수, 전란각도)에 따른 공기 유동 해석 결과는 아래 그림과 같음
- 종란 트레이 14 Step의 경우 14 Step (Type-1, 80 RPM) - 0.11 m s^{-1} , 14 Step (Type-1, 100 RPM) - 0.15 m s^{-1} , 14 Step (Type-1, 120 RPM) - 0.21 m s^{-1} , 14 Step (Type-2, 80 RPM) - 0.10 m s^{-1} , 14 Step (Type-2, 100 RPM) - 0.15 m s^{-1} , 14 Step (Type-2, 120 RPM) - 0.2 m s^{-1} , 14 Step (Type-3, 80 RPM) - 0.11 m s^{-1} , 14 Step (Type-3, 100 RPM) - 0.15 m s^{-1} , 14 Step (Type-3, 120 RPM) - 0.19 m s^{-1} , 14 Step (Type-4, 80 RPM) - 0.1 m s^{-1} , 14 Step (Type-4, 100 RPM) - 0.15 m s^{-1} , 14 Step (Type-4, 120 RPM) - 0.19 m s^{-1} 으로 분석되었음
- 종란 트레이 15 Step의 경우 15 Step (Type-1, 80 RPM) - 0.108 m s^{-1} , 15 Step (Type-1, 100 RPM) - 0.135 m s^{-1} , 15 Step (Type-1, 120 RPM) - 0.19 m s^{-1} , 15 Step (Type-2, 80 RPM) - 0.105 m s^{-1} , 15 Step (Type-2, 100 RPM) - 0.133 m s^{-1} , 15 Step (Type-2, 120 RPM) - 0.184 m s^{-1} , 15 Step (Type-3, 80 RPM) - 0.104 m s^{-1} , 15 Step (Type-3, 100 RPM) - 0.132 m s^{-1} , 15 Step (Type-3, 120 RPM) - 0.186 m s^{-1} , 15 Step (Type-4, 80 RPM) - 0.098 m s^{-1} , 15 Step (Type-4, 100 RPM) - 0.129 m s^{-1} , 15 Step (Type-4, 120 RPM) - 0.181 m s^{-1} , 15 Step (Type-5, 80 RPM) - 0.096 m s^{-1} , 15 Step (Type-5, 100 RPM) - 0.127 m s^{-1} , 15 Step (Type-5, 120 RPM) - 0.180 m s^{-1} 으로 분석되었음
- 종란 트레이 16 Step의 경우 16 Step (Type-1, 80 RPM) - 0.098 m s^{-1} , 16 Step (Type-1, 100 RPM) - 0.113 m s^{-1} , 16 Step (Type-1, 120 RPM) - 0.181 m s^{-1} , 16 Step (Type-2, 80 RPM) - 0.095 m s^{-1} , 16 Step (Type-2, 100 RPM) - 0.110 m s^{-1} , 16 Step (Type-2, 120 RPM) - 0.176 m s^{-1} , 16 Step (Type-3, 80

RPM) - 0.096 m s^{-1} , 16 Step (Type-3, 100 RPM) - 0.108 m s^{-1} , 16 Step (Type-3, 120 RPM) - 0.173 m s^{-1} , 16 Step (Type-4, 80 RPM) - 0.093 m s^{-1} , 16 Step (Type-4, 100 RPM) - 0.102 m s^{-1} , 16 Step (Type-4, 120 RPM) - 0.168 m s^{-1} , 16 Step (Type-5, 80 RPM) - 0.092 m s^{-1} , 6 Step (Type-5, 100 RPM) - 0.103 m s^{-1} , 16 Step (Type-5, 120 RPM) - 0.167 m s^{-1} 으로 분석되었음

- Type-1의 경우 트레이 사이로 공기가 잘 순환되는 것을 볼 수 있으며 Type-2, 3의 경우에도 Type-4, 5보다 공기 순환이 잘 이루어지는 것을 볼 수 있음. 이는 Type-1의 경우 종란 트레이는 일자로 배치되어있어 종란 트레이에 대한 유동 저항이 적어 부화기 내부 공기 순환이 잘 이루어진다고 판단되며 종란 트레이 전란각도를 45° , -45° 로 기울어질수록 공기에 대한 유동 저항이 증가하여 부화기 내부 공기 순환은 잘 이루어지지 않는다고 사료됨
 - 또한, 종란 트레이 Step에 상관없이 팬 회전속도가 증가할수록 종란 트레이 사이 유속이 증가하였으며 종란 트레이 Step이 증가할수록 종란 트레이 사이 유속은 감소하는 결과를 볼 수 있음. 종란 트레이 Step이 14, 15, 16 일 때 종란 트레이 사이 유속은 평균은 각각 0.11 m s^{-1} , 0.108 m s^{-1} , 0.098 m s^{-1} 로 감소하는 것을 볼 수 있다. 종란 트레이 14 Step의 경우 팬 회전 속도가 증가함에 따라 종란 트레이 사이 유속 증가 폭이 가장 컸으며 종란 트레이 Step이 늘어날수록 종란 트레이 사이 유속 증가 폭이 감소하는 것을 볼 수 있음. 이는 종란 트레이 Step이 증가함에 따라 팬 회전 속도를 증가하여도 내부 공기 저항이 커 종란 트레이 사이 유속 증가 폭이 감소한다고 판단됨
 - 팬 회전 속도가 증가할수록 부화기 내부 공기 유속은 증가하였으며 종란 트레이 Step이 증가할수록 부화기 내부 공기 유속은 감소한 결과가 나타났음. 부화기 내부 종란 부화 최적 온도 조성을 위해 공기 유동을 적절하게 조절하는 것은 중요하지만 추가적으로 부화기 내부 열 유동 분석을 통하여 부화기 내부 최적 운영 조건 (적정 팬 회전 속도, 종란 트레이 Step)을 도출하여야 함
-

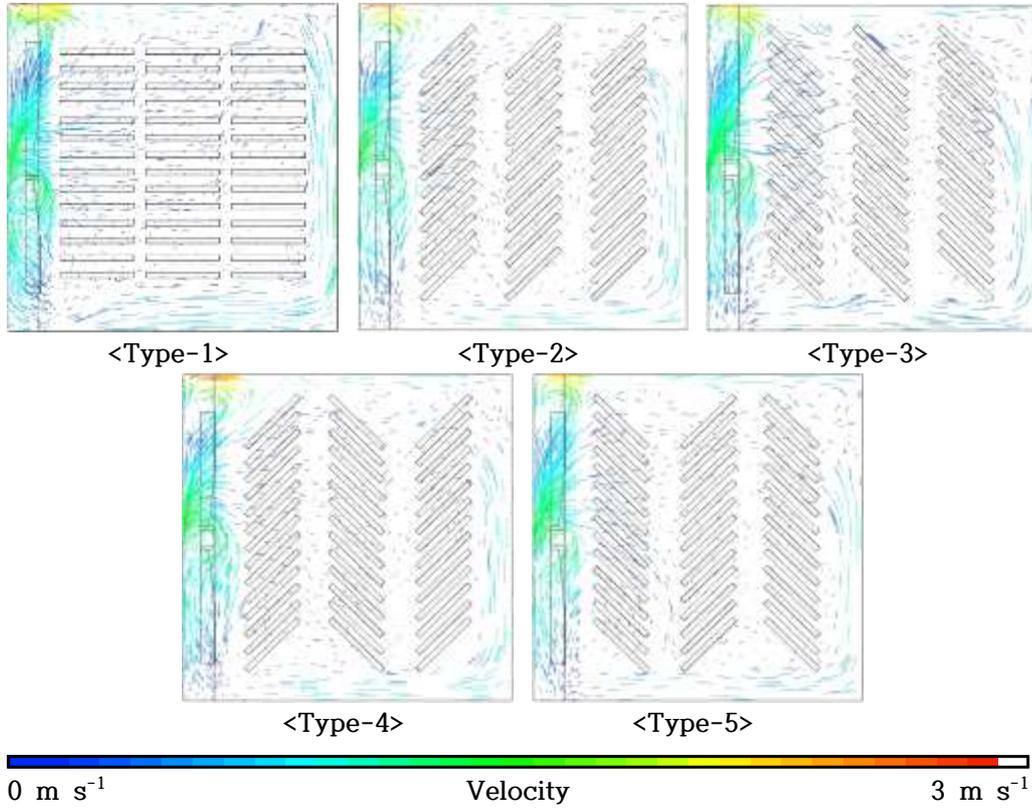


그림. 종란 트레이 각도별 부화기 내부 공기 유동 분석 결과
(14 steps, 80 RPM)

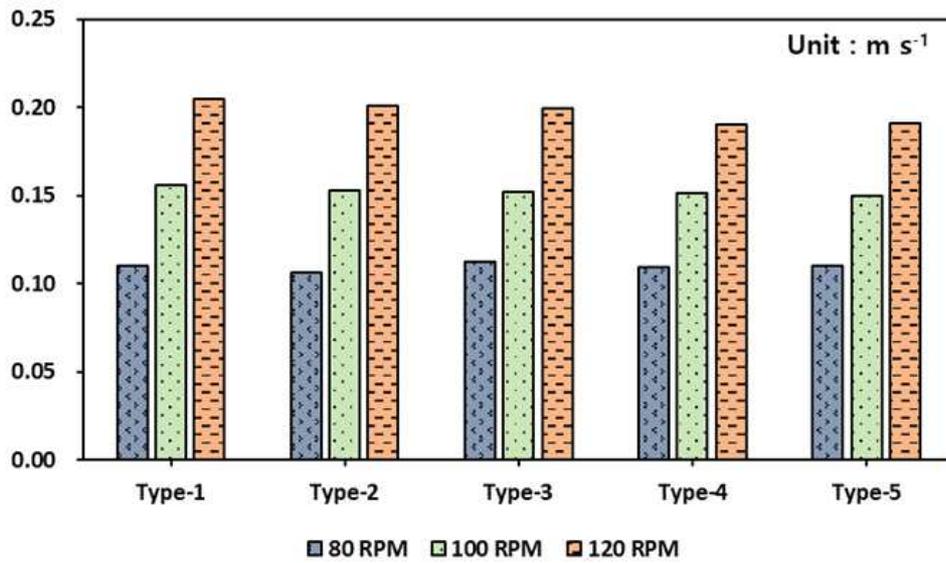


그림. 14 Step일 때 부화기 내부 풍속 그래프

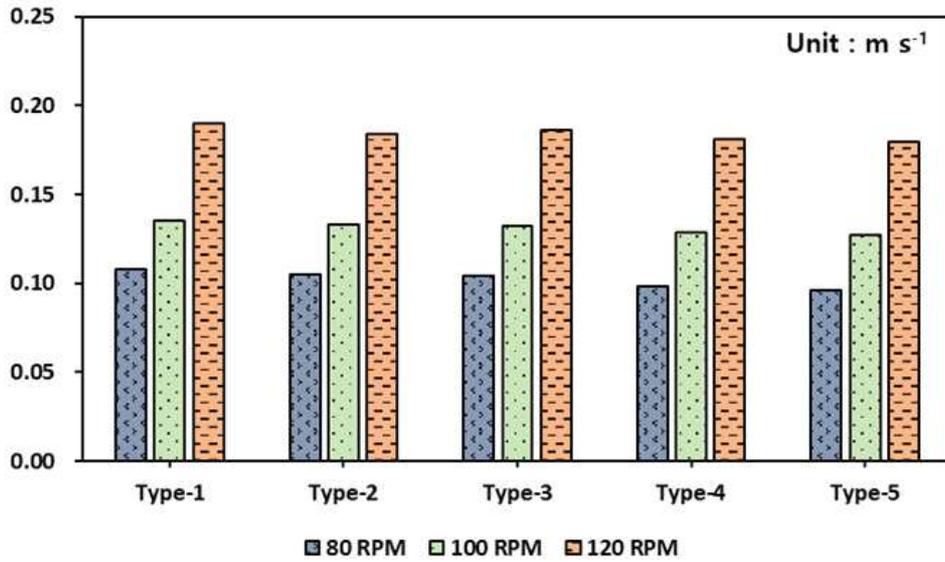


그림. 15 Step일 때 부화기 내부 풍속 그래프

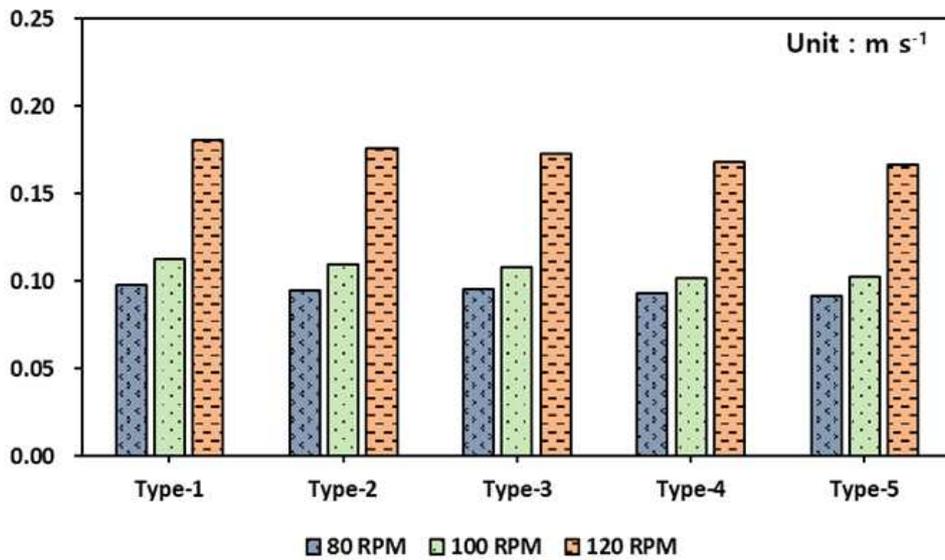


그림. 16 Step일 때 부화기 내부 풍속 그래프

표. 부화기 내부 공기 유동 해석 결과 (Unit : m s⁻¹)

Type	14 Step			15 Step			16 Step		
	80 RPM	100 RPM	120 RPM	80 RPM	100 RPM	120 RPM	80 RPM	100 RPM	120 RPM
1	0.110	0.156	0.205	0.108	0.135	0.190	0.098	0.113	0.181
2	0.106	0.153	0.201	0.105	0.133	0.184	0.095	0.110	0.176
3	0.112	0.152	0.199	0.104	0.132	0.186	0.096	0.108	0.173
4	0.109	0.151	0.190	0.098	0.129	0.181	0.093	0.102	0.168
5	0.110	0.150	0.191	0.096	0.127	0.180	0.092	0.103	0.167

- 팬 회전 속도에 따른 부화기 내부 열 유동 해석

· 팬 회전 속도에 따른 부화기 내부 열 유동 해석 결과는 아래 그림과 같음. 아래 그림은 종란 트레이 14 Step, 트레이 전란각도 0°에서 팬 회전 속도를 증가시켰을 때의 온도 컨투어임

· 팬 회전 속도가 80 RPM일 때 부화기 내부 평균 온도는 37.81°C, 100 RPM일 때

35.27°C, 120 RPM 32.38°C로 분석되었음. 또한, 종란 트레이 14 Step일 때 80 RPM에서 부화기 내부 온도는 37.81°C이고 120 RPM에서는 32.38°C로 약 5.43°C 감소하였으며 종란 트레이가 16 Step일 때 80 RPM에서는 36.39°C, 120 RPM에서는 30.73°C로 약 5.66°C 감소하였음. 14 Step에서 16 Step으로 종란 트레이가 증가함에 따라 팬 회전 속도에 따른 부화기 내부 온도 저감 폭이 약 0.23°C 증가하였음

- 이처럼 팬 회전 속도가 증가할수록 부화기 내부 온도는 감소하고 온도가 불균일해지는 것으로 나타났음. 이는 팬 회전 속도가 증가함에 따라 부화기 내부 유동 저항이 증가하여 내부 공기 순환량이 저감되어 부화기 내부 온도가 감소하고 온도가 불균일하게 나타나는 것으로 판단됨
- 부화기 내 팬 회전 속도가 80 RPM으로 유지되었을 때 부화기 내부 온도의 균일성과 부화 최적 온도에 맞춰 유지할 수 있었으며 부화기 내부 온도를 부화 최적 온도로 유지시켜주기 위해서는 팬 회전 속도를 증가시키는 것보다 부화기 크기에 맞춰 팬 회전 속도를 적절하게 유지시켜주는 것이 중요하다고 사료됨

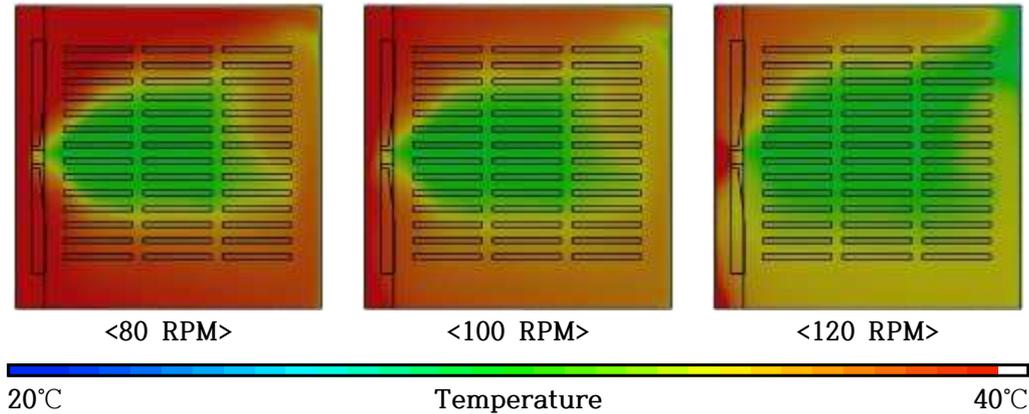


그림. 팬 속도에 따른 부화기 내부 온도 분포 컨투어
(14 steps, Tray angle 0°)

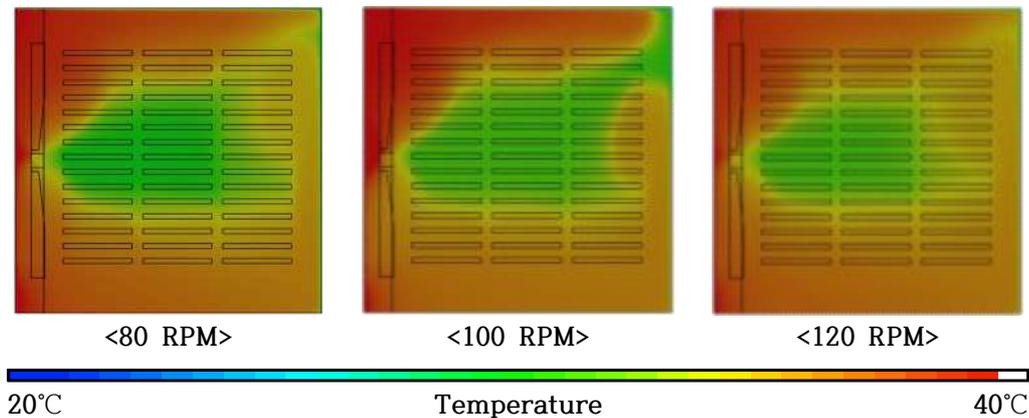


그림. 팬 속도에 따른 부화기 내부 온도 분포 컨투어
(15 steps, Tray angle 0°)

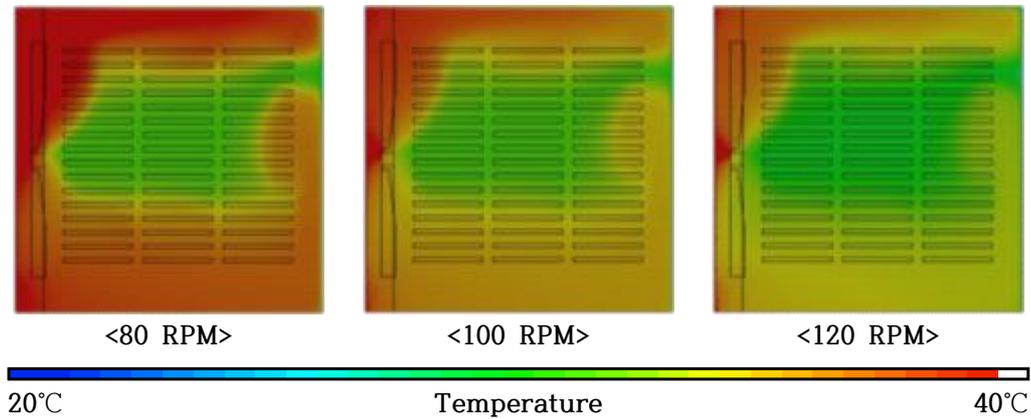


그림. 팬 속도에 따른 부화기 내부 온도 분포 컨투어
(16 steps, Tray angle 0°)

- 종란 트레이 개수에 따른 부화기 내부 열 유동 해석
 - 종란 트레이 Step에 따른 부화기 내부 열 유동 해석 결과는 아래 그림과 같으며 팬 회전 속도 80 RPM, 트레이 전란 각도 0°를 기준으로 시뮬레이션한 결과임
 - 종란 트레이 Step이 14 Step에서 15, 16 Step으로 증가함에 따라 부화기 내부 평균 온도는 37.81°C, 37.46°C, 36.39°C로 온도가 감소하는 것을 볼 수 있었으며 Fig. 9 와 같이 부화기 내부 온도 분포가 불균일한 것으로 나타났음
 - 또한, 종란 트레이 Step이 증가함에 따라 종란 트레이 전란각도에 따른 부화기 내부 평균 온도 차이가 나타났음. 14 Step ~ 16 Step에서 전란각도가 0°일 때 부화기 내부 평균 온도가 가장 높게 분석되었으며 한방향 전란일 때는 0°일 때보다 약 0.2 ~ 0.4°C 낮게 나타났음. 양방향 전란일 경우 부화기 내부 온도는 더욱 감소되어 0° 일 때보다 약 1°C 낮게 분석되었음
 - 이는 종란 트레이 Step이 증가할수록 부화기 내부 유동 저항이 커져 내부 공기 순환을 저감시키며 공기 순환이 저감됨에 따라 부화기 내부 평균 온도 저감 및 온도 불균일 현상이 나타나는 것으로 사료됨
 - 본 연구의 대상 시설 KHS-576에서는 기본적으로 16 Step의 종란 트레이를 사용하여 종란 부화를 진행중이지만 종란 트레이가 16 Step인 경우 공기 유동과 열 유동을 부화 최적 조건으로 조성하기 어려운 것으로 판단됨
 - 종란 트레이 Step에 따른 부화기 내부 열 유동 해석의 결과로 종란 트레이가 14 Step과 15 Step이고 전란각도가 0°일 때 각각 37.81°C, 37.46°C로 종란 부화 최적 온도를 유지할 수 있었으나 종란의 생산성을 향상시키기 위해서는 종란을 더 많이 적재할 수 있도록 종란 트레이를 15 Step으로 유지하여 부화기를 운영하는 것이 적절하다고 판단됨

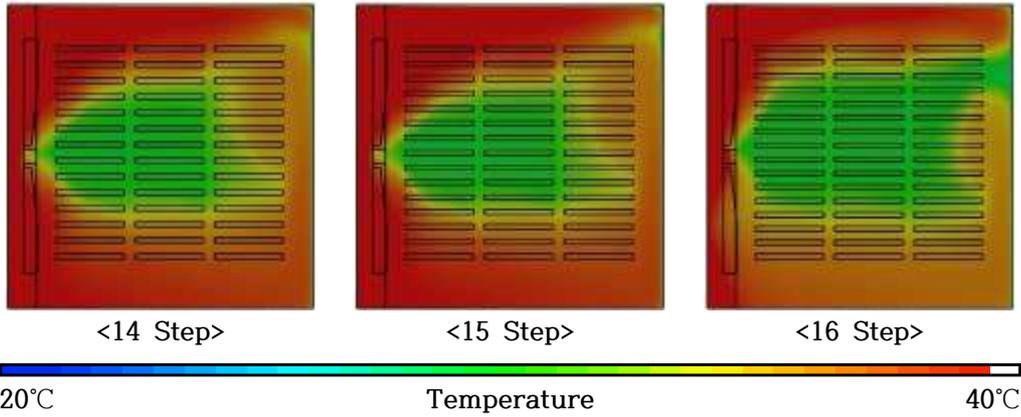


그림. 종란 트레이 개수별 부화기 내부 온도 분포 컨투어
(80 RPM, Tray angle 0°)

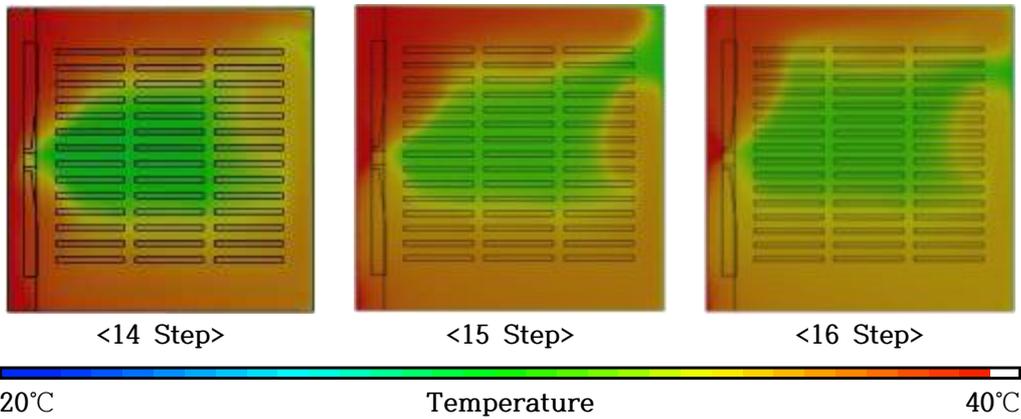


그림. 종란 트레이 개수별 부화기 내부 온도 분포 컨투어
(100 RPM, Tray angle 0°)

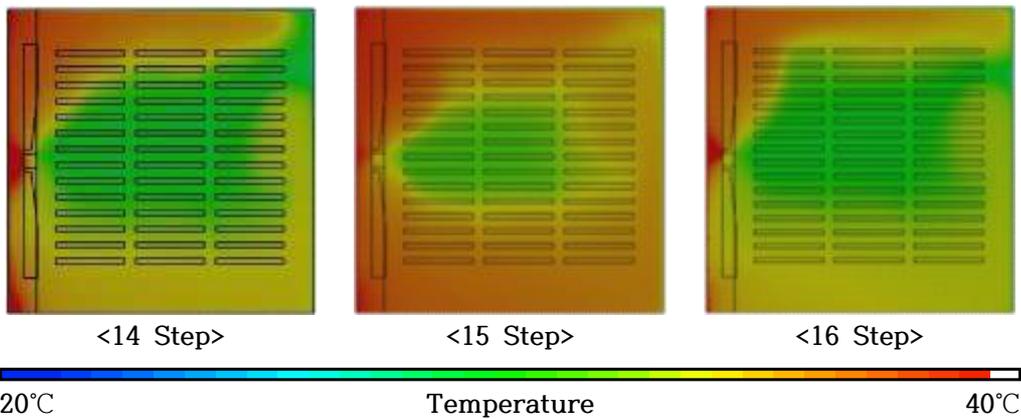


그림. 종란 트레이 개수별 부화기 내부 온도 분포 컨투어
(120 RPM, Tray angle 0°)

- 종란 트레이 전란각도에 따른 부화기 내부 열 유동 해석
 - 종란 트레이 전란각도에 따른 부화기 내부 열 유동 해석 결과는 아래 그림과 아래 그림은 종란 트레이 14 Step, 팬 회전 속도 80 RPM일 때 온도 컨투어임
 - Type-1의 경우 부화기 내부 온도 분포가 가장 균일하게 나타났으며 부화기 내부 평균 온도 또한 가장 높게 분석되었음. Type-1이 37.81°C, Type-2 37.37°C, Type-3 37.40°C, Type-4 36.83°C, Type-5 36.90°C로 나타났으며 온도 컨투어에서도 확인할 수 있듯이 한방향 전란보다 양방향 전란할 경우가 부화기 내부 온도 분포는 불균일하게 나타났음

- 또한, 한방향 전란보다 양방향 전란을 할 경우 팬 회전 속도가 증가할수록 부화기 내부 온도 분포가 불균일해지고 부화기 내부 평균 온도는 감소하는 것으로 분석되었음
- 이는 전란을 시키기 위해 각도를 45°, -45°로 기울임에 따라 부화기 내부 유동 저항 증가와 트레이 벽면에 공기가 충돌하여 부화기 내부 공기 순환이 저감되어 온도가 불균일하게 나타나고 온도가 저감되는 것으로 사료됨
- 부화기 내 배자가 난각막에 부착되는 것을 방지하고 종란의 생산성 향상을 위해서는 종란을 전란시켜주는 것은 필수이며 전란을 할 경우 Type-2, 3과 같이 한방향 전란을 시켜주는 것이 종란 부화 최적 온도를 유지하는데 적절하다고 판단됨

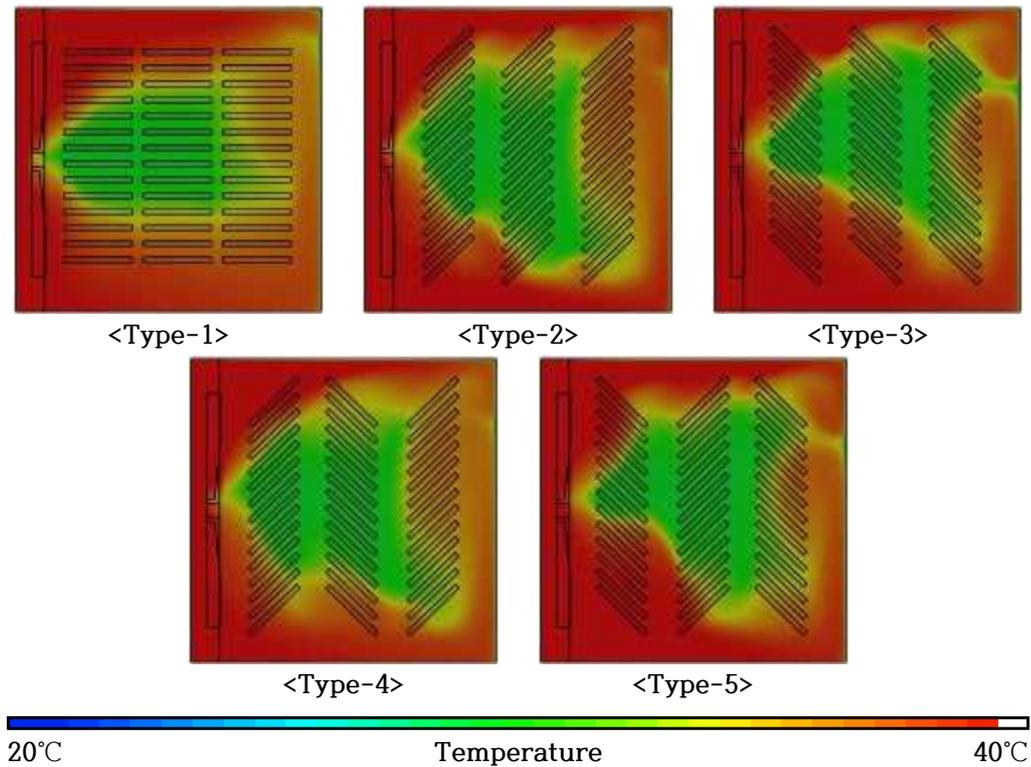


그림. 종란 트레이 전란각도에 따른 부화기 내부 온도 분포 컨투어
(14 steps, 80 RPM)

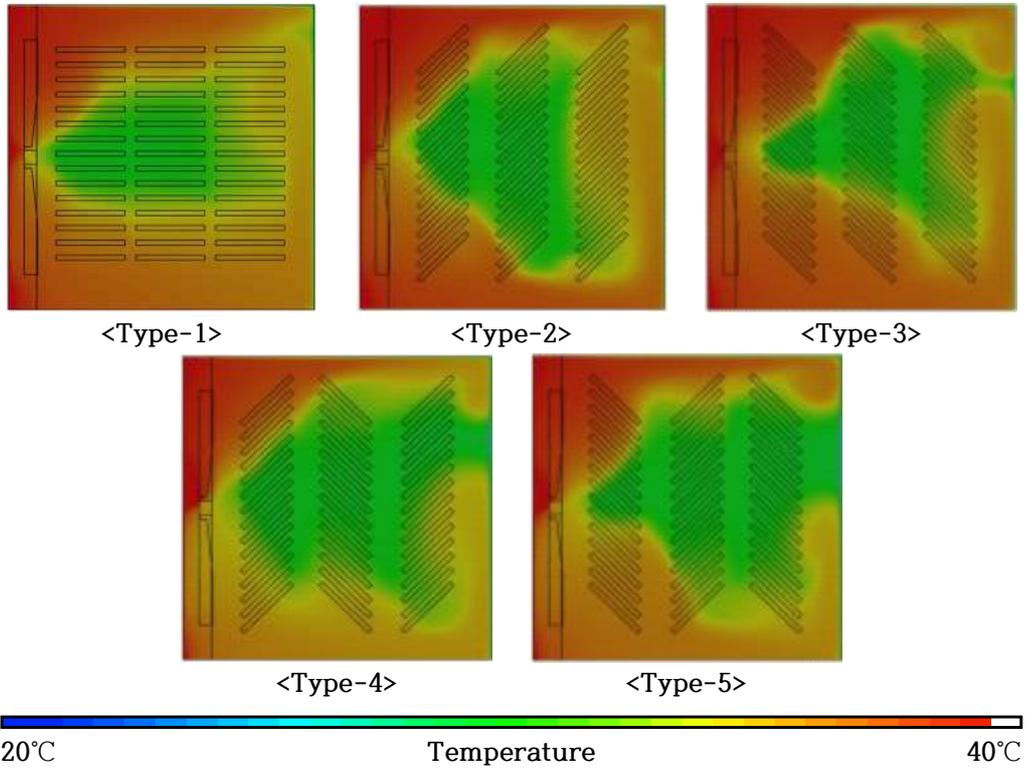


그림. 종란 트레이 전란각도에 따른 부화기 내부 온도 분포 컨투어
(15 steps, 80 RPM)

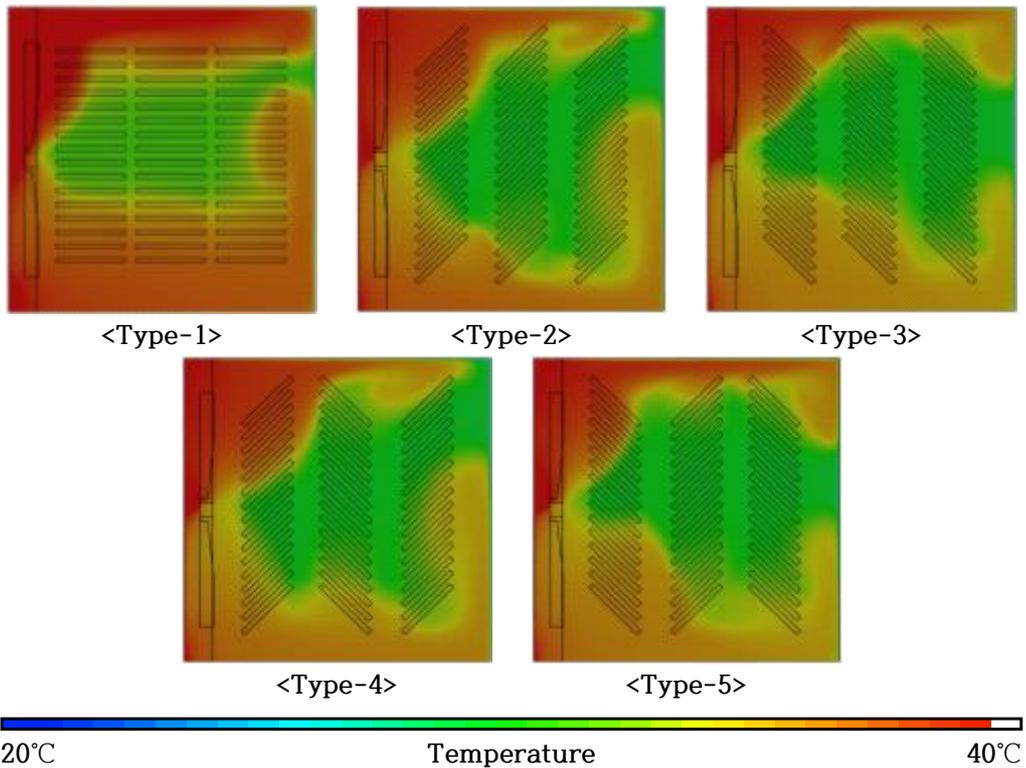


그림. 종란 트레이 전란각도에 따른 부화기 내부 온도 분포 컨투어
(16 steps, 80 RPM)

- 스마트 부화기 전란기 배치 방안 및 최적 공조시스템 설계

- 14 Step일 경우 14 SStep (Type-1, 80 RPM) - 37.81°C, 14 SStep (Type-1, 100 RPM) - 35.27°C, 14 SStep (Type-1, 120 RPM) - 32.38°C, 14 SStep (Type-2,

80 RPM) - 37.37°C, 14 Step (Type-2, 100 RPM) - 35.26°C, 14 Step (Type-2, 120 RPM) - 32.38°C, 14 Step (Type-3, 80 RPM) - 37.40°C, 14 Step (Type-3, 100 RPM) - 35.26°C, 14 Step (Type-3, 120 RPM) - 32.37°C, 14 Step (Type-4, 80 RPM) - 36.83°C, 14 Step (Type-4, 100 RPM) - 34.17°C, 14 Step (Type-4, 120 RPM) - 31.15°C, 14 Step (Type-5, 80 RPM) - 36.90°C, 14 Step (Type-5, 100 RPM) - 34.28°C, 14 Step (Type-5, 120 RPM) - 31.07°C로 분석되었음

· 15 Step의 경우 15 Step (Type-1, 80 RPM) - 37.46°C, 15 Step (Type-1, 100 RPM) - 33.29°C, 15 Step (Type-1, 120 RPM) - 30.95°C, 15 Step (Type-2, 80 RPM) - 37.22°C, 15 Step (Type-2, 100 RPM) - 33.68°C, 15 Step (Type-2, 120 RPM) - 30.95°C, 15 Step (Type-3, 80 RPM) - 37.24°C, 15 Step (Type-3, 100 RPM) - 33.27°C, 15 Step (Type-3, 120 RPM) - 30.44°C, 15 Step (Type-4, 80 RPM) - 36.18°C, 15 Step (Type-4, 100 RPM) - 32.75°C, 15 Step (Type-4, 120 RPM) - 29.92°C, 15 Step (Type-5, 80 RPM) - 36.11°C, 15 Step (Type-5, 100 RPM) - 32.77°C, 15 Step (Type-5, 120 RPM) - 29.94°C로 분석되었음

· 16 Step의 경우 16 Step (Type-1, 80 RPM) - 36.36°C, 16 Step (Type-1, 100 RPM) - 31.78°C, 16 Step (Type-1, 120 RPM) - 30.73°C, 16 Step (Type-2, 80 RPM) - 36.20°C, 16 Step (Type-2, 100 RPM) - 31.98°C, 16 Step (Type-2, 120 RPM) - 30.34°C, 16 Step (Type-3, 80 RPM) - 36.19°C, 16 Step (Type-3, 100 RPM) - 31.43°C, 16 Step (Type-3, 120 RPM) - 30.28°C, 16 Step (Type-4, 80 RPM) - 35.60°C, 16 Step (Type-4, 100 RPM) - 30.84°C, 16 Step (Type-4, 120 RPM) - 29.50°C, 16 Step (Type-5, 80 RPM) - 35.09°C, 16 Step (Type-5, 100 RPM) - 30.83°C, 16 Step (Type-5, 120 RPM) - 29.49°C로 분석되었음

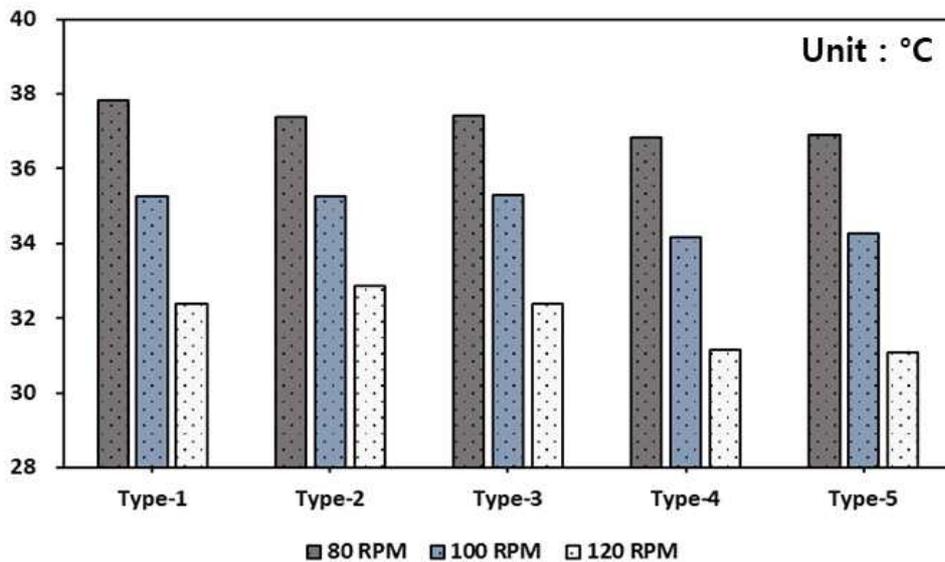


그림. 14 Step일 때 부화기 내부 온도 그래프

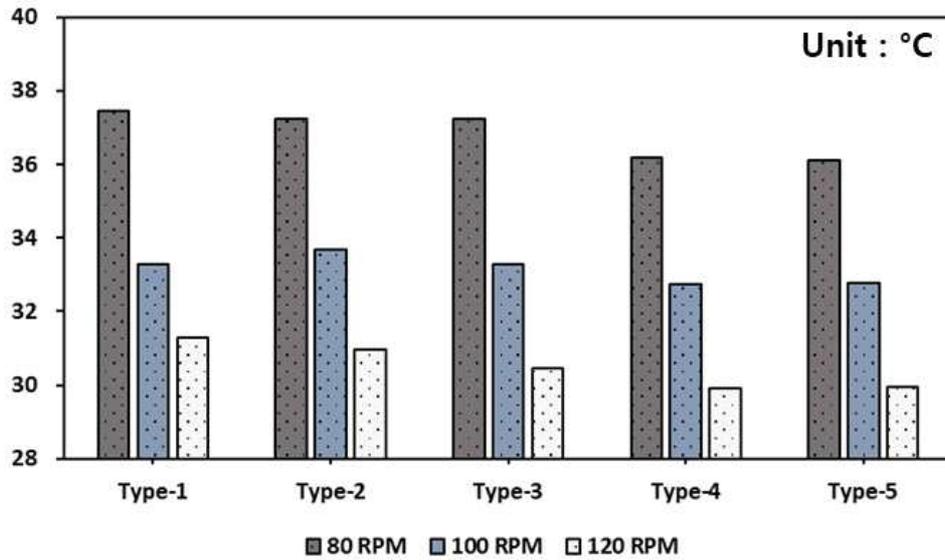


그림. 15 Step일 때 부화기 내부 온도 그래프

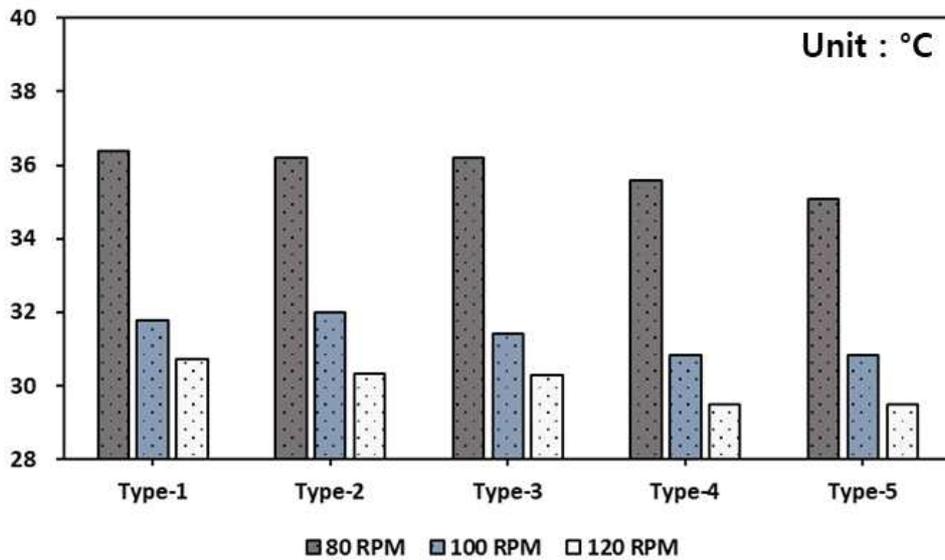


그림. 16 Step일 때 부화기 내부 온도 그래프

표. 부화기 내부 열 유동 해석 결과 (Unit : °C)

Type	14 Step			15 Step			16 Step		
	80 RPM	100 RPM	120 RPM	80 RPM	100 RPM	120 RPM	80 RPM	100 RPM	120 RPM
1	37.81	35.27	32.38	37.46	33.29	31.30	36.39	31.78	30.73
2	37.37	35.26	32.87	37.22	33.68	30.95	36.20	31.98	30.34
3	37.40	35.28	32.37	37.24	33.27	30.44	36.19	31.43	30.28
4	36.83	34.17	31.15	36.18	32.75	29.92	35.60	30.84	29.50
5	36.90	34.28	31.07	36.11	32.77	29.94	35.09	30.83	29.49

· 본 연구에서는 전산유체역학을 이용하여 부화기를 설계하여 내부 공기유동 및 열환경을 분석하였음. 또한 다양한 운영 조건 (팬 속도, 종란 트레이 방향, 종란 트레이 간격)에 따라 Case를 선정하여 시뮬레이션 분석을 수행하여 부화기의 운영 조건별 내부 공기유동 및 열환경 분석을 통하여 종란의 부화율을 향상시킬 수 있는 부화기의 공조시스템 최적 운영 방안을 도출하고자 하였음

-
- 먼저 공기 유동 해석 결과로는 팬 회전 속도가 증가할수록 부화기 내부 공기 유속은 증가하였으며 종란 트레이 Step이 증가할수록 부화기 내부 공기 유속은 감소한 결과가 나타남. 추가적으로 부화기 내부 열 유동 분석을 통하여 부화기 내부 최적 운영 조건 (적정 팬 회전 속도, 종란 트레이 Step)을 도출하고자 하였음
 - 열 유동 해석 결과로 먼저, 팬 회전 속도에 따른 열 유동 해석 결과 부화기 내 팬 회전 속도가 80 RPM으로 유지되었을 때 부화기 내부 온도의 균일성과 부화 최적 온도에 맞춰 유지할 수 있었음. 또한, 종란의 생산성을 향상시키기 위해서는 종란을 더 많이 적재할 수 있도록 종란 트레이를 15 Step으로 유지하여 부화기를 운영하는 것이 적절하며 Type-2, 3과 같이 한방향 전란을 시켜주는 것이 종란 부화 최적 온도를 유지하는데 적절하다고 판단됨
 - 따라서 종란의 생산성 향상을 위해서는 팬 회전 속도를 80 RPM으로 유지하고 종란 트레이를 15 Step 배치하며 전란을 시켜줄 때는 한방향 전란을 시켜주는 것이 적절하다고 사료됨. 또한, 종란 트레이를 16 Step으로 유지하기 위해서는 난방시스템 개선이 필요하다고 판단됨
-

제2협동연구기관 : 세웅이에프씨
 < 빅데이터 확보를 위한 통합 중앙관제시스템 개발 >

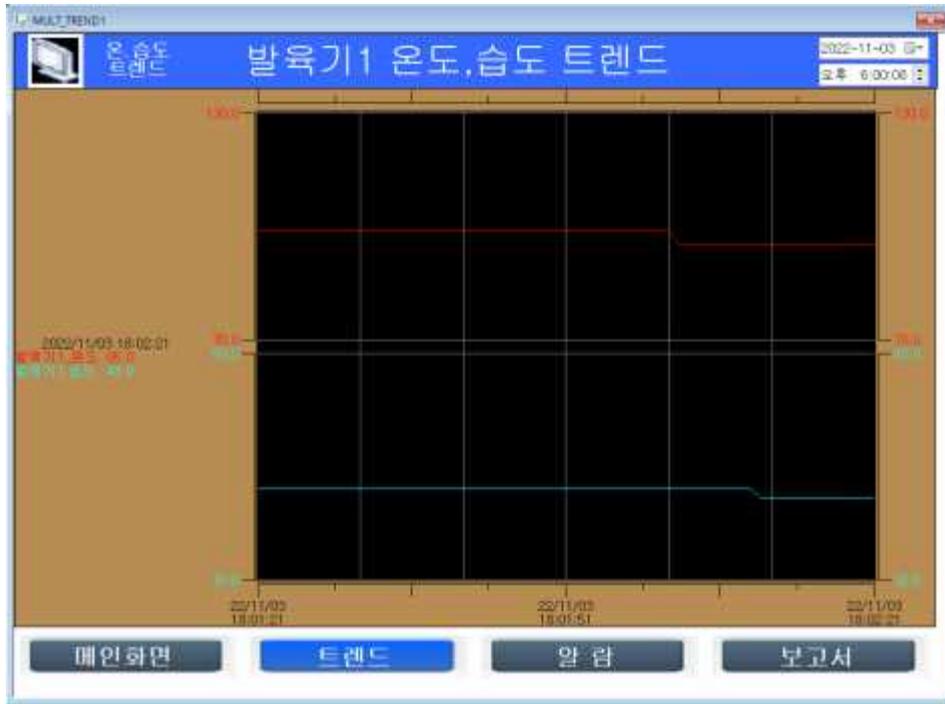
○ 빅데이터 확보를 위한 통합 중앙관제시스템 개발

▷ 관제센터에서 모니터링 및 관리 할 수 있는 SW개발

일반적으로 대규모 부화장에는 1개의 부화기가 아닌 수십대의 부화기가 설치되고 수십대의 부화기가 동시에 혹은 번갈아가며 부화작업을 진행하고 있다. 관리자의 효율적인 부화기 운영을 위해 사무실에서 모든 부화기의 운전상태를 감시,관리할수 있는 프로그램 개발이 필요하다. 기본적으로 현재 운전되고 있는 부화기의 운전상태, 알람상태를 확인할 수 있어야하고 현재 부화기 내부의 온도,습도를 확인하여 부화기의 정상운전상태를 감시할수 있어야 한다. 추가적으로 온도,습도값을 데이터로 저장하여 부화작업중 온도의 변화가 부화작업에 어떤 영향을 미쳤는지 분석할수 있도록 데이터를 저장,분석할수 있어야 한다.



< 원격모니터링 메인화면 >



< 온도, 습도 트렌드 화면 >

- ▷ 원격 모니터링 및 제어를 위한 중앙 관제 플랫폼 개발
원격 모니터링 제어를 테스트하기 위해 6대의 제어반을 제작하였다. 제작한 제어반을 함평소재한 부러나부화장에 설치하여 실제 부화작업을 진행요청하였다. 부화작업을 진행하면서 각 부화기마다 운전되는 데이터를 기록하여 비교 분석하였다.

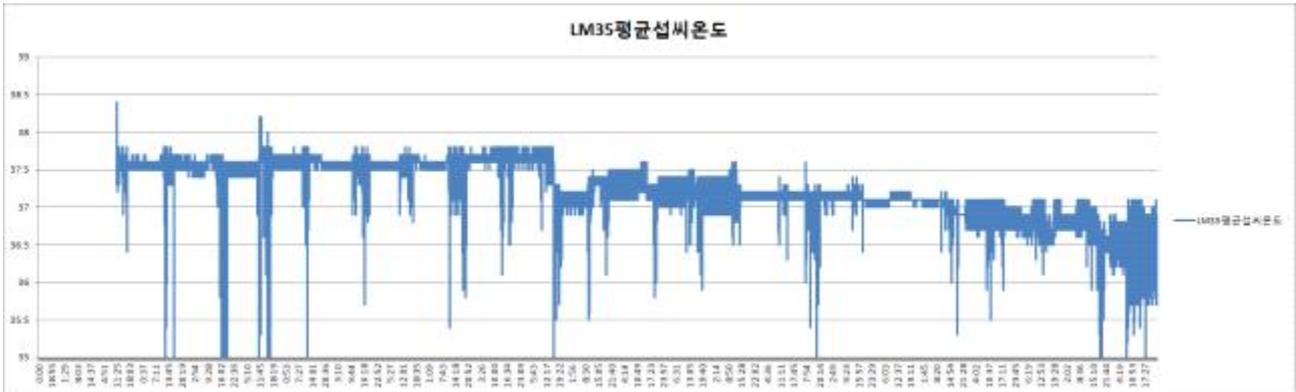


< 부러나 부화장 설치사진 >

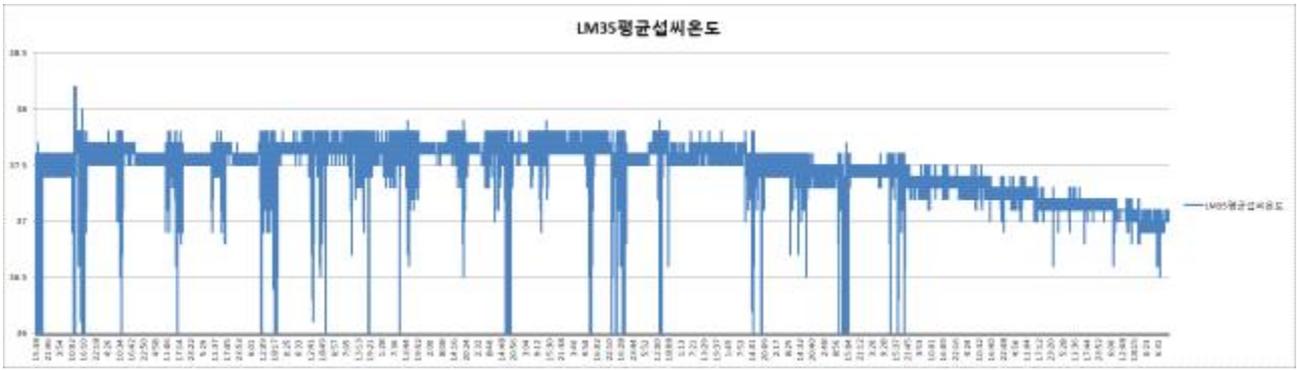
	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
1													
2	Address	2		Address	3		Address	4		Address	5		
3	Ch Name	CH2 PV		Ch Name	CH3 PV		Ch Name	CH4 PV		Ch Name	CH5 PV		
4	Tag Name	192.168.1.2_502_1_CH2		Tag Name	192.168.1.2_502_1_CH3		Tag Name	192.168.1.2_502_1_CH4		Tag Name	192.168.1.2_502_1_CH5		PV
5	Unit	F											
6	Description			Description			Description			Description			
7													
8	Date	Time	Data										
9	2022-09-17	18:19:33.39E	B2.4	2022-09-17	18:19:33.3E	B2.4	2022-09-17	18:19:33.3E	B2.4	2022-09-17	18:19:33.3E	B2.2	
10	2022-09-17	18:19:34.39E	B2.4	2022-09-17	18:19:34.3E	B2.4	2022-09-17	18:19:34.3E	B2.4	2022-09-17	18:19:34.3E	B2.2	
11	2022-09-17	18:19:35.46E	B2.4	2022-09-17	18:19:35.4E	B2.4	2022-09-17	18:19:35.4E	B2.4	2022-09-17	18:19:35.4E	B2.2	
12	2022-09-17	18:19:36.39E	B2.4	2022-09-17	18:19:36.3E	B2.4	2022-09-17	18:19:36.3E	B2.4	2022-09-17	18:19:36.3E	B2.2	
13	2022-09-17	18:19:37.39E	B2.4	2022-09-17	18:19:37.3E	B2.4	2022-09-17	18:19:37.3E	B2.6	2022-09-17	18:19:37.3E	B2.2	
14	2022-09-17	18:19:38.39E	B2.4	2022-09-17	18:19:38.3E	B2.6	2022-09-17	18:19:38.3E	B2.6	2022-09-17	18:19:38.3E	B2.2	
15	2022-09-17	18:19:39.39E	B2.4	2022-09-17	18:19:39.3E	B2.4	2022-09-17	18:19:39.3E	B2.6	2022-09-17	18:19:39.3E	B2.2	
16	2022-09-17	18:19:40.49E	B2.4	2022-09-17	18:19:40.4E	B2.4	2022-09-17	18:19:40.4E	B2.6	2022-09-17	18:19:40.4E	B2.2	
17	2022-09-17	18:19:41.42E	B2.4	2022-09-17	18:19:41.4E	B2.4	2022-09-17	18:19:41.4E	B2.6	2022-09-17	18:19:41.4E	B2.2	
18	2022-09-17	18:19:42.39E	B2.4	2022-09-17	18:19:42.3E	B2.4	2022-09-17	18:19:42.3E	B2.4	2022-09-17	18:19:42.3E	B2	
19	2022-09-17	18:19:43.39E	B2.4	2022-09-17	18:19:43.3E	B2.4	2022-09-17	18:19:43.3E	B2.4	2022-09-17	18:19:43.3E	B2	
20	2022-09-17	18:19:44.39E	B2.4	2022-09-17	18:19:44.3E	B2.4	2022-09-17	18:19:44.3E	B2.6	2022-09-17	18:19:44.3E	B2	
21	2022-09-17	18:19:45.39E	B2.4	2022-09-17	18:19:45.3E	B2.4	2022-09-17	18:19:45.3E	B2.6	2022-09-17	18:19:45.3E	B2	
22	2022-09-17	18:19:46.39E	B2.4	2022-09-17	18:19:46.3E	B2.4	2022-09-17	18:19:46.3E	B2.6	2022-09-17	18:19:46.3E	B2	
23	2022-09-17	18:19:47.39E	B2.4	2022-09-17	18:19:47.3E	B2.4	2022-09-17	18:19:47.3E	B2.6	2022-09-17	18:19:47.3E	B2	
24	2022-09-17	18:19:48.39E	B2.4	2022-09-17	18:19:48.3E	B2.4	2022-09-17	18:19:48.3E	B2.6	2022-09-17	18:19:48.3E	B2	
25	2022-09-17	18:19:49.39E	B2.4	2022-09-17	18:19:49.3E	B2.4	2022-09-17	18:19:49.3E	B2.6	2022-09-17	18:19:49.3E	B2	
26	2022-09-17	18:19:50.39E	B2.4	2022-09-17	18:19:50.3E	B2.4	2022-09-17	18:19:50.3E	B2.6	2022-09-17	18:19:50.3E	B2	
27	2022-09-17	18:19:51.39E	B2.4	2022-09-17	18:19:51.3E	B2.4	2022-09-17	18:19:51.3E	B2.6	2022-09-17	18:19:51.3E	B2.2	
28	2022-09-17	18:19:52.39E	B2.4	2022-09-17	18:19:52.3E	B2.4	2022-09-17	18:19:52.3E	B2.6	2022-09-17	18:19:52.3E	B2	
29	2022-09-17	18:19:53.39E	B2.4	2022-09-17	18:19:53.3E	B2.4	2022-09-17	18:19:53.3E	B2.4	2022-09-17	18:19:53.3E	B2	
30	2022-09-17	18:19:54.39E	B2.4	2022-09-17	18:19:54.3E	B2.4	2022-09-17	18:19:54.3E	B2.4	2022-09-17	18:19:54.3E	B2	
31	2022-09-17	18:19:55.39E	B2.4	2022-09-17	18:19:55.3E	B2.4	2022-09-17	18:19:55.3E	B2.4	2022-09-17	18:19:55.3E	B2	
32	2022-09-17	18:19:56.39E	B2.4	2022-09-17	18:19:56.3E	B2.4	2022-09-17	18:19:56.3E	B2.4	2022-09-17	18:19:56.3E	B2	
33	2022-09-17	18:19:57.39E	B2.4	2022-09-17	18:19:57.3E	B2.4	2022-09-17	18:19:57.3E	B2.4	2022-09-17	18:19:57.3E	B2.2	
34	2022-09-17	18:19:58.39E	B2.4	2022-09-17	18:19:58.3E	B2.4	2022-09-17	18:19:58.3E	B2.6	2022-09-17	18:19:58.3E	B2.2	
35	2022-09-17	18:19:59.39E	B2.4	2022-09-17	18:19:59.3E	B2.4	2022-09-17	18:19:59.3E	B2.6	2022-09-17	18:19:59.3E	B2.2	

< 온도기록 저장화면 >

이렇게 저장한 데이터는 부화과정중에 어떤 조건으로 부화가 진행되었는지 알려준다. 다음은 1호기와 2호기의 부화기간 18일 내의 온도그래프의 그림이다. 그래프에서 확연히 확인할 수 있듯이 같은 37.5도 셋팅의 운전을 진행하였음에도 운전시기 및 입란된 알의 수량, 상태에 따라 온도가 유지되는 그래프가 달라짐을 볼수 있다. 1호기는 2호기에 비해 온도편차가 심했던 것을 그래프로 확인할수 있다. 그결과 1호기에서 생산된 병아리의 부화율이 약간 저조한 것을 결과적으로 확인할 수 있었다. 데이터를 가지고 부화작업중 온도변화가 부화율에 어떠한 영향을 미치는지 분석하고 더 좋은결과를 얻기위해 부화기를 어떤조건으로 운전해야 하는지 찾아갈수 있게 되었다.

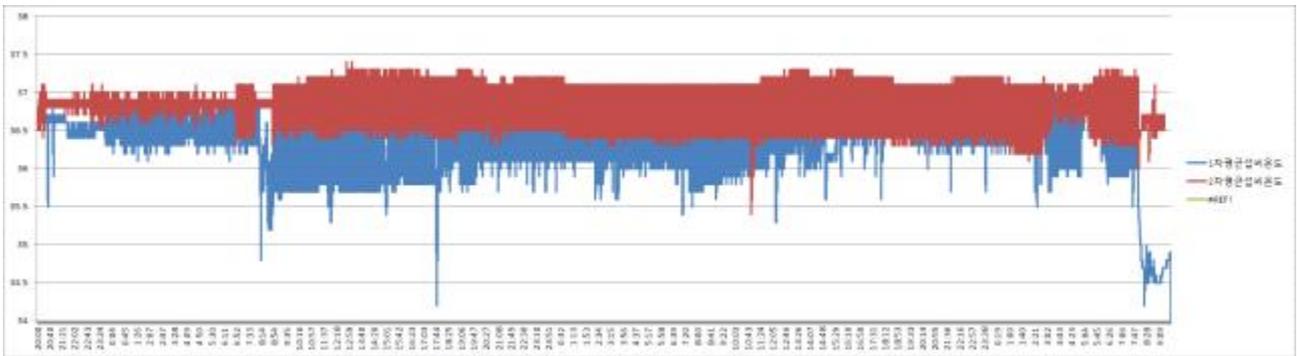


< 1호기 전체부화기간 온도그래프 >



<2호기 전체부화기간 온도그래프>

○ 빅데이터 분석 및 제어시스템 평가



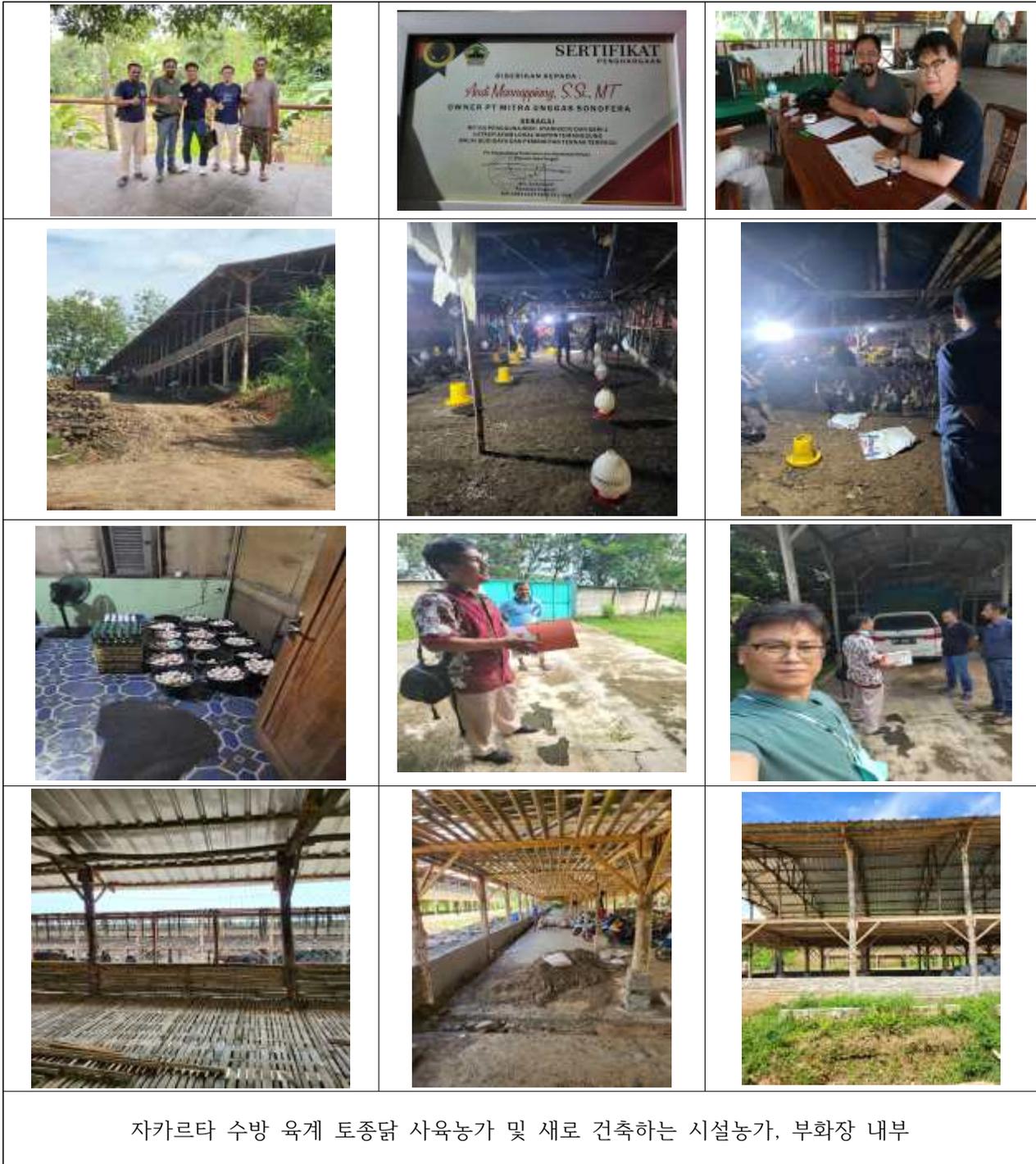
< 1호기와 2호기 온도유지구간 비교 >

저장한 데이터를 가지고 분석하고 평가하는 것은 관리자의 몫이다. 아무리 많은 데이터가 저장되었고 해도 관리자가 관심을 가지고 데이터를 분석하지 않으면 의미가 없다. 위 그래프는 부화기간중 1호기와 2호기의 온도가 유지되는 구간을 하나의 그래프로 비교하는 그림이다. 위 그래프에서 확인할수 있듯이

1호기가 2호기보다 약간 높은 온도에서 유지됨을 확인할수 있었다. 섭씨1도정도의 차이가 부화중에 어떤 영향을 미치는지 확인하고 다음차수 부화작업시 더 안정적인 부화온도를 설정할 수 있었다.

■ 인도네시아 자카르타 현지 육계농장과 부화기 테스트베드 운영 및 상호 협력관계 MOU체결

- 2022.0 ~ PT. Sonofera UNGGAS 농장
- 점차적으로 농장건설 확대 및 현지핀로 개척을 위한 협력관계유지
- 상호협의를 협력으로 부화기 현지화에 힘씀
- KOTRA 및 KOICA 프로그램으로 현지 농장 환경개선과 더불어 사업확대, 현지 A/S까지 담당 할 수 있는 오일엔지니어 경력의 농장주와 협의 체계확보함
- 인도네시아 현지 농업인, 양계 및 부화장 테크놀로지 교육과 인도네시아 정부의 클린개념의 농장 구축에 관해 컨설팅 시행함



2022년 11월 8일~11일 ILDEX INDONESIA 국제 축산박람회 전시 참가 및 바이어 상담



■ 2022년 11월7일~8일 자카르타 현지 농장부 제품설명회 개최
 - 정식 에이전트 계약 완료



■ 인도네시아 자카르타 수출계약 완료
 - (바이어 미팅 현황 및 현재 수출 진행 상황 정리)

<p>- 발육기 1대, - 발생기 1대 주문</p>	<p>가격 협상중</p>	<p>- 발육기 1대, - 발생기 1대 주문</p>
<p>- 농장 6개 UNION멤버 - 농장 6개에서 동시에 구매 의향 보임 - 12월에 에이전트 늦장 것 보고 나서 바로 주문 하기로 함</p>	<p>- 에이전트 및 MOU 체결함 - 발육기1대 - 발생기 1대 - 냉동기 100톤 1대 주문</p>	<p>- 인도네시아 DAILY OF CHICKEN 최고 경영자 - 내년 종계장, 부화장, 농장 신설에 850억 규모 공사 진행되고 있으며 한국제품 선호하면서 경험과 노하우를 우선하면서 협상 하길 원함 - 지속적으로 사활을 걸고 미팅 준비에 들어감</p>

(인도네시아 정부 종계장, 부화장 건설 추진 사항 진행)

PT BERDIKARI INVESTMENT PLAN 2023

Outstanding Point



Strength, Weakness, Opportunity, & Threat

<p>Strength</p> <ul style="list-style-type: none"> Berdikari is the only one State-Owned Enterprise that engaged in the livestock business sector Fully support by government to have a quota for DOC GPS Import Having a competent human resources in animal husbandry sector End-to-end supply chain with ID FOOD integration 	<p>Weakness</p> <ul style="list-style-type: none"> Still don't have complete facilities and infrastructure to build the integrated farm
<p>Opportunity</p> <ul style="list-style-type: none"> Opportunity to export the product of chicken carcass National consumption of chicken that will continue to increase in the future 	<p>Threat</p> <ul style="list-style-type: none"> Competitors who already have integrated poultry farm Large capital needs to be able to compete in the industry

PT BERDIKARI INVESTMENT PLAN 2023

Project Highlight

Project Highlight



2 Hen House & Hatchery GPS

Cost
Rp 100 Miliar & Rp 40 Miliar

Investment to be build
Farm & Hatchery Construction

Location
Malang, East Java & West Java

Funding
PMN, Internal/ Third Party

Cage with a capacity of 54,000 chickens with 18,000 chickens each per flock

Project Highlight



1 Hen House & Hatchery PS

Cost
Rp 75 Miliar

Investment to be build
Farm

Location
West Java

Funding
PMN

PS cage with a capacity of 100,000 chickens




#QualityPoultry&RuminantForEveryone



2023 VIETSTOCK (EXPO&FORUM)

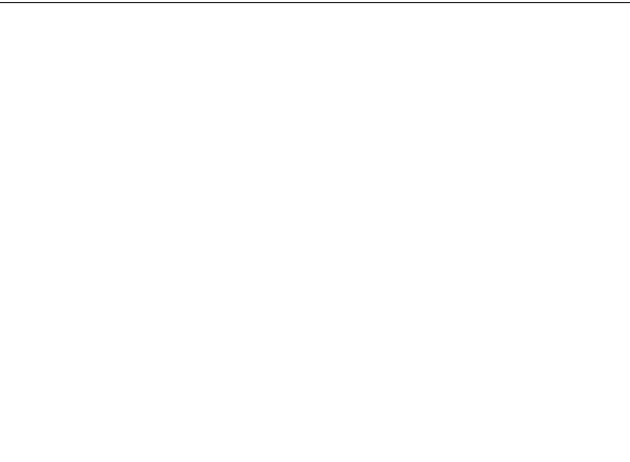
베트남 축산업 박람회 2023

개최일정: 2023년10월11일(수)~13일(금)

개최장소: Saigon Exhibition & Convention Center(SECC)

도시/국가 : Ho Chi Minh/베트남





(브류셔 제작과 족자봉)

KHS-504 Incubator

KHS-504 is a large incubator capable of hatching 57,600 eggs using a semi-conductor cooling method with a Peltier thermoelectric element.



Characteristics

01 No Separate Machine Room Needed

Since KHS-504 does not have a separate machine room, there is no fan or heater pump, condenser and other devices. Machine room control panel and wiring that are needed for factory farms.

02 No Replacement of Accessories Required

The incubator fan and the motor of KHS-504 are directly connected, so the fan is not necessary. Therefore, it is unnecessary to replace the fan by broken or worn-out fans.

Advantage

03 Semi-conductor Cooling System

The temperature inside the incubator can be managed easily, and it does not require machine room along with air-conditioning facilities.

04 Simple Program Control

Humidity control, damper control, turning egg control and ventilation control are available for each day. The data can be displayed as graphs to help breeding better checks by grasping the data.

05 Easy to Clean & Disinfect

Disinfectant and hot air of KHS-504 Incubator is easy to clean and disinfect after every hatching.

06 Easy Operation

Operators can easily operate it using our developed PLC for incubator.



SMART INNOVATIVE INCUBATOR



DAESANG KRUM SYSTEM INC.
A Livestock Smart Farm Pioneer leading to the World

www.daesangkrum.com

Address 25422771-18 Oseongdaehang-ro, Gangseo-gu, Gangseo-si, Gyeonggi-do
Tel +82 33 944 4899 **Fax** +82 33 647 3989 **E-mail** daesang2771@naver.com

Features of KHS-504





Heater Tray Cover (HSC)



Water Tray (WT)



Turner Tray (TT)



Egg Tray (ET)



Egg Tray (ET)



Egg Tray (ET)



Egg Tray (ET)



Egg Tray (ET)



Egg Tray (ET)



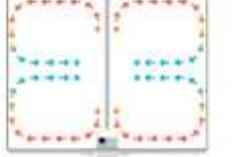
Customized PLC for KHS-504

Each control of accessories and machine operations are allowed, and they are program based on the demand of services. Temperature, damper, humidity, damper control, turning egg, and ventilation areas are controls.



Peltier Thermoelectric Element

It is a cooling system in which electric current goes through with a difference in temperature which results one side cooling and the other side heating up. After the nature of Peltier thermoelectric element is fully paid, the heated side gets cool down with the outside gets heated.



High Chick Quality and Hatching Rate

Humidity control and uniform distribution during incubation turning cycle. Therefore, good chick quality and high hatching rate are realized by maintaining constant temperature and humidity control.



S&S Panel



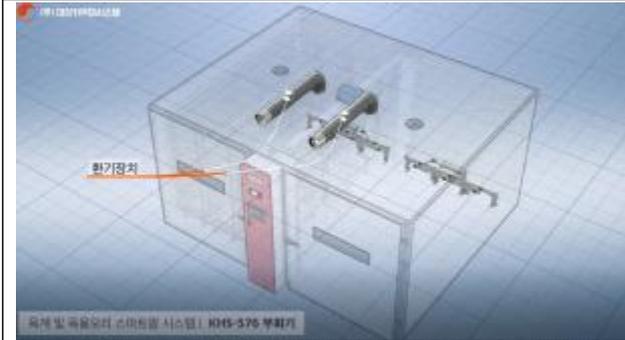
Customized Heat Sink of KHS-504



 <p>KHS-576 Incubator</p> <p>Characteristics</p> <p>No Separate Machine Room Needed Since KHS-576 does not have a separate machine room, there would be no freezer, pump, cold and hot water pipes, machine room control panel, and wiring that are needed for hatchery farms.</p> <p>No Replacement of Accessories Required The incubator fan and the motor of KHS-576 are directly connected, so the belt is not necessary. Therefore, it is unnecessary to replace the belt by broken or worn out belts.</p>	 <p>KHS-576 Incubator</p> <p>Easy to clean and disinfect</p> <p>Using customized heat sink of KHS-576 incubator, it is easy to clean and disinfect after every hatching.</p>	 <p>KHS-576 Incubator</p> <p>Easy Operation</p> <p>Anybody can easily operate it using our developed PLC for incubator.</p> 
--	---	--

대상키우미 스마트 부화기 동영상 제작[사진 캡처]

 <p>(주)대상키우미시스템 DAESANG KIUH SYSTEM INC.</p>	 <p>대상키우미시스템 부화기 동영상을 제작한, 날이날 바뀌기를 연구할 수 있는 스마트 부화기 공장 촬영 및 시공 완료 기념</p>
 <p>대상키우미시스템</p>	 <p>대상키우미시스템</p> <p>특정 및 육용용의 스마트형 시스템 KHS-576 부화기</p>
 <p>대상키우미시스템</p> <p>PLC 연결</p> <p>특정 및 육용용의 스마트형 시스템 KHS-576 부화기</p>	 <p>대상키우미시스템</p> <p>멀티어 컨트롤러</p> <p>특정 및 육용용의 스마트형 시스템 KHS-576 부화기</p>



3. 연구개발과제의 수행 결과 및 목표 달성 정도

1) 연구수행 결과

(1) 정성적 연구개발성과

본 연구에서는 부화기 내부 공기유동 분석 및 부화율 향상을 위한 연구를 진행 하였다. 본 연구에서는 부화기 내부 공기 유동에 영향을 주는 인자를 선별하여 실험 Case를 선정 하였고 팬속도 3가지 (960rpm, 1260rpm, 1560rpm), 종란 트레이 간격 3가지 (105mm/16개, 112mm/15개, 121mm/14개), 발육대차 각도 5가지 (좌·0°, 중·0°, 우·0°-좌·45°, 중·45°, 우·45°-좌·45°, 중·-45°, 우·-45°-좌·45°, 중·-45°, 우·45°-좌·-45°, 중·45°, 우·-45°)로 총 17가지 이다.

팬속도 증가를 비교하는 실험에서 팬 회 행 부화기 운영 방법인 960rpm으로 부화기를 운영 하는 것이 부화율 향상에 이점을 갖을 것으로 보인다.

종란 트레이 간격에 다른 비교 실험에서 종란 트레이 사이 간격에 증가 함에 따라 부화기 내부 평균풍속 또한 증가 하였고 구역별 풍속 편차 또한 줄어 들어 기존 종란 트레이 간격인 105mm가 아닌 121mm로 종란 트레이 간격을 바꾸는 것이 부화율 향상에 효과를 볼 수 있을것이라 사료 된다.

현행 국내 발육대차의 각도 배치와 해외 부화기 업체의 발육대차 각도 배치에서 좌·45°, 중·45°, 우·45°와 좌·45°, 중·-45°, 우·45°의 배치 비교의 경우 기존 운영 방법인 좌·45°, 중·45°, 우·45°보다 해외 부화기 업체의 운영 방법인 좌·45°, 중·-45°, 우·45°에서 L-b와 R-b에서 풍속의 증가를 보였다. 이는 부화기 내부 구역별 풍속 편차를 줄여 부화율 향상에 이점이 있을 것으로 보인다. 하지만 좌·-45°, 중·-45°, 우·-45°와 좌·-45°, 중·45°, 우·-45°를 비교한 실험에서 오히려 기존 부화기 운영 방법인 좌·-45°, 중·-45°, 우·-45°와 좌·-45°, 중·45°, 우·-45°가 해외 부화기 운영 방법인 좌·-45°, 중·45°, 우·-45°보다 풍속 편차가 었고 부화기 내부 평균 풍속 또한 높았다. 이는 부화율 향상에 부적절한 영향을 끼칠 것으로 보이며 더욱 정확한 해석을 위해서는 풍속만이 아닌 부화기 열 유동 해석이 필요 할 것으로 보여진다.

(2) 정량적 연구개발성과(해당 시 작성, 연구개발과제의 특성에 따라 수정 가능합니다)

○ 국내 학술회의 포스터 발표 3회

< 정량적 연구개발성과표(예시) >

(단위 : 건, 천원)

성과지표명	연도	1단계 (2021~2022)	2단계 (2023)	계	가중치 (%)
전담기관 등록·기탁 지표 ¹⁾	목표(단계별)				
	실적(누적)				
	목표(단계별)				
	실적(누적)				
과제 특성 반영 지표 ²⁾	목표(단계별)	2	9	11	100
	실적(누적)	2	9	11	74
	목표(단계별)	2			
	실적(누적)	2			
계					

* 1) 전담기관 등록·기탁 지표: 논문[에스시아이 Expanded(SCIE), 비SCIE, 평균Impact Factor(IF)], 특허, 보고서원문, 연구시설·장비, 기술요약정보, 저작권(소프트웨어, 서적 등), 생명자원(생명정보, 생물자원), 표준화(국내, 국제), 화합물, 신물질 등을 말하며, 논문, 학술발표, 특허의 경우 목표 대비 실적은 기재하지 않아도 됩니다.

* 2」 연구개발과제 특성 반영 지표: 기술실시(이전), 기술료, 사업화(투자실적, 제품화, 매출액, 수출액, 고용창출, 고용효과, 투자유치), 비용 절감, 기술(제품)인증, 시제품 제작 및 인증, 신기술지정, 무역수지개선, 경제적 파급효과, 산업지원(기술지도), 교육지도, 인력양성(전문 연구인력, 산업연구인력, 졸업자수, 취업, 연수프로그램 등), 법령 반영, 정책활용, 설계 기준 반영, 타 연구개발사업에의 활용, 기술무역, 홍보(전시), 국제화 협력, 포상 및 수상, 기타 연구개발 활용 중 선택하여 기재합니다 (연구개발과제 특성별로 고유한 성과지표를 추가할 수 있습니다).

< 연구개발성과 성능지표(예시) >

평가 항목 (주요성능 ^{1」})	단위	전체 항목에서 차지하는 비중 ^{2」} (%)	세계 최고		연구개발 전 국내 성능수준	연구개발 목표치		목표설정 근거
			보유국/보유기관	성능수준	성능수준	1단계 (2021~2022)	2단계 (2023)	
1 열전소자 쿨링열량	w	25	네델란드/	-		-2℃	-0.5℃	열전소자 직렬5개로 1.8℃에서 -2℃로 낮춤
2 power supply 출력	kw	25	네델란드/	-		54V	100V	경량화 및 출력량 증대
3 온도	℃	25	네델란드/	-		0.2°F	0.1°F	부화율 90%유자를 위한 온도
4 습도	%	25	네델란드/	-		50	50	목표달성

* 1」 정밀도, 인장강도, 내충격성, 작동전압, 응답시간 등 기술적 성능판단기준이 되는 것을 의미합니다.

* 2」 비중은 각 구성성능 사양의 최종목표에 대한 상대적 중요도를 말하며 합계는 100%이어야 합니다.

(3) 세부 정량적 연구개발성과(해당되는 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

국내 및 국제 학술회의 발표

번호	회의 명칭	발표자	발표 일시	장소	국명
1	2022 한국동공학회 학술발표회	김락우	2022.10.13	대구 인터볼고호텔	대한민국
2	2022 한국생물환경조절학회 학술발표회	김락우	2022.10.27	KT대전인재개발원	대한민국
3	2022 한국농기계학회 학술발표회	김락우	2022.11.02	대구 EXCO	대한민국
4	2023 한국농공학회 학술발표회	김락우	2023.10.05	금호동영마리나리조트	대한민국

기술 요약 정보

연도	기술명	요약 내용	기술 완성도	등록 번호	활용 여부	미활용사유	연구개발기관 외 활용여부	허용방식

보고서 원문

연도	보고서 구분	발간일	등록 번호

생명자원(생물자원, 생명정보)/화합물

번호	생명자원(생물자원, 생명정보)/화합물 명	등록/기탁 번호	등록/기탁 기관	발생 연도

[기술적 성과]

지식재산권(특허, 실용신안, 의장, 디자인, 상표, 규격, 신품종, 프로그램)

번호	지식재산권 등 명칭 (건별 각각 기재)	국명	출원				등록			기여율	활용 여부
			출원인	출원일	출원 번호	등록 번호	등록인	등록일	등록 번호		
1	대형 인공 부화 장치	대한민국					대상키우 미시스템	22년6월 22일	10-2413 410	100	

저작권(소프트웨어, 서적 등)

번호	저작권명	창작일	저작자명	등록일	등록 번호	저작권자명	기여율

신기술 지정

번호	명칭	출원일	고시일	보호 기간	지정 번호

기술 및 제품 인증

번호	인증 분야	인증 기관	인증 내용		인증 획득일	국가명
			인증명	인증 번호		

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

(30쪽 중 8쪽)

표준화

○ 국내표준

번호	인증구분 ¹⁾	인증여부 ²⁾	표준명	표준인증기구명	제안주체	표준종류 ³⁾	제안/인증일자

- * 1) 한국산업규격(KS) 표준, 단체규격 등에서 해당하는 사항을 기재합니다.
- * 2) 제안 또는 인증 중 해당하는 사항을 기재합니다.
- * 3) 신규 또는 개정 중 해당하는 사항을 기재합니다.

○ 국제표준

번호	표준화단계구분 ¹⁾	표준명	표준기구명 ²⁾	표준분과명	의장단 활동여부	표준특허 추진여부	표준개발 방식 ³⁾	제안자	표준화 번호	제안일자

- * 1) 국제표준 단계 중 신규 작업항목 제안(NP), 국제표준초안(WD), 위원회안(CD), 국제표준안(DIS), 최종국제표준안(FDIS), 국제표준(IS) 중 해당하는 사항을 기재합니다.
- * 2) 국제표준화기구(ISO), 국제전기기술위원회(IEC), 공동기술위원회1(JTC1) 중 해당하는 사항을 기재합니다.
- * 3) 국제표준(IS), 기술시방서(TS), 기술보고서(TR), 공개활용규격(PAS), 기타 중 해당하는 사항을 기재합니다.

[경제적 성과]

시제품 제작

번호	시제품명	출시/제작일	제작 업체명	설치 장소	이용 분야	사업화 소요 기간	인증기관 (해당 시)	인증일 (해당 시)

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	자체 실시	펠티어부화기	(주)대상키우미 시스템	2021.11.04	매출발생일로부터 5년간	

□ 사업화 투자실적

번호	추가 연구개발 투자	설비 투자	기타 투자	합계	투자 자금 성격*

* 내부 자금, 신용 대출, 담보 대출, 투자 유치, 기타 등에서 해당하는 사항을 기재합니다.

□ 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	수출	제품 판매	인도네시아	자카르타 현지 농장 판매	발육기1대, 발생기 1대	PT, Sonofera Grup Indonesia	0	112,000	2022	
2	수출	제품판매	인도네시아	자카르타 현지	냉동기 100톤규모	PT, Sonofera Grup Indonesia		80,000	2022	
3	수출	제품판매	인도네시아	자카르타 현지	발육기1대, 발생기 1대	Bandang Restadi		112,000	2023	
4	수출	제품판매	인도네시아	자카르타 현지	발육기1대, 발생기 1대	Foodmate		112,000	2023	
5	수출	제품판매	인도네시아	자카르타 현지	냉동기4대	PT, Sonofera Grup Indonesia	-		2024	
6	국내 가금연구소	제품판매	국내 평창군소재	가금연구소 부화기 및 부화장 증축	가금연구소 부화기 및 부화장 증축	가금연구소	180,000,000	-	2024	

* 1) 기술이전 또는 자기실시 중 해당하는 사항을 기재합니다.

* 2) 신제품 개발, 기존 제품 개선, 신공정 개발, 기존 공정 개선 등에서 해당하는 사항을 기재합니다.

* 3) 국내 또는 국외 중 해당하는 사항을 기재합니다.

□ 매출 실적(누적)

사업화명	발생 연도	매출액		합계	산정 방법
		국내(천원)	국외(달러)		
인도네시아 부화기 냉동기 수출	2022	0	200,000	200,000	발육기2대, 발생기 2대, 냉동창고 100톤
가금연구소	2024	250,000		250,000	펠티어소자 부화기 3대
인도네시아 냉동고 수출	2024		400,000	400,000	냉동창고 300톤
합계		250,000	600,000	850,000	

평창 가금연구소 부화기 납품 24년 4월



인도네시아 납품 냉동창고 24년 3월



COMMERCIAL INVOICE

(1) Shipper/Seller DAESANGKUMI SYSTEM 77-10 GWAHAKDANJI-RO, GANGNEUNG-SI, GANGWON-DO, REPUBLIC OF KOREA TEL: 82-(0)33-648-4999, E-MAIL: daesang2019@naver.com		(7) Invoice No. and date 2022071201			
(2) Consignee PT MITRA UNGGAS SONOFERA Risiko Golden Madrid 1 Blok D No.18 Jalan Letnan Sutopo, BSD City, Serpong Kota Tangerang Selatan, 15310 Provinsi Banten, Indonesia Contract No.+821024058190 NPWP - 96.912.461.9-411.000		(8) L/C No. and date (9) Buyer (if other than consignee) (10) Other references (3) Departure date 1-Aug-22			
(4) Vessel/flight KMTC NHAVA SHEVA 22075	(5) From BUSAN, KOREA	(11) Terms of delivery and payment Terms of Payment: T/T payment in advance Terms of delivery: CIF Jakarta, Indonesia			
(6) To Jakarta, Indonesia					
(12) Shipping Marks NM	(13) No. & kind of package 40HQ X 2	(14) Goods description Incubator for egg Model No. KHS-504 Model No. KHS-192 Serial No. DS220200 Serial No. DS220100 Serial No. DS220300 Power: AC220V 7KW HS CODE : 8436-21-1000	(15) Quantity 2SETS 1SET	(16) Unit price (USD) \$ 25.000,00 \$ 12.000,00	(17) Amount (USD) \$ 50.000,00 \$ 12.000,00
TOTAL			3SETS	\$	62.000,00
		(18) Signed by		 Andi Mannappiang	

DAESANGKIUMI SYSTEM

77-10 GWAHAKDANJI-RO, GANGNEUNG-SI, GANGWON-DO, REPUBLIC OF KOREA

TEL: 82-(0)33-648-4999, E.MAIL: daesang2019@naver.com

Sales Contract

Messers: PT OROENERGY SERVICES Date: 2022.07.12
Ruko Golden Madrid 1 Blok D No.18 Contract No.+821024688190
Jalan Lentnan Sutopo, BSD City, Serpong
Kota Tangerang Selatan, 15310
Provinsi Banten, Indonesia

This sales contract invoice is made by and between the Buyer and the Seller, whereby the Buyer and the Seller agrees to sell the under mentioned commodity according to the terms and conditions stipulated below:

Marks and No.	Description	Quantity	Unit Price (USD)	Amount (USD)
1	Incubator for egg Model No. KHS-504	2Sets	US\$25,000.00	US\$50,000.00
2	Model No. KHS-192 Serial No. DS220200 Serial No. DS220100 Serial No. DS220300 Power: AC220V 7KW	1Set	US\$12,000.00	US\$12,000.00
TOTAL		3Sets		US\$62,000.00

1. Time of Shipment: 2022/07/30
2. Port of Loading: Korean port
3. Port of Destination: Jakarta, Indonesia
4. Terms of Payment: T/T payment in advance
5. Terms of delivery: CIF Jakarta, Indonesia
6. Remarks: OTHER TERMS AS ARRANGED IN ORAL.

PACKING LIST

(1) Shipper/Seller DAESANGKUMI SYSTEM 77-10 GWAHAKDANJI-RO, GANGNEUNG-SI, GANGWON-DO, REPUBLIC OF KOREA TEL: 82-(0)33-648-4999, E.MAIL: daesang2019@naver.com		(7) Invoice No. and date 2022071201			
(2) Consignee PT MITRA UNGGAS SONOFERA Ruko Golden Madrid 1 Blok D No.18 Jalan Letnan Sulopo, BSD City, Serpong Kota Tangerang Selatan,15310 Provinsi Banten, Indonesia Contract No +821024688190 NPWP : 96.912.461.9-411.000		(8) Buyer(if other than consignee) (9) Other references			
(3) Departure date 1-Aug-22					
(4) Vessel/flight KMTC NHAVA SHAVA 2207S	(5) From BUSAN, KOREA				
(6) To JAKARTA, INDONESIA					
(10) Shipping Marks	(11) No. & kind of package	(12) Goods description	(13) Quantity or net weight (kg)	(14) Gross-Weight (kg)	(15) Measurement
N/M	40HQ X 2	Incubator for egg Model No. KHS-504 Model No. KHS-192 Serial No. DS220200 Serial No. DS220100 Serial No. DS220300 Power: AC220V 7KW HS CODE : 8438-21-1000	3.705 948		
TOTAL					
(16) Signed by					
 Andi Mannappiang					

□ 사업화 계획 및 무역 수치 개선 효과

성과		인도네시아 수출 및 현지자회사 추진			
사업화 계획	사업화 소요기간(년)	1			
	소요예산(천원)	300,000			
	예상 매출규모(천원)	현재까지	3년 후	5년 후	
		200,000	50,000,000	50,000,000	
	시장 점유율	단위(%)	현재까지	3년 후	5년 후
		국내	1	30	35
국외		1	30	35	
향후 관련기술, 제품을 응용한 타 모델, 제품 개발계획		인도네시아 등 동남아시아에 적합한 부화기로 업그레이드(전역소모가 적으면서 기후는 아열대로 따뜻한 외기를 이용하여 내부 부화기 온도 자동제어함)			
무역 수치 개선 효과(천원)	수입대체(내수)	현재	3년 후	5년 후	
		0	50,000	100,000	
	수출	200,000	50,000,000	50,000,000	

□ 고용 창출

순번	사업화명	사업화 업체	고용창출 인원(명)		합계
			yyyy년	yyyy년	
합계					

□ 고용 효과

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

□ 비용 절감(누적)

순번	사업화명	발생연도	산정 방법	비용 절감액(천원)
합계				

□ 경제적 파급 효과

(단위: 천원/년)

구분	사업화명	수입 대체	수출 증대	매출 증대	생산성 향상	고용 창출 (인력 양성 수)	기타
해당 연도	2022	-	200,000	200,000	-	-	
2024	냉동기 수출		300,000	300,000		1	
2024	가금연구소 필터어소자 부화기 판매		-	300,000			
기대 목표							

□ 산업 지원(기술지도)

순번	내용	기간	참석 대상	장소	인원

기술 무역

(단위: 천원)

번호	계약 연월	계약 기술명	계약 업체명	계약업체 국가	기 징수액	총 계약액	해당 연도 징수액	향후 예정액	수출/ 수입

[사회적 성과]

법령 반영

번호	구분 (법률/시행령)	활용 구분 (제정/개정)	명 칭	해당 조항	시행일	관리 부처	제정/개정 내용

정책활용 내용

번호	구분 (제안/채택)	정책명	관련 기관 (담당 부서)	활용 연도	채택 내용

설계 기준/설명서(시방서)/지침/안내서에 반영

번호	구분 (설계 기준/설명서/지침/안내서)	활용 구분 (신규/개선)	설계 기준/설명서/ 지침/안내서 명칭	반영일	반영 내용

전문 연구 인력 양성

번호	분류	기준 연도	현황															
			학위별				성별		지역별									
			박사	석사	학사	기타	남	여	수도권	충청권	영남권	호남권	기타					

산업 기술 인력 양성

번호	프로그램명	프로그램 내용	교육 기관	교육 개최 횟수	총 교육 시간	총 교육 인원

다른 국가연구개발사업에의 활용

번호	중앙행정기관명	사업명	연구개발과제명	연구책임자	연구개발비

국제화 협력성과

번호	구분 (유치/파견)	기간	국가	학위	전공	내용

□ 홍보 실적

번호	홍보 유형	매체명	제목	홍보일
1	국제박람회 전시회 참가	ILDEX iNDONESIA	부화기 바이어 홍보	2022.11.08.~11.11
2	국내 스마트팜 전시회 참가	스마트팜 코리아	국내 농장 바이어 홍보	2022.08.25.~28
3	신문사 일간지 인터뷰	아주경제신문사	부화기 수출 및 개발	2022.11.17
4	신문사 일간지 인터뷰	신화일보	스마트부화기 개발과 수출 현황	2022.11.17
5	신문사 일간지 인터뷰	강원도민일보	동남아시아 진출상황과 연구진척	2022.11.17
6	신문사 일간지 인터뷰	뉴스핌	부화기 수출	2022.11.17
7	제품설명회	인도네시아 농장 관계자 현지 홍보	현지 농장 경영자 및 관계자 제품 설명회	2022.11.07.~11.08
8	국제박람회 전시회 참가	VIETSTOCK	베트남 바이어 미팅과사업화를 위한 박람회 전시 참가	2023.11.08.~11



홈 > 지역 > 영동

강릉 과학산단 내 '스마트 부화기' 연구개발 성과 현장점검

A 김우열 < > 일화 2022.07.11 < > 12면 < > 0 댓글 0

기사 보기



대상키우미시스템 사업과 과제 수행 평가원 "수출 확대추진 발전 기대"



▲ 노수환 총평식물기술기획평가원은 최근 강릉과학산업단지 내 스마트팜 일화인 대상키우미시스템에 대해 현장 점검을 실시하고 있다. (가운데) 노수환 기획평가원장, (오른쪽) 대상키우미시스템 사업과 과제를 수행 중인 기업 대표 등. (왼쪽) 대상키우미시스템 사업과 과제를 수행 중인 기업 대표 등.

노수환 총평식물기술기획평가원은 최근 강릉과학산업단지 내 스마트팜 일화인 대상키우미시스템(대표 김홍식)을 방문, 스마트 부화기 고도화, 기술개발 및 사업화 상황을 점검하고, 연구개발 성과 확대를 방안을 협의했다.

대상키우미시스템은 ICT기술을 전문 유계 사용 환경을 첨단화하고, 제한 품의 부화 시스템을 고도화하는 기술 개발에 나서, 베트남과 인도네시아 수출 시장을 겨냥 중인 스마트팜 일화이다.

네이버는 강원도민일보 구독자에게

빅데이터 분석을 통한 맞춤형 콘텐츠 제공

많이 본 기사

- 1 [속보] K-16 1대 일면이상 양쪽 이상에 주력 조종사 비상탈출
- 2 울진 1호 원자로에서 7개월 연속 단, 전출 20개월 연속 12연속
- 3 20대 여성 코르티코이 중환자 실종자에 걸려 사망... 경찰 발문드내 교통사고 일
- 4 여명 간 60대 남의 연립주택... 정선서 자 팔내 출근 차 발견
- 5 허위호 거래물 당 부 부활 수당 정간 부활물사건은 범용형
- 6 10국을 방문 주력 스루 20대 미 단 범주자 1893명
- 7 대우건설 '비서친과 MBC 기자 살인' 매우 심각
- 8 강릉 일화과 요정어 집어올 잠간
- 9 연차미 허위호 부상 차회물 물로 범용형
- 10 비상물 찾기 범용형에 오쳐 이 범용형 산정부의 범용형 서

대상키우미시스템, 5개국 국제특허 출원...글로벌 축산시장 도전

기사입력 : 2022년07월11일 09:58 : 최종수정 : 2022년07월11일 09:58



| 이달 인도네시아에 부화기 수출

[강릉=뉴스핌] 이형섭 기자 = 국내 연구진이 개발한 미래축산기술이 글로벌 시장에 도전장을 내밀어 눈길을 끌고 있다.

지난 2007년 대상고조냉동으로 시작한 대상키우미시스템은 지난 2017년 강원 강릉시 과학단지로 본사를 이전한 후 중소벤처기업부와 농림축산식품부, 산업자원부 등의 R&D사업을 수행하면서 연구개발 중심 중소기업으로 성장했다.



[강릉=뉴스핌] 이형섭 기자 = 김홍식 대상키우미시스템 대표(왼쪽)가 노수현 농림식품기술기획평가원장과 이종용 서울대 교수에게 부화기 시스템에 대해 설명하고 있다. 2022.07.11

onemoregive@newspim.com

대상키움미시스템, '계사 능가 스마트팜'의 선두주자

이동현 기자 | 2022-07-13 10:04

☞ ☞ ☞ ☞

최로 관리하는 '계사 능가 스마트팜' 개발



김종석 대표(가운데)와 김준호(왼쪽) 대표, 노근우 수석대표(오른쪽)가 13일 오전 서울 서대문구 신촌역 인근에서 대상키움미시스템의 '계사 능가 스마트팜'을 소개하고 있다. (이동현 기자)

대상키움미시스템이 인공지능(AI)과 사물인터넷(IoT) 기술을 접목해 생산성을 높인 스마트 부화란, 무퇴각 공조시스템 개발에 나서 계사 능가책 혁신을 일으키고 있다.

한국 농업인구의 감소와 농가령 고령화, 농산물 생산성 저하 등 심각한 문제에 부딪혀 있는 것이 현실이다. 이를 극복하기 위해 스마트팜의 열기가 고조된 가운데 대상키움미시스템이 새로운 농촌환경을 바꾸고 농가 소득 증상에 기여할 수 있는 솔루션으로 개발에 착수하고 있다.

11일 강릉시 귀덕면 소재 위치한 대상키움미시스템에 김종석 대상키움미시스템 대표이사에게 따르면 "대상키움미시스템은 무퇴각 공조 시스템 전문 시공업체로 1996년부터 국내 산란 부화란, 무퇴각 공조시스템 기술의 경쟁과 노하우로 차별성을 및 부화기 시공까지 완벽하게 도맡고 있다. 귀덕면에는 전문 시공 회사"라고 설명했다.

이와 함께, "주요 제품으로는 대상키움미의 스마트팜 시스템, 멀티어센소치형식의 부화기 특제 및 오리 케이지 시스템 등이 있다"면서 "현재는 해외와 인도네시아 수출 시장을 계획 중에 있으며 강릉시의 새로운 약 거리에 도전에는 인정받는 회사로 도약하고 있다"고 말했다.

실시간 인기

1. 새삼스게 "메리치고 특급은 시간... (이동현, 사...
2. 카, 노아스캐핑 한방 중단... (이동현) "최근...
3. 차주는 권유로, 계사형에 더 부합한다... (이동...
4. 반드시 수요형에 한정... (이동현) "최근...
5. 김보진 무이안행제를 이서 "모조사건 영...
6. "가다갔다기 겁심아니 빨리로 양해"... (이...
7. 한복도, 구경이수신 특제스캐도, 고인도 건...

오늘의 1분 뉴스

- "사연소극" 중소기업, 선제적 대응의 확보 필요
- 명품만 대차에 사신 영 "경제성" 가능성 손실
- 호 "백 선제타격전, 폭 독립할 아니다"... (이동현)
- FCM: 화석, 경제전략이대어 무사
- 사연스게 "메리치고 특급은

□ 포상 및 수상 실적

번호	종류	포상명	포상 내용	포상 대상	포상일	포상 기관

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

(30쪽 중 11쪽)

[인프라 성과]

□ 연구시설·장비

구축기관	연구시설/ 연구장비명	규격 (모델명)	개발여부 (○/×)	연구시설·장비 종합정보시스템* 등록여부	연구시설·장비 종합정보시스템* 등록번호	구축일자 (YY.MM.DD)	구축비용 (천원)	비고 (설치 장소)

* 「과학기술기초법 시행령」 제42조제4항제2호에 따른 연구시설·장비 종합정보시스템을 의미합니다.

[그 밖의 성과](해당 시 작성합니다)

- 가금연구소와 양계 특히 부화장 설치와 부화시스템 운영에 관한 상호 협력관계 유지
- 인도네시아 KOTRA 사무소와 협력과 도움, 정부 관계자 미팅시 제반업무를 컨설팅 하는 관계 수립함

스마트팜코리아 ICT융복합 확산사업 지원사업 부화기 제품 등록 완료

부화기 특성상 공기 제어와 온습도 조절이 가능한 제품으로 조달청 및 스마트팜코리아에 등록함



조달청(나라장터) 스마트 부화기 제품 등록 완료

The image shows a banner for the Korea Public Procurement Expo 2024. At the top, there is a navigation menu with the following items: 조달청 (Korea Procurement Service), 알림·소식 (Notice/News), 조달정책·통계 (Procurement Policy/Statistics), 조달업무 (Procurement Business), 국민참여 (Citizen Participation), 정보공개 (Information Disclosure), and 기관소개 (Agency Introduction). To the right of the menu is a search bar with the text "검색어를 입력하세요" (Enter search terms) and a search icon. Below the menu is a large banner with a blue background. The banner features the "나라장터" (Korea Public Procurement) logo on the left, followed by the text "코리아 나라장터 엑스포" (Korea Public Procurement Expo) and "Korea Public Procurement Expo 2024". Below this, it states "조달청 등록 52,000여개 공공기관 구매 담당자와의 국내 최대 미팅의 장" (A meeting with over 52,000 public procurement officers registered with the Korea Procurement Service, the largest meeting in the country). A prominent blue button with white text says "참가업체 모집 중" (Recruiting participating companies) with a "MORE" link. At the bottom of the banner, it provides the dates "2024. 4. 17. (수) ▶ 19. (금), 3일간 | KINTEX 1" and the website "www.koppex.com". A small "1/4" indicator and navigation arrows are visible at the very bottom of the banner.

인도네시아 수출 계약

DAESANGKIUMI SYSTEM

77-10 GWAHAKDANJI-RO, GANGNEUNG-SI, GANGWON-DO, REPUBLIC OF KOREA
 TEL: 82-(0)33-648-4999, E-MAIL: daesang2019@naver.com

Sales Contract

Messers: PT OROENERGY SERVICES Date: 2024.01.08
 Ruko Golden Madrid 1 Blok D No.18 Contract No.+821024688190
 Jalan Lentan Sutejo, BSD City, Serpong
 Kota Tangerang Selatan, 15310
 Provinsi Banten, Indonesia

This sales contract invoice is made by and between the Buyer and the Seller, whereby the Buyer and the Seller agrees to sell the under mentioned commodity according to the terms and conditions stipulated below:

Marks and No.	Description	Quantity	Unit Price (USD)	Amount (USD)
1	Incubator for egg Model No. KHIS-504	2Sets	US\$35,384.00	US\$70,768.00
2	Model No. KHIS-192 Serial No. DS220200 Serial No. DS220100 Serial No. DS220300 Power: AC220V 7KW	1Sets	US\$16,923.00	US\$16,923.00
3	Refrigerating machine	1Sets	US\$30,000.00	US\$30,000.00
TOTAL		3Sets		US\$87,691.00

1. Time of Shipment: 2024 03/20
2. Port of Loading: Korean port
3. Port of Destination: Jakarta, Indonesia
4. Terms of Payment: T/T payment in advance
5. Terms of delivery: CIF Jakarta, Indonesia
6. Remarks: OTHER TERMS AS ARRANGED IN ORAL.



Signed by Buyer

김홍식
 Signed by Seller
 Kim Hong Sik

Bank Information

Name of the bank	Industrial Bank of Korea
Bank Address	IBK Financial Tower, 79, Eulji-ro 2-ga, Jung-gu., Seoul
Swift Code	IBKOKRSEXXX
Name of Beneficiary	DAESANG KIUMI SYSTEM Inc.
Beneficiary Account Number	127-097619-56-00014
Beneficiary Address	77-10 GWAHAKDANJI-RO, GANGNEUNG-SI, GANGWON-DO, REPUBLIC OF KOREA

The above account is the only official receiving account of the Seller. If there is any change, the Seller will deliver the official written notice to the Purchaser, followed up with phone confirmation. Otherwise, any information received by the Purchaser related to the change of bank account shall not be effective and the Purchaser shall still be obliged to make full payment to the above bank account.

(4) 계획하지 않은 성과 및 관련 분야 기여사항(해당 시 작성합니다)

- 2023년 가금연구소 신설 부화장 신축과 공급에 관한 상호 협의 마쳐서 매출 매출 향상 및 국내 판매의 수입제품과 경쟁 할 수 있는 입지 구축
- 국내 해마루부화장 연구 개발품 설치 및 운전 중이므로 향후 부화율 산출고 제어 결과를 보면 국내시장 판촉이 가능해 짐

<참고 1> 연구성과 실적 증빙자료 예시

성과유형	첨부자료 예시
연구논문	논문 사본(저자, 초록, 사사표기)을 확인할 수 있는 부분 포함, 연구개발과제별 중복 첨부 불가)
지식재산권	산업재산권 등록증(또는 출원서) 사본(발명인, 발명의 명칭, 연구개발과제 출처 포함)
제품개발(시제품)	제품개발사진 등 시제품 개발 관련 증빙자료
기술이전	기술이전 계약서, 기술실시 계약서, 기술료 입금 내역서 등
사업화 (상품출시, 공정개발)	사업화된 제품사진, 매출액 증빙서류(세금계산서, 납품계약서 등 매출 확인가능 내부 회계자료) 등
품목허가	미국 식품의약국(FDA) / 식품의약품안전처(MFDS) 허가서
임상시험실시	임상시험계획(IND) 승인서

<참고 2> 국가연구개발혁신법 시행령 제33조제4항 및 별표 4에 따른 연구개발성과의 등록·기탁 대상과 범위

구분	대상	등록 및 기탁 범위
등록	논문	국내외 학술단체에서 발간하는 학술(대회)지에 수록된 학술 논문(전자원문 포함)
	특허	국내외에 출원 또는 등록된 특허정보
	보고서원문	연구개발 연차보고서, 단계보고서 및 최종보고서의 원문
	연구시설·장비	국가연구개발사업을 통하여 취득한 3천만 원 이상 (부가가치세, 부대비용 포함) 연구시설·장비 또는 공동활용이 가능한 모든 연구시설·장비
	기술요약정보	연차보고, 단계보고 및 최종보고가 완료된 연구개발성과의 기술을 요약한 정보
	생명자원 중 생명정보	서열·발현정보 등 유전체정보, 서열·구조·상호작용 등 단백질체정보, 유전자(DNA)칩·단백질칩 등 발현체 정보 및 그 밖의 생명정보
	소프트웨어	창작된 소프트웨어 및 등록에 필요한 관련 정보
	표준	「국가표준기본법」 제3조에 따른 국가표준, 국제표준으로 채택된 공식 표준정보[소관 기술위원회를 포함한 공식 국제표준화기구(ISO, IEC, ITU)가 공인한 단체 또는 사실표준화기구에서 채택한 표준정보를 포함한다]
기탁	생명자원 중 생물자원	세균, 곰팡이, 바이러스 등 미생물자원, 인간 또는 동물의 세포·수정란 등 동물자원, 식물세포·종자 등 식물자원, DNA, RNA, 플라스미드 등 유전체자원 및 그 밖의 생물자원
	화합물	합성 또는 천연물에서 추출한 유기화합물 및 관련 정보
	신품종	생물자원 중 국내외에 출원 또는 등록된 농업용 신품종 및 관련 정보

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

(30쪽 중 12쪽)

2) 목표 달성 수준

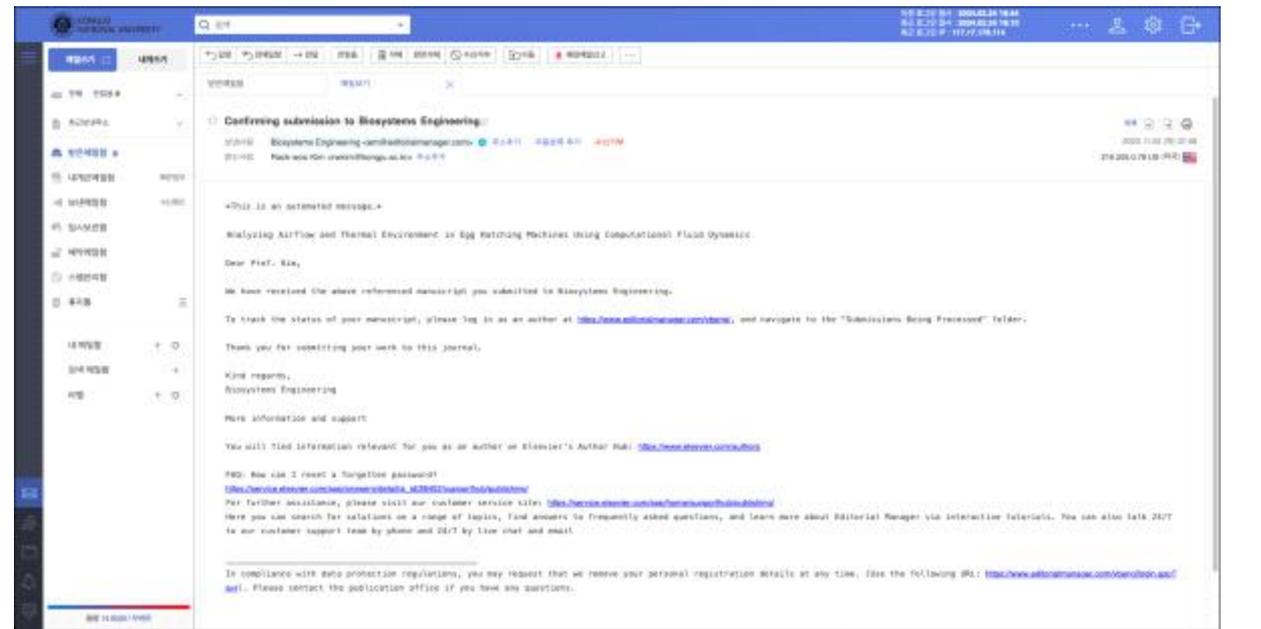
추진 목표	달성 내용	달성도(%)
○ 부화율 최적화로 시스템 안정화 구축	○ 부화율 제고를 위한 신형부화기 제작과 부화장 실증테스트 진행함	○ 100%
○ 실증테스트 시행(베트남, 인도네시아) 현지화 구축	○ 실증을 위한 인도네시아 수출 진행과 테스트 베드 운영, 에이전트 발굴과 현지 사업화 진행	○ 100%

4. 목표 미달 시 원인분석(해당 시 작성합니다)

1) 목표 미달 원인(사유) 자체분석 내용

<공주대학교>

공주대학교에서는 연구개발과제의 목표인 SCI 논문 투고를 위해 노력하였습니다. 2023년 11월경 SCI 논문을 완성하여 Biosystems Engineering 학회에 투고하였습니다. 그러나 논문 심사 과정에서 예상치 못한 지연이 발생하였습니다. 심사 기간이 길어짐에 따라 논문 수정 기간도 길어져 아직 투고를 완료하지 못하였습니다. 이는 학술지 선정 과정에서의 미흡한 사전 조사와 시간 관리의 부족이 주된 원인으로 분석됩니다.



2) 자체 보완활동

<공주대학교>

현재 투고중인 SCI 논문은 2024년 올해 3~4월 내에 Biosystems Engineering 학회에 논문 등록을 완료하겠습니다.

공주대학교에서는 향후 SCI 논문 투고를 위한 학술지 선정 과정을 보다 체계적이고 꼼꼼하게 진행할 것입니다. 특히, 논문 심사 기간, 발행 빈도, 게재 가능성 등을 면밀히 조사하여 심사 과정에서의 지연을 최소화할 수 있는 학술지를 선택할 것입니다. 또한, 논문 작성 및 투고 과정에서의 시간 관리를 강화할 것입니다. 이를 위해, 연구 일정을 보다 구체적으로 계획하고, 정기적인 진행 상황 점검을 통해 일정에 차질이 발생하지 않도록 관리할 것입니다. 추가적으로, 논문 심사 과정에서 지적될 수 있는 가능한 문제점을 사전에 파악하고 개선하기 위해, 연구팀 내부의 논문 사전 검토를 강화할 것입니다. 또한, 외부 전문가의 사전 리뷰를 요청하여 논문의 질을 향상시키고 심사 과정에서의 지연을 줄일 수 있도록 할 것입니다.

3) 연구개발 과정의 성실성

<공주대학교>

본 연구팀은 이러한 어려움에도 불구하고 연구의 질을 유지하고 목표 달성을 위해 최선의 노력을 다하였습니다. 공기 유동 시뮬레이션을 활용하여 부화기 내부 공기역학적인 분석을 수행하였으며 연구 주제에 대한 깊은 이해와 체계적인 연구 방법론 적용, 지속적인 연구실 내외부의 소통과 협력을 통해 연구 수행에 대한 열정을 보였습니다. SCI 논문 심사 과정에서의 지연을 연구의 질적 향상 기회로 삼아 추가적인 데이터 수집과 분석을 진행하여 논문의 질을 향상 시키는 중입니다.

5. 연구개발성과의 관련 분야에 대한 기여 정도

6. 연구개발성과의 관리 및 활용 계획

- 스마트부화기 동남아시아 수출과 인도네시아 전진 기지화 및 현지화 사업 진출
 - 자카르타 현지 기업사무소 오픈 준비 중이며, 부화장 건설 경험이 풍부하고 부화기 제품을 자체 개발한 기업으로서 현지화에 힘쓸 예정
 - koica ODA사업 추진으로 K-축산모델의 저개발국가 보급과 농촌먹거리 보급에 힘쓸예정
-

핵심기술명	핵심기술별 연구결과활용계획 및 기대효과
<p>①수냉식 펌터 방식의 냉각기가 결합한 부화기의 기술</p>	<p>사람이 출입할 수 있는 대형의 인공 부화장치 내부의 실내 공기를 순환시키고, 순환되는 공기를 열전소자를 이용한 열교환기로서 열교환시킨 후, 부화장치 내로 공급하여 부화장치 실내 온도를 유지할 수 있도록 함으로써, 펌터 소자를 이용하여 기존 기계실과 덕트 등 제반 부속시설이 항상 필요한 부화기가 아닌 설치시 바로 기계실 없이 부화 기능을 담당하는 수냉식 펌터냉각방식의 부화기를 시설 투자비가 최소화되어 경제성이 우수하고, 부화 효율성을 극대화한 새로운 roqua의 부화기 임</p> <p>그리고, 본 발명에 따르면, 부화장치의 실내로 공급되는 열교환된 공기가 전란되는 트레이 사이를 원활히 유동하여 순환할 수 있으므로, 부화 효율성을 더욱 높일 수 있는 장점이 있음</p>
<p>②빅데이터 확보를 위한 통합 중앙관제시스템 개발의 기술</p>	<p>원격 모니터링 및 관리 위한 모바일 APP SW 개발</p> <p>일반적으로 대규모 부화장에는 1개의 부화기가 아닌 수십대의 부화기가 설치되고 수십대의 부화기가 동시에 혹은 번갈아가며 부화작업을 진행하고 있다. 관리자의 효율적인 부화기 운영을 위해 사무실에서 모든 부화기의 운전상태를 감시,관리 할수 있는 프로그램 개발이 필요하다. 기본적으로 현재 운전되고 있는 부화기의 운전상태, 알람상태를 확인할 수 있어야 하고 현재 부화기 내부의 온도,습도를 확인하여 부화기의 정상운전상태를 감시할수 있어야 한다. 추가적으로 온도,습도값을 데이터로 저장하여 부화작업중 온도의 변화가 부화작업에 어떤 영향을 미쳤는지 분석할수 있도록 데이터를 저장,분석 할수 있도록 개발</p>
<p>③전란장치의 기술</p>	<p>트레이는 고정된 틀을 이루는 틀 프레임; 틀 프레임의 상,하단부에 각각 회전가능하게 결합되는 힌지축 및 회전축; 틀 프레임의 내부 양측에 각각 구비되어 힌지축과 회전축에 연결되어 회전되는 회전프레임; 회전프레임 내에 적층되게 구비되어 회전프레임과 같이 회전되는 한편 그 상면에는 수정란이 안착되어 구비되는 받침프레임;을 포함할 수 있다.</p> <p>이에 더하여, 회전프레임은 그 상단부가 힌지축에 결합되고, 하단부는 회전축에 고정되게 구비되며, 회전축에 회전축과 같이 회전되도록 고정된 연결바가 구비되고, 연결바에는 전란장치의 이동링크와 결합되는 결합축이 고정되게 구비되어, 이동링크의 이동시 틀 프레임에서 회전축이 회전되면서 회전프레임 및 받침프레임을 회전시켜 수정란을 전란시키도록 구비할 수 있다.</p> <p>또한, 결합축 반대편의 회전축에는 이웃하는 트레이의 회전축에 구비된 결합축과 결합되는 결합공을 갖는 연결바가 구비되어, 이웃하는 트레이를 회전축에 구비된 연결바의 결합축과 결합공으로 연동되게 구비할 수 있다</p>

< 연구개발성과 활용계획표(예시) >

구분(정량 및 정성적 성과 항목)		연구개발 종료 후 5년 이내 매년 목표치	
국외논문	SCIE		
	비SCIE		
	계		
국내논문	SCIE		
	비SCIE		
	계		
특허출원	국내	2	
	국외		
	계		
특허등록	국내	2	
	국외		
	계		
인력양성	학사		
	석사		
	박사		
	계		
사업화	상품출시		
	기술이전	1	
	공정개발		
제품개발	시제품개발	1	
비임상시험 실시			
임상시험 실시 (IND 승인)	의약품	1상	
		2상	
		3상	
	의료기기		
진료지침개발			
신의료기술개발			
성과홍보			
포상 및 수상실적		5	
정성적 성과 주요 내용		수출달성	

< 별첨 자료 >

중앙행정기관 요구사항	별첨 자료
1. 공통 요구자료	1) 자체평가의견서
	2) 연구성과 활용계획서
	3) 연구부정행위 예방 확인서
2.	1)
	2)

자체평가의견서

1. 과제현황

		과제번호		821052-03	
사업구분	2021년 기술화개발사업				
연구분야	축산			과제구분	단위
사업명	2021년도 기술사업화지원사업				주관
총괄과제	기재하지 않음			총괄책임자	기재하지 않음
과제명	최적 냉·난방 공조시스템 및 ICT 실시간 제어시스템 탑재 스마트 부화기 고도화 기술개발 및 사업화			과제유형	(개발)
연구개발기관	(주)대상키우미시스템			연구책임자	김홍식
연구기간 연구개발비 (천원)	연차	기간	정부	민간	계
	1차년도	2021.04.01.~2021.12.31	219,000	59,700	278,700
	2차년도	2022.01.01.~2022.12.31	292,000	70,500	362,500
	3차년도	2023.01.12.~2023.12.31	292,000	60,500	352,500
	4차년도				
	5차년도				
	계		803,000	190,700	993,700
참여기업					
상대국		상대국연구개발기관			

[별첨 1]

(23쪽 중 16쪽)

※ 총 연구기간이 5차년도 이상인 경우 셀을 추가하여 작성 요망

2. 평가일 : 2024.2.25

3. 평가자(연구책임자) :

소속	직위	성명
(주)대상키우미시스템	대표	김홍식

4. 평가자(연구책임자) 확인 :

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

확 약

I. 연구개발실적

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

1. 연구개발결과의 우수성/창의성

■ 등급 : 우수, 보통, 미흡, 극히 불량)

등급:우수

- 부화기 내부 환경제어에 CFD기술을 이용한 내부환경제어 효율성 극대화
- 특히 기존 모든 세계적 부화기와 차별화된 냉동기 및 수냉식의 기존 모델과는 달리 전기에너지를 이용한 펠티어반도체가 적용된 부화기를 세계최초로 개발한 것임

2. 연구개발결과의 파급효과

■ 등급 : 우수, 보통, 미흡, 극히 불량)

등급:우수

- 축산분야에서 탄소저감을 염두에 둔 부화기를 개발한 것이 좋은 시도이고 추후 빅데이터 수집하여 부화효율을 극대화, 선진국에 판매를 기대함

3. 연구개발결과에 대한 활용가능성

■ 등급 : 우수, 보통, 미흡, 극히 불량)

우수

- 국내 부화기 시장 점유율 확대
- 지속적인 연구개발 진행으로 수입대체 효과 높이고, 농업자립화 확보
- 스마트팜코리아 정부 보조금 사업으로 등록함(보조금30%, 자부담20%, 저리용자20%)로 제충구입 시 FTA자금으로 지원 받음, KC 및 전기 인즈우등 제품등록

4. 연구개발 수행노력의 성실도

■ 등급 : 우수, 보통, 미흡, 극히 불량)

우수

- 21년도 연구개발 초기부터 베트남 실증을 하여 기후변화에 적합한 온습도 프로토콜 제작과 수출진행
- 매년 국제축산박람회 전시 참가 및 제품홍보, 바이어 네트워크 형성함
- 함평부러나부화장에 국내 홍보를 지속적으로 하기 위하여 전시운영 중이며, 데이터 확보 중임
- 최초로 부화기 앱개발로 축산업 종사자에게 편리성과 농업 편리함을 제공
- 인도네시아 자카르타에 농장과 협의적관계 유지 및 기업진출을 위한 제품판매 완료
- 국내 가금연구소에 회심기술을 이용한 부화기 제품 공급완료
- 엔지니어링 설계와 지속적인 데이터 산출, 부화 시장 형성에 좋은 결과임

5. 공개발표된 연구개발성과(논문, 지적소유권, 발표회 개최 등)

■ 등급 : 우수, 보통, 미흡, 극히 불량)

미흡 논문성적이 미흡함 국제특허 5개국과 국내 인공부화기 3건 등록완료함
--

[별첨 1]

(23쪽 중 18쪽)

II. 연구목표 달성도

세부연구목표 (연구계획서상의 목표)	비중 (%)	달성도 (%)	자체평가
- 발육기 성능 고도화 및 발생기 테스트로 부화율 성능 고도화	10	100	펠티어 냉각 기능을 순행식 펠티어 소자를 자체 개발 적용하여 부화율 고도화 실현
- 국내·외 판매 및 해외 현지 테스트베드 운영으로 현지 기후조건에 맞는 부화기 안정화 시스템 구축	20	100	국내 부러나부화장에서 실증테스트를 지속적으로 운영중
- 국내 및 국외 수출용 현지 부화기 실증 완료	10	100	국내 부러나부화장에서 실증테스트를 지속적으로 운영중
- 소비전력 최적화 및 경량화된 SMPS개발 - 환기장치 개발	10	100	SMPS경량화 성공함 사이즈 1/3수준으로 축소함.
- 빅데이터 확보를 위한 통합 중앙관제 시스템 개발	20	100	농장 신설전이므로 빅데이터 수집 불가이나 관제시스템은 개발완료
- 부화기 원격 모니터링 및 관리 위한 모바일 APP SW 개발	20	100	사용자 및 관리자 편의성을 위한 APP SW개발 완료
- 스마트 부화기 운영 프로세스 개발	10	30	국내 및 수출을 위한 운영 프로세스를 제작 중임
합계	100점	93	

III. 종합의견

1. 연구개발결과에 대한 종합의견

- 연구목표에 대해 만족할 만한 성과로 진행되고 부족한 운영프로세스 개발은 연구가 끝난 시점이만 판매 및 바이어를 위해 다국어(영어)로 진행하여 마무리 할 계획임

2. 평가시 고려할 사항 또는 요구사항

- 수출 진행에 힘써서 기존 특허 관련해서는 성과가 미약하나 인도네시아 기업사무소 개소 및 바이어 발굴, kotra자카르타 사무소와의 협업, 현지 냉동창고 건설 및 부화기 판매 연계 등의 글로벌 부화기 사업에 집중 한 부분을 평가로 고려 대상이 되길 원함
- 24년도 평창군 소재 가금연구소에 부화기 3대 판매가 예정되어 있음, 조달청 사업에 제품 등록을 하여 지속적인 가금연구소 부화장 컨설팅과 A/S 그리고 본 개발품의 신설 부화장 개축을 위한 노력으로 판매 진행 예정임

3. 연구결과의 활용방안 및 향후조치에 대한 의견

- 무엇보다 국내는 가금연구소 판매 진행이고, 더 나아가 부러나부화장의 노후 부화기의 중국산의 국내 본 개발품으로 신축이 진행 중임

- 국외는 인도네시아 거대 닭고기 시장과 유통시 냉동 닭고기의 보관과 유통에 협력회사 현지 협업을 로 건설해 나갈 계획임

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

[별첨 1]

(23쪽 중 19쪽)

IV. 보안성 검토

※ 보안성이 필요하다고 판단되는 경우 작성함.

1. 연구책임자의 의견

연구개발시 부족한 온도 편차를 줄이고자 펠티어 소자로 대형 부화기를 운영하고 그 결과로 부화 한다는 것이 일반적으로 어려운 부분이었으나, 수냉식 펠티어로 전환 하여 운영 한 것이 온도 편차를 줄이는 최고의 아이디어였고, 더 나아가 환기제어 및 외기 온도를 이용한 온습도 제어 통합시스템과 어플리케이션 제작으로 글로벌 부화기에 나란히 설 수 있어서 최고의 연구 성과로 여겨짐

2. 연구개발기관 자체의 검토결과

어려운 부분 없이 잘 진행함

연구성과 활용계획서

1. 연구과제 개요

사업추진형태	<input checked="" type="checkbox"/> 자유응모과제 <input type="checkbox"/> 지정공모과제		분 야	2021년기술사업화지원사업
연구과제명	최적 냉·난방 공조시스템 및 ICT 실시간 제어시스템 탑재 스마트 부화기 고도화 기술개발 및 사업화			
주관연구개발기관	(주)대상키우미시스템		주관연구책임자	김홍식
연구개발비	정부지원 연구개발비	기관부담연구개발비	기타	총연구개발비
	803,000	190,700		993,700
연구개발기간	2021.04.01.~224.12.31			
주요활용유형	<input checked="" type="checkbox"/> 산업체이전 <input type="checkbox"/> 교육 및 지도 <input type="checkbox"/> 정책자료 <input type="checkbox"/> 기타() <input type="checkbox"/> 미활용 (사유:)			

2. 연구목표 대비 결과

당초목표	당초연구목표 대비 연구결과
①밀폐형 계사 구조 해석 및 하부 요소별 설계 기술 개발	1. 풍하중, 설하중 조건에서의 육계싸 콘테이너 구조 해석 2. 스마트 육계사 내부 환경의 CFD 분석(학술대회 발표) 3. CFD 열유동 해석을 통한 다층 육계사 구조 개선안 연구(KCI 논문)
②지능형 환경-사양 통합관리 플랫폼 구축	1. 육계사 케이지 컨베이어 벨트의 청소 시스템 개발 2. 스마트 밀폐-케이지형 육계사의 청소소독시스템 선정 3. 습식 스크러버를 통한 밀폐형 스마트 육계사 내 악취저감효과 및 온습도에 미치는 영향(학술대회 발표) 4. 스마트 육계 생산 시스템을 위한 운영시스템 설계 및 개발
③클라우드 기반 밀폐형 양계사 스마트 운영 시스템 개발	1. 가시광선, 적외선 카메라를 이용한 육계의 체중 평가 및 분산정도 측정 기술 개발을 위한 기초 연구 2. 스마트 육계생산시스템의 단위장비 연동 시험 3. 폐사 닭 자동 수거 시스템 개발 4. 계사 내 센서 모듈 이동 장치 5. 클라우드 플랫폼을 이용한 원격 육계검출 모델 개발(학술대회 발표)
④밀폐형 육계사 맞춤형 생체정보 수집 시스템 개발	1. 스마트 양계사 내 LED 조명의 최적 배치 설정 2. 생체 정보 수집 실증 및 평가 3. 비전 기반 자율주행 로봇을 이용한 육계사 실증데이터 측정
⑤미세환경 인공 지능 제어	1. 공기조화시스템의 육계사육에 대한 적정성 평가 2. 균일한 공기질을 얻기 위한 미세 환경 제어 기술 개발(학술대회 발표) 3. 순환공기 분진 제거 시스템의 개발(특허 등록) 4. 스마트 육계사에 적용할 센서 모듈 개발(학술대회 발표) 5. 스마트 육계사를 위한 통합 센서 모듈 개발 및 성능 평가
⑥육계성장 및 출하시기 예측모델 개발 및 평가	1. 육계 성장모델 개발 2. 육계의 분포 패턴의 수치적 지표화 가능성에 대한 기본 분석(학술대회 발표)
⑦표준 개발	1. 스마트 밀폐-케이지형 육계시스템의 요구 조건 2. 제어형 구동기를 위한 표준 제안(KS 표준 제안) 3. 스마트 육계생산시스템 연동을 위한 프로토콜 및 표준 검토 4. 표준 '디지털축산-양계-용어'개발

* 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 (타연구 활용등)
	특허 출원	특허 등록	품 종 등 록	S M A R T	건 수	기술 료	제 품 화	매 출 액	수 출 액	고 용 창 출	투 자 유 치		논문		학 술 발 표			정 책 활 용	홍 보 전 시	
													SCI	비 SCI						
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	10	10			20	10	5	5	5	5				10				20		
최종 목표	5	2			1	5	2	21	32.5	4	1300	1		60	3		1	32		
당해 년도	목표	5	2		1	5	1	21	32.5					3				1		
	실적	2	2		1	5	1	25	40					3				1		
달성률 (%)	40	100			100	100	100	100	100					100				100		

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

[별첨 2]

(23쪽 중 21쪽)

4. 핵심기술

구분	핵심기술명
①	열저소자가 결합한 대형인공부화기
②	대형인공부화장치
③	통합관계시스템 및 앱(software 개발)

5. 연구결과별 기술적 수준

구분	핵심기술 수준					기술의 활용유형(복수표기 가능)				
	세계 최초	국내 최초	외국기술 복 제	외국기술 소 화· 흡 수	외국기술 개 선· 개 량	특허 출 원	산업체이전 (상 품 화)	현 장 애 로 해 결	정 책 자 료	기 타
①의 기술	√	√				√		√		
②의 기술		√				√				
③의 기술		√				√				

* 각 해당란에 v 표시

6. 각 연구결과별 구체적 활용계획

핵심기술명	핵심기술별 연구결과활용계획 및 기대효과
①의 기술	국내외 부화장 건설 및 판매, 기존 부화장 대체 가능
②의 기술	산업용 대형 인공 부화장치에 시장화
③의 기술	산업용 대형 인공 부화장치에 시장화

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 (타연구 활용등)	
	특허 출원	특허 등록	품종 등록	S M A R T	건 수	기술 료	제 품 화	매 출 액	수 출 액	고 용 창 출		투 자 유 치	논문				학 술 발 표	정 책 활 용		홍 보 전 시
													SCI	비 SCI						
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								40 %	30 %								30 %			
최종목표								3,0 00	50	1							5			
연구기간 내 달성실적																				
연구종료 후 성과창출 계획								3,0 00	50	1							5			

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

[별첨 2]

(23쪽 중 22쪽)

8. 연구결과의 기술이전조건(산업체이전 및 상품화연구결과에 한함)

핵심기술명 ¹⁾	펠티어소자 적용한 대형 부화기		
이전형태	<input type="checkbox"/> 무상 <input checked="" type="checkbox"/> 유상	기술료 예정액	3,000천원
이전방식 ²⁾	<input checked="" type="checkbox"/> 소유권이전 <input type="checkbox"/> 전용실시권 <input type="checkbox"/> 통상실시권 <input type="checkbox"/> 협의결정 <input type="checkbox"/> 기타()		
이전소요기간	2년	실용화예상시기 ³⁾	2025년
기술이전시 선행조건 ⁴⁾	특이사항없음		

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) 실용화예상시기 : 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)

연구진실성 관련 연구부정행위 예방을 위한 확인서

※ 주관·공동·위탁과제별로 연구책임자가 자체 점검 후 작성·제출

구분	번호	내용	예	아니오
위조	1	연구 수행 전과정에서 존재하지 않는 데이터 또는 결과 등을 거짓으로 만들거나 기록한 사실이 없는가?		√
	2	연구수행 과정에서 데이터 또는 결과 등을 임의적으로 사실과 다르게 변형, 삭제, 왜곡하여 기록한 사실이 없는가?		√
표절	3	이미 발표된 타인의 독창적인 아이디어나 연구성과물을 활용하면서 출처를 정확하게 표기하였는가?		√
	4	일반적 지식이 아닌 타인의 독창적인 개념, 용어, 문장, 표현, 그림, 표, 사진, 영상, 데이터 등을 활용하면서 출처를 정확하게 표기하였는가?		√
	5	타인의 연구성과물을 그대로 쓰지 않고 풀어쓰기(paraphrasing) 또는 요약(summarizing)을 하면서 출처를 정확하게 표기하였는가?		√
	6	외국어 논문이나 저서를 번역하여 활용하면서 출처를 정확하게 표기하였는가?		√
	7	2차 문헌을 활용하면서 재인용 표기를 하지 않고 직접 원문을 본 것처럼 1차 문헌에 대해서만 출처를 표기한 적이 없는가?		√
	8	출처 표기를 제대로 했으나, 인용된 양 또는 질이 해당 학문 분야에서 인정하는 범위 이내 라고 확신할 수 있는가?		√
	9	타인의 저작물을 여러 번 인용한 경우 모든 인용 부분들에 대해 정확하게 출처를 표기하였는가?		√
	10	타인의 저작물을 직접 인용 할 경우, 적절한 인용 표기를 했는가?		√
부당한 저자 표기	11	연구에 지적 기여를 한 연구자에게 저자의 자격을 부여하였는가?		√
	12	연구에 지적 기여를 하지 않은 연구자에게는 저자의 자격을 제외하였는가?		√
	13	저자들의 표기 순서와 연구 기여도가 일치하는가?		√
부당한 중복 게재	14	자신의 이전 저작물을 활용하면서 적절한 출처 표기를 하였는가?		√
	15	자신의 이전 저작물을 여러 번 활용하면서 모든 인용 부분들에 대해 정확하게 출처 표기를 하였는가?		√
	16	자신의 이전 저작물을 활용하면서 출처 표기를 제대로 했으나 인용된 양 또는 질이 해당 학문 분야에서 인정하는 범위 이내 라고 확신할 수 있는가?		√

점검결과를 위와 같이 연구윤리 위반 사항이 없음을 확인하며, 위반사실이 확인될 경우 「국가연구개발혁신법」 제32조1항에 따라 참여제한, 연구비 환수 등 처분을 받게 됨을 인지하고 아래와 같이 서명합니다.

2024 . 02 . 28 .

기관명 : (주)대상키우미시스템

점검자 : 김홍식



(서명)

농림식품기술기획평가원장 귀하

주 의

1. 이 보고서는 농림축산식품부에서 시행한 민간중심 R&D 사업화 지원사업 2024년도 기술사업화지원사업 과제 최종보고서이다.
2. 이 연구개발내용을 대외적으로 발표할 때에는 반드시 농림축산식품부(농림식품기술기획평가원전문기관)에서 시행한 기술화사업연구개발사업의 결과임을 밝혀야 한다.
3. 국가과학기술 기밀 유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 안 된다.