

AI 기반 스마트 축사 ICT 장비 통합 모니터링 시스템 설계

유영대, 김가을, 여현, 이명훈*

*순천대학교

yyd31575@gmail.com, rkdkmfdl0925@naver.com, yhyun@scnu.ac.kr, *leemh777@scnu.ac.kr

AI-based smart barn ICT device integrated monitoring system design

You Young Dae, Kim Ga Eul, Yoe Hyun, Lee Meong Hun*

*Sunchon National Univ.

요 약

축산 농가의 고령화로 인해 노동력을 최소화하는 스마트 축사가 도입되고 있다. 하지만 아직까지 기존의 스마트 축사는 농민들이 편리하고 보편적인 운영을 하기 어렵고 축사 운영 중 ICT 장비 고장, 사고 사후 처리 비용들을 부담하기 쉽지 않다. 이러한 문제점을 해결하기 위해 기존의 시스템과 차별을 둔 특징인 AI 플랫폼을 적용하여 축산 농가에게 간소화, 직관화된 축사 제어 환경을 제공하는 연구를 수행하였다. 본 연구는 AI를 통해 분석된 예측값을 이용하여 ICT 장비를 원격제어, 축사 환경을 자동으로 최적의 생육조건으로 조성, ICT 장비의 신호 값을 예측하여 고장 시점을 예지 할 수 있는 시스템을 설계한다. 이러한 기술을 바탕으로 정교한 환경제어를 통한 가축의 질병 예방, 생산량 증대, ICT 고장으로 인한 축사 피해 감소, 양질의 축산 생육데이터 생성 등을 유도할 수 있을 것으로 기대된다.

I. 서 론

현재 축산 농가의 고령화로 인해 노동력을 최소화하는 스마트 축사가 도입되고 있다[1, 2]. 하지만 아직까지 기존의 스마트 축사는 농민들이 편리하고 보편적인 운영을 하기 어렵고 축사 운영 중 ICT 장비 고장, 사고 사후 처리 비용들을 부담하기 쉽지 않다. 또 이러한 ICT 장비 고장은 작동 중지뿐만 아니라 발열로 인한 화재 또는 생육 조건을 맞춰주지 못해 가축 폐사까지 이르는 상황이 발생할 수 있다. 이러한 문제점을 해결하기 위한 연구가 필요한 실정이다[3].

본 연구에서는 기존 스마트 축사에 AI 플랫폼을 적용하여 축산 농가에게 간소화, 직관화된 축사 제어 환경을 제공한다. 또한 AI를 통해 분석된 예측값을 이용하여 ICT 장비를 원격제어, 축사 환경을 자동으로 최적의 생육조건으로 조성, ICT 장비의 신호 값을 예측하여 고장 시점 예지 등 안정적인 축사 운영모델을 형성한다.

또한 제4차 산업 혁명을 맞이한 현재, 생산량 증대뿐만 아니라 축산에 필요한 기술과 노동력을 정보통신기술과 로봇 기술로 지능화하는 스마트 농업으로 변화하고 있음에 따라 향후 연구를 AI 플랫폼 연계 고도화를 통한 상용화를 목표로 한다[4, 5].

본 논문은 2장 본문에서 스마트 축사 ICT기기 고장 예지 모니터링 시스템 설계 과정에 대해 서술하며, 3장에서 결론 및 기대효과 순서로 마무리한다.

II. 본문

이 장에서는 제안하는 시스템의 구성 요소들과 전체적인 시스템 구성도를 설명한다.

표 1은 제안하는 스마트 축사의 구성 요소들에 대한 설명이다[6].

표 1 . 제안하는 스마트 축사 구성요소

Table 1 . Suggested smart barn components

구성요소	기능
관제 시스템	축사 관리에 필요한 소프트웨어를 개별 축사에 설치하고 외부의 데이터 서버와 연동하여 복수의 축사 운영 시스템으로 가축 사육 정보 등을 피드백하고 AI 플랫폼에서 분석된 정보를 표출한다.
통합 컨트롤러	관제 시스템으로부터 명령을 제어 노드에 전달하여 축사의 각종 ICT 장비를 제어하거나 센서 노드로부터 센싱 값을 축사 운영 시스템으로 전달한다.
AI 플랫폼	관제 시스템에서 축사 환경정보, 생육 정보, 구동기의 구동 정보 등을 전달받아 분석 및 가공하여 예측값을 도출하고, 통합 컨트롤러에 적합한 원격제어 신호를 전달한다.
Web, App	사용자가 스마트 축사의 정보와 원격제어 신호를 조금 더 원활하게 이용할 매체이며 관제 시스템과 통신한다.
스마트 축사 ICT 장비	축사환경 온도 제어 : 환기 팬, 보온 등, 난방기 가축 급이 제어 : 자동 급이기, 사료빈 관리, 음수 제어

그림 1은 제안하는 시스템의 전체적인 시스템의 구조도를 나타낸다. 스마트 축사 내의 ICT 장비들이 구동 데이터를 관제 시스템에 전송한다. 관제 시스템은 이러한 정보를 수집하고 AI 플랫폼에 전달한다. AI 플랫폼에서는 전달받은 구동 빅데이터를 알고리즘으로 분석 및 가공하여 예측값을 도출해 플랫폼에 전달한다. 이러한 예측값을 바탕으로 사용자에게 Web, App으로 현재 축사 정보와 ICT 장비의 결합 여부, 의사결정 이벤트를 알림 한다. 축사 환경을 AI 플랫폼에서 자체 원격제어하거나 사용자가 통합 제어 컨트롤러를 이용하여 스마트 축사 ICT 장비를 원격제어할 수 있게 한다. 또한 통합 컨트롤러를 이용하여 원격 제어되는 ICT 장비의 신호나 데이터를 다시 관제 시스템으로 전달한다. 그리고 사용자는 AI 플랫폼에서 분석된 ICT 장비의 고장 신호, 결합 여부들을 보고 ICT 장비를 점검, 교체하여 본 연구는 안정적인 축사 운영에 기여할 수 있는 서비스를 제공한다.

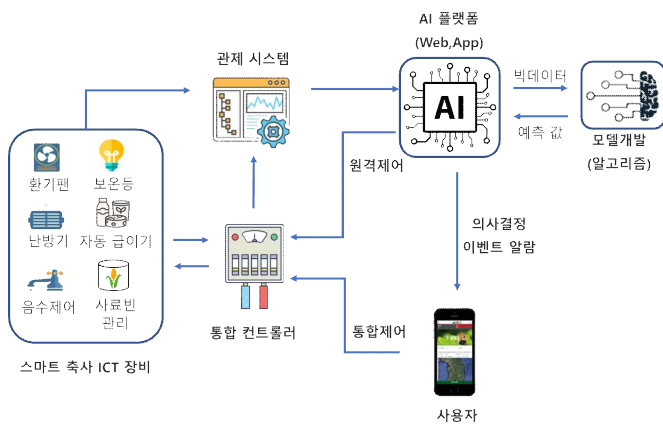


그림 1 . 제안하는 시스템의 전체적인 시스템 구성도

Fig. 1. Overall system configuration of the proposed system

III. 결론

현재 축산농가 고령화로 인해 이를 해결하기 위한 원격제어 스마트 축사가 많이 도입되고 있지만 아직 기술적으로 부족한 실정이다. 또 스마트 축사 도입이 국가 정책으로 확산함으로써 스마트 축사를 운영하며 생기는 장치의 결합이나 고장으로 인한 피해 사례도 따라 같이 증가하고 있다. 따라서 본 논문에서는 이러한 문제를 해결하기 위해 기존의 스마트 축사 시스템을 보완하고 차별을 둔 AI 플랫폼을 도입하였다. 이를 통해 분석된 예측값을 이용하여 ICT 장비를 원격제어, 축사 환경을 자동으로 최적의 생육조건으로 조성, ICT 장비의 신호 값을 예측하여 고장 시점 예지 등 안정적인 축사 운영을 가능하게 하는 스마트 축사 시스템 설계 연구를 수행하였다.

이러한 기술을 바탕으로 정교한 환경제어를 통한 가축의 질병 예방, 생산량 증대, ICT 고장으로 인한 축사 피해 감소, 양질의 축산 생육 데이터 생성 등을 유도할 수 있을 것으로 기대된다.

향후 연구의 방향으로서는 기존의 다양한 스마트 축사시스템뿐만 아니라 현재 AI를 이용한 스마트 농업, 수산업들을 추가로 분석 연구하여 필요한 장점들을 적용하고 단점을 보완할 계획이다. 그리고 설계된 AI 플랫폼 시스템 고도화를 위한 AI 모델 알고리즘 개발과 ICT 장치의 데이터 소통을 원활히 할 수 있는 통신 기술에 대한 연구로 이어나갈 것이다.

ACKNOWLEDGMENT

"본 연구의 결과물은 전남인재평생교육원의 연구인재 역량강화 프로젝트 사업비를 지원받아 연구되었음"

참 고 문 헌

- [1] 김재민, "통계로 보는 축산업", 팜인사이트, 2021, <http://www.farminsight.net/news/articleView.html?idxno=7178>
- [2] 박철, "[지방소멸과 주민자치 인프라] 읍·면·동 소멸은 대한민국 가치 다양성과 전통 사라진다는 의미_인구감소, 주민자치 인프라가 성공열쇠_농촌 초고령화 일본보다 더 심각, 주민자치주체기구 역할 중요", 월간 주민자치, 2017, <http://www.citizenautonomy.co.kr/news/articleView.html?idxno=698>
- [3] 정지성, 이명훈, 박종권, "클라우드 컴퓨팅기반 가축 질병 예측 및 스마트 축사 통합 관제 시스템", 스마트미디어저널, vol 8(3), pp.88-94, 2019
- [4] 김승재, 이명훈, 양광호, 여현, "축산 빅데이터 서비스 제공자와 스마트 축사 관리 시스템 간의 인터페이스 연구", 한국통신학회논문지, vol 46(12), pp.2429-2438, 2021
- [5] 유영대, 양광호, 김정하, 이명훈, "스마트 축사환경 데이터 기반 가축 최적 생육 환경 조성 시스템에 관한 연구", 한국통신학회 학술대회논문집, pp.402-403, 2022
- [6] H. Yoe, M.H. Lee, TTAK.KO-10.1173, "Operation Requirements and Installation Guidelines for Smart Livestock ICT Convergence Equipment - Part 1 : Pig", 2022 (http://http://committee.tta.or.kr/data/standard_view.jsp?kor_standard=%C3%E0%BB%EA+%BA%D0%BE%DF&rn1=Y&pk_num=TTAK.KO-10.1175-Part1%2FR1&nowSu=6&rn=1)