

자동차 공장의 WMS 구축에 관한 연구 -중국 H 자동차를 중심으로-

장 청 윤* · 이 두 용* · 장 정 환* · 유 성 희** · 이 창 호*
*인하대학교 산업공학과 · **H자동차

A Study on development of WMS System for H Automobile Plant in China

Jing-Lun Zhang* · Doo-Yong Lee* · Jung-Hwan Jang* · Sung-Hee Yoo** · Chang-Ho Lee*
*Department of Industrial Engineering, INHA University · **H Motor in China

Abstract

Warehouse Management System was a helper of business in past, but it is perceived as a core competitive power and a tool for generating new business. It have been come out some new prospects for WMS due to generalization of global outsourcing and extension of the range of supply chain. In China, H automobile company construct the new WMS for providing the production extension and increment of part demand for A/S. This paper deals with the location management in warehouse, warehouse management, delivery management of goods from a warehouse, inventory management organizing WMS for construction of A/S warehouse in H motor in China. Then we identified the several problems of existing warehouse and constructed the driving organization and methods for overcoming these problems. We continually gather data for analysing the effects of new A/S warehouse and WMS construction.

Keywords : WMS(Warehouse Management System), 로케이션 관리, 로트 관리

1. 서 론

WMS(Warehouse Management System: 창고관리시스템)는 이미 많은 기업들이 솔루션을 구매하거나 또는 자체 개발을 함으로 적용하여 활용하고 있다. 각 기업에서 적용한 WMS는 저마다 조금씩 다른 특징을 가지고 있지만 WMS를 통한 기대효과는 거의 동일하다. 창고에 입고되어 출고되기까지 일어나는 수불내역과 상태변화, 재고의 흐름을 파악함은 기본이고, 전산회계상의 정보와 실물의 정보를 동기화함으로써 시스템을 투명한 정보파악이 가능하게 되어, 빠르게 변화하는 시장 요구에 효과적으로 대응할 수 있게 된다. WMS는 과거에는 비즈니스의 조력자였다면, 이제는 기업의 핵심 경

쟁력이자 새로운 비즈니스를 창출하는 도구로서의 위치를 차지하고 있다. 갈수록 복잡해지고 역동적으로 변화하는 비즈니스 프로세스를 IT기술의 발달로 가시성 확보와 감지 및 대응체제 구축을 가능하게 하였고, 글로벌소싱이 일반화되고 공급망의 범위와 규모가 증가함에 따라 통합/집중화된 관리체계에 대한 시도도 계속되고 있다[2][4][6].

이에 따라 H자동차 공장은 자동차의 생산량 증가에 따른 A/S부품 수요의 증가에 대비하기 위하여 북경에 위치한 A/S창고를 영성공장 근처로 이전함과 동시에 WMS 구축을 추진하고 있다. 본 연구에서는 A/S창고의 실시간 로케이션관리와 입고관리, 출고관리, 재고관리를 위해 도입 중인 WMS 구축현황을 분석하였다.

† Corresponding Author : Chang-Ho Lee, Industrial Engineering, INHA UNIVERSITY, 100, inha-ro, Nam-gu, Incheon, M · P : 010-3761-2995, E-mail: lch5601@inha.ac.kr

Received January 20, 2013; Revision Received March 11, 2013; Accepted March 11, 2013.

2. 이론적 배경

2.1 WMS의 개념

WMS시스템이란 말 그대로 창고관리를 하기 위한 시스템을 말한다. 일부에는 수 배송관리, 주문관리, 실적관리 등의 기본적인 물류기능이 포함된 물류시스템으로 생각하는 경우도 있으나 엄밀히 말하자면 창고 내에서 일어나는 재고관련 업무에 대한 시스템이라고 이해하면 된다.

WMS시스템의 기본적인 목적은 물류센터 또는 창고에서 근무하는 작업자 또는 관리자가 입·출고 되는 재고에 대해 정확한 관리에 그 목적이 있다. 다시 말해서 창고(Warehouse)에 재고를 관리 또는 출고하기 쉽도록 입고하고, 입고된 재고를 훼손, 분실 또는 방치되지 않고 출고가 원활하게 이루어 질 수 있도록 최적의 상태로 재고를 관리해야한다. 또한 원하는 시점에 원하는 재고를 빠르고 정확하게 출고 시키는 일련의 과정을 수행하고, 관리 및 모니터링 할 수 있는 시스템이라 할 수 있다[3][7][8].

2.2 WMS시스템의 주요 특징

WMS시스템은 기존의 기업에서 보유한 시스템 및 ERP시스템 보다 재고관리를 효율적으로 운영할 수 있도록 차별화된 로케이션 관리, 로트관리, 실시간 재고 관리, 오출고 방지 등의 특징이 있다[5][6][9]. 이 연구에서 로케이션 관리와 로트 관리를 적용하였다.

2.2.1 로케이션 관리

로케이션 관리란 창고의 공간을 관리하기 좋은 형태로 구분하여 주소를 부여하고, 구분된 주소지에 제품을 보관하는 것을 말한다. 로케이션 관리를 하기 전의 시스템들은 재고의 총 수량만을 관리하고, 창고 작업자 역시 작업자가 일하기 편한 위치에 재고를 적재하고 적재 위치정보를 별도로 관리하지 않음으로, 제품의 위치정보는 특정 작업자의 기업에만 의존하게 되었다. 이 같은 적재방법은 위치를 기억하고 있는 담당자의 부재 또는 담당자의 변경이 있는 경우, 재고를 바로 찾지 못해 출하작업이 지연 되거나 또는 끝내 찾지 못하고 부진재고로 남게 되는 문제가 발생되기도 한다. 기존의 시스템에서는 재고의 총수량만 관리하는데 반해 WMS에서의 로케이션 관리를 위해 구분된 창고공간을 코드화 한 후, 제품이 입고되는 포장 단위 별로 적재된 로케이션을 기록함으로써 어떤 제품이 얼마만큼 보관되

고 있는지에 대한 관리가 가능하다. 이러한 관리는 재고현황 확인은 물론, 재고조사 및 재고차이 원인 파악이 용이하다는 장점이 있다. 또한 특정 작업자의 기억에 의존하지 않고 시스템을 통한 관리가 이루어짐으로, 누구든지 창고에 투입시킬 수 있어 창고관리 업무에 유연성을 부여할 수 있는 장점을 확보하였다. 그래서 WMS 시스템에서는 로케이션 관리가 가장 큰 특징이라 할 수 있다. 총량 관리와 로케이션 관리에 대한 장단점 비교를 요약하면 <Table 1>과 같다[1][4][6].

<Table 1> Comparison of amount management and locationmanagement

구분	총량관리	로케이션관리
개요	<ul style="list-style-type: none"> • 품목수가 적은 경우 유리함 • 작업자에 의해 재고위치 파악함 	<ul style="list-style-type: none"> • 품목수가 많을 경우 유리함 • 시스템의 의해 재고위치 파악함
장점	<ul style="list-style-type: none"> • 운영이 단순하고 쉬움 • 데이터 발생량이 적음 	<ul style="list-style-type: none"> • 재고의 위치를 정확히 파악 가능함 • 위치별 재고이력 관리 가능함 • 수시 재고파악이 가능하다 • 초보자 투입 가능함
단점	<ul style="list-style-type: none"> • 초보자 투입이 어려움 • 재고 파악이 어려움 	<ul style="list-style-type: none"> • 총량관리에 비해 운영이 복잡함 • 발생하는 데이터량이 많음

2.2.2 로트 관리

WMS의 또 다른 특징으로 로트 관리가 있다. WMS 시스템은 생산단위별 또는 유통기한, 기타 분류단위별로 로트를 구분하고 로케이션별로 보관, 관리할 수 있다. 즉, WMS시스템에서는 동일한 품목이지만 로트단위별로 재고를 구분하여 관리가 가능하다는 것이다. 이를 통해 FIFO(선입선출), LIFO(후입선출) 등의 기준으로 입·출고 처리할 수 있으며 로트별 입·출고 이력관리 및 로트별 재고의 모니터링이 가능하다[7][8].

2.3 WMS시스템의 효과

WMS시스템을 운영하였을 경우 <Table 2>와 같이 4가지 정도의 주요효과를 기대할 수 있으며 WMS시스템의 주요특징과 일맥상통함을 알 수 있다.

<Table 2> Effects of WMS

구분	내용
신속성/정확성	재고 및 입·출고 상황을 정확하고 신속하게 작업 수행 가능
공간 활용도 증대	보관효율의 최적화를 통해 공간 활용도 향상 및 회전율 증대
유연성 증대	비숙련(초보자) 인력 투입으로 작업 유연성 증대(비용 절감 및 효율 향상)
분석 및 개선	물류활동을 활동유형별로 파악, 분석, 개선하여 생산성 향상

도입효과의 첫 번째는 재고 및 입·출고 신속성 및 정확도 향상이 있다. WMS시스템은 로케이션별로 재고관리, 입·출고 처리를 하기 때문에 재고에 대한 확인 관리가 용이하며, 상품의 표기사항이나 경험에 의하여 일괄처리를 하지 않고 로케이션주소와 상품코드 또는 로트정보를 실시간으로 시스템과 연동하면서 입·출고처리를 할 수 있다. 또한 언제든지 재고조사 기법을 통하여 재고를 검증 확인하기 때문에 재고파악의 정확도를 향상시킬 수 있다. 재고 또는 입·출고 차이가 발생하였을 경우에 WMS시스템은 특정 재고/로트에 대해 어떤 작업자가 언제 작업을 수행 하였는지, 재고를 어느 로케이션으로 누가, 언제 이동하였는지 등의 입·출고 오류시에 쉽게 추적적 가능하여 원인 분석은 물론, 향후 개선대책에 활용할 수 있다.

두 번째 효과는 보관효율의 최적화를 통해 공간 활용도 향상 및 회전율 증대가 있다. 창고에 입고 시에 WMS시스템은 제품의 크기, 중량, 제품의 최근출고량, 동일제품의 제품 위치 등을 감안하여 최적의 위치를 선정하여 작업자에게 지시한다. 입고 완료된 제품의 경우에도 창고의 전체적인 상황에 따라 최적의 위치로 이동할 수 있도록 작업지시를 수행할 수 있으며, 보관 제품의 회전율 등을 감안하여 회전율이 저조한 제품들은 별도로 보고서를 만들어 창고 관리자에게 제공하고 재고 처리를 위한 방안을 수립하는 등의 다양한 방법을 제공한다. 이를 활용하여 제한된 창고 공간 활용도를 향상시킬 수 있으며, 제품의 회전율 또한 향상이 가능하다[1][4][6].

세 번째 효과는 비숙련 인력 투입으로도 작업 유연성 증대가 있다. 과거에는 재고관리 및 입·출고를 소수의 고정된 작업자에 의존하여 물류관리를 진행할 수밖에 없었다. 그러나 WMS시스템 환경하에서는 입·출고 작업이 로케이션 기반에 의해 모든 작업지시가 일어나기 때문에 급격한 영업환경이나 물류환경의 변화에 따

른 물동량 변동이 생기더라도 초보자를 간단한 교육만으로 현장에 투입하여 작업을 수행할 수 있는 장점이 있다. 이 장점을 활용하여 파트타임어 활용, 초보자 활용 등의 방법으로 작업자 투입에 유연성을 증대시킬 수 있으며, 비용절감과 효율 향상을 꾀할 수 있다[1][5].

네 번째 효과는 물류활동을 활동유형별로 파악, 분석, 개선하여 생산성 향상이 있다. WMS시스템은 통상적으로 물류활동에 대해 이력을 기록, 보관, 관리할 수 있다. 이력 정보를 활용하여 시간대별 입·출고 현황, 재고 수준, 작업자별 작업현황, 작업자별 작업량, 오류율, 오류 사유 등에 대한 통계자료를 산출할 수 있다. 즉, 물류활동 단위에 대한 물류원가를 산출하여 관리하거나, 물류 활동별로 KPI(Key Performance Indicator)를 산정하여 관리할 수 있다. 관리자는 이 자료를 판단하여 물류현상 파악 및 개선 활동에 활용하여 비용절감 및 효율향상, 물류서비스 향상을 기대할 수 있다 [1][5][6][8][9].

3. H자동차 공장 창고의 WMS 구축

3.1 H자동차 공장 창고에서의 문제점

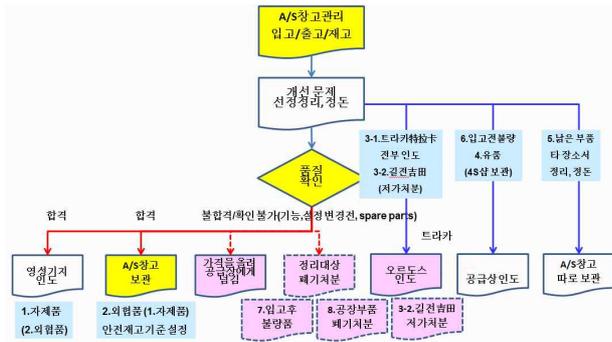
중국 H자동차 공장의 A/S부품 창고는 북경에서 영성공장으로 이전하였다. 영성공장의 A/S 창고의 문제점으로는 기존 북경의 창고에 비해 면적이 작은 반면에 차량 생산량 증가에 대비하기 위해 기존 34,000대 분량에서 65,000대 분량의 부품을 추가로 보관해야하는 상황이다. 또한 부품의 로케이션, 입고, 출고, 재고관리가 실시간으로 이루어지지 않는 상황이다. 따라서 H자동차는 실시간 재고관리, 정물일치 현장관리, 영업의 신속성 및 유연성, 선입출 관리, 로케이션 관리, PDA를 통한 동적 업무지원, 출하이력 품질추적성, 이력관리 분석추적성 확보를 위해 WMS 창고관리를 추진하게 되었다.

이를 위해 영성 A/S 창고에서는 WMS 관리 대상 부품 선정을 위한 기준 마련과 마련된 기준을 WMS 창고운영 대상 부품 선정, 부품의 정리 및 배치 방안, 운영 인원 및 운영 설비 배치 방안 등의 마련이 필요한 상황이다.

3.2 WMS 구축을 위한 방안 마련

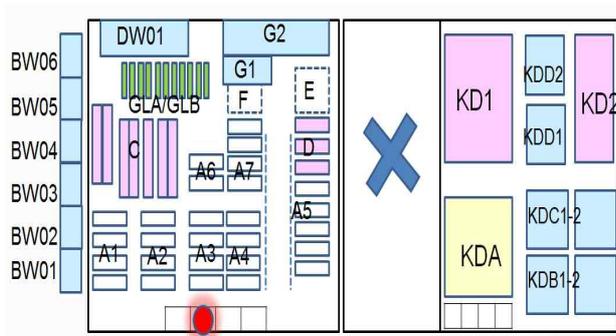
WMS 구축을 위해 H자동차 공장은 우선 영성기지 A/S 창고에서 관리할 대상 부품을 선정하기 위한 방안을 마련하였다. 기존에 관리되는 부품은 20,726 종류의

725,000개로 이중에는 현재 생산이 되고 있지 않은 차종의 부품과 불량품, 낡은 부품, 서류상으로는 존재하는 부품 등이 포함되어 있다. 이에 따라 더 이상 관리가 필요하지 않은 부품들은 저가 처분, 반품, 폐기, 다른 창고로 이전하기로 하였고 이들을 제외한 나머지 13,074 종류의 부품을 WMS 구축을 통해 관리하기로 하였다. 처리 기준은 [Figure 1]과 같다.



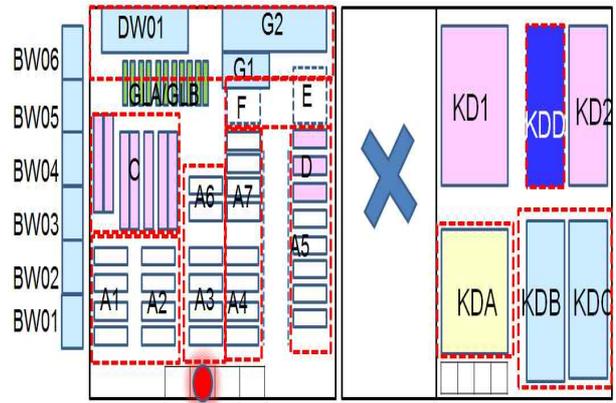
[Figure 1] Flowchart of Yongsung A/S improved warehouse management

다음으로 부품 종류에 따라 팔레트가 구분되므로 팔레트의 종류에 따라 A~E, KD 등의 코드를 부여하고 부품 배치를 위한 방안을 마련하였다.



[Figure 2] Warehouse management improvement plan
창고 내에 부품배치는 [Figure 2]과 같이 팔레트의 종류에 따라 배치하였다. A, B, C, D, E, KD, KDD에 해당하는 부분에는 선반을 설치하여 보관하도록 하였으며 BW01~BW06에 해당하는 부분에는 쓰이지 않는 낡은 부품, 불량품, 유품 등을 임시 보관하거나 KD창고에 보관하도록 하였다. 나머지 E, F, G에 해당하는 부분에는 박스로 임시 보관 하고 추후 개선 방안을 마련하기로 하였다.

창고 내에 인원 및 설비의 배치는 [Figure 3]와 같이 팔레트 위치를 중심으로 하여 소형부품 팔레트가 위치한 A 구역과 대형부품이 위치한 C 구역으로 나누고, A5, D1~D7 구역은 공동 작업을 할 수 있도록 인원과 설비 등을 배치하였다.



[Figure 3] Personnel and equipment placed plan of warehouse

또한 실시간 재고관리와 출하이력 관리 등을 위해 부품을 보관하는 선반에 바코드를 부착하였고 부품이 위치한 구역을 확인할 수 있도록 간판을 설치하였으며 부품의 포장 단위에 바코드를 부착하는 작업을 진행 중에 있다.



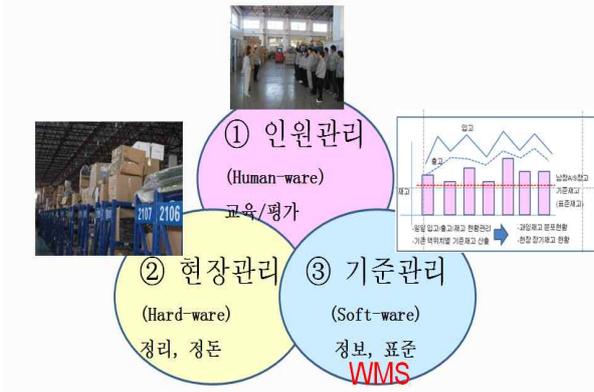
[Figure 4] Barcode of shelves and packaging units

부착된 바코드는 관리 인원이 소지한 PDA를 통해 스캔하고 정보를 중앙으로 전송하게 된다. 이와 함께 관리인원이 원활한 PDA 사용을 위해 지속적인 교육을 실시하였다.

3.3 WMS의 성공적 구축 및 유지를 위한 추진체계 마련

WMS의 성공적 구축 및 유지를 위해 [Figure 5]와 같이 세 가지 관리 체계를 마련하였다. WMS를 관리하기 위한 관리자 그룹과 WMS를 운영하는 그룹으로 관리 인원을 분류하였으며 각자의 역할에 따른 업무의 숙련도를 높이기 위한 교육 및 평가를 위한 인력관리

체계를 만들었다. 또한 WMS 운영 원칙과 현장에 관리 책임자를 배치하여 현장관리 체계를 마련하였다. 마지막으로 부품의 정보 관리와 적정 재고 유지를 위한 기준을 만들었으며 추후 자사에서 생산한 부품, 오일류, 외주생산 부품의 ‘제로 재고’ 유지를 위한 발주량 관리, 로트 사이즈 관리, 발주주기 관리, 재고관리 체계 마련과 A/S 부품창고에 KPI를 통한 평가 방안을 추진 중이다.



[Figure 5] Three different operating system for WMS

3.4 WMS의 기대효과

WMS 구축을 통해서 실시간 재고관리, 정물일치 현장관리, 영업의 신속성 및 유연성, 선입선출 관리, 로케이션 관리, PDA 동적 업무 지원, 출하이력 품질 추적, 이력관리 분석 추적이 가능해질 것으로 예상된다. 또한 WMS 창고관리를 통해 A/S 부품 적기 공급, 고객 만족 향상과 WMS 구축과정에서 마련된 인원관리, 현장관리, 기준관리 체계로 인해 향후 개선 및 유지를 위한 도구로 활용될 것이다.

4. 결론 및 향후 연구 과제

본 연구에서는 중국의 H자동차 공장의 실시간 로케이션관리, 입고관리, 출고관리, 재고관리 위해 도입 중인 WMS 구축현황을 분석하였다. 현재 A/S 창고가 가지고 있는 문제점을 확인하였고 이를 개선하기 위한 추진 체계 및 방안을 확인하였다. WMS 구축을 통해 인원관리, 현장관리, 기준관리 체계를 마련하여 기존의 창고가 가진 문제점을 해결하고 지속적인 관리를 위한 추진체계를 마련하였다. 하지만 현재는 WMS 구축이

완료된 시점이 아니기 때문에 주, 일단위로 계획을 세워 실행 및 평가를 통한 개선 방안 마련을 지속적으로 진행하고 있다. 따라서 WMS 구축이 완료되어 운영이 되는 시점에 WMS 도입 효과에 대한 평가가 필요하며 자사에서 생산한 부품, 오일류, 외주생산 부품의 ‘제로 재고’ 유지를 위한 방안에 관한 연구가 필요하다.

5. 참고 문헌

- [1] Chi Taek Kim, Min Soon Lee, Byoung Soo Lee(2008), "Design and Implementation of Warehouse Management System Simulator", Journal of Information and Security, vol. 8, No 4.
- [2] Deul-Le Min, Byung-Hwan Jun(2010), "Warehouse System of Parts in Variable Location by Rule-Based Module Management for Context Awareness", The Institute of Electronics Engineers of Korea, vol. 4, No 1.
- [3] Doo-Yong Lee, Jing-lun Zhang, Jung-Hwan Jang, Sung-hee Yoo, Chang-Ho Lee(2012), "A Study on MES Construction for Automobile Plant in China", Journal of the Korea safety Management & Science, vol. 14, No 4.
- [4] Guang-Zhu Li, Chang-Ho Lee(2006), "A Study on the Development of the Web-based u-WMS using RFID", Journal of the Korea safety Management & Science, vol. 8, No 3.
- [5] Sung youl lee(1999), "Automating Warehouse Management Using a Bar-Code System", The Korea Society for Industrial Systems, vol. 4, No 1.
- [6] S.W oh, S,J Kim, JG Hwang, H.C. Bang(2011), "Technology Trends on Logistics information synchronization using RFID", Electronics and Telecommunications Trends, vol. 26, No 6.
- [7] 김정현, 이만조(2007), "WMS 원리와 이해".
- [8] 천용호(2005), "WMS 도입 운용 사례집(1)", 월간 자동인식&보안
- [9] 술정결(2005), "WMS 도입·운용 사례집 (II)", 월간 자동인식&보안.

저 자 소 개

장 청 윤



남서울대학교 산업경영공학과 학사 취득. 인하대학교 산업공학과 석사 취득. 현재 동 대학원 산업공학과 박사과정 중.
관심분야 : SCM, ERP, RFID 관련 물류관리 시스템 개발 등.

주소: 인천광역시 남구 용현동 253, 인하대학교 산업공학과

이 두 용



인하대학교 산업공학과 학사 취득. 인하대학교 산업공학과 석사 취득. 현재 동 대학원 산업공학과 박사과정 중.
관심분야 : RFID 기반 물류 관리 시스템, SCM, LBS 등

주소 : 인천광역시 남구 용현동 253, 인하대학교 산업공학과

장 정 환



한라대학교 산업경영공학과 학사 취득. 인하대학교 산업공학과 석사 취득. 현재 동 대학원 산업공학과 박사과정 중.
관심분야 : RFID 관련 물류 관리 시스템 개발, LBS 등

주소: 인천광역시 남구 용현동 253, 인하대학교 산업공학과

유 성 희



인하대학교 기계공학과 학사 취득. 한양대학교 산업공학과 석사 취득. 인하대학교 산업공학과 박사 취득. 현재 중국 H 자동차 재직 중.

관심분야 : SCM, 경영혁신, 흐름화 공장 제조전략, 공정개선 등.

주소: 중국 산둥성 영성시 관해중로 111호

이 창 호



인하대학교 산업공학과 학사 취득. 한국과학기술원 산업공학과 석사, 경영과학과 공학박사 취득. 현재 인하대학교 교수로 재직 중.
관심분야 : 물류, RFID, SCM 등

주소: 인천광역시 남구 용현동 253, 인하대학교 산업공학과