

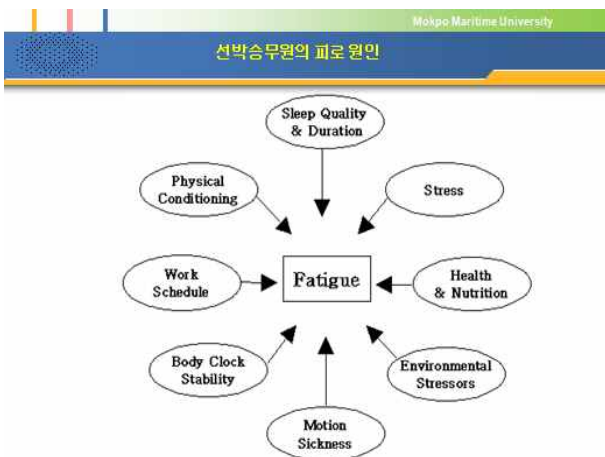
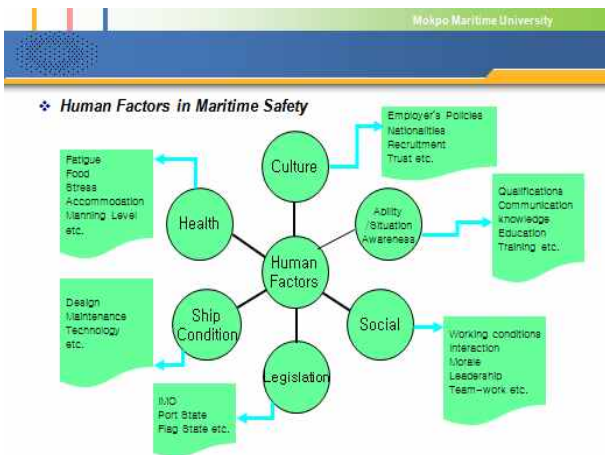
피로가 선박승무원 건강에 미치는 영향에 대한 고찰

† 양원재

† 목포해양대학교 해사대학 해상운송시스템학부 교수

요 약 : IMO에서는 피로(Fatigue)를 정신력, 체력, 신속성, 반응시간, 기능의 조화, 의사결정, 마음의 안정 등을 포함한 모든 육체적, 정신적 또는 감정적인 소모의 결과로 인하여 인간의 육체적 또는 정신적 능력이 저하되는 것 즉, 인간의 효율성의 감소라고 정의하고 있다. 선박승무원의 피로는 선박안전운항과 해양환경보호를 위한 업무수행능력(Performance)에 영향을 미칠 뿐만 아니라 승선중인 선박승무원의 건강(Health)과도 밀접한 관계가 있으며 또한 많은 영향을 미치게 된다. 본 연구에서는 선박승무원의 피로에 영향을 미치는 다양한 요인과 그로 인한 효과들을 살펴보고 피로와 선박승무원의 건강과의 관련성 및 그 영향 등에 대하여 고찰을 하고자 한다.

핵심용어 : 피로도, 피로의 원인 및 범주, 수면, 스트레스, 휴식, 생체리듬, 선박승무원 건강



피로도(Fatigue) 개요

- ◆ 피로도 개념 (IMO, "Guidelines on Fatigue", 2001)
 - 육체적/정신적/감정적 활동으로 기인한 신체 각 기능의 점진적인 저하
 - 관련 기능- 힘, 신속성, 반응시간, 의사결정, 기능의 조화, 마음의 안정 등
- ◆ 원인범주 및 유발요인
 - > 승무원 요소 : 수면, 휴식, 생체리듬, 스트레스, 알코올, 나이 등
 - > 육상과 선박의 관리요소
 - 조직적 요소 : 각종 서류업무요구, 회사관리형태 및 문화, 신규채용 및 훈련 등
 - 항차, 항해계획 요소- 출항일 빈도, 항차별 운항기간, 항로, 교통량, 하역관련업무 등
 - > 선박 요소 : 선박설계, 자동화 수준, 선령, 업무 및 주거공간배치 등
 - > 환경적 요소 : 온도, 진동, 소음, 선체운동, 기상 및 해상상태 등
- ◆ 증상(피로에 기인한 인간과실 유형)
 - 집중력감소, 인지능력 변화, 기억력 감소, 의사결정능력감소, 반응시간의 변화, 기분 및 태도 변화 : 착오, 실수, 오류, 잘못된 반응 등

- ### 피로, 수면, 선박승무원 건강
- ◆ 인간의 수면(Sleep)
 - 수면의 기간(Duration) : 업무수행능력을 유지할 수 있는 수면기간(하루 7~8시간)
 - 수면의 지속성(Continuity) : 방해 받지 않는 연속적인 수면
 - 수면의 질(Quality) : 신체적, 정신적 능력을 회복할 수 있는 숙면
 - ▣ 방해요소 :
 - 환경적 요소 - 소음, 진동, 온도, 선체운동, 기상상태 등
 - 화학적 요소 - 알코올, 카페인, 약물 등
 - 심리학적 요소 - 스트레스, 가족걱정, 업무, 책임감 등
 - 병리적인 요소 - 불면증, 수면 중 호흡의 일시 중단 등
 - 선박운항 요소 - 훈련, 화물의 적양하와 관련된 하역작업 등

† 교신저자 : 종신회원, wjyang@mmu.ac.kr

피로도 와 인간의 생체리듬과 스트레스

◆ 인간의 생체리듬

- 생체시계 및 24시간 주기리듬(Biological Clock & Circadian Rhythm)
- 인간의 수면욕구, 경계심, 업무수행능력, 에너지레벨 등

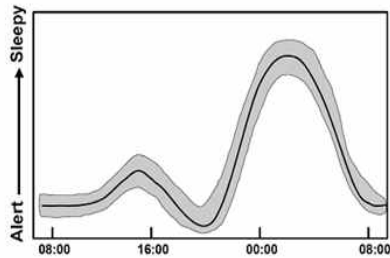
◆ 인간의 스트레스(Stress)

- 환경적 요인, 개인적인 문제(가족문제, 향수병 등), 선상에서 대인관계, 박탈된 휴식, 장기간 업무시간 등

인간의 특성을 고려한 피로유발요인

- ◆ 인간의 경계능력(Alertness) 및 업무수행능력을 저하시키는 요인
 - 수면부족(수면의 질 저하 포함), 업무 사이의 불충분한 휴식시간
 - 스트레스, 지루함과 반복적인 업무, 소음, 진동, 선체운동(롤링, 피칭 등)
 - 음식, 질병, 알코올, 카페인, 약물복용
 - 시차로 인한 피로(시간대별 선박이동)
 - 과도한 업무량 등
- ◆ 피로의 징후
 - 신체적 징후 - 졸음, 신속성 둔화, 두통, 현기증, 빠른 호흡, 불면증, 소화불량 등
 - 감정적 징후 - 쓸데없는 걱정, 짜증, 피곤함, 의기소침, 과반응, 비사회적 행위 등
 - 정신적 징후 - 판단력저하(거리, 속도, 시간 등), 부정확한 상황판단, 집중력 감소 등

24시간 시간대별 인간의 수면욕구

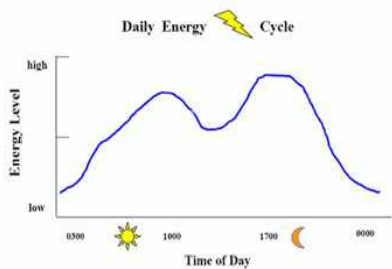


피로도 자각증상 조사 항목

신체적 자각	정신적 자각	신경감각적 자각
머리가 무겁다	생각이 안난다	머리가 아프다
온몸이 나른하다	말하는게 귀찮다	어깨가 결린다
다리가 빠근하다	회를 잘낸다	허리가 아프다
하품이 난다	집중할 수 없다	숨쉬기가 곤란하다
머리가 멍하다	알에 정성이 가지 않는다	목이 마르다
졸음이 온다	잘 잊어버린다	목소리가 변한다
눈이 피곤하다	하는일에 열수가 많다	어지럽다
행동이 경직되거나 서둔다	일해 어려움을 느낀다	눈에 경련이 난다
서있기가 힘들다	안경부결한다	수족이 떨린다
눕고 싶다	활력이 없다	기분이 안 좋다

※ 일본산업위생협회 피로연구위원회, 1974년 피로자각 증상 조사표

인간의 시간대별 에너지 레벨 변화



USCG 피로도지수 계산식

$$\text{Fatigue Index Score} = \{(S \ 21.4) + (wh \ 6.1)\} - (sh \ 4.5)$$

S : 사고발생 전 일정규모 중 견딜만한 총 피로중립점수(0-7)
 피로중립
 ✓정신적 피로(3개 항목)- 부주의/자주 잊어버림, 마음이 산란하고 관공이 되지 않음, 의욕이 저하됨
 ✓육체적 피로(4개 항목)- 근육이 아픔/육신 육신 가림, 앉거나 누고 싶음, 눈을 뜨고 있기가 어려움, 장비 조작이 어려움

wh : 사고발생 24시간이내 총 근무시간(0.1단위까지 계산)
 sh : 사고발생 24시간이내 총 수면시간(0.1단위까지 계산)

※ 계산 결과 'Fatigue Index Score' 가 50이상이면 Fatigue가 사고원인으로 기여한 것으로 판정함