

## RFID를 이용한 터미널 운영의 효율성에 관한 연구

김성수\* · 이면수\*\* · 송용석\*\*\* · 남기찬\*\*\*\* · 곽규석\*\*\*\*

\* 한국해양대학교 대학원, \*\* 한국해양대학교 물류시스템공학과 학부, \*\*\* 동의대학교 유통관리학과 교수, \*\*\*\* 한국해양대학교 물류시스템공학과 교수, \*\*\*\*\* 한국해양대학교 물류시스템공학과 교수

## A Study on The Plan of Terminal by RFID

Sung-Soo Kim\* · Myoun-Soo Lee\*\* · Yong-Seok Song\*\*\* · Ki-Chan Nam\*\*\*\* · Kyu-Suk Kwak\*\*\*\*

\* Graduate School of Logistics Korea Maritime University, Busan 606-791, Korea

\*\* Department of Logistics Korea Maritime University, Busan 606-791, Korea

\*\*\* Profesor, College of Commerce & Economics, Department of Distribution Management Dong-Eui University, Busan, 614-714, Korea

\*\*\*\* Profesor, Department of Logistics Korea Maritime University, Busan, 606-791, Korea

\*\*\*\*\* Profesor, Department of Logistics Korea Maritime University, Busan, 606-791, Korea

**요약 :** 국내 컨테이너 터미널은 좁은 야드 면적, 컨테이너 정보의 부정확성, 늦은 정보 전송 등으로 인하여 장치장에서 컨테이너를 적재하기 위한 계획인 Yard Planning에 문제점을 안고 있다. 따라서 본 연구에서는 현재 활발한 연구가 진행 중인 RFID(Radio Frequency Identification)를 통해 차량 및 컨테이너 정보를 사전에 수집하여 이를 컨테이너 터미널의 게이트 및 장치장 활용방안을 개념적으로 제시하는데 목적이 있다.

**핵심용어 :** RFID, 장치장, Gate,

**Abstract :** Domestic Container Terminals have a problem of Yard Planning to load containers at terminal storage because of the narrow yard area, incorrectness of container information and late transmission of information. So this paper has an object that is a plan to use the gate and the storage of container terminal. After the information of vehicle and container is collected in advance by RFID(Radio Frequency Identification) doing active research now

**Key words :** RFID, Container Yard, Gate

### 1. 서론

국내 컨테이너항만의 정보화 수준은 타 국가에 비해 상당히 높은 편이며, 국내의 고도화된 IT기술로 화주나 운송업체, 선사에 제공하는 정보서비스는 각종 서버나 Web상을 이용하고 있을 정도로 고도화 되어 있다.

그러나 이러한 정보서비스는 컨테이너 터미널의 운영측면보다는 컨테이너의 단순 유통경로 및 장치 기간과 장소적 측면에 한정되어 있고, 생산성에 관련되어 있는 장치 계획과 운영부분은 상당히 미흡한 수준이다. 특히 컨테이너 터미널의 장치장 운영 및 계획은 대다수의 컨테이너 터미널들이 화주나 선

사로부터 전송되어진 EDI에 의한 사전 정보에 의존하고 실정이다.

즉 물류의 흐름이 EDI에 의한 문서의 이동이지 실물의 흐름이 아니라는 것이 가장 큰 문제이다. 이로 인해 수출 컨테이너의 물동량 예측이나, 정확한 반입 시점을 알 수 없어 게이트에 반입되어 들어오는 시점에서 세부적인 장치 계획을 하고 있다.

그 결과 터미널의 생산성을 저해하는 리핸들링이 많아지고, 협소한 장치장을 효율적으로 사용하지 못하게 되는 주요 원인이 되고 있는 상황이다.

컨테이너 터미널은 철저한 사전계획 수립, 운영을 통해 터미널의 생산성 여부가 결정되며, 특히, 컨테이너의 신속한 반·출입을 결정하는 게이트의 자동화, 컨테이너를 보관하고 장치하는 장치장의 계획과 운영이 생산성을 향상할 수 있는 중요한 요소이다.

본 연구에서는 RFID를 이용하여 실시간 화물 추적과 컨테이너 터미널 게이트 자동화 및 화주나 운송업체에서 출발한 수출컨테이너가 터미널에 반입되는 시간 예측을 통해 터미널 운

\* sungsoo@paran.com 010) 9811-7710

\*\* pidoli@empal.com 010) 6633-1296

\*\*\* 정희원, soyoso@hhu.ac.kr 017) 546-9578

\*\*\*\* 종신희원, kskwak@hanara.kmaritime.ac.kr, 051) 410-4332

\*\*\*\*\* 종신희원, namchan@hhu.ac.kr 051) 410-4336

영 효율성에 대해 연구해보고자 한다.

이를 위해 2장에서는 기존 컨테이너 터미널의 정보 흐름, 3장에서는 터미널 운영 현황 및 문제점, 4장에서는 RFID의 개념적 설계를 설명하고 마지막으로 5장에서는 해결방안을 도출하고자 한다.

## 2. 기존 컨테이너 터미널의 정보 흐름

기존 컨테이너 터미널 게이트에서는 컨테이너의 정보를 바코드나 카메라로 인식하고 있다. 게이트에서 입수된 정보는 통제실의 서버 컴퓨터로 이송되며, 통제실에서 코딩되어 전달된 정보는 장치장으로 전송되어진다. 예를 들어 국내 정보 업체 중 한국물류정보통신(KL\_Net)에서는 반입반출계의 사전제출로 컨테이너 터미널 게이트 자동화를 실현, 차량 적재율 감소와 인력 및 업무처리시간 대폭 단축, 수출컨테이너 예정물량 사전제출로 터미널야드 계획 사전 수립을 목적으로 컨테이너 터미널과 선사, 대리점, 운송사간 서류제출을 EDI를 통하여 전자문서로 전달하고 있다.

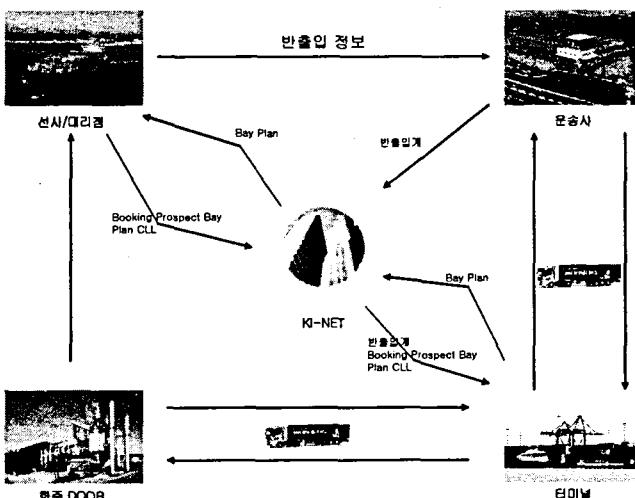


Fig.1 컨테이너 정보 관련 흐름

자료 : 한국무역정보통신(주) <http://www.klnet.co.kr>

또한 현재 컨테이너 반출·입 관련하여 진행되는 업무는 터미널 반입 예정정보를 바탕으로 EDI양식이 생성되어 물류EDI를 통해 터미널의 사전 정보로 전송된다. 전송된 사전정보를 기준으로 ODCY에서 차량이 터미널로 들어오면 터미널 게이트에서 차량의 번호를 인식하는 영상인식 방식 혹은 차량운전자가 바코드로 인식하여 차량의 정보와 반입예정정보를 비교하여 매칭 되면 Gate Slip(반입 컨테이너의 장치 위치를 알려주는 프린터 인쇄물)을 발급받아 해당 위치로 이동하는 업무 프로세스를 가지고 있다.

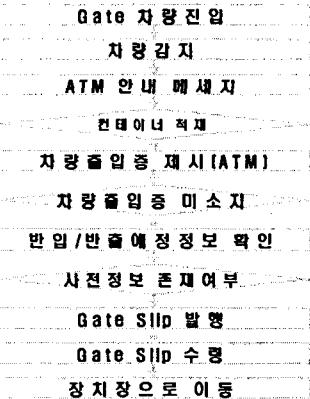


Fig.2 기존 반입게이트 프로세스

자료 : IPv6기반의 RFID를 이용한 U-Port 구축사업 발표자료

## 3. 터미널의 운영 현황 및 문제점

### 3.1 컨테이너 터미널의 운영 현황

수출컨테이너에 대한 운영 현황을 살펴보면 선사에서 Planner실로 대략 선박 입항 3일전에 EDI로 송부되고 Booking Prospect 접수 후 Planner실은 장치장 운영계획을 검토한 후 장치장을 할당하게 된다.

컨테이너 터미널에서 게이트 반입 컨테이너들은 EDI(COPINO)로 송부한 사전정보와 반입되는 시점에서 컨테이너와 차량정보 확인을 통해 계획된 장치장으로 이송시킨다. 컨테이너와 차량정보 확인은 바코드나 영상인식 시스템에 의존하여 처리하고 있다. 게이트에서 확인된 컨테이너들은 실시간으로 전산 처리되고, 터미널 장치 계획에 따라 야드에 장치된다.

현재 컨테이너 터미널의 장치장 할당 방식을 살펴보면 크게 Grouping 방식과 Random Grounding 방식으로 나누어질 수 있다.

Grouping 방식의 경우 1개 모선의 물량적재에 필요한 공간 전체를 장치장의 계획 된 섹터에 할당하는 방식이다. 그러나 선적작업을 하기 전 각각의 모선에 적합 될 컨테이너를 선박별, POD, 규격, 컨테이너 적공여부, 화물의 속성(일반, Reefer, 위험화물 등) 등을 고려하여 컨테이너를 재 조작 및 이적작업을 통한 다시 쌓기를 해야 하는 방식이다. 이 방식은 장치장 규모가 협소하면 효율적이지 못한 방식이다.

Random Grounding 방식은 정해진 섹터 없이 반입되는 컨테이너정보와 사전에 반입되어진 컨테이너정보를 활용하여 모선 접안 선석과 가까운 Yard Block을 할당하고 수출 장치의 위치를 결정하는 방식이다. 이 방식은 장치장 공간을 Grouping 방식보다 효율적으로 사용할 수 있으나, 이 또한 컨테이너의 반입시간을 정확히 예측할 수 없어 컨테이너의 리핸들링이 발생한다.

### 3.2 컨테이너 터미널 장치장 배정의 문제점

현재 국내 컨테이너 터미널은 부지가 협소하여, 장치장 공간이 부족하고 이로 인해 빈번한 구내이격이 발생하고 있다. 효

율적인 장치장 배정 계획이 수립되지 않으면 효율적인 항만 생산이 이뤄지지 않으며, 선사나 하주에 대한 고객 서비스를 향상 시킬 수 없다.

컨테이너 장치장 계획 시 많은 문제점들이 있다. 우선 게이트에서의 문제점을 살펴보면 첫째, 컨테이너 운송차량이 터미널 도착 시 사전 정보가 EDI를 통해 전송되지 않거나 차량 정보와 컨테이너 번호 등의 정보가 일치하지 않는 경우가 발생하여 반입이 불가능해지고 이로 인하여 시간적 비용 손실을 발생시키고 있다.

둘째, 게이트에서 바코드시스템은 게이트 통과시간이 약 30초 정도 소요되며 컨테이너 정보를 담고 있지 않아 바코드에 기록된 사전정보의 트럭번호만을 이용하여 업무를 처리하고 있다. 또한 실물 컨테이너를 시스템적으로 확인할 방법이 없으며, 바코드 분실과 오류컨테이너의 반입, 반출의 위험소지가 있다.셋째, 영상인식시스템은 컨테이너 인식에 약 40초가 소요되며 인식률이 60%내외로 인식이 불가능한 경우에는 컨테이너 번호 중 일부만을 인식하는 경우가 발생되어 정확한 컨테이너 정보를 확인할 수다. 그리고 기상 악천후 시에는 인식률이 20%로 저조하게 된다. 이처럼 늦은 정보 전송과 부정확성은 효율적 장치장 계획을 불가능하게 만들고, 또한 선박의 안정성이 과거보다 매우 중요한 의사 결정사항이 되었기 때문에 장치장에서의 컨테이너 재취급이 많이 발생하는 실정이다.

장치장과 운영상의 문제점을 살펴보면 첫째, 국내 컨테이너 터미널의 장치장 공간이 부족한 것이 가장 큰 문제이다. 둘째, 수출 컨테이너는 보통 터미널에 모선 출항 6일전부터 당일까지 선적될 컨테이너들의 반입시간이 서로 상이하며, 또한 통계적으로 선박접안 시점을 기준으로 1일전 40%, 2일전 20%, 3일전 20%, 4~6일전 10%의 물량이 터미널에 반입되며, 나머지 10%의 컨테이너는 CCT(Container Terminal Closing Time : 화물반입마감시간으로 선박접안 24시간 전까지 화물 반입을 해야 원활한 장치장 운용이 가능함)가 경과한 후인 선박접안 하루 전에서 출항 시까지 터미널에 반입되지 않는 물량이 발생한다. 즉, EDI를 통한 컨테이너 사전 정보만으로 정확한 반입시점을 알 수 없으며 EDI보다 정확한 정보인 CLL(Container Load List)가 본선 도착 후에 전송되는 경우가 발생하여 효율적인 장치장 계획 수립이 불가능한 상황이다.

#### 4. 개념적 설계

##### 1) RFID의 개념

현재 RFID(Radio Frequency Identification)가 실제로 도입되어 사용되기 보다는 많은 연구가 활발히 진행되어지는 가운데, 각 기관에서는 사업계획서를 통해 RFID를 컨테이너 터미널이나 톤게이트에 설치함으로 인해 화물 추적, 교통체증의 문제 해결, 게이트에서의 신속한 반출·입을 가져올 수 있을 것이라고 예상하고 있다. 또한 컨테이너 터미널 내부에서는 C/C, T/C, YT 등에 RFID리더기를 설치함으로써, 작업의 효율성

증대와 더불어 컨테이너 터미널의 자동화를 가져올 수 있다고 예상한다. 이처럼 많은 기관에서 RFID를 항만에 도입시키기 위해서 많은 시도를 하고 있는데, 아직 실제적으로 적용시키기는 못하고 있다. 하지만, 본 논문에서는 RFID의 도입하여 개선방안을 얻기 위해 가설적 측면으로 RFID를 다루고자 한다.

기존의 컨테이너 터미널에서 운영하고 있는 시스템으로 인해 발생하는 정보의 부정확성과 정확한 화물의 입고의 시간을 예측할 수 없는 문제점, 그리고 바코드나 영상인식 시스템으로 인해 게이트 입고에서 차량의 지체가 발생한다. 그로인해 발생하는 부적합한 장치장 계획을 RFID를 통해 해결할 수가 있을 것으로 예상하는데, 현재 사용 중인 인식 매체별 인식 기술을 RFID와 비교해 보면 인식방법에서 RFID는 비접촉식으로 타인식매체에 비해 인식 속도가 빠른 특징을 가지고 있다. 또한 바코드의 인식거리가 최대 50Cm인데 비해 RFID는 최대 27m 까지 확장이 가능하며, 금속을 제외한 장애물의 투과도 가능하다. 인식률에 있어서도 자기카드나 IC카드와 마찬가지로 99.9%이상으로 높으며, 사용기간 및 데이터 저장 능력 또한 여타 매체에 비해 탁월하다. 또한, 데이터 저장 능력이 상당히 뛰어나며, 카드의 손상률이 거의 없고, 재사용이 가능하다.

Table1 RFID와 타 인식매체간 비교

	바코드	자기 카드	IC 카드	RFID
인식방법	비접촉식	접촉식	비접촉식	
인식거리	~50Cm	리더기에 삽입	~27m	
인식속도	4초	1초	0.01~0.1초	
인식률	95%이하	99.9%이상		
투과력		불가능		가능(금속제외)
사용기간	-	1만번이내(4년)	1만번(5년)	10만번(60년)
데이터저장		1~100byte	16~64Kbyte	64Kbyte이하
Data Write	불가	가능		
카드손상률	매우 잦음	잦음		거의없음
태그비용	가장 저렴	저렴	높음(\$10이상)	보통(\$0.5~\$1)
보안능력		거의없음		복제불가
재활용		불가능		가능

RFID의 최대 장점으로는 사용방법이 비접촉식이고 다른 인식매체와는 달리 재사용이 가능하며, 내구성이 상당히 뛰어난 것이다. 한편 단점으로는 RFID의 사용방식이 주파수를 이용하는 방식이므로, 같은 주파수 사이에서 많은 영향을 받으며 데이터의 불법적 해독이나 침입으로 인해 개인의 프라이버시의 침해를 안고 있다. 가장 큰 문제점으로는 태그가 부착된 매개체의 종류가 금속인 경우 인식이 불가하다. 가장 중요한 컨테이너의 소재가 금속으로 되어있기 때문에 컨테이너에는 직접적으로 RFID태그를 부착하지 못하는 것이다.

Table2 RFID의 장·단점

장점	단점
○ 인적 자원 없이 데이터를 인식하고, 집계, 분류, 추적하는 자동화 가능	○ 같은 주파수 대역내의 무선 장치 사이의 간섭
○ 비접촉 방식에 의한 인식	○ 먼저 시장을 점유하고 있는 주파수 대역과의 마찰
○ 태그의 재사용이 가능	○ 태그가 부착된 매개체가 금속인 경우의 인식 문제
○ 여유 있는 데이터 저장 능력	○ 데이터의 불법적 해독이나 침입
○ 금속을 제외한 물체를 투과해서 인식 가능	○ 개인의 프라이버시 침해
○ 내구성(온도, 습도, 진동)이 우수하며 긴 수명	

그러므로 RFID의 태그를 컨테이너에 직접 부착하기 보다는 컨테이너 차량의 앞 유리부분에 설치하는 것이다. 이는 RFID의 특성상 인식 거리가 27m정도이고 유리 투과 인식기능이 있기 때문이다. RFID태그가 설치된 차량이 톤게이트나 컨테이너 터미널의 게이트를 통과할 때, 각각 설치되어있는 RFID리더기로 화물정보를 인식하게 되고, 그 정보가 실시간으로 통제 서버컴퓨터에 저장이 되어 화물의 도착 예정시간을 정확히 파악할 수 있게 되며, 장치장의 계획을 보다 효율적으로 세울 수 있게 되는 것이다. 컨테이너 터미널의 게이트에서는 차량의 원활한 소통과 더불어 차량의 반출·입 시 오류의 빈도를 줄이며, 대량의 화물정보를 저장할 수 있는 특성으로 인해 보다 정확하고 많은 화물정보를 읽어들일 수 있을 것으로 예상된다.

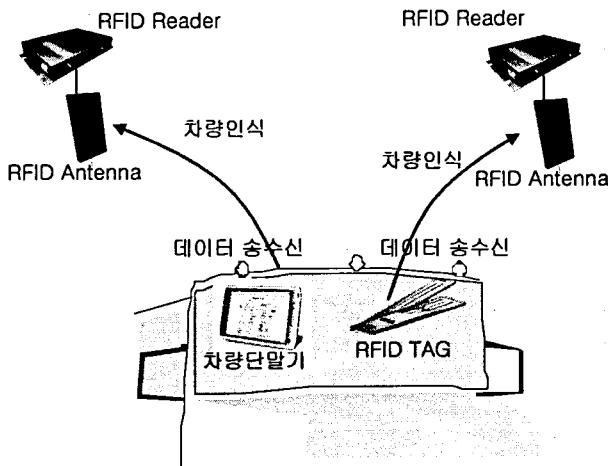


Fig.3 RFID의 차량 설치도

## 2) RFID 시스템의 구축

RFID태그가 장착된 수출 컨테이너차량에 대해 각 보세창고나 ODCY에서 내륙운송 및 컨테이너 터미널 게이트 통과, 장치까지의 통합된 실시간 추적 관리를 추진하기 위하여 시스템을 구축한다. 이러한 시스템을 구축하기 위해서 하드웨어적인 부분에서는 컨테이너차량에 부착할 RFID태그와 톤게이트와

컨테이너 터미널에 장치할 리더기, 그리고 이 두 가지를 통해서 얻을 수 있는 정보를 관리하는 서버컴퓨터가 필요하다. 이를 통해 컨테이너차량에 RFID태그를 부착함으로써, 화물적재 부터 국내 유통이동, 터미널에서의 화물이동추적이 가능해지는 것이다. 이는 컨테이너차량이 각 지역에 있는 톤게이트를 통과할 때 실시간 화물 추적으로 인해 화물의 정확한 흐름을 파악하고 그 정보를 신속하게 컨테이너 터미널로 전달하여, 효율성이 높은 컨테이너 터미널의 장치장 계획을 수립하기 위함이다.

Table3 분야별 RFID의 역할

구분	내용
화물창고	출발 시점을 RFID 태그에 기록
ODCY 진출·입	ODCY 진출·입 시 트레일러 및 컨테이너 정보를 확인하고 진출·입 시점을 기록
톤게이트 통과	톤게이트 통과 시 통과시점을 읽어서 사이트 관리 시스템을 통해 전송함
게이트 반입	게이트 반입 시 트레일러 및 컨테이너 정보를 확인하고 반입시점을 기록
장치장	장치장에 장치 시 컨테이너 장치 시점을 기록

화주의 입장에서 살펴보면, 화물위치 추적으로 인해 화물의 상황을 관찰하고, 창고의 효율화를 증대시켜 자산관리가 이뤄질 수도 있는 것이다. 또한 컨테이너 터미널에서는 이러한 정보를 가지고 화물의 반출·입의 예상시간을 확보할 수 있어 장치장 계획을 효율적으로 운영할 수 있는 것이다. 그리고 컨테이너 터미널에서는 게이트 통과 시, 원활한 차량 소통과 더불어 컨테이너정보의 오류를 줄일 수 있다. 많은 하역장비를 중심으로 컨테이너 터미널의 자동화와 함께 하역 시 이뤄지는 오류의 빈도를 줄이면서, 하역의 신속화를 가져올 수 있다.

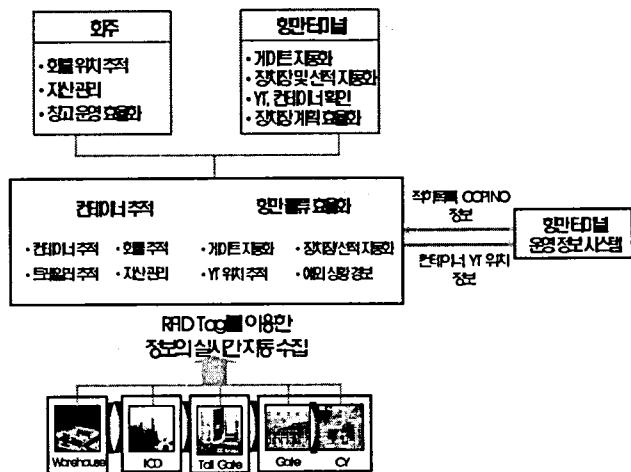


Fig.4 RFID의 구축 시스템

## 5. 해결방안

위에서 살펴보았듯이 현재 컨테이너 터미널이 가지고 있는 게이트 운영시스템은 바코드나 카메라 시스템인데, 이러한 시스템을 운영함에 있어 발생하는 문제점을 해결하기 위해서는 바코드의 컨테이너의 정확한 정보 확인이 되지 않는 문제점과 카메라 방식의 인식률 저하에 대한 대체 방안으로 RFID 시스템을 고려할 수 있다. 다음은 바코드와 카메라 인식방법과 RFID의 방법을 비교한 것이다.

Table4 RFID와 바코드 및 카메라의 비교

방식	인식률	도입비용	유지비용	파급효과
바코드	오염에 민감	저가	저가	게이트통관에만 적용
카메라	환경에 민감	고가	고가	카메라설치 된 장소만 적용
RFID	뛰어남	중가	저가	항만물류전반에 사용가능

POD, 모션, Weight, 규격 등과 같은 컨테이너 세부정보를 RFID태그에 입력시킴으로써 게이트에서는 이러한 정보 및 차량정보를 읽어 터미널 시스템에 전송하게 되며, 터미널 시스템은 사전정보와의 비교를 통해 게이트 도착한 트럭의 통과유무를 검증하게 된다. 이처럼 게이트의 RFID방식의 적용은 바코드 및 카메라 방식에 비해 컨테이너차량의 게이트 통과시간의 단축과 정보의 정확성을 가져올 수 있으며, 게이트의 원활한 차량 소통 또한 가져올 수 있다. 또한 자연환경에 덜 민감하여, 기상악화에 의한 인식률 저하를 방지할 수 있다. 그리고 컨테이너에 RFID 태그를 부착함으로써 장비의 작업 시마다 작업리스트와 해당 컨테이너의 정보를 컨테이너 터미널 통제실에서 실시간 파악할 수 있다.

컨테이너 터미널이 가지고 있는 장치장 운영시스템은 선사, 화주로부터 EDI, CLL의 문서 자료에 의존하여 포괄적인 장치계획을 하고 있으며, 컨테이너가 컨테이너 터미널의 게이트에 도착해서야 비로소 바코드 시스템이나, 영상인식시스템을 활용 반·출입 컨테이너를 확인, 구체적인 장치장 계획을 하고 있다. 즉 물류의 흐름이 컨테이너에 의한 실물의 흐름이 아니라 문서의 흐름이라는 것과 문서와 실물의 흐름이 정확히 일치하지 못한 것이 가장 큰 문제일 것이다.

RFID를 사용하여 상적 물류와 물적 물류를 통합할 수 있다. 우선 컨테이너차량의 태그에 구체적인 화물의 정보를 입력하고 고속도로상의 Toll Gate에 RFID Reader기를 설치하여 태그를 부착한 컨테이너차량에 대한 정보를 실시간으로 확보하고 이 정보를 터미널에 제공하는 것이다. 컨테이너 상태 정보를 실시간으로 확보함으로써 화물의 물적 유통 경로를 파악할 수 있게 되고 이는 화주에 대한 고객서비스 향상을 이룰 수 있게 되며, 터미널에서는 반입될 컨테이너의 세부적인 정보 및 시간, 물동량을 예측함으로써 컨테이너 장치 계획을 사전에 구

상할 수 있게 된다.

다음의 두 그림은 RFID의 사용 전의 장치장 계획과 사용 후의 장치장 계획을 보여주고 있다. A, B 모선이 있으며, 이 두 모선은 각각 2일, 3일 뒤에 입항하며, 각 POD가 틀리다고 가정하에, A모선은 홍콩이고, B모선은 카오슝을 거쳐 홍콩으로 가는 선박이다. Fig.5는 RFID의 사용전의 Random Grouping과 Grouping의 병합한 장치장 계획을 설명하고 있다. 하지만, 기존의 EDI와 CLL을 사용하여 화물의 반입 정보를 받아들이고 있기 때문에 앞에서 설명한 간단한 정보만을 가져 올뿐, 화물의 정확한 반입 시간을 예상하지 못하므로 장치장의 계획에 어려움이 발생한다. 따라서 화물의 컨테이너 터미널의 반입 예정시간을 정확히 파악하지 못하기 때문에 정해져 있는 섹터를 통해 각 모선별로 화물을 적재한다. 재배치의 상황에서 여러번의 리핸들링이 발생하는 것이다.

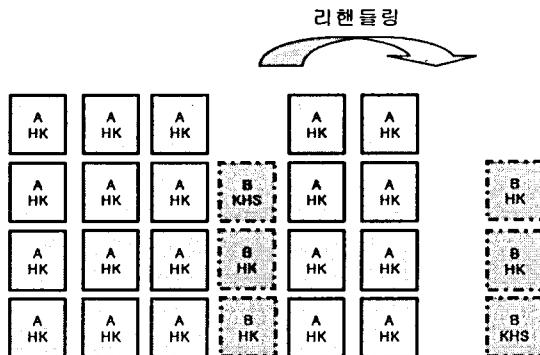


Fig.5 RFID 사용 전의 장치계획

반면, Fig.6은 모선의 조건은 같지만, RFID를 사용하고 있다고 있는 방식이다. 따라서 Fig.5와 틀린 것은 바로 화물인 컨테이너 터미널의 반입 예상시간이 예측 가능한 것이다. 화물의 반입 시간을 예측할 수 있으므로, B모선에 대한 홍콩 화물은 다른 섹터에 임시로 장치를 하고, 그 후에 반입되는 카오슝의 화물이 도착하기까지 보관을 한다. B모선의 카오슝 화물이 터미널에 반입되었을 때, 본 작업을 수행하여 리핸들링의 빈도를 줄일 수 있다. 또한 시스템의 장치위치와 실제 컨테이너 장치위치의 불일치 시 발생하는 화물의 리핸들링의 문제점을 RFID의 방식을 도입함으로써, RFID 리더기로 컨테이너화물의 정보를 읽고, 그 위치를 확인할 수 있게 되어 장치장의 원활한 작업수행을 가져올 수 있다.

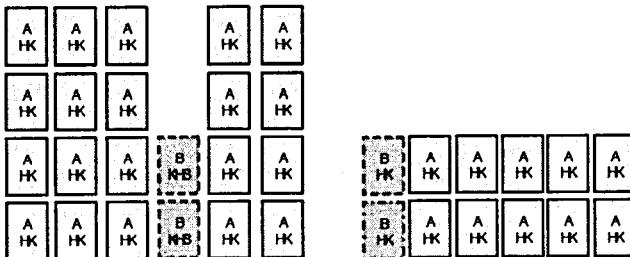


Fig.6 RFID 사용 후의 장치계획

다음 Fig.7은 RFID를 이용하여 컨테이너차량이 화주에서 출발하여 컨테이너 터미널 장치장 계획까지의 과정을 도식화 한 것이다. 톨게이트에 설치되어있는 리더기를 통해 컨테이너화물의 위치를 추적하고 컨테이너터미널 게이트에 반입시간 예측을 통해 사전에 컨테이너 장치 계획을 함으로써 터미널에서의 컨테이너 리핸들링을 줄여 터미널 운영에서 가장 중요한 장치장 생산성을 높일 수 있다.

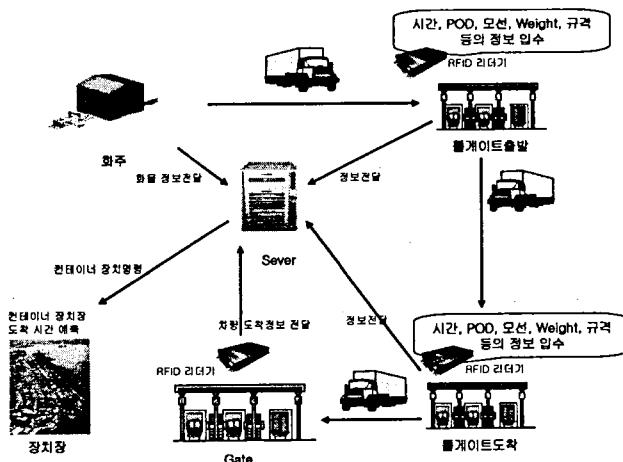


Fig.7 전체 구상도

## 6. 결론

RFID를 이용하여 톤게이트에서의 받아들인 정보를 통해 실시간 화물 정보 및 도착예정시간을 확보하여 컨테이너 터미널에서의 장치장 계획을 보다 효율적으로 세울 수 있다. 또한, 게이트에서의 신속하게 업무를 처리할 뿐만 아니라, 화물반입 시 발생하는 오류의 빈도 또한 줄일 수 있다. 게다가 장치장내에서의 보다 효율적인 계획을 수립하여 리핸들링의 빈도를 줄임으로 인해 생산적 효과를 가져올 수도 있다.

하지만, 본 연구의 한계는 RFID를 활용한 컨테이너 터미널 운영계획에 대한 선행연구가 아직 미흡하기 때문에 통계적인 자료를 확보할 수 없었고, 본 연구가 단순히 개념을 설명하기 위해 보다 많은 비중을 두었고, 비용적인 측면은 전혀 고려하지 않았다.

RFID는 국내뿐만 아니라 선진국에서도 많은 관심을 보이고 있다. 물론 선진항만의 장점을 도입하여 국내 항만의 방향성을 제시하는 것도 좋지만, 그 보다 현재 국내 항만의 성격에 맞는

운영방식을 채택하는 것이 바람직하다. RFID의 규격화와 더불어 국내 컨테이너 터미널의 운영의 문제점을 정확히 파악하고 그에 맞는 방식을 도입하는 것이 앞으로 해 나가야 할 국내 항만의 과제이다.

## 참고문헌

- [1] 부산광역시(2004), "부산지역 항만물류산업 육성방안 연구", 연구보고서, p.373~409
- [2] 이채민(2003), "장치장 모니터링 시스템과 통합된 효율적인 수출 장치장 계획 시스템", 석사학위 논문.
- [3] 해양수산부(2004), "초대형컨테이너선용 항만기술 연구사업", 연구보고서.
- [4] 산업자원부(2004), "컨테이너 터미널 야드 장치장 배정 자동계획 시스템개발에 관한 보고서", 연구보고서.
- [5] 한국컨테이너부두공단(2003), "컨테이너 화물 유통·추이 분석", 연구보고서
- [6] 건설교통부(1997), "효율적인 컨테이너 터미널 계획 및 운영을 위한 모형개발", 연구보고서.
- [7] 부산항만공사(2004), "IPv6기반의 RFID를 이용한 U-Port 구축사업", 사업계획서.
- [8] 김완석(2004), "RFID 객체와 U-옹용모델", Jinhan M&B 출판사.
- [9] 해양수산부(2004), "RFID 기반 컨테이너 추적 및 해운물류 효율화 사업", 사업계획서.