CASE 01

변침 지연으로 인한 충돌사고 위험[충돌사고]

위험상황 전 개	**당직 사관의 비상 대응과 신속한 대처로 선박 충돌사고 회피** ㅇ 항구 밖에서 정박 중이던 유조선 A호의 항해사는 운항 중인 유조선 B호로부터 좌현 변침하여 A호 전방으로 통과할 것이라는 확인을 받음 ㅇ B호의 변침이 지연되면서 선박 간 거리가 1마일 미만으로 가까워졌으며, 상황을 인지한 A호 항해사가 B호 항해사에게 즉시 연락하여 B호가 우현 변침해 충돌사고를 회피함 ㅇ 만약 B호가 즉시 대응하지 못했거나 A호에서 적절한 대처를 하지 않았다면 충돌이 발생할 수 있었음
발 생 원 인	**[직접 원인]** ㅇ 상대선의 변침 지연으로 인해 정박 중인 자선과 충돌 위험 발생 **[간접 원인]** ㅇ 다른 선박과 충돌의 위험을 판단하기 위해 모든 가용수단을 적절히 활용하지 않음 ㅇ 충분한 시간적 여유를 두고 적극적인 충돌 회피 동작을 취하지 않음 **[잠재 원인]** ㅇ 정박 중인 상황에서 통상적인 항해 당직과 비교해 충돌 위험성 파악을 위한 경계의 수준이 낮았을 수 있음
유사 사고 및 재결사례	**어선 A호와 어선 B호 정박 중 사고** ㅇ (사고개요) 시계가 양호한 야간에 교량 아래를 통과하려던 A호와 교량 아래에 정류해 있던 B호가 경계를 소홀히 하여 상대 선박을 발견하지 못하고 충돌한 사고
예방교훈	**! 정박 중에도 철저한 항해 당직 유지** **[직·간접적인 준해양사고 발생의 원인을 제거하기 위한 조치]** ㅇ 모든 가용한 수단을 활용하여 상대선과의 충돌 위험 판단 ㅇ 충분한 시간적 여유를 두고 적극적인 충돌 회피동작 실시

	[향후 유사한 상황을 예방하기 위해 추가적으로 필요한 조치] ㅇ 정박 중에도 적절한 경계를 통해 주위 상황 및 타 선박과의 충돌 위험을 충분히 파악할 수 있도록 철저한 항해당직 유지
관련 규정 또는 기 준 (세부 붙임)	**[해사안전 관련 국내법령]** ◎ 해상교통안전법 - 제70조(경계) - 제72조(충돌 위험) - 제73조(충돌을 피하기 위한 동작) **[국제해사기구 또는 타국의 관련 규정]** ◎ STCW 8장 2절 제3-1편(항해 당직 중 준수되어야 할 원칙) ◎ STCW.7/Circ.14 Annex(묘박 중 선장을 위한 안전 당직 유지 지침)

CASE 02

연료유 탱크 용접 균열로 인한 해양오염 위험(해양오염)

위험상황 전 개	**연료유 탱크와 인접한 화물 탱크 손상으로 인한 해양오염 위험** ㅇ 정박 작업 중이던 컨테이너 선박 C호에서 3등 항해사가 연료유 탱크에 인접한 화물창의 용접 콘(Welding Cone) 주위에서 소량의 연료유가 누출되고 있음을 확인함 ㅇ 화물창 바닥과 빌지 웰(Bilge Well)에 고인 연료유를 제거하고, 연료 탱크 내 연료유를 다른 탱크로 이송 후, 가스 프리(Gas Free)하여 누설 부위 수리 완료함 ㅇ 만약 누출을 조기에 발견하지 못했거나 조치가 지연되었다면, Hold Bilge 배출을 통해 연료유가 해상으로 유출되어 해양오염이 발생할 수 있었음.
발 생 원 인	**[직접 원인]** ㅇ 용접 콘 부위 균열 발생으로 연료유 누출 **[간접 원인]** ㅇ 장기간 운항에 따른 피로파괴로 인한 균열 발생 ㅇ 선내점검·선박검사 시 연료유 탱크 누설부위 식별 누락 **[잠재 원인]** ㅇ 선박 내 연료유탱크 점검이 체계적으로 이루어지지 않았거나, 정비 절차에 반영되지 않았을 수 있음 ㅇ 정기적인 선박검사 시 시행하는 내·외부검사, 압력시험이 철저하게 이루어지지 않았거나 누락되었을 수 있음 ㅇ 선박의 구조적·운항상 특성 등으로 인해 누설부위가 균열에 취약할 수 있음
유사 사고 및 재결사례	**예인선 C호 해양오염사건** ㅇ (사고개요) 선미탱크 안 러더 트렁크 용접부에서 응력부식균열이 발생해 균열 부위를 통해 선미탱크에 있던 액상유성혼합물이 해상으로 유출된 사고

예방교훈	**! 해양오염물질 저장탱크의 밀폐성 검증 철저** **[직·간접적인 준해양사고 발생의 원인을 제거하기 위한 조치]** ㅇ 해양오염물질을 저장하는 탱크 경계의 용접 부위 등 균열 취약 개소에 대한 선내 점검·선박 검사 철저 **[향후 유사한 상황을 예방하기 위해 추가적으로 필요한 조치]** ㅇ 해양오염물질 저장탱크의 밀폐성을 확인하기 위한 선내 절차의 이행 여부를 확인하고, 필요시 정비절차에 반영 ㅇ 정기적인 선박검사 시 선박 주요부에 대한 검사가 누락되지 않도록 관리 감독하는 절차의 수립 및 이행여부 확인 ㅇ 균열 취약 개소의 현황을 점검하고 필요시 밀폐성의 강화를 위한 구조 개선 검토
관련 규정 또는 기 준 (세부 붙임)	**[해사안전 관련 국내법령]** ◎ 선박안전법 - 시행규칙 별표 10(정기검사 준비사항) - 시행규칙 별표 11(중간검사 준비사항) **[산업계 지침]** ◎ 한국선급의 [선급 및 강선규칙] 제1편 (선급등록 및 검사) 제2장 (선급검사) - 3절 (중간검사) - 4절 (정기검사)

CASE 03

유압장비 운용 부주의에 의한 인명사고 위험(안전사고)

위험상황 전 개	**유압호스 내부에 남아있던 유압유 분출** ㅇ 유조선 E호에서 화물 밸브 수동 조작을 위해 수동 유압 펌프의 유압호스 커플링(coupling)을 화물 밸브에 연결하는 중 호스 내 잔존 압력에 의해 유압유가 스프레이 형태로 분출됨 ㅇ 다른 호스도 잔존 압력에 의해 유압유가 분출될 위험이 있어, 압력을 제거하고 보안경 등 개인 안전 장구 착용을 지시함 ㅇ 만약 높은 압력의 잔존 유압유가 분출될 경우, 인명피해가 발생할 수 있었음
발 생 원 인	**[직접 원인]** ㅇ 유압호스 내부에 윤활유가 높은 압력으로 잔존 **[간접 원인]** ㅇ 작업 전 호스 내 잔존압력 등 위험성 분석 누락 또는 미이행 **[잠재 원인]** ㅇ 작업 전 준비 부족 및 유압장비의 위험성 파악 미흡 ㅇ 유압장비 안전 작업 방법 및 절차미비 또는 선내교육 부족
유사 사고 및 재결사례	**유압 구조 장비** ㅇ (사고개요) 유압호스가 심하게 꺾인 상태에서 유압 장비 사용 중 유압호스 파열에 의해 고압의 유압유가 작업자의 신체에 분출된 사고
예방교훈	**! 내압설비 사용·정비 시 잔존압력 확인 필수** **[직・간접적인 준해양사고 발생의 원인을 제거하기 위한 조치]** ㅇ 유체가 채워진 배관이나 기기를 사용·정비하기 전 내부 압력을 제거하는 등 작업절차 준수 ㅇ TBM을 통해 작업 전 위험요소를 확인하고 작업 특성에 맞는 개인용 안전장구 착용 등 위험성 경감조치 이행

	[향후 유사한 상황을 예방하기 위해 추가적으로 필요한 조치] ㅇ 내압설비 등의 사용·정비 시 안전한 작업을 위한 선내 절차의 적정성 점검
관련 규정 또는 기 준 (세부 붙임)	**[산업계 지침]** ◎ Engine Room Procedures Guide - 11.1.2 ◎ Code of Safe Working Practices for Merchant Seafarers 20장(기기와 전력 시스템의 작동) - 20.12(유압 및 공압 장비) - 20.5.2(기기의 관리) ◎ 선내 안전보건 및 사고예방 기준 4장(세부 안전기준) - 3절(검지기구 및 보호구) 60조 1항 (보호구)

CASE 04

밀폐구역 진입 절차 미준수로 인한 안전사고 위험(안전사고)

위험상황 전 개	**질식사고 위험이 있는 밀폐구역 진입 전 안전 절차 미준수** ㅇ 항해 중이던 벌크선 F호에서 3등 항해사가 소화기 점검을 위해 비상 소화 펌프실 진입을 시도함 ㅇ 비상 소화 펌프실은 밀폐구역으로써 진입 절차에 따라 진입 상황을 보고해야 하나 3등 항해사는 절차를 지키지 않아 2등 항해사가 밀폐구역 진입을 저지함. ㅇ 만약 밀폐구역 진입 전 상황보고를 하지 않고 사고가 발생했다면 사고 상황 인지가 늦어져 인명피해로 이어질 수 있었음
발 생 원 인	**[직접 원인]** ㅇ 밀폐구역 진입 절차 미준수 **[간접 원인]** ㅇ 밀폐구역 외부 위험식별표시 미비 ㅇ 선박 내 밀폐구역 및 관련 안전 절차에 대한 인식 부족 **[잠재 원인]** ㅇ 관행적으로 절차를 생략해왔을 가능성 ㅇ 밀폐구역 출입 안전에 관한 선내 절차가 실질적으로 이행되지 않았을 수 있음
유사 사고 및 재결사례	**유류 및 액체화학품 산적운반선 E호 선원사망사건** ㅇ (사고개요) 촉박한 차기 화물 일정에 맞추기 위해 하역 후 가스프리 등의 절차를 무시하고 밀폐구역 작업 중 2등 항해사가 가스 중독과 산소 부족으로 사망한 사고
예방교훈	**! 밀폐구역 안전 관리 강화 및 출입 통제 체계 필수** **[직·간접적인 준해양사고 발생의 원인을 제거하기 위한 조치]** ㅇ 밀폐구역 진입 절차의 정기적인 교육 및 훈련 시행 ㅇ 경고 표지판 부착 및 잠금장치 활용을 통한 밀폐구역 접근 통제

	[향후 유사한 상황을 예방하기 위해 추가적으로 필요한 조치] ㅇ 선박 내 밀폐구역 출입과 관련한 절차가 실질적으로 이행되고 있는지 점검하고 필요시 이행력 확보방안 검토
관련 규정 또는 기 준 (세부 붙임)	**[국제해사기구 또는 타국의 관련 규정]** ◎IMO Res. A.1050(27)(선박 내 밀폐공간 진입에 대한 개정권고안) - 5장 (진입허가) - 8장 (진입 중 예방 조치)

CASE 05

수중 작업 중 조타장치 작동에 의한 인명피해 위험[안전사고]

위험상황 전 개	**기관부와 갑판부 간 의사소통 부족으로 인한 인명피해 발생 위험** ㅇ 자동차선 G호에서 수중 검사 등 외부 작업을 시행하던 중 갑판부 담당자는 조타장치 전원이 켜져 있는 것을 확인하고 전원을 차단함 ㅇ 기관부 담당자는 비상 발전기 작동 시험을 위해 준비 중이었지만 수중 작업 사실을 인지하지 못하고 있었음 ㅇ 만약 비상 발전기를 기동했다면 비상전원에 의해 조타장치가 재기동되어 타가 작동한다면 수중 작업자 인명사고가 발생할 수 있었음
발 생 원 인	**[직접 원인]** ㅇ 수중 작업 전 위험요소를 미리 확인하지 않고 작업 진행 **[간접 원인]** ㅇ 관련 부서 간 작업계획에 대한 공유 및 협의 체계 미준수 ㅇ 수중 작업 시 발생할 수 있는 위험성에 대한 인식 부족 **[잠재 원인]** ㅇ 작업 전 위해요소를 식별하고 위험성 경감조치를 취하기 위한 선내절차의 부재 또는 미이행
유사 사고 및 재결사례	**어선 N호 작업원 부상사건** ㅇ (사고개요) 추진기에 감긴 어구와 닻자망을 제거하기 위해 잠수작업자가 수중에서 작업 중인 상태에서 선장이 이를 확인하지 않고 주기관을 작동하여 잠수작업자가 부상 당한 사고
예방교훈	**! 작업 전 위해요소 식별 및 위험성 경감 조치 철저** **[직·간접적인 준해양사고 발생의 원인을 제거하기 위한 조치]** ㅇ 수중 작업 전 점검사항 확인 철저 ㅇ 작업 내용 및 위험 요소를 공유하는 사전 협의 절차 강화 ㅇ 수중 작업 전 작동 금지 장비에 태그(작업 중 촉수금지) 부착

	[향후 유사한 상황을 예방하기 위해 추가적으로 필요한 조치] ㅇ 작업 전 위해요소를 식별해 위험성을 경감하기 위한 선내 절차 수립 및 이행여부를 점검하고 필요시 개선
관련 규정 또는 기 준 (세부 붙임)	**[해사안전 관련 국내법령]** ◎ 산업안전보건기준에 관한 규칙 - 제92조(정비 등의 작업 시의 운전정지 등) **[국제해사기구 또는 타국의 관련 규정]** ◎ Code of safe working practice for merchant seafarers amendment - Annex 1.4 (위험성 평가 양식) ◎ HSE - 1.2.5 (위험성 인식과 위험성 평가)

CASE 06

발전기 배기계통 방열재 손상으로 인한 화재 위험(화재사고)

위험상황 전 개	**방열재 손상으로 인한 발전기 화재 위험** ㅇ 벌크선 H호 기관실 순찰 중 발전기 방열재(LAGGING) 손상을 발견함 ㅇ 손상 부위 온도 측정 결과 섭씨 220도를 넘은 것을 확인함 ㅇ 배기관 상부와 옆면의 부식으로 인한 손상과 터보 차저 측의 수리 시 발생한 손상 발견되어 방열재 수리 및 교체함 ㅇ 만약 기름이 분산되었다면 손상된 방열재로 인해 기관실 화재가 발생할 수 있었음
발 생 원 인	**[직접 원인]** ㅇ 배기관 등 기관장치 고온부 방열재의 부식 및 수리 중 손상 **[간접 원인]** ㅇ 기관실 내 설비의 정기적 유지·보수 시 고온부 방열재에 대한 관리 소홀 ㅇ 기관장치 고온부 방열재의 중요성에 대한 인식 부족 **[잠재 원인]** ㅇ 화재예방을 위해 방열조치가 필요한 기관장치의 식별 및 선내 정비체계에 반영이 이뤄지지 않았을 가능성이 있음 ㅇ 고온·진동 등 기관실 내 환경적인 요인으로 인해 손상부위가 구조적으로 취약할 수 있음
유사 사고 및 재결사례	**여객선 T호 화재사건** ㅇ (사고개요) 발전기 고압관의 연료유가 발전기 배기관으로 비산되며 발화하여 기관실에 화재가 발생한 사고
예방교훈	**! 배기관 등 기관장치의 고온부 방열철저** **[직·간접적인 준해양사고 발생의 원인을 제거하기 위한 조치]** ㅇ 발전기 순찰 및 방열재 유지보수 철저 ㅇ 발전기 조립 및 정비 시 적절한 작업 절차 준수

	[향후 유사한 상황을 예방하기 위해 추가적으로 필요한 조치] ㅇ 배기관·소음기·내연기관과의 부착부 등 방열조치가 필요한 기관 장치를 식별하고 주기적인 점검이 이루어지도록 선내 정비체계 반영 ㅇ 환경적 요인으로 인한 방열재의 손상·탈락 여부를 검토해 필요시 구조적으로 개선
관련 규정 또는 기 준 (세부 붙임)	**[해사안전 관련 국내법령]** ◎ 선박기관기준 - 제11조(방열조치 등) - 제117조 제2항 (관장치의 보호) - 제148조 제5항(배기관 장치) **[국제해사기구 또는 타국의 관련 규정]** ◎ SOLAS 2-2 (화재 방호, 화재탐지 및 화재 진압) - 4.2.5.2 - 4.2.2.6.1 - 4.2.2.6.2 **[산업계 지침]** ◎ Engine Room Procedures Guide - 5.3.2

CASE 07

연료유 수급 안전관리 미흡으로 인한 해양오염 위험(해양오염)

위험상황 전 개	**익스팬션 조인트 체결 부주의로 기름 유출 발생** ㅇ 탱커선 I호가 묘박지에서 연료유 공급 선박으로부터 연료유 수급 중 2등 기관사는 연료유 수급 매니폴드의 익스팬션 조인트(Expansion Joint)에서 소량의 기름 유출을 발견함 ㅇ 즉시 연료유 수급작업을 중단하고 익스팬션 조인트를 재체결함 ㅇ 상황을 늦게 인지했다면 연료유가 해상으로 유출되어, 해양오염 사고로 이어질 수 있었음
발 생 원 인	**[직접 원인]** ㅇ 익스팬션 조인트의 체결 불량 또는 가스켓 노후화 **[간접 원인]** ㅇ 연료유 수급작업에 대한 선내 관리·감독체계 부족 ㅇ 연료유 수급작업 전 연결부 사전 점검 절차 미준수 **[잠재 원인]** ㅇ 연료유 수급 중 압력 변화로 밀폐성이 저하되었을 수 있음 ㅇ 연료유 수급작업 전 안전성 확보를 위한 위해성 평가 또는 작업 안전회의 등 절차가 제대로 이행되지 않았을 수 있음 ㅇ 해양오염을 유발할 수 있는 작업 시 안전한 작업을 위한 선내관리·감독절차가 정상적으로 이행되지 않았을 수 있음
유사 사고 및 재결사례	**액체 화물 이송 중 이송 호스가 분리되어 해양 유출** ㅇ (사고개요) 액체 화물 하역작업 중 이송호스 끝단 플랜지와 호스가 분리되어 해양오염 발생한 사건
예방교훈	**! 연료유 수급 안전관리 및 감시체계 강화** **[직·간접적인 준해양사고 발생의 원인을 제거하기 위한 조치]** ㅇ 연료유 수급작업 전 연결부 점검 철저 ㅇ 연료유 수급 중 유출 방지 감시 체계 운영 **[향후 유사한 상황을 예방하기 위해 추가적으로 필요한 조치]** ㅇ 연료유 수급작업에 관한 사전 위해성평가 절차가 적절히 수립

	되었는지 검토하고 필요시 연결부 배관체결 등 취약요소를 반영해 개선 ㅇ 선내 절차 상 연료유 수급 작업에 투입되는 인원과 관리·감독을 위한 인원이 적절히 지정되었는지 검토하고 필요시 개선
관련 규정 또는 기 준 (세부 붙임)	**[해사안전 관련 국내법령]** ◎선박기관기준 - 146조(기름탱크의 주입관) **[산업계 지침]** ◎ A Master's Guide to Ship's Piping ◎ ISGOTT(International Safety Guide for Oil Tankers and Terminals) - 25장(선박 안전 체크리스트) 25.1(일반사항) - 벙커링 체크리스트 ◎ Engine Room Procedures Guide - B3 벙커링 체크리스트 - 7.8.2 ◎ RISQ 7장(연료유 관리) - 7.2 - 7.7 - 7.10

붙임 **준해양사고(해양오염사고) 사례 관련 규정 등(상세)**

□ Case 01 관련 규정 또는 기준(상세)

□ **해상교통안전법**

제70조(경계)

선박은 주위의 상황 및 다른 선박과 충돌할 수 있는 위험성을 충분히 파악할 수 있도록 시각·청각 및 당시의 상황에 맞게 이용할 수 있는 모든 수단을 이용하여 항상 적절한 경계를 하여야 한다.

제72조(충돌 위험)

① 선박은 다른 선박과 충돌할 위험이 있는지를 판단하기 위하여 당시의 상황에 알맞은 모든 수단을 활용하여야 한다. 이 경우 의심스럽다면 충돌의 위험이 있다고 보아야 한다.
② 레이더를 설치한 선박은 다른 선박과 충돌할 위험성 유무를 미리 파악하기 위하여 레이더를 이용하여 장거리 주사(走査), 탐지된 물체에 대한 작도(作圖), 그 밖의 체계적인 관측을 하여야 한다.
③ 선박은 불충분한 레이더 정보나 그 밖의 불충분한 정보에 의존하여 다른 선박과의 충돌 위험성 여부를 판단하여서는 아니 된다.
④ 선박은 접근하여 오는 다른 선박의 나침방위에 뚜렷한 변화가 일어나지 아니하면 충돌할 위험성이 있다고 보고 필요한 조치를 하여야 한다. 접근하여 오는 다른 선박의 나침방위에 뚜렷한 변화가 있더라도 거대선 또는 예인작업에 종사하고 있는 선박에 접근하거나, 가까이 있는 다른 선박에 접근하는 경우에는 충돌을 방지하기 위하여 필요한 조치를 하여야 한다.

제73조(충돌을 피하기 위한 동작)

① 선박은 이 장(章) 제1절부터 제3절까지 및 제6절에 따른 항법에 따라 다른 선박과 충돌을 피하기 위한 동작을 취하되, 이 법에서 정하는 바가 없는 경우에는 될 수 있으면 충분한 시간적 여유를 두고 적극적으로 조치하여 선박을 적절하게 운용하는 관행에 따라야 한다.
② 선박은 다른 선박과 충돌을 피하기 위하여 침로(針路)나 속력을 변경할 때에는 될 수 있으면 다른 선박이 그 변경을 쉽게 알아볼 수 있도록 충분히 크게 변경하여야 하며, 침로나 속력을 소폭으로 연속적으로 변경하여서는 아니 된다.
③ 선박은 넓은 수역에서 충돌을 피하기 위하여 침로를 변경하는 경우에는 적절한 시기에 큰 각도로 침로를 변경하여야 하며, 그에 따라 다른 선박에 접근하지 아니하도록 하여야 한다.
④ 선박은 다른 선박과의 충돌을 피하기 위하여 동작을 취할 때에는 다른 선박과의 사이에 안전한 거리를 두고 통과할 수 있도록 그 동작을 취하여야 한다. 이 경우 그 동작의 효과를 다른 선박이 완전히 통과할 때까지 주의 깊게 확인하여야 한다.
⑤ 선박은 다른 선박과의 충돌을 피하거나 상황을 판단하기 위한 시간적 여유를 얻기 위하여 필요하면 속력을 줄이거나 기관의 작동을 정지하거나 후진하여 선박의 진행을 완전히 멈추어야 한다.
⑥ 이 법에 따라 다른 선박의 통항이나 통항의 안전을 방해하여서는 아니 되는 선박은 다음 각 호의 사항을 준수하고 유의하여야 한다.
1. 다른 선박이 안전하게 지나갈 수 있는 여유 수역이 충분히 확보될 수 있도록 조기에 동작을 취할 것
2. 다른 선박에 접근하여 충돌할 위험이 생긴 경우에는 그 책임을 면할 수 없으며, 피항동작(避航動作)을 취할 때에는 이 장에서 요구하는 동작에 대하여 충분히 고려할 것

⑦ 이 법에 따라 통항할 때에 다른 선박의 방해를 받지 아니하도록 되어 있는 선박은 다른 선박과 서로 접근하여 충돌할 위험이 생긴 경우 이 장에 따라야 한다.

□ **STCW**

제8장/2절 제3편(항해중 당직근무)

제3-1편 항해 당직중 준수되어야 할 원칙

51 선장이 필요하다고 간주하는 경우, 정박중에도 항해당직을 계속 유지하여야 한다. 정박중, 항해당직을 담당하는 해기사는 다음의 조치를 취하여야 한다.

1. 실행가능한 한 빨리 선위를 결정하여 적절한 해도상에 기입하는 것
2. 가능하면 고정 항로표지 또는 식별이 용이한 육표의 방위를 측정함으로써 선박이 확고하게 정박 위치에 있는지를 충분히 자주 점검하는 것
3. 적절한 경계가 유지되게 하는 것
4. 선내순시가 정기적으로 실행되게 하는 것
5. 기상과 조류의 상태 및 해면상태를 관찰하는 것
6. 닻이 끌리는 경우 선장에게 보고하고 필요한 모든 조치를 취하는 것
7. 선장의 지시에 따라 주기관과 기타 기계를 준비하는 것
8. 시정이 나빠지는 경우 선장에게 보고하는 것
9. 관련 모든 규칙에 따라 적절한 동화와 형상물을 표시하고, 적절한 음향신호를 울리는 것
10. 선박에 의한 오염으로부터 환경을 보호하는 조치를 취하고, 관련 해양오염방지규정을 준수하는 것

STCW.7/Circ.14(묘박 중 선장을 위한 안전 당직 유지 지침)

1 모든 선박의 선장은 노출된 정박지, 개방된 정선 정박지 또는 사실상 "해상" 상태에 있는 경우, STCW 코드 제8장 A-VIII/2절 제3-1편 제51항에 따라 항상 안전한 당직 유지를 보장할 수 있도록 적절한 당직 배치를 해야 합니다. 또한 항상 갑판 당직자는 안전한 묘박 당직(anchor watch) 유지에 대한 책임을 져야 합니다.

2 당직 배치를 결정할 때, 선장은 선박의 안전 및 보안 유지, 그리고 해양 환경 보호에 부합되도록 다음과 같은 모든 관련 상황과 조건을 고려해야 합니다:

.1 시각 및 청각, 그리고 기타 가능한 모든 수단을 통해 지속적인 경계 상태를 유지할 것
.2 선박 간 및 선박-육상 간 통신 요건
.3 현재의 기상, 해상, 빙해 및 해류 조건
.4 선박 위치를 지속적으로 감시할 필요성
.5 정박지의 성격, 크기 및 특성
.6 교통 상황
.7 선박의 보안에 영향을 줄 수 있는 상황
.8 화물의 선적 및 양하 작업
.9 대기 중인 승무원의 지정 여부
.10 선장을 호출하고 기관을 대기 상태로 유지하는 절차

□ Case 02 관련 규정 또는 기준(상세)

□ 선박안전법 시행규칙

별표 10 정기검사 준비사항

1호 하목 압력시험 및 하중시험의 준비를 할 것

7호 위험물이나 그 밖의 산적화물의 적부(積付)설비에 관한 준비

가. 탱크의 맨홀을 열고, 내용물 및 위험성가스를 배출할 것

나. 탱크 내외의 적당한 장소에 안전한 발판을 설치할 것

다. 재료시험, 용접시공시험 및 압력시험의 준비를 할 것

라. 비파괴검사의 준비를 할 것마. 효력시험의 준비를 할 것

별표 11 중간검사 준비사항

1. 1종 중간검사

5) 보기 및 관장치

가) 보기의 내부를 검사할 수 있도록 개방하고 작동 부분을 빼낼 것

나) 연료유탱크, 여과기, 밸브, 콕, 그 밖의 관장치의 내부를 검사할 수 있도록 개방할 것. 다만, 경질유(중질유가 아닌 원유 또는 연료유를 말한다)를 사용하는 선박에 대해서는 내부 검사를 위한 개방준비를 면제할 수있다.

□ 한국선급의 "선급 및 강선규칙" 제1편 선급등록 및 검사, 제2장 선급검사

제3절 중간검사

표 1.2.1 평형수탱크 및 화물구역 내부검사

	5년 < 선령 ≤ 10년	10년 < 선령 ≤ 15년	15년 < 선령
평형수탱크	대표적인 평형수탱크[1), 2), 3), 4)]	모든 평형수탱크[2), 3), 4)]	모든 평형수탱크[2), 3), 4)]
화물창	-	1. 원목을 적재하는 선박 : 선수와 선미단에서 각 1개의 화물창을 임의로 선정	1. 원목을 적재하는 선박 : 선수와 선미단에서 각 1개의 화물창을 임의로 선정 2. 건화물을 적재하는 선박[5)] : 화물창을 임의로 선정
화물탱크[6)]	-	화물탱크를 임의로 선정	화물탱크를 임의로 선정

(비고)

1) 경화보호도장을 하지 않았거나, 연화도장 또는 반경화도장을 한 경우, 또는 도장상태가 불량한 경우 추가로 같은 형식의 다른 평형수탱크까지 확대하여 검사한다.

2) 내부검사 시 육안으로 구조적 결함이 발견되지 않을 경우 부식방지시스템 유효성을 확인하는 것으로 검사의 범위를 축소할 수 있다. *(2019)*

3) 이중저 평형수탱크를 제외하고 평형수탱크에 대하여 경화보호도장을 하지 않았거나, 연화도장 또는 반경화도장을 한 경우, 또는 도장이 불량한 상태이나 재도장을 하지 않은 경우 해당탱크는 매년 내부검사를 하여야 한다. *(2020)*

4) 이중저 평형수탱크에서 3)과 같은 상태가 발견되는 경우 해당탱크는 매년 내부검사를 할 수 있다. *(2020)*

5) **15절**의 적용을 받는 일반건화물선 또는, **3장 2절** 또는 **6절**의 적용을 받는 산적화물선 또는 이중선체 산적화물선은 제외하고 각 해당규정에 따른다.

6) **16절**의 적용을 받는 액화가스 산적운반선 또는, **3장 3절, 4절** 또는 **5절**의 적용을 받는 유조선, 위험화학품 산적운반선 또는 이중선체 유조선은 제외하고 각 해당규정에 따른다.

제4절 정기검사

표 1.2.3 정기검사 시 구역의 내부검사 최소범위 *(2020)*

구역 \ 정기검사 구분		제1차 정기검사	제2차 정기검사	제3차 정기검사	제4차 및 이후 정기검사
화물창(이중갑판이 있는 경우 이를 포함), 화물탱크		○	○	○	○
이중저탱크, 디프탱크, 평형수탱크, 피크탱크		○	○	○	○
펌프실, 파이프터널, 덕트킬, 기관구역, 드라이스페이스, 코퍼댐, 보이드 스페이스		○	○	○	○
선박의 구조물에 통합된 해수유입 덕트, 통풍용 덕트 (설치된 경우)[3] *(2022)*		-	-	O	O
연료유탱크 △	기관실	-	-	1개	1개
	화물지역	-	1개	2개	절반, 최소한 2개
	기관실 및 화물지역 외(설치된 경우)	-	1개	1개	2개
윤활유탱크 △		-	-	-	1개
청수탱크 △		-	1개	○	○
빌지저장탱크 (Bilge Holding Tank) *(2022)*		○	○	○	○
기관실내 기타 탱크 (ex, waste-/sludge-/drain-/bilge- etc.) *(2022)*		-	-	1개	○

(비고)

1. 적용은 탱크의 용도에 의한 분류를 우선으로 한다.
   ○ : 모든 구역에 대하여 내부검사를 시행한다.
   △ : 다음에 따른다.
   1) 이 요건은 (구조적)일체형탱크에 적용한다.
   2) 검사할 탱크를 선택하는 경우 순환적으로 매 정기검사 시 다른 탱크를 검사한다.
   3) (모든 용도의)피크탱크는 매 정기검사 시 내부검사를 하여야 한다.
   4) 제3차 및 이후 정기검사 시 설치된 경우 화물지역 내 한 개의 연료유디프탱크를 포함하여야 한다.

2. 선체의 일부를 형성하지 아니하는 연료유탱크의 경우는 502.의 2항 (9)호 (다)에 따라 검사한다. *(2020)*

3. 용어의 정의 : 선박의 구조물에 통합된 해수유입 덕트 및 통풍용 덕트 (IACS Rec. 111 참조). *(2019)*
   1) **해수유입 덕트(Downflooding ducts)**
   SOLAS의 손상복원성 기준을 충족시키기 위해 설치되며, 설치의 목적은 침수시 물을 낮은 구획으로 옮겨서 손상 상태에서 복원성을 향상시키는 것이다. 해수유입 덕트는 일반적으로 선박의 측면에 설치되며 덕트의 경계(boundary)중 한 면은 외판(Side shell plating)으로 구성되어 선박의 구조물에 통합 된다.

   2) **통풍용 덕트(Structural ventilation ducts)**
   선체구조와 통합되거나 자체 지지되는 방식으로 주변이 보강된 통풍용 덕트를 말한다. 이 통풍용 덕트는 수밀격벽을 통과하게 되는 경우 또는 선박에 대한 손상 시나리오에 따른 손상 시 물로 채워질 수 있는 구역에 사용 될 수 있다. (예, 선종부호가 RoRo Ship, Passenger Ship-RoRo나 Passenger Ship-Car Ferry 등의 차량을 운송하기 위한 화물구역에 설치된 통풍용 덕트로 그 경계(boundary) 중 한 면은 외판(side shell plating)으로 구성되어 선박의 구조물에 통합) *(2021)*

표 1.2.6 정기검사 시 탱크 압력시험 범위

탱크 \ 정기검사 구분	제1차 정기검사	제2차 정기검사	제3차 정기검사	제4차 및 이후 정기검사
모든 물탱크(평형수 겸용 화물창 포함 및 청수탱크 제외) 및 모든 화물탱크 *(2018)*	○	○	○	○
연료유탱크, 윤활유탱크, 청수탱크, 빌지저장탱크(Bilge Holding Tank), 기관실 내 기타 탱크(ex, waste-/sludge-/drain-/bilge- etc.) *(2022)*	△	△	△	△

(비고)

1. 적용은 탱크의 용도에 의한 분류를 우선으로 한다.
2. 탱크의 주위 벽은 공기관상단 또는 평형수겸용 화물창인 경우 창구상단 근처까지의 수두로 시험하여야 한다. 연료유탱크, 윤활유탱크 및 청수탱크의 주위 벽은 사용상태에서 일어날 수 있는 최고액면의 수두로 시험하여야 한다.
3. ○ : 모든 탱크의 주위 벽에 대하여 압력시험을 시행한다.
   △ : *(2020)*
   1) 이 요건은 일체형 탱크에 대하여 적용한다.
   2) 연료유탱크, 윤활유탱크 및 청수탱크 등의 압력시험은 탱크경계에 대한 외부검사가 만족스럽고, 선장으로부터 압력시험이 규정에 따라 만족한 결과로 시행되어 왔다는 것이 확인되는 경우 특별히 고려할 수 있다. *(2022)*
   3) 선체의 일부를 형성하지 아니하는 연료유탱크는 **502.**의 **2**항 (9)호 (다)에 따라 검사한다.
4. 화물탱크(액화가스 산적운반선의 화물탱크 제외)의 경우 내부 및 외부 검사를 하고 검사원이 양호하다고 인정하는 경우 생략할 수 있다.
5. "검사원이 필요하다고 인정하는 경우" 탱크 압력시험을 확대할 수 있다.
   여기서 "검사원이 필요하다고 인정하는 경우"라 함은 **지침 1장 801.**의 4항에 해당되는 경우를 말한다. *(2023)*

□ Case 03 관련 규정 또는 기준(상세)

□ 선내 안전보건 및 사고예방 기준

4장 3절 60조 ①항

선박소유자는 선원이 사용하는 다음 각 호의 보호구를 해당 보호구가 필요한 작업에 동시에 종사하는 사람 수 이상으로 선박에 갖춰 두고 항상 유효하고 청결하게 유지해야 한다.

□ Engine Room Procedures Guide

11.1.2

고압 시스템(증기 배관, 시동 공기 시스템, 엔진 고압 연료유 배관 등)

- 각 공급 시스템에서 최소 두 개의 차단 밸브를 닫고 확실하게 잠글 것. 또한, 관련된 리턴 및 상호 연결 라인의 밸브도 차단할 것.
- 시스템 내 잔류 에너지를 완전히 배출하고 누출 여부를 확인할 것. 공급 차단 밸브 하류의 드레인 밸브를 개방한 후 확실하게 개방 상태로 고정할 것.
- 차단 밸브 위치에 태그아웃 공지를 부착하고 차단 기록을 작성할 것.

☐ **Code of Safe Working Practices for Merchant Seafarers**

20.12

유압 및 공압 장비의 수리 또는 정비를 수행하기 전에 모든 하중을 제거해야 하며, 하중 제거가 불가능한 경우에는 적절한 수단을 통해 충분히 지지해야 한다. 시스템 내 모든 압력은 해제해야 한다. 작업 대상 부품은 동력원으로부터 차단하고, 차단 밸브를 잠근 후 경고 표지를 부착해야 한다. 또한, 결합부 또는 접합부를 분리할 때 잔류 압력이 방출될 가능성에 대비하여 적절한 안전 조치를 취해야 한다.

20.5.2

엔진이나 터빈의 연료 또는 윤활유 필터 요소를 청소하거나 교체하는 작업은 가능하면 엔진이나 터빈이 정지된 상태에서만 수행해야 한다. 압력이 걸린 시스템에서 밸브나 필터 커버를 제거하거나 이와 유사한 작업을 수행해야 하는 경우, 해당 시스템 부분은 적절한 밸브를 닫아 격리시켜야 한다. 듀플렉스 필터(duplex filter)의 전환 밸브 위치만으로는 '서비스 중지'된 필터 챔버가 실제로 격리되었는지를 보장할 수 없다. 배수 또는 통기용 코크는 시스템의 압력이 해제되었는지 확인하기 위해 천천히 열어야 하며, 그 후에야 볼트 등의 고정을 느슨하게 해야 한다.

☐ Case 04 관련 규정 또는 기준(상세)

☐ **IMO Res. A.1050(27) 선박 내 밀폐공간 진입에 대한 개정 권고안**

제5장 진입 허가 (Authorization of Entry)

5.1선박 내 밀폐 공간의 해제 또는 진입은 반드시 선장 또는 지정된 책임자의 허가를 받은 경우에만 가능하며, 해당 선박에 규정된 안전 절차가 모두 이행된 이후에만 허용되어야 한다.

5.2밀폐 공간 진입은 계획된 절차에 따라 진행되어야 하며, 진입 허가서(Entry Permit) 시스템의 사용이 권장된다. 진입 허가서는 선장 또는 책임자가 발급해야 하며, 공간에 들어가기 전 해당 작업자들이 이를 작성하여야 한다.

제8장 진입 중 예방 조치 (Precautions During Entry)

8.1공간 내부에 인원이 있을 때는 대기 상태를 자주 측정해야 하며, 대기 상태가 악화될 경우 즉시 퇴출해야 한다.

8.2밀폐 공간에 들어가는 사람은 산소, 일산화탄소 및 기타 관련 가스를 측정할 수 있는 교정된 다기능 가스 감지기를 반드시 휴대해야 한다.

8.3작업 중 및 일시적인 휴식 중에도 환기는 계속 유지되어야 하며, 휴식 후 재진입 시 반드시 대기 상태를 다시 측정해야 한다. 환기 시스템이 중단되면, 공간 내 인원은 즉시 대피해야 한다.

8.4 공간 내 배관이나 밸브 작업 시에는 각별한 주의가 필요하다.
온도 변화, 용접/절단 작업, 기계 장비 가동, 선박의 트리밍 또는 밸러스트 변화 등으로 인해 대기 상태가 변할 가능성이 있는 경우, 더 자주 측정해야 한다.

8.5 비상 상황이 발생할 경우, 감시자는 구조대가 도착하고 안전이 확인되기 전까지는 절대 단독으로 공간에 진입해서는 안 된다. 구조는 훈련을 받은 인원만이 수행해야 하며, 적절한 장비를 갖추어야 한다.

□ Case 05 관련 규정 또는 기준(상세)

□ 산업안전보건기준에 관한 규칙

제92조 (정비 등의 작업 시의 운전정지 등)

① 사업주는 동력으로 작동되는 기계의 정비·청소·급유·검사·수리·교체 또는 조정 작업 또는 그 밖에 이와 유사한 작업을 할 때에 근로자가 위험해질 우려가 있으면 해당 기계의 운전을 정지하여야 한다. 다만, 덮개가 설치되어 있는 등 기계의 구조상 근로자가 위험해질 우려가 없는 경우에는 그렇지 않다.

② 사업주는 제1항에 따라 기계의 운전을 정지한 경우에 다른 사람이 그 기계를 운전하는 것을 방지하기 위하여 기계의 기동장치에 잠금장치를 하고 그 열쇠를 별도 관리하거나 표지판을 설치하는 등 필요한 방호 조치를 하여야 한다.

③ 사업주는 작업하는 과정에서 적절하지 아니한 작업방법으로 인하여 기계가 갑자기 가동될 우려가 있는 경우 작업지휘자를 배치하는 등 필요한 조치를 하여야 한다.

④ 사업주는 기계·기구 및 설비 등의 내부에 압축된 기체 또는 액체 등이 방출되어 근로자가 위험해질 우려가 있는 경우에 제1항부터 제3항까지의 규정 따른 조치 외에도 압축된 기체 또는 액체 등을 미리 방출시키는 등 위험 방지를 위하여 필요한 조치를 하여야 한다.

□ Code of safe working practice for merchant seafarers amendment

Annex 1.4 RISK ASSESSMENT FORM

ANNEX 1.4 RISK ASSESSMENT FORM: EXAMPLE 2

Ship name _____

Record Number _____

Current assessment date: Last assessment date:

Work activity being assessed:

Section 1

Hazard Analysis of the Intended Work Activity

Hazard no.	Description of Identified Hazards	Existing Control Measures to Protect Personnel from Harm
1		(a) (b) (c)
2		(a) (b) (c)
3		(a) (b) (c)
4		(a) (b) (c)
5		(a) (b) (c)
6		(a) (b) (c)
7		(a) (b) (c)
8		(a) (b) (c)
9		(a) (b) (c)
10		(a) (b) (c)

Section 2

Assessment of Risk Factor

Likelihood of Harm	Severity of Harm		
	Slight Harm	Moderate Harm	Extreme Harm
Very Unlikely	VERY LOW RISK	VERY LOW RISK	HIGH RISK
Unlikely	VERY LOW RISK	MEDIUM RISK	VERY HIGH RISK
Likely	LOW RISK	HIGH RISK	VERY HIGH RISK
Very Likely	LOW RISK	VERY HIGH RISK	VERY HIGH RISK

Hazard no.	Likelihood of Harm	Severity of Harm	Risk Factor
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

To assess the risk factor arising from the hazard:

1. Select the expression for likelihood which most applies to the hazard;
2. Select the expression for severity of harm which most applies to the hazard;
3. Cross reference using the Risk Estimator table (above left) to determine the level of risk;
4. If the Risk Factor is MEDIUM or above (Yellow, Orange or Red) additional control measures should be implemented and recorded in Section 3.

Section 3

Additional Control Measures to Reduce the Risk of Harm

Hazard no.	Further Risk Control Measures	Remedial Action Date	Review Date
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

Additional comments:

Assessment review date _____

□ **HSE**

1.2.5 Risk awareness and risk assessment

위험성 평가

1단계: 일반(회사 차원) 리스크 평가

ISM 코드(국제안전관리규정)에 따르면, 회사는 선박, 인력, 환경에 관련된 모든 위험 요소에 대한 리스크 평가를 수행하고, 적절한 안전조치를 수립해야 함.

이러한 평가(일반 리스크 평가, Generic Risk Assessment)는 회사 차원의 고위급에서 경험 있고 전문 지식이 있는 인력에 의해 수행되어야 하며, 그 결과는 회사 안전관리 시스템의 정책, 절차, 작업 지침에 반영되어야 함.

2단계: 작업 기반 리스크 평가 (Task-Based Risk Assessment, TBRA)

ISM 코드 외에도, 1997년 선원 안전규정은 선원들의 일반적인 활동 중에 발생할 수 있는 위험에 대해 적절하고 충분한 리스크 평가를 요구하고 있음.

이 때문에 선박별, 작업별 리스크 평가가 선박에서 직접 수행되어야 함.

예를 들어 회사는 "고소 작업"에 대한 일반적인 위험은 평가할 수 있지만, 특정 선박에서 특정 날짜에 "돛대 위 전등 교체" 같은 작업에 대한 모든 요소를 고려할 수는 없음.

그래서 일반 리스크 평가는 참고자료로만 쓰이고, 실제 작업은 해당 작업자들이 선박에서 TBRA를 직접 수행해야 함.

· 두 가지 TBRA 유형

- 일상적/저위험 작업용: 선박에서 반복적으로 수행되는 작업에 대해 만든 일반적인 TBRA

  : 주기적으로 검토해야 하지만 빈도는 작업 위험 수준과 선박 상황에 따라 다름.

- 고위험/비일상 작업용: 예를 들어 고소 작업, 밀폐 공간 진입 등

  : 해당 작업에 실제 참여하는 작업자 기준으로 작성되며, 작업 기간 동안만 유효

· 추가 강조점

- 모든 TBRA는 해당 작업을 잘 아는 유능한 작업자 또는 감독자가 수행해야 하며, 실제 작업에 참여하는 선원들도 평가 과정에 참여하는 것이 바람직함.

3단계: 툴박스 토크 (Toolbox Talk)

툴박스 토크는 TBRA를 보완하기 위한 또 다른 형태의 리스크 평가로, 작업을 수행하기 전, 작업 절차와 TBRA의 주요 내용을 참여 선원들과 함께 검토하는 것이 핵심 목적임.

· 툴박스 토크에서는:

- 작업자 및 관련자 모두가 작업 내용과 안전조치를 정확히 이해했는지 확인

- 질문이나 우려 사항은 적극적으로 수렴하고 반영

- 완료 후에는 **이해 확인('폐회 루프 소통', closed-loop communication)**을 하고 기록으로 남김

· 툴박스 토크는 언제 해야 하나?

- 2인 이상이 수행하는 작업, 인명이나 자산에 중대한 위험이 있는 작업 전 반드시 실시

4단계: 개인 위험 인식 평가 (Personal Assessment of Risk / Dynamic Risk Assessment)

개인 위험 인식 평가는 비공식적인 일상적 리스크 평가로, 매일의 작업과 생활 중에 직접 주변 환경과 위험을 감지하는 것임. 작업 전 몇 분간 "이 작업에서 어떤 일이 잘못될 수 있지?", "그걸 막기 위해 내가 뭘 할 수 있을까?"를 생각하는 것.

작업 도중에도 환경 변화나 위험 요소가 생기면:

즉시 작업을 중단하고, 통제 방안을 재점검하고 필요하면 작업을 재계획/재평가함.

이 방식은 '동적 리스크 평가(Dynamic Risk Assessment)' 라고도 함. 만약 개인 평가만으로 충분하지 않다고 느껴지면, 2단계 TBRA로 돌아가야 함.

중요 사항:

- 선박에서 수행되는 모든 작업은 리스크 평가 대상.
- 단, 간단한 작업은 기존 평가를 툴박스 토크에서 참조하면 충분
- 작업 중 위험 변화가 있다면 즉시 작업 중단 권한을 사용해야 함.
- 작업 후에는 피드백과 교훈 정리, 필요한 경우 리스크 평가 문서를 업데이트해야 함.
- 모두가 위험 보고에 참여할 수 있고, 즉각적인 시정조치가 이루어지는 시스템이 권장됨.

□ Case 06 관련 규정 또는 기준(상세)

□ 선박기관기준

제11조(방열조치등)

①배기관 및 소음기 등의 기관장치에서 표면온도가 섭씨 220도를 넘는 고온부는 화재의 발생과 취급자에 대한 화상 등의 위험을 방지할 수 있도록 불연성 재료에 의한 유효한 피복을 하여야 하며 이 피복재가 흡유성 및 침유성의 것인 경우에는 당해 피복재를 금속판 또는 유밀성의 재료로 피복하여야 한다.

②기관은 가능한 한 소음이 발생하지 아니하도록 제작되고 설치되어야 한다.

③사람의 건강에 장해를 주거나 화재 발생의 우려가 있는 가스를 발생시키거나 이송하는 기관은 가스가 새어나오지 아니하는 구조로 하여야 하며 통풍이 잘되는 장소에 설치하여야 한다.

제117조(관장치의 보호)

2항 고온부분은 화재의 방지를 위하여 목재류 및 연료탱크등 화재의 발생원이 될 가능성이 있는 것으로부터 충분히 거리를 두고 배치하고 방열재로 피복해야 한다.

제 148조(배기관 장치)

제5항 배기관 및 소음기는 표면의 최고온도가 섭씨 100도 이하가 되도록 냉각수로 냉각시키든가 금속판 또는 유밀성의 것으로 피복된 방열장치가 시공된 것이어야 한다. 플렉시블이음, 플랜지 또는 내연기관과의 부착부는 방열처리 및 유밀성이 유지되어야 한다.

□ **SOLAS II-2**

4.2.2.5.2

오일 시스템 고장으로 인해 누출이 발생할 경우 접촉할 수 있는 220℃ 이상의 고온 표면은 적절히 단열되어야 한다.

4.2.2.6.1

펌프, 필터 또는 히터에서 압력으로 인해 오일이 유출될 경우, 가열된 표면과 접촉하지 않도록 방지 조치를 취해야 한다.

4.2.2.6.2

보온재 및 단열재는 양호한 상태를 유지해야 하며, 오일에 오염되지 않도록 관리해야 한다.

□ **Engine Room Procedures Guide**

5.3.2

엔진 인디케이터 밸브, 배기 배관 및 터보차저와 같은 고온 표면이 착화 가능 연료와 접촉하지 않도록 차폐 및 단열 조치를 실시해야 한다. 또한, 고온 표면의 온도 측정 및 단열 효과 검증 절차를 철저히 준수해야 한다.

□ Case 07 관련 규정 또는 기준(상세)

□ **선박기관기준 146조 (기름탱크의 주입관)**

① 연료유탱크의 주입관으로서 선박 외부로부터의 주유에 사용되는 것은 다음 각 호의 요건에 적합한 것이어야 한다.

1. 개구단은 거주구역내, 보일러 및 전기기기등 발화의 가능성이 있는 장치에 근접하지 않도록 하고 가능한 갑판상에 유도되어야 하며 견고한 덮개로서 밀폐되도록 장치한 것일 것

2. 주유에만 사용될 것

3. 이중저탱크를 제외한 연료유탱크의 주입관이 연료유탱크의 정부 또는 이와 접근하여 연결되어 있지 않은 경우에는 연료유탱크에 직접 붙는 체크밸브 또는 원격폐쇄장치를 가진 스톱밸브나 콕을 설치할 것

4. 원격폐쇄장치를 가진 주입관의 밸브나 콕은 원격조작장치가 고장난 때에도 주유에 지장이 없는 것일 것

② 화물유탱크 이외의 기름탱크에 설치된 제144조제2항부터 제4항까지 및 같은 조 제1항에 따른 부속장치 및 그 밖의 부속장치는 외부로부터 손상을 받을 위험이 없는 장소에 설치해야 한다.

③ 화물유탱크 이외의 기름탱크의 개구는 다음 각 호의 요건에 적합한 것이어야 한다.

1. 화재발생의 우려가 있는 장소에 인화성가스가 체류하지 않도록 안전한 장소로 유도될 것

2. 파랑이 침입하거나 기름이 새는 것을 방지할 수 있을 것

□ **A Master's Guide to Ship's Piping**

선박의 '벙커링 이송 시스템'은 최소한 연 1회 이상 기밀성 테스트를 수행해야 한다. '오일 이송 시스템'은 최소한 5년 주기 내에 두 번 이상 강도 테스트를 받아야 한다.

□ **ISGOTT**

25.1

선상 벙커링 작업에 참여하는 인원은 다른 업무를 수행하지 않으며, 탑핑 오프(topping-off) 동안 작업 위치에 계속 있어야 한다.

벙커링 체크리스트

Part A. 수신 선박의 계획 단계 점검

- 필요한 허가가 부여되었는가?
- 지역 요건이 충족되었는가?
- 모든 작업 인원이 작업에 대해 인지하고 있는가?
- 벙커링 계획이 상호 교환되었는가?
- 계류 및 펜더링(완충장치) 배치에 대한 합의가 이루어졌는가?

Part B. 벙커링 설비의 계획 단계 점검

- 필요한 허가가 부여되었는가?
- 지역 요건이 충족되었는가?
- 모든 작업 인원이 작업에 대해 인지하고 있는가?
- 벙커링 계획이 상호 교환되었는가?
- 계류 및 펜더링 배치에 대한 합의가 이루어졌는가?

Part C. 계류 완료 후 수신 선박 점검

- 펜더(완충장치)가 효과적으로 배치되었는가?
- 계류 상태가 적절한가?
- 선박과 설비 간 출입이 안전한가?

Part D. 계류 완료 후 벙커링 설비 점검

- 펜더가 효과적으로 배치되었는가?
- 계류 상태가 적절한가?
- 선박과 설비 간 출입이 안전한가?

Part E. 이송 전 회의 점검

- 효과적인 통신 수단이 구축되었는가?
- 벙커 감시 인원이 배치되었는가?
- 흡연 제한 및 지정된 흡연 장소가 설정되었는가?
- 화기 사용 제한이 설정되었는가?
- 제품의 안전 데이터 시트(SDS)가 비치되어 있는가?
- 이송될 제품의 유해 특성이 논의되었는가?

Part F. 수신 선박의 벙커링 전 기술 점검

- 전기 절연이 효과적인가?
- 벙커링 장비가 양호하고 적절히 설치되었는가?
- 소화 장비가 준비되어 있는가?
- 스커퍼 및 세이브올이 막혀 있는가?
- 휴대용 드립 트레이가 적절히 위치하고 비어 있는가?
- 사용하지 않는 연결부가 폐쇄 및 볼트 고정되어 있는가?
- 고위경보 및 과충전 경보장치가 작동하는가?
- 비상 정지장치가 작동하는가?
- 벙커 탱크 개구부가 닫혀 있는가?
- 유출 방지 자재가 준비되어 있는가?
- MF/HF 안테나가 격리되어 있는가?
- VHF/UHF 송수신기는 저출력 모드인가?

Part G. 벙커링 설비의 벙커링 전 기술 점검

- 35~46. (수신 선박과 동일 항목 점검)

Part H~I. 벙커링 중 반복 점검 항목 (수신 선박 및 설비)

- 펜더/계류/접근 통로 상태
- 통신 상태
- 흡연 및 화기 제한 준수 여부
- 스커퍼/세이브올 상태
- 탱크 내 유류량 모니터링

Part J~K. 벙커링 종료 전 점검

- 벙커 호스, 고정 파이프 및 매니폴드가 비워졌는가?
- 원격 및 수동 밸브가 모두 닫혔는가?

☐ **Engine Room Procedures Guide**

B3. Bunkering Checklist

- 선박과 바지선 간의 이동을 수용할 수 있을 만큼 호스 길이 충분한지 점검
- 호스 및 결합 부품에 결함이 없는지 점검
- 호스가 잘 지지되며, 꺾임 없이 굴곡 부위에 충분한 반지름을 갖추고 있는지 점검
- 이송 호스가 적절하게 설치되었으며, 플랜지는 완전히 볼트로 조여져 선박과 바지선의 매니폴드에 안전하게 고정되어 있는지 점검
- 벙커링이 아닌 쪽의 매니폴드는 완전히 볼트로 조여져 차단됨을 점검
- 갑판에 누수나 선체 외부로의 유출 여부를 점검

7.8.2

벙커링 작업은 선박의 SMS 절차에 따라 수행되어야 한다. 이 절차는 모든 관련 위험이 충분히 평가되었으며, 이를 제거하거나 완화할 수 있는 제어 조치가 마련되었음을 보장해야 한다. 또한, 절차는 유출, 누수 또는 증기 방출이 발생할 경우의 비상 대응 방안을 포함해야 한다. 선박의 PMS에서 벙커링 배관의 유지 관리와 연간 압력 테스트는 매우 중요하다.

☐ **RISQ**

7.2

압력 테스트를 수행할 때, 먼저 벙커링 배관에 연료유 또는 유사한 액체를 채운 후, 벙커링 배관에 연결된 모든 밸브를 닫거나 블라인드 플레이트로 밀봉하고, 지정된 펌프를 사용하여 최대 허용 작업 압력(MAWP)의 1.5배로 압력을 가한다. 위의 방법은 선상에서 연간 테스트를 수행할 때 100% MAWP의 테스트 압력으로 적용할 수 있다. 해운 회사는 또한 이송 펌프를 사용하여 테스트 압력을 만들 수 있다. 이송 펌프의 안전 밸브 압력이 작동 전에 MAWP보다 높게 조정되어 있는지 확인해야 한다.

1.5배 MAWP 테스트는 드라이독 조사와 결합하여 선박 조선소의 도움을 받아 수행해야 한다. 조선소는 보고서를 준비하며, 이는 일반적인 압력 테스트 보고서와 동일하다. 연간 테스트와 마찬가지로 일반적으로 항해 중 선상에서 승무원에 의해 수행되며, 보고서는 선장이 작성해야 한다. 테스트 매체는 공기가 아니라 연료유 또는 유사한 액체여야 한다.

7.7

벙커링 및 오일 연료 이송 절차가 산업 표준에 따라 신중하게 계획되고 실행되며, 마지막 작업의 세부 사항이 산업 표준에 부합하는지, 선박에 승선 중 사용된 오일 연료 샘플을 채취하는 절차가 갖추어져 있는지, 벙커 샘플이 보호된 장소에 보관되는지 확인해야 한다.

7.10

연료 및 윤활유 시스템에 서비스되는 급속 차단 밸브가 정기적으로 테스트되며 양호한 상태를 유지하고 있는지 확인해야 한다.