



제15강

스마트팜

농축산환경학

방송통신대학교 고한종 교수
연암대학교 송준익 교수
경남과학기술대학교 김두환 교수

충남대학교 안희권 교수
강원대학교 박규현 교수
부산가톨릭대학교 김기연 교수

스마트팜

1 한, 유우에서의 스마트팜

2 양돈에서의 스마트팜

3 양계에서의 스마트팜

4 활용 방안

연암대학교
송준익 교수

1) 낙농분야 기술 적용

▶ 실시간 발정탐지기

- 태그형
- 주입형
- 이표형
- 착용형

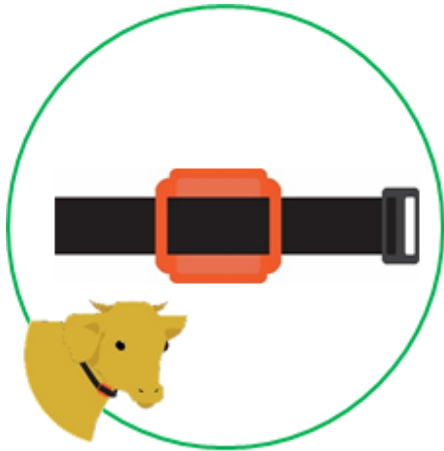


2) 목걸이 타입

▶ 기능

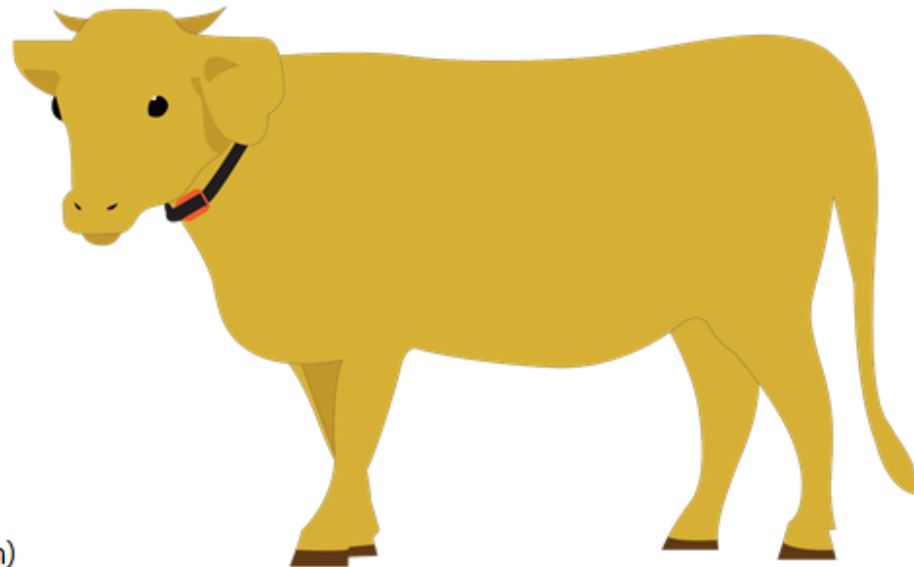
▶ 목걸이타입 센서태그 고도화 개발 및 주요기능

- 온도감지 기능 있으며, 자체 식별번호가 내장되어있어 개체 인식 가능
- 배터리 내장형 (Lithium-ion battery), 태그수명은 약 3~4년



Necklace Sensor Tag Specifications

- ▶ 전체사이즈 : 500*40*30mm
- ▶ 온도센서 : 측정범위 : -40~+80
- ▶ 배터리 : 4~5년 사용, A3 (Lithium-ion)
- ▶ 인식거리 : 50m~60m
- ▶ 재질 : ABC, PVC, 나이론(천)



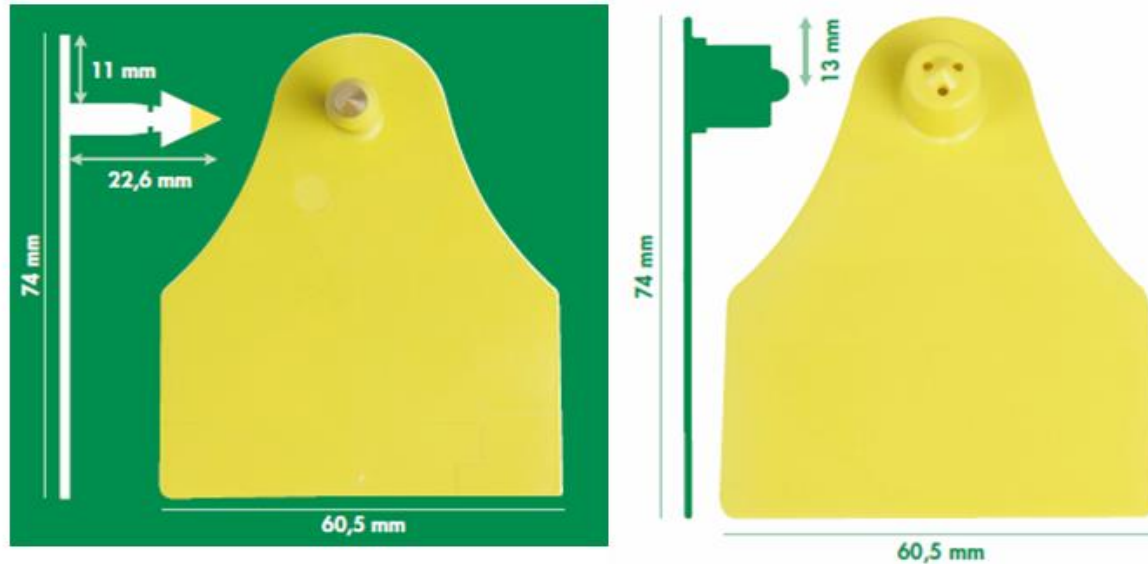
태그 착용 예시

3) 축우용 이표

▶ 이표 원리

※ 참조 : 축우용 이표 소개

축우용 MS Tag 정보



이표펜 및 장착기



- ① 우(암늬) 부분
- ② MS이표_표준메탈팁형(수)과 함께 사용(금속처리된 삽입부위로 손쉽게 장착)
- ③ 폴리우레탄으로 제작
- ④ 색상 : 파랑, 오렌지, 녹색, 빨강, 흰색, 노랑
- ⑤ 100개 단위 포장



- ① 모든종류의 폴리우레탄 플라스틱 이표에 사용 가능
- ② 빠른건조와 번지지 않음
- ③ 날씨와 자외선에 대해 강한 특성
- ④ 장착기의 경우 뛰어난 그림감과 다양한 사이즈의 이표장착 가능 (전자이표용, 일반이표용 2가지)

4) 발정징후 판단 방법

■ 통상적으로 발정징후를 육안으로 관찰함



지속적인 발정



승가행동(시도)



냄새를 맛고, 턱을 기댈



5) 인공수정 적기 판정 요령



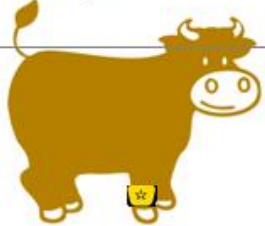
구분	발정 전	발정기	발정 후
시간	6~10	18	10
행동	다른 소의 냄새	울고 불안, 식욕감퇴, 보행수 증가	정상상태
승가	승가, 허용시작	허용	하지 않음
음순	붉게 충혈 벗기 시작	훨씬 더 붉어지고, 많이 부음	혈흔 가능성
점액	다량의 묽은 점액	매우 점도 높은 점액	아주 적고 약간 탁함
길이	5~10cm	35~65cm	5~20cm

6) 해결방안

NEDAP LACTIVATOR의 효율적 발정 탐지의 장점

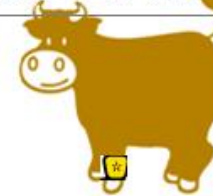
좀더 효율적인 수정

- 최적 시기의 수정
- 수정 비용의 감소
- 좀더 많은 분만 횟수



질병의 적시 발견

- 움직임 감소의 인지
- 적절하고 적시의 조치를 취할 수 있음
- 질병 치료비의 감소



해결방안

- 전자인식에 근거한 종합적인 자동화의 해결방안 제시
- 우군에 대한 종합적 관찰 가능
- 단순히 마우스를 클릭함으로 각 개체별 관리 가능
- 특별관리가 필요한 개체에 대해서 추가적인 관심만 필요

7) 작동 원리(외국)

Nedap Lactivator의 작동방법

첫째

- 각 개체의 움직임(다리나 목)이 각 단위 2시간 동안 측정되고 기록됨

둘째

- 측정된 움직임은 전날 같은 시간대의 측정된 데이터와 비교됨

셋째

- 여러번의 시간대에 측정된 움직임이 특히 높거나 낮은지? 만약 그렇다면, 보고서는 다음 3가지의 다른 레벨로 나뉨

- ✓ 의심스러운 움직임의 보고서
- ✓ 주의 경계 : 최적의 수정 시기
- ✓ 움직임 감소 보고서



7) 작동 원리(외국)

Nedap 발정탐지기 운영프로그램



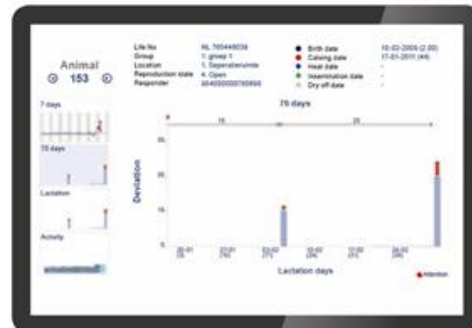
My tasks(내가 해야 할 일)



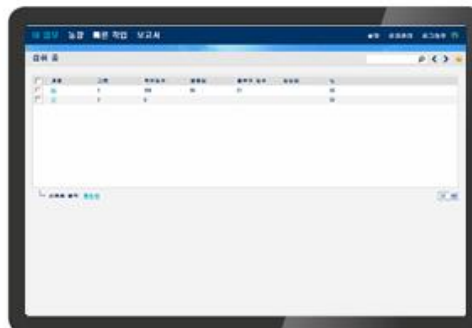
최적의 수정시간



7일간의 그래프 : 지난주의 활동



70일간의 그래프 : 약 9번의 주기



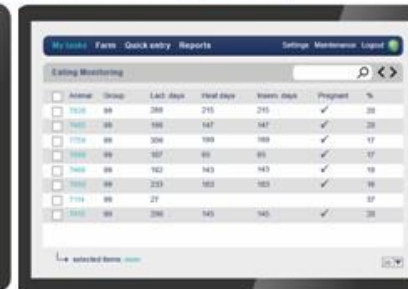
움직임 감소 화면



사료섭취 행동 감소 그래프
: 10일 이전까지 표시

7) 작동 원리(외국)

※ 참조 : Nedap 최첨단 자동사료급이기 소개



농장의 규모는 지속적으로 증가하고 있어, 노동효율에 있어 지속적으로 관심이 필요한 시점입니다.
Nedap 자동사료급이기를 통해 우군들에게 정확한 사료공급 시간과 사료량이 공급될 수 있도록
효율적으로 관리하시길 바랍니다.

스마트팜

- 1 한, 유우에서의 스마트 팜
- 2 양돈에서의 스마트팜
- 3 양계에서의 스마트팜
- 4 활용 방안

연암대학교
송준익 교수

1) ICT 장비 적용 시설

위치	농장사진	작업내용	IT적용범위
임신사 (후보사, 번식사, 교배사)		교배 계획, 발정 체크, 교배 실시, 임신 진단 백신 접종, 사료 관리, 음수관리, 모돈도폐사관리, 돈방 환경 관리(온도, 습도, 조도, 정전, 환기량등)	양돈생산관리프로그램(스마트폰), 임신돈군사급이기 모돈발정체크기, 모돈자동급이기, 네트워크CCTV, 음수관리기, 사료빈관리기, 악취절감기, 냉난방기, 돈사환경관리기등
분만사		분만 관리, 포유자돈 관리, 백신 접종, 포유자돈 이유, 자돈폐사관리, 사료 관리, 음수관리, 돈방 환경 관리(온도, 습도, 정전, 조도, 환기량등)	양돈생산관리프로그램(스마트폰), 모돈자동급이기, 보온등관리기, 네트워크CCTV, 음수관리기, 사료빈관리기, 악취절감기, 냉난방기, 돈사환경관리기등
자돈사 (베이비하우스)		백신 접종, 사료 관리, 음수관리, 자돈이동관리, 폐사관리, 돈방 환경 관리(온도, 습도, 정전, 환기량등)	양돈생산관리프로그램(스마트폰), 사료믹스급이기, 보온등관리기, 네트워크CCTV, 음수관리기, 사료빈관리기, 악취절감기, 냉난방기, 돈사환경관리기등
육성사 (육성사, 비육사)		백신 접종, 사료 관리, 음수관리, 폐사관리, 출하 관리, 돈방 환경 관리(온도, 습도, 정전, 환기량등)	양돈생산관리프로그램(스마트폰), 사료믹스급이기 돈선별기, 네트워크CCTV, 음수관리기, 사료빈관리기, 악취절감기, 냉난방기, 돈사환경관리기등
농장내외부		분뇨장, 음수관정, 농장내외부 안전점검	네트워크CCTV, 외부 기상대(온도, 습도, 풍향, 풍속)

2) 모든 군사급이기

▶ 동물 행동학(Animal Behavior)을 기초로 개발한 제품



스톨 사육 방식



군사형 사육방식

* ESF : Electronic sow feeding

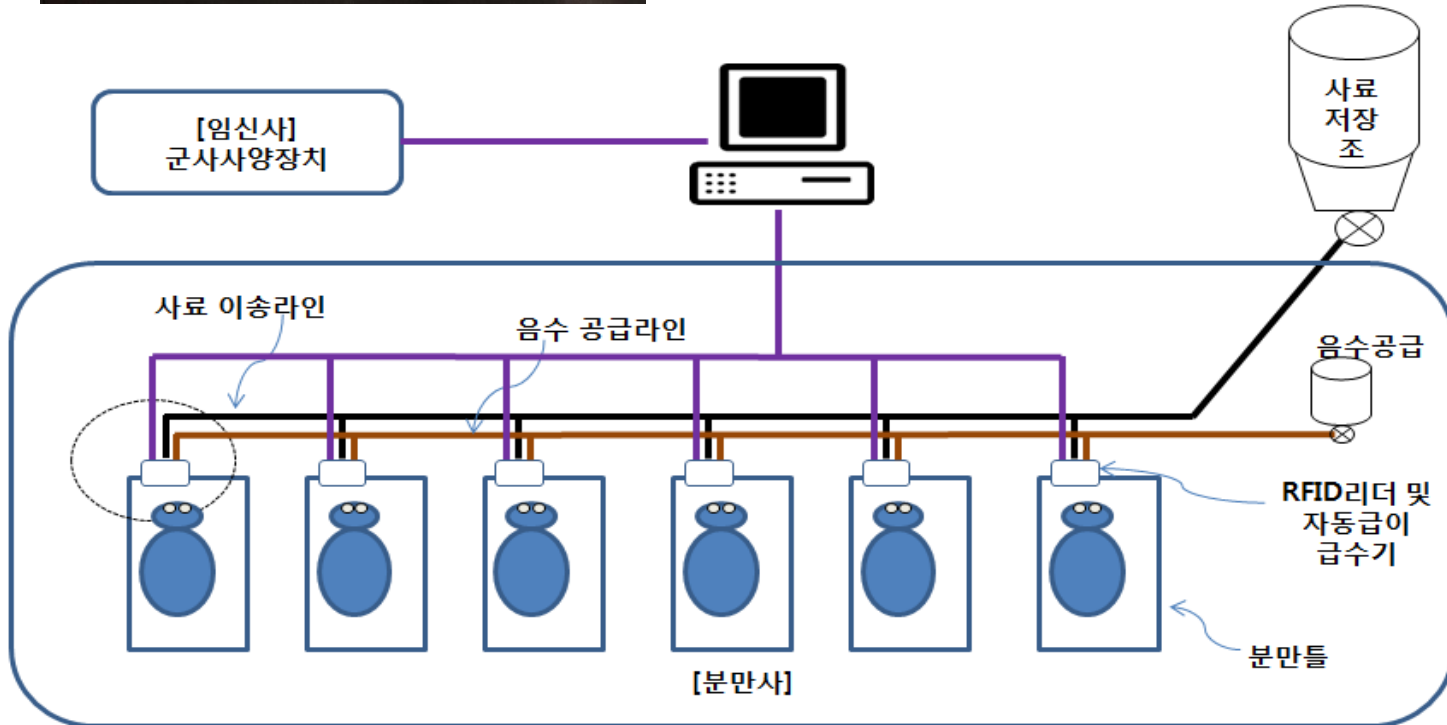
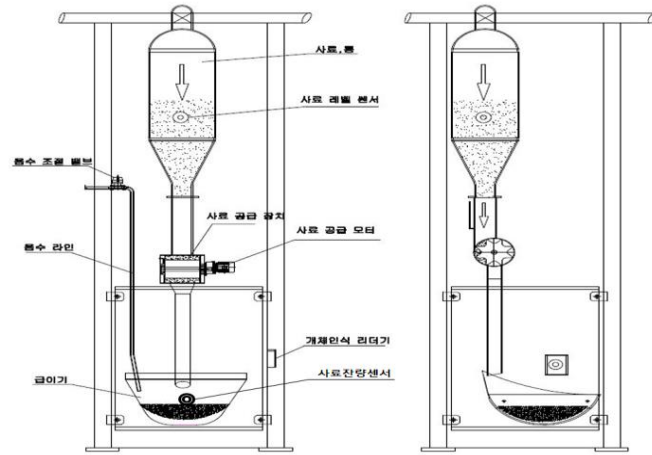
3) 포유돈 자동급이기



- ▶ 농장주가 가장 선호하는 장치(사료허실 방지)
- ▶ 모돈 체형에 따른 사료섭취량 조절(13kg 전후 급여)

4) 기록 관리

COMAS		포유돈 관리		13:10:10	
TEL: 031-298-0088		2014/10/07			
Tag	0065	Tag	0408	Tag	2F8F
관리번호	0616	관리번호	0621	관리번호	0014
회전수	2	회전수	2	회전수	2
급여간격	1.0	급여간격	5.0	급여간격	5.0
물공급	10.0	물공급	5.0	물공급	2.0
제한량	5.0	제한량	11.0	제한량	9.0
섭취량	0.0	섭취량	9.1	섭취량	9.0



5) 모돈 급이기의 장점

- 모돈이 사료를 먹고자 할 때만 전자식 자동 급여
- 청소노동력 절감 및 청소 간편
- 사료 허실 방지
- 기록에 의한 돼지 관리

6) 출하돈 선별기

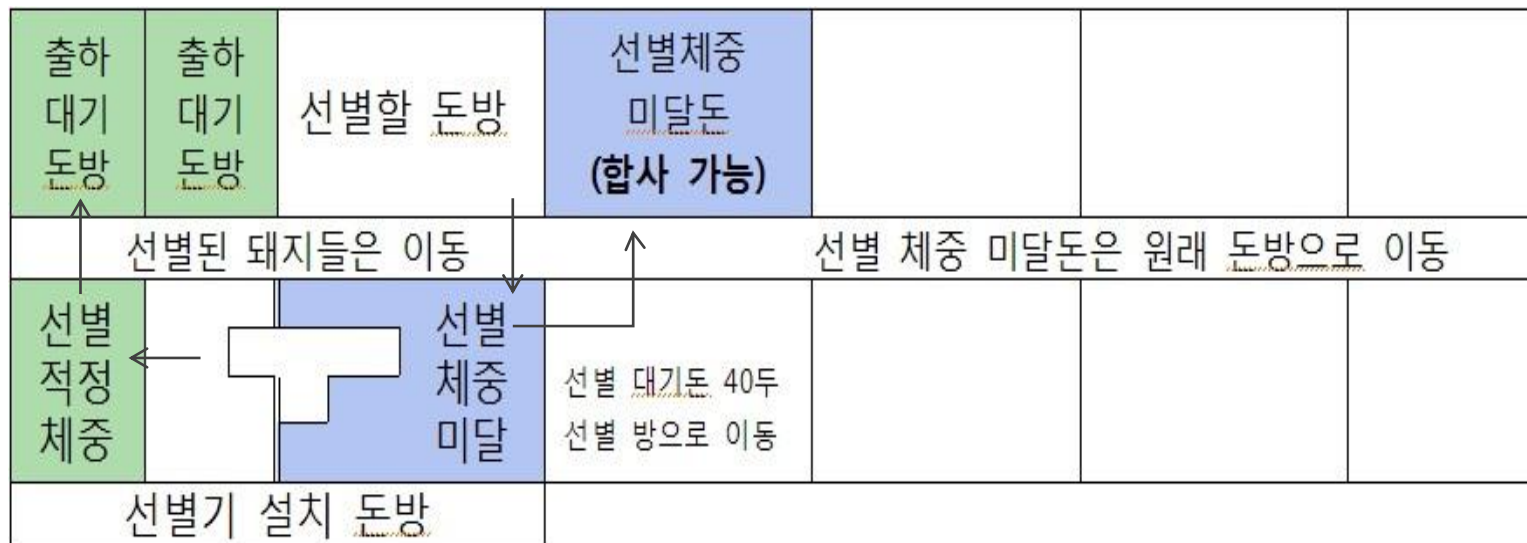


출하돈 선별기 설치 전경

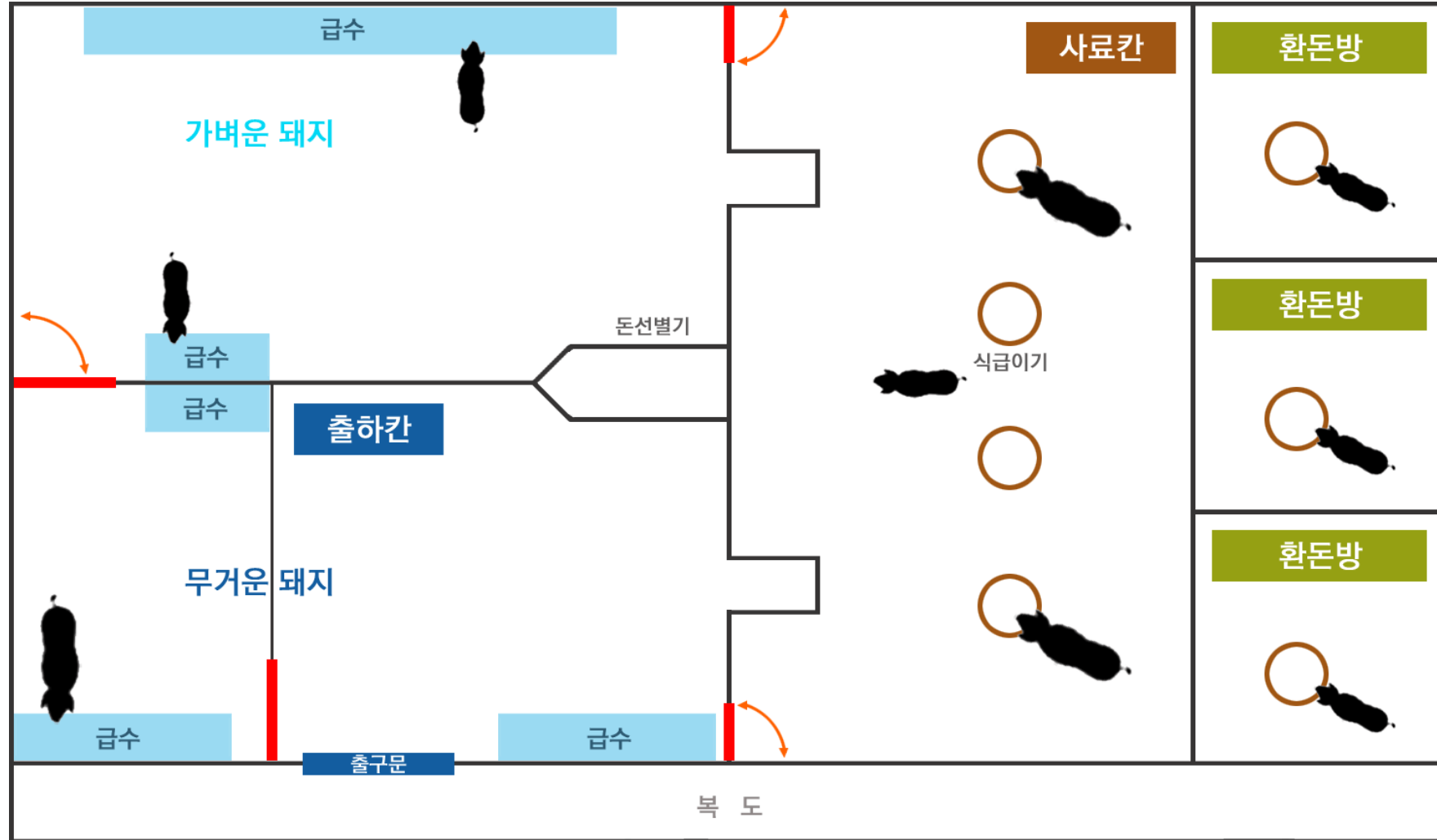
6) 출하돈 선별기

비육돈 출하 선별기

- ▶ 출하 전 절식 문제 해결
- ▶ 규격돈 출하 선별
- ▶ 돈사 내 구조 변경 없이 손쉽게 설치 가능
- ▶ 중,소형 농가 및 위탁 계열화 농가에 적합한 국내형 제품



7) 돈 선별기



8) 출하돈 선별기 사용시 장점

- ▶ 기존 돈방의 보수를 통해 장비 설치 가능
- ▶ 작업자와 돼지의 스트레스 최소화와 작업 능률 향상
- ▶ 돈방 이용효율 증대 : 동시 출하
- ▶ 프로그램을 통한 체중 증체별 사료 교체를 예측
- ▶ 정확한 계측 출하로 농가 생산성 향상

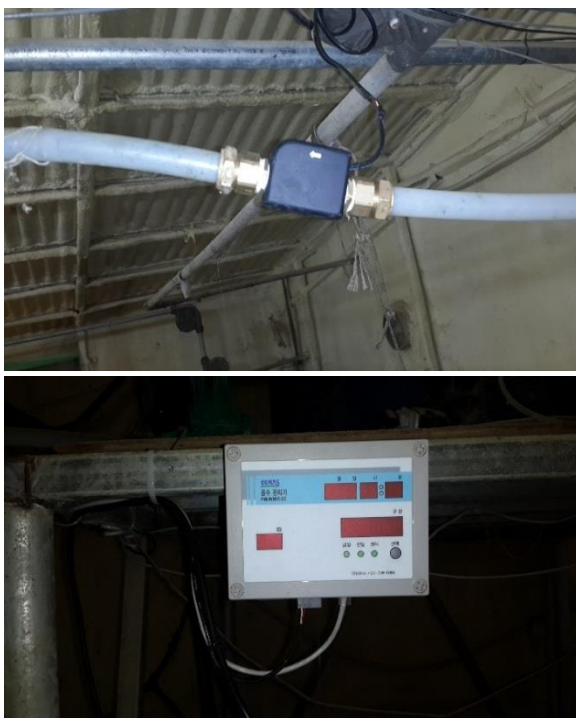
9) 출하돈 선별기 기능

- ▶ 균일 성장 관리 시스템 : 체중 편차 최소화
- ▶ 체중별 그룹관리 : 균일 성장 가능
- ▶ 2방향 또는 3방향 분류 설치 가능 : 체중별 분류
- ▶ 1대당 400~500두 분류 가능

10) 음수 관리기

▶ 음수관리기를 통한 돈사재난 방지

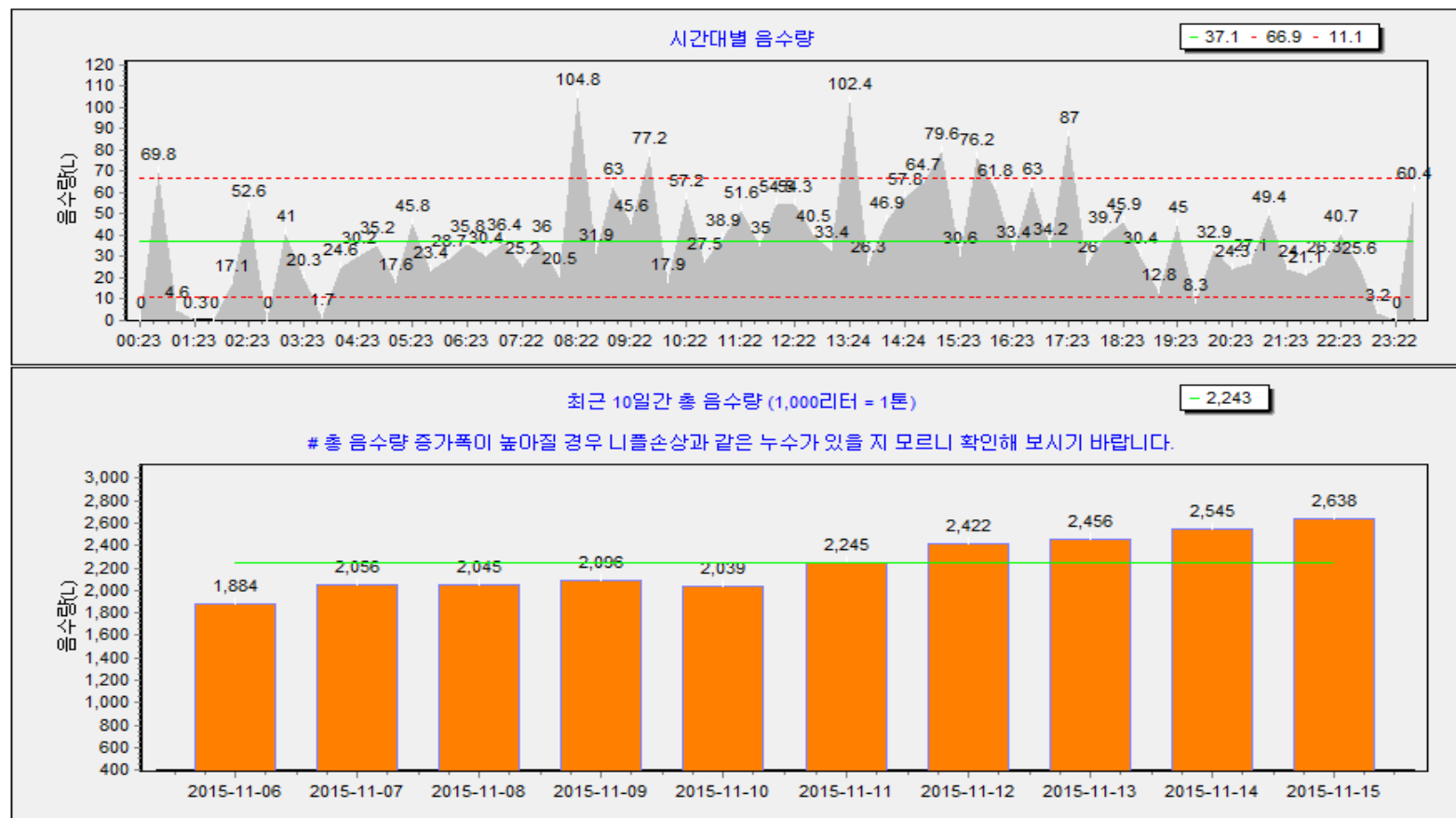
➤ 음수관리기를 통해 누수 및 절수 감지, 스마트폰으로 경고음 전달



<음수관리기>

산출기간 : 2015-11-15 에서 2015-11-15 까지

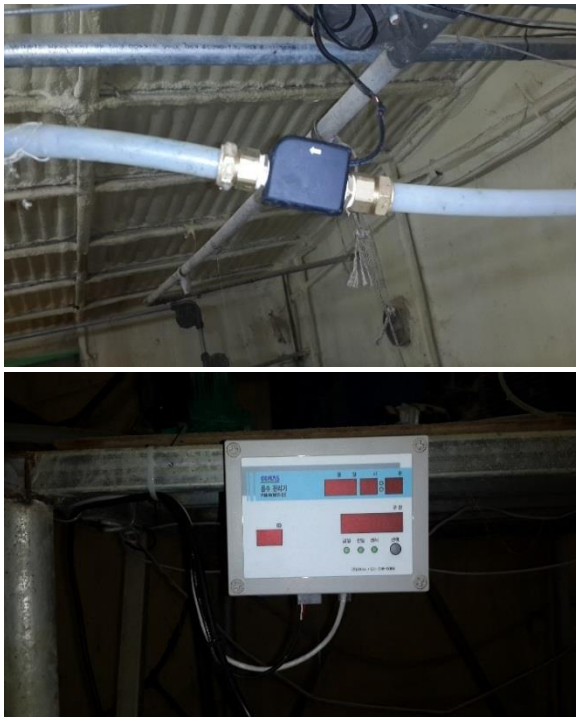
분만사



10) 음수 관리기

▶ 음수관리기를 통한 돈사재난 방지

➤ 음수관리기를 통해 누수 및 절수 감지, 스마트폰으로 경고음 전달



<음수관리기>

<음수관리기의 핵심기능>

1. 음수니플이 터졌을 때 1시간 이내 감지
2. 물이 없거나 순환모터가 고장났을 때 감지
3. 관리자가 돼지에게 직수로 물을 주고 있는건지 아니면 진짜 터진건지 구분
4. 돼지가 갑자기 물을 많이 먹는건지 진짜 터진건지 구분
5. 야간에 물을 안먹는 건지 물이 없는 건지를 구분
6. 돈사안의 물로 수세를 할 때는 경고음이 울리면 안됨(끄기 기능)
7. 돈사별로 관리자 핸드폰번호 추가 기능



학습목차

- 1 한, 유우에서의 스마트팜
- 2 양돈에서의 스마트팜
- 3 양계에서의 스마트팜
- 4 활용 방안

제15강

스마트팜

연암대학교
송준익 교수

1) 양계관련 주요 시스템

계사 환경감시 및 원격제어시스템

여름철 폭염과 겨울철 한파에도 에너지 절감 및 자동온도조절 장치로 양계농가의 피해를 최소화 할 수 있고 원격모니터링 및 제어가 가능해 양계농가의 경쟁력을 강화할 수 있는 시스템

모니터링	영상실시간 모니터링, 센서데이터 실시간 모니터링
적용센서	온도, 습도, CO2, 암모니아, 조도, 유량계

전력차단 알림시스템

기후변화에 맞는 양계경쟁력 강화의 일환으로 축사(계사) 전력차단으로 인한 환기팬 작동불능으로 집단 폐사가 발생하지 않도록 정전 발생시 즉시 통보해 주는 재난감시 (정전통보 시스템, 전력차단알림시스템) 시스템

모니터링	영상실시간 모니터링(옵션), 정전통보, 센서모니터링
적용센서	정전센서, 정전통보시스템, 비상бат데리, (옵션: 각종 환경센서)

1) 양계관련 주요 시스템

아크/화재 감시 시스템

기후변화에 맞는 양계경쟁력 강화의 일환으로 축사(계사) 전력차단으로 인한 환기 팬 작동불능으로 집단 폐사가 발생하지 않도록 정전 발생시 즉시 통보해 주는 재난감시 (정전통보 시스템, 전력차단알림시스템) 시스템

모니터링	영상실시간 모니터링(옵션), 화재, 침입, 정전통보, 센서모니터링
적용센서	아크감지센서 (불꽃감지센서), 온도센서, 정전센서

계사 센서모니터링 시스템

계사별 설치된 센서데이터를 스마트폰을 통해 실시간으로 확인할 수 있고 각 측정데이터는 웹서버로 전송되어 누적된 데이터 분석을 통해 사육환경 개선 및 운영에 이용될 수 있도록 가공/그래프 조회 등이 가능한 로거 시스템

모니터링	센서 데이터 실시간 모니터링
적용센서	온도, 습도, CO2, 암모니아, 급수(유량계) 센서 등...

1) 양계관련 주요 시스템

양계현장 환경감시와 영농일지의 통합 → DB 활용과 정보공유로 생산성 및 품질향상

- 양계농가에서도 우수한 품질의 육계 및 계란을 생산하기 위해 온도와 습도, CO₂, 조명 등을 고도의 정보기술(IT)로 제어
- 스마트폰 애플리케이션, 인터넷 등을 통해 농업관련 정보를 교환하고, 농업기술센터 등과 원활한 상담지원 등
- 양계산업과 IT가 융복합될 수 있는 최첨단 양계시스템 도입이 불가피

1) 양계관련 주요 시스템

(현)양계농가의 시스템

양계장 자동화시스템

- ➔ 온도, 물, 사료 자동화시스템
- ➔ 온도조절 환기(냉.난방 제어시스템)
- ➔ 계란자동선별, 무인방역시스템 등..

환경감시 및 원격제어 시스템

- ➔ 온도.정전 통보시스템
- ➔ 스마트폰 원격제어시스템
- ➔ 축사 CCTV 카메라 보안시스템

사육정보 및 관리일지

- ➔ 일지 및 의무기록양식이 수기로 작성되고 있어 정상적인 작성 및 관리/감독이 안됨.
- ➔ 체계화된 DB가 없어 형식적인 기록에 그치거나 보관/관리/분석의 어려움이 큼

자동화

환경.감시

정보화

한계 및 미래 발전방향

스마트 자동화 시스템

- ➔ 현장 자동화시스템에서 실제 운용된 데이터를 웹서버로 전송 체계적인 DB로 구축 (일일 사료/음수량, 온.습도, CO2, 외부온도 등)

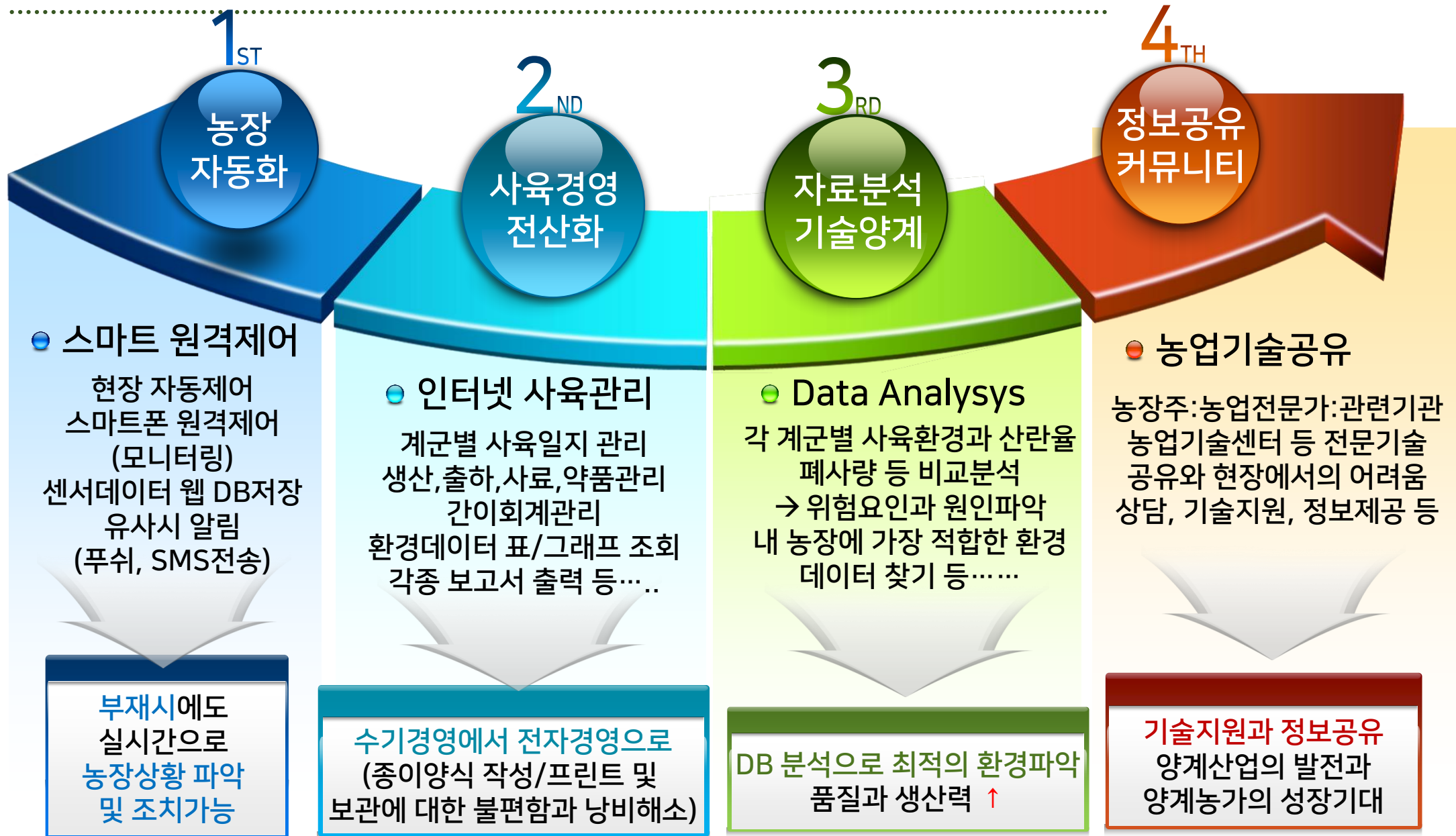
통합 스마트폰 원격제어 - 데이터 연동

- ➔ 스마트폰으로 원격에서 영상/센서값 확인 및 환기, 냉.난방 제어가 가능하며 관련된 모든 데이터는 웹으로 연동되어 DB화

통합 인터넷 양계운영시스템 (ICT 융합)

- ➔ 농장 센서데이터DB + 인터넷 일지 DB
- ➔ 기간별, 분리별 조회 및 분석/통계, 보고서 작성
- ➔ 기관회원이나 전문가그룹과의 전문정보 공유

2) 시스템 개념



3) 실시간 관리

▶ CCTV를 이용한 실시간 계사내 감시

- ▶ 농장 외부 방법 및 방역, 계사 내 닭 및 내부 상태 실시간 확인에 적합
- ▶ 계사내에 적합한 360° 회전 및 줌 기능

영상확인

최대 카메라 4대까지
실시간 영상으로 계사상태,
닭, 병아리 상태 확인

원격제어

외출 시에는 **스마트 폰으로**
원격에서 상태확인 후
현장 **시설 on/off 제어**
(환기팬, 냉난방기, LED등)

PTZ 카메라인 경우
스마트폰에서
확대/축소/회전 등
조작가능



계사별로 설치된
온도, 습도, CO2,
암모니아 등의 센서 값
실시간확인

3) 실시간 관리

개념도계사환경제어 + 사육일지관리 + 센서모니터링 + 무인주차관리 → 출입현황, 계사통합관리

2 원격 제어/모니터링

스마트폰 실시간 모니터링
센서데이터 실시간 표시
이상상황 발생 시 푸쉬 알림 기능
(앱이 실행중이 아니어도 알람
앱 설치안해도 문자SMS 수신)
간편하게 원격에서 장치 on/off

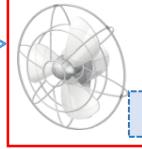


이상상황발생 시
PUSH 알림



제어 본체

3 환기/냉난방 제어



스마트폰
원격제어
현장 자동제어

4 무인 출입관리



출입차량
정보등록

INTERNET
원격제어영상

4 계군별 사육관리 Web 솔루션



계군별 사육일지

약품, 방역, 사료관리

현장 센서데이터DB

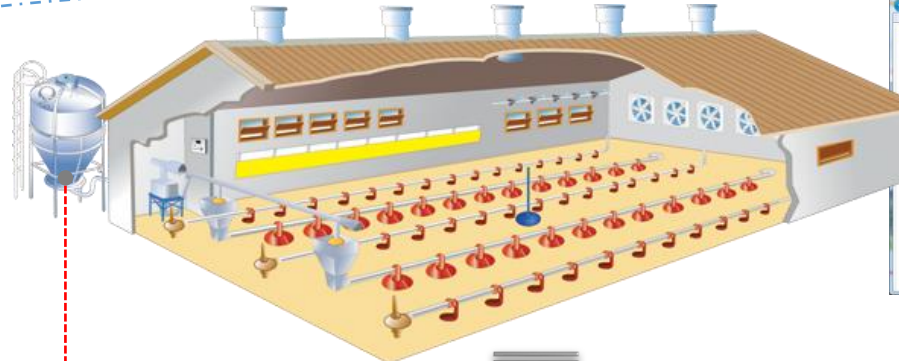
차량출입(방명록)관리

인터넷 사육일지

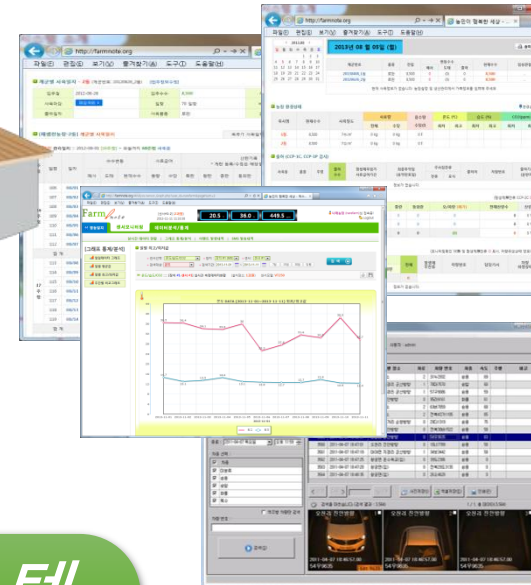
1 환경 감시



사료량, 음수량 체크
온.습도, CO2 센서
외부 기상정보(옵션)



ICT 융합 양계 관리 시스템

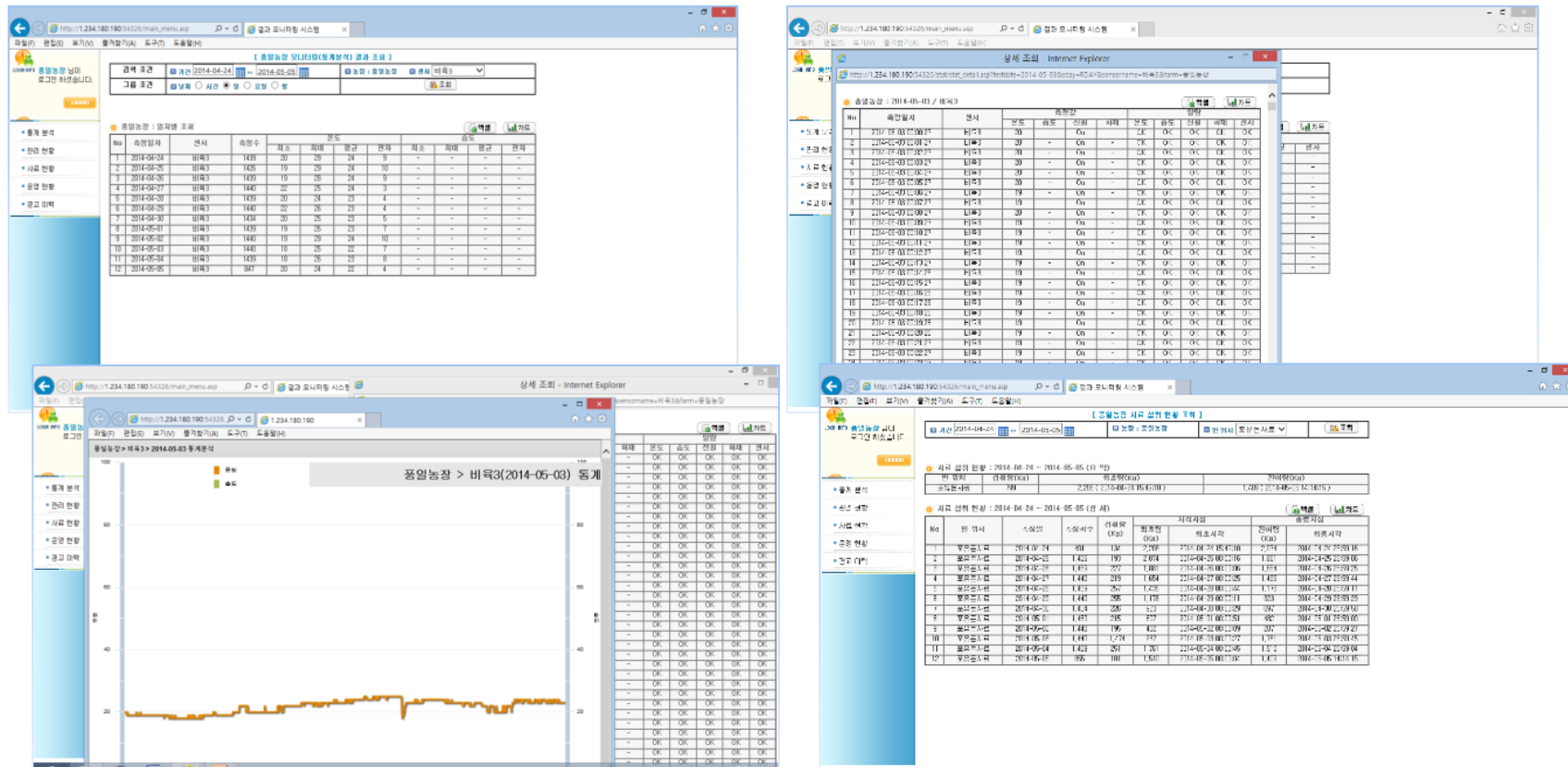


4) 농장 데이터 활용

▶ 농장 데이터 활용 영역 (농장주, 농장장, 농장직원 수준의 기능)

1. 월별/일자별 온도 변화 감시 기능

2. 사료빈 모니터를 통한 일별 사료섭취량 감시 기능



4) 농장 데이터 활용

▶ 농장 데이터 활용 영역 (농장주, 농장장, 농장직원 수준의 기능)

3. 정전 발생시 즉각적인 알람기능

4. 각 계사의 실시간 온도,습도 감시 기능

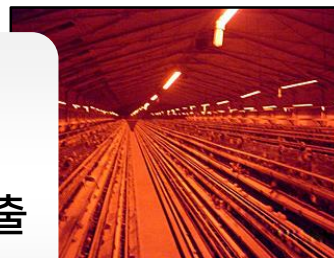


5) 환경 관리

- ▶ 온.습도, CO2 값에 따라 농장시설 (환기팬, 냉.난방기등) 자동 제어 (특정시간 사료급이 등 가능)
- ▶ 온.습도, CO2 데이터 웹서버로 10분마다 전송, DB저장
- ▶ 온.습도, CO2 안전범위 설정 ▶ 이상발생 시 경보
- ▶ 이벤트 발생정보 웹으로 전송 ▶ 발생이력 DB 저장

자동제어

- 계사에 따라 최적의 온도, 습도를 설정하여 온도에 따라 냉.난방기를 작동/정지
- CO2농도, 온도가 높아지면 환기 팬 가동 유해가스배출 → 365일 최적의 생태환경을 유지



온도 상하한 범위 및
경보설정도
스마트폰에서 바로
설정가능



온도.습도.CO2
암모니아 등
설정값 상,하
이상상태 발생 시

데이터 DB 웹서버 저장

환경센서 4EA	온도.습도.CO2 값 각 10분마다 웹으로 전송
사료 음수	일일 사료량, 음수량 웹서버로 전송
이벤트 정보	이벤트발생 정보 전송 SMS 및 PUSH발송, DB저장

PUSH 알람

APP 설치된 스마트폰에서는
모니터링 하지 않고 있어도
알람으로 경보발생

스마트팜

- 1 한,유우에서의 스마트팜
- 2 양돈에서의 스마트팜
- 3 양계에서의 스마트팜
- 4 **활용 방안**

연암대학교
송준익 교수

1) ICT 데이터 활용

1. ICT Data를 활용한 컬설팅

실시간 Data 수집 분석 후 농장지원 안

양계조합

사료회사

컨설팅전문회사

제약회사

- ✓전 계사의 번식정보
- ✓각 계사의 생산정보
- ✓각 계사에 온습도 음수량
- ✓각 계사에 사료 섭취량
- ✓각 계사 및 계사의 영상
- ✓건물 및 계사의 3D구성도
- ✓계분처리 상태

- ✓농장 분석 후 농장지도
- ✓농장 환경 및 환기지원
- ✓농장주 및 직원에 농장상태 분석통보
- ✓실시간 질병 예지기능

양계농장

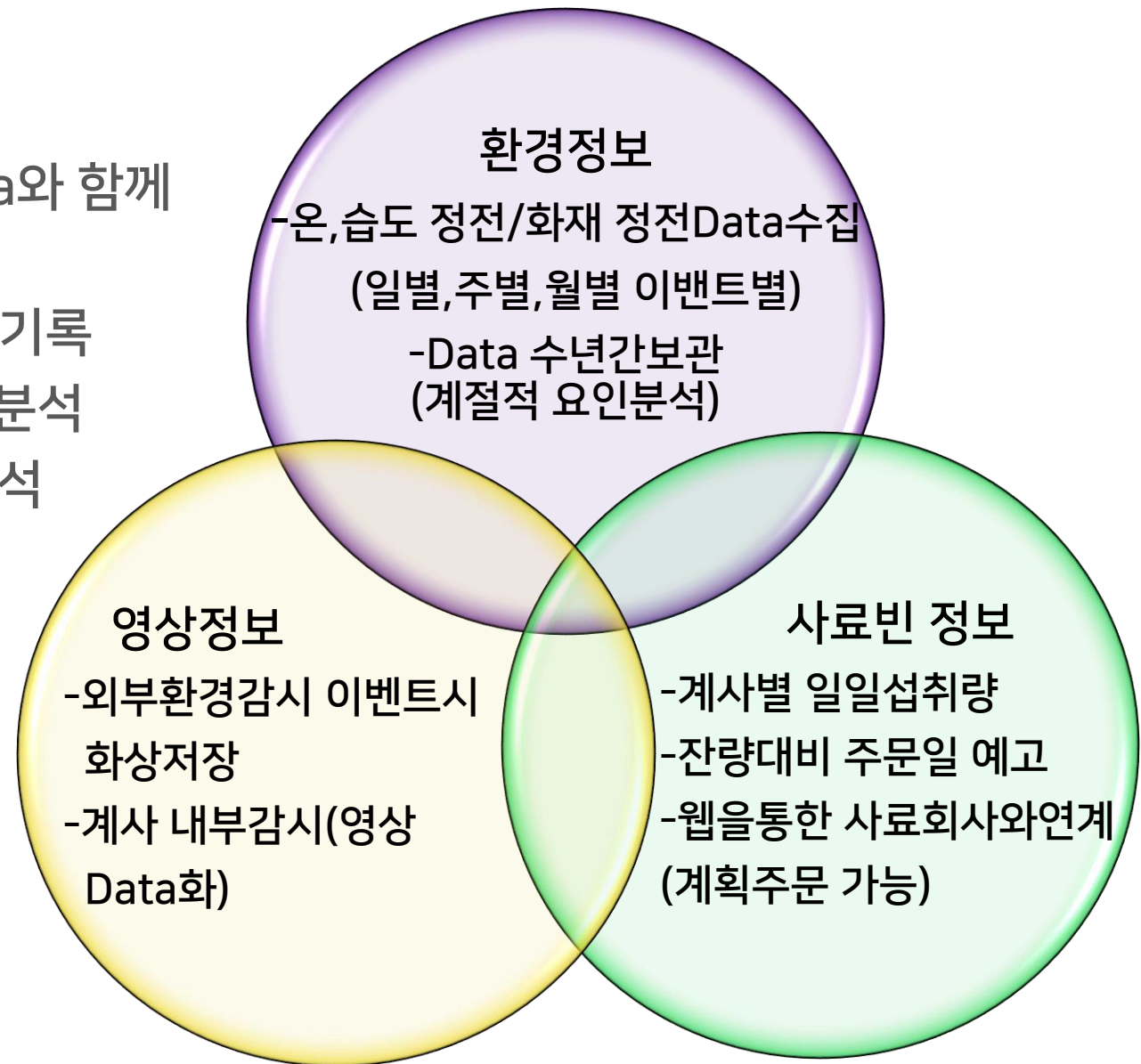


3) 데이터 활용 방안

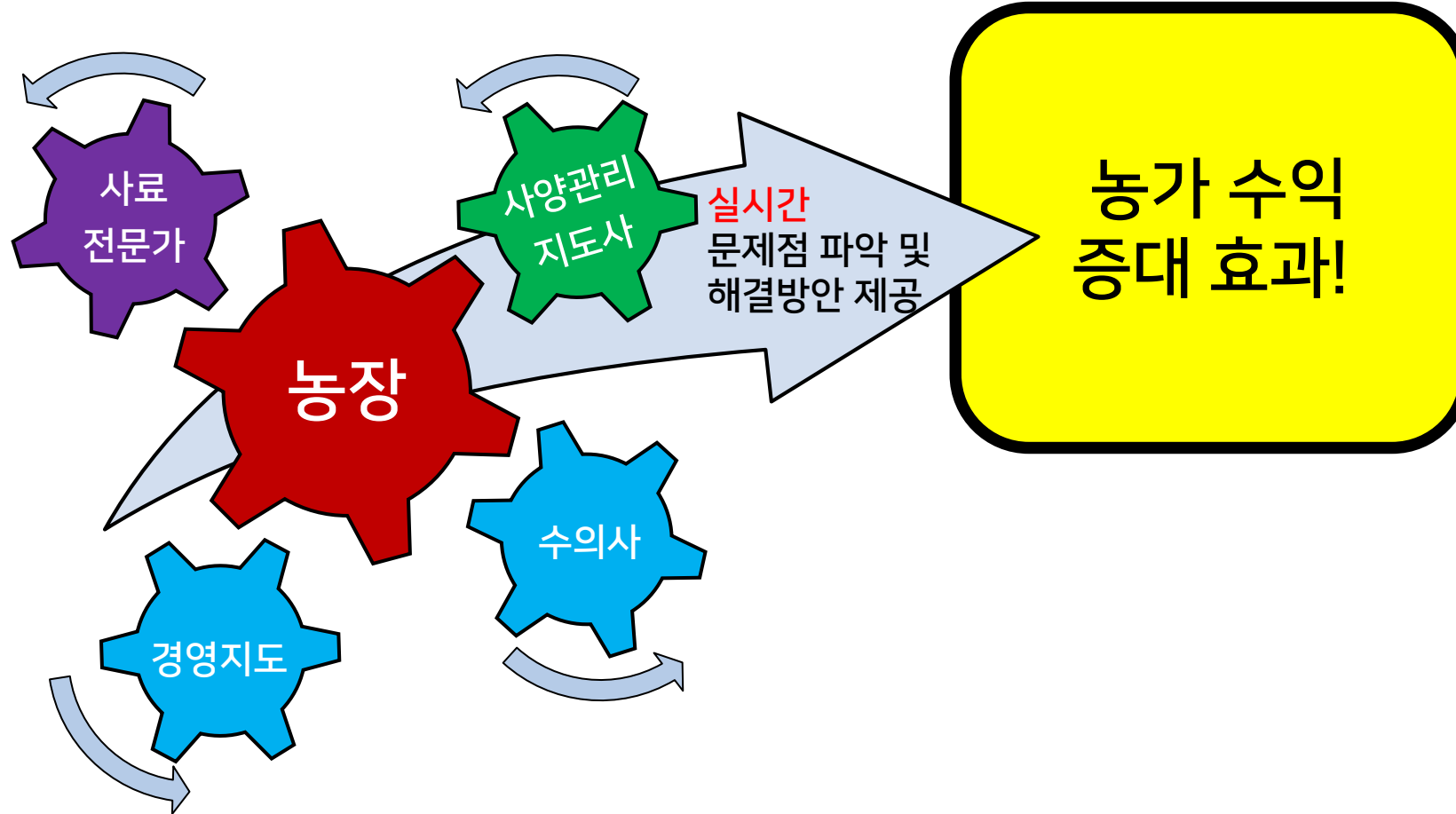
▶ 전문가 집단을 위한 기본 S/W 구성

- ▶ 환경이상 발생시 CCTV영상을 환경 Data와 함께 DB서버에 기록
- ▶ 주기적 돈방별 CCTV 영상을 DB 서버에 기록
- ▶ 계사별 온,습도 변화에 따른 사료 섭취량분석
- ▶ 계사별 환경지수 분석 사료섭취량관계해석
- ▶ 곡물 및 기타요인 별 사료섭취 파악

환경Data, 영상Data, 사료섭취Data를
분석 할 수 있고, 여기에 3D도면으로
건물 및 돈방 구성도와 계사구조를
확인 할 수 있다면...



4) 농장 생산성 향상



농축산환경학

한 학기 동안

수고하셨습니다.

