
PLC 장비와 연동하는 실시간 자유장 모니터링 시스템 개발

정진욱* · 김수홍* · 진교홍*

*국립창원대학교

The Development of Real-Time Free Length Monitoring Systems

Interlocking with PLC Device

Jin-uk Jung* · Su-hong Kim* · Kyo-hong Jin*

*Changwon National University

E-mail : jaygarcia@nate.com

요 약

본 논문에서는 스프링 생산기기에 연결되어 생산현황을 표시해 주는 자유장 선별기와 연동하여 동작하는 PLC 연동형 실시간 자유장 모니터링 시스템을 제안하였다. 제안된 시스템은 원격지에서 생산품의 품질과 생산량, 불량률 등을 실시간으로 확인할 수 있게 해 준다. 시스템은 크게 세 부분으로 구성된다. 자유장 선별기로부터 데이터를 수신하여 Wi-Fi 통신을 이용해 서버 프로그램으로 전송하는 PLC 무선연동장치와 PLC 무선연동장치로부터 수신한 데이터를 화면에 표시하고 데이터베이스에 저장하는 서버 프로그램, 그리고 데이터베이스에 저장되어 있는 지난 데이터를 확인 및 엑셀 파일로 추출하는 기능을 제공하는 사용자 GUI 프로그램으로 구성된다.

ABSTRACT

In this paper, we proposed real time free-length monitoring systems interlocking with the spring free-length sorter which shows the state of production connected to the spring production device. This systems enable the administrator to check the quality or quantity of product and the defect rate, etc., in the remote place. The proposed systems are comprised of the wireless device interlocking with PLC device, the server program, and user GUI program. The wireless device transmits the received data from PLC device to server program using Wi-Fi. Server program represents the data from the wireless device on the screen and insert those data into database. User GUI program shows data stored in database and supports the function which converts the stored data in DB to excel file.

키워드

스마트 팩토리, PLC, 자유장, Wi-Fi

1. 서 론

많은 제조업체들이 관련 협력업체들에게 각종 부품 생산을 의뢰하고 생산된 부품들에 대한 성적서를 요구하고 있다. 최근에는 이 성적서를 신뢰할 수 없다고 여겨 제조사들은 협력사로 하여금 생산된 모든 제품이나 부품에 대한 정보를 저장하고 자신들에게 알려주는 시스템을 구축할 것을 유도하고 있다.[1, 2]

PLC 기반의 자유장(Free Length) 선별기는 스프링과 같은 코일 형태의 자유장을 무접촉 센서로 감지하여 양품과 불량품을 선별하고 변형된 자유장의 피치를 보정해주는 스프링 선별 장치이다. 그림 1은 개발된 시스템을 테스트하기 위해 사용한 자유장 선별기 제품이다.[3]

본 논문에서는 스프링 생산기기에 연결되어 있는 자유장 선별기로부터 데이터를 수신하여 개별 스프링에 대한 정보를 저장 및 확인이 가능하도록

록 하는 실시간 자유장 모니터링 시스템을 제안하였다. 이 시스템은 서버의 데이터베이스에 개별 스프링에 대한 정보를 저장하도록 하여 제조사와 협력사간의 정보 공유를 용이하게 한다.



그림 1. 자유장 선별기(한국FA)

II. 실시간 자유장 모니터링 시스템

실시간 자유장 모니터링 시스템은 자유장 선별기와 연결되는 PLC 무선연동장치와 서버 프로그램, 사용자 GUI 프로그램으로 구성된다. 그림 2는 개발된 시스템의 전체 구성도이다.



그림 2. 시스템 구성도

실시간 자유장 모니터링 시스템의 동작 과정은 다음과 같다. 먼저 스프링 생산기와 연결된 자유장 선별기가 생산된 스프링과 관련된 데이터를 PLC 무선연동장치로 전달한다. PLC 무선연동장치는 수신된 데이터를 수정하여 서버 프로그램으로 전송한다. 서버 프로그램은 수신된 데이터를 화면에 표시한 후, 데이터베이스 테이블에 저장한다. 사용자와 관리자는 GUI 프로그램을 통해 언제든지 생산된 스프링에 대한 정보를 확인할 수 있다.

(1) PLC 무선연동장치

그림 3은 PLC 무선연동장치를 보여준다. PLC 무선연동장치는 RS-232 통신을 통해 자유장 선별기로부터 생산된 스프링에 대한 데이터를 수신한다. 그 다음 수신된 데이터를 그림 4와 같은 형태의 메시지로 변환한 후 Wi-Fi를 사용하여 서버 프로그램으로 전달한다.

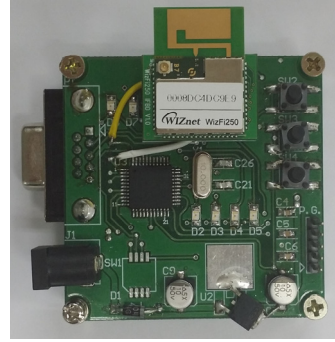


그림 3. PLC 무선연동장치

그림 4는 PLC 무선연동장치가 서버 프로그램으로 전달하는 메시지의 포맷을 나타낸다. 표 1은 메시지를 구성하는 각 필드의 역할을 정리한 것이다. Message Type 필드는 전송되는 메시지의 종류를 나타낸다. Device Name은 PLC 무선연동장치에 부여된 고유번호이며 Number는 생산된 스프링의 순서 번호이다. Date에는 현재 날짜와 시간이 기록되며 Product Name과 Serial Number에는 각각 제품명과 제품번호가 표시된다. Product Spec.는 스프링의 표준 치수를 의미하며 Spring Length에는 생산된 스프링의 실제 길이가 기록된다. Pass Or Fail 필드에는 생산된 스프링이 불량인지 아닌지를 표시한다.

Message Type	Device Name	Number	Date	Product Name	Serial Number	Product Spec	Spring Length	Pass Or Fail
--------------	-------------	--------	------	--------------	---------------	--------------	---------------	--------------

그림 4. 메시지 포맷

표 1. 메시지 포맷

필드 명	역할
Message Type	메시지의 종류를 결정
Device Name	PLC 무선연동장치의 고유 번호
Number	생산된 스프링의 순서 번호
Date	스프링이 만들어진 날짜와 시간
Product Name	제품명
Serial Number	제품번호
LOT번호	스프링이
Product Spec.	생산중인 스프링의 표준 길이
Spring Length	생산된 스프링의 실제 길이
Pass Or Fail	스프링의 하자여부를 나타냄

아래 그림 5는 PLC 무선연동장치의 동작 알고리즘을 순서도로 표현한 것이다.

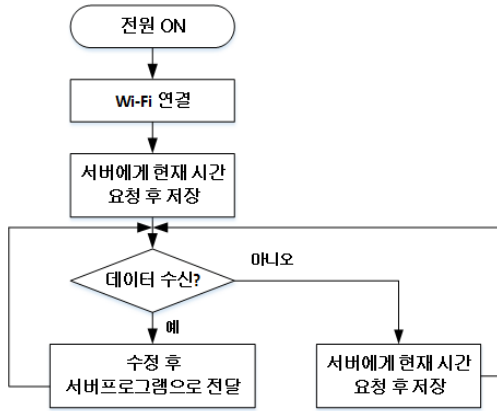


그림 5. PLC 무선연동장치 동작 순서도

디바이스의 전원을 켜면 먼저 Wi-Fi에 네트워크에 접속한다. 그 다음 서버에게 TimeRequest 타입의 메시지를 전송하여 현재 시간을 획득하여 동기화한다. 그 다음 자유장 선별기로부터 데이터를 수신했는지 확인한다. 만약 수신했다면 스프링의 길이를 확인하여 불량여부를 확인한 후, 그림 4의 메시지 포맷 형태로 수정해 서버 프로그램으로 전달한다. 이때 메시지 타입은 SpringData이다. 그리고 다시 자유장 선별기로부터 데이터를 수신한다.

(2) 서버 프로그램

서버 프로그램의 역할은 PLC 무선연동장치로부터 수신한 데이터를 아래의 그림 6과 같이 화면에 보여주고 데이터베이스에 저장하는 것이다. 수신된 데이터가 저장되는 데이터베이스 테이블의 이름은 [디바이스 이름_날짜_LOT번호]이며 테이블에 저장되는 데이터는 수신된 데이터의 구조와 동일하다.

그림 6. 서버 프로그램

(3) 사용자 GUI 프로그램

사용자와 관리자는 GUI 프로그램을 통해 서버의 데이터베이스에 저장된 지난 데이터들을 확인할 수 있다. 사용자 GUI 프로그램은 로그인 페이지와 엑셀 데이터 출력페이지로 구성되어 있다. 엑셀 데이터 출력 페이지에서 데이터베이스의 테이블에 저장되어 있는 데이터를 불러와 엑셀파일로 변환한다.

IV. 결론

본 논문에서 소개한 실시간 자유장 모니터링 시스템은 제조사와 협력사간의 효율적인 정보 공유를 가능하게 한다. 관리자는 생산되는 스프링에 대한 정보를 실시간으로 확인할 수 있으며 이 스프링 생산을 의뢰한 제조사도 이 정보들을 열람할 수 있다.

참고문헌

- [1] AutoTimes, 박진우, 현대·기아차, 협력사와 품질향상 나서, http://autotimes.hankyung.com/apps/news.sub_view?popup=0&nid=02&c1=02&c2=&c3=&nkey=201110311600361, 2011
- [2] 경향비즈, 안광호, 현대·기아차, 1차 협력사 등과 ‘품질 확보’ 세미나, http://biz.khan.co.kr/khan_art_view.html?artid=201110311526411&code=920508, 2011
- [3] (주)한국에프에이, 스프링 자유장 선별기, <http://www.hfa.co.kr/product5.html>