



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

經營學碩士 學位論文

컨테이너터미널 반출·입 운영개선에 관한 연구

A Study on the Improvement of the Gate In-out Operation in
the Container Terminals

指導教授 申 宰 榮



2011年 06月

韓國海洋大學校 海事産業大學院

港灣物流學科

李 承 俊

本 論文을 李承俊의 經營學碩士 學位論文으로 認准함.

委員長 工學博士 郭 圭 錫

委 員 工學博士 南 奇 燦

委 員 工學博士 申 宰 榮



2011 年 6 月 22 日


韓 國 海 洋 大 學 校 海 事 產 業 大 學 院

A Study on the Improvement of the Gate In-out Operation in the Container Terminals

Lee, Seung Jun

Department of Port Logistics,
Graduate School of Korea Maritime University

Abstract

The logo of Korea Maritime University is a circular emblem. It features a stylized ship's mast and rigging in the center, with wavy lines representing water below. The text "KOREA MARITIME UNIVERSITY" is written in a semi-circle at the top, and "1945" is at the bottom. Korean text "한국해양대학교" is also present around the inner edge of the circle.

The major operations of a container terminal are classified into loading/unloading a ship, yard operation, and gate-in/out operation. The container terminals have concentrated on loading/unloading operation which was more predictable and reliable for the planning of stevedoring operation and yard operation, on the other hand, regarding gate-in/out operation, coped with various manners according to the cases which was encountered. Therefore, Many studies on the productivity improvement done have focused on the planning of stevedoring and yard operation, even though studies regarding gate-in/out operation have concentrated on hardwares perspectives such as a non-stop system with RFID(Radio

Frequency Identification) or OCR(Optical Character Reader), but little studies pertaining to the system operation of gate-in/out processes have been relatively done.

The method to improve the performance of terminal operation is suggested in this study with analyzing the earned gate-in/out status of containers and trucks and improving processes under the condition to avoid the uncertainty of gate-in/out information.



목 차

ABSTRACT

표목차, 그림목차

제 1 장 서 론	1
1.1 연구의 배경 및 목적	1
1.2 관련 문헌 연구	3
1.3 연구내용 및 방법	4
제 2 장 컨테이너 반출·입 작업	5
2.1 반출·입 작업의 개념	5
2.1.1 게이트 반출·입 작업	5
2.1.2 컨테이너 장치장 작업	6
2.1.3 반출·입 작업간의 인과관계	7
2.1.4 반출·입 시스템	8
2.2 반출·입 작업현황	28
2.2.1 반출·입 작업의 생산성 검토	29
2.2.2 반출·입 작업의 지연요소	29
2.3 국내외 컨테이너터미널 반출·입 시스템 운영현황	31
2.3.1 대한통운 신선대 컨테이너터미널	31
2.3.2 우암 컨테이너터미널	32
2.3.3 부산 신항만 주식회사	33
2.3.4 HIT의 사전예약제도	35
제 3 장 반출·입 작업 개선방안 도출	39
3.1 문제점 도출 및 분석	42

3.1.1	외부차량의 게이트 반출·입 도착패턴 분석	42
3.1.2	게이트 반출·입 예외처리 현황 분석	46
3.1.3	게이트 반출·입 외부차량 현황 분석	47
3.2	개선방안 도출	49
3.2.1	반출·입 사전예약제도의 도입	50
3.2.2	터미널 운영사의 화물운송 주선기능 도입	55
제4장	결론	58
참고문헌	60



표 목 차

<표 2-1> 반출·입 시스템의 주요 기능	9
<표 2-2> 보안 확인 기능의 정의 및 필요성	13
<표 2-3> 정보관리 기능의 정의 및 필요성	15
<표 2-4> 서비스제공 기능의 정의 및 필요성	17
<표 2-5> 컨테이너 반입 작업 세부업무내역	19
<표 2-6> 컨테이너 반입 작업 세부업무내역	24
<표 3-1> 요일별 반출·입 도착패턴	42
<표 3-2> 시간대별 반출·입 도착패턴	44
<표 3-3> 예외처리건수 현황	46
<표 3-4> 예외처리사유 현황	46
<표 3-5> 외부차량 평균 반출·입 현황	47
<표 3-6> 육상운송 및 파이프라인 운송업의 자본금 규모별 분류	56

그림 목 차

[그림 2-1] 반입 작업 흐름도	18
[그림 2-2] 컨테이너 반입 프로세스	22
[그림 2-3] 반출 작업 흐름도	23
[그림 2-4] 컨테이너 반출 프로세스	27
[그림 2-5] 게이트 반출·입 작업처리 개요	30
[그림 2-6] 게이트 업무흐름도	32
[그림 2-7] 게이트 반입 프로세스	40
[그림 2-8] 게이트 반출 프로세스	41
[그림 3-1] 요일별 반입 도착패턴	43
[그림 3-2] 요일별 반출 도착패턴	43
[그림 3-3] 시간대별 반입 도착패턴	45
[그림 3-4] 시간대별 반출 도착패턴	45
[그림 3-5] 반출·입 사전예약제도의 개념	50
[그림 3-6] 반출·입 예약제도 도입 시 정보흐름도	53
[그림 3-7] 화물운송 주선기능 도입개념	55

제1장 서론

1.1 연구의 배경 및 목적

세계 경제의 성장에 힘입어 항만물동량은 꾸준히 증가하고 있으며 동북아 지역의 일부 컨테이너 터미널은 1999년 이후 연평균 20%를 상회하는 물동량 처리율의 증가를 보이고 있다. 한편 규모의 경제를 추구하는 컨테이너 선사들은 초대형 컨테이너 선박을 일부 지역의 거점항만에만 기항시키고 나머지 지역은 피더선을 이용하는 허브 앤 스포크 방식의 운송형태를 취하고 있다. 이와 같은 해운·항만 환경의 변화에 따라 세계 주요 항만들은 초대형 컨테이너 선박을 유치하고 증가하는 물동량을 선점할 수 있는 거점항만이 되기 위하여 20열 이상의 대형QC(Quay Crane) 증설, 첨단 기술 도입 등과 같은 대대적인 시설투자나 정부차원의 슈퍼중추항만육성정책을 추진하고 있으며 하역요금 인하, 무료장치기간 확대, 항비감면, 인센티브 제공 등 환적화물 유치를 위한 탄력적 요금제도 또한 경쟁적으로 채택하고 있는 상황이다. 특히, 고객(선사, 화주, 포워드, 운송사 등)의 요구에 대응하기 위한 다양한 서비스 개발에 주력하고 있으며 또한 다양한 고객의 요구를 원활하게 충족시킬 수 있도록 첨단기술의 도입, 자동화 장비의 도입, 지능형 정보시스템 구축 등과 같은 차별화를 위한 노력을 하고 있다.

기존에는 컨테이너터미널의 가장 중요한 고객인 선사에 맞춘 서비스가 대부분이었으나 최근에는 컨테이너터미널과 관련된 다양한 고객 즉 운송사, 화주를 위한 서비스 제공에도 노력을 기울이고 있고, 화주 및 운송사의 경우 육상운송을 통해 컨테이너터미널로 반입된 컨테이너 또는 컨

테이너터미널 장치장에 장치되어 있는 화물을 육상운송으로 연계시키는데 처리되는 시간에 관한 생산성과 컨테이너터미널 내에서 처리되는 컨테이너가 시간의 흐름에 따라 어떻게 변화하는지에 관한 생산성을 요구하는 형태로 다양하게 변화하는 추세이다.

부산항의 처리물동량을 보면 반출·입 작업을 통하여 처리되는 반출·입 물동량이 안벽에서 처리되는 양·적하 물동량을 포함한 전체물동량의 40% 이상을 차지하고 있으며 물동량의 증가 및 선박의 대형화 추세에 편승하여 증가하는 반출·입 물동량 규모를 현재 규모의 반출·입 시스템으로 처리하지 못한다면 새로운 시설투자가 불가피 할 것이다. 이러한 관점에서 보면 반출·입 작업의 생산성 향상과 효율성 제고에 관한 연구가 절실하게 필요하며 이를 위하여 자동화 기술에 대한 선행연구는 활발하게 이루어져 왔으며 실질적인 설비투자도 많이 진행하여 게이트 통과에 대한 생산성 향상 및 성역화는 진전을 이루었으나 반출·입 시스템의 전체 생산성 제고에 대한 실효성은 여전히 미흡한 실정이다.

따라서, 본 연구에서는 게이트 반·출입 프로세스와 반출·입 물동량 실적 분석을 통하여 컨테이너 터미널의 야드 운영 효율을 높여 고객인 운송회사 및 화주를 위한 서비스 향상방안에 대한 문제점 및 개선방안을 제시하고자 한다.

1.2 관련 문헌 연구

최근 컨테이너 터미널의 효율성 향상을 목적으로 하는 여러 연구보고서를 살펴보면 반·출입 운영효율을 향상시키기 위하여 게이트에서 컨테이너 인식률을 높여야 한다는 주장과 함께 새로운 장비 도입을 위한 연구들이 대부분이다.

윤동한 외 3(2001)은 국내 컨테이너 터미널의 야드 효율성을 높이고, 터미널 생산성을 향상시킬 수 있는 컨테이너 터미널 화물 반출예약제의 도입 시 각 이해당사자의 애로 및 문제점을 분석하여 그 해결전략을 제시하였다. 홍동희(2002)는 게이트 통과 물동량에 따라 기간별 피크계수, 시간대별 차량집중도를 고려하여 최적의 라인수를 산정하고, 단일 게이트와 2단계 게이트를 비교하였다. 김우선 외 2(2003)는 터미널 생산성을 향상시킬 수 있는 반출예약제의 정의와 기존 4단적 컨테이너터미널에서 컨테이너 재조작 횟수 감소, 컨테이너 장치효율 증가, 트럭의 터미널 내 체류시간 단축 등의 기대효과를 계량적으로 분석하여 정량화하였다. 여기태 외 1(2005)은 항만경쟁의 종류를 정의하고 단위 항만에 관한 모형을 제시하고 경쟁관계에 있는 항만들 (부산, 고베, 요코하마, 카오슝)의 다양한 측면의 변화에 대한 결과를 SD법과 HFP법의 융합을 이용하여 제시하였다. 최형림 외 3(2005)은 무정차 자동화게이트를 구현하기 위하여 9가지의 기술유형을 단계적으로 구분하고, 그 중 5가지 유형에 대한 기술적인 대안을 분석하였다. 최용석 외 2(2006)는 기존의 터미널에 분리 게이트 시스템을 제안하고 기존의 게이트 라인수 산출방법을 이용하여 선석통합 시 분리게이트 적용에 대한 운영효과를 시뮬레이션을 통해 분석하였다. 유동호(2008)는 컨테이너터미널 주요 작업의 순환적이고 동태

적인 운영프로세스의 인과관계분석을 통하여 동태적 환경이 반영될 수 있는 생산성 측정모델을 제시하였다.

기존의 연구들은 대부분 게이트의 하드웨어적인 측면에 대한 연구가 대부분이었으며 반출예약제도 및 운영프로세스의 인과관계분석을 통한 반출·입 업무효율성 증대방안을 제시하는 제한적인 연구가 있었다.

본 논문에서는 하드웨어적인 개선이 아니더라도 터미널의 반출·입 운영 개선방안을 기존 항만의 반출·입 실적분석과 터미널 운영사의 다양한 고객서비스 제고를 기준으로 제시하고자 한다.

1.3 연구내용 및 방법

본 연구의 목적을 달성하기 위해 먼저 기존 컨테이너터미널 반출·입 시스템의 운영생산성과 관련하여 반출·입 작업의 상관관계 및 반출·입 업무 프로세스를 분석하고 생산성 결정요소를 고찰하였고 부산항 P사의 반출·입 실적자료를 분석하여 기존 프로세스의 문제점을 파악하고 이를 해결하기 위한 개선방안을 제시하였다.

제2장 컨테이너터미널 반출·입 작업

2.1 반출·입 작업의 개념

2.1.1 게이트 작업

게이트는 하드웨어적 측면, 소프트웨어적 측면, 운영적 측면으로 정의할 수 있다. 하드웨어적 측면에서 게이트란 컨테이너터미널에서 보안상의 경계인 외곽에서의 출입구 외에 터미널 내부 장치장 근처에 별도의 점검 장치를 갖춘 문처럼 생긴 구조물이라고 정의할 수 있으며, 소프트웨어적인 측면에서는 터미널 운영시스템에 외부차량 및 컨테이너의 반출·입 현황정보를 제공하여 기록·보관하기 위한 인터페이스라고 정의할 수 있다. 또한 운영적인 측면에서는 컨테이너의 이상 유무를 점검하고 외부차량의 진입방향을 지시하여 터미널의 처리능력을 높여주는 기능을 가지는 프로세스라고 할 수 있다.

즉, 게이트는 컨테이너 터미널에서 보안 및 책임상 경계지점으로 외부차량 반출·입 승인, 컨테이너 이상 유무 점검, 외부차량 진입방향 지시 등의 기능을 갖춘 시스템이라고 정의할 수 있다.¹⁾

반출·입 작업은 수출 컨테이너를 외부트럭에 신고 컨테이너터미널 게이트를 통과할 때의 반입 작업과 선박으로 신고 온 컨테이너를 게이트를 통해 가지고 나갈 때인 반출 작업으로 구분지을 수 있다. 컨테이너 터미널 게이트에서는 통과차량 및 컨테이너에 대한 식별, 확인, 보안업무를 수행하며 외부차량의 반출·입 승인, 외부트럭 진입방향 지시 등의 기능을 보유함과 동시에 권한의 이양이 이루어지는 관문이다.

1) (최광학 “컨테이너터미널 자동화 게이트시스템 기술 적용 방안 연구”, 인하대학교, 2008.)

이러한 반출·입 업무의 수행은 게이트에서 뿐만 아니라 해당 야드의 TP(Transfer Point)까지의 이동, TP에서의 작업대기, 야드 크레인의 상하차 작업, 작업완료 후 반출 게이트를 통해 빠져나가는 일련의 과정을 포함한다.

2.1.2 컨테이너 장치장(Container Yard) 작업

컨테이너 장치장(Container Yard)은 크게 선박이 컨테이너터미널에 입항하기 전 선적예정적부계획(Stowage Plan)에 따라 선적예정컨테이너를 목적항, 규격, 무게, 선적예정순서대로 장치하거나, 선박에서 양하되는 컨테이너를 화주의 인도요구에 대응할 수 있도록 하는 영역인 마살링 야드와 무료보관중인 컨테이너와 반입 컨테이너, 일부 위험물 컨테이너 등을 장치하는 컨테이너 장치장으로 구분할 수 있다. 컨테이너터미널마다 운영방식에 따라 차이는 있으나 수출컨테이너는 에이프런에 인접한 곳을 정하여 선박 적부계획에 따라 재이적(Remarshalling) 작업을 수행하게 되고 수입 컨테이너는 게이트에 인접하게 장치하여 반출·입 작업이 용이하도록 한다. 지면에는 장치작업이 용이하도록 컨테이너의 규격에 맞게 백색 또는 황색으로 경계선을 그어 둔다.

장치장 작업은 크게 반출·입 작업, 양·적하 작업, 이적작업(Remarshalling)으로 구분될 수 있고, 이적작업은 다시 베이 내, 블록 내, 블록 간 이적으로 구분지을 수 있다. 반출·입 작업은 게이트 작업과 연계되는 부분으로서 장치장 블록의 TP에 외부트럭이 도착했을 때 외부트럭에 대한 상하차 작업을 수행하는 것을 말하며 양·적하 작업은 안벽에 선박이 도착했을 때 신고 온 컨테이너의 양하작업과 신고 갈 컨테이너의 적하작업을 지원하는 것을 말한다. 이때에는 컨테이너터미널 내

부차량(YT, Yard Tractor)과의 인터페이스 작업도 포함된다. 그리고 신속한 양·적하 작업지원을 위해서는 여유시간에 각 컨테이너의 목적항, 무게, 크기 등을 고려한 이적작업이 필수적인데 이러한 이적작업은 컨테이너터미널 운영형태에 따라 달라질 수 있다.

2.1.3 반출·입 작업간의 인과관계

컨테이너터미널에 도착되는 외부트럭의 대수와 게이트에 적용된 기술, 인식·확인·보안관련 작업의 오류 유무에 따라 게이트의 통과시간이 결정되고, 이후 야드 TP까지의 거리, 상하차 작업을 위한 대기시간 및 상하차 작업시간 그리고 반출 게이트를 통해 외부트럭이 빠져나가는 시간들이 컨테이너터미널 신뢰도 측정에 주요 지표인 Turn-around Time에 영향을 미치게 된다. 이러한 과정에서 컨테이너터미널의 주요 시설 및 장비인 게이트 라인 수, 야드 크레인의 활용율에 따른 야드 크레인 적정대수의 산출이 가능하고 컨테이너터미널 운영기간 동안 게이트 라인 증설 또는 첨단기술의 도입 및 추가 야드 크레인 도입을 위한 의사결정지원정보를 도출할 수 있다.

장치장 작업은 외부트럭에 대한 상하차 작업을 위한 시간과 선박에 대한 양·적하 작업 지원과 관련한 시간당 처리량 등이 컨테이너터미널 신뢰도에 영향을 미친다.²⁾

2) (최형림, 박병주, 유동호, 강무홍, 윤무진(2006), SD기법을 활용한 컨테이너 터미널 경쟁력 강화 모델 개발, 2006, 한국시스템다이나믹스학회 추계학술대회 발표논문)

2.1.4 반출·입 시스템

2.1.4.1 주요 기능

반출·입 시스템 수행업무는 크게 보안 및 확인, 정보관리, 서비스 제공 업무로 구분할 수 있다. 보안·및 확인 업무는 컨테이너화물의 정보를 실물과 대조·확인하는 업무, 화물의 보안을 위한 점검 업무, 컨테이너터미널의 안전을 위한 외부차량 및 컨테이너 확인 업무이다. 정보관리 업무는 컨테이너 반·출입 정보 및 상태에 관한 정보를 저장하고 컨테이너터미널의 효과적인 자원관리를 위한 정보를 제공하는 업무를 말한다. 서비스 제공 업무는 컨테이너터미널의 고객인 운송사, 선사에게 제공하는 부가서비스를 말한다.³⁾



3) (최형림외, “무정차 자동화 게이트시스템 기술개발 방안에 관한 연구”, 해양한국, 2005)

<표 2-1> 반출·입 시스템의 주요 기능

구 분	세부 기능
<p>보안 · 및 확인</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 컨테이너번호 확인 ○ 컨테이너봉인 확인 ○ 운전기사 확인 ○ 차량번호 확인 ○ 샹시번호 확인(국외) ○ 컨테이너 중량 확인 ○ 컨테이너 규격 확인 ○ 컨테이너 손상 확인 ○ 공 컨테이너 확인 ○ 냉동컨테이너 온도확인
<p>정보관리</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 사전정보 관리 ○ 컨테이너정보 저장 ○ 컨테이너 이상 정보 저장 ○ 장치위치 통보 ○ 실시간 정보 제공.(통합정보시스템)
<p>서비스 제공</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 통계정보 제공 ○ 반출예정 컨테이너현황 정보 제공 ○ 컨테이너손상 정보 제공

- 보안 및 확인

보안 및 확인 기능은 컨테이너의 반·출입 승인을 위해 사전에 컨테이너터미널에 도착한 사전정보와 실물을 확인하는 업무와 컨테이너터미널의 테러로부터의 위협 및 위험물로부터의 보호를 위한 업무를 가지고 있다. 이러한 보안·확인 업무는 컨테이너 번호 확인, 운전기사 확인, 컨테이너 봉인 확인, 외부차량 번호 확인, 샤시번호 확인, 공 컨테이너 내부 확인 및 위험물 처리 업무가 있다.

- ① 컨테이너 번호 확인

컨테이너 번호 확인은 컨테이너터미널로 반입되는 컨테이너의 번호를 사전정보와 대조·확인하는 것을 말한다. 컨테이너 번호 확인을 통하여 반입예정 컨테이너의 도착을 확인하고, 사전 반입 정보(무게, 크기, 목적항, 종류)와의 연계로 컨테이너터미널의 자원(TC, 장치장 등)의 효율적인 운영을 가능하게 한다.

- ② 컨테이너 봉인 확인

컨테이너의 봉인번호를 사전정보와 대조하고 봉인상태를 확인하는 업무로, 사전정보와 화물의 일치 여부 확인과 컨테이너 반입에 대한 화물의 책임 소재에 대한 확인을 위해 실시한다

- ③ 운전기사 확인

외부차량의 운전기사의 신원을 확인하는 것으로 세계적으로 위협이 되고 있는 테러의 위협과 문제발생을 미연에 방지하고, 관세지역에 대한 보안 강화를 위한 업무이다.

④ 차량번호 확인

컨테이너터미널에 출입하는 외부차량의 차량번호를 사전정보와 대조·확인하는 것을 말한다. 이는 컨테이너터미널과 화물의 보안을 목적으로 실시하며 차후 화물의 반·출입 정보 조회를 위한 자료로 활용된다.

⑤ 샤시번호 확인

외부차량 출입 시 같이 들어오는 샤시번호를 확인하는 업무로서 샤시번호를 확인하는 이유는 테러 위협 등의 보안 강화 목적이며, 또한 샤시는 대다수가 고객(선사, 운송사)의 소유이므로 고객 서비스 차원에서 실시한다. 국내 컨테이너터미널의 경우 확인하지는 않으나, 해외 컨테이너터미널의 경우는 확인하는 곳이 있다.

⑥ 컨테이너 중량 확인

반입 컨테이너의 중량을 정확하게 측정하는 업무로서 컨테이너 중량확인을 통해 컨테이너의 야드 장치 시 선박의 적하작업을 고려한 효율적 장치가 가능하게 하며, 장비 및 야드, 본선작업 생산성을 향상시킬 수 있다. 그리고 선박의 안정성을 높일 수 있으므로 안전 운항에 도움을 준다.

⑦ 컨테이너 규격 확인

컨테이너의 종류가 일반 컨테이너인지, 특별한 규격의 컨테이너인지 또는 위험물인지를 확인하는 업무로서 일반컨테이너가 아닌 경우 신속한

처리를 위하여 별도의 레인으로 이동시켜 통과시간을 줄여주는 효과를 가진다. 특히, 위험물의 경우는 위험물 표시가 제대로 되었는지를 확인하여 사전에 사고를 예방한다.

⑧ 컨테이너 손상 확인

반입컨테이너의 손상 여부와 손상 정도를 확인하는 것으로, 컨테이너 운송 중 파손 등의 문제 발생 시 손상에 대한 책임 여부를 판단하기 위하여 실시한다.

⑨ 공 컨테이너 내부 확인

공 컨테이너 반입 시 공 컨테이너의 내부 상태를 확인하는 업무이며, 공 컨테이너를 활용한 밀수 방지 등 세관상의 문제를 확인하고, 컨테이너 터미널의 보안상의 안전을 강화하게 되며, 부가서비스로 내부 청결상태를 확인한다.

⑩ 냉동 컨테이너 온도 확인

냉동 컨테이너 반입 시 사전정보와 대조하여 적정한 온도를 유지하고 있는지 여부를 확인하는 것을 말한다. 이는 냉동화물의 변질에 대한 책임 소재를 규명하기 위하여 실시한다.

<표 2-2> 보안 확인 기능의 정의 및 필요성

기 능	정 의	필 요 성
컨테이너 번호 확인	반입컨테이너 번호 확인	컨테이너 도착확인, 효과적인 자원관리
컨테이너 봉인 확인	컨테이너 봉인번호 및 봉인상태 확인	정확한 화물정보, 화물의 책임소재에 대한 확인
운전기사 확인	외부차량의 운전기사 신원 확인	보안
차량번호 확인	외부차량의 번호를 사전정보와 대조 확인	보안, 화물조회자료로 활용
샤시번호 확인	컨테이너 샤시번호를 사전정보와 대조확인	터미널 보안, 고객서비스
컨테이너 중량 확인	반입컨테이너 중량 측정	컨테이너의 효율적인 장치, 선박운항에 안전을 제공
컨테이너 규격 확인	반입컨테이너 규격 확인 -특별 규격, 위험물 등	사고의 사전예방
컨테이너 손상 확인	반입컨테이너 손상여부 및 손상정도확인	손상에 대한 책임여부
공 컨테이너 내부 확인	공 컨테이너 내부상태, 손상유무 및 정도 확인	내부청결상태 확인, 보안, 세관상의 이유
냉동 컨테이너 온도 확인	냉동컨테이너의 온도를 사전정보와 비교	냉동화물 변질 시 책임여부

- 정보 관리

정보관리 기능은 컨테이너터미널에 출입하는 외부차량과 컨테이너의 반·출입 현황에 관한 정보를 사전정보와 대조하고 실시간으로 터미널통합운영시스템에 전달하며 차후 통계 등의 목적으로 저장하는 것을 말한다. 이러한 정보관리 업무에는 사전정보 관리, 컨테이너정보 저장, 컨테이너 이상 정보 저장, 장치위치통보, 실시간 정보제공 업무가 있다

- ① 사전정보 관리

컨테이너의 반·출입 이전에 반·출입 정보(COPINO 데이터)를 전송 받아서 관리하는 업무를 말한다. 컨테이너 반·출입 시 신속한 처리를 위하여 비교·대조하기 위한 정보를 관리함으로써 게이트의 처리효율을 높일 수 있다.

- ② 컨테이너정보 저장

반입되는 컨테이너의 정보를 저장하는 업무를 말한다. 이는 사전정보와의 대조를 통하여 이상 유무를 확인함으로써 컨테이너화물의 실시간 관리를 가능하게 한다.

- ③ 컨테이너 이상 유무 정보 관리

컨테이너 손상유무 및 기타 이상유무(사전 반·출입정보 오류, 컨테이너 취급표시 오류 등)를 확인한 후, 관련 정보를 저장하고 운송사, 선사 등으로 전송하는 것이다. 화물운송 중 생긴 파손 등과 관련된 차후 고객 클레임에 대한 책임소재를 규명하기 위하여 실시한다.

④ 장치위치 통보

외부차량이 게이트를 통과할 때 이동해야 될 장치장 위치를 Slip 발급 등을 통하여 알려주는 것을 말한다. 외부차량이 이동해야 될 위치를 통보하여줌으로써 컨테이너터미널 내부의 혼잡을 방지하고 효과적인 자원 관리를 가능하게 한다.

⑤ 실시간 정보 제공

게이트를 통과하는 외부차량의 출입 정보 및 컨테이너의 반·출입 정보를 터미널운영시스템에 실시간으로 전송하는 것을 말한다. 이는 컨테이너터미널의 효율적인 자원관리를 가능하게 한다.

<표 2-3> 정보관리 기능의 정의 및 필요성

기 능	정 의	필 요 성
사전정보 관리	컨테이너 반입 전 터미널에 통보되는 사전정보관리업무	게이트 처리효율을 높임
컨테이너 정보 저장	사전정보와의 대조확인 정보를 저장	효율적 컨테이너 화물관리
컨테이너 이상유무 정보관리	손상, 이상유무확인에 관한 정보를 저장, 관리	손상 및 화물이상 발생에 관한 클레임 발생 시 책임 여부
장치위치 통보	외부차량이 이동해야 할 장치위치 통보	효과적인 자원관리
실시간 정보제공	외부차량, 컨테이너 정보를 터미널 운영 시스템에 실시간으로 전송	효율적인 자원관리

- 서비스 제공

서비스제공 기능은 컨테이너터미널이 고객인 운송사, 선사, 포워드 등에게 제공하는 기준업무 이외의 부가서비스 개념의 업무를 말한다. 이러한 서비스를 제공함으로써 타 컨테이너터미널과의 차별성을 유지하고 고객 유치 경쟁력을 확보하고자 한다. 서비스 제공 업무에는 통계정보 제공, 반출예정 컨테이너현황 정보 제공, 컨테이너 손상 정보 제공이 있다.

- ① 통계정보 제공

고객이 컨테이너터미널 이용 물동량 등을 예측할 수 있도록 고객에게 컨테이너화물의 반·출입 및 외부차량의 출입 현황에 관한 통계정보를 제공한다. 터미널 입장에서는 통계정보 제공을 통해 대 고객 서비스 수준을 향상시킬 수 있다.

- ② 반출예정 컨테이너현황 정보 제공

고객에게 반출될 컨테이너의 현황(수량, 장치위치 등)에 관한 정보를 제공함으로써 운송업체의 효율적인 외부차량 운영을 가능하도록 해준다.

- ③ 컨테이너 손상 정보 제공

컨테이너 반입 시 컨테이너의 손상이 있을 경우, 손상에 관련된 정보(손상위치, 손상정도)를 고객에게 알려주는 것으로, 고객으로 하여 고객 자산인 컨테이너의 수리 및 관리에 도움을 준다.

<표 2-4> 서비스제공 기능의 정의 및 필요성

기능	정의	필요성
통계정보 제공	외부차량, 컨테이너의 반·출입 현황에 관한 통계정보 제공	고객에게 서비스 제공
반출예정 컨테이너 현황정보 제공	고객에게 반출예정인 컨테이너에 대한 정보 (수량, 장치위치) 제공	고객에게 서비스 제공
컨테이너 손상정보 제공	반입컨테이너 손상에 관한 정보(손상위치, 손상정도 등) 제공	고객에게 서비스 제공

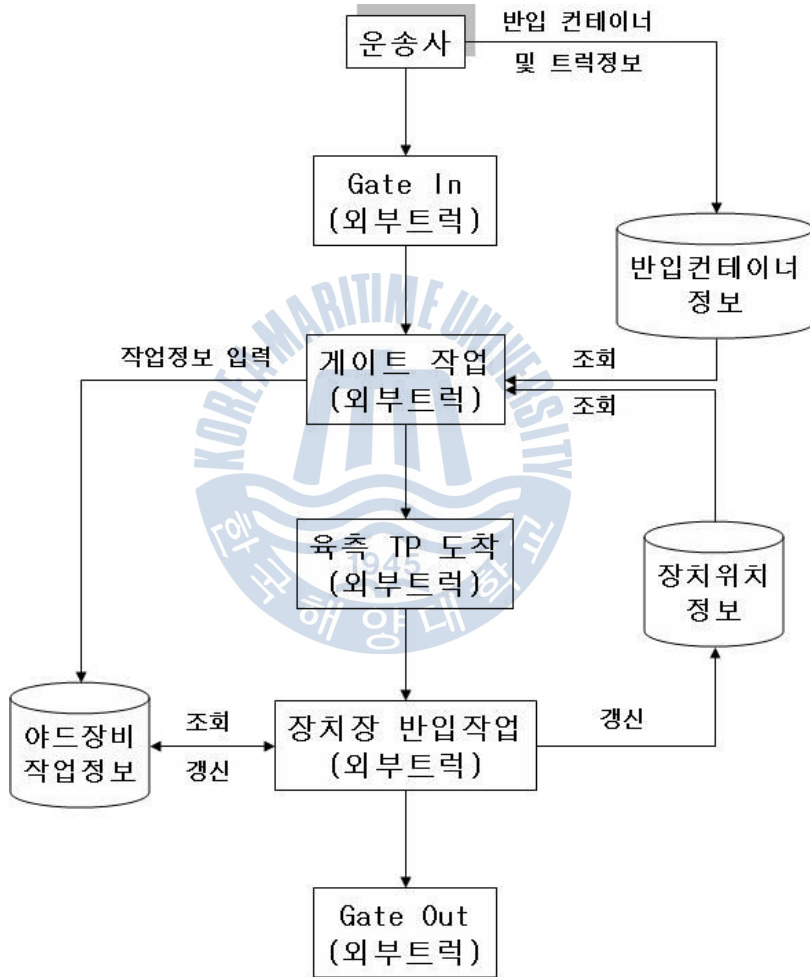
2.1.4.2 반·출입 프로세스

반출·입 작업은 컨테이너터미널과 육상물류의 접점이 되는 작업으로 화주의 화물을 운송사가 대행해서 컨테이너터미널로 싣고 와서 컨테이너 터미널 장치장에 장치해 두거나 장치장에 장치되어 있는 컨테이너를 싣고 화주에게 전달하는 절차를 가진 작업이다.

게이트의 반출·입 프로세스는 크게 반입절차와 반출절차로 구분할 수 있다. 반입절차는 외부에서 차량이 컨테이너를 싣고 진입하거나, 터미널 내 컨테이너를 싣고 가기 위해 터미널 게이트로 진입하는 경우로서, 터미널에서는 외부차량이 게이트에 진입 시 신속하게 통과할 수 있도록 반입업무 절차를 수립해야 한다.

- 반입 작업

수출컨테이너가 터미널에 게이트를 통해 들어와서 장치장까지 운반되는 작업으로 이를 위해 운송사는 컨테이너 반입 전에 EDI를 통해 사전 반·출입 예정정보(COPINO)를 전송하고, 외부트럭이 컨테이너를 장치장에 내려놓고 게이트를 빠져나가면 작업이 완료된다.



[그림2-1] 반입 작업 흐름도

① 게이트 작업

외부트럭이 게이트에 도착하기 전에 운송사는 반출·입 예정정보를 컨테이너터미널로 송신하고, 외부트럭이 게이트에 도착하면 차량 및 컨테이너 번호인식 및 사전정보와의 비교, 컨테이너의 손상여부 확인 작업 후 대상 컨테이너의 장치 위치 정보를 외부트럭 기사에게 전달하여 해당 장치장 블록의 TP로 찾아갈 수 있도록 한다.

② 장치작업

외부트럭 기사는 장치장의 해당 블록 TP에 도착하여 콘은 제거하고 대기한다. 이후 야드장비가 컨테이너 하차작업을 수행하여 지정된 장치장에 컨테이너를 장치하고 야드장비 기사는 작업완료보고를 한다. 하차작업이 완료된 외부트럭이 반출게이트를 빠져나감으로써 반입 작업이 완료된다.

③ 반입 프로세스

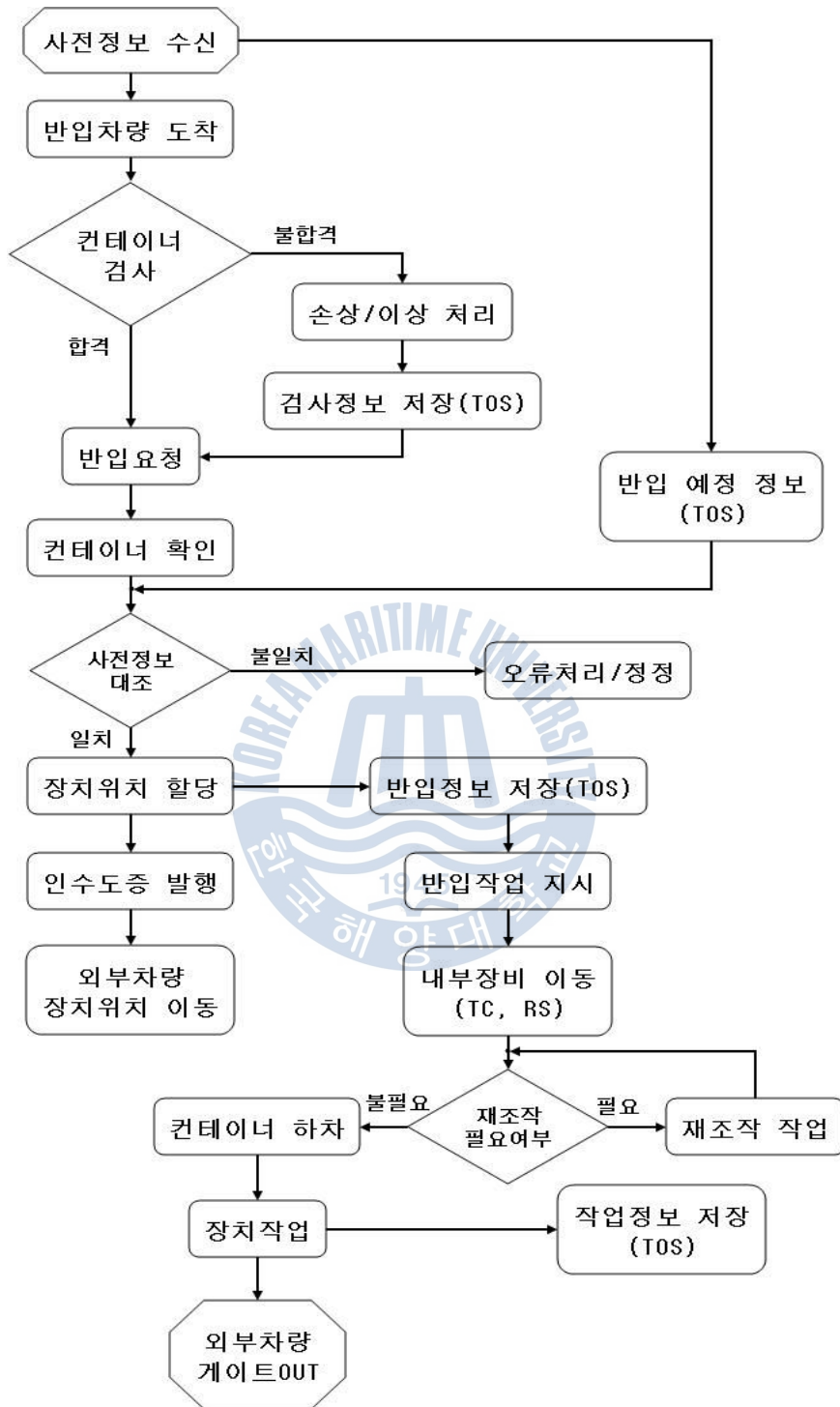
컨테이너 반입절차를 수행하는 세부적인 업무 및 프로세스는 <표 2-5> 및 [그림 2-2]와 같다.

<표 2-5> 컨테이너 반입 작업 세부업무내역

업무단계	세부업무내용
사전예정 정보수신	사전반입예정정보(COPINO)를 EDI로 수신 받아서 데이터베이스에 저장한다.
차량도착	게이트 입구에 반입 컨테이너 적재차량이 도착한다.
컨테이너	컨테이너 반입 전 파손여부확인을 위한 외관검사 및

검사	봉인상태를 점검한다. 공 컨테이너의 경우, 컨테이너를 개장하여 내부청결상태와 파손여부를 추가로 검사한다.
반입요청	검사를 마친 컨테이너를 적재한 차량은 바코드, OCR 또는 RFID Tag등의 인식 가능한 수단을 통하여 차량 도착을 시스템에 인식시킨다. 이때, 인식오류가 발생하면 수작업을 통하여 반입계를 작성한다.
컨테이너 번호확인	반입 차량의 컨테이너 번호를 확인(식별)한다.
사전정보 대조	반입 차량의 컨테이너를 사전 반입예정정보(EDI)와 대조하여 반입여부를 판단한다. 그 외에 특별한 사유로 인하여 반입이 가능하지 않은 컨테이너를 확인하고 처리한다.
작업지시	정보 확인을 마치고 정상반입 가능한 컨테이너는 TC, RS등의 내부장비에게 작업지시를 내린다.
장치위치 할당	반입 작업을 지시하기 위하여 사전 계획된 장치위치를 할당하여 처리한다.
인수도증 발행	반입 컨테이너 차량에게 작업위치를 알려주기 위하여 인수도증을 발급한다.
반입 정보저장	게이트에서 반입처리가 완료된 컨테이너의 정보를 TOS (Terminal Operation System)에 저장한다.
장치위치 이동	반입 컨테이너 차량은 Slip에 명시된 장치 위치로 차량을 이동한다.

내부 장비이동	작업지시를 할당 받은 컨테이너터미널 내부장비는 작업을 위하여 해당 위치로 이동한다.
컨테이너 하차	장비가 외부차량으로부터 컨테이너를 하차한다.
장치작업	TC, RS등의 하역장비는 반입된 컨테이너를 계획된 장치장에 장치시키고 완료처리를 수행한다.
재조작 작업	TC, RS등의 하역장비가 장치작업 시 간섭이 있는 컨테이너가 있는 경우, 임의 이적 등의 재조작 작업을 수행하여 장치작업을 실시한다.
오류 처리 또는 정정	반입 프로세스 수행 중 오류가 발생할 경우 오류를 배제할 수 있는 작업을 수행한다. 사전정보의 오류가 있는 경우, EDI 채수신 등의 처리를 하고 도주차량 또는 반입 보류 등 터미널에서 반입을 유보시킨 경우는 해당 사유를 토대로 오류를 정정하여 반입할 수 있다.
작업정보 저장	반입 처리와 장치 처리를 거쳐 최종으로 반입이 완료된 컨테이너의 정보를 TOS(Terminal Operation System)에 저장한다.

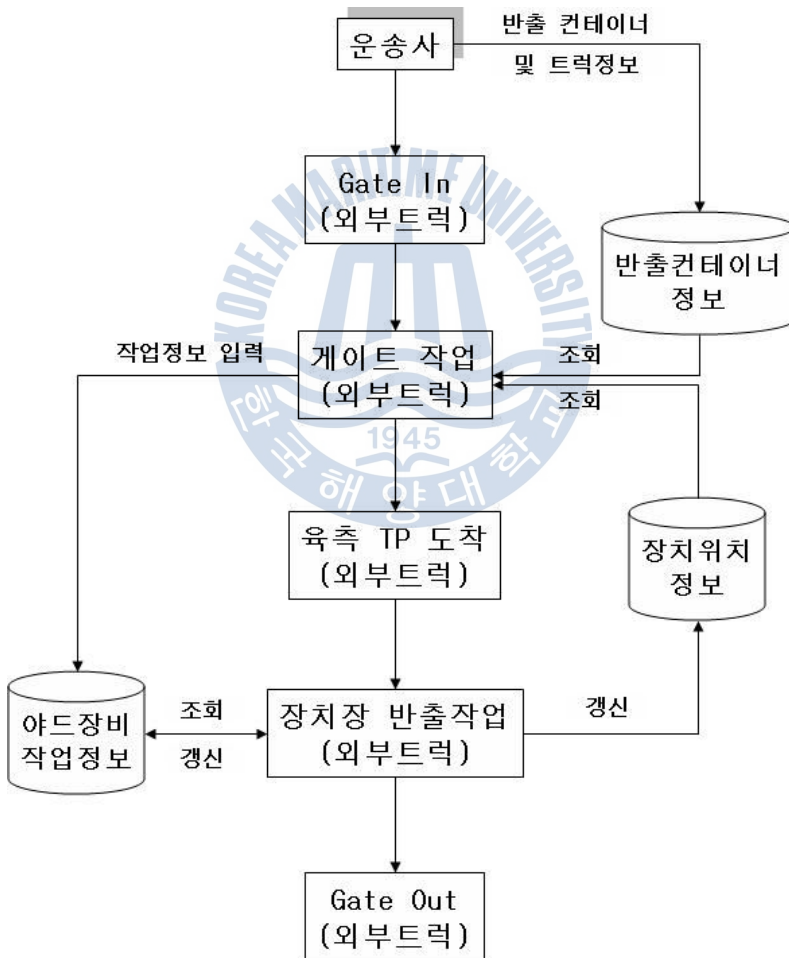


[그림 2-2] 컨테이너 반입 프로세스

- 반출작업

수입컨테이너가 컨테이너터미널 게이트를 통하여 반출하기 위해 외부 트럭이 들어와서 장치장에 있는 컨테이너를 실어나가는 작업이다.

이를 위해 운송사는 컨테이너 반출을 위한 사전반출정보를 전송하고 빈 외부트럭이 컨테이너터미널의 장치장에서 반출컨테이너를 싣고 게이트를 빠져 나가면 작업이 완료된다. 반입작업과 마찬가지로 반출작업은 게이트작업과 외부트럭 상차작업으로 구분된다.



[그림 2-3] 반출 작업 흐름도

① 게이트 작업

반출작업도 반입작업과 마찬가지로 외부트럭이 게이트에 도착하기 전에 운송사는 컨테이너터미널로 반출예정정보를 송신하고 외부트럭이 게이트에 도착하면 사전정보와 차량번호를 비교·확인하여 외부트럭을 확인하고 컨테이너 장치위치정보를 트럭기사에게 전달하여 장치장의 해당 블록 TP로 이동할 수 있도록 한다.

② 외부트럭 상차작업

외부트럭이 해당블록 TP에 도착하면 TC(Transfer Crane)는 작업순서를 결정하여 대상컨테이너를 해당 TP로 이송 및 상차하고 완료보고를 한다. 외부트럭은 상차 완료된 컨테이너를 싣고 반출게이트를 빠져나감으로써 반출작업이 완료된다.

③ 반출 프로세스

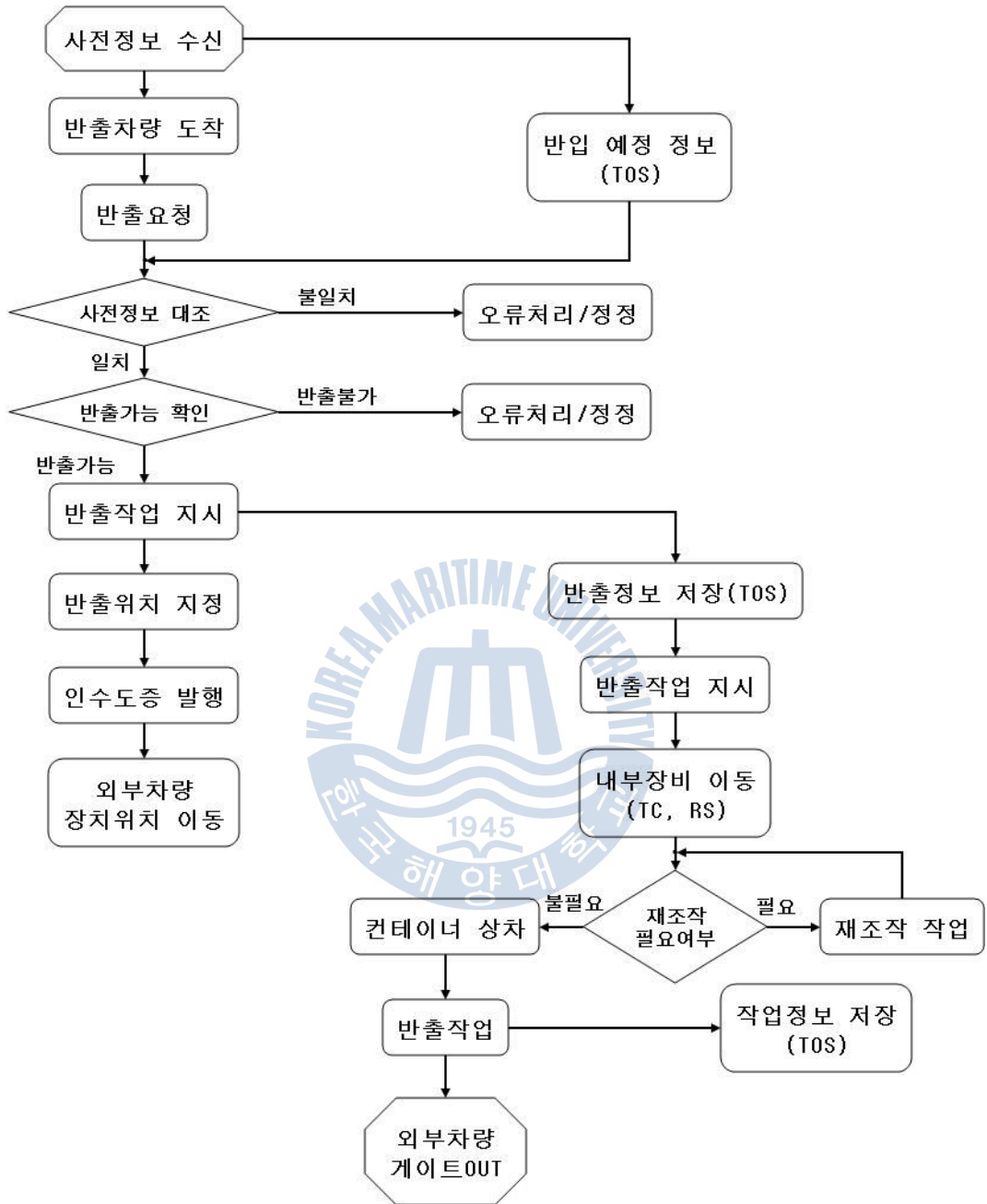
컨테이너 반출절차를 수행하는 세부적인 업무 및 프로세스는 <표 2-6> 및 <그림 2-4>와 같다.

<표 2-6> 컨테이너 반입 작업 세부업무내역

업무단계	세부업무내용
사전예정 정보수신	사전 반출예정정보(COPINO)를 EDI로 접수하여 DB에 저장한다.
차량도착	컨테이너터미널 게이트 입구에 반출을 위한 컨테이너를 적재한 차량이 도착한다.

반출요청	컨테이너 적재를 위한 차량은 바코드, OCR 또는 RFID Tag 등을 적용한 시스템을 통하여 차량도착을 인식한다. 이때, 인식오류가 발생 하면 수작업을 통하여 반출계를 작성한다.
사전정보 대조	반출 차량의 컨테이너를 사전정보(EDI)와 대조한다.
반출가능 확인	반출 차량의 컨테이너를 확인한다. 컨테이너 장치여부와 정산여부, 통관상태정보 및 반출가능여부 등의 정보를 TOS의 정보를 토대로 하여 확인한다.
반출 작업지시	컨테이너 확인결과 정상반출 가능한 컨테이너는 TC, RS 등의 하역장비에게 작업지시를 내린다.
반출위치 지정	반출 작업을 지시하기 위하여 컨테이너가 장치된 위치를 지정하여 처리한다.
인수도증 발행	반출 컨테이너 차량에게 작업 위치를 알려주기 위하여 인수도증을 발급한다.
반출 정보저장	게이트에서 반출 처리가 완료된 컨테이너의 정보를 TOS (Terminal Operation System)에 저장한다.
반출위치 이동	반출 컨테이너 차량은 Slip에 명시된 장치 위치로 차량을 이동한다.
내부장비 이동	작업지시를 할당 받은 컨테이너터미널 내부장비는 작업을 위하여 해당 위치로 이동한다.
컨테이너	컨테이너터미널의 장비가 외부차량에 컨테이너를

상차	상차시킨다.
반출작업 (재조작 포함)	TC, RS 등 하역장비는 반출 컨테이너를 상차하기 위하여 간섭이 있는 컨테이너를 임의 이적시키고 결과를 저장 하며, 상차 작업지시를 받은 컨테이너를 확인하여 해당 차량에 상차시키고 완료처리를 한다.
오류 처리 또는 정정	반출 프로세스 수행 중 오류가 발생할 경우 오류를 배제시킬 수 있는 작업을 수행한다. 사전 예정정보의 오류가 있는 경우, EDI 재수신 등의 처리를 하고 정산이 수행되지 않은 경우 및 통관상의 문제가 있는 경우에는 해당 사유를 통보하여 처리하도록 하며, 기타의 사유로 터미널에서 반출을 유보시킨 경우에는 해당 사유를 토대로 오류를 정정하여 반출시킨다.
반출완료	컨테이너의 상차 작업이 완료되고 최종적으로 터미널의 게이트를 통과하면 반출이 완료된다.
작업정보 저장	반출 처리와 상차 처리를 거쳐 최종 반출 완료된 컨테이너 정보를 TOS(Terminal Operation System)에 저장한다.



[그림 2-4] 컨테이너 반출 프로세스

2.2 반출·입 작업현황

실제 컨테이너터미널에서는 선박의 컨테이너를 양·적하하는데 초점을 맞추고 있는데 이는 선박의 경우, 사전에 스케줄 정보 및 양·적하를 위한 컨테이너 리스트 정보 및 적재위치 정보까지 컨테이너터미널로 제공함으로서 계획적인 양·적하 작업이 가능한 반면, 반출·입 작업의 경우, 선박작업과 달리 사전에 반출·입 정보는 제공하였으나 외부트럭의 도착시점을 정확하게 알 수 없으며 장치장의 무료장치일수나 반입마감시간을 준용하여 가능한 시간에 컨테이너를 반출하거나 반입할 수 있으므로 반출·입 작업시간에 대한 예측이 어렵다. 따라서 컨테이너터미널에서는 작업에 대한 예측이 가능한 선박의 양·적하 작업을 중심으로 수행하고 반출·입 작업 발생 시 상황에 맞춘 대응을 하고 있다.

그러나 컨테이너터미널의 입장에서는 선사, 운송사 모두가 고객이므로 선박의 재항시간을 최소화하여야 함은 물론 운송사의 외부트럭의 항만내 체류시간(Turnaround Time)을 일정시간(예: 30분)이상 지체하지 않도록 운영하여 반출·입 및 양·적하 작업을 동시에 수행하게 되는 장치장의 상황을 충분히 고려함으로써 컨테이너터미널의 모든 고객을 만족시킬 수 있다.

2.2.1 반출·입 작업의 생산성 검토

반출·입 작업은 외부트럭이 컨테이너를 싣거나 싣지 않고 컨테이너터미널로 와서 싣고 온 컨테이너를 장치장에 장치하거나 장치장의 컨테이너를 싣고 컨테이너터미널을 빠져나가는 작업으로 볼 수 있다.

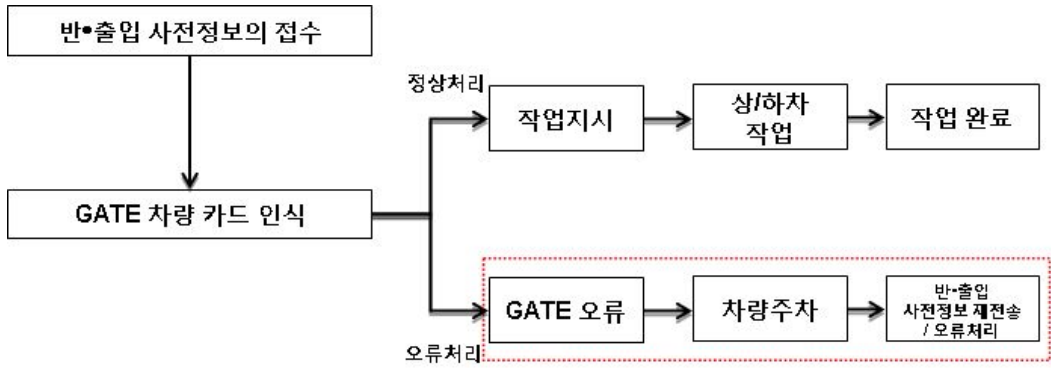
반출·입 작업의 생산성은 기존에는 반출·입 작업 전체를 고려하지 않고 운영되고 있는 게이트 라인 수와 게이트에 도착되는 트럭대수를 고려하여 게이트 라인별 성능을 기준으로 검토하였으나 실제 외부트럭의 측면에서는 아무런 도움이 되지 않는다. 각 컨테이너터미널들이 고객을 위한 서비스를 개발하고 있는 시점에서 외부트럭에게 제공할 수 있는 서비스는 컨테이너터미널에 체류하는 시간(Turnaround Time)을 최소화시켜 주는 것이다.

따라서 이러한 생산성을 검토하기 위해서는 외부트럭이 게이트에 도착하는 대수와 게이트를 통과하는 작업, 장치장 해당 블록의 TP까지 이동하는 작업, 장치장 장비의 상하차 작업 등 일련의 과정에 대한 상관관계를 고려하여야 한다.

2.2.2 반출·입 작업의 지연요소

- 게이트 작업

반출·입 작업을 위하여 제공되는 사전예정정보의 누락, 부정확한 정보의 제공, 특정 요일 및 시간대에 집중되는 반출·입 외부차량의 도착패턴 및 반출·입 차량에 의한 교통 혼잡으로 인하여 오류정정 및 작업대기가 발생되며 이로 인한 체류시간(TT, Turnaround Time)의 증가가 발생된다.



[그림 2-5] 게이트 반출·입 작업처리 개요

- 장치장 작업

반출·입 작업을 위한 외부트럭의 도착예정시간정보의 부재에 따라 외부트럭의 도착 순서를 파악할 수 없으므로 작업시간 예측이 곤란하여 추가적인 재조작이 불가피하고 장치장 작업 및 장비활용계획의 부정확을 야기하는 원인으로 파악되었다. 이는 장치장 하역장비가 본선작업을 우선 지원하는 여건 하에서 제한된 하역장비로 인한 작업 대기시간을 증가시키는 요인이다. 당일 사전예정정보의 평균 폐기율이 15%에 이르고 있는 것으로 조사되었다.

2.3 국내외 컨테이너터미널 반출·입 시스템 운영현황

2.3.1 대한통운 신선대 컨테이너터미널

총 12개(반입 9, 반출 3)의 게이트 레인을 운영하고 있으며 게이트 통과 평균시간은 약 30초이다. 별도의 운전기사 확인은 수행하지 않으나 문제 발생 시 사전정보와 대조하여 추적이 가능하도록 되어있다. 차량번호 및 컨테이너번호는 On-Dock 컨테이너의 경우에만 확인하고 야시번호는 확인하지 않는다. 그리고 컨테이너봉인은 사람이 확인하는 것을 원칙으로 한다. 컨테이너의 종류는 사전정보를 통하여 확인하고 컨테이너 중량 확인은 필요한 경우에만 3번과 7번 레인에 설치된 계근대를 활용하여 실시한다. 컨테이너 손상 확인의 경우 Damage Check System 을 활용하여 실시하고 있다. 외부차량 및 컨테이너의 반·출입 현황을 실시간으로 터미널 운영시스템에 전송하고 사전정보와 다른 경우 터미널이나 게이트에서 별도의 조치를 취하지 않고 운송사나 선사로 부터 수정된 사전정보를 받아서 처리하며 수정된 사전정보를 받기 전까지는 게이트에서 대기한다. 이와 관련된 반·출입 현황 정보들은 저장하고 기록하여 차후 통계 자료 등으로 활용하고 있다. 추가적으로 게이트 및 터미널의 상황에 따라 게이트 요원이 차량의 흐름을 제어하며 외부차량에 이동할 장치위치를 EIR 또는 Slip발급을 통하여 통지하고 반출컨테이너의 경우 외부차량의 Gate-out 시 Slip을 반납하고 있다.

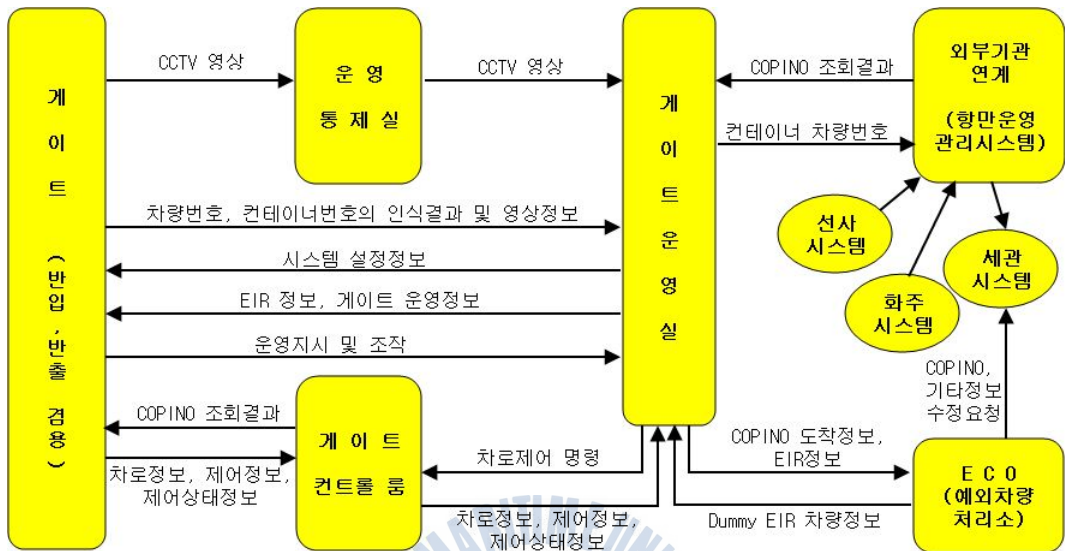
2.3.2 우암 컨테이너터미널

컨테이너 검사는 선사와 On-Dock 계약을 통하여 요구된 경우에만 실시하고 바코드시스템을 사용하며 분실 시 재발급이 가능하다. 컨테이너 손상 또는 오류발생 시에는 게이트의 대기 장소로 돌려보내고 손상정보의 입력은 검사원이 게이트 통제실 방문하여 정보를 전달한다. 운전기사 확인은 실시하지 않으나 문제발생 시 사전정보와 대조하여 추적이 가능하다. 차량번호와 컨테이너번호는 바코드시스템을 사용하여 확인하고 있으며 샤시번호는 확인하지 않는다. 컨테이너봉인과 손상 확인은 검사원이 수기작업으로 확인하고, 컨테이너의 종류는 사전정보를 통하여 확인한 후 사전정보가 없을 경우 재전송을 의뢰하여 사전정보 수신 후 처리한다. 외부차량 및 컨테이너의 반·출입 현황을 실시간으로 터미널운영시스템에 전송한 후 게이트 요원과 장비기사 간의 무전교신을 통해 업무협조가 이루어진다. 외부차량이 사전정보와 다른 경우 통제실과 On-Dock 담당자와의 협조를 통해 관리하고 외부차량 및 컨테이너의 반·출입 현황 정보를 저장하여 차후 통계 자료 등으로 활용하고 있다. 추가적으로 게이트 및 터미널의 상황에 따라 게이트 요원이 차량의 흐름을 제어하며 외부차량에 이동할 장치위치를 EIR 또는 Slip발급을 통하여 통지하고 반출컨테이너의 경우 외부차량의 Gate-out 시 Slip을 반납하고 있다.

2.3.3 부산 신항만 주식회사

2개의 분리게이트(동측, 서측)를 운영하며, 총 14개(동측 6, 서측 8)의 게이트 레인을 외부환경에 관계없이 24시간 정상운영하고 있다. 게이트를 통과하는 차량번호 및 컨테이너 번호를 자동으로 인식하여 차량과 컨테이너 통과 허용여부를 판별하여 이상이 없으면 즉시 게이트를 통과하며 평균통과시간은 약 100초이다. 차량과 컨테이너 EDI 정보에 이상이 있는 경우, 차량기사를 예외차량처리소(ECO)로 유도하여 잘못된 사전정보를 확인한 후에 운송사나 선사로부터 수정된 사전정보를 전송 받아서 EIR을 발행한다. 수정된 사전정보를 받기 전까지는 ECO에서 대기한다. 차량번호 및 컨테이너번호는 OCR 시스템을 통하여 자동인식하고 반입 컨테이너의 봉인확인, 외부손상검사, 공 컨테이너에 대한 내부검사는 게이트 요원이 수행하고 그 결과를 PDA를 통하여 입력하며 샤시번호는 확인하지 않는다. 컨테이너의 종류 및 봉인번호는 PDA로 전송된 사전정보와 대조·확인하고 컨테이너 중량 확인은 필요한 경우에만 계근대를 활용하여 실시한다. 반출컨테이너의 내·외부 손상검사, 봉인수령 및 봉인확인 은 반출검사소에서 수행하며 Full 컨테이너인 경우에는 운전기사의 요청에 의거하여 실시한다. 외부차량 및 컨테이너의 반·출입 현황을 실시간으로 터미널 운영시스템에 전송하고 이와 관련된 반·출입 현황 정보들은 저장하고 기록하여 차후 통계 자료 등으로 활용하고 있다. 추가적으로 게이트 및 터미널의 상황에 따라 게이트 요원이 차량의 흐름을 제어하며 외부차량에 이동할 장치위치를 EIR 또는 Slip발급을 통하여 통지하고 반출컨테이너의 경우 외부차량의 Gate-out 시 Slip을 반납하고 있다. 시스템의 구성은 영상인식(OCR) 기술기반의 자동화시스템을 중심으로 운

영통제실, 게이트 컨트롤 룸, 게이트 운영실, 예외차량처리소(ECO) 및 외부기관(선사/화주/운송사/세관)과 유기적으로 연계되어 운영된다.



[그림 2-6] 게이트 업무흐름도

2.3.4 HIT(Hutchison International Terminal)의 사전예약제도

HIT는 외부트럭 대기시간을 단축하기 위하여 예약 제도를 적극하고 활용하고 있으며 HIT에서 실시하고 있는 반출예약서비스에 대한 최근 동향에 대해 조사한 결과를 소개하기로 한다.

장치장에서 컨테이너의 무료장치기간을 5일 정도 허용하고 있고 무료장치기간이 경과되면 초과 장치료(overcharge)를 1일당 1TEU당 약 50\$로 책정하여 부과하고 있으며 이는 안벽에서 1TEU 컨테이너를 하역하는 비용과 비슷한 수준인 것으로 파악된다. 컨테이너 반출의 경우, 트럭운송회사는 터미널운영회사와 사전에 반출예약을 하고 터미널에 트럭을 보내는 것이 일반적인 경향으로 정착되어 있으며 사전예약을 하지 않은 경우에는 트럭이 터미널에서도 대기하는 시간이 길어지고 이에 따른 대기비용이 발생하므로 이를 줄이기 위한 방안으로서 사전 예약 제도를 적극 활용하고 있다.

사전예약을 원하는 회사(화주 및 운송인)는 반출하고자 하는 일정을 기준으로 2~3일 전에 HIT에 연락을 취하여 반출하고자 하는 시각을 사전에 충분히 협의하여 결정함으로써 반출하고자 하는 시간대가 확정되고 예약된 시간대에 트럭이 게이트에 도착하여 컨테이너를 반출한다. 통상적으로 특별한 사정이 없는 한 인출하고자 하는 시간대는 최초에 반출자가 요구한 시간대로 결정된다. 약속된 시간대에 인출이 불가능한 경우에는 차선책으로 이용할 수 있는 시간대가 제시된다. 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 컨테이너 반출이 가능한 것으로 알려져 있다. 반출되는 당일에는 트럭이 HIT에

도착하여 설정된 시간대에서, 상황에 따라서 30분 일찍, 1시간 후에 컨테이너를 반출할 수 있게 된다. 그러나 트럭이 터미널에 설정된 시각보다 일찍 도착하게 되면 대기지역에서 대기하여야 하는 것으로 알려져 있다.

HIT는 사전예약시스템을 개발하는데 매우 독특한 방법을 사용하고 있는 것으로 알려져 있다. 즉, 선사 (shipping line), 운송주선업자 (freight forwards), 트럭회사의 대표자가 컨테이너 터미널과 직접 사전예약이 가능하도록 자동화시스템을 이용한 사전 예약 제도를 개발해 놓고 있다. 자동화시스템은 전화, 육성으로 전화를 걸 수 있는 수단, HIT의 정보교환시스템을 사용하는 PC를 이용하여 각 회사들이 HIT와 연락이 가능하도록 되어있다. HIT내에서 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

HIT 터미널을 이용하는 경제주체들은 항만에서 모든 작업은 사전계획화로 가는 것이 궁극적으로 지향하여야 할 방향이라고 인식하여 비교적 협조가 잘되고 있는 것으로 평가하고 있다.

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

사전예약제도의 목적은 외부트럭에게 안전성을 높이고 체류시간 (turnaround)을 단축하여 장치장을 가장 효율적으로 사용한다는 것이다. 단위 면적당 처리량을 보면, HIT는 로테르담 터미널의 4배, 뉴욕터미널

의 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 있으며 그 중의 하나가 외부트럭과의 반출·입 예약제도인데 이는 수입되어 야드에 장치되는 컨테이너 처리에 대한 일종의 사전계획제도이다.

트럭의 대기시간을 최소화하여 트럭이 짧은 기간 동안 갑자기 집중되어 몰려오는 경우가 발생되더라도 고객인 외부트럭의 대기시간을 가급적 최소화하는 방법을 채택하고 있다. 선박에 대해서 더 높은 생산성을 제공하고 있다. 외부트럭의 출입 장소를 하역작업이 이루어지는 장소와 분리하여 선박작업에 더 높은 생산성을 제공함으로써 선박과 트럭에게 짧은 체류시간(turnaround)을 보장하고 있다. 이는 게이트 자동화 과정에서도 중요한 요소가 되고 있는데 게이트 자동화는 더 높은 차원의 서비스, 효율성과 안전을 제공하고 있다.

컨테이너 야드에서 효율성과 외부트럭에 대해 짧은 체류시간을 보장하는 근간은 컨테이너의 장치 단적수를 높이고 재조작 횟수를 가능한 줄였다는 데에 있다. HIT는 정교한 전산망을 구비하여 야드에서 컨테이너를 최적으로 배치하는데 활용하고 있다. 그러나 임의적으로 도착하는 외부트럭에 대해서는 어떠한 제도도 시행할 계획이 없는 것으로 알려지고 있다.

1997년도에 국내에서도 감만 부두가 개장되기 직전에 물동량이 집중되어 야드 작업에 과부하가 발생하고, 외부트럭의 회전율이 점점 높아짐에 따라 외부트럭의 터미널 내 체류시간이 1시간 이상 소요되었다. 그래서

이러한 문제를 해결하기 위하여 트럭운송회사와 BCTOC(부산컨테이너부두 운영공사)의 운영자간에 사전예약제와 유사한 제도를 일시적으로 도입하였다. 그러나 감만 부두 개장 후 외부트럭의 터미널 내 체류시간 문제가 개선되고, 반출예약제가 본선작업에 지장을 초래하는 문제가 발생하여 자동적으로 폐기되었다.

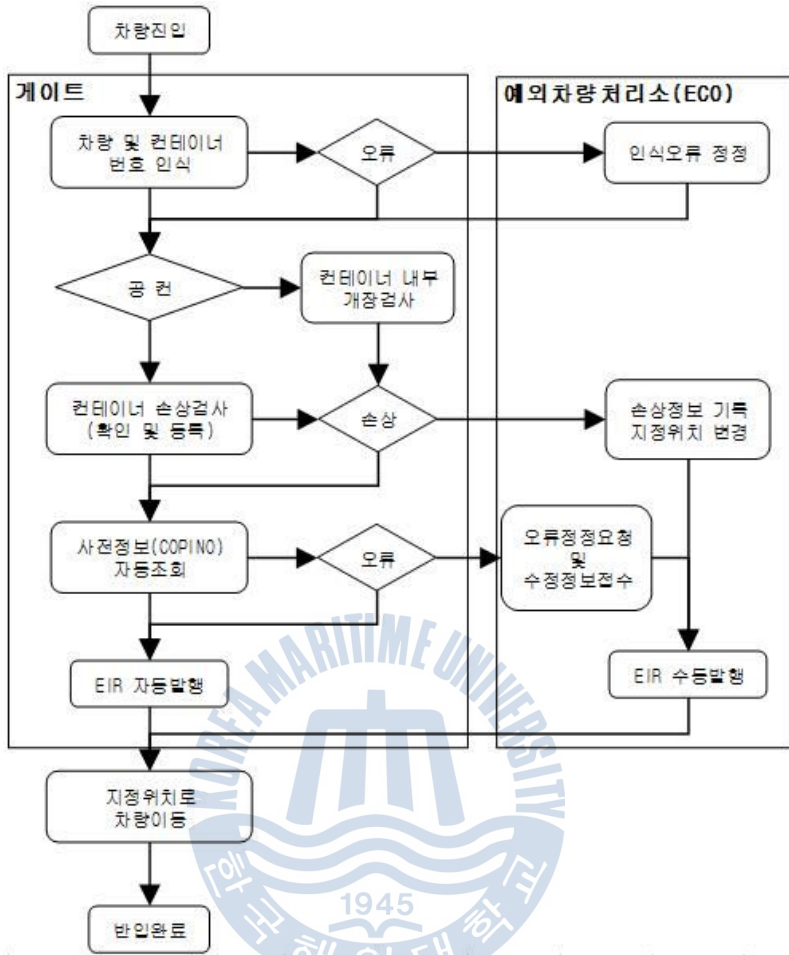


제3장 반출·입 작업 개선방안 도출

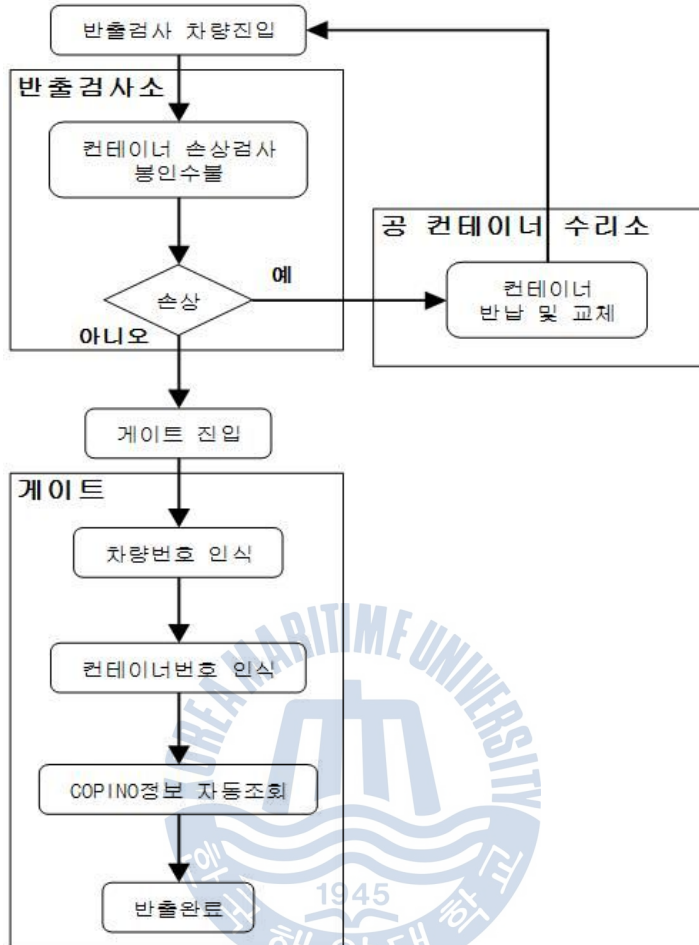
컨테이너터미널의 반출·입 업무는 이전 장에서 살펴본 바와 같이 컨테이너의 흐름에 따라 발생하게 되고, 효율적인 컨테이너 및 외부차량의 흐름은 야드에서의 생산성을 향상시키고 궁극적으로는 터미널을 이용하는 고객에게 질 높은 서비스를 제공함과 동시에 게이트와 야드에서의 외부차량의 교통 혼잡성을 개선하여 효율적인 항만운영을 가능하게 한다.

컨테이너의 반출·입은 사전에 계획된 순서에 의하여 차례대로 작업을 하게 된다면 장비의 배정이나 야드의 효율적 사용측면에서도 유리할 것이다. 실제 컨테이너터미널의 반입 계획은 모선 계획에 종속하여 사전에 야드 플랜을 수립하여 컨테이너를 장치하고 선적할 수 있는 실정이다. 그러나 수입 컨테이너의 경우는 반출 시점이 불규칙하다 보니 계획에 의하여 컨테이너를 장치하는 것은 매우 힘든 실정이다. 따라서 모선별로 예약된 또는 여유 있는 야드 공간에 적공구분, Size의 동일여부 등 최소 몇 가지 속성만으로 Grouping 하여 순서대로 장치하고 있다. 또한 컨테이너의 반출은 화주의 반출 요청여부에 따라 장치 순서와 무관하게 반출되게 되므로 얼마나 많은 반출물량이 사전에 확정된 반출계획에 따라 수행되는가? 즉 외부트럭의 도착예정시간을 얼마나 잘 준수할 수 있느냐와 야드의 어디에 위치하느냐에 따라 작업 효율의 차이가 클 수 있다.

본 장에서는 이러한 문제들을 고려하여 반출·입 업무 프로세스를 중심으로 효율적인 반출·입을 수행할 수 있는 방안을 연구의 대상으로 하며 부산항 P사의 게이트 반출·입 실적을 기준으로 효율적인 외부차량의 항만출입방법과 터미널의 반출·입 업무에 대한 운영방법보완을 통하여 재조작을 최소화하고 및 야드 생산성을 극대화하는 방안을 도출하였다.



[그림 2-7] 게이트 반입 프로세스



[그림2-8] 게이트 반출 프로세스

3.1 문제점 도출 및 분석

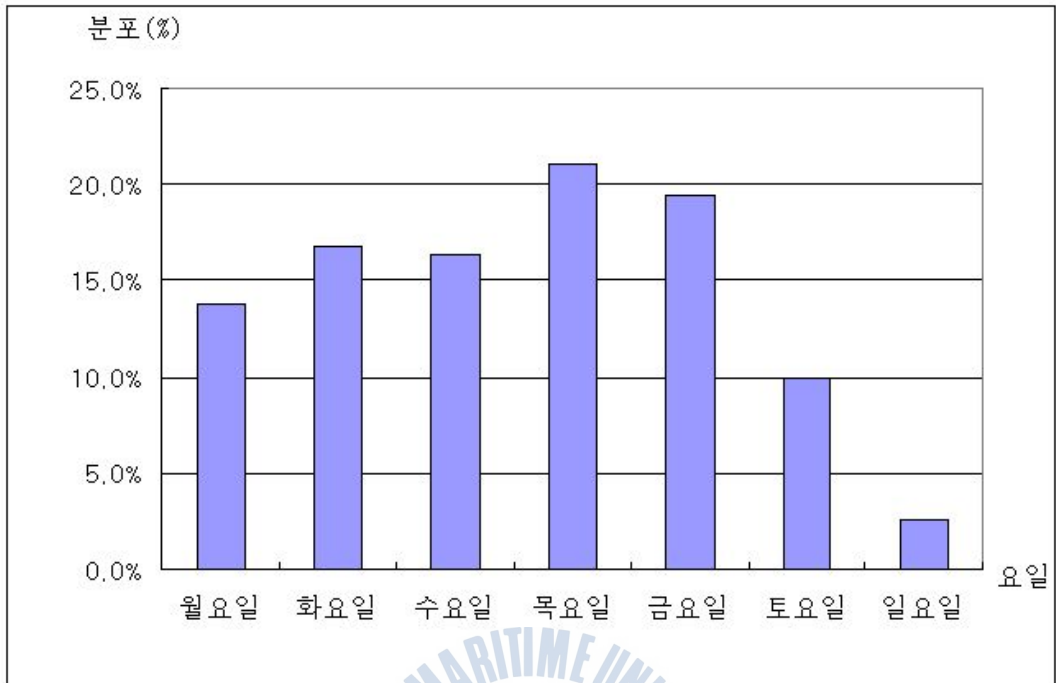
3.1.1 외부차량의 게이트 반출·입 도착패턴 분석

국내 주요터미널에서 외부차량의 게이트 도착 비율을 요일별로 보면 토요일과 일요일을 제외하고 월요일부터 금요일까지 외부차량의 평균 도착패턴이 높게 나타났으며 목요일과 금요일에 집중되는 현상을 보인다.

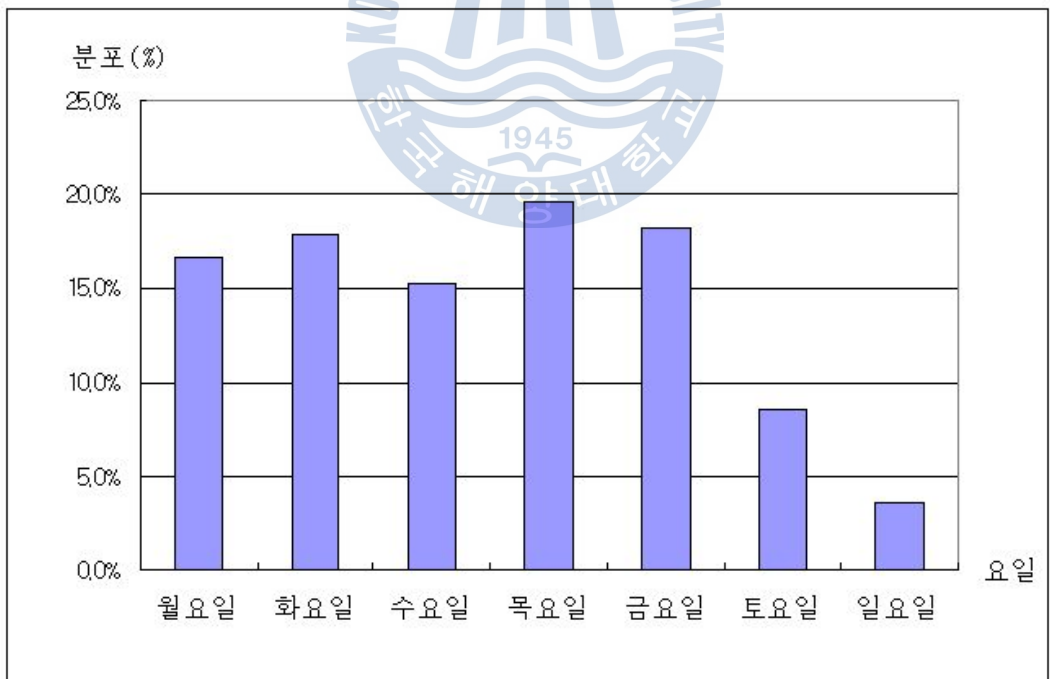
<표 3-1 참조>

<표 3-1> 요일별 반출·입 도착패턴

구분	반출입 물동량 분포	
	반입	반출
월요일	13.8%	16.7%
화요일	16.7%	17.9%
수요일	16.4%	15.3%
목요일	21.1%	19.6%
금요일	19.5%	18.3%
토요일	10.0%	8.6%
일요일	2.5%	3.6%



[그림 3-1] 요일별 반입 도착패턴

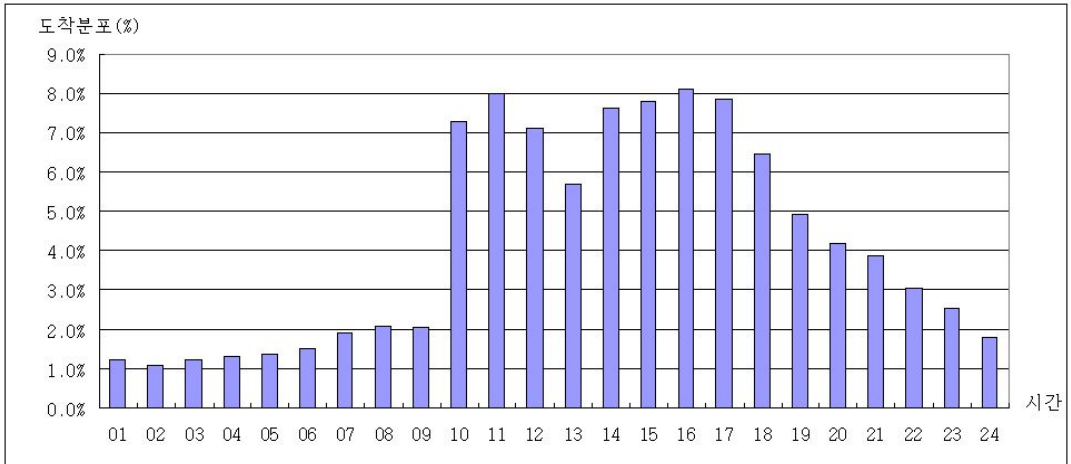


[그림 3-2] 요일별 반출 도착패턴

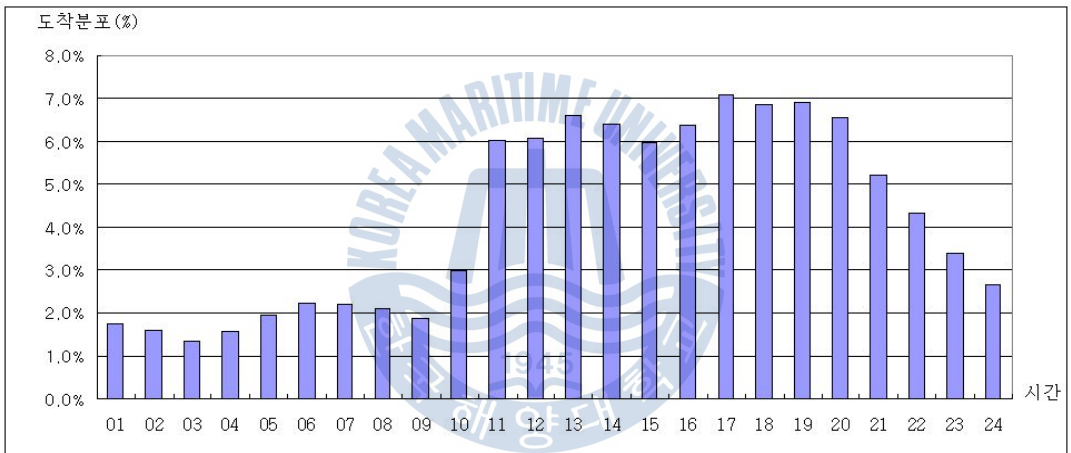
외부차량의 게이트 도착 비율을 시간대별로 보면, 반입의 경우에는 하루 24시간 중에 오전 09시부터 오후 21시까지 외부트럭의 평균도착패턴이 상대적으로 높게 나타났으며, 09시부터 오후 18시까지는 평균 7.3%의 분포를 보이고 오전 10시부터 11시와 오후 14시부터 17시에 집중되는 현상을 나타낸다. 오전 11시와 오후 16시의 경우 최대 8.0% ~ 8.1%에 이른다. 반출의 경우에는 하루 24시간 중에 오전 10시부터 오후 23시까지 외부트럭의 평균도착패턴이 상대적으로 높게 나타났으며, 오후 16시부터 19시에 집중되는 현상을 나타낸다. 오후 17시의 경우 최대 7.1%에 이른다.<표 3-2 참조>

<표 3-2> 시간대별 반출·입 도착패턴

시간	반입	반출	시간	반입	반출
~ 01:00	1.2%	1.7%	~ 13:00	5.7%	6.6%
~ 02:00	1.1%	1.6%	~ 14:00	7.6%	6.4%
~ 03:00	1.2%	1.3%	~ 15:00	7.8%	6.0%
~ 04:00	1.3%	1.6%	~ 16:00	8.1%	6.4%
~ 05:00	1.4%	2.0%	~ 17:00	7.8%	7.1%
~ 06:00	1.5%	2.2%	~ 18:00	6.5%	6.8%
~ 07:00	1.9%	2.2%	~ 19:00	4.9%	6.9%
~ 08:00	2.1%	2.1%	~ 20:00	4.2%	6.6%
~ 09:00	2.0%	1.9%	~ 21:00	3.9%	5.2%
~ 10:00	7.3%	3.0%	~ 22:00	3.0%	4.3%
~ 11:00	8.0%	6.0%	~ 23:00	2.5%	3.4%
~ 12:00	7.1%	6.1%	~ 24:00	1.8%	2.6%



[그림 3-3] 시간대별 반입 도착패턴



[그림 3-4] 시간대별 반출 도착패턴

이렇게 특정 시간대에 집중되는 외부트럭은 게이트에서의 작업부담과 항만 내부에 들어와서 야드장비의 작업 부담을 가중시키고 교통흐름의 혼잡을 증가시키며 대기 및 체류시간이 길어져서 대기배출가스의 배출량을 증가시킨다. 따라서 외부트럭의 특정 시간대 진입으로 인한 교통흐름의 혼잡을 줄이고 비피크 시간대로 분산시킴으로써 게이트 및 야드장비의 생산성을 향상시키고, 외부트럭의 체류시간을 단축하기 위한 개선방안이 필요하다.

3.1.2 게이트 반출·입 예외처리 현황 분석

게이트 반입 및 반출 물동량의 예외처리 현황을 보면, 전체 반출·입 물동량의 21.7%가 예외처리를 위하여 지정장소에 대기하고 있는 실정이며<표 3-3 참조> 이들의 예외처리사유 현황을 보면 45.9%가 사전예정정보(COPINO 정보)의 오류에 의한 것<표 3-4 참조>으로 확인되었다. 이러한 현황은 외부차량의 게이트 반출·입 시에 대기시간을 증가시켜 생산성을 저해하고 심각한 교통 혼잡을 야기하는 원인으로 분석되었다.

즉, 사전 반출·입 예정정보의 부정확으로 인하여 야기된 생산성 저하 요인으로서 적극적인 개선이 필요하다.

<표 3-3> 예외처리건수 현황

반·출입 건수	예외처리 건수	예외처리비율
95,193 Van	20,639 Van	21.7 %

<표 3-4> 예외처리사유 현황

COPINO 정보오류	게이트시스템 인식오류	기타
45.9 %	5.1 %	49.0 %

3.1.3 외부차량 평균 반출·입 현황 분석

게이트 반입 및 반출을 위한 외부차량 출입실적을 살펴보면, 반입의 경우 월평균 반입차량의 49.6%가 컨테이너 반출을 위하여 활용되었고 월평균 반출·입 차량의 33.1%가 반입 후 반출을 위하여 활용되었으며 게이트 반출·입 외부차량의 66.9%는 터미널의 컨테이너 반입 또는 반출을 위하여 공차로 터미널 게이트를 출입하고 있는 실정이다.<표 3-5 참조>

게이트를 출입하는 외부차량의 공차율의 증가는 게이트 레인의 시설확대, 게이트 근무인력의 증원 및 터미널 또는 게이트 내·외부의 교통 혼잡을 야기하고 또한 외부차량으로 인한 항만 및 주변의 탄소배출량을 증가시키고 반출·입 생산성을 저해하는 주된 원인이 된다.

따라서, 공차상태로 터미널을 출입하는 외부차량의 감소를 통한 게이트 시설의 활용효율 제고, 반출·입 생산성의 개선 및 탄소배출량 저감을 위한 개선이 요구된다.

<표 3-5> 외부차량 평균 반출·입 현황

반입(A)	반출(B)	반출·입 (C, A+B)	반출·활용 반입차량 (D)	실제 출입차량 (E, C-D)	반입차량 반출·활용 비율 (D/E)	반입차량 반출·활용 비율 (D/A)
30,235	30,172	60,407	15,008	45,399	33.1%	49.6%

분석결과를 요약하면, 첫째, 외부차량이 특정요일과 시간대로 집중되는 도착패턴은 반출·입 작업여건을 악화시키는 요인으로서 도착패턴의 집중현상을 해소할 수 있는 제도의 적용이 필요하다. 둘째, 계획적인 반출·입 작업을 위하여 반출·입 예정정보의 정확도를 높이고 반출·입 차량의 적시성을 높여 대기시간을 줄이는 방안의 적용이 필요하다. 셋째, 터미널에 출입하는 반출·입 차량의 복화율을 높여서 교통 혼잡을 해소하고 게이트 대기시간을 줄이는 방안의 적용이 필요하다는 것을 확인할 수 있다.



3.2 개선방안 도출

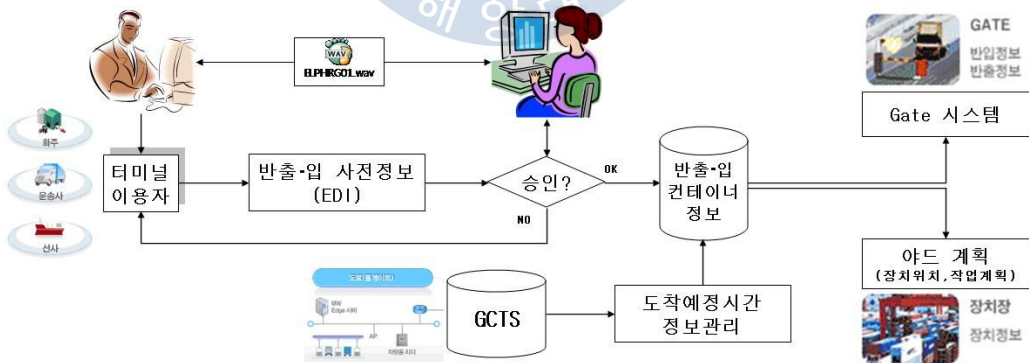
컨테이너터미널에서 선박의 컨테이너를 양·적하하는데 초점을 맞추고 있는 이유는 선박의 경우, 사전에 스케줄 정보 및 양·적하를 위한 컨테이너 리스트 정보 및 적재위치 정보까지 컨테이너터미널로 송부하는 반면 반출·입 작업의 경우는 선박작업과 달리 사전에 반출·입을 위한 정보를 보냈지만 어느 시점에 외부트럭이 도착하는지 또는 사전정보가 정확한지에 대하여 알 수 없으므로 작업시간에 대한 예측이 어려우므로 컨테이너터미널에서는 작업에 대한 예측이 가능한 선박의 양·적하 작업을 중심으로 수행하고 반출·입 작업은 발생상황에 맞춘 대응을 하기 때문이다. 반출·입 작업을 위한 반출·입 외부차량의 도착시간, 오류가 없는 반출·입 예정정보, 컨테이너 상·하차를 위한 외부차량 활용의 적시성 등 제반 정보의 불확실성을 제거하고 외부차량의 게이트 도착패턴을 개선함으로써 외부차량의 게이트와 야드 대기시간 및 게이트 통과시간을 단축하고 야드장비의 활용효율을 제고하여 반출·입 시스템 생산성을 향상시킬 수 있다.

특히, 외부차량으로 인한 교통 혼잡을 해소하여 반출·입 프로세스 흐름을 개선함과 동시에 항만과 공로상에서의 온실가스 배출량을 줄이고 야드 작업에서의 재조작 감소를 통한 장비활용효율의 향상은 야드 장비의 본선작업지원율을 증가시켜 본선작업의 생산성 향상까지 기대할 수 있다.

따라서 본 절에서는 기존 터미널에서의 반출·입 시스템의 운영을 위한 개선방향을 제안하고자 한다.

3.2.1 반출·입 사전예약제도의 도입.

반출·입 예약제도는 화주 혹은 화주를 대신하는 경제주체가 수출입 컨테이너 화물을 반입·반출하고자 하는 날짜와 시각을 터미널 운영자와 협의·결정한 후 정해진 일자와 시간에 맞추어 컨테이너가 반입·반출되도록 협조하는 방안으로서, 컨테이너터미널 게이트 진입 시에 야드 및 공로상에서의 외부트럭의 교통흐름과 대기시간(Turnaround Time)을 개선하여 외부트럭으로 인하여 발생하는 교통 혼잡성을 해소하고, 사전 반·출입 예정정보를 활용하여 장치장에서의 컨테이너 반출·입을 위한 재조작 회수를 감소시켜 항만장비 활용효율을 배가함과 동시에 계획적인 반출로 컨테이너 장치효율 향상과 고단적재에 따른 장치장 소요면적을 감소시킨다. 기존 터미널의 경우, 물동량의 증가로 인하여 장치장 부족현상이 발생할 경우 고려할 수 있는 대응방안으로 예상된다. 또한, 배차관리 기능을 향상시켜 효율적인 운송관리가 가능하고, 공차운행을 감소시킴으로서 물류비용 절감과 터미널로부터 정확하고 신속한 서비스를 제공받으며 이에 따른 화주의 화물운송관련 간접물류비의 절감효과도 기대된다.⁴⁾



[그림 3-5] 반출·입 사전예약제도의 개념

4) (윤동환, 최중희, 최상희(2001), 컨테이너화물 반출예약제 도입연구, 2001, KMI 기본연구)

컨테이너의 반출·입 정보는 사전예정정보(COPINO)를 제공하여 활용하고 있으나 대부분 터미널 게이트 도착시간보다 3~5시간 전에 제공함으로써 터미널이 컨테이너 반출·입을 위하여 게이트와 장치장의 여건을 갖추기 위하여 계획, 조정 및 준비하는 데 필요한 시간을 충분히 보장하지 못하고 있으며 또한 터미널별로 차이는 있으나 당일 사전예정정보의 평균 폐기율이 15%에 이르고 있다. 만약에 사전예정정보가 안벽작업과 반출·입 작업을 장치장이 충분히 지원할 수 있도록 2~3일전에 터미널과 충분한 협의를 거쳐 확정하고 제공된다면 장치장 작업은 안벽작업과 반출·입 작업을 위하여 보다 정확한 장치계획 및 야드장비 활용계획을 작성하여 적기에 지원할 수 있고 반출·입 사전예정정보의 오류를 획기적으로 감소시켜 외부차량의 대기시간을 줄이고 반출·입 작업을 위한 도착시간의 정확도를 크게 개선할 수 있다.

또한, 터미널의 입장에서 특정요일과 시간대에 집중되는 반출·입 작업으로 인하여 발생하는 반출·입 대기시간의 증가 및 장치장과 야드장비의 부족현상을 해소하기 위하여 사전협의과정을 거쳐서 반출·입의 집중현상을 분산시킬 수 있는 계기가 될 것이다.

이것은 터미널의 인식과 시도도 중요하지만 화주, 포워드 및 트럭운송업자의 적극적인 협조가 없으면 실효성을 보장하기 어려우므로 항만을 중심으로 한 경제주체를 대상으로 하는 터미널 운영사의 주도로 동기를 부여하는 유인책이 필요하다.

반출·입 사전예약제도의 운영방법은 외부차량의 게이트 도착패턴에서 확인된 바와 같이 외부차량의 도착이 집중되는 시간대인 09:00시에서 22:00시 사이의 구간을 13개의 시간구간으로 나누어서 이 시간대에는 항상 사전예약이 가능한 시간대로 설정하여 운영하고 22:00 에서 09:00시

사이와 토요일과 일요일에는 운송업체에게 사전예약을 요구하지 않고서도 컨테이너의 반출·입이 가능하게 함으로서 요일별 시간대별 도착비용을 평준화할 수 있다.

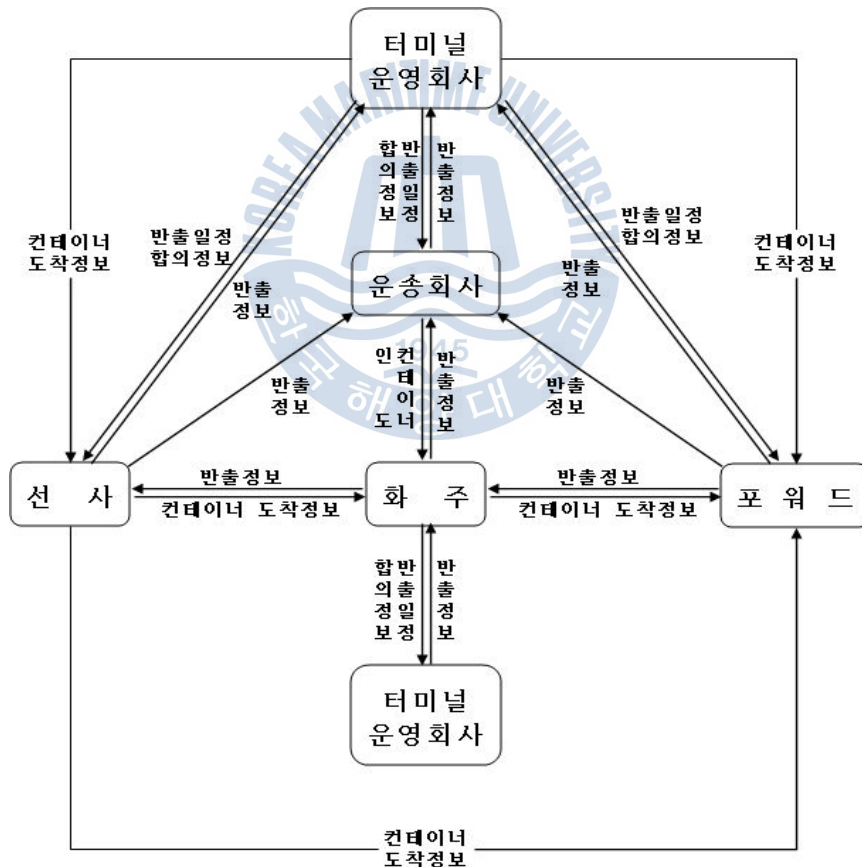
사전예약을 원하는 이용자는 반출·입 일정을 기준으로 2~3일전에 예약하고 사전에 충분한 협의를 거쳐 결정하는데 통상적으로 특별한 사정이 없는 한 이용자가 요구하는 시간대로 확정하고 약속된 시간대에 반출·입이 불가능한 경우에는 차선책으로 이용할 수 있는 시간대를 제시한다.

반출·입 사전예약제도는 터미널 운영회사와 터미널 이용자(선사, 화주, 운송회사, 포워드) 사이의 컨테이너 반출·입 일정을 확정하는 형태로서 이론적으로 나타날 수 있는 업무흐름을 살펴보면 다음과 같은 5가지 형태로 구분할 수 있다.

첫째, 화주가 선사나 포워드로부터 자신의 화물에 대해서 통보 받은 정보를 토대로 운송회사에 반출·입 정보(언제 화물이 필요하며 언제까지 화주의 창고로 운송되어야 한다는 정보)를 제공하고 운송회사는 화주를 대신하여 화주의 화물에 대한 반출·입 일정을 터미널과 협의하여 확정한다. 둘째, 선사(혹은 포워드)가 화주로부터 화주의 반출·입 일정에 대한 정보를 입수하여 운송회사에 반출·입 정보(언제 화물이 필요하며 언제까지 화주의 창고로 운송되어야 한다는 정보)를 제공하고 운송회사는 선사(혹은 포워드)를 대신하여 화주의 화물에 대한 반출·입 일정을 터미널과 협의하여 확정한다. 셋째, 선사(혹은 포워드)가 터미널과 화주의 화물에 대한 반출·입 일자를 협의하여 결정하고 운송회사를 수배하여 운송회사로 하여금 반출·입 일정에 맞추어 터미널에서 단순히 화물을 인수하여 화주에게 운송한다. 넷째, 화주가 선사나 포워드로부터 화물일정에 대해서 통보 받은 정보를 토대로 화주가 직접 터미널과 접촉하여 자신의 화

물에 대한 반출·입 일정을 협의하여 정해놓고 운송회사를 수배하여 운송회사로 하여금 반출·입 일정에 맞추어 터미널에서 단순히 화물을 인수하게 하여 운송한다. 다섯째, 화주가 선사나 포워더에게 자신의 화물에 대해서 처리과정을 일임하는 방식으로 선사나 포워더는 화주를 대신하여 터미널과 화물에 대한 반출·입 일자를 협의하여 결정하고 운송회사를 수배하여 운송회사로 하여금 반출·입 일정에 맞추어 터미널에서 화물을 인수하여 화주에게 운송한다.

반출·입 사전예약제도의 도입을 위한 터미널 경제주체간의 업무흐름은 다음과 같이 구성할 수 있다.[그림 3-6 참조]



[그림 3-6] 반출·입 예약제도 도입 시 정보흐름도

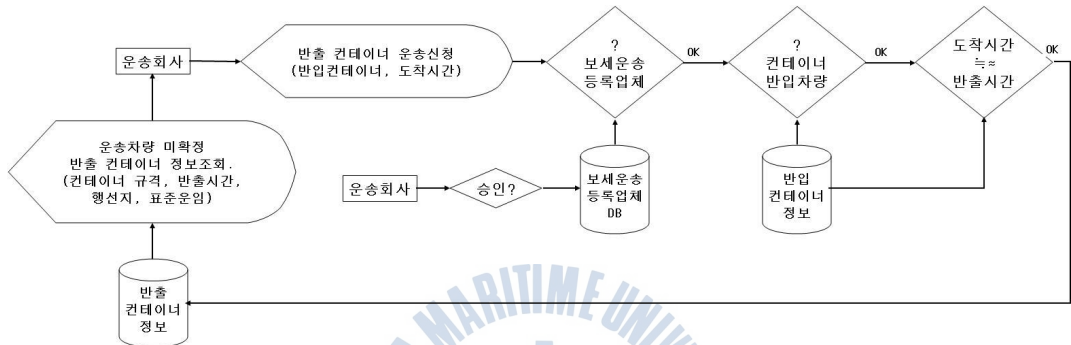
이때 각 경제주체간의 정보의 흐름은 현재 보다 복잡하게 형성될 것이고 사용해야 할 전자문서의 종류도 다양해질 것이지만 통일된 규격의 단일전자문서로 통합하고 교환정보의 내용도 통합화하는 방안이 필요하다.

터미널 운영회사는 터미널 이용자(화주, 선사, 포워드, 운송업체)와 반출·입 일정을 예약하는 과정에서 사전예정정보를 검증하여 확정하고 이를 야드 계획 수립을 위한 반출·입 정보로 제공함으로써 게이트 반출·입 과정에서 확인되는 예정정보의 오류를 줄이고 계획에 의한 야드 작업 실행정도를 향상시켜 선석계획에 의한 야드 계획을 선석계획과 반출·입 계획에 의한 야드 계획 수립으로 야드 작업의 불확실성을 완화시키는 방향으로 추진되어야 한다.



3.2.2 터미널 운영사의 화물운송 주선기능 도입

게이트 반입 및 반출을 위한 외부차량 출입실적에서 확인한 바와 같이 게이트 반출·입 외부차량의 66.9%는 터미널의 컨테이너 반입 또는 반출을 위하여 공차로 터미널 게이트를 출입하고 있는 실정이며 반입차량의 반출활용 비율을 높임으로서 반출·입 생산성 개선하고 터미널 내외부의 교통 혼잡을 줄일 수 있다.



[그림 3-7] 화물운송 주선기능 도입개념

게이트 반출·입 컨테이너의 운송업체는 선사, 화주 또는 포워드에 의해서 경제주체간의 계약에 의해서 결정되고 있으며 컨테이너 반입 외부차량을 컨테이너 반출에 활용하는 것은 운송업체의 배차계획에 의해서 결정된다. 즉, 운송업체가 보유하고 있는 차량을 기준으로 대형 화주를 고객으로 하는 대규모 운송회사의 경우에는 다양한 상하차 지역별로 많은 물동량을 보유하고 있는 반면 소규모 운송회사의 경우에는 컨테이너 반입차량의 반출활용비율은 지극히 제한적인 것으로 파악되며, 현재의 컨테이너 반입차량 반출활용비율은 많은 차량과 대형 화주를 보유하고 있는 대규모 운송회사별로 자체의 배차계획에 근거해서 보유차량을 활용한 결과이다.

<표 3-6>의 국내 육상운송 및 파이프라인 운송업의 자본금 규모별 분류에서 확인할 수 있듯이 소규모 운송회사는 전체의 90%이상을 차지하고 총 보유차량의 79%를 차지하고 있다. 각 경제주체간의 이해관계에 따른 제약은 있으나 이미 터미널 자체가 수출입 물동량의 하역을 수행하는 기본기능에서 탈피하여 터미널 내부 컨테이너 장치장 (IDCY)을 활용한 서비스의 확대를 선사를 유치하면서 물류센터로서의 기능을 수행하고 있다고 평가할 수 있으며 국내외 항만별 경쟁이 심화되고 있는 상황에서 내륙운송을 위한 연계기능의 융합은 불가피하다.

<표 3-6> 육상운송 및 파이프라인 운송업의 자본금 규모별 분류

자본금 (억원)	사업체		종사자		차량보유현황	
	업체수	비율(%)	종사자수	비율(%)	차량대수	비율(%)
1억 미만	1,503	20.2%	65,603	14.5%	44,860	14.7%
1억 ~ 5억	5,239	70.6%	276,105	61.2%	198,139	64.9%
5억 ~ 10억	397	5.3%	37,817	8.4%	22,182	7.3%
10억 ~ 50억	219	2.9%	44,455	9.8%	24,703	8.1%
50억 ~ 100억	39	0.5%	10,710	2.4%	4,599	1.5%
100억이상	27	0.4%	16,796	3.7%	10,667	3.5%
합 계	7,424	100%	451,486	100%	305,150	100%

(자료출처 : 운수업통계조사보고서, 국토해양부, 2003)

따라서 소형 화주와 소형 운송업체를 중심으로 하는 운송하고 있는 화물과 보유차량의 POOL을 구성하여 이를 터미널 운영회사가 이용자들에게 정보를 제공하고 터미널 운영사와의 협의를 통하여 컨테이너 화물과 차량을 연결하는 형태의 반출·입 제도를 도입함으로써 반입차량의 컨테이

너 반출 활용비율을 개선하고 계획된 컨테이너의 반출작업의 적시성도 확보할 수 있다.

터미널 운영사의 입장에서는 정보제공방법 및 주선을 위한 부가적인 시스템 보완과 인력의 추가소요가 필요한 것은 사실이나 터미널 서비스와 반출·입 생산성 향상효과를 고려하면 터미널 경쟁력을 높이는 방안이 된다. 터미널 운영사가 화물운송 주선기능을 가지고 화주, 선사 및 포워드와 운송업체를 연결시켜 주는 형태의 내륙운송방식으로 추진되어야 하며 이는 반입차량의 활용도를 높이고, 터미널의 교통 혼잡을 개선하며 탄소배출량 저감효과 및 반출·입 사전예약제도의 보완적인 기능이 기대된다.



제4장 결 론

지금까지 항만의 경쟁력 확보를 위한 컨테이너터미널의 생산성은 상대적으로 계획의 신뢰성이 높은 주요 고객인 선사에 맞춘 서비스인 안벽작업을 위주로 평가되었으나, 최근에는 운송회사 및 화주를 위한 서비스인 반출·입 작업에 대해서는 그 중요성이 부각되는 추세이다.

컨테이너터미널의 반출·입 실적분석에서 나타난 것과 같이 반출·입 외부차량 사전정보의 정확도를 제고함으로써 장치장 작업계획의 신뢰성을 개선하여 반출·입 생산성을 향상시킬 수 있음을 알 수 있었다.

본 연구에서는 컨테이너 반출·입 현황정보와 터미널 반출·입을 위한 외부차량의 활용현황을 분석하여 반출예약 일정에 대한 경제주체간의 충분한 사전협의를 통하여 사전에 충분히 계획화된 작업환경이 가능하고 터미널 운영회사와 터미널 이용자들 사이에 완전한 정보를 공유한 연결망을 구축함으로써 양방향 정보소통과 계획적인 반출·입 작업을 수행하기 위하여 외부트럭의 도착시간을 포함한 반출·입 정보의 불확실성을 해소하여 터미널의 반출·입 시스템을 개선하고 생산성을 제고하기 위한 할 수 있는 방안으로서 컨테이너 반출·입 사전예약제도와 컨테이너터미널이 화물운송 주선기능을 가지고 반출컨테이너(화주, 선사, 포워드)와 운송업체를 연결시키는 형태의 내륙운송방식을 도입함으로써 반출·입과 양·적하 작업을 동시에 수행하는 장치장의 효율성과 효과성을 확보할 수 있다.

본 논문에서는 반출·입 생산성을 향상시키기 위하여 터미널 운영회사의 반출·입 사전예약제도와 화물운송주선기능의 도입을 제안하였으며, 이는 반출·입 사전정보의 오류를 개선하고 게이트 대기시간감소와 외부

차량의 터미널 내 체류시간감소를 통하여 반출·입 생산성을 향상시킬 것으로 기대하며, 컨테이너터미널의 단위생산성을 향상시키기 위하여 수행된 자동화 관련 연구들의 실효성을 제고하기 위한 운영방법의 검토와 연구가 기존 컨테이너터미널의 운영상황을 개선하고 장치장 하역장비를 공유하는 안벽작업과의 연계성을 고려한 동태적 상황에서의 실효성에 대하여 지속적인 연구가 진행되기를 기대한다.



참 고 문 헌

- [1] 한국해양수산개발원, “컨테이너화물 반출예약제 도입연구”, 기본 연구보고서, (2001)
- [2] 한국해양수산개발원, “우리나라 컨테이너부두 생산성 향상방안” 연구보고서, (2002)
- [3] 홍동희, “우리나라에 적합한 자동화 터미널의 운영시스템 모델설계”, 한국OA학회논문집 제7권 제1호 통권 제21호 pp62~67, (2002)
- [4] 김우선·최용석·하태영, “컨테이너 반출예약제 기대효과의 계량적 분석”, 한국항해항만학회지 제27권 제4호 pp403~407, (2003)
- [5] 최형림·박남규·정봉진·이순용, “무정차 자동화 게이트시스템 기술개발 방안에 관한 연구”, 동아대학교, (2005)
- [6] 최용석·하태영·김우선, “컨테이너터미널의 분리게이트 운영효과 분석”, 한국항해항만학회지 제30권 제5호 pp389~396, (2006)
- [7] 최광학, “컨테이너터미널 자동화 게이트시스템 기술 적용 방안 연구”, 인하대학교 석사학위논문, (2008)
- [8] 유동호, “컨테이너터미널 작업의 인과관계를 고려한 생산성 측정모델 개발”, 동아대학교 박사학위논문, (2008)