

⑥ 첨단항만물류기술

전자태그 적용한 최첨단 유비쿼터스 항만 만든다

글 | 최형림 _ 동아대학교 교수 hrchoi@dau.ac.kr

항만이 경쟁력과 다양한 부가가치를 창출하기 위해서 필요한 것은 무엇인가? 바로 업무의 생산성과 효율성을 높이는 것이 가장 효과적인 방법일 것이다. 이를 통해서 비용을 절감하고, 다양한 수익과 부가가치를 창출할 수 있는 것이다. 그렇다면 항만의 생산성과 효율성을 높일 수 있는 방법은 무엇인가? 바로 첨단 기술과 시스템을 개발하여 적절하게 활용하는 것이다. 이미 많은 국외의 선진항만들은 첨단항만물류기술을 개발하는데 많은 노력을 경주하고 있다.

냉엄한 세계 항만물류환경

2000년과 2002년에 세계 1위 물류업체 머스크 시랜드와 세계 3위의 에버그린이 세계1위 항만인 싱가포르에서 40km 떨어진 말레이시아 탄중펠레파스(PTP)항으로 기항지를 옮겼다. 그리고 1990년 세계 5위 항만이었던 일본 고베항은 2005년 세계 30위권 밖으로 밀려났다. 이처럼 세계 최고의 편리한 서비스와 업무의 효율성을 제공한다는 싱가포르항도 언제든지 버림받을 수 있다는 것이 세계 항만물류업계의 냉엄한 현실이며, 이러한 현실 속에서 부산항도 고베항처럼 하루아침에 추락할 수 있는 위협이 있다.

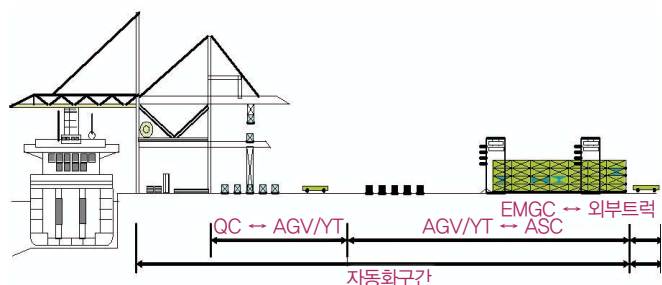
부산항은 2002년까지만 해도 홍콩과 싱가포르에 이어 세계 3위 항만이었지만 2003년 이후 중국 상하이항과 선전항에 밀려 5위로 내려앉았다. 그리고 동북아 주요 항만의 발전과 중심항만이 되기 위한 경쟁은 부산항에 큰 위협이 되고 있다. 중국의 컨테이너물동량은 매년 30% 이상 급증하고 있으며, 상하이신항 개발 등과 같은 주요 항만에 많은 투자를 하고 있다. 또한 일본도 '슈퍼중추항만 육성계획'을 수립하고, 동북아 중심항만이 되기 위해 재도약을 준

비하고 있다. 앞으로 부산항이 동북아 중심항만으로 나아가고 많은 부가가치를 창출하는 경쟁력 있는 항만이 되기 위해서는 무엇보다도 첨단항만물류기술 개발이 필요한 시점이다.

항만물류기술을 명확하게 이해하기 위해서는 항만물류에 대한 이해가 선행되어야 한다. 항만물류란 학문상 정립된 용어가 아니라 항만의 개념과 물류의 개념이 결합된 것으로, 터미널 기능을 포함한 물류시설 활동을 통하여 항만을 경유하는 재화에 대하여 공급자로부터 소비자에 이르기까지 존재하고 있는 시간적, 공간적 간격을 효과적으로 극복하기 위한 경제활동이라고 정의할 수 있다.

컨테이너터미널의 자동화 정도에 따른 구분

ACT 유형	자동화 구역			주요터미널
	하역	이송	장치	
완전 자동화	선박하역 유인(有人) 선척하역 무인(無人)	AGV(Automated Guided Vehicle)	무인(無人) RMGC (Rail Mounted Gantry Crane)	독일 CTA, 네덜란드 ECT
부분 자동화	유인(有人) CC (Container Crane)	YT (Yard Tractor)	무인(無人) RMGC	영국 TMP, 싱가포르 PPT, 홍콩 HIT



항만물류기술이란 항만물류산업에 활용되는 장비 관련 기술, 자동화 기술, 운영시스템 기술, 정보 기술 등의 모든 기술을 통칭한다. 즉, 항만물류기술이란 항만이라는 특정한 공간에서 화물을 신속하게 처리하기 위해 활용되는 첨단장비 개발 및 자동화 기술 등을 포함하여, 항만을 통해 운송되는 화물을 처리하기 위한 모든 구성요소(선사, 화주, 터미널, 항업지원업체, 해양수산부, 세관 등)의 개별업무와 이들 간에 협력과 정보교환 등을 효율적으로 지원하기 위한 모든 운영시스템 및 정보기술을 의미한다.

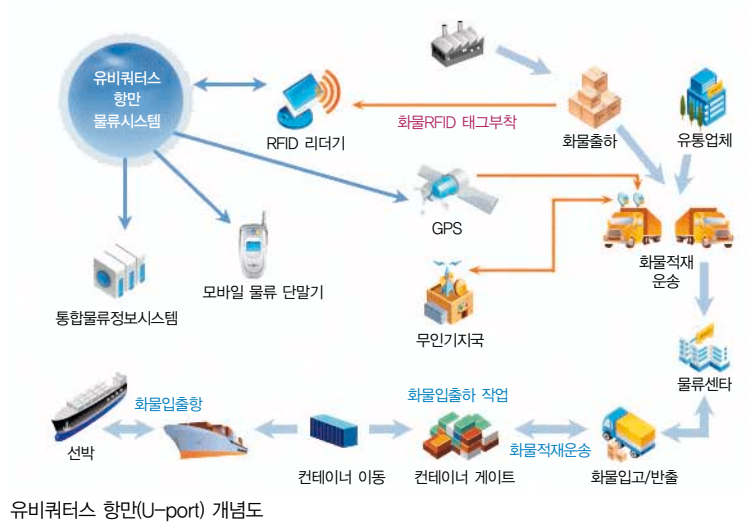
그런데, 최근 국내의 첨단항만물류기술은 크게 두 분야에 초점이 맞춰져 있다. 첫 번째는 컨테이너터미널에서 화물을 효율적으로 처리하기 위한 첨단 장비 자동화 및 운영 기술이고, 두 번째는 해상운송에서 발생하는 다양한 정보와 업무를 통합적으로 처리하기 위한 정보시스템 기술이다.

2004년부터 RFID 기반 U-Port 구축 중

컨테이너터미널은 컨테이너의 양적하 작업과 이송 및 적재 작업이 이루어지는 장소인데, 최근 컨테이너 물동량의 지속적인 증가와 컨테이너선의 대형화, 해상 및 육상운송의 복합화 등에 효율적으로 대응하고, 터미널의 생산성과 효율성을 혁신하기 위한 첨단 항만물류기술을 개발하고 있다. 주요 선진항만에서는 컨테이너터미널의 무인화를 지향하는 자동화 컨테이너터미널과 신개념 하역시스템 개발에 박차를 가하고 있으며, 이와 함께 국내에서는 세계 최초로 유비쿼터스 컴퓨팅의 핵심기술인 RFID를 이용하여 U-port(Ubiquitous Port)를 개발하기 위한 노력을 경주하고 있다.

자동화 컨테이너터미널(ACT)는 '컨테이너터미널 운영의 핵심 프로세스인 양하역 작업, 이송 작업, 야드장치 작업의 일부 또는 전부를 자동화한 터미널'이라 정의할 수 있다. ACT는 자동화의 범주에 따라 완전자동화와 부분자동화로 구분할 수 있다.

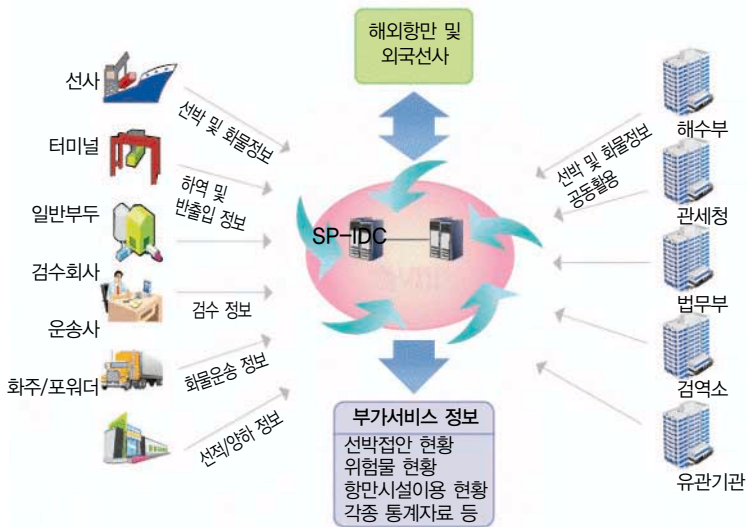
완전자동화 컨테이너터미널은 야드 장치뿐만 아니라, 야드에서 선측까지의 이송 작업을 자동화한 컨테이너터미널로서, 네덜란드 ECT와 독일 CTA가 있다. 부분자동화 컨테이너터미널은 일부 구간만 자동화하는 것으로, 영국 TMP의 경우는 선박 양적하 작업과 야드내 이송은 수작업으로 처리하고 야드 내의 컨테이너 처리작업은 무인 RMGC를 이용하여 자동으로 처리한다. 이외에 싱가포르 PPT, 홍콩 HIT 등이 있다. 국내에서는 부산의 신전대 컨테이너



터미널(PECT)에서는 2006년에 국내 최초로 무인 RMGC를 도입하여 장치장 작업을 자동화하였으며, 현재 부산신항 1-2단계, 2-1단계, 2-2단계에 부분자동화 컨테이너터미널을, 2-3, 2-4단계의 경우는 완전 자동화 컨테이너터미널을 목표로 개발하고 있다.

그리고 주요 선진항만에서는 기존의 일차형 안벽구조로는 초대형선이 요구하는 생산성을 맞출 수 없다고 판단하여 양현하역터미널, 스피드포트, 플로팅터미널 등 신개념의 항만시설과 터미널을 개발하는 것도 진행하고 있다. 기존의 안벽 하역장비, 이송장비, 야드 하역장비로 구분되어 있는 현재의 항만시스템은 각 하역장비의 물류 연계점에서 병목 현상을 유발하게 된다. 그래서 일부 선진 항만들은 기존의 항만시설과 개념으로는 더 이상 미래에 등장할 초대형선이나 늘어나는 물동량에 대응할 수 없다는 점을 인식하고, 양현하역시스템과 같은 안벽토목시설, 안벽과 야드의 통합운용시설인 스피드포트, 기존의 안벽시설을 배제한 플로팅터미널 등 새로운 개념의 항만시설 연구 및 구축에 집중적으로 투자하고 있다. 국내에서는 한국해양수산개발원에서 새로운 개념의 항만시설 대안으로 플로팅터미널을 제시하고, 부유구조물의 크기, 국내의 적용 가능한 대상지역 및 대안 하역시스템 분석, 물류분석, 경제성 분석 등을 수행하였다.

또한 해양수산부는 최근 컨테이너 처리 물량이 급속도로 증가하고 있는 중국항만의 거센 도전에 대응하여 동북아 물류 중심지로의 위상을 공고히 하기 위해 우리 나라 항만을 전자태그(RFID)기술을 적용한 세계 최첨단 유비쿼터스 항만(U-Port)으로 만들고자, 2004년 'RFID기반의 항만효율화사업'을 시작으로 많은 노력



해운항만물류정보센터(SP-IDC) 개념도

을 경주하고 있다. 유비쿼터스 항만은 항만을 통하는 모든 수출입 물류에 무선전자태그(RFID)기술을 활용, RFID칩에 인식된 물류 정보를 실시간으로 관련업체 및 기관에 제공하는 지능형 항만을 말한다.

RFID기반의 U-Port시스템은 항만 물류 관련 모든 객체에 전자태그를 부착하여 언제 어디서나 화물이동을 추적하여 화물의 이동 및 처리상황을 실시간으로 관리하고, 보관 및 이동, 처리에 필요한 시간과 비용 감소, 위치추적, 업무자동화, 물품 도난 방지, 보안 강화를 할 수 있게 된다. 이를 통하여 물적 유통과 컨테이너터미널의 생산성이 획기적으로 개선될 뿐만 아니라, 현재 컨테이너에 화물을 적재한 후 납으로 봉인하던 것을 전자봉인으로 대체할 수 있어, 미국이 입법추진하고 있는 항만의 보안관리 강화에도 대비할 수 있게 된다.

항만물류정보 통합을 통한 정보인프라 구축

최근 항만물류분야에서는 세계적인 경쟁력을 갖추기 위해 종합적인 정보 관리를 통한 업무효율성 향상과 우리 나라를 동북아 물류 중심지로 육성하기 위한 정보화 기반 확충에 대한 필요성이 증대되고 있다. 이에 각 물류주체들은 이러한 시대적 정신에 부응하기 위해 각 기관별로 정보인프라 구축을 위해 계속적으로 투자를 해오고 있는데, 대형 물류업체와 중소기업체 간의 정보화 수준의 격차가 심화되어 정보차원에서의 부익부 빈익빈 현상이 두드러지게 되었으며 정보가 분산되어 산재함에 따라 정보의 중복성 및 무

결성 문제들이 대두되었다. 이러한 문제를 해결하고 물류정보화 역량 강화를 위한 범국가적 정보인프라 확충과 개방형 네트워크 정착을 위해 해운항만물류정보센터 구축이 필요하였다.

해운항만물류정보센터(SP-IDC)는 초고속, 개방형 네트워크를 기반으로 해양수산부, CIQ기관, 물류정보전담사업자, 컨테이너터미널 등 다양한 물류주체별로 산재해 있는 물류정보를 한 곳으로 수집·가공하여 해운항만물류분야 유관기관 및 업체들에 인터넷을 이용하여 제공토록 구축한 시스템이다. 또한 정보인프라가 취약한 물류주체에 인터넷을 이용하여 내항관련 항만민원신고를 XML-EDI로 신고 가능하게 함으로써 물류정보화 격차 해소를 목적으로 구축된 시스템이다. 이러한 해운항만물류정보센터는 공공기관 및 민간기업의 데이터

폴 역할을 수행하는데, 각종 공공기관에 업무에 필요한 모든 정보를 신속하게 제공하고 항만관련 민간 기업들의 정보를 통합 관리하여 공동으로 활용할 수 있도록 한다.

증가하는 컨테이너물동량, 선박의 대형화에 따른 변화 등에 대응하고, 동북아 항만들과의 경쟁에서 우위를 차지하기 위해서는 첨단 항만물류기술의 개발과 활용이 필요하다. 항만의 경쟁력을 높이기 위하여 신항만 건설과 같은 인프라 구축도 중요하지만, 보다 중요한 것은 첨단 항만물류기술 개발을 통해 생산성과 효율성을 제고시키는 것이 시급하다. 이를 통하여 단순히 하역업무를 수행하는 항만에서 다양한 부가가치를 창출하는 항만으로 탈바꿈시켜야 한다.

중국 항만의 발전에 대응하고 동북아 거점 항만으로 나아가기 위해서는 국내 항만만이 가질 수 있는 새로운 경쟁력을 창출해야 한다. 그것이 바로 첨단 항만물류기술이다. 이것을 통하여 국내의 항만물류산업은 세계 속으로 뻗어나갈 수 있을 것이다. 이제는 '첨단 항만물류기술을 개발해야 하느냐'가 아니라, '어떤 첨단항만물류기술을 어떻게 개발하여 어떻게 활용할 것인가'를 고민해야 할 시점이다. ④



글쓴이는 동아대학교 경영대학원장을 지냈으며, 현재 차세대물류혁신 연구회 회장, 컨테이너화물 안전수송 기술개발클러스터사업단장 등을 겸임하고 있다.