



제조현장에서의 RFID 역할과 응용방안

RFID on the Ground

양재혁 / 엠프론티어 BSP사업2부 상무

1. 서론

RFID가 국내에 소개되고 사용하기 시작한 것이 벌써 10년이 되었다.

그 동안 많은 부분에서의 RFID의 적용이 시도 되었고, 나름의 성과를 이루어낸 사례도 많이 소개가 되고 있지만, 실제적으로 기대할만한 구축 사례가 없는 것 또한 현실적 상황이다.

여러 분야에서 RFID에 대한 관심을 가지고 있고, 또한 이를 구축하기 위해서 많은 시간과 자원을 투입하여 검토를 해보지만, “아직은 시작할 단계가 아니다”라는 결론을 만나게되는 경우가 대부분이다. 정부의 주관으로 여러 분야에서의 시범사업이 몇 년째 계속되고 있지만, 대부분이 공공성을 가진 대규모의 사업, 자동차, 전자, 유통 분야 등 대기업 위주의 지원이 이루어지고 있는 것 또한 현실이다. 이러한 현상이 된 것에 대해서는 그럴 수 밖에 없는 여러가지 상황이 있을 수 있지만, 여기에서는 제조업에 국한하여, 이러한 현실을 이해하고 무엇을 추구하여, 어떻게 성공적인 RFID의 활용을 할 수 있을가에 대해서 설명을 하고자 한다.

1. 제조현장 특징

제조현장에서의 RFID의 역할을 알기 위해서는 먼저 제조현장의 특징을 이해하여야 한다.

제조현장 즉 공장의 최우선 목표는 고객의 만족에 있다.

제조현장에 투입되는 원부재, 생산현장의 각종 Process, 제품의 입출고, 소비자에게 전달되는 전체 과정을 효율적으로 관리하여, 고객에 대한 요구 납기, 품질 등을 만족시키며, 이러한 과정에서 발생하는 각종 비용(재료비, 노무비, 제조경비 등)의 절감을 목표로, 제반 생산 활동을 수행하게 된다.

이러한 효율적 생산 활동을 지원하기 위해서 우리는 여러 가지의 관리 활동을 하게 되는데, 가장 대표적인 활동이, 생산계획, 생산관리, 품질관리, 설비 관리 등이다.

이러한 것들을 QC, 분임조, PDCA, 6-Sigma, 시간관리, JIT\등 여러 가지의 용어로 표현을 하지만, 궁극적으로 지향하는 목표는 모두 한가지라고 볼 수 있을 것이다.

제조현장에서는 재료의 투입부터 여러 개의

공정을 거치는 과정까지, 각종 자료가 발생하게 된다. 대표적으로는 재료의 투입, 생산, 설비의 가동, 비가동, 불량정보 등 제품, 반제품이 흘러가는 모든 과정에서 무수히 많은 관리를 해야 할 정보가 발생, 흘러가고 있는 것이다. 이러한 Data는 대부분이 실시간으로 필요한 것들이며, 또한 수집되어지지 못하고 그냥 지나가게 되는 경우가 대부분이다.

다른 분야와 달리, 제조현장에 있어서의 가장 큰 특징은 바로 이것이다.

효율적인 관리를 위한 각종 정보가 실시간으로 발생되고 있고, 시간이 지나면, 과거의 흘러간 정보가 되어서, 관리되어지지 못하는 필요 없는 정보로 변화되는 경우가 대부분인 것이다.

효율적인 제조 현장의 관리를 위해서는 이렇게 실시간으로 발생되어지는 정보들을 필요한 정보로 어떻게 만들 것인가, 그렇게 하기 위해서 어떻게 그 정보를 수집할 것인가를 가장 먼저 고민하고, 해결해야 하는 첫 걸음인 것이다.

2. 효율적 생산 활동의 지원

이러한 제조현장의 특징을 이해하고, 이를 효율적으로 지원할 수 있는 방법들이 어떠한 것들이 있고, 무엇이 필요한 것인가를 이해하는데 가장 좋은 설명이 바로 PDCA(Plan→Do→Check→Action)이다.

제조현장을 가만히 들여다보면 아주 작은 Process에서도 이것이 반복적으로 이루어지고 있음을 쉽게 알 수 있다.

작업계획을 세우고, 지시하고, 생산하고, 진도 관리, 품질관리를 해서 수정하고, 개선하는 활

동이 지속적으로 이루어지고 있는 것이다.

단순해 보이는 제조 현장에서의 생산활동이 이러한 반복적인 과정을 수년, 또는 수십년 동안 행하여 오면서 그것이 하나의 표준적인 행동으로 정착되어 매우 단순하고 무척 쉽게 보여지는 것이다.

그러나 이에 만족하게 되면, 정체하게 되고 이것은 곧 패착으로 이어지게 된다.

이러한 실수를 하지 않기 위해서 지속적인 현장의 개선활동이 필요하게 되고, 이를 위해서 설비, Process의 개선 등 많은 물리적인 활동이 이루어진 것 또한 사실이다.

그러나 이런 물리적인 개선활동은 한계에 도달하게 되었고, 이제는 Software적인 접근을 통한 개선이 절대적으로 요구되고 있는 것이다.

[그림 1]은 PDCA를 기준으로 생산현장에 발생하는 Data와 각 활동을 비교한 것이다.

이러한 반복적인 PDCA 개선활동을 지원하기 위해서 꼭 필요한 것이 현장상황에 대한 각종 정보를 실시간으로 수집, 분석, Feedback 하는 것이다.

이를 위해서 RFID를 활용하는 것이 그 답이 될 수도 있을 것이다.

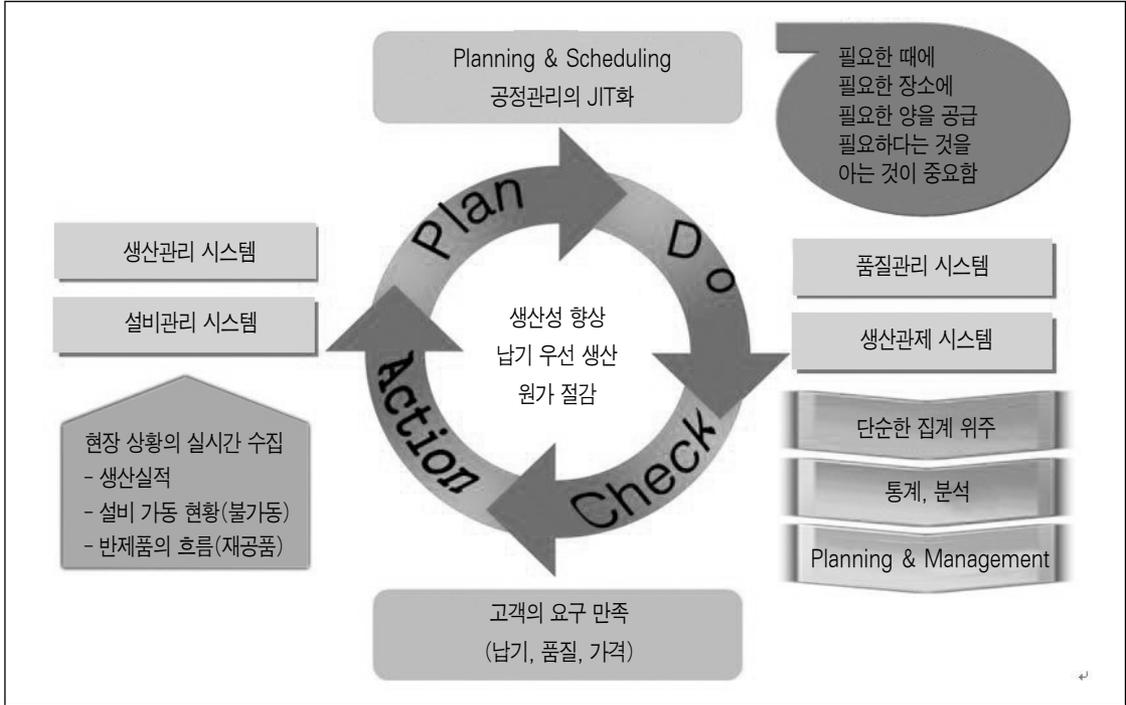
3. 3M 관리

위에서는 PDCA라고 하는 관리 Process를 설명하였다. 이번에는 관리대상을 위주로 생각을 해보면 그 관리대상을 3M으로 압축 할 수 있을 것이다. 또한 Money를 포함해서 4M으로 이야기 하는 이들도 많이 있다.

3M의 최종 결과물들이 결국은 비용(Money)



[그림 1] PDCA의개념



으로 귀결 될 수 있으므로, 여기서는 3M에 대해서만 정리를 해 보았다.

[그림 2]에서 볼 수 있듯이, PDCA에의 제반 활동의 모든 관리는 3M으로 표시가 된다.

이를 요약하면 다음과 같이 표현 할 수 있다.

생산현상의 파악은 3M이 기준이지만, 이에 대한 결과는 Money(비용)로 나타나게 된다.

여기에서 Material의 관리는 재료의 공급부족, 투입재료의 불량, 재료의 교체 등이며, Machine의 관리는 설비의 고장, 수리, 예방보전, 계획정지등이고 Man에 대한 관리는 작업의 시작, 종료, 휴식, Performance 등이 될 수 있을 것이다. 즉 위의 항목들을 실시간으로 수집, 분석하게 되면, 효율적인 생산활동이 가능하게 되고 제조현장의 최종 목표를 달성 할 수 있게 될

것이다.

그러나 사실은 이 부분이 가장 어려운 부분이 될 것이다.

이런 필요한 정보를 실시간으로 수집을 할 수 있다면, 현장에서의 고민은 벌써 많은 부분을 해결하였을 것이다.

현실적으로 복잡한 생산현장에서 이러한 정보를 실시간으로 수집한다는 것은 매우 어려운 일이다. 그래서 지금까지 이 부분을 이룩하기 위하여 Bar-code의 적용 등 많은 노력을 기울여 오고 있지만, 아직 시원한 해답을 얻지 못한 것 또한 현실이다.

이러한 고민을 해결 할 수 있는 하나의 Tool이 바로 RFID이다.

RFID를 이용하여 모든 것을 일시에 해결할

[그림 2] PDCA와 3M 관리



수 있는 것은 아니지만, 여러 분야에서 해결이 가능한 것 또한 사실이다.

4. 재공품/재고의 의미

모든 제조현장에는 공정과 공정 사이에 어떤 형태로든 중간과정의 반제품이 존재하게 되고, Job Shop형태의 공정에서는 이것이 반제품 재고(재공품)의 상태로서 보관되어, 관리하게 된다. 완제품과 동일하게 입고, 출고의 과정을 거치게 되지만, 대부분의 제조 현장에서는 그다지 중요하게 여기지 않고 있으며, 그로 인해 사람에 의한 수작업 형태로 관리되고 있는 경우가 많다.

또는 이를 관리하고자 노력도 해보지만, 제품과 달리 그 보관형태가 다양하고, 관리하기가 어려운 여러 가지의 조건 때문에 실질적인 현황 파악이 잘 안되고 있다. 현장에 재고로서 관리되고 있는 재공품의 중요성에 대해서, 알아보면, 몇 가지의 중요한 요소를 찾을 수 있다.

첫째, 재공품은 생산공정의 현재의 상황을 알려주는 지표이다.

재공품은 전후 공정의 설비의 가동상태, 작업의 생산성의 상태에 따라서 그 양이 증감하게 된다.

예를 들면 후공정의 설비가 고장이 나서나 생산성이 떨어지게 되면 재공품의 양은 늘어나게 되고, 그 반대의 경우에는 줄어들게 될 것이다.

특정 반제품의 재공품 양의 변화는 그 반제품을 생산하는 전후공정 또는 품질 등 직접적 영향을 주는 여러 요소 때문에 발생하게 되므로, 우리가 재공품의 증감에 대한 상황을 실시간으로 Monitoring 할 수 있다면 이러한 이상상태도 발생 즉시 알 수 있게 될 것이다.

둘째, 재공품은 Loss이다.

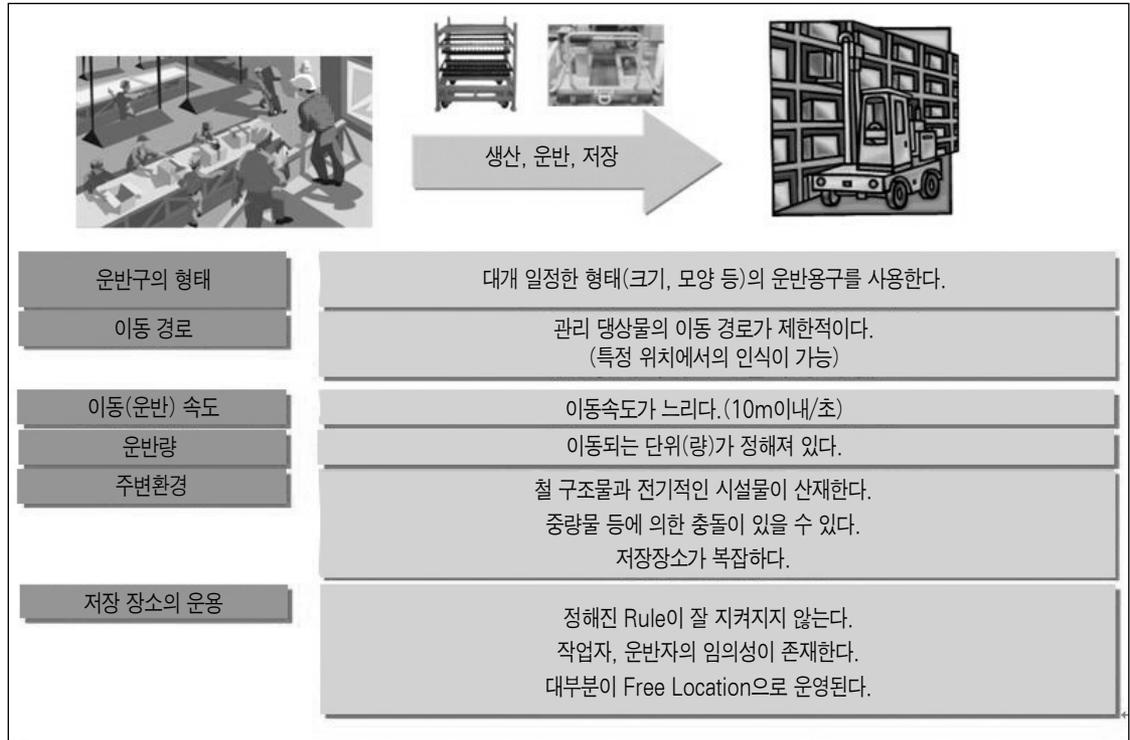
재공품은 돈이다. 다른말로 표현하면 없어야 할 Loss인 것이다.

재공품의 Zero화, 이것이 성취 될 수 있다면 정말 좋을 것이다. 그렇게 하기 어렵다면 재공



특징

[그림 3] 재공품 물류의 특징



품의 양을 최소화 하기 위해서 전력을 기울여야 한다. 재공품이 존재하기 때문에 저장장소도 필요하고, 입고, 출고하기 위해서, 사람이 존재하고, 재공품을 수시로 파악하기 위해서 재고조사도 하고, 오래 보관하면 불량이 되어, 막대한 손해를 발생하게 된다.

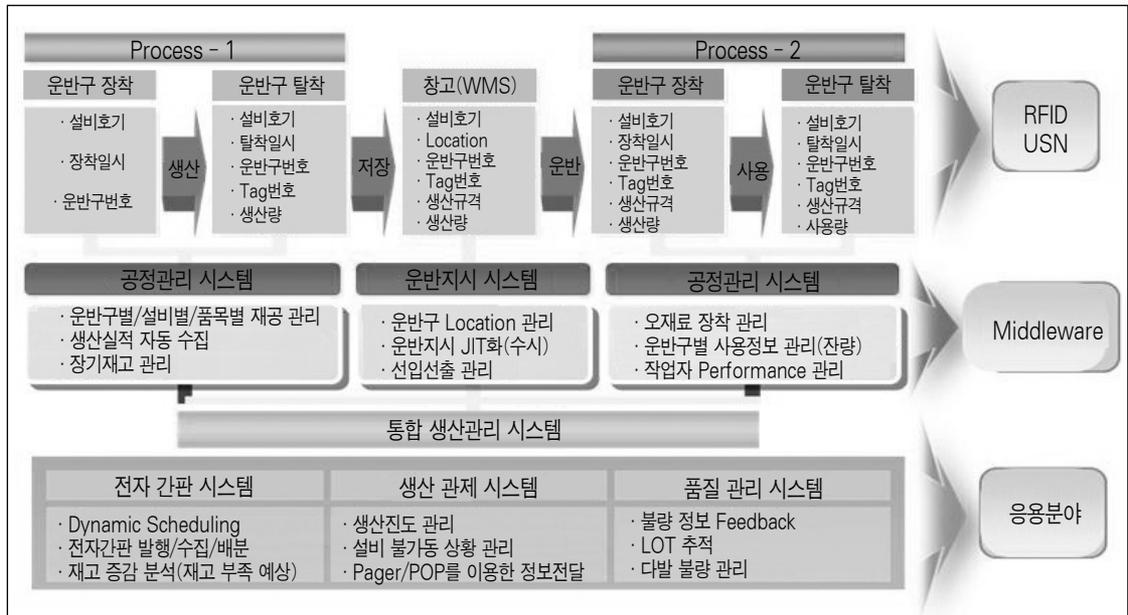
이를 방지하기 위해서, 선입선출을 하고, 재공품을 줄이기 위해서 TFFT를 구성하여 노력도 해 보지만, 제조 현장의 현실은 항상 모자라는 보관장소, 필요한 재고는 없고 급하지 않은 재고는 많고, 이리 저리 이동하느라 인력과 시간이 소비되고 있는 것이다.

재공품은 이러한 요소뿐만 아니라 많은 중요한 의미를 가지고 있다.

뒷공정의 생산을 원활히 하기 위해서 적당량의 재고를 가지는 것이 당연시 되고 있고, 생산성 향상을 위해서 일단 생산이 시작되면, 일정량 이상을 무조건 생산하고, 긴급하다는 이유로 갑자기 변경하여 생산하고, 이러한 이유 때문에 생긴 재공품의 증가, 장기재고 등에 대해서는 추후에 아무도 책임을 지지 않는 경우가 비일비재한 것 또한 현실이다.

“꼭 필요한 반제품을 적시에, 필요한 만큼만 생산해야 한다”라는 JIT 개념을 도입하는 것이 중요하다. 그러기 위해서는 현재 반제품의 재고 상황을 실시간으로 정확히 아는 것이 매우 중요한 과제가 된다. 반제품 재고를 실시간으로 관리하기 위해서는 재공품의 운반 형태를 알아야 한

[그림 4] 적용 Model



다. 이것을 재공품의 물류라고 칭하며 이에 대한 특징은 [그림 3]과 같다.

지금까지는 제조 현장의 각종 특징에 대하여 기술하였고, 다음에서는 이러한 특징을 이해하고, 현장에의 응용 방안에 대하여 기술하여 보겠다.

5. 적용 가능한 응용 분야

RFID를 적용하는 것이 전 산업에서 가능하지만, 현실은 그렇지 않다.

우선 타분야에서의 RFID 적용이 확산되지 못하고 있는 가장 큰 요인은 비용이라고 생각된다. 소모품으로서 Tag 가격은 아직 그다지 매력적이지 못하다. 또한 구축 대상이 다양하다.

예를들면 유통회사에서 부착을 하여도 이를 활용하여야 하는 판매점(예 : 대형 Mart, 소매

점, 소비자 등)이 동일한 시스템을 구축하여야 효과를 기대 할 수 있다. 이를 위해서는 유통에 대한 표준화도 물론 선행되어야 할 부분이다.

언젠가는 이 부분이 실현되어서, 상당한 폭발력을 가지게 될 것이라고 생각되지만, 아직은 훗날의 기대일 뿐이다.

그러면 제조현장에서의 적용은 어떠한가.

[그림 3]의 내용이 잘 표현하고 있다.

제조현장 내에서 활용한다면, 한번 투자된 비용(장비, Tag)을 계속해서 사용하게 되므로 초기에 투자가 실행된 뒤에는 추가적인 소모성의 계속되는 비용 부담이 없다

또한 운반구의 형태, 운반장소, 인식장소 등을 명확하게 정의 할 수 있다.

다른 산업에서의 불특정한 위치에서 불특정한 형태를 다수를 읽어야 하는 기술적인 부담이 별로 없는 것이다.



[그림 5] 응용 분야

- 월간, 주간, 일간생산 계획 및 조별 설별 작업 지시 시스템 구축 및 운영
 - 각 공정별 재공품 및 설비의 가동 상황 등을 고려하여, 고객의 요구 납기를 충족할 수 있는 최적의 설비별 작업 지시 시스템 구축
 - 실시간 Data 수집을 통한 작업자의 수기록 등에 의한 Load 경감
- 총량적 재고 관리 → 운반구 단위별 Lot별 재고관리(실물과 장부의 일치화)
 - Sensor, PLC, RFID 등을 연계, 작업량, 사용량을 자동계산하여 재공품의 증, 차감
 - 사용 전 재공, 사용 중 재공, 잔량 재고 등으로세부 관리
 - LMS(Location Magement System)의 활용
 - 선입선출 정보관리, 오재료 사용에 대한 경보, 장기 재공품의 발생 억제
- 원인별 LOSS(3M : Man, Machine, Material) 분석을 통한 Loss Zero화
 - 현장 사용 장표의 Paper Less
 - 제조설계표, 공정별 작업 지시서 등 현장관리서의 Paper Less
 - 각종 장표, 양식, 일지 등 수작업 장표의 Paper Less화
 - 현장에서 수기로 기록되고 있는 이동표, 일지, 꼬리표 등의 폐지 및 자동 발행
 - 생산 및 품질 이력관리 및 LOT 추적 시스템 구축

또한 이동속도가 그다지 빠르지 않기 때문에 읽는 속도에 대해서도 염려스러운 부분이 많이 해소된다. 다만 구조적인 특성(철, 수분, 진동 등)에 따라서 적용 방법을 현장에 맞추어 서비스를 해야 한다는 부분은 다른 어려움일수 있다.

그러므로 현장에서의 반제품 재고관리 부분에서의 RFID 적용은 아주 유용한 부분으로 볼 수 있다. 또한 전 후 공정의 정보를 연결 함으로써 품질관리가 가능하게 되고, 이를 통한 품질 LOT 추적 부분은 시간과 인력의 절감에 큰 기여를 할 수 있다.

제조 현장의 모든 부분을 설명 할 수 없으므로 아래의 그림으로서 RFID를 적용하여 구축할 수 있는 Business Model을 표시하여 보았다.

[그림 4]에서 보듯이 전체적인 생산관리 시스템의 구축에는 RFID와 관련기술들의 효율적인 결합으로 이루어지게 된다. 물론 Bar-code

System과 같은 Tool도 이러한 시스템의 구축에 적용 되어질 수 있으나, 정확성, 신속성에는 이에 미치지 못한다.

여기에 대한 이해를 보충하기 위하여 다음의 [그림 5]를 참고하기 바란다.

[그림 5]는 실제적으로 RFID를 이용하여 구축한 여러 회사들에서 적용하여, 그 효과를 검증 받은 사항이므로 이 글을 읽는 여러분들이 참고하여 반영하여도 좋을 것이다.

다시 한번 강조하여 이야기 한다면, RFID는 그 자체로 존재하는 것이 아니고, 이러한 각종 응용분야의 시스템들과 결합 하였을 때 그 효과를 기대할 수 있다.

대표적인 시스템들은 생산계획, 작업지시, 작업진도관리, 재공품 관리, 설비관리, 품질관리 등이 있으며, 이를 통해서 현장의 개선과제로서의 난제이었던 Paperless도 상당한 성과를 거둘 수 있을 것으로 기대하여도 된다.

6. 도입 시 검토사항

RFID를 도입하면, 현장에도 많은 영향을 주게 되고 또한 변화되는 부분도 많게 된다.

이를 효율적으로 추진하기 위해서는 많은 준비와 검토가 필요하게 된다.

물론 기술적인 검토 뿐만 아니라, 표준화, 설치환경, 운영조건 등도 하나하나 따져봐야 한다.

우선 가장 중요한 부분은 “사용할 수 있는 시스템을 구축”하는 것이다.

이러한 시스템을 추진하고, 실패하는 가장 큰 이유가 잘 사용하지 않는 것이다.

물론 구축한 측에서는 현장이 협조하지 않는다고 말할 수도 있겠으나, 사용하기 어려운 시스템으로 구축되어졌기 때문에 그런 경우가 대부분이다.

사용을 강요하는 시스템, 열심히 사용을 하여도 작업자, 현장에는 아무런 이득이 없는 시스템, 생산에 막대한 지장을 초래하고, 시간과 노력이 많이 필요한 시스템을 제공하였다면, 그것은 실패의 지름길일 것이다.

현장 사용자들의 Load 경감, 이 시스템을 사용하면 그들에게 이득이 돌아가게 만든 시스템 이어야만 활용이 잘 될 것이다. 활용을 유도할 수 있게끔 하기 위하여 시스템 활용이 우수한 사원에 대한 현장에서의 즉석 시상(도서 상품권 등) 방법도 상당한 효과를 보았던 방법이었다.

또한 경영자들의 적극적인 참여가 성공의 필수적 요소인 것은 누구나 알고 있는 것이다.

Paper에 의한 보고를 폐기하고, 회의 시에도 회의 자료는 구축된 화면을 사용하고, 출근과 동시에 구축된 시스템을 이용하여 파악하는 그런

자세가 매우 중요하다.

경영자의 관심은 중간 관리자, 현장에서의 인식에 좋은 영향을 주게 될 것이다.

II. 결론

지금까지 많은 부분에 대해서 기술하였다.

이미 1994년부터 RFID를 이용하여 많은 기업들의 생산관련 시스템을 구축하여 본 경험으로 보면 RFID는 매우 유용한 도구인 것은 확실하다. 현장 정보를 알기 위해서 신속성, 투명성, 정확성을 확보하고, 생산성, 가동율 향상, 원가 절감 등에 기여하기 위하여 RFID는 필수적으로 도입을 검토해 볼 충분한 가치가 있는 것임은 분명하다.

이를 도입하기 위해서는 투자 대비 효과도 중요하고, 추진 목표의 명확화도 선행되어야 한다.

다른 사람들이 RFID를 하니까, 나도 한다는 생각은 매우 위험한 생각이다.

RFID를 위한 시스템 보다는 현장이 무엇을 원하고 있는지를 구축하는 시스템이 되어야 한다.

현장의 풍부한 경험과 RFID Technology의 결합은 새로운 눈으로 현장을 바라 볼 수 있게 해 줄 것이다.

여기 소개된 내용이 RFID의 도입을 검토하거나, 추진하시는 분들에게 작으나마 도움이 되었으면 하는 마음으로 소개를 마치고자 한다. ☞

신제품 및 업체 소개
월간 포장계 편집실

(02)835-9041

E-mail : kopac@chollian.net