

論 文

## 항만물류산업의 SCM 적용을 위한 데이터베이스 연계방안

최형림\* · 박남규\*\* · 김현수\* · 이현철\*\*\*

### An Contact Method of the Database for the Supply Chain Management in Port and Logistics Industry

*H.R. Choi · N.K. Park · H.S. Kim · H.C. Lee*

Key Words : 항만물류산업, SCM(Supply Chain Management), 데이터베이스, 통합키

#### Abstract

Since 1996, the document exchange method by EDI has been introduced in port and logistics industries in Korea to enhance the declaration activities to the Pusan Port Authority and Customs. In spite of these efforts, users such as shipping companies, shipping agents, and freight forwarders have complained the inconvenience of using EDI systems. The major reasons can be summarized as follows: repetitional EDI transfer, too much transfer time, inconvenient EDI software, and problems on message receiving confirmation. Furthermore, EDI has been used only for transmitting messages. To solve these problems, this study has adopted the integration system by applying the concept of SCM to logistics system by XML/EDI. In the view of SCM, the existing EDI has some problems because its role is only to transmit the messages. This paper is to suggest how current EDI systems in port and logistics sector has to be changed by introducing SCM. The integration system gives us such advantages as accuracy of cargo data, integration of processes among firms, and keeping the trace of cargo.

#### 1. 서 론

우리나라에서는 90년대 이후 수출입 물동량을 효율적으로 관리하고 보다 많은 화물을 유치하기 위해 항만시설의 확장과 함께 화물의 흐름을 효율적으로 관리할 수 있는 물류정보화에 많은 노력을 기

울여왔다. 그 결과, 해양수산청의 항만운영정보시스템(PORT-MIS)과 관세청의 적하목록취합시스템(MFCS) 같은 정보시스템을 구축하였고, 물류망(KL-Net)과 통관망(KT-Net) 같은 통신망을 통해 사용자들이 무역 및 운송에 관련된 서류를 EDI로서 신고를 할 수 있도록 하였다.

\* 본 연구는 한국과학재단 지정 동아대학교 지능형통합항만관리연구센터의 지원에 의한 것입니다.

\*\* 동아대학교 경영정보학과

\*\*\* 농명정보대학교 유통경영학과

하지만, 기관마다 각자의 업무처리만을 위해 독자적으로 구축된 정보시스템은 사용자들에게 같은 문서를 중복적으로 제출하는 부담을 주었으며 또, 폐쇄적인 네트워크는 높은 사용료를 지불하게 하였다. 또한 전송된 문서를 데이터베이스에 저장하지 않아 사용자들은 전송된 문서의 활용 및 문서추적 등에 있어 많은 어려움을 겪고 있다. 이러한 문제점들은 많은 연구를 통해 그 해결방안이 제기되었음에도 불구하고 여전히 항만물류산업 발전의 걸림돌로 남아있다.

본 논문에서는 항만물류산업에 내재된 문제점을 개선하기 위해 정보기술 측면에서 공급사슬관리(Supply Chain Management)의 개념을 적용하여 정보연계방안을 제시하였다.

공급사슬관리란 공급자, 제조자, 배송센터, 고객 등의 물리적인 관계와 서비스, 현금 등의 논리적인 관계를 속도와 확실성 하에서 통합하여 정보흐름, 자재 흐름, 현금 흐름의 과정을 거쳐 기능과 업체간의 통신 및 의사소통, 조정 및 제어, 제품과 프로세스의 혁신 및 리엔지니어링, 물류 효율 증대, 재고 감축, 정시 배송, 고객 만족, 비용 감축, 생산성 증대 등을 달성하는 전 과정 및 방법이라고 할 수 있다.

다양한 구성원들이 서로 수직 및 수평적으로 연결되어 제품의 수출입 업무를 처리하는 항만물류산업에 공급사슬의 개념을 적용할 경우 고객 서비스 제고, 비용절감 효과 및 업무성과를 높일 수 있는 여지가 많다.

본 논문에서는 관련기관으로 신고하는 EDI를 중심으로 문서의 키구조를 분석하여 모든 신고문서를 연결할 수 있는 통합키를 도출하였고, 이를 기업 내 시스템과 연동하는 모델을 제시하였다. 특히, 신고 업무를 처리하는 정보시스템에 중점을 두고 공급사슬관리를 적용한 이유는 선박의 입·출항에 따라 많은 화물과 정보가 단시간에 이동하므로 공급사슬관리 개념을 적용 시에 개선의 여지가 가장 높다고 인식되기 때문이다.

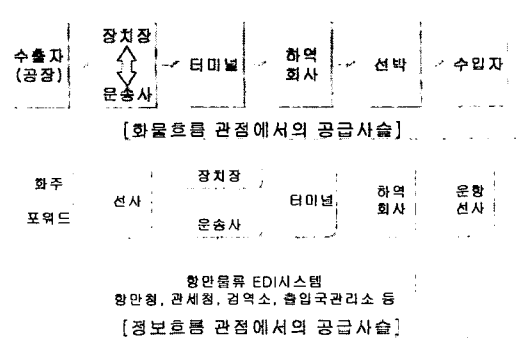
## 2. 항만물류산업과 공급사슬관리

### 1) 항만물류산업의 특징

항만물류산업은 다양한 업무주체들이 화물의 이동에 따라 관련 EDI시스템을 통해 정보를 교환하고 있다. 화물의 수출과정을 예로 들면, 최초 화주는 선박의 입·출항 정보를 검색하여 선사에게 오더를 제출하고, 운송회사를 통해 화물을 공장에서 장치장으로 이동하거나 터미널에 반입한다. 이 때 운송회사는 반입계를 해운해양수산청으로 신고하고, 반입된 화물은 하역업자를 통해 선박에 선적되어 수입자에게로 전달된다. 이러한 과정에서 화물정보, 운송정보, 통관정보, 선박입·출항정보, 반입반출정보 등이 공급사슬상의 업무주체들간에 교환되고 있다.

이러한 화물의 흐름과 정보의 흐름에 대해 도식화하면 <그림1>과 같다.

항만물류산업은 다양한 업무주체가 수직·수평적 관계를 가지고 있지만 단기간의 계약에 의한 업무 진행을 할 뿐이어서 거래파트너가 지속적이지 않고, 선박의 입·출항에 많은 영향을 받으며, 대상 화물이 전 산업에 걸쳐 있고, 신고를 통한 각종 기관의 제재를 받고 있다. 따라서 항만물류산업이 가지고 있는 국제성, 연계성, 공공성, 불규칙성, 관련기업의 다양성, 관련서류의 복잡성 등의 이유로 독자적인 정보시스템의 개선이 어려워 전체적인 업무를 고려하는 공급사슬관리가 필요하다.



<그림 1> 수출절차에 따른 컨테이너화물의 이동 및 정보의 흐름

2) 일반적인 공급사슬관리

공급사슬관리란 부문마다의 최적화, 기업마다의 최적화에 머물렀던 정보, 물류, 현금에 관련된 업무의 흐름을 공급사슬 전체의 관점에서 재검토하여 정보의 공유화와 업무처리의 근본적인 변혁을 꾀하여 공급사슬의 효율을 향상시키려고 하는 경영방식으로 정의할 수 있다.

초기의 물류에 대한 관심영역이 하역, 보관, 포장, 수송 등의 창고관리나 화물의 이동에 관한 것이 대부분이었고 각 부분에 대한 집중적인 개선과 투자가 이루어졌다. 하지만 사회구조의 복잡성으로 인하여 고객의 성향과 요구조건이 다양해짐에 따라 이전의 물류관리 개념만으로는 고객의 요구사항을 만족시키지 못하게 되었다. 따라서 최근 정보기술의 발달과 함께 원자재 조달에서부터 최종제품이 고객에게 이르는 전 과정의 모든 업무를 통합하여 이를 최적화하는 통합 물류 또는 공급사슬관리가 등장하게 되었다. 공급사슬은 최종 소비자인 고객을 위한 가치를 생산하는 통합된 프로세스를 의미하는데 비즈니스 프로세스 통합의 궁극적인 목적은 개별기업의 틀을 뛰어넘어 고객과 공급자까지 자사를 중심으로 통합하는 것이다.

실시간 정보교환을 통한 정확한 정보를 통한 수요예측과 이에 대한 대응이 요구되는 공급사슬관리의 성공요인은 다음과 같다.

첫째, 예측의 정확성이다. 예측의 정확성 여부는 시간기준 공급사슬관리에서 가장 중요한 성공요인이라고 볼 수 있다. 기업의 내외적 정보를 동시에 통합시키기 위해 온라인 분석프로세스(OLAP)와 전자상거래 기술들을 이용해야 한다.

둘째, 폭넓은 유통계획이다. 주문과 예측이 현 재고와 배송 리드타임을 고려하여 전 배송거점으로 배분되어져 있으며 심지어 수요의 원천으로 고객의 위치까지도 포함시켜 전개해야 한다.

셋째, 최상의 주문관리이다. 여러 지역에서 조달되는 제품에 대한 주문통합이 이루어져야 한다.

넷째, 물류센터관리이다. 기업 내 환경에서의 업무최적화를 바탕으로 제품과 기업 내외적 물류시설

및 인력에 대한 모든 자원의 관리가 필요하다.

다섯째, 수송 및 배송계획이다. 전체 물류비의 절반이상을 차지하는 것이 수송 및 배송비용이므로 이에 대한 구체적인 계획이 필요하다.

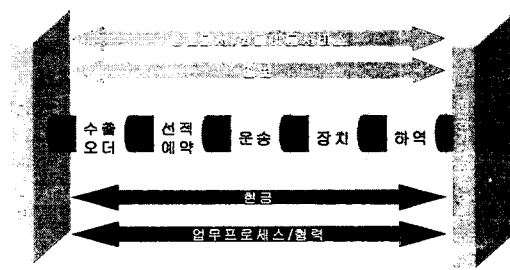
마지막으로 전자상거래를 들 수 있다. 기업이 재고상품에 대한 대체정보를 끊임없이 갖고있기 때문에 전자상거래는 고객의 고객과 공급자의 공급자를 제조업자와 연결시키는 중요한 고리가 될 것이다.

이러한 성공요인들은 업무프로세스의 각 부분마다의 최적화를 바탕으로 전체적인 정보공유 및 관리가 이루어져야만 가능하다고 볼 수 있다.

3) 항만물류산업의 공급사슬관리

앞서 설명한 일반적인 개념을 바탕으로 항만물류산업의 공급사슬관리를 정의하면, 수출입과정에서 발생하는 화물의 이동이나 정보를 교환하는 모든 업무주체들의 활동을 공급사슬로 관리함으로써 정보의 공유와 업무처리의 근본적인 변혁을 통해 항만물류산업 전체의 정보나 화물, 자금흐름을 향상시키기 위한 운영방식이라고 할 수 있다. <그림 2>에서 나타난 것처럼 컨테이너화물의 수출입에 따라 업무주체들은 수출계약, 선적예약, 운송, 장치장 및 터미널 반입, 하역에 관련된 화물이동과 EDI신고업무 처리함에 있어 긴밀한 상호협력이 요구된다.

선박이 입항하거나 출항함에 따라 화주, 선사, 포워더, 운송업자, 하역회사, 장치장, 해양수산청, 그리고 관세청 같은 각 디비전(Division)들간에 화물이동서비스와 신고문서의 수요가 발생한다. 항만물류



<그림 2> 항만물류산업 정보시스템의 공급사슬관리

산업에서의 각 디비전의 수요예측에 필요한 정보는 다음과 같다.

첫째, 화주나 포워더가 선사에게 신청하는 선적요구서(Shipping Request), 선적할 화물정보, 화주정보

둘째, 화주가 운송회사에 의뢰하는 컨테이너의 출발지, 경유지, 목적지 등의 위치정보, 화물정보, 화주정보

셋째, 터미널이나 장치장에 반입되는 컨테이너정보, 화물의 종류

넷째, 터미널에 반입되어 장치되는 컨테이너정보, 선석정보, 선박의 접안정보

다섯째, 각 업무주체가 관련기관으로 신고하는 EDI문서 등이 있다.

따라서 실시간 정보교환을 통한 정확한 수요예측과 이에 대한 대응을 위해서 항만물류산업에 존재하는 디비전의 전체활동의 공급사슬을 하나의 개체로 보고 실시간적인 정보의 공유를 통해 최적화시켜야 하고 정보의 지연이나 소멸을 방지하는 일괄적인 정보관리가 이루어져야 한다.

본 논문에서는 항만물류산업의 효율적인 정보관리를 위해 각 디비전의 협력을 요구하기에 앞서 공급사슬 상의 정보시스템 현황과 디비전의 역할을 분석하여 각 자의 업무처리에 있어 많은 효과를 거둘 수 있는 방안을 제시하였다.

### 3. 항만물류산업의 정보시스템 분석

항만물류산업의 개별 업무주체들은 정부기관의 정보시스템이 운영됨에 따라 대 고객서비스 및 대 정부업무 등을 처리하기 위하여 관련정보시스템을 구축하여 운영하고 있다.

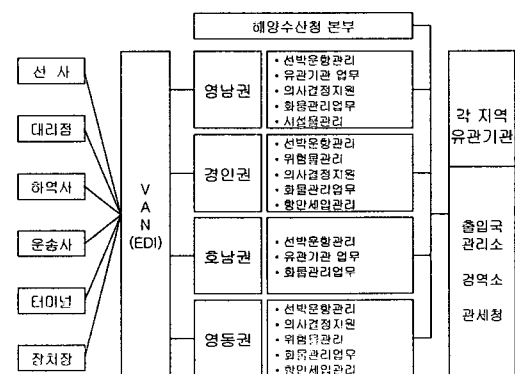
본 논문에서는 각 공공기관으로 신고하는 EDI를 중심으로 물류 정보시스템, 통관 정보시스템, 터미널 정보시스템으로 분류하여 항만물류 정보시스템의 체계를 살펴보기로 한다.

#### 1) 현황분석

##### 가. 물류정보시스템

현재 국내 항만물류와 관련된 시스템은 크게 해상운송과 육상운송으로 나눌 수 있다. 해상물류관련 정보시스템으로는 해양수산청의 항만운영정보시스템이 있고, 육상물류관련 정보시스템으로는 건설교통부의 수출입물류정보시스템과 한국물류정보통신에서 컨테이너화물의 이동중계를 위해 운영하는 물류망이 있다.

해양수산청에서는 1987년부터 항만의 운영을 개선하기 위해 항만운영정보시스템을 개발하여 1992년 부산지방해양수산청에서 처음으로 도입하여 1994년도에는 영남권을 중심으로 확대하였고, 1995년도에 경인권, 호남권, 영동권에도 설치 및 운영하여 전국 5개 권역을 통합하는 단일 정보망을 구축하였다. 항만운영정보시스템의 도입은 항만의 물류비용절감은 물론 기존에 문서에 의존하던 업무절차에 EDI를 활용하여 처리함으로써 연간 약 250억원의 물류비 절감효과를 가져오는 것으로 분석되고 있으며, 이와 같이 성공적으로 운영되고 있는 PORT-MIS의 기능을 바탕으로 컨테이너 전용부두의 화물관리 자동화시스템을 전국의 일반부두까지 확대하는 계획을 적극 추진하고 있다.



<그림 3> PORT-MIS 시스템 구성도

이를 위하여 해양수산청은 이미 2001년 6월에 일 반부두정보화활을 위한 기본설계를 마치고 7월중 총 16억원의 예산을 투입, 종합항만운영정보망 구축사업에 착수하여 2002년 4월부터는 부두운영회사들이 표준화된 프로그램을 이용할 수 있도록 추진하고 있다.

아울러 해양수산청에서는 현재 3개 권역으로 구분되어 운영되고 있는 항만운영정보망을 2003년까지 완전 단일화하고, 전국 항만운영정보망을 연계하는 Network 운영체제를 농기식 방식에서 비농기식으로 개선하는 계획도 아울러 추진하고 있다.

종합물류정보망(integrated material handling information network)은 생산에서 소비자에 이르는 물류활동을 정보통신기술 등을 이용하여 유기적으로 결합하고, 물류관리의 효율적 수행을 위한 정보망을 구축하여 물류정보를 제공함으로써 국가물류비를 절감하기 위하여 구축된 시스템이다. 이러한 물류업무를 시작으로 수출입물류정보, 인터넷물류 EDI, 사이버물류정보 등을 연계처리하기 위해 건설교통부의 주관 하에 1996년부터 추진 중에 있으며, 정보망 구축 및 운영은 전담사업자인 한국통신과 한국물류정보통신에서 담당하고 있다.

항만물류에 관련된 EDI업무 처리를 수행하는 정보망으로서는 한국물류정보통신(주)의 KL-Net이 있는데, 해운관련 협회 및 선사들이 공동 출자하여 선사, 대리점, 운송업체, 하역업체, 복합운송업체, 유관단체를 연결하는 물류정보망을 구축하고 해상컨테이너화물 운송업무와 관련한 전자문서교환 및 물류관련 기본적인 데이터베이스제공 등을 서비스하고 있다.

이 외에도 공차중개, 유희창고 알선 등의 20여종의 서비스를 화주, 운송업체 등의 424개의 관련업체에 제공하고 있는 한진의 GLOVAN과 운송요청, 업체본사·지사간의 정보교환, 요금처리 등의 서비스를 제공하는 데이콤의 운송 VAN 같은 시스템도 있다.

나. 통관정보시스템

통관관련 정보시스템으로는 관세청의 통관시스템

(CAMIS)과 연결해 보세화물반출입신고, 적하목록 등의 신고문서를 EDI로 처리하여 복잡한 세관업무의 효율화를 높인 서비스로서, 서비스 대상은 선사, 포워더, 세관, 보세장치장, 검수업체, 운송사 등이 있다. 또한 한국무역정보통신(KTNET)은 신용장 개설에서부터 수출입 신고에 이르는 모든 무역 업무의 자동화를 개발하여, 업무처리 비용을 절감하게 되었고 처리기간도 대폭 단축하였다는 평가를 받고 있다.

KTNET에서 수행하고 있는 주요업무는 해상 MFCS(적하목록취합시스템)와 항공 MFCS, KCIS 시스템 등이 있으며, 이에 화주나 관세사, 선사들은 부가가치통신망을 통하여 통관신고업무를 처리하고 있는 실정이다.

다. 터미널정보시스템

국내 터미널 정보시스템은 선사와 운송회사 등 컨테이너터미널 이용자와 터미널간의 정보전달을 EDI로 처리하도록 하는 지원하는 시스템으로서 선적될 컨테이너 정보에 대한 서식을 위주로 서비스를 제공하고 있다.

<표 1> 통관시스템의 주요업무

업무명	업 무 내 용
선박운항 관리	•선박의 입·출항 일시 및 내역 전반에 관한 사항 관리 •공동배선으로 운항하는 선박에 관한 사항 관리
선박스케줄 관리	•선박의 국내 항구별 입항예정 일시
항차관리	•선박의 국내 항구별 입·출항 회수 관리
수출화물 관리	•화주가 세관에 신고한 화물에 대한 실제 선적 관리
선사수출 화물관리	•Master B/ L화물
포워더수출 화물관리	•House B/ L화물

특히 반출입계를 EDI화 함으로써 터미널게이트 자동화를 실현하여 차량 적재율 감소와 업무처리시간을 대폭 단축하였다. 현대부산터미널(HBCT), 신선대부두(PECT), 우암터미널, 한진감천터미널, 감만터미널, 광양터미널 등과 선사 및 운송업체 등을 주요 서비스 대상으로 한국통신, 데이콤, 한국무역정보통신, 한전정보 네트워크 등이 부가가치통신망(VAN) 사업자로서 시행하고 있다.

<표 2> 터미널 EDI문서내용

문서명	문서내용
BAPLIE	운송상의 장소를 포함하여 화물과 컨테이너에 관한 정보전송
MOVINS	화물운송을 위한 운송위치 및 컨테이너/화물의 선적, 양하, 선내 이적에 관련된 정보전송
COPRAR	선박이 입항전에 컨테이너터미널에 양적하할 컨테이너 명세를 통보
COARRI	컨테이너터미널에서 선박이 하역작업을 완료한 수 실제 양하와 적하 결과를 선사에 통보
CODECO	터미널의 컨테이너반출입 목록을 선사에 통보
COPINO	선사나 운송사에서 컨테이너 터미널에 사전반출입 예정정보를 제공
BKPROS	입항할 선박의 선적예정 컨테이너개수를 양하항, 컨테이너의 크기, 형태별로 구분하여 전송
COLDLT	입항하 선박에 선적할 양하항별 컨테이너 번호 및 중량을 터미널로 통보
DGMNFT	선사가 해양수산청에 위험물적하일람표를 신고
KLQMSG	전자문서로 표준화되어 있지 않은 일반문서를 교환하기 위해 사용되나, 현재는 모선입항정보를 전송하는데 이용

## 2) 문제점

항만물류산업 정보시스템의 가장 큰 문제점은 해상물류와 육상물류, 통관시스템, 터미널시스템의 정보연계가 이루어지지 않는 점이다. 해상물류는 선박의 입·출항에 따라 해양수산청으로 입·출항신고를 하고 있는데 주로 선사에서 해양수산청으로 신고하고 있다. 또한 육상물류는 화물이 선적되거나 양하되면 터미널과 화주간의 화물이동에 관련된 업무로서 주로 선사, 장치장, 운송업체가 관련되어 있다.

화물의 이동에 관련된 정보는 터미널과 장치장, 운송회사, 화주 등 물류에 포함된 모든 물류거점상의 정보를 신속, 정확하게 파악해야 전체적인 물류망이 구축될 수 있고 이를 통하여 화물추적이 가능하게 된다. 하지만 현재 운영되고 있는 정보망이나 시스템은 단일 업체나 기관의 정보만을 관리할 뿐이어서 각 분야의 정보수집이 지연되거나 누락되어 전체적인 효율성이 저하되는 현실이다.

<표 3> 통관시스템의 문제점

구분	현황	문제점
소프트웨어	클라이언트/서버용 소프트웨어	인터넷기반 소프트웨어의 장점인 유지보수비용 및 통신료의 절감 혜택을 얻을 수 없음
데이터베이스	응용프로그램별	표준화가 되어 있지 않아 확장성에 근본적인 문제
유지보수	개인 컴퓨터에 탑재되어 작동	고장 시 개별방문을 통해 유지보수
문서 송수신	KT-NET와 X.25 전용선으로 연결	전용선 사용료를 별도로 지불해야 하기 때문에 제품 원가 상승의 요인
데이터 보관	KT-NET만 보관	사용자 요구에 부응하는 정보제공을 신속하게 대응하지 못하는 점
데이터 연계	전혀 없음	중복 신고업무, 신고업무 처리지연

또, 물류정보화를 위한 업계의 협조체계가 미흡하여 업무주체간 연계가 미비한 문제점도 있다. 많은 업체들은 정보를 공유하고 시스템을 연계하는 경우 중요정보의 누출이나 독립성 유지 등을 염려하여 정보공유 및 협조체제 없이 시스템을 개발되어 그 활용도가 떨어지는 문제점이 있다. 최근 업체간 협력에 따라 VAN회사간 부분적인 연계가 이루어지고는 있지만 아직도 일부 업무별로 관행이 남아있어 개선해야될 여지가 많다.

그리고 부가가치 통신망으로 구성된 단일 물류망과 통관망도 정보공유를 저해하는 요인이 되고 있다. 현재의 물류망은 KL-NET에서, 통관망은 KT-Net에서 독점하고 있는데, 일괄적인 정보관리가 이루어지지 않고 전송문서의 재사용 미비, 중복적인 문서제출 등의 이유로 사용자들에게 높은 통신비용과 불편함을 부가시키고 있다. 더구나 클라이언트-서버방식으로 운영되고 있어 유지보수에 따른 비용도 큰 부담으로 작용하고 있다. 하지만, 통신망이 개방된다고 해도 과도한 비용 때문에 중소기업에서는 EDI시스템구축이 어려운 문제가 있다.

터미널의 정보시스템은 터미널마다 별도의 메시지 포맷을 선택하여 운영하고 있어 하역계획수립이 어렵다는 것이다. 현재 우리나라를 포함하여 세계 각 선사 및 터미널에서는 1995년 연국 런던 회의에서 채택한 Version 2.07의 EDIFACT를 따르고 있는 실정인데, 아직도 일부 선사에서는 Version 1.5를 사용하고 있어 컨테이너하역계획 수립에 어려움을 주고 있다.

또한 터미널에 반입되는 화물의 부정확한 정보전달이 하역계획 자동화에 커다란 장애가 되고 있다.

### 3) 해결방안

정보의 공동활용에 따른 문제점을 해결하기 위해서 정부에서는 1998년부터 수출입물류정보에 관련된 통합데이터베이스를 구축하고 수출입화물에 대한 화물추적정보 등을 제공하기 위한 인프라구축에

주력하고 있다. 그러나 물류정보공동활용 체제의 완성도를 높이기 위해서는 각 물류거점별 정보화가 선행되어야 하며 업무처리절차의 개선이 필요하다.

또한 터미널을 육상물류와 해상물류를 연결하는 거점으로 인식하고 육상물류와 해상물류의 신속하고 정확한 정보전달을 위해 문서포맷과 운영체계의 구별 없이 정보연계가 가능한 방안이 필요하다.

따라서, 업무주체간 업무연계를 위해 기존의 정보시스템을 적극 활용하여 최소한의 정보만을 제공하여도 정보의 공유가 가능하고 이를 각 업체나 기관에서 활용할 수 있는 통합시스템의 구축이 필요하다.

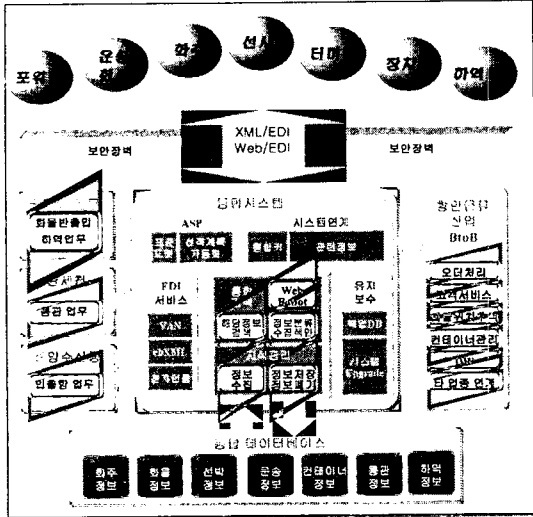
이를 위해서 다음의 두 가지 방식을 제안하고자 한다.

첫 번째는 인터넷상에서 운영되는 통합시스템의 구축이 필요하다. 개방적인 인터넷은 기존 방식과 비교하여 불 때 다양한 사용자가 접근이 용이하고 시간적, 공간적 제한이 없으며, 유지비용이 저렴한 것이 장점이다. 시스템간의 문서교환은 기존의 전통적인 EDI를 대신하는 방안으로 WEB/EDI나, 문서구조 정보를 가지고 있어 변경하기가 쉽고, 확장성도 뛰어나 차세대 EDI로서 주목받고 있는 XML/EDI를 활용할 수도 있다.

두 번째는 통합시스템을 운영하기 위한 통합데이터베이스 구축이다. 각 업무주체가 관련기관에 신고하는 정보를 관리하기 위해서는 반드시 통합데이터베이스가 필요하다. 통합데이터베이스가 구축된다면 수출입상의 각 노드에서 발생하는 정보를 다차원 분석을 통해 사용자의 의사결정에 도움을 주는 데이터웨어하우스(Data Warehouse)도 적용할 수 있을 것이다. 이러한 통합데이터베이스는 기존 통관 EDI시스템과 중소기업의 시스템과의 연동이 필수적이다.

그리고 통합시스템을 활용을 위해 아직 정보화가 미진한 중소형 업체들이 적극 참여할 수 있는 기회를 제공하는 것도 필요하다.

4. 공급사슬관리 적용을 위한 데이터베이스 연계방안



<그림 4> 항만물류산업의 SCM적용을 위한 통합 시스템

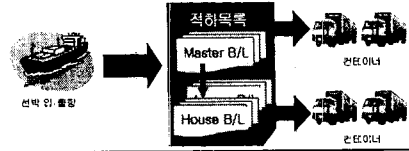
앞서 설명한 바와 같이 항만물류산업에 있어 공급사슬관리개념을 적용하기 위해서는 무엇보다도 신속하고 정확한 정보의 공유가 우선적이라고 할 수 있다.

본 논문에서는 항만물류산업의 정보공유와 연계를 위해 관련기관으로 신고하는 문서의 키구조를 분석하여 통합데이터베이스를 구축할 수 있는 통합키를 도출하고자 한다.

1) 통합키의 도출

먼저 항만물류산업의 업무주체별로 관련기관에 신고하는 문서를 살펴보면 약 47여건에 달하는 문서가 정보망을 통해 신고되고 있다.

한 척의 선박이 입항 또는 출항하는 경우 선사는 해운해양수산청에 선박의 입·출항에 관련된 정보를 해양수산청으로 전송해야 한다. 그리고 선사, 화주, 포워드, 운송업자 등은 해당 선박에 실려있는 화물이나 운송되는 화물에 대한 정보를 관세청으로 신고를



EDI 수신 기관	해양수산청	관세청	해양수산청, 관세청 터미널 등
신고 단위	선박	적하목록, B/L	컨테이너
신고 주체	선사	선사, 화주, 포워드, 운송업자	하역업자, 운송업자, 장치장

<그림 5> 신고단위별 문서 분류

해야 한다. 한편 하역회사나 운송업자의 경우 컨테이너의 하역과 운송 또는 반입반출에 관한 결과를 해양수산청이나 관세청, 터미널에 신고해야 한다. 이러한 일련의 절차를 도식화하면 <그림 5>와 같다.

그리고, 수출입관련업체별로 신고하는 주요 문서의 데이터구조를 살펴보면 선사는 선박이 입항 또는 출항하는 경우 해양수산청에 선박단위 및 선하증권단위, 컨테이너 단위에 관한 문서를 신고해야 한다. 예를 들어, 외항화물의 경우 외항선 화물반출입현황을 제출해야 하는데, 이 보고서의 데이터를 저장하는 테이블의 주요 키 구조는 항구코드, 호출부호, 입항년도, 입항횟수, 선하증권번호로 되어 있다. 또한 컨테이너의 경우는 데이터를 저장하는 테이블의 주요키 구조가 항구코드, 호출부호, 입항년도, 입항횟수, 시설제원코드, 업체코드의 구조로 되어 있어 컨테이너의 번호별 데이터가 저장되어 있지 않음을 알 수 있다.

한편 하역회사의 경우 화물 및 컨테이너하역에 관한 결과를 해운해양수산청에 신고해야 한다. 화물의 하역결과를 저장하는 테이블의 주요키 구조는 청코드, 호출부호, 입항년도, 입항횟수, 시설제원코드, 하역회사로 구성되어 있다. 컨테이너하역실적의 경우 테이블의 주요키가 청코드, 호출부호, 입항년도, 입항횟수, 시설제원코드, 업체코드로 이루어져 있어 컨테이너별로 데이터가 저장되지 않고 있다.

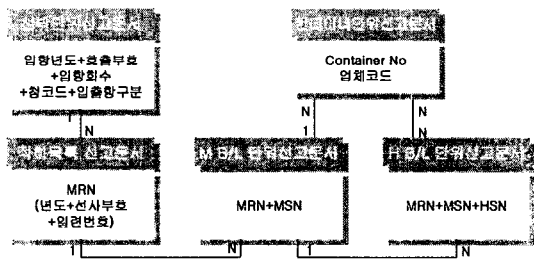
선사가 관세청에 보고하는 적하목록의 경우 주요 키 구조는 MRN과 MSN으로 구성되며, MRN은 입항년도, 선사부호, 일련번호 및 체크 Digit로 구성되



며 MSN은 일련번호로 구성되어 있다. 해상화물운성주선인의 경우는 하우스선하증권의 적하목록을 관세청으로 신고하며 이 보고서의 주요키는 MRN+MSN+HSN으로 이루어진다.

화주가 관세청에 보고하는 수출신고서의 경우 주요키 구조는 수출신고번호로 되어 있으며, 적하목록과는 다수대 다수의 관계를 이루고 있다.

결국 각 기관별 EDI시스템의 데이터베이스의 구조를 정리하면 해양수산청의 신고문서는 선사가 선박단위로 신고를 하고, 화물은 선하증권단위로 관리가 이루어지고 있으며, 터미널망의 신고문서는 하역회사가 컨테이너별로 신고를 하며, 관세청 통관망의 신고문서는 선사, 포워드, 화주, 운송업자 등이 적하목록과 Master B/L, House B/L, 컨테이너 단위로 신고를 하고 있다는 것을 알 수 있다.



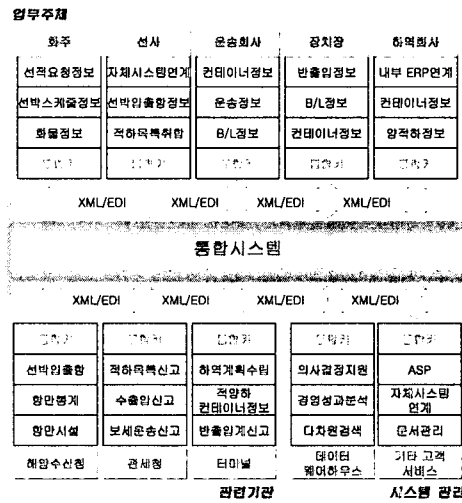
<그림 6> 항만물류 EDI시스템의 주요키 관계도

따라서, 본 연구에서 제시하는 통합키의 구성은 (입항년도 + 호출부호 + 입항회수 + 청코드 + 입·출항구분 + MRN + MSN + HSN + 컨테이너번호)로서 이루어진다.

2) 통합키의 활용

본 장에서는 이러한 기대효과를 바탕으로 관련기관의 신고업무 개선과 업무주체의 e-business환경 개선을 위한 활용방안을 제시하고자 한다.

먼저, 선박의 운항선사에서는 입·출항에 관련된 입항년도, 선박호출부호, 입항회수, 입·출항구분 등을 통합시스템으로 전송한다. 그리고, 화주의 선적의뢰(Shipping Request)를 받은 선사와 포워더는



<그림 7> 통합시스템을 적용하기 위한 개념도

MasterB/L일련번호(MSN)와 HouseB/L일련번호(HSN)를 통합시스템으로 전송한다. 그리고, 운송사는 컨테이너번호를 전송하여 통합키가 완성된다. 각각의 업무주체나 관련기관에서 해당 정보를 제공하고, 이를 통합시스템에서 취합함으로써 전체 정보를 관리할 수 있다.

이와 같이 통합시스템을 운영한다면 다음과 같은 이점이 있다.

첫째, 통합키를 이용하여 분산DB를 구축함으로써 각 기관이나 업체의 시스템을 최소화할 수 있다. 따라서 시스템 구축비용이 절감되어 소규모 업체에서도 시스템 구축이 가능하여 항만물류산업 정보화의 인프라 확산에 도움이 될 것이다.

둘째, 데이터 전달 시에 누락되는 자료손실을 최소화할 수 있을 것이다. 각 업무주체나 기관에서는 자체시스템에 필요한 정보만을 취급함으로써 발생하는 공급사슬상의 정보누락을 방지할 수 있다.

셋째, 통합키 이용한 시스템은 각 공급사슬 주체들간에 교환되는 데이터를 최소화할 수 있어 서로 다른 기종의 시스템과 연계가 용이하다.

넷째, 각 기관 및 업체의 정보 보호가 가능하다. 기존에 운영되는 해양수산청이나 관세청의 데이터베이스를 개방할 필요 없이, 사용자들이 원하는 정

보만을 제공함으로써 데이터베이스 공개 시에 우려되는 장애를 해소할 수 있다.

마지막으로 통합시스템에서 자료를 일괄적으로 관리함으로써 이용자들은 전체적인 정보의 흐름과 약 및 문서추적이 가능하다.

## 5. 결 론

정부에서는 항만물류산업의 물류정보화를 위해 1990년대 이후 많은 노력을 기울여 왔지만 여전히 많은 문제점이 제기되고 있다. 입·출항 관련 신고 문서 및 절차가 복잡하고 관련기관의 EDI시스템이 별도로 운영되어 데이터의 상호연계가 부족하여 이용자들은 동일한 서류를 중복 제출하는 불편함을 겪고 있으며, 특정 통신망을 통해서만 문서전달이 가능하여 높은 비용을 허비하고 있는 실정이다.

이러한 문제점들을 개선하기 위해 항만물류산업의 정보시스템에 공급사슬관리의 개념을 적용하여 다양한 공간에서 저렴한 비용으로 신고업무를 처리함으로써 물류비를 줄이고 자체 전산시스템과의 연계할 수 있는 통합시스템을 제시하였다.

본 논문에서 제시하는 통합키는 관련기관으로 신고하는 문서의 키구조를 분석하였을 때 해양수산청의 신고문서는 선사가 선박단위로 신고를 하고, 화물은 선하증권단위로 관리가 이루어지고, 터미널망의 신고문서는 하역회사가 컨테이너별로 이루어지고, 관세청 통관망의 신고문서는 선사, 포워드, 화주, 운송업자 등이 적하목록과 Master B/L, House B/L, 컨테이너 단위로 이루어져 있어, {입항년도 + 호출부호 + 입항회수 + 청코드 + 입·출항구분 + MRN + MSN + HSN + 컨테이너번호}로 구성하였다.

하지만 통합키만을 가지고 항만물류산업의 공급사슬관리를 위한 통합시스템을 구축하기에는 부족하다. 통합시스템을 적극적으로 활용하기 위해서는 웹에서 정보의 전달이 가능한 XML/EDI의 추가개발이 필요하다. 전 세계적인 추세에 따라 정부에서 인터넷 기반의 전자상거래 표준으로 채택한 ebXML

을 적극 활용하기 위해 적합한 문서와 거래프로세스의 표준을 개발하고 다수의 업체가 참여할 수 있도록 하는 기술적·제도적인 개선이 필요하다.

본 논문에서 제시한 통합시스템이 표준화된 ebXML 프레임워크 기반으로 구현될 때 각각의 운영환경에 제한 받지 않고 시스템간 호환할 수 있으며, 기업 내부 업무 프로세스개선의 효과도 더욱 증대될 수 있을 것이다.

## 참 고 문 헌

- 1) 김숙한, 이영해, “공급사슬경영 연구의 현황 및 향후 연구 방향”, 2001.6, 한국SCM학회 춘계학술대회
- 2) 김종철, “종합물류정보전산망의 효율적인 구축 방안”, 한국해운학회지, 제22호, 1996. 8, pp. 18-27.
- 3) 김철수, 최근영, “정보지연이 공급체인 시스템에 미치는 영향분석”, 2001.11, 국제SCM종합발표대회
- 4) 김철호, 박남규, 최형립, “항만운영정보시스템의 데이터전송방식 개선에 관한 연구”. 한국항만학회지, 2000,6
- 5) 박남규, 김현수, “공급사슬망체계하에서의 수출입화물 원스톱서비스 시스템 개발에 관한 연구”, 한국항만학회 추계학술대회, 2000. 11, pp. 43-51.
- 6) 박남규, 최형립, “항만관련업체의 EDI 활용현황과 개선방안”, 한국경영정보학회 춘계학술대 논문집, 1998. 5, pp. 56-59.
- 7) 백인태, “컨테이너 터미널 운영실무”, 2001
- 8) 신승식, 김수엽, “해운·항만 물류정보화를 위한 기반조성 연구”, 한국해양수산개발원, 기본연구 2000-05호, 2000. 12.
- 9) 심상렬, “인터넷 환경하에서의 EDI향후전망”, 한국무역상무학회, 제11권, 1998. 2, p. 443.
- 10) 이철영, “항만물류시스템”, 효성출판사, 1998
- 11) 이태여, “Supply Chain Management 개념과

- 전망”, 대한산업공학회/한국경영과학회 춘계공동학술대회, 1998
- 12) 조계석, 홍동희, 최종희, “수출입화물의 일괄정보서비스(One-Stop Information Service)에 관한 연구,” 해운산업연구원, 1999. 10.
- 13) “종합물류정보전산망,” 한국물류정보통신, 보고서, 1996.
- 14) “항만의 경쟁력 제고 과제” 전국경제인연합회, 1997.9
- 15) “해양수산정보화 기본계획,” 해양수산부, 1998. 4.
- 16) InnoLogistics, “해운물류를 위한 종합정보시스템”, 2000.12, SCMKorea2000
- 17) Bowon Kim, “Coordinating an innovation in supply chain management”, European Journal of Operational Research 123 (2000) 568-584
- 18) Robert Lieb, “The Use of Third Party Logistics Services by American Manufacturers” Northeastern University
- 19) Thomas, Griffin, “Coordinated Supply Chain Management”, European Journal of Operational Research, 1996