

선재 공정에서 C-Hook 트래킹을 위한 RFID 시스템 적용에 대한 연구

A study on application of RFID systems for tracking of C-Hook in the wire rods process

권영신*, 이창우**, 반성준***, 조현우****, 김상우*****

Young Sin Kwon, ChangWoo Lee, Sung Jun Ban, Hyunwoo Cho and Sang Woo Kim

Abstract - Wire rods are carried by C-Hooks and are tracked by bringing the inspection sensors into contact with steel bars on the C-Hooks. However, the conventional system using mechanical equipment is not reliable due to aging, wearing and bending of steel bars. To overcome these problems, a non-contact type identification system is required. This paper introduces the radio frequency identification(RFID) technology which is one of the most popular non-contact identification methods, and evaluates its performance in the real environment of POSCO. Specifically, we use tags which are designed for operating on high temperature and allowing easy attaching and detaching on the C-Hook. A new monitoring program is developed for reacting upon the conventional system and showing the results of reading tags.

Key Words : RFID, C-Hook, tracking

1. 서론

현재 포스코에서는 선재 제품 운반 작업시 C-Hook를 이용한다. 이때 제품의 위치 추적은 그것을 운반하는 C-Hook를 통해 이루어진다. 즉, C-Hook 위에 설치된 금속 바가 곳곳에 설치된 센시(검수 장치)와 접촉함으로써 제품의 현재 위치를 알게 된다. 이런 접촉 방식을 사용한 기존 시스템은 여러 가지 문제점을 내포하고 있다. 우선 유지 보수가 어렵고, 오염에 약하며, 속도가 느리다. 또한 검수 장치가 인식할 수 있는 경우의 수가 제한적인 문제점도 있다.

접촉식 장치의 문제점을 해결하기 위한 대안으로 최근 RFID 기술이 주목받고 있다. RFID 기술은 유비쿼터스 진입을 위한 핵심 기술로 부상하고 있으며, IT839의 3대 인프라 중의 하나로 그 중요성이 부각되고 있다[1]. RFID 시스템은 비접촉 방식이며, 조준선을 제거함으로써 편리하고 빠르게 정보를 읽고 쓸 수 있고, 유지 관리비가 적으며, 고온 및 열악한 환경에서도 사용 가능하며, Tag의 위치를 유연성 있게 변경 가능하다는 특징 이외에도 많은 장점을 가지고 있다[2]. 이에 본 논문에서는 RFID 시스템을 도입하여, 기존 시스템의 대체 가능성에 대해 연구를 하였다.

본 논문은 다음과 같은 순서로 구성 되어 있다. 2장에서 기존 시스템의 구성과 문제점을 살펴본 후, 3장에서 새롭게

적용한 RFID 시스템의 구조 및 각 구성 요소에 대해 살펴본다. 마지막으로 4장에서는 전체를 정리하고, 이용 방안에 대해 논의를 하였다.

2. 기존 시스템(접촉식)

포스코 현장에서는 그림 1과 같은 방식을 사용하여 C-Hook의 트래킹(Tracking)을 하고 있다. 즉, C-Hook가 이동 중 그 위에 설치된 금속 바(BAR)가 어느 특정 위치에 설치된 검수장치와 접촉하면 그 신호가 운전실에 전달되어 C-Hook 번호와 현재 위치를 알 수 있도록 설계 되어있다.

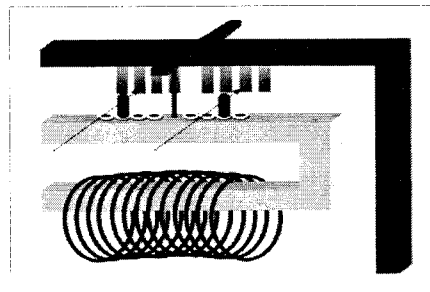


그림 1 기존 시스템 구성

하지만 이는 다음과 같은 문제점을 가지고 있다. 첫째, 기존 시스템은 금속 바의 조합으로 C-Hook의 번호를 할당하는데 255개(바가 없는 경우는 제외)의 제한된 수만 할당가능하다. 둘째, 새롭게 금속 바를 추가, 변경하거나 유지 보수할 경

지자 소개

- * 권영신: POSCO, 포항공과대학 철강대학원 석사과정
- ** 이창우: 포항공과대학 전자전기 공학과 박사과정
- *** 반성준: 포항공과대학 전자전기 공학과 석사과정
- **** 조현우: 포항공과대학 전자전기 공학과 석사과정
- ***** 김상우: 포항공과대학 전자전기 공학과 교수

우 많은 비용이 소요된다. 셋째, C-Hook가 선재 제품을 운반 시 잘못된 적재로 인해 기울어 질 경우 검수 장치의 일부와 접촉하지 못하여 오류가 발생한다. 넷째, 현재의 검수 장치는 한 방향으로만 움직이게 되어 있는데, C-Hook의 이동이 정체가 되어 뒤로 밀릴 경우 검수 장치가 휘어지는 경우가 발생한다. 다섯째, 접촉 방식을 사용함으로써 인해 인식 속도가 느리다. 이에 본 논문에서는 기존 시스템의 문제점을 보완하고자 비접촉 방식인 RFID 시스템을 도입하였다.

3. RFID 시스템(비접촉식)

3.1. RFID 시스템 설치 구성 및 장점

본 논문에서는 포스코의 기존 시스템 및 주위 환경을 고려하여 RFID 시스템을 그림 2와 같이 설치하여 적용하였다. 사용된 RFID 리더기는 Samsys MP9320 V2.8e EPC 모델이다.

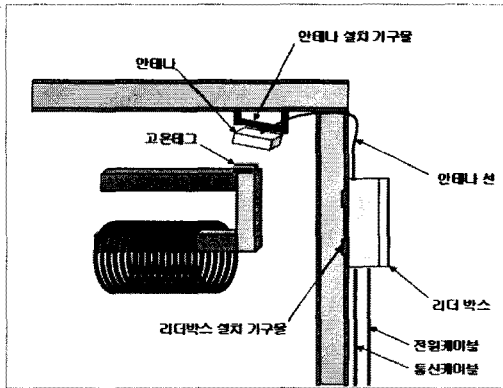


그림 2 RFID 시스템 설치

이런 RFID 시스템을 적용함으로써 얻는 이점은 다음과 같다. 첫째, 태그에 임의의 데이터 부여가 가능하다. 태그에 ID 데이터를 부여하여 C-Hook의 인식 개수를 늘릴 수 있으며, C-Hook ID 변경이 쉬워진다. 둘째, 태그의 재활용이다. C-Hook의 교체가 발생할 경우, 사용된 태그를 새로운 C-Hook에 재활용하여 사용 가능하다. 셋째, RFID의 특성상 조준선이 필요치 않아, 인식 영역이 넓다. 즉, C-Hook가 기울어져 있어도 인식 가능하다. 넷째, 유지, 보수가 쉬워진다. 만약 태그 불량이 발생했을 경우, 쉽고 간편하게 태그를 교체할 수 있다.

3.2. 고온태그 및 태그 구조물

일반 RFID 태그는 약 60℃ 이하의 온도에서 사용가능하다. 하지만 현장의 온도가 높아 일반 태그를 그대로 사용할 경우 최적의 성능을 얻을 수 없다. 이에 일반 태그를 200℃ 까지 사용 가능하도록, 그라파이트에 세라믹 가루를 혼합한 재질을 이용해 태그를 패키징하였다. 이는 스마트원[3]에서 자체 제작한 것이며, 그림 3에서 보여주고 있다.

C-Hook에 태그를 부착하는 방식으로는 여러 가지 방법이

있으나, 기존 시스템에 영향을 주지 않고 테스트하기 위해 자식 형태로 제작하였다. 또한 철에 의한 영향을 줄이고자 태그와 C-Hook간에 간격을 두도록 제작하였다. 이에 대한 구조도와 실제 사용된 태그는 각각 그림 4와 그림 5에 나타내었다.

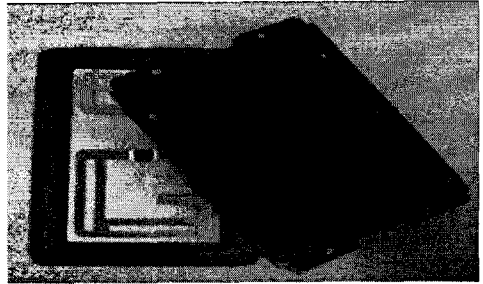


그림 3 고온 태그

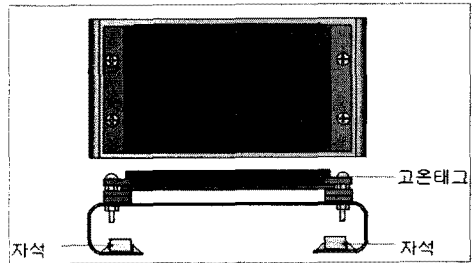


그림 4 태그 구조

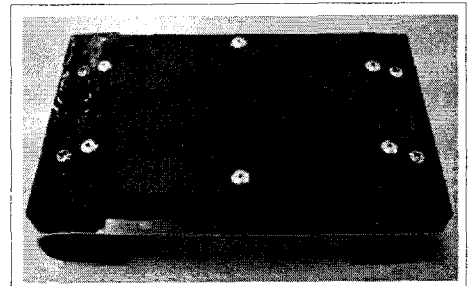


그림 5 실제 사용된 태그

3.3. 시스템 구성

Samsys RFID 리더기는 모니터링과 명령어 전달을 위해 컴퓨터와 두 가지 연결방식을 제공하는데, 이는 RS-232 통신 방식과 이더넷(Ethernet) 통신방식이다. 이에 본 연구에서는 RFID 리더기와 모니터링 컴퓨터간의 거리를 고려하여 보다 안정적인 이더넷방식을 선택하였다. RFID 리더기의 원활한 테스트를 위해 모니터링 컴퓨터와는 크로스 이더넷 케이블로 직접 연결하였다. 기존 시스템과의 비교, 분석 작업을 위해서도 이더넷 통신 방식을 사용하였다. 따라서 하나의 모니터링 컴퓨터에 두 개의 이더넷 케이블을 연결하도록 두 개의 이더넷 카드를 사용하였다. 이에 대한 구조는 그림 6에 나타내었다.

RFID 리더기와 모니터링 컴퓨터간에는 RFID 리더기가 Server 역할을 하고, 모니터링 컴퓨터가 Client 역할을 담당한다. 기존 시스템과의 연결에서는 모니터링 컴퓨터가 Server 역할을 하고 기존 시스템이 Client 역할을 담당한다. 모니터링 프로그램의 초기 통신 셋팅 단계에서는, 리더기로 연결 요청을 한 후 기존 시스템으로부터 연결 요청을 받아 프로그램을 동작시킨다.

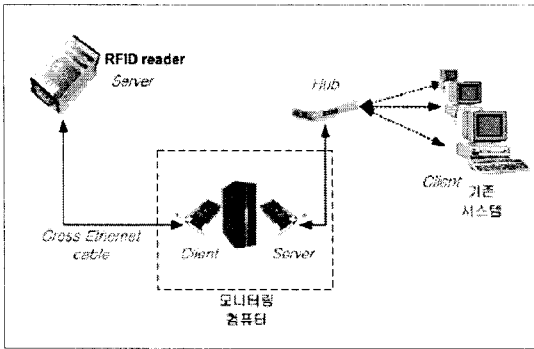


그림 6 전체적인 시스템 구성

3.4. 모니터링 프로그램

데이터 모니터링을 위한 프로그램은 그림 7과 같다. 모니터링 프로그램은 Windows 환경에서 MFC를 이용하여 작성하였다.

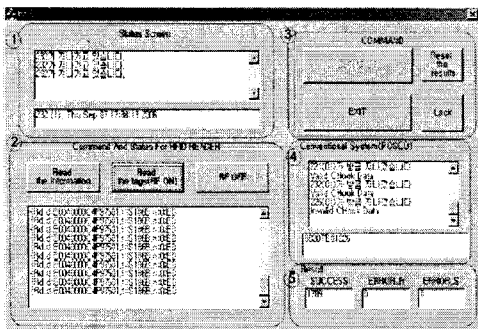


그림 7 모니터링 프로그램

모니터링 프로그램을 살펴보면, 1번 부분은 전체적인 RFID 시스템에 대한 상태를 나타내기 위한 부분이고, 2번 부분은 RFID 리더기에 명령을 내리거나, 리더기로부터 오는 메시지를 모니터링하기 위한 부분이다. 3번 부분은 통신 연결 부분과 종료 부분을 나타내며, 4번 부분은 기존 시스템으로부터 받아들이는 메시지를 출력하기 위한 부분이다. 마지막으로 5번 부분은 인식 결과를 출력하기 위한 부분이다.

C-Hook는 RFID 시스템을 먼저 통과하고 난 뒤에 기존 시스템을 통과하는 구조로 되어있다. 이에 모니터링 프로그램은 다음과 같은 방식으로 작성되었다. 먼저 RFID 리더기가 C-Hook를 인식하면 그 데이터를 버퍼에 저장한다. 그리고 난 후 기존 시스템이 C-Hook를 인식하면 그 데이터를 RFID

리더기가 인식한 데이터와 비교한 후 인식 결과를 표시한다.

3.5. 인식 결과

총 20개의 태그가 C-Hook 위에 부착되어 테스트되었다. 여기서 RFID 시스템과 기존 시스템 모두 C-Hook를 인식하지 못 하는 경우는 없다고 가정했다. 기존 시스템의 인식율은 100%였으나, RFID 시스템의 초기 설치시 인식율은 98%였다. 하지만, 안테나 위치 및 태그 위치 수정으로 인해 RFID 시스템의 인식율은 100%(7000개 인식)로 향상되었다.

4. 결론 및 이용방안

본 논문에서는 포스코 선재 공정에서 C-Hook 트래킹에 대한 기존 방식의 문제점을 살펴보고, 그것의 대안으로 실제 포스코 환경에서 RFID 시스템을 적용하여 테스트 결과를 살펴 보았다.

일반 RFID 태그는 열에 약한 성질이 있기 때문에 이것을 보완하기 위해 고온태그를 사용하였으며, 질의 영향으로 인한 인식율 감소를 보완하고자 C-Hook에 직접적으로 고온태그를 붙이지 않고, 태그 구조물을 만들어 C-Hook에 부착하는 방식을 사용하였다. 또한 모니터링 프로그램을 개발하여 인식 결과를 확인하였다.

실제 현장에서는 안테나의 방향, C-Hook위의 태그 위치, 안테나와 태그간의 거리가 인식율에 큰 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이에 향후 여러 가지 상황에 따른 실험 결과를 바탕으로 최적의 RFID 시스템 설치 위치 및 인식율 향상을 위한 방안을 모색할 예정이다. 본 연구는 향후 포스코에서 RFID 시스템 도입에 대한 자료로 이용 가능할 것이다.

참 고 문 헌

- [1] 홍상근, "RFID 분야에서 소프트웨어의 역할", 한국 소프트웨어진흥원
- [2] 최철승, "제조공정의 RFID시스템 적용", Rockwell Automation
- [3] 스마트원, www.smartone.co.kr