

RFID를 이용한 간판생산방식의 적용

Using RFID, the application of Kanban system

김태호*

Abstract

RFID(Radio Frequency Identification)는 재고의 위치를 쉽게 파악할 수 있고, 적재하는 위치나 장소가 바뀌는 경우에 재고의 현황을 알 수 있다. 많은 정보를 태그에 보관할 수 있어 제품관리가 용이하다. 제품의 이력상태를 바로 알 수 있으며, 열이나 물 등의 이유로 인하여 바코드를 사용할 수 없는 곳이나 공정에서도 사용할 수 있다. RFID는 바코드 시스템의 장점을 포함하고 있고 제품개체에 대한 실시간 파악이 가능하다. 이러한 장점으로 인하여 RFID는 유통 및 생산시스템 사용이 크게 확대될 것이다. RFID를 이용하면 Just In Time 생산을 보다 효율적으로 운영할 수 있다. 본 연구에서는 RFID를 이용하여 간판생산방식의 도입에 적용하는 데 있다.

1. 서론

RFID(Radio Frequency Identification)는 다음과 같은 장점으로 인하여 유통 및 생산시스템 사용이 크게 확대 될 것이다.

- (1) 재고의 위치를 쉽게 파악할 수 있다. 적재하는 위치나 장소가 바뀌는 경우에 재고의 현황을 알 수 있다.
- (2) 많은 정보를 태그에 보관할 수 있어 제품관리가 용이하다. 제품의 이력상태를 바로 알 수 있다. 농산물인 경우에는 재배과정 등 상품에 대한 정보를 알 수 있어 고객에 대한 신뢰를 높일 수 있다.
- (3) 열이나 물 등 바코드를 사용할 수 없는 곳이나 공정에서 사용할 수 있다. 도장공정이나 가열을 해야 하는 공정에서도 이용할 수 있다.
- (4) 실시간으로 재고관리를 할 수 있어 재고파악이 용이하다.
- (5) 로트추적이 가능해 품질보증이나 재발방지에 크게 기여할 수 있다.
- (6) 실시간으로 재고관리를 할 수 있어 재고파악이 용이하다.
- (7) 재주문점을 지정해 두면 전자간판을 이용하여 재고통제가 가능하다.

명지전문대학 산업시스템경영과 교수

생산현장에서는 바코드를 이용하여 작업지시 및 운반지시를 할 수 있다. 제품에 대한 부품의 사양이나 공법 등 바코드가 갖고 있는 정보를 읽어 컴퓨터로 작업순서를 나타낼 수 있다. 바코드는 누구든지 이용하기 쉽기 때문에 신속하게 현업에 투입할 수 있다. 이밖에도 바코드 시스템은 다음과 같은 장점을 갖는다.

- (1) 바코드는 재고관리를 쉽게 할 수 있다.스캐너를 이용하여 정보를 파악할 수 있어 특히 슈퍼마켓이나 할인점 등에서 이용하고 있지만 많은 기업들이 자재관리 및 생산관리, 물류관리를 위해 사용하고 있다.
- (2) 바코드는 출하와 입력작업을 크게 개선시킬 수 있다.바코드를 이용하면 숫자를 입력하거나 기입하지 않아도 되기 때문에 정보입력으로 인한 시간을 크게 단축시킬 수 있고, 입력실수로 인한 손실을 크게 줄일 수 있다.
- (3) 입출고 상태 및 출하이력을 정확하게 파악할 수 있다.언제 입고가 되었는지, 언제 어는 곳으로 출고가 되었는지, 지금 재고는 있는가 등에 대한 입출고 상태 및 출하이력을 파악할 수 있다. 특히 재고집계를 정확히 할 수 있다.
- (4) 품질보증체제를 유지할 수 있고 신뢰성을 높일 수 있다.또한 제품에 대한 이력관리가 되기 때문에 품질보증체제를 유지할 수 있고 신뢰성을 높일 수 있다. 제품의 이력은 누가 생산했는지, 어느 곳에서 생산했는지, 어느 설비를 사용했는지 등을 파악할 수 있어 불량이나 클레임이 발생하면 거기에 대한 조치를 할 수 있어 재발방지에 크게 도움이 된다.
- (5) 품질관리능력이 크게 향상된다.작업실수로 인한 불량품 생산이나 재작업 등을 사전에 원천적으로 막을 수 있다. 다른 부품이나 재료를 사용하거나 다른 설비나 치공구를 사용하거나 하는 잘못을 막을 수 있어 품질관리능력을 크게 향상시킬 수 있다.
- (6) 잘못된 작업을 원천적으로 방지한다.잘못된 작업이나 동작을 하는 경우에도 벨을 울리거나 설비 가동이 멈추기 때문에 작업실수를 근본적으로 막는다.
- (7) 다품종소량생산에 적합하다.한 라인에 여러 종류의 제품을 생산하기 때문에 혼동할 염려가 있는 데, 바코드를 이용하면 작업순서에 따라 정확하게 작업 및 조립을 할 수 있다. 착각으로 인해 작업을 할 경우에도 벨소리나 부자 등의 경고로 인하여 바로 파악을 할 수 있다.

바코드 시스템의 장점을 포함하고 RFID는 제품에 대한 실시간 파악이 가능하다.

<RFID와 바코드의 비교>

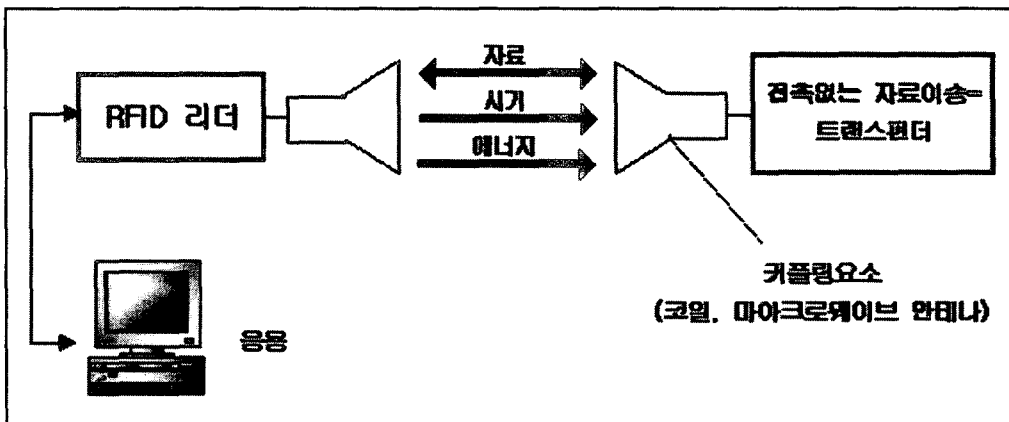
구분	RFID	바코드
가격	태그 단가가 500원에서 1400원 수준	비교적 저렴
운영관리	관리가 용이	수작업이 많음
유지비용	저렴	노무비 증가
재고관리	편리함	관리인원 필요
재고통제	자동과약	수작업 체크
재고위치 파악	용이함	어려움이 있음
경제성	고가	비교적 저가

RFID의 단점은 태그값이 아직은 부담이 된다. 500원에서 1400원 수준이다. 태그값이 120-150수준에 도달하면 크게 확산이 될 것이다. 시스템 구축 비용이 아직은 바코드 시스템 보다 고가이다.

2. RFID의 구성과 간판

(1) RFID의 구성

RFID는 위치와 종류별 분류의 확인을 위하여 라디오 주파수(RADIO FREQUENCY)를 이용한다. TRANSPONDER인 외부 신호에 감응하여 자동적으로 신호를 되 보내는 라디오 수신장치 또는 송수신기와 리더(READER)를 이용한 자동화 데이터 수집 장치의 한 분야인 무선인식 장치라고 말할 수 있다.



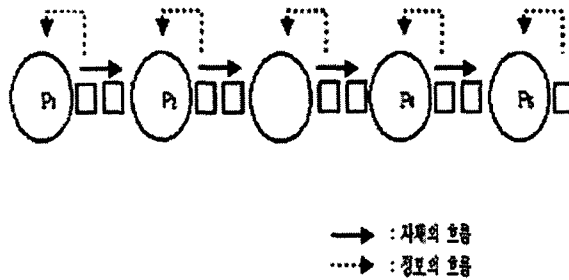
RFID 시스템은 세가지 구성요소가 있다
리더(READER OR INTERROGATOR)와 트랜스폰더(TAG) 및 컴퓨터 시스템이다.

RFID 리더에는 태그를 향하여 전파를 주거나 받아들이는 전자회로 부분을 가지고 있다. 리더내의 마이크로 프로세서는 태그로부터 들어오는 신호를 바꿔주거나 그 데이터의 신호를 검증하면서 기억 장치인 메모리에 저장하기도 하며 필요에 따라서는 나중에 송신하기도 한다. 리더에는 전파를 보내거나 받기 위한 안테나를 가지고 있다. 안테나는 전파를 주고 받는 전자회로 부분이 있다.

태그내에는 다양한 용도와 요구에 맞게 만들어진 IC 칩이 중요한 부분을 차지하고 리더와의 통신을 제어하고 있다. 칩내의 기억장치는 인증번호와 데이터를 기억해두기 위한 곳과 리더로부터 태그의 작동을 위한 신호를 받아 태그내의 자료를 보내기 위한 장소가 있다. 태그에도 칩과 연결된 안테나와 전파동조를 위한 콘덴서가 내장되어 있다. 태그내에는 일반적으로 데이터를 주소별로 지정할 수 있는 기억장치를 가지고 있다.

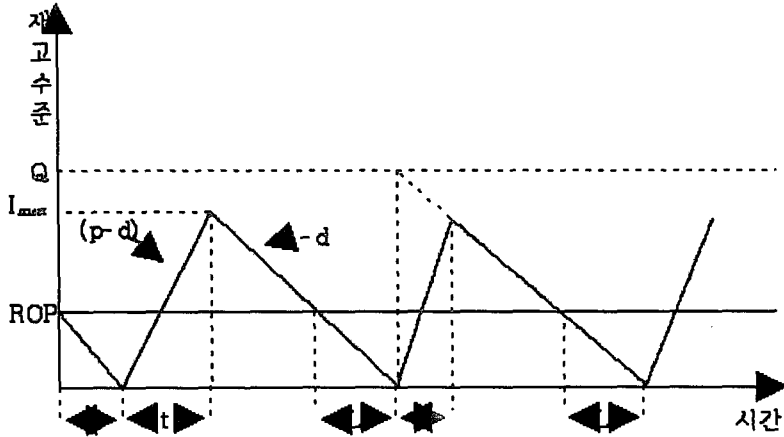
(2) 간판생산모델

Kanban 시스템



생산현장을 가장 잘 나타내는 재고모델은 EPQ 공식이다. 생산을 하면서 소비가 이루어지고 어느 순간에서는 더 이상 생산을 하지 않는다. 이 시점이 최대재고()가 된다. 여기부터는 수요만 일어난다. 그리고 다시 안전재고 근처에 도달하면 생산을 준비하여 다시 생산을 한다. 생산과 수요를 일치시키는 모델이 EPQ 모델이다.

JIT(Just In Time) 생산시스템도 EPQ 공식으로 가장 적합하게 나타낼 수 있다. 고정 주문량 시스템과 고정주문주기 시스템을 함께 합친 (S, s)시스템으로 주문기간 동안 실제수요와 주문량을 일치시키고자 한다. 재주문점 s에 이르면 생산을 지시하고, 이 때 최대재고 수준은 S이다. 즉 S에 오면 더 이상 생산을 하지 않는다. EPQ 모델에서는 생산과 수요율을 고려하여 1회 경제적 생산량을 결정하고, 경제생산량은 1회 생산준비비와 재고유지비, 수요율과 생산율을 고려하여 결정되며, 총 비용(TC)은 식(1)과 같이 재고유지비와 생산준비비로 다음과 같이 구성된다.



$$TC = \frac{D}{Q} \cdot S + (p-d) \cdot \frac{QH}{2p}$$

$$= \frac{D}{Q} \cdot S + \frac{QH}{2} \left(1 - \frac{d}{p}\right) \text{ -----(1)}$$

를 편미분하여 으로 하여 Q를 구한다.

D: 수요(일정기간 동안 수요)

Q: 로트 크기

S: 생산준비비

p: 1회 생산량

d: 1일 수요량

H: 재고유지비

j : 품목

j 품목에 대하여 Q_j 는 다음과 같다.

$$Q_j = \sqrt{\frac{2D_j S_j}{H_j}} \sqrt{\frac{p_j}{p_j - d_j}}$$

3. RFID 간판

실제로서 기존의 간판은 RFID 태그로 대체될 것이다. 증계기가 간판을 통한 재고의 상태를 파악하는 간판함의 역할을 한다.

ERP 시스템에서 재주문점, 최대재고의 관리 등을 지정해 두면 간판생산을 통해 재고를 크게 감축시킬 수 있다. 실제로서 간판시스템은 ERP의 정보시스템에서 실제적으

로 재고의 상태가 분석될 것이고 작업지시나 운반지시 등은 자동발주에 의해 업무가 진행 될 것이다.

ERP시스템과 간판시스템을 함께 이용한 RFID 간판 시스템을 이용하면 신속하고 정확한 생산지시를 할 수 있다. 전자간판 시스템을 이용하면 간판이나 사람에 의하지 않고 컴퓨터를 이용하여 이를 통제, 관리함으로써 보다 효율적인 생산지시 시스템을 구축 할 수 있다.

RFID 간판시스템은 다음과 같은 절차로 이루어진다.

- 단계 1 : 업체 생산 및 ERP 정보시스템 분석
- 단계 2 : RFID 간판 도입 전제조건 분석
- 단계 3 : RFID 간판 추진일정계획 수립
- 단계 4 : RFID 간판 대상 품목설정
- 단계 5 : RFID 간판 도입 라인 설정
- 단계 6 : RFID 간판 시스템 설계
- 단계 7 : 점진적으로 RFID 간판을 확대 실시

1단계는 업체를 선정하여 업체 생산 및 정보시스템 분석하는데 각 공정의 흐름분석을 실시하고, 자재관리 시스템분석과 ERP 시스템과의 보완관계를 검토한다. ERP 시스템과 RFID 간판 시스템을 함께 이용하면 상호보완이 가능하다. 양 시스템을 통합하였을 때 가장 큰 이점은 기업에서 JIT 시스템을 효율적으로 수행할 수 있도록 계획을 수립하고, 수요예측을 하고, 자재수요를 통제할 수 있다. 그리고 ERP 시스템은 협력업체에 수요예측 자료를 제공할 수 있고, 간판시스템은 필요로 하는 자재를 간판에 의하여 인수할 수 있으며, ERP 시스템은 부품을 생산 및 구매계획에 이용한다. 따라서 양 시스템의 장점을 갖는 전자간판 시스템을 이용하면 자재구매와 생산의 지시를 신속하게 할 수 있어 생산리드타임을 줄이고 재고를 크게 감축시킬 수 있다. 2단계는 전자간판 도입 전제조건을 분석하기 위해 현재 생산시스템에서 간판도입 시 문제점을 파악한다. 일반적인 간판시스템은 생산환경이 안정적인 곳에서 운영이 가능하다. 간판방식은 생산시스템에 영향을 미치는 생산요인에 민감하게 반응하므로 기업의 생산시스템 관리 및 운영 수준이 향상되어 생산 낭비적인 요소가 제거되어야 효율적으로 운영될 수 있다. 간판시스템을 운영하는 데에는 많은 전제조건을 필요로 한다. 다품종 소량생산을 하기 위해서는 제조업체에서는 준비시간을 단축하여 가공시간이 총 작업시간이 될 수 있도록 해야한다. 고객의 수요에 대응하여 품종교체를 할 수 있어야 적기에 생산할 수 있어 후공정 인수에 의한 간판방식이 운영될 수 있다. 간판운영은 제품생산 시 균일한 부하로 생산하기 위해서는 제품의 종류와 양의 산포를 없애고, 재공품을 최소화하여 운영할 수 있도록 생산의 평준화가 선행되어야 한다.

3단계에서는 RFID 간판 시스템을 구축하는 데 업체의 생산시스템 수준과 관리능력을 고려하여 추진일정을 계획한다.

4단계에서는 RFID 간판 대상 품목을 설정하는 데, 최근의 매출액과 판매수량을 기준으로 P-Q 분석을 실시하여 품목을 선정한다.

5단계에서는 전자간판 시스템 도입을 위해 가장 단순하고 적용하기 쉬운 모델라인을 설정하여 일부 라인에서 적용하여 성공한 후에 전 라인으로 확대 실시한다.

6단계에서는 RFID 간판 시스템을 설계하기 위해 다음과 같은 수학적 모델을 토대로 분석한 후에 전자간판 시스템을 설계한다. 이와 같은 수학적 모델과 1단계에서 5단계 까지 분석되고 검토된 내용을 토대로 RFID 간판 시스템의 업무흐름을 분석한다.

7단계에서는 RFID 간판정보 시스템 Prototyping 프로그램 작성하고, RFID 시스템 등의 운영방법을 설계하고 설치한 후에 RFID 간판 대상라인을 전공정으로 확대 실시하면서 문제점을 개선 및 보완해 나간다.

간판시스템을 기업에서 성공적으로 도입하기 위해서는 많은 전제조건이 충족되어야 한다.

소르트 생산을 할 수 있도록 준비시간이 단축되어야 하고, 기계고장이나 부품불량이 없어야 한다. 생산시스템의 흐름을 저해(沮害)하는 낭비적인 시간요소들이 산재(散在)되어 있을 때에는 간판매수의 증가와 이로 인한 재고의 증가를 의미한다. 그리고 기업 경쟁의 중요한 요소로 부각되어있는 생산속도를 느리게 하여 생산리드타임의 증가를 가져온다. 간판시스템의 목적은 최소한의 자원으로 수요에 대처하고, 궁극적으로 생산 리드타임을 단축하여 제품생산원가를 줄여 대외적인 경쟁력을 확보하는 데 있다. RFID 간판생산방식은 ERP 시스템을 통합하면 많은 효과를 얻을 수 있다.

4. 결론

RFID는 바코드 시스템의 장점을 포함하고 있으며, 제품에 대한 실시간 파악이 가능하다. RFID는 실용적인 면에서 IT 산업의 대안으로 평가되고 있다. 생산물류 뿐만아니라 SCM의 재고를 관리하는 데에 있어서도 많은 효과가있다. 여기에 재주문점을 설정하거나 기존의 간판시스템이 응용되면 재고통제 및 관리를 효율적으로 할 수 있다.

품질보증의 기능을 하고 제품에 대한 로트 추적이나 생산과정을 파악할 수 있어 문제점에 대한 재발방지 및 개선에 대한 역할이 가능해 진다.

ERP시스템과 간판시스템을 함께 이용한 RFID 간판 시스템을 이용하면 신속하고 정확한 생산지시를 할 수 있다. RFID 간판 시스템을 이용하면 간판이나 사람에 의하지 않고 컴퓨터를 이용하여 실시간으로 재고를 통제 및 관리함으로써 보다 효율적인 생산지시 시스템을 구축 할 수 있다.

5. 참고문헌

- [1] 기아경제연구소역, 門田安弘著, 新도요다 시스템, 1992.
- [2] 김태호, 한국형 JIT 생산시스템 설정, 명지대학교, 박사학위 논문
- [3] 門田安弘, 新トヨタシステム(New Toyota System), 講談社, 1991
- [4] Hopp, W. J., Spearman, M.L., *Factory Physics*, IRWIN, 1996.
- [5] 김태호, 중소기업형 간판시스템모델 표준설정, 한국안전경영과학회, 추계 학술대회, 1999.
- [6] 현영석역, Womack 공저, 생산방식의 혁명, 기아경제연구소, 1991.
- [7] 門田安弘著, 自動車産業の ジャストインタイム 生産方式, 日本能率協會, 1989, p80-81, p154-155.
- [8] Krajewski, L. J., King, B. E. and Ritzman, L. P., Kanban, MRP, and Shaping the Manufacturing Environment, *Management Science*, Vol.33, No.1, January, 1987, pp.39-57.
- [9] Kim Tae Ho, Wegener Malcolm, JIT Success factors of primary commodities in the SCM (Supply Chain Management)Australia, ASOR 2003.