

위험성평가 기반 컨테이너 터미널 안전관리계획 수립 방안 연구

A Study on the Establishment of a Container Terminal Safety Management Plan based on Risk Assessment

강휘진^{1,2*} · 한상준³Hwi-Jin Kang^{1,2*}, SangJun Han³¹General Secretaty, Secretariat Office, National Safety Competency Association, Seoul, Republic of Korea²Visiting Professor, ICT Convergence Disaster Management Research Institute, Sogang University, Seoul, Republic of Korea³Senior Researcher, Institute of National Safety Competency, National Safety Competency Association, Seoul, Republic of Korea

*Corresponding author: Hwi-Jin Kang, koreabcm@daum.net

ABSTRACT

Purpose: The purpose of this paper is to analyze accidents and potential risks occurring at container terminals and to conduct on safety management plans tailored to container terminals. **Method:** A model for establishing a safety management plan is presented through a case study of container terminal risk assessment and literature analysis. **Result:** According to the ‘Statistics of Accidents in the Harbor Handling Industry’, 2,800 people were killed or injured during port work for 10 years from 2011 to 2021. This corresponds to an occupational accident rate of one person every 1.5 days. As a method of improving these accidents and disasters, a highly effective safety management plan should be established to prevent the recurrence of accidents in accordance with the Special Act on Port Safety. It is proposed to establish a safety management plan that reflects the risk assessment of container terminals, safety organization, safety budget, safety rules, and safety education.

Keywords: Risk Assessment, Safety Management Plan, Container Terminal, Safety Education, Safety Manual

요약

연구목적: 본 논문은 컨테이너 터미널에서 발생하는 사고 및 잠재적 위험에 대한 분석과 컨테이너 터미널 맞춤형 안전관리계획에 대한 연구를 수행하는데 목적이 있다. **연구방법:** 컨테이너 터미널 위험성 평가 사례연구 및 문헌분석을 통하여 안전관리 모델을 제시한다. **연구결과:** ‘항만하역산업 사고 재해 통계’에 따르면 2011년부터 2021년까지 10년 동안 항만 작업 중 숨지거나 다친 사람이 무려 2,800명에 달했다. 이는 1.5일에 한 명꼴로 산업재해가 발생한 수치이다. 이러한 사고 재해의 개선 방법으로, 항만안전특별법에 따라 사고 재발 방지를 위하여 실효성이 높은 안전관리계획을 수립하여야 한다. 컨테이너 터미널의 위험성평가, 안전조직, 안전예산, 안전수칙, 안전교육 등을 반영한 안전관리계획을 수립할 것을 제시하였다.

핵심용어: 위험성평가, 안전관리계획, 컨테이너 터미널, 안전교육, 안전매뉴얼

Received | 22 November, 2022

Revised | 29 November, 2022

Accepted | 1 December, 2022

OPEN ACCESS



This is an Open-Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>) which permits unrestricted noncommercial use, distribution, and reproduction in anymedium, provided the original work is properly cited.

서론

항만은 수출입 선박의 입·출항 일정에 맞춰 24시간 작업이 이루어진다. 컨테이너 터미널은 항만용역업체 직원·화물차 운전자 등 다양한 하역업체 근로자와 크레인·지게차 등 중장비가 혼재되어 작업하는 산업현장이다. 산업안전보건법만으로 안전관리에 한계가 있어서 이를 보완하기 위하여 항만안전특별법이 제정(2021.8.3.)되어 2022년 8월 4일부터 시행되었다.

이 법은 공간적인 안전관리 개념을 도입해 항만하역사업자가 화물하역에서 적재·이송까지의 소관 사업장 내 모든 작업과 하역근로자, 항만 용역업체 직원, 화물차 운전자 등 근로자에 대한 안전관리계획을 수립해 승인을 받도록 의무화했다. 항만에서의 안전사고 및 재해예방에 관한 항만운송 참여자의 책임을 명확히 하고 자율적 안전관리를 촉진시킴으로써 항만에서의 안전 문화 확산과 이를 통한 안전사고 예방을 목적으로 제정되었다.

전국 490개 항만하역사업장은 자체 안전관리계획서를 수립하여 관할 항만관리청의 승인을 받아야 한다. 본 계획서는 항만안전 점검관을 항만별로 배치하고 항만관리청 소속 직원이 지원하도록 되어 있다. 또한 항만안전협의체를 구성하여 항만근로자에 대한 안전교육을 실시하도록 의무화했다. 해양수산부는 항만안전특별법 시행에 따른 항만하역사업자들의 부담을 줄일 수 있는 조치로 2022년 4월 항만하역요금에 항만안전관리비 항목을 신설하고 재해예방시설 설치를 지원제도를 시행하고 있다.

정부의 항만근로자 재해예방을 위한 항만사업장 특별 안전대책 자료(2021.7.5.)에 따르면 최근 10년간('11~'20) 항만 재해사고로 인한 재해자는 총2,800명으로 이중 사망자는 총53명에 달한다. 휴업일수 90일 이상의 중상해 재해자는 전체의 58.2%에 달한다. 항만안전 관리체계 문제점으로 총괄 안전관리 시스템과 관리자 부재와 안전의식문화 부족, 재해관리 인력 부족 뿐만 아니라 컨테이너 등 재해유발요인 관리의 필요성을 제기하였다.

본 논문에서는 상기된 문제점의 개선 방안으로, 항만안전특별법에서 제시한 사고 재발 방지를 위하여 항만을 출입하는 하역근로자 등 모든 이해관계자가 해당 컨테이너 터미널의 안전관리계획, 안전수칙, 안전교육 등을 통하여 개선하는 방안을 모색하고자 한다. 컨테이너 터미널의 위험 성평가를 통하여 그 결과를 바탕으로 컨테이너 터미널 안전관리계획의 주요 방향을 제시 한다. 본 논문은 컨테이너 터미널에서 발생하는 사고 및 잠재적 위험에 대한 분석과 컨테이너 터미널 맞춤형 안전관리 계획의 모델을 제시하는데 그 목적이 있다.

연구 배경 및 개요

연구배경

국제간 무역활동에서 해상운송 화물 형태는 컨테이너 화물과 비컨테이너 화물로 분류되며 이중 컨테이너를 활용한 화물 운송이 점차 늘어가는 추세이다. 해양수산부(2021)에 따르면 우리나라 컨테이너 물동량(TEU 기준)은 2020년 2,910만 TEU 대비 2021년에는 3.1% 증가한 3,000만 TEU라고 한다.

2021년 4월 22일 평택항 평택신 컨테이너 터미널 창고 내 작업 중 개방형컨테이너(FRC) 부딪힘 사망사고, 2021년 5월 23일 부산 신항 옹동배후단지 노무자 퇴근 시 리치스택커 뒷바퀴 치임 사망사고 등 컨테이너 터미널 안전사고의 위험은 높아지고 있다.

Fig. 1에서 보듯이 컨테이너 터미널은 컨테이너를 보관하는 고정시설인 컨테이너 야드(Yard) 및 하역이송을 위한 크레인(Crane), 야드 트랙커(Yard Trucker) 등 기계류 장비 등과 하역근로자가 함께 작업이 이루어지는 특수한 공간이다. 컨테이너 화물 특성상 화물 양적하 과정에서 모든 작업을 기계화할 수 없으며 선박 줄잡이 작업, 본선에서의 컨테이너 양적하 및 에이프런 공간에서의 야드 트랙커 컨테이너 상하차시 라싱작업이나 검수작업 등 인력이 투입되는 작업이 수반되어 안전사고

위험에 노출되게 된다.

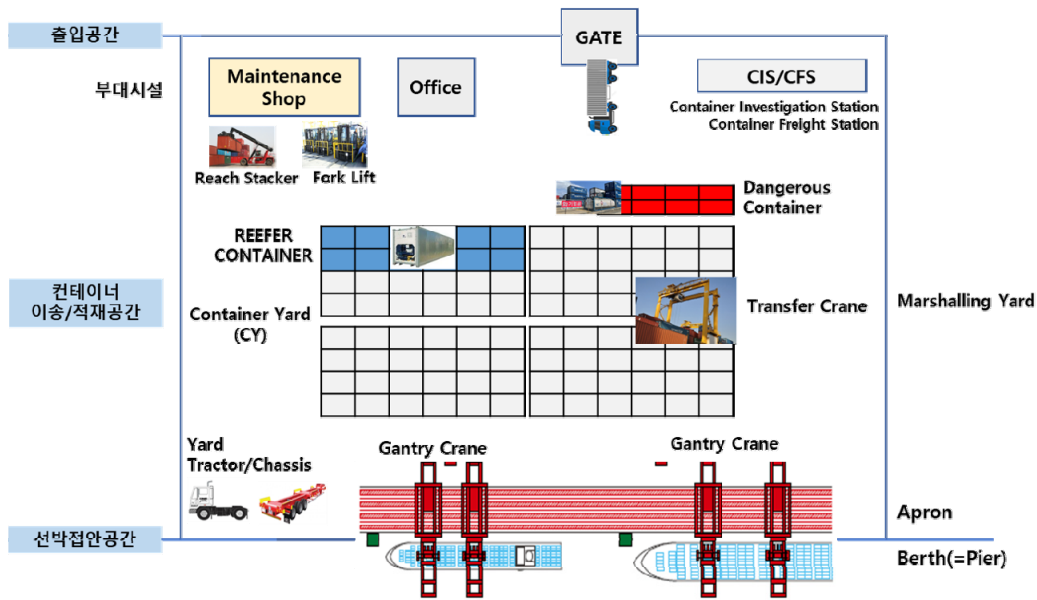


Fig. 1. Container terminal task overview

산업안전 분야에서 어려운 점은 중대재해 발생 가능성이 불확실하며 상황변화가 빠르다는 것이다(Cho, 2017). 일반적으로 불확실한 점은 안전사고와 관련된 실시간 자료나 정보들이 부족하여 합리적인 의사결정이 어렵다는 것을 의미한다. 일반적으로 불확실한 점은 안전사고와 관련된 실시간 자료나 정보들이 부족하여 합리적인 의사결정이 어렵다는 것을 의미한다. 여기에서 컨테이너 터미널 안전관리계획은 불확실한 돌발사태를 미리 예측하여 중대재해를 예방하고 안전사고가 발생하더라도 신속히 대응하여 인명피해를 최소화하는 안전관리체계가 필요하다. 그럼에도 불구하고 컨테이너 터미널 안전관리계획이 안전사고를 미리 예방하는데 초점을 두어야 하나 대부분이 상급기관이 제시하는 작성 기준을 준수하는데 중점을 둔다. 이로 인하여 해당 컨테이너 터미널 공간적 특성이나 항만하역사업자가 필요한 현장 중심적인 특성이 배제되는 경우가 종종 발생하고 있다. 이를 개선하기 위해 컨테이너 터미널에서 존재하고 있는 위험요소 및 불안 요소를 파악하여 예방 및 대응할 수 있도록 안전관리계획을 마련하여야 한다.

컨테이너 터미널은 컨테이너 등의 화물을 해상과 육상의 운송수단으로 활용하여 이동시키는 산업 활동이 이루어지는 해양산업의 중계 장소이다(Kim et al., 2020). 대규모 화물을 이동시키기 위한 중장비와 다양한 이해관계자들이 혼재하여 작업이 이루어지고 있어서 중대재해 사고 발생 위험성이 매우 높다. 중대재해 발생 시 인명 피해는 물론 물류마비로 인한 피해가 막대하기 때문에 고도화된 안전관리계획을 수립할 필요가 있다. 컨테이너 터미널 물류 장애, 중단 등에 대한 대응체계가 매우 취약하여 운영시스템 중단 시 심각한 항만물류의 위기 상황이 초래할 위험이 있다. 국내 수출입 화물의 99% 이상을 차지하는 해운항만 물류의 관문이라 할 수 있는 컨테이너 터미널은 국가핵심기반시설임에도 불구하고 위험관리에 대한 체계적이고 제도적인 대책이 미흡하다. 컨테이너 터미널 안전에 대한 위험, 취약점 등을 사전 식별하고 예방 및 대응할 수 있는 관리체계를 수립하여야 한다. 새롭게 항만안전특별법이 시행됨에 따라 우리나라의 컨테이너 터미널 안전관리는 지속적으로 강

화될 것이다.

컨테이너 터미널에서 중대재해의 주요 원인은 컨테이너에 압사, 각종 장비 또는 근로자 추락, 각종 작업 기구에 충돌하거나 끼인 것이 원인이다. 컨테이너 터미널 사고사례를 분석한 Kim et al.(2020)은 가장 우선적으로 개선해야 할 유해·위험 요인으로 첫째, 본선작업 시 작업자 추락 및 전도사고, 둘째로 에이프런(apron) 작업 시 Y/T 회전에 의한 충돌 사고, 컨테이너 추락에 의한 압착사고, 상부 추락 물체에 의한 낙하·비래 사고이다. 마지막으로 야드 내 컨테이너 작업 시 외부 작업자와 출입자 부주의에 의한 안전사고라고 지적한다. 새로운 항만안전 법률이 제정되어 시행되고 있지만 김정욱·신영란(2020.7)의 컨테이너 터미널 안전관리 제도 개선이 미흡한 실정이다. 제도 개선 방안으로 컨테이너 터미널 안전관리를 위한 통합적인 협력체계 구성에 대한 제도적인 근거가 마련되었다. 다만, 통합적인 안전규정 및 지침으로 악천후 시 선박 내 작업제한 지침 마련, 컨테이너 콘 종류에 따른 라싱 케이지 운영 지침 마련, 피닝 스테이션(Pinning Station)¹⁾ 시스템 운영 제도화 등이 미흡하다.

항만안전사고란 「항만안전특별법」 제2조제7호에서 “대통령령으로 정하는 규모 이상의 인명피해나 재산피해가 발생한 사고”란 「중대재해 처벌 등에 관한 법률」에 따른 중대산업재해가 발생한 사고를 말한다고 정의되어 있다. 항만운송사업법 시행규칙 제30조의2에서는 안전사고 발생 가능성이 높은 항만 작업을 항만하역사업, 줄잡이 항만용역업, 화물 고정 항만용역업으로 구분하고 이들 사업에 종사하는 사람에 대하여 의무 교육을 받도록 규정하고 있다. 항만운송사업법에서 정한 교육 훈련을 이수하지 못한 사람은 같은 법 시행규칙에서 정하고 있는 항만하역사업, 줄잡이 항만용역업, 화물 고정 항만용역업의 종사가 제한된다. 이러한 교육훈련을 이수에도 불구하고 2018~2019년 항만근로자 사망사고 8건, 중상자 74건 등 지속적인 항만 안전사고가 발생했다(Oh et al., 2022). 최근 10년간 항만하역작업의 기계화 등에도 불구하고, 2016년 이후 재해 발생 수가 증가하고 있다. 이러한 배경으로 컨테이너 터미널의 안전관리 대책은 매우 중요하다. 컨테이너 터미널 등 항만하역 사업장 안전관리는 2019년 3월 19일 ‘항만물류 안전사고 예방 종합대책’으로 추진되어 왔고 「항만안전특별법」이 제정 및 시행되면서 컨테이너 터미널 사업장 안전관리가 강화되었다고 할 수 있다.

항만안전관리의 이해

컨테이너 터미널 등 항만하역과 관련된 안전과 관련된 법률은 Fig. 2와 같이 「항만안전특별법」이 대표적이다. 기존에 규제법으로서 「산업안전보건법」, 「항만운송사업법」, 「해사안전법」, 「선박입출항법」, 「선박안전법」, 「중대재해 처벌 등에 관한 법률」 등이 있다. 특히 항만하역 안전관련 규제법은 「산업안전보건법」이 유일했고, 「항만운송사업법」은 진흥법으로서 항만 근로자에 대한 안전 교육을 의무화하고 있다.

항만 안전관리 강화방안 연구(Oh et al., 2022)에서 항만 하역작업 특성 및 위해 요인 세 가지를 제시하고 있다. 첫째로 컨테이너화물 하역작업의 경우, 컨테이너크레인, 트랜스퍼크레인, 야드트랙터, 스트레들캐리어, 리치스테커, 엠프티 핸들러, 외부 트레일러 차량 등 대형 중장비를 이용하여 주된 하역작업이 시행된다. 둘째로 대형 중장비의 사용은 중량의 컨테이너화물을 원활하게 취급하도록 해주는 반면, 하역근로자에게 경미한 실수라도 중상 또는 사망 등 대형사고로 연결된다. 셋째로 컨테이너화물 하역작업은 중장비의 사용과 컨테이너 분리 및 고박을 위한 근로자 인력이 동시에 투입됨으로 항만 근로 안전에 특별한 주의가 더 필요하다.

1) 피닝스테이션은 선수와 선미 등 크레인 미작업구간에서 라싱콘 삽입·제거(PINNING/UNPINNING), 검수 등 하역작업을 하도록 해 중량물 낙하위험을 원천차단하는 시설이다.

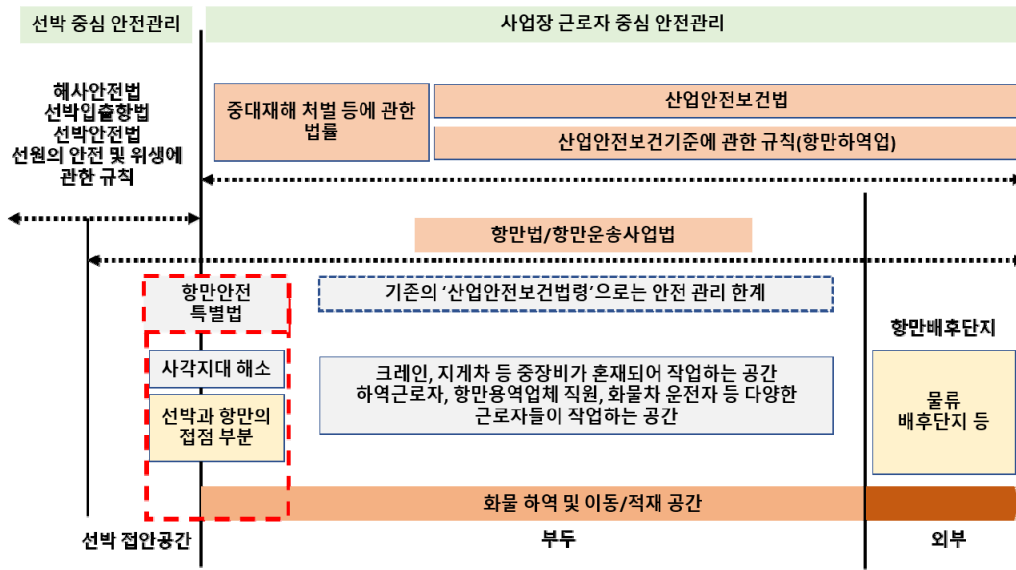


Fig. 2. Status of major port-related laws and regulations(Oh et al., 2022)

또한 일반화물 항만 하역 특성 및 위해 요인으로 일반화물 하역 작업의 경우 지게차, 화물차 등의 중장비와 근로자간 동시 작업, 좁은 에이프런, 화물의 적재상태 및 불안정한 상태에서의 줄걸이 작업 등 열악한 하역 환경이 사고발생에 영향을 미치고 있다. 특히 일반화물의 선상 하역작업시 한정된 공간인 선창에 화물, 중장비, 근로자가 동시에 존재하게 됨에 따라 고도의 주의가 필요하다. 선박은 파도와 날씨로 인해 부두에 접안한 상태라도 수시로 움직이고 있으며, 이러한 움직임은 하역장비의 운전자에게 선상 양하작업시 더욱 고도의 주의를 요구하고 있다. 날씨로 인한 해상상태의 변화는 중장비를 이용한 양하작업을 실시함에도 불구하고 항만 및 선박이라는 특수한 환경으로 인해 수시로 작업환경의 변화를 가져오고 불안정한 상태가 지속되도록 한다.

항만하역작업의 위험성과 문제점을 분석하면 다음 Table 1(Oh et al., 2022)와 같다.

Table 1. Risks and problems of port loading and unloading

위험성	주요 문제점
① 위험하고 취급이 곤란한 화물취급	철강, 조선기재재 등 중량화물, 원목·파이프 등 장척화물, 유류·액화가스 등 유해·위험화물 취급으로 위험성 증가
② 다종·다양한 선박, 화물 및 도구장비를 사용한 작업	다양한 작업방법으로 인해 작업표준화, 최적의 안전작업방법 도출 어려움
③ 높은 노동 강도와 교대작업에 기인한 산업재해	대부분 하역작업은 인력작업에 의존, 교대작업 부족과 같은 높은 노동 강도로 작업자 피로감 증가 및 집중력 저하로 떨어짐, 끼임, 부딪힘과 같은 산업재해 주로 발생
④ 항만하역 안전관리 주체 이원화	하역작업 시 하역사 직원이 작업을 지휘·감독(포맨)하고 대부분 작업은 일용직 항운노조원이 수행하여 체계적인 안전관리 이뤄지지 못함
⑤ 열악한 작업환경	화물별, 선박별, 작업별로 구분된 작업표준과 안전관리 미흡, 항만하역 기술 표준화 미비, 항만용어 부정확과 불일치
⑥ 기타 불리한 조건	혹한, 혹서, 폭풍, 우천 등 기상상태와 선박내 소음, 야간조명 문제, 작업공간 협소에 기인한 시야제한, 유해가스나 산소결핍 화물, 작업 중 선박의 움직임 야적장 협소

컨테이너 터미널 위험성평가

산업안전보건법에서의 위험성평가

산업안전보건법 위험성평가 제도는 과거 유해위험예방조치 수준의 소극적 안전관리체계에서 사업장의 유해·위험요인을 파악하고 이를 관리 개선할 수 있는 조치를 취하도록 하는 적극적인 안전관리체계를 도입한 제도라고 할 수 있다. 사업장에서 위험성평가는 산업안전보건법 제36조에 따라 모든 사업장에서 실시해야 하며 [시행령 제2조제2항 별표1]에서 산업안전보건법의 일부를 적용하지 않는 사업 또는 사업장²⁾ 제외 법 규정을 규정하고 있다.

산업안전보건법에서의 위험성평가 주체는 사업주이며 위험성평가지 안전보건관리책임자, 관리감독자, 안전보건관리자(담당자) 및 작업장의 근로자를 참여시키고 각자의 역할을 분담하여 실시하도록 하고 있다. 이와 관련하여 세부적인 위험성평가 방법·절차시기 등에 대해서는 「사업장 위험성평가에 관한 지침³⁾」에서 세부적으로 정하고 있다.

「사업장 위험성평가에 관한 지침」 제3조제1호에서 “위험성평가”란 유해·위험요인을 파악하고 해당 유해·위험요인에 의한 부상 또는 질병의 발생 가능성(빈도)과 중대성(강도)을 추정·결정하고 감소대책을 수립하여 실행하는 일련의 과정으로 정의하고 있다. 즉 사업장내에서 사고나 위험을 초래할 수 있는 유해요인과 위험요인을 찾아내어 가능성(빈도)과 중대성(강도)을 평가하여 그 결과를 통해 감소대책을 마련하여 추진하도록 하는 것이다. 아울러 지침 제15조에서는 위험성평가 실시 시기를 최초, 수시, 정기평가로 구분하여 실시하도록 하고 있으며 최초평가와 정기평가는 전체 작업을 대상으로 하고 있다.

사업장 위험성평가

Fig. 3처럼 산업안전보건법에서 사업장 위험성평가 제도에서는 4M기법, 체크리스트 기법, 작업안전분석 기법(JSA: Job Safety Analysis) 등 여러 기술적 기법들을 제시하여 왔으나 현재는 KRAS(Korea Risk Assessment System) 위험성평가지 시스템을 통해 세부적이고 명확한 기법으로 제시되고 있다.

국제해사기구(IMO, International Maritime Organization)의 국제안전관리코드(ISM Code)를 준수하는 아일랜드 안전보건청의 항만 하역작업 실천규범(Health & Safety Authority, 2016)에서는 항만에서의 안전보건 관리(MANAGING HEALTH AND SAFETY IN PORTS), 항만 작업장 안전을 위한 일반 조치(GENERAL ARRANGEMENTS FOR PORT WORKPLACE SAFETY), 부두에서의 위험요인(HAZARDS ON THE DOCKS), 선상 작업자에 대한 위험(HAZARDS TO SHORE WORKERS ON BOARD SHIPS), 밀폐공간(Confined Spaces) 등 항만 작업공간과 작업활동을 중심으로 위험성평가(Risk Assessment)에 관한 내용을 다루고 있다.

먼저 항만에서의 안전보건 관리(MANAGING HEALTH AND SAFETY IN PORTS)에서 위험성평가에 관련된 내용을 살펴보면 항만 고용주(Port Employers)에게 위험을 식별하고 관리하는 의무를 부여하고 있다. 즉 선박, 화물, 작업 활동, 시설, 장비 및 환경의 위험 및 위험 식별 그리고 항만 구내를 공유하는 다른 사람의 활동으로 인해 발생하는 위험에 대한 적절한 정보 수집, 위험을 통제하기 위한 적절한 조치를 구현하도록 의무를 부여하고 있다. 일반적인 항만 작업유형을 위험요인(HAZARDS)으로 분류하고 작업별 위험수준을 3개 수준(Low Risk, Medium Risk, High Risk)으로 제시하고 있다. 위험요인(HAZARDS)은 작업 재료, 장비, 작업 방법/관행, 열악한 작업 설계, 피로 또는 화학 물질, 소음 또는 진동과 같은 유해한 요

2) 상시 근로자 5명 미만을 사용하는 사업장은 제외

3) [시행 2020. 1. 16.] [고용노동부고시 제2020-53호, 2020. 1. 14., 일부개정]

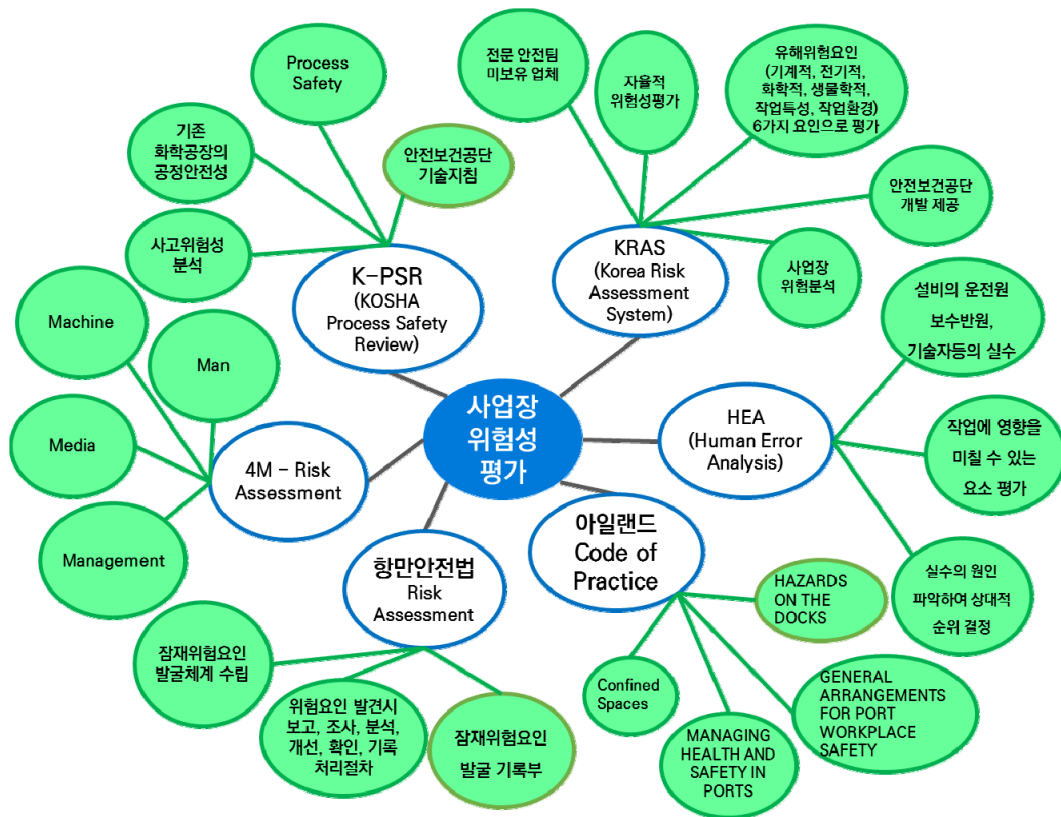


Fig. 3. Example of risk assessment for domestic and foreign workplaces

소에 대한 노출과 같이 피해를 입힐 가능성이 있는 것을 말한다.

컨테이너 터미널에서의 위험성평가

컨테이너 터미널 사업장은 산업안전보건법에 따라 위험성평가를 수행하여야 한다. 아울러 중대시민재해의 대상이 되는 영역이 있다면 위험물, 다중이용시설, 교통수단 관련하여 신규 위험성평가를 수행할 필요가 있다. 항만 안전관리 강화 방안 연구의 컨테이너 터미널 안전관리계획서 표준안(2022.1)에는 현장안전 점검과 잠재위험요인 발굴 체계를 통하여 위험성평가와 관련된 내용을 다루고 있으나 종합적인 위험관리와는 거리가 있다. 산업안전보건법에서 제시하고 있는 위험성평가 방법은 항만하역사업자들에게 적용하기에는 어려운 부분이 많다. 다만 항만안전특별법에 따라 하역사업자로서 컨테이너 터미널 사업자는 위험성평가에 대한 법률적 규정이 미비한 상황이다. 아일랜드의 항만 하역작업 실천규범처럼 구체적인 위험성평가 지침을 제도화하고 지원할 필요성이 있다. 컨테이너 터미널의 위험성평가를 위한 위험요인은 사업장마다 다소 차이가 있다.

행정안전부의 산업현장 안전관리 점검 인공지능 기술개발을 통하여 실제 컨테이너 터미널에 적용하기 위하여 위험성평가 및 안전관리와 관련된 제도분석을 실시하였다. 컨테이너 터미널 사업장 위험요소는 구역별로 다소 차이가 있다. 위험성평가를 수행하기 위해서는 위의 Table 2와 같은 유해위험요인을 먼저 도출하여야 한다. 컨테이너 터미널 사업장에서 도출된 위험요소를 평가하여 가장 사고위험이 높은 구역에 산업안전 AI 챗봇서비스를 구현할 예정이다. 가장 위험도가 높은 지역은

상하차를 담당하는 에이프런 구역이라고 할 수 있다. 파일럿 시스템을 개발하고 구현하기 위하여 위험성평가 자료를 확인한 결과 실질적으로 위험관리 대책을 수립하기에는 다소 미흡하였다.

Table 2. Risk factors and accident types by container terminal area

구분	구역	유해위험요인	사고유형	작업장 안전센서 장치
컨테이너 터미널	부품 물류 창고	지게차, 낙상	충돌	Lidar, 집음, 변위
	화학물질 보관창고	화학물질	누출, 폭발, 증	VOCs, 온습도, 집음, 화재감시
	밀폐공간	CO2, 가스	이산화탄소 중독, 누출	VOCs, 온습도, 집음
	상하차 구역	지게차, 크레인	충돌, 전도	Lidar, 집음, 변위
	사무실	-	화재	온습도, 화재감시
	배전반	전기	누전, 화재	전류, 온습도, 집음, 화재감시
	냉장/냉동 물류창고	저온, 냉매가스	간헐, 저체온증	온습도, Lidar, 집음
	차량이동구역	트럭, 화물, 컨테이너	전도, 압사, 충돌,	Lidar, 변위, 집음

컨테이너 터미널 안전관리모델

「항만안전특별법」 제9조에서(자체안전관리계획의 수립·승인 등의 규제를 부과하고 있다. 항만하역사업을 관리청에 등록한 자(이하 “항만하역사업자”라 한다)는 항만운송 종사자의 안전사고 예방을 위하여 항만 내 출입통제, 시설 안전 확보 및 안전장비 지급 등 대통령령으로 정하는 바에 따라 자체안전관리계획(이하 “자체안전관리계획”이라 한다)을 수립하여 관리청의 승인을 받도록 하고 있다. 「항만안전특별법」 시행령 제6조 자체안전관리계획의 주요 내용을 제시하고 있다. 주요 내용은 Table 3에서 보는 바와 같이 안전관리 전담조직의 운영 등 자체안전관리체계의 운영 및 관리에 관한 사항, 하역작업별 작업기준 및 안전작업 요령에 관한 사항, 하역장비 취급 시 안전수칙에 관한 사항, 항만하역시설 등에 대한 안전점검계획 및 안전점검의 실시에 관한 사항, 그 밖에 관리청이 항만안전사고 예방을 위하여 필요하다고 인정하는 사항이다.

Table 3. Main contents of safety management plan

항만안전특별법의 자체안전관리계획의 주요내용	항만 안전관리 강화 방안 연구의 안전관리계획서 표준안
안전관리 전담조직의 운영 등 자체안전관리체계의 운영 및 관리에 관한 사항	최고경영책임자의 안전관리 방침에 관한 사항, 조직의 역할 및 책임·권한에 관한 사항, 자체안전관리계획 또는 안전수칙 준수 참여 서약서
하역작업별 작업기준 및 안전작업 요령에 관한 사항	안전보건관리 계획
하역장비 취급 시 안전수칙에 관한 사항	안전보건관리계획
항만하역시설 등에 대한 안전점검계획 및 안전점검의 실시에 관한 사항	현장안전 점검과 잠재위험요인 발굴 체계
그 밖에 관리청이 항만안전사고 예방을 위하여 필요하다고 인정하는 사항	비상대응 절차 회사정보

「항만안전특별법」 시행령 별표3에 따라 「중대재해 처벌 등에 관한 법률」 제4조 또는 제5조를 위반하여 항만안전사고를

발생시킨 경우, 「중대재해 처벌 등에 관한 법률」 제6조에 따른 벌금형 이상의 형을 선고받고 그 형이 확정된 경우 컨테이너 터미널 사업자에게 사업정지 15일에서 4회 이상 위반시 등록 취소 기준을 제시하고 있다.

컨테이너 터미널 자체안전관리계획서 표준안의 주요내용으로 최고경영책임자의 안전관리 방침에 관한 사항, 회사 정보, 조직의 역할 및 책임·권한에 관한 사항, 자체안전관리계획 또는 안전수칙 준수 참여 서약서, 안전보건관리 계획, 현장안전 점검과 잠재위험요인 발굴 체계, 비상대응 절차로 제시되어 있다. 자체 안전관리계획서에 주요 구성이 안전관리매뉴얼과 유사하게 구성되어 있어서 실효성이 떨어진다. 현재 항만안전특별법의 안전관리계획은 안전관리 매뉴얼 내용만을 다루고 있다. 특히 예방, 대비, 대응, 복구 등 재난관리 단계별 대책과 징후감지, 초기대응, 비상대응, 수습복구 등 재난대응 단계별 주요 내용은 미흡하다. 안전관리계획의 실효성을 높이기 위해서는 목표, 전략, 과제, 일정, 예산 등 계획과 관련된 가장 기초적인 내용들이 반영되어야 한다. 이러한 문제를 해소하기 위해서 건설기술진흥법 시행규칙 제58조 관련한 안전관리계획의 수립기준⁴⁾을 참고하여 새롭게 개발되어야 한다. 수립기준의 주요 내용으로 안전관리 조직, 공정별 안전점검계획, 통행안전시설의 설치, 교통소통계획, 안전관리비 집행계획, 안전교육계획, 비상시 긴급조치계획 등이 있다.

결론

본 연구는 산업현장 안전관리 점검을 위한 인공지능(AI) 기술 개발을 목적으로 수행하는 연구개발에서 실증사업자인 컨테이너 터미널 위험성평가와 자체 안전관리계획에 대한 기초연구를 수행하였다. 2022년 8월 시행된 항만안전특별법에 따라 항만하역 사업자의 하나인 컨테이너 터미널 운영사는 산업안전보건법과 중대재해처벌법에 따른 이행사항 준수와 함께 항만안전특별법에 따른 적용 대상 사업장이 되었다. 이에 따른 각종 안전관리대책을 마련해야 되는 컨테이너 터미널 운영사의 피로감은 더욱 높아질 수 있다. 산업안전 관련 법률에서 요구하는 사항을 준수함에도 불구하고 안전관리 사각지대는 존재하고 형식적인 항만안전제도가 될 위험성을 발견하였다. 중대재해처벌법에 따른 위험성평가를 이행함으로써 경영책임자의 법률적 책임에서 벗어날 수 있다. 법률을 준수하는 가장 효과적인 방법으로 항만안전특별법의 안전관리계획에서의 잠재위험요인 발굴 체계를 기존 사업장 위험성평가 제도와 연계시키는 법제도적 개선이 필요하다. 즉 산업안전특별법에 따라 위험성평가 체계를 구축하고 있는 항만하역 사업자에게는 사업장 위험성평가와 관련된 혼란을 최소화하고 합리적인 안전관리계획을 수립하기 하여야 한다. 이를 위해서는 항만안전특별법의 개정을 통하여 산업안전특별법, 중대재해처벌법에서 부여되는 위험성평가에 대한 합리적인 해결방안 마련이 필요하다. 특히 컨테이너 터미널 사업장 안전관리계획에는 안전조직, 통행 안전시설의 설치, 교통소통계획, 안전관리비 집행계획, 안전교육계획 등 안전예산과 안전교육 관련 내용은 시급하게 개선되어야 함을 지적하였다.

Acknowledgement

이 논문은 2022년도 행정안전부의 재원으로 한국지역정보개발원 국민수요 맞춤형 생활안전 연구개발사업의 지원을 받아 수행된 연구임(연구개발과제번호 : 2022-MOIS41-003).

4) 건설기술진흥법 시행규칙 제58조 별표 7. 안전관리계획의 수립기준

References

- [1] Cho, M.S. (2017). "Manual improvement plan for accidents prevention in maritime safety." Korean Journal of Security Convergence Management, Vol. 6, No. 2, pp. 48-56.
- [2] Health & Safety Authority (2016). Code of Practice for Health and Safety in Dock Work. Ireland.
- [3] Kim, J.W., Shin, Y.R. (2020). "A study on the improvement of safety management laws and regulations in Korean container terminals." Vol. 32, No. 2, pp. 133-154.
- [4] KOSHA (2010). 4M Risk Assessment Manual. Ulsan.
- [5] KOSHA (2020). 2020 Risk Assessment Guidance Commentary. Ulsan.
- [6] KRAS (2022). <https://kras.kosha.or.kr/>. KOSHA. accessed 02.12.2022.
- [7] MOF (2021). Special safety measures for port workplaces to prevent accidents for port workers. Sejong.
- [8] MOF (2021). Special Safety Measures for Port Business. Sejong.
- [9] Ministry of Employment and Labor (2020) Guidelines for Workplace Risk Assessment. Sejong.
- [10] Ministry of Employment and Labor (2021) Occupational Safety and Health Act. Sejong.
- [11] Ministry of Land, Infrastructure and Transport (2022). Enforcement Rule of The Construction Technology Promotion Act. Sejong.
- [12] Ministry of Oceans and Fisheries (2021). Special Act on Harbor Safety. Sejong.
- [13] Ministry of Oceans and Fisheries (2022). Standard(draft) of Self-safety Management Plan for Each Port Stevedoring Business. Sejong.
- [14] Oh, H.-S., Choi, J.-J, Kang, P.-S., Lee, C.-H., Kim, B.-J. (2022). A Study on Measures to Strengthen Port Safety Management. Ministry of Oceans and Fisheries. Sejong.