

# 식품제조업의 WMS시스템의 성과분석에 따른 개선방안 연구

## A Study on Plan of Improvement through Performance Analysis of WMS System in Food Manufacturing Insudtry

김 태 환\* · 오 선 일\* · 박 재 현\*\* · 남 승 돈\*\*\* · 강 경 식\*\*\*\*

### 1. WMS의 이론적 고찰

#### 1.1 WMS의 역할과 위치

##### 1.1.1 SCM에서 WMS의 역할

서플라이 체인 매니지먼트라는 말이 일본에서 사용되기 시작한 것은 1994년경이다.

Donald J.Bowersox 등이 저술한 ‘Supply Chain Logistics Management’의 파트 I (Logistics in Supply Chain Management), 제2장(Lean Logistics;근육질 로지스틱스)을 보면 다음과 같이 기술하고 있으며, 로지스틱스와 서플라이 체인 매니지먼트에 관련하여 많이 인용되고 있다. ‘로지스틱스는 서플라이 체인을 통합한 오퍼레이션이라고 하는 프로세스이다. 로지스틱스를 위한 지출은 대부분 기업에 있어서 매우 중요하다.

로지스틱스 서비스는 가용성(availability), 운용효율(operational performance), 신뢰성(service reliability) 3가지 점으로 평가된다. 각각의 서비스는 고객의 기대와 요구에 의해 형성된다. Lean Logistics(근육질의 로지스틱스)란 필요한 고객 서비스를 가능한 한 적은 비용으로 공급한다고 하는 것이 핵심이다. 가혹한 비용구조 속에서 이와 같이 고객에 대한 책무를 실행하는 것이 로지스틱스의 가치이고 명제이다.

---

본 논문은 명지대학교 안전경영연구소 협력에 의해 이루어진 논문 임

\* 명지대학교 산업경영공학과

\*\* 한국산업인력공단

\*\*\* (주)NCC컨설팅

\*\*\*\* 명지대학교 안전경영연구소

### 1.1.2 SCM에서 WMS의 위치

서플라이 체인 메너지먼트 IT체계에는 매뉴지스틱스나 i2로 대표되는 전략계(Stratgy) 시스템, ERP와 같은 전술계(Tactics)시스템, 실행계(Execution) 시스템 3가지 범주가 있고, WMS는 실행계 시스템의 대표격이라 할 수 있다.

전략계 시스템의 물류방침이 전술계 시스템으로 이전되고, 전술계 시스템의 작업지사가 실행계 시스템으로 이전된다. 역으로 실행계 시스템에서 전술계 시스템으로 실적 데이터가 옮겨지고, 전술계 시스템에서 전략계 시스템으로 물류관리정보가 이전된다.

아무리 비싼 전략계 시스템을 도입해도 실행계 시스템에서 정확한 데이터가 전달되지 않으면, 제대로 기능을 발휘하지 못한다. 3개의 범주는 각각이 중요하면서도 각각 보완하고 있는 것이다.

## 2. WMS 시스템의 문제점

첫째, 활용도 문제를 들 수 있다

WMS 활용도가 구축전 기대 수준에 못 미쳤다. 또한, 비용문제를 들 수 있다. WMS를 제대로 구축하고 운영하는데 비용이 상당히 들게 되고 WMS에 대한 업무이해도를 높이기 위한 교육비용, 새로운 창고에 시스템을 운용할 때마다 인건비 등의 비용이 드는 경향이 있다. .

둘째, 표준화문제를 들 수 있다. 업무의 효율성과 표준화를 위해 WMS를 도입했지만, 도입된 시스템의 일반적인 표준화 내용이 N사가 특성에 반하는 부분 등이 발생하여WMS 시스템과 솔루션들과의 연계성 문제와 맞춤형으로의 수정, 보완으로 인해 표준화가 힘들어지는 경향이 있다.

셋째, 확장성의 문제점을 들수가 있다. 제조업체와 물류업체간의 입장차이를 들 수 있다. 물류업체 입장에서는 생산단계에서부터 일괄화된 정보를 통해 제품 수 배송 등을 편하게 하려 하나 제조업체에서는 비용의 문제 등을 문제 삼아 RFID 태그 부착 등을 기피하는 경향이 있기 때문이다.

## 3. 식품제조업의 WMS의 문제점과 개선방안

### 3.1 식품 제조업에서의 WMS의 활용성 개선방안

#### 3.1.1 식품제조업의 WMS 활용

##### 1) 식품 제조업의 창고관리의 활용성

식품제조업의 특성상 창고관리의 몇 가지 공통된 문제점 및 주요이슈를 가지고 있으며 그에 따른 회사의 특성별로 해결방안을 추구하고 있다.

첫째 물류 인프라 측면에서 보관 CAPA 부족으로 물류혼잡을 초래하고 있으며, 야적으로 인한 제품열화를 초래하고 있다. 또한 창고내의 성력화를 위한 설비 부족 등으

로 물류센터 규모 및 거점수의 산정에 객관성 검증이 되지 않고 있다. 이러한 것은 WMS의 적용 후 실제 활용에 대한 문제점 등을 피드백 하여 점차 활용성에 대한 효율화를 기하여야 한다.

둘째 영업과 물류의 업무영역이 불분명으로 복잡한 현장 활동으로 업무의 생산성이 떨어지는 상태이며, 업무표준화 미비로 인한 1회성 업무대응으로 전문화 및 효율적인 대응이 어려운 상태에 있다.

셋째 정보시스템이 전반적으로 낙후되어 있다 전반적으로 기간업무를 지원하는 기간계시스템의 백본이 되는 현장의 물류시스템 미구축 되어 있어 고객이 요구하는 납품상황에 대하여 정보서비스 곤란하며 영업과 생산의 조정기능이 미흡한 상황을 직면하고 있다. 이러한 주요 문제점을 해결하기 위하여 식품제조업에서는 WMS에 대한 많은 관심을 가지고 있으며 해결방안을 모색해왔다

### 3.1.2 적용방법

WMS를 적용하기 위하여 가장 주요한 문제 및 이슈를 선정하여 그에 대한 해결방안으로 WMS의 기능으로 해결이 되는 부분을 선정하여야 한다. 또한 WMS의 기능을 효율적으로 활용하기 위하여 관련 업무 연계사항을 고려하여 기본적인 기능 중심의 적용후 활용성에 대한 검증후 단계별 확장을 하도록 추진하여야 한다.

## 3.2 표준 프로세스 적용에 관한 개선방안

### 3.2.1 업무 규정과 일치성

WMS를 효율적으로 정착 및 운영을 위하여 우선적으로 수행할 사항은 업무규정과 프로세스의 일치성을 확보하는 부분이다. 프로세스에 대한 개선작업을 수행후 그에 따른 업무의 비즈니스 RULE을 설정하지 않아 많은 문제점을 초래하는 사업이 관찰되기도 한다. 우선적으로 WMS는 물류현장에서 주로 사용하는 작업이 주를 이루고 있어 현장에서의 활용이 가능토록 업무에 대한 규정이 명확하여야 한다. 또한 이러한 업무 규정들은 기존의 기간 시스템인 ERP 시스템에서 요구 하는 기업의 표준적인 프로세스에 종속 될 수밖에 없으며 이를 위해서는 ERP 시스템과의 연동이 불가피한 상황 이다.

### 3.2.2 표준 프로세스 적용 시 유의점

현장에서의 환경변화에 따른 업무 표준프로세스의 적용시 많은 저항과 리스크를 접하게 되고 그에따른 현장의 저항으로 표준프로세스를 완벽하게 적용하지 못하여 시스템과 업무프로세스간 불일치하는 사례가 발생하고 있다 창고관리시스템을 효과적으로 구축하고 운영을 위하여 프로세스 관점에서 우선적으로 고려해야 할 사항들을 정리한다

첫째, 현장의 참여를 유도하여야 한다. 실질적으로 업무를 처리하고 수행하는 현장의 직원을 중심으로 프로세스의 표준화가 필요함을 인식시키도록 프로젝트에 참여를 시켜야 한다.

둘째, 명확한 업무에 대한 역할 및 책임을 정의하여야 한다. 업무처리에 있어서 정확한 규칙과 규정때 따른 개인별 책임과 수행하여야 할 사항이 정의되어야 하며 그에 다른 책임이 주어지도록 하여야 한다.

셋째, 동기부여를 하여야 한다. 프로세스의 표준화 혹은 표준프로세스의 적용이 현장에서 다른 의미를 받아들이기 쉽다. 그런 까닭에 많은 프로젝트가 실패를 하거나 용두사미식으로 진행이 되곤 한다. 업무의 변화가 현장에서의 생산성을 유발하고 그에 다른 현장에서의 삶의 질이 높아짐을 알 수 있도록 하여야 한다

### 3.2.3 표준 프로세스 적용 방법

업무프로세스의 적용은 자발적으로 변화에 적응시키는 방법이 가장 효과가 크고 효율적인 것으로 나타나고 있다. 그러한 방법을 적용하기 위하여 몇 가지 단계를 거쳐야 한다.

첫째는, 현장의 프로세스를 이해하여야 한다. 현장에서의 업무처리는 경험을 중심으로 진행되는 경우가 상당히 많다. 그러하기 때문에 현장에서의 문제점이 습관적인 상태로 진행이 되는 것이 일반적이다. 현장에서 처리되는 내용을 전사차원에서 분석하여 세부 적으로 프로세스를 그려 나가면서 현장에서의 활동이 어떤 구조로 구성되어 있는지를 이해하여야 한다.

둘째는, 현장에서의 활동이 전사차원에서 어떤 영향을 미치는지를 분석하여야 한다. 현장에서의 변화가 전사차원의 어떤 활동에 영향을 미치고 어떤 부분에 가장 큰 중요요인인지를 파악하여야 한다.

셋째는, 현장에서 활동하는 작업자의 설득을 통하여 공감대를 형성하는 활동을 추진하여야 한다. 아무리 좋은 프로세스도 현장에서 적용할 수가 없고 현장의 동의가 없이는 적용하기가 어렵다. 그러하기 위하여 현장의 불편함이 현재의 업무처리가 잘못됨을 알 수 있도록 기존에 분석되어 있는 프로세스를 기준으로 설명을 하고 그에 다른 영향이 어떻게 이루어지는지를 알리며 변화의 필요성을 알려야 한다.

넷째로, 작업하여야 할 사항은 표준프로세스의 적용시 전체적으로 적용을 하는 것이 아니라 부분적으로 적용하되 가장 중요한 부분 가장 변화가 적은 부분을 을 선별하여 점진적으로 적용을 함으로써 현장의 두려움을 잠재워야 한다.

## 4. WMS시스템의 확장성의 개선방안개선방안

### 4.1 시스템 확장방안

물류센터는 더 이상 재고를 보관하고 고정비용이 발생하는 Cost Center가 아니라, 공급망 상의 새로운 가치를 창출하는 Value Center로 인식이 변화되고 있으며, 이러한 인식 변화로 인해 Value added Service 에 대한 유연한 프로세스와 품질 기반형 물류 운영 능력이 중요한 경쟁력으로 자리잡았다. 공급망이 글로벌화 되면서 대형화된 센터에서 다수의 도착지에 대한 다양한 운송 모드를 통한 Worldwide Distribution 능력과

함께 다수 센터에 대한 통합된 재고 관리(Multi-site, Multi-echelon) 능력이 필요하게 됐고, 이를 기반으로 Global Inventory에 대한 View를 제공하고, 재고보충계획과 동기화된 Multi-tier Inventory Optimization이 주목 받고 있다.

수요 중심의 Pull 방식 공급망 운영이나 인터넷 쇼핑물의 당일 배송 서비스, 크로스도킹(Cross-docking) 모델 등에서 알 수 있듯, 재고의 속도는 갈수록 빨라지고 있어 이에 대응해야 함과 동시에 납기는 빨라지고, 다품종 소량 주문이면서도 물동량은 증가하며, 고객에게 더 많은 정보를 제공해야 하는 등 Warehouse Management 에 대한 요구 사항은 갈수록 증가하고 있다. bility)와 감지와 대응 체제(Sense & Response) 구축이 SCM 영역의 최대 화두가 됐다.

### 1) 물류시스템의 다기능화

#### (1) 네트워크화에 의한 시스템의 통합

현재의 물류 시스템이 정보네트워크 기능을 제외하고 성립할 수 없다는 것은 말할 필요도 없다. 특히 단일 네트워크로 전체를 커버하는 것은 아니고, 계열이 다른 네트워크가 하나의 결절점에 서로 접속해 종합적인 확대를 한다는 점이 오늘의 물류시스템의 특징이라고 말할 수 있다.

#### (2) 재고거점의 집약과 다기능화

각 기업이 외부로 한 정보의 네트워크화 추진에 따라 그 대상이 되는 유통경로도 다양화한다. 다품종 소량의 정도가 높아지는 가운데 이제까지의 확실적인 경로를 고집해서 대응하고 있으면 중간 재고의 증대, 리드타임의 연장 등의 불합리화를 초래하게 된다. 유통의 JIT화는 궁극적인 이상이기는 하지만 대부분의 소비재에 대해서는 생산 공정과의 밸런스로 보아 당면 완충용으로 재고를 갖는 것은 피할 수 없다. 그렇다면 거점을 집약·재배치하여 최소의 재고로 효율적인 운용이 될 수 있는 광역 물류체제로 이행하는 것은 당연할 것이다. 이와 같이 물류거점 구축은 다양한 유통경로의 모두에 대응할 수 있는 다기능형으로 될 수밖에 없다.

#### (3) 유연성을 중시한 시스템화

정보 네트워크를 통해서 시장의 니즈가 리얼타임으로 지원하게 되면 소비성향의 영향이 유통·생산의 과정에 직접적으로 영향을 미친다. 이것이 예상된 범위라면 미리 시스템을 구축하여 어떤 기능으로 대응이 되지만, 소프트화 사회의 니즈는 제멋대로 이것을 훨씬 초과된 상태가 된다. 따라서 이전에도 늘어난 외적환경 변동에의 저항력과 유연성의 확보가 시스템 구축 상 커다란 요건이 된다고 할 수 있다.

#### (4) 부가가치가 높은 물류기능의 창고

경제구조가 「양」에서 「질」로 전환됨으로 해서 기존의 유통업은 이미 양적인 확대가 기대될 수 없어, 일부에서는 도매업·창고업의 쇠퇴가 염려되고 있다. 그러나 선견이 있는 업자는 정보 무장에 의한 대응을 추진하는 한편 이제까지 없었던 새로운 부가가치를 갖는 서비스의 제공을 통해서 신규 수요의 창출을 시도하고 있다.

생선 품종의 저온수송은 대표적인 예라고 할 수 있다. 종래 스피드를 믿고 수송과정에 저온보존이라는 기술을 취득, 냉동의 결점이었던 맛의 불안정함을 해소하고 「싸고

대량으로 어디든지 운반한다」는 시스템은 확실히 새로운 분야를 개척하여야 한다.

(5) 작업환경 개선의 관점에서 요구되는 물류시스템

최근 입출 부족에 의해서 여러 업종과 기업의 수익이 압박되는 경향도 나오기 시작하고 있다. 그 영향이 더욱 염려스러운 부분은 소위 3D 라고 하는 영역이다. 그 대표적인 예의 하나라고 볼 수 있는 냉동 · 냉장 하역 분야에서는 「양」에서 「질」로의 전환 측면도 당연하지만 마이너스 온도(보통  $-25^{\circ}\text{C}\sim 30^{\circ}\text{C}$ 급까지)하에서의 하물처리(피킹 등) 작업의 개선, 즉 저온 작업환경에서의 해방이 당면과제가 되고 있다.

(6) 서비스성이 요구되는 새로운 물류시스템의 창출

물류합리화의 니즈가 종래의 2차 산업 중심에서 특히 서비스성을 요구하는 1차 산업이나 3차 산업으로 확대되고 있어 앞으로 더욱 그 중요성이 높아질 것이다. 야간에 각 점포 매장에 출품을 자동으로 행하는 SA(점포 자동화)나 호텔 레스토랑에서의 식품의 보관 · 세정(洗淨) 및 반송의 생력화의 실현과 청결성을 추구하는 주방 시스템 등이 대두하고 있다.

## 2) 물류기기와 IT의 연동

(1) 기동적인 보관과 이동

물류센터 등에서의 핵심적 설비로서의 입체 자동창고는, 컴퓨터 응용기술의 향상과 코스트 다운, 반송 기술의 고도화 등에 의해서 비약적인 코스트 성과를 높여 중소 규모의 기업에도 상당히 도입되고 있다. 로지스틱스 전개의 본격화와 함께 업종에 대해서는 종래와 같이 과잉적인 재고를 보관 할 필요성은 희박하고, 재고의 압축을 반영하여 보관 능력의 면에서는 규모를 축소하는 컴팩트화의 경향과 “리얼타임”성으로의 대응이 관찰된다. 이를 위해서 수요 동향에 즉응 가능한 「파렛타이저-입체 자동 창고-피킹-검품-포장-자동 분류 장치-출하」 등 일련의 공정에 반송의 자동화가 추진되고 있으며, 수주에서 납입까지를 실 작업시간을 압축하기 위한 하역 공정의 전체를 합리적으로 처리하여 기동적인 보관 · 이송 기능의 웨이트를 높이는 설계 사상이 확립되어야 한다.

입체 자동 창고를 설치하는 기업도 다방면에 이른다. 위험물용 입체 자동 창고 시스템도 그 한 예이며, 여기에는 거늘 일체형과 옥외형이 있다. 건물 일체형에는 분속(分速) 100m의 전동 대차에 의해서 구내의 창고 외부와 입출고를 행한다. 보관할 때의 하자(荷姿)는 드럼통이나 페일캔이나 관리 컴퓨터에 의해서 자동화함으로써 위험한 장소에의 입회가 불필요하게 되어 안정성의 확보와 대폭적인 생인화가 가능하다. 옥외형의 경우는 방폭형 크레인을 도입하는 등 안전성에도 배려하고 있다. 이는 바닥에다 단을 쌓은 것과 비교하면 보관 효율은 1.5~2배가 되며, CS(고객만족)도도 높다고 한다.

한편, 냉동 · 냉장창고의 자동 창고화도 추진되고 있다. 이 분야에서도 종래의 보관 형으로 바꾸어 피킹 · 분류 시스템과 연휴하는 고기능형인 「유동형 냉동자동창고」로의 발전을 볼 수 있다. 반출반입은 입출고 효율의 높은 싱글 릿치 타입의 보관고와의 사이를 루프식 패도대차(카드랙 시스템)등에 의해서 연속적으로 반송하여 피킹컨베이어도 병설하는 타입 등이 있다. 창고 내 관리용에는 냉동 패키지형 컴퓨터가 채용되고 있다. 냉동냉장 배송센터 등 소단위 배송 주체의 사업소에는 디지털 분류와 지게차

무선 단말시스템과 바코드에 의한 파렛트 번호 관리방식도 병용하는 사례가 많다.

#### (2) 피킹시스템

오더피킹시스템은 몇 년 사이 기동성을 비약적으로 향상시켜 왔다. 다양한 형태의 하자에 대응하는 피킹 공정은 더욱 자동화에 미숙한 영역에 속하는 것으로 되어 네트워크 현상이었으나 내의나 양말 등 자루형 의류 등의 부정형의 연질 제품이나 장죽물 피킹에 대응하는 기술 혁신에 의해서 돌파구가 열린 것이다.

자동피킹기계의 처리능력도 한층 높아지고 있다. 상품반출기구 부분의 정밀도와 지시대로의 출하 수에 대응하는 카운트 능력이 현저하게 향상되었다. 서적 화장품 · 의약품 등 상품 특성에 최적한 피킹 기계에 이어서 담배 상자나 비디오카세트 등 소형물 상품을 고속으로 피킹하는 기종도 등장하고 있다. 최신 기종으로는 처리 능력이 최대 1천 2백의 오더(최대 처리능력 1천 8백 오더)의 집품력을 가진 기계도 있다. 고속 처리로 흐르는 상품의 카운트에는 “포드셀(광센서)”의 채용 등 “메카트로닉스” 기술을 응용한 것도 있다.

이외 자동 순위피킹시스템과 카드를 사용한 피킹 · 검품지원시스템, 전자동 충전시스템 등 여러 가지 우수한 기기가 제품화되어 있다. 입체 자동 창고와의 연휴에 의해서 파렛타이즈 물품의 상자를 출고할 때에 필요한 수량을 자동 피킹하여 출하선마다 상품 구색을 갖추어서 출고 가능한 피킹 로봇도 이미 실용화 단계이다.

#### (3) 분류시스템(Sorting system)

분류시스템은 상품 · 제품 등 물품을 품종별 · 방면별 · 고객별로 나누는 시스템의 총칭이다. 피킹 시스템과 아울러 고 효율화 · 고 정밀도화의 실현 등에 의해서 로지스틱스시스템의 전체 최적의 구성 요소로 필요한 스피드 성능을 획득하고 있다. 시스템 레이아웃도 설치 스페이스에 최적의 방식이 선택되는 등 시스템 기기로서의 사용의 용이도는 매년 향상되고 있다.

또한 급격한 전개를 보이는 물류 시스템의 구조적인 최적화를 추진하기 위해서 공정 간을 유기적으로 연결하며 로스타임의 저감과 성인화를 도모하는 움직임이 활발화되고 있다. 이 때문에 조직간 효율을 추구하는 관점에서 컴퓨터 제어에 의한 무인 반송차(AGV), 로봇 파렛타이저 외에 바퀴 핸드오더 피킹용 배터리 자동차 등 물류 혁신을 위한 시스템기기 개발은 본격적인 전개기로 돌입하고 있다.

## 4.2 시스템 확장시 유의점

효율성을 위한 강력한 기능과 더욱 확장된 가치를 제공하고, Global-Multi-Enterprise를 지원하며, 더욱 강력하게 통합되고, 새로운 기술과 융합되며, 비즈니스의 기민성을 보장할 Advanced WMS가 되기위하여 몇가지 유의점을 살펴본다.

첫째, 유연한 아키텍처의 채택이다. SOA(Service Oriented Architecture)를 기반으로 Open Source로 구현돼 외부시스템, Device 등과의 통합을 용이하게 하며, 유지보수 및 업그레이드 등에 대한 안정성과 확장성을 제공해 TCO를 절감할 수 있다. Web 기반의 사용자 환경을 제공하고, 전사 차원의 권한 통제와 함께 사용자별 UI 및 사용 환

경 설정을 통해 커스터마이징을 최소화 하면서도 요구사항을 충족할 수 있는 기반을 갖추고 있다.

또한, 여러 센터를 하나의 시스템으로 통합 관리할 수 있도록 Enterprise 하위에 Multi-Division과 Multi-Facility를 계층적으로 관리할 수 있으며, 다수 화주에 대한 세분화된 재고 관리를 제공하고 있다. 하나의 시스템으로 다수 센터를 통합 관리함으로써 새로운 센터의 추가나 이전 및 확장 시에도 별도의 구축 비용 없이 유연하게 대응이 가능하며, 전사 차원의 단일화된 표준 프로세스와 기준정보 관리와 함께, 센터간의 이동 재고를 포함해 Global Multi-site Inventory에 대한 View를 제공하게 된다. 또한 다수 화주에 대한 통합 관리를 통해 화주의 추가 시에도 유연하게 대응하며, VMI 등 협업화된 공급망 운영 시에도 유연하게 대응할 수 있다.

둘째, New Technologies Adaption 신기술과의 융복합은 Advanced WMS의 가장 중요한 특징이다. 이는 LMS, YMS 등의 SCM 솔루션들과의 긴밀한 통합과 RFID, Voice Technology 등 최신 기술과의 융합, 그리고 물류센터와 공급망 전체의 가시성 확대를 위한 Storage Optimization, Visibility Solution으로의 확장으로 나누어 볼 수 있다. LMS는 WMS를 기반으로 별도의 설비나 자산 투자 없이 많은 비용을 절감할 수 있는 분야로서 최근 많은 주목을 받고 있다. 현재의 작업의 규모를 모니터링하고 노동력을 평가하며, 이에 대한 분석을 제공한다. 이러한 과거의 노동력 측정 이력을 기반으로 작업량에 대한 최적의 노동력 할당, 작업자 배치 등에 대한 계획을 제공하고, 실행 상황을 모니터링하며, 실행 결과를 검토한다. 계절적 특성, 성수기 등의 물동량이 폭발적으로 증가하는 경우에도 어느 정도 작업자를 어디에, 얼마나 배치하는지, 어느 정도의 인건비가 발생할 것인지 등에 대한 계획을 정확하게 수립하도록 지원한다.

### 4.3 시스템 적용방안

Advanced WMS를 활용하여 물류센터의 노동 생산성을 개선하고, 정확성과 가시성을 증가시키는 등의 효과를 위하여, 해외의 대형 유통사들의 경우 RFID tag 부착을 의무화해 가고 있다. Advanced WMS는 RFID를 물류센터에 적용할 수 있도록 시스템 내에 자체적으로 RFID 미들웨어와 에뮬레이터를 탑재하고 있다. 또한 최근 가장 주목 받고 있고 폭발적으로 시장이 성장하는 기술로 Voice Technology의 활용이다. 음성 부호를 텍스트로 변환하여 이 정보를 WMS가 처리하는 방법으로, 단순히 음성을 판독하는 것이 아니라, 물류센터의 업무 프로세스와 긴밀하게 통합한다. Voice Technology는 음성을 통해 시스템과 작업자가 커뮤니케이션 하기 때문에, 작업자의 양손과 시선이 자유로우며 음성 지시 대로만 작업을 수행하면 되기 때문에, 이를 통해 생산성이 획기적으로 향상되고, 작업자의 안전성 증가, 작업자의 훈련 시간과 회전을 감소, 다양한 운영 비용 감소 등의 효과를 통해 6~9 개월 사이에 ROI 를 달성하는 것으로 알려져 있다. 물류센터의 가시성 확보를 위해 WMS를 기반으로 한 Storage Optimization의 적용이다. 입출고 빈도, 재고회전율, 공간활용율 등 사용자가 원하는 다양한 요소에 대해 물류센터의 현황을 3D 그래픽으로 변환하여 한눈에 파악할 수 있도록 제공하며,

최적의 물류센터 상황에 대한 시뮬레이션과 시뮬레이션 결과를 실제 이동작업 지시로 연계할 수 있도록 구성한다.

## 5. WMS의 Visibility 적용

### 5.1 Visibility 적용방안

#### 5.1.1 WMS시스템과 가시성

WMS시스템에서는 가시성의 확보를 위하여 실시간으로 재고 및 입·출고 정보 등을 원하는 시점에 언제든지 정보를 제공하고 분석할 수 있도록 시스템이 설계되고 운영되는 추세다. 많은 WMS시스템은 가시성 확보를 위하여 시스템을 웹(Web)환경으로 구축하고 있으며, 실시간 리얼타임 정보 제공을 위하여 각종 IT 인터페이스 기술 및 첨단장비들이 활용되고 있다. 일반적으로 WMS시스템 차원에서 가시성을 확보하고 제공하기 위하여 <표 4.2>과 같이 재고, 오더이력, 작업이력, KPI등의 다양한 정보를 제공하고 있으며, 웹기술, 무선통신(RE), 다국어지원 기능 등을 제공하고 있다.

<표 5.1> WMS 주요 가시성관련 제공정보 및 기반기술

제공정보	기반기술
재고, 재고위치정보, 오더이력, 작업이력, 입·출고이력, 창고현황, KPI정보 등	웹(Web), 무선통신(RF), 다국어지원

지금까지 WMS, TMS시스템 등의 단위 시스템별로 가시성 확보를 위해 부분적이고 제한적으로 시스템을 구축하고 운영하였다. 각각의 시스템이 제공할 수 있는 가시성의 범위가 제한적이다 보니 생산부터 소비자에 이르기까지 재고의 흐름을 분석하기 위해 OMS, WMS, MS, 포워딩시스템, 각종 물류관련 시스템 등의 각각의 정보를 취합 분석할 수 밖에 없어 SCM전반에 걸친 가시성 확보에 무리가 있었다. 이에 따라 최근에는 WMS, TMS, OMS시스템 등의 단위별 가시성 지원시스템을 구축하기 보다는 전체적인 가시성을 확보할 수 있는 독립되고 전문적인 별도의 Visibility 시스템을 도입하여 활용하는 경우가 많다. WMS시스템 및 물류관련 시스템은 Visibility시스템과의 원활한 전보연계를 위하여 개발환경의 개방화 및 다양한 시스템간 인터페이스 방안 등의 확보가 필수적이다.

### 5.2 Visibility 적용 시 유의점

#### 5.2.1 제공 가능한 항목부터 적용 필요

모든 정보시스템의 기능은 저마다 한계를 가지고 있다. 특히나 Visibility정보는 관련

시스템에서 정보를 취득하여 분석, 가공하는 구조이다 보니 관련된 정보시스템의 한계에 매우 종속적이다. 즉, 아무리 다양하고 필요한 Visibility 정보를 제공하기 위해 시스템을 설계하고 구축한다고 하더라도 관련된 정보시스템에서 그 정보를 관리하지 않거나 제공할 수 없는 환경에 있다면 Visibility 시스템은 해당 정보를 제공할 수 없을 것이다. 결국 원하는 정보를 볼 수 없거나 왜곡된 정보를 제공함으로써 사용자로부터 외면을 받을 수 밖에 없다.

WMS시스템은 가시성을 확보하기 위해서 물류현장에서 다양하게 발생하는 현장정보를 실시간으로 데이터베이스화 할 수 있도록 시스템이 설계되고 운영되어야 한다. Visibility 시스템 역시 하위의 정보시스템에서 정확하게 관리되고 있는 정보 항목을 선별 및 제공하여야 한다. 또한, 지속적으로 Visibility 시스템 및 하위 정보시스템의 지속적인 정비 및 개선이 필요하다.

### 5.1.2 이기종간의 시스템 인터페이스 방안/ 정보의 검증

하나의 WMS시스템만으로 Visibility를 제공하는 것은 현시대의 흐름상 제공하는 정보가 제약이 많이 따를 수밖에 없다. 따라서 Visibility시스템을 구축시에는 WMS시스템을 비롯한 관련 정보시스템과 연결하여 실시간의 정보취합 및 분석이 필수적이다.

Visibility 정보를 제공하기 위해 접근이 필요한 관련시스템은 각기 다른 이기종의 시스템, 각기 다른 운영체제와 데이터베이스, 프로그램으로 운영되고 있어 시스템을 통합화하는데 많은 문제가 발생될 수 있다. 이에따라 다양하고 검증된 인터페이스를 할 수 있도록 Visibility시스템이 설계되고 운영되어야 한다. 또한, 시스템간에 인터페이스를 수행하다 보면 예기치 못한 오류들이 발생할 수 있어 이에 대한 상호 데이터의 검증과 오류에 대해 체계적인 대응체제 구축이 필요하다.

### 5.1.3 추진조직의 책임과 역할 명확화

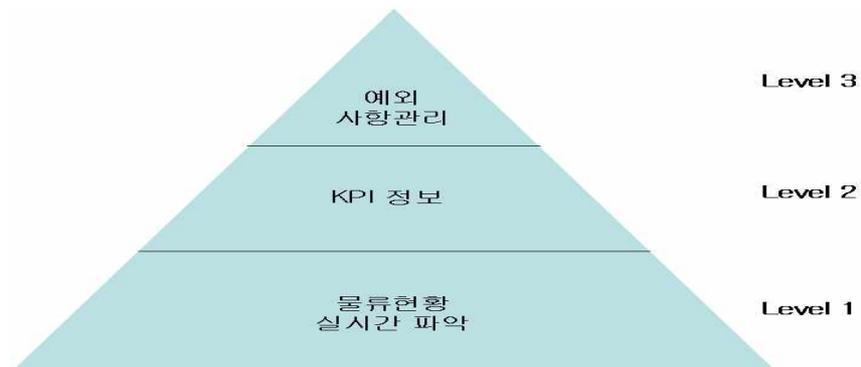
Visibility 정보는 각 해당부서의 업무영역 및 역할에 따라 필요로 하는 정보가 다를 수 있다. 동일한 결과의 정보 역시 해석의 방법이나 이해의 정도에 따라 그 의미가 달라질수도 있기 때문에 각 조직에서 필요로 하는 정보가 무엇이고 어떻게 수집하고 해석해야 하는지에 대한 객관적이고 명확한 정의 및 관리가 필요하다. 성공적인 Visibility 시스템을 구축하기 위해서는 각 조직에서 필요로 하는 정보를 발굴하고, 그 정보를 실시간으로 수집 및 가공작업을 원활하게 추진할 수 있도록 하는 전담 추진조직이 필요하다. 추진조직은 정보를 가장 많이 활용하는 실무조직에서 주관하는 것이 효과적일 수 있다. 추진조직은 시스템 구축 및 운영을 원활히 할 수 있도록 명확한 책임과 역할을 부여가 필요하며 관련된 부서의 적극적인 협조가 무엇보다도 필요하다.



[그림 5.1] 물류 운영상 발생하는 다양한 Event 관리 및 해결

## 5.2 Visibility 적용 방법

### 5.2.1 가시성(Visibility) 주요 기능



[그림 5.2]가시성 제공의 단계별 주요기능

#### (1)적시에 원하는 정보 제공

Visibility시스템은 필요한 Visibility 정보를 WMS, TMS, ERP시스템 등의 각각의 관련시스템과 실시간에 가까운 시스템 연계를 통하여 최대한 신속하고 정확한 정보를 수집하고, 그 정보를 기반으로 다양한 분석 및 가공작업이 이루어진다. Visibility 시스템은 이 기존의 시스템과의 원활한 연계를 위해서 검증되고 효과적인 인터페이스가 필수적이다. 또한, 정보를 원하는 사용자의 다양한 접근을 위해서 다양한 경로로 Visibility 시스템을 접근 할 수 있도록 구축되어야 한다. 즉, 실시간의 물류현황 및 다양한 분석 자료를 인터넷 홈페이지나 휴대폰, 이메일, 유선 등을 통해서 사용자에게 적시에 정보를 제공한다.

#### (2) 수집된 정보를 기반으로 KPI(Key Performance Indicator)계산 및 제공

Visibility 시스템은 대용량의 데이터베이스를 통해 수집된 정보가 체계적으로 보관 관리된다. 이러한 정보는 판단이나 평가의 기준이라기보다는 현실에 대한 파악에 초점이 맞추어져 있다. 이러한 다량의 물류정보를 분석하여 문제나 개선점을 도출하는 데에는 많은 시간과 노력이 따를 수 밖에 없다. 따라서 Visibility시스템에서는 중요하고 필수적인 항목을 추출하고 수치화할 수 있는 KPI를 설정하고, Visibility 제공을 위해 수집된 정보를 기반으로 자동적으로 계산하여 필요한 사용자에게 제공할 수 있어야 한다.

(3) 예외사항 알림 및 알람기능을 통한 대응 및 컨트롤

Visibility 시스템은 필요한 시점에 정보를 제공하거나 KPI를 제공하는데 그치지 않고 정상적인 범위를 초과하는 예외적인 문제가 발생하였을 경우에도 즉시 관련자에게 예외사항을 통보하여 문제점을 조기에 대응하도록 시스템을 구축할 수 있다. EH한, 일정한 주기로 관리가 필요한 정보는 약속된 일정한 기간단위로 정보를 제공할 필요도 있다. 예외사항이나 알람정보는 주로 휴대폰이나 이메일, 전화 등의 다양한 매체를 통해 관련자들에게 정보가 제공되며, 이러한 정보를 통해 체계적으로 대응하고 관리할 수 있는 프로세스 구축이 필요하다.

### 5.2.2 WMS시스템 주요 제공정보

WMS시스템은 주로 공급업체 및 출고처와 입·출고를 통해 발생하는 입·출고 및 재고정보를 기반으로 Visibility 정보를 제공하고 있다. 일반적으로 WMS시스템은 현황정보와 추적에 관련된 정보를 기본적으로 제공하고 있으나 KPI 및 예외사항에 관련된 통보기능 등은 일반적으로 기능이 미약하거나 제공되지 않는 경향이 높다고 하겠다. <표 5.2>은 WMS시스템을 기반으로 하여 Visibility를 구현할 경우 활용할 수 있는 항목들을 정리하였다. 참고 바란다.

<표 5.2> WMS 시스템에서 Visibility 제공 정보

구분	내용
현황정보	-재고정보: 현재고, 기간별 입·출고량, 로케이션의 재고현황 등 -입·출고관련: 입·출고작업건수, 입·출고작업량, 오류물량 등 -인원 및 장비: 투입인원 및 장비대수, 투입시간, 작업시간 등
추적정보	-입고진행현황(입고예정-입고진행-입고확정-적치-최종완료) -출고진행현황(출고예정-출고진행-피킹진행-검수-상차-출고확정) -제품 EH는 Lot별 입·출고 이력추적 등
KPI관련	-입·출고관련:충족율, 리드타임, 오류 및 미입고율 등 -재고관련: 재고회전일, 적재율, 재고 차이율 등 -생산성: 입고 및 적치 생산성, 출고 및 피킹생산성, 작업생산성 등
예외사항 및 알람정보	-입고 또는 출고생산성이 10% 하락시 자동적으로 예외사항 알림 -전일 미처리 오더 발생시 경고 알림 -재고보유량이 적정재고 보유 초과나 안전재고보다 부족시 경고 -매일 16시에 출고예정물량을 통보 ** 화면경고, 경보음, SMS, 이메일, 메신저 발송 등

## 6. 참 고 문 헌

- [1] 국립기술품질원(1996), 『물류 효율화를 위한 입체자동창고의 표준화방안 연구』, 국립기술품질원.
- [2] 김정현, 이만조(2007), 『WMS(창고관리시스템) 원리와 이해』, 범한출판사.
- [3] 김정환(1999), 『창고·보관론』, 한국물류연수원.
- [4] 김행기(2006), 「물류센터관리시스템(WMS)의 활용이 물류업무 성과에 미치는 영향에 관한 실증연구」, 한국기업경영학회 기업경영연구, 제13권, 1호, pp. 13~32, 6.
- [5] 권오경(2006), 『물류관리사 : 이론편』, 한국물류협회.
- [6] 대한서울상공회의소(1994), 『우리나라 창고업의 현황과 발전과제』, 대한서울상공회의소.
- [7] 박귀환, 김웅진, 박정섭, 유재준(2003), 『최신물류관리론』, 두남출판사.
- [8] 방희석(1999), 『물류관리론 = Logistics Management』, 동성사.
- [9] 윤문규(1985), 『물류총론』, 범한.
- [10] (사)한국물류창고협회(2007), 『물류시설과 물류창고업의 현황 및 발전방향』, 제1회 물류시설 전문가 학술세미나.
- [11] 송호달 외(1999), 『물류관리론』, 두남.
- [12] 송미애(1995), 『일본의 창고물류 현장을 가다』, 물류시대.
- [13] 전자IS팀(2005), 「WMS 프로젝트 수행 방법론 - 삼성전자로지텍 구축 제안서」, 삼성SDS.
- [14] 조봉구(1997), 『보관하역론』, 범론사.
- [15] 한상물류연구소(2000), 『물류지식가이드 = (The) Guide of logistics』, 범한출판사.
- [16] 한상원(1996), 『(물류! 물류! 물류!) 지금은 물류시대 : 그 흐름을 알아야 성공한다』, 한국경제신문사.
- [17] 형대진, 김승구, 이재운, 박경환(2006), 「RFID를 활용한 3차원 물류 창고 관리 시스템의 설계 및 구현」.