

가에서는 물류전략분야가 가장 높은 중요도를 보였다.

따라서 관련업체들이 물류전문인력에 대해 만족하여 향후 지속적인 수요를 창출하기 위해서는 수요자 중심의 교육 및 다양한 교육과정 개발이 필수적이며 물류교육과정의 다양화를 위해서는 물류전략, 물류회계, 물류운영, 물류정보 분야가 필요하고 특히 물류전략과 관련한 분야 중에서 물류시스템설계, 물류비용최적화, 물류수요예측 등과 관련한 교육과정을 개설할 필요가 있다. 또한 물류전문인력의 실무경험 부족과 전문지식 부족 등의 문제를 해결해서 효율적인 업무를 수행하기 위해서는 정부 및 회사자체의 지원이 우선 되어야 하며 정규대학 및 대학원 체제를 근간으로 교육프로그램의 다양화와 수요자중심의 교육, 이와 연계한 전문교육기관에서의 이론과 실무가 조화된 실질적인 교육프로그램 개발, 현실적인 자격증 제도 등으로 교육체계를 다양화할 필요가 있다. 교육은 참가자 또는 고용주의 필요 즉, 수요에 따라 실시되는 것이 가장 바람직하며 교육참가자의 개발에 실질적인 도움이 될 수 있도록 개설·운영되어야 한다. 이를 위하여 정부의 제도적 지원은 물론 물류관련업체의 의식변화와 물류관련교육기관의 끊임없는 노력이 필요하다.

32. 하역능력에 따른 피더선석 개발에 관한 연구

물류시스템공학과 오 효 진
지도교수 남 기 찬

세계 경제의 발전에 따라 세계 컨테이너 물동량은 연평균 7% 내외의 높은 성장률이 지속되고 있으며 이에 따라 컨테이너 선박의 투입이 증가되고 있으나, 1984년 미국 신해운법 발효 이후 세계 정기선 해운의 경쟁심화로 인한 저운임 환경에서도 경쟁력을 가지기 위해 컨테이너 단위당 운송비가 저렴한 컨테이너선의 대형화가 크게 진전되고 있다.

특히 선사는 선박의 대형화를 통한 규모의 경제를 통하여 운송물량 단위당 비용을 절감하여 수익성을 제고하고 운항시간의 단축 및 서비스 수준의 제고 등으로 안정적인 수요를 확보하고자 하였다. 이에 선사들은 대형선을 기간항로상에 위치한 몇몇의 중심항만에만 선택적으로 기항하고, 나머지 중·소형항만과는 피더선으로 연결하는 Hub-Spoke 운영체제를 구축함으로써 중심항만에서의 환적물동량이 급격히 증가하게 되었다.

환적화물의 경우 환적 컨테이너 1개에 220달러의 고부가가치를 창출하는 만큼 환적화물 유치에 중심항만이 될 수 있는 핵심요소로 부각되었다. 이에 각국의 항만은 환적화물에 대한 효율인하, 관세상의 제도개선 등을 시행함으로써 환적화물을 유치하려고 노력하고 있다. 특히 환적화물은 모선과 피더선간의 신속하고 원활한 연계가 중요하므로 우리나라가 동북아

물류 중심항만이 되기 위해서는 피더선의 확보, 피더부두 또는 피더선석에 대한 시설확충 및 개발이 필요하다.

한편, 부산항의 경우 1990년대 중반 이후 컨테이너 물동량의 급격한 증가로 인한 컨테이너 전용부두의 부족으로 일반부두에서도 컨테이너 화물을 처리하게 되었으며 일본, 동남아항로 및 중국, 러시아항로의 세미 컨테이너선과 피더선을 수용하고 있다. 그러나 2001년 해양수산부의 항만기본계획에 의하면 이러한 일반부두의 컨테이너 처리기능을 2011년까지 한시적으로 허용하고 일반부두를 잡화 및 철재처리를 위한 전용부두로 기능을 재배치하고 있다. 그리고 친수성 항만공간 조성을 위한 일반부두의 폐쇄하고자 하는 움직임을 보이고 있다. 하지만 일반부두가 폐쇄될 경우 소형 컨테이너선을 수용할 수 있는 부두부족이 심각한 문제로 등장할 것이며, 선석길이가 300m 이상의 선석에 중·소형 선박을 접안하는 것은 상당히 비효율적이다.

이에 본 연구에서는 현재 중·소형급 컨테이너 전용부두 운영되고 있는 우암부두의 실제 자료를 바탕으로 피더선에 대한 선석당 처리능력을 산정하여 필요한 선석수를 도출하고 이를 효율적으로 배치하고 일반부두의 컨테이너 물량 처리방안에 대해서 연구하였으며, 그 연구결과를 요약하면 다음과 같다.

첫째, 부산항의 물동량을 기준으로 일반부두에 필요한 피더선석수를 산정하였다. 이러한 분석을 위하여 피더선박의 규모, 피더선석에 이용되는 컨테이너크레인의 규모와 하역능력, 적정 크레인 수, 작업시간을 및 효율성, 선석점유율 등 광범위한 기초 자료 조사를 통해 피더선석의 적정 하역능력을 산정하였다.

선석당 하역능력은 전국 무역항 항만기본계획의 경우와 실제 운영 중인 우암부두의 사례를 기준으로 총 3가지의 case를 제시하였다. 전국 무역항 항만기본계획의 경우 선석당 연간 하역능력은 총 106,817TEU이며, case1의 경우 214,847TEU, case2는 268,559TEU로 분석되었다.

부산항의 적정 피더선석 수의 도출에서는 1994년부터 2004년까지 일반부두의 컨테이너화물 처리실적과 피더선박용 컨테이너 크레인(13열 기준)의 평균 투입 대수인 2기와 2.5기를 적용하여 최소 평균 10~12개의 피더선석이 필요한 것으로 분석되었다.

둘째, 피더선박의 효과적인 하역을 위하여 부산항의 피더선석의 배치방안을 제시하였다. 이를 위하여 각 터미널별로 선석규모에 따른 접안 선박의 규모와 선석별 적정 처리능력을 도출하여, 피더선박의 하역가능성 여부와 하역능력을 산출하였다. 이러한 분석은 일반부두의 재개발 과정에서 피더선석의 건설이 아닌 친수공간의 조성일 경우에 대체 방안으로 활용될 수 있다.

분석결과 피더선박을 수용할 수 있는 터미널은 4개의 선석을 공동화할 경우 부가적인 시설이나 장비의 확보 없이 1개 선석을 추가로 확보할 수 있는 효과와 3기의 크레인을 확충하는 효과를 내는 것으로 나타났다.

또 다른 방안으로는 플로팅 부두를 활용하여 피더물동량을 처리할 수 있다. 플로팅 부두는

해상에 부유구조물을 띄워 컨테이너 혹은 화물을 하역할 수 있는 형태의 부두로 하역장비, 이송장비와 적재공간을 지닌 첨단항만의 형태이다. 건설비용에 있어 육상시설보다 30%를 절감할 수 있고, 터미널 확장과 변경이 용이하며 수심의 영향을 받지 않는 장점이 있다.

33. 컨테이너 터미널의 효율적 작업 지시 방식 운영 통제 시스템 설계

물류시스템공학과 박 신 호
지도교수 신 재 영

현재 운영되고 있는 대다수 컨테이너 터미널은 계획 시스템에 대한 의존도가 높으며, 계획 시스템의 산출물을 의존한 수동적 운영 통제 시스템을 구축하여 실제적인 컨테이너 이동을 처리하고 있다. 따라서 운영 통제 시스템은 그 자체 기능 보다는 계획 시스템의 보조적인 성격이 강하다.

실시간으로 변화하는 터미널 상황은 계획 대비 현실의 차이를 유발하게 되고, 터미널 계획 담당자들에게 시시각각 터미널 상황을 주시하게 하고 잦은 계획 변경을 요구하게 된다. 또한 이는 운영 담당자들의 생산성에도 좋지 않은 영향을 미치게 된다.

이런 이유로 계획 시스템의 자동화 등 많은 연구가 이루어지고 있으나, 단순히 계획 시스템만을 위주로 한 생산성 향상은 한계를 가져올 수밖에 없다. 이에 반하여 계획 대비 현실의 차이를 최소화하고, 실시간 변화하는 야드 환경에 적용할 수 있는 효율적인 운영 통제 시스템을 개발하는 것이 기존의 생산성을 한 단계 더 높이는 효과를 가져 올 수 있을 것이다. 이에 터미널 생산성을 운영 통제 시스템 관점에서 재 조명 하고, 터미널 생산성 향상을 위한 효율적인 운영 통제 시스템을 제안하고자 한다.

본 연구는 작업 요청 방식으로 진행되던 컨테이너 터미널 운영 통제 시스템을 보다 효율적으로 운영될 수 있는 작업 지시 방식에 의한 운영 통제 시스템으로 전환하여 이를 분석하고 설계하였다. 전체적인 터미널 시스템의 구조를 제안하고, 운영 통제 시스템을 구성하는 상세 모듈들을 설계하였다. 그리고 본 연구에서 설계된 운영 통제 시스템 모듈 중 가장 핵심이 되는 해법 모듈의 구현을 위해서, 터미널 운영 통제 시스템에서 가장 중요한 야드 작업 지시 의사결정에 대한 수리적 모형을 세우고 유전자 알고리즘을 이용하였다. 해법 모듈의 테스트를 위하여 시뮬레이션 모듈을 개발하고 컨테이너 반입 작업에 대해 실험을 실시하였다.

실험을 통해, 본 연구에서 구현한 해법 모듈이 야드 장비들의 총 작업 시간 편차를 최소화