

2029년 컨테이너 자동화 시대... 안전성·정시성 ‘쑥’



총사업비 7592억 투입
스마트항만 모델 구축

피지컬 AI 클러스터 조성
미래 경쟁력 확보 총력

연간 136만TEU 처리 목표
물동량 확보·대책 마련 질실

오는 2029년 상반기가 되면 광양항도 컨테이너 자동화 시대가 열린다. 그것도 우리나라에서는 맨 처음으로 가장 선진화된 AI(인공지능) 기술이 적용되는 컨테이너 자동화 부두가 개장되는 것이다. 부산항에 이어 인천항에도 컨테이너 자동화 부두가 건설되고 있지만 이들 부두는 장비 하나하나를 자동화한 일반 자동화 방식이다. 광양항은 AI 기술을 적용한 우리나라 최초의 피지컬(Physical) AI 항만으로 구축돼 항만의 안전성, 친환경성, 정시성, 효율성과 경쟁력 제고는 물론 세계적인 항만 위상에도 큰 도움이 될 것으로 기대된다.

△국내 최초의 피지컬 AI 항만

피지컬 AI 항만은 단순한 자동화를 넘어 항만 전 영역에 AI를 접목해 장비를 자율적으로 제어하고 항만 운영 전반을 최적화하는 차세대 스마트항만을 말한다. 쉽게 말하면 소프트웨어와 하드웨어를 융합한 기술이 적용되는 항만이다.

이는 항만의 장비가 주변 상황을 스스로 인지하고 판단해 작업하며 AI가 전체 작업을 실시간으로 최적화하는 것이 특징이다.

이에 따라 광양항 자동화 부두는 안벽 크레인 등 개별장비의 자동화를 넘어 하역, 운송, 물류 흐름을 하나의 AI가 실시간으로 분석·판단·제어하는 통합 운영체계를 갖춰 운영된다.

광양항에 피지컬 AI 항만이 국내 최초로 구축되는 것은 신기술 도입과 성능 검사 등을 시험해서 다

른 항만으로 확산시켜 나가는 테스트 베드(Test Bed)로 지정돼있기 때문이다.

정부는 광양항 자동화 부두에서 피지컬 AI를 적용 기술을 실증한 후에 오는 2032년 개장 예정인 진해신항(부산항) 1단계 부두에 구축할 계획이다. 그리고 2035년까지 항만 생산성 30% 향상과 나아가 국산 항만장비 세계시장 점유율을 10%까지 확산시켜 나갈 계획이다.

△2029년 상반기 자동화 부두 개장

광양항 자동화 부두는 지난 2022년부터 2029년까지 조성되는 피지컬 AI항만 구축사업이다. 총사업비 7592억원(정부 50%, 여수광양항만공사 50%)이 소요되는 자동화 부두는 광양항 3·2단계



부산항 신항 자동화부두(2-5단계부두) 인 동원글로벌터미널(3선석)

부두 77만㎡에 4000TEU급 3선석, 2000TEU급 1선석 등 총 4선석에 적정처리능력은 연간 136만 TEU 규모다.

자동화 부두 구축사업은 지난 9월 기반시설공사에 착수함으로써 본격적인 구축사업에 들어갔다. 자동화 부두 구축사업은 2028년까지 모든 장비설치를 완료하고 시운전을 거쳐 2029년 상반기 개장한다는 계획이다.

△DTQC 등 자동화 장비 설치

광양항 자동화 부두는 크게 보면 DTQC(Double Trolley Quay Crance, 더블 트롤리 안벽 크레인 일명 안벽크레인) 8기, ARMGC(Automated Rail Mounted Gantry Crane, 레일 위를 주행하며 무인으로 컨테이너를 핸들링하는 자동화 야드크레인) 32기, AGV(Automated Guided Vehicle, 무인이송장비) 44기와 TOS(Terminal Operating System, 컨테이너터미널에서 게이트, 야드, 본선 등 전 과정의 작업을 실시간으로 계획·관리·제어하는 전산 시스템으로, 일명 통합 운영시스템을 설치하는 사업이다.

이 같은 여러 장비와 통합운영시스템이 갖춰지면 광양항은 완전 자동화 시스템을 구축, 무인으로 화



광양항 3-2단계부두에 구축되고 있는 광양항 자동화부두(테스트베드)의 조감도.

사진제공=여수광양항만공사

물 하역-이송-적재-반출과 화물 반입-적재-이송-하역작업을 하게 된다. 피지컬 AI 기술이 적용되는 광양항 자동화 부두는 여기서 그치지 않고 야드운영 최적화를 위해

에이전트 AI 기술과 AGV(무인이송장비) 주행 구간의 군열, 침하를 실시간 분석하는 AI기술까지도 적용된다.

△최대한 국산화 장비 제작 설치 이번 광양항 자동화 부두 구축에 관심을 끌고 있는 것은 외국산 장비 대신 국산 장비를 최대한 제작·설치하고 있다는 점이다. DTQC(안벽크레인)는 HD현대상호, ARMGC(야드크레인)은 SMH, AGV(무인이송장비)는 현대로템이 각각 선정·참여하고 있다. 이는 국내 기업들이 최대한 국산 장비와 부품을 제작, 설치 함으로써 국내 항만은 물론 장래 해외시장 진출까지 겨냥한 것이다.

자동화 부두의 국산화율은 DTQC 66.6%, ARMGC 66.9%, AGV 43%이다.

자동화 부두를 컨트롤 하게 되는 TOS(터미널통합 운영시스템)에도 AI가 적용돼 현재 보다 30% 정도 효율성을 높이는 최첨단 항만이 된다.

2011년 우리나라 항만 하역장비 국산화율은 29%였고 2026년 45%, 2031년 65%로 상승시켜 나간다는 목표였는데 광양항 피지컬 AI항만을 구축하면서 66%까지 달성, 국산 하역장비 활성화를 크게 앞당길 수 있게 된 것이다.

△자동화 부두 구축 차질없이 진행 광양항 자동화 부두 구축공사는 2029년 상반기 개발 목표로 차질없이 진행되고 있다. 자동화 부두

의 핵심공사인 기반시설과 장비 설치사업이 모두 착수 됐기 때문이다.

기반시설공사는 9.3%, DTQC(안벽크레인) 설치 공사는 52.0%, ARMGC(야드크레인)는 60.2%, AGV(무인이송장비)는 32.0%의 공정률을 보이고 있다. 그리고 TOS(AI통합운영시스템)은 이달 중에 발주에 나설 계획이다.

항만공사는 자동화 부두를 운영하게 될 민간 운영사 모집에도 나섰다. 지난 6일부터 다음 달 24일까지 모집공고를 한 뒤 27일 사업설명회를 개최하고 안정성과 운영 역량, 지속적인 물동량 창출 능력 등을 갖춘 운영사를 선정한다는 방침이다.

△피지컬 AI 항만 전초기지로 부상

우리나라에서 최초로 구축되는 광양항 AI 항만(자동화 부두)은 단순히 자동화를 뛰어 넘어 항만의 장비와 시설 운영을 실시간으로 분석하고 판단, 제어하는 차세대 스마트항만의 모델을 구축한다는 점에서 큰 의미가 있다. 하나의 거대한 장비와 지능형 로봇이 부두에서 하역작업, 이송, 적재, 반출입 작업을 하게 된 셈이다.

피지컬 AI 항만은 여기서 그치지 않고 컨테이너 고정장치 체결, 해제와 선박 줄잡이 등 고위험 작업 무인화 기술도 개발해 나갈 방침이다. 더 나아가 해상·육상·물류의 상황을 실시간 연계하는 시스템도 단계적으로 구축, 물류 전 과정의 흐름도 최적화한다는 계획이다.

이외에도 항만 배후단지에는 데이터관리와 AI 모델 학습, 추론에 필요한 항만 특화 AI데이터센터 구축도 검토하고 자율주행로봇 등 피지컬 AI 기술을 활용한 스마트공공물류단지 건립도 확대해 나가는 등 피지컬 AI 항만 클러스터도 조성될 예정이다.

△자동화 부두 개장으로 항만 경쟁력 제고 컨테이너 자동화 부두가 개장되면 광양항은 항만

경쟁력과 위상이 한층 제고될 전망이다. 우선 자동화 부두가 운영에 들어가면 무인으로 24시간 하역작업을 하면서 무엇보다 화주나 선사들에게 안전성과 정시성, 신뢰성을 제고시키게 돼 항만 이용을 선호할 수 있게 된다.

1년 내내 파업이 없고 제때 화물을 하역할 수 있는 항만이 되기 때문이다. 또 야드 작업이 30% 정도 효율성을 높일 수 있게 돼 생산성 향상도 도모하게 된다. 안벽크레인이나 야드크레인 등 하역장비의 연료가 유류 등에서 전기로 전환돼 친환경 항만 구축에도 크게 기여하게 된다. 여기에도 피지컬 AI 항만 생태계까지 조성되면 경제적 효과도 크게 늘어날 게 된다.

특히 광양항은 우리나라 최초의 피지컬 AI스마트항만 발상지로서 자리잡게 됨에 따라 대내외적으로 광양항에 대한 발전 가능성을 한층 높여주게 될 것으로 기대 된다.

△운영사 선정과 물동량 창출이 과제

자동화 부두 구축으로 광양항은 국내 최초의 최첨단 피지컬 AI 부두가 된다. 하지만 자동화 부두의 성공적인 운영을 위해서는 연간 적정처리능력 136만TEU의 물동량 확보가 최대 과제가 되고 있다. 물동량 없이는 운영사가 나타나기 힘들고 운영사 없이는 부두운영이 사실상 어렵게 때문이다. 로컬화물인 환적화물인든 물동량을 확보하는 대책이 절실한 실정이다.

심인식 여수광양항만공사 스마트항만개발실장은 “광양항이 피지컬 AI를 적용한 자동화 부두가 구축되면 국내외적으로 위상이 크게 달라 질 것이다”며 “국내 최초의 피지컬 AI 항만이 구축되는 만큼 계획대로 성공적으로 개장될 수 있도록 최선을 다해 나갈 계획이다”고 말했다.

광양=김귀진 기자 ikjin@gwangnam.co.kr



광양항 3-1단계 컨테이너 부두