

# 선원의 업무부하를 고려한 연안선 피로위험관리시스템 적용방안

김흥태\*\* · 양영훈\*\* · 장준혁\*\* · 유승원\*\*

\*, \*\* 선박해양플랜트연구소 해양안전연구부

## Fatigue Risk Management System for Coastal Ship Considering Crew Workload

Hongtae Kim\*\* · Younghoon Yang\*\* · Junhyuk Jang\*\* · Seongwon Yoo\*\*

\*, \*\* Maritime Safety Research Division, Korea Research Institute of Ships & Ocean Engineering (KRISO)

**핵심용어** : 선원 피로, 피로위험관리시스템, 수면의 질, 작업부하

**Key Words** : Crew Fatigue, Fatigue Risk Management System, Sleep Quality, Workload

### 1. 개요 및 연구목적

해양사고 관련 주요 통계에서 선원 피로는 해양사고의 주요 원인으로 보고되고 있다. IMO MSC 74차 회의에 피로에 관한 지침서(Guidelines on Fatigue)를 최종 승인되었고, 최근 HTW 1차 회의에서 피로에 관한 지침 개정의 필요성을 제기하였다. MSC 94차 회의에서 피로에 관한 지침 개정 제안 및 2개년 의제를 채택하였고, HTW 2/8에서 피로에 관한 지침의 개정을 제안하였다. 2016년 피로위험관리시스템(Fatigue Risk Management System)을 반영한 개정안의 초안을 작성되었으며, 현재 호주, 한국 등이 Fatigue Guidelines 개정을 논의 중에 있다(IMO, 2001)(IMO, 2014).

한편 피로 위험관리 시스템 (Fatigue Risk Management System ; 이하 FRMS)은 1990년대 들어 조직적인 접근을 통해 피로로 인한 위험을 줄여야 한다는 인식 확대되면서, 이를 관리하기 위한 방법으로 제시되었다. 실제적인 피로 관련 위험을 측정하고, 이를 관리하기 위한 방법이다. FRMS는 과학적인 데이터를 기반으로, 피로 관리를 위한 매뉴얼과 시스템 구축 운영하는 방법이다. 본 논문에서는 해양사고의 주요 원인에 하나인 선원 피로에 대해 선사 차원의 적극적 관리를 위한 선원 피로위험관리 시스템 운영 매뉴얼 개발 내용에 소개하고자 한다.

### 2. 선원 피로와 수면

USCG의 인적요소 조사와 해양사고 피로기여도 연구에 의하면 중대한 해양사고(좌초, 충돌, 접촉 등)에서 인간과실

의 원인으로 선박승무원의 피로(fatigue)가 약 16%정도 기여한 것으로 조사되었고, 인명손상의 약 33%정도가 피로에 의한 것으로 보고되었다.

중앙해심/목포해대 선원 피로 연구에서는 설문조사 결과에서 거의 전 선종에 수면시간의 부족이 우려되고 있으며, 특히 어선, 급유선, 예부선의 선원들이 수면부족을 심하게 겪고 있는 것으로 나타났다.

표 1은 선원 피로와 관련된 관련 규정을 나타내고 있다.

표 1 선원 피로와 관련된 규정

Maritime Labour Convention, 2006	STCW Convention	SOLAS Convention	ISPS Code
작업시간이 max 14h/24h max 72h/7days OR 휴식시간이 min 10h/24h min 77h/7days	휴식시간이 min 10h/24h min 77h/7days 당직인계	-안전훈련 • 모든 선원이 모든 훈련에 참가할 필요는 없으나 각 선원은 매월 1 회의 훈련에 참가. • 총 선원의 25% 이상이 전월의 훈련에 참가하지 아니하였다면 출항 후 24시간 이내 실시 -소방훈련 -구조훈련	-ISM코드 • 선장의 책임과 권한 • 비상준비 • 선박 및 장비 유지보수

\* First & Corresponding Author : hongtae.kim@@kriso.re.kr

..... 중략

해상 피로위험관리시스템의 개발을 위해서는 선원의 피로 위험관리를 위해 단순피로 뿐만 아니라 선박운전자의 생활에 대한 전반적인 이해가 필요하며, 수면, 음주 상태등 전반적인 생활에 대한 검토도 필요하다. 그림 5는 해상 피로위험관리시스템의 기본 프레임워크를 나타내고 있다.

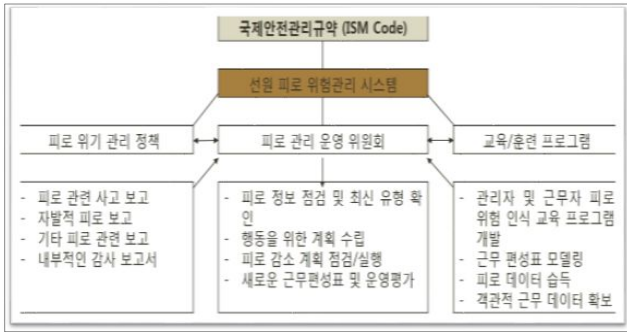


그림 5. 해상 피로위험관리시스템의 기본 프레임워크

해상 피로위험관리시스템의 주된 내용은 다음과 같다.

- 해상 FRMS 소개
- 해상 FRMS 정책과 문서화
- 해상 FRMS 절차
- 해상 FRMS 안전보증과정
- 해상 FRMS 증진과정
- 해상 FRMS 적용과정
- 해상 FRMS 오류분석
- 해상 피로측정 및 관리 Tool

한편, 해상 피로위험관리시스템의 도입을 위해서는 관련 용어 및 적용기준에 대한 국제기준과의 일치작업이 선행되어야 하며, 당직시간, 근무시간 등을 유연하면서도 상호 보완적으로 운영할 수 있는 기준이 수립되어야 한다. 또한 피로관리를 통해 항해안전을 도모할 수 있는 기준과 합리적인 피로관리기준 수립 및 이행을 모든 관계자들의 협조 체계가 구축되어야 한다

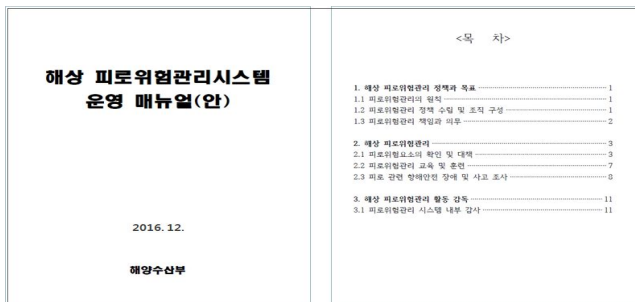


그림 6. 해상 FRMS 운영 매뉴얼 초안

그림 6은 해상 피로위험관리시스템 운영 매뉴얼 초안이며, 현재 해운선사의 검토를 거쳐 수정작업이 진행 중이다.

#### 4. 결론

Maritime Labour Convention(2006)에 따르면 근무시간이 최대 14시간/24시간, 72시간/7일 또는 휴식시간이 최소 10시간/24시간, 77시간/7일 로 규정하고 있다. 선원법에서 규정하는 선원의 휴식시간은 임의의 24시간에 10시간 이상의 휴식시간과 임의의 1주간에 77시간 이상 이어야 한다.

이러한 규정에도 불구하고, 국내 연안선 선원의 실제 근무시간은 각종 서류업무와 잦은 입출항으로 인해, 최대근무시간을 초과하고 있으며, 최소휴식시간을 만족할 수 없는 상황이다. 또한 이러한 상황이 정확히 기록되고 있지 않은 상황이라, 실태를 파악하기 조차 어려운 상황이다.

국내 연안선 선원의 피로 문제를 해결하기 위한 첫 걸음으로, 선종별, 선박규모별, 항해기간별 표준 워크로드를 산정하는 것이 필요하다. 선박별 당직형태, 근무인원, 입출항 횟수, 하역당직 유형, 훈련시간, 부가업무 등을 산정하여 표준화시킴으로서, 국내 연안선의 유형별 워크로드를 전반적으로 파악하여 워크로드 기반 선원 피로 위험관리 방안을 마련하고자 한다.

#### 후 기

본 연구는 해양수산부의 “해양안전사고 예방시스템 기반 연구(2단계)” 과제 지원에 의해 수행되었습니다.

#### 참고문헌

- [1] IMO(2001), MSC/Cir. 1014, Guidance on Fatigue Mitigation and Management
- [2] IMO(2014), MSC 94-18-7, Proposal for a planned output on the revision of the Guidelines on Fatigue (Australia, Dominica, Mars...), 2014
- [3] Korea Maritime Safety Tribunal(2012), An Analysis of the Crew members Fatigue and the Relationship of Marine Accidents and Fatigue, Report, pp. 31-36.
- [4] MAIB(2004), Bridge Watchkeeping Safety Study: Marine Accident Investigation Branch, UK.