

스마트 축사환경 데이터 기반 원격 제어 플랫폼 설계

유영대, 이명훈, 여현*

*순천대학교

yyd31575@gamil.com, leemh777@scnu.ac.kr, *yhyun@scnu.ac.kr

Smart livestock environment data-based remote control platform design

You Young Dae, Lee Meong Hun, Yoe Hyun*

*Sunchon National Univ.

요 약

현재 축산분야의 65세 이상 고령화율이 40% 이상의 증가, 농업인구감소로 인해 축산업의 생산 기반이 점차적으로 위축되고 있다. 또한 사육규모 증가로 인해 체계적인 가축 관리나 축사환경제어의 실질적으로 힘든 실정이다. 본 논문에서는 이러한 문제들을 해결하기 위해 축사환경정보를 수집할 수 있는 센서들을 설치한 후 센서의 수집된 정보를 활용하여 데이터 분석을 진행한다. 분석 데이터를 이용한 축사내부 환경정보와 축사 내부를 모니터링할 수 있는 원격제어 플랫폼 시스템 서비스를 제안하고자 한다. 이러한 기술을 바탕으로 축사시설 원격제어로 인한 노동력을 절감, 최적의 생육조건을 가축에게 제공하여 고품질의 생산성 향상 등을 실현할 수 있다. 또한 스마트 축사의 상용화와 나아가 국내 축산업 발전에 기여할 수 있을 것으로 기대된다.

I. 서 론

2019년도 통계청이 발표한 축산농가 현황을 보면 5만 3천 가구로 같은 기간 연평균 1.4% 감소하고, 전체 농가 대비 축산 농가 비중은 5.3% 차지하고 있다. 이러한 수치를 보면 현재 농가 수는 줄고, 규모는 커지는 변화를 확인할 수 있다. 그리고 현재 축산분야의 65세 이상 고령화율이 40% 이상의 증가, 농업인구감소로 인해 축산업의 생산 기반이 점차적으로 위축되고 있다. 또한 사육규모 증가로 인해 체계적인 가축 관리나 축사환경제어의 실질적으로 힘든 상황이다.[1, 2, 3]

이를 해결하기 위해 ICT 기술을 적용하여 노동력을 최소화하는 스마트 축사가 필요하다. 또한 스마트 축사를 편리하고 보편적으로 사용하기 위한 축산농가용 플랫폼에 대한 연구가 필요한 실정이다.

본 논문에서는 이러한 문제들을 해결하기 위해 축사환경정보를 수집할 수 있는 센서들을 설치한 후 센서의 수집된 정보를 활용하여 데이터 분석을 진행한다. 분석 데이터를 이용한 축사내부 환경정보와 축사 내부를 모니터링할 수 있는 원격제어 플랫폼 서비스를 제안하고자 한다.

제안하는 시스템에서는 축사 내부에 환경정보 수집 센서들을 설치해 데이터를 수집한 뒤, 축사환경 데이터 베이스에 저장한다. 저장된 데이터를 활용하여 관리 서버로 데이터를 전송하고 이를 활용하여 분석 데이터에 따른 단계별 조치를 전달한다.

그리고 사용자에게 플랫폼 시스템을 이용하여 축사환경 분석 데이터에 따른 단계별 정보를 제공하고 가축 최적의 생육조건을 유지하게 한다면 체계적인 가축 관리로 인해 생산성 향상과 간단한 축사환경제어로 농가의 고령화, 인력난 해결을 실현하게 할 수 있을 것이다.[4, 5]

그림 1은 제안하는 스마트 축사 시스템을 3계층으로 나누어 시스템 구조도를 나타낸다.

물리 계층은 센서부와 구동기부로 구성되어 있다. 센서부는 축사 내부의 환경정보를 수집하기 위해 온도, 습도, CO₂ 센서가 설치되며 수집된 정보들은 중간계층으로 전달된다. 이러한 정보를 바탕으로 사용자가 구동기부(환풍기, 보온등, 자동 개·폐식 문, 스프링클러)를 제어하여 축사 내부 환경을 최적의 생육조건으로 맞춰 줄 수 있도록 구성되어 있다. 또한 구동부에 CCTV를 이용하여 가축의 행동 패턴을 정보를 수집하고 이를 바탕으로 이상 개체와 개체식별을 하여 사양관리를 진행할 수 있다.

중간계층은 물리 계층의 센서들을 관리하는 센서 정보 Manager, 구동기들을 관리하는 시설 정보 Manager와 Database, WAS를 관리하는 관리 서버로 구성되어 있다. 센서 정보 Manager는 물리 계층의 축사환경정보 수집 센서로부터 수집된 데이터를 축사 Database에 저장할 수 있는 형태로 가공, 측정요소에 맞는 단위 변환하여 저장한다. 시설 정보 Manager는 사용자의 원격제어 신호를 받아 물리 계층의 구동기를 제어하거나 관리하며 이러한 제어정보를 Database에 저장한다. 관리 서버는 Database Server와 WAS를 이용하여 현재 축사 환경정보와 구동기 제어 상황을 실시간으로 사용자에게 제공한다.

응용 계층은 분석 데이터를 활용하여 사용자에게 현재 축사환경 정보와 분석한 센서, 구동기 정보, 축사 내부의 모니터링 서비스 등을 모바일 어플리케이션으로 제공하며 이러한 정보를 토대로 축사 내부 구동기들을 원격 제어한다.

II. 본론

이 장에서는 제안하는 시스템의 전체적인 시스템 구조도와 프로세스 동작 과정에 대해 설명한다.



그림 1. 제안하는 스마트 축사 원격제어 플랫폼 구조
Fig. 1. Proposed smart barn remote control platform structure

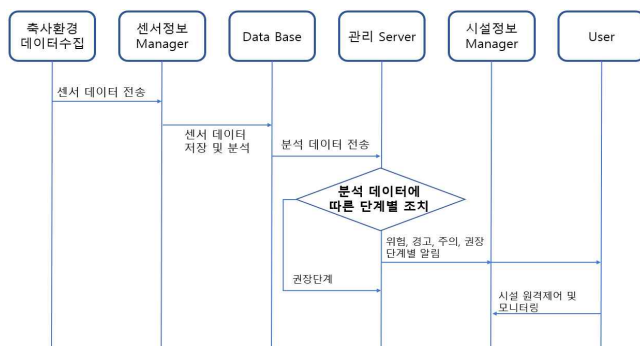


그림 2 . 제안하는 스마트 축사 플랫폼 프로세스 동작
Fig. 2. Proposed smart livestock platform process behavior

그림 2는 제안하는 시스템의 프로세스 동작을 나타낸다. 측사 내의 환경 정보 센서들이 정보를 수집하여 센서 정보 Manager에게 데이터를 전송한다. 센서 정보 Manager는 측사환경정보 데이터를 Database에 저장하고 가끔 몇 분석한 뒤 데이터에 따른 단계별 조치를 호출해 관리 Server에 데이터를 전송한다. 관리 Server에서는 권장 단계로 측사환경이 유지될 시에 계속해서 데이터를 수집하고 위험, 경고, 주의단계 일시 알람과 더불어 즉각적으로 시설 정보 Manager에게 현재 측사환경 데이터를 제공한다.

시설 정보 Manager는 사용자가 원격으로 축사 내부의 구동기를 제어하거나 CCTV를 이용해 모니터링을 할 수 있게 하는 서비스를 제공한다.

III. 결론

현재 국내 축산분야의 고령화율이 점점 증가하고 농업인구 감소로 인해 축산업의 생산 기반이 점점 위축되고 있다. 또한 축산 인구가 보편적이고 편리하게 사용할 수 있는 시스템이 보급되어 상용화가 필요한 실정이다.

따라서 본 논문에서는 이러한 문제를 개선하기 위해 스마트 축사환경 데이터 기반 위격제어 플랫폼 시스템 연구를 진행하였다. 연구한 시스템은 축사

내부 모니터링, 시설 원격제어 인터페이스를 제공하는 응용 계층, 응용 계층과 물리 계층의 원활한 통신과 데이터를 분석하는 중간 계층, 축사환경정보 수집과 시설 원격제어를 위한 물리 계층으로 구성된다.

설계된 플랫폼 시스템을 바탕으로 간단한 측사시설 원격제어로 인한 노동력을 절감, 최적의 생육조건을 가축에게 제공하여 고품질 생산성 향상 등을 실현할 수 있다. 또한 스마트 측사의 상용화와 나아가 국내 축산업 발전에 기여할 수 있을 것으로 기대된다.

향후 연구의 방향으로서는 어플리케이션의 고도화를 위해 아키텍처와 고령인구를 위한 직관적인 UI 설계, 머신러닝을 접목시킨 데이터 분석 툴 등 다양한 기능을 추가하여 구현하는 연구를 진행할 것이다.

ACKNOWLEDGMENT

“본 결과물은 농림축산식품부 및 과학기술정보통신부, 농촌진흥청의 재원으로 농림식품기술기획평가원과 재단법인 스마트팜연구개발사업단의 스마트팜다부처패키지혁신기술개발사업의 지원을 받아 연구되었음 (421021-03)”

참 고 문 헌

- [1] 김제민, “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, 주민자치추체기구 역할 중요”, 월간 주민자치, 2017,
<http://www.citizenautonomy.co.kr/news/articleView.html?idxno=698>
- [3] 박종필, “농업인구 10년새 41.6% 감소…고령화도 심화”, 농업인신문, 2021,
<https://www.nongupin.co.kr/news/articleView.html?idxno=94113>
- [4] 유영대, 양광호, 김경하, 이명훈 “스마트 축사환경 데이터 기반 가축 최적 생육 환경 조성 시스템에 관한 연구”, 한국통신학회 하계종합발표학술발표회는 문집, pp.402-403, 2022
- [5] 정지성, 이명훈, 박종권, “클라우드 컴퓨팅기반 가축 질병 예방 및 스마트 축사 통합 관제 시스템”, 스마트미디어저널, vol 8(3), pp88-94, 2019