

물류산업에서의 IT 현황과 전망

Current State and Future Prospect for IT Field in Logistics Industry

• 김성태(명지전문대학 산업시스템경영과 교수)

I. 서론

1912년 A. W. Shaw에서 처음 용어로 제시된 Physical Distribution(물적유통;물류)이 우리나라에 처음 소개된 것은 1980년대 초반의 일로 미국에 비해 그 역사가 70년 정도 뒤늦게 출발했다. 그러나, 우리나라의 빠른 경제발전과 정보기술의 발달로 이제 물류분야의 몇몇 기술 분야에서는 세계와 어깨를 나란히 할 정도로 많은 성장을 가져왔으나, 아직도 여러 부분에서 정리가 미흡한 부분이 많이 있다.

용어의 측면에서 우리나라에서는 통칭으로 물류관리라고 칭하고 있으나, 미국의 경우에는 Physical Distributi Logistics를 거쳐 Supply Chain Management(이하 SCM)로 바뀌었다. 우리나라에서는 공급체인관리 또는 공급사슬관리라 칭하지만 아직도 물류관리라고도 쓰이고 있다. 미국의 물류관리협회의 이름이 Council of Logistics management Council of Supply Chain Management Professionals로 바뀌었다.

용어뿐만 아니라 다루는 내용도 물론 많은 변화를 가져오고 있다. 물류 또는 로지스틱스라 하였을 때의 물류관리의 범위는 해당 개별기업의 물류효율화에 중점을 두었으나, SCM에서는 공급체인 상에 있는 모든 기업과의 연계를 통한 통합관리 측면을 강조하고 있다. 이러한 통합 관리를 가능하게 한 것은 IT기술의 발달과 매우 밀접한 관계를 가지고 있다. 인터넷으로 연결되는 정보 통신망의 구축으로 글로벌화 된 경영환경에서도 세계 각처에 산재한 조달물류(원자재의 조달), 생산물류(가장 적은 비용으로 생

산), 판매물류의 기능을 통합 관리하게 할 수 있게 되었기 때문이다. 이처럼 물류와 IT는 구분할 수 없을 정도로 밀접한 관계가 되었으며, IT없는 물류는 생각할 수도 없는 시대가 되었다.

본 연구에서는 변화하는 기업환경에 따른 물류산업의 변화와 이에 따른 IT기술의 적용 사례를 살펴보고, 향후 물류산업의 변화가 가져올 IT 산업의 변화 및 대응 방안에 대하여 고찰하고자 한다.

II. 물류산업과 IT

1. 물류산업의 정의

우리나라의 물류산업과 관련된 공식적인 정부부처는 현재 국토해양부이고, 물류산업의 모체가 되는 법률은 물류정책기본법이다. 기존에는 화물유통촉진법이 기본이 되는 법이었는데, 산업환경의 변화에 따라 물류정책기본법으로 재탄생하게 되었다. 2007년 8월 3일 화물유통촉진법에서 법제명변경 및 전문개정되어 탄생한 법령이다. 이법은 국내의 물류정책계획의 수립·시행 및 지원에 관한 기본적인 사항에 관해 규정을 두고 있다. 물류체계의 효율화, 물류산업의 경쟁력 강화 및 물류의 선진화·국제화를 이루어 국민경제의 발전에 이바지함을 목적으로 한다. 따라서 물류산업과 IT산업의 연관 관계를 규정하고 범위를 지정하기

위하여 물류정책기본법의 정의를 따라 살펴보고자 한다.

이 법에서의 정의에 따르면 “물류”란 재화가 공급자로부터 조달 생산되어 수요자에게 전달되거나 소비자로부터 회수되어 폐기될 때까지 이루어지는 운송·보관·하역 등과 이에 부가되어 가치를 창출하는 가공·조립·분류·수리·포장·상표부착·판매·정보통신 등을 말한다. “단위물류정보망”이란 기능별 또는 지역별로 관련 행정기관, 물류기업 및 그 거래처를 연결하는 일련의 물류정보체계를 말한다. “종합물류정보망”이란 단위물류정보망을 종합적으로 연계하여 구성한 물류정보체계를 말한다.

일반적으로 물류산업의 범위는 표 1. 에서 보는 것처럼 조세감면규제법시행령 제6조 제9항과 통계청 한국표준산업분류(KSIC) 특수분류체계에 규정되어 있다. 물류산업을 정의할 때 화물의 운송·보관·하역·포장과 관련된 제반 활동을 포함하고 있으나 물류정보 기능이 갈수록 중요해지고 있기 때문에 화물의 운송·보관·하역·포장 및 정보처리와 관련된 제반 활동으로 그 대상을 확대할 필요성이 있다. 현재 우리나라 물류산업의 위상은 이 분야에 대한 공식적인 분류체계조차 존재하지 않는 실정이다. 그러나 물류관련 업종들은 생산유발효과와 수입유발효과가 크지 않은 반면 부가가치유발효과와 노동유발효과는 크게 나타나고 있으며, 물류산업의 전방연쇄효과가 후방연쇄효과보다 큰 것으로 미뤄볼 때, 물류관련 업종은 높은 고용 창출과 부가가치를 유발하며 타 산업에 의해서 발생하는 유발수요의 특성을 지니고 있는 것으로 연구보고 되고 있다.[1]

따라서, 물류산업은 운송·보관·하역의 관련된 사업과 가공·조립·분류·수리·포장·상표부착·판매·정보통신과 관련된 사업을 정리한 산업분류가 필요하다. 특히 물류정보와 관련되어서는 개별 주체를 대상으로 한 단위물류정보망 부분과 종합물류정보망을 대상으로 하는 사업으로 산업분류가 이루어져야 한다.

표 1. 조세감면규제법시행령 및 한국표준산업분류에 의한 물류산업의 범위

조세감면규제법시행령 항목명	한국표준산업분류	
	항목명	품목명
화물운송업	화물운송업	육상화물 및 파이프라인운송업
화물취급업		해상화물운송업
보관 및 창고업		항공화물운송업 소포송달업
화물터미널시설운영업	물류시설운영업	창고업/화물터미널운영업
화물운송대행업	화물운송관련 서비스업	화물취급업
화물중개 및 대리업		도로 및 관련시설운영업
화물포장, 검수 및 유사대리업		기타 화물운송관련서비스업 기타소프트웨어전문, 개발 및 공급업
	물류장비임대업	컨테이너임대업 기타운송장비임대업 기타산업용기계장비 임대업
	물류장비제조업	운송용컨테이너, 화물자동차및물품취급장비 제조업/강선건조업/ 항공기, 우주선 및 보조장비제조업

2. 물류정보시스템의 정의

물류정보시스템에 대한 정의는 다양하게 나타나고 있다. 먼저, 정보시스템의 구성에 따라 분류하면, 하드웨어적 측면에서의 물류정보시스템은 물류정보를 처리하기 위한 하부구조로 파악할 수 있다. 다음으로 정보흐름의 관리적 측면으로 물류정보시스템을 보는 경우에는 물류정보시스템의 하부구조를 간과하는 경향이 있다. 마지막으로 이 두 가지 측면을 보완하기 위해 등장한 정의가 하드웨어와 정보흐름의 관리기법을 동시에 고려한 것이다. 이러한 물류정보시스템은 물류에 가치를 부가하기 위해 물류정보의 효율적이고 효과적인 관리와 처리를 이행하는 하드웨어와 운영기법의 일련의 집합으로 정의하고 있다. 또한 정보시스템을 구축하는 주체에 따라 개별 업체의 정보시스템과 여러 업체들의 연계를 통한 통합정보시스템으로 구분할 수 있다.

배희성(2008)은 통관업체를 대상으로 공급기술과의 협력 관계의 연구를 통해 첫째, 물류정보시스템은 내부협력과 외부협력에 유의한 영향을 미치는 것을 확인하였다. 둘째, 공급기술협력수준이 높을수록 성과는 개선되는 것으로 확인되었다. 연구결과를 토대로 통관업체는 내부자원으로써 물류정보시스템을 활용해야 하고 이를 통해 그들의 전문적인 서비스

스를 제공할 수 있으며 그들은 양질의 서비스제공을 통해 고객과의 협력수준을 높일 수 있고 전체 프로세스에서 비용의 절감과 고객서비스의 개선이 가능하다고 하였다[2].

3 해외 물류관련 연구

박광태 외 2인(2008)은 서비스 분야의 경우 IJSSIM, JSR, JSM, JOM, POM의 5개 학술지로 2004년부터 2007년까지 게재된 708편의 논문을 분석하였고, 물류 분야의 경우는 IJPKLM, JSCM SCM, JOM, POM의 5개 학술지에 2004년부터 2007년까지 게재된 755편의 논문을 분석하였다. 그 결과로 물류 분야의 연구내용을 중심으로 살펴볼 때 1) 서비스 분야와 유사하게 정보시스템 활용을 통한 정보공유 관련 연구가 증가할 것 2) 또한 공급사슬의 장기적 유지를 가능하게 하는 공급사슬 구성원 간의 이익 분배에 관한 연구도 향후 지속적으로 증가할 것 3) 공급사슬의 흐름을 원활하게 만드는 프로세스 및 협력업체와의 관계관리와 전략, 성과 부문에 관련된 연구들도 계속 증가할 것 4) 심리 및 사회적 요인에 관한 연구, 즉 조직행동론적 관점의 연구들도 향후 연구자의 관심을 끌 것 5) 반면 자원할당, 공급사슬계획 및 스케줄링, 재고, 구매와 조달 등의 공급사슬 운영과 실행에 관련된 연구들은 점차 감소할 것으로 보인다고 연구 결과를 제시하였다.

해외 물류관련 연구에서 향후의 연구방향은 1) 고객만족, 고객충성, 및 서비스품질 측정에 관한 연구, 즉 외부고객을 대상으로 하는 연구들이 줄어들 것으로 전망된다. 이 같은 분석은 연구방법(정량적 연구의 감소, 정성적 연구의 증가)과 연구내용 결과를 통해 설명할 수 있다. 즉 고객만족, 서비스품질, 고객충성도, 서비스회복, 서비스실패, 서비스보증 등의 주제들에 대한 연구는 외부고객 중심의 연구들로 문제해결을 위한 프로세스 접근방식을 저해하고 있다. 2) IT 기술의 발전으로 외부고객 중심의 연구들은 프로세스 중심의 연구로 변화되고 있다. 즉 정보기술 및 정보시스템 활용을 통한 프로세스 개선을 통해 궁극적인 서비스기업의 경쟁력을 향상시키려는 연구들이 증가할 것으로 생각된다.[3]

4 국내 물류관련 연구

김태현의 3인은 <로지스틱스연구>, <물류학회지>, <해운

물류연구>, <한국SCM학회지>의 지난 10년간 출간논문 510개를 검토하여, ‘연구주제’, ‘연구주체’, ‘연구방법론’을 중심으로 우리나라 로지스틱스 연구의 동향을 표 2. 와 같이 분석하였다.

표 2. 연구주제 분류기준

연구주제분류	설명
1 SCM전반	물류연구의 특정 분야에 전문되지 않고, 생산-물류, 구매-물류 등 공급망 전반 관점에서 물류를 다룬 연구
2 물류정보시스템	정보기술(IT)을 활용한 물류개선, 물류역량 향상 등과 관련된 연구
3 물류인프라	항망, 공항, 터미널의 입지 및 운영 등 하드웨어적 인프라와 표준화 등의 소프트웨어 인프라와 관련된 연구
4 환경물류	물류 상의 환경관련 제반 이슈, 역물류(REVERSE LOGISTICS)등의 환경이슈를 다룸
5 물류인력	물류전문기양성 프로그램, 사내 물류인적 역량 강화 방안, 물류인력 육성제도 및 콘텐츠 등의 연구
6 물류정책	공공물류정책안 수립을 위한 연구, 정책수립의 기초자료로 활용될 것을 의도한 연구
7 글로벌물류	두 국가 이상의 영역을 배경으로 물류와 관련된 제 이슈를 다룬 연구
8 수송물류	수송수단 및 루트 선정의 최적화에 관련된 연구
9 창고물류	창고 인프라의 운영 효율화와 관련된 연구(창고 내 오퍼레이션 설계 관점)
10 물류아웃소싱	3PL, 4PL 등 물류아웃소싱 관련된 제반연구, 물류서비스 회사의 전략 및 운영 관련연구

특히 ‘연구주제’ 에 있어서는 2007년 하반기에 ‘물류신문’에 의하여 국내 물류리더 72인으로부터 조사된 미래한국물류에의 제언과 비교, 분석하여 향후 로지스틱스 연구의 방향성에 대한 결과를 표 3. 과 같이 제시하였다.[4]

표 3. 전문가 제언과 연구주제 동향과의 비교
(학회연구의 분류에서 "SCM 전반"은 제외)

물류리더제언(72인)	확화통합				
			97~01	02~06	97~06
물류인프라	15	21%	29%	28%	28%
글로벌 물류	14	19%	9%	10%	10%
물류정책	13	18%	12%	12%	12%
물류정보 시스템	11	15%	16%	14%	14%
물류아웃소싱	10	14%	17%	12%	13%
물류인력	7	10%	3%	4%	4%
환경물류	1	1%	2%	6%	5%
창고물류	1	1%	4%	5%	5%
수송물류	0	0%	8%	9%	9%

표 3. 에서 볼 수 있듯이 물류인프라와 물류정보시스템이 차지하는 비중이 연구의 40%이상을 차지하는 것을 볼 때, 물류에서 IT가 차지하는 비중을 알 수 있으며, 향후에 도 꾸준히 연구가 진행 될 분야라는 것을 알 수 있다.

이상의 연구들의 분석과 결과를 살펴볼 때, 물류산업의 효과는 부가가치의 창출 및 고객서비스의 개선, 노동유발 산업으로 그 가치를 인정 할 수 있으며, 산업환경의 변화, 즉 첨예화된 기업경쟁 환경과 글로벌화에 부응하기 위해서

는 정보력이 가장 중요하며, 그 실현을 위해서 T의 역할이 매우 중요하다는 것을 알 수 있다. 이제 현재 물류산업에서 IT가 활용되는 분야를 점검해 보고자 한다.

III. 물류산업에서 IT의 현황

1. 물류통합정보시스템

육상해상항공 등 국가물류 전체의 관련정보를 통합관리하는 '국가물류통합정보센터'가 구축된다. 국토해양부 주도하에 한국교통연구원과 KL-Net, KINET, 현대유엔아이

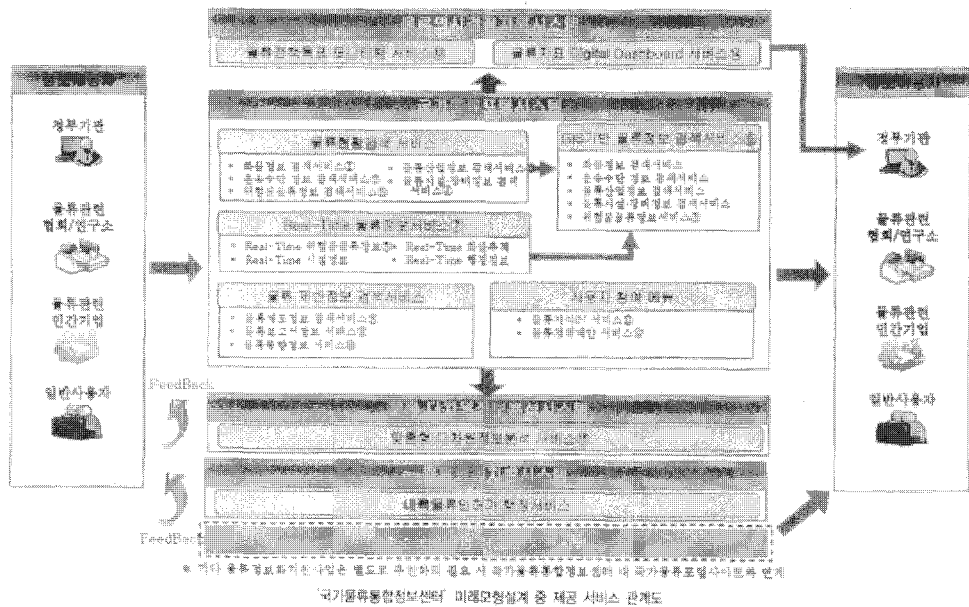


그림 1. 미래설계 모형도중 제공 서비스 관계도

컨소시엄에 의해 연구개발중인 동 사업은 올해 안에 확장 착수되며 2011년까지 단계적으로 구축될 예정이다. 지금까지 우리나라 국가물류 전체를 아우르는 관련 DB는 거의 전문한 상태이다. 정부기업 등이 각기 정보 인프라를 구축하고 있기는 하지만 상호 연계가 부족해 통합적인 물류정보를 획득하기는 상당히 곤란했었다. 국가물류통합정보센터는 '능동적 고부가가치 물류정보 제공을 통한 선진물류환경조성'이라는 비전으로 단절있는 물류 정보 제공, 이용자 친화적인 물류정보 제공, 물류행정 및 정보분석 능력 강화 등의 목표로 추진되고 있다.

국가물류통합정보센터의 미래모형에 의하면, 해상항공분야의 기존 시스템인 SP-IDC와 수출입물류공동활용, KLIC, GCTS 등과 육상분야의 ITS, HI-PASS, KLRLIS 등, 항공분야의 FOIS, ATIS, AIRPORTAL 등 물류수단별 기존 시스템 42개, 117개 정보가 4개 시스템 16개 서비스로 통합연계된다.

4개 시스템, 16개 서비스는 다음과 같다.

<국가물류포털시스템> △화물정보 검색서비스 △운송수단정보 검색서비스 △물류산업정보 검색서비스 △물류시설·장비정보 검색서비스 △GIS기반 물류정보 검색서비스 △물류제도정보 검색서비스 △물류보고서정보서비스 △물류지식IN 서비스 △물류동향정보서비스 △Real-Time 물류정보서비스 △물류정책제안서비스 △위험물정보서비스

<물류의사결정지원시스템> △물류지표 Digital Dashboard 서비스 △물류정책목표 모니터링서비스

<물류다차원분석 시스템> △맞춤형 다차원 정보분석 서비스

<e-물류행정지원시스템> △내륙물류인허가 행정서비스

그림 1. 에서 볼 수 있듯이 국가차원에서의 통합정보망에 관련된 IT기술은 IT의 거의 모든 분야의 기술이 접목될 수 있다.

2. 개별회사의 SCM

앞에서는 국가전체의 물류통합정보시스템에 관련된 사항을 살펴보았다. 이절에서는 개별 기업이 추구하는 물류정보시스템과 SCM의 사례를 정리해보고자 한다.

2009년 국내 SCM 시장규모는 2008년 대비 5.6% 성장한 약 840억원 정도로 추정되고 있으며, i2테크놀로지코

리아, EXE c&t, 아텍사코리아 등 전문 벤더와 한국오라클, SAP코리아 등 ERP 기반의 통합애플리케이션 벤더가 SCM을 새로운 성장동력으로 삼으며, 치열한 경쟁이 펼쳐지고 있다. 미국에 본사를 둔 JDA사(社)는 공급망관리(SCM) 소프트웨어 시장에서 잘 알려진 글로벌기업으로 기업의 물류 SCM을 최적화하는데 필요한 연구, 개발 및 컨설팅과 재고생산구매 계획 솔루션을 제공하고 있다.[6]

재고최적화 솔루션은 ▲수요 예측 ▲수요 변동성 ▲조달 리드타임 ▲조달 리드타임 변동성을 고려해 어디에 얼마만큼의 재고를 두어야 하는지 미리 예측하고 팔림세, 금액, 마진, 지역 등 다양한 분류 기준에 따라 등급별 차별화된 서비스수준을 설정해 준다. 또한 타겟그룹 및 영역별 최적 안전재고, 수량, 재고비용, 기간별 재고보충 비용, 주문충족률, 예상 백오더, 일평균수요 등을 예측할 수 있으며, 고객의 재주문 시점까지 분석이 가능하다.

이처럼 개별 기업의 SCM관련 소프트웨어 및 운영 툴은 다양하게 개발되고 있고, 이를 커스터마이징 하는 것이 IT 관련 분야에서 관심을 가지고 있다.

다른 사례로 현대자동차의 물류시스템을 살펴보면, 현대자동차의 물류 원청업체인 글로벌비스는 부품의 수입, 국내 조달운송, 보관/납입, 공장간 사내의 물류, 출하, 수출에 이르기까지 총체적 물류 활동을 5개의 물류 정보시스템을 통해 체계적으로 관리하고 있다. 이들 시스템을 통해 현대자동차는 신속한 물류 정보 흐름의 제공에 의한 물류비용 절감, 생산 대기 시간 감축에 의한 리드타임 축소 및 고객과의 물류정보의 공유를 통한 고객사 만족도 향상을 도모하고 있다.

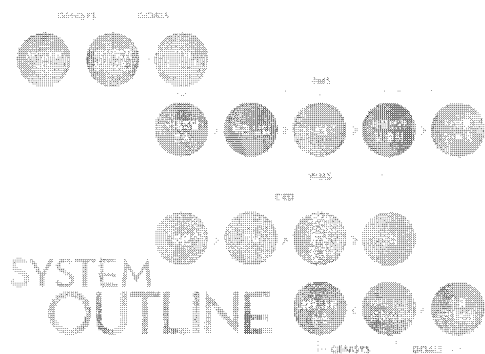


그림 2. 현대자동차 물류시스템의 구성

그림 2. 에서 볼 수 있듯이 글로비스의 현대자동차 물류 시스템의 구성은 내수용 수배송 관리 시스템(iTMS : I Transportation Management System)은 자동차 부품회사로부터 시작되는 조달물류에서 공장간의 생산 물류, 공장내 물류, 완성차의 전국 출고센터 수송 및 고객에 탁송하는 판매 물류까지의 수배송 의뢰 및 화물위치 파악, 정산까지를 가능하게 하여 고객 만족도 향상에 기여한다. 수출입 물류시스템(GOALS : Glovis Overseas Advanced Logistics System)은 수출입 물류 정보의 정확성, 가시성을 높여 고객, 운송사, 세관, 글로벌 파트너를 연결한다. 이 시스템으로 고객의 활물 출발, 하선 통관, 최종 도착지까지의 화물 추적, 수출입신고, 운임정산 등의 제반업무가 정보시스템으로 자동적으로 이루어지게 된다. 해외물류정보시스템(GENISYS : Glovis Extended Network Information System)은 해상/항공운송, 선박위치정보, 해외내륙운송 등의 물류 상세정보만이 아니라 운송의 위치정보, 컨테이너 지연 정보 등을 고객에 제공한다. 이외에도 출고 및 재고 관리를 위한 재고관리시스템(WMS : Warehouse Management System), 해외 공자의 조립용 수출 부품(CKD : Complete Knock Down)의 납입지시, 선적스케줄, 통관요청, 포장 공정 관리 등을 담당하는 CKD 시스템 등이 있다[13].

글로벌 기업들은 전 세계의 적절한 위치에 재고를 보유하는 물류가지를 두고 시스템을 통하여 재고를 파악하여 생산, 판매 계획에 참조하게 된다. 글로벌 물류 네트워크는 결국 전세계를 아우르는 물류 비용, 생산비용, 재고관련 비용, 수송비용을 총체적으로 절감하는 글로벌 공급망 관리 수준에서 이뤄져야 할 것이며 이를 위해서 전 세계적으로 연결된 물류 정보 시스템이 필수적일 것이다. 또 이 시스템을 통하여 고객 주문 진행 상황이 파악되어 고객에 다양한 수단으로 통지됨으로서 글로벌 차원에서의 고객서비스도 이뤄지게 된다.

3. RFID/USN

물류산업의 대변화가 예상되고 있고, 또 진행되고 있는 부분은 REID를 활용한 물류관리 분야이다. 물류정보에는 물류 프로세스를 지원하기 위한 운송, 보관, 하역, 포장, 유통 등에 관련된 정보가 포함되며, 고객서비스 향상, 물류비 절감

운송관리를 위해서는 통합화되고 체계적으로 관리될 필

요가 있다. 최근에는 RFID가 이러한 물류정보의 효율적인 관리 수단으로 적극적으로 도입이 추진되고 있다. RFID는 물류정보의 추적성 및 가시성을 제공하고, 물류정보의 단절 없는 흐름을 가능하게 지원한다.

RFID에 관련된 국제표준화 활동은 ISO의 데이터 인식 기술분야(JTC1/SC31)에서 RFID 데이터 프로토콜 및 에어 인터페이스(리더-태그간 통신 프로토콜)의 표준화를 추진하여, 2004년 하반기에 RFID에 대한 기반 표준 10여종을 제정하였으며, RFID의 산업계 적용 표준을 주도하는 EPCglobal에서는 2005년 현재 9종의 RFID 표준을 공표하였다(한국표준협회, 2007). 우리나라에서도 국내표준 12종에 대한 원안을 제정하여(기술표준원, 2006), 산업 현장에 RFID 적용을 위한 기반 환경은 조성되었다.

그러나 RFID에 관련된 실질적인 국제 경쟁력을 확보하기 위해서는 RFID 어플리케이션 분야의 표준화를 선도하는 것이 필요하다. 표 4. 의 RFID 특허활동수준을 보면 태그, 리더기 등과 같은 하드웨어 영역은 미국이 주도하고 있지만, 국제물류 등과 같은 어플리케이션 영역에서는 우리나라도 충분한 경쟁력을 확보하고 있음을 알 수 있다.

또한 전 해양수산부가 지난 2004년부터 2006년까지 총 55억원의 예산을 투입한 ‘RFID 기반의 항만효율화 1단계 사업’은 싸이버로지텍이 맡아 진행했다. 싸이버로지텍은 1 단계 사업에서 인프라 구축을 위해 컨테이너 1만개와 컨테이너 차량 2만대에 RFID 태그를 부착하고, RFID 리더 220여대를 컨테이너 터미널 및 부산 주유간선도로 톨게이트에 설치/완료했다. 게다가 미국 롱비취 한진터미널 등 해외 주요 3대 항만에 RFID 리더를 설치했다.

아울러 계속된 2,3차 사업을 통해 소프트웨어로 GCTS(글로벌 컨테이너 트래킹 시스템)와 터미널 운영 정보시스템(TOS, SP-IDC, Port MIS 등 RFID 인프라 간 지능형 u-네트워크가 구축됐다. 이러한 시스템 설치를 통해 싸이버로지텍은 RFID 기반 게이트 자동화를 구현했다. 컨테이너 터미널 게이트에 차량/컨테이너 자동인식을 위한 RFID, 리더를 설치했으며, 차량과 컨테이너에 각각 태그를 부착했다. 또 TOS와 연계해 정보공유를 구현했으며, 운전자에게 SMS 서비스 및 LED전광판을 설치해 정확한 장치장 위치정보를 제공했다.

최근 부산항만자동화 시스템구축 사업은 3월 시험운행을 거쳐 6월 본격 가동에 들어갈 계획이다. 이번 지능형

항만자동화 시스템은 RFID, GPS, USN 등 첨단 정보통신기술들이 융합된 시스템으로 ▲실시간 야드 트랙트 멀티 사이클 시스템(RYMS) ▲컨테이너터미널 케이트 반출입 자동화시스템 ▲위험물 컨테이너 감시 시스템 등을 포함하고 있다[9].

표 4. RFID 세계시장의 성장 추세 (단위:억US\$)
한국유통물류진흥원(2006),
국내외 무선인식(RFID)관련특허 조사

구분	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
하드웨어	13.5	18.3	24.6	31.1	36.0	41.1	47.4
서비스	6.5	11.8	16.4	21.9	31.0	41.9	52.6
소계	20.0	30.1	41.0	53.0	67.0	83.0	100.0

4. 포장관련 소프트웨어

SCM상에서의 포장 및 적재문제포장 및 적재 문제는 물류의 가장 핵심적인 고려사항으로서, Supply Chain의 많은 프로세스에서 발생하며 한 곳의 문제가 다른 곳에 영향을 주게 되는 이른 바, Bullwhip 효과를 유발하게 된다. 최신 제품에 대한 물류효율을 고려한 포장사양 결정, 적절한 포장 용기의 선택, 일정 주문을 최적으로 적재할 수 있는 팔레트와 컨테이너의 수량 결정, 수송 차량의 적재를 극대화 등으로 나타나는 이 문제는 최적의 해를 산출하기에는 매우 난해하여 학문적으로 “매우 풀기 어려운 문제(Non Complete)”로 분류된다. 이는 해를 산출하기에는 고려해야 할 제약조건과 계산량이 많기 때문이며 동일

한 문제라 할지라도 작업환경 등의 변수에 영향을 받기 때문이기도 한다. 따라서, 기업들이 포장 및 적재문제를 현실적으로 해결하기 위한 적절한 방법을 찾는 것이 매우 어려우므로 업무 담당자의 개인적 경험이나 직관적인 업무 처리 방식에 의존할 수 밖에 없다. 포장과 관련된 소프트웨어는 국내외의 몇 가지 종류가 있으나, 유일하게 국내 회사에서 개발한 큐브시리즈(Cube Series)는 이러한 문제를 해결하기 위한 Business Application으로서, 박스, 팔레트, 트럭, 컨테이너 등의 일정한 용기에 한가지 혹은 서로 크기가 다른 여러 종류의 제품을 적재하는 경우의 최적 패턴과 입수량, 최소 용기소요량을 구현하는 3차원 그래픽 기반의 시뮬레이션 소프트웨어 솔루션이다. 각 용기당 공간효율성을 최대한 보장함으로써 물류 비용을 절감하는 직접적인 효과 외에도 신속하고 가시적인 의사결정을 지원함으로써 업무 품질을 향상시키는 간접적인 효과도 제공하게 된다. 큐브시리즈는 Supply Chain에서 발생하는 포장 및 적재문제 해결을 위한 3차원 그래픽 기반의 최적화 시뮬레이션 소프트웨어이다. 최첨단의 학문적 이론을 바탕으로 풍부한 현장경험과 다양한 제약조건을 접목하여 국내 우수 기업에 성공적으로 적용되어 그 성능을 검증 받아 왔다.

큐브시리즈는 제품 개발단계에서의 포장사양 결정을 지원하는 큐브디자이너(CubeDesigner)와 일정 주문에 대응하는 최적의 출하계획 수립을 지원하는 큐브마스터(CubeMaster)로 구성되어 있으며 그림 3. 은 큐브디자이너를 사용한 포장 설계의 사례이다[14].

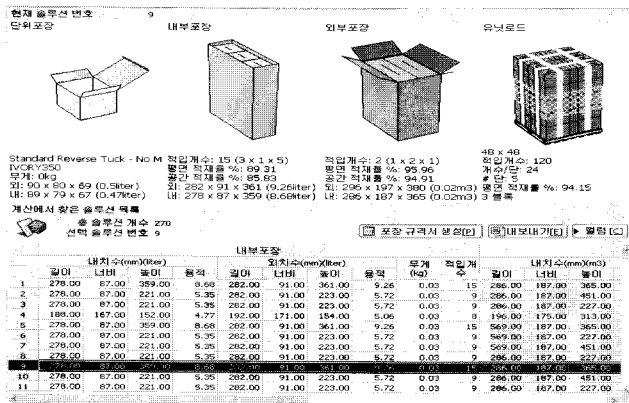


그림 3. 큐브마스터를 이용한 포장 설계사례

IV. 물류산업에서의 IT의 전망

지금까지 물류산업에서의 IT가 활용되고 있는 분야를 국가차원의 통합정보시스템, 개별 기업의 SCM관련 정보시스템 운영, 항만분야를 포함한 RFID분야, 포장부분의 개별 소프트웨어 등을 소개하였다.

물류분야에서 최근 가장 중요하게 판단하고 있는 분야는 환경과 관련된 녹색물류(Green Logistics)로 칭해지는 역물류분야와 정보와 관련되어서는 보안 분야등이 중요하고 향후 많은 발전이 필요한 분야로 지적되고 있다. 또한 EDI로 발전되어 왔던 전자결재 및 전자서류 분야를 수출입 관련된 표준화를 통한 세계공용 서류처리 시스템으로의 발전이 기대되고 있다. 이러한 사항들을 이 장에서 간단히 소개하고자 한다.

1. 역물류

역물류(Rreverse Logistics)는 제품이 그 사용 수명이나 가치를 다해서 소비자로부터 버림받게 되는 시점부터 다시 원생산자나 end of life 관련 종사자에게로 수집된 후, 적절한 재처리를 통해 재사용, 재생산 및 폐기처분되는 시점까지의 계획 및 통제에 관한 모든 프로세스를 지칭한다. 최근 기하급수적으로 늘어나고 있는 end of life 제품들과, 그에 반해 점점 강화되어가고 있는 여러 환경규제 관련 법규들로 인해 역물류에 대한 관심이 고조되고 있다. 더욱이 역물류에 있어서 RFID 기술과 같은 제품인식기술이 가져다 줄 수 있는 물류 정보의 가시성 확보라는 장점 때문에 점점 더 역물류관리에 RFID 기술을 응용한 연구들이 관심을 받고 있다[10].

역물류 분야에서 IT와 관련되어서는 하드웨어적으로는 RFID의 활용을 통한 파렛트나 컨테이너 등의 용기의 재회수 과정에 활용될 수 있도록 SCM의 정보시스템과 연계된 관리방안이 중요한 주제가 되고 있다.

2. e-Seal

최근 각 국 정부와 산업계는 테러리스트들의 위협으로부터 국제무역 보호, 특히 해상 컨테이너 물류의 보안에 주목하게 되었다. e-Seal은 수출입 물류에서 컨테이너 문의 비정상적인 개폐, 또는 비정상적인 개폐의 시도를 감지

하여 알려주고 그 이력을 유지해 줌으로써 보안 기능을 수행할 수 있다. 그러나 아직까지 비즈니스 분석과 요구 사항으로부터 도출된 e-Seal의 적용 방안에 관한 연구는 미비한 실정이다. 본 논문에서는 비즈니스 프로세스 분석에 기반하여 수출입 물류에 e-Seal을 어떻게 적용할 것인가 하는 방안을 제시하고자 한다.

처음 e-Seal을 도입할 때 시스템 구축에 따른 비용이 발생하게 되는데 이를 누가 부담할 것인가의 문제가 생기게 된다. 그 대안으로는 일단 각 해당 해운업체에서 부담을 하고, 후에 정부에서 보조금을 지급 받는 방법 등을 생각해 볼 수 있을 것이다. 둘째, 누가 e-Seal ID를 발급하고 관리할 것인가를 고려할 필요가 있다. 세관에서 각 해운사에게 e-Seal ID 발급에 관한 데이터를 백업하고 선사에서 필요한 데이터 요청이 있을 시 저장된 데이터를 활용하여 이를 충족시키는 방식이 한 대안이 될 수 있을 것이다. 셋째, 컨테이너 보안상의 문제가 발생할 시 그 책임 소재 및 보상에 대한 문제를 고려할 필요가 있다. e-Seal을 도입하면 수출입 물류 프로세스의 각 단계별 문제 발생 여부를 실시간으로 파악할 수 있으므로 보험 및 법적/제도적 장치에 이를 반영한 개선이 있어야 할 것이다. 끝으로, e-Seal 도입으로 인한 세관 및 선사, 포워더의 업무 프로세스 변경에 대한 저항을 해결해야 한다. 이를 위하여 교육 및 훈련 기회를 제공하는 방법 등의 여러 방안을 모색하여야 할 것이다. 향후 실제 도입시 발생할 수 있는 이러한 문제점을 해결하기 위한 실증적 연구가 추후 필요할 것이다[11].

3. 전자문서 및 전자결재

우리나라는 90년대 초부터 기업 간 또는 정부와 기업 간 거래를 위해 표준전자문서인 EDI를 사용하여 전자적으로 업무를 추진하고 있다. 예전 종이 서류로 처리하는 것과 달리 전자적으로 데이터를 교환함으로써 인해 시간적, 비용적, 인적 자원 절감의 효과를 얻을 수 있었고 경제적 효과뿐만 아니라 단순 거래에서 협업 거래로의 업무적 발전을 얻을 수 있다. 그러나 많은 분야의 업무에 대해 표준전자문서인 EDI 또는 ebXML 사용하여 B2G, B2B 업무를 처리하고 있으나, 아직도 종이 서류를 통용되는 업무가 많이 존재한다.

또한 무역업자/관련기관/운송업자/제조업자들에 대한 정

보 및 통제의 필요성이 증가하였고, 국제무역에서 전자문서 기반 프로세스보다 종이 기반 프로세스가 중심이 되는 현실이 존재하였다. 이뿐만 아니라 기술 및 업무 프로세스, 데이터 모델 등의 통합에 대한 필요성이 대두되었다.

이러한 문제점을 개선하고 필요성을 충족하기 위해 국제 표준화 단체에서는 전자거래를 수행해야 하나 정보화를 할 수 없는 중소 규모의 비즈니스 실체를 위해 비즈니스 프로세스 모델을 UN/CEFACT 국제 Supply Chain 참조 모델을 기반으로 'paperless trade'를 위한 UNEDocs(United Nations Electronic Trade Documents)를 정의하였다. 이는 서류 없는 전자거래를 가능하도록 디지털 종이로 가기 위한 단계로서, Buy Ship Pay 모델로 불리는 비즈니스 프로세스가 정의되어 무역, 물류 등 전반적인 업무 영역을 포괄하고 있다.

UN/CEFACT에서 정의한 국제공급사슬참조모델은 복잡하게 업무 프로세스 전체를 다루는 것이 아니라 무역에서 주로 사용되는 문서를 중심으로 접근을 하여 다양한 무역 이해당사자가 쉽게 접근하도록 하였다. 문서 단위로 데이터 모델을 표준화하여 정의해 놓음으로써 거래 당사자가 자신의 환경에 맞게 종이문서나 PDF, 이메일, 웹양식, EDI 또는 XML 형태의 문서로 거래를 하는 것이 가능하도록 한 점이다.

V. 결론

본 연구에서는 물류산업의 정의와 IT의 연관 및 상호 연계를 통한 물류산업의 진전되고 있는 상황을 살펴보았다. 물류라는 분야가 범위가 매우 광범위 하고, 그 적용 대상도 넓어서 이를 정의하는 것조차 어렵다. 따라서 본 연구에서는 물류정책기본법의 정의에 따라 국가물류정보시스템, 개별기업의 SCM관련 정보시스템, 하드웨어와 연계된 RFID시스템, 개별 물류기능을 효율화 하기위한 포장의 소프트웨어 등을 소개하였다.

향후 물류산업은 환경을 고려한 그린 로지스틱스 분야가 매우 중요한 이슈가 되고 있으며 이에 대한 대비를 필요로 하고 있다. 따라서 그린 로지스틱스는 결국 물류의 흐름이 역으로 오게 되어 역물류의 범주에 들고 있으며, 이러한 역 물류의 대표적인 것은 파렛트의 관리와 컨테이

너의 관리가 되고 이는 RFID와의 관계로 이어진다. 따라서 역물류는 곧 IT분야라 할 수 있을 정도가 된다. 향후의 물류는 글로벌화가 더욱 심화되어 수출입관련된 분야의 관리 및 장치들이 필요로 한다. 수출입관련 서류를 정리하는 IT분야와 공항과 항만을 통제할 IT분야가 더욱 중요한 분야로 대두 될 것으로 전망된다. IT분야에서 문제점은 표준화이다. 전자문서 및 결제, RFID 등 IT와 관련된 세계가 동일하게 사용할 수 있는 분야의 표준화는 자국의 이익 등 때문에 서로 양보 할 수 없는 분야이다. 특히, 정보 분야에서는 이러한 표준화 부분이 중요하지만 우리나라에서는 아직 많은 연구가 진행되고 있지 못 하다. 따라서 이러한 표준화 분야에서도 많은 노력을 기해야만 할 것이다.

참고문헌

- [1] 심재희, “물류산업의 경제적 파급효과 분석”, 산업경제연구, 제 22권, 제 1호, 919-937쪽, 2009년 4월
- [2] 배희성, “한국 통관업체의 물류정보시스템이 공급사슬협력과 성과에 미치는 영향”, The Journal of Shipping and Logistics, 제56권, 105-131쪽, 2008년 3월
- [3] 박광태·박근환·이지은, “서비스와 물류의 연구동향 파악과 향후 연구방향 제시”, Productivity Review, 제 22권, 제 2호, 329-367쪽, 2008년 6월
- [4] 김태현·문성암·김원소·최동현, “국내 로지스틱스 연구의 동향분석 및 향후과제”, 로지스틱스연구, 제 16권, 제 1호, 1-11쪽, 2008년 6월
- [5] 김경미, “국가물류 통합시스템으로서 육해공 아우르는 정보망 구축”, 해양한국, 72-75쪽, 2008년 11월
- [6] 김하수, “전략적 물류체계 개선이 불황타개의 해법이다”, 해양한국, 77-79쪽, 2009년 5월
- [7] 정재한·조항, “글로벌 기업들의 물류 전략 사례 연구”, KOREA LOGISTICS REVIEW. 제18권, 제4호, 60-92쪽, 2008년 12월
- [8] 정석찬·안태우·강병영·박철재, “국제물류분야의 RFID 적용 모델”, e-비즈니스연구, 제 9권, 제 1호, 287-308쪽, 2008년 3월.
- [9] 김하수, “RFID 활용으로 항만 생산력 연간 840억원 향

- 상’, ‘항만자동화’ 해양한국, 70-76쪽, 2009년 5월
- [10] 전홍배·김재근, “RFID 기술을 활용한 역물류 연구 동향 및 방향에 관한연구”, *Entrue Journal of Information Technology*, 제 7권, 제 7호, 119-130쪽, 2008년 1월.
- [11] 이재광·류옥현·노성호·최덕현, “수출입 물류의 e-Seal 적용 방안에 관한 연구”, *Entrue Journal of Information Technology*, 제 7권, 제 1호, 131-139쪽, 2008년 1월.
- [12] Angeles, R., “RFID Technologies: Supply Chain Applications and Implementation Issues”, *Information Systems Management*, Vol. 22, No. 1, pp.55-65, 2005.
- [13] 현대자동차 물류사례, <http://www.glovis.net/>
- [14] 큐브디자이너를 이용한 포장 설계사례, <http://www.logen.co.kr/>
- [15] Council of SCM Professionals, <http://cscmp.org/>

저자소개



김 성 태

1982: 아주대학교
산업공학과 공학사.

1984: 한양대학교
산업공학과 공학석사.

1993: 한양대학교
산업공학과 공학박사.

현 재: 명지전문대학
산업시스템경영과 교수
관심분야: 물류 IT, 물류시스템,
공급체인관리