

DSMEDSME DSME DSME DSME DSME DSME DSME

DSQS

선박건조품질기준

DAEWOO
SHIPBUILDING
QUALITY
STANDARD



2019

DSME 대우조선해양(주)

DSQS

선박건조품질기준

DAEWOO
SHIPBUILDING
QUALITY
STANDARD



★ 이 문서는 당사의 자산이므로
허락없이 사외 유출을 금합니다.

2019

서 언

조선 산업은 많은 블록 (**BLOCK**), 다양한 의장품 및 장비들이 결합되는 형태로 이루어지므로, 이들 개개의 블록, 의장품 및 장비의 조립과 설치의 정(準)도가 선박의 최종 품질에 밀접한 영향을 미치게 됩니다.

따라서 작업자 개개인이 생산해 낸 제품의 품질은 매우 중요하며, 각 생산 단계에서의 적정 품질 확보는 후 공정뿐만 아니라 전체적인 품질과 생산성의 향상을 모두 가져올 수 있는 유일한 길입니다. 그리고 이와 같은 적정 품질은 각 작업에 요구되는 품질 기준을 준수 할 때에 이루어지는 것입니다.

당사의 생산성을 가일층 향상시키고 품질 안정 및 최적의 품질을 유지할 수 있도록 본 기준서를 생산에 적극 적용해 주시기 바랍니다.

본 품질기준서의 내용은 아래와 같이 4장으로 구성되어 있습니다.

1장: 일반 절차

2장: 선체 분야

3장: 의장 분야

4장: 도장 분야

본 품질 기준서에 명시된 내용은 **DSME**에서 배를 건조하는데 일반적으로 적용되는 기준이며, 본 품질 기준과 다른 기준 사이에 논란이 있을 경우, 해당 프로젝트의 계약서, 사양서, 승인 도면, 기타 합의서 등에 명시된 사항들이 우선 적용됨을 참고하시기 바랍니다.

2019. 10

품질경영담당

[대우조선해양인의 품질철학]

우리는 세계 최고 조선소의 주인으로서, 스스로 최선의 가치를
창출하여 고객과 깊은 신뢰를 나눈다.

DSME 대우조선해양주식회사

1장. 일반 절차

(GENERAL PROCEDURE)

목 차

I . 검사/시험에 관한 일반 절차	<u>Page</u>
1. 필수 검사 및 시험	3
2. 검사/시험 신청	3
3. 검사 취소, 연기, 불참	3
4. 검사 및 시험 기록	4
5. 수정 작업	4
6. 기타 품질 기준	4

I . 검사/시험에 관한 일반 절차	3
---------------------	---

1. 필수 검사 및 시험

- (1) 본 장에 명시된 검사 및 시험은 선급 규정을 바탕으로 선주와 선급에 의해 검사되어야 하는 기본적인 항목이다.
- (2) 그러나, 검사나 시험으로 규정되지 않은 항목에 대해서도 선주와 선급 검사원은 추가적인 발판 설치나 작업 중단을 요구하지 않는 범위 내에서 작업 중 자유롭게 순회 점검 할 수 있다.
- (3) 검사와 시험은 작업 일정 계획에 따라 수행되어야 한다. 원활한 작업을 위해 검사원은 검사 대상에 해당하는 부분에 다음 단계에서 완료될 일부 사소한 작업이 남아있더라도 검사를 거부해서는 안 된다.

2. 검사/시험 신청

- (1) 선주/선급 입회검사는 C-QMS (CLIENT QUALITY MANAGEMENT SYSTEM)을 이용하여 신청한다.
- (2) 선주/선급에 대한 검사/시험 신청은 다음과 같이 한다.
 - 화요일 ~ 토요일 검사 신청은 1일 전 16시 30분 까지 신청한다.
 - 일요일 검사 신청은 금요일 16시 30분 까지 신청한다.
 - 월요일 검사 신청은 토요일 12시 까지 신청한다.
- (3) 어떤 사유로 검사계획 신청이 변경 또는 지연되었을 때에는 가능한 빨리 선주/선급에게 통보한다.
- (4) 긴급한 검사가 요구 될 때에는 선주/선급에게 통보하여 조정한다.

3. 검사 취소, 연기, 불참

- (1) 어떤 사유로 검사계획이 취소 또는 연기 되면, 해당 사항에 대해 가능한 빨리 통보한다.
- (2) 만약 선주, 선급 중 한 쪽이 검사에 참석하지 못할 경우에는 자신의 권리를 포기한 것으로 간주하고, 참석한 쪽의 검사원과 Q.M 검사원의 판정 결과에 따른다.
- (3) 선주, 선급의 사정으로 휴무일에 신청된 검사에 참석하지 못한 경우, 참석한 선주검사원, 선급 검사원 또는 QM검사원의 판정 결과에 따른다.

4. 검사/시험결과 기록

- (1) 검사 및 시험 시에 필요정보를 기록한 "INSPECTION / TEST RECORD" 양식을 선주/선급에게 제출한다.

I . 검사/시험에 관한 일반 절차	4
---------------------	---

(2) 검사/시험 완료 후, 선주/선급 검사원은 검사결과에 대한 확인 및 의견을 "INSPECTION / TEST RECORD" 상에 기록한다.

(3) 검사결과는 다음과 같이 명백하게 판정을 해야 한다.

- (a) AA : 현재 상태에서 합격
- (b) AC : 지적 사항 수정 후 QM 검사원이 확인하는 조건으로 합격
- (c) RC : 지적 사항 수정 후 선주(선급)이 확인하도록 재검사 신청 필요
- (d) NA : 합격으로 인정되지 않으며, 재검사가 필요한 항목
- (e) CXL : 검사 수검 조직에 의한 귀책으로 검사 취소
- (f) PP : 불가피한 이유로 검사 취소

(4) ON-BOARD TEST 결과를 포함한 주요 검사/시험 결과서 사본은 선박 인도 시점에 CD 혹은 USB로 선주/선급에게 제출한다.

5. 수정 작업

(1) 수정 작업은 기본적으로 당사 작업 표준 및 선급 RULE에 따라 시행된다.

(2) 재검사가 요구 될 때는 통상 "일일 검사계획서"상에 포함시키고 전술한 절차에 따른다.

6. 기타 품질 기준

(1) 본 서에 기술된 각종 품질기준 이외에는 일반적으로 당사의 기술 표준이 적용되고 있으며, 이는 당사의 표준 관리 시스템에 따라 운영되고 있다.

(2) 당사 기술분야에 있어서 재료, 부품, 설계, 검사 등에 관한 업무의 수행 기준으로서 다음과 같이 3가지로 분류한다.

(a) 규격

생산제품, 반제품, 원재료, 구매품 등에 요구되는 각종 특성, 성능, 치수 및 기술에 관한 용어, 약어, 기호, 단위, 표준수, 제도 등을 표준으로 정한 것.

(b) 기준

기술 및 제조상의 설계, 작업, 검사, 시험, 구매, 장비 등에 있어 능률적이고 유효한 수단, 방법, 순서 등을 상세히 정한 것.

(c) 작업 표준

반 단위에서 수행되는 모든 작업에 대한 작업 순서, 작업방법, 표준 시간, 작업 시 주의 사항 등을 표준화 하여 그림, 기호, 문장 등으로 서술한 것.

I . 검사/시험에 관한 일반 절차	5
---------------------	---

※ 비 고

(1) 검사 및 시험 목록상에 D, O, C, R 은 다음과 같이 정의한다.

D: DSME 품질검사원에 의해 검사가 이루어지는 항목

O: 선주에 의해 검사가 이루어지는 항목

C: 선급에 의해 검사가 이루어지는 항목

R: 시험결과 또는 선급 성적서가 요구되며, 선주에게 제출하는 항목

(2) 각 시스템에 대해 단독으로 행해지는 시험의 세부절차는 ON-BOARD TEST PROCEDURE 혹은 MOORING PROCEDURE / SEA TRIAL PROCEDURE / GAS TRIAL PROCEDURE 등에 명시한다.

(3) 제 3 공인기관이나 정부기관의 검사가 계약서나 건조사양서에 요구되면 별도로 계획한다.

2장. 선체 분야 (HULL PARTS)

목 차

	Page
I. 주요 공정	
1. 절단/가공 공정	7
2. 조립 공정	9
3. 탑재 공정	11
4. 용접 공정	13
II. 검사 및 시험 항목	
1. 선체 구조 분야	15
III. 품질 기준	
1. 재료	16
2. 가스절단	18
3. 가공	19
4. 조립	21
5. 얼라인먼트 및 마무리 작업	22
6. 변형	30
7. 표면 마무리 상태	31
8. 부분 신환	61
9. 용접/용접부 마무리 상태	63
10. 사상	67
11. 선각품의 정도	69
12. 기타	71

I. 주요 공정	7
----------	---

1. 절단/가공 공정

1.1 강재관리

- (1) 강재가 야적장에서 전처리(SHOT BLASTING) 및 습 프라이밍 (SHOP PRIMING) 공정으로 옮겨질 때, “강재 반입지시서”와 해당 강재의 강재식별 번호를 대조하여 정확히 선별/공급 되도록 한다.
- (2) 전처리 공정의 강재반입순서는 정확한 강재관리를 위해 전산화된 시스템을 이용하여 관리 한다.
- (3) 전처리 및 습 프라이밍 후, 공사번호/블록번호/재질/절단 베이(BAY) 번호 등의 강재 식별에 필요한 정보를 철판에 기록한다.
- (4) 절단공정에서는 절단된 부재 중 자동 마킹되지 않은 부재에 대하여 절단도면에 의거, 부재 NO.를 마킹한다.
- (5) 용접 틈새 (GAP)를 최소화하기 위해 절단공정 중 절단 부재의 정도를 지속적으로 점검한다.

(6) 주요 점검 항목

단계	점검 항목	비고
전 처리	a. 강재의 두께 및 재질 b. PITTING/FLAKING등의 표면 결함	
마킹	a. MOULD 라인의 정확도 b. 도면정보 c. 강재 등급의 구분색 마킹 ① 수동 마킹 - 연강: 흰색 - 고장력강: 노란색 - “E”, “EH” 강: 녹색 - 저온강 (“L”, “LHSA”): 빨간색 ② 자동 마킹: 검정색	
가스 절단	a. 절단면 상태 - 슬래그 (SLAG) 제거 - 노치 (NOTCH) b. 절단 후 치수	

I . 주요 공정	8
-----------	---

1.2 곡 가공

(1) 기계적 곡 가공

원통 모양의 판을 가공하기 위해 형판 (TEMPLET)이 부착된 유니버설 지그 (UNIVERSAL JIG)를 이용한 유압식 프레스가 주로 사용되는데, 선수/선미부의 수작업 도면을 제외한 대부분의 형판 (TEMPLET)은 전산화된 시스템에 의해 제작된다.

(2) 열간 가공

3차원 곡으로 된 판은 기계적 곡 가공을 하여 기본 형상을 만든 후, 선상 가열 (LINE HEATING)이나 점 가열 (SPOT HEATING)을 하여 최종 형상을 만든다.

열간 가공에 적용되는 가열온도는 아래의 기준에 따라 온도 체크용 분필 등으로 점검하고 관리한다.

강재 구분	냉각방법	기준 범위 (°C)
■ 50HT급 일반 고장력강	수냉 공냉	≤ 650 ≤ 900
■ 50 HT급 TMCP강 (탄소 당량 0.38%초과)	공냉 수냉 (공냉 후)	≤ 900 ≤ 500 (수냉 개시 온도)
■ 50HT급 TMCP강 (탄소 당량 0.38% 이하) - AH에서 DH 등급까지	수냉 또는 공냉	≤ 1000
■ 50HT급 TMCP강 (탄소 당량 0.38% 이하) - EH 등급	수냉 또는 공냉	≤ 900
■ 저온강 ("L", "LHSA")	공냉 수냉 (공냉 후)	≤ 900 ≤ 550 (수냉 개시 온도)
■ 탄소 당량은 강재 성적서 참조		

(3) 주요 점검 항목

- a. 가열 온도 (HEATING TEMPERATURE)
- b. 곡 가공의 정도 (ACCURACY OF BENDING)

I . 주요 공정	9
-----------	---

2. 조립 공정

2.1 소조립

- (1) 조립작업이 용이하도록 블록조립 전에 일정한 크기의 구조물 - 플로어 (FLOOR) / 격벽 (BULKHEAD) / 데크 (DECK) / 외판 (SIDE SHELL) / 대형 브라켓 (BRACKET) 등 - 을 먼저 제작한다.
- (2) 소조립 작업 완료 후에는 필요 시, QM 검사원에 의해 검사가 이루어지며 수밀 (WATER TIGHTNESS)이 요구되는 구역의 필렛 (FILLET) 용접부에 대해 필렛 에어 테스트 (FILLET AIR TEST), 바륨 테스트 (VACUUM TEST) 또는 여타의 방법으로 필렛 용접부 누설 (LEAKAGE) 여부를 증명할 수 있는 테스트를 실시한다.

2.2 조립

- (1) 블록 (BLOCK) 조립은 정반이나 지그 위에서 여러 개의 소조립 품과 단독 부재를 조립 및 용접하는 공정으로, 평행부나 만곡부와 같은 용접부 형상에 따라 자동용접 또는 반자동 용접을 실시한다.
- (2) 선수/선미부와 같이 구조가 복잡한 블록들은 만족할 만한 정도품질을 얻을 수 있도록 유의하여 조립하여야 한다.
- (3) 블록 조립 작업이 완료되면 선주/선급의 입회검사가 이루어지며, 필요 시 수밀이 요구되는 구역의 필렛 용접부에 대해서 바륨 테스트나 필렛 에어 테스트 또는 여타의 방법으로 필렛 용접부 누설 여부를 증명할 수 있는 테스트를 실시한다.
- (4) QM 및 선급의 주기적인 평가에 의해 작업장 혹은 생산조직의 자주품질관리가 제품의 품질을 안정적으로 유지할 수 있음이 보증되었다면, 해당 조직에서 제공되는 블록은 QM 및 선급의 감독 하에 선주/선급의 최종검사를 공정 중 자주검사로 대신한다.

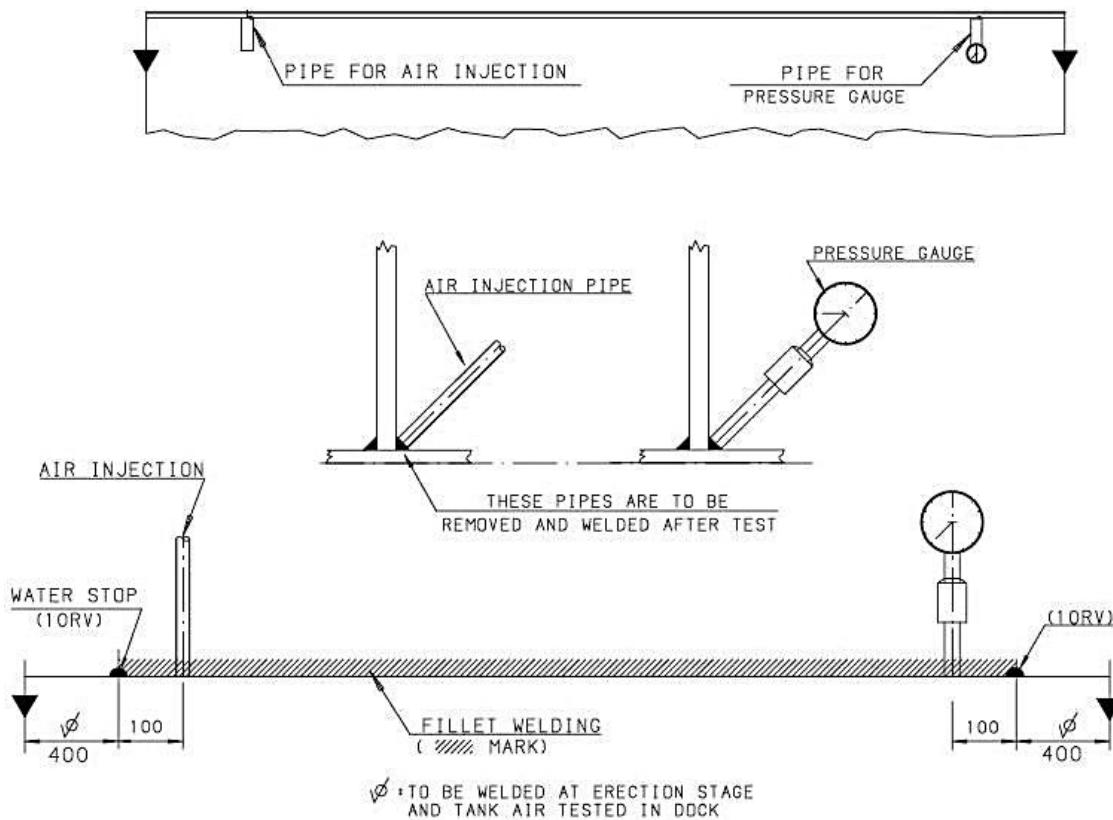
2.3 주요 점검 항목

- a. 절단면의 개선형상
- b. 단독부재에 정도
- c. 100 MARK의 정확도
- d. 부재 취부 상태 (얼라인먼트, 각도 등)
- e. 스칼럽 (SCALLOP)과 브라켓 용접선과의 간섭
- f. 도면에 따른 칼라 플레이트 (COLLAR PLATE)와 칼링 (CARLING)의 부착 상태

- g. 라이트닝홀 (LIGHTNING HOLE), 드레인 홀 (DRAIN HOLE), 에어 홀 (AIR HOLE) 등의 위치와 치수
- h. GAS 절단에 의한 손상
- i. 절단 여유량과 방향
- j. 불필요 부재의 제거
- k. 랩 조인트 (LAP JOINT)의 겹침 길이 (LAPPED LENGTH)
- l. 사각형 홀에 대한 모서리 부위 반경
- m. 중심선 (CENTER LINE), 흘수선 (WATER LINE), 버텍 라인 (BUTTOCK LINE) 및 기타 라인의 정확도
- n. 용접 상태 (4 항 “용접 공정” 참조)
- o. 블록 최종 정도

2.4 필렛 에어 테스트 (FILLET AIR TEST)

필렛 에어 테스트는 아래 그림처럼 필렛 용접부 (PARTIAL PENETRAION - 이하 ‘P.P’ - 용접부 포함)에 압축공기를 주입하여 압력 게이지에 나타난 내부 압력을 확인한 후, 비누물을 용접부에 뿌려 누설 여부를 확인한다.



3. 탑재 공정

3.1 선행탑재/탑재

- (1) 도크 사이드 (DOCK SIDE)나 도크 (BUILDING DOCK)내에서 선체의 전체적인 치수 및 정도를 확인하면서 단위블록들을 조립 및 용접하는 공정이다.
- (2) 선행탑재/탑재 작업이 완료되면 선주/선급의 입회검사가 이루어지며, 필요 시 수밀이 요구되는 필렛 용접부에 대해 필렛 에어 테스트, 바륨 테스트 또는 여타의 방법으로 필렛 용접부 누설을 증명할 수 있는 테스트를 실시한다.
- (3) 선체의 데크 플레이트 (DECK PLATE), 저판 및 외판 (BOTTOM & SIDE SHELL PLATE)의 용접선은 선급에게 승인된 비파괴시험 계획 (NDE PLAN)에 따라 방사선 투과시험 (RT) 또는 초음파 탐상시험 (UT) 등의 비파괴시험을 실시한다.
- (4) 선행탑재 및 탑재공정에서는 다음의 항목을 주의 깊게 확인/점검하여야 한다.

점 검 항 목	비 고
<ul style="list-style-type: none"> a. 반목의 높이, 기울기 및 위치 b. 강판의 치켜 올라감과 처짐의 정도 c. 각 블록의 중심선과 출수선 (WATER LINE) d. 블록 연결부 (BLOCK JOINT)에 인접한 프레임 (FRAME)와 기준선 (REFERENCE LINE) 사이의 거리 e. 스트롱 백 등 임시 부착물의 위치 f. 구조물의 얼라이먼트 g. 구조적 불일치 여부 h. 스턴 보스 (STERN BOSS)와 거드전 (GUDGEON)의 중심선 <ul style="list-style-type: none"> i. 용접 상태 (4항 “용접 공정” 참조) j. 기타 필요 항목 	반목은 국부적인 압력을 지탱 할 수 있도록 배치되어야 함.

3.2 탱크 테스트(TANK TESTING)

- (1) 일반적으로 모든 탱크 (STRUCTURAL TANKS)는 에어 테스트 또는 수압 테스트 (HYDROSTATIC TEST)를 시행한다. 수압 테스트는 선급의 승인을 득한 TANK TESTING PLAN에 따라 탱크의 구조적 강도를 검증하기 위해 실시한다.
- (2) 수압테스트 (구조물 강도 시험)는 시리즈 (SERIES) 호선일 경우, 후속 호선은 생략할 수 있다.

(3) 수압 테스트나 에어 테스트를 실시하는 TANK는 사전에 테스트와 관련된 관통부재/배관작업이 완료되어야 한다.

(4) 탱크 테스트 중 점검해야 할 항목은 다음과 같다.

테스트 종류	점 검 항 목	비 고
에어 테스트 (누설 시험)	a. 내부 압력 b. 누설 여부	
수압 테스트 (강도 시험)	a. 수두의 높이 b. 누수 (에어 테스트 완료부위 제외) c. 격벽 변형	주수 중, 에어포켓 (AIR POCKET) 또는 공기방출방향에 유의

3.3 발판용 피스 (PIECE)와 리프팅 러그 (LIFTING LUG)

3.3.1 발판용 피스

(1) 발판용 피스는 선박의 기능을 저해하지 않는 조건이라면 그대로 두지만, 아래 명시된 위치에 설치되었다면 제거해야 한다.

- a. 외판/상갑판 등 외관이 중요시 되는 부위
- b. 통행로 (주 통행로 및 장비 작동 구역) 바닥에서 2.0m 높이 사이에 시공된 발판용 피스

※ 상세사항은 후술된 III. 품질기준 7.2 항 (32쪽) 참조

3.3.2 리프팅 러그

(1) 리프팅 러그는 선박의 기능을 저해하지 않는 조건이라면 그대로 두지만, 아래 명시된 위치에 설치되었다면 제거해야 한다.

- a. 외판/상갑판 등 외관이 중요시 되는 부위
- b. 통행구역
- c. 필요하다고 인정되는 부위

(2) 갑판 상부의 리프팅 러그는 하부의 도장을 보호하기 위해 수동 절단한 후, 밀링 머신 (MILLING MACHINE)으로 가공하여 마무리 할 수 있다.

※ 상세사항은 후술된 III. 품질기준 7.3 항 (33쪽) 참조

3.4 임시 작업용 훌 (TEMPORARY ACCESS OPENING)

(1) 선체 및 의장작업, 통풍 등의 목적으로 임시 통로가 필요할 때는 당사 작업표준에 따라 외판, 갑판, 격벽 및 이중저위 (BOUBLE BOTTOM TANK TOP)에 훌을 시공한다.

(2) 임시 훌의 형상과 메공 방법은 후술된 III . 품질기준 8.3 항 (62쪽)에 따른다.

4. 용접 공정

4.1 일반

(1) 용접은 선체 강도에 직접적으로 영향을 주는 중요한 작업이므로 “용접시공기준서” (WPS)에 규정된 조건에 따라 세심하게 관리되어야 하고, 허용한계를 벗어난 용접 갭 (GAP)의 수 정방안도 철저하게 관리되어야 한다.

(2) 새로운 “용접시공기준서” (WPS)의 적용이 필요한 경우, 사전에 선급에게 승인 받아야 한다.

4.2 용접 전 준비

(1) 대상 용접부의 개선면, 개선각, 부재 얼라인먼트 및 취부 각도 등이 후술된 III . 품질기준의 허용범위를 벗어나지 않도록 해야 한다.

(2) 용접부의 습기, 측피 (표면의 두터운 산화층: MILL SCALE), 심한 녹 혹은 도료 (PAINT) 등의 이물질을 완전히 제거한다.

(3) 가용접 (TACK WELDING)은 본 용접과 동일한 조건으로 준비하여 시행한다.

4.3 용접

(1) 전술한 용접 전 준비 확인이 끝나면, 용접 변형 및 잔류 응력이 최소가 되도록 “용접시공기준서”에 명시된 용접절차에 따라 용접을 한다.

(2) 용접재료, 용접방법, 용접조건은 “용접시공기준서”와 선급 RULE의 요구에 따른다.

(3) 용접이 완료되면 필요할 경우, 용접 표면을 프라이머 (ZINC EPOXY PRIMER)로 터치업 (TOUCH-UP)하여 녹 발생을 방지한다.

4.4 용접부 검사

■ 용접품질 확인을 위해 다음의 검사를 수행한다.

(1) 육안검사

- a. 모든 용접비드 (**WELDING BEAD**)에 대해 검사를 실시하며, 발견된 결함은 적절한 위치에 표시하고 수정한다.
- b. 필렛 용접부의 각목은 임의추출 (**RANDOM SAMPLING**) 방식으로 검사한다.

(2) 비파괴시험

- a. 선체의 데크 플레이트, 저판 및 외판의 용접선은 승인된 비파괴시험계획에 따라 방사선 투과시험 또는 초음파 탐상시험 등의 비파괴시험을 실시한다.
- b. 자분 탐상시험 (**MT**) 및 액체침투 탐상시험 (**PT**)은 표면결함의 검출을 위해 적용된다.

4.5 주요 점검 항목

- a. 개선 면의 형상 및 치수
- b. 용접부 얼라인먼트
- c. 탭 피스 (**TAB PIECE**)
- d. 스트롱 백 부착 등 변형 방지를 위한 조치
- e. 예열온도 (필요 시)
- f. 용접재료 (용접봉 등)의 적합성
- g. 용접사 자격
- h. 용접부 갭 (**GAP**)
 - i. 각목 (필렛 용접) / 각장 [**P.P & D.P (DEEP PENETRATION) & F.P (FULL PENETRATION) 용접**]
 - j. 용접비드의 균일성 / 단속 용접부의 간격
 - k. 표면결함 (균열, 언더컷, CRATER 등)
 - l. 슬래그, 기공
 - m. 브라켓 토우 (**BRACKET TOE**) 등의 돌림 용접 (**TURN-ROUND WELD**) 상태
 - n. 워터 스탑 홀 (**WATER STOP HOLE**)의 위치
 - o. 기타 필요 항목

II. 검사 및 시험 항목

15

1. 선체 구조 분야	D	C	O	Remarks
1.1 Fillet air test for sub assembly and unit assembly	O			•To be tested by QM
1.2 Sub assembly and unit assembly Inspection	O			•To be inspected by QM •The blocks that comply with the condition of DSQS Part II, I, 2.2.(4) shall be excepted.
1.3 Block inspection for hull structure below main deck	O	O	O	
1.4 Block inspection for hull structure above main deck	O		O	
1.5 Erection inspection for pre-erected lines or tank space below main deck including accommodation	O	O	O	
1.6 Erection inspection for erection lines or tank space below main deck	O	O	O	
1.7 Erection inspection for erection lines or space above main deck	O		O	
1.8 Tank hydrostatic test, Air leakage test and Vacuum test according to "Tank testing plan"	O	O	O	
1.9 Non-destructive examination according to the Classification Society's rule	O			•NDE plan is made to show kinds and locations of NDE items with Classification Society's approval.
1.10 L x B x D measurement at ship center and midship	O	O	O	
1.11 Draft mark inspection	O	O	O	
1.12 Free-board mark inspection	O	O	O	•Check at the marked condition.
1.13 In-water survey mark (for the applied ship) inspection	O	O	O	•Check at the marked condition.
1.14 Bottom survey for launching	O	O	O	•Check the closing of sea chest, bottom plug, etc.

1. 재료

1.1 표면 결함

(단위: mm)

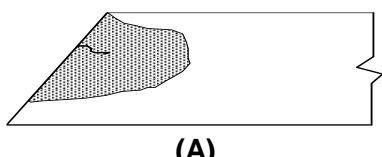
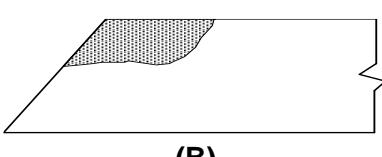
세부 항목	수정 방안 / 비고
<p>피팅 (PITTING)</p> <p>피팅의 등급 (Max. 3)</p> <p>면적비(%): $\frac{\text{피팅 발생면적}}{\text{강재표면 총면적}} \times 100$</p>	<p>1. A 등급: 수정 불필요</p> <p>2. B 등급</p> <ul style="list-style-type: none"> a) 외판의 외면: 에폭시 (EPOXY) 페인팅을 하며, 에폭시 페인팅에 의한 수정이 불가능 할 경우 그라인딩 b) 기타: 수정 불필요 <p>3. C 등급: 수정 필요</p> <ul style="list-style-type: none"> a) 외판의 외면: 그라인딩 b) 기타: 에폭시 페인팅 <p>4. D 등급: 선주 및 선급과 협의 후, 수정 방법 결정</p> <p>* 수정 권고 사항: 수정 용접 후 그라인딩</p>
<p>플레이킹 (FLAKING)</p> <p>플레이킹의 등급</p> <p>면적비(%): $\frac{\text{플레이킹의 면적}}{\text{강재표면 총면적}} \times 100$</p>	<p>1. A 등급: 수정 불필요</p> <p>2. B 등급: 수정 필요</p> <p>3. C 등급: 수정 필요</p> <p>* 수정방법 ($d =$ 결함의 깊이)</p> <ul style="list-style-type: none"> a) $d \leq 0.07t$ (최대 3mm): 그라인딩 b) $0.07t < d \leq 0.2t$: 용접과 그라인딩 <p>(용접부위는 해당 강판 전면적의 2% 이하 일 것)</p>

1.2 주 강 품

(단위: mm)

세 부 항 목	수 정 방 안 / 비 고
결함이 두께의 20% 를 초과할 경우	균열 등의 결함이 발견된 경우, 결함을 제거하고 액체침투 탐상시험, 자분 탐상시험 또는 초음파 탐상시험을 실시한 후에, 적절한 방법으로 수정
결함이 깊이 25mm 및 길이 150mm 를 초과할 경우	* 수정범위는 선급 검사원과 협의

1.3 라미네이션 (LAMINATION)

<p>국부적인 라미네이션</p>  	<ol style="list-style-type: none"> 라미네이션의 범위가 한정되어 있을 경우, 결함 부위를 제거하고 그림 (A)처럼 용접으로 육성 *수정 후 비파괴시험 실시 라미네이션의 범위가 한정적이면서 철판 표면 근처에 존재하는 경우, 그림(B)처럼 용접으로 육성 *수정 후 비파괴 시험 실시 **수정범위는 선급 검사원과 협의
--	---

2. 가스 절단

2.1 노치 (NOTCH)

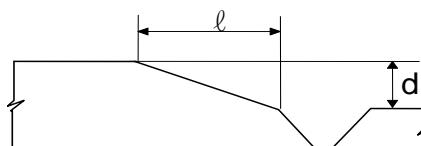
(단위: mm)

세부항목		허용한계
자유단	강력부재 (PRIMARY MEMBER)	깊이 ≤ 1.0
	기타	깊이 ≤ 3.0
용접개선면	강력부재 (PRIMARY MEMBER)	깊이 ≤ 2.0
	기타	깊이 ≤ 3.0
	필렛용접부	깊이 ≤ 3.0
<ul style="list-style-type: none"> 노치는 사상 또는 용접으로 수정 짧은 비드 (SHORT BEAD) 시공 금지 강력부재의 자유단 노치는 완만하게 사상 		

2.2 치수

(단위: mm)

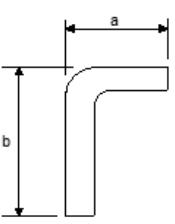
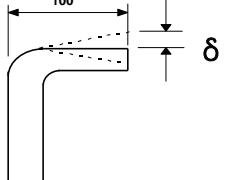
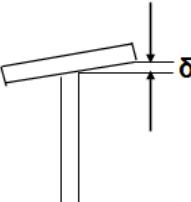
세부항목	기준범위	허용한계
테이퍼 (TAPER)의 길이	$\ell = 3d \pm 0.5d$	$\ell = 3d \pm 1.0d$



3. 가 공

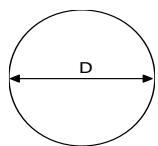
3.1 플랜지 (FLANGE), 롱지 (LONGI) 및 플랜지 브라켓

(단위: mm)

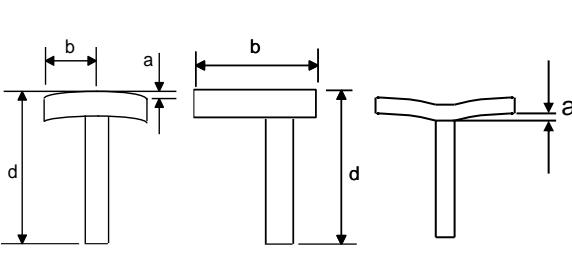
세부 항목	기준 범위	허용 한계
플랜지 폭 	a: ± 3.0 b: ± 3.0	a: ± 5.0 b: ± 5.0
플랜지와 웨브 (WEB) 사이의 각 	δ: ± 3 (기준길이: 100)	δ: ± 3 (기준길이: 100)
조립 형강재 (BUILT-UP) 각도편차 		

3.2 판재

(단위: mm)

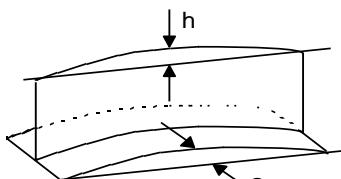
원통형 구조 (마스트, 포스트 등)	직경 	D: ± $\frac{D}{200}$ 단, max. + 5.0	D: ± $\frac{D}{150}$ 단, max. 7.5
---------------------------	---	---------------------------------------	-------------------------------------

3.3 조립 형강재의 치수 [거더 (GIRDER), 스티프너 (STIFFENER) 등] (단위: mm)

	$a = 3 + \frac{b}{100}$ $b = \text{설계 공칭 폭} \pm 5$ $d = \text{설계 공칭 깊이} \pm 5$
$a \leq 3 + \frac{b}{100}$	$a \leq 5 + \frac{b}{100}$

3.4 거더, 스티프너, 필라 (PILLAR) 등의 비틀림

(단위: mm)

세부 항목	기준 범위	허용 한계
<ul style="list-style-type: none"> - 거더의 플랜지와 웨브 상부 끝단 - 크로스 타이 (CROSS-TIE) 	$h \leq 10$ (기준길이: 10m) $a \leq \frac{1.5\ell}{1000}$ (max. 10) (ℓ = 스판의 길이)	$h \leq 25$ (기준길이: 10m) $a \leq \frac{2\ell}{1000}$ (max. 25) (ℓ = 스판의 길이)
스티프너 (론지, 프레임, 격벽 등)	$(\ell = \text{스판의 길이})$ $\ell \leq 1000,$ $a \leq 5$ $1000 < \ell < 3500,$ $a \leq 3 + \frac{2\ell}{1000}$ $\ell \geq 3500,$ $a \leq 10$	$(\ell = \text{스판의 길이})$ $\ell \leq 1000,$ $a \leq 8$ $1000 < \ell < 3500,$ $a \leq 6 + \frac{2\ell}{1000}$ $\ell \geq 3500,$ $a \leq 13$
H-형 필라 (갑판사이)	$a \leq 4$	$a \leq 6$
트리핑 브라켓 (TRIPPING BRACKET)과 스티프너	$a \leq \frac{t}{2}$	$a \leq t$
자유단 부위의 비틀림		

4. 조 립

4.1 특수 조립품

(단위: mm)

세 부 항 목		기준 범위	허용 한계	수 정 방 안 / 비 고
선미 프레임 (STERN FRAME)을 포함하는 블록 조립	보스 후단과 선미 격벽 사이의 편차	b: ± 5	b: ± 10	<p>c: 중앙선을 포함하는 평면의 비틀림</p>
	조립품의 비틀림	c: 5	c: 10	
	축 중심선으로부터 타 (RUDDER)의 편차	d: 4	d: 8	
타 (RUDDER)	타판 (RUDDER PLATE)의 비틀림	6	10	수정 또는 부분적 재조립
주기 베드 (M/E BED)	주기 베드 상판의 평탄도	5	10	
	주기 베드 상판의 폭 및 길이	±4	±6	

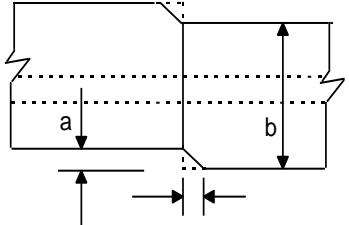
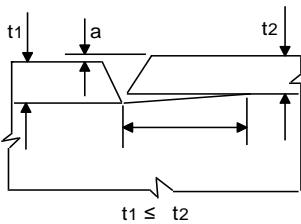
4.2 선상 가열 온도

철 판 종 류	냉 각 방 법	기 준 범 위
• 50 Kg/mm ² 급의 고장력강	수 냉 공 냉	≤ 650 °C ≤ 900 °C
• TMCP형 50HT (탄소 당량 0.38% 초과)	공 냉 수 냉 (공냉후)	≤ 900 °C 수냉 개시 온도 ≤ 500 °C
• TMCP형 50HT (탄소 당량 0.38% 이하) - AH ~ DH 등급	공 냉 또는 수 냉	≤ 1000 °C
• TMCP형 50HT (탄소 당량 0.38% 이하) - EH 등급	공 냉 또는 수 냉	≤ 900 °C
* 탄소 당량은 강재성적서 참조		

5. 얼라인먼트 및 마무리 작업

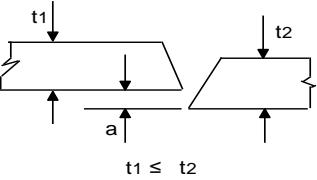
5.1 종부재의 쥐부 정밀도

(단위: mm)

세부항목	허용한계	수정방안
T-바 (T-BAR) 플랜지 폭 	$a \leq 0.04b$ (최대 8)	<ul style="list-style-type: none"> - $0.04b < a \leq 0.08b$ 일 때, a의 3배 길이로 완만하게 테이퍼 되도록 처리 - a가 $0.08b$를 초과할 때는 재취부 - 재취부시 최소 a의 50배 길이로 절취
플랜지 (웨브 높이가 변할때) 	<p>주강력부재 $a \leq 0.2t_1$ (최대 4)</p> <p>보부재 $a \leq 0.3t_1$ (최대 4)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - a가 $0.2t_1$ (주부재) / $0.3t_1$ (보부재)을 초과할 때, 완만하게 추가 용접 실시 또는 재취부 - 재취부시 최소 a의 20배 길이로 절취

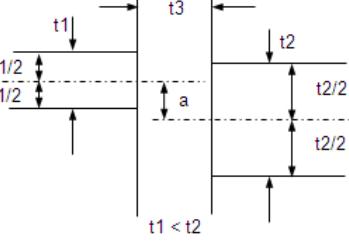
5.2 맞대기 연결부 (BUTT JOINT)의 어긋남 (MIS-ALIGNMENT)

(단위: mm)

	<p>주강력부재 $a \leq 0.15t_1$ (최대 4)</p> <p>보부재 $a \leq 0.2t_1$ (최대 4)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - a가 $0.15t_1$ (주부재) / $0.2t_1$ (보부재)을 초과하거나 4mm를 초과할 때, 완만하게 추가 용접 실시 또는 재취부
---	--	---

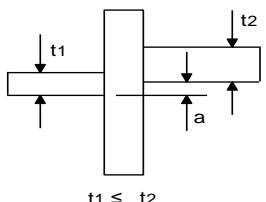
5.3 파형 격벽 (CORRUGATED BULKHEAD)의 쥐부

(단위: mm)

	<p>강력부재 및 고응력 부재 $a \leq t_1/3$</p> <p>*단, t3가 t1 보다 작으면, t3가 t1을 대신한다</p> <p>기타 부재 $a \leq t_1/2$</p> <p>*단, t3가 t1 보다 작으면, t3가 t1을 대신한다</p>	<p>강력부재 및 고응력부재 $t_1/3 < a \leq t_1/2$: 각목 10% 증가 $a > t_1/2$: 최소 50a 이상 절취 후 재취부</p> <p>기타 부재 $a > t_1/2$: 최소 30a 이상 절취 후 재취부</p>
---	---	--

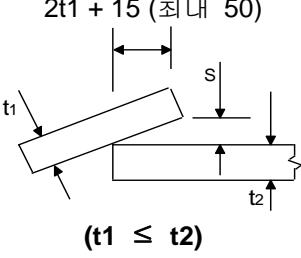
5.4 십자형 (CRUCIFORM) 연결부의 취부

(단위: mm)

세부항목	허용한계	수정방안
 $t_1 \leq t_2$	<p>- 0~0.6L 범위의 종통재 - 횡방향 주요 지지 부재</p> <p>$a \leq t_{1/3}$</p> <p>기타 부재</p> <p>$a \leq t_{1/2}$</p>	<p>- $t_{1/3} < a \leq t_{1/2}$ 일 때, 용접 각목 10% 증가</p> <p>- $a > t_{1/2}$ 일 때, 최소 $50a$ 이상 절취 후 재취부</p> <p>- $a > t_{1/2}$ 일 때, 최소 $30a$ 이상 절취 후 재취부</p>

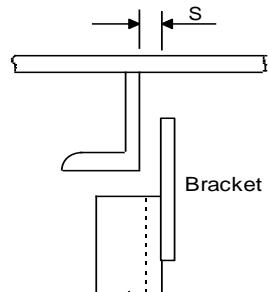
5.5 오버랩 조인트 (OVERLAP JOINT)의 틈새

(단위: mm)

 $(t_1 \leq t_2)$	<p>용접 각목 ≤ 4 일 때, $s \leq 2$</p> <p>용접 각목 > 4 일 때, $s \leq 3$</p>	<p>- $3 < s \leq 5$ 일 때, 3을 초과하는 틈새 만큼 각목 증가</p> <p>- $s > 5$ 일 때, 재취부</p>
---	---	--

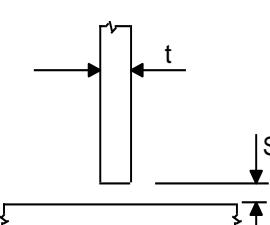
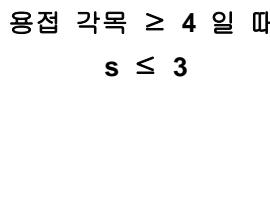
5.6 브라켓에 대한 틈새

(단위: mm)

 Bracket	<p>용접 각목 ≤ 4 일 때, $s \leq 2$</p> <p>용접 각목 > 4 일 때, $s \leq 5$</p>	<p>- $3 < s \leq 5$ 일 때, 3을 초과하는 틈새 만큼 각목 증가</p> <p>- $s > 5$ 일 때는 재취부</p>
--	---	--

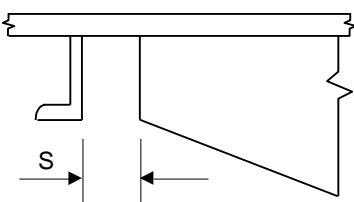
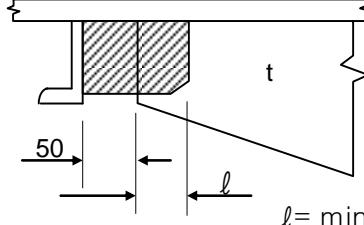
5.7 필렛 조인트 (FILLET JOINT)의 틈새

(단위: mm)

세부항목	허용한계	수정방안
필렛	<p>용접 각목 < 4 일 때, $s \leq 2$</p>  <p>용접 각목 ≥ 4 일 때, $s \leq 3$</p> 	<p>1. $3 < s \leq 5$ 일 때, 3을 초과하는 틈새만큼 각목 증가</p> <p>2. $5 < s \leq 16$ (max. $1.5t$) 일 때, $30^\circ \sim 45^\circ$로 개선시공 후 용접으로 육성하거나, 이면에 세라믹 백킹재 또는 평철판 부착 후 육성 용접</p> <p>3. $16 < s$ 또는 $s > 1.5t$ 일 경우, 최소 300 폭으로 신환하거나 선주/선급과 합의된 절차에 의거 작업</p>
한쪽 개선	$s \leq 3$	<p>1. $3 < s \leq 16$ (max. $1.5t$)일 경우, 용접으로 육성하거나, 이면에 세라믹 백킹재 또는 평철판 부착 후 육성 용접</p> <p>2. 이면 부착을 제거 후, 이면 용접 수행</p>
양쪽 개선	$s \leq 3$	<p>3. $16 < s$ 또는 $s > 1.5t$ 일 경우, 최소 300 폭으로 신환하거나 선주/선급과 합의된 절차에 의거 작업</p>

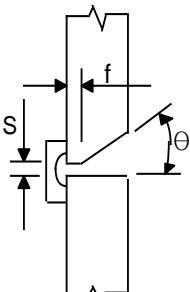
5.8 브라켓, 프레임, 빔 (BEAM), 스티프너 등의 틈새

(단위: mm)

세부항목	허용한계	수정방안
	$s \leq 3$	<p>1. $3 < s \leq 5$ 일 때, 3을 초과한 틈새만큼 용접 각목 증가</p> <p>2. $5 < s \leq 16$ (max. $1.5t$) 일 때, $30^\circ \sim 45^\circ$ 개선 시공 후 용접 육성</p> <p>3. $s > 16$ (max. $1.5t$) 일 때, 틈새가 500이 되도록 끝단부 절단 후 칼라 플레이트 부착</p> 

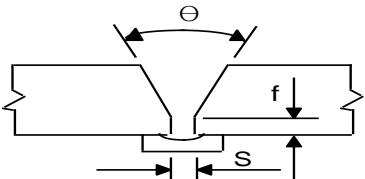
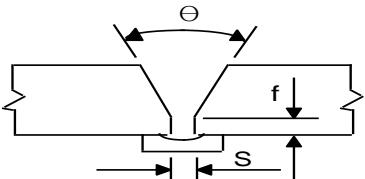
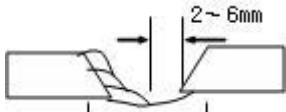
5.9 맞대기 용접부의 틈새 (FCAW, GMAW 기법일 경우)

(단위: mm)

세부항목	기준범위	수정방안
수평자세	$\Theta = 30 \sim 45^\circ$ $f = 0 \sim 2$ $s = 3 \sim 8$	<p>1. $8 < s \leq 25$ (max. $1.5t$) 일 때,</p>  <p>2. $s > 25$ 또는 $s > 1.5t$ 일 때, 최소 300 폭으로 부분 신환 또는 선주/선급과 협의된 절차에 의거, 작업</p>

(5.9 맞대기 용접부의 틈새 (FCAW, GMAW 기법일 경우))

(단위: mm)

세 부 항 목	기 준 범 위	수 정 방 안
아래보기 / 수직자세	<p>일반강 $\Theta = 30 \sim 50^\circ$ $f = 0 \sim 2$ $s = 3 \sim 12$</p> 	<p>1. $12 < s \leq 16$ 일 때,</p>  <p>2. $16 < s \leq 25$ (max.1.5t) 일 때,</p>  <p>3. $s > 25$ 또는 $s > 1.5t$ 일 때, 최소 300 폭으로 부분 신환 또는 선주/선급과 협의된 절차에 의거, 작업</p>
	<p>저온강 (L, LSHA)</p> <p>$\Theta = 35 \sim 65^\circ$ $f = 0 \sim 2$ $s = 2 \sim 6$</p> 	<p>1. $6 < S \leq 12$ 일 때</p>  <p>2. $12 < S \leq 16$ (max.1.5t)</p>  <p>3. $S > 16$ 또는 $S > 1.5t$ 일 때, 최소 300 폭으로 부분신환 또는 선주/선급과 협의된 절차에 의거, 작업</p>

5.10 맞대기 용접부의 틈새 (EGW)

(단위: mm)

세 부 항 목	기 준 범 위		
수직 자세			
	t	$11 \leq t \leq 25$	$25 < t \leq 50$
	θ	$20 \sim 40^\circ$ $20 \sim 30^\circ (25 < t \leq 40)$ $18 \sim 25^\circ (40 < t \leq 50)$	
	f	$0 \sim 2$	$0 \sim 2$
	s	$6 \sim 14$	$6 \sim 14$

5.11 맞대기 용접부의 틈새 (SAW)

(단위: mm)

세 부 항 목	기 준 범 위	수 정 방 안
아래보기 자세		<p>$s \leq 0.8$</p> <ol style="list-style-type: none"> $0.8 < s \leq 5$ 일 때, 실링 비드 (SEALING BEAD) 시공 $s > 5$ 일 때, 재취부

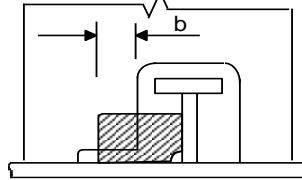
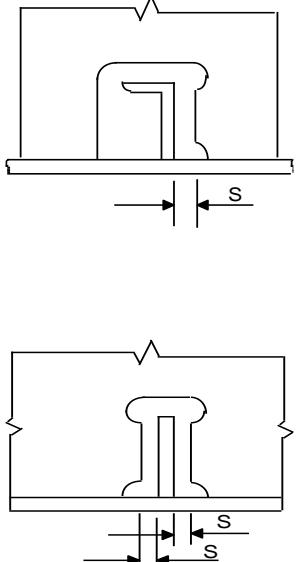
5.12 일반 브라켓 단부 (TOE HEIGHT)의 높이

(단위: mm)

세 부 항 목	기 준 범 위	수 정 방 안
	설계 값 $h \pm 5$	

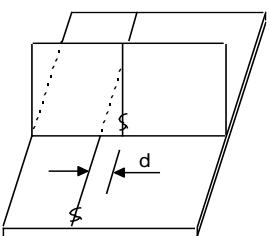
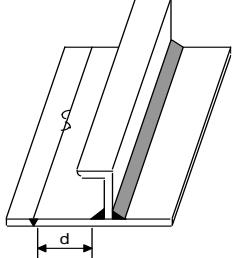
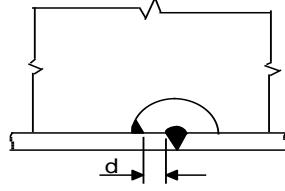
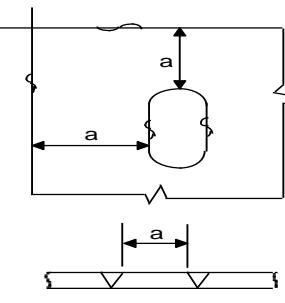
5.13 슬롯 홀 (SLOT HOLES)

(단위: mm)

세부 항목	기준 범위	허용 한계	수정 방안
스캘럽의 위치		$d \geq 75$	<p>$d < 75$ 일 때, 스캘럽과 슬롯 홀 사이의 웨브를 아래 그림과 같이 절단하고 칼라 플레이트 부착</p>  <p>b: 최소 50mm</p>
홀(Hole)과의 간격			<p>d가 충분하지 않을 경우, 설계기준에 따라 수정</p>
틈새		$s \leq 2$ $s \leq 3$	<ol style="list-style-type: none"> $3 < s \leq 5$ 일 때, 3을 초과하는 틈새 만큼 용접 각목 증가 $5 < s \leq 10$ 일 때, 끝단부 (NIB)에 개선 시공 후, 용접으로 육성 $s > 10$ 일 때, 끝단부를 절단하고 끝단부와 같은 높이로 칼라 플레이트 부착 <p>($20 \leq b \leq 50$)</p> 

5.14 용접부 간의 거리

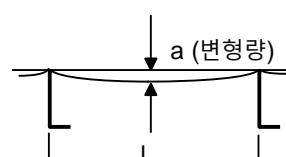
(단위: mm)

세 부 항 목	허 용 한 계	수 정 방 안
A. 맞대기 용접부 사이의 거리	$d \geq 0$ 	
B. 맞대기 용접부와 필렛 용접부 사이의 거리	주부재: $d \geq 10$ 보부재: $d > 0$ 단, 거리 d 는 필렛 용접이 먼저 되었을 때 적용 	맞대기 용접이 먼저 되었을 경우, 필렛 용접이 맞대기 용접부나 그 경계에 위치할 때는 맞대기 용접부 그라인딩
C. 용접심 (WELDING SEAM) 위에 스캘럽이 위치 할 때	주부재: $d \geq 5$ 보부재: $d \geq 0$ 	주부재: $d < 5$ 일 때, 용접 비드 간 간섭이 발생되지 않도록 스캘럽 확장
D. 맞대기 용접부 사이의 거리	$a \geq 30$ 	

6. 변형 (UNFAIRNESS)

6.1 론지 간의 변형

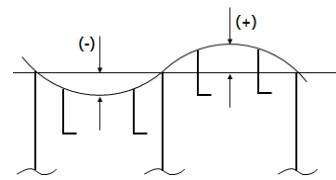
(단위: mm)

세부항목		기준 범위	허용 한계	비고
외판	평행부 (배의 측면과 바닥)	4	8	<ul style="list-style-type: none"> - L은 스티프너, 프레임 한 개 간격 또는 론지 스페이스 (LONGI. SPACE) 
	선수 및 선미부	5		
탱크상판		4		
격벽	종격벽 횡격벽 제수격벽 (SWASH BULKHEAD)	6		
강력 갑판	평행부 (0.6L 이내)	4		
	선수 및 선미부	6	9	
	덮힌 부위	7	9	
일반 갑판	노출 부위	6	8	<ul style="list-style-type: none"> - L이 3m를 초과할 경우, 허용치는 6.2 항 “단위 길이 당 변형”에 준함. - 두께 8mm 이하의 내부재 (INTERIOR PLATE)는 허용 한계에 2를 더함.
	덮힌 부위	7	9	
	Liftable car deck Light car deck Vent truck wall	7	9	
선수루 및 선미 갑판	노출 부위	4	8	
	덮힌 부위	6	9	
선루 갑판	노출 부위	4	6	
	덮힌 부위	7	9	
거주구 벽	외부 벽	4	6	
	내부 벽	6	8	
	덮힌 부위	7	9	
보부재 (거더의 웨브 등)		5	7	
이중저의 플로어와 거더		5	8	

6.2 단위 길이 당 변형

(단위: mm)

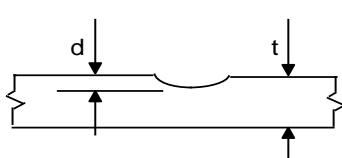
세 부 항 목		기준 범위	허용 한계	비 고
외 판	평행부	$\pm 2L/1000$	$\pm 3L/1000$	'단위 길이 당 변형'의 의미는 트랜스버스 (TRANSVERSE) 한 개 간격 사이 (최소 3m)에 측정된 변형량임.
	선수 및 선미부	$\pm 3L/1000$	$\pm 4L/1000$	
갑판, 더블 바텀의 탱크 상부		$\pm 3L/1000$	$\pm 4L/1000$	
벌크헤드		$\pm 4L/1000$	$\pm 5L/1000$	
선실 및 기타		$\pm 5L/1000$	$\pm 6L/1000$	



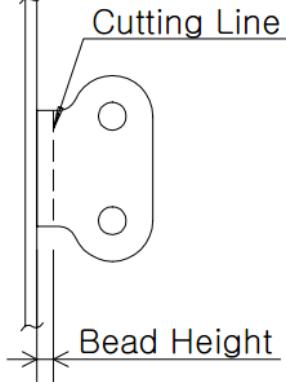
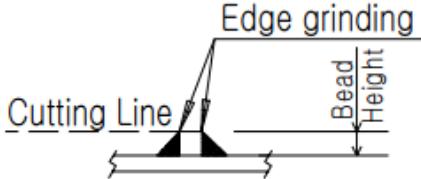
7. 표면 마무리 상태

7.1 철판의 표면 결함

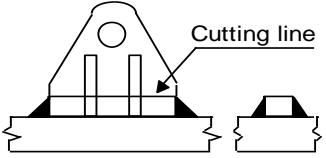
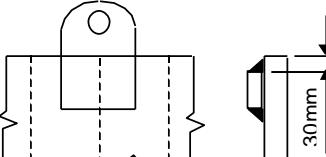
(단위: mm)

세 부 항 목	허 용 한 계	수 정 방 안
 <ul style="list-style-type: none"> - 완만한 곡선 모양 패임 (SOFT ROUND) - 플레이트 표면의 흠집 및 패임 (SHARP BUCKLES / SURFACE FLAWS) 	$d \leq 0.07 t$ (최대 3)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 허용한계 내의 결함은 완만하게 그라인딩 2. 허용한계를 벗어난 결함은 0.2t 내에서 그라인딩으로 결함을 제거한 후, 용접으로 수정 <ul style="list-style-type: none"> - 노출부 (외부 노출부, 엔진룸 및 작업공간의 주 통행로) : 용접 비드 제거 - 그 외 구역: 용접 비드 미제거

7.2 발판용 피스 제거

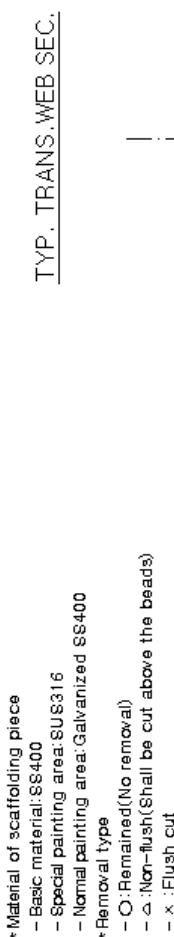
장 소	제거 방법	수 정 방 안
외부 노출부 - 외판, 갑판, 거주구의 바깥쪽 - 선실 및 연통의 바깥쪽 - 데크 스토어 (DECK STORE) 상부/내부	X X △	타입 X: 피스 제거 후, 7.1 항의 "철판의 표면 결함"에 따라 수정
선실 내부 - 실링 및 라이닝 뒷쪽 • CEILING DEPTH 보다 낮은 경우 • CEILING DEPTH 보다 높은 경우 - 실링 및 라이닝이 시공 안 되는 부위 - 데크 커버링 부위	○ △ △ △ X	타입 △ - 용접 비드 상부 절단 - 모서리 그라인딩 - 온돌레 용접 적용
엔진룸 (엔진 케이싱 및 연통 내부 포함), 스티어링 기어 룸, 펌프 룸, 선수부 (보선 스토어 등) 및 기타 작업 공간 - 커버링을 하지 않은 데크 - 그레이팅 하부 바닥면 - 주 통행로 및 장비 작동 구역의 바닥에서 2.0m 높이 이내에 설치된 발판 피스 - 기타 장소	X △ △ ○	 Cutting Line Bead Height
체인 롱커 (CHAIN LOCKER) 내부	X	 Edge grinding Cutting Line Bead Height
청수 탱크 (SUS 316 재질 적용)	○	타입 ○: 피스 제거 불필요.
코퍼담 (COFFERDAM), 보이드 스페이스 (VOID SPACE), 오일 탱크 및 기타 구역	○	
카고 탱크, 밸러스트 탱크 및 첨부 도면에 명시된 구역	첨 부 DWG 참조	

7.3 리프팅 러그 제거

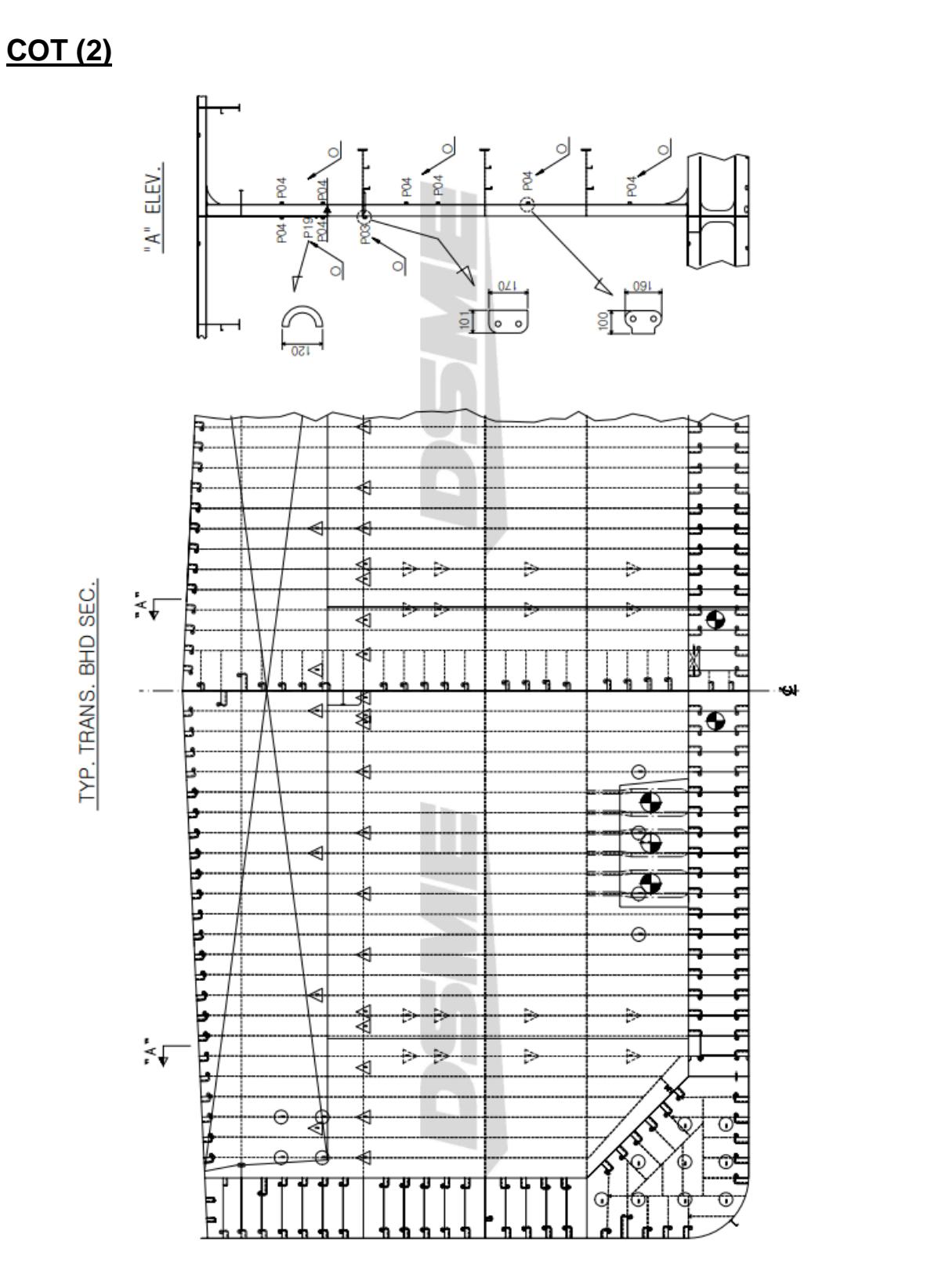
장 소	제거 방법	수 정 방 안
외부 노출부 - 외판, 갑판, 거주구의 바깥쪽 - 선실 및 연통의 바깥쪽 - 데크 스토어 (DECK STORE) 상부/내부	X X △	타입 X: 피스 제거 후, 7.1 항의 "철판의 표면 결함"에 따라 수정 타입 △ - 용접 비드 상부 절단 - 모서리 그라인딩 - 온돌레 용접 적용
선실 내부 - 실링 및 라이닝 뒤쪽 •CEILING DEPTH 보다 낮은 경우 •CEILING DEPTH 보다 높은 경우 - 실링 및 라이닝이 시공 안 되는 부위 - 데크 커버링 부위	○ △ △ △ X	
엔진 룸(엔진 케이싱 및 연통 내부 포함), 스티어링 기어 룸, 펌프 룸, 보선 스토어, 기타 작업 공간 - 커버링을 하지 않은 데크 - 그레이팅 하부 바닥면 - 주 통행로 및 장비 작동 구역의 바닥에서 2.0m 높이 이내에 설치된 러그 - 기타 장소	X △ 또는 □ △ ○	타입 □ - 러그 돌출부분 절단 - 마무리 그라인딩 및 용접  타입 ○ - 피스 제거 불필요 - 온돌레 용접 적용 [리프팅 러그, 라싱 아이 (LASHING EYE), 립 브라켓 (RIB BRACKET) 및 핸드 그립/스텝 (HAND GRIP/STEP)]
액세스 트렁크 (ACCESS TRUNK) 및 체인 롱커	X	
청수 탱크 (SUS 316 재질 적용)	○	
코퍼담, 보이드 스페이스 및 기타 구역	○	
카고 탱크와 밸라스트 탱크	첨 부 DWG 참조	

(7.2 발판용 피스 제거)

COT (1)



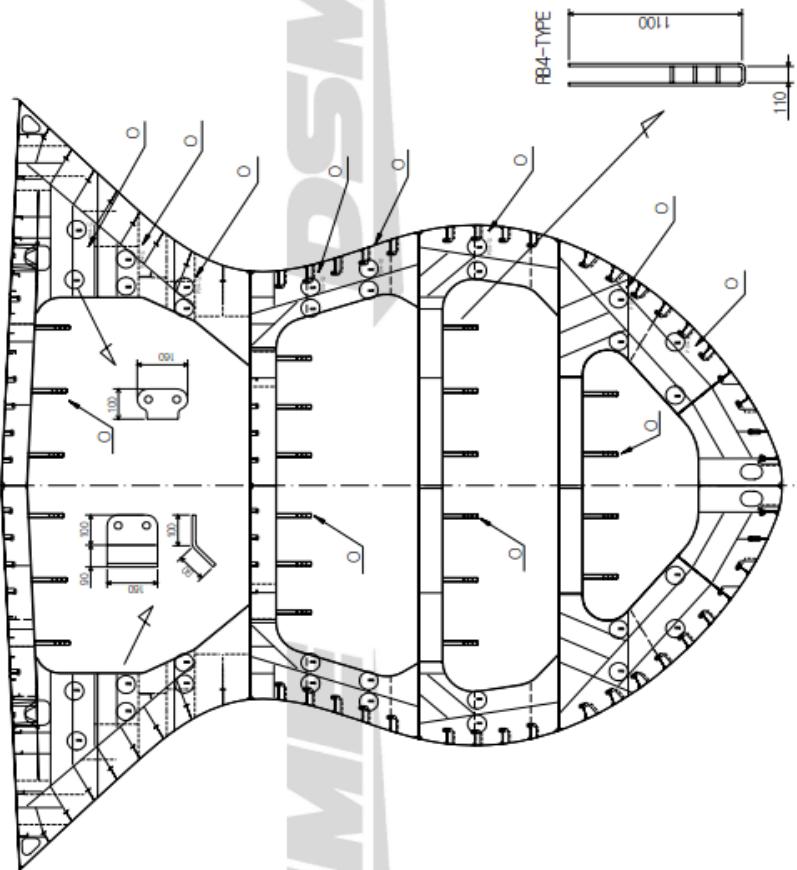
(7.2 발판용 피스 제거)



(7.2 발판용 피스 제거)

COT (3)

BOSUN STORE SEC.



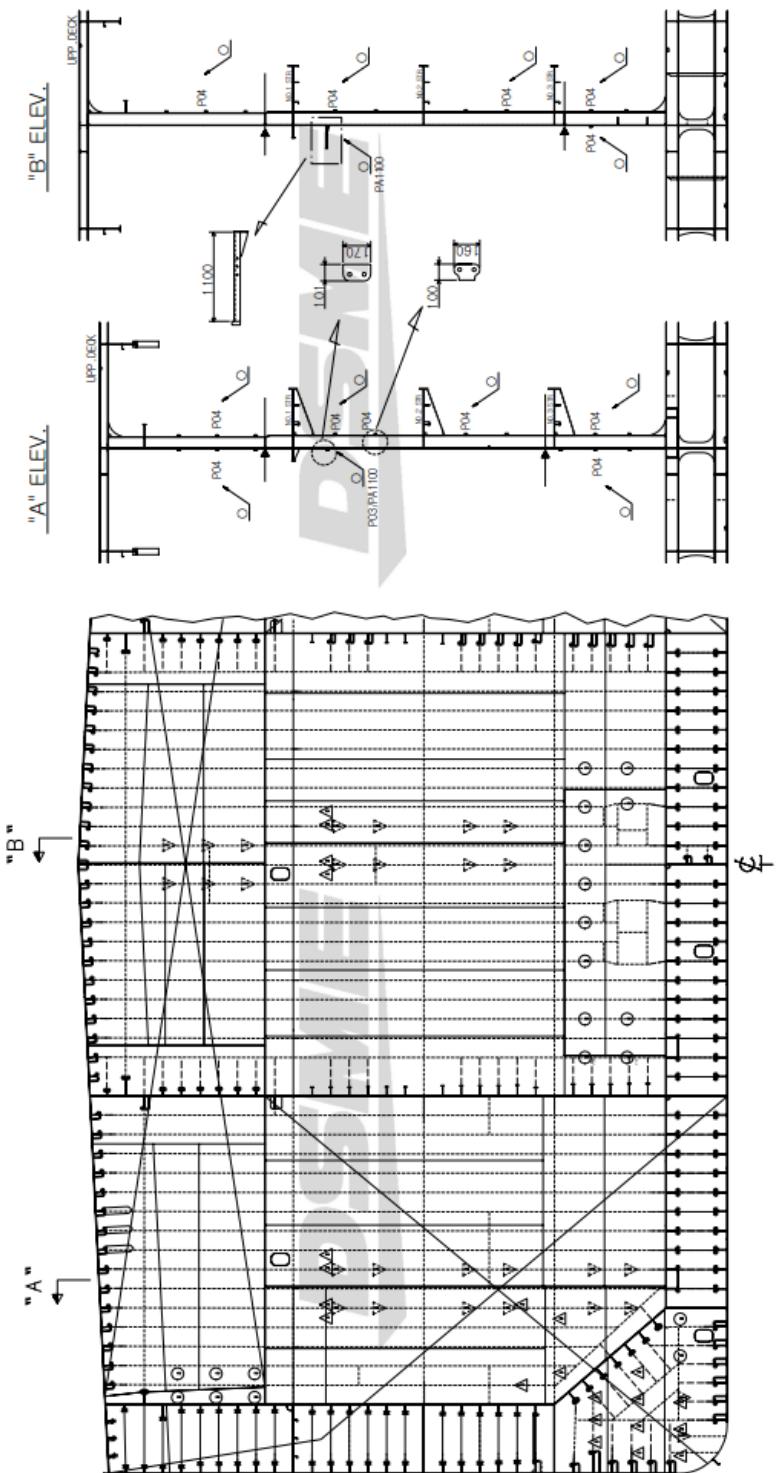
(7.2 발판용 피스 제거)

VLCC (1)

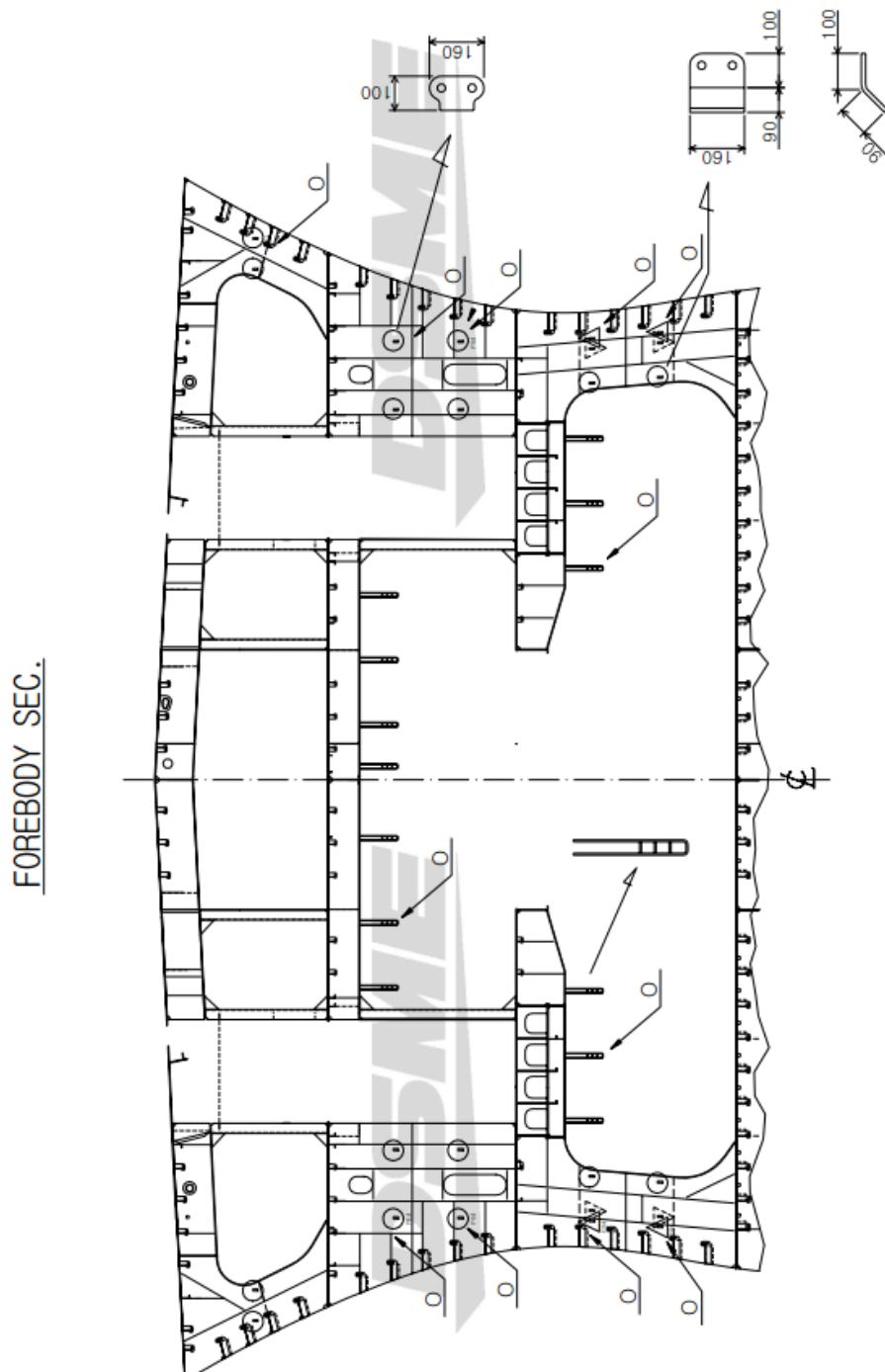


(7.2 발판용 피스 제거)

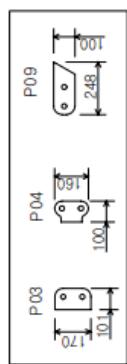
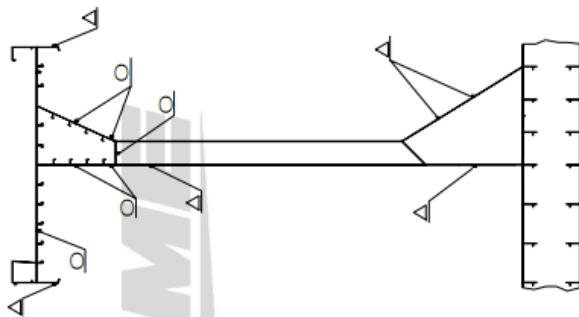
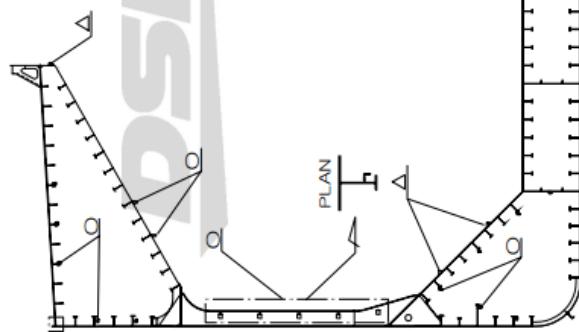
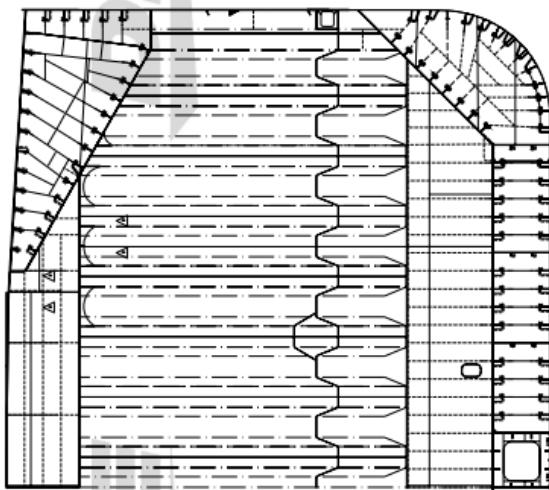
VLCC (2)



(7.2 발판용 피스 제거)

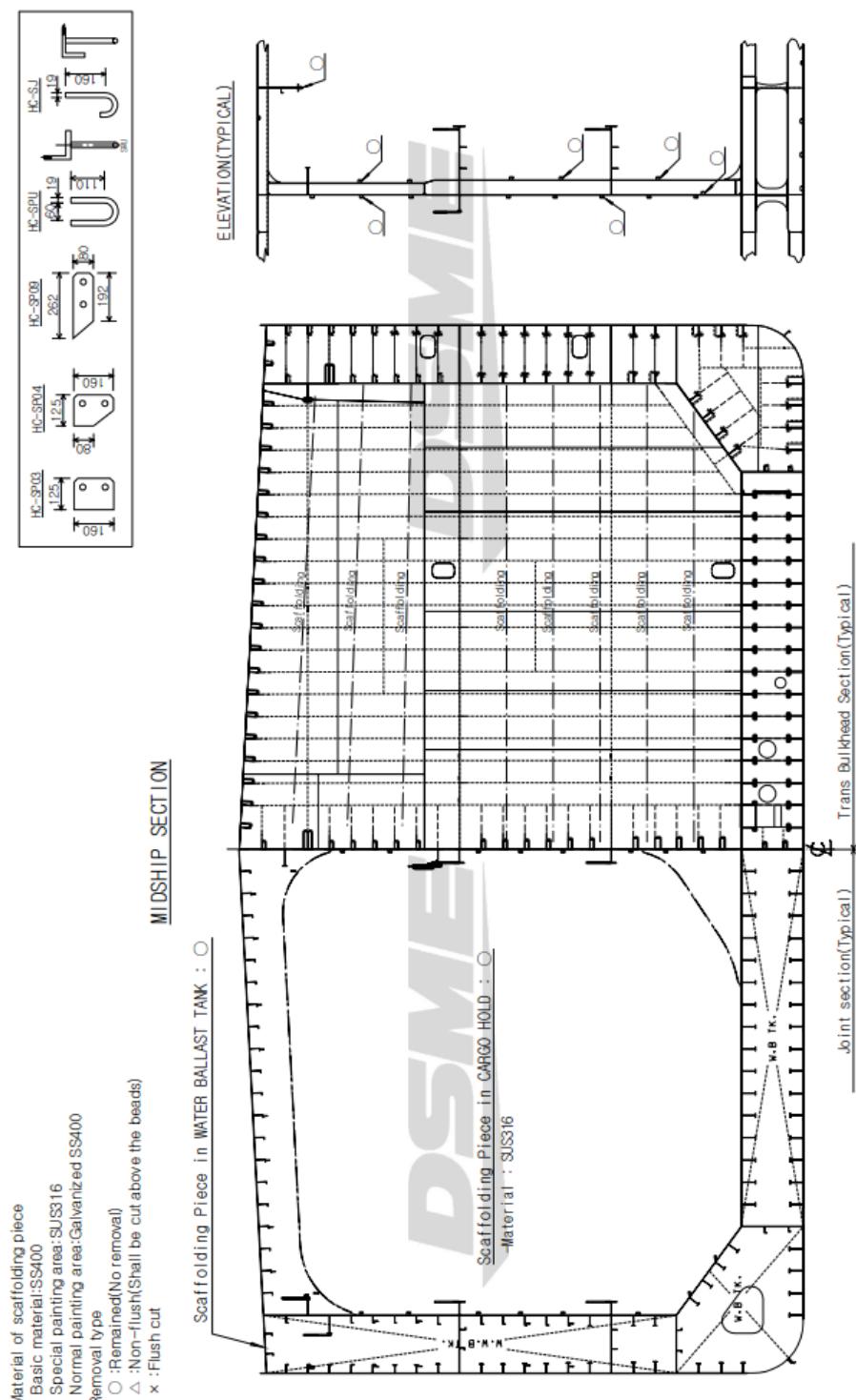
VLCC (3)

(7.2 발판용 피스 제거)

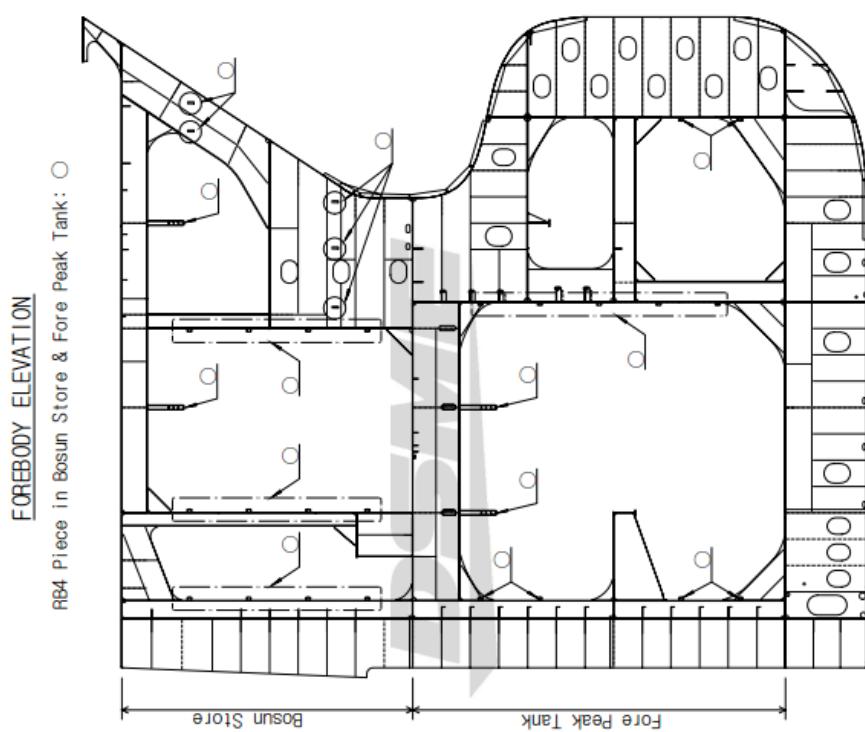
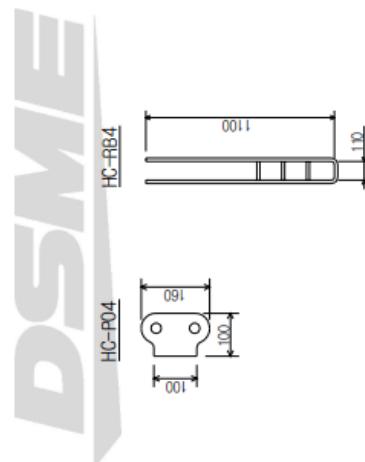
BULK CARRIERTYP. ELEVATIONMIDSHIP SEC.

- * Material of scaffolding piece
 - Basic material: SS400
 - Special painting area: Galvanized SS400
- * Removal type
 - ○ : Remained (No removal)
 - △ : Non-flush
 - (Shall be cut above the beads)
- ✕ : Flush cut

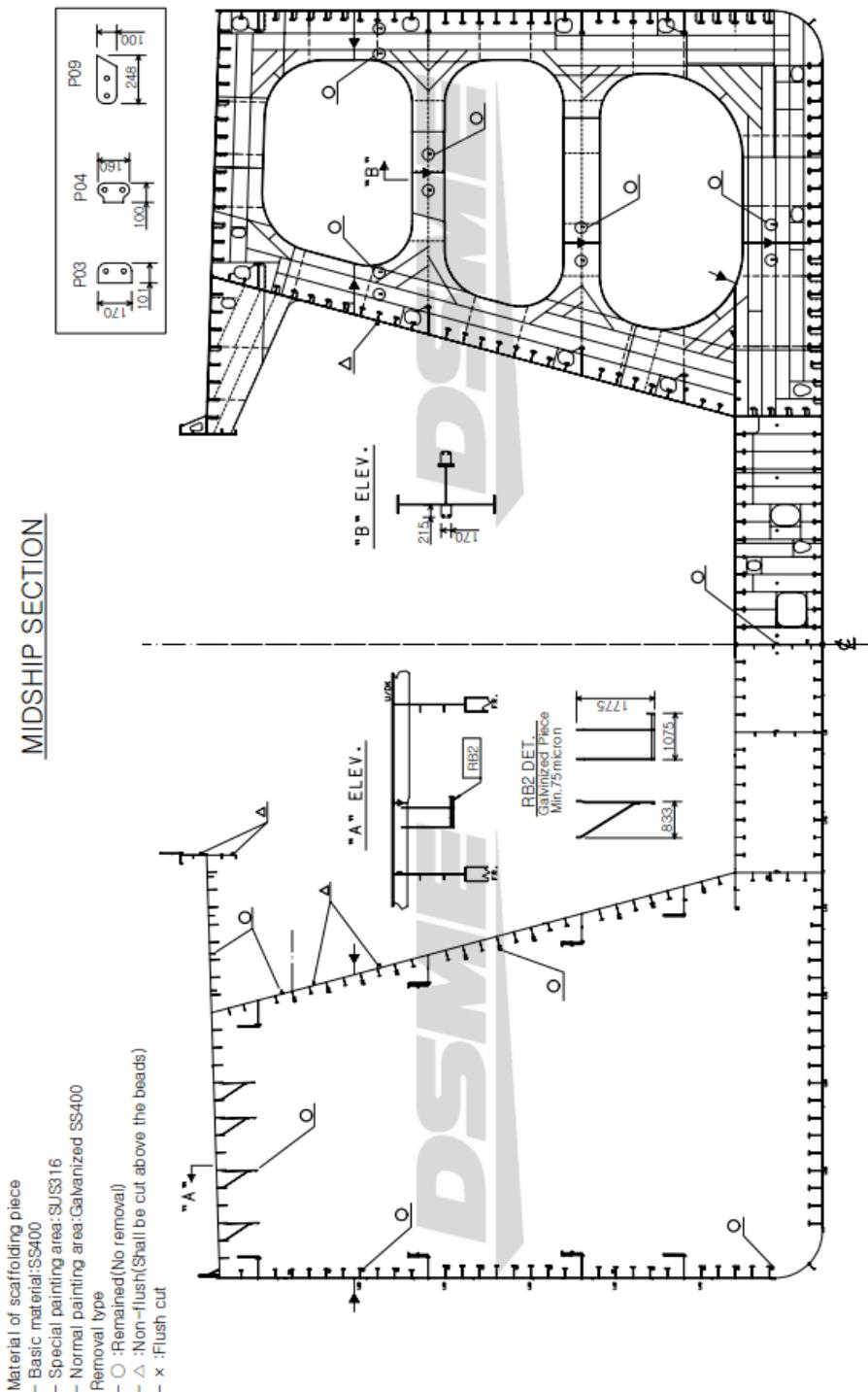
(7.2 발판용 피스 제거)

PRODUCT CARRIER (1)

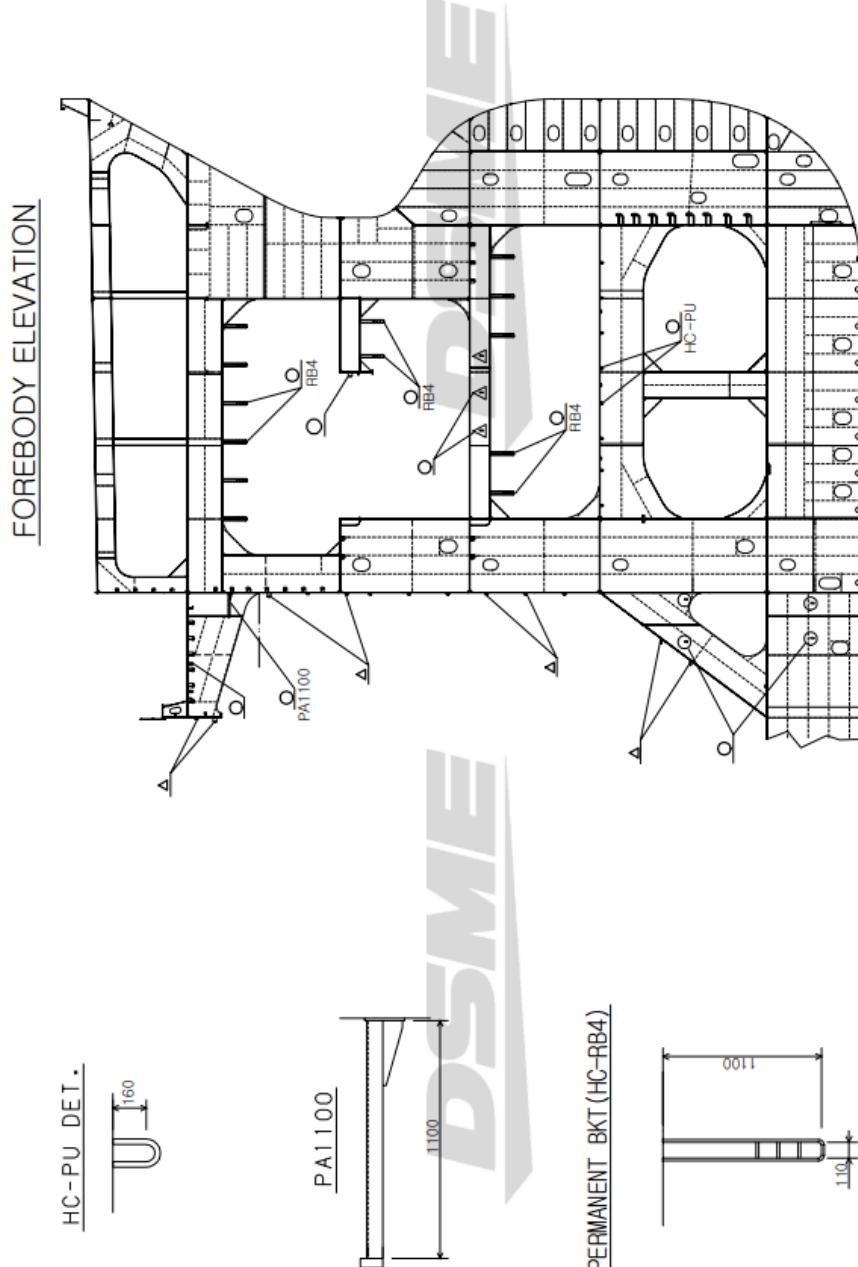
(7.2 발판용 피스 제거)

PRODUCT CARRIER (2)

(7.2 발판용 피스 제거)

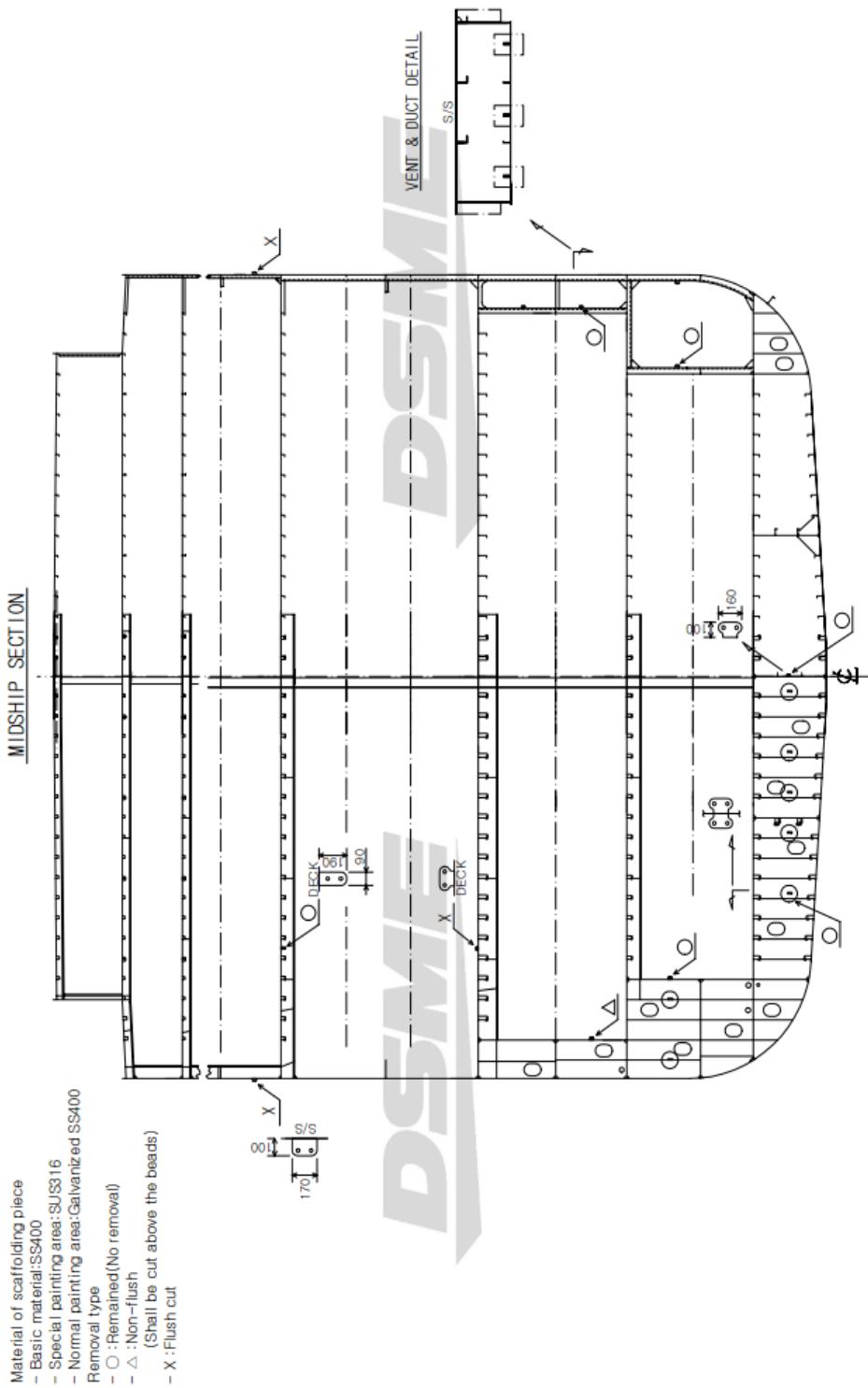
VLOC (1)

(7.2 발판용 피스 제거)

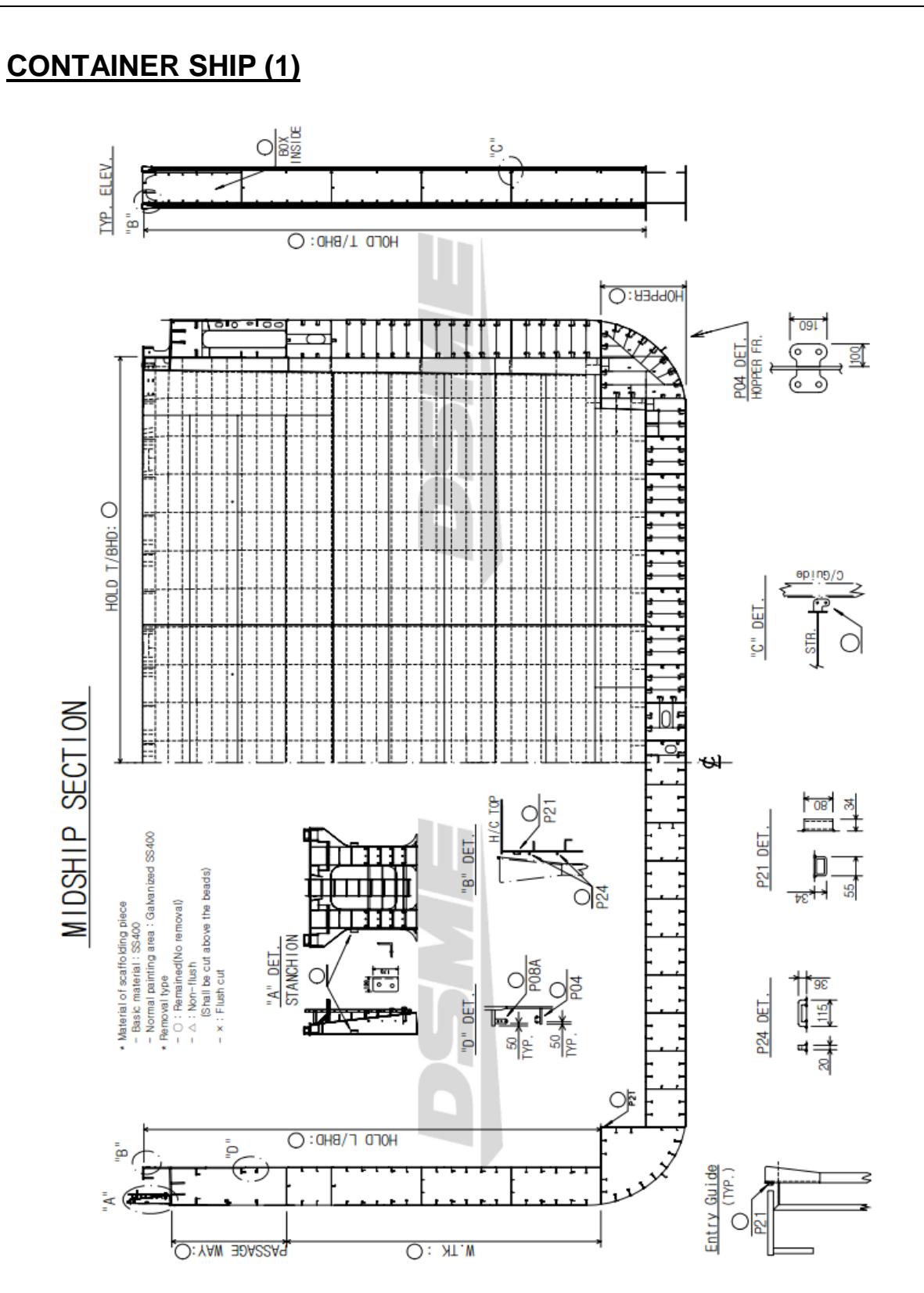
VLOC (2)

(7.2 발판용 피스 제거)

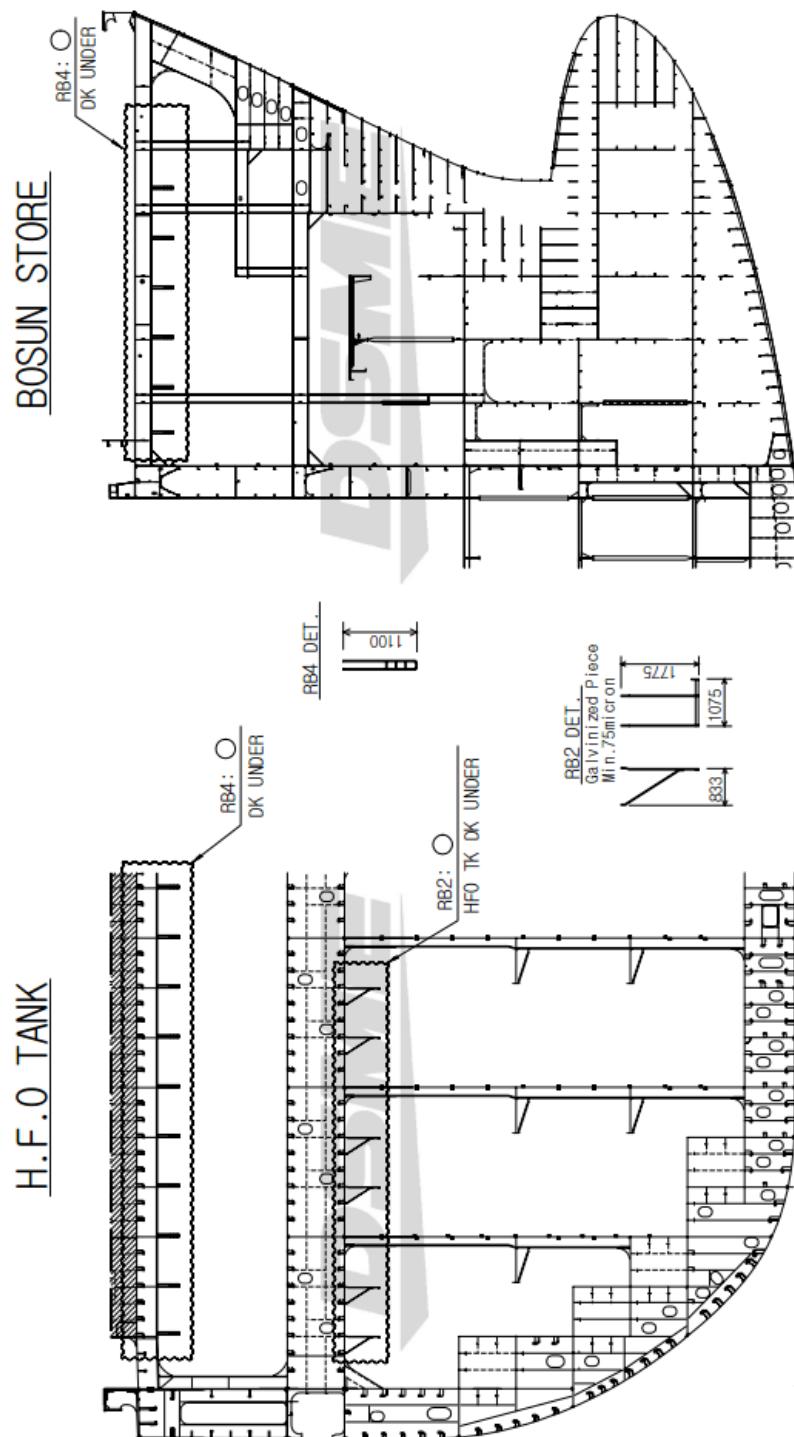
RO-RO VESSEL



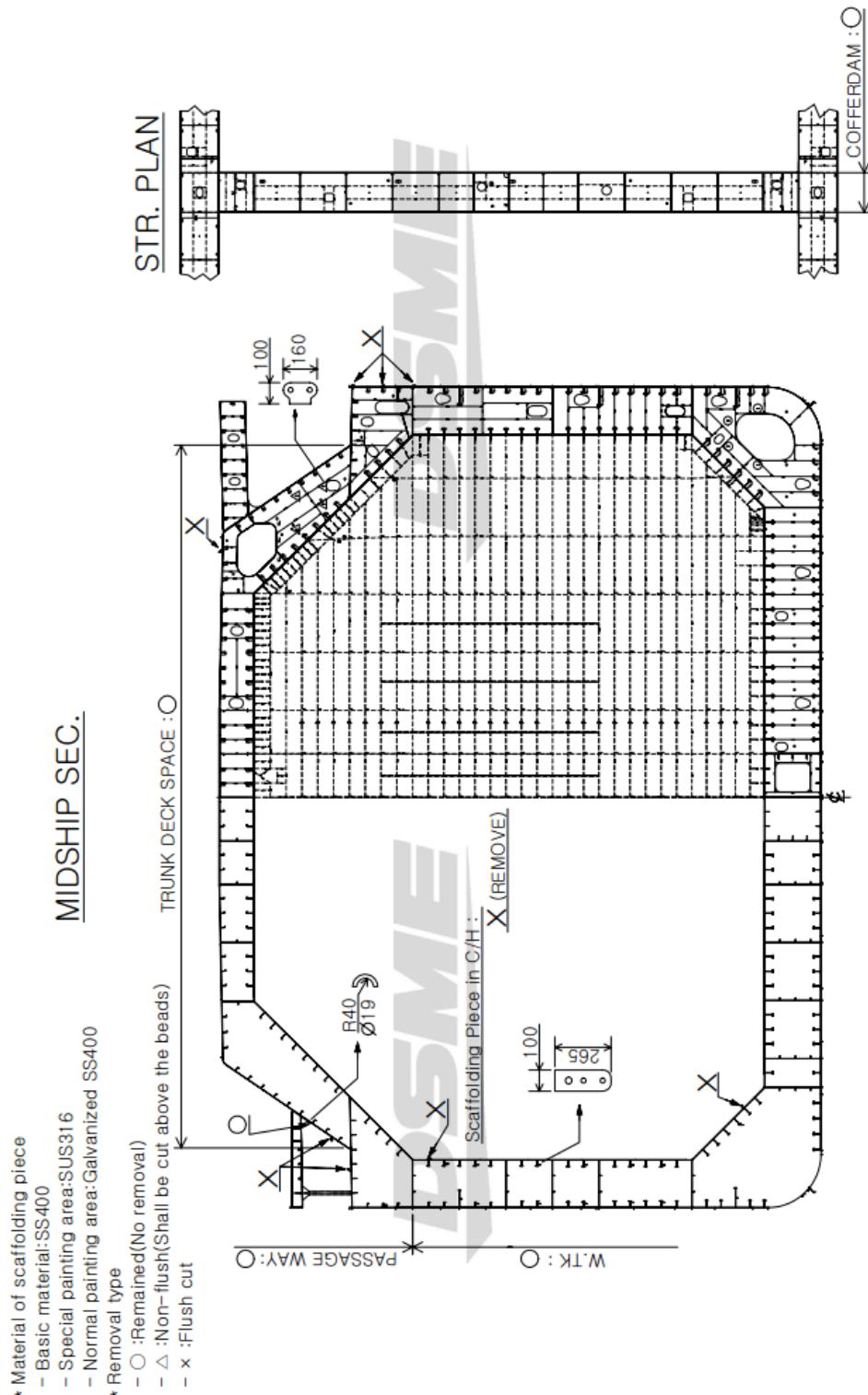
(7.2 발판용 피스 제거)



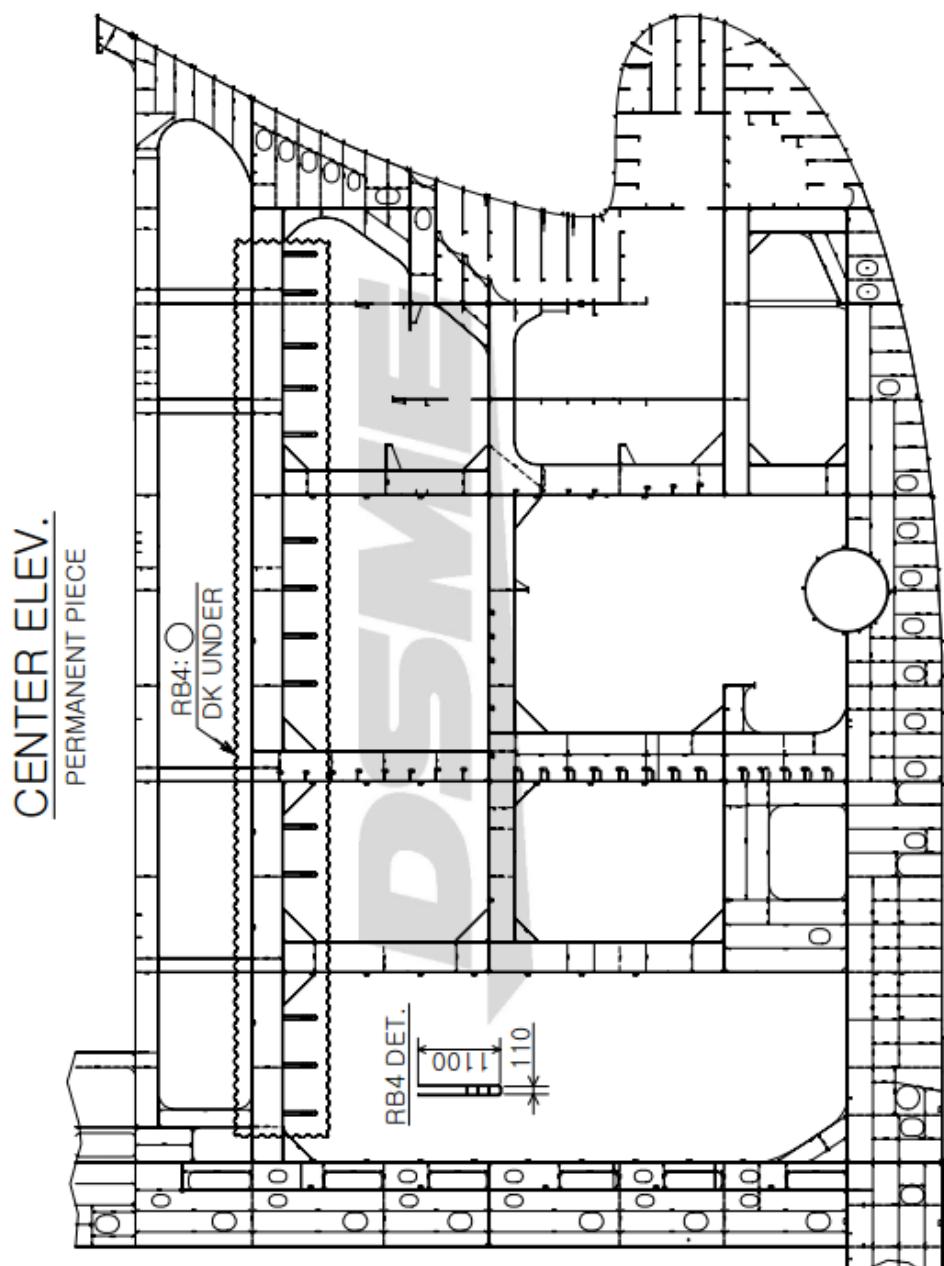
(7.2 발판용 피스 제거)

CONTAINER SHIP (2)

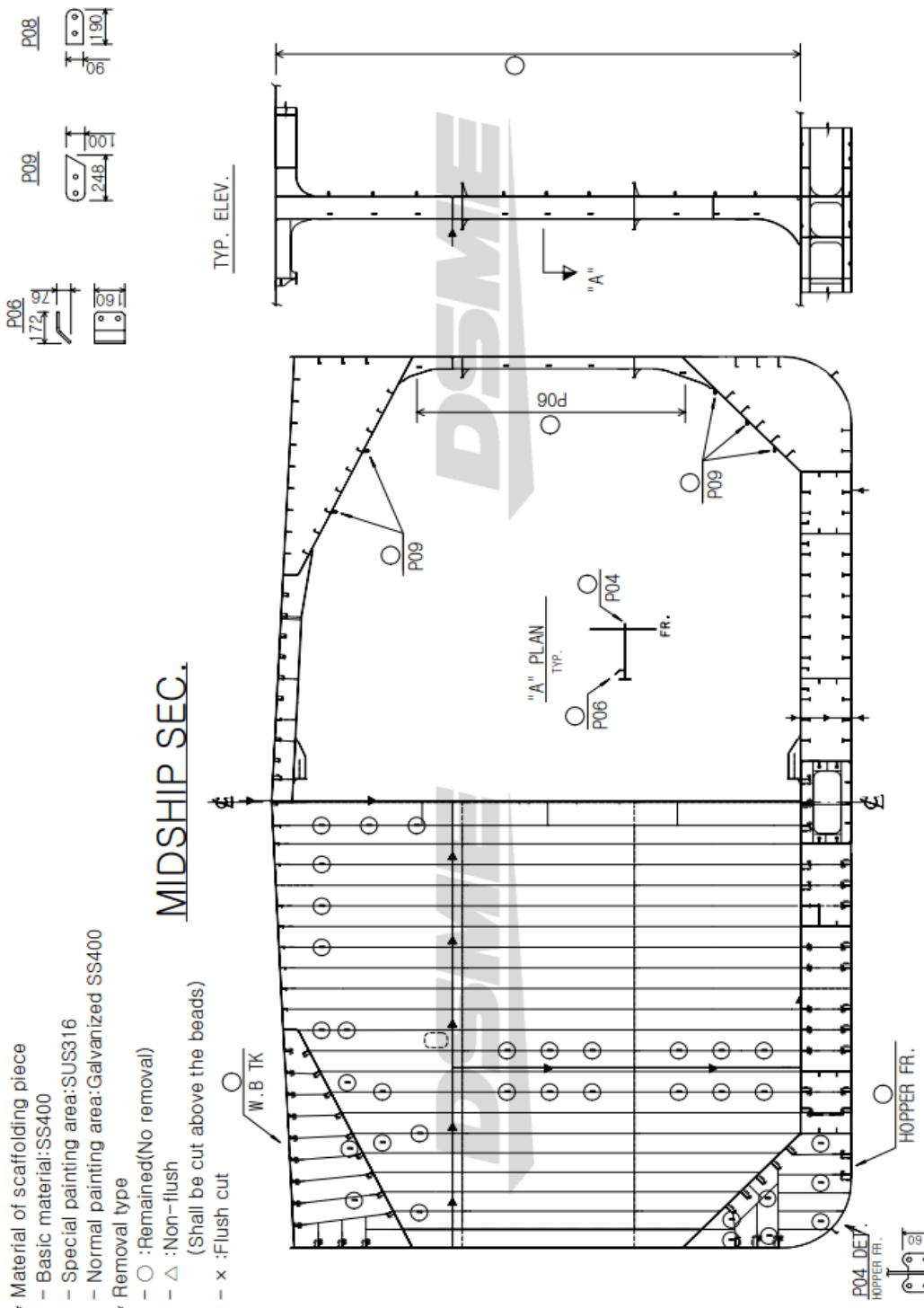
(7.2 발판용 피스 제거)

LNG CARRIER (1)

(7.2 발판용 피스 제거)

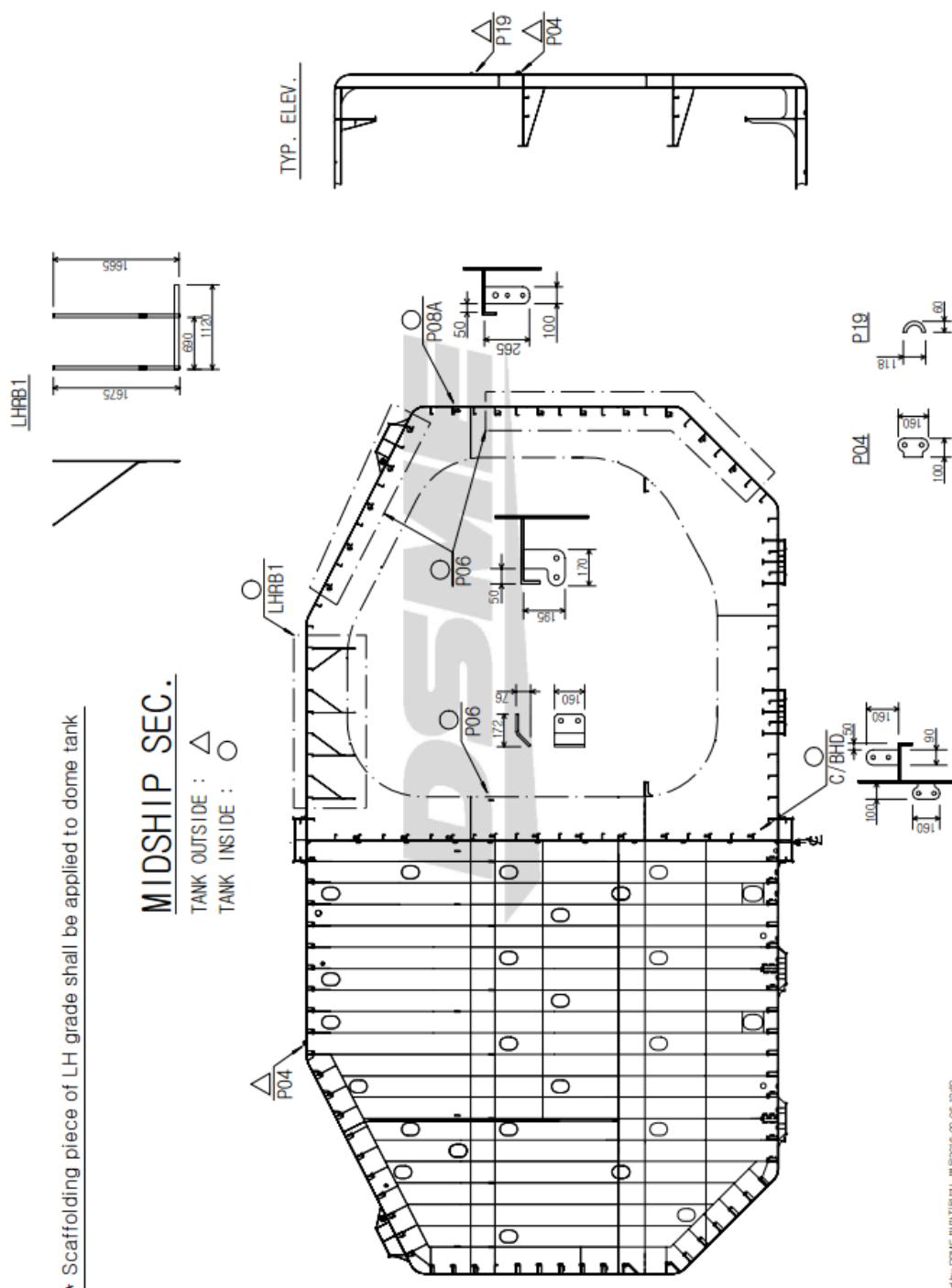
LNG CARRIER (2)

(7.2 발판용 피스 제거)

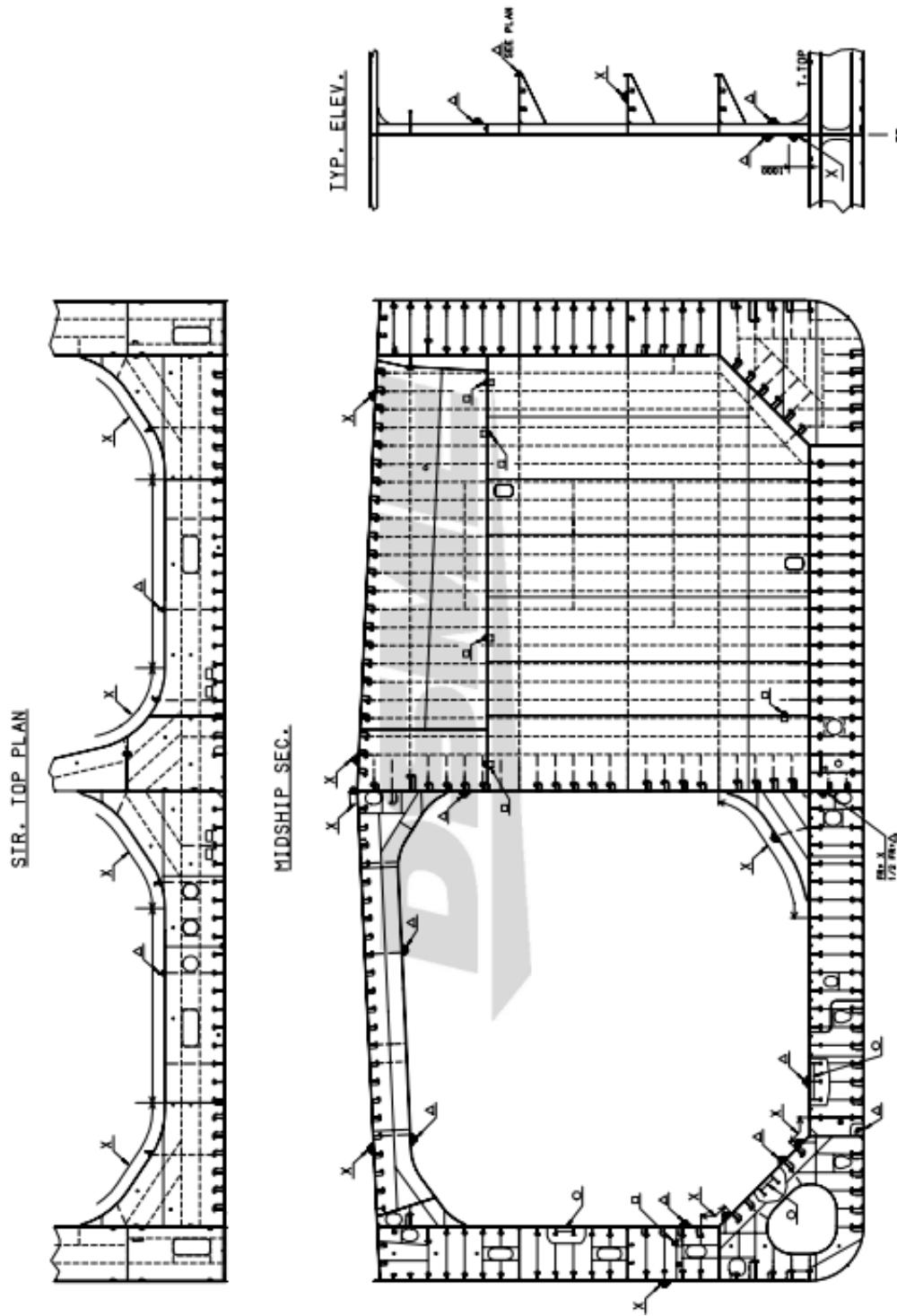
LPG CARRIER (1)

(7.2 발판용 피스 제거)

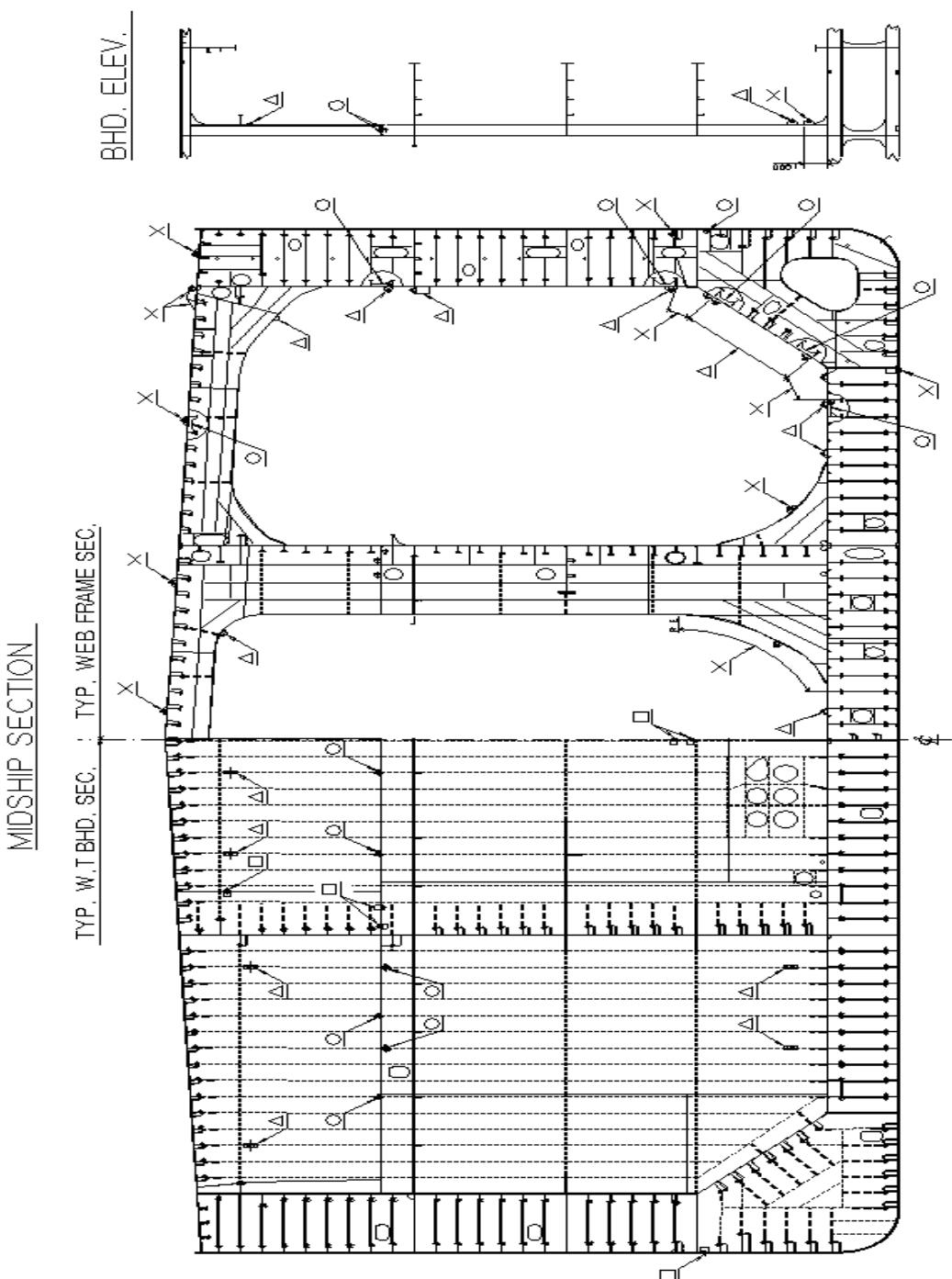
LPG CARRIER (2)



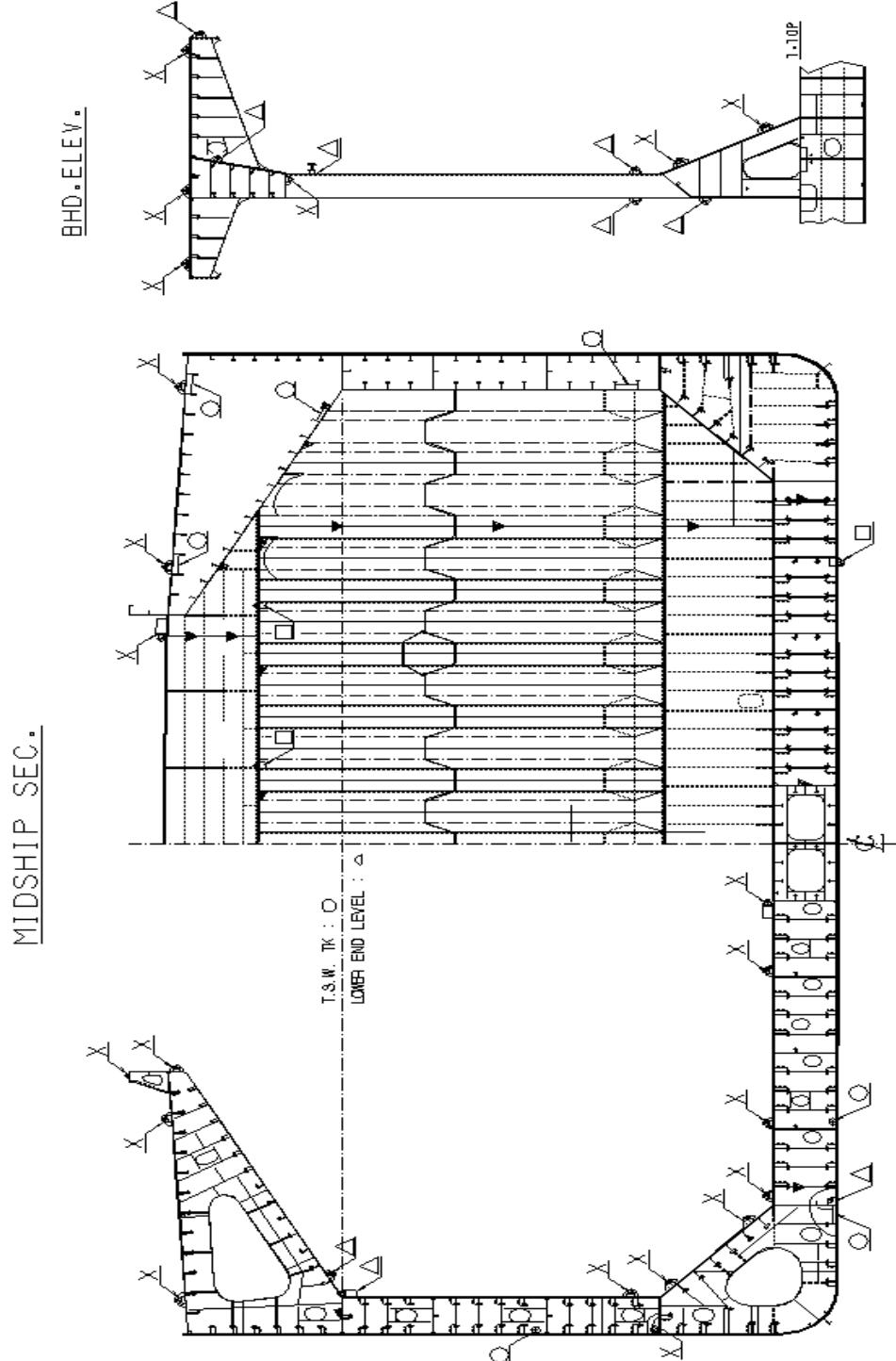
(7.3 리프팅 러그 제거)

OIL TANKER

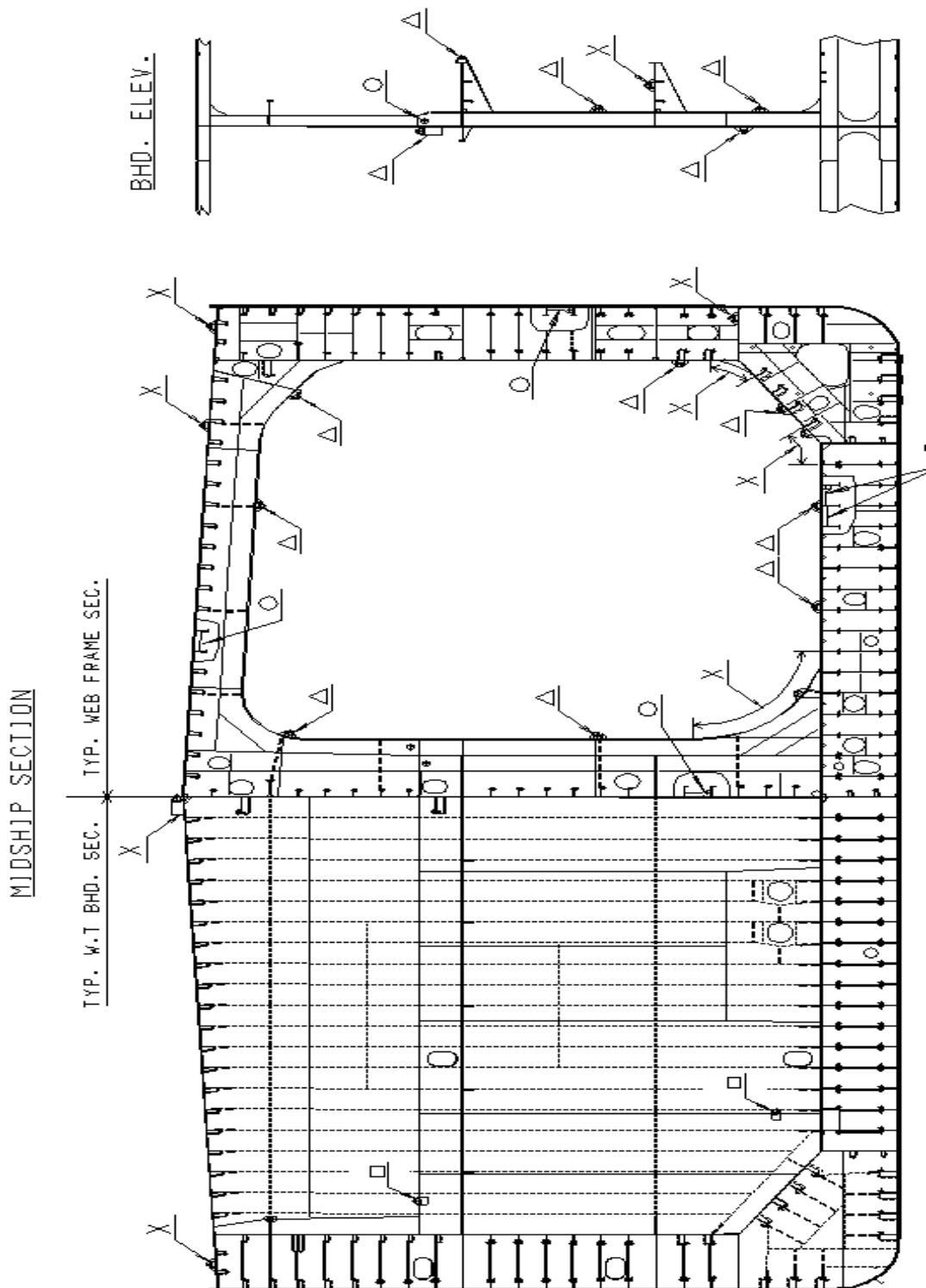
(7.3 리프팅 러그 제거)

VLCC

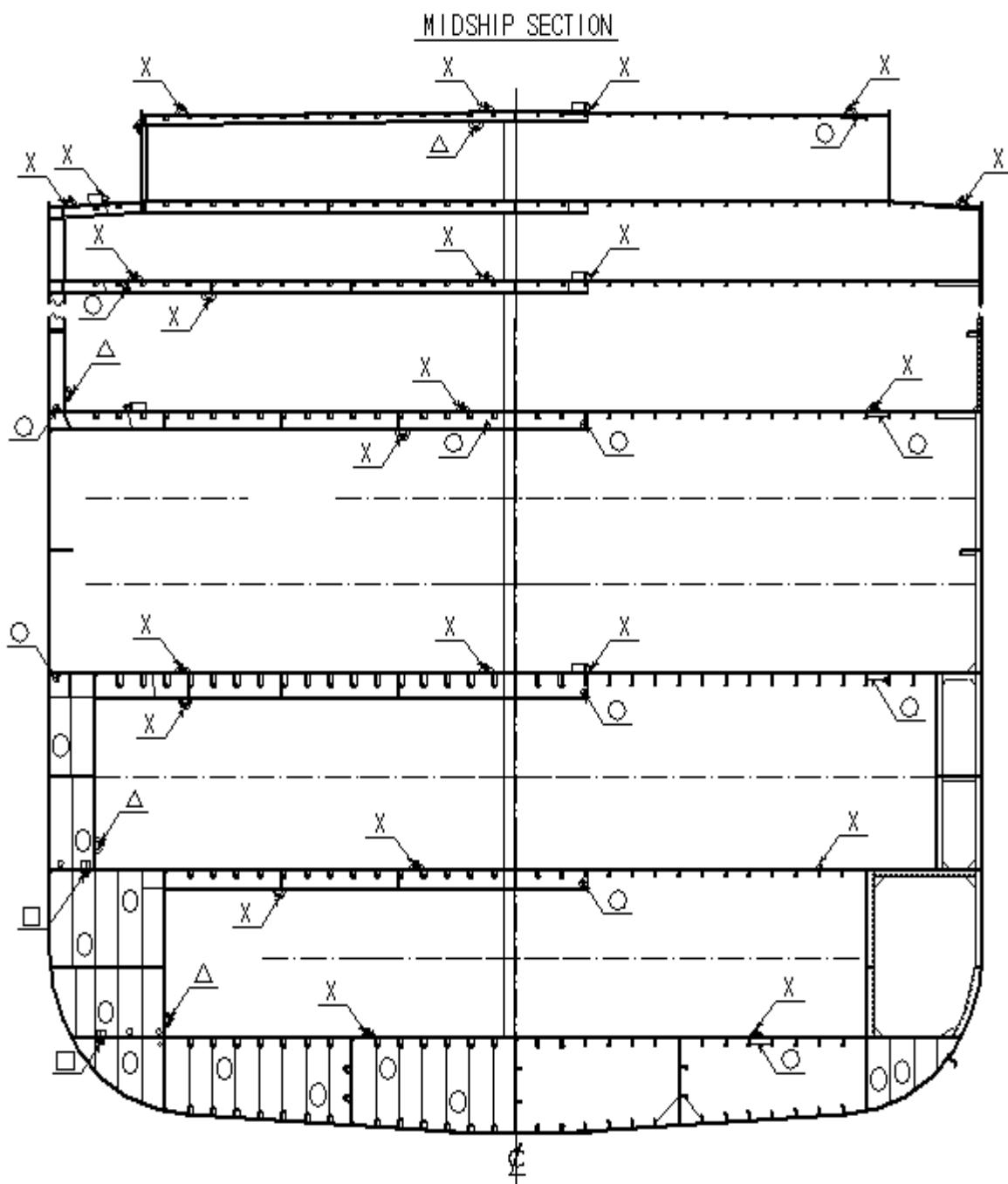
(7.3 리프팅 러그 제거)

BULK(LOG BULK) CARRIER

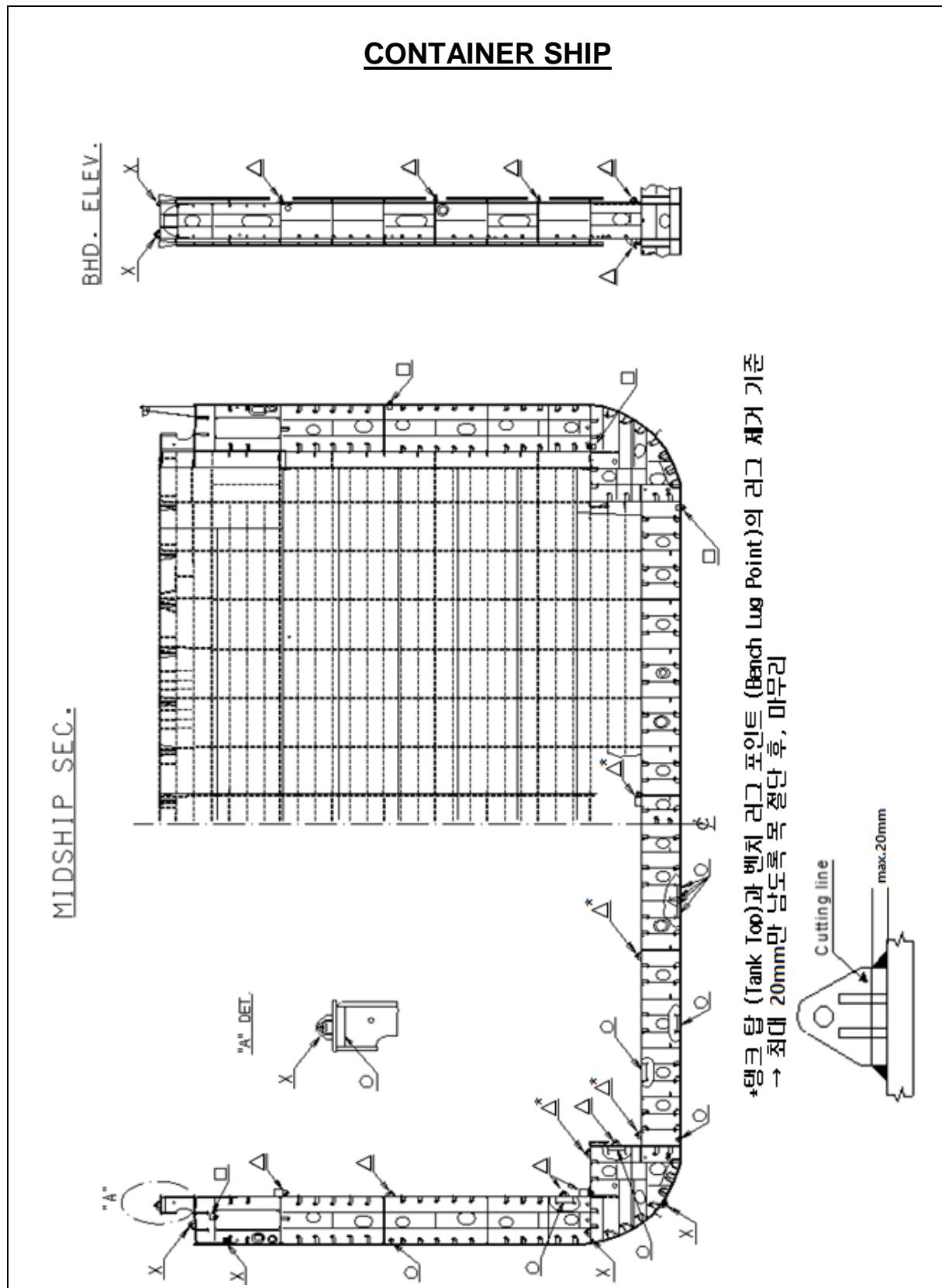
(7.3 리프팅 러그 제거)

PRODUCT CARRIER

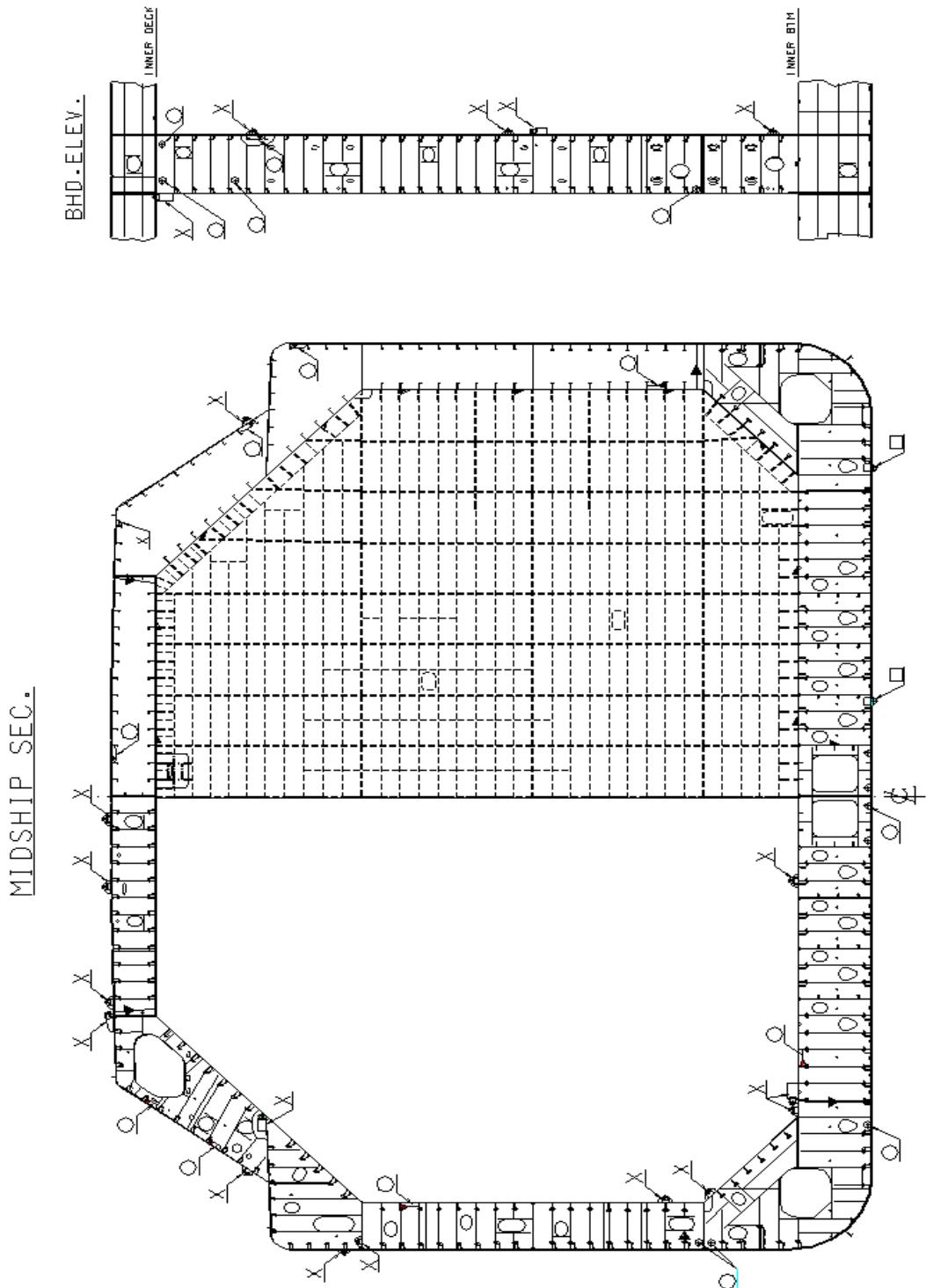
(7.3 리프팅 러그 제거)

RO-RO VESSEL

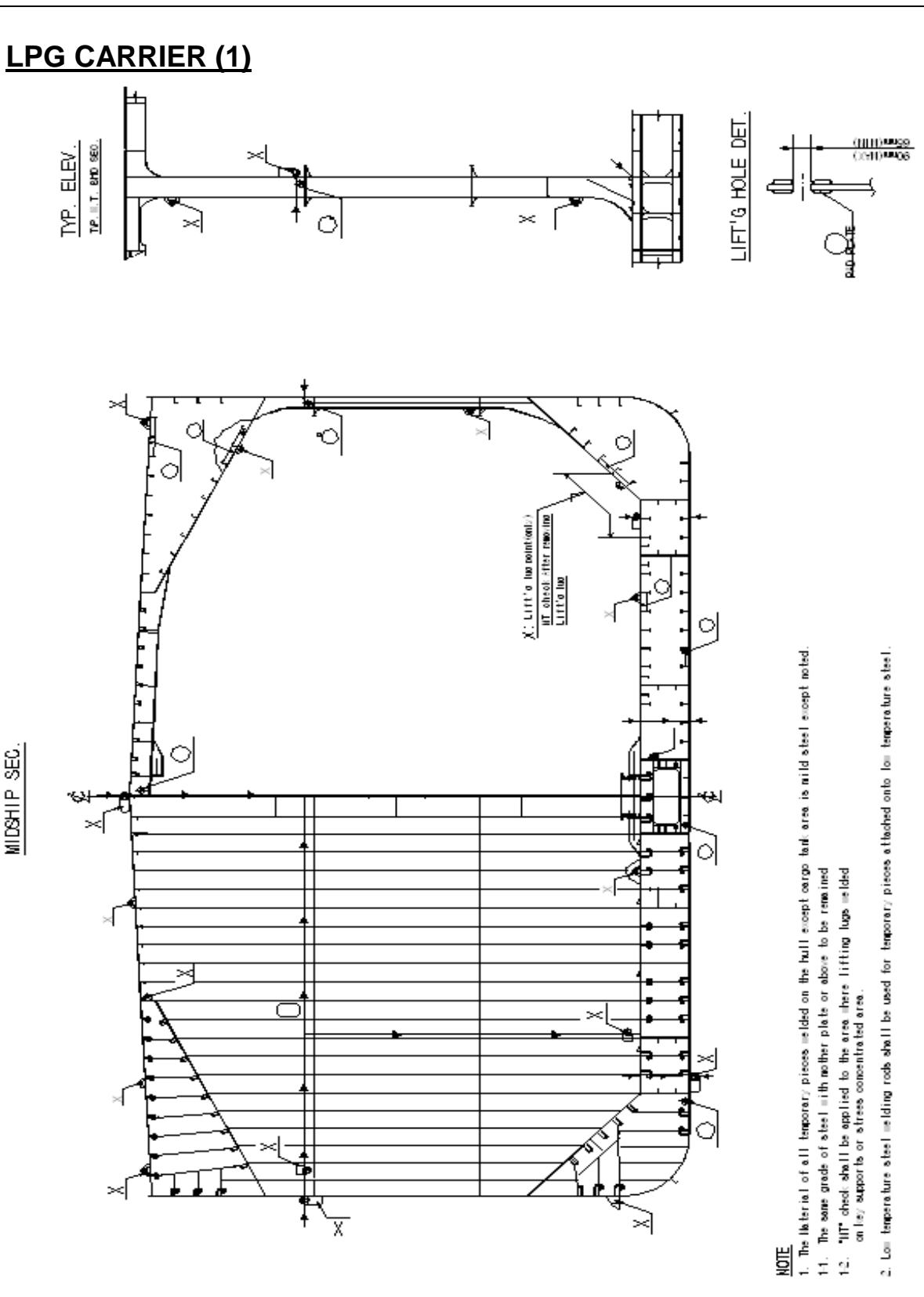
(7.3 리프팅 러그 제거)



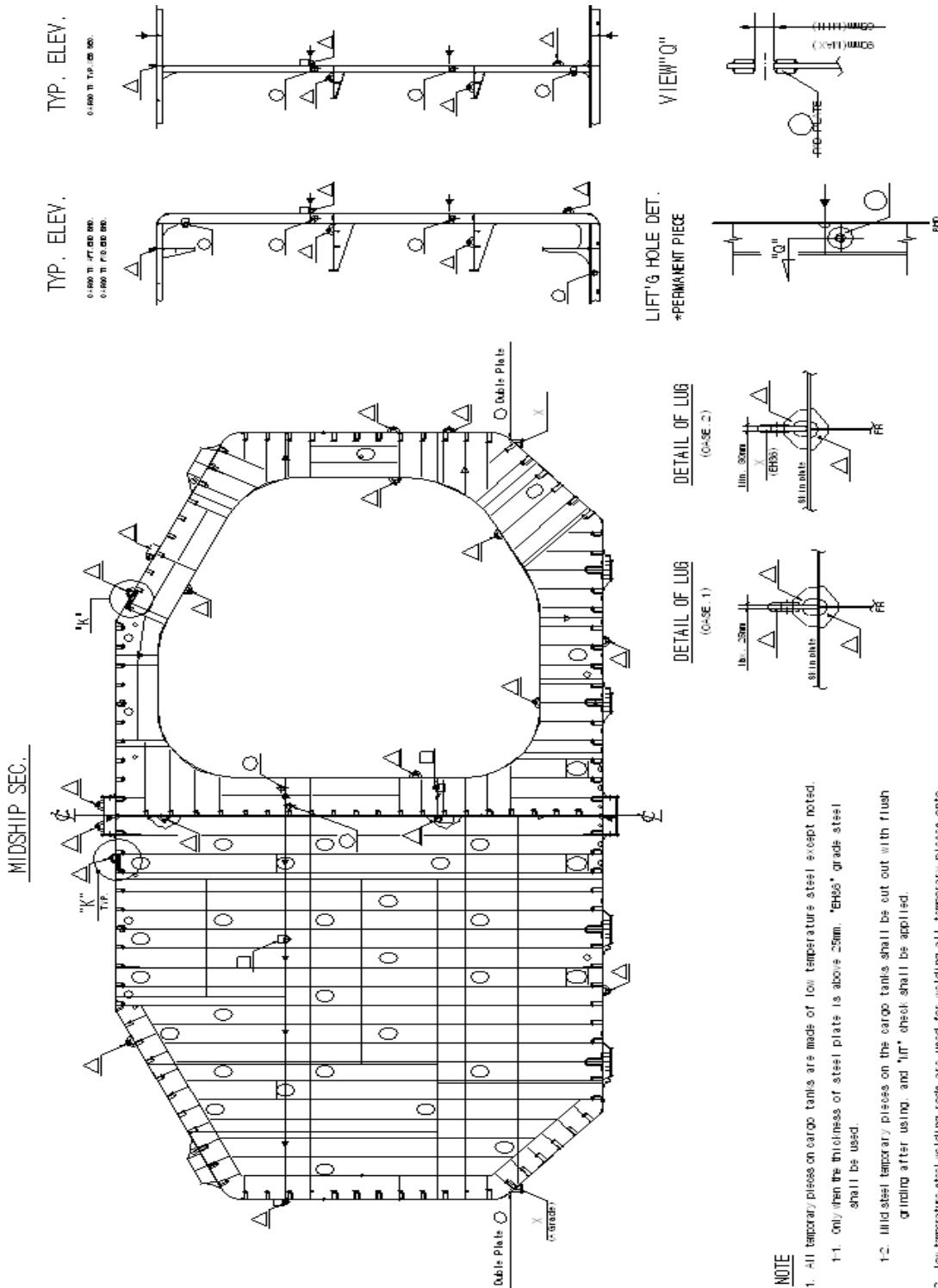
(7.3 리프팅 러그 제거)

LNG CARRIER

(7.3 리프팅 러그 제거)



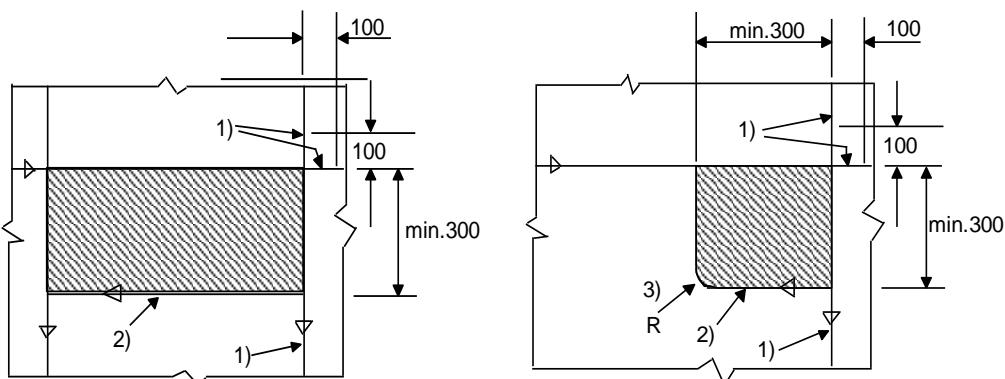
(7.3 리프팅 러그 제거)

LPG CARRIER (2)

8. 부분 신환 (Insert)

8.1 철판 끝단부 신환

(단위: mm)

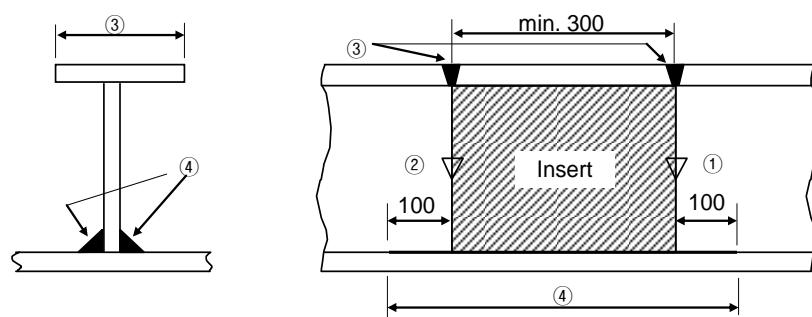


*주의

- 1) 신환 부재의 끝단부는 최소한 100mm까지 절취
- 2) 철판이 연결되는 부위를 향한 연결부를 우선적으로 용접 실시
- 3) $R = 5 \times$ 철판두께 (최소 100 mm)

8.2 조립 형강재 (BUILT-UP MEMBER) 신환

(단위: mm)



용접 순서:

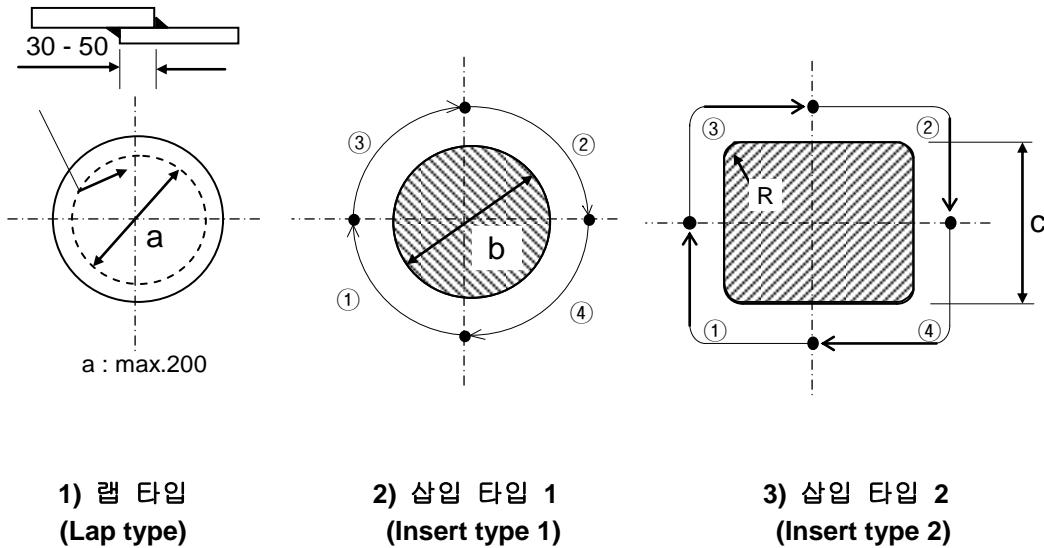
- ① \Rightarrow ② \Rightarrow ③ \Rightarrow ④

8.3 훌 신환

(단위: mm)

- * 원형 부재 신환은 그림 1), 2), 3)처럼 한다.
가용접 후 지시된 용접순서에 따라 원형 부재를 용접한다.

- (a) $R = 5 \times$ 철판두께 (최소 100mm)
(b) 순서: 1=> 2=> 3=> 4
(c) b, c: min. 300 또는 10 X 철판 두께 중에 큰 치수 적용

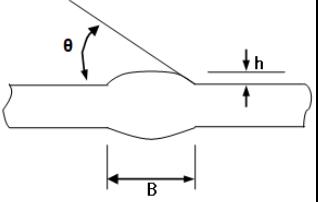
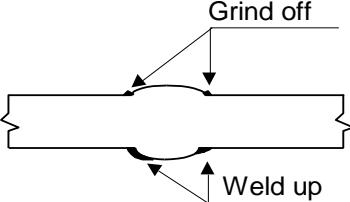


세부항목	적용방법
외판, 갑판, 종격벽, 횡격벽 및 고응력 집중 부위	삽입 타입 (Insert type)
기타	랩 타입 (Lap type)
수밀지역 및 고응력 집중부위 (브라켓의 끝 등)에 있는 25mm 이하의 훌	훌(Hole) 개선시공 및 용접 또는 보강판 부착 후 용접

9. 용접/용접부 마무리 상태

9.1 비드 형상

(단위: mm)

세부 항목	허용한계	수정방법
비드폭의 측면각	 <p>B: 명시 안됨 $\theta \leq 90^\circ$ $h: \text{max. } 6$</p>	 <p>θ 가 90° 를 초과할 경우, 그라인딩이나 용접으로 $\theta \leq 90^\circ$ 가 되도록 수정</p>
언더컷	맞대기 용접 $a \leq 0.5$ (연속으로 90 미만)	<p>0.6L 이내의 주요 구조물(외판, 종부재, 횡보강 부재)</p> <p>언더컷이 허용치를 초과할 경우, 완만하게 그라인딩하거나 덧용접하여 수정</p>
	맞대기 용접 $a \leq 0.8$	기타
	필렛 용접 $a \leq 0.8$	고장력강에 짧은 용접 비드 시공 금지
위빙폭	<p>SMAW 용접봉 지름 $\times 3.5$</p> <p>FCAW 최대 23mm</p> <p>저온강 최대 19mm</p>	

9.2 용접부 표면 결함의 수정

(단위: mm)

세 부 항 목	허 용 한 계	비 고
주강풀 (CAST STEEL)	용접 길이 $l \geq 50$	<ul style="list-style-type: none"> - 주강풀은 WPS에 준해 예열 실시
고장력강 (HIGH TENSILE STEEL)		<ul style="list-style-type: none"> - 짧은 비드가 요구되는 경우, $100 \pm 25^{\circ}\text{C}$로 예열
연 강 (MILD STEEL)	용접 길이 $l \geq 30$	<ul style="list-style-type: none"> - 부주의로 짧은 비드가 생겼을 경우, 그라인딩으로 제거 후 재용접
저온강 (LOW TEMP. STEEL)	용접 길이 $l \geq 50$	<ul style="list-style-type: none"> - 저온 크랙의 위험이 있는 모재에 대한 짧은 비드부는 2-4mm 깊이로 제거 후 재용접

9.3 예열이 요구되는 온도

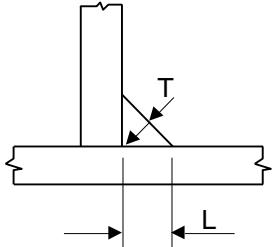
고장력강	모재온도	
저온강	$T \leq 0^{\circ}\text{C}$	
연 강	$T \leq -5^{\circ}\text{C}$	

9.4 아크 스트라이크의 수정

고장력강	허용 안됨	<ul style="list-style-type: none"> - 아크스트라이크가 발생한 경우, 경화된 부위는 그라인딩으로 제거
주강풀		

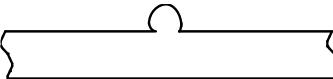
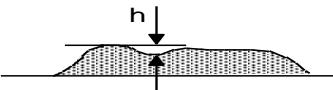
9.5 필렛 용접 형상

(단위: mm)

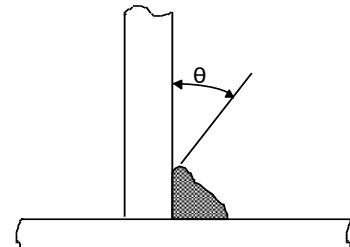
세부항목	허용한계	수정방법
	<p>L: 각장 T: 각복</p> <p>측정치 L 및 T: $\geq 0.9 \times$ 설계 규정치</p>	<p>허용한계 미만일 때는 용접 증가</p> <p>* 하한선 계산의 적용길이 : 부재 구속단간 길이의 10%</p>

9.6 용접 표면

(단위: mm)

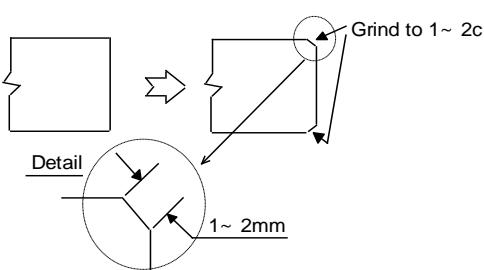
세부항목	수정방법	비고
스패터 (SPATTER)	<p>1. 블라스팅 (BLASTING) 전에 발견된 스패터는 스크래퍼 혹은 치핑햄머 등으로 제거</p>  <p>2. 블라스팅 후에 발견된 스패터</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 치핑 햄머나 스크래퍼 등으로 제거 2) 치핑 햄머나 스크래퍼 등으로 쉽게 제거되지 않을 경우, 아래 그림처럼 그라인딩하여 둥그스름하게 시공 	원칙적으로 용접부 그라인딩은 불필요
불규칙한 수동 용접부 (맞대기/필렛용접)	불규칙한 표면의 길이가 3을 초과할 때는 3 이하가 되도록 그라인딩	
	 <p>$h \leq 3$</p>	

(9.6 용접 표면)

세부항목	수정방법	비고
오버랩(OVERLAP)	<p>θ가 90° 보다 작을 때, 90° 이상이 되도록 적절한 방법으로 수정</p>  	고장력강에는 짧은 용접 비드 시공 금지
용접 결함	<p>용접 결함은 적절한 방법으로 제거</p> <p>용접 결함의 예.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 균열(Crack) 2) 기공 3) 짧은 비드 4) 아크스트라이크 5) 수소 기공 	용접 결함 중 균열이 발생한 경우, 자분탐상검사(MT)를 실시하여 균열 범위 확인 후 수정 용접

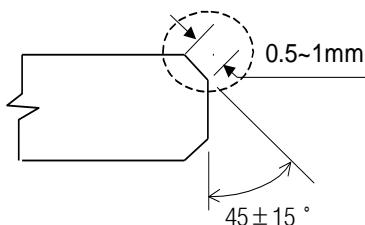
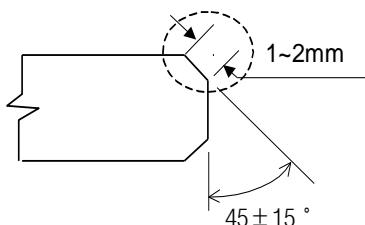
10. 사상 (GRINDING)

(단위: mm)

세부항목	사상작업기준	비고
용접 품의 청결	<p>1) 절단 표면 혹은 압연된 표면</p> <ul style="list-style-type: none"> 모든 용접에 대해 가능 <p>2) 녹슨 표면</p> <ul style="list-style-type: none"> 수동 용접에 대해서는 가능 하지만, 자동 용접에 대해서는 안됨. <p>3) 가우징된 표면</p> <ul style="list-style-type: none"> A에서 D등급 강재와 AH강재는 표면 상태 그대로 용접가능 기공, 슬래그, 균열, 불완전 용입, 기공군이 가우징된 표면에 존재하면 완전히 제거  <p>가우징 후, 용융 슬래그는 완전히 제거</p>	두터운 녹찌꺼기는 그라인딩이나 브러쉬로 제거
강력부재 자유단 가스 절단부	<p>*강력부재 자유단</p> <ul style="list-style-type: none"> 강력 갑판의 Opening부 현측 외판 (SHEER STRAKE) 등의 자유단  <p>도면 상에 명시된 경우는 도면 지시에 따라 작업 실시</p>	

10. 사상 (일반적인 가스 절단부)

(단위: mm)

부위	세부항목	작업기준
A. 도장구역	<p style="text-align: center;">OPTION 1 건조사양서에 준함</p>	<p>1C로 사상</p>  <p>(범례: "1C")</p>
	<p style="text-align: center;">OPTION 2 건조사양서에 준함</p>	<p>2C로 사상</p>  <p>(범례: "2C")</p>
B. 도장구역 (비노출 부위와 일반 부위)	<ul style="list-style-type: none"> 기관 구역 (MACHINERY SPACE) 화물창(CARGO HOLD) (B/C, CONTAINER, RO-RO, DRILL SHIP) 	사상 불필요
C. 기타 (비도장 구역 포함)	<ul style="list-style-type: none"> 상기 A와 B를 제외한 구역 	사상 불필요

11. 선각품 정도

11.1 주요 치수

(단위: mm)

세 부 항 목		기준 범위	허용 한계	비 고
길이	수선간장 (길이) (L.B.P: Length Between Perpendiculars)	± 50 (100m 마다)	명시 안됨	길이가 100m 이상인 선박에 적용
	선미 수선과 기관실 격벽 전방 사이의 길이	± 25	명시 안됨	축 길이에 따른 정밀도
폭 (배 중앙부)		± 15	명시 안됨	
깊이 (배 중앙부)		± 10	명시 안됨	깊이가 10m 이상인 선박에 적용

11.2 선각품의 변형

(단위: mm)

세 부 항 목		기준 범위	허용 한계	비 고
용골의 평탄도	전체 길이에 대한 변형	± 25	명시 안됨	킬 사이팅 (KEEL SIGHTING) 점검라인을 기준으로 한 상(+), 하(-)
	인접한 2개의 격벽 사이에 대한 변형	± 15	명시 안됨	- 트랜싯 (TRANSIT) 또는 레이저로 관측 - 부분적인 변형은 6장 “변형” 부분 참조
치켜 올라감	선수부의 치켜 올라감	± 30	명시 안됨	용골 평행부 중 최전방 프레임의 용골 점검 라인을 기준으로 한 상(+), 하(-)
	선미부의 치켜 올라감	± 20	명시 안됨	후부 수선의 용골 점검 라인을 기준으로 한 상(+), 하(-)
선체 중앙부의 플로어의 상승		± 15	명시 안됨	- 빌지(Bilge) 하단 곡 부위의 높이를 평행부와 비교한 높이 - 늑판의 외부 표면을 지나는 평행부로부터 측정

12. 기타

12.1 출수 표기 (DRAFT MARK)

(단위: mm)

세부 항목	기준 범위	허용 한계	비고
형판에 대해	± 1.0	± 2.0	

12.2 건현 표기 (FREEBOARD MARK)

(단위: mm)

형판에 대해	± 0.5	± 1.0	
--------	-------	-------	--

12.3 출입구의 개구부 (OPENING)

(단위: mm)

철문 (STEEL DOOR)의 개구부	폭 및 높이	± 4	± 7	
	문턱 높이	0 ~ + 15	-10 ~ + 30	
	변형	± 2 /1000	± 3 /1000	
갑판의 개구부	폭	± 2	± 3	
	길이	± 3	± 5	

3 장. 의장 분야 (OUTFITTING & MACHINERY PARTS)

목 차

	<u>Page</u>
I. 주요 공정	
1. 배관 작업 공정	73
2. 선행 의장 공정	81
3. 기관 의장 공정	82
4. 전기 의장 공정	94
II. 검사 및 시험 항목	
1. 선체 의장 분야	96
2. 기관 의장 분야	102
3. 배관 의장 분야	107
4. 전기 의장 분야	110
5. 원격조정/자동화 분야	114
III. 품질 기준	
1. 주 기	115
2. 보 기	117
3. 배 관	121

1. 배관 작업 공정

1.1 PIPE BENDING

- (1) 강 및 비철 PIPE는 PIPE 외경의 약 2~3배 정도 BENDING 반경을 가진 COLD BENDING MACHINE으로 최대 가능한 정도까지 BENDING한다.
- (2) BENDING에 의한 PIPE의 타원율 (ELLIPTICITY), 융기 (SWELL), 주름 (RUMPLE)은 품질 기준 3.2 항에 명시된 허용범위를 초과할 수 없다.
- (3) 다음과 같은 경우에는 정상적인 PIPE BENDING 작업을 하지 않고 기성품 (COMMERCIAL) BENT PIPE를 사용한다.
 - (a) BENDING MACHINE의 용량이 부족할 때,
 - (b) PIPING ARRANGEMENT상 BENDING 반경이 기준을 벗어날 때,
- (4) 기성품 (COMMERCIAL) BENT PIPE는 일반 파이프 시스템에서 200mm 미만의 SEAM 혹은 SEAMLESS 강관 이어야 하며, 선급의 특별한 요구가 없을 경우, 직경 200mm 이상에 대해서는 용접제작 PIECE가 사용 될 수 있다.
- (5) 기성품 (COMMERCIAL) BENT PIPE 사용이 곤란한 ARRANGEMENT인 경우는 공칭 파이프 직경과 같은 반경을 가진 MITER WELDING PIPE를 사용하며, MITER WELDING 방법은 배기 GAS, 해수, 배기 스팀 PIPING등과 같은 저압, 대구경의 PIPE에만 적용한다.
- (6) 특별한 경우에는 선급의 요구에 따라 HOT BENDING과 HIGH FREQUENCY BENDING을 할 수 있다.
- (7) PIPE 설치 단계에서 PIPE ALIGNMENT를 조정하기 위해 HOT PROCESS가 한정적으로 사용된다.

1.2 PIPE 제작후 용접부의 마무리

- 제작 PIPE 양쪽의 용접 비드는 다음의 3등급에 따라 관련 PIPING 시스템의 목적에 적합하게 마무리를 한다.

<등급 A>

- (1) PIPE 내부의 용접 비드는 매끄럽게 하고, 용접 스패터와 슬래그는 제거한다.
- (2) 이 등급은 LUBRICATING OIL PIPE, HYDRAULIC OIL PIPE, 주기의 2차 여과기 이후의 연료 분사용 PIPE, TURBINE STEAM PIPE 및 SYNTHETIC RUBBER 또는 PLASTIC LINED PIPE에 적용한다.

<등급 B>

- (1) 용접 스파터와 슬래그는 제거하고, 용접 비드는 청결하게 한다.
- (2) 이 등급은 POWER STEAM PIPE, NOZZLE COOLING PIPE, TURBINE EXHAUST PIPE, CRYOGENIC PIPE, FUEL OIL SERVICE PIPE, DRINKING WATER PIPE, NOZZLE COOLING PIPE, FEED WATER PIPE, CONDENSATE WATER PIPE, SEA WATER COOLING PIPE, COMPRESSED AIR PIPE, TANK CLEANING PIPE와 CARGO TANK의 VENT PIPE등에 적용한다.

<등급 C>

- (1) PIPE 내부의 용접 비드는 마무리 할 필요가 없다.
- (2) 이 등급은 A와 B등급에 언급되지 않은 모든 PIPE 및 DRAIN, OVERFLOW, VENT 및 BOILER ESCAPE PIPE와 같이 끝부분이 개방된 PIPE에 적용한다.

1.3 SHOP에서의 FLANGE 설치

- PIPE를 FLANGE에 끼워 넣을 때, 용접 비드가 FLANGE FACE를 벗어나지 않도록 삽입 깊이를 조정한다. FLANGE FACE는 일반적으로 사상을 하지 않으나, 용접 스파터와 슬래그는 제거한다.

1.4 PIPE JOINT

- 일반적으로 PIPE JOINT는 사용 목적에 따라 다음과 같이 분류되며, 특히 IGC CODE가 적용되는 저온 특성의 CARGO SYSTEM (LPGC, LNGC 등)에 사용되는 PIPE는 아래 TABLE을 참조한다.

저온 CARGO SYSTEM용 PIPE JOINT

JOINT의 종류	적 용	비 고
맞대기 용접 JOINT	- 설계온도 -10°C 이하	<ul style="list-style-type: none"> - 초층 용접은 이면재(BACKING RING)를 사용하거나 가스정화를 실시한다. - 설계 압력이 10bar 초과 및 설계온도 -10°C 이하에서는 이면재를 떼어낸다.
슬리브 및 슬리브와 연관된 SLIP ON WELDED JOINT	<ul style="list-style-type: none"> - 외경 50mm 이하의 끝단이 열린 배관 - 설계온도가 -55°C 보다 낮지 않은 배관 	
SCREWED COUPLING	<ul style="list-style-type: none"> - 외경 25mm이하의 계기 사용 및 부속 배관만 사용 	<ul style="list-style-type: none"> - PIPING 연결에 있어서 본 TABLE에 언급되지 않은 방법은 사안별로 선급 협회, 또는 정부 기관으로부터 승인을 받는다.
WELDED NECK FLANGE	<ul style="list-style-type: none"> - 설계온도 -55°C 이하 	
SLIP ON FLANGE	<ul style="list-style-type: none"> - 설계온도 -10°C 이하와 공칭경 100mm 이상에는 사용금지 	
SOCKET WELDED JOINT	<ul style="list-style-type: none"> - 설계온도 -10°C 이하와 공칭경 50mm 이상에는 사용금지 	
BELLOWS 및 EXPANSION JOINT	<ul style="list-style-type: none"> - 배관의 팽창에 사용 	<ul style="list-style-type: none"> - 필요시 BELLOWS는 ICE로부터 보호한다.
SLIP JOINT	<ul style="list-style-type: none"> - 화물창내에만 사용 	

1.4.1 슬리브 (SLEEVE) JOINT와 BUTT JOINT

- (1) 일반적으로 SLEEVE 용접과 BUTT 용접은 사양서에 언급하지 않은 한 TANK, CARGO HOLD, COFFERDAM, VOID SPACE, DUCT, STORE, ACCOMMODATION SPACE, HATCH SIDE SPACE와 같이 해체가 필요치 않은 영구적 이음부에 적용한다.
- (2) BUTT 용접 결합은 구매 기성품 BENT PIPE나 T-PIECE 연결에 적용된다.

1.4.2 FLANGE JOINT와 UNION JOINT

- (1) FLANGE JOINT, UNION JOINT 혹은 기타 분리가 가능한 JOINT는 ENGINE ROOM, PUMP ROOM, STEERING GEAR ROOM, 기타 MACHINERY SPACE 및 필요시 해체가 용이한 노출된 갑판상에 적용한다.
- (2) FLANGE 혹은 SCREWED UNION JOINT는 정비 혹은 분해 목적으로, 모든 PIPE FITTING, MACHINERY 및 장비 연결 부위에 사용한다.

1.4.3 비철 PIPE JOINT

- 비철 PIPE의 파이프 간 결합은 강관과 동등하게 적용하고, 플라스틱(PLASTIC) PIPE의 JOINT는 사양서에 특별히 명시되어 있지 않는 한 선급 협회의 요구에 따른다.

1.4.4 JOINT GASKETS

- UNIVERSAL HEAT/OIL RESISTING NON-ASBESTOS JOINT SHEET는 일반적으로 모든 PIPING 시스템에 사용한다

1.5 조정관 (ADJUSTING PIPES)

- (1) 조정관은 블록에 기 설치된 PIPE 또는 장비를 서로 연결하는데 주로 사용한다. 조정관의 FLANGE는 선상에서 용접할 수 있다.
- (2) 연결된 FLANGE면을 평행하게 유지하기 위해 조정관의 FLANGE각을 경사지게 할 수 있다.
- (3) PIPE 연결을 위한 ALIGNMENT 수정은 SPOT HEATING으로 가능하나, 윤활유 및 유압 PIPE는 이 방법을 적용 할 수 없다.

1.6 PIPE 도금

- (1) 도금 작업은 원칙적으로 PIPE 제작 후에 실시한다. 그러나, 다음의 경우처럼 설치 공정 중 도금된 PIPE에 불가피하게 용접을 할 경우, 용접부 표면은 고순도의 ZINC RICH EPOXY PAINT로 보수 도장을 실시한다.
- (a) 선상에서 용접한 SOCKET JOINT 또는 SLEEVE JOINT
 - (b) 선상에서 조정된 관통 피스의 MIDDLE FLANGE
 - (c) 선상에서 조정된 도금 PIPE에 용접한 ANCHORING PIECE (해수관 제외)
 - (d) 선상에서 조정된 FLANGE JOINT (해수관 제외)
- (2) 선상에서 조정된 FLANGE JOINT의 용접부 내면은 부식 방지를 위해 ZINC RICH EPOXY PAINT로 보수 도장을 실시한다.

1.7 배관 산세/방청

- (1) 산세 작업은 강관 제작 후 선상에 설치하기 전에 실시하며, POLYETHYLENE LINING이 적용되는 강관에 대해서는 LINING전에 산세작업 대신 BLASTING을 실시한다.
- (2) 도금 또는 POLYETHYLENE LINING이 적용되는 파이프를 제외한 강관에 대해서는 산세 후 인산염 (PHOSPHATE) 처리를 진행한다.
- (3) 아래 PIPE에 대해서는 발청 방지를 위해 선상설치 전에 압축공기로 불어내고 건조 시킨다.
- (a) DRAIN PIPE와 AIR VENT PIPE를 제외한 윤활유 PIPE
 - (b) MAIN ENGINE, AUX. ENGINE 및 AUX. BOILER의 연료공급 PIPE
 - (c) 유압 배관
- (4) 선상에서 설치작업이 완료되지 않은 파이프의 노출된 FLANGE는 END CAP (PLUG 또는 BLANK)으로 보호하고 CLEANING후에 봉인이 유지되도록 예방조치를 취한다.

1.8 PIPE FLANGE JOINT용 볼트

- (1) 도금된 KS(JIS) 규격의 6각 볼트와 너트는 주로 PIPE FLANGE 이음용으로 사용한다.
- (2) 체결 후 너트 밖으로 나온 볼트의 길이는 Max. 1/2D(볼트의 직경) 이내 이어야 한다.

1.9 PIPE SUPPORT

- (1) 일반적으로 STEEL SUPPORT 및 U형 볼트는 적당한 간격으로 PIPE LINE에 설치한다. 비철 PIPE용 PIPE SUPPORT는 COPPER, BRASS 혹은 LEAD PLATE, PLASTIC, 합성고무 등으로 라이닝 (LINING) 해야 한다.
- (2) 체결 후 너트 밖으로 나온 U형 볼트의 길이는 0에서 Max. 1/2D (볼트의 직경) 이내 이어야 한다.

1.10 PIPING 시스템의 수압/누설 시험

- (1) PIPING 시스템의 강도나 누설 여부를 점검하기 위하여 설치 완료 후 적합한 매체를 이용하여 수압/누설 시험을 실시한다.
- (3) 모든 배관 조인트에 수압 또는 누설 시험 전 프라이머 및 도장 적용이 가능하다.

1.11 PIPE 용접선에 대한 비파괴 시험

- 선급 RULE에서 요구되거나 그 밖의 상호간의 협의된 용접선에 대해서 다음의 비파괴시험을 적용한다.
 - (a) 방사선 투과시험 (RT)
 - (b) 초음파 탐상시험 (UT)
 - (c) 자분 탐상시험 (MT)
 - (d) 액체침투 탐상시험 (PT)
 - (e) 위상 배열 초음파 탐상시험 (PAUT)

1.12 AIR CONDITIONING AND REFRIGERATION PLANT PIPING

- 관련 PIPE 설치 후 아래 조건에 따라 압력 및 진공 시험을 수행한다.

(1) 압력시험

구 분	시험압력 (kg/cm ² · G)	강하허용압력 (kg/cm ² · G)	시험시간 (Hours)
고압측	22	0.35 이하	4
저압측	15		

최종 압력 강하는 아래와 같이 계산한다. (다음 페이지에 계속)

$$P_0 - P(T_0/T) \leq 0.35 \text{ (kg/cm}^2 \cdot G\text{)}$$

T_0 : 초기 온도 T : 최종온도 P_0 : 초기압력 P : 최종압력

(2) 진공시험

진공압력 (mmHg)	강하허용압력 (mmHg)	시험시간 (Hours)
740	1 이하	12

1.13 PIPING EARTHING

- 아래 배관이 **GASKET**을 포함한 **FLANGE JOINT**로 연결될 경우, 전도성을 위해 이불이 와셔 (**TOOTH WASHER**) 또는 접지선 (**BONDING WIRE**)을 사용하여 선체에 전기적으로 연결되어야 한다. 상세한 **EARTHING** 방법은 승인된 **PIPING PRACTICE**에 따르며, **DSQS**와 **PIPING PRACTICE** 간 차이가 있을 경우에는 승인된 **PIPING PRACTICE**를 기준으로 한다.

(1) CRUDE OIL TANKERS

- (a) CARGO OIL LINE
- (b) INERT GAS LINE
- (c) TANK CLEANING LINE
- (d) VAPOR EMISSION CONTROL LINE
- (e) ELECTRIC CABLE PROTECTION LINE
- (f) GRP (OR GRE) LINE IN DANGEROUS AREA (IF APPLIED)
- (g) HEAVY FUEL OIL
- (h) DIESEL OIL LINE

(2) GAS CARRIERS

- (a) INERT GAS LINE
- (b) ELECTRIC CABLE PROTECTION LINE
- (c) GRP (OR GRE) LINE IN DANGEROUS AREA (IF APPLIED)
- (d) HEAVY FUEL OIL LINE
- (e) DIESEL OIL LINE

1.14 PIPE FLUSHING/CLEANING

- (1) 아래 Table (다음 페이지)과 같이 **PIPING** 시스템은 선상에 설치한 후 **FLUSHING/CLEANING** 한다.
- (2) 기름으로 **FLUSHING**할 경우, 임시 **FILTER**와 **MAGNET**가 **STRAINER** 안에 부착 되어야 한다.
- (3) 2시간 이상의 **FLUSHING** 작업 후에도 **FILTER**가 깨끗한 상태로 유지되면 **FLUSHING**을 완료한다.

PIPING	적용 시스템	FLUSHING/CLEANING 방법
윤활유관	주기 윤활 계통(Main Engine)	SYSTEM OIL
	주기 실린더 윤활 계통 (M/E Cylinder)	압축공기
	발전기 (D/G, T/G)	압축공기
	윤활유 이송기, 윤활유 정제기 및 Stern Tube 윤활	압축공기
	윤활유 Filling	압축공기
공기압축관	주기 Starting Air, 보조 D/G Starting Air 및 Control Air	압축공기
유 압 관	갑판기기	FLUSHING OIL
	원격조정 (Main Line)	FLUSHING OIL
	원격조정 (Multi Line)	질소
증 기 관	증기구동 기계류용 증기공급라인	압축공기

2. 선행 의장 공정

2.1 블록 조립 단계의 의장 작업

- PIPE, DUCT, SUPPORT, TRUNK, ELECTRIC CABLE TRAY, MACHINERY SEAT, PLATFORM, COAMING, HAND GRIP, STEP등의 의장품 설치 작업은 가능한 선체 BLOCK 조립 시 또는 BLOCK 조립장에서 실시한다.

2.2 블록 탑재 단계의 의장 작업

- 일반적으로 기계류, 전기장비류 및 의장품 등의 설치작업은 선체 BLOCK의 선행 탑재 단계 또는 DOCK 단계에서 선체 작업과 병행하여 실시한다.

2.3 UNIT ASSEMBLY

- (1) 유사 기능이나 근접한 장소의 보기류는 하나의 UNIT로 둑어 설치한다. UNIT는 보기류, 전기장비류, SEAT류, 배관 및 철의장품 등으로 구성되며, UNIT에 필요한 모든 구성품은 UNIT 공장이나 공급업체 공장에서 조립한다.
- (2) 각각의 UNIT는 BLOCK 단계나 선행 탑재 단계에서 설치하며, UNIT를 설치한 후 보기의 CENTERING을 점검하고 필요시 심 플레이트 (SHIM PLATE)를 이용하여 수정한다.

2.4 선실의장작업

- (1) MAST, POST, PIPING, DUCTING, PANELING, CEILING, FLOORING, CABLING 등과 같은 의장 작업은 가능한 조립장에서 수행한다.
- (2) 의장 작업과 관련하여 블록에 설치된 배관의 수압 혹은 만수(WATER FLOODING) 시험은 각 블록에서 개별적으로 수행할 수 있으며, 연결부는 모든 설치가 완료된 후 선상에서 점검한다.

2.5 의장품 도금

- 도금된 표면은 매끄러워야 하고, BARE SPOT와 같은 결함이 없어야 한다.
- * 주: 가스절단이나 용접작업에 의해 발생된 손상 부위는 일반적으로 ZINC RICH SOLUTION PAINT로 보수 도장을 실시한다.

3. 기관 의장 공정

3.1 SHAFTING 및 PROPELLER

3.1.1 SHAFT CENTERING 및 STERN TUBE BORING

(1) SHAFT CENTERING의 조건

- a. STERN BOSS 블록이 M/E BED PLATE 블록에 조립되고 용접이 완료된 후에 SHAFT CENTERING을 실시한다.
- b. SHAFT CENTERING은 P.E장이나 DOCK안에서 실시한다.

(2) SHAFT CENTERING과 STERN TUBE BORING 절차

■ SHAFT CENTERING은 S/TUBE BORING 전 또는 후에 실시한다.

경우 1

SHAFT CENTERING 후, S/TUBE BORING 실시

- a. 상기의 SHAFT CENTERING 조건이 갖추어지면 SHAFT CENTERING을 실시한다.
- b. STERN BOSS와 MAIN ENGINE 사이의 중심선 LEVEL을 맞춘다. (그림 1 참조)
- c. SHAFTING PLAN 도면에 따라 축장 거리와 ENGINE BED PLATE 사이의 거리를 측정하여 MARKING한다.
- d. AFT 및 FWD STERN BOSS의 BORING을 실시한다.

* A, B : S/TUBE BOSS CENTER

* C : LIGHT BOX or TOTAL STATION

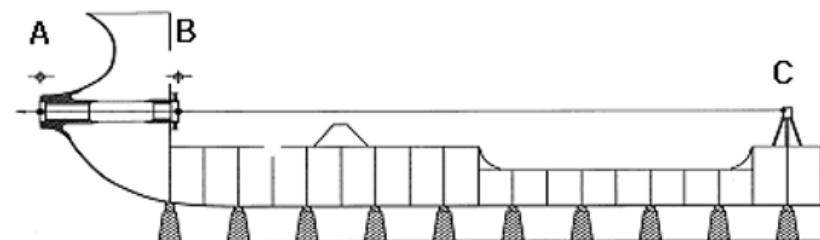


그림 1-1. SHAFT CENTERING 경우 1

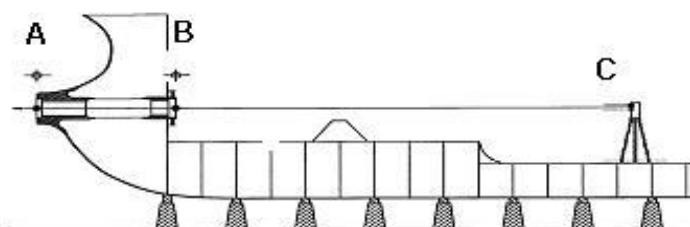


그림 1-2. SHAFT CENTERING 경우 1

경우 2

SHAFT CENTERING 전, S/TUBE BORING 실시

- a. STERN BOSS와 “D” 사이의 중심선 LEVEL을 맞춘다. (그림 2 참조)
- b. AFT 및 FWD STERN BOSS BORING을 실시한다.
- c. M/E BED PLATE 블록이 STERN BOSS 블록에 용접된 후 가공된 STERN BOSS면을 기준으로 SHAFT CENTERING을 실시한다.
- d. STERN BOSS의 중심선을 기준으로 MAIN ENGINE 중심선 LEVEL을 맞춘다.
- e. SHAFTING PLAN 도면에 따라 축장 거리와 ENGINE BED PLATE 사이의 거리를 측정한다.

* A, B : S/TUBE BOSS CENTER

* C, D : LIGHT BOX or TOTAL STATION

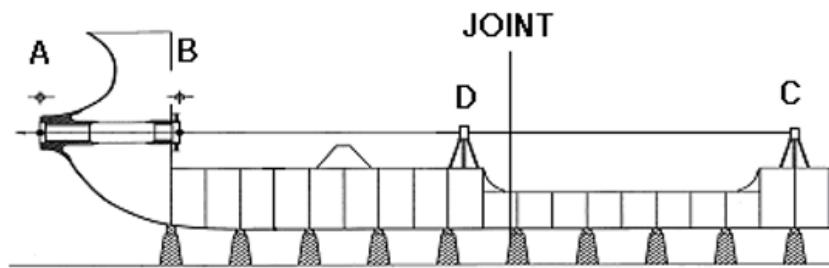


그림 2. SHAFT CENTERING 경우 2

3.1.2 선행단계에서의 RUDDER HORN BORING

(1) 적용 조건

■ RUDDER HORN BORING 작업을 블록 조립 전 SHOP에서 실시할 경우에 적용한다.

(2) 절 차

- a. R/HORN BLOCK이 STEERING GEAR DECK BLOCK에 탑재되고 용접이 완료된 후 DOCK 단계에서 RUDDER CENTERING을 실시한다.
- b. PIANO WIRE를 설치한다.
- c. R/HORN GUDGEON의 치수 및 편심을 계측한다.
- d. R/HORN GUDGEON의 편심에 따라 BUSH를 가공한다.
- e. 가공된 BUSH를 액체질소를 이용하여 츄부한다.
- f. FULL SPADE RUDDER의 경우 SHOP STAGE에서 RUDDER TRUNK 제작 시 가공된 BUSH를 츄부한다.

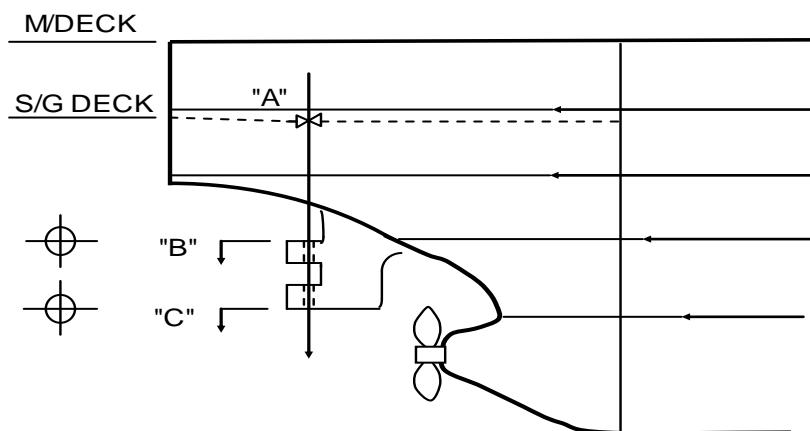


그림 3. RUDDER HORN BORING

3.1.3 RUDDER CENTERING

(1) RUDDER CENTERING 조건

- R/HORN 블록(A.P TANK), E/R 블록 및 S/G DECK 등이 함께 조립되고, 선체 구조물의 강력 부재가 용접 된 후에 RUDDER CENTERING을 실시한다. (단, 경우에 따라 S/G DECK 상부의 M/DEDK 블록은 제외됨)

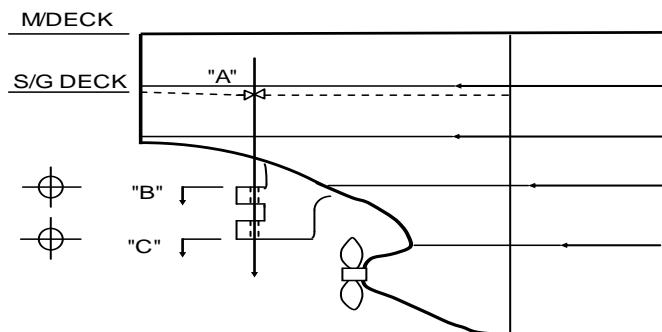


그림 4. RUDDER CENTERING 조건

(2) RUDDER CENTERING 절차

- 상기에 언급된 조건이 완료되면 RUDDER CENTERING을 실시한다.

경우 1 SHAFT 설치 후, 피아노 선 사용

- PROPELLER SHAFT 끝 단에 JIG "N"을 이용하여 피아노 선을 설치하고 동시에 R/HORN의 CENTER에도 피아노 선을 설치한다.
- RUDDER HORN 중심선과 SHAFT 중심선의 편차를 계측한다.
- R/HORN의 내경 반지름 네 지점 (4지점)을 계측한다.

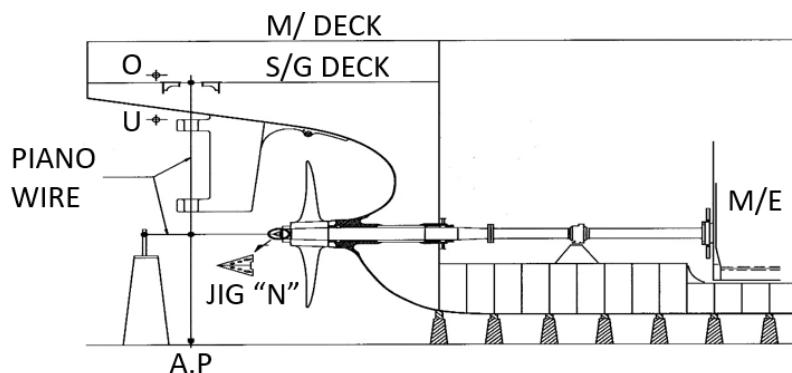


그림 5-1. RUDDER CENTERING 경우 1

경우 2

ELECTRONIC DISTANCE MEASUREMENT (E.D.M) 이용

- 타깃 3개 (W1, W2, W3)를 평편한 배 밑 바닥에 부착하여 BASE면을 검출한다.
- 검출된 BASE면을 기준으로 E.D.M을 이용하여 축심과 타심의 편차를 측정하고 나서, R/HORN의 내경 반지를 네 지점 (4지점)을 계측한다.

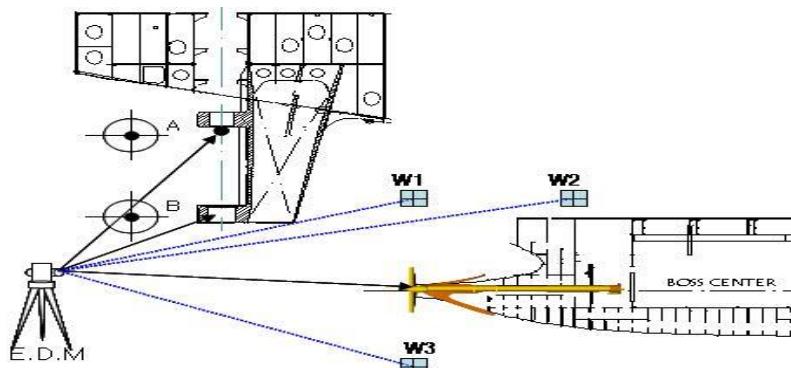


그림 5-2. RUDDER CENTERING 경우2

경우 3

SHAFT 설치 후, 선저 BASE면 이용 (수평 회전 레이저 빔 이용)

- 타깃 3개 (B1, B2, B3)를 평편한 배 밑 바닥에 부착하여 BASE면을 검출한다.
- 수평 회전 레이저 빔으로 BASE면을 확인한 후에 수직 레이저 빔을 이용하여 축심과 타심의 편차를 계측한다.
- R/HORN의 내경 반지를 네 지점 (4지점)을 계측한다.

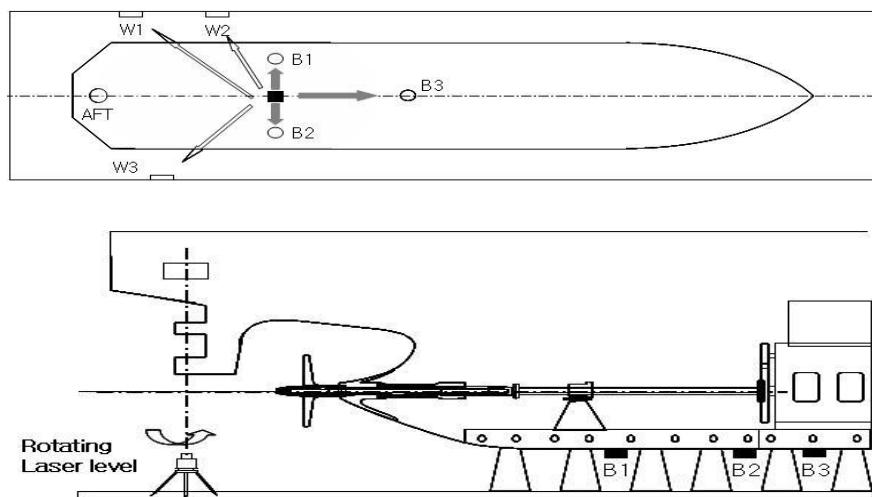


그림 5-3. RUDDER CENTERING 경우 3

경우 4

SHAFT 설치 후, TOTAL STATION 사용

- OPTICAL ALIGNMENT MACHINE “M”을 SHAFT 중심에 설치한다.
- SHAFT 중심은 “M”에서 OPTICAL NADIR PLUMMET MACHINE “P”로 연장 이동하여 확인한다.
- CENTERING GAUGE를 S/G DECK 상, UPPER/LOWER HORN 안쪽에 설치한다.
- SHAFT와 RUDDER 중심의 오차는 OPTICAL NADIR PLUMMET MACHINE “P”에 설치된 TARGET를 통하여 확인한다. (Y 축)
- R/HORN의 내경 반지름 네 지점 (4지점)을 계측한다.

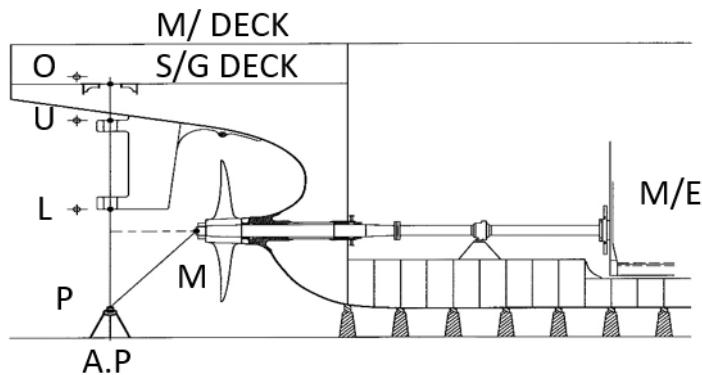


그림 5-4. RUDDER CENTERING 경우 4

경우 5

SHAFT 설치 전, 피아노 선 사용

- 선수 STERN BOSS CENTER에서 선미 CENTER LINE을 지나 A.P CENTER LINE까지 PIANO WIRE를 연장 설치한다.
- R/HORN CENTER로부터 수직으로 GROUND까지 PIANO WIRE를 설치하고, SHAFT 중심선으로부터 편차를 계측한다.
- R/HORN과 STERN BOSS의 내경 반지름 네 지점 (4지점)을 계측한다.

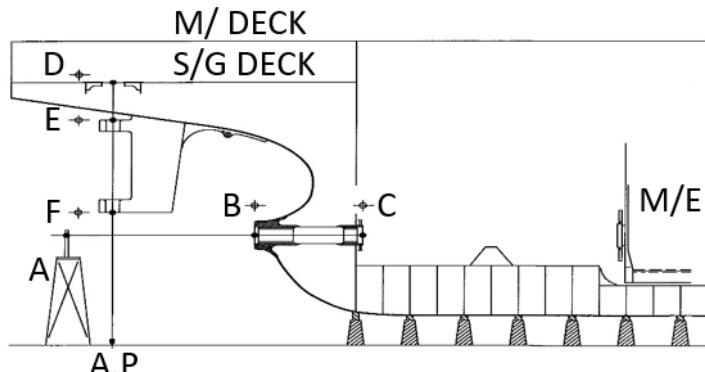


그림 5-5. RUDDER CENTERING 경우 5

경우 6

SHAFT 설치 전, TOTAL STATION 사용

- a. CENTERING GAUGE를 STERN BOSS 안쪽에 설치한다.
- b. “M” 위치에 TOTAL STATION을 설치 한 후 LEVEL 및 ZERO SETTING을 한다.
- c. CENTERING GAUGE와 LEVEL-MEASURING MACHINE을 RUDDER CENTER와 일치하게 설치한다.
- d. SHAFT와 RUDDER CENTER의 오차는 LEVEL-MEASURING MACHINE에 설치된 TARGET를 통하여 확인한다. (Y 축)
- e. R/HORN과 STERN BOSS의 내경 반지름 네 지점 (4지점)을 계측한다.

* A&B: CENTERING GAUGE M: TOTAL STATION

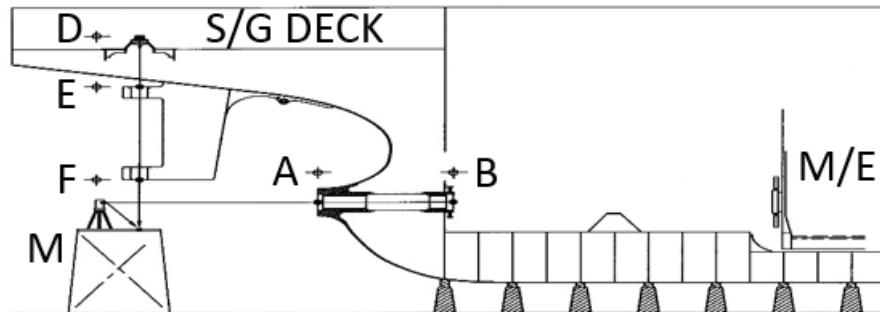


그림 5-6. RUDDER CENTERING 경우 6

경우 7

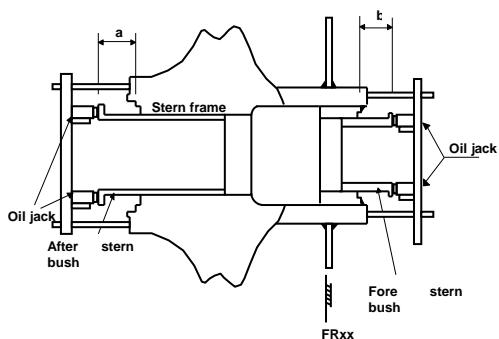
SHAFT 설치 후, 피아노 선과 TOTAL STATION 혼용

- a. 상황에 따라서 피아노 선과 TOTAL STATION을 혼용 할 수 있다.
 - 예. ▷ SHAFTING: 피아노 선, ----- RUDDER: TOTAL STATION
 - ▷ SHAFTING: TOTAL STATION, ---- RUDDER: 피아노 선
- b. 상기의 혼용 방법에 따라 RUDDER HORN의 편심 상태를 계측한다

3.1.4 STERN BUSH 압입

경우 1 PRESS FITTING

(1) STERN BUSH는 아래 그림처럼 유압 JACK을 이용하여 설치한다.



(2) 유압 JACK의 압력과 부하는 BUSH의 삽입 거리에 따라 측정한다.

(3) 앞쪽 BUSH에 대해서는 마지막 100MM (b) 지점부터 측정치를 기록하고, 뒤쪽 BUSH에 대해서는 마지막 200MM (a) 지점부터 측정치를 기록한다.

(4) 압입력 (INSERTION LOAD)은 SHAFTING PLAN에 주어진 설계 계산치를 기준으로 합격 여부를 판정한다.

경우 2 FREEZE FITTING

■ RESIN BUSH의 경우, STERN BUSH의 설치는 MAKER RECOMMENDATION에 따라 실시 한다.

경우 3 EPOXY RESIN FITTING

■ STERN BUSH는 EPOXY RESIN으로 시공할 수 있으며, EPOXY RESIN을 주입하기 전 STERN BUSH의 CENTERING을 확인해야 한다.

3.1.5 PROPELLER 축과 PROPELLER의 접촉 상태

- (1) 샤프트의 CONE-PART에 푸른색 혹은 붉은색 페인트를 칠한 후 PROPELLER BOSS와 샤프트의 접촉 상태를 점검한다.
- (2) KEY가 있는 PROPELLER의 경우, KEY를 PROPELLER 샤프트에 부착한 후 CONE-PART의 접촉 상태를 점검한다. CONE-PART의 합격할 수 있는 접촉 허용치는 적어도 접착 면적의 70% 이상이 되어야 한다.

3.1.6 PROPELLER의 압입

■ PROPELLER의 PUSH-UP 거리는 계측된 온도가 나타난 변환 TABLE에서 산출한다.

3.1.7 OIL SEAL의 TIGHTNESS TEST

- (1) STERN BEARING의 전, 후 부위에 SEAL을 설치한 후 OIL을 STERN TUBE와 HEAD TANK에 최대 부하 조건에 상응하는 LEVEL까지 주입하여 최소 4시간을 유지한다.
- (2) SEAL의 OIL LEAKAGE는 BOTTOM PLUG를 제거한 후 점검한다.

3.1.8 샤프트 설치

- (1) PROPELLER 샤프트와 PROPELLER 설치는 P.E STAGE 또는 DOCK(FLOATING DOCK 포함)에서 설치할 수 있다.
- (2) 주기와 중간 샤프트 BEARING을 가설치한 후 설계단계에서 설정한 OFF-SET치(VALUE)로 샤프트를 고정한다.
- (3) OFF-SET을 조정한 후 샤프트를 COUPLING BOLT로 연결한다.
- (4) SHAFT 설치는 축계 ALIGNMENT 절차에 따라 실시한다.

3.2 주기와 부속 장비

3.2.1 HOLDING-DOWN BOLT의 체결

- HOLDING DOWN BOLT와 END CHOCK BOLT의 유압 체결은 MAIN ENGINE FOUNDATION PLAN상의 상세와 같이 실시한다.

3.2.2 주기(M/E)의 설치

- (1) EPOXY RESIN을 이용할 경우, 경도 (HARDNESS)는 제작회사의 추천 사항에 따라 확인한다.
- (2) CRANK SHAFT의 DEFLECTION은 TURNING GEAR를 이용하여 CRANK SHAFT를 각 ENGINE 제작회사에서 요구하는 방향으로 돌리면서 측정하며, 허용치는 ENGINE 제작회사의 기준에 따른다.

3.2.3 REDUCTION GEAR의 설치

- (1) 설계 도면 상의 지침에 따라 REDUCTION GEAR의 모든 조정 LINER를 삽입하거나 EPOXY RESIN을 붓는다.
- (2) REDUCTION GEAR의 모든 BOLT를 취부 및 체결하고 기어톱니 접촉 상태를 점검한다.

3.3 보일러 (BOILER)

- (1) BOILER UNIT가 SHOP에서 조립되는 경우는 해당 선급의 규정에 따라 제작 공장에서 수압 시험을 실시한다. 불가피하게 제작공장에서 수압시험을 하지 못하는 경우를 제외하고는 선상에서 수압시험을 실시하지 않는다.
- (2) 필요하다면 OIL, GREASE, PAINT 및 ALKALINE등을 제거하기 위해 제작공장에서 SODA BOILING을 행한다.

3.4 보기

3.4.1 DIESEL 발전기

- (1) CHOCK LINER의 설치 상태와 볼트의 체결 상태를 점검한다. EPOXY RESIN을 적용할 경우, 경도(HARDNESS)는 제작회사의 추천에 따라 점검한다.
- (2) CRANK SHAFT의 DEFLECTION을 측정하고, DEFLECTION은 ENGINE 제작회사의 허용치를 초과하지 않아야 한다.
- (3) SYSTEM OIL를 주입하기 전에 CRANK CASE에 이물질이 있는지를 점검하여야 하며, ENGINE 제작회사에 의해 COATING된 방청제는 제거하지 않아도 된다.

3.4.2 TURBO 발전기

- (1) ALIGNMENT는 제작회사의 추천에 따라 조정한다. 3개소 지지 TURBO 발전기의 경우, 기어톱니 접촉 상태만을 점검한다.
- (2) CHOCK LINER의 축부 상태와 볼트의 체결 상태를 점검한다.
- (3) 시운전 후, REDUCTION GEAR의 톱니 접촉 상태는 PEEP 구멍을 통해 육안 점검한다.

3.4.3 TURBINE 구동 CARGO OIL PUMP와 BALLAST PUMP

- (1) CHOCK LINER의 설치 상태와 볼트의 체결 상태를 점검한다.
- (2) COUPLING의 ALIGNMENT는 DUMMY 혹은 중간 축을 이용하여 점검하며, 허용치는 아래와 같다.
 - 수평형인 경우 → RIM측 측정시: 0.5mm, FACE측 측정시: 0.25mm
 - 수직형인 경우 → RIM측 측정시: 1.0mm, FACE측 측정시: 0.5mm

※ 제작사에서 추천한 허용치가 있다면 이를 우선 적용한다.

3.4.4 TURBINE 구동 및 MOTOR 구동 보기의 샤프트 ALIGNMENT

- 샤프트 ALIGNMENT의 허용치는 본 품질기준 2항 “보기” 편을 참조한다.

3.4.5 보기의 설치

- 보기의 설치상태는 다음의 3등급에 따라 점검한다.

(1) A 등급 보기

볼트 체결 후 HAMMERING으로 CHOCK LINER의 TIGHTNESS를 점검하고, 4/100mm 두께의 FEELER GAUGE를 이용하여 틈새를 확인하며, 10mm이상 들어가지 않아야 한다.

- A 등급 보기: 발전기 SET, 축받이, STEERING GEAR와 보조 TURBINE 등.

(2) B 등급 보기

볼트 체결 후 HAMMERING으로 CHOCK LINER의 TIGHTNESS를 점검한다.

- B 등급 보기: PUMP, REF. MACHINE, 비상 DIESEL 발전기 및 기타 회전 혹은 왕복 보조기계 등.

(3) C 등급 보기

볼트 체결 후 HAMMERING으로 CHOKE LINER의 TIGHTNESS를 점검한다. 장비와 SEAT 들이 SHOP에서 UNIT로 제작되었을 경우, SHOP에서 점검을 한다.

- C 등급 보기: STRAINER, HEATER, COOLER, 전기장치 및 기타 STATIC 보기, EXHAUST GAS BOILER, POTABLE TANK 등.

3.4.6 보기 장비 Foundation bolt 설치

- 모든 장비 FOUNDATION BOLT는 MAKER STANDARD에 준하여 설치한다.
단, MAKER STANDARD가 없는 경우 아래와 같이 YARD 기준에 준하여 설치한다.

- (1) BOLT HEAD는 아래쪽에 위치하게 설치한다. 단 아래쪽에 설치할 수 없는 경우 위쪽에 설치할 수 있다.
- (2) DOUBLE NUT에는 WASHER를 설치하지 않는다.
- (3) NUT는 DOUBLE NUT로 체결하고 1종+2종 또는 2종+2종으로 설치한다.

3.5 분해 검사 (OVERHAULING)

- 해상 시운전 후 주요 부위가 정상 상태인지를 확인하기 위해 주기로부터 ONE CYLINDER UNIT에 대하여 분해 (OVERHAUL)하고, 다음의 주요 부위에 대해서 세심하게 점검한다.

- (1) PISTON 일체
- (2) CROSSHEAD PIN과 BEARING
- (3) CRANK PIN BEARING
- (4) MAIN BEARING의 상부 및 하부 셀(SHELL)

4. 전기 의장 공정

4.1 일반

- (1) CABLE은 연속된 CABLE PIPE 또는 CASING 내부로 포설된 경우를 제외하고는 보온재(THERMAL INSULATION)에 묻혀서 설치되어서는 안된다.
다만, INSULATION을 부분적으로 통과 할 경우는 허용 한다.
- (2) CABLE은 열에 의해 손상되는 것을 방지하기 위하여 BOILER, HEATED OIL TANK, STEAM PIPE, 배기 PIPE, 또는 다른 HEATED PIPE들과 충분히 이격시켜 설치해야 하며, 그렇지 않을 경우는 피복 종류나 정격 전류 등이 열원의 실제 온도에 적합하여야 한다.
- (3) I.S CABLE은 선급 RULE 요구에 따라 NORMAL CABLE과 적어도 50mm 이상 분리 시켜 설치하여야 한다

4.2 CABLE BENDING

- 팽창할 우려가 있는 CABLE의 굽침 내부 반경 (R)은 MAKER 기준을 만족해야 하며, 별도 기준이 없을 경우에는 선급 RULE을 만족하여야 한다.

4.3 CABLE 고정

- PIPE 또는 CASING TYPE을 제외 하고는 CABLE이 수직 또는 LATERAL로 설치되는 경우 매 300mm 간격마다 고정해야 하며, 수평으로 설치되는 경우는 매 900mm 간격마다 고정 해야 한다.

4.4 전장 장비 및 CABLE 접지

(1) 일반사항

- A. 전기기계 또는 장비의 모든 비전도 폭로 물체는 선급 RULE로부터 예외가 인정되는 경우와 기계 및 장비의 전원이 50V DC/AC를 초과하지 않을 경우를 제외하고는 전량 접지 하여야 한다.
- B. 선각 또는 철 구조물에 직접 설치되는 금속으로 보호된 전기 장비는 구조물과 충분한 접촉이 가능하도록 용접 또는 금속간 접촉 등의 방법으로 고정하여 접지 하여야 한다.
위와 같이 접지가 되지 않는 장비는 해당 선급 RULE에 따라 별도의 접지선 또는 그에 준하는 방법을 이용하여 시공하여야 한다.

I . 주요 공정	95
-----------	----

(2) 전선의 금속 외피 접지

- a. STEEL로 보호된 전선은 양쪽에 접지를 해야 하고 최종 분기선인 경우에는 한쪽만 접지 한다.
- b. 전기통신이나 기계장비와 I.S 회로의 금속 외장은 한쪽만 접지한다.
- C. DANGEROUS ZONE 또는 SPACES에 설치되는 금속 외장 전선은 양쪽에 효과적으로 접지해야 한다
- D. CABLE의 ARMOUR는 전기적으로 연속 접지되어야 한다.

4.5 CABLE PIPES

(1) 전선관을 통과하는 전선의 단면적 총합은 전선관 내부 단면적의 40%를 초과해서는 안된다.

단, 통과하는 전선이 1가닥인 경우에는 적용되지 않는다.

(2) 폭로 상에 설치된 전선의 팽창 및 수축 허용치는 고정 위치로부터 적어도 10M 당 ± 10mm 이상이어야 하며, 이는 20M 당 ± 20mm, 30M 당 ± 30mm 이상을 의미한다.

II. 검사 및 시험 항목

96

1. 선체 의장 분야	In Shop			On-Board			Remarks
	C	O	R	C	O	R	
1.1 Mooring arrangement							
1) Anchor and chain							
- Drop and proof test	O	O	O	O	O	O	
- Identification of marking	O	O	O	O	O	O	
2) Chain compressor	*O						•* In scope of Rule requirements
- Fabrication inspection							
3) Windlass							
- Running test(no load)	O	O	O	O	O	O	•During sea trial.
- Anchoring test							
4) Mooring winch							
- Running test(no load)	O	O	O	O	O	O	
1.2 Hatch cover and door							
1) Cargo hatch cover							
- Final inspection	O	O	O	O	O	O	•Operation test is to be carried out at dock or quay stage.
- Hose test (*1) (*2)							•*1) : Detail is referred to Maker standard
- Operation test							•*2) : Except for Non-tight Hatch Cover
2) Watertight hatch and door							
- Hose test (*1)				O	O	O	
3) Weather-tight hatch and door							
- Hose test (*1) or chalk test				O	O	O	•Position 1 only
1.3 Side scuttle and window							
- Hose test (*1) or chalk test				O	O	O	•Position 1 only
1.4 Cargo gear and lifting appliance							
1) Crane and davit							
- Fitting material test	*O	O	O	O	O	O	•* Register of lifting appliance/Cargo handling gear cert. ; Builder or Class. cert. shall be issued acc. to the contract spec.
- Operation and load test	*O	O	O	*O	O	O	•Operation test and/or load test is to be carried out under quay mooring condition of the vessel
2) Small davit							
- Operation test						O	•Less than 1.0 ton (S.W.L)

II. 검사 및 시험 항목

97

1. 선체 의장 분야	In Shop			On-Board			Remarks
	C	O	R	C	O	R	
1.5 Life saving, fire fighting equipment and fire protection							•SOLAS item
1) Boat davit and winch - Operation and load test	O	O	O	O	O	O	
2) Life and rescue boat - Running test - Launching test	O	O	O	O	O	O	
3) Safety equipment - Confirmation inspection				O	O		
4) Fire fighting system - Confirmation inspection				O	O		
5) Fire damper - Operation test				O	O		
6) A-60 insulation and draft stop - Installation inspection				O	O		
1.6 Accommodation space							
● Galley and laundry equipment - Operation test					O		
1.7 Air conditioning system							
- Volume check in cabin - Cooling or heating test				*O	O	O	•* If crew accom. cert. is required from Class. Society.
					O	O	
1.8 Inert gas generating system							
- Safety device function test - Blower capacity test - Shop test				O	O	O	•During sea trial.
				O	O	O	
1.9 Accommodation ladder							
- Proof load test - Operation test	*O	O	O	*O	O		•* In scope of rule requirement •* Combining test with pilot ladder.

II. 검사 및 시험 항목

98

1. 선체 의장 분야	In Shop			On-Board			Remarks
	C	O	R	C	O	R	
1.10 Oil discharge monitoring system - Function test - Flow meter calibration				O O	O O		•During sea trial.
1.11 Cargo turbine/pump and water ballast pump - Shaft alignment check - Safety device test - Capacity check - Shop test	O	O	O	O O O O	O O O O	O O O O	•Cargo pump only.
1.12 Stripping pump - Operation test					O		
1.13 Crude oil washing system - Operation test				O	O		
1.14 Thruster - Shop test - Seal leak test - Blade gap check - Shaft alignment check - Operation test	O	O	O	O O O O	O O O O	O O O O	•During sea trial.
1.15 GAS carrier 1) Cargo pump, spray/stripping pump & emergency cargo pump - Manufacturing & performance test - Safety device test (alarm & trip) - Running test - Rotation confirmation - Confirm condition of foot valve	O	O	O	O O O O	O O O O	O O O O	•During gas trial. •Cargo pump only •Emergency cargo pump only

II. 검사 및 시험 항목

99

1. 선체 의장 분야	In Shop			On-Board			Remarks
	C	O	R	C	O	R	
2) Cargo compressor (L.D & H.D) - Manufacturing/performance test - Shaft alignment - Safety device test (alarm & trip) - Running test	O	O	O	O	O	O	•During gas trial.
3) Vaporizer & forcing vaporizer - Manufacturing insp. - Function test	O	O	O	O	O	O	•During gas trial.
4) Gas heaters (LD & HD) - Manufacturing insp. - Function test	O		O	O	O	O	•During gas trial.
5) Reliquefaction plant (If installed) - Manufacturing/performance test - Shaft alignment - Safety device test (alarm & trip) - Running test	O	O	O	O	O	O	•During gas trial.
6) Inert gas generator - Manufacturing inspection - Safety device test (alarm & trip) - Running test	O	O	O	O	O	O	•During gas trial.
7) Nitrogen generator - Manufacturing inspection - Safety device test (alarm & trip) - Running test	O	O	O	O	O	O	
8) Cargo safety valve for cargo tanks and insulation spaces - Vacuum test - Pressure test	O	O	O	O	O	O	

II. 검사 및 시험 항목

100

1. 선체 의장 분야	In Shop			On-Board			Remarks
	C	O	R	C	O	R	
9) Vacuum pumps - Manufacturing/performance test - Shaft alignment - Safety device test (alarm & trip) - Running test	O		O	O	O	O	
10) Gas detection system - Function test (alarm & trip)				O	O	O	
11) Custody transfer system - Function test (pressure, temperature, level)	O	O	O	O	O	O	
12) Water detection system - Function test of water detector				O	O	O	
13) STL equipment - Manufacturing - Operation test - Dummy buoy test	O	O	O	O	O	O	
14) GCU equipment - Manufacturing insp. - Safety & Operation test	O	O	O	O	O	O	
15) Cold test				O	O	O	
16) Gas trial				O	O	O	
17) High pressure BOG compressor - Mechanical running test - Overhaul inspection - Safety device test - Operation test - Painting confirmation	O	O	O	O	O	O	
18) High pressure Pump & Vaporizer - Performance test - Safety device test	O	O	O	O	O	O	

II. 검사 및 시험 항목

101

1. 선체 의장 분야	In Shop			On-Board			Remarks
	C	O	R	C	O	R	
1.16 Others <ul style="list-style-type: none"> 1) Tank level gauge/Cargo monitoring system <ul style="list-style-type: none"> - Function test 2) Draft gauge <ul style="list-style-type: none"> - Function test 3) Loading computer <ul style="list-style-type: none"> - Function test 4) Valve remote control system <ul style="list-style-type: none"> - Operation test 	O	O	O	O	O	O	

II. 검사 및 시험 항목

102

2. 기관 의장 분야	In Shop			On-Board			Remarks
	C	O	R	C	O	R	
2.1 M/E shaft and propeller							
1) Intermediate/propeller shaft - Final inspection	O		O				
2) Coupling bolts/holes - Dimension check - Fitting inspection	O		O	O	O		
3) Propeller shaft with propeller - Contact inspection	O	O	O				
4) Stern boss/rudder horn casting - Final inspection	O		O				
5) Shaft center line sighting - Measurement inspection				O	O	O	
6) Stern tube bush - Fitting inspection - Clearance check				O	O	O	O
7) Propeller - Final inspection - Fitting inspection	O	O	O	O	O	O	
8) Propeller shaft - Wear down check				O	O	O	
9) Stern tube seal - Leak test				O	O		
10) Shafting - Alignment check - Bearing reaction force check				O	O	O	
				O	O	O	
2.2 Rudder							
1) Stock - Final inspection - Fitting inspection - Reamer bolt fitting	O		O	O	O	O	•Taper type •Flange type
2) Stock & Rudder contact test	O	O	O				

2. 기관 의장 분야	In Shop			On-Board			Remarks
	C	O	R	C	O	R	
3) Tiller - Contact inspection - Fitting inspection	O	O	O	O	O	O	• Between stock and tiller.
4) Rudder horn bush - Fitting inspection	*O		O	O	O	O	• *In case of full spade rudder.
5) Rudder pintle - Final inspection - Contact test - Fitting inspection	O		O	O	O	O	
6) Rudder carrier/housing - Final inspection	*O		O				• * In scope of rule requirement
7) Rudder - Fabrication and air test - VCI powder injection inspection (*VCI : Volatile Corrosion Inhibitor) - Alignment inspection - Swing test	O	O	O	O	O	O	• Before covering plate • Stock and pintle
8) Rudder jumping stopper - Clearance check				O	O	O	
2.3 Main engine (Diesel/Turbine)							
1) Major components - Final inspection	O		O				
2) Shop test	O	O	O				
3) Chock fast/liner - Installation condition check				O	O		
4) Holding down bolts - Tightening inspection				O	O		
5) Crankshaft/shaft alignment - Deflection check	O	O	O	O	O	O	• After sea trial

2. 기관 의장 분야	In Shop			On-Board			Remarks
	C	O	R	C	O	R	
6) Safety device - Function test	O	O	O	O	O	O	
7) Mooring trial				O	O	O	
8) Overhaul inspection	O	O		O	O		
2.4 Reduction gear							
- Manufacturing insp.	O	O	O				
- Gear tooth contact	O	O	O	O	O	O	•For each wheel and pinion.
- Safety device	O	O	O	O	O	O	
- Running test	O	O	O	O	O	O	
2.5 Steering gear							
- Hydraulic pipe/actuator hyd. test	O		O				
- Safety valve setting	O		O	O	O	O	
- Running test (no load)	O	O	O				
- Alignment inspection				O	O	O	
- Operation test				O	O	O	•During sea trial.
2.6 Aux. Boiler							
- Hyd. test	O	O	O				
- Safety device test				O	O	O	
- Safety valve popping test				O	O	O	
2.7 Economizer							
- Hyd. test	O	O	O				
- Safety valve popping test				O	O	O	
2.8 Electric generator engine							
1) Diesel generator engine							
- Shop test	O	O	O				
- Overhaul inspection	O	O	O				
- Crankshaft deflection check				O	O	O	
- Safety device test	O	O	O	O	O	O	

2. 기관의장 분야	In Shop			On-Board			Remarks
	C	O	R	C	O	R	
2) Turbine for turbo generator - Shop test - Safety device test - Overhaul inspection	O	O	O	O	O	O	
2.9 Em'cy generator engine - Shop test - Safety device test	O	O	O	O	O	O	
2.10 Air compressor and air reservoir 1) Air compressor - Safety device test - Air charging test	O		O	O	O	O	
2) Air reservoir - Hyd. test - Safety valve popping test	O	O	O	O	O	O	
2.11 Heat exchanger - Hyd. test	O		O				
2.12 Air cond. and provision refrigerating plant - System vacuum test - Control device test - Running test				O	O	O	
2.13 Incinerator - Operation and safety device test	*O	O	O	O	O	O	* Type approved certificates
2.14 Oily water separator - Operation test				O	O	O	
2.15 Oil purifier - Operation test				O	O		

II. 검사 및 시험 항목

106

2. 기관의장 분야	In Shop			On-Board			Remarks
	C	O	R	C	O	R	
2.16 Overhead crane - Shop test - Operation and load test	*O	O	O	*O	O	O	•* Register of lifting appliance/Cargo handling gear cert. ; Builder or Class. cert. shall be issued acc. to the contract spec.
2.17 Sewage treatment plant - Operation test				O	O	O	
2.18 Bilge suction test				O	O		•E/R and cargo hold
2.19 Quick closing valve for oil tank - Operation test				O	O		
2.20 Power pack for hyd. oil system - Safety device test				O	O		
2.21 Elevator(personnel lift) - Operation and load test - Safety device test				*O	O	O	•* In scope of rule/regulation requirements
2.22 Workshop machinery - Operation test				*O	O	O	
2.23 Shipside valve - Operation test				O	O	O	•Only for power system
2.24 Marine growth prevent system - Function test				O			

3. 배관 의장 분야	In Shop			On-Board			Remarks
	C	O	R	C	O	R	
3.1 Pipe pieces - Class I, II fabrication insp.	O	O		O	O		• In scope of rule requirements. • In-process inspection.
3.2 Steam line - Hydro test				O	O		
3.3 Compressed air line - Installation and hydro test				O	O		
3.4 Hydraulic oil line - Installation and hydro test				O	O		
3.5 Fuel oil line - Installation and hydro test				O	O		
3.6 Heating coil in tanks - Installation and hydro test				O	O		
3.7 Fire line - Installation and hydro test				O	O		
3.8 Bilge line - Installation and hydro test				*O	*O		• * DNV GL Requirement.
3.9 CO₂ fire extinguish line - Hydro test - Installation and leakage test	O			O	O		• For manifold. • For manifold.
3.10 Ballast line - Installation and leak test				O			
3.11 Cargo, stripping, crude oil washing line - Installation and hydro test				O	O		

II. 검사 및 시험 항목

108

3. 배관 의장 분야	In Shop			On-Board			Remarks
	C	O	R	C	O	R	
3.12 Sanitary, scupper line - Flooding test				*O	O		•* Load line requirement is to be confirmed.
3.13 L.O, D.O transfer line - Hydro or leak test				O	O		•Main deck only.
3.14 OX/AC line - Installation and leak test				O	O		
3.15 Boiler feed water line - Installation and hydro test				O	O		
3.16 L.O line for main engine - Flushing insp.					O		
3.17 Hydraulic oil line - Flushing insp.					O		•For deck machinery, hatch cover and Ro-Ro equipment.
3.18 Piping for GAS carrier							
1) Cargo liquid/stripping/spray sys. - Fit-up insp. - Pressure/ leakage test - Cleaning insp. (camera test)	O	O	O	O	O	O	•Leakage test is to be carried out at the shop or P.E stage.
2) Vapor gas system - Fit-up insp. - Pressure/leakage test - Cleaning insp. (camera test)	O	O	O	O	O	O	•Leakage test is to be carried out at the shop or P.E stage.

II. 검사 및 시험 항목

109

3. 배관 의장 분야	In Shop			On-Board			Remarks
	C	O	R	C	O	R	
3) Venting system for cargo tank and vent heater - Fit-up insp.			O			O	
4) Fuel gas system - Fit-up insp. - Pressure/leakage test				O	O	O	
5) N ₂ purge system - Fit-up insp. - Leakage test				O	O	O	
6) Main steam line - Fit-up insp. - Post weld heat treatment - Hyd. test - Blow-out test				O	O	O	•For steam ship
7) Cargo handling sys. (press. parts) - Fit-up insp. - Leakage test - Air blowing test				O	O	O	•For LPGC (No. 7~12 items)
8) Inert gas sys. (press. parts) - Fit-up insp. - Leakage test - Air blowing test				O	O	O	
9) Cargo hold drainage sys. - Fit-up insp. - Leakage test				O	O	O	
10) Cargo sea water cooling sys. - Fit-up insp. - Leakage test				O	O	O	
11) Nitrogen sys. - Fit-up insp. - Leakage test - Air blowing test				O	O	O	
12) Cargo steam sys. - Fit-up insp. - Hyd. test				O	O	O	

II. 검사 및 시험 항목

110

4. 전기 의장 분야	In Shop			On-Board			Remarks
	C	O	R	C	O	R	
4.1 Main generator							
- Shop test	O	O	O	O	O	O	
- Insulation resistance test				O	O	O	
- Parallel operation test				O	O	O	
- Governor test				O	O	O	
- Full load test				O	O	O	
- Load characteristic test				O	O	O	
4.2 Main switchboard							
- Fabrication and shop test	O	O	O	O	O	O	
- Auto. control device test				O	O	O	
- Over current trip test				O	O	O	
- Reverse power trip test				O	O	O	
- Preferential trip test				O	O	O	
- Under voltage trip test				O	O	O	
- Frequency high/low test				O	O	O	
- Voltage high/low test				O	O	O	
- Black out test				O	O	O	
- Interlock device test				O	O	O	
- Power management system test				O	O	O	
4.3 Shaft generator							
- Shop test	O	O	O	O	O	O	
- Safety device test				O	O	O	
- M/E holding R.P.M check				O	O	O	
- Parallel operation test				O	O	O	
- Frequency converter device test				O	O	O	
4.4 Emergency generator							
- Shop test	O			O	O	O	
- Insulation resistance test				O	O	O	
- Governor test				O	O	O	
- Load & load characteristic test				O	O	O	
4.5 Emergency switch board							
- Fabrication & shop test	O	O	O	O	O	O	
- Over current trip test				O	O	O	
- Under voltage trip test				O	O	O	

4. 전기 의장 분야	In Shop			On-Board			Remarks
	C	O	R	C	O	R	
4.6 Thruster - Safety device test - Pitch control test				O O	O O	O O	
4.7 Battery & battery charging device - Operation test				O	O	O	
4.8 Motor and control gear							
1) Emergency stop of motor/fan - Operation test				O	O	O	
2) Sequential starting for maneuvering - Operation test				O	O	O	
3) Automatic change over for maneuvering - Operation test				O	O	O	
4) Blocking of heavy consumer starting - Operation test				O	O	O	
5) Steering gear alarm system - Operation test					O	O	
4.9 Insulation resistance for power circuit - Measurement test				O	O	O	• 10% random insp. of total items.
4.10 Lighting equipment							
1) Navigation and signal light - Function test				O	O		
2) Emergency light - Function test				O	O		
3) Day signal light - Function test				O	O		

II. 검사 및 시험 항목

112

4. 전기 의장 분야	In Shop			On-Board			Remarks
	C	O	R	C	O	R	
4.11 Communication equipment and alarm system							
1) Auto. telephone - Function test						O	
2) Sound powered telephone - Function test				O	O		
3) Public address system - Function test				O	O		
4) Engine order telegraph - Function test				O	O	O	•During mooring trial
5) Rudder angle indicator - Function test				O	O	O	
6) Engineer/officer call system - Function test				O	O		
7) Communal aerial system - Function test						O	
8) Extension alarm - Function test				O	O		
9) Fire/general alarm - Function test				O	O		
10) CO ₂ alarm - Function test				O	O		
4.12 Navigation and searching equipment							
1) Whistle - Function test				O	O		.
2) Magnetic compass - Function test					O		

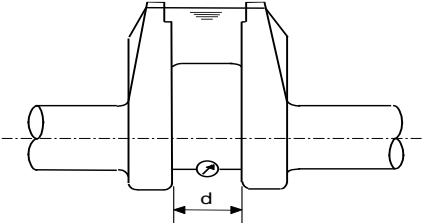
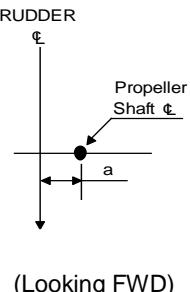
4. 전기 의장 분야	In Shop			On-Board			Remarks
	C	O	R	C	O	R	
3) Gyro compass and autopilot - Function test					O		
4) Echo sounder - Function test					O		
5) Speed log - Function test					O		
6) Radar - Function test					O		
7) Positioning navigator - Function test					O		
4.13 Radio equipment							
1) Radio plant - Function test				*O	O		* On behalf of government administration.
2) V.H.F telephone - Function test				*O	O		* On behalf of government administration.
3) Satellite communication system - Function test				*O	O		* On behalf of government administration.
4.14 Engine room alarm and monitoring system - Function test				O	O		
4.15 E.C.R & bridge console with alarm monitoring system - Function test	O	O	O				

5. 원격조정/자동화 분야	In Shop			On-Board			Remarks
	C	O	R	C	O	R	
5.1 Main propulsion plant and its essential auxiliaries - Function test				O	O	O	
5.2 Integrated automation system (I.A.S) - Function test				O	O	O	•If equipped.
5.3 Main propulsion system - Endurance test				O	O	O	•During sea trial.
5.4 E/R sys. automation system (E.O/U.M.S/ACCU/AUT) - Function test				O	O	O	•During sea trial.
5.5 Ship speed test - Progressive speed trial				O	O		•During sea trial.
5.6 Maneuvering test				O	O		•During sea trial.
1) Turning circle test				O	O		
2) Stopping inertia test				O	O		
3) Z maneuvering test				O	O		
4) Crash stop, ahead/astern test				O	O	O	
5) Bridge maneuvering test				O	O	O	
5.7 Dynamic positioning system.	O	O		O	O	O	

1. 주기 (MAIN MACHINERY)

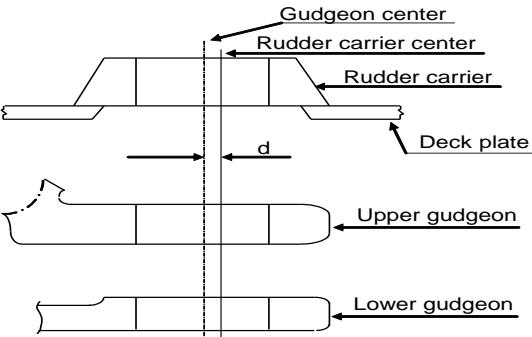
1.1 주기와 축계

(단위: mm)

세 부 항 목	허 용 한 계	비 고
1) 크랭크 축의 훨 		NOTE 허용한계는 제조처 기준 준수.
2) 센터링 (Centering) (1) 피아노 선의 직경: d (2) 피아노 선의 장력: T (3) 축 중심선으로부터 타 중심의 편차 [Port-Starboard 방향] - 재화중량: 100,000 ton 이상 - 재화중량: 100,000 ton 이하	$d = 0.5 \sim 0.7 \text{ mm}$ $T = 10 \sim 20 \text{ Kg}$ $a \leq 8$ $a \leq 6$	 (Looking FWD)
3) 설치 - 초크 라이너의 접촉비 - 라이너 (LINER)와 베이스 (BASE) 사이의 간격	$\geq 70\%$ ≤ 0.04	간격(0.04)은 깊이 10mm 내에서 허용

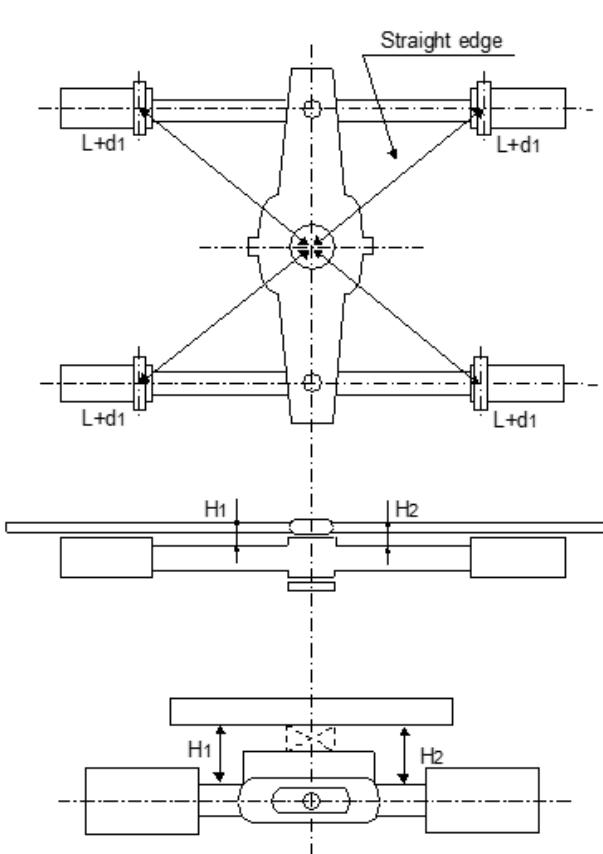
1.2 타 (RUDDER)

(단위: mm)

세 부 항 목	허 용 한 계	비 고
거드전 중심 (선미 프레임) 정렬 (부숴 취부 후) 	$d \leq 0.5$	

1.3 조타 장치 (STEERING GEAR)

(단위: mm)

세부 항목	허용 한계	비고
1) 설치 <ul style="list-style-type: none"> - 초크 라이너의 접촉비 - 라이너와 베이스 사이의 간격 	$\geq 70\%$ ≤ 0.04	간격(0.04)은 깊이 10mm 내에서 허용
2) 정렬(Alignment) 	$ d1 \leq 2$ $ H1 - H2 \leq 0.15$	

2. 보기 (AUXILIARY MACHINERY)

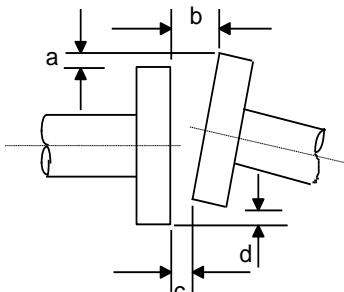
2.1 엔진룸 보기류

(단위: mm)

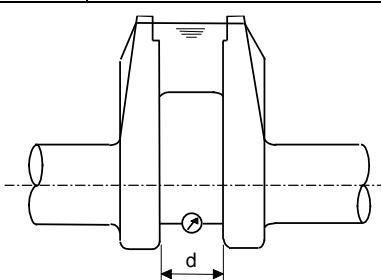
세 부 항 목	허용 한계	비 고
<p>엔진룸내 보기류의 설치 기준은 3종류의 등급으로 분류하여 적용한다.</p> <p>1) 등급</p> <p>(1) 등급 “A”: 디젤발전기, 터보 발전기, 중간 축 베어링 - 초크 라이너의 접촉 정도는 홀딩다운 (HOLDING-DOWN) 볼트의 조임 상태를 해머링 (HAMMERING)으로 점검하며, 4/100mm 의 필라 게이지를 사용하여 10mm 이상 들어가는 틈새가 없어야 한다.</p> <p>(2) 등급 “B”: 청수펌프, 청수 냉각펌프, 빌지펌프, 주기해수 냉각펌프, 소화펌프, 연료변환펌프, 밸라스트 펌프, 보조보일러, 윤활유펌프, 빌지 및 일반용도 펌프, 비상발전기, 공기 압축기, 카고 펌프 - 기기 설치완료 후, (Shop 및 On-Board) 홀딩다운 볼트의 조임 상태를 해머링으로 점검한다.</p> <p>(3) 등급 “C”: 등급 “A”와 “B” 이외의 장비류 - 등급 “B”와 동일하게 점검한다.</p>		
<p>2) 설치</p> <p>(1) 라이너와 베이스 사이의 틈새</p> <ul style="list-style-type: none"> - 등급 “A” - 등급 “B” - 등급 “C” 	≤ 0.04	<p>등급 “B” 와 “C”: 장비 레벨은(수평) SHIM PLATE를 사용하여 조정할 수 있다</p>

(2.1 엔진룸 보기류)

(단위: mm)

세 부 항 목		허용 한계	비 고
3) Alignment(Solid Type) 등급 B 만 해당됨.			
 저점: $\frac{a-d}{2}$ 틈새: $b - c$			
미달 (이하)	37Kw	저점(Sag)	≤ 0.05
		틈새(Gap)	≤ 0.10
초과	37Kw	저점	≤ 0.08
		틈새	≤ 0.18

2.2 디젤 발전기

크랭크축의 흡	냉각 상태 (Cold Condition)	$\leq \frac{1}{10000} \times \text{행정 (mm)}$	제조처의 기준에 따름.
	고온 상태 (Hot Condition)	$\leq \frac{2}{10000} \times \text{행정 (mm)}$	
			

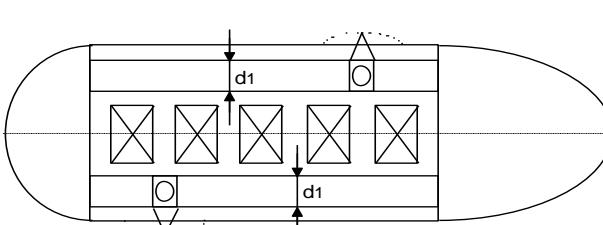
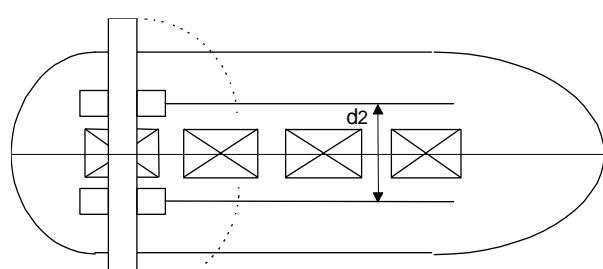
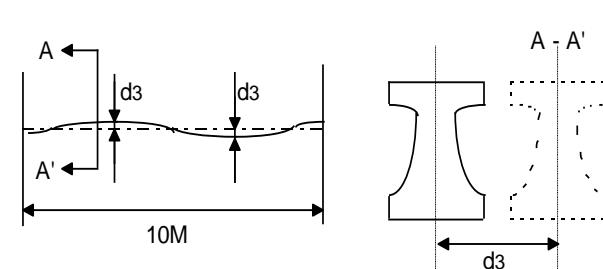
2.3 갑판 기기 (DECK MACHINERY)

(단위: mm)

세 부 항 목	허용 한계	비 고
갑판 기기의 설치는 하기 3종류의 등급으로 분류하여 적용한다.		
1) 등 급		
(1) 등급 "A": GAS Carrier 카고 펌프 (CARGO PUMP)		
- 초크 라이너의 접촉 정도는 훌딩다운 볼트의 조임 상태를 해머링으로 점검하며, 4/100mm 필라 게이지 를 사용하여 10mm 이상 들어가는 틈새가 없어야 한다.		
(2) 등급 "B": 원드拉斯 (WINDLASS)		
무어링 원치 (MOORING WINCH)		
카고 원치 (CARGO WINCH)		
- 기기 설치완료 후 훌딩다운볼트의 조임 상태를 해머링으로 점검한다.		
(3) 등급 "C": 등급 "A" 및 "B" 이외의 장비		
- 기기 설치완료 후 훌딩다운 볼트의 조임 상태를 해머링으로 점검한다.		
2) 설 치		
(1) 라이너와 베이스 사이의 간격		
- 등급"A"	≤ 0.04	
- 등급"B"	-	<u>등급 "B" 와 "C"</u>
- 등급"C"	-	장비 레벨(수평)은 SHIM PLATE를 사용하여 조정할 수 있다.

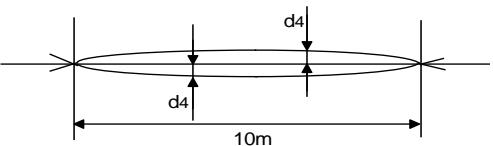
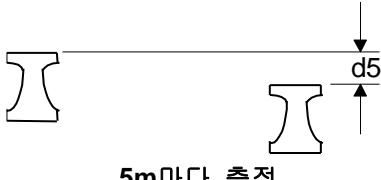
2.4 이동형 갑판 크레인 (TRAVEL TYPE DECK CRANE)

(단위: mm)

세부 항목	허용 한계	비고
(1) 레일 중심 간 거리 (일반형)	 $d_1 \pm 5$ (10m 당)	
(2) 레일 중심 간 거리 (GANTRY TYPE)	 $d_2 \pm 10$ (10m 당)	
(3) 레일의 직선도 (길이 방향)	 $d_3 \leq 5$ (10m 당)	

(2.4) 이동형 갑판 크레인 (TRAVEL TYPE DECK CRANE))

(단위: mm)

세부 항목	허용 한계	비고
(4) 직진도(레일 상부 표면의 수평) 	$d4 \leq 5$ (10m 당)	
(5) 좌현과 우현의 레일의 높이차 	$d5 \leq 8$	

3. 배관

3.1 파이프 등급

선급 협회에 따라 아래와 같이 파이프의 등급을 구분한다.

(1) 영국선급협회 (LR)

압력 (Kg/cm^2), 온도 ($^{\circ}\text{C}$)

등급 구분	1급 관		2급 관		3급 관	
	압력	온도	압력	온도	압력	온도
증기	$P > 16.3$ 또는 $T > 300$		$7.1 < P \leq 16.3$ 또는 $170 < T \leq 300$		$P \leq 7.1$	$T \leq 170$
*가연성 유체	$P > 16.3$ 또는 $T > 150$		$7.1 < P \leq 16.3$ 또는 $60 < T \leq 150$		$P \leq 7.1$	$T \leq 60$
화물유, 기타	$P > 40.8$ 또는 $T > 300$		$16.3 < P \leq 40.8$ 또는 $200 < T \leq 300$		$P \leq 16.3$	$T \leq 200$

*가연성 유체: 연료유, 윤활유, 가열유 및 유압유 포함.

III. 품질 기준

122

(3.1) 파이프 등급

(2) 미국선급협회 (ABS)

압력 (Kg f/cm²), 온도 (°C)

구 분	1 급 관		2 급 관		3 급 관			
	압력	온도	압력	온도	압력	온도		
증기, 가열유	$P > 16.3$ 또는 $T > 300$		$16.3 \geq P > 7.1$	$300 \geq T$	$P \leq 7.1$	$T \leq 170$		
			또는					
연료 류	$P > 16.3$ 또는 $T > 150$		$16.3 \geq P > 7.1$	$150 \geq T$	$P \leq 7.1$	$T \leq 60$		
			또는					
			$16.3 \geq P$	$150 \geq T > 60$				
기타 유체 (CARGO OIL 및 OPEN ENDED PIPING 제외)	$P > 40.8$ 또는 $T > 300$		$40.8 \geq P > 16.3$	$300 \geq T$	$P \leq 16.3$	$T \leq 200$		
			또는					
			$40.8 \geq P$	$300 \geq T > 200$				
<p>① 1 급 관</p> <ul style="list-style-type: none"> - 유독성 또는 부식성 유체 - 인화점 이상으로 가열되는 가연성 유체 - 카고 오일 (CARGO OIL)이 아니면서 60°C 이하의 인화점을 가지는 가연성 유체 - 액화 가스 <p>③ 3 급 관</p> <ul style="list-style-type: none"> - 카고 오일 (CARGO OIL) - OPEN ENDED PIPING 								

(3) 한국선급협회 및 일본해사협회 (KR/NK)

압력 (bar), 온도 (°C)

구 분	1 급 관		2 급 관		3 급 관	
	압력	온도	압력	온도	압력	온도
증 기	$P > 16$ 또는 $T > 300$		$7 < P \leq 16$	$170 < T \leq 300$	$P \leq 7$	$T \leq 170$
연 료	$P > 16$ 또는 $T > 150$		$7 < P \leq 16$	$60 < T \leq 150$	$P \leq 7$	$T \leq 60$
물, 윤활유, 압축공기, 유압오일	$P > 40$ 또는 $T > 300$ (KR만 해당)		$16 < P \leq 40$	$200 < T \leq 300$ (KR만 해당)	$P \leq 16$	$T \leq 200$ (KR만 해당)
1차 냉각제 (암모니아)	전부		-	-	-	-
(R 12, R 22)	-		-	-	전부	

(3.1 파이프 등급)

(4) 미국 해안경비대 (U.S.C.G)

압력 (PSI), 온도 (°F)

구 분	등 급	압 力	온 도
등급 B 와 C 위치 (2)	I	Any	및 0 이상
	I - L	Any	및 0 미만
	II		(3)
	II - L		(3)
가스와 기체 (2)	I	150 초과	또는 650 초과
	I - L	150 초과	및 0 미만
	II	150 이하	및 0 - 650
	II - L	150 이하	및 0 미만
가연성 액화가스 (2)	I	150 초과	및 0 이상
	I - L	150 초과	및 0 미만
	II	150 이하	및 0 이상
	II - L	150 이하	및 0 미만
용해된 유황	I	225 초과	또는 330 초과
	II	225 이하	및 330 이하
유체 화물 (LIQUID CARGO) 등급 A - D (2)	I	225 초과	또는 150 초과
	I - L	225 초과	및 0 미만
	II	225 이하	및 0 - 150
	II - L	225 이하	및 0 미만
유체 화물 등급 E	I	225 초과	또는 400 초과
	I - L	225 초과	및 0 미만
	II	225 이하	및 0 - 400
	II - L	225 이하	및 0 미만
물	I	225 초과	또는 350 초과
	II	225 이하	및 350 이상
연료 (벙커, 디젤, 휘발유 등)	I	150 초과	또는 150 초과
	II	150 이하	및 150 이하
운활유	I	225 초과	또는 400 초과
	II	225 이하	및 400 이하
아스팔트 (ASPHALT)	I	225 초과	또는 400 초과
	II	225 이하	및 400 이하

(continued)

(3.1) 파이프 등급

(4) 미국 해안경비대 (U.S.C.G))

압력 (PSI), 온도 (°F)

구 분	등 급	압 力	온 도
열변환 오일	I	225 초과 또는 400 초과	
	II	225 이하 및 400 이하	
고압유체	I	225 초과 또는 400 초과	
	II	225 이하 및 400 이하	

- 인화성이 있는 위험 화물: C.F.R의 해당 항목 참고
- 기타 위험 화물: C.F.R의 해당 항목 참고

(1) 등급 구분에 대해 의심이 생기면, 책임자의 의견을 참조할 것.

(2) 정의에 대해 C.F.R part 30, 151 과 154를 볼 것.

부류 “B” 와 “C” 위치는 자체 구동력을 가진 선박에는 적용하지 않는다.

(46 C.F.R part 153)

(3) 등급 “B” 와 “C” 위치에 대해 승인된 화물탱크 내부는 제외되지 않는다.

(5) 노르웨이 선급 협회 (D.N.V.G.L)

압력 (bar), 온도 (°C)

배관 시스템	I 급 관		II 급 관		III 급 관	
	압력	온도	압력	온도	압력	온도
증 기,	> 16 또는 > 300		≤ 16 및 ≤ 300		≤ 7 및 ≤ 170	
가열유	> 16 또는 > 300		≤ 16 및 ≤ 300		≤ 7 및 ≤ 150	
연 료 *1) *3)	> 16 또는 > 150		≤ 16 및 ≤ 150		≤ 7 및 ≤ 60	
기 타 *2) *4)	> 40 또는 > 300		≤ 40 및 ≤ 300		≤ 16 및 ≤ 200	

*1) 연료유, 윤활유 및 가연성 유압유

*2) 카고 오일 배관 및 끝단부가 개방된 배관 (DRAIN PIPE, OVERFLOW PIPE, VENT PIPE, BOILER ESCAPE PIPE) 등은 온도와 압력에 관계없이 III급관에 포함된다.

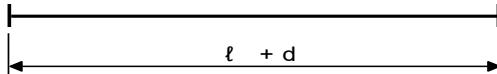
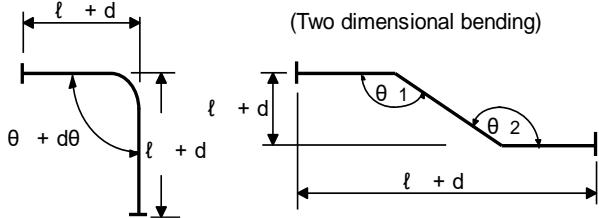
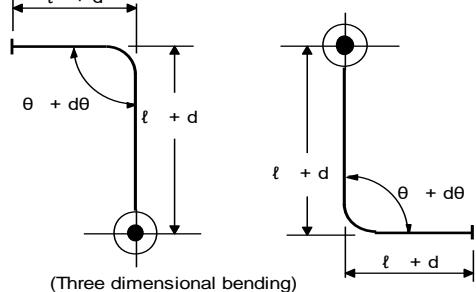
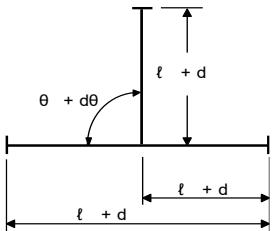
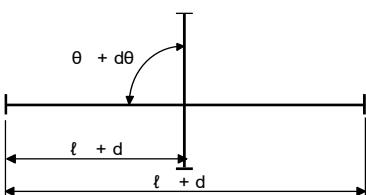
*3) 해양지원선의 가연성 액체에 대한 카고 배관시스템은 연료시스템과 동일하게 취급한다.

*4) 독성 및 부식성 매체에 대한 배관시스템은 I 급관으로 간주한다.

*Note: 화학물질 또는 액화 가스에 대한 카고 배관은 별도의 DNV GL 요구에 따른다.
(DNV GL RU SHIP Pt.5 Ch.6 / Pt.5 Ch.7)

3.2 배관 가공

(단위: mm)

세부 항목	허용 한계	비고
1) 치수		
(1) 직선 파이프 (STRAIGHT PIPE)	$d = \pm 2$	
		
(2) 곡 파이프 (BENDING PIPE)		
① 2차원 벤딩 	$d = \pm 2$ $d\theta = \pm 0.5^\circ$ $ \theta_1 - \theta_2 \leq 2^\circ$	
② 3차원 벤딩 	$d = \pm 2$ $d\theta = \pm 0.5^\circ$	
(3) 분기 파이프 (BRANCH PIPE)		
	$d = \pm 2$ $d\theta = \pm 0.5^\circ$	
(4) 관통 파이프		
	$d = \pm 2$ $d\theta = \pm 0.5^\circ$	

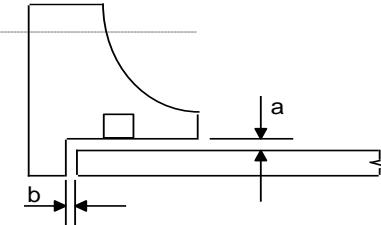
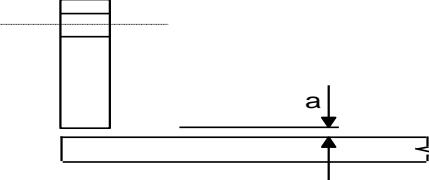
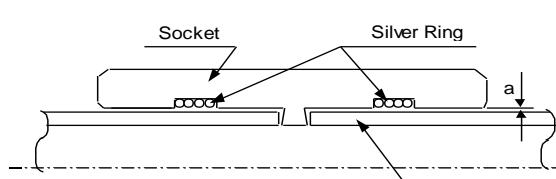
(3.2 배관 가공)

(단위: mm)

세부 항목	허용 한계	비고
2) 파이프에 플랜지 부착 (1) 파이프에 부착된 플랜지의 각	$d\theta \leq 0.5^\circ$ a: max. 1.0	단, 조정관의 경우 3장 1.5항목을 따른다.
(2) 플랜지면의 훠	$D < 200, d \leq 0.5$ $200 \leq D \leq 450, d \leq 1.0$ $D > 450, d \leq 1.5$	
(3) 플랜지 회전도	$d \leq 1.5$	

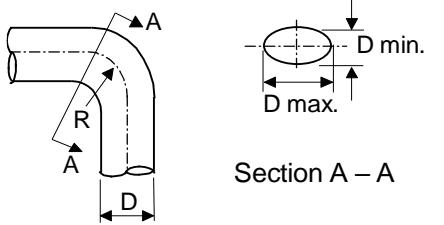
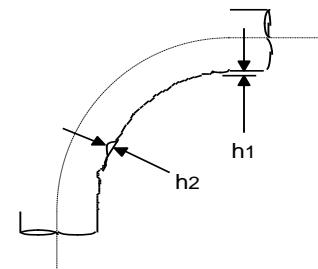
(3.2 배관 가공)

(단위: mm)

세 부 항 목	허용 한계	비 고
(4) 비철금속의 파이프의 연결부		
① 플랜지 은 브레이징(Brazing)		
	$0.05 \leq a \leq 0.13$ $b \leq 1.6$	알루미늄-황동 히팅 코일
② 플랜지 황동 브레이징	$a \leq 0.3$	
		
③ 파이프 은 브레이징		
	$0.05 \leq a \leq 0.13$	알루미늄-황동 히팅 코일

(3.2 배관 가공)

(단위: mm)

세부 항목	허용 한계	비고																
<p>3) 파이프 굽힘</p> <p>(1) 타원율 (E)</p>  $* E = \frac{D_{max.} - D_{min.}}{D_{max.} + D_{min.}} \times 100 (\%)$ <p>D: 파이프 외경 R: 굽힘 반경</p>	<p>* 등급 I, II 파이프 : $E \leq 7\%$ 등급 III 파이프 : $E \leq 10\%$</p>																	
<p>(2) 두께 감소 비율 (T)</p> $T = \frac{t - t_1}{t} \times 100 (\%)$ <p>t: 본래의 파이프 두께 t1: 굽힘 후의 두께 D: 파이프의 직경</p>	<table border="1" data-bbox="682 1145 1191 1414"> <thead> <tr> <th rowspan="3">곡반경</th> <th colspan="2">T (%)</th> </tr> <tr> <th>강</th> <th>구리</th> </tr> <tr> <th>H 와 C</th> <th>H 와 C</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2D < R ≤ 3D</td> <td>25</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>3D < R ≤ 4D</td> <td>20</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>R > 4D</td> <td>16</td> <td>20</td> </tr> </tbody> </table> <p>H: 열간 가공/고주파 벤딩 가공 C: 냉간 가공</p>	곡반경	T (%)		강	구리	H 와 C	H 와 C	2D < R ≤ 3D	25	30	3D < R ≤ 4D	20	25	R > 4D	16	20	
곡반경	T (%)																	
	강		구리															
	H 와 C	H 와 C																
2D < R ≤ 3D	25	30																
3D < R ≤ 4D	20	25																
R > 4D	16	20																
<p>(3) 주름 (REUMPLES) 및 응기 (SWELLS)</p> 	<p>응기: $h_1 \leq \frac{1}{100} \times D$</p> <p>주름: $h_2 \leq \frac{1}{100} \times D$</p> <p>D: 파이프의 외경 h1: 최대 2 (DNV I, II 등급일 때)</p>																	

(3.2 배관 가공)

(단위: mm)

세부항목	허용한계	비고
4) 분기연결길이	<p>$L \geq 1/2d + T + 2H$</p> <p>d: 주 파이프의 플랜지 외경 T: 주 파이프의 플랜지 두께 H: Nut의 높이</p>	
5) 구경변경	<p><동파이프></p> <p>$0.1 \leq a \leq 0.3$</p>	
6) 관통파이프	<p>ℓ_1 또는 $\ell_2 \geq 15$, $d_1 \geq d_2 + 10$</p> <p>$L_2 \geq 50$ $T_2 = 12, t_1 \leq 12$ $t_2 = 15, t_1 \leq 15$ $t_2 = 20, t_1 \leq 20$ $t_2 = 25, t_1 \leq 25$ $t_2 = 30, t_1 > 25$</p> <p>$D = 15A \sim 300A$ $L_1 \geq 40$</p> <p>$D = 350A \sim 500A$ $L_1 \geq 50$</p> <p>$D = 550A$ 이상 $L_1 \geq 60$</p>	

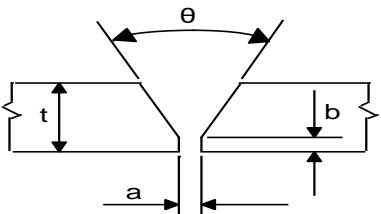
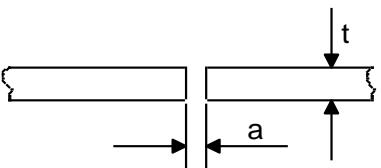
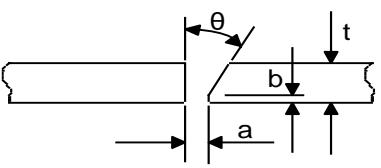
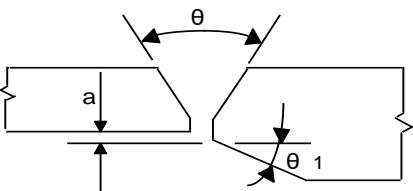
(3.2 배관 가공)

(단위: mm)

세 부 항 목	허용 한계	비 고
7) 슬리브 결합 (SLEEVE JOINT)	<p>$l \geq 15$ $d \geq 2$</p>	
8) 플랜지 결합 (FLANGE JOINT)	<p>$d_2:$ 최대 2.5 $\theta < 3^\circ$</p> <p>경사도 θ 100 5.2</p>	
9) 소켓 결합 (SOCKET JOINT)	<p>$a \leq$ 최대 1.5 X: 설계 Practice에 따른다.</p> <p>$a \leq 1.6$</p>	

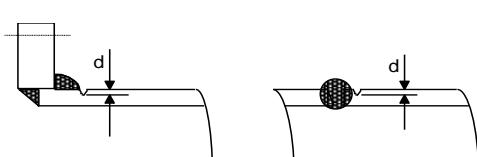
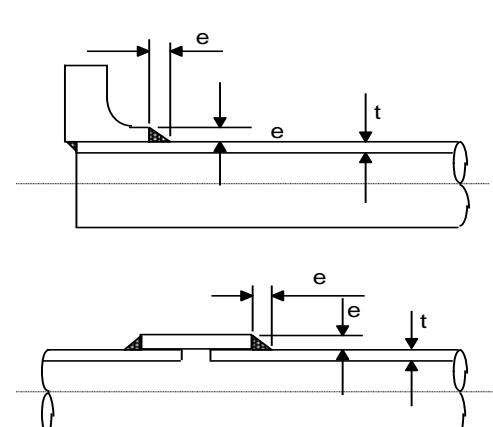
(3.2 배관 가공)

(단위: mm)

세 부 항 목	허용 한계	비 고
10) 용접		
(1) 개선		
	 <p>$2.8 \leq t \leq 26.0$ $a = 2.0 \sim 4.0$ $b = 1 \sim 2$ $\theta = 50 \sim 60^\circ$</p>	I, II 급관
	 <p>$a = 0 \sim 2$ $t \leq 4.2$</p>	모재의 두께, 용접 방법 등 기타 상세한 사항은 용접절차사항서 (WPS)를 따른다.
	 <p>$\theta = 50 \sim 60^\circ$ $a = 2 \sim 4$ $b = 0 \sim 2$ $t > 4.2$</p>	
	 <p>$\theta = 50 \sim 60^\circ$ $\theta_1 \leq 30^\circ$ $a \leq 1.6$</p>	

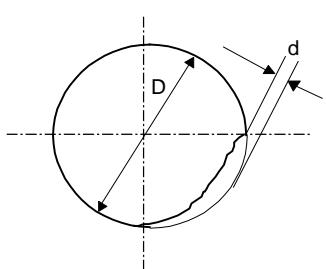
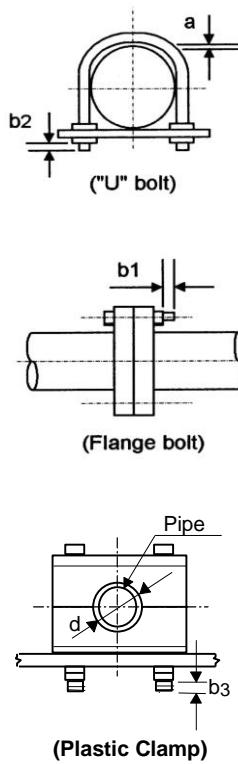
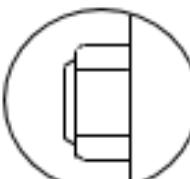
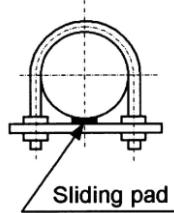
(3.2 배관 가공)

(단위: mm)

세부 항목	허용 한계	비고
(2) 이면 비드	<p>1) $t \leq 6.4$ $d_2, d_3 \leq 1.6$</p> <p>2) $6.4 < t \leq 12.7$ $d_2, d_3 \leq 3.2$</p> <p>3) $12.7 < t \leq 25.4$ $d_2, d_3 \leq 4.0$</p> <p>4) $t > 25.4$ $d_2, d_3 \leq 4.8$</p> <p>5) All thickness $d_1 \leq 0.5$</p>	
(3) 언더컷	 <p>d가 0.8 또는 두께의 12.5% 중 작은 값을 초과하면 안된다.</p>	
(4) 각장	 <p>e: 설계 Practice에 따른다.</p>	

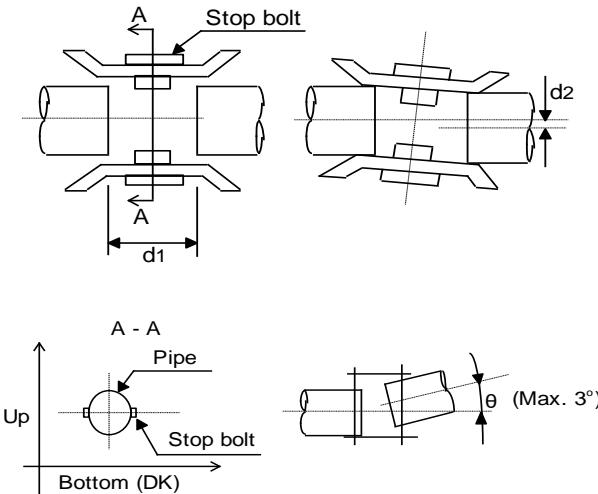
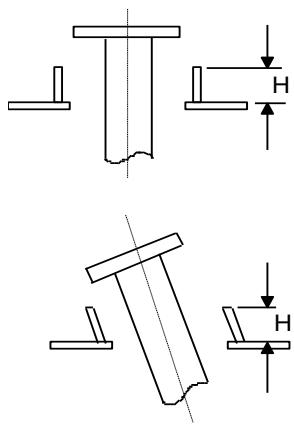
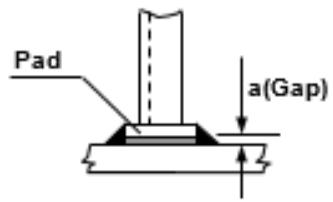
3.3 파이프 취부

(단위: mm)

세부항목	허용한계	비고
1) 파이프 출 절단	 $d \leq D/50$	
2) 볼트 체결	 <p>D: 볼트 직경 d: 파이프외경+1 $0.1 \leq a \leq 3.0$ b1: 0~1/2D b2: 0~1/2D b3: 0~1/2D</p> <p>* $b1, b2, b3 = "0"$</p> <p></p>	<p>팽창이 필요한 부위 : 카고오일/밸라스트 파이프, 선체 탱크 내의 히팅 코일 (길이 3m 이상), 이너트 가스 파이프 등</p> <ul style="list-style-type: none"> 상세 PIPE 체결 기준은 호선 PIPING PRACTICE를 따른다.
3) 슬라이딩 패드 (SLIDING PAD)		WEATHER DECK에 설치되는 125A 이상의 종방향 PIPE에 적용

(3.3 파이프 취부)

(단위: mm)

세 부 항 목	허 용 한 계	비 고
4) 드레서 (DRESSER)	<p>짧은 타입의 경우 $d_1 = 40 \pm 5$ $\theta \leq 3^\circ$</p> <p>1) 400A 이상 $d_2 \leq 7$</p> <p>2) 350A 이하 $d_2 \leq 5$</p> <p>긴 타입의 경우 $\theta \leq 3^\circ$</p> <p>1) 400A 이상 $d_1 = 80 \pm 40$ $d_2 \leq 9$</p> <p>2) 350A 이하 $d_1 = 70 \pm 30$ $d_2 \leq 7$</p>  	
5) 기관실 코밍 (ENGINE ROOM COAMING)	 <p>일반적으로 $H = 75$</p>	
6) 보강재 PAD 틈새 용접	<p>$a \leq 3$: 1 Pass 용접 실시</p> <p>$3 < a \leq 5$: 용접 각목 증가</p> <p>$5 < a$: 추가 패드 삽입</p> 	

4 장. 도장 분야 (PAINTING PARTS)

목 차

<u>I. 주요 공정</u>	<u>Page</u>
1. 도장 공정	136
<u>II. 검사 및 시험 항목</u>	
1. 도장 분야	138

1. 도장 공정

1.1 일반

- (1) 도장 작업은 기본적으로 당사의 표준 작업 방법과 선박 도장 검사기준(QISSP) 및 도료 제작 회사의 추천 사항에 따라 수행한다. 또한 도장 작업은 원활한 작업 공정을 위해 당사 작업 계획서에 따라 진행한다.
- (2) 모든 도장 작업은 도장 사양서, 도면 및 선박 도장 검사기준 (QISSP)에 따라 검사를 실시 한다.

1.2 표면처리

- 표면처리에 대한 상세는 선박 도장 검사기준(QISSP) 1 항 표면처리의 품질 및 검사 기준에 따른다.

1.3 조립공장에서의 보수 도장

- 외기에 노출되는 용접 작업으로 손상된 슬프라이밍 부위는 2차 표면처리 전 녹 발생 방지를 위하여 QISSP DPt 2~3 (ISO 8501-1 ST 2~3 등등)로 동력 공구 세정 후 조선소의 표준 터치업 프라이머로 프라이밍한다.

1.4 블록 도장

- (1) 선체 블록 제작 완료 후에 도장을 실시하며, 만약 어떤 사유로 인해 블록 표면 CLEANING 작업이 부분적으로 이루어지고 전체적으로 완료되지 못하면 녹이 발생하기 전에 CLEANING 된 부위에 대해 도장을 실시할 수 있다.
- (2) 선행 의장 작업은 작업계획서에 따라 도장 전/후에 실시할 수 있다.

1.5 경미한 결함의 수정

- (1) 블록 검사 시 발견되지 않고, 표면 처리 후 발견된 경미한 결함은 용접, 치핑 또는 사상으로 수정한 후 PAINT로 TOUCH-UP 한다.
- (2) 수정 작업은 당사의 작업 기준과 검사 기준에 따른다.

1.6 강재의 자유단과 용접 비드의 마무리 작업

- WATER BALLAST TANK나 FRESH WATER TANK와 같이 부식이 염려되는 구역의 절단 부재 모서리나 불규칙 용접 비드는 당사의 작업 표준에 따라 세심하게 처리한다.

1.7 건조 도막 두께

- 건조 도막 두께의 측정방법, POINT, 측정기기 등은 당사 선박도장검사 기준인 QISSP의 2.1 항을 참조한다.

1.8 최종도장표면

- 선박 도장 검사기준(QISSP) 2.2 항 참조

1.9 선주검사관 입회 항목

- 선박 도장 검사기준(QISSP) 3 항 참조

II. 검사 및 시험 항목

138

1. 도장 분야	In Shop			On-Board			Remarks
	C	O	R	C	O	R	
1.1 Painting - Refer to QISSL Chapter 3.0							

담당	검토	승인
정동환 Ken	송현탁 10.23	B

2019년판 DSQS 개정 요약서

● 목 차 ●

1. 제 1 장 일반 절차
2. 제 2 장 선체 분야
3. 제 3 장 의장 분야
4. 제 4 장 도장 분야

2019. 10. 16

품질경영담당

DSQS 개정요약

개정 사유

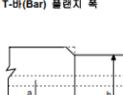
- ① 신규 건조공법 개발 또는 건조공법 변경에 따른 품질 및 검사 기준 신설/변경
- ② 작업성 & 생산성 향상에 도움이 되는 품질 및 검사 기준 신설/변경
- ③ 불명확한 내용으로 선주 & 선급과 이견이 발생하는 품질 및 검사 기준 변경/삭제
- ④ 현재 적용되는 품질 및 검사 기준이 아니거나 부적절한 작업절차 및 기준, 표현 변경/삭제
- ⑤ 고객 만족에 기여할 수 있는 품질 및 검사기준 신설/변경
- ⑥ 코스트가 과다 소요되는 반면, 그에 따른 효과가 크지 않은 품질 및 검사 기준 삭제
- ⑦ 동종사와 비교 시, 차별화 될 수 있는 품질 및 검사 기준 신설
- ⑧ 품질수준 향상에 도움이 되는 품질 및 검사 기준 신설/변경

※ 아래 사항 이외에, 어색한 문구 수정 및 용어 통일 등의 일반적인 사항이 있음.

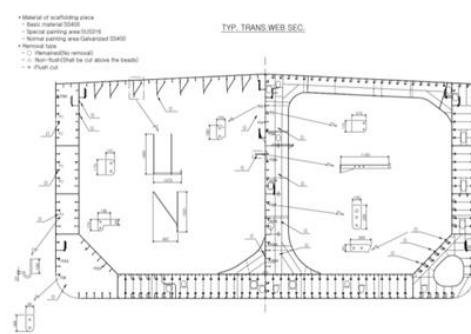
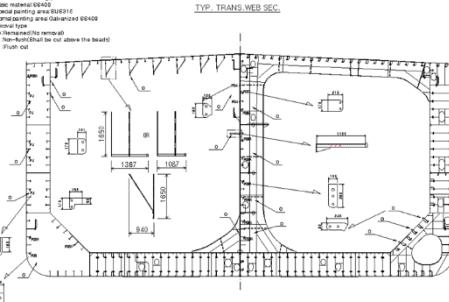
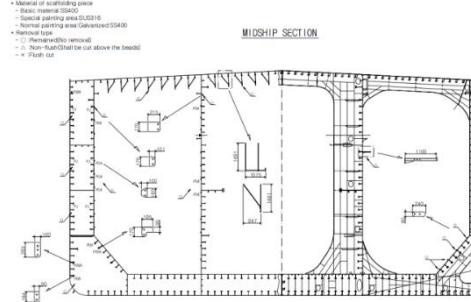
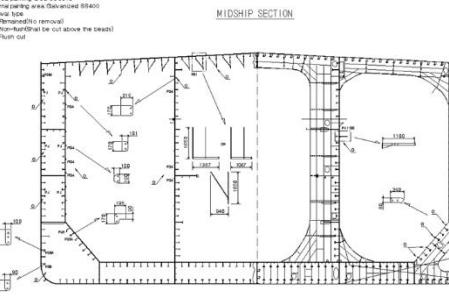
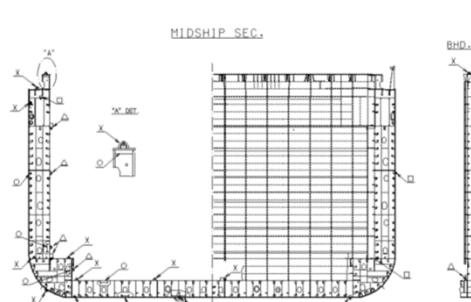
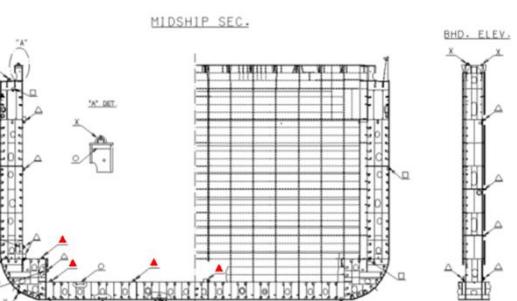
[1장. 일반 절차]

No.	Page	항 목	개정 전(2016년판, Rev. No 17)	개정 후(2019년판, Rev. No 18)	개정 사유	발의부서
1	4	I. 4. 검사/시험결과 기록	(4) ON-BOARD TEST 결과를 포함한 주요 검사/시험결과서 사본은 선박 인도 시점에 CD로 선주/선급에게 제출한다.	(4) ON-BOARD TEST 결과를 포함한 주요 검사/시험결과서 사본은 선박 인도 시점에 CD 혹은 USB로 선주/선급에게 제출한다.	⑤ 고객 만족에 기여할 수 있는 품질 및 검사기준 신설/변경	선박의장품질 경영부
2	5	I. 검사/시험에 관한 일반 절차 ※ 비교	(1) 검사 및 시험 목록상에 O, C, R은 다음과 같이 정의한다.	(1) 검사 및 시험 목록 상에 D, O, C, R은 다음과 같이 정의한다. D: DSME 품질검사원에 의해 검사가 이루어지는 항목	④ 현재 적용되는 품질 및 검사 기준이 아니거나 부적절한 작업절차 및 기준, 표현 변경/삭제	구조품질경영부

[2장. 선체 분야]

No.	Page	항 목	개정 전(2016년판, Rev. No 17)	개정 후(2019년판, Rev. No 18)	개정 사유	발의부서									
3	7	I. 1.1 강재관리	(4) 절단공정에서는 절단된 부재 각각에 대하여 절단 도면에 의거 부재 NO.를 마킹한다.	(4) 절단공정에서는 절단된 부재 중 자동 마킹되지 않은 부재에 대하여 절단도면에 의거, 부재 No.를 마킹한다.	① 신규 건조공법 개발 또는 건조공법 변경에 따른 품질 및 검사 기준 신설/변경	가공부									
4	7	I. 1.1 강재관리	가스 절단 a. 절단면 상태 - 스래그(SLAG) 제거 - 노치(NOTCH) b. 절단 후 치수 c. 프라이머 터치-업(TOUCH-UP) 상태	가스 절단 a. 절단면 상태 - 슬래그 (SLAG) 제거 - 노치 (NOTCH) 유무 b. 절단 후 치수	③ 불명확한 내용으로 선주 & 선급과 이견이 발생하는 품질 및 검사 기준 변경/삭제	구조품질경영부									
5	15	II. 1. 선체구조 분야	구조 검사 및 시험 입회 기준 Class / Owner / Report	구조 검사 및 시험 입회 기준 DSME / Class / Owner	④ 현재 적용되는 품질 및 검사 기준이 아니거나 부적절한 작업 절차 및 기준, 표현 변경/삭제	구조품질경영부									
6	22	III. 5.1 종부재의 취부 정밀도	<table border="1"> <thead> <tr> <th>세부 항목</th> <th>허용 한계</th> <th>수정 방안</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>웹(Web)</td> <td></td> <td> <ul style="list-style-type: none"> 주강력 부재 (primary member) $a \leq 0.15 t_1$ (최대 3mm) 보부재 (Secondary member) $a \leq 0.2 t_1$ (max. 3.0mm) $t_1 \leq t_2$ </td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td> <ul style="list-style-type: none"> - a 가 $0.15t_1$(주부재) / $0.2t_1$(보부재)을 초과하거나 3mm를 초과할 때, 스스로하게 주가 용접 실시 또는 재취부 - 재취부시 최소 a의 30배 길이로 절취 </td> </tr> </tbody> </table>	세부 항목	허용 한계	수정 방안	웹(Web)		<ul style="list-style-type: none"> 주강력 부재 (primary member) $a \leq 0.15 t_1$ (최대 3mm) 보부재 (Secondary member) $a \leq 0.2 t_1$ (max. 3.0mm) $t_1 \leq t_2$ 			<ul style="list-style-type: none"> - a 가 $0.15t_1$(주부재) / $0.2t_1$(보부재)을 초과하거나 3mm를 초과할 때, 스스로하게 주가 용접 실시 또는 재취부 - 재취부시 최소 a의 30배 길이로 절취 	삭제 (본 항목은 향후 '5.2 맞대기 연결부의 어긋남' 항목을 적용.)	④ 현재 적용되는 품질 및 검사 기준이 아니거나 부적절한 작업 절차 및 기준, 표현 변경/삭제	해양구조/종합 설계부
세부 항목	허용 한계	수정 방안													
웹(Web)		<ul style="list-style-type: none"> 주강력 부재 (primary member) $a \leq 0.15 t_1$ (최대 3mm) 보부재 (Secondary member) $a \leq 0.2 t_1$ (max. 3.0mm) $t_1 \leq t_2$ 													
		<ul style="list-style-type: none"> - a 가 $0.15t_1$(주부재) / $0.2t_1$(보부재)을 초과하거나 3mm를 초과할 때, 스스로하게 주가 용접 실시 또는 재취부 - 재취부시 최소 a의 30배 길이로 절취 													
7	22	III. 5.1 종부재의 취부 정밀도	 <p>T-바(Bar) 풀한지 폭 $a \leq 0.04b$ (최대 8mm)</p> <p>a의 30배 길이로 스스로하게 테이퍼(Taper)지게 처리</p>	 <p>T-바(Bar) 풀한지 폭 $a \leq 0.04b$ (최대 8mm)</p> <p>a의 3배 길이로 매끄럽게 테이퍼 되도록 처리</p>	<ul style="list-style-type: none"> - $0.04b < a \leq 0.08b$ 일 때, a의 30배 길이로 스스로하게 테이퍼(Taper)지게 처리 - a가 $0.08b$를 초과할 때는 재취부 - 재취부시 최소 a의 50배 길이로 절취 	② 작업성 & 생산성 향상에 도움이 되는 품질 및 검사 기준 신설/변경	해양구조/종합 설계부								

[2장. 선체 분야]

No.	Page	항 목	개정 전(2016년판, Rev. No 17)	개정 후(2019년판, Rev. No 18)	개정 사유	발의부서
8	34	III. 7.2 발판용 피스 제거 - COT	 <p>Material of scaffolding piece - Basic material 95400 - Special parting area 954016 - Normal parting area Galvanized 95400 - Removed type - O: Removable - □: Non-removable - X: Non-Rust - △: Shall be cut above the bevel - ■: Rust cut</p>	 <p>Material of scaffolding piece - Basic material 95400 - Special parting area 954016 - Normal parting area Galvanized 95400 - Removed type - O: Removable - □: Non-removable - X: Non-Rust - △: Shall be cut above the bevel - ■: Rust cut</p> <p>새로운 자재 추가 및 기존 자재 치수 변경</p>	<p>① 신규 건조공법 개발 또는 건조공법 변경에 따른 품질 및 검사 기준 신설/변경</p>	발판지원부
9	37	III. 7.2 발판용 피스 제거 - VLCC	 <p>Material of scaffolding piece - Basic material 95400 - Special parting area 954016 - Normal parting area Galvanized 95400 - Removed type - O: Removable - □: Non-removable - X: Non-Rust - △: Shall be cut above the bevel - ■: Rust cut</p>	 <p>Material of scaffolding piece - Basic material 95400 - Special parting area 954016 - Normal parting area Galvanized 95400 - Removed type - O: Removable - □: Non-removable - X: Non-Rust - △: Shall be cut above the bevel - ■: Rust cut</p> <p>새로운 자재 추가 및 기존 자재 치수 변경</p>	<p>① 신규 건조공법 개발 또는 건조공법 변경에 따른 품질 및 검사 기준 신설/변경</p>	발판지원부
10	57	III. 7.3 리프팅 러그 제거 - CONTAINER SHIP	 <p>MIDSHIP SEC. RHD. ELEV. X-X DET.</p>	 <p>MIDSHIP SEC. RHD. ELEV. X-X DET.</p> <p>탱크 탑 (Tank Top)과 벤치 러그 포인트 (Bench Lug Point)의 러그 제거 기준 변경 ⇒ 최대 20mm만 남도록 목 절단 후 마무리</p>	<p>③ 불명확한 내용으로 선주 & 선급과 이견이 발생하는 품질 및 검사 기준 변경/삭제</p>	구조품질경영부

[2장. 선체 분야]

No.	Page	항 목	개정 전(2016년판, Rev. No 17)	개정 후(2019년판, Rev. No 18)	개정 사유	발의부서																																					
11	64	III. 9.2 용접부 표면 결함의 수정	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">세부 항목</th> <th colspan="2">허용한계</th> <th rowspan="2">비고</th> </tr> <tr> <th>모재</th> <th>용접부</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>주강품 (Cast steel)</td> <td>용접길이 $\ell \geq 50$</td> <td>용접길이 $\ell \geq 50$</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> - 주강품은 WPS에 준해 예열 실시 - 짧은 비드가 요구되는 경우, $100\pm25^{\circ}\text{C}$로 예열 - 부주의로 짧은 비드가 생겼을 경우, 그라인딩으로 제거 후 재용접 - 저온 크랙의 위험이 있는 모재에 대한 짧은 비드부는 2-4mm 깊이로 제거 후 재용접 </td> </tr> <tr> <td>고장력강 (High tensile steel)</td> <td>용접 길이 $\ell \geq 10$</td> <td>용접 길이 $\ell \geq 30$</td> <td></td> </tr> <tr> <td>연강 (Mild steel)</td> <td>용접 길이 $\ell \geq 50$</td> <td>용접 길이 $\ell \geq 50$</td> <td></td> </tr> <tr> <td>저온강 (Low temp. steel)</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>허용한계를 모재와 용접부로 나누어 관리</p>	세부 항목	허용한계		비고	모재	용접부	주강품 (Cast steel)	용접길이 $\ell \geq 50$	용접길이 $\ell \geq 50$	<ul style="list-style-type: none"> - 주강품은 WPS에 준해 예열 실시 - 짧은 비드가 요구되는 경우, $100\pm25^{\circ}\text{C}$로 예열 - 부주의로 짧은 비드가 생겼을 경우, 그라인딩으로 제거 후 재용접 - 저온 크랙의 위험이 있는 모재에 대한 짧은 비드부는 2-4mm 깊이로 제거 후 재용접 	고장력강 (High tensile steel)	용접 길이 $\ell \geq 10$	용접 길이 $\ell \geq 30$		연강 (Mild steel)	용접 길이 $\ell \geq 50$	용접 길이 $\ell \geq 50$		저온강 (Low temp. steel)				<table border="1"> <thead> <tr> <th>세부 항목</th> <th>허용한계</th> <th>비고</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>주강품 (Cast steel)</td> <td>용접길이 $\ell \geq 50$</td> <td>주강품은 WPS에 준해 예열 실시</td> </tr> <tr> <td>고장력강 (High tensile steel)</td> <td></td> <td>짧은 비드가 요구되는 경우, $100\pm25^{\circ}\text{C}$로 예열</td> </tr> <tr> <td>연강 (Mild steel)</td> <td>용접 길이 $\ell \geq 30$</td> <td>부주의로 짧은 비드가 생겼을 경우, 그라인딩으로 제거 후 재용접</td> </tr> <tr> <td>저온강 (Low temp. steel)</td> <td>용접 길이 $\ell \geq 50$</td> <td>저온 크랙의 위험이 있는 모재에 대한 짧은 비드부는 2-4mm 깊이로 제거 후 재용접</td> </tr> </tbody> </table> <p>허용한계를 구분없이 통합 관리</p>	세부 항목	허용한계	비고	주강품 (Cast steel)	용접길이 $\ell \geq 50$	주강품은 WPS에 준해 예열 실시	고장력강 (High tensile steel)		짧은 비드가 요구되는 경우, $100\pm25^{\circ}\text{C}$ 로 예열	연강 (Mild steel)	용접 길이 $\ell \geq 30$	부주의로 짧은 비드가 생겼을 경우, 그라인딩으로 제거 후 재용접	저온강 (Low temp. steel)	용접 길이 $\ell \geq 50$	저온 크랙의 위험이 있는 모재에 대한 짧은 비드부는 2-4mm 깊이로 제거 후 재용접	<p>① 신규 건조공법 개발 또는 건조공법 변경에 따른 품질 및 검사 기준 신설/변경</p>	구조품질경영부
세부 항목	허용한계		비고																																								
	모재	용접부																																									
주강품 (Cast steel)	용접길이 $\ell \geq 50$	용접길이 $\ell \geq 50$	<ul style="list-style-type: none"> - 주강품은 WPS에 준해 예열 실시 - 짧은 비드가 요구되는 경우, $100\pm25^{\circ}\text{C}$로 예열 - 부주의로 짧은 비드가 생겼을 경우, 그라인딩으로 제거 후 재용접 - 저온 크랙의 위험이 있는 모재에 대한 짧은 비드부는 2-4mm 깊이로 제거 후 재용접 																																								
고장력강 (High tensile steel)	용접 길이 $\ell \geq 10$	용접 길이 $\ell \geq 30$																																									
연강 (Mild steel)	용접 길이 $\ell \geq 50$	용접 길이 $\ell \geq 50$																																									
저온강 (Low temp. steel)																																											
세부 항목	허용한계	비고																																									
주강품 (Cast steel)	용접길이 $\ell \geq 50$	주강품은 WPS에 준해 예열 실시																																									
고장력강 (High tensile steel)		짧은 비드가 요구되는 경우, $100\pm25^{\circ}\text{C}$ 로 예열																																									
연강 (Mild steel)	용접 길이 $\ell \geq 30$	부주의로 짧은 비드가 생겼을 경우, 그라인딩으로 제거 후 재용접																																									
저온강 (Low temp. steel)	용접 길이 $\ell \geq 50$	저온 크랙의 위험이 있는 모재에 대한 짧은 비드부는 2-4mm 깊이로 제거 후 재용접																																									
12		III. 9.3 예열이 요구되는 온도	<table border="1"> <tbody> <tr> <td>고장력강 (High tensile steel)</td> <td rowspan="2">대기온도 $T \leq 0^{\circ}\text{C}$</td> <td rowspan="3">모재온도 $T \leq 0^{\circ}\text{C}$</td> </tr> <tr> <td>저온강 (Low temp. steel)</td> </tr> <tr> <td>연강 (Mild steel)</td> <td>$T \leq -5^{\circ}\text{C}$</td> <td>$T \leq -5^{\circ}\text{C}$</td> </tr> </tbody> </table> <p>기준온도: 대기온도</p>	고장력강 (High tensile steel)	대기온도 $T \leq 0^{\circ}\text{C}$	모재온도 $T \leq 0^{\circ}\text{C}$	저온강 (Low temp. steel)	연강 (Mild steel)	$T \leq -5^{\circ}\text{C}$	$T \leq -5^{\circ}\text{C}$	<table border="1"> <tbody> <tr> <td>고장력강 (High tensile steel)</td> <td rowspan="2">모재온도 $T \leq 0^{\circ}\text{C}$</td> </tr> <tr> <td>저온강 (Low temp. steel)</td> </tr> <tr> <td>연강 (Mild steel)</td> <td>$T \leq -5^{\circ}\text{C}$</td> </tr> </tbody> </table> <p>기준온도: 모재온도</p>	고장력강 (High tensile steel)	모재온도 $T \leq 0^{\circ}\text{C}$	저온강 (Low temp. steel)	연강 (Mild steel)	$T \leq -5^{\circ}\text{C}$	<p>④ 현재 적용되는 품질 및 검사 기준이 아니거나 부적절한 작업 절차 및 기준, 표현 변경/삭제</p>	구조품질경영부																									
고장력강 (High tensile steel)	대기온도 $T \leq 0^{\circ}\text{C}$	모재온도 $T \leq 0^{\circ}\text{C}$																																									
저온강 (Low temp. steel)																																											
연강 (Mild steel)	$T \leq -5^{\circ}\text{C}$		$T \leq -5^{\circ}\text{C}$																																								
고장력강 (High tensile steel)	모재온도 $T \leq 0^{\circ}\text{C}$																																										
저온강 (Low temp. steel)																																											
연강 (Mild steel)	$T \leq -5^{\circ}\text{C}$																																										
13	78	I. 1.11 PIPE 용접선에 대한 비파괴 시험	<p>선급 Rule에서 요구되거나 그 밖의 상호 간의 협의된 용접선에 대해서 다음의 비파괴시험을 적용한다.</p> <p>(a) 방사선 투과시험 (RT) (b) 초음파탐상시험 (UT) (c) 자분 탐상시험 (MT) (d) 액체침투 탐상시험 (PT) (e) 위상배열 초음파 탐상시험 (PAUT)</p>	<p>선급 Rule에서 요구되거나 그 밖의 상호 간의 협의된 용접선에 대해서 다음의 비파괴시험을 적용한다.</p> <p>(a) 방사선 투과시험 (RT) (b) 초음파탐상시험 (UT) (c) 자분 탐상시험 (MT) (d) 액체침투 탐상시험 (PT) (e) 위상배열 초음파 탐상시험 (PAUT)</p>	<p>① 신규 건조공법 개발 또는 건조공법 변경에 따른 품질 및 검사 기준 신설/변경</p>	선박의장품질경영부																																					

[3장. 의장 분야]

No.	Page	항 목	개정 전(2016년판, Rev. No 17)	개정 후(2019년판, Rev. No 18)	개정 사유	발의부서
14	80	I. 1.13 PIPING EARTHING	<p>다음과 같은 GASKET FLANGE JOINT와 연결된 LINES은 전도성을 위해 이붙이 와셔(TOOTH WASHER), 접지선(BONDING PLATE)와 함께 선체에 전기적으로 연결되어야 한다.</p> <p>그리고 상세한 EARTHING 방법은 승인된 PIPING PRACTICE를 따른다.</p> <ul style="list-style-type: none"> (a) CARGO OIL LINE (b) INERT GAS LINE (c) TANK CLEANING LINE (d) VAPOR EMISSION CONTROL LINE (e) ELECTRIC CABLE PIPE LINE (f) GRP(OR GRE) LINE IN DANGEROUS AREA 	<p>아래 배관이 GASKET을 포함한 FLANGE JOINT로 연결될 경우, 전도성을 위해 이붙이 와셔 (TOOTH WASHER) 또는 접지선 (BONDING WIRE)을 사용하여 선체에 전기적으로 연결되어야 한다.</p> <p>상세한 EARTHING 방법은 승인된 PIPING PRACTICE를 따르며, DSQS와 PIPING PRACTICE 간 차이가 있을 경우에는 승인된 PIPING PRACTICE를 기준으로 한다.</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) CRUDE OIL TANKERS <ul style="list-style-type: none"> (a) CARGO OIL LINE (b) INERT GAS LINE (c) TANK CLEANING LINE (d) VAPOR EMISSION CONTROL LINE (e) ELECTRIC CABLE PROTECTION LINE (f) GRP (OR GRE) LINE IN DANGEROUS AREA (IF APPLIED) (g) HEAVY FUEL OIL LINE (h) DISSEL OIL LINE (2) GAS CARRIERS <ul style="list-style-type: none"> (a) INERT GAS LINE (b) ELECTRIC CABLE PROTECTION LINE (c) GRP (OR GRE) LINE IN DANGEROUS AREA (IF APPLIED) (d) HEAVY FUEL OIL LINE (e) DIESSEL OIL LINE 	<p>④ 현재 적용되는 품질 및 검사 기준이 아니거나 부적절한 작업 절차 및 기준, 표현 변경/삭제</p>	선박영업설계부

[3장. 의장 분야]

No.	Page	항 목	개정 전(2016년판, Rev. No 17)	개정 후(2019년판, Rev. No 18)	개정 사유	발의부서
15	94	I. 4.2 CABLE BENDING	CABLE BEND의 내부 반경(R)은 CABLE의 팽창을 고려하여 선급 RULE을 만족하여야 한다. (최소 6D, HIGH VOLTAGE CABLE의 경우는 15D)	팽창할 우려가 있는 CABLE의 굽힘 내부 반경 (R)은 MAKER 기준을 만족해야 하며, 별도 기준이 없을 경우에는 선급 RULE을 만족하여야 한다.	④ 현재 적용되는 품질 및 검사 기준이 아니거나 부적절한 작업 절차 및 기준, 표현 변경/삭제	해양전장설계부
16	94	I. 4.4 전장장비 및 CABLE 접지	(1) 일반사항 B. 선각 또는 철 구조물에 직접 설치되는 금속으로 보호된 전기장비는 구조물과 충분한 접촉이 가능하도록 용접 또는 리벳팅으로 고정하여 접지 하여야 한다. 위와 같이 접지가 되지 않는 장비는 원칙적으로 별도의 접지선을 이용하여 시공하여야 하며, 접지선의 크기와 접지 연결은 해당 선급 RULE에 따른다.	(1) 일반사항 B. 선각 또는 철 구조물에 직접 설치되는 금속으로 보호된 전기장비는 구조물과 충분한 접촉이 가능하도록 용접 또는 금속간 접촉 등의 방법으로 고정하여 접지 하여야 한다. 위와 같이 접지가 되지 않는 장비는 해당 선급 RULE에 따라 별도의 접지선 또는 그에 준하는 방법을 이용하여 시공하여야 한다.	④ 현재 적용되는 품질 및 검사 기준이 아니거나 부적절한 작업 절차 및 기준, 표현 변경/삭제	선박의장품질경영부
17	104	II. 2.8 Electric generator engine	1) Diesel generator engine - Shop test - Overhaul inspection - Crankshaft defelction check - Safety device test - Con-rod bolt tightening confirmation	1) Diesel generator engine - Shop test - Overhaul inspection - Crankshaft defelction check - Safety device test	④ 현재 적용되는 품질 및 검사 기준이 아니거나 부적절한 작업 절차 및 기준, 표현 변경/삭제	선박의장품질경영부

[3장. 의장 분야]

No.	Page	항 목	개정 전(2016년판, Rev. No 17)	개정 후(2019년판, Rev. No 18)	개정 사유	발의부서
18	107	II. 3.8 Bilge Line	- Installation and hydro test Class witness (DNV Only) Owner witness	- Installation and hydro test Class witness (DNV Only) Owner witness (DNV Only) ※ 'Remarks' 열에 'DNV GL Requirement' 노트 삽입 예정	③ 불명확한 내용으로 선주 & 선급과 이견이 발생하는 품질 및 검사 기준 변경/삭제	선박의장품질 경영부
19	124	III. 3.1 파이프 등급	(5) 노르웨이 선급협회(D.N.V) (6) 독일 선급 협회(GL)	(5) 노르웨이 선급 협회 (DNV GL) ※ DNVGL-RU-SHIP-Part4 Chapter 6 Section 1 Table 1. Classes of piping systems에 명시된 급관분류 표 추가	④ 현재 적용되는 품질 및 검사 기준이 아니거나 부적절한 작업 절차 및 기준, 표현 변경/삭제	선박의장품질 경영부
20	127	III. 3.2 2) 파이프에 플랜지 부착	-	(3) 플랜지 회전도 볼트 훌 기준 최대 3mm (단일 플랜지 1.5) ASME PCC-1 Appendix E의 그림 추가	⑧ 품질수준 향상에 도움이 되는 품질 및 검사 기준 신설/변경	자재품질경영부
21	136	III. 4. 철의장	4.1 해치카바 (Side rolling type) 4.2 해치카바 (Pontoon type) 4.3 해치카바 (Folding type) 4.4 해치카바 (Single pull type) 4.5 해치코밍 4.6 호스(Hose) 테스트 조건	삭제 (본 항목은 향후 공급처 기준을 준수)	④ 현재 적용되는 품질 및 검사 기준이 아니거나 부적절한 작업 절차 및 기준, 표현 변경/삭제	구조품질경영부



선박 건조 품질 기준 (DSQS)

발행일자: 2019년 10월

발 행 처: 대우조선해양주식회사

품질경영담당

경남 거제시 거제대로 3370 (아주동) (53302)

TEL. : 055 - 735 - 8358

FAX. : 055 - 735 - 1291