

ICT 기술을 활용한 스마트 축산의 구현

여상삼*, 강윤호^o, 장민성*, 손주안*, 서희준*, 이현규*, 김진호*

*경운대학교 항공전자공학과,

^o경운대학교 항공전자공학과

e-mail: sangsami@ikw.ac.kr*, {dhkfmfm12^o, jangmin0912*, thswndks9906*,
cjm4231*, hyen8885*}@naver.com, jinho1941@gmail.com*

Implementation of ICT Smart Animal Husbandry

Sang-Sam Yeo*, Yun-Ho Kang^o, Min-Sung Jang*, Ju-An Son*,

Hee-Jun Seo*, Hyeon-Gyu Lee*, Jin-Ho Kim*

*Dept. of Avionics Engineering, Kyungwoon University,

^oDept. of Avionics Engineering, Kyungwoon University

● 요약 ●

최근 국내 축산 인구의 감소 및 고령화가 빠르게 진행되고 AI, 구제역 등 가축 질병의 잦은 발생으로 축산업이 위기를 겪고 있고 기존의 축산 형태는 급이, 급수를 직접 관리하고 가축의 발정 및 분만 시기를 놓쳐 생산성이 감소하는 불편함이 있다. 본 논문은 기존의 축산 시스템에서 정보통신기술을 융합시킨 ‘ICT 기술을 활용한 스마트 축산’을 제안한다. 공기질센서, 온습도센서 등을 활용하여 축산 내부 환경을 체크하고, 자동으로 급수 및 급이기, 환기팬, 창문개폐, 생균제 분사가 작동하여 축산의 환경을 최적의 상태로 관리하여 준다. 그리고 스마트폰을 이용하여 원격으로 스마트 축산을 원격제어 및 감독할 수 있어 관리자의 불편함을 최소화 할 수 있다. 또한, 발정측정기를 사용해 소의 발정 시기를 탐지하여 생산성을 높일 것이다.

키워드: 아두이노(Arduino), 축산(Animal Husbandry),
ICT(Information and Communications Technologies)

I. Introduction

최근 국내 축산 인구가 갈수록 감소되고 고령화가 빠르게 진행되고 있으며, 아프리카돼지열병(ASF), 구제역, 고병원성 조류인플루엔자(AI) 등 가축 질병의 잦은 발생에 더해 수입 개방 확대 등으로 인해 축산업이 위기를 겪고 있다. 이뿐만 아니라, 기존의 축사는 사료나 물을 일정 시간마다 계속 공급해야 하는 불편함과, 가축 소의 발정분만 시기를 제때 관리하지 못하여 생산성이 감소하는 경우도 있다. 그리고 실내환경을 관리해주는 환기팬이나 보온등 등의 작동을 직접 눈으로 관찰하고 수동으로 관리해야 하는 불편함이 있다. 본 연구는 이러한 문제를 해결하기 위해서 시간과 공간의 제약 없이 자동화 기술을 통해 관리해주는 스마트 축산 시스템을 제안한다. 각종 센서로 축사 환경과 가축의 상태에 맞게 자동으로 관리 할 수 있도록 하였다. 전체적인 시스템의 구성은 [Fig. 1]과 같다.



Fig. 1. Diagram of ICT Smart Animal Husbandry

II. Design and Implementation

1. Implementation of Smart Animal Husbandry

본 시스템의 회로도 [Fig. 2]와 같이 시스템 제어를 위한 메인부, 센서부, 통신부, 제어부, 구동부, 표시부, 전원부로 구성되어 있고 카메라 동작을 위한 서브 메인부, 촬영부로 구성되어 있으며 발정측정기 동작을 위한 서브 메인부, 통신부, 센서부로 구성된다. 시스템 제어의 메인부는 아두이노 메가가 사용되었다. 센서부는 불꽃 감지 센서, 가스 감지 센서, 수위 센서, 압력 센서, 온습도 센서, 빗물감지센서, 조도센서, 풍속센서로 구성되어 있다. 불꽃 감지 센서, 가스 감지 센서, 온습도 센서는 각각 불꽃 발생과 공기 중의 CO2의 농도를 측정하고 온도와 습도를 측정한다. 수위센서와 압력센서는 축산 급수통 및 물 저장소의 물의 잔량 수위와 급이통 및 사료저장소의 잔량 무게를 측정한다. 또한, 빗물감지센서는 빗물을 감지하며 조도센서는 일사량을 측정하고 풍속센서는 축산 외부의 풍속을 측정한다. 통신부인 블루투스 모듈과 무선통신모듈은 무선통신환경을 구축하여 각각 앱인벤터와 아두이노 나노와 연결한다. 구동부는 축산 공기를 환기하는 팬모터, 급수를 공급하기 위한 워터펌프, 생균제 분사를 위한 기습기모듈, 지붕과 창문, 급이기 동작을 위한 서보모터로 구성된다. 전원부로는 태양전지, DC가변컨버터, 배터리충전모듈, 리튬배터리가 있다.

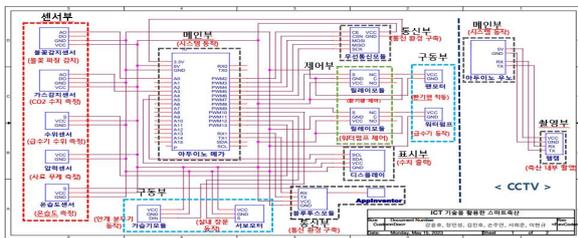


Fig. 2. Circuit Diagram

2. Flow Chart for Smart Animal Husbandry

본 시스템의 프로그램이 시작되면 센서를 초기화한다. 사용자의 스마트폰과 시스템이 앱 인벤터를 통해 연결되고 태양전지가 연결되어 작동하며 cctv가 축사 내부 촬영 및 표시를 시작한다. 그 다음 축사 내외부에 설치된 각각의 센서들이 실시간으로 값을 측정한다. 일사량이 일정값 이상이고 빗물이 감지되지 않을 경우, 지붕을 개방한다. 창문 역시 온습도 센서와 풍속 센서가 일정값 이하일 경우 창문을 개방한다. 동시에 온습도 센서가 일정값 이상을 지시할 경우 생균제를 분사하고, CO2 농도가 높을 경우 환기팬을 작동시킨다. 불꽃 파장이 감지되어 화재가 발생할 경우 사용자에게 알람을 전송하고 119에 자동 신고가 된다. 사료와 물 저장소의 값이 일정값 이하를 지시해 공급해야할 물과 사료가 충분하지 않은 사용자에게 알람을 전송하고, 급수관과 사료통 내부의 압력값과 수위값이 일정값 이하일 경우 각각의 저장소에서 자동으로 공급해준다. 무선 통신을 통해 측정기와 연결됨을 확인하면 소의 움직임 등을 실시간으로 측정한다. 스마트축산 프로그램은 사용자의 판단하에 종료하고자 할 경우, 종료되며

그렇지 않을 경우, 무한루프를 돌며 실내 환경을 계속 유지할 수 있도록 한다.

3. Implementation

ICT 기술을 활용한 스마트 축산은 Arduino Mega 2560과 Arduino Nano를 기반으로 전체적인 신호 시스템을 제어하고 온습도센서로부터 값을 받아 생균제를 분사한다. [Fig. 3]는 온습도센서가 작동하여 기습기 모듈이 동작해 생균제를 분사하는 모습이다.



Fig. 3. Spraying Probiotic

III. Conclusions

본 연구를 통해 축산 관리로 인한 불편함은 줄어들 것이며, 발정측정기로 인해 가족의 생산성을 늘릴 수 있어 번식 및 사양, 경영관리 측면에서 효율적인 운영이 가능하고 노동력을 절감하여 비용 절감 효과를 기대할 수 있어 ICT 스마트 축산을 활용할 수 있을 것이다. 향후 발정측정기와 앱인벤터를 보완하여 실제 현장에서 사용할 수 있는 기술로 발전시키고자 한다.

REFERENCES

[1] Juyoung Park, Mun Hwan Choi, Sung Hyun Yoon, "A study of the standardization work on ICT-based smart livestock," Proceedings of Symposium of the Korean Institute of communications and Information Sciences, pp. 891-892, 2022.