일반연구 2022-19

안전항만 구축을 위한 비용 산정 및 지원체계 마련을 위한 연구

A Study on Cost Estimation and Support System Preparation for the Construction of Safe Ports

최상균 · 김찬호 · 김가현 · 안승현 · 이지원 · 김영훈 · 이다예

KMI 한국해양수산개발원
KOREA MARITIME INSTITUTE

저자	**최상균, 김찬호, 김가현, 안승현, 이지원, 김영훈, 이다예**
내부연구진	연구책임자 최상균 한국해양수산개발원 항만연구본부 전문연구원 공동연구원 김찬호 한국해양수산개발원 항만연구본부 연구위원 공동연구원 김가현 한국해양수산개발원 항만연구본부 전문연구원 공동연구원 안승현 한국해양수산개발원 항만연구본부 전문연구원 공동연구원 이지원 한국해양수산개발원 항만연구본부 전문연구원 공동연구원 김영훈 한국해양수산개발원 항만연구본부 연구원 공동연구원 이다예 한국해양수산개발원 항만연구본부 연구원

연구기간	2022. 5. 1. ~ 2022. 12. 31.

보고서 집필내역

연구책임자	최상균 연구총괄, 제1장, 제4장 일부, 제5장
내부연구진	김찬호 제5장 일부 김가현 제2장 안승현 제4장 일부 이지원 제1장 일부 김영훈 제1장 일부, 제2장 일부 이다예 제3장

산 · 학 · 연 · 정 연구자문위원	조성환 한국허치슨터미널 전무 김정규 한국항만물류협회 실장 장기봉 해양수산부 사무관

※ 순서는 산 · 학 · 연 · 정 순임

발간사

항만은 국가 물류 및 산업발전을 지원하는 데 중추적인 역할을 담당하고 있다. 특히 지리적 특성으로 무역의존도가 높은 우리나라의 경우 항만은 선박의 입출항 일정에 맞춰 단시간에 강도 높은 작업이 이루어지는 산업 현장이다. 중량물의 이동과 크레인, 지게차 등 중장비가 혼재되어 작업이 이루어지고, 속도와 효율이 중요하기 때문에 근로자의 안전사고가 지속적으로 발생하고 있고, 특히 사고 발생 시 타 산업과 비교하여 대형사고로 이어질 가능성이 더욱 높다. 매년 전국 항만에서 벌어지는 사고는 약 300여 건에 육박하고, 또한 2021년 평택항과 부산항에서는 항만근로자의 안타까운 사망사고가 연이어 발생했다. 항만안전에 대한 사회적 우려는 지속적으로 높아지고 있으며, 정부는 항만안전 관리체계의 혁신을 위해 2021년 8월 항만 근로자에 대한 안전관리 계획을 수립하여 이행하는 것을 주요 내용으로 「항만안전특별법」을 제정하였다.

「항만안전특별법」은 2022년 8월부터 전면적으로 시행되었으며, 항만에서 발생하는 안전사고에 대해 항만운송 참여자의 책임을 명확히 하는 한편, 자율적인 안전관리를 촉진하여 궁극적으로는 안전사고 예방을 주요 목적으로 한다. 또한 원활한 법 시행을 지원하기 위해 2022년 4월부터 항만하역요금에 항만안전관리비 항목을 신설하여 항만사업장 내 재해예방시설 설치를 지원하도록 하고 있다. 항만안전관리비는 항만안전을 위한 시설 및 장비 확충, 안전관리자 추가 고용, 교육 활동 등을 목적으로, 항만운영사가 선사와 화주로부터 징수하는 비용을 의미한다. 그러나 항만은 부두별로 취급화물 및 하역방식의 차이가 있으며, 이에 따른 사고의 유형도 각각 다르게 발생한다. 그런데, 사고를 예방하기 위해 필요한 시설 및 장비가 다름에도 불구하고 현재 항만안전관리비는 일률적인 기준을 적용하고 있다.

이에 본 연구는 법률에서 규정하고 있는 항만안전 사고 예방을 위해 필요한 시설, 장비, 인력 등 주요 내용을 재검토하고, 항만안전관리비를 재산정함으로써 기존 한계점을 개선하고자 하였다. 또한 실제 항만 내에서 안전사고 발생 시 항만안전관리비 징수에 따른 책임소재에 대한 법적 분쟁 등 발생 가능한 영향에 대해 검토하였다. 기존 발생한 사고 사례를 일부 각색하여 법률 전문가의 자문을 통해 장래에 발생할 수 있는 사고에 대해 책임소재를 선제적으로 검토하고, 이를 해소하기 위한 정책적 대안을 제시하였다.

본 연구는 항만에서 꾸준히 발생하고 있는 안전사고, 특히 항만근로자의 안전 확보를 위해 필요한 비용과 이를 확보하는 과정에서 발생할 수 있는 쟁점을 검토하여, 궁극적으로 안전항만 구축에 대한 의식 강화와 더불어 정책적 대안을 제시했다는 측면에서 큰 의의가 있을 것으로 기대된다.

본 연구를 수행한 최상균 전문연구원과 함께 연구진으로 참여한 김찬호 연구위원, 김가현 전문연구원, 안승현 전문연구원, 이지원 전문연구원, 김영훈 연구원, 이다예 연구원의 노고에 감사드린다. 더불어 자문을 통해 연구의 완성도를 높여 주신 한국허치슨터미널 조성환 전무, 한국항만물류협회 김정규 실장, 해양수산부 장기봉 사무관께도 깊은 감사를 드린다. 또한, 본 연구의 심사와 감리를 맡아 적절한 방향 제시와 조언을 아끼지 않으신 우리 원의 김근섭 항만연구본부장에게도 깊은 사의를 표한다.

마지막으로 본 연구의 내용은 전적으로 연구진의 견해로 본원의 공식적인 견해가 아님을 밝혀 둔다.

2023년 2월
한국해양수산개발원
원장 김 종 덕

목차

요약 _ i

Executive Summary _vii

01 서론 _1

제1절 연구의 배경 및 목적 1
1. 연구 배경 및 필요성 1
2. 연구 목적 5

제2절 연구내용 및 방법 6

제3절 선행연구 및 연구의 차별성 8
1. 선행연구 분석 8
2. 연구의 차별성 15

02 항만 안전사고 및 관련 법제도 _17

제1절 항만 안전사고 사례 및 원인 분석 17
1. 국내 항만 안전사고 사례 17
2. 안전사고 발생 잠재원인 분석 31

제2절 항만 안전 관련 법제도 분석 37
1.「중대재해처벌법」 37
2.「항만안전특별법」 42
3.「항만안전관리비 운용에 관한 지침」 48

제3절 소결 51

03 안전항만 구축 관련 시설 장비 분석 _55

제1절 국내 항만 전용부두 현황 및 시설 특징 55
1. 국내 항만 전용부두 현황 및 특징 56
2. 하역방식에 따른 국내 항만 전용부두 분류 57

제2절 안전항만 구축을 위한 도입 필요 시설 59
1. 안전사고 유형별 도입 필요 시설 및 장비 59
2. 전용부두별 안전 확보를 위한 시설 및 장비 62
제3절 소결 및 시사점 68

04 안전항만 구축 방안 _71

제1절 항만안전관리비 현실화 방안 71
1. 국내 전용부두별 안전비용 산정 71
2. 설문조사 89
3. 시사점 93
제2절 법적 책임소재의 쟁점 해소방안 95
1. 법적 쟁점 검토 95
2. 책임소재 쟁점 해소방안 100

05 결론 및 제언 _103

제1절 요약 및 결론 103
제2절 정책제언 및 향후 연구 106
1. 안전항만 표준모델 구축 106
2. 항만 안전기본계획 수립 검토 109
3. 항만 안전사고 종합통계 구축 111

참고문헌 _113

부록 _119

표 목차

〈표 2-1〉 최근 20년(2001~2021년) 컨테이너 부두 내 안전사고 사례 ····· 20
〈표 2-2〉 최근 20년(2001~2021년) 건화물 부두 내 안전사고 사례 ····· 22
〈표 2-3〉 최근 20년(2001~2021년) 일반화물 부두 내 안전사고 사례 ····· 26
〈표 2-4〉 최근 20년(2001~2021년) 액체화물 부두 내 안전사고 사례 ····· 31
〈표 2-5〉 항만 안전사고의 원인 ····· 32
〈표 2-6〉 결함나무분석을 통한 항만 안전사고의 잠재원인 분석 ····· 36
〈표 2-7〉 중대재해의 정의 ····· 40
〈표 2-8〉 항만운송종사자 대상 안전 교육의 종류 및 내용 ····· 45
〈표 2-9〉 항만안전관리비 운용에 관한 지침 요약 ····· 49
〈표 3-1〉 국내 항만 전용부두별 하역방식 ····· 57
〈표 3-2〉 하역방식에 따른 전용부두 구분 ····· 58
〈표 3-3〉 항만안전관리비 징수 대상 품목 관련 질의자료 ····· 59
〈표 3-4〉 안전사고 유발 요인 및 예방 시설 및 시스템 목록 ····· 61
〈표 3-5〉 컨테이너 부두 항만안전 확보를 위한 시설 및 시스템 투자 현황 ····· 63
〈표 3-6〉 건화물 부두 항만안전 확보를 위한 시설 및 시스템 투자 현황 ····· 65
〈표 3-7〉 일반화물 부두 항만안전 확보를 위한 시설 및 시스템 투자 현황 ····· 67
〈표 4-1〉 항만안전관리비의 사용 ····· 75
〈표 4-2〉 부두별 항만안전관리비 포함 항목(인건비, 교육비, 기타) ····· 76
〈표 4-3〉 부두별 항만안전관리비 포함 항목(교통안전) ····· 78
〈표 4-4〉 부두별 항만안전관리비 포함 항목(이동장비) ····· 79
〈표 4-5〉 부두별 항만안전관리비 포함 항목(조명시설, 안전용품) ····· 80
〈표 4-6〉 부두별 항만안전관리비 포함 항목(안전시설) ····· 82
〈표 4-7〉 컨테이너 부두의 안전비용 ····· 83
〈표 4-8〉 건화물 부두의 안전비용 ····· 86
〈표 4-9〉 일반화물 부두의 안전비용 ····· 88
〈표 4-10〉 부두별 안전비용 산정 결과 ····· 95
〈표 4-11〉 항만사업장 안전사고 사례 ····· 95
〈표 5-1〉 취급 물질에 따른 연구실 위험도 구분(예) ····· 109
〈표 5-2〉 각 산업별 안전기본계획 개요 ····· 110

그림 목차

〈그림 1-1〉 연구 흐름도 ····· 7
〈그림 2-1〉 최근 20년간(2001~2021) 화물 품목별 사고 사례 비중 ····· 18
〈그림 2-2〉 컨테이너 부두 작업 단계별 사고발생 비율 ····· 18
〈그림 2-3〉 건화물 부두 작업단계별 사고발생 비율 ····· 21
〈그림 2-4〉 일반화물 부두 작업단계별 사고발생 비율 ····· 25
〈그림 2-5〉 액체화물 부두 작업단계별 사고발생 비율 ····· 30
〈그림 2-6〉 하역 중 사고의 결함나무분석 결과 ····· 34
〈그림 2-7〉 항만 안전사고 결함나무분석 결과 ····· 35
〈그림 3-1〉 피닝스테이션(좌) 및 라싱케이지(우) ····· 63
〈그림 3-2〉 샤클 ····· 65
〈그림 4-1〉 안전비용 산정 절차 ····· 74
〈그림 4-2〉 보행로 표시 도색 및 표지판(예) ····· 78
〈그림 4-3〉 넓은 지역을 비추기 위한 돌램프(예) ····· 80
〈그림 4-4〉 라싱케이지(예) ····· 82
〈그림 4-5〉 컨테이너 부두 안전비용 분야별 비중(전체: 좌, 세부: 우) ····· 85
〈그림 4-6〉 건화물 부두 안전비용 분야별 비중(전체: 좌, 세부: 우) ····· 86
〈그림 4-7〉 일반화물 부두 안전비용 분야별 비중(전체: 좌, 세부: 우) ····· 88
〈그림 4-8〉 항만안전관리비 설문결과(1) ····· 89
〈그림 4-9〉 항만안전관리비 설문결과(2) ····· 90
〈그림 4-10〉 항만안전관리비 설문결과(3) ····· 91
〈그림 4-11〉 항만안전관리비 설문결과(4) ····· 91
〈그림 4-12〉 원스톱 서비스 개요 ····· 101

요 약

안전항만 구축을 위한 비용 산정 및 지원체계 마련을 위한 연구

최상균 · 김찬호 · 김가현 · 안승현 · 이지원 · 김영훈 · 이다예

1. 연구의 목적

- **본 연구의 주요 목적은 크게 2가지로, 항만안전관리비의 적정성 검토와 항만사고 발생 시 책임소재의 변화 및 쟁점사항을 분석하는 것임**
  - 현재 책정된 항만안전관리비의 적정성에 있어 기존 화물 원단위당 항만안전관리비가 산정된 과정을 검토하고, 그 과정에 있어 한계점 및 개선방안을 제시하고자 함
  - 또한 항만안전관리비를 선사에서 운영사로 납부함에 따라 실제 항만 내 안전사고 발생 시 책임소재에 미치는 영향을 검토하고자 함

2. 연구의 방법 및 특징

1) 연구의 방법

- **국내 항만 내 안전사고 발생 사례 조사 및 선행연구 분석**

- 선행연구 및 관련 통계 자료를 기반으로 그간 국내 항만에서 발생했던 안전사고 사례를 조사하고, 사고 발생 원인을 분석하고자 함
- 또한 항만 안전 관련 법률의 제정 현황을 검토하고, 항만안전관리비 지침 및 산정과정의 한계점 등을 분석하고자 함

- **항만 터미널 운영사 및 관계 기관의 안전 담당자 인터뷰 조사**

- 항만의 안전 담당자 인터뷰 조사를 통해 안전한 항만 구축을 위해 필요한 시설 및 장비, 교육 프로그램 등 다양한 측면에서 도입이 필요한 사항을 검토함
- 도출된 결과를 바탕으로 필요한 비용을 산정하고, 현재 책정되어 있는 항만안전관리비와 비교 분석하여 궁극적으로 안전항만 구축을 위한 정책적 시사점을 도출함

2) 연구의 특징

- **본 연구에서는 최근 시행된 항만안전관리비 제도에 따라 사고발생 시 책임소재 등 쟁점사항에 대한 선제적 대응방안을 제시함**

- 「항만안전특별법」 시행과 더불어 항만 운영사는 항만근로자의 안전을 확보하기 위해 선사와 화주로부터 항만안전관리비를 징수함
- 이에 따라 실제 항만 내에서 안전사고 발생 시 항만안전관리비 징수에 따른 책임소재에 대한 법적 분쟁의 소지가 예상됨
- 따라서 안전사고 발생에 따른 책임소재 변화 등 쟁점사항에 대한 문제점을 분석하고, 개선방안을 제시

▪ **기존 선행연구와 달리 항만 내 안전사고 발생을 방지하는 차원의 예방적 정책 대안을 검토함**

- 그간 선행연구에서는 사고 시 수습 비용 산정에 대한 연구가 주로 이루어졌으나, 본 연구는 안전항만 구축에 필요한 비용을 다루었기에 사고 예방을 위한 측면을 분석함

3. 연구 결과

1) 연구 결과 요약

▪ **그간 국내 항만 내 안전사고 사례를 통해 부두 특성별로 사고 유형을 검토하고, 사고발생의 잠재적 원인을 도출함**

- 항만은 부두별로 취급 품목이 상이하고, 특성이 다양하여 사고의 유형 및 이를 예방하기 위한 시설, 장비가 다를 수 있음
- 일례로 건화물 부두 사일로에서 발생한 질식사고와 일반 화물부두에서 발생한 중량물에 의한 협착 사고 등을 들 수 있음
- 그러나 현재의 항만안전관리비는 벌크 화물에 대해 동일한 기준을 적용한다는 한계점이 있음

▪ **컨테이너, 건화물, 일반화물 등 각 부두별로 취급 품목에 따라 필요한 안전비용을 산정함**

- 항만안전관리비 운영에 관한 지침과 ILO의 항만안전 지침을 참고하여 각 부두별로 최종적으로 내역을 확정하고, 이에 대한 비용을 산정함
- 산정방식은 기존 항만안전관리비의 방법을 준용하였으며, 컨테이너는 739.05원/TEU, 건화물은 70.11원/톤, 일반화물은 51.21원/톤으로 산정

▪ **항만안전관리비 징수 및 납부에 따라 사고발생 시 책임소재에 미치는 영향을 분석함**

- 기존 발생한 항만 내 사고 사례의 일부를 각색하여 법률 전문가 자문을 통한 결과를 도출
- 선사가 원청인 고박 근로자가 항만 육상구역에서 사고를 당한 경우를 사례로 분석할 때, '중대재해처벌법'의 적용은 고박 업체에 한정될 것으로 예상되며, 항만안전관리비 징수 여부가 책임소재에 영향을 미치지 않을 것으로 판단됨
- 다만, 이러한 결과를 감안할 경우 항만 내 근로하는 특정 인력에 대해 안전의 사각지대가 발생할 수 있으므로, 항만연관산업의 규모화와 함께 항만 근로자의 계약체계 일원화 등이 필요할 것으로 판단

2) 정책 대안 제시 내용 및 정책화 활동

▪ **안전항만 표준모델을 구축**

- 현재 국내 규정상 항만 내 안전시설 및 장비의 정의가 불분명하고, 안전항만 구축을 위한 필수시설에 대한 규정이 명확하지 않음
- 이에 세부적인 항만 안전시설, 장비에 대한 정의하고, 나아가 표준화된 안전항만 모델 구축이 필요
- 항만에서 취급하는 화물에 따라 특성을 구분하고, 각 전용부두에서 필요한 안전시설, 장비의 도입 및 운영 시 요구되는 사항에 대해 가이드라인을 제시
- 아울러 동일한 전용부두임에도 각 부두에서 주로 처리되는 화물 종류는 다를 수 있기에 주 취급화물의 위험도에 따라 부두를 구분하고, 높은 위험성을 가진 부두를 대상으로 한 집중적인 관리 및 지원으로 전체 항만의 안전도를 높일 수 있음

■ **항만 안전기본계획 수립 검토**

- 「항만안전특별법」의 제정 및 시행은 기존 항만에서 발생하는 안전사고에 대한 조사 및 처벌 위주의 대응 방식에서 안전사고를 예방하는 방식의 패러다임으로 전환하는 데 의의가 있음
- 이에 중·장기적으로 항만 안전 수준을 향상시킬 수 있는 항만안전기본계획 수립이 필요함
- 항만안전기본계획에는 항만 안전에 관한 중장기 정책 비전을 비롯하여 항만 안전사고 중장기 감축 목표, 항만 안전 정책 목표 달성을 위한 부문별 추진전략 등의 내용을 포함해야 함

■ **항만안전사고 종합통계 구축**

- 앞서 제시한 안전항만 표준모델 구축 및 항만안전기본계획 수립을 위해서는 기초적인 통계 구축이 선행되어야 함
- 기초통계 구축은 동일한 원인으로 발생하는 상대적으로 경미한 사고를 미연에 방지하여 안전항만을 구축하는 데 기반이 되는 한편, 안전항만 표준모델 및 항만안전기본계획 수립의 기초자료로 활용할 수 있음
- 현재 항만에서 발생하는 재해에 대해 항만물류협회 차원에서 매년 통계집을 발간하고 있긴 하나, 해당 통계는 단편적인 사고 집계 수준에 불과함
- 항만안전사고 종합통계 구축은 항만재해통계집을 발간하고 있는 항만물류협회를 주축으로 추진하되, 조사범위를 확장하여 좀 더 세부적인 항만안전사고 통계를 구축
- 또한, 현재 운영사에서 징수하는 항만안전관리비 중 일부는 항만물류협회에서 항만안전기금으로 조성하도록 되어 있으므로, 종합통계 구축 시 추가로 소요되는 비용은 해당 기금을 활용하는 방안을 대안으로 생각할 수 있음

3) 정책적 기여 등 기대효과

- **항만에서 지속적으로 발생하고 있는 항만근로자 안전사고의 예방을 위한 정책적 지원 방향을 제시**

- 안전항만 구축을 위한 항만안전관리비 제도의 적정성과 비용 재산정, 제도 시행에 따른 법률적 쟁점사항 등을 종합적으로 검토함으로써, 실제 현장에서 발생 가능한 문제점 및 대응방안을 제시
- 이에 따라 기존 정책의 한계점 및 일부 미비한 사항을 보완할 수 있는 정책적 대안 마련의 기초자료로 활용될 것으로 기대함

EXECUTIVE SUMMARY

A Study on Cost Estimation and Support System Preparation for the Construction of Safe Ports

Sang-Gyun Choi · Chan-Ho Kim · Ga-Hyun Kim · Seung-Hyun An · Ji-Won Lee · Young-Hun Kim · Da-Ye Lee

1. Purpose

- The purpose of this study can be divided into two: to review the appropriateness of port safety management feeand to analyze the change of the locus of responsibility and potential issues in case of accidents at ports.
  - Regarding the appropriateness of port safety management fee currently charged, this study reviewed the process of estimating port safety management fee which was estimated based on per basic unit of cargo, and then proposed limitations and ways to improve.
  - As shipping companies pay port safety management fee to terminal operators, this study analyzed the impact that the estimation system has on the locus of responsibility in the actual case of a port accident.

2. Methodology and Features

1) Methodology

- Case study of safety accidents in Korean ports and analysis of preceding studies

- Based on preceding studies and relevant statistical data, this study investigated specific cases of safety accidents in Korean Ports and analyzed the causes of accidents.
- After reviewing the enactment status of port safety-related laws, this study intended to analyze guidelines of port safety management fee and limitations on the process of estimating the fee.

- Interviews with safety managers in port terminal operators and relevant organizations

- Interviews with those in charge of safety at ports allowed researchers to review matters necessary to introduce from a variety of perspectives for the construction of safe ports including facilities, equipment and educational programs.
- Based on the results extracted from the aforementionedanalyses, this study estimated necessary costs, while conducting a comparative analysis with port safety management fee currently arranged, ultimately drawing policy implications for the construction of safe ports.

2) Features

- With the levy of port safety management fee recently being implemented, this study proposes preemptive countermeasures to potentially contentious issues such as the locus of responsibility in case of an accident.
  - Following the implementation of the Special Act on Port Safety, terminal operators collect port safety management fee from shipping companies to ensure the safety of port workers.
  - Accordingly, In case of a safety accident within ports, legal disputes may arise concerning who should be responsible for the accident occurring within ports following the levy of port safety management fee.
  - Therefore, this study analyzed issues regarding contentious matters such as changing the locus of responsibility and proposed improvement measures.
- This study differentiates itself from existing studies as it includes a comprehensive review of precautionary policy alternatives from the perspective of preventing safety accidents in ports.
  - Preceding studies have primarily focused on the estimation of recovery cost in case of an accident. This study, however, concentrates on the analysis of accident prevention as it deals with the cost necessary for the construction of safety ports.

3. Result

1) Summary

- Based on cases of safety accidents occurring in domestic ports, this study reviewed types of safety accidents by characteristics of port terminals and drew latent causes of accidents.
  - Each port terminal has different handling products, and due to a variety of characteristics, port terminals have different types of accidents as well as facilities and equipment to prevent accidents.
  - Representative examples include suffocating accidents taking place in dry bulk terminal silos and compression accidents resulting from heavy lift cargo occurring at general cargo terminals.
  - However, the current system of port safety management fee has limitations by applying the same criteria to bulk cargo.
- Safety costs were estimated as necessary for the type of port terminals based on handling products such as containers, dry bulk, and general cargo.
  - Referencing to Guidelines for the Operation of Port Safety Management Fee and ILO Code of Practice concerning port safety, this study confirmed final details by port terminals and estimated the cost accordingly.

- For estimation of costs, this study applied the existing method of port safety management fee with the basic unit being containers of 739.05 won/TEU, dry bulk cargo of 79.11 won/TEU, and general cargo of 51.21 won/TEU.

▪ The impact was analyzed on how the collection and payment of port safety management fee have to change the locus of responsibility in the event of an accident.

- Some of the existing accident cases were partially adapted and asked advice from experts and produced results.
- This study analyzed a case where a worker for lashing operations had an accident on port land areas with a shipping company being a prime contractor. In this case, the Serious Accidents Punishment Act will only be applied to the lashing operator and it is determined that whether or not the port safety management fee has been collected will not affect the locus of responsibility.
- Taking this result into consideration, safety blind spots may arise regarding specific manpower working in ports. Therefore, it is necessary to improve the scale of the port-related industry and unify the contract system of port workers.

2) Policy suggestions and policy-making activities

▪ Construction of a standard model of safe ports

- Under current domestic regulations, the definition of safe facilities and equipment in ports is unclear, while regulations on essential facilities for the construction of safe ports are not specified.

- Therefore, port safety facilities and equipment are specifically defined followed by the construction of a standardizedmodel for safe ports.
- After classifying the characteristics by the type of cargo handled by ports, this study presented a guideline for matters necessary for the introduction and operation of essential safety facilities and equipment for each exclusive terminal.
- As the primary type of handling cargo may vary even in the same exclusive port terminal, this study classifiedport terminals in accordance with the risk level of primary handling cargo. With concentrated management and support to cargo with high risk levels, the overall safety of ports can be improved.

▪ Review of the establishment of a Port Safety Master Plan

- The enactment and implementation of the Special Act on Port Safety bear significance by shifting the paradigm of safety accidents from investigation and punishment-oriented methods to prevention-oriented measures.
- Therefore, a Port Safety Master Plan should be established to enhance the level of port safety in the mid-to long-term.
- The Port Safety Master Plan includes a mid- to long-term policy vision for port safety as well as a mid-to long-term target for reducing port safety accidents along with specific strategies per sector for achieving the policy target of port safety policies.

- Construction of comprehensive statistics on port safety accidents

- For the establishment of a standard model of safe ports and the Port Safety Master Plan mentioned earlier, basic statistics should be compiled first.
- The construction of basic statistics is able to prevent relatively minor accidents that may result from same causes, providing a solid foundation for the construction of safe ports, while being utilized as basic data for the establishment of a standard model for safe ports as well as the Port Safety Master Plan.
- At present, the Korea Port Logistics Association has annually published a statistics booklet regarding disasters occurringat ports. However, this statistics is a mere aggregate of accidents.
- While the Korea Port Logistics Association, which is publishing the Port Disaster Statistics Booklet, should play a leading role in building comprehensive statistics on port safety accidents, the scope of investigation should be expanded to include more specific statistical information.
- Some of the port safety management fee currently collected by port terminals should be allocated to raise the Port Safety Fund by the Korea Port Logistics Association. Therefore, this study suggests one alternative that the Port Safety Fund can be utilized for additional costs required for the construction of comprehensive statistics.

3) Expected benefits including policy contribution

- This study provides a direction for policy support to prevent safety accidents that have consistently been taking place at ports.
  - With a comprehensive review of matters for the construction of safe ports including the appropriate level of port safety managementfee, re-estimation of the cost and legally contentious matters following the implementation of a new system, this study suggested problems highly likely to occur in the field as well as countermeasures.
  - This study can be utilized as the basic data for formulating policy alternatives to make up for the limitations and inadequacies of existing policies.

01
서론

제1절 연구의 배경 및 목적

1. 연구 배경 및 필요성

국내 산업 안전에 있어 2021년은 중요한 변화의 시점으로 기억될 것이다. 2021년 1월, 산업 및 사회 전반에 중대재해 발생을 예방하는 차원의 「중대재해 처벌 등에 관한 법률」(약칭: 중대재해처벌법)이 제정되었는데, 해당 법률은 중대산업재해 및 중대시민재해 발생을 원천적으로 예방하는 것을 목적으로 하며, 주된 사항은 중대산업재해 발생 시 그 사업주 및 경영책임자를 형사 처벌하는 데 있다. 즉, 사업주 및 경영책임자에게 소정의 안전보건 확보 의무를 부과하여 안전 및 보건 관련 조직문화 및 안전관리 시스템 미비로 인해 일어나는 중대재해사고를 예방하고자 하는 것으로 이해할 수 있다.

국내 산업계는 그간 생산성 향상을 중심으로 발전하였으며, 근로자 안전에 대한 중요성과 인식은 최근과 비교했을 때 과거에는 상대적으로 낮았을 것으로 판단된다. 하지만 국내 경제 발전 및 안전에 대한 인식 제고 등으로 최근 들어 근로자 안전에 대한 중요성이 부각되었고, 일련의 사망사고가 계속 발생하면서 관련 법 제정에 이르게 된 것으로 볼 수 있다.

항만은 국내 산업 발전을 지원하는 데 중요한 역할을 하고 있는 반면, 근로자 안전의 중요성 인식에 대해서는 국내 타 산업과 크게 다르지 않은 것으로 보인다. 산업별 안전사고 발생 정도를 가늠해 볼 수 있는 재해 도수율[1]을 살펴보면, 항만 산업의 경우 2020년 기준 2.88로 전 산업 평균 2.94보다 약간 낮은 수치를 기록하고 있다. 이러한 항만 산업의 재해 도수율은 2010년 3.75 수준에서 지속적으로 감소하여 2016년에는 2.09로 낮아졌으나 이후 다소 증가하는 추세를 보이고 있다.[2] 한편, 사망사고를 기준으로 할 경우 연도별로 차이가 있지만 2010~2020년 매년 1~5명 사이의 사망자가 지속적으로 발생하고 있는 등 일련의 지표에서는 항만 산업의 근로자 안전도가 높아지고 있는 것으로 보는 데 의문을 제기할 수 있다.[3]

최근 산업 안전에 대한 중요성이 높아지는 상황에서 항만 업계 및 관계기관을 중심으로 항만 근로자 안전 확보를 위한 다양한 정책이 도입되고 있다. 그 중 대표적인 관련 법률로 「항만안전특별법」을 들 수 있다. 해당 법률은 2021년 8월 제정되어 2022년 8월 시행되었으며, 항만에서 발생하는 안전사고에 대해 항만운송 참여자의 책임을 명확히 하는 한편, 자율적 안전관리를 촉진하여 궁극적으로 안전사고 예방을 주요 목적으로 하고 있다.

항만 산업에서의 안전 문화 확산 및 안전 관련 법률의 제정, 시행에 따라 항만운송 참여자는 필수적인 안전시설 확보 및 관련 인력 보강 등으로 안전항만 구축에 나서고 있다. 다만, 이러한 안전사고 예방 활동에는 추가적인 비용이 소요될 수밖에 없다. 이에, 정부에서는 필수 안전시설에 대해 일정 부분 재원을 지원하는 한편, 안전관리비 제도를 도입하여 운영사 차원에서 관련 비용을 확보할 수 있는 근거를 마련하는 등 지원에 나서고 있다.

'항만안전관리비' 제도는 항만 운영사가 선화주를 대상으로 항만 안전을

1) 재해도수율 = 재해자수 / 연근로시간수 * 1,000,000
2) 한국항만물류협회(2021), p.10
3) 한국항만물류협회(2021), p.8

위한 시설, 장비, 교육 등에 소요되는 재원을 마련하기 위해 징수하는 것으로 「항만운송사업법」 제10조의 항만하역요금에 근거를 두고 있으며, 「항만안전관리비 운영에 관한 지침」을 통해 2022년 4월 13일 제정, 시행되었다.[4] 이후 일정 기간 준비를 거쳐 일부 운영사는 선화주를 대상으로 항만안전관리비 청구 및 징수를 시작하였다. 2022년 8월 기준 한국항만물류협회에서 회원사 250여 개사를 대상으로 조사한 결과, 청구율은 약 34%, 징수율은 약 27%인 것으로 나타났다.[5] 제도 시행 초기이므로 준비 및 실제 시행에 있어 각 운영사별로 다소 시일은 소요될 수 있기에 향후 추이를 지켜보아야 하지만, 실제 징수가 되고 있는 것은 안전항만 구축을 실현해나가는 데 의의가 있다고 판단된다.

항만안전관리비는 항만하역요금표상 처리한 물동량을 기준으로 부과하여야 하며, 그 기준은 컨테이너의 경우 237원/TEU, 일반화물은 35원/톤으로 명시되어 있다.[6] 이러한 톤당, TEU당 안전관리비는 실제 운영사를 대상으로 발생하는 안전비용에 대해 조사한 후 일정 기준에 부합하는 비용을 평균한 값으로 산정하였다. 다만, 항만안전관리비를 산정 및 징수하는데 있어 그 적정성에 대한 한계점도 있다고 볼 수 있다.

실제 관련 기사에서도 현재의 항만안전관리비에 관해 현실화 및 온전한 징수에 대한 업계의 우려를 다룬 것을 확인할 수 있었다.[7] 특히, 항만안전관리비는 현재 항만하역요금의 기타요금으로 당사자 간의 지급을 원칙으로 하고 있는 반면, 하역사(운영사) 간 경쟁에 따라 정해진 항만안전관리비의 징수가 어려울 수 있다는 의견이 있었다. 즉, 항만안전관리비의 경우 다른 비용과 함께 항만하역요금에 포괄적으로 적용하여 계약서에는 존재하지만 실질적으로 하역사가 부담할 수 있다는 의견도 제시되었다.

4) 해양수산부 보도자료(2022.8.4.)(검색일: 2022.12.12.)
5) 한국해양수산개발원 항만정책운영실(2022.10.21.)(내부자료)
6) 한국항만물류협회(2022), p. 25
7) 한국해운신문(2022.11.1.)(검색일 : 2022.12.12.)

또 다른 사항으로 현행 항만안전관리비는 컨테이너 및 일반화물 2가지 화종에 대해 기준을 제시하고 있다. 하지만 항만의 경우 다양한 화물이 취급되며, 각 화종마다 하역되는 방식이 상이하며, 이에 따라 사용하는 장비가 다르고 안전시설 및 장비 역시 차이가 있다. 즉, 안전항만을 구축하는데 있어 이러한 장비 및 시설의 차이점을 고려한 안전 비용을 산정하는 것이 추가로 필요하다고 판단된다. 아울러 현행 안전 비용 산정에는 각 운영사별 비용을 평균한 값을 준용하였다고 전술하였다. 다만, 이 경우 안전에 필요한 시설임에도 불구하고 인지하지 못해 누락되는 사례도 있을 수 있다.

마지막으로 항만안전관리비를 부과 및 납부함에 따라 사고 발생 시 책임 소재에 어떠한 영향을 미치는지에 대한 검토가 필요하다. 국내 항만 하역업 특성상 항만에서 근로하는 인력의 계약 관계는 다양하고 복잡하다. 예를 들어 검수 인력의 경우 항만 터미널에서 근로하지만 계약은 운영사가 아닌 선사와 맺고 있다. 이러한 인력이 항만에서 안전사고를 당할 경우 그 책임이 어디에 있는지 불명확할 수 있다. 여기에 더해 선사에서 운영사로 안전관리비를 납부하고 있는 상황이므로 책임의 소재는 향후 쟁점화될 가능성을 내포하고 있다.

이를 종합하면, 항만은 중량 화물이 주로 취급되는 특성으로 타 산업에 비해 안전사고의 위험이 높고 지속적으로 발생하고 있다. 이러한 상황하에 국내 산업 근로자의 안전도 제고 및 안전 문화 확산을 위해 「중대재해처벌법」이 제정, 시행되었으며, 항만에서도 「항만안전특별법」을 통해 안전항만 구축에 나서고 있다. 현재는 관련 법률의 시행 초기로 법률에 정해진 사항이 점차 이행되고 있는 시점이다. 향후 하역사별 안전관리계획을 자체적으로 수립하고 항만안전점검관이 이를 관리하는 등 관련한 사항이 충실히 이행될 경우 항만 안전도는 보다 높아질 것으로 기대된다. 아울러 강화된 안전 확보 의무를 위해 항만안전관리비가 선화주로부터 징수되고, 이를 안전시설 개선 및 교육에 활용할 경우 하역사 측면에서도 근로자 안전 확보에 보다

적극적으로 나설 수 있을 것으로 보인다. 하지만 이러한 안전관리비는 현재 책정된 금액의 적정성에 대한 추가적인 검토가 필요한 시점으로 사료되며, 안전관리비 부과 및 징수에 따라 사고 발생 시 책임소재가 어떻게 변화하는지에 대한 검토 역시 필요한 것으로 판단된다.

2. 연구 목적

본 연구의 목적은 크게 2가지로 구분할 수 있다. 먼저, 현재 하역요금표상 책정되어 있는 화물 물동량 단위당 항만안전관리비의 적정성을 검토하는 것과 항만안전관리비 부과에 따라 항만에서 사고 발생 시 그 책임의 소재가 어떻게 변화하는지 그리고 쟁점은 무엇인지가 본 연구의 주요 목적으로 볼 수 있다.

먼저, 현재 책정된 항만안전관리비의 적정성에 있어 기존 화물 원단위당 항만안전관리비가 어떻게 산정되었는지 살펴보는 한편, 산정에 있어 한계점을 검토하고 이를 개선할 수 있는 방안을 제시하고자 한다. 다만, 선제적으로 검토가 필요한 사항이 있다. 먼저, 기존 안전사고 사례 분석을 통해 잠재적인 위험 요소가 어떠한 것이 있는지 확인이 필요하다. 또한, 항만은 취급화물에 따라 도입되는 시설 및 장비가 다른 특징을 가지고 있다. 이에, 근로자 안전을 위해하는 요소도 각기 다를 수 있다. 즉, 항만을 특성에 따라 그룹화하는 한편, 구분된 항만에서 어떠한 위험요소가 있으며, 이를 해소하기 위해 필요한 개선 사항을 도출하고, 아울러 개선된 방안을 토대로 실제 조사를 통해 항만안전관리비를 재산정하여 기존 금액과의 차이점을 확인하고자 한다.

다음으로 현재 시행 중인 항만안전관리비를 선사에서 운영사로 납부하는 방안이 책임소재에 어떠한 영향을 미칠 수 있는지 검토하는 것도 본 연구의

주요 목적 중 하나이다. 현재 항만운송 참여자, 즉, 항만 운영사가 수익자 부담의 원칙하에 항만을 이용하는 선사를 대상으로 안전관리비를 부과하여 징수할 수 있는 근거가 마련되어 있으며, 실제 일부 운영사에서는 청구 및 징수가 이루어지고 있다. 이 경우 항만 내에서 발생한 사고에 대해서는 항만안전관리비를 납부받고 있는 운영사가 책임을 부담해야 되는지에 대한 의문이 있을 수 있다. 이에, 본 연구에서는 실제 사고 사례를 통해 항만안전관리비의 유무에 따른 책임소재의 변화를 살펴보고자 한다.

제2절 연구내용 및 방법

본 연구는 모두 5개의 장으로 구성하였다. 먼저, 제1장에서는 연구의 배경 및 필요성과 목적 등에 대해 설명하고, 선행연구 분석으로 기존 연구와 본 연구의 차별성을 제시하고자 한다.

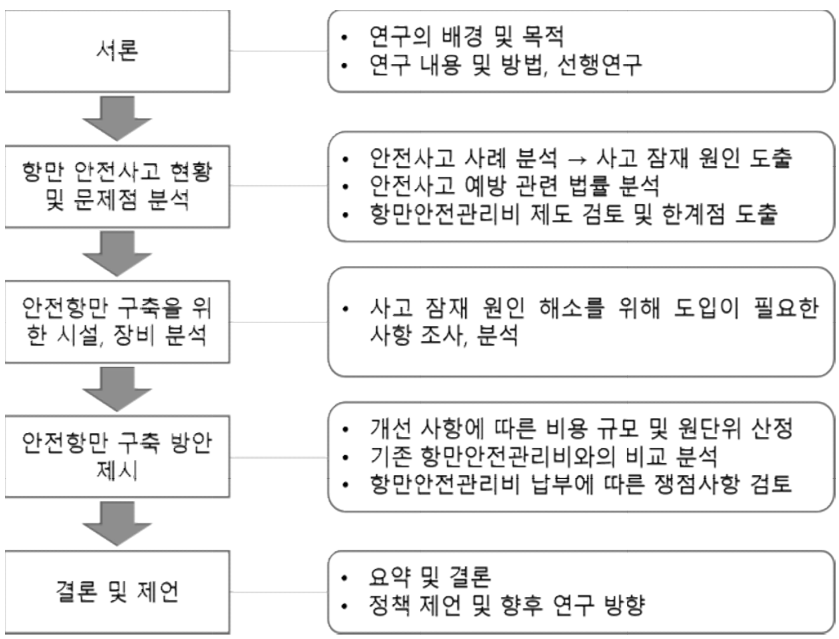
제2장에서는 그간 국내 항만에서 어떠한 안전사고가 발생했는지 사례를 분석하고, 이러한 안전사고가 왜 발생했는지에 대해 잠재적인 사고 원인을 제시하고자 한다. 이어서 항만 안전과 관련된 법률의 제정 현황에 대해서 살펴보고 그 중 항만안전관리비 지침에 대해서도 검토하는 한편, 항만안전관리비 산정의 한계점을 제시하고자 한다.

제3장은 안전항만을 구축하기 위해 시설, 교육 등에서 어떠한 것이 필요한지에 대해 분석하는 장으로 제2장에서 분석한 사례와 이를 토대로 도출한 안전사고의 잠재원인을 해소하기 위해 도입이 필요한 사항을 제시한다. 도입이 필요한 사항은 터미널 운영사의 안전 담당자를 대상으로 한 인터뷰 결과를 토대로 제시하며, 각각의 요소가 안전사고 잠재원인 중 어떠한 사항을 해소할 수 있는지에 대해서도 함께 고려한다.

제4장에서는 안전항만 구축을 위해 비용이 어느 정도 소요되는지에 대해 산정하고자 한다. 앞에서 제시된 안전항만 구축을 위해 필요한 시설 및 교육 등의 사항에 대해 연간 필요한 비용을 산정하는 한편, 현재 책정되어 있는 항만안전관리비와 어떠한 차이가 있는지 확인한다. 아울러 운영사에서 항만안전관리비를 징수하였을 때 기존과 비교해서 사고 발생 시 책임 소재에 영향을 미치는지 여부를 실제 발생한 사례를 통해 진단해 보고자 한다.

마지막 제5장에서는 본 연구의 주요 결과에 대해 요약하고, 궁극적으로 안전항만 구축 차원에서 정책적 시사점을 도출한다. 이 같은 본 연구의 전체적인 흐름은 아래의 그림으로 도식화하였다.

〈그림 1-1〉 연구 흐름도



자료: 연구진 작성

제3절 선행연구 및 연구의 차별성

1. 선행연구 분석

「항만안전특별법」은 시행한 지 일 년이 되지 않은 신규 법률인 특성상, 해당 법과 그에 대한 연구가 현재까지는 제한적으로 수행되었다. 다만, 해당 법의 영향을 살펴봄에 있어서 기존의 항만 안전, 안전 관련 법규 및 제도, 안전 비용 등 관련성이 높은 선행연구를 살펴봄으로써 본 연구에 시사점을 도출하려 한다.

1) 항만 안전 관련 선행연구

항만 안전과 관련한 연구는 기존에도 다수 진행되어 왔다. 다만, 안전관리에 관한 연구 자체가 제한적으로 이루어져 왔고, 특히 근로자의 안전관리는 제도적인 측면에서 사례분석, 문헌연구, 요인분석 등이 주로 이루어졌다.

먼저 국내 연구로 김우선 외(2012)는 국내 및 해외 주요국의 항만 안전관리 제도 현황을 분석하고, 이를 기반으로 항만 안전관리에 관한 법 및 제도 개선안을 제시하였다. 이왕희(2017)는 항만 하역업무 근로자들의 안전의식을 제고하기 위하여 안전관리 개선의 필요성을 제기하였다. 하역작업의 특성을 항만과 선내로 나누어 살펴보았고, 부산항의 항만하역재해지수를 근속기간별, 시간별, 기인물별, 형태별 등으로 분석하였다. 이를 통해 항만 내 안전관리 요인을 인적 요인, 설비적 요인, 관리적 요인으로 구분하여 AHP 분석을 시행하였다. 인적 요인의 세부요인 중에서는 안전한 속도 조작의 중요도가 가장 높게 나타났으며, 설비적 요인의 세부요인 중에서는 시설 및 장비하역용구 점검 요인이, 관리적 요인의 세부요인 중에서는 안

전교육이 가장 중요한 것으로 나타났다. 한국해양수산개발원(2021b)은 「중대재해처벌법」 및 「항만안전특별법」 시행이 항만에 미치는 영향을 분석하였다. 기존에 없던 새로운 법이 시행됨에 따라, 항만 하역 프로세스별 안전 대책을 검토하고 안전 확보를 위해 재정적 지원, 모니터링 시스템 등 정책 지원방안을 마련할 것을 제시하였다.

「항만안전특별법」은 현장에서의 안전기준을 제시한다는 측면에서 「산업안전보건법」과 유사한 방향성을 갖고 있으며, 발생한 사건에 대한 과실을 가려 책임을 지운다는 점에서는 「중대재해처벌법」과 유사한 성격을 갖고 있다. 이러한 이유로 「항만안전특별법」상의 항만안전 관련 비용 및 제도는 상기 두 가지 법에 대한 기본적인 이해가 선행되어야 할 것으로 판단된다.

전형배(2020)는 「산업안전보건법」의 구조와 적용상의 문제점을 살펴보고, '중대재해기업처벌법안'의 구조를 분석하였다. 문제점으로는 기업에 대한 낮은 선고형, 기업대표자에 대한 결과적 면책, 수강명령제도의 한계 등을 꼽았고, 이에 대한 적용방안으로 '중대재해기업처벌법안'상의 기업의 범죄능력 인정 조항과 구성요건을 살펴보고 기업대표자의 안전보건경영의무의 구성요건을 살펴보았다. 김재윤(2014)은 영국의 기업과실치사죄 제정 배경, 주요내용, 평가 등을 검토하였으며, 대형 재해에 대한 형사 처벌을 강화하기 위한 사례 등을 살펴봄으로써 기업의 형사책임 인정에 대한 개편을 제시하였다. 전형배 외(2019) 역시 영국, 일본, 독일의 안전보건법 위반 판례를 분석하여, 국내 「산업안전보건법」의 형사 처벌 수준을 비교 분석하였다. Shaun(2008)은 영국의 기업과실치사법이 의료계에 미치는 영향을 분석하였으며, Roper(2018)는 영국의 기업과실치사법 도입 전후를 비교하여, 법률 도입의 성과 달성 정도를 조사함으로써 법률의 효과적인 적용에 대한 시사점을 제시하였다. 해외의 경우와 비교해보면 우리나라의 「중대재해처벌법」상 기업의 범죄능력이 인정되고, 기업에 대한 책임을 묻는다는 점에서 영국의 기업과실치사법이 유사한 측면이 있으며, 「산업안전보건

법」은 유사한 명칭의 안전보건법과 성격이 비슷하다. 국내외 법률 비교 및 사례 분석을 통해 시사점 도출에 도움이 될 것으로 판단된다.

앞서 안전관리 제도 및 처벌과 관련된 법에 관한 연구를 살펴보았다. 이 외에도 항만 안전과 관련된 연구는 항만 건설공사, 항만 유지보수, 항만 사고 유형, 항만 안전 평가 지표, 항만 안전문화와 관련된 연구 등이 다각적으로 수행되었지만, 그 수가 제한적인 특징이 있다.

우선 항만 사고 유형을 분석한 연구는 Fabiano et al.(2010), Budiyanto & Fernanda(2020)가 있다. Fabiano et al.(2010)은 이탈리아 제노바 항만의 사례를 분석하여 컨테이너화에 따른 업무조직, 작업 이력, 생산성 및 산업재해 간의 관계를 분석하였다. 컨테이너화가 산업의 표준화를 이끌었음에도 불구하고 항만 내 산업재해 감소에는 영향이 없는 것으로 확인되었다. 컨테이너화에 따른 표준화 및 기술개발은 상해 위험의 규모, 유형 등에 영향을 미치며, 항만 내 산업재해는 날씨, 인력 연령 등 다른 요인들에 의한 영향이 더 큰 편으로 나타났다. Budiyanto & Fernanda(2020)는 항만사고 위험지수를 도출하여, 사고 유발 요인 및 유형별 주요 원인을 분석하였다.

한편, 항만 내 안전문제가 발생할 수 있는 분야는 다양한데 자원의 제약으로 인한 대응의 우선순위를 도출한 연구 역시 다수 수행된 바 있다. Mollaoğlu et al.(2019), Pak et al.(2015), Antão et al.(2016)은 항만 내 사고 위험 요인을 분석하고 중요도 및 우선순위를 식별하였다. Mollaoğlu et al. (2019)은 항만의 산업재해 최소화가 항만 운영의 지속가능성의 주요 요인으로 판단하고, 산업재해를 유발하는 위험을 파악하는 데 대한 중요도를 강조하였다. 연구의 목적은 직업 건강 및 안전(OHS: Occupational Health & Safety Policy) 위반을 유발하는 항만 지역의 위험을 식별하고 Fuzzy-AHP 방법을 사용하여 전문가의 우선순위 인식을 분석하였다. '과신과 이탈', '부서 간 소통의 단절', '주의 부족', '수리 및 유지 보수 시 필요한

예방 조치를 취하지 않음'이 다른 요인에 비해 부각되었다. 인적 요소와 의사소통 수준은 항만 지역에서 OHS를 제공하는 데 중요한 역할을 한다는 결론에 도달하였다. Pak et al.(2015)은 날씨, 수로의 특성, 선박의 종류 등 다양한 요인이 항행 안전과 항만의 위험에 영향을 미친다고 보았다. 사례연구를 통해, 10년 이상의 운항 경력을 가진 21명의 선장으로부터 수집된 데이터를 사용하여 Fuzzy-AHP 분석을 수행하였다. 계층별로 요소의 중요성을 분석하고 국내 주요 항만들을 위험도에 따라 순위화하였다. Antão et al.(2016)은 31개의 직업 건강, 안전, 보안(OHSS: Occupational Health & Safety, Security Policy) 세트를 선택하여 지표를 분석하는 상향식 접근 방법과 문헌 및 전문가 의견을 검토하는 하향식 접근방법을 사용하여 항만지역에 OHSS를 측정하는 일련의 지표를 정의하였다.

그 외에는 안전문화와 실제 사고와의 상관관계를 분석한 연구도 다수 있다. Corrigan et al.(2020), Solmaz et al.(2020)은 모두 설문 및 인터뷰를 통해 자료를 확보하고 연관성을 분석한 결과, 안전문화 수준과 사고 간에는 강한 상관관계가 있는 것으로 나타났다. Faruk (2020)의 연구에 따르면 OHS에 대한 홍보는 인적 요인에 의한 사고 예방에 효과가 있는 것을 확인하였다. 또한, Wang et al.(2022)은 항만 작업 인력에 대한 아웃소싱이 안전시스템 위험 및 안전관리에 미치는 영향을 분석한 결과 잠재적으로 영향을 미칠 수 있는 사고 분류를 제시하였다.

2) 안전 비용 관련 선행연구

안전 비용과 관련하여 항만 분야에서는 다루어진 연구가 거의 없기에 타 산업의 사례를 살펴보고자 한다. 건설 분야가 비교적 유사한 연구가 많이 수행되었기에 해당 분야의 선행연구를 살펴보는 것이 도움이 되리라 판단하였다. 건설 산업은 산업안전보건관리비 계상기준, 적정요율 산정, 실태조사, 개선방향 제시, 건설안전 투자비용과 사고 손실비용 분석 방법 제시,

효과성 분석 등 다양한 측면에서 안전 비용 관련 연구가 진행되었다. 항만의 안전 비용과 관련된 선행연구는 근로자의 안전과 관련된 연구보다는 항만 시설의 유지보수에 투입되는 비용에 관한 연구가 다소 진행된 것이 특징이다.

크게는 안전보건관리비에 대한 적정요율 산정이 주를 이루고, 그 외에는 손실비용에 대한 정량분석, 비용모델에 대한 전략수립, 개선방향 제시, 제도분석 등의 주제로 연구가 진행되었다. 해외 연구의 경우, 우리나라와 유사한 제도를 가진 국가는 일본이 유일하나, 일본 역시, 산업안전보건관리비만을 별도로 계상하는 기준은 없다. 일본의 경우에도 환경안전비를 공통가설비의 약 10% 정도로 적용하여 산정하고 있어, 고정값으로 적용하고 있는 국내의 경우와는 상이한 점도 있다. 즉, 일본은 공사원가상에 산업안전보건관리비를 별도로 책정하는 것은 우리와 유사하나, 안전관리비에 해당하는 부분과 산정 방식에 차이가 커서 일본 사례에 대한 연구를 분석하는 것은 큰 의의가 없다고 볼 수 있다.

안전보건관리비에 대한 적정요율 산정과 관련된 연구는 박종근(2005), 갈원모 · 손기상(2009), 오세욱 외(2013), 김연희(2004), 윤영근 외(2018), 백용현 외(2020)가 수행한 바 있다. 박종근(2005)은 기업의 효과적인 재해예방 투자를 위해 산업안전보건동향조사 자료를 토대로 사고예방 비용과 재해손실 비용을 통한 적정 안전 투자비용을 산출하였다. 산업재해는 여러 요인들이 복합적으로 작용하여 발생하므로, 재해예방 투자 효과 분석을 위해서는 변수를 명확히 설정하는 것이 중요하다고 주장하였다. 해당 연구에서는 재해예방 비용으로 인력 유지비, 활동비, 시설장비 투자비, 교육비, 건강관리비, 관리대행비, 작업환경측정비, 기타 8가지 항목으로 설정하였다. 이후, 건물건설업과 토목건설업에 대해 공사금액 대비 산업재해 예방비용 투자 비율을 분석하여 실태 조사 및 분석을 수행하였다. 다중회귀분석을 활용하여 재해예방비용이 손실 및 건수에 미치는 영향을 제시하였다. 갈원모 · 손기상(2009)는 현행 안전관리 비용 제도의 불합리한 점들을 제

시하고, 새로운 원가율 체계를 수립하였다. 또한 해당 원가율이 효과적으로 적용되기 위한 적용 건물 그룹의 재분류를 제시하였다. 오세욱 외(2013)는 건설 안전관리 분야의 업무 효율성과 안전관리비가 직접적인 영향이 있다고 가정하였다. 그는 관련 법령 근거분석 및 유사 연구 사례 분석, 해외 사례 조사 등 기초조사를 우선 진행하였다. 이후 공사 종류 및 대상액별로 설문조사를 통한 데이터를 수집하여 분석하였다. 이를 통해 책정된 요율과 실제 사용 금액에 대한 과부족을 분석하여, 과다 집행한 사업장을 중심으로 현장 인터뷰 및 자료 분석을 추가로 시행하였다. 그 결과 안전관리비의 건설공사 종류 및 대상액 그룹별로 새로운 요율을 제안하였다. 김연희(2004)는 주요 건설 현장별로 안전 투자비용 실태를 분석하고, 이에 맞춰 적정 사고 예방 비용을 새로 산출하였다. 윤영근 외(2018) 역시 「건설기술진흥법」상 안전관리비 항목과 대한건설협회의 안전관리비 사용 실적을 조사 및 분석하여, 원가 통계 자료를 근거로 적정 안전관리비 요율을 새롭게 제시하였다. 백용현 외(2020) 역시 건설현장 산업안전보건 관리비 계상 및 사용 실적을 분석하여 현실에 부합하는 계상 기준을 마련하였다.

그 외에 임헌진 외(2005), 이규진(2008), 황창연(2009), 김경은(2017)은 재해예방 비용과 안전사고와의 상관관계, 효율 및 효과성 분석을 진행하였다. 임헌진 외(2005)는 설문조사와 단순회귀분석을 사용하여 재해예방비용이 손실비용과 건수에 미치는 영향을 분석하는 산식을 제시하였다. 이규진(2008)의 연구에 따르면 공사금액 대비 중대재해 건수는 3억 원 미만의 소규모 현장에서 더 많이 발생하는 것으로 나타났으며, 재해예방비용 대비 중대재해 건수는 120억 원 이상의 현장에서 비교적 많이 발생하는 것으로 나타났다. 안전보건공단 산업안전보건연구원(2017)은 제도상의 문제점을 분석하고 해외사례를 통한 개선방안을 제시하였다. 양용구 외(2014)는 비보험 비용 항목을 중심으로 손실항목과 우선순위를 분석하였고 이재현 외(2021)은 종합적인 건설 안전 투자비용 및 사망사고 손실비용 분석

방법을 제시하였다. 해외 연구로는 Gurcanli et al.(2015)이 있으며, 터키의 사례를 분석하여 건설면적 단위당 안전투자비용 변동 분석을 수행하였다.

항만 비용과 관련된 연구는 아직 제한적인 편이다. 박민영 외(2020)는 광양항을 대상으로 항만시설의 상태 유지관리를 위한 비용 산정 모델을 제시하였고, Zhang et al.(2017)은 도쿄 항만의 사례를 분석하여 항만시설 유지보수에 투입되는 비용의 추정 산식을 개발하였다.

3) 선행연구 종합

앞서 살펴본 바와 같이 항만의 재해에 관한 연구는 비교적 제한적이며, 항만 내 작업의 복잡성 등으로 인하여 프로세스별로 사고 발생 유형 및 가능성 등을 상세하게 분석하거나 대안을 제시한 연구는 없다시피 하다. 하지만, 2022년부터 「항만안전특별법」이 시행되기 시작하였고, 이에 항만안전관리비 징수와 관련된 지침이 발표된 바 있어, 향후에는 관련 연구의 필요성이 늘어날 것으로 예상된다.

항만안전이 항만의 지속가능한 운영과 운영 효율성 및 경쟁력 제고와 직접적으로 관계가 있다는 연구결과와 시각이 존재하는 만큼, 앞으로 항만안전에 대한 다각적 접근이 필요하다. 특히, 항만안전관리비의 경우에는 외국의 사례와 직간접적으로도 유사한 제도가 없는 만큼, 건설업 등 타 산업의 선행 연구를 참고하여 지속적으로 발생하고 있는 항만에서의 안전사고 예방 및 관련 비용 요율 책정을 위한 연구가 진행될 필요가 있다.

2. 연구의 차별성

앞서 살펴본 주요 선행연구 및 본 연구의 주요내용을 고려한 기존 연구와의 차별성은 다음과 같다.

첫째, 항만 안전 관련하여서는 기존에는 건설 또는 유지보수 차원의 접근 및 근로자 안전 관련 제도 개선 등이 주로 연구되었으나, 본 연구에서는 안전 비용 측면에서 접근하는 데 의의가 있다고 볼 수 있다.

둘째, 안전 비용 관련 연구에서는 사고 시 수습 비용 등이 주로 다루어졌으나, 본 연구에서는 안전항만을 구축하는 데 필요한 비용을 다루기에 사고 예방을 위한 측면에서 차별성이 있다.

셋째, 항만안전관리비는 최근 시행되어 이제 막 징수가 되고 있는 시점으로 안전관리비 징수, 납부에 따라 사고 발생 시 책임소재 변화 등 쟁점에 대해 선제적으로 다루는 데 의의가 있으며, 문제점에 대해 분석하고 개선방안을 제시하는 데 의미가 있다.

02
항만 안전사고 및 관련 법제도

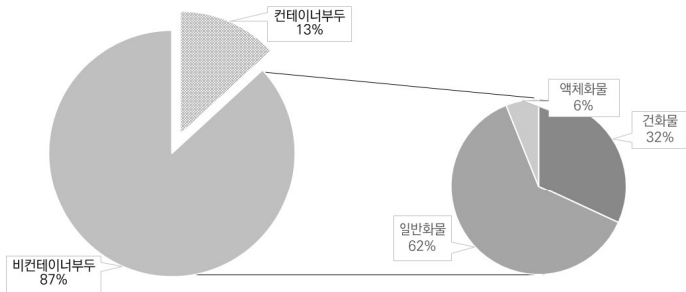
제1절 항만 안전사고 사례 및 원인 분석

1. 국내 항만 안전사고 사례

본 사례 분석은 항만물류협회가 제공하는 재해통계집에 수록된 2001년부터 2021년까지의 항만 내 사고 사례를 대상으로, 크게 컨테이너 부두와 3가지 유형의 비컨테이너 부두로 나누어 살펴보고자 한다. 수집된 사례는 총 85건이며 그 중 전용부두를 특정할 수 없는 사례 10건을 제외한 75건을 분석 대상으로 선정하였다.

최근 20년간 화물 부두별 사고 사례 비중은 컨테이너가 13%(10건), 비컨테이너가 87%(65건)로 비컨테이너 화물 취급 부두에서 발생한 사고 사례가 컨테이너 부두의 6.5배 수준이다. 비컨테이너 부두 중에서는 일반화물(Break Bulk) 부두 사고 사례가 62%(40건)로 가장 많으며, 다음으로 건화물(Dry Bulk) 부두가 32%(21건), 액체화물은 가장 적은 6%(4건)를 차지하고 있다. 이는 앞서 일반화물에 포함된 품목(철재 · 고철 · 목재 등)이 액체화물 및 건화물에 비해 단위 중량이 크고(철재 · 고철), 장척화물(목재)로 작업 시 안전을 위협할 수 있는 요인 또한 다양하기 때문으로 판단된다.

〈그림 2-1〉 최근 20년간(2001~2021) 화물 품목별 사고 사례 비중

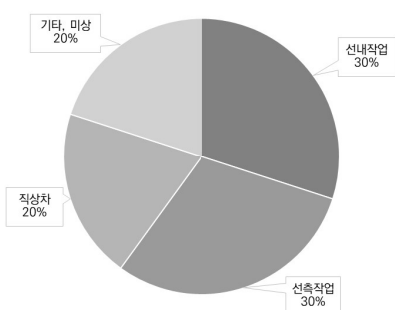


자료: 항만물류협회 재해통계집(2001~2021)을 바탕으로 연구진 작성

1) 컨테이너 부두

컨테이너 부두는 하역작업 시 선석 또는 본선마다 포맨[8] 및 신호수, 안전관리자를 배치하여 작업 관리 감독이 이루어지고 있어 비컨테이너 부두보다 비교적 안전한 작업환경이 조성되어 있기 때문에 사고가 적게 발생하는 것으로 보인다. 작업 단계별 사고 발생 비율을 살펴보면 선내작업이 30%, 선측작업이 30%, 직상차 관련 사고가 20%, 기타 20%로 단계별 사고 비중에는 큰 차이가 없는 것을 알 수 있다.

〈그림 2-3〉 컨테이너 부두 작업 단계별 사고발생 비율



자료: 항만물류협회 재해통계집(2001~2021)을 바탕으로 연구진 작성

8) 포맨(Foreman): 항만에서 하역작업 시 작업 계획 및 감독하는 인력으로 하역작업에 있어 총감독에 해당.

발생한 안전사고에 대한 구체적인 정황을 살펴보면 외부 트레일러(트럭) 또는 야드 트랙터와 같은 차량과의 충돌 및 협착 사례가 전체 10건 중 절반인 6건을 차지하고 있으며, 작업 중 추락사고도 많이 나타나고 있다(〈표 2-1〉 참조). 사고의 원인은 터미널 내 속도제한 미준수, 작업자의 안전지대 미확보, 안전수칙 미준수 등으로 나타났다. 또한 돌풍 발생 등 기상악화로 인한 낙상과 컨테이너 낙하와 같은 사고도 발생하였는데, 이는 사전에 위험요인을 인지하지 못하고 무리한 상황에서 작업을 시행함으로써 발생하는 사고라 할 수 있다.

한편, 부산항을 비롯한 일부 컨테이너 터미널의 장치장 크레인은 원격 컨트롤 방식으로 조종되고 있으며, 안전관리를 위해 모니터링 요원이 작업 상황을 상시 감독하고 있다. 향후 자동화 도입에 따라 본선-이송-장치장 전 영역에 무인 또는 원격 운영이 활성화되면 라싱 및 검수 등 본선작업을 위한 일부 인력을 제외하고는 작업 현장에 사람 출입이 최소화되어 인명사고 또한 감소할 가능성도 존재한다.[9] 그러나 일부 현장 진입이 불가피한 인력의 안전 확보를 위한 대응방안 마련은 필요할 것이다. 아래의 표는 컨테이너 부두 내 안전사고 사례를 사고 유형, 기인물, 작업 단계 등에 따라 정리한 것이다.

9) 국제신문(2022.6.6.)(검색일: 2022.8.5.)

〈표 2-1〉 최근 20년(2001~2021년) 컨테이너 부두 내 안전사고 사례

NO	발생 연월	항만	사고 유형	기인물	작업 단계	재해 내용	발생원인	비고
1	’03. 07.	부산	전도	화물	미상	• 화물사이 공간으로 빠지면서 컨테이너 사이드 패널에 충돌	• 위험요소 사전감지 부족 • 안전지대 미확보	사망
2	’03. 09.	목포	전도	화물	선측 작업	• 컨테이너 위에서 내려오다 전도	• 안전지대 미확보	중 상해
3	’03. 12.	인천	협착	화물	직상차	• 컨테이너 콘과 운반차량 적재함 사이에 손가락 협착	• 위험요소 사전감지 부족	중 상해
4	’06. 09.	부산	충돌	중장비	선측 작업	• 컨테이너 상차 유도 및 콘 제거 작업 중 과속 후진 트레일러 충돌	• 위험요소 사전감지 부족	사망
5	’07. 12.	부산	충돌	차량	직상차	• 제한속도 위반 화물상차 트럭과 육상 작업자 충돌	• 안전수칙 미준수 • 안전지대 미확보	사망
6	’08. 02.	부산	추락	화물	선내 작업	• 본선 작업 중 추락	• 작업자 부주의	사망
7	’14. 04.	부산	협착	하역 장비	선내 작업	• 검수 작업 중 Y/T 기사 졸음운전으로 협착	• 안전수칙 미준수	사망
8	’14. 11.	인천	추락	화물	선내 작업	• 컨테이너 적하 작업 중 중심 잃고 선내로 추락	• 위험요소 사전감지 부족	사망
9	’18. 10.	인천	협착	적재물	선측 작업	• 돌풍에 적재된 공컨테이너 추락에 따른 협착	• 위험요소 사전감지 부족	사망
10	’19. 10.	부산	충돌	이송 장비	기타 (교대)	• 근무교대 후 이동 중 Y/T와 충돌	• 안전지대 미확보	사망

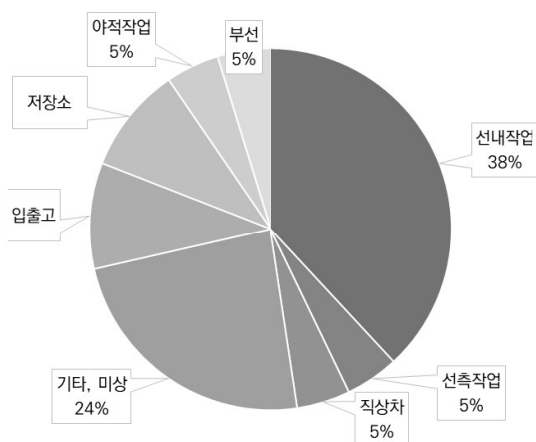
자료: 항만물류협회(2001~2021), 「항만하역재해통계 및 사례」를 바탕으로 연구진 재정리

2) 비컨테이너 부두

(1) 건화물(Dry Bulk)

작업 단계별로 살펴보았을 때, 건화물 부두에서 발생하는 안전사고의 약 40%는 선내에서 발생하고 있으며 선측작업, 야적작업, 저장소 등 다른 단계에서의 사고는 5~9% 내외로 나타나고 있다. 가장 많은 사고 유형은 포대(또는 톤백) 형태의 화물 취급 시 적재된 화물의 붕괴로 인해 매몰 또는 협착되어 발생하는 사고와 선창 및 사일로에서의 질식으로 인한 사망으로 구분할 수 있다. 이 중 저장시설인 사일로에서의 질식사를 제외한 나머지 사고는 선내에서 일어나는 경우가 대부분이다. 그 외 사고의 유형으로는 안전지대 미확보로 인한 하역 장비 협착 사고, 무리한 작업 강행에 따른 추락사고 등이 있으며, 이는 부선작업 및 야적작업 시 많이 발생하는 사고 유형이다.

〈그림 2-5〉 건화물 부두 작업단계별 사고발생 비율



자료: 항만물류협회 재해통계집(2001~2021)을 바탕으로 연구진 작성

건화물 부두에서 주로 취급하는 시멘트, 석탄, 양곡 등의 화물은 연속하역기 및 컨베이어 시스템 등을 사용하여 하역 및 이송이 이루어진다. 특히 석탄의 경우, 비산먼지 저감을 위해 밀폐형 원료처리시스템을 도입하여 전용 선박에서 원료저장시설까지 컨베이어 시스템을 통해 이송되고 있으며, 양곡은 연속하역기를 통해 사일로에 저장된다. 이러한 부두에서의 연속식·밀폐식 하역 작업은 하역 초기 단계보다는 마무리 단계에 많은 인력을 필요로 하며, 투입된 인력들은 선창 구석에 남아있는 화물을 하역기로 끌어내는 작업을 수행한다.[10] 따라서 건화물 부두에서 발생한 질식 사망사례는 대부분 하역작업이 마무리된 이후 청소 또는 뒷정리 시 위험요소에 대한 사전감지 부족 등에 기인하고 있으며, 관련 사망 사고는 꾸준히 발생하고 있다. 건화물 부두 내 안전사고 사례를 사고 유형, 기인물, 작업 단계 등에 따라 정리하면 아래의 표와 같다.

〈표 2-2〉 최근 20년(2001~2021년) 건화물 부두 내 안전사고 사례

NO	발생 연월	항만	사고 유형	기인물	작업 단계	재해 개요	발생원인	비고
1	'03. 03.	울산	충돌	하역 장비	선내 작업	• 절단된 토핑 와이어에 머리와 어깨 충격	• 작업 전 장비점검 부족	중 상해
2	'03. 07.	목포	붕괴	적재물	선내 작업	• 파도로 인한 선박 롤링으로 알루미나 백이 붕괴되어 다리 협착	• 위험요소(기상) 사전감지 부족	중 상해
3	'03. 09.	인천	충돌	화물	선내 작업	• 위험한 작업수행(화물 던짐)으로 인해 차량과 철근 사이에 옆구리 협착	• 작업자의 부주의 • 안전수칙 미준수	중 상해
4	'03. 11.	인천	추락	작업 장비	부선	• 포크레인 캐터필터 위에서 라이트 교체 중 바다로 추락	• 무리한 작업강행 • 장비 결함	사망
5	'06. 04.	포항	추락	기상	기타 (복귀)	• 강풍에 의한 추락사	• 위험요소(기상) 사전감지 부족	사망

10) 해양수산부(2015), pp. 66-68.

NO	발생 연월	항만	사고 유형	기인물	작업 단계	재해 개요	발생원인	비고
6	’06. 05.	울산	질식	화물	미상	• 출입금지구역인 호퍼 내부(개구부) 화물적출작업 중 호퍼 속에 파묻혀 질식사	• 무리한 작업강행	사망
7	’07. 02.	인천	협착	화차	기타 (이동)	• 작업자 장소 이동 중 미끄러져 이동하는 화차 축에 협착 사망	• 안전지대 미확보 • 안전감독 소홀 (기관차 운행 전 피해자 미발견)	사망
8	’07. 04.	부산	추락	하역 장비	직상차	• 양하작업 중 그물망 고리 부분이 선체에 걸려 이를 제거하다가 실족하여 부선 모래 위로 추락	• 안전수칙 미준수 • 작업자 부주의	사망
9	’08. 02.	인천	미상	미상	선내 작업	• 유연탄 잔재물 청소 시 사망	• 사인 미상(사다리 낙상 추정)	사망
10	’08. 08.	당진	협착	하역 장비	선측 작업	• 부두와 본선을 이동할 수 있도록 설치된 승하선기가 본선과 이격되어 보조사다리가 뒤집히면서 승하선기 추락에 의한 작업자 협착	• 안전감독 소홀 • 작업 전 장비점검 부족	사망
11	’09. 05.	목포	협착	하역 장비	선내 작업	• 윈치맨과 신호수 간 신호 불일치로 인해 본선 작업 중 와이어 협착 사고	• 안전감독 소홀	사망
12	’09. 09.	동해	충돌	차량	기타 (이동)	• 작업 현장으로 이동 중 트럭과 충돌	• 작업자 부주의 • 작업환경 안전관리 소홀	사망
13	’11. 04.	군산	협착	하역 장비	선내 작업	• 굴삭기와 선창 내 설치된 사다리 사이 협착	• 위험요소 사전 감지 부족	사망
14	’12. 11.	울산	질식	작업 환경	선내 작업	• 선창 출입구 표시 오표기에 따라 환기가 안 된 선창에 진입, 청소 작업 중 질식	• 작업환경 안전관리 소홀	사망

NO	발생 연월	항만	사고 유형	기인물	작업 단계	재해 개요	발생원인	비고
15	’13. 05.	군산	협착	하역 장비	야적 작업	• 야적장 주변 정리 작업 중 후진하는 로더 바퀴에 협착	• 안전지대 미확보 • 안전감독 소홀	사망
16	’13. 09.	인천	질식	작업 환경	선내 작업	• 선창으로 내려가던 중 유해가스에 의한 산소 결핍	• 작업환경 안전 관리 소홀	사망
17	’14. 04.	목포	익사	적재물	기타 (작업 준비)	• 모래 하역작업 중 모래 더미가 무너지며 매몰	• 작업환경 안전 관리 소홀 • 위험요소(화물 붕괴) 사전감지 부족	사망
18	’14. 06.	인천	매몰	적재물	입출고	• 곡물창고 하역작업 중 투입구 과다 개방, 흘러내린 곡물에 묻혀 질식	• 위험요소 사전감지 부족	사망
19	’16. 10.	인천	붕괴	적재물	저장소 작업	• 적재된 톤백(정제염) 붕괴	• 작업장 화물 적재 불량	사망
20	’18. 10.	울산	협착	하역 장비	입출고	• 정광석 입고 작업 중 컨베이어 벨트 회전체에 신체 일부분 협착	• 작업환경 안전관리 소홀(출입금지 표지판 미설치)	사망
21	’18. 11.	군산	질식	작업 환경	저장소 작업	• 사일로 내부 작업 중 산소 결핍으로 사고	• 위험요소 사전감지 부족 • 안전수칙(2인 1조 작업) 미준수	사망

자료: 항만물류협회(2001~2021), 「항만하역재해통계 및 사례」를 바탕으로 연구진 재정리

(2) 일반화물(Break Bulk)

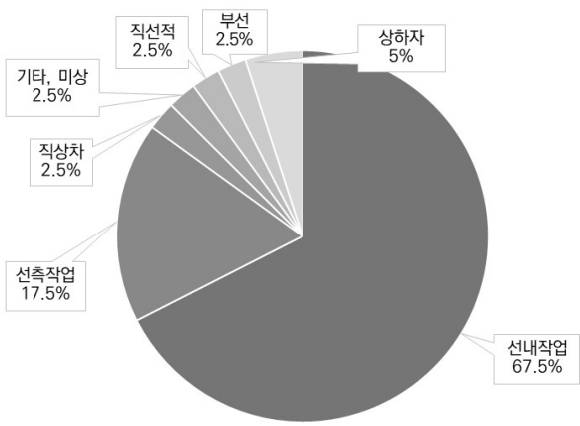
일반화물 부두에서의 작업 단계별 사고 발생 비율을 살펴보면 선내작업이 약 70%로 대부분의 사고가 선내에서 일어나고 있으며, 선측작업(17.5%), 상하차(5%) 등의 순으로 높은 비중을 보이고 있다.

선내작업 시 사망 사고는 화물 낙하로 인한 충격 및 협착 등 화물에 기인한 사망이 대부분을 차지하고 있다. 이는 일반화물에 포함된 화종이 철재,

목재 등 중량·장척화물로 다른 화물에 비해 취급 시 다양한 위험요인이 존재하기 때문이다. 일반화물 부두 중 자동화물(Ro-Ro)은 운전인력이 직접 자동차를 운전하여 선적하고, 선측 내 작업자가 고박작업만 수행하므로 별도의 하역장비가 필요하지 않다. 그러나 자동화물을 제외한 고철, 철재, 목재 등은 각종 언로더(Unloader), 로거(Logger), 크레인 등의 중장비를 이용하여 하역작업을 수행하므로 화물 자체에 대한 위험뿐만 아니라 하역장비, 작업환경 등에 기인한 위험요인도 존재한다.

선측작업의 경우, 화물 취급 시 사용되는 하역장비 및 중장비의 연결고리, 훅(hook) 등에 의한 충격으로 인한 재해 발생 사례가 있으며, 그 외 타 부두와 마찬가지로 상하차 작업 시의 교통사고로 인한 협착 등에 따른 사망 사례도 일부 존재한다.

〈그림 2-7〉 일반화물 부두 작업단계별 사고발생 비율



자료: 항만물류협회 재해통계집(2001~2021)을 바탕으로 연구진 작성

사고 사례를 자세히 살펴보면 목재, 철재, 기계류, 파이프 등의 화물에 대한 선내작업 시 화물과 작업자의 충돌로 인해 다수의 사망 사고가 발생한 것을 알 수 있다. 특히 일반화물은 컨테이너, 건화물, 액체화물과 달리

화물의 형태가 다양하므로 화물 적재 상태 및 고박 상태를 사전에 점검하지 않아서 발생한 사고 사례도 적지 않다. 일반화물 부두 내 안전사고 사례를 사고 유형, 기인물, 작업 단계 등에 따라 정리하면 다음의 표와 같다.

〈표 2-3〉 최근 20년(2001~2021년) 일반화물 부두 내 안전사고 사례

NO	발생 연월	항만	사고 유형	기인물	작업 단계	재해 개요	발생원인	비고
1	’01. 11.	부산	낙하	화물	선내 작업	• 선내(어창)에서 화물 상태 미확인, 적재 상태 불량인 냉동 어박스 낙하로 인해 머리 충돌	• 작업환경(화물 적재상태) 안전관리 소홀	사망 (장기 치료)
2	’03. 01.	광양	추락	화물	직선적	• 신호수 신호에 따라 작업 반경 벗어나다 팔레트 상부에서 지면으로 추락	• 안전감독 소홀 • 작업자 부주의	중 상해
3	’03. 03.	포항	낙하	화물	선내 작업	• 파도로 인한 선박 롤링으로 낙하된 화물(원목)에 머리 충격	• 위험요소(기상) 사전감지 부족	중 상해
4	’03. 04.	인천	낙상	화물	선내 작업	• 펄프와 펄프 사이에 발등 골절	• 위험요소(작업환경) 사전감지 부족	중 상해
5	’03. 05.	포항	전도	화물	선내 작업	• 걸어가다 발을 헛디뎌 허리에 충격	• 작업자 부주의	중 상해
6	’03. 07.	인천	충돌	화물	선내 작업	• 끊어진 와이어 가격으로 넘어지며 머리를 원목에 충돌	• 작업 전 장비 점검 부족 • 위험요소(노후 장비) 사전감지 부족	중 상해
7	’03. 07.	마산	협착	화물	직상차	• 차량과 철근 사이에 옆구리 협착	• 위험요소 사전감지 부족 • 안전지대 미확보	중 상해
8	’03. 08.	제주	붕괴	화물	선내 작업	• 팔레트 화물이 붕괴되면서 허리부위 타박	• 위험요소(화물 상태) 사전감지 부족	중 상해
9	’03. 08.	부산	낙상	원목	선내 작업	• 양하작업 중 원목 위에서 이동 중 미끄러짐	• 안전수칙 미준수 • 작업자 부주의	중 상해

NO	발생 연월	항만	사고 유형	기인물	작업 단계	재해 개요	발생원인	비고
10	'03. 08.	부산	충돌	화물	부선	• 부선으로 뛰어내리다 부선 난간대에 충돌	• 안전수칙 미준수 • 무리한 작업강행	중 상해
11	'03. 08.	마산	충돌	하역 장비	선측 작업	• 철판 연결고리가 튀어 안면 충격	• 안전수칙 미준수	중 상해
12	'03. 08.	목포	충돌	화물	선내 작업	• 구르는 원목에 발목 충돌	• 안전장치 미비	중 상해
13	'06. 04.	부산	낙하	중장비	선측 작업	• 크레인 붐이 다운되면서 크레인의 훅에 의한 사망	• 장비 결함	사망
14	'06. 05.	광양	낙하	화물	선내 작업	• 비료 포대 낙하에 의한 재해	• 안전지대 미확보	사망
15	'06. 08.	마산	충돌	차량	상차	• 화물상차 트럭과 육상 작업자 충돌	• 작업자 부주의 (차량 경고음 부족) • 안전감독(사전 교육) 소홀	사망
16	'07. 07.	마산	질식	화물	선측 작업	• 육상크레인 후크가 냉동어창 천장 부분 가스배관에 걸려 하역 도중 암모니아 가스 누출에 의한 질식사	• 작업자 부주의 (신호수 신호 미숙 등)	사망
17	'07. 08.	광양	협착	화물	선내 작업	• 권하 중인 화물(코일)에 접근하는 중 미끄러져 우측다리 협착으로 인한 사망	• 안전지대 미확보	사망
18	'07. 09.	포항	협착	화물	선측 작업	• 트렉터 작업 중 코일과 코일사이에 협착되어 사망	• 작업자 부주의	사망
19	'08. 02.	울산	협착	화물	선측 작업	• 화물 고박 벨트 절단으로 인해 시트가 낙하되어 제품과 협착되어 사망	• 작업장비 안전 점검 부주의 • 안전지대 미확보	사망
20	'08. 02.	부산	협착	화물	선측 작업	• 본선 기중기 운전원(윈치맨) 운전 조정 실수로 화물 양하 중 화물이 선내로 낙하하여 재해자 충격	• 장비 조작 미숙	사망

NO	발생 연월	항만	사고 유형	기인물	작업 단계	재해 개요	발생원인	비고
21	’08. 03.	부산	화물 낙하	화물	선내 작업	• 와이어에 걸려 있던 철판이 낙하하여 사망	• 안전지대 미확보 • 작업 전 장비점검 부족	사망
22	’08. 04.	마산	화물 낙하	화물	선내 작업	• 화물이 후크에 결박된 채 선내 바닥으로 추락	• 안전지대 미확보	사망
23	’10. 06.	포항	추락	화물	선측 작업	• 선적화물(철재)이 낙하하여 사망	• 안전지대 미확보	사망
25	’10. 10.	부산	추락	작업 환경	선내 작업	• 해치 커버 제거 후 작업 중 갑판에서 추락하여 사망	• 안전수칙(안전장비) 미준수	사망
24	’10. 12.	제주	충돌	이송 장비	선내 작업	• 선내 진입 지게차와 충돌	• 작업자 부주의	사망
26	’10. 12.	평택	추락	화물	선내 작업	• 작업 완료한 펄프 밴딩이 끊어지면서 추락	• 작업자 부주의 • 안전지대 미확보	사망
27	’10. 07.	포항	추락	없음	선내 작업	• 파이프와 선체벽 사이 공간으로 추락	• 안전수칙 미준수	사망
28	’11. 02.	광양	협착	하역 장비	선내 작업	• 후진 중 지게차 바퀴에 협착	• 안전지대 미확보	사망
29	’11. 05.	마산	협착	화물	선내 작업	• 권상 중인 원목이 놓여있던 원목을 회전시키며, 근로자를 선창 벽면에 협착	• 안전지대 미확보	사망
30	’11. 06.	인천	질식	작업 환경	선내 작업	• 밀폐 장소에서 산소 결핍으로 인한 질식	• 위험요소 사전감지 부족 • 작업환경 안전관리 소홀	사망
31	’11. 09.	울산	협착	화물	선내 작업	• 파이프 선적 작업 중 파이프가 굴러 압착	• 위험요소 사전감지 부족	사망
32	’13. 02.	부산	추락	화물	선내 작업	• 선창 덮개 위에서 수신호 중 크레인으로 이동하는 화물에 부딪혀 추락	• 위험요소 사전감지 부족	사망

NO	발생 연월	항만	사고 유형	기인물	작업 단계	재해 개요	발생원인	비고
33	'13. 07.	군산	질식	작업 환경	선내 작업	• 산소 및 유해가스 농도 측정 없이 선창 출입 중 산소 결핍에 의한 질식	• 작업환경 안전 관리 소홀	사망
34	'15. 11.	포항	충돌	하역 장비	선내 작업	• 철제품 선적 중 충돌로 제품 받침대가 떨어지면서 사고 발생	• 위험요소 사전감지 부족	사망
35	'15. 12.	포항	충돌	하역 장비	선내 작업	• 크레인 와이어 로프가 후크에서 벗겨지면서 사고 발생	• 안전장치 미비	사망
36	'15. 12.	인천	충돌	화물	상하차	• 원목 상차 작업 중 낙하하는 원목에 충돌	• 위험요소 사전감지 부족	사망
37	'15. 03.	포항	추락	적재물	선내 작업	• 파이프 선적 작업 중 적재물에서 추락	• 안전수칙 미준수	사망
38	'18. 01.	제주	붕괴	적재물	상하차	• 차량에 적재된 롤컨테이너 화물 붕괴를 막으려다 사고 발생	• 안전수칙(화물 적재) 미준수	사망
39	'18. 01.	부산	협착	적재물	선내 작업	• 코일 양하 작업 중 코일 사이에 협착	• 위험요소 사전감지 부족	사망
40	'19. 08.	평택	협착	화물	선내 작업	• 굴삭기 선적 후 굴삭기 작동으로 기둥과 굴삭기 사이 협착	• 위험요소(화물 상태) 사전감지 부족	사망

자료: 항만물류협회(2001~2021), 「항만하역재해통계 및 사례」를 바탕으로 연구진 재정리

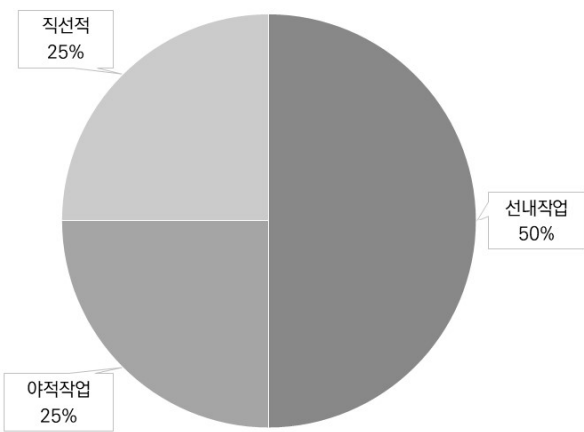
(3) 액체화물(Liquid Bulk)

액체화물 부두에서 취급되는 화공품(대부분 석유화학제품)은 선박 또는 안벽에 설치된 하역 및 부이시설을 통해 파이프라인으로 하역되며, 이는 바로 보관탱크로 이동 및 저장된다. 그리고 해당 화물은 배후에 위치한 정유사 및 화학공장으로 운송됨에 따라[11] 화물 하역이나 기타 작업 시 작업

11) 한국해양수산개발원(2021b), pp. 27-28.

자가 화물 또는 장비 등에 기인한 위험에 노출될 가능성이 비교적 적은 부두라 할 수 있다. 따라서 사고 사례 또한 20년간 총 4건만 발생하였으며 그 중 중상해는 3건, 사망사고가 1건으로 다른 전용부두에 비하면 비교적 사고 발생률이 낮은 편이다.

〈그림 2-5〉 액체화물 부두 작업단계별 사고발생 비율



자료: 항만물류협회 재해통계집(2011~2020)을 바탕으로 연구진 작성

액체화물은 위험화물로 분류되고 있지만, 실제 사고는 화물에 기인한 사례보다는 차량 및 중장비와의 충돌로 인한 협착 사고가 대부분을 차지하고 있다. 따라서 화물 취급 시의 안전 확보도 중요하지만, 작업장 내 장비와 관련된 위험요인을 사전에 인지하고 관리·감독하는 것이 사고 방지에 필요할 것으로 판단된다. 액체화물 부두 내 안전사고 사례를 사고 유형, 기인물, 작업 단계 등에 따라 정리하면 다음의 표와 같다.

〈표 2-4〉 최근 20년(2001~2021년) 액체화물 부두 내 안전사고 사례

NO	발생 연월	시간	항만	사고 유형	기인물	작업 단계	재해 개요	발생원인	비고
1	'03. 01.	09:05	울산	낙하	화물	선내 작업	• 낙하하는 테두리 불량 재생드럼에 어깨부위 충격	• 화물상태 결함 • 안전지대 미확보	중상해
2	'03. 06.	11:00	여수	추락	차량	직선적	• 다음 작업장소로 이동 중 차량 위에서 추락	• 안전감독 소홀	중상해
3	'03. 12.	11:45	울산	협착	하역장비	선내 작업	• 크레인 슬링로프에 손목 골절	• 안전감독 소홀 • 위험요소 사전감지 부족	중상해
4	'12. 01.	미상	인천	협착	중장비	야적 작업	• 안전감독 없이 야적장 내 이동 중 지게차 바퀴에 협착	• 안전감독 소홀	사망

자료: 한국항만물류협회(2001~2021), 「항만하역재해통계 및 사례」를 바탕으로 연구진 재정리

2. 안전사고 발생 잠재원인 분석

항만에서 발생한 안전사고의 잠재적인 원인을 분류하기 위해 앞서 살펴본 재해통계집에 실린 전체 사고 사례의 원인을 분류해보았다. 분석 대상은 앞 절과 마찬가지로 2001년부터 2021년까지의 사례 85건을 대상으로 하였으나, 원인을 특정할 수 없는 사고 6건을 제외하고 총 79건을 최종적으로 분석에 활용하였다. 2004년 이전의 사고는 사망이 아닌 중상 사례도 포함하고 있으나, 이후는 모두 사망 사례이다.

아래의 표는 사례를 통해 살펴본 항만 안전사고의 일차적인 원인을 총 8가지의 카테고리로 분류하여 정리한 것이다. 대부분의 안전사고는 하나의 원인으로 일어나는 것이 아니라 여러 가지 원인이 복합적으로 작용하여 일

어나게 되지만, 본 연구에서는 연구진의 판단하에 각 사례별로 가장 대표적인 원인 하나만을 추려서 정리하였다.

〈표 2-5〉 항만 안전사고의 원인

구분	건수	비율
안전수칙 미준수	31	39.2%
안전지대 미확보	9	11.4%
안전감독 소홀	9	11.4%
안전장치 미비	8	10.1%
작업자 개인 원인	8	10.1%
장비 결함	7	8.9%
장비 조작 미숙	4	5.1%
작업환경	3	3.8%
합계	79	100%

자료: 한국항만물류협회(2001~2021), 「항만하역재해통계 및 사례」를 바탕으로 연구진 재정리

사례 분석 결과, 작업 중 안전수칙을 준수하지 않아 일어난 사고가 31건, 39.2%의 비율로 가장 많은 것으로 나타났다. 안전수칙 미준수는 하역 작업자가 작업 중 위험요인을 인지하지 못해 일어난 사고와 위험요인을 인지하고 있는 상황에서 작업자 개인의 안전 불감증으로 인해 일어난 사고 등을 포함하고 있다. 즉, 안전수칙 미준수는 반드시 개인의 과실인 것이 아니라 안전교육 부족 등 다양한 하위 원인에 의해 일어날 수 있는 것이다. 두 번째 원인은 안전지대 미확보와 안전감독 소홀로 각각 9건, 11.4%의 비율을 보이고 있다. 안전지대 미확보는 하역작업 중 안전지대를 확보하지 않았거나 작업자가 안전지대에 위치하지 않아 일어난 사고이며, 안전감독 소홀은 위험한 작업 중 관리 감독자의 부재 등의 원인으로 일어난 사고이다.

다음은 안전장치 미비와 작업자 개인 원인이며, 각각 8건, 10.1%의 비율을 보이고 있다. 안전장치 미비는 반드시 안전장치가 필요한 작업임에도 불구하고 별도의 장치가 없어 일어난 사고이며, 작업자 개인 원인은 졸음

운전 등의 피로로 인한 사고와 작업에 기인한 사고가 아닌 지병으로 인한 사고 등이다. 다음으로 높은 비율로 나타난 것은 장비 결함으로, 장비 자체의 노후나 유지보수 미시행으로 인한 사고이다. 장비 결함은 총 7건, 8.9%의 비율로 나타났다.

다음은 장비 조작 미숙으로 인한 안전사고이며, 총 4건, 5.1%의 비율을 보이고 있다. 마지막은 작업환경에 의한 사고로, 강풍이나 호우와 같이 작업에 무리가 있는 기상환경하에서 일어난 사고이다. 작업환경에 의한 사고는 총 3건으로 3.8%의 비율로 나타났다.

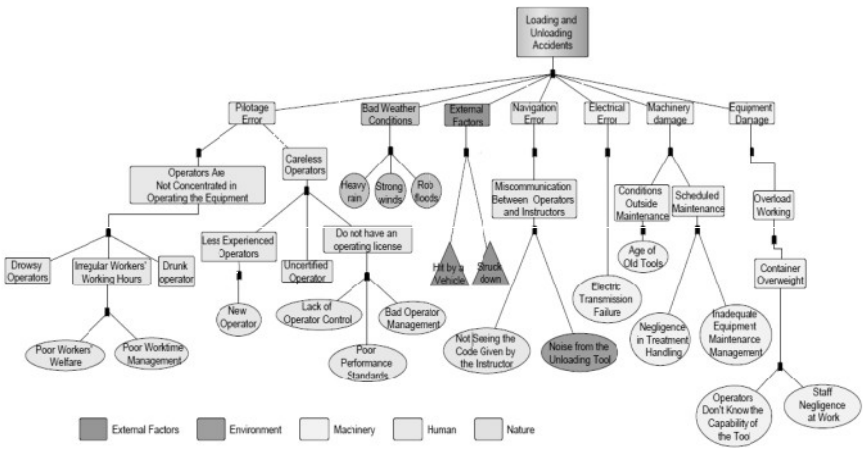
〈표 2-5〉에서 분석한 안전사고 원인은 겉으로 드러난 일차적인 원인이며, 이러한 원인들을 유발하는 세부적인 잠재원인이 존재한다. 본 연구에서는 잠재원인 분석을 위해 '결함 나무 분석(Fault Tree Analysis)'을 시행하였다. 결함나무분석이란 사고나 고장의 원인을 파악하기 위해 수행하는 분석법으로, 사고를 유발할 수 있는 사상(event)과 그 원인 간의 인과관계를 그림으로 나타내어 잠재원인을 분석하는 기법이다.[12)]

Budiyanto & Fernanda(2020)는 결함나무분석을 활용하여 컨테이너 터미널의 작업 중 사고에 대한 원인을 분석한 바 있다. 사고의 유형은 화재(fire), 하역 중 사고(loading and unloading accident), 비하역 사고(non-loading accident), 기타 작업 중 사고(work accident), 교통사고(traffic accident), 환경오염(environmental pollution)의 여섯 가지로 분류하였다. 이 중 하역 중 사고의 원인은 도선 시 사고(pilotage error), 관리감독 미흡(poor supervision), 장비 유지보수 미흡(maintenance of bar tool), 내비게이션 오류(navigation error), 장비 손상(equipment damage), 전기적 오류(electrical damage), 홍수(flood), 호우(rain), 부딪힘(get run over), 강타(struck down)의 10가지로 제시하였다.

12) 임남형 외(2012), p. 65.

〈그림 2-6〉은 10가지 하역 중 사고 원인을 기반으로 한 결함나무분석 결과를 나타낸 것이다. 각 원인을 다시 분류하여 최대 3단계의 결함나무를 작성하였으며, 최종적으로 제시한 잠재원인은 부적절한 감독관리(Inadequate operator supervision management), 작업자의 장비 사용 미숙(The inability of the operator to make use of a tool), 작업자의 태만(Negligence of worker while working), 장비 유지관리 미흡(Inadequate tool maintenance management), 열악한 노동환경(Poor welfare and working time management), 부적절한 작업표준(Inadequate work standards), 전송 실패(Failure of the loading and unloading transmission)의 7가지이다.

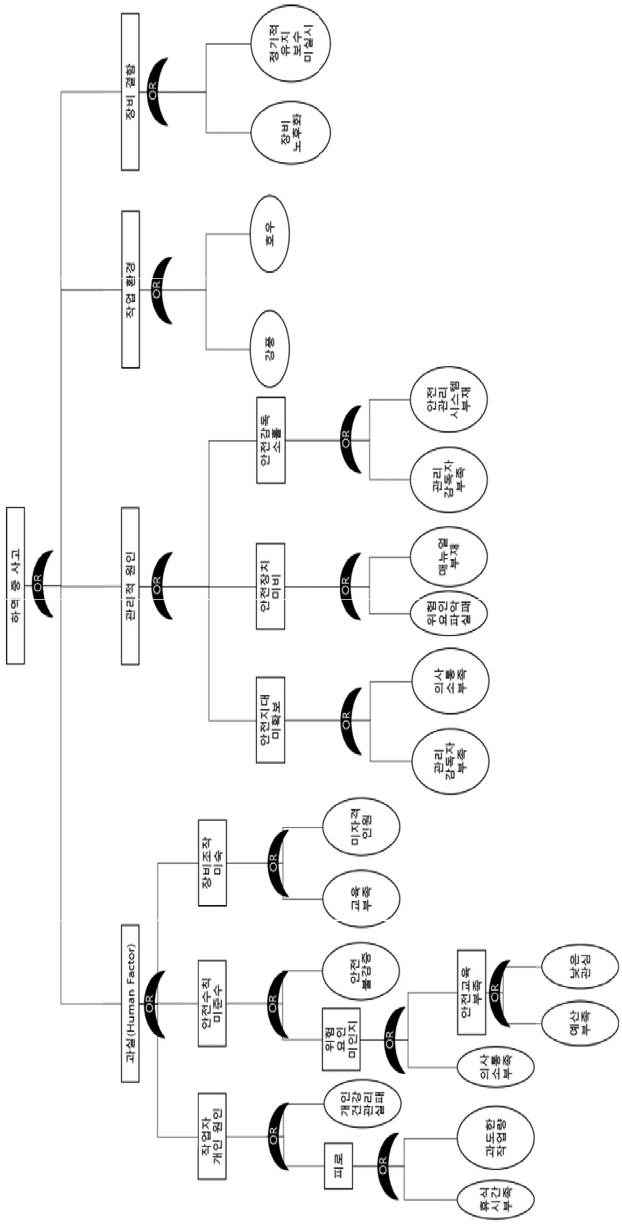
〈그림 2-6〉 하역 중 사고의 결함나무분석 결과



자료: Budiyanto & Fernanda(2020), p. 10을 토대로 연구진 재작성

본 연구에서는 사례집의 세부 내용과 항만 안전담당자 인터뷰, Budiyanto & Fernanda(2020)의 연구 결과를 바탕으로 우리나라 항만 안전사고에 대한 결함나무를 아래의 〈그림 2-7〉과 같이 작성하였다.

〈그림 2-7〉 항만 안전사고 결함나무분석 결과



자료: 연구진 작성

사례를 통해 정리한 8가지의 원인을 재분류하여 작업자 개인 원인, 안전수칙 미준수, 장비 조작 미숙은 과실(human factor)로 분류하였으며, 안전지대 미확보, 안전장치 미비, 안전감독 소홀은 관리적 원인으로 분류하였다. 작업환경과 장비 결함은 별도의 재분류 없이 그대로 항만 사고의 하위 사상으로 제시하였다. 〈표 2-6〉은 결함나무분석을 통해 최종적으로 도출한 항만 안전사고의 잠재원인을 나타낸 것이다.

〈표 2-6〉 결함나무분석을 통한 항만 안전사고의 잠재원인 분석

구분	잠재원인
장비결함	장비 노후화
	정기적 장비 유지보수 미실시
관리적 원인	항만 안전관리감독관 부족
	위험요인 식별 실패
	안전작업을 위한 매뉴얼 부족
	안전관리시스템 부재
과실 (Human Factor)	근로자 휴식시간 부족
	과도한 작업량
	작업 중 근로자 간 의사소통 부족
	근로자의 안전 불감증
	안전교육 부족
	안전한 장비조작을 위한 교육 부족
작업 환경	강풍, 호우 등의 부적절한 작업환경

자료: 연구진 작성

위의 표를 통해 정리한 항만 안전사고의 잠재원인을 해소하는 것은 궁극적으로 안전항만을 구축하는 데 가장 주요한 사항으로 인식된다. 예를 들어 장비의 노후화에 대해서는 안전기준에 부합하는 장비를 도입하는 한편, 정기적인 유지보수를 통해 장비의 성능을 유지하는 것이 필요하다. 또한, 부족한 안전관리자를 충원하고 표준화된 매뉴얼을 통해 위험 작업에 있어 근로자 교육의 실시 등도 필요하다. 아울러 안전시설을 확충하여 안전한 작업환경을 구축하는 것 역시 요구된다.

이처럼 근로자 안전에 리스크로 작용할 수 있는 잠재원인을 해소하는 차원에서 정부는 관련 법을 제정하여 안전한 근로환경 구축에 나서고 있다. 먼저, 항만뿐만 아니라 전 산업 및 사회에 걸쳐 안전사고 발생을 원천적으로 방지하기 위한 차원에서 「중대재해처벌법」을 제정하였다. 아울러 항만의 경우 최근 잇따라 발생한 근로자의 사망 사고 및 안전에 대한 관리 패러다임 전환을 위해 「항만안전특별법」을 제정하였다. 이러한 안전과 관련된 제반 법률의 제정 및 시행에 따라 항만을 실질적으로 관리, 운영하는 운영사는 법률에서 정한 사항을 이행하기 위해 관련 인원을 충원하는 한편, 추가적인 안전시설을 도입하고 있다. 더불어 이러한 인력충원 및 신규 안전시설 도입 등에 따라 발생하는 비용의 확보를 위해 '항만안전관리비'를 선사 및 화주에 징수할 수 있도록 「항만안전관리비 운용에 관한 지침」을 통해 근거를 마련해두고 있다.

제2절에서는 근로자 안전과 관련해서 도입된 각 법률 및 지침의 주요 내용에 대해 살펴보는 한편, 항만안전관리비의 경우 일부 한계점에 대해서도 함께 다루고자 한다.

제2절 항만 안전 관련 법제도 분석

1. 「중대재해처벌법」

1) 「중대재해처벌법」의 주요 내용

「중대재해 처벌 등에 관한 법률」(약칭: 중대재해처벌법)은 2021년 1월 26일 제정되었으며 이후 2021년 10월 5일, 사업주와 경영책임자 등의 안전

보건관리체계 구축 및 이행에 관한 조치를 구체화하는 등 법률에서 위임된 사항과 그 시행에 필요한 사항을 정하기 위해 시행령이 제정되었다. 특히 시행령에서는 중대재해 중 직업성 질병의 범위 규정, 중대시민재해 중 공중이용시설의 범위 규정, 안전보건 확보 의무의 구체적인 내용(인력 배치, 예산 편성 등)을 포함하고 있다.[13]

「중대재해처벌법」은 기본적으로 사업 또는 사업장, 공중이용시설 및 공중교통수단을 운영하거나 위험물 등을 취급하면서 안전 · 보건 조치 의무를 위반하여 인명피해를 발생하게 한 사업주, 경영책임자 등에 대한 처벌 등을 규정하여 중대재해를 예방하고 시민 및 근로자의 생명과 신체를 보호하는 것을 목적으로 한다.[14] 아래에서는 산업 및 사회 안전망 강화 차원에서 제정된 「중대재해처벌법」의 주요 내용과 의의를 살펴본다.

(1) 「중대재해처벌법」의 구성

「중대재해처벌법」은 경영책임자 등의 안전 · 보건 확보 의무, 책임의 범위 및 대상, 처벌 강화, 징벌적 손해배상 등 모두 4장 16개 조문으로 구성되었다. 제1장 총칙은 이 법의 목적 및 정의 규정을 포함하고 있으며, 제2장은 중대산업재해, 제3장은 중대시민재해, 제4장은 보칙 및 부칙으로 구성되어 있다. 해당 법률은 제2장 중대산업재해(제3조~제8조)에서 사업주 및 경영책임자 등의 안전 · 보건 확보 의무(제4조)와 도급 · 용역 · 위탁 등의 관계에서 안전 · 보건 확보 의무(제5조)를 규정, 제3장 중대시민재해(제9조~제11조) 역시 유사한 형태와 내용으로 사업주 및 경영책임자 등의 안전 · 보건 확보 의무(제9조)를 규정하고 있다. 제4조와 제5조 위반에 대한 사업주, 경영책임자 등의 처벌 내용을 규정(제6조)하고, 법인 등 기업에 대한 양벌규정(제7조)을 명시하여 사업주 및 경영책임자 등 행위자 외에도 법인

13) 고용노동부(2021), p. 5.
14) 중대재해 처벌 등에 관한 법률 제1조(목적)

등에 벌금을 부과하고 있다. 제3장의 중대시민재해도 동일한 체계로 구성, 제9조 위반 시 사업주, 경영책임자 등을 처벌(제10조)하게 되어 있으며, 법인 등 기업에 대한 양벌규정(제11조)도 체계가 동일하다.[15]

(2) 중대산업재해와 중대시민재해

「중대재해처벌법」은 중대재해를 크게 중대산업재해와 중대시민재해로 구분하고 있다. 중대산업재해는 「산업안전보건법」 제2조 제1호에 따른 산업재해로 ⅰ) 사망자가 1명 이상 발생, ⅱ) 동일한 사고로 6개월 이상 치료가 필요한 부상자가 2명 이상 발생, ⅲ) 동일한 유해 요인으로 급성중독 등 대통령령으로 정하는 직업성 질병자가 1년 이내에 3명 이상 발생한 경우를 말한다.[16] 산업재해가 위 세 유형에 해당하는 결과를 야기할 경우 중대재해에 해당한다. 여기서 「산업안전보건법」상의 산업재해는 "노무를 제공하는 사람이 업무에 관계되는 건설물 · 설비 · 원재료 · 가스 · 증기 · 분진 등에 의하거나 작업 또는 그 밖의 업무로 인하여 사망 또는 부상하거나 질병에 걸리는 것"으로 정의하고 있으며,[17] 산업재해 중 사망 등 재해 정도가 심하거나 다수의 재해자가 발생한 경우로서 고용노동부령으로 정하는 재해를 '중대재해'라 한다.[18]

반면 중대시민재해는 특정 원료 또는 제조물, 공중이용시설 또는 공중교통수단의 설계, 제조, 설치, 관리상의 결함을 원인으로 사망 또는 동일한 사고로 2개월 이상 치료가 필요한 부상자가 발생하는 등의 사고가 발생할 때 적용되는 법률로 사고의 대상과 부상의 정도에 따라 중대산업재해와 차이가 있다.[19]

15) 고용노동부(2021), pp. 39-40.
16) 중대재해 처벌 등에 관한 법률 제2조 제1호 및 제2호
17) 산업안전보건법 제2조 제1호
18) 산업안전보건법 제2조 제2호
19) 산업안전보건법 제2조 제3호

〈표 2-7〉 중대재해의 정의

구분	중대산업재해	중대시민재해
정의	• 산업안전보건법 제2조 제1호에 따른 산업재해 중 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 결과를 야기한 재해 ① 사망자가 1명 이상 발생 ② 동일한 사고로 6개월 이상 치료가 필요한 부상자가 2명 이상 발생 ③ 동일한 유해 요인으로 급성중독 등 대통령령으로 정하는 직업성 질병자가 1년 이내에 3명 이상 발생	• 특정 원료 또는 제조물, 공중이용시설 또는 공중교통수단의 설계, 제조, 설치, 관리상의 결함을 원인으로 하여 발생한 재해로서 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 결과를 야기한 재해 ① 사망자가 1명 이상 발생 ② 동일한 사고로 2개월 이상 치료가 필요한 부상자가 10명 이상 발생 ③ 동일한 원인으로 3개월 이상 치료가 필요한 질병자가 10명 이상 발생
	• 「산업안전보건법」상 중대재해: 산업재해 중 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 재해 ① 사망자 1명 이상 ② 3개월 이상 요양이 필요한 부상자 동시 2명 이상 ③ 부상자 또는 직업성 질병자 동시 10명 이상	

자료: 가영현(2021), p. 21의 내용을 토대로 연구진 재작성

(3) 안전 · 보건 확보 의무자의 범위 확대

「산업안전보건법」에서는 산업재해 예방을 위하여 안전보건관리책임자, 관리감독자, 안전관리자, 보건관리자, 안전보건관리담당자 등을 두는 사업주의 의무를 규정하고 있다. 이에 따라 사업주가 직접적인 책임을 지는 경우는 제한적이었다. 또한 「산업안전보건법」은 사업주를 '근로자를 사용하여 사업을 하는 자'로 규정하여, 고용관계를 전제로 사업주의 범위를 매우 제한적으로 설정하였다. 그러나 「중대재해처벌법」은 사업주를 '자신의 사업을 영위하는 자, 타인의 노무를 제공받아 사업을 하는 자'로 정의하여, 고용관계를 전제로 사업주의 범위를 제한하지 않고 재해 방지를 위한 안전 · 보건 확보 의무 수범자의 범위를 더 넓게 규정하고 있다.

따라서 「중대재해처벌법」에 따른 안전 · 보건 의무 위배 시 「산업안전보건법」상 근로자를 고용하지 않아 안전 · 보건 의무가 적용되지 않는 사업주에게도 처벌과 법적 책임이 부과될 수 있다.

해당 법률에서 안전·보건 의무의 주체는 근로자의 생명·신체의 안전 또는 보건상의 피해를 입을 위험을 방지할 의무가 부과되어 있는 사업주 또는 경영책임자이다. 보호의 대상은 "사업 또는 사업장 등의 종사자로 종사자는 근로기준법상의 근로자, 그 계약의 형식을 불문하고 그 사업의 수행을 위해 대가를 목적으로 노무를 제공하는 자, 여러 차례의 도급이 행하여지는 경우 수급인 및 수급인을 위하여 대가를 목적으로 노무를 제공하는 자 등 사업 및 사업장에서 어떠한 명칭으로든지 노무를 제공하는 자"이다.[20]

(4) 형사처벌 및 징벌적 손해배상

「중대재해처벌법」에 규정된 안전·보건 조치 의무 위배에 따른 사망자 발생 시 사업주 또는 경영책임자는 동법 제2장 제6조에 따라 1년 이상의 징역 또는 10억 원 이하의 벌금이 부과되는 형사 처벌을 받을 수 있고, 법인 역시 양벌규정에 따라 50억 원 이하의 벌금형에 처해질 수 있다. 한편, 동일한 사고로 인하여 6개월 이상 치료가 필요한 부상자가 2명 이상 발생하면 사업주 또는 경영책임자에게는 7년 이하의 징역 또는 1억 원 이하의 벌금, 법인에게는 10억 원 이하의 벌금이 각각 부과된다.

또한, 안전·보건 조치 의무 위배 행위가 「형법」과 「산업안전보건법」상 업무상과실치사상죄에 해당할 경우, 산업안전보건법 위반죄, 중대재해처벌법 위반죄가 동시에 성립되며, 이 중 가장 강도가 높은 형벌에 따라 처벌될 가능성이 있다. 한편, 동법 제15조에서는 사업주 또는 경영책임자 등의 고의 또는 중대한 과실로 의무를 위반하여 중대재해가 발생할 경우 해당 사업주, 법인 또는 기관이 중대재해로 인한 피해자에게 손해액의 최대 5배까지 배상책임을 지는 '징벌적 손해배상' 책임을 규정하고 있다.

20) 고용노동부(2021), pp. 40-41.

2) 「중대재해처벌법」 제정 의의

「중대재해처벌법」은 그간 각종 산업재해[21]와 및 시민재해[22]로 인한 사망사고 발생 등이 사회적 문제로 지적되어옴에 따라 기업 및 경영책임자에게 사업장 내 근로자의 안전 · 보건 확보 의무를 부과하여, 기업의 안전 · 보건 투자 확대와 책임 강화를 통해 중대재해를 근원적으로 예방함으로써 시민과 종사자의 생명과 신체를 보호하는 데 목적이 있다. 이러한 산업현장에서의 사망 및 중상해 사고는 제1절에서 살펴본 바와 같이 항만구역에서도 예외가 아닐 것이다.

「중대재해처벌법」은 기업인을 처벌하기 위하여 제정되었다는 세간의 오해와 달리, 이 법은 중대재해 예방에 대한 사회적 경각심을 고취하고 시민과 근로자의 생명과 안전 확보를 위한 새로운 출발점으로 작용한다는 점에서 의미가 있다.[23]

2. 「항만안전특별법」

1) 「항만안전특별법」의 주요 내용

「항만안전특별법」은 최근 항만에서 연이어 발생한 사망 사고에도 항만 근로자 안전에 대한 적절한 조치가 이행되지 않고 실질적인 안전관리 점검, 통계 작성, 사업자 제재가 이루어지지 않는 등 전반적인 항만 안전관리에 대한 재정비 요구에 대응하는 차원에서 2021년 8월 3일 제정되었다. 이후 항만운송 종사자의 범위, 안전교육의 종류, 자체안전관리계획의 내용, 항만

21) 현대중공업 아르곤 가스 질식 사망사고, 태안화력발전소 압사사고, 물류창고 건설현장 화재사고 등이 산업재해에 해당, 고용노동부(2021), p. 5.
22) 가습기 살균제 사건 및 4 · 16 세월호 사건 등이 시민재해에 해당, 고용노동부(2021), p. 5.
23) 고용노동부 보도자료(2021.1.21.)(검색일: 2022.12.1.)

운송 참여자에 대한 과징금 부과기준 및 부과절차 등 법률에서 위임된 사항과 그 시행에 필요한 사항을 정하기 위해 시행령이 제정되었다.[24]

해당 법률은 항만운송 참여자[25]에게 안전관리에 대한 책임 및 의무를 부여하고 이에 대한 제재를 규정해 항만운송 분야의 안전한 작업 환경을 조성하는 것을 목적으로 한다.[26] 아래에서는 항만 근로자의 안전 확보 차원에서 제정된 「항만안전특별법」의 주요 내용을 살펴본다.

(1) 항만 안전 관련 협의체 구성 및 운영

「항만안전특별법」에서는 항만운송 참여자 단체, 종사자 단체 등이 협의체를 구성·운영하여 관리청과 관할 항만 안전사고 예방 등에 필요한 사항을 협의할 수 있도록 명시하였다(제7조). 이와 관련하여 2019년 1월 이후 전국 11개 지방해양수산청은 항만별로 안전협의체를 구성하여 운영하고 있지만 자율적으로 구성된 조직으로 강제력이 없기에 안전점검 활동 및 계도 수준에 머물러 있었다. 그러나 동법 시행령이 제정됨으로써 실효성 제고 차원에서 항만 근로자 단체 참여와 근로감독관이 추가로 참여하는 법적 상설 협의체 구성과 관련된 사항들이 구체적으로 제시되었다. 시행령에서는 협의체 참여 기관을 명시하고 있으며 세부 운영 규정 및 협의 사항들이 마련되었다.

24) 해양수산부 보도자료(2022.8.4.)(검색일: 2022.12.12.), p. 1.
25) 항만운송 참여자: 항만운송사업법 제2조에 따른 항만운송사업(항만하역사업 · 검수사업 · 감정사업 또는 검량사업) 및 항만운송관련사업(항만용역업 · 선용품공급업 · 선박연료공급업 · 선박수리업 또는 컨테이너수리업)을 영위하는 자, 항만운송사업법 제2조(정의)
26) 국가법령정보센터, 항만안전특별법, 제정 이유

항만안전특별법 시행령 제4조(항만안전협의체의 구성 및 운영) ① 관리청은 법 제7조제1항에 따른 항만안전협의체(이하 "항만안전협의체"라 한다)를 관할 항만을 소관하는 다음 각 호의 기관이나 단체로 구성한다.

1. 항만운송 참여자 단체 및 항만운송 종사자 단체
2. 지방고용노동관서
3. 「한국산업안전보건공단법」에 따른 한국산업안전보건공단
4. 「항만공사법」에 따른 항만공사
5. 「항만운송사업법」 제27조의4에 따른 교육훈련기관
6. 그 밖에 관리청이 항만안전사고 예방 등에 관한 협의를 위하여 항만안전협의체에 참여할 필요가 있다고 인정하는 기관이나 단체

② 항만안전협의체는 다음 각 호의 사항을 협의한다.

1. 항만안전사고 예방을 위한 정책 및 관련 사업에 관한 사항
2. 항만 내 안전관리체계의 운영 및 관리에 관한 사항
3. 항만 내 안전조치에 관한 사항
4. 그 밖에 관리청이 항만에서의 안전사고 및 재해 예방 등을 위하여 협의가 필요하다고 인정하는 사항

③ 제1항 및 제2항에서 규정한 사항 외에 항만안전협의체의 구성 및 운영에 필요한 사항은 관리청이 항만안전협의체와 협의하여 정한다.

(2) 항만 출입자 안전교육 의무화

항만에서는 작업 단계별로 다양한 직무별 근로자가 항만에 출입하여 작업을 수행하지만 「항만운송사업법」상 항만하역업, 항만용역업(줄잡이, 라싱 등) 근로자 외에는 별도의 안전교육 의무가 부과되지 않는다. 이에 「항만안전특별법」에서는 항만운송 참여자로 하여금 항만운송 종사자를 대상으로 안전에 대한 교육을 실시하도록 명시하였다(제8조제1항).

안전교육의 내용 및 방법, 교육 실시 주체, 교육비용 부담 등 세부적인 사항은 시행령 제5조에서 규정하고 있으며 교육의 구분은 ① 신규안전교육, ② 정기안전교육, ③기초안전교육으로 구분하고 있다.

〈표 2-8〉 항만운송종사자 대상 안전 교육의 종류 및 내용

구분	대상	내용
신규안전교육	• 신규로 항만운송 관련 작업에 종사하려는 항만운송 종사자(기초안전교육 대상자 제외)	• 해당 작업을 시작하기 전에 실시하는 교육
정기안전교육	• 항만운송 관련 작업에 종사하고 있는 항만운송 종사자(기초안전교육 대상자 제외)	• 신규안전교육 또는 이전 정기안전교육을 실시한 날부터 1년이 되는 날까지 매년 실시
기초안전교육	• 항만운송 관련 작업 기간이 7일 미만인 항만운송 종사자	• 해당 작업을 시작하기 전에 실시

자료: 항만안전특별법 시행령(제5조)을 바탕으로 연구진 재정리

(3) 자체안전관리계획 수립

「항만안전특별법」에서는 항만운송 참여자 중 항만하역사업을 등록한 자는 근로자 안전사고 예방 차원에서 항만 내 출입 통제, 시설 안전 확보 및 안전장비 지급 등 자체안전관리계획을 수립해 관리청의 승인을 받아야 한다고 명시하고 있다(제9조 제1항).[27]

즉, 하역사업자는 항만사업장별로 모든 항만 출입자를 포함하여 안전관리계획을 수립해야 하며, 관리청의 승인을 받아야 한다. 세부적인 안전관리계획은 먼저, 해양수산부 차원에서 2022년 8월부터 전국 367개 항만사업장별 안전관리계획의 수립과 지원을 위해 2022년 6월 17일 안전관리계획 표준(안)을 마련하여 배포한 바 있다. 표준(안)에는 작업별 위험구역 표시, 장비·근로자 통행구역 구분, 작업별 감독자 배치, 근로자의 안전수칙 준수 등을 구체적으로 반영하고 있다. 이를 바탕으로 각 운영사에서는 자체 안전계획을 수립하여 승인 절차를 진행하게 된다.

27) 자체안전관리계획 승인 및 변경승인 신청서는 항만안전특별법 시행규칙에 마련

항만안전특별법 시행령 제6조(자체안전관리계획의 승인 등) ① 법 제9조제1항 전단에 따른 자체안전관리계획(이하 "자체안전관리계획"이라 한다)에는 다음 각 호의 사항이 포함되어야 한다.

1. 안전관리 전담조직의 운영 등 자체안전관리체계의 운영 및 관리에 관한 사항
2. 하역작업별 작업기준 및 안전작업 요령에 관한 사항
3. 하역장비 취급 시 안전수칙에 관한 사항
4. 항만하역시설 등에 대한 안전점검계획 및 안전점검의 실시에 관한 사항
5. 그 밖에 관리청이 항만안전사고 예방을 위하여 필요하다고 인정하는 사항

② 「항만운송사업법」 제4조에 따라 항만하역사업을 관리청에 등록한 자(이하 "항만하역사업자"라 한다)는 법 제9조제1항 전단에 따라 자체안전관리계획을 수립하여 항만하역사업을 시작하기 전까지 관리청의 승인을 받아야 한다.

③ 법 제9조제1항 후단에 따라 자체안전관리계획의 변경승인을 받으려는 항만하역사업자는 해양수산부령으로 정하는 변경승인 신청서에 변경하려는 자체안전관리계획을 첨부하여 관리청에 제출해야 한다.

④ 제1항부터 제3항까지에서 규정한 사항 외에 자체안전관리계획의 수립, 승인 및 변경승인 등에 필요한 사항은 해양수산부령으로 정한다.

(4) 항만안전점검관

항만에서의 작업은 특수성, 전문성이 있는 반면, 이를 관리 · 감독하는 근로감독관의 수는 절대적으로 부족한 현실에서 항만 관련 전문성을 기대하는 데 한계가 있다. 이에 「항만안전특별법」에서는 자체안전관리계획을 승인하고 이행에 대해 관리할 수 있도록 관리청에 항만안전점검관을 두도록 하였으며, 이를 지원할 수 있게 항만안전점검요원을 지정, 위촉하도록 하였다(제9조 제5항 및 제6항). 이와 관련하여 항만안전점검관은 각 지방청별로 배치, 전국에 40여 명이 배치, 운영될 계획이며 세부적인 자격, 직무 범위는 시행령 제7조에서 다루고 있다.

항만안전특별법 시행령 제7조(항만안전점검관 및 항만안전점검요원의 자격기준 등)
① 법 제9조제5항에 따른 항만안전점검관(이하 "항만안전점검관"이라 한다)과 같은 조 제6항에 따른 항만안전점검요원(이하 "항만안전점검요원"이라 한다)의 자격기준은 별표 2와 같다.
② 항만안전점검관은 다음 각 호의 업무를 수행한다.
1. 자체안전관리계획의 승인 및 변경승인에 관한 업무
2. 자체안전관리계획의 변경 명령에 관한 업무
3. 자체안전관리계획의 이행 여부 확인에 관한 업무
4. 법 제9조제4항에 따른 시정조치 명령에 관한 업무
5. 그 밖에 제1호부터 제4호까지에 준하는 것으로서 관리청이 항만안전관리를 위하여 필요하다고 인정하는 업무
③ 항만안전점검요원은 제2항에 따른 항만안전점검관의 업무 수행에 필요한 현장 확인 · 조사 또는 점검 업무를 지원한다.
④ 항만안전점검관과 항만안전점검요원은 제2항 및 제3항에 따른 업무를 수행하거나 지원할 때 그 권한을 표시하는 증표를 관계인에게 보여주어야 한다.
⑤ 제1항부터 제4항까지에서 규정한 사항 외에 항만안전점검관과 항만안전점검요원의 자격 및 업무수행 등에 필요한 사항은 해양수산부령으로 정한다.

2) 「항만안전특별법」의 제정 의의

제1절에서 검토한 바와 같이 항만에서는 항만운송사업 종사자 등이 안전사고로 인해 사망 또는 중상해를 입는 사건이 지속적으로 발생하고 있다. 그럼에도 불구하고 항만근로자에 안전장비 지급, 안전교육 실시 등 조치가 미흡하였고, 실질적 안전관리 점검 또는 사고 조사, 통계 관리, 사업자 제재가 이루어지지 않는 상황이 계속되어 왔다.[28)]

「항만안전특별법」은 이러한 항만 안전관리에 대해 전반적 재정비가 요구되는 상황하에 항만운송 참여자(항만운송사업자 및 항만운송관련사업자) 등에게 항만에서 안전관리의 책임과 의무를 부여, 이에 대한 제재를 규정하여 항만운송 분야의 안전한 작업환경을 조성하고자 하는 목적을 가진다. 특히 항만사업장별로 모든 작업 · 근로자에 대한 안전관리계획을 수립하고 이행을 점검하도록 법적으로 규정함에 따라 「중대재해처벌법」 적용과 관계

28) 관계부처합동(2021), pp. 1-3.

없이, 항만하역사업자는 소관 사업장 내 안전관리를 이행하여야 한다는 점에서 의의가 있다.

3. 「항만안전관리비 운용에 관한 지침」

1) 항만안전관리비 제도 현황

국내 산업에서 발생하는 중대산업재해를 방지하기 위하여 「중대재해처벌법」이 2021년 1월 26일 제정되었고, 2022년 1월 27일부터 시행되었다. 항만 분야에서는 지난 2021년 평택항 사망사고 이후 항만 활동 과정에서 발생하는 안전사고 방지를 위하여 「항만안전특별법」이 2021년 8월 4일 재정되어, 2022년 8월 4일부터 시행되었다.

「항만안전특별법」에서는 항만운송 참여자의 안전 확보, 항만안전협의체 구성 및 운영, 안전교육, 자체안전관리계획의 수립 등 항만의 안전관리를 위한 다양한 행위를 규정하고 있다. 또한, 「중대재해처벌법」 제4조, 제5조에는 도급자가 제3자 수급자에게 도급, 용역, 위탁한 경우 제3자의 종사자에게 중대한 산업재해가 발생하지 않도록 예방에 필요한 인력 및 예산을 마련하도록 하고 있다. 이에 따라, 지난 2022년 4월 13일 항만안전관리비의 효율적인 관리와 투명한 집행 등을 위하여 「항만안전관리비 운용에 관한 지침(이하, 안전관리비 지침)」이 제정되었다.

2) 「항만안전관리비 운용에 관한 지침」의 주요 내용

안전관리비 지침에서는 선사, 화주 등으로부터 항만안전관리비를 징수하도록 하고 있다. 또한 전국 항만의 효율적인 안전관리 및 안전문화 조성 등을 위하여 항만사업장별로 적립한 항만안전관리비의 10%를 '항만안전

기금'[29]으로 조성할 수 있도록 하고 있다. 항만안전관리비는 ① 안전 관련 설비, 장비 등 안전투자, 보수·보강 및 그 부대비용, ② 산업안전보건법령에 따라 두어야 하는 필수 안전 및 보건관리자 등 관리인력 인건비, ③ 안전문화 조성을 위한 행사 등을 위한 비용, ④ 근로자의 안전교육 등을 위한 비용, ⑤ 한국항만물류협회에서 적립하는 '항만안전기금' 등으로 사용하도록 규정하고 있다.[30]

하역사업자는 안전관리비 지침에 따라 항만안전관리비 운용 관리를 위하여 적립 및 사용 내용, 관리비를 통하여 취득한 자산 등에 대하여 별도 문서로 관리하여야 하며, 한국항만물류협회에서는 매 분기별로 운용 실태를 조사하여 해양수산부 장관에게 보고하도록 규정하고 있다.

〈표 2-9〉 항만안전관리비 운용에 관한 지침 요약

구분	내용
제정 목적	• 「항만운송사업법」 제10조에 따른 항만하역요금 중 항만안전관리비의 효율적인 관리와 투명한 집행 등 운용에 필요한 사항 규정
자금의 조성	• 선사, 화주 등으로부터 징수한 항만하역운임 및 요금 중 항만안전관리비 • 징수한 항만안전관리비 예탁에 따른 이자 수입 등
자금의 관리	• 하역사업자가 항만사업장별로 별도의 계좌를 통해 현금 및 현금성 자산으로 관리 • 한국항만물류협회는 전국 항만의 효율적인 안전관리 및 안전문화 조성 등을 위해 항만하역사업자가 항만사업장별로 적립한 항만안전관리비의 10%를 '항만안전기금'으로 조성할 수 있음 • 항만하역사업자가 항만사업장의 양도, 사업의 종료 등을 사유로 운영을 하지 않는 경우, 적립된 항만안전관리비는 해당 사업장의 양수인, 인수권자 등에게 양도해야 함
자금의 사용	• 항만안전관리비가 적립된 항만사업장의 안전 관련 설비, 장비 등 안전투자, 보수·보강 및 그 부대비용 등 • 산업안전보건법령에 따라 두어야 하는 필수 안전 및 보건관리자 수 외의 추가 안전관리 인력 인건비

29) 본 기금은 ① 전국 항만의 안전문화 조성을 위한 사업 및 행사, ② 전국 안전투자 취약 항만의 지원 사업, ③ 안전사고 예방을 위해 긴급한 조치에 대한 사항, ④ 그 외 기금의 조성, 관리 및 운영에 필요한 비용 등으로 사용 가능하며, 사용 전에 해양수산부 장관과 협의 필요

30) 해양수산부, 항만안전관리비 운용에 관한 지침 제3조(자금의 사용)

구분	내용
자금의 사용	• 항만사업장 안전문화 조성을 위한 행사 등을 위한 비용 • 소속 및 연관 업체 근로자의 안전 교육 등을 위한 비용 • 한국항만물류협회에서 적립하는 항만안전기금
실태조사 및 보고	• 하역사업자는 항만안전관리비 적립 및 사용 내용, 항만안전관리비를 통하여 취득한 자산 등에 대해 별도 문서로 관리하여야 하며, 한국항만물류협회가 관련 자료를 요청하는 경우 즉시 제출해야 함 • 한국항만물류협회는 매 분기별 실태를 조사하고 해양수산부 장관에게 매 분기의 익월 20일까지 보고하여야 함 • 한국항만물류협회는 실태조사 결과 부적절한 자금의 사용 등이 드러난 경우, 해양수산부 장관, 한국해운협회 회장, 한국무역협회 회장 등 관련 기관에 해당 사실을 통보하여야 함

주: 항만안전관리비는 항만사업장 자체의 안전관리를 위해 적립된다는 개념
자료: 해양수산부(2022) 내용을 바탕으로 재작성

3) 항만안전관리비 신설의 의의

항만안전관리비는 2022년 4월, 「항만안전관리비 운용에 관한 지침」 수립 전까지 하역요금에 별도의 안전관리 비용이 반영되어 있지 않았기 때문에 「중대재해처벌법」, 「항만안전특별법」 시행 등 항만산업 현장의 안전 강화 필요성 등을 종합적으로 고려하여 항만안전관리비가 신설되었다.

특히, 「중대재해처벌법」 제4조, 제5조에는 도급자가 제3자 수급자에게 도급, 용역, 위탁을 한 경우에는 안전관리 비용을 계상하도록 하고 있는데, 이에 따라 정부 인가 요금제도인 항만하역요금에도 안전관리 비용의 근거를 마련하여 도급자인 선·화주가 안전관리 의무를 다하도록 하는 데 그 목적이 있다. 또한 항만하역 사업장은 건설업, 제조업과 더불어 중대산업재해 발생이 높은 산업 현장이므로 하역사의 안전 투자와 안전 관리인력 증원 등 안전사고 예방을 지원하기 위한 측면에서도 항만안전관리비는 필요성이 높다고 할 수 있다.

다만, '항만안전관리비 운용에 관한 지침'은 행정지도 정도의 성격을 가지고 있어 법적인 효력이 발휘되기는 어려우나 하역업계와 비용부담 주체인 선·화주, 항만하역요금 제도 소관 부처인 해양수산부가 함께 협의하여 만든 규정이라는 특징이 있다.[31] 기존 항만 내 중대재해 사례를 고려해보면 전국 항만 어느 곳에서 안전사고가 발생하더라도 타 사업장에 영향을 미칠 가능성이 매우 높기 때문에 열악한 항만 사업장에 대한 지원방안 모색이 필요한 상황에서 '항만안전기금'은 안전투자가 취약한 항만의 지원, 항만 안전문화 조성 등 전국 항만의 안전수준을 높이기 위해 활용될 것으로 기대된다.

제3절 소결

산업현장 및 사회에서 발생하는 중대재해를 원천적으로 방지하기 위해 「중대재해처벌법」이 제정, 시행되었으며, 이에 따라 사업주는 안전 및 보건 확보 조치를 의무적으로 취해야 하며, 이 같은 의무를 위반했을 경우 관련 법률에 따라 처벌을 받을 수 있다. 아울러 항만에서 발생하는 안전사고를 예방하는 차원에서는 「항만안전특별법」이 제정 및 시행되고 있으며, 항만하역사업자는 위험성을 최대한 제거하는 한편, 근본적인 대처 및 모든 작업에서 안전을 우선시하도록 의무를 부과하고 있다. 또한 종사자에 대한 안전교육을 실시하여야 하며, 자체안전관리계획을 수립하고 이를 관리청에 승인받도록 하고 있다.

31) 따라서 항만안전관리비는 항만 안전사고 예방을 위해 사용됨을 목적으로 하기 때문에 크레인, 컨베이어 벨트 수리 등 하역업 자체의 영업행위를 위한 사항에 대한 지출은 불가하며 다른 용도 사용 시 별도의 행정제재는 어려울 수 있으나 항만안전관리비 제도 자체의 폐지를 검토하거나, 선·화주의 민사소송 등도 가능, 항만물류협회(2022)(내부자료)

이 같은 안전 관련 법률 시행에 따라 하역사업자는 중대재해 및 항만 안전사고를 예방하기 위해 안전업무인력 충원과 안전시설 장비의 확보가 필요하다. 단, 이러한 의무를 이행하는 데 있어 추가적인 비용이 발생할 수 있으며, 소요되는 비용을 확보하여 안전 관련 투자를 지속할 수 있도록 '항만안전관리비' 제도를 시행하고 있다.

항만안전관리비는 항만하역요금에 안전관리비 항목을 신설하여 2022년 4월부터 하역사가 선사, 화주로부터 징수할 수 있는 근거가 마련되었으며, 항만 내 안전투자 등에만 활용할 수 있도록 규정하고 있다. 이러한 항만안전관리비는 화물 특성에 따라 컨테이너와 벌크화물로 구분되어 있으며, 컨테이너의 경우 1TEU당 237원, 벌크의 경우 1톤당 35원을 부과할 수 있다. 다만, 위와 같이 산정된 항만안전관리비의 경우 일부 한계점 역시 존재한다.

먼저, 화물 구분에 있어 비컨테이너 화물에 대해 액체화물[32]을 제외한 11개 품목에 동일한 기준을 적용하고 있다. 하지만 11개 품목의 경우 각 품목마다 하역방식이 동일하지 않으며, 이에 따라 발생하는 안전사고의 유형과 특성에 대해 제1절에서 다루었다. 즉, 각 전용부두에서 발생하는 안전사고의 유형이 다른 만큼 이를 예방하기 위해 필요한 시설 역시 다를 수 있으며, 관련 비용도 다를 것으로 예상된다.

아울러 현재의 안전관리비는 운영사를 대상으로 도입하였거나 향후 도입 예정인 시설, 장비 및 이에 소요되는 비용을 조사한 후 해당 운영사의 평균 처리 물동량으로 나눈 값을 평균하는 방식으로 산정하였다. 하지만 이러한 방식은 안전 확보에 필요한 충분한 비용을 산정하는 데 다소 한계가 있을 수 있다. 즉, 안전에 필요한 시설임에도 불구하고 특정 운영사에서 이를 제외할 경우 비용이 과소 추정될 수 있는 단점이 있다.

32) 액체화물은 항만 전용부두 품목을 기준으로 화학공업생산품 및 유류 품목을 뜻하며, 현재 항만안전관리비에서는 이 같은 액체화물에 대해서는 부과 기준이 마련되어 있지 않으며, 향후 추가될 계획

이에, 본 연구에서는 현재 산정된 항만안전관리비의 한계점을 개선할 수 있는 방안을 제시하는 한편, 재산정하여 기존의 비용과의 차이점을 살펴보고자 한다. 이를 위해 다음 장에서는 안전 비용 산정에 앞서 비용 산정의 대상이 되는 시설, 장비는 어떠한 것이 있는지 전문가 자문을 통해 도출하고자 한다.

03
안전항만 구축 관련 시설 장비 분석

제1절 국내 항만 전용부두 현황 및 시설 특징

국내 수출입 물동량의 많은 비중을 처리하는 항만의 특성상 다양한 품목이 다루어지고 있으며, 이에 따라 하역 방식도 품목마다 다른 특징을 가지고 있다. 취급 화물 및 하역 방식에 따라 작업자의 안전을 위해하는 요소도 다르며, 안전사고의 원인 및 문제점을 도출하고 이를 해소할 방안을 강구하는 데 있어 그 특징을 구분하여 검토가 필요하다. 이에, 본 절에서는 먼저 국내 항만의 품목별 전용부두가 어떻게 구분되는지 살펴본다. 나아가 각 전용부두별 하역 방식의 차이점 및 특성에 따라 안전사고 사례별 위험요소 및 사고 원인을 검토하여 문제점을 도출한다. 다음으로 항만 및 국내 산업에서 안전사고를 예방하기 위해 제정된 법률 및 해당 법률 시행에 따라 항만의 각 주체별 대응현황을 검토하여 시사점을 도출한다.

1. 국내 항만 전용부두 현황 및 특징[33]

국내 항만은 화물 종류에 따라 모두 14개의 전용부두로 구분되며, 크게는 비컨테이너 13개 부두 및 컨테이너 부두로 구분할 수 있다. 이처럼 다양한 전용부두로 구분하고 있는 것은 항만 개발에 있어 국가 차원에서 수급을 조절하는 한편, 부두 운영에 있어 효율성을 확보하고자 하는 데 있다.

각 전용부두별 하역방식을 살펴보면, 양곡부두의 경우 연속식 하역방식이 주로 활용되며, 심포터[34](Simporter)를 통해 선박에서 하역된 양곡을 컨베이어를 통해 운반, 사일로(Silo)에 보관하는 방식을 사용하고 있다. 이외에도 하역 시 그랩(Grab)과 호퍼[35](Hopper)를 사용하는 경우도 있다. 다음으로 철재 전용부두의 경우 육상에 설치된 하역기계(LLC[36], BTC[37], OHC[38]) 또는 선박에 설치된 크레인을 이용하여 하역하며, 운송 후 장치장에 보관되는 방식을 사용하고 있다. 목재 전용부두를 살펴보면 선박에 적재된 목재를 선상 크레인 또는 육상의 그랩을 통해 하역한 뒤 로거[39](Logger) 등을 통해 운반하여 야적하는 방식이 주로 활용된다. 이외에 국내 항만의 14개 전용부두에 대해 하역방식 등을 정리한 것은 아래의 표와 같다.

33) 한국해양수산개발원(2021a), pp. 24-32의 자료를 토대로 연구진 재작성
34) Simporter: 벨트타입의 기계식 하역기로 대량의 화물(양곡 등의 비산화물)을 하역하는 데 사용되는 하역기를 뜻함
35) Hopper: 화물을 좁은 구멍을 이용해 아래로 하역할 때 활용하는 깔때기 모양의 장비를 통칭
36) LLC: Level Luffing Crane
37) BTC: Bridge Type Crane
38) OHC: Overhead Crane
39) Logger: 목재 등을 물리적으로 집어 운반하는 장비

〈표 3-1〉 국내 항만 전용부두별 하역방식

구분(전용부두)		하역방식(부)	하역장비(부)	운송장비
비컨테이너	양곡	연속식(일반)	심포터(그랩, 호퍼)	컨베이어
	시멘트	연속식	쉽언로더	
	석탄	연속식(일반)	CSU[40]	
	철광석	연속식		
	기타 광석	연속식(일반)	CSU(쉽언로더)	컨베이어 및 트럭
	모래	연속식(일반)	쉽언로더	컨베이어
	목재	일반	그랩(언로더)	로거
	철재	일반	LLC, BTC, OHC	
	고철	일반	오렌지휠[41](전자석)	트럭 등
	잡화	일반	쉽언로더, 크레인 등	
	자동차	일반	자체 하역 및 운송	
	유류	연속식	파이프라인	
	화공품	연속식		
컨테이너	컨테이너	일반	안벽 크레인	야드 트랙터 등

자료: 해양수산개발원(2021a), pp. 25-31 자료를 토대로 연구진 재작성

2. 하역방식에 따른 국내 항만 전용부두 분류

앞서 살펴본 것과 같이 국내에는 취급 화물별 다양한 전용부두로 구분되어 있으며, 이에 따라 각 전용부두에서 발생하는 안전사고의 기인물 역시 상이하다. 일부 사례를 살펴보면, 2011년 마산항에서 발생한 협착에 의한 사망사고에서는 사고 기인물은 목재 화물로 권상 중이던 목재가 장치되어 있는 목재를 회전시켜 근로자가 선창 벽면에 협착된 사례가 있다. 또한, 2015년 포항항에서 발생한 사고에서는 크레인의 와이어 로프가 벗겨지면서 근로자를 덮쳐 사망한 사례도 있다. 이러한 화물에 의한 협착 사고 및

40) CSU: Continuous Ship Unloader
41) 오렌지휠(Orange Wheel) : 유압을 이용한 오렌지 형태의 버킷(또는 그랩)

크레인 등의 하역장비로 인해 발생한 사고는 연속식 하역기를 사용하는 양곡, 시멘트 등의 전용부두에서는 발생할 가능성이 매우 낮다. 반면, 연속식 하역기 및 컨베이어 벨트를 사용하는 부두에서는 컨베이어 벨트 회전체에 끼어 발생하는 안전사고의 사례가 있다. 이처럼 특정 전용부두에서는 발생 가능성이 있는 안전사고가 다른 전용부두에서는 발생 가능성이 매우 낮거나 없을 수 있다.

본 연구의 목적은 항만에서 발생하는 안전사고의 원인에 대해 이를 해소할 수 있는 시설 및 교육 등을 개선하는 데 비용이 어느 정도 소요되는지 분석하는 데 있다. 하지만 앞서 살펴본 전용부두별 하역방식에 따른 사고원인이 다를 수 있기에 이를 구분하여 검토가 필요하다. 이에 본 연구에서는 부두별 하역방식 및 선행연구를 참고하여 크게 4개의 그룹으로 컨테이너, 건화물, 일반화물, 액체화물 부두로 구분하여 분석하였으며, 각 그룹에 포함되는 전용부두는 아래의 표와 같다.

〈표 3-2〉 하역방식에 따른 전용부두 구분

구분	컨테이너	비컨테이너		
		건화물 (Dry Bulk)	일반화물 (Break Bulk)	액체화물 (Liquid Bulk)
전용부두	컨테이너	석탄	철재	유류
		철광석	고철	화공품
		기타광석	목재	
		시멘트	잡화	
		양곡	자동차	
		모래		

자료: 한국해양수산개발원(2021a), p. 146 자료를 토대로 연구진 재작성

제2절 안전항만 구축을 위한 도입 필요 시설

제2장에서는 항만 안전사고 사례를 분석하여 사고의 원인을 장비 결함, 관리적 원인, 과실, 작업환경의 네 가지로 구분하고, 작업자 개인 원인, 위험 요인 미인지, 교육 부족, 안전지대 미확보, 안전장치 미비, 안전관리 시스템 부재 등을 세부적인 하위 요인으로 파악했다. 본 장에서는 안전사고 유형별로 사고의 잠재요인을 제거하여 안전사고를 원천적으로 방지하기 위해 전용부두별로 도입해야 할 시설과 그 목록을 도출하고자 한다.

분석 대상은 앞서 하역방식에 따른 구분에 따라 컨테이너 부두, 건화물 부두, 일반화물 부두로 한다. 현재 액체화물은 항만안전관리비 징수 대상에 포함되지 않는다는 점을 고려하여 액체화물 부두는 분석에서 제외한다.

〈표 3-3〉 항만안전관리비 징수 대상 품목 관련 질의자료

〈항만안전관리비 설명회 개최 결과〉 • 개최일 : 2022.4.20.(수) • 참석자 : 해양수산부, 각 지방협회, 하역업체 담당자 등 관계자 • 항만안전관리비 징수 대상 품목에 관한 질의 ⇒ '22년도 항만안전관리비에는 송유관(파이프라인)으로 작업하는 액체화물은 반영하지 않으며, 향후 해당 항만사업장에 대해서도 항만안전관리비 반영 필요성을 검토할 예정

자료: 한국항만물류협회(2022), 안전관리비 설명회(22.4.20.) 결과 및 질의응답

1. 안전사고 유형별 도입 필요 시설 및 장비

안전사고 유형별로 필요한 시설 목록을 파악하기 위해 선행연구에서 분석한 항만안전사고 방지대책 및 안전 관련 장비 수요를 검토했다. 한국해양수산개발원(2021b)은 2011~2019년 동안 항만에서 발생한 사망 사고 사례의 발생 원인과 방지 대책을 조사하고[42], 안전시설 수요[43]를 분석했다.

42) 한국해양수산개발원(2021b), pp. 61-65.

분석 결과 〈표 3-4〉와 같이 안전사고 유발 요인별 예방 시설 및 시스템 목록을 도출했다.

우선 장비 결함으로 인한 사고를 방지하기 위해 기존 장비에 설비를 추가하여 개선할 수 있다. 예를 들어 기존의 작업용 트랙터, 지게차 등에 후방카메라, 경보기, 충돌방지장치를 추가해 충돌사고를 방지할 수 있다. 또한 장비 측면에서는 사고 발생 당시 현장에 특정 장비가 설치되어있었다면 효과적으로 사고를 예방할 수 있음을 고려하여 장비의 노후화 및 유지보수 미흡뿐 아니라 기존에 부재한 장비의 새로운 투입을 고려했다. 라싱케이지, 피닝스테이션과 같은 추락 방지 설비와 상태 이상 감지 시 자동으로 작동을 멈추기 위한 작동 센서 등 도입을 장비 측면의 대응 방안으로 고려했다.

관리적 원인을 예방하기 위해서는 안전관리를 강화하기 위한 조치가 필요하다. 안전관리 감독관, 신호수 등의 안전 전문 인력을 보강하고, 부두 내 위험요인을 진단하고, 안전관리를 위한 장비(보호장비, CCTV) 및 설비(조명 타워)를 도입하고, 안전지대를 확보하기 위해 펜스를 설치하는 것이 안전관리 강화를 위한 시설 및 시스템 목록으로 도출되었다.

작업자의 과실을 예방하기 위해서는 작업자의 철저한 안전교육이 선제되어야 한다. 안전교육으로는 전반적인 안전관리 방안과 대응 수칙을 다루는 의무교육과 위험시설 작업 교육과 같은 기타교육을 고려할 수 있다. 또한 안전관리를 체계적으로 수행하기 위한 교육 시스템을 마련할 필요가 있다. 이에 더해 LED 전광판을 도입하여 작업 현황에 관한 의사소통을 강화하는 방안도 고려할 수 있다.

마지막으로 악천후, 자연재해로 인한 부적절한 작업 환경 영향으로 발생할 수 있는 사고를 예방하기 위해 풍향풍속계 설치, 소방용품 구비 등이 필요한 것으로 분석됐다.

43) 위의 책, pp. 101-102(원자료: 한국항만물류협회 부산지부 설문조사 결과(2021))

〈표 3-4〉 안전사고 유발 요인 및 예방 시설 및 시스템 목록

안전사고 유발 요인		안전사고 예방 시설 및 시스템	
구분	내용	구분	내용
장비 결함	장비 노후화	장비 개선	카메라/경보기
			충돌방지장치
	정기적 장비 유지보수 미실시		추락방지 설비(라싱케이지, 피닝스테이션 등)
			자동 감지센서
관리적 원인	항만 안전관리감독관 부족	안전관리 강화	안전인력(신호수, 감독 등)
	위험요인 식별 실패		위험요인 진단
	안전작업을 위한 매뉴얼 부족		안전용품(보호구 등)
			안전관리용 조명 타워
			안전관리용 CCTV
	안전관리시스템 부재		안전지대 확보 설비 (안전펜스 등)
과실	근로자 휴식시간 부족	안전교육 철저	의무교육
	과도한 작업량		기타교육(위험물 교육 등)
	작업 중 근로자 간 의사소통 부족		안전교육 시스템
	근로자의 안전 불감증		
	안전교육 부족		정보전달용 LED 전광판
	안전한 장비 조작을 위한 교육 부족		
작업 환경	강풍, 호우 등의 부적절한 작업환경	기상/ 소방시설	소방용품
			풍향풍속계

자료: 한국해양수산개발원(2021b), pp. 101-102를 바탕으로 연구진 재작성

도출한 안전사고 예방 시설 및 시스템 목록을 바탕으로 항만 안전 확보를 위해 도입했거나 도입 예정인 항목을 파악하기 위해 부두 운영사 전문가 자문을 수행했다. 필요한 시설은 부두별 화물의 특성, 작업 프로세스, 작업 장비 특성 등에 따라 상이하기 때문에 앞장에서 제시한 3가지 부두로 구분하여 자문을 수행했다. 자문 내용은 전문가가 앞서 도출한 시설 및 시스템 목록을 검토하고, 선행연구에서 파악하지 못한 기타 항목에 대한 의견을 제시할 수 있도록 구성했다. 우선 도출된 예방 설비 및 시스템을

‘물리적인 장비 · 설비’, ‘인력’, ‘교육’으로 재분류하고 이를 예시 항목으로 제시하여 검토할 수 있도록 유도하고, 이외 기타 항목을 자유롭게 응답할 수 있도록 했다.

2. 전용부두별 안전 확보를 위한 시설 및 장비

1) 부두별 안전시설 및 장비 투자 현황 조사

(1) 컨테이너 부두

컨테이너 부두의 안전 확보와 관련한 시설과 시스템에 대해 자문을 수행한 결과 〈표 3-5〉와 같은 항목이 필요한 것으로 나타났다.

시설 항목은 크게 교통안전, 안전시설, 안전용품, 조명시설이 항만 안전 확보를 위해 필요하다. 교통안전을 위한 시설로는 이송장비 및 트럭 사고 방지를 위한 과속단속기 및 속도표시기, 차선 규제봉, 지주형 도로표지판 등이 안전 확보를 위해 투자되었다. 안전시설로는 피닝스테이션[44], 라싱케이지[45]에 대한 투자와 함께, 냉동블럭 안전시설, 안전관리용 CCTV 추가 설치, 안전 작업을 위한 야드 도색 작업, 위험 전광판 LED 설치, 구역 구분을 위한 안전 펜스 및 경계석 설치, 안전 방호벽 설치 등이 이루어졌다. 이송장비 부문에서는 사고 방지를 위한 졸음방지 장치, 충돌방지 장치, 출차주의 경광등과 사고 피해 완화를 위한 자동소화설비에 대한 투자가 이루어졌으며, 그 외 블랙박스 설치, LED 헤드라이트 교체, 야드 섀시 차폭등이 도입되었다.

44) 선수 · 선미의 크레인 미작업 구간에서 라싱콘을 삽입하거나 제거, 검수를 비롯한 하역작업이 이루어지도록 하여 하역작업 중의 중량물 낙하위험을 원천에 차단하는 시설
45) 라싱 작업 시 근로자 추락사고를 예방하는 안전작업대

〈그림 3-1〉 피닝스테이션(좌) 및 라싱케이지(우)




자료: 동아정밀공업사 블로그(검색일: 2022.12.7.), 부산항만공사 공식블로그(검색일: 2022.12.7.)

이 외에도 안전을 위해 안전 전담인력을 신규로 고용하고, 항만 안전 확보를 위한 의무교육 및 추가교육을 수행하는 교육비가 투입되었다. 또한 효과적인 안전관리를 위한 컨설팅 활동, 검사 활동과 더불어 항만 작업자의 인식 개선 및 자발적인 안전 활동 참여를 위한 장려금과 캠페인에 대한 투자가 이루어진 것으로 조사되었다.

앞서 〈표 3-4〉에서 제시한 선행연구를 통해 도출된 안전 확보를 위한 시설 및 시스템 항목 외에 과속단속기 및 속도표시기, 도로표지판, 냉동블럭 안전시설, 컨테이너 야드 도색, 야드 트랙터 헤드라이트, 야드 섀시 차폭등, 안전장려금, 안전 캠페인 등의 항목이 추가로 확인되었다.

〈표 3-5〉 컨테이너 부두 항만안전 확보를 위한 시설 및 시스템 투자 현황

구분					
시설 관련	교통안전	**과속 단속기 및 속도표시기**	시설 관련	안전용품	안전용품(보호구 등)
		차선 규제봉			소방용품 구입
		지주형 도로표지판		조명시설	안전관리용 조명 타워
	안전시설	피닝스테이션			LED 조명 교체
		라싱케이지			
		안전관리용 CCTV			

구분				
시설 관련	안전시설	**냉동블럭 안전시설**	인건비	안전 순찰 전담 요원
		안전 작업 야드 도색		안전요원
		위험 전광판 라인 LED		
		안전 펜스 및 경계석 설치	교육비	출입자 안전교육 시스템
		안전 방호벽		
	이동장비	Y/T 졸음방지 장치		의무 교육 및 추가 교육
		이동장비 자동소화설비		
		이동장비 충돌방지 장치	기타	**안전 장려금**
		이동장비 블랙박스 설치		**안전 캠페인**
		Y/T 충돌방지 장치		안전 컨설팅
		Y/T LED 헤드라이트		안전 검사료
		야드 섀시 차폭등		
		지게차 출차주의 경광등		

자료: 전문가 자문 결과를 바탕으로 연구진 작성

(2) 건화물 부두

건화물 부두의 안전 확보를 위해 필요한 시설은 〈표 3-6〉과 같다. 건화물 부두는 저장시설 내 질식사를 방지하기 위해 작업환경 관련 시설을 확보하고 있다. 대표적으로 공간의 공기 질 점검을 위한 미세먼지 측정기기와 밀폐공간의 사고 방지를 위한 구조 장비, 응급구호 장비, 산소호흡기 등의 용품을 구비하고 있다. 또한 화재를 방지하고 신속하게 대응하기 위해서 화재감지용 CCTV, 화재감지기, 소방 수신기 등을 도입했다.

안전지대 미확보로 인한 추락사고와 하역장비 협착 사고를 방지하기 위한 안전시설로는 물류센터 천장크레인 이동통로를 비롯한 고소작업장에 안전작업대와 안전 난간대를 설치하고, 컨베이어벨트 및 언로더 기계실에 방호시설을 도입하거나 저탄장에 안전통행로를 설치한 것으로 나타났다. 이에 더해 작업 상황에 대한 감지를 위해 컨베이어벨트 타워에 LED를 설치하여 시야를 확보하거나, 작업현황을 확인할 수 있는 디스플레이 또는 안전

표지판을 설치하는 사례도 확인됐다. 이 외에도 샤클(와이어 고정장치) 및 승선을 위한 사다리 등을 보완하거나 신규 투자한 것으로 나타났다. 이송 장비 부분에서는 화물자동차에 안전대를 부착하고, 저탄장 덤프 운전원의 추락을 방지하기 위한 추락 방지대를 설치했다.

〈그림 3-2〉 샤클



자료: 대우로프 홈페이지(검색일: 2022.12.12.)

건화물 부두에서도 안전의 감독 및 관리 기능을 강화하기 위해 안전요원을 신규로 고용하거나 안전 전문 기업에 외주하여 안전감시단을 활용하고 있다. 안전 관련 교육으로는 법정 의무교육 및 직무교육에 더해 안전교육을 정기적으로 수행하기 위한 교육용 안전용품과 교육시설(강의실)에 대한 투자도 일부 이루어지고 있다.

〈표 3-6〉 건화물 부두 항만안전 확보를 위한 시설 및 시스템 투자 현황

구분					
시설 관련	작업환경	밀폐공간 질식 대비 산소호흡기	시설 관련	소방시설	화재감지용 CCTV
		밀폐공간 구조 장비, 응급구호 장비			화재감지기
		미세먼지 측정기기			소방 수신기
	안전시설	컨베이어벨트 방호시설		기타시설	휴게실 개선
		언로더 기계실 방호시설			
		안전작업대/안전난간대			

구분				
시설 관련	안전시설	저탄장 안전통행로	인건비	안전요원
		컨베이어벨트 타워 LED		
		작업현황 디스플레이		안전감시단(외주)
		안전표지판	교육비	법정 의무교육/직무교육
		샤클		
		승선 사다리		초빙교육/대외교육수강 (심폐소생술 및 응급처치, 작업환경 평가, 위험성 평가)
	이송장비	안전보호구 및 안전용품		
		중장비 충돌방지 안전장치		
		응급상황 알림벨 및 경광등		교육용 안전용품 구매
		덤프 운전원 추락방지대		
		화물자동차 안전대		안전교육용 강의실 (전산장비, 의자)
		안전작업용 굴삭기		

자료: 전문가 자문 결과를 바탕으로 연구진 작성

(3) 일반화물 부두

〈표 3-7〉은 일반화물 부두의 안전 확보를 위한 시설을 보여준다. 일반화물 부두에서는 전반적인 작업장 환경을 안전하게 개선하기 위해 안전통행로를 설치하고, LED 등기구를 교체 및 구입하고, 안전표지판을 설치했다. 또한 작업자의 작업 상황에 대한 주의를 개선하기 위해 야간에도 장비가 식별 가능하도록 장비에 도색작업을 수행하고, 안전구역도 도색작업을 통해 식별이 더욱 용이하도록 했으며, 일부에서는 도색을 위한 장비를 구매하기도 했다. 중량물을 다루는 부두 특성상 바닥 침하로 인한 사고를 방지하기 위한 야적장의 포장 및 보수 작업도 이루어졌으며, 기상악화 시 사고에 대비하여 배수로를 점검하기도 했다.

안전을 위한 장비로는 승탑용 케이지를 비롯해 안전한 작업을 위한 케이지를 제작하고, 철심와이어의 이탈을 방지하기 위해 보관함과 철심작업에 적합한 클램프를 제작했다. 또한 일부 부두에서는 제품별 상이한 하역작업에

대한 이해도를 높이기 위해 하역도구 샘플을 제작하기도 했다.

하역 및 이송장비 부분에서는 작업자 충돌사고 방지를 위해 지게차, 크레인 등에 후방카메라, 인체인식 감응장치를 부착했다. 크레인 과부하를 방지하기 위해 로드셀을 설치하고, 장비 고장 및 노후화로 인한 사고를 방지하기 위해 하역장비의 안전검사(비파괴 검사 외)와 노후장비의 정밀진단을 수행하고, 운영시스템을 개선했다.

이 외에 신호수의 안전 감독 강화를 위한 안전장비 및 전자호각을 구입하고, 안전블럭을 도입했으며, 소방시설을 교체하거나 작동기능 점검을 수행했다. 또한 시스템 측면에서는 안전보건경영시스템을 구축하거나 안전관리를 위한 전산시스템을 신규로 개발하는 등의 투자가, 안전 강화를 위한 문화 조성 측면에서는 직원에 무재해 포상금을 지급하거나 안전캠페인을 진행하는 등의 투자가 이루어졌다.

일반부두에서도 안전을 위한 전담인력의 고용이 나타났으며, 안전교육을 위해 관리감독자 교육비, 안전교육장 설치, 출입자 안전교육 시스템 구축 등의 항목에 투자한 것으로 나타났다.

〈표 3-7〉 일반화물 부두 항만안전 확보를 위한 시설 및 시스템 투자 현황

구분					
시설 관련	작업장 점검	안전통행로 설치	시설 관련	안전용품	신호수 안전장비 구입
		LED 등기구 구입, 교체			안전블럭
		안전표지판 설치			전자호각
		안전 작업 야드 도색		소방시설	소방시설 개보수 및 교체
		안전 작업 장비 도색			소방시설 점검
		야적장 포장, 보수		시스템	안전보건경영시스템 (ISO45001) 구축
		배수로 공사			
	안전장비	안전케이지 제작			안전관리 전산시스템 개발
		철심와이어 보관함			

구분				
시설 관련	안전장비	철심작업용 클램프	문화조성	무재해 포상금
		하역도구 샘플 제작		
		갈고리용 사다리 제작		안전캠페인용 물품 구입
	하역 및 이송장비	이송장비 후방 카메라		
		인체인식 감응장치	인건비	안전요원
		크레인 로드셀	교육비	관리감독자 교육비
		운영시스템 보완, 개선		안전교육장 설치
		크레인 안전검사 및 정밀진단		출입자 안전교육 시스템

자료: 전문가 자문 결과를 바탕으로 연구진 작성

제3절 소결 및 시사점

본 장에서는 하역작업에 투입되는 시설 및 장비를 기준으로 항만부두를 분류하고, 부두별 안전항만 구축을 위한 시설 및 장비, 인력, 교육 등 투자 현황을 조사한 후, 조사 결과를 바탕으로 부두별 항만안전관리비용 계상 항목을 도출했다. 그 과정에서 첫째, 컨테이너화물과 일반화물로 이원화된 현 항만안전관리비의 세분화, 둘째, 부두별 안전확보를 위해 필요한 시설에 대한 가이드라인 제시, 셋째, 항만안전관리비 설정 수준의 재검토의 필요성을 확인했다.

현행 항만안전관리비는 컨테이너화물 외의 화물을 일반화물로 포괄하여 톤당 35원으로 설정되어있다. 그러나 본 연구의 2~3장에서 살펴본 바와 같이 화물유형에 따라 하역장비와 하역방식, 운송장비 등이 상이하고, 이로 인한 투자 항목이 상이하게 나타난다. 따라서 일반화물에 대해 포괄적으로 산정된 항만안전관리비를 건화물, 일반화물로 세분화할 필요가 있다.[46]

부두별 안전 확보를 위한 투자 항목을 살펴본 결과 공통적으로 투자가 이루어지는 항목과 특정 부두에서만 투자가 이루어진 항목이 확인되었다. 컨테이너 부두의 경우 이송장비 안전장치, 안전구역 설치, 피닝스테이션, 라싱케이지 등 대부분 유사한 항목에 대한 투자가 이루어지는 것으로 확인되었다. 그러나 건화물 및 일반화물의 경우 그랩 안전 케이지, 승탑용 케이지, 질식 대비 안전용품 등 일부 부두에만 투자되는 항목이 발견되었다. 안전기준 가이드라인이 마련된[47] 컨테이너 항만과 달리 건화물 및 일반화물 부두에서는 안전관리를 위해 필요한 시설 및 장비 항목이 무엇인지 판별하기 모호한 실정으로, 가이드라인을 제시하거나 혹은 타 부두 사례를 공유·확산할 필요가 있다.

마지막으로 실제 「중대재해처벌법」이 시행되고 항만안전관리비 징수가 시작됨에 따라, 항만안전관리비 설정 당시에는 계획·예상하지 못한 항목들에 대한 투자도 이루어지고 있는 것으로 확인되었다. 이에 원활한 투자비용 확보와 안전항만 구축 활동을 위해 항만안전관리비 수준을 실제 현황에 맞추어 재검토할 필요성이 제기된다.

46) 현재 항만안전관리비 부과 대상이 아닌 액체화물에 대해서도 위험 사고 발생 유형, 안전을 위한 투자 필요성과 규모 등을 고려하여 추후 검토할 수 있다. 항만물류협회(2022)(내부자료)
47) 해양수산부 부산지방해양수산청(2021)

04
안전항만 구축 방안

제1절 항만안전관리비 현실화 방안

1. 국내 전용부두별 안전비용 산정

1) 개요

앞서 항만에서는 어떠한 사고가 발생하였는지 사례를 정리하였고, 이를 통해 사고의 원인과 함께 해당 원인을 해소하는 데 어떠한 시설, 장비, 교육 등이 필요한지에 대해 운영사 안전 담당자를 대상으로 조사하였다. 조사된 결과를 종합하여 본 연구에서 제시한 3가지 타입의 전용부두별 안전항만 구축에 필요한 인력, 장비, 교육에 대한 세부 내역을 정리하였다.

본 장에서는 위에서 정리한 내역을 바탕으로 안전항만 구축에 필요한 비용을 산정하였다. 이 같은 안전비용은 현재 '항만하역요금표'상 컨테이너 및 벌크 화물에 대해 각 단위 중량(컨테이너: 1TEU, 벌크: 1톤)당 '항만안전관리비'를 선사에 부과 및 징수할 수 있도록 근거를 마련해두고 있다. 항만안전관리비가 기산정되어 있음에도 불구하고 본 연구에서 안전비용을 재산정하는 이유는 다음과 같다.

먼저, 기산정된 항만안전관리비의 경우 컨테이너 및 벌크로 구분하여 단위당 비용을 제시하고 있다. 하지만 벌크의 경우 항만 전용부두 품목을 기준으로 모두 11개의 품목[48]으로 구성되어 있다. 각 품목별로 특성이 다르며, 이에 따라 하역하는 방식도 일부 상이하다.

항만 근로자의 안전사고 유형은 취급 품목 및 하역방식에 따라 다른 것도 품목별 특성에 기인한다고 볼 수 있다. 즉, 이러한 차이를 감안할 때 각 전용부두별 필요한 안전시설 및 장비 역시 다를 수 있기에 벌크 11개 품목에 대해 동일한 안전비용 기준을 적용하는 것은 한계점으로 판단된다. 하지만 이와 반대로 벌크 11개 품목에 대해서 세부적으로 안전비용을 산정하는 것 역시 현실적으로 어려운 것이 사실이다. 이에, 본 연구에서는 품목별 하역 특성을 고려하여 유사한 하역 방식을 사용하는 전용부두를 그룹화하여 벌크의 경우 건화물(Dry Bulk)과 일반화물(Break Bulk)로 구분하였으며, 각 그룹의 세부적인 품목은 제3장에서 정리하였다.

다음으로 기존의 항만안전관리비의 경우 각 운영사별로 안전을 위해 투자하였거나 향후 계획 중인 사항에 대해 조사하는 한편, 각 운영사별로 단위 중량당 소요되는 비용을 산정하고 이러한 비용의 평균값을 최종적으로 항만안전관리비로 제시하였다. 다만, 이 같은 산정 방식에서는 일부 한계점이 있을 수 있다.

각 운영사는 현재 도입되었거나 향후 도입 예정인 시설, 장비에 대해 조사하였지만 안전에 필요한 시설임에도 불구하고 일부 누락된 사항도 있을 수 있다. 예를 들어 A라는 장비의 경우 특정 전용부두에서 안전에 필요한 장비로 B 운영사에서는 해당 장비에 대한 비용을 책정한 반면, 동일한 전용품목을 취급하는 C 운영사에서는 이를 제외할 가능성도 있다. 이러한 한계

48) 항만 전용부두 품목을 기준으로 국내의 경우 모두 14개의 품목으로 구분할 수 있다. 크게는 컨테이너(1개 품목), 비컨테이너(13개 품목)로 구분할 수 있으며, 비컨테이너의 경우 건화물(6개 품목), 일반화물(5개 품목), 액체화물(2개 품목)로 구분할 수 있다. 상술한 11개의 벌크 품목은 건화물과 일반화물을 합한 것을 뜻한다.

점을 개선하기 위해 본 연구에서는 운영사에서 조사된 안전 관련 시설 및 장비를 그룹별로 합산하여 하나의 목록으로 정리한 후 이에 대한 비용을 산정하였다. 이 같은 방식의 장점은 각 그룹별 부두 특성에 부합하는 안전 시설 및 장비를 모두 포함하여 궁극적으로 안전항만을 구축할 수 있는 모델을 제시할 수 있다는 점과 더불어 동일한 사항에 대해서는 평균값을 적용함으로 세부 시설에 대한 합리적인 비용 산정이 가능한 데 있다. 하지만 이러한 방식은 자칫 안전비용이 과대 추정될 수 있는 단점 역시 존재한다.

이를 해소하기 위해 본 연구에서는 조사된 안전 관련 시설 및 장비 등의 내역에서 일정한 기준을 설정하여 이에 부합하는 내역을 재정리하여 비용을 산정하였다. 여기서 일정한 기준이란 우선 항만안전관리비 운용에 관한 지침에서 규정한 항만안전관리비 사용처에 부합하는 한편, ILO(International Labour Organization: 국제노동기구)에서 제시한 항만에서의 안전지침에서 설명하는 기준에 해당하는 장비 및 시설에 대해서 비용을 산정하였다.[49]

마지막으로 기존 안전관리비 산정 방식과 달리 시설, 장비에 대한 유지보수비를 동일하게 적용하였다. 안전시설 및 장비를 도입하고 이를 운영하는 데 있어 유지관리비(수도광열비, 동력비, 전력비, 수선비 등)는 지속적으로 투입이 필요하다. 이러한 유지관리비는 인건비, 교육비를 제외한 안전 관련 자산 금액에 일정 비율을 적용하여 산정하였으며, 기존 항만에서 유형 자산(토지, 건축물 제외)에 대한 유지관리비 비중 13.72%[50]를 적용하여 안전비용에 합산하였다.

이상을 종합하면, 본 연구에서는 기존에 산정된 안전관리비와 달리 컨테이너, 일반화물, 건화물로 구분하여 산정하며, 각 그룹별 필요한 안전시설 및 장비를 모두 합산하여 하나의 목록으로 정리한 후 이에 대한 비용을 산정

49) ILO(2016),「Safety and Health in Ports」
50) 부산항 터미널 운영사 5곳의 내부 자료를 통해 자산에 대한 평균 유지관리비 13.72%를 적용, 한국해양수산개발원 항만정책운영실(2022.8.22.)(내부자료)

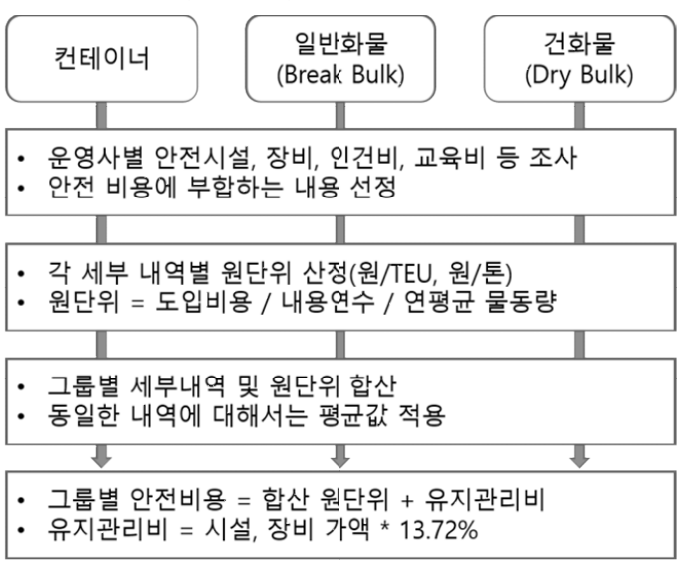
하였다. 또한, 해당 시설에 대한 유지관리비를 동일한 기준으로 적용하였으며. 세부적인 산정 방식은 다음과 같다.

첫째, 운영사별로 조사된 안전시설, 장비, 인건비, 교육비 목록 중 일정한 기준에 부합하는 내역만 정리한 후 각 내역별 비용을 시설 및 장비에 대해서는 내용연수로 나눠 연간 비용을 환산한 뒤 해당 운영사의 연평균 물동량으로 나눠 세부내역별 원단위(원/TEU, 원/톤)를 산정한다.

둘째, 각 운영사별로 산정된 세부내역별 원단위를 합산하는 한편, 동일한 내역에 대해서는 평균값을 산정 후 이를 합산한다.

셋째, 합산된 원단위에 연간 유지관리비를 더해서 최종적으로 1TEU 또는 1톤당 안전비용을 산정하며, 유지관리비는 시설, 장비 가액에 13.72%를 동일하게 적용한다. 이 같은 안전비용 산정 절차를 도식화하면 아래의 그림과 같으며, 각 그룹별 안전비용에 대한 세부적인 사항은 다음에서 설명한다.

〈그림 4-1〉 안전비용 산정 절차



자료: 연구진 작성

2) 부두별 안전항만 구축을 위한 항목 선정

항만안전관리비를 산정하기에 앞서 조사된 전용부두별 항만의 안전 확보를 위해 투입한 시설 및 장비, 인력, 교육 관련 자료를 바탕으로, 1차적으로 항만안전관리비의 조성 목적에 부합하는 세부항목을 선별했다.

항만안전관리비는 '항만사업장의 안전관리 및 안전문화 조성 등'을 위해 사용됨을 고려하여, 항만안전관리비를 산정하기 위한 항목도 동 사용목적에 부합하는 항목만을 고려하는 것이 타당하다. 따라서 본 연구에서는 「항만안전관리비 운용에 관한 지침」 제3조에 명시된 항만안전관리비를 사용할 수 있는 비용 항목과, 사용할 수 없는 항목을 기준으로 항만안전관리비 산정을 위한 항목을 재분류하였다.

〈표 4-1〉 항만안전관리비의 사용

「항만안전관리비 운용에 관한 지침」 제3조(자금의 사용)
① 항만안전관리비는 항만사업장 안전관리 및 안전문화 조성 등을 위해 다음 각 호의 용도로 사용하여야 한다.
1. 항만안전관리비가 적립된 항만사업장의 안전관련 설비, 장비 등 안전투자, 보수 · 보강 및 그 부대비용
2. 산업안전보건법령에 따라 두어야하는 필수 안전 및 보건관리자 수 외의 추가 안전 관리인력 인건비
3. 항만사업장 안전문화 조성을 위한 행사 등을 위한 비용
4. 소속 및 연관 업체 근로자의 안전교육 등을 위한 비용
5. 한국항만물류협회에 적립하는 '항만안전기금'
② 항만안전관리비는 다음 각 호의 용도로는 사용할 수 없다.
1. 제3조제1항제1호 외 항만하역에 필수적인 설비 또는 장비 등의 구입, 보수 · 보강 및 그 부대비용
2. 항만하역사업자 소속 직원 및 항만근로자 등의 일반적인 복지를 위한 비용

자료: 해양수산부, 항만안전관리 운용에 관한 지침 제3조(자금의 사용)

위의 기준에 따라 재산정한 전용부두별 항만안전관리비 산정 항목에서 컨테이너 부두의 경우 현재 투자된 혹은 투자가 계획된 장비와 시설 항목들은 모두 항만안전관리비의 사용 목적에 부합하는 것으로 보인다.

건화물 및 일반화물의 부두의 경우 항만안전관리비를 사용할 수 없는 항목인 항만하역의 필수적인 설비와 장비의 구입비용과 그 부대비용, 항만근로자의 일반적인 복지비용으로 해석되는 항목은 제외했다. 따라서 굴삭기 구입, 크레인 검사 및 진단, 야적장 보수, 배수로 공사 등의 항목은 항만안전관리비 산정에서 제외했다.

이 외 항만근로자의 안전교육비와 안전문화 조성을 위한 안전 장려금, 안전 캠페인 비용, 안전 컨설팅 비용 등은 항만안전관리비에 계상해야 하는 적합한 항목으로 판단된다.

〈표 4-2〉 부두별 항만안전관리비 포함 항목(인건비, 교육비, 기타)

구분	컨테이너	건화물	일반화물
인건비	안전요원		
교육비[51]	법정 의무교육 및 추가 안전교육		
기타	안전 검사료		안전 검사료
	안전장려금(무사고장려금)		안전 캠페인
	안전 캠페인		
	안전컨설팅(안전진단 등)		

자료: 연구진 작성

1차적으로 안전규정 강화에 따라 신규로 고용되는 인건비와 교육비, 안전문화 확산을 위한 캠페인 등의 사항은 항만안전관리비 운용에 관한 지침상 안전관리비의 사용 목적에 부합하는 것으로 볼 수 있다. 하지만 이외에 안전 관련 시설 및 장비의 경우 일부 목록은 안전과 관련된 사항인지 여부가 다소 불분명할 수 있다. 이에, 전술한 것과 같이 시설 및 장비에 대해서는 2차적으로 ILO의 항만 안전에 대한 지침에서 제시하고 있는 기준에 부합하는 내역에 대해서만 항만안전관리비의 항목으로 선정하였다.

51) 운영사를 대상으로 조사한 교육비 중 항만 출입자 안전교육 시스템에 대해서는 정부 차원에서 '항만안전 이러닝 교육시스템'을 구축 중이며, 향후 운영비에 대해서도 항만안전기금에서 충당할 계획으로 이번 비용 산정에서는 제외

ILO에서는 항만 근로자의 안전을 위한 지침을 발간하고 있다.[52] 해당 지침은 1976년 처음으로 발간되었으며, 항만 시설의 현대화 등에 따라 지속적으로 수정, 보완되고 있으며, 본 연구에서 참고한 지침은 2016년 개정된 것으로 항만 근로자 안전에 있어 인력관리, 조직 등 일반적인 사항과 더불어 안벽, 이송, 보관 등 작업 단계별 안전 사항 및 컨테이너, 벌크 등 화종에 따른 안전시설, 장비에 대한 권고사항을 담고 있다.

본 연구에서는 앞서 1차적으로 선별된 안전 관련 도입 목록 중 ILO의 지침에 부합하는 내역을 2차적으로 정리하였으며, 교통안전, 안전시설 등의 분류로 구분하여 최종적으로 항만안전관리비 산정에 대상이 되는 항목을 선정하였다.

먼저, 교통안전과 관련해서 ILO의 지침에 따르면, 항만에서의 차량 및 이동장비는 근로자의 사망 및 중대사고의 주요 요소 중 하나로 가능한 경우 사람과 차량의 분리가 우선적으로 이루어져야 한다고 제시하고 있다.[53] 또한, 차선의 폭은 일반적으로 5m 이상이 필요하며, 일방통행을 권장하고 있다. 아울러 도로의 가장자리는 명확하게 구분할 수 있도록 표시 또는 도색해야 하며, 속도 제한을 포함하여 적절한 경고 표지가 있어야 한다고 제시하고 있다.[54] 이러한 권고사항을 참고하여 컨테이너 및 건화물 부두에서 교통안전에 필요한 항목을 선정한 결과는 아래의 표와 같다.

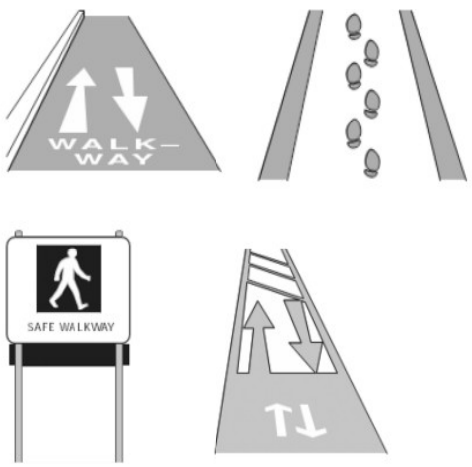
52) ILO(2016), Safety and Health in Ports
53) ILO(2016), pp. 36
54) 54) ILO(2016), pp. 57

〈표 4-3〉 부두별 항만안전관리비 포함 항목(교통안전)

구분	컨테이너	건화물
교통안전	R/S 후진 식별 깃발	화물 자동차 안전대
	과속 단속기 및 속도 표시기	
	지주형 도로 표지판	
	차선 규제봉	

자료: 연구진 작성

〈그림 4-2〉 보행로 표시 도색 및 표지판(예)



자료: ILO(2016), p. 57 자료를 토대로 연구진 재작성

다음으로 이동장비의 경우 운전자의 시야 확보가 중요하며, 차량의 사각지대가 있을 경우 CCTV 또는 적절한 감지장치가 필요하다고 권고하고 있다. 트레일러의 경우 야간작업에 대비해서 반사경 등이 필요하며, 가능한 경우 LED 조명 시스템 도입도 고려할 수 있다고 제시하였다. 대형 이동장비에 대해서는 속도제한 장치가 필요할 수 있으며,[55] 이러한 권고 사항을 참고하여 이동장비에 대해서는 부두별로 아래와 같은 장비를 항만안전관리비 산정에 포함하였다.

55) ILO(2016), pp. 74

〈표 4-4〉 부두별 항만안전관리비 포함 항목(이동장비)

구분	컨테이너	건화물	일반화물
이동장비	Y/T 졸음방지 장치	이동장비 충돌 방지장치	이동장비 충돌 방지장치
	Y/T 충돌방지 장치		
	Yard Chassis 차폭등		
	이동장비 블랙박스 설치		
	이동장비 자동소화 설비		
	이동장비 충돌방지 장치		
	지게차 출차주의 경광등		

자료: 연구진 작성

조명에 대해서는 ILO 지침에 따르면 구역별 최소 조도를 제시하고 있다. 차량의 접근로, 주차장 등과 유사한 구역에서는 최소 10lx[56]이상의 조도를 확보하도록 권고하고 있으며, 사람과 이동장비가 함께 작업하는 영역에서는 최소 50lx 이상을 권고하고 있다. 해안통로, 사다리, 계단 등 특히 위험한 장소 및 세부적인 작업이 필요한 곳에서는 더 높은 수준의 조명이 필요할 수 있으며, 특정영역을 빛으로 표시해주는 고보라이트 등이 대안이 될 수 있다. 아울러 넓은 영역을 비추는 톨램프(Tall Lamp)의 경우 12미터 이상의 높이를 권고하고 있으며, 장애물로 인한 그림자가 생기는 영역을 최소화하는 높이가 필요하다고 제시하고 있다.[57]

안전용품은 개인에게 지급되는 장비로 국가별 법적 요구사항에 따라 일부 차이는 있지만 기본적으로 필요한 품목은 안전화, 헬멧, 기상에 따른 의류, 장갑 등이 있다. 또한, 작업 특성에 따라 추가적으로 추락방지 장치, 신체 보호대(손목, 발목, 무릎 등), 호흡기 보호대 또는 산소호흡기, 보호복 등이 있을 수 있다.

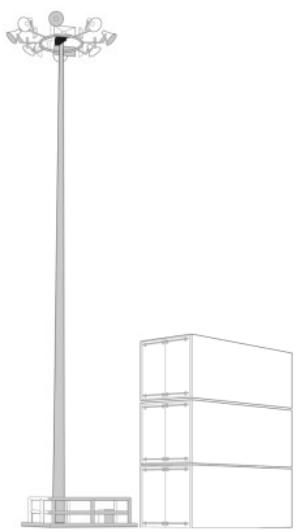
56) lx(Lux): 빛의 조도를 나타내는 단위로 1lx는 1㎡당 1루멘의 광선속이 비칠 때의 조도를 뜻함
57) ILO(2016), pp. 37

〈표 4-5〉 부두별 항만안전관리비 포함 항목(조명시설, 안전용품)

구분	컨테이너	건화물	일반화물
조명시설	LED 조명교체	컨베이어 LED 조명설치	LED 조명교체
	Y/T LED 헤드라이트		
	고보라이트		
	안전관리용 조명타워		
안전용품	안전용품(보호구 등)	안전용품구입	안전용품구입
		질식 대비 산소호흡기	

자료: 연구진 작성

〈그림 4-3〉 넓은 지역을 비추기 위한 톨램프(예)



자료: ILO(2016), p. 50 자료를 토대로 연구진 재작성

마지막으로 안전시설에 있어 냉동 블럭에 대한 ILO의 지침을 살펴보면, 해당 구역에는 승강 플랫폼 구조물을 설치하여 작업자가 플러그 작업을 하도록 권고하고 있으며, 사다리를 이용한 작업은 피하도록 명시하고 있다.[58] 다음으로 라싱케이지의 경우 세부적으로 요구되는 규격에 대해 설명

58) ILO(2016), pp. 81

하고 있다. 안쪽으로 열리는 문이 필요하며, 문 대신 체인 사용은 금지하고 있다. 또한, 케이지 내부에 장비를 보관할 수 있는 상자 등이 있어야 하며, 가능한 경우 비상정지 버튼을 설치하고 크레인 운전자와는 무선 통신을 할 수 있는 등의 기준을 제시하고 있다.[59]

방호벽 및 안전 난간 등에 있어서는 화물이 취급되는 구역에 위치한 조명시설 등 이송장비에 장애물이 될 수 있는 구조물에는 펜스를 설치하여 우발적 사고를 방지하도록 권고하고 있다. 또한, 계단의 꼭대기 또는 급격한 높이의 변화가 있는 장소에는 추락을 방지하는 펜스가 도입되어야 하며, 안벽에 대해서는 모든 지역에 펜스를 설치할 필요는 없지만 갱웨이(Gang Way), 경사로 등 사람이 접근하는 지역에는 펜스를 도입하는 것이 필요하다고 제시하였다. 특히, 선석 인근에서 차량이 작업할 경우 차량이 바다에 빠지는 것을 방지하기 위해 충분히 견고한 방호벽 설치를 권고하였다.[60]

컨베이어 시스템에서는 모든 위험한 부분은 안전하게 보호되어야 하며, 다른 물질이 유입되지 않도록 제시하고 있다. 컨베이어에서 위험한 부분으로는 벨트와 엔드 롤러 사이, 각종 흡입구 부분 등이며, 원격으로 작동되는 컨베이어의 경우 시스템 가동 시작 여부를 작업자에게 알려줄 수 있는 시각적, 청각적 경고 시스템이 있어야 하며, 작업자는 제어실과의 통신 또는 CCTV 설치를 권고하고 있다.[61]

이처럼 ILO의 지침에 제시된 다양한 안전시설의 권고사항에 대응하는 차원에서 본 연구로 도출한 여러 안전시설 중 항만안전관리비 산정에 포함하는 시설은 아래의 표와 같다. 아울러 다음에서는 최종적으로 각 부두별(컨테이너, 건화물, 일반화물)로 선정된 항만안전관리비에 계상되어야 하는 목록에 대해 비용을 산정하였다.

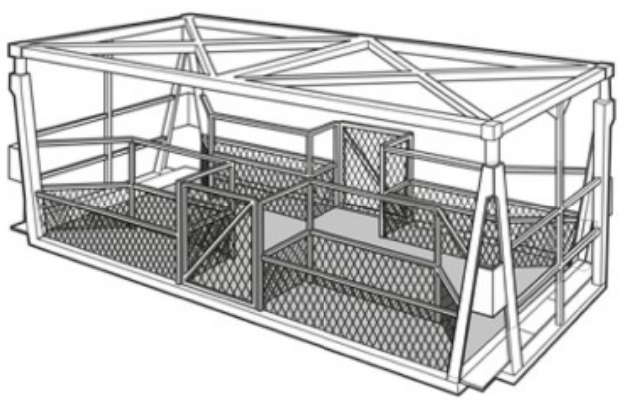
59) ILO(2016), pp. 82
60) ILO(2016), pp. 52
61) ILO(2016), pp. 85

〈표 4-6〉 부두별 항만안전관리비 포함 항목(안전시설)

구분	컨테이너	건화물	일반화물
안전시설	RMQC Rail 교환 작업대	고소 작업 안전 작업대	그랩 안전 케이지 설치
	냉동블럭 안전시설	보행자 안전통로 설치	보행자 안전통로 설치
	라싱케이지	와이어 고정 장치 및 안전 사다리	승탑용 케이지
	안전 방호벽	응급상황 경보장치	신호수 안전 사다리
	안전작업 야드 도색	작업현황 디스플레이	안전 작업 야드 도색
	안전펜스 및 경계석 설치	천장 크레인 안전난간대	안전 작업 장비 도색
	안전관리용 CCTV	컨베이어 안전 방호울	안전 표지판
	위험 전광판 라인 LED	컨베이어 안전표지판 및 경광등	인체인식 감응장비
	피닝스테이션		작업장 안전가이드
			크레인로드쉘 설치

자료: 연구진 작성

〈그림 4-4〉 라싱케이지(예)



자료: ILO(2016), p. 89 자료를 토대로 연구진 재작성

3) 컨테이너 부두

본 절의 서두에서 설정한 전제에 따라 컨테이너 부두의 안전 관련 비용을 산정하였다. 컨테이너 부두의 경우 모두 4곳의 운영사를 대상으로 조사한 자료의 기준에 따라 재산정하였으며, 그 결과는 아래의 표와 같다. 안전

시설 및 안전 관련 신규 인력, 교육비와 기타 비용을 고려하여 1TEU당 안전비용은 739.05원/TEU으로 산정되었다. 이 같은 비용은 4천 TEU 3선석을 기준으로 연간 하역능력 195만 TEU의 컨테이너 터미널에서 하역능력과 동일한 물동량을 처리하였다고 가정하면 회수 가능한 연간 안전비용은 약 14억 4천만 원으로 예상된다. 즉, 연간 195만 TEU를 처리하는 컨테이너 터미널을 기준으로 선사를 통해 확보할 수 있는 안전비용은 약 14억 원으로 볼 수 있다. 한편, 이번에 산정된 안전비용 739.05원/TEU은 기존의 항만안전관리비 237원/TEU과 비교하면, 502.05원 더 높은 것으로 산정되었다.

〈표 4-7〉 컨테이너 부두의 안전비용

단위: 원

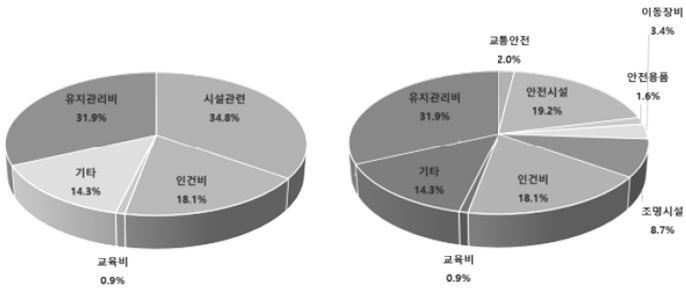
구분			원/TEU
시설 관련	교통안전	R/S 후진 식별 깃발	1.62
		과속 단속기 및 속도 표시기	10.49
		지주형 도로 표지판	0.79
		차선 규제봉	1.64
		소계	14.54
	안전시설	RMQC rail 교환 작업대	3.60
		냉동블럭 안전시설	20.58
		라싱케이지	22.06
		안전 방호벽	0.82
		안전작업 야드 도색	35.68
		안전펜스 및 경계석 설치	4.15
		안전관리용 CCTV	32.87
		위험 전광판 라인 LED	7.14
		피닝스테이션(Pinning Station)	15.03
		소계	141.94
	안전용품	안전용품(보호구 등)	11.63
	이동장비	Y/T 졸음방지 장치	5.96
		Y/T 충돌방지 장치	2.17
		야드 섀시 차폭등	0.66

구분			원/TEU
시설 관련	이동장비	이동장비 블랙박스 설치	2.85
		이동장비 자동소화 설비	9.18
		이동장비 충돌방지 장치	3.93
		지게차 출차주의 경광등	0.43
		소계	25.17
	조명시설	LED 조명교체	21.52
		Y/T LED 헤드라이트	1.97
		고보라이트	18.82
		안전관리용 조명타워	22.15
		소계	64.47
인건비		안전요원	134.21
교육비		법정 의무교육 및 추가 안전교육	5.02
기타		안전 검사료	8.86
		안전장려금(무사고장려금)	54.41
		안전 캠페인	31.09
		안전컨설팅(안전진단등)	11.66
		소계	106.02
유지관리비(시설, 장비)			236.06
합계			739.05

자료: 연구진 작성

본 연구에서 재산정한 컨테이너 터미널 기준 안전비용 739.05원 중 시설비용, 인건비 등 각 분류별로 소요 비용의 비중을 살펴보면, 전체 금액을 기준으로 시설비용은 34.8%의 비중으로 가장 높은 것으로 나타났다. 이어서 유지관리비 31.9%, 인건비 18.1%의 순이었다. 시설비용에서 세부적으로 살펴보면 라싱케이지, 방호벽, CCTV 등 안전시설 비중이 19.2%로 가장 높았으며, 조명시설이 8.7%, 이동장비 3.4%의 순이었다. 유지관리비는 시설, 장비를 유지하는 데 있어 필요한 전력, 수리 등의 제반비용에 해당하며, 236.06원으로 전체 비용 대비 31.9%의 비중을 나타냈다. 이 같은 비중은 인건비, 기타비용 등과 비교해서 상대적으로 높은 비중으로 시설, 장비에 있어 초기 도입비용이 높은 데서 기인한 것으로 볼 수 있다.

〈그림 4-5〉 컨테이너 부두 안전비용 분야별 비중(전체: 좌, 세부: 우)



자료: 연구진 작성

4) 건화물 부두

건화물 부두는 항만 전용부두 품목 기준으로 시멘트, 석탄, 기타광석, 모래 등의 부두를 포함하며, 하역은 연속식 하역기를 활용한다는 데 유사성이 있다. 본 연구에서는 국내 건화물 부두 4개 운영사를 대상으로 안전 관련 비용을 조사하여 이를 하나의 목록으로 합산, 톤당 안전비용을 산정하였다.

산정 결과, 안전비용은 70.11원/톤으로 기존 안전관리비의 벌크 35원/톤에 비해 35.11원 높은 것으로 산정되었다. 안전비용의 구성 비중을 살펴보면, 인건비 비중이 43.9%로 가장 높은 비중을 나타냈고, 이어서 안전시설 및 장비의 비중이 37.8%로 산정되었다.

컨테이너 부두의 안전비용과 비교하여 건화물 부두에서는 상대적으로 인건비의 비중이 높은 것으로 나타났다. 이는 건화물 부두의 경우 안전시설에 있어 컨테이너 부두 대비 상대적으로 요구되는 시설의 규모와 비용이 낮은 데 따른 것으로 판단된다. 즉, 컨테이너 부두의 경우 안벽-이송영역-장치영역으로 이어지는 하역 단계에서 다양한 장비가 투입되는 반면, 건화물 부두의 경우 연속식 하역기를 활용할 경우 상대적으로 장비의 수가 적으며, 이에 따른 안전시설 역시 적은 데 기인한 것으로 보인다. 반면에 인건비의 경우 안전 관련 신규인력 1명을 충원하였을 때 소요되는 비용에서 컨테이너

부두와 건화물 부두의 비용이 유사하기에 건화물 부두의 상대적 인건비 비중이 높은 것으로 해석할 수 있다.

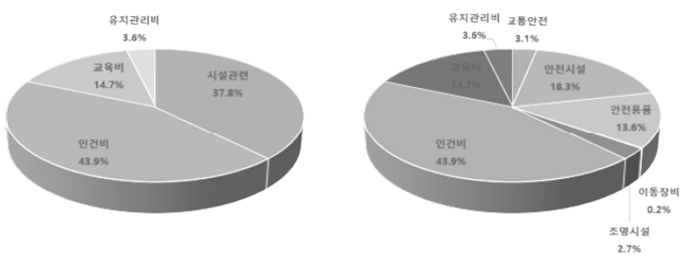
〈표 4-8〉 건화물 부두의 안전비용

단위: 원

구분			원/톤
시설 관련	교통안전	화물 자동차 안전대	2.14
	안전시설	고소 작업 안전 작업대	0.31
		보행자 안전통로 설치	0.95
		와이어 고정 장치 및 안전 사다리	0.10
		응급상황 경보장치	0.05
		작업현황 디스플레이	2.67
		천장 크레인 안전난간대	0.06
		컨베이어 안전 방호울	8.67
		컨베이어 안전표지판 및 경광등	0.06
		소계	12.85
	안전용품	안전용품구입	5.65
		질식 대비 산소호흡기	3.87
		소계	9.52
	이동장비	이동장비 충돌 방지장치	0.12
	조명시설	컨베이어 LED 조명설치	1.90
인건비		안전요원	30.77
교육비		법정 의무교육 및 추가 안전교육	10.31
유지관리비(시설, 장비)			2.50
합계			70.11

자료: 연구진 작성

〈그림 4-6〉 건화물 부두 안전비용 분야별 비중(전체: 좌, 세부: 우)



자료: 연구진 작성

5) 일반화물 부두

일반화물 부두는 항만 전용부두 품목 구분상 철재, 자동차, 목재, 잡화 등의 부두가 포함된다. 이러한 부두의 특징은 컨테이너 부두 또는 건화물 부두와 달리 특정 하역시설을 활용하기보다 각 품목별 특성에 맞는 장비를 사용한다는 데 있으며, 자동차 부두와 같이 하역장비가 필요하지 않은 부두도 존재한다.

이 같은 일반화물 부두의 안전비용을 산정한 결과, 51.21원/톤으로 산정되었다. 안전비용을 구성하는 각 분류별 비중을 살펴보면, 건화물 부두와 같이 인건비 비중이 42.1%로 가장 높은 것으로 나타났다. 이어서 교육비 30.5%, 안전시설, 장비 16.9%, 유지관리비 9.9% 순이었다.

일반화물 부두의 경우 컨테이너 또는 건화물 부두와 달리 안전시설, 장비의 비중이 상대적으로 낮은 것으로 나타났다. 이는 대규모 크레인 또는 연속식 하역기와 같은 장비가 투입되지 않는 것과 컨테이너 부두와 같이 많은 수의 이송장비 역시 필요로 하지 않는 데 기인한 것으로 보인다.

건화물 부두의 안전비용 70.11원/톤과 비교했을 때 일반화물 부두의 안전비용은 73.0% 수준으로 나타났다. 반면, 기존 벌크 안전관리비 35원/톤과 비교했을 때는 상대적으로 높은 수준으로 산정되었다.

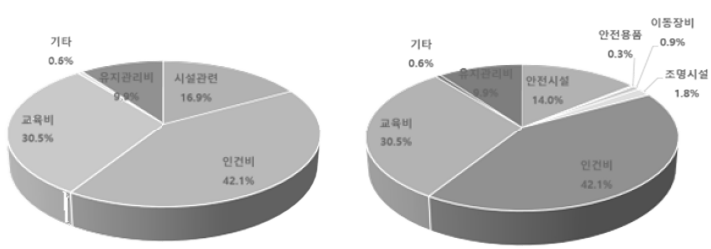
〈표 4-9〉 일반화물 부두의 안전비용

단위: 원

구분			원/톤
시설 관련	안전시설	그랩 안전 케이지 설치	0.02
		보행자 안전통로 설치	0.36
		승탑용 케이지	0.53
		신호수 안전 사다리	0.07
		안전 작업 야드 도색	3.53
		안전 작업 장비 도색	0.02
		안전 표지판	1.31
		인체인식 감응장비	0.95
		작업장 안전가이드	0.23
		크레인로드쉘(과부하방지) 설치	0.16
		소계	7.17
	안전용품	안전용품 구입	0.14
	이동장비	이동장비 충돌 방지장치	0.44
	조명시설	LED 조명교체	0.90
인건비		안전요원	21.55
교육비		법정 의무교육 및 추가 안전교육	15.62
기타		안전 검사료	0.11
		안전 캠페인	0.21
		소계	0.32
유지관리비(시설, 장비)			5.09
합계			51.21

자료: 연구진 작성

〈그림 4-7〉 일반화물 부두 안전비용 분야별 비중(전체: 좌, 세부: 우)



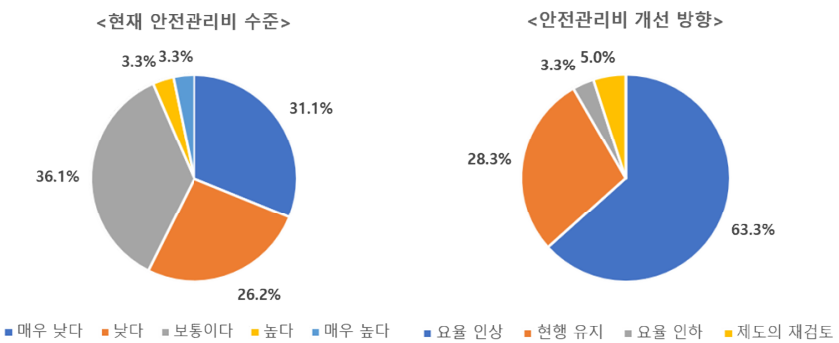
자료: 연구진 작성

2. 설문조사

앞서 본 연구에서는 기존 항만안전관리비의 산정 방식을 일부 개선하여 각 화종별 비용을 재 산정 하였다. 이와 관련하여 현행 항만안전관리비 제도와 항만안전관리비 수준, 그리고 재 산정한 비용에 대해 항만 운영사의 안전 담당자를 대상으로 설문을 실시하였다. 설문조사 결과 회수된 설문은 모두 61부로 컨테이너 운영사 30부, 벌크 운영사 31부가 각 회수되었다. 설문에 참여한 담당자의 평균 근속연수는 약 14년으로 설문 문항에 대한 응답 결과는 다음에서 집계하였다.

먼저, 현행 항만안전관리비 수준에 대한 설문 결과, 낮은 수준(매우 낮다, 낮다)이라고 응답한 결과는 57.4%였으며, 보통은 36.1%, 높거나 매우 높다는 응답은 제한적이었다. 아울러 현행 제도에서 향후 개선이 필요한 질문에 대해서도 요율 인상으로 응답한 결과가 63.3%로 이를 종합하면, 현행 항만안전관리비 수준은 다소 낮은 것으로 볼 수 있으며, 추후 일부 인상이 필요할 수 있다고 판단된다.

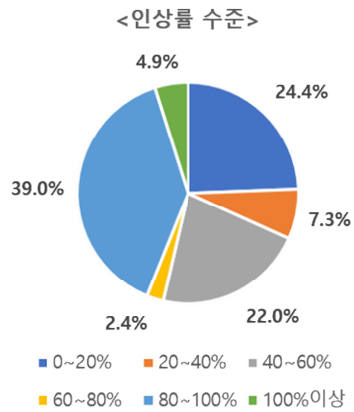
〈그림 4-8〉 항만안전관리비 설문결과(1)



자료: 연구진 작성

앞서 인상이 필요하다고 응답한 경우 필요한 인상률에 대해 질문한 결과 현재와 비교하여 80% ~ 100% 인상이 필요하다고 응답한 결과가 39.0%로 가장 높은 비중을 차지하였다. 다만, 20% 이하로 응답한 비중이 24.4%, 40% ~ 60%로 응답한 비중은 22.0% 등을 고려할 때 뚜렷한 경향을 판단하기에는 한계가 있으며, 이는 각 운영사의 상황에 따라 요구되는 인상률의 차이에 의한 것으로 보인다.

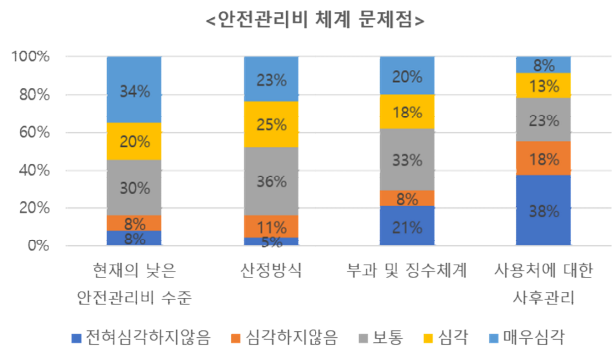
〈그림 4-9〉 항만안전관리비 설문결과(2)



자료: 연구진 작성

현재 항만안전관리비 제도에 있어서 인터뷰 등을 통해 예상 가능한 각 문제점의 심각성에 대해 질문하였으며, 그 결과 현재의 요율 수준이 낮은 부분이 가장 심각한 것으로 나타났다. 이 같은 결과는 앞선 응답에서 현재의 낮은 요율 수준을 지적한 것과 연관된 것으로 판단되며, 이어서 산정방식과 부과 및 징수의 체계에 있어 문제가 있다고 응답한 사례도 있었지만 요율 수준에 비해 심각성은 상대적으로 낮았다. 또한, 항만안전관리비를 징수 후 사후관리에 대한 응답에서는 특별한 문제가 없는 것으로 볼 수 있지만 이는 현재의 경우 제도의 시행 초기로 사용 및 사후관리에 대한 문제점을 판단하는데 시기적으로 이른 것으로 보인다.

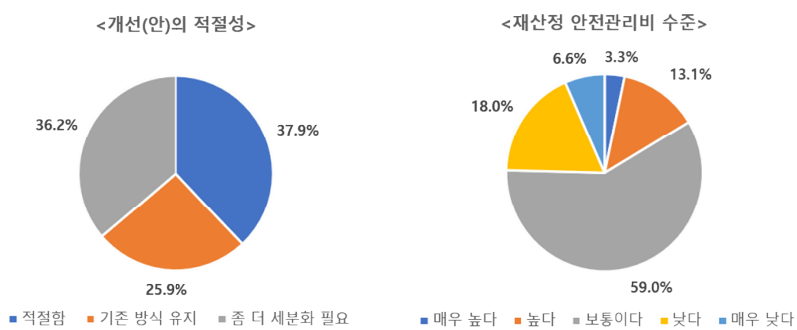
〈그림 4-10〉 항만안전관리비 설문결과(3)



자료: 연구진 작성

마지막으로 본 연구에서 재산정한 항만안전관리비에 대해 품목을 기존, 컨테이너, 벌크에서 컨테이너, 건화물, 일반화물로 구분한 산정 방식에 대해 37.9%의 비중으로 적절하다는 응답이 있었으며, 좀 더 세분화된 구분이 필요하다는 응답도 36.2%에 달했다. 이어서 재산정한 항만안전관리비 수준에 대해서는 보통이라는 응답이 59.0%로 과반 이상을 차지하였으며, 그럼에도 불구하고 여전히 요율 수준이 낮다(매우 낮다, 낮다)는 응답도 24.6%를 차지하였다.

〈그림 4-11〉 항만안전관리비 설문결과(4)



자료: 연구진 작성

이외에 항만안전관리비 제도에 대한 기타의견에서는 현재 납부율이 다소 저조하며, 향후 선사, 화주의 참여를 이끌어 낼 수 있는 지원 및 독려가 추가적으로 필요하다는 의견이 다수 존재했다. 또한, 항만안전관리비 사용처에 대해 현재는 다소 포괄적으로 규정되어 있기에 가이드라인 등 명확한 사용처에 대한 추가적은 규정이 필요하다는 의견의 비중도 높았다. 그 외 중소 운영사의 경우 충분한 물동량 수요가 확보되지 않을 경우 현재 물동량을 기준으로 하고 있는 항만안전관리비 징수가 충분히 이루어질 수 없다는 의견도 있었으며, 이와 같은 맥락에서 물동량 기준이 아닌 사업장 면적 등을 고려한 요율 산정이 필요하다는 의견도 일부 존재했다. 다만, 현재 항만안전관리비 제도 상 운영사에서 비용을 징수 후 이 중 일부를 항만안전기금으로 적립하도록 하고 있기에 이 같은 기금을 활용하여 중, 소규모의 운영사의 비용을 보전하는 방안도 고려할 수 있다.

본 연구의 결과와 관련하여 실시한 설문조사를 종합하면, 현행 항만안전관리비 제도와 관련해서 운영사는 요율에 있어 다소 낮은 것으로 인식하고 있으며, 향후 이를 인상하는 한편, 산정방식에 있어 기존 대비 좀 더 세분화된 방식의 도입이 필요한 것으로 볼 수 있다. 아울러 비용을 사용하는데 있어 사용처에 대한 명확한 기준 등 규정에 있어 추가적인 개선이 필요한 것으로 보인다. 하지만 본 연구의 설문조사의 경우 운영사를 대상으로 질문한 결과로 실제 항만안전관리비를 납부하는 선사 및 화주의 의견이 반영되지 않은 한계점이 있다. 향후 항만안전관리비에 있어 운영사와 함께 선사 및 화주의 의견을 종합적으로 검토하여 개선할 경우 안정적인 제도의 운영과 실효성 확보가 가능할 것으로 예상된다.

3. 시사점

본 연구에서는 항만 전용부두 품목별 특성을 고려하여 컨테이너, 건화물, 일반화물로 구분해 안전항만 구축을 위해 필요한 안전비용을 산정하였다. 산정 결과, 컨테이너(739.05원/TEU), 건화물(70.11원/톤), 일반화물(51.21원/톤)로 각각 산정되었다. 이번에 산정된 안전비용은 기존 항만안전관리비와 비교해서 모든 품목에서 상대적으로 높은 수준을 나타냈다. 이는 전술하였듯이 각 운영사에서 조사된 안전시설 및 장비를 합산하여 하나의 목록으로 정리한 뒤 비용을 산정한 데 따른다고 볼 수 있다. 즉, 기존의 경우 각 운영사를 대상으로 소요비용을 조사하고 이를 평균한 값으로 산정한 것과 차이가 있다.

기존 항만안전관리비와의 또 다른 차이점은 기존 벌크(비컨테이너)화물을 건화물 및 일반화물로 구분한 데 있다. 이와 같이 구분하여 산정한 결과, 건화물 부두의 경우 일반화물 부두 대비 상대적으로 높은 안전비용이 필요한 것으로 나타났다. 건화물 및 일반화물 부두의 안전비용에서 안전시설, 장비 비용을 제외한 인건비, 교육비, 기타 비용 등의 원단위(원/톤) 합계는 건화물의 경우 43.58원/톤, 일반화물의 경우 42.58원/톤으로 유사한 것을 확인할 수 있다. 이는 필요한 안전시설에 있어 건화물 부두 및 일반화물 부두가 서로 상이하며, 비용 측면에서도 차이가 있다는 것을 반증한다. 즉, 이러한 필요한 안전시설 및 비용의 차이를 감안할 경우 기존 벌크(비컨테이너) 전체 품목에 대해 하나의 기준으로 안전관리비를 제시하기보다 품목을 세분화하여 산정하는 것이 필요하다고 볼 수 있다.

위와 같이 기존의 항만안전관리비와 비교하여 본 연구에서 제시한 안전비용의 차이점과 함께 한계점 역시 존재한다. 먼저, 어떠한 안전시설 및 장비가 필수적으로 요구되며, 안전관리비를 통해 얼마만큼의 비용을 회수하는 것이 적절한지에 대한 사항이다. 또한, 인건비 역시 몇 명의 인원을 안전관리를

위해 투입하는 것이 적절한지에 대한 것도 추가적인 검토가 필요하다고 사료된다. 본 연구의 경우 안전시설 및 장비에 있어 운영사를 통해 조사한 내역 중 ILO의 지침에서 언급하는 내역에 대해서는 모두 포함하는 원칙하에 안전비용을 산정하였다.

이 같은 산정 방식은 궁극적으로 안전항만을 구축할 수 있는 장점으로 작용할 수 있는 반면, 자칫 안전비용이 과대 추정될 수 있는 단점 역시 존재한다. 즉, 적정 수준의 안전시설, 장비의 도입을 통해 안전항만을 구축하는 한편, 이에 합당한 안전 비용을 산정하기 위해서는 선제적으로 안전에 필수적인 시설에 대한 정의와 함께 표준화된 안전항만 모델 등이 필요할 것으로 판단된다.

또 다른 사항으로 안전관리비를 통해 운영사는 근로자 안전을 위해 투입한 비용을 선사로부터 회수하는데, 선사가 안전관리비를 납부하였음에도 불구하고 사고 발생 시 사고에 대한 책임소재가 어떻게 되는지에 관한 부분도 검토가 필요하다고 판단된다. 항만의 경우 다른 산업과 달리 항만에서 근로하는 인력임에도 해당 항만의 운영사와 계약되지 않고 선사와의 계약관계하에 근로하는 인원도 존재한다. 하지만 이러한 인력에 대해서도 운영사는 안전관리비를 통해 안전하게 일할 수 있는 환경을 조성해야 하며, 항만운영사는 「항만안전특별법」에 따라 해당 항만의 안전관리를 총괄하게 되어 있다. 이 같은 상황하에 선사와 계약된 근로자가 항만의 육상구역에서 사고를 당할 경우 이에 대한 책임소재는 어떻게 되는지에 대해 쟁점화될 수 있는 여지가 있다. 제2절에서는 안전관리비 부과 및 납부에 따라 사고 발생 시 책임소재에 어떠한 영향을 미치는지에 대해 실제 발생한 사례를 통해 살펴보고자 한다.

〈표 4-10〉 부두별 안전비용 산정 결과

단위: 원/TEU, 원/톤

구분	컨테이너	건화물	일반화물
본 연구결과(A)	739.05	70.11	51.21
기존 항만안전관리비(B)	237.00	35.00	
차이(C=A-B)	502.05	35.11	16.21

자료: 연구진 작성

제2절 법적 책임소재의 쟁점 해소방안

1. 법적 쟁점 검토

안전관리비 부과에 따른 사고 발생의 법률적 책임소재를 법률 자문을 통하여 검토하였다.[62] 〈표 4-11〉에 주어진 사례에 관한 법률 자문의 목적은 크게 세 가지이다. 첫째, 해당 사고의 「중대재해처벌법」 적용 가능 여부, 둘째, 「중대재해처벌법」이 적용될 경우 처벌 대상, 셋째, 피해자의 원청인 선사에서 운영사에 안전관리비 납부 유무에 따른 쟁점 등이다.

〈표 4-11〉 항만사업장 안전사고 사례

구분		내용
사고 유형		야드 트랙터 치임 사고(1명 사망)
사고 경위		야드 트랙터가 우회전 중 작업장으로 이동 중이던 라싱근로자 충격
사고 발생 원인		Y/T 운전자 주의 미흡, 사업장 내 보행자 통로 및 과속방지턱 등 안전설비 미흡, 위험구역 관리 감독 미흡 등
원청 판단	가해자	터미널운영사(A운영사)- Y/T 장비업체(D업체) 간 계약관계에서 A운영사가 원청
	피해자	선사(B해운) - 라싱업체(C업체) 간 계약관계에서 B해운이 원청
사업장 규모		중대재해처벌법의 책임소재 검토를 위하여 A, B, C, D 업체는 모두 상시근로자 50인 이상의 사업체로 가정함

자료: 한국항만물류협회(2022.6.28.), 항만사업장 특별 안전대책 및 항만안전특별법 추진현황(내부자료) 의거 연구진 작성

62) 한국해양수산개발원 항만정책운영실(2022.12.6.)(내부자료)

1) 중대재해처벌법 적용 가능성

검토 사례의 사실관계에 따른 컨테이너 터미널 운영사(A)가 운영하고 있는 항만(이하 '본건 항만')에서 야드 트랙터 장비업체(D)에 소속된 근로자(이하 '본건 운전자')가 컨테이너 터미널 내에서 트랙터를 우회전하던 중 하역장으로 이동하던 고박업체(이하 'C') 소속 근로자(이하 '본건 피해자')를 충격하여 본건 피해자가 사망하는 사고(이하 '본건 사고')가 발생하였다.

본건 사고와 관계된 운영사 A, 선사 B, 고박업체 C, 야드 트랙터 장비업체 D는 모두 상시 근로자 수 50명 이상의 사업체에 해당하는바, 본건 사고에 대하여 「중대재해처벌법」이 적용될 수 있는지 여부가 쟁점이다.

「중대재해처벌법」 제2조 제1호에 따르면, 중대재해처벌법이 그 적용 대상으로 삼는 "중대재해"라 함은 중대산업재해와 중대시민재해로 나누어진다. 본 사례의 경우 고박업체인 C업체에 소속된 근로자인 본건 피해자가 작업장으로 이동 중에 야드 트랙터에 치여 사망한 것이다. 제공된 사실관계 상 본건 피해자는 C업체를 위하여 노무를 제공하는 근로자에 해당하고, 고박 작업을 위하여 작업장으로 이동하던 중 사망하게 되었다. 이는 "작업 또는 그 밖의 업무"로 인하여 사망한 경우에 해당하는 것으로 판단된다.

이에 따라, 본건 사고는 「산업안전보건법」 제2조 제1호에 따른 산업재해로서 사망자 1명 이상이 사망한 사고에 해당하므로 「중대재해처벌법」상 "중대산업재해"로 볼 수 있을 것으로 판단된다. 따라서, 본건 피해자가 소속된 C업체가 「중대재해처벌법」 제4조 또는 제5조에서 요구하는 안전 및 보건 확보의무를 위반한 것으로 인정된다면, 사업주 또는 경영책임자에게 법적 책임 적용 가능성도 있다.

중대시민재해 여부에 대하여 검토를 해보면, 본건 사고는 특정 원료 또는 제조물과는 무관한 사고에 해당하므로, 사고가 발생한 장소가 "공중이

용시설" 내지 "공중교통수단"과 관련이 있는지에 따라 중대시민재해 여부가 결정될 것으로 생각된다.

그런데 「중대재해처벌법」상 공중이용시설로 열거하고 있는 시설 중 항만과 관계된 시설은 (i) 연면적 5,000제곱미터 이상의 "항만시설 대합실", 방파제, 파제제, 호안, 1만 톤급 이상의 원유부이식/말뚝구조/중력식 계류시설로 파악되고, 컨테이너 터미널의 하역장 등은 공중이용시설 내지 공중교통수단에는 해당하지 않는 것으로 판단된다. 따라서, 본건 사고는 중대시민재해에 해당하지 않는 것으로 판단될 가능성이 높아 보인다.

본건 사고는 「중대재해처벌법」 적용 대상인 중대산업재해에 해당할 가능성이 높고, 그에 따라 본건 피해자가 노무를 제공한 C업체의 사업주 또는 경영책임자가 확보의무를 위반하여 본건 사고가 발생한 것으로 인정된다면 「중대재해처벌법」이 적용될 수 있다. 만약 안전 및 보건 확보의무 위반이 인정되지 않거나 의무 위반과 중대산업재해 발생 사이의 인과관계가 없다면 「중대재해처벌법」 위반은 인정되지 않을 것이다.

제공된 사실관계에 의하면, 본건 사고가 발생한 원인은 야드 트랙터 업체 D 소속 운전자가 운전 중 주의의무를 위반한 점, 사업장 내 보행자 통로 및 과속방지턱 등 안전설비 미흡, 위험구역 관리 감독 미흡 등으로 제시되고 있다. 즉, 사고의 원인으로 지목된 사항들은 컨테이너 터미널 운영사인 A 또는 야드 트랙터 업체인 D의 지배, 관리하에 있는 영역 내에서 안전 및 보건에 대한 관리가 소홀한 것이 문제가 된 것으로 보인다. 따라서, C업체의 안전 및 보건 확보의무 위반은 인정되기 어려울 것으로 생각되고, 결과적으로 C업체는 「중대재해처벌법」 제4조의 법적 책임을 부담하지 않을 가능성이 높아 보인다.

2) 중대재해처벌법 적용 시 처벌 대상

위에서 살펴본 바와 같이, 본건 사고를 중대산업재해로 본다면, C업체가 「중대재해처벌법」에 따른 책임을 부담할 수 있다. 나아가 C업체에 대하여 도급 · 용역 · 위탁 등을 행한 경우에, 도급 업체가 사업 또는 사업장에 대하여 실질적으로 지배 · 운영 관리를 하고 있지 않은 경우에도 해당 시설 · 장비 · 장소 등에 대해 실질적으로 지배 · 운영 · 관리하는 책임이 있다면, 해당 도급 업체의 사업주 또는 경영책임자 역시 C업체의 종사자인 본건 피해자에게 중대산업재해가 발생하지 않도록 안전 및 보건 확보의무를 이행해야 한다.

사례에서는 고박업체 C는 선사 B와 계약을 체결하여 고박업무를 위탁받아 수행하는 지위에 있고, 터미널 운영사 A나 야드 트랙터 장비업체인 D와는 계약관계 내지 업무위수탁관계가 존재하지 않는다.

이러한 관계를 고려할 때, 선사 B가 고박업체 C에 대하여 화물 고박 업무에 관하여 도급, 용역, 위탁 등을 행한 지위에 있다고 봄이 상당하다. 이에 따를 때, 선사 B가 본건 사고와 관련된 시설, 장비, 장소 등에 대하여 "실질적으로 지배, 운영, 관리하는 책임"이 있다면, 선사 B에 대해서는 「중대재해처벌법」 제5조의 적용이 문제가 될 수 있다.[63]

사례에서는 고박업체 C는 선사 B와 계약을 체결하여 고박업무를 위탁받아 수행하는 지위에 있고, 터미널 운영사 A나 야드 트랙터 장비업체인 D와는 계약관계 내지 업무위수탁관계가 존재하지 않는다.

그런데 선사 B는 B가 소유, 관리하는 선박 기타 장비에 대해서는 소유권, 관리권, 그 밖에 사실상의 지배력을 갖는다고 볼 수 있지만, 본건 사고가 발생한 컨테이너 터미널 내의 도로 내지 통로, 혹은 작업장에 대해서는 소유권, 관리권, 그 밖에 사실상의 지배력을 갖는다고 해석하기는 어렵다.

63) 고용노동부(2021), P. 109.

오히려 터미널 운영사 A가 본건 사고가 발생한 구역을 실질적으로 지배, 운영, 관리하는 책임을 부담하는 것으로 생각되나, A는 고박업체인 C와는 계약관계가 없음은 물론 실질적으로도 업무위수탁관계에 있지 않은 것으로 보는 것이 타당하다.

따라서 선사 B는 「중대재해처벌법」 제5조에 따른 책임을 부담하지 않을 가능성이 높아 보이며, A, D 등도 위 조항에 따른 책임을 부담하지 않을 것으로 판단된다. 결국 고박업체인 C의 사업주 또는 경영책임자만이 「중대재해처벌법」 제4조의 안전 및 보건 확보의무 위반 여부에 따라 「중대재해처벌법」이 적용될 여지가 있을 것으로 생각된다.

3) 항만안전관리비 징수 여부에 따른 책임소재의 변화

해양수산부는 2022년 8월 1일부터 「항만운송사업법」 제10조 제1항에 근거하여 하역사업자가 선사, 화주 등으로부터 징수하는 항만하역요금에 항만안전관리비 항목을 신설하였다. 이러한 항만안전관리비는 안전투자가 취약한 항만의 지원, 항만 안전문화 조성 등 전국 항만의 안전수준을 높이기 위하여 하역사업자가 항만사업장별로 별도 계좌를 통하여 적립하는 비용이고[64], 항만사업장의 안전관리 및 안전문화 조성 등을 위해서만 사용하도록 규정하고 있다.[65]

이와 같이 항만안전관리비 제도는 하역사업자가 항만에서의 하역 업무와 관련하여 안전관리의 주체임을 명확하게 하고, 그에 따른 항만안전요금의 징수 및 사용을 규정하고 있는 것이다. 이러한 점을 고려한다면 본건 사고가 터미널 운영사 A의 안전관리 소홀로 인하여 발생한 것이라 볼 수 있다. 즉, A업체의 안전 담당자는 「형법」 제268조에 따라 형사상 업무상과실치사의 죄책을 부담할 가능성이 있다.

64) 해양수산부, 항만안전관리비 운용에 관한 지침 제2조(자금의 조성 및 관리)
65) 해양수산부, 항만안전관리비 운용에 관한 지침 제3조(자금의 사용)

하지만, 본건 사고와 같이 하역업체가 아닌 선사와 계약관계 내지 업무관계에 있는 고박업체의 종사자가 화물의 선적 또는 양륙 업무와 관계없이 사망한 경우에까지 터미널 운영사 A에게 「중대재해처벌법」에 따른 책임을 묻기는 어려울 것으로 판단된다. 또한, 선사 B가 터미널 운영사 A에게 안전관리비를 납부하게 된 사정이 생겼다는 점만으로는 「중대재해처벌법」상의 책임 주체가 변경된다고 해석하기에는 무리가 있을 것으로 판단된다.

다만 항만안전관리비 제도의 실시로 인하여 본건과 달리 하역업무와 관련하여 터미널 내에서 발생한 중대산업재해에 있어서는 「중대재해처벌법」상 책임 주체가 터미널 운영사의 사업주 또는 경영책임자가 될 가능성이 보다 높아지게 되는 측면은 있을 것으로 예상된다.

2. 책임소재 쟁점 해소방안

1) 필요성

앞서 살펴본 사례는 현재 항만운영체계에서 빈번하게 발생할 수 있는 유형이다. 이러한 원인은 항만사업장에 다양한 계약관계에 따른 근로자가 존재한다는 점이다. 하역사업자는 「산업안전보건법」 등 관련 법률에 따라 안전관리자를 선임하고 안전보건관리규정 작성 등 소속 직원에 대한 안전관리체계는 구축하고 있으나, 소속 직원 외 항만사업장을 출입하는 근로자에 대한 안전관리 조치에 대한 의무는 없다. 즉, 앞선 사례와 같이 사업장 내 안전관리의 사각지대가 발생하는 것이다.

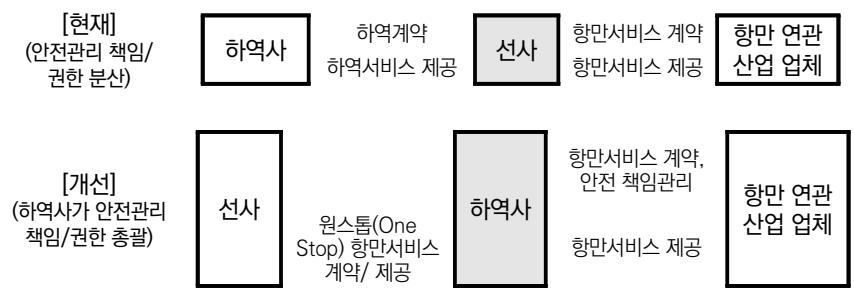
또한, 「중대재해처벌법」 시행에 따라, 선사와 계약하는 항만용역업(줄잡이, 화물고정, 청소 등), 선용품공급업, 검수·검량·감정업 등의 근로자 재해사고 발생 시 하역사와 선사 모두 책임소재에서 자유롭지는 못할 것으로

예상된다. 특히, 항만안전관리비 징수에 따라 향후 사고 발생 시 책임소재의 쟁점화 가능성이 높을 것으로 판단되어, 책임소재 쟁점 해소방안 마련이 필요하다.

2) 해소방안

가장 근본적인 해소방안은 항만사업장 내에서 활동하는 근로자의 계약관계를 단일화하는 것이다. 즉, 항만 내 안전관리를 책임질 수 없는 선사 중심의 계약관계에서 탈피하여 하역사가 항만연관산업 업체 등과 일괄계약을 하여 선사에 원스톱(One Stop) 서비스를 제공하는 것이 타당할 것이다. 미국, 중국, 싱가포르 등 대부분의 해외에서는 이미 항만하역사가 하역업무와 함께 항만연관산업도 원스톱으로 선사에게 제공하고 있다.

〈그림 4-12〉 원스톱 서비스 개요



자료: 관계부처합동(2021), p. 9 자료에 의거 연구진 작성

이러한 계약단일화 방식을 통하여 하역사업자가 관리하는 개별 항만사업장별로 출입하는 모든 근로자에 대한 안전관리를 일원화할 수 있다. 하역사업자는 안전관리계획을 수립하고 해양수산부 등 관리청의 승인을 받도록 하고, 관리청은 해당 안전관리계획의 이행 여부의 상시점검 및 시정조치 등을 통한 적극적인 재해예방 수행이 가능할 것으로 판단된다.

05
결론 및 제언

제1절 요약 및 결론

본 연구는 여러 노력에도 불구하고 지속적으로 항만에서 발생하고 있는 안전사고 예방을 위해 시행된 법률 및 법률에서 규정한 의무사항 이행을 위해 필요한 비용을 확보할 방안으로 도입된 '항만안전관리비'의 한계점을 개선하고, 안전비용을 재산정하고, 안전비용 징수 및 납부에 따라 사고 발생 시 책임소재에 어떠한 영향을 미치는지에 대해 검토하는 것을 목적으로 하였다.

이를 위해 항만에서 발생한 안전사고 중 사망사고에 대하여 안전사고 원인 분류 관련한 문헌 연구를 시행하였고, 사례 분석을 통해 항만 안전사고의 잠재적 원인을 도출하였다. 또한, 전문가 인터뷰 및 설문조사를 통해 안전사고 예방을 위해 필요한 시설, 장비, 인력 및 이에 대한 소요 비용을 조사, 분석하였다. 아울러 이를 기반으로 안전항만 구축을 위한 안전관리비의 원단위를 도출하였으며, 안전관리비 납부가 사고 발생 시 책임소재에 어떠한 영향을 미치는지에 대해 법률 자문을 통해 검토하였다. 각 장에 대한 요약은 다음과 같다.

제1장은 연구의 배경 및 목적을 설명하였으며, 연구의 범위와 방법을 제시하고, 관련 선행연구와 본 연구의 차별성을 설명하였다.

제2장에서는 기존 발생한 항만에서의 사고 사례를 통해 부두의 특성별로 어떠한 유형의 사고가 발생하는지 검토하였으며, 이러한 사고 발생의 잠재원인을 도출하였다. 아울러 사고 예방을 위해 도입된 관련 법률의 주요 내용을 살펴보았다. 먼저, 사고 사례에 있어서 항만 전용부두별 사고 유형은 차이가 있었다. 예를 들어, 건화물 부두 사일로에서 발생한 질식사고와 일반화물 부두에서 발생한 중량물에 의한 협착 사고 등은 각 부두의 취급화물 및 하역방식의 차이에 의해 발생하는 특징적인 사고였다. 이처럼 부두 유형별로 사고의 유형 및 이를 예방하기 위해 필요한 시설, 장비가 다름에도 현재 항만안전관리비는 벌크 화물에 대해 동일한 기준을 적용하고 있는 데서 한계점이 있다고 제시하였으며, 이외에 산정 방식 등을 개선한 안전비용의 재산정 필요성을 설명하였다.

제3장에서는 앞서 제시한 항만 안전비용 재산정에 필요한 시설, 장비, 인력의 주요 내역을 관계자 조사를 통해 정리하였다. 그 결과 안전시설 및 장비에 있어 각 부두별 동일한 사항과 특징적인 사항을 확인할 수 있었다. 예를 들어 조도 확보를 위한 조명시설 개선, 시인성을 높이기 위한 도색 등은 부두 품목과 무관하게 필요한 시설로 조사되었다. 반면에 컨테이너 부두는 이송장비 안전을 위한 시설이 상대적으로 많았으며, 건화물 부두는 컨베이어 장비의 안전을 위한 시설이 특징적이었다.

제4장에서는 컨테이너, 건화물, 일반화물 각 부두별 필요한 안전 비용을 산정하였다. 산정에 앞서 제3장에서 조사된 항목 중 안전과 다소 무관한 내역은 제외하였으며, 항만안전관리비 운영에 관한 지침과 ILO의 항만 안전 지침을 참고하여 각 부두별로 최종 내역을 확정하고 이에 대한 비용을 산정하였다. 산정 방식은 기존의 항만안전관리비의 방법을 준용하는 한편,

일부 개선하여 재산정하였다. 산정 결과, 컨테이너의 경우 739.05원/TEU, 건화물은 70.11원/톤, 일반화물은 51.21원/톤으로 산정되었다. 각 부두별 재산정한 안전비용은 기존과 비교해서 모두 증가한 것을 확인할 수 있었으며, 벌크화물에서는 건화물이 일반화물에 비해 안전 비용이 높은 것으로 나타났다. 이는 인건비 및 교육비의 규모가 유사한 것을 감안했을 때, 하역장비의 차이에 의한 것으로 볼 수 있으며, 본 연구에서 제시한 바와 같이 벌크의 경우 부두 유형을 구분하여 비용 산정이 필요하다고 판단된다.

아울러 제4장에서는 항만안전관리비 징수 및 납부에 따라 사고 발생 시 책임소재에 영향을 미치는지에 대해 검토하였다. 기존에 발생한 사고 사례를 일부 각색하여 법률 자문을 통해 결과를 도출하였다. 먼저, 사례의 경우 선사가 원청인 고박 근로자가 항만 육상구역에서 사고를 당했을 경우로 해당 사고가 중대재해로 인정될 경우 「중대재해처벌법」의 적용은 고박업체에 한정될 것으로 예상된다. 또한, 운영사에서 항만안전관리비를 징수하여도 사고 발생 시 책임소재에 영향은 미치지 않을 것으로 보인다. 이러한 결과를 감안할 경우 항만에서 근로하는 특정 인력에 대해서는 안전의 사각지대가 발생할 수 있는 여지가 있으며, 이를 해소하기 위해서는 항만연관산업의 규모화와 함께 항만 근로자의 계약체계 일원화 등이 필요할 것으로 판단된다.

제5장에서는 연구의 내용을 요약하고, 앞서 다룬 사항 중 일부 미흡한 부분에 대해 정책을 제언하였으며, 추후 필요한 연구를 제시하였다.

항만에서의 안전사고는 꾸준히 발생하고 있으며, 안전사고에 따른 사망자 역시 지속적으로 발생하는 상황이다. 국내 사회적으로 안전에 대한 중요성은 계속해서 강조되어 왔으며, 이러한 사회적 분위기에 따라 산업안전 관련 법률이 제정, 시행되고 있다. 이에, 산업 안전과 함께 특히, 항만에서의 근로자 안전에 대한 연구는 중요한 주제가 되고 있으며, 본 연구는 궁극적

으로 안전항만을 구축하는 데 있어 필요한 비용과 및 이를 확보하는 데서 발생할 수 있는 쟁점을 검토하여 실무적, 학술적 관점에서 의의를 갖는다고 판단된다. 아울러 본 연구의 결과와 함께 안전항만 구축을 위한 정책적 제언 및 향후 연구에 대해서는 다음의 절에서 정리하였다.

제2절 정책제언 및 향후 연구

1. 안전항만 표준모델 구축

본 연구를 진행하는 데 있어 가장 큰 의문 사항은 항만에서 안전시설과 장비는 어떠한 것이 해당하며, 필수적인 시설은 무엇인지에 대한 것이었다. 예를 들어 운영사를 대상으로 필요한 안전시설에 대해 조사한 내역 중 중량물에 의한 지반 침하개선과 같은 사항은 안전비용에 해당되는지 여부가 불분명한 사례였으며, 본 연구에서는 해당 부분은 제외하고 비용을 산정하였다. 이처럼 안전시설에 대해 불명확한 사례가 발생하는 것은 안전관리비 운영 지침상 안전시설, 장비에 대한 자금의 사용은 안전 관련 설비, 장비 등 안전투자, 보수, 보강 및 그 부대비용으로 명시하고 있다. 즉, 이를 해석하는 데 있어 기준 적용이 달라질 수 있는 단점이 존재한다. 본 연구에서는 이러한 단점을 해소하는 차원에서 ILO의 항만 안전 지침을 참고하여 해당 지침에서 언급하고 있는 시설, 장비 등에 대해서만 비용 산정에 활용하였으나 이 역시 완벽한 대안으로 보는 데는 한계가 있다.

이 같은 사항은 궁극적으로 항만안전관리비 제도의 활성화를 저해할 수 있다. 특정 시설 또는 장비에 대해 운영사는 안전과 관련된 사항으로 인식

하여 안전관리비를 투자하였으나, 이를 납부한 선사 또는 화주는 안전과 무관한 시설 또는 장비로 인식할 경우 안전비용 납부에 의문을 제기할 수 있다. 즉, 이를 예방하는 차원에서 선제적으로 항만안전관리비를 투입할 수 있는 시설에 대한 세부적인 정리가 필요할 것으로 판단된다.

다른 산업의 예로 「건설기술 진흥법」 제63조에 따르면, 건설공사 발주자는 건설공사 계약 시 안전관리에 필요한 비용을 공사금액에 계상하도록 하고 있으며, 세부적인 비용은 동법 시행규칙 제60조에서 정의하고 있다.[66][67] 항만안전관리비의 근거가 되는 「항만안전관리비 운용에 관한 지침」 역시 세부적인 사용처를 명시하면 제도 활성화에 도움이 될 것으로 예상한다.

건설기술 진흥법 시행규칙 제60조(안전관리비) ① 법 제63조제1항에 따른 건설공사의 안전관리에 필요한 비용(이하 "안전관리비"라 한다)에는 다음 각 호의 비용이 포함되어야 한다.
1. 안전관리계획의 작성 및 검토 비용 또는 소규모안전관리계획의 작성 비용
2. 영 제100조제1항제1호 및 제3호에 따른 안전점검 비용
3. 발파 · 굴착 등의 건설공사로 인한 주변 건축물 등의 피해방지대책 비용
4. 공사장 주변의 통행안전관리대책 비용
5. 계측장비, 폐쇄회로 텔레비전 등 안전 모니터링 장치의 설치 · 운용 비용
6. 법 제62조제11항에 따른 가설구조물의 구조적 안전성 확인에 필요한 비용
7. 「전파법」 제2조제1항제5호 및 제5호의2에 따른 무선설비 및 무선통신을 이용한 건설공사 현장의 안전관리체계 구축 · 운용 비용

세부적인 항만 안전시설, 장비에 대한 정의와 함께 나아가 표준화된 안전항만 모델 구축이 필요하다. 항만 개발에 있어 요구되는 설계기준은 잘 갖춰져 있는 반면, 근로자 안전을 고려한 적정 수준의 안전시설에 대한 기준은 부재한 것으로 보인다. 항만의 시설 및 장비에 대해 이 같은 표준화된 안전 기준이 미비한 경우 인식하지 못한 위험에 따른 사고가 발생할 수 있다.

66) 건설기술 진흥법 제63조
67) 건설기술 진흥법 시행규칙 제60조

표준화된 안전 모델을 제공하는 사례는 과학기술정보통신부의 연구실 설치, 운영 가이드라인을 참고할 수 있다. 해당 가이드라인은 지속적으로 발생하는 연구현장에서의 사고를 예방하는 차원에서 도입되었으며, 「연구실 안전환경 조성에 관한 법률」에서 규정하고 있다.[68] 해당 법률에서 정한 대학 또는 연구기관에서 연구를 수행하기 위해 설치하는 연구실은 가이드라인에 맞게 설치, 운영을 권장하고 있다. 연구실 설치, 운영 가이드라인에서는 각 연구실의 특성을 구분하여 연구실의 적정한 구조 및 필요한 안전장비, 안전설비를 제시하고 있으며, 각 장비가 갖추어야 하는 성능과 더불어 운영방법 등을 함께 제시하고 있다. 연구실의 분야는 화학, 기계·물리, 생물 등으로 구분하고 있으며, 취급하는 물질에 따라 위험도 역시 구분하여 가장 높은 위험도를 가진 연구실에 대해서는 철저한 사고 예방 활동을 수행하도록 요구하고 있다.[69]

이러한 표준화된 가이드라인을 참고하여 항만에서도 취급하는 화물에 따라 특성을 구분하고, 각 전용부두에서 필요한 안전시설, 장비의 도입 및 운영 시 요구되는 사항에 대해 가이드라인 제시가 가능할 것으로 사료된다. 아울러 동일한 전용부두임에도 각 부두에서 주로 처리되는 화물 종류는 다를 수 있기에 주 취급화물의 위험도에 따라 부두를 구분하고, 높은 위험성을 가진 부두를 대상으로 집중적인 관리 및 지원으로 선택과 집중을 통해 전체 항만의 안전도를 높일 수 있을 것으로 판단된다.

68) 연구실 안전환경 조성에 관한 법률 제 12조
69) 미래창조과학부(2014), pp. 133

〈표 5-1〉 취급 물질에 따른 연구실 위험도 구분(예)

위험도	분류기준				Gate	의미
	화학물질	가스	얀구장비	세균/바이러스		
고	정밀안전진단 대상 연구실 중 중위험에 포함되지 않는 연구실	가연성가스, 독성가스를 사용하는 연구실 중 중위험에 포함되지 않는 연구실	산업안전보건법의 정기적인 안전검사 대상 연구장비, 회전체에 대한 적절한 방호장치가 필요한 연구방비를 보유한 연구실	BL3~BL4에 해당되는 세균/바이러스를 취급하는 연구실 또는 고위험병원체를 취급하는 연구실	OR	중점관리 대상
중	정밀안전진단 대상 연구실 중 '화학물질 및 물리적 인자의 노출기준(고용노동부고시)'을 초과하지 않는 물질을 사용하는 연구실		고위험대상 외 연구장비 사용	BL1~BL2에 해당 되는 세균/바이러스를 취급하는 연구실	OR	관찰대상
저	화학물질 미사용	가스 미사용	위험 연구장비 미사용	세균/바이러스 미취급	AND	

자료: 미래창조과학부(2016), p. 115.를 토대로 연구진 재작성

2. 항만 안전기본계획 수립 검토

「항만안전특별법」의 제정 및 시행은 기존 항만에서 발생하는 안전사고에 대해 고용노동부 차원의 조사나 처벌 위주의 대응 방식에서 해양수산부의 주도로 항만 참여자와 함께 안전사고를 예방하는 방식으로 패러다임을 전환한 것에 의의가 있다. 해당 법률에 따라 항만 운영사는 자체적으로 안전관리계획을 수립하고 해당 항만 구역을 출입하는 모든 인원에 대한 안전확보 의무를 부과하였다. 또한 항만안전점검관을 신규로 배치하고 안전교육을 강화하는 등 제도가 안정화될 경우 과거와 비교하여 항만의 안전도는 상대적으로 높아질 것으로 기대된다. 하지만 항만 안전과 관련하여 중장기 계획과 목표를 제시하고 정책의 방향을 설정하는 종합계획은 부재한 것으로 보인다.

이에, 중·장기적으로 항만 안전 수준을 향상할 수 있는 항만안전기본계획 수립도 검토되어야 한다고 판단된다. 안전과 관련된 기본계획으로는 최상위 기본계획인 국가안전관리기본계획이 있으며, 산업별로는 교통안전기본계획, 국가해사안전기본계획, 원자력안전종합계획 등이 있으며, 각 안전기본계획의 수립 목적 및 포함되는 사항은 아래의 표와 같다.

타 산업을 참고하여 항만안전기본계획에 포함할 주요 사항은 다음과 같이 정리할 수 있다. 첫째, 항만 안전에 관한 중·장기 정책방향, 둘째, 항만에서의 안전사고 현황 및 원인분석, 셋째, 항만 안전사고 중장기 감축 목표, 넷째, 항만 안전 정책 목표를 달성하기 위한 부문별 추진전략, 다섯째, 항만 근로자 안전도 제고에 관한 사항 등으로 정리할 수 있다. 이러한 항만안전기본계획을 통해 목표를 설정하고, 이를 이행하기 위한 추진전략을 수행함으로써 보다 효율적인 안전항만 구축이 가능할 것으로 전망된다.

〈표 5-2〉 각 산업별 안전기본계획 개요

구분	관련 법	주요 포함사항
국가 안전관리 기본계획	재난 안전법	**재난 및 안전관리 기본법 제22조**(국가안전관리기본계획의 수립 등) ① ~ ⑦ 생략 ⑧ 국가안전관리기본계획에는 다음 각 호의 사항이 포함되어야 한다. 1. 재난에 관한 대책 2. 생활안전, 교통안전, 산업안전, 시설안전, 범죄안전, 식품안전, 안전취약계층 안전 및 그 밖에 이에 준하는 안전관리에 관한 대책
교통안전 기본계획	교통 안전법	**교통안전법 제15조(국가교통안전기본계획)** ① 생략 ② 국가교통안전기본계획에는 다음 각 호의 사항이 포함되어야 한다. 1. 교통안전에 관한 중·장기 종합정책방향 2. 육상교통·해상교통·항공교통 등 부문별 교통사고의 발생현황과 원인의 분석 3. 교통수단·교통시설별 교통사고 감소목표 4. 교통안전지식의 보급 및 교통문화 향상목표 5. 교통안전정책의 추진성과에 대한 분석·평가 6. 교통안전정책의 목표달성을 위한 부문별 추진전략 7. ~ 12. 생략
국가해사 안전기본 계획	해사 안전법	**해사안전법 시행령 제3조**(국가해사안전기본계획) ① 법 제6조제1항에 따른 국가해사안전기본계획(이하 "기본계획"이라 한다)에는 다음 각 호의 사항이 포함되어야 한다.

구분	관련 법	주요 포함사항
국가해사 안전기본 계획	해사 안전법	1. 해사안전정책의 추진목표 및 기본방향 2. 해사안전정책 환경의 변화 및 전망에 관한 사항 3. 선박 · 해양시설 및 여객 · 승무원 등의 안전 증진에 관한 사항 4. 수역의 설정, 교통환경 조사 및 사고 위해요소 개선에 관한 사항 5. 선박의 항행 관련 항행보조시설 · 장비 · 정보통신체제 등의 설치 · 운영에 관한 사항 6. 해사안전 관련 인력의 양성 · 수급에 관한 사항 7. ~ 14. 생략
원자력 안전종합 계획	원자력 안전법	**원자력안전법 제3조**(원자력안전종합계획의 수립) ① 생략 ② 종합계획에는 다음 각 호의 사항이 포함되어야 한다. 1. 원자력안전관리에 관한 현황과 전망에 관한 사항 2. 원자력안전관리에 관한 정책목표와 기본방향에 관한 사항 3. 부문별 과제 및 그 추진에 관한 사항 4. 소요재원의 투자계획 및 조달에 관한 사항 5. 그 밖에 원자력안전관리를 위하여 필요한 사항

자료: 각 법령을 바탕으로 연구진 작성

3. 항만 안전사고 종합통계 구축

앞서 본 연구에서는 안전항만 표준모델 구축 및 항만안전기본계획 수립을 제언하였다. 하지만 이 같은 사항이 실현되기 위해서는 항만 안전 관련 기초적인 통계 구축이 선행되어야 한다. 현재 항만에서 발생하는 재해에 대해서는 한국항만물류협회 차원에서 매년 통계집을 발간하고 있다. 다만, 해당 자료에서 제공하는 통계는 단편적인 사고 통계 수준으로 정확한 현황을 파악하는 데 다소 한계가 있으며, 항만에서 발생한 사망사고에 대해서만 자세한 경위 및 기인물, 사고원인 등을 수록하고 있다.

이에, 본 연구에서도 안전사고 사례를 조사하는 데 있어 사망사고를 대상으로 하였다. 사망사고는 중대한 재해로 사례 분석을 통해 그 원인을 파악하고 이를 해소할 방안을 제시하는 데 의의가 있을 수 있다. 다만, 다양한 이론에 따르면 중대한 재해의 경우 발생하기에 앞서 여러 건의 사소한

사고가 발생하며, 이에 대한 대처가 미진할 경우 결과적으로 큰 규모의 재해가 발생하는 것으로 설명하고 있다. 즉, 항만에서 발생하는 안전사고 중 부상 등 상대적으로 경미한 사고에 대해서도 경위, 기인물, 발생원인, 사고의 정도 등을 종합적으로 조사하여 통계자료로 구축해야 한다.

이렇게 구축된 통계자료는 동일한 원인으로 인해 발생하는 상대적으로 경미한 사고를 미연에 방지하여 안전항만을 구축하는 데 기반이 되는 한편, 안전항만 표준모델 및 항만안전기본계획 수립의 기초자료로 활용할 수 있다.

항만 안전사고 종합통계 구축은 현재 항만재해통계집을 발간하고 있는 항만물류협회를 주축으로 추진하는 것이 가능하리라 판단된다. 현재 발간되고 있는 통계집의 경우 항만물류협회 각 지부에서 해당 지부에 속한 회원사를 대상으로 매년 조사하여 발간하고 있다. 이를 활용하여 조사범위를 확장하는 방식으로 좀 더 세부적인 항만 안전사고 통계 구축이 가능할 것으로 예상된다. 또한, 현재 운영사에서 징수하는 항만안전관리비 중 일부는 항만물류협회에서 항만안전기금으로 조성하도록 되어 있다. 항만 안전 종합통계 구축 시 추가로 소요되는 비용에 대해 해당 기금을 활용하는 것도 하나의 대안으로 생각할 수 있다.

참고문헌

국내 문헌

가영현(2021), 중대재해처벌법의 쟁점과 개선 방안-사업주와 경영책임자 등의 의무와 책임을 중심으로, 건축시공, 21(2), pp. 20~32.

고용노동부(2021), 중대재해처벌법해설.

갈원모 · 손기상(2009), 건설공사 안전보건관리비 비용산정 모형, 대한설비관리학회지, 14(2), pp. 127-135.

관계부처합동(2021), 항만근로자 재해예방을 위한 항만사업장 특별 안전대책.

김경은(2017), 건설공사 재해예방비용과 손실비용에 관한 연구(석사학위, 서울과학기술대학교 안전공학과)

김연희(2004), 건설공사 안전투자비용 최적화 연구, 한국안전학회지, 19(4), pp. 117-122.

김우선 외(2012), 항만하역안전관리 선진화 방안 연구, 한국해양수산개발원.

김재윤(2014), 영국의 기업과실치사법에 대한 고찰과 시사점, 형사정책연구, 25(4), pp. 181-218.

미래창조과학부(2014), 실험실 안전 실전 가이드.

미래창조과학부(2016), 연구실안전법 해설집.

박민영 외(2020), 항만시설 유지관리 전략수립을 위한 비용모델연구, Journal of the Society of Disaster Information, 16(2), pp. 276-290.

박종근(2005), 건설공사의 사고예방비용에 대한 투자효과 분석, 한국안전학회지, 20(1), pp. 113-118.

백용현 외(2020), 대규모 건설현장 건설업 산업안전보건관리비 계상기준 개선에 관한 연구, 한국건설관리학회 논문집, 21(2), pp. 39-46.

안전보건공단 산업안전보건연구원(2017), 건설업 산업안전보건관리비 계상기준 개선방안연구.

양용구 · 김병석(2014), 건설재해손실 영향요인 및 우선순위 분석-비보험비용 항목을 중심으로, 대한안전경영과학회지, 16(3), pp. 23-34.

오세욱 외(2013), 건설산업의 안전 환경 변화에 따른 산업안전보건 관리비 적정요율 산정에 관한 연구, 한국건설관리학회논문집, 14(4), pp. 97-107.

윤영근 외(2018), 합리적인 건설안전 관리를 위한 건설기술진흥법상 안전관리비의 적정요율 산정에 관한 연구, Journal of the Korean Society of Safety, 33(5), pp. 84-91.

이규진(2008), 건설현장 규모별 재해예방 비용효율의 비교를 통한 안전관리자 선임제도의 적정성 분석, 대한건축학회 논문집-구조계, 24(3), pp. 161-168.

이왕희(2017), AHP를 이용한 항만하역 안전관리 개선방안에 관한 연구(석사학위, 한국해양대학교 해운경영학과).

이재현 외(2021), 건설안전 투자비용과 사망사고 손실비용에 대한 정량적 분석, 대한건축학회논문집, 37(7), pp. 211-218.

임남형 외(2012), 연안역 안전성능 향상기술-해상추락사고의 예방 및 대응을 위한 결함나무 분석기법, 한국방재학회지, 12(1), pp. 64-74.

임헌진 외(2005), 건설공사의 사고예방비용에 대한 효과분석 (I), 대한안전경영과학회지, 7(5), pp. 9-18.

전형배 외(2019), 외국의 산업안전보건법 위반 사례 분석, 산업안전보건연구원.

전형배(2020), 중대재해기업처벌법 입법안 소고, 노동법포럼, 30(3), pp. 253-277.

한국해양수산개발원(2021a), 전국 무역항 부두 분류 체계 개선방안 연구.

한국해양수산개발원(2021b), 중대재해처벌법 시행에 따른 항만에서의 대응방안 연구.

한국항만물류협회(2001-2020), 항만하역재해통계 및 사례.

한국항만물류협회(2022), 안전관리비 설명회(2022.4.20.) 결과 및 질의응답(내부자료).

한국항만물류협회(2022), 항만하역요금표

한국해양수산개발원 항만정책운영실(2022.8.22.), 단위화물당 항만안전요금 산정 회의결과(내부자료).

한국해양수산개발원 항만정책운영실(2022.10.21.), 항만안전관리비 부과 및 징수 현황 회의 결과(내부자료).

한국해양수산개발원 항만정책운영실(2022.12.6.), 항만사업장 안전사고 법률 검토 회의 결과(내부자료).

해양수산부(2015), 품목별 전용부두 적정하역능력 산정연구용역.

해양수산부(2022), 항만안전관리 운용에 관한 지침.

해양수산부 부산지방해양수산청(2021), 부산항 안전기준 매뉴얼.

황창연(2009), 산재예방의 경제적 효과성 평가에 관한 연구, 한국산업안전공단 산업안전보건연구원.

국외 문헌

Akcay Cemil Aslan, et al.(2018), Estimating OHS costs of building construction projects based on mathematical methods, Safety science, 109, pp. 361-367.

Antão Pedro, et al.(2016), Identification of occupational health, safety, security (OHSS) and environmental performance indicators in port areas, Safety science, 85, pp. 266-275.

Budiyanto Muhammad Arif & Haris Fernanda(2020), Risk assessment of work accident in container terminals using the fault tree analysis method, Journal of Marine Science and Engineering, 8(6), pp. 1-19.

Corrigan Siobhán, et al.(2020), Human factors & safety culture: challenges & opportunities for the port environment, Safety science, 125, https://doi.org/10.1016/j.ssci.2018.02.030.

Fabiano Bruno, et al.(2010), Port safety and the container revolution: A statistical study on human factor and occupational accidents over the long period, Safety science, 48(8), pp. 980-990.

Faruk Abubakar Usman(2020), Occupational safety and health in the maritime industry: a case study of Nigerian Ports Authority(NPA). World Maritime University Dissertations. 1422, pp. 1-32.

Gurcanli, G. Emre, et al.(2015), Activity based risk assessment and safety cost estimation for residential building construction projects, Safety Science, 80, pp. 1-12.

ILO(2016), Safety and Health in Ports.

Mochamad Aditya Hamka(2017), Safety risks assessment on container terminal using hazard identification and risk assessment and fault tree analysis methods, Procedia engineering, 194 pp. 307-314.

Mollaoğlu Mahmut, Umur Bucak & Hakan Demirel(2019), A quantitative analysis of the factors that may cause occupational accidents at ports, Journal of ETA Maritime Science, 7(4), pp. 294-303.

Pak Ji-Yeong, et al.(2015), Port safety evaluation from a captain's perspective: The Korean experience, Safety science, 72, pp. 172-181.

Roper Victoria(2018), The Corporate Manslaughter and Corporate Homicide Act 2007—A 10-Year Review, The Journal of Criminal Law, 82(1), pp. 48-75.

Shaun O'Malley(2008), Corporate Manslaughter and Corporate Homicide Act 2007: implications for healthcare providers, Journal of Management & Marketing in Healthcare, 1(3), pp. 297-305.

Solmaz Murat Selçuk, Pelin ERDEM & Gökçe BARIŞ(2020), The Effects of Safety Culture on Occupational Accidents: An explanatory study in Container Terminals of Turkey, International Journal of Environment and Geoinformatics, 7(3), pp. 356-364.

Wang Wenchao, et al.(2022), Evidence-based evaluation of safety management in port labor outsourcing, International journal of occupational safety and ergonomics, https://doi.org/10.1080/10803548.2022.2113235.

Zhang Yi, et al.(2017), Optimal sustainable life cycle maintenance strategies for port infrastructures, Journal of Cleaner Production, 142, pp. 1693-1709.

법령 자료

건설기술진흥법(2022.6.10., 법률 제18933호).
건설기술진흥법 시행규칙(2022.12.30., 국토교통부령 제1175호).
교통안전법(2022.1.28., 법률 제18343호).
산업안전보건법(2022.8.18., 법률 제18426호).
연구실 안전환경 조성에 관한 법률(2022.6.10., 법률 제17350호).
원자력안전법(2022.12.29., 법률 제18426호).
재난 및 안전관리 기본법(2023.1.5., 법률 제18685호).
중대재해 처벌 등에 관한 법률(2021.1.26., 법률 제17907호).
중대재해 처벌 등에 관한 법률 시행령(2021.10.5., 대통령령 제32020호).
항만안전특별법(2021.8.3., 법률 제18369호).
항만안전특별법 시행령(2022.8.4., 대통령령 제32852호).
항만운송사업법(2021.1.1., 법률 제17007호).
해사안전법(2023.1.5., 법률 제19142호).

인터넷 자료

고용노동부 보도자료(2021.1.21.), '21년 산재 사망사고 감축 추진 방향, http://www.moel.go.kr/news/enews/report/enewsView.do;jsessionid=sZKuFHUTKHiMPpEOXBhtHw5fuAfYdFda1GqeVm0xS7ZLAsqdJ1dqCdRPaHJKMDhE.moel_was_outside_servlet_www2?news_seq=11861 (검색일: 2022.12.1.)
국제신문(2022.6.6.), 항만 자동화로 부산항 근로자 안전 지킨다, http://www.kookje.co.kr/news2011/asp/newsbody.asp?code=0200 &key=20220606.99099000984(검색일: 2022.8.5.)
동아정밀공업사 블로그, https://m.blog.naver.com/1973donga/222840440411 (검색일: 2022.12.7.)

부산항만공사 공식블로그, https://m.blog.naver.com/busanport_authority/221836695785(검색일: 2022.12.7.)

대우로프 홈페이지, http://dwrope.com/bbs/board.php?bo_table=pro_4&wr_id=8 (검색일: 2022.12.12.)

해양수산부 보도자료(2022.8.4.), 전국 490개 항만하역사업장, 연말까지 안전관리계획 수립해야,https://www.mof.go.kr/article/view.do?articleKey=46894&boardKey=10&menuKey=971&currentPageNo=1 (검색일: 2022.12.12)

한국해운신문(2022.11.01.), 항만안전관리비 인가요금 반드시 준수해야, http://www.maritimepress.co.kr/news/articleView.html?idxno=312391(검색일: 2022.12.12.)

부 록

1. 주요 선행연구 정리

구분	선행연구 현황		
	연구목적	연구방법	주요 연구내용
1	• 과제명: 항만하역안전관리 선진화 방안 연구 • 연구자(연도): 김우선 외(2012) • 연구목적: 항만하역 안전 관련 현황 분석, 법 · 제도 개선안 제시	사례분석	• 국내 및 해외 주요국의 항만안전관리 제도 현황 분석 • 항만안전관리 법 · 제도 개선안 제시
2	• 과제명: AHP를 이용한 항만하역 안전관리 개선방안 연구 • 연구자(연도): 이왕희(2017) • 연구목적: 항만하역 종사자들의 안전의식 제고, 안전관리 개선을 위한 우선순위 도출	AHP 분석	• 안전관리 요인을 크게 인적 요인/설비적 요인/관리적 요인으로 구분 • 각 세부 요인 간 우선순위 도출
3	• 과제명: 중대재해처벌법 시행에 따른 항만에서의 대응방안 연구 • 연구자(연도): 최상균 외(2021) • 연구목적: 「중대재해처벌법」 및 「항만안전특별법」 시행이 항만에 미치는 영향 분석, 새로운 법률 시행에 따른 항만 근로자 안전 확보를 위한 정책적 지원방안 마련	문헌연구 사례분석	• 신규 법률 적용에 따른 항만 하역 프로세스별 안전대책 검토 • 재정적 지원, 모니터링 시스템 등 정책적 지원 방안 제시
4	• 과제명: 중대재해기업처벌법 입법안 소고 • 연구자(연도): 전형배(2020) • 연구목적: 중대재해기업처벌법 관련 특별법상 요구되는 내용에 대해 입법론의 형태로 제안	기존 문헌(법률)조사	• 새로운 법률에 대한 목적 및 정의 규정 • 중대재해기업처벌법률의 구조 및 적용 방안 제시

구분	선행연구 현황		
	연구목적	연구방법	주요 연구내용
5	• 과제명: 영국의 기업과실치사법에 대한 고찰과 시사점 • 연구자(연도): 김재윤(2014) • 연구목적: 기업의 형사책임 원리에 대한 검토, 기업의 형사 책임 인정에 대한 방안 제시	기존 문헌 조사 사례 연구	• 영국의 기업과실치사죄 제정 배경, 주요 내용, 평가 검토 • 국내 대형 재해에 대해 형사 처벌을 강화하기 위한 노력 등 사례 조사 • 형사입법상 기업의 범죄능력을 인정하는 개편(안) 필요성 도출
6	• 과제명: 외국의 산업안전보건법 위반 사례 분석 • 연구자(연도): 전형배 외(2019) • 연구목적: 산업안전보건법 위반죄의 판결을 체계적으로 분석, 국내 산업안전보건 법령 중 형사처벌의 내용과 양형 수준에 관한 시사점을 제시	기존 문헌 조사 사례 연구	• 영국, 일본, 독일의 산업안전보건법 위반 판례 분석 • 해외의 법제 관련 국내와의 비교 및 정책적 시사점 제시
7	• 과제명: Corporate Manslaughter and Corporate Homicide Act 2007: implications for healthcare providers • 연구자(연도): Shaun(2008) • 연구목적: 영국의 기업과실치사법이 의료계에 미치는 영향 분석	기존 문헌 (법률)조사	• 관련 법률 중 주요 문항에 대한 검토 및 사법당국에서 적용 가능한 사례 제시 • 기존의 안전 보건법에 미치는 영향 분석
8	• 과제명: The Corporate Manslaughter and Corporate Homicide Act 2007—A 10-Year Review • 연구자(연도): Roper(2018) • 연구목적: 영국의 기업과실치사법 도입 후 이에 대한 성과 검토	기존 문헌 조사 사례 연구	• 관련 법률 도입에 대한 비판이 실제 입증되었는지 여부 검토 • 법에 명시된 목적이 성공적으로 달성한 정도 조사 • 향후 법률의 효과적인 적용에 대한 시사점 제시
9	• 과제명: 건설공사 안전투자비용 최적화 연구 • 연구자(연도): 김연희(2004) • 연구목적: 안전 비용 현황분석을 통한 적정 건설 안전 투자비 산정	설문조사	• 주요 건설 현장별 안전투자 비용 실태 분석 • 적정 사고 예방비용 산출(2.4~5%)
10	• 과제명: 건설업 산업안전보건관리비 계상기준 개선방안연구 • 연구자(연도): 안전보건공단 산업안전보건연구원(2017) • 연구목적: 현행 건설업 산업안전보건관리비 계상기준 문제점 제시 및 해외 사례를 통한 개선 방안 제시	문헌조사	• 스위스, 일본, 미국, 영국, 독일 등 해외 제도 및 사례 분석

구분	선행연구 현황		
	연구목적	연구방법	주요 연구내용
11	• 과제명: 건설산업의 안전환경 변화에 따른 산업안전보건 관리비 적정요율 산정에 관한 연구 • 연구자(연도): 오세욱 외(2013) • 연구목적: 건설 안전관리 분야의 업무 효율성 제고를 위한 건설업 안전관리비 적정요율 산정 및 제시	문헌조사 설문조사	• 안전관리비 사용실태 조사 • 건설업 안전관리비 사용실태 검증 • 안전관리비 적정요율 제안
12	• 과제명: 건설공사의 사고예방비용에 대한 투자효과 분석 • 연구자(연도): 박종근(2005) • 연구목적: 기업의 효과적인 재해예방 투자를 위해 산업안전보건동향조사 자료를 토대로 사고예방비용과 재해손실 비용을 통한 적정 안전 투자비용 산출	설문조사 실태조사	• 재해예방비용으로 인력유지비, 활동비, 시설장비투자비, 교육비, 건강관리비, 관리대행비, 작업환경측정비, 기타 8가지 항목으로 구분 • 건물건설업과 토목건설업에 대해 공사금액 대비 산업재해 예방비용 투자 비율 분석 • 실태 조사 및 적정성 검토
13	• 과제명: 건설재해손실 영향요인 및 우선순위 분석 – 비보험비용 항목을 중심으로 • 연구자(연도): 양용구 외(2014) • 연구목적: 건설재해의 손실 영향요인에 따른 손실항목과 우선순위 분석	AHP	• 보험비용항목을 제외한 비보험비용(간접비) 항목의 체계적 분류 • AHP 분석을 통해 각 손실 항목에 대한 상대적 가중치와 중요도 제시
14	• 과제명: 건설공사 안전보건관리비 비용산정 모형 • 연구자(연도): 갈원모 외(2009) • 연구목적: 현행 안전관리비용 제도의 불합리한 점들에 대한 개선 방향 제시	설문조사 다중회귀분석	• 새로운 원가율 체계 제시 • 합리성 유지를 위한 건물 그룹 재분류 제시
15	• 과제명: 합리적인 건설안전 관리를 위한 건설기술진흥법상 안전관리비의 적정요율 산정에 관한 연구 • 연구자(연도): 윤영근 외(2018) • 연구목적: 「건설기술진흥법」상 안전관리비 항목 분석, 적정 안전관리비 요율 제시	문헌연구 기존 통계자료 분석	• 대한건설협회 안전관리비 사용 실적 조사 및 분석 • 원가통계자료를 활용한 항목별 적정요율 제시
16	• 과제명: 대규모 건설현장 건설업 산업안전보건관리비 계상기준 개선에 관한 연구 • 연구자(연도): 백용현 외(2020) • 연구목적: 현실에 부합하는 건설업의 산업안전보건 관리비 계상기준 마련	설문조사	• 건설현장 산업안전보건관리비 계상 및 사용 실적 분석 • 사용 실적에 따른 계상 기준 개선방안 제시

구분	선행연구 현황		
	연구목적	연구방법	주요 연구내용
17	• 과제명: 건설안전 투자비용과 사망사고 손실비용에 대한 정량적 분석 • 연구자(연도): 이재현 외(2021) • 연구목적: 종합적인 건설안전 투자비용 및 사망사고 손실비용 분석 방법 제시	설문조사	• 건설안전 투자비용 및 사망사고 손실비용 추정 • 안전 투자비 산정의 근거 마련
18	• 과제명: Activity based risk assessment and safety cost estimation for residential building construction projects • 연구자(연도): Gurcanli et al.(2015) • 연구목적: 터키 이스탄불 건설현장 안전비용 분석 및 평가	설문조사 통계분석	• 안전 투자비용을 3가지로 분류 • 총 공사비 대비 안전투자비용 비율 산정(1.92%)
19	• 과제명: Estimating OHS costs of building construction projects based on mathematical methods • 연구자(연도): Akcay et al.(2018) • 연구목적: 건설 프로젝트 면적에 따른 안전 투자비용 변동 분석	회귀분석	• 안전 투자비용 변수 구분 • 건설면적 단위당 안전투자비용 변동 분석(면적 1단위당 $1.86 상승)
20	• 과제명: 건설공사의 사고예방비용에 대한 효과분석 • 연구자(연도): 임헌진 외(2005) • 연구목적: 재해예방 비용과 안전사고와의 상관관계 분석	설문조사 단순회귀분석	• 재해예방비용이 재해손실비용과 사고 건수에 미치는 영향을 회귀분석하여 산식 제시
21	• 과제명: 건설현장 규모별 재해예방 비용효율의 비교를 통한 안전관리자 선임제도의 적정성 분석 • 연구자(연도): 이규진(2008) • 연구목적: 공사 현장 규모별 재해예방의 비용효율 비교	통계자료 분석	• 공사금액 대비 중대재해 건수는 3억 원 미만의 소규모 현장에서 더 많음 • 재해예방비용 대비 중대재해 건수는 120억 원 이상 현장에서 많음
22	• 과제명: 산재예방의 경제적 효과성 평가에 관한 연구 • 연구자(연도): 황창연(2009) • 연구목적: 산재예방의 비용-편익 분석을 통해 경제적 타당성 분석	비용편익 분석 사례분석	• 산재예방에 소요되는 총 비용 계산 • 산재로 인한 손실비용을 편익으로 추정 • 비용-편익 분석을 통해 타당성 분석

구분	선행연구 현황		
	연구목적	연구방법	주요 연구내용
23	• 과제명: 항만시설 유지관리 전략수립을 위한 비용모델연구 • 연구자(연도): 박민영 외(2020) • 연구목적: 오래된 항만시설의 유지관리를 위한 비용산정모형 제시	사례분석	• 항만시설 상태기반 유지관리전략 수립 비용모델 산정 • 광양항을 대상으로 예상 비용 및 적정 투자 시기 분석
24	• 과제명: Optimal sustainable life cycle maintenance strategies for port infrastructures • 연구자(연도): Zhang et al.(2017) • 연구목적: 항만 시설의 지속가능성을 위한 수명 유지 전략 수립	마코프 체인 수리분석	• 항만시설 유지보수에 투입되는 비용의 추정 산식 개발 • 도쿄 항만을 대상으로 한 사례분석
25	• 과제명: 건설공사 재해예방비용과 손실비용에 관한 연구 • 연구자(연도): 김경은(2017) • 연구목적: 공사 규모별 재해예방 비용과 안전사고와의 상관관계 분석	다중회귀 분석	• 공사 규모별로 재해예방 비용의 세부 항목이 재해 건수에 미치는 영향 분석
26	• 과제명: Port safety and the container revolution: A statistical study on human factor and occupational accidents over the long period • 연구자(연도): Fabiano et al.(2010) • 연구목적: 컨테이너화가 항만 근로자 안전에 미친 영향 분석	사례 연구 기술 통계	• 빈도 분석 등 기술 통계 자료를 이용한 항만 사고 유형 분석 • 항만 사고 유발 주요 요인 분석
27	• 과제명: Risk assessment of work accident in container terminals using the fault tree analysis method • 연구자(연도): Budiyanto & Fernanda(2020) • 연구목적: 항만 사고를 유발할 수 있는 잠재적 요인 도출	위험 평가 행렬 결함 나무 분석	• 항만 사고 위험 지수 도출 • 위험 평가 행렬을 이용한 항만 사고 유발 요인 도출 • 항만 사고 유형별 주요 원인 분석
28	• 과제명: Port safety evaluation from a captain's perspective: The Korean experience • 연구자(연도): Pak et al.(2015) • 연구목적: 우리나라 항만 입출항 위험 요인 분석	설문조사 Fuzzy-AHP 민감도 분석	• 항만 입출항 위험 요인 계층화 • 사고 위험 유발 요인 간 중요도 및 우선순위 식별

구분	선행연구 현황		
	연구목적	연구방법	주요 연구내용
29	• 과제명: A quantitative analysis of the factors that may cause occupational accidents at ports • 연구자(연도): Mollaoğlu et al.(2019) • 연구목적: 항만 산업재해 유발 요인 식별	설문조사 Fuzzy-AHP	• 항만 산업재해 유발 요인 계층화 • 요인 간 중요도 및 우선순위 도출
30	• 과제명: Evidence-based evaluation of safety management in port labor outsourcing • 연구자(연도): Wang Wenchao, et al.(2022) • 연구목적: 선적 및 하역작업 노동서비스 아웃소싱 시에 발생할 수 있는 안전시스템 결함 및 시스템 위험 원인, 안전관리에 미치는 영향 분석	증거기반 평가	• 목적한 샘플링을 통해 선정된 안전관리 전문가의 참여와 증거 기반 실습 기법을 통해 데이터를 수집 • 잠재적으로 안전에 영향을 미칠 수 있는 6가지 주제 제시 • 사고 분류의 정확도를 높이고 제어정책 간의 최적화를 도출
31	• 과제명: Identification of Occupational Health, Safety, Security (OHSS) and Environmental Performance Indicators in port areas • 연구자(연도): Antão et al.(2016) • 연구목적: 직업 건강, 안전, 보안(OHSS) 및 환경 주제에 대해 항만 지역에 적용할 일련의 지표를 정의	지표의 상향식/하향식 분석	• 31개의 OHSS 및 환경 지표 세트를 선택 • 상향식 접근 방식은 526개 항만 연례 보고서에 발표된 지표를 분석 • 하향식 접근법은 문헌과 법률 및 항만 전문가의 견해를 검토 • ESPO 위원회 구성원의 피드백 반영 • 항만 내 산업보건, 안전, 보안 및 환경문제가 중요함을 입증 • 지표 사용으로 추세 분석에 유용함을 입증하여, 데이터 수집 방법 개선을 주장 • OHSS 및 환경지표에 대한 표준화의 필요성 제시
32	• 과제명: Safety Risks Assessment on Container Terminal Using Hazard Identification and Risk Assessment and Fault Tree Analysis Methods • 연구자(연도): Mochamad(2017) • 연구목적: 항만 내 산업재해를 최소화하기 위한 안전성 평가 수행	HIRA(Hazard Identification and Risk Assessment), FTA (Fault Tree Analysis)	• 항만 내 업무 프로세스를 기반으로 잠재적 위험 유형, 원인, 영향 식별하여 위험 매트릭스 구성 • 가장 위험한 활동의 근본 원인 조사 • 5가지 잠재적 위험 도출(부두 크레인에 의한 트럭 충돌, 트럭에 의한 작업자 충돌, 해치커비 및 컨테이너와 작업자 충돌, 작업자가 컨테이너 사이에 갇힘)

구분	선행연구 현황		
	연구목적	연구방법	주요 연구내용
33	• 과제명: Occupational safety and health in the maritime industry : a case study of Nigerian Ports Authority • 연구자(연도): Faruk Abubakar Usman(2020) • 연구목적: NPA와 관련한 OHS 상황 파악 및 벤치마킹 사례 분석	사례분석	• 감비아, 미국, 태국, 이집트의 OSH 사례 비교 • NPA의 OHS 관행에 대한 현장 관찰 및 인터뷰 • 여전히 기술 및 인적 실수는 OHS의 원인 • 안전 및 건강 기준에 대한 ISPS 코드, ISM 코드 규제 준수 및 OHS 홍보는 항만 내 근로자 사망 및 부상 예방에 기여
34	• 과제명: The Effects of Safety Culture on Occupational Accidents: An explanatory study in Container Terminals of Turkey • 연구자(연도): Solmaz et al.(2020) • 연구목적: 컨테이너 터미널의 안전문화와 산업재해의 연관성 분석	상관관계 분석	• 터키 Marmara 지역에 위치한 6개의 다른 컨테이너 터미널의 안전문화 수준과 사고와의 상관관계 분석 • 응답자 134명을 대상으로 설문조사를 실시 • 안전문화 수준과 사고 발생 간의 강한 상관관계가 있음을 입증
35	• 과제명: Human factors & safety culture: Challenges & opportunities for the port environment • 연구자(연도): Corrigan Siobhán et al.(2020) • 연구목적: 유럽 항만 환경에서 안전문화와 인적요소 인식 평가	설문조사 인터뷰	• 항만 환경 전반에 걸친 안전문화평가조사(161개 응답) 및 항만 관리 회사와의 인터뷰(11개) 활용 • 인적 요인에 대한 인식이 높아지고 안전관행에 대해 탄력적 접근을 촉진하는 움직임이 있음을 밝힘

2. 설문지

KMI 한국해양수산개발원
KOREA MARITIME INSTITUTE

안전항만 구축을 위한 비용 산정 및 지원체계 마련을 위한 연구

본 설문은 한국해양수산개발원에서 수행 중인 '안전항만 구축을 위한 비용 산정 및 지원체계 마련을 위한 연구' 수행을 위한 자료 수집을 목적으로 하고 있습니다. 이에 대한 귀하의 답변은 안전항만 구축에 소중한 연구 자료로 활용될 것입니다.

본 설문에서 응답해주시는 정보는 법률 제11690호 개인정보보호법 제15조(개인정보 수집/이용)에 의거 보호 받을 수 있으며, 동법 제21조(개인정보의 파기)에 의거 조사 종료 후 파기되오니 안심하시고 원활한 연구 진행이 될 수 있도록 모든 문항에 빠짐없이 응답해 주시기를 부탁드립니다. 또한 본 설문의 결과와 내용은 연구 목적 외에 다른 목적으로 사용되지 않음도 함께 알려드립니다. 다소 번거롭고 바쁘시더라도 적극 협조하여 주시기 바랍니다.

※ 조사표 작성과 관련한 문의사항은 아래로 연락해 주시기 바랍니다.
(한국해양수산개발원 최상균 전문연구원 051)797-4699, sgchoi@kmi.re.kr)
(한국해양수산개발원 이다예 연구원 051)797-4907, daye@kmi.re.kr)

2023. 2.
한국해양수산개발원 항만연구본부 항만정책운영연구실

PART A. 기본 정보

1. 다음은 통계처리를 위한 귀하의 정보입니다. 귀하의 정보는 통계법에 의해 자료 처리 외의 목적으로는 절대 사용되지 않을 것임을 알려드립니다.

근무처 구분	① 선사 ② 운영사
주요 취급화물	① 컨테이너 ② 벌크
근무년수	( ) 년

PART B. 항만 안전관리비 관련 의견 조사

※ 현행 항만 안전관리비 : 2022년 항만 하역요금표 기준 컨테이너(237원/TEU), 벌크(35원/톤)

※ 항만 운영사(하역 사업자)는 선사, 화주로부터 단위 화물 당 안전관리비를 부과, 징수할 수 있음

※ 항만 운영사에서 징수한 항만 안전관리비는 항만의 안전시설 개선 및 관련 추가 인력에 대한 인건비로 활용하여야 함

1. 현행 항만 안전관리비 수준은 어떻다고 생각하십니까? ( )
   ① 매우 낮다 ② 낮다 ③ 보통이다 ④ 높다 ⑤ 매우 높다

2. 향후 항만 안전관리비는 어떤 방향으로 변화해야 한다고 생각하십니까? ( )
   ① 근로자 안전에 대한 책임은 고용주체에 있으므로 안전관리비 폐지
   ② 기존 안전관리비 부담이 과중하므로 요율 인하
   ③ 현행 유지
   ④ 근로자 안전 확보를 위해 요율 인상

   2-1. 만약 안전관리비 인상이 필요하다면, 현재 대비 어느 정도가 적정하다고 생각하십니까? ( )
   (Ex. 2022년 항만 하역요금표 기준 컨테이너(237원/TEU), 벌크(35원/톤))
   ① 0~20% ② 20~40% ③ 40~60% ④ 60~80% ⑤ 80~100% ⑥ 기타( )

3. 다음은 현재 항만 안전관리비 체계에 있어 문제점으로 지적되는 것들입니다. 문제의 심각성에 대해 생각하시는 바를 1-5 사이의 값으로 답변 부탁드립니다.
   (1: 전혀 심각하지 않다, 3: 보통이다 5: 매우 심각하다)

No	질문	응답				
1	현행 항만안전관리비 요율의 낮은 수준	①	②	③	④	⑤
2	항만안전관리비의 산정 방법 (하역방식 및 안전시설 차이에 대한 고려 없이 컨테이너, 벌크로 구분)	①	②	③	④	⑤
3	항만안전관리비 부과 및 징수 체계 (하역요금과 함께 부과하며, 운영사에서 징수)	①	②	③	④	⑤
4	항만안전관리비 징수 후 사용처에 대한 관리 미흡 (항만안전관리비 징수 후 안전 이외의 용도로 사용 가능성)	①	②	③	④	⑤

PART C. 항만 안전관리비 개선(안)관련 의견 조사

※ 금회 연구에서는 기존 항만안전관리비 산정 방법을 일부 개선, 재산정 함

※ 기존 컨테이너, 벌크로 구분한 안전관리비를 컨테이너, 건화물(석탄, 철광석, 시멘트, 양곡 등), 일반화물(철재, 잡화, 자동차 등)로 구분하여 산정

※ 또한, 산정방식에 있어 운영사별 도입 또는 필요한 안전시설, 장비에 대한 조사 후 이를 합산하여 하나의 목록으로 재정리한 뒤 비용을 산정

※ 위와 같은 항만안전관리비 재산정 결과, 컨테이너(739원/TEU), 건화물(70원/톤), 일반화물(51원/톤)로 각각 산정

4. 일부 개선 한 항만안전관리비 개선방식은 어떻다고 생각하십니까? ( )
(컨테이너, 건화물, 일반화물로 구분 하였으며, 각 운영사에서 필요한 안전시설, 장비를 합산)
① 취급화물, 터미널별 특성을 고려하여 좀 더 세분화된 산정방식 필요
② 기존 안전관리비 산정방식이 합리적이기에 기존 방식 유지
③ 개선(안) 방식이 적절함
④ 기타 ( )

5. 재산정 한 항만안전관리비 요율 수준은 어떻다고 생각하십니까? ( )
(컨테이너(739원/TEU), 건화물(70원/톤), 일반화물(51원/톤))
① 매우 낮다 ② 낮다 ③ 보통이다 ④ 높다 ⑤ 매우 높다

6. 기타 항만안전관리비 관련 문제점이나 의견을 자유롭게 기술해 주시기 바랍니다.
(실무상의 문제점, 건의사항 등)

설문에 응하여 주셔서 감사합니다.

기본연구보고서 발간목록

2022년

01	선박투자 가치평가 및 위험관리 모형 연구	박성화
02	항만 컨테이너 반출입 예약시스템 가격결정 모형 연구	서정용
03	연안재해 대응을 위한 그린인프라 구축방안 연구	정지호
04	탄소중립이 해양수산업에 미치는 경제적 영향분석 연구	권장한
05	수산물 안전성 관리체계 개선방안 연구	조헌주
06	준해양사고 통보제도 개선방안 연구	박상원
07	MZ세대 소비트렌드를 반영한 해양관광 추진방안 연구	최일선
08	연근해 어종별 어획쿼터제도 도입방안 연구	심성현
09	행위자기반 해양공간계획 시뮬레이션 개발 연구	조성진
10	항만분야 탄소중립 관리체계 개선방안 연구	안승현
11	탄소중립 시대 양식산업 대응전략 연구 - 육상 어류양식을 중심으로 -	마창모
12	수산식품산업의 탄소중립 대응방안 연구 - 가공업을 중심으로 -	김지연
13	해양환경보건정책 도입방안 연구	박수진
14	포스트 코로나 시대의 컨테이너 해운산업 대응방안 연구 - 디지털 플랫폼을 중심으로 -	최건우
15	항만분야 공공갈등 관리방안 연구	김세원
16	글로벌 가치사슬 변화와 국제물류 분야 대응방안 연구 - 전기자동차 산업을 중심으로 -	권보배
17	항만개발제도 개선방안 연구	이수영
18	클러스터 혁신을 통한 선박관리업 발전방안 연구	허성례
19	수입수산물 예방적 관리체계 도입방안 연구 - IUU 수산물을 중심으로 -	안지은
20	양식수산물 유통 빅데이터 구축방안 연구	이기영
21	글로벌 혁신성장을 위한 신남방·신북방 정책 연구 - 신남방 지역 ICT산업 가치사슬 변화에 따른 물류 공급사슬 대응방안	최나영환

2021년

01	시민참여형 해안돌봄 정책 도입방안 연구	정지호
02	해양 플라스틱 쓰레기가 선박 운항에 미치는 영향분석 연구	김보람
03	여성어업인 노동정책 방향 연구	홍혜수
04	순환경제 시스템을 활용한 어업폐기물의 자원화 방안 연구	고동훈
05	1conomy 시대, HMR 시장 확대에 따른 수산부문 대응전략 수립 연구	마창모
06	AIS 데이터 기반 해상교통 안전 평가모델 개발 연구	황선일
07	항만 에너지 관리시스템 도입을 위한 로드맵 구축 연구 - 부산항 신항 전기에너지 소비를 중심으로 -	김근섭
08	해양분야 리빙랩 활성화 방안 연구	좌미라
09	빅데이터의 연계·활용을 통한 선박의 배출량 산정체계 고도화 방안 연구	안용성
10	해양공간계획 집행체계 고도화 방안 연구	최희정
11	수산식품산업 푸드테크 환경분석 및 적용전략 연구	이상건
12	AIS데이터기반 해상물동량 추정 연구	황수진
13	항만부문 정책의사결정 지원 빅데이터 플랫폼 구축 방안 연구	이기열
14	항만 컨테이너 물류 프로세스 디지털화 모형 연구	서정용
15	해양수산 분야 국제산업연관표 구축기반 연구	정수빈
16	해양수산 과학기술 정책평가모형 연구 - 해양수산 R&D를 중심으로 -	전형모
17	글로벌 경제위기와 해운산업 대응체계 연구	박성화
18	항만산업 경기진단체계 구축 연구 - 경기동행지수 개발을 중심으로 -	김성아
19	전국 무역항 부두 분류 체계 개선방안 연구	이수영
20	IMO 규제기반 해사산업의 글로벌 지속발전방안 연구 - 新해사산업의 육성 및 지원을 위한 법제화 연구(5차년도) -	박한선
21	수소에너지 거점 구축을 위한 항만의 대응방안 연구	신수용

수시연구보고서 발간목록

2022년

01	항만의 탄소중립 이행·관리 표준안 연구	안용성
02	매립지 소유권 분리 제도화의 이해관계 분석과 관리방안	윤성순
03	글로벌 공급망 리스크별 영향분석 및 대응방안 연구 - 에너지·곡물을 중심으로	조지성
04	대북제재 강화와 코로나 팬데믹 이후 북한 해양수산 이슈와 대응 방안	윤인주
05	남극환경보호의정서 제6부속서의 국내 이행을 위한 법제 정비방안 연구	박예나
06	해양바이오산업 육성을 위한 해양생명자원법 정비 방안 연구	좌미라
07	우리나라 수산종자 관리체계 개선방안 연구	조헌주
08	2050 신해양강국 미래비전 수립 연구	김민수

2021년

01	해양환경산업 육성 방안 연구	한기원
02	선원의 인권 및 근로여건 향상을 위한 선원근로감독관 제도 개선 방안 연구	허성례
03	포스트 코로나 시대를 대비하는 지역 해양축제 활성화 연구	최일선
04	회복탄력성 개념을 적용한 항만 위기관리 시스템 구축 연구	김성기
05	중대재해처벌법 시행에 따른 항만에서의 대응방안 연구	최상균
06	크루즈산업 COVID-19 방역체계 구축방안 연구	황진회
07	한국형 선주사의 최적 운영방안 연구	고병욱
08	어촌형 생활서비스 전달체계 개선 연구	이호림
09	원양산업의 ESG 도입 기초 연구	윤미경
10	수상레저활동 관리체계 개선방안 연구	홍장원
11	연안지역 자연성 회복을 위한 정책 방향_간척지·담수호 중심으로	정지호
12	스마트항만 구축에 따른 탄소저감 효과 연구 - 동력전환을 중심으로 -	김가현

일반연구보고서 발간목록

2022년

01	건화물선 시장 비용분석을 통한 해운시장 위험관리지표체계 구축	류희영
02	해상운임 예측모형 고도화 연구(Ⅰ)	황수진
03	IMO 시장기반조치 도입이 국내 해운기업에 미치는 영향	김한나
04	연안지역발전지수(CoDI) 개발 연구	황재희
05	CGE 기반 국제통상환경 변화의 해양수산부문 파급효과 분석	임병호
06	글로벌 수산부문 이머징 이슈 분석 모델 개발 연구	한기욱
07	양식 수산물 중장기 수급전망모형 구축 연구 - 굴을 중심으로 -	김철현
08	Network DEA를 이용한 물류기업 경쟁력 비교 분석 연구	황선일
09	해양수산 사업체 성과 및 효율성 분석 연구	김주현
10	베이지안 방법을 이용한 양식 멍게 단수 추정방안 연구	천성훈
11	수입수산물과 국산 간의 대체관계 분석 연구 - 활·신선냉장품을 중심으로 -	박혜진
12	국내 컨테이너 해운기업의 디지털 전환 활성화 방안 연구	전서연
13	비컨테이너 항만물동량 예측모형 고도화 방안 연구(Ⅰ) - 자동차, 석탄, 고철, 시멘트를 중심으로 -	최석우
14	해양수산 분야 미래 리스크 발굴 및 파급효과 분석 연구(Ⅱ)	김찬호
15	항만개발사업의 정책효과 적용방안 연구	이종필
16	국가 해양전략 기본구상 연구	정현욱
17	선박대기시간 예측모형 개발을 위한 방법론 연구	조아현
18	안전항만 구축을 위한 비용 산정 및 지원체계 마련을 위한 연구	최상균

2021년

01	해양수산 정책영향평가를 위한 기초 연구	김주현
02	해양교육의 사회·경제적 가치 평가 연구	이슬기
03	해양수산업 경기진단체계 기초연구 - 해운업을 중심으로 -	권장한
04	선박 기술진보를 고려한 탄소 배출량 추정 연구	최건우
05	서포트벡터머신(SVM) 기법을 활용한 해운시황 예측 연구	김병주
06	크루즈 여객 수요 전망 모형 구축 연구	안승현
07	디지털 공급사슬 물류정보통합 구축전략 연구(Ⅲ)	서정용
08	수출용 전복의 유통경로 분석 연구	이정필
09	인공지능기반 해상운임 예측 연구(3차년도)	황수진
10	인공신경망모형을 이용한 양식수산물 단수 전망에 관한 연구 - 김 양식을 중심으로 -	천성훈
11	해양수산분야 미래 리스크 발굴 및 파급효과 분석 연구	박광서

일반연구 2022-19

안전항만 구축을 위한 비용 산정 및 지원체계 마련을 위한 연구

인 쇄 2023년 2월 26일

발 행 2023년 2월 28일

발 행 인 김 종 덕

발 행 처 한국해양수산개발원

주 소 49111 부산시 영도구 해양로 301번길 26(동삼동)

연 락 처 051-797-4800 (FAX 051-797-4810)

등 록 1984년 8월 6일 제313-1984-1호

조판 · 인쇄 디자인공감 Tel: 051-903-9909

판매 및 보급: 정부간행물판매센터 Tel: 02-394-0337

정가 6,000원