

[특별조사 2025-006]



해양사고 특별조사보고서

- 유류 및 액체화학품산적운반선
골든 씨니 하나호 선원사망사고 -

사고일자 : 2025.06.20.

공표일자 : 2025.12.09.



중앙해양안전심판원 특별조사부

참고사항

이 보고서는 「해양사고의 조사 및 심판에 관한 법률」 제18조의3에 따라 해양사고의 원인을 규명하고 사고 교훈을 공유함으로써 향후 유사한 해양사고 발생을 방지하기 위하여 작성되었습니다.

이 보고서에 기술된 관련 법령 및 기관 명칭 등은 보고서 작성 당시 시점을 기준으로 작성되었음을 알려드립니다.

Contents

1. 사고 개요	2
2. 사실 정보	4
2.1 선박제원	4
2.2 선박관리 및 운항관계	6
2.3 승선원 구성	7
2.4 화물탱크 출입 절차 및 주의사항	7
3. 사고 경위	10
3.1 사고 전 운항 및 접안	10
3.2 화물탱크 내부점검 및 추락사고 발생	11
3.3 구조 작업 및 피해 상황	13
4. 사고 분석	15
4.1 사고 발생원인 검토	15
4.2 작업자 추락 방지를 위한 안전관리 절차 미흡	16
4.3 화물탱크 진입 시 안전 조치 현장 미이행	18
5. 결론	22
6. 권고	24
6.1 화물탱크 출입 시 추락사고 방지를 위한 안전관리 절차 강화	24
6.2 화물탱크 출입 시 안전수칙 준수 철저 및 인식제고	24

section

1

사고 개요

1. 사고 개요

- 1.1 골든 씨니 하나호는 총톤수 2,688톤의 유류 및 액체화학품산적운반선으로 대한민국 울산항에서 선적한 메틸 알코올¹⁾ 약 2,999톤을 대산항에서 모두 양하한 후 2025년 6월 17일 05시 35분 출항하였다.
- 1.2 본선은 대산항을 출항하여 항해 중 다음 화물 선적을 위해 6월 17일 07시부터 6월 18일 08시까지 화물탱크 세정 작업을 실시하였고 화물 적재 준비가 완료된 상태로 6월 18일 13시 30분경 울산항 2-3부두에 접안하여 화물 선적을 기다렸다.
- 1.3 이후 약 2일간을 부두에 접안하여 대기하였고, 일등항해사는 선적 화물의 품질 확보를 위해 화물탱크 내부를 한 번 더 점검하여 습기 여부 등을 확인하고자 하였다.
- 1.4 일등항해사는 갑판수 AB(A), AB(C)와 함께 1번 화물탱크부터 점검²⁾을 시작하였으며 6월 20일 13시 30분경 갑판수 AB(A)와 AB(C)는 화물탱크 2번 좌현 측에 들어가서 내부를 확인하였고 갑판수들은 화물탱크 바닥에 물기가 있음을 일등항해사에게 보고하였다.
- 1.5 일등항해사는 갑판 상에 대기하다 갑판수들에게 걸레로 물기를 제거할 것을 지시하였고, 본인은 화물제어실로 가서 화물탱크 내부 환기장치를 가동시키고 다시 화물탱크 2번 좌현 측 해치 부근으로 돌아왔다.
- 1.6 이후 일등항해사는 직접 화물탱크 내부를 확인하고자 화물탱크 내부에 설치된 수직 사다리를 타고 진입하였고 내려가던 중 사다리를 놓치고 약 4.5미터 높이에서 바닥으로 추락하였다. 사고 발생 시각은 2025년 6월 20일 13시 55분 경이었다.
- 1.7 바닥에 떨어진 일등항해사는 6월 20일 14시 50분경 119 긴급 구조팀에 의해 구조되어 울산 대학병원으로 이송되었고, 같은 날 16시경 긴급 수술을 받았으나 갈비뼈 골절로 인한 장기 손상 및 내부 출혈로 같은 날 18시 38분경 사망하였다.

1) 메틸 알코올(Methyl alcohol): '메탄올(Methanol)'이라고도 불리는 무색의 휘발성 유독 액체 물질로 흡입 시 두통, 현기증 등을 일으킬 수 있으며 과다 흡입 시 혼수상태에 이를 수 있음(Material Safety Data Sheet 참고)

2) 화물탱크 진입 전 산소농도는 20.9%, 유독가스는 없는 것으로 측정됨(2025.6.20.)

section

2

사실 정보

2. 사실 정보

2.1 선박제원

2.1.1 골든 써니 하나호는 대한민국의 대선조선(주)에서 2017년 7월 28일 진수된 선박으로 총톤수 2,688톤, 길이 84.64미터, 너비 14.40미터, 깊이 7.80미터이며, 2,427킬로와트의 디젤기관 1기를 장치하고 있는 대한민국 제주시 선적의 유류 및 액체화학품산적운반선이다.

선 명	골든 써니 하나(GOLDEN SUNNY HANA)
국 적	대한민국
선 적 항	제주시
IMO 번호 / 선박번호	9808857 / JJR-171073
선박용도	유조선(유류 및 액체화학품산적운반선)
선박소유자	(주)에이치엔씨씨(HNCC CO., LTD.)
안전관리사	하나마린(주)(HANA MARINE CO., LTD.)
조 선 자	대선조선(주)(DAESUN SHIPBUILDING & ENGINEERING CO., LTD.)
진수일	2017년 7월 28일
선박검사기관	사단법인 한국선급
총톤수 / 국제톤수(톤)	2,688 / 2,990
길이(미터)	84.64
너 비(미터)	14.40
깊 이(미터)	7.80
주 기 관	디젤엔진 1기
최대출력(킬로와트)	2,427
추 진 기	나선추진기 1기

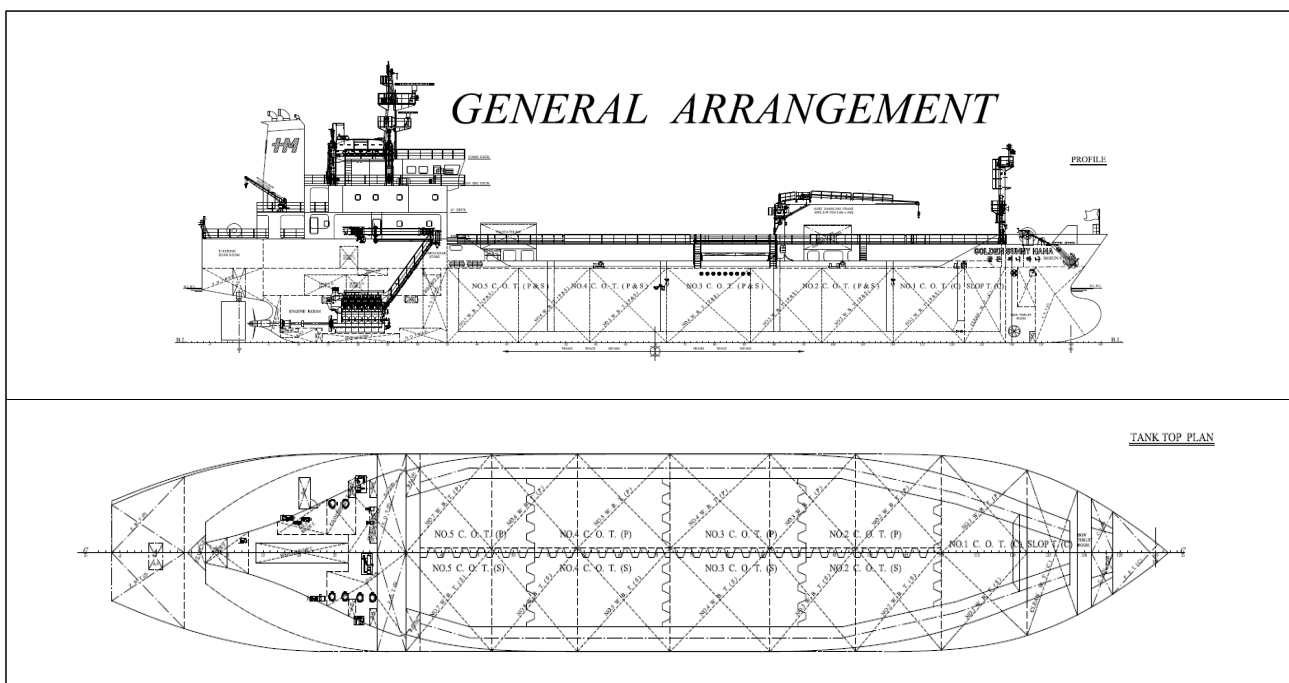
<표 1> 골든 써니 하나호 주요 명세



〈그림 1〉 골든 써니 하나호 전경(선사 제공)

2.1.2 골든 써니 하나호는 선미에 선교가 위치한 선미선교형 선박으로 선수에서 선미 방향으로 제일 앞쪽에 슬롭(SLOP) 탱크가 있고 이후 1번부터 5번까지 화물탱크가 배치되어 있다.

2.1.3 본선의 슬롭탱크와 1번 화물탱크는 좌우현 구분 없이 하나의 탱크로 되어 있고, 2번부터 5번까지는 좌우현으로 분리되어 있다. 평형수 탱크는 화물탱크 바깥쪽에 선수에서 선미 방향으로 1번부터 7번까지 배치되어 있으며 모두 좌우현으로 분리되어 있다.



〈그림 2〉 골든 씨니 하나호 일반배치도 및 화물탱크 배치도(선사 제공)

2.1.4 골든 씨니 하나호는 주요 항해 및 통신장비로 알파(ARPA) 기능을 가진 레이다(RADAR) 2대, 선박 자동식별장치(AIS) 및 위성항법장치(GPS) 등을 설치하고 있다. 주요 구명설비는 구명정 2대, 구명뗏목 2개 및 구명부환 등을 보유하고 있다.

2.2 선박관리 및 운항관계

2.2.1 골든 씨니 하나호의 소유자는 (주)에이치엔씨씨(HNCC CO., LTD.)로 2013년 2월 14일 설립 이후 현재까지 유류 및 액체화학품을 수송하여 왔으며, 골든 씨니 하나호 한 척을 소유하고 있다.

2.2.2 골든 씨니 하나호의 안전관리대행자는 한나마린(주) (HANA MARINE Co., LTD.)로 2017년 11월 01일 (주)에이치엔씨씨와 선박관리자로서 선박관리계약을 체결하였다. 해당 계약서 상 선박관리자의 업무범위는 선원·공무관리, 오일 메이저(Major) 검사 관리³⁾, 선박안전관리체계⁴⁾ 및 선박보안⁵⁾ 관리 등이 있다.

2.2.3 골든 씨니 하나호는 2024년 11월 5일 대한민국 감천항에서 (사)한국선급으로부터 1종 중간검사(Class1)를 받았고 2027년 11월 5일까지 유효한 선박검사증서를 보유하고 있었다. 액체화학품 국제운송을 위해 필요한 국제위험화학품 산적운송적합증서⁶⁾도 2024년 12월 24일 감천항에서 2종 중간검사(Class2)를 받았으며 2027년 11월 5일까지 유효하였다.

2.2.4 골든 씨니 하나호는 2024년 3월 12일 대한민국 여수에서 (사)한국선급으로부터 본선의 안전관리체제에 대한 갱신인증심사를 수감하였고 2029년 3월 22일까지 유효한 선박안전관리증서⁷⁾를 보유하고 있었다.

2.2.5 골든 씨니 하나호는 주로 대한민국, 일본 및 중국 항로를 운항하며 메틸 알코올, 헵탄 등 다양한 종류의 유류 및 액체화학품을 운송해 왔다. 직전 항차는 대한민국 울산항에서 메틸 알코올을 적재하여 대한민국 대산항에서 하역하였고, 이번 항차는 대한민국의 울산

3) 국제정유사해운포럼(OCIMF: Oil Companies International Marine Forum)에서 도입하여 실시하는 오일 메이저 검사(SIRE: Ship Inspection Report Programme)로 유조선의 안전성 평가검사

4) 국제안전경영코드(International Safety Management Code)에 따른 선박안전관리체계

5) 국제 선박 및 항만시설 보안코드(International Ship and Port Facility Security Code)에 따른 선박보안

6) IBC Code(International Code for the Construction and Equipment of Ships Carrying Dangerous Chemicals in Bunks)에 따라 국제위험화학품산적운송적합증서 별지에 등재된 화물을 운송할 수 있음(메틸 알코올 운송 가능)

7) 선박안전관리증서(SMC: Safety Management Certificate) : 2024년 3월 12일 한국선급에서 심사하여 적합 판정

항에서 메틸 알코올을 적재하여 일본 미즈시마(Mizushima)항에서 양하할 계획이었다.

2.3 승선원 구성

2.3.1 골든 씨니 하나호에는 사고 당시 총 16명의 선원이 승선하고 있었다. 이중 한국인은 선장, 기관장 등 총 12명이었고, 나머지 선원 4명은 인도네시아 국적이었다.

2.3.2 선장은 1급 항해사 면허를 소지하고 있으며 총 승선경력은 약 23년이다. 선장으로서의 유류 및 액체화학품운반선을 포함하여 약 14년을 승선하였다. 본선에는 사고 발생 약 2달 전인 2025년 4월 25일 승선하였다.

2.3.3 일등항해사는 3급 항해사 면허를 소지하고 있으며 총 승선경력은 약 26년이다. 일등항해사로는 약 8년 정도 승선하였는데, 최근 3차례 약 19개월의 기간을 골든 씨니 하나호에서 승선한 경력이 있다. 본선에는 사고 발생 약 6개월 전인 2024년 12월 18일 승선하였다.

2.4 화물탱크 출입 절차 및 주의사항

2.4.1 골든 씨니 하나호는 품질안전보건환경경영 매뉴얼, 문서관리 절차서 등 총 24개의 절차서(Procedure)와 선상안전수칙 등 3개의 지침서(Instruction)를 보유·관리하고 있다.

2.4.2 이 중에서 화물탱크의 출입과 관련한 안전수칙은 정비 절차서에서 정하고 있으며, 정비 절차서에 따른 화물탱크 출입 절차⁸⁾(Cargo Tank Entry Procedure)는 다음과 같다.

(1) 탱크 진입 전 준비(Pre-Entry Preparation for Tank Entry)

- 1) 진입자는 밀폐구역출입허가서 작성
- 2) 책임사관은 출입허가서 내용 검토(진입 타당성, 작업 안전성 등) 후 출입허가서 승인
- 3) 출입허가 승인을 받은 진입자는 '개인 보호장구(보호장갑, 하네스⁹⁾, 안전벨트 등)' 착용

8) 사고 발생(2025.6.20.) 이후 정비 절차서를 개정(2025.7.1.)하여 반영한 내용을 요약

9) 하네스(harness) : 로프에 몸을 고정하기 위해 착용하는 장비로 추락 방지 등을 목적으로 다양한 현장 작업 시 사용

4) 책임사관은 진입자의 개인보호장구 착용 상태를 현장 확인 후 출입허가서에 최종 서명

(2) 탱크 진입 직전 절차(Pre-Entry Preparation for Tank Entry)

- 1) 밀폐구역 출입 전, 밀폐구역 퇴출 후 반드시 당직 항해사에게 보고
- 2) 진입자는 가스측정기 교정 여부 확인, 산소농도 및 유해가스 농도 측정
- 3) 출입구 감시자는 탱크 외부 배치, 진입자와 무전기 등으로 지속적인 통신 유지
- 4) 진입자는 구명줄을 견고한 고정부에 체결한 상태로 진입, 단독 진입은 금지
- 5) 진입 전 작업회의¹⁰⁾를 통해 진입자, 감시자, 책임사관 간 역할과 비상조치 방안 확인

(3) 탱크 내 작업 중 안전관리(Safety Management During Tank Entry Work)

- 1) 감시자는 진입자의 탱크 내 작업 상황을 수시 모니터링(2~3분 간격 상태확인)
- 2) 탱크 내에서 이상징후(현기증, 구토, 호흡곤란 등) 발생 시, 즉시 구조 절차 발동
- 3) 병행작업(탱크 클리닝 등)이 있을 경우 사전에 별도 승인 및 화재위험 분석 필요

(4) 작업 완료 후 탱크 퇴출 절차(Post-Work Tank Exit Procedures)

- 1) 진입자는 작업 완료 후, 감시자에게 퇴출을 알리고 탱크 이탈
- 2) 감시자는 퇴출 시까지 무전 상태를 유지하고, 진입자의 상태를 직접 확인
- 3) 진입자 퇴출 후, 책임사관은 현장 확인을 통해 이상 유무 확인
- 4) 모든 장비 회수 및 이상 유무 점검 후, 출입허가서에 작업 종료 시각과 확인자 서명

10) 작업회의(TBM: ToolBox Meeting) : 작업에 참여하는 선원들 간 작업내용 논의, 위험성 평가 실시, 주의사항 등 공유

section

3

사고 경위

3. 사고 경위

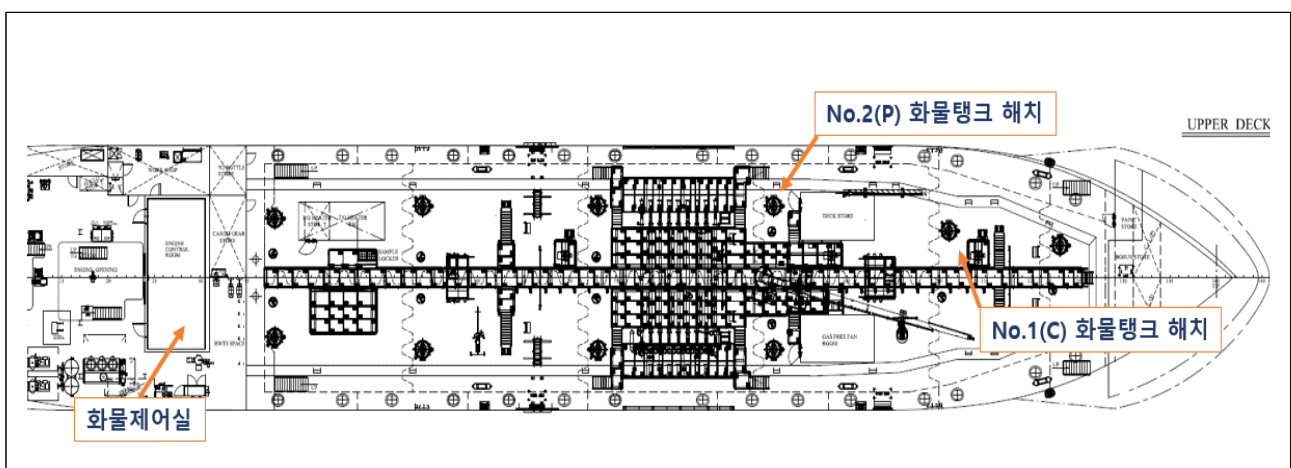
3.1 사고 전 운항 및 접안

3.1.1 골든 씨니 하나호는 대한민국 울산항에서 선적한 메틸 알코올 화물 약 2,999톤을 대산항에서 모두 양하한 후 2025년 6월 17일 05시 35분에 출항하였다.

3.1.2 차항지는 울산항으로 메틸 알코올 화물 약 2,850톤을 선적할 계획이었다. 본선은 대산항을 출항하여 항해 중 다음 화물 선적을 위해 2025년 6월 17일 07시부터 6월 18일 08시까지 화물탱크 세정 작업을 실시¹¹⁾하였다.

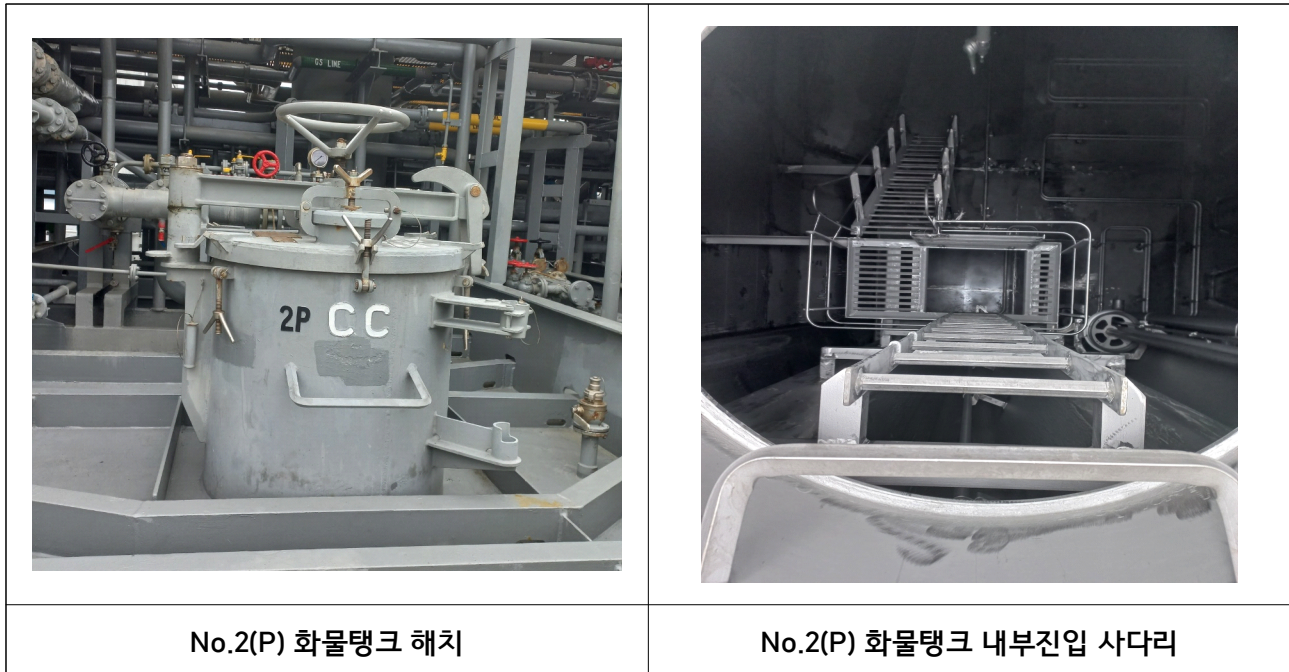
3.1.3 본선은 화물탱크 세정작업 후 화물 적재 준비가 완료된 상태로 2025년 6월 18일 13시 30분경 울산항 2-3부두에 접안하여 화물 선적을 대기하였다.

3.1.4 본선은 이후 약 2일간을 부두에 접안하여 화물 선적을 기다렸고, 일등항해사는 짙은 안개로 습도가 높은 것을 확인하고, 선적하려는 메틸 알코올 화물의 품질 확보를 위해 화물탱크 내부를 한 번 더 점검하여 습기 여부 등을 최종적으로 확인하고자 하였다.



<그림 3> 골든 씨니 하나호 상갑판 배치도(선사 제공)

11) 화물탱크 세정 후 화물탱크 내 산소농도는 20.9%로 확인



<그림 4> No.2(P) 화물탱크 해치 및 진입 사다리 모습(선사 제공)

3.1.5 일등항해사는 화물탱크 출입 전 안전확보를 위해 갑판장 및 부원들과 작업회의(Tool Box Meeting)를 6월 20일 11시 30분부터 11시 50분까지 실시하였고, 밀폐구역출입허가서¹²⁾와 위험성 평가서를 작성하여 선장의 서명을 받았다.

3.1.6 밀폐구역출입허가서 작성 시 산소 농도 측정결과는 20.9 퍼센트였으며, 화물탱크 진입 직전 실시한 산소농도 측정결과도 20.9 퍼센트로 확인되었다. 유독 가스도 없는 것으로 측정되었으며, 직전 항차에서 선적한 화물인 메틸 알코올 잔여물도 대기 내에 없는 것으로 확인되었다.

3.2 화물탱크 내부점검 및 추락사고 발생

3.2.1 일등항해사는 갑판수 AB(A), AB(C)와 함께 1번 화물탱크부터 점검을 시작하였으며 6월 20일 12시 45분에 1번 화물탱크 내부로 진입하여 13시 05분에 화물탱크 밖으로 나왔다¹³⁾.

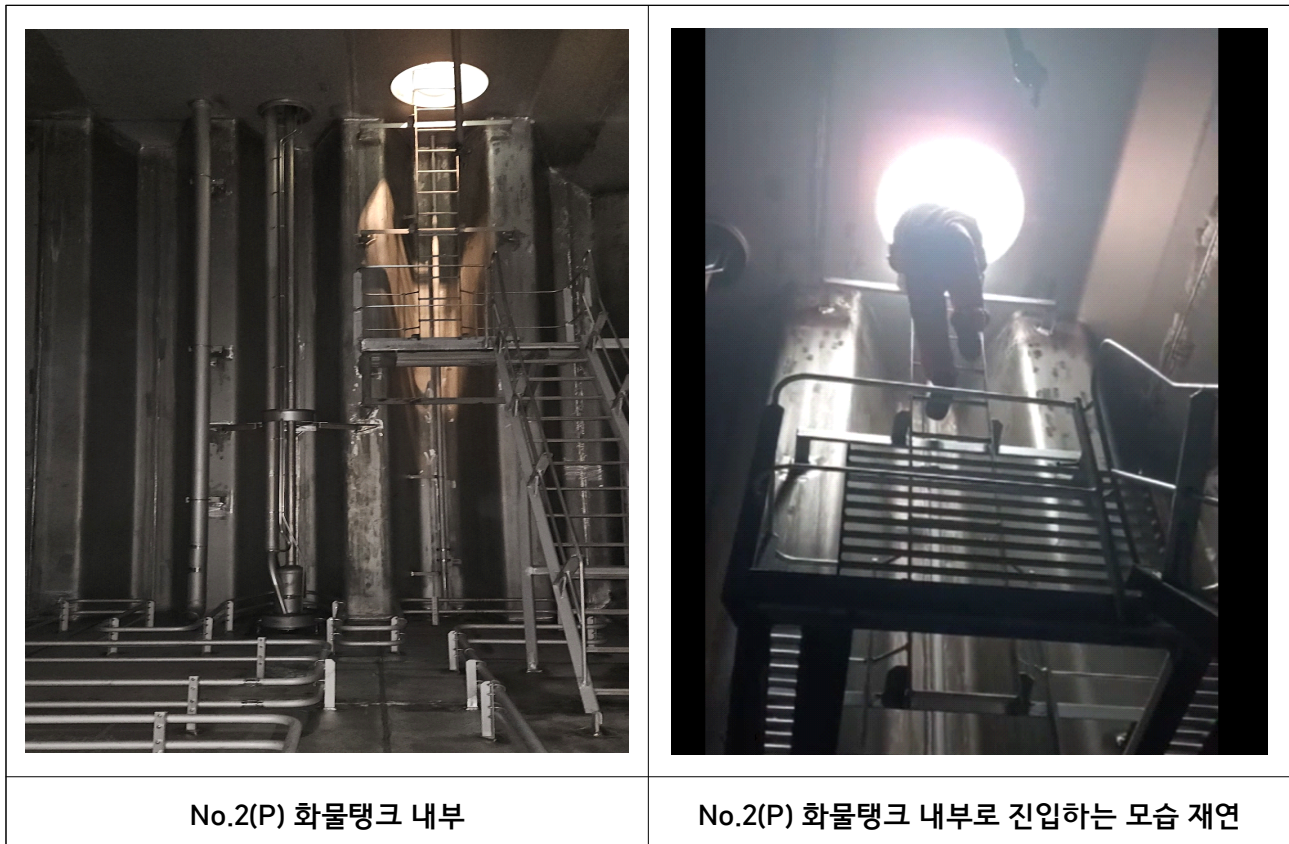
3.2.2 이후 화물탱크 2번 좌현 측 점검을 위해 이동하였고, 같은 날 13시 30분경 갑판수 AB(A)와 AB(C)는 화물탱크로 진입하여 내부를 확인하였다. 갑판수들은 화물탱크 바닥에 물기

12) 밀폐구역출입허가서에 선장, 일등항해사, 갑판장, 갑판수 AB(A), AB(C) 서명

13) 밀폐구역출입허가서(ENCLOSED SPACE ENTRY/EXIT TIME RECORD) 기록 참조

가 있음을 확인하고 일등항해사에게 보고하였다.

3.2.3 갑판 위에서 대기하던 일등항해사는 갑판수들에게 걸레로 물기를 제거할 것을 지시하였고, 본인은 거주구역에 있는 화물제어실(Cargo control room)로 가서 화물탱크 내부 환기장치(Cargo Pan)를 가동시키고 다시 화물탱크 2번 좌현 측 해치 부근으로 돌아왔다.

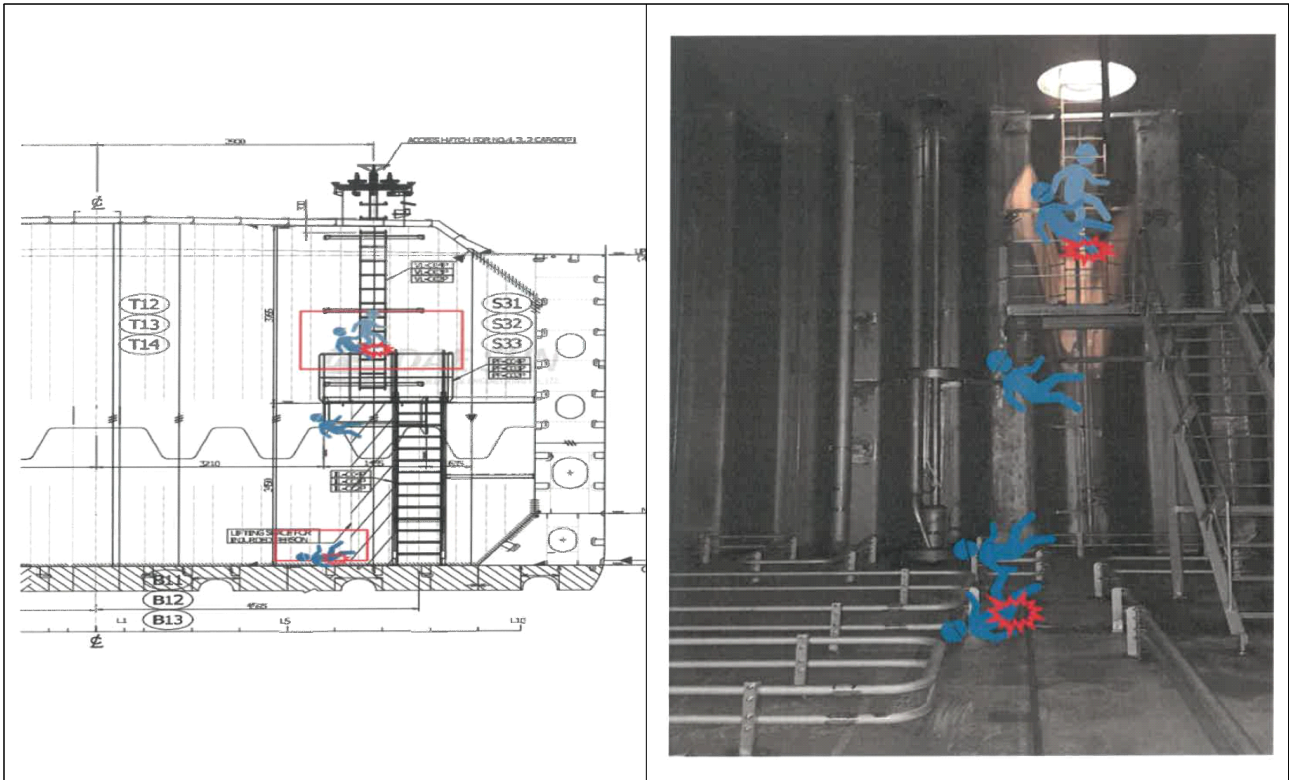


<그림 5> No.2(P) 화물탱크 내부 및 진입하는 모습 재연(선사 제공)

3.2.4 이후 일등항해사는 직접 화물탱크 내부를 확인하고자 수직 사다리를 이용하여 화물탱크 내부로 진입¹⁴⁾하였고 내려가던 중 약 4.5미터 높이에서 사다리를 놓치고 화물탱크 바닥으로 떨어졌다. 사고 발생 시각은 2025년 6월 20일 13시 55분경이다.

3.2.5 사고를 목격한 갑판수 AB(C)는 “일등항해사는 화물탱크 수직 사다리를 다섯 계단 정도 내려오다 한쪽 손을 사다리에서 놓쳤고, 이어서 다른 손도 놓쳤다. 이후 신체 옆쪽이 사다리 중간부의 핸드레일에 부딪쳤고 화물탱크 바닥으로 추락하였다.”라고 진술하였다.

14) 밀폐구역출입허가서 상 출입구 감시자는 갑판장으로 지정되어 있으나 화물탱크 점검 시 일등항해사가 화물탱크 진입 전 본인이 출입구 감시자 역할을 하는 것으로 계획 변경(관계자 진술 등 참조)



<그림 6> 사고 당시 상황 시뮬레이션(선사 제공)

3.2.6 일등항해사는 화물탱크 내부 진입을 위해 수직 사다리를 타고 내려가면서 안전모, 안전화 등의 개인보호장비는 착용하고 있었으나 보호장갑은 미착용 상태였고, 추락을 막아줄 수 있는 안전벨트와 하네스도 착용하지 않았다.

3.3 구조 작업 및 피해 상황

3.3.1 갑판수 AB(C)는 휴대용 무전기로 선교에 있는 선장에게 상황을 보고하였고 선장은 6월 20일 13시 57분경 선내 구조 작업을 개시하고 119에 긴급구조를 요청하였다.

3.3.2 선내 구조팀은 들것을 이용하여 일등항해사를 들어 올리려 했으나 골절이 심하여 119 긴급구조팀을 기다렸다. 119 긴급 구조팀은 사고 현장에 같은 날 14시 07분경 도착하였고 14시 45분경 구조 작업을 완료하였다.

3.3.3 이후 일등항해사는 14시 50분경 울산대학병원으로 이송되어 16시경 긴급 수술을 받았으나 갈비뼈 골절로 인한 장기손상 및 내부 출혈로 6월 20일 18시 38분경 사망하였다.

section

4

사고 분석

4. 사고 분석

4.1 사고 발생 원인 검토

- 4.1.1 골든 씨니 하나호의 일등항해사는 화물탱크 2번 좌현 측 내부 상태를 확인을 위해 수직 사다리를 타고 내려가는 중 사다리를 놓치고 약 4.5미터 높이에서 화물탱크 바닥으로 떨어졌으며 병원으로 이송되어 긴급 수술을 하였으나 사망하였다.
- 4.1.2 이에 이러한 추락 사고의 재발을 방지하기 위하여, 사고를 발생시킬 수 있는 다양한 가능성을 분석하고 검토하여 사고 발생의 근본적인 원인을 찾아볼 필요가 있다.
- 4.1.3 우선 화물탱크 내부의 상태가 일등항해사를 질식 또는 중독에 이를 만한 상태였는가를 의심해 볼 수 있으나, 사고 발생 전 화물탱크 내부점검 시 산소 농도는 20.9 퍼센트로 정상 이었고 유독 가스도 검출되지 않았다.
- 4.1.4 또한, 사고 당시 갑판수들이 이미 화물탱크 내부에서 작업하고 있던 상황으로 대기 상태로 인해 추락 사고가 발생한 것은 아닌 것으로 판단된다.
- 4.1.5 일등항해사는 화물탱크 내부 확인 및 기타 작업을 위해 매 항차 화물탱크 내부를 수시로 출입하고 있던 상황으로 신체활동에는 큰 문제가 없어 보이고, 본선은 2일간 선석에 접안 하여 대기 중이었던 상황으로 피로도도 높지 않았을 것¹⁵⁾으로 추정된다.
- 4.1.6 아울러, 신체검사 및 약물검사에서도 특이사항은 없었던 것으로 확인되며 당시 승선 선원들¹⁶⁾에서도 약물은 검출되지 않아 추락 사고의 원인은 아닌 것으로 판단된다.
- 4.1.7 화물탱크 작업 시 안전장비 착용과 관련하여, 일등항해사는 수직 사다리를 내려갈 때 안전모와 안전화 등의 개인보호장비는 착용하고 있었으나 보호장갑은 미착용 상태였다.

15) 일등항해사는 항해당직에 배정되지 않고 주간 업무만 수행, 6월 18일 화물탱크 세정 작업 이후 특별한 작업 없이 접안 대기 상태로 있었기에 사고 당일 연속 8시간 이상의 휴식을 포함한 충분한 휴식을 취한 것으로 확인(선사 보고서 참조)

16) 사고 발생 후 2시간 이내에 선박 비치 검사 키트를 이용하여 알콜 검사를 실시하였고 이상 없음 확인(선사 보고서 참조)

4.1.8 특히, 사다리를 내려가며 손을 놓치거나 실족하였을 때 추락을 직접적으로 막아줄 수 있는 안전벨트와 하네스를 착용하지 않았다. 이 장비들은 화물탱크 입구에 임시로 놓여 있었으나 사용되지 않았다.

4.1.9 정리하자면 일등항해사가 화물탱크 바닥으로 추락하게 된 직접적인 원인은 화물탱크 내부의 대기 상태나 개인의 신체활동 능력 등의 문제가 아닌 것으로 보이며, 수직 사다리를 타고 내려갈 때 추락사고 방지를 위해 착용해야 할 안전벨트와 하네스 등 안전장비를 착용하지 않았기 때문인 것으로 판단된다.

4.2 작업자 추락 방지를 위한 안전관리 절차 미흡

4.2.1 국제해사기구(IMO)는 지난 2011년 11월 30일 화물탱크 등 밀폐구역에서 발생하는 사고로 인한 인명피해를 줄이기 위해 ‘선박에서 밀폐구역 출입 시 작업자의 안전 확보를 위한 개정된 권고사항’을 결의서¹⁷⁾로 채택한 바 있다.

4.2.2 이 결의서에 따르면 “밀폐구역 출입 절차는 선박과 선원의 안전확보를 위한 필수적인 업무로서 선사는 국제안전경영코드(ISM 코드)¹⁸⁾에 부합하는 안전관리 절차를 수립하고 이를 이행하여야 한다”라고 규정하고 있다.

4.2.3 이에 따라 선사는 안전관리 절차 수립 시 정비 절차서(Maintenance Procedure)에 “밀폐구역의 출입(Entry into Enclosed Space)” 장을 만들어 본선의 밀폐구역을 식별하고, 밀폐구역의 출입 시 주의사항 등을 정하고 있다.

4.2.4 정비 절차서에서는 화물탱크를 밀폐구역¹⁹⁾으로 식별하고 있고, ‘화물탱크 출입(Entry into Cargo Tanks)’에는 출입허가서의 발급, 개인용 휴대가스 검지기의 사용 등 화물탱크 출입 시 지켜야 하는 안전수칙들이 명시되어 있다.

4.2.5 이번 사고와 직접적인 관련이 있는 안전벨트 및 하네스와 관련해서는 “구명줄 및 하네스는 즉시 사용할 수 있도록 준비하여야 한다.(lifelines and harnesses are ready for immediate use)”라고 명시되어 있다.

17) REVISED RECOMMENDATIONS FOR ENTERING ENCLOSED SPACES ABOARD SHIPS((Resolution A.1050(27), 2011.11.30. 채택))

18) 국제안전경영코드(International Safety Management Code) 7 선박운항 (SHIPBOARD OPERATIONS)

19) 화물탱크, 펌프룸, 연료탱크, 오수탱크 등 출입구가 제한되고, 유독성 가스 등으로 질식, 폭발, 화재 위험이 있는 곳 등

- 4.2.6 그러나 이번 사고와 같이 화물탱크 내부를 수직 사다리를 이용하여 내려가는 작업의 경우 손이나 발이 미끄러져 사다리를 놓쳤을 때 작업자를 잡아줄 수 있는 장치가 없으므로 안전벨트와 하네스를 해치 주변에 준비만 해 놓아서 추락 사고를 예방할 수 없다.
- 4.2.7 실제 사고 당시 안전벨트와 하네스는 화물탱크 2번 좌현 측 해치 주변에 절차에 맞게 준비되어 있었으나 이는 사고 발생 시 구조를 위해서만 사용할 수 있을 뿐, 화물탱크 내부로 진입하는 작업자의 추락 사고 자체를 막는 데는 도움이 되지 못했다.
- 4.2.8 또한 정비 절차서는 화물탱크 출입 시 “출입허가서가 발급되지 않으면 누구든지 화물탱크에 들어갈 수 없다.”라고 하거나 “담당사관은 출입 허가서를 발급하기 전 다음 사항을 확인하여야 한다.”라는 방식으로 주의사항을 열거하고 있다.
- 4.2.9 이러한 주의사항의 열거식 서술은 화물탱크 진입과 관련하여 ‘해야할 것과 하지 말아야 할 것’에 대해 확인할 수 있으나, 작업자들이 화물탱크에 진입할 때부터 나올 때까지 취해야 할 안전 조치들을 작업 흐름에 따라 쉽게 이해하고 실행하기에는 어려운 측면이 있다.
- 4.2.10 이에 화물탱크의 작업 흐름(진입 전 → 작업 중 → 작업 완료)에 따라 작업자들이 안전을 확보할 수 있도록 구체적인 조치사항 및 실천사항을 안내해 주는 화물탱크 출입 절차가 정비 절차서에 마련되어 있었다면 사고 예방에 기여했을 것으로 판단된다.
- 4.2.11 한편 사고 발생 후 선사는 화물탱크 출입 시 “탱크 내부로 진입하기 전에는 하네스 및 안전벨트를 반드시 착용해야 한다.(Wearing a harness and safety belt is mandatory prior to entry into the tank.)”라고 정비 절차서를 개정(2025년 7월 1일)하였다.
- 4.2.12 그리고 화물탱크 진입 전에는 “화물탱크 진입 직전 당직항해사에게 보고”, 작업 중에는 “이상징후(현기증, 구토 등) 발생 시 구조 절차 발동”, 작업 완료 후에는 “감시자에게 퇴출을 알리고 화물탱크 이탈” 등 작업 시작부터 끝까지의 주요 작업 절차별 조치사항을 구체적으로 담은 화물탱크 출입 절차를 마련하여 정비 절차서 개정 시 반영하였다.
- 4.2.13 아울러 밀폐구역출입허가서에도 “개인보호구 및 추락방지장비 착용 확인” 부분²⁰⁾을 추가하여 작업자가 화물탱크로 진입하기 전 안전벨트 등 추락 방지 장비와 개인보호장비를 착용하였는지 확인하고 출입 감시자와 작업자가 모두 서명하도록 하였다.

20) SECTION 4. Confirmation of PPE and Fall Protection Equipment Usage(개인보호구 및 추락방지장비 착용 확인)

- 4.2.14 한편 국제해사기구는 2025년 6월 27일 제110차 해사안전위원회에서 선박 밀폐구역 출입 시 추락 방지를 포함한 잠재적 위험 식별, 사전 예방 및 비상대응 등 안전 조치를 강화한 ‘개정된 선박에서의 밀폐구역 출입 시 권고사항’을 결의서로 채택²¹⁾하였다.
- 4.2.15 이번에 개정된 결의서에서는 작업자가 화물탱크에 설치된 수직 사다리를 이용하여 탱크 내부로 진입하려고 할 경우, 대기 상태를 확인하여 문제가 없다는 것을 확인하고, 개인 가스 검지기 및 하네스를 착용하여야 하며, 비상구조 계획이 준비된 상태에서만 출입을 허가할 것을 규정²²⁾하고 있다.

4.3 화물탱크 진입 시 안전 조치 현장 미이행

- 4.3.1 유류 및 액체화학품산적운반선의 안전 지침서인 ‘Tanker Safety Guide(Chemicals)’에서는 화물탱크 내부에서 미끄러지거나, 발에 걸려 넘어지거나, 진입 시 추락에 의한 사고가 많이 발생하는 것을 고려하여, 안전한 작업 환경이 갖추어진 상태에서 화물탱크 등 밀폐구역에 진입해야 할 것을 강조²³⁾하고 있다.
- 4.3.2 본선은 화물탱크 작업 시 안전한 작업 환경 여부를 확인하기 위해 화물탱크 출입 전 밀폐구역출입허가서를 작성하도록 정비 절차서에서 규정하고 있으며, 본선에서는 이 사고와 관련하여 밀폐구역에 대한 위험성을 평가하고 밀폐구역출입허가서를 작성하였다.
- 4.3.3 당시 작성된 위험성 평가서에는 화물탱크 출입구에 감시자 미배치 시 부상 및 사망의 위험성이 식별되어 있었으며, 밀폐구역출입허가서의 “진입 입구 측에 지정된 감시자가 배치되었는가?”라는 질문에는 “YES”라고 표기되어 있었다.
- 4.3.4 출입구 감시자는 화물탱크 입구에서 출입자를 통제하고 작업자 등과 지속적인 통신을 유지하고 비상상황 발생 시 초기 대응을 하는 등 밀폐구역 출입 관련 필수 배치 인원이다. 그러나 일등항해사가 화물탱크 내부로 진입할 때에는 밀폐구역출입허가서에서 작성된 것과는 다르게 감시자는 배치되어 있지 않았다.

21) REVISED RECOMMENDATIONS FOR ENTERING ENCLOSED SPACES ABOARD SHIPS(adopted on 27 June 2025), RESOLUTION MSC.581(110)

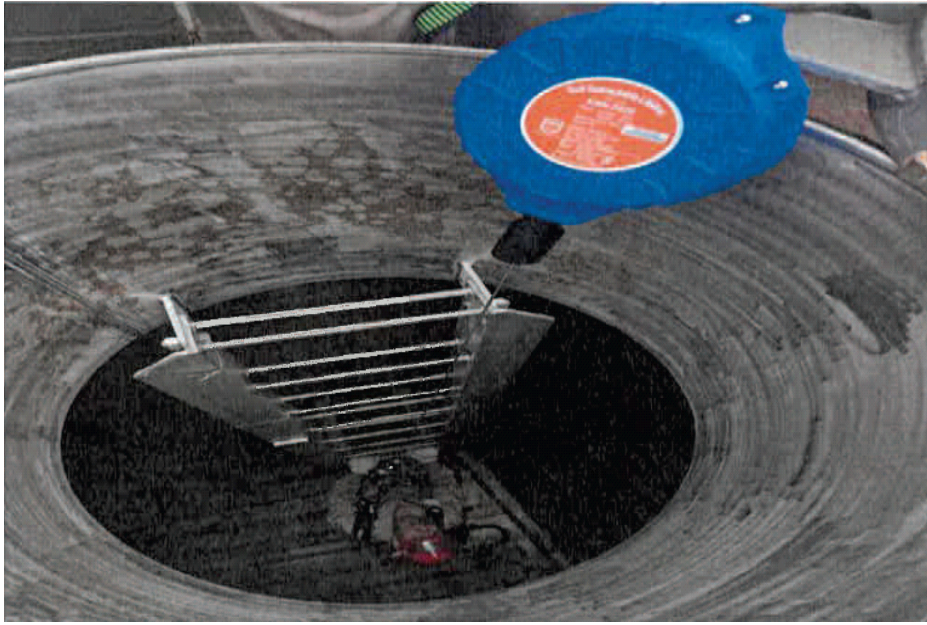
22) ANNEX 10. HAZARDS RELATED TO SPECIFIC TYPES OF SHIPS OR CARGO, 10.3.1.4

23) Tanker Safety Guide(Chemicals), Fifth Edition, 9.2 Hazards

- 4.3.5 또한 밀폐구역작업 허가서에는 밀폐구역 출입 전 “통신체계에 대하여 동의하였으며 이해하였다.” 라는 부분에 “YES”라고 표기되어 있고, 주의사항에는 “밀폐구역 출입 전, 밀폐구역 퇴출 후 반드시 당직 항해사에게 보고한다.”라고 명시되어 있다.
- 4.3.6 그러나 일등항해사는 화물탱크 출입 전 선교의 당직항해사에게 보고하지 않았으며 화물탱크 내부 작업자들과도 소통하지 않고 화물탱크 내부로 진입²⁴⁾하였다.
- 4.3.7 아울러, 밀폐구역 허가서에는 진입자들에게 안전벨트가 지급되었고, 개개인은 모두 안전한 복장을 착용하였다고 표시되어 있으나 실제 안전벨트는 진입자들에게 모두 지급되지 않고 화물탱크 입구에 2세트가 놓여져 있었으며, 일등항해사는 보호장갑을 착용하지 않은 채 화물탱크 내부로 진입하였다.
- 4.3.8 위 사례에 알 수 있듯이 본선에서는 정비 절차서에서 정한 것과 같이 위험성 평가를 실시하였고 밀폐구역작업허가서도 작성하였으나 실제 작업 시에는 시행하기로 확인했던 안전 조치들이 이행되지 않았고, 이는 사고 발생의 간접 원인으로 작용하였다고 판단된다.
- 4.3.9 특히 선원들 사이에는 “화물탱크 진입 시 사다리를 통한 출입이 불편하고, 안전벨트 및 하네스는 오히려 작업을 더 어렵게 만든다.”라는 인식이 존재하고 있었다. 관련 규정과 절차가 있고 이에 따른 문서를 작성하였음에도 불구하고, 이와 같은 안전에 대한 인식 부족은 실제 작업 현장에서 안전수칙들이 이행되지 않는 근본적인 원인으로 작용했을 것으로 유추된다.
- 4.3.10 한편 사고 발생 후 선사는 선원들의 밀폐구역 작업 시 안전의식 제고를 위해 승선 시 제공하는 승선필수지침(On board essential instruction)에 “하네스 및 안전벨트는 승선 시 1인 1세트로 지급되며, 고소작업 및 밀폐구역 진입 시 반드시 착용하여야 합니다.”라는 안전수칙을 추가하고, 본선에 처음 승선하는 선원들이 읽고 서명하도록 하였다.
- 4.3.11 또한 선사는 전체 승무원에게 하네스와 안전벨트를 개인별로 지급하여 승선 기간 중 사용할 수 있도록 하였고, 완강기²⁵⁾(Safety block)도 선박별로 2세트씩 비치하여 화물탱크 출입 시 사용하도록 하였다.

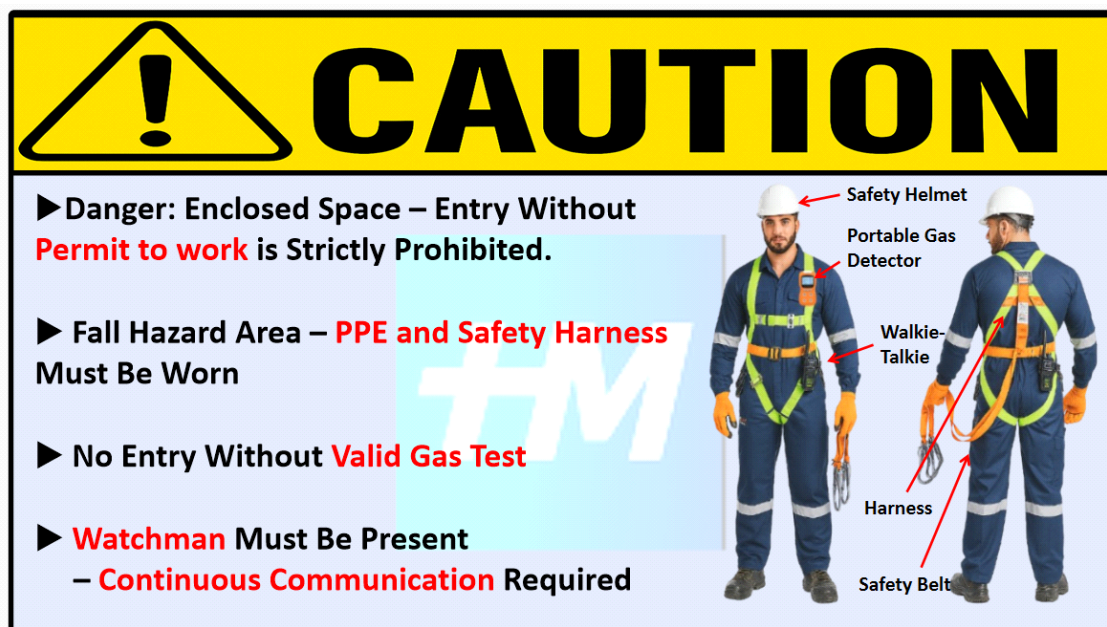
24) 당시 작업자들의 무전기는 정상적으로 작동 중, 선장과 화물탱크 내부 작업자와의 소통은 정상적으로 이루어짐

25) 완강기(Safety block) : 밧줄, 후크 등과 연결하여 높은 곳에서 바닥으로 천천히 내려올 수 있도록 만든 기구



<그림 7> 완강기를 설치하고 안전벨트와 연결하여 화물탱크 내부 진입 모습(선사 제공)

4.3.12 아울러 밀폐구역 진입 시 화물탱크 입구에 쉽게 하네스 등 착용방법을 확인 할 수 있는 상시 경고 표지판을 설치하여 작업자들이 적절한 안전장비를 착용할 수 있도록 하였으며, 밀폐구역 진입 시 위험성 평가 및 안전장비 사용법 등에 대한 교육을 반복하는 방안을 마련하여 시행 중이다.



<그림 8> 밀폐구역 출입 경고 표지판(선사 제공)

section

5

결론

5. 결론

- 5.1 골든 씨니 하나호의 일등항해사는 2025년 6월 20일 화물탱크 2번 좌현 측 내부점검을 위해 수직 사다리를 타고 내려가다 사다리를 놓치며 약 4.5미터 높이에서 추락하였고, 이로 인한 충격으로 장기 손상 및 내부출혈이 발생하여 사망하였다.
- 5.2 일등항해사는 수직 사다리를 내려갈 때 개인보호장비인 보호장갑을 착용하지 않았고, 특히 사다리를 내려가며 손을 놓치거나 미끄러졌을 때 추락을 막아줄 수 있는 안전벨트와 하네스를 착용하지 않았다. 이것이 이번 사고 발생의 직접적인 원인으로 판단된다.
- 5.3 본선의 정비 절차서에는 “밀폐구역 출입 시 안전벨트와 하네스를 착용하여야 한다.”라고 규정하지 않고 “밀폐구역 출입 시 구명줄 및 하네스를 즉시 사용할 수 있도록 준비하여야 한다.”라고 정하고 있었으며, 화물탱크 출입 절차별 구체적 안전 조치 사항을 정한 화물탱크 출입 절차도 마련되어 있지 않았다.
- 5.4 또한 본선에서는 정비 절차서에 따라 밀폐구역 출입 시 위험성을 평가하고 밀폐구역출입 허가서도 작성하였으나, 실제 화물 탱크 작업 시에는 작성한 것과 다르게 밀폐구역 입구에는 감시자가 없었고, 화물탱크 진입 시 당직항해사에게 보고도 이루어지지 않았다. 이러한 안전수칙 위반은 사고 발생의 간접적인 원인으로 작용한 것으로 판단된다.
- 5.5 특히 선원들 사이에는 “화물탱크 진입 시 사다리를 통한 출입이 불편하고, 안전벨트 및 하네스는 오히려 작업을 더 어렵게 만든다.”라는 인식이 존재하고 있었다. 관련 규정과 절차가 있고 이에 따른 문서를 작성하였음에도 불구하고, 이와 같은 안전에 대한 인식 부족은 실제 작업 현장에서 안전수칙들이 이행되지 않는 근본적인 원인으로 작용했을 것으로 유추된다.

section

6

권고

6. 권고

6.1 화물탱크 출입 시 추락사고 방지를 위한 안전관리 절차 강화

- 6.1.1 해양수산부는 밀폐구역 출입 시 안전강화를 위해 2025년 6월 27일 국제해사기구에서 채택된 “선박에서 밀폐구역 출입 시 작업자의 안전 확보를 위한 개정된 권고사항”을 선사와 선박들에게 알려 개정사항들이 안전관리절차에 반영될 수 있도록 해야 할 것이다.
- 6.1.2 선사들은 수직 사다리를 타고 화물탱크 내부로 진입해야 할 경우, 추락 방지를 위해 안전벨트 및 하네스를 착용토록 하는 등 개정된 결의서의 내용들을 선박의 안전관리절차서에 신속히 반영하여 시행해야 할 것이다.

6.2 화물탱크 출입 시 안전수칙 준수 철저 및 인식 제고

- 6.2.1 해양수산부는 선박에 대한 안전관리체계 점검 시 화물탱크의 출입 관련 추락 방지 등 개정된 권고사항의 주요 내용들이 안전관리절차서에 적절히 반영되어 있는지 확인하고, 선원들은 인식하고 작업 중 실제 이행되고 있는지 확인할 필요가 있다.
- 6.2.2 선사들은 화물탱크 출입 시 추락을 방지할 수 있도록 안전벨트와 하네스를 선원들에게 제공하여 작업 시 착용할 수 있도록 하고, 밀폐구역진입허가서에 기재된 안전 조치 사항들이 실제 작업 시에도 차질 없이 지켜질 수 있도록 현장 점검, 내부심사 등을 통해 주기적으로 확인해야 할 것이다.
- 6.2.3 아울러 화물탱크 입구에 주의 표지판 및 경고 표지 설치, 직무·경력별 맞춤형 교육 프로그램 운영 및 자체 안전 캠페인 실시 등 선원들의 안전 인식 제고를 위한 다양한 방안들을 마련하여 적극적으로 시행하여야 할 것이다.
- 6.2.4 선장 및 선원들은 수직 사다리를 타고 화물탱크 내부로 들어갈 때 안전벨트와 하네스를 착용하지 않으면 생명에 직접적인 위협을 주는 사고로 이어질 수 있음을 주지하고 추락 방지 장비들을 반드시 착용해야 한다. 아울러 밀폐구역출입허가서 작성 시 확인한 안전 조치 사항들을 철저히 이행하여 사고를 예방해야 할 것이다.



해양수산부

중앙해양안전심판원