PLAN HISTORY

DATE	REV.		REMARKS
2025.9.2.	F	기본설계용역 최종 도서용으로 제출	

(310) SHEETS WITH COVER

This document is the property of KMSEMEC Co., Ltd and must in no case wholly or partially be copied, shown or given to a third party without KMSEMEC's consent.

DEPARTMENT BASIC DESIGN	**OWNER ;** 한국해양수산연수원				**CLASS** KR
APP BY Y. H. LEE	**PROJECT ;** 6,603톤급 친환경 실습선 대체 건조 기본설계용역				
CHK BY	**TITLE ;** 건조 사양서 **(BUILDING SPECIFICATION)**				
DWN BY D. H. KWAK					
PROJ NO. SP2423	**DATE** 2025.9.2.	**SCALE** NONE	**DWG. NO.** 1G00-001	**UNIT** NONE	**REV. NO.** F
BUILDER					
DESIGNER		(주) 한국선박기술 KMSEMEC CO., LTD.			

CONFIDENTIAL
Unauthorized use or disclosure of this material results in civil or criminal liabilities.

- 목 차 -

PAGE

제1장 일반 사항

1. 개요 ····· B - 1
2. 운용 개념 ····· B - 2
3. 주요 제원 ····· B - 2
3.1 주요 촌법 ····· B - 2
3.2 승선 인원 ····· B - 2
3.3 갑판간의 높이 ····· B - 3
3.4 양시 및 현호 ····· B - 3
3.5 탱크 용량 ····· B - 3
4. 선급 및 적용 법규 ····· B - 3
4.1 선급 ····· B - 3
4.2 국적 ····· B - 3
4.3 적용 법규 ····· B - 4
5. 표준 ····· B - 6
6. 증서(CERTIFICATES) ····· B - 6
7. 성능 및 특성 ····· B - 8
7.1 기본성능 ····· B - 8
7.2 선체 ····· B - 9
7.3 추진 시스템 ····· B - 9
7.4 발전기관 ····· B -10
7.5 소음 및 진동 ····· B -10
7.6 환경조건 ····· B -11
8. 재료 및 검사 ····· B -11
9. 장비 및 재료 선정기준 ····· B -12
10. 중량 ····· B -12
11. 모형시험 ····· B -12
12. 제시험 및 시운전 ····· B -12
13. 경사 시험 ····· B -14
14. 트림 및 복원성 ····· B -14
15. 계약도면, 도서승인 및 완성도 ····· B -14
15.1 계약도면 ····· B -14
15.2 도서승인 ····· B -15
15.3 완성도 ····· B -15
16. 장비지침서(INSTRUCTUCTION BOOK) 및 METAL PHOTO FRAME ····· B -21

17. 재입거 ····· B -21
18. 모형선 ····· B -21
19. 선용품 ····· B -22
19.1 선주 공급 선용품 ····· B -22
19.2 계약자 공급 선용품 ····· B -22
19.3 SPARE PARTS, TOOLS AND ACCESSORIES ····· B -23
20. 사진 ····· B -23
20.1 공정사진 ····· B -23
20.2 행사사진 ····· B -23
20.3 시운전사진 ····· B -23
20.4 사진의 인도 ····· B -24
20.5 USB ····· B -25
21. 인도 ····· B -25
22. 기타 ····· B -25

제2장 선각 공사

1. 선각 일반 ····· H - 1
2. 구조 계산 ····· H - 2
3. 선체 구조용 재료 ····· H - 2
3.1 강재 ····· H - 2
3.2 용접 ····· H - 3
4. 외판 및 보강 구조 ····· H - 3
4.1 외판 ····· H - 3
4.2 선저 구조 ····· H - 3
4.3 늑골 구조 ····· H - 4
4.4 선,수미 구조 ····· H - 4
5. 구조 격벽 ····· H - 4
5.1 수·유밀 구조 격벽 ····· H - 4
5.2 비수밀 격벽 ····· H - 5
6. 갑판 및 구조 기둥 ····· H - 5
6.1 갑판 ····· H - 5
6.2 구조 기둥 ····· H - 5
7. 상부 구조 ····· H - 6
8. 연돌 ····· H - 6
9. 장비 받침대 ····· H - 6
10. 격실의 기밀 및 구조시험 ····· H - 7
11. 타(RUDDER) ····· H - 7
12. 기타 구조 ····· H - 7
12.1 BILGE KEEL ····· H - 7
12.2 BULWARK ····· H - 8
12.3 BOTTOM PLUG ····· H - 8
12.4 MAIN MAST ····· H - 8
12.5 BILGE WELL ····· H - 8
13. 도장 공사 ····· H - 8
13.1 도장 일반 ····· H - 8
13.2 전 처리 및 소지 처리 ····· H - 9
13.3 도장 작업 ····· H -10
13.4 도장 검사 ····· H -11
13.5 아연 도금(GALVANIZING) ····· H -11
13.6 방식 설비(CATHODIC PROTECTION) ····· H -12
13.7 PAINTING SCHEDULE ····· H -13

제3장 기관실 장비 및 설비

1. 일반 ····· M- 1
2. 추진장치 ····· M- 2
2.1 추진모터 ····· M- 2
2.2 추진축 장치 ····· M- 2
2.3 프로펠러 ····· M- 3
3. 보조기기 ····· M- 4
3.1 발전기관 ····· M- 4
3.2 LNG 연료공급시스템 (FGSS) ····· M- 5
3.3 보일러 장치 ····· M-23
3.4 공기압축기 및 공기 저장조 ····· M-23
3.5 유 청정기 ····· M-24
3.6 펌프 ····· M-25
3.7 열교환기 ····· M-27
3.8 청수 공급 장치 ····· M-28
3.9 오염물 처리 장치 ····· M-29
3.10 WORK SHOP 장비 ····· M-29
3.11 통풍기 ····· M-30
3.12 기타 보기 ····· M-30
3.13 탱크 ····· M-31
4. 시험 및 검사 ····· M-32
4.1 SHOP TEST ····· M-32
4.2 ONBOARD TEST ····· M-33
5. 폐기관 계통 ····· M-33
6. 기관구역 상판 및 사다리 ····· M-33
7. 통풍관 ····· M-34
8. 기관 공작실, 기관 공작 실습실 및 기관 창고 ····· M-34
9. 기기 개방 설비 ····· M-35
10. 기관실 공구 및 비품 ····· M-35
10.1 측정공구 ····· M-36
10.2 절단공구 ····· M-36
10.3 작업용 공구 ····· M-37
10.4 LIFTING 공구 ····· M-38
10.5 기타 비품 ····· M-39
10.6 교육용 비품(교보재) ····· M-40
10.7 계측공구 ····· M-42

제4장 배관 장치

1. 일반 ····· P- 1
1.1 배관 일반 ····· P- 1
1.2 밸브 및 FITTING ····· P- 2
1.3 여과기 ····· P- 4
1.4 배관의 지지대 ····· P- 4
1.5 배관의 표면처리 ····· P- 5
1.6 배관의 보호 및 차폐 ····· P- 5
1.7 식별 표시 ····· P- 5
1.8 배관계통의 시험 및 검사 ····· P- 6
1.9 관의 재질별 사양 ····· P- 6
1.10 계통별 배관재의 사용 ····· P-10
2. 배관 계통 ····· P-13
2.1 연료유 계통 ····· P-13
2.2 윤활유 계통 ····· P-14
2.3 냉각 해수 계통 ····· P-14
2.4 냉각 청수 계통 ····· P-15
2.5 압축 공기 계통 ····· P-15
2.6 증기 및 응축수 계통 ····· P-16
2.7 빌지 계통 ····· P-17
2.8 발라스트 계통 ····· P-18
2.9 해수 소화 계통 ····· P-18
2.10 음료수 및 청수 계통 ····· P-19
2.11 오수 및 갑판배수 계통 ····· P-21
2.12 공기 배출관, 넘침관 및 측심관 계통 ····· P-22
2.13 유압배관 계통 ····· P-23
2.14 고정식 소화 계통 ····· P-23
2.15 배관보온 및 보냉 계통 ····· P-24
3. SEA CHEST 및 SEA OVERBOARD ····· P-25

제5장 전기 공사

1. 전기 일반 ····· E - 1
1.1 개요 ····· E - 1
1.2 전압, 주파수 및 배전방식 ····· E - 1
1.3 케이블 및 케이블 설치 ····· E - 2
1.4 회로식별 및 제 표식 ····· E - 3
1.5 접지 ····· E - 3
2. 전력 배전계통 ····· E - 4
2.1 주발전기 ····· E - 4
2.2 비상발전기 ····· E - 5
2.3 축전지 ····· E - 6
2.4 전력 변환장치 ····· E - 6
2.5 전기추진 시스템 ····· E - 8
2.6 주배전반 ····· E -11
2.7 비상배전반 ····· E -14
2.8 육전 수전 및 타선 급전반 ····· E -16
2.9 배전 및 분전계통 ····· E -17
2.10 전기 시험반 ····· E -17
2.11 전동기 및 기동기 ····· E -18
3. 조명계통 ····· E -22
3.1 일반사항 ····· E -22
3.2 전등기구 ····· E -22
3.3 조명제어 ····· E -22
3.4 일반조명 ····· E -23
3.5 임시 비상조명등 ····· E -25
3.6 투광등 ····· E -26
3.7 방폭등 ····· E -27
3.8 휴대용 전등 ····· E -27
3.9 항해등 및 신호등 ····· E -27
3.10 스위치 ····· E -28
3.11 리셉터클 ····· E -28
3.12 JUNCTION BOX ····· E -29
4. 자동제어, 원격제어 및 중앙감시계통 ····· E -29
4.1 일반 ····· E -29
4.2 제어장치 ····· E -30
4.3 경보 및 감시장치 ····· E -34
4.4 기타 장치 ····· E -38
4.5 콘솔 ····· E -39

4.6 APPLICATION LIST ····· E -42
5. 예비품 및 전기비품 ····· E -51

제6장 항해 및 통신 공사

1. 항해계통 일반 ····· N -1
1.1 통합항해체계 ····· N -1
1.2 항해 실습용 레이다 ····· N -4
1.3 자기 컴파스(MAGNETIC COMPASS) ····· N -5
1.4 자동 조타 및 자이로 컴파스(AUTO PILOT & HYRO COMPASS) ····· N -5
1.5 타각 지시기 ····· N -6
1.6 선박 자동 식별장치 ····· N -6
1.7 항해자료 기록장치 ····· N -7
1.8 DGPS NAVIGATOR ····· N -8
1.9 음향 측심기 ····· N -9
1.10 선속지시기 ····· N -9
1.11 풍향풍속계 ····· N -10
1.12 기상도 수신기 ····· N -10
1.13 기적장치 ····· N -10
1.14 선교 항해당직 경보장치 ····· N -11
1.15 무정전 전원장치 ····· N -11
1.16 E-NAVIGATION SYSTEM ····· N -11
1.17 입출항 감시 시스템 ····· N -12
1.18 SMART 항해기기 모니터링 시스템 ····· N -12
2. 선내통신 및 일반 경보계통 ····· N -13
2.1 자동식 전화계통 ····· N -13
2.2 음력식 전화계통 ····· N -15
2.3 선내 방송계통 ····· N -15
2.4 IP ELECTRIC CLOCK ····· N -18
2.5 위성 TV 수신장치 및 안테나 공용장치 ····· N -18
2.6 폐쇄회로 감시계통 ····· N -20
2.7 일반 항해경보 ····· N -22
2.8 화재경보장치 ····· N -23
2.9 CO2 경보장치 ····· N -24
3. 선외 통신계통 ····· N -25
3.1 GMDSS 통신계통 ····· N -25
3.2 위성 통신계통 ····· N -28
3.3 기타 ····· N -29
3.4 휴대폰 중계기 ····· N -29
4. LAN 계통 ····· N -30
4.1 HARDWARE ····· N -30
4.2 INTERFACE & SOFTWARE ····· N -32
5. LOADING COMPUTER SYSTEM(SOFTWARE) ····· N -34
6. 영상 음향계통 ····· N -35

7. 시뮬레이터 시스템 ····· N -37
7.1 일반 ····· N -37
7.2 선박조종 시뮬레이터 시스템 ····· N -37
7.3 C.B.T 실습 시뮬레이터 시스템 ····· N -40
7.4 주기관조종 시뮬레이터 시스템 ····· N -42
7.5 발전기 병렬 시뮬레이터 시스템 ····· N -43
7.6 SEQUENCE 실습 장비 ····· N -43
8. 사이버 보안 ····· N -44
8.1 테스트 ····· N -44
8.2 공급 시스템 ····· N -45
9. 예비품 ····· N -46

제7장 선체 의장 공사

1. 개요 ····· O -1
2. 조종장치 ····· O -1
2.1 타 (RUDDER) ····· O -1
2.2 조타기 (STEERING GEAR) ····· O -2
2.3 선수 추진기 ····· O -3
3. 계선 계류 장치 ····· O -5
3.1 갑판기계 ····· O -5
3.2 앵커, 앵커체인 및 부속구 ····· O -7
3.3 계류, 예인로프 및 부속구 ····· O -9
4. 갑판 의장품 ····· O -11
4.1 크레인 및 대빗 ····· O -11
4.2 현측 사다리, 파일럿 사다리 등 ····· O -12
5. 개구부 폐쇄장치 ····· O -13
5.1 해치 ····· O -13
5.2 문 ····· O -15
5.3 맨홀 및 선저전 ····· O -18
6. 수습제자장치 ····· O -19
6.1 수습장치 ····· O -19
6.2 제자장치 ····· O -20
7. 마스트 및 깃대 등 ····· O -23
7.1 마스트 ····· O -23
7.2 깃대 ····· O -24
7.3 리깅(RIGGING) ····· O -24
8. 구명설비 및 소화설비 ····· O -25
8.1 구명설비 ····· O -25
8.2 휴대식 소화설비 ····· O -28
9. 기타 ····· O -29
9.1 표식 ····· O -29
9.2 보조 설비 ····· O -30
10. 갑판 비품 ····· O -31

제8장 선실 의장 공사

1. 일반 사항 ····· A -1
1.1 배치 ····· A -1
1.2 전정 높이 ····· A -1
1.3 선실 배치 등급 ····· A -2
1.4 기타구역 배치 등급 ····· A -3
2 방열 및 방음, 방화 공사 ····· A -4
2.1 방열 공사 ····· A -4
2.2 방음 공사 ····· A -4
2.3 방화 공사 ····· A -4
3 내장 공사 ····· A -5
3.1 일반 사항 ····· A -5
3.2 내장 공사 ····· A -5
4 도어 ····· A -6
4.1 도어 및 FITTINGS ····· A -6
4.2 비수밀 STEEL JOINER DOOR ····· A -7
5 창문 ····· A -9
5.1 일반 사항 ····· A -9
5.2 격실의 각창 ····· A -10
5.3 원형 환창 ····· A -11
6 갑판 피복 ····· A -12
6.1 일반 사항 ····· A -12
6.2 선내 갑판 피복 ····· A -12
7 STAIRWAY, STORM RAIL, DUMB WAITER ····· A -13
7.1 STAIRWAY ····· A -13
7.2 STORM RAIL ····· A -13
7.3 DUMB WAITER 설비 ····· A -13
8 거주구의 가구 ····· A -14
8.1 일반 사항 ····· A -14
8.2 거주구역 설비 목록 ····· A -15
8.3 식당 구역 ····· A -20
8.4 강의실 및 세미나실 ····· A -21
8.5 부원, 실습생 휴게실 및 휴게구역 ····· A -24
8.6 의무실 ····· A -26
8.7 체육실 ····· A -27
8.8 당직실 ····· A -27
8.9 복사실 ····· A -27
8.10 커텐 ····· A -28

9 위생구역의 비품 ····· A -28
9.1 일반 사항 ····· A -28
9.2 위생 설비품 ····· A -29
9.3 위생구역 설비목록 ····· A -29
9.4 세탁실 설비 목록 ····· A -35
10 취사구역 및 저장구역의 비품 ····· A -36
10.1 일반 사항 ····· A -36
10.2 취사장 ····· A -36
10.3 간이 취사장 및 식기 세척실 ····· A -37
10.4 기타 설비 ····· A -37
10.5 저장 구역 ····· A -38
11 냉동고 ····· A -39
11.1 일반 사항 ····· A -39
11.2 냉동 장치 ····· A -39
11.3 냉동고 방열 ····· A -40
11.4 냉동고 도어 ····· A -41
11.5 기타 ····· A -41
12 통풍 및 공기조화 장치 ····· A -42
12.1 일반 사항 ····· A -42
12.2 공기조화 장치 ····· A -43
12.3 공기조화 장비의 특성 ····· A -44
12.4 강제 통풍계통 ····· A -45
12.5 자연 통풍장치 ····· A -47
13 제어 구역 ····· A -47
13.1 조타실 ····· A -48
13.2 항해 당직실습실 ····· A -48
13.3 항해 & 기관시뮬레이션실 ····· A -49
13.4 기관제어실 및 기관 당직실습실 ····· A -49

제1장 일반 사항

제1장 일반 사항

1. 개 요

본 사양서는 한국해양수산연수원에서 항해실습과 기관실습 등 실습생의 교육 및 훈련을 목적으로 총톤수 6,603톤급 친환경 실습선(이하 '본 선'이라 칭함)을 건조함에 있어서 건조상의 제반지침 및 계획을 기술 한다.

본 선은 실습 항해를 수행함에 있어서 충분한 복원 성능을 가지고 원활한 조종성능 및 내파성능을 발휘할 수 있도록 일반 배치도 및 관련도면을 기준으로 한국 선급 (KR)의 제 규정에 따라 건조되어야 한다.

계약서, 사양서 및 도면에 포함된 내용이 서로 모순될 경우 그 우선순위는 다음과 같다.

1) 계약일반조건
2) 계약특수조건
3) 건조사양서(자재내역서, 구매요구서)
4) 도면
5) 기타 관련자료

본 사양서의 각 장에 포함된 내용이 서로 모순될 경우 "제1장 일반사항"의 내용이 모든 다른 "장"의 내용에 우선한다

본 사양서의 내용을 변경하고자 할 때에는 건조자는 사전에 선주에게 통보하고 변경내용, 이유, 변경이 본선의 성능 및 공정에 미치는 영향, 공사비 변동 및 그 내역, 기타 기술적인 자료 등을 명기한 서류를 선주에게 제출하여 승인을 득하여야 한다.

또한 선주가 본 사양서 및 도면에 대하여 사양, 설계, 각 구조 및 공작 등에 대한 변경을 할 때에는 계약자에게 그 내용을 문서로써 통지하면 선주의 이러한 요구사항을 계약 범위내에서 반영하여 수정 보완해야 한다.

건조자는 하자 보수기간 2년중 발생한 하자에 대한 보수 책임을 져야 하며 하자 수리시 다음 사항을 수리 및 조치하여야 한다.

하자수리 요청에 대한 조치 사항 및 계획을 30일 이내에 회신하여야 한다.

- ○ 상 가
- ○ 선저검사 및 선저도장
- ○ 선저부에 필요한 조치 (ANODE 교체 등), 타, 프로펠러 및 축계베어링 검사
- ○ 운항중 발견된 제반 문제점 시정
- ○ 기타 필요한 조치

건조자는 본선의 건조와 관련하여 제공되는 일체의 계약서류(도면 포함)를 건조공사 진행과정에서 면밀히 검토할 의무를 진다. 따라서 사전 기술검토 미비로 인하여 발생되는 본선의 기본 요구 성능 미달 시 계약자는 선주제공서류(도면 포함)를 사유로 어떠한 이의를 제기하지 못한다.

2. 운용개념

본선은 항해실습과 기관실습 등 실습생의 교육 및 훈련에 가장 효과적이며, 경제적으로 활용할 수 있도록 건조한다.

본선의 연구 및 실습범위는 다음과 같다.

- ○ 항해학
- ○ 선박기관학
- ○ 항해 및 통신실습
- ○ 기관실습

3. 주요제원

3.1 주요촌법

○ 전장 (LENGTH OVER ALL)	:	약	105.5 M
○ 수선간장 (LENGTH BETWEEN PERPENDICULARS)	:		102.5 M
○ 형폭 (BREADTH, MOULDED)	:		17.6 M
○ 형깊이 (DEPTH, MAIN DECK MOULDED)	:		8.5 M
○ 형깊이 (DEPTH, UPPER DECK MOULDED)	:		11.1 M
○ 계획만재흘수 (DRAFT, DESIGNED)	:		5.8 M
○ 최대만재흘수 (DRAFT, SUMMER LOAD)	:		5.8 M
○ 총톤수 (GROSS TONNAGE, INTERNATIONAL)	:	약	6,603 톤
○ 계획만재배수톤수(DISPLACEMENT, DESIGN FULL)	:	약	6,591 톤
○ 재화중량 (DEADWEIGHT)	:	약	2,511 톤

3.2 승선인원

본 선의 승선인원은 180명으로 하며, 일반배치도에서 보는 바와 같이 적절한 거주실을 갖도록 배치한다.

실습생 (남 124명, 여 16명)	:	140	명
선 원 (사관 8명 + 부원 15명)	:	23	명
교 원 (책임지도교수 1명, 교수 5명, 교관 8명, 인솔교원 1명)	:	15	명
기타정원 (VIP 1명, Doctor 1명)	:	2	명
합 계	:	180	명

3.3 갑판간의 높이

		At Side/Center
○ NAV. BRIDGE DECK - COMPASS BRIDGE DECK	:	2.75/2.75 M
○ BOAT DECK - NAV. BRIDGE DECK	:	2.55/2.55 M
○ SHELTER DECK - BOAT DECK	:	2.65/2.65 M
○ UPPER DECK - SHELTER DECK	:	2.65/2.65 M
○ MAIN DECK - UPPER DECK	:	2.60/2.65 M
○ 2ND DECK - MAIN DECK	:	2.65/2.65 M

3.4 양시 및 현호

1) 양시 (CAMBER)

○ UPPER & MAIN & SHELTER DECK & BOAT DECK & NAV. BRIDGE & COMPASS BRIDGE DECK : 50㎜

2) 현호 (SHEER)

○ SHELTER DECK (F.P & A.P 기준) : 390/229㎜

3.5 탱크 용량

○ 연료유 탱크	:	약 360 M³
○ 윤활유 탱크	:	약 30 M³
○ 청 수 탱크	:	약 1150 M³
○ 발라스트 탱크	:	약 1700 M³

4. 선급 및 적용 법규

4.1 선급

한국 선급(KR), ✠KRS 1 - Special Purpose Ship
Training IWS SPS IHM CLEAN1 PSPC RP1
Cyber Resilience LG LI CEmN-SCR LFFS(DF-LNG)
✠KRM 1 - UMA BWT

4.2 국 적

대한민국

4.3 적용 법규

본 선박은 다음의 국내법규, 국제협약, 외국법규 및 권고를 만족하도록 건조하여야 한다.

1) 국제 규칙

- International Convention for the Safety of Life at Sea, 1974 including Protocol of 1988 and all the related Amendments mandatory to the Vessel up to the day of signing the contract, except Chapter XIV(Safety measures for ships operating in polar water)
- Code of Safety for Special Purpose Ships, 2008 [RESOLUTION MSC.266(84)] all the related Amendments mandatory to the Vessel up to the day of signing the contract
- International Convention on Load Lines, 1966 including Protocol 1988 and Amendments
- International Convention on Tonnage Measurement of Ships, 1969
- International Convention for the Prevention of Pollution from Ships (MARPOL) 73/78(Annex I, IV, V & VI and all the related Amendments mandatory to the Vessel up to the day of signing the contract
- Convention on the International Regulations for Preventing Collisions at Sea, 1972 and all the related Amendments mandatory to the Vessel up to the day of signing the contract
- International Telecommunication Union(ITU) Radio Regulations 1974, 1998 and all the related Amendments mandatory to the Vessel up to the day of signing the contract
- Maritime Labor Convention 2006 with regard to application of Article 3.1 for Accommodation and Recreation Facilities(mandatory only, except swimming pool)
- IMO MSC. 337(91), Code on Noise Levels on Board Ship's(except bridge wing)
- International Convention for the Control and Management of Ship's Ballast Water and Sediments, 2004
- IMO Resolution MSC.337(91), "Code on Noise Levels on Board Ships"
- Panama Canal Rules of Navigation including Tonnage Measurement
- Suez Canal Rules of Navigation including Tonnage Measurement
- Hong Kong International Convention for The Safe and Environmentally Sound Recycling of Ships, 2009 including Amendments
- Regulation (EU) no 1257/2013 of the European Parliament and of the Council of 20 November 2013 on ship recycling and amending Regulation (EC) No

1013/2006 and Directive 2009/16/EC

- ◦ U.S. Coast Guard's Regulations for Foreign Flag Vessels Operating in the Navigable Waters of the United States (CFR Title 33-part 151, 155, 156, 159 and 164) with Letter of compliance
- ◦ US Environmental Protection Agency (EPA) 2013 Vessel General Permit (VGP) Requirement compulsory applicable to foreign flag vessel calling US ports
- ◦ International Convention on the Control of Harmful Anti-fouling Systems on Ships, 2001 including Cybutryne
- ◦ Intermational Code of Safety for Ships using Gases or other Low-flashpoint Fuels (IGF code) and related amendments
- ◦ The International Electro-Technical Commission (IEC) Publication No. 92 (Recommendations for Electrical Installation in Ships)
- ◦ International Ship and Port Facility Security (ISPS) code
  - Automatic Identification System (AIS)
  - Ship Security Alert System (SSAS)
  - Ship's IMO Number
  - Door locking for entrance inside the ship as follows :
  - Pad eyes (releasable from inside)
  - Entrance doors from weather side to accommodation corridor and engine room (with internal locking devices which can be unlocked from inside only)
  - Padlocks for weather tight steel doors
- ◦ US EPA Oil Pollution Act of 1990 (OPA '90)
- ◦ 선박 계약일자 기준 적용되는 모든 국제규칙은 적용되도록 설계되어야 한다.

2) 기타 (국내법 등)

- ◦ 한국선급의 선급 및 강선규칙
- ◦ 대한민국 정부의 선박안전법 및 관련 규칙
- ◦ 대한민국 정부의 해양환경관리법 및 관련 규칙
- ◦ 대한민국 정부의 전파(무선) 관련 제 법규
- ◦ 환경친화적 선박의 개발 및 보급 촉진에 관한 법률
- ◦ 한국선급협회 제규정 (저인화점연료선박 규칙/지침, 전기추진 선박 기준 등)
- ◦ 한국정부(K.G)의 선박적량 측도법
- ◦ 해양수산부 고시.훈령 등 선박관련 규정 및 기준
- ◦ 기타 선박 건조에 관련된 법령

5. 표 준(STANDARD)

- Korean Industrial Standards(KS)
- Japanese Industrial Standards(JIS)
- The American Society of Mechanical Engineers Standards(ASME)
- International Organization for Standardization(ISO)
- International Electro-technical Commission(IEC)
- American Society for Testing and Materials(ASTM)
- ISO 21984 : 2018 " Ships and marine technology – Guidelines for the Measurement, Evaluation and reporting of Vibration with regard to Harbitability on Specific Ships"
- ISO 20519:2017 Ships and marine technology – Specification for bunkering of liquefied natural gas fuelled vessels
- IMO Resolution A.167(ES.IV) – Recommendation on intact stability for passenger and cargo ships under 100 metres in length
- IMO Resolution A1021(26) Code on alerts and indicators 2009
- SGMF, Manifold arrangement for gas fuelled vessels
- SGMF FP07-01 Safety Guidelines – Bunkering Version 2.0
- SGMF TGN 06-05 Recommendations for linked emergency shutdown (ESD) arrangement for LNG bunkering

6. 증 서(CERTIFICATES)

1) 일반 증서

- Certificate of Ship's Nationality
- Classification certificate (hull & machinery)
- International Load Line Certificate
- International tonnage certificate
- International Oil Pollution Prevention (IOPP) Certificate
- International Sewage Pollution Prevention (ISPP) Certificate
- International Air Pollution Prevention (IAPP) Certificate
- Engine International Air Pollution Prevention (EIAPP) certificate with technical file based on engine component/parameter check method (Class, Initial survey shall not be done by the Builder after installation on board)
- Garbage Pollution Prevention Statement of Compliance without Garbage Management Plan which shall be prepared by the Buyer (MARPOL Annex V) (Authority)

- International Energy Efficiency Certificate
- Cargo Ship Safety Radio Certificate
- Cargo Ship Safety Construction Certificate
- Cargo Ship Safety Equipment Certificate
- Suez & Panama Canal Tonnage Certificates with Calculation sheets
- Cargo Gear Certificate
- Ship Sanitation Control Exemption certificate
- Korea government tonnage certificate
- Deadweight Certificate
- Safe Manning Certificate
- Safety Management Certificate
- International Ship Security Certificate
- MLC, Crew Accommodation Certificate
- Anti-Fouling System Certificate
- International Ballast Water Management Certificate
- International Certificate on Inventory of Hazardous Materials including certificate or SOC for EU Ship Recycling Regulation

2) 선급 증서

- Ship inspection Certificate
- Safety radio telegraphy Certificate with test Certificate
- Inspection record of loose gear
- Material Certificate
- Machinery and equipment Certificate

3) 기타 증서

- Particulars
- Builder's Certificate
- Compass adjustment Certificate
- Anchor and Chain Cable Certificate
- Life Boats and Davits
- Life Rafts with Davits
- Davit Winches
- Fire Fighting Equipment
- Navigation Lights
- Life Saving Appliances
- Provision/Cargo Cranes
- Lifting Gear

- ○ Sewage Plant
- ○ Oily Water Separator
- ○ Steel Wire & Hawser
- ○ 기타 선급에서 발행하는 장비 증서(CERTIFICATES) 및 관계 규정상 발급 받아야 하는 제반증서

7. 성능 및 특성

7.1 기본성능

1) 속 력

본 선의 설계(항해) 속력은 다음과 같다.

- ○ 시운전 최대 속력 : 약 15.6 노트
  (AT SEA TRIAL CONDITION, 100% MCR, W/O S.M.)
- ○ 설계(항해) 속력 : 약 13.6 노트
  (AT DESIGN LOAD CONDITION, 85% MCR, WITH 15% S.M.)

2) 항속거리 및 항해일수

계획만재배수량 상태에서 항해속력 13.6노트로 약 6,600 N.MILE을 운항할 수 있어야 하며, 식량 및 식수의 항해일수 기준은 약 20일로 한다.

3) 내항성능

WMO SEA STATE 6 에서 정상적인 업무수행이 가능하고, WMO SEA STATE 8 에서 생존 가능하도록 설계하여야 하며, 이를 입증할 수 있는 내항성능해석(규칙파 및 불규칙파 중 운동응답해석)을 충분히 검토하고 수행하여야 한다.

4) 복원성능

비손상 및 손상 시 복원성능은 국내 선박안전법 및 국제해사기구(IMO)의 MSC.85 & IS Code, 해상인명안전협약(SOLAS), 선박안전법에 명시된 모든 규정을 만족하여야 한다.

5) 조종성능

충분한 침로 안정성과 선회 성능을 갖도록 설계하여야 하며, 실습생들의 교육과 훈련에 적합한 조종성능이 확보되어야 한다.

7.2 선 체

1) 일반

본 선의 선체는 기본설계 도면에 따라 선체의 종강도, 횡강도 및 국부강도에 대한 충분한 검토 및 선주 승인 후 상세설계 및 건조가 이루어져야 한다.

마스트, 상부구조물 및 기타구조물은 선체운동에 의한 동역학적인 하중에 견딜 수 있고, 손상이나 진동이 발생되지 않도록 하여야 한다.

2) 구조 방식

선체 구조용 강재는 국내에서 생산되어 구매 가능한 양질의 조선용 강재로서 선급

검사증서가 첨부된 연강(RA)을 사용 하여야 한다. 단, "선주"와 협의를 거쳐 일부

강재에 한하여 수입산을 사용할 수 있다.

본 선의 구조 방식은 주선체와 상부구조 모두 횡늑골 방식으로 하며, 선체 구조부재는 해당 선급 규정의 치수 요구 조건을 만족하거나 그 이상이어야 한다.

7.3 추진 시스템

본 선의 추진 시스템은 건조사양서에 기술된 전기추진 시스템을 기준으로 적용한다.
다만, 건조 시 건조자와 발주자 간의 협의에 따라 추진 시스템 형식은 변경될 수 있으며, 이 경우 변경된 추진 시스템의 사양 및 배치, 기타 추진 시스템의 형식에 따라 세부 사양은 추후 확정하기로 한다.

1) 추진형식 : 2기 1축 1 FPP

2) 추진모터(PROPULSION MOTOR)

- ○ 수 량 : 2대
- ○ 형 식 : 영구자석형
- ○ 최대출력(MCR) : 2,000 KW AT 900 RPM

3) 추진용 드라이브(FREQUENCY CONVERTER)

- ○ 수 량 : 2대
- ○ 형 식 : ACTIVE FRONT END (AFE)
- ○ 모터정격출력 : 2,000 KW, AC 690V, 3상, 60HZ
- ○ 제어방식 : 센서기반 벡터제어, 센서리스 벡터제어

4) 감속기 (REDUCTION GEAR)

- ○ 정격 용량 : 4,000 (2,000 x 2)kW
- ○ 기 어 비 : 5.41:1 (900RPM : 166.36RPM)

5) 주 추진 계통 조종 및 통제

- ○ 추진모터실 : 국부조종
- ○ 기관제어실(ECR) : 원격조종
- ○ 조타실(NAV. BRIDGE) 및 선교(BRIDGE WING) : 원격조종
- ○ 기관제어실(ECR)에는 주 추진계통의 제어 및 집중감시에 필요한 모든 계기판 및 경보반이 설치되며, 조타실(NAV. BRIDGE) 및 선교(BRIDGE WING)에는 제어에 필요한 계기 및 경보반을 설치한다.

7.4 발전기관

- ○ 수 량 : 4대
- ○ 형 식 : 4 STROKE, TRUNK PISTON, IN-LINE TYPE WITH TURBOCHARGER, Tier III WITH SCR
- ○ 출 력 : 약 1,995 kW AT 900 RPM
- ○ 발전기 : 1,895 kWe @ 900 RPM
- ○ 연료유 : M.G.O (2~6 cSt AT 40℃)
  LNG (50 MJ/kg)

7.5 소음 및 진동

건조자는 소음 및 진동을 감소시키기 위해 필요한 검토를 수행하고 설계에 적용하여야 하며, 장비와 계통을 설치해야 한다.

ISO 21984 : 2018 " Ships and marine technology – Guidelines for the Measurement, Evaluation and reporting of Vibration with regard to Harbitability on Specific Ships"의 Stippled Zone 으로 한다.

본 선박의 소음수준은 각 구획별로 IMO MSC Resolution 337(91), "The Code on Noise Levels on Board Ships" 및 SOLAS 제2-1장/규칙3-12 "소음에 대한 보호" 요구 사항을 만족하여야 하며, 소음 유발 장비의 배치, 방음벽, 방음재의 설치 등을 고려하여야 한다. 또한, 각 구역별 소음레벨은 사전 승인을 받아야 하며, 건조사양서에 각 구역별 규정 소음 레벨을 명시하되, 주요 소음기준은 다음과 같다.
(상태: 추진용 모터 - 정격출력, 주 발전기 - 정격항해상태)

- 가) 기관실 전체 : 110db(A) 이하
- 나) 기관제어실 : 75db(A) 이하
- 다) 작업실 : 85db(A) 이하
- 라) 조타실 : 65db(A) 이하
- 마) 식당, 사무실, 체력단련실 : 65db(A) 이하

바) 취사장, 세탁실 : 75db(A) 이하
사) 침실 및 병실 : 60db(A) 이하
아) 강의실(convention room포함) : 65db(A) 이하
자) 학생용 정독실 및 도서실 : 65db(A) 이하

선저부에 설치되는 각종 Sensor는 진동 및 잡음원의 영향이 최소로 미치는 위치에 거치될 수 있도록 설계되어야 한다.
각 구역별 소음레벨은 사전 승인을 받아야 하며, 건조사양서에 각 구역별 규정 소음레벨을 명시하여야 한다.

선체구조설계에 있어 주기관 및 추진기에 의한 기진력과 공진현상이 최소화 되도록 하여야 하며, Mast나 상부구조물 설계에 있어서도 엔진의 상용 운전범위 내에서 진동이 최소화 되도록 설계하여야 한다.
특히 조타실 및 거주구역의 진동수준이 기준범위 내에 들어올 수 있도록 하여야 하며, 구조설계 시 부재의 연속성을 최대한 유지하여 충분한 강도를 유지하고, 선체의 진동 및 소음이 최소화 되도록 하여야 한다.

건조자는 본선 건조 완료 후 거주구의 진동 계측을 실행하여 ISO 21984 : 2018 평가기준에 의한 평가를 실행하여야 하고, 수준 이상의 진동 발생시는 이에 대한 보완 대책을 수립하여 현장조치 하여야 한다.

7.6 환경 조건

○ 기 온 : 여름 35℃, 겨울 -15℃
○ 수 온 : 여름 29℃, 겨울 -2℃
○ 상대습도 : 여름 70%,

8. 재료 및 검사

본선의 주요 구조부에 사용되는 강재는 양질의 것을 사용하되 선급 검사 합격품을 사용한다. 또한, 주요 건조자재 및 기계, 기기류는 관계기관 및 선급 합격품 또는 한국 공업규격(KS)의 규격품을 사용한다.

본선은 건조 중 해당 관련 기관의 제조검사를 받으며, 건조계약에 따른 건조자 작성의 대공정표 및 세부공정계획표에 따라 건조하고, 전 공정에서 선급 검사관 및 선주 감독 또는 선주가 지정하는 자의 검사에 합격하여야 한다. 또한, 검사 항목은 사전에 선주의 승인을 받아야 하며, 건조공정계획과 자재 및 장비 검사계획은 사전에 선주에 제출하여야 한다.

9. 장비 및 재료 선정기준

의장, 기관, 전기, 항해 및 통신부분의 장비는 건조사양서 및 장비 사양서에 따라 설치하며, 본선 건조용 주요 기자재의 제작사 및 형식의 선정은 사전에 건조자가 선주와 협의하여 선주의 승인을 받은 후에 시행키로 한다.

장비 이외의 자재는 국내 생산품 중 선급 규정에 의거 선급 승인제품을 사용함을 원칙으로 하고, 선급 승인이 불필요한 경우에는 국내에서 생산된 양질의 조선용 기자재로서 선주의 승인을 받아 견고하고 경량의 것으로 사용하여 시공토록 한다.

10. 중 량

건조자는 건조 중 계획 중량을 초과하지 않도록 건조자 책임 아래 Weight control을 실시하여야 한다. 또한 본 선의 복원성을 고려하여 VCG (Vertical Center of Gravity) Control을 수행하고 Permanent ballast 양을 최소화할 수 있도록 주의를 기울여야 한다.

11. 모형시험 (MODEL TEST)

본선 건조를 위한 상세설계 이전에 하기의 항목별 모형시험을 국제수조회의(ITTC)가 공인하고 6m급 이상 모형선 제작 가능 및 대형 캐비테이션 터널을 보유한 국내외 전문 기관에서 수행한다.

- ○ 설계프로펠러 시험
  - 단독시험
  - 최종 자항시험
  - 캐비테이션 시험(관찰 및 변동압력 계측)

기본선형시험의 저항시험은 수행이 필요할 경우 건조자 비용 부담으로 수행해야 한다.

12. 제시험 및 시운전

본선의 건조 중 선체구조, 의장, 주 발전기, 보기, 전기, 항해, 통신, 거주 설비 및 전자기기 등 기자재의 제시험 및 검사는 선급 및 관련 규정과 선주와 합의된 절차에 따라 수행하여야 한다.

건조자는 시험을 실시하기 전 시험 및 시운전 항목에 대한 계획 및 방안을 작성하여 선주와 검사기관에 제출하여 승인을 받아야 한다.

본선의 건조가 거의 완료된 단계에서 경사시험을 실시하여 중량 추정에서 얻었던 추정값을 최종 확인하며, 이때 본선의 중량과 중심위치를 실험적으로 확인한다.

본선 완성 후, 선주 및 선급 검사원 입회하에 다음과 같은 시험을 실시하고 그 결과를 선주에게 제출한다.

- ○ 주 발전기관 계류 시운전
- ○ 보일러
- ○ 크레인
- ○ 타기 (STEERING GEAR & CONTROL SYSTEM)
- ○ 양묘기 (ANCHOR WINDLASS)
- ○ 구명정, 구명정/구조정 작동 및 강하 시험
- ○ BOW THRUSTER 운전시험
- ○ 발전기 및 배전반
- ○ 조명 계통
- ○ 항해 장비
- ○ 선내외 통신장비
- ○ 기관 제어 및 감시계통
- ○ 화재 탐지 및 경보계통
- ○ 경사시험
- ○ 속력시험
- ○ 선회시험
- ○ 정지 관성 시험
- ○ 지그재그 조종시험
- ○ 진동 및 소음 계측
- ○ 주 추진 장비 해상시운전
- ○ 온·냉방시험
- ○ 기타 선급 또는 해당 관청에서 요구하는 시험

본 선의 시운전 조건은 시운전에 적합한 흘수(SEA TRIAL CONDITION 상태의 흘수에 가까운 조건) 및 평온한 해상상태(BEAUFORT SCALE 2이하)에서 실시하며, 25% MCR, 50% MCR, 85% MCR, 최대출력(100% MCR)에 대하여 속력 시험을 수행한다. 만재상태에서의 속력은 시운전 상태에서 측정된 속력을 기준으로 하여 모형시험 결과를 이용 보정한다.

내항성능 및 조정성능 평가는 해석 결과로 대체한다.

건조자는 성능확인 및 시험절차가 규정되지 않은 신규장비는 설치검사만 실시하며, 장비 성능 등의 제시험은 선주 및 공급업체와 협의하여 결정한다.

13. 경사 시험

본선의 건조가 거의 완료된 단계에서 경사시험을 실행하여 중량추정에서 얻었던 추정값을 최종 확인하고, 이때 본선의 경하중량 및 중심위치를 실험적으로 확인한다.

경사시험 결과에 따라서 중심위치 상승으로 인하여 복원성능에 영향을 미치거나, 선수·미 방향으로의 과도한 트림이 발생 시에는 트림 발생 원인을 분석하고 선주 및 선급 승인을 득한 후 적절한 장소에 일정량의 고정 발라스트를 건조자 부담으로 시공한다.

경사시험을 하기 전에 선체, 기기 및 의장품에 대한 본선 현장상태를 CHECK한 결과를 정리하여 선주에게 제시하여야 한다.

14. 트림 및 복원성

○ 본선은 충분한 복원성을 만족할 수 있도록 설계되어야 하며, 경사시험을 통해 확인하여야 한다.

○ 트림과 복원성은 Full load의 출항상태, 25% 소비, 50% 소비, 75% 소비, 입항상태에 대하여 각각 계산하여 선주 측에 제출해야 한다.

- LIGHT SHIP CONDITION
- FULL LOAD CONDITION

15. 계약도면, 도서승인 및 완성도

건조자는 선주로부터 제공되는 설계도면에 의거 건조될 선박의 복원성, 내파성, 속력, 기타 주요성능에 적합한 구조, 승조원의 거주성 및 통합성 등에 대한 선주의 제반요구 조건을 만족할 수 있도록 그 위치 및 주위환경을 고려하여 설계하여야 한다.

건조자는 본선 공사 착수 전에 소요 도면 목록을 선주 및 선급에 제출하고, 본선 완성시는 필요한 완성도를 작성하여 선주에게 제출한다.

15.1 계약 도면

계약 도면은 설계특성을 나타낸 사양의 일부로 선주가 건조자에게 제공하는 도면으로써 선주의 특별한 요구나 승인이 없는 한 계약 도면은 건조자 임의로 변경하거나 본 계약 이외의 목적으로 사용할 수 없다.

모든 도면은 한글 또는 영어로 기술하여야 하며, METER 단위계를 사용하여야 한다.

15.2 도서승인

선주가 공급하는 도서를 포함한 건조상 필요한 모든 도서는 선주 승인용으로 4부씩 제출하며, 선주는 도서 접수 후 근로일 기준 15일 이내에 검토 승인 후 건조자에 반송되도록 하여야 한다.

승인 도서가 상기 기일 내에 승인되지 않을 때에는 자동 승인된 것으로 간주한다.

15.3 완성도

건조자는 선주에게 보급할 완성도면의 목록을 작성하여 사전에 선주의 승인을 받아야 한다. 본선 인도 시 다음 도면을 포함한 완성도면의 목록과 5부의 도면, 5 SET의 USB를 선주 에게 제출하여야 한다. (CAD와 PDF로 보급, 교육용으로 활용 가능하게 허가하여 전달) 또한 하기 도면 목록 외에 건조자에 의해 본선 건조 시 필요한 도면은 추가적으로 필히 작성하여야 하며 완성도면으로 공급되어져야 한다. 단, CAD File로 제출하는 도면 목록은 건조시 "선주"와 최종 확정 후 공급하도록 한다.

도면 외에 SAFETY AND FIRE FIGHTING EQUIPMENTS OPERATION AND MAINTENANCE MANUAL을 각 7부, 전자도면(CAD와 PDF로 보급, 교육용으로 활용 가능하게 저작권 사용을 허가받아 전달)이 공급되어야 한다.

1) 기본분야

- LIST OF FINISHED PLANS & INSTRUCTION BOOKS
- LINES & OFFSETS TABLE
- SPECIFICATIONS
- FINAL GENERAL ARRANGEMENT
- EQUIPMENT NUMBER CALCULATION
- FREEBOARD CALCULATION
- VISIBILITY CALCULATION
- CAPACITY PLAN WITH DEADWEIGHT SCALE
- HYDROSTATIC TABLE
- CROSS TABLE OF STABILITY
- DOCKING PLAN
- FREEBOARD MARK
- DRAFT MARK ARRANGEMENT
- DAMAGE CONTROL PLAN
- DAMAGE CONTROL BOOKLET
- WEIGHT REPORT
- RESULT OF INCLINING EXPERIMENT & DEADWEIGHT MEASUREMENT

- RESULT OF SEA TRIAL
- TONNAGE CALCULATION(DOMESTIC/INTERNATIONAL)
- FINAL TRIM & STABILITY BOOKLET
- FINAL DAMAGE STABILITY BOOKLET
- TANK SOUNDING TABLE
- INVENTORY OF HAZADOUS MATERIALS BOOKLET (HKC & EU SRR)
- BALLAST WATER MANAGEMENT PLAN (선박평형수관리계획서)
- 내항성능 및 조종성능 해석 보고서
- 완성요목표

2) 선각분야

- MIDSHIP SECTION
- CONSTRUCTION PROFILE & DECK PLAN
- SHELL EXPANSION
- STERN CONSTRUCTION
- STERN FRAME (CONSTRUCTION & RUDDER HORN)
- ENGINE ROOM CONSTRUCTION
- D/B CONSTRUCTION
- MIDBODY CONSTRUCTION
- BOW CONSTRUCTION
- SHELTER DECK CONSTRUCTION
- BOAT DECK CONSTRUCTION
- NAV. BRIDGE DECK CONSTRUCTION
- COMPASS DECK CONSTRUCTION
- FUNNEL CONSTRUCTION
- COMPARTMENT TEST PLAN
- ARR'T & DETAIL OF MANHOLE
- ARR'T OF BOTTOM PLUG
- DOCUMENTATION FOR IN-WATER SURVEY
- FDN OF GENERATOR
- SHAFT BEARING FOUNDATION
- FOUNDATION OF ANCHOR WINDLASS, MOORING WINCH
- 전선 진동 해석 보고서
- 국부 진동해석 보고서
- 선체 강도 계산서
- PAINT SCHEDULE
- PAINT SPECIFICATION
- ARR'T OF ICCP

3) 의장분야

- ARR'T OF SHIP'S NAME & PORT OF REGISTRY
- ARR'T OF EACH MARK FOR HULL OUTFITTING
- ARR'T OF SURVIVAL CRAFT
- FIRE CONTROL & SAFETY PLAN
- ARR'T OF ANCHOR HANDLING
- ARR'T OF MOORING
- ARR'T OF FORE MAST & AFTER MAST
- DETAIL OF STEEL OUTFITTINGS
- ARR'T OF RADAR MAST
- ARR'T OF TRAFFIC (handrail/storm rail/ ladder)
- ARR'T OF ACCESS (hatch/door)
- ARR'T OF STEEL OUTFITTINGS ON MID DECK
- ARR'T OF ACC.LADDER & PILOT ROPE LADDER
- ARR'T OF STEEL OUTFITTINGS ON FORESHIP
- ARR'T OF STEEL OUTFITTINGS ON AFTER DECK
- ARR'T OF CRANE
- ARR'T OF OX/AC ROOM & PAINT STORE
- ARR'T OF GARBAGE STORE(No.1 & No.2)
- ARR'T OF BOW THRUSTER ROOM
- ARR'T OF STEERING GEAR ROOM
- ARRG'T OF EM'CY GEN. ROOM
- RUDDER, RUDDER STOCK & RUDDER CARRIER CONST.
- CALCULATION FOR RUDDER SYSTEM
- ARR'T OF ANODE
- ARR'T OF N2 GEN. ROOM
- ARR'T OF DRY POWDER ROOM
- ONBOARD TEST PROCEDURE & REPORT (HULL OUTFITTING)
- INVENTORY LIST FOR HULL OUTFITTING
- SPARE PART LIST FOR HULL OUTFITTING
- EQUIPMENT LIST FOR HULL OUTFITTING
- TRAINING AND MAINTENANCE MANUAL FOR LIFE SAVING
- TRAINING AND MAINTENANCE MANUAL FOR FIRE FIGHTING
- HULL PIPING SYSTEM DIAGRAM
- VALVE LIST WITH NAME PLATE OF HULL
- SOUNDING PIPE ARR'T & LIST
- ARRG'T OF FIRE HOSE BOX RACK incl. E/RM, AUX. E/RM Area

- PIPING ARR'T FOR STERN
- PIPING ARR'T IN D/B & TANK TOP LEVEL
- PIPING ARR'T OF UPPER DECK
- PIPING ARR'T OF SHELTER DECK
- PIPING ARR'T OF BOAT DECK
- PIPING ARR'T FOR BOW ROOM & FORE SHIP
- ARR'T OF FIRE CONTROL STATION
- ARR'T OF CO2 ROOM
- ARR'T OF HYD. PUMP ROOM
- OIL FLUSHING PROCEDURE
- ONBOARD TEST PROCEDURE & REPORT (HULL PIPING PART)
- SPARE PART LIST(HULL PIPING PART)
- PIPING ARR'T OF AFT MAIN DECK FOR HULL PIPING PART
- PIPING ARR'T OF AFT 2ND DECK FOR HULL PIPING PART
- ARR'T OF ACCOMM.PLAN (ALL DECK)
- MEANS OF ESCAPE PLANS
- EVACUATION ANALYSIS
- FIRE PROTECTION PLAN
- HVAC DIAGRAM
- ACCOMMODATION PIPING SYSTEM DIAGRAM
- VALVE LIST FOR ACCOMMODATION PIPING SYSTEM
- JOINER PRACTICE
- FURNITURE FOR ACCOMMODATION
- FURNITURE FOR ELEC. PART
- ARR'T OF STORE FOR ACCOMMODATION
- DET OF STORE FACILITY
- ARR'T OF PROV.STORE
- ARR'T OF JOINER DOOR & KEY
- HVAC PRACTICE
- ARR'T OF WINDOW & SCUTTLE
- ARR'T & DETAIL OF GALLEY & PANTRY
- ARR'T OF LAUNDRY
- EQUIPMENT LIST FOR ACCOMMODATION
- 소음해석 보고서
- DET OF WINDOW WIPER & C.V.S
- ARR'T OF JOINER WORK(INCL. ECR)
- 설비 선행 설치도 ON EACH DECK
- INST. OF DUCT ON MAIN DECK & 2ND DECK (E21C,.E31C)

- ONBOARD TEST PROCEDURE & REPORT (ACCOM. PART)
- ACCOMMODATION INVENTORY(INCL. SPARE PARTS AND 선용품 LIST)
- COLOR SCHEME
- DET OF INSULATION
- MAIN STAIRWAY
- ACCOM.NAME PLATE & SIGN BOARD
- DECK COVERING PLAN
- ARR'T & DET OF SANITARY SAPCE FOR ACCOM.
- HAZID REPORT
- HAZOP REPORT

4) 기장분야

- PIPING PRACTICE
- ARR'T OF PIPING FOR SHIP SIDE VALVE & DETAIL
- VALVE LIST WITH NAME PLATE OF ER
- ER PIPING SYSTEM DIAGRAM
- L.O CHART
- ONBOARD TEST PROCEDURE & REPORT (MACHINERY PART)
- ARR'T OF PIPING FOR HULL TANK IN MACH. SPACE
- PIPING ARR'T OF D/B IN PROPULSION MOTOR ROOM & MGE ROOM
- PIPING ARR'T OF FLOOR LEVEL IN PROPULSION MOTOR ROOM
- PIPING ARR'T OF 2ND DK IN PROPULSION MOTOR ROOM
- PIPING ARR'T OF MGE CASING & FUNNEL
- PIPING ARR'T OF MGE ROOM FLOOR LEVEL
- PIPING ARR'T OF MGE ROOM 2ND DECK LEVEL
- INSTRUMENT LIST W/NAME PLATE
- MACHINERY PARTICULAR
- SPARE PART LIST
- ARR'T OF PROPULSION MOTOR ROOM
- ARR'T OF MGE ROOM
- KEY PLAN OF VENTILATION WITH DAMPER WITH REMOTE CONT. SYS. IN E/R
- ARR'T OF NO.1,2 SEWAGE UNIT & PROV. REF. PLANT ROOM
- STANDARD PRACTICE STEEL OUTFITTING IN E/R
- TOP BRACING PLAN OF BOILER
- GENERAL ARRG'T OF SPARE PART & TOOLS IN E/R
- ARR'T & DET. OF SEA CHEST GRATING IN MACH. SPACE
- ARR'T OF LIFTING BEAM IN MACH. SPACE
- ARR'T OF LIFTING LUGS IN MACH. SPACE

- ARR'T OF WORK SHOP & STORE IN MGE ROOM
- ARR'T & DET. OF EXH. GAS PIPE IN MACH. SPACE
- INDEPENDENT TANK IN MACH. SPACE
- ARR'T & DET. OF INSULATION PLAN IN MACH. SPACE
- SHAFTING PLAN
- ARR'T OF SHAFT WITHDRAWAL
- CALCULATION OF TORSIONAL VIBRATION
- CALCULATION OF SHAFT ALIGNMENT
- 선상기름오염비상계획서 (SOPEP)

5) 전장분야

- ELECTRIC LOAD ANALYSIS
- W/D OF LIGHTING SYSTEM
- W/D OF POWER SYSTEM
- W/D OF CONTROL & MONITORING SYSTEM
- W/D & G/A OF FIRE DETECTION SYSTEM
- G/A OF ELEC. EQUIPMENT IN S/G/R
- G/A OF ELEC.EQUIPMENT PROPUSION MOTOR ROOM
- G/A OF ELEC.EQUIPMENT AUX. ENGINE ROOM
- G/A OF ELEC/EQUIPMENT IN BOSUN'S STORE & BOW THRUSTER ROOM
- G/A OF ELEC. EQUIPMENT IN E/CASING & FUNNEL
- G/A OF ELEC. EQUIPMENT IN NAV. DECK & COMPASS DECK
- G/A OF ELEC. EQUIPMENT IN BOAT DECK
- G/A OF ELEC. EQUIPMENT IN SHELTER DECK
- G/A OF ELEC. EQUIPMENT IN UPPER DECK
- G/A OF ELEC. EQUIPMENT IN MAIN DECK
- G/A OF ELEC. EQUIPMENT IN 2ND DECK
- ARR'T OF ENGINE CONTROL ROOM
- ARR'T OF SWITCHBOARD ROOM
- ARR'T OF 기관당직 실습실
- ARR'T OF CBT ROOM
- ARR'T OF BATTERY RM, BATTERY CHARGE RM, ELECTRIC CONVERT RM
- ARR'T OF WHEEL HOUSE AND CHART SPACE
- INSTALLATION STANDARD OF ELECTRIC EQUIPMENT AND CABLE WAY
- ONBOARD TEST PROCEDURE & REPORT OF ELEC. PART
- INSTRUMENT LIST FOR E/R MONITORING SYSTEM
- SPARE PARTS & INVENTORY LIST-ELECTRICAL
- SHORT CIRCUIT CURRENT CALCULATION

- ELECTRIC KEY DISTRIBUTION PLAN

6) 항해/통신분야

- W/D OF NAVIGATION SYSTEM
- W/D OF RADIO SYSTEM
- W/D OF CCTV SYSTEM
- W/D OF INTERCOMM. SYSTEM
- W/D OF PC & LAN SYSTEM
- W/D OF ENTERTAINMENT SYSTEM
- W/D OF SIMULATOR SYSTEM
- ARR'T OF DATA DISTRIBUTION ROOM
- ARR'T OF NAVIGATION & SIGNAL LIGHT
- ARR'T OF ANTENNA
- ARR'T OF ECHO SOUNDER & SPEED LOG TRANS.

16. 장비지침서(INSTRUCTION BOOK) 및 METAL PHOTO FRAME

건조자는 본선 주요장비의 정비 및 유지와 관련하여 도면, SPARE PARTS LIST 및 정비 내용 등이 포함된 장비지침서 5부를 선주에게 제출하여야 한다. 또한 전자도면(원본 파일의 PDF 변환 보급, 교육용으로 활용 가능하게 허가하여 전달)이 공급되어야 한다.

건조자는 하기의 도면에 대해서는 METAL PHOTO FRAME 및 항목에 기재된 부수를 작성하여 선내의 적절한 위치에 비치하여야 한다.

- GENERAL ARRANGEMENT PLAN (4부)
- CAPACITY PLAN WITH DEADWEIGHT SCALE (4부)
- SAFETY & FIRE CONTROL PLAN (10부)
- AIR VENT에 관련된 PIPE LINE 도면 (4부)
- SURVIVAL SUIT 착용법 (20부)
- DAMAGE CONTROL PLAN (4부)
- MUSTER LIST (10부)

17. 재입거

진수후 인도까지의 기간이 4개월 이상인 경우에는 재입거 해야 한다.

18. 모형선

건조자는 본선 인도 시 선주에게 1/100 축척의 건조 선박모형 1식을 제공하여야 한다.

19. 선용품

선주공급 선용품 중 설치 및 고박을 필요로 하는 선용품은 건조자의 비용과 인력으로 설치 및 고박하여야 하며, 선용품을 정상적으로 사용하는데 필요한 제반 설비(전원 등) 및 배치를 상세설계 및 건조단계에서 실시하여야 한다.

건조자는 선주 공급품 필요시점기준 2개월 전에 선주에게 필요항목 및 조선소 입고 일자를 요청하여야 한다.

19.1 선주 공급 선용품

법정 이외의 선용품으로 본 사양서에 기재되지 않은 선용품(자재내역서에 포함되지 않은 선용품) 및 하기의 선용품은 선주가 제공하는 것으로 한다.

- ○ 각종 그림, 벽걸이, 장식품 및 기타 이에 준하는 물품
- ○ 사무용품, 제소모품
- ○ 창고품
- ○ 본 사양서에 명시되지 않은 호스, 와이어로프, 계선 및 계류용 로프
- ○ 본 사양서에 명시되지 않은 조명/장식용 등구류
- ○ 제해도, 국기, 항해 표시기 및 제항해 속구 및 비품
- ○ 전자해도(ELECTRONIC NAVIGATION CHART FOR ECDIS)

19.2 계약자 공급 선용품

하기의 선용품은 건조자가 공급하며, 상세 품목 및 수량은 관련 분야 사양 내용을 참조한다.

- ○ 안전모, 안전화, 방호복 등 제비품
- ○ 인도 전 제시험 중 소모되는 유류
- ○ TV
- ○ LAN 계통 HARDWARE 및 INTERFACE / SOFTWARE

19.3 SPARE PARTS, TOOLS AND ACCESSORIES

본선에 탑재되는 장비에 대한 spare parts, tools and accessories는 maker's standard 및 선급의 규정에 따른다.

20. 사진

20.1 공정 사진

건조자는 다음과 같은 공정사진을 촬영하여 월간공정회의 개최 시 공정회의 자료에 공정사진을 첨부하여 선주에게 제출하여야 한다.

- ○ 선박의 측면과 전장을 나타내는 선박의 좌·우현 광경
- ○ 선박의 공정을 보기 위하여 선박의 전부와 후부의 높은 곳에서 촬영한 광경
- ○ 건조분야별(선각, 기장, 전기, 전자통신, 의장 등) 진행공정을 촬영한 분야 및 전체 광경
- ○ 건조 진행 중 사고발생 시 피해 장소 및 관련 장소의 현장을 촬영한 광경
- ○ 기타 감독관의 요구 광경이나 주요공사 추진 광경
- ○ 선박에 설치된 주요장비 전경

20.2 행사 사진

건조자는 선박건조와 관련한 주요행사에 대한 사진을 촬영 후 선주와 협의 및 편집하여 선주에게 3부를 제출하여야 한다.

- ○ 기공식/착공식 광경 (5″×7″)
- ○ 진수식 광경 (8″×10″)
- ○ 인도식 광경 (5″×7″)

20.3 시운전 사진

1) 시운전 사진

건조자는 선박건조 과정에서 실시하는 분야별 품목명세, 시운전 관계(시운전 및 인수요원 확인 광경)를 촬영하여 선박 인도시 선주와 협의하여 편집 제출하여야 한다.

건조자는 본선의 항주 광경의 항공촬영 사진 중 선주가 요청하는 광경을 선주와 협의하여 액자를 4개를 제작하여 제출하여야 한다.

항공사진은 외부에 불필요한 도구, 장비 등이 철거되고 외부도장이 완료된 상태에서 촬영되어야 하며, 도장을 비롯하여 선박 외부의 모든 부분이 선명하게 표시될 수 있는 적당한 각도에서 근접 촬영되어야 한다.

○ 측면광경, 정면광경, 후면광경
○ 선수광경, 선미광경, 측면광경

2) 완성사진

건조자는 시공 시부터 준공 시까지 공사진행 사항과 완성된 선박의 중요부분과 구역에 대한 사진을 촬영 편집하여 선박 인도 시 건조앨범 3부를 제작, 선주에게 제출하여야 하며, 각 사진 하부에 공사일시, 장소, 공사내용 등 필요한 설명을 명기하여야 한다.

3) 경사시험 사진 (5″×7″)

건조자는 선박의 흘수선과 상부배열을 나타내는 사진과 시험광경을 촬영하여야 한다.

4) 최종 상가사진 (5″×7″)

건조자는 선박의 최종 상가 시 선저 각 부분의 상태를 사진으로 식별할 수 있도록 중요 부분 및 검사 광경을 촬영하여야 한다.

20.4 사진의 인도

건조자는 본 계약에 의하여 본선 건조공사 진행에 따라 촬영하는 원판(음화)과 사진(양화)은 선주의 재산으로서 시공 시부터 인계 시까지 중요사항을 동영상 및 앨범으로 편집하여 3부를 선주에게 인도하여야 한다.

사진 보관함에는 다음 사항을 명기해야 한다.
○ 선박식별 번호와 선명
○ 촬영일시 및 장소
○ 광경의 설명

수송되는 사진과 원판은 취급상 손상을 막기 위하여 평평하게 포장되어야 하고 사진사이에 두꺼운 판을 대어야 한다.

사진은 5″×7″ 또는 8″×10″ 규격의 천연색이어야 하며, 가능한 전체광경은 8″×10″, 부분적인 광경은 5″×7″ 규격으로 하되 깨끗하게 확인될 수 있도록 선명해야 한다.

모든 사진은 감독관의 입회하에 촬영해야 하고 본 사양서에 요구한 이외의 사진을 찍을 때는 사전에 선주의 승인을 얻어야 한다.

20.5 USB

선박건조에 따른 주요행사(기공식 및 건조장면, 진수식, 검사, 시운전, 인도식 등) 과정을 촬영해야 하며, 선주와 협의하여 교정 편집 후 선박 인도 시 4조를 제출해야 한다.

특히, 진수식 등 행사 시에는 동시 녹음 촬영해야 한다.

21. 인도

본선은 완공시 제조검사에 필요한 모든 검사사항 및 증서를 완비하여 인계하여야 하며, 건조자는 선주가 요구하는 지정 항까지 인도의 책임이 있다.
이때, 본선 인도에 필요한 소요경비(유류 및 식료 포함)는 건조자 부담으로 한다.

22. 기타

본 사양서에 누락된 항목 중에서 법규상, 조선 관례상 필요한 시공 사항은 건조자 부담으로 건조하며 기타 기재되지 않는 세부 사항은 선주와 협의하여 조선일반 관례에 따라 건조한다.

제2장 선각 공사

제2장 선각 공사

1. 선각 일반

모든 선각공사는 특별히 명시 되었거나 승인된 경우를 제외하고는 본 사양서 제1장 일반 사항에 명시된 규정 및 법규와 본 사양서에 준하여 시공하여야 한다.

상부 구조를 포함한 선체 구조는 강재 용접 구조로 하며, 용접 시 잔류응력이 발생하지 않도록 충분한 주의를 요함과 동시에 가능한 변형을 최소화하여야 한다.

선체 구조 방식은 주선체와 상부구조 모두 횡늑골 방식으로 하며, 강도상 연속성을 유지하도록 설계 시공한다.

선체 구조는 예상되는 하중 조건에서의 작용응력이 재료의 허용응력을 초과하지 않도록 하고, 탄성 영역 내에서 좌굴에 의한 파괴가 일어나지 않도록 설계하여야 한다.

탱크 내부의 정판 및 바닥에 취부 되는 보강재에는 원활한 배수 및 AIR POCKET 방지를 위해 배수공 및 통기구를 충분히 시공하며, 특히 펌프 흡입구 주위에는 배수공을 적절히 배치하여 흡입에 지장을 초래하지 않도록 해야 하며, 비수밀의 선저 구조에는 원활한 배수를 위해 충분한 배수공을 시공하여야 한다.

응력집중부의 개구부 형상은 원형을 원칙으로 하며, 불가할 경우에는 개구의 모서리가 주응력과 수직한 방향 개구 크기의 1 / 8배 이상의 반경을 가지는 타원형이 되도록 한다.

선체 공작 중 균열이 예상되는 부위, 발생한 균열이 전파될 수 있는 구조적 취약 부위 또는 기계적 손상 부위 등이 발생하지 않도록 주의하며, 불량원인 및 수정/보완 방안 등을 선주와 협의 후 시정토록 한다.

선각 공사 중 강재의 변형을 최소화 할 수 있는 용접작업 절차를 작성하여 사전 선주의 승인을 득하여야 한다. 또한, 변형된 강재를 강도 저하나 손상 없는 방법으로 수정 작업하는 곡직작업 절차를 작성하여 사전 선주의 승인을 득하여야 한다.

TUG PUSH AREA는 충분한 강도로 보강되어야 한다.

용접되는 강재의 표면에 있는 녹, 이물질 등은 용접 전에 제거 후 용접작업을 하여야 한다.

작업용으로 임시 용접/설치되는 각 종 부재(STAGE PIECE, LIFTING LUG, TEMP. PIECE, ETC)는 강재에 손상을 주지 않는 방법으로 제거하여야 하며, 임시용접부재의 제거절차를 사전에 선주의 승인을 득하여야 한다.

모든 임시 개구에 대하여 메공 시 선주의 FIT-UP 검사를 받아야 하며, 메공 완료 후 선

주와 협의된 방식의 비파괴검사를 실시하고 그 결과를 선주에게 제출하여야 한다.

외판의 두께, 종강력 구성재 등의 치수가 변하는 경우에는 특히 주의하여야 하며 점진적으로 이를 변화시켜야 한다. 그리고 종부재와 응력을 많이 받는 횡부재의 양단은 응력집중을 피할 수 있도록 강도의 연속성을 유지하여야 한다.

강재 표면의 WELDING SPATTER는 전부 제거하여야 한다.

구조도면에 표시된 외판, 갑판 및 격벽 판 등의 맞대기 용접선은 탑재여건 및 보강재와의 적정 이격거리 유지 등을 고려하여 사전 선주 승인을 득한 후 변경할 수 있다.

각종 장비의 탑재 및 작업 중 통풍, 통행을 위하여 외판, 갑판 및 격벽 등 필요개소에는 임시개구를 선주 승인을 득한 후 시공할 수 있다.

선각 시공 표준 및 각종 검사계획서 등은 사전 선주 승인을 득한다.

선체외면에 시공하는 제표식 및 마크 등은 용접 비드로 육성한 후 도장 한다.

각종 TANK 내부에는 관련 규정 또는 계약자 표준에 따라 출입용 RUNG 또는 수직사다리를 취부 한다.

2. 구조 계산

선체 구조부재는 해당 선급 규정의 치수 요구조건을 만족하여야 한다.

선체 구조부재의 요구치수 계산 시 흘수는 강도계산용 흘수를 기준으로 한다.

선체 구조부재의 최소 판 두께는 5㎜ 이상이어야 한다.

선급 규정에 명시되지 않은 부재의 치수는 계약자의 표준을 준용하되 선주의 승인을 득하여야 한다.

3. 선체 구조용 재료

3.1 강재

선체 구조용 강재는 양질의 조선용 강재로서 선급 검사증서가 첨부된 연강(RA)을 사용하여야 한다.

STERN FRAME, RUDDER HORN, PROPELLER BOSS, BELL MOUTH 등은 선급 규정에 명시된 제요구치를 만족하는 주강품 또는 단강품을 사용 하여야한다.

선체 구조용 강재는 녹, PITTING, 균열, 찢어짐 등과 같은 결함이 없어야 한다.

선체 구조용을 제외한 의장품용 강재는 한국산업표준(KS) 또는 동등한 규격을 사용

하여야 한다.

3.2 용접

용접봉 선정 및 용접시공은 용접 시공 기준서에 따르며, 용접 시공 기준서는 사전 선주 승인을 득하여야 한다.

모든 TANK 구역, WET SPACE, 외기에 노출되는 부재 및 주요 강도 부재 등은 양면 연속 용접으로 시공한다.

선체 중앙부 외판 및 강력 갑판의 판재 용접(BUTT & SEAM) 교차 부위는 X-RAY 또는 초음파 등에 의한 비파괴 검사를 실시하며, 검사의 방법 및 개소는 선급 규정을 준용하되 선주의 승인을 득해야 한다.

비파괴 검사 개소의 추가 요구가 인정될 경우 추가개소에 대한 검사를 실시하며, 선주의 요구 시 촬영 결과물을 제시하여야 하고 용접 불량 개소는 재시공하여야 한다.

4. 외판 및 보강 구조

4.1 외판

선저개구부, HAWSE PIPE 주위, 프로펠러 직상부, RUDDER HORN 연결부의 외판두께는 적절히 증가시켜 충분한 강도를 가지도록 하며, 용골 판은 가능한 한 선수재와 선미재까지 연장하고 상가시의 강도확보를 위해 충분하게 보강하여야 한다.

외판의 종횡 용접선은 가능한 한 외판에 취부 되는 구조부재와 겹치거나 예각으로 교차되지 않도록 배치해야 하며, 탱크부와 같은 정도의 밀폐도를 갖도록 하여야 한다.

4.2 선저 구조

일반배치도에 도시한 바와 같이 기관구역 및 탱크구역 하부는 이중저 구조로 하여 각종 탱크 등으로 이용하고 이외의 구역은 단저구조로 시공한다.

중심선 거어더, 측 거어더 및 PILLAR를 적절히 배치하여 충분한 강도를 유지하도록 하고 진동을 방지할 수 있도록 한다.

기관실 하부의 이중저에는 매 늑골의 위치에 실체 늑판을 설치하고 적절한 크기의 통행구를 시공하여 이중저 내에서 통행이 원활하도록 한다.

중심선 거어더에는 구조 도면에 표시한 것 이외의 관통구 혹은 경감구를 시공하여서는 아니되며, 불가할 경우 적절하게 보강하여야 한다.

4.3 늑골 구조

횡늑골은 산형강 또는 "T" 형 조립재로 제작하며, 충분한 횡강도 유지와 파랑하중, 충격, PANTING, 진동 등에 대해 충분한 강도를 가지도록 설계하여야 하며, 기선(BASE LINE)에 수직하게 설치하여야 한다.

선체의 횡강도를 충분히 유지할 수 있는 적절한 간격으로 특설늑골을 기선(BASE LINE)에 수직으로 설치하며, 선저 실체늑판 및 갑판 특설 보와 동일한 위치에 배치하여 구조연속성을 유지 하도록 한다.

4.4 선, 수미 구조

선미 선저 부는 프로펠러 끝단과 적절한 간극을 유지하며, RUDDER HORN은 외판 및 인접 구조부재와 견고하게 연결하여 RUDDER를 충분히 지지하는 구조로 설계하여야 한다.

PROPELLER BOSSING과 AFT PEAK 격벽 사이에 STERN TUBE를 설치하여야 한다.

TRANSOM STERN 끝단부에 계류색 보호용 CHAFING BARS를 설치하여야 한다.

RUDDER 및 PROPELLER 정비용 EYE PLATE를 외판에 설치하여야 한다.

선수재는 평판 구조로 하고, 앵커체인의 작동에 의한 충격 및 마찰하중에 견딜 수 있도록 인접구조와 견고하게 연결되어야 한다.

브레스트-후크(BREAST HOOK)는 늑골, 선수재, 외판과 결합하여 견고한 선수 구조를 구성할 수 있도록 배치되어야 한다.

BOW THRUSTER TUNNEL 설치부는 소음 및 진동방지를 위해 충분히 보강하고, BOW THRUSTER 작동 시 ROPE 및 이물질 등의 흡입방지를 위한 설비를 갖추어야 한다.

BOW THRUSTER TUNNEL의 치수는 제작사 권고에 따른다.

5. 구조 격벽

5.1 수·유밀 구조 격벽

선저에서 상갑판에 달하는 수·유밀 격벽을 일반배치도에 표시된 바와 같이 배치한다.

수·유밀 격벽은 규정된 강도를 가지는 방요재 붙이 평판구조로 하고, 방요재는 평강, 산형강 또는 조립재를 사용한다.

수밀 및 유밀의 경계에는 물, 기름 등의 내용물이 구조 결합 면을 따라 이동하는 것을 방지하기 위하여 수절공 또는 유절공을 시공하여야 한다.

묘쇄고의 격벽 구조는 수밀구조로 방요재 붙이 평판구조로 시공하며, 격벽 방요재는 묘쇄고 외부에 취부하고, 중간 분리 벽의 방요재는 강관재로 취부 하여 앵커격납에 의한 손상을 방지하여야 한다. 또한 하부에는 빌지 웰 및 빌지 배출장치를 설치하여야 한다.

청수 및 유류 탱크 등 WET SPACE를 구성하는 구역 내부의 모든 구조부재의 용접은 양면 연속 용접으로 하여야 한다.

5.2 비수밀 격벽

비수밀 격벽은 방요재 붙이 평판구조로 시공한다.

취사장 및 화장실 등 국부적인 면적에 수밀을 요하는 구역에서는 연재(COAMING)를 갑판 상면으로 150㎜ 이상의 높이로 한다.

6. 갑판 및 구조 기둥

6.1 갑판

선수루 갑판 및 상갑판 등의 노천갑판에는 배수를 원활히 하기 위해 캠버(CAMBER)를 시공하며, 시어(SHEER)가 있는 곳에서는 캠버를 시공하지 않는다.

강력 갑판의 갑판 보는 갑판의 전폭에 걸쳐 종격벽 구조 등을 관통하고 가능한 연속되도록 하며, 강력갑판의 개구는 최소한으로 줄이며 개구의 모서리는 둥글게 한다.

모든 개구의 주위 모서리에는 보강재를 설치하거나, 연재(COAMING)를 설치하여 보강하여야 한다.

WINCH, CRANE, MOORING OUTFITTING 및 기타의 집중 하중을 받는 장비 등의 하부 갑판 및 주변 구조는 국부적으로 충분히 보강한다.

6.2 구조 기둥

기둥은 상부 갑판 자체 중량 및 하중을 충분히 지지할 수 있어야 하며, 가급적 상, 하부의 기둥과 일치하거나 격벽 위에 배치하여야 한다.

기둥 설치 시에는 용접변형에 의한 초기하중이 발생하지 않도록 주위의 모든 용접이 완료된 후 최종 용접한다.

기둥 설치가 곤란한 개소에는 GIRDER 또는 WEB BEAM을 배치하며, 기둥은 가급적 통행 및 거주에 불편을 초래하는 개소를 피하여 배치하여야 한다.

기관실 및 발전기실 구역의 기둥은 기기 설치에 방해가 되지 않도록 하며, 기기의 효율적인 작동, 수리 및 정비 등을 고려하여 배치하여야 한다.

설치 후 내부 방식 처리가 불가능한 강관재 기둥은 용융 도금 PIPE를 사용하며, 탱크 내부에 설치되는 기둥은 "H" 혹은 "I" 형강을 사용하여야 한다.

실내에 설치되는 PILLAR는 접촉에 의한 충돌 및 인명 안전을 고려하여 그 외면을 목재 또는 동등한 기타의 재료로 보호하여야 한다.

7. 상부 구조

상부 구조는 연강 구조이며, 횡늑골식 구조로 하고 측벽은 그 길이 방향에 걸쳐 가능한 급격한 구조 변화를 피하고, 수직 방요재의 양단은 가능한 한 아래의 늑골과 맞추며 이것이 불가능한 경우 끝부분을 스닙(SNIP) 시킨다.

상부 구조 내부 통로상의 돌출된 모서리는 둥글게 가공하여야 한다.

출입문 등 기타 큰 개구부는 가급적 구조 격벽이 교차하는 부위에서 충분히 이격시켜 배치하여야 한다.

상부 구조의 격벽은 가능한 한 주선체 격벽과 동일한 위치에 배치하여야 한다.

선체 거더 하중에 의한 집중응력이 작용하는 상부구조 전, 후단부의 종격벽에는 가능한 한 개구를 시공하여서는 아니되며, 불가피할 경우 충분히 보강한다.

상부 구조의 모든 측벽 및 전 후단 격벽은 수로 벽을 형성하기 위해 노출 갑판 위로 연장한다.

넓은 항해실습실 내부에는 강도 유지 및 진동 방지를 위해 적절한 간격으로 기둥을 배치하여야 한다.

8. 연돌

연돌은 대류에 의한 공기의 흐름이 가능하도록 상단에 환기공을 두며, 환기공에는 물이 유입되는 것을 방지할 수 있고 비상시 폐쇄시킬 수 있도록 연결 폐쇄장치(PNEUMATIC CLOSING JALOUSIE)를 설치하여야 한다.

연돌 내에는 출입의 편의를 위해 사다리 및 발판을 설치하여야 한다.

9. 장비 받침대

장비 받침대는 장비의 중량 및 장비 운전 특성에 따른 하중, 선체 운동, 충격 또는 진동에 의한 하중에 견딜 수 있도록 충분한 강도를 가져야 하며, 인접 선체 구조에 효과적으로 하중을 분산시킬 수 있는 구조로 하여야 한다.

외부에 노출된 장비의 받침대 설계 시 기상 하중 및 월파에 의한 충격 하중도 고려하여

야 한다.

추진모터, 감속기, 발전기 등 기관실 및 발전기실에 설치되는 장비의 받침대는 장비 작동 및 프로펠러 진동에 의한 장비 운전 방해 또는 저해를 받지 않도록 견고한 구조로 하여야 한다.

장비 받침대는 장비의 보수 및 정비 공간이 확보될 수 있도록 배치하여야 한다.

장비 설치 시 정밀한 정렬을 요하는 장비의 받침대 상면에는 WELDING LINER, CHOCK LINER 혹은 CHOCK FAST를 시공하여야 한다.

10. 격실의 기밀 및 구조시험

탱크, 격벽 및 갑판 등에 대한 기밀 또는 구조시험은 관련 규정에 적합한 건조자 표준에 따라 실시한다. 시험 절차는 건조자가 정하여 선주 및 선급의 승인을 득한 후 실시한다.

선박의 건조기간 중 구조물의 밀폐도 및 구조 강도를 확인하기 위해 설계수두에 해당하는 수압 또는 공기압을 가하는 구조시험을 실시한다.

구조시험은 구조물의 밀폐도를 해칠 수 있는 모든 선체 작업이 완료된 후에 실시한다.

완성된 격실의 밀폐도를 확인하기 위해 완성시험을 실시한다.

완성 시험은 공기 또는 액체의 압력을 가하거나 호스 테스트 또는 육안검사를 실시한다.

완성 시험은 실험 격실내 구획경계의 밀폐도를 해칠 가능성이 있는 부착물이나 관통구를 포함한 모든 작업이 완료된 후 실시한다.

11. 타(RUDDER)

선체 의장 공사편의 2.1 타(RUDDER) 참조

12. 기타 구조

12.1 BILGE KEEL

빌지킬은 쐐기형의 수밀구조로 하고 선박길이의 약 30%에 걸쳐 좌, 우현에 시공하며, 외판과의 연결부에는 이중판(GROUND BAR)으로 보강하여야 한다.

빌지킬의 전, 후 끝단 부는 적절하게 테이퍼를 주어서 마감하고, 빌지킬은 모형시험 결과를 참조하여 배치하여야 한다.

빌지킬에는 방청제 주입 및 오수 배출을 위한 PLUG를 설치한다.

BILGE KEEL의 형상은 선박의 안전 및 복원성이 최적화될 수 있도록 설계하여야 한다.

12.2 BULWARK

일반배치도에 표시된 개소에는 규정 높이 이상의 BULWARK를 설치한다.

MOORING PIPE, FAIRLEAD 등 계류의장품이 설치되는 개소는 충분히 보강하여야 한다.

12.3 BOTTOM PLUG

선체 의장 공사편의 5.3 맨홀 및 선저전 참조

12.4 MAIN MAST

MAIN MAST는 COMPASS BRI. DECK 상에 위치하고 NAVIGATION RADAR, 항해에 필요한 안테나 및 항해등을 설치하며, 높이는 설치되는 안테나 및 항해등의 요구조건을 만족하여야 한다.

MAIN MAST의 형상은 안테나, 항해등, 기류 등의 설치가 가능하고 그 성능에 지장이 없는 형상이어야 한다.

구조 재질은 연강(RA)이며, 설계 조건은 자중, 바람 및 운동에 의한 하중에 대해 항복 및 좌굴 강도에 충분히 견딜 수 있는 구조이어야 한다.

구조는 과도한 진동이 발생하지 않도록 충분한 강성을 가져야 한다.

12.5 BILGE WELL

기관 구역에는 BILGE WATER의 원활한 배수를 위해 BILGE WELL을 설치하여야 한다.

BILGE WELL이 설치되는 격실 및 BILGE WELL의 크기는 관련 선급 규정을 준용하되 선주의 승인을 득하여야 한다.

BILGE WELL은 BILGE WATER의 배출이 용이한 개소에 배치하여야 한다.

BILGE WELL의 상면에는 SUS STRAINER를 취부한다.

13. 도장 공사

13.1 도장 일반

해수 전용 밸러스트 탱크 도장 작업은 IACS Interpretation의 IMO Resolution MSC215(82). "Performance Standard for Protective Coating for dedicated seawater ballast tanks in all types of ships and double-side skin space of bulk carriers."에 따라 진행해야 한다.

모든 도료는 습기, 먼지 및 이물질이 완전히 제거된 표면에 도장되어야 하며, 우천 시나 상대습도가 85% 이상 또는 소지면의 온도가 이슬점 온도의 3.0℃ 이내의 경우 도장하여서는 아니 된다.

구획별 최종 도장색상은 선주 측의 지침을 따른다.

도장 면에 취부 되어 있는 장비 품목은 도장작업 시 철저히 포장하여 도료, 먼지 등으로 더럽히지 않도록 보호해야 하며 훼손이 된 경우에는 재도장한다.

소지 처리나 도장작업 기간 중 기술적인 사항은 선주 측과 도료제작사의 감독 및 도료제작사의 보증 하에 수행되어야 한다.

본 사양서에 명시되지 아니한 의장품이나 부품의 도장은 의장품 및 부품이 설치되는 구역과 동일한 사양으로 도장한다.

모든 도료희석은 지정된 희석제를 사용해야 하며 도료는 희석 전에 반응시간, 경화시간, 재도장 시간, 가사시간 등을 면밀히 검토한 후 행하도록 한다.

청수탱크는 도장 완료 후 완전히 건조시킨 후 청수를 사용하여 매 24시간으로 3회 이상 탈취하여야 한다. 청수 샘플은 선내 청수 SERVICE SYSTEM에서 채취하고 검사하여 선주에게 제공해야 한다. 부적합 시 추가 조치를 취하여야 한다.

각종 배관, 밸브, GAS BOTTLE 및 의장품은 규정된 색상으로 COLOUR MARKING 하여야 한다.

도료 제작사 및 도장 사양서는 사전에 감독관의 승인을 득하여야 한다.

본 선의 도장 공사는 SOLAS II-1/3-2 및 IMO RES. MSC.215(82) 규정을 만족하여야 한다.

다음 구역에는 ANTI-SLIP PAINT를 적용한다.

1. SOLAS에서 규정하는 통행로

2. 계류작업 구역

3. 거주구 외부 출입구 입구

4. 도선사 통행로

5. 경사 사다리의 상부 및 하부 끝단 구역

13.2 전 처리 및 소지 처리

두께가 6.0mm 이상의 강판 및 형강재는 표면 처리 등급 Sa2½로 SHOP BLASTING 한

후 즉시 15㎛~20㎛ 두께로 후속 도장에 호환하는 건조자 표준 INORGANIC ZINC SHOP PRIMER를 도장한다.

도장 작업 전, 가공 중에 화기, 용접으로 인해 전 처리된 강재의 녹 발청 부위는 SHOP BLASTING 또는 POWER TOOL(St 3)로 소지 처리하나, 도료 업체가 허용하는 비 손상 부위는 그대로 남겨 둔 후 본 도장한다.

손상되지 않는 SHOP PRIMER에 대해서는 건조자의 관례와 도료 업체의 추천에 따라 처리한다.

BLOCK 탑재 후 도장이 어렵다고 생각되는 부위는 선주 측과 협의하여 탑재 전에 소지 처리하여 도장할 수 있다.

의장품이나 부품의 도장 손상 부분은 도료 업체의 추천이나 건조자의 표준으로 소지 처리한다.

FITTING류와 STEEL FOUNDATION 등의 표면 처리는 건조자의 표준에 따른다.

13.3 도장 작업

D.F.T.는 총 건조 도막 두께이다.

모든 도료는 규정된 도막 두께대로 균일하게 시공하도록 한다.

도막의 두께는 PIN HOLE이 발생하지 않고 균일한 도막을 얻도록 하며, 도장 횟수가 누락되지 않도록 한다.

의장품의 용접 이음매, Corner 등에 대해서는 완전 도장하기 전에 동일 도료를 BRUSH나 ROLLER로 STRIPE 도장을 행한다.

2회 이상 도장하도록 되어있는 곳에는 앞서 실시한 도장이 적절히 건조된 다음 도장해야 하며, 흠집이 있는 곳은 TOUCH UP 한 후 도장해야 한다.

2액형 도료는 경화제의 혼합 시 도료제작사가 지정한 혼합비를 준수하고 가사시간(도료 사양 참조) 이내에 사용해야 한다.

다음 회의 도장작업 전에 의장품의 손상 부위나 도장이 안 된 부위 및 누락된 부분에 대해서는 충분한 사전 처리를 거친 후 규정된 도막 두께 이상으로 도장 사양서에 따라서 순서대로 도장하여야 한다.

도장표면에 PEELING, BLISTERING, CHALKING, SCALING 등 결합이 발생하였을 때는 BARE 부분까지 도료를 제거해야 한다.

도장작업 시에는 상·하도간 및 도료와 도료의 DEMARCATION 부분에 BLEEDING 현상이

일어나지 않도록 주의를 요한다.

DRESSER, NAME PLATE, PROPELLER, LIGHT 등과 같이 도장을 함으로써 외관이 손상되는 기기 및 의장품은 도료가 묻지 않도록 조심 하여야 한다.

도막 관리 및 도장 횟수 누락 방지를 위해 PAINT의 색상은 가능한 매 도장마다 다르게 하여야 한다.

DECK COVERING이 시공되는 부위는 도장하지 않는다.

갑판 의장품의 도장사양 또는 최종색상이 주위 선체구조와 상이한 경우에는 선체 도장사양으로 상부 100mm 높이까지 도장하여야 한다.

ANCHOR 및 ANCHOR CHAIN은 시운전 후 최종상가 시 최종도장을 실시하여야 한다.

13.4 도장 검사

도장검사 측정에는 ELECTROMETER, MICROTESTER나 이와 동등한 MAGNETIC 건조 도막 GAUGE를 사용한다.

외판 및 대기 노출 부위의 측정기준은 20m^2 당 한 포인트, 상기 외의 부위는 30m^2 당 한 포인트 측정한다. 해수 전용 밸러스트 탱크는 IMO PSPC에 따라 측정한다. 건조 도막 두께의 측정은 위 언급된 전자식 도막 측정기로 수행할 수 있다.

해수 밸러스트 탱크에는 IMO PSPC에 따라 90% 10% 규칙이 적용되어야 한다.

해수 밸러스트 탱크, 모서리 구역 등을 제외한 구역에 대하여 측정면적의 85% 이상은 규정 도막 두께 이상이 되어야 하며, 나머지 15%에 해당하는 도막 두께는 규정 도막의 85% 이상이 되어야 한다.

측정이 어렵거나, 실행할 수 없는 부재의 가장자리, 기 도장된 부재의 가장자리에서 폭 50mm 이내, 용접선에서 50mm 이내의 앵글 바 뒷면과 블록 단계의 탑재 용접선 및 아연 도금된 의장품은 측정하지 않는다.

기계류, 장비, 의장품, 파이프, 파이프 지지대, SEAT류의 건조도막 두께는 측정하지 않는다.

13.5 아연 도금(GALVANIZING)

본 사양서에 명시된 개소 및 의장품에는 아연도금을 시공한다.

아연도금의 시공은 용융아연도금 방식이나 전기아연도금 방식으로 하여야 한다.

손상된 아연도금의 표면은 주변과 동일한 색상으로 도장한다.

13.6 방식 설비 (CATHODIC PROTECTION)

수선 하부의 선체 부식 방지를 위해 ICCP(Impressed Current Cathodic Protection) 장치를 설치한다.

강제 전류 음극방지의 평균전류 밀도는 최대 약 35mA 이어야 한다.

STERN PART, THRUSTER TUNNEL, SEA CHEST 내부에는 국부적인 부식 방지를 위해 3년용 아연 혹은 알루미늄 희생 양극을 설치한다.

진수 후 건조 과정 중의 전기적인 부식을 방지하기 위하여 본 선과 육상에 비치된 용접기 간에는 동선으로 된 충분한 굵기의 EARTH LINE을 연결하고 충분한 수량의 아연판을 임시로 부착해 두어야 한다.

각 SEA CHEST에 해조류 및 패류 부착 방지를 위해 M.G.P.S.에 의한 조패류 부착 방지 장치를 설치한다.

해수, 대기에 노출되는 부분, 습기가 많은 부분 및 이종 금속 간에 사용하는 체결용 BOLT/NUT의 재질은 내식성이 강한 SUS 또는 비철금속 제품을 사용한다.

또한, W.B.TANK에 적절한 AL ANODE를 설치한다.

13.7 PAINTING SCHEDULE

1) HULL

LOCATION	COATS	TOTAL D.F.T (MICR)
BOTTOM & BOOT TOP		
EPOXY A/C	2	250
EPOXY TIE COAT	1	100
A/F FINISH (TIN FREE SPC COATING)-DESIGN LIFE: 3 YEARS	2	250
TOP SIDE		
EPOXY PRIMER	1	125
POLYURETHANE FINISH	2	150
EXPOSED STEEL DECK INCLUDING FOUNDATION		
EPOXY PRIMER	1	125
EPOXY FINISH	2	150
(통행부위 NON SKID EPOXY TYPE 시공)		
DECK HOUSE EXTERIOR		
EPOXY PRIMER	1	125
POLYURETHANE FINISH	2	150

2) HULL INSIDE

가) TANK SPACE

LOCATION	COATS	TOTAL D.F.T (MICR)
VOID TANK, COFFERDAM AND CHAIN LOCKER		
EPOXY A/C	2	250
MGO TANK, MGO SERV. TANK		
RUST INHIBITIVE OIL	1	20
FRESH WATER TANK		
EPOXY HOLDING PRIMER	1	50
SOLVENT FREE EPOXY	1	250
BALLAST TANK, FORE PEAK TANK, AFT PEAK TANK		
EPOXY A/C	2	320
VARIOUS OIL TANKS		
RUST INHIBITIVE OIL	1	20

나) ACCOMMODATION SPACE

LOCATION	COATS	TOTAL D.F.T (MICR)
BARE STEEL BEHIND JOINER WORKS		
CERAMIC PAINT	1	30
EXPOSED BARE STEEL IN ACCOMMODATION		
EPOXY PRIMER	2	160
BARE STEEL BEHIND INSULATION		
CERAMIC PAINT	1	30
ACCOMMODATION SPACE DECK		
DECK COVERING SCHEDULE에 따라 시공	-	-
BATTERY ROOM INSIDE		
내산 도료	2	250

3) MACHINERY SPACE

가) 기관실, 발전기실 및 THRUSTER ROOM

LOCATION	COATS	TOTAL D.F.T (MICR)
PLATFORM DECK		
EPOXY PRIMER	2	160
EXPOSED BARE STEEL OVERHEAD AND SIDE(ABOVE GRATING)		
EPOXY PRIMER	1	120
BELOW GRATING AND BILGE WELL		
EPOXY A/C	2	250
BARE STEEL BEHIND INSULATION		
CERAMIC PAINT	1	30
GRATING (ALUMINUM)		
NO PAINT	-	-

나) 기타 장비 및 기기실

LOCATION	COATS	TOTAL D.F.T (MICR)
BARE STEEL DECK		
EPOXY PRIMER	2	160
OVERHEAD AND SIDE		
EPOXY PRIMER	1	120

다) LNG FUEL TANK

LOCATION	COATS	TOTAL D.F.T (MICR)
TANK OUTSIDE		
SAME AS SURROUNDING	-	-
TANK INSIDE		
NO PAINTING	-	-

4) STORE SPACE

LOCATION	COATS	TOTAL D.F.T (MICR)
EPOXY PRIMER	1	120

5) MISCELLANEOUS STRUCTURE

LOCATION	COATS	TOTAL D.F.T (MICR)
RUDDER AND BILGE KEEL OUTSIDE		
SAME AS SURROUND OF SHELL OUTSIDE	-	-
RUDDER AND BILGE KEEL INSIDE		
VCI (방청제, Volatile Corrosion Inhibitor)	-	-
RUDDER TRUNK		
EPOXY A/C	2	250
PORTABLE TANK OUTSIDE		
SAME AS SURROUNDING	-	-
PORTABLE TANK INSIDE		
RUST INHIBITIVE OIL	1	20

6) OUTFITTING

가) ANCHOR AND ANCHOR CHAIN

LOCATION	COATS	TOTAL D.F.T (MICR)
BITUMINOUS (BASED ON MAKER'S RECOMMENDATION)	-	-

나) DUCT

LOCATION	COATS	TOTAL D.F.T (MICR)
STEEL DUCT, OUTSIDE (INCLUDED GALVANIZED)		
SAME AS SURROUNDING	-	-
STEEL DUCT, INSIDE (EXCEPT GALVANIZED)		
EPOXY A/C	2	250
GALVANIZED STEEL DUCT OUTSIDE BEHIND JOINER WORK		
NO PAINTING	-	-
GALVANIZED STEEL DUCT INSIDE		
NO PAINTING	-	-
ALUMINUM DUCT INSIDE		
NO PAINTING	-	-
EXPOSED ALUMINUM DUCT OUTSIDE		
SAME AS SURROUNDING	-	-
ALUMINUM DUCT OUTSIDE BEHIND JOINER WORK		
NO PAINTING	-	-

다) AL. OR GALVANIZED CABLE WAY

LOCATION	COATS	TOTAL D.F.T (MICR)
EXPOSED CABLE WAY		
SAME AS SURROUNDING	-	-
CABLE WAY BEHIND JOINER WORK		
NO PAINTING	-	-

라) MAST/POST, ETC

LOCATION	COATS	TOTAL D.F.T (MICR)
MAST/POST		
EPOXY PRIMER	1	100
EPOXY FINISH	1	100
FUNNEL OUTSIDE		
EPOXY PRIMER	1	100
EPOXY FINISH	1	100
FUNNEL INSIDE		
EPOXY PRIMER	1	130
THRUSTER GRID, ROPE GUARD, BILGE WELL STRAINER, FAIR WATER CAP, SEA CHEST STRAINER		
GALVANIZING (HOT DIPPING)	-	-
SAME AS SURROUNDING	-	-

제3장 기관실 장비 및 설비

제3장 기관실 장비 및 설비

1. 일 반

본 선의 추진계통은 전기 추진 방식으로 전기 추진 모터 2기 1축의 병렬연결 추진 모터에 고정 피치의 프로펠러를 갖는 1조의 축계장치로 구성되어진다.

추진 장비의 일부 액세서리로 함께 공급되어지는 펌프, 통풍기, 모터, 밸브, 관장치 및 기타 구성품들의 사양은 추진 장비의 제작사 표준에 따른다.

기관 구역에 설치되는 장비 및 설비들의 설계조건은 특별히 명시하지 않는 한 다음을 기준으로 해야 한다.

○ 기관실 온도 : 45℃
○ 해수 온도 : 32℃

추진기의 회전방향은 선미 쪽에서 볼 때 전진 시에는 시계방향(CLOCK WISE), 후진 시에는 반시계방향 (COUNTER CLOCK WISE)으로 한다.

추진 모터 제어는 기관제어실, 조타실 및 선교에서 원격 제어되며, 기관 구역에서도 국부 제어될 수 있도록 한다.

추진 모터와 중간축, 중간축과 프로펠러축을 연결하는 커플링에는 단조 강(FORGED STEEL) 재질의 리머 볼트 및 너트를 사용해야 한다.

추진축의 직경, 프로펠러의 외경 및 날개 수 등은 추진 모터의 TORSIONAL VIBRATION 과 선체진동을 고려하여 설계하여야 하고 수치를 결정하여야 한다.

추진 모터, 추진축 및 프로펠러의 설치는 선급 규정 및 장비 제작사의 요구조건에 따르며, 추진 모터의 설치는 RESIN CHOCK을 사용한다.

2. 추진 장치

2.1 추진모터

본 선에 설치되는 추진 모터의 상세한 사양은 제5장 전기 공사의 2.5절을 참조한다.

2.2 추진축 장치

본 선에는 1조의 고정 피치 프로펠러(FIXED PITCH PROPELLER)를 갖는 단축의 추진체계로 다음과 같이 구성되어지는 축 장치가 설치되어야 한다.

- ○ 중간축 (INTERMEDIATE SHAFT) : 2조
- ○ 프로펠러축 (PROPELLER SHAFT) : 1조
- ○ 중간축 베어링 (INTER. SHAFT BEARING) : 2조
- ○ 수밀격벽 씰 (BULKHEAD SEAL) : 1조
- ○ 선미관 부시 (STERNTUBE BUSH) : 2조
- ○ 선미관 씰 (STERNTUBE SEAL) : 2조

중간축의 재질은 단조 강(FORGED STEEL)으로 하고 직경은 선급에서 규정하는 바에 따라 결정하며 축 베어링이 설치되는 부위의 축의 직경은 적어도 5㎜ 이상 커야 한다. 중간축의 양단은 FLANGED COUPLING으로 추진 모터와 중간축 및 축간의 상호 연결이 가능토록 한다.

중간축에는 추진축과 선체와의 전위차를 감소시키기 위한 접지장치(GROUNDING DEVICE)를 설치하고 접지상태를 확인할 수 있는 VOLTMETER를 공급해야 한다.

프로펠러축의 재질은 단조 강(FORGED STEEL)으로 하고 선급에서 규정하는 바에 따라 설계하며, 프로펠러축의 전단은 FLANGED COUPLING으로 중간축과 체결토록 하고 축의 후단은 프로펠러를 설치할 수 있도록 한다. 프로펠러는 KEYLESS TYPE으로 체결 가능해야 한다.

중간축 베어링은 SELF-LUBRICATING TYPE으로 상.하 2부분으로 분리되며, 하단부는 WHITE METAL LINING이 된 CAST IRON 재질의 구조이며 상단부는 CAST IRON 또는 STEEL PLATE 구조로 한다.

본선에 설치되는 선미관은 강판으로 제작되며, 선체구조의 일부를 형성하는 주강제 STERN FRAME BOSS에 용접한다. 선미관 부시(STERN TUBE BUSH)는 WHITE METAL LINING이 된 CAST IRON 구조로 선미관 전.후부에 각 1조씩 설치한다. 선미관 부시(STERN TUBE BUSH)와 프로펠러축 간의 CLEARANCE를 측정할 수 있는 GAUGE가 공급되어야 한다.

선미관 전.후부에는 합성고무(SYNTHETIC RUBBER)제의 SEALING RING이 부착된 ELASTOMERIC LIP TYPE의 선미관 씰 (FWD : 2 LIPS SEAL, AFT : 4 LIPS SEAL)을 각1조씩 설치한다. STERN TUBE SEAL CASING의 재질은 CAST IRON으로 한다.

STERN TUBE AFT SEAL은 추진축 및 프로펠러를 취외하지 않고 SEALING RING을 교체할 수 있어야 하며, SEAL LINER의 재질은 AFT SEAL 경우 CHROME STEEL로 하고 FWD SEAL LINER는 SPECIAL CAST IRON으로 한다.

STERN TUBE를 통한 해수 유입을 차단하고 윤활을 위한 선미관 윤활유장치를 설치해야 한다. 선미관 윤활유계통은 GRAVITY TANK, SUMP TANK, STERN TUBE L.O PUMP 및 냉각기 등으로 구성하고 GRAVITY TANK의 위치는 흘수선(LOAD WATER LINE) 보다 높게 설치되어야 한다.

STERN TUBE FWD SEAL을 위한 적당 용량의 SEALING OIL TANK를 설치한다.

SHAFT TUNNEL 내에서의 축계설치 및 정비 시 취외를 위하여 LIFTING LUG를 적절히 배치하여 설치해야 한다.

2.3 프로펠러

프로펠러는 추진 효율, 공동현상(CAVITATION), 추진 장비 및 선체 진동 등을 복합적으로 고려하여 설계되어야 한다.

프로펠러는 KEYLESS TYPE으로 약 1/20 정도의 테이퍼가 진 프로펠러축의 후단 CONE PART에 설치되며 유압식 너트로 체결된다.

프로펠러의 재질은 NICKEL-ALUMINIUM-BRONZE로 하고, 프로펠러 CAP의 재질은 MANGANESE BRONZE로 한다.

STERN FRAME과 프로펠러 HUB 사이에는 강제의 ROPE GUARD 및 NET CUTTER를 설치한다.

프로펠러의 피치는 추진 모터의 상용출력(NCR) 및 상용출력시의 회전수를 기준하여 그보다도 약 3%의 여유 있는 출력을 흡수할 수 있도록 설계되어야 한다.

3. 보조 기기

3.1 발전기관

본 선에는 4대의 주 발전기와 1대의 비상용 발전기를 설치한다.

주 발전기 엔진의 주요 특성은 다음과 같다.

- ○ 수 량 : 4 대
- ○ 형 식 : 4 STROKE, TRUNK PISTON, IN-LINE TYPE WITH TURBOCHARGER, Tier III WITH SCR
- ○ 출 력, 엔 진 : 약 1,995 kWm @ 900 RPM
- ○ 발전기 : 1,895 kWe @ 900 RPM
- ○ 연료유 : M.G.O (2~6 cSt AT 40℃) LNG (50 MJ/kg)
- ○ 냉 각 : CENTRAL COOLING에 의한 청수냉각
- ○ 시동방식 : AIR MOTOR STARTING
- ○ 윤활계통 : L.O. CENTRIFUGE TYPE BY-PASS FILTER를 엔진에 설치한다.

비상 발전기 엔진의 주요 특성은 다음과 같다.

- ○ 수 량 : 1 대
- ○ 형 식 : 4 STROKE, TRUNK PISTON TYPE WITH TURBOCHARGER
- ○ 출 력, 엔 진 : 약 186 kW @ 1,800 RPM
- ○ 발전기 : 150 kWe @ 1,800 RPM
- ○ 연료유 : M.G.O
- ○ 냉 각 : RADIATOR COOLING

주 발전기관의 시동은 압축공기로 하며, 비상 발전기관의 1차 시동은 충전된 배터리를 사용토록 하고 2차 시동 방법은 제작사 표준에 따른다.

주 발전기관에는 배기가스용 TEST COCK 부착되어야 하고 다음과 같이 LOCAL TEMPERATURE GAUGE가 설치되어야 한다.

- ○ 각 실린더 배기 온도
- ○ L.O COOLER 입출구 온도
- ○ TURBOCHARGER 배기가스 입출구 온도
- ○ 냉각청수 출구 온도

선택적 환원촉매 설비 (LP SCR)는 주발전기관이 저유황유(0.1% 이하)를 사용할 때 운전되어야 한다. EIAPP 인증서 발급을 위해서는 원칙적으로 Scheme A 테스트를 수행한다. 하지만, 그 방법에 대해서 발주처와 협의하여 결정할 수 있다.

선택적 환원촉매 설비의 공급품은 다음과 같으며, 제작사의 표준에 따른다.

- SCR reactor
- Vaporizer or intergrated mixing unit
- Soot blowing system
- Urea pump and dosing unit
- By-pass facility

3.2 LNG 연료공급시스템 (FGSS)

3.2.1 일 반

LNG 연료공급시스템은 다음 규칙 및 설계 코드에 따라 설계되어야 한다.

- 선급 저인화점 연료선박 규칙 및 적용지침 (2020)

- IGF Code 2018 "가스연료추진선박을 위한 국제안전규정"

액화천연가스연료 사용에 따른 위험성평가(제3공인기관수행) 및 극저온배관응력해석을 실시하여 배관 지지대를 적절한 위치에 배치하도록 한다.

3.2.1.1 LNG 설계 조건

- 해수온도 : +35°C (최대) / 0°C (최소)
- 대기공기온도 : +45°C (최대) / -20°C (최소)

3.2.1.2 LNG 구성

연료 가스 공급 시스템 (FGSS)은 연료 가스의 공급원에 따라 LNG를 연료 가스로 기화하여 사용하도록 설계되어야 한다.

LNG 연료를 Fuel gas로 사용함에 있어 LNG 구성의 설계조건은 다음과 같다.

순번	Compositions	Design (Mole fraction)
1	Methane (CH4)	0.94
2	Ethane (C2H6)	0.047
3	Propane (C3H8)	0.008
4	Butane (C4H10)	0.002
5	Nitrogen (N2)	0.003

Heat value (Average) LHV (LNG) 50,000 kJ/kg

LHV (BOG) 40,500 kJ/kg

3.2.1.3 LNG 연료 탱크

LNG 연료 탱크는 상갑판 (Upper Deck) 상부에 배치하고 연료 공급에 필요한 보조 장비들은 탱크 연결 구역 (Tank connection space)과 기관실에 선급규정 및 규칙에 따라 적절히 설치한다.

1) 수량 : One (1) set
2) 형식 : IMO Type C, 독립형, Double shell with vacuum perlite insulation
3) 용량 : 200 m3
4) Medium : LNG
5) Design pressure : Max. 9.0 bar g
6) Design tempersture : -163 ℃
7) Filling limit : 약 90% volume as per calculation
8) Nominal BOG rate : 약 0.25% / day as per calculation
9) Maximum LNG density : 500 kg/m3 for design of LNG tank
10) LNG density : 470 kg/m3 for LNG handling/cruising range
11) LNG density, pure methane : 425 g/m3
12) Material
    - Tank shell : Stainless steel 또는 동등 재질
    - Internal piping : Stainless steel 316 grade
    - Insulation : Vacuum with perlite or equivalent
13) Accessories and fittings : One (1) set
    - Manhole
    - Compressed wood
    - Saddle
    - Lifting device
    - Internal stiffening & traffic device

- Insulation with cover
- Level monitoring device
- Level alarm with ESD
- Temperature monitoring device
- Pressure monitoring device
- Safety relief valves
- Sampling devices
- Others as per Rules and Regulations

3.2.1.4 LNG 연료 공급 장치

1) LNG 연료저장탱크 압력 형성/유지 장치

- 수 량 : 1대
- 형 식 : SHELL & TUBE or PSHE
- 용 량 : Abt. 100 kg/H
- 재 질 : STAINLESS STEEL
- 가열 매체 : GLYCOL WATER

2) 저압 LNG 기화기

- 수 량 : 1대
- 형 식 : SHELL & TUBE
- 용 량 : Abt. 1,300 kg/H
- 재 질 : STAINLESS STEEL
- 가열 매체 : GLYCOL WATER

3) NG 가열기

- 수 량 : 1대
- 형 식 : SHELL & TUBE
- 용 량 : Abt. 1,300 kg/H
- 재 질 : STAINLESS STEEL
- 가열 매체 : GLYCOL WATER

4) 글리콜 워터 펌프

- 수 량 : 2대 (Each 100%)
- 형 식 : VERTICAL 원심 펌프
- 용 량 : Abt. 32 M²/H
- 재 질 : 제조사 표준

5) 글리콜 워터 엔진 자켓워터 가열기

- 수 량 : 1대
- 형 식 : Plate or equivalent
- 용 량 : 33,750 kg/H
- 가열 매체 : 자켓워터
- 재 질 : STAINLESS STEEL

6) 글리콜 워터 전기 가열기

- 수 량 : 1대
- 형 식 : ELEC., 300 kW, 440 V
- 용 량 : 33,750 kg/H
- 가열 매체 : 자켓워터
- 재 질 : 제조사 표준

7) 글리콜 워터 탱크

- 수 량 : 1대
- 형 식 : 대기압 탱크, 가스 감지기 포함
- 용 량 : 0.25 M^3
- 재 질 : 제조사 표준

8) NG 버퍼 탱크

- 수 량 : 1대
- 형 식 : 압력 탱크, 10 kg/CM^2
- 용 량 : 0.5 M^3
- 재 질 : STAINLESS STEEL

9) 질소 발생기

- 수 량 : 1대
- 형 식 : MEMBRANE
- 구성품 : 공기 압축기, 질소 발생기, 질소 버퍼 탱크
- 용 량 : 25 NM^3/H
- 재 질 : 제조사 표준

10) 벙커링 스테이션

LNG 연료 급유 장소는 개방갑판 우현에 설치되어야 한다.

LNG Bunkering station에는 아래 장치들이 제공되어야 한다.

- 2" LNG Liquid Shore Connection (Manifold) with Blind flange
- 2" Vapor Shore Connection (Manifold) with Blind flange
- Drip Tray (Stainless Steel, STS316L)
- 차단밸브 (ESD 포함)
- Strainer
- 압력계/온도계
- N2 Purge System
- Fire Fighting System
- Water Curtain
- LNG Bunkering Hose & Dry Cryogenic Quick Coupling
- LNG Bunkering Davit
- TCS Fan with damper

3.2.1.5 SHOP TEST

1) 일반

연료 가스 공급 시스템 (FGSS)의 기능 시험 및 검사는 공급 전에 제조사 기준에 따라 시험 및 검사절차가 수행되어야 하며, 관련 검사절차서는 선급 및 선주사에게 사전에 승인용으로 제출되어야 한다.

2) LNG Vaporizer and Fuel Gas Heater Test

다음 시험은 공장에서 실시해야 한다.

- Outline Dimension
- 육안 검사
- 방사선 투과 검사, 액체 침투 검사 또는 초음파 검사와 같은 비파괴 검사
- 화학 분석 및 기계 시험과 같은 제조 및 재료 시험
- Cold Test
- Thermal Shock Test
- Hydro Test (1.5배 설계 압력으로 Strength Test 및 Leak Test)
- 성능 검사 (증발기의 용량 시험)

3.2.1.6 VALVES

1) 일반

LNG liquid용 밸브는 액체 포집 (Liquid Trapping)을 방지하도록 설계되어야 하며, 극저온 서비스용 모든 밸브는 제조자의 기준에 따라 가동부의 동결을 피하기 위해 연장된 Bonnet을 가져야 한다.

시스템은 제어, 유지보수 및 안전 목적으로 필요한 수동 및 원격제어 밸브로 설계되어야 한다.

원격 제어 밸브는 Local Side에 수동으로 동작이 가능하여야 한다.

Liquid용 밸브는 아래의 경우를 제외하고 Butt Weld Type이어야 하며, Vapor용 밸브는 일반적으로 Flange Type이 적용되어야 한다.

- LNG Tank에 부착된 밸브
- 유량계 및 안전 밸브에 부착된 밸브
- 플렉시블 호스 연결.
- Machinery 연결 밸브
- 제어 밸브 (온도, 유량 등)
- 기타 필요 밸브

모든 밸브는 –163~80°C의 온도 범위에 적합해야 한다.

표준에 따른 Valve Rating은 밸브가 작동하는 온도 및 압력 범위에 맞게 선택하여야 한다.

LNG Service용 모든 밸브 재질은 Stainless Steel이어야 한다.

모든 극저온 밸브 (-20°C 이하)의 재료는 Stainless Steel 시스템에 대해 다음과 같이 적용한다.

Butterfly valve	Butt Welded Type	Body	ASTM A351 Gr. CF3M or Equivalent
		Disc	ASTM A351 Gr. CF8M or Equivalent
	Flanged Type	Shaft	STS or quivalent
		Body	ASTM A351 Gr. CF8M or Equivalent
		Disc	ASTM A351 Gr. CF8M or Equivalent
Other Valve		ASTM A351 Gr. CF8M or Equivalent	
Safety Valve for LNG tank		ASTM A351 Gr. CF8M or Equivalent	

밸브 기어 박스 및 휠 재질은 Mild Steel 또는 제작사 표준에 따라 적용한다.

모든 밸브는 다음 시험을 포함하여 선급 규정 및 규칙 요구 사항에 따라 제작 공장의 설계 및 시험을 거쳐야 한다.

- 모든 극저온 밸브 본체의 용접부 100% 방사선 검사
- 각 밸브의 종류 및 크기에 따른 극저온 Tightness 시험
- 선급 규정 및 규칙에 따른 기타 필요한 시험 (압력 시험 등)

2) Shut-Off and Isolation Valve

Shut-off Valve 및 Isolation Valve는 다음과 같이 공급되어야 한다.

LNG Liquid Line

- 5" & Above : Butt Welded Butterfly 또는 Globe Valve
- 4" & Below : Butt Welded Globe 또는 Ball Valve

LNG Vapor Line

- 4" & Above : Flanged Type Butterfly Valve
- 3" & Below : Flanged Ball Valve

Butterfly Valve는 양방향 이중 편심 (Bi-direction Double Eccentric) Type이어야 하며, Sealing이 가능한 구조이어야 한다.

Ball Valve는 Split Body 및 양방향 (Bi-direction) Type이어야 한다.

Valve	재질	
Ball Valve	Body	AISI316
	Ball	AISI304
	Shaft	AISI316
	Seal	Reinforced PTFE

(극)저온에 노출되지 않는 시스템에 적용되는 Ball, Butterfly 또는 Globe Valve 재질은 업체 표준에 따른다.

3) Safety-Relief Valve

안전밸브는 선급규정 및 규칙에 따라 공급되어야 한다. 액체가 두 개의 인접한 밸브 사이의 압력 상승 가능성이 있는 위치에 제공되어야 한다. 연료 가스 공급 시스템 (FGSS)의 모든 안전밸브는 Vent Mast에 연결되어야 한다.

3.2.1.7 PIPING SYSTEM

1) 일반

LNG 배관은 선급규정 및 규칙의 요구사항에 따라 파이프, 플랜지, 피팅, 밸브, 볼트/너트, 가스켓, 호스 등으로 구성되며 관련된 모든 장비를 상호 연결 가능하도록 장착되어야 한다.

유체 속도는 일반적으로 아래와 같이 적용한다.

유 체	유체속도	비 고
Liquid	최대 10m/sec (설계속도 7.0m/sec)	약 15.0m/sec at manifold
Vapor Return	최대 40m/sec (설계속도 25m/sec)	

LNG 탱크 압력배출용으로 1개의 Vent Mast가 제공되어야 하며, Vent Mast 배관에는 Purge 용 N2 공급장치, Screen 및 Drain System이 공급되어야 한다.

맞대기 용접 형 조인트는 일반적으로 LNG 배관에 사용되어야 하며, 관 조인트는 최소한으로 하고 가능한 한 유지 보수 및 장비를 위한 충분한 플랜지로 용접되어야 한다.

플랜지형 연결은 가능한 다음 사항에 대하여 적용되어야 한다.

- Blank Flange or Spool Piece
- Flexible Hose Connection
- Equipment Connection
- Control Valve (Temperature, Flow, Etc.)
- Small Size Sampling & Drain Valve
- Bellows
- Safety Valve
- Valve for Vapor Lines and LNG Tank Inside

플랜지는 Welding Neck Raised Face Type이어야 하고, Slip-on Flange Type은 LNG 배관에 적용하지 않는다.

Flange 및 Fitting류 재질은 아래와 같이 적용한다.

Flange and fittings	재질
Flange	ASTM A182 F316L or Equivalent
Elbow, Tee & Reducer	ASTM A403 WP316L or Equivalent
Stud	ASTM A320 B8M or Equivalent
Nut	ASTM A194 8M or Equivalent
Gasket	Graphite vortex or Equivalent
Sliding Pad	일반적으로 PTFE, 그리고 Main support top & side sliding part에는 Phenolic resin 적용

2) PIPE SUPPORT

LNG 배관은 Steel Support에 의해 견고하게 지지되어야 한다.

파이프 Anchor Point는 선박 배관에서 발생할 수 있는 Surge Pressure를 포함하여 열적 및 동적 하중을 견딜 수 있도록 설계되어야 한다.

고정식 파이프의 Anchor Support 위치는 Point Loading을 피하도록 설계되어야 하며, 이를 위하여 설치되는 패드는 앵커와 파이프라인 사이에 삽입되어야 한다.

파이프를 지지대에 고정시키기 위해 U형 스테인리스강 클램프와 볼트는 더블 너트 (지지대의 각 면에 하나씩)와 함께 사용되어야 한다.

일반적으로 LNG 파이프라인은 파이프와 파이프 지지대 사이에 PTFE 또는 이와 유사한 재질의 적절한 패드를 삽입하여 금속 간 접촉을 피할 수 있도록 설치되어야 한다.

3) ELECTRIC BONDING

LNG, Vapor 및 Fuel Gas Line은 전기적(Electrically Bonded)으로 선체에 연결되어야 한다.

필요할 경우, LNG Bunkering 전에 선박의 파이프라인을 벙커링 설비에 전기적으로 결합시키기 위한 장치 (Shore Bonding Cable Connection)가 제공되어야 한다.

4) PIPE TESTING

배관 시스템에 대한 용접 검사, 압력 및 누설 시험은 선급 규정 및 규칙의 요구 사항에 따라 수행되어야 한다.

Cryogenic Liquid 및 Vapor Line의 맞대기 용접 이음부는 100% 방사선 투과 또는 초음파로 시험 되어야 한다.

- 설계 온도가 –10°보다 낮거나 또는
- 1.0 MPa보다 큰 설계 압력 또는
- ESD로 보호되는 기관 구역의 가스 공급관 또는
- 내경 75mm 이상 또는
- Pipe Wall Thickness가 10mm보다 큰 경우

해당 관청이 승인한 자동 용접 절차에 따라 파이프 용접부의 맞대기 용접 이음부는 방사선 촬영 또는 초음파 검사의 감소가 합의될 수 있지만 어떠한 경우에도 각 Joint의 10% 미만으로는 합의될 수 없다.

방사선 투과 또는 초음파 검사 규칙은 이중벽 연료 배관의 바깥 파이프에 있는 맞대기 용접 이음부에 대해 10%로 감소 될 수 있다.

제조 및 시험 후, 파이프는 용기에 설치하기 전에 내부 건조, 청소 및 밀봉되어야 한다.

5) PIPE INSULATION

노출된 갑판에 있는 LNG Liquid Pipe 및 Vapor Line은 가스 밀폐 및 기계적 보호 장벽으로 2.0mm 유리 섬유 강화 플라스틱으로 덮인 Self-extinguishing Polyurethane Foam 또는 Mechanical 기능이 있는 Performed Nitrile Rubber Foam을 제조업체의 표준에 따라 공급한다.

Insulation Thickness는 아래와 같이 적용한다.

N.D	Liquid Line	Vapor Line
25mm & below	1 layer x 30mm	1 layer x 30mm
32mm~100mm	2 layer x 25mm (50mm in total)	2 layer x 20mm (40mm in total)

125mm & above	2 layer x 40mm (80mm in total)	2 layer x 30mm (60mm in total)

다음의 Pipe Line에는 Insulation을 적용하지 않는다.

- 안전밸브 연결 배관
- 가스 메인 라인
- 샘플링 라인
- 게이지 라인

Glass Cloth Sheet는 Poly Urethane Foam 표면의 보강을 위해 각 층의 안쪽에 부착되어야 한다.

약 40kg/m3의 밀도를 가진 Poly Urethane Foam (PUF) 또는 Nitrile Rubber Foam 등이 일반적으로 사용되어야 하지만, 파이프 지지 방법에 따라 더 높은 밀도 적용을 고려하여야 한다.

LNG Liquid 및 Vapor Line의 PUF 두께는 제조업체 표준에 따른다.

6) LNG 연료탱크 GAS / VENTILATION SYSTEM

안전밸브와 Vent Mast는 LNG 연료탱크를 환기시키기 위해 제공되어야 한다.

Nitrogen System은 LNG Line, Vapor Line, Fuel Gas Line 및 부속품을 퍼지(Purge)하기 위해 제공되어야 하며, LNG Tank 퍼지(Purge)를 위한 장치는 외부(Shore Side)에서 공급하도록 한다.

LNG 연료탱크의 Vent Mast는 STS316L의 재질로 공급되어야 한다.

LNG 연료탱크 Vent Mast는 Fuel Gas Main Line 및 엔진 Purge Main Line에 연결되어야 하며, 빗물 유입, Stainless Steel Wire Flame Screen 및 하부에 Drain System을 공급하여야 한다.

Vent Mast를 통한 가스 흐름은 위쪽으로 향해야 한다.

7) PIPING APPLICATION TABLE

파이프, 조인트, 밸브 및 피팅의 재료 및 치수는 별도로 명시하지 않는 한 KS / JIS에 따른다.

배관 시스템에 대한 재질 규격은 다음 표와 같아야 한다.

SYSTEM	N.D	Pipe material and thickness	Valve		Remark
			Joint	Body material	
LNG in Bunkering Station	ALL	A312 TP316L Seamless steel Sch.40S	B.W	CF3M or 동등 재질	

LNG (Liquid)	ALL	A312 TP316L Seamless steel Sch.40S	B.W	CF3M or 동등 재질	
Fuel Gas Line	≤40A	A312 TP316L Seamless steel Sch.40S	Flange	CF8M or 동등 재질	
	≧50A	A312 TP316L Seamless steel Sch.10S	Flange	CF8M or 동등 재질	

SYSTEM	N.D	Pipe material and thickness	Valve		Remark
			Joint	Body material	
Double Wall Pipe for M/E	Inner pipe	A312 TP316L Seamless steel Sch.40S	Flange	CF8M or 동등 재질	
	Outer pipe	A312 TP316L ERW steel Sch.10S	Flange	CF8M or 동등 재질	
Vapor Line in Bunkering Station	ALL	A312 TP316L ERW steel Sch.40S	Flange	CF8M or 동등 재질	
Vapor Line	ALL	A312 TP316L ERW steel Sch.10S	Flange	CF8M or 동등 재질	
Safety Relief Line	≤40A	A312 TP316L Seamless steel Sch.40S	Flange	CF8M or 동등 재질	
	≧50A	A312 TP316L Seamless steel Sch.10S	Flange	CF8M or 동등 재질	
N2 Gas Line	≤40A	A312 TP316L Seamless steel Sch.40S	Flange	CF8M or 동등 재질	
	≧50A	A312 TP316L Seamless steel Sch.10S	Flange	CF8M or 동등 재질	
Glycol Water	≤40A	STS304L Seamless steel Sch.10S	Flange	Bronze	
	≤100A			Cast Iron	
	≧125A	STS304L ERW Sch.10S	Flange	Cast Iron	

Water Spray System	ALL	STPG370-E SCH.40	Flange	Cast Iron	
Dry Powder System	ALL	STS316L-ERW SCH.20S	Flange	업체 표준	

3.2.1.8 ELECTRIC EQUIPMENT & INSTRUMENTS

1) CONTROL SYSTEM

연료 가스 공급 시스템 (FGSS)용 Control System은 엔진의 요구를 충족시키기 위해 관련 Control & Monitoring 기능을 수행해야 한다.

FGSS의 Control & Monitoring System은 기관제어실에 공급된 본선 control & Monitoring System과 독립형 시스템으로 공급하여야 한다.

기관당직실습실의 Main Engine Control Consol의 FGSS monitor에 monitoring 되도록 신호를 준비하여야 한다.

FGSS의 제어 시스템은 다음과 같은 구성 요소를 갖추어야 한다.

Hardware System

- Operator Station(Dual 21 Inch TFT Monitor, Type Approved Marine Computer) in ECR, Wheel House.
- Field Station for Process Control System
- Field Stations with Input / Output Modules

Software System

- Graphical User Interfaces
- Fuel Gas Supply System Control & Safety System
- Operation Tools

2) INSTRUMENTS

모든 Instrument 들은 제조자의 기준을 포함하여 선급 규정 및 규칙의 요구사항을 만족하여야 한다.

- Instrument 들은 접근 가능한 위치에 있어야 한다.
- Alarm Contact 들은 Normal Closed Type이어야 한다.
- 제어 장비는 눈금이 매겨지고 조절 가능해야 한다.
- 모든 Instrument들은 최대 작동값을 위해 적절한 구조이어야 하며 미터법 단위로 눈금이 표기되고 정상 판독 값은 가능한 한 값의 50%~75% 사이여야 한다.
- 구성 요소의 식별이 제공되어야 한다.
- 장비는 Fail-safe 표준을 보장하도록 설계되어야 한다.

- 센서 케이블은 센서의 교체가 용이하도록 센서 끝에 여분의 케이블 루프가 있어야 한다.
- Control Air 연결이 필요한 경우 Ø8 Copper/Stainless Steel Tube에 적합하여야 한다.
- Ex-IA 또는 Ex-D의 방폭 등급이 제공되어야 한다.

Temperature Sensors and Thermometers

- Resistance Bulb (PT100 ohm, 2 cores)
- 온도계 또는 Thermo-sensor는 분리형 Thermo-Well이 공급되어야 한다.
- 온도계의 눈금은 Engrave Type 또는 동등 품이어야 한다.
- 시험 목적용으로 연결구가 공급되어야 한다.
- 원격지시 및 경보용 Thermocouple 및 Thermo Resistance Bulb Type을 적용한다.

Pressure Sensors and Gauges

- 3 way Test Cock 및 Necessary Accessory가 있는 Pressure Transmitter (DC24V, 4~20mA, 2 CORES) Type이어야 한다.
- 압력 게이지는 Oil Filled Type이어야 하고 정상 작동 범위에서는 녹색으로 표시하며 Root Valve가 제공되어야 한다.
- Shut Down 용 센서에는 독립적인 Root Valve가 공급되어야 한다.
- 압력 게이지의 눈금은 정상 작동 범위의 1.5 ~ 2배가 되어야 한다.

Level Sensors and Gauges

- 고/저위 경보 장치가 포함된 독립된 Radar Type Level Sensor를 공급하여야 한다.
- Level 계측 범위는 LNG Tank 100% Volume을 만족해야 한다.
- 계측된 Level은 Local 및 원격제어시스템 장치에서 확인할 수 있어야 한다.

3.2.1.9 SAFETY SYSTEM

1) EMERGENCY SHUT DOWN (ESD) SYSTEM

연료 가스 공급 시스템 (FGSS)은 선급 규정 및 규칙에 따라 아래와 같이 Emergency Shut Down System을 공급한다.

Manual ESD (Emergency Shut Down) Push Button

- 1 for Ship's office
- 1 for W/H

- 1 for Near tank connection space
- 1 for LNG bunkering station
- 1 for Fire control station
- 1 for ECR

Gas Detection

Fire Detection

LNG 연료탱크

- LNG Level High-High (Shutdown Bunkering)
- LNG Level Low-Low (Shutdown FGSS)
- LNG Tank Pressure High-High (Shutdown FGSS)

Glycol Water Heating System

- Start Failure (Shutdown FGSS)
- Glycol Water Pressure Low-Low (Shutdown FGSS)
- Glycol Heater Outlet Temperature High-High (Shutdown FGSS)
- Gas Detection on G/W tank High-High (Shutdown FGSS)

ESD 밸브 Closing System

- LNG Liquid Manifold
- Vapor Return Manifold
- Fuel Gas Master Valve

2) FIXED GAS DETECTION SYSTEM

Fixed Gas Detection System은 선급 규정 및 규칙 요구 사항에 따라 메탄가스 농도를 감지할 수 있도록 제공되어야 한다.

시스템 센서는 Infrared Type으로 공급하여야 한다.

시스템은 Main Gas Detection Panel에서 모니터링되어야 하며 개별 탐지 지점의 Alarm 위치를 AMS와 Interface 되어야 한다.

Monitoring Panel 및 Display Unit는 다음 공간에 배치되어야 한다.

- ECR (Gas Detection 용)
- Gas Alarm Repeater (W/H, Fire Control Station)

Alarm Set Point는 조정 가능해야 하며, Test를 위한 차단 장치 및 Spare 장치가 제공되어야 한다. 가스 검출 시스템은 제조자의 기준에 따라 제공되어야 하며, LEL (Low Explosion Limit) 수준은 선급 규정 및 규칙에 따라 제공되어야 한다.

구 역	갯 수	비 고
Bunkering Station	One (1)	Direct Sampling Type
Vent Mast	One (1)	Sampling Type
Tank Connection Space	Two (2)	Direct Sampling Type

Above MGE	One (1)	Direct Sampling Type
Above MGE GRU	One (1)	Direct Sampling Type
E/R Ventilation Fan	Two (2)	Direct Sampling Type
MGE GRU & Double wall pipe Extraction Fan	One (1)	Direct Sampling Type
MGE Crankcase Chamber/Vent	One (4)	Sampling Type
MGE Expansion Tank Vent	One (1)	Sampling Type
Glycol Water Expansion Tank Vent	One (1)	Sampling Type
거주구 주 출입구 (Upper Deck)	Two (2)	Direct Sampling Type
AHU Fresh Air Intake	One (1)	Direct Sampling Type
Gas Detection Panel 내부	One (1)	Direct Sampling Type
O2 Sensor for N2 Gen. Room	One (1)	Direct Sampling Type

3) PORTABLE GAS DETECTOR

Portable Gas Detector는 건조사에서 제공되어야 한다.

- Two (2) for Local Measurement of Inflammable Gases in Air (0~100%)
- One (1) for O2 Measuring in Air (0~25%)

3.2.1.10 AUXILIARY SYSTEM FOR LNG

1) VALVE REMOTE CONTROL SYSTEM

밸브 원격 시스템은 다음 범주의 밸브를 작동시켜야 한다.

- ESD Valve
- 비 ESD 자동 제어 Valve

2) NITROGEN (N2) SYSTEM

질소 발생 시스템은 다음과 같은 세부 사항을 가져야 한다.

- 수량 : One (1)
- 형식 : Membrane Separation
- 용량 : 25 Nm3/hr
- Purity : 99% N2 Purity
- Dew Point : -60°C at Atmospheric Pressure
- Outlet Temperature : Max. 50°C as per Maker's Standard

공급 공기와 질소는 먼지와 기름이 없어야 한다.

Nitrogen Generator는 다음 주요 항목으로 구성된다.

- Feed Air Compressor, Oil Lubricated & F.W Cooled
- 전기 모터
- 필터/가열 시스템

- 멤브레인 분리기 모듈 및 Control Panel
- 약 0.5m3 N2 저장 탱크 (최대 9 bar g 작동압력)
- 자동화 제어를 포함한 각 안전 및 제어 장비

Nitrogen Generator는 질소 저장 탱크의 스위치에 의해 수동 또는 자동으로 시동 및 정지되어야 한다.

Control Panel 및 필요한 부속품은 다음을 포함하여 배치되어야 한다.

- Oxygen Content High Alarm
- 이슬점 (Dew point) High Alarm
- 저장 탱크 High & Low Pressure Alarm

재료, 안전장치, 압력조절장치, 경보장치 등은 제조자의 기준, 선급 규정 및 규칙의 요구사항에 따라야 한다.

질소 (N2) 퍼지 시스템은 다음 시스템 퍼지용으로 공급되어야 한다.

- LNG Line
- Vapor Line
- Fuel Gas Line
- Vent Mast

1개의 O2 Sensor를 N2 Generator Room 내부에 공급되어야 한다.

Nitrogen Purge Main Line은 갑판 상에 배치되어야 하며 LNG 연료탱크, 벙커링 매니폴드 영역, ESD 밸브로부터의 연료 가스라인, 기관실내의 연료 가스라인 및 Tank Connection Space로 공급되어야 한다.

질소 공급을 위해 플렉시블 호스 (2sets x ND15mm x 20m 길이)가 제공되어야 한다.

3) GLYCOL WATER SYSTEM

Glycol Water Heat Exchanger System은 LNG Vaporizer, Fuel Gas Heater에 사용되어야 한다. 그리고 시스템은 Closed Loop System으로서 각 장치에 열매체를 공급하는 시스템으로 Glycol Water Circulating Pump (각 100% 용량, 1 x Working, 1 x Stand-by)는 Fresh Water-ethylene Glycol (50:50) heating medium을 Glycol Water Heater를 경유하여 순환시킨다.

Glycol Water System은 안전 구역인 기관실에 설치하여야 하며, 다음과 같은 주요 구성요소를 가져야 한다.

- 1 for 100% Glycol Heater (Jacket Water Heated)
- 1 for 50% Glycol Heater (Elec. Heated), Back-up for J.W. Heater
- 2 for 100% Glycol Water Circulating Pump
- 1 for Glycol Water Expansion Tank (In Tank Connection Space)
- 제어 밸브 및 수동 밸브

- Instruments

Glycol Water Circulating Pump

- 수량 : Two (2)
- 형식 : M.D, Horizontal or Vertical, Centrifugal
- 용량 : 32m3/hr at 3.0 bar g
- Medium : Glycol Water (50:50)

Glycol Water Heater (J.W Heated)

- 수량 : One (1)
- 형식 : Plate
- 용량 : 160kW
- 재질 : Stainless Steel

Fluid Condition	Cold Side	Hot Side
Medium	Glycol Water (50:50)	Jacket Water
Flow Rate	15,000 kg/hr	18,700 kg/hr
Inlet Temperature	+43°C	약 82°C
Inlet Temperature	+55°C	약 75°C
Working Pressure (Inlet)	약 4.0 bar g	약 4.0 bar g

Glycol Water Heater (Elec. Heated)

- 수량 : One (1)
- 형식 : Electric Type
- 용량 : 300kW
- 재질 : Stainless Steel
- Medium : Glycol Water (50:50)
- Flow Rate : 33,750 kg/hr
- Inlet Temperature : +49°C
- Outlet Temperature : +55°C
- Working Pressure (Inlet) : 약 4.0 bar g

4) FIRE FIGHTING SYSTEM

LNG System을 위한 Fire Fighting System은 아래와 같이 공급한다.

- 보호구역 : Fire Fighting System
- LNG 연료 탱크 with TCS (Tank Connection Space) Exposed Part
  S.W (Hydrant) from Fire Main
  Water Spray System

- LNG Bunkering Station
  Dry Powder System
  Water Spray System
  Portable Dry Powder Fire Extinguishers

Water Spray System

선급 규정 및 규칙에 따라 다음 공간을 보호하기 위해 물 분무 노즐에 S.W를 공급하기 위한 물 분무 시스템이 제공되어야 한다.

- LNG Bunkering Station
- Open Deck에 위치한 LNG 연료 탱크의 노출된 부분

물 분무 속도는 다음에 따른다.

- 수직면에 대해 약 4 ℓ/㎡/min
- 수평면에 대해 약 10 ℓ/㎡/min

Water Spray Main Line에는 적절한 위치에 Drain Valve가 설치되어야 하며, 플러싱할 수 있도록 Blind Flange가 제공되어야 한다.

Water Spray Pump는 아래와 같이 공급되어야 한다.

- 수량 : One (1)
- 형식 : M.D, Horizontal, Centrifugal
- 용량 : 60m3/h at 7.0 bar g
- 설치위치 : 추진모터실 또는 규정에 따른 적절한 위치

Water Spray Pump는 Fire Control Station, Engine Control Room 및 W/H에서 원격 제어되어야 한다.

LNG 연료 탱크 구역의 Water Spray System은 Rinsing을 위한 청수관과 Air Blowing을 위한 압축공기 배관과 연결되어야 한다.

Dry Powder System

Dry Powder Fire Fighting System은 LNG Bunkering Station에서 소방을 목적으로 제공되어야 한다.

Dry Powder Fire Fighting System은 밀폐된 공간에 배치되고, Nitrogen Bottle 및 Dry Powder Distribution Manifold가 있는 Dry Chemical Powder Station에 분말을 공급할 수 있어야 하며, 보호 지역 외부의 안전한 장소에서 배치되어야 한다.

LNG Bunkering Station 내 Manifold 구역의 소방을 위한 노즐 또는 핸드 호스는 선급 규정 및 규칙에 따라 공급 및 작동되어야 한다.

Dry Chemical Powder의 배출 속도 및 시간은 선급 규정 및 규칙의 요구 사항에 따라야 한다.

LNG 연료 탱크의 Dry Chemical Powder Fire Fighting System은 모든 누출 지점을 덮을 수 있도록 선급 규정 및 규칙에 따라 최소 45초 동안 3.5kg/sec 이상의 용량을 가지고 있어야 한다.

3.3 보일러 장치

다음과 같은 사양의 보조 보일러를 설치한다. (학생교육용)

- ○ 수 량 : 1대
- ○ 형 식 : AUTOMATIC, FORCED DRAFT, MARINE GAS OIL BURNING, MARINE BOILER
- ○ 용 량 : 약 500 kg/HR
- ○ 압 력 : 6 kg/CM²
- ○ FEED WATER : 약 80 ℃
- ○ 연료유 : M.G.O (2~6 cSt AT 40℃)

보일러에 사용되는 연료유는 M.G.O를 사용한다.

3.4 공기압축기 및 공기 저장조

1) 다음과 같은 사양의 공기압축기를 설치해야 한다.

MAIN AIR COMPRESSOR

- ○ 수 량 : 2대
- ○ 형 식 : 전기 모터 구동, 왕복형, 공랭식
- ○ 용 량 : 65 ㎥/HR FREE AIR DELIVERY
- ○ 압 력 : 30kg/CM²

SERVICE AIR COMPRESSOR

- ○ 수 량 : 1대
- ○ 형 식 : 전기 모터 구동, 스크류, 공랭식
- ○ 용 량 : 150 ㎥/HR FREE AIR DELIVERY
- ○ 압 력 : 7kg/CM²

MGE의 SCR 및 선내의 잡용 공기 사용을 위해 설치한다.

DECK SERVICE AIR COMPRESSOR WITH RESERVOIR (BOSUN STORE)

- ○ 수 량 : 1대 (COMPRESSOR / RESERVOIR 일체형)

○ 형 식 : 전기 모터 구동, 스크류, 공랭식,
○ 용 량 : 약 45 ㎥/HR FREE AIR DELIVERY, AIR TANK : 170L
○ 압 력 : 7kg/CM²

2) 본선에는 다음과 같은 사양의 공기 저장조를 설치해야 한다.

MAIN AIR RESERVOIR

○ 수 량 : 2대
○ 형 식 : 실린더형
○ 용 량 : 1.8 ㎥ (주발전기관 시동용 및 SHIP SERVICE 용)
○ 압 력 : 30kg/CM²

SERVICE AIR RESERVOIR

○ 수 량 : 1대
○ 형 식 : 실린더형
○ 용 량 : 1.2 ㎥ (주발전기관 SCR 및 SHIP SERVICE 용)
○ 압 력 : 7kg/CM²

3.5 유 청정기 (PURIFIER)

1) M.G.O PURIFIER

○ 수 량 : 1대
○ 형 식 : AUTOMATIC, SELF-CLEANING, TOTAL DISCHARGE BUILTIN SUPPLY PUMP
○ 용 량 : 1,600 L/H
○ M.G.O : 2~6 cSt AT 40℃

2) M.G.O PURIFIER (분해실습 교육용, 작동용 MGO PURIFIER 근처에 배치)

○ 수 량 : 1대
○ 형 식 : AUTOMATIC, SELF-CLEANING, TOTAL DISCHARGE BUILTIN SUPPLY PUMP
○ 용 량 : 1,600 L/H

3) LUB OIL PURIFIER

- ○ 수 량 : 2대
- ○ 형 식 : AUTOMATIC, SELF-CLEANING, TOTAL DISCHARGE WITH SUPPLY PUMPS
- ○ 용 량 : 1,600 L/H
- ○ LUB OIL : SAE #30 AT 40℃

3.6 펌 프

본 선에 설치되는 펌프는 아래와 같다.

1) 기어 & MONO 펌프

순번	장 비 명	수량	용 량	비 고
1	M.G.O TRANSFER PUMP	2	10㎥/H×3kg/CM²	HORI. SCREW
2	MGE M.G.O SUPPLY PUMP	2	7.0㎥/H×8kg/CM²	HORI. SCREW
4	L.O TRANSFER PUMP	1	3㎥/H×3kg/CM²	HORI. GEAR
5	L.O PURIFIER SUPPLY PUMP	2	1.6㎥/H×2.5kg/CM²	HORI. GEAR
6	STERN TUBE L.O PUMP	2	0.5㎥/H×3kg/CM²	HORI. GEAR
7	SLUDGE PUMP	1	10㎥/H×3kg/CM²	HORI. MONO
8	AUX. BOILER FO PUMP	2	0.2㎥/H×6kg/CM²	장비 제작사 권고 용량
9	R/G CLUTCH OIL PUMP	2	제작사 표준	R/G 제작사 공급
10	R/G CLUTCH OIL STAND BY PUMP	2	제작사 표준	R/G 제작사 공급
11	R/G L.O PUMP	2	제작사 표준	R/G 제작사 공급

주)1) 장비의 일부 구성품으로 포함되어 장비와 함께 공급되는 펌프는 제외함.

2) 펌프 재질 기어펌프 모노펌프

` - SHAFT & GEAR : CARBON STEEL -

- SHAFT & ROTOR : - STAINLESS STEEL
- PLUNGER STATOR : - SYNTHETIC RUBBER

3) SEAL TYPE : MECHANICAL SEAL OTHER THAN MONO PUMP WHICH IS GLAND PACKING

2)원심펌프

순번	장 비 명	수량	용 량	비 고
1	NO.1 BILGE PUMP	1	80㎥/H×25M	자흡식, B/T RM
2	NO.2 BILGE, BALLAST PUMP	1	80㎥/H×25M	자흡식, MGE RM
3	FIRE, BILGE & G.S PUMP	2	80/70㎥/H×25/80M	자흡식, Main Propulsion motor RM
4	FIRE PUMP	1	70㎥/H×80M	자흡식, MGE RM
5	EMERGENCY FIRE PUMP	1	85㎥/H×80M	자흡식, B/T RM
6	BALLAST PUMP	1	125㎥/H×25M	자흡식
7	MAIN COOLING S.W PUMP	3	405㎥/H×25M	50% 3대, 자흡식(1대)
8	DISTILLER EJECTOR PUMP	1	ABT.2㎥/H×38M	장비 제작사 권고 용량에 따라 확정
9	CENTRAL COOL'G F.W PUMP	3	250㎥/H×30M	50% 3대
10	BOILER FEED WATER PUMP	2	0.8㎥/H×100M	장비 제작사 권고 용량에 따라 확정
11	FRESH WATER PUMP	2	20㎥/H×45M	자흡식
12	MACH. FEED WATER PUMP	2	6㎥/H×45M	FEED W. HYD. UNIT에 일체형 자흡식
13	HOT WATER CIRC. PUMP	1	3㎥/H×20M	
14	GREY WATER PUMP	2	6㎥/H×25M	자흡식,
15	WATER SPRAY PUMP	1	60㎥/H×70M	3.2.1.10 참조
16	SEWAGE DISCHARGE PUMP	2	4㎥/H×30M	
17	S.T.P DILUTION S.W PUMP	1	2㎥/H×25M	제작사 권고 용량에 따라 결정

※ 용량은 HEAT BALANCE 및 제작사 표준에 따라 최종 확정되어야 함

주)1) 장비의 일부 구성품으로 포함되어 장비와 함께 공급되는 펌프는 제외함.

2) 펌프 재질 S.W SERVICE F.W SERVICE

- CASING : CAST BRONZE CAST IRON
- IMPELLER : STAINLESS STEEL PHOSPHOR BRONZE
- SHAFT & SLEEVE : STAINLESS STEEL STAINLESS STEEL

주) 1. BOILER WATER PUMP의 IMPELLER 재질은 STAINLESS STEEL일 것.

3) SEAL TYPE : MECHANICAL SEAL

4) FRESH WATER PUMP는 설치성을 고려하여 필요에 따라 F.W. HYD. UNIT에 일체형 또는 펌프를 분리하여 설치한다.

3.7 열교환기(HEAT EXCHANGER)

1) COOLER

순번	장 비 명	수량	용 량	비 고
1	CENTRAL F.W COOLER	2	3,228,900 kcal/h (70% 2대)	PLATE TYPE, TITANIUM PLATE
2	MGE HT COOLER	1	866,900 kcal/h	PLATE TYPE TITANIUM PLATE
3	DUMP DRAIN COOLER	1	40,000 kcal/h	SHELL & TUBE
4	MGE MGO COOLER	1	34,400 kcal/h	PLATE TYPE,
5	R/G LO COOLER	1	48,160 kcal/h	R/G 제작사 공급

※ 용량은 HEAT BALANCE 및 제작사 표준에 따라 최종 확정되어야 함

2) HEATER

순번	장 비 명	수량	유 량	온도(℃)	비 고
1	L.O PURIFIER HEATER	2	1.6 ㎥/H	45-90	TUBULAR TYPE ELEC. HEATING

3.8 청수 공급 장치

다음과 같은 사양의 조수기(F.W GENERATOR)를 설치해야한다.

순번	장 비 명	수량	용 량	비 고
1	증발식 조수기	1 대	1 TON/DAY	SHELL & TUBE

증발식 조수기는 주발전기의 JACKET WATER를 이용하여 청수를 생산할 수 있도록 관련 장치를 갖추어야 한다. 생산된 청수는 주발전기실에 설치된 청수 TANK에 보관 후 보일러등의 관용수로 사용하도록 한다.

다음과 같은 사양의 HYDROPHORE UNIT를 설치하여 필요한 개소에 청수를 공급도록 한다.

순번	장 비 명	수량	용 량	비 고
1	FRESH WATER HYDR. UNIT, 탱크	1 대	2500L, SUS304	
2	FRESH WATER PUMP	2 대	3.5.2) 원심펌프 참조	
3	MACH. FEED WATER HYDR. UNIT, 탱크	1 대	500L, SUS304	
4	MACH. FEED WATER PUMP	2 대	3.5.2) 원심펌프 참조	

음료수계통에 다음과 같은 살균장치(STERILIZER)를 설치한다.

○ 수 량 : 1대
○ 형 식 : ULTRA VIOLET TYPE
○ 용 량 : 3,000 L/H

청수계통에 다음과 같은 온수가열기(CALORIFIER)를 설치한다.

○ 수 량 : 1대
○ 형 식 : ELECTRIC HEATING TYPE (STEAM : 2ND METHOD)
○ 용 량 : 탱크 용량 750L (SUS304), 70 kW

3.9 오염물 처리 장치

1) 유수 분리기 (OILY WATER SEPARATOR)

- ○ 수 량 : 1대
- ○ 형 식 : GRAVITY & FILTERING TYPE WITH HIGH OIL ALARM
- ○ 용 량 : 2 ㎥/H
- ○ PUMP : OILY BILGE SEPARATOR PUMP 1대, 2m3/H x 20m, Piston type
- ○ RULE : IMO, MEPC 107(49) 충족할 것.

2) 오수처리장치 (SEWAGE TREATMENT PLANT)

- ○ 수 량 : 2대
- ○ 형 식 : 전기분해방식, VACUUM TYPE
- ○ 용 량 : No.1 140인용, No.2 80인용

3.10 WORK SHOP 장비

본 선의 기관공작실 및 기관 공작 실습실에는 다음과 같은 공작설비들을 설치해야 한다.

기관 공작실 장비

순번	품 명	수량	사 양	비 고
1	드릴머신	1대	Max. 30㎜ DIA.	
2	그라인딩 머신	1대	DOUBLE WHEEL, 250㎜ DIA.	
3	가스 용접기	1대	2-산소, 1-아세틸렌	
4	전기 용접기	2대	300A	
5	G/E FUEL VALVE TEST DEVICE	1대	제작사 표준	
6	작업대(WORK BENCH)	4대	1000x650x850(H) 바이스(150㎜) 4개 부착	
7	TOOL BOARD	1대	목재	
8	WELDING TABLE	1대	철재, 1000x600x850(H)	
9	LOCKABLE CABINET	4대	700x350x1930(H)	
10	작업대(WORK BENCH)	3대	2000x1000x850	기관 및 전기전자 실습실

3.11 통풍기

추진 모터실 통풍을 위하여 전기구동 550㎥/MIN.×38㎜AQ 용량의 SUPPLY FAN 1대, EXHAUST FAN 1대를 설치한다.

주발전기실 통풍을 위하여 전기구동 750㎥/MIN.×38㎜AQ 용량의 SUPPLY FAN 4대를 설치하고 2대는 역전도 가능토록 한다.

주발전기의 LNG 연료 이중관 및 GRU(GAS REGULATION UNIT)의 환기를 위해 GRU & DOUBLE WALL PIPE EXH. FAN 2대를 설치한다. 용량은 GRU 와 배관의 VOLUME을 고려하여 시간당 최소 30회가 되어야 한다.

3.12 기타 보기

기관 및 보기류 제어용 압축공기계통에 REFRIGERATOR TYPE의 AIR DRYER 1대를 설치하고 용량은 150 ㎥/H로 한다.

3.13 탱크

순번	탱 크 명	수량	형식	용량 (㎥)	HEATING RATIO (M²/㎥)	측 심 (LOCAL)
1	STERN TUBE L.O TK	1	P	장비 제작사 표준		
2	STERN TUBE L.O SUMP TK	1	H	1.0	-	SOUND'G PIPE
3	STERN TUBE FORWARD SEAL L.O TANK	1	P	장비 제작사 표준		
4	MGE L.O SUMP TANK	4		장비 제작사 표준		
5	MGE LO STORAGE TANK	1	H	10	-	CONTENT LEVEL GAUGE
6	MGE LO SETTLING TANK	1	H	10	-	CONTENT LEVEL GAUGE
7	M.G.O STORAGE TANK	2	H		-	SOUND'G PIPE
8	M.G.O SERVICE TANK	2	H	12	-	SOUND'G PIPE, DIGITAL INDICATOR
9	M.G.O OVERFLOW TANK	1	H	5	-	SOUND'G PIPE
10	EMER. G/E M.G.O TANK	1	P	1.1	-	GLASS GAUGE
11	F.O DRAIN TANK	1	H	5	-	SOUND'G PIPE
12	SLUDGE TANK	1	H	5	0.1	SOUND'G PIPE
13	BILGE HOLDING TANK	1	H	8	-	SOUND'G PIPE
14	OILY BILGE TANK	1	H	8	0.05	SOUND'G PIPE
15	COOL'G F.W EXPANSION TK	1	P	1.0	-	GLASS GAUGE
16	CASCADE TANK	1	P	장비 제작사 표준		
17	L.O DAILY TANK	1	P	0.2	-	GLASS GAUGE
18	UREA TANK	1	H	19.7	-	GLASS GAUGE
20	NO.1 SEWAGE HOLDING TANK	1	P	6.1		SIGHT GLASS
21	NO.2 SEWAGE HOLDING TANK	1	P	2.5		SIGHT GLASS

H : HULL TANK, P : PORTABLE TANK

4. 시험 및 검사

4.1 SHOP TEST

주발전기관 및 추진모터는 선주 입회하에 작동시험을 수행하여야 하며, 기타 보조 기기들을 포함하여 장비 제작사는 성능을 입증하는 작동시험을 수행하고 시험결과를 선주에게 제출하여야 한다.

시험 및 절차는 선급 규정에 따른다.

공기압축기, 소화펌프, 빌지펌프 등과 같이 선급 또는 관련 정부기관의 인증이 요구되는 보조 기기들은 가능한 관련 기관의 검사관 입회하에 시험을 실시하고, 입회가 불가한 경우는 제작사 표준에 의한 시험을 실시한다.

추진모터 SHOP TEST 및 검사는 5장 전기 파트를 참조한다.

주발전기관의 SHOP TEST 및 검사는 다음과 같이 실시해야 하고 연료유는 M.G.O를 사용한다.

- LOAD TEST ; 25% LOAD OF GENERATOR : 30분
  50% LOAD OF GENERATOR : 30분
  75% LOAD OF GENERATOR : 30분
  100% LOAD OF GENERATOR : 60분
  110% OVERLOAD OF GENERATOR : 20분
- STARTING TEST
- GOVERNOR TEST
- EMERGENCY TRIP TEST
- PARALLER RUNNING TEST
- FUEL OIL CONSUMPTION MEASUREMENT
- VOLTAGE & SPEED REGULATION TEST
- SHOP 완료 후 실시하는 개방검사는 제작사 표준을 참조하여 선주와 협의하에 정한다.

FGSS의 SHOP TEST는 제작사 표준에 의거하여 실시한다.

보일러의 SHOP TEST는 조립된 상태에서 수압시험을 실시한다.

프로펠러의 SHOP TEST는 완성된 상태에서 외관을 검사하고 BALANCE TEST를 실시한다.

조수기에 대한 TEST는 계약자 시운전시의 TEST로 대체한다.

공기압축기, 펌프류 및 기타 보조 기기들에 대한 SHOP TEST 및 검사는 선급 규정 및 각 장비 제작사 표준에 따른다.

4.2 ONBOARD TEST

추진모터, 주발전기관 및 보조 기기들을 본선에 설치하고 관련 배관 및 전선을 체결한 후 각 기기 및 계통들의 작동상태를 시험해야 한다.

5. 폐기관 계통

폐기관 계통은 4대의 발전기, 1대의 보일러로 구성되며, 중앙부 연돌(FUNNEL)을 거쳐 대기로 방출된다.

폐기관 계통에는 열팽창 및 진동흡수를 위하여 적당한 장소에 팽창 연결구 (EXPANSION JOINT)를 설치한다.

폐기관이 거주구에 인접한 벽면에 지지대를 부착하고 설치될 경우에는 진동 방지 마운트를 이용하여 설치한다.

발전기관의 폐기관에는 화염방지기(SPARK ARRESTOR)가 부착된 소음기를 설치한다.

주발전기관의 폐기관에는 EXHAUST GAS VENTILATION FAN UNIT, RUPTURE DISC(또는 RELIEF VALVE)등을 제작사 표준에 따라 설치 한다.

폐기관의 열전달을 방지하기 위하여 충분한 방열시공을 한다.

모든 폐기관은 MINERAL WOOL로 보온 시공하고 미관을 고려하여 아연도금된 강판으로 마감 처리한다. (EXPANSION JOINT와 FLANGE 부위는 MATTRESS TYPE으로 처리한다.)

6. 기관구역 상판 및 사다리

추진모터 실, 주발전기 실 및 축로구역의 바닥은 4.5㎜의 STEEL CHECKED PLATE의 상판을 STEEL ANGLE 구조의 상판 FRAME에 설치하고 VALVE 조작이나 정비를 위해 필요한 개소는 PORTABLE 혹은 HINGED TYPE으로 설비한다. HINGE TYPE인 경우는 미끌림 및 진동을 방지하기 위해 FASTENER를 설치한다.

케이싱 및 연돌내부에는 STEEL CHECKED PLATE 또는 GALVANIZED STEEL OPEN GRATING 으로 하고 통행시 위험을 초래할 수 있는 곳에는 GRATING 주위에는 필요시 HAND RAIL을 설치한다.

추진모터 실 및 주발전기 실의 출입을 위한 경사사다리를 각 갑판 간의 주통로상에 설치하고 RULE 요구 사항에 따라 EMERGENCY ESCAPE TRUNK를 설치하여 비상시 탈출토록 한다. 또한 GRATING 하부 또는 케이싱 구역에 설치된 설비류의 정비 및 확인을 위해

ACCESS가 필요한 개소에도 경사사다리 또는 수직 사다리를 설치하고 GRATING을 설치해야 한다.

주통로상에 설치되는 상판 및 사다리는 약 600㎜의 폭으로 하고 사다리의 경사는 60°를 넘지 않도록 한다.

사다리에는 미끄럼을 방지하는 조치가 강구되어야 하고 HAND RAIL 및 STANCHION을 설치해야 한다. HAND RAIL은 STEEL PIPE(SPP 25A)로 하며 STANCHION은 경사사다리인 경우 STEEL PIPE 및 수직사다리인 경우는 FLAT BAR로 한다.

주사다리(MAIN LADDER)가 위치하는 하부가 통로인 경우의 주사다리에는 DUST TRAY를 설치하여 이물질이 낙하되는 것을 방지하여야 한다.

발전기 및 보조 기기의 회전체가 노출되어 있는 곳은 안전을 위해 PROTECTION GUARD를 시공하여야 한다.

7. 통풍관

추진모터 실 및 주발전기 실에는 모터 구동의 통풍기에 의한 통풍설비가 설치되어야 한다.

추진모터 실의 통풍장치는 1대의 SUPPLY FAN에 의해 DUCT를 통하여 외기를 공급하고 1대의 EXHAUST FAN을 외부로 배출되도록 설치한다.

주발전기실의 통풍장치는 4대의 SUPPLY FAN에 의해 DUCT를 통하여 외기를 공급하고 케이싱 및 연돌을 통하여 외부로 자연 배출되도록 설치한다.

DUCT는 2.3㎜ 두께의 강판으로 제작하고, DUCT의 공기 출구측에서의 공기 평균 속도가 약 8M/SEC로 하여 DUCT의 크기를 결정한다.

각 통풍장치의 흡기구 및 배기구에는 EMERGENCY SHUT-OFF FIRE DAMPER를 설치하고 해당 격실 외부에서 PNEUMATIC OPERATED CYLINDER로 차단시킬 수 있도록 설비한다.

8. 기관 공작실(WORKSHOP), 기관 공작 실습실(TRAINING WORKSHOP) 및 기관 창고(ENGINE STORE)

주발전기실에 WORKSHOP 및 STORE를 설치하고 3.9절에서 표시한 공작기기, 공구 걸이대 및 공구함, 선반(SHELF) 등을 설치한다.

TRAINING WORKSHOP은 추진모터 실의 선미에 설치한다.

가스용접을 위한 산소 및 아세틸렌 병은 선루갑판상의 적당한 장소에 설치하고 기관공작실, 기관 공작 실습실과 연결되는 배관라인을 설치해야 한다. 기관공작실, 기관 공작 실습

실 내의 용접구역 주위에는 FIRE PROOF CURTAIN을 설치해야 한다.

기관실 내에 기관 및 보조 기기들의 예비품을 저장할 수 있는 창고를 배치하고 창고 내부에는 선반(SHELF) 설비를 하도록 한다.

9. 기기 개방 설비

주발전기관 및 청정기의 상부에는 LIFTING BEAM을 설치하여 수리 정비 시 취외 및 이동이 용이토록 한다.

또한 BOAT DECK 연돌 선수부에 BOLTED HATCH를 설치하여 기관구역 중량물을 선내크레인 및 외부크레인을 이용하여 반출입이 가능하도록 하며, 기관구역에는 주발전기 실, 추진모터 실, WORK SHOP, ENGINE STORE 간에 중량물 이동이 가능하도록 LIFTING BEAM 및 TROLLEY를 UPPER DECK 상부에 설치하여야 한다.

축계장치 및 중량이 30kg 이상인 보조 기기들의 상부에는 LIFTING LUG를 설치하여 수리 정비시 취외 및 이동이 용이토록 한다.

10. 기관실 공구 및 비품

추진모터 및 주발전기관의 정비를 위한 공구류는 각 장비 제작사 표준에 따른다.

추진축 및 프로펠러의 정비를 위해 다음의 공구류는 공급해야 한다.

- 1 - TURNING BAR FOR PROPELLER SHAFT NUT
- 1 - SPANNER FOR COUPLING BOLT
- 1 - TOOLS FOR OIL SEAL GLAND
- 1 - HYDRAULIC TOOLS FOR PROPELLER FITTING

기관공작실과 기관 공작 실습실에 다음의 일반 공구류와 공구함을 확보 배치하며 공구류는 선박에 공급 실적이 많은 업체의 제품으로 하여야 한다.

10.1 측정공구 (MEASURING TOOLS)

품 명	규 격	수 량	비 고
Dial gauge with magnetic holder	Scale 10㎜ Min. scale 0.01m	1	
Micrometer (outside)	0-25㎜	1	
Vernier calipers	300㎜	1	
Marking scribers	200㎜	2	
Thickness gauge	75㎜, 0.03-1.01	1	
Outside caliper	300㎜	1	
Inside caliper	300㎜	1	
Spring divider	200㎜	1	
Steel ruler	300㎜	1	
Steel measuring tape	20m	1	
Oil gauging steel tape	30m	1	
Hand tachometer	10,000 rpm	1	
Thermometer with holder	100℃	1	For seawater
Thermometer with case	100℃	5	
Thermometer with case	500℃	5	
Portable Performance 계측기		1	전자식

10.2 절단공구 (CUTTING TOOLS)

품 명	규 격	수 량	비 고
Electric drill with chuck	13㎜	1	AC220V, 1PH
Straight shank drills	3-13㎜	각2개씩(총22개)	
Dies & taps with handle	M4-24	1	M4,M6,M8,M10, M12,M16,M20, M24
Hack saw frame and hack saw	300㎜,H.S.S	3 - Frame 10 - Saw	
File with handle (Flat,Triangle, Round, Half-round)	300㎜, I carbon steel	각1개씩(총12개)	Rough, Medium Fine
Assorted file	200㎜, carbon steel	1조	8 assorted
File brush	200㎜	1	
Wet stone with base	150×50×25,Grind stone		Rough
Oil stone with base	150×50×25	1	Medium
Electric grinder with stone	Stone, 100㎜	1	AC220V, 1PH
Air grinder with stone	Stone, 65㎜	1	7kg/㎠ air

10.3 작업용 공구 (WORKING TOOLS)

품 명	규 격	수 량	비 고
Single spanner	17,19,22,24,27 30,32,36,46,54	각1개 (총10개)	Forged steel SF50
Double spanner	17×19,24×27,30×323 2×36,46×55	각1개 (총 5개)	Forged steel SF50
Box spanner	19,24,30,32㎜	각 1개 (총 4개)	Forged steel SF50
Ring spanner	14×17,19×21,24×26	각 1개 (총 3개)	
Monkey wrench	200,300㎜	각 1개 (총 2개)	SCM 3
Pipe wrench	300,600㎜	각 1개 (총 2개)	SCM 3
Screw driver (Head type:"-")	50,100,150㎜	각 1개 (총 3개)	
Screw driver	75,100,150,200㎜	각 1개 (총 4개)	
Cutting pliers	150,200㎜	각 1개 (총 2개)	Carbon steel
Hand hammer	0.45, 0.9kg	각 1개 (총 2개)	Carbon steel
Testing hammer	0.34kg	2개	
Plastic hammer	0.91kg	1개	
Lead hammer	2.0kg	1개	Lead
Urethane hammer	φ70×15	1개	
Scraper (Shaper: straight)	250, 450	각 1개 (총 2개)	Carbon steel
Scraper (Shaper: angle)	250, 450	각 1개 (총 2개)	Carbon steel
Scraper bar	900	1개	
Center punch	125	1개	Alloy steel
Cutting punch	10,12,15,19,23	각 1개 (총 5개)	Alloy steel
Punch table	300×500×500	1개	Wood
Packing shears	200	1개	
Tin shears	250㎜	1개 (총2개)	Carbon steel (Straight,circular)
Packing knife	125	1개	
Anvil with base	75kg	1세트	Heat resisting Steel casting Wooden(450×400)
Swage Block	40kg	1개	Carbon steel
Sledge hammer	7kg	1개	Carbon steel
Screw clamp	100㎜	2개	
Vice grip	2×50×150	4개	Copper lead C: 2짝 L: 2짝

품 명	규 격	수 량	비 고
Wedge	25×50×250 12×30×150	각 2개 (총 4개)	Forged steel
Electric soldering iron	120W	1개	AC200V, 1PH
Solder	1kg	1개	
Soldering paste	0.5kg	1개	
Pipe cutter	1/8″ ~ 2″	2개	

10.4 LIFTING 공구 (LIFTING TOOLS)

품 명	규 격	수 량	비 고
Steel wire sling & hook	Wire 1.5m	2	약500kg 하중용
Wire rope sling	φ10×2m, φ14×2m φ16×2m, φ18×2m	각 2개 (총8개)	Wire
Manila rope sling	φ16×2m, φ20×2m	각 2개 (총 4개)	Manila rope
Shackle	12,16,19,25,32㎜	각 2개 (총10개)	Forged steel
Beam grab	1 ton	2개	steel
Chain block	1 ton×2 1/2 ton×2	총 4개	
Center jack		4개	

10.5 기타 비품 (MISCELLANEOUS)

품 명	규 격	수 량	비 고
Electric pocket light	Dry cell 1.5V×2	3	
Oil measure	1 liter 2 liter	각 1개 (총 2개)	Plastic
Oiler	300 cc	2개	Steel Piston type
Oiler	200 cc	2개	Polyethylene
Oil sylinger	φ30×250	2개	
Oil funnel with strainer	φ150, φ250	각 1개 (총 2개)	Steel
Oil pan with strainer	300×600×100×2.3t	2개	Steel Expanded metal
Waste can	300×300×400×1.6t	1개	Steel Painted
Water bucket	10liter	1개	Galv. steel
Wire brush	150㎜	2개	
Paint brush	Large, middle, small	각 1개 (총 3개)	
Paint can	φ200×250×1.0t	2개	Galv. steel
Canvas cover with rope	10m×5m:1 6m×4m :3	4개	Cotton canvas
Scaffolding plate	3,000×300×60t	2개	Wood
Step ladder	H=1.5m	1개	Aluminum
Ladder	L=5m	1개	Aluminum
Shoes mat	500×600	6개	Coir
Searcher	L=700	1개	Brass
Grease gun with micro hose(PT1/4''&PT1/8'')	800cc	1개	Ball type (JIS B1575A type or equivalent)
Paint scraper (Type: Plain)	L=300	1개	
Paint scraper (Type: Triangle)	L=300	1개	
Black board with eraser	1,000×800 600×450	1개 1개	
Black board with eraser	800×400	1개	
Hand pump		1개	For drum rotary type
Tallow kettle	2 liter	1개	Aluminum
Gasket sheet	1.5×1000×1000	3개	Asbestos free
Eye bolt	M10, M12, M16, M20	각 4개 (총 16개)	Carbon steel
Stud bolt & nut	M10×35, M12×55 M16×65	각 10개 (총 30개)	Galv. steel

10.6 교육용 비품(교보재)

품 명(교보재)	수량	구분
냉동기 압축기(분해실습용, 1 Stage, 2 cylinder, Bore 60mm W/O MOTOR)	1	ST
발전기용 Injection Pump	각 3	ST
발전기용 Injection Valve	각 3	ST
발전기용 Injection Valve Nozzle	각 5	ST
분해실습용 공구 세트 (아래 상세 구성품 참조)	3	ST
Motor (440V 3 60HZ 1.5kW)	1	ST
고정식 CO2 소화 실습 장비	1	ST

- 분해실습 공구 세트 구성품

제품명	수량	구분
이동형 공구함 기공 RTP-119T2D1S	3	EA
Combination wrench 8mm	12	EA
Combination wrench 9mm	12	EA
Combination wrench 10mm	12	EA
Combination wrench 11mm	12	EA
Combination wrench 12mm	12	EA
Combination wrench 13mm	12	EA
Combination wrench 17mm	12	EA
Combination wrench 19mm	12	EA
Combination wrench 21mm	12	EA
Combination wrench 22mm	12	EA
Combination wrench 24mm	12	EA
Combination wrench 27mm	12	EA
Combination wrench 30mm	12	EA
핸드 소켓 셋트 기공 200-7812, GS-319M	3	EA
경량 몽키 기공 215-0415, 150mm	6	EA
경량 몽키 기공 215-0433, 245mm	6	EA
뺀치 기공 104-0023, 175mm	3	EA
니퍼 기공 104-0078, 150mm	3	EA
롱로우즈 기공 104-0096, 150mm	3	EA
파이프렌치 기공 251-0088, 10	3	EA
바이스 플라이어 기공 104-0263, 7"	3	EA
스냅링 플라이어 기공 225-1051, 3~15mm	3	EA
스냅링 플라이어 기공 225-1060, 10~40mm	3	EA
스냅링 플라이어 기공 225-1088, 6~15mm	3	EA
스냅링 플라이어 기공 225-1103, 12~65mm	3	EA
육각렌치 기공 100-6454, 1.5~10mm	3	EA
동망치 기공 132-0594, 800g	3	EA
고무망치 기공 132-0673, 440g	3	EA
타격드라이버 기공 (-) 261-0227, 10*300mm	6	EA
양용 드라이버 기공 263-0531, 6*150mm	6	EA

10.7 계측공구

제품명	수량	구분
Feeler Gauge	10	PC
발전기 용 Deflection Gauge	2	PC
MGE Pmax Gauge (기계식)	1	PC
MGE Pmax Gauge (디지털)	1	PC
Calibrator_압력용	2	ST
Calibrator_온도용	2	ST
Calibrator_전력계용	1	ST
저항박스(Decade Resistance Box)	1	ST
열화상 카메라 (섭씨 영하 20도 ~ 영상 600도)	1	ST
배터리 테스터	1	ST
베어링 검진기	1	ST

제4장 배관 장치

제4장 배관 장치

1. 일 반

1.1 배관 일반

배관에 사용되는 관, 연결 접속구, 밸브 및 볼트/너트 등의 재질과 치수에 관련한 사항은 본 사양서에 별도 명시된 경우를 제외하고 한국공업규격(KS), 일본공업규격(JIS) 또는 계약자 표준에 따른다.

배관이 장비나 기기의 일부로 함께 공급되어지는 경우, 그 배관의 사양은 장비 또는 기기를 공급하는 제작사의 표준에 따른다.

모든 배관은 운전, 분해 및 점검 작업이 편리하도록 설치하며, 통행이나 기기 보수 작업에 불편을 초래하지 않도록 설치하여야 한다. 또한 장비나 기기의 정비수리 작업시 배관의 취외를 최소화하여 작업이 가능하도록 설치해야 한다.

배관은 가능한 굽힘을 최소화하여 직관으로 설치토록 하고 관내에서 유체의 정체가 없도록 설치되어야 한다.

모든 배관은 열에 의한 팽창이나 선체의 변형에 의한 응력(STRESS)에 견딜 수 있도록 시공하여야 한다.

모든 배관은 견고히 지지되어 선체나 기관의 진동에 의한 손상이 없도록 해야 하며, 배관의 굽힘 반경은 선주 승인된 계약자의 표준에 따른다.

모든 배관은 유체가 누수되거나 응결될 경우 전기, 전자 및 선내 통신계통에 손상을 줄 수 있는 곳에는 설치해서는 안되며, 불가피하게 설치해야만 할 경우 장비나 배관에 적절한 보호설비를 하여야 한다.

청수탱크 내부로는 유관이 통과하지 않도록 하고, 청수 PIPE도 가능한 이종의 유체 탱크를 통과하지 않도록 한다. 다만, 불가피한 경우에는 관의 두께를 증가시키고 연결부를 최소화해야한다.

유체의 라인은 배전반 등과 같은 전기장비 상부로 배관하여서는 안 되며 부득이 피할 수 없는 경우에는 용접형 JOINT를 사용하던가 낙수 및 분사를 방지할 수 있는 차폐물을 적절히 설치해야 한다.

배관이 노천 갑판에 위치하여 동파 가능성이 있거나 배수가 필요한 계통에는 적당한 장소에 드레인콕 또는 드레인 플러그를 설치한다.

관의 접속은 FLANGE, SLEEVE 또는 BUTT WELD에 의하여 계통의 특성에 따라 연결하며,

FLANGE 접속인 경우의 STEEL PIPE 배관에 대해서는 WELDED SLIP-ON TYPE, 비철파이프 배관에 대해서는 관의 크기에 따라 WELDED BRASS BRAZING TYPE 또는 복합형(COMPOSITE TYPE) FLANGE를 사용한다.

유압관과 같은 고압계통의 배관인 경우 관의 접속은 용접형 소켓을 사용한다.

소경관의 접속은 일반적으로 BITE TYPE 또는 WELDED TYPE UNION으로 관을 연결한다.

관의 팽창 또는 수축을 흡수할 필요성이 있는 곳에는 일반적으로 OFFSET EXPANSION BEND(LOOP) 또는 SLIDING TYPE COUPLING을 사용한다.

배관이 선체의 갑판, 격벽 또는 구조적인 부재를 관통하여 보강이 필요한 경우는 선급 규정에 따른다.

비철 배관이 선체의 갑판 또는 격벽을 관통하는 경우의 관통부 용접피스의 재질은 강제(STEEL)로 하며, 관통피스 내부로 비철관을 설치한 후에도 요구되는 수밀은 유지되도록 해야 한다.

패킹의 재질은 일반적으로 ASBESTOS FREE 재질로 하고, 300A 이하의 배관에는 1.5㎜ 두께, 350A 이상의 배관에는 3㎜ 두께의 패킹을 사용토록 한다.

기관구역 GRATING 하부의 배관, 발라스트 및 청수탱크 내부의 배관과 노천갑판에 위치하는 배관에 사용하는 체결용 볼트/너트의 재질은 SUS304로 하며 기타의 체결용 볼트는 아연도금(기름탱크내 배관 제외) SS41 제품을 사용한다.

1.2 밸브 및 FITTING

모든 밸브는 통로나 작업상 필요한 장소를 피하고 작동이 용이한 위치에 설치 하여야 하며 WAFER CONNECTION의 BUTTERFLY 밸브 이외의 일반적인 VALVE는 가능한 FLANGE CONNECTION으로 한다.

일반적으로 대경관의 배관에는 버터플라이 밸브를 사용하고 소경관인 경우는 곡형변(GLOBE VALVE)을 사용한다. 단, 계통의 특성 및 설치 등을 고려 수문 밸브, 역지변 등을 적절히 사용할 수 있다.

버터플라이 밸브는 일반적으로 FLANGELESS WAFER TYPE을 사용하고 SHIP SIDE 용도로 사용되는 경우에는 FLANGED TYPE을 사용해야 한다. 버터플라이 밸브의 내부 SEAT LINER의 사양은 N.B.R(Nitrile Butadiene Rubber)을 사용한다.

대구경의 수문밸브(GATE)는 가능한 NON-RISING STEM의 밸브를 사용토록 한다.

각 거주구의 천정구역을 통과하는 배관에 설치한 VALVE는 조작이 용이하도록 HINGED TYPE의 OPENING을 시공하여야 한다.

선체 외판에 직접 설치되는 SHIPSIDE VALVE들의 사양은 선급 규정에 따르고 선급에서 요구하는 조건에 맞게 견고히 설치되어야 한다.

MUD BOX는 GRATING LEVEL에 설치하여 접근 및 소제가 용이하도록 하고 GRATING 하부에 위치하여 접근이 어려운 경우에는 VALVE는 STEM을 연장하여 GRATING LEVEL에서 작동 가능하도록 한다.

원격으로 작동되는 밸브는 선급 규정에 따라 LOCAL에서 수동으로 작동시킬 수 있는 수단이 강구되어야 한다.

ORIFICE가 설치되는 배관의 경우, ORIFICE 출구측의 배관은 가능한 굽힘이 없이 직관으로 설치해야 한다.

냉동기 및 냉방설비 응축기의 냉각수 유량조절 설비는 입구 차단변, Y형 STRAINER, 자동 유량조절변, 출구차단변 순으로 구성되어야 하고, BY-PASS VALVE를 구비하여야 한다.

감압소(PRESSURE REDUCING STATION)에는 FILTER, REDUCING VALVE, BYPASS VALVE, SAFETY VALVE 및 출구측에 압력계를 설치한다.

필요한 곳에 온도계, 압력계 등을 확인이 용이한 위치에 설치하고 압력계는 ROOT VALVE를 취부하고 방진형의 액충만식으로 한다.

1.3 여과기 (FILTER & STRAINER)

본선에 설치되어지는 여과기는 다음과 같다.

순번	탱 크 명	수량	MESH		TYPE
			흡 입	토 출	
1	M.G.O TRANSFER PUMP	2	32		SIMPLEX, WIRE MESH
2	MGE M.G.O SUPPLY PUMP	1	32		DUPLEX, MANUAL
3	MGE M.G.O SUPPLY PUMP	1		abs.34 micron	AUTO BACK-FLUSHING FILTER
4	M.G.O PURIFIER SUPPLY PUMP	1	32		SIMPLEX, WIRE MESH
5	BOILER F.O PUMP	보일러 제작사 표준			
6	MGE L.O PUMP	MGE 제작사 표준, 엔진 부착형			
7	STERN TUBE L.O PUMP	2	32		SIMPLEX, WIRE MESH WITH MAGNET
8	L.O TRANSFER PUMP	1	32		SIMPLEX, WIRE MESH WITH MAGNET
9	L.O PURIFIER SUPPLY PUMP	2	32		SIMPLEX, WIRE MESH WITH MAGNET
10	OILY BILGE PUMP	1	24		SIMPLEX, WIRE MESH
11	SLUDGE PUMP	1	24		SIMPLEX, WIRE MESH
12	S.W STRAINER (FOR SEA CHEST)	3	5㎜ DIA.		SIMPLEX, WITH STAINLESS STEEL PERFORATED PLATE & FABRICATED STEEL CASING
13	EM'CY FIRE PUMP	1			SIMPLEX, MANUAL

1.4 배관의 지지대 (PIPE SUPPORT)

모든 배관은 항해 중 관의 손상, 진동 및 열에 의한 팽창 및 수축을 최소화 하기 위해 계약자 표준에 따라 적절히 지지되어야 한다.

일반적으로 금속제 강관의 지지는 U형 볼트를 사용하고 비금속제 관에는 FLAT BAR BAND를 사용토록 한다.

HEATING COIL, 고압의 유압배관 등에 사용하는 U 볼트는 2중 너트로 체결하고 100A 이상의 일반배관 지지용 U 볼트에도 2중 너트를 사용해야 한다.

1.5 배관의 표면처리

일반적으로 기기류, 밸브 및 완제품 상태로 공급되어지는 배관부품들의 표면 처리는 제작사 표준에 따른다.

아연도금관을 사용하는 계통의 배관은 파이프 피스가 제작 완료후 도금작업을 하여야 한다. 단, 선체의 관통피스, 관계통의 조정관, 용접형 조인트를 사용 하는 배관의 경우는 설치 후 동등한 사양의 페인트로 마감칠을 해야 한다.

연료유, 윤활유계통 및 유압계통의 배관은 파이프를 설치하기 전에 산세(ACID PICKLE) 후 파이프 내부는 기름 또는 COOL-MIN EP60 등으로 처리하여 부식을 방지토록 하고, 배관을 설치한 후에는 세척유를 사용하여 세척해야 한다.

1.6 배관의 보호 및 차폐 (PIPE PROTECTION)

외부적인 충격 등으로 배관장치가 손상을 입을 우려가 있는 장소의 배관은 적절히 보호될 수 있도록 계약자 표준에 따라 보호설비를 해야 한다.

연료유나 윤활유와 같이 인화성이 있는 배관 시공 시에는 누유로 인한 화재위험 을 방지하기 위해 특별한 주의를 기울여 60cm 이상 열원에서 격리시키고 누출 우려가 있는 FLANGE 부위에는 분사방지를 위해 차폐물을 적절히 설치해야 한다.

1.7 식별표시 (MARKING)

작동 유지상 특별히 유의하여야할 장비에는 경고판, 작동수칙 및 안전수칙 등을 영문 및 국문으로 동시 표기하여 부착하고 모든 장비 및 기계에 명판을 설치해야 한다.

모든 배관계통에는 그 종류 및 용도와 관내유체의 흐르는 방향을 알 수 있도록 화살표로 표시하고 유체의 흐름이 양방향일 때는 양방향으로 표시한다.

모든 PIPE 종류를 알 수 있는 식별 TAPE(COLOR) 부착 해야한다.

배관의 직경이 너무 작아 글자로 표시할 수 없는 경우에는 팻말을 사용한다.

기관실 및 발전기실내의 모든 배관계통에는 적어도 2개소 이상 식별표시를 하여야 하며, 인화성 액체나 유독성 액체의 배관계통은 각 구역마다 최소한 2개소 이상의 표식이 있어야 된다.

선내 각 탱크의 공기관, 측심관, 육상 연결구 및 밸브 등에는 그 용도를 표시 하는 황동제 명판을 부착하며, 노천 갑판상에 위치하는 명판의 재질은 SUS로 한다.

1.8 배관계통의 시험 및 검사

본 선에 설치된 배관 각 계통은 설치 후 선급 규정 및 계약자 표준에 따르는 시험 및 검사를 실시해야 한다.

배관 각 계통의 시험은 계통의 특성 및 선급의 요구 규정에 따라 누수시험 또는 압력시험을 실시해야 한다.

1.9 관(PIPE)의 재질별 사양

1) ABBREVIATION IN THE TABLE

- KS : Korean Industrial Standard
- JIS : Japanese Industrial Standard
- STPG 38 : Carbon steel pipes for pressure service,
- (STPG 370) Min. tensile strength 38kg/㎟(370 N/㎟) : (JIS G3454)
- STS 38 : Carbon steel pipes for high pressure service, seamless
- (STS 370) Min. tensile strength 38kg/㎟(370 N/㎟) : (JIS G3455)
- STPT 38 : Carbon steel pipes for high temperature service, Min.
- (STPT 370) tensile strength 38kg/㎟(370 N/㎟) : (JIS G3456)
- STPY 41 : Arc welded carbon steel pipes, Min. tensile strength
- (STPY 400) 41kg/㎟(400 N/㎟) : (JIS G3457)
- ERW S 38 : Elec. resistance welded special carbon steel pipe equivalent to STPG38
- (ERW S 370) (STPG370) material, Min. tensile strength 38kg/㎟(370N/㎟)
- SPP : Carbon steel pipes for ordinary service SPP(comparable to JIS SGP) series in KS pipe thickness standard (KS D3507)
- SUS TP : Stainless steel pipe (JIS G3459)
- SUS TPY : Arc welded large diameter stainless steel (JIS G3468)
- SUS ERW : Elec. arc welded special stainless steel equivalent to SUS TP material
- SMA : Hot rolled atmospheric corrosion resistant steel (JIS G3114)
- SCH.40 : Schedule No.40 series in KS/JIS pipe thickness standard
- SCH.80 : Schedule No.80 series in KS/JIS pipe thickness standard
- Galv. : Galvanized
- Alum. : Aluminized
- ERW : Electric Resistance Welded
- SAW : Submerged Arc Welded

○ SMLS : Seamless

○ PVC : Polyvinyl chloride

○ CPVC : Chlorinated Polyvinyl Chloride

Note : The abbreviations in ( ) denote the new symbol changed by JIS on Jan. 1, 1991

2) 강관의 두께

Nom. dia.(A)	Out.dia. (㎜)	Pipe wall thickness (㎜)									
		SPP	7.9㎜	Sch.40	9.5㎜		Sch.80	12.7㎜		Sch160	16.0㎜	
10	17.3	2.35		2.3	FOR Sch.40		3.2	FOR		-	FOR Sch.160	
15	21.7	2.65		2.8	PIPING SYS.		3.7	Sch. 80		4.7	PIPING SYS.	
(20)	27.2	2.65		2.9			3.9	PIPING SYS.		5.5		
25	34.0	3.25		3.4			4.5			6.4		
(32)	42.7	3.25		3.6			4.9			6.4		
40	48.6	3.25		3.7			5.1			7.1		
50	60.5	3.65		3.9			5.5			8.7		
65	76.3	4.00		5.2			7.0			9.5		
80	89.1	4.05		5.5			7.6			11.1		
100	114.3	4.50		6.0			8.6			13.5		
125	139.8	4.85		6.6			9.5			15.9		
150	165.2	4.85		7.1			11.0				16.0	
200	216.3	5.85		8.2			12.7				16.0	
250	267.4	6.40		9.3				12.7			16.0	
300	318.5	7.00			9.5			12.7			16.0	
350	355.6	7.60			9.5			12.7			16.0	
400	406.4	7.90			9.5			12.7			16.0	
450	457.2	7.90			9.5			12.7			16.0	
500	508.0	7.90			9.5			12.7			16.0	
550	558.8	7.90			9.5			12.7			16.0	
600	609.6	7.90			9.5			12.7			16.0	
650	660.4		7.90			9.5			12.7			16.0
700	711.2		7.90			9.5			12.7			16.0
750	762.0		7.90			9.5			12.7			16.0
800	812.8		7.90			9.5			12.7			16.0
850	863.6		7.90			9.5			12.7			16.0
900	914.4		7.90			9.5			12.7			16.0
1000	1016.0		7.90			9.5			12.7			16.0
MATERIAL	SPP	O										
	STPG38			O			O					
	ERW S 38				O			O			O	
	STPT38/ STS38									O		
	STPY41		O			O			O			O

3) 동관의 두께

Nom. dia.(A)	Out.dia. (㎜)	Pipe wall thickness (㎜)			
		10K	40K	70K	140K
4	6	1.2	1.4	1.6	2.0
5	8	1.2	1.4	1.8	2.5
6	10	1.2	1.6	2.0	3.0
8	12	1.2	1.8	2.3	3.5
10	15	1.4	1.8	2.5	4.0
15	20	1.6	2.2	3.0	5.0
(20)	25	1.6	2.5	3.5	6.0
25	30	1.6	3.0	4.0	7.0
(32)	35	1.6	3.0	5.0	8.0
40	45	2.0	3.5	6.0	10.0
50	55	2.0	4.5	7.0	11.0
65	70	2.0	5.0	8.0	14.0
80	85	2.5	6.0	10.0	17.0
100	110	3.0	8.0	12.0	21.0
125	140	3.0	9.0	15.0	26.0
150	160	3.5	11.0	17.0	30.0

MATERIAL : JIS H3300
C1220T

AL-BRASS / CU-NI관의 두께

Nom. dia.(A)	Out.dia. (㎜)	Pipe wall thickness (㎜)			
		10K	40K	70K	140K
4	6.0	1.0	1.2	1.2	1.5
5	8.0	1.0	1.2	1.4	1.8
6	10.0	1.0	1.2	1.6	2.0
8	12.0	1.2	1.5	1.6	2.2
10	15.0	1.2	1.5	1.8	2.5
15	20.0	1.2	1.5	2.0	3.0
(20)	25.0	1.5	1.8	2.2	3.5
25	30.0	1.5	1.8	2.5	4.0
(32)	38.0	1.5	2.2	3.0	5.0
40	44.5	1.5	2.5	3.5	6.0
50	57.0	1.6	2.8	4.0	7.0

MATERIAL : JIS H3300
AL-BRASS : C6870T, C6871T, C6872T
Cu-Ni : C7060T

4) 스텐레스강관의 두께

Nom. dia.(A)	Out.dia. (㎜)	Pipe wall thickness (㎜)							
		Sch.10S		Sch.20S		Sch.40	9.5㎜	Sch.80	12.7㎜
6	10.5	1.20		1.5		1.7		2.4	
8	13.8	1.65		2.0		2.2		3.0	
10	17.3	1.65		2.0		2.3		3.2	
15	21.7	2.10		2.5		2.8		3.7	
(20)	27.2	2.10		2.5		2.9		3.9	
25	34.0	2.80		3.0		3.4		4.5	
(32)	42.7	2.80		3.0		3.6		4.9	
40	48.6	2.80		3.0		3.7		5.1	
50	60.5	2.80		3.5		3.9		5.5	
65	76.3	3.00		3.5		5.2		7.0	
80	89.1	3.00		4.0		5.5		7.6	
100	114.3	3.00		4.0		6.0		8.6	
125	139.8	3.40		5.0		6.6		9.5	
150	165.2	3.40		5.0		7.1		11.0	
200	216.3	4.00		6.5		8.2		-	12.7
250	267.4	4.00		6.5		9.3		-	12.7
300	318.5	4.50		6.5		-	9.5	-	12.7
350	355.6	-	5.0		8.0	-	9.5	-	12.7
400	406.4	-	5.0		8.0	-	9.5	-	12.7
450	457.2	-	5.0		8.0	-	9.5	-	12.7
500	508.0	-	5.0		8.0	-	9.5	-	12.7
MATERIAL	SUS TP	O	-	O	-	O	-	O	-
	SUS TPY	-	O	-	O	-	-	-	-
	SUS ERW	-	-	-	-	-	O	-	O

5) PVC 및 CPVC 관의 두께

제작사 표준

1.10 계통별 배관재의 사용

순번	계 통	NOMINAL BORE	PIPE MATERIAL	VALVE BODY	JOINT	PRESS. RATING (kg/cm²)
1	연료유 계통 ; F.O SUPPLY PUMP DISCHARGE	50A 이상	SEAMLESS STEEL, STPG38S, SCH.40	CAST STEEL	FLANGE	10
		40A 이하		BRONZE		
2	연료유 계통 ; H.F.O PURIFYING LINE	50A 이상	SEAMLESS STEEL, STPG38S, SCH.40	CAST STEEL	FLANGE	10
		40A 이하		BRONZE		
3	연료유 계통 ; F.O SERVICE & TRANSFER	50A 이상	ERW STEEL, STPG38E, SCH.40	CAST IRON	FLANGE, SLEEVE	5
		40A 이하		BRONZE		
4	윤활유 계통	50A 이상	ERW STEEL, KS SPP	CAST IRON	FLANGE	5
		40A 이하		BRONZE		
5	F.O & L.O DRAIN	50A 이상	ERW STEEL, KS SPP	CAST IRON	FLANGE	5
		40A 이하		BRONZE		
6	해수 계통 (선외변 PIPE : STPG38S, SCH80)	80A 이상	STPG38E, SCH.40 INSIDE PE COATING	CAST IRON	FLANGE SLEEVE	5
		50A-65A	ERW STEEL, STPG38E, SCH.40 GALV.			
		40A 이하		BRONZE		
7	청수 냉각 계통	50A 이상	ERW STEEL, STPG38E, SCH.40	CAST IRON	FLANGE SLEEVE	5
		40A 이하		BRONZE		
8	소화 계통	50A 이상	ERW STEEL, STPG38E, SCH.80 GALV.	CAST IRON	FLANGE SLEEVE	10
		40A 이하		BRONZE		
9	빌지 및 발라스트 계통	50A 이상	ERW STEEL, STPG38E, SCH.80 GALV.	CAST IRON	FLANGE	5
		40A 이하		BRONZE		
10	청수 계통 (냉.온수); 거주구역	50A 이상	STAINLESS STEEL, SUS304, SCH.20	CAST IRON	FLANGE SLEEVE	5
		40A 이하		BRONZE		
11	청수 계통 (냉.온수) ; 기관실 구역	50A 이상	STAINLESS STEEL, SUS304, SCH.20	CAST IRON	FLANGE SLEEVE	5
		40A 이하		BRONZE		
12	청수 계통 ; 급수관 및 탱크내 배관	50A 이상	STAINLESS STEEL, SUS304, SCH.40	CAST IRON	FLANGE SLEEVE	5
		40A 이하		BRONZE		
13	청수 계통 ; 기기류 관수계통	50A 이상	STAINLESS STEEL, SUS304, SCH.20	CAST IRON	FLANGE	5
		40A 이하		BRONZE		
14	압축공기 (30kg/㎠)	40A 이상	SEAMLESS STEEL, STPG38S, SCH.40	CAST STEEL	FLANGE	30
		25A 이하		FORGED STEEL		
15	압축공기 (7kg/㎠)	50A 이상	ERW STEEL, STPG38E, SCH.40 GALV.	CAST IRON	FLANGE SLEEVE	10
		15A-40A		BRONZE		
		10A 이하	COPPER, C1220T		UNION	

순번	계 통	NOMINAL BORE	PIPE MATERIAL	VALVE BODY	JOINT	PRESS. RATING (kg/cm²)
16	증기 계통, SUPPLY	50A 이상	SEAMLESS STEEL, STPG38S, SCH.80	CAST STEEL	FLANGE, SLEEVE	10
		40A 이하		BRONZE		
17	증기 계통, DRAIN	50A 이상	SEAMLESS STEEL, STPG38S, SCH.40	CAST IRON	FLANGE, SLEEVE	5
		40A 이하		BRONZE		
18	HEATING COIL	ALL	SEAMLESS STEEL, STPG38S, SCH.80 (BARE or FIN TUBE)	-	SLEEVE	10
19	BOILER FEED WATER PUMP DISCHARGE	50A 이상	SEAMLESS STEEL, STPG38S, SCH.40	CAST STEEL	FLANGE	10
		40A 이하		BRONZE		
20	BOILER FEED WATER PUMP SUCTION	50A 이상	ERW STEEL, STPG38E, SCH.40	CAST IRON	FLANGE	5
		40A 이하		BRONZE		
21	BOILER BLOW OFF	50A 이상	SEAMLESS STEEL, STPG38S, SCH.80	CAST STEEL	FLANGE	10
		40A 이하		BRONZE		
22	BOILER WATER CIRCULATING	50A 이상	SEAMLESS STEEL, STPG38S, SCH.80	CAST STEEL	FLANGE	10
		40A 이하		BRONZE		
23	AIR VENT & SOUNDING PIPE	65A 이상	ERW STEEL, STPG38E, SCH.40	-	FLANGE, SLEEVE	5
		50A 이하	ERW STEEL, STPG38E, SCH.80			
24	AIR VENT & SOUNDING PIPE FOR PORTABLE TANK	ALL	ERW STEEL, STPG38E, SCH.80	-	FLANGE, SLEEVE	5
25	냉매 파이프	50A 이상	COPPER, C1220T	제작사 표준	SLEEVE, UNION	제작사 표준
		40A 이하				
26	거주구 DRAIN	50A 이상	ERW STEEL, STPG38E, SCH.40 GALV.	CAST IRON	FLANGE, SLEEVE	GRAVITY
		40A 이하		BRONZE		
27	청수, 바라스트 탱크 관통 거주구 DRAIN	50A 이상	STAINLESS STEEL, SUS304, SCH.40	-	SLEEVE	GRAVITY
		40A 이하				
28	분뇨 계통	50A 이상	STAINLESS STEEL, SUS316, SCH.20	CAST IRON	FLANGE, SLEEVE	VACUUM
		25A 이하		BRONZE		
29	DECK SCUPPER (WEATHER)	ALL	ERW STEEL, KS SPP or STPG38E, 두께는 선급 규정에 따라 결정.	-	BUTT-WELD, SLEEVE	GRAVITY
30	CO2 계통 ; FROM CYLINDER TO DISCHARGE VALVE	ALL	SEAMLESS STEEL, STPG38S, SCH.80 GALV.	제작사 표준	FLANGE, SLEEVE, UNION	제작사 표준
31	CO2 계통 ; FROM DISCHARGE VALVE TO NOZZLE	ALL	ERW STEEL, STPG38E, SCH.40 GALV.	제작사 표준	FLANGE, SLEEVE, UNION	제작사 표준

순번	계 통	NOMINAL BORE	PIPE MATERIAL	VALVE BODY	JOINT	PRESS. RATING (kg/cm²)
32	WATER MIST LINE	ALL	STAINLESS STEEL, SUS304, SCH.40	제작사 표준	FLANGE, UNION, WELDING SOCKET	제작사 표준
33	HYDRAULIC LINE ; PRESSURE LINE	ALL	SEAMLESS STEEL, STPG38S, SCH.160	제작사 표준	FLANGE, UNION, WELDING SOCKET	제작사 표준
34	HYDRAULIC LINE ; RETURN & DRAIN LINES	ALL	WELDED STEEL, STPG38E, SCH.80	제작사 표준	FLANGE, UNION, WELDING SOCKET	제작사 표준
35	HYDRAULIC LINE FOR VALVE CONTROL	ALL	STAINLESS STEEL, BARE or MULTI-CORE	제작사 표준	UNION	제작사 표준
36	폐 기 관	650A 이상	WELDED STEEL PLATE (6㎜ THK)	-	FLANGE, SLEEVE, BUTT-WELD	-
		600A 이하	ERW STEEL, SPP			
37	SHIP SIDE VALVE	50A 이상	-	CAST STEEL or NODULAR CAST IRON	-	-
		40A 이하		BRONZE		

주1) 상기 각 계통별로 표기된 배관재의 일반 사양에 부가하여 특별히 선급 또는 관련 규정에서 요구되는 사항에 대해서는 관련 규정에 따라야 한다.

2) 일반적으로 10A 이하 배관에는 황동제 BITE TYPE JOINT FITTING을 사용한다.

3) AIR VENT & SOUNDING PIPE는 OIL TANK에 설치되는 경우를 제외하고 아연도금 처리해야 한다.

4) OILY BILGE TANK 의 HEATING COIL 재질은 AL-BRASS 로 한다.

5) HYDRAULIC LINE의 관 두께는 HIGH PRESSURE SYSTEM 기준으로 LOW PRESSURE SYSTEM으로 채택되는 경우 PRESSURE LINE 의 두께를 SCH.40으로 한다.

6) 별도 명시된 경우를 제외하고 PIPE 및 PIPE SUPPORT의 PAINT COLOR는 주위와 동일한 COLOR로 페인트 한다.

2. 배관 계통

2.1 연료유 계통

본 선의 연료유 계통은 상갑판상의 수급밸브로 부터 공급되는 수급계통, 선내 각 저장탱크에서 이송펌프에 의한 침전탱크로의 이송계통, 청정계통 및 공급 탱크에서 각 장비에 연료유를 공급하는 공급계통으로 구성한다.

연료유 수급계통은 상갑판 우현 및 좌현에 설치된 수급밸브로부터 연료유 다기관과 이송관을 통하여 각 저장탱크에 저장시킬 수 있도록 설치한다.

MGO 수급관의 크기는 80A로 하며 갑판 호스 연결구 하부에는 OIL COAMING을 설치하여 해상으로의 기름 유출을 방지토록 해야 한다.

연료유 청정계통은 MGO 공급탱크에 이송된 연료유를 청정기를 통하여 각각의 연료유 공급탱크에 이송되도록 계통을 구성하고 연료유 공급 탱크에서 OVERFLOW TANK 로의 넘침관(OVERFLOW)을 설치토록 한다.

연료유 저장탱크, 공급탱크 및 OVERFLOW TANK에는 측심관 및 LEVEL TRANSMITTER를 설치하여 기관제어실에서 각 TANK의 유준을 알 수 있도록 한다.

연료유 공급탱크에는 저유준 경보장치가 설비되어야 하며, OVERFLOW TANK에는 고유준 경보장치도 설비되어야 한다.

연료유 펌프, 청정기, 필터류 및 PLATFORM 상부에 위치하는 연료유 탱크들로부터의 누유를 모을 수 있는 DRIP TRAY를 설치하고 선저부 DRAIN 탱크로 배관을 연결한다.

MGO 사용량을 확인할 수 있는 FLOW METER를 설치하고 REMOTE INDICATOR를 기관제어실에 설치한다.

각 연료유 저장탱크의 수급변은 선급 규정(UMA-3)에 따라 기관제어실에서 원격으로 작동되어져야 한다.

기관구역 이중저 상부에 위치하는 연료유 탱크들의 OUTLET 관에는 비상시 원격 차단시킬 수 있는 QUICK CLOSING VALVE가 설치되어야 하고, 화재제어실에 압축공기에 의한 작동설비를 설치한다.

BUNKER 및 FRESH WATER 수급을 위한 육상연결구는 양현에 동일하게 배치하고 필요시 수동 DAVIT를 설치하여야 한다.

2.2 윤활유 계통

발전기관 윤활유 계통은 WET SUMP TYPE으로 발전기관 자체에 SUMP TANK, 냉각기, 순환펌프, 필터 등이 부착되어 있으므로 발전기관 제작사 표준 사양에 따라 배관을 설치해야 한다.

선미관은 AIR SEAL 형식을 적용하며, 구성품은 제작사 표준 및 요구 조건에 따른다.

주발전기실 FLOOR에 1개의 LO DAILY TANK를 설치하고 용량은 약200리터로 한다.

윤활유 DAILY TANK는 L.O STORAGE TANK로부터 중력에 의해 수급되어지도록 한다.

윤활유 각 탱크간의 이송을 위하여 1대의 윤활유 이송펌프를 설치하고 2대의 윤활유 청정기를 설치한다.

윤활유 펌프 및 PLATFORM 상부에 위치하는 각종 윤활유 탱크들로부터의 누유를 모을 수 있는 DRIP TRAY를 설치하고 선저부 DRAIN 탱크로 배관을 연결한다.

L.O STOR. TANK, L.O SETT. TANK, STERN TUBE GRAVITY TANK 및 FWD SEAL TANK 등에는 기관조종실에 경보를 발하는 저유준 경보장치가 설비 되어야 한다.

기관구역 이중저 상부에 위치하는 500리터 이상의 윤활유 탱크들의 OUTLET 관에는 비상시 원격 차단시킬 수 있는 QUICK CLOSING VALVE가 설치되어야 하고, 화재제어실에 압축공기에 의한 작동설비를 설치한다.

다만, 항해 중 비상 차단변의 폐쇄로 장비가 작동 불능이 되는 탱크의 경우는 예외로 한다.

2.3 냉각 해수 계통

본 선의 기관구역 냉각 해수계통은 기관 장비 냉각을 위한 CENTRAL COOLING SYSTEM으로 구성한다.

MAIN COOLING S.W SYSTEM에는 3대의 냉각 해수펌프를 설치하여 항해 중 2대가 작동하고 1대는 예비용으로 대기토록 한다.

추진모터실의 양현에 각 1개씩의 SEA CHEST를 설치하여 상호 연결하는 CROSS-OVER LINE을 설치하고 각 구역내 각 해수펌프의 흡입관을 연결한다.

SEA CHEST의 GRID의 CLEAR AREA 면적은 해수관 단면적의 최소 2배 이상이어야 하며, GRID의 재질은 스테인레스 SUS316L로 해야한다.

2.4 냉각 청수 계통

본 선의 발전기관, 축계 계통 및 STEAM DRAIN COOLER, PACKAGE AIR CON의 냉각은 청수를 이용한 CENTRAL COOLING WATER SYSTEM으로 한다.

주발전기관의 냉각 SYSTEM은 주발전기관의 표준에 따라 설치한다.

CENTRAL COOLING F.W SYSTEM에는 70% 용량을 갖는 CENTRAL F.W COOLER 2대를 설치하고, 50% 3대의 냉각청수펌프(CENTRAL COOLING F.W PUMP)를 설치하여 1대는 예비용으로 한다.

냉각수의 온도의 변화에 따른 팽창을 보상하고 냉각수 보충을 위해 청수팽창 탱크 1조를 설치하며, MACH. FEED WATER HYDROPHORE UNIT로부터 냉각수가 보충 되어질 수 있도록 계통을 구성한다.

발전기관의 예열을 위한 JACKET WATER PREHEATING UNIT은 제조사 표준에 따라 엔진 붙임 TYPE을 적용한다.

2.5 압축공기 계통

본선의 압축공기 계통은 30 BAR 압력을 갖는 디젤기관 시동용 압축계통, 7 BAR 압력의 제어 및 잡용 공기계통으로 구분한다.

시동용 압축공기 계통에는 발전기관의 시동을 위하여 MAIN AIR COMPRESSOR 2대, MAIN AIR RESERVOIR 2대를 설치한다.

SCR 작동에 필요한 공기는 SERVICE AIR COMPRESSOR, SERVICE AIR RESERVOIR 1대를 설치한다.

제어 및 잡용 공기계통에는 MAIN AIR RESERVOIR의 30BAR AIR를 감압변을 사용하여 7BAR로 감압하여 사용하도록 한다.

각 AIR COMPRESSOR는 AIR RESERVOIR 출구측 배관에 부착된 PRESSURE SWITCH에 의하여 자동으로 작동 / 정지되어야 한다.

BOSUN STORE에는 일체형의 DECK SERVICE AIR COMPRESSOR WITH RESERVOIR 1대를 설치한다.

기관실에 1대의 냉동식 제습기를 설치하여 각 장비들의 제어용 압축공기가 제습기를 통하여 공급되어지도록 한다.

다음과 같은 장소에는 15A HOSE VALVE 및 QUICK COUPLER를 준비토록 한다.

○ 추진 모터실 (FLOOR 양현에 각1개씩)

- ◦ 발전기실 (FLOOR 및 2ND DECK 양현에 각1개씩)
- ◦ WORKSHOP
- ◦ SHAFT TUNNEL
- ◦ BOW THRUSTER ROOM
- ◦ REF. PLANT ROOM
- ◦ UPPER DECK 선수부 통로 (BOSUN STORE 근처)
- ◦ 각 AIR-CON ROOM
- ◦ EMERGENCY GENERATOR ROOM
- ◦ STEERING GEAR ROOM
- ◦ CO2 ROOM
- ◦ ACCOMMODATION LADDER DAVIT WINCH (필요시)
- ◦ BRIDGE DECK 후부
- ◦ CAP. DECK 양현에 각1개
- ◦ F'CLE DECK (노천갑판에 30M 간격으로 1개씩 배치하고 후부 갑판에 천막 설치용으로 2개설치)
- ◦ UPPER DECK (노천갑판에 30M 간격으로 1개씩)
  기관실 기름탱크 비상차단변을 제어하기 위한 AIR BOTTLE을 기관실 외부에 설치하고 제어용 압축공기 공급관을 설치한다.
  AIR WHISTLE 용으로 압축공기 공급관을 설치한다.

2.6 증기 및 응축수 계통

본 선의 교육을 위한 1대의 연소식 보일러를 설치한다.

보일러에서 생산된 증기는 온수가열기, SLUDGE TANK, OILY BILGE TANK에 공급 되도록 하고 응축수는 DRAIN COOLER에서 냉각한 후 CASCADE TANK로 회수하여 보일러에 재급수 되도록 한다.

CASCADE TANK는 고수위 및 저수위 감지장치를 함께 설치토록 한다.

각 장비 및 탱크에 공급되는 증기의 압력은 특별히 명시되지 않는 한 6kg / CM^2을 사용토록 한다.

보일러수의 보충은 증발식 조수기에서 생산된 증류수를 MACH. FEED WATER HYDROPHORE UNIT를 통하여 공급되도록 해야 한다.

보일러 안전밸브로부터의 증기 배출관은 연돌(FUNNEL)로 유도한다.

기름탱크로부터의 응축수는 유분이 함께 회수되는가를 감시하기 위한 장치가 CASCADE TANK에 INSPECTION CHAMBER를 두며 PEEP HOLE 및 BUFFER PLATE를 두어 유분을

제거할 수 있도록 한다.

2.7 빌지계통

본 선의 추진모터실, 발전기실 및 선수 추진기실을 연결하는 빌지 주관을 설치하며, 각 격실에는 빌지 주관에 연결되는 빌지 지관을 설치해야 한다.

발전기실에는 규정에 따라 빌지흡입관을 설치해야 한다.

기관구역의 빌지 배출을 위해 기관실 전부 양현쪽에 각 1개씩, 후부 중앙부에 1개의 빌지웰을 설치하고, 발전기실 양현쪽에 각 1개씩의 빌지웰을 설치한다.

선수부 BOW THRUSTER ROOM 등의 빌지는 스러스터실 빌지웰과 스러스터 선수 웰 파트의 빌지를 모아 기관구역의 빌지주관에 흡입관을 연결하여 선외로 배출토록 하며, 체인로커 및 선수창고 등의 빌지 배출을 위해 1대의 빌지 에덕터를 설치한다.

BOW ROOM에는 빌지 알람 장치가 설치되어야 하며 경보는 AMS 와 W/H에 별도의 경보장치를 설치하여야 한다.

선미부 SHAFT TUNNEL의 빌지는 기관구역의 빌지 주관에 흡입관을 연결하여 선외로 배출토록 하며, STEERING GEAR ROOM의 빌지는 SELF-CLOSING VALVE를 통하여 SHAFT TUNNEL의 빌지구역으로 배출하고, COLD PROV. STORE, PROV. REF. PLANT &, NO.2 SEWAGE UNIT ROOM의 DIRECT 빌지는 선외로 배출하거나 GREY WATER TANK로 배출하고, 격벽 손상에 따른 CLEAN 빌지는 SHAFT TUNNEL로 유도하여 빌지 펌프로 선외로 배출한다.

빌지관의 크기는 선급 규정에 따르고 각 빌지흡입관에는 머드박스 또는 로즈 박스를 부착한다.

본 선에는 선급 규정에 따라 4대의 빌지펌프를 설치한다. 1대의 빌지펌프는 빌지 전용펌프로 선수추진기실 및 발전기실에 각1대씩 설치하고 다른 2대는 소화/빌지 및 잡용수 펌프가 배수를 겸용토록 계통을 구성한다.

발전기실 및 선수 추진기실에 위치한 2대의 빌지 전용펌프와 추진모터실에 위치한 NO.2 FIRE, BILGE & G.S PUMP는 어느 한 구획의 손상시에도 대응이 가능하도록 비상발전기로부터도 전원이 공급되어져야 한다.

기름 성분이 함유된 기관구역의 빌지 처리를 위해 선급 규정에서 요구하는 용량의 빌지 저장탱크, 유수분리기 및 폐유저장탱크를 설치한다.

유수분리기는 유분감지기(OIL CONTENT ALARM)를 설치하여 15PPM 이상의 유분이 함유된 물이 선외로 배출되지 않도록 하고 유분감지기 세척을 위해 청수계통으로 부터의

FLUSHING LINE을 설치한다.

연료유 및 윤활유 청정기로부터 배출되는 슬러지를 저장시킬 수 있는 슬러지 저장탱크를 선급 규정에서 요구하는 용량으로 기관실에 설치하고, 또한 이를 배출시킬 수 있는 슬러지펌프 1대를 설치한다.

INCINERATOR는 설치하지 않는다.

기관구역으로부터 발생되는 폐유 및 슬러지를 육상으로 배출하기 위한 육상 연결구를 상갑판 좌.우현에 설치하고 차단변 및 BLANK FLANGE를 부착한다.

선급규정에 따라 격벽갑판 상부에서 작동이 필요한 밸브는 원격으로 작동 가능해야 한다.

선미관 냉각탱크의 냉각수 교체를 위해 빌지 흡입관을 설치한다.

2.8 발라스트 계통

본 선의 BALLASTING & DE-BALLASTING을 위해 1대의 발라스트 전용펌프를 추진모터실에 설치하고, 또한 빌지펌프가 예비용으로 사용될 수 있도록 계통을 구성해야 한다.

각 발라스트 탱크에는 BALLASTING & DE-BALLASTING를 겸한 발라스트관을 설치 하고, 원격으로 작동되는 BUTTERFLY TYPE의 차단변을 설치한다.

발라스트 계통의 펌프와 밸브는 기관조종실에서 원격 조종이 가능해야 하고, 펌프의 흡입 및 배출압력도 원격에서 확인 가능해야 한다.

선수탱크(F.P.T)의 발라스트관에는 충돌시 관을 통한 침수 방지를 위해 격벽 차단변을 설치한다. 충돌격벽 차단변은 MANUAL-HYDRAULIC 방식으로 상갑판에서 작동이 가능토록 설치해야 한다.

추진모터실에 BALLAST WATER TREATMENT 1 SET를 설치한다.

2.9 해수 소화 계통

해수 소화계통의 설비, 설계 및 설치는 선급 규정에서 요구되는 바에 따른다.

해수 소화 계통은 전기모터 구동의 소화/빌지 및 잡용수 펌프를 추진모터실에 2대 설치하고, 1대의 비상소화펌프를 BOW THRUSTER ROOM에 설치한다.

각각의 소화/빌지 및 잡용수 펌프는 빌지펌프로도 사용 가능토록 배관을 설치하며, 각 소화펌프의 흡입 및 토출측에는 압력계가 부착되어야 한다.

비상소화펌프 및 해수 흡입밸브의 작동은 선급 규정에 따른다.

소화주관으로부터 다음의 각 요소에 해수가 공급되어지도록 배관을 설치한다.

- ○ 각 소화전
- ○ 선수 체인로커용 빌지 에덕터
- ○ 앵커체인 세척수관
- ○ 갑판 기계용 냉각기 (필요시)

거주구 통로상에 설비되는 소화전 구성품목의 STORAGE는 RECESS TYPE으로 설비하여 통로에 지장이 없도록 한다.

소화전 밸브 및 소화호스에는 JIS 규격의 QUICK COUPLING이 부착되어야 하고, 각 소화호스는 직사 및 분사가 가능한 복합형 노즐이 함께 공급되어야 한다.

노천 상갑판 및 선루갑판상에 위치하는 소화전 및 소화호스의 크기는 65A, 기타 격실 내부에 설치되는 소화전 및 소화호스의 크기는 40A로 하며, 각 소화호스는 2중 피로 길이가 18M를 넘지 않도록 해야 한다.

소화호스의 필요시 신속히 사용할 수 있도록 REEL 또는 RACK에 보관하여야 하고 노천 갑판상에 위치하는 경우는 FRP제 호스박스에 보관 되어져야 하며, 거주구 통로에 위치하여 통행에 지장을 초래하는 경우는 격벽에 RECESS 시킨다.

상갑판 좌.우현에 선급에서 규정하는 사양의 65A 국제해상 연결구를 설치해야 한다.

2.10 음료수 및 청수계통

본 선의 청수계통은 선내에서의 사용 용도에 따라 다음과 같이 분류하여 공급 되도록 설치되어야 한다.

1) 음료수(식용수) 계통

육상으로부터 수급된 청수(음료수)를 음료수 탱크에 저장하고 FRESH WATER HYDROPHORE UNIT를 통해 거주구에 공급한다.

2) 생활용수 계통

육상으로부터 수급되거나 조수기로부터 생산된 청수를 청수탱크에 저장하고 FRESH WATER HYDROPHORE UNIT를 통해 거주 구역에 설비된 각 세면기, 세탁기 및 대.소변기 등에 공급한다.

3) 기기류 관수 계통

증발식 조수기로부터 생산된 청수는 BOILER FEED WATER TANK에 저장하고 FEED WATER HYDROPHORE UNIT를 통해 기관구역의 청수를 필요로 하는 각 장비에 공급한다.

각 HYDROPHORE UNIT는 2대의 전기구동 펌프와 1대의 스테인리스제 압력 탱크로 구성되며 압력탱크에 부착된 PRESSURE SWITCH에 의해 자동으로 펌프가 작동 및 정지되어야 한다.

음료수 계통의 FRESH WATER HYDROPHORE UNIT로부터 청수가 공급되어지는 곳은 다음과 같다.

- 선내 각 정수기
- 취사장비(밥솥, 국솥 및 씽크)
- 식기 세척실

생활용수 계통의 FRESH WATER HYDROPHORE UNIT로부터 청수가 공급되어지는 곳은 다음과 같다.

- 세면기 및 샤워
- 세탁장비
- VACUUM TOILET
- 온수 가열기
- 조타실 창 세정
- 기관실 갑판 세척
- 상부갑판 세척 (선루갑판 선수부 및 선미부와 연돌 근처에 각1개 설치)
- 기타 필요개소

기기류 관수계통의 FEED WATER HYDROPHORE UNIT로부터 청수가 공급되어 지는 곳은 다음과 같다.

- 기관 냉각수 계통의 팽창탱크
- 보일러 FEED WATER TANK (CASCADE TANK)
- PURIFIER
- 유수 분리기
- 기타 소요 개소

음료수 계통에는 ULTRA VIOLET TYPE의 STERILIZER 1대를 설치하여 살균 후 소요처에 공급토록 한다.

음료수 탱크를 제외한 청수탱크는 본선의 횡경사 조정을 위해 청수펌프에 의해 청수탱크 상호간 이송이 가능토록 계통을 구성해야 한다.

선내에서의 온수 사용을 위하여 ELECTRIC(STEAM 보조) 온수 가열기 1대와 순환펌프 1대를 기관구역에 설치한다.

2.11 오수 및 갑판배수 계통

대,소변을 제외한 모든 오수는 중력에 의해 선체 외부로 직접 배출하되, WATER LINE 하부에 위치하여 직접 선외배출이 불가능한 2ND DECK상 CADET ROOM 내부 세면기 및 CADET LAUNDRY와 화장실로 부터의 오수는 GREY WATER TANK에 중력으로 배출하고, GREY WATER PUMP로 선외 배출토록 한다.

화장실, 취사장, 공기조화기실 등 바닥에 고이는 오수의 배수를 위하여 선급 규정에 따르는 갑판배수 장치를 설치한다.

하수관은 되도록 하방 직선으로 내려가게 배관하도록 한다.
노천 갑판의 배수를 위하여 상갑판 상부갑판들의 배수는 PIPE를 통하여 노천 상갑판 또는 선수루 갑판으로 흘러내리도록 하고, 노천 상갑판 및 선수루 갑판의 양현에는 DECK SCUPPER를 설치하여 선급에서 규정하는 바에 따라 선외로 배출토록 한다.

중력에 의해 선체 외부로 배출되는 배수계통(DRAIN SYSTEM)은 ROLLING 등에 의해 물이 역류되지 않도록 설치한다.

선외 배출관은 가능한 LIFE BOAT의 하강구역에 근접하여 설치해서는 안 된다.

대,소변기에서 배출되어지는 분뇨는 오수처리장치 (SEWAGE TREATMENT)를 통하여 분해/살균 처리 후 선외 또는 육상으로 배출토록 한다.

본 선에는 140명의 분뇨를 처리할 수 있는 전기분해 처리방식의 오수처리장치 (SEWAGE TREATMENT) 1대를 NO.1 SEWAGE TREATMENT ROOM에 80명의 분뇨를 처리할 수 있는 전기분해 처리방식의 오수처리장치 (SEWAGE TREATMENT) 1대를 NO.2 SEWAGE TREATMENT ROOM에 설치한다.

NO.1, 2 SEWAGE TREATMENT ROOM에 SEWAGE HOLDING TANK(H.L.A, 당직실에서 경보 청취 가능할 것.) 각 1SET를 설치하여 SEWAGE TREATMENT 고장 시 오수를 저장하였다 육상으로 배출할 수 있도록 관련 배관설비를 갖춘다.

대,소변기로부터의 분뇨오수는 변기 공급업체의 표준에 따라 VACUUM EJECTOR 또는

VACUUMULATOR를 통하여 SEWAGE TREATMENT로 이송되어 진다.

의무실 변기에서 배출되는 오수는 거주구내의 타 변기에서 배출되는 오수와 섞이지 않도록 별도의 오수관을 통하여 오수처리장치에 연결시킨다.

항내 정박 중 발생하는 생활하수(GREY WATER)의 항내 배출을 규제하는 특정항구에서 사용하기 위하여 선내에 GREY WATER HOLDING TANKS 및 GREY WATER PUMP를 설치하도록 한다.

GREY WATER의 선내저장 용량은 1인 1일 140 리터 기준으로 2.5일 저장용량으로 한다.

GREY WATER DISCHARGE PUMP는 발전기실에 2대 설치한다.

2.12 공기 배출관, 넘침관 및 측심관 계통

선체 구조의 발라스트 탱크, 청수탱크, 기름탱크, 코퍼댐 및 공실(VOID SPACE)에는 선급 규정에 따라 공기 배출관(AIR ESCAPE) 과 측심관(SOUNDING PIPE)를 설치하여야 한다.

공기관의 크기는 그 단면적이 해당 탱크 FILLING PIPE 단면적의 1.25배 이상이 되도록 한다.

넘침관(OVERFLOW)은 압력에 의해 유체가 채워지는 탱크에 설치하되 특별히 본 사양서에 명시되지 않은 한 공기관이 넘침관을 겸하도록 한다.

선체 구조 탱크 및 기름탱크의 공기배출관은 노천 갑판상으로 배출시키도록 하며 AIR VENT 끝단에는 선급에서 요구하는 FLOAT CHECK 형의 VENT HEAD를 설치하여야 한다.

청수탱크 연료유 탱크용 VENT HEAD는 방충망이 부착되어야 하고, 또한 연료유 탱크의 VENT HEAD 에는 화염방지망(FLAME ARRESTOR)도 부착되어야 한다.

공기배출관은 가능한 한 1개로 합하여 노천 갑판으로 유도하되, 종류가 다른 유체간에는 합쳐서는 안 된다.

선미관 냉각탱크를 제외한 모든 선체 구조 탱크, 체인로커 및 코퍼댐에는 선급 규정에 따라 측심관을 설치한다. 단, 탱크의 용량이 적거나 PORTABLE TANK인 경우는 GLASS TYPE LEVEL GAUGE를 설치한다.

측심관은 가능한 한 굽힘이 없이 수직으로 하고, 부득이한 경우는 30°이내의 경사로 설치하여야 한다.

측심관의 크기는 40A로 하며, 측심관 상부 끝단에 위치에 따라 STAND TYPE 또는 DECK FLUSH TYPE HEAD를 부착하여야 한다.

측심으로 인한 탱크 외판의 손상을 방지하기 위해 측심관 하단에 보호판 (STRIKING

PLATE)를 부착하며, SOUNDING HEAD가 OVERFLOW 또는 AIR VENT 높이 보다 낮은 곳에 위치하는 경우에는 SELF CLOSING HEAD가 설치된다.

음료수 탱크에는 측심관을 설치하고 선미관 냉각탱크에는 LEVELING COCK를 설치하여 측심관을 대용토록 한다.

본 선 각 탱크의 측심을 위하여 4개의 측심기(SOUNDING TAPE)를 공급토록 한다.

기관구역에서 유증기를 발생하는 엔진의 CRANK CASE 등의 AIR VENT는 연돌내에 위치한 MIST CHAMBER로 유도해야 한다.

2.13 유압배관 계통

본 선의 유압배관계통은 WINDLASS, MOORING WINCH, CRANE, THRUSTER, STEERING GEAR 및 SLIDING DOOR 등에 적용하며 각각 전용의 POWER UNIT를 구비한다.

각 유압 계통의 배관사양 과 설비의 구성은 장비 제작사의 표준에 따른다.

유압계통의 배관은 노천 및 통행로에 노출되어서는 안되며 노출시 부식 및 손상 방지용 보호설비를 하여야 한다.

유압 작동유의 냉각이 필요한 경우에는 소화주관으로부터 냉각수가 유입되도록 계통을 구성해야 한다.

2.14 고정식 소화 계통

추진모터실, 발전기실 및 페인트창고에 CO2 방출을 위한 RELEASE BOX를 화재제어실에 설치한다. 소화 구역내에 CO2 가 방출되기 전에 구획내의 인원이 안전하게 대피할 수 있도록 가시가청의 경보가 발할 수 있도록 아래와 같이 설치하여야 하며, 동시에 소화 구역내의 통풍기를 자동 차단시키는 장치를 CO2 ALARM RELAY BOX와 연결하도록 한다.

- Ex-d ELECTRIC HORN WITH FLASHING LIGHT : PAINT STORE
- SIGNAL LIGHT COLUMN(5장 전기, 4.4 2) 집합경보반 참조) :
  기관제어실, PROPULSION MOTOR ROOM, AUX. ENGINE ROOM

CO2 ROOM에는 CYLINDER 내의 CO2량을 측정할 수 있는 장치를 준비해야 한다.

FUNNEL의 VENT LOUVER에는 원격 작동식 CLOSING DAMPER를 설치하고, 추진모터실 및 발전기실의 공급/배출 통풍기에도 CLOSING DAMPER를 설치한다.

발전기실에 설치되는 다음의 장비로부터의 화재가 해당 격실 전체로 확산되는 것을 차단하기 위해 국부적으로 화재를 진압할 수 있는 FIXED WATER BASED LOCAL FIRE EXTINGUISHING SYSTEM을 설치해야 한다.

○ 발전기관
○ 보일러

FIXED WATER BASED LOCAL FIRE EXTINGUISHING SYSTEM의 사양은 선급 및 관련 기관에서 요구하는 규정에 따르고, 무인기관실인 경우에는 자동 및 수동으로 작동이 가능해야 한다.

취사장 렌지용 배기 덕트가 거주구역을 통과하는 경우에는 고정식 CO2 소화장치를 설치해야 한다. 또한 튀김장비(DEEP-FAT COOKING EQUIPMENT)가 설치되는 경우에는 자동 또는 수동으로 작동하는 소화장치를 설치하고, 소화장치가 작동하는 즉시 전력을 자동으로 차단하는 장치 및 소화장치가 작동함을 표시하는 경보장치를 설치한다.

2.15 배관보온 및 보냉 계통

배관의 표면 온도가 60℃ 이상인 폐기관, 증기관 및 온수공급계통은 방열 시공하고 냉동기 및 공기조화기 냉수계통은 보냉 시공한다. 또한 거주구역을 통과하는 해수 냉각계통은 SWEAT INSULATION을 시공하여야 한다.

DIESEL ENGINE, BOILER, HEATERS 및 CALORIFIER 등과 같은 장비의 보온은 장비 제작사의 표준에 따른다.

방열재 및 보냉재의 재질은 다음과 같다.

계 통		방열재 및 보냉재	두께 (㎜)
폐기관	600A이하	MINERAL WOOL + GALV. STEEL SHEET(0.5㎜t)	75㎜
	650A이상		100㎜
증기관 계통		MINERAL WOOL COVER / FELT +GLASS CLOTH WITH AL FOIL	COVER : 30㎜ FELT : 25㎜
온수관 계통		MINERAL WOOL COVER / FELT W/GLASS CLOTH WITH AL FOIL	COVER : 30㎜ FELT : 25㎜
냉매 계통		CROSS LINKED POLYETHYLENE FOAM 또는 동등 규격	30㎜
SWEAT & PROTECTION		GLASS CLOTH 또는 COTTON	0.5㎜

주) MINERAL WOOL COVER : 30㎜, 110kg/㎥
MINERAL WOOL FELT : 25㎜, 80kg/㎥

3. SEA CHEST 및 SEA OVERBOARD

추진모터실 양현에 해수흡입상(SEA CHEST)을 각 1개씩과 주발전기실에 발라스트, 소화용으로 1개를 설치한다.

추진모터실 SEA CHEST의 STRAINER에는 해수계통 배관에 해양생물의 부착방지를 위하여 M.G.P.S (MARINE GROWTH PREVENTING SYSTEM)을 설치한다. (전극봉 TYPE)

각 SEA CHEST에는 스테인리스(SUS316L)제 GRID를 설치하고, GRID의 CLEAR 단면적을 해수관 단면적의 최소 2배 이상으로 한다.

추진모터실의 SEA CHEST에는 압축공기 BLOWING CONNECTION을 준비한다.

비상용소화펌프용 SEA CHEST는 선수 스러스터실에 별도로 설치한다.

SEA OVERBOARD CONNECTION은 선급 규정에서 요구하는 수치 이상의 두께를 가진 강관 또는 STEEL PLATE로 제작하여 설치하여야 한다.

선외 배수변(SEA OVERBOARD VALVE)은 가능한 흘수선(LIGHT LOAD WATER LEVEL) 아래에 위치토록 설치하며, 구명정(LIFE BOAT) 및 승선사다리 (ACCOMMODATION LADDER)의 하강구역은 피하도록 해야 한다.

제5장 전기 공사

제5장 전기 공사

1. 전기 일반

1.1 개요

전기 계통은 본 사양서에 따라 설계, 제작 및 설치되어야 하며, 제1장 일반사항에 명시된 관련 규정 및 규칙에도 적합하여야 한다.

모든 전기기기 및 장비는 선급 규정, KS 규격 또는 동등 규격에 적합한 것이어야 하며, 그의 설치는 본 사양서에 따르되 별다른 명시가 없는 경우 건조자 시공 표준에 따른다.

모든 전기기기나 장비 주위는 운용 및 보수에 편리하도록 충분한 공간이 마련되어야 하고, 과도한 열이 발생 되는 곳은 피해야 하며 선체 진동에 견딜 수 있어야 한다 .

감전의 위험이 있는 곳에는 인명을 보호하기 위해 적절한 보호장치를 하고 기기/장비의 필요한 곳을 접지 시키며, 배전반 작동 개소 바닥에는 절연고무판을 설치한다.

폭로부에 설비되는 모든 전장품의 PROTECTION BOX 및 체결용 BOLTS와 NUTS의 재질은 STAINLESS STEEL(STS 304 또는 STS316)이어야 한다.

주요기기 및 장비에는 장비명을 표시하는 명판을 부착해야 하며, 명판의 재질은 노천갑판 상에서는 STAINLESS STEEL(STS 316 또는 STS316L) 명판을, 그 외 구역에서는 PHENOL 명판을 사용한다.

수분 및 유류가 전기기기에 분출될 위험이 있는 곳에는 적절한 보호장치를 한다.

전기장비의 주위 대기 온도는 기관 구역 및 노천갑판 상에는 45℃를, 그 외의 구역에는 40℃를 표준으로 한다.

특별한 경우를 제외하고 전기장비의 외부 페인트 색상은 MUNSELL NO. 7.5 BG 7/2 이며, 내부 페인트 색상은 제작사 표준에 따른다.

주요 전장품의 제작 및 설치는 선급/선주의 승인을 득한 후 시공되어야 하며, 제 규정 및 선주 요구에 만족 되도록 제반 시험을 제작사 및 선내에서 시행하고 제 검사에 합격한 시험성적표를 선주에게 제출하여야 한다.

1.2 전압, 주파수 및 배전방식

본 선의 주 배전방식은 교류 3상 3선식이며, 일반적으로 전력 발생과 배전계통은 아래와 같은 표준전압, 주파수 및 배전 방법을 가져야 한다.

발전 및 배전계통	전압	주파수	배전방법
발전기	AC 690V	60Hz	3상 3선식
동력장치	AC 440V AC 220V	60Hz	3상 3선식 단상 2선식
취사기 및 전열기	AC 440V AC 220V	60Hz	3상 3선식 단상 2선식
조명장치(지선)	AC 220V	60Hz	단상 2선식
항해 및 무선통신장비	AC 440V AC 220V DC 24V	60Hz 60Hz -	3상 3선식 단상 2선식 2선식
선내통신장비	AC 220V DC 24V	60Hz -	단상 2선식 2선식

1.3 케이블 및 케이블 설치

본 선에 사용되는 케이블은 IEC 60092-3을 기본으로 하며 선급에 인증된 선박용전선을 사용하여야 하며, 방폭구역에 한하여 외장제품을 사용하여야 한다.

동축 케이블 및 특수용도의 케이블은 제작사 표준품으로 한다 .

선내 전기 계통에 사용하는 케이블의 적용은 선급 규정에 따라야 한다.

케이블의 지지는 HANGER로 하고 전선의 수가 적은 경우에는 SADDLE 또는 FLAT BAR 등을 사용한다.

또한 건조 기간 동안 증가될 케이블의 수용을 위해 10% 정도의 여분 공간을 마련해야 하며, 케이블 설치방법은 선주의 승인된 INSTALLATION STANDARD 도면에 따른다.

케이블이 수밀격벽/갑판 및 기밀격벽을 통과할 때는 GLAND 또는 승인된 COMPOUND로 시공된 COAMING을 사용하여 수밀 또는 기밀을 유지하도록 하여야 하며, 전선이 비수밀격벽 및 GIRDER, 빔을 통과할 때는 BUSHING 또는 COAMING을 사용하여 보호하여야 한다.

또한 기계적인 손상을 받기 쉬운 곳에는 적절한 보호장치를 설비하여야 한다.

케이블은 내장 격벽 및 천장을 갖는 거주구역에서는 내장판 안으로 설치되어야 하며, 전로의 보수 및 장비점검을 위해 적정 장소에 OPENING을 설치하여야 한다.

전자기 간섭 방지 대책으로 통신기기와 항해기기 및 신호전송용 전선은 유도장애를 받지 않도록 단독전로로 포설하거나 차폐선(COPPER SCREEN SHIELD WIRE)가 내장된 전선을

사용하여야 하며 동일 주파수대의 기기는 최대한 이격시켜 설치하고 접지공사는 금속 결합 방식이나 접지선 연결방식으로 시공한다.

무선 통신 장치와 항해기기 전원 공급은 선내의 주동력과 완전분리하여 동력선으로 인한 통신 및 항해장비에 전기 또는 전자적인 간섭이 생기지 않도록 분리 포설하여야 한다.

제어회로용 및 LAN 통신용 전선은 전장에 걸쳐 분리 포설하여야 한다.

1.4 회로식별 및 제 표식

모든 전기, 전자기기에 연결되는 회로의 모선에는 고유의 식별 부호를 부여 하고, 전원용 전선의 경우는 도선의 색상으로 구분한다.

교류 :	R (U)	- RED	직류 :	P	- WHITE
	S (V)	- YELLOW		N	- BLACK
	T (W)	- BLUE			

조타실 및 기관제어실 등의 제어/감시 콘솔의 제어장치, 지시기 및 스위치에 그 기능을 알 수 있도록 PHENOL 명판을 부착한다.

전선 연결용 단자에는 그 회로를 표시하는 회로 식별표를 부착하여 유지보수가 용이토록 한다.

고전압이 걸리는 송신용 안테나 또는 기타 기기가 인체에 손상을 줄 우려가 있을 경우에는 보호망을 설치하고 또한 위험표지판을 부착한다.

1.5 접지

EMI 발생 최소화 및 감전 안전을 위한 접지 방법은 관련 규정에 따른다.

2. 전력 배전계통

2.1 주발전기

1) 일반

선내 각 부하의 전력공급용으로 4대의 교류발전기를 발전기실에 설치하며, 국부제어 및 AC690V 주배전반에서 수동원격제어 및 자동원격제어가 가능하여야 하며, 기관실 종합경보 및 감시장치(ICMS)에서 추진제어와 연동하여 운용이 가능하도록한다.

발전기는 LNG/디젤엔진 구동으로서 발전기 출력전압은 정격 역률의 안정상태에서 무부하와 전부하에 걸쳐 정격전압의 ±2.5% 범위 이내로 자동전압기에 의해 조정되어야 한다.

정격전압 및 정격속도로 운전 중인 교류발전기에 지정된 전류 및 역률 한도 내의 급격한 부하변동의 경우에도 전압은 정격 전압의 85% 미만이 되거나 120%를 초과해서는 안 되며, 1.5초 이내에 정격 전압의 ±3% 이내로 회복되어야 한다.

각 발전기에는 정상 항해 시 단독 운전 중인 어느 발전기의 주전원이 상실되었을 때 지정의 예비 발전기가 자동으로 시동되는 장치를 설비하여야 한다.

발전기 병렬운전을 위해 자동 동기 및 부하분배 장치를 설치한다.

회전기계의 축과 베어링과의 사이에 순환전류를 발생할 우려가 있을 경우에 이를 방지하는 적절한 수단이 제공되어야 한다.

각 발전기에는 발전기 정지 시 발생되는 습기의 응집을 막기 위하여 AC 220V 전원의 스페이스 히터를 설치하고 발전기 차단기와는 인터록 되어야 한다.

2) 발전기 운전

발전기는 선박의 각 운용상황에 대해 다음 표와 같이 운전된다.

운 용 상 황	발전기 운전대수
항 해 시	주발전기 3대
입 출 항 시	주발전기 2대
정 박 시	주발전기 1대

다양한 선박의 운용 상황에 대해 발전기 운전 대수 및 용량은 선내 전력 부하 분석을 통해 확인되어야 한다.

각 발전기는 서로 병렬운전이 가능하며, 수동 및 자동 조절이 가능하여야 한다.

운전중인 발전기에 대한 평균 부하율은 WINTERIZATION 조건의 운전 부하 하에서 정격 용량의 90%를 넘지 않도록 한다.

3) 원동기 요목 : 기관부 사양 참조

4) 발전기 요목

- ○ 대 수 : 4 대
- ○ 형 식 : 동기, 회전계자형
- ○ 보호형식 : IP23
- ○ 냉각방식 : 자냉식
- ○ 정격출력 : 1,895kW
- ○ 전 압 : AC 690V
- ○ 주 파 수 : 60Hz
- ○ 상 수 : 3 상
- ○ 역 율 : 0.8 (지상)
- ○ 회 전 수 : 900RPM
- ○ 정 격 : 100% 연속
- ○ 여자방식 : BRUSHLESS TYPE
- ○ 절 연 : "F" 등급

2.2 비상발전기

주발전기가 모두 고장시 필수 비상 부하에 전력을 공급하는 디젤 교류발전기 1대를 비상 발전기실에 설치한다.

비상발전기는 주발전기 고장시 축전지에 의해 자동으로 시동되고 수동으로 정지시킬 수 있으며, 시동 축전지 방전시 별개의 2차 시동수단을 갖추어야 하며 최신 SOLAS 규정을 만족해야 한다.

비상발전기는 발전기 출력전압은 정격역율의 안정상태에서 무부하와 전부하에 걸쳐 정격전압의 ±3.5% 범위 이내로 자동전압기에 의해 조정되어야 한다.

정격전압 및 정격속도로 운전중인 교류발전기에 지정된 전류 및 역률 한도내의 급격한 부하변동의 경우에도 전압은 정격전압의 85% 미만이 되거나 120%를 초과하여서는 아니되며, 5초 이내에 정격전압의 ±4% 이내로 회복되어야 한다.

- ○ 대 수 : 1대
- ○ 형 식 : 동기 , 회전계자형
- ○ 보호형식 : IP23

- ○ 냉각방식 : 자냉식
- ○ 정격출력 : 150kW
- ○ 전 압 : AC 450V
- ○ 주 파 수 : 60Hz
- ○ 상 수 : 3상
- ○ 역 률 : 0.8(지상)
- ○ 회 전 수 : 1,800RPM
- ○ 정 격 : 100% 연속
- ○ 여자방식 : BRUSHLES

2.3 축전지

직류전원의 공급원인 축전지의 사양은 아래와 같다.

- ○ 용 량 : DC 12V/200AH, 6조 (감시 계통, 경보계통, 항해 장비 및 비상등용)
  DC 12V/200AH, 2조 (통신기용)
- ○ 형 명 : MF 200-12C
- ○ 종 류 : 무보수 밀폐형 연축전지

축전지는 NAV. BRIDGE DECK에 위치한 축전지실에 아래와 같이 설비한다.

- ○ 감시계통, 경보계통, 항해장비 및 비상등용으로 12V, 200AH 6조를 설치하여 충방전반에 연결시킨다.
- ○ 통신기용으로 12V, 200AH 2조를 설치하여 GMDSS CONSOLE POWER SUPPLY에 연결시킨다.

비상발전기 시동용 축전지는 비상발전기 제작사에서 추천하는 형식과 용량의 축전지를 비상발전기의 시동기 근처에 설치한다.

축전지는 보호상자 내에 설치하며, 내부에는 내산도료를 칠한다.

2.4 전력 변환장치

1) 충방전반

교류 전원에서 직류전원을 얻기 위하여 24V용 충방전반 1대를 적소에 설치한다.

충방전반 사양은 아래와 같다.

- ○ 방 식 : 자동 정전압 부동충전 및 균등 충전방식
- ○ 입력전원 : AC 440V, 3Φ, 60Hz

○ 출력 및 전류 : DC 28V, 80A
○ 구 성 품 : 전압계, 전류계 및 스위치 각 1개, 절연 저항계 및 기타

2) 변압기

가) 690V/440V 변압기

AC 440V를 수전하여야 하는 부하를 위하여 2대의 변압기를 설치하여야 하며, 변압기 사양은 아래와 같다.

○ 수 량 : 2 대
○ 구 조 : 건식 자냉식
○ 용 량 : 690V/440V, 3000kVA
○ 정 격 : 연속
○ 결 선 : DELTA-DELTA
○ 주 파 수 : 60Hz
○ 절 연 : H 급
○ 보호형식 : IP23

나) 440V/230V 변압기

AC 220V를 수전하여야 하는 부하를 위하여 2대의 변압기를 설치하여야 하며, 변압기 사양은 아래와 같다.

○ 수 량 : 2 대
○ 구 조 : 건식 자냉식
○ 용 량 : 440V/230V, 400kVA
○ 정 격 : 연속
○ 결 선 : DELTA-DELTA
○ 주 파 수 : 60Hz
○ 절 연 : H 급
○ 보호형식 : IP23

다) 440V/230V 비상 변압기

AC 220V 비상 부하를 위한 1대의 변압기(비상변압기)를 비상 발전기실에 설치하여야 하며, 변압기 사양은 아래와 같다.

○ 용 량 : 450V/225V, 20kVA 1PHASE × 3 SETS (총 60kVA, 3상)
○ 다른 사양은 주변압기와 동일함.

단상 변압기 3대를 1차측, 2차측에 각각 DELTA 결선한 것으로 그 중 어느 1대가 고장시에 나머지 2대로 V결선하여 중요 부하에 충분한 급전을 할수 있어야 한다.

2.5 전기추진 시스템 (ELECTRIC PROPULSION SYSTEM)

본 선의 추진형식은 전기추진 시스템이며 최대속력으로 항해 시 총 3대의 주발전기를 구동하여(1대 예비) 추진기 및 선내 전력을 공급한다.

추진력은 2대의 추진모터에 연결된 축계에 의해 전달되며, 모든 추진시스템 기기 및 장비들은 관련 선급 및 제 규정을 만족시켜야 한다.

추진시스템의 설계 및 모든 주 추진 장비들은 관련 선급규정을 만족시킬 수 있도록 경보기, 지시기 및 제어기들을 갖추어야 한다.

추진시스템은 본 사양 서에서 정의한 내.외부 환경조건 범위 내에서 정상 운용될 수 있도록 설계되어야 한다.

모든 추진 구성품들의 크기, 중량 및 복잡성은 최소화되어야 하며, 신뢰성 있고 경제적인 운용 및 유지보수가 가능하여야 한다.

원동기의 정격 출력 범위 내에서 각각의 추진 구성품들이 정격출력으로 운전할 수 있어야 한다.

보증기간은 아래와 같이 제공되어야 한다.

- ○ 추진모터 : 선박 인도 후 5년
- ○ 추진용 드라이브 : 선박 인도 후 3년
- ○ 감속기 : 선박 인도 후 3년
- ○ 추진제어시스템 : 선박 인도 후 5년

1) 전기추진시스템 구성

본 선의 추진 장비는 2조 추진 모터 및 1축 추진기(FPP)로 구성되어 있으며, 어느 한 모터가 운용 불가시 나머지 모터가 추진력을 발생시킬 수 있어야 하며 전기추진시스템은 다음과 같이 구성되어 있다.

- ○ 추진 모터 : 2대
- ○ 감속기 : 1대
- ○ 추진용 드라이브(VFD) : 2대
- ○ 추진제어 및 감시계통 : 1식

전기추진 시스템의 조종은 조타실, 조타실 양현 및 기관 제어실(E.C.R)에서 원격 조종 및 감시가 되어야 한다. 또한 추진 장비의 국부 운전을 위하여 국부 조종 패널을 기측에 설치하여야 한다.

전기추진시스템은 기관실 종합경보 및 감시장치(ICMS) 및 POWER MANAGEMENT

SYSTEM(PMS)와 연동되어야 한다.

2) 추진 모터(PROPULSION MOTOR)

전동기 회전수 및 출력은 추진용 드라이브(FREQUENCY CONVERTER)를 통하여 전 범위 내에서 연속적으로 제어되어야 한다.

추진 모터의 용량은 2대의 모터가 운전시 1대의 모터가 운용이 불가시, 나머지 모터의 운전을 통해 7Knots 이상의 추진력을 발생시킬 수 있어야 한다.

구성품 및 재질, 장비 설치 및 시험검사는 장비 제작사 표준에 따르며, 관련 선급 요구조건을 만족하여야 한다.

모터 회전수는 단계적으로 조정되는 것이 아니라 전 범위 내에서 연속적으로 제어되어야 한다.

추진 모터의 사양은 아래와 같다.

구 분	사 양
형 식	영구자석형
수 량	TWO (2)
전 력	2,000 KW, AC 690V, 3상, 60HZ
효 율	97.7%
역 률	0.89
동작방식	VVVF 기동
정격속도	900 RPM
IP 등급	IP54
냉 각	수냉식
소음기준	약 90 dB
진동 수준	약 2.3mm/sec(r.m.s)
ACCESSORY	WTD : 2EA / 1PHASE, SPACE HEATER : 1EA / 1MOTOR BTD : 1EA / 1BEARING, LEAKAGE DETECTOR : 1EA / 1MOTOR ATD : 1EA / 1MOTOR(COLD), ENCODER : 1EA / 1MOTOR

3) 추진용 드라이브(FREQUENCY CONVERTER)

전동기 회전수 및 출력은 추진용 컨버터를 통하여 전 범위 내에서 연속적으로 제어되어야 한다.

구성품 및 재질, 정비설치 및 시험검사는 장비 제작사 표준에 따르며, 관련 선급 요구조건을 만족하여야 한다.

구 분	사 양
형 식	ACTIVE FRONT END (AFE)
수 량	TWO(2)
정격 출력	2,000 KW, AC 690V, 3상, 60HZ
효 율	약 98%
제어방식	센서기반 벡터제어 OR 센서리스 벡터제어
고조파	THD 5% 미만, SHD 3% 미만
필 터	EMI 필터, LCL 필터 내장
소음수준	약 72dB
IP 등급	IP 54
냉 각	수냉식 (냉각 펌프 이중화)

4) 감속기 (REDUCTION GEAR)

감속기는 클러치 타입으로 모터 고장 시 클러치로 분리하여 추진 이중화 확보 및 구동 시스템 보호가 되어야 한다.

감속기 사양은 아래와 같다.

구 분	사 양
정격 용량	4,000 (2,000 x 2)kW
기어비	5.41:1 (900RPM : 166.36RPM)
냉각 방식	수냉식
윤활 시스템	윤활유 공급 펌프 및 필터 포함
커 플 링	FLEXIBLE
베 어 링	BUILT-IN THRUST BEARING
클러치	적용됨

2.6 주배전반

주발전기의 제어, 운전 및 보호를 하고, 또한 모든 전력을 집중감시할 수 있으며, 각 부하 그룹 혹은 부하에 적당한 용량의 회로차단기를 통해 배전하는 주배전반을 설치한다.

1대의 자립형 AC 690V 주배전반을 SWITCHBOARD ROOM에 설치하고, 1대의 자립형 AC 440V 주배전반을 기관제어실에 설치해야 한다.

AC 690V 배전반의 중앙에는 동기반을 설치해야 한다.

동기반의 양쪽에는 발전기반을 설치하고, 각 발전기반은 격벽으로 분리되어야 한다.

주배전반은 2개로 나누어져야 하고, 자동동작 가능한 차단기로 연결되어야 한다.

육전과 발전기 전원공급 교대 시 순간병렬 운전이 가능하여야 하며 전원 끊임이 없도록 한다.

주배전반의 절연 재료는 제작사 표준에 준하며, 절연성의 손잡이를 설치하고, 절연성 고무발판을 주배전반 전면, 후면에 설치하도록 한다.

4대의 모든 발전기의 동기 및 병렬운전을 위한 설비가 비치되어야 한다.

전력관리시스템(PMS)은 기관실 종합경보 및 감시장치(ICMS)에서 공급받아 AC 690V 주배전반에 설치토록 한다.

1) AC 690V 주배전반 구성은 아래와 같다.

- NO.1 추진기 모터반
- NO.2 추진기 모터반
- NO.1 변압기 인입반
- NO.2 변압기 인입반
- NO.1 발전기반
- NO.2 발전기반
- NO.3 발전기반
- NO.4 발전기반
- BUS TIE반
- 동기반
- BOW THRUSTER 기동기반

2) AC 440V 주배전반 구성은 아래와 같다.

- NO.1 AC 690/440V 변압기 인입반

- NO.2 AC 690/440V 변압기 인입반
- NO.1 AC 440V 급전반
- NO.2 AC 440V 급전반
- AC 220V 급전반
- BUS TIE반
- NO.1 집합 기동기반
- NO.2 집합 기동기반

(1) 발전기반 (4면)

각 발전기반에는 하기의 제어 및 보호 장치, 계기 등을 설비한다.

1 - 인출(DRAW-OUR)형 3극 기중 차단기
1 - 예열기 "ON" 표시등
1 - 예열기 ON/OFF 스위치
1 - 전류계 및 절환스위치
1 - 발전기 보호기(전자형)
1 - 전력계(KW)
1 - 주파수계
1 - 전압계 및 절환스위치
1 - 전압 조절기
1 - 기중차단기 ON/OFF 스위치
2 - 기중차단기 ON/OFF 표시등

(2) 동기반

동기반은 자동/수동으로 부하분배를 조절할 수 있어야 한다.
자동 동기는 인입 발전기의 주파수와 위상을 조절가능해야 한다.
이것은 주파수와 상수를 감지하고 회로차단기를 차단할 수 있어야 한다.
각 병렬운전 발전기의 정격출력이 동일할 때까지 발전기의 조속기 모터를 동작해야 한다.
병렬 운행시 부하가 감소해서 자동으로 차단기 작동 명령이 떨어질 때 자동으로 부하를 이동시키고 병렬운전을 철회해야 한다.
부하분배 제어와 함께 조속기(GOVERNORS)를 긴밀히 상호 조정하여 자동주파수 조절이 가능해야 한다.

1 - 동기검정기 및 발전기선택스위치
1 - LED 동기표시등
1 - 수동 및 자동 동기 선택스위치
1 - PUSH BUTTON WITH INDICTING LAMP FOR RESET AFTER TRIPPING
1 - 배전반 조명스위치

1 - 주파수계
1 - 전압계
1 - 접지감시 및 경보
1 - 비상발전기 운전시 청색표시등

(3) AC 440V & 220V 급전반
1 - 전류계 및 선택스위치(변압기 2차선의 각 상(PHASE) 전류)
1 - 전압계 및 선택스위치(EACH PHASE)
1 - 절연계 및 접지표시등
- 10% 여유차단기
- AC 440V용 3극 급전차단기의 필요한 수량

(4) 계기

모든 계기는 판넬취부형 (EMBEDDED TYPE)으로 진동의 영향을 받지 않고 선박용으로 사용하기에 적합한 것이어야 한다.

전류계, 전력계, 전압계 등의 계기 정확도는 1.5급이어야 하고, 정격을 지시하는 위치에 붉은 선으로 표시한다.

동기를 위한 설비로서 동기 검정기와 3개의 동기 지시등이 함께 공급되어야 한다.

주파수계는 55Hz에서 65Hz까지, 전류계의 눈금은 회로의 정격전류를 약 130%까지, 전압계의 눈금은 회로의 정격전압을 약 120%까지 읽을 수 있는 것이어야 한다. 또한 병렬운전을 하는 교류발전기의 전력계는 약15%의 역전력과 정격전력의 130%를 측정할 수 있는 것이어야 한다.

(5) 기중차단기

기중차단기는 DRAW OUT형, 전기 구동형으로 제어스위치에 의해 제어되며, 수동작동 핸들이 공급되어야 한다.

장시간, 단시간에 대한 과전류 차단 장치와 함께 순시 차단 및 저전압 차단을 위한 전자 코일을 가져야 하며, 예상 단락전류에 대해 충분한 차단용량을 가져야 한다.

발전기는 저전압 차단 장치에 연결 되어있는 역전력 보호 계전기에 의해 역전력에 보호되어야 한다.

기중차단기는 주배전반 전면에서 수리가 가능해야 한다.

(6) 배선용차단기

배선용차단기는 순시 차단을 위한 전자 코일과 열동 과전류 차단 장치를 구비해 배전반의 급전용 회로차단기로 사용되어진다. 단, 조타전동기용 배선용차단기는 순시 차단을 위한 전자 코일 장치만 구비한다.

배선용차단기는 단락전류에 대해 충분한 차단능력을 갖춰야 한다.

배선용차단기는 플러그인 접속형으로 주모선에 전원이 공급되는 중에도 전면에서

제거할 수 있어야 한다.

선택차단 또는 비상정지가 필요한 배선용차단기는 저전압 차단 코일 또는 SHUNT 차단 코일을 가져야 한다. 육전전원용 배선용차단기는 저전압 차단 코일과 함께 설비하여야 한다.

각 급전반에 적어도 10%의 SPARE 회로차단기가 공급되어야 한다.

(7) 모선 및 접속도체

모선의 정격 전류는 연속 운전 상태를 기준으로 충분한 용량을 가져야 한다.

모선 및 접속도체는 대형 전동기의 기동 또는 최대 단락 전류에 의해 생기는 열적, 자계의 응력에 견딜 수 있어야 한다.

주모선은 적어도 2개의 모선으로 분리하여 떼어낼 수 있는 링크 또는 기타의 승인된 방법으로 통상 연결하고, 발전장치 및 이중장비가 요구되는 중요 용도의 기기는 모선의 분리된 각각의 부분에 가능한 한 균등하게 배분되어야 한다.

(8) 역전력 계전기(REVERSE POWER RELAY) 및 과전류 계전기(OVER CURRENT RELAY)가 설치되어야 한다.

(9) 조작 및 계기회로 배선

주배전반 내의 조작 및 계기 회로에 연결되는 모든 전선은 공인된 제품을 사용하여야 한다.

만약 배전반 운송을 위해 프레임으로 분리되어 있고 그 사이에 조작 및 계기회로의 전선의 연결이 필요하면, 전선의 분리(DISCONNECTION)가 가능할 수 있도록 터미널 블록을 설치하여야 한다.

조작, 계기, 경보와 관련하여 배전반에서 외부로 나가는 회로에는 외부 전선을 연결할 수 있도록 터미널 블록이나 터미널 보드를 설치하여야 한다.

(10) 명판

주배전반의 주요기기에 대해서 명판이 설치되어야 한다.

급전선 명판의 경우 급전선의 명칭, 프레임 크기, 차단전류 설정 값이 표시되어야 하며, 배선용 차단기용 급전선의 경우 전선의 크기도 명시되어야 한다.

(11) 우선(PREFERENTIAL TRIP)차단 장치

우선차단 장치는 발전기가 과부하된 경우 또는 과부하의 우려가 있는 경우, 비중요 부하를 자동으로 차단하여 중요부하에 대한 전력 공급을 지속시킬 수 있도록 한다.

우선차단 장치는 부하의 비중요도에 따라 1차 또는 2차 차단부하로 구분하여 순차적으로 차단해야 한다.

2.7 비상 배전반

비상 발전기의 제어, 운전 및 보호를 하고 비상 전력을 감시할 수 있으며, 각 부하 그룹 혹은 부하에 적당한 용량의 회로차단기를 통해 배전하는 비상 배전반을 비상 발전기실에

설치한다.

비상 배전반은 평상시 비상 배전반용 급전 차단기를 통해 주배전반으로부터 전원을 공급받으며, 주배전반의 전압 고장시 자동으로 비상 발전기로부터 전원을 공급받을 수 있도록 한다.

비상 발전기반 구성은 아래와 같다.

- 비상 AC 440V 급전반
- 비상 AC 220V 급전반
- 육전 수전 및 타선급전반
- 발전기 및 AC 440V 급전반 발전기 및 AC 440V 급전반의 공급:
  1 - 발전기용 기중 차단기
  1 - 전압계 및 선택스위치
  1 - 전류계 및 선택스위치
  1 - 발전기 기동/정지 스위치
  1 - 주파수계
  1 - 전력계(kW)
  1 - 발전기 구동 표시등
  1 - 차단기 "ON" 표시등
  1 - 차단기 "OFF" 표시등
  1 - 예열기 "ON" 표시등
  1 - 예열기 ON/OFF 스위치
  1 - 절연계 및 접지표시등
    - AC 440V용 3극 급전차단기의 필요한 수량

비상 배전반은 주발전기가 재 기동하여 주 배전반에 전원이 공급되면 비상발전기는 수분 후 자동으로 정지할 수 있도록 구성하여야 한다.

비상 배전반은 다음 부하에 전원을 공급한다.

- NAVIGATION AND SIGNAL LIGHTINGS
- EMERGENCY LIGHTINGS
- 선급에서 요구하는 NAVIGATION EQUIPMENTS
- 선급에서 요구하는 RADIO EQUIPMENTS
- ENGINE CONTROL CONSOLE 및 BRIDGE CONTROL CONSOLE
- ALARM 및 MONITORING SYSTEM
- CO2 ALARM SYSTEM
- STEERING GEAR MOTOR

- NO.1 AUX. ENG. RM SUPPLY/EXH. FAN
- NO.1 PROPULSION MOTOR RM SUPPLY/EXH. FAN
- NO.1 MAIN AIR COMPRESSOR
- BATTERY CHARGER & DIST. BOARD
- PANEL FOR HYD. W.T SLIDING DOOR
- RELAY BOX FOR WHISTLE SYSTEM
- NO.1 GE L.O PRIMING PUMP
- BREATHING AIR COMPRESSOR
- NO.1 & NO.2 BILGE PUMP
- MGO FLUSHING P/P
- NO.2 FIRE, BILGE & G.S PUMP
- PANEL FOR PC & LAN SYSTEM.
- FIRE ALARM MAIN PANEL
- BATT. CHARGER FOR EM'CY GEN.
- J/B FOR E/G COOLANT HEATER
- GMDSS CONSOLE
- PUBLIC ADDRESS SYSTEM
- FIRE DAMPER CONTROL SYS.
- LIFE BOAT BATTERY CHARGER
- LIFE/RESCUE BOAT BATTERY CHARGER
- CONTROL BOX FOR DEEP FAT FRYER
- LOCAL FIRE FIGHTING SYSTEM
- FIRE DOOR INDICATION & CONTROL PANEL

2.8 육전 수전 및 타선 급전반

AC440V, 3Φ, 60Hz, 800A x 2개 전력을 육상으로부터 수전할 수 있는 육전 수전반 과 AC440V, 3Φ, 60Hz, 430A 타선 급전을 위한 타선 급전반을 비상 발전기실의 비상 배전반에 설치하며, 육전 상자 내에는 회로차단기, 상회전 방향 지시장치, 적산전력계 및 필요 부품을 설비한다.

비상 발전기실에는 육전 케이블의 연결을 위한 육전 연결구를 설치하여야 하며 육전 연결구의 구성은 육상공급설비 및 타선공급을 고려하여 선주와 최종 협의 후 설계 및 제작하여야 한다.

육전 급전용 CABLE 100m (PNCT 1x150sq) 12 가닥을 준비하고, 육전 케이블의 적정한 보관설비를 준비하여야 한다.

주배전반상에는 육전을 위한 전원 표시등을 설치하여야 한다.

육전 수전시 비상배전반의 MCCB와 주발전기와의 병렬운전이 불가능하도록 주발전기용 회로차단기와 인터록 장치를 해야 하고 타함 공급시에는 육전수전 상자 내 타함 급전 스위치를 통하여 공급하도록 한다.

2.9 배전 및 분전계통

모든 전기기기 및 장비는 배전반 또는 분전반을 통하여 급전하여야 한다.

일반적으로 대형 펌프 전동기, 조타전동기, 항해등(NAVIGATION LIGHTING), RADIO 장비와 같은 부하는 주배전반에서 직접 별도의 급전선을 통해 연결하며, 기관실 보기용 전동기들은 주배전반에서 집합제어기반 또는 분전반을 통해 연결하고 소형전동기, 거주설비 등 기타 부하들은 근접한 분전반을 통해 연결한다.

항해와 관련된 장비 및 선내 통신 장비 등은 구분된 전력 분전반을 통해 연결한다.

일반 조명계통의 경우 거주구계통과 기관실계통으로 나눌 수 있고 각각의 분전반을 통해 적절히 전원을 공급받을 수 있도록 한다.

경보 및 감시계통과 일부 선내 통신장비 같은 경우 충방전반으로부터 자체 분전반을 통해 적절히 전원을 공급받을 수 있도록 한다.

조타장치의 조타전동기 하나는 주배전반, 다른 하나는 비상 배전반으로부터 각각 전원을 공급받을 수 있도록 하며, 동시 고장의 가능성을 최소화하기 위해 케이블은 전 길이에 걸쳐 격리하여 설치되어야 한다.

기관구역 (PROPULSION MOTOR ROOM, AUX. ENGINE RM, S/G ROOM 등)에 설치되는 분전반은 방적형(DRIP PROOF)이어야 하며, 거주구역의 분전반은 그 설치 장소에 따라 비방수(NON- WATERTIGHT) 내장 설치형 또는 격벽 설치형이어야 한다.

2.10 전기 시험반

전기설비의 선내 시험을 위하여 전기 시험반 (TEST PANEL)을 기관 공작실에 2개를 설치한다.

전기 시험반은 각종 등구류, 지시등, 퓨즈 및 소형 전기기기의 시험이 가능해야 하며, AC 440V 3상, 220V 단상 및 DC 24V 시험 단자가 설치되어야 한다.

2.11 전동기 및 기동기

1) 일반

전동기는 일반적으로 IEC에서 규정하는 구조로 설계되어야 하며, AC 220V, 3상 또는 1상의 전원을 사용하는 소형전동기를 제외하고는 AC 440V, 3상 전원을 통해 구동될 수 있도록 한다.

전동기는 아래 명기된 설계와 구조에 관한 요구조건에 따라야 한다. 단, GALLEY 장비, LAUNDRY 장비, WORKSHOP 장비 및 관련 소형전동기는 하기 요구사항으로부터 제외된다.

전동기 기동기/제어기는 아래 명기된 설계와 구조에 관한 요구조건에 따라야 한다. 하지만, 특수한 기능을 가져 독특한 설계가 요구되는 기동기/제어기의 경우에는 제작사 표준을 따른다.

2) 전동기

전동기는 일반적으로 IP44(TOTALLY ENCLOSED FAN COOLED TYPE) 보호 형식으로 제작되어야 한다. 외부에 노출된 전동기의 경우 IP56(WEATHER TIGHT TYPE) 보호 형식으로 제작되어야 한다.

전동기는 특별한 언급이 없는 한 농형 유도 전동기이어야 한다.

절연 등급은 "F급"으로 하고 INDOOR 용으로 "B급" 적용 시 선주 승인을 득한 후 제작되어야 한다.

모든 전동기의 정격은 연속 정격을 가져야 한다. 단, 아래 명시된 전동기는 특성에 따라 정격을 달리한다.

정 격	관련 전동기
30분	E/R CRANE BOW THRUSTER
200% 30초 100% 1시간 25% 연속	STEERING GEAR
제작사 표준	PROVISION CRANE LIFEBOAT DAVIT MOORING WINCH & WINDLASS

전동기의 베어링은 BALL 베어링 형식이어야 하나, 수직으로 설치되는 전동기의 경우 RADIAL 베어링이나 추력을 고려하여 ANGULAR CONTACT 베어링 형식을 적용한다.

PRE-LUBRICATED SEALED형 베어링은 제작사 표준을 기준으로 하여 적용되어야 한다.

SEALED형 베어링을 제외한 모든 BALL 베어링은 그리스를 쳐서 윤활되어야 하고 그리스 주입구를 구비하고 있어야 한다.

다음의 전동기에 220V AC 전원의 예열기(SPACE HEATER)를 설치한다.

가) WEATHER DECK에 설치된 모터
나) 타기실 및 BOSUN STORE에 설치된 모터
다) 냉동기 및 에어컨 모터
라) 15kW 이상의 모터

3) 기동기

기동기의 모든 제어는 MAGNETIC 형식으로 이루어져야 한다. 단, 0.5kW 정격 이하의 비중요 전동기가 수동으로 운용될 경우는 제외될 수 있다.

일반적으로 전동기의 기동 방식은 직입 기동 (DIRECT ON LINE)이나, 기동시 발전기 정격전압의 15%를 초과하여 전압에 변동을 유발시킬 경우 저전압 기동 방식 (STAR-DELTA, AUTO TRANSFORMER 등)이 적용되어야 한다.

선박 운용에 필수적인 전동기와 기타 주요 전동기의 기동기는 주배전반 좌, 우의 집합 기동기반 (GROUP STARTER PANEL)에 배치한다. 그 외의 전동기는 전동기가 위치한 적절한 장소에 집합 기동기반 (GROUP STARTER PANEL)이나 개별 기동기반에 설치한다.

기동기반은 여닫이 형식의 문을 가진 IP23의 형식의 강철 상자로 제작되어야 하며, 인접한 다른 기동기의 전원을 제거하지 않고 안전하게 수리, 검사 및 시험이 가능하여야 한다.

가) 저전압 보호 특성

0.5kW 정격 이하의 전동기를 제외한 모든 전동기 기동기는 저전압 보호(LOW VOLTAGE PROTECTION) 또는 저전압 해방(LOW VOLTAGE RELEASE) 기능을 가진다. 저전압 보호 기능은 정전에 의하여 전동기가 정지한 후, 그 상태에서 재기동할 수 없도록 보호하는 역할을 하며, 저전압 해방 기능은 선박의 안전 운전에 필요한 것 및 자동 운전하는 전동기에 한하여 적용되며, 정전에 의하여 전동기가 정지한 후에도 그 상태에서 재기동할 수 있도록 한다.

나) 과전류 보호 (OVERCURRENT PROTECTION)

0.5kW 정격 이하의 전동기를 제외한 모든 전동기 기동기는 전동기의 과부하 보호로서 급전선에서 자동적으로 전동기 회로를 차단시킬 수 있어야 한다. 다만, STEERING GEAR용 전동기에는 이것을 적용하지 아니한다.

일반적으로 기동기 및 제어기의 전압으로 AC 220V을 사용한다.

다) 마스터 스위치

일반적으로 전동기 기동 및 정지를 위한 마스터 스위치를 기동기 전면에 비치하여야 한다. 이때 기동기와 전동기와의 거리가 멀어서 시야가 확보되지 않을 경우 전동기 주변에 기동 및 정지를 위한 스위치를 설치하여야 한다.
단, 통풍팬 전동기의 경우는 제외한다.

4) 집합 기동기반 (GROUP STARTER PANEL)

집합 기동기반 (GROUP STARTER PANEL)은 DEAD FRONT, FLOOR MOUNT 또는 WALL MOUNT 형식의 PANEL로, 전동기의 기동기는 각각 폐쇄된 금속 상자로 보호되어 구성된다.

0.5kW 용량 이상의 전동기의 기동기는 통상 아래와 같은 구성품을 갖는다.
- ○ 3 POLE DISCONNECTING SWITCH 또는 배선용 차단기 (MCCB)
- ○ 3 POLE MAGNETIC CONTACTOR
- ○ THERMAL TYPE OVER CURRENT RELAY(3상)
- ○ START AND STOP MASTER SWITCH
- ○ RUNNING INDICATING LAMP
- ○ AMMETER FOR ESSENTIAL MOTOR AND LARGE MOTOR(7.5kW 이상)
- ○ STAND-BY INDICATING LAMP FOR DUPLICATED VITAL PUMPS(필요시)
- ○ RUNNING HOUR METER FOR ESSENTIAL MOTORS
- ○ SPACE HEATER SWITCH AND LAMP(필요시)

0.2kW ~ 0.5kW 용량 전동기의 기동기는 통상 아래와 같은 구성품을 갖는다.
- ○ 3 POLE MAGNETIC CONTACTOR
- ○ THERMAL TYPE OVER CURRENT RELAY(3상)
- ○ START AND STOP MASTER SWITCH

0.2kW 용량 이하 전동기의 기동기는 LINE 스위치에 의해 수동 동작된다.

5) 개별 기동기

개별 기동기는 DEAD FRONT, FLOOR MOUNT 또는 WALL MOUNT 형식의 PANEL로 적절한 곳에 위치한다.

개별 기동기의 구성품은 GROUP STARTER PANEL과 같다.

6) 비상 정지 스위치

화재의 확산을 방지하기 위해서, 통풍기, 보일러용 송풍기 및 모든 연료유 펌프용 전동기는 거치장소 및 그 부근에 화재가 났을 때에도 접근할 수 있는 다른 적절한 장소에서 이것을 정지할 수 있어야 한다. 다만, 기관구역의 통풍장치와 거주구역용의

통풍장치 정지 회로는 분리하여야 한다.

BILGE 및 SLUDGE등의 OVERBOARD DISCHARGE OUTLET은 LIFE BOAT와 RESCUE BOAT 진수로 (LAUNCH WAY)로부터 가능한 한 멀리 배치하여야 한다. 하지만 불가피하게 LIFE BOAT와 RESCUE BOAT 진수로 근처 선박의 LIGHT LOAD LINE 상부에 OVERBOARD DISCHARGE OUTLET을 설치하여야 할 경우, 그 OUTLET에 관련된 OVERBOARD DISCHARGE PUMP용 비상 정지 스위치를 BOAT 진수 위치 주변에 설치하여야 한다.

7) 자동 순차 기동

정전 회복 후 자동 순차 기동은 다음 장비에 대해 적용된다.

- ○ STEERING GEAR용 MOTOR
- ○ 추진과 관련되는 주요 펌프

8) STAND-BY 장비 자동 기동

2중으로 장비된 중요 용도의 전동기용 제어기에는 STAND-BY 전동기 선택 설비를 갖추어야 하며, 계통에서 요구하는 적절한 시기(저압력 혹은 저전압시)에 STAND-BY 전동기를 자동 시동시킬 수 있는 기능을 갖추어야 한다.

9) 기타 사항

조타장치의 동력장치는 동력의 공급이 정지된 후에 다시 회복되면 자동적으로 기동되는 것이어야 한다(LOW VOLTAGE RELEASE).

조타 장치는 타기실 및 조타실에서 기동이 되어야 하며, 조타실과 기관제어실에는 관련 고장 경보장치를 설치하여야 한다.

GALLEY 환기팬(EXHAUST/SUPPLY)용 기동/정지 스위치는 GALLEY 내부에 위치하여야 한다.

3. 조명계통

3.1 일반 사항

조명은 조도와 에너지효율이 높은 LED조명을 원칙으로 설치하여야 한다.

일반조명은 AC 220V, 60Hz, 3PH 전원이 급전되며 거주구역, 기관구역, 항해등 및 소형창고등에는 LED등을 설치한다. 용량은 제작사의 표준에 따르며, 수량은 조도계산에 준하여 설치한다.

특별한 경우를 제외하고 저효율의 백열등은 설치하지 않는다.

비상조명은 계단, 통로, 단정구역, 조타실, 해도실, 비상 소화펌프구역, 기관구역 및 강의실에 설치되며, 비상 배전반 AC 220V 급전반으로부터 전원이 급전된다.

임시 비상조명을 위해 비상등이 설치되며 AC 전원 차단시 자동적으로 축전지 전원이 공급된다.

기관구역 조명은 1회로가 고장이 발생하여도 암흑이 되지 아니하도록 2회로 이상으로 배선한다.

세미나실, 강의실, C.B.T실, 통로의 조명등은 일렬로 정렬하여야 하며 부분적으로 조명 제어가 되도록 구성하여야 한다.

3.2 전등기구

전등기구들의 설치장소에 따른 보호형식은 다음과 같다.

- ○ 방수형(WATER-PROOF) : 파랑을 받을 우려가 있는 노천갑판 및 거주구역 외부, 등
- ○ 비방수형(NON-WATER-PROOF) : 거주구역 내부, 등
- ○ 방적형(DRIP-PROOF) : 기관구역, 등
- ○ 방폭형(FLAME-PROOF) : 축전지실, 도료 창고, AC/OX RM, TANK CONNECTION SPACE

기관 구역 등 기계적 손상을 받을 염려가 있는 장소에 부착하는 전등 기구에는 보호망 등을 설치하여 전구 및 글로브를 보호한다.

3.3 조명제어

1) 투광등, 연돌등, 단정등, 현문등, 선명등 및 노천 갑판등

노천 갑판에 설치되는 투광등, 연돌등, 단정등, 현문등, 선명등 및 노천 갑판등은

조타실 제어콘솔에서 제어한다.

2) 기관구역 조명

기관구역에 설치되는 조명은 기관구역에 있는 조명 분전반에서 제어한다.

3) 천정등

일반적으로 거주구역 및 창고 등에 설치되는 천정등은 출입문 가까운 곳에 위치하는 다극연결 스위치에 의해 제어한다.

직무실과 침실이 분리된 구역에 설치된 천정등은 출입문과 침실 근처에 각각 설치된 다극 연결 전환 스위치에 의해 제어한다.

4) 침대등, 책상등 및 거울등

침대등, 책상등 및 거울등은 전등기구에 부착된 스위치에 의해 제어한다.

5) 선내 통로등

선내 통로에 설치되는 조명은 각각에 해당되는 조명 분전반에서 제어한다.

6) 항해등 및 신호등

항해등 및 신호등은 다음과 같이 제어한다.

가) 조타실 제어
- ○ 항해등(장등, 선미등, 현등)
- ○ 정박등
- ○ 홍등
- ○ 신호등
- ○ 조타 목표등
- ○ 탐조등

나) 국부제어
- ○ 휴대용 주간 신호등

3.4 일반조명

격실별 요구조도는 다음 기준에 따르며, 아래 조건으로 선박 인도전 평균 조도를 측정하여 확인한다.

선실 및 거주구역

바닥부터 85cm 높이에서 선실 및 거주구역에 설치된 전등과 벽, 전등과 전등의

중앙지점

기관구역

바닥부터 85cm 높이에서 작업구역, 통행 구역, 대형 기계사이 지점

격실위치		기준조도	격실위치		기준조도
선장, 기관장	직무실	200	식당		200
	침 실	200	사무실	사무실	200
	책 상	*300		책 상	*300
사관, 교수, 실습생, 부원	침 실	200	주 방	주 방	200
	책 상	*300		작업대	*300
욕실 및 화장실		100	배식실, 세탁실		200
통로(주통로)		70	창고, 냉동고		50
독서실/체육관		200	기관실		150
조타실	조타실	70	기관제어실/실습실		250
	해도대	*200	단정 부근		50
강의실		200	주갑판 보기 부근		50

* 표는 국부조명 포함

1) 천정등

종 류	LED등 또는 CFL		LED등 또는 CFL	
보호망 형태	GLOBE		GLOBE + GUARD	
외함 형태	비방수형	방적/방수형	방수형	방폭형
램프 용량	*40W/20W	*40W/20W	*60W/100W	*100W
적용격실	조타실/해도구역, 선내통로, 선장/기관장침실, 사관/교수침실, 부원침실, 실습생침실, 사관식당, 부원식당, 강의실, 의무실, 사무실, 세미나실, 휴게실, 복사실, 멀티미디어실, 기관제어실 실습실	선외통로(방수형), 세탁/건조실, 샤워/화장실, PROPULSION MOTOR RM, AUX. ENGINE RM, 타기실, 기관공작실, 발전기실, 비상 발전기실, 묘쇄창고, PANTRY, GALLEY, SCULLERY, BOW TH. RM, FAN RM, A/C RM, 창고, CO2 RM, 펌프실, PROV.REF.PLANT RM	LOCKER, 야채/육고 창고, BILGE WELL, ESCAPE TRUNK, FUNNEL, SHAFT TUNNEL	축전지실, AC/OX RM, 도료창고,

* 표는 형광등 및 백열등의 램프 용량을 기준으로 한 것으로 실내는 LED등 설치를

원칙으로 한다. LED등의 용량은 이에 상응한 광원을 갖는 제작사 표준 램프로 공급하여야 한다.

2) 책상등

책상 앞 상부에 스위치 붙이 7W LED 책상등 1대를 설치한다.

3) 거울등

세면장의 거울에는 방수형 스위치 붙이 10W LED 거울등 1대를 설치한다.

4) 침대등

각각의 침대에는 침대 머리측에 스위치 붙이 7W LED 침대등 1대를 설치한다.

5) CHART TABLE LIGHT

조타실 CHART TABLE 상부에 GOOSE NECK TYPE DIMMER SWITCH 붙이 3.3W LED 해도대등 2대를 설치한다.

싱크대 주위에 조명등을 설치한다.

6) 장식등

선장실, 기관장실, 교무부장실, 귀빈실에 9W LED TYPE 또는 CFL TYPE의 장식등을 각 2대를 설치하고 사관식당, 사관휴게실에 각 4대, 세미나실에 8대을 각각 설치한다.

7) SIGHT GLASS LIGHT

SIGHT GLASS 및 LEVEL GAUGE 판독을 위한 필요한 수량의 LED OR 동등제품 이상의 조명을 적당한 위치에 설치한다.

8) 냉동고등 신호등

냉동고등의 ON/OFF 확인 적색 지시등과 제어 스위치를 갖춘 판넬을 냉동고 출입문 근처에 설치한다.

9) 노천갑판등

각 노천갑판의 외부통로에는 LED등을 적소에 설치하여 부원 및 실습생들의 안전통행에 충분한 조명이 되도록 한다.

3.5 임시 비상조명등

임시 비상조명을 위해 비상등이 설치되며 AC 전원 차단시 자동적으로 축전지 전원이 공급된다.

임시 비상조명은 일반 조명의 천정등 내부에 내장되거나 단독으로 설치되어 일반 조명이 차단되었을 때 선내 DC 24V 전원을 사용하여 자동적으로 점등되도록 하며 AC 220V 조명 전원이 복구되었을 때 자동으로 소등되도록 한다.

- ○ 해도구역
- ○ 조타실
- ○ 비상 발전기실
- ○ AUX. ENGINE ROOM
- ○ 기관제어실
- ○ 생존정 소집 및 승정구역
- ○ 거주구 통로 및 계단, 등

3.6 투광등

1) LED 투광등

3 - 250W : UPPER DECK ILLUMINATION LIGHT (SHELTER DECK AFT)
2 - 400W : UPPER DECK ILLUMINATION LIGHT (NAV. BRI. DECK FWD)
2 - 400W : UPPER DECK ILLUMINATION LIGHT (NAV. BRI. DECK AFT)
2 - 400W : FUNNEL CASING ILLUMINATION LIGHT
2 - 400W : AUX. ENGINE ROOM ILLUMINATION LIGHT (2ND DECK)
4 - 400W : AUX. ENGINE ROOM ILLUMINATION LIGHT (TANK TOP)
3 - 50W : WINDLASS ILLUMINATION LIGHT(FORE MAST)
2 - 250Wx2 : MOORING ILLUMINATION LIGHT(UPPER DECK AFT)
4 - 250Wx2 : FUNNEL MARK ILLUMINATION LIGHT(BOAT DECK AFT)
1 - 250Wx2 : 기관공작실 ILLUMINATION LIGHT (SPARE 자재로 공급)

2) 단정 준비/진수 LED 투광등

4 - 250Wx2 : LIFE BOAT PREPARATION LIGHT (BOAT DECK)
4 - 250Wx2 : LIFE BOAT LAUNCHING LIGHT (SHELTER DECK)

3) 구명정 진수 LED 투광등

2 - 30W : LIFE RAFT LAUNCHING LIGHT (BOAT DECK)

4) 탐조등

조타실 상부(COMPASS DECK) 좌, 우현에 각 1대씩 ELECTRIC REMOTE CONTROL TYPE의 170W LED 탐조등을 설치하고 조타실에서 원격조정이 가능하도록 한다.

5) 현문등

좌우 현문에는 50W LED 투광등(회전타입 FOUNDATION) 및 스위치 4조를 설치한다.

6) 선명등

COMPASS DECK 및 NAV. BRI. DECK 좌, 우현에 선명을 비출 수 있는 9W LED PENDANT LIGHT(W/SCREEN) 8조를 각각 설치하고 조타실 제어콘솔에서 제어한다.

3.7 방폭등

선내에서 방폭 보호 설비가 요구되는 다음 같은 구역에 방폭등을 설치한다.

- ○ 도료 창고
- ○ 축전지실
- ○ AC/OX ROOM
- ○ TANK CONNECTION SPACE
- ○ 선급 및 관련 규정에 따른 폭발 위험구역

3.8 휴대용 전등

방수형 및 비 방수형 9W 휴대용 LED등(10m 케이블 및 플러그 포함)을 각각 5개씩 선내 적소에 비치한다.

3.9 항해등 및 신호등

국제해상충돌예방규칙 및 수에즈운하, 파나마운하 관련규칙에 따른 항해등 및 신호등이 설치되어야 하며, 항해등/신호등 제어반은 조타실에 설치된다.

장등, 현등, 선미등, 정박등 및 홍등들은 주배전반으로부터 AC 220V 전원이 공급되고, 주전원 상실시 비상 배전반에서 자동적으로 전원이 공급되어야 한다.

주간 신호등의 전원은 DC 24V이며, 축전지 충방전반에서 공급되어야 한다.

그 외 신호등들은 AC 220V 전원이 공급되어야 한다.

1) 항해등

이중식의 항해등 및 경보장치를 갖춘 항해등 제어반은 다음과 같이 설치한다.

2 - LED 장등 (백색, 이중식)	: FORE MAST, AFT MAST
2 - LED 현등 (적색, 녹색, 이중식)	: NAVIGATION BRIDGE DECK WING
1 - LED 선미등 (백색, 이중식)	: ENSIGN STAFF
1 - 항해등 제어반	: 조타실 제어콘솔

2) 신호등

2 - LED 정박등 (백색, 이등식)	: FORE MAST, AFT MAST
4 - LED NUC등 (적색, 이등식)	: DECK POST

2 - LED RAM등 (백색, 이등식) : DECK POST
5 - LED 백색등 : RADAR MAST
6 - LED 적색등 : RADAR MAST
1 - LED 녹색등 : RADAR MAST
1 - LED 적색 선미등 : ENSIGN STAFF

3) 모르스 신호등

1 - 20W×4 모르스 신호등 (백색) : RADAR MAST

4) 주간 신호등

1 - LED 5W 휴대용 주간 신호등
2 - DC 24V 리셉터클 (SURFACE TYPE) : 조타실 좌, 우현
2 - DC 24V 리셉터클 (FLUSH TYPE) : 조타실 선수 부분 좌, 우현

5) 조타 목표등

1 - 9W 조타 목표등 (청색, LED TYPE) : FORE MAST

3.10 스위치

비방수형 스위치는 거주구역, 선내제어실 및 강의실에 설치하고 재질은 PHENOL RESIN으로 한다.

방수형 스위치는 ROTARY 형으로 기관구역, 취사장, 세탁실 및 화장실에 설치하고, 재질은 BRASS로 한다.

방폭등 제어스위치는 EX-PROOF TYPE으로 출입이 용이하도록 외부 출입구에 설치한다.

3.11 리셉터클

일반적으로 리셉터클은 3극형으로서 이중 1극은 접지용으로 사용되도록 한다.

작업갑판에는 선주와 협의하여 적절한 위치에 적정한 용량의 전압별로 적정수의 RECEPTACLE이 설비되어야 하고, 명판을 부착하여야 한다.

비방수형 리셉터클은 거주구역 및 선내제어실 등에 설치하고 재질은 PHENOL RESIN으로 한다.

방수형 스위치 붙이 리셉터클은 기관구역, 기기실, 취사장에 설치하고 재질은 BRASS로 한다.

방수형 리셉터클은 창고와 같은 일반 방수구역에 설치하고 재질은 BRASS로 한다.

3.12 JUNCTION BOX

방수형 MULTI JUNCTION BOX는 방수형 STEEL 재질, 비방수형 SMALL JUNCTION BOX는 PHENOL RESIN 재질을 적용한다. 비방수형은 거주구역에 설치하고 방수형은 기관구역에 설치한다.

4. 자동제어, 원격제어 및 중앙감시계통

4.1 일반

본 선의 자동제어, 원격제어 및 감시 계통은 기관구역의 무인화 설비를 갖춘 UMA 선박 및 이에 부가하여 기관구역, 조타실 및 조타장치는 제3종 자동화 설비를 갖춘 선박에 대한 선급 규정(KR, UMA-3)을 준용하도록 한다.

추진기의 원격제어 및 자동제어를 위한 설비 즉, 원격제어장치는 조선(MANEUVERING) 상태를 포함한 모든 항해 상태에서 항시 기관 당직에 종사하고 있는 선박과 동등한 안전성을 확보할 수 있도록 설비되고, 24시간 연속하여 기관의 무인운전을 행할 수 있도록 한다.

또한 추진기 및 추진 시 필요한 보기는 자동제어장치 고장 시 수동으로 시동, 운전 및 제어할 수 있도록 한다.

추진기의 경보 및 감시장치는 모든 항해 상태에서 기관설비를 직접 감시하여 운전할 경우와 동등한 안전성이 확보될 수 있도록 기관제어실에 집중감시 설비를 갖추며, 조타실 및 기관사 거주구역에 추진기관 및 추진에 필요한 보기의 경보장치를 설치한다.

자동화 장치에 의하여 운전되는 보기류는 어떠한 사고로 인하여 운전을 할 수 없을 경우에도 국부적으로 수동 운전할 수 있도록 한다.

가능한 한 모든 지시기의 등급은 미터법으로써 영문으로 표시한다.

센서 및 계기류는 그 자체가 직접 충격이나 진동을 받지 않게 체결하도록 한다.

온도 및 압력 시험장비는 관련 SENSOR의 종류에 적합하여야 한다.

동일 목적으로 사용되는 원격 및 국부용 센서는 가능한 한 근접하게 설치한다.

실습생의 교육목적으로 경보 및 감시장치와 중요 계기 등을 추진용으로 제어 및 운전을 직접 행하는 장치를 제외하고는 기관제어 실습실에 설비한다. 그리고 조타실 제어장치에 연관된 지시기 및 그룹 경보반을 항해 실습실에 설치한다.

4.2 제어장치

1) 추진 제어장치

추진 장치 제어 시스템은 추진 모터, 추진용 드라이브의 통합을 제공해야 하며 배전반, 전력관리시스템 (PMS) 및 기관실 종합경보 및 감시장치(ICMS)과 연동되어야 한다.

추진기 속도 조종과 같은 추진의 운전은 조타실 제어콘솔 (선교양현 제어콘솔 포함)과 기관 제어콘솔의 MANEUVERING LEVER에 의하여 안전하고 확실하게 수행되도록 하며 이 장치는 다음의 기능을 갖는다.

- 속도 제어 프로그램 (SPEED CONTROL PROGRAM)
- 자동 정지 (AUTO SHUTDOWN)
- 자동 속도 감소 (AUTO SLOWDOWN)
- 추진용 컨버터 및 조타실 제어 콘솔 간의 신호 제어
- 자동 부하 제어 (AUTO LOAD CONTROL)
- BLACKOUT PREVENTION CONTROL
  : MAIN GENERATOR 한대가 TRIP이 발생시 PROPULSION MOTOR POWER REDUCE를 통해 선내 BLACKOUT PREVENTION CONTROL

조타실 TELEGRAPH 지령은 조타실로부터 기관제어실/기관부로의 제어지시를 위한 통신용으로 사용한다.

기관제어실로부터 조타실로, 조타실로부터 기관제어실로의 제어장소전환은 기관제어실에서 행하도록 한다.

추진기측에서 제어 중에는 조타실과 기관제어실의 제어 장소 지시등에 표시되어야 한다.

자동 운전중 추진기관이 위험한 상태로 되는 경우가 발생하였을 때, 추진기관의 속도는 사전에 선정된 적정한 속도로 자동으로 감속되어야 한다.

추진 전동기 속도계 및 부하 지시기, 축계 회전 지시기 등 추진 제어장치와 관련된 중요 신호 및 제반 제어 정보들은 관련 시스템과 연동되어야 한다.

추진 전동기의 속도조절, 시동, 정지와 조타실 및 기관제어실에서의 원격 제어는 전기적/전자적 장치로 수행되어야 한다.

조타실 INS 콘솔 및 기관 조종실 콘솔의 계기류는 선주 요구사항, 선급규정 및 제작사의 표준에 따라 설치되어야 한다.

조타실 및 기관제어실 제어장치는 아래와 같이 구성된다.

- MANEUVERING UNIT WITH EM'CY TELEGRAPH
- 제어장소 전환 장치 및 표시기(조타실/기관 조종실/추진전동기측)
- 수동 비상 정지 누름버튼 (커버부착)
- 무정전 전원장치(UPS) - 정전 보상시간 : 30분
- LOGGING PRINTER

원격 제어장치의 고장과 같은 비상시, 추진 전동기의 시동, 정지 및 속도 제어는 추진 전동기측에서 수동으로 제어하여야 하고, 아래와 같은 수동 비상 운전 장치 또는 이와 동등한 기능을 준비하여야 한다.

- MANEUVERING UNIT
- 계기반
- 제어 장소 표시반
- TELEGRAPH 수신기 및 공(GONG)

선교 양현의 제어콘솔에서는 BRIDGE WING MANEUVERING PANEL을 설치하여 전기추진을 제어토록 한다.

가) 추진 모터 제어 시스템

추진 모터는 LOCAL CONTROL PANEL을 통해 시동, 정지 및 역회전 되어야 한다.

LOCAL CONTROL PANEL은 추진 전동기 측에 설치하여야 한다.

제어 시스템은 모터 속도, 모터 제한 및 보조 장치를 제어하기 위해 제공되어야 합니다.

추진 모터 속도는 각 주파수 변환기에 의해 제어되어야 한다.

모터 제한은 제작사의 표준에 따르며 다음과 같이 제어되어야 한다.

- 모터 전력 제한 제어는 주 발전기가 과부하되는 것을 방지해야 한다.
- 전력 제어 시스템은 전력 관리 시스템에서 선박 추진에 사용이 가능한 전력을 선내 전력 관리 시스템(PMS)에 요구해야 한다.
- 제어 레버로 조정된 최대 프로펠러 속도는 추진에 사용이 가능한 전력에 해당한다.
- 추진 모터에 전력 공급시 발전기가 추가되거나 제거될 때 자동으로 안전하게 설정되어야 한다.

- 전류 제한 제어는 발전기가 과전류를 방지해야 한다.

나) 자동 비상 정지(AUTO SHUTDOWN)

추진모터는 다음의 상태가 일어날 경우 자동으로 정지되어야 한다.

- 과전류
- 제어 시스템 고장
- 공급 차단기 고장
- 냉각 시스템 고장
- 모터 과속

비상 정지 스위치는 조타실, 기관제어실 및 LOCAL 제어장치에 제공되어야 한다.

비상 정지는 원격 제어 시스템과 독립적이어야 한다.

다) 자동 감속(AUTO SLOWDOWN)

자동 감속은 관련한 압력저하, 온도상승, 그리고 기타 등등이 미리 설정된 값보다 상승 또는 저하될 경우 즉시 수행된다.

SLOW-DOWN 항목은 관련 규정과 제작사의 요구에 따라 결정되며, 일반적으로 다음과 같다.

- 과부하
- 냉각수 과열
- 모터 권선 과열
- 모터 냉각 공기 과열
- 베어링 과열
- 주파수 변환기 과열

라) 비상 운전 (EMERGENCY RUN)

일부 정지 조건이 발생하거나 감속되면 추진 모터는 제조업체 표준에 따라 조타실의 OVERRIDE 버튼을 눌러 계속 추진할 수 있어야 한다.

마) TELEGRAPH

ORDER TELEGRAPH는 아래와 같이 설치되어야 한다.

1- 발신기/수신기 및 BUZZER : 조타실 콘솔
1- 수신기/응답기 및 BUZZER : 기관제어실 콘솔
1- 수신기 및 BUZZER 또는 BELL : 추진 모터 측

TELEGRAPH ORDER/RESPONSE 신호는 VDR에 제공되어야 하며, POWER FAILURE ALARM은 조타실과 ICMS에 제공되어야 한다.

바) PROPULSION MOTOR 회전수 표시기

PROPULSION MOTOR RPM 표시기는 아래와 같이 설치되어야 한다.

2- 각 모터, 표시기 및 조광기 : 조타실 콘솔
2- 각 모터, 표시기 및 조광기 : 조타실 상부계기반

4- 각 모터, 표시기 및 조광기 : 선교 양현 제어콘솔
2- 각 모터, 표시기 : 기관제어실 콘솔
2- 각 모터, 표시기 : 추진 전동기 측

사) PROPULSION MOTOR 출력 표시기

PROPULSION MOTOR 출력 표시기는 아래와 같이 설치되어야 한다.

2- 각 모터, 표시기 및 조광기 : 조타실 콘솔
2- 각 모터, 표시기 및 조광기 : 조타실 상부계기반
2- 각 모터, 표시기 및 조광기 : 선교 양현 콘솔
2- 각 모터, 표시기 : 기관제어실 콘솔
2- 각 모터, 표시기 : 추진 전동기 측
2- 각 모터, 표시기 : 추진 전동기 전력변환기

아) PROPELLER SHAFT 회전수 표시기

PROPULSION SHAFT RPM 표시기는 아래와 같이 설치되어야 한다.

1- 발신기
1- 표시기 및 조광기 : 조타실 콘솔
1- 표시기 및 조광기 : 조타실 상부계기반
2- 표시기 및 조광기 : 선교 양현 콘솔
5- 표시기 : 기관제어실 콘솔, 기관당직실습실, 항해실습실, 기관장실, 기측
1- SHAFT RPM RUNNING METER & COUNTER : 기관제어실 콘솔

2) AUX. BOILER 제어장치

AUX. BOILER는 BOILER 근처에 설치한 제어반에 의하여 자동 및 수동으로 제어한다.

수위의 원격감시와 비상정지를 기관제어실에서 수행할 수 있어야 한다.

BOILER 드럼의 증기 압력 및 수위와 공기-연료 배합율은 제어반의 조절기에 의하여 수동 및 자동으로 제어된다.

AUX. BOILER는 전기점화기에 의하여 자동 점화되는 한 개의 버너를 장착한다.

AUX. BOILER는 설정된 범위의 BOILER 압력을 유지하기 위하여 자동으로 연료와 공기를 공급하는 자동 연소장치를 장착한다.

다음 상태에서의 자동 비상 TRIP 기능을 준비한다.

○ 드럼 수위 고/저
○ 강제 송풍팬 정지
○ 연료유 압력 상실
○ 증기 고압력

○ 전기제어전원 상실
○ 기타 제작사 요구

수동 비상 BOILER 정지 기능을 제어반 및 기관제어 콘솔에 준비하여야 한다.

3) 발전기관 제어장치

가) 주 발전기관

각 발전기관은 개별적이고 독립적인 시동/정지 제어장치를 가진다.

수동 국부 및 원격 제어기능을 갖추며, 운전 중 발전기가 비정상 상태일 때 자동시동이 수행될 수 있도록 한다.

운전 중 발전기가 비정상일 경우 대기 상태에 있는 최소 1대의 발전기가 시동되고 운전 상태로 되며, 이 경우 전기부하는 운전 중 발전기로부터 대기 중인 발전기로 자동으로 이관된다.

다음의 조건에서 발전기는 자동으로 정지된다.

○ 윤활유 저압력
○ JACKET 냉각수 고온
○ 과속도

기타 다른 범주는 제작사의 요구에 따른다.

나) 비상 발전기관

비상 발전기관은 주 배전반 모선의 전압 상실시 자동적으로 시동되어진다.

기관은 과속, 윤활유 저압, JACKET 냉각수 고온인 경우 자동으로 경보를 발한다.

4) FUEL GAS SUPPLY SYSTEM (FGSS) 제어장치

FGSS의 CONTROL & MONITORING SYSTEM은 본 선의 기관실 종합경보 및 감시장치(ICMS)와 독립된 시스템으로 공급하여야 한다.

FUEL GAS SUPPLY SYSTEM (FGSS)의 제어장치가 선급 및 관련 RULE에 만족토록 공급되어야 하며 상세사항은 제3장 기관실 장비 및 설비을 참조토록 한다.

4.3 기관실 종합경보 및 감시장치 (INTEGRATED CONTROL & MONITORING SYSTEM)

1) 일반

기관구역에 설치되는 추진기, 발전기관 및 각종 보기류의 운전 작동상태를 집중적으로 감시하기 위하여 종합경보 및 감시장치(ICMS) 1식을 설치하여야 한다.

각 SENSOR를 포함하는 경보 및 감시장치는 제어장치 등 다른 장치들과는 완전히 독립되어야 한다.

추진용 주요 압력 및 온도는 ANALOG TRANSDUCER 또는 SENSOR에 의해 전시

되어진다.

원격감시를 위한 압력 TRANSMITTER, 저항 BULB 및 THERMOCOUPLE등 ANALOG SENSOR등은 4~20mA를 준비한다.

감시장치가 비정상 상태가 될 경우 가시 가청의 경보신호가 LED MONITOR에 제공된다. 또한 무인 기관 운전시에 경보가 발생하면, 경보는 조타실과 기관사 거주구역에 전달된다.

가시가청의 경보는 수동동작의 복귀 누름버튼 스위치를 동작시킬 때까지 작동되며 이 경보는 기관제어실과 기관구역에 동시에 발령한다.

2) 장치의 구성

장치는 다음과 같이 구성한다.

가) 분산식 데이터 처리장치(DISTRIBUTED DATA PROCESSING UNIT)
제작사의 표준 및 선급의 규정 요구에 따른 분산식 데이터 처리장치를 설치한다.

나) 워크스테이션 (LED MONITOR WITH KEYBOARD)
4대의 워크스테이션(24" LED MONITOR WITH KEYBOARD)을 아래와 같이 설비한다.
- 기관제어 CONSOLE 2대
- 조타실 제어 CONSOLE 1대 (DIMMING 기능이 있는 모니터)
- 기관장실 1대
- SAFETY CENTER CONSOLE 1대

다) ALARM PRINTER
ALARM LOGGING을 위하여 1대의 ALPHANUMERIC PRINTER를 기관제어 콘솔에 설치한다.

라) DATA LOGGING PRINTER
DATA LOGGING을 위하여 1대의 ALPHANUMERIC PRINTER를 기관제어 콘솔에 설치한다.

마) I/O UNIT
필요수량의 SIGNAL INPUT/OUTPUT UNIT를 필요 개소에 설치한다.

바) MIMIC DISPLAY - 약30장
- ○ PROPULSION MONITORING SYSTEM
- ○ GENERATOR ENGINE SYSTEM
- ○ POWER MANAGEMENT SYSTEM
- ○ PUMP CONTROL SYSTEM
- ○ FO BUNKERING, BILGE & BALLAST VALVES CONTROL SYSTEM

MIMIC DISPLAY의 적용 SYSTEM 및 수량은 선주와 협의하여 적용되어야 한다.

사) UPS

각 WORKSTATION에는 전원 안정화 설비인 UPS (AC220/220V, 30분 BACK-UP 용량)을 각각 설치하여야 한다.

아) 실습생용 WORKSTATION 5대

기관당직실습실에 실습생용 모니터링 전용 워크스테이션 (24" LED MONITOR WITH KEYBOARD)을 기관실습실 콘솔(1) 및 책상(4)에 설치한다.

3) 기능

가) ALPHANUMERIC DATA DISPLAY

OPERATING KEYBOARD에 의하여 다음의 DISPLAY를 MONITOR에 전시한다.

- ○ DATA DISPLAY
- ○ GROUP DISPLAY
- ○ CHANGE DISPLAY
- ○ SYSTEM STATUS DISPLAY

기타 다른 전시기능은 제작사의 표준에 따른다.

나) ALPHANUMERIC AUTO ALARM DISPLAY

4.6 절에 열거한 "APPLICATION LIST"를 MONITOR에 순차적으로 전시하고, 만약 감시치가 비정상 상태가 되면 경보가 다음과 같이 MONITOR에 전시된다.

항 목	상 태	ALARM CHANNEL ON MONITOR	BUZZER
PRESS, TEMP. LEVEL & OTHERS	NORMAL	PUT-OFF	SILENT
	ABNORMAL	FLICKER	RING
	PUSHING BUZZER STOP BUTTON	FLICKER	SILENT
	PUSHING FLICKER STOP BUTTON	STEADY	SILENT
	RETURN TO NORMAL	PUT-OFF	SILENT

다) 자기진단기능

라) PRINTER 기능

마) ALARM EXTENSION

모든 경보는 아래와 같이 6개로 그룹화하고, 이 그룹경보는 조타실, 기관사 거주구 및 사관 공용실 등에 설치한 그룹경보반에 제시하며 선주와 최종 협의하여 결정한다.

- ○ 경보 그룹 :

1. 추진기 SHUT DOWN & SLOW DOWN

2. 추진기 ABNORMAL
3. G/E ABNORMAL
4. AUX. MACHINERY ABNORMAL
5. 화재경보
6. 빌지 경보

○ GROUP EXTENSION ALARM PANEL(그룹경보반)

13조의 그룹경보반을 선내의 기관과 관련한 구역에 각 1조씩 설치하며, 설치위치는 다음과 같다.

- 기관장실, 제1 기관사실, 제2 기관사실, 제3 기관사실
- OFFICER'S RECREATION RM & GENERAL OFFICE, DUTY OFFICE ROOM, 부원 식당, GYMNASIUM, 사관 식당
- ENGINE CONTROL ROOM CONSOLE, 기관제어 실습실 CONSOLE, BRIDGE CONTROL CONSOLE, 항해 실습실

그룹 경보반에는 다음의 기능을 가진다.

- ON DUTY LAMP
- BUZZER STOP PUSH BUTTON FOR CONFIRMATION/ACKNOWLEDGE
- BUZZER
- LAMP TEST

○ BUZZER ALARM PANEL

하기 사관 공용실에는 BUZZER 및 BUZZER STOP SWITCH PANEL을 각 1조씩 설치한다.

- OFFICER'S MESS ROOM, OFFICER'S RECREATION RM & GENERAL OFFICE

바) 전력 관리시스템 (POWER MANAGEMENT SYSTEM (PMS))

자동화된 전력관리시스템(POWER MANAGEMENT SYSTEM)이 선박의 전기부하에 따라서 4대 발전기의 기동/정지, 병렬, 동조 및 부하분배 제어를 위해서 공급되어야 한다.

전력발전과 분배에 필요한 기능과 사용은 기관실 종합경보 및 감시장치(ICMS)에 포함되어야 한다.

전력 관리시스템은 추진제어시스템의 추진 속도 증가에 따른 전력 공급이 원활하여야 하며. 선내전력에 따른 추진 속도 감속 및 증가 가능토록 연동하여야 한다.

이러한 목적에 필요한 모든 센서와 작동신호는 가능한 기관실 종합경보 및 감시장치(ICMS)의 입출력장치에 직접 연결되어야 한다.

여기에는 최소한 아래 기능에 필요한 신호를 포함하여야 한다.

- AUTOMATIC SYNCHRONIZING
- FREQUENCY CONTROL
- AUTOMATIC LOAD SHARING
- MONITORING OF ENGINE STATUS
- LOAD DEPENDENT START AND STOP
- BLACK OUT MONITORING
- REQUEST OF HEAVY CONSUMERS
- DIESEL GENERATOR ON LINE CONTROL, AUTOMATIC STARTING, SYNCHRONIZING AND CONNECTION TO THE MAIN BUSBAR
- DIESEL GENERATOR STANDBY SELECTION
- PROPORTIONAL AND OPTIMUM LOAD CONTROL
- SYMMETRICAL/ASYMMETRICAL LOAD SHARING
- CONDITIONAL CONNECTION OF HEAVY CONSUMERS WITH VARIABLE LOAD
- AUTOMATIC START/STOP
- MANUAL START/STOP FROM KEYBOARD
- MONITORING OF CRITICAL PARAMETER WHEN GENERATOR RUNNING

4.4 기타 장치

1) ENGINE ROOM TANK LEVEL GAUGE SYSTEM

기관구역내의 HULL TANK의 원격 레벨 측정 및 기관실 종합경보 및 감시장치(ICMS)에 연결되어 워크스테이션에서 전시되어야 한다.

다음의 주요 탱크들의 레벨 측정 센서는 ELECTRIC PRESSURE TRANSDUCER TYPE으로 공급한다.

- M.G.O SERVICE TANKS
- M.G.O TANKS
- F.W TANKS
- A.P.T & F.P.T
- D.W TANKS
- W.B TANKS
- DRAFT GAUGE(FORE(1), MID(2), AFT(1))

기관제어콘솔에는 위와는 별도로 M.G.O SERVICE TANKS에 대하여 원격레벨 게이지를 설치한다.

2) SIGNAL LIGHT COLUMN(집합경보반)

기관구역의 가시 가청경보를 위하여 다음과 같은 SIGNAL LIGHT COLUMN (집합경보반)을 아래와 같이 각 구역에 설치한다.

설치장소 (수량)	경보종류						비 고
	일반	화재	기관	호출/전화	CO2	WATER MIST	
AUX. ENG ROOM 2ND DK (2)	0	0	0	0	0	0	
AUX. ENG ROOM TANK TOP (2)	0	0	0	0	0	0	
PROPULSION MOTOR ROOM (2)	0	0	0	0	0	0	
STEERING GEAR ROOM (1)	0	0		0			
ENGINE CONTROL ROOM (1)	0	0			0	0	콘솔 매립형

4.5 콘솔

1) 일반

선박에 설치될 모든 콘솔은 항해 조건에 충분히 견딜 수 있도록 견고해야 하며, 유지보수를 위해 경첩이 달린 문을 설치한다.

계기 및 경보 장치의 배치는 4.6항 APPLICATION LIST와 부합하여 적절히 배치한다.

콘솔 내부에는 콘솔 내부에 쓰이는 조명, 스위치 및 리셉터클을 설치한다.

조타실에 설치되는 계기에 대한 계기 조명용 DIMMER 스위치를 해당 제어콘솔에 설치한다.

2) 조타실 제어콘솔

1조의 DEAD FRONT, SELF STANDING TYPE의 조타실 제어콘솔이 조타실에 설치된다.

조타실 제어콘솔은 BRIDGE NAVIGATION CONSOLE, BRIDGE MANEUVERING CONSOLE, SAFETY CENTER CONSOLE로 구성되며, 그 구성은 아래와 같으며 제작사 사양에 따라 변경될 수 있다.

가) BRIDGE NAVIGATION CONSOLE

- ○ NAVIGATION LIGHT CONTROL PANEL
- ○ SIGNAL LIGHT CONTROL PANEL
- ○ FIRE ALARM MANUAL CALL POINT
- ○ GENERAL ALARM PUSH BUTTON

- ○ HOSPITAL CALL ALARM INDICATING LAMP & TEST P.B
- ○ PUBLIC ADDRESS CONTROLLER WITH MIC.
- ○ MIMIC PANEL FOR WATER TIGHT SLIDING DOOR
- ○ WHISTLE TIME CONTROLLER
- ○ SOUND POWERED TELEPHONE WITH TELEPHONE DIRECTORY
- ○ AUTO TELEPHONE WITH TELEPHONE DIRECTORY
- ○ TELEPHONE FOR INMARSAT-FB
- ○ DIMMER SWITCHES
- ○ VHF TRANSCEIVER
- ○ GOOSE NECK LIGHT W/DIMMER
- ○ AC 220V DIST BOARD
- ○ DC 24V DIST BOARD
- ○ OTHERS

나) BRIDGE MANEUVERING CONSOLE

- ○ EXTENSION ALARM PANEL
- ○ MANEUVERING UNIT WITH TELEGRAPH LEVER
- ○ BOW THRUSTER CONTROL UNIT
- ○ EM'CY FIRE PUMP START/STOP P.B
- ○ FIRE & G/S PUMP START/STOP P.B
- ○ EM'CY STOP SWITCH BOX
- ○ STEERING GEAR ALARM PANEL
- ○ CCTV MONITOR WITH CONTROLLER(DIMMING 기능)
- ○ LED MONITOR WITH KEYBOARD FOR ICMS
- ○ LED MONITOR WITH KEYBOARD FOR FGSS
- ○ SOUND RECEPTION SYSTEM
- ○ UHF BASE STATION
- ○ OTHERS

다) SAFETY CENTER CONSOLE

- ○ FIRE DETECTION MAIN CONTROL PANEL
- ○ INTERFACE UNIT FOR DETECTION
- ○ FIRE DOOR INDICATOR
- ○ SLIDING DOOR CONTROL PANEL
- ○ RELAY CONTROL BOARD FOR SLIDING DOOR CONTROL PANEL
- ○ RELAY CONTROL BOARD BATTERY FOR SLIDING DOOR CONTROL PANEL
- ○ CO2 MIMIC BOARD
- ○ CCTV MONITOR

- ○ CCTV CONTROLLER
- ○ AUTO TELEPHONE & TELEPHONE LIST
- ○ P/A REMOTE CONTROL PANEL
- ○ GENERAL EM'CY ALARM PANEL
- ○ WATER MIST REMOTE INDICATOR
- ○ EM'CY STOP BUTTON & EM'CY STOP LIST
- ○ FAN RUN LAMP
- ○ DIMMER SWITCH
- ○ UHF BASE STATION
- ○ OTHERS

3) 기관제어실 기관제어콘솔

1조의 기관제어콘솔이 기관제어실에 설치되며 다음과 같은 계기 및 관련 장비들이 기관제어 콘솔에 설치된다.

가) 주추진 제어 관련

해당되는 계기 및 장비는 4.2 1) 참조.

나) 보기류에 대한 아래의 게이지들을 기관제어 콘솔에 설치한다.

- ○ CENTRAL COOLING F.W OUTLET 압력계
- ○ MAIN C.S.W 압력계
- ○ MAIN AIR RESERVOIR 압력계
- ○ AIR RESERVOIR 압력계
- ○ F.O VISCOSITY METER
- ○ AUX. BOILER STEAM PRESSURE INDICATOR
- ○ AUX. BOILER WATER LEVEL INDICATOR
- ○ AC 220V DIST BOARD
- ○ DC 24V DIST BOARD

다) 중앙 집중 경보장치 관련

- ○ TWO(2) LED MONITOR WITH KEYBOARD FOR ICMS
- ○ LED MONITOR WITH KEYBOARD FOR FGSS
- ○ ONE(1) ALARM PRINTER FOR ICMS
- ○ ONE(1) LOG PRINTER FOR ICMS
- ○ ENGINEER CALL SWITCHES
- ○ ENGINE ROOM PATROL CALL SELECT SWITCH
- ○ EXTENSION ALARM PANEL

라) 선내통신장치

- ○ RUDDER ANGLE INDICATOR

- ELECTRIC CLOCK
- FIRE ALARM MANUAL CALL POINT
- SOUND POWERED TELEPHONE WITH TELEPHONE DIRECTORY
- AUTO TELEPHONE WITH TELEPHONE DIRECTORY
- SIGNAL LIGHT COLUMN INDICATOR
- CCTV MONITOR WITH CONTROLLER
- UHF BASE STATION

마) 기타

- STEERING GEAR ALARM & CONTROL PANEL
- 기타 필요장치

4) 선교양현 제어콘솔

2조의 SELF-STANDING, WATER TIGHT COVER TYPE의 선교 제어콘솔이 선교 양현에 설치되며, 다음과 같이 선박의 운용에 필요한 계기 및 장비를 설치한다.

- BRIDGE WING MANEUVERING PANEL
- STEERING GEAR NON-FOLLOW-UP CONTROL UNIT
- BOW THRUSTER CONTROL UNIT용 CONNECTOR
- 기타 항해 통신장치

4.6 APPLICATION LIST FOR AUTOMATION & INSTRUMENTS

다음의 표는 선급과 제작자의 사양에 따라 상세설계 시에 변경될 수 있다.

APPLICATION LIST

1) ALARM

- A : ABNORMAL ALARM
- S : STAND-BY START ALARM
- L : LOW ALARM
- H : HIGH ALARM
- F : FAULT ALARM
- T : TRIP ALARM
- o : OTHER ALARM OR APPLIED

2) INDICATION

- I : INDIVIDUAL GAUGE
- IL : INDICATION LAMP

3) LOCATION

- ECR : ENGINE CONTROL ROOM (기관제어실)
- BRG : NAV. BRIDGE (조타실)
- TCR : ENGINE CONTROL TRAINING ROOM (기관당직실습실)
- TBR : TRAINING BRIDGE (항해 실습실)
- LCL : LOCAL

4) 기타

- LED : 워크스테이션
- AL : ALARM (경보)
- AL KIND : ALARM 종류
- AL GRP : ALARM GROUP FOR EXTENSION ALARM

5) ALARM, MONITORING AND CONTROL OF LED

ALARM, MEASURING, OPERATION STATUS, CONTROL FACILITY ON THE LED MONITOR ARE AS FOLLOWS:

SYMBOL	ALARM	MEASURING	STATUS	CONTROL	REMARK
I			o		RUN IND., ETC.
A	o				
A*	o		o		
C			o	o	
C*	o		o	o	
M		o			
M*	o	o			

6) ELECTRIC PROPULSION MOTOR

Item	Operation				Monitoring							
	Auto Cont.	Manual Control			IND					AL KIND	AL GRP	LCD
		ECR	BRG	LCL	ECR	TCR	BRG	TBR	LCL			
Maneuvering Lever		o	o	o	I		I		I	*1	2	A
Main & Sub Telegraph		o	o		IL		IL		IL			
Start & Stop		o	o	*2						*3	2	A
Control Position Change over		o		o	*4		*4					
Speed Control		o	o	*2								
Reversing		o	o	*2	*6		*6					
Telegraph Wrong Way										o	2	A
Electric Propulsion Motor Revolution					I		I		I			
Electric Propulsion Motor Revolution Counter					I							
Motor Over Speed					IL		IL			T	2	A
Safety system *1)										*1	2	A
Emergency Run		o		o	IL		IL					
Electric Propulsion Motor shaft kW indicator					I							M
Electric Propulsion Motor Remote Control		o	o	*2						*1	2	A
Electric Propulsion Motor slow down	o				*7		IL			o	1	A
Electric Propulsion Motor Shut Down	o				*7		IL			T	1	A
Electric Propulsion Motor Manual Emergency Stop		o	o	o	IL		IL			T	1	A
Auto Shut Down/Slow Down, Reset		o										
Manual Em'cy Shut Down, Reset		o	o	o								

Remark : *1 : Power failure alarm
*2 : Emergency only
*3 : Start failure alarm
*4 : Indicating lamp for Nav. Bridge - ECR
*5 : -
*6 : Ahead/astern indicating lamp
*7 : Individual indicating lamp

7) GENERATING PLANT

Item		Operation				Monitoring							
		Auto Cont	Manual Control			IND					AL KIND	AL GRP	LED
			ECR	BRG	LCL	ECR	TCR	BRG	TBR	LCL			
Start		*1	o		o	*4				o	F	3	C*
Stop			o		o								C*
Auto-Manual Change-Over			o										C*
Remote-Local Change-Over					o	o							C*
Speed Governor Control			o		o								C*
Over Speed											T	3	A
L.O. Inlet	Press									o	L	3	M*
	Press										T	3	A
	Temp										H	3	M*
L.O. Cooler Inlet	Temp									o	H	3	C
L.O. Sump Tank	Level									o	L	3	A
T/C L.O. Strainer Differ.	Press										H	3	A
F.O. Inlet	Press										L	3	C
F.O. Leakage	Level									o	H	3	A
C.F.W. Inlet	Press										L	3	A
C.F.W. Outlet	Temp									o	H	3	M*
F.W. Outlet	Temp										H	3	A
Exh. Gas T/C Inlet	Temp										H	3	M*
Starting Air Engine Inlet	Press(*2)									o	L	3	A
Control Air	Press										L	3	A
Switchboard											A	3	A
Air circuit breaker	Close	*4	o			*3							C*
	Open	*5	o			*3							C*
Output (kW)						*3							M
Voltage						*3					H/L	3	M
Frequency						*3					H/L	3	M
Preferential Trip						*3					o	4	A
Earth Leakage (Insulation low)						*3					o	3	A
Running Hour Meter						*3							M
Synchronizing		*1	o			*3							I
Load sharing		*1	o										
Reverse Power Trip						*3					o		A
ACB Non-close & Abnormal Trip						*3					o		C
Phase Stator Winding Temp.											H	3	C
Shore Power						*3							I
DC Source						*3					F	3	A

Remark : *1 : Stand-by unit to start
*2 : One(1) sensor per three(3) sets
*3 : Indicating lamp or Individual Gauge On the main switchboard
*4 : By auto synchronizing/load sharing function
*5 : By current, high/low voltage and high/low frequency

8) OTHERS

Item		Operation				Monitoring							
		Auto Cont	Manual Control			IND					AL KIND	AL GRP	LED
			ECR	BRG	LCL	ECR	TCR	BRG	TBR	LCL			
Emergency Generator													
Start		*1			o								
Stop					o								
Stand-by & Run						*2							I
Overspeed										o			
L.O. Inlet	Press									I			
Cooling water	Temp									I			
Switchboard Earth Leakage											o	3	A
Aux. Boiler													
Control		o	*4										
Boiler Abnormal											A	3	A
Feed water control		*3											
F.O. Inlet	Temp										H	3	A
	Press										L	3	A
Cascade Tank	Level										L	3	A
Boiler Feed Water	Level					I					H	3	M*
	Salinity										H	3	A
Steam	Press					I							
Combustion Air	Press										H	3	A
Drain Cooler Steam Outlet	Temp										H	3	M*
Drain Cooler C.W. Inlet	Temp										H	3	M*
Drain Cooler C.W. Outlet	Temp										H	3	M*
Boiler Drum	Level										H/L	3	A

Remark : *1 : By no voltage of main bus
*2 : Indicating lamp on the main switchboard
*3 : By feeder water regulating valve
*4 : Emergency Stop

8) OTHERS (CONTINUE)

Item		Operation				Monitoring							
		Auto Cont	Manual Control			IND					AL KIND	AL GRP	LED
			ECR	BRG	LCL	ECR	TCR	BRG	TBR	LCL			
Central C.F.W.Pump	Start/Stop	*1	o		o						S	3	C*
Central C.F.W.Pump Outlet	Press										L	4	A
Central F.W. Cooler Outlet	Temp										H	4	M*
Central F.W. Cooler Inlet	Temp										H	4	M*
Main C.S.W. Pump	Start/Stop	*1	o		o						S	4	C*
Main C.S.W. Pump Inlet	Temp										H	4	M*
Main C.S.W. Pump Outlet	Press										L	4	A
F.O. Flow, G/E						I							
M.G.O. Transfer Pump	Start/Stop	*3		*2	o								C
M.G.O. Purifier	Start/Stop			*2	o						A	4	A*
	Run Hour									I			M

Remark : *1 : Stand-by starter by low discharging pressure and/or no voltage
*2 : Stop at Nav. bridge and engine room entrance
*3 : Stop by F.O. settling tank level or D.O. storage tank level

8) OTHERS (CONTINUE)

Item		Operation				Monitoring							
		Auto Cont	Manual Control			IND					AL KIND	AL GRP	LED
			ECR	BRG	LCL	ECR	TCR	BRG	TBR	LCL			
L.O. Transfer Pump	Start/Stop				o	I							A*
L.O. Purifier	Start/Stop				o	I				I	A	4	A*
	Run Hour									I			C
L.O. Purifier Heater Outlet	Temp										H	4	C
S/T L.O. Pump	Start/Stop	*1	o		o						S	4	C*
Boiler Feed Water Pump	Start/Stop										A	4	A*
Boiler Feed Water Pump Suction	Press												M
Boiler Feed Water Pump Discharge	Press												M
Drain Cooler Steam Inlet	Press												M
Calorifier											A	4	A
Calorifier F.W. Outlet	Temp												M
Oily Water Separator	Abnormal										A	4	A
F.W. Ejector Pump	Start/Stop				o								I
F.W. Generator	Salinity										H	4	M
F.W. Hyd. Unit	Start/Stop				o								I
Sludge Pump	Start/Stop				o						A	4	A*
Oily Bilge Pump	Start/Stop	*3			o						A	4	A*
Bilge Pump	Start/Stop				o								C
Fire, Bilge & G.S Pump	Start/Stop			o	o						A	4	A*
Water Mist System	Start/Stop	*4			o						A	6	A
Ballast Pump	Start/Stop				o								C
Ballast Pump Discharge	Press												M
Fire Main Line	Press												M
Main Air Compressor	Start/Stop	*2			o						A	4	C*
Main Air Reservoir	Press					I							M
Service Air Compressor	Start/Stop				o						A	4	C*
Service Air Reservoir	Press					I							M
Control Air Dryer					o						A	4	A*
Sewage Treatment	Abnormal										A	4	A

Remark : *1 : Stand-by starter by low discharging pressureand/or no voltage
*2 : By main air line
*3 : Only automatic stop in bilge holding tank low level
*4 : Auto start by fire detecting sensor of water mist system

8) OTHERS (CONTINUE)

Item		Operation				Monitoring							
		Auto Cont	Manual Control			IND					AL KIND	AL GRP	LED
			ECR	BRG	LCL	ECR	TCR	BRG	TBR	LCL			
Air-con C.S.W. Pump	Start/Stop				o						A	4	A*
Air-con C.S.W. Pump Outlet	Press										L	4	A*
Ref. Compressor	Start/Stop				o						A	4	A*
Cold Chamber	Temp									I	H	4	M*
E/R Vent Fan	Start/Stop		o	*2	o						A	4	C*
Gen. Room Vent Fan	Start/Stop		o	*2	o						A	4	C*
Purifire room Vent Fan	Start/Stop				o								C
Auto Pilot											F	4	A
Rudder Angle Ind.						I	I	I	I				
Thruster Motor	Overload										o	4	A
	Ampere							I		I			
	Insulation										L	4	A
	Winding Temp	*3									H	4	A
	Start/Stop			o	o								
Thruster Hydraulic Pump	Start/Stop	*4			o	I							
Thruster Pitch								I		I			
Thruster Control System	Power										F	4	A
Thruster Room Fan	Start/Stop	*4			o								
Fire Detection System	Power					*1		*1			A	4	A
	Detection					*1		*1			o	6	*5
CO2 System	Release				*6						o	6	A
Battery Charger (Ship)											A	4	A
ICMS	Troble										F	4	A
ICMS	Power										F	4	A
Extension Alarm System	Power										F	4	A
ECR Console	Power										F	4	A
Bridge Console	Power										F	4	A
W/T Door				o	o			o					

Remark : *1 : On the fire alarm panel
*2 : Stop at Nav. bridge and engine room entrance
*3 : Automatic Stop by high temperature
*4 : To be started/stopped with main thruster motor simultaneously
*5 : Common detection alarm
*6 : Release at each room entrance
*7 : Indicating on Mimic Panel

8) OTHERS (CONTINUE)

Item		Operation				Monitoring							
		Auto Cont	Manual Control			IND					AL KIND	AL GRP	LED
			ECR	BRG	LCL	ECR	TCR	BRG	TBR	LCL			
G/E L.O. Settling Tank	Level*										L	4	A
G/E L.O. Storage Tank	Level*										L	4	A
M.G.O Storage Tank	Level					I							M
M.G.O Service Tank	Level					I					L	4	M*
M.G.O Overflow Tank	Level*										H	4	A
F.O. Drain Tank	Level*										H	4	A
Sludge Tank	Level*										H	4	A
Oily Bilge tank	Level*										H	5	A
Bilge Holding Tank	Level										H	5	M*
Bilge Well	Level*										H	5	A
D.W. Tank	Level												M
F.W. Tank	Level												M
W.B. Tank	Level												M
Ballast Valve	Control				o								C
F.O Valve	Control				o								C
Bilge Valve	Control				o								C
Gray W.T	Level										H	5	A
Draft Sensor	Level												M
Remark :													

5. 예비품 및 전기비품

예비품 및 일반 비품/공구는 별도 지정된 위치에 설치되는 것을 제외하고는 STEEL BOX에 넣어 선내의 적당한 장소에 보관하여야 한다.

1) 예비품

예비품은 선급의 예비품 공급표준 (발전기, 중요한 기계구동용 전동기 및 제어장치와 배전반 등에 대한 예비품) 및 제작사 공급 표준에 따라 공급되어야 한다.

2) 전기비품 및 공구

한국선급 규정 및 적용법규에 만족하는 비품과 공구를 아래와 같이 배치하여야 한다.

품 명	사 양	수 량	비 고
MEGGER TESTER	DIGITAL	1 SET	
MULTI TESTER	DIGITAL	1 SET	
AC VOLTMETER/AMMETER	CLAMP TYPE	1 SET	
VOLTAGE DETECTOR	NEON LAMP TYPE	1 SET	
JACK KNIFE		1 EA	
NIPPER	150㎜	1 EA	
PLIER	200㎜	1 EA	
"+" SCREW DRIVERS	50, 100, 150㎜	각 1 EA	
"-" SCREW DRIVERS	50, 100, 150㎜	각 1 EA	
ADJUSTABLE SPANNER		1 EA	
SOLDERING GUN	AC220V, 150W & DC24V	각 1 EA	
RESEN CORD SOLDER		2 RL	
온도계	축전지용 0˚-100 ˚C	1 EA	
비중계	축전지용	1 EA	
양진 전압계	DC -3 ~ 0 ~ +3V	1 EA	
절연 고무 장갑		1 EA	
LEATHER BAND	WITH SACK FOR TOOL	1 EA	
TAPE	VINYL, BLACK & RED 0.2×19×10MR	20 EA	
TAPE	LIND, 0.10×50MR	10 EA	
공구용 상자	STEEL	2 EA	
조명기구용 등구 (선내 설치 총수량에 대하여)	항해 및 신호등용 등구	100 %	
	백열등구	20 %	
	CFL 등구	20 %	
	투광등(할로겐, SODIUM 등)구	20 %	
	LED 등구	10 %	

제6장 항해 및 통신 공사

제6장 항해 및 통신 공사

1. 항해계통 일반

항해계통은 본선의 위치를 정확히 파악하여 적절한 항로를 결정하고 안전하고 능률적인 항해와 항해실습 및 기관실습 등 실습생의 안전하고 다양한 교육 및 훈련을 위하여 통합 항해체계(INS)로 구성하여야 한다.

각종 항해·통신 장비의 성능기준은 장비의 본선 탑재일 기준 유효한 IMO 성능기준을 만족하여야 한다.

1.1 통합 항해체계 (INS)

선박의 항해와 관련된 해도, 위치, 선박의 침로, 속력 및 측심자료 등을 통합하여 컴퓨터 스크린에 도시하여 자선의 위치 확인, 최적항로 선정, 좌초 및 충돌예방조치를 신속하고 안전하게 수행할 수 있는 통합 항해체계(INS : INTEGRATED NAVIGATION SYSTEM) 1식을 조타실에 설치하며 그 구성은 다음과 같다.

1 - 항해정보 지시기(CONNING DISPLAY STATION)
1 - ECDIS DISPLAY STATION
1 - ECDIS & ROUTE PLANNING DISPLAY STATION
1 - S-BAND ARPA RADAR
1 - X-BAND ARPA RADAR

통합 항해체계는 다음 장비와 전기적으로 연동되어야 한다.

- GYRO COMPASS/AUTOPILOT
- S-BAND RADAR
- X-BAND RADAR
- DOPPLER SPEED LOG
- DGPS NAVIGATOR
- ECHO SOUNDER
- ANEMOMETER
- RUDDER ANGLE INDICATOR
- AUTOMATIC IDENTIFICATION SYSTEM
- NO.1&2 PROPULSION MOTOR (RPM)
- BOW THRUSTER (PITCH)
- ECDIS, VDR, BWAS, Smart 항해기기 모니터링시스템

1) CONNING DISPLAY STATION

항해에 필요한 정보를 집약하여 표시할 수 있는 CONNING DISPLAY STATION 1식을 조타실 INS 콘솔에 설치하여야 하며 선내 LAN NETWORK와 연동하여 NAV. VIEW 화면이 선내 각 LAN PC MONITOR에서 표시될 수 있도록 하여야 한다.

기능 및 구성품은 아래와 같다.

○ 기능

항해 정보 표시(NAV. VIEW 기능), 각 항해기기 경보 및 기관 장비의 정보 표시

○ 항해 입력 정보

DATE/TIME/POSITION/HEADING/RATE OF TURN/SPEED/RUDDER ANGLE/ NO.1&2 PROPULSION MOTOR RPM/DEPTH/SYSTEM STATUS/ALARM STATUS/ TRUE WIND VELOCITY/STEERING MODE/PROPELLER SHAFT RPM/BOW THRUSTER PITCH/SWAEATER TEMP., ETC.

○ 구성품

전 원 : AC 220V

1 - LCD COLOR MONITOR(26인치 이상, 화면비율 16:9) W/KEYBOARD IN INS CONSOLE

1 - 기타 설치 부품

2) 전자해도(ECDIS) 및 ROUTE PLANNING STATION

IMO 및 IHO 규정에 만족되고 IEC의 TEST 규정에 합격한 전자해도 2식을 INS 콘솔에 설치하고, ROUTE PLANNING STATION 1식을 CHART TABLE에 설치하여야 한다.

ENC CHART, C-MAP 및 ARCS CHART 기능을 완비하여 실습시 유용한 각종 자료를 제공할 수 있어야 한다.

대한민국 전해역 전자해도를 공급하여야 하며 GPS, SPEED LOG, ECHO SOUNDER, GYRO COMPASS, RADAR, AIS등 필요 항해기기와 연동되어야 한다.

각 격실에서 ECDIS 정보를 디스플레이할 수 있도록 LAN과 INTERFACE 되어야 한다.

○ 구성품

전 원 : AC 220V

2 - LCD COLOR MONITOR (26 인치 이상, 화면비율 16:9) W/KEYBOARD IN INS CONSOLE

2 - PROCESSING UNIT W/CD-ROM IN INS CONSOLE

1 - PRINTER IN W/H CHART TABLE

1 - INTERFACE UNIT IN INS CONSOLE

2 - UPS IN INS CONSOLE

1 - ROUTE PLANNING STATION WITH KEYBOARD & MOUSE IN CHART TABLE
: LCD 26 인치 이상, 화면비율 16:9

1 - 기타 설치 부품

○ 기능

- 전자해도 기능
- 권고 침로 계산
- 항해계획 입안 및 자동 조타 기능
- 좌초예방 (위험물표 및 위험영역에서의 경보기능)
- ARPA 정보 전시 및 RADAR 영상 중첩 기능
- 항로 설정 및 감시
- 위치 전시 및 예정 위치 계산
- NAVIGATION AND MAIN PROPULSION DATA 전시
- WORKSTATION 기능
- 항행구역 ZONE (국내적용), 모든 항행정보 전시
- 항해데이터 자동 저장, 복사 및 프린트
- 특정수역 (국가 분계선 및 국가 간의 협약에 따른 각종 분계선) 설정기능
- 타 선박 항적 기록 저장
- 배타적 경제수역 및 국가 간의 협약에 따른 각종 분계선의 설정 기능
- S63 및 S100형식의 Chart Data를 사용 가능

3) 레이다 (RADAR)

IMO 규정 및 검사 기관 형식 검정품인 ARPA RADAR을 조타실 및 항해 실습실에 설비하여야 한다.

ECDIS, GYRO COMPASS, INS, SPEED LOG, DGPS 및 AIS 등의 항해 장비와 신호연동이 되어야 한다.

선내 LAN NETWORK와 연동하여 항해용 RADAR 화면이 선내 각 LAN PC MONITOR 및 선실내 다용도 MONITOR에서 표시될 수 있도록 하여야 한다. 또한 신호 변환을 위한 장비는 LAN 공급사에서 공급하여야 한다.

S-BAND RADAR WITH ARPA, SOLID STATE TYPE - 1식

○ 출 력	: 250W
○ EFFECTIVE DIA	: 340mm
○ FREQUENCY	: 3,050MHz
○ SCANNING RANGE	: 0.125 ~ 96NM
○ NUMBER OF TRACKED TARGET	: 100 TARGET

○ DISPLAY MODE : TRUE/RELATIVE VECTOR
NORTH-UP/COURSE-UP/ HEAD-UP
○ SCANNER ROTATION : 제작사 사양
○ 경 보 : GUARD RING/DANGEROUS & LOST TARGET
○ 구성품
전 원 : AC 440V 또는 AC 220V
1 - SCANNER UNIT WITH PERFORMANCE MONITOR
1 - MAIN DISPLAY UNIT(26인치 이상, 화면비율 16:9)
1 - CONTROL UNIT
1 - POWER SUPPLY UNIT
1 - INTER-SWITCHING UNIT
1 - NECESSARY ACCESSORIES

X-BAND RADAR WITH ARPA, - 1식
○ 출 력 : 25KW
○ EFFECTIVE DIA : 340mm
○ FREQUENCY : 9,410MHz
○ SCANNING RANGE : 0.125 ~ 96NM
○ NUMBER OF TRACKED TARGET : 100 TARGET
○ DISPLAY MODE : TRUE/RELATIVE VECTOR
NORTH-UP/COURSE-UP/HEAD-UP
○ SCANNER ROTATION : 제작사 사양
○ 경 보 : GUARD RING/DANGEROUS & LOST TARGET
○ 구성품
전 원 : AC 220V
1 - SCANNER UNIT WITH PERFORMANCE MONITOR
1 - MAIN DISPLAY UNIT(26인치 이상, 화면비율 16:9)
1 - CONTROL UNIT
1 - NECESSARY ACCESSORIES

1.2 항해 실습용 RADAR

항해용 RADAR와 독립된 실습용 ARPA X-BAND RADAR 1식을 항해 실습실에 설치한다.

항해 실습용 RADAR는 항해용 RADAR와 제작사가 달라야 한다.

주요 사양 및 구성품은 아래와 같다.

X-BAND RADAR WITH ARPA - 1식

- ○ 출 력 : 25KW
- ○ EFFECTIVE DIA : 320mm
- ○ FREQUENCY : 9,410MHz
- ○ SCANNING RANGE : 0.125 ~ 96NM
- ○ NUMBER OF TRACKED TARGET : 100 TARGET
- ○ DISPLAY MODE : TRUE/RELATIVE VECTOR
  NORTH-UP/COURSE-UP/HEAD-UP
- ○ SCANNER ROTATION : 제작사 사양
- ○ 경 보 : GUARD RING/DANGEROUS & LOST TARGET
- ○ 구성품

  전 원 : AC 220V

  1 - SCANNER UNIT WITH PERFORMANCE MONITOR

  1 - MAIN DISPLAY UNIT(26인치 이상, 화면비율 16:9)

  1 - CONTROL UNIT

  1 - POWER SUPPLY UNIT

  1 - NECESSARY ACCESSORIES

1.3 자기 컴파스 (MAGNETIC COMPASS)

TRANSMITTING TYPE MAGNETIC COMPASS 1식을 COMPASS BRIDGE DECK에 설치하며 구성품은 아래와 같다.

1 - MAGNETIC COMPASS W/ REFLECTOR TUBE : COMPASS DECK

1 - MIRROR HEAD : 조타실

1 - SPARE BOWL : 조타실

MAGNETIC COMPASS는 AUTO PILOT와 전기적으로 연동이 되어야 한다.

1.4 자동 조타 및 자이로 컴파스 (AUTO PILOT & GYRO COMPASS)

자동조타 및 자이로 컴파스를 1식을 설치하여야 하며 본 장비는 타 항해 장비에 전기적으로 방위 신호를 제공하고 설정된 침로를 유지 및 감시하는 자동 조타 기능을 수행하며, 1시간 이내 진북 방위 표시가 가능하여야 한다.

조타실에 STEERING STAND를 설치하고 자동조타, 추종조타 및 비추종 조타기능을 갖추어야 한다.

자동조타 제어 방식은 P.I.D Single Line & ADPT Single Line 방식이어야 하며, 자이로 컴파스가 고장 시 자기 컴파스에 의해 자동조타가 가능한 T.M.C 기능을 갖추어야 한다. 또한, 비상시에는 자기 컴파스를 신호 연동하여 운용이 가능하여야 한다.

자동조타 제어장치 및 자이로 컴파스는 IMO 성능 기준에 적합한 제품이어야 한다.

1 - STEERING STAND	: 조타실
2 - REPEAT BACK UNIT	: 타기실
2 - FIBER OPTIC GYRO COMPASS	: STEERING STAND, ELEC. CONVERT RM
8 - GYRO REPEATER	: 조타실 양현(2), 타기실, 조타실(2), STEERING STAND 선장실, 기관제어실
1 - COURSE RECORDER(DUAL CHANNEL)	: 조타실 해도대
2 - NFU STEERING CONTROLLER	: 선교 양현 WING CONSOLE
3 - RATE OF TURN INDICATOR	: 조타실, 선교 양현(2)

GYRO COMPASS의 신호는 자체의 REPEATER 외에 ECDIS, CONNING DISPLAY, RADAR, DOPPLER SPEED LOG, SAT. TV, AIS, VSAT, 풍향, 풍속계 및 VDR 에 전기적으로 신호 연결이 가능하도록 한다.

1.5 타각 지시기 (RUDDER ANGLE INDICATOR)

타각 지시기를 아래와 같이 설치하여야 한다.

1 - TRANSMITTER	: 타기실
1 - 3 PHASE RUDDER ANGLE INDICATOR(N.W.T)	: 조타실 중앙 좌측 천장
2 - RUDDER ANGLE INDICATOR(W.T)	: 조타실 양현
3 - RUDDER ANGLE INDICATOR(N.W.T)	: 조타실, 기관제어실, 타기실

조타실, 조타실 양현 콘솔, 항해 실습실의 표시기는 DIMMER 스위치와 함께 설치되어야 한다.

1.6 선박 자동 식별장치 (AIS : AUTOMATIC IDENTIFICATION SYSTEM)

선박의 명세, 위치, 항로, 선속 등의 항해 안전정보의 송수신이 가능한 IMO 및 ITU 규정에 적합한 선박 자동식별장치(AIS) 1식을 설치하여야 하며 사양 및 구성품은 아래와 같다.

AIS는 INS와 연동하여 레이다, ECDIS, 및 실습용 항해 장비의 화면상에 상대 선박으로부터 수신된 항해정보를 전시할 수 있어야 하며 VDR로 선박의 정보를 제공하여야 한다.

- ○ 주파수 범위 : 156.025MHz ~ 162.025MHz
- ○ 지정 채널 : CH 87B(161.975MHz), CH 88B(162.025MHz)
- ○ 구성품

  전 원 : AC 220V

  1 - AIS TRANSPONDER

  1 - AIS DISPLAY WITH KEYBOARD

  1 - VHF/GPS ANTENNA WITH CABLE

  1 - POWER SUPPLY UNIT

  1 – AIS PILOT PLUG & RECEPTACLE(W/H FRONT WALL(CENTER))

장비의 품질보증 및 성능 확인을 위하여 장비 납품시 선급 또는 공인기관의 증명서(형식승인 등)를 공급업체에서 제출하여야 한다.

1.7 항해자료 기록장치 (VDR : VOYAGE DATA RECORDER)

운항 중인 선박의 항해 정보, 엔진 상태 , 운항 상태 및 기상정보 등 각종 데이터를 실시간 기록 유지 및 관리를 위한 항해자료 기록장치(VDR : VOYAGE DATA RECORDER) 1식을 하기와 같이 설치하여야 하며, IMO MSC.333(90)의 최신 성능기준을 만족하여야 한다.

선박의 항해 중 최근의 48시간 동안의 데이터를 실시간 기록 유지 및 관리하여야 하며, 아래의 DATA는 필수적으로 기록 및 재생이 가능하여야 하며 선교에는 재생장치 1식을 갖추어야 한다.

- ○ DATA AND TIME
- ○ SHIP'S SPEED & POSITION
- ○ HEADING
- ○ BRIDGE AUDIO
- ○ COMMUNICATION AUDIO(VHF)
- ○ X-BAND & S-BAND RADAR DATA
- ○ DEPTH
- ○ MAIN ALARMS (IMO MANDATOR ALARMS)
- ○ RUDDER ORDER/RESPONSE
- ○ ENGINE ORDER/RESPONSE

◦ WATERTIGHT DOOR STATUS
◦ HULL STRESS (HULL STRESS MONITOR 설치시)
◦ WIND SPEED AND DIRECTION
◦ AIS DATA
◦ 구성품

전 원 : AC 220V

1 - FIXED TYPE CAPSULE
1 - FLOAT FREE TYPE CAPSULE
1 - DATA ACQUISITION UNIT
1 - REMOTE ALARM PANEL
1 - SOFTWARE
6 - MICROPHONE
1 - HUB UNIT
1 - UPS
1 - 필요부품 및 예비품

장비의 품질보증 및 성능 확인을 위하여 장비 납품시 선급 또는 공인기관의 증명서(형식승인 등)를 공급업체에서 제출하여야 한다.

1.8 DGPS NAVIGATOR

아래와 같은 DGPS NAVIGATOR를 이중화하여 조타실 콘솔 및 해도대에 설치하여야 하며 출력 위치 신호는 DATA가 필요한 타 항해 장비에 공급될 수 있어야 한다.

이중화된 DGPS SYSTEM 중에서 하나의 DGPS를 선택할 수 있도록 구성되어야 한다.

DGPS NAVIGATOR는 VDR, AIS, GYRO COMPASS, RADARS, GMDSS, ECDIS, MASTER CLOCK, SPEED LOG, ECHO SOUNDER, NAVTEX RECEIVER, CONNING, AUTOPILOT, SAT. TV 등과 전기적으로 연동하여야 한다.

1) NO.1 계통 구성

1 - DGPS NAVIGATOR : 조타실 콘솔
1 - ANTENNA UNIT
1 - POWER SUPPLY UNIT
2 - INTERFACE BUFFER
1 - NECESSARY ACCESSORIES
1 - SELECT SWITCH (NO.1,2 DGP 선택 가능 스위치)

2) NO.2 계통 구성

1 - DGPS NAVIGATOR : 해도대
1 - ANTENNA UNIT
1 - POWER SUPPLY UNIT
1 - NECESSARY ACCESSORIES

1.9 음향 측심기 (ECHO SOUNDER)

IMO 성능 기준에 적합한 형식 승인품의 음향 측심기 1식을 설치하여야 하며 사양 및 구성품은 아래와 같다. 출력신호는 INS, DGPS, ECDIS, CONNING 및 VDR과 전기적으로 연동이 되어야 한다.

○ 심도범위 : 0 ~ 400m 이상
○ 주파수 : 200kHz 또는 제작사 표준
○ 출력 : 제작사 표준
○ 구성품
전 원 : AC 220V
1 - MAIN DISPLAY UNIT WITH DIMMER : 해도대
1 - REMOTE DIGITAL DEPTH IND. WITH DIMMER : 조타실 GAUGE 반
1 - TRANSDUCER WITH CABLE & HULL MOUNTING UNIT
1 - PRINTER(IF NECESSARY)
1 - SIGNAL DISTRIBUTION BOX
1 - MATCHING BOX
1 - INSTALLATION MATERIAL

1.10 선속 지시기 (SPEED LOG)

IMO 성능 기준에 적합하고 본 선의 대수/대지 속도 및 항해거리 측정을 위하여 도플러 선속 지시기 1식을 설치하며 사양 및 구성품은 아래와 같다. INS, AIS, AUTO PILOT, RADAR 및 DGPS와 전기적으로 신호 연동이 되어야 하며 주요 사양 및 구성품은 아래와 같다.

○ 속도측정 범위 : -10 ~ 40 KNOTS (0.1 KNOT STEPS)
○ 속도표시 : 3 DIGIT INDICATION
○ 거리표시 : 6 DIGIT INDICATION
○ 측정오차 : 1% OR 0.1 KNOT, WHICHEVER IS GREATER
○ 2 - AXIS TYPE
○ 구성품
전 원 : AC 220V

1 - MASTER UNIT WITH DIMMER : 해도대
1 - DIGITAL SPEED INDICATOR WITH DIMMER : 조타실 GAUGE 반
1 - DIGITAL SPEED INDICATOR : 기관제어실
2 - SPEED INDICATOR WITH DIMMER : 선교 양현
1 - TRANSDUCER W/HULL MOUNTING UNIT
1 - SIGNAL DISTRIBUTION UNIT
1 - JUNCTION BOX

1.11 풍향 풍속계 (ANEMOMETER AND ANEMOSCOPE)

상대 풍속, 진 풍속 및 풍향을 지시하는 풍향 풍속계 1식을 조타실에 설치하여야 하며 주요 구성품은 아래와 같다. INS, SPEED LOG 및 V.D.R 등과 전기적으로 연동이 가능하도록 한다.

전 원 : AC 220V
1 - TRANSMITTER FOR WIND DIRECTION & SPEED : MAST 상단
1 - CONVERTER UNIT : 조타실
1 - 지시기 (SPEED/DIRECTION) : 조타실

1.12 기상도 수신기 (WEATER FACSIMILE)

기상자료 수신용 FACSIMILE 장치 1식을 조타실에 설치하여야 하며 주요 사양 및 구성품은 아래와 같다.

○ 형 식 : PRINTER 또는 PC TYPE
○ 주 파 수 : 2 ~ 24.9999 MHz IN 100Hz STEP
○ 수신 방식 : DOUBLE SUPER HETERODYNE
○ 구성품
전 원 : AC 220V
1 - WEATHER FACSIMILE RECORDER : 조타실(해도대)
1 - ANTENNA : COMPASS DECK
1 - 설비부품 및 예비품

1.13 기적장치 (WHISLE)

기적은 RADAR MAST 및 FORE MAST의 적절한 위치에 설치하고 조타실 및 선교(양현)에서 조종 가능토록 하고 CONTROL PANEL에서 MORSE SIGNAL LIGHT와 연동이 가능해하며 주요 사양 및 구성품은 아래와 같다.

전 원 : AC 220V 또는 AC 440V
1 - AIR WHISTLE W/ HEATER : RADAR MAST

1 - ELECTRIC HORN W/ HEATER : FORE MAST
1 - MORSE SIGNAL LIGHT : RADAR MAST
1 - AUTO TIME CONTROLLER : 조타실(콘솔)
5 - PUSH BUTTON SWITCH : 조타실(3) / 선교 양현 콘솔(2)
2 - MORSE KEY : 조타실 양현
1 - MORSE SIGNAL LIGHT : RADAR MAST
1 - MANUAL LEVER(PULLING TYPE) : 조타실

1.14 선교 항해당직 경보장치 (BRIDGE NAVIGATIONAL WATCH ALARM SYSTEM)

IMO 해사안전위원회(MSC) 제86차 결의 및 IMO MSC.128(75) 성능기준에 따라 선박의 운항 시 항해 당직자의 부주의로 인하여 발생하는 해양사고를 예방하기 위한 설비로 일정시간(DORMANT PERIOD)을 설정하고 설정시간 내에 응답이 없을 경우 선교 당직 사관의 부재로 판단하여 단계별 경보를 발생하는 선교 항해당직 경보장치 1식을 설치하여야 하며 주요 사양 및 구성품은 아래와 같다.

1 - MAIN CONTROL PANEL (전원 공급 장치, IN/OUT CARD 및 CPU CARD 포함)
1 - BRIDGE WATCH ALARM UNIT
4 - RESET UNIT : 조타실(BRIDGE CONTROL CONSOLE PORT&STBD), 선교 양현(2)
10 - ALARM BUZZER(CAPTAIN DAY RM, CAPTAIN BED RM, C/OFFICER DAY RM, C/OFFICER BED RM, 2ND OFFICER, 3RD OFFICER, OFFICER REC.&GENERAL OFFICE, DUTY OFFICE, OFFICER MESS RM, GYMNASIUM)

1.15 무정전 전원장치 (UPS)

항해 통신장비의 전원 정전시 항시 전력을 공급하기 위하여 무정전 전원장치(약 10KVA) 1대를 공급하여야 한다.

1.16 E-NAVIGATION SYSTEM

연안 항해 선박의 안전하고 편리한 운항을 지원하는 E-NAVIGATION SYSTEM을 1식을 설비하여야 한다.

E-NAVIGATION SYSTEM은 해수부의 권고에 따라 전자해도 자동 업데이트, 위험상황 경고, 실시간 기상. 교통 및 긴급 정보 기능, 긴급 조난 신호, 해상 네비게이션 기능이 포함되어야 하며 주요 사양 및 구성품은 아래와 같다.

1 - MAIN CONTROL PANEL : 조타실 콘솔
1 - LTE-M ANTENNA : W/H TOP DECK
1 - POWER CONVERTER : 조타실 콘솔
1 - 기타 업체표준 설치자재 및 예비품

1.17 입·출항 감시 시스템 (AROUND VIEW SYSTEM)

실습선의 주변을 하나의 영상으로 제공하여 입출항에 도움을 주는 영상 AROUND VIEW SYSTEM을 향후 설치할 수 있도록 유보장비로 설계에 반영하여야 한다.

방수/ 방진 및 영상 안정화 기능을 갖추고, 자동으로 해상도/화질을 조정해야 한다.

AROUND VIEW SYSTEM용 CAMERA는 화면 왜곡 및 음영 비율을 최소화할 수 있는 수량으로 적용하고, 최적의 위치는 제작사와 협의하여 선정되어야 한다.

AROUND VIEW SYSTEM은 영상 기반 이접안 상황 정보를 표현하고 실시간으로 끊김없이 연속적으로 뷰 변경이 가능해야 한다.

아울러 선박과 고정 물표간 실시간 접근 거리, 잔여 거리 정보 표현, 주위 타선 정보가 통합 표현, 충돌위험 상황에 대한 알람 정보도 제공되어야 한다.

AROUND VIEW SYSTEM의 CAMERA 수량은 제작사의 SYSTEM 구성에 따라 유동적으로 적용이 가능해야 하며, 구성은 아래와 같다.

1 - SYSTEM RACK (UPS 및 AC/DC CONVERTER)

1 SET - CAMERA : 공급 수량은 제작사 협의 후 제작사 SYSTEM 구성에 따른다.
IMAGE SENSOR, 거리 감지 센서 포함 또는 거리 감지에 문제없는 동등 기능의 방식 카메라 (IP TYPE, 방수, 방진, 원격 WIPER 기능 또는 동등의 기능 방식, 알루미늄 재질 CASE)

1 - 32" 모니터 & 모니터 설치 자재 : 조타실 천장

1 - WORK STATION & KEYBOARD : 조타실 천장

1 - 기타 업체 표준 설치 자재 및 예비품

1.18 SMART 항해기기 모니터링 시스템

선교 및 선내에 설치된 무선네트워크를 통하여 모바일 기기에서 항해장비(RADAR, ECDIS, CONNING)의 화면을 모니터링할 수 있어야 한다.

항해용 RADAR, ECDIS, CONNING의 영상은 선내 네트워크에 설치된 PC상에서 모니터링이 가능하여야 한다.

2. 선내통신 및 일반 경보계통

2.1 자동식 전화계통

본선의 내·외부 통화를 위하여 선박용의 디지털식 IP ADDRESSABLE 자동교환 전화장치 1식을 설치해야 하며, 내선 80회선 및 국선 8회선의 전자식 자동 교환대(동시통화 15회선)을 DATA DISTRIBUTION ROOM에 설치하며 정박 시 육상 외부 교환대와 직접 연결을 위한 직통선 6회선을 포함한 육상전화 연결상자를 현문 양현에 각각 설치하고 선내교환기와 연결하여 외부전화가 가능하도록 설치하며, 자동전화 시스템에 VOIP COMMUNICATION CARD를 추가 설치하여야 한다.

본선 접안 시 직통선 6회선 중 1회선은 팩스 송수신 전용으로 사용할 수 있도록 구성하여야 한다.

선내방송장치를 통하여 방송 가능한 "0" 다이얼 페이징 장치를 설치하여야 한다 .

당직실에는 키폰을 설치하여 당직자가 전화를 수동으로 교환 가능하여야 하며, 외부에서 걸려온 전화는 ARS 음성안내방송을 통하여 개별 장소로 연결 가능해야 한다 .

소음이 심한 PROPULSION MOTOR ROOM, AUX. ENGINE RM 타기실에는 HEADSET TYPE 전화기를 설치하고 SIGNAL LIGHT COLUMN의 BLUE ROTATING LIGHT와 ELECTRIC HORN을 통하여 전화 호출을 표시하고, 전화기 설치위치 및 전화기 TYPE은 아래와 같다. 최종 설치위치는 상세설계 시 선주와 협의하여야 한다.

PROPULSION MOTOR ROOM 및 AUX. ENGINE RM에는 TELEPHONE BOOTH (HALF TYPE)을 설치하여야 한다.

설 치 위 치	TYPE
1 - 조타실 (BRIDGE NAVI. CENTER CONSOLE)	매입형(DIMMER)
1 - 조타실 (BRIDGE NAVI. ST'BD CONSOLE)	매입형 (DIMMER)
1 - 조타실 (W/H RADIO SPACE)	탁상형
1 - 조타실 (W/H SCC CONSOLE)	매입형(DIMMER)
1 - 항해 실습실(TRAINING CONSOLE)	매입형 (콘솔업체공급)
1 - 항해 실습실	탁상형
1 - C.B.T ROOM	벽부형
2 - CAPTAIN'S DAY&BED ROOM	탁상형*
2 - CHIEF ENGINEER'S DAY&BED ROOM	탁상형*
2 - 1ST ENGINEER'S DAY&BED ROOM	탁상형*
2 - CHIEF OFFICER'S DAY&BED ROOM	탁상형*
1 - 2ND ENGINEER	탁상형

1 - 3RD ENGINEER	탁상형
1 - DOCTOR	탁상형
1 - OFFICER'S REC. RM & GENERAL OFFICE	탁상형
1 - 2ND OFFICER	탁상형
1 - 3RD OFFICER	탁상형
1 - HOSPITAL	벽부형
1 - SUPER INTENDENT	탁상형
1 - VIP ROOM	탁상형
5 - NO.1~5 PROFESSOR	탁상형
8 - NO. 1~8 INSTRUCTOR	탁상형
15 - NO.1~15 CREW	탁상형
1 - TEACHER IN CHARGE	탁상형
1 - COPY ROOM	탁상형
1 - SEMINAR ROOM	벽부형
1 - PROF./INSTR. RECREATION ROOM	벽부형
1 - CADET RECREATION ROOM(WOMAN)	벽부형
1 - ENTRANCE HALL	벽부형
2 - DUTY OFFICE	탁상형 (직통선1회선, 키폰1EA포함)
3 - NO.2~4 LECTURE ROOM	벽부형
1 - OFFICER'S MESS ROOM	벽부형
1 - GALLEY	벽부형(WT)
1 – CREW'S RECREATION ROOM	벽부형
1 – CREW'S MESS ROOM	벽부형
2 - NO.1~2 CADET RECREATIOM ROOM	벽부형
1 - NO.1 LECTURE & CADET MESS ROOM	벽부형
1 - CADET PANTRY & SCULLERY	벽부형(WT)
1 - STEERING GEAR ROOM	벽부형(WT/HEADSET)
1 - NO.1 SEWAGE UNIT RM	벽부형(WT)
1 - BON'S STORE	벽부형(WT)
1 - F.C.S RM	벽부형(WT)
1 - GYMNASIUM	벽부형
2 - ENGINE CONTROL ROOM	매입형**
1 - SWITCH BOARD ROOM	벽부형(WT/HEADSET)
1 - AUX. ENGINE RM	벽부형(WT/HEADSET)
2 - PROPULSION MOTOR ROOM	벽부형(WT/HEADSET)
1 - 기관 공작실	벽부형(WT)

1 - 기관 및 전기전자 실습실	벽부형
1 - PROV.REF.PLANT & NO.2 SEWAGE UNIT RM	벽부형(WT)
1 - ENGINE CONTROL TRAINING ROOM	매입형
1 - EM'CY GENERATOR ROOM	벽부형(WT/HEADSET)

* DAY ROOM 및 BED ROOM에 공용회선의 전화기를 각각 설치하여야 한다.

** 기관 제어실 승조원 부재 시 AUX. ENGINE RM 및 기관 공작실의 전화기로 자동전환 되며, AUX. ENGINE RM 및 기관 공작실 승조원 부재 시 기관 제어실 전화기로 자동전환 되어야 한다.

2.2 음력식 전화계통

선내 중요 위치의 상호 호출을 위하여 다음과 같은 구역에 음력식 전화기(SOUND POWERED TELEPHONE)를 설치하여야 하며 소음이 심한 PROPULSION MOTOR ROOM, AUX. ENGINE RM, 비상발전기실 , 타기실에는 HEADSET TYPE 전화기를 설치하고 SIGNAL LIGHT COLUMN의 BLUE ROTATING LIGHT와 ELECTRIC HORN을 통하여 전화 호출을 표시하여야 한다. 비상발전기실에는 ROTATING LIGHT와 ELECTRIC HORN을 설치하여야 한다.

설 치 위 치	TYPE
1 - 조타실 (BRIDGE NAVI. CONSOLE)	매입형(DIMMER)
1 - 기관 제어실	매입형
1 - 선교 우현 (BRIDGE WING)	이동형(WT/HEADSET)
1 - 선교 좌현 (BRIDGE WING)	이동형(WT/HEADSET)
1 - F'CLE DECK MOORING AREA	이동형(WT/HEADSET)
1 - UPPER DECK AFT MOORING AREA	이동형(WT/HEADSET)
1 – 타기실	벽부형(WT/HEADSET)
1 – PROPULSION MOTOR ROOM	벽부형(WT/HEADSET)
1 – AUX. ENGINE RM	벽부형(WT/HEADSET)
1 – 비상발전기실	벽부형(WT/HEADSET)
1 - BOW THRUSTER ROOM	벽부형(WT)
1 - HYD. PUMP ROOM	벽부형(WT)
1 - SWITCH BOARD ROOM	벽부형(WT/HEADSET)

2.3 선내 방송 통신

선내 전반에 걸쳐 설치된 SPEAKER를 통해 명령전달, 과업지시, 경보 및 오락프로그램을 방송하기 위한 수단으로 일반 방송을 위한 회로로 구성되고 선내 방송 계통에 대한 주요사양은 아래와 같다.

1) 주 증폭기

화재 탐지장치와 연동되는 선내지령용 주 증폭기를 전기장비실에 설치하여야 하고 SOLAS 규정에 만족하는 총 비상경보장치를 설비하며 선내 기적장치와 연동하여야 한다.

화재경보장치와 연동하여 방송용 스피커를 통하여 화재경보를 발하여야 한다.

선내 Entertainment (IP TV System) Mute 기능을 갖추어야 한다.

전 원 : AC220V & DC24V
형 식 : 선박용, 자립형, Rack Type
출 력 : 800W (Dual Type)
구 성 : AM/FM 라디오 수신기능, 마이크, MP3 플레이어, CD 플레이어, USB Port, 페이징 콜 기능, 토크 백 기능, 총 비상경보용 Tone Generator X 2

2) 원격 제어반

선내 지령장치 용 원격 제어반(3)을 조타실 콘솔, 서무실, 당직실에 설치하고 아래와 같이 방송구역 선택을 할 수 있도록 하여야 한다.

- ○ GROUP 1 COMPASS DECK 구역
- ○ GROUP 2 WEATHER DECK 구역
- ○ GROUP 3 선교 및 교원 휴게실
- ○ GROUP 4 사관 및 부원 거주구역
- ○ GROUP 5 실습생 거주구역
- ○ GROUP 6 기관실 구역
- ○ GROUP 7 SHELTER DECK 후부 갑판
- ○ 비상 GROUP 비상 방송(GROUP 1, 2, 3, 4 및 5)

구 분	1구역	2구역	3구역	4구역	5구역	6구역	7구역	비상
조타실	○	○	○	○	○	○		○
서무실		○	○	○	○	○		○
당직실		○	○	○	○	○		○
교원 휴게실					○			
SHELTER DECK 후부 갑판							○	

3) 스피커

스피커 수량은 방송이 요구되는 구역의 모든 장소에서 청취 가능토록 설치하여야 하며, 선주와 협의하여 결정하여야 한다.

스피커의 형태별 설치장소는 아래와 같다.

스피커 형태	수량	설치 장소
50W LOUDHAILER SPEAKER WITH ROTATING CONTROLLER	1	COMPASS DECK
5W WATER-PROOF SPEAKER	약 41	선교 양현, 취사실, 타기실, 기관 전기전자 실습실, THRUSTER & EM'CY FIRE PUMP RM, SEWAGE TREATMENT ROOM(2), AIR-COND. RM, HYD. PUMP RM, PURIFIER RM, BOSUN STORE, CO2 RM, 비상발전기실, DRY PROV. STORE, CAP. DECK 외부 통로, F'CLE DECK 외부 통로, UPPER DECK 외부통로, SWITCHBOARD ROOM(2),TANK CONNECTION SPACE(2)
5W SPEAKER WITH VOLUME CONTROLLER	15	기관 제어실(2), 기관제어 실습실(1), 체력 단련실(2), 강의실(8), CBT(2)
10W WATER-PROOF SPEAKER	8	PROP. MOTOR ROOM(4), AUX. ENGINE RM(4)
30W WATER-PROOF SPEAKER	2	LIFE BOAT STATION(P&S)
50W WATER-PROOF SPEAKER	2	SHELTER DECK 후부 갑판
2W SPEAKER	적정 수량	TCS 방폭형(1)
SINGLE FACE TYPE WITH VOLUME CONTROLLER		조타실, 항해 실습실, 선장실, 기관장실, 교무부장실, 1등항해사실, 1등기관사실, 사관실, 방문객실, 부원실, 귀빈실, 의무실, 교수실 , 교관실 ,사관 휴게실&서무실, 세미나실, 당직실, , 사관 식당, 교수 휴게실 , 부원 휴게실 , 부원 식당, 실습생 휴게실 , 실습생실
WATER TIGHT SINGLE FACE TYPE		TOILET, LAUNDRY, DOCUMENT STORE, FIRE CONTROL STATION, CHANGING ROOM, CGR, COPY ROOM,
DOUBLE FACE TYPE		CAP. DECK 선내 통로(4) F'CLE DECK 선내 통로(7) UPPER DECK 선내 통로(7) MAIN DECK 선내 통로(9) 2ND DECK 선내 통로(4)

4) 토크 백 장치

조타실, 조타실 양현과 선수 및 선미 계류구역 사이에 상호 통신용으로 아래와 같이 설비하여야 한다.

2 - 방수형 15W Horn 스피커 (이동용, 20M 코드 및 플러그 붙이)
: 선수 및 선미 계류구역

2 - 마이크 (20M 코드 및 플러그 붙이) : 선수 및 선미 계류구역

1 - 마이크 (15M 코드 및 플러그 붙이) : 조타실 양현

2 - 방수형 접속상 (마이크 및 스피커용) : 선수 및 선미 계류구역

2 - 방수형 접속상 (마이크) : 조타실 양현

5) 총 비상경보

일반 비상경보용 스위치 1대를 조타실 콘솔, 서무실, FIRE CONTROL STATION에 각각 설치하여야 하며 기관구역의 SIGNAL LIGHT COLUMN과 연동하여야 한다.

SPEAKER 수량은 방송이 요구되는 구역의 모든 장소에서 청취 가능하도록 설치하여야 하며 상세 설계시 선주와 최종 협의후 제작하여야 한다.

2.4 IP ELECTRIC CLOCK

모시계(MASTER CLOCK)은 NMEA 0183 출력신호를 보낼 수 있어야 하며, DGPS 수신기와 연동되어야 한다. 자시계(SLAVE CLOCK)를 포함한 선박용 수정시계를 아래와 같이 설치한다.

형 식	수 량	설치 위치	비 고
MASTER CLOCK	1	조타실(해도대)	
3 HAND TYPE SLAVE CLOCK WITH DIMMER	2	조타실, 항해 실습실	
3 HAND TYPE SLAVE CLOCK	2	기관 제어실, 기관제어 실습실	
2 HAND TYPE SLAVE CLOCK	110	선장 집무실/침실(2), 기관장 집무실/침실(2), 1등항해사 집무실/침실(2), 1등기관사 집무실/침실(2), 사관실(4), 책임지도교수, 귀빈 집무실, 의무실 ,사관 휴게실&서무실 , 취사실(방수형), 세미나실 , 사관 식당 , 부원 식당, 부원 휴게실,교수/교관 휴게실, 강의실(4),실습생 휴계실(3), 당직실(2),기관공작실, 기관 전기전자 실습실,CBT,DOCTOR RM, 교수실(5), 교관실(8),부원실(15), 실습생실(36), CADET PANTRY & SCULLERY, GYMNASIUM,인솔 교원실	

최종 설치위치는 선주와 협의하여 결정 하고 수량은 설계 단계에서 변경 될 수 있다.

2.5 위성TV 수신 및 Antenna 공용 장치

위성 TV 수신 장치 1식을 하기와 같이 설치하여야 하고 위성 자동추적을 위해 RADOME 내에 STABILIZED ANTENNA가 포함되어야 하며, 육상의 지상파 디지털 TV와 RADIO 방송을 수신할 수 있는 ANTENNA 공용장치가 함께 설비되어 위성 및 육상의 TV와 RADIO 방송을 수신할 수 있어야 한다. 승무원 및 교원 침실에서 셋톱박스 설치 시 시청 가능하여야 한다.

위성 TV 수신 안테나는 위성방송을 수신하여 분배할 수 있도록 하여야 한다.

1) 사용 위성

KOREA SAT 6 포함 C-BAND 및 KU-BAND 위성

2) 방위

방위는 자체 GYRO 또는 GYRO COMPASS와 연동되어야 하고, 위치는 자체 GPS에 의해 자동추적이 되어야 한다.

3) 수신주파수

KU-BAND : 11.7 ~ 12.75 GHz
C-BAND : 3.4 ~ 4.2 GHz

4) 구성품

가) ABOVE DECK EQUIPMENT

1 × ANTENNA
1 × FIBER GLASS RADOME

나) BELOW DECK EQUIPMENT(19" RACK CONSOLE 내장형일 것.)

1 - ANTENNA CONTROLLER
1 - 14" MONITOR
1 - 영상재생장치(BLUE-RAY급)
1 - MULTI SWITCH
1 - MULTI AMPLIFIER UNIT
1 - POWER SUPPLY
6 - SAT. RECEIVER
7 - MODULATOR(DVD용 포함)
1 - COMBINER
1 - 8 × 8 AV MATRIX

다) 기 타

1 - OMNI-DIRECTIONAL TV/FM ANTENNA
1 - WHIP AM ANTENNA
4 - 4 WAY DISTRIBUTOR (OFF'R REC. RM, PROF./INSTR. REC. RM, NO.2 LECTURE RM, NO.4 LECTURE RM)
2 - SAT. TV OUTLET & SAT. RECEIVER (OFFICER REC. RM, CREW REC. RM)
54 × TV/RADIO OUTLET BOX WITH DOUBLE TYPE POWER RECEPTACLE
54 × TV & RADIO SET CORD

5) 전 원

AC 220V

6) 오락, 방송, 음향장치의 설치위치 및 사양 : 선실 사양 참조

7) 개별설치 장소와 최신화 기종의 선정에 관한 사항은 선주와 협의하여 승인을 받아야 한다.

2.6 폐쇄회로 감시계통

실습선 내의 제반 상황을 모니터링하기 위해 HD급 화질의 CCTV 장치를 적소에 설비하며, 지정한 장소에서 원격조작, 저장영상 재생 및 디스플레이가 가능하여야 한다. 또한 선내 Network을 통하여 지정 PC에서 Monitoring 되어야 한다.

1) SHIP'S CCTV SYSTEM

CCTV 장치는 기관구역 및 선수 갑판 계류작업 상황은 조타실, 서무실 및 기관제어실에서 감시하고, 양현 현문의 출입상황은 당직실에서 감시하여야 하며 자동으로 저장할 수 있어야 한다. 영상 저장 용량은 2개월 이상 저장할 수 있는 용량이 설치되어야 한다.

SIMULATIOR SYSTEM과 연동하여 SIMULATIOR VISUAL MONITOR(2개소)에서 HDMI 입력을 통해 CCTV 전시가 가능해야 한다.

또한, 특정 CCTV CAMERA에 동작 감지 기능을 설정 할 수 있는 기능을 구비가 되어야 하며, 동작 감지 되었을 때 모니터에서 인식이 가능하여야 한다.

CCTV 감시 계통의 주요 사양은 다음과 같으며 최종 설치위치는 선주와 협의하여 결정하여야 한다.

구 성 품	수량	설치 위치	비 고
WATER-PROOF CAMERA	19대	1 - 정화기실 1 - STEERING GEAR RM 1 - BOW THRUSTER RM 1 - SWBD ROOM	PAN/TILT TYPE
		2 - PROP. MOTOR RM 4 - AUX. ENGINE RM	FIXED TYPE 화재탐지 기능 열화상 기능
		1 - COMPASS DECK FWD 1 - RADAR MAST AFT 1 - SHELTER DECK 후부 갑판 2 - 현문(P&S) 1 - 선수 계류작업 구역 1 - 선미 계류작업 구역	PAN/TILT TYPE (SUS316) 적외선 탐지 기능
		1 - GALLEY 1 - SHAFT TUNNEL	FIXED TYPE
		1 – TCS 1 – BUNKER STATION	FIXED TYPE(Exd)
N.W.T CAMERA	17대	17 - 선실 복도	FIXED TYPE
COLOR MONITOR WITH WORKSTATION PC	5대	1 - 조타실(BCC) 1 - 조타실(SAFETY CEN.) 1 - 기관 제어실 1 - 당직실 1 - 사관 휴게실&서무실	2 X 23 INCH (W/DIMMER) 19 INCH 19 INCH 19 INCH
CCTV RACK 1 - COLOR MONITOR(19") 1 – NVR 64CH 3 – 24PORT SWITCHING HUB 3 – 24 PORT PATCH PANEL 1 – UPS 또는 제작사 표준에 따름.	1대	DATA DISTRIBUTION RM	

2) NETWORK CCTV SYSTEM

학생 거주구역 및 실습구역 감시 전용 NETWORK CCTV 감시장치를 SHIP'S CCTV SYSTEM과 독립적으로 설비하여 당직실에서 감시하고 자동으로 저장할 수 있어야 한다.

CCTV 감시계통의 주요 사양은 다음과 같으며 최종 설치위치는 선주와 협의하여 결정하여야 한다.

구 성 품	수량	설치 위치	비 고
CAMERA	30대	실습생 생활구역	FIXED TYPE
	2대	제 1,2 강의실	PAN/TILT TYPE
CCTV RACK 1 - COLOR MONITOR(19") 1 – NVR 32CH 2 – 24PORT SWITCHIBG HUB 2 – 24PORT PATCH PANEL 1 – UPS 또는 제작사 표준에 따름.	1대	당직실	
COLOR MONITOR WITH WORKSTATION PC	1대	교수/교관 휴게실	19 INCH

2.7 일반 항해 경보

1) PANTRY CALL SYSTEM

취사실과 사관 식당 간에 호출신호 수단으로 아래의 장비를 설치하여야 한다.

1 - BUZZER : 취사실
2 - PUSH BUTTON : 사관 식당, 서무실

2) HOSPITAL CALL SYSTEM

환자 침실과 조타실 간에 호출신호 수단으로 아래의 장비를 설치하여야 한다.

3 - BUZZER : 조타실(BCC), 당직실, DOCTOR ROOM
2 - PUSH BUTTON : 의무실

3) COLD CHAMBER ALARM SYSTEM

부식 창고의 호출경보 수단으로 아래의 장비를 설치하여야 한다.

3 - BELL : 취사실, CHIEF COOK RM 주변 통로, 조타실, 당직실
4 - SELECTOR SWITCH W/LAMP : MEAT & FISH & KITCHI STORE(3), VEGETABLE STORE(1)

4) 기관 선원 호출 경보

기관 제어실에서 발생하는 가시, 가청의 전화 경보는 기관실에 설치되어 있는 중앙집중식 경보장치(SIGNAL LIGHT COLUMN)를 통해 기관구역으로 확장되어 기관 경보와는 구별되는 경보음을 내도록 구성토록 한다.

기관제어콘솔에 이 장치를 작동할 수 있는 수동 스위치(CALL/OFF/PATROL)을 설치하며, 이 스위치는 기관구역에 순찰 중인 선원을 기관 제어실로 호출하는 동등한 기능으로도 사용된다.

2.8 화재경보장치

선내의 화재 탐지 및 경보를 위하여 관계 규정에 적합한 형식 검정품의 ADDRESSABLE TYPE 자동 화재탐지 및 경보장치 1식을 설치하여야 한다.

본 장치는 1조의 주 제어반과 2조의 리피터 판넬 및 감지기로 이루어져 있다.

주 제어반은 조타실에 설치되며, 2조의 리피터 판넬이 FIRE CONTROL STATION 및 당직실에 설치하여 한다.

선체 전체를 아래와 같이 18개의 구역(ZONE)으로 나누어 이에 따라 광전식 연기감지기 및 열동형 열감지기를 기관실, 발전기실 등의 기계실과 제어실 및 공용실, 선실구역 내의 선실, 통로, 계단 및 탈출구 등에 구분 설치하여 한다.

선실에 설치된 화재 탐지기는, 작동 시 해당 구역에 직접 경보음을 울리도록 해야 한다.

각 구역별(ZONE) 가시, 가청경보는 모두 제어반에 표시된다.

선내 비상 탈출개소에는 수동 CALL POINT를 설치하여야 한다.

주 탈출 계단부의 도어에는 화재 시 연기확산 방지를 위한 MAGNET DOOR HOLDER를 설치하여야 하고 DOOR 양쪽에서 작동 가능하도록 스위치가 공급되어야 한다.

선내 방송장치의 스피커와 연동하여 화재경보시 스피커를 통해 경보를 발하도록 하여야 하며 스피커가 없는 개소에는 적정 수량의 경보 벨을 별도로 설치하여야 한다.

또한 기관구역의 SIGNAL LIGHT COLUMN과 연동하여 화재 경보를 발하여야 한다.

ZONE TABLE	
ZONE - 1	NAVIGATION BRIDGE DECK
ZONE - 2	BOAT DECK
ZONE - 3	SHELTER DECK(PORT SIDE)
ZONE - 4	SHELTER DECK(STBD SIDE)
ZONE - 5	UPPER DECK (FWD, PORT SIDE)
ZONE - 6	UPPER DECK (FWD, STBD SIDE)
ZONE - 7	UPPER DECK (AFT, PORT SIDE)
ZONE - 8	UPPER DECK (AFT, STBD SIDE)
ZONE - 9	MAIN DECK (FWD, PORT SIDE)
ZONE - 10	MAIN DECK (FWD, STBD SIDE)
ZONE - 11	MAIN DECK (AFT, PORT SIDE)
ZONE - 12	MAIN DECK (AFT, STBD SIDE)
ZONE - 13	2ND DECK (FWD)
ZONE - 14	2ND DECK (MID)
ZONE - 15	2ND DECK (AFT)
ZONE - 16	FLOOR DECK (FWD)
ZONE - 17	AUX. ENGINE ROOM
ZONE - 18	PROPULSION MOTOR ROOM

2.9 CO2 경보장치

4장 배관장치 2.14 고정식 소화 계통 참조

3. 선외 통신계통

3.1 GMDSS 통신계통

아래와 같은 GMDSS(A3 ZONE 적용) 무선통신장치 CONSOLE 1식을 설비하여야 하며, 모든 무선 장비는 ITU 협약 요건에 적합한 형식 검정품을 사용하여야 한다.

1) MF/HF 무선 전화장치 WITH GMDSS CONSOLE

IMO 및 GMDSS 규정에 적합한 아래의 MF/HF 무선 전화장치 1식을 조타실의 RADIO TABLE에 설치하여야 한다.

1 - MF/HF DSC 송수신기
- 출 력 : 250W 이상
- 주파수 범위 : 송신 주파수 - 1.6MHz ~ 27.5 MHz (100Hz STEP)
  수신 주파수 - 90kHz ~ 29.99 MHz (100Hz STEP)
- 주파수 안정도 : 10Hz 이내
- 통신 방식 : 단신 및 복신

1 - MF/HF 주제어기
1 - MF/HF DSC WATCH RECEIVER
1 - POWER SUPPLY UNIT & BATTERY CHARGER
1 - AUTOMATIC ANTENNA TUNER
1 - EMERGENCY LIGHT
1 - 안테나 및 기타 필요 부품
1 - 안테나 및 기타 필요 부품

2) INMARSAT-C

GMDSS 규정에 적합한 ENHANCED GROUP CALL(EGC) 기능이 포함된 INMARSAT-C 장비 1식을 하기와 같이 설비하여야 하며, IMO 규정에 적합한 선박 보안 경보시스템(SSAS) 및 선박 장거리 식별장치(LRIT) 기능이 포함되어야 한다.

2 - ANTENNA UNIT
2 - MESSAGE TERMINAL UNIT W/ KEYBOARD (GMDSS CONSOLE에 취부)
2 – PRINTER (GMDSS CONSOLE에 취부)
1 - ALARM PANEL (DISTRESS ALERT FUNCTION)
1 - POWER SUPPLY UNIT
2 - JUNCTION BOX
2 - SSAS ALERT UNIT (CAPTAIN DAY RM, RADIO SPACE)
1 - INSTALLATION MATERIAL & ACCESSORIES

3) VHF DSC 송수신기

GMDSS 규정에 적합한 VHF DSC 송수신기 2식을 아래와 같이 설치하여야 한다.

가) NO.1 VHF DSC 송수신기

- ○ 출 력 : 25W/1W
- ○ 주파수 : 155 ~ 163.5MHz
- ○ DSC FREQUENCY : 156.525MHz (CH70)
- ○ ITU 전 찬넬, USCG 찬넬 및 기상 찬넬 수용
- ○ 구 성 품
  - 1 - MAIN TRANSCEIVER UNIT : 조타실 콘솔
  - 2 - ANTENNA 및 ANTENNA CABLE
  - 1 - MICROPHONE UNIT
  - 1 - POWER SUPPLY UNIT
  - 1 - INSTALLATION MATERIAL & ACCESSORIES
  - 1 - REMOTE CONTROLLER : 서무실

나) NO.2 VHF DSC 송수신기

- ○ 출 력 : 25W/1W
- ○ 주파수 : 155 ~ 163.5MHz
- ○ DSC FREQUENCY : 156.525MHz (CH70)
- ○ ITU 전 찬넬, USCG 찬넬 및 기상 찬넬 수용
- ○ 구 성 품
  - 1 - MAIN TRANSCEIVER UNIT : 조타실 콘솔
  - 2 - ANTENNA 및 ANTENNA CABLE
  - 1 - MICROPHONE UNIT
  - 1 - POWER SUPPLY UNIT
  - 1 - INSTALLATION MATERIAL & ACCESSORIES
  - 2 - HANDSETS : 조타실 양측 WING CONSOLE

4) TWO-WAY VHF RADIO TELEPHONE

GMDSS 규정에 적합한 휴대용 TWO-WAY VHF 무선 송수신기 8대를 하기와 같이 설치하여야 한다.

- ○ 주파수 : 155.025 ~ 162.975MHz
- ○ 출 력 : 2W
- ○ 찬넬수 : CH 6, 13 및 16을 포함한 13 찬넬 이상

찬넬 스위치는 방수형 BUTTON TYPE이고 LCD DISPLAY상에 주파수와 찬넬 표시 및 CARRYING CASE, BATTERY (예비용 3대) 및 CHARGER를 포함하여야 한다.

5) WALKI-TALKIE

선상 작업 및 교육지원용으로 WALKI-TALKIE 20대를 공급하여야 한다.

소화작업용으로 방폭형 WALKI-TALKIE 10대를 공급하여야 한다.

6) UHF BASE STATION

UHF BASE STATION 4대를 조타실, SAFETY CENTER CONSOLE, ENGINE CONTROL CONSOLE 및 당직실에 설치해야 한다.

7) NAVTEX

GMDSS 규격에 적합한 국, 영문 겸용의 항해 정보수신기 (NAVTEX RECEIVER) 1식을 GMDSS 콘솔에 설치하여야 한다.

- ○ 수신 주파수 : 518kHz(영문)
- ○ 동작 MODE : NAVTEX 방송 F1B
- ○ 프린터 방식 : THERMAL HEAD PRINTING
- ○ 구 성 품
  - 1 - MAIN RECEIVER WITH PRINTER
  - 1 - ACTIVE ANTENNA
  - 1 - POWER SUPPLY UNIT
  - 1 - INSTALLATION MATERIAL ACCESSORIES

8) RADAR TRANSPONDER

GMDSS 규정에 적합한 RADAR 위치표시 신호 장치 2대를 하기와 같이 설치하여야 한다.

- ○ 주파수 범위 : 9200 ~ 9500 MHz
- ○ 구 성 품
  - 2 - MAIN UNIT
  - 1 - FITTING BRACKET FOR LIFE BOAT

9) SATELLITE EPIRB

GMDSS 규정에 적합한 SATELLITE EPIRB 1대를 하기와 같이 설치하여야 한다.

- ○ 주파수 : 406MHz / 121.5MHz
- ○ FLOAT FREE TYPE, 방수형

3.2 위성 통신계통

1) 위성 인터넷 통신망 (V-SAT)

고품질 위성통신망을 통해 인터넷 사용 환경을 구축하여, 본선에서 인터넷 및 메일 등의 서비스가 가능하도록 인터넷 전용 위성 통신망을 설치하여야 하며 선내 LAN NETWORK와 연동하여 이메일 송,수신이 가능하여야 하고 위성전화 및 일반 FAX 송,수신이 가능하여야 한다.

- ○ 사용 위성 : 무궁화 5호
- ○ 제공 속도 : 최대 상향 128Kbps, 하향 512Kbps 또는
  최대 상향 512Kbps, 하향 2Mbps
- ○ FREQUENCY RANGE : Ku-band
- ○ 안테나 DISH DIA. : 103Cm
- ○ 안테나 RADOME (WxH) : 133Cm x 149Cm 이하
- ○ TRACKING : 3 AXIS
- ○ 구 성 품
  - 1 - RADOME ANTENNA
  - 1 - 위성 MODEM
  - 1 - ANTENNA CONTROL UNIT
  - 1 - HUB UNIT(24 PORT)
  - 1 - VOIP GATEWAY
  - 2 - IP PHONE
  - 1 - HA (NETWORK HIGH AVAILABILITY) : V-SAT 연동
  - 1 - M2M LTE MODEM
  - 1 - 2WAN ROUTER

2) 저궤도 위성통신

저궤도 위성 통신설비를 본선에서 인터넷 서비스가 가능하도록 V-SAT과 상호 연계토록 한다. 장비 구성품은 아래와 같으며 공급사의 표준 구성품에 따라 제공되어야 한다.

- ○ 구 성 품
  - 1 - ANTENNA
  - 1 - POWER SUPPLY
  - 1 - Wi-Fi ROUTER
  - 1 - CABLE

3.3 기타

무선국 허가(이동국, 선박국 구별)를 요하는 장비는 반드시 허가에 필요한 서류를 작성 첨부하여 무선국 허가를 받아야 한다.

형식검증을 필해야 하는 장비는 장비 납품시 반드시 형식검증을 필하고 검사필증을 부착해야 한다.

3.4 휴대폰 중계기

선내에서의 원활한 통화를 위해 각 Deck 별로 각 통신사별 핸드폰용 중계기 및 신호 분배기를 선내 적소에 설비하여야 한다.

휴대폰 중계기는 발주기관 위임을 받아 등록까지 완료해야 한다.

핸드폰용 중계기용 설치 위치는 최종 발주기관과 협의하여 가능한 맹목 구간이 없이 설치되어야 한다.

4. LAN 계통

선박의 운항 중 감시 및 보관의 필요가 있는 항해, 기관정보 등의 원활한 상호공유 및 실습생들의 교육을 위하여 선내에 다음의 기능을 가지는 근거리 통신망 (LAN : LOCAL AREA NETWORK)를 구성하고 각 거주 구역에는 필요시 인터넷 등 네트워크에 접속할 수 있는 터미널 및 무선공유기를 설치하여야 한다.

VSAT, 저궤도 위성통신 및 LTE-ROUTE는 통신이 원활하도록 스위칭이 되도록 LAN 시스템에서 준비하여야 한다.

초고속 INTERNET LINE을 선내 모든 PC에 설비하여 적정속도 이상의 인터넷 연결 및 E-MAIL 전송이 가능하여야 하며 또한 모든 PC 상호간에 네트워크가 형성되어 자료를 공유할 수 있도록 하여야 하며 위성 통신장비 및 해상용 LTE ROUTER을 이용하여 항해 중에도 E-MAIL 및 DATA 송·수신이 가능하도록 설비하여야 한다.

근거리 통신망(LAN)의 구성은 추후 유지보수가 용이하고 효율적인 데이터전송이 가능하도록 구성하여야 하며 네트워크 관리 및 장애 발생 시 대처가 용이하도록 전체 시스템을 통합하여 규칙적이고 안정적인 전송이 되도록 네트워크를 구성하여야 한다. 선외의 광케이블을 접속할 수 있는 장치가 되어야 한다.

전송매체(전선)으로는 노이즈에 강한 STP(CATEGORY-7) 전선을 사용하여야 하며 전선은 전장에 걸쳐 타 전선과 분리 포설하여야 한다.

시스템은 19인치 EIA 표준 랙을 사용하여 전면에서 모든 장비를 액세스 가능하도록 설계하고 장비보호를 위하여 하부에 진동 방지 장치를 설치하여야 하며 SERVER 컴퓨터의 안정 전원공급을 위한 적정용량의 UPS가 설비되어야 한다.

LAN 및 컴퓨터의 사양은 장비 구매 계약 시점에 최신사양으로 구매토록 한다.

선교의 ECDIS, 레이더 등의 교육용 필요 장비의 화면을 선내에 연결된 PC에서 모니터링 가능하여야 한다.

각 침실 내 선내 게시판용 다용도 MONITOR에는 MASTER CLOCK, 공지 사항 안내, ECDIS 모니터링이 되도록 LAN SYSTEM이 구성되어야 한다.

4.1 HARDWARE

DATA DISTRIBUTION ROOM에 데이터 서버, 통신 서버용으로 1대의 서버를 설치하여 선내 통신망을 관리하게 하고 그 구성은 아래와 같다.

1) 19" MAIN RACK - 1식

(1) CPU : INTEL XEON PROCESSORS 16C/32T 이상

- MAIN MEMORY : 32GB 이상
- HDD : 10TB
- 100/1000 ETHERNET CARD

(2) 19" SERVER MONITOR : RACK MOUNTING NOTEBOOK TYPE

(3) PATCH PANEL (24 PORT) : 10식

(4) FIBER OPTIC MODULE : 4식

(4) 48 PORT SWITCH : 5 식

(5) FIREWALL(방화벽 서버) : 1식

(6) AP CONTROLLER : 1식

(7) UPS FOR SERVER COMPUTER : AC 220V, 30 min BACKUP TIME

2) 19" SUB RACK - 1식

9 - 24 PORT PATCH PANEL

5 - 48 PORT SWITCH

3) 13 - PC WORK STATION

사관실 (8) 사관 휴게실&서무실(2), SUPER INTENDENT RM(1), VIP RM(1), COPY RM(1)

- MAIN UNIT : INTEL i5급 이상 최신사양, 1TB HARD DISK, MAIN MEMORY 8GB, SLIM TYPE WITH KEY BOARD, Window O/S (PC는 건조 시 선주 협의 후 최신사양으로 적용하고 프린터는 블루투스 가능한 모델로 공급할 것.)
- 27" LCD MONITOR WITH TV 수신 기능

4) 2 - NOTEBOOK PC : 사관 휴게실&서무실

5) 1 - 복합기(A3/A4, PRINTER/SCANNER/COPY기능 포함): 사관 휴게실&서무실

6) 1 – INK JET COLOR PRINTER : 사관 휴게실&서무실

7) 1 - LASER PRINTER(A4 Size B & W, Network Card) : 사관 휴게실&서무실

8) 1 - NAS(NETWORK ATTACHED STORAGE), 48TB : DATA DISTRIBUTION RM

9) RJ45 JACK OUTLET : 1식

(약 130개 :건조시 선주 협의 후 결과에 따라 확정할 것)

10) INDOOR ACCESS POINT x 29, Outdoor ACCESS POINT x 5

(건조시 선주 협의 후 결과에 따라 확정할 것)

11) SHORE CONNECTION BOX (FIBER OPTIC CONVERTER 포함): 2 식

12) CABLE : 건조시 CABLE 계측 결과를 반영할 것

- STP (CATEGORY-7) CABLE : 약 1,500m
- FIBER OPTIC CABLE : 약 150m

13) 설치 자재 및 필요 부품 1식

4.2 INTERFACE & SOFTWARE

선박 항해정보, 기관정보, CCTV 영상 및 PMS (PLANNED MANAGEMENT SYSTEM)을 위성통신시스템을 사용하여 지정된 육상 종합 정보 상황실(관제실)에 실시간으로 제공하여 모니터링 될 수 있도록 관련 HARDWARE 및 SOFTWARE가 제공되어야 하며, 필요시 육상 종합 정보 상황실(관제실)에 모니터링 프로그램을 공급하여야 한다.

1) 선박 항해 정보 시스템

선박에 설치되어 있는 RADAR 및 CONNING DISPLAY에서 계측하고 감시할 수 있는 선박신호들을 선내 통신망에 연결되어 있는 CBT ROOM의 컴퓨터에서 실시간으로 감시할 수 있도록 구성하여 필요한 항해 정보를 얻을 수 있도록 한다.

선박에 설치되어 있는 ECDIS와는 별도로 선내 네트워크 컴퓨터에 전자해도를 모니터링 할 수 있어야 한다.

2) 선박 기관정보 시스템

선박에 설치되어 있는 기관실 종합경보 및 감시장치 (INTEGRATED CONTROL & MONITORING SYSTEM)의 신호를 선내 통신망과 연결하여 주기관 및 보조기관의 상태를 실시간으로 선내 네트워크 컴퓨터에서 선박의 경보 상태 등을 전시할 수 있도록 한다.

3) 위성통신 시스템

선내의 위성통신 (무궁화 위성통신(VSAT)) 장치와 선내 통신망의 사관 휴게실&서무실에 설치된 1대의 컴퓨터와 연결하여 선박 운용 중에 발생하거나 필요한 정보의 육상과의 송·수신이 가능하도록 구성한다.

통신망에 연결되어있는 각 컴퓨터들은 사관 휴게실&서무실에 설치된 컴퓨터의 통제에 의하여 위성 통신망을 이용한 전자 우편 및 인터넷을 사용할 수 있도록 구성한다.

사관 휴게실&서무실에 설치된 컴퓨터는 위성 통신망을 통제할 수 있는 프로그램을 준비하여야 한다.

4) SOFTWARE

(1) 각 컴퓨터에 아래의 프로그램이 공급되어야 한다.

- WINDOW OS 프로그램
- MS OFFICE 프로그램
- 한글 WORD 프로그램
- 백신 프로그램

(2) PMS (PLANNED MANAGEMENT SYSTEM) 프로그램 SOFTWARE 1식

PMS은 선주의 요구를 수용하여 본선에 용도 편의성에 적합하게 제작하여 공급되어야 하며, 위성 통신시스템을 통해 육상 종합 정보 상황실(관제실)과 공유되어야 한다.

- CONNING DISPLAY
- MAINTENANCE CONTROL AND PURCHASING SYSTEM
- QUALITY DOCUMENT MANAGEMENT SYSTEM
- AUDIT & INSPECTION DATABASE APPLICATION
- CREW MANAGEMENT AND PAYROLL SYSTEM
- SURVEY(SCHEDULE/RESULT/HISTORY) REPORT
- SHIP OPERATING REPORT SYSTEM

5. LOADING COMPUTER SYSTEM (SOFTWARE)

MAKER STANDARD의 LOADING COMPUTER SYSTEM SOFTWARE를 아래와 같이 공급하여야 한다.

- 1대 - 본선용 (ON LINE) : 사관 휴게실 & 서무실의 컴퓨터에 설치
- 5종 - 교육용 (OFF LINE) : CBT ROOM의 컴퓨터에 SOFTWARE 설치 (INSTRUCTOR & TRAINEE STATION)

  교육용 SOFTWARE는 아래의 선종에 대하여 공급하여야 한다.

  - OIL TANK 선형 1종
  - CONTAINER 선형 1종
  - BULK CARRIER 선형 1종
  - RO-RO 선형 1종
  - LNG 또는 LPG 선형 1종

LOADING COMPUTER SYSTEM의 표준 CALCULATION FUNCTION은 아래와 같다.

- DEAD WEIGHT
- TRIM AND DRAFTS
- DRAFTS CORRECTION DUE TO DIFFERENCE OF SEA WATER DENSITY
- SHEAR FORCE AND BENDING MOMENT AT THE PRESCRIBED FRAME POINTS
- MAXIMUM VALUES OF BENDING MOMENT AND SHEAR FORCE
- GM CALCULATION FOR INTACT STABILITY
- INTACT STABILITY
- DAMAGE STABILITY

6. 영상 음향계통

본 시스템은 영상설비, 음향설비 , 기타 지원설비로 구성되며 각각의 시스템은 교육 및 실습 진행자가 운영에 편리하게 할 수 있도록 전자칠판 시스템을 구성하고 진행자 TABLE에는 BRIEFING PC, CD, DVD 플레이어, DATA VIEWER, 등이 구비되어야 하며 유·무선 마이크를 통하여 질의 및 답변을 할 수 있도록 하며 준비된 자료는 BRIEFING PC 및 CD, DVD 플레이어 등을 통해 단초점 PROJECTOR로 전송하여 전자칠판 또는 스크린에 비출 수 있도록 구성한다.

또한 위성 TV 수신 장치와 연동되어 위성 TV의 영상 및 음성신호를 수신하여 본 시스템에서도 TV를 시청할 수 있도록 구성하여야 한다..

1) 영상설비

영상설비는 보다 효과적인 교육 또는 강의 환경을 구축하여 다양한 영상 매체를 직접 확대 투시함으로서 현장감을 살릴 수 있도록 구성한다.

전자칠판에 투사되는 영상신호는 분배되어 해당격실에 배치된 대형 TV에 전시되어야 한다.

강의실(4), 세미나실, 기관당직실습실 및 기관 및 전기,전자실습은 하기와 같이 구성하여야 한다.

7 - PC WITH KEYBOARD
7 - 92" LED 전자칠판
3 - 65" LED 모니터 및 브라켓 (제1강의실 중앙 천정 설치용)
4 - 실물 화상기, 1,2,3,4 강의실(500만 화소이상, PORTABLE TYPE)
1 - 이동식 BEAM PROJECTOR
1 - 이동용 SCREEN
4 - HDMI 신호 분배기 (강의실 TV 전시용), 1, 2 강의실 각2대
1 - 기타 필요 설비

2) 음향 설비

음향 설비 는 브리핑 및 녹음/재생 등의 기능을 중심으로 음향재생 매체를 통하여 보고 및 강의 효과를 극대화 할 수 있도록 구성한다.

강의실(4), 세미나실, 기관당직실습실 및 기관 및 기관 전기전자실습용 음향설비는 하기와 같이 구성하여야 한다.

7 - DYNAMIC MICROPHONE 사용거리 3M

7 - 925~937.5MHz 사용거리 50M 무선 마이크 및 고정대

7 - DVD 플레이어

7 - AUDIO MIXER

7 - MAIN POWER AMPLIFIER(200W)

28 - SPEAKER WITH BRACKET

1 - 기타 필요 설비

전 원 : AC 220V

3) 이동용 음향설비

선내·외부 갑판에서의 행사를 위하여 22인치 모니터 1개, 파워드믹서 (출력 1200W), 스피커 4개 (스탠드 포함), 무선마이크, 유선마이크 2개, 노래반주기 1개, 마이크 스텐드 일자형 2개, 마이크 스탠드 탁상형 1개, 랙, 마이크 케이스 1개, 설치자재 (스피커 케이블 20미터 x 4개 포함)이 공급되어야 한다.

7. 시뮬레이터 시스템

7.1 일반

선박 및 항해 장비(레이다, ECDIS 등)의 조종, 기관조종의 효과적인 운용 실습을 위하여 선박조종 및 기관조종 시뮬레이터 시스템을 해당 실습실에 설치하여야 한다.

선박(항해 조종 및 기관조종 시뮬레이터 시스템, 실습 콘솔의 구성은 최종적으로 선주와 협의하여 구성하여야 한다.

7.2 선박조종 시뮬레이터 시스템

선박 실제 상황과 같은 조건하에서 항해장비 및 조종시스템의 사용법을 실습하는데 충분한 기능을 가질 수 있도록 선원의 교육 실습, 자격 부여 및 당직 근무에 관한 국제협약 STCW `95 A-I/12 시뮬레이터의 이용에 적용되는 국제 기준을 충족해야 한다.

항해 중에는 실제 레이더 및 센서의 신호를 전시하고 정박이나 실습 시에는 시뮬레이터 장치로 신호를 전시한다.

선박조종 시뮬레이터 시스템은 널리 이용되는 MICROSOFT WINDOWS 혹은 LINUX 등의 운영체계를 사용하여야 하고 필요할 경우에는 운영체계의 업그레이드가 가능하여야 한다.

시스템을 구성하는 하드웨어는 원활한 운용 및 유지, 보수를 위하여 범용으로 사용되는 제품을 사용하여야 한다.

1) 구성

선박 조종시뮬레이터 시스템은 하기와 같이 구성하여야 하며 관련 장비는 항해 실습실에 설치하여야 한다.

2) INSTRUCTOR STATION

INSTRUCTOR STATION의 구성품은 다음과 같다.

1 - WORKSTATION FOR INSTRUCTOR
2 - 24" LCD MONITOR FOR INSTRUCTOR
1 - KEYBOARD AND MOUSE
1 - LASER PRINTER (A4)
1 - 65" LED TV
1 - CCTV DISPLAY SYSTEM
1 - CCTV CAMERA (DOME, FIXED TYPE) ON SIMULATOR BRIDGE CEILING

1 - 24" LCD CCTV MONITOR

1 - DVR

3) 모의 선교

모의 선교의 구성품은 다음과 같다.

7 - 65" 가상영상 대형모니터

4 - CHART MASTER(55" 인치 TOUCH SCREEN 방식 ECDIS 및 종이해도대 활용가능)

1 - OVERHEAD DISPLAY CONSOLE (DISPLAY PANEL PC - 2)
(GYRO, RATE OF TURN, RUDDER ANGLE, DGPS POSITION, ECHO SOUNDER, SHIP'S SPEED, WIND DIRECTION/SPEED, CLOCK, RPM AND ETC 전시)

1 - 항해 실습 제어콘솔

DEAD FRONT, SELF STANDING TYPE의 항해실습 제어콘솔을 항해 실습실에 설치한다. 항해실습 제어콘솔의 구성은 아래와 같으며 이는 상세설계 및 건조가 진행되면서 선주요구 및 제작사 사양에 따라 변경될 수 있다.

2 - ECDIS SIMULATOR CONSOLE
24" ECDIS DISPLAY WITH KEYBOARD & TRACK BALL

2 - RADAR SIMULATOR CONSOLE
24" RADAR(S/X-BAND) DISPLAY WITH KEYBOARD & TRACK BALL

1 - X-BAND RADAR CONSOLE
실습용 X-BAND RADAR DISPLAY WITH KEYBOARD & TRACK BALL

1 - CCTV CONSOLE
24" CCTV CONSOLE WITH KEYBOARD & TRACK BALL

1 - CONNING SIMULATOR CONSOLE
24" CONNING DISPLAY WITH TRACK BALL
1 - ENGINE TELEGRAPH
2 - RPM INDICATOR
2 - PITCH INDICATOR
4 - TOUCH DISPLAY 기반 PANEL
- THRUSTER ANEL
- ANCHOR PANEL
- SOUND PANEL
- SIGNAL PANEL
- ALARM PANEL
- VISUAL PANEL
- LIGHTS PANEL

- GENERAL PANEL
- AZIMUTH PROPULSION SYSTEM CONTROL PANEL

1 - STEERING SIMULATOR CONSOLE

1 - STEERING WHEEL

2 - TOUCH DISPLAY 기반 PANEL

- COMPASS PANEL
- STEERING GER CONTROL PANEL
- AUTOPILOT PANEL

1 - SOUND SYSTEM

4 - SPEAKER

1 - WOOPER

1 - SOUND AMPLIFIER

1 - VHF TELEPHONE TRANSCEIVER

1 - AUTO TELEPHONE

1 - 기타

4) 서버 및 지원 장비(SERVER AND RACKMOUNT CONSOLE)

서버 및 지원 장비의 구성품은 다음과 같다.

1 - 19" RACK

1 - SEVER

2 - NETWORK HUB(24P)

2 - PATCH PANEL(24P)

1 - 24" LCD MONITOR

1 - KEYBOARD AND MOUSE

5) 기타 지원 장비

1 - 시뮬레이터 장비용 50KVA ISOLATION TRANSFORMER(440V/220V)

6) DATA DISTRIBUTION UNIT

항해용 센서 신호와 레이더 정보 수집용 DDU 주요 사양 및 구성품은 아래와 같다.

○ 입력신호 : DGPS, GYRO, LOG, AIS, WIND IND., ECHO SOUNDER, ARPA, RADAR IMAGE, DIGITAL CLINOMETER

○ 출력신호 : IEC-61162-1 표준에 따른 ETHERNET 방식 출력

○ 레이더신호 : S&X-BAND RADAR의 신호를 전기능 선박 조종 시뮬레이터 시스템과 다목적 시뮬레이터 실습 시스템으로 전송하여야 한다.

○ 구성품

2 - 19" RACKMOUNT CONSOLE
2 - INTERFACE SEVER
2 - 22" LCD MONITOR
2 - NETWORK HUB(24P)
2 - PATCH PANEL(24P)

7) DIGITAL CLINOMETER

○ 구성품

1 - SENSOR UNIT : 조타실
1 - DISPLAY UNIT : 조타실

8) VHF TELEPHONE

○ 구성품

1 - VHF TRANSCEIVER IN 시뮬레이션 조타실 콘솔
1 - ANTENNA IN WHEELHOUSE TOP
1 - MIC

9) 선외 CCTV MONITORING EQUIPMENT

○ 구성품

1 - 24" LCD MONITOR IN 시뮬레이션 조타실 콘솔
1 - KEYBOARD & TRACK BALL IN 시뮬레이션 조타실 콘솔
5 - CCTV CAMERA (W.T, PAN/TILT TYPE)
ON WHEEL HOUSE TOP (FWD(S)/FWD(P)/AFT/STBD/PORT)
5 - AHD TO HDMI CONVERTER

7.3 CBT 실습 시뮬레이터 시스템

CBT 실습시뮬레이터 시스템을 CBT ROOM에 설치하여 선박조종, 기관조종, 액화화물 양/적하의 3가지 시뮬레이션 교육을 실시하고 다기능 실습 평가 시스템이 제공되어야 한다.

선박조종 교육시에는 시스템 기능부분에서 기술된 내용이 모두 구현이 가능하여야 하며 실습생 좌석에서는 실제 항해정보를 바탕으로 한 교육과 시뮬레이터 신호를 바탕으로 한 교육이 진행될 수 있어야 한다.

기관조종 시뮬레이터는 선박 기관 장치의 운용에 대한 내용이 구현 가능하여야 하며 배터리 하이브리드 전기추진 시스템 시뮬레이터, 가스밸브 유니트 시뮬레이터, 가스엔진

운용 교육이 포함되어야 한다.

액화화물 양/적하 시뮬레이터는 LNG TANKER, CHEMICAL TANKER, PRODUCT TANKER, LCC TANKER의 양/적하 교육이 가능하여야 한다.

LNG TANKER의 경우 SHIP TO SHIP 양/적하 기능이 구현되어야 한다. 또한 LNG 선박에서의 예냉액을 적하할 수 있는 화물관의 선정, 화물탱크의 압력제어를 위한 증기관의 LINE-UP, COMPRESSOR 운전 상태 조정, 밸브 조작의 정확한 순서에 대한 학습이 가능하여야 한다.

화물의 적하 시에는 화물을 적하할수 있는 화물관의 선정, 화물탱크의 압력제어를 위한 증기관의 LINE-UP, COMPRESSOR 운전 상태 조정, 밸브 조작의 정확한 순서를 학습, 각 화물탱크에 화물량을 조정할 수 있는 밸브조작 등을 학습할 수 있어야 한다.

시뮬레이터 시스템은 널리 이용되는 MICROSOFT WINDOWS 혹은 LINUX 등의 운영체계를 사용하여야 하고 필요할 경우에는 운영체계의 업그레이드가 가능하여야 한다.

시스템을 구성하는 하드웨어는 원활한 운용 및 유지, 보수를 위하여 범용으로 사용되는 제품을 사용하여야 한다.

1) INSTRUCTOR STATION

INSTRUCTOR STATION의 구성품은 다음과 같다.

1 - WORKSTATION FOR INSTRUCTOR
2 - 24″ LCD MONITOR FOR INSTRUCTOR
1 - KEYBOARD AND MOUSE
1 - LASER PRINTER(A4)

2) TRAINEE STATION

24명의 실습을 위한 TRAINEE STATION의 구성품은 다음과 같다.

36 - 24" LCD MONITOR (1 TABLE당 각 3대)
36 - WORKSTATION, KEYBOARD & MOUSE (1 TABLE당 각 3대)

3) 서버 및 지원 장비

1 - 19″ CBT SERVER RACK
1 – WORKSTATION
2 – HUB(24P)
2 - PATCH PANEL(24P)
1 - SOUND AMP.

1 - MIC RECEIVER
1 - UPS
1 - WOOPER
1 - 기타 지원 설비 및 소프트웨어 일체

4) 전자칠판

1 - 92" LED TYPE

5) SOUND SYSTEM

1 - WIRELESS MIC
1 - MIC(유선)
4 - SPEAKER

6) VR SYSTEM

기관 시뮬레이터용 VR SYSTEM을 NO.4 LECTURE ROOM, NO.1 LECTURE & CADET MESS ROOM, 기관당직실습실 및 기관 및 전기전자실습에 각 1식을 설치하고, 설치된 강의실의 영상 및 음향장치에 구현이 되어야 한다.

4 - VR용 WORKSTATION
4 - AV용 WORKSTATION
4- 24" LCD MONITOR
4 - VR GOGGLE
4 - VR CONTROLLER

7.4 주기관조종 시뮬레이터 시스템

주기관조종시뮬레이터 시스템을 아래와 같이 기관 당직 실습실에 설치하여야 하며 세부구성은 건조 시 발주자와 협의 하여 변경할 수 있다.

1 - ENGINE CONTROL CONSOLE (TOUCH PANEL 및PC 포함)
- ECR OPERATION STATION (관련 조작 패널 포함)
- ICMS STATION

1 - MAIN SWITCHBOARD CONSOLE (TOUCH PANEL 및PC 포함)
- GENERATOR CONSOLE (CIRCUIT BREAKER 포함)
- GENERATOR SYNCHRONIZE CONSOLE
- POWER DISTRIBUTION CONSOLE

1 - LOCAL OPERATING PANEL CONSOLE
- ENGINE ROOM MIMIC PANEL

1 - LOCAL CONTROL CONSOLE
- ENGINE MACHINERIES LOCAL CONTROL PANEL

1 - UPS

1 - ENGINE MODEL
- 전자식 제어엔진 기관모델
- 기계식 제어엔진 기관모델
- 저인화점이중연료 중저압 기관모델
- 하이브리드 기관모델
- 저인화점이중연료 Diesel-Electric 기관모델

7.5 발전기 병렬 시뮬레이터 시스템

발전기 병렬 시뮬레이터 시스템을 아래와 같이 기관 및 전기전자실습에 설치하며 구성품은 다음과 같다.

2 - 발전기 병렬 실습 장치
- 직류 전압/전류계
- 교류전류계
- 교류전압계
- 역률계
- 가변 콘텐서 모듈
- 가변 인덕턴스 모듈
- 가변저항기
- 3상 유효/무효전력계
- 동기 전동기 / 발전기
- 전원 공급장치

7.6 SEQUENCE 실습 장비

SEQUENCE 실습 장비를 기관 및 전기전자실습의 TABLE에서 운용하며 장비의 구성품은 다음과 같다.

9 - SEQUENCE 휴대용 실습 장비 (실습생용)

1 - SEQUENCE 휴대용 실습 장비 (교사용)

1 - PLC 실습 장비

3 - TABLE
- 기타 제작사 표준 공급품

8. 사이버 보안

사이버 보안 솔루션은 IACS UR E26, E27이 적용된 선급 규칙 요구사항에 따라 선박의 사이버 복원력을 유지하기 위해 적용되어야 한다.

IACS UR E26 관련하여 컴퓨터기반시스템 (CBS)의 대상 장비 제작사가 선별되어야 하며, 선별된 전체 장비 제작사는 IACS UR E27을 준수하여야 하며 선급에 만족 또는 대상 제외 문서를 제출하여야 한다. 또한 테스트 해당 일정에 따라 승선하여 사이버 보안 시스템 공급업체를 지원하여야 한다.

적용 장비, 문서 및 테스트 방법은 선주, 사이버 보안 시스템 공급업체 및 선급이 협의하여 확정토록 한다.

사이버 보안 시스템 공급 업체는 UR E26 및 UR E27 관련 승인 도서 작성 및 테스트 등 관련 모든 업무를 검토 및 진행토록 한다.

네트워크 모니터링 시스템 (NMS)은 IACS UR E26 4.3.1의 요구사항을 충족해야 한다.

네트워크 모니터링 시스템(NMS)은 IACS UR E27 기준 관련 선급 TYPE APPROVAL을 취득해야 한다.

네트워크 모니터링 시스템 (NMS)의 기술 요구사항은 아래와 같다.

- 네트워크 상태 모니터링
- 네트워크 트래픽 모니터링
- 무단 침입 모니터링 및 차단
- 네트워크 장비 상태 모니터링
- 블랙리스트 / 화이트리스트 기반 탐지
- 과도한 네트워크 트래픽, 네트워크 연결 및 네트워크 장치를 모니터링하는 진단 기능
- 오작동 경보 / 이벤트 로그 관리

8.1 테스트

- 보안 구역 및 도관 테스트
- 보안 구역 내 컴퓨터기반시스템 (CBS)에 대한 시스템 테스트
- 무선 네트워크 테스트 (필요한 경우)
- 원격 액세스 테스트 (필요한 경우)
- 네트워크 모니터링 시스템 기능 테스트
- 연결성 테스트 (PING, STORM)
- 선급이 요구하는 통합 테스트 (DoS 테스트 포함)

8.2 공급 시스템

- 1 - 네트워크 모니터링 메인 유닛과 랙
- 6 - 방화벽
- 1 - 스위치 허브 (24 포트)
- 50 - USB PORT BLOCKER 및 KEY
- 50 - RJ45 PORT BLOCKER 및 KEY
- 부속품 일체

* 설계 과정에서 사양 및 수량이 추가 및 변경될 수 있음.

9. 예비품

항해 및 통신계통의 각 장비 예비품은 MAKER STANDARD에 따라 공급해야 한다.

제7장 선체 의장 공사

제7장 선체 의장 공사

1. 개 요

본 선의 선체의장공사는 일반배치도(G/A) 및 관련 의장도면에 따라 시공되어야 하며, 모든 선체 의장품의 형태, 크기 및 재질은 관련 규정 및 계약자 표준에 따라 설계 시공되어야 한다.

의장공사에 사용되는 모든 재료 및 제품은 신품을 사용토록 하고 한국선급(KRS) 검사품 또는 KS/JIS 규격품이어야 하며, 그에 따른 증빙서류를 첨부해야 한다.

모든 의장품은 형태, 크기 및 재질이 본선의 임무 수행에 알맞도록 시공되어야 한다.

선체상에 취부되는 선체 의장품은 충분한 강도를 유지하도록 그 하부를 충분히 보강하여야 한다.

2. 조종장치

2.1 타 (RUDDER)

일반배치도에 도시된 바와 같이 본선에는 유선형 반평형타 1조를 설치하여야 한다.

타는 침로안정성과 선회성능 등 필요한 조종 성능을 만족할 수 있는 적절한 면적을 가진 것 이어야 한다.

타의 강도와 구조는 선급 규정에 적합하도록 설계되어야 한다.

타의 주요 재질은 연강이며 핀틀과 타두재를 고정하기 위한 부분에는 용접용 주강으로 제작되어야 한다.

타두재(RUDDER STOCK)의 재질은 단조강이며, 베어링 부분에 스테인레스강 슬리브(SLEEVE)를 설치한다.

타는 한 면이 이중 판으로 된 유선형 단면이어야 하며 난류를 발생시키고 부식을 야기하는 홈 또는 돌출물이 타 전체에 걸쳐 없어야 한다.

타의 외판 표면에 돌출부가 발생하지 않게 하기 위하여 타판의 두께 변화가 일어나는 부분은 타의 내측에서 처리하여야 하며 적절한 각도를 형성시켜 급격한 두께 변화가 일어나지 않게 하여야 한다.

타와 약 2mm 공간을 유지하도록 점핑 스토퍼를 용접하여 타의 과도한 들림을 억제하도록 하여야 한다.

타의 상부 판과 하부 판에는 방식용 방청제 주입 및 배출을 위해 스테인레스 재질의 (STS316) 드레인 플러그를 설치하며, 선급규정에 따라 기밀시험을 한다.

타의 상부와 하부에 타를 들어 올릴 수 있는 리프팅 홀을 각각 고려하여야 한다.

본선의 도킹 시 타의 바닥면이 선저 면보다 상부에 위치하도록 타의 높이는 선저 바닥에서 충분히 떨어지도록 고려하여야 한다.

타를 제거하지 않은 상태에서 프로펠러의 해체가 이루어지도록 적절한 위치에 타를 설치하여야 한다.

2.2 조타기 (STEERING GEAR)

타기실에 약 25 TON-M 용량의 전동 유압식, RAPSON-SLIDE TYPE, 1-RAM 2-CYLINDER 조타기 1대가 공급되어야 한다.

조타기는 2대의 동력장치로 구성되며, 이들 동력장치는 각각 100%의 타 능력을 가지고 1개의 펌프, 1개의 전기모터 그리고 밸브 및 유압 배관들로 구성된다.

조타기는 타를 총 70도의 범위까지 움직일 수 있어야 한다. 선박이 하계 만재 상태에서 최대속도로 운항 시 타를 한쪽 현 35도에서 다른 쪽 현 30도까지 28초 내에 회전시킬 수 있어야 하며 이는 모든 동력장치가 작동하고 있는 경우에도 가능하여야 한다.

정상운항 상태에서 타기는 1대의 동력장치로 작동되며, 나머지 1대는 예비용이다. 동력장치 1대가 고장으로 작동이 불가능한 경우 예비용 동력장치가 비상조타용으로 사용된다.

조타기는 조타실에서 자동조타 및 수동조타가 가능해야 하고, 비상시 타기실에서 수동조타가 가능해야 한다.

동력장치의 전동기에는 2개의 독립적인 전원공급 장치가 있어야 하며, 조타실과 타기실에서 시동 및 정지를 할 수 있어야 한다.

작동램프, 전동기의 과부하 및 저전압 경보, 유압유 저준위 경보는 조타실과 기관제어실에서 확인할 수 있도록 경보기를 설치하여야 한다.

타기실에는 조타실과 통화 가능한 통신수단을 설비해야 한다.

주전원이 고장난 경우에 45초 내에 자동적으로 비상 발전기로부터 전원을 공급받아 만재흘수에서 최대 선속의 절반 속력이거나 7노트 중 큰 쪽의 속력으로 전진 중 타를 60초 내에 한쪽 현 15도에서 다른 쪽 현 15도까지 회전시킬 수 있어야 한다.

관련법규 및 선급규정에 따라 예비용 유압유 저장탱크 1조가 별도로 설비되어야 한다.

자재, 제작, 수리부속 및 공구는 제작사 표준에 따르되 관련법규 및 선급규정에 적합하여야 한다.

타기에 기계식의 타각 지시기를 부착하여야 한다.

조타실, 선교 양현, 항해실습실, 기관제어실 그리고 타기실에는 타각 지시기를 설치해야 한다.

각 현 37도 이상 회전하지 못하도록 타 스토퍼를 부착하여야 한다.

설계압력보다 과도한 압력 상승을 방지하기 위해 구호변을 유압시스템에 설치해야 한다.

구호변은 선급과 관리기관의 규정에 따라 설치되어야 하며, 구호변은 기름을 탱크로 배출해야 한다.

설계압력과 배관의 치수는 선급 요구사항과 제작사 표준에 따라야 한다.

펌프와 실린더 사이의 배관은 굽힘부와 플랜지가 완만한 곡선으로 된 이음매 없는(SEAMLESS) STEEL로 해야 한다.

접근이 용이하도록 제어장치 주변에 작업 플랫폼이 있어야 하며, 기기 주위에 오일 코밍 및 핸드레일 설비를 갖추어야 한다.

2.3 선수 추진기

전동모터로 구동되고 가변 피치 프로펠러 방식의 400kW 이상의 추진력을 갖는 선수 추진기 1대를 설치해야 한다.

선수 추진기는 가능한 한 선박의 센터라인(CENTERLINE) 근처에 설치해야 한다.

선수 추진기는 다음과 같이 구성된다.

- ○ 프로펠러 블레이드
- ○ 허브(구동장치 내장)
- ○ 구동용 전기 모터(스타터 포함)
- ○ HPU(유압장치)
- ○ 제어장치(제어소 포함)
- ○ 스러스터 터널 등

프로펠러의 블레이드는 Ni-Al-Br로 제작되어야 한다.

구동 모터는 AC 440V, 60Hz, 3Ph, SINGLE SPEED, 비가역식이어야 한다.

플렉시블 커플링을 전동모터와 추진기 축 사이에 설치하며, 필요한 경우 적절한 길이의 중간축이 설치될 수도 있다.

추진기 블레이드 피치 조정용 HPU는 선수 추진기실에 있어야 한다. 이 HPU는 전동 유압펌프, 필터, 계기(INSTRUMENT), 제어 및 구호변 등으로 구성된다.

유압유 중력 탱크는 선수 추진기 장치 내부에서 양(+)의 압력이 유지될 수 있도록 제작사 표준에 따라 수선 상부에 설치되어야 한다.

구동모터가 멈춰있을 때 블레이드의 피치는 자동으로 영의 위치(영점)에 있어야 한다. 블레이드의 피치가 영의 위치에 있지 않을 때 구동 모터가 시동되지 않게 하는 적절한 내부 잠금장치가 있어야 한다.

터널과 터널 끝단은 선체의 저항을 최소화할 수 있도록 선수 추진기 제작사의 권고에 따라 주의 깊게 설계되어야 한다.

양현 측면에 격자(GRID)를 설치하여 프로펠러에 침전물이 쌓이는 것을 방지해야 한다.

모터의 구동상태 표시기, 모터 정지를 알리는 시청각 경보장치가 조타실에 설치되어야 한다.

전동기 구동은 SOFT STARTING 방식으로 해야 하며, DRIVE MOTOR는 수직으로 설치되어야 한다.

스페이스 히터를 주 모터에 장착해야 한다.

원격제어 판넬은 조타실의 BRIDGE CONSOLE에 설치되어야 한다.

선수 추진기는 선교 양현에서 전기적으로 제어될 수 있어야 하며, JUNCTION BOX 및 길이 10M 이상의 전선을 갖춘 PORTABLE CONTROL DEVICE가 있어야 한다.

사양서에서 별도로 명기되지 않는 한 구조, 재질, 치수, 제어 체계 등은 선급과 제작사 표준을 따른다.

조타실과 기관 제어실에는 유압유 탱크의 오일 부족 경보기가 있어야 한다.

3. 계선 계류 장치

3.1 갑판기계

일반배치도에 도시된 바와 같이 선수루 갑판에 전동유압식 양묘기 2대, 계류윈치 1대 및 상갑판 후부에 계류윈치 3대를 설치하여야 한다.

각각의 갑판기계는 2개의 분할형 수동식 마찰 밴드브레이크 및 로컬 조작 클러치를 갖추어야 한다. 이 클러치는 계류드럼이 정지하고 있는 동안 와핑헤드의 작동이 가능하도록 배치되어야 한다.

와핑헤드는 매끄러운 원통 튜브형의 주철로 제작되고, 클러치 없이 구동축에 직결되어야 한다.

갑판기계는 제작사 표준으로 제작하되 구조, 재료 등 선급의 규정에 명기된 부분은 선급 규정에 따라야 한다.

조종 밸브와 결합된 조종 핸들은 양묘기나 계선 윈치의 구동모터 근처에 설치되어야 하며, 각 기계의 측면에서 조작되어야 한다.

갑판기계의 시트는 가능한 낮게 설치하며, 개방형 구조의 강재로 제작되어야 한다.

양묘기의 계류드럼 하부와 받침대 사이에는 레진 초크를 사용하고, 체인 리프터 하부와 받침대 사이에는 강재 라이너를 사용하며, 또한 계류윈치 하부와 받침대 사이에는 레진 초크를 사용하여 설치하여야 한다.

양묘기 및 계류윈치의 주요 부품의 재료는 다음과 같아야 한다.

- ○ 체인 리프터 주강
- ○ 계류드럼 연강
- ○ 와핑헤드 주철
- ○ 샤프트 탄소강
- ○ 브레이크 드럼 표면 스테인레스 스틸

1) 양묘기

계류윈치와 결합된 분리형 양묘기 2대를 선수루갑판에 설치하여야 한다.

각각의 양묘기는 체인 리프터, 계류드럼 및 와핑헤드로 구성되어야 한다.

각각의 양묘기는 체인 리프터가 개별적으로 작동 중에 체인 리프터의 평균 인양속도는 9M/MIN 이상을 가지며, 선급 요구사항에 따라 체인을 끌어당길 수 있어야 한다.

체인리프터와 계류드럼은 클러치에 의해 독립적으로 조작될 수 있어야 한다.

각각의 체인 리프터에는 1개의 수동조작 CLAW 클러치 및 마찰 밴드브레이크가 설치되어야 한다.

양묘기의 주요 특성은 다음과 같다.

구성	케이블 리프터 1조, 계류드럼 1조, 와핑헤드 1조
형식	분리형, 전동 유압식, HIGH PRESSURE, NON AUTO-TENSION TYPE
수량	2조
정격하중	11.7TON x 9M/MIN
감속기	ENCLOSED TYPE
계류드럼	직경 40㎜ 로프 200M를 감아둘 수 있는 용량

2) 계류윈치

계류윈치와 결합된 분리형 양묘기 2대를 선수루갑판에 설치하여야 한다.

각 계선 윈치의 정격하중은 한 개의 드럼이 작동 중에 드럼상의 로프 1ST LAYER에서의 하중이며, 평균 인양 속도는 15M/MIN 이상이어야 한다.

계류드럼은 클러치에 의해 와핑헤드와 독립적으로 조작될 수 있어야 한다.

계류윈치에는 1개의 CLAW 클러치와 수동조작 마찰 밴드 브레이크가 설치되어야 한다.

계류윈치의 주요특성은 다음과 같다.

구성	계류드럼 1조, 와핑헤드 1조
형식	분리형, 전동 유압식, HIGH PRESSURE, NON AUTO-TENSION TYPE
수량	선수루갑판 2조 (※), 선수루갑판 1조, 상갑판 3조
정격하중	8TON x 15M/MIN
감속기	ENCLOSED TYPE
계류드럼	직경 40㎜ 로프 200M를 감아둘 수 있는 용량, NON-SPLIT TYPE

※ 표시된 계선 윈치는 양묘기와 결합된 것임.

3) 유압장치

2대의 전동 유압장치가 공급되어야 하며, 1대는 선수부 HYDRO PUMP ROOM에 설치되며, 다른 1대는 타기실에 설치된다.

선수부 유압장치는 선수루 갑판에 있는 모든 갑판기계에 유압을 공급하며, 선미부 유압장치는 상갑판 후부에 있는 모든 갑판기계에 유압을 공급한다.

선수부 유압장치는 정격하중에서 1개의 체인 리프터나 2개의 계류드럼을 동시에 구동시킬 수 있는 용량을 가져야 하며, 선미부 유압장치는 정격 하중에서 동시에 2개의 계류드럼을 구동시킬 수 있는 용량을 가져야 한다.

각각의 유압장치는 유압펌프(2), 전동기(2), 스타터 그리고 제작사 표준에 의한 필요한 부품 등으로 구성되어야 한다.

선수부 유압장치와 선미부 유압장치 사이에 배관을 서로 연결할 필요는 없다.

유압장치에 오일 탱크, 필터, 구호변, 온도계, 역지변, 압력 게이지, 사이트 글라스 등을 제작사 표준 및 건조자 표준에 따라 공급하여야 한다.

소화주관으로부터 분기된 지관과 스톱밸브를 통한 냉각수가 유압장치에 공급될 수 있도록 선급규정에 적합하도록 고정 연결되어야 한다.

3.2 앵커, 앵커체인 및 부속구

앵커와 앵커체인은 선급의 규정에 적합하게 공급되어야 한다.

앵커의 무게와 체인의 길이 및 직경은 설계단계에서 결정된 의장수 기준보다 2단계 높은 기준으로 공급해야 한다.

1) 앵커

중량 2,835kg의 고파지력(H.H.P) 형식의 Full balanced 형식의 선수앵커 2조를 앵커링과 같이 공급해야 한다. (의장수보다 두 단계 상향된 값)

앵커 샤클은 앵커 링에 연결되어야 한다. 앵커의 재료는 주강으로 되어야 한다.

앵커는 호오스 파이프 끝단에 설치된 semi-pocket에 격납될 수 있도록 한다.

앵커를 설치하기 전, 목업 테스트를 선주 입회하에 실시하여야 한다.

예비용 앵커는 공급하지 않는다.

2) 앵커체인

직경 48mm, Grade 3, 총길이 522.5m(좌현 247.5m, 우현 275m)의 앵커체인이 공급되어야 한다.

앵커체인의 최전단에는 스위블 없이 앵커와 연결되어 회전을 방지 할 수 있어야 하며 앵커체인 간에는 켄터 샤클로 연결되어야 한다.

각 앵커 체인의 끝단은 체인 락커 내의 케이블 클런치에 의해 고정되고 풀리도록 되어야 한다.

앵커체인은 도장 사양에 따라 제작공장에서 도장이 완료되어야 한다.

체인은 매 단위길이 (약 27.5M)마다 단위 수량에 해당하는 수량만큼의 체인에 백색 페인트로 켄터샤클의 전후로 도장하여야 한다. 켄터샤클은 적색페인트로 도장하여야 하며 스테인레스 스틸 밴드로 단위 수량을 표시하여야 한다.

앵커 체인의 부속구 및 예비부품은 다음과 같이 공급되며, BOSUN STORE에 보관되어야 한다.

- SPARE KENTER SHACKLE 2 EA
- SPARE ANCHOR SHACKLE 1 EA
- SPARE TAPER PIN FOR KENTER SHACKLE 5 EA
- SPARE TAPER PIN FOR ANCHOR SHACKLE 1 EA
- SHACKLE PUNCH 1 EA
- PIN PUNCH 1 EA
- CHAIN HOOK 4 EA
- ANCHOR HAMMER 2 EA
- DISENGAGING TOOL FOR KENTER SHACKLE 1 EA

3) 호오스 파이프

강관 또는 강판으로 제작된 호오스 파이프는 양묘 시 앵커체인이 쉽게 드나들 수 있고, 앵커의 격납이 만족하게 허용되도록 배치되어야 하며, 3도의 HEEL과 2%의 선미 TRIM의 경우에도 앵커가 선체외판에 닿지 않도록 설치되어야 한다.

체인의 청소용으로 체인파이프 내부에는 각 3조의 노즐이 설치되어야 한다.

각각의 호오스 파이프의 주위에는 아연도금 강관으로 제작된 가드레일이 설치되어야 하고, 또한 상부에는 아연도금 강판으로 제작된 덮개가 설치되어야 한다.

4) 체인 파이프

각 체인로커에는 1조의 체인 파이프가 설치되어야 한다.

강관 또는 강판으로 제작된 체인 파이프는 체인로커 상부의 갑판에 용접되어야 하며, 체인의 직경에 적합하여야 한다.

각각의 체인 파이프 상부에는 아연도금 강판으로 제작된 덮개가 설치되어야 한다.

5) 체인 컴프레서

롤러 바(ROLLER BAR)형식의 체인 컴프레서가 각각의 호오스 파이프와 양묘기 사이에 배치되어야 한다.

또한 앵커 체인을 고정하기 위한 턴버클과 스틸 와이어로프 등으로 구성된 앵커 스토퍼를 설치한다.

3.3 계류, 예인로프 및 부속구

1) 계류로프

계류로프는 선급 승인품 이어야 하며 다음과 같이 공급되어야 한다.

품 목	수 량	재 질	규 격	비 고
계류로프	12	SUPERFLEX	직경 40㎜ ×200m (절단하중 : 약 27.8ton)	EYE SPLICE
히빙로프	2	나이론	직경 8㎜ × 50m	멍키 피스트 포함

2) CHAFING BAR

CHAFING BAR는 계류 중에 계선 로프나 선체 도장을 보호할 수 있도록 계류용 금구류 주위에 설비되어야 한다.

3) 계류설비

일반배치도에 도시된 바와 같이 계류설비를 배치하여야 한다.

품 목	수량	크 기	재 질	비 고
볼라드	8	350A	강판 및 강관	ISO 13795 (TYPE A)
볼라드	6	300A	강판 및 강관	ISO 13795 (TYPE A)
2-롤러 페어리더	8	200	주강 및 강판	ISO 13767
스탠드 롤러	4	200	주강 및 강판	ISO 13776 (TYPE A)
파나마 초크	4	360	주강	ISO 13728 (TYPE B)
파나마 초크	2	310	주강	ISO 13728 (TYPE B)
클로즈드 초크	2	400×250x381	주강	ISO 13729 (TYPE B)
클로즈드 초크	6	300×250x286	주강	ISO 13729 (TYPE B)

계류설비는 가능한 대칭으로 배치되어야 한다. 일반적으로 계류설비는 갑판에 수직으로 용접되어야 하며 계류 로프 1가닥을 사용하는 것을 기준으로 설계되어야 한다.

계류설비의 회전체에는 그리스 주입구가 설치되어야 한다.

본 사양서에 명시되지 않은 계류설비의 구조, 재료, 치수 등은 제작사 표준에 따른다.

계류 로프와 접촉되는 계류설비의 모든 표면은 계류 로프가 마모되지 않도록 매끄럽게 그라인딩 되어야 한다.

계류설비가 설치되는 갑판의 하부는 적절한 보강재로 보강되어야 한다.

계류설비의 최종 수량은 계선 계류 배치도 도면에 따라 결정된다.

필요한 곳에는 계류설비의 받침대가 설비되어야 한다.

4) 예인로프

예인로프는 선급 승인품이어야 하며 다음과 같이 공급되어야 한다.

나일론 로프, 직경 70mm x 200M, 1조

예인로프의 한쪽 끝단은 단말처리(SEIZING) 되어야 하고, 다른 한쪽 끝단은 아이 스플라이스 (EYE SPLICE)로 처리되어야 한다.

4. 갑판 의장품

4.1 크레인 및 대빗

1) 크레인

일반배치도에 도시된 바와 같이 식량, 기관부품 및 타기실용 등의 물품을 취급할 수 있도록 전동유압식 크레인 3대를 설치하여야 한다.
크레인은 인양(HOISTING), 기복(LUFFING), 선회(SLEWING) 장치를 구비해야 하며, 횡경사 5도, 종경사 2도에서도 안전하게 작동될 수 있어야 한다.

크레인은 크레인 몸체에 고정식 제어반(CONTROL STAND)을 설치하여야 하며 케이블 길이 15m인 PORTABLE TYPE REMOTE CONTROLLER를 별도 공급하여야 한다.

크레인은 해치를 통해서 효과적으로 양하 작업을 할 수 있도록 배치되어야 하고, 사용하지 않을 때에는 붐을 안전하게 접을 수 있어야 한다.

사용목적에 적합한 충분한 길이의 아연도금 와이어로프가 윈치 드럼에 감겨져 있어야 한다.

크레인의 주요 제원 및 사양은 다음과 같다.

주요 제원	사 양		
	선미 NAV. BRI. DECK	선미 BOAT DECK (좌현)	선미 BOAT DECK (우현)
형식	전동유압식, KNUCKLE & TELESCOPIC 형식		
수량	1대	1대	1대
사용안전하중(S.W.L.)	1.3/0.95 TON x ABT. 10m/14m	1.8/0.7 TON x ABT. 4.2m/9.5m	1.8/0.7 TON x ABT. 4.2m/9.5m
인양속도	약 10 m/min		
기복시간(LUFFING TIME)	제작사 표준		
선회속도(SLEWING SPEED)	제작사 표준		
회전범위	360도	360도	360도

크레인은 최대하중 인양 시 단일동작으로 작동하며 감속된 속도로 2동작을 동시에 작동 할 수도 있어야 한다.

크레인의 주요 제원은 선박이 EVEN KEEL과 UPRIGHT일 때를 기준으로 한 것이며 제작사 표준에 따라 약간 달라질 수 있다.

안전설비, 제어장치, 재질, 구조, 예비품 및 공구 등은 제작사 표준에 따르되 관련법규 및 선급규정에 적합하여야 한다.

2) 갑판창고 대빗

일반배치도에 도시된 바와 같이 0.5ton(SWL) x 2m 용량의 갑판창고 대빗(BOSUN STORE DAVIT) 1대를 선수루 갑판에 설치하여야 한다.
0.2ton 용량의 이동식 대빗을 설치하며 적절한 위치에 대빗을 보관토록 한다.

대빗에는 수동작동을 위한 체인블록이 공급되어야 한다.

4.2 현측 사다리, 파일럿 사다리 등

1) 현측 사다리

일반배치도에 도시된 바와 같이 상갑판 양현에 전동식 알루미늄 합금 재질로 제작된 현측 사다리 1대씩을 설치해야 하며, 한 명이 작동할 수 있어야 한다.

현측 사다리는 미끄럼 방지형의 고정식 곡선형 발판을 가지며 알루미늄 합금으로 제작되어 자체 격납 시스템에 의해 갑판에 격납되어야 한다.

사다리는 회전방식의 상부 플랫폼과 수동 수평 조정방식의 하부 플랫폼과 일체형이어야 한다.

현측 사다리의 길이는 입항 경하 흘수선 위 600mm까지 이를 수 있는 충분한 길이가 되어야 하며, 이때 수평면에 대한 사다리의 각도는 최대 55도이어야 한다.

사다리의 폭은 약 600mm고, 난간 높이는 약 1000mm어야 한다.

사다리는 수평방향으로 있을 때 각 STEP마다 75kg에 해당하는 균일분포 하중을 지지할 수 있도록 설계되어야 한다.

각 플랫폼은 400kg/m2의 균일한 하중에 견딜 수 있도록 설계되어야 한다.

현측 사다리는 현측에 가능한 낮게 발판이 수직으로 위치하도록 격납되어야 하며, 현측 사다리 측면에서 조작할 수 있어야 하며 안전 네트(SAFETY NET) 2 SETS를 공급하여야 한다.

항해(SEA GOING) 상태를 기준하여 수동 고박장치를 설비한다.

각 부품별 재료는 다음과 같다.

- ○ 프레임, 발판 : 알루미늄 합금
- ○ 상부 플랫폼 : 아연도금 강재
- ○ 하부 플랫폼 : 알루미늄 합금

○ 상부레일, 지주 (폴딩형식) : 알루미늄 합금
○ 중간레일 : 비닐 코팅된 폴리플로필렌 로프
○ 부속구
- 목재 휀더(슬라이딩 타입)
- 사이드 롤러(SIDE ROLLER)
- 시브 블록(SHEAVE BOX)

2) 현측 사다리 대빗

강재 재질의 대빗은 현측 사다리 당 1대씩 설치되어야 하며, 초크, 시브와 같은 필요한 피팅류를 갖추어야 한다.

각각의 대빗에 사다리를 달 수 있는 아연도금 와이어로프가 있어야 하며, 사다리를 조작하기 위한 고정식 전동 윈치가 1대씩 있어야 한다. 또한 수동 비상조작 장치가 갖추어져야 한다.

3) 파일럿 사다리

릴이 없는 수동식 파일럿 로프 사다리를 상갑판 양현에 1대씩 설치하여야 하며, IMPA의 권고사항 및 SOLAS의 요구사항에 적합하여야 한다.

파일럿 로프 사다리는 입항 경하 흘수선 위 약 600mm까지 닿을 수 있는 충분한 길이로 한다.

게이트, 발판, 레일 및 지주 그리고 아이(EYE)는 관련 규정의 요구사항에 따라 적절하게 설치되어야 한다.

4) 이동식 사다리(WHARF LADDER)

약 1m 높이의 난간, 롤러를 갖춘 길이 약 7m, 폭 600mm의 알루미늄 이동식 사다리 1대가 공급되어야 한다. 이동식 사다리는 BOAT DECK 후부에 설치된 크레인으로 취급 가능하도록 한다. 이동식 사다리를 안벽에 설치 시 본선 방문자들의 통제 및 안내를 위한 현문 테이블과 비바람 보호막(AWNING)을 적절하게 설치하여야 한다.

5. 개구부 폐쇄장치

5.1 해치

일반배치도에 도시된 바와 같이 힌지 또는 볼트 고정식의 해치는 아래와 같이 설치되어야 한다. 1.0M×1.0M 크기 이상의 수동 개폐식 해치는 COUNTER BALANCE WEIGHT를 설치하여 HATCH COVER를 쉽게 개폐할 수 있어야 한다.

설치위치	수량	형식	OPENING 크기 (COAMING 높이)	비고
BOAT DECK (기관부품 취급)	1	수밀, 볼트체결 FLUSH TYPE	1700×1700 (-)	
SHELTER DECK FWD BOSUN STORE의 ROPE 저장공간	1	풍우밀, 힌지	615mm DIA. (610mm)	
SHELTER DECK FWD BOSUN STORE	1	풍우밀, 힌지	1000×1000 (610mm)	
SHELTER DECK FWD UPPER DECK FWD MAIN DECK FWD 2ND DECK FWD BOW THRUSTER ROOM MAINTENANCE	4	수밀, 볼트체결	1100×1100 (-)	
SHELTER DECK AFT PROVISION 취급	1	수밀, 볼트체결	1200×1200 (-)	
UPPER DECK AFT PROVISION 취급	1	풍우밀, 힌지 BUTTERFLY NUT TYPE	1200×1200 (610mm)	※
SHELTER DECK AFT STEERING GEAR ROOM MAINTENANCE	1	수밀, 볼트체결	1000×1000 (-)	
UPPER DECK AFT STEERING GEAR ROOM	1	풍우밀, 힌지 CENTRAL WHEEL TYPE	1000×1000 (610mm)	※
UPPER DECK AFT STEERING GEAR ROOM의 ROPE 저장 공간	1	풍우밀, 힌지 BUTTERFLY NUT TYPE	615mm DIA. (610mm)	
UPPER DECK AFT FOOD ELEVATOR	1	풍우밀, 힌지	700×700	
FUNNEL TOP ACCESS	1	풍우밀, 힌지	600 x 600 (200mm)	※
2ND DECK (모터룸부품 취급)	1	수밀, 볼트체결 FLUSH TYPE	1000 x 1000 (-)	

로프저장 공간용 해치는 로프의 마모를 방지하기 위해서 코밍 상하부의 가장자리에 환봉을 설치하여야 한다.

" ※ " 표시된 해치에는 " 항해시 열지 말 것 " 경고판을 부착해야 한다.

기관실 해치 주위에는 로프와 함께 4개 코너에 이동식 지주를 설치할 수 있어야 한다.

아이 볼트(EYE BOLT) 및 나비너트(BUTTERFLY NUT)의 재질은 동(BRASS)이어야 한다.

패킹(PACKING)은 네오프렌 고무로 제작되어야 한다.

관련 법규 및 선급규정에 따라 쵸크 테스트를 수행해야 한다.

5.2 문

1) 강재 풍우밀 문

일반배치도에 도시된 바와 같이 상갑판, 선수루 갑판 및 BOAT DECK의 폭로부의 출입문은 강재 풍우밀 문이 적용되어야 하며, 설치되는 장소의 목적에 적합하게 설치되어야 한다.

갑판상면(갑판피복 포함)으로부터 문의 개구부 상면까지 순수한 개구부의 높이는 1,900mm 이상 이어야 하며, 폭은 일반적으로 700mm가 되어야 한다.

문의 높이, 문지방 높이, 손잡이의 수 등은 ICLL과 선급규정의 요구사항에 적합하여야 한다.

모든 문의 개구부는 둥근 모서리를 가진 직사각형의 형태이어야 한다.

문은 문의 무게를 충분히 지탱할 수 있는 강력한 힌지로 지지되어야 한다. 힌지 핀은 스테인리스 스틸(STS 304) 재질이어야 하며 윤활을 위한 그리스 주입구가 있어야 한다.

문이 닫혀있을 때 손잡이는 프레임에 직각이어야 하고 문이 열려 있을 때에는 프레임에 평행해야 한다. 손잡이의 움직임은 스프링 와셔에 의해 제한되어야 한다.

상부갑판에 의해 보호되지 않는 폭로부에 접하는 문의 상부에는 물받이를 설치하여야 한다.

문지방의 높이가 600mm를 초과하는 곳에는 무늬강판으로 제작된 발판을 설치하여야 한다.

모든 문에는 알맞은 스토퍼가 있어야 한다.

필요한 곳의 문에는 잠금장치가 공급되어야 하며 식량창고의 문에는 내부 잠금장치가 적용되어야 한다. 특별히 외부로부터의 침입을 방지하기 위하여 폭로부에 직접 연결되는 위치에 있는 문은 이중 시건 또는 법적인 규정에 따른 적절한 잠금장치를 하여야 한다.

관련 법규 및 선급규정에 따라 쵸크 테스트를 수행해야 한다.

본선에 적용되는 풍우밀 문은 다음과 같으며 상세설계 결과에 따라 변동이 될 수 있다.

ACCESS TO	CLEAR OPENING (mm)	수량	비고
BATT. RM	700×1700×R100	1	
CO2 RM	700×1700×R100	1	
SHELTER DK ENTRANCE(FWD)	900×1350×R100	1	
ENGINE CASING	700×1700×R100	1	
DRY POWDER ROOM	700×1700×R100	1	
OX. ROOM	700×2000	1	비수밀문
AC. ROOM	700×2000	1	비수밀문
N2 GEN. ROOM	700×1700×R100	1	
EM'CY GEN. ROOM	700×1700×R100	1	
FIRE CONTROL STATION	700×1700×R100	1	
PAINT STORE	700×1700×R100	1	
TANK CONNTECTION SPACE	700×1700×R100	1	
BOSUN STORE	700×1580×R100	1	
NO.3 DECK STORE	700×1580×R100	1	
NO.4 DECK STORE	700×1580×R100	1	
ENTRANCE HALL	900×1580×R100	2	환창붙이
UPPER DK PASSAGE(FWD)	900×1580×R100	2	환창붙이
UPPER DK PASSAGE(AFT)	900×1580×R100	2	환창붙이
GALLEY	700×1580×R100	1	
UPPER DK ENTRANCE(AFT)	900×1580×R100	1	

2) 수밀 문

본선에 적용되는 수밀 문은 다음과 같으며 상세설계 결과에 따라 변동이 될 수 있다.

ACCESS TO	CLEAR OPENING (mm)	수량	비고
MAIN DK PASSAGE	900×1780×R100	6	Q/A Type
MAIN DK PASSAGE	700×1780×R100	1	Q/A Type
ESCAPE FOR SHAFT TUNNEL & PROPULSION MOTOR RM	700×1780×R100	1	Q/A Type

수밀문에는 레버 타입의 리미트 스위치가 설치되어 문의 개폐 상태를 조타실에서 원격으로 감지할 수 있어야 한다.

수밀문은 신속 작동식(QUICK ACTING CLOSING TYPE)이어야 하며 선급 입회하에 수압시험이 진행되어야 한다.

3) 수밀 슬라이딩 문

전동 유압식 수밀 슬라이딩 문을 SOLAS 및 관계규정에 따라 다음과 같이 공급해야 한다.

설치 위치	유효폭 (mm)	DECK(OR 갑판피폭, P/F) 로부터 OPENING TOP까지 높이 (mm)	수량	OPENING 방향
2ND DECK FR.103	900	1900	2	좌, 우현
2ND DECK FR.88	900	1900	2	좌, 우현
2ND DECK FR.71	900	1900	1	우현
2ND DECK FR.47	800	1900	1	우현
2ND DECK FR.27	800	1900	1	좌현
TANK TOP FR.29	700	1700	1	좌현

자재, 제작, 수리부속, 공구 및 기타 부속은 선급과 제작사 표준에 따른다.

4) 현문

일반배치도에 도시된 바와 같이 상갑판 양현 중앙부에 현문이 설치되어야 한다.
현문은 내측 힌지식으로 하며 문짝은 2개로 하고, 격납 및 사용 위치에서 이용할 수 있는 고정 설비가 마련되어야 한다.

현문은 안전 및 추락 방지를 위하여 박스구조로 제작한다.

5.3 맨홀 및 선저전

1) 맨홀

이중저 탱크(DOUBLE BOTTOM TANK), 선체구조 탱크(DEEP TANK SPACE), 코퍼댐(COFFERDAM), 타 트렁크 등에 수밀 또는 유밀의 맨홀을 설치하여야 한다.

맨홀은 특별히 명기되지 않는 한 볼트고정 형식으로 600mm×400mm 크기의 타원형이어야 한다. 그러나 공간이나 위치에 따라서 450mm×350mm 크기의 맨홀이 사용될 수도 있다.

맨홀은 설치장소 및 목적에 따라 수밀, 유밀 혹은 기밀이어야 한다.

맨홀은 가능한 횡 격벽(TRANSVERSE PARTITION) 근처에 설치되어야 한다.

거주구역 및 통로 바닥의 맨홀은 플러시(FLUSH) 형식이어야 한다. 필요한 곳에는 격실 내부 출입용 맨홀에 사다리나 발판이 설치되어야 한다.

맨홀 뚜껑에는 손잡이가 있어야 하고, 용접비드와 도장으로 격실명이 표기되어야 한다.

일반적으로 기관실 바닥과 타기실 바닥의 맨홀의 코밍높이는 100mm로 하지만 윤활유 탱크에는 150mm가 되어야 한다.

필요한 경우 이중저 탱크 및 구역에는 가능한 2개의 맨홀을 대각선으로 설치해야 한다.

실내와 노천에는 스테인리스 스틸(STS304) 스터드 볼트와 동(BRASS) 너트를 사용한다.

2) 선저전

선저면과 접한 F.P.T, W.B.T, F.W.T 등의 탱크와 공소에 STS316 재질의 M52 규격의 선저전을 설치하고 예비용 플러그 및 개폐용 스패너를 각 3조씩 공급하며 Epoxy Putty로 수밀시킨다.

플러그는 가능한 가장 낮은 곳에 설치하고, 주변에는 해당 탱크의 명칭과 탱크구역을 용접 비드로 양각 표기한다.

Fuel Oil, Lub. Oil, Sludge, Bilge 등 해상오염방지에 관련되는 Tank는 제외한다.

6. 수습제자장치

6.1 수습장치

1) 핸드레일

일반적으로 불워크가 설치된 곳과 장비에 의해 안전이 확보된 곳을 제외하고, 노천갑판 및 갑판실의 상부에는 일반배치도에 도시된 바와 같이 개방형 핸드레일과 지주(STANCHION)를 설치해야 한다.

노천갑판에 설치되는 핸드레일과 지주의 재질이 강재일 경우 아연도금이 되어야 하며, 기타 구역에 설치되는 핸드레일과 지주는 도장계획에 따른 도색이 되어야 한다.

마그네틱 콤파스 주위의 핸드레일은 관련 규정에 따라 비철 금속의 재질이어야 한다.

상부 및 중간 레일, 지주(STANCHION)과 지지대(STAY)의 재질 및 크기는 다음과 같다.

설치 위치	상부레일 (mm)	중간레일 (mm)	지주 (mm)	지지대 (mm)
노천갑판상의 상갑판/ 갑판실/ 엔진케이싱	외경 42.7 강관 (SPP)	직경 19.0 강재 환봉	65×16 강재 평철	65×12 강재 평철
노천의 MAST/POST/ PLATFORM 등	상동	상동	상동	없음

중간봉의 수량 및 간격은 관련 법규 및 선급 규정에 따라야 한다.

상부레일의 높이는 갑판 상 최소 1,000mm는 되어야 한다.

이동식 현측 사다리의 좌, 우현 입구와 구명정 승정장소 등에는 적절한 출입 설비가 있어야 한다.

핸드레일의 끝단은 부식 방지 및 날카로운 모서리에 의한 부상의 위험이 발생하지 않도록 제작사 표준에 의하여 처리되어야 한다.

지주(STANCHION)는 최대 1,500mm 간격으로 설치되고 3개마다 1개씩 지지대(STAY)가 부착되어야 한다.

2) 스톰레일

통상 통행이 빈번한 갑판실 바깥쪽의 벽 및 필요부위에는 외경 34mm의 아연도금 강관(SPP)으로 된 스톰레일(STORM RAIL)을 설치해야 하며, 이의 위치는 갑판 위 1,000mm 높이로 하되 벽면으로부터 알맞은 거리를 두어야 한다.

6.2 제자장치

사다리는 일반배치도에 도시된 바와 같이 갑판, 탱크, 마스트 등의 필요한 곳에 설치되어야 한다.

모든 사다리의 재질은 별도의 명기가 없는 한 강재 재질이어야 한다.

사다리의 발판 간격은 가능한 한 사다리와 계단의 전체에 걸쳐서 동일해야 한다.

경사 사다리의 발판은 사이드 스트링거에 필렛용접이 되어야 하며 수직 사다리의 발판은 사이드 스트링거를 관통시켜 용접하여야 한다.

수직 사다리의 높이가 6m를 초과하는 경우에 중간 플랫폼을 설치해야 한다.

사다리의 설치가 필요한 곳에 경사 사다리 또는 수직 사다리의 설치가 불가한 경우에는 RUNG을 직접 설치하여야 한다.

폭로갑판에 설치되는 경사 사다리 및 수직 사다리의 도색은 주위와 같아야 한다.

1) 경사 사다리

사다리의 발판에는 미끄럼방지 표면을 적용하며, 발판간의 간격은 약 250mm 정도를 표준으로 한다.

탈출경로 상의 경사 사다리는 45도 이하로 설치되어야 한다.

탈출수단에 포함되지 않는 경사 사다리의 설치 각도는 55도 이하로 되어야 하며, 각각의 설치 조건에 따라 허용범위 내에서 각도를 약간 달리할 수 있다.

경사 사다리의 규격 및 재질은 다음과 같다.

구성 품목	규격	재질
사이드 스트링거	50×50×6mm	강재 등변앵글
발판	두께 : 6.0mm, 폭 : 250mm	강재 무늬강판
손잡이	외경 34mm	아연도금 강관

경사 사다리는 다음의 장소에 설치되어야 하며, 상세설계에 따라서 변동이 생길 수 있다.

접근 갑판	갑판 높이	사다리 폭	수량	비고
COMPASS DECK - NAV. BRI. DECK	2750	700	2	외부
NAV. BRI. DECK - BOAT DECK	2550	900	2	외부
FUNNEL (NAV. BRI. DECK - BOAT DECK)	2550	600	1	내부
BOAT DECK – SHELTER DECK	2650	900	4	외부
BOAT DECK – SHELTER DECK	2650	700	2	외부
ENGINE CASING (BOAT DECK – SHELTER DECK)	2650	600	1	내부
TANK CONN. SPACE – SHELTER DECK	2650	700	2	외부
SHELTER DECK – UPPER DECK	2650	900	2	외부
SHELTER DECK – UPPER DECK	2650	700	2	외부
ENG. CASING (SHELTER DECK – UPPER DECK)	2650	600	1	내부
AUX. ENG. CASING (UPP. DK – MAIN DK)	2600	600	1	내부
BOW THRUSTER RM (MAIN DK – 2ND DK)	2650	700	1	내부
AUX. ENG. ROON (MAIN DK – 2ND DK)	2650	600	1	내부
PROP. MOTOR ROOM (MAIN DK – 2ND DK)	2650	600	1	내부
BOW THRUSTER RM (2ND DECK – T/TOP)	3500	700	1	내부
AUX. ENGINE RM (2ND DECK – T/TOP)	3450	600	2	내부
PROP. MOTOR ROOM (2ND DECK – T/TOP)	3150	600	1	내부

2) 수직 사다리

설치 위치에 따른 수직 사다리는 아래와 같이 적용되어야 한다.

설치 위치	발판 폭	사이드 스트링거	발판	핸드레일
평형수 탱크 비상탈출 트렁크	350mm	65×9mm 강판.	22mm 강재 사각봉 간격 : 250 ~ 350mm	직경19mm 강재환봉 (필요 시)
마스트, 포스트, 대빗, FUNNEL	상동	상동	상동	상동

아래와 같이 통행이 필요한 갑판실 외부, 마스트, 포스트, 탱크 등에 수직 사다리가 설치되어야 하며, 상세설계에 따라서 변동이 생길 수 있다.

위 치	갑판 높이(mm)	폭(mm)	수 량	비 고
NO.1 STAIRWAY TOP	2300	350	1	외부
FUNNEL	2300	350	2	내부
CO2 ROOM TOP	2550	350	1	외부
BOSUN STORE	2500	350	1	내부
VENT. MAST TOP	5500	350	1	외부
STEERING GEAR ROOM	2600	350	1	내부
2ND DECK E/T	2650	350	2	내부
TANK TOP E/T	3450	350	1	내부
SHAFT TUNNEL	3450	350	1	내부

7. 마스트 및 깃대 등

7.1 마스트

일반배치도에 도시된 바와 같이 마스트 및 포스트가 설치하고, 필요한 BLOCK 및 의장품을 갖추어야 한다.

마스트 하부의 선체 구조물은 하중에 견딜 수 있도록 충분히 보강되어야 한다.

전등, 레이다, HORN 및 기타 장비로의 접근 및 도색을 위한 플랫폼, 난간, 수직 사다리 및 스텝이 설치되어야 한다.

마스트 및 포스트의 높이는 관련 규정에 따라 결정되어야 한다.

1) 선수 마스트

선수루 갑판 선수부에 위치하는 선수 마스트는 강판으로 진동을 방지하기 위해 필요하다면 와이어 스테이(WIRE STAY)를 설치한다.

주간형상물 계양을 위한 YARD ARM, ROPE RING, SWIVEL EYE SNAP 등 필요 설비를 갖추어야 한다.

또한 상부에 플랫폼과 난간이 있어야 하며, 수직 사다리나 스텝이 설치되어야 한다.

2) 레이다 마스트

COMPASS BRIDGE DECK의 중심선에 위치하는 주 마스트는 연강 재질이며, D형 단면을 가진다. 또한 상부에 플랫폼과 난간이 있어야 하며, 수직 사다리나 스텝이 설치되어야 한다.

마스트에는 레이다 스캐너를 설치하기 위한 플랫폼, 스캐너 받침대, 핸드레일, 수직사다리, 항해등대, Horn 받침대, 신호기 게양을 위한 야드 아암, 기류 로프, 위성 안테나 거치대, 안전발판 및 안전대 등 필요한 설비를 갖추어야 한다.

3) 후부 마스트

일반배치도에 도시된 바와 같이 연돌 상부에 연강 재질의 마스트를 설치한다.

필요하다면 진동을 방지하기 위해 WIRE STAY를 설치한다. 후부 마스트에는 규정에 맞는 높이 및 간격을 가지는 항해등대를 설치하고 승강용 사다리 및 Safety Hoop를 설비한다.

4) 선미 마스트

F'CLE DECK 선미부에 위치하는 선미 마스트는 아연도금 강재 파이프 재질이며, 필요

하다면 진동을 방지하기 위해 WIRE STAY를 설치한다. 또한 접근을 위한 STEP이 설치되어야 한다.

7.2 깃대

선수 및 선미에 각각 1조씩 아연도금 강재 파이프로 된 깃대를 설치하며, 기류삭, 깃고리 및 활차 등을 구비토록 한다.

7.3 리깅(RIGGING)

각 마스트의 와이어 스테이(WIRE STAY)는 아연도금 강재 로프로 하며, 끝단에는 소켓(SOCKET)이 있어 턴버클로 연결되어야 한다.

적절한 클리트, 패드아이 등이 갑판이나 불워크에 설치되어 리깅이 효과적으로 이루어지게 한다.

대빗, 안테나, 현측 사다리, 깃발에 쓰이는 시브 블록과 태클(TACKLE)을 포함한 필요한 리깅이 공급되어야 한다.

깃발을 위한 깃줄의 재질은 나일론 로프이다.

8. 구명설비 및 소화설비

본선의 구명설비 및 소화설비는 SOLAS의 국제항해 여객선 규정을 따라 설비한다.

8.1 구명설비

1) 구명정 (LIFE BOAT)

4대의 구명정이 일반배치도에 도시된 바와 같이 BOAT DECK의 양현에 설치되어야 한다.

- ○ 수량 : 각 현에 2대씩 총 4대
- ○ 형식 : F.R.P 재질의 전폐형 구명정
- ○ 엔진 : 수냉식 디젤엔진, 시동형식은 SOLAS 규정을 따라야 한다.
- ○ 치수 : 제작사 표준
- ○ 정원 : 각 60인승
- ○ 속도 : 잔잔한 바다에서 6노트 이상

각 현당 1대씩의 구명정은 선급규정에 따른 구조정 겸용이어야 한다.

구명정은 선급규정에서 요구하는 이탈 장치를 장착해야 하며, 선급규정에 따른 신호장비 등을 비치하여야 한다.

구명정의 외부 색상은 오렌지색이며 내부의 색상은 제작사 표준을 따른다.
또한 선명과 선적항, 정원이 선급규정에 요구된 위치에 표시되어야 한다.

본선에는 충분한 길이의 구명정 탑승용 로프 사다리 (EMBARKATION LADDER)를 각 현당 2조씩 비치하여야 한다.

2) 구명정 대빗 (LIFE BOAT DAVIT)

각 구명정마다 중력 강하식 구명정 대빗을 설치한다.

대빗은 강재로 제작하며 윈치, 시브블록, 폴, 브레이크 등 필요설비를 갖추어야 한다.

각각의 윈치는 전동윈치에 의해 작동하며 비상시 수동조작을 위한 핸들을 갖추어야 한다.

윈치는 장비와 인원을 만재한 구명정을 경하흘수선까지 내릴 수 있는 충분한 능력이 있어야 한다.

대빗은 아래 사항의 능력을 갖추어야 한다.

- ○ 총 승선 인원을 수용한 상태에서 진수 가능

◦ 승조원을 태운 상태에서 구명정을 회수할 수 있는 충분한 윈치용량
◦ SOLAS 및 안전설비규정에 부합하며, 충분한 회수 및 인양능력을 가지는 윈치용량 (구조정 겸용 구명정의 대빗에 한함)
◦ 비상시를 대비하여 수동조작이 가능한 윈치
◦ OVER HOISTING LIMIT SWITCH 설치

폴은 내회전성 및 내식성의 아연도금 강재 와이어 로프이어야 한다.

대빗은 갑판에 직접 용접되어야 하며, 모든 움직이는 부분은 표준 그리스 주입구를 통해 윤활 되어야 한다.

구명정 대빗은 제작사 표준으로 설계 및 제작하며 선급 규정을 만족하여야 한다.

3) 구명뗏목(LIFE RAFT)

총 4대의 20인승 팽창식 구명뗏목을 BOAT DECK 좌현 및 우현에 각각 2대씩 설치한다. 이들은 SOLAS에서 요구하는 설비품을 모두 갖추고 있어야 한다. (SOLAS A-PACK)

모든 구명뗏목은 네오프렌이 코팅된 합성섬유 재질이어야 하며, FRP 재질의 CONTAINER에 수납되어야 하고 쉽게 접근할 수 있는 곳에 설치해야 한다.

각각의 구명뗏목과 그 CONTAINER에는 선명, 선적항, 구명뗏목 정원이 영구적인 방법으로 표시되어야 한다.

모든 구명뗏목에는 수압 이탈 장치가 있어야 한다.

구명뗏목은 법규 및 선급규정에 따라 범람한 파도에 의해 손상 및 유실되거나 자동이탈이 일어나지 않도록 확실하게 격납하여야 한다.

구명뗏목을 승정갑판에 접현시킬 수 있고 탑승 중에 고정시킬 수 있는 장치가 있어야 한다.

4) 구명뗏목 대빗 (LIFE RAFT DAVIT)

일반배치도에 도시된 바와 같이 싱글 암 형식의 구명뗏목 대빗을 설치하여야 한다.

대빗은 제작사 표준에 따라 필요 구성요소를 설비하여야 한다.

전동방식에 의해 구동되는 윈치는 관련법규 및 선급규정에 따라 경하흘수선까지 내리고 회수할 수 있는 충분한 용량이 되도록 설비하여야 한다.

대빗은 진수 중의 조기이탈을 방지하도록 자동이탈 훅을 포함해야 하고, 수면에 닿을 때 구명뗏목을 이탈시킬 수 있어야 한다.

대빗의 주요 제원 및 사양은 다음과 같다.

주요제원	사양
수량	2대
형식	전동식, SINGLE ARM
사용안전하중(SWL)	20인용 LIFE RAFT
인양속도	최소 18m/min
선회속도	제작사 표준
최대반경	약 4m

5) 개인용 구명설비

항목	내용	수량	비고
구명부환	자기 점화등 및 자기발연신호 붙이	2	항해선교갑판
구명부환	자기 점화등 붙이	6	
구명부환	30m 구명줄 붙이	4	
구명부환	자기 점화등 및 30m 구명줄 붙이	2	ACC. LADDER 근처
구명조끼	성인용 (등, 호각 붙이)	201	당직근무자 12벌, 예비 9벌 (승선인원의 5% 이상) 포함
구명조끼	어린이용 (등, 호각 붙이)	18	승선인원의 10% 이상
방수복		15	
구명줄 발사기	발사체 및 구명줄 4조 포함	1	
로켓 낙하산 신호기		12	
들것		5	HOSPITAL

구명부환은 관련 법규 및 선급규정에 따라 부양성 물질로 제작되어야 하며 선명, 선적항이 고딕체로 표시되어야 하고 GRAB LINE이 부착되어야 한다.

자기발연신호는 규정에 따라서 최소 15분간 눈에 잘 띄는 색의 연기를 발생시킬 수 있어야 한다.

구명조끼는 거주구내의 사물함에 보관하며, 여분의 구명조끼는 구명조끼 BOX에 보관한다.

모든 구명조끼 및 방수복은 선명과 선적항이 표기되어야 한다.

상기 외 관련 법규 및 선급규정에 따라 필요한 설비가 있을 경우 건조자가 구비하여 제공하도록 한다.

8.2 휴대식 소화설비

1) 소화전, 소화호스 및 노즐

폭로갑판, 거주구역 및 기관구역에는 소화전을 설비하여야 하며 각 소화전마다 소화호스 및 노즐을 아래와 같이 비치하여야 한다.

- ○ 소화전 : 40 A
- ○ 소화호스 : 40 A x 15 m~18m, 복포형
- ○ 소화노즐 : 40 A 호스용, 사수/ 분무겸용
- ○ 소화 호스상자 : F.R.P 또는 두께 2.3mm의 강판 (기관구역에는 호스릴)
- ○ 노천갑판상 및 선수갑판상 : 65 A / 소화호스

2) 휴대식 소화기

항목	수량	위치
포말 소화기(9L) 또는 분말 소화기(6.5kg)	각 1개	갑판창고, 타기실, 냉동기실 등
	1개 또는 2개	거주구역 및 업무구역의 주통로, 창고 등
	매 10m 간격 당 1개	기관실, 발전기실
CO2 소화기(6.8kg)	각 1개 또는 2개	조타실, 취사장, 기관제어실, 비상 발전기실 등
GALLEY용 화학 소화기(9L)	1개	취사장
45L FOAM	2개	보일러 주변, 발전기실
135L FOAM	1개	보일러 주변
휴대용 포말 방사기	3개	보일러 주변, 2ND DECK

총 60개를 초과하지 않는 한도 내에서 선내에 배치되는 각 휴대식 소화기의 처음 10개에 대하여 100%, 10개를 초과하는 것에 대하여 50%를 비치하여야 한다.

3) 소방원 장구

본선에는 총 8조의 소방원 장구 및 4조의 개인장구를 법정 예비품을 포함하여 보관용기에 비치하고 방폭형 쌍방향 휴대식 무전기 2조가 각각 제공되어야 한다.

학생 연습용 소방원장구 4조를 공급하여야 한다.

소방원 장구의 AIR CYLINDER 충전용 AIR COMPRESSOR 1조를 공급하며 소화제어실에 설치한다.

4) 비상탈출용 호흡구 (EEBD)

비상탈출용 호흡구는 관련 법규 및 선급규정에 따라 거주구역과 기관구역의 탈출로

근처에 분산 비치하여야 한다.

9. 기 타

9.1 표식

명판마크, 안전판 및 SIGN이 다음과 같이 설비되어야 한다.

품 목	위 치	표기 방법
선명 (name of vessel)	선수(P&S)와 선미	Intermittent welding bead and painted
선적항 (port of registry)	선미	Intermittent welding bead and painted
선명판 (vessel's name board)	COMPASS BRIDGE DECK 양현	FRP with external illumination
한글 기관명 및 심볼	선체 양현	Intermittent welding bead and painted
한글 기관명	NAV. BRI. DECK 양현	FRP(or wood) with external illumination
흘수 표시 (draft mark)	선수, 중앙부, 선미 (P&S)	Welding bead and painted, Arabic numerals
건현 표시 (freeboard mark)	중앙부 (P&S)	4.5㎜ thick steel plate and painted
알림판과 안전판 (notice board & caution plate)	적절한 위치	Brass, stainless steel or plastic plate as per Builders practice
격실 명판	거주구역, 공용 격실, 창고, 로커 등	
Vessel's call letter	선교	
연돌 양현 기관 마크	연돌 양현	별도 제작/취부하되 선주와 협의하여 시공
선수 스러스터 마크 (bow thruster mark)	선수 양현	Intermittent welding bead and painted
격벽 마크 (bulkhead mark)	Side shell (P&S)	Intermittent welding bead and painted
해치와 맨홀	적절한 위치	Welding bead and painted
Indication of bottom plug	bottom plug 인접해서	Welding bead and painted
Pilot boarding	적절한 위치	Intermittent welding bead and painted
Register tonnage and official number	적절한 위치	Punched and painted
IMO No. 마크	선미 / 기관실 격벽	Intermittent welding bead and painted
태극기 마크	COMPASS DECK 상부	Punching and painted

9.2 보조 설비

1) 캔버스 커버(CANVAS COVER)

노천 갑판에 위치하고 있는 갑판 장비 및 의장품은 캔버스 커버로 보호되어야 한다.

폭로부에 설치되는 모든 장비 및 기기에는 방수 4호 범포로 캔버스 커버 설비를 하고 제작업체 공급품을 제외한 실내 주요 전자장비 및 기기에는 방수 6호 범포로 캔버스 커버 설비를 한다.

수량은 상세설계 과정에서 선주와 협의 후 결정한다.

- MOORING DRUM OF DECK MACHINERY, CONTROL HANDLE OF DECK MACHINERY, CHAIN PIPE, WINCH DRUM OF LIFE BOAT DAVIT, PILOT ROPE LADDER, EMBARKATION ROPE LADDER, CONTROL LEVER & WINCH DRUM OF CRANE, DRUM WINCH OF ACCOMMODATION LADDER, SEARCH LIGHT, FLOOD LIGHT, GYRO REPEATER, RADAR SCANNER, ELECTRIC HORN, AIR HORN, V-SAT COM., INMARSAT-FB, CCTV CAMERA, MAGNETIC COMPASS, SAT-TV ANT, 그 외 관련 규정에 의거 요구되는 다른 품목들

2) 저장 설비

창고 내의 주요 설비 내역은 다음과 같다.

격 실	SHELF		GRATING	비 고
	단 수	수 량		
BATT. RM	2	2	WOODEN	
NO.1~12 STORE	2	각 2	-	
BOSUN STORE	2	10	WOODEN(부분)	
PAINT STORE	2	4	WOODEN	
BONDED STORE	2	4	WOODEN	
HYDRO PUMP RM	2	2	WOODEN	
STEERING GEAR RM	-	-	WOODEN(부분)	
- BOSUN STORE와 STEERING GEAR ROOM의 WOODEN GRATING은 ROPE HATCH가 있는 곳에 설치한다.				

10. 갑판 비품

갑판 비품으로 다음 품목들을 구비하여야 한다.

1) 항해 비품

품 명	사 양	수 량	비 고
Binocular	For marine tropical, prism, night-glass, independent focus, water-proof, magnification 8 times, 50㎜ object glass	5	
Aneroid barometer	Millibar scale	1	
Thermometer	Sea water	1	
Thermometer	Atmosphere	2	
Hand lead	3.2kg with 46 meters line	1	
Chronometer	Portable type (battery use)	1	
Sextant		3	
Stop watch		3	
Ship's bell	Ø300	1	
Black ball	Ø600, Folding type	3	
Black diamond shape	Ø600 × 1,200㎜, Folding type	1	
Black cylindrical shape	Ø600 × 1,200㎜, Folding type	2	
Gong	Ø460 with beater	1	
Mechanical foghorn	Hand siren type with box	1	
Clinometer	Two small clock type in wheelhouse, and three large pendulum type in engine room.	5	

2) 갑판 및 목공용 도구

품 명	사 양	수 량	비 고
Carpenter's chisel	19㎜ Carbon steel	1	Strike chisel
Carpenter's chisel	13㎜ Carbon steel	1	Hollow chisel
Gimlet	40×200	2	
Sledge hammer	Abt. 6kg Carbon steel	1	
Hand hammer	0.5kg	1	
Hand hammer	0.9kg	1	
Claw hammer	0.8kg	1	
Large wood hammer	150ø × Wood 250㎜	1	
Hatchet	L=350㎜	14	
Fid	Ø45x300㎜ Hard	1	
Fid	Ø55x380㎜ wood	1	
Fid	Ø60x460㎜	1	
Marine spike	Ø20x200㎜ High	1	
Marine spike	Ø25x350㎜ grade	1	
Marine spike	Ø30x500㎜ steel	1	
Serving mallet	Ø80x150x300㎜ Wood	2	
Serving board	30x100x100㎜ Wood	2	
Sail makers palms	Leather	2	Right type
Chipping hammer	Carbon steel	4	
Big scraper	L=760㎜	2	
Triangular scraper	L=250㎜ Carbon steel	2	
Paint scraper	L=200㎜	4	
Wire brush	L=300㎜	2	

품 명	사 양	수 량	비 고
Squeeger	L=1200㎜	2	
Mop	L=1250㎜ Linen	4	
Coir broom	L=1000㎜ Coir	2	
Paint pot	200×200㎜ Galv'd steel	3	
Long paint brush	L=600㎜	6	Round type
Paint brush	100×230㎜	4	Flat type
Crow bar	L=1500㎜	1	
Crow bar	L=800㎜	1	
Monkey wrench	L=250㎜	1	
Monkey wrench	L=375㎜	1	
Common spanner	13×17㎜	1	
Common spanner	19×24㎜	1	
Common spanner	24×27㎜	1	
Common spanner	30×32㎜	1	
Common spanner	36×41㎜	1	
Cutting plier	L=210㎜	2	
Tin shears	L=300㎜	2	
Screw driver	Ø5×100㎜	1	
Screw driver	Ø8×150㎜	1	"-" "+"
Screw driver	Ø10×200㎜	1	
Shovel	240×270㎜ L=900㎜	6	
Sharpening stone	Fine	1	Oil stone
Paint stage with block & rope	350×2600×50 t Wood Ø20×50m, Wood, Manila	4 sets	
Hand saw	L=600㎜	2	

품 명	사 양	수 량	비 고
Safety net	6m×4mP.P rope, Ø8 rope	2	
Grease pump with adapter	18L	2	
Work bench	1500×700×900㎜, Wood		Bosun store
Sharpening stone	Medium	1	
Cork fender with rope	Ø450, Ø20×15m Cork Manila	6 sets	
Rat guard with rope	O.D : 600㎜, I.D : 50㎜ Galv'd steel rope	6	
Oiler	1.6t Galv. steel	2	
Funnel	155㎜ Galv. steel	1	
Funnel	200㎜ Galv. steel	1	
Oil measure	3L, Plastic	1	
Lamp scissors	L=200㎜, Steel	1	
Bench vice	125㎜	2	
Bosun chair with block & rope	200×620×30㎜ Wood Ø18×50m Wood, Manila	2 sets	

제8장 선실 의장 공사

제8장 선실 의장 공사

1. 일반 사항

선실 인테리어는 장비선정위원회를 통해 선정된 인테리어 시공사 ㈜신화인테리어 에서 제시한 Tunk-key 방식에 의해 시공되며, 설계도서 "거주구역 실내 인테리어 디자인 시방서"를 참조한다.

1.1 배치(LAY-OUT)

거주 배치는 거주구역(LIVING SPACE), 공용구역(PUBLIC SPACE), 서무실구역(OFFICE SPACE), 항해 및 통제구역(NAVIGATION & CONTROL SPACE), 복도구역(CORRIDOR SPACE), 위생구역(SANITARY SPACE), 취사구역(CATERING SPACE), 저장구역(PROVISIONS SPACE) 그리고 기타 구역(SUNDRY SPACE)으로 일반배치도에 따라 구분된다.

명 칭	배 치	비고
거주구역	선장실, 기관장실, 사관실, 교수실, 귀빈실, 부원실, 실습생실, 교관실, 인솔교원실, 의사실	
공용구역	사관식당, 부원식당, 세미나실, 강의실, 각 직별 휴게실, 항해&기관시뮬레이션실(CBT ROOM) 체육실, 의무실	
서무실구역	사무실, 당직실, 기관제어실 및 기관제어 실습실	
항해 및 통제구역	조타실, 항해당직 실습실, 축전기실, 비상 발전기실, CO2 저장실	
복도구역	통로, 중앙계단(STAIRWAY)	
위생구역	개인화장실, 공용화장실, 세탁실, 샤워실	
취사구역	취사장, 간이취사장, 식기세척실	
저장구역	건조식량창고, 쌀창고, 일일 식량창고, 냉동고	
기타구역	탈의실, 공기 조화기실, 냉동기실, STORE AND LOCKER, 선수 추진기실	

1.2 천정 높이(CLEAR HEIGHT)

거주 배치 안에 천정 높이는 갑판피복 상단에서 최소 2,030 ㎜ 이상, 조타실의 높이는 갑판 피복 상단에서 약 2,300 mm로 한다.

그러나 천정 램프, VENT TERMINAL 및 불가피한 모퉁이 브라캣 등은 제외한다.

1.3 선실 배치 등급(GRADE AND ALLOCATION)

각 구역은 다음 등급에 따라서 설치된다.

구 분		배 치	비 고
선장실/기관장실		개인침실, 집무실 및 개인 화장실	1인실 × 2실
1등 항해사/1등 기관사		개인침실, 집무실 및 개인 화장실	1인실 × 2실
책임지도교수/귀빈실		개인침실 및 개인 화장실	1인실 × 2실
2등 항해사 3등 항해사 2등 기관사 3등 기관사		개인침실 및 개인 화장실	1인실 × 4실
의 무 실		개인침실 및 개인 화장실	1인실 × 1실
교 수 실		개인침실 및 개인 화장실	1인실 × 5실
교 관 실		개인침실 및 개인 화장실	1인실 × 8실
인솔교원실		개인침실 및 개인 화장실	1인실 × 1실
사 관 실		개인침실 및 개인 화장실	1인실 × 8실
부 원 실		개인침실 및 개인 화장실	1인실 × 15실
의 사 실		개인침실 및 공용 화장실	1인실 × 1실
실습생실	남자	4인실 및 공용 화장실, 세면대/1실	4인실 × 30실
		2인실 및 공용 화장실, 세면대/1실	2인실 × 2실
	여자	4인실 및 개인 화장실, 세면대/1실	4인실 × 4실

1.4 기타구역 배치 등급(GRADE AND ALLOCATION)

각 구역은 다음 등급에 따라서 설치된다

격 실		배치 및 설비	비 고
식당	사관	28석 기준	휴게공간 확보
	부원	16석 기준	휴게공간 확보
세미나실		24석 기준	
휴게실 및 서무실		복사기 1대 설치	
체 육 실		PINGPONG TABLE, EXERCISE CYCLE 및 기타 비품	
NO.1 강의실		168석 기준	실습생 식당 겸용
NO.2 강의실		90석 기준	
NO.3 강의실		38석 기준	
NO.4 강의실		35석 기준	
복 사 실		복사기, 코팅기	
항해&기관시뮬레이션실 (CBT ROOM)		COMPUTER 20 SETS WITH SERVER & LAN SYSTEM	
세 탁 실		사관, 교원, 부원, 실습생용 구분	
조 타 실		BRIDGE CONSOLE, R/D, ECDIS	
항해당직 실습실		조타실과 동일층에 배치	
기관제어실		배전반, ENGINE CONTROL CONSOLE	
기관당직 실습실		TRAINING CONTROL CONSOLE	
기관공작실		UNIVERSAL LATHE, GRINDER, WELDER	
기관 및 전기전자 실습실		전기전자 실습장비	
의 무 실		침대, 독립 화장실 설치	
탈 의 실		부원, 실습생용 구분	
휴 게 실		사관, 교원, 부원, 실습생용 구분	
당 직 실		부원 및 실습생용	우현 현문 입구

2. 방열 및 방음, 방화 공사

2.1 방열공사

1) 내장구역

거주구역, 공용구역, 서무실구역, 항해 및 통제 구역 등과 같이 내장재가 시공되는 구역에는 두께 45㎜(D:64kg/㎥)의 AL. FOIL 마감된 세라크울(CERAK WOOL)을 천정과 격벽의 필요부위에 PIN과 WASHER를 사용하여 견고하게 부착한 후, 내장재로서 외관이 미려하게 마감한다.

2) 비 내장구역

각종 창고 및 기기실 등과 같이 내장재가 시공되지 않는 구역에는 두께 45㎜(D:64kg/㎥)의 GLASS CLOTH(0.13㎜)로서 마감된 세라크울(CERAK WOOL)을 천정과 격벽의 필요 부위에 PIN과 CAP을 사용하여 견고하게 부착시켜 깨끗하게 마감한다.

경계면의 방열처리는 300㎜ 이상 연장하여 시공하고, 300㎜보다 큰 BEAM 이나 GIRDER는 300㎜ 까지만 방열 시공한다.

2.2 방음 공사

공기조화기실(AIR CON RM) 등과 같이 소음이 우려되는 구역에 거주구역이 배치될 경우 거주구역 경계면에 두께 45㎜(D:64kg/㎥)의 GLASS CLOTH로서 마감된 세라크울(CERAK WOOL)을 천정과 격벽의 필요부위에 PIN과 CAP을 사용하여 견고하게 부착시켜 깨끗하게 마감한다.

소음해석 결과에 따라 SOLAS 규정 및 소음 CODE 만족토록 추가적인 방음공사를 시공하여야 한다

2.3 방화 공사

방화공사는 세라크울(CERAK WOOL)로 선급 및 관련 제규정에 따라 시공되어야 한다.

기관실(ENGINE RM), 발전기실(GENERATOR RM), F.O TANK 등과 같이 화재 우려가 큰 격실의 상부에 거주구역이 배치될 경우는 방화 및 방음을 위해 FLOATING FLOOR (A-60 FIRE CLASS)를 시공한다.

또한, SPS CODE를 적용하여 방화 해당구역에는 방화처리를 한다.

3. 내장 공사 (PARTITION, CEILING, LINING)

3.1 일반 사항

내장구역의 재질과 설치는 선급 및 관련 제규정에 따라야 한다.

칸막이 격벽(JOINER BULKHEAD)의 바닥은 갑판에 STEEL PROFILE을 용접하여 고정한다.

WET SPACE의 PANEL은 BOTTOM PROFILE 설치전, WATER TIGHT COAMING 설치 후 설치하며, WALL PANEL은 일반적으로 SPLINE TYPE JOINT로 설치한다.

모든 SHIP SIDE쪽 LINING WALL은 SWEAT COAMING을 설치한다.

구조 격벽과 갑판에 취부되는 PANEL 취부용 PROFILE SUPPORT, HANGER SET는 주위 구조제의 재질과 동등한 재질을 사용하고 내장공사 자재 및 취부방법은 YARD PRACTICE 또는 제작자 표준에 따른다.

선내 내장 설치구역은 거주구 배치도를 참조한다.

건조자는 PANEL, 가구, 바닥재, 걸레받이 등 각종 마감재의 재질과 색상을 선주가 선택할 수 있도록 COLOR SCHEME BOOK을 만들어야 하며, 각 등급별 선실 및 공용실은 입체 인테리어 조감도를 포함시켜서 승인 득한 후 작업하여야 한다.

PANEL 취부 후 BOTTOM PROFILE 부위는 PVC PLINTH(복도구역은 야광형)로 마감한다. (단, 가구로 마감 되어지는 곳은 제외)

3.2 내장 공사

1) 칸막이 격벽

재질과 두께는 다음과 같다.

- CORRIDOR BULKHEAD (B-CLASS) (HIGH-NOISE TYPE) : 50㎜ MINERAL WOOL + 0.6T GAL'V STEEL SHEET (양면) + DECORATIVE PVC FILM(양면) 마감
- DIVISION BULKHEAD (HIGH-NOISE TYPE) : 50㎜ MINERAL WOOL + 0.6T GAL'V STEEL SHEET (양면) + DECORATIVE PVC FILM(양면) 마감

2) 내부격벽(LINING)과 천정(CEILING)

천정과 내부격벽은 다음과 같이 적용된다.

명 칭	천 정	내부격벽
거주구역, 공용구역, 서무실구역, 항해 및 통제구역 (조타실, 항해당직 실습실, 기관제어실 및 실습실), 위생구역(세탁실), 복도구역, 취사구역(간이취사장, 식기세척실)	25㎜ MINERAL WOOL W/ AL. FOIL + 0.6T BACKED ENAMEL STEEL SHEET	25㎜ MINERAL WOOL + 0.6T GAL'V STEEL SHEET (양면) + DECORATIVE PVC FILM (노출면)
위생구역(세탁실 제외)	25㎜ MINERAL WOOL W/ AL. FOIL + 0.6T BACKED ENAMEL STEEL SHEET (U/T:제작사 표준에 준함)	25㎜ MINERAL WOOL + 0.6T GAL'V STEEL SHEET (양면) + DECORATIVE PVC FILM (노출면) : 상세배치도에 따름 (U/T:제작사 표준에 준함)
취사구역(GALLEY)	25㎜ MINERAL WOOL W/ AL. FOIL + 0.6T SUS SHEET	25㎜ MINERAL WOOL + 0.6T SUS SHEET (노출면) + 0.6T GAL'V STEEL SHEET (뒷면)
항해 및 통제구역(조타실, 항해당직 실습실, 기관제어실 및 실습실 제외), 저장구역, 기타구역	페인트 마감	페인트 마감

* 복도 구역 하부 1,000 mm는 DECORATIVE PROTECTION FILM 시공

4. 도어(DOOR)

4.1 도어(DOOR) 및 FITTINGS

거주구 도어는 설치되는 격벽의 방화등급에 따라 시공되어야 한다.

DOOR CATCHER 나 HOOK 는 SELF-CLOSING 장치가 없는 모든 도어에 설치한다.

SELF-CLOSING 장치가 있는 도어에도 국제협약이나 기국법규에 위배되지 않는 곳에는 HOOK를 설치한다

OVERHANG DECK가 없는 외부 도어는 RAIN SHADE를 설치한다.

SILL HEIGHT 는 선급 및 관련 제규정에 따르며, SILL 상부는 SUS로 마감한다.

외부 도어의 상단은 갑판피복 상단에서 약 1900㎜ 높이를 기준으로 한다.

냉동고, 취사구역, 위생구역, 공용구역을 제외한 JOINER 도어의 상단은 갑판피복 상단에서 약 1900㎜ 높이 이다.

도어 CLEAR WIDTH 는 외부 조타실 출입용은 900㎜, 의무실은 800㎜, 공용실은 700㎜, 일반 격실은 660㎜, 창고 및 로커는 600㎜, 화장실 대변기 도어는 550㎜를 일반적 기준으로 하되 기타 상세 사항은 관련 상세 설계 도면에 따른다.

아래 격실 도어에는 SELF-CLOSING 장치를 설치한다.

- ○ 통로와 접한 항해당직 실습실
- ○ 중앙계단(STAIRWAY), 취사장(GALLEY)
- ○ 공용구역
- ○ 공용화장실
- ○ 기관제어실 및 기관당직 실습실
- ○ 거주구와 접한 기관실
- ○ 기타 제 규정에 따라 필요한 장소

거주구역 PONTOON TYPE 도어는 주위와 동일한 COLOR 의 PVC FILM 으로 마감 한다.

중앙계단(STAIRWAY)의 도어에는 전기자기식 도어홀더(ELECTRIC MAGNETIC DOOR HOLDER)를 설치해야 하며, 거주구 화재 경보계통과 연동되어 해제되어야 한다.

실습생실 도어에는 학생이름을 표기할수 있는 명판(ACRYL PLATE)을 설치한다.

4.2 비수밀 STEEL JOINER DOOR

JOINER DOOR의 재질 및 형식은 아래와 같으며, 시공방법은 제작사 및 계약자 표준에 따른다.

격실별 도어의 위치 및 수량은 거주구 배치도 및 상세설계 관련 도면에 따른다.

구 분		비 고
WEATHER HINGED DOOR(I)	재 질	STEEL PLATE
	구 성	SINGLE PLATE WITH STIFFENER, STEEL CLIPS AND DOGS
	적 용	ENTRANCE TO CORRIDOR ON UPPER DECK AND SUNDRY SPACE FACED TO WEATHER SIDE
WEATHER HINGED DOOR(II)	재 질	STAINLESS STEEL
	구 성	PONTOON WITH 250㎜ DIAMETER FIXED GLASS
	적 용	ENTRANCE TO CORRIDOR ON F'CLE DECK AND ABOVE
"A" CLASS DOOR	재 질	STEEL PLATE
	구 성	PONTOON
	적 용	STAIRWAY, GALLEY, NAV. BRIDGE AND OTHER SPACE ACCORDING TO RULE REQUIREMENT
"B" CLASS DOOR	재 질	STEEL PLATE
	구 성	PONTOON
	적 용	CABIN AND OTHER SPACE FACING TO CORRIDOR SPACE
"C" CLASS DOOR	재 질	STEEL PLATE
	구 성	PONTOON
	적 용	CABIN DOOR LED TO BEDROOM AND PRIVATE TOILET, INNER DOOR IN CORRIDOR
WEATHER SLIDING DOOR	재 질	STAINLESS STEEL
	구 성	PONTOON WITH SQUARE FIXED GLASS
	적 용	NAV. BRIDGE & TRAINING BRIDGE

5. 창문(WINDOW & SIDE SCUTTLE)

5.1 일반 사항

거주구 배치도 및 관련 도면(ARR'T OF WINDOW & SIDE SCUTTLE)에 따라 창문을 설치한다.

창문의 프레임은 ISO 규격 알루미늄 합금제를 사용하고, 설치는 구조벽에 BOLTING TYPE으로 한다.

단, 기관제어실 및 기관당직 실습실 각창의 프레임은 MILD STEEL을 사용하고, 구조벽에 WELDING 하여 설치한다.

조타실(NAV. BRIDGE) 각창은 WOODEN(12/18T PLYWOOD WITH HPM)으로 마감하고, 그 외 모든 각창과 환창은 BAKED ENAMEL COATING 처리된 HiZEN TYPE(ROLL SCREEN+APRON COVER 일체형) WINDOW BOX로 마감 처리한다.

모든 원형 환창은 통풍을 위해 열고 닫을 수 있는 TYPE 이어야 하고, RULE이 요구하는 곳에는 차광판 (DEADLIGHT COVER)을 부착하여야한다.

단, ICLL Annexl I Reg.23(6)에 따라 손상복원성 계산 시 현창이 침수의 중간 단계 또는 최종 평형 홀수선에서 잠기는 경우, 현창은 "비개폐식 밀폐형"이어야 한다.

내장구역의 모든 각창 및 환창에는 STEEL제 HiZEN TYPE(ROLL SCREEN+APRON COVER 일체형) WINDOW BOX와 방충망(MOSQUITO SCREEN)을 각1개씩 설치한다.
단, 비내장구역 및 WET SPACE의 원형 환창에는 HiZEN TYPE SCUTTLE BOX와 CLOTH CURTAIN 등을 설치하지 않는다.

5.2 격실의 각창(WINDOW)

격실의 각창 설치위치, 사양 및 수량은 다음과 같으며, 상세 사항은 관련도면에 따른다.

설치 위치	사 양 규 격	수량	비 고
NAV. BRIDGE FRONT	FIXED TYPE, 1200×1200	3	W/STRAIGHT LINE TYPE WIPER, HEATED GLASS
NAV. BRIDGE FRONT	FIXED TYPE, 950×1200	2	W/STRAIGHT LINE TYPE WIPER, HEATED GLASS
NAV. BRIDGE FRONT	FIXED TYPE, 2186×1200	2	W/CLEAR VIEW SCREEN (ø350), HEATED GLASS
NAV. BRIDGE SIDE	FIXED TYPE, 1200×900	2	
NAV. BRIDGE SIDE	FIXED TYPE, (1960+1650)×900	2	
TRAINING BRIDGE(CBT)	HINGED TYPE, 800×600	4	UP-HINGED
NO.1 LECTURE & CADET MESS ROOM	FIXED TYPE, ø300 SCUTTLE	8	W/DEADLIGHT
NO.2 LECTURE	HINGED TYPE, 800×600	6	UP-HINGED
NO.3 LECTURE	FIXED TYPE, ø300 SCUTTLE	2	W/DEADLIGHT
NO.4 LECTURE	FIXED TYPE, ø300 SCUTTLE	2	W/DEADLIGHT
OFFICER MESS RM	FIXED TYPE, 800×600	2	W/BLIND CURTAIN
CREW MESS RM	FIXED TYPE, 450×600	2	W/BLIND CURTAIN
CAPTAIN & C/ENG RM	HINGED TYPE, 450×600	4	W/BLIND CURTAIN
	HINGED TYPE, 800×600	2	W/BLIND CURTAIN
SUPER INTENDENT & VIP	HINGED TYPE, 450×600	2	W/BLIND CURTAIN
OFFICER'S CLASS	HINGED TYPE, 450×600	9	W/BLIND CURTAIN
PROFESSOR & INSTRUCTOR CLASS	HINGED TYPE, 450×600	12	W/BLIND CURTAIN
	FIXED TYPE, 450×600	2	A-60,W/BLIND CURTAIN
CREW CLASS	FIXED TYPE, 450×600	15	A-60,W/BLIND CURTAIN
CADET CLASS	FIXED TYPE, ø300 SCUTTLE	19	W/DEADLIGHT
	FIXED TYPE, ø300 SCUTTLE	17	A-60, W/DEADLIGHT
GALLEY & SCULLERY	FIXED TYPE, ø300 SCUTTLE	3	
DUTY OFFICE	HINGED TYPE, 800×600	1	UP-HINGED
	FIXED TYPE, 1000x600	1	
	FIXED TYPE, 1200x800	1	
HOSPITAL	HINGED TYPE, 450×600	1	W/BLIND CURTAIN
CREW'S RECREATION ROOM	FIXED TYPE, 450×600	1	A-60,W/BLIND CURTAIN
GYMNASIUM	FIXED TYPE, ø300 SCUTTLE	6	W/DEADLIGHT
ENGINE CONT. & TRAINING CONT. RM	FIXED TYPE, ø300 SCUTTLE	1	W/DEADLIGHT

NAV. BRIDGE 및 TRAINING BRIDGE의 창문 수량 및 크기는 상세설계 도면에 따른다.

상기 표에 따라 각 거주구역(침실)에 설치되는 창문은 침실당 1개를 설치하되, 상세 수량 및 크기는 관련 상세설계 도면에 따라 설비하여야 한다.

NAV. BRIDGE(조타실)의 모든 창문에는 SUN SCREEN을 설치한다.

단, SPS CODE를 적용하여 각창 및 환창에 방화등급을 적용해야 할 부분은 관련 규정에 준하여 방화등급을 적용한다.

5.3 원형 환창(SIDE SCUTTLE)

원형 환창은 SIDE HINGED TYPE, ø300, DEADLIGHT 붙이로 하며 설치위치 및 수량은 상세 관련 도면에 따른다.

6. 갑판피복

6.1 일반 사항

모든 WEATHER DECK 표면에는 별도의 갑판피복을 하지 않고, PAINT로 마감한다.
단, UPPER DECK 및 F'CLE DECK 일부구역(ARR'T OF DECK COVERING 참조)은 NON-SKID PAINT 로 마감한다.
PVC SKITING는 LINING PANEL 까지 덮어 부착한다.
SUS로 만든 GUTTER WAY와 COVER를 GALLEY에 설치한다.
기타 열거되지 않은 곳은 페인트 처리한다.

6.2 선내 갑판 피복

재 질	격 실 명
6T LATEX + 2T VINYL SHEET	거주구역(선장실, 기관장실, 사관실, 책임지도교수, 귀빈실, 교수실, 교관실, 의사실, 부원실, 실습생실), 공용구역(세미나실, 사관 휴게실, 교수휴게실), 서무실구역(복사실, 당직실), 공용구역(사관식당, 부원식당, 강의실, 부원 휴게실, 실습생 휴게실, 의무실), 복도구역, 계단부
6T LATEX + CHECKED RUBBER SHEET	항해 및 통제구역(조타실, 항해당직실습실), 항해&기관시뮬레이션실(CBT ROOM)
44T A60 FLOATING FLOOR + VINYL SHEET OR RUBBER SHEET	2^{ND} DECK 서무실구역(기관제어실 및 기관당직 실습실), 거주구역(실습생실), 공용실(체육실, 실습생 휴게실), 위생구역(공용화장실, 샤워실, 세탁실)
LIGHT CONCRETE + CEMENT MORTAR + NON-SLIP 5T EPOXY	취사구역, 위생구역(공용화장실, 샤워실, 세탁실)
WOODEN GRATING	저장구역(건조식량창고, 쌀창고, 일일식량창고)
PAINT	기타구역

7. STAIRWAY, STORM RAIL, DUMB WAITER

7.1 STAIRWAY

STEEL 내부 STAIRWAY는 일반 배치도에 따라 설치된다.

CLEAR BREADTH	MORE THAN 800㎜
INCLINATION	LESS THAN 45° TO HORIZONTAL
SIDE FRAME	STEEL., PAINTED
TREAD WITHOUT RISER	STEEL., COVERED WITH 2㎜ THICK VINYL SHEET
STEP GUARD (NON-SLIP)	STAINLESS STEEL WITH PVC INLAY
HAND RAIL	STAINLESS STEEL PIPE WITH POLISHING FINISH
HAND RAIL STANCHION	STAINLESS STEEL PIPE WITH POLISHING FINISH

7.2 STORM RAIL

거주 구역 내 STORM RAIL은 STAINLESS STEEL PIPE WITH POLISHING FINISH 마감되고 갑판에서 약 1000㎜ 높이에 배치되며, JOINER WORK에 의해 상세를 나타낸다.

7.3 DUMB WAITER 설비

PROVISION STORE의 식량 이송과 NO.1 LECTURE ROOM(실습생 식당 겸용)에 배식을 위하여 GALLEY와 PROVISION STORE 사이에 DUMB WAITER 를 1식 설비한다.

TRUNK는 2ND DECK에서 UPPER DECK 천정까지 강제(STEEL)로 약 1200W×1200D의 크기로 제작 설치하며, 이송물의 취급(LOADING/UN LOADING)을 위하여 각 DECK에는 A-O CLASS제 DOOR를 각 1 SET 씩 설치한다.

구동은 전동식이며, HOISTING과 LOWERING시의 안전을 위하여 LIMIT 장치설비를 갖춘다.

- ○ 용량 : 100kg
- ○ STOP : 3 STOP
- ○ SPEED : 25 M/MIN
- ○ DOOR 재질 및 규격 : STAINLESS STEEL 304, 700W×800H (A-O CLASS)

8. 거주구의 가구

8.1 일반 사항

가구와 비품은 공간에 맞는 튼튼한 구조를 가지며, 제작자 표준에 따라서 만든다.

본 절에서는 주가구류에 대한 명기하였으며, 선실 배치도에 따라 약간 변경 될 수 있다.

일반적으로 가구에서 보이는 부위는 SUPER E0등급의 PLYWOOD에 H.P.M(High Pressure Melamine)을 부착한 구조를 가진다.

RECEPTION TABLE, MESS TABLE, DESK의 상단은 H.P.M(High Pressure Melamine)로 마감한다.

STEEL 가구는 튼튼한 구조를 갖는 시중품을 사용한다.

거주구에 설치되는 가전 제품은 구매 단계에서 최신의 사양을 적용하도록 한다.

GREEN FELT와 5㎜ 유리를 선장 및 기관장실, 책임지도교수 및 귀빈실(VIP실) 책상 상단에 설치한다.

선실에 RECEPTION TABLE은 FREE STANDING TYPE 이다.

잠금장치는 LOCKER, BOOK CASE, 화장대 등 필요한 모든 곳에 설치한다. 가구 수량 및 사양은 상세설계과정에서 변경될 수 있다.

거주구 내 모든 가구 및 비품은 고박되거나 고박장치를 시공하여야 한다.

가구의 형상은 표준 TYPE이며 벽, 갑판, 천정에 가구의 고정은 계약자 표준에 따른다.

테이블의 다리는 계약자 표준으로 기능에 적합하며 미려하게 제작한다.

COLOR SCHEME BOOK은 선주에게 제출하여 승인을 득하여야 한다.

하드웨어(HARDWARE)

- ◦ 하드웨어(HARDWARE)는 일반적으로 CR+BR 또는 AL.이다.
- ◦ 잠금장치는 일반적인 표준에 따라 설치한다.
- ◦ 모든 도어 핸들은 레버(LEVER) TYPE 이다.
- ◦ HAT AND COAT HOOK은 필요한 곳에 설치한다.
- ◦ PAD LOCK은 외부에 노출된 STEEL DOOR에 설치한다.
- ◦ 1개의 마스터 키 그룹으로 제작한다.
- ◦ 모든 키는 5 SETS로 BRASS NAME PLATE와 함께 제작한다.
- ◦ 공용화장실 및 의무실 화장실 도어의 잠금장치에는 사용 중임을 나타내는 표시가 되도록 한다.
- ◦ 도어 HOOK와 HOLDER는 열어둘 수 있는 도어의 필요한 곳에 설치한다.
- ◦ 공용실의 의자를 고정하기 위해 FASTENING 장치를 설치한다.

8.2 거주구역 설비 목록

1) 선장, 기관장 집무실(1P x 2실)

- 1 - SINGLE PEDESTAL DESK (WOOD)
- 1 - SWIVEL ARM CHAIR (시중품)
- 2 - EASY ARM (WOOD)
- 2 - MULTI PURPOSE LOCKER W/BOOK CASE (WOOD)
- 1 – PORTABLE TEA TABLE (WOOD)
- 1 - SOFA (3P) (WOOD)
- 1 - REFRIGERATOR (ABOUT 96 L)
- 1 - BOOK RACK (WOOD)
- 1 - LED TV (시중품, 42")
- 2 - COAT HOOK
- 1 – SHOES LOCKER
- 1 - SIDE BOARD
- 1 – BOOK CASE
- 1 – COMPUTER TABLE

2) 선장, 기관장 침실(1P x 2실)

- 1 - BED (WOOD)
- 1 - WARDROBE (WOOD)
- 1 - CHEST OF DRAWER (WOOD)
- 1 – BED SIDE TABLE
- 1 - STOOL
- 2 - COAT HOOK

3) 책임지도교수 및 귀빈 침실(1P x 2실)

- 1 - SINGLE PEDESTAL DESK (WOOD)
- 1 - WARDROBE (WOOD)
- 1 - ARM CHAIR (시중품)
- 1 – SOFA (WOOD)
- 1 – FOLDING TABLE
- 1 - BOOK RACK (WOOD)
- 1 - REFRIGERATOR (ABOUT 82L)

- 2 - COAT HOOK
- 1 – SHOES LOCKER

4) 제1 항해사 & 제1 기관사 집무실 (1P x 2실)

- 1 - SINGLE PEDESTAL DESK (WOOD)
- 1 - SWIVEL ARM CHAIR (시중품)
- 1 - MULTI PROPOSE LOCKER (WOOD)
- 1 - TEA TABLE (WOOD)
- 1 - SOFA (3P) (WOOD)
- 1 - BOOK RACK (WOOD)
- 1 - REFRIGERATOR (ABOUT 96 L)
- 1 - LED TV (시중품, 34")
- 1 - KEY BOX
- 1 – SHOES LOCKER
- 1 – SAFE BOX
- 1 – COMPUTER TABLE
- 1 – BOOK CASE
- 2 - COAT HOOK

5) 제1 항해사 & 제1 기관사 침실 (1P x 2실)

- 1 - BED (WOOD)
- 1 - WARDROBE (WOOD)
- 1 - CHEST OF DRAWER (WOOD)
- 2 - COAT HOOK
- 1 – STOOL

6) 제2, 3 항해사 & 제2, 3 기관사실 & DOCTOR (1P x 5실)

- 1 - BED (WOOD)
- 1 - SINGLE PEDESTAL DESK (WOOD)
- 1 - WARDROBE (WOOD)
- 1 - ARM CHAIR (시중품)
- 1 - SOFA (WOOD)
- 1 – FOLDING TABLE
- 1 - BOOK RACK (WOOD)

- ○ 1 - REFRIGERATOR (ABOUT 82L)
- ○ 2 - COAT HOOK
- ○ 1 - BED SIDE LOCKER
- ○ 1 – BED SHELF
- ○ 1 – SHOES LOCKER

7) 제1 ~ 5 교수실, 제1 ~ 8 교관실 (1P x 13실)

- ○ 1 - BED W/ CARRIER LKR (WOOD)
- ○ 1 - SINGLE PEDESTAL DESK (WOOD)
- ○ 1 - WARDROBE (WOOD)
- ○ 1 - ARM CHAIR (시중품)
- ○ 1 – SOFA (WOOD)
- ○ 1 – FOLDING TABLE
- ○ 1 - BOOK RACK (WOOD)
- ○ 1 - REFRIGERATOR (ABOUT 82L)
- ○ 1 – BED SHELF
- ○ 1 – SHOES LOCKER

8) 인솔교원 (1P x 1실)

- ○ 1 - BED (WOOD) W/ CARRIER LKR.
- ○ 1 - SINGLE PEDESTAL DESK (WOOD)
- ○ 1 - WARDROBE (WOOD)
- ○ 1 - ARM CHAIR (시중품)
- ○ 1 – MEETING TABLE (WOOD)
- ○ 1 - SOFA (WOOD)
- ○ 2 – COMMON CHAIR(시중품)
- ○ 1 - BOOK RACK (WOOD)
- ○ 1 - REFRIGERATOR (ABOUT 82L)
- ○ 2 - COAT HOOK
- ○ 1 – SHOES LOCKER
- ○ 1 – BED SHELF

9) 부원실 (1P x 15실)

- ○ 1 - BED (WOOD) W/ CARRIER LKR.
- ○ 1 - SINGLE PEDESTAL DESK (WOOD)

- 1 - WARDROBE (WOOD)
- 1 - ARM CHAIR (시중품)
- 1 - SOFA (WOOD)
- 1 – FOLDING TABLE
- 1 - BOOK RACK (WOOD)
- 1 - REFRIGERATOR (ABOUT 82L)
- 2 - COAT HOOK
- 1 – SHOES LOCKER
- 2 - CLOTH LINE
- 1 – BED SHELF

10) 남자 실습생실 (4P x 12실)

- 2 – BED W/CARRIER LKR (2-TIER, WOOD)
- 4 – BED SHELF
- 3 - DESK (WOOD)
- 2 – WARDROBE W/DESK (WOOD)
- 2 – WARDROBE (WOOD)
- 1 – LIFE JACKET LOCKER (WOOD)
- 3 - COMMON CHAIR (WOOD)
- 2 - STOOL
- 3 - BOOK RACK (WOOD)
- 1 - SHOES LOCKER (WOOD)
- 1 - WASH BASIN, VITREOUS CHINA
- 1 - MIRROR
- 1 - SOAP DISH
- 1 - TOWEL BAR
- 4 - COAT HOOK
- 2 - CLOTH LINE
- 1 – TABLE

11) 남자 실습생실 (4P x 18실)

- 2 – BED W/CARRIER LKR (2-TIER, WOOD)
- 4 – BED SHELF
- 2 - DESK (WOOD)

- 4 – WARDROBE W/DESK (WOOD)
- 1 – LIFE JACKET LOCKER (WOOD)
- 2 - COMMON CHAIR (WOOD)
- 2 - STOOL
- 2 - BOOK RACK (WOOD)
- 1 - SHOES LOCKER (WOOD)
- 1 - WASH BASIN, VITREOUS CHINA
- 1 - MIRROR
- 4 - COAT HOOK
- 2 - CLOTH LINE
- 1 - SOAP DISH
- 1 - TOWEL BAR
- 1 – TABLE

12) 남자 실습생실 (2P x 2실)

- 1 - BED W/CARRIER LKR (2-TIER, WOOD)
- 2 – BED SHELF
- 1 - DESK (WOOD)
- 2 - WARDROBE (WOOD)
- 2 - COMMON CHAIR (WOOD)
- 1 - STOOL
- 1 - BOOK RACK (WOOD)
- 1 - SHOES LOCKER (WOOD)
- 1 - WASH BASIN, VITREOUS CHINA
- 1 - MIRROR
- 1 - SOAP DISH
- 1 - TOWEL BAR
- 2 - COAT HOOK
- 2 - CLOTH LINE
- 1 – TABLE

13) 여자 실습생실 (4P x 4실)

- 2 - BED W/CARRIER LKR (2-TIER, WOOD)
- 4 – BED SHELF
- 1 - DESK (WOOD)

- ○ 1 - DESK (L자, WOOD)
- ○ 2 - WARDROBE (WOOD)
- ○ 2 – WARDROBE W/DESK (WOOD)
- ○ 1 – LIFE JACKET LOCKER (WOOD)
- ○ 3 - COMMON CHAIR (WOOD)
- ○ 2 - STOOL
- ○ 4 - BOOK RACK (WOOD)
- ○ 1 - SHOES LOCKER (WOOD)
- ○ 1 - WASH BASIN, VITREOUS CHINA
- ○ 1 - MIRROR
- ○ 1 - SOAP DISH
- ○ 1 - TOWEL BAR
- ○ 4 - COAT HOOK
- ○ 1 – TABLE

8.3 식당 구역

1) 일반사항

사관 식당과 부원식당은 식사 및 휴게공간 활용이 가능토록 설비 등을 배치한다.

2) 사관 식당 (OFFICER MESS RM)

- ○ 6 - SQUARE MESS TABLE (WOOD)(ELECTRIC SOCKET SETS 설치)
- ○ 28 - COMMON CHAIR WITHOUT ARMREST(WOOD)
- ○ 1 - PAPER HOLDER
- ○ 1 - WATER PURIFIER (HOT & COLD) (시중품)
- ○ 1 - REFRIGERATOR W/WOOD SEAT (ABOUT 250L)
- ○ 2 - SERVING TABLE (WOOD) / MARBLE TOP
- ○ 1 - LED TV(80")
- ○ 1 - NOTICE BOARD
- ○ 1 - PICTURE FRAME
- ○ 1 - 컵 살균 소독기(테이블형, SUS304)
- ○ 1 - 식판 소독기
- ○ 1 - TABLE(WOOD)
- ○ 3 - SIDE BOARD(950X600X760)
- ○ 2 - SIDE BOARD(120X600X760)

- ○ 1 - SIDE BOARD(1500X600X760)
- ○ 1 - WASTE BASKET

3) 부원 식당 (CREW MESS RM)

- ○ 3 - SQUARE MESS TABLE (WOOD)
- ○ 16 - COMMON CHAIR (시중품)
- ○ 1 - MULTI PROPOSE LOCKER (WOOD)
- ○ 1 - PAPER HOLDER
- ○ 1 - WATER PURIFIER (HOT & COLD) (시중품)
- ○ 1 - REFRIGERATOR W/WOOD SEAT (ABOUT 250L)
- ○ 2 - SERVING TABLE (WOOD) / MARBLE TOP
- ○ 1 - LED TV(55")
- ○ 1 - NOTICE BOARD
- ○ 1 - 컵 살균 소독기(테이블형, SUS304)
- ○ 1 - 식판 소독기
- ○ 1 - TABLE(WOOD)
- ○ 1 - WASTE BASKET
- ○ 2 - SIDE BOARD(750X600X760)

8.4 강의실 및 세미나실

1) 일반사항

제1 강의실은 강의 및 식당으로 겸하여 사용되며, 168명이 사용 가능토록 설비 등을 배치한다.

제2, 3, 4 강의실은 강의 전용으로 사용하며, 각 격실별 인원이 사용할 수 있도록 필요 설비 등을 배치한다.

세미나실은 세미나 및 각종 회의실로 사용하며, 24명이 사용 가능토록 설비 등을 배치한다.

항해 및 기관 시뮬레이션실(C.B.T ROOM)은 실습생들의 전산, 정보 및 Internet 이용에 사용되며, 20명이 동시 사용 가능토록 설비 등을 배치한다.

2) 제1 강의실 (NO.1 LECTURE RM(168P))

- ○ 32 - LECTURE TABLE & FOLDING CHAIR (3P) (시중품)
- ○ 18 - LECTURE TABLE & FOLDING CHAIR (4P) (시중품)

- ○ 1 - PC DESK. (WOOD)
- ○ 1 - ARM CHAIR (시중품)
- ○ 1 - SPEECH TABLE (WOOD)
- ○ 1 - NOTICE BOARD
- ○ 2 - LED TV (100")
- ○ 1 - MULTI PURPOSE LOCKER (WOOD)
- ○ 2 - WATER PURIFIER (HOT & COLD) (시중품)
- ○ 1 - 컵소독기 W/수거함 (SUS, 약200개, 시중품)
- ○ 1 - TRAY & SPOON TABLE (MARBLE TOP)
- ○ 2 - WASTE BASKET (SUS, 시중품)
- ○ 1 - 전자칠판 (100")
- ○ 1 - PAPER HOLDER
- ○ 1 - BOOK CASE W/SHELF
- ○ 1 - SERVING TABLE(1800X800X760)
- ○ 3 - SIDE BOARD(800X600X760)
- ○ 2 - SIDE BOARD(1200X600X760),(MARBLE TOP)
- ○ 1 - SIDE BOARD(2250X600X760),(MARBLE TOP)

3) 제2 강의실 (NO.2 LECTURE RM(90P)

- ○ 30 - LECTURE TABLE & FOLDING CHAIR (3P) (시중품,이동식)
- ○ 1 - SPEECH TABLE (WOOD)
- ○ 1 - PC DESK. (WOOD)
- ○ 1 - COMMON CHAIR (시중품)
- ○ 1 - NOTICE BOARD
- ○ 2 - LED TV (65")
- ○ 1 - 전자칠판 (100")
- ○ 1 - SIDE BOARD(600X600X760)
- ○ 2 - SIDE BOARD(1100X600X760)
- ○ 2 - WASTE BASKET (SUS, 시중품)

4) 제3 강의실 (NO.3 LECTURE RM(38P) - MAIN DECK

- ○ 12 - LECTURE TABLE & FOLDING CHAIR (3P) (시중품,이동식)
- ○ 1 - LECTURE TABLE & FOLDING CHAIR (2P) (시중품,이동식)
- ○ 1 - SPEECH TABLE (WOOD)
- ○ 1 - NOTICE BOARD

- ○ 1 - SIDE BOARD(WOOD)
- ○ 1 - 전자칠판 (100")
- ○ 2 - WASTE BASKET (SUS, 시중품)
- ○ 1 - PC DESK. (WOOD)
- ○ 1 - COMMON CHAIR (시중품)E
- ○ 1 - BOOK CASE W/SHELF

5) 제4 강의실 (NO.4 LECTURE RM(35P) - MAIN DECK

- ○ 11 - LECTURE TABLE & FOLDING CHAIR (3P) (시중품,이동식)
- ○ 1 - LECTURE TABLE & FOLDING CHAIR (2P) (시중품,이동식)
- ○ 1 - SPEECH TABLE (WOOD)
- ○ 1 - NOTICE BOARD
- ○ 1 - 전자칠판 (100")
- ○ 2 - WASTE BASKET (SUS, 시중품)
- ○ 1 - PC DESK. (WOOD)
- ○ 1 - COMMON CHAIR (시중품)
- ○ 1 - BOOK CASE W/SHELF
- ○ 1 - WORKING TABLE
- ○ 1 - SIDE BOARD(WOOD)

6) 세미나실 (SEMINAR RM) - SHELTER DECK

- ○ 1 - CONFERENCE TABLE (WOOD, 대형)
- ○ 1 - PC DESK(WOOD)
- ○ 21 - ARM CHAIR (WOOD)
- ○ 2 - MULTIPURPOSE LOCKER (WOOD)
- ○ 1 - SIDE BOARD (WOOD)
- ○ 1 - 전자칠판 (100")
- ○ 1 - WASTE BASKET (SUS, 시중품)
- ○ 1 - COMMON CHAIR (시중품)
- ○ 1 - LUVER WALL
- ○ 3 - PICTURE FRAME

8.5 부원, 실습생 휴게실 및 휴게구역

1) 일반사항

부원 및 실습생 휴게실은 MEETING과 휴게를 취할 수 있게 배치하고, 오락 기구등을 비치하여 쾌적한 선상 생활이 이루어지도록 한다.

또한, 본선의 방문자들을 위해 현문 출입구 휴게공간(ENTRANCE LOBBY)에서는 음료와 커피를 마실 수 있는 설비 등을 배치한다.

2) 사관 휴게실 및 서무실 (OFFICER RECREATION RM & GENERAL OFFICE)-BOAT DECK

- 1 - TEA TABLE (WOOD)
- 1 – SOFA(3P) (WOOD)
- 1 – SOFA(2P) (WOOD)
- 1 – CORNER TABLE (WOOD)
- 1 - MULTIPURPOSE LOCKER (WOOD)
- 1 - LED TV (55")
- 1 – SIDE BOARD(900X600X760)
- 1 – BOOK CASE(900X600X760)
- 2 – BOOK SHELF(800X350X2000)
- 1 - PC DESK. (WOOD)
- 2 - BOOK RACK (WOOD)
- 1 - ARM CHAIR (시중품)
- 1 - MEETING TABLE (1200X600X760)
- 4 - COMMON CHAIR (시중품)
- 1 - COPY MACHINE

3) 교수/교관 휴게실 (PROFESSOR/INSTRUCTOR RECREATION RM) - SHELTER DECK

- 2 - TEA TABLE (WOOD)
- 1 - SOFA (WOOD, "ㄷ"형)
- 1 - MULTIPURPOSE LOCKER (WOOD)
- 1 - LED TV (55")
- 1 – SIDE BOARD(WOOD)
- 1 – PAPER HOLDER

4) 부원 휴게실 (CREW RECREATION RM) - UPPER DECK

- 1 - TEA TABLE (WOOD)
- 1 - SETTEE (WOOD, "ㄱ"형)
- 1 - MULTIPURPOSE LOCKER (WOOD)
- 1 - LED TV (55")
- 1 – SIDE BOARD(WOOD)
- 1 – PAPER HOLDER

5) 실습생 휴게실 (CADET(WOMAN) RCN RM) - UPPER DECK

- 1 - TEA TABLE (WOOD)
- 1 - TABLE (WOOD)
- 1 - SETTEE (WOOD)
- 1 - MULTIPURPOSE LOCKER (WOOD)
- 1 - LED TV (55")
- 6 - COMMON CHAIR
- 1 – SIDE BOARD(WOOD)
- 1 – PAPER HOLDER

6) 제 1 실습생 휴게실 (NO.1 CADET RCN RM) - MAIN

- 6 - DESK (WOOD)
- 6 - BOOK RACK
- 1 - TABLEE
- 8 - COMMON CHAIR
- 2 – BOOK SHELF (WOOD)
- 2 – LOCKER (WOOD)

7) 제 2 실습생 휴게실 (NO.2 CADET RCN RM) - 2ND DECK

- 1 - TABLE
- 1 – SETTEE
- 2 - TEA TABLE(원형)
- 8 - COMMON CHAIR
- 1 – SIDE BOARD
- 1 - LED TV (55")
- 1 – PAPER HOLDER

8) 현문 휴게구역 (ENTRANCE LOBBY)

- 2 – TEA TABLE
- 1 – TABLE
- 3 - SOFA (3P, WOOD)
- 5 – STOOL
- 2 - LED TV(75")

8.6 의무실

의무실의 진료공간과 치료공간은 커튼으로 분리 되어야 하고, 독립된 화장실과 설비가 필요하다.

의무실은 가능한 한 돌출부나 먼지가 쌓일만한 곳이 없도록 하여야 하며, 설비품은 청소가 용이하도록 배치되어야 한다.

들것(STRETCHER)은 침대 하부에 보관하도록 한다.

설비 목록은 다음과 같다.

- 2 - ADJUSTABLE BED (STL, 시중의료용품)
- 1 - WARDROBE (WOOD)
- 1 - MEDICAL LOCKER (WOOD)
- 1 - REFRIGERATOR (ABOUT 200L)
- 1 - OXYGEN EQUIPMENT LOCKER (WOOD)
- 2 - CABINET
- 2 - BED SIDE LOCKER (WOOD)

8.7 체육실(GYMNASIUM)

체력 단련 및 여가 선용을 위해 체육실을 설치하며, 설비는 아래 항목을 참조하되 최신의 제품으로 설비하며 상세 품목은 선주 협의하여 조정할 수 있다.

- 1 - PINGPONG TABLE
- 1 - SIT-UP BENCH W/ LEG EXTENSION (시중품)
- 1 - HEALTH CYCLE(최신형, 업소용)
- 1 - RUNNING MACHINE(최신형 전동식, 업소용, MONITOR 붙이)
- 1 - 하이폴리 다목적 운동 기구 (시중품)
- 1 - RACK W/ DUMBEL (시중품)

- 1 - WOODEN BENCH
- 1 - SHOES LOCKER (WOOD)
- 11 - MIRROR (대형)
- 1 - WHITE BOARD
- 1 - 역기(거치대 포함)
- 1 - 체중계 (시중품)
- 13 – SIDE BOARD (WOOD 매립형)

8.8 당직실

당직실은(DUTY OFFICE)은 우현 출입구에 설치하며 설비는 다음과 같다.

- 1 - DESK (WOOD)
- 1 - SWIVEL ARM CHAIR (시중품)
- 1 - STOOL (WOOD)
- 1 - BOOK RACK (WOOD)
- 2 – LOCKER

8.9 복사실 (COPY ROOM)

- 1 - SIDE BOARD
- 1 - PC DESK
- 1 - COMMON CHAIR (시중품)
- 2 - BOOK RACK (WOOD)
- 1 - WORKING TABLE W/LOCKER (WOOD)

8.10 커텐 (CURTAIN)

커텐은 롤브라인드와 에이프론 커버 일체형(HiZen TYPE)으로 하며 무늬와 색상은 선주의 승인 후 제작한다.

거주구내 WET SPACE 및 조타실, 장식창을 설치하는 곳을 제외한 격실의 원형 환창(SCUTTLE) 및 각창(WINDOW)에는 커텐을 설치한다.

선장실 및 기관장실, 사관식당, 책임지도교수, 귀빈실(VIP실)에는 커텐을 설치하지 않고 장식창을 설치한다.

2인용 침대 및 의무실 BED에는 커텐을 설치한다.

U/T 내 SHOWER SPACE FRONT 와 SHOWER RM 내 SHOWER 구역과 UNDRESSING AREA 에는 VINYL CURTAIN 을 설치한다.

기관제어 및 실습생 제어실에는 중앙에 ACCORDION CURTAIN을 설치하여 2개의 격실로 이용이 용이하도록 한다.

조타실과 해도대 사이에는 암막커텐(BLACK PARTITION CURTAIN)을 설치한다.

9. 위생구역의 비품

9.1 일반 사항

개인용 UNIT TOILET은 선장실, 기관장실, 사관침실, 교무주임, 귀빈실(VIP실), 교수실, 부원실, 의사실, 여자실습생실에 설치하고, 의무실용 화장실은 욕조가 설치된 UNIT TOILET을 설치하며, 그 외의 화장실은 공용화장실에 배치한다.

금속 고정물, 수도꼭지, 밸브, 기타 액세서리와 외장된 노출부 재질은 AL.이나CR+BS이다.

RUBBER WASHER는 모든 CHINA 수도관의 고정물과 금속 SUPPORT 사이에 설치된다.

세면공간의 조명을 위해 TOILET CASE 또는 MIRROR 상단에 전등을 설치된다.

모든 샤워실에는 탈의실과 SHOWER SPACE 사이에 VINYL 커텐을 설치하여야 한다.

실습생용 화장실은 세면 및 샤워 구역과 공용 화장실 구역을 구분하여 배치한다.

샤워실과 공용 화장실 구역은 관련 배치도면 참조하여 큐비클 판넬(CUBICAL PANEL)로 작업한다. 또한 변기 출입용 도어도 동일한 판넬로 제작한다.

9.2 위생 설비품

1) 세면기(WASH BASIN)

- ○ 재질 WHITE VITREOUS CHINA (1개 TYPE)
- ○ 형태 HOT AND COLD WATER INDIVIDUAL SCREW DOWN FAUCET, S-TRAP, POP-UP PLUG

2) 대변기(WATER CLOSET)

- ○ TYPE VACUUM TYPE (LOW NOISE TYPE)
- ○ 재질 WHITE VITREOUS CHINA

○ 형태 HARD PLASTIC SEAT AND LID

3) 소변기

○ TYPE 자동 플러싱 TYPE

4) 샤워(SHOWER)

○ TYPE TELEPHONE TYPE HAND SHOWER HEAD WITH FAUCET
○ 형태 HOT AND COLD WATER MANUAL MIXING VALVE

5) TOILET ARTICLE CASE

○ 재질 MOULDED PLASTIC
○ 형태 SHELF INSIDE
○ 거울 ON THE HINGED DOOR

6) TOILET RACK

○ TYPE WALL MOUNT
○ 재질 PLASTICS AND ALUMINIUM OR CHROMIUM COAT BRASS
○ 형태 GLASS PLATE

9.3 위생구역 설비목록

1) UNIT TOILET (FOR LIVING RM)

○ 1 - WATER CLOSET, VITREOUS CHINA (VACUUM TYPE)
○ 1 - WASH BASIN, VITREOUS CHINA
○ 1 - SHOWER
○ 2 - SOAP DISH
○ 1 - PAPER HOLDER
○ 2 - GRAB RAIL
○ 1 - TOWEL BAR
○ 1 - COAT HOOK
○ 1 - TOILET ARTICLE CASE

2) UNIT TOILET(FOR HOSPITAL)

○ 1 - WATER CLOSET, VITREOUS CHINA (VACUUM TYPE)
○ 1 - WASH BASIN, VITREOUS CHINA
○ 1 - BATH W/ SHOWER
○ 2 - SOAP DISH
○ 1 - PAPER HOLDER
○ 2 - GRAB RAIL

- ○ 1 - TOWEL BAR
- ○ 1 - COAT HOOK
- ○ 1 - TOILET ARTICLE CASE

3) NO.1 TOILET(WOMAN) - NAVI. BRI. DECK

- ○ 1 - WASH BASIN VITREOUS CHINA
- ○ 1 - WATER CLOSET, VITREOUS CHINA (VACUUM TYPE)
- ○ 1 - MIRROR
- ○ 1 - SOAP DISH
- ○ 1 - TOWEL BAR
- ○ 1 - PAPER HOLDER
- ○ 1 - GRAB RAIL

4) NO.2 TOILET - NAVI. BRI. DECK

- ○ 1 - WASH BASIN VITREOUS CHINA
- ○ 1 - WATER CLOSET, VITREOUS CHINA (VACUUM TYPE)
- ○ 2 - URINAL, VITREOUS CHINA
- ○ 1 - GREY WATER VALVE
- ○ 1 - MIRROR
- ○ 1 - SOAP DISH
- ○ 1 - TOWEL BAR
- ○ 1 - PAPER HOLDER
- ○ 1 - GRAB RAIL
- ○ 1 - TOILET RACK

5) NO.3 TOILET(WOMAN) - SHELTER DECK(FWD.)

- ○ 1 - WASH BASIN VITREOUS CHINA
- ○ 1 - WATER CLOSET, VITREOUS CHINA (VACUUM TYPE)
- ○ 1 - MIRROR
- ○ 1 - SOAP DISH
- ○ 1 - TOWEL BAR
- ○ 1 - PAPER HOLDER
- ○ 1 - GRAB RAIL
- ○ 1 - TOILET RACK

6) NO.4 TOILET – SHELTER DECK(AFT.)

- ○ 1 - WASH BASIN VITREOUS CHINA+MARBLE
- ○ 1 - WATER CLOSET, VITREOUS CHINA (VACUUM TYPE)

- 2 - URINAL, VITREOUS CHINA
- 1 - GREY WATER VALVE
- 1 - MIRROR
- 1 - SOAP DISH
- 1 - TOWEL BAR
- 1 - PAPER HOLDER
- 1 - GRAB RAIL
- 1 - TOILET RACK

7) NO.5 TOILET - UPPER DECK(FWD.)

- 1 - WASH BASIN VITREOUS CHINA+MARBLE
- 1 - WATER CLOSET, VITREOUS CHINA (VACUUM TYPE)
- 1 - URINAL, VITREOUS CHINA
- 1 - GREY WATER VALVE
- 1 - MIRROR
- 1 - SOAP DISH
- 1 - TOWEL BAR
- 1 - PAPER HOLDER
- 1 - GRAB RAIL
- 1 - TOILET RACK

8) NO.6 TOILET - UPPER DECK(MID.)

- 1 - WASH BASIN VITREOUS CHINA+MARBLE
- 2 - WATER CLOSET, VITREOUS CHINA (VACUUM TYPE)
- 3 - URINAL, VITREOUS CHINA
- 1 - GREY WATER VALVE
- 1 - MIRROR
- 1 - SOAP DISH
- 1 - TOWEL BAR
- 3 - PAPER HOLDER
- 2 - GRAB RAIL
- 1 - TOILET RACK

9) NO.7 TOILET - UPPER DECK(AFT.)

- 1 - WASH BASIN VITREOUS CHINA+MARBLE
- 1 - WATER CLOSET, VITREOUS CHINA (VACUUM TYPE)
- 3 - URINAL, VITREOUS CHINA

- 1 - GREY WATER VALVE
- 1 - MIRROR
- 1 - SOAP DISH
- 1 - TOWEL BAR
- 1 - PAPER HOLDER
- 1 - GRAB RAIL
- 1 - TOILET RACK

10) NO.8 TOILET - MAIN DECK(FWD.)

- 2 - WASH BASIN VITREOUS CHINA+MARBLE
- 8 - WATER CLOSET, VITREOUS CHINA (VACUUM TYPE)
- 4 - URINAL, VITREOUS CHINA
- 2 - GREY WATER VALVE
- 1 - MIRROR
- 2 - SOAP DISH
- 1 - TOWEL BAR
- 8 - PAPER HOLDER
- 8 - GRAB RAIL
- 1 - TOILET RACK

11) NO.1 CADET SHOWER ROOM - MAIN DECK(FWD.)

- 17 - SHOWER SET W/FAUCET
- 2 - WASH BASIN, VITREOUS CHINA+MARBLE
- 17 - MIRROR
- 1 - MIRROR FOR WASH BASIN
- 1 - MIRROR FOR SIDE BOARD(SUS)
- 17 – SLIDE BARW W/SOAP DISH
- 17 - GRAB RAIL
- 17 - TOWEL BAR
- 6 – 오픈형 수납장(SUS 4P) W/BASKET
- 2 – WOODEN BENCHE
- 1 - WOODEN GRATING
- 24 - SOAP DISH
- 1 – SIDE BOARD(SUS)
- 2 – SHOWER CURTAIN

12) NO.2 CADET SHOWER ROOM - MAIN DECK(AFT.)

- 12 - SHOWER SET W/FAUCET
- 2 - WASH BASIN, VITREOUS CHINA+MARBLE
- 12 - MIRROR
- 1 - MIRROR FOR WASH BASIN
- 1 - MIRROR FOR SIDE BOARD(SUS)
- 12 – SLIDE BARW W/SOAP DISH
- 12 - GRAB RAIL
- 12 - TOWEL BAR
- 6 – 오픈형 수납장(SUS 4P) W/BASKET
- 2 – WOODEN BENCH
- 1 - WOODEN GRATING
- 12 - SOAP DISH
- 1 – SIDE BOARD(SUS)
- 2 – SHOWER CURTAIN

13) NO.9 TOILET(WOMAN) - MAIN DECK(AFT.)

- 1 - WASH BASIN VITREOUS CHINA
- 4 - WATER CLOSET, VITREOUS CHINA (VACUUM TYPE)
- 1 - MIRROR
- 1 - SOAP DISH
- 1 - TOWEL BAR
- 4 - PAPER HOLDER
- 4 - GRAB RAIL

14) NO.10 TOILET - MAIN DECK(AFT.)

- 1 - WASH BASIN VITREOUS CHINA
- 3 - WATER CLOSET, VITREOUS CHINA (VACUUM TYPE)
- 5 - URINAL, VITREOUS CHINA
- 2 - GREY WATER VALVE
- 1 - MIRROR
- 1 - SOAP DISH
- 1 - TOWEL BAR
- 3 - PAPER HOLDER
- 3 - GRAB RAIL

15) NO.11 TOILET - 2ND DECK(MID.)

- 1 - WASH BASIN VITREOUS CHINA

- ○ 6 - WATER CLOSET, VITREOUS CHINA (VACUUM TYPE)
- ○ 6 - URINAL, VITREOUS CHINA
- ○ 2 - GREY WATER VALVE
- ○ 1 - MIRROR
- ○ 1 - SOAP DISH
- ○ 1 - TOWEL BAR
- ○ 6 - PAPER HOLDER
- ○ 6 - GRAB RAIL

16) NO.3 CADET SHOWER ROOM - 2ND DECK(MID.)

- ○ 5 - SHOWER SET W/FAUCET
- ○ 1 - WASH BASIN, VITREOUS CHINA+MARBLE
- ○ 5 - MIRROR
- ○ 1 - MIRROR FOR WASH BASIN
- ○ 1 - MIRROR FOR SIDE BOARD(SUS)
- ○ 5 – SLIDE BARW W/SOAP DISH
- ○ 5 - GRAB RAIL
- ○ 5 - TOWEL BAR
- ○ 5 – 오픈형 수납장(SUS 4P) W/BASKET
- ○ 1 – WOODEN BENCH
- ○ 1 - WOODEN GRATING
- ○ 1 - SOAP DISH
- ○ 1 – SIDE BOARD(SUS)
- ○ 2 – SHOWER CURTAIN

9.4 세탁실 설비목록

1) 사관 세탁실 (OFFICER LAUNDRY)

- ○ 2 - 세탁기 (ABT. 17kg, 시중품)
- ○ 1 – 인버터 건조기(시중품)
- ○ 1 - WASHING TUB
- ○ 1 - IRON TABLE W/CANVAS TOP
- ○ 1 - SOAP SHELF

2) 교수/교관 세탁실 (PROFESSOR/INSTRUCTOR LAUNDRY)

- ○ 2 - 세탁기 (ABT. 17kg, 시중품)

- ○ 1 – 인버터 건조기(시중품)
- ○ 1 - WASHING TUB
- ○ 1 - IRON TABLE W/CANVAS TOP
- ○ 1 - SOAP SHELF

3) 실습생(여자) 세탁실 (CADET LAUNDRY-GIRL)

- ○ 2 - 세탁기 (ABT. 17kg, 시중품)
- ○ 1 – 인버터 건조기(시중품)
- ○ 2 - 스팀 다리미 (ABT. 1.0 KW, 시중품)
- ○ 1 - WASHING TUB
- ○ 2 - IRON TABLE W/CANVAS TOP
- ○ 1 - SOAP SHELF

4) 부원 세탁실 (CREW LAUNDRY)

- ○ 2 - 세탁기 (ABT. 17kg, 시중품)
- ○ 1 – 인버터 건조기(시중품)
- ○ 1 - 스팀 다리미 (ABT. 1.0 KW, 시중품)
- ○ 1 - WASHING TUB
- ○ 1 - IRON TABLE W/CANVAS TOP
- ○ 1 - SOAP SHELF

5) 제1실습생 세탁실 (NO.1, CADET LAUNDRY)

- ○ 4 - 세탁기 (ABT. 17kg, 시중품)
- ○ 1 – 통돌이 세탁기 (ABT. 12kg, 시중품)
- ○ 1 – 인버터 건조기(시중품)
- ○ 2 - 스팀 다리미 (ABT. 1.0 KW, 시중품)
- ○ 1 - WASHING TUB
- ○ 2 - IRON TABLE W/CANVAS TOP
- ○ 1 - SOAP SHELF

6) 제2 실습생 세탁실 (NO.2 CADET LAUNDRY)

- ○ 2 - 세탁기 (ABT. 17kg, 시중품)
- ○ 1 – 통돌이 세탁기 (ABT. 12kg, 시중품)
- ○ 1 – 인버터 건조기(시중품)
- ○ 2 - 스팀 다리미 (ABT. 1.0 KW, 시중품)
- ○ 1 - WASHING TUB
- ○ 2 - IRON TABLE W/CANVAS TOP
- ○ 1 - SOAP SHELF

10. 취사구역 및 저장구역의 비품

10.1 일반 사항

일반적으로, 음식물을 조리하는 설비류는 SUS 재질을 사용하고 그 외는 STEEL 재질을 사용한다.

취사설비의 높이는 800~900㎜로 함이 좋으며, 장비 작동과 보수에 지장이 없도록 작업 공간이 마련되어야 한다.

SUS 재질의 SHELF와 RACK은 적절하게 설치한다.

10.2 취사장(GALLEY)

- 2 - RICE BOILER (80 L, ELECTRIC)
- 2 - SOUP BOILER (80 L, ELECTRIC)
- 2 - ELEC. DEEP FAT FRYER (2×14L)
- 1 - ELEC. MULTI-PURPOSE RANGE(10×1/1GN)
- 1 - ELEC. REFRIGERATOR (ABOUT 1100 L, 시중품)
- 1 - ELEC. RANGE (4KW×4HP+1OVEN)
- 1 - MICROWAVE OVEN (시중품)
- 1 - FOOD WASTE DISPOSER (300kg/HR)
- 1 - DRESSER W/2-BOWL SINK (SUS)
- 1 - DRESSER FOR DISPOSER (SUS)
- 3 - DRESSER (SUS)
- 4 - WORKING TABLE (SUS,)
- 2 - CHOPPING BOARD (PLASTIC)
- 2 - DISH RACK (SUS)
- 1 - LOCKER W/CUP HOOK (SUS)
- 2 - KITCHEN KNIVES BOX(SUS)
- 1 – 식기 세척기(대형)
- 1 - WASH BASIN (SUS)
- 2 - EXHAUST HOOD W/GREASE FILTER (SUS)
- 2 - SERVING HATCH (A-60급, 사관식당, 부원식당용 각 1개, SUS)
- 2 - WASTE BASKET (SUS)
- 1 – 취사장 전용 대용량 정수기
- 1 – 김치냉장고(시중품)
- 1 – 도마 행주 소독기(시중품)

◦ 1 – ELEC. WATER BOILER
◦ 1 – TROLLEY
◦ 1 – 미니 드럼 세탁기

10.3 간이 취사장 및 식기 세척실 (CADET PANTRY & SCULLERY)

◦ 1 - AUTOMATIC DISH WASHER (1000 EA/HR, 시중품)
◦ 1 - ELEC. WASTE DISPOSER (300kg/HR)
◦ 1 - ELEC. WATER HEATER W/TABLE (60L)
◦ 1 - WORKING TABLE (SUS)
◦ 1 - DRESSER W/1-BOWL SINK (SUS)
◦ 1 - DRESSER FOR DISPOSER W/1-BOWL (SUS)
◦ 1 - GARBAGE LOCKER (SUS)
◦ 2 - SERVING HATCH (A-60급, SUS)
◦ 1 - WASTE BASKET (SUS)
◦ 1 - MICROWAVE OVEN (시중품)
◦ 2 – TROLLEY
◦ 1 – 식판소독기(약150개)

10.4 기타설비

1) 냉・온 정수기(WATER PURIFIER (HOT & COLD)) (시중품)

시중품의 냉・온 정수기를 사용하며, 수량 및 설치 위치는 각 격실별 설비 목록을 참조하며, 아래 구역에 추가 설치되어야 한다.

◦ 1 – ENGINE CONTROL RM(2ND DECK)

또한 SPS CODE를 관련 규정에 준하여 계단과 탈출로에 인광 띠를 설치한다.
FUNNEL에 한국해양수산연수원 MARK를 시공하며, 보다 원활한 유지 보수를 위해 알루미늄(2T) 재질에 선주와의 협의를 통하여 MARK 형상을 적용한다.

10.5 저장구역(PROVISION SPACE)

GAL'V STEEL 2단 고정 TYPE SHELF를 설치한다.

SHELF에 SOFT WOOD GRATING을 설치한다.

쌀창고(RICE STORE)에는 SUS PIPE를 이용하여 쌀을 고정할 수 있도록 설비한다.

○ 일일 창고	SHELF (2단)	(현장조정)
(DAILY PROV. STORE)	WOODEN GRATING (바닥)	
○ 건조 식량 창고	SHELF (2단)	(현장조정)
(DRY PROV. STORE)	WOODEN GRATING (바닥)	
○ 쌀 창고	SHELF(2단)	(현장조정)
(RICE STORE)	WOODEN GRATING (바닥)	
○ GARBAGE STORAGE SPACE	쓰레기통(프라스틱)	5개
(SHELTER DECK)	STEEL제 외부형 분리수거함	6개
	음식물 발효기(99KG/DAY)	열건조분해방식
○ BOSUN'S STORE	SHELF(2단)	
	WOODEN GRATING(바닥)	
	EXPANDED METAL	
○ DOCUMENT STORE	SHELF(3단)	
	WOODEN GRATING	
○ 1~12 갑판 창고	SHELF(3단)	
	WOODEN GRATING	
○ BONDED STORE	SHELF(3단)	
	WOODEN GRATING	
○ LOCKER	SHELF	
	WOODEN GRATING	

11. 냉동고

11.1 일반 사항

냉동고는 다음과 같이 구분되며, 용적은 상세 배치에 따라 조정될 수 있다.

격 실	용 적 (m3)	냉동고 온도	비 고
Meat room	약 26.0	-18 ℃	
Fish room	약 16.0	-18 ℃	
Meat/Fish room Lobby	약 7.5	-	
Vegetable room	약 44.0	+4 ℃	
Kimchi room	약 7.5	2 ℃	
Rice store	약 16.0	+12 ℃	
Vegetable room Lobby	약 3.0	-	

* 쌀 창고는 냉매 Grid coil 을 설치하여 쌀 보관에 적정하도록 온도가 유지되도록 한다.

냉동기의 설계는 청수 36 ℃ 와 외기 35℃를 기준으로 한다.

각각의 냉동고에는 온도계를 설치한다. 각각의 냉동고의 원격 온도지시계는 기관제어실 및 취사장에서 DISPLAY 되어야 한다.

ALARM과 램프는 전기계통의 사양에 준한다.

한 대의 냉동기가 하루 18시간 동작하는 동안에 상기 온도 조건을 충분히 유지할 수 있어야 하며, 다른 한 대는 STAND-BY로 공급되어야 한다.

11.2 냉동 장치

냉동 장치는 냉매 R-407C의 직접팽창에 의한 냉각방식이고 자동 조절 장치를 가진 공기 순환방식이며 상기 사양의 온도를 유지 시킬 수 있어야 한다.

VALVE PANEL 은 MAKER 표준으로 각 COOLER 마다 인접하게 위치시킨다.

어・육고에는 TIMER가 있는 전기 제상장치를 설치한다.

재질과 설계는 제작사 표준에 따른다.

냉동고의 COOLING DOWN TEST는 건조자 표준에 따라 실시한다.

냉동장치의 주요 사양은 아래와 같다.

○ REF. PLANT	2대(1대 STAND-BY)
○ 실습용 REF. PLANT	1대(100% 용량)
○ UNIT COOLER	4대
○ GRID COIL W/VALVE BOARD	1대
○ 자동 전기 제상 장치	2대
○ OZONE GENERATOR	1대(VEGETABLE ROOM)
○ GAS DRYER	1대
○ SHELVES (SUS304)	1 LOT
○ WOODEN GRATING	1 LOT

11.3 냉동고 방열

CEILING, LINING & FLOOR 구조

위 치	구 조
OVERHEAD AND SIDE WALL	0.7t GAL'V STEEL + 125㎜ FOAMED POLYURETHANE + 0.7t SUS304 SHEET
DIVISIONAL WALL BETWEEN COMPARTMENTS	0.7t SUS304 SHEET + 100㎜ FOAMED POLYURETHANE + 0.7t SUS304 SHEET
FLOOR	100㎜ FOAMED POLYURETHANE + 12mm PLYWOOD SHEET + 2.0t SUS304 SHEET + 23t PVC GRATING

TRAP 하부에 방수 처리된 SIPHON TYPE SCUPPER를 각각의 냉동고에 설치한다.

냉동고 관통되는 CABLE과 PIPE 부위의 모든 CLOSING PLATE는 SUS304 SHEET로 한다.

11.4 냉동고 도어

- ○ TYPE : AIR TIGHT HINGED PONTOON
- ○ MATERIAL : STAINLESS STEEL FILLED WITH FOAMED POLYURETHANE
- ○ CLEAR BREATH : 700㎜
- ○ CLEAR HEIGHT : ABOUT 1700㎜
- ○ ACCESSORY : RUBBER PACKING
  - 1 - DOOR FASTENER WITH HANDLE WHICH CAN BE UNLOCKED FROM INSIDE OF THE CHAMBER BY PUSHING A PUSH ROD.
  - 1 - HAND GRIP INSIDE OF THE CHAMBER
  - 1 - HOOK AND EYE FOR KEEPING DOOR AT OPEN POSITION.
  - 1 - LOCKING DEVICE (HASP, EYE AND PADLOCK) FOR LOBBY DOOR.
- ○ 어・육고 도어 FRAME에는 ELEC. HEATING CABLE을 설치한다.

11.5 기타

SUS304 SHELF를 LOBBY 제외한 냉동고 내에 설치한다.

SHELF에 PVC GRATING을 설치한다.

12. 통풍 및 공기조화 장치

12.1 일반 사항

냉・난방 및 강제 통풍, 자연 통풍의 공기조화는 다음과 같이 적용하며, 상세한 내용은 상세 설계 관련도면에 따른다.

강제 및 자연 통풍	격 실
DECK UNIT TYPE AIR CON.	거주구역, 공용구역, 조타실, 항해딩직 실습실, DATA DISTRIBUTION ROOM, 서무실구역(기관제어실 제외)
PACKAGE AIR CONDITIONING	기관제어실(1), 기관 및 전기전자 실습실(1), SWITCHBOARD ROOM(2), 기관공작실(1), 취사장(1)
MECHANICAL VENTILATION	취사구역, 저장구역(건조식량창고, 일일식량창고), 위생구역, 선수추진기실, 냉동기실, 타기실, 유압펌프실, CO2저장실, 사관식당, 부원식당, 세미나실, 강의실
NATURAL VENTILATION	축전기실, 공기조화기실, 비상발전기실, 창고, LOCKER
ADD PACKAGE AIR CONDITIONER(*) (시중 공랭식 에어컨)	조타실, 항해당직 실습실, 사관식당, 부원식당, 세미나실, 강의실, 항해&기관시뮬레이션실(CBT ROOM), DATA DISTRIBUTION ROOM, SIMULATION EQ. ROOM, 기관당직실습실

(*) : 추가적으로 설치되는 에어컨은 시중 공랭식으로 하며, 전문 메이커에 의한 계산에 따라 설치하며, 실외기는 노천 갑판상에 선주 감독과 협의 하여 설치하여야 한다.

의무실(DISPENSARY & HOSPITAL)의 공기는 재순환 하지 않는다.

기관실 내부에 있는 기관제어실, 기관 및 전기전자 실습실, SWITCHBOARD ROOM, 기관공작실은 PACKAGE AIR CON.으로 공기조화 시킨다.

취사장에는 타 구역과 분리 독립된 PACKAGE AIR CON.으로 공기조화 시킨다.

GOOSENECK VENT, MUSHROOM VENT, LOUVER VENT는 외부 갑판에 설치된다.

VENT는 충분한 보강으로 비바람에 견디는 MILD STEEL PLATE로 만들어지고, COAMING의 높이는 RULES과 REGULATIONS의 요구에 맞게 결정된다.

VENT는 통로를 방해하지 않게 정렬하기 위하여 합리적으로 배치되어야 된다.

VENT 의 크기와 형태는 계약자 표준과 선급 및 관련 제규정의 요구에 맞게 결정된다.

만약 COAMING 높이가 900㎜ 보다 높을 경우에는 COAMING에 BRACKET를 설치하여야 된다.

12.2 공기조화 장치

1) 냉・난방 계통

공기조화 장치는 냉・난방 계통의 고압 단일의 스파이럴 덕트를 적용한다.

공기조화 장비는 도어, 각창 및 환창을 닫는 조건에서 냉・난방을 설계한다.

공기조화 장비의 용량은 신선 외기량이 약 50%의 조건에서 결정한다.

신선 외기량은 필요 요구량에 따라 변할 수 있다.

2) 설계조건

냉・난방 계절의 외기온도, 실내온도 및 습도 그리고 해수온도 기준은 다음과 같다.

구 분	냉방 계절 (여름)		난방 계절 (겨울)	
	온도	상대습도	온도	상대습도
외기온도 및 습도	35℃	70%	-15℃	-
격실온도 및 습도	27℃	50%	20℃	50%
청 수 온 도	36℃		-	

* 거주구역의 AIR CONDITIONING SYSTEM의 용량은 상세설계 시에 결정되는 거주구역 배치도 및 냉・난방 용량 계산에 따라 최종적으로 결정되어 진다.

3) 테스트와 시험

중앙 집중 장비는 MAKER 통상의 표준에 따라 MAKER 공장에서 테스트한다.

공기조화 장치의 설치 완료후에 계약자 표준에 맞게 다음의 테스트를 수행 한다.

○ 공기량 테스트
○ 냉・난방 테스트

공기조화의 테스트는 계절 테스트에 관련되어 적용할 수 있는 것을 실행 한다.
냉・난방을 적용할 수 없을 때는 단지 RUNNING 테스트만 수행한다.

4) 공기조화 장치

공기조화 장치는 냉매 R-407C를 사용하는 냉・난방 계통으로서 정박시와 항해 시 효율적인 운용을 고려하여 구역별 별도 운전이 가능한 DECK UNIT TYPE PACKAGE AIR-CON.으로 설치하며, 선원구역(1대), 선원 및 학생구역(1대), 교원 및 학생구역(3대)으로 구성하여 총 5대의 냉・난방 공기조화 장비를 설치한다.

재질과 설계는 MAKER 표준에 따른다.

12.3 공기조화 장비의 특성

1) DECK UNIT TYPE AIR CONDITIONER – 5 SETS

- 1 - FRESH AIR-RECIRCULATION AIR MIXING DAMPER(MANUAL)
- 1 - REMOVABLE AIR FILTER
- 1 - ELECTRIC HEATER
- 1 - R-407C DIRECT EXPANSION COIL
- 1 – HUMIDIFYING BY WATER SPRAY NOZZLE
- 1 - VENTILATING FAN OF SINGLE SPEED
- 1 - R-407C COMPRESSOR DRIVEN BY ELECTRIC MOTOR
- 1 - CONDENSER OF HORIZONTAL STRAIGHT SHELL AND TUBE TYPE
- 1 - GAS DRYER

2) PACKAGE A/C (PACKAGE AIR CONDITIONER) - 6 SETS

- 1 - R-407C COMPRESSOR
- 1 - CONDENSER HORIZONTAL STRAIGHT SHELL AND TUBE TYPE
- 1 - REMOVABLE AIR FILTER
- 1 - ELECTRIC HEATING COIL(취사장용만 적용)
- 1 - R-407C DIRECT EXPANSION COIL
- 1 - VENTILATING FAN OF SINGLE SPEED

3) ADD PACKAGE AIR CONDITIONING(시중 공랭식 에어컨)

조타실, 항해당직 실습실, 사관식당, 부원식당, 세미나실, 강의실, 항해&기관 시뮬레이션실(CBT ROOM) 에는 냉·난방 겸용 천정형 에어컨을 기존 냉·난방 설비와는 별도로 추가 설치하며, DATA DISTRIBUTION ROOM / SIMULATION EQUIP. ROOM 에는 벽걸이형 냉방 설비를 추가 설비한다.

용량 및 수량은 공인된 전문 메이커에 의한 용량 계산에 따라 설치하여야 한다.

에어컨 시스템의 전력공급을 위한 분전반(3EA)을 공급하여야 하며, 제작사 표준에 따라 사용 전압이 A.C 220V로 공급시 440/220V 변압기(2EA, 45KVA, 55KVA)를 공급하여야 한다. 수량 및 용량은 설계 결과에 따라 변경될 수 있다.

실외기는 해상용으로 적합하게 케이싱(STS316), 모터, 팬을 포함한 부품들은 해수에 강한 재질로 하며, 코팅 또는 도장을 하여 내염성질을 가지도록 하고, 열교환기의 동관 및 핀은 산화 방지처리를 한다.
실외기는 노천 갑판상에 선주 감독과 협의 하여 설치하며 필요시 제품의 부식 방지를 위해 해수가 접하지 못하도록 Fan Housing 등의 적적한 조치를 한다.

실내기는 선박의 롤링이나 피칭을 고려하여 응축수 배출을 위한 배수펌프를 설치한다.

4) 공기조화기용 DUCT SYSTEM

A/C의 신선외기는 약 50% 기준에 따라 직접 외부에 설치된 공기조화기용 신선외기 취입구에 연결된 통풍관으로부터 필요한 신선외기를 공급한다.

A/C의 재순환 공기는 CABIN 구역에서 DOOR LOUVER를 통한 AIR가 통로에서 GRILLE을 통하여 활용된다.

공기조화의 공급 DUCT는 아연 도금판으로 제작된 보온된 원형이다.

DIFFUSER는 공기조화 구역의 공급 DUCT 배출구에 설치된다.

외부에 노출된 DUCT의 두께는 6㎜로 한다.

12.4 강제 통풍계통

1) FAN

선박용으로 사용되는 AXIAL TYPE FAN으로 다음과 같이 설치된다.

GALLEY FAN의 START는 GALLEY 내부에 설치된다.

외부에 설치되는 FAN은 MUSHROOM VENT 및 COAMING과 함께 설치된다.

모든 외부의 VENT는 외면에 공급구역을 명기한 NAME PLATE와 함께 설치된다.

FAN의 용량과 정압은 각각의 구역의 지정된 환기율에 충분해야 한다.

COMPARTMENT	AIR CHANGE RATE (TIMES/HR)		수량
	SUPPLY	EXHAUST	
선수추진기실, 제1오수처리실, 유압펌프실	10		1
냉동기실 및 제2오수처리실	10		1*
취사장, 간이취사장	20	40	3
타기실	5		1
건조 & 일일식량창고		6	1
화장실		15	3+7*
세탁실 및 건조실		15	
샤워실		10	
물품보관실, 청소도구실, LOCKER, DOCUMENT STORE		6	
CO2저장실		6	1
사관식당, 부원식당		8	1
제1강의실		8	1
제2강의실		8	2*
제3강의실, 체육실		8	2
제4강의실, 체육실		8	
항해 & 기관시뮬레이션실, 세미나실		8	1
의무실		8	1*
기관 및 전기전자실습실	5		1*
SHAFT TUNNEL	3		
TCS (TANK CONNECTIION SPACE)		30	1

주) * 은 DUCT FAN임

2) 통풍용 DUCT SYSTEM

상기에 명기되지 않은 격실이 강제통풍이 되어야 할 경우, 더 좋은 DUCT 배치를 위해 다른 계통과 통합할 수 있다.

강제통풍 DUCT 는 원형 DUCT 또는 사각형 DUCT 이고, 재실은 공기조화 계통과 동일한 두께인 GAL'V STEEL이며 보온은 하지 않는다.

강제 통풍 DUCT 의 공급과 배기구에는 SCREEN이 설치된다.

취사장의 조리기구(COOKING RANGE) 상부에는 SUS로 제작된 HOOD를 설치하며, HOOD 에는 세척 가능한 SUS로된 FILTER가 부착되어야 한다.

화장실 구역과 취사장의 배출 통풍기의 배기구는 공기 흡입구와 가능한 한 멀리 이격시켜 배치한다.

12.5 자연 통풍장치

1) 일반사항

공기조화 및 강제 통풍구역을 제외한 구역에 MUSHROOM VENT, WALL VENT, GOOSENECK VENT, DOOR LOUVER 등으로 자연 통풍장치가 설치된다.

SHUTTER LOUVER 는 의무실(HOSPITAL)과 규정에서 허락되지 않는 곳을 제외한 거주구역, 공용구역, 서무실 구역 등에서 통로로 나오는 도어에 설치된다.

VENT의 COAMING 높이는 RULES 의 요구와 계약자 표준에 의한다.

SUS WIRE MESH와 SCREEN은 공급 및 배기 VENT의 외부 OPENING에 설치된다.

2) 자연통풍 격실

BOSUN STORE, BONDED STORE, PAINT STORE, ELEC. STORE, STORE, BATTERY ROOM, AIR CON. ROOM, EMERGENCY GENERATOR ROOM

13. 제어 구역

다음과 같은 가구 및 설비품들이 각 제어구역에 설치되며, 가구의 크기 및 배치는 관련 배치도에 따른다.

13.1 조타실(NAVIGATION BRIDGE)

- 1 - CHART TABLE(1400X950X900)
- 1 - RADIO TABLE WITH LOCKER(1400X950X900)
- 1 - TABLE WITH LOCKER
- 2 - FILE CABINET(4-D)
- 1 - BOOK RACK
- 3 - BOOK CASE
- 2 - LIFE JACKET BOX
- 1 - LOCKER
- 1 - FLAG LOCKER
- 1 - FLAG PIGEON BOX
- 1 - 1-BOWL SINK
- 1 - REFRIGERATOR (ABOUT 200L)
- 2 - SIDE TABLE
- 2 - REVOLVING ARM CHAIR
- 3 - BINOCULAR BOX(DOUBLE TYPE)
- 1 - GONG BOX
- 1 - WASTE BASKET(시중품)
- 1 - WATER PURIFIER(시중품)

13.2 항해당직실습실(TRAINING BRIDGE)

- 1 - SIMULATOR EQUIP. WALL(STL. W/ PAINT/ FULL HEIGHT)
- 4 - BOOK RACK
- 7 - BOOK CASE
- 2 - LIFE JACKET BOX
- 1 - LOCKER
- 1 - REVOLVING ARM CHAIR
- 1 - CHART TABLE(1500X1000X900)
- 1 - FMSS INSTRUCTOR DESK
- 2 - WHITE BOARD
- 1 - WASTE BASKET(시중품)

13.3 항해&기관시뮬레이션실(CBT ROOM)

- 20 - PC DESK (FOR CADET)
- 1 - PC DESK (FOR TEACHER)
- 1 - PRINTER DESK
- 21 - ARM CHAIR
- 1 - WHITE BOARD (대형)
- 1 - NOTICE BOARD
- 1 - WASTE BASKET
- 1 - RACK (FOR HUB)

13.4 기관제어실 및 기관당직실습실(ENGINE CONT. & TRAINING CONT. ROOM)

- 1 - SOFA (WOOD, "ㄴ"형)
- 1 - CONER SOFA
- 4 - BOOK CASE
- 1 - SIDE TABLE
- 2 - FILE CABINET
- 1 - CONFERENCE TABLE
- 11 - ARM CHAIR
- 2 - DESK
- 1 - REFRIGERATOR (ABOUT 200L)
- 1 - BOOK RACK
- 2 - HAT & COAT HOOK
- 1 - NOTICE BOARD
- 1 - WHITE BOARD