

코로나 팬데믹에서 완전자동화항만의 성과 비교 연구

김보경* · † 김근섭

*, † 한국해양수산개발원 항만연구본부

Port Performance of Fully Automated Container Terminal on the COVID Pandemic

BoKyung Kim* · † GeunSub Kim

*, † Port Research Department, Korea Maritime Institute, Busan 49111, Korea

요 약 : 최근 코로나 팬데믹 확산, 소비재 수요의 일시적 급증 등으로 항만물동량이 증가하고 이로 인한 항만적체가 인력부족과 맞물리면서 글로벌 공급망 혼란이 가중되었다. 공급망 혼란은 물류비 상승을 야기하고 궁극적으로는 글로벌 인플레이션 압력이 커질 수 밖에 없다. 이러한 상황에서 육상물류와 해상물류의 결절점인 항만의 역할은 점차 중요성이 점차 중요해 지고 있으며, 특히 무인으로 운영되는 완전자동화항만은 코로나19와 같은 상황에서 운영리스크를 줄여 안정적이고 탄력적으로 대응이 가능하다고 평가되고 있다. 따라서 본연구에서는 동일 항만 내의 완전자동화터미널과 비완전자동화터미널의 코로나 발생 전후의 운영성과를 비교하여 완전자동화터미널이 실제 운영에 있어 안정적인 운영이 이루어졌는지를 분석하였다. 이를 위해 완전자동화터미널을 선도적으로 도입하여 운영 중에 있는 LA/LB항, 로테르담항, 상하이항, 칭다오항 등 4개 항만을 선정하여 터미널별 처리물동량, 선박의 접안시간 및 기항횟수 등을 비교·분석하였다. 분석 결과 완전자동화터미널은 코로나19로 인한 심각한 항만적체 상황에서도 비완전자동화터미널 대비 모든 운영성과 측면에서 안정적인 운영효율을 보인 것으로 나타났다.

핵심용어 : 코로나 팬데믹, 공급망, 완전자동화터미널, 항만 성과, AIS 데이터 분석

Abstract : The recent spread of the corona pandemic and a temporary surge in demand for consumer goods have resulted in an increase in port cargo volume, and the resulting port congestion is coupled with a shortage of labor in the port, exacerbating the global supply chain chaos. Supply chain disruptions will increase logistics costs and ultimately increase global inflationary pressures. In this situation, the role of the port, which is the nodal point between land and sea, is gradually becoming more important. And fully automated ports that are operated unmanned are evaluated as being able to respond stably and flexibly by reducing operational risks in situations such as COVID-19. Therefore, this study compared the operational performance of fully automated and non-fully automated terminals within the same port before and after the corona outbreak, and analyzed the fully automated terminal was stable in actual operation. As a result of the analysis, the fully automated terminal showed stable operating efficiency in all aspects of operational performance compared to the non-fully automated terminal even under severe port congestion due to COVID-19.

Key words : COVID-19 pandemic, supply chain, automated container terminal, port performance, AIS data analysis

1. 서 론

최근 코로나19 발생으로 전 세계 주요항만에서는 다양한 양상으로 비효율이 발생했다. 항만인력 및 배후물류시설 근로자의 코로나 감염으로 인력부족 현상이 지속 발생해 왔고, 이와 함께 위축되었던 소비재 수요의 일시적인 급증으로 인해 물동량이 증가하면서 항만기능이 마비되었다. 선박 대기가 증가하고 장치장 부족 문제가 발생하면서 항만 적체가 발생하였고, 이는 곧 글로벌 공급망의 혼란을 야기하였다(Ghazi M., 2021, Dongping et al., 2022) 글로벌 공급망 혼란은 해상운임을 포함한 물류비 상승으로 이어지고, 궁극적으로는, ..(중략).....

2. 선행연구 검토

2020년 코로나19 발생 이후 해운항만 산업 및 공급망에 미치는 영향에 대한 연구들이 수행되었다. 대부분의 연구에서 코로나19는 해상운송 분야 및 공급망에 상당한 부정적 영향을 미쳤으며(Jasper et al., 2021, Anas et al., 2022, Ghazi M., 2021), 특히 항만 적체에서 기인하는 물류지연은 대표적인 글로벌 공급망 문제의 원인으로 지적되고 있다(Marta et al., 2021). 코로나19 상황에서 항만적체로 발생하는 문제점들은 정기선 기항지 축소, 내륙운송 지연 및 장비/시설 부족, 항만 인력 부족, 보관시설 가동률 급증 등이며(Anas et al., 2022, Kevin and Hercules, 2021, IAPH, 2020), 실제 데이터를 활용한 연구들을 통해 위 언급된 개별 위협 요인과 그 영향에 대

† 교신저자 : gskim@kmi.re.kr

* 정회원, kimb@kmi.re.kr

한 검증도 진행되었다(Hülya and Eda, 2021, Ito et al., 2020, Lang et al., 2021). 대표적으로 Dongping et al.(2022)은 코로나19로 항만혼잡의 요인을 배후교통망, 근로인력 부족, 시설 및 장비 부족 등으로 분석하고 각 요인의
...(중략).....

3. 방법론

3.1 분석 대상

전 세계 자동화터미널은 2020년 기준 55개로 카운팅된다 (Rodrigue and Notteboom, 2021). 이를 바탕으로 본 연구의 분석단위는 컨테이너 터미널로 정의한다. 본 연구에서 다루고 있는 완전자동화터미널은 전 과정이 무인으로 운영되는 것을 의미하며, 주로 해측(quay side) 작업에는 원격조정(remote control) 방식으로 운용되고, 야드는 ARMG와 AGV 등의 형태로 운영된다(Hang et al., 2022).
...(중략).....

3.2 성과 요인

컨테이너 터미널 간 성과를 비교하기 위해서는 성과를 측정하는 요인을 선정해야 한다. 우선 물동량(throughput)은 항만의 성장 및 시장 점유율을 표현하는 가장 기초적이고 일반적인 성과 측정 요소이다(Notteboom et al., 2020).
...(중략).....

3.3 분석 방법

물동량은 개별 터미널에서 연간 처리한 총 물량을 TEU 단위로 설정하고, 코로나19의 발생 전과 후인 2019년과 2020년을 기준으로 하여 그 실적을 비교하였다.
...(중략).....

4. 분석 결과

본 연구의 분석 결과, 완전자동화로 운영 중인 컨테이너 터미널은 동일 항만 내 비완전자동화 터미널에 비해 우수한 운영 성과를 나타냄을 알 수 있다. 우선, Table 2와 같이 처리물동량을 비교해 보면, 완전자동화터미널의 경우 2019년 대비 2020년 6개의
.. (중략)

5. 결 론

본 연구는 코로나 팬데믹 상황에서 무인으로 운영되는 완전자동화터미널이 그렇지 않은 터미널 대비 실제 운영성과가 있었는지를 터미널의 성과요인 데이터를 바탕으로 실증 분석(empirical analysis) 하였다. 관련 문헌, AIS 자료를 통해 얻은 데이터를 활용하였으며,
...(중략).....

참 고 문 헌

- [1] Anas S., Fabio B., Aykut I., 2022. Ports, maritime transport, and industry: The immediate impact of COVID-19 and the way forward, Maritime Technology and Research. 4(1), 250092
- [2] Chu F., S. Gailus, L. Liu, L. Ni. The Future of Automated Ports. McKinsey & Company, 2018.
- [3] Clarksons, Shipping Intelligence Network 2021.
.. (중략)