



# 2018년도 주요 해외 해양사고 교훈사례집



해양수산부  
중앙해양안전심판원



## 2018년도 주요 해외 해양사고 교훈사례

IMO 협약이행 전문위원회  
5차, 2018년

01. 산업재해 • 크레인 작업 중 추락한 사고 .....	06
02. 산업재해 • 선창 청소 중 사다리에서 추락한 사고(1) .....	08
03. 산업재해 • 선창 청소 중 사다리에서 추락한 사고(2) .....	10
04. 산업재해 • 항구에서 화물 고정 작업 중 추락한 사고 .....	12
05. 산업재해 • 크랭크 핸들에 맞은 사고 .....	14
06. 산업재해 • 떨어지는 강판에 맞은 사고 .....	16
07. 산업재해 • 밧줄에 걸린 사고 .....	18
08. 산업재해 • 화물 컨테이너 사이에 끼인 사고 .....	20
09. 산업재해 • 보일러 내부의 열탕으로 인한 사고 .....	22
10. 산업재해 • 선박안정성 상실로 선적 화물과 선체에 끼인 사고 .....	24

# CONTENTS

11. 산업재해 • 식자재 승강기에 빠진 사고 .....	26
12. 산업재해 • 예인줄에 맞은 사고 .....	28
13. 충돌 • 두 선박 충돌 후 한 척이 좌초된 사고 .....	30
14. 충돌 • 항로에서 두 선박이 충돌한 사고 .....	32
15. 충돌 • 여객선과 예인선 충돌 후 예인선이 전복된 사고 .....	34
16. 충돌 • 예인선과 화물선 충돌 후 예인선이 침몰된 사고 .....	36
17. 좌 초 • 좌초 및 전손된 사고 .....	38
18. 화 재 • 주갑판에 발생한 화재 사고 .....	40
19. 침수 침몰 • 선박 전복 후 좌초된 사고 .....	42
20. 화물이동 • 선박 전복 후 좌초 발생한 사고 .....	44







# 2018년도 주요 해외 해양사고 교훈사례

IMO 협약이행 전문위원회 5차, 2018년

## 01

## 산업재해

## 매우 심각한 인명사고 : 크레인 작업 중 추락한 사고

## 사고개요

36,000GT 벌크선의 갑판장이 자신이 작업하던 6m 높이의 화물 크레인 그랩(grab)에서 내려가려고 준비하던 중 추락해 중상을 입고 사망했다. 이 선박은 석탄을 싣고 항해 중이었다. 다수의 선원이 주갑판에 적재된 화물 크레인 그랩의 와이어 로프 교체 작업을 부여받았다. 날씨는 양호했고, 고공 작업 허가를 포함, 필요한 고공 작업 예방 조치는 취해진 상태였다. 작업은 아침에 시작해 저녁에 마무리되었다. 선원 2명이 먼저 그랩에서 내려온 후 갑판장이 내려올 준비를 했다. 갑판장은 안전 장구 랜야드를 풀 직후 발을 헛디디면서 약 5m 아래 플랫폼 난간으로 떨어졌고, 다시 그 아래 갑판으로 1m 더 추락했다. 그는 머리에 부상을 입었다. 응급처치 후 갑판장은 선박의 병원으로 옮겨졌으나 사고 후 약 1시간 만에 사망했다.



## M.E.M.O

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

## 사고원인

- 갑판장은 그랩에서 내려오기 위해 안전 장구를 끈 직후 발을 헛디뎠다. 선박의 절차에는 고공 작업장 접근 및 퇴장 관련 위험이 언급되어 있지 않았으며, 그랩을 오르내리는 것에 대한 위험 평가가 있었는지는 판단할 수 없었다.
- 그랩의 모양과 크기, 위치로 보아 손으로 잡고 발로 딛기가 어려웠음을 알 수 있고, 갑판장은 이같은 위험에 대해 자신이 감당 및 통제할 수 있는 수준의 위험이라고 인식한 것으로 판단되었다. 선상에 준비된 추락 방지 장치는 수직 이동에는 적합하지 않았지만, 충격 흡수 더블 랜야드와 같은 장비의 사용이 더 적합했을 것이다. 해당 장비는 작업 위치로 올라가거나 그로부터 내려오려면 안전 장비를 반드시 풀어야 하는 형태였다.

## 사고를 통해 얻은 교훈

- 고공 추락 위험을 적절히 해결하기 위해서는 선상에 충격 흡수 더블 랜야드 등 적합한 추락 방지 장비가 제공되어야 한다.
- 고공 작업을 위한 선상 절차 및 허가증에는 작업 위치로 오르내릴 때의 위험을 포함, 작업의 모든 단계에서 발생할 수 있는 추락 위험에 대해 다루어야 한다. 항로의 진행 순방향에서 항해하는 것은 충돌 위험을 최소화할 수 있는 한 가지 방법이다.
- 객관적이고 탄탄한 위험평가 절차는 고공 작업 위험에 대한 개인의 위험 인식 문제가 사고 발생 요인이 되지 않도록 보장할 수 있다.
- 선원들은 너무 빨리 안전 도구를 푸는 것의 위험을 인식하고 안전한 위치에 있기 전까지는 안전 장비를 해제해서는 안 된다.

## 교훈대상

- 선원, 선박 운영회사

### M.E.M.O

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

## 02

## 산업재해

## 매우 심각한 인명사고 : 선창 청소 중 사다리에서 추락한 사고(1)

## 사고개요

선박이 동중국해에서 공선 항해를 하던 중 선창 청소가 진행 중이었다. 풍력등급 3 수준의 바람과 낮은 파도 등 기상 상태는 양호했다. 선원들은 고압 물 분사기를 사용해 선창 호퍼 구조물의 일부인 비스듬한 격벽에서 이전 화물의 잔여물을 제거하고 있었다. 선원들은 격벽 상부에 접근하기 위해 경사진 격벽에 딱 붙어있는 사다리를 사용하고 있었다. 사다리의 꼭대기는 밧줄로 고정시켰고 바닥 쪽은 선원 한 명이 지지하고 있었다. 그리고 선원 한 명이 사다리를 타고 올라가 화물 잔여물을 제거하기 위해 물줄기를 격벽에 뿌렸다. 사다리에 올라간 선원은 사다리 위에 올라가 있는 동안 자신의 안전 장구에 부착된 안전선의 지지를 받고 있었다. 안전선은 격벽 상부의 패드 아이(pad eye)를 통과해 아래쪽 탱크 위에 있는 다른 선원이 제어했다. 이것은 오랫동안 행해진 선창 청소법이었다. 이 사고의 경우, 사다리에 올라서 있던 선원이 옆부분으로 사다리를 옮기기 위해 탱크 꼭대기로 내려가고 있었다. 탱크 꼭대기에서 위로 1m 정도의 위치에서 선원이 멈추어 안전선을 푸는 순간 균형을 잃고 뒤쪽 탱크 꼭대기로 넘어지면서 머리를 부딪쳐 의식을 잃었다. 부상당한 선원은 헬리콥터로 후송되었다. 선원들의 응급조치와 헬리콥터에 탑승한 의료 요원의 처치에도 불구하고 병원에 도착하자마자 사망 선고를 받았다. 사인은 두부외상이었다.



## M.E.M.O

.....

.....

.....



## 사고원인

- 사고를 당한 선원은 탱크 위에 다다르기 전에 안전선을 풀었다.
- 선원의 안전모는 턱 끈으로 고정되어 있지 않아 추락하면서 벗겨졌다. 직접적인 이것이 사고 유발원인은 아니었지만, 안전모가 머리에 계속 씌어 있었다면 머리를 충분히 보호해서 해당 사고에서와같이 비교적 낮은 고도에서의 추락으로 인한 부상을 줄여줄 수 있었을 것이다.

## 사고를 통해 얻은 교훈

- 낮거나 그리 높지 않은 곳에서 추락해도 중상이나 사망에 이를 수 있다. 선원들은 특히 사다리를 사용하는 경우를 포함, 고공 작업의 위험에 대해 무사안일하게 생각해서는 안 된다.
- 선원들은 너무 일찍 안전 도구를 해제하는 것의 위험성을 인식하고, 안전한 상황이 될 때까지 안전장치의 연결을 풀어서는 안 된다.
- 단단한 안전모는 턱 끈으로 고정할 경우 더 높은 수준의 보호를 제공한다.
- 종류와 관계없이 사다리를 이용한 작업을 할 때는 위험 요소가 존재한다. 접근을 위해 사다리가 필요하기는 하지만 이를 작업대로 이용하는 것은 안전하고 바람직한 산업 관행은 아니다.

## 교훈대상

- 선원, 선박 관리회사, 선주, 선박 운영회사

### M.E.M.O

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

## 03

## 산업재해

## 매우 심각한 인명사고 : 선창 청소 중 사다리에서 추락한 사고(2)

## 사고개요

벌크선이 선창 청소를 위해 정박 중이었다. 1등항해사는 선원 2명에게 1번 선창 청소를 지시하고 선박의 안전관리시스템에 따라 해당 작업에 대한 허가증을 발급했다.

이 작업에는 선창 격벽 구석을 손으로 청소하는 것도 포함되어 있었는데, 이를 위해서는 고공 작업을 위한 이동식 알루미늄 사다리를 사용해야 했다. 선원 중 1명이 사다리를 올라갔고 선창의 탱크 상부 위 4m 높이에서 작업을 수행했다. 안전 장구와 랜야드를 착용하고 있었던 선원은 작업을 마치자마자 랜야드를 풀었다. 그때 균형을 잃은 선원은 2m 밑 경사진 측면 격벽으로 추락한 후 탱크 상부로 2m 더 굴러갔다. 선원은 선박의 병원으로 옮겨진 후 육상의 병원으로 후송되었고, 그곳에서 부상으로 사망했다.



## 사고원인

- 사고를 당한 선원이 서 있던 곳에는 발이 걸려 넘어질 위험이 있는 곳이 몇 군데 있었다.
- 이동식 사다리를 기대 놓은 격벽 표면이 고르지 않았다.
- 선원이 랜야드를 풀 후 균형을 잃었을 때 추락을 방지할 수단이 전혀 없었다.
- 추락을 막을 수 있는 장치가 전혀 없었다.
- 선원들은 랜야드를 풀고 나면 개인의 주의와 경계만으로 사다리에서 추락하는 것을 막기에 충분하다고 인식하고 있었다.
- 해당 작업에 대한 감독이 이루어지지 않았다.
- 선창 내 추락 위험이 선박의 안전관리시스템에 구체적으로 명시되어 있지 않았고, 위험 평가에서도 파악되지 않았다.

M.E.M.O

## 사고를 통해 얻은 교훈

- 신체적 상해를 초래할 수 있는 정도의 높이에서 추락할 위험이 있는 작업은 철저하게 계획, 감독해야 한다.
- 추락 위험을 줄이기 위해 필요한 안전 통제점들을 명시할 때는, ‘피하고, 예방하고, 최소화하는’ 계층적 원칙을 적용해야 한다.
- 추락 위험을 피할 수 없는 경우에는 추락 방지기 또는 안전망이나 에어백의 사용 등 추락 거리와 추락의 결과를 최소화할 수 있는 조치가 요구된다.
- 선원들은 안전 장비를 너무 일찍 푸는 것이 위험함을 인식하고, 안전하게 안전 장비를 풀 수 있는 상황이 될 때까지 해당 장비를 풀어서는 안 된다.

## 교훈대상

- 선원, 선주 및 선박 운영회사

**M.E.M.O**

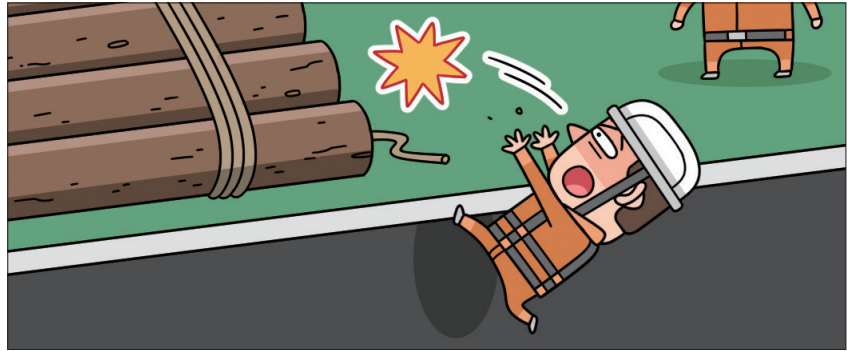
## 04

## 산업재해

## 매우 심각한 인명사고 : 항구에서 화물 고정 작업 중 추락한 사고

## 사고개요

목재 운반 벌크선이 정박지에서 통나무를 선적하고 있었다. 1번 선창 위쪽 갑판에 통나무를 선적하는 작업이 완료되고, 다른 선창에서 선적 작업이 진행되는 동안 선원들은 1번 선창 위에서 목재를 묶고 있었다. 목재를 묶던 갑판원 한 명이 해상으로 추락했고 다른 갑판원이 구조를 위해 바다로 뛰어들었다. 다른 선박들의 지원을 받아 며칠에 걸쳐 광범위한 수색을 펼쳤지만 추락한 갑판원은 끝내 발견되지 않았다.



## 사고원인

- 갑판원의 추락 원인은 확인되지 않았다. 그는 커버올(coveralls) 형태의 작업복과 장갑, 안전모, 징이 박힌 작업용 덧신을 착용하고 있었다.
- 사고를 당한 갑판원은 경력 선원이 아니었으며, 통나무 고정 작업의 경험이 없었을 뿐만 아니라 통나무 더미 위에서 작업할 때 발생할 수 있는 위험에 대해 선임 선원들로부터 교육이나 설명을 듣지 못했다.
- 보호 라인이나 난간은 설치되어 있지 않았고, 사고를 당한 갑판원도 적절한 추락 방지기에 연결된 안전 장구를 착용하고 있지 않았기 때문에 통나무 더미에서 추락할 때 이를 예방하거나 저지할 수 있는 장치는 전무했다.
- 바다로 떨어졌을 때 갑판원은 생존에 도움이 되는 구명조끼나 부양 장치를 착용하고 있지 않았다.
- 선박의 안전 관리 매뉴얼에는 통나무 더미 위에서 작업 시 안전선이나 안전 장구의 착용을 의무화하는 내용이 전혀 포함되어 있지 않았다.

## M.E.M.O



## 사고를 통해 얻은 교훈

- 통나무 더미 위에서의 작업은 고공 작업이 포함되는 잠재적 위험성을 수반하는 작업이다. 선원들은 관련 위험을 줄이기 위해 필요한 모든 예방 조치를 취해야 한다.
- 선원들이 통나무 더미 위 고공에서 작업할 때는 항상 보호 라인이나 적절한 추락 방지기 시스템에 부착된 안전 장구를 통해 보호받아야 한다.
- 선박 측면 근처 통나무 더미 위에서 작업할 때 선원들은 해상 추락 시 생존 가능성을 높이기 위해 적절한 부양 장치를 착용하고 있어야 한다.
- 공고한 위험 식별과 리스크 평가를 기반으로 회사에서는 선박 및 인력에 대한 모든 리스크를 식별 및 평가하고 적절한 안전 보장 조치를 수립해야 한다. 필요한 모든 안전 보장 조치는 선박의 안전 관리 매뉴얼에 명시된 절차를 통해 언급되어야 한다.

## 교훈대상

- 선원, 선박 관리회사, 선주, 선박 운영회사

# M.E.M.O

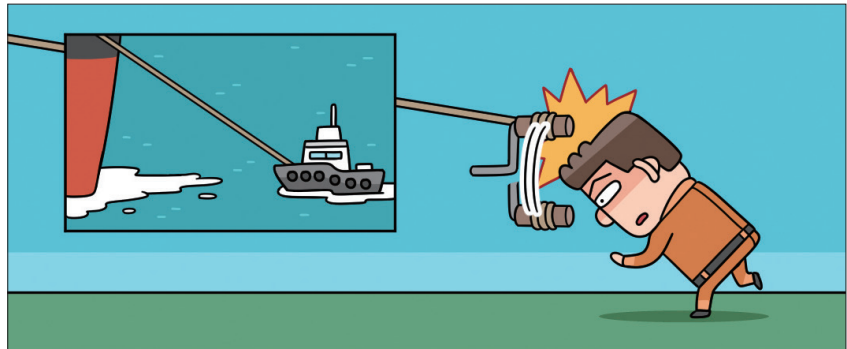
## 05

## 산업재해

## 매우 심각한 인명사고 : 크랭크 핸들에 맞은 사고

## 사고개요

선원들이 일상적인 퇴선 연습을 실시하는 동안 16,000GT 벌크선이 정박지에 정박하기 위해 대기 중이었다. 밀폐형 대빛에서 발진된 구명보트가 작동되지 않아 회수하던 중이었다. 선박의 전기 기사가 호출을 받고 보트 갑판에 나와 윈치 컨트롤러의 고장 원인을 파악하고 있었다. 그동안 선장은 갑판장과 갑판원, 그리고 선원 한 명에게 수동으로 보트를 회수할 것을 지시했다. 선원들은 보트를 올리기 위해 수동 크랭크 핸들을 끼웠다. 전기 기사는 갑판장으로부터 모터에 관해 들은 뒤, 전원을 복구하기 위해 스위치 보드 위치로 갔다. 구명보트의 갑판에서 모터가 돌기 시작했고, 모터와 함께 호이스팅 슬롯에 끼워져 있던 수동 크랭크 핸들이 몇 바퀴 돌면서 핸들 가까이에 서 있던 갑판장과 갑판원을 쳤다. 갑판장은 회전하는 핸들에 머리를 맞아 두개골에 부상을 입었고, 갑판원은 엉덩이 부분에 가벼운 타박상을 입었다. 갑판장은 선상에서 사망했다.



## M.E.M.O

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

## 사고원인

- 원치 모터의 작동을 원활하게 하기 위해, 작동이 안 되거나 고장 난 리미트 스위치 영향을 피하도록 보트의 전기 시스템이 우회하고 있었던 것이 발견되었다. 전기 기사는 전원을 복구하기 위해 기존의 점퍼나 단락을 우회해야 했고, 그로 인해 사고 예방을 위해 설계된 안전 연동장치가 훼손되었다. 이 과정에서 갑판장과 선원들이 수동 크랭크 핸들을 사용해 보트를 수동으로 계속 올리는 동안 보트를 올리기 위한 호이스팅용 레버는 원래 위치에 계속 작동 가능한 상태로 남아있었다. 이로 인해 전기 기사가 브레이커에 전원을 복구했을 때 윈치가 작동했다.
- 선상의 선원들은 구명보트의 연동 시스템에 대해 잘 알지 못했다. 구명보트 시스템에 대한 매뉴얼과 도면에는 설명과 경고가 포함되어 있었지만, 작업 구역에는 구명보트의 발진이나 회수 시 발생할 수 있는 위험에 대해 사용자에게 알리는 경고문이 게시되어 전혀 있지 않았다.
- 담당 항해사가 전기 기사를 찾으러 가면서 근무지를 이탈했을 때 보트 갑판에 대한 감독이 제대로 이루어지지 않았다. 호이스팅 메커니즘이 제대로 작동하지 않았을 때 일상적인 회수 연습 절차를 고위험 작업으로 승격시키지 않았다.
- 일상적이고 정기적인 안전 연습에 선원들이 참여했음에도 불구하고, 대안 회수 절차에 대한 숙지 작업이 일상적으로 연습 되지 않았다.

## 사고를 통해 얻은 교훈

- 선원들은 선상에서 사용하는 장비의 작동 원리를 충분히 이해하고 어떤 경우에도 안전 연동장치를 우회해서는 안 된다.
- 지상의 하청업체에서 수행한 작업은 선박 관계자가 감독, 확인해야 한다.
- 선박의 시스템과 장비의 운영 및 정비에 대한 선박 안전 매뉴얼 상의 절차에서는 제조업체의 권고 사항 및 위험 경고 사항을 고려해야 한다.
- 구명정의 회수를 위한 대안 모드를 정기적으로 직무훈련에 포함해야 한다.
- 직무훈련과 관련해 선원 교육 및 숙지의 관점에서 선원들에게 사전설명 및 복명을 실시하는 것의 장점을 과소평가해서는 안 된다.

## 교훈대상

- 선원, 선주 및 선박 운영회사, 선박 설계회사

M.E.M.O

.....

.....

.....

.....

.....

## 06

## 산업재해

## 매우 심각한 인명사고 : 떨어지는 강판에 맞은 사고

## 사고개요

12,000GT 화학물/제품 운반선이 화학물의 선적을 완료한 후 정박지에서 다음 기항지 명령을 기다리고 있었다. 기관실 선원들은 설비 제작 작업 준비를 시작했다. 이 작업을 하려면 선박 크레인의 난간을 제작하기 위해 강판을 기관실 작업장으로 옮겨야 했다. 강판 11개는 조타장치실 옆 구역 기관실 구조물에 수직으로 적재되어 있었고 넘어지지 않도록 쇠줄로 서로 고정되어 있었다. 기관사 2명과 기관실 선원 1명으로 구성된 기관실 인원 3명이 쇠줄을 풀기 시작했다. 쇠줄이 제거되면서 횡파로 인해 선박이 흔들렸고 강판이 선원들 쪽으로 쓰러졌다. 강판의 양 끝에 배치되어 있던 기관사 2명은 떨어지는 강판을 피했지만, 강판 중간에 있던 선원은 피하지 못했다. 약 900kg 무게의 강판에 깔린 선원은 다발성 손상을 입었다. 그는 육지에서 치료를 받기 위해 중개회사가 마련한 들것에 실려 기관실에서 쾌속정으로 옮겨졌다. 선원을 소생시키려는 시도는 실패로 돌아갔고, 선원은 병원으로 이송 중에 사망했다. 해당 작업 전 팀에서는 툭박스미팅을 실시했다.



## M.E.M.O

.....

.....

.....

.....

.....

.....



## 사고원인

- 당시 선박은 명령을 기다리며 외부 정박지에 정박해 있었다. 외부 정박지에는 만 안쪽의 정박지와는 달리 바다와 파도로부터 선박을 보호할 수 있는 장치가 없었다. 중개회사를 통해 전달된 항만 규정에 따르면 선박들은 해당 정박지의 개방성으로 인해 중장비 이동을 요하는 위험한 작업을 수행할 수 없었지만, 사고 선박의 선원들은 툭박스미팅 시 선박의 위치를 고려하지 않았고, 작업을 꼭 수행해야 할 경우 부상 위험을 최소화하기 위한 적절한 위험 완화 조치도 시행할 수 없었다.
- 강판을 갑판과 수평으로(갑판에 누워서) 적재하지 않고 경사각을 작게 하고 세로로 보관함으로써 강판을 고정된 케이블이 풀릴 때 강판이 갑자기 떨어질 수 있는 위험을 초래했다.

## 사고를 통해 얻은 교훈

- 선상에서 무거운 물체의 보관 및 이동작업을 계획하고 수행하는 것과 관련한 선박 관리회사들의 안전관리시스템 절차, 관련 툭박스미팅 및 위험 평가를 점검하고, 거기에 항만과 해상에서의 선박의 위치를 고려해야 한다.
- 선원들은 언뜻 보기에는 위험해 보이지 않는 선상 작업에 수반되는 위험을 인식하고 항상 안전한 작업 관행을 취해야 한다.

## 교훈대상

- 선원, 선주 및 선박 운영회사

### M.E.M.O

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

## 07

## 산업재해

## 매우 심각한 인명사고 : 밧줄에 걸린 사고

## 사고개요

21,000GT 화학물/제품 운반선이 예인선의 지원을 받아 도선사의 안내 하에 정박지에 접근 중이었다. 선박이 우현 쪽으로 방향을 선회해야 했기 때문에 선수에서 전방 예인선이 발진되게 되어 있었다. 예인줄의 이음매는 선수루 말뚝에 고정되어 있었고, 이음매에는 메신저 밧줄이 연결되어 있었다. 예인줄은 쉽게 풀릴 수 있도록 느슨하게 매어진 상태였다. 갑판원은 폐쇄 축(closed chock, Panama lead)을 통해 밧줄을 느슨하게 풀고 메신저 밧줄을 기둥에 돌려 묶었다. 선박은 정박을 위해 계속해서 우현으로 선회하고 있었고 예인줄은 물속에 잠겨있었기 때문에 메신저 밧줄이 폐쇄 축에서 풀려나오는 속도는 빨라지기 시작했다. 계류 작업 담당 항해사는 갑판원에게 메신저 로프에서 비켜서라고 경고했다. 갑판원이 좌현에서 우현 쪽으로 기둥 사이를 이동할 때 기둥에서 밧줄이 풀리는 속도가 빨라졌다. 갑판원은 갑판 위로 넘어졌고 다리에 밧줄이 엉킨 채로 끌려갔다. 갑판원의 몸은 단일 포인트 계류 체인 스톱퍼 근처의 구조물과 충돌한 후 파나마 축을 통과해 선박 밖으로 끌려갔다. 그는 예인선의 지원으로 바다에서 구조되어 응급처치와 심폐소생술을 받았고, 응급치료 요원들에 의해 병원으로 후송되었지만 다음 날 사망했다.



## M.E.M.O

.....

.....

.....

.....

## 사고원인

- 선박이 후진해 예인선이 있는 위치에서 멀어지면서 두 선박 간의 거리가 벌어졌고 그로 인해 메신저 밧줄 속도가 빨라졌다. 사고를 당한 갑판원이 메신저 로프의 끝을 계속 잡고 있었기 때문에 선원들은 메신저 로프의 속도가 빨라질 것을 예상하지 못했다.
- 갑판원은 담당 항해사에게 밧줄에서 떨어지라는 지시를 받고 급히 다른 곳으로 이동했지만, 갑판에서 넘어졌다. 길고 느슨한 메신저 밧줄이 아마도 갑판원의 다리에 걸렸을 것이고, 로프는 파나마 측 방향으로 그를 계속 끌고 갔고 갑판원은 결국 해상으로 떨어졌다.
- 회사의 안전관리시스템 매뉴얼에는 예인줄을 조심스럽게 풀어 예인줄이 예인선 갑판 위로 떨어지거나 프로펠러와 얽히는 일이 없도록 하라는 내용이 있었지만, 예인선이 분리되는 역동적인 상황은 예측하지 못했다. 책임 항해사는 갑판원에게 메신저 로프가 풀리는 곳으로부터 안전거리를 유지하라고 지시하지 않았다. 예를 들어, 끝쪽에서 밧줄 작업을 했다면 메신저 로프가 예기치 않게 팽팽해졌을 때 로프가 풀리는 속도가 갑자기 빨라져도 안전 여유를 확보할 수 있었을 것이다.

## 사고를 통해 얻은 교훈

- 선상 작업은 본질적으로 매우 역동적이다. 예인선이 개입하는 작업을 포함한 모든 형태의 계류 작업은 최대한 조심스럽게 수행해야 한다. 작업의 역동성을 고려해 관련된 모든 인원은 발생할 수 있는 다양한 상황을 충분히 숙지해야 한다.
- 작업 전 브리핑의 일환으로 사전에 구체적이면서도 분명한 설명이 주어져야 하고, 감독자는 항상 위험 요인을 평가하고 정황과 상황이 바뀔 수 있다는 점을 예측해 팀원들에게 위험 완화 조치를 신속하게 전달할 수 있어야 한다.

## 교훈대상

- 선원, 선주 및 선박 운영회사

M.E.M.O

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

## 08

## 산업재해

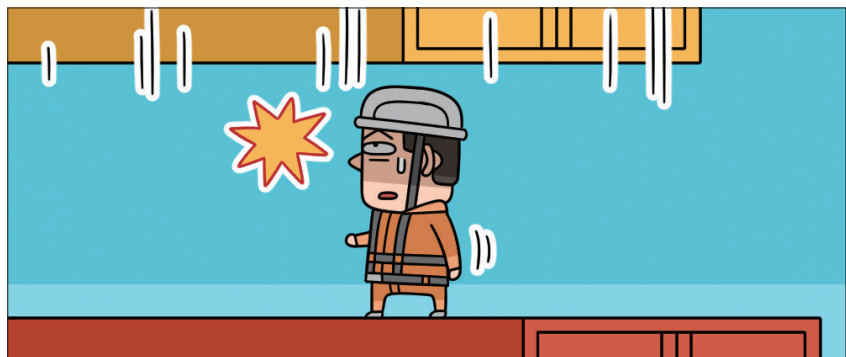
매우 심각한 인명사고 :  
화물 컨테이너 사이에 끼인 사고

## 사고개요

지게차 운전자가 옆에 쌓여 있던 컨테이너 더미를 건드리지 않고 대기 중이던 트레일러 위에 들어 올린 컨테이너를 적재하려고 조작하던 중 숙련 갑판원(AB)이 화물 컨테이너 2개 사이에 끼어 사망했다.

## 사고원인

- 사고를 당한 숙련 갑판원은 대기 중인 트레일러 위에 컨테이너를 적재하려고 컨테이너를 조작한 지게차 운전자의 의도를 파악하지 못한 것으로 보인다. 그로 인해 컨테이너가 자신이 있는 쪽으로 이동할 것을 예상하지 못했던 것으로 보인다.
- 지게차 운전자 역시 자신이 컨테이너를 재정렬시키고 숙련 갑판원에게 진행하라는 신호를 주기 전에 그가 컨테이너 연결 장치를 제거하기 위해 먼저 앞으로 이동할 것을 예상하지 못했다.
- 현장에서 정한 신호 절차가 효과적으로 설명, 시행되지 않았고, 컨테이너 연결 장치 조작자가 더 이상 가시 범위에 들어와 있지 않을 때는 지게차 운전자가 차량을 멈출 의무가 없었기 때문에 이 신호 절차는 안전사고의 소지가 있었다. 보이지 않는 위치의 선원이 컨테이너 사이의 연결 장치를 푸는 것이 일상적인 작업 방식이고, 현장에서 정한 신호 절차가 익숙한 데다 시행도 잘 되지 않아 선원들이 이에 대해 안일하게 생각했다. 이렇듯 안전한 작업 체계가 미흡했기 때문에 동일한 작업을 하던 두 명의 작업자가 서로의 행동에 대해 다른 기대를 갖는 모호한 상황이 발생했다.
- 현장에서 정한 신호 절차는 선박의 안전관리시스템에 반영되어 있지 않았고 선원들의 적응 절차에서도 다루어지지 않았다. 또한 이 신호 절차를 충분히 설명하지도, 제대로 시행하지도 않았다는 점에서 이 회사가 기업문화적으로 기본적인 안전 인식에 문제가 있었던 것으로 보인다.
- 작업과 관련된 안전관리시스템의 위험 평가가 미흡했다. 선원이 움직이는 컨테이너에 끼이는 것의 구체적인 위험이나 컨테이너가 이동하는 경로상에 있는 선원이 보이지 않을 때의 위험을 해결할 필요성에 대해 명시하지 않았다.





## 사고를 통해 얻은 교훈

- 안전관리시스템상의 절차는 철저하게 이행해야 한다. 사고 선박의 안전관리시스템에 따르면, 1등항해사가 컨테이너 연결 장치 조작자와 차량 운전자에게 설명을 하지 않는 등 일부 안전관리시스템 절차가 이행되지 않았다.
- 위험 평가에서는 모든 측면에 대한 평가가 이루어져야 하는데, 선원이 움직이는 차량이나 컨테이너에 뭇개지는 위험이나 컨테이너 이동 경로상에 있는 선원이 보이지 않을 때의 위험을 해소해야 할 필요성에 대한 평가는 전혀 이루어지지 않았다.
- 선원들과 육상 차량팀 간의 의사소통을 유지해야 하며, 현장에서 정한 신호 절차를 준수해야 한다. 안전관리시스템을 검토해 화물 작업과 관련된 안전 요건이 포함되도록 해야 한다. 예를 들면 '화물 작업 절차'는 다른 고용주(육상 운전팀)의 위험 평가도 고려해야 했다. 회사에서는 육상 차량팀을 포함한 신입 직원들에게 이들 각각의 임무에 대한 적응 교육을 제대로 제공해야 할 의무가 있었다.
- 사방이 막힌 트레일러를 사용하는 것과 관련된 제약사항으로 인해 선원들이 위에 매달린 컨테이너 가까이에서 작업해야 하기 때문에 여기에는 보다 세심한 주의가 필요하다. 갑판에 적재된 컨테이너 사이의 간격이 좁고 후방 범퍼가 부착된 트레일러를 사용할 경우에는 지게차 운전자들이 지원 선원들이 예측하기 어려운 조작을 수행하게 된다.
- 지게차를 사용해 포크 포켓이 부착되지 않은 컨테이너를 들어 올리는 것은 안전하지 않다.

## 교훈대상

- 선원, 선주 및 선박 운영회사, 선박 설계회사

### M.E.M.O

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

## 09

## 산업재해

## 매우 심각한 인명사고 : 보일러 내부의 열탕으로 인한 사고

## 사고개요

이른 아침 선박이 도착했을 때, 당직 기관사가 주기관 터보 차저 드레인(turbo charger drain)에서 물이 새는 것을 발견했다. 보일러/이코노마이저의 누수를 의심한 기관장은 누수 점검을 하고 오전 정규 근무 시간 중에 수리할 수 있도록 해당 장치를 차단하라고 지시했다. 약 5시간 후, 2등기관사는 설비 기술자와 함께 보일러실 인원 진입에 필요한 모든 안전 예방 조치를 취한 후 바닥 맨홀 문을 통해 보일러실로 들어갔다. 그들은 물이 새는 보일러 튜브를 찾아 아래쪽에서부터 구멍을 막았다. 이들의 다음 계획은 해당 튜브를 보일러의 위에서부터 연결한 다음 보일러를 재가동하는 것이었다. 설비 기술자가 바로 뒤에 있는 상태에서 2등기관사가 바닥 맨홀 문을 통해 퇴실하던 중 삽입되어 있던 보일러 튜브 마개가 빠지면서 튜브 일부가 함께 작게 찢겨 떨어져 나갔고, 보일러수 드럼의 뜨거운 물과 증기, 연기가 새어나가 설비 기술자를 덮치면서 설비 기술자는 즉사했다.



## 사고원인

- 안전관리시스템에 보일러 작업에 대한 위험 평가 절차가 명시되어 있지 않았다. 기관실 팀은 의도한 절차에 관련된 모든 위험 요인을 파악하지 못했다. 보일러에서 보일러수가 빠지고 감압 된 사실을 기관실 팀에서 제대로 확인하지 않았다. 2등 기관사가 피로를 느꼈을 가능성이 있다.

## M.E.M.O

.....

.....

.....

.....

## 사고를 통해 얻은 교훈

- 가압 보일러 시스템 주변에서, 혹은 그 시스템을 이용하거나 시스템에 작업하는 것의 위험
- 보일러 등의 가압 시스템 작업에 대해 안전관리시스템상에 절차를 마련하고 그 절차를 이행하는 것의 가치
- 측정기에 의존하고 그것을 바탕으로 가정을 내리는 것의 위험
- 사고가 발생한 수리에 대한 위험 평가 양식이 일반적이었고 개별 작업과 관련된 구체적인 위험 요소를 담고 있지 않았다.
- 드럼의 물을 전부 해상으로 비워냈다는 것을 확인하기 위해 보일러수 블로 다운(blow down)이 시작된 후에만 보일러를 감압해야 한다.
- 엔지니어는 굴뚝으로 증기가 배출되고 있다는 사실만으로 증기 드럼이 비었다고 판단해서는 안 된다. 보일러가 감압 되었다는 것을 확인하기 위해 보일러 상단의 보일러 환기구도 열어보아야 한다.

## 교훈대상

- 선원, 선박 기관사, 선주 및 선박 운영회사

**M.E.M.O**

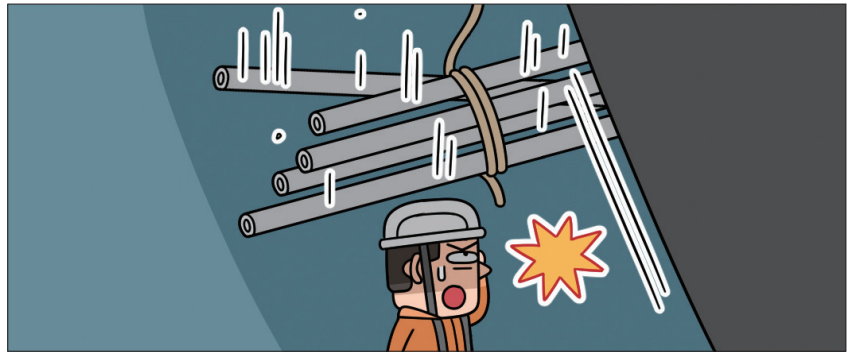
## 10

## 산업재해

매우 심각한 인명사고 :  
선박안정성 상실로 선적 화물과 선체에 끼인사고

## 사고개요

선박이 부두에 정박하고 있는 동안 무거운 스테인레스강 파이프 묶음을 선적하고 있었다. 경고도 없이 갑자기 선박이 흔들렸고, 선창 내 매달려 있던 파이프들이 견잡을 수 없이 흔들리면서 항만 노동자 3명이 매달려있던 파이프와 측벽 사이에 끼었다. 이 중 2명은 사망하고 1명은 중상을 입었다.



## 사고원인

- 선체의 우현 해안 쪽 중앙 부분 방충재의 아랫면이 부두 방충재 위에 걸렸다.
- 간조가 되면서 화물 선적으로 흘수가 높아졌고 선박의 방충재가 갑자기 부두로부터 풀려나올 정도로 기울기가 커지면서 선박이 빠르고 심하게 흔들렸다.
- 이로 인해 선창 내 매달려 있던 파이프 묶음들이 흔들리면서 흔들리는 화물 호이스트와 선박의 측벽 사이에 갇혀있던 항만 노동자를 쳤다.

## M.E.M.O

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

## 사고를 통해 얻은 교훈

- 끊임없이 변하는 역학의 영향을 받는 선박 내, 위 또는 주변에서 작업하는 것의 위험성
- 좁고 사방이 막힌 화물 창고 내에 매달린 화물에 대한 작업을 하는 것의 위험
- 걸림 위험요소(snag hazard)를 파악해 제거하고 계류작 작업을 하는 것에 특히 주의를 기울이면서 부두에 정박한 선박의 상태를 비판적으로 평가하는 것의 가치
- 갑작스러운 선체의 흔들림을 고려해 화물 작업 계획을 수립하고 작업자 대피 구역을 파악하는 것의 가치

## 교훈대상

- 선원, 선주 및 선박 운회사, 부두 쪽 하역 터미널 관리회사, 항만 노동자 및 해안 노동자

**M.E.M.O**

## 11

## 산업재해

## 매우 위험한 인명사고 : 식자재 승강기에 빠진 사고

## 사고개요

벌크선의 급식 담당 선원이 식자재 운반 승강기의 수직 통로에 빠진 채로 발견되었다. 당시 승강기는 모터가 계속 작동하는 상태로 안전 레일에서 빠져 있었다. 해당 선원은 승강기 통로에서 구조되었으나 사망한 것으로 확인되었다. 선원이 승강기 통로에 갇히게 된 경위는 확인되지 않았다.



## 사고원인

- 원래의 회로 도면과는 달리, 승강기 문이 열렸을 때 승강기 작동을 방지하는 리미트 스위치(limit switch)가 문에 설치되어 있지 않았다.
- 승강기 제어 버튼은 단 한 번만 누르면 작동되었으며, 계속해서 누르고 있을 필요가 없었다.
- 선박이 건조된 후, 선박도 회사 직원도 승강기 문에 리미트 스위치가 없다는 사실을 알아채지 못했다.
- 식자재 운반 승강기는 선박의 정비 체계에 포함되지 않아 정기 점검이 이루어지지 않았다.

## M.E.M.O

.....

.....

.....

.....

.....

## 사고를 통해 얻은 교훈

- **선상 운행 정기 정비**를 통해 승강기에 대한 정비 및 점검을 해결해야 하며, 이때 가용한 제조사의 지침이 있는 경우 이를 고려해야 한다.
- **선원들에게 적절한 승강기 조작법에 대한 적응 연습(familiarization)을 제공하는 것의 중요성**

## 교훈대상

- 선원, 선주 및 선박 운영회사

## M.E.M.O



## 12

## 산업재해

## 매우 위험한 인명사고 : 예인줄에 맞은 사고

## 사고개요

컨테이너선이 정박지를 벗어나고 있었고, 선박의 계류삭은 선박의 선미 쪽 계류 갑판에서 대기 중인 예인선 쪽으로 풀어진 상태였다. 계류삭이 고정되자, 예인선이 움직였고 이로 인해 줄이 갑작스럽게 팽팽해졌다. 계류삭은 선미 쪽 계류 갑판의 기둥에서 튕겨 나가 부근에 서 있던 선원의 흉부를 강하게 쳐 치명상을 입혔다.



## 사고원인

- 선원이 스냅백(snap back) 구역에 서 있었다.
- 선원에 대한 감독이 적절히 이루어지지 않았다.
- 선미 쪽 계류 갑판 담당 항해사가 작업에 대해 숙지하지 못했다.
- 선미 쪽 계류 갑판 담당 항해사는 예인선의 줄 대신 배의 계류삭을 예인줄로 사용하는 것에 익숙하지 않았다.
- 예방 조치를 제대로 갖추도록 보장하기 위한 위험 평가가 제대로 이루어지지 않았다.
- 예인선과 선박 간의 의사소통이 효과적으로 이루어지지 않았다.

## M.E.M.O

.....

.....

.....

.....

.....

## 사고를 통해 얻은 교훈

- 적절한 예방 조치를 수립할 수 있도록 익숙하지 않은 작업에 대한 위험 평가를 진행할 필요성
- 하급 선원에 대한 감독의 중요성
- 선원의 상무(常務) 원칙을 채택해 조심스럽게 bat줄을 풀 필요성
- 예인줄을 고정할 때는 예인선과 갑판 선원 간에 모호한 부분 없이 명확하게 의사소통할 필요성

## 교훈대상

- 선원, 선박 / 예인선 선주, 선박 운영화사

**M.E.M.O**

## 13

## 충돌

## 매우 심각한 인명사고 : 두 선박 충돌 후 한 척이 좌초된 사고

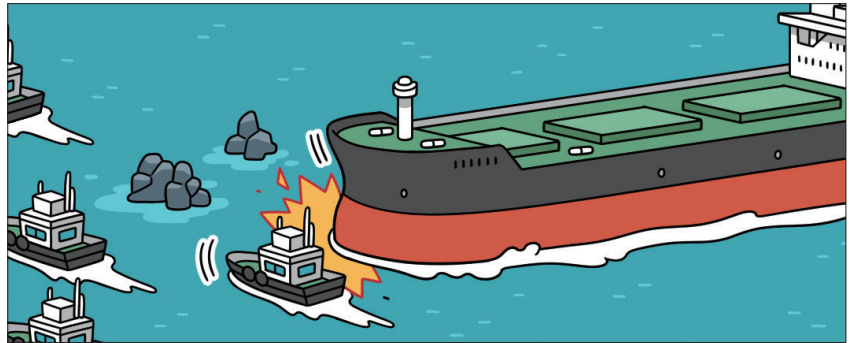
## 사고개요

40,000GT 벌크선이 다음 선적항으로 이동 중이었다. 자정 즈음, 선교에는 항해당직자와 견시요원 한 명이 근무 중이었다. 그때, 선원 15명이 승선한 240GT 어선이 어장에서 작업을 마치고 귀항 중이었다. 벌크선의 레이더 화면에 어선이 약 6해리 거리를 두고 나타났고 우현 선수 쪽에서도 육안으로 식별 가능했다. 부근에는 어선이 25척가량 있었다. 이때, 벌크선은 약 14노트의 속도로, 어선은 9노트의 속도로 이동 중이었다. 벌크선 항해당직자는 어선이 우현에서 좌현 방향으로 선수를 지나갈 것을 감지했다. 두 선박은 횡단 상황에 맞닥뜨렸고, 이때 피항선은 벌크선이었다.

벌크선이 우현 쪽으로 항로를 약간 변경하기 시작했으나 두 선박이 서로 접근하는 동안 최단접근점이 짧아졌다. 벌크선은 계속해서 우현 쪽으로 항로를 변경했다. 잠시 후 어선이 좌현 쪽으로 항로를 변경하면서 두 선박이 충돌했다.

벌크선의 구상선수가 어선의 배 중앙부 우현 쪽에 부딪히면서, 어선이 심각하게 손상되어 해수가 대량 유입되었다. 이로 인해 어선은 잠시 후 좌초되었다. 어선에서는 선원 2명만 생존했고, 선교팀은 아무도 구조되지 못했다.

벌크선은 아무런 일도 없다고 생각했기 때문에 특별한 조치 없이 항해를 계속했다.



## M.E.M.O

.....

.....

.....

.....

## 사고원인

- 벌크선의 항해당직자가 짧아진 최단접근점을 너무 오래 수용했다. 벌크선은 피항선으로서 근접상태를 피할 수 있는 실질적 항로 변경을 일찍 시행하지 않았다. 어선의 항해당직자는 적절한 소리 신호 혹은 여타 수단을 이용해 벌크선에게 위험을 알리지 않았다. 어선의 항해당직자는 충돌을 피하기 위한 항로 변경을 너무 늦게, 잘못된 쪽으로 시행했다.

## 사고를 통해 얻은 교훈

- 모든 선박은 국제해상충돌 예방규칙(COLREGS)에 따라 행동하고, 충돌 회피를 위해 초기에 실질적 조치를 취해야 한다.

## 교훈대상

- 선원 및 선박 운영회사

**M.E.M.O**

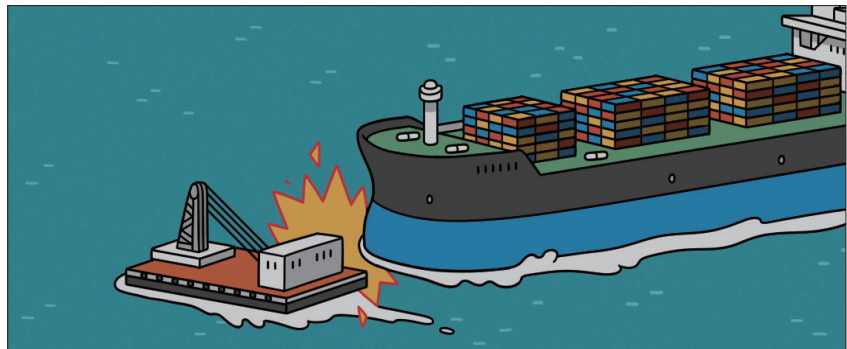
## 14

## 충돌

## 매우 심각한 해양사고 : 항로에서 두 선박이 충돌한 사고

## 사고개요

이른 밤시간에 3,000GT 화물선이 준설한 항로를 통해 출항 중이었고, 동시에 960GT 준설선이 반대편에서부터 진입하고 있었다. 시계는 양호했고 바람은 보통이었다. 화물선의 선교에는 선장과 숙련 갑판수가 조타수로 근무 중이었다. 선미 계류지점 근무를 마친 2등항해사 역시 선교로 이동했다. 2등항해사는 선교에서 AIS 장치를 켜고 엔진 텔레그래프를 맡았다. 그에 따라 AIS 신호는 충돌 1.5분 전에서야 사용할 수 있었다. 준설선의 선교 근무자는 선장뿐이었다. 준설한 해로에 진입한 후 선장은 레이더를 통해 전방의 상황을 확인했고, 레이더는 2.5마일 범위까지로 전환되었다. 선장은 그 어떤 레이더 목표물도 탐지하지 못했다. 해협의 유일한 굽이에 접근하는 동안 준설선은 항로의 가운데 지점에 근접했고 이후 코너를 가로질러 진행 역방향 항로로 향해했다. 그러는 동안 선장은 우현에서 좌현 방향으로 가로질러 가는 작은 배로 주의가 산만해져 있었다. 화물선 선장은 처음부터 준설선이 잘못된 방향의 항로로 접근하는 것을 인지하고 있었지만, 준설선이 늦지 않게 진행하여 바른 방향으로 항로를 변경할 것이라고 생각했다. 준설선의 상부 조명이 일렬로 정렬된 것을 본 화물선 선장은 충돌 위험을 인지했다. 화물선 선장은 호각을 불고 주간 신호 조명으로 불빛 신호를 보냈다. 한편 준설선으로 VHF 호출을 발신했지만 아무 반응이 없었다. 그러자 선장은 닻을 풀고 전속으로 후진하라고 지시했다. 준설선 선장은 코너 바로 앞에서 배의 방향을 바꾸기 시작했고, 항로를 변경하는 동안 화물선과 근접한 상황을 인식했다. 그는 호각 소리도 조명 신호도 알아채지 못했다. 화물선이 좌현 쪽으로 방향을 선회할 것으로 가정하고 수동 조타로 바꾼 후 방향타를 최대 좌타각으로 하고 기관은 후진 전속으로 했다. 두 선박은 잠시 후 충돌했다. 화물선이 준설선의 우현 쪽 배 중앙부에 부딪혔고, 그로 인해 준설선은 선창에 큰 구멍이 생기면서 전복되었다. 이후 준설선은 전손되었다. 화물선은 선수와 구상선수에만 경미한 손상을 입었다. 선원들의 부상은 없었고, 기름 유출로 인근 해조류 양식장에 피해가 발생했다.



## 사고원인

- 화물선의 지휘부에서 준서선이 바른 방향으로 항로를 변경할 것이라고 너무 오랫동안 가정하면서, 항로의 오른쪽 바깥 방향으로 경로를 바꾸지도, 속도를 줄이지도 않았고, 신속하게 신호를 보내거나 VHF 호출을 보내지도 않았다.
- 선장은 준서선의 선교에 혼자 있었다. 그는 레이더에도, 전방의 해로에도 적절한 주의를 기울이지 않았고 해로의 잘못된 방향으로 항해했다.

## 사고를 통해 얻은 교훈

- 모든 선박은 국제해상충돌 예방규칙(COLREGS)에 따라 행동하고, 충돌 회피를 위해 초기에 실질적 조치를 취해야 한다.
- 항해 당직 시에는 상황 인식을 유지하기 위해 가용한 모든 수단을 활용해야 한다.
- 항로의 진행 순방향에서 항해하는 것은 충돌 위험을 최소화할 수 있는 한 가지 방법이다.

## 교훈대상

- 선원, 선박 운영회사

**M.E.M.O**

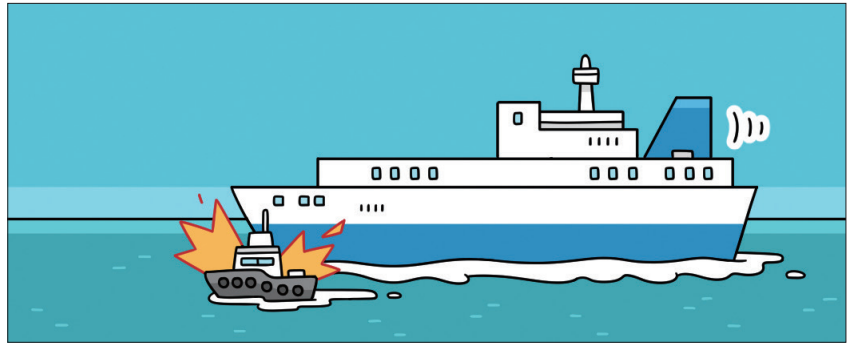
## 15

## 충돌

매우 심각한 인명사고 :  
여객선과 예인선 충돌 후 예인선이 전복된 사고

## 사고개요

강풍 상황에서 예인선이 로로 여객선의 정박을 돕고 있었다. 여객선 선장은 해당 항구에 대한 도선 면제증을 소지하고 있었기 때문에 여객선에는 도선사가 승선하고 있지 않았다. 예인선은 예인줄을 연결하려고 시도하면서 여객선의 좌현 선수에 접근했고, 그때 예인선의 선미 쪽이 여객선의 구상선수와 충돌했다. 충돌로 인해 예인선은 여객선 앞에서 현 측이 정면이 되게 선회하면서 좌현 쪽으로 위태롭게 기울면서 침수되었다. 예인선은 결국 전복되고 선원 2명이 사망했다.



## M.E.M.O

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

## 사고원인

- 예인선은 예인줄을 연결하기 위해 어쩔 수 없이 ‘안전지대’를 이탈해 여객선의 선수에 접근해야 했다. 여기서 여객선과 예인선 선체 사이의 유체 역학적 상호 작용으로 인해 예인선이 안쪽으로 끌려 들어오면서 여객선의 구상선수와 충돌했다.
- 당시 여객선의 속도는 너무 빨라서 예인줄을 안전하게 연결할 수 없었다. 상대적으로 빠른 속도로 인해 예인선이 머물러 있어야 하는 ‘안전지대’가 여객선에서 한층 더 멀어졌고, 이는 예인줄 연결을 더 어렵게 만들었다.
- 상대적으로 빠른 속도로 인해 예인선이 여객선의 빠른 속도에 보조를 맞추기 위해 엔진 가용 출력의 대부분을 사용하면서 조종에 필요한 예비 동력은 최소한만 남게 되었다.
- 도선 면제를 받은 여객선 선장은 악천후 시 통상적으로 요구되는 예인선 지원에 관한 추가 교육을 이수할 필요가 없었다.
- 예인선이 옆쪽으로 선회하면서 기울었을 때 열려있던 문과 기관실 환기용 덕트를 통해 물이 쏟아져 들어왔다. 이로 인해 침수가 발생하면서 배는 더 불안정한 상태가 되었고 결국 전복되고 말았다.
- 예인선 기관에 공기를 공급하기 위해 항해 중에는 기관실 환기용 덕트를 의무적으로 열어 두어야 했기 때문에 예인선 선원들은 사고 당시 이 덕트를 닫을 수가 없었다.
- 예인선은 의무적인 안정성 요건을 준수하지 않았는데, 이는 항해 시 및 침수 초기에 배가 과도하게 기울기 쉬웠음을 의미한다.

## 사고를 통해 얻은 교훈

- 예인선에 더 많은 조종력을 보장하고 또한 선체 간 역학적 상호작용이 일어날 가능성이 낮은 ‘안전지대’에서 예인선이 이탈하는 것을 막기 위해 예인선과 선박 사이의 예인줄 연결은 주어진 상황과 조건에서 가능한 최저 속도에서 수행해야 한다.
- 선박의 선장(특히 도선 면제를 받은 선장)과 예인선의 선장들은 예인선/선박의 안전 운항에 대한 이론적 및 실질적 측면을 모두 철저하게 이해하고 있어야 한다.
- 예인선은 용도에 적합해야 하며, 의도한 작업에 필요한 충분한 동력과 조종성을 갖춰야 하고, 항상 안정성 요건을 준수해야 한다.
- 침수는 안정성을 급격하게 침해하고 선박 전복의 중대한 요인이 된다. 중요하거나 고위험 작업 시에는 열어둘 필요가 없는 모든 문과 개폐구를 꼭꼭 닫는다.

## 교훈대상

- 선원, 선주 및 선박 운영회사, 예인에 관여하는 선박의 설계회사 및 운영회사, 선박 안전 관리 시스템 공급업체

### M.E.M.O

.....

.....

.....

.....



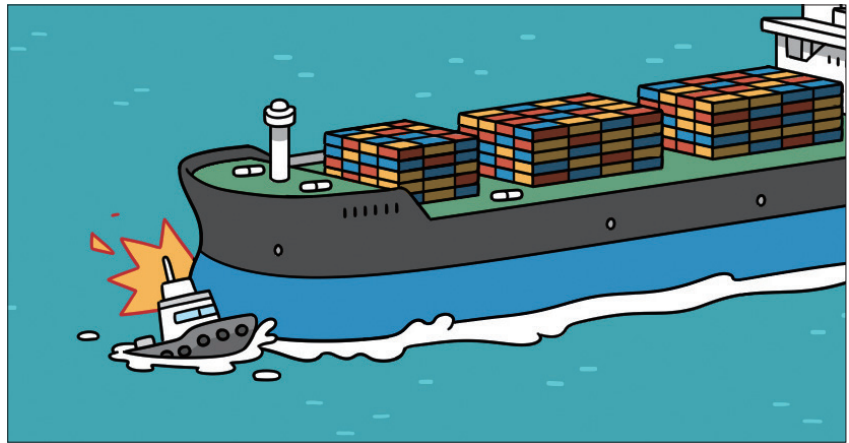
## 16

## 충돌

매우 심각한 해양사고 :  
예인선과 화물선 충돌 후 예인선이 침몰된 사고

## 사고개요

3,200GT 일반 화물선이 의무적인 도선사 안내와 선장의 수동 조타로 약 8노트의 속도로 항해하던 중 약 7노트의 속도로 항해하던 115GT 예인선과 충돌했다. 예인선은 선장의 지휘하에 숙련 갑판원이 조타하고 있었다. 충돌은 두 선박이 서로 각자의 위치와 항로를 보고한 후 야간 시간에 항로 상에서 발생했다. 일반 화물선의 선장은 자신의 항로 계획에 따라 먼저 항로의 중심부로 서서히 이동한 후 다시 동쪽으로 이동하면서 항로를 변경했다. 몇 분 후, 일반 화물선의 구상선수가 예인선의 좌현 측 선체 중앙을 들이받아 예인선이 부력을 잃고 침몰했다. 예인선에 타고 있던 선원 4명과 승객 1명은 물에 빠졌고, 몇 분 후 수로 안내선과 인근 수색 구난 선박에서 발견된 해난 구조선에 의해 구조되었다.



## 사고원인

## ① 충돌

- 일반 화물선의 근무자는 오직 선장 한 사람으로, 제대로 된 견시자를 섭외하지 않았다. 레이더상에서 우현 쪽으로 약 8 케이블 거리에서 예인선의 메아리가 감지되었지만, 이동을 위한 통과 조종을 결정하거나 우현으로 방향을 선회해 항로의 바깥쪽으로 이동하기 위한 어떠한 조치도 취하지 않았다.
- 선장은 전자해도 상에 나타난 대로 계획된 항로를 따라 선박의 항로를 변경했는데, 이로 인해 의도치 않게 항로의 진행 역방향으로 항해하게 되었다.
- 항로를 통과하는 동안 일반 화물선의 항로가 좌현으로 바뀌어 항로의 진행 역방향으로 항해하게 되었는데도 도선사는 개입하지 않았다.

## 사고를 통해 얻은 교훈

- 예인선의 레이더는 꺼져 있었고, 조사 결과 예인선의 선원들은 음주 상태로 예인선을 운항하면서 항해와 무관한 일로 조타실에서 이야기하느라 바빴던 것으로 밝혀졌다. 이런 상태로 인해 일반 화물선과의 충돌 위험을 판단할 수 있는 능력을 저하되었을 수도 있다. 또한, 충돌의 발생원인은 아니지만, 예인선은 승객 명단에는 없는 승객 1명을 태우고 있었다.

### ② 침몰

- 충돌 후, 일반 화물선의 선장은 후진 전속으로 운전해 예인선에서 선박을 떼어놓았고, 이로 인해 예인선의 기관실에 침수가 발생했다.
- 이 사건은 다음과 같은 사항의 중요성을 잘 보여준다.
- 제대로 된 통과 계획(통과 계획 오류), 특히, 예방규칙(COLREG)을 고려한 계획
- 모든 상황에서의 효과적인 선교자원관리
- 제대로 된 당직 및 견시 이행
- 이 사건은 도선 중인 선박의 선장에게 예방규칙(COLREG)에 따라 안전을 저해하지 않으면서 현실적으로 가능한 한 선박의 우현 쪽인 항로나 해협 가장자리에 최대한 가깝게 항해하도록 조언해야 할 도선사의 역할의 중요성과 도선 회사에서 제공한 승인된 해도를 사용하고 충돌 위험을 판단하기 위한 효과적인 초기 조치를 취하는 것의 중요성을 강조해 준다.
- 이 사건은 또한 음주 상태의 선박 운항을 금하고, 승선 시 주류 소지 등 선원들에 대한 적절한 감독의 중요성에 대한 교훈도 제시했다.
- 또한 이 사건은 승객 명단에 모든 승객을 명시하고 승객이 탑승하고 있는 경우 선박의 안전증명서를 준수하는 것이 중요하다는 점을 강조했다.
- 선원들은 주변 상황을 충분히 관찰하고 주의를 기울여야 하며(상황 인식), 선교에서의 주의산만(대응 부족, 산만 등)은 부정적인 영향력을 가진다.
- 선원, 선주 및 선박 운영회사

## 교훈대상

### M.E.M.O

.....

.....

.....

.....

.....

.....

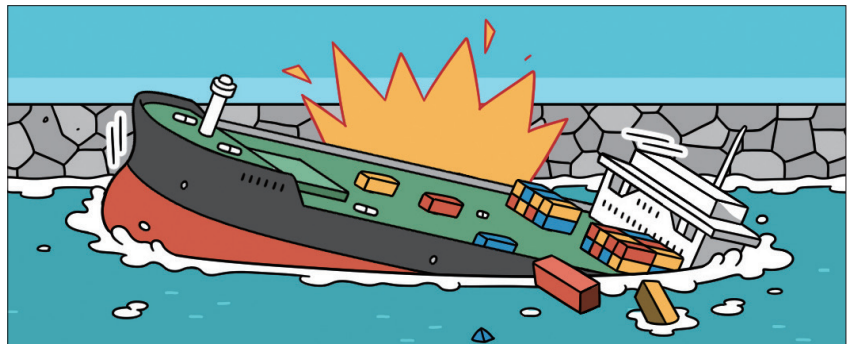
## 17

## 좌초

## 매우 심각한 해양사고 : 좌초 및 전손된 사고

## 사고개요

이른 아침, 선박이 항만 밖에서 단일 닻으로 공선 상태였을 때, 풍향이 바뀌고 풍속이 빨라졌으며 해상 상태가 악화되었다. 선박은 닻을 올리고 안전하게 바다로 나가려고 했으나 바람과 파도에 의해 항구의 방조벽으로 밀려 좌초한 후 침몰했고, 전손되었다. 승선 중이던 선원 18명은 부상자나 사망자 없이 무사했다.



## 사고원인

- 선장은 해수면 분석과 해안 파도 분석표를 근거로 기상 상태가 악화될 조짐이 없다고 가정하고 기상 및 해상 상태 정보를 적절히 확보하지 않았다.
- 수로지에서는 해당 항구가 겨울철 서쪽과 북서쪽에서 불어오는 강풍과 격랑에 취약하다고 나타내고 있는데, 갑판 항해사들은 이 항구에서 겨울을 겪어본 경험이 매우 제한적이었다.
- 수로지에는 닻이 끌리거나 제 기능을 하지 못하면 선박이 해안으로 밀려갈 수 있다고 언급하고 있다.
- 선장은 공선 상태일 때 탁월풍 및 해상 상태로 인해 선박의 조종 능력에 제약이 발생한다는 사실을 이해하지 못하고 너무 늦게 출항을 시도했으며, 악천후로 인해 제어력을 상실했다.
- 결국 선박은 조종 능력을 상실했고 해안으로 밀려가 좌초했다.

## M.E.M.O

.....

.....

.....

## 사고를 통해 얻은 교훈

- 특정 항구를 통과/입항하게 되는 계절 동안 항구의 우세 기상 상태 및 유의 사항을 보다 정확하게 이해하기 위해 항구의 수로지를 참고할 필요성
- 현지 기상 예보 및 경보 사항을 계속 인식하는 것의 중요성
- 선박 조종 정보가 선원들에게 즉시 가용 되도록 하는 것의 필요성과 가치

## 교훈대상

- 선원, 선주 및 선박 운영회사, 항만 및 수로 관계자

# M.E.M.O

## 18

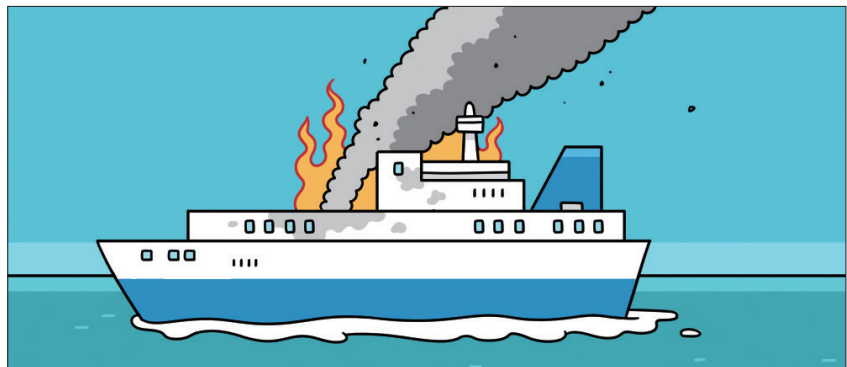
## 화재

## 매우 심각한 인명사고 : 주갑판에 발생한 화재 사고

## 사고개요

승객 417명과 선원 55명을 태우고 항해 중이던 로로 여객선의 주갑판에서 화재가 발생했다. 화재는 냉장 컨테이너를 실어나르는 트럭에서 시작되었을 가능성이 가장 높았다. 냉장 컨테이너에 전원을 공급하기 위해 트럭의 시동은 켜둔 상태였다. 화재는 빠르게 악화되었다. 선원들은 강렬한 열기, 짙은 연기, 그리고 차량들이 거의 밀착된 상태로 적재되어 있었다는 사실 때문에 불길을 직접적으로 잡을 수 없는 상태였다. 선원들은 차량 갑판 드렌처 시스템을 가동했으나, 밸브를 잘못 선택하는 바람에 화재 위치 밑의 갑판으로 물줄기를 겨냥했다.

선박의 주기관 및 보조 기관에 대한 전원공급이 차단되면서 정전이 발생했다. 선장은 승객과 선원들에게 퇴선을 명령했다. 구명장비 전수를 활용할 수는 없었다. 대부분 생존자는 헬리콥터에 의해 구조되었고, 시신 11구가 수습되었다. 22명의 실종자가 더 있었고, 사망한 것으로 추정되었다. 선박은 상당한 손실을 입었다.



## M.E.M.O

.....

.....

.....

.....

.....

.....

## 사고원인

- 정확한 화재 원인은 밝혀지지 않았다. 하지만 화재의 발단이 된 것으로 추정되는 트럭이 실어나르던 냉장 컨테이너를 선박의 전원 공급시스템에 연결할 수 없어 시동을 켜 둔 상태였다.
- 화물 선적 사전계획 시스템에서는 항해 중 냉장 컨테이너에 대한 전원 공급 필요성을 명시하지 않았으며, 이는 곧 절차를 위배하고 트럭의 시동을 켜두어야 했음을 의미한다. 켜져 있던 시동과 냉장 컨테이너와의 접속이 잠재적인 화재원을 제공했다.
- 연료차단 밸브가 활성화되면서 선박은 정전이 되었고, 기관실로 밀려들어 온 짙은 연기로 인해 엔진에 대한 산소공급도 차단되었던 것으로 보인다.
- 밸브 선택이 잘못되어 물이 잘못된 갑판으로 공급되는 바람에 차량 드レン처 시스템은 효과적이지 않았고, 선박이 정전되면서 비상 화재 펌프는 드렌처 시스템이 효력을 발휘할 수 있도록 충분한 물을 공급하지 못했다.
- 선원들의 화재 대응이 잘 조율되지 않았다.
- 퇴선 절차가 잘 조율되지 않았다.

## 사고를 통해 얻은 교훈

- 로로선 선상의 양호한 화물계획은 차량들을 운영 및 규제 요건에 따라 배치하도록 하는 데 있어 필수적이다.
- 로로 화물 갑판의 차량들 간에는 충분한 공간을 남겨두어서 운영 요건이나 비상사태 대응 시 충분한 접근이 허용되어야 한다.
- 반폐 로로 화물 갑판에 위치한 육상 차량의 시동을 켜두는 것은 심각한 화재 위험이 되므로 시동을 반드시 꺼두어야 한다.
- 선원들은 선박의 소방 대응 절차에 대한 충분한 연습을 해야 하며, 상황이 허락하는 한 이 절차를 빠짐없이 준수해야 한다.
- 선원들은 선박의 퇴선 절차에 대해 충분한 연습을 해야 하며, 상황이 허락하는 한 이 절차를 빠짐없이 준수해야 한다.

## 교훈대상

- 선원, 선주 및 선박 운영회사, 선박 설계회사

### M.E.M.O

.....

.....

.....

.....

.....

.....

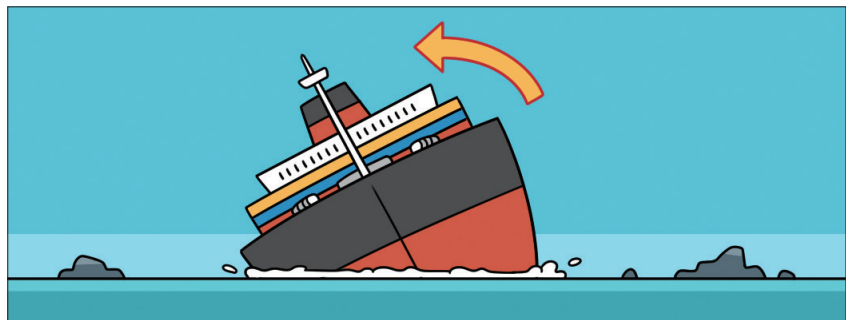
## 19

## 침수 침몰

## 매우 심각한 해양사고 : 선박 전복 후 좌초된 사고

## 사고개요

선박은 얼마 전 관리사가 바뀌고 선원이 전원 교체되었다. 이전 선원들과 간단한 인수인계 절차를 거친 후 선박은 화물을 싣지 않은 상태로 출항했다. 전임 선원들의 말에 따르면 이중 바닥 밸러스트 탱크는 전부 가득 차 있었고, 외측 밸러스트 탱크는 60~65%가량 차 있었다(전체 밸러스트 수용량의 약 80%). 교체된 신임 선원들은 밸러스트 탱크의 상태를 확인하지 않았다. 다음 항구에서 화물을 실은 총 116TEU의 컨테이너를 선창과 갑판에 선적했다(총 1,900톤으로 추정). 선원들은 밸러스트 수에 아무런 변경도 가하지 않았다. 이는 즉 선박은 선적한 화물 이외에도 전체 밸러스트 수용량의 약 80%를 여전히 채운 채 항해해야 했다는 의미이다. 선원들은 여전히 밸러스트 탱크의 상태를 확인하지 않았다. 선박은 다음 항구를 향해 출항했고, 그곳에서 최종 목적지를 향해 출발하기 전에 담수를 공급받았다. 출항 직후, 선박은 해협을 지나 북진하던 계절풍과 태풍이 결합된 악천후와 맞닥뜨린다. 선박은 좌우로 심하게 흔들리면서 우현 쪽에서부터 오는 바람과 파도를 맞아 우현으로 약 25도 기울어졌고, 약 1시간 후에는 기울기가 30도로 커졌다. 선장은 선박이 기울어진 원인은 파악하려고 시도하지 않고 조난신호를 보낸 후 12명의 선원 전원에게 구명뗏목으로 퇴선할 것을 명령했다. 구명뗏목에 타고 있던 선원들은 헬리콥터로 전원 안전하게 구조했다. 선원들이 헬리콥터에 탑승했을 때 이들은 선박이 약 45도로 기울어졌음에 주목했다. 갑판의 컨테이너는 전부 제자리에 있었고, 주기관과 발전기를 가동시킨 상태로 퇴선했기 때문에 조명이 여전히 켜져 있었다. 선원들은 선박의 장비나 시스템에 있어 뚜렷한 고장은 없었으며 갑판 위 컨테이너의 움직임도 없었다고 보고했다. 선창의 컨테이너들은 선박을 가로질러 빈틈없이 채우고 있었기 때문에 뚜렷한 좌우 움직임은 일어날 수 없으므로 이 컨테이너들이 선창에서 움직이지는 않았을 것이라고 가정했다. 6일 후 수색 시 선박은 여전히 바다 위에 떠 있었고 우현 쪽으로 15~30도 기울어져 있었다. 갑판 컨테이너는 전부 사라졌지만 해치 커버는 제자리에 있었고, 손상되지 않은 것으로 보였다. 그러나 4일 후 해난 구조 예인선이 도착했을 때 선박은 침몰한 상태였다.



## 사고원인

- 선박이 기울어지고 뒤이어 침몰한 원인은 확정적으로 밝혀지지 않았다. 선원들은 당시 예측되는 기상상태의 심각성을 충분히 인식하지 못했고, 그 결과 악천후 대응 절차를 시행하지 않았다.
- 선박의 항로가 격랑의 횡방향으로 놓이면서 지속적인 시간 동안 선박이 크게 흔들렸다.
- 다른 명확한 요인이 부재한 상황에서, 선박이 크게 기울어진 것은 해수 유입 및/또는 밸러스트 탱크의 알 수 없는 상태 변화로 인한 안정성 변화와 관련이 있을 것으로 보인다.
- 선원들은 사상자 발생 3주 이상 전에 승선한 이후 각 밸러스트 탱크 내 수량을 확인하지 않았다. 따라서 선박의 안정성 컴퓨터로 계산한 출항 전 안정성 수치가 선박의 실제 안정성을 제대로 나타내지 못했을 수도 있다.
- 선원들은 선박이 기울어진 원인을 파악하기 위한 어떠한 조치도 취하지 않았기 때문에 교정 조치 역시 (가능한 조치가 있었다더라도) 취하지 않았다.
- 선원들은 사고를 당한 항해를 시작하기 전에 선박에 대해 충분히 숙지하지 않았던 것으로 보였다.
- 새로운 선박 관리회사가 선박의 운영을 맡으면서 회사는 신임 선원들에게 최소한의 자원과 도움만 제공한 것으로 보인다.

## 사고를 통해 얻은 교훈

- 항해사들과 선원들이 새 선박에 충분히 익숙해져야 하며, 선원이 전원 교체되었을 때는 이 점이 특히 중요하다.
- 선장과 갑판 항해사들은 선박의 안정성을 항상 정확히 파악하기 위해 화물과 밸러스트 수, 그리고 선박 내 모든 액체의 분포를 확인하고 모니터링해야 한다.
- 선장과 선원들은 항해 중 맞닥뜨릴 가능성이 있는 기상 상황에 대해 충분히 파악하고 악천후를 만나기 전에 그에 대해 적절한 대비를 해야 한다.
- 선박이 크게 기울는 등 선박에 이례적인 일이 발생할 때는 너무 늦기 전에 원인을 파악하고 이를 시정하기 위한 조기 조치를 취해야 한다.

## 교훈대상

- 선원, 선박 관리회사, 선주, 선박 운영회사

### M.E.M.O

.....

.....

.....

.....

.....



## 20

## 화물이동

## 매우 심각한 해양사고 : 선박 전복 후 좌초 발생한 사고

## 사고개요

건화물선이 항구에 접근하고 있었고, 화물이 움직이면서 선박이 좌현으로 심하게 기울었다. 이후 열려 있던 수밀 비상문을 통해 기관실로 물이 들어왔다. 이로 인해 선박이 더 기울었고 선원들은 퇴선했다. 주기관들이 계속 작동하고 있어서 선박이 원을 그리며 돌고 있었기 때문에, 승선이 불가능하지는 않았지만 매우 어려웠다. 결국 선박이 여울로 좌초했고 이곳에서 전손되었다. 선박의 화물 고정 매뉴얼에서 요구하는 대로 화물을 적재, 고정하지 않았음이 사고 조사 과정을 통해 밝혀졌다.



## M.E.M.O

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

## 사고를 통해 얻은 교훈

- 선상 작업은 본질적으로 매우 역동적이다. 예인선이 개입하는 작업을 포함한 모든 형태의 계류 작업은 최대한 조심스럽게 수행해야 한다. 작업의 역동성을 고려해 관련된 모든 인원은 발생할 수 있는 다양한 상황을 충분히 숙지해야 한다.
- 작업 전 브리핑의 일환으로 사전에 구체적이면서도 분명한 설명이 주어져야 하고, 감독자는 항상 위험 요인을 평가하고 정황과 상황이 바뀔 수 있다는 점을 예측해 팀원들에게 위험 완화 조치를 신속하게 전달할 수 있어야 한다.

## 교훈대상

- 선원, 선주 및 선박 운영회사

**M.E.M.O**



## LESSONS LEARNED FROM MARINE SAFETY INVESTIGATION REPORTS

SUB – COMMITTEE ON  
IMPLEMENTATION OF  
IMO INSTRUMENTS  
5TH SESSION  
2018

01.	OCCUPATIONAL ACCIDENT • Fatal fall from height .....	50
02.	OCCUPATIONAL ACCIDENT • Crew member falls from a ladder during hold cleaning operations .....	52
03.	OCCUPATIONAL ACCIDENT • Fall from ladder while hold cleaning .....	54
04.	OCCUPATIONAL ACCIDENT • Crew member falls overboard while lashing log cargo in port .....	56
05.	OCCUPATIONAL ACCIDENT • Crew member hit by crank handle .....	58
06.	OCCUPATIONAL ACCIDENT • Crew member hit by falling plate .....	60
07.	OCCUPATIONAL ACCIDENT • Crew member caught by rope .....	62
08.	OCCUPATIONAL ACCIDENT • An able seaman was crushed to death between two cargo containers .....	64
09.	OCCUPATIONAL ACCIDENT • Fatality due to scalding inside a boiler .....	66
10.	OCCUPATIONAL ACCIDENT • Two longshoreman were killed, one seriously injured ...	68

# CONTENTS

11.	OCCUPATIONAL ACCIDENT • Fatality in lift shaft .....	70
12.	OCCUPATIONAL ACCIDENT • Fatal strike by tow line .....	72
13.	COLLISION • Collision between two ships with foundering of one ship .....	74
14.	COLLISION • Collision between two ships in a fairway .....	76
15.	COLLISION • Collision between passenger ferry and assisting tug .....	78
16.	COLLISION • Collision between tug boat and general cargo vessel .....	80
17.	GROUNDING • Grounding and total loss .....	82
18.	FIRE • Fire on the main vehicle deck .....	84
19.	FOUNDERING • Vessel takes on significant list and founders in heavy weather .....	86
20.	CARGO SHIFT • Listing of vessel followed by grounding .....	88





# LESSONS LEARNED FROM MARINE SAFETY INVESTIGATION REPORTS

SUB – COMMITTEE ON IMPLEMENTATION OF  
IMO INSTRUMENTS 5TH SESSION 2018



01

## OCCUPATIONAL ACCIDENT

Very serious casualty : Fatal fall from height

### What happened?

The bosun of a 36,000 GT bulk carrier was fatally injured when he fell about 6 metres from a cargo crane grab while preparing to descend from the grab where he had been working. The ship was carrying a cargo of coal and was at sea. A number of its crew had been tasked to replace the wire rope of a cargo crane grab stowed on its stowage platform on the main deck. The weather was fair and working at height precautions, including completing a ship's "permit to work aloft", had been taken. The work started in the morning and was completed in the evening. Two seafarers first descended from the grab. The bosun then prepared to descend. Shortly after unclipping his safety harness lanyard, he lost his footing and fell about 5 metres onto the platform railing and a further 1 metre onto the deck below. He suffered a head injury. The bosun was given first aid, moved to the ship's hospital and the ship's master sought radio medical advice. However, he died about an hour after the accident.



M.E.M.O

.....

.....

.....

.....

.....

### Why did it happen?

- The bosun lost his footing just after unclipping his safety harness to descend from the grab. The ship's procedures did not refer to hazards related to access/egress from a worksite at height, and it could not be determined if the risk of going up and down from the grab had been assessed.
- The shape, size and position of the grab meant poor hand and foot holds, and it was concluded that the bosun probably perceived the risk involved as acceptable and within his control. The fall prevention equipment on board was not ideal for vertical movements, whereas the use of equipment such as a double-legged energy absorbing lanyard would have been more appropriate. The equipment was of a type that necessitated unclipping the safety harness lanyard to ascend or descend the worksite.

### What can we learn?

- Suitable fall prevention equipment, such as a double-legged energy absorbing lanyard, should be provided on board ships to adequately address the risk of falling from height.
- Shipboard procedures and permits to work at height should address the risk of falling at all stages of the work, including the risk when ascending/descending the worksite.
- An objective and robust risk assessment process can ensure individual risk perception of working at height is not a factor.
- Seafarers should recognize the dangers of unclipping prematurely and not disconnect their safety devices until such time as they are in a safe position to do so.

### Who may benefit?

- Seafarers, shipowners and operators.

#### M.E.M.O

.....

.....

.....

.....

.....

.....



## 02

## OCCUPATIONAL ACCIDENT

Very serious casualty :

Crew member falls from a ladder during hold cleaning operations

## What happened?

Hold-cleaning operations were being conducted during a ballast voyage in the East China Sea. The weather conditions were favourable – Force 3 wind and a low swell. The crew were using a high-pressure washer to remove previous cargo residue from the sloping bulkhead that formed part of the hold hopper construction. The crew were using a ladder resting flat against the sloping bulkhead to access the upper portion of the bulkhead. The ladder was secured by rope at the top and was being supported by a crew member at the bottom. A crew member then scaled the ladder and directed the waterjet onto the bulkhead to remove the cargo residue. While on the ladder the crew member was supported by a safety line that was attached to his safety harness. The safety line led through a pad eye on the bulkhead above and was controlled by another crew member from the tank top below. This was a long-established method for cleaning the cargo hold. In this case the crew member on the ladder was climbing down to the tank top in order to reposition the ladder for the next section. The crew member was about 1 metre from the tank top when he stopped and disconnected himself from the safety line. He then immediately lost his balance and fell backwards onto the tank top, striking his head, and became unconscious. The injured crew member was evacuated by helicopter. However, despite the first aid efforts of the crew and the medics on board the helicopter, he was declared dead on arrival at the hospital. The cause of death was attributed to a head injury.



M.E.M.O

### Why did it happen?

- The crew member disconnected himself from the safety line before he reached the tank top.
- The crew member's safety helmet was not secured by the chin strap and dislodged during the fall. Although this factor did not cause the accident, had the helmet remained attached to his head it could have provided sufficient protection to lessen his injuries from a fall from such a relatively low height.

### What can we learn?

- Even falls from low or moderate heights can result in serious injury or death. Seafarers should not become complacent about the dangers of working at height, particularly when using ladders.
- Seafarers should recognize the dangers of unclipping prematurely and not disconnect their safety devices until such time as they are in a safe position to do so.
- A hard helmet will provide a greater level of protection if it is secured by a chin strap.
- There is an element of risk when seafarers are working with ladders of any description. While ladders are necessary for providing access, it is not considered good safe industry practice to use them as a work platform.

### Who can benefit?

- Seafarers, ship managers, shipowners, ship operators.

M.E.M.O

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

## 03

## OCCUPATIONAL ACCIDENT

Very serious marine casualty : Fall from ladder while hold cleaning

### What happened?

A bulk carrier was at anchor to carry out hold cleaning operations. The chief officer ordered two seamen to clean No.1 Cargo Hold and issued a permit to work for the activity in accordance with the ship's SMS. The activity included the cleaning of the hold bulkhead corners by hand, which required the use of a portable aluminium ladder for working at height. One of the seamen ascended the ladder and carried out his task at a height of 4 metres above the cargo hold's tank top. On completion of his task, the seaman, who was wearing a safety harness and lanyard, unclipped the lanyard. He then lost his balance, fell 2 metres onto the sloped side bulkhead, and then rolled a further 2 metres to the tank top. The seaman was taken to the ship's hospital and later transferred to a hospital ashore, where he subsequently died of his injuries.



### Why did it happen?

- There were several trip hazards where the seaman had been standing.
- The bulkhead against which the portable ladder was positioned was uneven.
- After unclipping the lanyard, there were no means to prevent the seaman from falling when he lost his balance.
- There was nothing in place to arrest the seaman's fall.
- The perception of the ship's crew was that personal care and vigilance were sufficient to avoid falling from the ladder once the lanyard had been unclipped.
- The activity was not supervised.
- The risk of falling in the cargo hold was neither specifically discussed in the ship's SMS nor identified in the ship's risk assessments.

## What can we learn?

- An activity that poses a reasonable risk of falling a distance liable to cause personal injury should be properly planned and supervised.
- When identifying the safety controls required to reduce a risk of falling, the hierarchical principle of "avoid, prevent and minimize" should be applied.
- If a risk of falling cannot be avoided, measures are required to minimize the distance and consequences of the fall, such as the use of a fall arrestor and/or safety net or air bag.
- Seafarers should recognize the dangers of unclipping prematurely and not disconnect their safety devices until such time as they are in a safe position to do so

## Who may benefit?

- Seafarers, shipowners and operators.

M.E.M.O

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

## 04

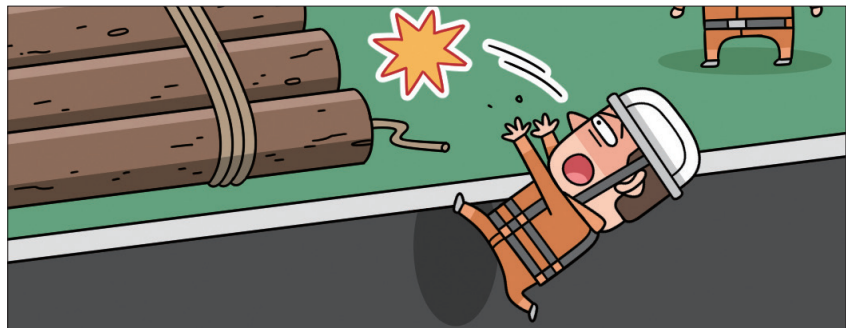
## OCCUPATIONAL ACCIDENT

Very serious casualty :

Crew member falls overboard while lashing log cargo in port

## What happened?

A bulk and log carrier was loading logs at an anchorage. Loading logs on deck above number one hold were complete. The ship's crew were lashing the logs above number one hold while loading continued at other holds. While lashing, one of the ordinary seamen fell overboard into the sea. Another member of the deck crew jumped into the water to search for the ordinary seaman. Despite an extensive search over several days, involving several other vessels, the ordinary seaman was never found.



## Why did it happen?

- What caused the ordinary seaman to fall overboard was not established. He was wearing coveralls, gloves, a safety helmet and studded overshoes.
- The ordinary seaman was not an experienced seaman and, not only was he not experienced in log lashing operations, he had received no training or briefing from senior crew members as to the risks involved in working on log stacks.
- No guard lines or rails had been erected and nor was the ordinary seamen wearing a safety harness attached to an appropriate fall arrestor, so there was nothing to prevent or arrest his fall when he fell from the log stack.
- The ordinary seaman was not wearing a lifejacket or buoyancy aid to aid his survival when he fell into the sea.
- Nothing in the ship's SMS manual required the crew to rig safety lines or wear safety harnesses when working on top of log stacks.

M.E.M.O

## What can we learn?

- Working on top of log stacks is a potentially hazardous operation that involves working at height. Crew need to take all necessary precautions to mitigate the risks involved.
- When working at height on top of log stacks, crew should be protected at all times by either guard lines or safety harnesses attached to an appropriate fall arrester system.
- When working near the side of the vessel on top of a log stack, crew should be wearing an appropriate buoyancy aid to improve their chances of survival should they fall overboard.
- The company should identify and assess all risks to its ships and personnel, and establish appropriate safeguards based on robust hazard identification and risk assessment. All necessary safeguards should be addressed through procedures in the ship's SMS.

## Who can benefit?

- Seafarers, ship managers, shipowners, ship operators.

M.E.M.O

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

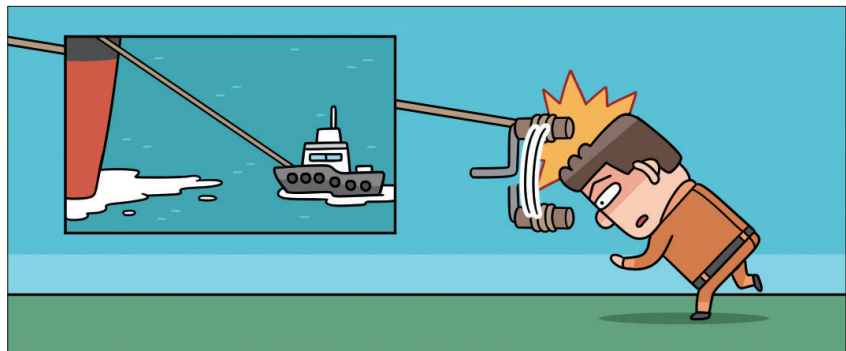
05

## OCCUPATIONAL ACCIDENT

Very serious marine casualty : Crew member hit by crank handle

### What happened?

A 16,000 GT bulk carrier was waiting at the anchorage for berthing when the ship's crew were involved in a routine abandon ship drill. The enclosed davit-launched lifeboat was being recovered when it failed to operate. The ship's electrician was summoned to the boat deck to identify the reason for the winch controller's failure. In the interim, the master instructed the bosun, ordinary seaman (OS) and another crew member to recover the boat manually. The crew inserted the manual crank handle to hoist the boat. The electrician, on being told by the bosun about the motor, went to the switch board location to restore the power. At the lifeboat deck, the motor started to turn. Along with it, the manual crank handle, which was still inserted into the hoisting slot, turned a few rounds and hit the bosun and the OS who were standing in close proximity to the handle. The bosun received injuries to his skull as the rotating handle struck his head while the OS sustained minor bruising to his hip. The bosun succumbed to his injuries on board.



M.E.M.O

.....

.....

.....

.....

## Why did it happen?

- The lifeboat's electrical system was found to have been bypassed to overcome an inoperable or malfunctioning limit switch so as to facilitate the winch motor to operate. In order to restore the power, the electrician had to bypass the existing jumper or short circuit, thereby compromising the safety interlock which was designed to prevent accidents. During this process the lever for hoisting remained engaged in the stowed position while the bosun and the crew continued to hoist the boat manually using the manual crank handle. This condition allowed for the winch to operate when the electrician restored power to the breaker.
- The crew on board the vessel were not well versed with the interlocking system of the lifeboat. Although the manual and drawings of the lifeboat system contained instructions and warnings, there were no warnings at the operation area to warn the users of hazards that may occur during launching / recovery of the lifeboat.
- There was inadequate supervision of the boat deck when the officer in-charge left the station to look for the electrician. A routine drill recovery process was not upgraded to a high-risk operation when the hoisting mechanism failed to operate.
- Despite the conduct and participation of crew in routine and regular safety drills, familiarity of alternative recovery modes was not routinely exercised.

## What can we learn?

- Crew must fully understand the operating mechanism of the equipment on board the ship and ensure that safety interlocks are not bypassed under any circumstances.
- Work performed by shore contractors should be supervised by the ship's staff and verified.
- Procedures in the SMS for the operation and maintenance of ship's systems and equipment should take into account the recommendations and hazard warnings provided by the manufacturer.
- Alternative modes for recovery of survival craft should be regularly incorporated into mandatory drills.
- The benefits of pre-briefings and debriefing of the crew in relation to mandatory drills should not be underestimated for crew training and familiarization.

## Who may benefit?

M.E.M.O



06

## OCCUPATIONAL ACCIDENT

Very serious marine casualty : Crew member hit by falling plate

### What happened?

A 12,000 GT chemical/products tanker was waiting at the anchorage for her next port orders, on completion of loading of chemical. The engine-room crew commenced preparation for some fabrication work. The work involved shifting of steel plates to the engine-room workshop to fabricate rail guards for the ship's crane. The 11 plates had been stowed vertically against an engine-room structure in the compartment next to the steering gear room, and held together with steel cables to prevent them from falling down. Three personnel from the engine-room, of which two were engineer officers and one engine-room seaman, began removing the steel cables. As the cables were removed, the vessel experienced some rolling as a result of beam seas and the plates fell towards the crew. While the two officers stationed at each end of the plate managed to move out of the way of the falling plates, the seaman who was in the middle of the plates could not. The plates, weighing about 900 kg, fell on the seaman causing multiple injuries. The seaman was evacuated from the engine-room using a stretcher and transferred to a speed boat arranged by the agent to be taken ashore for treatment. Attempts to resuscitate the seaman were unsuccessful and he died of his injuries on the way to the hospital. A tool box meeting had been conducted by the team prior to the task.



M.E.M.O

### Why did it happen?

- The vessel had anchored at the outer anchorage awaiting orders. The anchorage did not offer protection from seas and swells as compared to the inner bay anchorage. Although the harbour rules conveyed through the agent to the vessel instructed vessels not to perform dangerous tasks that required movement of heavy equipment due to the open nature of the anchorage, the tool box meeting conducted by the vessel's crew did not take account of the location where the vessel was so that appropriate risk mitigating measures could be implemented to minimize the risk of injury if the task had to be undertaken.
- The steel plates were stowed in the vertical position with a small inclination angle, instead of the horizontal position (flat on deck), causing risks of the plates falling abruptly when the cables used to secure them were released.

### What can we learn?

- Ship management companies' safety management system procedures regarding the planning and carrying out of the activities of storage and movement of weights on board, associated tool box meetings and risk assessments should be reviewed and take into account the vessel's location in port and at sea.
- Crew should be aware of risks associated with jobs on board which may appear not to be hazardous and adopt safe work practices at all times.

### Who may benefit?

- Seafarers, shipowners and operators.

#### M.E.M.O

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

07

## OCCUPATIONAL ACCIDENT

Very serious marine casualty : Crew member caught by rope

### What happened?

A 21,000 GT chemical/products tanker was approaching the berth under pilotage with the assistance of tugs. The forward tug was to be released from the tanker's bow as the vessel was required to turn to starboard. The tug line's eye had been secured to the bollard on the forecastle. The eye had a messenger rope attached to it. The tug's line was slackened to facilitate its release. The ordinary seaman (OS) eased the rope out through the closed chock (Panama Lead) and had taken a turn of the messenger rope around the bitts. As the tanker's turn to starboard for berthing continued, and the tug's line was in the water, the messenger rope's exit speed from the closed lead started to increase. The officer in charge of the mooring operation warned the OS to step clear from the messenger rope. The OS moved between the bitts from port side to the starboard side, as rope's speed around the bitt quickened. He fell on the deck and was dragged with the rope entangled around his leg. His body hit a structure near the single point mooring chain stopper before he was dragged overboard through the Panama Chock. The OS was recovered from the water by the tug boat, and received first aid and CPR. Emergency services subsequently transported the OS to hospital, but the OS died the next day.



M.E.M.O

### Why did it happen?

- The messenger rope's speed increased as a result of the increasing separation between the vessel due to the vessel's sternway and moving away from the tug's position, thereby increasing the relative distance between the two vessels. This increased speed of the messenger rope was not anticipated by the crew of the vessel, as the OS continued to hold on to the messenger rope's end.
- When the officer in charge instructed the OS to step clear from the rope, the OS hastily moved to another location, but fell on deck. The long messenger rope's slack likely caught his leg as the rope's exit continued dragging him towards the Panama Chock and then overboard.
- Although the company's safety management system manual (SMS manual) established that tug lines must be let out in a controlled manner so that they do not fall onto a tug boat's deck or to avoid it becoming entangled with the propeller, the dynamic situation of tug separation was not anticipated. The officer in charge did not instruct the OS to keep a safe distance from the messenger rope's turn, such as tending the rope from the end, in case unexpected tension on the messenger rope occurred, which would have allowed for a safety margin in case of unexpected increase in the rope's exit speed.

### What can we learn?

- Shipboard operations are extremely dynamic in nature. Mooring operations of all kinds, including those involving tugs, should be undertaken with utmost care. All personnel involved must fully understand the various possible scenarios that can occur, owing to their dynamic nature.
- Specific and clear instructions must be given beforehand, as a part of a pre-job brief and a person in supervisory capacity should always assess risks and anticipate that circumstances and situations could change, so that mitigating measures can be communicated timely to members of his/her team.

### Who may benefit?

M.E.M.O

.....

.....

.....

08

## OCCUPATIONAL ACCIDENT

Very serious casualty : An able seaman was crushed to death between two cargo containers

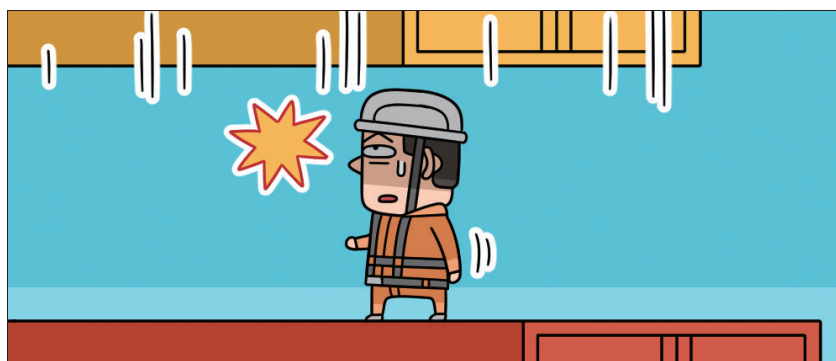
### What happened?

A crew member (able seaman (AB)) lost his life by being crushed between two cargo containers when a fork-lift driver was conducting a manoeuvre to avoid the lifted container striking an adjacent stack of containers and in preparation for loading it onto a waiting trailer.

### Why did it happen?

- The AB was probably unaware of the fork-lift truck driver's intention to manoeuvre the container in preparation for loading it onto the waiting trailer. It is therefore unlikely that he anticipated the container would subsequently move towards him.
- The fork-lift driver did not anticipate that the AB would move forward to remove the container's twistlocks before he had realigned the container and had given a signal for him to proceed.
- The locally arranged signalling procedure was not effectively briefed and enforced, and was potentially unsafe in that it did not require the fork-lift driver to stop his vehicle when the twistlock operator was no longer in his field of vision. The routine nature of an unsighted crew member to remove the twistlock between containers, and the informality and lack of enforcement of the locally arranged signalling procedure, introduced complacent practices on board the ship. This lack of a safe system of work led to an ambiguous situation where two operators on the same task had different expectations of each other's actions.
- The locally arranged signalling procedure did not feature in the ship's SMS, was not covered in the familiarization process and was neither briefed nor enforced, suggesting that an underlying cultural safety issue existed within the company.
- The SMS risk assessment related to working was insufficient. It did not identify the specific hazard of a crew member being crushed by a moving container, or the need to address the risk of an unsighted crew member being positioned in the container's path.

M.E.M.O



### What can we learn?

- Implementation of SMS procedures should be strictly fulfilled: some procedures were not implemented according to the ship's SMS, e.g. briefings were not carried out by the C/O to the twistlock operators and vehicle drivers.
- All aspects should be assessed in the risk assessment: there was no identification of specific hazard of a crew member being crushed by a moving vehicle or container; and no address of an unsighted crew member being positioned in the container's path.
- Communication between ship crew and embarked vehicle team and locally arranged signalling procedure should be maintained. The SMS should be reviewed to include safety needs of cargo operations, e.g. the "Cargo Operations Procedure" needed to take account of the other employers' (the embarked team of drivers) risk assessments. The company was required to provide proper familiarization to new personnel, including the embarked team of drivers, on their respective duties.
- It requires more precaution because the limitation of using closed-corner trailers necessitated crew members working in close proximity to suspended containers. Small gaps between containers stowed on the deck and the use of trailers with rear bumpers required fork-lift truck drivers to conduct manoeuvres that were difficult for assisting crew members to anticipate.
- It is unsafe to lift a container not fitted with fork pockets, using a forklift truck.

### Who may benefit?

M.E.M.O

- Seafarers, shipowners and operators.

09

## OCCUPATIONAL ACCIDENT

Very serious casualty : Fatality due to scalding inside a boiler

### What happened?

Upon the vessel's early morning arrival, a water leak was detected by an engineering watch officer coming from the main engine turbo charger drain. Suspecting a water leak in the boiler/economizer, the chief engineer ordered it be shut down so that it could be inspected for leaks and repaired later that morning during normal working hours. About 5 hours later the second engineer, along with a fitter, entered the boiler space from the bottom manhole door after they were satisfied with all safety precautions having been taken for man entry. They identified a leaky boiler tube and plugged it from the bottom. Next, their plan was to plug the same tube from the top of the boiler and then restart the boiler. While the second engineer was exiting the bottom manhole door with the fitter right behind him, the inserted boiler tube plug fell off along with a small broken section of the water tube causing hot water from the boiler water drum, steam and smoke to leak out upon the fitter, killing him instantly.



### Why did it happen?

- Lack of SMS boiler work risk assessment process. Failure of the engine-room team to identify all hazards involved for the intended procedure. Failure of the engine-room team to adequately and effectively check that the boiler was drained of water and depressurized. Likely fatigue of the second engineer.

M.E.M.O

## What can we learn?

- The dangers of working around, with, and on pressurized boiler systems.
- The value of having SMS procedures for working on pressurized systems such as boilers, as well as following those procedures.
- The dangers of relying on and making assumptions based on gauges.
- Risk assessment forms for this repair evolution were generic in nature and do not identify specific hazards associated with individual tasks.
- Boilers should only be depressurized when boiler water blow down commences to ensure all water from the drum is emptied overboard.
- Engineers should not solely rely on steam being emitted from the stack as the only indicator that a steam drum is empty. The boiler vent on top of the boiler should also be opened to check that a boiler is depressurized.

## Who may benefit?

### M.E.M.O

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



10

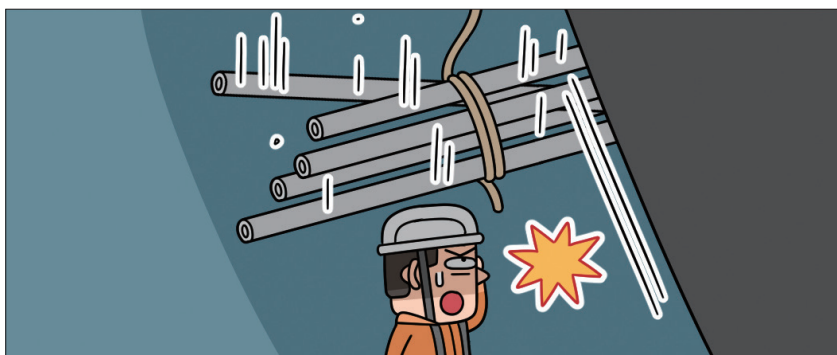
## OCCUPATIONAL ACCIDENT

Very serious casualty :

Two longshoreman were killed, one seriously injured

### What happened?

While alongside a wharf, the vessel was loading a cargo of heavy stainless steel pipe bundles. Suddenly, and without warning, the vessel lurched, the suspended pipe load swung uncontrollably in the vessel's cargo hold, crushing three longshoreman between the suspended load and side wall; two died and one was seriously injured.



### Why did it happen?

- The underside of the vessel's fenders on the starboard shoreside amidships hull caught and hung up upon the top of the wharf's fenders. As the tide fell and the vessel's draft increased due to loading of the cargo, the vessel's list increased to a point where the ship's fenders suddenly released from the wharf causing the vessel to quickly and heavily roll. This caused the hoisted pipe bundles to swing in the cargo hold, striking the stevedores who were trapped between the swinging cargo hoist and the vessel's side wall.

### M.E.M.O

.....

.....

.....

.....

.....

## What can we learn?

- The dangers of working in, on or around a vessel subject to ever-changing and dynamic forces.
- Hazards of working with suspended cargo in a confined cargo space.
- The value of critically evaluating a vessel's condition while alongside a dock, paying particular attention to identifying and eliminating snag hazards and tending mooring lines.
- The value of establishing cargo work plans to consider the possibility of sudden hull rolling and identifying worker refuge areas.

## Who may benefit?

- Seafarers, shipowners and operators, break bulk shoreside terminal managers, longshoreman and shoreside workers.

### M.E.M.O

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

## 11

## OCCUPATIONAL ACCIDENT

Very serious marine casualty : Fatality in lift shaft

### What happened?

A messman was found entrapped in the shaft of a provisions lift on board a bulk carrier. The lift was found off the guard rails with the lift motor still running. Following the recovery of the trapped messman from the lift shaft, it was confirmed he was deceased. How the messman came to become trapped in the lift shaft is unclear.



### Why did it happen?

- The lift doors were not fitted with limit switches to prevent operation of the lift when the doors were open, although they were shown in the original circuit diagram.
- The lift controls only required a single touch to operate; they were not required to be constantly pressed.
- Neither ship nor company staff had noticed that the door limit switches had been missing since the ship was built.
- The provisions lift was not included in the ship's maintenance system and was not routinely inspected.

### M.E.M.O

.....

.....

.....

.....

## What can we learn?

- Shipboard operational maintenance routines should address the maintenance and inspection of lifts, taking into account the instructions of the manufacturer, if available.
- The importance of delivering appropriate lift operation familiarization to a ship's staff.

## Who may benefit?

- Seafarers, shipowners and operators.

M.E.M.O

12

## OCCUPATIONAL ACCIDENT

Very serious marine casualty : Fatal strike by tow line

### What happened?

A container ship was in the process of unberthing and a ship's mooring line was paid out from the ship's aft mooring deck to the waiting tug below. Once the line was secured, the tug pulled away causing the line to come under tension suddenly. The mooring line jumped out from the bitts on the aft mooring deck and hit a seafarer, who was standing nearby, in the chest, fatally injuring him.



M.E.M.O

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

## Why did it happen?

- The seafarer was standing in the snap back zone.
- The seafarer was not adequately supervised.
- The officer in charge of the aft mooring deck was unfamiliar with using a ship's mooring rope as the towline rather than a tug's line.
- No risk assessment had been conducted to ensure adequate precautions were in place.
- There was ineffective communication between the tug and the ship.

## What can we learn?

- The need to risk assess unfamiliar operations to establish suitable precautions.
- The importance of supervising junior staff.
- The need to employ the principles of good seamanship in paying out lines in a controlled manner.
- The need for clear and unambiguous communication between tug and deck crews when securing a tow line.

## Who may benefit?

- Seafarers, ship/tug owners and operators.

M.E.M.O

## 13

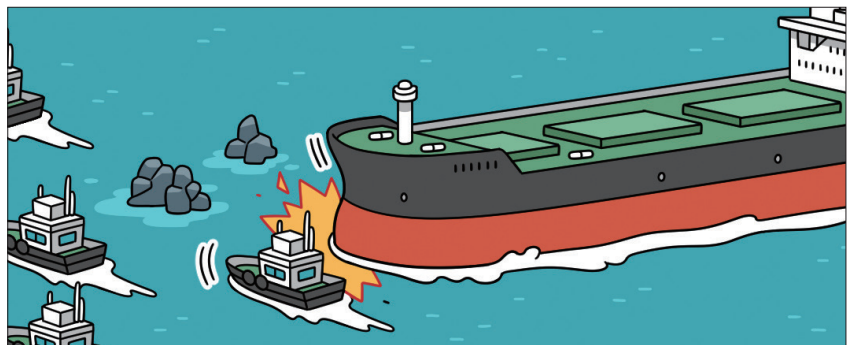
**COLLISION**

Very serious casualty :

Collision between two ships with foundering of one ship

**What happened?**

The 40,000 GT bulk carrier was on her way to the next loading port. Around midnight the bridge was manned with the officer of the watch (OOW) and one lookout. At the same time the 240 GT fishing vessel sailed from the fishing grounds to her home port with a crew of 15. In a distance of about 6 nm the fishing vessel appeared on the radar screen of the bulk carrier and it was optically visible on the starboard bow. There were about 25 fishing vessels in the vicinity. During this time the bulk carrier ran with a speed of about 14 knots, the fishing vessel with a speed of about 9 knots. The OOW of the bulk carrier detected that the fishing vessel would pass the bow from starboard to port side. Both vessels met in a crossing situation in which the bulk carrier was the give-way vessel. During the approach of both vessels the closest point of approach (CPA) decreased, although the bulk carrier had started a small course alteration to starboard. The bulk carrier continued with a bigger course alteration to starboard. Shortly afterwards the fishing vessel made a course alteration to port which led to the collision of both ships. The fishing vessel was struck by the bulbous bow of the bulk carrier on the starboard side amidships and suffered severe damage with a massive intake of sea water. This caused the foundering of the fishing vessel shortly thereafter. Only two crew members of this vessel survived. None of the bridge team was rescued. The bulk carrier continued her voyage without any activities as they thought nothing had happened.



M.E.M.O

## Why did it happen?

- The OOW of the bulk carrier accepted a small CPA for too long. The bulk carrier as the give-way vessel did not take early and substantial action to avoid a close quarter situation. The OOW of the fishing vessel did not use appropriate sound signals or other means to alert the other ship. The OOW of the fishing vessel altered the course too late for avoiding the collision and also to the wrong side.

## What can we learn?

- All vessels should act in accordance with COLREGs and should take early and substantial action to avoid a collision.

## Who may benefit?

- Seafarers and ship operators.

## M.E.M.O



## 14

**COLLISION**

Very serious casualty : Collision between two ships in a fairway

### What happened?

The 3,000 GT cargo ship was leaving the port through a dredged fairway during the early hours of the night. At the same time the 960 GT dredger was entering from the opposite side. The visibility was good. The wind was moderate. The bridge of the cargo ship was manned with the captain and an AB as helmsman. After finishing the aft mooring station, the second officer also went to the bridge. There he switched on the AIS device and was responsible for the engine telegraph. Therefore the AIS signal was only available 1.5 minutes before the collision. The bridge of the dredger was only manned with the master. After entering the dredged fairway, the captain checked the situation ahead by radar, which was switched to the 2.5 miles range. He did not detect any radar target. During the approach of the only bend in the channel, the dredger neared the middle of the fairway and then cut the corner at the bend and sailed on the wrong side. In the meantime, the attention of the captain was distracted by a small boat which crossed his way from starboard to port. The captain of the cargo ship was aware of the dredger and his approach to the wrong side of the fairway from the beginning. The captain assumed that the dredger would alter the course to the right side in time. As he noticed the top lights of the dredger in a line, the captain of the cargo ship became aware of the danger of collision. He used the whistle and he flashed with the daytime signal lights. In the meantime a VHF call was made to the dredger. But there was no reaction. Then the captain ordered to let go the laid out anchor and to take full astern. The captain of the dredger started to turn the ship shortly before the bend. During the course alteration he realized the close quarter situation of the cargo ship. The captain of the dredger neither noticed the whistle blasts nor the light signals. Assuming the cargo ship would turn to the port side, he switched to manual steering, put the rudder hard to port and the engine to full astern. Both ships collided shortly afterwards. The cargo ship struck the dredger on the starboard side midships. This resulted in a bigger hole in the cargo hold of the dredger and he capsized subsequently. Later on, the dredger was declared a total loss. The cargo ship suffered only minor damages to the bow and the bulbous bow. The crews remained unharmed. An oil spill damaged a seaweed farm in the vicinity.



### Why did it happen?

- The ship's command of the cargo ship assumed for too long that the dredger would alter the course to the right side of the fairway. Therefore they neither altered the course to the outer right side of the fairway nor reduced the speed or gave signals or made VHF calls in good time.
- The captain of the dredger was alone on the bridge. His attention was neither appropriate to the radar nor to the fairway in front of the ship. The ship sailed on the wrong side of the fairway.

### What can we learn?

- All vessels should act in accordance with COLREGs and should take early and substantial action to avoid a collision.
- It is essential during the navigational watch to make use of all available means in order to maintain situational awareness.
- Keeping on the right side of the fairway is one step to minimize any risk of collision.

### Who may benefit?

#### M.E.M.O

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

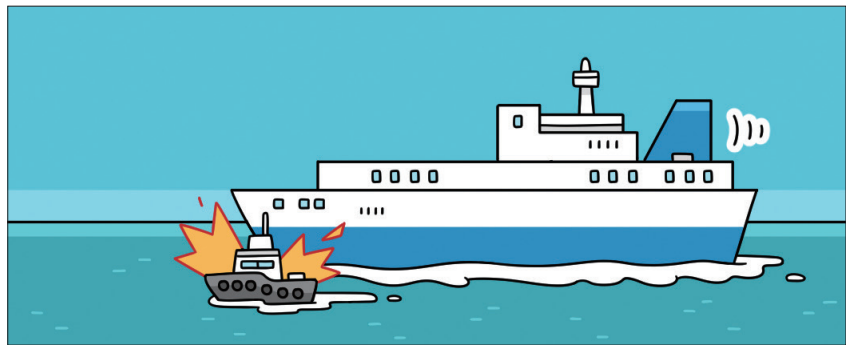
15

## COLLISION

Very serious casualty :  
Collision between passenger ferry and assisting tug

### What happened?

The tug had been engaged to assist the ro-ro passenger ferry to berth in high winds. There was no harbour pilot on board the ferry because the master held a pilot exemption for the port. The tug was manoeuvring close to the port bow of the ferry while attempting to establish the tow, when the stern of the tug collided with the ferry's bulbous bow. As a result of the collision the tug became broadside on in front of the ship, heeled dangerously to port and took on water. The tug capsized and two of its crew died.



M.E.M.O

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

## Why did it happen?

- The tug was forced to leave the "safe zone" and manoeuvre close to the bow of the ferry in order to establish the tow, whereupon hydrodynamic interaction between the hulls of the ferry and tug drew the tug inwards to collide with the ferry's bulbous bow.
- The speed of the ferry through the water at the time was too fast to safely establish the tow. The relatively high speed through the water meant the "safe zone" in which the tug must remain was further away from the ferry, making it more difficult to establish the tow.
- The relatively high speed through the water also meant the tug was using a high percentage of its available engine power to match the speed of the ship, leaving minimal reserve power to manoeuvre.
- The pilot-exempt master of the ferry was not required to have undergone additional training for tug assistance, which was usually requested during adverse and difficult weather conditions.
- Water down-flooded through an open door and open engine-room ventilation duct when the tug turned broadside on and heeled over. This allowed down-flooding to occur, further reducing stability and ultimately leading to the capsizing.
- The tug crew were unable to close the engine-room ventilation duct during operations because it was required to be open in order to supply air for the tug's engines.
- The tug did not comply with stability requirements, which meant it was prone to excessive heeling during operations and early down-flooding.

## What can we learn?

- Establishing a tow between a tug and ship should be conducted at as low speed as practicable in the circumstances and conditions in order to give the tug greater manoeuvrability and avoid it having to depart from the "safe zone" where dynamic interaction is less likely to occur.
- Ship masters (especially pilot exempt masters) and tug masters must have a thorough understanding of both the theoretical and practical aspects of safe tug/ship operations.
- Tugs should be fit for the purpose they are being used, with sufficient power and manoeuvrability for the intended operation and comply with stability requirements at all times.
- Down-flooding will quickly erode any reserves of stability and will be a major factor contributing to a capsizing. During critical or high-risk operations all doors and other openings that need not be open should be securely closed.

## Who may benefit?

- Seafarers, shipowners and operators, designers and operators of vessels engaged in towing and providers of safe ship management systems.

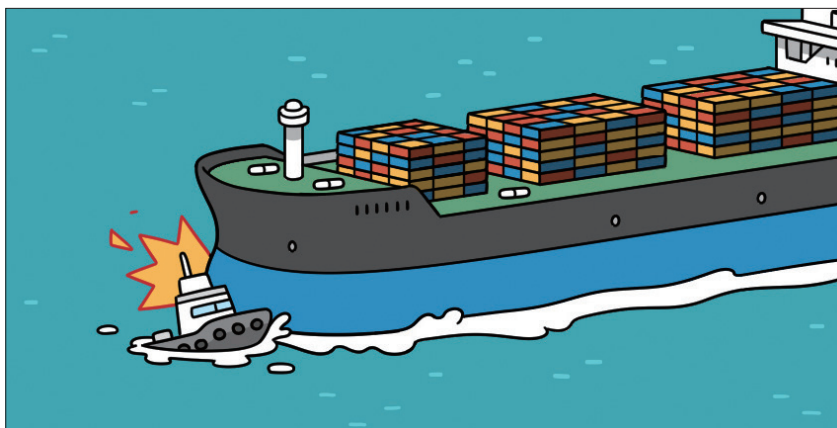
## 16

## COLLISION

Very serious casualty :  
Collision between tug boat and general cargo vessel

### What happened?

A 3,200 GT general cargo vessel, travelling at about 8 knots under mandatory pilotage and hand-steered by the master, collided with a 115 GT tug boat travelling at a speed of about 7 knots, steered by its AB under the command of its skipper. The collision occurred at night, in a fairway, after both vessels had reported their respective positions and passage at the reporting point. The master of the general cargo vessel, in accordance with his passage plan, altered his vessel's course, first by gradually moving to the centre of the fairway and then to its eastern side. Some minutes later, the general cargo vessel's bulbous bow struck the port side midship hull of the tug boat causing the latter to lose its buoyancy and sink. Four (4) crew and one (1) passenger of the tug boat found themselves in water, where after several minutes they were rescued by a pilot boat and a rescue boat launched from a SAR vessel in the vicinity.



### Why did it happen?

#### 1 The Collision

- The general cargo vessel was manned only by the master who had not arranged for a proper lookout. Its radar had detected the echo of the tug boat on the starboard side at a distance of about 8 cables, but no action had been taken to determine the passing manoeuvres or to move to starboard to the outer limit of the fairway.
- The master had altered his vessel's course following the planned course as laid in his electronic chart, unknowingly positioning his vessel at the wrong side of the fairway.

- The pilot, during the transit in the fairway, also did not intervene when the general cargo vessel's course was altered to port so as to navigate the vessel on the wrong side of the fairway.
- On board the tug boat, the radar was not switched on and investigation revealed that its crew were busy talking in the wheelhouse about non-navigation related matters while operating the tug boat under the influence of alcohol. This condition may have impaired their ability to assess the risk of collision with the general cargo vessel. Additionally, although not contributory to the collision, the tug boat was carrying a passenger who was not on the tug boat's manifest.

## 2 The Sinking

- After the collision, the master of the general cargo vessel operated full astern disengaging his vessel from the tug boat, causing water to flood the tug boat's engine-room.

### What can we learn?

- The incident highlighted the importance of:
- proper passage planning (passage planning error), especially taking COLREGs into account;
- effective Bridge Resource Management under all circumstances; and
- implementing proper watchkeeping and lookout.
- The incident highlighted the importance of the role of pilots in advising masters of piloted vessels to keep as near to the outer limit of the channel or fairway which lies on the vessel's starboard side as is safe and practicable in accordance with COLREGs; and of the use of approved charts for navigation provided by the pilot company and the importance of taking early and effective measures to determine risk of collision.
- The incident also offered lessons on the importance of having adequate oversight of the supervision of the crew such as to ensure that the vessel is not operated while under the influence of alcohol and/or of the carriage of alcohol on board.
- It also underlined the importance of declaring passenger(s) in the manifest and complying with the vessel's Safety Certificate when carrying passenger(s) on board.
- Crew having sufficient observation and attention to the surrounding (situational awareness) and the ill effects of distraction (inaction, distraction) on the vessel's bridge.

### Who may benefit?

- Seafarers, shipowners and operators, pilots and flag Administrators.

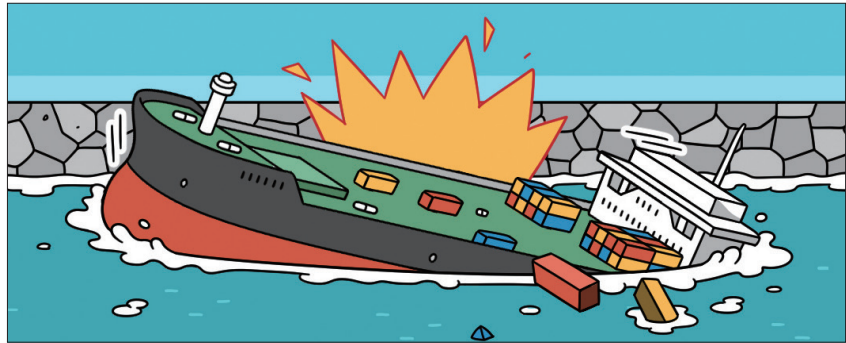
17

## GROUNDING

Very serious casualty : Grounding and total loss

### What happened?

During early morning hours while the vessel was in a ballasted condition riding on a single anchor outside the port, the wind direction changed, its velocity increased and the sea state amplified. The vessel attempted to weigh anchor and put safely out to sea, but was driven by the wind and waves onto the port's sea wall where the vessel stranded and sank. The vessel was a total loss. There were no injuries or deaths of the 18 crew on board.



### Why did it happen?

- Weather and sea state information was not adequately obtained by the master who assumed there were no signs of worsening weather based on the surface analysis and coastal wave analysis charts. The vessel's deck officers had very limited wintertime experience in the port, a port susceptible to high wind and large swells from the west and northwest during winter months as denoted by the sailing directions and states that, if an anchor might drag or fail, a vessel might be washed ashore. The master did not understand the vessel's limited manoeuvring characteristics for the prevailing wind/sea state while in a ballasted condition, attempted to put out to sea too late and was overcome by the weather conditions; it lost vessel manoeuvrability and was driven onshore and grounded.

M.E.M.O

## What can we learn?

- The need to consult port sailing directions to better understand a port's prevailing weather conditions and cautions for the seasonal periods transited/visited.
- The importance of maintaining awareness for local weather forecasts and alerts.
- The need for, and value of, vessel manoeuvring information to be readily available for ship staff.

## Who may benefit?

- Seafarers, shipowners and operators, port and waterways officials.

M.E.M.O



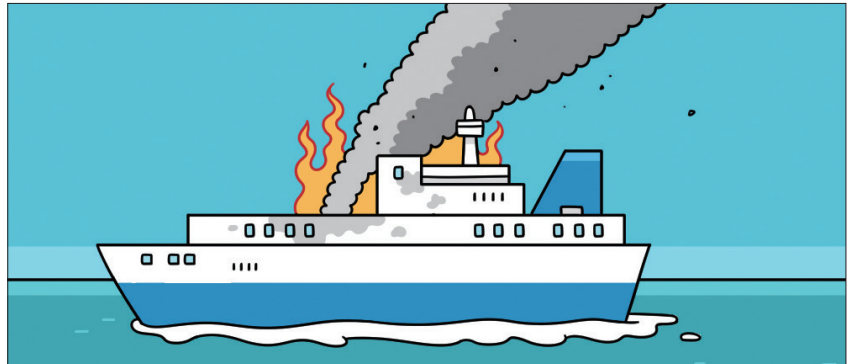
18

## Fire

Very serious casualty : Fire on the main vehicle deck

### What happened?

A RoRo passenger vessel was at sea with 417 passengers and 55 crew on board when fire broke out on the main vehicle deck. The fire most probably started in a truck conveying a refrigerated container. The truck's engine had been left running in order to supply power to the refrigerated container. The fire quickly intensified. The crew were unable to make a direct attack on the fire due to the intense heat; dense smoke, and the fact the vehicles had been stowed with little space between them. The crew activated the vehicle deck drencher system, but the incorrect valves were selected and water was directed to the deck below where the fire was located. The ship lost power to the main and auxiliary engines, resulting in a blackout. The master ordered the passengers and crew abandon the ship. Not all of the lifesaving equipment was able to be utilized. Most of the survivors were rescued by helicopters. The bodies of 11 people were recovered. A further 22 persons are missing, presumed dead. The ship was substantially damaged.



M.E.M.O

.....

.....

.....

.....

## Why did it happen?

- The exact cause of the fire is not known. However, the truck in which the fire probably started had its engine left running because the refrigerated container it was conveying was unable to be plugged into the ship's power supply.
- The system for pre-planning the cargo stowage did not identify the need for the refrigerated container to be powered during the voyage, meaning the truck's engine had to be left running, in contravention of procedures. The running engine and connections to the refrigerated container provided a potential source of fire
- The ship blacked out because the fuel shut-off valves were activated and thick smoke invading the engine-room probably starved the engines of oxygen as well.
- The vehicle drencher system was ineffective because the wrong valves were selected, directing the water supply to the wrong deck, and once the ship blacked out the emergency fire pump was unable to deliver sufficient water to the drencher system for it to be effective.
- The crew's response to the fire was not well coordinated.
- The abandon ship procedure was not well coordinated.

## What can we learn?

- Good cargo planning on board RoRo vessels is essential for ensuring vehicles are located in accordance with operational and regulatory requirements.
- Sufficient space should be left between vehicles on RoRo vehicle decks so as to allow sufficient access for operational requirement and emergency response.
- Road vehicles located on semi-enclosed RoRo cargo decks should not be left with their engine running because they pose a significant fire risk.
- Ship crews must be well practiced in the firefighting response procedures for their vessels, and those procedures should be closely followed as far as the circumstances allow.
- Ship crews must be well practiced in the abandon ship procedures for their vessels and those procedures should be closely followed as far as the circumstances allow.

## Who may benefit?

- Seafarers, shipowners and operators, ship designers.

M.E.M.O

19

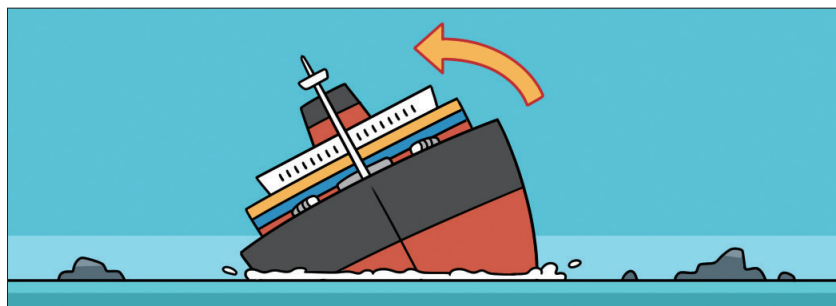
## FOUNDERING

Very serious casualty :

Vessel takes on significant list and founders in heavy weather

### What happened?

The ship had recently undergone a change of management company and a totally new crew joined the ship. Following a brief handover from the previous crew, the ship sailed with no cargo. The previous crew reported that all the double bottom ballast tanks were full and the wing ballast tanks were 60% to 65% full (about 80% total ballast capacity). The replacement crew did not verify the status of the ballast tanks. In the next port a total of 116 loaded twenty-foot-equivalent containers were loaded in the holds and on deck (estimated 1,900 tonnes in total). The crew made no changes to the ballast configuration, meaning that in addition to the loaded cargo the ship was still ballasted to about 80% total ballast capacity. The crew had still not verified the status of the ballast tanks. The ship departed for the next port, where it took on fresh water before departing for its final destination. Shortly after departing, the ship encountered heavy weather caused by a combination of the monsoon winds and a typhoon, which was tracking northwards through a strait. The ship was rolling heavily and developed a list of about 25 degrees to starboard, towards the wind and waves that were coming from the starboard side. After about 1 hour the list increased to 30 degrees. Without attempting to establish the cause of the list, the master issued a Mayday and ordered the 12-in-total crew to abandon ship into a liferaft. The crew were all safely retrieved from the liferaft by helicopter. When the crew boarded the helicopter, they noted the ship was listing about 45 degrees. All of the deck containers were still in place, and as they had left the main engine and generators running, the lights were still burning. The crew reported that there had been no noticeable failure of the ship's equipment or systems, and there had been no movement of the containers on deck. The crew assumed that there was no movement of the containers in the holds because the containers were so tightly packed athwart ships that no appreciable transverse movement would have been possible. Six days later a search found the ship still afloat and listing between 15 and 30 degrees to starboard. All of the deck containers were missing, but the hatch covers were in place and appeared intact. However, when a salvage tug arrived about 4 days later, the ship had sunk.



### Why did it happen?

- The cause of the ship taking on a list and subsequently sinking was not conclusively identified. The crew were not fully aware of the severity of the forecast weather conditions and consequently, the ship had not implemented heavy weather procedures.
- The course of the ship was beam on to a heavy sea and swell, resulting in heavy rolling for a sustained period of time.
- In the absence of any other obvious factors, the reason for the ship developing a heavy list is likely related to a change in stability resulting from an ingress of water, and/or an uninitiated change in the status of the ballast tanks.
- The crew had not verified the amount of water in each ballast tank since they had boarded the ship more than 3 weeks before the casualty. Therefore, the pre-departure stability calculation made on the ship's stability computer might not have been a true representation of the ship's actual stability condition.
- The crew took no action to identify the reason for the ship taking on a list and therefore took no remedial action (if any was possible).
- The crew were unlikely to have been properly familiarized with their ship before it departed on the accident voyage.
- There appeared to be minimal support and assistance provided to the new crew by the new ship management company when it took over the operation of the ship.

### What can we learn?

- It is essential that the officers and crew be fully familiar with a new ship, particularly when an entire crew change has taken place.
- It is essential that the master and deck officers check and monitor the distribution of cargo, ballast and all other fluids within their ship in order to have an accurate appreciation of the ship's stability at all times.
- The master and crew should have a good appreciation of the likely weather to be encountered during the voyage, and prepare the ship accordingly before any adverse weather is encountered.
- When something unusual happens to a ship, such as taking on a substantial list, all early efforts should be made to identify the cause and take remedial action before it is too late.

### Who can benefit?

- Seafarers, ship managers, shipowners, ship operators.

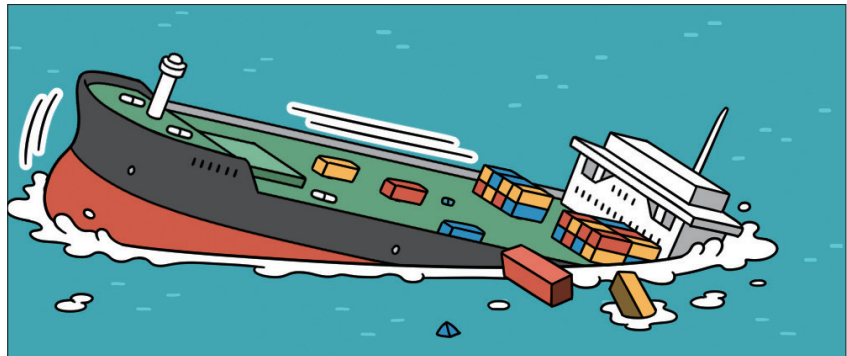
20

## CARGO SHIFT

Very serious marine casualty :  
Listing of vessel followed by grounding

### What happened?

A dry cargo vessel was approaching port, and the vessel developed a severe port list due to cargo shifting and subsequently water entered the engine-room via a weathertight engine-room escape door being left open. This exacerbated the list and the crew abandoned ship. The main engines were left running and this caused the vessel to make circles and make boarding very difficult if not impossible. Eventually this led to the vessel's grounding on a shoal where she became a constructive total loss. It became evident during the accident investigation that the cargo was not stowed and secured as required by the vessel's cargo securing manual.



M.E.M.O

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

## What can we learn?

- The importance of following the instructions contained within vessels' cargo securing manuals when securing a cargo prior to proceeding to sea.
- The need to ensure that all weathertight doors are kept closed and properly secured while a vessel is underway.
- It is unwise to abandon ship with the propeller turning. .

## Who can benefit?

- Seafarers, shipowners, insurers

M.E.M.O

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



〈2018년 주요 해외 해양사고 교훈사례집〉의 저작물은 '공공누리'  
출처표시·상업용금지 조건에 따라 이용할 수 있습니다.  
공공누리는 공공기관의 저작물을 자유롭게 활용할 수 있도록  
표준화된 공공저작물 자유이용허락 표시제도입니다.

[www.kogil.or.kr](http://www.kogil.or.kr)

2018년도

## 주요 해외 해양사고 교훈사례집

발 간 중양해양안전심판원  
편 집 총 괄 사 무 관 이삼준  
편 집 실 무 주 무 관 이애진  
주 무 관 황정일  
발 간 등 록 2018. 12.  
발 행 일 2018. 12.  
디자인·인쇄 크리커뮤니케이션

중양해양안전심판원([www.kmst.go.kr](http://www.kmst.go.kr)) 홈페이지의 〈자료실/교육자료〉에서  
전자파일(PDF)로도 볼 수 있습니다.