생산현장정보 자동 수집을 위한 RFID 적용 방안
Application of RFID system for acquiring process information

*#이승우[1], 남소정[1], 이재경[2]
*#S. W. Lee[1](lsw673@kimm.re.kr), S. J. Nam[1] , J. K.Lee[2]
[1]한국기계연구원 첨단생산장비연구본부, [2]한국기계연구원 기계시스템안전연구본부

Key words : English only and one line only, Times New Roman 9pt

1. 서론

생산현장에서 발생하는 다양한 정보들을 처리하기 위해서는 다양한 시스템이 필요하다. 수집되는 데이터의 무결점 보장과 신뢰성을 보장하기 위해 작업자에 의한 입력을 최소화하고 다양한 입력 장치 등을 이용해 생산현장에서 인식해야 할 정보를 분류해야 한다. 생산현장에서 많이 사용되는 인식장치로는 바코드 혹은 RFID(Radio Frequency IDentification) 시스템이 많이 사용된다. 바코드의 경우 저렴하게 인식표을 출력하고 인식할 수 있는 장점이 있으나 기계가공 현장과 같은 오염물질에 의한 오염과 훼손에 의한 인식 불가능이 발생할 수 있어 생산현장에 적용은 많은 어려움이 예상된다. RFID는 일정한 주파수 대역을 이용하여 무선방식으로 각종 인식정보를 주고 받을 수 있는 기술이다. RFID 시스템은 태그, 안테나, 판독기 및 데이터 수집시스템으로 구성된다.

본 연구에서는 생산현장에서 발생하는 정보들을 취합하여 MES(Manufacturing Execution System)에 전송할 수 있는 인식시스템으로서 RFID를 사용하였다. 생산현장의 4M(Man, Machine, Material, Method)의 인식이 자동적으로 가능하도록 하여 인식코드 분류에 따라 자동으로 4M에 정보에 따라 수집된 데이터를 MES에 저장/가공하도록 구성하였다.

2. RFID 시스템의 구성

RFID 태그는 4M에 대한 인식코드를 포함하고 있는 작은 칩이며 4M의 내부 또는 표면에 부착할 수 있다. 안테나 및 판독기는 태그로부터 신호를 전송하거나 응답을 받을 수 있는 호출 시스템이며, 태그로 부터의 정보는 데이터 수집시스템에 의해 분석가공 된다.

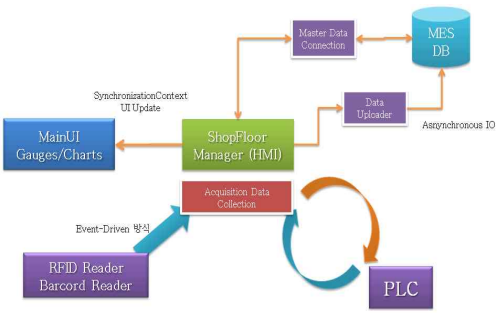

Fig. 1 Configuration of HMI through Shop Floor Manager interface and RFID system

Fig. 2는 Shop Floor Manager에 의해 설비와의 PLC 인터페이스와 RFID reader와 인터페이스를 나타낸 것이다. PLC 인터페이스는 설비의 상태정보를 수집하기 위해 polling 방식으로 CNC의 접점과 연결되어 데이터를 수집하며 RFID 시스템은 현장의 4M에 코드를 인식한다. 인식된 정보는 설비의 상태정보, 작업자 코드 등과 mapping 되어 Shop Floor Manager(HMI)에서 가공되어 각 인식코드별로 MES 데이터베이스에 저장된다.

일반적으로 RFID 시스템은 태그에 배터리 존재 유무에 따라 수동형과 능동형으로 구분되며 수동형은 판독기로부터 받은 RF 신호를 에너지로 사용하기 때문에 인식거리가 짧으며, 가격이 싸고 반영구적으로 사용할 수 있는 장점이 있다. 반면에 능동형은 수동형에 비해 가격이 비싸고 태그 내부에 있는 전원부의 수명 때문에 수명이 한정되는 단점이 있지만 금속재질에 취약한 수동형의 단점을 보완하며 인식거리 및 인식률이 좋은 장점을 가진다. 본 연구에 사용된 RFID 태그는 극초단파(UHF) 방식의 수동형 태그로서 주파수 860~960Mhz, 인식거리 3~10m 정도로 IC 기술의 발달에 의한 저가 생산이 가능하고 성능이 우수하다.

3. RFID 시스템에 의한 데이터 인식

RFID 시스템으로부터 인식된 정보를 처리하기 위해서 4M에 인식코드화 작업을 하여야 한다. 예를 들면 설비의 경우 ‘EQ0001'이라는 코딩시스템을 주어 “EQ"는 설비라고 인식을 하고 'OP001' 같은 경우는 작업자(OPerator)로 인식을 하여 분류하도록 한다. 설비마다 설치에 되어 있는 HMI client는 1대의 RFID 시스템과 연결되어 있으며, 작업자, 공작물 등이 일정 반경(3~5m 이내)으로 들어오면 자동적으로 RFID에 의해 인식되어 MES로부터 제공받는 1, 2차 데이터와 mapping 작업을 거쳐 작업자에게 작업지시를 하고 설비별, 작업자별, 공작물 등의 작업상태, 작업자 정보 등을 가공하여 MES 데이터베이스로 전송한다. Fig. 2는 RFID를 이용한 자동인식 시스템의 구성을 나타낸 것이다. 유효인식거리(3~4m)를 고려하여 1대의 HMI Client에 4대의 안테나를 구성하였다.

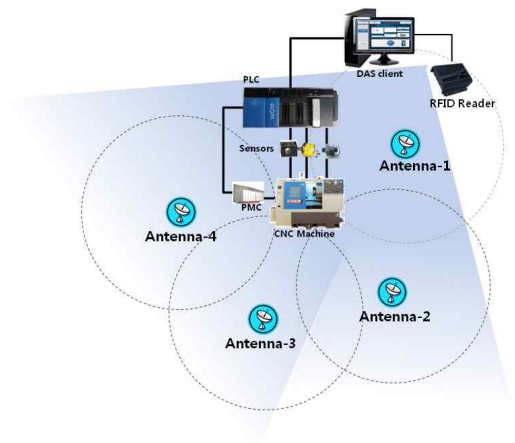

Fig. 2 Configuration of automatic identification through RFID system

특히 기계가공현장과 같이 금속재질이 많아 송수신에 영향을 받는 곳에는 RFID 태그에 별도의 차폐장치를 이용하여 송수신을 원활하게 한다.

Fig. 3은 RFID 시스템을 이용한 공작물 자동이식 시스템의 구성을 나타낸 것이다. RFID 태그, 리더기, RFID 태그 출력기 등으로 구성되며 이를 이용하여 인식 ID 자동검사 및 오류검사, 생산현장 시간정보의 정확성 확보를 위한 시점 자동 취득 및 관리와 작업자의 입력정보 최소화로 신뢰성이 높은 데이터를 구현할 수 있다.

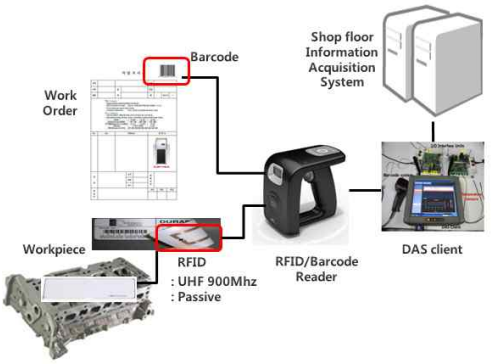

Fig.3 Process information acquisition system using RFID system

4. 결론

본 논문에서는 RFID 시스템을 이용하여 생산현장에서 발생하는 정보를 자동으로 인식하는 시스템을 구현하였다. 제조시스템에서 발생하는 공정정보와 EPR 등과 같은 상위 시스템을 연계하는 MES는 자동화된 데이터 수집시스템을 요구하고 있으며, 작업자의 입력을 최소화 하여 수집데이터의 신뢰성을 요구하고 있다. 본 논문에서 제안한 RFID 시스템을 이용한 인식시스템은 제조시스템의 4M에 대한 ID 체계 설계와 함께 공정데이터의 자동수집에 의하여 MES에 공정정보를 정확히 제공할 수 있다. 향후에는 보다 다양한 설비에 대한 정보수집 방법과 적용연구를 수행할 예정이다.

참고문헌

1. Finkenzeller, F., "RFID Handbook: Fundamentals and Applications in Contactless Smart cards and Identifications," 2nd Edition, Wiley, 2003.
2. 송대승, 유준, "제어자동화시스템에서의 RFID 기술동향," 제어·로봇·시스템학회지, **15(1)**, 44-51, 2009.