

전자무역의 창고관리시스템(WMS) 활용방안에 관한 연구*

Directions for Warehouse Management System(WMS) of E-Trade

정분도(Boon-Do Jeong)

조선대학교 무역학과 교수(주저자)

윤봉주(Bong-Ju Yun)

조선대학교 무역학과 조빙객원교수(교신저자)

목 차

- | | |
|-------------------------|-------------|
| I. 서론 | IV. 요약 및 결론 |
| II. 창고관리시스템 분석 | 참고문헌 |
| III. 창고관리시스템의 구축효과와 활용도 | Abstract |

국문초록

본 논문은 UPnP(Universal Plug and Play) 네트워크 기술을 활용한 전자무역의 창고관리시스템 고도화 추진전략을 수립하기 위해 기본 원칙인 창고의 종합물류 네트워크 단일화서비스, 입·출고 자동화업무 등을 실무적인 관점에서 방향을 제시하였다. 전자무역에서 새롭게 부각되고 있는 UPnP 네트워크를 활용한 창고관리시스템의 송수신 네트워크 기술은 향후 물류/유통의 새로운 패러다임으로 변화할 것이다. 이러한 시대적 요구사항을 즉각적으로 반영하고 성공적인 창고의 종합물류 단일화서비스 개발을 위해서는 본 연구에서 제시한 내용들을 체계적으로 적절하게 수행해야 하고, 새로운 변화에 유연적으로 대응하는 자세의 전환이 중요하다. 본 논문은, UPnP 네트워크 활용의 창고관리시스템의 기술적인 방향을 제시하기 보다는 실무적 관점에서 살펴보고, 향후 해석적 기초를 제시하는데 그 목적이 있다.

주제어 : 전자무역, UPnP 네트워크, 창고관리시스템, 입·출고 자동화업무.

* 이 논문은 2013년 05월 24일, 한국통상정보학회 『2013년도 (사)한국통상정보학회 전자무역 포럼 및 춘계학술대회』에서 발표 한 논문을 수정·보완한 논문임.

I. 서론

창고관리시스템의 주요 역할은 ERP와 연동하여 기업 내의 자재 및 제품을 시스템화 하는 것이다. 향후 다각화의 정도에 따라 기업의 관리/재무적 자원이 여러 가지 제품라인에 분할되는 정도가 달라지기 때문에 기술 이전시의 내부화 비용에 차이를 가져다줌으로써 기술 이전경로의 선택에 영향을 미칠 것으로 본다.

본 논문은 창고관리시스템의 UPnP 네트워크 서비스 고도화 방안을 도출하기 위하여 차세대 창고관리의 통합 물류/유통 UPnP 네트워크 서비스의 미래 구축전략을 제시하는데 목적을 두었다. 이러한 목적을 달성하기 위하여 통합 물류/유통 UPnP 네트워크 서비스의 추진동향과 창고관리의 환경을 분석 한 후 공급사슬 기능을 살펴 본 후 구축효과와 활용도, 기술적 연계 구도를 중심으로 창고관리시스템의 고도화를 위한 해결과제를 도출하고자 한다. 따라서 도출된 해결과제들을 해결하기 위한 비전과 목표 그리고 추진방향을 수립하고, 수립된 내용들의 검토를 통하여 효율적인 미래 창고관리시스템 전략을 제시하고자 하였다.

창고관리시스템에서 활용되고 있는 UPnP 네트워크는 홈 네트워킹을 위한 기술로 일반적인 플러그 앤 플레이(Plug and Play)를 확장한 개념으로 1999년에 마이크로소프트사에 의해 제창되었다. 인터넷에서 표준이 된 기술인 TCP, IP를 기반으로 동적으로 디바이스를 네트워크에 추가하거나 제거할 수 있다. 또한 UPnP Media Streaming 기술은 UPnP Media Server에 저장된 미디어 콘텐츠를 UPnP Media Renderer로 스트리밍 할 수 있다. UPnP는 장치를 제어하기 위한 UPnP Control Point와 기능을 수행하는 장치로 UPnP Device로 구성이 된다.(정분도·윤봉주, 2012) 본 논문은 I.서론, II.창고관리시스템 분석, III.창고관리시스템 활용도, IV. 요약 및 결론으로 구성되었다.

II. 창고관리시스템 분석

1. 창고관리시스템

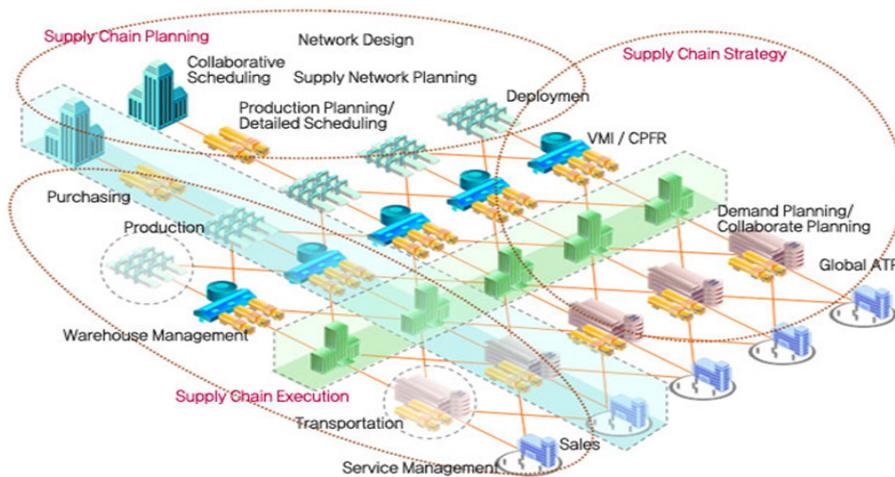
무역자동화 시스템에서 물류유통 과정은 물자에 대한 정보를 실시간(Real-time)으로 획득하여야 하는데 이러한 기능을 복합적으로 수행하는 시스템이 창고관리시스템이다. 창고관리시

시스템은 창고내의 모든 실물과 정보가 일치하도록 하여 기업 활동의 핵심 자원인 자재 및 제품정보에 대한 확고한 신뢰를 제공하며 보다 투명한 관리가 되도록 도와주는 시스템이다.

창고관리시스템은 ERP와 상호 연계함으로써 자동화의 범위를 확대하고 정보의 신뢰성 및 가용성을 높여 준다. 특히 각 창고에 대한 실시간 재고정보를 공유함으로써 직관적인 영업이 가능하도록 하는 시스템이라고 할 수 있다. 창고관리시스템은 계획수립, 데이터 유지, 자재 및 제품의 이동, 결과처리 데이터 전송 등을 수행함으로써 물류/유통 공급사슬(SC Network) 등이 기민한 대응을 할 수 있도록 지원한다.

RFID/USN 활용의 유비쿼터스 기술과 접목하여 전통적인 창고관리의 주 기능이라 할 수 있는 입고, 출고, 저장, 보관, 이동, 재고관리, Cross Docking, VAW(Value Added Warehouse), Return Management, Wireless/Mobile 기능 등을 제공함으로써 물류정보의 실시간 처리가 가능한 협업적 창고관리시스템 형태로 꾸준히 발전해 가고 있다.

2. 창고관리시스템의 공급사슬 기능



〈그림 1〉 창고관리시스템의 공급사슬 기능

공급사슬 전체의 최적화 차원에서 공급사슬의 설계 및 개선전략을 수립하거나 현 공급 사슬을 분석하여 최적운영을 위한 조달, 분배, 수/배송 정책 및 운영기준을 정립하는 전략적 공급사슬(SCM Strategy)과 수요예측, 글로벌 생산계획, 수/배송 계획, 분배할당 계획 등 공급사슬의 일상적 운영을 위한 최적화 된 계획을 수립하는 계획적 공급사슬(SCP : Supply Chain

Planning), 그리고 창고, 수/배송관리 등 주로 현장물류의 효율화와 바코드, RF 등 디지털 정보도구와 인터페이스에 의한 현장물류 관리를 담당하는 수행적 공급사슬(SCE : Supply Chain Execution) 기능으로 구분되어진다.

3. 창고관리시스템의 일반적 기능

창고관리시스템은 종합물류센터에서 적화화물을 관리하기 위한 모든 네트워크를 통한 패킷 정보시스템의 총칭을 말한다. 창고관리시스템은 각 기업별로 종합 물류관리의 목적 및 규모에 따라 채용하는 종류와 깊이가 다르다. 첫째, 화물의 입출고 관리를 지원한다. 둘째, 누적 화물의 재고관리를 담당한다. 셋째, 화물의 보관 위치 관리시스템을 운용한다. 넷째, 출고 지시시스템을 운용한다. 다섯째, 픽킹 시스템을 관리한다. 여섯째, 전자포장 시스템을 관리한다. 일곱째, 택배 인터페이스 시스템을 운용한다.¹⁾

창고관리시스템은 관리대상의 상태 및 정보의 연결성에는 각각 다르게 적용되고 있지만, 입고, 재고, 출하관리는 모두 동일한 네트워크 프로세스를 갖고 있다.

자재창고시스템은 각종 구매 발주와 연계된 입고처리를 지시하며, 수입검사 판정에 따른 입고처리를 수행하고, 세분화된 적재위치지정과 동적생성을 파악하고 관리한다.²⁾ 그리고 창고 내 적재위치변경이 있을 때 재고이동을 지시하며, 재고상태 변경업무도 수행한다.³⁾ 또한 공장 내 복수 창고 간 재고이동을 지시하며, 모든 입고, 재고, 출고처리에 대한 처리내역을 관리 한다. 또한 생산계획 또는 작업지시 정보와 연계된 자재 분출을 하고, 자재 및 제품의 작업지시 정보 연계로 품질 추적성을 부여하며, 기간시스템(ERP)을 인터페이스 한다.

제품창고시스템은 생산정보와 연계하여 입고대상을 조회하며, 창고 간 자동 입고처리를 지시한다. 그리고 세분화된 적재위치를 동적 생성하고, 복수공장 및 물류기지 간 출고처리에 의한 재고 이동을 수행한다. 또한 재고상태 변경을 하며 입고, 재고, 출고처리에 대한 처리이력관리를 한다. 또한 인보이스 또는 출고지시 정보와 연계된 출고처리도 수행하며, 배차관리 및 운송장 관리를 하고, 독립시스템 운영시에는 전자계산서 발행 및 거래정산업무를 수행한다. 하부 시스템(Sub System)의 입출고 및 재고관리시스템은 창고관리 시스템의 가장 기본적인 시스템으로서 상품의 입고와 출고 수량이 재고관리시스템에 실시간 업데이트 된다. 또한 상품의 가격이 입력이 되면 회계 처리기준에 따라 재고의 금액 및 평균단가, 출고상품(재

- 1) 픽킹시스템은 Digital picking system, Digital picker system, Auto picking system이며, 전자포장시스템은 Digital assort system(DAS)이다.
- 2) 물류창고내 각각의 지정된 보관위치인 Zone, Rack, Cell 등을 관리한다.
- 3) 불량, 불용, 출고정지, 반품, 폐기 등을 구분하여 ERP시스템에 보고한다.

료 및 자재)의 단가 등도 자동으로 제공해 준다.

보관위치관리시스템은 첫째, **Fixed** 위치관리는 지정된 랙이나 보관구역에 지정된 상품만 보관될 수 있는 방법으로서 해당구역에는 항상 동일한 상품이 보관된다. 이러한 위치관리 방법에서는 기본적으로 어느 위치에 어떤 상품을 보관할 것인지를 컴퓨터 시뮬레이션을 통하여 지정해 준다.⁴⁾ 또한 상품 입고 또는 출고시 보관위치를 작업 지시서에 기록하여 신속하고 정확하게 보관위치로 이동 할 수 있도록 한다.

둘째, 프리로케이션관리(**free location**)는 랙이나 보관구역에 보관될 상품을 지정하지 않고 빈공간이 발생하면 어느 때나 어떤 상품이든지 보관하는 방법으로서 보관 공간을 최대한 활용하기 위한 방법이다. 이 방법은 빈공간이 어디이고 어떤 상품을 어디에 보관할 것인지, 어느 공간에 어떤 상품이 보관되어 있는지, 어느 공간에 있는 어떤 상품 몇 개를 출고 시킬 것인지를 관리한다. 출고관리시스템의 **DPS(Digital picking system)**는 랙이나 보관구역에 **light moudule**이라는 신호장치가 설치되어 출고시킬 화물이 보관된 지역을 알려줌과 동시에 출고 화물이 몇 개 인지를 알려주는 시스템이다. 바코드 스캐너와 연결되거나 지정된 수량에 대한 픽킹이 완료되면 신호를 꺼서 통제소에 픽킹 완료여부를 알려준다.⁵⁾ **DAS(Digital assort system)**는 출고시킬 상품전체를 포장작업장에 픽킹해 놓고 출고처별로 상품의 품목과 수량을 정보시스템에 의하여 지시해 주고 정확한 수량이 투입될 수 있도록 도와주는 시스템이다. **APS(Auto picking system)**는 랙에 보관될 상품을 자동적재장치(스태커)를 이용하여 자동적으로 보관하거나 출고시키는 시스템으로서 무역자동화 창고에 적용하는 시스템이며, 일반적으로 프리로케이션 관리를 한다. 전자픽킹카트시스템은 픽킹카트에 컴퓨터가 설치되어 출하처별로 출하상품의 종류와 상품의 수, 보관위치 등을 무선 등을 통하여 작업자에게 알려주어 적정한 픽킹 순서에 따라 정확한 상품 및 수량을 픽킹 할 수 있도록 한다. 특히 픽킹을 하여 지정된 박스에 투입하면서 바코드 스캐닝을 실시하면 픽킹의 정확도를 100% 수준까지 끌어 올릴 수 있다.

운송장발행시스템은 픽킹 및 포장이 완료되면 운송장이나 거래명세서가 발행되며, 배송 및 운송시 배달 증빙으로 사용할 수 있도록 한다. 출고관리시스템에서는 화물이 택배를 이용하여 출고될 때 택배회사의 정보시스템과 연동하여 운송장을 발행하고 출고시킴으로서 택배회사의 화물추적정보인 배달관련 정보를 자사의 정보시스템에서 실시간 확인할 수 있다.

반품관리시스템에서는 출고된 상품에 하자가 발생하거나 판매되지 못하여 반품회수 또는 반송이 되는 상품을 그 사유와 재판매 가능성여부 등에 따라 재고량에 업데이트하거나 폐기

4) 창고관리시스템의 보관 원칙에 입각하여 자동으로 컴퓨터 시뮬레이션을 수행 한다.

5) UPnP 네트워크로 연결된 컴퓨터와 라이트 모듈이 와이어나 무선시스템으로 결과를 알려 준다.

처분하는 등의 관리가 이루어지도록 한다.

Ⅲ. 창고관리시스템의 구축효과와 활용도

1. 창고관리시스템의 구축효과

첫째, 실시간 재고관리를 할 수 있다. 컴퓨터에서의 재고관리 정보는 출하업무 담당 및 영업업무 담당 모두에게 아주 중요한 자료정보이다. 기존 서류에 의존하던 방식으로는 창고작업자의 판단에 의하거나 서류를 취합해야 알 수 있던 정보들이 창고관리시스템에서는 실시간으로 제공되기 때문에 출하처리 속도가 향상되고 납기를 결정해야 하는 영업에서는 별도의 확인절차 없이 실시간으로 결정이 가능하다. 또한 경영자는 창고 내 재고자산을 수시로 확인할 수 있기 때문에 정책이나 의사결정의 신속성과 정확성이 보장된다.

둘째, 실물과 정보의 일치성을 들 수 있다. 창고관리시스템은 작업 프로세스 상으로 바코드 또는 RFID/USN⁶⁾ 칩을 기반으로 동작하기 때문에 실물과 정보가 항상 일치된 상태로 처리되므로 정보의 신뢰성은 거의 완벽한 수준을 유지할 수 있다.

셋째, 영업의 신속성 및 유연성이다. 영업 일선에서의 거래신용도는 가끔씩 납기 미 준수나 오더결정이 지연되는 문제로 실추되는 경우가 있을 수 있다. 창고관리시스템은 실시간 재고정보를 제공하기 때문에 영업의 의사결정이 실시간으로 이루어질 수 있고 납기장애에 대한 문제를 사전에 조율함으로써 원만한 거래관계 유지가 가능하다.

넷째, 동적업무를 지원한다. 창고 업무는 지게차와 같은 운반 장비를 가지고 항상 움직이면서 작업을 하기 때문에 실시간 정보처리를 위한 무선 PDA 단말기, 무선 Tablet PC⁷⁾를 사용하여 관리하게 된다. 따라서 작업자는 PDA, Tablet PC 상에서 입고, 출고, 배차 등의 대부분의 업무를 수행하게 된다.

6) 단독으로 쓰이지는 않고 유비쿼터스 통신, 유비쿼터스 네트워크 등과 같은 형태로 쓰인다. 곧 컴퓨터에 어떠한 기능을 추가하는 것이 아니라 어떤 기기나 사물에 컴퓨터 태그를 집어넣어 커뮤니케이션이 가능하도록 해 주는 정보기술환경/정보기술 패러다임을 의미한다. 유비쿼터스 네트워크는 광대역통신, 컨버전스 기술의 일반화, 정보기술 기기의 저가격화 등 정보기술의 고도화가 전제되어야 한다. 현재, 휴대성/편의성, 시간과 장소에 구애받지 않고 네트워크에 접속할 수 있는 장점들 때문에 글로벌 개발 경쟁이 치열하다.

7) A Tablet PC is a laptop or slate-shaped mobile computer, equipped with a touch screen or graphics tablet/screen hybrid technology which allows the user to operate the computer with a stylus or digital pen, or a fingertip, instead of a keyboard or mouse. This form factor offers a more mobile way to interact with a computer. Tablet PCs are often used where normal notebooks are impractical or unwieldy, or do not provide the needed functionality.

다섯째, 선입선출이 용이하다. 유통기한이 있는 제품을 관리하는 창고에서는 관리 소홀로 인한 다량의 자산손실을 초래하는 경우가 발생하거나 위험한 품질사고를 유발한다. 창고관리 시스템은 선입선출 기능 뿐 만 아니라 보존 기간 경보 기능 등으로 이러한 사고를 미연에 방지할 수 있으며 불량, 불용, 폐기 등의 처리로 이러한 제품이 출하되는 것을 방지할 수 있다.

여섯째, 적재위치 관리가 쉽다. 작은 규모의 창고는 작업자의 판단에 의해서 제품별, 규격별 위치를 관리하거나 적재할 수 있지만 규모가 커지거나 숙달되지 않은 작업자인 경우는 위치판단을 하는데 상당한 혼선이 있다. 창고관리시스템은 각 창고의 적재위치 정보를 자유롭게 구성하고 적재시나 출하시 바로 정확한 위치를 파악할 수 있다.

일곱째, 품질 추적성을 들 수 있다. 출하이력 추적을 통한 불량제품의 제조 Lot를 추적하여 Claim의 범위, 수습방안을 빠르게 결정할 수 있으며 재발방지를 위한 원인분석 및 불안요소를 쉽게 찾아낼 수 있다. 마지막으로 이력 추적성인데, 창고관리시스템에서는 처리되는 모든 실행프로세스의 처리이력이 보존되므로 특히 입고에 대한 이력들은 입고 이전의 생산이력과 연계가 가능하게 된다.

2. 창고관리시스템의 활용도

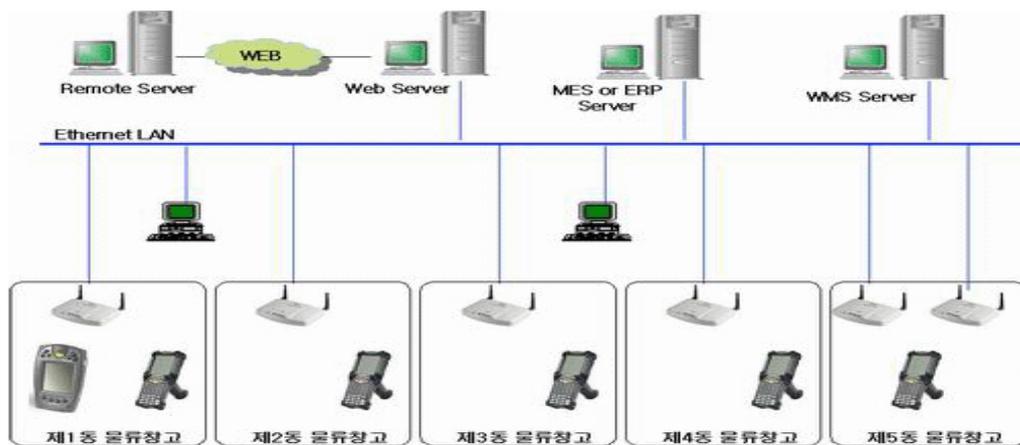
창고관리시스템의 물류/유통 입/출고 서비스에서 해결되어야 할 선행과제들을 먼저 제시해보면 다음과 같다. 첫째, 입고/출고의 전자서류가 제한적이다. 창고관리시스템에서 사용하고 있는 전자서류는 매우 한정적이고, 사용자 중심의 기능 설계가 부족하기 때문에 수출입물류 EPC 네트워크를 활용하고 있는 외국 무역유관기관의 참여율을 높이지 못하고 있다.

창고관리에서 사용되고 있는 제반 서류들은 ebXML문서 등으로 단계적 확대를 추진하고, 사용자 중심의 서비스 기능 개선을 통한 외국의 무역유관기관 참여확대를 위한 지원과 더불어 기능 고도화에 따른 인프라의 증설이 필요하다.(김태환 외 3인, 2007)



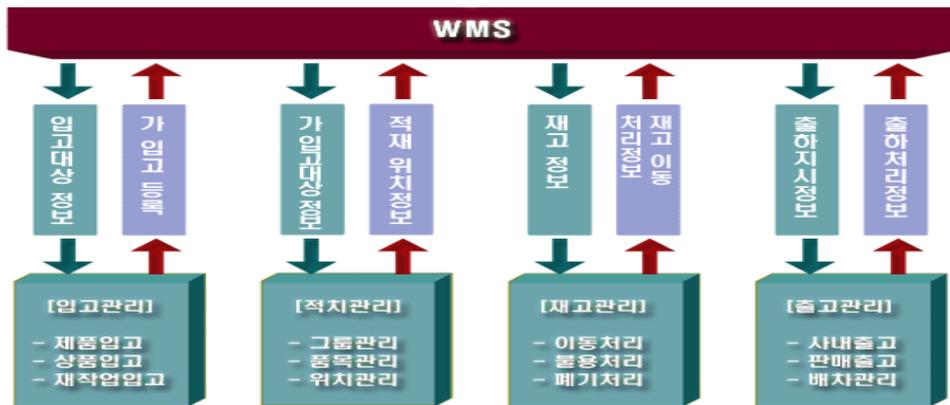
<그림 2> 수출입물류 EPC 네트워크

둘째, 창고관리시스템에서 항공화물운송장(AWB) 관련 업무의 온라인화가 미비하다. 최근 항공화물의 증가추세에 비추어 볼 때 AWB와 관련된 전자문서가 부재하고 AWB의 발급 주체인 포워더에 대한 항공화물의 업무지원 기반이 부족한 상황이다. 따라서 AWB 관련 업무 관리의 온라인화를 위해서는 항공운송장 관리시스템 및 포워더 지원시스템의 구축이 시급하고, 항공화물 관련서류의 표준화를 통한 전자문서로의 전환이 필요하다.(최권일, 2006)



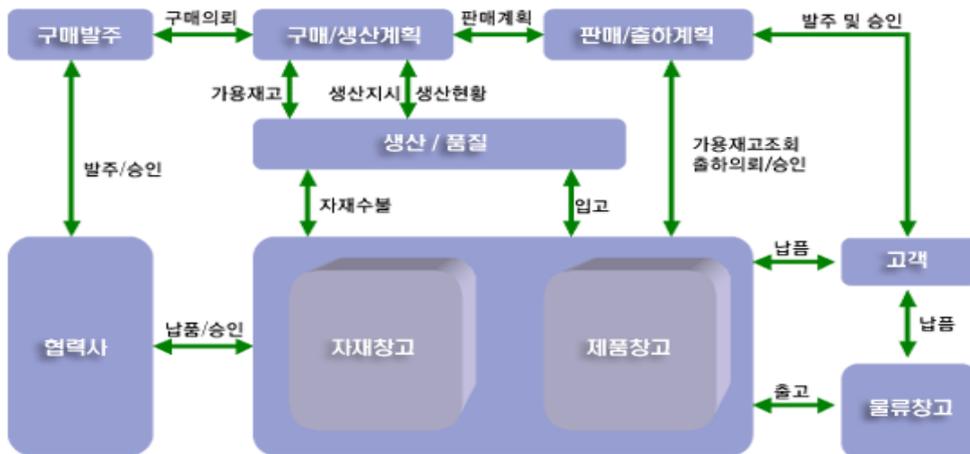
<그림 3> 창고관리시스템의 물류창고 연계 관리

셋째, 창고관리시스템의 구매확인서의 업무지원이 미흡하다. 국내에서 수출물품을 조달하기 위하여 빈번히 활용되는 구매확인서의 발급을 위한 창고관리시스템의 업무지시 체계가 <그림4>와 같이 매우 복잡하게 되어 있어 관련 업무들이 매우 불편하게 연계되어 있다.



<그림 4> 창고관리시스템의 업무지시 체계

수출실적의 신청과 발급 등 수출이행 관리업무와 물품수령과 관련된 전자세금계산서와 기납증 신청업무 등이 공급업체 및 구매업체간에 복잡하게 되어 있어 매우 불편한 것으로 나타나고 있다.(Debabroto C. Segars A. H. & R. T. Watson, 2011)



<그림 5> 물류창고 연계 서비스 구성도

창고관리시스템의 업무체계의 불편함을 개선하기 위해서는, 구매확인서 관련 업무지원을 위한 e-구매확인시스템의 기능 개선과 더불어 전자세금계산서 시스템 연계를 통한 서류발급 및 확인을 간편하게 하여 전반적인 물류시스템 개선 등이 필요하다.(Eid R., Elbeltagi L. & Zairi M, 2012)

3. 창고관리시스템의 기술적 연계구도

창고관리시스템의 기술적 연계구도에서는 물류서비스를 접속하기 위하여 개발된 사용자 솔루션과 기업 레거시 시스템(Legacy System)을 통한 전자적 매입기능의 이용이 매우 불편하게 되어 있다.(교육과학기술부, 2012)

이러한 이유 들은 시스템 이용자 솔루션에 핵심기능인 전자선하증권(e-B/L)과 전자매입(e-Nego)시스템의 연계가 쌍방간(Interactive) 이루어지지 않고 있기 때문이다.

현재까지 기업정보시스템의 경우 경영정보시스템(MIS), 전사적 기업자원관리(ERP) 부문에 대한 무역자동화가 주로 수행되어 왔으며, 공급망관리(SCM), 고객관계관리(CRM) 부문에 대한 자동화는 미흡한 실정이다. 또한 자체 ERP시스템을 보유하고 있는 무역업체라도 자체시스템을 활용하여 매입은행에 매입서류를 제출하기 위한 시스템이 개발되어 있지 않다. 현재의 전자무역 시스템은 사용자 증가와 서비스 확대에 따른 안정적이며 유연한 대처가 어려운 상황이며 사용자 확산을 위한 기업지원체계도 부족한 실정이다.(이봉수, 2010)

따라서, e-B/L과 e-Nego 시스템들 간에 선적 및 매입신청이 가능하도록 하여야 하며 창고관리시스템의 입/출고 사용자 솔루션에도 이러한 핵심기능을 추가해야 하고, 국가/기업 규모 별 사용자 연계 인터페이스의 개발도 요구된다.(한국전자통신연구원, 2013)

전자무역은 IT를 활용한 상거래 시스템 네트워크이다. 그러므로 UT 환경의 기술적 접근이 필요한 현상임을 인식하고, 여러 무선통신 네트워크 기술(RFID, ZigBee, Bluetooth, UWB, 6LowPan 등)을 전자무역 환경에 적합한 기술의 컨버전스로 적용시켜 u-물류/유통 패러다임을 독창적으로 창조하여야 한다.(정분도·장기영, 2008)

현재, 창고관리시스템에서 활용되는 창고 관련 전자무역서류 데이터 패킷을 선별적으로 처리하여 기존의 능동적인 큐 관리 기법이 가지고 있는 록 아웃, 폴 큐, 글로벌 동기화, 공정성과 같은 여러 가지 문제점들을 동시에 해결하기 위해 여러 방법들이⁸⁾ 동원되고 있다.(Bettencourt, Lance A, 2006).

8) 이 방법들은 패킷 드롭핑, FIFO 큐잉, 추정 에이전트 등으로 구성되어 있다.

창고관리시스템의 최근 PC속 정보들의 검색에서 보안 기능이 추가, 강화된 기술은 새로운 수익원으로 부상하고 있으며 치열한 경쟁으로 성장기를 보이고 있는 기존의 PC 검색 시장에서 정보들을 효율적으로 관리, 검색하는 기술로 시장을 주도 할 전망이다.

이와 같은 정보 검색 분야의 기술적 흐름속에서 IT 솔루션의 대부분 검색을 통해 추출하고자 하는 자료를 찾아내는 기술의 도입에 있어 정규식 구문(Regular expression)과 상관 분석(Correlation analysis) 기법의 통합적 연계 개발 기술이 가져오는 파급효과는 상당히 많을 것으로 판단된다. 또한 정규식 구문(Regular expression)과 상관 분석(Correlation analysis) 기법의 활용방안은 페이지 또는 파일, 블록 단위 검색에 대한 정책화를 통하여 개발시 의존적인 검색 알고리즘을 사용자 중심으로 전환 할 수 있을 것이다.(김봉현, 2013)

IV. 요약 및 결론

정보통신기술과 수요자 니즈 등이 지속적으로 변화하고 있는 현시점에서 전자무역의 창고관리시스템의 성과를 제고하기에는 아직도 해결 해 나가야할 과제들이 상존하고 있다. 이러한 관점에서 본 연구에서는 창고관리시스템의 환경을 분석하고, 물류/유통 서비스 제고를 위해 해결해야 할 과제를 도출 한 후, 네트워크를 활용한 창고관리시스템의 고도화를 위한 차세대 방향을 제시하였다.(지식경제부 무역정책과, 2012)

첫째, 창고관리시스템의 플로우는 창고물류 정보화의 견인차로써 DB를 통해 실시간 정보 제공, 신속한 의사결정을 그 목적으로 하여야 한다. 창고관리시스템을 이해하기 위한 가장 먼저 필요한 부분은 창고에 대한 개념의 변화가 있어야 한다. 대부분 기업들이 아직도 창고를 단지 화물을 보관하는 저장소 이상으로 바라보지 못하고 있다. 이러한 창고의 개념이 선진 창고물류에 대한 진지한 고민을 해왔던 기업들을 중심으로 새로운 패러다임으로 빠르게 바뀌어 가고 있다. 그동안 자신들의 상황에 맞는 하드웨어 시스템(각각의 Storage System)을 통하여 창고물류를 해결하고자 했던 추세에서 이제는 창고를 경영의 한 부분으로 고려하고 하드웨어/소프트웨어 시스템이 혼합된 최적의 창고운영으로 Cost Saving을 통한 이윤창출 극대화에 대하여 고민하고 있기 때문이다. 실시간(Real-Time) 창고역할이 단순히 화물을 저장한다는 개념에서 탈피해야 하며, 창고는 화물을 단순히 저장하는 저장소가 아니라 수요자간에 끊임없이 발생하는 화물유통의 전진기지로서 당당하게 자리를 잡아야 하는 것이다.

둘째, 창고의 종합 정보화시스템 구축을 들 수 있다. 현재 선진기업들은 ERP와 SCM의 연

계시스템을 활용한 창고관리시스템의 독자적인 프로그램을 구축하고 있다. 이때의 ERP기능은 기업의 경영활동을 위해 필요한 여러 영역들 즉 재무, 회계, 구매, 생산, 자재, 영업 등의 기존에 분리되고 독립적으로 실행되었던 영역들을 모두 통합하여 창고관리시스템으로 데이터를 전송한 후 독자적으로 처리하는 실행시스템을 사용하고 있다. 실행 시스템 중에 물류/유통의 SCM은 그 범위를 공급자의 공급자, 고객의 고객까지 넓혀서 기업경영 활동을 지원하는 ERP(의사결정시스템)에 지능적인 부분을 결합해 주었다. SCM은 원재료의 수급에서 상품이 고객에게 전달되는 과정에서 발생하는 모든 자원과 정보에 대한 흐름을 관리하는 시스템으로 창고관리시스템 활용의 한 부분을 이루는 조각들이다. 이들은 톱니바퀴처럼 긴밀하게 맞물려 돌아가면서 시너지 효과를 창출 할 수 있다.

따라서 이들을 서로 분리시켜 바라보거나 어떤 것이 다른 것의 위에 있다는 식의 종속적인 관계로 이해하는 것은 지양해야 한다. 제조업체의 물류센터 운영과 관련된 정보화 부분도 마찬가지이다. 기업의 생산성 향상에 대한 관심이 높아짐에 따라 기업의 물류환경에 대한 관심도 또한 높아져야 한다. 어떤 정보화 시스템이 도입되든 그 시스템에 정확한 데이터를 공급하여야만 기업의 정확한 의사결정이 가능하기 때문이다. 마치 인간의 신체에 필요한 혈액을 공급하듯 물류는 기업에 신선한 피를 항상 흘려주고 있는 것과 같다.

현재, 창고관리시스템을 사용하고 있는 물류센터 책임자들은 물류센터 관리모듈이 제공하는 범위보다 향상된 시스템을 요구하고 있다. 이런 요구사항이 나오고 있는 것은 창고관리시스템 운영체제하의 창고운영 또한 기업 내부 환경에서의 업무 최적화는 기본이며 기업과 기업의 내적 외적 물류시설 및 사람에 대한 모든 자원의 동적관리 및 배분도 포함되기 때문이다. 따라서 기업들의 정보화 비중이 높아지면 높아질수록 기업의 창고관리시스템 환경에 대한 정보화 또한 비례하여 높아져야 한다.

셋째, 창고관리시스템의 자동화 시뮬레이션을 들 수 있다. 인터넷을 기반으로 B2B, B2C 등의 판매에 대한 기업의 생각이 커스터마이징(Customizing)쪽으로 빠르게 선회하고 있고 그러기 위해서는 고객의 니즈를 항상 받아들일 수 있는 시스템이 필요하게 되었다.

즉, 고객(또는 기업)들을 일대일로 관리해야 하는 부분이 부각되었고, 이제 기업들은 그 숙제를 풀어야만 했으나 그것은 쉽게 해결될 일은 아니었다. 배송지연도 문제였지만 낙후된 창고관리시스템 운영으로 인해 화물의 정확한 흐름이 파악되지 않았고 그 때문에 물적/인적 자원의 낭비가 발생하고 있기 때문이다. B2C 인터넷 통계자료에서 상품을 주문하는 소비자의 10% 이상이 배송에 불만을 나타내고 있다는 것을 보면 판매와 관련된 인프라는 구성되어 있지만 창고관리시스템의 화물 흐름을 일관되게 제어하는 인프라가 부족하다는 것을 금방 알

수 있다. 인터넷을 활용하는 기업들의 해결점은 그간 소홀히 다뤄왔던 창고관리시스템 활용으로 귀결될 수밖에 없다. 고객을 만족시키면서 비용을 낮출 수 있는 대안은 창고관리시스템의 신속한 대응으로부터 출발해야 한다.

글로벌 창고관리시스템의 물류인프라가 정확하게 구축되지 않은 상태에서 기업의 무역자동화 방식의 효율성이란 의심될 수밖에 없다. 기업의 효율적인 관리를 위한 정보화 시스템 구축과 온라인상의 기업 활동을 위한 새로운 무역자동화 거래방식의 도입은 현재 대부분의 기업들이 추구하고 있는 방향이기 때문이다. 따라서 기본적으로 모든 기업들이 공통적으로 고민해야 하는 부분이 앞서 강조한 바와 같이 창고관리시스템의 네트워크 정보화에 대한 기술적 부분의 강화이다. 이제 기업은 하나의 상품이 만들어지면서 발생하는 모든 활동을 예측하고 제어하지 못한다면 기업의 이윤과 더불어 기업의 경쟁력 자체가 점점 사라지게 된다. 기업의 물류 경쟁력을 살리기 위해 어떤 부분을 고민할 것인가를 숙고 해 볼 때 창고관리시스템의 자동화 확충으로 더욱 귀결되어 진다.

넷째, 창고관리시스템을 지원하는 ERP는 기업의 Backbone시스템이어야 한다. 공급사슬(생산/품질/배송/창고관리)상에 흐르는 정보에 대하여 물품 정보와 이동 중인 재고를 파악하여 이를 회사의 재무/원가 정보와 연계시켜 회사의 재무 및 손익정보를 파악하는 것이 핵심인 시스템으로 발전되어야 한다. 그러나 현재 사용하고 있는 ERP는 워낙 통합성을 강조하는 시스템이라 기존에 쓰던 프로그램에 비해 사용자 인터페이스가 떨어질 수밖에 없다. 최근에 개발된 프로그램들은 유저 인터페이스나 화면의 화려함이 매우 탁월하게 구성되어 있다. 그러므로 기업 전체 시스템 정보의 효율적 집계를 위해서 큰 불편이 없다고 생각되며, ERP/QM Module을 쓰고 적용하는 것이 순리이다. 하지만 기존 시스템 대비 업무효율이 현격히 떨어진다면 기존의 창고관리시스템을 활용하고, ERP에서는 재무/원가 집계를 위한 인터페이스 정보만 관리 하는 것이 좋을 것이다.

창고관리시스템의 입/출고 시스템에서 활용하고 있는 큐 관리 시스템 구조는 FRED와 같은 다른 기법이 가지고 있는 플로우 종류별 상태 정보를 유지할 필요가 없기 때문에 공정한 방법으로 대역을 할당할 수 있고, 창고관리시스템의 전자무역서류의 송수신 네트워크 버퍼 관리기법에 가지고 있는 여러 가지 문제점도 동시에 해결 할 수 있다.

창고관리시스템에서 사용하고 있는 출력 링크 속도 C 를 갖는 라우터의 버퍼가 없는 입/출고 네트워크의 유체 모델을 고려해보면, 여기서 플로우는 연속적인 비트 스트림으로 표현할 수 있는데 각 플로우의 도착률을 $r_i(t)$ 이라 하면 min-max 알고리즘에 의한 공정한 대역의 할당은 병목이 있는 라우터로부터의 모든 플로우는 동일한 출력 전송률을 갖게 됨을 알 수

있다. 이 전송률을 공정한 전송률이라 한다. 일반적으로 min-max 알고리즘에 의해 대역 할당이 이루어지면 각 플로우 i 는 $\min(r_i(t), \alpha(t))$ 의 주어진 전송률로 참고관리시스템에 네트워크를 수신하게 된다. $A(t)$ 를 전체 도착률로 볼 때 $A(t) = \sum_{i=1}^n r_i(t)$ 의 공식이 성립된다. 따라

서 $A(t) > C$ 라고 할때 공정한 몫 $\alpha(t)$ 는 $C = \sum_{i=1}^n \min(r_i(t), \alpha(t))$ 에 대한 유일한 방법이다.

$A(t) \leq C$ 이라면 어떠한 비트도 드롭되지 않으며 상호 협약에 따라 $\alpha(t) = \max_i r_i(t)$ 로 설정된다. 만일 $r_i(t) \leq \alpha(t)$ 라면 플로우 i 는 서버의 공정한 몫의 대역을 이용하여 패킷을 송신할 수 있다.

만약에 $r_i(t) > \alpha(t)$ 라면 비트의 $\frac{r_i(t) - \alpha(t)}{r_i(t)}$ 만큼 드롭될 것이기 때문에 정확히 $\alpha(t)$ 만큼의 출력 전송률을 갖게 된다. 플로우 i 로부터 도착되는 비트는 $\max\left(0, 1 - \frac{\alpha(t)}{r_i(t)}\right)$ 을 이용하여 드롭되어 진다. 드롭핑 확률이 사용된다면 다음 네트워크서 플로우 i 의 도착률은 $\min[r_i(t), \alpha(t)]$ 으로 주어진다. 도착까지의 전송률 추정은 패킷 크기를 이용하지만 드롭핑 확률은 패킷 크기와 무관하기 때문에 전송률 $r_i(t)$ 와 공정한 대역 $\alpha(t)$ 를 이용 할 수 있다.

참 고 문 헌

- 김봉현, “정규식 구문과 상관분석 기법을 통합한 정보 검색 모듈 개발”, 「한국정보통신학회 논문지」, 제17권 제3호, 한국정보통신학회, 2013.
- 김태환 외 3인, “한국의 전자무역 네트워크 구축사업의 현황과 개선방안에 관한 연구”, 제8권 제1호, 한국관세학회, 2007.
- 김효정, “고객 로열티에 영향을 주는 웹사이트 요소에 관한 연구”, 「전남대학교 대학원 석사 학위논문」, 2003.
- 공정열, “한국 중소기업의 전자무역 확대 방안에 관한 연구”, 「전자상거래학회지」, 제7권 제4호, 한국전자상거래학회, 2006.
- 교육과학기술부 보도자료, 디지털Life실현을 위한 Digital Home 구축계획, 2012.

- 최권일, “전자무역 활성화를 위한 전자무역기반시설의 활용방안에 관한 연구”, 박사학위논문, 청주대학교 대학원, 2007.
- 박광로 외, “홈 게이트웨이 기술”, 「한국통신학회지」, Nov. 2000, 한국통신학회, 2000.
- 이기원 외, “홈 네트워크 기술의 응용 및 확산 전망”, 「대한전자공학회지」, Sep.1999, 대한전자공학회, 1999.
- 이동만 · 장성희, “대구 경북지역의 CEO 특성이 소프트웨어 기술전략과 소프트웨어 개발 기업의 성과에 미치는 영향”, 「인터넷전자상거래연구」, 제12권 제1호, 인터넷전자상거래학회, 2012.
- 이봉수, “전자무역 기반사업의 구현에 관한 연구”, 「통상정보연구」, 제12권 제1호, 한국통상정보학회, 2010.
- 이원열, “Home Networking 기술 현황과 전망”, 「한국통신학회지」, Nov.2000, 한국통신학회, 2000.
- 지식경제부 무역정책과 보도자료, “우리 기업을 위한 One-Stop 전자무역 서비스 시스템 구축”, 2012.
- 장희영 · 박경자, “가상 능숙도와 네트워크 효과가 SNS(Social Network Service) 지속적 사용의도에 미치는 영향: 가상 능숙도의 다차원적 관점을 중심으로”, 「인터넷전자상거래연구」, 제12권 제2호, 2012.
- 조용수, “무선 LAN 기술 동향”, 「한국통신학회지」, Nov.2000, 한국통신학회, 2000.
- 전자공학회지, “Home Networking 기술특집”, 제36권 제10호, 한국전자공학회, 2009.
- 정분도 · 윤봉주, “전자무역의 SaaS모형 UPnP 네트워크 활용방안에 관한 연구”, 「통상정보연구」, 제14권 제4호, 한국통상정보학회, 2012.
- 정분도 · 장기영, “전자무역의 물류/유통 개선에 대한 RFID/USN의 진보적인 활용방안 연구”, 「통상정보연구」, 제10권 제3호, 한국통상정보학회, 2008.
- 한국전자통신연구원, “네트워크 정보가전기술/시장보고서”, 「한국전자통신연구원」, 2012.
- 한국정보화진흥원, “전자무역 활용 현황조사”, 「한국정보화진흥원」, 2012.
- Bettencourt, Lance A, “Customer Voluntary Performance: Customers as Partners in Service Delivery”, *Journal of Retailing*, 73(3), 2006.
- Bolton, R. N, Drew, J. H, “A Multistage Model of Customers’ Assessments of Service Quality and Value”, *Journal of Consumer Research*, 2001.
- Bluetooth SIG Internet document, [http : //www. bluetooth.com](http://www.bluetooth.com), 2012.

- Carman, J. M, “Vonsumer Perceptions of Service Quality: An Assessment of the SERVQUAL Dimensions”, *Journal of Retailing*, 66(1), 2001.
- Cox, J. and Dale, B. G, “Service Quality and E-Commerce : An Exploratory Analysis”, *Managing Service Quality*, 2012.
- Davis, J. and S. Merritt, “The Web Design Wow! Book; Show casing the Best of on-Screen Communication”, Peachpit Press, 2012.
- Debabroto C. Segars A. H. & R. T. Watson, “Realizing the Promise of E-business : Developing and Leveraging Electronic Partnering Options”, *California Management Review*, Vol.48, Issue4, 2011.
- Eid R., Elbeltagi L. & Zairi M, “Marking Business To Business International Internet Marketing Effective : A Study of Critical Factors Using a Case-Study Approach”, *Journal of International Marketing*, Vol.14, Issue4, 2012.
- Franken, D. A. and W. F. Van Raajj, “Satisfaction with Leisure Time Activities”, *Journal of Leisure Research*, 13(4), 2003.
- Grönroos, C, “A Service Quality Model and its Marketing implications”, *European Journal of Marketing*, 18(4), 1984.
- Hanson, W, *The Principles of Internet Marketing*, South-Western College Publishing, 2012.
- Hoffman, D. L. and T. P. Novak, “Marketing in Hypermedia Computer Mediated Environments: Conceptual Foundations”, *Journal of Marketing*, 61, 1996.
- HomePNA, “Home Phonline Networking Alliance 1M8 PHY Specification”, June 2009.
- _____, “Interface specification for HomePNATM 2.0 10M8 technology”, June 2010.
- _____, “HomePNA 2.0 System For High-Speed Networking-slide” June 2010.
- Ion Stoica, Scott Shenker, Hui Zhang, “Core-Stateless Fair Queuing: Achieving Approximately Fair Bandwidth Allocations in High Speed Networks”, *Proceedings ACM Sigcomm’12*, 2012.
- Jarvenpaa S. L. and P. A. Todd, “Consumer reaction to electronic shopping on the world wide web”, *International Journal of Electronic Commerce*, 1(2), 1997.
- Kvist, Anna Karin Jonssen and Klefsjo, Bengt, “Which service quality dimensions are important in inbound tourism? A Case study in a peripheral location”, *Managing Service Quality*, 16(5), 2012.
- Lewis, Robert C. and Bernard H. Booms, “The Marketing Aspects of Service Quality”, *Emerging*

Perspectives on Service Marketing, L. Berry, G. Shostack, and G. Upah, eds., Chicago: American Marketing Association, 2011.

Lin, C. L. and S. Mu, "Exploring the impact of online service Quality on portal site usage", Proceeding of the 35th Hawaii International Conference on System Science, 2010.

Mazanec, Josef A, Wober, Karl and Zins, Andreas H, "Tourism Destination Competitiveness: From Definition to Explanation?", Journal of Travel Research, 46(1), 2007.

ABSTRACT

Directions for Warehouse Management System(WMS) of E-Trade

Boon-Do Jeong* · Bong-Ju Yun**

This study presented practical directions for logistics network unification services, storage and shipment automation in order to prepare advanced strategies for warehouse management systems(WMS) of e-trade using network technology. The WMS technology using UPnP network will be a new paradigm in logistics and distribution. To meet desires of our society and develop successful unified logistics services, what is proposed in this study should be properly performed and it is important to have proper attitude to deal with new changes. Therefore, this study aims to present a base for interpretation of WMS using UPnP network rather than its technological directions.

Key Words : e-trade, UPnP network, WMS, storage and shipment automation.

* Professor, Dept. of International Trade, Chosun University.

** Visiting Professor, Dept. of International Trade, Chosun University.