

효율적인 듀얼 사이클을 위한 터미널 운영방법

정창윤* · † 신재영

*한국해양대학교 물류시스템학과 대학원, † 한국해양대학교 물류시스템학과 교수

Conatiner Terminal Operation Method for the Efficient Dual Cycle Operation

Chang Yun Chung · † Jae Young Shin*

**Graduation school of Korea Maritime University, Busan 606-791, Korea*

† Department of Logistics Engineering, National Korea Maritime University, Busan 606-791, Korea

요 약 : 최근 컨테이너 터미널의 관리자들은 안벽의 생산성을 높이기 위해서 양·적하를 동시에 할 수 있는 더블 사이클이나 듀얼 사이클을 시도 하고 있다. 하지만 실제 터미널의 데이터를 이용하여 듀얼 사이클을 발생시켰을 경우 YT(Yard Tractor) 배정 방법이나, QC(Quay Crane)의 작업의 속도, 야드의 수출컨테이너 위치 등에 따라 효율성이 저하 될 수 있다. 따라서 본 논문에서는 실제 터미널에서 듀얼 사이클을 사용할 때 효율성을 더 높일 수 있는 터미널 운영방법을 제시한다.

핵심용어 : 컨테이너 터미널, 더블 사이클, 듀얼 사이클, 크레인 일정계획, 유전 알고리즘

ABSTRACT : *Recently, container terminal managers make an experiment on the double cycle and dual cycle operation, which ship loading and unloading were carried out simultaneously, for increasing the productivity of quay side. However, if we make an experiment on dual cycle operation in a real job site, the efficiency is poor up to terminal operation method as YTs(Yard Tractors)' allocation method, QCs(Quay Cranes)' working speed, and position of export containers. So, this paper examine more efficient terminal operation method, when terminal uses dual cycle operation.*

KEY WORDS : **container terminal, double cycle, dual cycle, crane scheduling, Simulation**

1. 서 론

최근 해상 운송에 있어서 초대형선의 등장과 함께 항만에서는 보다 효율적인 안벽 작업을 위하여 더블 사이클이나 듀얼 사이클이 사용되고 있다. 더블 사이클은 하나의 안벽 크레인(Quay Crane: QC)이 양·적하 작업을 동시에 처리하여 생산성을 높이는 방식이다. 그리고 듀얼 사이클은 서로 다른 QC가 있을 때 하나는 적하 하나는 양하 작업을 하고 있다면 그 두 QC에 대해 동일한 야드 트랙터(Yard Tractor : YT)를 할당하는 방식이다(정창윤, 신재영, 2009a).

더블 사이클이나 듀얼 사이클은 이미 일부 선진 터미널에서 시행되고 있다. Goodchild and Daganzo(2006)는 크레인 더블 사이클 운영의 적·양하 작업 순서를 결정하기 위한 효율적인 알고리즘을 제시하고 더블 사이클 운영의 도입이 컨테이너

터미널에 미치는 영향을 평가하였다(Goodchild and Daganzo, 2007). 송장호(2007)는 기존의 연구가 우리나라 실정에 맞지 않다고 판단하여 작업 모션의 컨테이너 적재 상황에 따라 더블 사이클 최적 시작지점을 산출하는 공식을 제시하고, 이를 위한 두 가지 야드 운영 방안을 제안하였다. 신재영, 정창윤(2008)은 기존에 연구된 더블 사이클과는 다른 듀얼 사이클 방식에 대해서 유전알고리즘과 타부 서치를 이용하여 새로운 QC 일정계획을 제시하였다. 지금까지의 연구는 주로 안벽에서의 운영에 대해 야드의 추가적인 정체가 없을 것으로 가정하고 시행된 연구들이었다.

정창윤, 신재영(2009b)에서는 안벽 크레인이 야드 트랙터를 기다리는 시간을 고려하여 기존의 계획이 얼마나 유지 되는지를 살펴보고 듀얼 사이클을 사용할 경우 선박의 접안 시간이 얼마나 줄어드는 지를 확인하였다. 결론적으로 듀얼 사이클이

나 더블 사이클은 야드의 운영방식이 얼마나 뒷받침 되느냐에 따라서 효율성이 달라진다. 따라서 본 논문에서는 야드의 배치 전략(수출, 수입 블록을 나누는 방법)과 할당방법(컨테이너를 할당하는 방법)을 다양하게 조합하여 새로운 야드의 운영방법을 정의하고 각각의 방법들이 더블 사이클과 듀얼 사이클에 적합할 수 있는지를 검증하겠다.

2. 문제의 설정

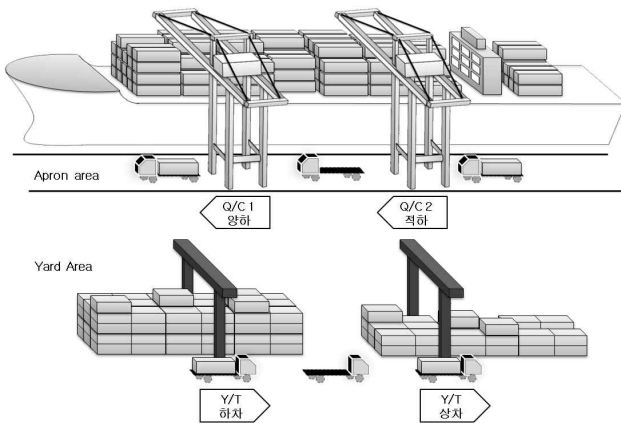


Fig. 1 듀얼 사이클의 개념

YT 듀얼 사이클 작업은 Fig. 1과 같이 야드에서도 두 번의 작업이 이루어진다. 그리고 이러한 작업이 원활하게 이루어지기 위해서는 야드에서의 추가적인 정체가 없어야 한다. 야드의 배치와 운영방법에 따라 효율성의 차이가 많을 수 있다. 본 논문에서는 듀얼 사이클 운영 시 사용될 수 있는 야드 운영방법을 제시하고, 현재 터미널에서 일반적으로 사용되는 야드 운영방법과 비교를 통하여 그 효율성을 검증하겠다.(중략)

3. 문제의 해법

3.1 야드 배치 방법

일반적인 야드의 배치방법이나 공간할당에 대한 연구들은 상당히 많았다, 하지만 듀얼 사이클이나 더블 사이클은 야드의 작업 방식이 기존의 방식과는 많이 다르기 때문에 기존의 방식과는 다른 방법이 필요하다. 듀얼 사이클을 위한 야드 배치방법은 송장호(2007)가 제시한 것과 같이 수출 블록과 수입 블록을 나누는 방법과 한 블록 내에서 수직 수평으로 수출입 컨테이너를 할당하는 방법으로 나눌 수 있다.

1) 그룹별 블록 배치

블록별로 수출입 컨테이너를 할당하는 방법으로 수출 전용

블록, 수입 전용 블록을 어떠한 방법으로 배치할 것인가가 중요하다.(중략)

2) 수직형 블록 배치

하나의 블록에 수출 컨테이너와 수입 컨테이너를 혼합하여 장치하는데, 각 블록을 안벽과 수직되는 방향으로 나누어 야드를 운영하는 형태이다.(중략)

3) 수평형 블록 배치

하나의 블록에 수출 컨테이너와 수입 컨테이너를 혼합하여 장치하는데, 각 블록을 안벽과 수평되는 방향으로 나누어 야드를 운영하는 형태이다.(중략)

4. 결론

야드에서의 수출입 컨테이너 배치와 할당을 고려하여 시뮬레이션 한 결과 기존의 수출입 블록을 나누고 각 블록에 장치된 컨테이너 개수에 따라 양·적하 물량을 고르게 분배하는 방법으로 듀얼 사이클 운영을 원활하게 지원할 수 있었다.(중략)

참 고 문 헌

- [1] 송장호(2007), "컨테이너터미널에서의 Double cycle 하역기법의 최적 운영방안", 한국해양대학교 석사학위논문.
- [2] 정창윤, 신재영(2009a), "컨테이너 터미널의 효율적인 선적작업을 위한 듀얼 사이클 계획", 한국항해항만학회지, 제33권, 제8호, pp. 555-562
- [3] 정창윤, 신재영(2009b), "야드 트랙터 대기시간을 고려한 크레인 듀얼 사이클 계획", 2009항해항만학회추계학술대회
- [4] Goodchild, A.V, Daganzo, C.F(2006), "Double-Cycling Strategies for Container Ships and Their Effect on Ship Loading and Unloading Operations", Transportation Science. vol.40, No.4, pp.473-483.
- [5] GoodChild, A.V, Daganzo, C.F(2007), "Crane double cycling in container ports: Planning methods and evaluation", Transportation. research part B, vol.41, pp.875-891.