

## 항만 통합 모니터링 시스템의 운영

배종일\* · 이동철\* · 우정인\*\* · 안두수\*\*\*

\*부경대학교 전기공학과, \*\*동아대학교 전기공학과, \*\*\*성균관대학교 전기공학과

### Operating of Monitoring System for the Port Union

J. I. Bae\* · D. C. Lee\* · J. I. Woo\*\* · D. S. Ahn\*\*\*

\*Department of Electrical Engineering, Pukyong National University

\*\*Department of Electrical Engineering, Dong-A University

\*\*\*Department of Electrical Engineering, SungKwunKwan University

**Abstract** - The contributing proportion of the increase of port productivity is more increasing concerning not only the port industry, but also all the informations of container crane which is the representative equipment by the rapid increase of the volume of freight of port. The basic of rapid service is the improvement of the productivity, the information of operation as to the productivity of crane for the quick handling within yard and especially the informations of breakdown and to handle breakdown as soon as possible has a great effect on the increase of productivity.

### 1. 서론

항만하역 작업에 있어서 크게 구분을 한다면 게이트에서 컨테이너가 들어오고 나가는 작업, 트랜스퍼 크레인의 상차 및 하차 작업, 겐트리 크레인의 선적 및 양하 작업 등으로 나눌 수 있다.

작업들은 항만 내부에서 이루어지므로 항만 운영 시스템에 의해서 컨테이너 번호, 컨테이너 위치, 중량 등의 정보를 제공하고 있다.

그리고 겐트리 크레인은 관제실에서 제공되는 정보를 운영요원이 받아서 무선으로 다시 운전자에게 컨테이너가 놓여질 위치를 알려 주는 방법을 사용하고, 트랜스퍼 크레인은 운전실에 설치되어 있는 컴퓨터로 적하 및 양하 작업과 외부 트레일러의 반출 반입 작업을 하면서 작업 컨테이너의 정보를 컴퓨터 및 무선으로 정보를 받게 한다. 그 외에 야드 트랙터 및 크레인에서 일어나는 트러블은 무선으로 통신하게 된다.

이러한 운영 시스템으로 나누어져 있으므로 크레인의 문제 발생, 겐트리 크레인의 선박 적하 양하 작업, 트랜스퍼 크레인의 겐트리 크레인 지원 및 반출입, 게이트 운영 등이 모두 다르게 운영되고 있으므로 업무의 효율이 떨어지는 결과를 가져오기도 한다. 본 연구에서는 이러한 각각의 독립된 운영체제를 하나로 통합하여 항만 운영 효율을 높이고자 하는 모델을 제시하고자 한다.

## 2. 컨테이너 터미널 모니터링

### 2.1 겐트리 크레인

일반적으로 겐트리 크레인은 2대에서 3대가 배정되며 Hatch단위를 기본으로 Deck와 Hold를 나누어서 작업을 하게 되고 컨테이너를 싣고 내리는 작업을 수행하게 된다.

겐트리 크레인은 본선의 전체적인 물량을 파악하여 겐트리 크레인 배정 계획을 작성하게 된다.

운영의 방법은 그림 1에 나타난 것과 같이 관제실에서 데이터를 전송하여 컨테이너 번호, 중량, 본선 위의 적하 위치를 운영요원에게 컴퓨터를 통한 정보를 제공하면 무선으로 운전자에게 위치를 알려주어 작업을 수행하게 한다.

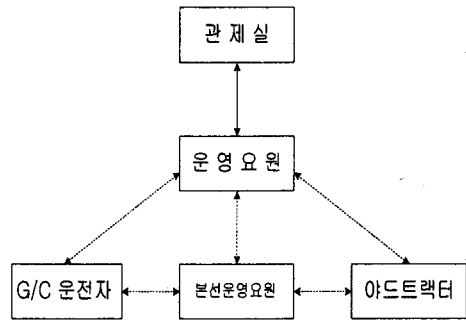


그림 1 겐트리 크레인 운영

Fig. 1 The gantry crane operating

### 2.2 트랜스퍼 크레인

트랜스퍼 크레인은 운전실에 설치된 컴퓨터와 무선 통신 장치를 이용하여 관제실에서 제공되는 데이터 순서에 의해 야드에 적재되어 있는 컨테이너를 겐트리 크레인의 본선 작업을 지원한다.

그리고 외부 트레일러의 상차 및 하차 작업을 주로 하게 되고 현재 트랜스퍼 크레인의 작업 위치 데이터를 관제실로 전송하여 가장 근거리의 컨테이너를 처리하게 된다.

그림 2는 트랜스퍼 크레인의 운영방법을 나타낸 것이다.

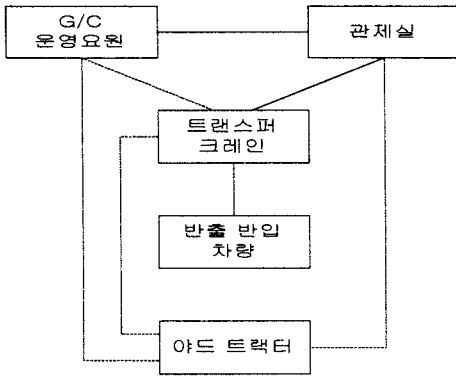


그림 2 트랜스퍼 크레인 운영  
Fig. 2 The transfer crane operating

### 2.3 게이트 운영

컨테이너 터미널의 무인 자동화 개발은 게이트 자동화이다. 이 자동화는 컨테이너 식별자 인자시스템의 개발로서 많은 부분이 개선되고 있으나 채택되고 있는 시스템은 바코드 시스템과 영상처리 시스템으로 나눌 수 있다.

게이트 자동화 시스템은 컨테이너의 변형 및 오염, 차량의 오염 등의 많은 변수를 지니고 있기 때문에 완전한 자동화에는 다소 어려움이 있는 것이 사실이다. 그림 3에 나타난 것과 같이 외부 차량 입고시 게이트 운영시스템에서는 차량번호, 컨테이너번호, 중량 등을 인식하여 컨테이너 적재 위치를 통보하게 된다. 게이트 운영요원은 영상 및 바코드로 데이터화된 자료를 확인하여 판제실로 전송하고 정확한 데이터처리가 되지 않은 것은 수작업으로 대신 전송하게 되며, 차량의 대기 시간을 단축시켜 야드의 혼잡과 트랜스퍼 크레인과의 충돌 사고를 줄이는 역할을 하게 된다.

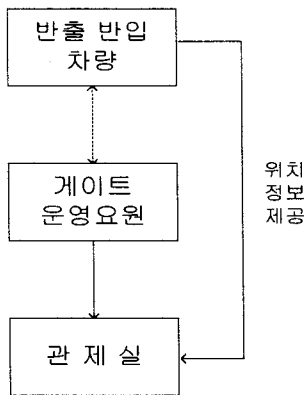


그림 3 게이트 운영  
Fig. 3 The gate operating

### 2.4 크레인 모니터링

센터리 크레인과 트랜스퍼 크레인의 고장이나 이상 발생 후 그림 4와 같이 운전자가 무전으로 연락을 취하고 있다. 이것은 크레인에 설치된 감시 프로그램이 무선 전송을 하지 않고 있으며 현장에 출동하여 감시 프로그램을 보고 원인을 파악하고 조치에 들어가고 있다. 그러나 크레인 모니터링 시스템 도입시 트러블 내용을 데이터 전송으로 확인되어지면 현장에 나가기 전에 미리 문제 파악을 할 수 있으므로 조치 시간을 크게 단축시킬 수 있다.

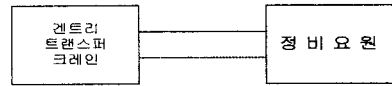


그림 4 크레인 모니터링  
Fig. 4 The Crane monitoring

### 3. 통합 모니터링

컨테이너 터미널의 통합 모니터링은 터미널에서 일어나는 모든 내용을 모니터링하고 일어날 수 있는 문제를 사전에 인지하고 해설함으로써 터미널 생산성을 향상시키는 데 목적이 있다.

이상과 같이 센터리 크레인, 트랜스퍼 크레인, 게이트 크레인 모니터링이 서버 시스템으로 실시간 모니터링, 통합 터미널 작업, 문제 해결, 통합 경보 등 터미널 내에서 일어나는 모든 작업이 관련 업무 종사자들에게 업무 영역에 따라서 즉시 전달되어야 한다. 이러한 기능들을 통해 사용자는 실시간 모니터링 정보를 가지고 필요한 정보들을 선별하여 각자의 기능을 수행하게 된다. 실시간 모니터링을 구현함에 있어서 시스템이 필요로 하는 정보가 무엇인지를 파악하는 것이다.

통합 모니터링 운영에 가장 중요한 것은 필요로 하는 정보들이 실시간 모니터링을 통해 일시에 제공됨으로써 전 시스템에 걸쳐 필요 정보들을 우선 추출하여 이를 바탕으로 정보를 어디서나 얻을 수 있고 이러한 정보들을 얻기 위해 모니터링 해야 할 항목을 결정해야 한다.

통합 터미널 작업은 실제 터미널에서 발생하는 모든 작업 지시를 통합 모니터링이 터미널의 현재 작업 환경을 고려하여 최적의 작업 지시를 만들어 주는 역할을 하는 것이다. 실제 터미널 운영에서 핵심이 되는 작업을 결정함으로써 생산성에 중요한 요인이 된다. 문제 해결은 터미널에서 문제가 발생할 때 원인을 파악하고 해결방안을 스스로 찾아 해결 방안 제시나 스스로 해결해 나가는 과정을 말한다.

전체 통합 모니터링 구성은 그림 5와 같다.

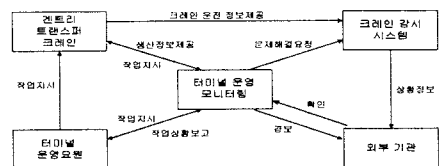


그림 5 통합 모니터링 구성도  
Fig. 5 union monitoring diagram

### 4. 결 론

본 논문은 컨테이너 터미널 통합 모니터링에 대해서 논하였고, 많은 나라에서는 무인 자동화 터미널을 건설하려는 움직임이 일고 있으며 아직 몇 가지 자동화하기 어려운 문제점은 남아 있지만 인위적 개입이 필요한 부분까지 개선을 하기 위해서는 체계적인 연구가 뒤따라야 한다. 그리고 신기술 개발과 크레인 운영체제, 통신방법, 인터페이스 등의 문제들까지도 고려되어야 하며 개선된 알고리즘 개발에 관한 연구도 더욱 필요로 한다.

터미널 생산성을 강조하는 현재의 터미널 환경에 대한 모델을 제시하고, 이러한 터미널 환경에 가까운 해결책을 제시한다. 항만 통합 모니터링은 생산성 향상, 사고 예방, 물류비용 절감, 체선 체화율 감소, 국제항만으로 서 신인도 향상 등 나아가서 물류의 흐름까지도 연계한다면 물류비용 절감에 따른 생산원가 절감에도 기여 할 것이라 사료된다.

### [참 고 문 헌]

- (1) 최장림, 신재영, 김종렬, 김정우, "컨테이너 터미널중합 관제 시스템의 구현에 관한 연구," 한국항만학회 논문지 pp. 353~357, 1998.
- (2) 유영달, 하성욱, 강대성, "게이트 자동화를 위한 식별자 인자 시스템," 한국항만학회 추계학술논문집, pp.137-141, 1998.
- (3) 강대성, 유영달, "영상처리에 기반한 게이트 운영 시스템 개발," 한국항만학회지, 제13권, 2제2호, pp. 303~312, 1999.
- (4) 광규석, 남기찬, 신재영, "효율적인 컨테이너 터미널 중장기 계획 수립을 위한 시뮬레이션 모형 개발," 한국해양대학교 물류연구센터, 1998.
- (5) 장성용, 박진우, "시뮬레이션 기법을 이용한 터미널 운영 시스템 결정," 산업공학학회지 제1권, 제1호, pp. 49~62, 1988.
- (6) 김현, "시뮬레이션에 의한 부산 컨테이너 터미널의 체계적인 방안," 한국해양대학교 석사학위논문, 1988.
- (7) 임진수, "컨테이너 터미널 능력산정에 관한 연구," 해운산업연구원, 1991.
- (8) 김갑환, 김기영, 고창성, "컨테이너 터미널에서의 유전자해법을 이용한 적하계획법," 산업공학학회지, 제23권, 제4호, pp.645~660, 1997.
- (9) 김창곤, "전용부두에서의 화물 유통량을 고려한 하역능력 검토," Ocean Research, 제14권, 제1호, pp. 53~62, 1992.