

항만 e-트랜스포메이션 동향과 추진 문제점에 관한 연구

Research on Port e-Transformation and Obstacles of its Performance

정분도*

목 차

- | | |
|------------------------|---------------------|
| I. 서 론 | 2. e-트랜스포메이션의 변환 추이 |
| II. e-트랜스포메이션의 동향 및 현황 | IV. 문제점 및 개선방안 |
| 1. e-트랜스포메이션의 동향 | 1. 문제점 |
| 2. e-트랜스포메이션의 부문별 현황 | 2. 개선방안 |
| III. e-트랜스포메이션의 분류 체계 | V. 결 론 |
| 1. e-트랜스포메이션의 체계 | 참고문헌 |

Key Words: e-Transformation, e-CRM, e-SCM, e-ERP, e-PAI

Abstract

Port e-Transformation would employ new technologies such as CRM, SCM, ERP to all the port facilities and improve the efficiency of management for ports. In this paper, firstly, we analyze classification organization of Port e-Transformation technology. Secondly, understand the current situation on each component of Port e-Transformation. Thirdly, present tasks for each component of it. Finally, propose problems and its solving methods for these tasks. However, rationalization of management for internal structure occurred during process of Port e-Transformation and new adjustment of laws related to port are not included in this paper.

* 조선대학교 경상대학 경제학과 초빙객원교수, 경영학박사(cbd2226@naver.com), 011-621-2226

I. 서론

항만 e-트랜스포메이션이란 기업 이윤 창출의 핵심인 가치사슬(value chain)에 신기술(new technologies)인 고객관계관리(CRM), 공급망관리(SCM), 전사적자원관리(ERP)등을 모든 항만시설물에 접목시키는 것을 의미한다. 구체적으로 설명하면, 전통적 비즈니스 가치사슬에 항만(port), 고객(client), 공급자(supplier), 직원(people) 등 해당 관련자들을 총체적으로 네트워크화 하여서 디지털 경쟁 상황에서 경쟁 우위를 갖는 새로운 모델을 설계하고 구축해 나가는 것을 말한다. 이에 따라 항만을 이용하는 기존 전통기업(legacy)들에게 디지털 신기술을 결합시키고 e-트랜스포메이션화하여 향후 항만을 효율적으로 운영하고 극대화 시켜서 새로운 글로벌 디지털 시대에 생존할 수 있게 최선의 대응책을 마련하여야 한다¹⁾. 최근 많은 기업들도 e-트랜스포메이션을 추진하고 있지만 최고의 이윤을 가져다줄 수 있는 진정한 e-트랜스포메이션을 준비하고 있는지는 의문이다. 나름의 기준과 가치를 갖고 e-트랜스포메이션을 시도하고 있지만 그 성과는 미미한 수준들이다. 그 이유는, 전통기업들이 항만 e-트랜스포메이션을 인터넷을 이용한 새로운 정보시스템인 홈페이지, 네트워크 통신 등을 구축하는 것 정도로 인식하고 있기 때문이다. 직설적으로 설명하면, 항만 활용 기업 가치 증대에 꼭 필요한 항만시설물, 고객, 공급자, 직원, 네트워크 등 성공 요인들을 총체적으로 고려하지 못하고 있기 때문이다. 그러므로 효과적인 항만 e-트랜스포메이션을 위해 기존 네트워크 시스템은 물론 인터넷 및 무선 등 다양한 방법으로 통합하여 항만, 고객, 공급자, 직원들이 원할 때마다 활용할 수 있는 플랫폼을 조속히 구축해야 한다. 기업의 모든 애플리케이션을 통합하는 전사적 애플리케이션 통합(EAI:Enterprise Application Integration), 보안 등의 솔루션도 동시에 완벽하게 구성하여야 한다.

항만 e-트랜스포메이션 과정에 있어서 특히 주의할 것은, 일단 e-트랜스포메이션을 기획했다면 실행 전 반드시 총체적으로 현행 시스템의 진단과 향후 항만 관리측면에서 활용에 대한 전략을 수립해야 하는 것이다. 이런 전략 순서에 따라 항만 프로세스 및 시스템 설계, 애플리케이션 구축, 유지보수 등을 단계별로 정확한 계획화에 구축시켜야 한다. 물론 이 과정에서 새로운 디지털 경제 체제상 활용 가능한 최신 기술의 수용과 시스템 구축에 대한 기간적(time to market) 요소도 고려되어야 한다. 현재 우리나라 항만의 신기술 수용도는 세계 어느 선진 항만 못지않게 높다. 하지만 새로운 기술과 시스템을 수용할 수 있는 사내의 기술적, 문화적 인프라에 대한 준비는 소홀하다. 또한 새로운 문화가 형성되지 않은 상태에서 시스템을 도입하고 있는 경우도 많아 높은 투자

1) Bobby Vandalore, Sonia Fahmy, Raj Jain, Rohit Goyal, Mukul Goyal, " A Definition of General Weighted Fairness and its Support in Explicit Rate Switch Algorithms," Proceedings of ICNP'98, 1998.

비용에 비해 그 활용도가 낮고, 활용에 대한 구체적인 계획도 없어 낭비적인 요소가 많다고 할 수 있다. 항만 e-트랜스포메이션 구축은, 구축 후 전략적으로 어떻게 활용할 것인가, 어떤 방향으로 항만과 기업의 가치를 극대화할 것인가 등을 사전에 우선 고려하여 전략, 프로세스, 설계, 구축에 대한 총체적 계획화에 우선순위를 결정하고 단계별로 실행하는 것이 바람직하다. 디지털 시대의 최선의 생존전략으로 여겨지는 항만 e-트랜스포메이션은 항만, 고객, 공급자, 직원, 네트워크 등 기존 비즈니스가 인터넷을 이용해 새롭게 통합·전환돼 가는 과정이다. 따라서 활용방안에 대한 전체적인 전략화에 일관성을 갖고 단계별로 진행돼야 한다.

이에 따라 본 연구의 논의 주제는,

첫째, 항만 e-트랜스포메이션의 기술 분류 체계를 분석 한 후

둘째, 항만 e-트랜스포메이션의 부문별 현황을 파악하고

셋째, 항만의 e-트랜스포메이션 부문별 추진 향후과제를 제시 한 후,

넷째, 문제점 및 결론을 내하고자 한다.

본 연구에서는 항만 e-트랜스포메이션 추진과정의 기능 배분에 따른 세부 조직과 인력의 조정, 사무의 위임전결 등 내부조직의 합리화 방안과 항만관련법규의 새로운 정비 등은 연구범위에 포함하지 않고자 한다.

Ⅱ. e-트랜스포메이션의 동향 및 현황

1. e-트랜스포메이션의 동향

항만을 국제환경에 적합하도록 변화시켜 확장된 엔터프라이즈(Extended Enterprise)로 전환하는 총체적인 항만경영혁신 활동인 e-트랜스포메이션은 빠르게 진행되고 있다.

디지털경제의 확산과 항만경영환경의 급속한 변화에 따라 시스템 투자 및 연구개발에도 재정적 지원을 아끼지 않고 있다.

따라서 항만과 기업들의 e-트랜스포메이션 추진도 상호연계를 통해 광범위하게 전개하기보다는 IT산업기반의 인프라 구축에 집중되어 있는 금융, 물류유통, 서비스, 통신 산업에 보다 효율적인 세부적인 변환을 가져 와야 한다.

그 이유는, 대다수 기업들이 e-트랜스포메이션 전략 방향을 초기 온라인 전자상거래 형태에서 최근에는, 기업 핵심 역량 중심의 온/오프라인의 결합된 형태로 <표 1>과 같이 변환시키고 있기 때문이다.

<표 1> 항만 e-트랜스포메이션 동향

과 거	현 재	미 래	
항만 이용 온라인 전자상거래의 간접지원 (물류 수송 등)	항만 내부업무의 효율화	항만 온/오프라인의 통합	▶신사업 기획 모색
쇼핑몰 등을 통한 B2C중심의 사업전개	분야별 시스템 도입을 통한 기존 업무의 효율화	기업의 핵심역량을 중심으로 한 가치사슬 재정립	▶기존사업 역량강화

자료: 산업자원부 · 한국전자거래진흥원, “2004 e-비즈니스 백서”, 2004. 재편집.

2. e-트랜스포메이션의 부문별 현황

1) CRM

CRM 부문은 금융권을 중심으로 도입이 활발히 전개되고 있고, 데이터웨어하우스(Data Warehouse) 구축 등의 기반 마련에서 캠페인, 콜센터, 고객가치 분석 등으로 확대되고 있으며, 모바일 기술 활용의 확대가 예상 된다²⁾.

2) SCM

SCM 부문은 항만과 기업 내부의 구매 프로세스 효율화 부분이 많은 비중을 차지하고 있으며, 향후에는 기업간 협업(Collaboration)이 강조된 e-마켓플레이스 중심으로 전개되어 요구(Demand) 측면이 강조된 CPFR(Collaborated Planning, Forecasting & Replenishment) 및 기업간 협업을 강조한 e-마켓플레이스 영역이 크게 확대될 것으로 보인다³⁾. 따라서 물류중심의 SCE(Supply Chain Execution) 부문의 증가가 가속화될 것으로 전망된다.

3) ERP

ERP 부문은 기존의 패키지(Package) 형태에서 여타 솔루션과의 연계를 강조하는 확장형 ERP 도입이 확대되고 있으나, 점차 시장 규모는 축소될 것으로 전망된다. 선진국

2) Mechanism for Multimedia Traffic in the Internet," Proceedings of IEEE International Conference on Telecommunication (ICT'99), Vol.1, pp.431-435, June 1999.

3) Farooq M. Anjum and Leadndros Tassioulas, "Fair Bandwidth Sharing among Adaptive and Non-Adaptive Flows in the Internet," Proc. of IEEE INFOCOM'99, March 1999.

에서는 이미 핵심 ERP 부문에 있어서는 성숙기에 접어들고 있으며 국내 시장은 당분간 ERP 시장이 현재의 성장세를 유지하다 감소추세로 갈 것으로 예상하고 있다.

4) EAI

국내 기업들은 개별 솔루션의 도입에 역점을 두고 있어 EAI 분야는 아직 초보단계 수준이나 향후에는 기업 내외부의 프로세스 및 데이터의 통합이 중요한 과제로 부각될 것으로 예상된다. 해외에서는 이미 10년 전부터 EAI시장이 형성되어 왔으며 약 30% 대의 꾸준한 성장을 보이고 있다. 국내시장은 EAI가 소개된 지 불과 5년 정도이어서 아직 도입단계에 머물러 있으며 2005년 시장규모는 약 300억원 정도로 추정된다. 향후 EAI시장은 전사적 시스템간 통합과 기종간 포인트 통합으로 나뉘 볼 때 후자의 비중이 크게 확대되는 방향으로 전개될 가능성이 유력하다.

5) e-워크플레이스

기업은 지식 공유 및 커뮤니케이션의 활성화를 위해 KM(Knowledge Management)에 적극적이거나 실행력이 미흡한 수준이다. 공공부문을 중심으로 KMS 구축이 활발히 전개되고 있으나 아직은 내부 구성원의 지식 공유에 제한적으로 사용되고 있다. 외부 관계자와의 협업 또는 의사결정 시스템과의 연동 등은 부족한 상황이다⁴⁾. 향후에는 기업 포털 형태로 외부와의 업무 통합 및 커뮤니케이션을 형성할 것이며 e-러닝(e-Learning) 개념이 확대 적용될 것이다.

Ⅲ. e-트랜스포메이션의 분류 체계

1. e-트랜스포메이션의 체계

1) 항만 기술분류 체계

항만의 기술분류 체계는 대부분 기존의 정보통신 기술의 계층구조에 따라 네트워크, 서비스, 애플리케이션 등으로 분류했으나, 최근의 기술 추세와 시장 상황을 반영하기 위해 항만 내의 가치사슬 관점을 추가 보완할 필요가 있다. 항만의 기존 분류체계는 정보통신기술 자체의 계층적 관점에서 기능적, 계층적 측면을 애플리케이션, 서비스, 네트워크 계층으로 분류하고 있으며, 또한 대부분의 계층적 분류체계가 e-트랜스포메이션의

4) Wu-chang Feng, Dilip D.Kandlur, Debanjan Saha, Kang G. Shin, "A Self-Configuring RED Gateway," Proceedings of INFOCOM '99, March 1999.

확산이 본격화되기 이전에 정립되다 보니 기존의 분류체계는 비즈니스 관점의 기술을 포괄하는데 한계가 있게 되었다⁵⁾.

<표 2> 항만 e-트랜스포메이션 기술분류 체계

계 층	정 의	비 고
e-트랜스포메이션 통합기술	항만내부 정보, 애플리케이션, 프로세스를 외부와 연계하고 통합시킴으로서 가치사슬과 e-트랜스포메이션 프로세스를 개선하고 통합하는 기술그룹을 의미한다	인터페이스 통합, 애플리케이션 통합, 마켓플레이스 통합 등.
e-트랜스포메이션 응용기술	직접적으로 항만 관리를 지원하는 기술로서 개별 응용 소프트웨어들을 포괄하는 항만내의 기술그룹을 뜻한다	정보수집, 거래, 이행, 고객센터, 경영지원 및 관리, 협업 등.
e-트랜스포메이션 요소기술	항만 네트워크 응용 애플리케이션을 구성하는 단위 기술 그룹을 의미한다	데이터관리, 데이터교환, 데이터분석, 프로세스관리, 지급결제, 지능형 에이전트, 인증, 보안, User Interface, 유무선 통합, 표준 등.
e-트랜스포메이션 기반기술	e-트랜스포메이션 기술 중에 항만 시스템구축의 토대가 되는 기술로서 특정 애플리케이션과 시스템에 종속되지 않고 공통적으로 사용되는 기술그룹을 말한다	멀티미디어, DB, S/W, 검색서비스, 통신, 인터페이스, 정보보호, 미들웨어, 개발환경 등.

자료: W. Richard Stevens, "TCP/IP Illustrated", Vol.1, Addison-Wesley Publishing Company, 2000.

따라서 이 같은 한계를 극복하기 위해 새로운 기술 분류체계의 정립이 절실하게 되었다. 새로운 기술 분류체계는 e-비즈니스 가치사슬 관점을 도입해 B2C, B2B 프로세스와 내부 프로세스 측면을 추가 보완해 실질적인 e-트랜스포메이션 기술을 도출할 수 있으며, 향후 새로운 기술이 출현하더라도 가치사슬에 따라 분류가 용이한 장점도 있다. e-트랜스포메이션 기술분류 체계는 <표 2>와 같이 정리할 수 있다.

항만 e-트랜스포메이션은 수평적으로 보면, 가치사슬 분석을 통하여 프로세스별 기술로 분류되어 질 수 있는데 정보수집, 거래, 이행, 사후 서비스 등의 4단계로 나눌 수 있다. 경영지원, 관리, 협업은 전체 프로세스에 공통적으로 적용된다는 측면에서 별도 항

5) Ratul Mahajan and Sally Floyd, "Controlling High Bandwidth Flows at the Congested Router," AT&T Center for Internet Research at ICSI(ACIRI), TR-01-001, April 2001.

항만 e-트랜스포메이션 동향과 추진 문제점에 관한 연구 / 정분도

목으로 포함시킬 수 있다⁶⁾. 수직적으로 살펴보면 크게 e-비즈니스 응용기술 계층과 e-비즈니스 요소기술 계층, 그리고 IT 인프라 기술 계층으로 구분할 수 있다. 이러한 기술 계층 구조는 기존에 응용되어온 계층구조와 유사하다. 다만 최근 통합 기술의 중요성이 커지는 추세를 감안해 항만 프로세스별 애플리케이션을 통합하는 통합 기술계층을 별도로 구분하여야 한다. 항만 e-비즈니스 응용기술 계층과 요소기술 계층은 가치사슬의 각 단계별로 분류하여야 한다. 통합 기술 계층은 프로세스 통합의 특성을 반영해 각 인터페이스 통합 기술, 프로세스 및 시스템 통합 기술, e-마켓플레이스 통합기술로 구분한다⁷⁾. 항만의 IT 인프라 기술 계층은 e-트랜스포메이션의 요소 기술과 응용 기술 계층이 물리적으로나 기술적으로 동작할 수 있는 기반이 되는 요소 기술 계층이 되어야 한다. 이 같은 기술 구분의 관점으로 각 기술을 기술계층 구분에 따라 도식화 하여 보면, <표 3>부터 <표 6>과 같이 정리 할 수 있다.

<표 3> 항만 e-트랜스포메이션 통합기술

부문기술	세부기술
항만 인터페이스통합	항만정보포털(PIP), 인터넷 포털(IP)
항만 애플리케이션 통합	항만애플리케이션 통합(PAI), 웹서비스(SOAP, WSDL, UDDI)
항만 e-마켓플레이스 통합	B2B 인터페이스 및 프로세스 통합(B2Bi)

자료: W. Richard Stevens, "ibid".

<표4> 항만 e-트랜스포메이션 응용기술

부문기술	세부기술
정 보 수 집	항만e-카탈로그, CMS/Syndication, KMS, EDMS
거 래	공동구매, 전자입찰, 전자조달, e-마켓플레이스, 무역자동화시스템
이 행	e-페이먼트, e-로지스틱스, 웹 EDI
고객 서비스	e-서비스, CRM/개인화
경영지원관리	PDM, ERP, SEM, BI, CIM/MfIS
협 업	CPC/,CPD, PRM, SCE, SCP, SRM

자료: W. Richard Stevens, "ibid".

6) Vincent Rosolen, Olivier Bonaventure and Guy Leduc, "A RED discard strategy for ATM networks and its performance evaluation with TCP/IP traffic," ACM Computer Communication Review, July. pp.224-231, 1999.

7) Mutlu Arpacı and John A.Copeland, "An Adaptive Queue Management Method for Congestion Avoidance in TCP/IP Networks," Proc. of IEEE GLOBECOM'00, Vol.1, 27 Nov. to 1 Dec. pp.309-315, 2000.

<표 5> 항만 e-트랜스포메이션 요소기술

부문기술	세부기술
데이터 관리/교환/공유	DB/Repository, Meta Data Modeling, XML/cXML, Ontology
데이터 분석	로그처리/분석, DW/DM, OLAP
프로세스 관리	Workflow, BPMS
지급결제	전자지급결제, 전자화폐, Escrow
메세징	P2P, 메신저
보안 및 인증	암호화, 전자서명, DRM, Biometrics
지능형 에이전트	Semantec Wed, Intelligent Agent
User Interface	Information Architecture, Web Usability
유무선 통합	LBS, RFID
표준	보안표준, BP표준, 문서표준, Catalog, 전자상거래표준(ebXML/로제타넷 등)

자료: W. Richard Stevens, "ibid".

<표 6> 항만 e-트랜스포메이션 기반기술

부문기술	세부기술
멀티미디어	멀티미디어저작, 동영상기술, 디지털콘텐츠
DB	Query, 다중/분산DB, 객체지향DB
S/W	시스템S/W, 인공지능S/W, S/W생산자동화
검색서비스	디렉토리검색, 메타검색, 자연어검색
통신	VOIP, IPv6, 무선통신, 초고속통신, 홈네트워킹,
인터페이스	메시지 패싱 인터페이스
정보보호	공개키, 비밀키, 해쉬함수
미들웨어	ODBC, TP, RPC, EJB, MOM, CORBA, DCOM
개발환경	개발언어(C++, Java 등), 모델링(ERM/UML) 개발방법론(구조적/객체지향/CBD)

자료: W. Richard Stevens, "ibid".

2) 항만 e-트랜스포메이션의 세부기술

항만 e-트랜스포메이션의 주요 세부기술은 통합부문의 PIP(Port Information Portal), Wed Service, 응용부문의 PDM, RTE, CPC, 요소부문의 Semantec Web, DRM, 전자서명, 기반기술부문의 항만 통신 네트워킹 등을 대표적으로 들 수 있다. 이 같은 기술들은 항만의 기술적 핵심역량을 기반으로 협력관계에 있는 기업들의 역량을 조합하여 최선의 수출입 물류조달과 서비스를 창출하기 위한 것으로 국제적인 허브항구(Hub-Port)를 지향하기 위한 시장을 주도하기 위한 필수적인 조건이 된다. 이 경우 가장 중요하게 고려하여야 할 점은 어떻게 하면 항만을 이용하는 협력 기업들과 가장 효율적이며 신속하게 프로젝트를 수행할 수 있느냐 하는 것이다. 즉 업무를 위한 항만과 기업들의 공조체계와 커뮤니케이션 네트워크의 문제가 대두되게 된다⁸⁾.

(1) PIP(Port Information Portal)

특별한 솔루션을 의미하는 것은 아니다. 기존에 사용해 왔던 항만관리기술의 총 집합체이다. 항만 메타기능을 지원하고 결과를 통합 그룹화 할 수 있는 강력한 검색 엔진을 기반으로 토털 물류정보와 네트워크 데이터를 자동으로 필터링하고 항만을 이용하는 기업들의 프로파일을 자동 추적하는 개인화 및 법인화 기능 등이 그 기본 목적이다.

다양한 물류정보 소스들도 통일된 인터페이스에서 보여주고 한번의 전자인증 및 서명으로 여러 업무를 동시에 수행할 수 있게 한다. 사용자 수준별 보안 및 데이터 보호 무결성 등을 유지하고 협력 업체 등과의 물류네트워크를 위한 각종 정보들을 제공한다.

PIP는 단일 창구를 통하여 항만, 물류업체, 공급자, 내부직원, 협력자 등에게 항만 내 외부의 정보 및 관련 물류업무 기능을 통합해 포털 제공함으로써 각종 업무의 프로세스 네트워크 정보공유 마케팅 등의 효율성을 높일 수 있는 새로운 인프라를 의미한다.

PIP는 최근 기능적 측면에서 빠른 속도로 향상되고 있다. 제1단계인 PIP의 개념이 산재해 있는 물류 인트라넷의 통합과 네트워크의 정보공유가 주목적이며 개인화, 보안, 프로파일 기술 등은 계속 새롭게 개발되어 지고 있다. 제2단계는 도입기로 항만 내부의 네트워크 정보와 외부 네트워크 웹 환경과의 통합이 제기되며 통합으로 인한 네트워크 정보량의 증가에 따라 물류정보 검색기능이 더욱 향상되어진다. 제3단계는 정보기술기라고 할 수 있는데 항만과 기업들의 보안기능, 프로파일 기능 등이 한층 강화되며 네트워킹과 기술적, 구조적인 범글로벌 정보체계를 갖춘 포털 솔루션을 갖추게 된다. 제4단계는 변환기인데 항만내 인프라 시스템과 PIP의 연동으로 정보 활용 소스를 폭 넓게 지원한다. 이에 따라 EC, 조달(Procurement), ERP 등의 항만 및 기업 내외부 네트워크 시스템과 연동시켜 다양한 항만 이용 및 물류정보서비스 채널을 통해 협력 기업들에게

8) 조해근外 4명, "이것이 전자거래의 핵심이다", 전자신문사, p.166-169, 2000.

제공한다.

세부기술의 PIP는 Aggregation, Intranet, Extranet, Customizing, Personalization 등의 기본기능으로 구성되어 있다. 수집(Aggregation)은 내외부 정보 소스로부터 어플리케이션, 콘텐츠, 네트워크 서비스, 물류시스템 등의 수집기능을 의미하고 있으며 인트라넷(Intranet)은 항만 이용 기업들의 업무생산성을 높일 수 있도록 내외부 네트워크 정보를 토달 결합해 제공하는 기능이다. 엑스트라넷(Extranet)은 항만, 기업, 공급자, 협력업체 등 모든 내외부 관계자간의 정보흐름과 물류처리를 용이하게 해주는 기능이며, 커스터마이징(Customizing)은 항만 및 항만 이용 기업들의 인터페이스 및 다른 요소들을 목적에 맞게 커스터마이징 할 수 있는 기능을 의미한다⁹⁾. 개인화(Personalization)란 항만 이용 기업들의 환경, 취향, 권한 등의 개인적 요소들에 따라서 자동으로 개인 기업화되거나 항만 이용 협력업체가 의도대로 구성할 수 있는 기능을 뜻한다.

(2) Web Service

웹 서비스의 목적은 특성에 맞고 혼란을 일으키지 않게 항만 및 이용 협력 업체에게 가장 편안한 디자인이 제공되어야 한다. 웹 사이트가 제공하는 서비스의 성격도 반영되어야 함은 물론이고, 또한 디자인은 다운로드 속도와의 밀접한 관련이 있기 때문에 웹 사이트를 이용하는데 기다리는 시간을 최소화하기 위한 노력도 반영되어야 한다¹⁰⁾. 현재 이용되고 있는 마이크로소프트사, IBM사 등의 웹 서비스는 기존 웹 서버인 웹 스피어(Web Sphere)를 기반으로 하고 있다. 웹 서비스의 기반기술인 XML, SOAP, UDDI 등의 객체기술 등은 어플리케이션 개발에 있어 전혀 새로운 것 들이 아니다. 웹 서비스는 명확한 정의가 내려져 있지 않고 정의 주체에 따라 서비스의 범위나 기능이 조금씩 다르다 할 수 있다. 주요 기능을 살펴보면, 웹 서비스가 상호 운용성을 확보하기 위해서는 기존 웹 및 어플리케이션의 표준을 준수해야만 하고 그러기 위해서는 다음 세 가지 표준 영역이 필요하다. 첫째, 웹 서비스가 어떤 기능을 지원하는지를 판별할 수 있는 표준이 있어야 한다. 둘째, 특정기능을 지원하는 모든 웹 서비스를 찾을 수 있는 표준이 되어야 한다. 셋째, 웹 서비스 기능개발을 위한 인터넷 프로토콜 표준이어야 한다.

위와 같은 표준들은 모두 웹 서비스에서 사용되고 있는 기술적 부분들으로써 보편적이고 확장성 있는 메시지 포맷이라 할 수 있는 SOAP 및 웹 서비스를 표현하고 기술하는 언어의 결정체인 WSDL과 웹 서비스를 제공하는 제공업체를 검색할 수 있는 기능인 UDDI 등의 세 가지를 포괄적으로 의미 한다¹¹⁾.

9) Migul A. Labrador and Sujata Banerjee, "Packet Dropping Policies for ATM and IP Networks," IEEE Communications Surveys, <http://www.comsoc.org/pubs/surveys>, Vol.2, No.3, 1999.

10) 김선숙, "인터넷쇼핑몰 성공의 열쇠", 21세기사, p.167, 2002.

(3) PDM(Product Data Management)

항만 시스템의 PDM의 의미는 협력업체 제품에 관련된 데이터와 개발 프로세스의 관리를 지원하기 위한 통합 기술정보 관리시스템을 뜻한다. PDM은 제품정보와 프로세스를 관리하기 위해 사용되는 시스템을 총칭하는 일반적인 용어로서 제품의 설계, 제조, 지원, 관리 등에 필요한 제반 데이터의 흐름 관리를 주된 기능으로 하고 있다. 따라서 문서 및 이미지 관리 등으로 알려진 기술의 확장된 개념이므로 항만시스템에서 효과적으로 사용될 수 있다. 항만 PDM역할은 제품의 기획, 설계, 생산, 판매, A/S, 폐기 등의 여러 사이클에서 발생하고 있는 복잡하고 다양한 협력업체 제품정보를 동시공학(Concurrent Engineering)적 설계를 통해 제품을 중심으로 한 업무 프로세스와 통합해 관리하는 개념이라 할 수 있다.

항만개발 프로젝트를 위한 프로젝트 관리기능으로 각 업무에 대한 수행기간 물류, 자원, 선행업무 등을 지정하여 관리할 수 있도록 지원하는 기능을 갖는 프로그램 관리와 부품을 종류별로 분류하여 관리할 수 있도록 지원하며 부품의 종류에 따라 가질 수 있는 특성 개수를 사용자가 정의하여 관리할 수 있는 분류 및 검색 기능이 있다.

핵심기능으로 제품 및 부품의 ITEM 마스터 정보와 각 제품 및 부품들 간의 상하관계로 인한 제품구조(Bill Of Material)를 관리할 수 있는 기능인 제품 구조관리 기능과 개발 및 생산단계에서 발생할 수 있는 각종 프로세스를 관리하고 각 프로세스별 단위 업무 정의, 각 작업의 작업순서, 담당자와 프로세스 진행규칙 정의, 시스템에서 자동으로 작업자에게 작업을 할당해 주는 기능, 진행 상황을 모니터링하고 통제할 수 있는 작업 플로우 및 프로세스 관리 기능, 도면이나 기술문서, 이미지 등의 파일에 대한 관리 기능 등으로 문서 파일을 데이터베이스로 관리하게 되며 일반사용자의 접근이 제한된 별도의 디스크 영역에서 관리함으로써 보안 및 백업이 용이 한 특수보안장치를 겸비한 문서관리기능(Data Vault & Document Management)을 말한다.

(4) RTE(Real Time Enterprise)

항만 RTE의 주요 과제는 물류 원가 절감과 네트워크 프로세스 효율화, 정보의 실시간성, 네트워크 프로세스의 지연 방지라고 할 수 있다. 다른 기술이나 솔루션을 의미하는 것이 아닌 6시그마 품질 JIT기법 등의 비즈니스 개념과 ERP II, BPM 등의 시스템 개념을 다양한 IT나 인터넷 기술을 이용해 업무 프로세스로 구현하는 것이다.

주요 기능을 살펴보면 RTE의 기본적인 모델이라고 할 수 있는 사이클론(Cyclone) 모

11) Jim Wu and Mahbub Hassan, "Minimum Bandwidth Dropping : A Packet Dropping Juno Bruno, Banu Ozden, Huzur Saran, "Early Fair Drop: A New Buffer Management Policy," ACM/SPIE Multimedia Computing and Networking, Jan. 1999.

델을 통해 기본적인 구조를 알 수 있다. 이 모델은 기업의 운영, 관리, 리드, 활동, 레벨 등의 수개의 사이클론을 정의해 end-to-end 대응이 부적절한 네트워크 프로세스를 결합하거나 제거함으로써 네트워크 프로세스 시간을 단축시킬 수 있음을 제시한 것이다.

항만관리 프로세스들은 ERP 등의 어플리케이션 활용 영역으로 대부분 자동화되고 외부 거래 파트너 시스템과 연계될 것임을 시사한다. 기능적 측면은 첫째, 인스턴트 메시징, 무선데이터 처리기술 및 통신 기능, 어플리케이션 서버, 기존시스템 통합 미들웨어, EAI, 웹 서비스 및 통합 기능이 있다. 둘째, BAM(Business Activity Monitoring), BI, 콘텐츠 관리, Advanced DW 등 정보관리 기능이 있다. 셋째, 무선인식(RFID) 칩 등 부품 및 상품정보의 실시간 추적 기능이 있다. 주요 어플리케이션은 첫째, ERPⅡ 같은 기업 내부 비즈니스 프로세스 통합 등과 둘째, 공급자와의 일대일(one-to-one) 통합 위주인 기존의 e-SCM에서 비즈니스 파트너간 거래의 동기화(Synchronization)에 초점을 둔 협업형태의 파트너 시스템 연계 어플리케이션 등이 있다. 셋째, 대고객 실시간 스코어링 및 의사결정 기반 서비스 중심의 CRM 어플리케이션 등을 들 수 있다¹²⁾.

(5) CPC(Collaborative Product Commerce)

CPC는 항만과 협력업체의 물류가치사슬의 전략적 협업을 통한 경쟁력 확보가 주목적이라 할 수 있다. CPC를 통해 협력업체 제품의 지적 자산을 공유하고 물류관리 함으로써 제품의 지적재산가치를 향상시켜 준다. 제품개발영역을 협력기업의 전략적 가치로서 재편하려는 시도로 볼 수 있다. 제품개발과정은 다양한 주체들의 협업시스템인 동시에 B2B로 대변되는 제품개발 과정의 복잡한 프로세스를 지원하는 시스템으로 구성되어진다. 따라서 CPC는 가치사슬의 전략적 협업을 통해 경쟁력을 확보하려는데 그 목적이 있고 운영효율 개선 시스템 이상의 가치를 실현하려는 솔루션으로 확실한 가치사슬(Value Chain)을 구축하려는 전략적 시도라 할 수 있다. CPC 포털은 항만과 협력업체에 필요한 정보, 어플리케이션, 처리 등을 가능하게 하는 하나의 접속점을 제공한다. CAD모델, 물류 관련 데이터 등을 포함한 모든 그룹웨어 정보들을 웹 사이트를 통해 확보한 후 이 확보된 데이터는 단일 저장 장치에 저장되거나 또는 몇 개의 업무 어플리케이션에 내장한 후 XML과 EAI를 통해 CPC 서버와 연결하게 된다.

(6) 전자서명(e-Signature)

네트워크 전송 도중의 데이터가 유출되거나 제3자에 의한 변조 등을 발견하기 위해서 전자서명을 적용한다. 전자서명은 통신문 등의 문자열에 대하여 해시 함수(hash function)라는 계산식을 사용하여 특정한 길이(예: 128비트 또는 160비트)의 문자열을

12) Yin Zhang, Lili Qiu, "Understanding the End-to-End Performance Impact of RED in a Heterogeneous Environment," Cornell CS Technical Report 2000-1802, July 2000.

얻는 것을 말한다¹³⁾. 전자서명은 광의의 전자서명(Electronic Signature)과 협의의 디지털서명(Digital Signature)등의 두 가지 의미로 나뉘 볼 수 있는데 광의의 전자서명은 그 실례로 전자펜을 이용해 서명수기로 서명한 것을 가지고 전자서명에 사용하는 것이다. 이 방법은 시각적으로 서명의 진위를 확인하므로 위조의 위험이 뒤 따른다. 전자서명은 항만 네트워크의 핵심기술로서 전자문서, 전자영수증, 대금결제서명, 상호인증 등 전자무역과 관련된 모든 영역에서 사용된다. 따라서 이를 만족하기 위해서는 먼저 사용자 인증 기능과 메시지 인증 기능을 기본적으로 제공할 수 있어야 한다. 주요 기능인 PKI는 네트워크상에서 비밀통신을 가능하게 하는 암호서비스와 공개키 인증서를 발급하고 그에 대한 접근을 제공하는 인증서 관리 서비스를 위한 기반 기술이다. 전자문서가 도착되면 전자문서를 수령한 자는 전자문서를 보낸 자의 인증서가 인증서 취소목록이나 정지목록에 들어 있는지를 확인하고 공개키를 통해 전자서명을 검증함으로써 인증을 받고자 하는 자를 인증하게 된다. 현재 PKI 서비스의 종류는 상당히 보편화 되어 있고 특히, 금융권에서의 인터넷 뱅킹을 시작으로 각종 금융거래에 대한 신원인증과 채널보안에 그 활약이 대단하며 사용자의 사생활을 보호해줄 메일 보안시스템 및 온라인 상품거래 등까지 그 활용범위가 넓다. 일반적으로 사용되고 있는 공개키 암호화는 RSA 데이터 시큐리티에 의해서 특허를 받은 알고리즘에 기초하고 있다. 공개키 암호화 또는 비대칭 암호화는 공개키(Public key)와 개인키(Private key)를 사용해서 인증, 서명, 암호화 등을 수행한다. 공개키와 대칭키는 동시에 만들어지면 하나의 쌍으로 구성된다. 본인의 공개키로 암호화된 데이터는 오직 본인의 개인키로 암호를 해독할 수 있다. 일반적으로 어떤 사람에게 암호화된 데이터를 보내기 위해서는 그 사람의 공개키로 데이터를 암호화해야 한다. 그리고 그 사람은 암호화된 데이터를 받아 상응하는 개인키를 가지고 그 암호화된 데이터를 해독한다. 대칭키 암호화와 비교해 공개키 암호화는 더 많은 계산을 요구하기 때문에 많은 양의 자료를 암호화하는 데는 적합하지 않다. 따라서 항만의 네트워크는 통신 초기에 공개키를 사용해 대칭키를 초기화하고 그 다음에 대칭키를 사용하면 안전하면서도 빠른 네트워크 속도를 얻을 수 있다. 접근방법은 SSL이나 IP Sec등 보안 프로토콜 등에서 일반적으로 사용되어 진다.

(7) DRM(Digital Rights Management)

문자, 소리, 화상, 영상 등의 형태로 이뤄진 정보의 내용물을 지칭하며 출판, 음악, 영화 등의 화상, 게임, 데이터베이스 등 광범위한 분야를 포함한다. 디지털 콘텐츠는 첨단 전자무역 운영기술을 활용해 부호, 문자, 음성, 음향, 영상 등을 디지털 포맷으로 가공 처리하고 정보통신망(인터넷망 포함), 디지털 방송망, 디지털 저장매체(디스켓, DVD,

13) 김선숙, “인터넷쇼핑몰 성공의 열쇠”, 21세기사, p.167, 2002.

CD-ROM 등)를 통해 활용되는 정보를 말한다. DRM은 다양한 채널을 통해 유통되는 전자문서, 전자책, 음악파일, 영상정보, 게임, 소프트웨어, 이미지 등의 디지털 콘텐츠를 불법 복제 및 해킹 등으로부터 보호하게 된다. DRM은 콘텐츠 생성, 관리, 사용의 3단계 구조로 구분할 수 있다. 콘텐츠 생성은 콘텐츠를 사용 권한별로 통제 가능하도록 변형하는 단계이며 콘텐츠 관리는 사용자가 판매 가능한 콘텐츠 목록을 열람하고 구매할 수 있도록 관리하는 단계이다. 콘텐츠 사용은 콘텐츠의 구매가 완료된 후 사용자의 사용권한별로 사용을 허가하고 콘텐츠의 유통경로를 추적하는 단계를 말한다. DRM 프로세스는 유통(Distribution), 자산관리(Asset Management), 암호화(Encryption)의 3가지 프로세스로 구분할 수 있다. 암호화 프로세스는 인증되지 않은 사용자가 콘텐츠를 사용할 수 없도록 보호하는 과정이며 유통 및 배포 프로세스는 콘텐츠의 구매 및 사용을 정의하는 단계로 콘텐츠의 이동과 콘텐츠 액세스에 대한 기능을 지원한다.

자산관리 프로세스는 사용자의 콘텐츠 액세스 조건(횟수, 기간 등)을 관리하며 아울러 콘텐츠 사용과 관련된 데이터 분석과 리포팅 기능이 포함되어 있다.

(8) 시맨틱 웹(Semantic Web)

웹에 연결된 정보의 의미를 인식하고 사용자가 필요로 하는 정보를 검색하며 검색된 정보에서 지식을 유추할 수 있는 기능을 제공한다. 웹 정보에 대해 의미를 파악하고 그 의미에 따라 필요한 정보를 선택하듯 컴퓨터가 웹 정보를 이해하고 의미에 따라 선택적으로 정보를 획득, 통합, 가공할 수 있는 웹 환경을 제공할 수 있다. 이러한 웹 환경을 만들기 위해서는 웹 정보들간의 관계를 기술할 수 있어야 하며 또한 정보 자원들 사이의 의미적 연관성에 대한 메타정보와 컴퓨터가 이해할 수 있는 지식표현 수단도 필요하다. 주요 기능인 XML은 데이터와 데이터에 대한 추론을 규정하는 규칙을 표현할 수 있는 언어로서 문서의 논리적 구조와 정보 자체를 기술하는 역할을 한다. XML은 문서 구조를 지정할 수 있는 반면에 문서구조가 갖는 의미는 정의할 수 없는데 이 같은 역할을 해주는 것이 RDF이다. RDF는 사람이나 웹 문서 등 특정대상, 속성, 특정값이라는 3개의 정보쌍으로 이루어져 있다. Ontology는 RDF의 상위계층에 존재하면서 지식을 표현하고 절차적 추론과정을 수행할 수 있는 기반을 제공한다 그러므로 컴퓨터가 이해할 수 있는 공유된 개념의 명세도 함께 의미한다.

(9) 향만 네트워킹(Port Networking)

향만 네트워킹(Port Networking)은 일반적으로 향만 이용 기업과 협력업체 들을 하나의 네트워크로 통합해 정보를 공유하고 제어하는 토털 네트워크 시스템을 의미한다.

유선·무선을 통합하는 네트워크 기술을 기반으로 디지털 가전기기를 통합하고 이 같은 하드웨어를 제어하고 관리할 수 있는 기반 소프트웨어를 총칭해 향만 네트워크라

한다. 항만 네트워킹은 항만 네트워크의 기능을 제공하는 것은 물론이고 과거에 기존 선박 시스템의 장점을 포함하면서 외부 네트워크 등과의 접속을 제공하고 개별 물류 제품들의 연동제어 등 다양한 서비스를 제공함으로써 인텔리전트 항만 구축이 가능한 토털 솔루션이다. 최근에는 전력선 통신, 블루투스, 무선LAN 등의 유무선 통신기술과 휴대폰과 개인휴대단말기를 PC와 더불어 항만 네트워킹을 운용하기 위한 단말기로의 활용도 확대시키고 있다. 주요기능을 보면, 항만내 네트워크와 외부 인터넷 망과의 사이에 창구 역할을 수행하는 홈 게이트웨이가 존재하고, 항만 내에서는 PC, 웹패드, 리모콘 등을 통해 각종 장비(감지기, 조명, 가전제품, 등)를 제어할 수 있다. 외부에서는 웹 브라우저(Web Browser), 모바일 장비(핸드폰, PDA 등)를 통해 집안의 장비를 감시하고 제어 할 수 있도록 구성되어 있다. 기반 소프트웨어 기능에서는 현재 항만게이트웨이가 중요한 역할을 담당하고 있는데 이는 하부의 항만내 디지털 장비로부터 데이터를 수집하고 제어 및 관리하는 컨트롤러로서 24시간 동작해야 하는 고가용성 장비를 의미하며 기반 소프트웨어로 임베디드 운영체제와 미들웨어, API(Application Program Interface)가 주축이 된다. 플랫폼 기술은 항만 네트워킹을 구성하는 장치나 단말기를 지칭하는 것으로 항만서버, 단지서버, 시큐리티 컨트롤러, 항만게이트웨이, 단말장치 등의 솔루션을 말한다. 응용서비스 기술은 항만 네트워킹 응용분야에서 필수적이고 기본적인 보안확보를 위한 시큐리티 제어기술과 항만내의 기기들을 원격으로 모니터링하고 제어할 수 있는 기술 그리고 항만 네트워킹의 편리한 운용을 위한 휴대폰 PDA 등 소형 무선단말기를 지원하는 기술을 말한다. 디지털 장비 기술은 기존 가전제품 또는 에너지 기기에 네트워크 기술과 인터넷, 블루투스, 모바일 기술 등이 결합된 제품으로 항만 시스템 내에 마이크로프로세서를 내장하고 네트워크에 인터페이스 되어지며, 정해진 통신방식과 프로토콜에 의해 감시되고 제어되는 항만내의 모든 디지털 기기를 말한다.

2. e-트랜스포메이션의 변환 추이

1) PIP

이 분야의 주된 관심은 네트워크 모바일 솔루션에 집중되고 있다. 2005년 들어서서 모바일 관련 네트워크 기술들이 더욱 향상되면서 PIP 구축을 서둘러온 항만과 협력업체들은 네트워크 모바일 솔루션을 업그레이드 시키고 있고, 수출입 물류 프로세스도 이 같은 추이에 따라 유무선 통합 PIP 네트워크 서비스에 초점을 맞추고 있는 추세이다.

PIP 모바일 솔루션 도입은 항만을 이용하는 업체들이 e-트레이드 방식을 최초로 시도할 때 맨 먼저 고려되고 있는 상황인데 이는 특수한 분야에 별도로 적용하는 것이 아니라 항만, 협력업체 등에게 네트워크 통합 환경을 제공하는 관문 역할을 수행한다.

PIP의 기술 중 SOAP(Simple Object Access Protocol)는 분산되어 있는 컴퓨팅 환경

에서 네트워크 교환과 RPC(Remote Procedure Call)등이 가능한 XML기반의 프로토콜을 지원한다.

WSDL(Web Service Description Language)은 XML 포맷으로 구성되어 있는데 이는 HTTP를 통해 전달될 수 있으며 인터페이스를 정의하는 IDL에 해당한다. 특정 서비스가 어떤 방법과 속성을 가지며 어떤 인자로 호출해야 하고 어떤 방식의 리턴 값을 제공하는지 알려준다. 알려진 내용으로 클라이언트는 인터페이스 규약에 맞춰 호출하고 네트워크 서비스를 사용할 수 있게 된다.

UDDI(Universal Discovery Description & Integration)는 웹 서비스들을 분류하고, 카테고리화하고 관리하고, 검색하기 위한 디렉토리 서비스 프로토콜이다. 웹 서비스 레지스트리를 위한 실질적인 표준 규격의 기능을 하고 있다. 레지스트리는 서비스 탐색이 쉽고 비용 대비 효과면에서 우수해 웹 서비스를 증진시키는 장점도 있다. 이 기능은 섬세하고 효율적인 e-트레이드 토탈 레지스트리를 구성할 수 있게 한다.

2) PDM

PDM과 ERP, PDM과 Web의 두 가지 통합 방법이 있는데 PDM과 ERP의 통합은 그 통합수준에 따라 통합(Integration)과 연결(Interface)로 구분되어진다. 이 통합은 BOM이 하나의 데이터베이스에서 유지 관리되고, 연결의 경우 각 시스템에 BOM을 두고 상대 시스템에 최신 정보를 전달해 준다. 어느 방식이든 정보를 공유하고 최신 네트워크 환경을 유지하게 한다.

3) PKI/ PMI

PKI는 공개키를 활용할 수 있는 기반구조를 의미한다. 그러나 그 이후에 e-컨텐츠에 대한 권한관리 도입이 활성화되면서 PKI 보다 더욱 업그레이드된 권한 관리 기반구조인 PMI(Privilege Management Infrastructure)방법이 개발되어 사용되고 있다. 기본요소는 속성 e-인증서인 AC(Attribute Certificate)로서 식별(Identity)기반의 제어를 위해 탄생한 e-인증서인 PKC(Public Key Certificate)와는 다르게 역할별 접근제어 방법인 RBAC(Role-based access control)를 사용한다. PKI/ PMI가 전자서명과 보안에 있어 완벽한 솔루션이 될 수 있을지에 대해서는 학자들의 견해가 서로 다르게 나오고 있다.

4) DRM

복잡한 인터페이스, 컨텐츠 부족, DRM(Digital Rights Management)솔루션 표준화 미비, 호환성 등의 문제점을 가지고 있다. 그러나 이 기능은 항만시스템으로 활용하기에는 손색이 없을 뿐 아니라 공급망관리(e-SCM)와 연계하여 사용 가능하다.

현재 윈도우 미디어 파일의 보안을 위해 윈도우 미디어 DRM을 개발하여 라이선스

를 제공하고 있다. 서비스 측면에서도 콘텐츠 네트워크 전송서비스의 일부분으로 인식되고 있다. 그러나 표준간 상호운용성 확보의 향후 과제를 안고 있다.

IV. 문제점 및 개선방안

1. 문제점

IT 인프라의 구축에도 불구하고 항만 e-트랜스포메이션 추진은 적합성, 연계성 부족 등의 문제로 추진상의 어려움을 겪고 있다. 그 문제점의 이유를 분석해 보면,

첫째, 통합 사업 전략의 부재를 들 수 있다. 항만과 기업간의 전사 차원의 통합된 e-트랜스포메이션 전략이 부재한 상태이며 각자 별도로 시스템 도입 중심의 e-트랜스포메이션이 이뤄지고 있다. 아울러 다양하고 다기능한 여러 종류의 거래정보를 통합 분석해 주는 BI(Business Intelligence)개념이 도입되지 않고 있으며 ERP, SCM, CRM, KM 등의 경영혁신 솔루션들도 개별적으로 활용되고 있다.

둘째, 항만과 기업간 정보의 통합 미흡을 들 수 있다. 정보 및 업무 프로세스 통합이 이루어지지 못하고 있는 수준이며 아울러 업무 프로세스의 표준화와 단순화 단계도 극복하지 못하고 있다.

셋째, 일반적인 전자거래 중심의 e-트랜스포메이션 구축을 하고 있다. 전사적 통합성이 요구되지만 대부분 거래 효율성을 높이기 위한 시스템 투자에만 열중하고 있다.

넷째, e-트랜스포메이션은 항만과 항만이용자, 협력업체 간의 프로세스 네트워크 재구축이 중요한데 이들에 대한 개개의 배려가 부족하다.

다섯째, 항만관리 시스템의 변화 관리의 미흡을 들 수 있다. 항만 e-트랜스포메이션은 항만, 항만조직, 항만시스템의 변화를 요구하지만 체계적인 변화 관리의 부족으로 실효성이 떨어지고 있다.

여섯째, 항만과 시설을 이용하는 기업간 서로 다른 통신방식, 네트워크, 가입자망 등에 대한 항만 네트워크의 전체 서비스를 지원할 수 있는 표준화 기술이 미흡하다. 하나의 표준 프로토콜로 표준화되기까지는 여러 가지 복잡한 이해관계가 있겠지만 항만 네트워크 구성 기술의 표준화는 반드시 정립되어야 한다.

일곱째, 항만시설의 곳곳에 분산된 네트워크 장치들은 유선과 무선의 결합, 컴퓨터와 정보가전의 통합화와 같은 개념으로 결합시켜야 한다. 따라서 장치의 지능화와 통합화가 선행되어야 한다.

여덟째, 통합 네트워크 활용의 보편화가 이루어져야 한다.

2. 개선방안

항만 e-트랜스포메이션의 구축으로 XML(eXtensible Markup Language), 보안, 전자서명, 전자인증 기술 등 인터넷 관련 기술들은 더욱 세분화되어 발전되어지고 있다.

그러므로 기존의 정형화된 업무방식인 XML/EDI서비스 활용방식 등은 지양되어야 하며 단순 토탈 물류기능에서 항만과 관련된 다양한 기업, 협력업체와의 전략적 기술 제휴 등을 통해 통합무역 및 물류서비스를 제공하는 방향으로 기능을 확대시켜 나가야 한다. 동시에 항만과 기업간의 e-마켓플레이스의 기능도 더욱 확장시켜 항만을 이용하는 기업들에게 거래알선, 바이어정보제공, 무역거래성사, 사후관리 등 까지도 함께 지원하도록 하여야 한다.

항만 e-트랜스포메이션 구축은 비용, 시간, 노력들이 많이 들고 거래 파트너를 찾기 어려운 국제간 물류수송 및 거래에 있어서도 중요한 역할을 담당하므로 수출 및 수입 업체가 항만시스템을 활용하여 희망하는 물류정보 및 거래내용을 네트워크에 띄우고 거래상대를 찾는 형태로도 발전시켜 나가는 것도 하나의 좋은 방법이 된다.

아울러 항만 e-트랜스포메이션 추진은 수출입 오퍼를 네트워크에 띄우거나 네트워크에 올라온 오퍼들을 통합 검색하는 형태 등도 동시에 발전시켜 나가야 하며 물류(상품) 정보를 네트워크상의 카탈로그로 작성하도록 하고 이를 검색할 수 있게 하는 기능도 포함시키면 좋다. 이와 같은 거래알선 서비스는 인터넷 기반의 e-트랜스포메이션의 추진과 동시에 관련 e-마켓플레이스가 많이 생길수록 가능하다.

다음으로 기업간의 협업을 위해서는, 기업의 공통 프로세스에 대한 표준화 및 이에 대한 솔루션을 개발하는 일이 필요하다. 제조업의 경우 핵심 분야인 생산 및 연구개발을 제외한 마케팅, 영업, 제고관리, 재무, 회계 등의 기능영역과 고객관리, 구매 및 조달, 공급사슬 등의 프로세스는 독자적으로 수행하여 경쟁력을 유지하기 어려운 부문이다. 따라서 이러한 기능영역 및 프로세스를 표준화하고 정보기술을 접목하여 BSP(Business Service Provider) 형태로 제공함으로써 기업간 협업을 통한 비용절감 및 경쟁력 강화의 효과를 얻을 수 있을 것이다. 또한, 제조업 분야에서 진행되어 오던 생산 중심의 EMS(Electronic Manufacturing Service)를 지원하는 협업체계로서 BPO(Business Process Outsourcing)를 활용하여 EMS 네트워크와 BSP 네트워크 간의 연관관계를 설정함으로써 C-커머스(Collaborative Commerce) 체계구축을 통한 e-트랜스포메이션 실행 기반을 마련할 수 있다.

V. 결 론

디지털 환경에서 요구되는 기업간 협업과 네트워크화를 통한 항만의 e-트랜스포메이션은 중요한 수단이 된다. BPO를 활용한 e-트랜스포메이션을 통해 경쟁력을 강화하기 위해서는 먼저 기능적 조직을 프로세스 중심으로 재정립할 필요가 있다.

우리나라 항만들 대부분이 기능별 조직형태를 취하고 있으며, 이러한 기능별 조직에서는 타 기능 부서와의 잦은 정보 및 인력교류가 없고 기능부서 내의 수직적인 업무 흐름만 존재하고 있다.

실제로 중요한 물류정보의 경우 기능별 조직을 관통하여 수평적으로 원활히 움직여야 하는데, 기능별, 수직적 조직에서는 이러한 수평적 정보이동이 어렵다. 즉, 물류부문 내에서 존재하는 프로세스도 많고, 물류부문과 수송개발 부문을 관통하는 프로세스, 혹은 유통, 애프터서비스, 제고관리, 네트워킹을 연결하는 프로세스도 여러 가지가 있다.

우리나라 경우에 많은 기업들이 BPR을 실시하여 조직의 많은 부문이 이미 프로세스화되었기 때문에 조직의 기능별 관점과 프로세스 관점에서 조직의 경쟁력을 높일 수 있는 BPO를 활용한 항만의 e-트랜스포메이션은 그 의미가 크다고 할 수 있다. e-트랜스포메이션은 보이지 않게 여러 가지 변화를 가져오고 있다. 특히 항만 물류시설을 이용하는 인터넷 버블경제의 붕괴와 함께 전자화폐, 전자결제 등의 빠른 인터넷 확산과 더불어 파생되는 많은 현상들도 접하게 하였고, 그에 따른 기술적인 노력도 필요하게 만들었다. e-트랜스포메이션은 새로운 기술 환경에서 제공하는 가능성과 이것이 기업들에 미치는 효과는 시공간의 제약을 초월함으로써 통상적인 물류비를 절감하고 거래비용을 줄임으로써 판매 및 마케팅 비용도 감소시킬 수 있다. 매출원가를 낮추게 할 수도 있고 신규 비즈니스 기회도 제공하게 된다.

따라서 기술적 부문에 기반을 둔 개별 브랜드와 전체 포트폴리오를 재검토하는 작업을 항만 e-트랜스포메이션을 통하여 적극적으로 수행해야만 물류유통 제품군의 유형 변화에 성공적으로 대비하고 주도할 수 있게 된다. 이러한 여러 가지 과정 등을 통하여 혁신주도형 사업과 원가주도형 사업을 적절히 통합하여 운영함으로써 수익성을 극대화하는 사업으로도 발전시킬 수 있게 된다¹⁴⁾. 새로운 가치 제안(Value Proposition)과 판매채널 및 시장 확대도 동시에 가능하게 하여 준다. 결론적으로 항만 e-트랜스포메이션의 기술적 향상은 항만을 이용하는 모든 기업들에게 있어서는 직·간접적인 기회를 제공하게 되며 이를 잘 활용하는 기업은 국제통상에서 경쟁 우위에 설 수 있다.

14) 에릭 조아킴스탈러외, 현대경제연구원 역편“브랜드경영”, 21세기북스, p.277, 2003.

참고문헌

- 김선숙, "인터넷쇼핑몰 성공의 열쇠", 21세기사, 2002.
- 김준환, "일본의 인터넷 이용현황 및 전망", 『정보통신정책』, 정보통신정책연구원, 2002.6.
- 남진우, "전자무역거래상의 전자식 운송서류 활성화에 관한 연구", 『통상정보연구』, 국제통상정보학회, 제1집, 제1호, 1999.7.
- 남경두·송선옥, "인터넷을 통한 무역거래 알선의 경제성에 관한 연구", 「상경연구」, 단국대학교, 제23집 제1호, 1998.
- 변대호, "믿을 수 있는 전자상거래 쇼핑몰", 진한도서, 2001.
- 산업자원부·한국전자거래진흥원, "2004 e-비즈니스 백서", 2004.
- 손용엽·이상호, "사이버 시장의 경쟁원리", 시그마인사이트컴, 2001.
- 전순환, "전자상거래의 법적 제문제점", 「국제무역연구」, 제4권 제1호, 국제무역학회, 1998.
- 조해근外 4명, "이것이 전자거래의 핵심이다", 전자신문사, 2000.
- 에릭 조아킴스탈러外, 현대경제연구원 역편 "브랜드경영", 21세기북스, p.277, 2003.
- 황수성, "인터넷 전자상거래 세계동향과 대응방안", 통상산업부 산업표준과, 2001.
- Bobby Vandalore, Sonia Fahmy, Raj Jain, Rohit Goyal, Mukul Goyal, "A Definition of General Weighted Fairness and its Support in Explicit Rate Switch Algorithms," *Proceedings of ICNP'98*, 1998.
- Farooq M. Anjum and Leadndros Tassiulas, "Fair Bandwidth Sharing among Adaptive and Non-Adaptive Flows in the Internet," *Proc. of IEEE INFOCOM'99*, March 1999.
- Jim Wu and Mahbub Hassan, "Minimum Bandwidth Dropping : A Packet Dropping
- Juno Bruno, Banu Ozden, Huzur Saran, "Early Fair Drop: A New Buffer Management Policy," *ACM/SPIE Multimedia Computing and Networking*, Jan. 1999.
- Mechanism for Multimedia Traffic in the Internet," *Proceedings of IEEE International Conference on Telecommunication (ICT'99)*, Vol.1, pp.431-435, June 1999.
- Migul A. Labrador and Sujata Banerjee, "Packet Dropping Policies for ATM and IP Networks," *IEEE Communications Surveys*, <http://www.comsoc.org/pubs/surveys>, Vol.2, No.3, 1999.
- Mutlu Arpacı and John A. Copeland, "An Adaptive Queue Management Method for Congestion Avoidance in TCP/IP Networks," *Proc. of IEEE GLOBECOM'00*, Vol.1, 27 Nov. to 1 Dec. pp.309-315, 2000.
- Ratul Mahajan and Sally Floyd, "Controlling High Bandwidth Flows at the Congested Router," *AT&T Center for Internet Research at ICSI(ACIRI)*, TR-01-001, April 2001.
- Robert Morris, "Scalable TCP Congestion Control," *IEEE INFOCOM 2000 Technical Program*, <http://www.cs.ucsc.edu/~rom/infocom2000>.
- Sally Floyd, "A Report on Some Recent Developments in TCP Congestion Control," June 5. 2000.
- Vincent Rosolen, Olivier Bonaventure and Guy Leduc, "A RED discard strategy for ATM networks and its performance evaluation with TCP/IP traffic," *ACM Computer Communication Review*, July 1999.
- W. Richard Stevens, *TCP/IP Illustrated*, Vol.1, Addison-Wesley Publishing Company, 1998.
- Wu-chang Feng, Dilip D. Kandlur, Debanjan Saha, Kang G. Shin, "A Self-Configuring RED Gateway," *Proceedings of INFOCOM '99*, March 1999.
- Yin Zhang, Lili Qiu, "Understanding the End-to-End Performance Impact of RED in a Heterogeneous Environment," *Cornell CS Technical Report 2000-1802*, July 2000.