

부산항 컨테이너터미널 통합운영 효과측정을 위한 시뮬레이션 연구

신재영* · † 이장군

*한국해양대학교 물류시스템학과 교수, † 한국해양대학교 대학원

A Simulation Study on the Integrated Operational Effect Measurement of the Container Terminal in Busan Port

Jae-Young Shin* · † Jang-Gun Lee

*Department of Logistics Engineering, National Korea Maritime and Ocean University, Busan 606-791, Korea

† Graduate school of National Korea Maritime and Ocean University, Busan 606-791, Korea

요 약 : 부산항은 소규모로 분산된 다수의 컨테이너터미널 운영사에 의해 비효율적으로 운영되고 있다. 특히 2016년 선사들이 얼라이언스가 대형화됨에 따라 부산항의 소규모 터미널은 물량의 분산과 타부두 환적화물 증가 및 선박이 바다에서 대기하는 체선 발생을 야기시키는 원인이 되고 있다. 이에 따라 컨테이너터미널의 대형화를 위한 통합운영과 같은 연구가 진행되고 있다. 따라서 본 연구에서는 부산항 신항의 터미널들을 대상으로 통합운영의 유형을 설정하고 시뮬레이션을 통한 실질적인 효과를 측정하여 통합운영의 이상적인 방향을 제시하는 연구를 하고자한다.

핵심용어 : 컨테이너터미널, 통합운영, 효과측정, 시뮬레이션

Abstract : Busan Port is being operated inefficiently by a number of container terminal operators, which are dispersed in small groups. In particular, the small terminal at Busan Port is causing the dispersion of quantity, the increase of ITT cargo and the occurrence of a ship waiting at sea as the ship's Alliance became larger in 2016. As a result, studies such as integrated operations for the larger container terminals are being conducted. Therefore, in this study, we intend to set up a type of integrated operation for terminals at the new port of Busan and measure the practical effects through simulation to present an ideal direction for integrated operation.

Key words : Container Terminal, Integrated Operation, Effect Measurement, Simulation

1. 서 론

세계 6위 항만인 부산항의 소규모로 분산되어있는 컨테이너터미널 문제는 계속해서 지적되어왔다. 이는 세계의 경쟁항만은 비교적 대형화 되어있어 터미널 당 선석 수가 상하이(6.8), 싱가포르(7.7), 두바이(9.3)의 수치를 나타내는 데 비해 부산항은 현재 건설 중인 2-4단계, 2-5단계, 2-6단계를 개별 운영 시 총 11개의 운영사가 되며, 터미널 당 선석 수는 4.1개의 수치로 운영상의 효율을 저하하는 요인으로 나타나고 있다.

또한, 2016년 선사들의 얼라이언스 재편 및 대형화는 부산항의 소규모 터미널로 인한 물량의 분산, 타 부두 환적화물의 발생 및 선박의 체선 발생을 야기했다.

(중략).....

2. 관련 문헌 연구

국내의 부산항 및 다른 항만 또한 다수의 운영사에 의한 비효율성 문제에 직면해 있어 통합운영의 필요성에 관한 연구가 진행되고 있으나, 실질적인 통합 효과를 연구하는 수치적 접근은 진행되지 않았다.

(중략).....

3. 대상 컨테이너터미널 분석

3.1 컨테이너터미널 프로세스

본 연구에서 고려하는 컨테이너터미널 프로세스의 범위는 Fig. 1에서와같이 장치장(Yard), Apron, 선석(Berth)으로 한정하며, 해당 범위에서 사용되는 장비는 장치장 내 트랜스퍼 크레인(T/C), 컨테이너를 이송하는 야드 트랙터(Y/T), 선석에서

† 교신저자 : 정희원, jklee@kmou.ac.kr

* 종신회원, shinjy@kmou.ac.kr

양·적하하는 하역 크레인(Q/C)으로 이루어지며, 화물의 흐름은 선적(Loading), 양하(Unloading), 환적(Transshipment)을 고려한다.

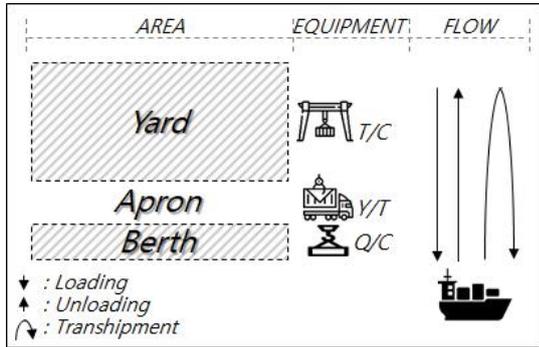


Fig. 1 Process of the container terminal

3.2 대상 컨테이너터미널 선정

부산항 신항의 컨테이너터미널 간 선석 및 장치장 통합 상황을 설정하기 위해 선석이 연속적으로 이어져 있으며, 장치장 배치가 동일한 컨테이너터미널 3곳(A, B, C터미널)을 선정하였으며, 각 터미널의 세부 제원은 Table 1과 같다.

(중략).....

Table 1 Configuration of the container terminals

Classification	Terminal		
	A	B	C
Block	21 blocks	40 blocks	21 blocks
Yard Capacity (TEU)	68,800	114,501	62,827
T/C	42 ea	73 ea	36 ea
Apron Y/T	96 ea	154 ea	76 ea
Length	1.1 km	2 km	1.2 km
Berth Count	3 ea	5 ea	3 ea
Q/C	12 ea	22 ea	11 ea

Source: Busan port authority(www.busanpa.com)

4. 통합모형 설정

4.1 컨테이너터미널 통합 유형 설정

부산항 신항의 컨테이너터미널 통합운영의 방안으로서 전체 터미널이 1개의 운영체제로 되는 것이 가장 이상적이지만 현실적으로 운영사 전체 통합과 같은 방법은 지극히 극단적일 수 있다. 따라서 통합의 방향을 단계별로 유형을 나누어 Fig. 2에 서와같이 Base 유형은 개별 터미널 상태를 의미하고, Case1 유형은 선석(Q/C 장비) 통합을, Case2 유형은 Y/T 장비까지의 통합을, Case3 유형은 장치장까지의 통합을 의미한다.

(중략).....

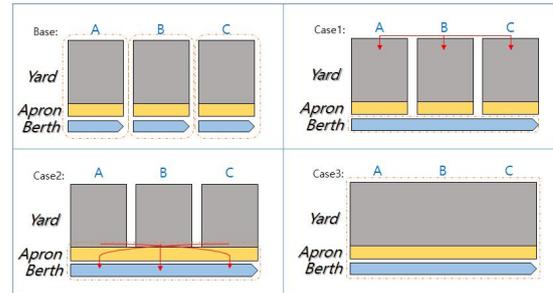


Fig. 2 Integrated cases of the container terminals

5. 결 론

본 연구에서는 컨테이너터미널의 선석과 장치장 측면에서 통합운영을 통한 실질적인 효과를 측정하기 위해 설정된 통합 유형별 시뮬레이션을 실시하였고, 유형별 상향되는 수치와 하향되는 수치를 제시함으로써 이상적인 컨테이너터미널 통합운영의 방향 및 효과를 제시하였으며, 그에 따르는 정책적인 해결 과제를 제언하였다.

(중략).....

참 고 문 헌

- [1] 길광수(2012), 부산항 컨테이너부두 통합운영 방안, 한국해양수산개발원, 계간 해양수산 2(2), 14-42.
- [2] 한국해양수산개발원(2017), 인천 내항 TOC 통합 타당성 검토 및 방안 수립.
- [3] 김근섭(2017), 부산항 신항 혼합형 전용터미널 시스템 도입방안 연구, 한국해양수산개발원.
- [4] 심인섭(2018), 광양항 컨테이너터미널 통합 운영 필요성에 관한 연구, 전남대학교, 석사학위논문.
- [5] Damla Kizilay(2018), "Constraint and Mathematical Programming Models for Integrated Port Container Terminal Operations", International Conference on the Integration of Constraint Programming, Artificial Intelligence, and Operations Research, pp. 344 - 360, Springer.