

머신러닝을 활용한 축사내 화재방지를 위한 전력량 예측 시스템 설계

정광훈, 이명훈, 박시은, 여현*

*국립순천대학교

gwanghoon5035@gmail.com, leemh777@scnu.ac.kr, tldms8883@gmail.com, *yhyun@scnu.ac.kr

Design of Electricity Estimation System for Fire Prevention in Livestock Using Machine Learning

Jung Gwang Hoon, Lee Meong Hun, Park Si Eun, Yoe Hyun*

*Suncheon National Univ

요 약

본 논문은 현재 지구온난화로 인해 여름철 기온이 높아짐에 따라 전력 사용량이 늘어나면서 축사에서 전기적 요인으로 추정되는 화재가 잇따라 발생하고 있다. 난해 발생한 축사 화재 399건 가운데 약 74%의 화재 사건이 전기적 요인과 부주의에 의한 것으로 조사됐다. 화재의 특성상 한번 발생하면 재건이 어려우며 현재 소방기관에서 실시하고 있는 예방 대책으로는 축사 화재를 방지하는 데 한계가 있다. 본 논문에서는 머신러닝을 활용하여 축사 내 화재 방지를 위한 전력량 예측 시스템 설계에 대해 진행하였다. 전력량 같은 경우는 육안으로 확인할 수 없고 전기로 인한 화재는 일반 소화기로는 진압이 어렵기 때문에 이러한 문제를 사전에 방지하기 위하여 머신러닝을 활용한 화재방지 전력량 예측 시스템 개발에 필요한 과정을 제공하였으며 이러한 연구를 통해 화재뿐만 아닌 전기적 요인으로 발생할 수 있는 일들에 관해 사전에 방지가 가능할 것이라고 기대된다.

I. 서 론

현재 지구온난화로 인해 여름철 기온이 높아짐에 따라 전력 사용량이 늘어나면서 축사에서 전기적 요인으로 추정되는 화재가 잇따라 발생하고 있다. 화재의 주요 요인은 과부하로 안전을 위해서는 최대 용량의 80%를 초과하지 않는 게 중요하다[1][2]. 지난해 발생한 축사 화재 399건 가운데 약 74%의 화재 사건이 전기적 요인과 부주의에 의한 것으로 조사됐다. 이러한 상황 속에서 안전한 축사로 개설하거나 보수하기에는 막대한 비용이 수반되므로 축산업자는 화재의 위험성을 인지하고도 조치를 취하지 못하는 것이 현실이며, 화재의 특성상 한번 발생하면 재건이 어려우며 현재 소방기관에서 실시하고 있는 예방 대책으로는 축사 화재를 방지하는 데 한계가 있다[3][4].

본 논문에서는 머신러닝을 활용하여 데이터베이스에 저장된 센서값을 분석함으로써 전력량을 예측하여 최대 용량의 80%를 초과한다고 예측되면 관리자에게 알람을 주어 과부하를 방지하여 전기적 요인으로 인해 발생하는 화재를 예방하고자 한다.

II. 본론

화재가 발생하게 되면 축사의 구조적 특성상 짧은 시간에 급격히 연소되기 때문에 축사 내 피해가 막심하다. 축사의 지리적 특성상 소방관서와 먼 거리에 위치해 있고, 소방용수 부족 등 신속한 대응이 어려운 측면이며 축사 내의 화재에 그치지 않고 산불로 번지는 등 많은 피해가 발생한다. 따라서 축사 내 화재는 화재가 발생할 수 있는 요인을 찾아 관리자가 수시로 확인하여 점검하여 관리하여야 한다. 머신러닝을 활용한 축사 내 화재 방지 전력량 예측 시스템 설계 구성도는 <그림 1>과 같다.

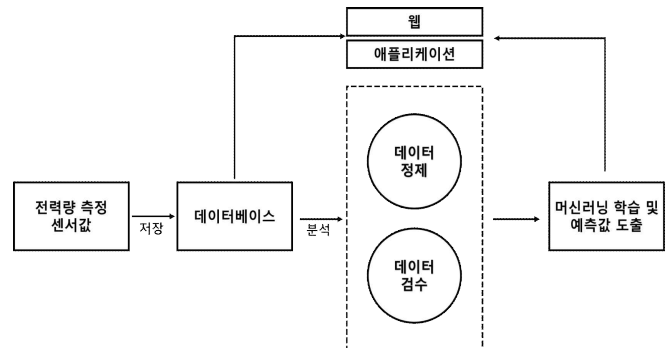


그림 1. 축사 내 화재방지 전력량 예측 시스템 설계 구성도

fig 1. A Schematic design for fire prevention system in livestock

그림 1은 전력량 측정 센서를 통해 전력량을 측정하고 측정된 센서값을 데이터베이스에 저장하는 과정을 거쳐야 하는데 데이터베이스를 만들고 센서값을 보내기 위해서는 XAMPP를 설치하여 Apache를 통해 웹서버를 구축하고 MySQL를 통해 데이터베이스 테이블을 만들어야 한다.

실시간으로 관리자가 측정된 센서값을 확인하기 위해서는 웹과 데이터베이스를 연동해야 하며 연동이 완료되면 측정된 센서값이 데이터베이스에 실시간으로 저장 가능하다. phpMyAdmin에서 제공하는 내보내기 기능을 통해 데이터베이스에 저장된 센서값들을 엑셀로 내보낸다. 엑셀에 저장된 센서값들은 머신러닝이 학습할 수 있도록 데이터 정제와 데이터 검수 과정을 거쳐야 한다.

애플리케이션 같은 경우 Andriod Studio를 이용하여 애플리케이션을 제작한다. 데이터의 정제로는 이상치, 결측치, 중복 및 누락 데이터를 확인하고 중복된 값을 삭제하고 누락된 데이터는 범주형 데이터와 연속형 데이터에 대하여 처리해야 한다.

데이터의 검수로는 원시 데이터를 원천데이터로 바꾸는 1차 검사를 진행하고 원천 데이터를 머신러닝이 학습할 수 있는데 학습 데이터로 바꾸는 2차 검사, 학습 데이터를 데이터 세트로 분할하는 3차 검사, 데이터 세트에서 테스트 세트로 학습을 시켰을 때 얼마나 유의미한 예측값이 나오는 4차 검사순으로 진행한다.

표 1. 데이터 특성 종류 데이터

Table 1. Data Attribute Type Data

데이터특성	
date	날짜
in_temp	내부 온도
in_humi	내부 습도
electric power	전력량

표 1은 데이터 특성에 대해 정리한 표이다. 데이터의 특성은 총 4가지로 구성되며 데이터를 정리하기 위해서는 phpMyAdmin을 이용할 생각이다. 센서를 통해 측정된 센서값은 phpMyAdmin을 이용하여 데이터베이스 테이블을 생성해 데이터 특성을 정리한다[5]. phpMyAdmin은 SQL를 사용하여 직접 테이블을 생성하고 값을 집어넣을수도 있지만 사용자가 직관적이고 더 쉽게 데이터베이스를 테이블을 만들고 값을 집어넣을 수 있다. 전력량 센서로부터 받아온 센서값을 데이터베이스에 넣기 위해서는 코딩이 필요한데 코드는 <그림 2>와 같다.

```

<?php
$conn=mysqli_connect("211.227.150.140", "electric power", "1234", "electric power") or die("MySQL 접속 실패 !!");

$sql1 = " Select * FROM 1floor ORDER BY electric power DESC LIMIT 1; ";

$ret1 = mysqli_query($conn, $sql1);

while ($row = mysqli_fetch_array($ret1)) {
    echo "<tr>";
    echo "<td>".$row['index']."</td>";
    echo "<td>".$row['time']."</td>";
    echo "<td>".$row['electric power']."</td>";
    echo "</tr>";
}

```

그림 2. 웹과 데이터베이스 연동 코드

fig 2. Web-to-Database interworking code

그림 3은 웹과 데이터베이스를 연동하는 코드로써 MySQL과 연동하기 위해 IP 주소, 관리자 이름, 비밀번호, 데이터베이스 테이블을 입력하여 데이터베이스에 접속한다. 이렇게 되면 전력량 센서로부터 받아오는 센서값을 데이터베이스에 바로 저장할 수 있게 된다.

III. 결론

본 논문에서는 머신러닝을 활용하여 축사 내 화재방지를 위한 전력량 예측 시스템 설계에 대해 진행하였다. 본 연구는 축사 내 전력량 예측 시스템 설계 구성도, phpMyAdmin을 이용한 데이터베이스 테이블 생성, 웹과 데이터베이스 연동 코드 순서로 설명을 진행하였다. 스마트 축사가 많이 발전하고 있는 시대에 전기를 사용하는 자동화 시설은 매우 중요하기 때문에 이로 인해 발생하는 피해를 방지하는 것이 꼭 필요하다. 전력량 같은 경우는 육안으로 확인할 수 없고 전기로 인한 화재는 일반 소화기로는 진압이 어렵기 때문에 이러한 문제를 사전에 방지하기 위하여 머신러닝을 활용한 화재방지 전력량 예측 시스템 개발에 필요한 과정을 제공하였으며 이러한 연구를 통해 화재뿐만 아닌 전기적 요인으로 발생할 수 있는 일들

에 관해 사전에 방지가 가능할 것이라고 기대되며 추후 랜덤 포레스트를 활용하여 예측값 도출, 실제값과 예측값의 차이, 예측 정확도 등의 추가적인 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] 심진아, “전력 사용 많은 여름, 축사 전기 설비 한 번 더 점검”, 농기자 재신문, Jul. 2022
- [2] 김성철, 김두현, 황동규, 김선준, “축사용 전기설비의 전기화재 위험성 분석”, “대한전기학회 학술대회 논문집”, pp237-240, 2010
- [3] 김성철, 김두현, 황동규, 김선준, “축사용 전기설비의 전기화재 위험성 분석”, “대한전기학회 학술대회 논문집”, pp241-242, 2010
- [4] 이영수, 김명수, 김만건, 김혁수, “축사 전기설비 화재위험성 실태조사”, “한국화재조사학회지”, pp65-77, 2006
- [5] 정광훈, 여현, 이명훈, 정병렬, 김승재, “가정용 스마트화분의 데이터베이스 연동을 위한 웹서버 구축 시스템 연구”, “한국통신학회 학술대회 논문집”, pp735-736, 2021