

# 컨테이너터미널 운영효율성을 위한 RTLS 기반 YT Dynamic Operation 모델

신정훈\* · † 장명희\*\*

\*한국허치슨터미널(주), \*\*한국해양대학교 해운경영학부 조교수

## A Study on RTLS Technology based YT Dynamic Operation for Efficiency of Container Terminal

*Jeong-Hoon Shin\* · † Myung-Hee Chang\*\**

*\*Hutchison Korea Terminals, Busan 601-050, Korea*

*\*\*Division of Shipping Management, National Korea Maritime University, Busan 606-791, Korea*

### 1. 서 론

컨테이너터미널에 있어서 YT(Yard Tractor)와 같은 이송장비의 운용효율성이 생산성 및 경쟁력에 막대한 영향을 미치고 있는 것은 주지의 사실이다. 특히 부산항과 같이 이송장비의 자동화가 전무한 상황에서 현재의 고임금 추세와 유가의 급등과 같은 문제들을 해결하기 위해서 보다 효율적이고 경제적인 YT 운영 시스템의 개발과 도입이 절실하다. 물론 YT Pooling Operation의 도입과 같은 개선노력으로 과거에 비해 보다 나은 효율성을 이룬 것도 사실이나 빠르게 발전하는 경쟁항만들에 대응하기 위해서는 지금까지 운영을 통하여 발견된 문제점과 개선항목들을 조속히 해결해야 될 시점이 되었다.

따라서 본 연구의 목적은 다음과 같다. 첫째, 실무적인 관점에서 YT Operation Cycle 중 개선가능 영역을 발견하기 위한 YT Time Study 실시결과와 YT의 운용 효율성을 확보하기 위한 방편으로 도입하여 시행 중인 YT Pooling Operation의 개요 및 특징을 파악하는 것이다. 두 번째로는 지금까지 YT Pooling Operation의 운용 과정에서 확인된 기능적 제약사항과 새롭게 요구되는 보완요소를 검토하여 보다 나은 운용효율성 확보를 위한 방안으로 RTLS(Real Time Location System) 기술을 접목시킨 새로운 개념의 YT Dynamic Operation 모델을 제시하고자 한다. 이를 통해 컨테이너터미널의 운영효율성 향상을 달성할 수 있을 것으로 기대한다.

### 2. RTLS의 개요 및 적용

RTLS는 위치정보를 발생하는 무선 자동인식기술을 도구로 목적하는 대상의 이동에 따른 위치를 실시간 추적하고 통제할 수 있는 실시간위치정보시스템을 가리킨다.

RTLS는 자산 또는 개인의 위치를 지속적으로 감시하는 자동화시스템으로 RFID(Radio Frequency Identification), GPS(Global Positioning System) 및 CLS(Cellular Locating System)등의 기술을 사용하며, 일반적으로 위치 시스템에 사용된 위치추정방법으로는 CELL-ID, 삼각측량, 궤적추적 등이 있다. 1980년대 중반부터 도입된 무선시스템은 크레인과 트럭에 작업정보를 전송하여 작업일정을 최적화하기 위한 기술적 기반을 제공하였다. 1990년대 중반부터 도입된 GPS는 컨테이너의 위치를 자동으로 식별하는데 사용되었으나 당시의 기술수준으로는 오차범위가 넓어 컨테이너터미널 장치장이라는 한정된 공간에서 사용되기에 적합하지 못했다. 이후 도입된 DGPS(Differential GPS)는 컨테이너가 아니라 장비에 부착하여 사용되었는데, 컨테이너를 들어 올리거나 내려놓을 경우에만 해당정보를 컴퓨터로 전송하였다. 자동화 컨테이너터미널이 구축되면서 AGV (Automated Guided Vehicle) 또는 안벽 크레인의 경로를 설계하는데 트랜스폰더와 전자회로 등의 정보기술이 운영시스템을 연계하는 도구로 도입되었다.

\* 대표저자 : 정희원, 신정훈, [masih@hotmail.com](mailto:masih@hotmail.com) 011)843-8638

† 교신저자 : 종신회원, 장명희, [cmhec2004@hhu.ac.kr](mailto:cmhec2004@hhu.ac.kr) 051)410-4384

### 3. RTLS 기반 YT Dynamic Operation 모델 제안

위치인식 기반을 고려하지 않은 현행의 YT Pooling System에서는 모선 또는 작업 단위별로 Pooling Group을 설정하고 각 Pooling Group 마다 적정 대수의 YT를 배정하는 방식으로 이루어지고 있다.

물론 이러한 기존의 YT Pooling 운영방식도 일반적인 YT 배정방식 보다는 획기적으로 YT 가동 효율을 높이는 효과가 있지만 작업 단계별 YT의 Pooling Group간 이동 스케줄을 지정하고 관리해야 하며 지속적으로 모니터링하면서 조정해야하는 어려움이 있다. 또한 YT의 Group간 이동이 제한적이어서 유연성 있는 작업배치가 불가능하다.

이러한 현재의 YT Pooling Operation에 RTLS 기술을 적용한 실시간 위치인식정보가 추가된다면 다선석의 터미널의 경우에도 현행과 같은 Pooling 그룹을 생성하여 관리하는 절차가 필요할 뿐 아니라 보다 신속한 작업배정 그

리고 최근접거리의 작업배정이 가능하여 진다. 다시 말해서 각각의 YT가 VMT를 작동시켜 작업준비 상태가 되면 YT Deployment System에서 해당 YT의 위치정보를 수신하게 되고 Pooling 그룹 및 본선 또는 야드작업의 구분여부와 관계없이 해당 위치에서 가장 가까운 거리의 작업에 우선 배정되게 되는 것이다. 더 이상 단일 선석, 복수 선석 Pooling 구분이 의미가 없게 되며 Pooling 그룹 간 스케줄 관리도 불요하게 된다.

Fig.1과 Fig.2는 YT Dynamic Operation의 개념 및 특징을 보여주고 있으며 모든 가용 YT는 작업 대상과 작업 영역에 있어서 어떠한 제약도 받지 않고 자유롭게 배정될 수 있다. 이와 같은 위치인식 기반의 동적배정방식은 최근접작업을 우선으로 배정함으로써 YT 주행거리를 획기적으로 감소시켜 단위 컨테이너당 YT Cycle Time을 줄여주며 연료유 사용량을 감소시켜 준다. 또한 작업영역의 확대로 인해 YT가 휴지하는 상황이 거의 발생하지 않아 가동효율성이 상대적으로 높아지게 되며 인적자원의 절감도 기대할 수 있다.

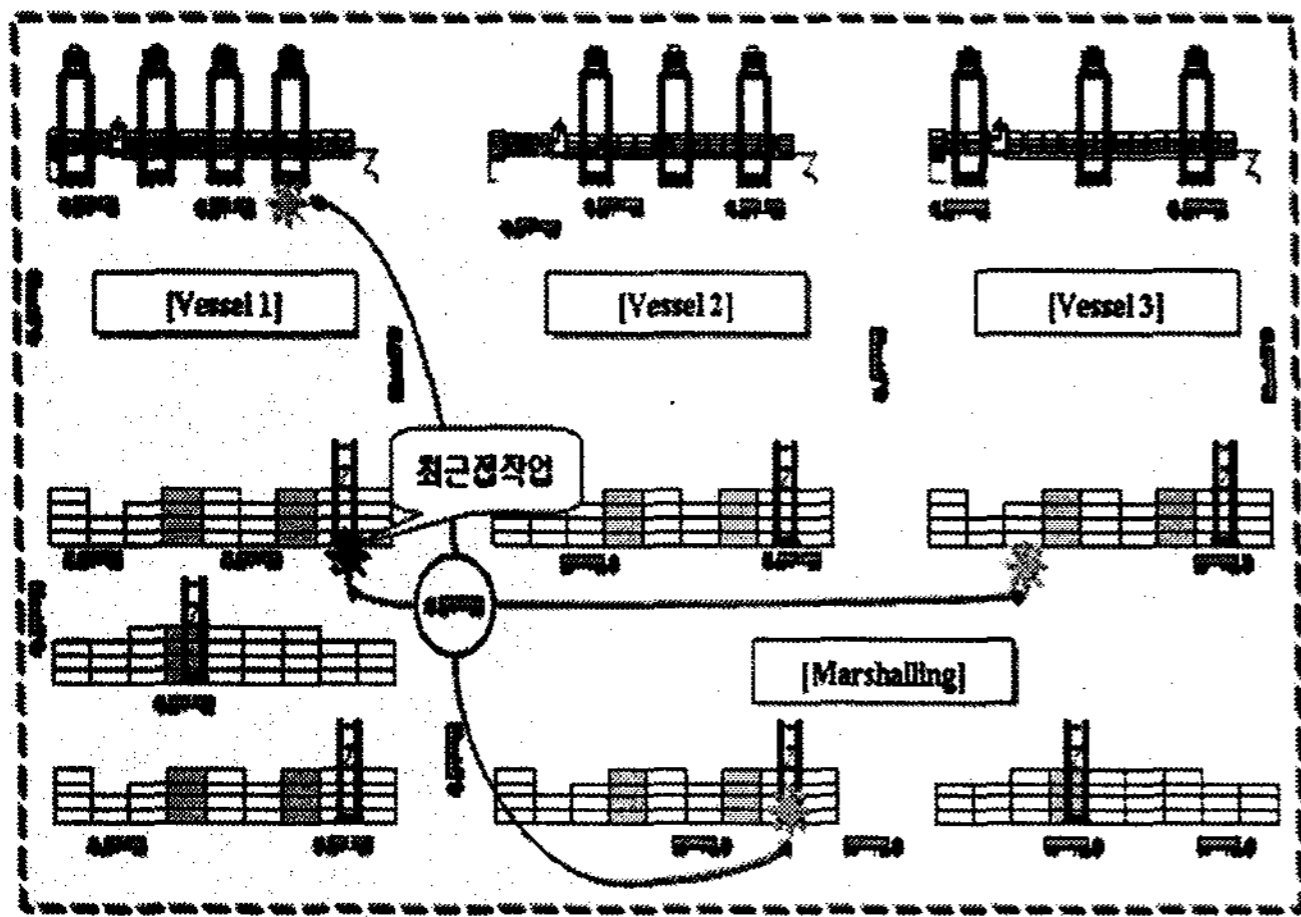


Fig. 1 Conceptual Diagram of YT Dynamic Operation

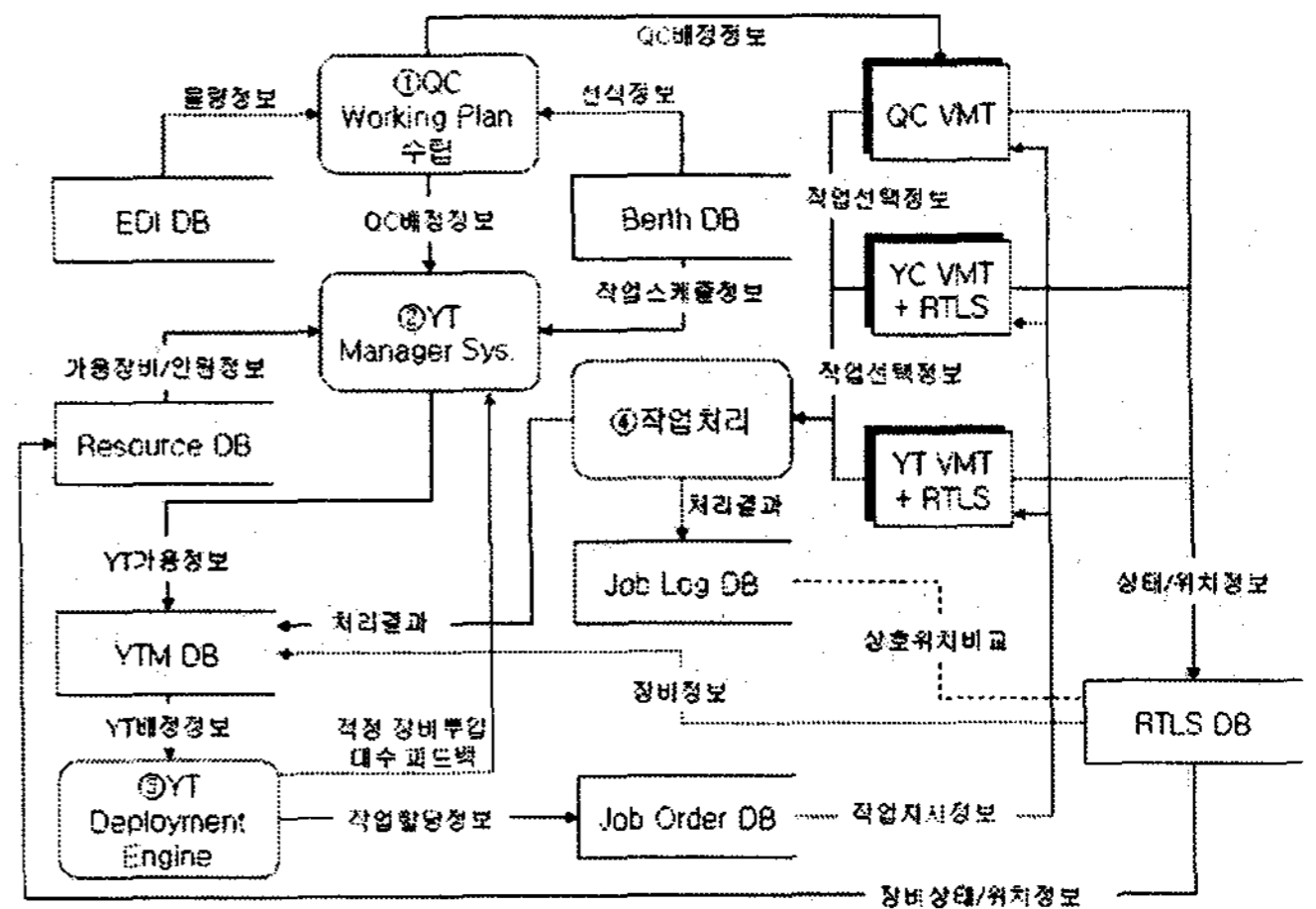


Fig. 2 DFD of YT Dynamic Operation

### 3. 결론

본 연구에서는 YT Time Study의 결과를 통해 YT 주행시간 영역에서 작업대기와 작업지시를 수신하는 과정에 시스템적 개선이 필요함을 확인하였으며 YT Pooling Operation의 개요와 Non Pooling Operation과 비교하여 개선된 내용을 살펴보았다. 또한 YT Pooling Operation의 운용 중 도출된 한계와 문제점을 통하여 보다 높은 운용효율성 확보를 위한 방안으로 RTLS 기반 YT Dynamic Operation의 개념적 모델을 제안하였다. 적용 모델의 Data Flow Diagram을 상호 비교하여 제시함으로써 구현 모델의 차별성과 특징을 명확하게 하였다. 또한 YT Dynamic Operation 적용 시 작업영역의 확대와 다

양한 작업 지시로 인해 예상되는 장치장 내 Traffic Control 문제에 대한 대안도 함께 제시함으로써 실질적인 YT 동적운용효과를 구체화하였다.

본 연구는 컨테이너터미널 현장의 실무적인 관점에서 문제점을 진단하고 대안을 제시하기 위해 진행되었으며 제안된 비즈니스 모델은 최근 진행 중인 해양수산부의 'RTLS/USN 기반 u-Port 시범사업'의 목적에도 부합되며 확대하여 적용가능할 것으로 사료된다.

향후 과제로는 본 연구의 단계에서는 제시되지 못한 구현 모델의 구체적인 의사결정 방법과 시뮬레이션 기법 등을 통한 정량적인 효율성 측정에 대한 연구가 필요하다.