

# 스마트폰을 이용한 열교환기 환기장치의 제어 및 계측

정명진\* · 이진호\* · 홍종성\*\*

\*한국산업기술대학교

\*\*주식스디그리즈

## Control and Monitor of Heat Exchange Ventilation Facility by Smart Phone

Myung-jin Chung\* · Jin-ho Lee\* · Jong-sung Hong\*\*

\*Korea Polytechnic University

\*Six Degrees Co, Ltd

E-mail : mjchung@kpu.ac.kr

### 요 약

열교환기 환기장치는 실내로부터 배출되는 고온의 배기류를 이용하여 내부 환기를 위하여 투입되는 차가운 외기를 가온시킨다. 이를 통해 환기로 인해 발생하는 에너지 비용의 절약을 도모할 수 있고, 차가운 외기의 유입으로 인한 열적 균일성 감소 및 그에 기인한 호흡기성 질병 발생을 미연에 방지하는 효과가 있다. 본 연구에서는 열교환기 환기장치의 원격제어 및 원격계측을 위한 제어 및 계측 시스템을 개발하고 개발된 열교환기 환기장치의 제어 및 계측 시스템을 육계 사육장에 설치하여 내부의 온도와 습도의 원격제어 및 원격계측을 통해 성능검증을 수행하였다. 성능검증실험에서 육계 사육장 내부에서 2도 이내의 온도 제어가 가능함을 확인하였다.

### ABSTRACT

Heat exchange ventilation facility is using for heating the inflow outside-air with warm outflow inside-air. Energy cost is saved and respiratory disease caused by temperature difference of air is prevented. In this paper, system for remote control and monitoring of heat exchange ventilation facility is developed. This system is applied in chicken breeding farm, and verification test of performance such as temperature and humidity control and monitoring is conducted. From verification test, temperature control error is measured as under 2degrees around the chicken breeding farm.

### 키워드

스마트폰, 열교환 환기장치, 제어, 계측, 육계사

### I. 서 론

열교환기 환기장치는 실내로부터 배출되는 고온의 배기류를 이용하여 내부 환기를 위하여 투입되는 차가운 외기를 가온시킨다[1]. 이를 통해 환기로 인해 발생하는 에너지 비용의 절약을 도모할 수 있고, 차가운 외기의 유입으로 인한 열적 균일성 감소 및 그에 기인한 호흡기성 질병 발생을 미연에 방지하는 효과가 있다. 육계 사육장과 같은 축사의 경우 별도의 난방시설을 가동하지 않아도 체열등으로 인한 발열로 실내공기 온도가 상승하는 경우가 발생한다[2]. 이 경우 냉방에너

지를 절감하기 별도의 냉방장치를 가동하지 않고 환기를 많이 하여 실내공기를 냉방하는 외기냉방이 필요하다. 열교환기 환기장치를 도입한 환기시스템에서는 열교환기 환기장치를 사용하지 않는 일반 환기에 비해 더 낮은 외기온도에서 외기냉방을 할 경우가 발생하고, 이 경우 일반 환기보다 상대적으로 온도가 낮은 외기가 급속히 실내로 공급되므로 열적 균일성이 감소로 인한 호흡기성 질병이 발생할 위험이 크다. 따라서 실내공기의 온습도를 지속적으로 모니터링하여 외기냉방이 필요한 경우 실내 온도 변화를 고려하여 외기냉방을 위한 환기량을 점진적으로 증가시킬 수 있는

제어기의 역할이 중요하다[3].

본 연구에서는 열교환기 환기장치의 원격제어 및 원격계측을 위한 제어 및 계측 시스템을 개발하고 개발된 열교환기 환기장치의 제어 및 계측 시스템을 육계 사육장에 설치하여 내부의 온도와 습도의 원격제어 및 원격계측을 통해 성능검증을 수행하였다.

## II. 본 론

열교환기 환기 제어시스템은 그림 1과 같이 열교환기 환기시스템, PC 모니터링 시스템, 열교환기 제어부로 구성된다. 열교환기 제어부에는 온도계, 습도계, 팬 구동부, I/O 구동부로 구성되며 스마트폰에 의한 원격통신이 가능하다.

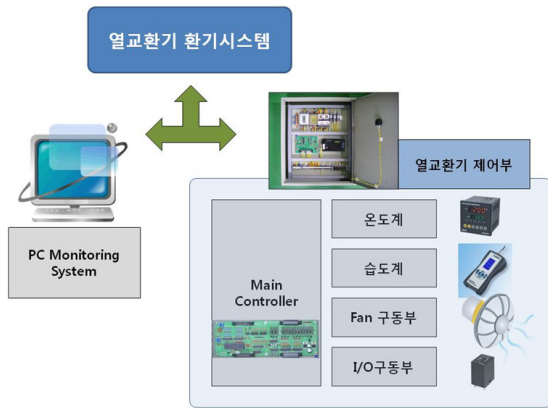


그림 1. 열교환기 환기 제어시스템의 구성

PC 모니터링 시스템은 그림 2와 같이 열교환기의 현재 상태를 표시하는 기능, 일정 기간 동안 주제어기를 통한 열교환기의 상태를 확인하고 점검할 수 있도록 발생한 데이터를 저장하고 표시하는 기능, 사용자에게 경보하는 기능, 필요시 사용자에게 데이터를 전송하는 기능 등의 기능을 수행하도록 제작하였다.

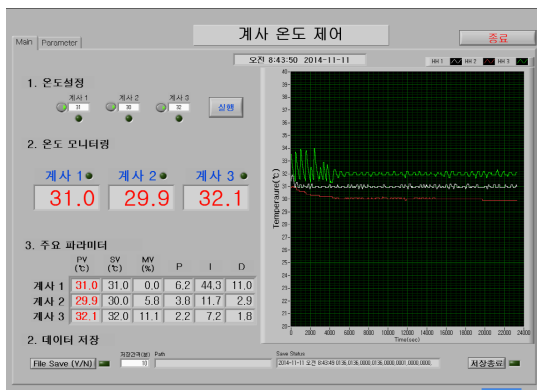


그림 2. PC 모니터링 시스템 화면

실내공기 온습도의 변화율을 이용한 외기냉방 알고리즘을 적용하여 열교환기와 연동시켜 열교환기 시스템을 제어하기 위한 제어기를 제작하였다. 그림 3과 같이 제작된 제어기는 열교환기 제어와 온도 센서, 습도 센서, 및 팬의 동작 제어 기능을 수행한다.



그림 3. 제작된 제어기

제작된 열교환기 환기 제어시스템을 육계 사육장에 설치하여 성능검증을 수행하였다. 그림 4는 육계 사육장에 적용된 열교환기 환기 제어시스템의 구성요소를 나타낸다.

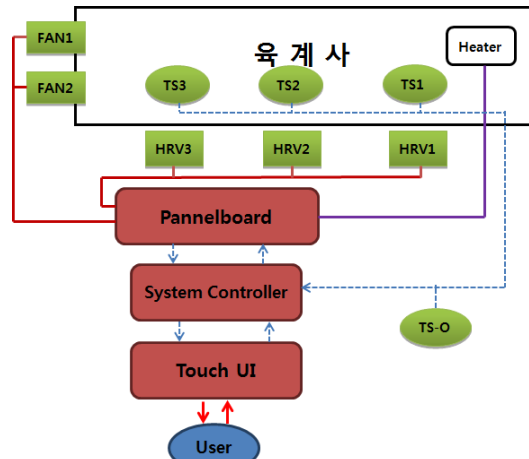


그림 4. 육계 사육장에 적용된 열교환기 환기 제어시스템의 구성요소

그림 5와 같이 육계 사육장에 설치된 열교환기 환기 제어시스템에서 측정되는 온도, 습도 등의 관리 데이터를 무선통신을 이용하여 스마트폰으로 확인 하였다.



그림 5. 스마트폰을 이용한 계사 모니터링 화면

### III. 결 론

본 연구에서는 열교환기 환기장치의 원격제어 및 원격계측을 위한 제어 및 계측 시스템을 개발하고 개발된 열교환기 환기장치의 제어 및 계측 시스템을 육계 사육장에 설치하여 내부의 온도와 습도의 원격제어 및 원격계측을 통해 성능검증을 수행하였다. 성능검증실험에서 육계 사육장 내부에서 2도 이내의 온도 제어가 가능함을 확인하였다.

### 참고문헌

- [1] 유성연, 환기 배열회수용 열교환기, 설비저널, 제38권, 제2호, pp31-35, 2009.
- [2] 오인환, 김일수, H. J. Heege, 양돈용 지열교환기의 개발, 축산시설환경, 제1권, 제2호, pp125-136, 1995.
- [3] 이정재, 김석근, 공동주택 전열교환 환기시스템의 에너지 절약적 외기도입 운전제어 방안에 관한 연구, 대한건축학회논문집, 제25권, 제6호, pp295-302, 2009.
- [4] WANG, Rui-hua, WANG, Pu, Development of Control System for Isolated Heat Exchange Energy-Saving Test Platform, Measurement & control technology, v.32, no.2, pp.56-58, 2013.