

# 부산항 컨테이너 터미널 사이버 보안 강화를 위한 요인 분석연구

하도연\* · † 김율성

\*한국해양대학교 KMI-KMOU 학연협동과정, † 한국해양대학교 물류시스템공학과 부교수

## "An Analysis Study of Factors for Strengthening Cybersecurity at the Busan Port Container Terminal

Do-Yeon Ha\* · † Yul-Seong Kim

\*KMI-KMOU Cooperation Course, Korea Maritime and Ocean University, Busan 49112, Korea

† Logistics system engineering, Korea maritime and Ocean University, Busan 49112, Korea

**요 약** : 본 연구의 목적은 부산항 컨테이너 터미널의 사이버 보안의 현황을 파악하고 탐색적 연구를 통한 강화 요인을 도출하고자 하였다. 최근 항만산업은 4차 산업혁명 기술을 적극적으로 도입하고 있으며 그 결과 자동화 항만, 스마트 항만 등 항만의 형태가 변화하고 있다. 이러한 변화는 항만의 효율성 증대와 같은 긍정적인 변화도 있으나 반면 하역 장비를 통한 정보 유출 랜섬웨어 공격에 의한 터미널 운영 중단 등 사이버 보안 사고 및 위협 가능성 또한 증가되고 있다. 특히 항만의 경우 단순한 항만 내 사이버 보안으로 발생하는 문제 뿐 아니라 물리적 손상 및 국가 전체 안보까지 악영향을 미칠 수 있다. 그러나 이러한 항만 내 사이버 보안 위협이 증가함에도 불구하고 여전히 국내 항만 내 사이버 보안과 관련된 연구는 미비하다. 이에 항만의 사이버 보안 강화를 위한 요인을 도출하고 향후 강화 방안을 도출하고자 하였다. 본 연구는 국내 대표 항만인 부산항 중 가장 4차 산업 기술을 적극적으로 도입하는 컨테이너 항만을 중심으로 분석을 진행하였으며 부산항 컨테이너 터미널 이해관계자를 대상으로 설문조사를 진행하였다. 이후 탐색적 요인분석을 통해 강화 요인을 도출하였다. 본 연구는 향후 국내 컨테이너 항만의 사이버 강화를 위한 방향성을 제시했다는 점에서 의의를 지닌다.

**핵심용어** : 부산항, 컨테이너 터미널, 사이버 보안, 요인분석

**Abstract** : The purpose of this study was to assess the current status of cyber security at the Busan Port container terminal and derive strengthening factors through exploratory research. In recent years, the maritime industry has actively adopted Fourth Industrial Revolution technologies, resulting in changes in the form of ports, such as automated and smart terminals. While these changes have brought positive improvements in port efficiency, they have also increased the potential for cyber security incidents and threats, including information leakage through cargo handling equipment and ransomware attacks leading to terminal operations disruption. Especially in the case of ports, cyber security threats can have not only local effects within the port but also physical damage and implications for national security. However, despite the growing cyber security threats within ports, research related to domestic port cyber security remains limited. Therefore, this study aimed to identify factors for enhancing cyber security in ports and derive future enhancement strategies. The study conducted an analysis focusing on the Busan Port container terminal, which is one of the leading ports in South Korea actively adopting Fourth Industrial Revolution technologies, and conducted a survey of stakeholders in the Busan Port container terminal. Subsequently, exploratory factor analysis was used to derive strengthening factors. This study holds significance in providing directions for enhancing cyber security in domestic container ports in the future.

**Key words** : usan Port, Container Terminal, Cybersecurity, Factor Analysis

## 1. 서 론

4차 산업혁명의 기술은 다양한 분야에서 적용되고 있으며 특히 해운·항만 분야 또한 기술의 도입이 가속화되고 있다. 이러한 변화에 따라 항만은 자동화, 스마트 항만 등 점차 새로운 모습의 항만으로 그 형태가 변화하고 있다. 이미 세계적인 항만의 경우 기술을 적극적으로 도입하고 활용하여 완전 자동화 항만을 구축하고 있다. 2023년 EU 사이버 보안국(ENISA)가

발표한 내용에 따르면 사이버 공격 위협이 점차 항공, 해양, 철도, 도로 등 운송분야 ……(중략)……

## 2. 선행연구

### 2.1 항만 및 터미널 사이버 보안 관련 선행연구

Olli-Jussi Johannes(2016)는 4차 산업 기술의 발전 및 적극

† Corresponding author : 종신회원, logikys@kmou.ac.kr 051)410-4332

\* 정회원, ehdudl6091@g.kmou.ac.kr 051)410-4890

적인 도입으로 산업 제어 시스템의 연결성이 급속도로 발전함에 따라…… (중략) …… Bunyamin Gunes·Gizem Kayisoglu·Pelin Bolat(2021)는 디지털화의 발전으로 서비스 및 인프라 사용에 (중략) …….

### 2.2 타 업종 사이버 보안 관련 선행연구

항만 분야를 대상으로 한 사이버 보안에 관한 선행연구의 경우 언급한 바와 같이 사이버 보안에 관한 선행연구가 미비하다고 판단하였다. 이에 항만분야에 비해 선진적 ……(중략)…….

이은수·박성호(2021)는 4차 산업혁명 기술의 발전으로 아날로그 방식인 기존의 시스템에서 선박의 운영시스템 ……(중략)…….

### 2.3 선행연구와의 차별성

앞서 진행된 사이버 보안과 관련된 선행연구를 고찰한 결과 해외의 경우 ……(중략)……. 이에 본 연구에서는 세계적인 컨테이너 항만인 부산항을 중심으로 사이버 보안을 위한 탐색적 분석을 진행……(중략)…….

## 3. 이론적 고찰

### 3.1 분석 개요

#### 3.1.1 분석 방법

본 연구는 부산항 컨테이너 터미널의 사이버 보안을 위한 요인을 알아보기 위하여 설문 조사를 진행하였다. ……(중략)…….

요인분석(Factor Analysis)은 각 변수 사이에 나타나는 상호 연관성을 분석하고 공통 정보를 대표 요인으로 추출하는 분석기법이다. ……(중략)……수집된 설문 응답은 코딩 후 SPSS 프로그램을 사용하여 ……(중략)…….

#### 3.1.1 설문 응답자 일반 현황

본 연구는 부산항 컨테이너 터미널 종사자 및 이해 관계자를 대상으로 설문 조사를 진행하였다. 설문 응답자의 일반 현황은 다음과 같이 나타난다. ……(중략)…….

## 4. 실증 분석

### 4.1 KMO와 Bartlett 검정 결과

탐색적 요인분석을 실시하기 전 KMO 척도와 Bartlett 구형성 검정을 통하여 수집된 표본의 적합도를 검증하였다. 통상적으로 KMO의 값이 0.5 이상이면 요인분석을 수행함에 있어

적합한 자료라고 할 수 있으며 Bartlett 검정의 경우 유의확률이 0.05 이하일 경우 적합하다고 판단할 수 있다. 본 연구의 검정 분석 결과 KMO 척도는 ……(중략)…….

### 4.2 탐색적 요인분석 및 신뢰성 분석 결과

적합도 검정 이후 탐색적 요인과 신뢰성 분석을 진행하였다. 요인분석 결과 총 ……(중략)…….

## 5. 결 론

세계적으로 4차 산업기술 도입을 통하여 항만 및 컨테이너 터미널은 효율성을 증대시켰으나 그 반면 네트워크에 대한 해킹, 바이러스 유포 등 점차 사이버 보안 위협에 직면하고 있다. ……(중략)……. 이에 본 연구는 부산항 컨테이너 터미널 관계자를 대상으로 한 설문을 토대로 탐색적 분석을 실시하였으며 도출된 바탕으로 토대로 강화 방안을 요인화하고자 하였다.

분석 결과 ……(중략)…….

## 사 사

본 논문은 ……(중략)…….

## 참 고 문 헌

- [1] Song, B. H.(2013), "A Countermeasure on Investigation and Security Agency to Change of Cyber Terrorism", Korean terrorism studies Review, Vol. 6, No. 4, pp. 75-92.
- [2] Lee, E. S. and Park, S. H.(2021), "A Legislative Study for strengthening of Ship Cyber Security", MARITIME LAW REVIEW, Vol. 33, No. 2, pp. 227-254.
- [3] Yoon, O. J., Bae, K. Y., Seo, H. J. and Shin, Y. T.(2015), "A Study on Measures for Strengthening Cybersecurity through Analysis of Cyberattack Response", Journal of convergence security, Vol. 15, No. 4, pp. 65-72.
- [4] Bae, S. K.(2015), "Examen de la politique de cybersécurité au Japon - Focaliser sur l'établissement et la révision de la loi fondamentale sur la cybersécurité -", HUFs Law Review, Vol. 42, No. 2, pp. 141-165.
- [5] Kang, M. G. and Kim, H. Y.(2019), "A Study on the Relative Importance of Evaluation Factors for Improvement of Port Security", Journal of Korean Navigation and Port Reserch, Vol. 43, No. 1, pp. 49-56