

134Khz 주파대의 장비 사용 9개 공정에 적용



글 진명식 한국타이어주 대전공장 생산관리팀 과장 jins3600@naver.com

한국타이어 대전공장은 2000년 11월부터 2001년 6월까지 8개월간 2단계에 걸쳐 RFID 시스템 구축 프로젝트를 추진했고, 전체 9개 공정에 300여 대의 설비와 2만여 개의 운반구에 적용했다.

일반적으로 작업자는 자신의 작업환경이 변하는 것에 대해서 거부하는 경향을 보였다. 그러므로 새로운 시스템이 현장에 정착되기 위해서는 작업자에게 주는 편리성을 중심으로 최소한 6개월 이상의 지속적인 교육이 필요하다.

한 국타이어에서는 ERP 시스템이 구축되기 전, 현장의 재고관리는 사람에 의한 수작업으로 운용되었다. 그에 따라 자료를 수집하는 소요시간이 과다발생하고, 수집된 자료의 낮은 신뢰도로 인하여 생산계획 및 기타 관리 부문에 취약한 구조를 가지고 있었다.

이러한 구조적인 해결을 위해서는 실시간으로 재고를 관리하며, 자료의 정확도를 신뢰할 수 있는 시스템의 구축이 필요하였으며 그 대안으로 RFID 시스템이 선정되었다. RFID 시스템은 운반구를 기준으로 실시간 자료의 관리 및 수집이 가능하다.

재고관리 기준은 반제품을 적재한 운반구이며, 운반구별 반제품 적재 및 사용 정보를 관리하여 재고조사 소요시간을 획기적으로 단축하고, 시스템 운영으로 생성되는 기준정보를 이용하여 반제품의 선입선출, 신속한 LOT 추적 및 생산계획의 정도 향상을 추진하는 것을 목표로 적용하게 되었다.

RFID 시스템 구성 및 특징

한국타이어 대전공장의 RFID 시스템은 134KHZ 주파수대의 장비를 사용하여 9개 공정과 반제품을 적재하는 운반구 및 공정 설비에 적용하였으며, 기존 전산시스템에 RFID 시스템 관리항목을 추가하여 운영하고 있다. 이를 기반으로 실시간으로 재고관리를 하고 있으며, 보다 정확한 생산계획의 수립 및 향상된 데이터 관리기능을 구현하고 있다.

제조현장에 설치되는 장비로는 TAG, 안테나, 리더 및 NMP로 구성되어 있다. 반제품을 적재하는 운반구는 고유의 인식번호를 가지고 있는 TAG가 부착되었으며, 설비에는 안테나, 리더, 컨트롤러, NMP 및 프린터가 설치되어 있다.

TAG는 운반구에 장착되어 고유의 번호를 가지고 있으며, 안테나는 운반구가 설비에 장착될 때 자동으로 감지하고, 리더는 안테나에 전원 공급 및 안테나가 인식한 운반구 정보를 컨트롤러에 전송한다. 컨트롤러는 설비에 부착된 다수의 리더들과의 데이터를 관리하고 NMP에 전송하는 역할을 하며, NMP는 설비의 RFID 운영상태 및 생산과 연계하여 데이터를 처리한다. 프린터는 운반구별 실적이 발생된 정보를 출력한다. 사용하는 장비의 감지거리는 TAG와 안테나 타입에 따라 최소 15Cm에서 45Cm까지 가능하며, 사용 환경에 따라 TAG와 안테나의 타입이 다르다.

RFID 추진과정

한국타이어 대전공장은 2000년 11월부터 2001년 6월까지 8개월간 2단계에 걸쳐 RFID 시스템 구축 프로젝트를 추진했고, 전체 9개 공정에 300여 대의 설비와 2만여 개의 운반구에 적용했다.

1단계 구축은 재료 부문의 핵심공정 설비와 운반구에 적용하였으며, 발생 가능한 문제점들에 대한 사전점검 및 개선에 중점을 두었다. 2단계는 반제품 재료부문에 대한 확산과 반제품이 결합되는 성형공정의 시스템 구축을 진행했다. 한국타이어에서는 2001년 7월에 적용한 ERP 시스템에 RFID 실시간 재고 데이터를 월말 재고로 직접 사용하여 현재까지 운영하고 있다.

시스템 운용사례

운반구에 반제품이 적재되고 사용되면서 RFID 시스템을 통해서 자동으로 감지되어 전체적인 실시간 재고관리가 다음과 같이 운영하고 있다.

재단 공정의 A설비에 운반구 B가 장착되면 안테나에서 발진된 전파를 이용하여 B가 장착되었음을 감지한 후 NMP에 B의 정보가 표시된다. 작업자가 운반구 B에 반제품 적재를 완료하고 설비에서 NMP로 작업완료 신호

가 전송되면, 프린터에서 B 운반구에 적재된 정보를 출력하고 작업자는 운반구를 설비에서 탈착한다.

운반자가 B 운반구를 다음 성형공정의 C설비에 장착하면 설비의 NMP에서 장착된 B 운반구 정보를 화면에 뿌려준다. 작업자가 작업을 시작하고 생산실적이 발생되면 운반구 B에 장착된 재료는 BOM을 기준으로 차감되기 시작한다.

재료가 미 소진된 운반구는 실시간 재고정보 화면에서 현재의 적재상황을 보여주고, 해당 재료를 요청하는 설비에 선입선출 조건에 의해서 운반한다. 재료를 다 소진한 운반구는 재단 공정으로 운반되고 새로운 규격을 적재한다. 이때 전산에서는 운반구별 적재 및 사용정보, 설비별 생산 및 사용정보를 관리한다.

RFID 시스템이 실시간으로 운반구별 재고정보를 관리하는 동안, 월말 재고를 취합해야 할 시점에 공장의 전체 운반구별 규격 및 재고정보를 레포트로 수집하고 취합된 자료는 ERP 시스템의 실사재고 자료로 활용한다.

도입 시 문제점 및 해결방안

공장신축 시 동시에 추진되는 시스템이 아니라면 기존의 공장에 적용하기 위해서는 여러 부문에 있어서 어려움이 있다. RFID 시스템 구축을 위해서는 상당한 투자비용이 발생한다. 따라서 시스템에 대한 경영진의 확신과 신뢰가 없으면 투자 결정 자체가 어렵다. 그러한 확신과 신뢰는 시스템 도입으로 얻을 수 있는 생산계획의 신뢰성 향상, 재료관리에 의한 제품의 품질 향상, 관리 및 분석시간 단축을 통한 생산성 향상 등을 통하여 형성될 수 있다.

현장에서 직접 생산을 하는 작업자는 현재 자신의 작업환경에 익숙해져 있다. 일반적으로 작업자는 자신의 작업환경이 변하는 것에 대해서 거부하는 경향을 보였다. 그러므로 새로운 시스템이 현장에 정착되기 위해서는 작업자에게 주는 편리성을 중심으로 최소한 6개월 이상의 지속적인 교육이 필요하다.

장비의 설치와 관련하여 다음과 같은 운반구 규격, TAG 부착 및 안테나 설치에 대한 항목을 고려하는 것이 좋다.

RFID 시스템의 기본적인 절차는 설비에 설치된 안테

나에 TAG가 부착된 제품이나 운반구가 안테나의 감지 범위에 들어와서 자동으로 감지되는 구조이다. 그러므로 사용되는 운반구 규격과 운반구에 TAG를 부착하는 위치에 대한 표준이 만들어지고, 표준을 중심으로 운영되어야 한다. 따라서 시스템 적용 전에 운반구류를 제작 및 구입하는 팀과 종류별로 명확한 규격 표준을 설정하는 작업이 필요하다.

운반구나 제품에 TAG를 부착하는 방법에 있어서 다양한 아이디어 창출과 샘플 적용을 실시하여 가장 효과적인 방법을 선정하는 것이 중요하다. 이때 TAG를 부착하는 브라켓에 대해서는 유연한 발상의 전환이 필요하다. 또한 제품이나 운반구에 부착된 TAG의 위치에 따라서 감지거리 범위를 벗어날 수 있기 때문에 가능한 안테나와 가까운 거리가 되도록 설치하는 것을 기준으로 하고 있다. 설비에 안테나의 감지위치를 선택할 때 반드시 파손 방지를 위한 거리 확보와 편리한 유지보수는 최우선 순위 항목이다.

시스템을 구축한 후 생산 및 사용에 관한 정보를 수집하기 위해서는 전산을 이용한 데이터의 활용이 쉬워야 한다. 설치 후 발생하는 시스템의 문제점을 해결하기 위해서는 기본 정보를 항목별로 구분하여 쉽게 보거나 자료를 다운받기 편리해야 한다.

RFID 구축 효과 및 앞으로의 계획

첫째 - 실시간 재고 조사로 인한 시간단축이다. 기존의 사람에 의한 수작업 재고조사에서 전산에 의한 실시간 재고 자료로 변경하여 조사 및 전산입력하는 시간이 단축됐다. 다품종 소량생산을 하는 공장에서 월말 재고를 조사하고 전산에 입력하기 위해서는 적어도 세 시간의 시간이 소요된다. 그러나 RFID 구축으로 해당 시간의 운반구별로 적재된 규격과 수량을 불과 10분 이내로 정리해 볼 수 있다.

둘째 - 재고의 정확한 관리에 의한 생산계획의 신뢰성을 확보했다. 사람에 의한 수작업 조사는 개인별 판단기준이나 환경에 따라서 자료의 신뢰성이 다르게 나타난다. 월이 변경되는 시점에 공장이 정지된 상태에서 조사하는 방식이라면 인원을 투입하여 실시하더라도, 길이와 중량

을 측정하는 공정에서는 정확한 실사가 불가능하다. 더욱이 24시간 제품을 생산하는 현장에서는 그런 조건들을 맞추는 것 자체가 어렵다. 그러나 RFID 시스템은 재료의 생산과 사용상의 특별한 문제가 없는 한 거의 98% 이상 신뢰성을 보장할 수 있다. 따라서 재고의 정확한 판단에 의한 제품의 생산계획을 정확하게 수립할 수 있다.

셋째 - 재료의 선입선출이 용이하다. 재료의 생산이 완료되면 운반구별 실적 정보를 바코드로 출력하게 된다. 이때 바코드에는 운반구 번호, 규격, 수량, 작업자, 설비 및 작업시간에 대한 정보와 전산상의 규격에 대한 정보를 입력하면 해당 규격을 적재한 운반구에 대한 정보를 볼 수 있다. 따라서 먼저 생산한 제품에 대해서 확인하고 사용할 수 있다.

넷째 - LOT 추적이 용이하다. 재료의 사용 공정에서 발견된 재료의 불량 발생된 경우 시스템에서 생산 시간대에 사용한 운반구별 정보를 알 수 있기에 재료에 대한 추적이 전산을 통해서 이루어진다. 시스템 적용 전에 사용되었던 작업일지에 의한 LOT 추적은 많은 시간이 소요되었으며, 작업 일지를 통한 데이터의 추적과 추적된 데이터의 범위가 넓었다. 그러나 시스템의 적용 후에는 전산을 통한 조사로 추적시간 단축과 정확한 범위의 확인이 가능하다.

다섯째 - 프로그램 보안에 의해서 잘못된 재료의 사용을 방지한다. 재료의 사용 공정에 운반구가 장착되면 재료에 대한 정보를 설비에 장착된 NMP라는 PC에서 볼 수 있으며, 프로그램에 의해서 BOM 정보와 비교한다. 이를 통하여 장착된 재료가 틀릴 경우, 설비를 자동으로 정지하게 된다. 따라서 오재료 사용에 의한 불량 발생을 재료를 사용하기 전에 시스템에 의해서 관리할 수 있다.

여섯째 - RFID 시스템의 정보는 재고의 실시간 관리를 위한 역할을 수행한다. 수집된 데이터는 설비별로 작업된 상황이 반영된 가장 기초적인 데이터다. 기초 데이터를 활용하는 형태에 따라서 기존 공장의 관리 시스템을 개선할 수 있다. 특히, 개별 설비의 작업 시간에 대한 정

보를 활용하면 인원에 대한 생산성 분석이 가능하다. 따라서 보조적인 시스템의 개선으로 생산성 향상이 가능한 틀을 개발할 수 있다.

앞에서 열거한 RFID 시스템이 가진 장점들 외에도 적용된 환경의 조건에 따른 단점들도 있다. 이러한 단점들을 개선하기 위해서 적용환경을 극복할 수 있는 시스템의 개선을 추진하고 있다. 또한 기존의 일부 미 적용된 공정에 시스템 적용을 위하여 기존의 구축 형태와 다른 구조로 적용범위 확대를 계획하고 있다.

RFID 적용 시 고려해야 할 점

기존의 공장에 시스템을 적용하면서 사전검토를 통한 상황 대응을 하였음에도 불구하고, 시스템 구축 후 다양한 형태의 돌발상황 발생과 문제해결을 통해서 RFID 시스템의 전체적인 운영과 세부적인 사항에 대한 기술을 축적했다. 그러므로 시스템을 처음 적용하는 기업의 입장에서 다음과 같은 사항은 반드시 고려해야 할 것으로 본다.

첫째 - 현장 내에서의 반제품 및 완제품 물류의 흐름, 작업습관에 대한 면밀한 분석이다. 현장의 작업에 관한 매

뉴얼이나 표준은 모든 부서에서 당연히 구비하고 있는 항목이다. 작업 습관에 따라 안테나가 운반구나 물체를 감지하는 데 영향을 미치기 때문에 매뉴얼만을 가지고 기존 설비의 구조만으로 RFID 장비설치를 디자인할 경우 설치 후 재조정해야 하는 상황이 발생한다. 사전에 충분한 현장조사를 통해서 표준작업을 벗어난 상황들에 대한 면밀한 조사가 필요하기에 작업자의 실제 작업행위를 점검해야 한다.

둘째 - 장비의 적용현장에 대한 신뢰성 및 범용성이 충분히 검토되어야 한다. RFID 시스템을 현장에 적용한다는 것은 경영진의 입장에서 보면 상당한 투자를 하는 것이다. 그렇게 대규모 자본이 투자되기에 설치된 후 운용하면서 문제점이 발견되어 제 기능을 발휘하지 못하면 사용부서와 관리부서의 비용이 증가하게 된다. 따라서 시스템을 공급하는 회사의 현장적용 경험과 장비의 신뢰도 보장은 사전에 충분한 검토가 있어야 한다. 또한 현장 조건에 따라 여러 종류의 리더, 안테나 및 TAG를 사용하는 경우가 발생한다. 그에 따라 기존의 제작된 TAG나 안테나의 형태가 현장에 적합하지 않은 경우를 대비하여 TAG의 형태를 변경이 가능하도록 하거나 안테나의 크기 조절할 수 있어야 한다.

셋째 - 장비를 유지 보수하는 인원에 대한 선발 및 교육도 중요하다. 아무리 좋은 시스템이 적용되어도 일정 시간이 지나면 샘플 적용한 사항 이외의 변수들이 나타나게 마련이다. 그러한 변수들은 RFID 시스템의 감지에 영향을 미친다. 이런 경우 효과적인 문제해결을 위해서는 유연한 아이디어 내놓을 수 있는 인재가 필요하다. 또한 현장 사용자의 불편한 부분에 대해서 신속하게 처리하는 서비스 자세를 갖춘 엔지니어의 선발 및 육성도 중요하다.

앞에서 열거한 세 가지의 주요 사항 외에도 운반구류의 표준, 장비설치 기준에 대한 부분 등이 있지만, 적용하는 회사의 조건과 선정된 장비에 따라서 다를 것이다. 따라서 기본 항목에 대한 명확한 분석이 진행된다면 시스템 구축과 유지에 따른 시행착오를 최소화 할 수 있을 것이라 생각한다. Users

한국타이어에서는 RFID 구축으로 적재된 규격과 수량을 10분 이내로 정리해 볼 수 있다.

