

## 품질 및 안전성 향상을 위한 RFID 기술의 활용

정 원\* · 김준홍\*\*

\*대구대학교 산업시스템공학과 · \*\*수원대학교 산업정보공학과

### Application of RFID Technology for Quality and Safety Improvement

Won Jung\* · Jun-Hong Kim\*\*

\*Department of Industrial and Systems Engineering, Daegu University

\*\*Department of Industrial Information Engineering, University of Suwon

#### Abstract

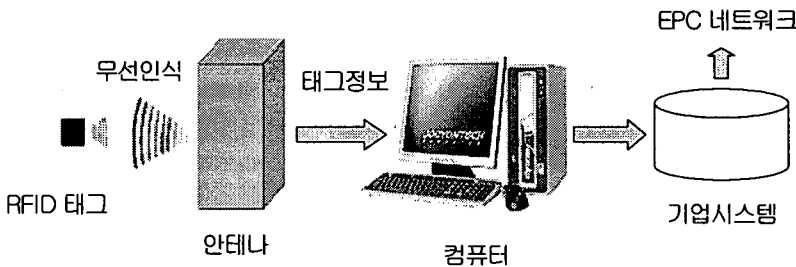
MIT의 Auto-ID 센터가 주관하고 Wal-Mart, Gillette, Unilever, Pepsi 등 세계 50여개 유통 및 제조회사가 참여한 RFID(radio frequency identification system) 공동연구 프로젝트는 “물건들의 인터넷”을 구축하려고 노력하고 있다. RFID는 전파식별기술로서 전자태그(tag)를 상품에 부착하여, 상품이 주위 안테나를 인지하고 기존 IT 시스템과 실시간으로 정보 교환 및 처리가 가능한 기술이다. 이 분야의 선두주자인 Wal-Mart는 134개의 주요 협력회사에게 2005년 1월부터 RFID 태그를 부착하여 납품하도록 요구하고 있다. 본 글에서는 RFID 기술과 응용사례에 대하여 소개하고, RFID의 발전이 품질 및 고객안전성 향상에 어떻게 활용될 수 있는지 살펴보려고 한다.

## 1. 서론

RFID 기술은 사람을 포함한 각종 물체에 소형 전자칩 태그(tag)를 부착해 각종 정보를 무선으로 전송·처리하는 비 접촉 인식시스템이다. 바코드와 RFID는 아이টে임을 인식한다는 면에서는 개념이 같으나, RFID는 바코드 라벨보다 훨씬 더 많은 잇 점이 있다. 즉, 바코드는 특정한 장소에서 하나씩 스캔되어야 하지만, RFID 태그를 사용하면 여러 개의 아이টে임을 동시에 인식할 수 있으며, 개별아이টে임을 확인할 수 있는 일련번호와 추가적인 정보를 저장할 수 있는 기능을 가지고 있다. 특히, RFID는 움직이는 물체를 추적할 수 있는 능력 때문에 공급체인에서의 자산추적, 가축의 위치확인, 자동운반장치 인식시스템, 안전시스템 등 여러 가지 분야에 폭넓게 응용이 가능하다.

RFID 태그가 개별상품에 붙여지면 공급체인에서의 상품의 흐름을 실시간으로 알 수 있다. RFID를 활용한 글로벌 기반시설이 구축되면 컴퓨터에 의해 어느 제품이 전 세계 어디에 있는지 즉시 확인이 가능하다. 전 세계에 있는 모든 콜라 병, 모든 청바지, 모든 샴푸 병에 RFID 태그를 붙여서 협력제조회사에서 고객에 이르기까지 자사의 제품을 추적할 수 있게 한다.

RFID 시스템의 구성도는 <그림1>과 같다.



<그림1> RFID 시스템 구성도

## 2. 품질 및 안전성 향상

오늘날 제조업에서 높은 공정품질이 달성될 수 있는 것은 많은 경우에 품질보증과 품질문제 해결을 위한 상당한 노력의 결과이다. RFID 사용자들을 조사한 바에 의하면, RFID를 적용하는 가장 큰 잠재적 이유는 공급체인의 추적을 통해 공정 효율을 증가시키는 것이다.

정확한 추적 데이터는 협력업체에서 가능한 빠른 시간 내에 위기상황을 확인하는데 사용될 수 있어서 정보를 얻는 시간을 피하고 정보를 얻기 위한 수동적인 노력시간을 피할 수 있다.

RFID 기술은 다음과 같이 품질 및 고객안전성 향상에 기여할 수 있다.

생산 공정의 신뢰성향상 공정이 완성되었을 때, 검사데이터 태그에 정보를 기록함으로써 생산공정의 이력(history)이 관리될 수 있다. 태그에 품질과 관련한 정보를 관리함으로써(모델type, 형상 등) 각 제품의 최적관리가 이루어질 수 있으며, 그리고 공정의 중간에 제품이 교환되거나 교체될 수 있다. 공정의 신뢰성은 제조업체가 계획된 납품 일을 맞추는데 주요한 영향을 미친다.

품질문제 효율적 대응 값비싼 부품으로 구성된 항공 또는 전자제품 산업에서는 제조업자는 불량부품을 발견해낼 수 있어야 하고, 그리고 단순히 발견하는 것이 아니라 그 부품이 어느 Batch에서 온 부품인지를 확인할 수 있는 프로세스가 있어야 한다. 바코드는 제품군을 확인할 뿐이지 개별 아이টে임을 확인하는 것은 아니다. 개별적 제품코드로, RFID 시스템은 정확히 불량인 부품을 발견할 수 있는 방법을 제공한다. 그리고 바코드시스템 보다 더 적은 비용으로 어떠한 품질문제(필요하면 그 아이টে임이 들어오는 것을 막고, 요구된 표준을 만족하지 못했을 때 관련 프로세스를 거치게 한 뒤, 판매로부터 제거하고 제조사에 반환한다)도 대응하도록 도와준다. 더욱이, 제품의 품질데이터를 공유함으로써 공급체인의 병목이 확인되고, 담당자에 의해 전체 공급체인의 수행성을 향상시키기 위한 담당자에 의해 적절한 조치가 취해질 수 있다.

반환품 관리 고객이 사용 후 반환한 컨테이너나 팔렛의 흐름 뿐 아니라 품질문제(손상품, 불량품, 유효기간 초과, 고객필요의 변화 등), 선적문제(다른 고객에게 잘못 전달된 제품, 제 때에 선적되지 않은 제품, 고객이 확인하지 않은 제품 등)에 의한 반환품은 실재고의 흐름에 중요한 부분을 나타낸다. 반환품은 재고에 다시 넣을 수도 있고, 재고처분센터에서 판매되기도 하고, 또는 제조라인에 재작업을 위해 보내어진다. 반환품의 효율적인 기록과 모니터링은 반환품을 더 잘 관리할 수 있고 송장(invoice) 데이터를 더 정확하게 할 수 있다.

법규 태그에 품질정보를 기록함으로써 개별 아이টে임의 품질이 쉽게 관리된다. RFID 시스템을 사용함으로써 새로운 고비용의 시스템을 구입하거나 추가적인 폐기처분이 없이 제품의 이력이 자동적으로 관리될 수 있다.

품질정보로 개별 제품의 품질관리가 이루어져 제조물책임대응과 HACCP(?Hazard Analysis Critical Point), GMP(Good Manufacturing Praticce) 대응을 위한 인력, 재료, 그리고 재정적인 부담을 최소화할 수 있다[2].

**고객안전** 자동차 타이어와 같이 고객의 안전에 직접적인 영향을 미치는 제품의 추적성이다. 타이어의 제작처, 사이즈, 부품과 릿트번호 등의 데이터를 가지고 있는 RFID 태그를 타이어의 내부에 부착할 수 있어서 타이어의 리콜이 필요한 경우에 빠르게 그리고 정확하게 정보를 제공할 수 있다. 더욱이 모든 타이어가 장착된 자동차를 확인할 수 있어서 메이커와 최종 소비자를 포함한 자동차의 이력이 추적될 수 있고, 리콜이 발생하였을 경우 타이어가 어느 차량에 장착되었는지를 알 수 있다.

**리콜관리** 생산일자와 같은 적은 추적정보로 리콜시스템을 수립할 수 있으나 생산시간, 배치번호, 생산조건 등 더 많은 세부정보를 가지고 리콜을 대비하면 손실비용을 줄이고 회사의 이미지를 보호할 수 있다. RFID 기술에 의해 아이টে 수준으로 제품을 추적할 수 있는 특성은 리콜의 경우에 제품의 문제되는 부분만 정확히 리콜할 수 있고, 소비재일 경우 안전을 향상시킬 수 있다. 만약 제품의 어떤 특정한 Batch에 문제가 있을 때 태그가 사용되었으면, 모든 나라에 출고된 전제품에 대하여 리콜하지 않고, 정확히 그 Batch가 어디로 갔는지를 알 수 있다.

### 3. 생산물류 및 생산성의 향상

일부 제조업체들은 10년 전부터 신뢰성 있는 식별기술을 요구하는 공정을 지원하기 위해 자동화된 조립라인에서 RFID를 적용하여 왔다. 지난 2-3년 동안 기술이 더욱 발전되어 RFID 태그는 더 작아지고 가격이 낮아져서 오늘날 주문추적이나 재고관리와 같은 공급체인 응용분야에 많이 활용하고 있다[3]. 응용분야를 자세히 조사해보면, 제조업에서는 주로 생산관리를 지원하거나 자산관리와 같은 분야에 적용되어왔으며, 지난 수년 동안 엔진블록과 같은 제조공장에서 WIP(work-in-process)를 추적하는데 성공적으로 사용되어왔다. 생산현장에 RFID 기술을 활용하게 되면 다음과 같은 잇 점이 있다.

#### 산출물의 증가, 리드타임의 단축, 유연성의 증가

- 태그에 있는 모델데이터를 읽음으로서 생산라인 변경의 속도가 매우 빨라질 수 있으며, 자동적으로 공정을 변경한다.
- 생산라인을 시리즈로 된 모듈로 설계함으로써 모듈단위를 추가하거나 변경함으로써 기능들이 확장 또는 변경될 수 있다.
- 검사데이터 태그에 데이터를 기록함으로써 조정(adjustment)이 빠르게 진행된다.
- 생산제품이 잘 관리되더라도 고객에게 잘못된 단위(units)나 틀린 양을 선적할 가능성 있다. RFID 기술은 생산제품, 선적제품, 수령제품이 자동으로 확인될 수 있도록 한다.

### JIT(Just In Time) 시스템의 효율성 증가

- 부품이 필요한 시점에 협력회사로부터 조립공정에 정확히 입고될 수 있도록 RFID 기술을 활용한다.
- 각 아이템은 고유번호를 포함하고 있는 마이크로 칩이 장착되어 있으며, 이를 인식할 수 있는 무선안테나가 생산라인의 적절한 위치에 설치되어 있다.
- 협력회사로부터 팔렛이 공장으로 들어올 때 안테나가 무선과장을 보내어 태그를 인식한다.
- 컴퓨터시스템은 모든 트럭 안에 있는 개별 아이тем들을 정확히 확인할 수 있다.
- 팔렛을 열어보거나 내용물을 확인할 필요가 없다. 선적된 물건은 필요한 공정에 적시에 정확하게 전달된다.
- 부품회사에서는 시스템을 통하여 조립라인에 입고되는 개별 아이тем을 추적한다. 트럭이 도착하자마자, WIP 재고기록은 자동적으로 업데이트 된다.

### 쉬운 장비조정, 적은 투자, 적은 생산라인

- 품질정보를 근거로 한 교체공정으로 다품종 혼류생산이 가능하여 제품생산라인은 더욱 효율적으로 운용될 수 있다.
- 정보를 분산함으로써 주 컴퓨터의 부담을 경감시킬 수 있으며, 생산라인은 더욱 빠르게 시작될 수 있다(추적, error 취급, 공정을 중지할 수 있다).
- 남아있는 제품의 수, 제품 이력관리, 등을 관리함으로써, 유지보수를 위한 사전경고를 내 보낼 수 있다.
- 제품연구개발, WIP 재고관리, Routing, 조립라인, 품질관리, 자재소요계획, Capacity planning 등에 활용한다.

## 4. 결 론

RFID 기술을 채택하면, 재고는 실시간으로 더욱 정확하게 추적이 가능하여 처리시간과 인력을 절감할 수 있다. 더욱 의미 있는 것은 제조공정에서부터 물류창고와 판매점 및 전체 공급체인에 있는 정확한 재고 데이터를 완전히 볼 수 있으므로 인하여 공급체인의 여러 프로세스를 변형하고 개선할 수 있는 기회를 가질 수 있다.

본 글에서 RFID는 자동화의 기능으로 노동력을 절감하는 것과 같은 단순한 장점보다 품질 및 서비스 향상을 위해 많은 잇 점을 제공할 수 있다는 것을 보여 주었다. 그러나 RFID의 활

용은 아직도 기술적으로는 초기 단계이며, 폭 넓은 활용이 현실화되기 위해서는 다음과 같은 문제점들을 해결하여야 한다[1].

- RFID 태그는 작업환경에서의 RF 잡음(noise)으로 인하여 바코드에 비해 인식률이 떨어진다.
- 많은 전문가들은 RFID 기술이 여러 분야에 활용되기 위해서는 태그의 비용이 현재의 200~300원에서 50원 이하로 되어야 한다고 한다. 그 이후에도 제조공정이나 판매시스템을 바코드에서 RFID로 전환하는 비용이 필요하다.
- RFID는 상호 호환이 불가능한 프로토콜이 많아 표준화가 속히 이루어져야 한다.
- 인권운동가들은 RFID 기술이 정부에 의해 국민을 모니터하는데 사용될 수 있다는 문제를 제기하고 있다. 이러한 이유로 RFID 기술은 단거리에서 인식할 수 있는 분야에 먼저 활용되어야 하고 GPS에 의한 활용은 개인의 안전을 위해 조심스럽게 접근되어야 한다.

### [참고문헌]

- [1] Bansal R.(2003), "Coming Soon to a Wal-Mart Near You", IEEE Antennas and Propagation Magazine, Vol.45, No.6, pp.105-106.
- [2] OMRON(2004), General Catalogue.
- [3] Sahin E, Dallery Y. and Gershwin S.(2002), "Performance Evaluation of a Traceability System-An Application to the Radio Frequency Identification Technology", IEEE SMC