

석사학위논문

해양 안전사고 예방을 위한
위험성평가제도 도입 필요성에 대한 고찰

2024년

한성대학교 행정대학원

사회안전학과

사회안전정책전공

엄 학 선

석사학위논문
지도교수 김진수

해양 안전사고 예방을 위한 위험성평가제도 도입 필요성에 대한 고찰

A Study on the Necessity of Introducing a Risk
Assessment System for the Prevention of Marine
Safety Accidents

2024년 6월 일

한성대학교 행정대학원

사회안전학과

사회안전정책전공

엄학선

석사학위논문
지도교수 김진수

해양 안전사고 예방을 위한 위험성평가제도 도입 필요성에 대한 고찰

A Study on the Necessity of Introducing a Risk
Assessment System for the Prevention of Marine
Safety Accidents

위 논문을 사회안전학 석사학위 논문으로 제출함

2024년 6월 일

한성대학교 행정대학원

사회안전학과

사회안전정책전공

엄학선

엄학선의 사회안전학 석사학위 논문을 인준함

2024년 6월 일

심사위원장 공 평 원 (인)

심 사 위 원 박 기 수 (인)

심 사 위 원 김 진 수 (인)

국 문 초 록

해양 안전사고 예방을 위한 위험성평가제도 도입 필요성에 대한 고찰

한 성 대 학 교 행정 대 학 원
사 회 안 전 학 과
사 회 안 전 정 책 전 공
업 학 선

최근 들어, 해양 산업의 패러다임이 빠르게 변화되고 있다. 해양 관련 산업 전반에 걸쳐 4차 산업혁명 기술의 적용 확대 및 디지털 대전환이 빠르게 진행되고 있으며, 이와 동시에 해양 사고 예방에 관한 사회적 관심이 높아지고 있다.

한편, 첨단 안전 시스템 연구를 비롯한 해사 안전 제도 및 안전 정책안 마련 등 다각도의 노력에도 불구하고 해양 사고는 인적 요인을 비롯한 해양환경의 특수한 상황 등 복합적인 요인으로 인해 지속해서 발생하고 있는 실정이다. 이러한 결과는 지금까지의 단편적인 기술개발이나 획일적인 제도 마련 등은 한계가 있으며, 보다 다차원적이면서 다양한 노력의 필요함을 시사하고 있다.

이에, 본 연구에서는 지금까지 해양 사고 예방 방안으로 많이 다루어지지 않은 위험성평가제도 도입에 관한 연구를 진행하였다.

이를 위해, 본 연구에서는 우선적으로 현행 해양 사고 관련 제도 및 정책

적 한계점을 분석하고 이를 토대로 위험성평가제도의 필요성을 도출하였다. 이후, 해양경찰청에 근무하는 해양 사고 관련 실무경력이 10년 이상인 전문가를 대상으로 위험성평가제도 도입의 필요성 및 도입 방안에 대한 인식조사를 진행하였다. 이때, 설문조사는 2024년 4월 10일부터 4월 15일까지 온라인 인터넷 플랫폼을 활용하여 진행하였으며, 수집된 자료는 SPSS 24.0 프로그램을 활용하여 통계분석을 진행하였다.

본 연구에서 도출된 위험성평가제도의 필요성에 관한 결과 요약은 다음과 같다.

첫째, 해양 분야에서 위험성평가제도와 관련한 종합시스템은 아직까지 마련되어 있지 않으며, 해양 안전 정보기관이 위험 정보를 선박 운항자에게 개별적으로 제공하는 수준에 머물러 있다. 이에, 사고 예측에 대한 정확한 정보 제공 및 사고 예방을 위한 제도화된 절차가 필요하다.

둘째, 지금까지 연구되어 온 위험성평가 모델은 대부분 해상교통 상황에 대한 대응책으로 기타 해양 사고에 대해서는 대응이 어려운 한계점을 지니며, 각종 해양 사고를 예방하기 위해서는 종합적인 위험성평가제도 마련이 필요하다.

위험성평가제도에 대한 인식조사 분석 결과에 대한 종합적인 요약은 다음과 같다.

첫째, 해양 안전보건 문제 해결 주체는 정부(30.5%), 사업주(51.6%) 순으로 높게 나타났으며, 선박 안전관련 위험성평가 주체는 정부(44.5%), 사업주(19.5%), 해양안전정보 제공기관(13.3%) 순으로 높게 나타났다.

둘째, 위험성평가제도 적용 시 가장 중요한 요인으로는 안전점검(50.8%), 위험성평가(32.0%), 안전교육(14.8%) 순으로 높게 나타났으며, 위험성평가제도 시행 시 문제점으로는 제도 인식 부족(29.7%), 필요성 공감 부재(25.0%), 전문가 부재(20.3%), 법적 미비(14.1%), 관련 제도의 교육이나 홍보 부족(10.9%) 순으로 나타났다.

셋째, 위험성평가제도 시행이 가장 적합한 시기로는 3~4년 이내(36.7%), 1~2년 이내(35.2%), 5~6년 이내(7.8%) 순으로 높게 나타났다.

넷째, 위험성평가제도 및 해양사고 관련 인식에 대해 응답자들이 가장 높게

동의하는 내용으로는, 해양사고 예방을 위한 강제명령 조치 규정의 필요성(4.34점), 해양사고 예방을 위한 통합된 해양안전정보 제공기관의 필요성(4.10점)이 높게 나왔다. 아울러, 위험성평가제도 도입에 따른 안전보건수칙 및 지침서 강화(3.91), 해양 작업환경 개선(3.88점) 및 해양사고 및 해양재난 예방 기대(3.88점), 해양종사자들의 안전보건수칙 준수 향상(3.86점) 순으로 나타났다.

다섯째, 위험성평가제도 수행 방식 및 절차 관련 인식 결과로, 위험성평가제도 또는 평가시스템 실시·관리로 가장 적절한 기관은 해양수산부(53.9%), 해양경찰청(31.3%), 별도기구 신설(13.3%) 순으로 높게 나타났으며, 위험성평가제도 또는 평가시스템 수행 시 가장 우선적으로 고려해야 하는 요인으로 는 해양종사자 및 관련 기관의 공감대 형성(50.8%), 관련 법령 신설 또는 개정(24.2%), 제도 시행을 위한 평가시스템 개발(14.1%) 순으로 나타났다.

여섯째, 위험성평가제도 또는 평가시스템 실시·관리로 가장 적절한 기관에서 관리감독자는 해양경찰청이 75.0%로 가장 높았다. 반면, 부서장, 팀장, 팀원, 기타는 해양수산부가 각각 52.6%, 61.0%, 52.9%, 77.8%로 가장 높았다.

위험성평가제도 또는 평가시스템 개발에 앞서 선행되어야 하는 요인에서는 관리감독자, 팀장, 기타는 안전문화의식을 높이기 위한 공감대 형성이 각각 75.0%, 48.8%, 77.8%로 가장 높았으나 부서장은 해양안전정보의 통합이 42.1%로 가장 높고, 팀원은 인적오류를 줄이기 위한 환경 개선이 29.4%로 가장 높았다.

본 연구의 결과는 해양사고의 예측이 어렵고, 구조적 불완전성의 한계 극복을 위해 사건·사고에 앞서 인적오류의 위험을 낮추고, 해양에서 합리적인 위험성평가를 실시 가능한 긴급상황 대응 매뉴얼 가이드라인 연구 및 통합된 정보를 제공하는 시스템 개발의 기초자료로 활용 가능하다.

【주요어】 해양환경, 해양사고, 위험성평가제도, 해양안전 정보기관

목 차

제 1 장 서 론	1
제 1 절 연구의 필요성 및 목적	1
제 2 절 연구의 범위 및 방법	4
제 2 장 이론적 배경	6
제 1 절 해양 사고	6
1) 해양 사고의 개념	6
2) 해양 사고 유형	8
제 2 절 국내 해양 사고 현황 분석	9
제 3 절 해양사고 인적오류	11
1) 인적오류의 개념	11
2) 해양사고 인적오류의 종류	11
3) 해양사고 분석(용도별, 원인별)	12
제 4 절 위험성평가제도	16
1) 위험성평가제도의 개념	16
2) 위험성평가제도의 법적 근거	16
3) 위험성평가제도 특징	18
제 3 장 해양 위험성평가제도 도입 필요성	19
제 1 절 국내 해양 안전사고 제도 현황 분석	19
제 2 절 해양 안전정보	22
1) 해양 안전정보의 개념	22
2) 국내 해양 안전정보 제공 기관	23
3) 외국 해양 안전정보 제공 기관	25

제 3 절	해양 위험성평가제도 도입의 필요성	28
제 4 장	해양 위험성평가제도 도입 방안	29
제 1 절	연구 방법	29
1)	설문 대상 및 자료 수집	29
2)	측정 도구	30
3)	분석 방법 및 절차	32
제 2 절	연구분석 결과	32
1)	인구통계학적 특성 분석	32
2)	해양 위험성평사제도 도입 필요성 인식	34
3)	위험성평가제도 및 해양사고 관련 인식	36
4)	위험성평가제도 수행 방식 및 절차 관련 인식	39
5)	연령에 따른 위험성평가제도 관련 인식의 차이	41
6)	직무에 따른 위험성평가제도 관련 인식의 차이	43
제 5 장	결론 및 시사점	44
제 1 절	결론 요약	45
제 2 절	시사점	47
참 고 문 헌		49
부 록		52
ABSTRACT		59

표 목 차

[표 1-1] 연구 내용 및 연구 절차	5
[표 2-1] 해양 사고의 개념	7
[표 2-2] 해양 사고 유형	8
[표 2-3] 선박의 유형	9
[표 2-4] 해양 사고 현황	10
[표 2-5] 해양에서 인적오류의 종류	12
[표 2-6] 선박 용도별 해양사고 원인	13
[표 2-7] 위험성평가제도의 법적 근거	17
[표 2-8] 위험성평가제도의 특징	18
[표 3-1] 국내 선박 안전 법률	19
[표 3-2] 국제 선박 안전 협약	20
[표 3-3] 국내 해양 안전정보 제공 기관	23
[표 3-4] 외국 해양 안전정보 제공 기관	25
[표 3-5] 국내·외 해상교통 관련 위험성평가 모델	27
[표 4-1] 설문 대상 및 자료 수집	30
[표 4-2] 조사 도구의 구성	30
[표 4-3] 연구 대상의 인구통계학적 특성	33
[표 4-4] 해양 위험성평가제도 도입 필요성 인식	35
[표 4-5] 위험성평가제도 및 해양사고 관련 인식	38
[표 4-6] 위험성평가제도 수행 방식 및 절차 관련 인식	40
[표 4-7] 연령에 따른 위험성평가제도 관련 인식의 차이	42
[표 4-8] 직무에 따른 위험성평가제도 관련 인식의 차이	43

제 1 장 서 론

제 1 절 연구의 필요성 및 목적

20세기 이후, 국내를 비롯한 전 세계적으로 첨단 과학기술의 발전 및 경제 성장이 급속하게 진행됨에 따라, 산업 전반에 걸쳐 기술·노동·자본의 집적화와 산업기술의 고도화가 이루어지고 있으며, 해양 산업 분야에서도 첨단 기술이 적용되어 종래의 승조원에 의존적인 선박 운항·항해에서 벗어나 선박의 스마트화, 자동화, 무인화가 진행되고 있다(김배성 외, 2023; 지재훈 외, 2018; 해양수산부, 2024).

아울러, 조선 해양 분야에서의 친환경 탄소중립 달성을 위한 노력으로, 국제해사기구의 환경규제 강화에 따라 지구 온난화 및 해양오염 문제를 최소화하고자 친환경 에너지를 사용하는 선박 운항이 증가하는 추세이다. 하지만, 이러한 조선 해양 산업 구조의 빠른 패러다임 전환 속에서도 승조원의 기계장치나 유해·위험성 물질 관리에 대한 잘못된 행동과 지식 정보의 차이로 인해 각종 해양 사고는 지속해서 발생하고 있다(김기욱, 이병걸, 2013; 김배성 외, 2023).

해양 사고¹⁾는 보편적으로 해양에서 발생한 선박의 전복 및 충돌, 침몰, 화재, 좌초, 폭발, 기관손상 등 선박의 구조를 비롯한 설비 및 운용과 관련한 각종 사고를 포괄적으로 의미하며(박성일, 2003), 아울러 해상에서 발생한 사람의 신체나 생명, 선박·수상레저기구·항공기 등 안전사고와 관련한 조난사고²⁾를 포함한다(해양경찰청, 2022). 이러한 해양 사고는 인명피해뿐만 아니

1) 「해양사고의 조사 및 심판에 관한 법률」에 의하면 해양 사고는 해양 및 내수면에서 발생한 선박의 구조·설비 또는 운용과 관련하여 1) 선박의 구조·설비 또는 운용과 관련하여 사람이 사망 또는 실종되거나 부상 사고, 2) 선박의 운용과 관련하여 선박이나 육상시설·해상시설이 손상된 사고, 3) 선박이 멸실·유기되거나 행방불명된 사고, 4) 선박이 충돌·좌초·전복·침몰되거나 선박을 조종할 수 없게 된 사고, 5) 선박의 운용과 관련하여 해양오염 피해가 발생한 사고 어느 하나에 해당하는 사고를 의미한다.

2) 수난구조법상의 조난사고는 해상 또는 하천에서 선박·항공기 및 수상레저기구 등의 침몰·좌초·전복·충돌·화재·기관 고장·추락 등으로 인하여 사람의 생명·신체 및 선박·항공기·수상레저기구 등의 안전이 위협에 처한 상태를 의미한다.

라 유류오염사고 등에 따른 심각한 해양 생태계 파괴 및 육상 생태계 피해로 이어질 수 있기에 국내외 사회적 관심이 높으며, 국내의 경우 해양수산부와 해양경찰청을 중심으로 안전사고 예방 규제 마련 및 각종 활동이 이루어지고 있다.

해양수산부의 통계조사에 따르면(해양수산부, 2023), 2022년 기준 해양 사고 건수는 총 2,863건으로, 2020년(3,156건)을 제외한 2018년(2,671건), 2019년(2,971건), 2021년(2,720건)과 비교해서 비슷한 수준이거나 오히려 증가한 것으로 나타났다. 또한, 사망·실종을 포함한 인명피해는 2022년 99건으로, 2019년(98건)을 제외하고 2018년(102건), 2020년(126건), 2021년(120건)과 비교해서 낮아졌지만, 여전히 해양 사고에 따른 피해가 높음을 알 수 있다. 한편, 전체해양 사고(2,863건)에서 사고별 조사에 따르면, 어선 사고(1,718건, 60%)로 가장 높았으며 수상레저기구 사고(602건, 21%)와 비어선 사고(543건, 19%)가 순차적으로 높게 나타났다. 아울러, 2022년 기준 선박충돌을 비롯한 침몰 및 전복, 화재, 안전사고 등 인명피해 발생 위험률이 높은 주요 사고는 총 673건 발생하였으며, 충돌(244건, 36.3%), 안전사고(154건, 22.9%), 화재·폭발(147건, 21.8%), 전복(98건, 14.6%) 등의 순으로 높게 발생하였다. 사고 유형별 해양 사고 원인으로는 항행 법규 위반, 경계 및 복무 소홀, 조선 부적절, 선위 확인 등 승조원의 인적오류에 의한 운항 과실이 전체의 75.8%로 나타났다. 이러한 통계 결과는 그동안 해양 사고의 원인 규명 및 이를 통한 사후 조치 및 법률적 체계 마련은 잘 이루어져 왔지만, 실질적인 해양 사고의 예방을 위해 추진된 해사 안전 제도를 비롯한 각종 정책안은 큰 실효성을 거두지 못한 것으로 분석된다(김화영 외, 2017). 아울러, 해상에서 일어나는 해양 사고 및 재난이 인적 요인, 자연적 요인, 교통·환경적 요인, 항로·운항적 요인, 선박적 요인, 사회경제적 요인 등이 결합된 복합적 요인으로 발생하는 점을 고려할 경우(장운재, 금종수, 2004), 획일적인 제도 및 운영은 한계가 있음을 시사한다. 이에 해양 사고를 예방 및 감축 방안에 관한 연구가 다각도로 진행되었다.

손영태(2023)는 현행 해양 사고관리 강화 대책으로 시행 중인 해사안전감독관제도에 관해 제도적 불비에서 비롯된 불합리한 운영 실태를 지적하고 이

를 개선하기 위해 감독관 직무나 업무의 수행 범위 및 기준을 구체화하였다. 김은기(2023), 윤병두(2020), 이아영(2022)은 연안해역 지역 안전관리를 위한 연안사고예방법을 중심으로, 법률상 미비점을 지적하고 해양경찰 활동의 효과성을 높이기 위한 새로운 제도 및 법적 근거를 제시하였다. 아울러, 윤영민(2016)은 위험알림판이나 위험표지판 등의 안전관리시설물에 관한 법규의 한계점을 도출 및 이를 개선하기 위한 방안을 제시하였다. 김세화·김득봉(2023)은 해상교량과 선박 간의 충돌 사고 방지를 위해 교량 표지 설치의 필요성 및 그에 따른 효과를 제시하였다. 최진이(2021)는 해양안전심판원의 재질을 바탕으로 해양 사고의 주요 사고 원인을 분석 및 예방을 위한 해사안전관리방안을 제시하였다. 조민상(2017)은 해양안전사고를 예방·대응하기 위한 관련 매뉴얼을 분석하여 개선 방안을 제시하였다.

이상의 선행연구에 알 수 있듯이, 많은 연구가 개별적이고 단편적인 해양 사고 유형별 기술적 대응 전략에 초점을 맞추어 진행되었으며, 일부 연구가 해양 사고 예방 및 사후 처리에 관해 규제·제도적 차원에서 문제점을 극복하고자 다양한 개선 방향을 제시하였지만, 획일적인 안전사고 제도의 한계점은 여전히 지니고 있다. 게다가, 최근 빅데이터를 비롯한 인공지능 및 스마트 제어를 적용한 지능형 선박에 관한 연구가 활발히 진행되고 있지만 상용화 및 관련 시장 확대 시점까지 시간이 필요하다. 이에, 해양 사고의 특성상 복합적인 요인에 의해 발생함을 고려하여, 사전 예방 중심의 효율적이면서 체계적인 예방·대비 절차와 운영에 관한 고찰이 필요한 시점이다. 즉, 해양 사고 예방·대비 단계에서는 수난 대응 계획의 수립, 선박 등 해양 사고 예방 관련 법령의 정비, 해양 사고 매뉴얼 작성, 대응 비상 자원의 확보, 유관기관 협조체제의 유지 등이 이루어져 있어야 한다.

본 연구에서는 이러한 노력의 일환으로, 해양 사고 예방을 위한 위험성평가제도 도입에 관한 연구를 수행한다. 특히, 본 연구에서는 현행 해사 안전제도 및 정책의 한계점을 분석하고 위험성평가제도의 필요성을 도출한다. 아울러, 해양경찰청 해양 사고 관련 전문가를 대상으로 위험성평가제도의 필요성 및 도입 방안에 대한 인식조사를 진행하고자 한다. 이때, 위험성평가는 사업주가 스스로 유해·위험 요인을 파악하고 해당 유해·위험 요인의 위험성

수준을 결정하여, 위험성을 낮추기 위한 적절한 조치를 마련하고 실행하는 일련의 과정을 의미한다. 이러한 위험성평가제도는 여러 산업 분야에서 그 활용성을 점차 확대하고 있는 추세이며, 정부 역시 실효성 강화를 위해 지속해서 개선하고 있다.

본 연구의 결과는 해양 사고 예방 및 사고 피해 최소화를 위한 국가 및 지방자치단체의 제도 마련에 기초자료로 활용될 수 있다.

제 2 절 연구의 범위 및 방법

본 연구는 해양 사고 예방을 위한 위험성평가제도의 필요성 및 도입 방안
에 관한 연구이며, 이를 위한 연구 절차는 다음과 같다.

첫째, 선행연구 및 보고서 등 각종 문헌으로부터 해양 사고의 실태 및 사
고 유형을 분석하고, 이를 바탕으로 현행 해양 사고의 제도적·정책적 문제점
을 분석한다.

둘째, 현행 해사 안전 제도 및 정책안의 한계점을 해결하고자 위험성평가
제도의 도입 필요성을 도출 및 제시한다.

셋째, 해양 위험성평가제도 도입의 필요성 및 도입 방안에 대한 전문가의
의견을 조사하고자 해양경찰청 소속 실무경력 10년 이상인 경찰관 및 해양
안전 전문가를 대상으로 설문조사를 진행한다. 설문조사는 2024년 4월 10일
부터 4월 15일까지 온라인 인터넷 플랫폼을 활용하여 진행하였다.

넷째, 수집된 자료에 대한 분석은 SPSS(Statistical Package for Social
Science) 24.0 Korean version 프로그램을 사용하여 진행하였다.

[표 1-1]은 본 연구의 내용 및 연구 절차를 나타낸다.

[표 1-1] 연구 내용 및 연구 절차

서론	■ 연구 필요성 및 목적 기술 ■ 연구 범위 및 방법 기술
이론적 배경	■ 해양안전사고 ■ 국내 해양 안전사고 현황 분석 ■ 해양사고 인적오류 ■ 위험성평가제도
해양 위험성평가제도 도입의 필요성	■ 국내 해양 안전사고 제도 현황 분석 ■ 해외 해양 안전사고 제도 현황 분석 ■ 해양 위험성평가제도 도입의 필요성
해양 위험성평가제도 도입 방안	■ 연구 방법 ■ 연구 분석 결과
결론	■ 연구 분석 결과 요약 ■ 이론적, 실무적 시사점 제시 ■ 연구의 한계점 및 향후 연구계획 기술

제 2 장 이론적 배경

제 1 절 해양 사고

1) 해양 사고의 개념

해양 사고는 여러 법률에 따라 다양하게 정의되고 있으며, 해양에서 발생하는 사고 중 비 선박 사고를 제외한 선박 사고를 해양 사고로 정의하고 있다.

「해양사고의 조사 및 심판에 관한 법률(약칭 해양사고심판법)」 제2조에 따르면, 해양 사고는 해양 및 내수면에서 발생한 1) 선박의 구조·설비 또는 운용과 관련하여 사람이 사망 또는 실종되거나 부상 입은 사고, 2) 선박의 운용과 관련하여 선박이나 해상시설, 육상시설이 손상된 사고, 3) 선박이 멸실 및 유기되거나 행방불명된 사고, 4) 선박이 충돌·좌초·전복·침몰 되었거나 선박을 조종할 수 없게 된 사고, 5) 해양오염 피해의 원인이 선박의 운용과 관련하여 발생한 사고로 정의하고 있다.

「해양수산부령」 제2조에서는 “준 해양사고”를 정의하고 있으며, 선박의 구조·설비 또는 운용과 관련하여 시정 또는 개선되지 아니하면 선박과 사람의 안전 및 해양환경 등에 위해를 끼칠 수 있는 사태를 의미한다.

「수상구호법」 제2조에는 “조난사고”라 정의하고 있으며(노래호, 2014), 해수면이나 내수면에서 선박의 침몰을 비롯한 좌초, 전복, 화재, 충돌, 기관 고장 등의 이유로 안전이 위협에 처한 상태를 의미한다.

국제해사기구(International Maritime Organization, 이하 IMO)는 국제해운 활동의 원활한 수행과 해상에서의 안전을 위한 중추적 역할을 시행하는 기관으로, 해상안전과 해상보안, 해양환경, 책임과 보상 등 각종 관련 국제기준과 규칙을 정하고 있다(성기주, 권도이, 2022).

[표 2-1] 해양 사고의 개념

구분	국가	정의
국내	해양사고심판법 제2조	해양이나 내수면에 발생한 1) 선박의 구조·설비 또는 운용과 관련하여 사람이 사망 또는 실종되거나 부상을 입은 사고, 2) 선박의 운용과 관련해서 선박이나 육상시설·해상시설이 손상된 사고, 3) 선박이 멸실·유기되거나 행방불명된 사고, 4) 선박이 충돌·좌초·전복·침몰되거나 선박을 조종할 수 없게 된 사고, 5) 해양오염의 원인이 선박의 운용과 관련된 사고.
	해양수산부령 제2조	• 준 해양사고로 정의 • 선박의 구조·설비 또는 운용과 관련하여 시정 또는 개선되지 아니하면 선박과 사람의 안전 및 해양환경 등에 위해를 끼칠 수 있는 사태.
	수상구호법 제2조	• 조난사고로 정의 • 해수면이나 내수면에서 선박의 침몰을 비롯한 좌초, 전복, 화재, 충돌, 기관 고장 등의 안전이 위협에 처한 상태.
국제 협약	IMO (국제해사기구)	1) 사람의 사망 또는 중상, 2) 선박에서 사람의 손실, 3) 선박의 손실, 추정 손실 또는 포기, 4) 선박의 물질적 손상, 5) 선박의 좌초 또는 무력화 또는 선박의 충돌에 대한 개입, 6) 선박 외부의 해양 인프라에 대한 물질적 손상, 선박, 다른 선박 또는 개인의 안전을 심각하게 위협에 빠뜨릴 수 있는 행위, 7) 환경에 대한 심각한 손상 또는 선박 또는 선박의 손상으로 인한 환경에 대한 심각한 손상 가능성.
	※ 해양 사고의 정의는 국제적 표준화된 IMO 기준과 동일함.	

출처: 국가법령정보센터. <https://www.law.go.kr> 연구자가 재구성.

2) 해양 사고 유형

「해양수산부 중앙해양안전심판원」 통계연보에 따르면, 해양 사고 유형으로 선박의 충돌이나 침몰, 좌초, 전복 등을 포함한 총 14가지로 구분될 수 있다. [표2-2]는 해양 사고 유형을 나타낸다.

[표 2-2] 해양 사고 유형

종류	정의
충돌	항해·정박을 불문하고 다른 선박과 부딪히거나 접촉한 것.
전복	선박이 뒤집힌 것.
침몰	악천후 조우, 외판 등의 균열·절단 등에 의한 침수의 결과 가라앉은 것.
좌초	해저·암초·간출암이나 해안가 등에 얹히거나 부딪친 것.
침수	선박이나 속구 등이 선내에 유입된 해수에 손상되는 것.
기관손상	주기관 및 주요 보조기관 등이 손상된 것.
부유물 감김	추진기에 해상부유물이 감기어 항해를 계속할 수 없게 된 것.
운항저해	모래섬 등에 올라앉아 선체 손상은 없으나 항해를 계속할 수 없는 것.
접촉	다른 선박이나 해저가 아닌 외부물체나 시설물에 부딪히거나 닿은 것.
추진축계 손상	추진축계, 추진기, 클런치(동력전달장치) 등이 손상된 것.
조타장치 손상	(유압)조타장치 또는 키가 손상된 것.
안전사고	선박 사고와 무관하게 사람이 사망·실종·부상을 입은 것.
화재	불로 인하여 재산·인명 피해가 발생한 것.
폭발	급속한 연소로 인한 급격한 팽창이나 파열이 발생한 것.

출처: 해수부 중앙해양안전심판원 통계연보.

[표2-2]의 해양 사고 선박의 유형은 [표2-3]과 같다.

[표 2-3] 선박의 유형

선박의 분류	종류
어선	연안 복합어선, 자망어선, 근해 채낚기어선, 근해 연승어선 등.
여객선	일반여객선, 카페리 여객선, 고속여객선, 유도선(여객 13인 이상) 등.
화물선	일반화물선, 카페리선, 자동차운반선, 냉동운반선, 컨테이너 운반선 등.
유조선	천연가스 운반선, 액화 석유가스 운반선, 급유선 등.
예인선	압항 예선, 견인용 예선, 이접안용 예인선 등.
기타선	부선, 준설선, 어업지도선, 시험조사선, 어장정화선 등.
수상레저 기구	모터보트, 세일링요트, 호버크래프트, 수면비행선박 등.

출처: 해수부 중앙해양안전심판원 통계 연보.

제 2 절 국내 해양 사고 현황 분석

해양 사고는 경제, 레포츠 등 사람의 해상활동 수행 과정에서 발생할 수 있는 필요 불가적 요소로, 사람의 노력에도 불구하고 선박의 대형화, 고속화, 해상교통량의 증가, 해양 관광자원 이용 증가 추세 등으로 이러한 사고 개연성은 더욱 증가하고 있는 실정이다. 선박 사고의 일반 현황과 원인을 살펴보기 위해 2019~2023년까지 최근 5년간의 통계자료를 분석하였다.

해양수산부의 통계조사에 따르면(해양수산부, 2023), 2023년 기준 해양 사고 건수는 총 3,092건으로, 2020년(3,156건)을 제외한 2019년(2,971건), 2021년(2,720건), 2022년(2,863건)과 비교해서 비슷한 수준이거나 오히려 증가한 것으로 나타났다. 또한, 사망·실종을 포함한 인명피해는 2023년 94건으로, 2019년(98건), 2020년(126건), 2021년(120건), 2022년(99건)과 비교해서 낮아졌지만, 여전히 해양 안전사고에 따른 피해가 높음을 알 수 있다. 한편, 2023년 당해년도 전체해양 사고(3,092건)에서 사고별 조사에 따르면, 어선 사고(2,047건, 66.2%)가 가장 높았으며 수상레저기구 사고(555건, 18.0%)와 비어선 사고(490건, 15.8%)가 순차적으로 높게 나타났다.

[표 2-4] 해양 사고 현황

	해양사고 발생건수				해양사고 선박척수				해양사고 인명피해 (사망/실종)			
	어선	비 어선	수상 레저 기구	계	어선	비 어선	수상 레저 기구	계	어선	비 어선	수상 레저 기구	계
2019	1,951	464	556	2,971	2,134	554	586	3,274	79	17	2	98
2020	2,100	448	608	3,156	2,331	557	647	3,535	99	21	6	126
2021	1,786	384	550	2,720	1,971	485	597	3,053	89	28	3	120
2022	1,718	543	602	2,863	1,904	624	639	3,167	83	13	3	99
2023	2,047	490	555	3,092	2,261	561	595	3,417	78	11	5	94
계	9,602	2,329	2,871	14,802	10,601	2,781	3,064	16,446	428	90	19	537

출처: 해수부 중앙해양안전심판원 통계연보, 연구자가 재구성.

제 3 절 해양사고 인적오류

1) 인적오류의 개념

“인적오류(human error)”라 함은 부적절한 인간의 결정이나 행동으로 어떤 허용범위를 벗어난 바람직하지 못한 인간의 행위로, 인간의 오류는 크게 행동오류(action error)인 실수와 건망증, 생각오류(think error)인 착오, 의도적 오류인 위반으로 분류할 수 있다(한국산업안전보건공단, 인적오류 예방에 관한 인간공학적 안전보건관리 지침, 2012).

이는 인간의 감각기능을 통한 정보전달과 이를 기반으로 한 의사 결정, 행동이 부족하여 본래 기대되는 기능을 발휘하지 못하고 효율성, 안정성, 성과 등이 감소되는 결과를 통틀어 인적오류라고 할 수 있다(산업안전대사전, 2004; 한국심리학회, 2014). 이러한 오류는 대개 작업 환경, 심리적 요인, 신체적 상태, 교육 및 훈련 부족 등 여러 요인에 의한 영향으로 여러 형태로 발생 할 수 있는데, 이러한 오류는 사고발생의 원인적 측면 더 나아가서는 재난으로 확산되는 기폭제의 역할을 하기도 한다.

또한 인적오류는 모든 분야에서 발생할 수 있지만, 특히 안전의 중요도가 높은 기술집약적 산업안전 분야(해양, 항공, 의료, 원자력 등)에서는 그 영향이 매우 크기 때문에 철저한 관리가 필요하다. 이는 기술의 발전으로 설비의 신뢰도는 높아졌지만 상대적으로 기술적 원인보다 인적오류에 의한 사고 비율이 높아지고 있고, 지난 몇 년 동안 사고 조사에서도 인적오류가 중요한 원인으로 지적되고 있다.

2) 해양사고 인적오류의 종류

인적오류(human error)는 해양사고의 주요 원인 중 하나이다. 해양 사고에서 인적오류는 외부 환경적 요소의 영향으로 여러 형태로 나타날 수 있으며, 이는 선박 운항, 선박관리, 유지보수 등 여러 측면에서 다양하게 발생할 수 있다. 해양 사고에서 흔히 발생하는 인적 오류의 종류는 다음과 같다

[표 2-5] 해양에서 인적오류의 종류

종류	내용
판단 착오	선박의 항로, 속도, 기상 상황 등을 잘못 판단하여 발생하는 오류. 악천후를 과소평가하거나 좁은 수로에서 잘못된 항로를 선택하는 경우이다.
절차 위반	정해진 절차나 규정을 따르지 않아서 발생하는 오류. 안전 점검 절차를 생략하거나, 정해진 항로를 무시하는 경우이다.
부주의	주의력이 부족하여 발생하는 오류. 이는 집중력 부족, 방심, 간과 등으로 인해 발생할 수 있다. 항해 중 다른 작업에 정신을 팔거나, 중요한 경고 신호를 놓치는 경우이다.
훈련부족	적절한 교육이나 훈련이 부족하여 발생하는 오류. 최신 장비 사용법을 모르는 경우나, 비상 상황 대응 방법을 숙지하지 못한 경우이다.
피로	긴 항해 시간과 부족한 휴식으로 인한 피로로 인해 주의력이 저하되어 발생하는 오류. 피로로 인해 잘못된 판단을 하거나 기기를 잘못 조작하는 경우이다.
의사소통 오류	선원 간, 선박 간, 선박과 육상 간의 의사소통 부족이나 오해로 인한 오류이다. 항해 중 서로의 의도를 정확히 전달하지 못하거나, 잘못된 정보가 전달되는 경우이다.
작업 환경의 문제	작업 환경이 열악하여 발생하는 오류. 조타실 내 시야가 불량하거나, 기기 배치가 불편하여 발생하는 오류이다.

3) 해양사고 분석(용도별, 원인별)

2023년 보고된 해양수산부 중앙해양안전심판원 통계 중 해양안전 심판의 용도별 해양사고 통계를 분석하면 사고 발생 선종은 대부분 어선으로 최근 5년간 발생한 선박 사고 중 어선은 568척으로 63.8%를 나타내고 있고, 여객선이 53건 6%, 화물선 60건 6.7%, 유조선 68건 7.7%, 예인선 82건 9.2%, 수상레저기구 11건 1.2%, 기타 48건 5.4%로 나타났다. 해양에서의 어선의

사고 비율이 상대적 높은 이유는 어선의 척수가 상선 및 기타 선박에 비해 훨씬 많은 것도 있지만, 어선 자체의 조업방식, 해기사 및 당직인원의 부족, 휴식시간의 부족에 따른 피로 누적, 안전에 대한 주의 부족 등 어선의 운항 특성에 기인하는 바가 큰 것으로 보고 있다(김대현, 2015). 그리고 원인별 해양사고 통계를 분석하면 운항과실이 659건 74%, 취급불량 및 결함 103건 11.6%, 기타 128건 14.4%로 사고원인 중 인적오류에 의한 비율이 다른 원인에 비해 월등히 높음을 알 수 있다.

[표 2-6] 선박 용도별 해양사고 원인

구분 \ 선박			어선	비어선						수상 레저 기구	합계
				여객선	화물선	유조선	예인선	기타	소계		
운 항 과 실	출항 준비 불량	2019	2	0	0	3	2	1	6	0	8
		2020	0	0	0	0	0	1	1	0	1
		2021	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		2022	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		2023	2	0	0	0	0	0	0	0	2
		소계	4	0	0	3	2	2	7	0	11
	수로 조사 불충 분	2019	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		2020	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		2021	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		2022	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		2023	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		소계	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	침로 의 선정 유지 불량	2019	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		2020	0	0	0	1	0	0	1	0	1
		2021	1	0	0	0	0	0	0	0	1
		2022	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		2023	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		소계	1	0	0	1	0	0	1	0	2
	선위 확인 소홀	2019	3	3	0	0	2	1	6	0	9
		2020	8	2	0	0	0	0	2	0	10
		2021	7	1	1	0	2	0	4	0	11
		2022	5	0	0	0	0	0	0	1	6
		2023	6	0	0	0	1	0	1	0	7
		소계	29	6	1	0	5	1	13	1	43

구분		선박	어선	비어선						수상 레저 기구	합계
				여객선	화물선	유조선	예인선	기 타	소 계		
운항 과실	조선 부적 절	2019	2	4	3	0	3	1	11	1	14
		2020	5	1	4	4	5	1	15	1	21
		2021	6	4	0	2	4	2	12	1	19
		2022	7	1	2	2	2	0	7	0	14
		2023	3	2	3	0	5	1	11	0	14
		소계	23	12	12	8	19	5	56	3	82
	경계 소홀	2019	28	2	1	5	4	0	12	1	41
		2020	53	0	2	3	4	1	10	1	64
		2021	53	0	1	2	3	4	10	1	64
		2022	46	0	1	4	3	2	10	0	56
		2023	42	1	6	3	3	1	14	0	56
		소계	222	3	11	17	17	8	56	3	281
	황천 대비 대응 불량	2019	1	0	0	0	0	0	0	0	1
		2020	0	0	0	0	0	1	1	0	1
		2021	4	0	0	0	0	0	0	0	4
		2022	1	1	0	0	2	0	3	0	4
		2023	3	0	0	0	0	0	0	0	3
		소계	9	1	0	0	2	1	4	0	13
	묘박 계류 부적 절	2019	1	0	0	0	0	1	1	0	2
		2020	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		2021	0	0	0	0	1	0	1	0	1
		2022	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		2023	0	0	0	0	1	1	2	0	2
		소계	1	0	0	0	2	2	4	0	5
	항해 법규 위반	2019	7	2	2	0	1	1	6	0	13
		2020	7	1	1	3	0	0	5	0	12
		2021	2	1	3	2	0	0	6	0	8
		2022	5	0	1	3	0	1	5	0	10
		2023	1	1	2	0	0	0	3	0	4
		소계	22	5	9	8	1	2	25	0	47
	복무 감독 소홀	2019	4	0	0	3	0	0	3	0	7
		2020	1	0	0	0	0	0	0	0	1
		2021	4	0	0	0	0	0	0	0	4
		2022	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		2023	3	0	0	1	0	0	1	0	4
		소계	12	0	0	4	0	0	4	0	16
	당직 근무 태만	2019	2	0	0	1	0	0	1	0	3
		2020	0	0	0	2	0	0	2	0	2
		2021	2	0	0	0	0	0	0	0	2
		2022	1	0	0	0	0	0	0	0	1
		2023	1	0	0	0	0	0	0	0	1
		소계	6	0	0	3	0	0	3	0	9

구분 \ 선박			어선	비어선						수상 레저 기구	합계
				여객선	화물선	유조선	예인선	기 타	소계		
운항 과실	선내 작업 안전 수칙 미준수	2019	33	0	0	0	1	0	1	0	34
		2020	40	2	2	4	3	0	11	0	51
		2021	14	0	1	1	4	1	7	0	21
		2022	12	0	0	0	3	2	5	0	17
		2023	10	0	1	2	2	2	7	0	17
		소계	109	2	4	7	13	5	31	0	140
	운항 과실 기타	2019	2	1	0	0	3	0	4	0	6
		2020	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		2021	0	0	1	0	1	1	3	0	3
		2022	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		2023	0	0	1	0	0	0	1	0	1
		소계	2	1	2	0	4	1	8	0	10
	합계	2019	85	12	6	12	16	5	51	2	138
		2020	114	6	9	17	12	4	48	2	164
		2021	93	6	7	7	15	8	43	2	138
		2022	77	2	4	9	10	5	30	1	108
		2023	71	4	13	6	12	5	40	0	111
		소계	440	30	39	51	65	27	212	7	659
취급 불량 및 결함		2019	15	5	2	3	1	5	16	0	31
		2020	11	7	1	2	1	2	13	1	25
		2021	13	5	6	1	2	1	15	0	28
		2022	6	1	1	2	0	0	4	0	10
		2023	4	0	0	0	2	2	4	1	9
		합계	49	18	10	8	6	10	52	2	103
기타		2019	8	1	2	2	2	1	8	1	17
		2020	9	0	1	4	1	6	12	0	21
		2021	26	3	2	1	1	3	10	0	36
		2022	14	1	3	1	1	1	7	1	22
		2023	22	0	3	1	6	0	10	0	32
		합계	79	5	11	9	11	11	47	2	128
총계		2019	108	18	10	17	19	11	75	3	186
		2020	134	13	11	2	14	12	73	3	210
		2021	132	14	15	9	18	12	68	2	202
		2022	97	4	8	12	11	6	41	2	140
		2023	97	4	16	7	20	7	54	1	152
		총계	568	53	60	68	82	48	311	11	890

출처: 해수부 해양안전심판 현황(개별 사건은 주원인만 계상)2023.

제 4 절 위험성평가제도

1) 위험성평가제도의 개념

위험성 평가란³⁾ 위험을 미리 찾아내어 사전에 그것이 얼마나 위험한 것인지 평가하는 방법이다. 이를 통하여 위험 요인(Hazard)이 얼마나 큰 사고를 초래할 것인지와 어느 정도의 가능성으로 사고가 발생할 것인지를 측정하여 위험의 크기에 따라 예방 대책을 세울 수 있다. 위험 요인은 해양 사고를 유발하는 잠재적 근원(원인)이라고 정의할 수 있다. 이는 설비·기계의 오류뿐만 아니라 관리적 요소, 인적요소도 포함될 수 있다(원월석, 2022). 또한 위험성 평가는 사업주가 근로자에게 부상이나 질병 등을 일으킬 수 있는 유해·위험 요인이 무엇인지 사전에 찾아내어 그것이 얼마나 위험한지를 살펴보고, 위험하다면 그것을 감소시키기 위한 대책을 수립하고 실행하는 과정으로, 위험성평가를 하려면 예상되는 위험이 얼마나 중대한지(강도), 얼마나 자주 일어나는지(빈도), 산업재해나 아차 사고 사례가 있는지, 근로자의 의견은 어떤지 등을 종합적으로 고려해야 한다(고용노동부, 2023).

2) 위험성평가제도의 법적 근거

「산업안전보건법」 제36조에서는 사업주가 스스로 위험성평가를 시행하도록 의무를 부여하고 있으며, 「사업장 위험성평가에 관한 지침」(고시)에서는 위험성평가의 방법, 절차, 시기 및 그 밖에 필요한 사항에 대해 자세하게 규정하고 있다. [표 2-7]는 위험성평가제도의 법적 근거를 나타낸다.

3) [위험성평가(Risk assessment)_EU OSHA] 유해·위험 요인이 존재하는 사업장 환경으로부터 발생하는 근로자의 안전과 보건과 관련된 위험성을 평가하는 과정(The process of evaluating the risk to the health and safety of workers while at work arising from the circumstances of the occurrence of a hazard at the workplace.) [Guidance on risk assessment at work(EU OSHA, 1966).

[표 2-7] 위험성평가제도의 법적 근거

종류	주요 목적
산업안전 보건법 제36조	• 위험성평가의 실시 • 사업주는 건설물, 기계·기구·설비, 원재료, 가스, 증기, 분진, 근로자의 작업행동 또는 그 밖의 업무로 인한 유해·위험 요인을 찾아내어 부상 및 질병으로 이어질 수 있는 위험성의 크기가 허용 가능한 범위인지를 평가하여야 하고, 그 결과에 따라 이 법과 이 법에 따른 명령에 따른 조치를 하여야 하며, 근로자에 대한 위험 또는 건강 장애를 방지하기 위하여 필요한 경우에는 추가적인 조치를 하여야 한다.
산업안전 보건법시행규칙 제37조	• 위험성평가 실시내용 및 결과의 기록 및 보존 • 사업주가 법 제36조제3항에 따라 위험성평가의 결과와 조치사항을 기록·보존할 때에는 1) 위험성평가 대상의 유해·위험요인 2) 위험성 결정의 내용 3) 위험성 결정에 따른 조치의 내용 4) 그 밖에 위험성평가의 실시내용을 확인하기 위하여 필요한 사항으로서 고용노동부 장관이 정하여 고시하는 사항 다음 각 호의 사항이 포함되어야 한다.
사업장 위험성평가에 관한 지침 제1조	• 「산업안전보건법」 제36조에 따라 사업주가 스스로 사업장의 유해·위험요인에 대한 실태를 파악하고 이를 평가하여 관리·개선하는 등 필요한 조치를 통해 산업재해를 예방할 수 있도록 지원하기 위하여 위험성평가 방법, 절차, 시기 등에 대한 기준을 제시하고, 위험성평가 활성화를 위한 시책의 운영 및 지원사업 등 그 밖에 필요한 사항을 규정함을 목적으로 한다.

출처: 국가법령정보센터. <https://www.law.go.kr> , 연구자가 재구성.

3) 위험성평가제도 특징

위험성평가는 정부가 모든 위험한 상황을 예상하여 규제하는 개념이 아닌, 사업장의 유해 및 위험 요인을 사업주와 근로자가 스스로 유해하거나 위험한 것을 찾아내어 그 위험성을 제거하거나 줄이는 작업을 통해 미래 산업재해를 예방하는 사전적이고 자기 규율 예방 체계의 핵심 수단으로, 지속적이고, 다양한 도구와 방법론을 활용할 수 있으며, 조직문화를 강화하며, 최종적으로는 중대재해나 산업재해의 발생을 사전에 방지 또는 줄여가는 일련의 작업이다. [표 2-8]은 위험성평가제도의 특징을 나타낸다(고용노동부, 2023).

[표 2-8] 위험성평가제도의 특징

구분	주요 특징
지속적인 과정	유해·위험 요인을 효과적으로 파악하고 관리하기 위해 정기적인 재검토와 업데이트가 필요한 지속적인 과정.
법적 규정 준수	사업주 스스로 위험성평가를 통한 체계적이고 지속적인 활동으로 법령에서 요구하는 안전조치, 보건 조치 등의 요구사항을 만족하도록 관리 할 수 있음.
근로자의 참여	근로자는 위험성평가 과정에 참여함으로써 잠재된 유해·유해 요인과 필요한 조치를 찾는 데 중요한 역할을 수행.
조직문화 강화	위험성평가 실시로 근로자들은 안전과 건강에 대한 인식을 높일 수 있고, 안전한 작업환경을 유지하는 조직문화를 구축할 수 있음.
다양한 도구와 방법론	다양한 분야에서 적용할 뿐만 아니라, 위험성 분석, 평가를 위한 다양한 도구와 방법론을 활용하여 실시할 수 있음.
교육과 훈련에 활용	근로자는 위험성평가 과정에 참여함으로써 위험성을 인식하고 대응하는 데 필요한 조치가 무엇인지 훈련되고 정기적인 교육에도 평가 결과를 활용할 수 있음.
비용 절감	중대재해나 산업재해가 발생하면 사업장의 손실은 매우 큼. 위험성평가는 사전에 유해·위험 요인을 발굴, 관리함으로써 사고나 질병을 예방하여 사업장의 손실 비용을 줄여줌.

출처: 고용노동부(2023), 연구자가 재구성.

제 3 장 해양 위험성평가제도 도입 필요성

제1절 국내 해양 안전사고 제도 현황 분석

해양 안전 등 포괄적인 해양 관련 국내 법률은 해사법으로 공법과 사법을 모두 포함한 개념으로, 해사법에는 국제법과 국내법으로 나누어 볼 수 있고, 해사에 관한 국제법으로는 해양에서 국가의 권리와 의무를 다루고 있는 국제해양법과 해상활동을 공법적으로 규제하는 각종 국제협약이 있다. 국내법으로서의 해사법은 다시, 공법과 사법으로 나눌 수 있고, 사법으로는 해상으로 대표되는 해사법을 의미하고, 공법으로는 선박, 선원, 해사 안전, 해양환경 등 해사에 대한 공법적 규제를 가하는 해사법규를 의미한다.⁴⁾

이때, 해사 안전 및 해양환경 관련 법률은 「해사안전기본법」, 「해상교통안전법」, 「선박의 입항 및 출항 등에 관한 법률」, 「해양환경관리법」이 있다. 또한, 선박 안전에 관한 국제협약으로는 「선박안전법 시행령」 제16조에 열거된 「해상에서의 인명 안전을 위한 국제협약」, 「만재흡수선에 관한 국제협약」, 「국제 해상충돌 예방규칙 협약」, 「선박톤수 측정에 관한 국제협약」, 「선박의 훈련·자격증명 및 당직 근무에 관한 국제협약」 「해양환경관리법」 「SAR 협약 79」 등이 있다.

[표 3-1]은 국내 선박 안전 법률로, 해사안전 기본법, 해상교통 안전법, 선박의 입항 및 출항 등에 관한 법률, 해양환경관리법 등을 나타낸다.

[표 3-1] 국내 선박 안전 법률

종류	주요 목적
해사안전 기본법	해사 안전 정책과 제도에 관한 기본적 사항을 규정함으로써 해양 사고의 방지 및 원활한 교통을 확보하고 국민의 생명·신체 및 재산의 보호에 이바지함을 목적으로 한다.

4) 나무위키. namu.wiki.

해상교통 안전법	수역 안전관리, 해상교통 안전관리, 선박·사업장의 안전 관리 및 선박의 항법 등 선박의 안전 운항을 위한 안전 관리체계에 관한 사항을 규정함으로써 선박 항행과 관련된 모든 위험과 장애를 제거하고 해사 안전 증진과 선박의 원활한 교통에 이바지함을 목적으로 한다.
선박의 입항 및 출항 등에 관한 법률	무역항의 수상 구역 등에서 선박의 입항·출항에 대한 지원과 선박 운항의 안전 및 질서 유지에 필요한 사항을 규정함을 목적으로 한다.
해양환경 관리법	선박, 해양시설, 해양공간 등 해양오염 물질을 발생시키는 발생원을 관리하고, 기름 및 유해액체물질 등 해양 오염물질의 배출을 규제하는 등 해양오염을 예방, 개선, 대응, 복원하는 데 필요한 사항을 정함으로써 국민의 건강과 재산을 보호하는 데 이바지함을 목적으로 한다.

출처: 국가법령정보센터. <https://www.law.go.kr>.

[표 3-2]은 국제 선박 안전 협약으로, 해상에서의 인명 안전을 위한 국제 협약(Safety of Life At Sea, 이하 SOLAS), 해양환경관리법(International Convention for the Prevention of Pollution from Ships, 이하 MARPOL), 선박의 훈련이나 자격증명 및 당직 근무에 관한 국제협약(Standards of Training, Certification and Watch keeping for Seafarers, 이하 STCW), 국제 해상충돌 예방규칙 협약(International Regulations for Preventing Collisions at Sea, 이하 COLREG), 만재흘수선에 관한 국제협약(LOAD LINES Convention 66), 선박톤수 측정에 관한 국제협약(TONNAGE Convention 69) 등을 나타낸다.

[표 3-2] 국제 선박 안전 협약

종류	주요 목적
해상에서의 인명안전을 위한	• 1974년 해상에서의 인명의 안전을 위한 국제협약 (SOLAS Convention 74).

국제협약 (SOLAS)	• IMO의 협약 중에서 해상안전과 해양환경 보호를 위한 예방적 규제 규범의 가장 대표적인 것이라 할 수 있다. • SOLAS 협약은 선박의 구조(선박의 설계와 건조, 구획 및 복원성, 핵심 추진설비와 전기설비 및 조종설비를 포함), 선박의 설비나 선박의 인적요소를 규제함으로써 해상안전과 해양환경 보호를 확보하는 데 그 목적.
해양환경 관리법 (MARPOL)	• 1973년 선박으로부터의 오염방지를 위한 국제협약에 관한 1978년 의정서(기름 및 유해 액체물질에 의한 오염의 규제, MARPOL 73/78 Annex I / II). • 선박으로부터의 기름에 의한 해양오염의 규제 조치로서는 1954년 5월 12일에 채택되어 1958년 7월 26일 발효된 1954년 유류에 의한 해양오염방지 협약(International Convention for the Prevention of Pollution of the Sea by Oil, 이하 OILPOL) 채택. • 1973년 10월 8일부터 11월 2일 사이에 런던에서 개최된 해양오염에 관한 국제회의에서 기름 이외의 선박으로부터 배출될 수 있는 각종 오염물질의 배출도 규제하기 위하여 1973년 해양오염 방지 협약이 채택.
선박의 훈련·자격증명 및 당직근무에 관한 국제협약 (STCW)	• 1978년 선원의 훈련, 자격증명 및 당직 근무의 기준에 관한 국제협약(STCW, 1978). • 협약 당사국은 공동합의 하에 선원의 훈련·자격증명 및 당직 근무의 국제적 기준을 제정함으로써 해상에서의 인명과 재산의 안전 및 해양환경의 보호를 증진하기를 희망하고, 이러한 목적이 "선원의 훈련·자격증명 및 당직 근무의 기준에 관한 국제협약" 체결에 따라 가장 잘 달성될 수 있을 것임을 고려하여 합의⁵⁾.
국제 해상충돌 예방규칙 협약 (COLREG)	• 국제해상충돌방지 규칙(COLREG Convention 72). • 국제해사기구는 해상에서의 선박충돌을 예방하기 위한 통일화된 규정을 마련하고자 1972년 「국제해상충돌예방규칙 협약 • 동 규칙은 1977년 이후 발효⁶⁾.

만재흘수선에 관한 국제협약 (LOAD LINES Convention 66)	• International Convention on Load Lines, 1966 • 선박의 풍우밀 및 수밀 보전성의 확보 • 만재흘수선의 지정에 의한 선박의 최대적재량 제한 • 상기에 대한 국제적인 통일규칙 확립을 목적.
선박톤수 측정에 관한 국제협약 (TONNAGE Convention 69)	• The International Convention on Tonnage Measurement of Ships, 1969 • 국제항해에 종사하는 선박의 톤 수 결정과 관련하여 통일된 원칙과 규칙을 설정하는 것을 목적⁷⁾.

출처: IMO KOREA. <https://imokorea.org>

제 2 절 해양 안전정보

1) 해양 안전정보의 개념

정보는 컴퓨터과학에서 특정 목적을 위하여 광 또는 전자적 방식으로 처리되어 부호, 문자, 음성, 음향 및 영상 등을 표현하는 모든 종류의 자료 또는 지식을 의미한다.⁸⁾ 해양 안전 정보(Maritime Safety Information, 이하 MSI)는 선박에 송신되는 항해 및 기상경보, 기상예보 및 기타 긴급안전 관계 통신을 의미하였지만, 항해 및 기상경보, 기상예보와 선박에 방송하는 기타 긴급안전 관련 메시지를 의미하는 것으로 재정의 되었다(홍태호, 2014). 이처럼 정보의 개념은 데이터나 지식의 의미로 조직되어 사용자에게 유용하게 사용될 수 있는 형태를 말한다.

하지만, 육상에서는 교통 표지판이나 지능형 교통 안내 전광판 등 다양한 채널을 통해 안전 정보가 제공되고, 자동차 내비게이션 등을 통해 다양한 응용이 가능지만, 해상에서는 음성통신이나 방송 등을 통해서만 해양 안전 정

5) 국가법령정보센터 <https://www.law.go.kr>.

6) 국토교통부 원주지방국토관리청. <https://www.molit.go.kr>.

7) IMO KOREA. <https://imokorea.org>.

8) 위키백과 <https://ko.wikipedia.org>.

보를 접할 수 있고, 항해를 지원하는 기기들도 각기 개별적인 정보만을 제공하는 단계에 머물러 있다(김건웅, 김도연, 박계각, 2012). 이와 같은 개별적인 정보는 해양 종사자 즉 선박 운항자의 개별적인 판단에 의존하게 되고, 과거의 체험한 경험에 의존하여 오류를 범하기도 한다.

2) 국내 해양 안전정보 제공 기관

국내 해양 안전정보 제공은 해양수산부를 비롯한 해양경찰청 등 다양한 해양 및 수산기관에서 제공되고 있다. [표 3-3]은 국내 해양 안전정보 제공 기관으로, 해양수산부 해양안전종합정보 시스템(General Information Center on Maritime Safety & Security, 이하 GICOMS), 한국해양교통안전공단 운항관리센터(Korea Maritime Transportation Safety Authority, 이하 KOMSA), 수협중앙회 어선안전 조업국, 해상교통관제 시스템(Vessel Traffic Service System, 이하 VTS), 선박자동출입항 시스템(V-PASS), 현장상황관리시스템을 나타낸다.

[표 3-3] 국내 해양 안전정보 제공 기관

제공 기관		주요 내용
해수부 관련 기관	해양수산부 해양안전종합정보 시스템 (GICOMS)	• 국내 연안과 원양 해역 국적 선박의 선박 위치정보를 기반으로 선박 검사 정보 등의 해상 안전 정보를 취합 및 구성하여 전자해도상에 표출 모니터링 • 소말리아 해역 등 해적·해상 테러 취약지역을 통항하는 국적선 피해 예방을 위한 위기 대응체계를 구축 • 대형 해양 사고 예방과 해상 구난 체계에 활용하는 시스템으로, 해상에서의 국민의 생명, 재산 및 국가안전을 보호하는데 목적⁹⁾.

	한국해양교통안전 공단 운항관리센터 (KOMSA)	• 재난·안전관리 기본법에 따라 재난 상황의 효과적인 관리를 통해 국민 생명과 재산을 보호하고자 여객선 운항 상황 관리센터(운항관리실)를 운영 • 해상의 위험 요소에 대한 사전정보로 운항통제, 항로 우회 등 선제적 조치를 실행해 해양사고를 예방하고 선박 정보외 항로 기상예보와 재난정보 제공을 통해 안전 운항 관리 강화 및 국민 편의성을 도모하는데 목적¹⁰⁾.
	수협중앙회 어선안전 조업국	• 연근해 어선의 해양 사고 예방 지도 및 해상통신망 구축 운영을 통해 안전관리 업무를 수행하는 수협중앙회 조업국 • 어선의 안전 조업과 해양 사고 발생 시 신속한 구조를 위해 21국 조업국과 중개소 84개소를 운영 중¹¹⁾.
해양 경찰청	해상교통관제 시스템 (VTS)	• VTS을 통해 관제구역 안에서 이동하는 선박을 식별, 이동 사항의 확인 • 관제 구역 내 통항의 흐름을 파악, 관찰 통제하고 필요한 항해 정보 제공 • 관제 상황에 따라 1단계 관찰 확인→2단계 정보 제공→3단계 조언 권고→4단계 지시 순으로 시행한다. 현재 경인 연안 해상교통관제센터 등 전국에 19개 센터를 운영 중¹²⁾.
	선박자동출입항 시스템 (V-PASS)	• V-PASS 시스템은 어선, 함정, 관공선, 상선의 선박 패스 장치로부터 받는 V-PASS 위치정보, V-PASS 조난정, 선박의 AIS 위치정보를 수신하여 모니터링 • 시스템은 어선의 위치를 수신하기 위한 안테나 장치, 수집된 정보를 육상으로 전송하기 위한 중계기, 해양경찰청에서 운영하기 위한 운영시스템부로 구성(신길호, 2022).

	현장상황관리 시스템	• V-pass와 함께 해양경찰청에서 운용하는 현장 상황관리 시스템 • 전자해도 상에 선박 AIS 정보·V-pass 정보 등을 연계하여 실시간 대화 망과 함께 이용할 수 있는 해양경찰이 운영하는 선박 모니터링 시스템(신길호, 2022).
--	---------------	---

3) 외국 해양 안전정보 제공 기관

[표 3-4]는 해외 해양 안전정보 제공 기관으로, 미국의 해양관리청(National Oceanic and Atmospheric Administration, 이하 NOAA), 해사국(United States Maritime Administration, MARAD), 국립 해양 서비스(National Ocean Service, 이하 NOS) 및 일본의 기상청(Japan Meteorological Agency, 이하 JMA), 국토교통성 해사청(Maritime Bureau Ministry of Land Infrastructure Transport and Tourism, 이하 MLIT), 해양상황표시 시스템(Situational Indication Linkages, 이하 MSIL)을 나타낸다.

[표 3-4] 외국 해양 안전정보 제공 기관

제공기관		주요 내용
미국	해양관리청 (NOAA)	미국 상무부의 지구의 해양과 대기상태를 조사하는 중앙행정관청으로 대한민국 기상청에 해당하는 기관에 해당. 해양조사 및 해도 작성, 수산 자원 조사 및 보호 육성, 해양 및 연안 자원 보호 관리, 기상관측 및 인공위성 정보 제공

9)해양안전종합정보시스템 <https://www.gicomsgo.kr>

10)한국해양교통안전공단 <https://www.komsa.or.kr>

11)수협중앙회 네이버 블로그 <https://blog.naver.com>

12)선박운항자 교육 자료 「발간등록번호11-1532000-000032-14」

	해사국 (MARAD)	미국 해사국은 미국의 해운 산업 및 국가 수송 시스템을 지원하고 촉진하는 기관으로서, 국내 해운, 항구 시설, 국제 해운 및 관련 부분에 대한 정보와 지원을 제공하는 기관.
	국립 해양 서비스 (NOS)	국립해양대 지청의 부서 중 하나로 미국 해양환경과 관련된 정보를 제공하며 해양조사, 해안관리, 해양환경 및 해양생물 다양성 등을 포함하는 정보를 제공하는 기관.
일본	기상청 (JMA)	날씨 및 해양 예보 기관으로서 일본 국내 해상 및 항로에서 발생하는 날씨와 재해에 대한 정보를 제공.
	국토교통성 해사청 (MLIT)	일본 국토교통성 해사청은 해상교통 및 항해 관련 정책을 개발하고 시행하는 주요 기관 중 하나로 일본의 항구 및 항해 시설관리, 항로 관리, 선박 안전 규정, 해양환경 보호, 해상교통 안전 및 관련 정보를 제공.
	해양상황표시 시스템 (MSIL)	해양 상황 표시 시스템은 부처별로 산재한 해양 정보를 일원화하고 공유하는 해양정보 플랫폼으로 2019년 시스템을 구축하여 부처별로 산재한 해양정보 일원화 작업을 일단락하고 본격적으로 해양정보를 공유하고 제공.

[표 3-5]은 국내·외 해상교통 관련 위험성평가 모델로, 국내의 PARK(Potential Assessment of Risk, a Korean Model that is developed) 모델 및 NURI(Numeric Risk Assessment) 모델, 국제항로표지협회(International Association for Learning Alternatives, 이하 IALA) 모델, 미국연안경비대(United States Coast Guard, 이하 USCG) 모델, 일본의 ES 모델을 나타낸다(김인철, 2016).

[표 3-5] 국내·외 해상교통 관련 위험성평가 모델

구분	주요 내용
국내 모델 (PARK)	• 한국 해기사들에게 설문조사를 시행하여 선박운항자가 느끼는 위험도와 함께 한국 연안의 특징을 반영한 결과 • 수로에서 위험성은 선종, 총톤수, 길이, 폭, 당직항해사의 능력 등에 의존한다는 결과에 따라 수립된 모델.
국내 모델 (NURI)	• 위험도(Risk, R)를 사고 가능성과 이로 인한 영향의 곱이라고 표현하는 전통적인 방식($R=Cf \times Cc$)을 수용 • 국내 해상교통환경에 대한 기존 정성적인 위험도 평가를 정량적 위험도 평가로 대처할 수 있는 모델이라 평가.
국제항로표지협회 (IALA)	• 수로위험성 평가 프로그램(IALA Waterway Risk Assessment Program, IWRAP) 수로의 기하학적 형태와 교통량 등을 기반으로 해당 수로에서 정량적인 충돌과 좌초 확률 계산에 역점 • 선박 운항자의 주관적 위험에 대한 평가를 포함하고 있지 않다는 한계 • WRAP 모델은 IALA에서 수로 교통 평가에 사용하도록 권장하며 연간 충돌 및 좌초 확률을 계산.
미국연안경비대 (USCG)	• 항만 및 수로 안전성 평가(Ports and Waterways Safety Assessment, 이하 PAWSA) 기법은 주요 항만의 출입 항로에 지정된 항로나 닛 정박지 등이 안전하게 설계되고 운영되어 선박 운항에 장애가 없게 하려는 종합적인 검토기법 • 해당 모델은 해당 지역 전문가의 브레인스토밍을 통해 지역 항구 및 수로의 위험을 평가(전호근, 2018).

일본 (ES)	• 일본의 ES 모델은 한국의 해상교통 안전 진단 제도에 서 주로 사용하는 모델로서 선박 운항자가 지형과 교통 환경으로부터 받는 스트레스의 정도를 정량적으로 표현 • 선박 운항 중 지형 및 교통 환경에서 항해사가 느끼는 주관적 판단(SJ)을 정량화하여 육지의 ES(ESL)와 선박 의 ES(ESS)로 표현.
------------	--

제 3 절 해양 위험성평가 제도 도입의 필요성

다음은 해양 위험성평가 제도 도입의 필요성을 기술한다.

첫째, 해양 산업 분야에서 위험성평가제도와 관련한 종합시스템은 아직까
지 마련되어 있지 않으며, 해양 안전 정보기관이 위험 정보를 기관별로 개별
제공하고 있다. 하지만, 이러한 정보는 개별적인 정보 제공에 머물러 있는
수준으로, 선박 운항자의 경험을 비롯한 현장 상황이나 환경을 고려하여 판
단에 따라 이루어지고 있다. 결과적으로, 정확한 해양 사고에 대한 가이드나
절차 없이 선박 운항자의 직관적인 판단에 의존한 선박 운항은 인적오류에
따른 해양 사고로 이어질 수 있다. 이에, 사고 예측에 대한 정확한 정보 제공
및 사고 예방을 위한 제도화된 절차가 필요하다.

둘째, 최근의 지구 온난화에 따른 기상이변으로 해양 사고의 예측이 시간
이 지날수록 어려워지고 있다. 이는, 기관별 개별적 정보 제공 이상의 중앙
집권적 통합 시스템을 통한 해양 사고 예방 관리가 필요함을 시사한다.

셋째, 해양 선박 사고는 육상 교통수단의 사고에 비해 사고의 비율은 낮으
나, 해양이 가지는 공간적·물리적 특성으로 인해 사고의 초기대응에 한계가
있고, 1차 사고로 인한 2차 사고 및 나아가 더 큰 대형재난으로 이어질 수
있다. 이에, 해양 사고 예방을 위해서는 선박 운항자의 적절한 통제 및 강력
한 권고를 바탕으로 한 사고 관리가 필요하다.

넷째, 지금까지 연구되어 온 위험성평가 모델은 대부분 해상교통 관련 위
험성평가 모델에 집중되어 있다. 즉, 해상교통 관련 위험성평가 모델은 선박

의 교통량이 많은 연안해역에서 선박 간의 복잡한 조우 상황 및 이로 인한 충돌 사고를 어느 정도 예방하는 데 효과적일 수 있지만, 이외의 해양 사고에 대해서는 대응이 어려운 한계점을 지닌다.

제4장 해양 위험성평가제도 도입 방안

해양 분야에서 위험성평가제도의 도입은 현행 해양 안전사고 방지 및 예방하는 데 크게 기여할 것으로 기대되지만, 아직까지 구체적인 적용 방안이나 이를 위한 법제화하기 위한 논의가 이루어지지 않는 상황이다. 이에, 본 연구에서는 해양 안전사고 주요 관계자를 대상으로 위험성평가제도에 대한 인지도를 비롯하여 해당 제도 도입의 필요성, 효과적인 도입 절차에 관한 전문가 의견을 수렴하기 위하여 설문조사를 진행하였다.

제1절 연구 방법

1) 설문 대상 및 자료 수집

본 연구의 연구 대상은 해양경찰청 소속 실무경력 10년 이상의 경찰관이자 해양 안전 전문가로 구성하였다. 설문조사는 2024년 4월 10일부터 4월 15일까지 온라인 인터넷 플랫폼을 활용하여 진행하였다. 총 130부의 설문을 수거하였으며 이 중 불성실하게 응답한 설문 2부를 제외한 128부를 설문 분석에 활용하였다.

[표 4-1] 설문 대상 및 자료 수집

구분	내용
설문 대상자	해양경찰청 소속 경찰관
자료 수집 방법	인터넷 플랫폼을 통한 설문조사
자료 수집 기간	2024년 4월 10~ 4월 15일
수집된 자료 부수	130부

2) 측정 도구

본 연구는 설문지법을 사용하였고 설문 문항은 선행연구를 참고하여 총 98 문항을 작성하였다. 측정 도구의 구성 사항은 다음과 같다.

첫째, 인구통계학적 특성은 연구를 토대로 연구자의 의도에 따라 7문항으로 구성되었고 명목척도가 사용되었다.

둘째, 위험성평가제도에 대한 도입 필요성은 김동욱·백소나·최준호(2017)와 백충현(2016)의 연구를 토대로 연구 의도에 맞게 연구자가 수정·보완하여 17문항으로 구성되었고 명목척도와 5점 Likert 척도(전혀 그렇지 않다, 별로 그렇지 않다, 보통이다, 다소 그렇다, 매우 그렇다)가 사용되었다.

셋째, 위험성평가제도의 도입 절차는 김동욱·백소나·최준호(2017)의 연구를 토대로 연구 의도에 따라 연구자가 수정·보완하여 5문항으로 구성되었고 명목척도가 사용되었다.

[표 4-2] 조사 도구의 구성

구분	세부 사항	문항 수
인구통계학적 특성	성별, 연령, 학력, 업종, 직무, 경력	7
	근로자의 안전보건 문제 해결 주체 및 평가 주체	

위험성평가제도의 도입 필요성	해양사고 원인	30
	위험성평가제도 적용 시 관심 부분	
	위험성평가제도 시행 시 법률적 근거	
	위험성평가제도 시행 시 어려움	
	위험성평가제도 도입을 위한 활동	
	위험성평가제도 시행 시 수혜자	
	위험성평가제도의 시행 시기	
	위험성평가제도에 대한 사전 인지 여부	
	해양의 특수성 및 물리적 환경에 대한 인지 여부	
	위험성평가 제도의 도입의 필요성	
	위험성평가제도 도입에 따른 해양 안전 요인의 명확한 파악 여부	
	위험성평가제도 도입에 따른 법적 요구사항 준수 만족도 향상 여부	
	위험성평가제도 도입에 따른 안전시설 개선 여부	
	위험성평가제도 도입에 따른 법적 요구사항 준수 만족도 향상 여부	
	위험성평가제도 도입에 따른 작업환경 개선 여부	
위험성평가제도의 수행 절차 및 방식	위험성평가제도 도입에 따른 해양 안전 사고 예방 여부	5
	위험성평가제도 도입에 따른 근로자의 안전보건수칙 준수 향상 여부	
	위험성평가제도 도입에 따른 안전보건수칙 및 지침서 강화 여부	
	위험성평가제도의 실시 기관	
	위험성평가제도의 시행 사항	
	위험성평가제도의 평가 항목	
	위험성평가제도의 수행 방식	
	위험성평가제도의 개발 항목	

3) 분석 방법 및 절차

본 연구의 분석방법과 절차는 다음과 같다.

첫째, 수집한 자료는 SPSS 27.0 Korean version 프로그램을 사용하여 분석하였다.

둘째, 해양 위험성평가제도 도입 필요성, 위험성평가제도 수행 방식 및 절차 관련 인식을 파악하기 위해 빈도분석을 실시하였다.

셋째, 위험성평가제도 및 해양사고 관련 인식을 확인하기 위해 기술 통계 분석을 실시하였다.

넷째, 연령에 따른 위험성평가제도 및 해양사고 관련 인식의 차이를 검증하기 위해 카이제곱검증을 실시하였다.

제2절 연구 분석 결과

1) 인구통계학적 특성 분석

본 연구의 연구 대상은 해양경찰청 소속 실무경력 10년 이상의 경찰관이자 해양 안전 전문가이다. 설문조사는 2024년 4월 10일부터 4월 15일까지 온라인 인터넷 플랫폼을 활용하여 진행하였다. 총 130부의 설문을 수거하였으며 이 중 불성실하게 응답한 설문 2부를 제외한 128부를 설문을 분석에 활용하였다.

연구 대상의 인구통계학적 특성은 [표 4-3]에 제시한 바와 같다. 성별은 남성 122명(95.3%), 여성 6명(4.7%)으로 대부분이 남성이었다. 연령은 30대 이하 17명(13.3%), 40대 63명(49.2%), 50대 이상 48명(37.5%)으로 40대가 거의 과반수를 차지하였으며, 학력은 고등학교 졸업 10명(7.8%), 전문대 졸업 14명(10.9%), 4년제 졸업 94명(73.4%), 대학원 졸업 10명(7.8%)으로 4년제 졸업이 가장 많았다. 근무처는 본청 2명(1.6%), 지방청 22명(17.2%), 교육원 28명(21.9%), 경찰서 34명(26.6%), 경비함점 및 파출소 42명(32.8%)으로 경비함점 및 파출소가 가장 많고, 본청이 가장 적었다. 직 무는 해양경비 60명(46.9%), 해양안전 34명(26.6%), 해양오염방제 7명

(5.5%), 정보·수사 13명(10.2%), 구조·구급 14명(10.9%)이었고, 직책은 관리감독자 8명(6.3%), 부서장 19명(14.8%), 팀장 41명(32.0%), 팀원 51명(39.8%), 기타 9명(7.0%)인 것으로 나타났다. 경력은 16~20년 59명(46.1%), 15년 이하 36명(28.1%), 26년 이상 20명(15.6%), 21~25년 13명(10.2%) 순으로 많았다.

[표 4-3] 연구 대상의 인구통계학적 특성

(N=128)			
Variable		n	%
성별	남성	122	95.3
	여성	6	4.7
연령	30대 이하	17	13.3
	40대	63	49.2
	50대 이상	48	37.5
학력	고등학교 졸업	10	7.8
	전문대 졸업	14	10.9
	4년제 졸업	94	73.4
	대학원 졸업	10	7.8
근무처	본청	2	1.6
	지방청	22	17.2
	교육원	28	21.9
	경찰서	34	26.6
	경비합정 및 파출소	42	32.8
직무	해양경비	60	46.9
	해양안전	34	26.6
	해양오염방제	7	5.5
	정보·수사	13	10.2
	구조·구급	14	10.9

직책	관리감독자	8	6.3
	부서장	19	14.8
	팀장	41	32.0
	팀원	51	39.8
	기타	9	7.0
경력	15년 이하	36	28.1
	16~20년	59	46.1
	21~25년	13	10.2
	26년 이상	20	15.6

2) 해양 위험성평가제도 도입 필요성 인식

해양 위험성평가제도 도입 필요성 인식을 확인한 결과는 [표 4-4]에 제시한 바와 같다. 해양 안전보건 문제 해결 주체는 정부 39명(30.5%), 사업주 66명(51.6%), 해양안전정보 제공기관 6명(4.7%), 운항자 17명(13.3%)인 것으로 나타났다. 선박 안전관련 위험성평가 주체는 정부 57명(44.5%), 사업주 25명(19.5%), 해양안전정보 제공기관 17명(13.3%), 운항자 29명(22.7%)인 것으로 나타났다. 위험성평가제도 적용 시 가장 중요한 요인은 TBM 3명(2.3%), 안전교육 19명(14.8%), 안전점검 65명(50.8%), 위험성평가 41명(32.0%)인 것으로 나타났다. 위험성평가제도와 연결되어야 하는 법률은 소방법령 2명(1.6%), 법령 신설 26명(20.3%), 해양관련 법령 79명(61.7%), 산업안전보건법 21명(16.4%)인 것으로 나타났다. 위험성평가제도 시행 시 가장 큰 문제점은 제도 인식 부족 38명(29.7%), 필요성 공감 부족 32명(25.0%), 전문가 부족 26명(20.3%), 법적 미비 18명(14.1%), 관련 제도의 교육이나 홍보 부족 14명(10.9%)인 것으로 나타났다. 위험성평가제도 도입 시 가장 중요한 요인은 유사행정제도의 통합 22명(17.2%), 지속적인 교육 훈련 20명(15.6%), 필요성 공감 활동 38명(29.7%), 전문인력 양성 37명(28.9%), 평가기법의 개발 11명(8.6%)인 것으로 나타났다. 위험성평가제

도가 가장 유익한 대상은 사업주 14명(10.9%), 관리감독자 15명(11.7%), 안전담당자 15명(11.7%), 업무 종사자 83명(64.8%), 기타 1명(0.8%)인 것으로 나타났다. 위험성평가제도 시행이 가장 적합한 시기는 1~2년 이내 45명(35.2%), 3~4년 이내 47명(36.7%), 5~6년 이내 10명(7.8%), 6년 이후 4명(3.1%), 즉시 22명(17.2%)인 것으로 나타났다.

[표 4-4] 해양 위험성평가제도 도입 필요성 인식

(N=128)

Variable		n	%
해양 안전보건 문제 해결 주체	정부	39	30.5
	사업주	66	51.6
	해양안전정보 제공기관	6	4.7
	운항자	17	13.3
선박 안전관련 위험성평가 주체	정부	57	44.5
	사업주	25	19.5
	해양안전정보 제공기관	17	13.3
	운항자	29	22.7
위험성평가제도 적용 시 가장 중요한 요인	TBM	3	2.3
	안전교육	19	14.8
	안전점검	65	50.8
	위험성평가	41	32.0
위험성평가제도와 연결되어야 하는 법률	소방법령	2	1.6
	법령 신설	26	20.3
	해양관련 법령(선박안전법 등)	79	61.7
	산업안전보건법	21	16.4
위험성평가제도 시행 시 가장 큰 문제점	제도 인식 부족	38	29.7
	필요성 공감 부재	32	25.0
	전문가 부재	26	20.3
	법적 미비	18	14.1
	관련 제도의 교육이나 홍보 부족	14	10.9

위험성평가제도 도입 시 가장 중요한 요인	유사행정제도의 통합	22	17.2
	지속적인 교육 훈련	20	15.6
	필요성 공감 활동	38	29.7
	전문인력 양성	37	28.9
	평가기법의 개발	11	8.6
위험성평가제도가 가장 유익한 대상	사업주	14	10.9
	관리감독자	15	11.7
	안전담당자	15	11.7
	업무 종사자	83	64.8
	기타	1	0.8
위험성평가제도 시행이 가장 적합한 시기	1~2년 이내	45	35.2
	3~4년 이내	47	36.7
	5~6년 이내	10	7.8
	6년 이후	4	3.1
	즉시	22	17.2

3) 위험성평가제도 및 해양사고 관련 인식

위험성평가제도 및 해양사고 관련 인식 수준을 확인한 결과를 [표 4-5]에 제시하였다. M은 평균(Mean)을 의미하며, SD(Standard Deviation)는 표준편차를 뜻한다. 각 문항의 평균을 살펴보면, ‘귀하는 산업안전보건법 제36조 위험성평가제도에 대해 알고 있습니까?’ 2.66점, ‘귀하는 해양의 특수성 및 물리적 환경에 대해 알고 있습니까?’ 3.74점, ‘귀하는 해양 안전사고 예방을 위한 위험성평가제도의 도입이 필요하다고 생각하십니까?’ 4.02점, ‘귀하는 위험성평가제도를 도입하면 해양 안전 요인이 명확히 인지될 것으로 생각하십니까?’ 3.77점, ‘귀하는 위험성평가제도를 도입하면 해양사고 감소 등 해양 안전의식이 개선될 것으로 생각하십니까?’ 3.84점, ‘귀하는 위험성평가제도를 도입하면 법적 요구사항 준수 만족도는 향상될 것으로 생각하십니까?’ 3.80

점, ‘귀하는 위험성평가제도를 도입하면 해양 작업환경의 risk가 개선될 것으로 생각하십니까?’ 3.88점, ‘귀하는 위험성평가제도를 도입하면 해양사고 및 해양재난 예방에 도움이 될 것으로 생각하십니까?’ 3.88점, ‘귀하는 위험성평가제도를 도입하면 해양종사자들의 안전보건수칙 준수가 향상될 것으로 생각하십니까?’ 3.86점, ‘귀하는 위험성평가제도를 도입하면 안전보건수칙 및 지침서가 강화될 것으로 생각하십니까?’ 3.91점, ‘귀하는 해양재난의 원인적 측면에 해양사고가 일정부분 인과관계를 형성한다고 생각하십니까?’ 3.93점, ‘귀하는 해양사고의 원인이 운항자의 과실에 기인된다 생각하십니까?’ 4.06점, ‘귀하는 해양사고의 원인이 해양종사자의 낮은 안전의식에 기인된다 생각하십니까?’ 4.04점, ‘귀하는 해양사고의 원인이 해양교통의 복잡성에 기인된다 생각하십니까?’ 3.34점, ‘귀하는 해양사고의 원인이 선박 등 기계적 결함에 기인된다 생각하십니까?’ 3.35점, ‘귀하는 해양사고의 원인이 관계법령의 미비에 기인된다 생각하십니까?’ 3.08점, ‘귀하는 해양사고의 원인이 해양기상 이변에 기인된다 생각하십니까?’ 3.55점, ‘귀하는 해양사고의 원인이 부족한 해양안전정보에 기인된다 생각하십니까?’ 3.16점, ‘귀하는 개별적/기능별 제공되는 해양안전정보가 해양사고 예방에 효과적이다 생각하십니까?’ 3.82점, ‘귀하는 해양사고 예방을 위한 통합된 해양안전정보 제공기관의 필요성에 공감하십니까?’ 4.10점, ‘귀하는 해양사고 예방을 위한 강제명령 조치 규정의 필요성에 공감하십니까?’ 4.34점으로 나타났다.

응답자들이 가장 높게 동의하는 문항 1순위는 ‘귀하는 해양사고 예방을 위한 강제명령 조치 규정의 필요성에 공감하십니까?’이며, 2순위는 ‘귀하는 해양사고 예방을 위한 통합된 해양안전정보 제공기관의 필요성에 공감하십니까?’이고, 3순위는 ‘귀하는 해양사고의 원인이 운항자의 과실에 기인된다 생각하십니까?’인 것으로 나타났다. 반면, 가장 낮은 순위를 차지한 문항으로는 ‘귀하는 해양사고의 원인이 부족한 해양안전정보에 기인된다 생각하십니까?’ 19순위, ‘귀하는 해양사고의 원인이 관계법령의 미비에 기인된다 생각하십니까?’ 20순위, ‘귀하는 산업안전보건법 제36조 위험성평가제도에 대해 알고 있습니까?’ 21순위로 나타났다.

[표 4-5] 위험성평가제도 및 해양사고 관련 인식

No	Item	M	SD
1	귀하는 산업안전보건법 제36조 위험성평가제도에 대해 알고 있습니까?	2.66	.96
2	귀하는 해양의 특수성 및 물리적 환경에 대해 알고 있습니까?	3.74	1.00
3	귀하는 해양 안전사고 예방을 위한 위험성평가제도의 도입이 필요하다고 생각하십니까?	4.02	.97
4	귀하는 위험성평가제도를 도입하면 해양 안전 요인이 명 확히 인지될 것으로 생각하십니까?	3.77	.92
5	귀하는 위험성평가제도를 도입하면 해양사고 감소 등 해양 안전의식이 개선될 것으로 생각하십니까?	3.84	.94
6	귀하는 위험성평가제도를 도입하면 법적 요구사항 준수 만족도는 향상될 것으로 생각하십니까?	3.80	.91
7	귀하는 위험성평가제도를 도입하면 해양 작업환경의 risk 가 개선될 것으로 생각하십니까?	3.88	.86
8	귀하는 위험성평가제도를 도입하면 해양사고 및 해양재 난 예방에 도움이 될 것으로 생각하십니까?	3.88	.90
9	귀하는 위험성평가제도를 도입하면 해양종사자들의 안전 보건수칙 준수가 향상될 것으로 생각하십니까?	3.86	.95
10	귀하는 위험성평가제도를 도입하면 안전보건수칙 및 지침서가 강화될 것으로 생각하십니까?	3.91	.94
11	귀하는 해양재난의 원인적 측면에 해양사고가 일정부분 인과관계를 형성한다고 생각하십니까?	3.93	.85
12	귀하는 해양사고의 원인이 운항자의 과실에 기인된다 생각하십니까?	4.06	.79

13	귀하는 해양사고의 원인이 해양종사자의 낮은 안전의식에 기인된다 생각하십니까?	4.04	.89
14	귀하는 해양사고의 원인이 해양교통의 복잡성에 기인된다 생각하십니까?	3.34	.96
15	귀하는 해양사고의 원인이 선박 등 기계적 결함에 기인된다 생각하십니까?	3.35	.88
16	귀하는 해양사고의 원인이 관계법령의 미비에 기인된다 생각하십니까?	3.08	1.03
17	귀하는 해양사고의 원인이 해양기상 이변에 기인된다 생각하십니까?	3.55	.79
18	귀하는 해양사고의 원인이 부족한 해양안전정보에 기인된다 생각하십니까?	3.16	1.00
19	귀하는 개별적/기능별 제공되는 해양안전정보가 해양사고 예방에 효과적이다 생각하십니까?	3.82	.76
20	귀하는 해양사고 예방을 위한 통합된 해양안전정보 제공 기관의 필요성에 공감하십니까?	4.10	.85
21	귀하는 해양사고 예방을 위한 강제명령 조치 규정의 필요성에 공감하십니까?	4.34	.79

4) 위험성평가제도 수행 방식 및 절차 관련 인식

위험성평가제도 수행 방식 및 절차 관련 인식을 확인한 결과는 [표 4-6]에 제시한 바와 같다. 위험성평가제도 또는 평가시스템 실시·관리로 가장 적절한 기관은 해양수산부 69명(53.9%), 해양경찰청 40명(31.3%), 소방청 2명(1.6%), 별도기구 신설 17명(13.3%)인 것으로 나타났다. 위험성평가제도 또는 평가시스템 수행 시 가장 우선적으로 고려해야 하는 요인은 관련 법령 신설 또는 개정 31명(24.2%), 해양종사자 및 관련 기관의 공감대 형성 65명(50.8%), 제도 시행을 위한 평가시스템의 개발 18명(14.1%), 안전문화 형

성을 위한 교육 훈련 강화 14명(10.9%)인 것으로 나타났다. 적절한 위험성 평가 수행 방식은 평가표를 이용한 개별 운항자의 판단 10명(7.8%), 관련 법령제정을 통한 강행규정 형식 50명(39.1%), 해양안전정보 통합 시스템을 이용한 기술적 판단 62명(48.4%), 운항자의 경험에 의지한 현장 판단 6명(4.7%)인 것으로 나타났다. 위험성평가제도 또는 평가시스템 개발에 앞서 선행되어야 하는 요인은 해양안전 교육 훈련 강화 21명(16.4%), 인적오류를 줄이기 위한 환경 개선 21명(16.4%), 해양안전정보의 통합 37명(28.9%), 안전문화의식을 높이기 위한 공감대 형성 49명(38.3%)인 것으로 나타났다. 위험성평가제도 또는 평가시스템 개발에 반드시 포함되어야 하는 요인은 사고 유형의 데이터 28명(21.9%), 인적오류를 줄이기 위한 작업 환경의 기준 44명(34.4%), 즉시성이 담보된 현장 안전정보 22명(17.2%), 강행규정 미이행에 따른 법적 규제 34명(26.6%)인 것으로 나타났다.

[표 4-6] 위험성평가제도 수행 방식 및 절차 관련 인식

(N=128)			
Variable		n	%
위험성평가제도 또는 평가시스템 실시·관리로 가장 적절한 기관	해양수산부	69	53.9
	해양경찰청	40	31.3
	소방청	2	1.6
	별도기구 신설	17	13.3
위험성평가제도 또는 평가시스템 수행 시 가장 우선적으로 고려해야 하는 요인	관련 법령 신설 또는 개정	31	24.2
	해양종사자 및 관련 기관의 공감대 형성	65	50.8
	제도 시행을 위한 평가시스템의 개발	18	14.1
	안전문화 형성을 위한 교육 훈련 강화	14	10.9

적절한 위험성평가 수행 방식	평가표를 이용한 개별 운항자의 판단	10	7.8
	관련 법령제정을 통한 강행규정 형식	50	39.1
	해양안전정보 통합 시스템을 이용한 기술적 판단	62	48.4
	운항자의 경험에 의지한 현장 판단	6	4.7
위험성평가제도 또는 평가시스템 개발에 앞서 선행되어야 하는 요인	해양안전 교육 훈련 강화	21	16.4
	인적오류를 줄이기 위한 환경 개선	21	16.4
	해양안전정보의 통합	37	28.9
	안전문화의식을 높이기 위한 공감대 형성	49	38.3
위험성평가제도 또는 평가시스템 개발에 반드시 포함되어야 하는 요인	사고 유형의 데이터	28	21.9
	인적오류를 줄이기 위한 작업환경의 기준	44	34.4
	즉시성이 담보된 현장 안전정보	22	17.2
	강행규정 미 이행에 따른 법적 규제	34	26.6

5) 연령에 따른 위험성평가제도 관련 인식의 차이

연령에 따른 위험성평가제도 관련 인식의 차이를 검증하기 위해 카이제곱 검증을 실시하였고 그 결과를 [표 4-7]에 제시하였다. 연령에 따른 위험성평가제도 또는 평가시스템 실시·관리로 가장 적절한 기관($\chi^2=21.82$, $p<.001$), 위험성평가제도 또는 평가시스템 개발에 앞서 선행되어야 하는 요인($\chi^2=22.18$, $p<.001$)의 차이가 유의한 것으로 나타났다.

위험성평가제도 또는 평가시스템 실시·관리로 가장 적절한 기관에서는 30

대 이하, 50대 이상은 별도기구 신설이 각각 5.9%, 4.2%로 낮은 편이었다. 반면, 40대는 별도기구 신설이 22.2%로 상대적으로 높았다.

위험성평가제도 또는 평가시스템 개발에 앞서 선행되어야 하는 요인에서는 40대, 50대 이상은 안전문화의식을 높이기 위한 공감대 형성이 각각 34.9%, 50.0%로 가장 높았으나 30대 이하는 인적오류를 줄이기 위한 환경 개선이 41.2%로 가장 높았다.

[표 4-7] 연령에 따른 위험성평가제도 관련 인식의 차이

		명(%)		
		30대 이하	40대	50대 이상
위험성평가제도 또는 평가시스템 실시·관리로 가장 적절한 기관	해양수산부	12(70.6)	34(54.0)	23(47.9)
	해양경찰청	2(11.8)	15(23.8)	23(47.9)
	소방청	2(11.8)	0(0)	0(0)
	별도기구 신설	1(5.9)	14(22.2)	2(4.2)
위험성평가제도 또는 평가시스템 개발에 앞서 선행되어야 하는 요인	해양안전 교육 훈련 강화	6(35.3)	9(14.3)	6(12.5)
	인적오류를 줄이기 위한 환경 개선	7(41.2)	12(19.0)	2(4.2)
	해양안전정보의 통합	1(5.9)	20(31.7)	16(33.3)
	안전문화의식을 높이기 위한 공감대 형성	3(17.6)	22(34.9)	24(50.0)

χ^2 21.82***

χ^2 22.18***

6) 직무에 따른 위험성평가제도 관련 인식의 차이

직무에 따른 위험성평가제도 관련 인식의 차이를 검증하기 위해 카이제곱 검증을 실시하였고 그 결과를 [표 4-8]에 제시하였다. 분석결과, 직무에 따른 위험성평가제도 또는 평가시스템 실시·관리로 가장 적절한 기관($\chi^2=20.18$, $p<.05$), 위험성평가제도 또는 평가시스템 개발에 앞서 선행되어야 하는 요인($\chi^2=31.53$, $p<.001$)의 차이가 유의한 것으로 나타났다.

위험성평가제도 또는 평가시스템 실시·관리로 가장 적절한 기관에서 관리감독자는 해양경찰청이 75.0%로 가장 높았다. 반면, 부서장, 팀장, 팀원, 기타는 해양수산부가 각각 52.6%, 61.0%, 52.9%, 77.8%로 가장 높았다.

위험성평가제도 또는 평가시스템 개발에 앞서 선행되어야 하는 요인에서는 관리감독자, 팀장, 기타는 안전문화의식을 높이기 위한 공감대 형성이 각각 75.0%, 48.8%, 77.8%로 가장 높았으나 부서장은 해양안전정보의 통합이 42.1%로 가장 높고, 팀원은 인적오류를 줄이기 위한 환경 개선이 29.4%로 가장 높았다.

[표 4-8] 직무에 따른 위험성평가제도 관련 인식의 차이

		명(%)				
		관리 감독자	부서장	팀장	팀원	기타
위험성평가 제도 또는 평가시스템 실시·관리로 가장 적절한 기관	해양수산부	0 (0)	10 (52.6)	25 (61.0)	27 (52.9)	7 (77.8)
	해양경찰청	6 (75.0)	5 (26.3)	9 (22.0)	18 (35.3)	2 (22.2)
	소방청	0 (0)	0 (0)	0 (0)	2 (3.9)	0 (0)
	별도기구 신설	2 (25.0)	4 (21.1)	7 (17.1)	4 (7.8)	0 (0)
		χ^2 20.18*				

위험성평가 제도 또는 평가시스템 개발에 앞서 선행되어야 하는 요인	해양안전 교육 훈련 강화	0 (0)	4 (21.1)	4 (9.8)	13 (25.5)	0 (0)	χ^2 31.53** *
	인적오류를 줄이기 위한 환경 개선	0 (0)	3 (15.8)	3 (7.3)	15 (29.4)	0 (0)	
	해양안전정보의 통합	2 (25.0)	8 (42.1)	14 (34.1)	11 (21.6)	2 (22.2)	
	안전문화의식을 높이기 위한 공감대 형성	6 (75.0)	4 (21.1)	20 (48.8)	12 (23.5)	7 (77.8)	

제 5 장 결론 및 시사점

오늘날, 4차 산업혁명 시대의 본격적인 도래와 함께 산업 전반에 걸쳐 산업안전 및 안전보건 활동에 대한 사회적 관심이 높아짐에 따라, 해양 산업의 구조와 환경이 빠르게 변화되고 있다. 선박 간 충돌 및 전복, 침몰 등 각종 해양 사고를 예방하기 위해 인공지능을 비롯한 빅데이터 및 사물인터넷 기술을 활용한 해양 사고 예방 시스템이 개발되고 있으며, 해양수산부와 해양경찰청을 중심으로 해사 안전 제도 및 정책안 마련을 위한 노력이 진행되고 있다. 하지만, 이러한 노력에도 불구하고 승조원의 기계장치나 유해·위험성 물질 관리에 대한 잘못된 행동과 기술 정보의 이해 부족 등 다양하고 복합적인 사고 요인으로 인해 해양 안전사고는 줄어들지 않고 지속해서 발생하고 있다. 이는 단편적인 기술이나 획일적인 제도 및 운영만으로는 해양 사고를 줄이는 데 한계가 있음을 시사하며, 이에 해양 사고 예방을 위한 보다 다차원적인 노력이 요구되고 있다.

본 연구에서는 이러한 노력의 일환으로, 해양 사고 예방을 위한 위험성평가제도의 도입에 관한 연구를 수행하였다. 특히, 본 연구에서는 현행 해양

사고 관련 제도 및 정책의 한계점 분석을 통해 위험성평가제도의 필요성을 도출하였고, 해양경찰청에 근무하는 해양 사고 관련 전문가를 대상으로 위험성평가제도 도입에 대한 인식조사를 진행하였다.

제1절 결론 요약

다음은 본 연구에선 도출된 해양 위험성평가제도 도입의 필요성을 나타낸다.

첫째, 해양 분야에서 위험성평가제도와 관련한 종합시스템은 아직까지 마련되어 있지 않으며, 해양 안전 정보기관이 위험 정보를 선박 운항자에게 개별적으로 제공하는 수준에 머물러 있다. 이러한 비체계적이면 제도화되지 못한 개별 정보 제공 시스템은 선박 운항자의 인적오류를 유발 및 해양 사고로 이어질 수 있다. 이에, 사고 예측에 대한 정확한 정보 제공 및 사고 예방을 위한 제도화된 절차가 필요하다.

둘째, 지금까지 연구되어 온 위험성평가 모델은 대부분 해상교통 상황에 대한 대응책으로 기타 해양 사고에 대해서는 대응이 어려운 한계점을 지니며, 각종 해양 사고 예방하기 위해서는 종합적인 위험성평가제도 마련이 필요하다.

다음은 해양 위험성평가제도 도입과 관련한 인식조사 분석 결과를 나타낸다.

첫째, 해양 안전보건 문제 해결 주체는 정부(30.5%), 사업주(51.6%) 순으로 높게 나타났으며, 선박 안전관련 위험성평가 주체는 정부(44.5%), 사업주(19.5%), 해양안전정보 제공기관(13.3%) 순으로 높게 나타났다. 이는 해양 안전정보 제공 기관의 개별적 정보 제공만으로는 해양 사고 예방이 어려움을 의미하며, 정부 차원의 위험성평가제도 도입이 필요함을 시사한다.

둘째, 위험성평가제도 적용 시 가장 중요한 요인으로는 안전점검(50.8%), 위험성평가(32.0%), 안전교육(14.8%) 순으로 높게 나타났으며, 위험성평가제도 시행 시 문제점으로는 제도 인식 부족(29.7%), 필요성 공감 부족(25.0%), 전문가 부재(20.3%), 법적 미비(14.1%), 관련 제도의 교육이나

홍보 부족(10.9%) 순으로 나타났다. 이러한 인식조사 결과는 위험성평가제도의 필요성을 어느 정도 인식하면서도 해당 제도에 대한 이해가 부족한 것으로 나타났다. 이는 해양 안전 분야에서 위험성평가제도에 대한 전문적인 교육 및 홍보가 선행되어야 함을 시사한다.

셋째, 위험성평가제도 시행이 가장 적합한 시기로는 3~4년 이내(36.7%), 1~2년 이내(35.2%), 5~6년 이내(7.8%) 순으로 높게 나왔으며, 이러한 결과는 해당 제도의 적용 및 확대가 필요함을 나타낸다.

넷째, 위험성평가제도 및 해양사고 관련 인식에 대해 응답자들이 가장 높게 동의하는 내용으로는, 해양사고 예방을 위한 강제명령 조치 규정의 필요성(4.34점), 해양사고 예방을 위한 통합된 해양안전정보 제공기관의 필요성(4.10점)이 높게 나왔다. 아울러, 위험성평가제도 도입에 따른 안전보건수칙 및 지침서가 강화(3.91), 해양 작업환경 개선(3.88점) 및 해양사고 및 해양재난 예방 기대(3.88점), 해양종사자들의 안전보건수칙 준수 향상(3.86점)을 나타냈다. 이러한 결과는 현행 해양 사고 관련 제도의 한계점을 시사한다고 볼 수 있다.

다섯째, 위험성평가제도 수행 방식 및 절차 관련 인식 결과로, 위험성평가제도 또는 평가시스템 실시·관리로 가장 적절한 기관은 해양수산부(53.9%), 해양경찰청(31.3%), 별도기구 신설(13.3%) 순으로 높게 나타났으며, 위험성평가제도 또는 평가시스템 수행 시 가장 우선적으로 고려해야 하는 요인으로는 해양종사자 및 관련 기관의 공감대 형성(50.8%), 관련 법령 신설 또는 개정(24.2%), 제도 시행을 위한 평가시스템 개발(14.1%) 순으로 나타났다.

여섯째, 위험성평가제도 또는 평가시스템 실시·관리로 가장 적절한 기관에서 관리감독자는 해양경찰청이 75.0%로 가장 높았다. 반면, 부서장, 팀장, 팀원, 기타는 해양수산부가 각각 52.6%, 61.0%, 52.9%, 77.8%로 가장 높았다.

위험성평가제도 또는 평가시스템 개발에 앞서 선행되어야 하는 요인에서는 관리감독자, 팀장, 기타는 안전문화의식을 높이기 위한 공감대 형성이 각각 75.0%, 48.8%, 77.8%로 가장 높았으나 부서장은 해양안전정보의 통합이 42.1%로 가장 높고, 팀원은 인적오류를 줄이기 위한 환경 개선이 29.4%로

가장 높았다. 이러한 결과는 해양 사고 예방을 총체적으로 관리하는 해양수산부 중심의 위험성평가제도 수행이 합리적이며, 이를 성공적으로 적용 확대하기 위해서는 해양종사자와 관련 기관의 공감대 형성이 중요함을 시사한다.

마지막으로, 연령에 따른 위험성평가제도 관련 인식의 차이 검증 결과, 40대를 중심으로 별도기구 신설(22.2%) 의견이 많았으며, 위험성평가제도 또는 평가시스템 개발에 앞서 선행되어야 하는 요인에서는 40대, 50대 이상은 안전문화의식을 높이기 위한 공감대 형성이 각각 34.9%, 50.0%로 나타났다. 즉, 오랜 현장 경험을 지닌 40~50대를 중심으로 위험성평가제도는 현행 기관이 아닌 신설 기관을 통한 관리의 필요성을 인식하고 있으며, 이와 함께 안전문화의식 향상이 필요함을 지적하였다.

제2절 시사점

산업안전보건법상 위험성평가제도는 사업장의 유해·위험요인을 사업주와 근로자가 스스로 유해하거나 위험한 것을 찾아내어 그 위험성을 제거하거나 줄이는 작업을 통해 미래 산업재해를 예방하는 사전적이고 자기규율 예방체제로 이해되고 있으나, 해양에서 즉 선박이라는 특수한 공간과 운항을 위한 외부 물리적 특수한 환경으로 인해 동일한 제도를 그대로 적용하기에는 한계가 있고, 국가 간 이동이라는 특성으로 다양한 법률이 적용 통일된 그리고 강행성을 띤 법률의 적용도 쉽지 않은 것이 사실이다. 하지만, 그럼에도 불구하고 해양에서 선박사고는 해양이 가지는 공간적·물리적 특성으로 인해 사고의 초기대응에 한계가 있고, 1차사고로 인한 2차사고 및 크게는 대형재난으로 발전 가능한 위험을 크게 내포하고 있기에,¹³⁾ 해양 분야에서의 위험성

13) 과거 태안의 해양사고 허베이스프리트 2007년 12월 7일 충남 태안군 만리포 앞바다에 정박 중이던 14만6000t급 유조선 '허베이 스프리트호'에 해상 크레인을 적재한 부선이 충돌 유조선 좌현 오일탱크 3곳이 파공 원유 1만2000t이 해상으로 유출되어 태안 해역 일대를 비롯해 충남 보령 홍성 서산 서천, 멀리 전북 해상까지 검은 기름띠로 뒤덮여 우리나라 사상 최악의 해상오염 사고(2022.3.13. 대전일보 일부 발취) 등 여러 사건을 들여다보면 여실이 드러나는 위험의 문제일 것이다. 또한 해양의 선박 사고는 단순한 인명 손실에 그치지 않고 선박의 용도 즉, 운반내용물(HNS 포함)에 따라 해양오염 등 자연 재난으로 확산 많은 사회적비용을 지출하게 한다. 반면 사고의 발생, 재난으로 발전은 예측 불가, 구조적 불완전성의 이유로 정확한 시간에 국가가 개입하여 발생을 억제키는 한계가 있고, 발생 후 적절한 확산 방지 또는 신속한 복구만이 최선의 노력이 되는 허용된 위험(Erlaubtes Risiko)의 문제를 안고 있다.

평가제도의 도입 및 적용을 통한 체계적이면서 강제적인 해양 사고 예방을 위한 노력이 필요할 것으로 사료된다.

한편, 본 연구는 아직까지 해양 안전 분야에서 위험성평가제도 도입과 관련한 논의가 없는 관계로 인해 문제점 도출이나 도입 필요성에 관한 문항이 제한적인 한계점을 지닌다. 향후에는 이러한 문제점을 보완하여 지속적 연구를 통한 해양 안전 확보를 위한 제도적 보완 기술의 발전을 위한 연구가 필요하다.

참고문헌

1. 국내문헌

- 김배성, 우운태, 황훈규. (2023). 선박의 운항 안전성 지원을 위한 지능형 안전 관리 시스템 개발. 「한국정보통신학회논문지」 27.3 : 348-355.
- 김세화, 김득봉. (2023). 선박과 해상교량의 접촉사고 예방에 관한 연구. 「한국해양경찰학회보」 13.1 : 17-38.
- 김은기. (2023). 연안해역 안전관리에 관한 법제도적 쟁점: 연안사고 예방법 제 11조 및 제23조를 중심으로. 「한국해양경찰학회보」 13.4 : 251-265.
- 김화영, 정창현, 김득봉. (2017). 해사안전 정책 도입에 따른 해양사고 예방 효과 분석. 「한국해양경찰학회보」 7.2 : 129-144.
- 김인철 안광. (2016). 인적요인을 고려한 연안해역 위험도 평가모델 비교·분석 「한국항해항만학회지」 40.1 : 27-34.
- 김대현. (2015). 해양사고의 인적요인 분석: 운항관리자집단과 선원집단의 설문 조사를 중심으로. 부산대학교 국제전문대학원 석사 논문.
- 김기욱, 이병걸. (2013). 차세대 항해 견시를 위한 선박 자동추적 시스템 구축. 「한국정보통신학회논문지」 17(7), 1583-1588.
- 김건웅, 김도연, 박계각. (2012). AIS-ASM를 활용한 해양안전정보 서비스 도입 절차. 「한국지능시스템학회 학술발표 논문집」 22.1 : 53-54.
- 노호래. (2014). 해양사고의 사례분석과 해양경찰의 대응방안. 「한국공안행정학회보」 23.4 : 128-160.
- 박성일. (2003). 해양사고의 발생원인과 방지대책. 「목포해양대학교논문집」 제 11집 : 53-60.
- 손영태. (2023). 해사안전감독관 제도의 운영실태 및 개선방안에 관한 연구. 「시큐리티연구」 76 : 405-434.
- 성기주, 권도이. (2022). 국제해사기구(IMO)의 해적수사 결의서 분석을 통한 한국해양경찰의 수사역량 강화 방안 연구: IMO 해적행위와 해상강도행위의 수사에 관한 실천 규정을 중심으로. 「치안정책연구」 36.1 : 175-210.
- 신길호. (2022). 해상교통정보 관리체계 개선방안 연구. 한국해양대학교 대학원

석사학위 논문.

- 원월석. (2022). 통계적 분석에 기반한 화물선 주기관 사고 위험성 평가에 관한 연구. 목포해양대학교 대학원 석사학위 논문.
- 윤병두. (2020). 연안사고 예방을 위한 효율적 안전관리 방안 연구. 「해양환경 안전학회지」 26.7 : 777-786.
- 윤영민, 김은기, 노호래. (2016). 안전사고 예방을 위한 연안 안전관리 시설물 개선방안 연구. 「한국해양경찰학회보」 6.3 : 77-95.
- 지재훈, 김준효, 신상현, 오철. (2018). 친환경선박에 대한 해양환경 영향 및 미래 정책에 관한 연구. 「해양환경안전학회 학술발표대회 논문집」 2018. 06 : 18-18.
- 전호군, 정연철. (2018). 최적안전항로를 위한 충돌위험도 평가시스템의 개발. 「해양환경안전학회지」 24(6), 670-678.
- 조민상. (2017). 해양안전사고 예방을 위한 메뉴얼 개선방안. 「한국융합과학회지」 6.2 : 48-56.
- 장운재, 금종수. (2004). 해양사고 발생의 확률모델 분석. 「해양환경안전학회지」 10.2 : 29-34.
- 최진이. (2021). 선박의 해양사고 원인분석 및 해양사고 예방에 관한 연구. 「해양도시문화교섭학」 25 : 337-359.
- 홍태호. (2014). 선박안전운항을 위한 융복합 해양안전정보 시스템 구축. 목포 해양대학교 대학원 박사학위 논문.
- 해양수산부. (2023). 2022년 해양사고는 소폭 증가, 인명피해는 감소: 중앙해양안전심판원, 2022년 해양사고 통계 공표, 보도자료 (보도일자: 2023. 3. 16).
- 해양수산부. (2024). Ministry of Oceans and Fisheries, Direction of maritime and fisheries in the era of the fourth industrial revolution.
- 고용노동부. (2023). 새로운 위험성평가안내서(11-1492000-000993-01).
- 한국 산업안전 보건공단. (2012). 인적오류 예방에 관한 인간공학적 안전보건 관리 지침.

2. 기타

국가법령정보센터, <https://www.law.go.kr>(2024. 5. 1).

해양수산부 홈페이지, <https://www.mof.go.kr>(2024. 5. 1).

해양수산통계시스템, <https://www.mof.go.k/statPortal>(2024. 5. 1).

해양경찰청 해양경찰백서.(2022).

나무위키. namu.wiki.

부록-설문지

안녕하십니까?

바쁘신 중에도 귀중한 시간을 할애하여 설문조사에 참여해 주셔서 깊은 감사를 드립니다.

본 설문지는 “해양 안전사고 예방을 위한 위험성평가제도의 필요성 및 도입 방안에 관한 연구”에 관한 연구 자료를 수집하기 위한 목적으로 작성되었습니다.

귀하께서 응답하신 내용은 오직 연구논문을 위한 통계적 자료로만 이용되며 개별적 사항은 어떠한 경우에도 밝혀지지 않을 것입니다.

설문자분들은 문항 수가 많아 어려우실 수도 있겠지만 천천히 꼼꼼하게 읽어보신 후, 솔직한 답변 부탁드립니다. 다시 한번 귀하의 성실한 응답에 깊은 감사를 드리며, 귀하의 앞날에 무궁한 발전을 기원합니다.

2024년 2월

연구자: 한성대학교 행정대학원 사회안전학과 석사과정 엄학선

연구자 eMail: hak0823@hanmail.net

지도교수 eMail: 000000000000000000

I. 다음은 귀하의 인구통계학적 설문 문항입니다.(7 문항)

1. 귀하의 성별은 어떻게 되십니까?

① 남성 ② 여성

2. 귀하의 연령은 어떻게 되십니까?

① 30대 미만 ② 30대 ③ 40대 ④ 50대 ⑤ 60대 이상

3. 귀하의 학력은 어떻게 되십니까?

① 고등학교 ② 전문대학 졸업 ③ 대학교 졸업 ④ 대학원 이상 졸업

4. 귀하의 근무처는 어떻게 되십니까?

① 본청 ② 지방청 ③ 교육원 ④ 경찰서 ⑤ 경비함정 및 파출소

5. 귀하의 현재 근무처 업무는 어떻게 되십니까?

① 해양경비 ② 해양안전 ③ 해양오염방제 ④ 정보·수사 ⑤ 구조·구급

6. 귀하의 직무는 어떻게 되십니까?

① 관리감독자 ② 부서장 ③ 팀장 ④ 팀원 ⑤ 기타

7. 귀하의 근무 경력은 어떻게 되십니까?

① 10년~15년 ② 16년~20년 ③ 21년~25년 ④ 26년 이상

II. 다음은 해양 위험성평가제도의 도입 필요성에 관한 설문 문항입니다.(30문항)

1. 귀하는 해양종사자의 해양 안전보건 문제에 대한 해결 주체는 누구라고 생각하십니까?

① 정부 ② 선주 등 사업주 ③ 해양안전정보 제공기관 ④ 운항자(선장 등)

2. 귀하는 해양에서 선박 안전관련 위험성평가 주체는 누구라고 생각하십니까?

① 정부 ② 운항자(선장 등) ③ 해양안전정보 제공기관 ④ 선주 등 사업주

3. 귀하가 생각하는 해양사고 원인은 무엇이라 생각하십니까?(복수선택가능)

① 기계적 결함 ② 운항자의 과실 등(인적오류) ③ 부족한 해양안전정보 ④ 해양 기상이변 ⑤ 관리감독 기관의 행정력 부족 ⑥ 해양 안전의식 결여 ⑦ 법령체계 부재

4. 귀하는 위험성평가제도 적용 시 가장 관심을 두어야 할 부분은 무엇이라고 생각하십니까?

- ① TBM ② 안전교육 ③ 안전점검 ④ 위험성평가 ⑤ 안전회의

※TBM : 작업 전 안전점검 회의 내용을 기록한 일지

5. 귀하는 위험성평가제도가 시행된다면 어느 법률에 근거를 두면 좋겠다고 생각하십니까?

- ① 소방법령 ② 법령 신설 ③ 선박안전법 등 해양관련 법령 ④ 산업안전보건법

6. 귀하는 위험성평가제도를 시행하려고 할 때 가장 어려운 점은 무엇이라고 생각하십니까?

- ① 제도 인식 부족 ② 필요성 공감 부재 ③ 전문가 부재 ④ 법적 미비
⑤ 관련 제도의 교육이나 홍보 부족

7. 귀하는 위험성평가제도 도입을 위한 활동 중 가장 중요한 것은 무엇이라고 생각하십니까?

- ① 유사행정제도의 통합
② 지속적인 교육 훈련
③ 필요성 공감 활동
④ 전문인력 양성
⑤ 평가기법의 개발

8. 귀하는 위험성평가제도 시행이 다음 중 어떤 사람에게 가장 유익할 것이라 생각하십니까?

① 사업주 ② 관리감독자 ③ 안전담당자 ④ 업무 종사자 ⑤ 기타

9. 귀하는 위험성평가제도의 시행 시기는 언제가 적합하다고 생각하십니까?

① 1~2년 이내 ② 3~4년 이내 ③ 5~6년 이내 ④ 6년 이후 ⑤ 즉시

순서	측정 항목	전혀 그렇지 않다	별로 그렇지 않다	보통이다	다소 그렇다	매우 그렇다
10	귀하의 산업안전보건법 제36조 위험성평가제도에 대해 알고 있습니까?					
11	귀하는 해양의 특수성 및 물리적 환경에 대해 알고 있습니까?					
12	귀하는 해양 안전사고 예방을 위한 위험성평가제도의 도입이 필요하다고 생각하십니까?					
13	귀하는 위험성평가제도를 도입하면 해양 안전 요인이 명확히 인지될 것으로 생각하십니까?					
14	귀하는 위험성평가제도를 도입하면 해양사고 감소 등 해양 안전 의식이 개선될 것으로 생각하십니까?					
15	귀하는 위험성평가제도를 도입하면 법적 요구사항 준수 만족도는 향상될 것으로 생각하십니까?					
16	귀하는 위험성평가제도를 도입하면 해양 작업환경의 risk가 개선될 것으로 생각하십니까?					
17	귀하는 위험성평가제도를 도입하면 해양사고 및 해양재난 예방에 도움이 될 것으로 생각하십니까?					

18	귀하는 위험성평가제도를 도입하면 해양종사자들의 안전보건수칙 준수가 향상될 것으로 생각하십니까?					
19	귀하는 위험성평가제도를 도입하면 안전보건수칙 및 지침서가 강화될 것으로 생각하십니까?					
20	귀하는 해양재난의 원인적 측면에 해양사고가 일정부분 인과관계를 형성한다고 생각하십니까?					
21	귀하는 해양사고의 원인이 운항자의 과실에 기인된다 생각하십니까?					
22	귀하는 해양사고의 원인이 해양종사자의 낮은 안전의식에 기인된다 생각하십니까?					
23	귀하는 해양사고의 원인이 해양교통의 복잡성에 기인된다 생각하십니까?					
24	귀하는 해양사고의 원인이 선박 등 기계적 결함에 기인된다 생각하십니까?					
25	귀하는 해양사고의 원인이 관계법령의 미비에 기인된다 생각하십니까?					
26	귀하는 해양사고의 원인이 해양기상 이변에 기인된다 생각하십니까?					
27	귀하는 해양사고의 원인이 부족한 해양안전정보에 기인된다 생각하십니까?					
28	귀하는 개별적/기능별 제공되는 해양안전정보가 해양사고 예방에 효과적이다 생각하십니까?					

29	귀하는 해양사고 예방을 위한 통합된 해양안전정보 제공기관의 필요성에 공감합니까?					
30	귀하는 해양사고 예방을 위한 강제명령 조치 규정의 필요성에 공감합니까?					

III. 다음은 해양 위험성평가제도의 수행 방식과 절차에 관한 설문 문항입니다.(5 문항)

1. 귀하는 위험성평가제도 또는 평가시스템을 어느 기관에서 실시하는 것이 좋다고 생각하십니까?

- ① 해양수산부 ② 해양경찰청 ③ 소방청 ④ 별도기구 신설

2. 귀하는 위험성평가제도 또는 평가 시스템의 수행을 위해서 가장 우선되어야 한다고 생각하는 것은 무엇입니까?

- ① 관련 법령 신설 또는 개정
 ② 해양종사자 및 관련 기관의 공감대 형성
 ③ 제도 시행을 위한 평가시스템의 개발
 ④ 안전문화 형성을 위한 교육 훈련 강화

3. 귀하는 위험성평가는 어떤 방식으로 수행되는 것이 적합하다고 생각하십니까?

- ① 평가표를 이용한 개별 운항자의 건전한 판단
 ② 관련 법령제정을 통한 강행규정 형식으로 수행
 ③ 해양안전정보 통합 시스템을 이용한 기술적 판단
 ④ 운항자의 경험에 의지한 현장 판단

4. 귀하는 위험성평가제도 또는 평가 시스템 개발에 앞서 선행되어야 한다고 생각되는 것은 어느 것입니까?

- ① 해양안전 교육 훈련 강화
- ② 인적오류를 줄이기 위한 환경 개선
- ③ 기능별 개별적 제공되는 해양안전정보의 통합
- ④ 안전문화의식을 높이기 위한 공감대 형성

5. 귀하는 위험성평가제도 또는 평가 시스템 개발에 반드시 포함되어야 한다고 생각되는 것은 어느 것입니까?

- ① 사고 유형의 데이터
- ② 인적오류를 줄이기 위한 작업 환경의 기준
- ③ 즉시성이 담보된 현장 안전정보
- ④ 강행규정 미이행에 따른 법적 규제

ABSTRACT

A Study on the Necessity of Introducing a Risk Assessment System for the Prevention of Marine Safety Accidents

Eom Hak-Sun

Major in Social Disaster and Safety
Policy

Dept. of Social Disaster and Safety

Graduate School of Public

Administration

Hansung University

Recently, the paradigm of the maritime industry has been rapidly changing. The application of Fourth Industrial Revolution technologies and the digital transformation across the entire maritime industry are progressing swiftly. At the same time, social interest in the prevention of maritime accidents is increasing. Despite multifaceted efforts such as research on advanced safety systems and the establishment of maritime safety regulations and policies, maritime accidents continue to occur due to complex factors including human error and the unique conditions of the marine environment. These results suggest that the existing fragmented technological developments and uniform systems are limited and that more multidimensional and varied efforts are necessary.

In this study, we investigated the introduction of a risk assessment system, which has not been widely addressed as a measure to prevent maritime accidents. For this purpose, we first analyzed the current systems and policy limitations related to maritime accidents and, based on this analysis, derived the need for a risk assessment system. Subsequently, we conducted a perception survey on the necessity and implementation plans for the risk assessment system targeting experts with over ten years of practical experience in maritime accident-related roles within the Korea Coast Guard. The survey was conducted online from April 10 to April 15, 2024, and the collected data were statistically analyzed using the SPSS 24.0 program.

The key findings on the necessity of the risk assessment system derived from this study are summarized as follows:

First, a comprehensive system related to the risk assessment system in the maritime sector has not yet been established, and the maritime safety information agencies only provide risk information to individual vessel operators. Therefore, there is a need for institutionalized procedures to provide accurate information for accident prediction and prevention.

Second, the risk assessment models researched so far mostly respond to marine traffic situations and have limitations in addressing other types of maritime accidents. A comprehensive risk assessment system is needed to prevent various maritime accidents.

The comprehensive summary of the perception survey analysis results regarding the risk assessment system is as follows:

First, the primary responsibility for solving maritime safety and health issues was attributed to the government (30.5%) and employers (51.6%). For vessel safety-related risk assessment responsibility, the government (44.5%), employers (19.5%), and maritime safety information providers (13.3%) were

the top entities.

Second, the most important factors when applying the risk assessment system were safety inspections (50.8%), risk assessment (32.0%), and safety education (14.8%). The main issues for implementing the risk assessment system were the lack of system awareness (29.7%), lack of necessity consensus (25.0%), lack of experts (20.3%), legal deficiencies (14.1%), and insufficient education or promotion of related systems (10.9%).

Third, the most suitable implementation period for the risk assessment system was within 3–4 years (36.7%), within 1–2 years (35.2%), and within 5–6 years (7.8%).

Fourth, the highest agreement among respondents on awareness of the risk assessment system and maritime accidents was on the need for mandatory regulatory measures to prevent maritime accidents (4.34 points) and the need for an integrated maritime safety information provider (4.10 points). Additionally, there were high expectations for the strengthening of safety and health guidelines (3.91), improvement of the marine working environment (3.88 points), prevention of maritime accidents and disasters (3.88 points), and increased compliance with safety and health guidelines by marine workers (3.86 points) due to the introduction of the risk assessment system.

Fifth, for the most appropriate institutions to conduct and manage the risk assessment system or evaluation system, the Ministry of Oceans and Fisheries (53.9%), the Korea Coast Guard (31.3%), and establishing a new institution (13.3%) were the top choices. The primary factors to consider when implementing the risk assessment system or evaluation system were the formation of consensus among maritime workers and related organizations (50.8%), establishment or revision of related laws (24.2%), and development of an evaluation system for implementing the system (14.1%).

Sixth, for the most appropriate institution to manage and supervise the risk

assessment system or evaluation system, the Korea Coast Guard was the highest for supervisors (75.0%), while for department heads, team leaders, team members, and others, the Ministry of Oceans and Fisheries was the highest at 52.6%, 61.0%, 52.9%, and 77.8%, respectively.

Before developing the risk assessment system or evaluation system, the most important factors were the formation of consensus to enhance safety culture awareness for supervisors (75.0%), team leaders (48.8%), and others (77.8%), while for department heads, the integration of maritime safety information was the highest (42.1%), and for team members, improving the environment to reduce human error was the highest (29.4%).

The results of this study can be used as fundamental data for research on developing emergency response manual guidelines and systems that provide integrated information, enabling rational risk assessments and lowering the risk of human error before incidents or accidents occur, overcoming the limitations of predicting maritime accidents and structural imperfections.

【Keywords】 Marine Environment, Marine Accident, Risk Assessment System, Maritime Safety Information Agency