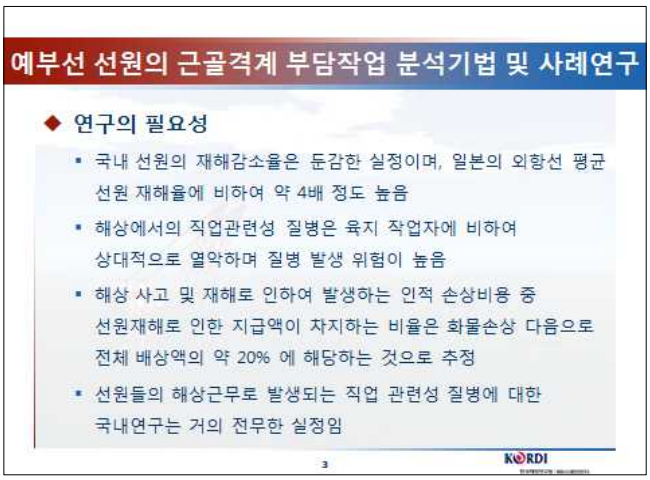
예부선 선원의 근골격계 부담 작업 분석기법 및 사례연구

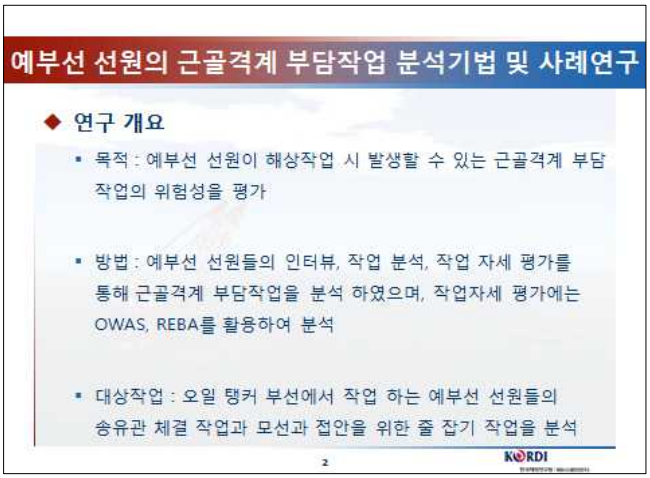
† 하 욱현* · 김 홍태** · 장 준혁***

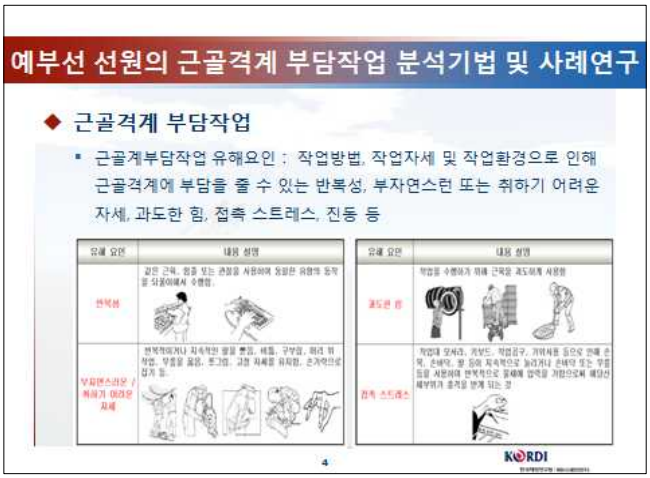
†, *, *** 한국해양연구원 해양안전방제기술연구부 연구원, **한국해양연구원 해양안전방제기술연구부 책임연구원

요 약 : 본 연구는 예부선 선원이 해상작업 시 발생할 수 있는 근골격계 부담 작업의 위험성을 평가 하기위해 실행되었다. 근골격계 부담 작업은 예부선 선원들의 인터뷰, 작업 분석, 자세 평가를 통해 분석을 통해 분석이 되었으며, 도출된 근골격계 부담 작업은 인간공학 분야에서 작업자세 평가 도구인 OWAS, REBA를 활용하여 분석을 실시하였다. 분석을 위해 오일 탱커 부선에서 작업을 하는 예부선 선원들의 송유관 체결 작업과 모선과 접안을 위한 줄 잡기 작업을 분석하였으며 해당 작업들은 OWAS 점수 3점과 REBA 점수 9점 이상으로 해당 작업이 근골격계에 부담되는 작업이며 작업자세 교정이 필요한 것으로 나타났다. 따라서 예부선 작업환경의 위험성이 외부환경에 대한 위협뿐만 아니라 작업자의 작업자세가 장기적인 위협을 보이고 있음을 보여주었다.

핵심용어 : 예부선, 군골격계 부담, 작업안전, 작업분석







† * 교신저자 정회원) hawookhyun@moeri.re.kr, ** 종신회원) kht@moeri.re.kr, *** 정회원) jang@moeri.re.kr

예부선 선원의 근골격계 부담작업 분석기법 및 사례연구

◆ 국내 연구현황

- 국내 주요 외항선사의 5년간('95~'99) '선원재해에 대한 현황분석'
  - 선원재해 방지를 위해 위험도가 높고 발생빈도가 높은 작업에 대한 구체적이고 실질적인 작업 표준화 대책 마련의 시급성 파악
- 어선원의 직업 관련성 질병 실태조사(2006)
  - 어선원 624명을 대상으로 일반적 특성과 건강관련 특성 조사
  - 선원들의 연령증가로 인한 누적 반복성 질병 예방책과 선박 작업환경 및 노동조건의 개선과 건강습관의 개선 제안
- 연안어선 종사자의 근골격계질환 및 작업부하 평가 연구(2009)
  - 해상작업은 매우 비정규화된 작업으로 부적절한 작업자세, 과도한 힘, 반복 등에 의해 특히 허리를 비롯한 상지의 근골격계질환을 유발
  - 따라서 작업관리, 작업환경 및 방법 개선 등이 시급하게 필요한 실정

예부선 선원의 근골격계 부담작업 분석기법 및 사례연구

◆ 예부선 위험작업 도출

- 갑판에서 계류로프에 걸려 넘어지는 사고
- 로프 작업중 비트, 윈치, 로프사이에 신체낌 사고
- 예선과 부선, 부선과 육지간 이동중 실족 사고 (줄사다리)
- 부선크레인 조작 잘못으로 충격 또는 익수하는 사고
- 중량물 이동중 허리 부상 사고 (송유관 체결)
- 모선(유조선) 접안중 계류작업시 로프당김 작업시 허리 부상
- 접이안중 계류로프가 터져 충격으로 다치는 사고
- 갑판에서 눈, 비, 기름으로 미끄러지는 사고
- 선교나 기관실 출입시 계단에서 미끄러지는 사고
- 출입문 개폐과정에 문틈에 끼는 사고

예부선 선원의 근골격계 부담작업 분석기법 및 사례연구

◆ 국외 연구현황

- ISO : 산업보건 및 안전경영시스템(OHSAS 18001)
  - Occupational Health and Safety Management System ;OHSMS -
- IMO : "선상작업안전 및 보건프로그램을 위한 기본요소 지침"(BLG 8/WP.4)과 "선원을 위한 안전한 작업환경 기준"(MEPC 56/17/5) 제안
- ILO : "해상 및 항만에서의 선상 사고예방 코드"(Code of accident prevention on board ship at sea and port) 개발 보급
- 일반선박에 있어서 선원재해의 특징 (일본, 2006)
  - 재해 발생 비율이 높은 정비와 관리, 하역, 출입항의 3개 작업에서의 재해의 내용을 상세하게 분석
- 선원노동의 인간공학적 연구(일본, 2000)
  - 감는망 어업의 어로 작업 동작 분석을 통해 적절한 작업 가이드 및 매뉴얼의 제작을 통해 노동재해 감소 시사

예부선 선원의 근골격계 부담작업 분석기법 및 사례연구

◆ 예부선 근골격계 부담작업 분석

- 1 단계 (작업현황 조사)

작업내용	작업시간	작업인원	위험 작업 내용
출항및 운항	30min	2인	
모선과 접안	15min	4인	로프 당김 작업 : 연속적인 힘발휘 작업 근골격계 질환 유발 가능성이 큼
송유관 체결	15min	4인	송유관 들기 작업 : 순간적인 과도한 힘발휘 작업 - 근골격계 질환 유발 가능성이 큼
오일선적	3h	2인	
송유관분리	15min	4인	송유관 들기 작업 : 순간적인 과도한 힘발휘 작업 - 근골격계 질환 유발 가능성이 큼
모선과 이안	15min	4인	
운항	30min	2인	

- 선박명 : 제 7 효동호
- 선박 종류 : 오일탱커 부선
- 탑승인원 : 4人

예부선 선원의 근골격계 부담작업 분석기법 및 사례연구

◆ 예부선 근골격계 부담작업 분석절차

단계	구분	세부내용	필요기술
1	예부선 작업현황 조사	• 작업 현장 촬영 • 선원에 대한 안전 관련 인터뷰	영상촬영 인터뷰
2	위험 작업 등작분석		
3	위험 작업 선정		
4	개선안 도출		
5	개선안 적용 후 등작분석		
6	안전작업 요령서 작성		

예부선 선원의 근골격계 부담작업 분석기법 및 사례연구

◆ 예부선 근골격계 부담작업 분석

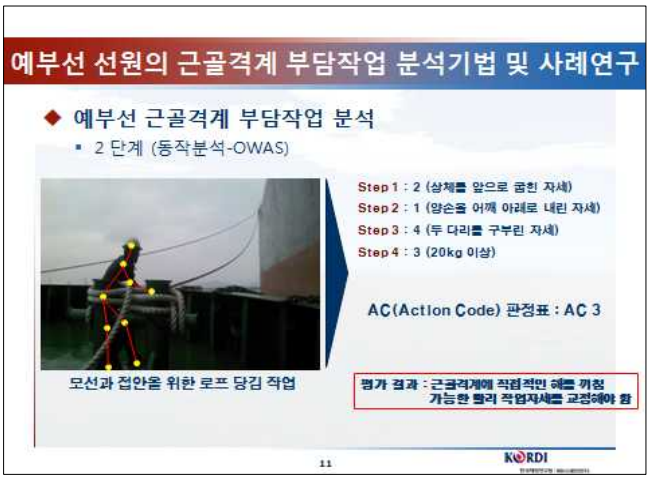
- 1 단계 (작업현황 조사)

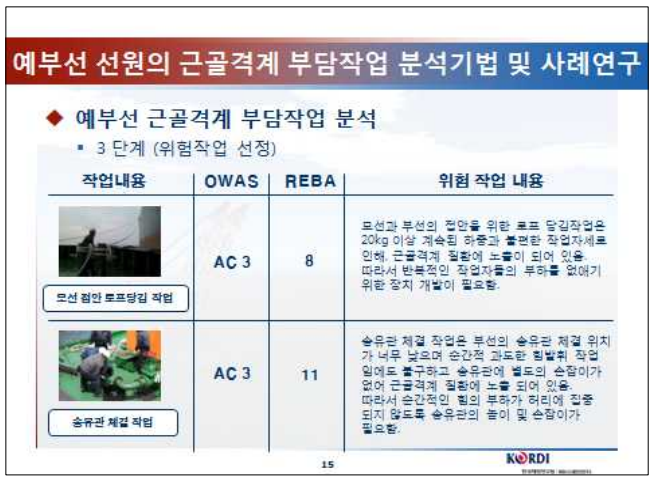
모선과 접안을 위한 로프 당김 작업

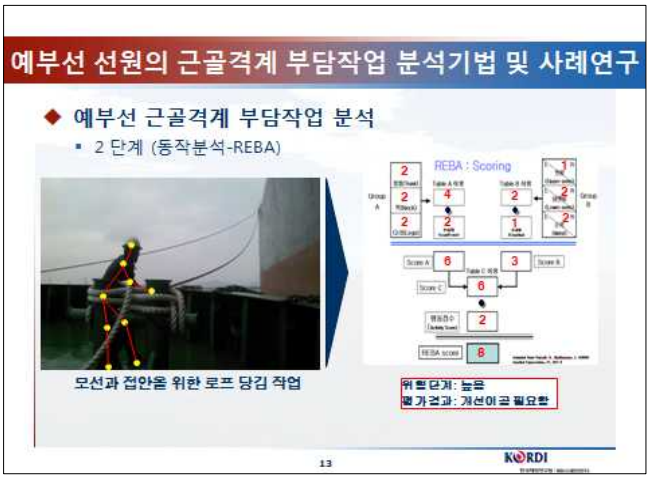
- 작업 내용 : 로프 당김 작업
- 작업 시간 : 15min
- 작업 인원 : 2人(선두, 선미)
- 부하 종류 : 연속적인 힘 발휘

송유관 체결 작업

- 작업 내용 : 송유관 체결 작업
- 작업 시간 : 15min
- 작업 인원 : 4人
- 부하 종류 : 순간적인 과도한 힘 발휘
- 송유관 무게 : 40kg







- 후기 -
본 연구는 한국해양연구원의 기본연구사업인 “예부선 사고분석 및 예방기술개발” 과제와 국토해양부의 “신개념 인적사고 예방 및 관리기술개발”과제의 연구결과 중 일부임을 밝힌다.