

제주시청 농수축산국 - 축산과 AI 자동화 계획서

1. 부서 현황 분석

주요 업무

- 축산업 정책 수립 및 시행
- 가축 사육 허가 및 관리
- 가축 질병 예방 및 방역 관리
- 축산물 위생 및 안전 관리
- 초지 및 사료 관리
- 축산 기술 지도 및 교육
- 축산물 유통 및 마케팅 지원
- 축산 관련 보조금 및 융자 관리

직원별 현재 업무 및 자동화 대상

과장 (1명)

- 현재 업무: 부서 총괄, 축산 정책 수립, 대외 협력
- 자동화 대상:
 - 축산업 현황 종합 분석 대시보드 실시간 모니터링
 - 축산 정책 효과 분석 및 개선 방안 자동 도출
 - 축산업 예산 집행 효율성 분석 자동화
 - 정책 의사결정 지원을 위한 축산 빅데이터 분석 리포트

축산기술팀장 (1명) + 축산기술팀원 (4명)

- 현재 업무: 축산 기술 지도, 사육 관리, 개량 사업
- 자동화 대상:
 - 가축 사육 환경 실시간 모니터링 및 최적화
 - 가축 성장 상태 및 건강 상태 자동 진단
 - 사료 효율성 분석 및 급여량 최적화
 - 축종별 맞춤형 사육 기술 자동 추천

방역관리팀장 (1명) + 방역관리팀원 (5명)

- 현재 업무: 가축 질병 예방, 방역 조치, 역학 조사
- 자동화 대상:
 - 가축 질병 조기 감지 및 예측 시스템
 - 방역 조치 효과 분석 및 최적화
 - 질병 확산 시뮬레이션 및 차단 방역
 - 축산 농가별 방역 상태 자동 평가

축산물위생팀장 (1명) + 축산물위생팀원 (3명)

- 현재 업무: 축산물 위생 검사, 도축장 관리, 안전성 검사
- 자동화 대상:
 - 축산물 품질 및 안전성 자동 검사
 - 도축장 위생 상태 실시간 모니터링
 - 축산물 이력 추적 및 관리 자동화
 - 위해 요소 분석 및 관리 시스템

초지사료팀장 (1명) + 초지사료팀원 (3명)

- 현재 업무: 초지 조성 및 관리, 사료 작물 재배 지도
- 자동화 대상:
 - 초지 상태 및 목초 생육 모니터링
 - 사료 작물 재배 기술 최적화
 - 목장별 방목 계획 및 초지 이용 효율성
 - 사료 품질 분석 및 영양 성분 평가

축산유통팀장 (1명) + 축산유통팀원 (2명)

- 현재 업무: 축산물 유통, 브랜드 관리, 판로 개척
- 자동화 대상:
 - 축산물 가격 동향 분석 및 예측
 - 소비자 선호도 기반 마케팅 전략
 - 축산물 품질 등급 자동 판정
 - 유통 채널별 효율성 분석

2. AI 자동화 대상 업무별 계획

A. 스마트 축산 농장 관리 시스템

현재 문제점

- 축산기술팀 4명이 관내 850개 축산농가 순회 지도에 주 4일 소요
- 육안 관찰 위주의 가축 상태 진단으로 객관성 부족
- 실시간 사육 환경 모니터링 불가능
- 농가별 맞춤형 사육 기술 지도 어려움

AI 자동화 방안

DeepSeek R1 활용:

- IoT 센서를 통한 축사 환경 실시간 모니터링
- 가축 행동 패턴 분석 및 건강 상태 자동 진단
- 사료 효율성 분석 및 급여량 최적화
- 축종별 성장 예측 및 출하 시기 최적화

Qwen3 Fine-tuning:

- 제주 축산업 특성(한우, 흑돼지, 젓소, 닭) 반영 학습
- 제주 기후 조건(강풍, 고온다습) 고려한 사육 환경 관리
- 방목형 축산과 집약형 축산 최적화 방안
- 축산 농가별 규모 및 특성에 맞는 맞춤형 기술

구현 절차

1. 축산 농장 모니터링 인프라 구축 (6개월)

1개월차: 축산 농가 분석 및 모니터링 계획

- 주요 축산 농가 100개소 우선 선정 (축종별, 사육 규모별)
- 농가별 모니터링 항목 설정 (온습도, 공기질, 가축 활동)
- IoT 센서 종류별 설치 위치 결정
- 가축별 관찰 포인트 및 데이터 수집 계획

2개월차: IoT 센서 및 모니터링 장비 설치

- 축사 환경 센서 설치 (온도, 습도, 암모니아, CO2, 조도)
- 가축 활동 모니터링용 카메라 및 웨어러블 센서
- 사료급이기 및 급수기 자동화 시스템
- LoRa/5G 통신망 구축으로 실시간 데이터 전송

3개월차: 가축 개체 관리 시스템

- RFID/센서 태그를 통한 개체별 식별 시스템
- 가축 이동 경로 및 활동 패턴 추적
- 개체별 성장 기록 및 건강 이력 관리
- 번식 관리 및 교배 계획 자동 생성

4개월차: 데이터 수집 및 품질 관리

- 센서 데이터 품질 검증 및 이상 데이터 필터링
- 축산 빅데이터 저장 및 백업 시스템
- 실시간 데이터 시각화 및 알림 시스템
- 센서 고장 감지 및 자동 대체 시스템

5-6개월차: 통합 관리 플랫폼 완성

- 다중 센서 데이터 융합 분석 시스템
- 농가별 종합 사육 지수 개발 및 자동 산출
- 이상 상황 자동 감지 및 단계별 알림 체계
- 모바일 앱 및 웹 대시보드 구축

2. AI 분석 모델 개발 (5개월)

1개월차: 기초 데이터 분석 및 모델 설계

- 과거 10년간 축산 생산 이력 및 환경 데이터 분석
- 제주도 주요 축종별 사육 특성 및 성장 패턴 분석

- 정상 상태 **vs** 이상 상태 구분을 위한 임계값 설정
- AI 모델 아키텍처 설계 및 성능 목표 설정

2개월차: 가축 건강 진단 모델 개발

- 영상 분석 기반 가축 행동 패턴 인식
- 체온, 호흡, 활동량 기반 건강 상태 진단
- 질병 징후 조기 감지 알고리즘
- 스트레스 지수 자동 산출 시스템

3개월차: 환경 최적화 모델 개발

- 축종별 최적 사육 환경 조건 도출
- 계절별 환경 제어 최적화 알고리즘
- 에너지 효율성 고려한 환경 관리
- 환기, 난방, 냉방 시스템 자동 제어

4개월차: 사료 및 성장 예측 모델

- 개체별 성장 예측 및 사료 요구량 계산
- 사료 효율성 분석 및 최적 급여 프로그램
- 출하 시기 예측 및 수익성 분석
- 번식 성공률 예측 및 관리 방안

5개월차: 의사결정 지원 시스템

- 농가별 맞춤형 사육 기술 자동 추천
- 투입재 사용량 최적화 및 비용 절감
- 축산 경영 수익성 분석 및 개선 방안
- 시장 동향 반영한 생산 계획 최적화

직원별 업무 변화

축산기술팀장:

- 기존: 농가 순회 계획 및 기술 지도 관리 (주 35시간)
- 변화: AI 분석 결과 검토 및 고도화된 기술 자문 (주 25시간)

축산기술팀원 4명:

- 기존: 현장 순회 및 육안 진단 (1명당 주 32시간)
- 변화: AI 지원 정밀 진단 및 전문 상담 (1명당 주 24시간)

기대효과

- 축산 기술 지도 효율성 **70%** 향상
- 24시간 실시간 사육 환경 모니터링 체계 구축
- 가축 질병 조기 발견으로 폐사율 **40%** 감소
- 데이터 기반 과학적 축산 지도 체계 확립

B. 스마트 방역 관리 시스템

현재 문제점

- 방역관리팀 5명이 정기 방역으로 질병 조기 발견 한계
- 질병 발생 시 확산 경로 추적 및 차단 방역 지연
- 방역 조치 효과 검증 어려움
- 축산 농가별 방역 상태 점검의 주관성

AI 자동화 방안

DeepSeek R1 활용:

- 가축 질병 징후 실시간 감지 및 조기 경보
- 질병 확산 시뮬레이션 및 차단 방역 전략
- 방역 조치 효과 분석 및 최적화
- 축산 농가별 방역 위험도 자동 평가

Qwen3 Fine-tuning:

- 제주도 축산 질병 발생 패턴 및 계절별 특성
- 구제역, 조류인플루엔자 등 주요 질병 대응 방안
- 방역 시설 및 장비 효과 분석
- 농가별 방역 수준 및 개선 방안

구현 절차

1. 질병 감지 및 예측 시스템 (4개월)

1개월차: 질병 감시 인프라 구축

- 주요 축산 농가 질병 감시 네트워크 구축
- 가축별 생체 신호 모니터링 센서 설치
- 질병 진단을 위한 영상 분석 시스템
- 실험실 진단 결과 실시간 연동 시스템

2개월차: AI 진단 모델 개발

- 질병별 증상 패턴 학습 및 분류 모델
- 가축 행동 변화 기반 질병 징후 감지
- 체온, 호흡, 식욕 변화 종합 분석
- 질병 발생 확률 예측 알고리즘

3개월차: 조기 경보 시스템

- 질병 위험도별 4단계 경보 체계
- 농가별 맞춤형 경보 발령 시스템
- 유관 기관 자동 신고 시스템
- 예방 조치 가이드 자동 제공

4개월차: 확산 예측 및 차단 시스템

- 질병 확산 경로 시뮬레이션
- 차단 방역 범위 및 방법 자동 결정
- 이동 제한 구역 설정 및 관리
- 살처분 대상 및 범위 과학적 산정

2. 방역 관리 자동화 시스템 (3개월)

1개월차: 방역 상태 평가 시스템

- 농가별 방역 시설 및 장비 현황 조사
- 방역 수행 이력 및 효과 분석
- 방역 취약점 자동 진단 시스템
- 개선 방안 자동 생성 및 제시

2개월차: 방역 계획 자동 생성

- 계절별 방역 계획 자동 수립
- 농가별 맞춤형 방역 프로그램
- 방역 자원 최적 배치 계획
- 방역 효과 모니터링 및 평가

3개월차: 통합 방역 관리 시스템

- 실시간 방역 상황 모니터링
- 방역 조치 이행 상황 추적
- 방역 비용 효율성 분석
- 방역 성과 평가 및 개선 방안

직원별 업무 변화

방역관리팀장:

- 기존: 방역 계획 수립 및 현장 관리 (주 38시간)
- 변화: AI 분석 기반 방역 정책 및 전략 수립 (주 26시간)

방역관리팀원 5명:

- 기존: 현장 방역 및 질병 조사 (1명당 주 35시간)
- 변화: AI 지원 정밀 방역 및 역학 조사 (1명당 주 25시간)

기대효과

- 질병 조기 발견율 80% 향상
- 방역 대응 시간 60% 단축
- 질병 확산 방지 효과 70% 개선
- 방역 비용 효율성 40% 향상

C. 축산물 위생 및 안전 관리 시스템

현재 문제점

- 축산물위생팀 3명이 월 2회 정기 검사로 실시간 관리 한계
- 도축장 위생 상태 점검의 주관성 및 시간 소요
- 축산물 이력 추적 시스템의 복잡성
- 위해 요소 분석 및 관리의 전문성 부족

AI 자동화 방안

DeepSeek R1 활용:

- 실시간 도축장 위생 상태 모니터링
- 축산물 품질 및 안전성 자동 검사
- 축산물 이력 추적 자동화 및 투명성 확보
- 위해 요소 분석 및 관리 포인트 자동 설정

Qwen3 Fine-tuning:

- 제주 축산물 특성 및 품질 기준
- 도축장별 위생 관리 방안
- 축산물 안전성 검사 기준 및 절차
- 위해 요소 분석 및 예방 관리 방안

구현 절차

1. 도축장 위생 관리 시스템 (3개월)

1개월차: 위생 모니터링 인프라 구축

- 도축장별 위생 상태 모니터링 센서 설치
- 실시간 온도, 습도, 미생물 감지 시스템
- 작업 공정별 CCTV 및 위생 체크 시스템
- 작업자 위생 관리 자동 모니터링

2개월차: AI 분석 시스템 개발

- 위생 기준 위반 자동 감지 알고리즘
- 작업 공정별 위생 상태 자동 평가
- 교차 오염 위험 분석 및 예방
- 위생 개선 방안 자동 생성

3개월차: 통합 관리 시스템

- 실시간 위생 상태 대시보드
- 위반 사항 자동 경고 및 시정 명령
- 위생 교육 프로그램 자동 추천
- 위생 인증 및 평가 시스템

2. 축산물 품질 검사 자동화 (2개월)

1개월차: 품질 검사 시스템 개발

- 축산물 외관 품질 자동 분석
- 신선도, 색깔, 마블링 등급 자동 판정
- 잔류 항생제 및 중금속 검출 시스템
- 미생물 검사 결과 자동 판독

2개월차: 이력 추적 시스템

- 블록체인 기반 축산물 이력 관리
- 생산부터 소비까지 전 과정 추적
- QR 코드 기반 소비자 정보 제공
- 회수 명령 시 대상 축산물 자동 추적

직원별 업무 변화

축산물위생팀장:

- 기존: 위생 검사 계획 및 현장 관리 (주 30시간)
- 변화: AI 분석 결과 기반 위생 정책 수립 (주 20시간)

축산물위생팀원 3명:

- 기존: 현장 검사 및 시료 채취 (1명당 주 28시간)
- 변화: AI 지원 정밀 검사 및 안전 관리 (1명당 주 18시간)

기대효과

- 위생 검사 효율성 70% 향상
- 축산물 안전성 확보 및 신뢰도 제고
- 이력 추적 시스템 투명성 강화
- 위생 관리 비용 30% 절감

D. 스마트 초지 및 사료 관리 시스템

현재 문제점

- 초지사료팀 3명이 분기별 초지 조사로 실시간 관리 한계
- 목초 생육 상태 및 방목 적정성 판단의 주관성
- 사료 작물 재배 기술 최적화 어려움
- 초지별 이용 효율성 분석 부족

AI 자동화 방안

DeepSeek R1 활용:

- 드론 및 위성 영상을 통한 초지 상태 실시간 모니터링
- 목초 생육 상태 및 수확 적기 자동 판정
- 방목 밀도 최적화 및 초지 이용 계획
- 사료 작물 재배 기술 최적화

Qwen3 Fine-tuning:

- 제주도 초지 특성 및 목초 생육 패턴
- 기후 조건에 따른 초지 관리 방안
- 축종별 방목 특성 및 최적 밀도
- 사료 작물별 재배 기술 및 수확 시기

구현 절차

1. 초지 모니터링 시스템 (4개월)

1개월차: 초지 현황 분석 및 모니터링 계획

- 주요 초지 50개소 현황 조사 및 분석
- 초지별 모니터링 포인트 설정
- 드론 비행 경로 및 촬영 스케줄
- 위성 영상 활용 광역 모니터링 계획

2개월차: 모니터링 장비 설치

- 초지 환경 센서 설치 (토양수분, 온도, 조도)
- 드론 기반 영상 촬영 시스템 구축
- 목초 생장량 측정 장비 설치
- 가축 방목 추적 시스템 구축

3개월차: 데이터 수집 및 분석

- 초지별 생육 상태 데이터 수집
- 기상 조건과 목초 생장 상관관계 분석
- 방목 압력과 초지 상태 변화 분석
- 계절별 초지 이용 패턴 분석

4개월차: 통합 관리 시스템

- 초지별 종합 상태 평가 시스템
- 방목 계획 자동 생성 및 최적화
- 초지 개량 필요성 자동 진단
- 모바일 앱 기반 현장 관리 도구

2. 사료 관리 최적화 시스템 (2개월)

1개월차: 사료 분석 시스템

- 사료 작물 생육 상태 모니터링
- 사료 품질 및 영양 성분 자동 분석
- 수확 적기 예측 및 품질 최적화
- 사료 저장 및 보관 상태 관리

2개월차: 통합 사료 관리

- 축종별 사료 요구량 자동 계산
- 사료 생산 계획 및 공급 최적화
- 사료 비용 효율성 분석
- 조사료 생산성 향상 방안 도출

직원별 업무 변화

초지사료팀장:

- 기존: 초지 조사 및 사료 관리 (주 30시간)
- 변화: AI 분석 기반 초지 정책 및 기술 개발 (주 22시간)

초지사료팀원 3명:

- 기존: 현장 조사 및 재배 지도 (1명당 주 28시간)
- 변화: AI 지원 정밀 관리 및 기술 컨설팅 (1명당 주 20시간)

기대효과

- 초지 관리 효율성 60% 향상
- 조사료 생산성 35% 증가
- 사료 비용 25% 절감
- 초지 이용률 40% 개선

E. 축산물 유통 및 마케팅 지원 시스템

현재 문제점

- 축산유통팀 2명이 월 단위 시장 조사로 실시간 대응 한계
- 축산물 가격 예측 및 유통 전략 수립 어려움
- 소비자 선호도 변화 대응 지연
- 축산물 품질 등급 판정의 주관성

AI 자동화 방안

DeepSeek R1 활용:

- 실시간 축산물 가격 동향 분석 및 예측
- 소비자 구매 패턴 분석 기반 마케팅 전략
- 축산물 품질 등급 자동 판정 시스템
- 유통 채널별 효율성 분석 및 최적화

Qwen3 Fine-tuning:

- 제주 축산물(한우, 흑돼지) 브랜드 특성
- 관광객 대상 축산물 마케팅 전략
- 온라인 유통 채널 확대 방안
- 축산물 수출 시장 분석 및 전략

구현 절차

1. 시장 분석 및 가격 예측 시스템 (3개월)

1개월차: 데이터 수집 시스템 구축

- 주요 축산물 시장 가격 정보 실시간 수집
- 온라인 축산물 판매 데이터 분석
- 소비자 구매 패턴 및 선호도 조사
- 경쟁 지역 축산물 동향 분석

2개월차: AI 분석 모델 개발

- 축산물 가격 예측 모델 개발
- 수요 예측 및 공급량 조절 방안
- 계절별 판매 전략 최적화
- 신규 시장 진출 가능성 평가

3개월차: 의사결정 지원 시스템

- 농가별 최적 출하 시기 추천
- 유통 채널별 수익성 분석
- 마케팅 예산 배분 최적화
- 브랜드 전략 효과 분석

2. 품질 등급 및 브랜드 관리 (2개월)

1개월차: 품질 평가 시스템

- 축산물 외관 품질 자동 분석
- 마블링, 육색, 지방색 등급 자동 판정
- 육질 등급 및 맛 특성 예측
- 포장 상태 및 신선도 자동 평가

2개월차: 브랜드 관리 시스템

- 브랜드별 품질 기준 설정 및 관리
- 소비자 만족도 조사 및 분석
- 브랜드 가치 향상 방안 도출
- 마케팅 효과 측정 및 개선

직원별 업무 변화

축산유통팀장:

- 기존: 시장 조사 및 유통 전략 수립 (주 32시간)
- 변화: AI 분석 기반 전략적 의사결정 (주 24시간)

축산유통팀원 2명:

- 기존: 현장 조사 및 품질 검사 (1명당 주 30시간)
- 변화: AI 지원 마케팅 기획 및 브랜드 관리 (1명당 주 22시간)

기대효과

- 축산물 가격 예측 정확도 **40%** 향상
- 품질 등급 판정 시간 **75%** 단축
- 유통 수익성 **30%** 개선
- 브랜드 가치 향상 및 시장 확대

3. 통합 시스템 아키텍처

기술 스택

- AI 플랫폼: DeepSeek R1 + Fine-tuned Qwen3
- IoT 플랫폼: AWS IoT + LoRa/5G 통신
- 데이터 처리: Apache Kafka + Spark Streaming
- 지리정보: PostGIS + QGIS Server
- 모바일: Flutter + PWA
- 시각화: D3.js + WebGL

데이터 통합 및 보안

- 농가별 멀티센서 데이터 실시간 수집
- 농림축산식품부, 농촌진흥청 등 외부 데이터 API 연동
- 블록체인 기반 축산물 이력 추적 시스템
- 개인정보 보호 및 접근 권한 관리

4. 도입 일정

1단계: 스마트 축산 농장 및 방역 관리 (12개월)

- 축산 농장 모니터링 인프라 구축
- 방역 관리 시스템 개발
- AI 분석 모델 개발 및 검증

2단계: 축산물 위생 및 초지 관리 (9개월)

- 축산물 위생 안전 시스템 구축
- 초지 및 사료 관리 시스템
- 품질 검사 자동화 시스템

3단계: 유통 마케팅 및 통합 관리 (7개월)

- 축산물 유통 지원 시스템
- 브랜드 관리 및 마케팅 플랫폼
- 통합 축산업 관리 시스템

5. 성과 지표 (KPI)

정량적 지표

- 축산 기술 지도 효율성: **70%** 향상
- 가축 질병 예방 효과: **80%** 개선
- 축산물 안전성: **95%** 이상 달성
- 축산물 유통 수익성: **30%** 향상

정성적 지표

- 축산업 생산성 및 경쟁력 강화
- 가축 복지 향상 및 지속가능한 축산업 실현
- 축산물 안전성 확보 및 소비자 신뢰 제고
- 과학적 축산업 관리 체계 확립

6. 농수축산국 내 연계 효과

데이터 공유 및 활용

- 농정과와 연계한 조사료 생산 최적화
- 해양수산과와 연계한 사료용 해조류 활용
- 통합 재해 대응 시스템 구축
- 6차 산업화 연계 관광 상품 개발

시너지 효과

- 농수축산업 통합 관리 플랫폼 구축
- AI 모델 공동 개발 및 성능 향상
- 통합 브랜드 전략 및 마케팅
- 스마트 1차 산업 생태계 구축

7. 차기 계획

축산과 AI 자동화 완료 후, 농수축산국 통합 플랫폼 구축

- 농수축산업 통합 관리 시스템
- 제주형 스마트 1차 산업 모델 완성
- 타 지역 확산 및 표준 모델 구축

작성일: **2025년 6월 25일**