

기본연구 2001-03

컨테이너화물 반출예약제 도입 연구

2001. 12

윤동한, 최종희, 최상희, 김우선

머 리 말

항만과 물류센타는 하역, 선적, 집화, 배송의 경제활동이 반복적으로 수행되는 장소이다. 물류센타는 효율적으로 운영되지만, 항만은 물류활동의 정지점으로 인식되어 물류비용이 가중되는 곳으로 인식되고 있다. 이러한 원인은 항만은 국제물류를 취급하는 이해당사자간 의사소통이 체계적이지 못하여 운송수단간 연계활동이 비효율적이기 때문인 것으로 생각된다.

컨테이너 터미널의 경쟁력을 향상시키기 위해서는 터미널 내의 생산성을 제고하여야 하고, 이를 위해 항만시스템네트워크를 통해 선박과 화주와 운송회사들 간의 사전 EDI 정보교환이 필수이다. 본선 양·적하작업에 관한 야드 계획수립시스템(yard planning)에 필요한 정보는 선박회사 및 반입운송사와의 사전 EDI 교환으로 계획 및 야드운영의 효율성을 제고하고 있다. 이에 비해 화물반출업무는 EDI를 통해 정보가 사전에 교환되고 있지 않기 때문에 터미널내의 장치장활용 및 야드크레인 등 장비배정상 비효율적 부문으로 남아 있다. 화주나 보세운송업자의 화물인도요청에 의해 화물이 터미널에서 반출되나, 터미널 입장에서는 수입된 화물들의 반출정보가 없기 때문에 야드에서 고단적 장치가 불가능하고, 외부트럭의 터미널 내 체류시간도 길어져 게이트에서 대기문제가 발생되고 있다.

이러한 문제점을 염두에 두고서 본 연구에서는 만성적 부족상태에 있는 국내 컨테이너 터미널의 야드 효율성을 높이고, 터미널 생산성을 향상시킬 수 있는 컨테이너 터미널 화물 반출예약제의 도입시 각 이해당사자의 애로사항 및 문제점을 분석하여 그 해결전략을 제시하고자 노력하였다.

본 연구의 주요내용은 다음과 같다. 첫째, 국내외의 터미널 생산성을 다각도로 비교하여 자원의 효율성을 제고하는 방안으로서 반출예약제 도입방안을 연구하였다. 둘째, 반출예약제 도입배경과 기존 터미널에 적용

할 경우 기대효과 연구하였다. 셋째, 반출예약제와 연관된 터미널운영시스템을 국내외 터미널을 중심으로 조사하였다. 넷째, 국내 터미널에서 과거에 반출예약제를 시행한 경험과 실패원인을 분석하였다. 다섯째, 반출예약제를 국내 터미널에 도입할 경우 참고사항을 조사하였다. 국내 터미널에 반출예약제 도입에 대한 이해당사자의 견해를 조사하였다. 여섯째, 국내 터미널에 반출예약제 도입을 위한 이해당사자의 문제점과 개선방안 연구하였다. 본 연구의 내용이 터미널에서 반출예약제에 많은 관심을 가진 사람들에게 일조가 되었으면 한다.

본 연구보고서는 본원의 윤동한 박사가 연구책임을 맡고, 최종희 책임연구원, 최상희 책임연구원이 공동으로 집필하였다. 자료수집과정에서 설문에 답해주시고 자신의 견해를 피력해주신 많은 분들에게 감사드린다. 특히 부산감천터미널의 정승호과장을 비롯하여 현장에서 풍부한 경험에 기초하여 반출예약제에 대해 고언을 해주신 많은 분들에게 감사드리며 도움을 주신 분들의 이름과 직책을 밝히지 못한 점을 양해드린다. 또한 연구심의회를 통해 좋은 지적과 조언을 해준 부산대학교 김갑환교수, 한양대학교 나성린교수, 현대부산컨테이너 터미널의 양원부장, 본원의 양창호연구위원, 김학소 기획조정실장에게 감사를 드린다. 그리고 반출예약제 시행의 기대효과를 이론적으로 분석하여 본 연구에 많은 도움을 준 김우선 연구원에게 감사드린다. 이 밖에 연구수행에 도움을 준 차태영, 서재화씨에게도 감사드린다.

끝으로 본 보고서의 내용은 전적으로 필자들의 개인의 연구의견이며, 한국해양수산개발원의 공식적인 견해가 아님을 밝혀둔다.

2001년 12월

韓國海洋水產開發院
院長 李 廷 旭

☐ 보고서 집필 내역

◆ 연구책임자

-윤 동 한 : 제1장~제5장

◆ 연 구 진

-최 종 희 : 제3장

-최 상 희 : 제2장

☐ 산·학·연·정 연구자문위원

◆ 김 갑 환 (부산대학교 산업공학과 교수)

◆ 양 원 (현대부산컨테이너터미널 부장)

◆ 나 성 린 (한양대학교 경제학과 교수)

◆ 이 상 호 (세종대학교 경제학과 교수)

목 차

| | |
|---------------------------------|----|
| 〈요 약〉 | 1 |
| 제1장 서 론 | 13 |
| 1. 연구의 배경 및 목적 | 13 |
| 2. 연구방법 | 15 |
| 3. 연구내용 | 16 |
| 제2장 컨테이너화물 반출예약제의 개념 및 도입필요성 | 18 |
| 1. 반출예약제의 개념 | 18 |
| 2. 반출예약제 도입시 업무흐름 | 18 |
| 3. 반출예약제 도입의 필요성 | 23 |
| 1) 과거의 항만개발 전략 / 24 | |
| 2) 반출예약제 시행시 기대효과 / 25 | |
| 3) 터미널간 생산성 비교분석 / 26 | |
| 4) 반출예약제 시행시 터미널에서의 효과 / 33 | |
| 제3장 국내외 반출예약제 도입현황 및 운영시스템 | 43 |
| 1. 국내외 항만에서의 반출예약제 도입 실태 | 43 |
| 1) 국내터미널에서 반출예약제 도입현황 / 43 | |
| 2) 국외 터미널의 실태(HIT의 실태) / 47 | |
| 2. 반출예약제 관련 컨테이너터미널 운영시스템 구축 현황 | 51 |

-
- 1) 국내 주요 컨테이너터미널의 운영정보시스템 구축 현황 / 52
 - 2) HIT의 터미널 운영시스템 현황 / 64

제4장 반출예약제도입에 관한 설문 및 면담조사결과 ————— 83

- 1. 도입여부에 대한 설문조사 83
 - 1) 터미널운영회사 / 84
 - 2) 화주, 포워드 / 86
 - 3) 운송회사 / 87
- 2. 도입에 따른 문제점 및 대응방안 조사 86
 - 1) 부가가치 정보통신망(VAN)과 정보이용절차 / 86
 - 2) 터미널운영회사의 터미널에서 작업 관행 / 88
 - 3) 반출예약제와 화주의 관행 / 91
 - 4) 포워드의 작업관행 / 94
 - 5) 운송회사 / 95
 - 6) 관세사 / 97
 - 7) 선사 / 99
- 3. 반출예약제에 적극 참가유도를 위한 화주에 대한 동기유인책 101
 - 1) 터미널 운영회사가 화주에게 제공할 수 있는 편익 / 102
 - 2) 트럭운송회사가 화주에게 제공할 수 있는 편익 / 102

제5장 결론 및 정책건의 ————— 104

- 1. 결론 104
- 2. 정책건의 106

참고문헌 ————— 108

표 목 차

| | |
|---|----|
| <표 2-1> HIT와 국내 주요 터미널의 단위당 생산성 비교 | 26 |
| <표 2-2> 터미널별 장비보유 현황과 안벽/야드크레인당 생산성 비교 | 27 |
| <표 2-3> 1000번 작업요청 발생시 야드크레인 작업회수 | 35 |
| <표 2-4> 야드의 이용효율 | 36 |
| <표 2-5> 대기모형이 (M/G/1)일 때 공식 | 38 |
| <표 2-6> 외부트럭 반출시의 작업시간표 | 39 |
| <표 2-7> 야드장비의 서비스시간과 이동시간 | 39 |
| <표 2-8> 도착율의 변화에 따른 혼잡도, L_s , L_q , W_s , W_q 비교 | 40 |
| <표 3-1> 하드웨어별 EDI 사용 방식에 따른 장·단점 | 53 |
| <표 3-2> EDI 도입에 따른 기대효과 | 55 |
| <표 3-3> 국내 컨테이너터미널별 EDI 사용 비율 | 56 |
| <표 3-4> 주요 터미널별 전산프로그램 조사결과 | 68 |
| <표 4-1> 반출예약제 도입에 대한 터미널에 대한 의견조사 | 84 |
| <표 4-2> 육상운송 및 파이프라인운송업의 자본금 규모별 분류 | 96 |

그림목차

| | |
|---|----|
| <그림 2-1> 반출예약제 도입시 업무흐름도 | 20 |
| <그림 2-2> 반출예약제 도입시 정보흐름도 | 22 |
| <그림 2-3> Box별 반출요청비율 및 적재형태비율 | 33 |
| <그림 2-4> 반출요청 컨테이너 작업위치 및 비율 | 34 |
| <그림 2-5> 반출예약제에 따른 야드의 적재형태 | 36 |
| <그림 2-6> 시스템내에서의 평균체류시간과 평균대기시간 비교 | 41 |
| <그림 3-1> EDI시스템 개념도 | 52 |
| <그림 3-2> 하드웨어별 EDI 사용방식 구성도 | 53 |
| <그림 3-3> 해양수산부 PORT-MIS 정보흐름도 | 57 |
| <그림 3-4> 철도청 KROIS 정보흐름도 | 58 |
| <그림 3-5> 수출입화물 EDI서비스 정보흐름도 | 59 |
| <그림 3-6> 관세청 EDI서비스 정보흐름도 | 60 |
| <그림 3-7> 위험물 검사 EDI서비스 정보흐름도 | 61 |
| <그림 3-8> 컨테이너터미널 EDI서비스 정보흐름도 | 62 |
| <그림 3-9> 운송업체 EDI서비스 정보흐름도 | 63 |
| <그림 3-10> 운송주선업체 EDI서비스 정보흐름도 | 64 |
| <그림 3-11> 창고보관업체 EDI서비스 정보흐름도 | 65 |
| <그림 3-12> HIT의 3P 시스템과 각 서비스 제공부문 연계도 | 80 |

<요 약>

제1장 서론

1. 연구의 배경 및 목적

- 항만과 물류센타는 하역, 선적, 집화, 배송의 경제활동이 반복적으로 수행되는 곳임. 물류센타는 효율적으로 운영되지만, 항만은 물류활동의 정지점으로 인식되어 물류비용이 가중되는 곳으로 인식되고 있음. 항만은 국제물류를 취급하는 이해당사자간 의사소통이 체계적이지 못하여 운송수단간 연계활동이 비효율적이기 때문임.
- 컨테이너 터미널의 경쟁력을 향상시키기 위해서는 터미널 내의 생산성을 제고하여야 하고, 이를 위해 항만시스템네트워크를 통해 선박과 화주와 운송회사들 간의 사전 EDI 정보교환이 필수임.
- 본선 양·적하작업에 관한 야드 계획수립시스템(yard planning)에 필요한 정보는 선박회사 및 반입운송사와의 사전 EDI 교환으로 계획 및 야드운영의 효율성을 제고하고 있음.
- 이에 비해 화물반출업무는 EDI를 통해 정보가 사전에 교환되고 있지 않기 때문에 터미널내의 장치장활용 및 야드크레인 등 장비배정상 비효율적 부문으로 남아 있음.
- 화주나 보세운송업자의 화물인도 요청에 의해 화물이 터미널에서 반출되나, 터미널 입장에서는 수입된 화물들의 반출정보가 없기 때문에 야드에서 고단적 장치가 불가능하고, 외부트럭의 터미널 내 체류시간도 길어져 게이트에서 대기문제가 발생되고 있음.
- 따라서 본 연구는 만성적 부족상태에 있는 국내 컨테이너 터미널의 야드 효율성을 높이고, 터미널 생산성을 향상시킬 수 있는 컨테이너 터미널 화물 반출예약제의 도입시 각 이해당사자의 애로사항

및 문제점을 분석하여 그 해결전략을 제시하고자 함.

2. 연구방법

○ 문헌조사

- 최근에 발표된 연구논문과 HIT 홈페이지의 반출예약제 조사.
- 컨테이너 유통에 관한 기존 연구보고서 검토하여 반출예약제를 국내 터미널에 도입하기 위한 방안모색.

○ 현장조사 및 문제점 발굴

- 반출예약제의 최근동향 자료는 HIT에 근무한 전문가와 면담 병행.
- 반출예약제를 국내 컨테이너 터미널에 도입하고자 할 경우 개선하여야 할 문제점은 항만 이해당사자(터미널 운영회사, 화주, 포워드, 선사)의 전문가에게 설문조사와 면담을 통해 조사.
- 조사된 자료와 면담사항을 본 연구진이 최종적으로 분석·정리하고, 정리한 결과에 대해서 전문가의 의견을 참조하여 항만 이해당사자의 개선방안을 도출함.

3. 연구내용

- 국내외의 터미널 생산성을 다각도로 비교하여 자원의 효율성을 제고하는 방안으로서 반출예약제 도입방안을 연구.
- 반출예약제 도입배경과 기존 터미널에 적용할 경우 기대효과 연구
- 반출예약제와 연관된 터미널운영시스템을 국내외 터미널을 중심으로 조사.
- 국내 터미널에서 과거에 반출예약제를 시행한 경험과 실패원인을 분석, 반출예약제를 국내 터미널에 도입할 경우 참고사항조사
- 국내 터미널에 반출예약제 도입에 대한 이해당사자 견해조사.

- 국내 터미널에 반출예약제 도입을 위한 이해당사자의 문제점과 개선방안 연구.

제 2 장 컨테이너화물 반출예약제의 개념 및 도입필요성

1. 반출예약제의 개념

- 화주 혹은 화주를 대신하는 경제주체가 수입 컨테이너 화물을 인출하고자 하는 날짜와 시각을 터미널 운영자와 협의·결정한 후, 정해진 일자에 맞추어 컨테이너가 반출되도록 협조하는 제도.

2. 반출예약제 도입의 필요성

1) 반출예약제 도입시 기대효과

- 국가적 측면
 - 물류업체 및 수출입관련 화물업계의 서비스 수준 향상.
 - 물류(운송)업체 및 수출입관련 화물업계의 정보화 촉진.
- 컨테이너터미널 측면
 - 컨테이너 장치 단적수 향상을 통한 장치장 이용 효율 증대.
 - 사전정보를 활용하여 재조작 회수감소 등 하역장비 효율적 사용.
- 육상 운송업체 측면
 - 사전운행정보 활용을 통한 효율적인 트럭운송 배차관리기능 향상, 공차운행 감소 등 물류비용 절감.
- 화주 및 선사 측면
 - 육상운송업체의 물류비 절감을 통한 간접적인 물류비용 절감 효과.
 - 창고 보관정보 활용을 통한 화물 관련비용 절감 효과.
 - 수출입 화물 통관 및 입출항 관련 절차와 서류 간소화.

2) 터미널간 생산성 비교분석

| | (1) HIT | (2) 국내터미널 평균 | (2)/(1) |
|-------------------|--------------|--------------|---------|
| ① 안벽길이 단위당 연간 생산성 | 1,589TEU/m | 890TEU/m | 56% |
| ② CY면적당 연간 생산성 | 74,714TEU/ha | 27,393TEU/ha | 37% |
| ③ C/C당 연간 생산성 | 163,000TEU | 116,000TEU | 71% |
| ④ 야드크레인당 생산성 | 4.6만TEU/대 | 4.5만TEU/대 | 97% |

- 생산성 차이에 대한 원인분석
 - 터미널 하역시스템의 차이.
 - 투입장비대수의 차이.
 - 장치장 장치일수, 회전율의 차이.
 - 장치장 장치단적수, 장치열수의 차이.
 - 터미널의 운영방안 차이.

3) 반출예약제 시행시 터미널에서의 효과

- 컨테이너 재조작(rehandling) 감소 효과
 - 반출예약제 시행으로 인해 평균작업 회수는 4회에서 2회로 감소되어 장비의 활용도가 제고되고 야드의 생산성 제고.
- 장치장 면적의 감소 효과
 - 계획적인 반출로 컨테이너 장치효율 향상에 따른 소요야드의 면적이 1/2로 감소. 신규터미널의 경우 야드면적을 줄일 수 있음, 기존 터미널의 경우 물동량의 증가로 인한 야드의 부족현상이 발생할 경우 고려할 수 있는 운영방안임.
- 외부트럭 대기시간 및 터미널 내 체류시간 단축효과
 - 반출계획으로 야드 내의 원활한 흐름을 유도할 수 있고 이에 따른

- 트럭의 터미널 내 체류시간(turnaround) 단축.
- 트럭회사의 입장에서 터미널에서 정확하고 신속한 서비스를 제공받음.

제3장 국내외 반출예약제 도입현황 및 운영시스템

1. 국내외 항만에서의 반출예약제 도입 실태

1) 국내터미널에서 반출예약제 도입현황

- 반출예약제 시행 경험
 - BCTOC에서 트럭운송회사, ODCY의 요구에 의해 실시.
 - 광양 대한통운터미널에서 시험적으로 실시중임.
- 실패 혹은 폐기원인
 - 반출일정에 맞추어서 컨테이너가 반출되지 않았음.
 - 본선작업과 반출작업이 중복될 경우, 반출작업 불가능.
- 교훈
 - 사전에 충분히 계획화된 작업환경이 요구됨.
 - 경제주체간 완전한 정보를 공유한 정보망 구축 필요.
 - 경제주체간에 반출일정에 대한 충분한 사전협의.

2) 국외 터미널의 실태(HIT의 실태)

(1) HIT의 반출예약제에 대한 최근 동향

- 컨테이너 무료장치기간은 5일을 허용.

- 무료장치기간이 경과한 이후의 기간에 대한 초과장치료는 1TEU당 약 50\$/day이며 이는 컨테이너 하역요율 수준임.
- 트럭대기시간을 단축하기 위해 예약제도를 적극 활용하고 있음.

(2) HIT에서 시행하고 있는 반출예약제 소개

- 07:00 ~ 21:00시 사이에 반출예약제 실시, 21:00 ~ 07:00시, 일요일과 공휴일에는 미실시.
- 사전예약을 원하는 일정 2~3일 전에 인출하고자 하는 시각을 협의.
- 사전예약이 체결되는 때에 화물을 인출하고자 하는 시간대가 확정되고, 통상적으로 인출하고자하는 시간대에 결정.
- 인출되는 당일에는 트럭이 HIT에 도착하여 설정된 시간대에서, 경우에 따라서 30분 일찍 혹은 1시간 늦게 반출.

2. 반출예약제 관련 컨테이너터미널 운영시스템 구축 현황

1) 국내 주요 컨테이너터미널의 운영정보시스템 구축 현황

(1) 국내 주요 컨테이너터미널 운영정보시스템 구축 현황

① 현대부산컨테이너터미널(HBCT)

- 운영 프로그램으로는 CATOS, HITOPS를 구비하고, 하역장비에 무선 데이터 통신장비를 설치, 작업의 정확성 및 효율성을 제고.
- EDI망을 통해 전자문서 방식으로 교환처리, 컨테이너의 반출입관리를 위하여 게이트 자동화시스템.
- 양적화 자동화시스템.
- 하역장비는 REAL TIME POSITIONING SYSTEM을 채택.

② 동부산컨테이너터미널(PECT)

- 자체전산망 운영시스템인 PECTOS(Pusan East Container Terminal Operation System)을 이용하여 자동화된 시스템으로 운영하고, 무선데이터 통신을 이용한 하역작업의 신속한 통제로 정확한 물류 정보를 처리.
- 자체의 온라인망과 KL-Net 등을 통한 전자문서교환시스템인 EDI 시스템으로 이용선사, 세관 등의 관계기관과 선박운송 및 컨테이너 물류정보를 교환하여 신속·정확하게 물류처리.

2) HIT의 터미널 운영시스템 현황

(1) HIT가 직면한 환경

- HIT는 처리하여야 할 물동량이 증가됨에 따라서 상대적으로 희소한 토지의 제약문제에 직면, 터미널 건설초기에 연간 처리능력은 약 330만TEU로 추정, 현재 동일한 면적에서 연간 500만TEU를 처리하여 세계에서 최고수준임.

(2) HIT에서 높은 생산성을 지원하기 위한 환경

- 경영과학(operation research)기법을 활용한 문제해결.
- 작업공정의 충분한 이해.
- 모의실험을 적용한 접근기법(Holistic approach)
- 지속적인 개선책을 위한 메카니즘 유지.

(3) 반출예약제와 연관된 HIT 최적운영전략

- 게이트건물에서 최적운영전략(외부트럭 인식카드, 사전예약제)
- 야드 최적운영전략(고단적장치, 작업부하 균일화, 자동위치탐지)
- 선박운영에서 최적운영전략(내부 트럭의 공동관리)

- 서비스 제공부문에서 운영의 통합적인 관리(3P 시스템 채택).

제4장 반출예약제도입에 관한 설문 및 면담조사결과

1. 도입여부에 대한 설문조사

1) 터미널운영회사

- 반출예약제의 취지에 대해서는 동의, 필요성에 대해서는 중립적임.
- 화주(운송회사)가 반출일정을 정확하게 통보해 준다면 참여할 수 있다는 입장.

| | 적극참여 | 중립 | 반대 |
|-------|------|----|----|
| 부산(8) | 3 | 2 | 3 |
| 광양(4) | 1 | 2 | 1 |

- 중립 혹은 반대입장 이유

- EDI 비용이 발생할 경우 터미널과 화주에게 추가비용 발생.
- 터미널운영자가 수신하는 화주의 반출화물에 대한 정보의 신뢰성 (당일의 COPINO 연기율이 10~15%).

- 2) 화주, 포워드 : 자신의 고객인 화주가 처한 입장에 따라 의견이 달라질 수 있음(자신의 공장 내에 컨테이너 화물창고 구비 유무)

- 3) 운송회사 : 화주가 반출일정을 정확하게 통보해준다면 적극 참여한다는 입장

2. 반출예약제 도입에 따른 문제점 및 대응방안 조사

1) 부가가치 정보통신망(VAN)과 정보이용절차

- 문제점 : 화물처리에 대한 정보수집비용 추가발생.
- 개선사항 : 터미널 운영자가 정보를 화주에게 제공하는 방안 모색.

2) 터미널운영회사의 터미널에서 작업 관행

- 반출예약제 도입시 터미널 운영회사의 작업관행상 문제점
 - 본선 하역작업에 작업의 최우선 순위부여.
 - 야드를 효율적으로 사용하고자 하는 인식부족.
- 개선방안
 - 터미널 운영자 중심의 정보망 연계 및 통합화 시스템 필요.
 - 터미널 자체에서 독자적인 지원시스템 강화방안 및 하역장비 확충.
 - 국내외 터미널간 정보연계.

3) 반출예약제와 화주의 관행

- 문제점
 - 정보 수집비용이 높음.
 - 컨테이너 장치기간에 무관하게 장기간 보관할 수 있는 화물.
 - 화주가 창고를 구비하지 못하여 장치장을 창고로 활용.
 - 소형화주가 선사로부터 제공받는 서비스가 극히 부분적임.
 - 물류비용의 절감효과에 대해 회의적인 시각.
 - 대형화주의 화물이 소형화주의 화물에 우선하여 처리될 가능성.

- 개선방안 : 소형화주의 권익보호를 위한 제3자 위탁방안모색.

4) 포워드

- 문제점 : 운송 modal choice가 포워드에게 위임되어 소형화주의 이익 배제.
- 개선방안 : 소형화주가 운송업체 지정방안 모색.

5) 운송회사

- 문제점
 - 운송작업지시를 접수한 후 컨테이너 인수시까지 시간이 매우 짧음.
 - 규모의 영세성으로 인해 합리적인 배차계획에 지장.
- 개선방안 : 소형운송회사 권익보호 제3자 위탁방안 모색.

6) 관세사

- 문제점 : 대형화주에게 유리한 통관시스템, 컨테이너 검사가 소형화주에게 집중.
- 개선방안 : 사후 관세납부제도 확대, 통관절차 간소화.

7) 선사

- 문제점 : 대형화주의 화물을 위주로 처리, 물류산업의 이원화 고착.
- 개선방안 : 소형화주의 화물처리를 위한 시간대 설정.

3. 반출예약제에 적극 참가유도를 위한 화주에 대한 동기유인책

- 터미널 운영회사가 화주에게 제공할 수 있는 편익
 - 터미널 사용료 할인제도.
 - 터미널 무료장치기간 사용에 신축성 부여.
- 트럭운송회사가 화주에게 제공할 수 있는 편익
 - 컨테이너 운송료 할인제도.

제5장 결론 및 정책건의

1. 결론

본 연구에서 확인한 사항은 다음과 같음.

- 국내 터미널과 선진 터미널의 생산성 비교결과, 국내 터미널은 자원이 용에 있어서 효율성 제고에 노력하여야 상황임.
- 터미널간에 생산성 차이를 설명하는 요인들 중 반출예약제에 초점을 맞추어서 반출예약제의 효과를 분석한 결과 적은 비용으로 생산성 제고에 기여할 수 있는 방안임.
- 수입컨테이너의 EDI서비스에 대한 하드웨어, 소프트웨어 및 VAN는 구비되어 있지만 반출예약제 시행을 위한 EDI서식과 소프트웨어의 개발이 필요함.
- 반출예약제의 실패사례를 분석한 결과, 반출예약 일정에 대한 경제주체간 사전 충분한 협의가 요구됨.
- 항만 물류산업에 종사하는 주체들의 경제행위는 물류산업이 지향하여야 할 방향과 상충될 수 있음(예 : 선사와 관세사의 영업관행).

2. 정책건의

컨테이너터미널 건설에는 대규모의 비용이 투자된다는 점을 감안하여 적은 비용으로 터미널의 생산성을 제고할 수 있는 반출예약제를 도입하기 위한 방안을 준비하여야 할 것으로 생각되어 이에 필요한 과제를 정책적으로 건의하고자 함.

- 반출예약제가 터미널 운영시스템의 효율성을 향상시킬 수 있는 한 가지 수단이 된다는 점을 인식.
- 반출예약제를 원활히 시행하기 위해서 영세화주에게 유인책을 제시할 수 있어야 함.
- EDI서식과 소프트웨어의 개발을 지원하여 항만 이용자들이 쉽게 항만 정보망에 접근할 수 있는 방안을 마련.
- 정보시스템 이용수준이 최하위에 있는 항만 이해당사자를 정보시스템 체계 내로 끌어들이 수 있는 방안을 마련.
- 항만물류산업에 종사하는 경제주체의 개별적인 행동은 미시적인 측면에서 합리적 경제행위이지만 물류산업이 지향하여야 할 방향과 상충되는 경우가 있다는 점을 인식할 때 물류산업 합리화 측면에서 각 항만 이해당사자의 문제점을 개선하고자 하는 노력이 필요함.

제1장 서론

1. 연구의 배경 및 목적

항만과 물류센터는 하역(In)과 선적(Out), 그리고 집화(In)와 배송(Out)이라는 경제활동이 반복적으로 수행되는 장소로서 비교되고 있으나 물류센터는 효율적으로 그 기능이 수행되고 있는 반면, 항만은 물류활동의 정지점으로 인식되며, 물류비용이 가중되는 곳으로 인식되고 있다.

그 이유는 물류센터는 집화, 가공, 배송에 관련된 트럭 및 철도운송, 보관, 가공의 모든 활동범위가 잘 정의되어 있고, 상호연계에 필요한 의사소통이 신속하게 이루어지는 간단한 로지스틱스 구조로 되어 있으나, 항만의 경우에는 국제물류를 취급하는 특성상 개인 물류업자, 하역회사, 운송주선인, 운송회사, 세관, 검역소 등 여러 이해 당사자가 관련되어 있으며, 이들간의 의사소통이 신속하고 체계적으로 이루어지지 못하고 있으며, 또한 불분명한 업무범위 정의로 인해 운송수단간 연계활동이 물류센터만큼 효율적으로 이루어지고 있지 못하기 때문이다.

항만의 정보화사업은 이와 같은 문제점을 해소하고 궁극적으로 항만이 물류결절점(node)의 기능을 효율적으로 수행할 수 있게 해주는 가장 효율적인 대안이다.

항만정보화 시스템은 터미널, 선박회사, 세관, 화주, 운송회사, 개인 물류업자 등의 시스템이 연계되어 공동으로 이용가능할 것으로 정의될 수 있다. 이러한 시스템은 항만 내에 있는 컨테이너에 대한 정보를 보다 많은 관계기관, 회사들이 이용할 수 있도록 해준다. 예를 들면, 화주는 이러한 시스템을 이용하여 컨테이너가 언제 어떤 터미널을 통과하든 추적, 관리 가능하다.

항만정보화시스템은 항만시스템네트워크(Port Community System Network)

와 터미널운영시스템(Terminal Operating System)으로 구분할 수 있다.

터미널 운영 시스템은 터미널을 통과하는 컨테이너의 이동을 관리함으로써 모든 컨테이너가 적당한 위치를 찾아가고 컨테이너 이동이 가장 효율적으로 이루어지도록 하기 위한 것이다. 또한 터미널 운영 시스템은 선박회사들로부터 정보를 접수하여 입항하는 선박에 적재되어 있는 컨테이너의 위치와 어느 컨테이너를 터미널에서 반출해야 할 것인지를 알려준다. 그리고 화주와 운송업자들로부터 육로나 철도로 터미널에 반입할 컨테이너에 대한 정보도 접수한다.

이러한 정보를 이용하여 터미널 운영 시스템은 컨테이너를 선박이나 열차, 트럭으로부터 반출하여 야드 내 어느 장소에 각 컨테이너를 장치할 것인지를 알려준다. 이것은 선박에 있는 컨테이너를 하역하는 방법을 작성하고 컨테이너 선박 내 어디에 있는지 선박회사에 통보한다. 또한 운송업자들에게 반출준비가 되어 있는 컨테이너에 관해서도 알려주고 운송업자들에게 컨테이너의 위치도 알려준다. 즉 터미널 운영시스템은 첫째, 터미널내의 화물에 대한 정보를 선·화주 및 운송회사들에게 항만 시스템 네트워크를 통해 전달하는 대 고객 서비스의 기능을 수행할 뿐만 아니라, 둘째, 자원배치 및 할당, 화물의 이동과 장치를 효율적으로 계획, 통제함으로써 터미널의 생산성을 향상시키는 기능을 갖고 있다. 즉, 컨테이너 터미널의 경쟁력을 향상시키기 위해서는 터미널 내의 생산성을 향상시켜야 하며 이를 위해 항만시스템네트워크를 통해 선박과 화주와 운송회사들 간의 사전 EDI 정보교환이 필수적이 되고 있다. 따라서 본선 양·적하작업에 관한 야드 계획수립시스템(yard planning)에 필요한 정보는 선박회사 및 반입운송사와의 사전 EDI 교환으로 계획 및 야드운영의 효율성을 높이고 있다.

이에 비해 화물반출업무는 EDI를 통해 정보가 사전에 교환되고 있지 않기 때문에 터미널 내의 장치장 활용 및 야드크레인 등 장비 배치상 비효율적 부문으로 남아 있는 실정이다. 즉 화주나 보세운송업자의 화물인도 요청에 의해 화물이 터미널에서 반출되나, 터미널 입장에서는 각 수입된 화물들이 언제 반출되는가에 대한 정보가 없기 때문에 야드에서 고단적

으로 장치할 수 없을 뿐만 아니라, 반출시 해당 외부트럭의 터미널 내 체류시간도 길어지게 되어 게이트 대기행렬을 유발하기도 한다.

화주나 운송업자가 화물반출을 예약할 경우 터미널은 야드장치장 및 장비의 효율성을 높일 수 있는 장점이 있는 반면, 화주 등은 반출이전에 미리 터미널에 예약하는 부담을 안게된다. 그러나 이러한 상충되는 이해관계는 화물반출예약제의 시행으로 인한 생산성 향상 및 야드운영 효율화에 따른 이익을 서로 나눔으로서 해결될 수 있을 것으로 생각된다. 따라서 본 연구의 목적은 만성적 부족상태에 있는 국내 컨테이너 터미널의 야드 효율성을 높이고, 터미널 생산성을 향상시킬 수 있는 컨테이너 터미널 화물반출예약제의 도입을 위해 관련된 각 이해당사자의 제도도입시 문제점, 애로사항을 분석하여, 그 해결전략을 제시함을 목적으로 한다.

2. 연구방법

본 연구의 연구방법에 대해서 기술하면 다음과 같다.

□ 문헌조사

- 최근에 발표된 연구논문을 중심으로 반출예약제를 소개하는 연구내용을 조사하고 HIT의 홈페이지에서 소개하는 반출예약제의 내용을 면밀히 조사하여 본 연구를 수행하는데 기초자료로 활용하였다.
- 반출예약제를 국내 컨테이너 터미널에 조기에 도입하기 위한 방안을 모색하기 위한 방안으로서, 항만 community의 역할분담을 조사하기 위해서 컨테이너 유통에 관해서 연구한 기존 연구보고서를 참조하였다.

□ 현장조사 및 문제점 발굴

- HIT에서 실시중인 반출예약제의 최근동향 자료는 HIT에 근무한 경험 이 있는 전문가 중에서 최근에 귀국한 국내 선사의 전문가와 면담을 통하여 조사하였다.
- 반출예약제를 국내 컨테이너 터미널에 도입하고자 할 경우 개선하여야 할 문제점에 대한 조사는 항만 community(터미널 운영회사, 화주, 포워드, 선사)의 전문가에게 설문조사와 면담을 통해서 이루어졌다.
- 조사된 자료와 면담사항을 본 연구진이 최종적으로 분석·정리하고, 정리한 결과에 대해서 물류업에 종사하고 있는 전문가에게 자문을 거치는 형식을 빌어서 각 항만 community의 개선방안을 최종적으로 도출하는 방법을 적용하였다.

3. 연구내용

본 연구의 주요 연구내용을 소개하면 다음과 같다.

- 국내외의 터미널 생산성을 다각도로 비교하여 절대적 및 상대적 효율성을 제고하는 방안으로서 반출예약제 도입방안을 연구하였다.
- 반출예약제 도입배경과 반출예약제를 국내의 기존 터미널에 적용할 경우 기대효과를 연구하였다.
- 반출예약제와 연관된 터미널 운영시스템 현황을 국내외 터미널을 중심으로 살펴보았다.
- 국내 터미널에서 과거에 반출예약제를 시행한 경험과 실패한 이유

를 분석하여 향후 반출예약제를 국내 컨테이너 터미널에 도입하고자 할 경우 유의하여야 할 사항에 대해서 살펴보았다.

- 국내 터미널에서 반출예약제 도입에 대한 항만 community의 현재의 견해에 의견을 조사한 결과를 소개하였다.
- 국내 터미널에 반출예약제 도입을 촉진하기 위한 전략을 수립하는 과정에서 해운물류 정보시장과 터미널을 이용하는 항만 community가 안고 있는 문제점과 개선방안을 연구하였다.

제2장 컨테이너화물 반출예약제의 개념 및 도입필요성

1. 반출예약제의 개념

항만에서의 컨테이너 화물흐름과 관련된 경제주체들은 화주, 육송운송업체, 터미널 운영자, 선사, 중계업무를 담당하는 포워드업체로 구성된다.

컨테이너 화물은 크게 수출과 수입, 환적컨테이너 세 가지로 나뉘는데 이 중 반출예약제와 밀접한 관련이 있는 화물은 수입 컨테이너라 할 수 있다. 이러한 수입 컨테이너에 대하여 항만관련 경제주체들간에 효율적인 반출계획을 예약하여 항만에서의 불필요한 물류비 및 운영비를 줄이고자 하는 제도가 반출예약제의 기본개념이다.

본 연구에서는 컨테이너화물에 대한 반출예약제를 다음과 같이 정의하기로 한다.

반출예약제란 “화주 혹은 화주를 대신하는 경제주체(포워드, 운송회사)가 수입 컨테이너 화물의 도착정보를 컨테이너 터미널로부터 입수하여, 화물을 인출하고자 하는 날짜와 시각을 컨테이너터미널 운영자와 사전협의를 거쳐 결정한 후, 정해진 반출일자에 맞추어 컨테이너가 반출되도록 터미널 운영자와 컨테이너 운송을 책임진 경제주체들이 서로 협조하도록 하는 제도”이다.

2. 반출예약제 도입시 업무흐름

반출예약제를 도입할 때 터미널 community간 업무흐름을 설명하면 다음

과 같이 요약할 수 있다.(<그림 2-1> 반출예약제 도입시 업무흐름도 참조)

반출예약제가 시행될 경우 터미널운영회사와 터미널 이용자(선사, 화주, 트럭운송회사, 포워드) 사이에 컨테이너 반출일정을 확정하는 메카니즘은 이론적으로 다양하게 나타날 수 있는데 여기서는 컨테이너 수입화물과 서류의 흐름을 선사가 직접 인도할 경우와 포워드가 개재하는 경우로 나눌 경우 <그림 2-1>와 같이 정리할 수 있으며 이론적으로 나타날 수 있는 업무흐름을 살펴보면 다음과 같이 정리할 수 있다.

첫째, 화주가 선사나 포워드로부터 자신의 화물에 대해서 통보 받은 정보를 토대로 트럭운송회사에 반출정보(언제 화물이 필요하며 언제까지 화주의 창고로 운송되어야 한다는 정보)를 제공하고 트럭운송회사는 화주를 대신하여 화주의 화물에 대한 반출일정을 터미널과 협의하여 확정하는 메카니즘

둘째, 선사(혹은 포워드)가 화주로부터 화주의 반출일정에 대한 정보를 입수하여 트럭운송회사에 반출정보(언제 화물이 필요하며 언제까지 화주의 창고로 운송되어야 한다는 정보)를 제공하고 트럭운송회사는 선사(혹은 포워드)를 대신하여 화주의 화물에 대한 반출일정을 터미널과 협의하여 확정하는 메카니즘

셋째, 선사(혹은 포워드)가 터미널과 화주의 화물에 대한 반출일자를 협의하여 결정하고 트럭운송회사를 수배하여 트럭운송회사로 하여금 반출일정에 맞추어 터미널에서 단순히 화물을 인수하여 화주에게 운송하는 메카니즘

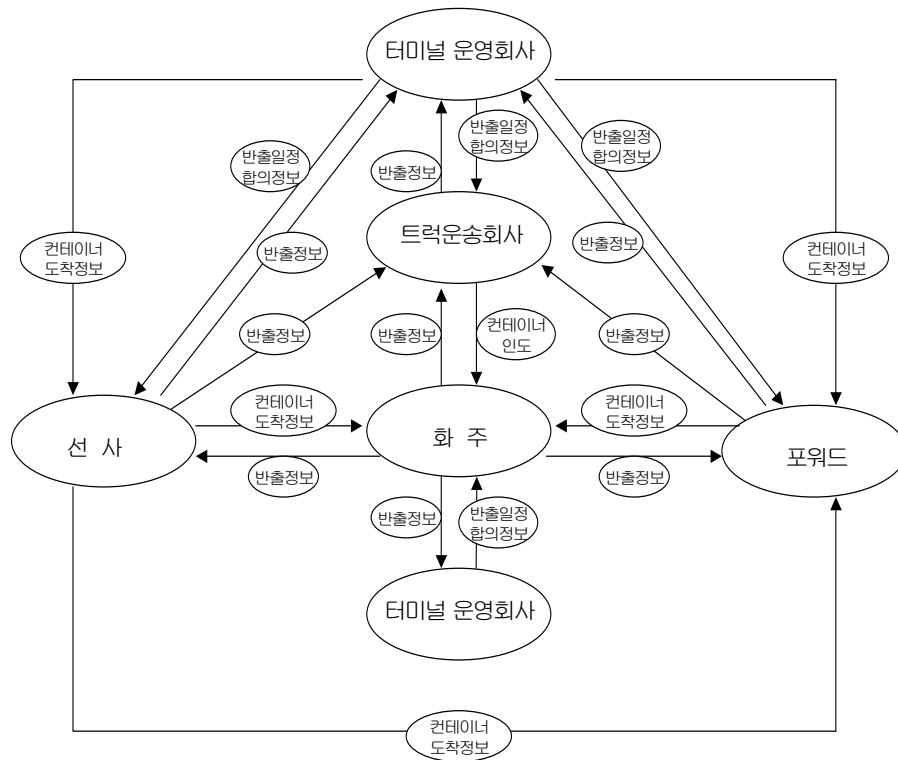
넷째, 화주가 선사나 포워드로부터 화물일정에 대해서 통보 받은 정보를 토대로 화주가 직접 터미널과 접촉하여 자신의 화물에 대한 반출일정을 협의하여 정해놓고 트럭운송회사를 수배하여 트럭운송회사

로 하여금 반출일정에 맞추어 터미널에서 단순히 화물을 인수하게 하여 운송하는 메카니즘

다섯째, 화주가 선사나 포워드에게 자신의 화물에 대해서 처리과정을 일임하는 방식으로 선사나 포워드는 화주를 대신하여 터미널과 화물에 대한 반출일자를 협의하여 결정하고 트럭운송회사를 수배하여 트럭운송회사로 하여금 반출일정에 맞추어 터미널에서 화물을 인수하여 화주에게 운송하는 메카니즘

<그림 2-1>

반출예약제 도입시 업무흐름도



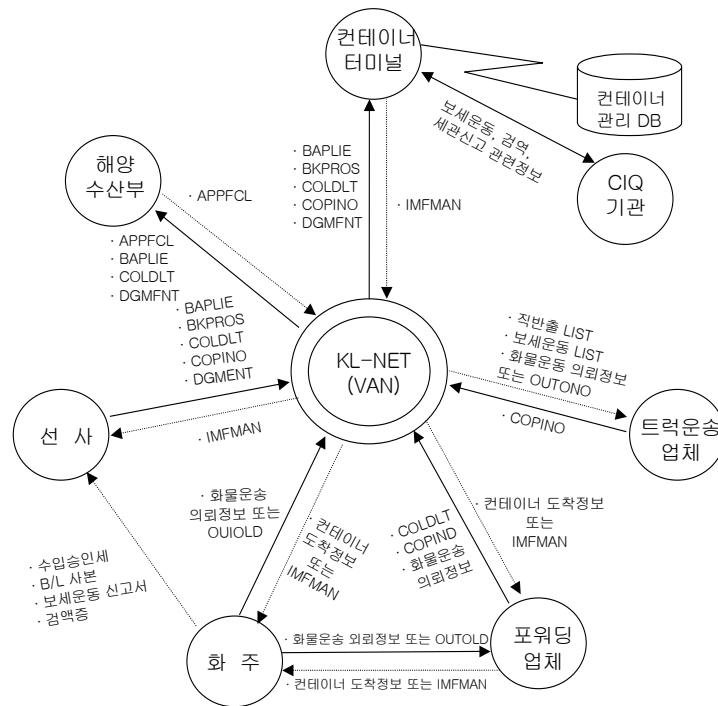
현재 부가가치통신망(VAN : value added network)을 이용하여 항만 community간에 전달되는 정보의 흐름에 대한 정보시스템구성과 각 community가 이용할 수 있는 전자문서명을 예시한 결과는 다음 <그림 2-2>와 같다.

<그림 2-2>의 반출예약제 도입시 정보흐름도에서 거래되는 문서의 종류를 살펴보면 현재의 정보시스템 하에서 교환되는 전자문서의 종류는 이용주체별로 다양하게 이용하고 있다는 것을 알 수 있다. 기존 정보시스템을 이용하여 반출예약제를 도입할 경우, 항만 community를 구성하는 경제주체들이 사용할 수 있는 전자문서의 종류가 증가한다면 반출예약제를 위한 정보교환 메카니즘이 더욱 복잡해질 가능성도 염두에 두어야 할 것이다. 즉, 반출예약제와 연관된 화주, 포워딩업체, 선사, 트럭운송업체, 컨테이너 터미널운영회사 간에 정보흐름은 현재보다 더 복잡하게 형성될 것이며 이에 따라 각 community가 사용하여야할 전자문서의 종류도 다양해진다면, 이에 따른 부작용도 발생하여 반출예약제를 조기에 정착하는데 방해요인이 될 가능성도 높아질 것으로 생각된다.

따라서 반출예약제를 조기에 정착시키기 위해서는 각 community간에 교환되는 전자문서는 가급적 통일된 규격의 단일전자문서로 통합하고 교환되는 정보의 내용도 통합화할 수 있는 방안도 모색하여야 할 것이다.

<그림 2-2>

반출예약제 도입시 정보흐름도



| EQI 문서부호 | 전자문서명칭 |
|----------|--|
| APPFCL | 항만시설 사용허가(신청)서 |
| BAPLIE | 본선적부도(Bay Plan Full Set) |
| BKLIST | 화물 예약 대장 |
| COLCLT | 컨테이너 양하예정 목록(Container Discharging List) |
| COPINO | COntainer Pick-up NOtice |
| DGMFNT | 위험물 적하 목록 |
| DGMFNT | 화물도착 통지서 |
| OUTOLD | 컨테이너 운송 요청서 |

3. 반출예약제 도입의 필요성

본 절에서는 물동량이 지속적으로 증가될 때 항만운영자는 어떤 전략을 취하여 물동량 증가에 대응해 왔는가에 대한 역사적인 흐름을 살펴보고, 반출예약제 시행시 다양한 측면에서 기대효과를 제시하며 그중 가장 많은 효과가 발생될 것으로 예상되는 컨테이너터미널의 측면에서 계량적 분석을 통하여 장치장을 효율적으로 사용하고자 하는 전략의 일환인 반출예약제의 도입필요성에 대해서 언급하고자 한다.

1) 과거의 항만개발 전략

증가되는 물동량을 항만에서 처리하기 위해서 주요 항만당국자가 채택했던 항만전략을 단계적으로 살펴보면 다음과 같다.

- 첫째, 선석을 증설
- 둘째, 선석의 처리능력 증가(기계화)
- 셋째, 선석과 장치장(배후지)에서 처리능력을 증가
- 넷째, 장치장으로 사용될 배후지(backup land) 개발
- 다섯째, 장치장의 효율성을 증가

위의 단계별 항만개발전략의 흐름을 살펴보면, 항만의 개발은 궁극적으로 토지를 효율적으로 사용하는 문제와 직결되어 있음을 알 수 있다. 이러한 측면에서 주로 매립항만건설에 의존한 아시아 지역 항만들의 경우 장치장으로 사용될 배후지의 절대적인 부족상태에 처해 있다. 이러한 상황에서 지속적으로 증가되는 물동량을 원활하게 처리할 수 있는 방법은 장치장으로 이용가능한 배후지를 최대한 개발하고, 장치장 개발이 더 이상 불가능한 경우 기존의 장치장을 효율적으로 사용하는 방법을 개발해

온 것으로 볼 수 있다. 반출예약제도 장치장을 효율적으로 사용하고자 하는 하나의 방안이라 할 수 있다.

2) 반출예약제 시행시 기대효과

반출예약제가 시행된다면 여러 측면에서 많은 효과가 유발될 수 있다. 컨테이너터미널의 물류흐름에 관련된 주체들로 국가적 측면, 컨테이너터미널 측면, 육상운송업체 측면, 화주 및 선사측면에서 영향을 미치는 요소들을 살펴보면 다음과 같다.

- 국가적 측면
 - 물류업체 및 수출입관련 화물업계의 서비스 수준 향상
 - 물류(운송)업체 및 수출입관련 화물업계의 정보화 촉진
 - 수입 컨테이너화물의 정확한 통계자료 및 물류정책 입안자료 도출
- 컨테이너터미널 측면
 - 컨테이너 장치 단적 수 향상을 통한 장치장 이용 효율 증대
 - 사전정보 활용을 통한 컨테이너의 재조작 회수 감소 등 하역장비의 효율적 사용
- 육상 운송업체 측면
 - 사전 운행정보 활용을 통한 효율적인 트럭운송 배차관리 기능 향상
 - 사전 운행정보 활용으로 공차운행 감소 등 물류비용 절감
- 화주 및 선사 측면
 - 육상운송업체의 물류비용 절감을 통한 간접적인 물류비용 절감 효과
 - 창고 보관정보 활용을 통한 화물 관련비용 절감 효과
 - 수출입 화물 통관 및 입출항 관련 절차와 서류 간소화

여러 측면에서 서비스 수준의 향상, 이용 효율증대, 비용 절감효과 등이 나타나고 있다. 그러나 이러한 효과들은 직접적, 간접적으로 발생되거나 유형, 무형의 효과들도 많기 때문에 모든 측면에서 이를 다 계량화해서 분석하기는 어려울 것으로 판단된다.

따라서 본 연구에서는 관련 주체들 중 가장 중심적인 위치에 있으면서 직접적이고 실질적인 효과를 볼 수 있는 컨테이너터미널을 대상으로 계량적 분석을 통해 생산성 증가 효과를 분석하고자 한다.

3) 터미널간 생산성 비교분석

동일한 규모, 동일한 하역시스템을 사용하는 컨테이너터미널일지라도 터미널의 생산성은 여러 가지 요인에 의하여 차이가 발생한다.

그 요인은 항만의 지리적, 환경적 요인에 의해서도 발생을 하지만 결정적으로 다음과 같은 요인에 의하여 터미널간의 생산성 차이가 발생할 것으로 생각된다.

- 터미널의 하역시스템
- 투입장비대수
- 장치장 장치일수, 회전율
- 장치장 장치단적수 및 장치열수
- 기타 야드의 운영방안

따라서 본 연구에서는 국외 선진 컨테이너터미널과 국내 컨테이너터미널의 생산성을 비교·분석하여 국내터미널이 해외터미널에 비하여 어느 정도의 수준에 도달하고 있는지를 살펴보기로 한다.

국내 주요 컨테이너 터미널과 HIT의 컨테이너 터미널에서 물동량처리 생산성을 비교한 결과는 <표 2-1> 및 <표 2-2>와 같다.

<표 2-1> HIT와 국내 주요 터미널의 단위당 생산성 비교

| 구 분 | 처리 물동량 (TEU) | 환적물동량 | | 부두길이 (m) | 부지면적 (ha) | CY면적 (ha) | 안벽 길이당 처리량 (TEU/m) | CY 면적당 처리량 (TEU/ha) |
|------------------|--------------------|-------------|-----------------|-------------|--------------|--------------|-----------------------------|------------------------------|
| | | 규모 (TEU) | 환적 비율 (%) | | | | | |
| ①HIT('99년) | 5,230,000 | 1,725,900 | 33 | 3,292 | 92.0 | 65.0 | 1,589 | 80,462 |
| ② 부 산 | 자성대 | 1,433,801 | 439,556 | 31 | 1,447 | 65.0 | 39.4 | 991 |
| | 신선대 | 1,282,135 | 389,507 | 30 | 1,200 | 104.0 | 67.2 | 1,068 |
| | 감만 | 1,769,120 | 490,017 | 28 | 1,400 | 73.0 | 33.6 | 1,264 |
| | 우암부두 | 312,299 | 84,844 | 27 | 500 | 18.4 | 12.0 | 625 |
| | 감천부두 | 386,818 | 136,317 | 35 | 600 | 14.8 | 10.5 | 645 |
| | 계 | 5,184,173 | 1,540,241 | 30 | 5,147 | 275.2 | 162.7 | 1,007 |
| ②/① 비율 | 0.99 | - | - | 1.56 | 3.0 | - | 0.63 | 0.40 |
| 광양1단계 | 642,230 | 64,129 | 10 | 1,400 | 84 | 84 | 459 | 12,845 |
| ③국내 합 (부산+광양) | 5,826,403 | 1,604,370 | 28 | 6,547 | 359.2 | 359.2 | 890 | 27,393 |
| ③/① 비율 | 1.11 | - | - | 1.99 | 3.9 | 3.9 | 0.56 | 0.34 |

자료 : 1. 2000년도 컨테이너 화물유통추이 및 분석

2. http://www.hph.com/business/ports/hong_kong/hit.htm

참조 : 1. 국내 자료는 2001.1 기준임

2. HIT의 물동량 통계자료는 1999년 기준자료임

3. HIT의 환적화물량 규모는 TOC Asia(20th~22th February, 2001)의 환적화물비율을 참조하여 간접적으로 추정하였음

<표 2-2> 터미널별 장비보유 현황과 안벽/야드크레인당 생산성 비교

단위 : 대, TEU, TEU/대

| 구 분 | | 처리물동량 | C/C | T/C | S/C | Y/T | F/L | R/S | 샤시 | 안벽 크레인당 생산성 | 야드 크레인당 생산성 |
|------------------|------|-----------|------|------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-------------------|-------------------|
| ①HIT(99년) | | 5,230,000 | 32 | RTG:90 RMG:24 | | 22 | | - | - | 163,438 | 45,877 |
| ② 부 산 | 자성대 | 1,433,801 | 11 | 30 | 14 | 54 | 25 | 4 | 262 | 130,346 | 47,793 |
| | 신선대 | 1,282,135 | 11 | 32 | - | 61 | 19 | 8 | 230 | 116,558 | 40,067 |
| | 감만 | 1,176,120 | 12 | 34 | - | 79 | 12 | 8 | 201 | 147,427 | 52,033 |
| | 우암부두 | 312,299 | 4 | 10 | - | 17 | 2 | 3 | 25 | 78,075 | 31,230 |
| | 감천부두 | 286,818 | 4 | 10 | - | 19 | - | 1 | 38 | 96,705 | 38,682 |
| | 계 | 4,491,173 | 42 | 116 | 14 | 230 | 58 | 24 | 756 | 123,433 | 44,691 |
| ②/① 비율 | | | 1.3 | - | - | - | 2.6 | - | - | 0.76 | 0.97 |
| 광양1단계 | | | 8 | 18 | - | 44 | 9 | 8 | 98 | 80,279 | 35,679 |
| ③국내 합 (부산+광양) | | 4,491,173 | 50 | 134 | 14 | 274 | 67 | 32 | 854 | 116,528 | 43,481 |
| ③/① 비율 | | | 1.56 | - | - | - | 3.0 | - | - | 0.71 | 0.95 |

자료: 1. 2000년도 컨테이너화물 유통추이 및 분석
 2. TOC Asia, 20th~22th February, 2001
 3. http://www.hph.com./business/ports/hong_kong/hit.htm

(1) 안벽길이 단위당 연간 처리량 비교

일반적으로 터미널에서 처리능력을 언급할 때는 선석당(안벽길이당) 처리능력으로 나타내 왔다. 따라서 안벽길이 단위당 연간처리량을 비교하면 HIT는 약 1,589TEU/m로 나타나고 국내의 경우 평균 890TEU/m로 조

사되어(최저 459TEU/m에서 최고 1,264TEU/m) HIT의 경우에 비해 절반수준을 약간 상회하는 56% 수준에 머무르는 것으로 나타났다.

부산항의 평균을 살펴보면 약 1,007TEU로서 국내 평균에 비해 높게 나타나고 있지만 HIT의 경우와 비교하면 약 63%수준에 머무르고 있는 것으로 분석되었다. 부두별로 보면 감만터미널의 경우 약 1,264TEU로서 국내 터미널에서 처리실적이 가장 높은 것으로 나타났으며 이는 HIT에서 처리하고 있는 수준의 약 80% 정도로 조사되었다.

(2) CY 면적당 연간 생산성 비교

안벽에서의 처리능력이 무한정 증가한다 하더라도 야드에서 이를 처리하지 못한다면 터미널에서의 실질적 생산성은 야드의 처리능력으로 나타낼 수밖에 없다.

CY 면적당 연간 생산성 비교에서 부지면적에 대한 생산성이 국내의 경우 HIT에 비해 약 29%로 나타났으나 이는 국내터미널이 HIT에 비해 에이프런, 기타시설물 면적을 제외한 순수 장치장 면적은 낮은 반면 기타 운영시설 및 공용도로 등으로 제외되는 면적이 상대적으로 높기 때문에 나타난 결과이다. 따라서 국내터미널도 운영시설, 도로 등 야드 외적인 요인은 고정시키고 야드면적만을 증가시킨다면 처리 물동량은 늘어날 것이며 부지면적당 생산성은 더 늘어날 것이다. 따라서 부지면적당 생산성의 비교는 무의미한 것으로 판단된다.

HIT와 국내터미널의 순수 야드 면적당 생산성을 비교 분석해보면 HIT에서는 80,462TEU/ha로 나타났고, 국내 컨테이너 터미널에서는 평균 27,393TEU/ha(최저 12,845TEU/ha에서 최고 52,652TEU/ha)로 분석되어 국내 컨테이너 터미널에서의 단위 면적당 생산성은 HIT의 경우에 비해 절반수준에도 못 미치는 약 34% 수준에 머무르고 있는 것으로 나타났다.

그러나 부산항 5개 터미널의 평균을 비교하면 약 31,863TEU/ha로서 HIT의 40%수준에 이르는 것으로 나타났다. 특히 감만터미널의 경우 약

52,652TEU/ha로서 HIT에서 처리수준의 약 65%까지 도달하고 있는 것으로 나타났다.

(3) C/C당 연간 처리량 비교

안벽장비의 효율성을 나타내고자 할 때는 C/C의 연간처리능력을 살펴볼 수 있다. 분석결과 HIT는 연간 약 163,000TEU/대로 나타나고 국내의 경우 평균 116,000TEU로 분석되어(최저 78,000EU에서 최고 147,000TEU) HIT의 경우에 비해 48% ~ 90%(평균 71%) 수준에 머무르고 있는 것으로 조사되었다. 터미널별로 보면, 감만부두의 경우 약 147,000TEU로 조사되어 생산성이 국내에서 가장 높게 나타났으며 이는 HIT에서 처리수준의 약 90% 수준에 달하고 있어 감만부두는 국내의 타 터미널에 비해서 가장 효율적으로 운영되고 있다는 사실을 알 수 있다.

(4) 야드크레인당 연간 처리량 비교

야드에서의 장치장 활용도도 중요하나 야드의 생산성에는 허용범위 내에서의 야드장비 투입대수와 야드장비의 시간당 생산성도 매우 중요한 요소이다.

HIT와 부산항 5개 터미널의 처리물동량은 각각 523만TEU, 518만TEU(5개 터미널의 합)로서 투입된 야드장비대수는 114대와 116대로서 비슷한 처리능력을 보이고 있다. 분석결과 부산항의 경우 야드크레인당 생산성은 HIT의 97%에 이르고 있는 것으로 나타났으며 국내 평균도 95%에 이르는 것으로 분석되었다.

(5) 터미널 생산성 분석 결과

터미널의 생산성을 다양한 측면에서 분석한 결과 하역장비의 효율성은

HIT의 경우와 그리 큰 차이를 보이지 않았으나 안벽과 야드부지면적에 대한 생산성은 상당한 차이를 보였다. 이는 전반적으로 국내 터미널의 경우 장비의 이용율은 높으나 부지의 활용도와 장치장의 이용율, 운영방안 등에서 차이가 발생한다는 것을 알 수 있다.

따라서 생산성의 차이는 다음과 같이 나타낼 수 있다.

① 터미널 하역시스템의 차이

국내터미널의 경우 대부분의 야드하역장비는 RTGC시스템을 사용하고 있다. 그러나 HIT의 경우 RTGC시스템이 80%, 생산성이 높은 RMGC시스템을 20%로 운영하고 있다. 부산신항만 JWD 보고서에 의하면 시뮬레이션의 결과 장비생산성의 측면에서 RMGC시스템의 경우 RTGC시스템보다 약 22%의 생산성 증가효과를 가져오는 것으로 보고되었다. HIT의 경우 기존 ECT, PSA, CTA가 가진 개발 초기부터 터미널 전체의 자동화 개념과는 다른 장치용량 향상을 위한 장비의 자동화를 실현하고 있다. 이러한 측면에서 장비의 자동화 하역시스템도 터미널 생산성의 증가요인이 되고 있다.

② 투입장비대수의 차이

동일한 규모의 터미널에 허용가능한 범위 내에서의 장비의 투입대수가 많으면 많을수록 생산성도 높아진다. HIT터미널의 경우 1995년 당초 설계용량 330만TEU를 RMGC 장비 24대를 설치함으로써 450만TEU로 450만TEU로 증가시켰다. 이는 기존의 한정된 시설에서 추가장비를 투입함으로써 야드 생산성의 증가효과를 보고 있다는 것을 입증하고 있다.

③ 장치장 장치일수, 회전율의 차이

장치장의 장치일수는 야드의 회전율에 많은 영향을 미치고 있다. 상대적으로 짧은 기간의 무료장치기간을 유지하는 터미널이 보다 많은 회전율을 가질 것이다. 회전율에 대한 통계자료는 구할 수 없지만 이를 뒷받침하는 간접적인 증거를 살펴보면 다음과 같다. 현재 HIT의 경우 야드에서 화주에게 제공하고 컨테이너의 무료장치일수는 5일을 부여하고 있는 것으로 알려지고 있으며 무료장치일수를 초과하는 경우 부담하여야 할 요금도 1TEU당 50\$(1일당) 정도로 설정되어 있으므로 무료장치기간을 경과하는 컨테이너는 거의 없는 것으로 조사되고 있다. 이에 반해 국내 컨테이너 터미널의 경우에는 대부분 7일의 무료장치기간을 운영하고 있지만 반드시 고정된 것은 아닌 것으로 조사되고 있다. 즉, 터미널 운영회사와 계약 조건에 따라 무료장치일수는 신축성이 있는 것으로 알려지고 있다.

따라서 장치일수를 줄임으로서 장치장의 회전율이 높아지고 그에 따른 처리물동량도 늘어나게 될 것이다

④ 장치장 장치단적수, 장치열수의 차이

야드 생산성에 가장 많은 영향을 미치는 요소가 야드의 단적수와 열수이다. 이는 터미널 기본설계 단계에서부터 고려되는 사항이며 이 요소에 의하여 야드의 생산성이 좌우된다고 하여도 과언이 아닐 것이다. HIT의 경우 일차적으로 기존 4단6열의 RTGC를 5단6열의 RTGC시스템으로 변환하였고 6단12열의 RMGC를 설치함으로써 야드의 생산성을 향상시켰다. 이에 반해 국내 터미널의 경우 대부분이 4단6열 RTGC를 사용함으로써 기존 장치장에서 장치능력을 증가시키지 못하고 있는 상황이다.

⑤ 터미널의 운영방안 차이

앞에서 언급하였던 터미널 하역시스템, 투입 장비대수, 장치장의 열과 단적수, 회전율 등은 하나 하나가 터미널의 생산성에 영향을 미치는 요소

이나 이 모든 요소들이 터미널 운영시스템을 기초로 운영되고 있다. 이러한 자원들을 잘 활용할 수 있는 운영시스템이나 정책들이 갖춰지지 않는다면 많은 투자를 하고서도 자원의 이용율을 저하시키는 비효율적인 항만이 될 수밖에 없는 것이다.

HIT는 이를 위해 신속한 정보 교환, 이를 위한 완벽한 전산시스템, 그리고 운영정책으로 반출예약제, EDI & IES와 같은 3P시스템을 수립·운영함으로써 항만내의 모든 자원들을 최대한 활용하여 터미널 생산성 향상에 기여하고 있는 것이다.

컨테이너터미널의 생산성을 높이기 위해서는 전자에서 분석된 터미널하역시스템, 장비대수의 증가, 장치장 열과 단적수 향상, 장치일수 감소로 인한 장치장 회전율의 증가, 반출예약제와 같은 터미널 운영방안 개선을 추진해야 한다. 그러나 터미널 하역시스템, 장치장의 열 및 단적수 증가는 터미널의 기본계획 단계에서부터 추진해야 할 사항이며 기존 터미널에서는 고려할 수 없는 요소이다. 또한 장비의 추가투입은 많은 재투자비를 요하고 장치일수 감소로 인한 회전율의 증가는 향후 추진해야 할 사항이지만 현 실정에는 다소 무리가 따를 것으로 판단된다.

따라서 본 연구에서는 기존터미널에서의 운영방안을 개선한다는 측면에서 반출예약제를 통한 터미널의 효과를 모형을 통해 분석하고 효과를 정도를 추정해보고자 한다.

4) 반출예약제 시행시 터미널에서의 효과

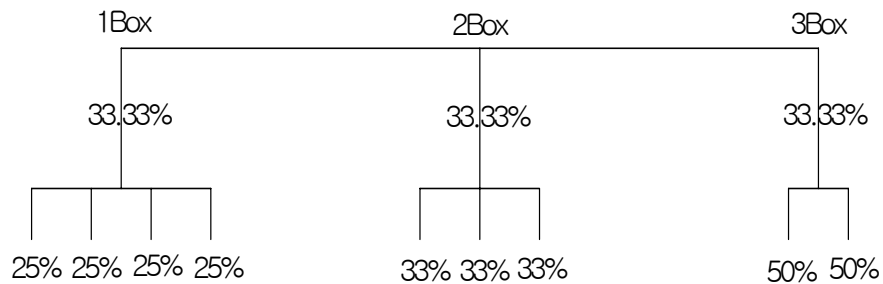
반출예약제 시행시 실질적으로 터미널에서 나타나는 효과는 컨테이너 재조작의 감소효과와 장치장 면적의 감소, 그리고 외부트럭 체류시간 감소효과도 나타날 수 있다.

(1) 컨테이너 재조작(rehandling) 감소 효과

반출예약제 시행시 수입화물에 대한 재조작 횟수의 절감을 분석하기 위해서 다음과 같이 가정한다.

- 4단적 터미널에서 동일화주의 4Box 컨테이너는 동일 단적(Tier)에 적재.
- 1Box, 2Box, 3Box의 경우 혼합 장치를 허용.
- 동일화주의 4배수 컨테이너를 제외한 나머지가 1, 2, 3Box인 컨테이너에 대해서만 고려를 함.
- 각 Box의 비율은 33.33%로 동일하다고 가정.
- 각 Box의 장치비율도 <그림 2-3>과 같음.

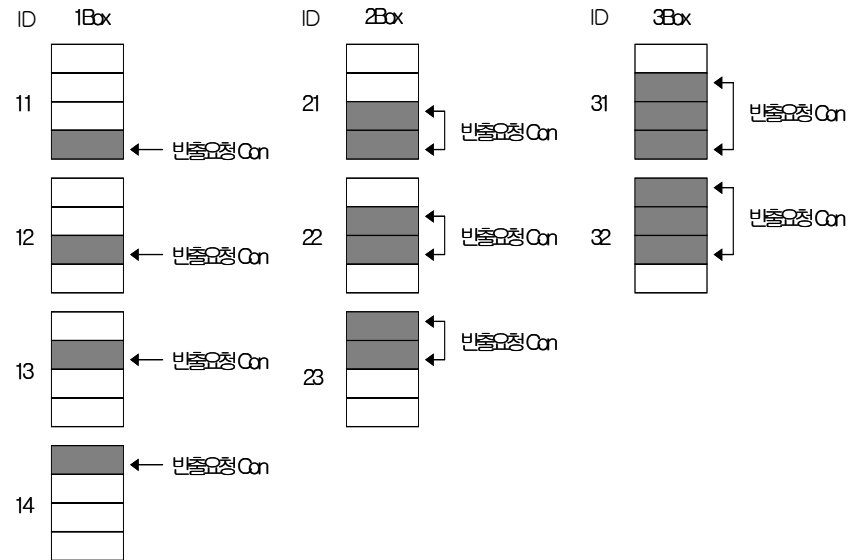
<그림 2-3> Box별 반출요청비율 및 장치형태비율



반출요청 컨테이너를 1Box, 2Box, 3Box로 구분하여 야드에 장치할 수 있는 형태로 표현한다면 아래 <그림 2-4>의 9가지 형태로 나눌 수 있다. 각 Box별, 반출요청 컨테이너의 장치위치별로 야드에서 크레인이 작업을 수행하는 작업회수가 결정된다.

<그림 2-4>

반출요청 컨테이너 작업위치 및 비율



위의 <그림 2-4>의 각 박스별, 장치위치별 ID에 따라 컨테이너 반출작업을 위한 작업회 수는 ID 11번의 경우 1단의 컨테이너를 차량에 싣기 위해서 7회의 작업이 필요하고, ID 21의 경우 6회의 작업의 필요하며, ID 31의 경우는 5회의 작업이 필요하다. 이와 같이 장치위치와 Box 수를 고려하여 1000번의 반출요청에 따라 작업을 수행한 경우를 반출예약제 미시행의 경우와 반출예약제 완전시행의 경우로 나누어서 산출해보면 장치장크레인의 작업회수가 4000번과 2000번으로 나타난다. 따라서 반출예약제를 실시하면 다음 <표 2-3>과 같다.

<표 2-3> 1000번 작업요청 발생시 야드크레인 작업회수

| ID | Ratio | Cumulative Prob | Work No.(회) | 예약제미시행(회) | 예약제100%시행(회) |
|----|-------|-----------------|-------------|-----------|--------------|
| 11 | 0.083 | 0.083 | 7 | 583 | |
| 12 | 0.083 | 0.167 | 5 | 417 | |
| 13 | 0.083 | 0.250 | 3 | 250 | |
| 14 | 0.083 | 0.333 | 1 | 83 | 333 |
| 21 | 0.111 | 0.444 | 6 | 667 | |
| 22 | 0.111 | 0.556 | 4 | 444 | |
| 23 | 0.111 | 0.667 | 2 | 222 | 667 |
| 31 | 0.167 | 0.833 | 5 | 833 | |
| 32 | 0.167 | 1.000 | 3 | 500 | 1,000 |
| 계 | | | | 4,000 | 2,000 |

(2) 장치장 면적의 감소 효과

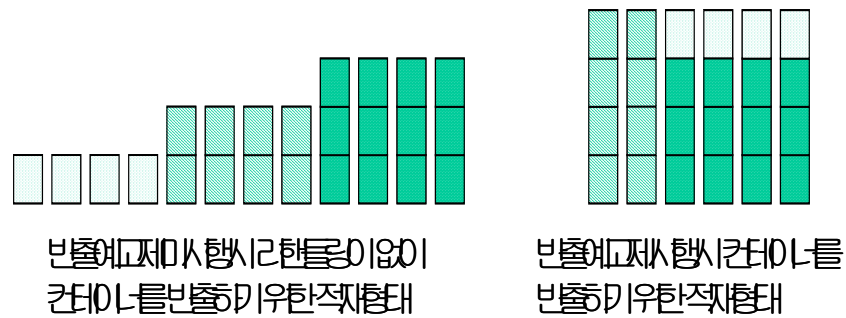
일반적으로 컨테이너 터미널에서 수출블록의 경우 상대적으로 장치기간도 짧고, 고단적으로 장치하여 운영하고 있다. 이는 사전에 수출컨테이너에 대한 정보를 입수하여 장치장에서 장치계획을 수립하므로 가능하다. 그러나 수입컨테이너의 경우는 사전에 반출에 관련된 정보를 가지지 못하므로 재조작을 줄이기 위해서는 단적수를 낮추어서 장치해야한다.

사전 반출예약제가 터미널 운영정책에 도입되면 모든 컨테이너의 반출에 대한 정보가 명확해져 나가는 순서대로 컨테이너를 장치할 수 있게 되고 이는 현재보다 더 높은 단적으로 장치할 수 있으며 궁극적으로 단위면적당 컨테이너 처리량을 증가시키는 효과로 연결되어 최종적으로 장치장에서의 단위면적당 생산성을 제고시키게 될 것이다.

고단적으로 장치할 경우 많은 재조작으로 트럭의 체류시간(turnaround)이 증가하고 장치장의 하역장비의 작업회수가 증가한다.

아래의 <그림 2-5>는 반출예약제를 통하여 야드의 장치형태를 개선했을 때의 장치형태를 보여준다.

<그림 2-5> 반출예약제에 따른 야드의 장치형태



위의 <그림 2-5>와 같이 장치형태를 개선하여 장치장의 장치합리화를 이루었을 때 장치장의 장치효율은 증가한다. 이를 계량화하기 위해서 각 Box별 비율을 33.33%로 가정하고, 1, 2, 3 Box를 1,000번의 반출요청에 대하여 분석하면 다음 <표 2-4>와 같다.

<표 2-4> 야드의 이용효율

| ID | Ratio | 반출요청 | Con No. | 분석결과 |
|--|-------|------|---------|----------|
| 1Box | 33% | 333회 | 333 | |
| 2Box | 33% | 333회 | 666 | |
| 3Box | 33% | 333회 | 999 | |
| 반출예약제 미시행시 재조작이 전혀 없이 컨테이너를 반출하기 위해 필요한 TGS수 | | | | 1,000TGS |
| 반출예약제를 100% 계획적으로 운영시 필요한 TGS수 | | | | 500TGS |
| 야드이용효율 향상 | | | | 200% |

야드의 이용효율을 분석해보면 가정된 비율에 따라 1,000번의 반출요청 시 각 Box별 반출요청은 333회씩으로 산출이 되고 여기에 따른 반출 컨

테이너수는 각각 333, 666, 999Box가 발생이 된다.

<그림 2-5>와 같이 반출예약제의 미시행시 재조작이 전혀 없이 컨테이너를 반출하기 위해서 필요한 TGS수는 1,000TGS이며 반출예약제를 100% 계획적으로 운영할시 소요되는 TGS수는 500TGS로 나타난다. 여기에서 반출예약제를 100% 계획적으로 운영한다면 야드의 이용효율은 200% 증가한다는 것을 알 수 있다.

따라서 야드의 효율이 200% 증가한다는 것은 수입화물장치장 야드의 면적을 1/2로 감소시킬 수 있다는 것을 의미한다.

(3) 외부트럭 대기시간 및 터미널 내 체류시간 단축효과

실제 외부트럭이 블록에 도착하면 야드장비가 다른 외부트럭을 서비스 하고 있는 중일 수도 있다. 그러면 도착한 외부차량은 대기를 하게 된다. 이러한 경우 대기모형을 적용하여 외부차량의 대기시간을 분석하였다. 야드장비는 외부트럭이 컨테이너를 반출하려고 들어오면 야드장비가 이동하고 난 뒤에 서비스를 하게 된다. 이러한 경우에 외부차량의 도착간격시간은 지수분포로 가정하고 야드장비의 서비스 시간은 1Box의 컨테이너를 재조작 또는 외부트럭에 상차작업을 하는데 각 30초가 소요된다고 가정한다.

도착율은 지수분포로 가정하고, 야드장비의 서비스시간은 일반적이고, Server는 야드 장비 한 대이므로 M/G/1에 적용할 수 있다. 위에서 언급된 가정과 정의를 이용해서 반출예약제의 시행의 경우와 미시행의 경우를 트럭의 시스템 내 체류시간과 대기시간을 비교 분석한다.

대기모형이 (M/G/1)일 때 공식은 <표 2-5>과 같다.

<표 2-5>

대기모형이 (M/G/1)일 때 공식

| M/G/1 대기모형 | | 반입작업에서의 내용 |
|------------------|---|--------------------|
| 평균도착율 | λ | 외부차량의 컨테이너 도착 |
| 평균서비스시간 | $1/\mu(\mu: \text{서비스율})$ | 취급시간평균+이동 시간분산 |
| 혼잡도 | $\rho = \lambda/\mu$ | TC 장비의 Utilization |
| 서비스시간의 분산 | V | 취급시간분산+이동 시간분산 |
| 시스템 내 평균 고객수 | $L_s = \rho + \frac{\lambda^2 V + \rho^2}{2(1-\rho)}$ | 블록 내 도착차량의 평균길이 |
| 대기행렬의 평균길이 | $L_q = \frac{\lambda^2 V + \rho^2}{2(1-\rho)}$ | 블록 내 대기차량의 평균길이 |
| 시스템에서의 평균 체류시간 | $W_s = \frac{L_s}{\lambda}$ | 블록 내 도착차량의 체류시간 |
| Queue에서의 평균 대기시간 | $W_q = \frac{L_q}{\lambda}$ | 블록 내 대기차량의 대기시간 |

반출예약제의 시행과 미시행의 경우 외부트럭의 시스템 내 체류시간과 대기시간을 분석하기 위해 1개의 블록을 대상으로 하였다. 그리고 장비는 야드장비 1대가 FCFS(First Come First Serve) 서비스를 하며 야드장비의 반출예약제 시행과 미시행 경우의 Cycle Time의 평균과 분산을 구하기 위해서 위에서 언급한 <표 2-3> 1000번 작업요청 발생 시 작업회수를 참조하여 트럭입장에서의 장치장에서의 작업을 재정리하면 다음 <표 2-6>과 같다. 이는 트럭에 컨테이너가 실리면 그 이후에 발생하는 야드장비 장비의 작업은 외부트럭과는 무관하다고 가정하고 산정된 것이다. 그러므로 ID 11의 작업회수 4회, ID 21의 작업회수는 4회, ID 31의 작업회수 4회로 조정되었다. 이에 따라 작업 1회당 작업시간 30초를 곱하여 120초, 90초 60초, 30초 등으로 산출되었다.

<표 2-6>

외부트럭 반출시의 작업시간표

| ID | Ratio | Work No.(회) | 미시행 작업시간(초) | 시행 작업시간(초) |
|----|-------|-------------|-------------|------------|
| 11 | 0.083 | 4 | 120 | |
| 12 | 0.083 | 3 | 90 | |
| 13 | 0.083 | 2 | 60 | |
| 14 | 0.083 | 1 | 30 | 30 |
| 21 | 0.111 | 4 | 120 | |
| 22 | 0.111 | 3 | 90 | |
| 23 | 0.111 | 2 | 60 | 60 |
| 31 | 0.167 | 4 | 120 | |
| 32 | 0.167 | 3 | 90 | 90 |

<표 2-6>에서 얻어진 미시행 작업시간과 시행 작업시간을 이용해서 기초통계량을 도출한 결과 미시행 작업시간의 평균작업시간은 86.7초, 분산은 1,000초로 산출되었다. 그리고, 시행 작업시간의 평균작업시간은 60초, 분산은 900초로 산출되었다. 이를 야드장비의 작업을 위한 이동시간의 평균 59초와 분산 1,723초를 정리한 것이 아래의 <표 2-7>이다.

<표 2-7>

야드장비의 서비스시간과 이동시간

단위 : 초

| 구분 | Cycle Time | | 야드장비 이동시간 |
|----|------------|-----|-----------|
| | 미시행 | 시행 | |
| 평균 | 86.7 | 60 | 59 |
| 분산 | 1000 | 900 | 1723 |

위에서 언급한 <표 2-5> 대기모형이 (M/G/1)일 때 공식에 <표 2-7> 야드장비의 서비스시간과 이동시간의 평균과 분산을 적용하여 도착율의 변화에 따른 혼잡도, L_s , L_q , W_s , W_q 를 도출하여 <표 2-8>과 같이 비교하였다.

<표 2-8> 도착율의 변화에 따른 혼잡도, Ls, Lq, Ws, Wq 비교

| 도착율 | 혼잡도 | | Ls(대) | | Lq(대) | | Ws(hr) | | Wq(hr) | |
|-----|---------|---------|---------|---------|-----------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | 미시행 | 시행 | 미시행 | 시행 | 미시행 | 시행 | 미시행 | 시행 | 미시행 | 시행 |
| 5 | 0.20236 | 0.16528 | 0.23132 | 0.18467 | 0.02896 | 0.01939 | 0.04626 | 0.03693 | 0.00579 | 0.00388 |
| 10 | 0.40472 | 0.33055 | 0.55995 | 0.42728 | 0.15523 | 0.09673 | 0.05599 | 0.04273 | 0.01552 | 0.00967 |
| 15 | 0.60708 | 0.49583 | 1.13623 | 0.78481 | 0.52915 | 0.28898 | 0.07575 | 0.05232 | 0.03527 | 0.01926 |
| 20 | 0.80944 | 0.66111 | 2.74915 | 1.42541 | 1.93971 | 0.76430 | 0.13746 | 0.07127 | 0.09698 | 0.03821 |
| 22 | 0.89038 | 0.72722 | 4.97065 | 1.87616 | 4.08026 | 1.14894 | 0.22594 | 0.08528 | 0.18547 | 0.05222 |
| 24 | 0.97133 | 0.79333 | 19.5383 | 2.59806 | 18.567000 | 1.80500 | 0.81410 | 0.10825 | 0.77363 | 0.07520 |

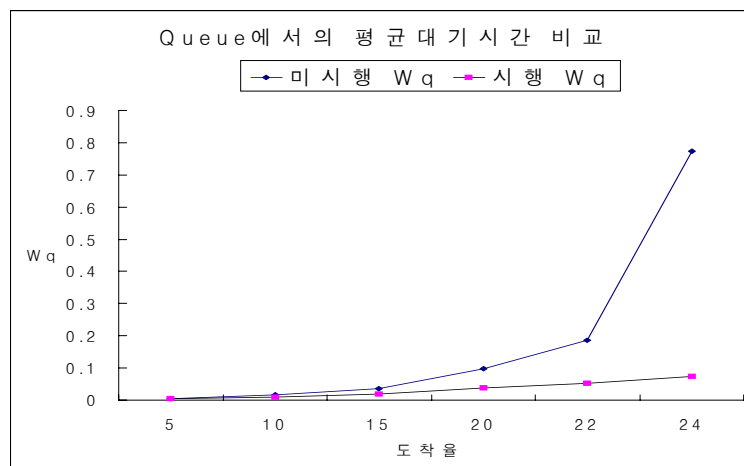
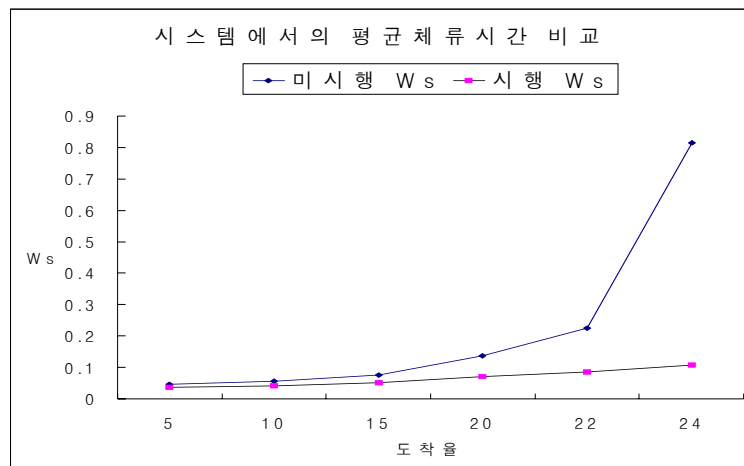
이를 분석해보면 도착율이 증가함에 따라 반출예약제 미시행의 경우 혼잡도가 급격하게 상승하여 도착율 24에서 혼잡도 0.97133으로 극도로 혼잡함을 볼 수 있으며, 시스템내의 평균 고객수(Ls)는 19.5383으로 시스템에 과부하가 걸리기 시작한다. 이에 따라 대기가 많이 발생하기 시작해서 시스템내의 대기행렬의 평균길이(Lq)가 18.567로 급격하게 증가한다. 그리고, 시스템에서의 평균체류시간(Ws)와 Queue에서의 평균대기시간(Wq)도 각각 0.81410, 0.77363으로 시스템내의 체류시간과 대기시간이 기하급수적으로 증가한다. 그러나 상대적으로 반출예약제 시행의 경우 도착율 24에서 혼잡도 0.79333, 시스템 내 평균고객수 2.59806, 대기행렬의 평균길이 1.805, 시스템내의 평균체류시간 0.10825, Queue에서의 평균대기시간 0.07520으로 전체적으로 완만한 상승세를 유지하면서 안정적인 형태를 띄고 있다.

물동량이 크게 증가해 외부트럭의 반출입이 급증할 경우 외부트럭의 대기가 크게 증가하고, 따라서 외부트럭의 체류시간(turnaround)이 길어지게 된다. 그러나 반출예약제를 도입한 경우에는 물동량이 크게 증가하더라도 계획적인 반출스케줄에 의하여 외부트럭의 대기나 체류시간(turnaround)이 급격하게 증가되지 않는다는 것을 알 수 있다.

참고로, 시스템 내의 평균체류시간과 평균대기시간의 비교를 차트로 나

타내면 다음과 같다.

<그림 2-6> 시스템내에서의 평균체류시간과 평균대기시간 비교



(4) 효과분석 결과

화물반출예약제를 시행함으로써 터미널에 대하여 계량적 분석을 통해 그 효과를 분석·검토해 보았다. 결론적으로 터미널의 측면에서는 세 가지 측면에서 야드의 생산성이 증가된다는 것이다.

첫째, 비록 본 연구에서 1,2,3Box의 비율을 각33%로 가정하였으나 각 Box의 비율을 변화시킨다 하더라도 반출예약제 미시행의 경우 평균작업 회수는 4회이고, 시행의 경우 평균작업회수는 2회이기 때문에 계획적인 반출에 따른 컨테이너 재조작 회수는 1/2로 감소가 이루어진다는 것이다. 따라서 상대적으로 장비의 활용도가 높아질 뿐만 아니라 야드의 생산성 또한 증가될 것이다.

둘째, 계획적인 반출로 컨테이너 장치효율 향상에 따른 소요야드의 면적이 1/2로 줄어든다는 것이다. 이는 신규터미널의 경우 비싼 야드면적을 줄일 수 있을 것으로 판단되며 기존터미널의 경우도 물동량의 급격한 증가로 인한 야드의 부족현상이 발생할 경우 고려할 수 있는 운영방안이라 판단된다.

셋째, 반출예약제 시행시, 미시행에 비하여 외부트럭 도착율이 22% 이상 발생하였을 때 혼잡도, 대기트럭 대수 및 대기시간이 급격하게 증가함을 알 수 있다. 따라서 계획적인 반출이라면 야드 내의 원활한 흐름을 유도할 수 있고 이에 따른 트럭의 터미널 내 체류시간(turnaround)의 단축을 유도할 수 있다는 것이다. 이는 트럭회사의 입장에서 터미널에 대하여 언제든지 정확하고 신속한 서비스를 받을 수 있다는 것을 의미한다.

제3장 국내외 반출예약제 도입현황 및 운영시스템

1. 국내외 항만에서의 반출예약제 도입 실태

1) 국내터미널에서 반출예약제 도입현황

국내의 일부 터미널에서도 90년도 초에 과거에 반출예약제와 유사한 제도를 시행한 경험이 있었던 것으로 조사되었는데 본 절에서는 과거에 BCTOC에서 시행되었던 반출예약제 시행경험, 실패원인, 교훈 등을 소개하기로 한다.

(1) 반출예약제 시행 경험

현재, 국내 항만에서는 반출예약제를 체계적으로 실시하고 있는 터미널은 없는 것으로 조사되고 있다. 과거에 시행한 경험이 있거나 현재 부분적으로 시행하고 있는 국내항만의 현황에 대해서 기술하기로 한다.

① 과거 BCTOC에서의 경험

가. 도입배경

1997년도에 감만부두가 개장되기 직전에 과거 BCTOC에 물동량이 집중하여 야드작업에 부하가 발생하고, 외부 트럭의 회전율이 점점 높아짐에 따라 해당 트럭의 터미널 내 체항시간이 1시간 이상 걸리는 사태가 발생

하게 되었다. 이러한 사항에 직면하자 ODCY 운영자와 트럭운송회사에서 이에 대한 개선책을 터미널 운영자에게 호소하게 되었다.

나. 반출예약제 시행결과 및 효과

트럭운송회사와 BCTOC의 운영자간에 반출예약제와 유사한 제도를 일시적으로 도입하여 시행하다가 감만터미널이 개장되면서 집중되던 물량이 감만터미널로 분산되면서 야드작업에 부하가 낮아지고, 트럭의 회항시간에 대한 문제도 개선되고 야드에서의 반출예약제가 본선작업에 지장을 초래하는 문제가 부분적으로 발생되어 반출예약제를 자동 폐기한 것으로 조사되고 있다.

② 광양 대한통운 터미널에서의 경험

가. 도입배경

광양 대한통운터미널에서 약 6개월 전부터 반출예약제를 희망하는 선사와 트럭운송회사를 중심으로 반출예약제를 부분적으로 도입하고 있는 것으로 조사되었다. 즉 반출을 사전에 예약하고자 하는 선사와 트럭운송회사의 요구를 수용하여 반출예약을 사전에 약정한 경우에 한해 반출예약제를 부분적으로 시행하고 있는 것으로 조사되었다. 반출예약을 담당하는 전담직원 1명을 고정 배치하여, 전담직원은 반출예약을 원하는 선사와 트럭운송회사로부터 반출예정일자를 사전에 약속하여 이러한 정보를 컨트롤센터에 통보하는 업무를 수행하는 것으로 조사되었다.

나. 반출예약제 시행결과 및 효과

현재 광양 대한통운 터미널의 경우 반출예약을 희망하는 경우에 한해서

반출예약을 받고 반출예약을 희망하지 않는 컨테이너에 대해서는 반출예약을 강제로 시행하고 있지 않아 반출예약제를 본격적으로 도입하고 있는 단계는 아닌 것으로 조사되고 있다.

현장 실무자의 경험에 의하면 반출될 전체 컨테이너에 대해서 반출예약제를 시행하지 않아 반출예약제에 대한 효과는 가시적으로 나타나지 않는다고 보고하고 있으나 반출예약제를 요구한 선사나 트럭운송회사의 반응은 긍정적으로 평가하고 있다는 의견을 개진하고 있다.

(2) 반출예약제 폐기원인

국내 터미널에서 과거에 반출예약제를 시행하였다가 자동으로 폐기한 원인을 분석하면 다음 두 가지로 분석된다.

첫째, 화주가 사전에 약속한 반출일정에 맞추어서 자신을 컨테이너 화물을 반출해 가지 않는 경우가 빈번하게 발생하여 터미널 내의 장치장에서 혼잡정도가 더 심해져서 터미널에서 본선 하역작업에 지장을 초래하는 경우에 직면할 때도 있었다.

둘째, 터미널 운영회사는 터미널의 본선작업의 계획과 연관하여 컨테이너 반출일정을 컨테이너 운송회사와 협의하여 반출일정을 결정해야 함에도 불구하고 터미널 운영회사는 화주가 반출을 원하는 시각에 맞추어 반출일자를 조정하지 않고 수용한 결과, 터미널에서 본선작업시간과 컨테이너의 반출작업시간이 중복되는 현상이 나타나 터미널에서 혼잡이 발생하는 빈도가 더 높아졌다. 터미널 운영회사는 장비를 본선작업에 하역장비를 동원하여야 했으므로 야드에서 사전에 정해진 시각에 반출작업에 응하는 것이 불가능하였다.

(3) 향후 개선책 및 교훈

반출예약제를 실시하였다가 자동 폐기한 경험에서 체득한 학습효과는 다음과 같다.

첫째, 터미널 운영회사의 입장에서 사전에 충분히 계획화된 작업환경 하에서 반출예약제를 도입하여야 터미널의 생산성 향상에 기여하는 효과가 나타날 것으로 생각된다.

둘째, 향후 반출예약제를 도입하고자 할 때에는 터미널 운영회사와 터미널 이용자들 사이에 완전한 정보를 공유한 연결망이 필요할 뿐만 아니라 이러한 정보망을 통하여 화주와 터미널 운영회사 사이에 반출일정에 대해서 사전협의를 충분히 거쳐서 반출예정 일시와 시각을 결정하여야 할 것으로 생각된다.

셋째, 화주가 반출예약제를 수용할 수 있는 가능성을 검토할 때 화주별 특성을 감안하여야 하며 반출예약제를 수용할 수 있는 대형화주를 대상으로 이러한 제도를 우선 도입하여 나가야 할 것으로 생각된다.

2) 국외 터미널의 실태(HIT의 실태)

(1) HIT의 반출예약제에 대한 최근 동향

본 절에서는 국외 터미널의 반출예약제 시행현황에 대하여, HIT 현지에 근무한 현지 경험자를 중심으로 HIT에서 실시하고 있는 반출예약서비스에 대한 최근 동향에 대해 조사한 결과를 소개하기로 한다.

첫째, 장치장에서 컨테이너의 무료장치기간은 5일 정도 허용하고 있으며 무료장치기간이 경과되면 별도의 요금을 부과하고 있는 것으로 조사되었다.

둘째, 무료장치기간이 경과한 이후의 초과장치료(overcharge)는 1일당 1TEU당 약 50\$로 책정되어 있으며 이는 안벽에서 1TEU 컨테이너를 하역하는 비용과 비슷한 수준인 것으로 조사되었다.

셋째, 컨테이너 반출의 경우, 트럭운송회사는 터미널운영회사와 사전에 인출예약을 하고 터미널에 트럭을 보내는 것이 일반적인 경향으로 정착화되고 있는 것으로 조사되었다.

넷째, 사전예약을 하지 않을 경우 트럭이 터미널에서도 대기하는 시간이 길어지고 이에 따른 대기비용이 발생하므로 이를 줄이기 위한 방안으로서 사전예약제도를 적극 활용하고 있는 것으로 조사되었다.

다섯째, HIT 터미널을 이용하는 경제주체들은 항만에서 모든 작업은 사전계획화로 가는 것이 궁극적으로 지향하여야 할 방향이라고 인식하여 비교적 협조가 잘되고 있는 편이라는 의견을 제시하였다.

여섯째, 만일 국내에서 반출예약제를 국내에 조기에 도입하고자 한다면, 소형화주의 입장을 감안하여 ODCY를 수입컨테이너 화물을 장치하는 공간으로 활용하여야 할 것이라고 추천하고 있다.

(2) HIT에서 시행하고 있는 반출예약제 소개

HIT 현지에 근무한 현지 경험자의 의견을 참조하고, HIT 홈페이지에서 소개하고 있는 내용을 근거로 HIT에서 시행하고 있는 반출예약절차를 소

개하면 다음과 같다. HIT 운영자는 외부트럭 예약제도는 제한된 토지를 가장 효율적으로 사용하는 기술을 사용하여 고객에게 최고의 서비스를 제공하는 제도라고 자랑하고 있다.

① 제도의 목적

○ 외부트럭에게 안전과 체류시간(turnaround) 단축

HIT는 컨테이너 터미널에서 컨테이너 처리기술에서 최첨단의 위치에 있다. 토지가 제한되어 있다는 조건은 HIT로 하여금 세계에서 토지를 가장 효율적으로 사용하도록 유도하였다. HIT는 컨테이너 야드공간을 최적으로 사용하는데 단연 선두를 유지하고 있다. 즉, 단위 면적당 처리량을 보면, HIT는 로테르담 터미널의 4배, 뉴욕터미널의 8배 정도이다. 면적에 비해 인구밀도가 높은 지역에 위치하고 있으므로, 터미널로서의 기능을 제대로 수행하는데 직면한 문제를 극복하기 위해서 HIT는 가장 최신의 컨테이너 처리기술을 이용하여 새로운 서비스 기술과 제도를 계속 개발해 오고 있다. 첨단 서비스 중의 하나는 외부트럭과의 반출예약제도인데 이는 수입되어 야드에 장치되는 컨테이너 처리에 대한 일종의 사전계획 제도이다. 고객들의 수요를 충족시키기 위해서 반출예약제도에서 채택하고 있는 방법을 소개하면 다음과 같다.

- 트럭의 대기시간을 최소화하여 트럭이 짧은 기간동안 갑자기 집중되어 몰려오는 경우가 발생되더라도 고객인 외부 트럭의 대기시간을 가급적 최소화하는 방법을 채택하고 있다.
- 선박에 대해서 더 높은 생산성을 제공하고 있다. 외부트럭의 출입장소를 하역작업이 이루어지는 장소와 분리하여 선박작업에 더 높은 생산성을 제공하고 있다.
- 선박과 트럭에게 짧은 체류시간(turnaround)을 보장하고 있다.

반출예약제는 HIT의 게이트 자동화 과정에서도 중요한 요소가 되고 있는데 게이트 자동화는 더 높은 차원의 서비스, 효율성과 안전을 제공하고 있다.

② 반출예약제의 필요성

○ 야드를 효율적으로 사용하는데 필수적임

HIT 터미널 야드에서 컨테이너를 12열을 기준으로 하여 4단적에서 6단적까지 장치하고 있다. 컨테이너 야드에서 효율성과 외부트럭에 대해 짧은 체류시간을 보장하는 근간은 컨테이너의 장치단적수를 높이고 재조작 회수를 가능한 줄였다는 데에 있다. HIT는 정교한 전산망을 구비하여 야드에서 컨테이너를 최적으로 배치하는데 활용하고 있다. 그러나 임의적으로 도착하는 외부 트럭에 대해서는 어떠한 제도도 시행할 계획이 없는 것으로 알려지고 있다.

③ 반출예약제의 절차

HIT에서 시행하고 있는 반출예약제에 대한 절차를 소개하면 다음과 같다.

- 07:00시부터 21:00시 사이의 구간을 14개의 시간구간으로 나누어서 이 시간대에는 항상 사전예약이 가능한 시간대로 설정하고 있고, 21:00시에서 07:00시 사이와, 일요일과 공휴일에는 운송업자에게 사전예약을 요구하지 않고서 화물반출이 가능한 것으로 알려져 있다.
- 사전예약을 원하는 회사(화주 및 운송인)는 인출하고자 하는 일정을 기준으로 2~3일 전에 HIT에 연락을 취하여 인출하고자 하는 시각을 사전에 충분히 협의하여 결정한다. HIT는 사전예약시스템을 개발하

는데 매우 독특한 방법을 사용하고 있는 것으로 알려져 있다. 즉, 선사(shipping line), 운송주선업자(freight forwards), 트럭회사의 대표자가 컨테이너 터미널과 직접 사전예약이 가능하도록 자동화시스템을 이용한 사전예약제도를 개발해 놓고 있다. 자동화시스템은 전화, 육성으로 전화를 걸 수 있는 수단, HIT의 정보교환시스템을 사용하는 PC를 이용하여 각 회사들이 HIT와 연락이 가능하도록 되어있다. HIT 내에서 반출예약을 전담하는 부서는 Intelligent Call Distributer라고 명명되는데 Intelligent Call Distributer는 컨테이너에 대한 사전예약을 모든 통신수단을 통하여 접수하여 접수된 정보를 3P 시스템이라는 전산망을 통해 야드의 작업자와 연결되어 야드의 작업자가 반출예약을 준비하도록 도움을 주고 있다.

- 사전예약이 체결되면 컨테이너를 인출하고자 하는 시간대가 확정된다. 통상적으로 특별한 사정이 없는 한 인출하고자하는 시간대는 최초에 인출자가 요구한 시간대로 결정된다. 약속된 시간대에 인출이 불가능한 경우에는 차선택으로 이용할 수 있는 시간대가 제시된다.
- 인출되는 당일에는 트럭이 HIT에 도착하여 설정된 시간대에서, 상황에 따라서 30분 일찍, 1시간 후에 컨테이너를 인출할 수 있게 된다. 그러나 트럭이 터미널에 설정된 시각보다 일찍 도착하게 되면 대기 지역에서 대기하여야 하는 것으로 알려져 있다.

④ 반출예약제와 연관된 지원정책

가. 타 컴퓨터시스템과 통합

반출예약제는 타 컴퓨터시스템과 충분히 통합되도록 HIT에서 지원하고 있는데 여기에는 정보교환서비스(IES), 터미널 경영시스템이 포함된다. 이러한 결과 HIT를 이용하는 고객들은 반출예약제에 사용되는 정밀한 컴퓨

터시스템은 HIT의 자원과 장비를 효율적으로 사용하여 회항시간 단축에 공헌할 것이라고 믿고 있다. 반출예약제는 비용측면에서 효율성을 개선하고, 고객서비스 측면에서 최선을 다하려는 정책으로서 HIT에서 관심을 갖고서 지속적으로 개발해오고 있는 정책수단들 중의 하나이다.

나. 고객서비스 팀 운영

HIT 터미널 운영자는 고객 서비스를 위해서 원스톱샵을 운영하고 있다. 고객지원부 산하에 있는 고객서비스팀은 10명의 전문직원을 배치하여 고객의 문의에 응답하고 있다. 선사의 문의에 응답하는 부서는 운영에 대해서 해박한 지식을 갖고 있는 직원을 전담 배치시켜 놓고 있다. 체계화되고 집중화된 접근 방식은 빠르고 효율적인 설비라고 고객들로부터 반응을 얻고 있다. 고객서비스팀은 HIT와 대화창구가 될 뿐만 아니라 HIT의 상급간부들도 선사의 담당부서 직원과 자주 의견을 교환하고 있다. 항만 사용료에 대한 문의는 계정담당직원이 직접 서비스한다. 고객들과 대화는 직접 만나서도 가능하다. 운영에 관한 문제와 특별한 조건을 요구하는 고객을 서비스하기 위한 사전 예약에 대한 문제는 고객을 직접 만나서 해결한다. 이외에 다양한 접근수단을 갖추고서 고객들이 터미널 운영자에게 접근할 수 있는 통로를 마련하고 있다.

2. 반출예약제 관련 컨테이너터미널 운영시스템 구축 현황

컨테이너터미널의 생산성 향상을 위한 방법에는 하역장비의 현대화, 하역장비 대수 증가, 터미널 운영시스템의 고도화, 운영시스템과 연계된 자동화 하역장비 운영, 전자문서교환시스템(EDI : Electronic Data Interchange)을 이용한 사전반출예약제 시행 등 여러 가지 방법이 있다. 이 중에서 EDI를 이용한 사전 반출예약제 시행에 따른 효과는 컨테이너 터미널의 수입컨테이너에 대한 효율적인 장치장 사용과 야드장비의 사전

작업계획 수립이 가능하게되는 등의 컨테이너터미널의 항만경쟁력 향상과 물류산업 전반에 끼치는 영향이 지대할 것이다. 이 절에서는 먼저 효율적인 반출예약제 시행을 위한 EDI의 개념, 구성요소, 기대효과에 대해서 살펴보았다. 또한 컨테이너터미널에서의 수출입업무와 관련되어 시행중에 있는 EDI서비스 현황을 살펴보고, 마지막으로 국내 주요 컨테이너터미널의 운영정보시스템 구축현황과 사전 반출예약제 도입과 관련된 컨테이너터미널의 보완사항들을 살펴보고자 한다.

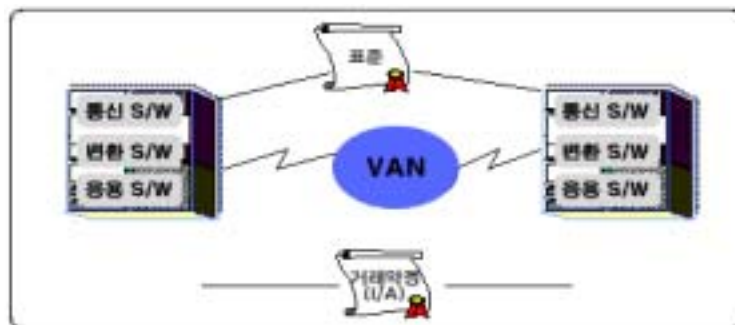
1) 국내 주요 컨테이너터미널의 운영정보시스템 구축 현황

(1) EDI 개념

EDI란 표준화된 상거래서식 또는 공공서식을 서로 합의된 표준에 따라 전자문서를 만들어 컴퓨터 및 통신을 매개로 상호 교환하는 것을 의미한다. EDI를 실제업무에 적용시키기 위해서는 하드웨어, 소프트웨어 및 부가가치통신망(VAN : Value Added Network) 통신네트워크가 필수 조건이다.

<그림 3-1>

EDI시스템 개념도



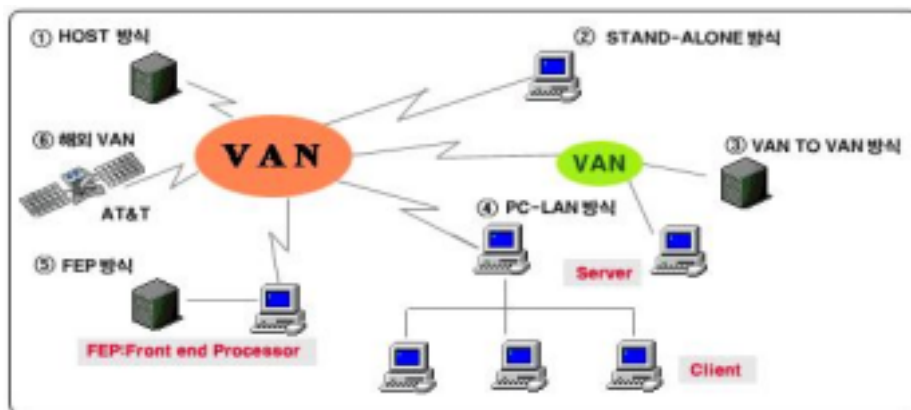
① 하드웨어

EDI를 업무에 적용시키기 위한 하드웨어별 EDI 사용방식을 분류하면, HOST 방식, STAND ALONE 방식, VAN To VAN방식, PC-Lan방식, FEP(Front End Processor)방식의 다섯가지 방식으로 분류된다. 이러한 하드웨어별 EDI 사용방식을 부가가치통신망(VAN : Value Added Network)을 통하여 실제 업무에 적용시켰을 때의 장·단점은 다음의 <표 3-1>과 같다.

<표 3-1> 하드웨어별 EDI 사용 방식에 따른 장·단점

| 구분 | HOST | FEP | Stand-Alone | PC-LAN | VAN To VAN |
|---------------|-------|------|-------------|-----------------|-------------------------------|
| 처리 능력 | 다량문서 | 다량문서 | 소량문서 | 다량문서 | 다량문서 |
| 업무 용이성 | 뛰어남 | 뛰어남 | 조금 불편 | 보통 | 상대방 VAN에 연결되는 형태에 따라 다름 |
| 투자 비용 | 매우 많음 | 많음 | 매우 적음 | 적음 | |
| 구현기간 | 장기간 | 장기간 | 매우 짧음 | 짧음 | |
| 기존시스템 과 연동 | 기능 | 가능 | 불가능 | 가능 | |
| 적용 대상업체 | 대형업체 | 대형업체 | 소형업체 | 시스템환경에 따라 다름 | |

<그림 3-2> 하드웨어별 EDI 사용방식 구성도



② 소프트웨어

EDI를 실제업무에 적용시키기 위한 소프트웨어는 응용소프트웨어, 변환 소프트웨어 및 통신소프트웨어로 분류된다.

- 응용소프트웨어 : 거래상대방에게 송신할 전자문서를 작성하거나, 거래 상대방으로부터 수신한 전자문서를 이용하여 내부업무를 처리하는 소프트웨어
- 변환소프트웨어 : 자사 고유의 내부분서 또는 자료를 EDI 포맷으로 만들어 주거나, 거래처로부터 문서를 수신하여 자사 고유의 내부분서로 바꾸어 주는 소프트웨어
- 통신소프트웨어 : 거래상대방 또는 VAN에게 문서를 송수신하기 위하여 컴퓨터간의 통신을 담당해 주는 소프트웨어

③ 부가가치통신망(VAN)

컴퓨터 및 통신을 매개로 만든 전자문서를 자사업무에 이용하기 위해서는 각 거래당사자들이 주고받는 통신방법, 통신시간, 통신속도 등이 상이하므로, 이를 통합관리하는 부가가치통신망(VAN)사업자가 필요하다. 이러한 부가가치통신망(VAN)사업자가 하는 역할을 살펴보면 다음과 같다.

- 이기종 이시스템간 접속보장
- 사용자 지원 및 네트워크관리
- 전자문서의 중계·전송 및 송·수신기록관리
- 다른 전자문서 표준 변환 및 소프트웨어 인증관리

④ 수출입업무 관련 EDI 사용 기대 효과

수출입업무와 관련하여 실제업무의 EDI 도입과 관련된 직접적인 효과는 거래시간과 거래비용이 크게 절감된다는 점이다. 비용절감의 측면에서는 문서처리비용의 절감과 이를 통한 인건비의 절감효과를 들 수 있으며, 거래시간의 절감효과는 문서전달시간의 단축, 자료의 재입력 방지, 업무처리의 오류 감소 등에 의해 업무 전반의 효율성이 크게 제고된다는 점을 들 수 있다. 즉, 견적서, 송장, 지급요청서 등의 일반 상거래서식은 물론 수출입 추천, 수출입신고서 등의 각종 행정서식이 컴퓨터에 의해 신속·정확하게 교환됨으로써 이른바 ‘종이 없는 거래’가 가능하게 된다. 또한 이에 의한 EDI 도입의 간접적 효과는 거래시간의 감소와 주문체계의 불확실성의 감소에 의한 재고절감의 효과를 볼 수 있으며, 잉여인력의 효율적 재배치, 관리효율성 증대, 고객서비스 향상, 효율적인 자금관리의 이점이 있다. 특히 경제 전반에서 볼 때, EDI 도입의 간접적 파급효과는 산업 전반의 효율성이 제고된다는 측면에서 직접적인 효과보다 더 큰 영향을 미칠 수도 있다.

<표 3-2>

EDI 도입에 따른 기대효과

| | |
|---------|---|
| 직접적인 효과 | 문서거래시간의 단축, 자료의 재입력방지, 업무처리의 오류감소, 업무처리 비용의 감소 |
| 간접적인 효과 | 재고감소, 효율적인 인력활용, 관리의 효율성 증대, 고객 서비스향상, 효율적인 자금관리 |
| 전략적인 효과 | 거래상대방과의 관계개선, 전략적 정보시스템 구축, 새로운 사업으로 확대, 경영혁신, 경쟁우위확보 |

자료 : 한국전산원, 「SGML, XML, EDI 통합 및 연계방안」, 1999. 6.

<표 3-3> 국내 컨테이너터미널별 EDI 사용 비율

| 터미널 명칭 | | | EDI화율(%) |
|--------|------|------|----------|
| 부산항 | HBCT | | 90 |
| | PECT | | 90 |
| | 감만 | 세방기업 | 100 |
| | | 한진해운 | 70 |
| | | 현대상선 | 90 |
| | | 대한통운 | 100 |
| | 우암부두 | | 100 |
| | 감천한진 | | 70 |
| 광양항 | 세방 | | 100 |
| | 한진 | | 90 |
| | 현대 | | 95 |
| | 대한통운 | | 100 |

(2) 컨테이너터미널관련 수출입업무 EDI 서비스 현황

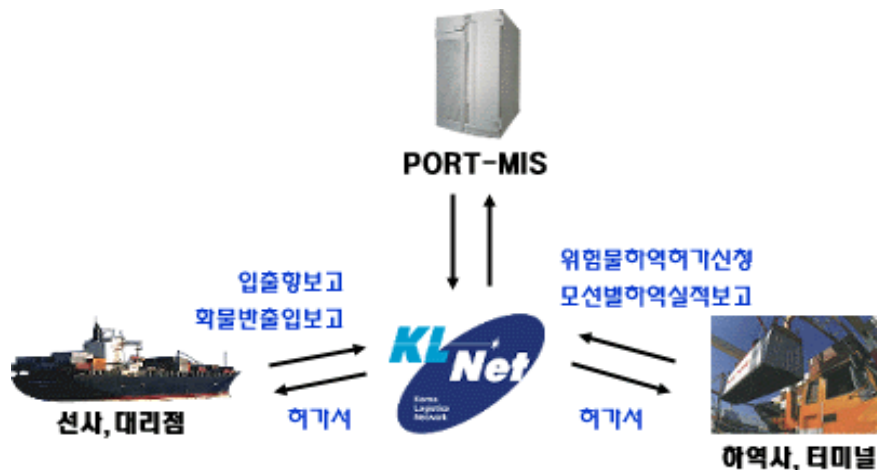
국내에서 운영되고 있는 물류정보망은 DACOM의 운송 VAN, 한진(주)의 GLOVAN, 대한통운(주)의 화물운송시스템, 해양수산부의 PORT-MIS, 한국물류정보통신(주)의 KL-Net, 한국무역정보통신(주)의 KTNET, 철도청의 KROIS, 대한항공(주)의 ACEⅡ, 아시아나항공(주)에서 운영 중인 항공화물시스템 등이 있다. 여기에서는 국내 물류정보망 중에서 컨테이너터미널 수출입업무 관련 EDI서비스 현황을 살펴보고자 한다.

① 해양수산부 PORT-MIS EDI서비스

해양수산부에서 제공하고 있는 항만운영정보시스템(PORT-MIS : PORT-Management Information System)은 한국물류정보통신(주)의 KL-Net과 연결

하여 입항예보서, 화물반출입현황 등 22개 서식을 EDI로 처리함으로써 항만업무의 효율화를 꾀하고 있다. 전국을 영남권역, 호남권역, 영동권역, 경인권역의 4개 권역으로 구분하여 부산항, 마산항, 울산항, 포항항, 인천항, 평택항, 대산항, 군산항, 여수항, 광양항, 목포항, 제주항, 동해항, 삼척항, 속초항, 북평항의 16개 항에서 EDI업무를 시행하고 있다. 또한 최근 4개 권역으로 구분되어 운영되어 지고 있던 PORT-MIS를 전국 EDI단 일망 연계체제를 구축하여 전국 어디서나 항만업무 처리가 가능함에 따라 연간 250억원의 서류비용을 절감하였다. 해양수산부, 선사, 대리점, 복합운송업체, 컨테이너터미널, 하역업체 등을 대상으로 입항예보서 (Impending Vessel Arrival)(IMPVES), 입출항신고서(Declaration of Arrival or Departure)(CUSREP), 항만시설사용신고서(Declaration of Use Port Facility)(DECUSE), 컨테이너반출입현황(List of Container In and Out Bonded Area)(KLQMSG) 등 총 22종의 항만관련 민원서식을 전자문서교환(EDI)시스템으로 송·수신하고 있다.

<그림 3-3> 해양수산부 PORT-MIS 정보흐름도



② 철도청 KROIS EDI서비스

철도청에서 제공하고 있는 철도화물운송정보시스템(KROIS : Korea Railroad Operating Information System)은 한국물류정보통신(주)의 KL-Net과 연결하여 화물운송장, 화물운송통지서, 화차배분 등의 서류를 EDI방식으로 처리하고 있다. 이를 통해 화물의 도착예정차량 정보를 터미널, ICD에 미리 전달함으로써 도착지의 상/하역작업의 사전계획 수립과 야드관리의 효율성 향상에 크게 기여하고 있다. 또한 화주, 철도소운송업체, 컨테이너 터미널, ICD 등을 대상으로 1998년 4월부터 화물운송장(KLRMSG), 화물운송통지서(KLRMSG), 도착예정화물(RADCAL), 컨테이너적재내역(RASHLT) 등 총 8종의 항만관련 민원서식을 전자문서교환(EDI)시스템으로 송·수신하고 있다.

<그림 3-4>

철도청 KROIS 정보흐름도



③ 수출입화물 EDI서비스

선사, 대리점, 화주, 포워더, 육상운송업체 등을 대상으로 1992년 1월부터 선적요청서(Shipping Request)(SHPREQ), 선하증권발급통지서(Bill of Lading Advice)(BLADVI), 컨테이너운송요청서(Outbound Door Order)(OUTORD), 컨테이너반출입대장(Container Gate Activity)(CODECO), 컨테이너반출정보·컨테이너면허정보(KLQMSG) 등 총 5종의 항만관련 민원서식을 전자문서교환(EDI)시스템으로 송·수신하고 있다.

<그림 3-5> 수출입화물 EDI서비스 정보흐름도



④ 관세청 EDI서비스

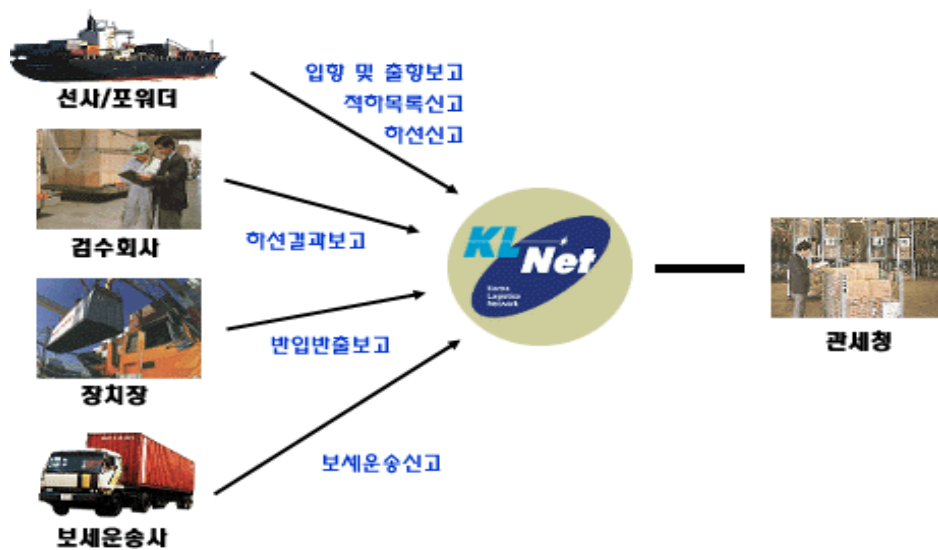
관세청에서 제공하고 있는 통관시스템(CAMIS)은 한국물류정보통신(주)의 KL-Net과 연결하여 보세화물반출입신고, 적하목록 등의 업무를 EDI로 처리함으로써 복잡한 세관업무의 효율성 향상에 크게 기여하고 있다. 또

한, 해양수산부의 항만운영정보시스템(PORT-MIS)과도 연계되어 있어 수출입화물 관련 이용자들이 PORT-MIS와 통관업무를 한번에 처리할 수 있도록 One-Stop 서비스를 제공하고 있다.

선사, 포워더, 세관, 보세장치장(자가, 영업용), 검수업체, 보세운송사 등을 대상으로 1995년 9월부터 보세구역반입예정정보통보(CUSINF), 보세운송신고, 보세운송승인신청(CUSMOV), 반출승인내역(CUSCRA) 등 총 19종의 항만관련 민원서류를 전자문서교환(EDI)시스템으로 송·수신하고 있다.

<그림 3-6>

관세청 EDI서비스 정보흐름도

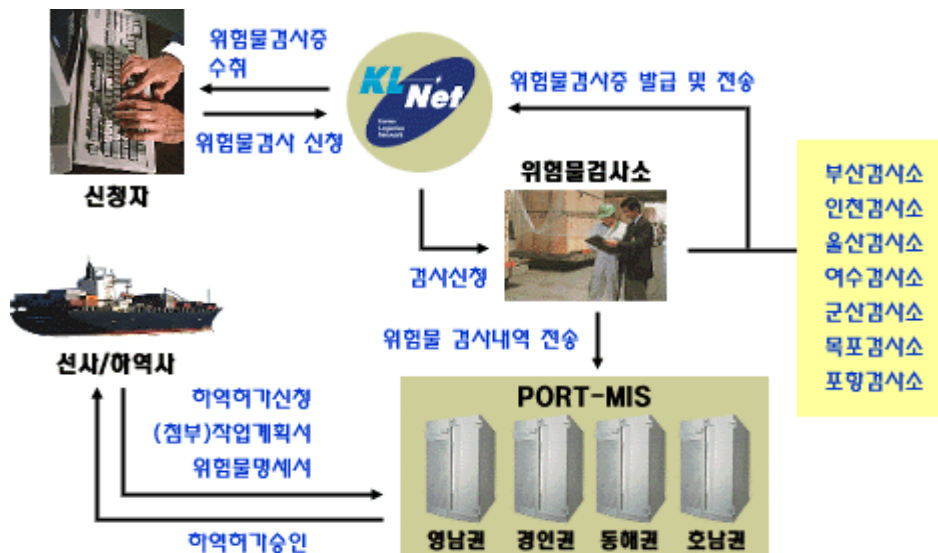


⑤ 위험물검사 EDI서비스

위험물검사소에서는 KL-Net과 연결하여 위험물검사소 내 검사업무를

EDI로 처리토록 함으로써 선사 및 하역업체로부터 하역허가 신청, 위험물 검사증발급 등 위험물 검사관련 업무의 효율성 향상에 크게 기여하고 있다. 또한 각종 자료의 정보화를 통해 위험물해상운송안전과 대민서비스 향상에 기여하고, PORT-MIS와도 연계되어 업무효율성을 극대화하고 있으며, 업무처리시간을 대폭 단축시키고 있다. .

<그림 3-7> 위험물 검사 EDI서비스 정보흐름도



⑥ 컨테이너터미널 EDI서비스

컨테이너터미널측에서 선사와 운송업체 등 컨테이너터미널 이용자와 터미널간의 정보전달을 EDI로 처리할 수 있도록 한국물류정보통신(주)의 KL-Net과 연결하여 본선적부도, 컨테이너선적예정목록 등 총 7개 서식을 EDI로 서비스하고 있다. 특히 반입반출계를 EDI화함으로써 터미널 게이트자동화를 실현시켜 차량 적체율 감소와 업무처리시간을 대폭 단축시키

고 있다.

컨테이너 전용터미널인 HBCT, PECT, 우암터미널, 한진감천터미널, 감만터미널, 광양터미널에서는 선사와 운송업체 등 컨테이너터미널 이용자 등을 대상으로 1996년 4월부터 본선적부도(Bay Plan)(BAPLIE), 컨테이너선적예정목록(Container Loading List)(COLDLT), 선적예정물량통보(Booking Prospect for Terminal)(BKPROS), 미반출수입컨테이너통보서(Inbound Undelivered Container List)(KLQMSG) 등 총 7종의 항만관련 민원서식을 전자문서교환(EDI)시스템으로 송·수신하고 있다.

<그림 3-8> 컨테이너터미널 EDI서비스 정보흐름도

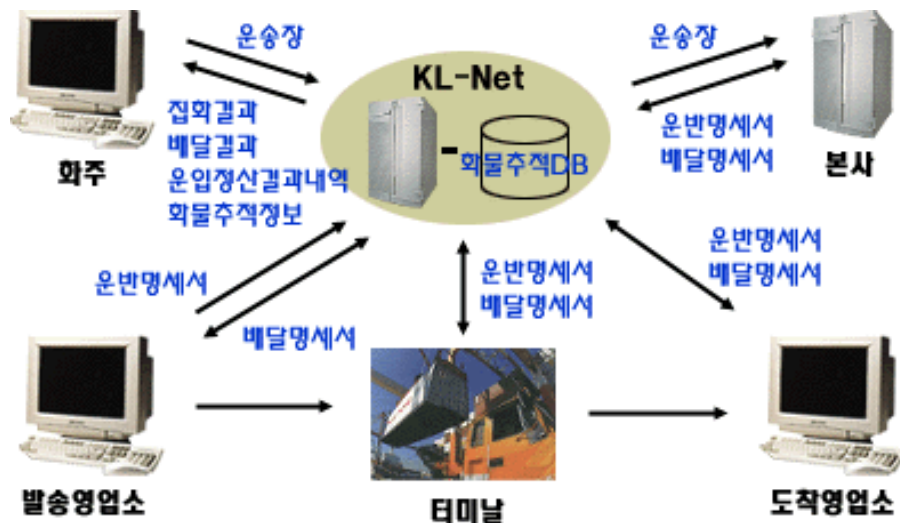


⑦ 운송업체 EDI서비스

화주, 선사 및 육상운송업체, 컨테이너터미널 등에서 육상운송업무 시 필요한 운송의뢰, 화물추적, 운임정산 및 배차관리 등의 업무를 KL-Net과

연결하여 EDI로 처리함으로써 관련 업무의 효율성을 높이고 공차율을 줄여 기업의 경쟁력 강화에 기여하고 있다. 또한 운송중인 화물에 대한 실시간 추적을 통해 현재 화물위치에 대한 정보를 제공하는 화물추적서비스도 시행 중이다.

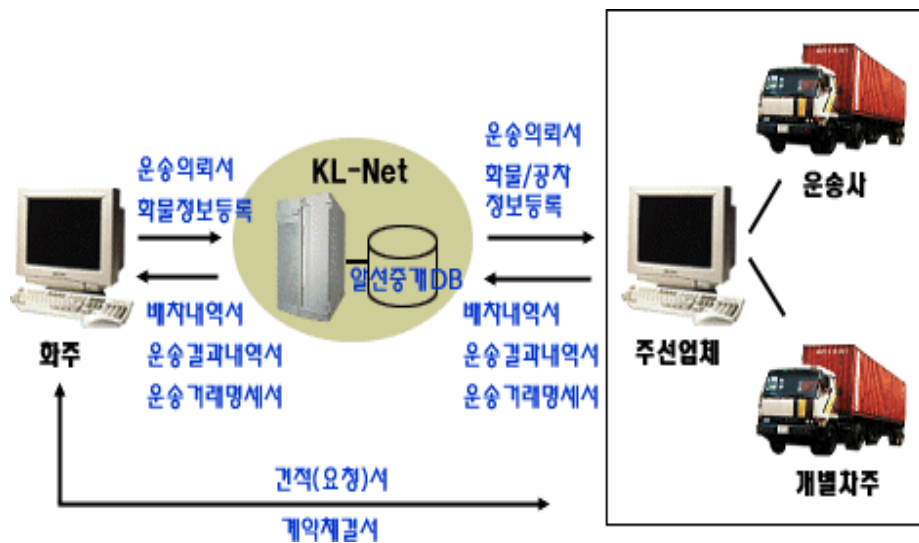
<그림 3-9> 운송업체 EDI서비스 정보흐름도



⑧ 운송주선업체 EDI서비스

화주, 운송주선업체, 운송업체들간의 화물정보, 운송의뢰 및 결과에 대한 정보를 전자문서를 이용하여 EDI로 처리하는 등 화물정보와 차량정보 통합관리를 통한 운송주선의 최적 매칭을 통한 운송효율화의 증대시키고 있다. 화물정보와 전국의 개별 또는 직영 차량정보를 상호 중개(알선)하여 소량 화물운송 감소 등 트럭의 운송화물량을 극대화 및 공차운행을 감소시켜 운송업체의 경쟁력 강화에 기여하고 있다.

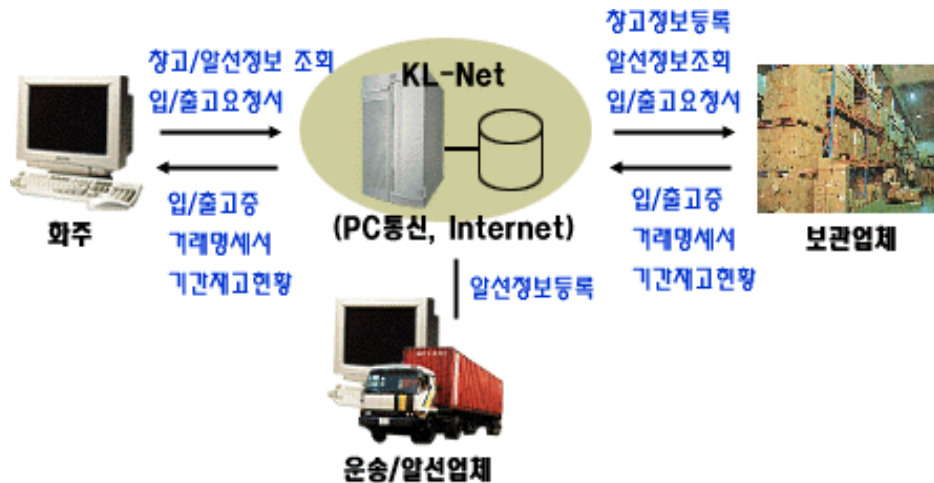
<그림 3-10> 운송주선업체 EDI서비스 정보흐름도



⑨ 창고보관업체 EDI서비스

기업화주, 창고업체, 운송주선업체 등을 대상으로 보관업체에서 제공하고 있는 창고에 대한 정보(위치, 입고가능 공간)와 차량정보를 PC통신, 인터넷으로 사용자에게 실시간으로 제공함으로써 창고/화주/운송주선업체의 경쟁력 강화에 기여하고 있다. 창고/화주/운송주선업체간의 입·출고 요청서, 거래명세서 등 창고 입·출고에 대한 업무를 EDI로 처리함으로써 업무의 신속·정확한 처리로 창고업체의 창고적재율 및 영업력을 증대시키고 있다.

<그림 3-11> 창고보관업체 EDI서비스 정보흐름도



(3) 국내 주요 컨테이너터미널 운영정보시스템 구축 현황

① 현대부산컨테이너터미널(HBCT)

현대부산컨테이너터미널(이하 HBCT)은 현대상선(주)의 자영터미널로서 현대식 장비와 자체 개발한 일관된 전산운영 시스템을 구축하여, 선사에게는 운항의 정시성을 보장하고 화주에게는 안전한 화물관리 및 신속하고 정확한 컨테이너 반·출입서비스를 제공하여 세계적 수준의 항만과 경쟁할 수 있는 모든 여건을 갖추고 있는 것으로 소개되고 있다.

HBCT는 급변하는 해운환경 속에서 경쟁력의 우위 확보를 위하여 전 하역장비에 첨단정보 통신기술을 적용하여 신속하고 정확한 정보처리를 통한 생산성 증대를 추구하고 있다. 터미널운영 프로그램으로서 CATOS, HITOPS를 구비하여 24시간 운영체제를 유지하고 전 하역장비에 무선 데이터 통신장비를 설치, 하역작업시 정확성 및 효율성을 높이고 있다.

선사 및 ODCY와 선사 예약목록, 선적지시서, 본선적부도, 반출입 사전

정보 등을 EDI망을 통해 전자문서 방식으로 교환처리하고 있다.

게이트를 통과하는 컨테이너의 반출입관리를 위하여 게이트 자동화시스템을 운영하고 있으며 반입컨테이너 장치장을 자동으로 지정하여 주는 장치장 배분시스템과 선박의 양적화 계획을 자동으로 수립하여 하역작업의 효율성 증대를 위해 양적화 자동화시스템을 개발하여 운영하고 있다.

관제실에서 지시하는 작업은 전산망을 통해 작업지시를 하는 순간 각 장비에 설치된 모니터 상으로 전달되고 작업종료 시에는 터치 스크린 방식을 통해 작업완료를 입력함과 동시에 관제실에서 파악할 수 있으므로 다음작업을 위한 대기 상태가 바로 이루어지게 되어있다. 또한, 하역장비는 REAL TIME POSITIONING SYSTEM이기 때문에 장비의 위치는 관제실 모니터 상에서 실제 위치로 나타나게 되어 효율적인 장비의 운용을 가능하게 하고 있다.

② 동부산컨테이너터미널(PECT)

동부산컨테이너터미널은 최첨단 컴퓨터기술 및 정보통신기법을 응용하여 항만생산성을 높이고 있다.

자체전산망 운영시스템인 PECTOS(Pusan East Container Terminal Operation System)을 이용하여 작업계획의 입안에서 게이트를 통한 컨테이너 야드 내 반·출입, 보관, 양·적하의 작업순서 및 완료확인까지 자동화된 시스템으로 운영하고 있으며 무선데이터 통신을 이용한 하역작업의 신속한 통제로 정확한 물류정보를 처리하고 있다.

자체의 온라인망과 KL-Net 등을 통한 전자문서교환시스템인 EDI 시스템으로 이용선사, 세관 등의 관계기관과 선박운송 및 컨테이너 물류정보를 교환하여 신속·정확하게 물류를 처리하고 있는 것으로 알려져 있다.

③ 반출예약제 도입에 따른 컨테이너터미널 운영정보시스템 보완사항

국내에서 가장 먼저 개장된 컨테이너터미널인 동부산컨테이너터미널(BCTOC)의 경우, 1999년 현대부산컨테이너터미널(HBCT)로 민영화되면서 최신 기술을 적용한 운영정보시스템을 개발하여 운영 중에 있다. 다른 컨테이너터미널의 경우에도 각 컨테이너터미널마다 정도의 차이는 있지만 대체적으로 터미널운영정보시스템을 효율적으로 운영되고 있다. 그러나 대부분의 컨테이너터미널들이 업무분석, 프로그램 개발 등 반출예약제와 관련된 준비사항들은 많이 취약한 실정이다. 컨테이너터미널에서 사용하고 있는 운영정보통신시스템의 수출컨테이너화물 장치장 운영계획시스템은 비교적 효율적으로 운영되고 있는 것으로 조사되었다. 게이트에서는 barcode 인식시스템 및 CCD 영상인식장치시스템을 채택하여 화물 및 컨테이너트럭의 자동인식으로 인한 신속한 게이트운영시스템을 갖추고 있는 것으로 조사되었다. 국내 컨테이너터미널에서 운영하고 있는 정보시스템을 조사한 결과는 아래의 표와 같으며, 컨테이너터미널 업무관련 서류의 EDI 사용비율은 최소 70%에서 최고 100%수준으로 조사되었다.

국내 컨테이너터미널에서 반출예약제를 도입하기 위해서 추가로 구비되거나 보완되어야 할 사항들을 살펴보면 다음과 같다. 트럭운송회사(drillage company)와 팩스나 음성응답장치, EDI 등과 같은 모든 통신수단을 이용하여 반출예약을 담당하는 전담부서(HIT의 경우 intelligent Call Distributor)를 두어야 한다. 그러나, 반출예약제 전담부서 운영으로 발생되는 인건비용은 2장에서 살펴 본 바와 같이 반출예약제의 시행으로 파생되는 효과에 비하면 미약한 수준이다. 반출예약제 관련 EDI 서비스 현황 부분에서 살펴 본바와 같이 반출예약제도의 시행으로 수입컨테이너의 EDI서비스에 대한 세 가지 기본 요소(하드웨어, 소프트웨어 및 VAN) 또한 이미 모두 갖추어져 있는 것을 살펴보았다. 단지 컨테이너화물의 반출예약제의 시행을 위한 표준화된 EDI서식 개발과 사전 컨테이너 반출일정

정보를 운영정보시스템 내부에서 장치장 적재계획시스템과 하역장비 작업할당프로그램인 응용소프트웨어의 개발이 약간 필요할 뿐이다. 또한 하드웨어 측면에서는 각 컨테이너터미널은 현재의 주전산기로 운영이 가능하거나, 반출예약제와 관련하여 발생하는 데이터베이스를 전용으로 하는 중형DB 서버 1대의 설치로 가능한 것으로 판단된다.

<표 3-4> 주요 터미널별 전산프로그램 조사결과

| 터미널명 | | 전반적인 운영프로그램 | 게이트운영 프로그램 | 야드운영 프로그램 |
|------|------|------------------|------------------|------------------|
| 부산 | HBCT | CATOS, HITOPS | CATOS, HITOPS | CATOS, HITOPS |
| | 신선대 | PECTOS | PECTOS | PECTOS |
| | 감만 | 세방기업 | CATOS | 자체 프로그램 |
| | | 한진해운 | CATOS | CATOS |
| | | 현대상선 | HITOPS II | HITOPS II |
| | | 대한통운 | CONTIS | CONTIS |
| | 우암부두 | CATOS | CATOS | CATOS |
| | 감천한진 | CATOS | CATOS | CATOS |
| 광양 | 세방 | CATOS | CATOS | CATOS |
| | 한진 | CATOS | CATOS | CATOS |
| | 현대 | 자체 프로그램 | 자체 프로그램 | 자체 프로그램 |
| | 대한통운 | 자체 프로그램 | 자체 프로그램 | 자체 프로그램 |

2) HIT의 터미널 운영시스템 현황¹⁾

본 절에서는 사전 반출예약제를 유일하게 시행하고 있는 HIT의 제도를 기준연구(benchmarking)로 설정하여 반출예약제와 직·간접적으로 연관된 HIT의 터미널 운영정책을 소개하기로 한다. HIT에서 터미널에서의 생산성을 제고하기 위해서 구체적으로 어떤 정책들을 채택하고 있는가를 살펴보기로 한다.

(1) HIT가 직면한 환경

오늘날 아시아에 위치한 터미널들은 처리하여야 할 물동량이 증가됨에 따라서 상대적으로 희소한 토지의 제약문제에 직면하고 있다. 이러한 문제는 토지가 희소하거나 지가가 매우 비싼 지역에서 항만개발을 하고자 할 때 항상 직면하게 되는 문제이다. 이러한 연유로 인해 터미널은 기존의 처리장비를 활용하여 처리능력을 제고하여야 한다는 어려운 문제에 봉착하고 있다. HIT는 1990년 이후에 이러한 상황에 직면하여 터미널을 현재까지 운영해오고 있다. 즉 4번, 6번, 7번 터미널의 건설초기에 연간 처리능력은 약 330만TEU로 추정하였으나 현재에 이르러서 동일한 면적에서 처리능력을 개선하여 연간 500만TEU를 능가하여 처리하고 있다.

HIT는 세계에서 가장 바쁘게 움직이는 터미널의 하나로서 Hutchison Port Holdings(HPH)라는 세계화된 항만 운영자의 근거지(flagship)로서 홍콩의 KwaiChung 컨테이너항만에 위치하고 있다.

HIT에서 처리하는 물동량의 종류별 구성을 보면 수출화물이 36%, 수입화물이 31%, 환적화물이 33%를 점유하고 있는 것으로 조사되고 있다. 선박을 이용하지 않고서 이송되는 물동량은 전체 이송량의 약 83%에 해당되며 전량 육로를 통해서 이송되고 있으며 나머지 17%는 바지선에 의해

1) Fran Kho, Optimizing & Integrating Vessel, Yard & Gate Activities, *TOC Asia*, 20th~22th February, 2001

서 운송되고 있는 것으로 조사되고 있다.

육로와 바지선에 의해서 이송되는 물동량은 기존 시설물에 적지 않은 부담을 주고 있는데 물동량이 집중되는 때(피크기)에는 1일 8,000대의 트럭과 바지선이 HIT에 드나들고 있으며 컨테이너 장치장과 접안안벽의 평균이용율은 각각 75%와 70% 이상을 기록하고 있는 것으로 알려지고 있다.

작업강도가 매우 높은 편에 속하지만 HIT에서 안벽크레인의 시간당 처리량을 보면, 28-30moves/hour를 기록하고 있는 것으로 알려지고 있다.

현재, HIT의 토지생산성은 연간 60,000TEU/ha 이상을 기록하고 있는데 이는 세계 컨테이너 터미널에서 가장 높은 처리실적을 기록하고 있는 것으로 조사되고 있다.

(2) HIT에서 높은 생산성을 지원하기 위한 환경소개

HIT의 높은 생산성을 달성하기 위해서 어떤 환경을 조성하고 있는가에 대해서 소개하면 다음과 같다.

HIT 운영책임자는 최신의 기술을 적용한다고 해서 반드시 높은 생산성이 보장되는 것은 아니라고 생각하고 있다. 기술을 적용하여 문제를 해결하는 것도 중요하지만 기술이 잘 운영되도록 하는 환경을 구비하는 기타 요인도 중요하다는 것을 강조하고 있다. HIT에서 적용하고 있는 기타 요소에 해당하는 전략을 소개하면 다음과 같다.

① 경영과학(operation research)기법을 활용한 문제해결

과학적인 분석방법인 경영과학기법을 적용하여 터미널 내의 여러 가지 운영과정에서 내재되어 있는 작업의 효율성을 저해하는 습관과 관습(예: 컨테이너 장치와 작업할당 등)을 발견하고 이를 시정하고 있다. 새로운 원칙 혹은 사고력을 창안하여 공정과정에 이를 적극 반영하여 작업의 최적화를 촉진하고 있다.

② 작업공정의 충분한 이해

HIT에서는 운영직중에 종사하는 직원들뿐만 아니라 운영과 연관이 있는 IT 시스템과 장비의 운영 및 선택을 지원하는 팀들도 작업공정에 대해서 충분히 이해하고 있는 것으로 알려져 있다. 팀간에 의견을 교환하고 각자의 의견을 신뢰하는 수준도 매우 높은 편이며 작업공정을 충분히 이해한 결과, HIT는 효율성이 높은 기술수단을 보유하고 있는 것으로 알려져 있다.

③ 모의실험을 적용한 접근기법(Holistic approach)

HIT의 터미널 운영경험에서 돌이켜 볼 때, 하나의 중요한 문제를 부각시켜서 이 문제에 대한 해결책을 제시하여 이 문제를 해결하면 또 다른 문제가 유발되었다는 경험을 갖고 있다. 이러한 경험을 토대로 하여, HIT의 시스템 설계팀과 공정개선팀은 모의실험을 적용한 기법(holistic approach)을 채택하여 터미널 운영에 적용하고 있는 것으로 알려져 있다. 즉, 모의실험기법을 응용한 모형화를 폭넓게 적용하여 전체 터미널이 특정한 변화에 어떻게 반응하는가를 점검하여 개선점이나 파생된 다른 문제점을 해결하고 있는 것으로 조사되고 있다. 통합화되고 최적화된 공정을 보장할 수 있는 연구는 새로운 관행, 시스템, 기술을 적용할 때 나타난다고 믿고 있다.

④ 지속적인 개선책을 위한 메카니즘 유지

작업공정의 개선을 위한 동기유인책은 동기유인이 유발되고 난 후에도 이러한 동기유인책은 지속된다고 믿고 있다. 이러한 동기유인책은 폭넓은 monitoring 시스템의 일부가 되고 자동화 및 수동작업이 필요한 작업의 일부가 되는 것으로 파악되고 있다. 일간 및 주간 단위별 자세한 운영지

표에 토대를 둔 실시간 작업이 계속 감시되고 평가된다. 이러한 공정은 계속 정밀한 조정과정을 거치는 것으로 알려져 있다. 이것은 개선하고자 하는 의도를 가진 개선책은 성취될 수 있다는 것을 확인하며 또한 실제 운영에서도 작업공정은 정밀한 조정작업을 거쳐서 개선되는 것으로 조사되고 있다.

⑤ 목표조정

HIT에서는 연간 500만TEU 이상을 처리하기 위해서 전체의 단위가 개별 운영단위로 운영되고 있는 것으로 알려지고 있다. 터미널의 운영에는 5명의 부운영자를 포함하여 10명의 운영자가 종사하고 있는 것으로 조사되고 있다.

기능인력, 상업 및 IT인력과 같은 주요한 기능들은 작은 단위로 분리되어 있지 않는 것으로 알려져 있다. 이러한 시스템을 채택함으로써 짧은 통신라인, 전체목표조정, 변화와 중요 문제에 즉각적으로 적응할 수 있다고 보고하고 있다.

(3) 반출예약제와 연관된 HIT 최적운영전략

본 절에서는 HIT에서 채택하고 있는 최적운영전략에 대해서 살펴보기로 한다. 여기서는, 게이트, 컨테이너 야드, 선박운영, 통합화된 운영전략으로 나누어서 각각의 경우에 대한 전략을 살펴보기로 한다.

① 게이트건물에서 최적운영전략

가. 외부트럭 인식카드

게이트에서 공정과정의 진행도가 높아지면 이는 외부 트럭 운전사에게

많은 도움을 줄 수 있다. HIT는 1993년도에 트럭 인식카드제도를 처음으로 시행하여 게이트에서 자동화를 처음으로 실시하였다. 새로운 proximity TID 카드는 나중에 종이로 된 바코드 카드로 대체되어 게이트 자동화 진전을 더욱 촉진시켰다. 외부트럭이 터미널에 도착하거나 터미널을 출발했을 때 TID 카드가 즉시 읽혀져서 트럭이 처리하여야 할 명령이 트럭운전자에게 즉각 전달된다. 이러한 방식은 터미널의 운영을 촉진하여 터미널 내에서 작업안전에도 크게 기여하게 된다.

나. 사전예약 시스템

외부 트럭의 체류시간(turnaround)은 음성(voice)으로 전달되는 반출예약 시스템(voice tractor appointment system)에 의해서도 개선될 수도 있는데, 이는 트럭운전자로 하여금 tone dial telephone을 이용하여 도착하기 전 3일 전에 사전반출을 예약하도록 하는 제도이다. 육성으로 전달되는 시스템(voice system)은 또한 24시간 운영되는 사전적인(pre-advice) 서비스를 제공할 수도 있다.

컨테이너에 대한 자세한 정보가 사전에 제공되면, 컨테이너는 도착 즉시 처리될 수 있다. 무선으로 휴대가능한 컴퓨터 단말기를 이용하여 컨테이너에 대한 파손상검사 결과가 진입 및 반출게이트에서 최신정보로 수정(updated)된다. 이러한 과정은 반입 및 반출과정을 신속하게 하고 컨테이너 검사에 대한 정확하고 최신 정보를 유선으로 주컴퓨터와 선사에게 제공하게 된다.

② 컨테이너 야드에서 최적운영전략

가. 고단적장치

HIT는 토지이용율을 높이기 위해서, 컨테이너 야드 내에서 컨테이너의

장치단적수를 높이고, 정밀하고 수치해석을 적용한 기법을 적용한 장치기법(stacking)을 채택하고 있는 것으로 알려지고 있다. 고단적 장치는 사전 약정시스템과 잘 조화를 이루어 컨테이너의 반출일정에 따라 사전에 컨테이너를 장치할 수 있게된다. 현재 HIT에서는 단적수를 높이기 위해서 보유하고 있는 대부분의 RTG는 4단적에서 5단적으로 확장한 것으로 알려지고 있으며, 또 자동화된 RTG 24대를 1995년에 추가로 설치하여 이 장비는 6단적으로 운영이 가능한 것으로 알려지고 있다. 새로이 추가된 RTG는 더 많은 양의 컨테이너를 장치할 수 있을 뿐만 아니라 자동화수준을 더 높은 수준으로 향상시켜서 야드에서 컨테이너를 더 빠른 속도로 처리할 수 있는 것으로 알려지고 있다. 고단적 장치기법에서, 주목하여야 할 사항은 모의실험모형을 수행하여 새로운 크레인을 할당할 때 발생할 수 있는 새로운 물류흐름문제를 사전에 점검하여 해결하고 있다는 점이다.

나. 야드에서 장치전략

컨테이너를 장치하는데 관심을 갖고 있다면, 자동화된 장치시스템(AGS : Automatic Grounding System)이라고 명명되는 새로운 법칙(rule)에 토대를 둔 야드에서 장치전략이, 화물이 집중되는 피크기에 전반적인 야드 처리능력을 증가시키고, 선박에서의 선적이나 하역작업에 투입되는 야드 크레인의 이동을 최적화하기 위해서 적용되고 있다. 이러한 전략의 개념은 더 넓은 지역에 컨테이너를 펼쳐서 장치하도록 하여 시스템으로 하여금 수입되는 컨테이너에 대해서 더 나은 장치위치를 결정하는 정보를 이용하도록 하고 있다.

다. 작업부하의 균일화

야드크레인에 작업을 할당할 때, 크레인의 이동계획을 수립하는 프로그램은 다른 장비가 이동작업을 하고 있을 때 좀 더 효율적인 작업이 동시

에 이루어질 수 있도록 가장 최적화된 형태의 운영계획을 할당하도록 설계되어 있다. 이러한 운영계획은 블록 내에서 작업을 수행하고 있는 야드 크레인간에 작업부하가 동일하게 유지되도록 하고 트럭의 선회시간을 목표치로 설정한 범위 이내로 유지하게 된다.

라. 자동위치탐지

컨테이너가 장치된 개별주소는 모든 야드 크레인에 설치된 컨테이너 위치탐지시스템에 의해서 자동적으로 파악되며, 작업이 완료된 후 모든 정보는 무선으로(라디오 주파수) 주컴퓨터(host computer)에 전송되는 것으로 조사되고 있다. 이러한 과정을 통해, 정확하고 새 정보로 변경된(updated) 재고시스템을 유지하고 있는 것으로 알려지고 있다.

③ 선박운영에서 최적운영전략

○ 내부 트럭의 공동관리(Pooling)

안벽크레인의 처리능력은 크레인 하부에 위치하고 있는 항시 이용할 수 있는 내부 트럭의 이용여부에 의해서 결정된다. 많은 수의 트럭을 배치한다는 것은 운영비용이 더 높아지고 트럭이용율이 낮아진다는 것을 의미한다. 내부 트럭 배치 시스템(ITDS : Internal Tractor Deployment System)으로 명명되는 내부 탐색시스템(각 트럭은 전자정보에 의해서 작업지시를 받기 위한 탐색기를 장착하고 있음)을 적용함으로써 컨테이너 이송작업이 동시에 이루어진다면 이러한 작업은 내부 트럭의 사이클 시간을 단축하고 장비의 이용율은 더 높아지게 된다. 이러한 방법을 적용한다면 안벽크레인이 컨테이너를 집어들고서 내부 트럭이 올 때까지 기다리는 대기시간을 최소화시키게 되고 선박의 처리능력을 더욱 증가시키게 될 것이다.

안벽 측에서 작업효율은 휴대가능한 컴퓨터를 이용함으로써 더욱 개선될 수 있다. 컨테이너 이송에 대한 정보는 실시간으로 파악되어서 주컴퓨터(host computer)로 전송된다. 이는 위치와 작업할당을 수행하는 자동화된 장치시스템(AGS)과 내부 트럭 배치 시스템(ITDS)이 효율적으로 작동되도록 한다.

④ 서비스 제공부문에서 운영의 통합적인 관리

HIT는 다수의 이용자가 이용하는 컨테이너 터미널을 효율적으로 운영함으로써 고객들에게 만족할만한 서비스를 제공하고 있다. 이러한 운영경험을 통해서 통합된 운영기법이 매우 중요하다는 것을 잘 이해하고 있다.

HIT에서 개발한 3P(Productivity Plus Programme) 시스템은 계획, 생산, 통제 및 감시시스템을 통합하고 있으며 개별적인 기능은 다른 기능과 호환작용을 갖고 있으며 데이터베이스와 동일한 정보를 공유하고 있는 것으로 알려져 있다.

예를 들면, OMS(Operations Monitoring System)는 몇 개의 다른 운영시스템에서 나온 입력자료를 이용하여 컨테이너 야드의 활동을 실시간에 가까운 그래픽 형태로 표현한다. 컨테이너 야드에서 각 컨테이너의 자세한 내용에 이르기까지 여러 가지 수준의 정보를 이용하는 것이 가능하다. 이 시스템은 그래픽 형태로 모든 선박의 선석에 대한 생산성 정보를 보여준다. 3P의 또 다른 유용한 형태는 야드에서 발생가능한 혼잡이 어디서 언제 나타나는가를 예측하는 능력으로서 운영통제자는 이러한 정보를 이용하여 사전적인 조치를 취할 수 있다.

voice radio control console과 CCTV monitor와 함께 OMS(Operations Monitoring System) workstation을 장착하여, 컨트롤 타워에 위치하고 있는 직원은 전체작업할당과 현장작업의 통합을 맡고 있으며 이 모든 것은 동시에 이루어지는 형태가 되도록 하고 있다.

이하에서는 통합화의 주축 역할을 하고 있는 3P 시스템에 대해서 자세히 살펴보기로 한다.

가. 3P 시스템의 개요

HIT의 터미널운영자들은 미래의 컨테이너 터미널운영에 있어서 핵심기술은 정보를 정확하게, 빠르게 교환하는 것이라고 믿고 있다. 이러한 준비과정으로서, HIT는 전산화된 정보시스템을 계속 개발해오고 있다. 최근 5년간에 걸쳐서, HIT는 시장에서의 까다로운 조건까지 충족시켜줄 수 있는 전산시스템을 개발하여 전산화 작업에서 세계적으로 선두를 유지하고 있는 것으로 알려져 있다. 즉 HIT는 자체의 대형 전산망을 구축해 놓고 있다. 이러한 전산망을 구성하고 있는 다양한 구성요소들은 다양한 업무를 수행하고 있을 뿐만 아니라 다른 모든 종류의 컴퓨터 시스템과 충분히 통합되어 항만에 대한 모든 정보를 공유하고 있다.

컨테이너 처리량을 증가시켜서 자신의 터미널을 세계의 선두 항만으로서 유지하려는 도전에 직면하여, 3P 시스템을 개발하였는데 본 프로그램의 주요 목적은 생산성을 증가시켜서 처리량의 제약이 발생하기 전에 처리량의 제약을 해결하는데 있다. 3P 시스템의 채택으로 인해 HIT는 항만의 생산성을 30% 증가시켰을 뿐만 아니라 수송분야에서 정보기술을 사용함으로써 아시아에서 최초로 수상한(1997년에 스미소니언 상) 바 있다.

HIT에서 3P 시스템은 운영에서 핵심적인 역할을 하는 시스템으로서 이 시스템은 매일의 작업계획을 수립하고 야드 내에서 컨테이너의 이동을 지시하고, 계획을 입안하는 사람과 공정을 통제하는 사람에게 운영에 대한 실시간 자료를 제공하고 있다.

이 시스템은 구체적으로 다음의 서비스 제공 부문과 연계되어 운영되고 있다.

- EDI 및 정보교환서비스
- 외부트럭과 컨테이너 반출예약서비스
- 게이트운영
- 야드 운영

나. 3P 시스템 설계특성

3P 시스템의 설계특성을 요약하면 다음과 같다.

- Open - 각 산업에서 표준적으로 채택하고 있는 UNIX 운영환경을 이용하여 컴퓨터 하드웨어의 다양한 범위 내에서 시스템이 쉽게 작동하도록 하고 있다.
- Modular - 시스템을 개발하는데 HIT가 채택한 Modular 접근은 개별 시스템 모듈들이 개별적으로 사용되거나 다른 모듈과 함께 사용되도록 허용하고, 필요에 따라서 유연성과 적응성, 운영환경을 제공한다.
- 통합화 - 시스템모듈의 각각이 독립되기도 하고, 시스템모듈들은 통합되어 완전하고 통합된 시스템을 구성하고 있다.
- 유연성 - 모듈의 통합화가 넓은 범위의 하드웨어에서 사용되도록 허용하여 최대 유연성이 보장된다. 즉 PC에서 중간범위의 시스템에 해당하는 workstation에까지 유연성이 보장되고 있다.

HIT는 3P시스템을 채택함으로써 최신의 컴퓨터와 통신기술을 구현하여 효율적인 항만운영체제, 즉, 터미널 이용자에게 체류시간(turnaround)을 단축하여 고객서비스 측면에서는 최선의 서비스를 제공하고 있다. 현재 HIT는 3P 시스템을 적용한 터미널 운영경험에 대한 기술을 현대화를 추구하는 항만에 수출하고 있는 것으로 알려지고 있다.²⁾

2) 예를 들면, 가장 첨단화된 터미널 운영시스템의 능력을 다른 컨테이너 터미널 운영자에게 개방함으로써, 남중국에 있는 자신의 고객이 요구사항을 만족시키기 위해서 노력하고 있다. HIT는 Hutchison 항만그룹에 속하는 중국

다. 3P 시스템의 구조

3P(Productivity Plus Programme)시스템을 활용한 Terminal Management System에 대한 구조는 다음과 같다.(<그림 3-12>참조)

3P시스템의 구조도를 보면, 모든 계획, 생산, 통제 및 감시시스템을 통합하여 운영하고 있다는 것을 알 수 있다. 즉, EDI & IES, 외부 트럭과 컨테이너 반출예약부문, 창고, 게이트, 게이트 PCS 서비스분야, 야드, 해측, 컨트롤 타워 및 플래너 부문이 3P시스템 내에 통합되어서 운영되고 있다는 것을 알 수 있다.

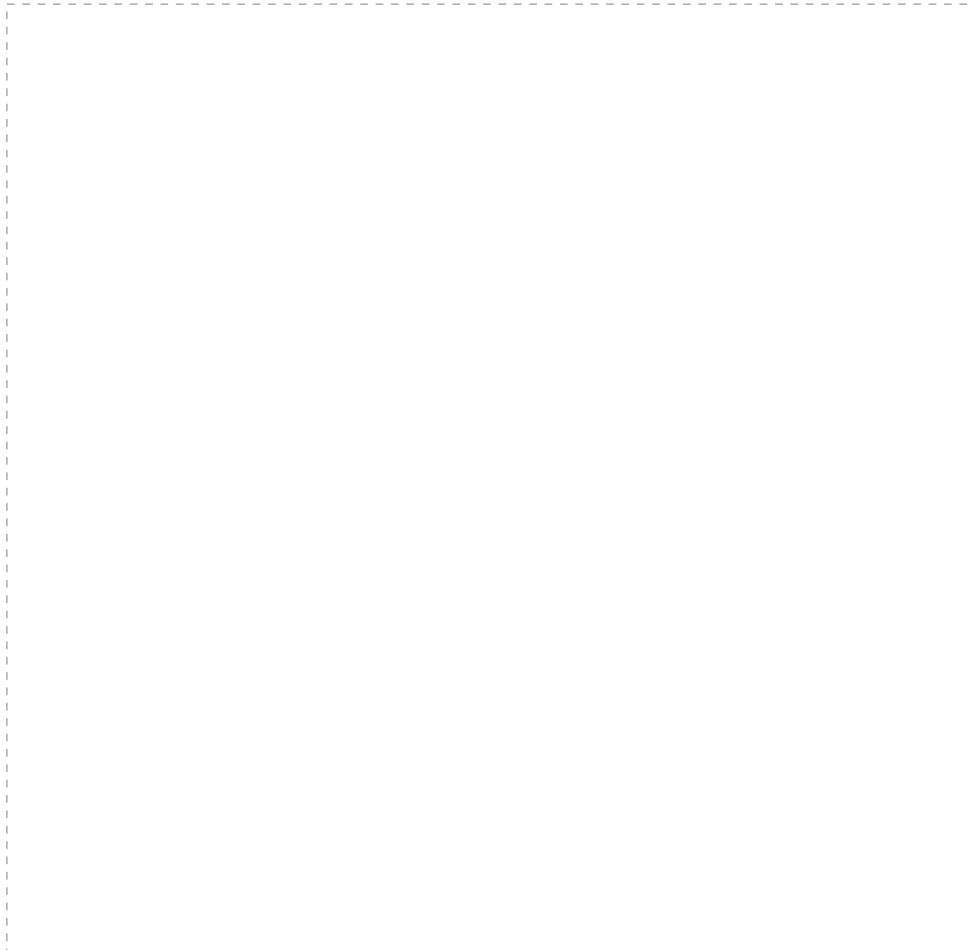
3P 시스템에서 반출예약제와 연계되어 지원시스템에 대해서 자세히 설명하면 다음과 같다.

HIT의 경우 반출예약제를 전담하는 부서를 설치하고 있음을 알 수 있다. 즉, 트럭운송회사(drayage company)는 팩스 혹은 음성응답장치를 이용하여 intelligent Call Distributor와 사전에 반출일자를 설정하고, intelligent Call Distributor는 이러한 반출일정정보를 3P 시스템 내에서 터미널의 야드 작업자와 공유하고 있는 것으로 되어있다.

HIT는 이러한 정보망을 뒷받침하기 위해서 터미널 운영회사 단독 소유의 대형 전산망을 갖추고(투입비용 8,800만불), 서비스제공이 필요한 각 부문과 연계시키고 있다.(<그림 3-12> 참조)

의 항만이 효율성을 개선하고 현대화하는데 도움이 되도록 자신의 운영시스템을 제공하고 있다.

<그림 3-12> HIT의 3P 시스템과 각 서비스 제공부문 연계도



자료 : Fran Kho, Optimizing & Integrating Vessel, Yard & Gate Activities, TOC
Asia, 20th~22th February, 2001

(4) 운영개선을 위한 노력

HIT에서 공정에 대한 최적화는 그 한계를 설정할 수 없는 업무영역으로서 최근의 프로젝트에서는 다음과 같은 계획을 공정최적화계획에 포함시키고 있다.

○ Mobile CMS

인구 1,000명당 이동전화의 대수는 홍콩이 전세계에서 가장 높은 것으로 알려져 있다. 이러한 여건은 바로 HIT가 이러한 공용수단을 이용하는 것을 촉진하여 컨테이너 화물을 인수하거나 인도하기 위해서 HIT를 방문하는 트럭운전사에게 제공되는 서비스를 개선하고 실적을 개선시킬 수 있는 양호한 환경이 되고 있다.

트럭운전사는, 주차지역에서 대기하는 동안에, SMS(Standard Modular System) 메시지 형태로 휴대가능한 전화기를 이용하여 자신이 방문하여야 할 야드에 대한 정보를 제공받는다. 이러한 시설을 이용하여 트럭의 터미널 내 체류시간을 10% 정도 단축시킬 수 있었다고 보고하고 있다.

(5) HIT의 향후과제

HIT 터미널관리자는 자원이용율이 매우 높은 상태를 유지하면서 터미널을 계속 운영하여야 할 것이라고 예견하고, 구체적으로 야드와 선석에서 자원이용율은 70% 수준 이상으로 유지될 것으로 HIT 당국자는 생각하고 있다.

단기적으로 HIT의 경우 컨테이너 9번 터미널이 완성되어 운영될 때까지 현재의 터미널자원으로 지금보다 더 많은 컨테이너를 처리하여야 한다는 문제에 직면하고 있다. 이러한 문제를 해결하기 위해서는 현재의 작업공

정과 장비가 대폭 증가되어야 한다고 예측하고 있다.

HIT의 항만관리자는 현재의 시설물을 이용하여 자원이용율을 계속 높여 나가야 한다는 일은 어렵지만 성취동기가 매우 높은 일이라고 생각하고 있다. HIT는 공정의 최적화, 통합운영, 높은 생산성을 구비한 인력 등은 이러한 최종 목표를 달성하는데 반드시 필요하고 중요한 요소가 될 것으로 믿고 있다.

제4장 반출예약제도입에 관한 설문 및 면담조사결과

1. 도입여부에 대한 설문조사

본 절에서는 각 항만 community의 반출예약제 도입에 대한 견해를 설문 조사하고 방문하여 면담한 결과를 분석하기로 한다.

1) 터미널운영회사

터미널 운영회사들은 대체적으로, 반출예약제의 근본 취지에 대해서는 찬성하고 있지만 터미널 운영회사가 주체적으로 반출예약제의 필요성을 느끼고 있지 않는 것으로 나타났다. 그러나 화주나 운송회사가 자신들의 컨테이너 화물에 대한 반출일정을 정확하게 통보해 줄 수 있다면 반출예약제에 참여하겠다는 의사를 제시하는 업체의 수가 상대적으로 많이 나타났다.

부산과 광양에서, 12개의 터미널 운영회사를 중심으로 반출예약제에 대한 참여의사를 설문분석한 결과는 다음과 같다.

첫째, 적극 참여하겠다는 의사를 표시한 터미널은 4개 업체로서 전체의 응답자의 33%를 점유하고 있으며, 중립적인 태도를 취하겠다는 응답과 반대한다는 의사를 표명한 응답자도 각각 4개 업체로 조사되어(각각 33%) 반출예약제 도입에 대한 의견은 중립적인 것으로 조사되었다.

둘째, 부산(8개 터미널 운영회사)의 경우 적극적인 참여의사를 보이고 있

는 터미널이 3개 업체로 나타나 전체 응답자의 37%를 점유하는 것으로 조사되었고, 중립적인 의사를 표명하는 업체의 수는 2개 업체로 나타나고, 반대의사를 표명하는 업체는 3개 업체로 나타났다.

셋째, 광양(4개 터미널 운영회사)의 경우에는 적극적인 참여의사와 반대 의사를 표방하고 있는 업체의 수는 각각 1개의 업체로 나타났으며, 중립의사를 표방하고 있는 업체의 수는 2개 업체로 나타났다.

<표 4-1> 반출예약제 도입에 대한 터미널에 대한 의견조사

| 터미널명 | | 적극적으로 참여 | 중립 | 반대 |
|------|------|----------|--------|--------|
| 부산 | HBCT | ○ | | |
| | 신선대 | | | ○ |
| | 감만 | 세방기업 | ○ | |
| | | 한진해운 | ○ | |
| | | 현대상선 | ○ | |
| | | 대한통운 | ○ | |
| | 우암부두 | | | ○ |
| | 감천한진 | | | ○ |
| | 소계 | 3(37%) | 2(25%) | 3(37%) |
| 광양 | 세방 | ○ | | |
| | 한진 | | ○ | |
| | 현대 | | | ○ |
| | 대한통운 | | ○ | |
| | 소계 | 1(25%) | 2(50%) | 1(25%) |
| 총계 | | 4(33%) | 4(33%) | 4(33%) |

중립 혹은 반대입장을 취하는 이유를 정리한 결과는 다음과 같다.

- 현재의 상태(본선작업에 우선순위를 부여하고 있음)에서 반출예약제를 도입할 경우 터미널에서의 전체의 작업효율이 저하될 것이라고 생각하고 있다.
- 터미널운영회사에서 화주를 code화 작업하여 각 화주를 분류하여야 할 경우 관리하여야 할 화주의 숫자가 과다하여 전산시스템에 부하가 발생할 수 있으므로 현실적으로 반출예약제를 수용하는 것이 불가능할 것으로 생각하고 있는 것으로 나타났다.
- EDI 비용이 발생할 경우 터미널과 화주에게 추가비용이 발생하여 터미널운영자와 화주에게 부담이 될 것으로 생각하고 있다.
- 터미널 운영자가 수신하는 화주의 반출화물에 대한 정보의 신뢰성이 매우 낮은 것으로 조사되었다. 터미널 운영회사가 반출예약제 정보를 활용하여 야드에 쌓인 컨테이너 화물을 정리하기 위해서는 화주가 제공하는 정보의 신뢰성이 높아야 하는데 현재에 제공되고 있는 정보의 신뢰성이 매우 낮다고 보고하고 있다. 현재 당일의 COPINO(ConTainer Pick-up NOtice) 삭제(연기)율이 10~15%에 이르고 있다고 보고되고 있다. 광양항의 경우 현재 차량의 체류시간(turn around)이 평균 15분 ~ 20분 정도이므로 반출예약제가 도입되더라도 실제 터미널에서 이를 활용하는 정도는 매우 낮을 것이라고 생각하고 있다.

2) 화주, 포워드

화주의 의견을 인터뷰한 결과, 화주가 처한 입장에 따라서 의견은 달리 나타나는 것으로 조사되었다. 즉 자신의 공장 내에 컨테이너 화물 창고를 갖추고 있는 화주와 창고를 갖추고 있지 않은 화주의 경우 의견이 달라질 수 있다는 것을 확인할 수 있었다.

포워드의 경우도 어떤 화주를 상대로 서비스를 제공하느냐에 따라 의견

이 달라지는 것으로 조사되었다. 다만 포워드의 경우 화주가 반출일정에 대해서 정확히 알려준다면 반출예약제에 참가할 수 있다는 견해를 제시하고 있는 것으로 조사되었다.

3) 운송회사

운송회사의 경우, 화주자신의 컨테이너의 반출일정을 정확하게 운송회사에 통보해준다면 적극 참여한다는 입장을 견지하고 있는 것으로 조사되었다.

2. 도입에 따른 문제점 및 대응방안 조사

국내 터미널에 반출예약제를 도입하는데 걸림돌이 될 수 있는 항만 community들이 직면한 문제점들을 살펴보고, 반출예약제를 효율적으로 도입하기 위한 community의 개선사항에 대해서 분석하기로 한다.

1) 부가가치 정보통신망(VAN)³⁾과 정보이용절차

(1) 반출예약제 도입시 부가가치 정보통신망 이용절차상 문제점

정보이용자(화주)가 기존의 정보통신망(VAN업자의 정보통신제공망)을 이용하는데서 발생할 수 있는 문제점 중에서 반출예약제를 도입하는데

3) 부가가치 통신망(VAN : value added network)이란 제3자(데이터통신처리업자 혹은 회사)를 매개로 하여 기업간 자료를 교환하는 통신망을 말한다. 이러한 VAN의 목적은 제3자가 개재하지 않은 기업의 컴퓨터(혹은 단말기)간에 직접 통신회선을 연결하여 기업간 자료를 교환하는 통신망이라 할 수 있다. VAN이란 컴퓨터 사이에 단순한 자료를 전달하는 것이 아니라 도중의 변화처리과정을 통하여 부가가치를 발생시키게 한다는 의미에서 부가가치통신망이란 이름이 연유되었다.

걸림돌이 될 수 있는 사항을 분석하기로 한다.

○ 화물처리에 대한 정보수집비용 존재

반출예약제가 효율적으로 시행되기 위해서 화주는 자신의 컨테이너 화물에 대한 실시간 정보를 정확하게 파악할 수 있어야 할 것이다. 화주가 자신의 컨테이너 화물에 대한 정보를 사전에 파악하기 위해서는 기존의 정보제공망인 한국물류정보통신(주)(KL-Net)의 물류망을 통해서 자신의 컨테이너 화물에 대한 정보를 수집하게 된다. 기존의 정보통신망에 접근하여 정보를 수집할 경우 비용이 소요되는데 이러한 비용이 정보이용자 특히 소형화주에게 부담이 되어 반출예약제에 자율적으로 참가하는데 장애요인으로 작용할 가능성이 있다. 즉 기존 정보통신망을 이용하기 위해서는 정보이용자는 최소한도의 컴퓨터시스템과 네트워크 시설이 필요하고 또 정기적으로 사용료를 정보통신제공회사에 부담하여야 하기 때문이다.

(2) 개선방안

○ 터미널 운영자가 컨테이너에 대한 자세한 정보를 화주에게 직접 제공하는 방안 모색

정보수집에 지출되는 비용은 반출예약제에 참가하려는 정보수요자가 부담하는 것이 합리적이라고 생각되지만 소형화주의 반출예약제 참가를 유도하기 위해서 정보이용의 비용을 낮출 수 있는 방안을 강구하여야 할 것이다. 첫 번째 방안으로서, 반출예약제를 도입함으로써 가장 많은 편익을 누릴 수 있는 경제주체가 부담할 수 있는 방안이 고려되어야 한다고 생각된다. 현재로서는 터미널 운영회사가 비용을 부담하더라도 장치장을 효율적으로 사용함으로써 나타나는 편익이 더 큰 경우 터미널 운영자가 정보이용료를 부담하더라도 반출예약제를 적극 도입하려고 할 것이다. 두 번째 방안으로서, 터미널 운영회사가 자체전산망을 확장하여 컨테이너 정

보를 소형화주에게 실시간으로 제공한다면 화주의 정보통신망 접속비용의 부담을 덜어줄 수 있을 것으로 생각된다.

2) 터미널운영회사의 터미널에서 작업 관행

(1) 반출예약제 도입시 터미널운영회사의 작업관행상 문제점

반출예약제를 효율적으로 도입하는데 걸림돌이 될 수 있는 터미널 운영회사의 작업관행에 대해 조사된 결과를 요약하면 다음과 같다.

① 본선 하역작업에 작업의 최우선 순위부여

터미널 운영업자는 본선작업(양·적하작업)에 터미널 내에서 행하는 모든 하역작업에 우선하여 작업의 최우선 순위를 부여하고 있으며 본선작업의 긴급도에 따라서 야드에서의 작업은 부수적으로 조정되고 있는 것으로 조사되었다. 본선작업에 최우선 순위를 부여하는 이유는 고객의 확보차원에서 선박의 본선작업에 하역서비스를 얼마나 빨리 제공할 수 있는가에 항만운영의 우선 순위를 두고 있기 때문인 것으로 풀이된다. 이러한 이유로 인해 국내 터미널의 경우 장치장을 효율적으로 사용하고자 하는 문제는 본선작업의 우선 순위에 밀려 특별한 관심을 기울이고 있지 않는 것으로 조사되었다. 이러한 현실을 감안할 때, 터미널 운영회사는 사전 반출예약제에 대한 내용과 효과는 잘 알고 있지만 반출예약제가 도입되었을 때 실천가능성에 대한 신뢰도는 매우 저조할 것으로 생각된다.

② 장치장을 효율적으로 사용하고자 하는 인식부족

터미널 운영회사 입장에서 장치장의 협소문제는 국내 터미널의 경우 현재까지 그다지 심각한 문제로 받아들이고 있지 않는 것으로 조사되었다.

다만, 터미널 이용자들이 자신들의 화물에 대한 반출일정에 대한 정확한 정보를 터미널 운영회사에 제공해 주고 반출일정에 따라 정확히 컨테이너를 반출해 나간다면 반출예약제에 참여할 의사는 갖고 있지만 터미널 운영회사가 주체가 되어 터미널 이용자에게 반출예약제에 적극적으로 참여시키기 위한 동기유인책을 제공하고자 하는 의지는 매우 약한 것으로 판단된다.

③ 하역장비 부족

반출예약제를 도입하기 위해서는 하역장비의 확충이 필요한 터미널도 일부 있는 것으로 조사되었다. 즉, 반출예약제를 수용하기 위해서는 장비의 확충이 먼저 선행되어야 할 것이라고 호소하는 터미널 운영회사도 일부 있었다. 즉 광양의 일부 터미널에서는 컨테이너를 처리할 수 있는 야드 장비가 부족하여 반출예약제를 도입하더라도 장비확충이 병행되지 않으면 반출예약제가 시행될 경우 자율적으로 참가하는 것이 불가능할 것으로 생각된다.

(2) 개선방안

터미널 운영회사의 경우 현재시점에서 반출예약제의 도입을 적극적으로 검토하고 있지는 않지만, 향후 반출예약제의 도입이 필요한 경우, 즉 동북아에서 환적항만의 중심기지가 되거나, TKR, TSR이 본격 개통되어 대륙으로의 물류전진기지로서의 역할을 충분히 수행하기 위해서 터미널 운영회사의 입장에서 반출예약제에 대한 준비가 필요할 것으로 생각된다. 향후에 터미널 운영회사에서 반출예약제를 도입하고자 할 경우에 필요한 개선방안에 대해서 기술하기로 한다.

① 터미널 운영자 중심의 정보망 연계 및 통합화 시스템 필요

반출예약제를 효율적으로 정착시키기 위해서는 반출예약제를 지원하기 위한 시스템이 제대로 갖추어져야 할 것이다. 반출예약제를 지원할 수 있는 시스템이 원활하게 작동하기 위해서는 화주/운송업자/중계인/터미널 운영회사가 사용하고 있는 정보망을 연계하고 통합화할 수 있는 시스템이 필요하다고 생각된다. 이러한 시스템을 통합하여 연계할 수 있는 인프라를 구축하는 주체는 기존의 터미널 운영자들이 중심이 된다면 반출예약제를 조기에 정착할 수 있을 것으로 판단된다.

② 터미널 자체에서 독자적인 지원시스템 강화 및 하역장비 확충

터미널이용자들이 터미널 운영자에게 쉽게 접근할 수 있는 터미널의 독자적인 소프트웨어를 추가적으로 개발하는 방안을 강구하여야 할 것으로 생각된다. 이에 대한 예로서, 홍콩의 HIT 터미널의 3P 시스템이 좋은 예가 될 수 있을 것으로 생각된다. 즉 무선핸드폰, PC 등 터미널 이용자가 사용하기 쉬운 통신장비로 반출예약제를 시행하기 위한 정보의 수집이 가능하도록 터미널에서 지원할 수 있는 방안을 마련하여야 할 것이다. 이에 대한 예로는 반출예약제를 전담할 수 있는 부서설치 및 H/W, S/W를 개발하는 방안이 될 것이다.⁴⁾ 하역장비의 확충이 필요한 소규모 터미널의 경우 장비확충도 병행하여야 할 것이다.

③ 국내외 터미널간 정보연계

수입국과 수출국의 터미널간 화물에 대한 정보가 연계된다면 좀 더 확대된 시각에서 터미널이라는 공공자원을 좀 더 효율적으로 사용할 수 있을 것이라 생각되며 화물반출예약을 위한 정보를 화물이 움직이는 시점

4) 우리나라에서 현재 추진중인 IMT 2000사업이 터미널 운영회사의 전산망과 잘 조화되면 반출예약제를 실시하는데 많은 도움이 될 것으로 생각된다.

부터 파악할 수 있을 것으로 생각된다. 터미널간 정보연계가 되면 국내외의 여러 터미널을 동시에 이용하는 화주에게 반출예약제도를 이용하는데 다양한 정보를 제공할 수 있을 것으로 생각된다.

3) 반출예약제와 화주의 관행

(1) 반출예약제 도입시 화주의 관행상 문제점

전문가의 견해를 따르면, 우리나라에서 소형화주의 컨테이너 물동량은 전체 컨테이너 물동량의 약 20% 정도가 될 것으로 추정하고 있다. 반출예약제 도입에 걸림돌로 작용될 소형화주의 문제점으로 지적되는 사항은 다음과 같다.

① 정보의 수집비용이 높음

기존 정보통신망에 해당하는 KL-Net(한국물류정보통신)에 접속하여 각 정보망에서 제공하는 정보를 이용할 경우 사용료를 지불하여야 하고 또 사용자 소프트웨어를 구입하여야 하므로, 소형화주의 입장에서는 이러한 정보망에 접속하는데 접속비용을 지불하여야 하므로 이것이 소형화주에게 부담으로 작용할 가능성이 크다. 따라서 소형화주의 경우 자신의 화물에 대한 정보를 수집하는데 대한 관심도가 매우 약하며, 포워드나 선사를 통해서 부분적인 정보만을 수집하는 것으로 조사되었다. 현재 소형화주가 전화 혹은 fax로 터미널과 접촉하여 컨테이너 화물의 위치에 대한 정보를 파악할 수 있는 방법은 없는 것으로 파악되고 있다. 이러한 상황이 지속되는 한 반출예약제의 조기 도입에 지장을 초래할 것으로 판단된다.

② 컨테이너 장치기간에 무관하게 장기간 보관할 수 있는 내장화물을 수입하는 화주

터미널의 컨테이너 야드에 무한기간 장치하더라도 내용물이 변질될 염려가 없는 컨테이너가 대다수를 점유하고 있는 터미널도 있는 것으로 조사되었다. 즉, 광양항에서 수입화물의 경우 대부분이 폐지(old paper)로서 장치장에서 오랫동안 장치하더라도 화물의 변질에 대한 우려가 전혀 없는 화물도 있는 것으로 조사되었다. 이러한 화물을 주로 취급하는 화주들은 반출예약제에 참여하는데 소극적인 자세를 취할 것이라는 의견도 제시되었다.

③ 화주 자신이 창고를 구비하지 못하여 터미널의 장치장을 창고로 활용하는 경우가 발생

화주가 자신의 공장에 컨테이너를 장치할 창고를 갖추고 있지 못하여 터미널의 장치장을 창고로 겸하여 사용하고 있는 소형화주도 혼재하고 있어 반출예약제에 참여하는데 소극적인 자세를 보일 것이라는 의견이 있었다.

④ 소형화주가 선사로부터 제공받는 서비스가 미약함

선사의 반출관련업무 중 대부분이 선사소유의 ODCY에서 처리하고 있으며 소형화주가 선사에서 D/O를 받아서 운송회사에 통보하기 전까지는 반출에 대한 정보를 사전에 파악할 수 없어 반출예약제 도입에 장애요소가 될 것으로 조사되었다.

⑤ 물류비용의 절감효과에 대해 회의적인 시각

화주는 궁극적인 목표는 물류비용의 감소에 있다. 반출예약제에 적극 참가함으로써 나타날 수 있는 물류비용의 감소가 어느 정도가 될 것인가에 대해서 매우 회의적으로 생각하고 있는 것으로 조사되었다. 소형화주의

입장에서는 물류비가 절감될 수 있는 동기유인책이 제공되지 않는 한 반출예약제에 참가하는 문제는 소극적인 자세를 취할 것이라고 판단된다.

⑥ 대형화주의 화물이 소형화주의 화물에 우선하여 처리될 가능성

대형화주의 경우 터미널 운영자에게 자기의 화물을 우선적으로 처리해 줄 것을 부탁할 경우 대형화주는 터미널 운영자에게 고정적인 고객이므로 터미널 운영자는 이에 응하는 경우가 있을 수 있다. 이 경우 터미널 내에서 소형화주의 화물은 처리순서에서 뒤로 밀리게 되는 경우 반출예약제는 그 실효성이 저하될 것으로 생각된다.

(2) 개선방안

○ 소형화주의 권익보호를 위한 제3자 위탁방안모색

소형화주가 전문 포워딩 업체에게 자신의 화물운송의 전과정을 위임하게 된 배경을 살펴볼 필요가 있다.

소형화주의 경우 자신의 컨테이너 물동량이 소량 화물에 해당되므로 자신들의 컨테이너 화물의 유통을 전담하는 부서를 두는 것보다 오히려 포워드에게 컨테이너 처리를 일임하는 것이 소형화주의 입장에서는 비용절감 차원에서 합리적인 방안이 될 수도 있으리라 생각된다. 소형화주의 화물을 일괄적으로 처리하는 포워드는 소형화주를 대리하여 화주로서의 역할도 함께 행사하는 경우도 있다. 이러한 경우 소형화주의 역할을 대신하는 포워드는 화물을 처리하면서 포워드로서 전문화된 지식을 축적하는데 많은 어려움을 겪을 것으로 생각된다. 이러한 측면에서 볼 때, 소형화주의 화물을 모아서 대형화 운임할인을 추구하고 반출예약제를 촉진하기 위한 제3자 위탁방안을 모색하는 것도 한 가지 방안이 될 것으로 생각된다.

여기에 대한 예로서, 한국무역협회 산하 하주협의회는 중소수출기업의 물류비 절감을 위한 수출입운인할인센터(RADIS / Rate Discount Service)를 신설하여 1999년 11월부터 운영중인 것으로 알려져 있다. 이러한 소형화주의 이익을 대변할 수 있는 제3의 위탁기관이 구성되면 소형화주가 안고 있는 정보망 접근문제는 어느 정도 개선될 것으로 생각된다.

4) 포워드의 작업관행

(1) 반출예약제 도입시 포워드의 문제점

- 소형화주의 modal choice 포워드업체 위임으로 인한 소형화주의 이익이 배제될 가능성

소형화주는 대부분의 물류과정을 포워드에게 일임하고 있으므로 자신의 화물을 운송하는데 대한 modal choice가 없는 실정에 있다. 따라서 소형화주의 경우 자신의 화물을 운송해주는 트럭운송업자를 결정하는데 포워드의 의사에 따를 수밖에 없다. 따라서 포워드가 소형화주의 입장에서 가격이 저렴한 운송업자를 택하지 않는다면 소형화주는 거래비용을 절감할 수 있는 방안이 없으므로 소형화주는 반출예약제에 참가하기를 주저하게 될 것이다.

(2) 개선방안

- 운송업체지정시 소형화주의 이익이 반영되는 방안 모색

트럭운송회사를 지정할 때 소형화주와 포워드업체가 상의하여 지정할 수 있는 방안을 마련하여야 할 것으로 생각되며 소형화주의 권익보호를 위한 제3자 위탁방안이 마련되면 이러한 문제는 쉽게 해결가능할 것으로

생각된다.

5) 운송회사

(1) 반출예약제 도입시 문제점

국내 터미널에 반출예약제를 도입하고자 할 때 장애요인이 될 가능성이 있는 운송회사의 문제점을 지적하면 다음과 같다.

- ① 화주로부터 운송작업지시를 받은 후 터미널에 들어가 컨테이너를 인수받을 때까지의 시간이 너무 짧음

운송회사는 화주 혹은 포워드로부터 운송요구를 통보받거나 작업지시서를 받은 시점부터 컨테이너를 반출작업을 위해 터미널에 트럭을 보내야 하는 시점까지의 기간이 매우 짧아 작업준비에 어려움이 있다는 점을 호소하고 있다. 화주(혹은 포워드)로부터 작업지시서가 접수된 후 통상적으로 3~5시간 후에 터미널에 트럭을 보내 화주의 반출컨테이너를 인도받는 것이 일반적인 경향으로 조사되었다. 따라서 작업지시를 받은 후 실제 컨테이너를 인도받는 작업착수기간까지 일정이 너무 짧아 사전 반출예약제를 도입할 경우 어려움이 있을 것이라고 지적하고 있다. 화주들이 반출작업 일정을 운송회사에 통보하는데 충분한 시간적인 여유를 갖고서 통보하는 제도가 정착되기를 희망하고 있는 것으로 조사되었다.

- ② 규모의 영세성

운송회사의 규모를 볼 때 자본금 규모가 5억 이하인 트럭운송업자의 비율이 절대 다수(90%)로 조사되어 영세업자가 주류를 이루고 있는 것으로 조사되었다(<표 4-2>참조). 운송회사가 영세함으로서 반출예약제에 어떤

영향을 미칠 수 있는가에 대해 분석하면 다음과 같다.

트럭회사의 규모가 영세하여 일정대수 이상의 트럭을 갖추지 못할 경우 트럭회사는 운송계획에 따른 합리적인 배차계획을 수립하는데 많은 지장을 초래할 것으로 생각된다. 즉 반출예약제가 시행되었을 때, 일정 규모 이상의 트럭을 구비하지 못하고 있는 영세업자의 경우 컨테이너 운송에 투입될 트럭의 여유분이 없는 경우 컨테이너 운송을 위한 배차계획을 수립하는 것이 실질적으로 불가능할 것으로 판단된다.

2000년 12월 현재, 국내의 육상운송업체의 현황에 대해 조사한 결과는 다음과 같다.

<표 4-2> 육상운송 및 파이프라인운송업의 자본금 규모별 분류

| 자본금(억원) | 사업체 | | | 종사자 | | |
|------------|-------|--------|----------|----------|--------|----------|
| | 업체수 | 비율 (%) | 누적비율 (%) | 종사자수 (명) | 비율 (%) | 누적비율 (%) |
| 1억 미만 | 1139 | 23.7 | 23.7 | 68,534 | 17.2 | 17.2 |
| 1억 - 5억 | 3196 | 66.2 | 89.9 | 229,858 | 57.9 | 75.1 |
| 5억 - 10억 | 320 | 6.6 | 96.5 | 4,5145 | 11.4 | 86.5 |
| 10억 - 50억 | 131 | 2.7 | 99.2 | 34,733 | 8.7 | 95.2 |
| 50억 - 100억 | 26 | 0.5 | 99.7 | 5,684 | 1.4 | 96.6 |
| 100억 이상 | 16 | 0.3 | 100.0 | 13,588 | 3.4 | 100.0 |
| 합 | 4,828 | 100 | - | 397,542 | 100 | - |

자료출처 : 운수업통계조사보고서, 건교부, 2000.

육상운송을 담당하고 있는 사업체수는 약 4,800개 업체로 조사되었으며, 자본금 규모가 5억원 이하의 운송업체 수는 4,300개 업체로서 육상운송 전체 업체수의 약 90%를 점유하고 있는 것으로 나타났다.

육상운송에 종사하고 있는 종사자수는 약 40만명으로 조사되었으며, 자본금 규모가 5억원 이하의 운송업체에 종사하는 종사자수는 약 30만명의

로 나타났으며 이는 육상운송 전체 종사자수의 약 75.1%를 점유하는 것으로 조사되었다. 이러한 트럭운송회사의 실정을 감안할 때 실질적으로 반출예약제에 참가하는데 다수의 트럭운송회사는 어려움을 겪을 것으로 판단된다.

(2) 개선방안

○ 소형운송회사 권익보호 제3자 위탁방안 모색

반출예약제와 잘 조화될 수 있는 규모로 영세운송업자를 통합하거나 영세운송업체의 이익을 대변할 수 있는 제3자 위탁개념을 도입하는 방안이 이에 해당될 것이다. 영세 운송업자를 대표하는 제3자 위탁회사를 설립하여 대형화주와 소형화주의 화물을 구분하지 않고서 선착순으로 컨테이너 운송업무를 수취하여 이를 운송회사에 재할당하는 영업방법을 고려할 수 있다. 이러한 방법을 도입할 경우 영세성으로 인한 운송시장에서의 비효율성은 제고될 수 있을 것으로 생각된다.

6) 관세사

(1) 반출예약제 도입시 관세사의 업무관행상 문제점

반출예약제 도입할 경우, 관세사의 업무관행이 반출예약제에 미칠 수 있는 영향을 분석하면 다음과 같다.

① 대형화주(대기업)에게 유리한 통관시스템

화물통관절차가 대기업 혹은 대형화주에게 유리한 시스템으로 운영되고 있다고 지적하고 있다. 예를 들면, 신용상태가 양호한 대형화주의 화물은

관세를 화물통관 이후에도 납부할 수 있도록 편리를 제공하고 있으나 신용상태가 의심스럽다고 판단되는 소형화주의 화물은 관세가 사전에 납부되었는지 확인한 후에 화물통관을 허용하고 있는 현행의 서비스제도를 들 수 있다. 이러한 관행이 인정될 경우 반출예약제에 참가하는 소형화주의 화물은 처리순서에서 뒤로 밀릴 수 있을 가능성이 있을 것이다.

② 컨테이너를 개폐하여 조사하는 검사방식에 대한 문제

물류유통 전문가에 의하면, 관세사가 직접 컨테이너를 개폐하여 내장화물을 확인하는 비율이 전체 컨테이너 물동량의 3%정도가 될 것이라고 추정하고 있으며, 이러한 화물검사방법은 소형화주의 화물에 집중되고 있어 소형화주 화물이 대형화주의 화물에 비해 통관절차가 늦어질 가능성이 크다고 지적하고 있다. 이러한 검사방식이 관행이 될 경우 반출예약제의 효과는 저하될 것으로 생각된다.

(2) 개선방안

현재와 같은 환경 하에서 수행되고 있는 관세사의 업무상 행동은 비합리적인 경제행위에 의한 결과는 아니라고 생각된다. 반출예약제가 효율적으로 작동하기 위한 환경정비 측면에서 관세사의 업무관행에서 나타나는 개선사항을 살펴보면 다음과 같다.

① 사후 관세납부제도 확대

컨테이너 화물에 대한 통관절차상 관세납부 신용상태가 좋은 대형화주의 화물에 대해서는 사후적으로도 관세를 받을 수 있는 가능성이 크므로 사전에 통관시켜주는 것은 고객서비스 차원에서 바람직한 서비스라고 생각된다. 소형화주에 대한 사후 관세납부제도를 허용할 수 있는 방안을 마

런하여(예: 소형화주에 대한 관세납부에 대한 신용보증에 대한 보험개발) 소형화주에게로 확대할 때 반출예약제는 효율적으로 시행할 수 있을 것으로 생각된다.

② 통관절차 간소화

화물통관상 실제로 컨테이너를 개장하여 화물을 검사하는 비율이 전체 컨테이너 비율에서 3% 정도가 될 것으로 추정되며 이러한 검사가 소형화주의 화물에 집중된다는 점은 소형화주로 하여금 반출예약제에 적극적으로 참여하는데 장애요인이 될 수 있다. 소형화주의 화물에 대해서도 서류통관심사 비율을 높여 나갈 때 반출예약제의 효과는 배가될 수 있을 것으로 판단된다.

7) 선사

(1) 반출예약제 도입시 선사의 업무관행상 문제점

선사의 경우 포워딩업체, 적하보험, 서류작성 업무에 이르기까지 업무영역을 확대해가고 있는 실정에 있다. 특히 대형화주의 화물을 운송하는 선사의 경우 이러한 경향은 점점 확대되고 있다. 이렇게 선사의 업무영역이 확대되는 주요 이유는 물류산업이 가진 근본적인 특성에 의해서 기인한다고 생각된다. 즉 화주의 입장에서 볼 때, 해상수송과 육상수송을 일괄하여 처리해 줄 수 있는 복합운송업자와 일괄 운송계약을 체결한다면 매 계약시 마다 부담하여야 할 거래비용을 절감할 수 있는 방안이 된다. 따라서 대형화주는 이러한 업무를 대행해 줄 수 있는 복합운송업자에게 자신의 화물처리를 맡기는 것을 선호하게 될 것이다. 이러한 측면에서 보면, 현재 선사의 업무범위가 확대되는 과정은 결코 비합리적인 경제행위라고 볼 수 없다. 다만 문제가 되는 것은 업무영역을 확대하고 있는 대형

선사의 경우 소형화주의 화물취급을 기피하거나 화주를 취사선택하여 화물을 처리할 때 반출예약제의 성과를 저하시킬 가능성이 존재한다. 이러한 측면에서 대형선사가 반출예약제에 영향을 미칠 수 있는 영향에 대해서 지적하면 다음과 같다.

① 대형화주의 화물을 위주로 처리

선사가 일괄 처리해주는 물동량이 증가될 경우 터미널 운영회사는 선사가 확장한 기타 항만물류 업무에까지 선사에 종속되어서 소형화주의 화물을 처리하는데 소홀해 지거나 장치장 사용에 있어서 선사에게 우선적으로 편의를 제공할 가능성이 있으리라 생각된다. 선사가 지정하는 트럭 운송업자에게 화물을 우선 반출해주도록 터미널 운영업자에게 영향력을 행사할 수 있다면 반출예약제의 효과는 저하될 가능성이 있다. 터미널 운영회사가 선사의 이러한 요구를 받아들이는 것은 결코 비합리적인 행동이 아니다. 왜냐하면 편의를 제공함으로써 대형화주나 선사의 물동량의 일정부분을 사전적으로 확보할 수 있기 때문이다. 그러나 사전적으로 정해진 반출순서에 인위적으로 영향을 미칠 경우, 반출예약제의 효과는 저하될 것으로 판단된다.

② 물류산업의 이원화 고착

선사의 이러한 업무영역확대는 물류산업의 시장구조에 부정적인 영향을 미칠 수도 있을 것으로 생각한다. 즉 대형화주의 화물에 대한 운송은 선사가 업무영역을 확대하여 장악하고, 소형화주에 대한 서비스업무는 영세 소규모의 포워딩업체와 영세 운송업자가 담당하는 이원화된 시장구조로 고착시키게 될 가능성이 있다. 이 경우 소형화주의 화물은 사전에 계획된 순서대로 반출하는데 영향을 주어서 반출예약제의 효과는 저하될 것으로 판단된다.

(2) 개선방안

○ 소형화주의 화물처리를 위한 시간대 책정

선사가 화물의 운송업무 외에 육상운송, 포워딩 업무까지 영업범위를 확장하더라도 화주를 구분하지 않고서 불특정다수의 고객을 상대로 영업망을 확장하는 방향으로 가야 할 것으로 생각되며 선사가 대형화주의 화물을 취급하는 범위로 영업범위를 전문화하고 소형화주의 화물에 대해서 반출약제를 시행하기 위해서 소형화주의 화물만을 처리하는 시간대를 설정하여 운영할 경우 반출예약제의 기대효과는 저하되지 않을 것으로 판단된다.

3. 반출예약제에 적극 참가유도를 위한 화주에 대한 동기유인책

이상에서 살펴본 바와 같이 반출예약제가 도입될 경우 편익을 누리는 항만 community는 컨테이너 터미널운영회사, 트럭운송회사, 포워드업체 등이 될 것으로 판단된다. 터미널 운영회사는 터미널 내의 모든 자원을 효율적으로 사용함으로써 더 많은 물동량을 처리하거나 장비의 사용을 절감하여 편익을 누릴 수 있을 것이고, 트럭운송업체와 포워드업체는 화주로부터 작업의 사전정보를 입수하여 트럭대기시간을 절감하거나 다른 작업을 위한 사전 스케줄을 사전에 조정하여 더 많은 물동량을 처리함으로써 편익을 누리게 될 것이다. 따라서 반출예약제를 도입할 경우 화주에게는 어떠한 편익이 제공될 수 있는가에 대해서도 생각해보아야 할 것이다. 왜냐하면 반출예약제 도입에 있어서 화주의 협조가 필수적으로 요구되며, 화주가 협조하지 않으면 반출예약제의 효과는 거의 나타나지 않을 것이기 때문이다. 따라서 반출예약제를 터미널 운영과 효율적으로 접목시키기 위해서는 화주가 반출예약제에 적극 참가할 경우 화주에게 어떠한

편익을 제공할 수 있는가에 대한 동기유인책에 대한 연구가 필요할 것이다. 본 절에서는 화주로 하여금 반출예약제에 적극 참여시키기 위해서 항상 community가 제공할 수 있는 동기유인책에 대해서 살펴보기로 한다.

편익을 누리는 측(예를 들면, 터미널 운영업자, 포워드, 트럭운송회사)에서 자신이 누릴 수 있는 편익의 일부를 화주에게 양보한다고 하더라도 자신이 누리는 순편익은 양(+)이 되고 또한 전체 경제주체의 편익이 존재한다면 반출예약제의 동기유인책을 적극적으로 마련하여야 할 것이다.

구체적으로 고려해볼 수 있는 동기유인책을 제시하면 다음과 같다.

1) 터미널 운영회사가 화주에게 제공할 수 있는 편익

(1) 터미널 사용료 할인제도

터미널 운영회사의 경우 반출예약제에 적극 참가하는 화주에게 터미널의 사용료부과 측면에서 사후 납부제도 및 할인제도를 고려할 수 있을 것으로 생각한다.

화주에게 정보망에 접근하는 비용이상으로 터미널 사용료가 할인될 수 있는 터미널 사용료 할인전략을 적용한다면 화주는 적극적으로 반출예약제에 참여하려는 동기유인책을 가지게 될 것이다.

(2) 터미널 무료장치기간 사용에 신축성 부여

화주에게 터미널에서 야드의 무료사용기간을 연장해 주거나 무료사용기간을 화주의 특성을 감안하여 신축적으로 운영한다면 반출예약제에 참여할 수 있는 동기유인책을 화주에게 제공할 수 있을 것으로 생각된다. 이러한 동기유인책은 첫 번째의 동기유인책과 결합된다면 그 효과는 더욱 커질 것으로 판단된다.

2) 트럭운송회사가 화주에게 제공할 수 있는 편의

○ 컨테이너 운송료 할인제도

트럭운송회사의 경우 반출예약제에 참가하는 화주에게 트럭운송료의 할인제도를 고려할 수 있을 것으로 생각한다. 화주의 경우 정보망에 접근하는데 지출되는 비용보다 큰 폭으로 트럭운송료와 터미널 이용료에서 할인받을 수 있다면 화주는 적극적으로 반출예약제에 참여하려는 동기유인을 가지게 될 것이다.

제5장 결론 및 정책건의

1. 결론

본 연구에서는 터미널 생산성을 제고할 수 있는 방안중의 하나로서 컨테이너 화물반출예약제를 국내 터미널에 도입하고자 할 경우 관련된 각 이해당사자의 문제점, 애로사항을 분석하여, 그 해결전략을 제시하였다. 본 연구를 수행하면서 확인한 사항은 다음과 같다.

첫째, 국내의 컨테이너 터미널과 아시아 선진항만에 해당하는 HIT 터미널의 생산성을 여러 측면에서 비교한 결과 국내 터미널의 경우 자원이용에 있어서 전반적으로 효율성을 제고하여야 할 것으로 조사되었다. 국내 터미널에서의 생산성을 HIT에 기준하여 보면, 안벽길이 단위당 연간 처리량은 56% 수준에, CY 면적당 연간 처리량은 34% 수준에, C/C당 연간 처리량은 71% 수준에, 야드크레인당 연간 처리량은 97%에 이르고 있는 것으로 나타났다. 이러한 생산성의 차이가 나타나게 된 원인으로 지적되는 사항으로는 터미널 하역시스템의 차이, 투입장비대수의 차이, 장치장 장치일수, 회전율의 차이, 반출예약제에 따른 장치장 장치단적수, 장치열수의 차이, 터미널의 운영방안 등을 들 수 있는 것으로 분석되었다.

둘째, 터미널간에 생산성 차이를 설명하는 제 요인들 중 본 연구에서는 현실적으로 국내 터미널에서 체계적으로 채택하여 적용하지 않았던 정책수단인 반출예약제에 초점을 맞추어서 반출예약제를 국내 터미널에 도입했을 때 터미널의 효율성은 어떻게 개선될 수 있는가에 대해서 분석해 보았다. 반출예약제를 도입함으로써 나타나는 기대효과는 다음과 같이 분석되었다. 컨테이너 재조작(rehandling) 감소 효과를 보면, 반출예약제를 시행할 경우 이론적으로 컨테이

너 재조작 회수는 1/2로 감소하여 결과적으로 장비의 활용도가 제고되고 야드의 생산성이 제고되는 효과가 있음을 확인하였다. 장치장 면적의 감소효과도 계획적인 반출이 이루어질 경우 컨테이너 장치효율 향상에 따른 소요야드의 면적은 이론적으로 절반수준까지 감소하는 것으로 나타났다. 외부트럭 대기시간 및 터미널 내 체류시간 단축효과 측면에서 보면 반출예약제를 시행할 경우 야드 내에서 트럭의 원활한 흐름을 유도할 수 있고 이에 따라 트럭의 빠른 선회시간을 제공할 수 있을 것으로 나타났다. 그리고 기존 터미널에서 별도의 블록을 설정하여 부분적으로 반출예약제를 시행한다고 하더라도 대기이론을 적용하여 분석한 결과 반출예약제를 시행하지 않았을 경우에 비해 상당한 효과를 가져다 줄 것이라는 결론을 도출할 수 있었다.

셋째, 기존 항만 community에게 반출예약제의 도입에 대한 의견을 조사한 결과, 반출예약제에 대한 근본취지에 대해서는 동의하고 있었지만 실현가능성에 대해서는 중립적인 의견을 견지하고 있었다. 중립적인 이유를 견지하는 이유에 대해서는 다음과 같은 사실을 확인할 수 있었다. 소형터미널의 경우 화주를 분류하여 전산처리할 경우 처리하여야 할 정보량의 과다로 인해 시스템에 부하가 발생하고, EDI 비용이 발생할 경우 터미널과 화주에게 추가비용 발생하고, 터미널운영자가 수신하는 화주의 반출화물에 대한 정보의 신뢰성이 매우 낮기 때문에 중립적인 의견을 견지하는 것으로 나타났다.

넷째, 반출예약제와 연관된 터미널 운영시스템 현황을 국내외 터미널을 중심으로 살펴보고 국내 터미널에 반출예약제를 도입하고자 할 경우 준비상황을 점검했을 때, 우리의 경우 전반적으로 수입컨테이너의 EDI서비스에 대한 세 가지 기본 요소(하드웨어, 소프트웨

어 및 VAN)는 갖추어져 있지만 컨테이너화물의 반출예약제 시행을 위한 EDI 서식과 소프트웨어의 개발이 추가로 필요하다는 사실을 확인할 수 있었다. 즉 정책적인 측면에서 표준화된 EDI 서식 개발과 터미널에서의 반출예약제 전담부서설치, H/W 측면에서 장치장 장치계획 프로그램의 일부 수정할 경우 충분히 EDI를 이용한 사전반출예약제의 시행이 가능함을 확인하였다.

다섯째, 국내 터미널에서 반출예약제를 시행한 경험과 실패한 경험을 소개하여 향후에 반출예약제를 도입하고자 할 경우 참조하여야 할 사항에 대해서 살펴보았다. 향후 반출예약제를 국내 터미널에 효율적으로 도입하고자 할 경우 다음의 사항에 유의하여야 함을 확인할 수 있었다. 즉 반출예약 일정에 대한 경제주체간 사전에 충분한 협의가 필요하고, 사전에 충분히 계획화된 작업환경이 요구되고, 터미널 운영회사와 터미널 이용자들 사이에 완전한 정보를 공유한 연결망의 구축이 필요함을 확인하였다.

여섯째, 항만 관련 이해당사자들이 국내 터미널에 반출예약제 도입을 추진하기 위해 반출예약제를 도입할 경우 예상되는 애로점과 그 개선방안을 조사한 결과, 항만 물류산업에 관계되는 개별 주체들의 경제행위는 미시적인 측면에서 볼 때 합리적인 경제행위이지만 물류시장이 지향하여야 거시적인 방향에 상충되는 결과를 초래할 수 있음을 확인하였다.(예 : 선사와 관세사의 영업관행)

2. 정책건의

신규 컨테이너터미널 건설에는 막대한 비용과 시간이 소요된다는 점을 감안할 때 적은 비용으로 터미널의 생산성을 제고할 수 있는 반출예약제를 조기에 정착시키기 위한 정책을 사전에 준비하여야 할 것으로 생각된

다. 본 연구에서 지적한 터미널을 이용하는 항만 community가 직면하고 있는 문제점에 대해서 시간적인 여유가 갖고서 해결할 수 있는 방법을 모색하여 반출예약제가 필요한 시기가 도래했을 때 많은 시행착오를 경험하지 않고서 반출예약제를 시행할 수 있는 준비를 지금부터 갖추어 나가야 할 것으로 생각한다. 이를 위해 다음의 과제들을 정책적으로 건의하고자 한다.

첫째, 컨테이너화물 반출예약제가 컨테이너터미널 운영시스템의 효율성을 향상시킬 수 있는 한 가지 수단이 된다는 점을 인식하여야 할 필요가 있다.

둘째, 반출예약제를 원활히 시행하기 위해서는 이 제도의 시행으로 이익을 보는 컨테이너터널이 화주 및 운송업자, 특히 영세화주 및 영세운송업자에게 유인책을 제시할 수 있어야 할 것이다.

셋째, EDI서식과 소프트웨어의 개발에 적극 지원하여 항만 이용자들이 쉽게 항만정보망에 접근할 수 있는 방안을 마련하여 반출예약제를 조기에 정착할 수 있는 방안을 마련하여야 할 것이다.

넷째, 항만 community의 정보시스템 이용수준이 각 경제주체별로 차이가 심하게 나타나고 있다는 점에 관심을 두어서 정보시스템 이용수준이 최하위에 있는 항만 community를 정보시스템체계 내로 끌어 들일 수 있는 방안을 마련하여야 할 것으로 판단된다.

다섯째, 항만 물류산업에 종사하고 있는 각 주체들의 경제행위는 미시적인 측면에서 합리적인 경제행위이지만 거시적인 측면에서 볼 때, 물류산업이 지향하여야 할 방향과 상충될 수도 있음을 인지하여 각 community가 직면한 문제점을 해결하기 위한 방안은 항만물류산업의 합리화 측면에서 고려하여야 할 것이다.

참고문헌

- 최종희, “해운산업의 원-스톱서비스시스템 개발에 관한 연구”, 단국대 산업기술대학원, 1997
- 최종희, “해운·항만분야 물류정보의 효율적인 전자문서교환(EDI) 서비스시스템 구축방안”, 「월간해양수산동향」, 해운산업연구원, 1999. 2.
- 추창엽, 김웅진 공저, 물적유통론, 형설출판사, 1999
- 한국전산원, 국내 EDI 활성화방안, 1997
- 한국컨테이너부두공단, 2000년도 컨테이너화물 유통추이 및 분석, 2001
- 임석민, 국제운송론, 삼영사, 1999
- 방희석, 해상운송론, 박영사, 1994
- 한국해양수산개발원, 항만물류 BPR 수행, 1999
- 전국경제인연합회, 부산항 및 인천항의 경쟁력 제고방안, 1997
- 해양수산부, 항만장비 현대화 기본계획 수립, 1999
- 김재혜, 박후길, 국내 컨테이너화물 유통구조 개선방안, 해운기술원, 1990
- 김재혜, 박후길, 종합화물유통에 있어서 국내 컨테이너화물 유통합리화를 위한 경영전략 및 공공정책, 해운기술원, 1992
- 최정표, 산업조직경제학, 형설출판사, 1997
- 윤창호, 이규억, 산업조직론, 법문사, 1993
- 정갑영, 산업조직론, 박영사, 1991
- 허문구, 항만내의 물류시스템 합리화에 관한 연구, 한국외대 무역대학원, 1992.
- 전일수, 김학소, 김범중, 국내 컨테이너 항만의 국제경쟁력 제고방안에 관한 연구, 해운산업연구원, 1993
- 신승식, 김수엽, 해운·항만 물류정보화를 위한 기반조성 연구, 한국해양수산개발원, 2000
- http://www.hph.com./business/ports/hong_kong/hit.htm
- Fran Kho, “Optimizing & Integrating Vessel, Yard & Gate Activities”, *TOC*

Asia, 20th~22th February, 2001

Tao Chen, “Does Higher Land Utilization Generate Higher Unproductive Moves? A Study Between Container Terminals With Various Land Utilization”, Department of Shipping and Logistics, Kai-Nan University, Taoyuan, Taiwan, *The international association of maritime economists annual conference 2001*.

Jan Owen Jansson and Dan Sheerson, *Port Economics*, The MIT, 1982