목 차

제8장 재료검사, 승인 및 인정

8. 8 Shop Primer 승인 지침

8.28 강 샌드위치 패널용 엘라스토머 형식승인 지침

8.36 관에 용접으로 연결되는 관피스의 형식승인에 관한 지침

8.38 금속의 열처리에 대한 제조법 승인 지침

8.39 예방정비제도 소프트웨어의 형식승인에 관한 지침

8.55 선박 조종 시뮬레이터 인증을 위한 기준

8.56 방오도료의 형식승인 지침

8.61 영문만 발행_Guidance of European Union Recognized Organisations Mutual Recognition (EU RO MR) for Type Approval

8.63 GMDSS 통신 시뮬레이터 인증을 위한 기준

9장 선급 기술규칙 개정사항 또는 정오표 알림

9.41 슬러리수 배수장치에 대한 선급부호 부여 요건

9.66 조명, 환기, 진동, 소음, 접근 및 탈출 장치의 구조설계를 위한 인적요소 지침 제정 알림

9.87 대빙구조 등급 IE에 대한 요건

9.129 선급기술규칙 개정사항 시행 알림(적용지침 1편)

9.167 선급기술규칙 개정사항 시행 알림 (선급 및 강선규칙 및 적용지침 1편)

9.171 선급기술규칙 개정사항 시행 알림 (선급 및 강선규칙 및 적용지침 1편)

9.172 선급기술규칙 개정사항 시행 알림 (전문공급자 승인지침)

9.174 선급기술규칙 개정사항 시행 알림 (선급 및 강선규칙 및 적용지침 1편)

9.175 선급기술규칙 개정사항 시행 알림 (적용지침 1편 부록1-1 및 7편 부록7-12)

9.176 선급기술규칙 개정사항 시행 알림 (강선규칙 9편 6장 선체감시장치 및 적용지침 1편 부록1-1)

9.177 선급기술규칙 개정사항 시행 알림 (선급 및 강선규칙 1편)

9.178 선급기술규칙 개정사항 시행 알림 (선급 및 강선규칙 적용지침 8편 : 방화 및 소화)

9.179 선급기술규칙 개정사항 시행 알림(규칙 2편 주강품 시험재 크기)

9.180 선급기술규칙 개정사항 시행 알림(7편5장, 저인화점연료선박 규칙 및 적용지침)

9.181 선급기술규칙 개정사항 시행 알림(선박의 환경보호 설비에 관한 지침)

9.182 선급기술규칙 제/개정사항 시행 알림(선급 및 강선규칙 6편)

9.183 선급기술규칙 제/개정사항 시행 알림(사이버 복원력 지침)

9.184 선급기술규칙 개정사항 시행 알림(선급 및 강선규칙 4편10장, 선급 및 강선규칙 7편5장,
(선급 및 강선규칙 적용지침 8편7장, 제조법 및 형식승인 등에 관한 지침)

9.185 선급기술규칙 개정사항 시행 알림
(선급 및 강선규칙 1편, 선급 및 강선규칙 적용지침 7편 부록)

KOREAN REGISTER OF SHIPPING

23-7 JANG-DONG, YUSUNG-KU,
YUSUNG P. O. BOX 29
TAEJON, KOREA

FAX : (042)862-6011~6
PHONE : (042)869-9114

CIRCULAR

To : 전검사원

No. : 00 - 2 - E
Date : 2000. 4. 20

Subject : 8.8 Shop Primer 승인 지침

이 지침은 강판 표면에 도포하는 용접성 숍프라이머에 대하여 형식승인 신청이 있는 경우의 형식승인시험 방법 및 판정기준에 대하여 다음과 같은 지침을 작성/송부하니 전 검사원은 이를 숙지하고 관련 업무를 시행하기 바랍니다.

- 다 음 -

1. 적용

(1) 용접성 숍프라이머는 3.에 정한 시험을 하고, 강판 표면에 도포된 숍프라이머가 후속공정인 용접에 악영향을 미치지 않음을 입증할 수 있어야 한다.

(2) 용접성 숍프라이머 이외의 일반적인 숍프라이머에 대하여 형식승인 신청이 있는 경우에는 물성시험에 관한 규정만을 적용하여 시험을 하고 형식승인 할 수 있다.

2. 첨부자료

용접성 숍프라이머의 형식승인을 위해 제출하여야 할 자료는 제조법 및 형식승인 등에 관한 기준 제3장 102.의 3.과 2202.에 따른다.

3. 형식승인 시험의 종류

형식승인시험의 종류는 다음 표와 같다.

물성시험	용접성시험
㈎ 용기내 상태(주제)	㈎ 맞대기 용접시험
㈏ 가사시간(혼합)	㈏ 필렛용접시험
㈐ 경화건조시간(혼합)	
㈑ 불휘발분(혼합)	
㈒ 가열잔분중 금속아연	
㈓ 밀착성시험	
㈔ 에릭슨시험	
㈕ 충격시험	
㈖ 굴곡성시험	

4. 시험방법 및 판정기준

(1) 물성시험

물성시험의 방법 및 판정기준에 대하여는 다음 표에 따른다.

시 험 항 목	시 험 방 법	판 정 기 준
용기내에서의 상태	KSM5000에 따른다.	덩어리, 응결, 피막이 없을 것
가사시간(혼합)	KSM5307에 따른다.	5시간 이상
경화건조시간(혼합)	KSM5000에 따른다.	24시간 이내
불휘발분(혼합)	KSM5000에 따른다.	45% 이상
가열잔분중 금속아연	KSM5000에 따른다.	75% 이상
밀착성시험, 에릭슨시험, 충격시험, 굴곡성시험	기준 표 3.22.1에 따른다.	기준 표 3.22.1에 따른다.

(2) 용접성 시험

㈎ 맞대기 용접시험

(a) 시험방법

① 20~25mm 두께의 압연강판 시험재 3조를 개선각 60° 로 일면 V 개선하여 다음과 같이 숍프라이머 처리한다. 단, 시험재의 치수는 규칙 2편 2장 402. 3.의 규정을 준용한다.

구분	숍프라이머 처리 방법
1	제조자가 권고하는 도막두께로 도장한다.
2	제조자가 권고하는 도막두께의 2배로 도장한다.
3	도장하지 않는다.

② 하향용접자세에서 통상의 용접방법으로 CO2 용접을 한다. 단, 용접에 적용되는 WPS를 본 선급에 제출하여 사전 검토를 받아야 한다.

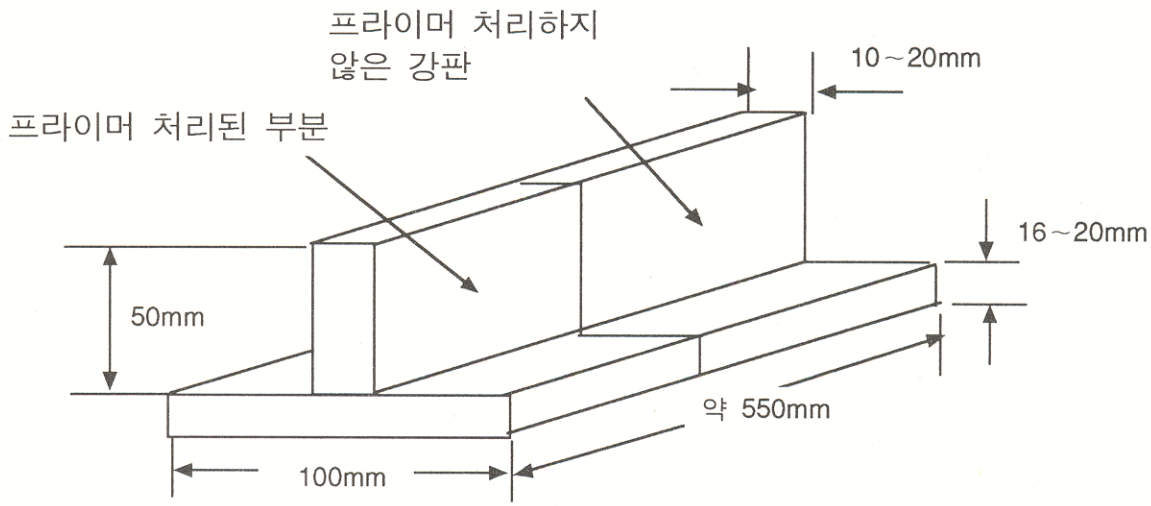
(b) 평가방법

시 험 항 목	시 험 방 법	판 정 기 준
방사선 투과탐상시험	규칙 2편 적용지침 부록 2-9에 따른다.	2급 이상일 것
Macro 시험	규칙 2편 2장 402. 8.에 따른다.	규칙 2편 2장 402. 8.에 따른다.
굽힘시험	규칙 2편 2장 402. 6.에 따른다.	규칙 2편 2장 402. 6.에 따른다.
충격시험	규칙 2편 2장 402. 7.에 따른다.	규칙 2편 2장 402. 7.에 따른다.

(나) 필렛 용접시험

(a) 시험방법

① 압연강판으로 다음 그림에 따라 시험재를 준비한다. 단, 숍프라이머 처리된 부분의 프라이머 도막두께는 제조자의 권장도막두께로 한다.



② 태그용접은 시작부와 끝단부에 30±10mm 길이로 실시하여 직각도가 유지되도록 한다.

③ 필렛 양면에 대하여 하향용접자세에서 통상의 용접방법으로 CO2 용접을 하고 각장은 4~5mm로 한다. 단, 용접은 숍프라이머가 도포된 부분에서부터 시작한다. 또한 적용되는 WPS를 우리 선급에 제출하여 사전 검토를 받아야 한다.

(b) 평가방법

① 평가는 중앙부에서 150mm 이상의 길이에 대하여 실시한다.

② 평가방법 및 판정기준에 대하여는 다음 표에 따른다.

평가항목	평 가 방 법	판 정 기 준
외관검사	규칙 2편 2장 403. 4.에 따른다.	규칙 2편 2장 403. 4.에 따른다.
파면검사	처음 용접한 비드를 가우징으로 제거하고 나중에 용접된 비드를 기계적으로 파단시킨다.	규칙 2편 2장 403. 6.에 따른다.

끝.

기술본부장 정 채 균

KOREAN REGISTER OF SHIPPING
54 Sinseongro, 23-7
Jang-dong Yuseong-gu
Daejeon, Korea

Tel +82 42 869 9114
Fax +82 42 862 6016

CIRCULAR

No : 2007-04-E
Date : 2007. 12. 10

To : 전 검사원

제 목 : 8.28 강 샌드위치 패널용 엘라스토머 형식승인 지침

최근 갑판의 보수용으로 일부 사용되고 있는 강 샌드위치 패널(steel sandwich panel) 시공시 core material로 사용되는 엘라스토머(elastomer)의 형식승인 시험 등을 위한 지침을 아래와 같이 제정하니, 전 검사원은 이를 숙지하여 관련 형식승인 업무에 만전을 기하여 주시기 바랍니다.

- 아 래 -

1. 적용

(1) 이 회보는 강 샌드위치 패널의 두 강판 사이에 위치하여 core material을 형성하는 고형 엘라스토머 재료의 형식승인 등에 대하여 규정한다.

(2) 강 샌드위치 패널(steel sandwich panel)의 시공과 관련된 사항들에 대하여는 우리 선급이 별도로 정하는 지침에 따라야 한다.

2. 첨부자료

강 샌드위치 패널용 엘라스토머에 대하여 우리 선급의 승인을 받고자 하는 제조자는 **제조법 및 형식승인등에 관한 기준 제3장 102.**의 **3**항에 규정하는 첨부자료 이외에 다음의 자료 각 3부를 우리 선급에 추가로 제출하여야 한다.

(1) 형식시험방안 및 적용규격

(2) 제조방법(엘라스토머를 형성하기 위한 기본성분의 혼합과 혼합체의 주입 등)

(3) 기본성분 공급자 목록

(4) 기본성분에 대하여 다음의 시험 결과를 포함하여 기본성분 공급자가 발행한 재료적합증서 또는 제조자가 자체적으로 시험한 성적서

(a) 폴리올

(i) 점성

(ii) 수분함량(폴리올이 적절한 수분제거시스템을 포함하고 있다는 서면증거를 기본성분 공급자가 제시하는 경우, 수분함량에 대한 요건은 면제될 수 있다.)

(iii) 수산기값(水酸基價)

(b) 이소시아네이트

(i) 점성

(ii) 이소시아네이트 값

3. 자료검토 및 공장조사

(1) 엘라스토머의 제조자는 **제조법 및 형식승인등에 관한 기준 제3장 103.** 및 **105.**의 규정에 따라 우리선급의 자료심사 및 공장조사를 받아야 한다.

(2) 엘라스토머를 형성하기 위한 기본성분의 혼합과 혼합체의 주입은 우리 선급의 승인을 받은 서면절차에 따라 시행되어야 한다.

(3) 제조자는 기본성분들에 대하여 식별시스템을 보유하여야 한다.

(4) 제조자는 기본성분들의 입고시 다음 절차에 따라 식별 및 관리하여야 한다.

(a) 기본성분들은 각각의 배치에 따라 분리하고 라벨을 붙여야 한다.

(b) 눈으로 배치번호, 외관 품질 및 유효일자를 외관으로 검사하여 각 배치의 적합성을 확인하여야

한다.

(c) 각 배치는 별도로 라벨을 붙이고 또한 별도로 보관되어야 한다.

(d) 배치내의 각 단품에는 배치번호를 라벨로 붙여야 한다.

(e) 이상의 내용은 서면으로 기록 및 유지되어야 하며, 이 기록들은 2항 (4)호에서 규정하는 기본성분 공급자가 제출한 재료의 적합증서 또는 제조자의 자체 시험성적서와 상호 참조되어야 한다.

(5) 즉시 사용이 가능한 기본성분들은 공급자가 권고하는 온도에서 교반탱크에 보관되어야 하며, 주변온도보다 공급자의 권고온도가 높은 경우에는 적절히 보정된 온도측정장치가 유지되어야 한다.

4. 승인시험

형식승인시험은 신청된 엘라스토머에 대하여 **표 1**에 정한 시험항목에 대하여 검사원의 입회하에 행한다.

표 1 경화 엘라스토머의 시험방법 및 판정기준

시험항목	적용규격	판정기준
밀도	KS M ISO 845	≥1,000kg/㎥ (실온)
경도	DIN 53505	쇼어 D≥65 (실온)
전단탄성율	비틀림-진자 시험 -20℃~+80℃ KS M ISO 6721-2	G≥312-2.4T(℃)
인장응력	KS M ISO 527 또는 ASTM D412	≥20MPa(실온) ≥5MPa(+80℃)
연신율	KS M ISO 527 또는 ASTM D412	최저 10%(-20℃) 최저 20%(실온)
접합전단강도	ASTM D429-81	≥2.7MPa(쇼트 블라스팅) ≥4MPa(그리드 블라스팅)

5. 승인의 통지 등

승인의 통지, 변경, 갱신, 연장, 취소와 확인시험, 표시 및 품질관리 등에 대하여는 **제조법 및 형식승인 등에 관한 기준 제3장 106.** 내지 **113.**의 규정에 따른다. <끝>

기술지원본부장 전 영 기

KOREAN REGISTER OF SHIPPING
60 Sinseongno, 23-7
Jang-dong, Yuseong-gu,
Daejeon, 305-343,
The Republic of Korea
Phone : +82-42-869-9257
Fax : +82-42-862-6019
E-mail: cwoh@krs.co.kr
Person in charge : 오창원

CIRCULAR

No : 2010-14-E
Date : 2010. 07. 20

To : 전 검사원

제 목 : 8.36 관에 용접으로 연결되는 관피스의 형식승인에 관한 지침

이 지침은 보일러 및 열교환기용 강관과 압력배관용 강관 중의 저합금강관(RSTH 12, 22, 23, 24, RST 412, 422, 423, 424), 스테인리스 강관, 저온용 강관, 압연강재 및 기타 특수강재 등으로 제조되고, 관에 용접으로 연결되는 관피스(엘보, 리듀서, 티, 벤드, 소켓 등)의 형식승인에 관한 사항으로 전 검사원은 이를 숙지하여 관련 검사업무를 수행하시기 바랍니다.

- 아 래 -

1. 적 용

(1) 이 지침은 제조자의 신청이 있을 경우, 주조품 또는 단강품 이외의 관 또는 판으로 제조되는 엘보, 리듀서, 티, 벤드, 소켓 등과 같은 관피스의 형식승인에 관한 시험 등에 적용한다.

(2) 주조 또는 단조에 의해서 제조되는 관피스는 **제조법 및 형식 승인 등에 관한 기준 제2장 4절**에 따라 제조법 승인을 받아야 한다.

(3) 제1급 및 제2급 관장치에 사용되는 관피스의 가공재(관 또는 판)는 우리 선급의 제조법 승인을 받은 것이어야 한다.

(4) 관피스의 제조과정에서 용접을 하는 경우에는 **선급 및 강선규칙 5편 6장 105.**의 규정을 준용한다.

2. 첨부자료

제조법 및 형식승인 등에 관한 기준 제3장 1절 102.와 관련하여 다음의 자료를 우리 선급에 추가로 제출하여야 한다.

(1) 가공재(관 또는 판)의 종류, 기호 및 재료의 입수 경로를 확인할 수 있는 자료

(2) 성형 및 가공방법

(3) 열처리 방법 등(해당되는 경우)

3. 형식시험

(1) 시험재

관피스의 종류별로 대표치수를 샘플링하여 시험재를 채취한다. 샘플링 방법에 대해서는

우리 선급이 적절하다고 인정하는 바에 따른다.

(2) 형식시험

(가) 기계적 성질 시험

선급 및 강선규칙 2편 1장에 정해져 있는 각 재질에 대한 인장, 충격, 굽힘, 편평 등의 시험을 한다. 제품으로부터 규정의 시험편을 채취하는 것이 곤란한 경우에는 그 치수 및 모양에 따라 시험방법 및 시험편의 치수에 대하여 제조자와 협의한다.

(나) 현미경 조직 시험 및 매크로 시험

관피스의 제조과정에서 재료의 조직에 영향을 주는 열처리를 하는 경우에는 현미경 조직시험 및 매크로시험을 하여야 한다.

(다) 비파괴 시험

관피스의 용접부에 대한 비파괴시험에 대해서는 **선급 및 강선규칙 5편 6장 1304. 2**항에 따른다.

(라) 수압 시험

제1급 및 제2급 관장치에 사용되는 관피스는 제조 후 설계압력의 1.5배의 압력으 로 수압시험을 하여야 한다.

(마) 치수 및 외관 검사

각 시험재에 대한 벽두께 및 지름의 계측기록과 외관검사 결과를 제출하여야 한다.

(바) 듀플렉스 스테인리스강에 대해서는 1개의 시험재를 추가로 채취하여 다음의 부식 시험을 실시하여야 한다.

(a) 시험 방법 : ASTM G48 Method A

(b) 시험 온도 :

① 22 Cr 듀플렉스 타입 : +20℃

② 25 Cr 듀플렉스 타입 : +50℃

(c) 노출 시간 : 24 ~ 72시간

(d) 시험편 질량 손실 : 4.0g/㎡ 미만 (다만, 시험편 표면을 20배 확대하여 검사하였을 때 표면에 점식이 없어야 한다)

- 끝 -

기술지원 본부장

KOREAN REGISTER OF SHIPPING
60 Sinseongno, 23-7
Jang-dong, Yuseong-gu,
Daejeon, 305-343,
The Republic of Korea
Phone : +82 42 869 9473
Fax : +82 42 862 6085
E-mail: jypark@krs.co.kr
P.I.C. : Park Jin-yong

CIRCULAR

No : 2010-20-E
Date : 2010. 12.31

To : 전 검사원

제 목 : 8.38 금속의 열처리에 대한 제조법 승인 지침

이 지침은 **제조법 및 형식승인 등에 관한 기준 2장 4절 403.**에 규정 되어 있는 다른 공장에서 제조한 반제품을 이용하여 각종 열처리를 주체로 자기회사의 제조설비로 제조하는 제조자에 대한 제조법 승인에 적용되며, 관련 요건 등 필요한 사항을 아래의 지침으로 알려 드리니 전 검사원은 이를 숙지하여 관련 검사업무를 수행하시기 바랍니다.

- 아 래 -

1. 적용

(1) 이 규정은 다른 공장에서 제조한 반제품을 이용하여 각종 열처리를 주체로 자기회사의 제조설비로 제조하는 제조자에 대한 제조법 승인에 대하여 적용한다. 또한, 제조자의 요청에 의해 열처리 제조공정을 승인받고자 하는 경우에도 적용할 수 있다.

(2) 이 규정 이외의 사항에 대하여는 **제조법 및 형식승인 등에 관한 기준**을 준용한다.

2. 열처리 및 적용재료의 종류

(1) 열처리의 종류

퀜칭 및 템퍼링, 노멀라이징, 응력제거 어닐링 등

(2) 재료의 종류

(가) 철강재 (탄소강, 저합금강, 합금강, 스테인리스강 등)

(나) 비철합금 (알루미늄 합금 등)

(다) 기타 금속재료

3. 승인신청 및 첨부자료

제조법 승인을 받고자 하는 제조자는 **제조법 및 형식승인 등에 관한 기준 2장 1절 102.**에 규정된 승인신청서 1부 및 제출자료 중 승인을 위한 시험방안은 3부, 참고용은 2부를 우리 선급에 제출하여야 한다.

4. 승인시험

(1) 승인 시험재의 제조이력

승인 대상 열처리를 실시하기 전에 시험재에 대하여는 아래의 제조이력을 확인할 수 있는 자료를 우리 선급에 제출한다.

- 재료 성적서(화학성분, 용해번호, 인장강도, 경도, 등)
- 제조방법 (단조, 주조, 용접, 압연 등)
- 열처리 유무
- 가공 또는 교정유무(절삭방법 및 유무, 소성가공 방법 및 유무, 교정유무 등)

(2) 시험항목 및 판정기준

(가) 기계시험

모재에서 요구하는 인장시험 및/또는 충격시험 등을 실시하며 판정기준은 모재 또는 도면의 기준값 이상이어야 한다. 시험편은 치수나 중량에 관계없이 시험재의 한쪽 위치에서만 채취한다.

(나) 외관검사

표면에 균열, 기타 유해한 결함이 없어야 한다. 육안 및 적당한 비파괴시험으로 확인 한다.

(다) 경도시험

시험재의 경도값은 모재 또는 도면에서 요구하는 기준 값 이상이어야 한다.
또한, 동일 제품내의 경도편차 및 동일 로트내의 경도편차를 측정하며 판정기준은 승인될 열처리방법마다 국가규격 또는 국제적으로 공인된 기준에 따른다.
동일로트라 함은 배치식 열처리로의 경우 노별 1회 열처리 제품을 말하며, 연속가열 열처리로의 경우 동일조건으로 작업된 제품을 말한다.

(라) 미세 조직시험금속

미세조직시험(배율 x100 및 x500)을 실시한다.
결정입도의 현저한 성장 및 해로운 결함이 없어야 한다.

(마) 변형

변형의 정도는 후속기계가공 및 사용상 지장이 없는 범위 내이어야 한다.

5. 공장조사

공장조사에 대하여는 제조법 및 형식승인 등에 관한 기준의 규정을 준용한다.

6. 제조법 승인증서의 표시

제조법 승인증서에 아래사항을 기록한다.

- 제품의 종류(탄소강, 합금강 등)
- 열처리 방법(퀜칭 및 템퍼링 등)
- 최대 열처리 중량

검사지원본부장

KOREAN REGISTER OF SHIPPING

90 Gajeongbukno, 23-7
Jang-dong, Yuseong-gu,
Daejeon, 305-343,
The Republic of Korea
Phone : +82-42-869-9257
Fax : +82-42-862-6019
E-mail: cwoh@krs.co.kr
Person in charge : 오창원

CIRCULAR

No : 2011-08-E
Date : 2011.04.11

To : 전 검사원 및 관련 업체

제 목 : 8.39 예방정비제도 소프트웨어의 형식승인에 관한 지침

이 지침은 **선급 및 강선규칙 제1편 부록 1-8**에 규정되어 있는 예방정비제도의 소프트웨어 형식승인에 관한 사항으로 전 검사원 및 관련 업체는 이를 숙지하시어 즉시 관련 업무에 적용하시기 바랍니다.

1. 적 용

이 지침은 **제조자의 신청이 있는 경우에 한하여**, 예방정비제도의 소프트웨어에 관한 형식승인에 적용한다.

2. 첨부 자료

승인 신청서와 함께 다음의 자료를 우리 선급에 제출하여야 한다.

(1) 소프트웨어 : 1부 (인스톨 전용 프로그램이 필요한 경우, 해당 프로그램도 첨부)

(2) 다음의 내용을 상세하게 기술하는 취급 설명서 : 3부 (전자 매뉴얼일 경우는 1부)

(가) 사용 환경 (중앙 처리장치, OS, 필요한 기억장치 및 메모리 용량 등)

(나) 설치 및 삭제의 절차

(다) 기능

(라) 작동 방법

(3) 그 외 우리 선급이 필요하다고 인정하는 자료

3. 기능적인 요구사항

(1) 예방정비 기능

소프트웨어는 다음의 예방정비 기능을 가져야 한다.

(가) 예방정비제도에 의해서 규정되는 검사 대상 항목 뿐만 아니라, 정비관리를 필요로 하는 모든 기기를 등록할 수 있는 것.

(나) 기기, 장치 및 그 부품의 정비 시기 또는 운전 시간을 지정할 수 있는 것.

(다) 적어도 다음의 항목을 목록으로 표시 할 수 있는 것. 또, 그 목록은 등록된 기기, 장치 및 그 부품을 적절히 분류하여 트리 구조 등에 의해서 표시되는 것.

(a) 기기, 장치 및 그 부품의 명칭

(b) 정비 품목

(c) 정비 간격 (차기 점검일 또는 운전 시간을 나타낼 것.)

(d) 정비 일정 (점검일을 직접 입력 또는 정비 간격으로부터 계산할 수 있는 것.)

(e) 정비 담당자

(라) 정비 간격은 원칙적으로 5년을 넘지 않는 범위 내에서 계획되는 것. 또, 임의로 지정한 기간 내에 실시해야 할 작업을 목록으로 표시할 수 있는 것.

(마) 정비 시기를 경과한 정비 작업이 있는 경우, 이것을 용이하게 식별할 수 있는 것.

(2) 정비 기록 기능

소프트웨어는 다음의 정비 기록 기능을 가져야 한다.

(가) 상기 (1)의 예방정비에 따라서 실행된 정비 작업의 결과를 관리 및 기록할 수 있는 것. 관리 및 기록 항목에는 적어도 다음의 내용을 포함하는 것.

(a) 기기, 장치 및 그 부품의 명칭

(b) 작업의 내용 및 결과 (부품의 교환을 포함한다.)

(c) 작업 완료일

(d) 총 운전시간

(e) 차기 점검일

(f) 계측 데이터(설계 치수, 허용치를 포함한다. 다만, 계측을 한 경우에 한정한다.)

(g) 손상이 있을 경우, 그 상황 및 수리 방법

(나) 기간을 지정하여 그 기간 내에 행해진 정비 작업의 목록을 표시할 수 있는 것. 해당 목록에는 기기, 장치 및 그 부품의 명칭, 작업의 내용 및 작업 완료일을 포함하는 것.

(다) 기기, 장치 및 그 부품을 임의로 선택해서 정비에 관한 과거 이력의 목록을 표시할 수 있는 것.

(3) 예비품 관리 기능

소프트웨어는 기기, 장치 및 그 부품의 예비품을 관리할 수 있는 것이어야 한다.

(4) 상태 감시 기능 (선택 기능)

(가) 소프트웨어는 필요에 따라서 기기, 장치 및 그 부품의 상태 감시를 실시하는 기능을 가지는 것. 상태 감시는 계측 데이터의 시간 변화에 근거하여 필요에 따라서 추세분석을 실시할 수 있는 것으로 추세분석을 실시하는 경우에는 다음에 따를 것.

(a) 온도, 기관 회전수, 부하 등의 영향에 의해 계측 데이터가 변화하는 경우, 이러한 데이터를 표준화하고 그 지표에 대해서 추세분석을 실시할 수 있는 것. 다만, 정상 운전시의 계측 데이터를 채취하여 추세 표시를 실시하는 경우 등에 대해서는 예외로 한다.

(b) 계측 데이터의 상한치 또는 하한치는 제조자의 추천치 또는 초기 데이터에 근거한 통계 처리에 의해 결정되는 것. 통계 처리에 의해 결정되는 경우에는 축적된 데이터에 근거하여 자동적으로 한계치를 산출할 수 있는 것. 다만, 이 한계치는 우리 선급이 인정하는 다른 방법에 의해 결정될 수도 있다.

(c) 간편한 조작으로 계측 데이터의 추세를 한계치와 함께 표시할 수 있는 것.

(나) 상기 (가)에서 정하는 상태 감시에 근거한 정비 관리는 다음에 따를 것.

(a) 예방 정비

(i) 상태 감시를 적용하는 기기, 장치 및 그 부품은 정기적으로 개방 점검을 실시하는 것과 구별하여 등록할 수 있는 것.

(ii) 상태 감시를 적용하는 기기, 장치 및 그 부품의 등록에는 다음의 항목을 포함할 것.
① 기기, 장치 및 그 부품의 명칭
② 계측하는 신호의 종류
③ 계측 간격
④ 한계치 (계측하는 신호마다 설정)

(b) 계측시의 처리 및 기록
(i) 계측일 및 계측치를 기록하는 것.
(ii) 개방 점검을 실시했을 경우에는, 상기 3.의 (2)와 같은 정비 작업의 결과를 기록할 수 있는 것.

4. 소프트웨어의 관리

(1) 개정 관리
제조자 및 시스템 관리자는 시스템의 변경에 따르는 소프트웨어의 개정을 적절히 관리하고 개정에 관한 식별 정보는 메인 화면 또는 메뉴로부터 확인할 수 있어야 한다.

(2) 백업 관리
제조자 및 시스템 관리자는 관리하는 정비 데이터의 백업을 위한 적절한 절차를 명시하여야 한다.

5. 형식승인 시험

우리 선급은 상기 2의 첨부자료를 심사한 후, 원칙적으로 상기 3.의 기능적인 요구사항에 대한 확인 시험을 실시하여야 한다. 해당 시험은 선박 운항 관리 회사 또는 본선에 대해 실제로 운용되고 있는 상태로 실시할 수 있다. 다만, 제출된 소프트웨어에 의해 해당 기능을 확인할 수 있는 경우는 예외로 한다.

기술지원 본부장

CIRCULAR

36 Myeongji ocean city 9-ro,
Gangseo-gu, Busan, 618-814
Republic of Korea

Phone : + 82-70-8799-8265
Fax : + 82-70-8799-8269
E-mail: jbkim@krs.co.kr
Person in charge : Joonbum, Kim

No : 2015-9-E
To : 전 검사원, 선주 및 관련업체 Date : 2015.12.01

제 목 (Subject)	8.55 선박 조종 시뮬레이터 인증을 위한 기준
적 용 (Application)	2015.12.01.

1. 적용범위

1.1 이 회보는 선원의 훈련·자격증명 및 당직근무에 관한 협약(이하 STCW 협약이라 한다.)에 따라 시뮬레이터를 사용하여 해기능력에 관한 일체의 평가를 하는 선박 조종 시뮬레이터의 인증에 적용한다.

1.2 다음 각 호에 해당되는 시뮬레이터 인증에 적용한다.

.1 선원의 교육, 훈련 및 평가에 이용되는 시뮬레이터

.2 선원의 능력 및 업무 숙달을 위해 이용되는 시뮬레이터

.3 해상교통안전진단 제도에 따른 해상교통안전 평가에 이용되는 시뮬레이터

2. 참조기준

2.1 다음의 기준들을 전부 또는 일부 준용할 수 있으며 본 회보에서 언급하고 있지 않은 요건에 대해서는 공학적 검증 또는 국제적인 기준에 따를 수 있다.

.1 해사안전법 시행규칙 별표 7, 제 2 항 나목(선박 조종 시뮬레이터의 최소구성 및 성능요건)

.2 해상교통안전진단시행지침(해양수산부고시 제 2014-164 호) 제 4 장 2 절 41 조(장비의 기준)

.3 STCW 협약 I/12 규칙

.4 STCW Code Part A- I /12 Part 1

.5 STCW Code Part A-II/1,2,3,5

.6 CORLEG 협약 Part B,C,D

.7 선급 및 강선규칙 9 편 5 장

3. 신청 서류

3.1 자료의 제출

선박 조종 시뮬레이터의 인증을 받고자 하는 신청자는 승인 신청서 1 부 및 다음 3.2 의 첨부자료 각 2 부(또는 전자파일)를 우리선급에 제출하여야 하며 모든 자료는 시뮬레이터 장비 및 교육/평가 시설을 포함하여야 한다.

3.2 첨부자료

.1 승인용 자료;

가. 시뮬레이터 도면 및 사양

- 각 개별 장비의 치수가 표기된 외관도면 및 조립도
- 시스템 배치도
- 시뮬레이터를 구성하는 각 장비간의 상호작용을 나타내는 도면 및 사양
- 사용자 입력 및 출력장치의 도면, 치수, 그림 등을 포함하는 시뮬레이터의 설계 및 배치에 대한 정보
- 각 입력장치의 기능 및 각 화면의 상세
- 각 출력장치에서 발생되는 모든 종류의 알람에 대한 상세

나. 소프트웨어 품질유지 절차서

다. 현장심사를 위한 시뮬레이터 성능시험 절차서

성능시험 절차서에는 다음 협약에서 요구하는 각 기능에 대한 상세 설명과 시험 중 시각적으로 표시되는 결과물에 대한 내용 및 시험의 합격 기준이 명확히 명시되어 있어야 한다.

- STCW Code Part A-I/12 Part 1(시뮬레이터의 이용에 적용되는 기준)
- STCW Code Part A-II/1,2,3,5(선장과 갑판부에 관한 기준)

.2 참고용 자료

가. 시뮬레이터를 구성하는 각 장비의 인증서

- 사용자의 안전 및 제품의 성능과 관련된 인증서 또는 시험성적서

나. 시뮬레이터 운전 매뉴얼

다. STCW 협약에서 요구하는 성능요건과 시뮬레이터 성능의 상호 참조자료

4. 평가

4.1 일반사항

.1 선박용 시뮬레이터에 대한 초기평가는 자료심사와 현장심사로 구성된다.

.2 우리 선급은 제출된 자료를 심사하여 4.2.의 요건에 적합하다고 인정하는 경우 제출된 자료를 승인하여 제조자에게 송부한다.

4.2 자료심사

.1 시뮬레이터는 실제 선박 조종 장비와 유사한 기능 및 특성을 가지도록 설계되어야 하며 시뮬레이터를 구성하는 각 장비는 IMO 성능기준을 충족하는 것이어야 한다.

.2 사용자 매뉴얼과 운용 방법은 피교육자가 교육훈련 중 이용할 수 있도록 비치되어야 한다.

.3 제어시스템(Control System)은 운항 시나리오 작성, 선박모델 개발, 3 차원(3D) 지형지물개발 및 적용, 시뮬레이션 진행사항에 대한 통제가 가능하여야 한다.

.4 시각화시스템(Visual System)은 주변 환경의 모양·크기 등에 있어 실제상황과 유사한 판단자료를 선박 조종자에게 제공할 수 있도록 현실감 있는 육상 및 해상 환경 재현이 가능하여야 한다. 이와 관련하여 시스템 종류에 따라 다음의 성능을 갖추어야 한다.

- 제 1 선교시스템: 210 도 이상의 수평시야각을 확보
- 제 2 선교시스템: 120 도 이상의 수평시야각을 확보하고 제 1 선교시스템과 상호 연동하여 작동

.5 선교시스템(Bridge System)은 실제 선박과 같은 조종장치(Console Panel)로 구성된 실물모형의 선교(Mock-up Bridge)를 갖추어야 하며 항해용레이다, 자이로컴퍼스, 음향측심기, 선회율지시기, 타각지시기, 전자해도, 조타장치, 명령전달장치(주기관 및 바우스러스터에 관한 명령전달장치를 말한다) 등의 선박설비를 갖추어야 한다. 이 경우 설치된 선박설비는 서로 연동하여 작동하여야 한다.

.6 수행결과분석시스템(Debriefing System)은 시뮬레이션의 수행과정과 수행결과 분석이 가능하여야 한다.

.7 시뮬레이터를 해상교통조사장비로 사용할 경우. 전자해도를 기반으로 선박자동식별장치(AIS) 및 레이더를 이용한 해상교통 흐름 및 교통량 분석이 가능하고, 통항선박의 일별, 시간대별, 선종별 및 선박규모별 항적도 제시 및 교통특성 분석이 가능하여야 한다.

.8 위 요건 이외에도 STCW Code Part A-I/12 Part 1 에 따른 시뮬레이터의 성능기준을 만족하여야 하며, STCW Code Table A-Ⅱ/1,2,3,5 에 따라 시뮬레이터에 의한 교육 및 평가를 시행할 경우 해당 Code 에서 요구하는 장비를 갖추어야 하고 관련 기능을 수행할 수 있어야 한다.

4.3 현장 심사

.1 우리 선급은 전 4.2 에 의한 자료심사가 만족되는 경우, 검사원의 입회 하에 승인된 성능시험 절차서에 따라 현장 심사를 실시한다.

.2 현장 심사는 제조자 공장 또는 시뮬레이터가 설치된 운영기관에서 실시한다.

.3 우리 선급이 인정하는 선급 또는 시험기관에서 시행한 시험성적서나 증명서를 가진 경우에는 현장심사의 일부 또는 전부를 생략할 수 있다.

.4 제조자는 현장심사 완료 후, 시험성적서 2 부를 우리 선급에 제출하여야 한다.

5. 승인

5.1 조선해양기자재팀장은 평가결과가 관련 규정에 적합하다고 인정하는 경우 승인하고 선박 조종 시뮬레이터의 적합증서(첨부 1)를 발행한다.

5.2 적합증서에는 시뮬레이터의 기능 종류에 따른 등급을 다음과 같이 명기하여야 한다.

.1 Category F : Full Mission 시뮬레이터로서 제한수역항해 운용을 포함하는 종합 선상 선교 운용 시뮬레이션이 가능함.

.2 Category M : Multi task 시뮬레이터로서 제한수역 항해 운용을 제외하는 종합 선상 선교 운용 시뮬레이션이 가능함.

.3 Category S : Special task 시뮬레이터로서 시뮬레이터 운용 또는 특정 선교 장비의 보수, 정의된 항해, 조종 시나리오 시뮬레이션이 가능함.

6. 적합증서의 유효기간 및 갱신 등

6.1 적합증서의 유효기간은 증서발행일로부터 5 년으로 한다.

6.2 제조자 또는 승인신청자는 시뮬레이터의 소프트웨어 또는 하드웨어의 변경이 있을 경우 우리 선급에 변경사항을 통보하여야 하고, 우리 선급은 통보되지 않은 변경사항이 발견될 경우 유효기간에 관계없이 증서를 취소할 수 있다.

6.3 적합증서의 유효기간 만료일이 도래하여, 적합증서의 갱신을 희망하는 경우 4. 3 에 준하여 현장심사를 실시한다. 단, 우리선급이 지장이 없다고 인정하는 경우 심사내용의 일부를 경감할 수 있다.

7. 승인내용의 변경

제조자는 이미 승인을 받은 시뮬레이터에 대해서 기기 및 Software 의 변경이 있을 경우 변경 내용에 대한 자료(가능한 신구대비표 양식으로 기재한 것)를 첨부하여 우리 선급에 변경신청을 하여야 한다. 이때 우리선급은 변경 내용을 심사한 후, 필요에 따라 현장심사를 요구할 수 있다.

8. 기타

승인수수료에 대해서는 우리선급이 별도로 정하는 바에 따르거나 상호간의 계약에 따를 수 있다.

검사지원본부장

첨부 1. 선박 조종 시뮬레이터 세부기준

2. 선박 조종 시뮬레이터 적합 증서. 끝.

첨부 1.

시뮬레이터 상세 설계 및 기능 요건

1. 시뮬레이터의 상세 설계 요건

No	분류	시뮬레이터 승인을 위한 선급 검사 및 판정 기준	F	M	S
1	소프트웨어 제작 요건	1. 선박 시뮬레이션은 6자유도 운동을 기본으로 하는 수학적 모델에 기초해야 한다.			
		2. 시뮬레이터는 관련된 교육을 위하여 해도나 관련서적의 정보를 활용하여 시뮬레이션 되는 곳의 지형, 수심, 부표, 조류, 시각적인 정보를 정확하게 제공해야 한다.			
		3. 시뮬레이터는 적어도 교육항목에 관계되는 선박의 수학적 모델을 포함해야 한다. (저속항해시 선체운동, 선외시 내/외방경사 등)			
		4. 시뮬레이터는 적어도 동시에 100개의 타선박을 표시할 수 있어야 하고 200개 타선박의 항로설정이 가능해야 한다.			
		5. 각 타겟은 항해등, 등화신호, 형상물, 음향신호를 나타낼 수 있어야 하며 이는 국제해상충돌예방규칙 (COLREG)에 따른다. 각 신호는 교육자 또는 피교육자에 의해 발생될 수 있어야하고 시각적인 신호는 맑은 날씨의 상황하에 6마일 이내에서는 구분되는 상을 보여야 한다. 음향신호의 경우 거리에 따라 식별될 수 있어야 한다.			
		6. 시뮬레이터 교육중 항해중인 선박은 적절한 선수/선미파를 발생시킬 수 있어야 한다.			
		7. 시뮬레이터 교육중 화면상의 선박들은 선박의 출력, 속도 그리고 기상 상태에 따라 실제 같은 배기가스 및 깃발의 펄럭임을 제공하여야 한다.			
		8. 시뮬레이터는 화면상에 해당해역의 해도에 따라 모든 항로설비 (항로표지, 등대 등)를 표시할 수 있어야 한다.			
		9. 시뮬레이터는 적어도 두 개의 다양한 방향,높이 및 주기를 반영하는 두 개의 파랑형태를 제공하여야 한다.			
		10. 항해중인 선박에 의하여 발생하는 선미파는 Deep Water와 Shallow water에서 각각 다른 크기를 가져야 한다.			
2	선교 설계 요건	1. 시뮬레이터실 내의 장비, 콘솔 등은 실제 선박과 유사하게 구성되어야 한다.			

No	분류	시뮬레이터 승인을 위한 선급 검사 및 판정 기준	F	M	S
		2. 시뮬레이터는 선박의 엔진 음향을 제공하여야 하고 이는 엔진 출력에 반응하여야 한다.			
		3. 시뮬레이터는 가상환경에 따른 (기상상태 등) 실제 같은 음향을 제공할 수 있어야 한다.			
		1. 홀수, 트림 및 갑판적 화물의 상태에서 선수의 전방으로 선박의 조종 위치에서부터 정선수를 기준으로 좌우 10°까지의 해면의 시야는 선박의 길이의 2배 또는 500m 중 작은 수의 거리까지 가려져서는 안 된다.			
		4. 주 조타 위치에서 정선수 방향으로 60도 시야각을 제공하여야 한다.			
		5. 비상시 앞이 보이지 않는 상황에서 교육자/피교육자가 탈출 할 수 있는 탈출로를 갖추어야 한다.			
3	강의실 설계 요건 (Briefing/Debriefing)	1. 피교육자에게 시나리오별로 브리핑 또는 디브리핑 할 수 있는 공간이 있어야 한다			
		2. 강의실에서는 시나리오별로 저장된 피교육자의 운항기록을 리플레이 할 수 있는 시설이 있어야 하며 이를 기반으로 Score 또는 Grade를 평가할 수 있는 수단이 갖추어져 있어야 한다.			
4	하드웨어 설계 요건	1. 장비가 기 승인되고 실제 선박에서 사용중인 것이 아니라면 적용 가능한 IMO 기준을 따라야 한다.			
		2. 장비의 사용지침은 피교육자가 볼 수 있도록 비치되어야 한다.			
		3. 각각의 Alarm, Buzzer, Siren 등은 실제음향과 유사해야 한다.			
		4. 장비의 조종 콘솔이 컴퓨터 기반으로 설치될 경우 다음을 만족해야 한다. - 시뮬레이션 실행 시 장비는 자동으로 켜질 것 - 관련 프로그램 외에 다른 프로그램은 사용될 수 없을 것 - 단축키 (Alt + Tab/F4등) 사용이 불가 할 것 - OS (Windows)창이 나오지 않을 것 - 피교육자가 시스템 파일에 접근할 수 없을 것			
		5. 영상은 낮, 밤 그리고 태양광과 월광의 밝기 또는 어두움에 따른 시각적 시나리오를 제공할 수 있어야 한다.			

No	분류	시뮬레이터 승인을 위한 선급 검사 및 판정 기준	F	M	S
		6. 영상 설비는 피교육자가 선교내에서 명확히 타선 및 물표를 확인할 수 있도록 영상을 구현할 수 있어야 하며, Binoculars(쌍안경/망원경) 기능이 제공되어야 한다)			
		7. 영상설비로써 프로젝터가 사용될 경우 프로젝터는 선교 창문으로부터 적당한 거리에 적절한 방법으로 설치되고 정확한 시각방위가 화면에 구현될 수 있어야 한다			
		8. 영상설비는 수평 360의 화면을 모두 구현할 수 있어야 하고 실제 시야각은 적어도 210도를 화면 상에 제공하여야 하고 나머지 수평 화면에 대해서는 별도의 조작을 통하여 주 화면 또는 별도의 모니터에 표시할 수 있어야 한다.			
		9. Category M의 시뮬레이터는 적어도 시야각 120도의 수평화면을 화면상에 제공하여야 한다.			
		10. 영상설비는 수평방향의 화면에 롤링 및 피칭에 따른 수직화면을 제공하고 이는 수면상에 물표를 시각적으로 확인하는데도 반영이 되어야 한다.			
		11. 항해 또는 계류 작업 중 선측 및 윙브릿지에서 볼 수 있는 시야를 확인할 수 있는 수단을 제공해야 한다.			
5	시뮬레이터 훈련통제실 설계 요건	1. 자선 및 타선의 항적, 선박운동 계산, 조류, 바람, 파도에 의한 표류와 조타각을 교육자가 파악 또는 조정하도록 표시할 수 있는 기능이 있어야 한다.			
		2. 훈련의 시작, 중단, 리셋, 시나리오 재시작 등이 가능하여야 한다			
		3. 교육중 시뮬레이션 시나리오의 환경변경이 가능하여야 한다			
		4. 피교육자와의 의사소통이 가능하고 내용이 녹음될 수 있어야 한다			
		5. 시나리오별로 교육내용이 저장되고 CCTV 녹화 및 녹음이 가능하여야 하며 저장된 교육내용은 리플레이 될 수 있어야 한다. 리플레이되는 교육내용은 속도 조절 또한 가능하여야 한다.			
		6. 훈련 중 장비가 오류등으로 인하여 정지될 경우 재실행 할 수 있어야한다.			
		7. 훈련 통제실에는 교육평가자가 사용할 수 있는 운용지침 또는 동등한 콘텐츠가 비치되어야 한다.			

2. 시뮬레이터의 상세 기능 요건

Code	해기능력	시뮬레이터 승인을 위한 선급 검사 및 판정 기준	F	M	S
1.1	항해계획과 수행 및 선위 결정	1. 다음의 항해기기들에 의한 정확한 선위 결정이 가능해야 한다. ① GPS ② Radar ③ Gyro Compass (1도 이내의 오차 허용) ④ Magnetic Compass			
		2. 다음의 항해기기들을 사용할 수 있어야 하며 이들은 일반적으로 선박에서 사용되는 장비들과 흡사하거나 또는 동일한 외형 및 기능을 갖추어야 하고 장비의 성능 또한 시뮬레이션 되는 선종별로 선급규칙 또는 IMO Performance Standard에 적합한 성능을 갖추어야 한다. ① Echo sounder ② Anemometer ③ Speed Log (5000톤 이하의 선박에서는 대수속력을 지시할 수 있어야하며 50000톤 이상의 선박에서는 이에 부가하여 대지속력 및 항적을 표시할 수 있어야 함) ④ Auto Pilot (Auto, Manual, NFU) ⑤ Steering Handle with compass ⑥ GPS ⑦ Gyro ⑧ Radar ⑨ AIS			
		3. Gyro compass 및 Magnetic Compass를 이용하여 정확한 방위 측정이 가능할 것 이는 Radar영상과 실제영상을 비교하여 정확한 방위가 측정되어야 한다.			
		4. 기상관측시스템 또는 Weather Fax 장비를 갖추어야 한다. * 위항의 설비는 교육목적에 따라 기타 설비 또는 수단으로 대체할 수 있다.			
1.2	안전한 항해 당직의 유지	1. 다음의 장비들이 훈련에 실감나게 사용될 수 있어야 한다. ① 항해등 패널 ② 주간신호등 ③ COLREG에 적용할 수 있는 음향신호장비(휘슬, 일반알람, 자동무중신호 발생기 포함) ④ 형상물 및 각종 신호 등화 (모스램프 포함) ⑤ GMDSS 설비기준에 따른 통신장비 ⑥ VHF 또는 이를 대체할 수 있는 장비			

Code	해기능력	시뮬레이터 승인을 위한 선급 검사 및 판정 기준	F	M	S
		⑦ 선미 적색 발광등을 수동으로 조절할 수 있는 등화 장치 ⑧ 텔레그라프, 피치컨트롤, 스러스터 컨트롤 등의 추진기관 조종장치 ⑨ Intercom ⑩ 다음의 정보를 확인할 수 있어야 한다. - RPM - Pitch - Rudder Angle - ROT - Inclinometer - Anemometer			
		2. 훈련영상은 360도 모든 화면을 주영상 또는 기타의 방법으로 피교육자가 확인할 수 있어야 하며 제한시계가 거리별로 적절히 구현되어야 한다.			
		3. 선박의 항해에 대한 기록이 적절한 방법으로 기록될 수 있어야 하며, 교육자가 이를 실시간으로 관찰할 수 있어야 한다.			
	통합항해정보시스템 (INS를 사용할 경우)	1. 항해, 조종을 위한 콘솔은 다음 장비를 포함한다. ① Radar/ARPA ② ECDIS ③ GPS ④ AIS ⑤ Telegraph ⑥ Controler of Thruster (Bow and Stern) ⑦ Controler of Azimuth Thruster 2. 항해, 조종을 위한 콘솔은 다음의 지시기를 포함한다 ① RPM ② Pitch ③ Starting Air ④ Thruster controller ⑤ 횡/종방향 선속 ⑥ 타각 ⑦ ROT ⑧ Heading (Gyro/Magnetic) ⑨ 수심 ⑩ 시간 ⑪ 풍향/풍속 ⑫ 기온/수온 ⑬ 각종 알람			

Code	해기능력	시뮬레이터 승인을 위한 선급 검사 및 판정 기준	F	M	S
		3. 항행, 조종을 위한 콘솔은 다음의 신호기를 포함한다. ① 기적 ② 자동무중신호발생기 ③ 일반알람 ④ 모스신호등			
1.3	항해의안전을 유지하기위한 레이다와자동 레이다플로팅 장치(ARPA) 의사용	1. Radar/ARPA는 IMO Performance Standard에 적합한 기능을 갖추어야 하며, X-Band 및 S-Band를 모두 설비 하거나 하나의 Radar가 X-Band 및 S-Band를 모두 운용할 수 있어야 한다.			
		2. Radar의 영상과 3D영상이 실제 선박에서 보여지는 상황을 적절히 구현 할 수 있어야 한다.			
		3. Radar는 Racon, 해면반사, 거짓반사등의 영상을 실제와 흡사하게 구현할 수 있어야 한다.			
		4. X-Band Radar는 SART에 대한 물표 추적이 가능 해야한다.			
		5. Radar/ARPA는 실제 선박에서 사용되는 기능과 동일하거나 흡사한 외형 및 기능을 갖추어야 하며 이는 훈련 중 다음의 기능 또는 정보를 제공할 수 있어야 한다. ① 진,상대벡터 변경기능 ② 목표물의 속력, 위치, CPA, TCPA, BCR, BCT 등 조선에 필요한 각종정보 ③ 적절한 조종 패널 ④ PI 기능 ⑤ EBL 및 VRM ⑥ Gain 및 Tuning 기능 ⑦ FTC(Rain Clutter Control) 및 STC (Sea Clutter Control) ⑧ North up, Head up, Course up 기능 ⑨ 각종 경보 기능 (Lost target, GPS/Gyro/AIS fail 등) ⑩ Trial 기능			
1.4	항해의 안전을 유지 하기 위한 ECDIS의 사용	1. 시뮬레이터에 사용되는 ECDIS는 실제 선박에서 사용되는 것과 동일하거나 흡사한 외형 및 기능을 갖출 것.			
		2. ECDIS는 ENC와 Raster Chart를 구분하여 사용할 수 있을 것.			
		3. ECDIS의 영상과 3D영상이 동일하게 구현 될 것.			
		4. ECDIS와 Radar/ARPA영상이 동일하게 구현되어야 하며 ECDIS 영상의 수심은 Echo Sounder에서 적절히 확인이 가능할 것.			
		5. GPS로부터 수신한 데이터가 적절히 표시되고 선박의 위치를 정확히 지시 할 수 있을 것.			
		6. AIS 또는 Radar/ARPA와 연동되어 있다면 타선의 정보를 ECDIS			

Code	해기능력	시뮬레이터 승인을 위한 선급 검사 및 판정 기준	F	M	S
		에 적절히 표시할 수 있을 것.			
		7. 항로감시, 사용자 작성 정보, 레이더 오버레이 기능을 포함할 것			
		8. 다음을 포함하는 각종 경보 기능 ① GPS/Gyro/AIS Failure ② Collision Warning ③ Aground Warning			
1.5	비상대응	1. 다음의 장비를 설비하고 상황에 따라 적절히 사용될 수 있어야 한다. ① Fire Detection System ② 구명정 진수 경보 및 조종 시스템			
1.6	해상에서의 조난신호에 대한 대응	1. 시뮬레이터는 다음의 영상을 구현할 수 있어야 한다. ① Rescue Boat ② Life Boat/Raft ③ Man overboard ④ 발연부 신호 ⑤ 신호홍염 ⑥ 로켓낙하산 신호 ⑦ 구조 헬기 및 비행기 ⑧ EPIRP and SART			
1.8	시각신호 방법에 의한 정보의 송수신	1. 시뮬레이터는 자선 및 타선의 모스부호발광신호, 조난신호 및 각종 형상물을 시각적으로 구현할 수 있어야 한다.			
1.9	선박조종	1. 시뮬레이터는 수동 및 자동 조타가 가능하고 이를 시각적으로 표시하는 장치를 설비한 조타설비를 갖추어야 한다. * 조타설비는 IMO Performance Standard에 적합한 성능을 갖추어야 하며 다음을 포함하여야 한다. ① 타각 지시기 ② ROT ③ 조타 콤파스 ④ 자동조타 패널 ⑤ NFU			
		2. 시뮬레이션에 사용되는 모든 선박 모델은 IMO Res MSC 137(76)의 선박조종성능 확보에 필요한 최소규정을 만족시킬 수 있어야 한다.			
		3. 시뮬레이터는 Beaufort Scale에 따른 파고변화를 현실감 있게 나타낼 수 있어야 한다.			
2.1	항해계획과 항해 수행	1. Code 1.1의 조건에 부가하여 아래 조건에 만족해야 한다.			

Code	해기능력	시뮬레이터 승인을 위한 선급 검사 및 판정 기준	F	M	S
		2. 기상관측시스템 또는 Weather Fax 장비를 갖출 것. (빙하/빙산정보를 확인할 수 있어야 한다.)			
		* 기상관측설비는 교육목적에 따라 기타 설비 또는 수단으로 대체할 수 있다.			
2.2	선위결정과일체의 방법에 의하여 구한 실측위치의 정밀도	1. 해도실에 적절한 해도테이블과 삼각자등의 필요한 선위측정도구를 갖추고 시뮬레이션 해역의 실제 해도를 갖출 것.			
		2. 다음의 방법으로 정확한 선위 측정이 가능할 것 ① 교차방위법 ② 방위거리법 ③ 2개이상 물표의 수평거리에 의한 방법 ④ 2개의 중심선에 의한 방법			
2.3	컴퍼스오차의 결정과 감안	1. Gyro Compass 정보와 비교하여 Magnetic Compass 정보는 실제 Variation 및 1도 이내의 Deviation을 감안한 오차를 가져야 한다.			
2.4	수색과 구조작업의 조정	1. 시뮬레이터는 다음의 영상을 구현할 수 있어야 한다. ① Rescue Boat ② Life Boat/Raft ③ Man overboard ④ 발연부 신호 ⑤ 신호홍염 ⑥ 로켓낙하산 신호 ⑦ 구조 헬기 및 비행기 ⑧ EPIRP and SART			
		2. 시뮬레이터는 GMDSS 설비 기준에 따른 통신장비를 적절히 구현할 수 있어야 하며 적어도 하나의 VHF와 DSC 기능을 설비하여야 한다.			
		3. 해도실에 적절한 해도테이블과 삼각자등의 필요한 선위측정도구를 갖추고 시뮬레이션 해역의 실제 해도를 갖출 것.			
2.5	당직근무 배치와 절차의 수립	1. 시뮬레이터는 적어도 12시간동안 연속적인 훈련이 가능해야 한다.			
2.6	지휘상의 의사결정을 보조하기 위한 레이더와 알파 및 최신항	1. X-Band/S-Band를 모두 운용할 수 있는 두기의 Radar가 설비되어 있어야 한다.			
		2. 각 Radar는 Code 1.3에 부가하여 AIS와 연동된 기능을 갖추어야 한다.			

Code	해기능력	시뮬레이터 승인을 위한 선급 검사 및 판정 기준	F	M	S
	해 시 스 템 의 사용을 통한 항 행 안 전 의 유지				
2.7	지휘상 의사결정을 보조하기 위한 ECDIS와 관련된 항해장치 사용을 통한 항행안전의 유지	1. Code 1.4에 부가하여 다음의 부가 기능을 갖추어야 한다. ① 전자해도의 최신화 절차 및 관련 Tool ② ECDIS 로그 및 항적 기록 기능 ③ 모의 항해 기능			
2.10	모든 상황에서의 선박의 조종과 취급	1. 1. Code 1.6, 1.9 및 5.2의 조건에 부가하여 아래 조건 또한 만족해야 한다.			
		2. 시뮬레이터의 수학적 모델은 실질적으로 풍력/파도의 효과, 조류와 해류에 따른 영향을 포함하여 선박이 해역에서 유체역학적으로 시뮬레이션 되도록 해야 한다.			
		3. 시뮬레이터의 수학적 모델은 천수효과, 안벽효과, 타선박과의 상호작용 및 빙산 및 유빙과의 상호작용, 반류와 순류에 따른 영향을 포함하여 선박이 제한수역에서 유체역학적으로 시뮬레이션 되도록 해야한다.			
		4. 시뮬레이터는 일반적인 형태의 다양한 선박을 운용할 수 있고 선종별로 수학적 모델이 구성되어 있어야 한다.			
		5. 시뮬레이터는 예인선의 조종과 에스코트 운용을 실제처럼 시뮬레이션 할 수 있는 적어도 한 개의 예인선 모델을 제공해야 한다. 이는 밀기 당기기, 예인등의 에스코트가 가능해야 한다.			
		6. 시뮬레이션 되는 수역의 조류패턴 및 시간 변화에 따른 조석을 변화시키며 조석이 반영된 수심을 제공하여야 한다.			
		7. 빙하의 종류, 밀도, 두께 등에 따라 선박의 감항성의 변화를 시뮬레이션 할 수 있어야한다. (착빙 포함)			
2.11	추진장치, 기관 시스템과 설비의 원격제어 운전	1. 선종별로 항해를 위한 주기관 및 보기 (보일러, 발전기 등)의 상태를 시각적으로 나타낼 수 있는 장비 및 이를 조종할 수 있는 수단을 갖출 것.			
3.1	연안항해 계	1. Code 1.1, 1.4, 2.1 및 2.7의 조건을 모두 만족하여야 한다.			

Code	해기능력	시뮬레이터 승인을 위한 선급 검사 및 판정 기준	F	M	S
	획과 수행 및 선위 결정				
3.2	안전한 항해 당직의 유지	1. Code 1.2 및 2.5의 조건을 모두 만족하여야 한다			
3.3	비상대응	1. Code 1.5, 1.6 및 2.4의 조건을 모두 만족하여야 한다			
3.4	해상에서 조난신호에 대한 대응	1. Code 1.5, 1.6 및 2.4의 조건을 모두 만족하여야 한다			
3.5	선박조종과 소형선 동력 플랜트의 작동	1. 선종별로 주기관 및 보기 (보일러, 발전기 등)의 상태를 시각적으로 나타낼 수 있는 장비 및 이를 조종할 수 있는 수단이 있어야 한다.			
5.2	접안, 묘박 그리고 다른 계류 작업에 대한 기여	1. 계류작업을 위하여 주기관 또는 스러스터등을 조종하면서 주화면 또는 기타의 장비로 선박의 양현을 감시할 수 있는 수단을 갖추어야 한다			
		2. 일반적인 윈치 또는 윈들라스를 사용할 수 있는 수단을 갖추어야 하며 이는 선종에 따라 적절한 위치에서 계류 또는 묘박이 되는지 확인 될 수 있어야 한다.			
		3. 선박의 조종에 및 움직임에 따라 계류삭 또는 앵카체인에 미치는 장력을 표시 할 수 있는 수단 또는 장비를 갖추어야 한다.			
		4. 계류삭의 종류에 따라 파단장력이 다르게 적용되어 안전하중 이상의 장력 발생 시 피교육자가 이를 인지할 수 있는 수단 또는 장비가 있어야 한다. * 계류작업은 예인, 접안등의 계류삭을 사용하는 모든 작업을 말한다.			

STATEMENT OF COMPLIANCE

Statement No. : HDO001/130402 **Initial Approval :** 2th Apr, 2016.

Product : Ship Operation Simulator

Manufacturer : Sample Co., Ltd.
36, Myeongji ocean city 9-ro, Gangseo-gu, Busan, SEOUL 618-814
Rep. of KOREA

Product Description : Bridge Operation Simulator

- Type : KRS-001
- Category : 1 (Full Mission Simulator)

" See Appendix 1 "

Approval Condition : " See Appendix 1 "

THIS IS TO CERTIFY that the above-mentioned product has been approved in accordance with the relevant requirement of this Society's Rules and / or of the recognized standards as follows.

Guideline for Certification of Ship Operation Simulator, Circular No. 2013-xx-E
STCW Convention, Regulation I/12 & STCW Code STCW Code Part A-II/1,2,3,5

This Statement is valid until 1st Apr, 2018.
Issued at Busan, Korea on 2th Apr, 2013.

KOREAN REGISTER OF SHIPPING

General Manager of
Materials and Equipment Team

Note : *1 : The Statement will be automatically suspended and the Statement become invalid from the expiry date of the Statement in the event that the extension has not been granted or the renewal of the Statement is not underway.*

2 : The manufacturer should notify this Society of any modification or changes that may affect the validity of this Statement.

Appendix 1

Product Description and/or Approval Condition

Statemenet No : HDO001-130402 **Date of Issue :** 2th Apr, 2016.

Product Descriptions ;

Full Mission Bridge Operation Simulator (Type : KRS-001)

1. This Simulator consists of the following systems ;

1) Full Mission Bridge
- Image Projection System
- Bridge Mockup
  Engine Control Console, Radar Reparter, Steering Wheel, ECDIS, Overhead Data Display, Gyro Reapeater, Magnetic Compass Indicator etc.

2) Instructor Operation System
- Control Console
- Network Hub
- Multimedia Switching Hub

3) Briefing Room
- Large Briefing Room
- Small Briefing Room

4) Equipment Room
5) Research and Development Room

2. Software

1) 3D Imgage Replay System : Ver. 1.0
2) Navigation System : Ver. 2.0

3. Approved Documents

1) Simulator Specification no. abcd-001 rev.0
2) Test Program no. abcd-002 rev.0
3) Installation Manual no. abcd-003 rev.0
4) Instrunction Manual no. abcd-004 rev.0

Approval Conditions ;

1. This statement is granted on the basis of the approved documents and test reports.

2. This statement is valid on condition that an annual surveillance audit is carried out and found to be satisfactory by this Society.

3. The manufacturer should inform this Society of all kinds of revisions of the approved softwares. If the changes are recognized to affect functionality of the approved product, Function Test to confirm the reliability of the revised software may be performed in the presence of our surveyor.

< The End >

CIRCULAR

36 Myeongji ocean city 9-ro,
Gangseo-gu, Busan, 618-814
Republic of Korea

Phone :+82-70-8799-8251
Fax :+82-70-8799-8269
E-mail : bcgu@krs.co.kr
Person in charge : 구본철

No : 2016-~~3~~ 4-E
Date : 2016.05.01

To : 전 검사원 및 관련 업체

제 목 (Subject)	8.56 방오도료의 형식승인 지침
적 용 (Application)	2016. 05. 01

선박유해방오시스템의 규제에 관하여 국제협약(AFS 2001)의 요건에 적합한 도료(이하 "방오도료"라고 한다)에 대한 형식승인과 관련하여 아래와 같이 지침으로 알려드리오니 전 검사원은 이를 숙지하여 관련업무를 수행하시기 바랍니다.

1. 적용

(1) 이 회보는 국제협약 (AFS 2001)에 규정된 방오도료의 형식승인에 적용한다.

(2) 이 회보에서 규정하는 것 이외의 사항에 대해서는 "제조법 및 형식승인 등에 관한 지침"을 준용한다.

2. 형식승인 신청

방오도료의 형식승인을 받고자 하는 제조자는 제조법 및 형식승인 등에 관한 지침 제3장 1절 102.의 규정에 따른 자료를 우리선급에 제출하여야 하며, 이때 제출하여야 할 승인용 자료와 참고용 자료는 아래와 같다.

(1) 승인용 자료

(가) 승인시험방안 (이 회보 4항에 정한 총 주석 함량 측정시험)

(나) 다음을 포함하는 기술자료표

- 제품의 종류 (명칭, 등급, 형식, 성분, 색상 및 특성 등)
- 최소 및 최대 건조도막 두께
- 시공방법, 도구 및/또는 기기

(서식번호 : FI-03-03) (20.07.2014)

- 도장될 표면의 상태 (녹 제거 등급, 청결도, 거칠기 등)
- 환경제한치 (온도 및 습도)
- 점도, 인화점, 사용온도, 온도대비 건조시간 등의 도료 특성 및 사용상의 제한

(다) 물질안전보건자료(MSDS) 또는 동등 이상의 자료

(라) 결합형식, 구성성분 및 CAS 번호

(마) 제품의 표시에 관한 자료

(2) 참고용 자료

(가) 제조법 및 형식승인 등에 관한 지침 제3장 1절 102. 3 (2)에 따른 자료

(나) 보수 또는 재 도장 요건 및 방법

(다) 배치 시험 성적서 (Batch Test report)

(라) 제품의 사용실적 (있을 경우)

(마) 기타 우리 선급이 필요하다고 인정하는 자료

3. 형식승인 신청 자료의 검토

(1) 제조자로부터 제출된 승인시험 방안 및 자료 등을 심사하여 적절하다고 인정되는 경우에는 이를 승인하여 제조자에게 송부한다.

(2) 방오도료의 제조자가 동일한 제품의 이름으로 각기 다른 제조공장에서 생산하고자 하는 경우, 화학구성성분표(Chemical Composition Table) 및 CAS No. 의 비교 식별로 동일한 제품임을 증명하여야 한다. 동일한 제품임을 증명할 수 없는 경우에는 각 제조공장마다 승인시험을 하여야 한다.

4. 형식시험

(1) 검사원은 제조공장에서 신청된 방오도료의 형식별로 적정량 (최소 0.25리터)의 시료를 채취하고 봉인하여 신청자의 협조를 받아 공인시험기관에 시험을 의뢰하고, 시험결과를 조선해양기자재팀에 통보한다.

(2) 시험의 종류는 다음의 어느 한가지에 따르고 총 주석(Sn)의 함량에 대해서만 분석한다.

(가) 유도결합플라즈마법 (inductively Coupled Plasma, ICP),

(나) 원자흡광분석법 (atomic Absorption Spectrometry, AAS),

(다) 형광 X선 분석법 (X-ray Fluorescence Spectrometry, XRF),

(라) 또는 우리선급이 인정한 이와 동등한 방법

(3) 판정기준

(가) 분석된 총 주석(Sn)의 함량은 건조 방오도료 1kg 당 2,500mg 이하일 것.

(나) 총 주석(Sn)의 함량이 건조 방오도료 1kg 당 2,500mg을 초과하더라도 생물 파괴제(Biocide)로써 작용하지 않음을 증명할 수 있는 경우에는 이를 승인할 수 있다.

5. 제품의 표시

(1) 이 회보에 따라 우리선급의 형식승인을 받은 방오도료의 용기에는 다음의 문구가 기록된 라벨을 보기 쉬운 위치에 부착하여야 한다.

- **"IMO AFS 협약에 적합함 (AFS/CONF/26)" 또는**
- **"IMO Anti-fouling System Convention Compliant (AFS/CONF/26)"**

(2) 방오도료에는 적어도 다음과 같은 사항에 관한 정보를 표시하여야 한다.

(가) 제품명, 제조자명 또는 상표

(나) 방오도료의 형식

(다) 보관 및 저장에 관한 안내

(라) 제조일 및 배치 번호 (Batch number)

6. 공장조사 및 형식승인 일반 사항 등에 대해서는 제조법 및 형식승인 등에 관한 지침 제3장 1절 및 제6장을 준용한다.

검사 본부장

36 Myeongi ocean city 9-ro,
Gangseo-gu, Busan, 618-814
Republic of Korea
Phone : +82-70-8799-8575
Fax : +82-70-8799-8594
E-mail : sjjin@krs.co.kr
jtkim@krs.co.kr
Person in charge : JIN Seungje
KIM Juntae

CIRCULAR

No : 2020-08-E
Date : 2020. 8. 26.

To : 전 검사원 및 관련업체

제 목 (Subject)	**8.63 GMDSS 통신 시뮬레이터 인증을 위한 기준**
적 용 (Application)	**2020년 9월 1일**

1. 적용

1.1. 이 회보는 선원의 훈련·자격증명 및 당직근무에 관한 협약(이하 STCW 협약이라 한다.)에 따라 해기능력에 관한 일체의 훈련 또는 평가를 위하여 사용되는 GMDSS 통신 시뮬레이터의 인증을 원하는 경우에 적용한다.

1.2. 다음 각 호에 해당되는 GMDSS 통신 시뮬레이터 인증에 적용한다.

.1 선원의 교육, 훈련 및 평가에 이용되는 시뮬레이터

.2 선원의 능력 및 업무 숙달을 위해 이용되는 시뮬레이터

1.3. 시뮬레이터의 등급 및 정의

.1 Category F : GOC(General Radio Operator's Certificate) 자격증명 및 SAR(수색구조) 운영에 적용가능한 모든 GMDSS 무선통신시스템을 시뮬레이션할 수 있는 full mission 시뮬레이터

.2 Category M : GOC(General Radio Operator's Certificate) 자격증명에 적용가능한 모든 GMDSS 무선통신시스템을 시뮬레이션할 수 있는 multi task 시뮬레이터

.3 Category L : ROC(Restricted Radio Operator's Certificate) 자격증명에 적용 가능한 GMDSS 무선통신시스템을 시뮬레이션할 수 있는 limited task 시뮬레이터

.4 Category S : 특정 무선통신시스템 및 정의된 무선 통신 시나리오의 작동 또는 유지보수를 시뮬레이션할 수 있는 special task 시뮬레이터

1.4. 이 기준은 시뮬레이터에 사용되는 이중화, 환경시험 또는 유지보수와 같은 특성 상비 또는 소프트웨어의 신뢰성을 보장하지는 않으며, 시뮬레이터가 충분한 신뢰성을 가진 부품으로 구성된 것을 가정한다.

2. 참조기준

2.1. 다음의 기준들을 전부 또는 일부 준용할 수 있으며 본 회보에서 언급하고 있지 않은 요건에 대해서는 공학적 검증 또는 국제적인 기준에 따를 수 있다.

.1 STCW 협약 및 STCW Code A-I/12, A-IV, B-1/12, B-IV

.2 SOLAS IV장에서 참조된 GMDSS 무선설비의 IMO 성능기준

.3 GMDSS 무선설비 별 기술사양에 대한 ITU-R 권고서

.4 권고서 T/R 31-03 E (1994 개정)

3. 시뮬레이터 기능 및 성능 요구사항

3.1. Category S 시뮬레이터의 요구사항

.1 시뮬레이터의 기능 및 성능은 정의된 교육과 훈련 및 평가의 목표를 만족하기에 충분할 것

.2 시뮬레이터는 피교육자가 훈련 및 평가의 목적에 적합하도록 실제 장비와 유사한 기능 및 성능을 가지도록 설계될 것

3.2. Category L 시뮬레이터의 요구사항

.1 Category S 등급의 요구사항을 만족할 것

.2 Category L 등급에 해당하는 3.5에서 3.7항의 관련 요구사항을 만족할 것

.3 시뮬레이터의 GMDSS 통신장비는 관련 IMO 성능기준을 충족하는 것일 것

.4 배경 잡음을 포함하여 음성통신을 제공하는 것

.5 시뮬레이터는 교육자의 음성 및 통신을 녹음할 수 있는 기능을 제공할 것

.6 인쇄된 통신 설비를 제공하는 것

.7 최소 하나의 시험관/평가자 국과 최소 두개의 GMDSS 선박국 또는 육상 국을 포함하는 통합시스템으로 구성되는 실 운영환경을 조성할 것

.8 STCW 협약에서 요구되는 GOC 자격 증명에 관계된 교육, 훈련 및 평가에 사용되는 시뮬레이터의 경우 아래의 관련 기준에 적합할 것

- STCW Code A-I/12절 1편 관련 성능기준
- STCW Code B-1/12절 GMDSS 시뮬레이터 관련 요건
- STCW Code A-IV/2절 GMDSS 무선종자자의 자격증명에 대한 강제적 최저 요건
- STCW Code B-IV/2절 ROC 자격 증명에 관련한 훈련 요건

3.3. Category F/Category M 시뮬레이터의 요구사항

.1 Category L 등급의 요구사항을 만족할 것

.2 시뮬레이터 등급에 해당하는 3.5에서 3.7항의 관련 요구사항을 만족할 것

.3 STCW 협약에서 요구되는 GOC 자격 증명에 관계된 교육, 훈련 및 평가에 사용되는 시뮬레이터의 경우 아래의 관련 기준에 적합할 것

- STCW Code A-I/12절 1편 관련 성능기준
- STCW Code B-1/12절 GMDSS 시뮬레이터 관련 요건
- STCW Code A-IV/2절 GMDSS 무선종자자의 자격증명에 대한 강제적 최저 요건
- STCW Code B-IV/2절 GOC 자격 증명서에 관련한 훈련 요건

3.4. 시뮬레이터 등급 별 최소 기능 요건

STCW Code	역량 요건	F	M	L	S
표 A-IV/2.1	GMDSS 무선설비를 사용하여 정보를 전송 및 수신하고 GMDSS의 기능 요구 사항을 충족	○	○	○	
표 A-IV/2.1	비상 시 무선통신 서비스 제공	○	○	○	

3.5. 시뮬레이터의 물리적 사실성

항목	요구사항	F	M	L	S
3.5.1	무선통신 기지국은 SOLAS 협약이 적용되는 국제항해 선박의 선교에 설치되는 전형적인 통신 기지국을 모사해야 한다.	○	○	○	
3.5.2	장비의 각 부분은 실제 선박과 유사하게 배치되어야 한다.	○	○	○	
3.5.3	피교육자는 항해 지역에서 자선을 이동하는 것이 가능해야 한다.	○			
시뮬레이터의 최소 구성 무선설비 목록					
3.5.4	VHF/DSC 무선설비	○	○	○	
3.5.5	쌍방향 VHF 무전기 (최소 1대 이상)	○	○	○	
3.5.6	EPIRB	○	○	○	
3.5.7	NAVTEX 수신기	○	○	○	
3.5.8	수색구조 트랜스폰더(SART)	○			
3.5.9	SART 수신용 레이더	○			
3.5.10	MF/HF/DSC 무선설비(NBDP 기능 포함)	○	○	○	
3.5.11	GMDSS 위성 선박지구국[2] (EGC 기능 포함)	○	○		

1) Category S 등급에 대한 요구사항은 시뮬레이션 장비의 시나리오의 유형과 정의된 역량 요건에 따름
2) 결의서 A.1001(25)에 따라 IMO에서 GMDSS 서비스 제공자로 인정하는 위성 선박지구국

3.6. 작동의 사실성

항목	요구사항	F	M	L	S
3.6.1	실제 장비를 시뮬레이션할 때 그러한 시뮬레이션 장비의 동작은 가능한 한 원본과 동일하게 동작해야 한다. 중요한 기능성이 문서화되어야 한다.	○	○	○	
3.6.2	시뮬레이션 기기는 다음과 같은 주요 무선 기술 특성을 반영해야 한다. - 통신 범위 제한 - 가시거리 VHF 통신 - VHF/MF/HF 출력 제한 - MF 지표파 전송 특성 - HF 전리층 반사파 전송 특성 - 위성 링크 연결 시험 - EGC 기능 시험 - EPIRB/SART/Port VHF/NAVTEX 기능	○	○		
3.6.3	시뮬레이션 기기는 다음과 같이 주요 무선 기술 특성을 반영해야 한다. - 통신 범위 제한 - 가시거리 VHF 통신 - VHF 출력 제한			○	
3.6.4	다중의 통신시스템을 동시 사용 가능해야 한다.	○			
1) Category S 등급은 시뮬레이션 장비 및 시나리오의 유형과 정의된 역량 요건에 따름					

3.7. 운영 환경

항목	요구사항	F	M	L	S
3.7.1	시뮬레이터를 활용하여 통신 기지국은 시뮬레이터에 의해 가상화되어 실제 메시지를 강사 또는 피교육자에게 송수신할 수 있어야 한다.	○	○	○	
3.7.2	강사는 피교육자를 전 세계의 위치에 가상으로 배치할 수 있어야 한다.	○			
3.7.3	강사는 사용하는 주파수 별 위치와 시간에 따라 가변의 배경 잡음을 도입할 수 있어야 한다.	○	○	○	
1) Category S 등급은 시뮬레이션 장비 및 시나리오의 유형과 정의된 역량 요건에 따름					

4. 신청 서류

4.1. 자료의 제출

GMDSS 시뮬레이터의 인증을 받고자 하는 신청자는 신청서 1부 및 다음 4.2호의 첨부자료 각 2부(또는 전자파일)를 우리선급에 제출하여야 하며 자료는 모든 시뮬레이터 장비 및 교육/평가 시설을 포함하여야 한다.

4.2. 첨부자료

.1 승인용 자료;

가. 시뮬레이터 도면 및 사양서

- GMDSS 통신 시뮬레이터 일반사항(시뮬레이터 목적, 등급, 기능 및 운영 제한사항 등)
- 시뮬레이터 장비의 목록(장비명, 제조사, 형식 또는 식별ID 등) 및 기능
- 시뮬레이터 구성 장비들의 치수가 표기된 외관도면 및 조립도
- 시스템 배치도
- 시뮬레이터를 구성하는 각 장비간의 상호작용을 나타내는 도면 및 사양
- 사용자 입력 및 출력장치의 도면, 치수, 그림 등을 포함하는 시뮬레이터의 설계 및 배치에 대한 정보
- 각 입력 및/또는 출력장치의 기능 및 각 화면의 상세
- 각 출력장치에서 발생되는 모든 종류의 알람에 대한 상세

나. 소프트웨어로 구현된 기능 명세서(적용되는 경우)

- 소프트웨어로 구현된 장비 또는 특정 기능에 대한 소프트웨어 목록(소프트웨어 명칭, 버전 포함)
- 소프트웨어 모듈 별 기능에 대한 상세 정보
- 소프트웨어 운용 환경 및 하드웨어 기본 요구사항
- 소프트웨어 설치 매뉴얼 및 설치 도구 관련 정보
- 소프트웨어 변경관리 절차서

다. 시뮬레이터 성능 명세서

- 시뮬레이터의 사용 목적 및 시뮬레이션 시나리오의 정의
- 시뮬레이터를 활용한 교육, 훈련 및 역량 평가 방법에 대한 상세 기술
- 조난통신의 시뮬레이션 시 오발신 방지 수단 및 후속 조치 방법
- 각 장비에 관련된 통신성능, 제한 사항, 가능한 오류를 포함하여 실제 장비를 충분히 시뮬레이션하고 있다는 것을 입증하는 기술 자료 (S 등급 제외)

라. 현장심사를 위한 시뮬레이터 성능시험 절차서

성능시험 절차서에는 다음 협약에서 요구하는 각 기능에 대한 상세 설명과 시험 중 시각적으로 표시되는 결과물에 대한 내용 및 시험의 합격 기준이 명확히 명시되어 있어야 한다. 다만, S 등급의 경우 신청자가 제출한 성능 명세서 상에 정의된 무선통신 시나리오의 작동 및 유지보수 시뮬레이션에 대한 내용에 한한다.

- STCW Code A-I/12절 1편 관련 성능기준
- STCW Code B-1/12절 GMDSS 시뮬레이터 관련 요건
- STCW Code A-IV/2절 GMDSS 무선종자자의 자격증명에 대한 강제적 최저 요건
- STCW Code B-IV/2절 자격 증명에 관련한 훈련 요건

.2 참고용 자료;

가. 시뮬레이터를 구성하는 각 장비의 인증서

- 사용자의 안전 및 제품의 성능과 관련된 인증서 또는 시험성적서

나. 시뮬레이터 운영자 매뉴얼

다. STCW 협약에서 요구하는 성능요건과 시뮬레이터 성능의 상호 참조자료

5. 평가

5.1. 일반사항

.1 선박용 시뮬레이터에 대한 최초평가는 자료심사와 현장심사로 구성된다.

5.2. 자료심사

우리 선급은 제출된 자료를 심사하여 아래의 요건에 적합하다고 인정하는 경우 제출된 자료를 승인하여 제조자에게 송부한다.

.1 시뮬레이터 등급에 따른 3항에 포함된 관련 요구사항을 만족하여야 한다.

.2 사용자 매뉴얼과 운용 방법은 피교육자가 교육훈련 중 이용할 수 있도록 비치되어야 한다.

5.3. 현장심사

.1 우리 선급은 전 5.2항에 의한 자료심사가 완료되는 경우, 검사원의 입회하에 승인된 시험절차서에 따라 현장 심사를 실시한다.

.2 현장 심사는 제조자 공장 또는 시뮬레이터가 설치된 운영기관에서 실시한다.

.3 우리 선급이 인정하는 선급 또는 시험기관에서 시행한 시험성적서나 증명서를 가진 경우에는 현장심사의 일부 또는 전부를 생략할 수 있다.

.4 제조자는 현장심사 완료 후, 시험성적서 2부를 우리 선급에 제출하여야 한다.

6. 승인

6.1. 우리선급에서 평가 결과가 관련 규정에 적합하다고 인정하는 경우 승인하고 시뮬레이터 적합확인서(첨부1)를 발행한다.

6.2. 적합확인서를 바탕으로 하여 제작된 시뮬레이터는 우리선급에서 평가 결과가 관련 규정에 적합하다고 인정하는 경우 승인하고 시뮬레이터 적합증서(첨부2)를 발행한다.

7. 적합확인서, 적합증서의 유효기간 및 갱신 등

7.1. 적합확인서(SoC) 및 적합증서(Product Certificate)의 유효기간은 증서발행일로부터 5년으로 한다.

7.2. 제조자 또는 승인신청자는 시뮬레이터의 소프트웨어 또는 하드웨어의 변경이 있을 경우 우리 선급에 변경사항을 통보하여야 하고, 우리 선급은 통보되지 않은 변경사항이 발견될 경우 유효기간에 관계없이 증서를 취소할 수 있다.

7.3. 적합확인서 및 적합증서의 유효기간 만료일이 도래하여, 적합확인서 및 적합증서의 갱신을

희망하는 경우 5. 3 에 준하여 현장심사를 실시한다. 단, 우리선급이 지장이 없다고 인정하는 경우 심사내용의 일부를 경감할 수 있다.

8. 승인내용의 변경

제조자는 이미 승인을 받은 시뮬레이터에 대해서 하드웨어 및 소프트웨어의 변경이 있을 경우 변경 내용에 대한 자료(가능한 신구대비표 양식으로 기재한 것)를 첨부하여 우리 선급에 변경 신청을 하여야 한다. 이때 우리선급은 변경 내용을 심사한 후, 필요에 따라 현장심사를 요구할 수 있다.

9. 기타

승인수수료에 대해서는 우리선급이 별도로 정하는 바에 따른다. 다만, 필요에 따라서는 상호간의 계약에 따를 수도 있다.

별첨 : GMDSS 통신 시뮬레이터 적합확인서, 적합증서. 끝

기술본부장

STATEMENT OF COMPLIANCE

Certificate No. : HDO001/000001 **Initial Approval :** 1th September, 2020

Product : GMDSS Radio-communication Simulator

Manufacturer : Company Name Co., Ltd.
36, Myeongji ocean city 9-ro, Gangseo-gu, Busan1, Republic of Korea

Product Description : GMDSS Radio-communication Simulator

- Type : KRS-001
- Category : F (Full Mission Simulator)

" See Appendix 1 "

Approval Condition : " See Appendix 1 "

THIS IS TO CERTIFY that the above-mentioned product has been approved in accordance with the relevant requirement of this Society's Rules and / or of the recognized standards as follows.

KR Guideline for the approval of GMDSS Communication Simulator, Circular No.2020-xx-E
STCW Convention & STCW Code Part A-I/12, IV/2

This Certificate is valid until 31th August, 2025
Issued at Busan, Korea on 1st September, 2020

KOREAN REGISTER

General Manager of

Cyber Certification Team

Note : 1. This certificate will be valid subject to complying with the approval conditions described on the certificate and or on the Rules of this Society.
2. This certificate will be invalid from the expiry date aforementioned unless the extension or renewal has been granted to the applicant or the manufacturer.
3. Any significant modifications or changes in design or construction to the above product without approval from this Society will render this certificate invalid.
4. Should the specified rules, regulations or standards be amended during the validity of this certificate, the product is to be re-approved by this Society in accordance with the requirements as amended.

Appendix 1

Product Description and/or Approval Condition

Certificate No : HDO001/000001 **Date of Issue :** 1th September, 2020

1. Competency Table according to STCW Code PartA-IV (Type : KRS-001)

STCW reference	Competency	Category
Table A-IV/2	Transmit and receive information using GMDSS subsystems and equipment and fulfilling the functional requirements of GMDSS	F
Table A-IV/2	Provide radio services in emergencies	F

* Intend for :
  - Education and training for operation of all radio communication system in GMDSS
  - Education and training for GOC certificate and SAR operation

2. This Simulator consists of the following system ;

1) VHF radio equipment:
   - VHF transceiver
   - VHF DSC Controller and Channel 70 DSC watch receiver

2) MF/HF radio equipment
   - MF/HF radiotelephone
   - MF/HF DSC controller and DSC watch receiver
   - HF NBDP

3) INMARSAT Ship Earth Station(s)
   - Display Device
   - Keyboard
   - EGC

4) NAVTEX receiver
   - Display Device
   - Keyboard
   - Printer

5) 406MHz satellite EPIRB

6) Two-Way VHF radiotelephone device

7) Radar transponder

3. Approved Documents ;

1) Drawings and Specification of Simulator
   - Doc No. HDO-DOC-001 (Ver. 2.0)

2) Procedure for Performance Test
   - Doc No. HDO-DOC-003 (Ver. 1.0)

3) Procedure for Quality Maintenance
   - Doc No. HDO-DOC-002 (Ver. 2.0)

4. Software;

1) Simulator Control Software (Ver. 1.0)

2) Interface Software (Ver. 2.0)

Appendix 1

Product Description and/or Approval Condition

Certificate No : HDO001/000001 **Date of Issue :** 1th July, 2020

5. Approval Condition ;

1) This statement is granted on the basis of the approved documents and test reports.

2) The manufacturer should inform this Society of all kinds of revisions of the approved softwares. If any changes are recognized to affect the functionality of the approved product, Function Test to confirm the reliability of the revised software may be performed in the presence of our surveyor.

3) Product Certificate is required.

< End of Certificate >

PRODUCT CERTIFICATE

Certificate No. : HDO001/000001 **Initial Approval :** 1th September, 2020

Product : GMDSS Radio-communication Simulator

Manufacturer : Company Name Co., Ltd.
36, Myeongji ocean city 9-ro, Gangseo-gu, Busan1, Republic of Korea

Simulation at : Company Name Co., Ltd.
36, Myeongji ocean city 9-ro, Gangseo-gu, Busan1, Republic of Korea

Product Description : GMDSS Radio-communication Simulator

- Type : KRGMDSS-001
- Category : F (Full Mission Simulator)
- Serial No. : KRGMDSS-001-001

" See Appendix 1 "

Approval Condition : " See Appendix 1 "

THIS IS TO CERTIFY that the above-mentioned product has been approved in accordance with the relevant requirement of this Society's Rules and / or of the recognized standards as follows.

KR Guideline for the approval of GMDSS Communication Simulator, Circular No.2020-xx-E
STCW Convention & STCW Code Part A-I/12, IV/2

This Certificate is valid until 31th August, 2025
Issued at Busan, Korea on 1st September, 2020

KOREAN REGISTER

General Manager of

Cyber Certification Team

Note : 1. This certificate will be valid subject to complying with the approval conditions described on the certificate and or on the Rules of this Society.
2. This certificate will be invalid from the expiry date aforementioned unless the extension or renewal has been granted to the applicant or the manufacturer.
3. Any significant modifications or changes in design or construction to the above product without approval from this Society will render this certificate invalid.
4. Should the specified rules, regulations or standards be amended during the validity of this certificate, the product is to be re-approved by this Society in accordance with the requirements as amended.

Appendix 1

Product Description and/or Approval Condition

Certificate No : HDO001/000001 **Date of Issue :** 1th September, 2020

1. Competency Table according to STCW Code PartA- IV (Type : KRS-001)

STCW reference	Competency	Category
Table A-IV/2	Transmit and receive information using GMDSS subsystems and equipment and fulfilling the functional requirements of GMDSS	F
Table A-IV/2	Provide radio services in emergencies	F

* Category F : Full mission simulator

* Intend for :
  - Education and training for operation of all radio communication system in GMDSS
  - Education and training for GOC certificate and SAR operation

2. Approval Condition ;

1) This approval is granted on the basis of the test results witnessed by the Surveyor dated on 1st September 2020 at Company Co., Ltd.

2) The familiarization training about each navigation equipment for trainees shall be commenced to inform the limitation of the performance of simulation system before training.

< End of Certificate >

KOREAN REGISTER OF SHIPPING

90 Gajeongbukno, 23-7 Jang-dong, Yuseong-gu, Daejeon, Republic of Korea, 305-343,

Phone : +82-42-869-9254
Fax : +82-42-862-6019-
E-mail : choiws@krs.co.kr
Person in charge : 최우석

CIRCULAR

No : 2012-02-E
Date : 2012. 03. 01

To : 전 검사원

제 목 : 9.41 슬러리수 배수장치에 대한 선급부호 부여 요건

광석(Ore)을 슬러리(Slurry) 형태로 적재하기 위하여 슬러리수 배수장치(Slurry Water Dewatering System)를 갖춘 선박에 부여하는 선급부호 및 관련 요건을 아래와 같이 알려드리니 전 검사원은 이를 숙지하여 관련업무를 수행하시기 바랍니다.

- 아 래 -

광석이 슬러리 형태로 적재되는 선박에서 다음의 요건을 만족하는 경우에는 슬러리수 배수장치에 대한 추가설비부호(기관사항)로 " SWDS" 를 부여할 수 있다.

(1) 화물 적재의 초기단계에서는 상층부의 슬러리수(slurry water)를 넘침 방식으로 배수할 수 있어야 하고, 상층부의 슬러리수가 배수된 다음에는 화물창에 설치된 필터를 통해 펌프로 잔여 슬러리수를 배수할 수 있는 구조이어야 한다.
(2) 상층부의 슬러리수를 넘침방식으로 배수할 때, 적재되는 슬러리의 유량 이상의 슬러리수를 격벽의 넘침둑(decanting wier)를 통해 배수할 수 있어야 하고, 배수에 충분한 용량의 펌프를 2대 이상 설치하여야 한다.
(3) 화물창에 설치된 필터를 통해 배수되는 슬러리수는 주 빌지펌프 또는 동등한 수단에 의해 배출될 수 있어야 한다.
(4) 화물창은 비상용으로 격벽에 슬러리수 비상 배출구를 갖추어야 한다.
(5) 슬러리수 넘침 리쎄스(recess)에는 수위감지기를 설치하여야 하며 수위에 도달 시 선적실(loading office)에 가시가청의 경보를 발하는 것이어야 한다.
(6) 화물창 내 화물의 양과 화물관 내 슬러리의 유량(flow)을 측정할 수 있는 장치를 갖추어야 한다. (끝)

기술지원본부장

KOREAN REGISTER OF SHIPPING

36 Myeongji ocean city 9-ro,
Gangseo-gu, Busan, 618-814
Republic of Korea

Phone : +82-70-8799-8542
Fax : +82-70-8799-8519
E-mail:cwyum@krs.co.kr
Person in charge : 염철웅

CIRCULAR

No : 2013-16-E
Date : 2013.12.09

To : 전 검사원 및 관련업체

제 목 : 9.66 조명, 환기, 진동, 소음, 접근 및 탈출 장치의 구조설계를 위한 인적 요소 지침 제정 알림

조명, 환기, 진동, 소음, 접근 및 탈출 장치의 구조설계를 위한 인적 요소 지침을 제정하였음을 알려드립니다. 본 지침의 발효 일은 2016년 7월 1일 또는 산적화물선과 유조선에 대한 공통구조규칙(CSR-H)의 발효 일과 같습니다. 다만, 선주가 요청하는 경우에는 즉시 적용가능 함을 알려드립니다.

첨부: 조명, 환기, 진동, 소음, 접근 및 탈출 장치의 구조설계를 위한 인적 요소 지침 1부.
<끝>

기술지원본부장 김 창욱

KOREAN REGISTER

조명, 환기, 진동, 소음, 접근 및 탈출 장치의 구조설계를 위한 인적요소 지침

한 국 선 급

차 례

제 1 절 소개 ····· 1

1.1 범위 및 목적 ····· 1

1.2 적용 ····· 1

1.3 용어정의 ····· 1

1.4 지침의 개요 ····· 1

제 2 절 인적요소 ····· 2

2.1 규제에 대한 예상 ····· 2

2.2 인적요소에 대한 고려 ····· 2

제 3 절 조명, 환기, 진동, 소음, 접근 및 탈출 장치의 설계에서 인적요소를 고려하는 이유 ····· 3

3.1 일반사항 ····· 3

3.2 조명 ····· 4

3.2.1 과업 요구사항 ····· 4

3.2.2 인간공학적 설계원칙 ····· 4

3.2.3 조건 ····· 4

3.2.4 구조에 대한 시사점 ····· 4

3.3 환기 ····· 5

3.3.1 과업 요구사항 ····· 5

3.3.2 인간공학적 설계원칙 ····· 5

3.3.3 조건 ····· 5

3.3.4 구조에 대한 시사점 ····· 5

3.4 진동 ····· 6

3.4.1 과업 요구사항 ····· 6

3.4.2 인간공학적 설계원칙 ····· 6

3.4.3 조건 ····· 6

3.4.4 구조에 대한 시사점 ····· 6

3.5 소음 ····· 6

3.5.1 과업 요구사항 ····· 6

3.5.2 인간공학적 설계원칙 ····· 7
3.5.3 조건 ····· 7
3.5.4 구조에 대한 시사점 ····· 7
3.6 접근 및 탈출 ····· 7
3.6.1 과업 요구사항 ····· 7
3.6.2 인간공학적 설계원칙 ····· 8
3.6.3 조건 ····· 8
3.6.4 구조에 대한 시사점 ····· 8

제 4 절 인간공학적 구조배치에 대한 지침 ····· 8
4.1 일반사항 ····· 8
4.2 조명설계 ····· 8
4.2.1 목표 ····· 8
4.2.2 적용 ····· 9
4.2.3 위치 ····· 9
4.2.4 구조배치 ····· 9
4.3 환기설계 ····· 10
4.3.1 목표 ····· 10
4.3.2 적용 ····· 10
4.3.3 위치 ····· 10
4.3.4 구조배치 ····· 10
4.4 진동설계 ····· 11
4.4.1 목적 ····· 11
4.4.2 적용 ····· 11
4.4.3 위치 ····· 11
4.4.4 구조배치 ····· 11
4.5 소음 설계 ····· 13
4.5.1 목적 ····· 13
4.5.2 적용 ····· 13
4.5.3 위치 ····· 13
4.5.4 구조배치 ····· 13

4.6 접근 및 탈출 15
4.6.1 목적 15
4.6.2 적용 15
4.6.3 위치 15
4.6.4 구조배치 15

부속서 A 권고 측정값 19
부속서 B 관련표준, 지침 및 사례 30

제 1 절 개요

1.1 범위 및 목적

이 지침의 목적은 다음에 대한 선박의 구조설계 및 배치에 대한 인적 요인 및 인간공학적의 정보를 요약하는 것이다.

a) 결의안 MSC.296(87)의 9.2.1.1및 9.3.1항에 따라 점검, 검사 및 유지 보수의 목적을 위해 영구적 접근수단에 사용되는 계단, 수직사다리, 조명, 통로 및 작업 플랫폼

b) IMO 결의안 MSC.296(87)의 9.2.1.2, 9.3.2 및 9.3.3항에 따라 유인 공간에서의 적절한 조명과 환기를 제공하고 소음과 진동을 감소시키기 위한 구조 배치

c) IMO 결의안 MSC.296(87)의 9.2.1.3 및 9.3.4항에 따라 점검, 검사 및 유지 보수의 목적을 위해 탱크 또는 밀폐 공간에 적절한 조명과 환기를 제공하기 위한 구조 배치

d) IMO 결의안 MSC.296(87)의 9.2.1.4 및 9.3.5항에 따라 탱크, 화물창, 공창에서 검사원 및 선원의 비상탈출 수단을 제공하기 위한 구조 배치

1.2 적용

이 문서는 상기 1.1에 기술된 목적과 범위 내에서 선박의 구조설계 및 배치에 있어서 인적요인 고려에 대한 IACS의 비 강제 권장 요건인 Rec. 132를 기본으로 한다. 추가로 이 문서는 조명, 환기, 진동, 소음 접근 및 탈출의 설계에 대하여 인적 요인 고려와 관련하여 최선의 관행을 위한 유용한 정보를 제공한다.

1.3 용어정의

인간공학 : 인간공학은 인간과 시스템의 다른 요소 간의 상호 작용에 대한 이해와 관련된 과학분야이며, 인간의 복지와 전반적인 시스템 성능을 최적화하기 위해 설계에 이론, 원칙, 데이터 및 방법을 적용하는 직종이다.

인적요소 : 해상 안전, 보안 및 해양 환경 보호에 영향을 미치는 복잡하고 다차원적인 문제. 그것은 효과적으로 인적요소 문제를 해결하기 위해 협력해야 할 모든 선원, 육상 관리자, 정부기관, 인정 기관, 조선소, 입법자 및 기타 관련 당사자들에 의해 수행되는 인간 활동의 전체 스펙트럼을 포함한다.

1.4 지침의 개요

이 문서는 조명, 환기, 진동, 소음 접근 및 탈출의 설계에 있어서 인적 요인 고려와 관련하여 유용한 정보를 설계자 및 선박의 구조배치에 좋은 인체 공학적 관행을 적용하기 위한 명확한 지침을 제시할 목적으로 절과 부록의 번호에 배치되었다.

- 제 2절 – 이 절의 목적은 인적요소가 왜 점점 더 중요한 주제로 간주되고 있는지 그리고 해상운송 활동을 통제하는 규정들이 어떻게 점점 인적요소에 더 중점을 두고 있는지를 설명하는 것이다.
- 제 3절 –이 절의 목적은 조명, 환기, 진동, 소음, 접근 및 탈출장치에 대한 지침기준에 대하여 인적요소가 왜 고려되어야 하는지 그리고 이것이 구조에 대하여 어떻게 영향을 미칠 것인지에 대한 이론적 근거를 제시하는 것이다.
- 제 4절 –이 절의 목적은 조명, 환기, 진동, 소음, 접근 및 탈출장치의 각 기준에 대하여 보다 상세한 구조배치 지침을 제시하는 것이다.
- 부속서 A – 이 부속서는 설계 지침을 적용할 때 설계자에게 도움을 줄 수 있는 기준의 일부에 대한 측정값을 설계자에게 제공한다. 그것들은 설계를 판단하는 데 도움이 되는 추가의 정보와 함께 설계자에게 제공된다.
- 부속서 B – 이 부속서는 좋은 인체공학적 관행에 어떤 관계를 가지는 관련 표준의 목록을 제공한다.

제 2 절 인적요소

2.1 규제에 대한 예상

해사산업에 적용되는 규정은 점차적으로 인적요소에 더 중점을 두고 있다. 일반적으로, 규정의 인적 측면에 대한 관심은 해양 환경에서의 많은 급속한 변화로 인해 증가하고 있다.

IMO 결의안 A.947(23): 기구를 위한 인적요소 전망, 원칙 및 목표

IMO는 (결의안 A.947(23)에 따라) 인적요소를 다음과 같이 정의한다

해상 안전, 보안 및 해양 환경 보호에 영향을 미치는 복잡하고 다차원적인 문제. 그것은 효과적으로 인적요소 문제를 해결하기 위해 협력해야 할 모든 선원, 육상 관리자, 정부기관, 인정 기관, 조선소, 입법자 및 기타 관련 당사자들에 의해 수행되는 인간 활동의 전체 스펙트럼을 포함한다

즉, 사람, 시스템 및 환경의 기능과 한계에 대한 설명임과 동시에 사람과 다른 사람, 본선의 시스템 또는 기계 사이의 상호 작용에 영향을 미치는 어떤 것.

IMO결의안 A.947(23)에는 더 나아가 다음과 같이 언급한다."선박의 안전운항에서 인간 관련 활동에 초점을 맞출 필요성의 증대, 그리고 해양사고를 크게 감소시키기 위한 목적으로 안전, 보안 및 환경 보호의 높은 수준을 달성하고 유지하기 위한 필요성" 그리고 "해양사고의 예방에 있어서 인적요소의 중요한 역할 때문에, 인적요소 문제들은 기구의 작업 프로그램에 높은 우선 순위가 할당되었다."

ILO 해사노동협약
ILO의 해사노동협약(MLC), 2006은 세계의 선원들을 위하여 작업장에서의 포괄적인 권리와 보호를 제공한다. 이것은 특히 본선에서의 삶의 질에 관한 새로운 요구 사항을 설정한다.
특히 선원의 건강, 개인의 안전과 복지를 목표로, 새로운 MLC는 특히 주거시설, 화장실 시설, 조명, 소음과 온도 레벨과 관련하여 선박의 건조 환경에 대한 특정 요건을 가진다.

2.2 인적요소에 대한 고려

해사의 관점에서 인적요소는 다음을 포함하는 것으로 생각될 수 있다;

a) 설계 및 레이아웃에 대한 고려
디자인 및 레이아웃은 장비, 시스템 및 인터페이스와 인력의 통합을 고려한다. 인터페이스의 예는 제어, 디스플레이, 알람, 영상디스플레이 장치, 컴퓨터 워크스테이션, 라벨, 사다리, 계단, 그리고 전체 작업 공간 배치를 포함한다.
설계자와 엔지니어에게 있어서 인력의 사회적, 심리적, 그리고 생리적 능력, 근무 성적에 영향을 미칠 수 있는 한계 및 요구사항을 고려하는 것이 중요하다. 하드웨어 및 소프트웨어 설계, 배치, 그리고 방향은 개인들의 능력, 한계, 그리고 요구 사항과 호환되어야 한다. 작업장 설계는 물리적 설계와 작업장의 배치 그리고 개인의 안전과 근무 성적에 대한 영향을 포함한다.
또한, 설계자와 엔지니어는 개인의 행동 패턴과 기대에 대한 문화와 지역의 영향을 알고 있어야 한다. 이것에는 예를 들어 색상에 관하여 다른 문화의 의미가 존재한다거나 또는 추운 날씨에 장비를 사용하는 경우 부피가 큰 옷이 필요하다는 이해를 포함한다. 잠재적인 물리적 차이 (예를 들어, 남성/여성, 장신/단신, 북미 대 동남아시아인)에 대한 인식은 작업 환경의 설계, 배치 및 방향이 인력의 전체 범위를 반영하도록 필요하다.

이러한 요소를 고려하지 않을 경우, 작업장 설계는 휴먼 에러(인적 과오)의 가능성을 높일 수 있다. 추가적인 교육, 운영 및 유지 보수 설명서, 그리고 좀 더 상세한 서면 절차는 빈약한 설계에 의해 유발되는 휴먼 에러를 보정 할 수 없다.

b) 주변 환경에 대한 고려

이것은 인간의 전신 진동, 소음, 실내 온도 및 조명과 관련된 거주성과 노동위생 특성을 말한다. 기준 이하의 물리적 작업환경은 업무의 효율적인 수행을 훼손하고 스트레스와 피로를 일으킨다. 빈약한 노동 조건의 예는 높은 작업장 소음으로 목소리로 의사 전달이 어렵거나 높은 온도 때문에 기력이 소진하는 것을 포함한다. 주변 환경에 대한 고려는 피로의 방지와 회복에 도움이 되는 거주공간의 적절한 설계 또한 포함한다.

c) 인간의 능력 및 한계에 관한 고려

인력의 준비성과 근무 적합성은 선박의 안전을 위해 필수적이다. 이것은 특히 임무와 장비의 복잡성이 증가하기 때문에 더더욱 큰 주의, 기량, 역량과 경험을 요구한다. 작업 인원을 선택할 때 다음과 같은 요인이 고려되어야 한다.

- 개인의 기본적인 지식, 일반적인 교육과 경험에 기인하는 지식, 기량 및 능력
- 해사 또는 기술 관련 교육 및 능력(인증 및 라이센스) 그리고 선박 관련 기량과 능력
- 키, 어깨 너비, 눈의 높이, 기능적 팔 뻗기, 머리 위로 뻗은 손 높이, 무게 및 힘과 같은 인력의 신체적 치수 및 특성
- 체력, 피로에 대한 저항 또는 자유로움과 같은 능력 및 한계, 시력, 육체적 건강과 지구력, 급성 또는 만성 질환, 그리고 약물 의존성
- 위험 감수, 위험 내성, 그리고 심리적 스트레스에 대한 저항력에 대한 개인적인 경향과 같은 심리적 특성.

d) 조직과 경영에 대한 고려

이 요소는 시스템 수명주기 전반에 걸쳐 안전에 영향을 미치는 경영과 조직에 대한 고려이다. 인체 공학을 포함하는 잘 설계된 안전 정책의 효과적인 구현은 위험을 최소화하는 환경을 만든다. 안전 정책이 성공하기 위해서는 최고 경영층의 의지가 필수적이다. 경영층의 의지는 다음에 의해 설명될 수 있다.

- 직원의 행위에 대해 균일하게 적용되는 경영 규칙
- 읽기 쉽고 분명한 경영정책
- 작업 및 인체 공학 등의 안전 프로그램을 위한 소유자/운영자의 예산 에서 충분하게 할당된 자금의 적절한 통합 및 구현
- 직원의 피로를 최소화하도록 설정된 작업 일정
- 인간공학을 포함하는 안전 정책을 시행 할 수 있는 권한을 포함하는 높은 수준의 안전관리의 설정
- 회사의 안전 규정을 준수해야 하는 직원들에 대한 정적강화
- 선박에 설치와 유지에 대한 회사의 약속

제 3 절 조명, 환기, 진동, 소음, 접근 및 탈출 장치의 설계에서 인적요소를 고려하는 이유

3.1 일반사항

3.1.1

선박의 승무원을 위한 본선 작업 환경의 설계는 조명, 환기, 진동 및 소음과 같은 환경 요인을 고려해야 한다. 육체적 작업조건에 대한 부주의는 근무성적, 건강과 안전 및 웰빙에 영향을 미칠 수 있다.

3.1.2

영구 접근수단으로서의 계단, 수직사다리, 램프, 통로 및 작업플랫폼의 설계는 작업공간 또는 거주공간내에서

의 안전이동이 가능하도록 설치되어야 한다. 불충분한 접근설비는 작업수행 및 안전에 영향을 미칠수 있으며 불충분한 탈출설비는 비상시 안전한 탈출에 영향을 줄 수 있다.

3.1.3

다음의 표목은 인적요소의 관점에서 고려되어야 할 사항에 대한 이론적 근거를 제공하기 위해 이 지침에서 언급된 각 기준에 적용된다.

- 과업 요구사항
- 인간공학적 설계 원칙
- 조건
- 구조에 대한 시사점

3.2 조명

승무원 공간의 조명은 시각적인 작업의 수행뿐만 아니라, 작업 또는 거주구역 내에서 또는 사이에 승무원의 이동을 촉진해야 한다. 또한 이것은 적절한 미적인 시각적 환경을 조성하는 데에도 도움이 된다. 조명 디자인은 선원의 안전과 웰빙 뿐만 아니라 적절하게 작업을 수행할 형편이 되도록 적절한 조명을 제공하기 위하여 이러한 측면을 통합하는 것을 포함한다.
통상의 점유 공간에서의 작업, 점검, 그리고 유지 관리 작업과 폐위된 공간에서의 점검, 검사 및 유지 관리 작업을 용이하게 하기 위해, 조명 디자인을 촉진한다

- 공간과 관련된 작업 범위의 수행을 위해 적절한 조명을 제공함에 의한 과업 수행
- 사람들이 위험 또는 잠재적 위험을 감지하기에 충분한 빛을 허용함에 의한 안전
- 시각적인 편안함과 눈의 피로로부터의 자유

3.2.2 인간공학적 설계 원칙

위에 식별한 과업 요구사항을 용이하게 하기 위해, 다음과 같은 설계 원칙은 조명 디자인을 위하여 달성되어야 할 필요 항목으로 식별된다. 이러한 설계 원칙은 좋은 인체 공학적 관행에 근거하고 구조 배치에 대한 지침의 개발을 위한 기초를 형성한다.
조명의 설계는

- 공간과 관련된 작업 범위의 수행을 위해 적절한 조명을 제공하여야 하고
- 정상조건과 추가적인 비상 상황에 적합하여야 하며
- 실행 가능한 한 균일한 조명을 제공하여야 하며
- 눈부심이나 반사를 피해야 하며
- 밝은 반점이나 그림자가 없어야 하며
- 깜박임이 없어야 하며
- 쉽게 유지되고 작동되어야 하며
- 배치가 예상되는 구역에서의 내구성을 가져야 한다.

3.2.3 조건

조명 요구사항에 대한 규정은 고려되어야 할 필요가 있는 몇 가지 변수에 따라 달라진다. 이 변수들은 다음을 포함한다.

- 하루 중의 시간 및 외부 빛의 특성
- 데드라이트(현창 안두껑), 창문, 문에의 서로 다른 근접성

3.2.4 구조에 대한 시사점

위에서 설명한 설계원칙을 다루기 위하여, 구조배치의 개발을 위한 몇 가지 시사점을 내포한다. 구조와 관련된 이들 시사점들은 다음을 다룬다.

- 조명기구의 위치
- 머리 위의 배치(스트링거, 배관, 덕트라인. 케이블 트레이)
- 스위치 및 컨트롤의 위치

- 자연 채광을 제공하는 창문의 제공 및 위치
- 자연적인 그리고 인공적인 눈부심 발생원에 대한 제어
- 전원공급장치
- 제한된 공간에서의 조명 (영구 또는 본질 안전 휴대용 조명)

3.3 환기

3.3.1 과업 요구사항

유인 공간에서 작업, 점검 및 유지보수 작업을 용이하게 하기 위해, 환기 시스템은 작업자를 주의 깊고 편안하게 유지시키고 열적 보호(더위 및 추위로부터)를 제공하고 또한 안전하고 효율적인 작업을 지원하기에 적합하여야 한다.
탱크 또는 폐위 공간에서의 정기적인 점검, 검사 및 유지보수를 용이하게 하기 위해 환기 수단은 폐위된 공간에서 안 좋은 또는 위험한 공기의 질로부터 직원의 안전을 보장하여야 한다.

3.3.2 인간공학적 설계 원칙

위에 식별한 과업 요구사항을 용이하게 하기 위해, 다음과 같은 설계 원칙은 환기/실내기후 디자인을 위하여 달성되어야 할 필요 항목으로 식별된다. 이러한 설계 원칙은 좋은 인체 공학적 관행에 근거하고 구조 배치에 대한 지침의 개발을 위한 기초를 형성한다.
실내기후는 다음을 위해 설계되어야 한다.

- 본선 인력에 대하여 적절한 난방 및/또는 냉방을 제공
- 균일한 온도(온도구배)를 제공
- 상대 습도의 쾌적한 영역을 유지
- 가열 또는 냉각된 순환공기의 부분으로 신선한 공기를 제공(공기 교환)
- 품(유해하고 불쾌한 연기), 미세먼지 또는 공기 병원균이 없는 깨끗한 여과된 공기를 제공
- 가스 농도 (CO, CO2, O2 등)를 감시
- 본선 인력에 의해 쉽게 조절될 것
- 주거 및 작업공간에 환기 소음의 영향을 최소화
- 잡음이나 성가심 없이 공기교환 비율을 유지하기에 충분한 속도(유속)를 제공
- 자연 환기를 사용하기 위한 수단을 제공
- 폐위된 공간에서 작업하는 동안 안전한 품질의 공기를 제공/평가

또한, 환기 시스템의 설계는 화재 절연의 목적을 위해 구조 보전성을 유지하기 위한 고려를 하여야 한다

3.3.3 조건

환기 규정은 다음의 변수들을 수용하고 고려하여야 한다.

- 외부 환경 조건의 극한 (온도 및 습도의 최고치와 최저치)
- 작업 및 주거 공간에 대해 예상되는 정원(인간의 점유)
- 거주 또는 작업공간에 열을 가하는 작업 구성요소
- 점검의 목적을 위해 밀폐 공간으로의 진입
- 구조에 대한 시사점

위에서 설명한 설계원칙을 다루기 위하여, 환기를 위한 구조배치 몇 가지 시사점을 내포한다. 구조와 관련된 이들 시사점들은 다음을 다룬다.

- 외부 주변 조건 (환기공기조화(HVAC) 시스템 크기 조정)
- 실내 공기의 질 (입자, 연기, O2, CO2, 기타 가스)
- 환기 용량 및 공기의 흐름
- 물의 고임
- 유기바이오(유기생물체) 및 독소
- 베관 및 덕트라인의 응축수
- 검사 액세스, 유지 보수 액세스

- 소음 및 진동 제어
- 에너지 효율

3.4 진동

3.4.1 과업 요구사항

유인 공간에서 작업, 점검 및 유지보수 작업을 용이하게 하기 위해, 진동의 수준은 본선 선원에게 부상이나 건강상의 위험을 초래하지 않는 것이어야 한다.
또한, 인간의 편안함에 미치는 선체운동의 영향에 대하여 고려하여야 한다.
이러한 고려는 거주 및 작업 공간뿐만 아니라 유지 보수 또는 점검의 목적을 위해 들어가는 탱크 및 작은 선창과 같은 드물게 점유되는 공간에서 일어나는 생활 및 일일 작업관리까지 확장 할 수 있다.

3.4.2 인간공학적 설계 원칙

위에 식별한 과업 요구사항을 용이하게 하기 위해, 다음과 같은 설계 원칙은 진동 제어에서 고려되어야 할 필요 항목으로 식별된다. 선박설계는 다음을 따라야 한다.

- 본선의 선원들을 유해한 수준의 진동으로부터 보호
- 본선의 선원들을 업무 수행을 방해하는 수준의 진동으로부터 보호
- 본선의 선원들을 수면이나 편안함을 방해하는 수준의 진동으로부터 보호
- 지속적인 노출이나 쇼크(높은 피크 값) 모두로부터 보호를 제공

3.4.3 조건

진동 제어 규정은 다음의 변수들을 수용하고 고려하여야 한다.

- 주 원동기의 연속 출력
- 장비(스러스터, 공기압축기 및 보조 발전기와 같은) 작동
- 코스, 속도 및 수심
- 타의 상태
- 해상 상태
- 하중 조건

3.4.4 구조에 대한 시사점

위에서 설명한 설계원칙을 다루기 위하여, 진동을 감소시키기 위한 구조배치의 몇 가지 시사점을 내포한다. 구조와 관련된 이들 시사점들은 다음을 다룬다.

- 기계 가진력(주 원동기)
- 회전부품(터빈)
- 펌프
- 냉동기
- 공기압축기
- 축계 가진(加振)
- 프로펠러 블레이드 팁/선체 분리
- 캐비테이션
- 스러스트 및 아지포드
- 진동에 대한 선체 및 구조의 응답
- 구조의 공진
- 선체운동과 관련된 안전 레일, 손잡이, 안착장치, 느슨한 물품 또는 구르는 물품에 대한 대비책 및 설계

3.5 소음

3.5.1 과업 요구사항

레벨 및 기타 고려 사항에 따라 소음은 청력 손실과 대화 방해, 오디오 신호를 가리고, 사고의 진행을 방해하

며, 수면의 방해, 생산적인 과업 수행에 집중이 안되게 하고, 그리고 사람의 피로를 유발하거나 증가시키는 요인이 된다.
유인 공간에서 작동, 점검 및 유지 보수 작업을 용이하게 하기 위하여, 소음의 수준은 다음의 요건에 적합하여야 한다.

- 청력을 영구적 또는 일시적으로 손상시키지 않을 것,
- 언어적 의사소통을 방해할 만큼 높은 수준에 있지 않을 것
- 경보 및 신호를 듣는 것을 방해할 만큼 높은 수준에 있지 않을 것
- 스트레스를 일으키거나 업무집중도를 방해하거나 오류의 위험을 증가시킬 만큼 높은 수준에 있지 않을 것
- 잠을 자는데 방해되지 않을 것
- 피로를 유발하거나 증가시키지 않을 것
- 거주성 또는 편안한 느낌을 감소시키지 않을 것

3.5.2 인간공학적 설계 원칙

소음 제어 규정은 다음의 조건들을 수용하고 고려하여야 한다.
선박설계는;

- 본선 선원들이 유해한 수준의 소음(건강에 위험, 청력 손실, 달팽이관의 손상)으로부터 보호됨을 보장하고
- 본선 선원들이 작업의 수행을 방해하는 수준의 소음으로부터 보호됨을 보장하고
- 본선 선원들이 언어적 의사소통과 신호(알람, 벨, 휘슬 등)의 청음을 방해하는 수준의 소음으로부터 보호됨을 보장하고
- 본선 선원들이 수면이나 편안함을 방해하는 수준의 소음으로부터 보호됨을 보장하여야 한다.

3.5.3 조건

소음을 줄이기 위한 규정의 개발은 고려되어야 할 필요가 있는 몇 가지 변수에 따라 달라진다. 이 변수들은 다음을 포함한다.

- 장비 작동
- 해상조건
- 적재조건 및 화물작업
- 가끔 접근하는 지역을 포함하여, 보수유지 및 점검작업의 성과

3.5.4 구조에 대한 시사점

위에서 설명한 설계원칙을 충족하기 위하여, 소음을 줄일 수 있는 구조배치에는 시사점을 내포하고 있으며, 이들은 다음을 포함한다.

- 기계 가진력(주 원동기)
- 선체 돌출부
- 회전부품(터빈)
- 펌프
- 냉동기
- 공기 압축기, 팬, 환기 덕트, 배기 시스템
- 축계 가진(加振)
- 프로펠러 블레이드 팀/선체 분리
- 캐비테이션
- 스러스트 및 아지포드
- 소음 경감/차폐

3.6 접근 및 탈출

3.6.1 과업요구사항

선원공간의 액세스 및 액세스 구조의 설계는 선원 간 또는 작업 및 거주지역 간 안전한 이동을 제공하여야 한다. 이러한 설계는 통로, 사다리, 램프, 계단, 작업 플랫폼, 해치 및 출입문에 대한 접근을 포함한다. 또한, 난

간, 보호난간 및 추락방지 설비를 포함한다.
정상적으로 점유된 공간의 설비의 작동, 검사 및 유지 보수와 밀폐공간의 검사 및 유지보수 작업을 위하여 액세스 구조의 설계는 다음을 촉진시켜야 한다.

- 인간이 접근하기에 적절한 형상과 치수를 제공함으로서 과업 능력,
- 추락 및 기타 부상으로부터 보호함으로서 안전

3.6.2 인간공학적 설계원칙

상기 과업요건을 가능하게 하기 위하여, 액세스 설계를 위하여 요구되어지는 다음의 설계원칙이 식별되어야 한다. 이러한 설계원칙들은 좋은 인간공학적 관행의 근거가 되며 구조배치 권장안의 개발에 기초를 형성하게 될 것이다. 접근 및 탈출 배치의 설계원칙은 다음과 같아야 한다.

- 일반적 액세스, 거주구 액세스, 유지보수 및 기타 작업 액세스 등 과업과 관련된 공간 범위의 실현을 위한 적절한 액세스 수단의 제공
- 정상 및 비상 조건에 적합할 것
- 요구된 액세스 (또는 관련) 과업에 따른 크기
- 예상된 작업인원에 따른 크기
- 유지 보수 및 작동 용이
- 예상된 배치 지역에 대한 수용가능성
- 선체운동에 대비한 충분한 공간

3.6.3 조건

액세스 요건에 대한 식별 지침이 적용될 때 고려되어야 하는 요소들에 종속되며 다음을 포함한다.

- 예상된 선박의 운동범위와 걸어 다니거나 서있는 동안 또는 불안정으로 인한 등반 등의 잠재적 간섭
- 액세스 및 액세스 보조설비의 안전성 및 유용성에 영향을 미치는 강우, 강설, 착빙, 분무, 바람 또는 다른 환경조건에 노출된 지역
- 미끄러짐, 이동 및 추락 가능성과 이것들을 방지하기 위한 액세스 및 액세스 보조설비의 설계

3.6.4 구조에 대한 시사점

상기와 같은 설계원칙을 언급하기위하여 구조배치에 대한 시사점들이 다음과 같이 포함될 것이다.

- 선원 수 및 사용횟수에 근거한 액세스 구조의 크기 및 제공
- 액세스 구조의 위치
- 외부요인에 대한 노출
- 액세스 안전성 및 액세스의 사용

제 4 절 인간공학적 구조배치에 대한 지침

4.1 일반사항

4.1.1

이 절에 제시된 지침은 조명, 환기, 진동, 소음, 접근 및 탈출의 각 기준에 대한 구조배치 권장사항의 상세를 제공한다.

4.2 조명설계

4.2.1 목표

IMO 결의안 MSC.296(87)의 검토에 따라, 본선 선원에 의해 통상적으로 점유되는 공간 또는 유인공간에는 적절한 조명의 제공을 촉진하는 구조 배치가 고려되어야 한다. 통상적으로 20분 이상 점유되는 경우에는 점유된

공간 또는 유인 공간으로 간주될 수 있다. IMO 결의안 MSC.296(87)의 검토에 따라, 정기적인 점검, 검사 및 유지보수를 위한 자주 들르지 않는 유인공간에서의 적절한 조명의 제공을 촉진하는 구조 배치가 고려되어야 한다.

4.2.2 적용

이 절에 나와 있는 지침은 SOLAS 규정 II-3/3-10에서 다루는 선박에 적용할 수 있다.

4.2.3 위치

유인공간에서 조명 식별 위치는 영구적으로 제공되어야 하고, 다음을 포함해야 한다.

- 거처(숙박시설, 휴양시설, 사무실, 식당)
- 작업 구역 (컨트롤 룸, 선교, 기관실, 작업장, 사무실 및 매일 들어가는 공간)
- 액세스 구역 (복도, 계단, 램프 등)

가끔 사람이 드나드는 공간에서의 조명 식별 위치는 일시적 일 수 있으며 다음을 포함할 수 있다.

- 탱크, 작은 선창, 드물게 점유되는 폐위된 공간

필요한 경우, 주 조명이 고장 난 경우에 효과적인 비상조명이 제공되어야 한다.

4.2.4 구조배치

구조설계 및 건조에 있어 다음의 인간공학적 지침이 적절히 적용되어야 한다.

A) 조명의 위치

- 가능한 한, 창문 및 문의 사용을 통해 자연광이 제공되어야 한다.
- 조명은 균일한 수준의 조명을 생성하기 위하여 가능한 한 동일한 수평면에 위치하고 또한 대칭으로 배열되어야 한다.
- 조명은 에어컨 통풍구나 팬, 화재 감지기, 스프링클러 등을 고려해서 배치하여 이들에 의해 조명이 차단되지 않도록 해야 한다.
- 조명은 가능한 한 밝은 반점이나 그림자를 줄일 수 있도록 위치되어야 한다.
- 형광등은 작업자들이 그들의 통상적인 작업 위치에 있는 동안 작업자의 시선에 가능한 한 직각으로 배치되어야 한다.
- 작업자의 안전에 위험을 주는 어떠한 물리적 위험물도 적절히 조명되어야 한다.
- 조명은 인접한 표면으로의 열전달을 고려하여 배치되어야 한다.
- 조명은 상당한 조명의 감소를 초래할 수 있는 위치에 배치해서는 안된다.
- 조명은 전구의 교체 또는 유지보수를 위해 접근하기 어려운 위치에 배치해서는 안된다.

B) 조도분포

- 작업자 작업 영역의 조명은 작업 유형에 적합해야 한다, 즉, 그 작업 평면의 변화를 고려해야 한다.
- 작업자 작업 영역 또는 작업 평면을 비추는 조명에서 현저한 대조는 가능한 한 감소되어야 한다.
- 작업자 영역과 인접 환경 및 일반적 배경 사이에서의 현저한 대조는 가능한 한 감소되어야 한다.
- 운영 작업을 위해 필요한 경우, 전체 조명에 추가하여 국부조명이 제공되어야 한다.
- 조명은 깜박이거나 스트로보 효과를 일으켜서는 안된다.

C) 장애 및 눈부심

- 조명은 작업 및 디스플레이 표면으로부터의 눈부심이나 고휘도 반사를 가능한 한 줄일 수 있도록 배치되어야 한다. 필요한 경우, 눈부심을 방지하기 위하여 적절한 블라인드와 차양장치가 사용될 수 있다.
- 보와 기둥과 같은 구조물에 의해 조명이 방해되어서는 안된다.
- 제어, 디스플레이 및 표시의 위치는 조명의 반사와 균등도의 관점에서 작업자의 통상적인 작업 위치에서 작업자에 상대적인 조명의 위치를 고려하여야 한다.
- 표면은 간접적인 눈부심의 가능성을 줄이기 위해 비 반사 또는 광채제거 마무리를 해야 한다.

D) 조명 제어의 위치와 설치

- 조명 스위치는 작업자가 사용하기 편하고 안전한 위치에 설치해야 한다.

- 스위치의 설치 높이는 사람이 쉽게 스위치에 도달할 수 있는 것이어야 한다.

E) 콘센트의 위치와 설치
- 거주구역, 작업공간 및 내/외부 통로와 같이 국부조명이 제공되는 곳에는 콘센트가 설치되어야 한다.
- 점검, 검사 및 유지보수를 위하여 임시조명이 필요한 곳에는 콘센트가 제공되어야 한다.

4.3 환기 설계

4.3.1 목표

IMO 결의안 MSC.296(87)의 검토에 따라, 본선 선원에 의해 통상적으로 점유되는 공간 또는 유인공간에는 충분한 환기의 제공을 촉진하는 구조 배치가 고려되어야 한다.
통상적으로 20분 이상 점유되는 경우에는 점유된 공간 또는 유인 공간으로 간주될 수 있다.
IMO 결의안 MSC.296(87)의 검토에 따라, 정기적인 점검, 검사 및 유지보수를 위해 자주 들르지 않는 그러한 탱크 또는 폐위공간에서의 충분한 환기의 제공을 촉진하는 구조 배치가 고려되어야 한다.

4.3.2 적용
이 절에 나와있는 지침은 SOLAS 규정 II-3/3-10에서 다루는 선박에 적용할 수 있다.

4.3.3 위치
유인공간에서 환기를 위한 식별 위치는 영구적으로 제공되어야 하고, 다음을 포함해야 한다.
- 거처(숙박시설, 휴양시설, 사무실, 식당)
- 작업 구역 (컨트롤 룸, 선교, 기관실, 사무실, 출입 공간 및 공동)

가끔 사람이 드나드는 공간에서의 환기 식별 위치는 일시적 일 수 있으며, 다음을 포함할 수 있다;
- 탱크, 작은 선창, 드물게 점유되는 폐쇄/폐위된 공간

4.3.4 구조배치
구조설계 및 건조에 있어 다음의 인간공학적 지침이 적절히 적용되어야 한다.
A) 선박환기설계
- 구획 레이아웃에 대한 고려와 시방서에 의해 자연 환기설계가 수립되어야 한다. 일반적인 자연 환기 장치에는 버섯형 통풍기, 거위목 통풍통, 풍우밀 덮개를 가진 통풍기 등을 포함한다.
- 일반적으로, 작업을 수행하는 동안 통상적으로 점유되는 공간에는 HVAC(난방, 환기 및 에어컨) 시스템이 제공되어야 한다.
- 자주 점유되지 않는 구역(탱크 또는 화물창과 같은)에는 공기질을 샘플링하는 방법(이산화탄소 농도계 같은)이 제공되어야 한다.
- 가끔 방문하는 장소에 들어가기 전에 환기를 시키는 방법이 제공되어야 한다.
- 이중저 및 이중선측의 공간 내에 점검, 검사, 유지보수 및 수리를 위하여 적절한 환기가 제공되어야 한다.

B) 환기의 위치 및 설치
- 덕트의 디자인은 바람의 저항과 소음의 감소를 촉진하여야 한다. 배관(특히 엘보 및 통풍구)은 작업 또는 생활공간에 지나친 소음이 생기지 않도록 되어야 한다.
- 배관은 계단, 사다리, 통로 또는 플랫폼과 같은 접근수단의 사용을 방해 하지 않아야 한다.
- 배관과 통풍구는 통상의 작업 또는 생활 위치에서 방을 점유하고 있는 사람에게 직접적으로, 예를 들어 침상, 작업 콘솔, 또는 작업대를 향하여 배출하도록 위치해서는 안된다.
- 구역 내의 지점에 대한 접근성 및 환기를 위하여 맨홀 및 기타 액세스가 제공되어야 한다.
- 법적 요건에 따라, 화재의 확산을 억제하기 위하여 방화댐퍼가 적용되어야 한다.
- 법적인 요건에 따라 허용되는 경우를 제외하고는 수밀구획 격벽을 관통하는 환기는 권장되지 않는다.

환기용 댐퍼는 (검사구 또는 다른 수단을 통해) 볼 수 있어야 한다.
- 화물구역용 환기 팬은 거주 및 기관 구역에 대한 것과는 별도의 피더(공급장치)를 가져야 한다.
- 환기시스템의 공기 흡입구는 예컨대, 배기 파이프와 소각로와 같은 소스로부터 오염된 공기의 도입을 최소화 할 수 있도록 위치할 것이 권장된다.
- 공기 토출 그릴은 흡입구와 배출구 사이의 단락을 방지하고 작업 공간 전체에 걸쳐 공기의 균일한 분포를 지원하도록 위치해야 한다.

4.4 진동 설계

4.4.1 목적

IMO Res. MSC.296(87)의 검토에 따라, 구조배치는 일반적으로 선원들이 거주하고 작업하는 공간의 진동을 최소화하도록 고려되어야 한다.
통상적으로 20분 이상 점유되는 경우에는 점유된 공간 또는 유인 공간으로 간주될 수 있다.

4.4.2 적용

이 절에서 나타난 지침은 SOLAS Regulation II-3/3-10에 포함된 선박에 적용된다.

4.4.3 위치

진동이 최소화되어야 하도록 확인된 위치는 다음 사항들을 포함한다.
- 거주구역 (숙소, 오락, 사무실, 식사)
- 작업구역 (제어실, 선교, 기관실, 사무실, 구역 및 보이드 입구, 크레인 운전석)

4.4.4 구조배치

구조설계 및 건조에 있어 다음의 인간공학적 지침이 적절히 적용되어야 한다.
A) 일반사항
진동수준은 일반적으로 선원이 거주하는 구역에 대한 허용 인체공학적 기준 이하이어야 한다. 일반적으로, ISO 6954:2000는 일반적으로 선원이 거주하는 구역에서 진동성능을 평가하기 위한 지침으로 사용할 수 있다.
일반적으로, 다음 사항들에 국한되지 않은 많은 대체 수단이 진동을 줄이기 위하여 적용된다.

1. 주기관과 그것의 회전, 프로펠러 날개의 개수 및 구조적 고유주파수의 적절한 선택의 조합으로 공진 방지
2. 공진을 방지하기 위하여, 더 낮은 구조적 고유주파수를 얻기 위한 질량의 추가 또는 치수의 감소. 또는 반대로, 고유주파수를 증가시키기 위한 질량의 감소 또는 구조 보강.
3. 예를 들어 다양한 종류의 댐퍼, 보정기 및 밸런서를 적용함으로써 가진력의 감소
4. 강도를 증가시키고 구조 응답을 감소시키는 구조 보강, 또는 이와 반대로, 구조 강도가 구조 응답을 감소시키기 위해 특별히 감소된 경우

취할 수 있는 효과적인 조치 및 진동현상의 복잡한 특성의 다양성으로 인해, 치수 계산에 대한 단순한 규정 공식을 적용하는 것은 불가능하다.
구조적인 조치들은 다음절에 주로 규정되어 있지만, 위의 1-4에 언급된 다른 조치들은 효과적인 대안으로 고려될 수 있다.

B) 진동 감소 설계
일반적으로 작업하는 동안 거주하는 구역에서의 진동 수준은 경험적 통계 및 분석 도구의 적용같은 적절한 방법에 의해 추정해야 한다. 허용 인체공학 표준을 초과하는 진동 수준이 예상될 경우, 적절한 조치가 취해져야 한다.
일반적으로 고유주파수는 프로펠러와 주기관처럼 주요 동작원 근처의 구역내 구역판 및 보강재의 근처에서

이론적인 공식을 사용함으로써 계산되어야 한다. 이 구역 치수는 예상 고유주파수가 공진을 피하기위해 여자 주파수로부터 충분히 떨어지도록 결정되어야 한다.
주요 동작원 근처 구역내 중장비나 기계류에 대해서는, 진동을 줄이기 위하여 그 장비나 기계류 아래 갑판주조에서 적절한 조치가 취해져야 한다.

C) 구조배치에서 진동 방지 설계
진동은 발생원에서 최대한 제어되어야 한다.
선체 거더 진동을 방지하기 위하여, 다음과 같은 조치들을 고려하는 것이 추천되어 진다.

- 진동제어를 고려한 선체 형태, 거더 및 기타 선박 구조의 선택
- 관성력과 평형모멘트를 가지는 주기관의 선택
- 고유주파수 조정 (격벽의 수가 증가함에 따라 선체 거더의 고유 주파수도 증가한다)

국부 구조의 진동을 방지하기 위하여, 다음과 같은 조치들을 고려하는 것이 추천되어 진다.

- 라인 (주로 선박의 꼬리 모양) 및 프로펠러 설계 변경
- 선실배치, 중량 배분, 주기관의 위치와 같은 일반 배치의 조정
- 선루, 선미구조, 기관실의 선저늑골구조와 같은 국부구조의 조정 및 수정
- 진동 흡수기, 노즐 프로펠러와 같은 기타 감쇠 조치

D) 기관실, 엔진, 프로펠러 및 스러스터의 진동 방지 설계
주기관 기초 및 축계의 진동 응답이 고려되어야 한다.
기관실에서 발생하는 진동 제어에 대한 고려사항으로 디젤 엔진의 상단 및 전면에 브레이싱을 설치하는 것과 기초의 진동을 줄이도록 기관 기초의 강도 및 고유주파수를 증가시키는 것을 포함하여야 한다.
선수 스러스터에 의한 진동은 프로펠러의 설계와 스러스터의 위치 및 배치와 관련된 좋은 음향 설계 방법을 따름으로써 최소화되어야 한다. 탄력적인 지원 터널들 (터널내 터널), 거품 공기 주입기 및 방음재로 코팅된 터널들이 고려될 수 있다.
프로펠러에 의한 진동은 프로펠러의 설계와 선체에 관한 위치 및 배치와 관련된 좋은 음향 설계 방법을 따름으로써 최소화되어야 한다. 선미형상은 최적화되어야 하고 반류영향에 대한 이론계산이나 모형실험이 고려되어야 한다. 선체와 프로펠러의 간격은 기진력을 감소시킬 수 있도록 적절하여야 한다. 감쇄장치는 심한 진동이 발생하는 판에 적용될 수 있다.

E) 상부구조의 진동 방지 설계
상부구조의 종방향 구역에 따라 발생하는 진동의 방지는 상부구조의 전단 및 스트럿 강도를 증가 시킴으로써 고려되어야 한다. 이를 위해 다음과 같은 조치들이 추천된다.

- 상부구조 측면 벽은 수직으로 정렬할 수 있다.
- 내부 종 격벽은 4개 이상의 상부구조의 층으로 설정할 수 있다.
- 강력 거더 또는 기타 강력 요소들은 주갑판 하부에 제공될 수 있다.
- 상부구조의 횡격벽 및 전단 격벽은 최대한 수직으로 정렬해야 한다. 그렇지 않으면 대형 연결 브래킷을 설치해야 한다.
- 각 층의 상부구조 후단 격벽은 주 선체의 횡 격벽에 최대한 수직으로 정렬해야 한다. 그렇지 않으면 주갑판 하부에 특설보가 제공되어야 한다.
- 의장품의 진동을 제어하기 위해서, 의장품의 치수, 고정방법 및 강화하는 방법이 설치되는 위치에서 고려되어야 한다.
- 높은 웨브 거더의 진동을 방지하기 위해서, 다음 사항들이 고려되어야 한다.
- 종늑골 및 면재의 치수 증가
- 면재 보강재의 강도 증가
- 수평 보강재 추가

F) 진동 방지 설치 설계

- 진동원(엔진, 팬, 회전 장치)은 최대한 작업구역 및 거주구역으로부터 격리되어야 한다(고려될 수 있는 방진 마운트 또는 기타 수단을 사용하여).

- 거주구역과 작업구역에서 선체로부터 발생된 진동은 진동을 흡수하는 갑판 피복재의 공급 또는 다른 방법으로 감쇠될 수 있다.

4.5 소음 설계

4.5.1 목적

IMO Res. MSC.296(87)의 소음레벨에 대한 코드(Code) 검토에 따라, 구조배치는 일반적으로 선원들이 거주하고 작업하는 공간의 소음을 최소화하도록 고려되어야 한다.
통상적으로 20분 이상 점유되는 경우에는 점유된 공간 또는 유인 공간으로 간주될 수 있다.

4.5.2 적용

이 절에서 나타난 지침은 SOLAS Regulation II-3/3-10에 포함된 선박에 적용된다.

4.5.3 위치

소음이 최소화되어야 하도록 확인된 위치는 다음 사항들을 포함 한다.

- 거주구역 (숙소, 오락, 사무실, 식사)
- 작업구역 (제어실, 선교, 기관실, 거주구 및 사무실)

4.5.4 구조배치

구조설계 및 건조에 있어 다음의 인간공학적 지침이 적절히 적용되어야 한다.
A) 일반사항
소음원(엔진, 팬, 회전 장치)은 최대한 작업구역 및 거주구역으로부터 격리되고 멀리 떨어져서 위치해야 한다 (방진판 또는 기타 수단을 사용하여).
강철 구조를 통해 전송되어 선체로부터 발생된 소음이 있는 경우, 소음을 흡수하는 갑판 피복재를 공급함으로써 감쇠될 수 있다.
일반적인 진행 상태에 대한 소음은 다음 구역에 대하여 규정되어야 한다.

- 거주구역내
- 개방된 기관 및 기계 구역
- 사무실, 선교, 기관사 사무실

프로펠러 팁, 측방향 스러스터, 아지포드로부터 발생된 선체에서의 소음은 거주구역 및 작업구역에 구조로부터 기인한 소음이 최소화되도록 설계되어야 한다.
특정 소음 수준은 개정된 IMO Code on Noise Aboard ships (Resolution MSC.337(91)로부터 추출되어야 한다.
거주구 선실로 전송되는 소음을 줄이기 위하여, 선원 거주구역은 보통 상부구조의 가운데나 뒷쪽 또는 선미루 갑판 이상에 배치된다.

B) 소음원과 전파
선박 소음은 음원의 특성에 따라 공기 소음과 구조 소음으로 나누어질 수 있다. 그것은 주기관 소음, 보조기관 소음, 프로펠러 소음, 선체 진동 소음 및 통풍 시스템 소음으로 구성된다.
선박 소음 전송의 세 가지 주요 경로가 있다.

- 주기관 또는 보조기관 시스템에 의해 공기에 직접적으로 방출되는 공기 소음.
- 기계 진동을 통하여 선체 구조를 따라 퍼지고 바깥쪽으로 방출되는 구조 소음.
- 통풍 시스템의 배관을 통해 전송되는 팬소음과 공기 흐름 소음.

C) 기계 진동에 의한 소음 제어
기계 진동은 가장 큰 소음원이다. 구조배치에서 진동 방지 설계에 관한 방법은 다음을 포함하여 진동에 의한 소음 제어에도 유용하다.

- 다양한 소음원의 소음 수준을 감소
- 소음을 줄이기 위하여 주기관 및 보조기관에 대한 진동 방지제 사용
- 기계의 정적 및 동적 균형을 개선
- 기계에 흡음재가 있는 방음 덮개 설치

D) 통풍 시스템의 소음 제어
상대적으로 낮은 압력을 가지는 팬은 통풍 덕트의 유동 저항이 낮을 경우 소음을 줄이는데 사용될 수 있다. 낮은 유동 저항은 통풍시스템의 합리적인 분배, 환기 능력 및 덕트 레이아웃의 합리적인 결정, 합리적인 덕트 형식의 채용 및 적절한 재료의 공급에 의해 달성될 수 있다.
팬 및 중앙 에어컨은 별도의 음향실이나 댐퍼 탄성 가스켓 또는 소음기함에 설치될 수 있다.
필요한 경우 통풍 덕트는 감쇠재료로 감쌀 수 있다. 주 공기관은 저소음 요건으로 구획을 관통하도록 제한될 수 있다.
통풍장치 입구, 출구 및 확산 구성품들은 통풍장치의 터미널 소음을 줄이도록 소음 감소에 대하여 설계되어 공급될 수 있다.
필요한 경우, 적절한 소음기가 소음의 예상 주파수 범위에 따라 사용될 수 있다.

E) 소음 방지/완화

다음 사항들은 인간의 몸 전체 진동을 방지하고 완화하는 맥락에서 고려되어야 한다. 이것은 또한 소음 감소 효과를 갖는다.
공기 전달 소음원, 구조기인 소음원, 공기 전달 소음경로, 구조기인 소음경로, 공조 소음을 줄이는데 각기 다른 처리가 필요할 수 있다. 각각의 처리 유형은 일반적인 공기 전달 소음 또는 구조기인 소음 구성요소들의 이해에 달려있다(예를 들어 저주파 또는 고주파). 소음원, 소음의 양, 소음의 구성요소 및 소음의 경로에 대한 철저한 이해는 비용 효율적 소음 감소/처리를 위해 필수적이다. 좀 더 일반적인 소음 제어 처리 방법의 일부가 요약되어 아래에 나열되어 있다.

- 설계나 품질에 비해 더 낮은 소음 및 진동을 가지는 장비의 선택.
- 구조 지탱으로부터 기관을 기계적으로 분리시킴으로써 진동 감소.
- 기관 및 선박의 구조 사이에 내진 마운트를 갖는 기관 하부에 진동 절연판 두 개 층의 사용
- 구조내 진동 에너지 감소. 펌프로 퍼낼 수 있는 재료는 밸러스트로 사용될 뿐만 아니라 보이드와 탱크내에서 감쇠를 하는 역할로 사용될 수 있다.
- 공기방울 막은 유체전달소음으로부터 선체를 보호하도록 고려될 수 있다.
- 방음재는 구조의 복사 효율을 줄이기 위해 외판에 적용될 수 있다.

공기전달 소음원 수준과 공기전달 소음경로는 기관구역 자체와 기관구역에 바로 인접한 구획내에서 소음에 영향을 미치는 가장 중요한 변수이다. 구조기인 소음원과 구조기인 소음경로는 선박의 어느 곳이든 음향에너지를 전달한다. 처리 수준에 따라, 이차 구조기인 소음(기관구역 내에서 공기전달 소음원과 구조 응답의 조합)은 기관으로부터 멀리 떨어진 구역에서 중요할 수 있다.

F) 소음 모델링
설계사들 사이에서 좀 더 일반화되는 기술은 소음 또는 음향 모델링이다. 이 모델들에서, 송수신경로에 연관된 변수를 잘 이해하는 것이 필수적이다.
소음/음향 모델은 다음 요소들을 포함한다.

- 소음원, 음향 경로 및 수신 구역 설명.
- 소음원 : 기계 소음원 설명 (예를 들어, 소음 및 진동의 수준, 크기 및 양, 위치 그리고 기초 매개 변수)
- 소음원 : 추진 소음원 설명 (예를 들어, 프로펠러(임펠러)의 수, 날개의 수, 분당회전수, 선체와 프로펠러 끝 사이의 간격, 선박 설계 속도)
- 소음원 : 공조 소음원 설명 (예를 들어, 팬 매개변수들(유동률, 전력 및 압력), 덕트 매개변수, 루버 형상, 그리고 수신실 흡음 품질)
- 경로 : 소리 경로 설명에 대한 필수 매개변수는 선체구조 크기 및 재질, (감쇠) 손실 요인, 절연 및 결

합 패널 매개변수

- 수신 : 수신구역 모델링은 해당구획, 절연/코팅, 그리고 결합패널을 형성하는 선체 구조에 의해 특징지어진다.

4.6 접근 및 탈출 설계

4.6.1 목적

IMO Res. MSC.296(87)의 검토에 따라, 검사 및 유지보수를 위한 영구적 접근 수단으로 사용되는 계단, 수직 사다리, 램프, 통로, 작업플랫폼의 설계에 고려되어야 한다.
IMO Res. MSC.296(87)의 검토에 따라, 검사원 및 선원이 탱크, 화물창 및 보이드 공간 등으로 부터 비상탈출이 가능하도록, 구조배치가 고려되어야 한다.

4.6.2 적용

이 절에서 나타난 지침은 SOLAS Regulation II-3/3-10에 포함된 선박에 적용된다.

4.6.3 위치

유인공간에 접근설비의 위치는 영구적으로 제공되어야 하며 다음을 포함한다.

- 거처(숙박시설, 휴양시설, 사무실, 식당)
- 작업 지역(통제실, 선교, 기관구역, 사무실, 공간 및 보이드 공간)
- 주기적 검사, 운영 및 유지보수와 관련된 갑판지역, 소집공간, 작업 플랫폼에 대한 액세스

간헐적인 유인공간의 액세스의 위치 일시적일 수 있으며 다음을 포함한다.

- 탱크, 작은 화물창, 간헐적으로 점유되는 밀폐공간

4.6.4 구조 배치

A) 계단

일반원칙

다음은 계단 설계와 관련된 일반적인 지침이다.

- 계단은 600mm 이상의 높이 차이가 있는 곳에 한쪽 면에 위치한 통로에서 다른 면으로 이동하기위한 적절한 수단이다.
- 계단은 거주공간, 사무공간 및 항해선교에서는 사다리 또는 램프를 대신하여 제공되어야 한다.
- 경사각도는 최소 39\8도에서 최대 45도 이내로 적절한 계단 높이와 트래드 깊이를 제공하기에 충분하여야 한다.
- 계단이 강우와 착빙에 노출된 경우 추가적으로 미끄럼 방지 설비가 있어야 한다.
- 거주구에서는 경사된 사다리 대신이 계단이 설치되어야 한다.
- 계단의 경사공간에는 전기설비, 밸브, 작동장치 및 배관 등의 장애물이나 위험물이 설치되지 않아야 한다.
- 계단참(Stair landings)에는 배관이나 코밍/물막이 등의 장매물이나 위험물이 설치되지 않아야 한다.
- 계단이 선수 또는 선미 방향으로 설치되는 것이 선호되나 폭 방향으로 가로지르는 것도 허용된다.

층계참(Stair landings)

다음은 층계참(Stair landings) 설계 시 고려하여야 하는 지침이다.

- 적어도 트래드(treads) 폭과 같이 넓고 최소 915 mm(36 in) 길이의 착지공간이 각 계단의 상부와 하부에 설치되어야 한다.
- 중간 착지공간은 계단에서 각 갑판높이 마다 설치되거나, 6100 mm(240 in)의 수직 높이를 갖는 계단에 대하여는 최대 3500 mm(140 in)에 설치되어야 한다.
- 계단 방향의 변경은 적어도 트래드 폭과 같이 넓고 최소 915 mm(36 in) 길이의 중간 착지공간에 의해 이루어져야 한다.
- 계단의 최대 경사각은 45도 이어야 한다.
- 계단이 방향을 바꾸는 경우, 들것에 실린 구조 인원을 위한 경로에 있는 중간 착지공간은 1525 mm(60

in.) 또는 들것을 회전할 수 있는 길이보다 커야 한다.

계단의 라이저(risers) 및 트래드
다음은 계단의 라이저 및 트래드 설계 시 고려하여야 하는 지침이다.

- 라이저의 높이는 230 mm(9 in) 미만이어야 하며, 트래드 노징(발판 돌출부) 25 mm(1 in)를 포함하는 트래드 깊이는 280 mm(11 in)이어야 한다.
- 계단의 경우 트래드의 깊이와 라이저의 높이는 일정하여야 한다.
- 한 방향(단지 한 사람이 이동하는 것이 예상되는 경우, 올라가는 또는 내려오는 계단) 계단의 최소 트래드 폭은 최소한 700 mm(27.5 in) 이어야 한다.
- 양 방향(두 사람이 있는 경우, 올라가고 내려오는 또는 반대방향으로 지나가는) 계단의 최소 트래드 폭은 최소한 900 mm(35.5 in) 이어야 한다.
- 최소 트래드가 한 번 설정되면 그 계단이 설치된 모든 갑판에서 출구방향으로 줄어들어서는 안 된다.
- 노징(nosing)은 젖은 경우 측정한 마찰 계수값이 0.6 또는 이상을 가지는 미끄럼방지(non-slip/skid) 표면을 가져야 한다.

헤드 룸(Headroom)

- 최소한 2130 mm(84 in)의 헤드 룸 높이가 모든 계단에서 유지되어야 한다.

설계 하중

- 계단은 정상 예상 적재하중의 5배나 544 kg(1000 lb)의 이동 집중하중보다 작은 것이 이동할 수 있어야 한다.

계단 핸드레일
다음은 계단의 핸드레일 설계 시 고려하여야 하는 지침이다.

- 세 개 이상의 스탭을 갖는 계단에는 핸드레일을 설치하여야 한다.
- 계단을 올라가거나 내려올 때 균형유지를 위한 단층 핸드레일은 계단의 격벽쪽에 설치되어야 한다.
- 균형유지와 계단에서 떨어지는 것을 방지하기 위한 두개층 핸드레일은 계단의 둘러싸이지 않은 쪽에 설치되어야 한다.
- 핸드레일은 40 mm (1.5 in)에서 50 mm (2.0 in)의 직경을 가지는 원형 형강류로 제작되어야 한다.
- 정사각형 또는 직사각형 핸드레일은 계단에 시공되지 않아야 한다.
- 단층 핸드레일의 높이는 최상부 레일의 정부에서 트레드의 표면까지 915 mm (36 in)에서 1000 mm (39 in)이어야 한다.
- 두개층 핸드레일은 노징에서 트레드 상부로 최상부 레일 정부의 수직 높이 915 mm (36 in)에서 1000 mm (39 in)를 가지는 레일 두개의 동일한 공간의 코스이어야 한다.
- 75 mm (3 in)의 최소 간격은 핸드레일 및 격벽 또는 다른 장애물 사이에 제공되어야 한다.

B) 통로 및 램프
일반 원칙
다음은 통로 및 램프에 대하여 고려하여야 하는 일반적인 지침이다.

- 인접한 표면 위에 600 mm (23.5 in) 이상인 보호난간이 모든 통로 또는 입식면(standing surface)의 노출된 측면 및 사람이 위쪽부터 아래쪽 표면으로 떨어질 수 있는 경우에 제공되어야 한다.
- 수직으로 600 mm (23.5 in) 이하의 변화를 가지는 램프가 사용되어야 한다.
- 램프는 젖은 경우 측정한 마찰 계수값이 0.6 또는 이상을 가지는 미끄럼방지 표면이 제공되어야 한다.
- 모든 통로의 헤드 룸은 2130 mm (84 in)이상이어야 한다.
- 고가 통행로, 플랫폼 및 램프에는 토우보드(toeboard)가 제공되어야한다. 어떠한 장애물 또는 통행에 위험 을 주는 요소들(예를 들어, 전기 공구상자, 밸브, 구동기 또는 배관)이 통로 구역을 침범하여서는 아니 된다.
- 어떠한 장애물 또는 통행에 위험을 주는 요소들(예를 들어, 배관부, 해치커버, 관통 볼트와 같은 갑판 장애물 또는 코밍/유출 방벽)이 통행로 또는 램프의 사용을 방해하여서는 아니 된다.
- 토우보드(toeboard)는 100mm(4인치)의 높이를 가져야하고 통행바닥과 토우보드(toeboard)의 하부끝단

간의 거리가 6mm(0.25인치)를 넘어서는 아니 된다.

C) 수직사다리

일반원칙

다음은 수직사다리 설계와 관련된 일반적인 지침이다.

- 운영자 또는 관리자가 300mm(12인치) 이상의 급격한 높이 변경을 할 때마다 수직사다리가 제공되어야 한다.
- 가드레일과 같은 추가적인 추락 방지물이 없는 다른 인근 추락 잠재위치(갑판 모서리, 화물창 및 하위 갑판 포함)의 1.83m(6피트) 이내에 위치하여서는 아니 된다.
- 수직사다리에는 젖은 경우 측정된 마찰계수(COF)가 0.6을 넘는 미끄럼 방지용 발판(rung)이 제공되어야 한다.
- 사다리 후방으로 175mm(7인치)에서 200mm(8인치)의 간격이 있어야한다.
- 교차된 사다리를 사용한 화물 구역으로의 접근 설비가 제공되어야 한다. 하나의 사다리 길이는 6m(91.5 피트)를 초과하여서는 아니 된다.

수직사다리발판 설계

- 발판은 사다리 전체 높이를 따라 동등한 높이로 배열되어야 한다.
- 발판으로 사각봉이 사용된다면, 사각 모서리부가 위로 향한 수평 발판의 형태로 설치되어야한다.
- 발판은 사이드 스트링거를 관통하여 지지되어야 하며 이중연속용접으로 부착되어야한다.
- 수직사다리 발판은 어떠한 플랫폼이나 갑판과 나란히 정렬되어 운영자 또는 관리자가 디딜 수 있도록 배치되어야 한다.
- 수직사다리 발판은 미끄럼 방지용이거나 격자망 구조이어야 한다.

플랫폼 설비

- 수직사다리의 높이가 6m(19.5피트)를 초과하면, 중간 또는 연결 플랫폼이 제공되어야한다.
- 수직사다리에서의 양손의 사용이 요구되는 업무는 허용되지 않는다. 만약 작업이 필요하다면, 평평하고 안정된 입식면(standing surface)을 가지는 작업 플랫폼이 제공되어야한다.

접근설비의 수직사다리

- 수직사다리가 맨홀 또는 통행로로 연결된다면, 수평 혹은 수직 손잡이가 제공되어야한다. 손잡이는 최소한 랜딩 플랫폼 또는 사다리의 입구/출구 층의 상부 1070mm(42인치)까지 연장되어야한다.

안전케이지(cage)

- 수직사다리 높이 4.5m(15피트)가 넘는 부위에는 안전케이지가 제공되어야한다.
- 높이 6.1m(20피트)를 초과하는 수직사다리 부위에서는 안전 레일 또는 케이블이 제공되어야한다.

D)작업플랫폼

일반원칙

- 기존의 입식면(standing surface)에서 미치는 구역만으로 쉽게 작업을 완수할 수 없는 구역을 위해서 작업 플랫폼이 제공되어야한다.
- 물과 얼음에 대한 잠재적인 노출로 인해 작업플랫폼은 추가적인 미끄럼 방지가 되어야한다.
- 주위의 표면보다 600mm(23.5인치) 높은 작업플랫폼에는 가드레일 및 핸드레일이 제공되어야한다.
- 작업플랫폼은 작업에서 요구되는 도구, 예비품 또는 장비의 적재가 가능하고 업무 수행에 적합한 충분한 크기로 제공되어야 한다.

E)출구

- 탈출 수단으로 사용되는 문, 해치 또는 현창은 밝고 어두운 상태에서 한쪽 면에서 한 사람이 조작할 수 있어야한다. 문은 선박의 움직임으로 열리거나 닫히지 않도록 설계되어야 하고 한 손으로 조작 가능하여야 한다.

- 비상탈출구가 아닌 문은 선원에 의해 단독으로 사용되어져야 하고, 최소한 710mm(28인치) 이상의 개구폭을 가져야한다. 갑판에서 문의 상부까지의 높이는 최소 1980mm(78인치) 이상이어야 한다.
- 탈출 수단의 개방방법으로 열쇠나 도구의 사용이 요구되어서는 아니 된다. 거주구역(접견실 제외), 계단, 계단통로, 통행로 또는 조종 구역의 문은 탈출 방향 또는 출구방향으로 열려야한다.
- 탈출 수단은 내부, 외부 양쪽에 표시가 되어야 한다.
- 탈출 수단으로 사용되는 갑판 현창에는 열쇠나 도구의 사용이 필요 없는 풀림장치가 설치되어야한다. 그리고 현창을 개방 상태로 유지할 수 있는 홀드백(holdback) 장치가 있어야한다. 탈출 수단으로 사용되는 갑판 현창은 아래와 같은 치수를 가져야한다.
  가) 라운드부 - 670mm(26.5인치) 또는 그 이상의 직경
  나) 직사각형부 - 670mm(26.5인치)와 330mm(13인치) 또는 그 이상

부속서 A - 권고 측정 값

1.1 일반사항

가장 좋은 인간공학 관행의 관점에서 조명, 환기, 진동 및 소음에 대한 다음 절에서 설명한 측정값의 권고사항이다. 구조 배치 지침을 적용할 때 제공된 정보는 설계자를 도와준다.

1.2 조명

다음 표는 운영자를 위한 과업수행, 안전 및 시각적 편안함을 지원하는 룩스에서 권장 조도 기준의 상세사항을 나타낸다. 비상 조명은 SOLAS 및 IMO 결의안에서 고려되어지며, 아래의 표 에서는 고려되지 않는다. 작업선에 승무원 거주용 ABS 지침 2012에서는 아래의 표에서 권장 룩스기준의 자료를 제공한다.

표 1 선원 거주구역의 조명기준

구역	룩스의 조도기준	구역	룩스의 조도기준
입구 및 통로			
내부 통로, 복도, 계단 및 접근 방법	100	외부 통로, 복도, 계단 및 접근 방법 (밤)	100
숙소 및 작업 구역의 통로	100	계단, 에스컬레이터	150
		집합 장소	200
선실, 전용실, 침실 및 위생 구역			
일반 조명	150	욕조/샤워실(일반 조명)	200
읽고 쓰기 (책상 및 침대 조명)	500	위생 공간내의 모든 다른 지역 (예, 화장실)	200
거울(개인 치장)	500	수면 기간 동안 조명	<30
식당 구역			
선원 식당 및 카페테리아	300	스낵 또는 커피 지역	150
휴게 공간			
휴게실	200	체육관	300
도서관	500	관전자 게시판/표시장치 공간	150
멀티미디어 지원 센터	300	다른 모든 휴게 공간(예, 오락실)	200
TV 방	150	교육실/대합실/사무실/회의실	500
의료, 치과 및 응급 센터			
진료소, 병원/병동	500	병동 - 일반 조명 - 정밀 진찰 - 일기 병원/병동	 150 500 300 500
의료 및 치과 치료/진찰실 병원/병동	500		
진료 대기 구역	200		
검사실	500	다른 의료 및 치과 구역	300
*비고 : 사람이 수면 시 낮 또는 밤의 시간에서 선실 또는 전용실로 들어갈 때 조명을 켜는 경우(예, 항등, 채광창 등) , 최대 조명 기준은 30 룩스 이어야 한다.			

표 2 항해 및 제어구역의 조명기준

구역	룩스의 조도기준	구역	룩스의 조도기준
조타실, 선교	300	사무실	
해도실		- 일반 조명	300
- 일반 조명	150	- 전산 작업	300
- 해도대	500	- 서비스 카운터	300
다른 제어실 (예, 화물 이송 등)		제어반	
- 일반 조명	300	- 일반 조명	300
- 전산 작업	300	- 제어 콘솔 및 보드, 판넬, 기기	300
주 제어실	500	- 배전반	500
		- 일지 책상	500
레이더실	200	현장 기기실	400
무선실	300	자이로 컴퍼스 실	200

표 3 업무구역의 조명기준

구역	룩스의 조도기준	구역	룩스의 조도기준
음식 준비		세탁	
- 일반 조명	500	- 일반 조명	300
- 조리실	500	- 기계, 프레스, 마무리 및 정렬	300
- 식기실	300	화학물질 저장	300
- 고깃간	500	저장실	
- 해동실	300	- 큰 부분	200
- 작업대, 음식 준비 카운터 및 랜지 상부	750	- 작은 부분	300
- 음식 서빙 라인	300	- 문제 카운터	300
- 식기 공간	300	엘레베이터	150
- 익스트랙트 후드	500		
저장실	100		
상자 취급/절단	300		
		음식 저장	
		- 비 냉동	200
		- 냉동	100
우편 분류실	500		

표 4 운영 및 유지보수 구역/지역의 조명기준

구역	룩스의 조도기준	구역	룩스의 조도기준
기관구역(일반) 무인 기관구역	200 200	화물창(휴대용 조명장치) - 일반 조명 - 하역 시 - 통로 및 트렁크	 30 300 80
기관실	300		
발전기 및 배전반 실 배전반, 변압기 실 주 발전기 실/개폐기	300 500 200		
팬룸 난방, 환기, 공기 제어실	200 200	검사 및 수리 작업 - 개략 - 보통 - 정밀 - 매우정밀	 300 500 750 1000
전동기실	300		
모터 발전기실 (하역 장치)	150		
펌프룸, 소화펌프룸 조타 장치실 양묘기실 축전지실 비상 발전기실 보일러실	200 200 200 200 200 100	공작실 페이트룸 공작실 사무실 기계적 공작실 설치/전기 공작실	300 750 500 500 500
빌지/빈 공간	75		
집합/승선 지역	200	무인 기관실 축로	200 100
하역 장치(노천갑판) 내려 놓는 지역 일반 프로세스 및 유틸리티 지역 화물적재용 램프/베이	200 200 200 200	탈출 트렁크 크레인실	50 400
화물 저장 및 조종 지역	350	크레인실 및 갑판 사이의 손 신호 지역	300

표 5 적색 또는 저수준 백색 조도의 조명

지역	룩스의 조도기준
차트 및 기기를 보는 것이 필수적인 경우	1 to 20
내부 또는 구역	5 to 20
선교 지역(해도대, 장애물 및 인접한 복도, 구역을 포함)	0 to 20 (연속 가변)
계단	5 to 20
복도	5 to 20
수리작업(큰 크기의 세부 사항에서 작은 것까지))	5 to 55

밝기(DOT/FAA/CT-96/1에서 채택- 인간 요소 설계 지침)
다음 표에서는 가장 밝은 지역과 가장 어두운 지역 또는 작업 지역 및 그 주위의 밝기 비율을 권장한다.

표 6 최대 밝기 비율

환경 분류			
비교	A	B	C
작업에서 밝은 표면과 어두운 표면 사이	5 to 1	5 to 1	5 to 1
작업과 인접한 어두운 환경 사이	3 to 1	3 to 1	5 to 1
작업과 인접한 밝은 환경 사이	1 to 3	1 to 3	1 to 5
작업과 조금 떨어진 어두운 환경 사이	10 to 1	20 to 1	b
작업과 조금 떨어진 밝은 환경 사이	1 to 10	1 to 20	b
조명과 인접한 표면 사이	20 to 1	b	b
즉시 작업지역과 환경의 나머지 부분 사이	40 to 1	b	b
환경 분류 비고: A : 전체 구역의 반사율이 최적의 시각조건을 제어할 수 있는 내부 지역 B : 인근 작업의 반사율은 제어될 수 있지만, 먼 환경은 제한된 제어를 할 수 있는 지역 C : 반사율을 제어하는 것이 실행 불가능하고 환경조건을 변경하는 것이 어려운 지역 b : 밝기 비율 제어가 실행 불가능 함.			

1.3 환기

열적 쾌적은 개인차에 의해 결정되는 것처럼 개인에 따라 다르다. 개별적으로, 열적 쾌적의 인식은 공기 온도, 공기 속도, 상대 습도 및 활동 및 의류와 관련된 요소와 같은 열 환경 요소의 상호 작용에 의해 대부분 결정된다. 선박의 난방, 환기 및 공기조절(HVAC)장치는 선원의 쾌적함을 촉진하기 위해 실내 열 환경 요소를 효과적으로 제어하도록 설계되어야 한다. 다음은 열적 쾌적성의 관점에서 운영자의 만족을 달성하는 것을 목표로 인간공학 권고사항의 세트이다.

A) 권장 공기 온도
난방, 환기 및 공기 조절(HVAC)장치는 조정할 수 있어야 하고, 온도 조절기에 의해 온도가 유지되어야 한다. 선호하는 수단은 온열 조절 및 제습 목적을 위해 자신의 개별 온도 조절 장치를 가지는 각 유인 구역에 대한 것이다. 국제 표준은 난방, 환기 및 공기 조절(HVAC)장치에 대한 서로 다른 범위를 권장하지만, 국제 표준에서 규정하는 최소 및 최대 값은 약간의 차이가 있다. 18°C (64°F)와 27°C (80°F)사이의 범위 폭은 실내 열적 쾌적성을 위한 최적의 온도 범위를 수용한다.

B) 권장 상대 습도
국제 표준은 난방, 환기 및 공기 조절(HVAC)장치에 대한 서로 다른 범위를 권장하지만, 국제 표준에서 규정하는 최소 및 최대 값은 약간의 차이가 있다. 18°C (64°F)와 27°C (80°F)사이의 범위 폭은 실내 열적 쾌적성을 위한 최적의 온도 범위를 수용한다.

C) 밀폐된 구역의 수직 경사 권고사항
갑판 상의 100 mm (4 in.)와 1700 mm (67 in.)에서 온도 차이는 3°C (6°F)로 유지되어야 한다.

D) 권장 공기 속도
공기 속도는 구역 내 측정 위치에서 분당 30 미터 또는 분당 100 피트 (0.5 m/s 또는 1.7 ft/s)를 초과해서는 아니 된다.

E) 침실 수평 온도 구배
침실 구역에서, 침실에 인접한 내부 격벽의 표면온도와 구역 내 평균 공기 온도 사이의 차이는 10°C (18°F)보다 작아야 한다.

F) 환기 횟수
밀폐된 구역에 대한 환기 횟수는 시간당 최소 6회 완전히 교환해야 한다.

실내 기후 요건의 개요

항목	요건 또는 기준
공기 온도	18 ~ 27°C (68 ~ 77°F)
상대 습도	난방, 환기 및 공기 조절(HVAC)장치는 40~45%를 우선으로 최소 30%에서 최대 70% 범위 내에 상대 습도를 제공하고 유지할 수 있어야 한다.
수직 경사	허용 범위는 0 - 3°C (0 – 6°F)
공기 속도	분당 30 미터 또는 분당 100 피트를 초과하지 않아야 한다.
수평 경사 (침실 지역)	침실 지역에서 수평 온도 구배는 10°C (18°F) 미만이어야 한다.
환기 횟수	밀폐된 구역에 대한 환기 횟수는 시간 당 최소 6회 완전히 교환해야 한다.

1.4 진동

진동 안락도는 개인차에 의해 결정되는 것처럼 개인에 따라 다르다. 개별적으로, 진동 안락도의 인식은 진동의 진폭과 주파수에 의해 결정된다.
다음은 일반적으로 불편하다는 것을 고려하지 않은 전신 진동 노출의 수준을 제어하는 것을 목표로 하는 권고사항이고, ISO 6954 (2000)의 권고사항을 기초로 한다
1에서 80 hz까지 제한된 모든 축에서 범위를 국한하여 w 가중척도 (ISO 6954:2000에서 설명된 전신)를 사용하는 3 축 (x, y, z)에서 측정할 때 전신 진동의 다음 수준을 초과해서는 아니 된다.

최대 RMS 진동 수준	
거주 구역	작업 구역
180 mm/second2 (5 mm/s)	215 mm/second2 (6 mm/s)

1.5 접근

다음은 SOLAS Regulation II-1/3-6 및 IACS UI SC191와 같이 의무적인 요건을 다루는 것보다 넓은 범위를 다루는 4.6절 접근 & 탈출에 주어진 지침을 지지하기 위한 접근 설비에 대한 인간공학 권고사항을 제공한다. 아래에 의한 측정은 검사를 위한 접근수단 뿐만 아니라 운항을 위한 접근을 다루는 일반적인 권고사항을 제공하기 위한 목적인 인간공학 설계에 대한 인정되는 절차 중 하나를 기초로 한다. 그러므로 의무적인 요건에 명시된 요건에 일치할 필요는 없다.

계단 핸드레일
4.6절 접근 & 탈출 설비에 제시된 계단 핸드레일에 대한 지침에 추가하여, 계단 핸드레일 설계에 관련된 권고된 치수는 다음의 표에 제시된다. 3개 이상의 스텝을 가진 계단은 핸드레일을 제공하여야 한다.

계단 핸드레일 배치

배치	핸드레일 권고사항
양면에 격벽을 가진 1120 mm (44 in.) 또는 더 넓은 계단	양면에 단층 핸드레일
양면에 격벽을 가진 1120 mm (44 in.) 미만의 계단 넓이	되도록 오른쪽 측면으로 내려가는 양면에 단층 핸드레일
한면은 노출되고, 한면은 격벽을 가진 1120 mm (44 in.) 또는 더 넓은 계단	노출면에 두개층 핸드레일, 격벽면에 단층 핸드레일
한면은 노출되고, 한면은 격벽을 가진 1120 mm (44 in.) 미만의 계단 넓이	노출된 면에 두개층 핸드레일
노출된 계단의 양면의 모든 넓이	양면에 두개층 핸드레일

통로 및 램프 설계

4.6절 접근 & 탈출 설비에 제시된 통로 설계에 대한 지침에 추가하여, 통로 및 램프 설계에 관련된 권고된 치수는 그림 1 '통로 및 램프 설계'에 제시된다.

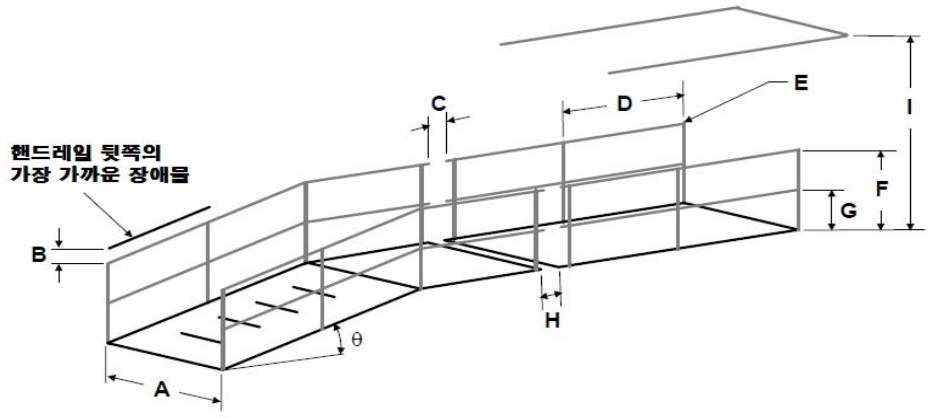
그림 1 통로 및 램프 설계

치수		권고사항
A	통로 넓이 - 한사람2	≥ 710 mm (28 in.)
	통로 넓이 - 두 개길 통로, 또는 입구로 향하는 접근 및 탈출 수단	≥ 915 mm (36 in.)
	통로 넓이 - 긴급 탈출, 장애물이 없는 넓이	≥ 1120 mm (44 in.)
B	핸드레일 및 장애물의 이격 거리	≥ 75 mm (3.0 in.)
C	두 개의 핸드레일 단면 또는 다른 구조부재 사이의 간격	≤ 50 mm (2.0 in.)
D	두 개의 핸드레일 기둥 사이의 스팬	≤ 2.4 m (8 ft)
E	핸드레일 바깥쪽 직경	≥ 40 mm (1.5 in.) ≤ 50 mm (2.0 in.)
F	핸드레일 높이	1070 mm (42.0 in.)
G	중간 레일의 높이	500 mm (19.5 in.)
H	핸드레일 간격을 가로지르는 인접 기둥 사이의 최대 거리	≤ 350 mm (14.0 in.)
I	모든 차폐된 머리위 구조 또는 장애물 아래의 거리	≥ 2130 mm (84 in.)
È	경사 램프각 - 독립의 재료 핸들링	≤ 5 도
	경사 램프각 - 개인 통로	≤ 15 도

주석

1 시야확보를 위하여 토보드(Toeboard) 생략

2 통로 구조 특설 늑골 주위에 통로 넓이는 500 mm 이상으로 감소될 수 있다.



수직 사다리 설계 및 치수

4.6절 접근 & 탈출 설비에 제시된 수직 사다리에 대한 지침에 추가하여, 수직 사다리 설계에 관련된 권고된 치수는 그림 2 내지 그림 5에 제시된다.

그림 2 - 수직 사다리 (일반적 기준)
그림 3 - 지그재그 수직 사다리
그림 4 - 착지공간 수직 사다리 (측면 오르기)
그림 5 - 착지공간 수직 사다리 (플랫폼을 통과하는 사다리)

그림 2 - 수직 사다리 (일반적 기준)

치수		권고사항
A	머리위 간격	2130 mm (84.0 in.)
B	표면으로(90도에서) 부터 사다리 거리(간격 융통성 있는 토우 공간)	≥ 175 mm (7.0 in.) ≤ 200 mm (8.0 in.)
C	(사다리 면재 및 장애물로부터) 평형 간격	≥ 750 mm (29.5 in.) 또는 ≥ 600 mm (23.5 in.) (개구 주변)
D	사다리 부착물 / 고박 장치 사이의 거리	≤ 2.5 m (8.0 ft)
E	수평에서 사다리 경사 각도	80 에서 90 도
F	발판 설계 - (둥근 바 또는 정사각형 바, 정사각형 바가 시공될 경우, 모서리가 위쪽 방향이어야 함)	정사각형 바 25 mm (1.0 in.) x 25 mm (1.0 in.) 둥근 바 25 mm (1.0 in.) 직경
G	사다리 발판 사이의 거리 (사다리의 전 길이에 고르게 발판 시공)	≥ 275 mm (11.0 in.) ≤ 300 mm (12.0 in.)
H	뒤틀린 각	≤ 2 도
I	스트링커 분리	400 에서 450 mm (16.0 에서 18.0 in.)
J	사다리 높이 : 6 m (19.7 ft) 이상의 사다리는 중간/연결 플랫폼을 요구한다.	≤ 6.0 m (19.5 ft)

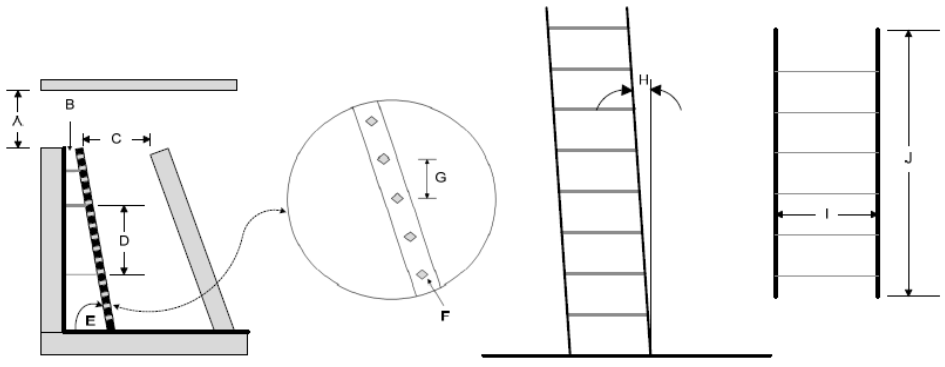


그림 3 지그재그 수직 사다리

치수		권고사항
A	스트링거 분리	400 에서 450 mm (16.0 에서 18.0 in.)
B	두 개 수직 사다리, 스트링거에서 스트링거 사이의 수평 분리	≥ 225 mm (9 in.) ≤ 450 mm (18 in.)
C	사다리 발판 사이의 거리 (사다리의 전 길이에 고르게 발판 시공)	≥ 275 mm (11.0 in.) ≤ 300 mm (12.0 in.)
D	착지공간 또는 중간 플랫폼 위의 스트링거 높이	≥ 1350 mm (53.0 in.)
E	착지공간 설계 - (둥근 바 또는 정사각형 바, 정사각형 바가 시공될 경우, 모서리가 위쪽 방향이어야 함)	정사각형 바 22 mm (0.9 in.) x 22 mm (0.9 in.) 둥근 바 25 mm (1.0 in.) diameter
F	사다리 및 플랫폼의 수평 분리	≥ 150 mm (6.0 in.) ≤ 300 mm (12.0 in.)
G	착지공간 또는 중간 플랫폼 넓이	≥ 925 mm (36.5 in.)
H	플랫폼 사다리에서 플랫폼 선반	≥ 75 mm (3.0 in.) ≤ 150 mm (6.0 in.)

*주석 : 시야확보를 위하여 플랫폼의 왼쪽면 보호난간 생략

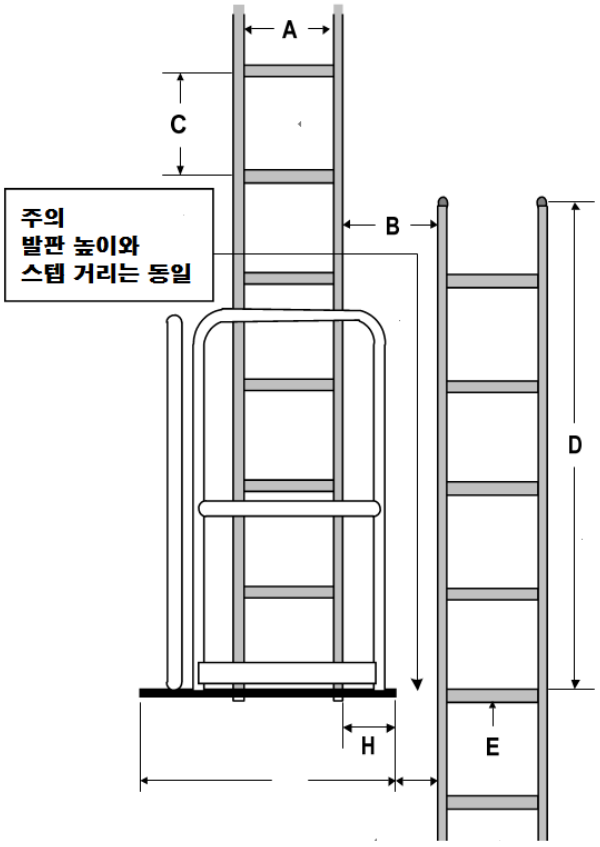


그림 4 랜딩 수직 사다리 (측면 오르기)*

치수		권고사항
A	플랫폼 깊이	≥ 750 mm (29.5 in.)
B	플랫폼 넓이	≥ 925 mm (36.5 in.)
C	표면으로 사다리까지 거리	≥ 175 mm (7.0 in.)
D	사다리와 플랫폼 사이의 수평 분리	≥ 150 mm (6.0 in.) ≤ 300 mm (12.0 in.)

* 주석 : 정면도. 보호난간/핸드레일 표현안함.

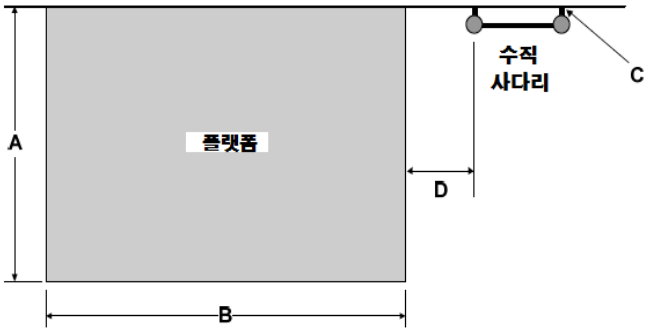
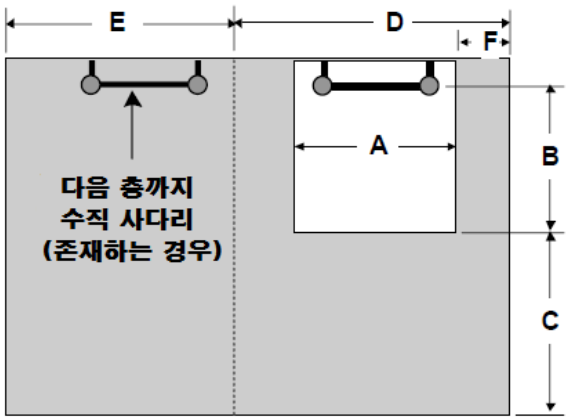


그림 5 랜딩 수직 사다리 (플랫폼을 통과하는 사다리)*

치수		권고사항
A	수직 사다리 개구	≥ 750 mm (29.5 in.)
B	수직 사다리의 앞면부터 플랫폼 개구 이면까지 거리	≥ 750 mm (29.5 in.)
C	사다리 개구의 정면의 입식(standing) 최소 순면적 - 깊이	≥ 750 mm (29.5 in.)
D	사다리 개구의 정면의 입식(standing) 최소 순면적 - 넓이	≥ 925 mm (36.5 in.)
E	중간 랜딩에 대한 추가 플랫폼 넓이(존재하는 경우)	≥ 925 mm (36.5 in.)
F	사다리 및 플랫폼 사이의 수직 분리	≥ 150 mm (6.0 in.) 및 ≤ 300 mm (12.0 in.)

*주석 : 정면도. 보호난간/핸드레일 표현안함.

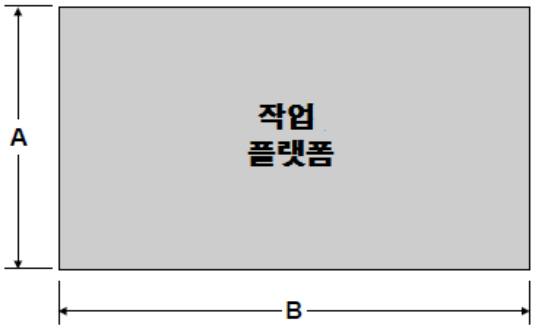


작업 플랫폼

4.6절 접근 & 탈출 설비에 제시된 작업 플랫폼에 대한 지침에 추가하여, 작업 플랫폼 설계에 관련된 권고된 치수는 그림 6 '작업 플랫폼 치수'에 제시된다.

그림 6 작업 플랫폼 치수

치수		권고사항
A	작업 플랫폼 넓이	≥ 750 mm (29.5 in.)
	작업 플랫폼 넓이 (입식(standing)으로만 사용될 경우)	≥ 380 mm (15.0 in.)
B	작업 플랫폼 길이	≥ 925 mm (37.0 in.)
	작업 플랫폼 길이 (입식(standing)으로만 사용될 경우)	≥ 450 mm (18.0 in.)



부속서 B - 관련 표준, 지침 및 사례

이 부속서는 선박에서 작업이 인간에 미치는 영향의 맥락에서 조명, 환기, 진동, 소음 및 접근과 관련한 산업에 의해 사용되는 표준 및 지침서의 목록을 나타낸다.

2.1 조명

- 해양 시스템, 장비 및 시설에 대하여 인간 공학적 설계를 위한 ASTM F1166 2007 표준 관행
- 해양 조명에 대한 권장사항, IESNA RP-12-97
- 실내 작업 공간의 조명, ISO 8995:2000
- 국제노동기구(ILO) 해사 노동 협약
- JIS F 8041: 선박용 조명 및 조명 측정 방법의 권고 기준

2.2 환기

- ANSI/ASHRAE (15) (2010). HVAC&R 장치의 측정, 시험, 조정 및 균형에 대한 절차
- ANSI/ASHRAE 55a (2010). 인간 점유에 대한 열적 환경 조건
- ANSI/ASHRAE 62.1 (2010) 허용 가능한 실내 공기의 질을 위한 환기
- ISO 7547:2008 선박 및 해양 공학 - 공기 조절기 및 거주 구역의 환기 - 설계 조건 및 계산의 기초
- ISO 7726 (E), (1998), 열적 환경의 인간공학 - 신체적 용량의 측정에 대한 기구

2.3 진동

- ISO 2631-1:1997, 기계적 진동 및 충격 - 전신 진동에 인체 노출의 평가 - 제1편: 일반 요건
- ISO 2631-2:2003, 기계적 진동 및 충격 - 전신 진동에 인체 노출의 평가 - 제2편: 건물의 진동
- ISO 6954:2000, 기계적 진동 및 충격 - 여객선 및 상선의 거주성에 대한 진동 측정, 보고 및 평가에 대한 지침
- ISO 8041:2005, 진동에 인체 응답 - 측정 기구

2.4 소음

- IMO Resolution A.337(91), 선내 소음 기준에 대한 코드

2.5 접근

- 미국재료시험협회 (ASTM) F1166 2007 해양 장비, 의장 및 시설에 대한 인간 공학 설계의 기준 절차
- IACS (2002). Recommendation No. 78 - 정밀검사를 위한 휴대용 사다리의 안전한 사용
- IACS (2005). Recommendation No. 90 - 선체 구조 접근 지침서
- IACS (1992). Recommendation No. 91 - 접근의 대안 수단의 승인/허용에 대한
- IACS, Unified Interpretations (UI) SC191 : 개정된 SOLAS regulation II-1/3-6의 적용(IMO Resolution MSC.151 (78)) 및 개정된 검사를 위한 접근수단에 대한 기술적 조항 (IMO Resolution MSC.158 (78))의 적용
- IMO Maritime Safety Committee Resolution MSC.133 (76) 검사를 위한 접근수단에 대한 기술적 조항 개정의 채택
- IMO Maritime Safety Committee Resolution MSC.134 (76) 해상인명안전협약에 대한 개정의 채택
- IMO Maritime Safety Committee Resolution MSC.158 (78) (2004년 5월 20일 채택), 검사를 위한 접근수단에 대한 기술적 조항의 개정

***

CIRCULAR

36 Myeongji ocean city 9-ro,
Gangseo-gu, Busan, 618-814
Republic of Korea

Phone : +82-70-8799-8517
Fax : +82-70-8799-8419
E-mail : jhjung@krs.co.kr
Person in charge : Jung J.H

No : 2016-1-E
Date : 2016.1.15

To : 전검사원 및 관련업체

제 목 (Subject)	9.87 대빙구조 등급 IE에 대한 요건
적 용 (Application)	2016년 1월 15일 이후 건조계약되는 선박

1. 본 Circular는 우리선급의 **'빙해운항선박 지침'**의 제1장 대빙구조에 관한 사항입니다.

2. 아래의 요건을 만족하는 선박에 대하여는 대빙구조 'IE'등급을 부여할 수 있습니다. 선주의 요청이 있을 경우, 본 Circular는 소급적용될 수 있다.

- 아래 -

1. 정의

대빙구조 등급 IE : 작은 유빙이 있는 해역(예, 동절기 중국 북쪽 연안(보하이해 등))을 운항할 수 있는 능력을 지닌 선박

2. 대빙보강

대빙구조 등급 IE의 선박은 다음의 요건을 만족하여야 한다.

2.1. 외판

2.1.1 외판의 종방향 보강범위는 만재상태의 선수단으로부터 선박의 폭이 최대가 되는 지점까지의 구간, 그러나 0.2L 을 넘을 필요는 없다. 수직방향 보강범위는 하기담수만재흘수선(summer fresh water load line) 상단 500mm 로부터 최소선수흘수선 하방 500mm 까지이다. 보강구역은 외판전개도에 표시되어야 한다.

2.1.2 보강구역 내 외판의 두께는 다음 식으로부터 얻은 값보다 커야 하며, 두께의 변화는 완만하여야 한다.

$t = 1.25\, t_0 \sqrt{K}$ (25mm 보다 클 필요는 없다)

여기서 K : 재료계수

t_0 : **선급 및 강선규칙 3 편 4 장**에 따라 계산된 중앙부 선측외판 두께(mm)로서, 해당구역의 S 를 사용하여 구한 연강일 때의 규칙요구치. S 는 종늑골 또는 횡늑골의 간격이며, 중간 종늑골 또는 중간 횡늑골은 고려하지 않는다.

2.2 횡늑골 및 종늑골

2.2.1 선수피크 또는 선수단로부터 0.075L 까지 선수구역 중 큰 구역 내에 중간 횡늑골이 설치되는 경우, 중간 횡늑골의 단면계수는 이 구역에 설치된 횡늑골의 75% 이상이어야 한다. 중간 횡늑골의 수직 범위는 평형수 흘수선(ballast waterline) 하방 1,000mm 로부터 하기담수만재흘수선 상방 1,000mm 까지이며, 그 늑골은 끝단이 연결될 필요는 없다.

중간 횡늑골이 설치되지 않는 경우, 횡늑골의 간격은 중앙부 늑골 간격의 60%를 넘지 않아야 하며, 0.5m 보다 크지 않아야 한다.

2.2.2 선수피크 내에 있는 선측외판에 각 연결된 곳으로부터 만재흘수선 상 선박의 폭이 최대가 되는 지점(0.2L 을 넘을 필요는 없다)까지 범위의 스트링거, 팬팅빔(panting beam) 또는 유공 플렛폼(perforated platform) 등은 각 횡늑골 마다 트리핑 브래킷이 설치되어야 한다.

2.2.3 만약 선수피크 또는 선수단로부터 0.075L 까지 선수구역 중 큰 구역이 종식구조인 경우, 그 구역 내 종늑골의 배치와 구조치수는 다음의 요건을 따른다.

(1) 중간 종늑골은 이 구역 내에서 연속이어야 하며, 수직범위는 **2.2.1** 에 명시한 중간 횡늑골에서와 동일하다.

(2) 이 구역 내의 중간 종늑골과 종늑골 간의 간격은 0.5m 를 넘지 않아야 한다.

(3) 이 구역 내의 중간 종늑골과 종늑골의 단면계수는 **선급 및 강선규칙 3 편 8 장 4 절**의 요건에 따른다. 다만, 종늑골의 간격 S 는 중간 종늑골과 인접한 종늑골간의 간격의 1.5 배를 적용한다.

중간 종늑골을 설치하기 어렵고, 종늑골들 간격이 700mm 를 넘지 않는 경우, 구역 내의 판 두께 t 가 다음의 식에 따른다면, 중간 종늑골은 생략할 수 있다.

$t = 1.58\, t_0 \sqrt{K}$ (25mm 보다 클 필요는 없다)

여기서 t_0 : **선급 및 강선규칙 3 편 4 장**에 따라 계산된 중앙부 선측외판 두께(mm) 로서, 해당구역의 S 를 사용하여 구한 연강일 때의 규칙요구치. S 는 종늑골의 간격.

2.2.4 선수피크 또는 선수단로부터 0.075L까지의 구역 중 큰 구역 내에의 대빙 보강된 외판에 경사진 늑골이 설치된 곳에는 **빙해운항선박 지침 1장 4절 403.1**(3)에 따라 트리핑 브래킷을 설치하여야 한다.

2.3. 선수재(stem)

2.3.1 만재흘수선 부근부터 하기담수만재흘수선 상방 600mm 까지의 용접된 판 선수재(plate stem)의 두께는 **선급 및 강선규칙 3 편 2 장 1 절**에 의한 값의 1.1 배로 하여야 하며, 25mm 를 넘을 필요는 없다. 선수재의 나머지 부분의 두께는 상갑판의 선측외판까지 점차적으로 경감하여야 한다.

2.4 소화펌프

2.4.1 적어도 하나 이상의 소화펌프는 제빙(de-icing)설비를 갖춘 시체스트와 연결되어야 한다.

Note : 대빙구조 등급 IE 요건은 CCS의 Ice Class B와 동등합니다.

담당 본부장
(Executive Vice President Concerned Division)

CIRCULAR

36 Myeongji ocean city 9-ro,
Gangseo-gu, Busan, 618-814
Republic of Korea

Phone :+82-70-8799-8501
Fax : +82-70-8799-8419
E-mail : jsupark@krs.co.kr
Person in charge : Park Jae-sung

No : 2019-11-E
Date : 2019.12.20

To : 전 검사원 및 관련업체

제 목(Subject)	9.129 선급기술규칙 개정사항 시행 알림 (적용지침 1편)
적 용(Application)	2020년 1월 1일 (검사신청일 기준)

1. 2019년판 선급 및 강선규칙 적용지침 1편을 아래 및 첨부와 같이 개정하였음을 알려드리오니, 관련 업무에 적용하시기 바랍니다.

= 아 래 =

1) 25 년 이상의 용도변경된 VLOC 의 검사요건 강화

2. 아울러, 이 내용은 2020년 상반기 중 발행되는 2020년판 선급 및 강선규칙 적용지침 1편에 반영될 예정임을 알려드립니다.

.

첨부: 선급 및 강선규칙 적용지침 1편 개정사항 ---------- 1부. (끝)

(서식번호 : FI-03-03) (20.06.2018)

선급 및 강선규칙 적용지침 개정사항

(제 1편 선급등록 및 검사)

2019.12

- 주 요 개 정 내용 -

(1) 2020.01.01일자 시행사항 (검사신청일 기준)

◉ 선령 25년 이상의 용도 변경된(CONVERTED) VLOC의 손상보고가 꾸준히 증가, 동 선박들에 대한 안전 향상을 위해 검사강화방안이 필요

(1) 2020.01.01일자 시행사항

(검사신청일 기준)

현 행	개 정 사 항
제 1 장 선급등록 **제 1 절 ~ 제 4 절 〈생략〉** **제 5 절 증서 및 보고서** **502. 단기선급증서 【규칙 참조】** 규칙 502.의 2항에서 "단일직항 등을 허용하는 경우"라 함은 규칙 901.의 5항 및 7항에 해당되는 경우 등을 말한다. 〈새롭게 추가〉	**제 1 장 선급등록** **제 1 절 ~ 제 4 절 〈생략〉** **제 5 절 증서 및 보고서** **502. 단기선급증서 【규칙 참조】** 1. 규칙 502.의 2항에서 "단일직항 등을 허용하는 경우"라 함은 규칙 901.의 5항 및 7항에 해당되는 경우 등을 말한다. *(2020)* 2. 규칙 502. 이외에도 우리선급이 필요하다고 인정하는 경우, 단기선급 증서를 발행할 수 있으며, 이 경우는 우리 선급이 별도로 정하는 바에 따른다. *(2020)*
제 3 장 검사강화제도 적용대상선박의 선체검사 **제 1 절 ~ 제 5 절 〈생략〉** **제 6 절 이중선체 산적화물선** **601. 일반 【규칙 참조】** **규칙 601.**의 1항 (2)호에서 "검사원이 필요하다고 인정하는 경우"라 함은 지침 1장 801.의 5항에 해당되는 경우를 말한다. **602. 연차검사【규칙 참조】** 1. **규칙 602.**의 3항 (7)호를 적용함에 있어서 검사원은 밀폐성시험을 요구하고자 하는 경우 **지침 1장 801.**의 1항의 경우를 고려하여야 한다. **【규칙 참조】** 2. ~ 5. **〈생략〉** 〈새롭게 추가〉	**제 3 장 검사강화제도 적용대상선박의 선체검사** **제 1 절 ~ 제 5 절 〈생략〉** **제 6 절 이중선체 산적화물선** **601. 일반 〈생략〉** **602. 연차검사【규칙 참조】** 1. **규칙 602.**의 3항 (7)호를 적용함에 있어서 검사원은 밀폐성시험을 요구하고자 하는 경우 **지침 1장 801.**의 1항의 경우를 고려하여야 한다. **【규칙 참조】** 2.~5. **〈현행과 동일〉** 6. 규칙 602.의 연차검사 요건에 추가하여, 초대형 원유운반선에서 광석운반선으로 용도 변경된 선박 중 선령이 25년 이상인 경우 다음의 검사를 실시하며 검사원이 필요하다고 인정하는 경우 두께계측을 시행하여야 한다. *(2020)* (1) 현상검사 (가) 모든 화물창 하부의 이중저 구역 (나) 화물창과 면한 모든 윙 구역 (평형수 탱크 및 보이드 스페이스 포함) (2) 정밀검사 (가) 화물창과 면한 모든 윙 구역 중 평형수 탱크 (나) 화물창과 면한 모든 윙 구역 중 보이드스페이스의 경우, 현상검사시 "주요 구조부재"[1] 에 손상 식별시 다음에 대한 정밀검사 a) 손상이 식별된 구역의 모든 구조부재 b) 손상이 식별된 구역의 대칭구역은 유사한 구조

현 행	개 정 사 항
〈새롭게 추가〉	(3) 검사방법 정밀검사의 경우, 원격검사기술, 임시발판 또는 보트와 뗏목 등으로 실시하며, 특히 갑판 하부에 대하여는 **규칙 1편 3장 102. 6**의 요건을 만족해야 한다. 비고 [1] 주요 구조부재란 다음의 부재를 의미한다. 가) 선측외판 및 인접한 1차/2차 구조부재 (Side shell plating and adjacent primary/secondary members) 나) 갑판 및 인접한 1차/2차 구조부재 (Deck plating and adjacent primary/secondary members) 다) 선저외판 및 인접한 1차/2차 구조부재 (Bottom plating and adjacent primary/secondary members) 라) 내저판 및 인접한 1차 구조부재 (Inner bottom plating and adjacent primary members) 마) 내측판 및 인접한 1차 구조부재 (Inner side plating and adjacent primary members) 바) 격벽판 및 인접한 1차 구조부재 (Bulkhead plating and adjacent primary members) 사) 화물창구 코밍 (Cargo hatch coaming) 7. 초대형 원유운반선에서 광석운반선으로 용도 변경 된 선박 중 선령이 25년 이상인 경우 정기적검사 사이 6개월 간격으로 다음에 대한 임시검사를 실시한다. *(2020)* (1) 현상검사 (가) 모든 화물창 하부의 이중저 구역 (나) 모든 화물창의 횡격벽 (다) 화물창과 면한 모든 윙 구역 (평형수 탱크 및 보이드 스페이스 포함) (2) 현상검사시 “주요 구조부재”[1] 에 손상 식별시 6. (2) (나)를 적용한다.
〈이하 생략〉	〈이하 현행과 동일〉

CIRCULAR

36 Myeongji ocean city 9-ro,
Gangseo-gu, Busan, 618-814
Republic of Korea

Phone :+82-70-8799-8501
Fax : +82-70-8799-8419
E-mail : jsupark@krs.co.kr
Person in charge : PARK Jaesung

No : 2022-13-E
Date : 2022.12.20

To : 전 검사원 및 관련업체

제 목(Subject)	9.167 선급기술규칙 개정사항 시행 알림 (선급 및 강선규칙/적용지침 1편)
적 용(Application)	2023년 2월 1일 이후(검사신청일 기준)

1. 2022년판 "선급 및 강선규칙/적용지침 1편"이 아래 및 첨부와 같이 개정되었음을 알려드리오니, 관련 업무에 적용하시기 바랍니다.

= 아 래 =

1) 고박강도 계산프로그램 및 계산기기가 비치되고, **특기사항**(Special Feature Notations)으로 **CL***이 부여된 컨테이너선박에 검사요건 추가

* 여기서 **CL** 은 **C**alculation for **L**ashing 을 의미함.

2) Container Ship 및 Barge 의 특기사항 최신화

2. 아울러, 이 개정된 선급기술규칙 중 규칙은 2024년 상반기중 발행되는 2024년판 선급 및 강선규칙 1편에 반영될 예정이며, 적용지침은 2023년 상반기 중 발행되는 2023년판 "선급 및 강선규칙 및 적용지침 1편"에 각각 반영될 예정임을 알려드립니다.

첨부: 선급 및 강선규칙/적용지침 1편 개정사항 --- 1부. (끝)

(서식번호 : FI-03-03) (20.06.2018)

선급기술규칙 개정사항

선급 및 강선규칙 제1편 “선급등록 및 검사”

Dec. 2022

- 주 요 개 정 내용 -

(1) 2023.02.01일자 시행사항 (검사신청일 기준)

◉ 고박강도 계산프로그램 및 기기가 비치되고 특기사항으로 CL이 부여된 컨테이너선관련 검사 요건 추가 (검사업무팀 개정요청서(SUR3000-2112-2022, 8 Nov. 2022)에 의거)

(1) 2023.02.01일자 시행사항

(검사신청일 기준)

현 행	개 정 사 항
# 제 2 장 선급등록 ## 제 2 절 연차검사 **201. 검사시기** 〈생략〉 **202. 선체, 의장 및 소방설비** 1. 검사는 가능한 범위까지 선체, 창구덮개, 창구코밍, 폐쇄장치, 의장 및 관련 배관장치 등이 해당 규칙요건에 따라 유지된다는 것을 검증하기 위한 검사로 이루어진다. *(2022)* (1) ~ (26) 〈생략〉 (27) **7편 4장 1002.**의 컨테이너 고박설비를 갖춘 선박의 컨테이너 고박설비 (가) 고박설비에 대한 일반적인 현상검사 (나) 고박설비에 대한 선내기록부 조사 〈새롭게 추가〉 (28) **3편 3장 104.**에 규정된 종강도 적하지침기기를 선내에 비치하여야 할 선박은 그 기기에 대한 비치 상태의 확인 및 효력시험. **1장 307.**에 규정된 복원성 계산기능을 가진 기기가 설치된 경우에는 그 기기에 대한 효력시험을 한다. (29) 우리 선급이 승인한 복원성자료 등 선내에 비치하여야 할 자료의 비치상태의 확인 (30) ~ (35) 〈생략〉 〈이하 생략〉	# 제 2 장 선급등록 ## 제 2 절 연차검사 **201. 검사시기** 〈현행과 동일〉 **202. 선체, 의장 및 소방설비** 1. 검사는 가능한 범위까지 선체, 창구덮개, 창구코밍, 폐쇄장치, 의장 및 관련 배관장치 등이 해당 규칙요건에 따라 유지된다는 것을 검증하기 위한 검사로 이루어진다. *(2022)* (1) ~ (26) 〈현행과 동일〉 (27) **7편 4장 1002.**의 컨테이너 고박설비를 갖춘 선박의 컨테이너 고박설비 (가) 고박설비에 대한 일반적인 현상검사 (나) 고박설비에 대한 선내기록부 조사 **(28) 지침 7편 부록 7-2**에 따라 우리 선급에 의하여 승인된 고박강도계산 프로그램 및 계산기기를 비치하고 특기사항으로 "CL"이 부여된 컨테이너 선박은 그 기기 및 프로그램에 대한 비치 상태의 확인 및 효력시험. *(2023)* (29) ~~(28)~~ **3편 3장 104.**에 규정된 종강도 적하지침기기를 선내에 비치하여야 할 선박은 그 기기에 대한 비치 상태의 확인 및 효력시험. **1장 307.**에 규정된 복원성 계산기능을 가진 기기가 설치된 경우에는 그 기기에 대한 효력시험을 한다. (30) ~~(29)~~ 우리 선급이 승인한 복원성자료 등 선내에 비치하여야 할 자료의 비치상태의 확인 (31) ~~(30)~~ ~ (36) ~~(35)~~ 〈현행과 동일〉 〈이하 현행과 동일〉

선급기술규칙 개정사항

선급 및 강선규칙 적용지침 제1편 “선급등록 및 검사”

Dec. 2022

- 주 요 개 정 내용 -

(1) 2023.02.01일자 시행사항 (검사신청일 기준)

◉ 부록 1-1중 Container Ship의 특기사항 최신화 (자체 식별)

◉ 부록 1-1중 Barge Notation의 특기사항 최신화
(화물선팀 개정요청서(HUC470-2094-2022, 19th Sep. 2022)에 의거)

(1) 2023.02.01일자 시행사항

(검사신청일 기준)

현 행

부록 1-1 선급부호의 선종, 특기사항, 추가설비부호의 부기상세

선종	특기사항	비고
11. Container Ship[20]	LS[20-1] LS(CL)[20-2] LS(CL, RS)[20-3] LS(CL, RS+)[20-4] LS(CL, RS, HHS 또는 HHT)[20-5]	[20] : 〈생략〉 [20-1] : 〈생략〉 [20-2] : 〈생략〉 [20-3] : 〈생략〉 [20-4] : 상기 [20-2]에 추가하여, **지침 7편 부록 7-2**에 따라 화물고박지침서에 우리 선급에서 제공한 임의의 항로에 대한 경감계수의 적용과 관련된 내용이 포함되어 있고, 임의의 항로에 대한 경감계수를 산출 할 수 있는 기능이 포함된 고박강도계산프로그램이 설치된 선박에 부기한다. *(2019)* [20-5] : **제조법 및 형식승인 등에 관한 지침 제3장 제25절 2504** 또는 **2505**에 따라 설계 및 제작된 컨테이너 고박설비를 적용한 선박에 부기한다. *(2022)*

〈이하 생략〉

개 정 사 항

부록 1-1 선급부호의 선종, 특기사항, 추가설비부호의 부기상세

선종	특기사항	비고
11. Container Ship[20]	LS[20-1] LS(CL)[20-2] LS(CL, RS)[20-3] LS(CL, RS+)[20-4] LS(HHS 또는 HHT)[20-5] *(2023)*	[20] : 〈현행과 동일〉 [20-1] : 〈현행과 동일〉 [20-2] : 〈현행과 동일〉 [20-3] : 〈현행과 동일〉 [20-4] : 〈현행과 동일〉 [20-5] : 〈현행과 동일〉

〈이하 현행과 동일〉

현 행

<table>
<tr><th>선종</th><th colspan="2">특기사항</th><th>비고</th></tr>
<tr><td rowspan="2">18. Barge
(FAC)(1)
(FAO)(1)
(FBC)(1)</td><td>A(형태)</td><td>B(적재 화물명 및 부가사용목적)</td><td rowspan="2">- : 3가지 형태이외의 부선 즉 갑판에 창구를 갖고 화물창에 화물을 적재하는 부선으로서 기재불요
(26) : 선종 중 3란 Chemical Tanker의 특기사항 참조
(27) : 선종 중 2-1란 Liquefied Gas Carrier의 특기사항 참조 (2022)

Type A : permanent connection 형식
Type B : removable connection 형식</td></tr>
<tr><td>-
Pontoon
Integrated Pusher Barge
(Type A)
(Type B)
Hopper
(또는 Dump)</td><td>Chemical(26)
Liquefied Gas(27)
Oil
Container
Sand
Crane
Pipe-Laying
Piling
Cable-Laying
Salvage
Submersible
Accommodation
Waste
Log
Heavy Cargo
Oil Recovery(GA, GB 또는 GC)(25)
Power Plant (2019)
Wind Turbine Transportation (2019)
〈새롭게 추가〉</td></tr>
<tr><td>19-1. Dredger

19-2. Dredger
(Self-propelled)</td><td colspan="2">Trailing Suction
Cutter Suction
Grab
Bucket
Dipper
Suction/Dump
Reduced Freeboard</td><td></td></tr>
</table>

〈이하 생략〉

선종	특기사항		비고
18. Barge (FAC)[1] (FAO)[1] (FBC)[1]	A(형태)	B(적재 화물명 및 부가사용목적)	- : 3가지 형태이외의 부선 즉 갑판에 창구를 갖고 화물창에 화물을 적재하는 부선으로서 기재불요 [26] : 선종 중 3란 Chemical Tanker의 특기사항 참조 [27] : 선종 중 2-1란 Liquefied Gas Carrier의 특기사항 참조 *(2022)* Type A : permanent connection 형식 Type B : removable connection 형식
	- Pontoon Integrated Pusher Barge (Type A) (Type B) Hopper (또는 Dump)	Chemical[26] Liquefied Gas[27] Oil Container Sand Crane Pipe-Laying Piling Cable-Laying Salvage Submersible Accommodation Waste Log Heavy Cargo Oil Recovery(GA, GB 또는 GC)[25] Power Plant *(2019)* Wind Turbine Transportation *(2019)* Harbour Construction (Crane, Dredger, Piling 또는 Ground Amelioration) *(2023)*	
〈 이하 현행과 동일〉			

CIRCULAR

36 Myeongji ocean city 9-ro,
Gangseo-gu, Busan, 618-814
Republic of Korea

Phone :+82-70-8799-8501
Fax : +82-70-8799-8419
E-mail : jsupark@krs.co.kr
Person in charge : PARK Jaesung

No : 2023-3-E
Date : 2023. 3. 2

To : 전 검사원 및 관련업체

제 목(Subject)	**9.171 선급기술규칙 개정사항 시행 알림**
적 용(Application)	**2023년 4월 1일 이후 (검사신청일 기준)**

1. 선급기술규칙 제/개정 요청을 반영하여, 2022년판 선급기술규칙을 첨부와 같이 개정되었음을 알려드리오니, 관련 업무에 적용하시기 바랍니다.

개정된 선급기술규칙	적용일자	개정 내용
선급 및 강선규칙 및 적용지침 1편	2023. 4. 1 이후 (검사신청일 기준)	(이중)산적화물선, 중간검사시 평형수탱크의 검사요건 명확화
		TOC 관련, 등록검사 요건 명확화

2. 아울러, 이 내용은 2024년 상반기중 발행되는 2024년판 선급기술규칙에 반영될 예정임을 알려드립니다.

첨부: 선급 및 강선규칙/적용지침 개정사항---------- 1부. (끝)

(서식번호 : FI-03-03) (20.06.2018)

선급기술규칙 개정사항

선급 및 강선규칙 제1편 “선급등록 및 검사”

Mar. 2023

- 주 요 개 정 내용 -

(1) 2023.04.01일자 시행사항 (검사신청일 기준)

◉ 중간검사시 (이중)산적화물선의 평형수탱크 검사요건 명확화

- IACS Survey Panel의 Internal Note 추가

(1) 2023.04.01일자 시행사항

(검사신청일 기준)

현 행	개 정 안
제 2 절 산적화물선	**제 2 절 산적화물선**
201. ~ 202. 〈생략〉	**201. ~ 202. 〈현행과 동일〉**
203. 중간검사	**203. 중간검사**
1. 일반 〈생략〉	**1. 일반 〈현행과 동일〉**
2. 평형수탱크 검사 중간검사 시기의 평형수탱크에 대한 검사는 다음에 따른다.	**2. 평형수탱크 검사** 중간검사 시기의 평형수탱크에 대한 검사는 다음에 따른다.
5년〈선령≤10년[1), 2), 3)]	〈생략〉
1. 대표적인 평형수탱크를 선정하여 현상검사 2. 전회 검사 시에 식별된 의심지역에 대한 현상검사 및 정밀검사	
(비고) 1) 〈생략〉 2) 평형수탱크의 도장이 불량한 상태, 부식이나 기타 결함이 발견된 경우, 또는 건조 시부터 경화보호도장을 하지 아니한 경우 추가로 같은 형식의 다른 평형수탱크까지 확대하여 검사한다. 〈새롭게 추가〉 3) 〈생략〉	(비고) 1) 〈현행과 동일〉 2) 평형수탱크의 도장이 불량한 상태, 부식이나 기타 결함이 발견된 경우, 또는 건조 시부터 경화보호도장을 하지 아니한 경우 추가로 같은 형식의 다른 평형수탱크*까지 확대하여 검사한다. *(2023)* * 여기서 같은 형식의 다른 평형수탱크는 다음을 의미한다. a) 선수 및 선미피크 평형수탱크는 같은 형식으로 간주. b) 다른 평형수탱크가 동일 구조(identical construction)가 아닌경우, 부식의 진행은 구조 형식뿐만 아니라 부식방지시스템 및 탱크사용 이력과 관련이 있으므로 추가로 몇 개(several)의 탱크 검사. c) 평형수 화물창의 경우, 모든 평형수 화물창. 3) 〈현행과 동일〉
〈이하 생략〉	〈이하 현행과 동일〉

현 행	개 정 안
제 6 절 이중선체 산적화물선	**제 6 절 이중선체 산적화물선**
601. ~ 602. 〈생략〉	601. ~ 602. 〈현행과 동일〉
603. 중간검사	603. 중간검사
1. 일반 〈생략〉	1. 일반 〈현행과 동일〉
2. 평형수탱크 검사 중간검사 시기의 평형수탱크에 대한 검사는 다음에 따른다.	2. 평형수탱크 검사 중간검사 시기의 평형수탱크에 대한 검사는 다음에 따른다.
5년〈선령≤10년[1), 2), 3)]	〈생략〉
1. 대표적인 평형수탱크를 선정하여 현상검사 2. 전회 검사 시에 식별된 의심지역에 대한 현상검사 및 정밀검사	
(비고) 1) 〈생략〉 2) 평형수탱크의 도장이 불량한 상태, 부식이나 기타 결함이 발견된 경우, 또는 건조 시부터 경화보호도장을 하지 아니한 경우 추가로 같은 형식의 다른 평형수탱크까지 확대하여 검사한다. 〈새롭게 추가〉 3) 〈생략〉	(비고) 1) 〈현행과 동일〉 2) 평형수탱크의 도장이 불량한 상태, 부식이나 기타 결함이 발견된 경우, 또는 건조 시부터 경화보호도장을 하지 아니한 경우 추가로 같은 형식의 다른 평형수탱크*까지 확대하여 검사한다. *(2023)* * 여기서 같은 형식의 다른 평형수탱크는 다음을 의미한다. a) 선수 및 선미피크 평형수탱크는 같은 형식으로 간주. b) 다른 평형수탱크가 동일 구조(identical construction)가 아닌경우, 부식의 진행은 구조 형식뿐만 아니라 부식방지시스템 및 탱크 사용 이력과 관련이 있으므로 추가로 몇 개(several)의 탱크 검사. c) 평형수 화물창의 경우, 모든 평형수 화물창. 3) 〈현행과 동일〉
〈이하 생략〉	〈이하 현행과 동일〉

선급기술규칙 개정사항

선급 및 강선규칙 적용지침 제1편 “선급등록 및 검사”

Mar. 2023

- 주 요 개 정 내용 -

(1) 2023.04.01일자 시행사항 (검사신청일 기준)

◉ TOC 등록검사 요건 명확화

- IACS Survey Panel의 Internal Notes 2개 추가

(1) 2023.04.01일자 시행사항

(검사신청일 기준)

현 행	개 정 안
제 1 장 선급등록	**제 1 장 선급등록**
제 2 절 ~ 제 3절 〈생략〉	**제 2 절 ~ 제 3절 〈현행과 동일〉**
제 4 절 제조후등록검사	**제 4 절 제조후등록검사**
401. ~ 402. 〈생략〉	**401. ~ 402. 〈현행과 동일〉**
403. 타선급선의 등록검사 또는 선급이전(TOC(Transfer of Classification)) *(2020)* **【규칙 참조】** 〈생략〉	**403. 타선급선의 등록검사 또는 선급이전(TOC(Transfer of Classification))** *(2020)* **【규칙 참조】** 〈현행과 동일〉
1. ~ 3. 〈생략〉	**1. ~ 3. 〈현행과 동일〉**
4. 등록검사 〈생략〉	**4. 등록검사** 〈현행과 동일〉
(1) 선급이전으로 우리 선급에 등록하는 경우	(1) 선급이전으로 우리 선급에 등록하는 경우
(가) 〈현행과 동일〉	(가) 〈현행과 동일〉
(a) 선체 등록검사 (i) 선령 5년 미만의 선박은 연차검사와 동등한 정도로 검사한다.	(a) 선체 등록검사 (i) 선령 5년 미만의 선박은 연차검사와 동등한 정도로 검사한다.
(ii) 선령 5년 이상 10년 미만의 선박은 연차검사 항목 및 대표적인 평형수탱크에 대하여 검사한다.	(ii) 선령 5년 이상 10년 미만의 선박은 연차검사 항목 및 대표적인 평형수탱크*에 대하여 검사한다.
(iii) 선령 10년 이상 20년 미만의 선박은 다음을 제외하고 연차검사 항목, 대표적인 평형수탱크 및 대표적인 화물구역에 대하여 검사한다. *(2019)* ① ~ ② 〈생략〉	(iii) 선령 10년 이상 20년 미만의 선박은 다음을 제외하고 연차검사 항목, 대표적인 평형수탱크* 및 대표적인 화물구역에 대하여 검사한다. *(2019)* ① ~ ② 〈현행과 동일〉
〈Note 새롭게 추가〉	* Note : 대표적인 평형수탱크는 평형수탱크의 총수와 형식을 고려하여 선수미 피크탱크 및 일부의 기타탱크를 포함하여야 한다. *(2023)*

현 행	개 정 안
(iv) ~ (ix) 〈생략〉	(iv) ~ (ix) 〈현행과 동일〉
(x) (i)부터 (viii)를 적용함에 있어서, 해당되는 경우 우리 선급은 탈급선급에 의해 시행된 두께계측을 인정하는 것에 대하여 다음과 같이 고려할 수 있다. ① 등록검사를 선급유지를 위한 정기적 검사로서 시행하는 경우 탈급선급의 두께계측은 해당 정기적 검사의 검사기한 내에 계측된 것이어야 한다. ② 등록검사를 선급유지를 위한 정기적 검사로서 시행하지 아니하는 경우 탈급선급의 두께계측은 다음의 기한 내에 계측된 것이어야 한다. - 정기검사 항목을 시행하는 등록검사를 시행하는 경우 등록검사 완료 전 15개월 이내 - 중간검사 항목을 시행하는 등록검사를 시행하는 경우 등록검사 완료 전 18개월 이내 상기 ① 및 ②의 두 경우에 있어서, 탈급선급의 두께계측은 해당 검사요건에 적합함이 우리 선급에 의하여 검토되어야 하며, 우리 선급이 만족하는 확인계측을 시행하여야 한다. 〈Note를 새롭게 추가〉	(x) (i)부터 (viii)를 적용함에 있어서, 해당되는 경우 우리 선급은 탈급선급에 의해 시행된 두께계측을 인정하는 것에 대하여 다음과 같이 고려할 수 있다. ① 등록검사를 선급유지를 위한 정기적 검사로서 시행하는 경우 탈급선급의 두께계측은 해당 정기적 검사의 검사기한 내에 계측된 것이어야 한다. ② 등록검사를 선급유지를 위한 정기적 검사로서 시행하지 아니하는 경우 탈급선급의 두께계측은 다음의 기한 내에 계측된 것이어야 한다. - 정기검사 항목을 시행하는 등록검사를 시행하는 경우 등록검사 완료 전 15개월 이내 - 중간검사 항목을 시행하는 등록검사를 시행하는 경우 등록검사 완료 전 18개월 이내 상기 ① 및 ②의 두 경우에 있어서, 탈급선급의 두께계측은 해당 검사요건에 적합함이 우리 선급에 의하여 검토되어야 하며, 우리 선급이 만족하는 확인계측*을 시행하여야 한다. * Note : 만일 우리 선급에서 요구하는 계측의 범위가 탈급선급에서 계측한 범위와 상이한 경우, 그 차이만큼 추가의 두께계측을 확인계측과 함께 시행하여야 한다. *(2023)*
〈이하 생략〉	〈이하 현행과 동일〉

CIRCULAR

36 Myeongji ocean city 9-ro,
Gangseo-gu, Busan, 618-814
Republic of Korea

Phone :+82-70-8799-8501
Fax : +82-70-8799-8419
E-mail : jsupark@krs.co.kr
Person in charge : PARK Jaesung

No : 2023-4-E
Date : 2023. 4. 7

To : 전 검사원 및 관련업체

제 목(Subject)	**9.172 선급기술규칙 개정사항 시행 알림**
적 용(Application)	**2023년 7월 1일 이후 (검사신청일 기준)**

1. 선급기술규칙 제/개정 요청을 반영하여, 2023년 선급기술규칙이 첨부와 같이 개정 되었음을 알려드리오니, 관련 업무에 적용하시기 바랍니다.

개정된 선급기술규칙	적용일자	개정 내용
전문공급자 승인지침	2023. 7. 1 이후 (검사신청일 기준)	IACS UR Z17(Rev.18 Feb 2023) 반영 : 평형수 처리장치 Commissioning Test를 위한 전문공급자에 대한 ISO/IEC 인증 요건 삭제 등

2. 아울러, 이 내용은 2024년 상반기중 발행되는 2024년판 선급기술규칙에 반영될 예정임을 알려드립니다.

첨부: 전문공급자 승인 지침 개정사항---------- 1부. (끝)

(서식번호 : FI-03-03) (20.06.2018)

전문공급자 승인 지침 개정사항

April 2023

- 주 요 개 정 내용 -

(1) 2023.07.01일자 시행사항 (검사신청일 기준)

◉ IACS UR Z17(Rev.18 Feb 2023)의 개정사항 반영

: 주요 개정 이유

- 평형수 처리장치 Commissioning Test를 위한 전문공급자에 대한 ISO/IEC 인증 요건 삭제.

: History of Decisions Made

- ISO/IEC 17025 인증은 특정 분석 방법에 대한 인증으로, 실험실에서 국제 표준 방법에 따라 수행되는 분석에 적합.

- 그러나 평형수 처리장치 Commissioning Test의 경우, 평형수 샘플링 및 샘플의 후속 지표분석이 선박에서 수행되며 실험실 작업이 필요하지 않음.

- 현재 샘플링 및 지표분석에 대한 국제 표준 방법도 없으며, 그 결과 인증기관은 현재 선박에 탑재된 평형수의 샘플링 및 지표분석에 특정한 ISO/IEC 17025 인증을 제공하지 않음.

현 행	개 정 안
서 문 〈생략〉 **부록 A편 IACS UR Z17에 등재된 전문공급자의 승인** **1. ~ 11. 〈생략〉** **12. 선박 소음 점검에 종사하는 회사 (Z17 Annex 1-14)** 12.1 ~ 12.3 〈생략〉 12.4 측정 장비 (1) ~ (3) 〈생략〉 (4) 교정 교정 기기 및 음압 레벨 측정기는 적어도 매 2년 마다 국립 표준 시험기관 또는 ISO 17025(2005)에 따라 공인된 시험기관에서 검증된 것이어야 한다. 교정 기록과 장비 사용에 대한 기록은 보관 유지되어야 한다. 〈이하 생략〉	**서 문 〈현행과 동일〉** **부록 A편 IACS UR Z17에 등재된 전문공급자의 승인** **1. ~ 11. 〈현행과 동일〉** **12. 선박 소음 점검에 종사하는 회사 (Z17 Annex 1-14)** 12.1 ~ 12.3 〈현행과 동일〉 12.4 측정 장비 (1) ~ (3) 〈현행과 동일〉 (4) 교정 교정 기기 및 음압 레벨 측정기는 적어도 매 2년 마다 국립 표준 시험기관 또는 ISO/IEC 17025:2017 ~~ISO 17025(2005)~~에 따라 공인된 시험기관에서 검증된 것이어야 한다. *(2023)* 교정 기록과 장비 사용에 대한 기록은 보관 유지되어야 한다. 〈이하 현행과 동일〉

현 행	개 정 안
16. 평형수 처리장치(BWMS) Commissioning Test에 종사하는 회사 (Z17 Annex 1-18) *(2022)*	**16. 평형수 처리장치(BWMS) Commissioning Test에 종사하는 회사 (Z17 Annex 1-18)** *(2022)*
16.1 〈생략〉	16.1 〈현행과 동일〉
16.2 절차	16.2 절차 *(2023)*
(1) ~ (2) 〈생략〉	(1) ~ (2) 〈현행과 동일〉
(3) 전문공급자는 해당되는 경우 ISO/IEC 17025 또는 이와 동등한 관련 표준에 대한 인증을 받아야 한다.	(3) ~~전문공급자는 해당되는 경우 ISO/IEC 17025 또는 이와 동등한 관련 표준에 대한 인증을 받아야 한다.~~
(4) 전문공급자는 평형수 처리장치 제조업체 또는 조선소를 포함한 공급업체로부터 독립적이어야 한다.	~~(4)~~ 전문공급자는 평형수 처리장치 제조업체 또는 조선소를 포함한 공급업체로부터 독립적이어야 한다.
16.3 운영자 〈생략〉	16.3 운영자 〈현행과 동일〉
16.4 장비 및 시설 해당되는 경우 상세분석을 위한 장비, 절차 및 방법은 관련 국제 표준 및/또는 허용된 산업표준에 따라야 한다. 샘플의 생물을 계수하는 시험기관은 ISO/IEC 17025 또는 이에 상응하는 인증을 받아야 한다.	16.4 장비 및 시설 *(2023)* 해당되는 경우 상세분석을 위한 장비, 절차 및 방법은 관련 국제 표준 및/또는 허용된 산업표준에 따라야 한다. ~~샘플의 생물을 계수하는 시험기관은 ISO/IEC 17025 또는 이에 상응하는 인증을 받아야 한다.~~
〈이하 생략〉	〈이하 현행과 동일〉

현 행	개 정 안
16.6 보고 전문공급자는 commissioning test 중 평형수 샘플링 및 분석과 자가 모니터링 매개변수의 평가 결과를 자세히 설명하는 보고서를 제공해야 한다. 양식(format)은 우리 선급이 인정하는 것이어야 하며 보고서에는 최소한 다음이 포함되어야 한다. (1) ~ (3) 〈생략〉 (4) 요구되는 작업(예: 평형수 주입(ballasting), 평형수 배출(deballast), 순환, 원 패스, 탱크 내 등) (5) 정격처리 용량(TRC)(m^3/h) (6) 관련 성능 매개변수(예: TRO, UV 조사량, UVI, 유속 또는 기타 관련 성능 매개변수). (7) 작동 중 발생하는 경보. (8) 설치 위치. (9) 형식 승인 및 증서 번호 (10) 설치된 날짜 (11) 샘플분석 결과 (12) 펌프 유량, 평형수 탱크 및 부피 (13) 의견/옵션: 필터 및 기타 주요 구성품, 프로세스 측정. 〈이하 생략〉	16.6 보고 *(2023)* 전문공급자는 commissioning test 중 평형수 샘플링 및 분석과 자가 모니터링 매개변수의 평가 결과를 자세히 설명하는 보고서를 제공해야 한다. 양식(format)은 우리 선급이 인정하는 것이어야 하며 보고서에는 최소한 다음이 포함되어야 한다. (1) ~ (3) 〈현행과 동일〉 (4) 평형수 처리장치 운전 모드 (예: 고전력, 저전력, 단일 패스, IMO 모드, USCG 모드 등) ~~요구되는 작업(예: 평형수 주입(ballasting), 평형수 배출(deballast), 순환, 원 패스, 탱크 내 등)~~ *(2023)* (5) 정격처리 용량(TRC)(m^3/h) (6) 관련 성능 매개변수(예: TRO, UV 조사량, UVI, 유속 또는 기타 관련 성능 매개변수). (7) 작동 중 발생하는 경보. ~~(8) 설치 위치.~~ (8) ~~(9)~~ 형식 승인 및 증서 번호 ~~(10) 설치된 날짜~~ (9) ~~(11)~~ 샘플분석 결과 (10) ~~(12)~~ Commissioning test에 사용되는 펌프 및 평형수탱크 (평형수 주입(ballasting)과 평형수 배출(deballasting) 작업의 유량 및 부피 포함) ~~펌프 유량, 평형수 탱크 및 부피~~ *(2023)* (11) ~~(13)~~ 의견/옵션: 필터 및 기타 주요 구성품, 프로세스 측정. 〈이하 현행과 동일〉

CIRCULAR

36 Myeongji ocean city 9-ro,
Gangseo-gu, Busan, 618-814
Republic of Korea

Phone :+82-70-8799-8501
Fax : +82-70-8799-8419
E-mail : jsupark@krs.co.kr
Person in charge : PARK Jaesung

No : 2023-6-E
Date : 2023. 6. 1

To : 전 검사원 및 관련업체

제 목(Subject)	**9.174 선급기술규칙 개정사항 시행 알림**
적 용(Application)	**2024년 1월 1일 이후 (건조계약일 기준)**

1. 선급기술규칙 제/개정 요청을 반영하여, 2023년 선급기술규칙이 첨부와 같이 개정 되었음을 알려드리오니, 관련 업무에 적용하시기 바랍니다.

개정된 선급기술규칙	적용일자	개정 내용
선급 및 강선규칙 적용지침 1편	2024. 1. 1 이후 (건조계약일 기준)	**IACS UR S14(Rev.7 Dec 2022) 반영** : 소형 및 non-SOLAS 선박의 적용을 명확히 하기 위하여, 현행 A편/ B편 개정 및 C편 새롭게 추가

2. 아울러, 이 내용은 2024년 상반기중 발행되는 2024년판 선급기술규칙에 반영될 예정임을 알려드립니다.

첨부: 선급 및 강선규칙 적용지침 1편 ---------- 1부. (끝)

(서식번호 : FI-03-03) (20.06.2018)

선급 및 강선규칙 적용지침 개정사항

1편 “선급등록 및 검사”

June 2023

- 주 요 개 정 내용 -

(1) 2024.01.01일자 시행사항 (건조계약일 기준)

◉ IACS UR S14(Rev.7 Dec 2022) 개정사항 반영

현 행	개 정 안
부록 1-16 탱크 및 밀폐경계에 대한 시험절차 *(2018)*	**부록 1-16 탱크 및 밀폐경계에 대한 시험절차 *(2018)***
제조중 등록검사에 있어서 구조시험, 누설시험 및 사수시험은 다음에 따른다.	제조중 등록검사에 있어서 구조시험, 누설시험 및 사수시험은 다음에 따른다.
1. 일반사항	**1. 일반사항**
(1) 탱크 및 밀폐경계에 대한 시험절차는 아래와 같이 **A편** 및 **B편**으로 구분한다.	(1) 탱크 및 밀폐경계에 대한 시험절차는 아래와 같이 **A편**, **B편** 및 ~~B~~ **C편**으로 구분한다. *(2024)*
(가) **A편** - 해상인명안전협약(SOLAS) 적용대상선박(산적화물선 및 유조선에 대한 국제선급연합회(IACS) 공통구조규칙(규칙 13편) 포함)	(가) **A편** - 해상인명안전협약(SOLAS) 적용대상선박(산적화물선 및 유조선에 대한 국제선급연합회(IACS) 공통구조규칙(규칙 13편) 포함)
(나) **B편** - 해상인명안전협약(SOLAS) 비 적용대상선박 및 해상인명안전협약(SOLAS) 면제 또는 동등물 규정이 적용되는 선박.	(나) **B편** - ~~해상인명안전협약(SOLAS) 비 적용대상선박 및~~ 해상인명안전협약(SOLAS) 면제 또는 동등물 규정이 적용되는 선박. *(2024)*
〈새롭게 추가〉	(다) **C편** - 해상인명안전협약(SOLAS) 비 적용대상선박 *(2024)*
(2) 〈생략〉	(2) 〈현행과 동일〉
(3) 해상인명안전협약(SOLAS) 비 적용대상선박 및 아래의 조건에 포함되는 해상인명안전협약(SOLAS) 적용대상선박(산적화물선 및 유조선에 대한 국제선급연합회(IACS) 공통구조규칙(**규칙 13편** 포함)은 **B편**에 따라 수밀구획(watertight compartments)의 시험절차가 시행되어야 한다. *(2021)*	(3) ~~해상인명안전협약(SOLAS) 비 적용대상선박 및~~ 아래의 조건에 포함되는 해상인명안전협약(SOLAS) 적용대상선박(산적화물선 및 유조선에 대한 국제선급연합회(IACS) 공통구조규칙(**규칙 13편**) 포함)은 **B편**에 따라 수밀구획(watertight compartments)의 시험절차가 시행되어야 한다. *(2024)*
(가) 선주가 기국에 해상인명안전협약(SOLAS) 제2-1장, 11규칙 적용의 면제를 기국으로 요청하는 것에 동의하거나 또는 **B편**의 내용이 해상인명 안전협약(SOLAS) 제2-1장, 11규칙과 동등하다는 것에 대하여 기국으로 동등물의 인정을 요청하는 것에 관한 선주동의서를 조선소가 제출하고	(가) 선주가 기국에 해상인명안전협약(SOLAS) 제2-1장, 11규칙 적용의 면제를 기국으로 요청하는 것에 동의하거나 또는 **B편**의 내용이 해상인명 안전협약(SOLAS) 제2-1장, 11규칙과 동등하다는 것에 대하여 기국으로 동등물의 인정을 요청하는 것에 관한 선주동의서를 조선소가 제출하고
(나) 위에서 언급한 면제 또는 동등물 규정과 관련하여 기국이 승인한 경우	(나) 위에서 언급한 면제 또는 동등물 규정과 관련하여 기국이 승인한 경우
〈새롭게 추가〉	(4) 해상인명안전협약(SOLAS) 비 적용대상선박의 경우, 탱크 및 밀폐경계에 대한 시험절차는 **C편**에 따라 시행되어야 한다. (해상인명안전협약(SOLAS) 제1장, 제1규칙 및 제3규칙 참조.) *(2024)*

현 행	개 정 안
A편 - 해상인명안전협약(SOLAS) 적용대상선박	**A편 - 해상인명안전협약(SOLAS) 적용대상선박**
1. 일반사항 (1) 이 시험절차의 목적은 탱크와 수밀경계의 수밀성 및 선박의 수밀구획(watertight subdivisions, 여기서 수밀구획(watertight subdivision)은 SOLAS 제2-1장의 구획요건에 만족하기 위하여 요구되어지는 주 횡격벽과 종격벽을 의미한다.)을 구성하는 탱크의 구조적 적합성을 확인하기 위함이다. 이 시험 절차는 구조 및 갑판의장의 풍우밀성을 검증하는데도 적용될 수 있다. 신조선 및 주요 개조 또는 주요 수리(구조건전성에 영향을 주는 수리)에 해당하는 선박의 모든 탱크와 수밀경계의 밀폐성은 선박의 인도전에 이 시험절차에 따라 확인되어야 한다.*(2021)* (2) 〈생략〉 **2. 적용 〈생략〉** **3. 시험의 종류 및 정의** (1) ~ (2) 〈생략〉 〈새롭게 추가〉	**1. 일반사항** (1) 이 시험절차의 목적은 탱크와 수밀경계의 수밀성 및 선박의 수밀구획(watertight subdivisions, 여기서 수밀구획(watertight subdivision)은 SOLAS 제2-1장의 구획요건에 만족하기 위하여 요구되어지는 주 횡격벽과 종격벽을 의미한다.)을의 일부를 구성하는 탱크의 구조적 적합성을 확인하기 위함이다. *(2024)* 이 시험 절차는 구조 및 갑판의장의 풍우밀성을 검증하는데도 적용될 수 있다. 신조선 및 주요 개조 또는 주요 수리(구조건전성에 영향을 주는 수리)에 해당하는 선박의 모든 탱크와 수밀경계의 밀폐성은 선박의 인도전에 이 시험절차에 따라 확인되어야 한다. (2) 〈현행과 동일〉 **2. 적용 〈현행과 동일〉** **3. 시험의 종류 및 정의** (1) ~ (2) 〈현행과 동일〉 (3) “넘침의 정부(top of the overflow)”는 탱크의 **과 주입**을 방지하는 데 사용되는 넘침시스템의 정부로 정의된다. 이러한 시스템은 넘침관, 공기관, 중간탱크가 될 수 있다. 중력탱크 (예: 펌프를 통해 채워지지 않은 분뇨(sewage), 중수(grey water) 및 유사 탱크)의 경우, 넘침의 정부는 주입관의 가장 높은 지점으로 한다. 비고 : 계측장치는 넘침시스템으로 고려되지 않는다. 단. 연료를 저장(hold)하지 아니하는 연료유 넘침탱크(fuel oil overflow tank)에 액면경보가 부착된 경우는 제외 탱크에 **과 주입**을 방지하는 수단이 다수 존재하는 경우, 시험수두를 결정하기 위하여 어떠한 넘침시스템을 사용할지에 대한 결정은 사용상태에서 일어날 수 있는 최고액면의 수두를 기준으로 한다. *(2024)*

현 행	개 정 안
4. 시험절차	**4. 시험절차**
(1) 일반 〈생략〉	(1) 일반 〈현행과 동일〉
(2) 구조시험 절차	(2) 구조시험 절차
(가) 시험의 유형 및 시기	(가) 시험의 유형 및 시기
(a) **표 3.1.1** 또는 **표 3.1.2**에 구조시험이 명시되어있는 경우, (4)호 (가)에 따른 수압시험을 할 수 있다. 실제적인 제한(선대의 강도, 액체의 밀도 등)으로 수압시험의 시행이 어려운 경우, (4)호 (나)에 따른 수압-공기압시험으로 대신 할 수 있다.	(a) **표 3.1.1** 또는 **표 3.1.2**에 구조시험이 명시되어있는 경우, (4)호 (가)에 따른 수압시험을 할 수 있다. 실제적인 제한(선대의 강도, 액체의 밀도 등)으로 수압시험의 시행이 어려운 경우, (4)호 (나)에 따른 수압-공기압시험으로 대신 할 수 있다.
(b) 선박이 진수되기 전에 누설시험이 만족스러운 것으로 확인된 경우, 구조적합성을 확인하기 위한 수압시험 또는 수압-공기압시험은 선박이 진수된 상태에서 수행할 수 있다.	(b) 선박이 진수되기 전에 누설시험이 만족스러운 것으로 확인된 경우, 구조적합성을 확인하기 위한 수압시험 또는 수압-공기압시험은 선박이 진수된 상태에서 수행할 수 있다.
〈새롭게 추가〉	(c) 복합재료 제조업체의 권고사항에 따라 유리강화플라스틱(GRP) 및 섬유 강화플라스틱(FRP)과 같은 복합재료로 제작된 탱크는 대체할 수 있는 동등한 탱크시험 절차를 고려할 수 있다. *(2024)*
(c) **규칙 13편 1부 2장 3절 1.2.4**에 따라 코퍼댐이 면제된 경우, **규칙 13편 1부 2장 3절 1.2.4**에 따라 1 m 증가된 시험 압력으로 구조시험이 실시되어야 한다.	~~(c)~~ (d) **규칙 13편 1부 2장 3절 1.2.4**에 따라 코퍼댐이 면제된 경우, **규칙 13편 1부 2장 3절 1.2.4**에 따라 1 m 증가된 시험 압력으로 구조시험이 실시되어야 한다.

현 행	개 정 안
(4) 시험방법 (가) 수압시험 (a) 승인된 다른 액체가 없는 한, 수압시험은 시험구역에 적절한 청수 또는 해수를 **표 3.1.1** 또는 **표 3.1.2**에 규정한 수위까지 채워서 시행한다. 또한 **4.** (7) "수압 또는 수압-공기압 밀폐성 시험"을 참조한다. (b) **해수보다 더 큰 화물밀도를 가지는 탱크로 설계된 경우**, 청수 또는 해수로서 시험을 하여야 하며, 시험 압력 높이는 가능한 한 큰 화물밀도에 대한 실제 하중에 가깝게 시험을 한다. (c) 시험구역의 모든 외부표면은 구조적인 변형, 팽창, 좌굴, 기타의 관련된 손상 및 누출의 유무를 확인하여야 한다.	(4) 시험방법 (가) 수압시험 (a) 승인된 다른 액체가 없는 한, 수압시험은 시험구역에 적절한 청수 또는 해수를 **표 3.1.1** 또는 **표 3.1.2**에 규정한 수위까지 채워서 시행한다. 또한 **4.** (7) "수압 또는 수압-공기압 밀폐성 시험"을 참조한다. (b) 해수보다 더 큰 화물밀도를 가지는 탱크로 설계된 경우, 청수 또는 해수로서 시험을 하여야 하며, 시험 압력 높이는 가능한 한 큰 화물밀도에 대한 실제 하중에 가깝게 시험을 한다. 그러나 시험압력은 탱크 정부에서 최대설계 내압을 초과하지 않아야 한다. *(2024)* (c) 시험구역의 모든 외부표면은 구조적인 변형, 팽창, 좌굴, 기타의 관련된 손상 및 누출의 유무를 확인하여야 한다.

현 행

표 3.1.1 탱크 및 경계에 대한 시험요건

번호	시험대상	시험유형	시험 수두 또는 압력	참고
1	이중저 탱크(4)	누설 및 구조(1)	다음 중 큰 값 : - 넘침관 상단 - 탱크정부에서 상방 2.4 m(2) - 격벽갑판	-
〈생략〉				
3	이중선측 탱크	누설 및 구조(1)	다음 중 큰 값 : - 넘침관 상단 - 탱크정부에서 상방 2.4 m(2) - 격벽갑판	-
〈생략〉				
5	이 표에서 명시하지 않은 디프탱크	누설 및 구조(1)	다음 중 큰 값 : - 넘침관 상단 - 탱크정부에서 상방 2.4 m(2)	
6	화물유 탱크	누설 및 구조(1)	다음 중 큰 값 - 넘침관 상단 - 탱크정부에서 상방 2.4 m(2) - 탱크정부(2)에 압력도출밸브의 정격 압력을 더한 값	-
〈생략〉				
8	피크탱크	누설 및 구조(1)	다음 중 큰 값 - 넘침관 상단 - 탱크정부에서 상방 2.4 m (2)	선미피크는 선미관 설치 이후에 시험한다.
〈생략〉				

개 정 안

표 3.1.1 탱크 및 경계에 대한 시험요건

번호	시험대상	시험유형	시험 수두 또는 압력	참고
1	이중저 탱크(4) *(2024)*	누설 및 구조(1)	다음 중 큰 값 : - 넘침의 정부관 ~~상단~~(10) - 탱크정부에서 상방 2.4 m(2) - 격벽갑판	-
〈현행과 동일〉				
3	이중선측 탱크 *(2024)*	누설 및 구조(1)	다음 중 큰 값 : - 넘침의 정부관 ~~상단~~(10) - 탱크정부에서 상방 2.4 m(2) - 격벽갑판	-
〈현행과 동일〉				
5	이 표에서 명시하지 않은 디프탱크 *(2024)*	누설 및 구조(1)	다음 중 큰 값 : - 넘침의 정부관 ~~상단~~(10) - 탱크정부에서 상방 2.4 m(2)	
6	화물유 탱크 *(2024)*	누설 및 구조(1)	다음 중 큰 값 - 넘침의 정부관 ~~상단~~(10) - 탱크정부에서 상방 2.4 m(2) - 탱크정부(2)에 ~~압력도출밸브의 정격~~ 설계 증기압력을 더한 값	-
〈현행과 동일〉				
8	피크탱크 *(2024)*	누설 및 구조(1)	다음 중 큰 값 - 넘침의 정부관 ~~상단~~(10) - 탱크정부에서 상방 2.4 m (2)	선미피크는 선미관 설치 이후에 시험한다.
〈현행과 동일〉				

현 행

표 3.1.1 일반적인 시험규정(계속)

번호	시험대상	시험유형	시험 수두 또는 압력	참고
〈생략〉				
21	연료유 탱크	누설 및 구조 (1)	다음 중 큰 값 - 넘침관 상단 - 탱크정부에서 상방 2.4 m(2) - 탱크정부(2)에 압력도출밸브의 정격 압력을 더한 값 - 격벽갑판	-
〈새롭게 추가〉				

(비고):
(1) ~ (5) 〈생략〉

(6) 수밀문의 수밀성이 원형시험에서 검증되지 않은 경우, 수밀구역을 물로 채우는 시험이 수행되어야 한다. SOLAS Ch.II-1/16.2 및 MSC/Circ.1176 참조.

(7) ~ (9) 〈생략〉

〈새롭게 추가〉

개 정 안

표 3.1.1 일반적인 시험규정(계속)

번호	시험대상	시험유형	시험 수두 또는 압력	참고
〈현행과 동일〉				
21	연료유 탱크 *(2024)*	누설 및 구조 (1)	다음 중 큰 값 - 넘침의 정부~~관 상단~~(10) - 탱크정부에서 상방 2.4 m(2) - 탱크정부(2)에 ~~압력도출밸브의 정격~~ 설계 증기압력을 더한 값 - 격벽갑판	-
22	연료를 저장하지 아니하는 연료유 넘침탱크 *(2024)*	누설 및 구조 (1)	다음 중 큰 값 - 넘침의 정부(10) - 탱크정부에서 상방 2.4 m(2) - 격벽갑판	

(비고):
(1) ~ (5) 〈현행과 동일〉

(6) 수밀문의 수밀성이 원형시험에서 검증되지 않은 경우, 수밀구역을 물로 채우는 시험이 수행되어야 한다. SOLAS Ch.II-1/16.2 및 ~~MSC/Circ.1176~~ MSC.1/Circ.1572/Rev.1. 참조 *(2024)*

(7) ~ (9) 〈현행과 동일〉

(10) 3. (3) 참조 *(2024)*

현 행

표 3.1.2 전용 선박/탱크에 대한 부가적인 시험규정

번호	선박/탱크의 종류	시험대상	시험유형	시험수두 또는 압력	참고
1	〈생략〉				
2	식용액체 운반 탱크	독립형 탱크	누설 및 구조(1)	다음 중 큰 값 - 넘침관 상단 - 탱크정부에서 상방 0.9 m(2)	-
3	케미컬 탱커	일체형 탱크 또는 독립형 탱크	누설 및 구조(1)	다음 중 큰 값 - 탱크정부에서 상방 2.4 m(2) - 탱크정부(2)에 압력도출밸브 의 정격 압력을 더한 값	비중이 1.0 이상인 화물을 적재토록 설계된 화물탱크의 경우, 적절한 추가수두를 고려하여야 한다.(3)

비고:

(1) 4. (2) (나) 참조

(2) 탱크정부라 함은 모든 창구를 제외한 탱크의 상단을 구성하는 갑판을 말한다.

(3) 비중이 1.0이상인 화물을 적재토록 설계된 중력식 탱크의 경우, 탱크정부로부터 아래의 수식에서 얻어진 높이의 수두로 수압시험을 실시해야 한다.

$$\frac{H}{2}(\gamma-1)+2.4\ (m)$$

H : 해당 탱크 격벽판의 하단으로부터 탱크정부까지 측정한수직거리 (m)
γ : 해당 탱크에 실린 화물의 비중

여기서 선박의 길이(L)이 150m를 초과하거나, H가 선박의 길이(L)와 비교하여 예외적으로 큰 경우, 수압시험의 방법은 선급에 의하여 고려되어져야 한다.

개 정 안

표 3.1.2 전용 선박/탱크에 대한 부가적인 시험규정

번호	선박/탱크의 종류	시험대상	시험유형	시험수두 또는 압력	참고
1	〈생략〉				
2	식용액체 운반 탱크 *(2024)*	독립형 탱크	누설 및 구조(1)	다음 중 큰 값 - 넘침의 정부관 상단(3) - 탱크정부에서 상방 0.9 m(2)	-
3	케미컬 탱커 *(2024)*	일체형 탱크 또는 독립형 탱크	누설 및 구조(1)	다음 중 큰 값 - 탱크정부에서 상방 2.4 m(2) - 탱크정부(2)에 ~~압력도출밸브의 정격~~ 설계 증기압력을 더한 값	비중이 1.0 이상인 화물을 적재토록 설계된 화물탱크의 경우, ~~적절한 추가수두를 고려하여야 한다.(3)~~ 4. (4) (가) 참조

비고:

(1) **4.** (2) (나) 참조

(2) 탱크정부라 함은 모든 창구를 제외한 탱크의 상단을 구성하는 갑판을 말한다.

(3) ~~비중이 1.0이상인 화물을 적재토록 설계된 중력식 탱크의 경우, 탱크정부로부터 아래의 수식에서 얻어진 높이의 수두로 수압시험을 실시해야 한다.~~

~~$\frac{H}{2}(\gamma-1)+2.4\ (m)$~~

~~H : 해당 탱크 격벽판의 하단으로부터 탱크정부까지 측정한수직거리 (m)~~
~~γ : 해당 탱크에 실린 화물의 비중~~

~~여기서 선박의 길이(L)이 150m를 초과하거나, H가 선박의 길이(L)와 비교하여 예외적으로 큰 경우, 수압시험의 방법은 선급에 의하여 고려되어져야 한다.~~ **3.** (3) 참조 *(2024)*

현 행	개 정 안
B편 - 해상인명안전협약(SOLAS) 비 적용대상선박 및 해상인명안전협약(SOLAS) 면제 또는 동등물 규정이 적용되는 선박	**B편 - ~~해상인명안전협약(SOLAS) 비 적용대상선박 및~~ 해상인명안전협약(SOLAS) 면제 또는 동등물 규정이 적용되는 선박 *(2024)***
1. 일반사항	**1. 일반사항**
(1) 이 시험절차의 목적은 탱크와 수밀경계의 수밀성 및 선박의 수밀구획(watertight subdivisions, 여기서 수밀구획(watertight subdivision)은 해상인명안전협약(SOLAS) 제2-1장의 구획요건에 만족하기 위하여 요구되어지는 주 횡구획과 종구획을 의미한다)을 구성하는 탱크의 구조적 적합성을 확인하기 위함이다. 이 시험 절차는 구조 및 갑판의장의 풍우밀성을 검증하는데도 적용할 수 있다. 신조선 및 주요 개조 또는 주요 수리(구조건전성에 영향을 주는 수리)에 해당하는 선박의 모든 탱크와 수밀경계의 밀폐성은 선박을 인도하기 전에 이 시험절차에 따라 확인되어야 한다. *(2021)*	(1) 이 시험절차의 목적은 탱크와 수밀경계의 수밀성 및 선박의 수밀구획(watertight subdivisions, 여기서 수밀구획(watertight subdivision)은 해상인명안전협약(SOLAS) 제2-1장의 구획요건에 만족하기 위하여 요구되어지는 주 횡구획과 종구획을 의미한다)을의 일부를 구성하는 탱크의 구조적 적합성을 확인하기 위함이다. 이 시험 절차는 구조 및 갑판의장의 풍우밀성을 검증하는데도 적용할 수 있다. 신조선 및 주요 개조 또는 주요 수리(구조건전성에 영향을 주는 수리)에 해당하는 선박의 모든 탱크와 수밀경계의 밀폐성은 선박을 인도하기 전에 이 시험절차에 따라 확인되어야 한다. *(2024)*
(2) 해상인명안전협약(SOLAS) 비적용 선박 및 아래의 조건에 포함되는 해상인명안전협약(SOLAS) 선박(산적화물선 및 유조선에 대한 국제선급연합회(IACS) 공통구조규칙(**규칙 13편**) 포함)은 B편에 따라 시행되어야 한다.	(2) ~~해상인명안전협약(SOLAS) 비적용 선박 및~~ 아래의 조건에 포함되는 해상인명안전협약(SOLAS) 선박(산적화물선 및 유조선에 대한 국제선급연합회(IACS) 공통구조규칙(**규칙 13편**) 포함)은 B편에 따라 시행되어야 한다. *(2024)*
(가) ~ (나) 〈생략〉	(가) ~ (나) 〈현행과 동일〉
2. 적용	**2. 적용**
(1) 시험절차는 **A편 4.** (2) (나)의 "신조선 또는 주요 구조개조에 대한 시험일정"에 대한 다음의 대체절차와 관련한 **A편**의 요건과 **A편, 표 3.1.1**의 대체시험요건에 따라 수행되어야 한다.	(1) 시험절차는 **A편 4.** (2) (나)의 "신조선 또는 주요 구조개조에 대한 시험일정"에 대한 다음의 대체절차와 관련한 **A편**의 요건~~과 **A편, 표 3.1.1**의 대체시험요건~~에 따라 수행되어야 한다. *(2024)*
(2) ~ (4) 〈생략〉	(2) ~ (4) 〈현행과 동일〉
〈새롭게 추가〉	(5) 용량이 $2m^3$ 미만인 탱크의 경우, 구조시험은 누설시험으로 대체될 수 있다. *(2024)*

현 행	개 정 안
(5) 어느 한 선박의 탱크의 구조적합성이 **A편**, **표 3.1.1**에서 요구하는 구조시험으로 검증되었다면, 시리즈선박의 후속호선(즉, 동일 조선소에서 동일 도면으로 건조되는 동형선)은 다음에 적합한 경우 탱크의 구조시험이 면제될 수 있다:	~~(5)~~ (6) 어느 한 선박의 탱크와 구역의 구조적합성이 **A편**이나 **B편 2. (3)** ~~**표 3.1.1**~~에서 요구하는 구조시험으로 검증되었다면, 시리즈선박의 후속호선(즉, 동일 조선소에서 동일 도면으로 건조되는 동형선)은 다음에 적합한 경우 탱크의 구조시험이 면제될 수 있다: *(2024)*
(가) 모든 탱크 경계의 수밀성이 누설시험에 의해 검증되고 상세한 검사가 시행되어야 한다.	(가) 모든 탱크와 구역 경계의 수밀성이 누설시험에 의해 검증되고 상세한 검사가 시행되어야 한다.
(나) 동형선의 모든 탱크에 대하여 "각 탱크 형식" 중 최소한 하나의 탱크에 대한 구조시험을 시행하여야 한다. *(2022)*	(나) 동형선의 모든 탱크나 구역에 대하여 "각 탱크 형식" 중 최소한 하나의 탱크/구역에 대한 구조시험을 시행하여야 한다.
비고 : "각 탱크 형식(tank of each type)"이라 함은 **표 3.1.1**의 각 시험대상 중 시험유형으로 구조시험이 요구되는 탱크를 말한다.	비고 : "각 탱크 형식(tank of each type)"이라 함은 **표 3.1.1**의 각 시험대상 중 시험유형으로 구조시험이 요구되는 탱크를 말한다.
(다) 첫 번째 탱크에 대한 구조시험에서 필요성이 발견된 경우 또는 입회 검사원이 필요하다고 인정한 경우, 추가 탱크에 대하여 구조시험을 요구할 수 있다.	(다) 첫 번째 탱크에 대한 구조시험에서 필요성이 발견된 경우 또는 입회 검사원이 필요하다고 인정한 경우, 추가 탱크와 구역에 대하여 구조시험을 요구할 수 있다.
탱커와 겸용선에서의 다른 구획과 접하는 화물구역경계 또는 다른 형식의 선박에서의 분리화물 또는 오염화물탱크 경계의 경우, **B편**의 2. (5) (나) 규정이 아닌 2. (3) 규정이 적용되어야 한다.	탱커와 겸용선에서의 다른 구획과 접하는 화물구역경계 또는 다른 형식의 선박에서의 분리화물 또는 오염화물탱크 경계의 경우, ~~**B편**의 2. (5) (나) 규정이 아닌 2. (3) 규정이 적용되어야 한다.~~ 각 선박에서 구조적 유사성(즉, 동일 설계 조건, 입회검사원이 인정하는 소규모의 국부적 차이가 있는 구조적 배치)을 가지는 탱크 그룹 중 적어도 하나의 탱크에 대해 구조시험을 시행하여야 하며, 이 경우 나머지 모든 탱크는 공기압시험으로 누설시험을 확인하여야 한다.

현 행	개 정 안
(6) 시리즈의 마지막 선박이 인도되고 2년 이후에 건조되는(즉, 용골거치) 동형선은 B편의 2. (5)에 따라 시험을 할 수 있으며, 다음을 시행하여야 한다:	~~(6)~~ (7) 시리즈의 마지막 선박이 인도되고 2년 이후에 건조되는(즉, 용골거치) 동형선은 B편의 2. ~~(5)~~ (6)에 따라 시험을 할 수 있으며, 다음을 시행하여야 한다: *(2024)*
(가) 제작품질이 유지되고 있어야 한다. (즉, 선박건조의 중단 또는 조선소의 건조공법이나 기술에 현저한 변화가 없어야 하며, 조선소 건조자는 적합한 자격과 제작품질이 적절한 수준임을 증명하여야 한다.)	(가) 제작품질이 유지되고 있어야 한다. (즉, 선박건조의 중단 또는 조선소의 건조공법이나 기술에 현저한 변화가 없어야 하며, 조선소 건조자는 적합한 자격과 제작품질이 적절한 수준임을 증명하여야 한다.)
(나) 구조시험을 받지 않는 탱크에 대하여는 비파괴검사방안이 시행되어져야 하며 우리선급에 의하여 평가되어져야 한다. 제조중등록검사 중 선체구조에 대한 건조품질기준은 시작회의(Kick-off meeting)시 검토되고 합의되어야 한다. 구조물의 제작은 국제선급연합회(IACS) 권고사항 Rec. No. 47 (Shipbuilding and Repair Quality Standard) 또는 제작/건조 개시 전에 우리선급이 인정하는 제작표준에 따라 수행하여야 한다. 이는 우리 선급 규칙에 따라서 건조되고 우리 선급의 검사를 받아야 한다.	(나) 구조시험을 받지 않는 탱크에 대하여는 비파괴검사방안이 시행되어져야 하며 우리선급에 의하여 평가되어져야 한다. 제조중등록검사 중 선체구조에 대한 건조품질기준은 시작회의(Kick-off meeting)시 검토되고 합의되어야 한다. ~~구조물의 제작은 국제선급연합회 (IACS) 권고사항 Rec. No. 47 (Shipbuilding and Repair Quality Standard) 또는 제작/건조 개시 전에 우리선급이 인정하는 제작표준에 따라 수행하여야 한다.~~ 이는 우리 선급 규칙에 따라서 건조되고 우리 선급의 검사를 받아야 한다. *(2024)*

현 행	개 정 안
〈새롭게 추가〉	**C편 - 해상인명안전협약(SOLAS) 비 적용대상선박 *(2024)***

1. 일반

(1) 이 시험절차의 목적은 탱크와 수밀경계의 수밀성 및 선박의 수밀구획(watertight subdivisions, 여기서 수밀구획(watertight subdivision)은 주 횡구획과 종구획을 의미한다)의 일부를 구성하는 탱크의 구조적 적합성을 확인하기 위함이다. 이 시험절차는 구조 및 갑판의장의 풍우밀성을 검증하는데도 적용할 수 있다.
신조선 및 주요 개조 또는 주요 수리(구조건전성에 영향을 주는 수리)에 해당하는 선박의 모든 탱크와 수밀경계의 밀폐성은 선박을 인도하기 전에 이 시험절차에 따라 확인되어야 한다.

(2) 해상인명안전협약(SOLAS) 비 적용대상선박의 경우, 탱크 및 밀폐경계에 대한 시험절차는 **C편**에 따라 시행되어야 한다. (해상인명안전협약(SOLAS) 제1장, 제1규칙 및 제3규칙 참조).

2. 적용

(1) 시험절차는 **A편 4**. (2) (나)의 "신조선 또는 주요 구조개조에 대한 시험일정"에 대한 다음의 대체절차와 관련한 **A편**의 요건에 따라 수행되어야 한다.

(2) 탱크경계는 최소한 한쪽면을 시험하여야 한다. 구조시험에서는 예상되는 인장과 압축에 대하여 대표적인 구조부재가 모두 시험될 수 있도록 탱크를 선택하여야 한다.

(3) **A편, 표 3.1.1**에서 주어진 요구사항인 탱크정부에서 상방 2.4m까지 탱크를 구조적으로 시험하는 것은 적용하지 않는다. 대신에 구조시험을 위한 최소시험압력은 창구를 제외하고 탱크정부를 형성하는 갑판인 탱크정부에서 0.3D + 0.76 m로 한다. 여기서 D는 선박의 깊이를 말한다. 최소시험압력은 탱크정부에서 상방 2.4m 이상일 필요는 없다.

(4) 각 선박에서 구조적 유사성(즉, 동일 설계조건, 입회 검사원이 인정하는 소규모의 국부적 차이가 있는 구조적 배치)을 가지는 탱크 그룹 중 적어도 하나의 탱크에 대해 구조시험을 시행하여야 하며, 이 경우 나머지 모든 탱크는 공기압시험으로 누설시험을 확인하여야 한다.

다음의 경계에 대하여는 구조시험 대신에 공기압시험에 의한 누설시험은 허용되지 않는다.
(가) 탱커와 겸용선에 있어서, 다른 구획과 접하는 화물구역 경계
(나) 기타 다른 형식의 선박에 있어서, 분리화물탱크 또는 오염화물탱크의 경계

(5) 첫 번째 탱크에 대한 구조시험에서 필요성이 발견된 경우, 추가 탱크에 대하여 구조시험을 요구할 수 있다.

현 행	개 정 안
〈새롭게 추가〉	(6) 용량이 2m^3 미만인 탱크의 경우, 구조시험을 누설시험으로 대체할 수 있다. (7) 어느 한 선박의 탱크와 구역의 구조적합성이 **A편**이나 **C편 2.** (4)에서 요구하는 구조시험으로 검증되었다면, 시리즈선박의 후속호선 (즉, 동일 조선소에서 동일 도면으로 건조되는 동형선)은 다음에 적합한 경우 탱크의 구조시험이 면제될 수 있다: (가) 모든 탱크와 구역 경계의 수밀성이 누설시험에 의해 검증되고 상세한 검사가 시행되어야 한다. (나) **동형선의 모든 탱크와 구역 중에서 최소한 하나의 탱크나 구역에 대한 구조시험을 시행하여야 한다.** (다) 첫 번째 탱크에 대한 구조시험에서 필요성이 발견된 경우 또는 입회 검사원이 필요하다고 인정한 경우, 추가 탱크와 구역에 대하여 구조시험을 요구할 수 있다. 탱커와 겸용선에서의 다른 구획과 접하는 화물구역경계 또는 다른 형식의 선박에서의 분리화물 또는 오염화물탱크 경계의 경우, 각 선박에서 구조적 유사성(즉, 동일 설계조건, 입회 검사원이 인정하는 소규모의 국부적 차이가 있는 구조적 배치)을 가지는 **탱크 그룹 중 적어도 하나의 탱크에 대하여는 구조시험을 시행**하여야 하며, **이 경우 나머지 모든 탱크는 공기압시험으로 누설시험을 확인하여야 한다.** (8) 시리즈의 마지막 선박이 인도되고 2년 이후에 건조되는(즉, 용골거치) 동형선은 **C편**의 **2.** (7)에 따라 시험을 할 수 있으며, 다음을 시행하여야 한다: (가) 제작품질이 유지되고 있어야 한다. (즉, 선박건조의 중단 또는 조선소의 건조공법이나 기술에 현저한 변화가 없어야 하며, 조선소 건조자는 적합한 자격과 제작품질이 적절한 수준임을 증명하여야 한다.) (나) 구조시험을 받지 않는 탱크에 대하여는 비파괴검사방안이 시행되어져야 하며 우리선급에 의하여 평가되어져야 한다. 제조중등록검사 중 선체구조에 대한 건조품질 기준은 시작회의(Kick-off meeting)시 검토되고 합의되어야 한다. 이는 우리선급 규칙에 따라서 건조되고 우리선급의 검사를 받아야 한다.

CIRCULAR

36 Myeongji ocean city 9-ro,
Gangseo-gu, Busan, 618-814
Republic of Korea

Phone :+82-70-8799-8517
Fax : +82-70-8799-8419
E-mail : jhjung@krs.co.kr
Person in charge : Jung Jae-hun

No : 2023- 7-E
Date : 2023.5.23

To : 전 검사원 및 관련업체

제 목(Subject)	9.175 선급기술규칙 제.개정사항 시행 알림 (적용지침 1편 부록1-1 및 7편 부록7-12)
적 용(Application)	2023년 5월 30일 (검사신청일)

1. 선급기술 제/개정요건을 반영하여, 2022년 선급기술규칙 중 일부가 아래와 같이 제.개정되었음을 알려드리오니, 관련업무에 적용하시기 바랍니다.

해당 선급기술규칙	적용일자	내용
선급 및 강선규칙 적용지침 1편 부록1-1 적용지침 7편 부록7-12	2023년 5월 30일	부록 1-1 선급부기부호 신설 부록 7-12 광석산적화물의 액상화: 화물에 포함된 수분함량이 특정 값을 초과할 경우, 액상화될 수 있는 화물에 대한 요건.

2. 아울러, 이 내용은 2023년판 선급기술규칙에 반영될 예정임을 알려드립니다.

첨부: (Circular) Pt7 Annex12(Liquefaction) ---------- 1부. (끝)

(서식번호 : FI-03-03) (20.06.2018)

선급 및 강선규칙 적용지침 제정(안)(국문)

제1편 선급등록 및 검사

부록 1-1 선급부호의 선종, 특기사항, 추가설비부호의 부기상세 및 기재요령

제7편 전용선박

부록7-12 광석산적화물의 액상화

2023. 05.

선체규칙개발팀

제정의 배경 및 내용

1. 제정배경

(1) 광석산적화물의 액상화(liquefaction)

- 광석산적화물 운송시 화물에 포함된 수분 함량(MC)이 특정 값(TML)을 초과하면, 화물은 액상화될 수 있고, 이로 인하여 선박의 구조강도와 복원성에 심각한 영향을 미칠 수 있음.
- 액상화 될수 있는 화물(IMSBC code의 Group A) 적재를 위한 구체적인 요건 설정
  (액상화 상태 후 안정상태로 전환되는 화물 / 액상화 상태 후 안정상태로 전환되지 않는 화물)

2. 제정내용

(1) 액상화될수 있는 화물의 적재를 위한 요건

(2) 복원성 및 구조강도 요건 추가

(액상화 물질 예제 : -1 : Iron concerate, Iron ore fines -2 : Bauxite fines, Nickel ore)

3. 참고규칙

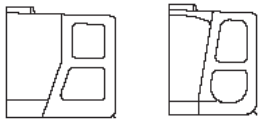
(1) IMSBC Group A (액상화 가능 화물 운송선박), 협약검사내규 II부 2편 12장 IMSBC Code 검사지침

(2) 선박안전법 - 특수화물 선박운송 규칙 : 2절 액상화물질의 산적운송 (운송허용수분치-제2조 11항)

현 행

〈적용지침〉 - 1편

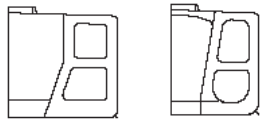
부록 1-1 선급부호의 선종, 특기사항, 추가설비부호의 부기상세 및 기재요령

선종	특기사항		비고
	A		
	no MP[*1]	GRAB[X][*2]	
7. Ore Carrier 'ESP'[(16)] *(2018)*			[(16)] : 일반적으로 화물구역 내에 단일갑판, 이중저 및 2열 종격벽을 가지는 선박으로서 주로 광석을 중앙화물창에 산적하여 운송하는 선박에 부기한다. (**그림 4** 참조)  **그림 4 Ore Carrier 'ESP'의 중앙횡단면 예** *1 : **지침 7편 부록7-10**에 규정하는 조건에 따라 여러 항구에서의 적하 및 양하에 대한 설계를 하지 않는 선박에 부여한다. *2 : **지침 7편 2장 101.**의 2항에 따라 최대무게 [X]톤의 그랩으로 양하/적하 하도록 설계된 화물창을 가지는 선박에 부여한다.

개 정

<적용지침> - 1편

부록 1-1 선급부호의 선종, 특기사항, 추가설비부호의 부기상세 및 기재요령

선종	특기사항	비고
7. Ore Carrier 'ESP'[(16)] *(2018)*	no MP[*1] GRAB[X][*2] LIQBC-1[*3], LIQBC-2[*4] *(2023)*	[(16)] : 〈 현행과 동일 〉  **그림 4 Ore Carrier 'ESP'의 중앙횡단면 예** *1 : **지침 7편 부록7-10**에 규정하는 조건에 따라 여러 항구에서의 적하 및 양하에 대한 설계를 하지 않는 선박에 부여한다. *2 : **지침 7편 2장 101.**의 2항에 따라 최대무게 [X]톤의 그랩으로 양하/적하 하도록 설계된 화물창을 가지는 선박에 부여한다. *3,*4 **지침 7편 부록 7-12**의 규정에 따라 항해 중 액상화 될 수 있는 고체 산적화물(IMSBC code의 A 그룹 화물)을 운송할 수 있도록 설계된 (특별히 건조되거나 장치된) 선박 *(2023)*

	제 정

〈적용지침〉 - 7편

부록 7-12 광석산적화물의 액상화

1. 일반

(1) 적용

이 부록은 광석산적화물의 수분함량(MC)이 운송허용수분치(TML)를 초과하는 화물을 운송할 때, 항해 중 액상화 될 수 있는 고체산적화물(IMSBC code의 A 그룹 화물)을 운송할 수 있도록 특별히 건조된 광석운반선에 적용한다. 이 부록의 요건을 만족하는 선박에는 추가 특기사항 **LIQBC-1** 또는 **LIQBC-2**를 부여한다. IMSBC code에 따라 특별히 건조된 광석운반선에 대한 요구사항 준수 여부는 기국의 결정에 따르며, 기국의 승인있는 경우, 증서(IMSBC)를 발급한다.

(2) 화물액상화 유형은 다음의 두가지 유형으로 나뉜다:

(가) 화물 액상화 후에 안정 상태로 재정착되는 화물 : 가는 입자와 큰 입자가 혼합된 화물에서 발생하며, 액상화는 출항 직후에 가장 많이 발생한다. 액상화 상태는 일반적으로 제한된 시간 동안 지속되는 일시적인 상태이다. 화물이 안정 상태로 들어간 후, 다시 액상화 될 확률은 적다. (예, 분철광석)

(나) 화물 액상화 후에 안정 상태로 재정착되지 않는 화물 : 매우 미세한 점토와 같은 화물에서 발생하며, 액상화는 출항 후 며칠 또는 몇 주 후에 발생할 수 있다. 화물이 액상화 된 후, 잘 안정화되지 않는다.(예, 보크사이트분석)

(3) 액상화를 위하여 설계되는 선박은 **3편** 및 **7편 2장**의 관련요건에 더하여 이 부록의 요건을 따라야 한다.

(4) 이 부록에서 사용된 정의는 다음과 같다.

(가) 고체산적화물(solid bulk cargo) : 액체 또는 가스를 제외한 화물로서, 일반적으로 균일한 성분의 입자, 과립 또는 그보다 조금 더 큰 조각들의 조합으로 구성된 물질을 의미하며, 별도의 수납용기 없이 선박의 화물구역에 직접 적재되는 화물.

(나) IMSBC-A 화물 : 수분함량(MC)이 운송허용수분치(TML)를 초과하여 선적될 경우, 액상화될 수 있는 고체화물

(다) 수분함량(moisture content, MC) : 화물 샘플에서 물, 얼음 또는 기타 액체의 몫. 샘플 전체 질량에 대한 총 수분량의 백분율

(라) 운송허용수분치(transportable moisture limit, TML) : 액상화 물질이 선박운송에 따른 동요 등으로 인하여 액상화되지 아니하는 수분의 최대치)

(5) 운송허용수분치를 초과하는 화물의 운송을 위하여는 다음의 자료를 선급에 제출하여 승인을 받아야 한다 :

(가) 고려하는 화물의 무게, 비중 등이 표시된 종단면, 횡단면도 및 관련 부재의 도면

(나) 하역설비, 화물 및 탱크 내 액체의 분포 및 복원성 계산서

(다) 기타 선급이 필요하다고 인정하는 자료

2. 복원성

(1) 복원성 자료

복원성 자료에는, 화물 밀도를 포함한 각 설계 화물에 대한 화물특성이 명시되어야 한다. 또한 복원성 자료에는 다음의 내용이 포함되어야 한다. “설계화물 이외의 화물 적재시 승인된 적하지침기기 등을 통해 적합성을 검증할 것”

(2) 적재조건

(가) 액상화 설계 화물의 경우, 설계 시나리오에 따른 적재 조건이 복원성 자료에 포함되어야하며, 해당되는 경우, (3) 및 (4)의요건을 준수하여야 한다.

(a) 설계 시나리오 예

- 액상화(liquefaction) : 화물이 고밀도 점성유체처럼 거동
- 이동(shifting) : 큰 횡경사 시 화물의 슬라이딩

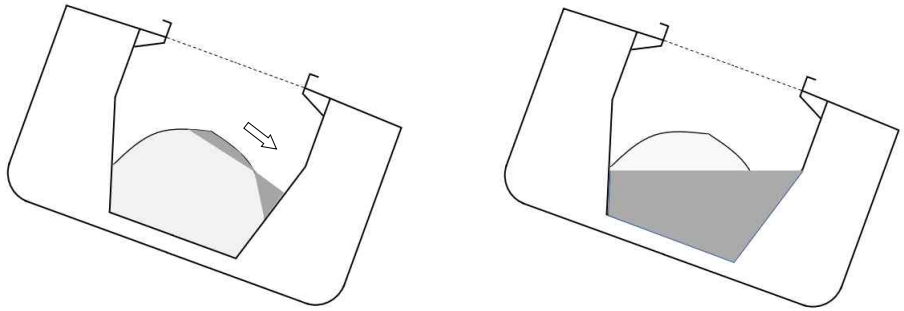


그림1 설계시나리오 : 이동(왼쪽), 액상화(오른쪽)

(나) 적하지침기기(loading computer)

선박에는 설계 시나리오와, 해당되는 경우, (3) 및 (4)에 주어진 추가 요건을 검증하기 위한 적하지침기기가 설치되어야 한다.

	제 정
	(3) 비손상 복원성 (intact stability) (가) 이동 시나리오 : 설계 화물은 경사각 25°에서 이동하는 것으로 고려되어야 한다. 이 시나리오의 복원성은 **Grain Code (**The International Code for the Safe Carriage of Grain in Bulk, **IMO Res. MSC.23(59)**)의 관련요건을 만족하여야 한다. (나) 액상화 시나리오 : 설계 화물은 액체로 간주되어야 하고, 화물의 자유 표면이 고려되어야 한다. 이 복원성 요건은 **IMO IS code (**International Code on Intact Stability) **Part A Ch. 2.**에 따른다. (4) 손상복원성 (damage stability) (가) LIQBC-2 부호를 부여 받는 선박의 경우, 모든 적재화물창은 자유표면을 가지는 액체 상태로 가정해야 한다. 해당되는 경우, **SOLAS Reg. II-1/6**에서 **7-3, Reg. II-1/9.8** 및 **Reg. XII/4** 까지의 손상복원성 요건을 기반으로 계산된 GM 한계곡선(limit curve)에 따라야 한다. (나) 상기 (가)에 추가하여, 감소된 건현을 가진 선박의 경우, GM 한계곡선은 지정된 감소건현에서 가정된 가장 깊은 구획 흘수를 가지고 관련되는 **SOLAS**의 상기 요구 사항을 검토하여야 한다. (다) 상기 (가) 및 (나)에 추가하여, **ICLL 27** 규칙의 손상복원성 요건에 따르는지를 구현하기 위하여 사용되는 GM은 GM한계곡선 계산의 가장 깊은 구획 흘수에서 적용되는 것과 동일하거나 작아야 한다.

3. 선체 강도

(1) 화물하중

(가) 선체강도 평가를 위하여, 액상화 설계 화물에 의한 화물하중은 (나)에 따라 계산되어야 한다. 각 화물창의 액상화 상태에서 화물의 설계밀도, γ (t/m^3)는 선급증서에 주어져야 한다. 화물의 설계밀도는 아래의 값 이상으로 고려되어야 한다. 액상화 상태에서의 화물의 안식각은 0도로 가정한다.

	화물 밀도 γ (ton/m^3)
LIQBC-1	γ_{design}
LIQBC-2	M' / V_H (≥ 1.0)

M' : 해당 화물창의 산적화물 중량으로 아래의 수식을 따른다.

$$M' = M + \frac{1}{n} Min(3000, 0.1M) \ (t)$$

M : 해당 화물창의 최대 허용 산적화물 중량 (t)

n : 전체 화물창 중 하나의 화물창에 적재하는 최소 적재횟수

V_H : 창구코밍에 둘러 쌓인 부피를 제외한 창구코밍과 상갑판 이 교차하는 높이까지의 화물창 용적 (m^3)

γ_{design} : LIQBC-1에 해당하는 화물비중은 설계자에 의해 제시되어야 하며, 화물의 비중이 일정하지 않을 경우, 화물의 비중 범위를 고려하여 최소 및 최대 설계비중이 결정되어야 한다.

(나) LIQBC-1

화물창 내벽에 작용하는 화물의 하중은 다음 식에 의한다.

• 그림 2의 경우

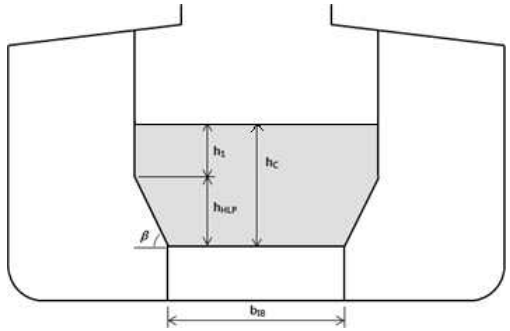


그림 2 화물창의 적재형상

$h_C = h_{HPL} + h_1$

여기서,

h_{HPL} : 호퍼탱크와 내측판과의 상부교점과 내저판사이의 수직거리(m)

h_1 : 수직거리(m)로서 다음 식에 따른다.

$$h_1 = \frac{M'}{\gamma B_H l_H} - \frac{B_H + b_{IB}}{2B_H} h_{HPL} + \frac{V_{TS}}{B_H l_H}$$

B_H : 화물창의 폭(m)

l_H : 화물창의 길이(m)

b_{IB} : 이중저의 폭(m)

V_{TS} : 고려하는 화물창 길이, l_H 내에서 횡격벽의 하부에 있는 횡스툴의 전체용적(m^3). 이 용적에서 횡격벽을 통과하는 호퍼탱크의 부분의 용적은 제외한다.

• 그림 3의 경우

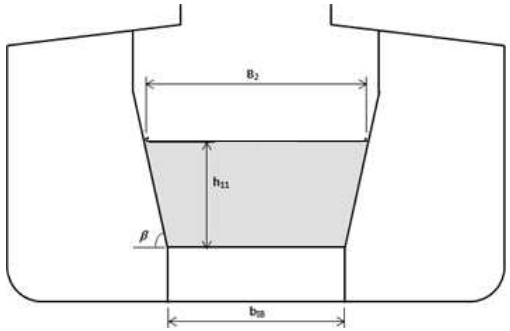


그림 3 화물창의 적재형상

$h_C = h_{11}$

여기서,

h_{11} : 수직거리(m)로서 다음 식에 따른다.

$$h_{11} = h_{HPL}\left(\frac{B_2 - b_{IB}}{B_H - b_{IB}}\right)$$

$$B_2 = \sqrt{\frac{\frac{1}{l_H}\left(\frac{M'}{\rho_c} + V_{TS}\right) + \frac{1}{2}\left(\frac{h_{HPL}\, b_{IB}^2}{B_H - b_{IB}}\right)}{\frac{1}{2}\left[\left(\frac{h_{HPL}}{B_H - b_{IB}}\right)\right]}}$$

(다) LIQBC-2

- 화물창 내벽에 작용하는 화물의 하중은 다음 식에 의한다.

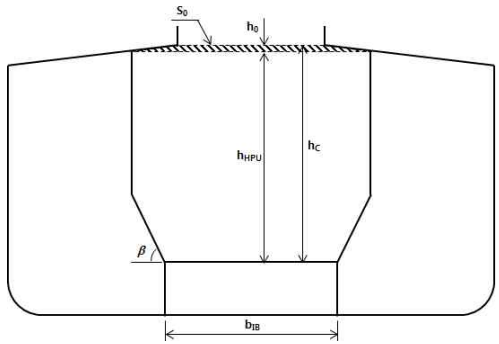


그림 4 화물창의 적재형상

$h_C = h_{HPU} + h_0$

여기서,

$h_0 = \frac{S_A}{B_H}$

$S_A = S_o + \frac{V_{HC}}{l_H}$

h_{HPU} : 톱사이드 탱크와 선측외판 또는 내측판과의 하부교점과 내저판사이의 수직거리(m)

S_o : 톱사이드 탱크와 선측외판 또는 내측판과의 하부교점 상방으로 상갑판 높이까지의 음영면적(m^2)

V_{HC} : 창구코밍으로 폐위된 용적(m^3)

	제 정
	(2) 종격벽판 (가) 종격벽판 및 빌지 호퍼 경사판의 두께 t는 다음 식에 의한 것 이상이어야 한다. $t = CS\sqrt{Kh_c} + 1.5 \quad (\mathrm{mm})$ S : 보강재 등에 의하여 둘러싸인 경사판 패널의 짧은 변 길이(m). h_c : 화물액상화를 고려했을 때, 선체 중심선에 있어서 해당 패널의 하단으로부터 화물 상단까지의 수직거리(m). C : 계수로서 다음 식에 의한 값. 다만, 3.2 이상이어야 한다. $C = 4.25\, C_1 \sqrt{\gamma}$ C_1 : 계수로서 l/S의 값에 따라 다음 식에 의한 값. $1 \le \frac{l}{S} < 3.5$ 일 때 : $\left(0.11\frac{l}{S} + 0.615\right)$ $3.5 \le \frac{l}{S}$ 일 때 : 1.0 l : 보강재 등에 의하여 둘러싸인 경사판 패널의 긴변 길이(m).

(3) 횝보강재

종격벽에 부착된 횝보강재의 단면계수 Z는 다음의 (가) 및 (나)에 따른다:

(가) 종방향 횝보강재의 단면계수 Z는 다음 식에 의한 것 이상이어야 한다.

$$Z = 104\gamma\, CSh_c l^2 \quad (\mathrm{cm}^3)$$

S : 종방향 횝보강재의 간격(m).

h_c : 화물액상화를 고려했을 때, 선체 중심선에 있어서 해당 횝보강재의 중심으로부터 화물 상단까지의 수직거리(m).

l : 횝보강재 지지점 사이의 길이(m).

$$C = \frac{K}{24 - \alpha K}$$

α : y의 값에 따라 다음에 의한 α_1 또는 α_2.

$y > y_B$ 일 때: $\alpha_1 = 15.0\, f_D \left(\frac{y - y_B}{Y'} \right)$

$y \le y_B$ 일 때: $\alpha_2 = 15.0\, f_B \left(\frac{y_B - y}{y_B} \right)$

f_B, y : 규칙 2장 303.의 2항에 따른다.

y_B, Y' 및 f_D : 규칙 2장 302.의 1항에 따른다.

(나) 횡방향 횝보강재의 단면계수 Z는 다음 식에 의한 것 이상이어야 한다.

$$Z = 7.5\gamma\, KSh_c l^2 \quad (\mathrm{cm}^3)$$

S : 횡방향 횝보강재의 간격(m).

h_c : 화물액상화를 고려했을 때, 선체 중심선에 있어서 해당 횝보강재의 중심으로부터 화물 상단까지의 수직거리(m).

l : 횝보강재 지지점 사이의 길이(m).

	제 정
	(4) 광석창 내 횡격벽 및 스툴 (가) 격벽판의 두께 t는 다음 식에 의한 것 이상이어야 한다. $t = 3.6\,CS\sqrt{K\gamma h_c} + 2.5 \quad (\mathrm{mm})$ S : 격벽횡보강재의 간격(m). h_c : 화물액상화를 고려했을 때, 선체 중심선에 있어서 해당 패널의 하단으로부터 화물 상단까지의 수직거리(m). C : 계수로서 L의 값에 따라 다음에 따른다. $L \leq 230$ 일 때 : $C = 1.0$ $L \geq 400$ 일 때 : $C = 1.07$ L이 중간값일 경우, C 값은 보간법에 의한다. (나) 격벽 횡보강재의 단면계수 Z는 다음 식에 의한 것 이상이어야 한다. $Z = 5.6\,C_1 C_2 C_3 \gamma K S h_c l^2 \quad (\mathrm{cm}^3)$ h_c : 화물액상화를 고려했을 때, 선체 중심선에 있어서 해당 보강재의 중심으로부터 화물 상단까지의 수직거리(m). C_1 : (가)의 C 에 따른다. C_2 : 횡보강재 끝단의 고착조건에 따른 계수로서 **표 1** 따른다. C_3 : 수평보강재의 경우 = 1.0 수직보강재의 경우 = 1.2 S 및 l : **3편 14장 303.**에 따른다.

표 1 계수 C_2

일단 / 타단	A형 고착	B형 고착	거더지지 또는 러그고착	스닙
A형 고착	0.70	1.15	0.85	1.30
B형 고착	1.15	0.85	1.30	1.15
거더지지 또는 러그고착	0.85	1.30	1.00	1.50
스닙	1.30	1.15	1.50	1.50

(비고)

1. 'A형 고착'이라 함은 이중저 또는 해당 횝보강재와 같은 정도 이상의 인접 면내 횝보강재와의 브래킷 고착 또는 이와 동등한 고착을 말한다. (**그림 5** (a) 참조)
2. 'B형 고착'이라 함은 보, 늑골 등의 직교재와의 브래킷 고착 등을 말한다. (**그림 5** (b) 참조)

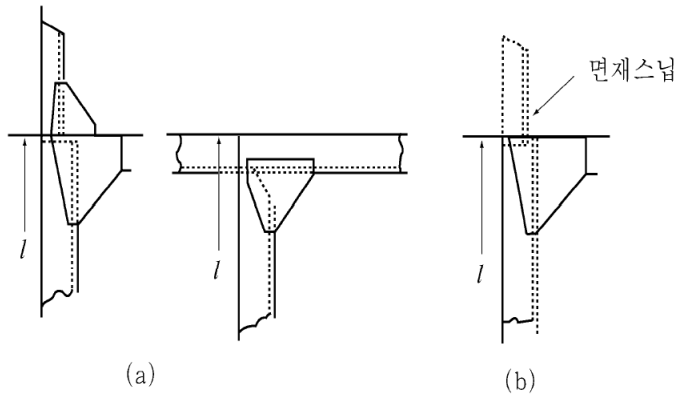


그림 5 끝부분의 고착

(5) 파형격벽

(가) 파형격벽의 두께 t는 다음 식에 의한 것 이상이어야 한다.

$$t = 0.0036 C S_1 \sqrt{\gamma h_c K} + 2.5 \quad (\text{mm})$$

S_1 : 면재부 및 웨브부에 대한 각각의 너비(mm)로서 **그림 6**의 a 또는 b.

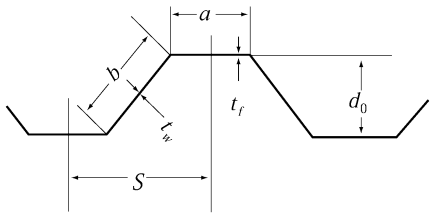
C : 계수로서 다음에 의한 값.

면재부 : $C = \dfrac{1.4}{\sqrt{1+\left(\dfrac{t_w}{t_f}\right)^2}}$

웨브부 : $C = 1.0$

t_f 및 t_w : 면재부 및 웨브부의 두께(mm).

h_c : 화물액상화를 고려했을 때, 선체 중심선에 있어서 해당 패널의 하단으로부터 화물 상단까지의 수직거리(m).



S_1 = a 또는 b
S = 파형의 1/2 피치

그림 6 S의 측정방법

(나) 파형격벽의 1/2피치에 대한 단면계수 Z는 다음 식에 의한 것 이상이어야 한다.

$$Z = 7CKS\gamma h_c l^2 \quad (\mathrm{cm}^3)$$

S : 파형의 1/2피치 (m). (**그림 6** 참조)
l : 지지점 사이의 길이 (m)로서 **그림 7**에 따른다.
h_c : 화물액상화를 고려했을 때, 선체 중심선에 있어서 해당 횡보강재의 중심으로부터 화물 상단까지의 수직거리 (m)
C : 계수로서 단부의 고착조건에 따라, **표 2**에 정하는 값. 다만, 하단의 스툴의 이중저 내저판 위치에서의 선박길이 방향의 너비 d_H가 격벽의 스툴 깊이 d_0 (**그림 7**)의 2.5배 미만일 때에는 l 및 C값은 우리 선급이 적절하다고 인정하는 바에 따른다.

표 2 C의 값

난	상단 / 하단	거더로 지지	갑판에 고착	스툴에 고착
(1)	거더로 지지, 갑판 또는 이중저에 고착	1.00	1.50	1.35
(2)	스툴에 고착	1.50	1.20	1.00

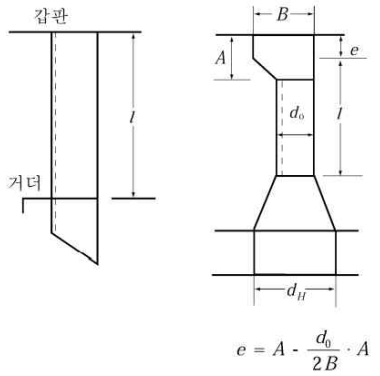


그림 7 l 의 측정방법

단, 파형격벽 요구되는 단면계수를 결정하기 위한 대체 평가 방법으로써, **부록 7-10**에서 제시된 화물창 구조 해석을 통해 강도평가가 가능하다. 이때 파형격벽의 강도평가를 위해서는 파형격벽의 웨브와 면재가 만나는 위치에 1 mm^2 의 단면적을 가지는 더미 봉 (dummy beam) 요소가 모델링되어야 한다.

	제 정
	(다) 파형격벽의 모선방향의 단부 $0.2\,l$ 사이의 두께 t는 다음 식에 의한 것 이상이어야 한다. 웨브부 : $t = 41.7\dfrac{CKS\gamma h_c l}{d_0} + 2.5$ (mm) 다만, 다음 식에 의한 것 미만이어서는 아니된다. $t_{\min} = 0.174 \sqrt[3]{\dfrac{CS\gamma h_c l b^2}{d_0}} + 2.5$ (mm) 면재부 : 다만, 수직파형격벽의 상단은 제외. $t_f = \dfrac{0.012\,a}{\sqrt{K}} + 2.5$ (mm) S, h_c, C 및 l : (다)에 따른다. d_0: 파형의 깊이 (mm). a 및 b : 면재부 및 웨브부의 너비(mm)

	제 정
	4. 유한요소해석 (1) 강도평가 액상화 설계 화물에 대한 추가 하중 조합을 포함하여, **부록7-10** 광석운반선의 직접강도평가에 관한 지침에 따라 유한 요소 해석을 수행하여야 한다. 이 추가 하중 조합은 고체산적화물을 대신하여 액상화 설계화물이 적재되는 모든 화물 적재 조합을 포함한다. (2) 좌굴 강도 판, 보강재 및 전체 보강판의 경우, 주어진 추가 설계 하중을 고려하여 **부록7-10** 광석운반선의 직접강도평가에 관한 지침에 따라 계산한다. ⚓

CIRCULAR

36 Myeongji ocean city 9-ro,
Gangseo-gu, Busan, 618-814
Republic of Korea

Phone :+82-70-8799-8517
Fax : +82-70-8799-8419
E-mail : jhjung@krs.co.kr
Person in charge : Jung Jaehun

No : 2023- 8-E
Date : 2023.6.29

To : 전 검사원 및 관련업체

제 목(Subject)	9.176 선급기술규칙 개정사항 시행 알림 (강선규칙 9편 6장 선체감시장치 및 적용지침 1편 부록1-1)
적 용(Application)	2023년 6월 30일 (검사신청일)

1. 선급기술 제/개정요건을 반영하여, 2022년 선급기술규칙 중 일부가 아래와 같이 개정되었음을 알려드리오니, 관련업무에 적용하시기 바랍니다.

해당 선급기술규칙	적용일자	내용
강선규칙 9편 6장 적용지침 1편 부록1-1	2023년 6월 30일	9편6장 선체감시장치: 부기부호 HMS와 HMS1을 HMS로 통합하고, 추가요건에 대한 한정자를 추가하도록 개정 부록 1-1 부기부호 수정

2. 아울러, 이 내용은 2024년판 선급기술규칙에 반영될 예정임을 알려드립니다.

첨부: Circular_9.176(HMS)(K/E) ---------- 각1부. (끝)

(서식번호 : FI-03-03) (20.06.2018)

선급 및 강선규칙/적용지침 개정(안)(국문)

(회보)

규칙 제9편 전용선박

적용지침 제1편 선급등록 및 검사

2023. 06.

선체규칙개발팀

개정의 배경 및 내용

1. 개정배경:

(1) 추가설비부호인 HMS/HMS1(선체감시장치)를 HMS로 통합.

- HMS 부기부호에 HMS1의 각 세부요건 별 한정자를 추가할 수 있도록 규정을 정비함.
- 해상상태, 기관출력, 선체 국부 변위 정보 센서 등에 대한 한정자 추가함.

2. 개정내용: 신구대비표 참조

제 9 편 추가설비

현 행	개 정 안	개 정 사 유
〈규칙〉 **제 6 장 선체감시장치** **제 1 절 일반사항** 101. 정의 <생략> 102. 일반사항 1. 적용 이 장은 우리 선급에 등록된 선박 또는 등록하고자 하는 선박이 선체거동을 감시하기 위한 감시 장치를 설치하는 경우에 적용한다. 2. 선급부호 감시 장치가 설치된 선박은 감시 장치의 종류에 따라 다음의 선급부호 중 하나를 지정한다. HMS : 선박에 **2절 201.** 및 **202.**에 따르는 기본적인 감시 장치를 설치하였을 경우 HMS1 : HMS의 감시 장치 요건에 **2절 203.**에서 요구하는 장치가 추가된 경우	〈규칙〉 **제 6 장 선체감시장치** **제 1 절 일반사항** 101. 정의 <현행과 동일> 102. 일반사항 1. 적용 이 장은 우리 선급에 등록된 선박 또는 등록하고자 하는 선박이 선체거동을 감시하기 위한 감시 장치를 설치하는 경우에 적용한다. 2. 선급부호, HMS **2절 202.**의 감시장치가 설치된 선박에는 HMS 부기부호를 지정한다. HMS 감시장치에 **2절 203.**의 센서 및/또는 기능의 장치가 추가되는 경우, **표 6.1.1**에 명시된 한정자가 추가된다. (예, HMS(G, W, SD ...))	- HMS 및 HMS1 부기부호 통합

현 행	개 정 안	개 정 사 유
3. 책임 〈생략〉 103. 제출도면 및 자료 <생략> 제 2 절 감시장치의 요건 201. 일반사항 <생략> 202. 감시장치의 요건 1. 감지기 (1) 장축변위게이지 (가) ~ (마) <생략> (바) 화물 온도로 인한 열하중을 별도로 고려하는 경우, 선박의 형태, 화물, 구조강도 및 승인조건에 추가하여 정하중 및 동하중에 열하중의 포함 여부를 결정하여야 하며, 이에 대한 계산 자료를 우리 선급에 제출하여야 한다. (2) 가속도계 <생략> (3) 압력계 <생략> (4) 각변위 계측기 <생략> 2. 자료처리 및 출력장치 (1) 출력 및 경보장치 <생략> (2) 신호처리 <생략>	3. 책임 〈현행과 동일〉 103. 제출도면 및 자료 <현행과 동일> 제 2 절 감시장치의 요건 201. 일반사항 〈현행과 동일〉 202. 감시장치의(HMS)의 기본요건 1. 감지기 (1) 장축변위게이지 (가) ~ (마) <현행과 동일>> (2) 가속도계 <현행과 동일>> (3) 압력계 <현행과 동일>> (4) 각변위 계측기 <현행과 동일>> (5) 화물 온도로 인한 열하중을 별도로 고려하는 경우, 선박의 형태, 화물, 구조강도 및 승인조건에 추가하여 정하중 및 동하중에 열하중의 포함 여부를 결정하여야 하며, 이에 대한 계산 자료를 우리 선급에 제출하여야 한다. 2. 자료처리 및 출력장치 (1) 출력 및 경보장치 <현행과 동일>> (2) 신호처리 <현행과 동일>>	- 202.1(1) (바) → 202.1(5)로 이동

현 행	개 정 안	개 정 사 유
3. 저장장치 (1) 감시 장치는 모든 감지기가 항해상태에서 작동 중임을 증명하기 위한 최소한의 저장용량을 가지고 있어야 한다. 다음의 자료는 5분 이상의 간격으로 통계 처리되어야 하며, 최소한 한달에 한번 반영구적인 자료 저장장비에 저장하여야 한다. - 응력 및 가속도의 최대 피크-피크값 - 응력 및 가속도의 평균값 - 응력 및 가속도의 표준편차 - 응력 및 가속도의 영점 통과 주기 - 참조 시간 (2) 저장된 자료의 분석을 위하여 선상 도는 육상에서 자료의 후처리가 가능하여야 한다. 또한, 선상에는 저장된 자료를 평가할 수 있는 설비가 있어야 한다. 자료를 저장하는 방식은 인공위성의 정상적인 통로를 통해 선상 자료를 육상으로 보내는 수단으로 대치될 수 있다. (3) 사용자가 직접 자료를 입력시키는 경우, 입력절차는 사용 설명서에 수록되어야 하며, 우리 선급의 승인을 받아야 한다. 또한, 사용자는 이 자료가 승인된 기준을 잘 준수하고 있는지를 정기적으로 검토하여야 한다.	**3. 저장장치** (1) <현행과 동일> (2) 저장된 자료의 분석을 위하여 선상 도는 육상에서 자료의 후처리가 가능하여야 한다. 또한, 선상에는 저장된 자료를 평가할 수 있는 설비가 있어야 한다. 자료를 저장하는 방식은 인공위성의 정상적인 통로를 통해 선상 자료를 육상으로 보내는 수단으로 대치될 수 있다. 저장된 자료와 분석결과는 매년 정기적으로 선급에 제출하여야 한다. (3) <현행과 동일>	- 202.4.→ 204.로 이동
4. 전기설비 및 기계장치 (1) 방폭 설비 위험구역에 설치되는 감시 장치와 관련된 모든 전기설비 및 기계장치는 **7편 1장 5장** 및 **6장**의 관련 규정에 적합하여야 한다. (2) 전원공급장치 (가) 감시 장치의 전원은 전원안정 공급장치를 통하여 공급되어야 한다. (나) 주전원이 상실된 경우, 선교에서 인지 할 수 있도록 가시가청의 경보음을 발하여야 하며, 최소한 10분 동안 감시 장치의 정상적인 작동을 유지할 수 있는 용량의 축전지를 구비하여야 한다. 또한, 소프트웨어와 감시 장치에 저장된 자료는 손실이 발생하지 않도록 보호되어야 한다. (다) 주전원의 상실 후 전원공급이 재개되었을 경우, 감시 장치의 모든 기능은 원래의 상태로 재생되어 져야 한다.		

현 행	개 정 안	개 정 사 유
203. 감시 장치의 추가요건(~~HMS1선박~~) 1. 일반사항 HMS1의 감시 장치를 갖춘 선박으로 등록하고자 하는 선박은 201. 및 202.에 규정하는 설비에 추가하여 다음의 2항에 규정하는 환경조건 및 운항정보를 얻기 위한 장비를 설치하여야 한다. 또한, 모든 장비는 감시 장치와 연결되어 정보를 출력하고 저장할 수 있어야 한다. 2. 추가요건 (1) 선박의 위치 전세계 항해위성시스템(GPS)으로부터 선박의 위치에 대한 정보를 제공받을 수 있어야 한다. (2) 풍속 및 풍향 풍속계 및 풍향계로부터 풍속 및 풍향에 대한 정보를 제공받을 수 있어야 한다. (3) 선박의 속도 및 방향 GPS 또는 선속거리계로부터 실시간의 선박속도 및 항해 방향에 대한 정보를 제공받을 수 있어야 한다.	203. 감시장치의 추가요건 다음의 정보를 계측하는 장비는 감시장치와 연결되어 정보를 출력하고 저장할 수 있어야 한다. 1. 운항 정보 항해위성시스템(GPS) 등으로부터의 정보(선박 위치, 경로 및 속도), 해역통과 속도 기록, 횡동요 및 종동요 각도와 같은 방향 및 거동을 위한 자이로 나침반 정보 등을 얻을 수 있어야 한다. 2. 풍속 및 풍향 <현행과 동일>> 3. 선박의 속도 및 방향 <현행과 동일> 4. 해상상태 x-band navigational 레이더 또는 센서를 이용하여 해상상태 정보를 얻을 수 있어야 한다. 5. 기관출력 UMA 부기부호 가지고 있는 선박으로서, 추진축의 출력/rpm 등 기관구역에서의 각종 정보를 선교에서 모니터링할 수 있어야 한다. 6. 선체 국부 변위 국부 선체 변위를 모니터링할 수 있어야 한다.	-203.2(1)~(3) → 203.1~3.

현 행	개 정 안	개 정 사 유
	표 6.1.1 HMS에 대한 추가 한정자 **항목** / **설명** G / 위치 추적장치(GPS 등) (203.1) W / 풍속 및 풍향 센서 (203.2) SD / 선속 및 방향 센서 (203.3) S / 해상상태 정보를 얻을 수 있는 시스템 (203.4) U / UMA 부기부호를 가진 선박으로서, 추진축의 출력/rpm 등 기관구역에서의 정보를 모니터링 할 수 있는 시스템 (203.5) LS / 국부 선체 변위 모니터링을 위한 센서 (203.6) **204. 전기설비 및 기계장치** **1. 방폭 설비** 위험구역에 설치되는 감시 장치와 관련된 ~ <same as current> **2. 전원공급장치** (1) 감시 장치의 전원은 전원안정 공급장치를 통하여 공급되어야 한다. (2) 주전원이 상실된 경우, 선교에서 인지 할 수 ~ <same as current> (3) 주전원의 상실 후 전원공급이 재개되었을 ~ <same as current>	- 202.4.→ 204.로 이동
제 3 절 ~ 제 4 절 〈생략〉	제 3 절 ~제 4 절 〈현행과 동일〉	

제 1 편 선급등록 및 검사

현 행

〈적용지침〉

부록 1-1 선급부호의 선종, 특기사항, 추가설비부호의 부기상세

1. 선급부호

1.2 추가설비부호

다음의 추가설비부호는 해당 규정에 적합한 경우 부기할 수 있다.

추가설비부호		적용규정
선체사항	HMS, HMS1	**규칙 9편 6장**에서 규정하는 선체감시장치를 설치한 선박
	LG *(2017)*	**규칙 9편 2장**에서 규정하는 하역설비를 설치한 선박
	PA *(2017)*	〈생략〉
	LI	〈생략〉
	EQ-SPM	〈생략〉
	PKS	〈생략〉
	SUR, BOU, SAT	〈생략〉
	ADUW *(2019)*	〈생략〉
기관사항	〈생략〉	〈생략〉

개 정 안

〈적용지침〉

부록 1-1 선급부호의 선종, 특기사항, 추가설비부호의 부기상세

1. 선급부호

1.2 추가설비부호

다음의 추가설비부호는 해당 규정에 적합한 경우 부기할 수 있다.

추가설비부호		적용규정
선체사항	HMS (G,W,SD,S, U,LS)	**규칙 9편 6장**에서 규정하는 선체감시장치를 설치한 선박
	LG *(2017)*	**규칙 9편 2장**에서 규정하는 하역설비를 설치한 선박
	PA *(2017)*	〈현행과 동일〉
	LI	〈현행과 동일〉
	EQ-SPM	〈현행과 동일〉
	PKS	〈현행과 동일〉〉
	SUR, BOU, SAT	〈현행과 동일〉
	ADUW *(2019)*	〈현행과 동일〉
기관사항	〈현행과 동일〉	〈현행과 동일〉

개 정 사 유

CIRCULAR

36 Myeongji ocean city 9-ro,
Gangseo-gu, Busan, 618-814
Republic of Korea

Phone :+82-70-8799-8501
Fax : +82-70-8799-8419
E-mail : jsupark@krs.co.kr
Person in charge : PARK Jaesung

No : 2023-9-E
Date : 2023. 8. 7

To : 전 검사원 및 관련업체

제 목(Subject)	**9.177 선급기술규칙 개정사항 시행 알림**
적 용(Application)	**2023년 8월 20일 이후 (검사신청일 기준)**

1. 선급기술규칙 제/개정 요청을 반영하여, 2023년 선급기술규칙이 첨부와 같이 개정 되었음을 알려드리오니, 관련 업무에 적용하시기 바랍니다.

개정된 선급기술규칙	적용일자	개정 내용
선급 및 강선규칙 1편	2023. 8. 20 이후 (검사신청일 기준)	**IACS PR1C (Addendum Rev.8 to PR1C Rev.6 June 2023) 개정사항 반영** : COVID-19 로 인한 검사연기 시, 합의된 기한을 최대 3 개월로 개정

2. 아울러, 이 내용은 2024년 상반기중 발행되는 2024년판 선급기술규칙에 반영될 예정임을 알려드립니다.

첨부: 선급 및 강선규칙 1편 ---------- 1부. (끝)

(서식번호 : FI-03-03) (20.06.2018)

선급 및 강선규칙 개정사항

1편 “선급등록 및 검사”

Aug. 2023

- 주 요 개 정 내용 -

(1) 2023.08.20일자 시행사항 (검사신청일 기준)

◉ COVID-19로 인한 검사연기 시, 합의된 기한을 최대 3개월로 개정

- IACS PR1C (Addendum Rev.8 to PR1C Rev.6 June 2023) 개정사항 반영

(1) 2023.08.20일자 시행사항

(검사신청일 기준)

현 행	개 정 안
제 1 장 선급등록	**제 1 장 선급등록**
제 9 절 선급정지, 탈급 및 재등록	**제 9 절 선급정지, 탈급 및 재등록**
901. 선급정지 및 회복	**901. 선급정지 및 회복**
1. ~ 5. 〈생략〉	**1. ~ 5. 〈현행과 동일〉**
6. 불가항력(force majeure) ***(2020)***	**6. 불가항력(force majeure)** ***(2020)***
선박소유자 또는 우리 선급의 통제한계를 정당하게 넘어서는 불가항력의 상황으로 인하여 선박이 허용된 기간의 만료시점에 기한이 지난 검사를 완료할 수 있는 항구에 있지 아니한 경우 우리 선급은 다음의 조건으로 합의된 양하항까지의 직항을 선급유지상태로 허용할 수 있다. 또한 필요한 경우 검사를 완료할 수 있는 합의된 항구까지의 평형수항해를 허용할 수 있다.	선박소유자 또는 우리 선급의 통제한계를 정당하게 넘어서는 불가항력의 상황으로 인하여 선박이 허용된 기간의 만료시점에 기한이 지난 검사를 완료할 수 있는 항구에 있지 아니한 경우 우리 선급은 다음의 조건으로 합의된 양하항까지의 직항을 선급유지상태로 허용할 수 있다. 또한 필요한 경우 검사를 완료할 수 있는 합의된 항구까지의 평형수항해를 허용할 수 있다.
(1) ~ (3) 〈생략〉	(1) ~ (3) 〈현행과 동일〉
(4) 감염병 대 확산 등(Pandemic)과 같은 불가항력의 상황으로 인하여 선박이 허용된 기간의 만료시점에 검사를 완료할 수 없는 경우, 우리 선급은 다음의 모든 조건으로 **합의된 기한**(최대 6개월, 최초 연기/연장시 최대 3개월, 추가 연기/연장시 최대 3개월)까지 선급유지상태를 허용할 수 있다. *(2021)* (가) 기국의 승인(해당되는 경우) (나) 선박기록의 검토 (다) 검사원이 정당하게 참석할 수 있는 이용 가능한 시설을 갖춘 첫 번째 도착항에서 지정된 검사 및/또는 기한이 지난 검사 그리고 지적사항에 대한 검사 (라) 선박의 합의된 연기 기간 동안 만족스럽게 선급을 유지할 수 있는 상태임을 확인하는 선박소유자가 제출한 증거에 대한 검토(여기서, 우리 선급은 원격검사나 수용 가능한 사진, 비디오 또는 기타 구조물/장비 상태에 대한 증거의 제출을 요구할 수 있다) (마) 선박이 합의된 기간 동안 우리 선급의 규칙 및 규정을 준수하고, 만족스럽게 서비스를 계속할 수 있는 상태임을 알리는 선장의 진술서	(4) 감염병 대 확산 등(Pandemic)과 같은 불가항력의 상황으로 인하여 선박이 허용된 기간의 만료시점에 검사를 완료할 수 없는 경우, 우리 선급은 다음의 모든 조건으로 합의된 기한(~~최대 6개월, 최초 연기/연장시~~ 최대 3개월, ~~추가 연기/연장시 최대 3개월~~)까지 선급유지상태를 허용할 수 있다. *(2023)* (가) 기국의 승인(해당되는 경우) (나) 선박기록의 검토 (다) 검사원이 정당하게 참석할 수 있는 이용 가능한 시설을 갖춘 첫 번째 도착항에서 지정된 검사 및/또는 기한이 지난 검사 그리고 지적사항에 대한 검사 (라) 선박의 합의된 연기 기간 동안 만족스럽게 선급을 유지할 수 있는 상태임을 확인하는 선박소유자가 제출한 증거에 대한 검토(여기서, 우리 선급은 원격검사나 수용 가능한 사진, 비디오 또는 기타 구조물/장비 상태에 대한 증거의 제출을 요구할 수 있다) (마) 선박이 합의된 기간 동안 우리 선급의 규칙 및 규정을 준수하고, 만족스럽게 서비스를 계속할 수 있는 상태임을 알리는 선장의 진술서
〈이하 생략〉	〈이하 현행과 동일〉

CIRCULAR

36 Myeongji ocean city 9-ro,
Gangseo-gu, Busan, 618-814
Republic of Korea

Phone:+82-70-8799-8799
Fax :+82-70-8799-8791
E-mai:hskim13@krs.co.kr
Person in charge :KIM Heesung

To :전 검사원 및 관련업체

No :2023-10-E
Date :2023. 8. 1

제목(Subject)	9.178 선급기술규칙 재개정사항 시행 알림 - 선급 및 강선규칙 적용지침 8편 (방화 및 소화)
적 용 (Application)	1항 및 첨부의 각 적용일자 참조

1. IACS Res.을 반영하여, 다음의 선급기술규칙을 첨부와 같이 같이 개정하였음을 알려드리오니, 해당 적용일자에 따라 관련 업무에 적용하시기 바랍니다.

-------- 아래 --------

개정된 선급기술규칙	적용일자	개정 내용
선급 및 강선규칙 적용지침 8편 (방화 및 소화)	즉시시행	IACS UI SC 30 Rev.3 IACS UI SC 70 Rev.4 Corr.1
선급 및 강선규칙 적용지침 8편 (방화 및 소화)	2023년 7월 1일 (건조계약일 기준)	IACS UI SC 121 Rev.2 Corr.1

2. 아울러 개정사항은 홈페이지에 등재되는 2023년판 선급기술규칙의 전자문서본에 반영될 예정임을 알려드립니다.

첨부: 선급기술규칙의 개정사항(국/영문)---------- 1부. (끝)

(서식번호:FI-03-03)(20.06.2018)

선급 및 강선규칙 적용지침 개정사항

8편 방화 및 소화

2023. 7.

기관규칙개발팀

- 주 요 개 정 내 용 -

(1) 즉시시행

◉ IACS UI SC 30 Rev.3 : 2020년 1월 1일 시행된 MSC.409(97)로 개정된 SOLAS Reg.II-2/10.5.1.2.2의 문구를 포함하도록 개정됨.

◉ IACS UI SC 70 Rev.4 Corr.1 : 편집상의 오류 교정

(2) 2023.07.01.일자 시행사항 (건조계약일 기준)

◉ IACS UI SC 121 Rev.2 Corr.1

- IACS UI SC121 Rev.2의 요건은 2023년판 적용지침에 반영완료되었음.
- 그러나, 적용일에 대한 기준 변경이 UI SC 121 Rev.2 Corr.1로 배포되어 이에 대한 교정이 요구됨. 적용 기준은 기존 “건조일(constructed)” 기준에서 “건조계약일(contracted for construction)” 기준으로 변경되어 이를 반영함.

개 정 안	개 정 사 유

제 8 장 소화

제 4 절 기관구역의 소화장치

402. 내연기관이 있는 A류 기관구역 【규칙 참조】

내연기관이 있는 A류 기관구역의 소화장치는 **지침 표 8.8.4**에 따른다.

표 8.8.4 소화장치

A류 기관구역 \ 소화설비		고정식 소화장치	(1)휴대식 포말방사기	휴대식 포말소화기	추가 휴대식 포말소화기	135리터 포말소화기	(2)45 리터 포말소화기	(3)모래상자
보일러실	기름보일러	1	1	2N	NA	1(4)	-	N
	기름보일러 및 연료유장치	1	1	2N+2	NA	1(4)	-	N
기관실	연료유장치만 있는 장소	1	-	2	NA	-	-	-
	내연기관구역	1	1	x		-	y	-
	내연기관 및 연료유장치	1	1	x		-	y	-
보일러실 기관실	내연기관, 기름보일러 및 연료유장치구역	1	1	(2N+2) 또는 x 중 큰 값		1(4)	y(5)	N

비고)

여기서

N = 점화구역의 수, "2N"이란 2개의 소화기를 각 점화구역에 비치하여야 한다.

x = 충분한 수, 각 구역에서 최소 2개이며 최소한 1개 휴대식소화기를 어느 장소로부터 10미터 거리내에 비치하여야 한다.

y = 충분한 수, 모든 연료유나 윤활유 압력장치, 동력장치 및 기타 화재위험이 있는 곳으로 포말이 도달할 수 있도록 한다.

(1) 입구 외부에 위치할 수 있다.

(2) 화물선의 소구역 외부에 배치할 수 있다.

(3) 모래량은 0.1 m^3으로 부삽이 있어야 한다. 모래상자를 휴대식소화기로 대체할 수 있다.

(4) 국내 항해하는 화물선으로 175 kW 미만 보일러인 경우, 또는 **규칙 8장 4절 406.**에서 요구되는 고정식 국부소화장치로 보호되는 보일러인 경우 적용하지 아니한다. ***(2023)***

(5) 보일러가 있는 기관구역과 내연기관이 있는 기관구역인 경우 적용한다. 다만, 45 리터 소화기로 보호되는 장소를 135 리터 소화기로 쉽게 효과적으로 보호할 수 있으면 45 리터 소화기를 생략할 수 있다.

- IACS UI SC 30 Rev.3 반영

현 행	개 정 안	개 정 사 유
제 9 장 구조 보전 **제 5 절 탱커의 압력/진공으로부터 화물탱크구조 보호** 〈생략〉 **502. 온도변화에 의한 소량의 흐름을 위한 개구** *(2022)* **【규칙 참조】** 위험 구역의 분류는 IEC 60092-502:1999의 원칙 및 **규칙 7편 1장 1101.의 2항**에 따른다. (1) 적하, 양하 또는 평형수 작업중에 다량의 가스 또는 증기를 방출하는 출구로부터 반경 6m 이내의 상부가 원통형(높이의 제한없음)으로 하부가 반경 6m 이내의 반구형의 개방갑판상의 구역 또는 반폐위구역은 IEC 60092-502-:1999 4.2.2.8항에서 **구역 "1" (Zone 1)**로 정의된다. (2) 상기 (1)에 명시된 구역의 외측 4m 이내의 구역은 IEC 60092-502:1999 4.2.3.2항에 지정된 대로 **구역 "2" (Zone 2)**로 정의된다. (3) 전기설비 또는 케이블은 일반적으로 위험구역에 설치되어서는 안 되지만 운항 목적상 필수적인 경우에는 IEC 60092-502:1999에 따라 설치될 수도 있다.	**제 9 장 구조 보전** **제 5 절 탱커의 압력/진공으로부터 화물탱크구조 보호** 〈생략〉 **502. 온도변화에 의한 소량의 흐름을 위한 개구** *(2023)* **【규칙 참조】** 위험 구역의 분류는 IEC 60092-502:1999의 원칙 및 **규칙 7편 1장 1101.의 2항**에 따른다. ~~(1) 적하, 양하 또는 평형수 작업중에 다량의 가스 또는 증기를 방출하는 출구로부터 반경 6m 이내의 상부가 원통형(높이의 제한없음)으로 하부가 반경 6m 이내의 반구형의 개방갑판상의 구역 또는 반폐위구역은 IEC 60092-502-:1999 4.2.2.8항에서 **구역 "1" (Zone 1)**로 정의된다.~~ ~~(2) 상기 (1)에 명시된 구역의 외측 4m 이내의 구역은 IEC 60092-502:1999 4.2.3.2항에 지정된 대로 **구역 "2" (Zone 2)**로 정의된다.~~ ~~(3) 전기설비 또는 케이블은 일반적으로 위험구역에 설치되어서는 안 되지만 운항 목적상 필수적인 경우에는 IEC 60092-502:1999에 따라 설치될 수도 있다.~~ (1) 온도 변화에 의해 생기는 소량의 증기 또는 가스를 방출하는 화물 탱크 벤트 출구로부터 3m 이내의 개방갑판상의 구역 또는 개방갑판상의 반폐위구역은 IEC 60092-502:1999 4.2.2.7항에서 **구역 "1" (Zone 1)**로 정의된다. (2) 상기 (1)에 명시된 구역의 외측 2m 이내의 구역은 **구역 "2" (Zone 2)**로 정의된다. (IEC 60092-502:1999 4.2.3.1항에 기술된 1.5 m와 대조) (3) 전기설비 또는 케이블은 일반적으로 위험구역에 설치되어서는 안 되지만 운항 목적상 필수적인 경우에는 IEC 60092-502:1999에 따라 설치될 수도 있다.	(개정) 지침 8편 9장 5절 502.의 기존내용을 지침 8편 2장 403.4로 이동함. (IACS UI SC70 Rev. 4 Corr.1 반영) (개정) IACS UI SC70 Rev. 4 Corr.1에 따라 내용을 지침 8편 9장 502.에 추가반영함. -(1) 국문 : 규칙 7편 1장 1101.2.(1).(나).(g)의 국문 차용 -(2) 국문 : 규칙 7편 1장 1101.2.(1).(다).(a)의 국문 차용 -(3) 국문 : 지침 2장 4절 403.3 기존 문구 차용

현 행	개 정 안	개 정 사 유
제 2 장 발화의 가능성 **제 4 절 탱커 화물지역** **403. 화물탱크의 벤트** **〈생략〉** 3. **규칙** 403.의 4항 **(1)호 (다)** 및 **(라)**에서 IEC 60092-502:1999에 적합한 전기기기는 발화원으로 간주되지 않는다. *(2022)* **【규칙 참조】**	**제 2 장 발화의 가능성** **제 4 절 탱커 화물지역** **403. 화물탱크의 벤트** **〈생략〉** 3. **규칙** 403.의 4항 **(1)호 (다)** 및 **(라)**에서 IEC 60092-502:1999에 적합한 전기기기는 발화원으로 간주되지 않는다. *(2022)* **【규칙 참조】** 4. **규칙** 403.의 4항 **(1)호 (다)** 의 "발화원이 있는 폐위장소의 가장 가까운 공기 흡입구 및 개구, 발화위험성이 있는 설비, 앵커윈들러스와 체인로커를 포함한 갑판기기로부터 수평방향으로 10 m 이상 떨어져 있어야 한다."를 적용함에 있어, 위험 구역의 분류는 IEC 60092-502:1999의 원칙 및 **규칙 7편 1장 1101.의 2항**에 따른다. ***(2023)*** (1) 적하, 양하 또는 평형수 작업중에 다량의 가스 또는 증기를 방출하는 출구로부터 반경 6m 이내의 상부가 원통형(높이의 제한없음)으로 하부가 반경 6m 이내의 반구형의 개방갑판상의 구역 또는 반폐위구역은 IEC 60092-502:1999 4.2.2.8항에서 **구역 "1" (Zone 1)**로 정의된다. (2) 상기 (1)에 명시된 구역의 외측 4m 이내의 구역은 IEC 60092-502:1999 4.2.3.2항에 지정된 대로 **구역 "2" (Zone 2)**로 정의된다. (3) 전기설비 또는 케이블은 일반적으로 위험구역에 설치되어서는 안 되지만 운항 목적상 필수적인 경우에는 IEC 60092-502:1999에 따라 설치될 수도 있다.	(개정) 지침 8편 9장 5절 502.의 기존내용을 지침 8편 2장 403.4로 이동함. (IACS UI SC70 Rev. 4 Corr.1 반영) -(1) 국문 : 규칙 7편 1장 1101.2.(1).(나).(h)의 국문 차용 -(2) 국문 : 규칙 7편 1장 1101.2.(1).(다).(b)의 국문 차용 -(3) 국문 : 지침 2장 4절 403.3 기존 문구 차용

현 행	개 정 안	개 정 사 유
제 8 장 소화 **제 1 절 물공급장치** **101. 소화주관 및 소화전** 1. **규칙 101.**의 4항 (1)호에서 다음 사항에 적합하여야 한다. **【규칙 참조】** (1) **규칙 101.**의 4항 (1)호를 따르는 짧은 흡입관 또는 배출관을 제외하고, 소화주관의 어떠한 부분이라도 A류 기관구역을 통과하는 경우 해당 구역 외부에 분리밸브를 설치하여야 한다. 분리밸브를 폐쇄하는 경우에도 소화펌프나 비상소화펌프가 분리된 구역 외부의 모든 소화전에 소화수를 공급할 수 있도록 소화주관을 배치하여야 한다. A류 기관구역 이외의 ~~타른~~ 구역에 있는 소화펌프의 배관인 경우 분리밸브를 적용하지 않는다. (2) 기관구역을 통과하는 해수흡입관 또는 배출관이 두꺼운 강재 케이싱으로 폐위되거나 A-60급으로 방열되는 경우 디스턴스 피스, 해수흡입밸브 및 시체스트를 폐위하거나 방열할 필요는 없다. ~~여기서, 배출관이란 비상소화펌프와 분리밸브 사이의 관을 말한다.~~ **〈생략〉**	**제 8 장 소화** **제 1 절 물공급장치** **101. 소화주관 및 소화전** 1. **규칙 101.**의 4항 (1)호에서 다음 사항에 적합하여야 한다. **【규칙 참조】** (1) **규칙 101.**의 4항 (1)호를 따르는 짧은 흡입관 또는 배출관을 제외하고, 소화주관의 어떠한 부분이라도 A류 기관구역을 통과하는 경우 해당 구역 외부에 분리밸브를 설치하여야 한다. 분리밸브를 폐쇄하는 경우에도 소화펌프나 비상소화펌프가 분리된 구역 외부의 모든 소화전에 소화수를 공급할 수 있도록 소화주관을 배치하여야 한다. A류 기관구역 이외의 타른 구역에 있는 소화펌프의 배관인 경우 분리밸브를 적용하지 않는다. (2) 기관구역을 통과하는 해수흡입관 또는 배출관이 두꺼운 강재 케이싱으로 폐위되거나 A-60급으로 방열되는 경우 디스턴스 피스, 해수흡입밸브 및 시체스트를 폐위하거나 방열할 필요는 없다. ~~여기서, 배출관이란 비상소화펌프와 분리밸브 사이의 관을 말한다.~~ **〈생략〉**	- 요건의 실질적인 변경은 없으며, 적용일 기준의 변경이 존재하여 이를 다음 페이지처럼 반영함.

현 행	개 정 안	개 정 사 유
제 8 편 “방화 및 소화”의 적용 1. 이 지침은 별도로 명시하는 것을 제외하고 2023년 7월 1일 이후 건조되는 선박에 적용한다. 2. 2022년판 규칙에 대한 개정사항 및 그 적용일자는 아래와 같다. **적용일자 : 2023년 7월 1일** **〈생략〉** **제 8 장 소화** **제 1 절 물공급장치** - 101. 1항 (1)호 및 (2)호를 개정함. **〈생략〉**	**제 8 편 “방화 및 소화”의 적용** 1. 이 지침은 별도로 명시하는 것을 제외하고 2023년 7월 1일 이후 건조되는 선박에 적용한다. 2. 2022년판 규칙에 대한 개정사항 및 그 적용일자는 아래와 같다. **적용일자 : 2023년 7월 1일** **〈생략〉** **제 8 장 소화** **제 1 절 물공급장치** - 101. 1항 ~~(1)호 및~~ (2)호를 개정함. **〈생략〉** **적용일자 : 2023년 7월 1일 (건조 계약일 기준)** **제 8 장 소화** **제 1 절 물공급장치** - 101. 1항 (1)호를 개정함.	- 적용기준일 변경사항 반영 (건조 계약일 기준, IACS UI SC 121 Rev.2 Corr.1)

CIRCULAR

36 Myeongji ocean city 9-ro,
Gangseo-gu, Busan, 618-814
Republic of Korea

Phone : +82-70-8799-8794
Fax : +82-70-8799-8419
E-mail : dgchoi@krs.co.kr
Person in charge : Choi Dae-gon

No : 2023-11-E
Date : 2023.09.18

To : 전 검사원 및 관련업체

제 목 (Subject)	**9.179 규칙 2편 개정사항 알림** **(주강품 시험재 크기)**
적 용 (Application)	**즉시 시행** **(2023년 7월 1일 이후로 소급 적용 가능)**

1. 2023년판 규칙 2편을 아래 및 첨부와 같이 개정하였음을 알려드리오니, 관련 업무에 적용하시기 바랍니다.

- 아 래 –

(1) IACS UR W8(Rev.3 Mar 2022)의 6.3 & 6.4 반영을 유보하기로 함.

2. 아울러 이 내용은 2024년 상반기 중에 발간되는 2024년판 선급기술규칙에 반영될 예정임을 알려드립니다.

첨부: (가) 규칙 2편 개정사항 ---------- 1부
끝.

(서식번호 : FI-03-03) (20.06.2018)

선급 및 강선규칙 개정(안)

(규칙 2 편 재료 및 용접)

2023. 9.

기 관 규 칙 개 발 팀

- 주 요 개 정 내 용 -

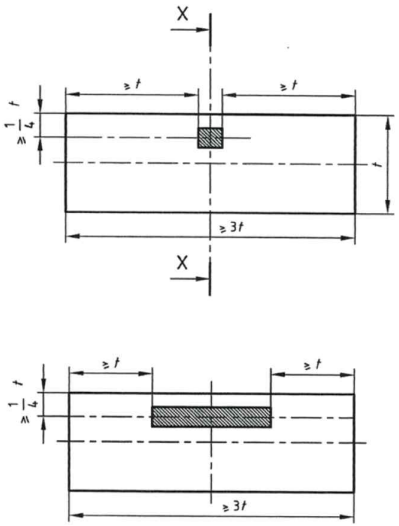
(1) 적용일자 : 즉시 시행(2023년 7월 1일 이후로 소급 적용 가능)

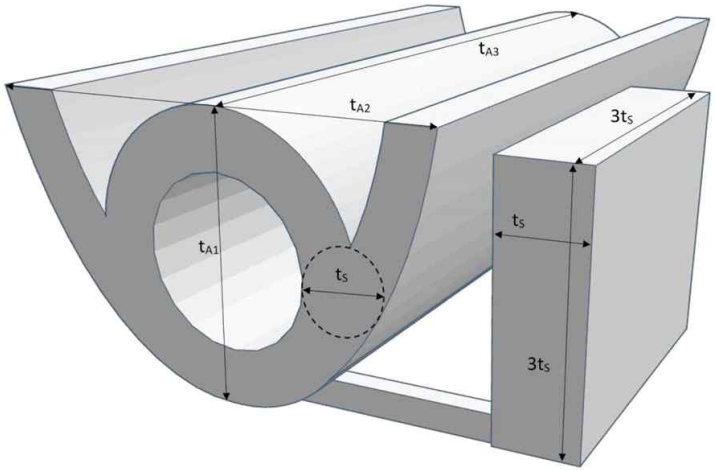
- 회보 발행 -

◉ 선급기술규칙 제/개정 요청서 반영

- 주강품의 시험재 크기가 과도하다는 관련 산업계의 의견이 IACS로 접수되어 KR에서는 IACS UR W8(Rev.3)의 6.3 & 6.4를 reservation하기로 함.

현 행	개 정
제 1 장 재료	**제 1 장 재료**
제 1 절 ~ 제 4 절 <생 략> **제 5 절 주조품**	**제 1 절 ~ 제 4 절 <현행과 동일>** **제 5 절 주조품**
501. 주강품	501. 주강품
1. ~ 6. 〈생 략〉	1. ~ 6. 〈현행과 동일〉
7. 시험편의 채취	7. 시험편의 채취
(1) 본체에 붙여 주조(본체와 별도로 주조하더라도 탕구가 동일한 경우를 포함)한 시험재에서 1개의 인장시험편 및 1조의 충격시험편을 채취해야 한다. *(2023)*	(1) 본체에 붙여 주조(본체와 별도로 주조하더라도 탕구가 동일한 경우를 포함)한 시험재에서 1개의 인장시험편 및 1조의 충격시험편을 채취해야 한다. 특별히 인정하는 경우를 제외하고 시험재의 두께는 30 mm 이상이어야 한다. 또한 시험재는 요구되는 시험편의 수와 재시험을 감안한 충분한 크기의 것이어야 한다. *(2023)(2024)*
~~(2) 기계적 시험을 위한 시험재의 크기는 규정된 기계적 성질이 적용되는 지배부(ruling section, ISO 683-1:2018 및 ISO 683-2:2018를 각각 참조)를 포함하고 열처리 및 미세조직이 대표되는 부분을 고려하여 결정해야 한다. *(2023)*~~	(2) ~ (4) 〈삭 제〉
~~(가) 탄소강 주강품의 경우, 일반적으로 시험재의 두께(t_s)는 30 mm 또는 주강품의 지배부(ruling section) 중 큰 값 이상이어야 한다.~~	
~~(나) 선미관(stern tube), 선미재(stern frame), 앵커 및 러더혼(rudder horn)을 제외한 대형 주강품의 시험재 두께는 보통 150 mm보다 클 필요는 없다. 우리 선급이 별도 동의하지 않는 한, 시험재의 길이 및 너비는 **그림 2.1.14**와 같이 두께(t_s)의 3배 이상이어야 한다(요구되는 시험편을 수용하기 위해 더 길고 넓은 시험재가 필요할 수 있다). 선미관(stern tube), 선미재(stern frame), 앵커 및 러더혼(rudder horn)과 같은 주강품의 경우에는 시험재 두께(t_s)가 지배부(ruling section)을 대표해야 한다.~~	

현 행	개 정
(다) 주강품의 실제 너비 또는 길이(t_A)가 t_s와 $3t_s$ 사이의 범위에 있을 때에는 시험재의 더 작은 너비 또는 길이가 허용될 수 있다. 아래의 예시를 참조한다. (a) **예시 1**: 140 x 160 x 1250 mm의 치수를 가지는 일반적인 주강품인 경우, 요구되는 시험재의 크기가 일반적으로 140 x 160 x 420 mm(t_s x t_A x $3t_s$)이다. (b) **예시 2**: 두께(t_s) = 170 mm 및 너비(t_{A1})/높이(t_{A2})/길이(t_{A3}) = 1000/600/1800 mm의 지배부(ruling section)를 가지는 선미관(stern tube) 주강품의 경우, 요구되는 시험재의 크기는 일반적으로 170 x 510 x 510 mm 이다. (**그림 2.1.15** 참조)  그림 2.1.14 ISO 4990:2015*에 따른 시험재의 시험편 위치 *(2023)* * The figure taken from ISO 4990:2015, Steel castings — General technical delivery requirements, is reproduced with the permission of the International Organization for Standardization, ISO. This standard can be obtained from any ISO member and from the website of the ISO Central Secretariat at the following address: www.iso.org. Copyright remains with ISO.	(2) ~ (4) 〈삭 제〉

현 행	개 정
 ~~그림 2.1.15 예시 2 : 선미관 주강품의 시험재 *(2023)*~~	(2) ~ (4) 〈삭 제〉
~~(3) 합금강 주강품의 경우, 제조자는 시험재의 치수를 제안해야 하며 그것에 대해 입증해야 한다. *(2023)*~~ ~~(4) 두께가 56 mm 이하(56mm ≥ t_s)인 시험재의 경우, 시험편의 길이방향 축이 표면으로부터 두께 방향으로 14 mm 이상(14 mm ≤) 떨어진 곳에 위치해야 한다. 두께가 56 mm가 넘는(56mm < t_s) 시험재의 경우, 시험편의 길이방향 축이 표면으로부터 두께 방향으로 t_s/4 mm 이상(t_s/4 mm ≤) 떨어진 곳에 위치해야 한다. 시험편의 표점거리에 해당되는 부분이 다른 어떤 표면으로부터 t_s보다 가깝게 놓이지 않도록 시험편을 채취해야 한다. 충격시험의 경우, 이러한 요건은 전체 시험편에 적용된다(**그림 2.1.14** 참조) *(2023)*~~	
〈이하 생략〉	〈이하 현행과 동일〉

CIRCULAR

36 Myeongji ocean city 9-ro,
Gangseo-gu, Busan, 46762
Republic of Korea

Phone : +82-70-8799-8795
Fax : +82-70-8799-8419
E-mail: choiws@krs.co.kr
Person in charge : CHOI Wooseok

No : 2023-12-E

To : 전 검사원 및 관련업체

Date : 2023.09.01

제 목 (Subject)	9.180 선급기술규칙 개정사항 시행 알림
적 용 (Application)	2024년 1월 1일(건조일 기준)

1. IACS Res. 및 IMO Res.을 반영하여, 아래 및 첨부와 같이 선급기술규칙을 개정하였음을 알려 드리 오니, 관련 업무에 적용하시기 바랍니다.

2. 아울러, 이 내용은 2024년 상반기 중 발행되는 2024년판 선급기술규칙에 반영될 예정임을 알려드립니다.

-------- 아래 --------

선급기술규칙	적용일자	제/개정 내용
선급 및 강선규칙 7편 5장(액화 가스 산적 운반선)	2024년 1월 1일 (건조일 기준)	IACS UR G5 (New Dec 2022)
저인화점연료선박 규칙 개정	2024년 1월 1일 (건조일 기준)	Res.MSC.458(101)
저인화점연료선박 적용지침 개정	2024년 1월 1일 (건조일 기준)	IACS UI GF 13 (Rev.1 May 2023)

첨부: 선급기술규칙 개정사항(국/영문)---------- 1부 (끝)

선급 및 강선규칙 개정사항

(제7편 5장 액화가스 산적운반선)

- 주 요 개 정 내 용 -

(1) IACS Res.〈2024.01.01.일자 시행사항(건조일 기준)〉

◉ UR G5 (New Dec 2022) : 비상차단 밸브의 페일-클로즈 작동

현 행	개 정
제 18 절 작업규정	**제 18 절 작업규정**
1809. 화물시료채취 【규칙 참조】 **〈생략〉**	**1809. 화물시료채취 【규칙 참조】** **〈현행과 동일〉**
1810. 화물 비상차단(ESD)장치 **1. 비상차단밸브의 요건 규칙 1810.**의 2항 (1)호의 적용상 다음 각호에 정하는 바에 따른다. **【규칙 참조】** (1) 규정에서 "페일-클로즈형"이라 함은 (가) 또는 (나)에 정하는 바에 따른 것을 말한다. (가) 유압 또는 공기압은 밸브의 열림동작을 위하여만 사용하고 밸브의 닫힘동작은 페일-클로즈 작동시에도 포함하며 스프링 또는 중량 등에 의해 행하여지는 것. (나) 밸브의 구경이 커서 (가)의 방법을 이용할 수 없으므로 밸브의 개폐동작을 모두 유압 또는 공기압을 사용하는 경우 페일-클로즈시의 작동용 유압 또는 공기압은 특별히 설치한 축압탱크로부터 공급하는 것. 통상 동작용의 유압 또는 공기압의 소실 및 페일-클로즈 작동 시에 경보를 발하는 것이어야 한다. (2)부터 (4) 〈생략〉 2. 〈생략〉	**1810. 화물 비상차단(ESD)장치** **1. 비상차단밸브의 요건 규칙 1810.**의 2항 (1)호의 적용상 다음 각호에 정하는 바에 따른다. **【규칙 참조】** (1) 비상차단밸브가 유압 또는 공기압장치에 의해 작동하는 경우에는 다음에 따른다. (가) 압력의 소실로 인한 페일-클로즈 작동 시에 가시가청의 경보를 발하여야 한다. 경보는 통상 선원이 있는 제어장소(예를 들면, 화물제어실 또는 항해선교 등)에 설치되어야 한다. (나) 페일-클로즈를 위해 다음의 조건을 따라야 한다. (a) 유압 또는 공기압 장치의 고장으로 인해 페일-클로즈 기능이 손상되지 않아야 한다.(즉, 스프링이나 중량에 의해 작동); 또는, (b) 페일-클로즈 작동용 유압 또는 공기압장치는 압력을 공급하는 축압탱크를 갖추고 일반 밸브의 작동과는 분리되어야 한다. (2)부터 (4) 〈현행과 동일〉 2. 〈현행과 동일〉

저인화점연료선박 규칙 개정사항

- 주 요 개 정 내 용 -

(1) MSC 결과 반영 〈2024.01.01.일자 (건조일 기준)〉

◉ Res.MSC.458(101) : IGF Code 개정

현 행	개 정
제 9 장 연료소모장치로의 연료 공급	**제 9 장 연료소모장치로의 연료 공급**
제 1 절 부터 제 2 절 〈생략〉	**제 1 절 부터 제 2 절 〈현행과 동일〉**
제 5 절 기관구역 외부에서 연료의 분배요건	**제 5 절 기관구역 외부에서 연료의 분배요건**
501. 기관구역 외부에서 연료의 분배요건 1. 선박 내의 폐위된 구역을 통과하는 가스공급관은 2차 밀폐장치로 보호되어야 한다. 이러한 밀폐장치는 통풍되는 덕트 또는 이중관으로 할 수 있다. 덕트 또는 이중관 장치는 기계식 부압 통풍되어야 하고 통풍 횟수는 시간당 30회이어야 한다. 또한 **15장 801.**에서 요구하는 가스탐지장치를 설치하여야 한다. 이러한 밀폐장치에 대하여 우리 선급이 허용하는 동등한 안전수준을 갖는 대체설비를 인정할 수 있다. **【지침 참조】** 2. 1항의 요건은 완전 용접된 가스 벤트관이 기계식으로 통풍되는 구역을 통과하는 경우에는 적용하지 않아도 된다. 〈신설〉	**501. 기관구역 외부에서 연료의 분배요건** 1. 선박 내의 폐위된 구역을 통과하는 가스공급관은 2차 밀폐장치로 보호되어야 한다. 이러한 밀폐장치는 통풍되는 덕트 또는 이중관으로 할 수 있다. 덕트 또는 이중관 장치는 기계식 부압 통풍되어야 하고 통풍 횟수는 시간당 30회이어야 한다. 또한 **15장 801.**에서 요구하는 가스탐지장치를 설치하여야 한다. 이러한 밀폐장치에 대하여 우리 선급이 허용하는 동등한 안전수준을 갖는 대체설비를 인정할 수 있다. **【지침 참조】** 2. 1항의 요건은 완전 용접된 가스 벤트관이 기계식으로 통풍되는 구역을 통과하는 경우에는 적용하지 않아도 된다. 3. 액체연료관은 누설을 격납할 수 있는 2차 밀폐장치로 보호되어야 한다. 우리 선급은 연료준비실 또는 탱크연결부 내에 있는 관장치에 대해서 이 요건을 면제할 수 있다. **15장 801.**의 1항 (1)호에서 요구하는 가스탐지기가 누설탐지에 적절하지 않은 경우, 액체연료관의 밀폐장치는 압력감시장치 또는 온도감시장치 또는 두 장치의 조합으로 누설을 탐지할 수 있는 수단을 갖추어야 한다. 이차밀폐장치는 연료배관의 누설 시 폐위장치에 발생할 수 있는 최대압력을 견딜 수 있어야 한다. 요건을 만족하기 위해 이차폐위장치는 설계압력을 초과하는 압력이 발생되지 않도록 압력도출장치를 설치할 수 있다.

현 행	개 정
제 10 장 추진을 포함한 발전기관 및 기타 연료소모장치	**제 10 장 추진을 포함한 발전기관 및 기타 연료소모장치**
제 1 절부터 제 2 절 〈생략〉	**제 1 절부터 제 2 절 〈현행과 동일〉**
제 3 절 피스톤 형식의 내연기관	**제 3 절 피스톤 형식의 내연기관**
301. 일반 1. 배기장치에는 하나의 실린더에서 점화 실패로 인해 장치 내에 생성된 미연소 가스가 발화할 때 발생할 수 있는 과도한 폭발 압력을 방지할 수 있도록 충분한 용량의 폭발도출장치를 설치하여야 한다. 〈신설〉	**301. 일반** 1. 배기장치에는 하나의 실린더에서 점화 실패로 인해 장치 내에 생성된 미연소 가스가 발화할 때 발생할 수 있는 과도한 폭발 압력을 방지할 수 있도록 충분한 용량의 폭발도출장치를 설치하여야 한다. (1) 배기장치는 누설가스의 점화로 인한 최대 과압을 수용하도록 설계되지 않거나 기관의 안전개념으로 확인되지 않는 한 폭발도출장치를 설치하여야 한다. 실린더부터 개구단까지의 전체 배기장치에서 미연소 가스의 발생 가능성에 대한 평가를 수행하여야 한다. 이러한 상세한 평가는 기관의 안전개념에 반영하여야 한다.
〈이하 생략〉	〈이하 현행과 동일〉

저인화점연료선박 적용지침 개정사항

- 주 요 개 정 내 용 -

(1) IACS Res. 결과 반영 〈2024.01.01.일자 (건조일 기준)〉

◉ UI GF 13 (Rev.1 May 2023) : 연료준비실의 방화

현 행	개 정
제 11 장 화재안전 **제 3 절 방화** **301. 방화** 1. **규칙** 301.의 1항에서 방화는 탈출설비는 제외하며, 구조적 방화를 말한다. *(2019)* 2. **규칙** 301.의 1항에서 펌프 또는 압축기와 같은 연료 준비를 위한 장치나 기타의 점화원을 포함한 폐위구역에는 **선급 및 강선규칙 8편 8장** 301.의 1항과 **FSS 코드**의 요건에 적합한 고정식 소화장치를 설치하여야 하며, 가스 화재를 진압하는데 필요한 농도/사용량을 고려하여야 한다. *(2019)* **【규칙 참조】** 〈이하 생략〉	**제 11 장 화재안전** **제 3 절 방화** **301. 방화** 1. **규칙** 301.의 1항에서 방화는 탈출설비는 제외하며, 구조적 방화를 말한다. *(2019)* 2. 상기 1항에도 불구하고 펌프 또는 압축기와 같은 연료 준비를 위한 장치나 기타의 점화원을 포함한 폐위구역에는 **규칙 11장 8절**을 따른다. **【규칙 참조】** 〈이하 현행과 동일〉

CIRCULAR

36 Myeongji ocean city 9-ro,
Gangseo-gu, Busan, 618-814
Republic of Korea

Phone : +82-70-8799-8798
Fax : +82-70-8799-8419
E-mail : htkim13@krs.co.kr
Person in charge : Kim Heetag

No : 2023-13-E
Date : 2023.09.18

To : 전 검사원 및 관련업체

제 목 (Subject)	**9.181 선급기술규칙 개정사항 시행 알림** **- 선박의 환경보호 설비에 관한 지침**
적 용 (Application)	**1항 및 첨부의 적용일자 참조**

1. 선급기술규칙 제/개정 요청사항을 반영하여, 2023년판 선급기술규칙 중 다음의 선급기술규칙을 첨부와 같이 개정하였음을 알려드리니 해당 적용일자에 따라 관련 업무에 적용하시기 바랍니다.

개정된 선급기술규칙	적용일자	개정 내용
선박의 환경보호 설비에 관한 지침	2024.1.1 (건조계약일 또는 검사신청일 기준)	UR M77 (Rev.4) 및 UR M81 (Rev.1) 자체 식별사항 ● 추진보조풍력장치 배치 요건 추가 ● 선상 탄소포집 및 저장설비 고도화 ● 기타

2. 아울러 개정사항은 적용일자 이후, 홈페이지에 등재되는 2023년 7월 1일부터 적용되는 2023년판 선급기술규칙의 전자문서본에 반영될 예정임을 알려드립니다.

첨부: 선박의 환경보호 설비에 관한 지침 개정사항. (끝)

선급기술규칙 개정사항

선박의 환경보호 설비에 관한 지침

2023. 09.

기 관 규 칙 개 발 팀

(1) 선급기술규칙 제/개정 요청서 〈2024. 1. 1.일자 시행사항 (건조계약일 또는 검사신청일 기준)〉

◉ UR M77 (Rev.4) 반영 (SCR의 500리터 미만 환원제 탱크 요건 완화)

◉ 배기가스 후처리장치(SCR, EGR, EGC) 시스템 설계 요건 문구 개선 및 경보사항 간소화

◉ 환경보호 설비의 압력용기(열교환기 포함) 검사사항을 기본요건으로 개정 (EGR, EGC, ALS)

- 검사 관련 표에 도면승인 사항 추가

◉ 배기가스 세정장치(EGC) 선외배출관의 디스턴스 피스 요건 개정

◉ 추진보조풍력장치 배치 요건 추가(위험구역 내 배치 및 설치 후 운전시험 명시)

◉ 선상 탄소포집 및 저장설비 요건 고도화

- 압력용기 요건 추가 (열교환기와 동일)
- CO2 액화장치 관련 요건 추가
- 이동식 CO2 저장탱크 요건 추가
- CO2 저장설비의 방화 및 소화 요건 추가
- CO2 매니폴드 및 (흡수제) 이송펌프의 세안기 및 샤워기 요건 삭제

◉ 선상 탄소포집 및 저장설비 준비선박 요건 문구 수정

현 행	개 정 안	개정사유

제 1 장 질소산화물 배출 저감 설비

제 3 절 2단계 환경보호 설비를 갖춘 선박

표 1.3.1 CLEAN2 부호의 문서요건

항목		제출하여야 하는 도면 및 자료		증서/적합 확인서
		승인용	참고용 *(2018)*	
해양오염 방지	기름 (해양오염방지협약 부속서 I 관련)	드립트레이(drip tray) 및 드레인장치를 포함하는 화물 및 기름수급 매니폴드 배치도	(1) 연료수급절차서 (2) 빌지수 관리계획서	
	유해액체물질 (해양오염방지협약 부속서 II 관련)	드립트레이(drip tray) 및 드레인장치를 포함하는 화물 및 기름수급 매니폴드 배치도		
	오수 (해양오염방지협약 부속서 IV 관련)		오수관리계획서	
	폐기물 (해양오염방지협약 부속서 V 관련)		폐기물관리계획서	
대기오염 방지	배출가스 (해양오염방지협약 부속서 VI 관련)	냉매 및 공조 배관 장치도	(1) 연료유 관리계획서 (2) 필요시, 오존층파괴물질관리절차서	
생태계 파괴방지	유해 방오시스템 (AFS협약 관련)		방오관리계획서	
선박 재활용	선박재활용 (선박재활용협약 관련)			IIHM증서 또는 적합확인서
안전관리 시스템	안전관리시스템 (국제안전경영코드 관련)			SMC증서

제 1 장 질소산화물 배출 저감 설비

제 3 절 2단계 환경보호 설비를 갖춘 선박

표 1.3.1 CLEAN2 부호의 문서요건

항목		제출하여야 하는 도면 및 자료		증서/적합 확인서
		승인용	참고용 *(2018)*	
해양오염 방지	기름 (해양오염방지협약 부속서 I 관련)	드립트레이(drip tray) 및 드레인장치를 포함하는 화물 및 기름수급 매니폴드 배치도	(1) 연료수급절차서 (2) 빌지수 관리계획서	
	유해액체물질 (해양오염방지협약 부속서 II 관련)	드립트레이(drip tray) 및 드레인장치를 포함하는 화물 및 기름수급 매니폴드 배치도		
	오수 (해양오염방지협약 부속서 IV 관련)		오수관리계획서	
	폐기물 (해양오염방지협약 부속서 V 관련)		폐기물관리계획서	
대기오염 방지	배출가스 (해양오염방지협약 부속서 VI 관련)	냉매 및 공조 배관 장치도	(1) 연료유 관리계획서 (2) 필요시, 오존층파괴물질관리절차서	
생태계 파괴방지	유해 방오시스템 (AFS협약 관련)		~~방오관리계획서~~ 선체부착생물 관리 계획서	
선박 재활용	선박재활용 (선박재활용협약 관련)			IIHM증서 또는 적합확인서
안전관리 시스템	안전관리시스템 (국제안전경영코드 관련)			SMC증서

(*) 명칭변경

현 행	개 정 안	개 정 사 유
제 2 장 질소산화물 배출 저감 설비 **제 2 절 선택적 촉매환원 장치**	**제 2 장 질소산화물 배출 저감 설비** **제 2 절 선택적 촉매환원 장치**	
	(생략)	
205. 우레아 환원제의 취급	**205. 우레아 환원제의 취급**	
1. 우레아 용액 저장탱크	**1. 우레아 용액 저장탱크**	
(생략)	*(생략)*	
(5) 각 우레아 저장 탱크에는 온도 및 수위 감시 장치가 제공되어야 한다. 고온 및 저온 경보와 함께 고수위 및 저수위 경보를 제공하여야 한다.	(5) 각 우레아 저장 탱크에는 온도 및 수위 감시 장치가 제공되어야 한다. 고온 및 저온 경보와 함께 고수위 및 저수위 경보를 제공하여야 한다.	
(6) 우레아 저장탱크를 비울 수 있고, 이동식 또는 고정식 장치로 통풍할 수 있도록 배치하여야 한다. *(2021)*	(6) 우레아 저장탱크를 비울 수 있고, 이동식 또는 고정식 장치로 통풍할 수 있도록 배치하여야 한다. *(2021)*	
(신설)	(7) 질소산화물 배출 저감 설비의 운전을 위해 추가로 설치되는 500 리터 미만의 저장용기는 우리 선급이 인정하는 경우 205.를 적절히 완화 할 수 있다.	(*) UR M77 (Rev.4) 반영
(생략)	*(생략)*	
2. 통풍장치 ***(2020)***	**2. 통풍장치** ***(2020)***	
(생략)	*(생략)*	
(2) 사람이 통상 접근하는 다음과 같은 밀폐된 구역에는 (1)호의 규정을 적용하여야 한다. *(2020)*	(2) 사람이 통상 접근하는 다음과 같은 밀폐된 구역에는 (1)호의 규정을 적용하여야 한다. *(2020)*	
(가) 우레아 저장탱크로부터 인접한 밀폐된 구역에 누설할 가능성(예, 맨홀, 부착품 등)이 있는 경우 또는.	(가) 일체형 우레아 저장탱크로부터 인접한 밀폐된 구역에 누설할 가능성(예, 맨홀, 부착품 등)이 있는 경우 또는.	(*) 국영문 일치 (UR M77 2.7)
(나) 우레아 관장치가 상기의 밀폐된 구역을 통과하는 경우. 다만, 통과하는 우레아 관장치가 완전 용접 이음이며 강 또는 용융점이 925℃ 이상인 강과 동등한 재료로 제작된 경우에는 통풍장치가 요구되지 않는다.	(나) 우레아 관장치가 상기의 밀폐된 구역을 통과하는 경우. 다만, 통과하는 우레아 관장치가 완전 용접 이음이며 강 또는 용융점이 925℃ 이상인 강과 동등한 재료로 제작된 경우에는 통풍장치가 요구되지 않는다.	

현 행	개 정 안	개 정 사 유
제 2 장 질소산화물 배출 저감 설비 **제 3 절 배기가스 재순환장치** **308. 시스템 설계** *(생략)* **2. 제어 및 감시 시스템** *(생략)* (2) 배기가스 재순환장치 및 관련 시스템의 온도, 압력 및 흐름은 다음과 같이 제어되고 감시되어야 한다. (가) 어느 원격제어의 비상 시 또는 고장으로 인하여 안전한 운전, 보수유지 및 유효한 제어를 위하여 기계측 제어 및 감시 장치가 설치되어야 한다. (나) 제어장치는 프로시스템 및 장비의 고장을 식별할 수 있도록 설계되어야 한다. 이 제어 및 감시 장치는 **선급 및 강선규칙 9편 3장 302. 4**항의 요건에 적합하여야 한다. (다) 배기가스 재순환장치의 안전하고 유효한 운전에 필요한 파라미터의 지시는 **표 2.3.2**에 따라 기계측 및 원격제어장소에 제공되어야 하며, 다음의 파라미터가 포함되어야 한다. (a) 배기가스 재순환장치용 펌프/팬/송풍기/전동기 작동 상태 (b) 안전운전에 필요한 배기가스 재순환장치의 파라미터 (c) 배기가스 재순환장치용 탱크의 액면지시 (d) 배기가스 재순환장치용 경보, 차단 및 비상정지의 상태 (라) 컴퓨터기반시스템은 **선급 및 강선규칙 6편 2장 4절**의 요건에 적합하여야 하며 시스템 분류 II에 따른다. (3) 전원공급장치가 전기인 경우, 각각의 제어, 감시 및 안정장치는 분리된 회로에 의해 전원이 공급되어야 한다. 이들 각 회로는 단락으로부터 보호되어야 하고 전압실패가 감시되어야 한다. *(생략)*	**제 2 장 질소산화물 배출 저감 설비** **제 3 절 배기가스 재순환장치** **308. 시스템 설계** *(생략)* **2. 제어 및 감시 시스템** *(생략)* (2) 배기가스 재순환장치 및 관련 시스템의 온도, 압력 및 흐름은 다음과 같이 제어되고 감시되어야 한다. (가) ~~어느 원격제어의~~ 비상 시 또는 원격제어의 고장시~~고장으로 인하여~~ 안전한 운전, 보수유지 및 유효한 제어를 위하여 기계측 제어 및 감시 장치가 설치되어야 한다. (나) 제어장치는 프로시스템 및 장비의 고장을 식별할 수 있도록 설계되어야 한다. 이 제어 및 감시 장치는 **선급 및 강선규칙 9편 3장 302. 4**항의 요건에 적합하여야 한다. (다) ~~배기가스 재순환장치의 안전하고 유효한 운전에 필요한 파라미터의 지시는 표 2.3.2에 따라 기계측 및 원격제어장소에 제공되어야 하며, 다음의 파라미터가 포함되어야 한다.~~ 배기가스 재순환장치의 안전하고 효과적인 운전을 위하여 적어도 다음 항목을 포함한 **표 2.3.2**의 파라미터를 기계측 및 원격제어장소에서 표시되어야 한다. (a) 배기가스 재순환장치용 펌프/팬/송풍기/전동기 작동 상태 (b) 안전운전에 필요한 배기가스 재순환장치의 파라미터 (c) 배기가스 재순환장치용 탱크의 액면지시 (d) 배기가스 재순환장치용 경보, 차단 및 비상정지의 상태 (라) 컴퓨터기반시스템은 **선급 및 강선규칙 6편 2장 4절**의 요건에 적합하여야 하며 시스템 분류 II에 따른다. (3) ~~전원공급장치가 전기인 경우,~~ 각~~각의~~ 제어, 감시 및 안정장치는 분리된 회로에 의해 전원이 공급되어야 한다. 이들 각 회로는 단락으로부터 보호되어야 하고 전압실패가 감시되어야 한다. *(생략)*	(*) 문구 개선

현 행	개 정 안	개 정 사 유
제 2 장 질소산화물 배출 저감 설비 **제 3 절 배기가스 재순환장치** **308. 시스템 설계** **3. 안전 정지 시스템** (1) 안전 정지 시스템은 제어 및 경보 시스템과 독립하여 작동하도록 설치하여야 하고, 다음을 만족하는 자동긴급정지시스템을 갖추어야 한다. *(2022)* (가) 긴급정지를 일으키는 파라미터를 확인 할 수 있어야 한다. (나) 긴급정지가 작동하면 통상의 제어위치 및 기계측 제어위치에 경보를 발하여야 한다. (다) 긴급정지가 작동하여 기기 및 장치의 운전이 정지된 경우, 그 기기 및 장치는 수동으로 리세트 조작하기 전에 자동적으로 재시동 되지 않아야 한다. (2) 감시 및 안전장치는 **표 2.3.2**에 따른다. *(생략)*	**제 2 장 질소산화물 배출 저감 설비** **제 3 절 배기가스 재순환장치** **308. 시스템 설계** **3. 안전 정지 시스템** (1) 안전 정지 시스템은 제어 및 경보 시스템과 독립하여 작동하도록 설치하여야 하고, 다음을 만족하는 자동긴급정지시스템을 갖추어야 한다. *(2022)* (가) 긴급정지를 일으키는 파라미터를 확인 할 수 있어야 한다. (나) 긴급정지가 작동하면 통상의 제어위치 및 기계측 제어위치에 경보를 발하여야 한다. (다) 긴급정지~~가 작동하여~~로 인하여 기기 및 장치의 운전이 정지된 경우, 해당 기기 및 장치는 수동으로 ~~리세트 조작하기~~ 재설정되기 전에 자동~~적~~으로 재시동 되지 않아야 한다. (2) 감시 및 안전장치는 **표 2.3.2**에 따른다. *(생략)*	(*) 문구 개선

현 행	개 정 안	개 정 사 유

제 2 장 질소산화물 배출 저감 설비

제 3 절 배기가스 재순환장치

308. 시스템 설계

표 2.3.2 배기가스 재순환장치의 감시 및 안전장치 (2020)

현 행

감시 파라미터	표시	경보	자동긴급정지 (Shutdown)
배기가스 재순환장치의 팬/송풍기용 전동기	운전	정지	
배기가스 재순환장치의 바이패스, 차단, 혼합 밸브 (설치된 경우)	위치		
배기가스 재순환장치 후단의 배기온도 (드라이 운전이 가능한 경우 제외)	●	H	
배기가스 재순환장치 전체의 차압 또는 동 장치 전단의 압력 (드라이 운전이 가능한 경우 제외)	●	H	●(HH)
세정수 펌프, 알칼리 시스템용 펌프 또는 드라이 시스템 공급장치	운전	정지	
세정수 및 알칼리 시스템 공급 압력	●	L	
세정수 공급 온도(Closed/Hybrid type)	●	H	
알칼리 시스템 공급 온도	●	L/H	
스크러버 수위	●	H	●(HH)
알칼리 저장탱크 온도	●	L/H	
알칼리 저장탱크 수위	●	L/H	
알칼리 시스템 드레인 받이 수위	●	H	
잔류물탱크 수위	●	H	
잔류물탱크 온도	●		
제어, 알람, 감시 또는 안전장치의 동력원 손실	-	손실	

개 정 안

감시 파라미터	표시	경보	자동긴급정지 (Shutdown)
배기가스 재순환장치의 팬/송풍기용 전동기	운전	정지	
배기가스 재순환장치의 바이패스, 차단, 혼합 밸브 (설치된 경우)	위치		
배기가스 재순환장치 후단의 배기온도 (드라이 운전이 가능한 경우 제외)	●	H	
배기가스 재순환장치 전체의 차압 또는 동 장치 전단의 압력 (드라이 운전이 가능한 경우 제외)	●	H	HH
세정수 펌프, 알칼리 시스템용 펌프 또는 드라이 시스템 공급장치	운전	정지	
세정수 및 알칼리 시스템 공급 압력	●	L	
세정수 공급 온도(Closed/Hybrid type)	●	H	
알칼리 시스템 공급 온도	●	L/H	
스크러버 수위	●	H	HH
알칼리 저장탱크 온도	~~●~~	L/H	
알칼리 저장탱크 수위	●	L/H	
알칼리 시스템 드레인 받이 수위	~~●~~	H	
잔류물탱크 수위	●	H	
잔류물탱크 온도	~~●~~		
제어, 알람, 감시 또는 안전장치의 동력원 손실	-	손실	

개 정 사 유

(*) 문구 개선

(*) 필수 표시(모니터링) 항목 간소화 (시스템 안전에 영향을 미치지 않는 수준에서 실효성을 고려)

현 행

제 2 장 질소산화물 배출 저감 설비

제 3 절 배기가스 재순환장치

309. 시험 및 검사

표 2.3.3 배기가스 재순환장치의 구성품에 대한 시험 및 검사 *(2022)*

No	구성품	형식 승인	시험 및 검사
1	배기가스 재순환장치용 제어반	●(6)	●
2	펌프(전동기 및 전동기용 제어기 포함)(1),(2)		●
3	송풍기(전동기 및 전동기용 제어기 포함)(1),(2)		●
4	스크러버 본체(1),(3)		●
5	열교환기(1),(4)		●
6	세정수 처리용 케미컬 저장 탱크(1),(5)		●

(비고)

(1) **표 2.3.1**에서 정하는 "CEmN-EGR(S)" 부호를 받는 선박에 적용함.

(2) 배기가스 재순환장치의 지속적인 운전을 위하여 필요한 기기에 한하여 **선급 및 강선규칙 5편 6장 및 6편**의 관련 요건에 따라 시험되어야 한다.

(3) 스크러버 본체의 길이 및 원주방향 이음의 모든 용접부 및 배기관과 세정수 관의 이음부에 대하여 액체침투탐상검사(PT)를 하여야 한다. 검사원이 필요하다고 인정하는 경우 추가의 비파괴 검사를 요구할 수 있다. *(2022)*

(4) **선급 및 강선규칙 5편 5장 3절**의 관련 요건에 따라 시험 하여야 한다.

(5) 선체의 일부를 구성하지 않는 저장 탱크는 제조후 부착품과 함께 탱크 정판상 2.5m의 수두압력으로 수압시험을 실시하여야 한다.

(6) **선급 및 강선규칙 적용지침 6편 1장** 및 **2장 301.1**에서 규정하는 기기가 설치되는 경우에는 선급 부호에 관계없이 형식 승인을 받은 제품을 제어반에 설치하여야 한다.

(생략)

개 정 안

제 2 장 질소산화물 배출 저감 설비

제 3 절 배기가스 재순환장치

309. 시험 및 검사

표 2.3.3 배기가스 재순환장치의 구성품에 대한 시험 및 검사 *(2022)*

No	구성품	형식 승인	도면승인	시험 및 검사
1	배기가스 재순환장치용 제어반	●(6)	●	●
2	펌프(전동기 및 전동기용 제어기 포함)(1),(2)		●(7)	●
3	송풍기(전동기 및 전동기용 제어기 포함)(1),(2)		●(7)	●
4	스크러버 본체(1),(3)			●
5	열교환기~~(1)~~,(4)		●(8)	●
6	세정수 처리용 케미컬 저장 탱크(1),(5)			●

(비고)

(1) **표 2.3.1**에서 정하는 "CEmN-EGR(S)" 부호를 받는 선박에 적용함.

(2) 배기가스 재순환장치의 지속적인 운전을 위하여 필요한 기기에 한하여 **선급 및 강선규칙 5편 6장 및 6편**의 관련 요건에 따라 시험되어야 한다.

(3) 스크러버 본체의 길이 및 원주방향 이음의 모든 용접부 및 배기관과 세정수 관의 이음부에 대하여 액체침투탐상검사(PT)를 하여야 한다. 검사원이 필요하다고 인정하는 경우 추가의 비파괴 검사를 요구할 수 있다. *(2022)*

(4) **선급 및 강선규칙 5편 5장 3절**의 관련 요건에 따라 시험 하여야 한다.

(5) 선체의 일부를 구성하지 않는 저장 탱크는 제조후 부착품과 함께 탱크 정판상 2.5m의 수두압력으로 수압시험을 실시하여야 한다.

(6) **선급 및 강선규칙 적용지침 6편 1장** 및 **2장 301.1**에서 규정하는 기기가 설치되는 경우에는 선급 부호에 관계없이 형식 승인을 받은 제품을 제어반에 설치하여야 한다.

(7) 구동동력이 100 kW 이상인 경우

(8) 1급 또는 2급 압력용기인 경우

(생략)

개 정 사 유

(*) 열교환기는 압력용기로서 선급부호("(S)")에 구분없이 설계온도 압력에 따라 검사가 이뤄져야 함.

(*) 도면승인 항목 추가

현 행	개 정 안	개 정 사 유
CHAPTER 2 Nitrogen oxide Emission Abatement Systems **Section 3 Exhaust Gas Recirculation(EGR) System** **306. EGR System Equipment** **1. Pumps/Blowers** (1) Where provided, blowers and pumps used in EGR SOx scrubber washwater, dosing, discharge systems which are essential for the continual operation of the EGR exhaust emission abatement system, are to be tested and certified in accordance with the relevant requirements of **Pt 5, Ch 1, 210 & Ch 6.** *(2020)* **2. Heat Exchangers/EGR Exhaust Gas Coolers** (1) Where provided, heat exchangers are to comply with the requirements specified in **Ch 5, Sec. 3** of the **Rules for the Classification of Steel Ships**. *(Omitted)*	**CHAPTER 2 Nitrogen oxide Emission Abatement Systems** **Section 3 Exhaust Gas Recirculation(EGR) System** **306. EGR System Equipment** **1. Pumps/Blowers** (1) Where ~~provided~~the notation **"CEmN-EGR(S)"** is applied, blowers and pumps used in EGR SOx scrubber washwater, dosing, discharge systems which are essential for the continual operation of the EGR exhaust emission abatement system, are to be tested and certified in accordance with the relevant requirements of **Pt 5, Ch 1, 210 & Ch 6. (2020)** **2. Heat Exchangers/EGR Exhaust Gas Coolers** (1) Where provided, heat exchangers are to comply with the requirements specified in **Ch 5, Sec. 3** of the **Rules for the Classification of Steel Ships**. *(Omitted)*	(*) To be in consistency with Korean version

현 행	개 정 안	개 정 사 유
제 3 장 황산화물 배출 저감 설비 **제 2 절 배기가스 세정장치** **207. 관장치** *(생략)* **2. 세정수 관장치** *(생략)* (3) 선외배출 (가) 배기가스 세정장치의 선외배출은 다른 장치와 연결되지 않아야 한다. 다만, 역류 방지 수단이 제공되어 있으면 희석에 사용되는 다른 시스템의 해수는 허용이 가능하다. (라.호 이동 및 내용 추가) (나) 선외배출 관장치는 부식 저항성에 대하여 특별히 주의를 하여야 한다. 서로 다른 금속의 사용으로 인한 이종금속부식(galvanic corrosion)을 방지하도록 적절한 설비를 하여야 하며, 용접부의 용접산화물은 제거되어야 한다. *(2020)*	**제 3 장 황산화물 배출 저감 설비** **제 2 절 배기가스 세정장치** **207. 관장치** *(생략)* **2. 세정수 관장치** *(생략)* (3) 선외배출 (가) 배기가스 세정장치의 선외배출은 다른 장치와 연결되지 않아야 한다. 다만, 역류 방지 수단이 제공되어 있으면 희석~~에 사용되는~~을 위한 다른 시스템의 해수는 허용이 가능하다. (나) 프로펠러 또는 스러스터와 같은 선박의 추진특성 및 퇴선 중에 생존정으로 물이 배출되지 않는 것을 고려하여 선외배출 위치를 정하여야 한다. (다) 선외배출 관장치는 부식 저항성에 대하여 특별히 주의를 하여야 한다. 서로 다른 금속의 사용으로 인한 이종금속부식(galvanic corrosion)을 방지하도록 적절한 설비를 하여야 하며, 용접부의 용접산화물은 제거되어야 한다. *(2020)*	(*) 문구 개선 (*) 세정수관 배치시 프로펠러 또는 스러스터의 위치도 추가로 고려하도록 함. (*) UR M81 (Rev.1) 3.2

현 행	개 정 안	개 정 사 유
제 3 장 황산화물 배출 저감 설비 **제 2 절 배기가스 세정장치** **207. 관장치** *(생략)* **2. 세정수 관장치** *(생략)* (3) 선외배출 (다) 선외배출밸브와 선체 외판 사이의 디스턴스 피스의 두께는 Sch.160 또는 15 mm 중 작은 것 이상이어야 하며, 사용 환경에 적합한 고내식성 재료를 사용하거나 코팅되어야 한다. 코팅을 대신하여 고내식성 강(예: 슈퍼듀플렉스 스테인리스 강)의 슬리브 또는 라이닝을 시공할 수 있으며, 용접 작업 등의 부동태피막(passive film)을 손상시킬 수 있는 작업을 할 경우에는 부동태처리(passivation)를 하여야 한다. 우리 선급은 적합성을 검토하여 이 규정을 대체하는 방안을 허용할 수 있다. 우리 선급이 필요하다고 인정하는 경우 코팅이나 고내식성 재료의 내식성을 입증하는 자료를 추가로 제출하여야 한다. *(2020)* *(문구/조항 전체개정)* (라) 프로펠러 또는 스러스터와 같은 선박의 추진특성을 고려하여 선외배출 위치를 정하여야 한다.	**제 3 장 황산화물 배출 저감 설비** **제 2 절 배기가스 세정장치** **207. 관장치** *(생략)* **2. 세정수 관장치** *(생략)* (3) 선외배출 ~~(다) 선외배출밸브와 선체 외판 사이의 디스턴스 피스의 두께는 Sch.160 또는 15 mm 중 작은 것 이상이어야 하며, 사용 환경에 적합한 고내식성 재료를 사용하거나 코팅되어야 한다. 코팅을 대신하여 고내식성 강(예: 슈퍼듀플렉스 스테인리스 강)의 슬리브 또는 라이닝을 시공할 수 있으며, 용접 작업 등의 부동태피막(passive film)을 손상시킬 수 있는 작업을 할 경우에는 부동태처리(passivation)를 하여야 한다. 우리 선급은 적합성을 검토하여 이 규정을 대체하는 방안을 허용할 수 있다. 우리 선급이 필요하다고 인정하는 경우 코팅이나 고내식성 재료의 내식성을 입증하는 자료를 추가로 제출하여야 한다. *(2020)*~~ (라) 선외배출밸브와 선체 외판 사이에 디스턴스 피스를 설치하는 경우에는 내부식성 재질의 재료를 사용하거나 사용환경에 적합한 내부식성 재료로 코팅하여야 한다. 디스턴스 피스의 두께는 적어도 아래 (a) 또는 (b)에서 정한 두께 이상이어야 한다. 그렇지 않은 경우, 가능한 한 배관 표준에 명시된 Sch.160 두께를 사용하여야 한다. (a) 내부식성 재료(예: 슈퍼듀플렉스 스테인리스 강)로 파이프 일체가 제작되는 경우 12 mm, 또는 (b) 연강으로 제작된 파이프의 내부에 부식방지 코팅이 되거나, 내부식성 재료의 슬리브가 설치되는 경우 15 mm ~~(라) 프로펠러 또는 스러스터와 같은 선박의 추진특성을 고려하여 선외배출 위치를 정하여야 한다.~~	(*) 디스턴스 피스의 재질을 고려하여 현행 두께 요건을 완화 할 수 있도록 개정 (*) UR M81 (Rev.1) 3.5

현 행	개 정 안	개 정 사 유
제 3 장 황산화물 배출 저감 설비 **제 2 절 배기가스 세정장치** **207. 관장치** *(생략)* **4. 케미컬처리 관장치** *(생략)* (6) 통풍장치 (가) 케미컬 처리액 저장탱크가 밀폐된 구획에 설치되는 경우, 거주 구역, 업무 구역 및 제어 장소의 통풍 장치와는 독립적인 시간당 6회의 기계식 공급 및 배기 통풍장치가 제공되어야 한다. 통풍장치는 구획실 외부에서 제어할 수 있어야 한다. 해당 구획에 진입하기 전 통풍 장치를 사용해야 한다는 경고판을 함께 제공하여야 한다. *(2023)* (나) 기관실 내에 케미컬 처리액 저장탱크가 있는 경우에는 저장탱크 부근에서 공기의 효과적인 이동을 제공하도록 기관실용 통풍 장치가 설치되어 시간당 6회 이상 치환되면 별도의 통풍 장치가 필요하지 않으며 저장탱크가 비어 있고, 완전히 공기가 제거된 경우를 제외하고는 지속적으로 작동 상태를 유지해야 한다. *(2022)* (다) 케미컬 처리액이 선체의 일부를 형성하는 탱크로 운송되는 경우, 케미컬 처리액 탱크에 인접한 밀폐된 구역(물탱크 및 기름탱크 예외)에는 그 구역의 외부에서 작동할 수 있는 기계식 통풍장치가 설치되어야 한다. (라) 사람이 통상 접근하는 다음과 같은 밀폐된 구역에는 (1)호의 규정을 적용한다. *(2022)* (a) 케미컬 처리액 저장탱크로부터 인접한 밀폐된 구역에 누설할 가능성(예, 맨홀, 부착품 등)이 있는 경우, 또는. (b) 케미컬 처리액 관장치가 상기의 밀폐된 구역을 통과하는 경우. 다만, 통과하는 처리액의 관장치가 완전 용접 이음이며 강 또는 용융점이 925℃ 이상인 강과 동등한 재료로 제작된 경우에는 통풍장치가 요구되지 않는다. *(생략)*	**제 3 장 황산화물 배출 저감 설비** **제 2 절 배기가스 세정장치** **207. 관장치** *(생략)* **4. 케미컬처리 관장치** *(생략)* (6) 통풍장치 (가) 케미컬 처리액 저장탱크가 밀폐된 구획에 설치되는 경우, ~~거주 구역, 업무 구역 및 제어 장소~~다른 구역의 통풍 장치와는 독립적인 시간당 6회의 기계식 공급 및 배기 통풍장치가 제공되어야 한다. 통풍장치는 구획실 외부에서 제어할 수 있어야 한다. 해당 구획에 진입하기 전 통풍 장치를 사용해야 한다는 경고판을 함께 제공하여야 한다. *(2023)* (나) 기관실 내에 케미컬 처리액 저장탱크가 있는 경우에도, (가)를 만족하여야 한다. 다만,~~는~~ 저장탱크 부근에서 공기의 효과적인 이동을 제공하도록 기관실용 통풍 장치가 설치되~~면어 시간당 6회 이상 치환되면~~ 별도의 통풍 장치가 필요하지 않으며 저장탱크가 비어 있고, 완전히 공기가 제거된 경우를 제외하고는 지속적으로 작동 상태를 유지해야 한다. *(2022)* ~~(다) 케미컬 처리액이 선체의 일부를 형성하는 탱크로 운송되는 경우, 케미컬 처리액 탱크에 인접한 밀폐된 구역(물탱크 및 기름탱크 예외)에는 그 구역의 외부에서 작동할 수 있는 기계식 통풍장치가 설치되어야 한다.~~ (다) 사람이 통상 접근하는 다음과 같은 밀폐된 구역에는 ~~(1)~~호의 ~~규정~~을(가)를 적용한다. *(2022)* (a) 일체형 케미컬 처리액 저장탱크로부터 인접한 밀폐된 구역에 누설할 가능성(예, 맨홀, 부착품 등)이 있는 경우, 또는. (b) 케미컬 처리액 관장치가 상기의 밀폐된 구역을 통과하는 경우. 다만, 통과하는 처리액의 관장치가 완전 용접 이음이며 강 또는 용융점이 925℃ 이상인 강과 동등한 재료로 제작된 경우에는 통풍장치가 요구되지 않는다. *(생략)*	(*) 문구 개선 (*) UR M81 (Rev.1) 2.3 (*) UR M81 (Rev.1) 2.4 (*) 중복항목 ((라) (a))으로 삭제 (*) 오기 수정 (*) 영문과 일치 (UR M81 2.8.1)

현 행	개 정 안	개 정 사 유
제 3 장 황산화물 배출 저감 설비 **제 2 절 배기가스 세정장치** **208. 시스템 설계** *(생략)* **2. 제어 및 감시 시스템** *(생략)* (2) 배기가스 세정장치 및 관련 시스템의 온도, 압력 및 흐름은 다음과 같이 제어되고 감시되어야 한다. (가) 어느 원격제어의 비상 시 또는 고장으로 인하여 안전한 운전, 보수유지 및 유효한 제어를 위하여 기계측 제어 및 감시 장치가 설치되어야 한다. (나) 제어장치는 프로시스템 및 장비의 고장을 식별할 수 있도록 설계되어야 한다. 이 제어 및 감시 장치는 **선급 및 강선규칙 9편 3장 302. 4**항의 요건에 적합하여야 한다. (다) 배기가스 세정과정의 안전하고 유효한 운전에 필요한 파라미터의 지시는 **표 3.2.3**에 따라 기계측 및 원격제어장소에 제공되어야 하며, 다음의 파라미터가 포함되어야 한다. (a) 배기가스 세정장치용 펌프/팬/송풍기/전동기 작동 상태 (b) 안전운전에 필요한 배기가스 세정장치의 파라미터 (c) 배기가스 세정장치용 탱크의 액면지시 (d) 배기가스 세정장치용 경보, 차단 및 비상정지의 상태 (3) 전원공급장치가 전기인 경우, 각각의 제어, 감시 및 안정장치는 분리된 회로에 의해 전원이 공급되어야 한다. 이들 각 회로는 단락으로부터 보호되어야 하고 전압실패가 감시되어야 한다. *(생략)*	**제 3 장 황산화물 배출 저감 설비** **제 2 절 배기가스 세정장치** **208. 시스템 설계** *(생략)* **2. 제어 및 감시 시스템** *(생략)* (2) 배기가스 세정장치 및 관련 시스템의 온도, 압력 및 흐름은 다음과 같이 제어되고 감시되어야 한다. (가) ~~어느 원격제어의~~ 비상 시 또는 원격제어의 고장시~~고장으로 인하여~~ 안전한 운전, 보수유지 및 유효한 제어를 위하여 기계측 제어 및 감시 장치가 설치되어야 한다. (나) 제어장치는 프로시스템 및 장비의 고장을 식별할 수 있도록 설계되어야 한다. 이 제어 및 감시 장치는 **선급 및 강선규칙 9편 3장 302. 4**항의 요건에 적합하여야 한다. (다) ~~배기가스 세정과정의 안전하고 유효한 운전에 필요한 파라미터의 지시는 표 3.2.3에 따라 기계측 및 원격제어장소에 제공되어야 하며, 다음의 파라미터가 포함되어야 한다.~~ 배기가스 세정장치의 안전하고 효과적인 운전을 위하여 적어도 다음 항목을 포함한 **표 3.2.3**의 파라미터를 기계측 및 원격제어장소에서 표시되어야 한다. (a) 배기가스 세정장치용 펌프/팬/송풍기/전동기 작동 상태 (b) 안전운전에 필요한 배기가스 세정장치의 파라미터 (c) 배기가스 세정장치용 탱크의 액면지시 (d) 배기가스 세정장치용 경보, 차단 및 비상정지의 상태 (3) ~~전원공급장치가 전기인 경우,~~ 각~~각의~~ 제어, 감시 및 안정장치는 분리된 회로에 의해 전원이 공급되어야 한다. 이들 각 회로는 단락으로부터 보호되어야 하고 전압실패가 감시되어야 한다. *(생략)*	(*) 문구 개선

현 행	개 정 안	개 정 사 유
제 3 장 황산화물 배출 저감 설비 **제 2 절 배기가스 세정장치** **208. 시스템 설계** **3. 안전 정지 시스템** (1) 안전 정지 시스템은 제어 및 경보 시스템과 독립하여 작동하도록 설치하여야 하고, 다음을 만족하는 자동긴급정지시스템을 갖추어야 한다. *(2022)* (가) 긴급정지를 일으키는 파라미터를 확인 할 수 있어야 한다. (나) 긴급정지가 작동하면 통상의 제어위치 및 기계측 제어위치에 경보를 발하여야 한다. (다) 긴급정지가 작동하여 기기 및 장치의 운전이 정지된 경우, 그 기기 및 장치는 수동으로 리세트 조작하기 전에 자동적으로 재시동 되지 않아야 한다. (2) 감시 및 안전장치는 **표 3.2.3**에 따른다. *(생략)*	**제 3 장 황산화물 배출 저감 설비** **제 2 절 배기가스 세정장치** **208. 시스템 설계** **3. 안전 정지 시스템** (1) 안전 정지 시스템은 제어 및 경보 시스템과 독립하여 작동하도록 설치하여야 하고, 다음을 만족하는 자동긴급정지시스템을 갖추어야 한다. *(2022)* (가) 긴급정지를 일으키는 파라미터를 확인 할 수 있어야 한다. (나) 긴급정지가 작동하면 통상의 제어위치 및 기계측 제어위치에 경보를 발하여야 한다. (다) 긴급정지~~가 작동하여~~로 인하여 기기 및 장치의 운전이 정지된 경우, 해당 기기 및 장치는 수동으로 ~~리세트 조작하기~~ 재설정되기 전에 자동~~적~~으로 재시동 되지 않아야 한다. (2) 감시 및 안전장치는 **표 3.2.3**에 따른다. *(생략)*	(*) 문구 개선

현 행

제 3 장 황산화물 배출 저감 설비

제 2 절 배기가스 세정장치

208. 시스템 설계

표 3.2.3 배기가스 세정장치의 감시 및 안전장치

감시 파라미터	표시	경보	자동긴급정지 (Shutdown)
배기가스 세정장치의 팬/송풍기용 전동기	운전	정지	
배기가스 세정장치의 바이패스, 차단, 혼합 밸브(설치된 경우)	위치		
배기가스 세정장치 후단의 배기온도 (드라이 운전이 가능한 경우 제외)	●	H	
배기가스 세정장치 전체의 차압 또는 동 장치 전단의 압력 (드라이 운전이 가능한 경우 제외)	●	H	●(HH)
세정수 펌프, 알칼리 시스템용 펌프 또는 드라이 시스템 공급장치	운전	정지	
세정수 및 알칼리 시스템 공급 압력	●	L	
세정수 공급 온도(Closed/Hybrid type)	●	H	
알칼리 시스템 공급 온도	●	L/H	
스크러버 수위	●	H	●(HH)
케미컬 처리액 저장탱크 온도	●	L/H	
케미컬 처리액 저장탱크 수위	●	L/H	
케미컬 처리 시스템 드레인 받이 수위	●	H	
잔류물탱크 수위	●	H	
잔류물탱크 온도	●		
제어, 알람, 감시 또는 안전장치의 동력원 손실	-	손실	

개 정 안

제 3 장 황산화물 배출 저감 설비

제 2 절 배기가스 세정장치

208. 시스템 설계

표 3.2.3 배기가스 세정장치의 감시 및 안전장치

감시 파라미터	표시	경보	자동긴급정지 (Shutdown)
배기가스 세정장치의 팬/송풍기용 전동기	운전	정지	
배기가스 세정장치의 바이패스, 차단, 혼합 밸브(설치된 경우)	위치		
배기가스 세정장치 후단의 배기온도 (드라이 운전이 가능한 경우 제외)	●	H	
배기가스 세정장치 전체의 차압 또는 동 장치 전단의 압력 (드라이 운전이 가능한 경우 제외)	●	H	HH
세정수 펌프, 알칼리 시스템용 펌프 또는 드라이 시스템 공급장치	운전	정지	
세정수 및 알칼리 시스템 공급 압력	●	L	
세정수 공급 온도(Closed/Hybrid type)	●	H	
알칼리 시스템 공급 온도	●	L/H	
스크러버 수위	●	H	HH
케미컬 처리액 저장탱크 온도	●	L/H	
케미컬 처리액 저장탱크 수위	●	L/H	
케미컬 처리 시스템 드레인 받이 수위	●	H	
잔류물탱크 수위	●	H	
잔류물탱크 온도	●		
제어, 알람, 감시 또는 안전장치의 동력원 손실	-	손실	

개 정 사 유

(*) 문구 개선

(*) 필수 표시(모니터링) 항목 간소화 (시스템 안전에 영향을 미치지 않는 수준에서 실효성을 고려)

현 행

제 3 장 황산화물 배출 저감 설비

제 2 절 배기가스 세정장치

209. 시험 및 검사

표 3.2.4 배기가스 세정장치의 구성품에 대한 시험 및 검사

No	구성품	형식 승인	시험 및 검사
1	배기가스 배출 감시 장치	●(6)	
2	세정수 배출 감시 장치	●(6)	
3	배기가스 세정장치용 제어반	●(6)	●
4	펌프(전동기 및 전동기용 제어기 포함)(1),(2)		●
5	송풍기(전동기 및 전동기용 제어기 포함)(1),(2)		●
6	스크러버 본체(1),(3),(7)		●
7	열교환기(1),(4)		●
8	세정수 처리용 케미컬 처리액 저장 탱크(1),(5)		●

(비고)

(1) **표3.2.1**에서 정하는 "CEmS-EGC(S)" 부호를 받는 선박에 적용함.

(2) 배기가스 세정장치의 지속적인 운전을 위하여 필요한 기기에 한하여 **선급 및 강선규칙 5편 6장** 및 **6편**의 관련 요건에 따라 시험되어야 한다.

(3) 스크러버 본체의 길이 및 원주방향 이음의 모든 용접부 및 배기관과 세정수 관의 이음부에 대하여 액체침투탐상검사(PT)를 하여야 한다. 검사원이 필요하다고 인정하는 경우 추가의 비파괴 검사를 요구할 수 있다. *(2022)*

(4) **선급 및 강선규칙 5편 5장 3절**의 관련 요건에 따라 시험 하여야 한다. *(2022)*

(5) 선체의 일부를 구성하지 않는 저장 탱크는 제조후 부착품과 함께 탱크 정판상 2.5m의 수두압력으로 수압시험을 실시하여야 한다.

(6) **선급 및 강선규칙 적용지침 6편 1장** 및 **2장 301.1**에서 규정하는 기기가 설치되는 경우에는 선급 부호에 관계없이 형식 승인을 받은 제품이 설치되어야 한다.

(7) **205.**의 **4**항에서 요구하는 배기가스 전환장치가 설치되지 않는 선박은 **202.**의 선급부호와 관계없이 스크러버 본체에 대한 비파괴 검사를 하여야 한다. *(2022)*

개 정 안

제 3 장 황산화물 배출 저감 설비

제 2 절 배기가스 세정장치

209. 시험 및 검사

표 3.2.4 배기가스 세정장치의 구성품에 대한 시험 및 검사

No	구성품	형식 승인	도면 승인	시험 및 검사
1	배기가스 배출 감시 장치	●(6)		
2	세정수 배출 감시 장치	●(6)		
3	배기가스 세정장치용 제어반	●(6)	●	●
4	펌프(전동기 및 전동기용 제어기 포함)(1),(2)		●(8)	●
5	송풍기(전동기 및 전동기용 제어기 포함)(1),(2)		●(8)	●
6	스크러버 본체(1),(3),(7)			●
7	열교환기~~(1)~~,(4)		●(9)	●
8	세정수 처리용 케미컬 처리액 저장 탱크(1),(5)			●

(비고)

(1) **표3.2.1**에서 정하는 "CEmS-EGC(S)" 부호를 받는 선박에 적용함.

(2) 배기가스 세정장치의 지속적인 운전을 위하여 필요한 기기에 한하여 **선급 및 강선규칙 5편 6장** 및 **6편**의 관련 요건에 따라 시험되어야 한다.

(3) 스크러버 본체의 길이 및 원주방향 이음의 모든 용접부 및 배기관과 세정수 관의 이음부에 대하여 액체침투탐상검사(PT)를 하여야 한다. 검사원이 필요하다고 인정하는 경우 추가의 비파괴 검사를 요구할 수 있다. *(2022)*

(4) **선급 및 강선규칙 5편 5장 3절**의 관련 요건에 따라 시험 하여야 한다. *(2022)*

(5) 선체의 일부를 구성하지 않는 저장 탱크는 제조후 부착품과 함께 탱크 정판상 2.5m의 수두압력으로 수압시험을 실시하여야 한다.

(6) **선급 및 강선규칙 적용지침 6편 1장** 및 **2장 301.1**에서 규정하는 기기가 설치되는 경우에는 선급 부호에 관계없이 형식 승인을 받은 제품이 설치되어야 한다.

(7) **205.**의 **4**항에서 요구하는 배기가스 전환장치가 설치되지 않는 선박은 **202.**의 선급부호와 관계없이 스크러버 본체에 대한 비파괴 검사를 하여야 한다. *(2022)*

(8) 구동동력이 100 kW 이상인 경우

(9) 1급 또는 2급 압력용기인 경우

개 정 사 유

(*) 열교환기는 압력용기로서 선급부호("(S)")에 구분없이 설계온도 압력에 따라 검사가 이뤄져야 함.

현 행	개 정 안	개 정 사 유
제 4 장 에너지효율설계지수 3단계를 만족하는 선박 **제 1 절 일반사항** **101. 적용** 1. 이 장은 IMO Res.MEPC.324(75)에 의해 개정된 **해양오염방지협약(MARPOL) 부속서 VI**, 21규칙의 3단계에 요구되는 에너지효율설계지수 허용값을 초과하지 않는 에너지효율설계지수를 갖는 선박에 적용한다. 2. 이 장에 따른 EEDI 부기부호를 신청하는 선박은 **해양오염방지협약(MARPOL) 부속서 VI**의 19, 20 및 21규칙의 해당 요건을 준수해야 하며 유효한 IEE증서를 보유해야 한다. **102. 용어의 정의** 1. "**에너지효율설계지수 허용값**"이라 함은 IMO Res.MEPC.324(75)에 의해 개정된 **해양오염방지협약(MARPOL) 부속서 VI**의 **21규칙**에 따라 선박 유형 및 선박 크기에 적용되는 3단계 감축계수를 사용하여 결정된 값을 말한다. 2. **"에너지효율설계지수"**라 함은 **해양오염방지협약(MARPOL) 부속서 VI**의 **20규칙**에 따라 국제해사기구(IMO)가 개발한 지침서를 고려하여 계산한 값을 말한다. 3. **"검증"**이라 함은 2항의 에너지효율설계지수가 1항의 에너지효율지수 허용값보다 크지 않음을 확인하고, 필요시 1항의 3단계 감축계수 대비 초과 감축률을 확인하는 활동을 말한다.	**제 4 장 에너지효율설계지수 3단계를 만족하는 선박** **제 1 절 일반사항** **101. 적용** 1. 이 장은 IMO Res.MEPC.~~324(75)~~328(76)에 의해 개정된 **해양오염방지협약(MARPOL) 부속서 VI**, ~~21규칙~~24규칙의 3단계에 요구되는 에너지효율설계지수 허용값을 초과하지 않는 에너지효율설계지수를 갖는 선박에 적용한다. 2. 이 장에 따른 EEDI 부기부호를 신청하는 선박은 **해양오염방지협약(MARPOL) 부속서 VI**의 19, ~~20~~22 및 ~~21규칙~~24규칙의 해당 요건을 준수해야 하며 유효한 IEE증서를 보유해야 한다. **102. 용어의 정의** 1. "**에너지효율설계지수 허용값**"이라 함은 IMO Res.MEPC.~~324(75)~~328(76)에 의해 개정된 **해양오염방지협약(MARPOL) 부속서 VI**의 ~~21규칙~~24규칙에 따라 선박 유형 및 선박 크기에 적용되는 3단계 감축계수를 사용하여 결정된 값을 말한다. 2. **"에너지효율설계지수"**라 함은 **해양오염방지협약(MARPOL) 부속서 VI**의 ~~20규칙~~22규칙에 따라 국제해사기구(IMO)가 개발한 지침서를 고려하여 계산한 값을 말한다. 3. **"검증"**이라 함은 2항의 에너지효율설계지수가 1항의 에너지효율설계지수 허용값보다 크지 않음을 확인하고, 필요시 1항의 3단계 감축계수 대비 초과 감축률을 확인하는 활동을 말한다.	(*) 인용조항 최신화 @MEPC.324(75) Reg.20 : Attained EEDI Reg.21 : Required EEDI @ MEPC.328(76) Reg.22 : Attained EEDI Reg.24 : Required EEDI

현 행	개 정 안	개 정 사 유
제 5 장 추진보조풍력장치 **제 2 절 검사** **204. 설치 검사** 다음 사항은 검사원의 확인을 받아야 한다. 1. 설치 및 배치 (1) 승인된 도면에 따라 추진보조풍력장치를 설치해야 하며, 입회한 검사원은 다음 사항을 확인해야 한다. (가) 지지 구조 부재 및 선체구조 연결부의 육안 검사 (나) 203.의 3항에 따른 비파괴 검사(NDT) 2. 시험 추진보조풍력장치 시험은 승인된 시험 절차에 따라 최소한 다음 항목을 포함해야 한다. (1) ES-Wind 부기부호가 적용되는 경우 *(신설)* (가) 모든 경보 및 안전 기능 시험 (나) 자동 안전 차단 작동 (다) 비상 정지 작동 (라) 화재탐지장치 및 소화 장치의 정상 작동(제공되는 경우) *(생략)* **제 3 절 추진보조풍력장치의 기본요건** *(생략)* **314. 위험구역 내 설비** 1. 추진보조풍력장치가 위험구역 내에 설치되는 경우 **선급 및 강선규칙 6편 1장 9절**의 요건을 충족해야 한다. *(신설)*	**제 5 장 추진보조풍력장치** **제 2 절 검사** **204. 설치 검사** 다음 사항은 검사원의 확인을 받아야 한다. 1. 설치 및 배치 (1) 승인된 도면에 따라 추진보조풍력장치를 설치해야 하며, 입회한 검사원은 다음 사항을 확인해야 한다. (가) 지지 구조 부재 및 선체구조 연결부의 육안 검사 (나) 203.의 3항에 따른 비파괴 검사(NDT) 2. 시험 추진보조풍력장치 시험은 승인된 시험 절차에 따라 최소한 다음 항목을 포함해야 한다. (1) ES-Wind 부기부호가 적용되는 경우 (가) 추진보조풍력장치의 운전시험 (3절 314. 2. 참조) (나) 모든 경보 및 안전 기능 시험 (다) 자동 안전 차단 작동 (라) 비상 정지 작동 (마) 화재탐지장치 및 소화 장치의 정상 작동(제공되는 경우) *(생략)* **제 3 절 추진보조풍력장치의 기본요건** *(생략)* **314. 위험구역 내 설비** 1. 추진보조풍력장치가 위험구역 내에 설치되는 경우 **선급 및 강선규칙 6편 1장 9절**의 요건을 충족해야 한다. 2. 추진보조풍력장치가 위험구역에 설치되어 다음에 해당하는 경우에는 발화원으로 간주하며 화재 및 폭발을 방지하는 수단을 제공하여야 한다. (1) 작동 중 화물의 인화점 이상의 고온이 발생하는 경우, 또는, (2) 스파크가 발생하는 구조인 경우.	(*) 설치후 운전검사를 통해 발열부 유무확인 (*) 추진보조풍력장치의 고온으로 인해 발화원이 되는 것을 방지

현 행	개 정 안	개 정 사 유
제 6 장 선체 공기윤활장치 **제 2 절 선체 공기윤활장치의 기본요건** **204. 보기 및 관장치** 1. 선체 공기윤활장치의 관장치는, 별도로 정하는 경우를 제외하고, **선급 및 강선규칙 5편 6장**을 따라야 한다. 이 때, 선체 공기윤활장치의 공기공급관은 압축공기관으로 간주한다. 2. 선체 공기윤활장치의 공기분사 밸브는 이중저 평형수 탱크 및 공소 등에 설치할 수 있으며, 개폐상태를 알 수 있는 개폐 표시기를 갖는 것이어야 한다. 3. 선체 공기윤활장치의 동력으로 구동되는 공기분사 밸브는 고장시 수동으로 개폐할 수 있는 수단을 갖추어야 한다. 4. 공기챔버와 연결되는 디스턴스 피스는 **선급 및 강선규칙 5편 6장 301.**의 2항을 따라야 한다. 필요시 서로 다른 금속의 사용으로 인한 이종금속접촉부식(galvanic corrosion)을 방지하도록 적절한 설비를 하여야 한다. *(신설)* *(생략)* **제 3 절 선체 공기윤활장치의 추가요건** *(생략)* **302. 보기 및 관장치** 1. 선체 공기윤활장치용 공기압축기의 구조, 재료, 강도 및 안전장치는 **선급 및 강선규칙 5편 6장 11절**에 따라 우리 선급의 검사를 받아야 한다. 선급 및 강선규칙의 적용이 어려운 경우에는 우리 선급이 인정가능한 국제기준 또는 국가기준으로 대신할 수 있다. 2. 선체 공기윤활장치의 운전을 위해 설치된 열교환기를 포함한 압력용기는 **선급 및 강선규칙 5편 5장 3절**에 따라 우리 선급의 검사를 받아야 한다.	**제 6 장 선체 공기윤활장치** **제 2 절 선체 공기윤활장치의 기본요건** **204. 보기 및 관장치** 1. 선체 공기윤활장치의 관장치는, 별도로 정하는 경우를 제외하고, **선급 및 강선규칙 5편 6장**을 따라야 한다. 이 때, 선체 공기윤활장치의 공기공급관은 압축공기관으로 간주한다. 2. 선체 공기윤활장치의 공기분사 밸브는 이중저 평형수 탱크 및 공소 등에 설치할 수 있으며, 개폐상태를 알 수 있는 개폐 표시기를 갖는 것이어야 한다. 3. 선체 공기윤활장치의 동력으로 구동되는 공기분사 밸브는 고장시 수동으로 개폐할 수 있는 수단을 갖추어야 한다. 4. 공기챔버와 연결되는 디스턴스 피스는 **선급 및 강선규칙 5편 6장 301.**의 2항을 따라야 한다. 필요시 서로 다른 금속의 사용으로 인한 이종금속접촉부식(galvanic corrosion)을 방지하도록 적절한 설비를 하여야 한다. 5. 선체 공기윤활장치의 운전을 위해 설치된 열교환기를 포함한 압력용기는 **선급 및 강선규칙 5편 5장 3절**에 따라 우리 선급의 검사를 받아야 한다. (4절 403. 표 6.4.1 참조) *(생략)* **제 3 절 선체 공기윤활장치의 추가요건** *(생략)* **302. 보기 및 관장치** 1. 선체 공기윤활장치용 공기압축기의 구조, 재료, 강도 및 안전장치는 **선급 및 강선규칙 5편 6장 11절**에 따라 우리 선급의 검사를 받아야 한다. 선급 및 강선규칙의 적용이 어려운 경우에는 우리 선급이 인정가능한 국제기준 또는 국가기준으로 대신할 수 있다. ~~2. 선체 공기윤활장치의 운전을 위해 설치된 열교환기를 포함한 압력용기는 **선급 및 강선규칙 5편 5장 3절**에 따라 우리 선급의 검사를 받아야 한다.~~	(*) 압력용기의 검사는 선급부호에 관계없이 받도록 개정 (*) 2절 204. 5항으로 이동

현 행	개 정 안	개 정 사 유

제 6 장 선체 공기윤활장치

제 4 절 검사

403. 제작검사

(생략)

표 6.4.1 승인 및 시험 대상 장비 및 장치

No	장비 및 장치	도면 승인	시험 및 검사
1	선체 공기윤활장치용 공기압축기	O(1)	O
2	선체 공기윤활장치 제어반(2)	O	O
3	공기압축기 및 냉각장치용 제어기	O(1)	O
4	냉각장치 (설치되는 경우)	O(1)	O
5	열교환기 및 압력용기(3)	O	O
6	제어, 경보 및 안전장치	O	O

(비고)
(1) 구동동력이 100 kW 이상인 경우
(2) **선급 및 강선규칙 적용지침 6편 1장** 및 **선급 및 강선규칙 6편 2장 301.1**에서 규정하는 기기가 설치되는 경우에는 선급 부호에 관계없이 형식 승인을 받은 제품이 설치되어야 한다.
(3) **선급 및 강선규칙 5편 5장 3절**의 관련 요건에 따라 시험하여야 한다.

제 6 장 선체 공기윤활장치

제 4 절 검사

403. 제작검사

(생략)

표 6.4.1 승인 및 시험 대상 장비 및 장치

No	장비 및 장치	도면 승인	시험 및 검사
1	선체 공기윤활장치용 공기압축기	O(1)	O
2	선체 공기윤활장치 제어반(2)	O	O
3	공기압축기 및 냉각장치용 제어기	O(1)	O
4	냉각장치 (설치되는 경우)	O(1)	O
5	열교환기 및 압력용기(3)	O(4)	O
6	제어, 경보 및 안전장치	O	O

(비고)
(1) 구동동력이 100 kW 이상인 경우
(2) **선급 및 강선규칙 적용지침 6편 1장** 및 **선급 및 강선규칙 6편 2장 301.1**에서 규정하는 기기가 설치되는 경우에는 선급 부호에 관계없이 형식 승인을 받은 제품이 설치되어야 한다.
(3) 선급부호에 관계없이 **선급 및 강선규칙 5편 5장 3절**의 관련 요건에 따라 시험하여야 한다.
(4) 1급 또는 2급 압력용기인 경우

(*) 압력용기의 검사는 선급부호에 관계없이 받도록 개정

현 행	개 정 안	개 정 사 유
제 7 장 선상 탄소 포집 및 저장설비 **제 3 절 구성** **301. 일반사항** 1. 탄소 포집설비가 설치되어 연료소모장치부터 배기관 끝단에 이르는 배압이 연료소모장치의 제조자가 권고하는 허용 배압을 초과하지 않아야 한다. 2. 탄소 포집설비에 배기가스의 황산화물을 제거하고 온도와 습도를 조절하여 흡수기의 최적 운전을 위한 목적으로 전스크러버(Pre-scrubber)를 설치하는 경우, 전스크러버에 사용되는 세정수 관장치, 케미컬 처리 및 잔류물의 취급은 **지침 3장 2절** 207.을 만족하여야 한다. 전스크러버에서 발생한 배출수의 선외 배출에 대해 별도로 정하는 바가 없는 경우에는 IMO Resolution MEPC.307(73) 또는 MEPC.340(77)을 따라야 한다. *(생략)* **302. 위험성 평가** 1. 탄소 포집 및 저장설비에서 흡수제 취급 및 이산화탄소 저장 등으로 인하여 발생하는 위험성이 선내 인원, 환경, 선박의 구조적 강도 또는 보존성에 미치는 영향을 다루었는지 확인하기 위하여 위험도 평가가 수행되어야 한다. 2. 위험도는 선급이 인정할 수 있는 평가기법을 사용하여야 하며, 위험도는 제거하거나 완화 조치를 통해 합리적인 수준으로 낮추어야 한다. 3. 위험도 평가의 대상은 적어도 다음을 포함하여야 한다. (1) 흡수제의 수급, 보관, 취급 및 양륙설비(설치하는 경우) (2) 이산화탄소의 압축, 재액화, 저장 및 양륙설비(설치하는 경우) *(신설)*	**제 7 장 선상 탄소 포집 및 저장설비** **제 3 절 구성** **301. 일반사항** 1. 탄소 포집설비가 설치되어 연료소모장치부터 배기관 끝단에 이르는 배압이 연료소모장치의 제조자가 권고하는 허용 배압을 초과하지 않아야 한다. 2. 탄소 포집설비에 배기가스의 황산화물을 제거하고 온도와 습도를 조절하여 흡수기의 최적 운전을 위한 목적으로 전스크러버(Pre-scrubber)를 설치하는 경우, 전스크러버에 사용되는 세정수 관장치, 케미컬 처리 및 잔류물의 취급은 ~~지침~~ **3장 2절** 207.을, 제어 및 감시 시스템은 ~~지침 3장 2절 208.~~을 만족하여야 한다. 전스크러버에서 발생한 배출수의 선외 배출에 대해 별도로 정하는 바가 없는 경우에는 IMO Resolution MEPC.307(73) 또는 MEPC.340(77)을 따라야 한다. *(생략)* **302. ~~위험성~~위험도 평가** 1. 탄소 포집 및 저장설비에서 흡수제 취급 및 이산화탄소 저장 등으로 인하여 발생하는 위험성이 선내 인원, 환경, 선박의 구조적 강도 또는 보존성에 미치는 영향을 다루었는지 확인하기 위하여 위험도 평가가 수행되어야 한다. 2. 위험도는 선급이 인정할 수 있는 평가기법을 사용하여야 하며, 위험도는 제거하거나 완화 조치를 통해 합리적인 수준으로 낮추어야 한다. 3. 위험도 평가의 대상은 적어도 다음을 포함하여야 한다. (1) 흡수제의 수급, 보관, 취급 및 양륙설비(설치하는 경우) (2) 이산화탄소의 압축, 재액화, 저장 및 양륙설비(설치하는 경우) (3) 이산화탄소 액화장치 냉매의 수급, 보관, 취급	(*) 전스크러버의 제어 및 감시 시스템도 스크러버 요건을 만족하도록 추가 (*) 이산화탄소 액화장치의 냉매 관련 내용 추가

현 행	개 정 안	개 정 사 유
제 7 장 선상 탄소 포집 및 저장설비 **제 3 절 구성** **302. 위험성 평가** *(이전 페이지에 이어)* 4. 예상되는 위험에는 적어도 다음을 포함하여야 한다. (1) 흡수제의 누설 (2) 이산화탄소의 누설 *(신설)* (3) 탄소 포집 및 저장설비 구성품의 고장 및 오작동 5. 예상되는 위험을 평가할 때는 적어도 다음을 고려하여야 한다. (1) 흡수제의 독성, 인화성, 폭발성 (2) 이산화탄소의 질식성, 특히 선내 인원이 노출되는 경우 *(신설)* *(생략)* **306. 이중화** (“CEmC-OCCS(R)” 선급 부호가 부여되는 경우에만 적용) 1. 선상 탄소 포집 및 저장설비의 주요 구성품인 펌프, 팬, 송풍기 등과 같은 장비는 이중화되어야 하며, 어느 1대의 장비에서 고장이 발생한 경우에도 탄소 포집 및 저장설비가 정격출력에서 지속적인 운전이 가능하도록 배치되어야 한다. *(생략)*	**제 7 장 선상 탄소 포집 및 저장설비** **제 3 절 구성** **302. ~~위험성~~위험도 평가** *(이전 페이지에 이어)* 4. 예상되는 위험에는 적어도 다음을 포함하여야 한다. (1) 흡수제의 누설 (2) 이산화탄소의 누설 (3) 이산화탄소 액화장치 냉매의 누설 (4) 탄소 포집 및 저장설비 구성품의 고장 및 오작동 5. 예상되는 위험을 평가할 때는 적어도 다음을 고려하여야 한다. (1) 흡수제의 독성, 인화성~~, 폭발성~~ (2) 이산화탄소의 질식성, 특히 선내 인원이 노출되는 경우 (3) 이산화탄소 액화장치 냉매의 독성, 인화성 6. 위험도 평가를 바탕으로 선급이 인정하는 경우 3절부터 7절에서 요구하는 사항을 조정할 수 있다. *(생략)* **306. 이중화** (“CEmC-OCCS(R)” 선급 부호가 부여되는 경우에만 적용) 1. 이산화탄소 액화장치를 포함한 선상 탄소 포집 및 저장설비의 주요 구성품인 펌프, 팬, 송풍기 등과 같은 장비는 이중화되어야 하며, 어느 1대의 장비에서 고장이 발생한 경우에도 탄소 포집 및 저장설비가 정격출력에서 지속적인 운전이 가능하도록 배치되어야 한다. *(생략)*	(*) 이산화탄소 액화장치의 냉매 관련 내용 추가 (*) 폭발성이 인화성에 포함 (*) 위험도 평가 결과를 통해 안전이 확보될 경우 요건의 완화가 가능하도록 함. (*) 이산화탄소 액화장치 명시

현 행	개 정 안	개 정 사 유
제 7 장 선상 탄소 포집 및 저장설비 **제 3 절 구성** **308. 선상 탄소 포집 및 저장설비의 구성품** **1. 펌프/송풍기/압축기** (1) CEmC-OCCS(S) 선급 부호를 적용하는 경우에는 흡수제 이송펌프, 린(Lean) 흡수제 공급펌프, 리치(Rich) 흡수제 재생펌프, 이산화탄소 펌프 또는 압축기 및 송풍기 등과 같이 탄소 포집 및 저장설비의 지속적인 운전을 위하여 필요한 기기는 **선급 및 강선규칙 5편 1장 210.** 및 **5편 6장 14절**의 관련 요건에 따라 시험 및 승인을 받아야 한다. **2. 열교환기** (1) 열교환기의 요건은 **선급 및 강선규칙 5편 5장 3절**의 요건을 따른다. 다만, 재생기 자체는 열교환기로 간주하지 않는다. *(생략)*	**제 7 장 선상 탄소 포집 및 저장설비** **제 3 절 구성** **308. 선상 탄소 포집 및 저장설비의 구성품** **1. 펌프/송풍기/압축기** (1) CEmC-OCCS(S) 선급 부호를 적용하는 경우에는 흡수제 이송펌프, 린(Lean) 흡수제 공급펌프, 리치(Rich) 흡수제 재생펌프, 이산화탄소 펌프 또는 압축기 및 송풍기 등과 같이 탄소 포집 및 저장설비의 지속적인 운전을 위하여 필요한 기기는 **선급 및 강선규칙 5편 1장 210.** 및 **5편 6장 14절**의 관련 요건에 따라 시험 및 승인을 받아야 한다. **2. 압력용기(열교환기 포함)** (1) 열교환기를 포함한 압력용기는 **선급 및 강선규칙 5편 5장 3절**의 요건을 따른다. 다만, 재생기 자체는 열교환기로 간주하지 않는다. *(생략)*	

현 행	개 정 안	개 정 사 유
제 7 장 선상 탄소 포집 및 저장설비 **제 4 절 탄소 포집설비** **404. 흡수제 관장치** **1. 일반사항** (1) 흡수제 관장치는 흡수제의 부식성, 폭발성, 연소성 및 인명에 대한 영향을 고려하여 배치하여야 한다. (2) 흡수제 관장치 및 벤트장치는 선박의 관장치와는 독립적이어야 한다. (3) 흡수제 관장치는 거주구역, 업무구역 또는 제어장소를 통과하여서는 아니 된다. (4) 흡수제의 이산화탄소 포집설비로의 공급, 이송 및 수급관은 보일러 상부 또는 증기관, 배기장치, 뜨거운 표면 또는 점화원 근처에 설치하여서는 아니 된다. 밸브는 정기적인 검사 및 유지보수를 위하여 쉽게 접근할 수 있는 장소에 위치하여야 한다. (5) 관내 유체의 온도와 압력에 무관하게 흡수제 관장치는 제1급 관장치로 간주하여 **선급 및 강선규칙 5편 6장**을 만족하여야 한다. 다만, 벤트관 및 드레인관의 경우는 제3급 관장치로 본다. *(생략)* **405. 흡수제 저장탱크** *(생략)* 2. 저장탱크는 개방갑판에 설치되는 경우를 제외하고, 기관실 또는 별도의 폐위된 구역에 설치하여야 한다. *(신설)* *(생략)*	**제 7 장 선상 탄소 포집 및 저장설비** **제 4 절 탄소 포집설비** **404. 흡수제 관장치** **1. 일반사항** (1) 흡수제 관장치는 흡수제의 부식성, 폭발성, 연소성 및 인명에 대한 영향을 고려하여 배치하여야 한다. (2) 흡수제 관장치 및 벤트장치는 선박의 관장치와는 독립적이어야 한다. (3) 흡수제 관장치는 거주구역, 업무구역 또는 제어장소를 통과하여서는 아니 된다. (4) 흡수제의 이산화탄소 포집설비로의 공급, 이송 및 수급관은 보일러 상부 또는 증기관, 배기장치, 뜨거운 표면 또는 점화원 근처에 설치하여서는 아니 된다. 밸브는 정기적인 검사 및 유지보수를 위하여 쉽게 접근할 수 있는 장소에 위치하여야 한다. (5) ~~관내 유체의 온도와 압력에 무관하게~~ 흡수제 관장치는 그 독성과 부식성을 고려하여 제1급 또는 2급 관장치로 간주하~~여~~며 **선급 및 강선규칙 5편 6장**을 만족하여야 한다. 다만, 벤트관 및 드레인관의 경우는 제3급 관장치로 본다. *(생략)* **405. 흡수제 저장탱크** *(생략)* 2. 저장탱크는 개방갑판에 설치되는 경우를 제외하고, 기관실 또는 별도의 폐위된 구역에 설치하여야 한다. 2bis. 지지구조(컨테이너 프레임 또는 트럭 섀시)가 국제운송을 위한 컨테이너로 규격화된 이동식 흡수제 저장탱크의 경우 **해상컨테이너 지침**에 적합하여야 한다. 이 경우, 흡수제 저장탱크는 국제해상위험물(IMDG) 코드 및 선급 및 강선규칙 8편 12장에 따라 배치하여야 한다. 흡수제는 화학적 조성 및 독성과 인화성에 따른 위험을 고려하여 분류되어야 한다. *(생략)*	(*) 흡수제 성상을 고려하여 독성보다 부식성으로 간주하며, 이에 2급관 사용을 인정 (*) 흡수제 저장탱크가 컨테이너 용기로 공급되는 경우에 관한 요건 추가 (참고. MEA(UN 2491)의 경우 Class 8으로 분류)

현 행	개 정 안	개 정 사 유
제 7 장 선상 탄소 포집 및 저장설비 **제 5 절 탄소 저장설비** **501. 일반사항** 1. 이산화탄소 저장을 위한 압축기, 냉각기, 분리기 및 건조기와 같은 이산화탄소 가스 액화 장비는 전용의 구역 또는 구획에 위치하여야 한다. 2. 이산화탄소 액화 장비 또는 이산화탄소 관장치가 통과하는 구역이 갑판 하부에 위치하거나 또는 개방갑판으로부터 입구가 설치되지 않는 구역일 경우에는 배기식 기계식 통풍장치를 설치하여야 한다. 이때 통풍장치는 적어도 매시 30회 이상 환기가 가능하여야 한다. *(신설)* 3. 이산화탄소 액화 장비 또는 이산화탄소 관장치가 통과하는 구역에는 이산화탄소 축적을 지속적으로 모니터링 하기 위한 장치를 설치하여야 한다. 4. 가능한 한 포집되는 이산화탄소의 순도를 모니터링 할 수 있어야 한다. *(생략)* *(신설)* *(생략)*	**제 7 장 선상 탄소 포집 및 저장설비** **제 5 절 탄소 저장설비** **501. 일반사항** 1. 이산화탄소 저장을 위한 압축기, 냉각기, 분리기 및 건조기와 같은 이산화탄소 가스 액화 ~~장비~~장치는 전용의 구역 또는 구획에 위치하여야 한다. 2. 이산화탄소 저장설비 또는 이산화탄소 관장치가 통과하는 구역이 ~~갑판 하부에 위치하거나 또는 개방갑판으로부터 입구가 설치되지 않는~~ 폐위구역인 경우에는 배기식 기계식 통풍장치를 설치하여야 한다. 이때 통풍장치는 적어도 매시 ~~30회~~ 6회 이상 환기가 가능하여야 한다. 2bis. 인화성을 갖는 냉매를 사용하는 이산화탄소 액화장치가 폐위구역에 설치하는 경우 적어도 매시 30회 이상 환기가 가능한 배기식 기계식 통풍장치를 설치하여야 한다. 다만, 통풍장치의 용량은 302.의 위험도 평가에 따라 적절히 조정할 수 있다. 2tris. 인화성을 갖는 냉매를 사용하는 경우 이산화탄소 액화장치가 설치되는 구역은 위험구역으로 지정되어야 하며, 해당 구역에 설치되는 전기설비는 **선급 및 강선규칙 6편 1장 9절**의 요건을 충족해야 한다. 3. 이산화탄소 액화 장비 또는 이산화탄소 관장치가 통과하는 구역에는 이산화탄소 축적을 지속적으로 모니터링 하기 위한 장치를 설치하여야 한다. 4. 가능한 한 포집되는 이산화탄소의 순도를 모니터링 할 수 있어야 한다. 5. 이산화탄소 저장탱크 및 관장치는 **선급 및 강선규칙 7편 5장** 1721. 및 1722.를 만족하여야 한다. *(생략)* **502bis. 이산화탄소 액화 장치** 1. 포집된 이산화탄소를 저장하기 위한 액화장치는 선급 및 강선규칙 9편 1장의 냉동장치에 관한 사항을 만족하여야 한다. 다만, 선급 및 강선규칙 9편 1장 301. 2항은 CEmC-OCCS(R)를 부여하는 선박에만 적용한다. 2. 1.의 규칙에서 정하지 아니하는 냉매를 사용할 경우에는 냉매의 독성, 인화성을 고려하여 설계하여야 한다. *(생략)*	(*) 갑판 상하부 구분없이 설치구역에 통풍장치 요구하도록 함. (*) 고정식 소화장치실 요건 준용 규정완화 (*)IGC code의 이산화탄소 특별요건 적용하도록 함. (*) 냉동장치는 3절에서 다루고 있으나 냉매별 설계압력(1절) 및 검사요건(2절) 적용을 위하여 "냉동장치에 관한 사항"으로 표기함. (*) 9편 1장 301. 2항 *"냉동장치에는 냉동기기를 2조 이상 갖추어 바로 교대하여 사용할 수 있도록 배치하여야 한다."*

현 행	개 정 안	개 정 사 유
제 7 장 선상 탄소 포집 및 저장설비 **제 5 절 탄소 저장설비** **503. 이산화탄소 저장탱크** *(생략)* **2. 이산화탄소 저장탱크 설계** (1) 액화 이산화탄소 저장탱크는 **저인화점연료선박 규칙 6장**에 따라 설계된 독립형탱크 형식C 이어야 한다. (2) 이동식 액화 이산화탄소 저장탱크는 (1)에 추가하여 **저인화점연료선박 규칙 6장 5절**에 적합하여야 한다. (3) 이산화탄소 저장탱크 및 압력 도출 장치는 비상상황을 제외하고는 이산화탄소 배출을 방지하도록 설계되어야 한다. (4) 이산화탄소 저장탱크의 액면지시장치, 압력감시장치 및 온도지시장치는 **선급 및 강선규칙 7편 5장 13절**의 관련 요건에 적합하도록 설치되고 제어되어야 한다. *(생략)* *(신설)*	**제 7 장 선상 탄소 포집 및 저장설비** **제 5 절 탄소 저장설비** **503. 이산화탄소 저장탱크** *(생략)* **2. 이산화탄소 저장탱크 설계** (1) 액화 이산화탄소 저장탱크는 **저인화점연료선박 규칙 6장**에 따라 설계된 독립형탱크 형식C 이어야 한다. ~~(2) 이동식 액화 이산화탄소 저장탱크는 (1)에 추가하여 **저인화점연료선박 규칙 6장 5절**에 적합하여야 한다.~~ (2) 이산화탄소 저장탱크 및 압력 도출 장치는 비상상황을 제외하고는 이산화탄소 배출을 방지하도록 설계되어야 한다. (3) 이산화탄소 저장탱크의 액면지시장치, 압력감시장치 및 온도지시장치는 **선급 및 강선규칙 7편 5장 13절**의 관련 요건에 적합하도록 설치되고 제어되어야 한다. *(생략)* **3. 이동식 이산화탄소 저장탱크의 설계** *(2023)* (1) 이동식 이산화탄소 저장탱크는 2항의 요건에 추가하여 다음의 요건에도 적합하여야 한다. (2) 지지구조(컨테이너 프레임 또는 트럭 섀시)가 국제운송을 위한 컨테이너로 규격화된 이동식 이산화탄소 저장탱크의 경우, **해상컨테이너 지침**에 명시된 방열컨테이너 및/또는 탱크 컨테이너에 관한 요건에 적합하여야 한다. 골격구조가 국제운송을 위한 컨테이너로 규격화되지 않은 경우, 이동식 이산화탄소 저장탱크는 적재, 인양 등 작업 중 발생 가능한 하중을 고려하여, **해상컨테이너 지침**의 해당 시험을 적절히 변경하거나 생략할 수 있다.	(*) 이동식 이산화탄소 저장탱크 요건 별도 조항으로 신설 (다음페이지 참고)

현 행	개 정 안	개 정 사 유
제 7 장 선상 탄소 포집 및 저장설비 **제 5 절 탄소 저장설비** **503. 이산화탄소 저장탱크** *(신설)*	**제 7 장 선상 탄소 포집 및 저장설비** **제 5 절 탄소 저장설비** **503. 이산화탄소 저장탱크** **3. 이동식 이산화탄소 저장탱크의 설계 (2023)** *(이전페이지 이어서)* (3) 이동식 이산화탄소 저장탱크는 다음 설비가 갖추어진 전용공간에 배치되어야 한다. (가) 위치 및 화물작업에 따른 탱크의 기계적 보호장치 (나) 개방갑판상에 위치한 경우 : 유출방지시스템 및 인접구역 화재시 저장탱크의 온도 상승을 방지하기 위한 조치 (4) 이동식 이산화탄소 저장탱크는 선박에 연결된 동안에는 갑판에 고정시켜야 한다. 탱크를 지지하고 고정하는 장치는 선박의 특성과 탱크의 위치를 고려하여 예상되는 최대 정적 및 동적 경사와 예상되는 최대 가속도에 따라 설계되어야 한다. (5) 이동식 이산화탄소 저장탱크는 강도와 탱크가 선박의 복원성에 미치는 영향을 고려하여야 한다. (6) 선박 이산화탄소 관장치와 연결은 승인된 신축성 호스 또는 충분한 유연성이 있도록 설계된 수단으로 하여야 한다. (7) 임시연결부가 의도치 않게 분리 또는 파열되는 경우 유출되는 이산화탄소의 양을 제한할 수 있는 설비가 제공되어야 한다. (8) 이동식 이산화탄소 저장탱크는 선박의 고정식 배기장치에 연결되어야 한다. (9) 이동식 이산화탄소 저장탱크에 대한 제어 및 감시장치는 선박의 제어 및 감시장치와 통합되어야 한다. 이동식 저장탱크의 안전장치는 선박의 안전장치(예: 탱크밸브 차단장치, 누설/가스 탐지장치)와 통합되어야 한다. (10) 검사 및 정비를 위해 탱크 연결부를 안전하게 접근할 수 있어야 한다.	(*) 이동식 이산화탄소 저장탱크 요건 별도 조항으로 신설

현 행	개 정 안	개 정 사 유
제 7 장 선상 탄소 포집 및 저장설비 **제 5 절 탄소 저장설비** **504. 누설탐지** 1. 이산화탄소의 누설 가능성이 있는 밀폐된 공간에는 적어도 2조의 이산화탄소 감지기를 설치하여야 한다. 2. 이산화탄소가 1%를 초과하여 감지된 경우에는 기계측 제어위치 및 선교 또는 기관제어실과 같은 원격 제어 및 모니터링 장소에 경보를 발하여야 한다. 3. 선박에는 휴대용 이산화탄소 탐지 장비를 적어도 2대 비치 하여야 한다. *(신설)* *(신설)*	**제 7 장 선상 탄소 포집 및 저장설비** **제 5 절 탄소 저장설비** **504. 누설탐지** 1. 이산화탄소의 누설 가능성이 있는 밀폐된 공간에는 적어도 2조의 이산화탄소 감지기를 설치하여야 한다. 2. 이산화탄소가 1%를 초과하여 감지된 경우에는 기계측 제어위치 및 선교 또는 기관제어실과 같은 원격 제어 및 모니터링 장소에 경보를 발하여야 한다. 3. 선박에는 휴대용 이산화탄소 탐지 장비를 적어도 2대 비치 하여야 한다. 4. 이산화탄소 액화장치용 냉매가 인화성을 갖는 경우, 액화장치가 설치되는 구역에는 누설탐지 장치를 설치하여야 한다. **505. 방화 및 소화** 1. 기관실을 제외한 이산화탄소 액화장치가 설치되거나 냉매 관장치가 지나는 구역과 인접한 구역간의 화재방열성은 냉매의 인화성을 고려하여 **선급 및 강선규칙 8편 7장 1절**을 적용한다. 2. 인화성을 갖는 냉매를 사용하는 경우 이산화탄소 액화장치가 설치되는 구역에는 사용하는 냉매에 적합한 고정식 소화장치를 설치하여야 한다. 3. 인화성을 갖는 냉매를 사용하는 경우 이산화탄소 액화장치가 설치되는 구역에는 고정식 화재탐지장치 및 화재경보장치를 설치하여야 한다.	(*) 인화성의 냉매를 사용하는 경우 누설탐지 장치 요구 (*) ex. 프로필렌 인화성을 가지므로, IGC code 준용하여 A류 기관구역으로 간주

현 행	개 정 안	개 정 사 유

제 7 장 선상 탄소 포집 및 저장설비

제 6 절 시스템 설계

표 7.6.1 선상 탄소 포집 및 저장설비의 감시 및 안전장치

감시 파라미터	표시	경보 작동	자동긴급정지 (Shutdown)
탄소 포집 및 저장설비의 팬/송풍기용 전동기(설치된 경우)	운전	정지	
탄소 포집설비의 바이패스 또는 전환 밸브(설치된 경우)	위치		
흡수기 후단의 배기온도 (드라이 운전이 가능한 경우 제외)	●	H	●(HH)
흡수기의 차압		H	●(HH)
흡수제 펌프	운전	정지	
흡수제 펌프 토출압력		L	
흡수기 수위		H	●(HH)
흡수제 저장탱크 온도	●	H	
흡수제 저장탱크 수위	●	L/H	
흡수제 관장치 드레인 받이 수위		H	
넘침탱크 수위		H	
이산화탄소 펌프/압축기	운전	정지	
이산화탄소 저장탱크 수위	●	H	●(HH)
액화 이산화탄소 저장탱크 압력	●	L/H	●(LL/HH)
액화 이산화탄소 저장탱크 온도	●	L/H	●(LL/HH)
제어, 알람, 감시 또는 안전장치의 전원 고장	-	전원고장	

제 7 장 선상 탄소 포집 및 저장설비

제 6 절 시스템 설계

표 7.6.1 선상 탄소 포집 및 저장설비의 감시 및 안전장치

감시 파라미터	표시	경보 작동	자동긴급정지 (Shutdown)
탄소 포집 및 저장설비의 팬/송풍기용 전동기(설치된 경우)	운전	정지	
탄소 포집설비의 바이패스 또는 전환 밸브(설치된 경우)	위치		
흡수기 후단의 배기온도 (드라이 운전이 가능한 경우 제외)	●	H	HH
흡수기의 차압		H	HH
흡수제 펌프	운전	정지	
흡수제 펌프 토출압력		L	
흡수기, 재생기 수위		H	HH
흡수제 저장탱크 온도	●	H	
흡수제 저장탱크 수위	●	L/H	
흡수제 관장치 드레인 받이 수위		H	
넘침탱크 수위		H	
이산화탄소 펌프/압축기	운전	정지	
이산화탄소 저장탱크 수위 또는 적재율	●	H	HH
액화 이산화탄소 저장탱크 압력	●	L/H	LL/HH
액화 이산화탄소 저장탱크 온도	●	L/H	LL/HH
제어, 알람, 감시 또는 안전장치의 전원 고장	-	전원고장	

(*) 문구 개선

(*) 재생기 수위 추가

(*) 저장탱크 온도 감시 요건 간소화(제조사 옵션)

현 행	개 정 안	개 정 사 유
제 7 장 선상 탄소 포집 및 저장설비 **제 7 절 안전 및 보호 장구** **701.** 선내 인원을 보호하기 위하여 선박에는 내화학약품성을 가진 큰 앞치마, 긴 소매의 고무장갑, 고무장화, 전신보호복 및 밀착식 보호안경이나 안면보호구 또는 이들을 함께 만든 적절한 보호장구를 선내에 비치하여야 하며, 비치되는 수량은 최소 2세트 이상이어야 한다. **702.** 세안기 및 샤워기가 흡수제 수급 또는 이산화탄소 양륙을 위한 매니폴드 및 처리 유체 이송 펌프 근처에 설치되어야 한다. 동일한 갑판상에 여러 개의 벙커 매니폴드가 설치되어 있는 경우 그 벙커 매니폴드부터 세안기 및 샤워기의 설치 장소로 쉽게 접근할 수 있는 경우 1개의 세안기 및 샤워기가 설치될 수 있다. 처리 유체 이송 펌프에 대해서도 벙커 매니폴드와 동일하게 적용될 수 있다.	**제 7 장 선상 탄소 포집 및 저장설비** **제 7 절 안전 및 보호 장구** **701.** 선내 인원을 보호하기 위하여 선박에는 내화학약품성을 가진 큰 앞치마, 긴 소매의 고무장갑, 고무장화, 전신보호복 및 밀착식 보호안경이나 안면보호구 또는 이들을 함께 만든 적절한 보호장구를 선내에 비치하여야 하며, 비치되는 수량은 최소 2세트 이상이어야 한다. **702.** ~~세안기 및 샤워기가~~ 흡수제 수급 ~~또는 이산화탄소 양륙~~을 위한 매니폴드 ~~및 처리 유체 이송 펌프~~ 근처에 세안기 및 샤워기를 설치하여야 한다. 동일한 갑판상에 여러 개의 벙커 매니폴드가 설치되어 있는 경우 그 벙커 매니폴드부터 세안기 및 샤워기의 설치 장소로 쉽게 접근할 수 있는 경우 1개의 세안기 및 샤워기가 설치될 수 있다. ~~처리 유체 이송 펌프에 대해서도 벙커 매니폴드와 동일하게 적용될 수 있다.~~	(*) 문구 개선 (*) 이산화탄소 매니폴드의 세안기 및 샤워기 요건 삭제(실효성 없음) (*) 일반적으로 작업인원이 이송 펌프 주변에 상주하지 않으며, 단독으로 설치되는 경우 세안기 및 샤워기를 요구하는 것도 과다할 수 있으므로 삭제

현 행

제 7 장 선상 탄소 포집 및 저장설비

제 8 절 검사

표 7.8.1 선상 탄소 포집 및 저장설비의 구성품에 대한 시험 및 검사

No	구성품	형식 승인	시험 및 검사
1	이산화탄소 배출 모니터링 장치	●(6)	
2	선상 탄소 포집 및 저장설비용 제어반	●(6)	●
3	펌프(전동기 및 전동기용 제어기 포함)(1),(2)		●
4	압축기/송풍기(전동기 및 전동기용 제어기 포함)(1),(2)		●
5	흡수기, 재생기 본체(1),(3),(7)		●
6	열교환기(4)		●
7	흡수제 저장탱크, 넘침탱크, 폐흡수제 탱크(1),(5)		●

(비고)

(1) **표7.1.1**에서 정하는 "CEmC-OCCS(S)" 부호를 받는 선박에 적용함.

(2) 선상 탄소 포집 및 저장설비의 지속적인 운전을 위하여 필요한 기기에 한하여 **선급 및 강선규칙 5편 6장** 및 **6편**의 관련 요건에 따라 시험 되어야 한다.

(3) 본체의 길이 및 원주방향 이음의 모든 용접부 및 배기관과 흡수제 관의 이음부에 대하여 액체침투탐상검사(PT)를 하여야 한다. 검사원이 필요하다고 인정하는 경우 추가의 비파괴검사를 요구할 수 있다.

(4) **선급 및 강선규칙 5편 5장 3절**의 관련 요건에 따라 시험하여야 한다.

(5) 선체의 일부를 구성하지 않는 저장 탱크는 제조후 부착품과 함께 탱크 정판상 2.5m의 수두압력으로 수압시험을 실시하여야 한다.

(6) **선급 및 강선규칙 적용지침 6편 1장** 및 **2장 301.1**에서 규정하는 기기가 설치되는 경우에는 선급 부호에 관계없이 형식 승인을 받은 제품이 설치되어야 한다.

(7) **305.**에서 요구하는 선상 탄소 포집설비 바이패스 장치 또는 전환장치가 설치되지 않는 선박은 **104.**의 선급부호와 관계없이 흡수기 또는 전스크러버(설치되는 경우)에 대한 비파괴검사를 하여야 한다.

개 정 안

제 7 장 선상 탄소 포집 및 저장설비

제 8 절 검사

표 7.8.1 선상 탄소 포집 및 저장설비의 구성품에 대한 시험 및 검사

No	구성품	형식 승인	도면승인	시험 및 검사
1	이산화탄소 배출 모니터링 장치	●(6)		
2	선상 탄소 포집 및 저장설비용 제어반	●(6)	●	●
3	펌프(전동기 및 전동기용 제어기 포함)(1),(2)		●(8)	●
4	압축기/송풍기(전동기 및 전동기용 제어기 포함)(1),(2)		●(8)	●
5	흡수기, 재생기 본체(1),(3),(7)			●
6	압력용기(열교환기 포함)(4)		●(9)	●
7	흡수제 저장탱크, 넘침탱크, 폐흡수제 탱크(1),(5)			●

(비고)

(1) **표7.1.1**에서 정하는 "CEmC-OCCS(S)" 부호를 받는 선박에 적용함.

(2) 선상 탄소 포집 및 저장설비의 지속적인 운전을 위하여 필요한 기기에 한하여 **선급 및 강선규칙 5편 6장** 및 **6편**의 관련 요건에 따라 시험 되어야 한다.

(3) 본체의 길이 및 원주방향 이음의 모든 용접부 및 배기관과 흡수제 관의 이음부에 대하여 액체침투탐상검사(PT)를 하여야 한다. 검사원이 필요하다고 인정하는 경우 추가의 비파괴검사를 요구할 수 있다.

(4) **선급 및 강선규칙 5편 5장 3절**의 관련 요건에 따라 시험하여야 한다.

(5) 선체의 일부를 구성하지 않는 저장 탱크는 제조후 부착품과 함께 탱크 정판상 2.5m의 수두압력으로 수압시험을 실시하여야 한다.

(6) **선급 및 강선규칙 적용지침 6편 1장** 및 **2장 301.1**에서 규정하는 기기가 설치되는 경우에는 선급 부호에 관계없이 형식 승인을 받은 제품이 설치되어야 한다.

(7) **305.**에서 요구하는 선상 탄소 포집설비 바이패스 장치 또는 전환장치가 설치되지 않는 선박은 **104.**의 선급부호와 관계없이 흡수기 또는 전스크러버(설치되는 경우)에 대한 비파괴검사를 하여야 한다.

(8) 구동동력이 100 kW 이상인 경우

(9) 1급 또는 2급 압력용기인 경우

개 정 사 유

(*) 압력용기 추가

현 행	개 정 안	개 정 사 유

Table 7.8.1 Test and Survey for components of OCCS system

No.	Components	Type approval	Test and Survey
1	Carbon-dioxdie emission monitoring system	●(6)	
2	Control panel for OCCS system	●(6)	●
3	Pump (incl. motors and controlgears for motors(1),(2)		●
4	Compressor/Blower (incl. motors and controlgears for motors)(1),(2)		●
5	Absorber, Regenerator body(1),(3),(7)		●
6	Heat exchanger(4)		●
7	Abosbent storage tank, absorbent waste tank, overflow tank(1),(5)		●

Note.
(1) For the applicable class notation '**CEmC-OCCS(S)**' in **Table 7.1.1**
(2) Components for the continual operation of the OCCS system are to be tested in accordance with the requirements specified in **Pt 5, Ch 6 & Pt 6** of the **Rules for the Classification of Steel Ships**.
(3) The entire length of both longitudinal and circumferential welded joints and exhaust gas pipe or wash water pipe joints on scrubber body are to be subjected to liquid penetrant testing(PT). Where considered necessary by the Surveyor, additional non-destructive test may be required.
(4) It shall be inspected based on the **Rules for the Classification of Steel Ships** of **Pt 5 Ch 5 Sec 3**.
(5) Storage tank that do not form part of the hull are to be subjected to a hydraulic test at a head pressure of 2.5 m on the tank top plate, together with the attachment after manufacture.
(6) Where equipment specified in **Guidance relating to the Rules for the Classification of Steel Ships Pt 6, Ch 1** and **Ch 2, 301.1** is installed, Regardless of class notation, the type approval product is to be installed.
(7) When ships install scrubber without by-pass arrangement of carbon capture system required in **305.** pre-scrubber body(when applied) is to be performed non-destructive examinations irrespective of notation in **104.**

Table 7.8.1 Test and Survey for components of OCCS system

No.	Components	Type approval	Drawing approval	Test and Survey
1	Carbon-dioxdie emission monitoring system	●(6)		
2	Control panel for OCCS system	●(6)	●	●
3	Pump (incl. motors and controlgears for motors(1),(2)		●(8)	●
4	Compressor/Blower (incl. motors and controlgears for motors)(1),(2)		●(8)	●
5	Absorber, Regenerator body(1),(3),(7)			●
6	Pressure vessel (incl.Heat exchanger)(4)		●(9)	●
7	Abosbent storage tank, absorbent waste tank, overflow tank(1),(5)			●

Note.
(1) For the applicable class notation '**CEmC-OCCS(S)**' in **Table 7.1.1**
(2) Components for the continual operation of the OCCS system are to be tested in accordance with the requirements specified in **Pt 5, Ch 6 & Pt 6** of the **Rules for the Classification of Steel Ships**.
(3) The entire length of both longitudinal and circumferential welded joints and exhaust gas pipe or wash water pipe joints on scrubber body are to be subjected to liquid penetrant testing(PT). Where considered necessary by the Surveyor, additional non-destructive test may be required.
(4) It shall be inspected based on the **Rules for the Classification of Steel Ships** of **Pt 5 Ch 5 Sec 3**.
(5) Storage tank that do not form part of the hull are to be subjected to a hydraulic test at a head pressure of 2.5 m on the tank top plate, together with the attachment after manufacture.
(6) Where equipment specified in **Guidance relating to the Rules for the Classification of Steel Ships Pt 6, Ch 1** and **Ch 2, 301.1** is installed, Regardless of class notation, the type approval product is to be installed.
(7) When ships install ~~scrubber~~ carbon capture and storage system without by-pass arrangement of carbon capture system required in **305.** pre-scrubber body(when applied) and absorber ~~is~~ are to be performed non-destructive examinations irrespective of notation in ~~104.~~**105.**
(8) Only applicable for rated output 100kW and above
(9) Only applicable for PV-1 and PV-2

(*) Typo correction

현 행	개 정 안	개 정 사 유
제 8 장 선상 탄소 포집 및 저장설비 준비선박 **제 1 절 일반사항** **102. 선급부호** 4. OCCS Ready I (1) 선상 탄소 포집 및 저장설비의 기본설계에 추가하여 상세설계 및 특정 장비의 설치를 수행한 선박에 대하여는 특기사항으로 “OCCS Ready I”를 부여한다. (2) OCCS Ready I를 부여하는 경우, OCCS Ready I 부호에 추가하여 괄호 안에 설치되는 항목에 해당하는 부호를 하나 또는 이들의 조합으로 부여한다. 이때, 설치되는 항목에 대한 부호는 다음과 같다. (가) 흡수제 저장탱크 - AT (나) 흡수제 저장탱크를 위한 선체보강 - SRat (다) 이산화탄소 저장탱크 - CT (라) 이산화탄소 저장탱크를 위한 선체보강 - SRct (마) 흡수제 시스템 - AS (바) 흡수제 수급장치 - ASr (사) 이산화탄소 관장치 - CS (아) 이산화탄소 하역장치 - CSu (자) 흡수기 - AB (차) 재생기 - RG (카) 전스크러버 - PS (타) 재액화장치 - RF (파) 배기가스 시스템 - EX	**제 8 장 선상 탄소 포집 및 저장설비 준비선박** **제 1 절 일반사항** **102. 선급부호** 4. OCCS Ready I (1) 선상 탄소 포집 및 저장설비의 기본설계에 추가하여 상세설계 및 특정 장비의 설치를 수행한 선박에 대하여는 특기사항으로 “OCCS Ready I”를 부여한다. (2) OCCS Ready I를 부여하는 경우, OCCS Ready I 부호에 추가하여 괄호 안에 설치되는 항목에 해당하는 부호를 하나 또는 이들의 조합으로 부여한다. 이때, 설치되는 항목에 대한 부호는 다음과 같다. (가) 흡수제 저장탱크 - AT (나) 흡수제 저장탱크를 위한 선체보강 - SRat (다) 이산화탄소 저장탱크 - CT (라) 이산화탄소 저장탱크를 위한 선체보강 - SRct (마) 흡수제 시스템 - AS (바) 흡수제 수급장치 - ASl (사) 이산화탄소 관장치 - CS (아) 이산화탄소 하역장치 - CSu (자) 흡수기 - AB (차) 재생기 - RG (카) 전스크러버 - PS (타) ~~재~~이산화탄소 액화장치 - ~~R~~RFLQ (파) 배기가스 시스템 - EX	(*) 오타수정 기상의 CO2를 액화시키는 것으로 ‘재’액화가 아님. (LiQuefaction)

현 행	개 정 안	개 정 사 유
제 8 장 선상 탄소 포집 및 저장설비 준비선박 **제 2 절 준비수준** **204. 상세설계 및 설치를 하는 수준(I)** **1. 제출도면 및 자료** (1) OCCS Ready I를 부여받기 위해서는 특정 장비에 따라 아래의 도면을 제출하여 승인받아야 한다. 그러나, 우리 선급에서 인정하는 경우, 특정 장비의 형식에 따라 일부 변경될 수 있다. (가) 흡수제 저장탱크 - AT (나) 흡수제 저장탱크를 위한 선체보강 - SRat - 선체구조에 부착된 거치대 및 부속품을 보여주는 선체도면(주요 구성요소의 치수, 용접 상세도 및 거치대 상세사항을 포함) (다) 이산화탄소 저장탱크 - CT (라) 이산화탄소 저장탱크를 위한 선체보강 - SRct - 선체구조에 부착된 거치대 및 부속품을 보여주는 선체도면(주요 구성요소의 치수, 용접 상세도 및 거치대 상세사항을 포함) (마) 흡수제 시스템 - AS - 탄소 포집설비 및 이를 구성하는 관장치, 펌프, 밸브, 탱크 등에 대한 상세도 (바) 흡수기 - AB (사) 재생기 - RG (아) 전스크러버 - PS (자) 이산화탄소 시스템 - CX - 탄소 저장설비 및 이를 구성하는 관장치, 펌프, 밸브, 탱크 등에 대한 상세도	**제 8 장 선상 탄소 포집 및 저장설비 준비선박** **제 2 절 준비수준** **204. 상세설계 및 설치를 하는 수준(I)** **1. 제출도면 및 자료** (1) OCCS Ready I를 부여받기 위해서는 특정 장비에 따라 아래의 도면을 제출하여 승인받아야 한다. 그러나, 우리 선급에서 인정하는 경우, 특정 장비의 형식에 따라 일부 변경될 수 있다. (가) 흡수제 저장탱크 - AT (나) 흡수제 저장탱크를 위한 선체보강 - SRat - 선체구조에 부착된 거치대 및 부속품을 보여주는 선체도면(주요 구성요소의 치수, 용접 상세도 및 거치대 상세사항을 포함) (다) 이산화탄소 저장탱크 - CT (라) 이산화탄소 저장탱크를 위한 선체보강 - SRct - 선체구조에 부착된 거치대 및 부속품을 보여주는 선체도면(주요 구성요소의 치수, 용접 상세도 및 거치대 상세사항을 포함) (마) 흡수제 시스템 - AS - 탄소 포집설비 및 이를 구성하는 관장치, 펌프, 밸브, 탱크 등에 대한 상세도 (바) 이산화탄소 관장치 - CS - 탄소 저장설비 및 이를 구성하는 관장치, 펌프, 밸브, 탱크 등에 대한 상세도 (사) 흡수기 - AB (아) 재생기 - RG (자) 전스크러버 - PS ~~(자) 이산화탄소 시스템 - CX~~ ~~- 탄소 저장설비 및 이를 구성하는 관장치, 펌프, 밸브, 탱크 등에 대한 상세도~~ (차) 액화장치 - LQ - 이산화탄소 액화장치 관장치, 펌프, 밸브, 탱크 등에 대한 상세도	(*) 오타수정 1절의 선급부호에 맞춰 수정

CIRCULAR

36 Myeongji ocean city 9-ro,
Gangseo-gu, Busan, 46762
Republic of Korea

Phone : +82-70-8799-8796
Fax : +82-70-8799-8419
E-mail: jmkim@krs.co.kr
Person in charge : KIM Jeongmin

No : 2023-14-E
Date : 2023.09.26

To : 전 검사원 및 관련업체

제 목 (Subject)	**9.182 선급기술규칙 제/개정사항 시행 알림** **- 선급 및 강선규칙 6편**
적 용 (Application)	**1항 및 첨부의 각 적용일자 참조**

1. IACS Res. 및 선급기술규칙 제/개정 요청사항을 반영하여, 2023년판 선급기술규칙 중 다음의 선급기술규칙을 첨부와 같이 개정하였음을 알려드리오니 해당 적용일자에 따라 관련 업무에 적용하시기 바랍니다.

개정된 선급기술규칙	적용일자	반영된 IACS Res.
선급 및 강선규칙 적용지침 6편 (제어설비)	2024.1.1 (건조계약일 기준)	IACS UR M63 (Rev.1 Jan 2023)

2. 아울러, 이 내용은 2024년 상반기 중 발행되는 2024년판 선급기술규칙에 반영될 예정임을 알려드립니다.

첨부: 선급기술규칙의 개정사항(국/영문)---------- 1부. (끝)

선급 및 강선규칙 개정(안)

제6편 “전기설비 및 제어시스템”

2023. 9.

- 주 요 개 정 내 용 -

(1) IACS UR M63 반영 <2024.01.01.일자 시행사항(건조계약일 기준)>

◉ UR M63 (Rev.1 Jan 2023): 비상용 왕복동 내연기관의 경보 및 보호장치

2024.01.01.일자 시행사항

(건조계약일 기준)

현 행	개 정 안
제 1 장 〈현행과 동일〉 **제 2 장 제어설비** **제 1 절 〈현행과 동일〉** **제 2 절 시스템 및 제어** 201. - 203. 〈현행과 동일〉 204. 발전장치의 제어설비 1. 〈현행과 동일〉 2. 비상전원장치 비상용 발전기를 구동하는 디젤기관을 자동제어 또는 원격제어하기 위한 설비는 다음에 따른다. *(2020)* (1) 표 6.2.1에 표시된 이상상태 시에 작동하는 경보장치를 갖추어야 한다. (2) - (4) 〈현행과 동일〉 (5) 제어장소에 대한 가청경보를 정지하여도 기계측에 대한 가청경보가 정지되어서는 아니 된다. 205. - 206. 〈현행과 동일〉 **제 3 절 - 제 4 절 〈현행과 동일〉**	**제 1 장 〈현행과 동일〉** **제 2 장 제어설비** **제 1 절 〈현행과 동일〉** **제 2 절 시스템 및 제어** 201. - 203. 〈현행과 동일〉 204. 발전장치의 제어설비 1. 〈현행과 동일〉 2. 바상전원장차 비상용 왕복동 내연기관의용 경보 및 보호장치 *(2024)* ~~바상용 발전거를 구동하는 타젤거관을 자동제어 또는 원격제어하거 위한 설버는 타음에 따른다. *(2020)*~~ 이 요건은 ISO 8217:2017이 적용되는 증류 해양 연료를 사용하는 왕복동 내연기관에 적용되며 비상시 즉시 사용할 수 있어야 하고 원격제어 또는 자동 작동할 수 있어야 한다. (1) 표 6.2.1~~에 표시된 이상상태 시에 작동하는 경보장치를 갖추어야 한다.~~ 경보 및 안전장치는 표 6.2.1에 따라 설치하여야 한다. (2) - (4) 〈현행과 동일〉 (5) 해당 구역 외부에서의 연료유 제어에 추가하여, 기계측에 엔진 긴급정지를 위한 수단이 제공되어야 한다. ~~(5)~~(6) 제어장소에 대한 가청경보를 정지하여도 기계측에 대한 가청경보가 정지되어서는 아니 된다. 205. - 206. 〈현행과 동일〉 **제 3 절 - 제 4 절 〈현행과 동일〉**

〈현행〉

표 6.2.1 비상용 발전기를 구동하는 디젤기관의 경보장치 *(2021)*

감시 파라미터 [H=고 L=저 O=이상상태]			A	자동 긴급 정지	비고 [A=경보 ●=적용]
온도	윤활유 입구	H	●		연속최대출력이 220 kW 이상인 기관에 적용
	냉각수(또는 냉각공기실) 출구	H	●		
압력	윤활유 입구	L	●		
	냉각수 입구압력 또는 유량	L	●		연속최대출력이 220 kW 이상인 기관에 적용
기타	크랭크케이스 내 오일미스트 농도(H) 또는 주베어링과 연접봉 베어링 온도 (또는 윤활유 출구온도)(H) 또는 동등한 장치	H	●		연속최대출력이 2,250 kW 이상 또는 실린더 지름이 300 mm를 초과하는 기관에 적용 동등한 장치란 크랭크케이스 내의 폭발 위험 발생을 막기 위해서 특수한 설계 특성을 가지는 고속기관에 적용되는 조치로 해석될 수 있다.(1)
	고압관 연료 누설	O	●		
	과속도	O	●	●	연속최대출력이 220 kW 이상인 기관에 적용

(비고)

(1) 오일미스트 감지장치는 우리 선급에 의해 승인된 형식이어야 하며, **제조법 및 형식승인 등에 관한 지침 3장 10절**에 의해 시험되고, **규칙 5편 2장 203.**에 따라야 한다.

〈개정안〉

표 6.2.1 비상 왕복동 내연기관용 경보 및 보호장치 *(2024)*

파라미터	**경보 발생**	**경보 및 자동긴급정지**
고압관 연료 누설 (연료 분사 파이프 및 커먼 레일)	O	
윤활유 온도(1)	High	
윤활유 압력	Low	
오일미스트 감지장치 작동 (또는 다음과 같은 온도 모니터링 시스템 또는 동등한 장치의 활성화: - 기관 주베어링 및 크랭크베어링 오일 배출구; 또는 - 기관 주베어링 및 크랭크베어링)(2)(3)	O	
냉각수 압력 또는 유량(1)	Low	
냉각수 온도(또는 냉각 공기)	High	
과속도 발생(1)		O

(비고)

(1) 연속최대출력이 220 kW 이상인 기관에 적용

(2) 연속최대출력이 2,250 kW 초과 또는 실린더 지름이 300 mm를 초과하는 기관에 적용

(3) 오일미스트 감지장치는 우리 선급에 의해 승인된 형식이어야 하며, **제조법 및 형식승인 등에 관한 지침 3장 10절**에 의해 시험되고, **규칙 5편 2장 203.**에 따라야 한다.

CIRCULAR

36 Myeongji ocean city 9-ro,
Gangseo-gu, Busan, 46762
Republic of Korea

Phone : +82-70-8799-8796
Fax : +82-70-8799-8419
E-mail: jmkim@krs.co.kr
Person in charge : KIM Jeongmin

No : 2023-14-E
Date : 2023.09.26

To : 전 검사원 및 관련업체

제 목 (Subject)	**9.183 선급기술규칙 제/개정사항 시행 알림** **- 사이버 복원력 지침**
적 용 (Application)	**1항 및 첨부의 각 적용일자 참조**

1. IACS Res. 및 선급기술규칙 제/개정 요청사항을 반영하여, 다음의 선급기술규칙을 첨부와 같이 제정하였음을 알려드리오니 해당 적용일자에 따라 관련 업무에 적용하시기 바랍니다.

개정된 선급기술규칙	적용일자	반영된 IACS Res.
사이버 복원력 지침	2024.1.1 (건조계약일 기준)	IACS UR E26, E27(New Apr 2022)

2. 아울러, 이 내용은 2024년 상반기 중 발행되는 2024년판 선급기술규칙에 반영될 예정임을 알려드립니다.

첨부: 선급기술규칙의 개정사항(국/영문)---------- 1부. (끝)

사이버 복원력 지침에 대한 제정(안)

2023. 9.

- 주 요 개 정 내 용 -

(1) IACS UR E26, E27 반영 <2024.01.01.일자 시행사항(건조계약일 기준)>

◉ UR E26 (New Apr 2022): 선박의 사이버 복원력

◉ UR E27 (New Apr 2022): 선내 시스템 및 장비의 사이버 복원력

2024.01.01.일자 시행사항

(건조계약일 기준)

2023

사이버 복원력 지침

한 국 선 급

2023

사이버 복원력 지침

GC-44-K

한 국 선 급

“사이버 복원력 지침”의 적용

1. 이 지침은 별도로 명시하는 것을 제외하고 2024년 1월 1일 이후 건조계약 또는 검사신청 되는 선박 및 기자재에 적용한다.

차 례

제 1 장 일반사항 ····· 1
제 1 절 일반사항 ····· 1
제 2 장 선박의 사이버 복원력 요건 ····· 5
제 1 절 요구사항의 목표와 구성 ····· 5
제 2 절 요구사항 ····· 6
제 3 절 성능 평가 ····· 17
제 4 절 요구사항 적용 제외를 위한 컴퓨터기반시스템의 위험도 평가 ····· 19
제 3 장 선내 시스템 및 장비의 사이버 복원력 요건 ····· 21
제 1 절 일반사항 ····· 21
제 2 절 보안 원칙(Philosophy) ····· 22
제 3 절 문서 ····· 23
제 4 절 시스템 요구사항 ····· 24
제 5 절 제품 설계 및 개발 요구사항 ····· 28
부록 ····· 31
부록 1 행동 및 문서의 요약 ····· 31

제 1 장 일반사항

제 1 절 일반사항

101. 도입

상용 제품(commercial-off-the-shelf)의 선내 광범위한 사용과 함께 선박 내 컴퓨터 시스템들의 상호 연결은 직원 데이터, 인명 안전, 선박 안전에 영향을 미치고 해양 환경을 위협하는 공격의 가능성을 열어준다. 공격자는 선내 시스템과 외부 세계 사이에 네트워크 연결 또는 기타 인터페이스가 있는 모든 곳에서 그들의 목표를 달성하기 위해 사람과 기술의 어떤 조합을 표적으로 삼을 수 있다. 현재 및 새로운 위협으로부터 선박과 일반적인 해운을 보호하려면 지속적으로 진화하는 다양한 조치가 필요하다. 실질적으로 사이버 복원력이 있다고 설명할 수 있는 선박을 제공하기 위해 공통의 최소 기능 및 성능 기준들을 수립해야 한다.

사이버 복원력을 가진 선박을 건조하고 운항하기 위해서 목표 기반 접근 방식을 이용하여 전체 위협 표면에 일관되게 적용되는 최소 요구사항이 필요하다.

102. 목적

1. 이 지침의 목표는 이해 관계자에게 사이버 복원력을 가진 선박으로 이어지는 기술적 수단을 제공할 목적으로 선박의 사이버 복원력에 대한 최소 세트의 요구사항을 제공하는 것이다.
2. 이 지침은 사이버 복원력에 대한 집합체로서 선박을 목표로 하며, 선내 시스템, 장비 및 구성품들의 사이버 복원력을 다루는 산업 표준과 상호보완적 적용을 위한 기반으로 의도된다.
3. 선내 시스템 및 장비의 사이버 복원력에 대한 최소 요구사항은 이 지침 3장에 에 기술되어 있다. 지침 3장의 요건을 충족하는 시스템 및 장비는 지침 2장을 만족하는 사이버복원력 선박을 만족하는 필요한 보안 역량을 가질 것이다.

103. 적용

1. 적용 일반

(1) 이 지침 요건은 선급 및 강선규칙 1편에 따라 우리 선급에 등록하고 유지하는 선박에 대하여 적용한다.

(2) 이 지침 3장의 요건은 2장의 적용 범위에 포함되는 선내 시스템 및 장비에 적용한다.

(3) 이 지침의 관련 요건에 추가하여 선급 및 강선규칙 6편 2장의 관련 규정을 만족해야 한다.

(4) 이 지침에서 별도로 규정하고 있는 사항 외에는 선급 및 강선규칙의 관련 규정을 따른다.

2. 이 지침은 다음에 적용한다.

(1) 선박 내 운영 기술(OT) 시스템, 즉 물리적 프로세스를 제어 또는 감시하기 위해 데이터를 사용하여, 사이버 공격에 취약할 수 있고, 만약 손상될 경우, 인명의 안전, 선박의 안전 및 또는 환경에 위협에 대한 위험한 상황을 초래할 수 있는 컴퓨터기반시스템. 특히, 다음의 선박 기능 및 시스템의 작동에 이용되는 컴퓨터기반시스템이 본선에 존재하는 경우를 고려해야 한다.

(가) 추진
(나) 조타
(다) 앵커링 및 무어링
(라) 전기 발전 및 배전
(마) 화재 탐지 및 소화 시스템
(바) 화물 제어 시스템 (안전 관련 요소에 한함)
(사) 빌지 및 평형수 시스템, 적개/하역 시스템, 로딩 컴퓨터
(아) 보일러 제어 시스템
(자) 해양 오염 방지를 위한 선급 및 국제법을 준수하기 위해 필요한 스크러버 제어 지스템 및 기타 시스템
(차) 수밀 무결성 및 침수 탐지
(카) 조명 (예: 비상 조명, 저위치 조명, 항해등 등)
(타) 중단 또는 기능 손상이 선박 운영에 위험을 초래할 수 있는 기타 모든 OT 시스템 (예: LNG 감시 및 제어시스템, 관련 가스 탐지 시스템 등)

(2) 추가로, 다음 시스템들이 이 지침의 적용 범위에는 포함되어야 한다:

(가) 협약에서 요구되는 항해시스템
(나) 선급 규칙 및 협약에서 요구되는 내외부 통신 시스템
항해 및 무선통신 시스템의 경우 IEC 61162-460 또는 IEC 63154와 같은 표준의 적용이 이 지침에 포함된 요구사항의 적용으로 얻게 되는 사이버 복원력과 동등 또는 이상을 제공하는 경우 이 지침의 대안으로 사용될 수 있다. 어떠한 경우에도 3장 4절의 요구사항을 준수해야 한다.

(3) 이 지침의 범위에 속하는 컴퓨터기반시스템으로부터 다른 시스템으로의 IP 기반 통신 인터페이스. 이러한 시스템의 예는 다음과 같으며 이에 국한되지 않는다.
(가) 여객 및 방문객 서비스 및 관리 시스템
(나) 여객 대상 네트워크
(다) 관리 네트워크
(라) 선원 복지 시스템
(마) 영구 또는 임시로(예: 유지보수 동안) OT 시스템에 연결되는 다른 시스템
이 지침에서 고려되는 사이버 사고는 105.에서 정의된 선내 OT 시스템을 대상으로 하는 모든 공격 움직임으로 인해 발생하는 사건이다.

104. 선급부호

이 지침이 요건에 적합한 선박은 다음의 선급부호를 부여할 수 있다.

1. Cyber Resilience : **2장**의 관련 요건에 따라 선박의 수명주기 동안 사이버복원력을 가진 선박

105. 용어의 정의

1. **공격 표면(Attack surface):** 권한이 없는 사용자가 시스템에 접근하여 데이터를 추출할 수 있는 모든 가능한 지점의 집합. 공격 표면은 디지털 및 물리적 두 가지 범주로 구성된다. 디지털 공격 표면은 조직의 네트워크에 연결하는 모든 하드웨어와 소프트웨어를 포함한다. 여기에는 애플리케이션, 코드, 포트, 서버 및 웹사이트를 포함한다. 물리적 공격 표면은 공격자가 물리적으로 접근할 수 있는 모든 종단 장치(예: 데스크톱 컴퓨터, 하드 드라이브, 노트북, 휴대폰, 이동식 드라이브 및 부주의하게 폐기된 하드웨어)로 구성된다.
2. **가용성(Availability):** 자산이 적절한 시간에 인가된 당사자에게 접근 가능하여야 하는 것을 말한다.
3. **인증(Authentication):** 주장된 객체(entity)의 특성이 올바르다는 보증을 제공한다.
4. **보상 조치(Compensating countermeasure):** 하나 이상의 보안 요구사항을 만족하기 위한 고유 보안 기능을 대신하거나 추가하여 도입된 대책을 말한다.
5. **컴퓨터기반시스템(Computer Based System):** 정보의 수집, 처리, 유지, 사용, 공유, 보급 또는 처리와 같은 하나 이상의 특정 목적을 달성하기 위해 구성된 프로그래밍 가능한 전자 장치 또는 상호 운용 가능한 프로그래밍 가능한 전자 장치의 집합. 선내 컴퓨터기반시스템에는 IT 및 OT 시스템을 포함한다. 선내 컴퓨터기반시스템에는 네트워크를 통해 연결된 하부 시스템의 조합일 수 있다. 선내 컴퓨터기반시스템에는 직접 또는 공용 통신 수단(예: 인터넷)을 통해 육상의 컴퓨터기반시스템, 다른 선박의 컴퓨터기반시스템 및/또는 기타 설비에 연결될 수 있다.
6. **컴퓨터 네트워크:** 합의된 통신 프로토콜 수단으로 전자적으로 데이터를 통신할 목적으로 두 대 이상의 컴퓨터 간의 연결을 말한다.
7. **기밀성(Confidentiality):** 자산이 인가된 당사자에 의해서만 접근하는 것을 보장하는 것을 말한다.
8. **통제(Control):** 정책, 절차, 지침서, 실무서(practice) 또는 조직도를 포함하여 리스크를 관리하는 수단으로서, 행정, 기술적, 관리, 또는 법적 성격을 가질 수 있다.
9. **사이버 공격(Cyber attack):** IT 및 OT 시스템, 컴퓨터 네트워크 및/또는 개인용 컴퓨터 장치를 표적으로 하고 회사 및 배송 시스템과 데이터를 손상, 파괴 또는 접근을 시도하는 모든 유형의 공격적 사이버 기동.
10. **사이버 사고(Cyber incident):** 선내 시스템, 네트워크 및 컴퓨터 또는 이들이 처리, 저장 또는 전송하는 정보에 실제로 또는 잠재적으로 부정적인 결과를 초래하고 결과를 완화하기 위해 대응 조치가 필요할 수 있는 하나 이상의 선내 컴퓨터기반시스템를 표적으로 삼거나 영향을 미치는 의도적이든 의도적이지 않든 모든 공격적 사이버 기동으로 인해 발생하는 사건을 말한다. 사이버 사고에는 선내 컴퓨터기반시스템에서 생성, 보관 또는 사용되거나 해당 시스템을 연결하는 네트워크에서 전송되는 정보의 무단 접근, 오용, 수정, 파괴 또는 부적절한 공개를 포함한다. 사이버 사고에는 시스템 장애는 포함하지 않는다.
11. **사이버 복원력(Cyber resilience):** 선박의 안전한 운항을 위해 사용되는 운영 기술(OT)의 중단 또는 손상으로 인해 발생하는 사이버 사고의 발생을 줄이고 그 영향을 완화하는 능력으로, 잠재적으로 인명 안전, 선박의 안전 및/또는 환

경에 대한 위협으로 이어질 수 있는 위험한 상황을 초래할 수 있는 사이버 사고의 발생을 줄이고 그 영향을 완화하는 능력을 말한다.

12. **심층 방어(Defence in depth)**: 인적, 기술 및 운영 능력을 통합하여 조직의 여러 계층과 임무에 걸쳐 다양한 장벽을 세우기 위한 정보 보안 전략을 말한다.
13. **비무장 구역(Demilitarized zon)**: 조직의 외부 대면 서비스를 외부 네트워크에 포함하고 노출하는 물리적 또는 논리적 경계 네트워크 세그먼트. 이것의 목적은 외부 정보 교환에 대한 내부 네트워크의 보안 정책을 시행하고 외부 공격으로부터 내부 네트워크를 보호하면서 외부의 신뢰할 수 없는 소스에 공개 가능한 정보에 대한 제한된 접근을 제공하기 위함이다.
14. **중요용도(Essential System)**: 선박의 추진력, 조타 및 안전에 필수적인 서비스 제공에 기여하는 컴퓨터 기반 시스템. 중요 용도는 “일차 중요용도” 및 “이차 중요용도”로 구성된다. 일차 중요용도는 추진 및 조타를 유지하기 위해 연속적으로 운전이 필요한 용도를 말한다. 이차 중요용도는 추진 및 조타를 유지하기 위해 반드시 연속적으로 운전할 필요는 없지만, 선박의 안전을 유지하기 위해 필요한 서비스이다.
15. **방화벽(Firewall)**: 사전에 정의된 규칙을 통해 제어되는 수신 및 발신 네트워크 트래픽을 감시하고 제어하는 논리적 또는 물리적 장벽을 말한다.
16. **펌웨어(Firmware)**: 엔지니어링 제품 및 시스템의 제어, 감시 및 데이터 조작을 제공하는 전자 장치에 내장된 소프트웨어. 이러한 기능은 일반적으로 자체적으로 포함되므로 사용자가 조작할 수 없다.
17. **강화(Hardening)**: 강화는 공격 표면을 줄임으로써 시스템의 취약성을 줄이는 방법이다.
18. **정보기술(Information Technology)**: 운영 기술(OT)과는 달리 데이터를 정보로 사용하는 데 중점을 둔 장치, 소프트웨어 및 관련 네트워크를 말한다.
19. **초기 인증자 내용(Initial Authenticator Content)**: 시스템의 초기 설치 및 구성을 위한 공장 기본 인증 자격증명(예: 초기 암호, 토큰 등)을 말한다.
20. **통합 시스템(Integrated system)**: 하나 이상의 지정된 목적을 달성하기 위해 구성된 다수의 상호 작용하는 하위 시스템 및/또는 장비를 결합한 시스템을 말한다.
21. **무결성(Integrity)**: 자산이 인가된 당사자에 의해서 인가된 방법으로만 변경 가능한 것을 말한다. 이는 자산의 완전성과 정확성을 보장하는 것을 의미한다.
22. **네트워크 스위치(이하 스위치)**: 패킷 교환을 사용하여 데이터를 수신, 처리 및 대상 장치로 전달함으로써 컴퓨터 네트워크에서 장치를 서로 연결하는 장치를 말한다.
23. **논리적 네트워크 세그먼트(Logical network segment)**: “네트워크 세그먼트”와 동일하지만 두 개 이상의 논리적 네트워크 세그먼트가 동일한 물리적 구성 요소를 공유하는 것이다.
24. **네트워크 세그먼트(Network segment)**: 동일한 네트워크 주소 계획을 공유하는 노드의 수집. 하나의 네트워크 세그먼트는 하나의 방송 도메인이다.
    (비고) TCP/IP: 네트워크 주소 계획에는 해당 IP 주소와 네트워크 마스크가 접두사로 붙는다. 네트워크 세그먼트 간의 통신은 네트워크 계층(OSI 3계층)에서 라우팅 서비스를 사용해야만 가능하다.
25. **공격적 사이버 기동(Offensive Cyber manoeuvre)**: OT 또는 IT 시스템의 거부, 성능 저하, 중단, 파괴 또는 조작을 초래하는 작업을 말한다.
26. **운영 기술(OT, Operational Technology)**: 선내 시스템을 감시하고 제어하는 장치, 센서, 소프트웨어 및 관련 네트워킹. 운영 기술 시스템은 물리적 프로세스를 제어하거나 감시하기 위한 데이터 사용에 중점을 둔 것으로 고려할 수 있다.
27. **패치(Patches)**: 보안 취약성 및 기타 버그를 해결하거나 운영 체제 또는 응용 프로그램을 개선하기 위해 설치된 소프트웨어 또는 지원 데이터를 업데이트하도록 설계된 소프트웨어를 말한다.
28. **물리적 네트워크 세그먼트(Physical network segment)**: "네트워크 세그먼트"와 동일. 물리적 구성품은 다른 네트워크 세그먼트와 공유하지 않는다.
    (비고) TCP/IP:분할(Segmentation)은 네트워크를 여러 물리적 세그먼트 또는 서브넷으로 나눈다. 들어오고 나가는 패킷이 제어되며, 연결 및 데이터 교환은 네트워크 계층(OSI 3계층)과 응용 프로그램 수준(OSI 7계층) 모두에서 허용되거나 차단된다. 트래픽 관리와 패킷 필터링은 모두 단일 소프트웨어 또는 하드웨어 장비로 관리될 수 있다.
29. **프로토콜(Protocol)**: 네트워크 상의 컴퓨터가 통신하는 데 사용하는 공통 규칙 및 신호 집합. 프로토콜을 통해 데이터 통신, 네트워크 관리 및 보안을 수행하는 것을 허용한다. 선내 네트워크는 일반적으로 TCP/IP 스택 또는 다양한 필드버스를 기반으로 하는 프로토콜을 구현한다.

30. **복구(Recovery):** 복원력 계획을 유지하고 사이버 보안 사건으로 인해 손상된 기능이나 서비스를 복원하기 위한 적절한 활동을 개발하고 구현한다. 복구 기능은 사이버 보안 사건의 영향을 줄이기 위해 적시에 정상 작동으로 복귀하도록 지원한다.
31. **보안구역(Security zone): 2장**의 적용 범위에 있는 동일한 접근 통제 정책이 필요한 연결된 컴퓨터기반시스템 모음. 각 구역은 접근 통제 정책이 적용되는 단일 인터페이스 또는 인터페이스 그룹으로 구성된다.
32. **선박 설계자/조선소:** 개인 또는 조직으로 아래와 같이 정의한다.
(1) 개념, 계약 및 상세 설계 관리를 포함하여 선주가 제공한 선박 사양을 완전한 선박 프로젝트로 발전시키는 프로세스를 구현, 및/또는
(2) 선박 건조를 담당하고 선박 건조 중 해당 규칙 및 협약의 요구사항을 이행하고 선박 설계 사양을 구현하는 책임이 있음, 및/또는
(3) 공급자가 제공한 시스템 및 제품을 통합 시스템으로 통합하는 일을 담당.
33. **선주/회사:** 선박의 소유자 또는 관리자, 대리인 또는 나용선 용선자(bareboat charterer)와 같이 선주로부터 선박 운항에 대한 책임을 지고 모든 부수적 의무와 책임을 인수하기로 동의한 기타 조직 또는 개인. 초기 건조 중에는 선주는 조선소 또는 시스템 통합업체일 수 있으며, 선박 인도 후, 선주는 선박 관리 회사에 일부 책임을 위임할 수 있다.
34. **공급자:** 시스템 또는 하부시스템과 함께 작동하며 응용 프로그램, 임베디드 장치, 네트워크 장치, 호스트 장치 등으로 구성된 하드웨어 및/또는 소프트웨어 제품, 시스템 구성품 또는 장비(하드웨어 또는 소프트웨어)의 제조업체 또는 제공자. 공급자는 프로그램 가능한 장치, 하부 시스템 또는 시스템을 시스템 통합자에 제공할 책임이 있다.
35. **시스템:** 하나 이상의 특정 목적을 달성하기 위해 구성된 상호작용하는 프로그램밍 가능한 장치 및/또는 하부시스템의 조합을 말한다.
36. **시스템 카테고리(I, II, III): 선급 및 강선규칙 6편 2장 4절**에서 정의된 시스템 기능에 미치는 영향을 기반한 시스템 카테고리를 말한다.
37. **시스템 통합자(System Integrator):** 공급자가 제공한 시스템 및 제품을 선박 사양서의 요구사항에 따라 요구되는 시스템에 통합하고 통합 시스템을 제공하는 책임이 있는 특정 개인 또는 조직을 말하며, 시스템 통합자는 선박의 시스템 통합을 담당할 수도 있다. 이 역할은 대체 조직이 책임을 특별히 계약/위임받지 않는 한 조선소에서 수행한다.
38. **신뢰할 수 없는 네트워크(Untrusted network):** 이 지침의 적용 범위를 벗어난 모든 네트워크를 말한다.
39. **가상 사설 네트워크(VPN, Virtual Private Network):** 기존 물리적 네트워크 위에 구축한 가상 네트워크로서 전용 회선의 느낌을 주는 터널링, 보안 통제 및 종점 주소 변환을 활용하여 네트워크 또는 장치 사이에 전송되는 데이터에 대한 보안 통신 터널을 제공한다.

106. 약어

1. **IT:** Information Technology
2. **Switch:** Network Switch
3. **OT:** Operational Technology
4. **VPN:** Virtual Private Network

107. 참조문서

컴퓨터 기반 시스템 및 사이버 복원력에 대한 다음의 추가의 IACS 문서 및 국제표준을 참조한다.

1. IACS UR E22: 컴퓨터 기반 시스템의 선내 사용 및 적용
2. IACS UR E26: 선박의 사이버 복원력
3. IACS UR E27: 선내 시스템 및 장비의 사이버 복원력
4. IACS Rec.166: 사이버 복원력
5. IEC 62443-3-3 (2013): 산업 통신 네트워크 - 네트워크 및 시스템 보안 Part 3-3: 시스템 보안 요구사항 및 보안 수준
6. IEC 62443-4-1 (2018): 산업 자동화 및 제어 시스템 보안 Part 4-1: 보안 제품 개발 수명주기 요구사항 ⚓

제 2 장 선박의 사이버 복원력 요건

제 1 절 요구사항의 목표와 구성

101. 주요 목표

1. 주요 목표는 사이버 위험에 운영상 복원력 있는 안전하고 확실한(secure) 운항을 지원하는 것이다.
2. 효과적인 사이버 위험 관리 시스템을 통해 안전한 운항을 할 수 있다. 사이버 위험에 복원력이 있는 안전하고 확실한 운항을 지원하기 위해 사이버 위험 관리를 위한 다음의 하위 목표는 102.에 나열된 5가지 기능 요소에 정의되어 있다.

102. 기능 요소별 하위 목표

1. **식별:** 선내 시스템, 사람, 자산, 데이터 및 기능에 대한 사이버 보안 위험을 관리하기 위한 조직적 이해를 개발한다.
2. **보호:** 사이버 사고로부터 선박을 보호하고 선박 운항의 연속성을 최대화하기 위한 적절한 보호 장치를 개발 및 구현한다.
3. **탐지:** 선내 사이버 사고의 발생을 탐지하고 식별하기 위한 적절한 조치를 개발하고 구현한다.
4. **대응:** 선내에서 탐지된 사이버 사고에 대한 조치를 취하기 위한 적절한 조치 및 활동을 개발 및 구현한다.
5. **복구:** 사이버 사고로 인해 손상된 선박 운항에 필요한 모든 기능 또는 서비스를 복구하기 위한 적절한 조치 및 활동을 개발하고 구현한다.

이러한 하위 목표와 관련 기능 요소는 동시에 이루어져야 하며 하나의 포괄적인 위험 관리 프레임워크의 일부로 간주되어야 한다.

103. 요구사항의 구성

1. 요구사항은 목표 기반 접근 방식에 따라 구성된다. 기능적/기술적 요구사항은 각 기능 요소의 특정 하위 목표 달성을 위해 제공된다. 요구사항은 OT 시스템의 운영상 위험 및 복잡성에 관계 없이 수용 가능한 수준의 복원력을 가능하게 하고 모든 유형의 선박/장치에 적용 가능한 방식으로 모든 유형의 선박에 일관된 구현을 가능하게 하고 적용할 수 있도록 하기 위함이다.
2. 각 요구사항에 대한 이유가 제공되었다.
3. 선박 수명의 각 단계와 해당 단계에 참여하는 관련 이해관계자에 대해 수행해야 할 조치와 사용 가능한 문서 요약도 제공되었다.
4. 성능평가 및 시험을 위한 기준 또한 제공되었다.

제 2 절 요구사항

201. 일반사항

1. 이 절은 **102.**에서 식별된 5가지 기능 요소에 따라 구성된 **101.**에 정의된 주요 목표를 달성하기 위해 충족되어야 하는 요구사항들을 포함한다.
2. 요구사항은 선박의 설계, 건조 및 운영에 관련된 이해 관계자의 책임하에 충족되어야 한다. 그 중 다음 이해 관계자들이 식별될 수 있다.

(1) 선주/회사
(2) 선박 설계사/조선소
(3) 시스템 통합자
(4) 공급자
(5) 선급

202. 식별

'식별' 기능 요소에 대한 요구사항은 다음을 식별하는 것을 목표로 한다.: 한 편으로는 선내 컴퓨터기반시스템, 이들의 독립성 및 관련 정보 흐름; 다른 한편으로는 관리, 운영 및 거버넌스, 역할 및 책임과 관련된 핵심 자원

1. 선내 컴퓨터기반시스템 및 네트워크 목록(Inventory)

(1) 요구사항

2장의 적용 범위에 있는 컴퓨터기반시스템의 하드웨어 및 소프트웨어(응용 프로그램, 운영 체제, 만약 있다면, 펌웨어 및 기타 소프트웨어 구성 요소를 포함)과 이러한 시스템을 서로 간 및 선내 다른 컴퓨터기반시스템 또는 육상에 연결하는 네트워크의 목록은 선박의 전체 수명 동안 제공되고 최신으로 유지되어야 한다.

(2) 근거

OT 시스템에 사용되는 선내 컴퓨터기반시스템과 관련 소프트웨어 목록은 선박의 사이버 복원력을 효과적으로 관리하는 데 필수적이며, 모든 컴퓨터기반시스템이 잠재적인 취약 포인트가 되는 주요 원인이다. 사이버 범죄자들은 시스템을 해킹하기 위해 미확인된 오래된 하드웨어와 소프트웨어를 악용할 수 있다. 또한, 컴퓨터기반시스템 자산을 관리함으로써 회사는 선박 안전 목표에 대한 각 시스템의 중요성(criticality)을 이해할 수 있다.

(3) 세부 요구사항

(가) 선내 컴퓨터기반시스템 목록은 최소한 **1장 103.**의 **2항** (2)호 및 (3)호에 언급된 컴퓨터기반시스템들이 포함되어야 한다.

(나) 목록은 선박의 전체 수명 동안 업데이트가 유지되어야 한다. 잠재적으로 새로운 취약성을 도입하거나 시스템 간의 기능 종속성 또는 연결을 변경하는 소프트웨어 및 하드웨어 변경 사항은 목록에 기록되어야 한다.

(다) 기밀 정보(예: IP 주소, 프로토콜, 포트 번호)가 목록에 포함되어 있는 경우 이러한 정보에 대한 접근을 허가된 사람만으로 제한하기 위한 특별한 조치를 취해야 한다.

(라) 하드웨어

하드웨어에 대한 선박 자산 목록에 최소한 다음 정보가 포함되어야 한다.

(a) 각 컴퓨터기반시스템에 대한 간략한 기능 설명 및 기술적 특징(브랜드, 제조업체, 모델, 주요 기술 데이터)과 함께 이것의 목적에 대한 간략한 설명

(b) 선내 다양한 컴퓨터기반시스템들 및 컴퓨터기반시스템의 외부 장치 또는 네트워크 사이의 논리적 및 물리적 연결을 식별하는 블록 다이어그램, 컴퓨터기반시스템을 연결하는 네트워크의 토폴로지 및 각 노드의 의도된 기능.

(c) 스위치, 라우터, 허브, 게이트웨이 등과 같은 네트워크 장치의 경우, 연결된 서브 네트워크에 대한 설명, IP 범위, 연결된 노드의 MAC 주소(또는 네트워크 내 사용되는 프로토콜에 특정한 주소/식별자)

(d) 모든 의도된 작동 모드에서 각 네트워크의 주요 특징(예: 사용된 프로토콜) 및 통신 데이터 흐름(예: 데이터 흐름 다이어그램)

(e) 컴퓨터기반시스템의 물리적 위치 및 네트워크 접근 포인트의 물리적 위치를 포함하여, 선내 컴퓨터기반시스템을 연결하는 각 디지털 네트워크의 물리적 레이아웃을 설명하는 지도.

상기 정보를 기반으로 시스템 분류 및 보안 구역이 컴퓨터기반시스템과 관련될 수 있고 목록에 기록될 수 있다.

(마) 소프트웨어

소프트웨어에 대한 선박 자산 목록은 각 소프트웨어 응용 프로그램, 운영 체제, 펌웨어 등에 대하여 최소한 다음의

정보들을 포함하여야 한다.

(a) 소프트웨어가 설치된 컴퓨터기반시스템 목적의 간략한 설명, 기술적 특징(브랜드, 제조업체, 모델, 주요 기술 데이터) 및 특정 기능의 간략한 설명

(b) 버전 정보, 초기 설치 및 만료 일자가 포함된 라이선스 정보, 업데이트 로그

(c) 유지보수 정책(예: 현장 대 원격, 주기적 대 임시적 등) 및 책임자

(d) 역할 및 책임을 포함한 접근 통제 정책(예: 읽기, 쓰기 및 실행 권한 포함).

203. 보호

보호 기능 요소에 대한 요구사항은 잠재적 사고의 영향을 제한하거나 억제하는 능력을 지원하는 적절한 보호 장치의 개발 및 구현을 목표로 한다.

1. 보안 구역 (Security Zones)

(1) 요구사항

(가) **2장**의 적용 범위에 있는 모든 컴퓨터기반시스템은 잘 정의된 보안 통제 정책 및 보안 기능이 있는 보안 구역으로 그룹화해야 한다. 보안 구역은 격리(예: 에어 갭)되거나 구역 사이에 통신하는 데이터 통제를 제공하는 수단(예: 방화벽/라우터, 심플렉스 시리얼 링크, TCP/IP 다이오드, 드라이 접점 등)을 통해 다른 보안 구역 또는 네트워크에 연결되어야 한다.

(나) 오직 명시적으로 허용된 트래픽만 보안 구역 경계를 통과해야 한다.

(2) 근거

(가) 네트워크는 방화벽 경계로 보호되고 들어오는 트래픽을 모니터링하기 위해 침입 탐지 시스템(IDS) 또는 침입 방지 시스템(IPS)을 포함할 수 있지만, 경계를 위반하는 것은 항상 가능하다. 네트워크 세분화는 공격자가 전체 네트워크를 통한 공격을 수행하는 것을 더 어렵게 만든다.

(나) 보안 구역 및 네트워크 분할의 주요 이점은 공격 표면의 범위를 줄이고 공격자가 시스템을 통한 측면 이동을 달성하는 것을 방지하며 네트워크 성능을 향상시키는 것이다. 컴퓨터기반시스템을 보안 구역에 할당하는 개념은 위험 프로필에 따라서 컴퓨터기반시스템을 그룹화하는 하는 것을 허용한다.

(3) 세부 요구사항

(가) 보안 구역에는 여러 개의 컴퓨터기반시스템과 네트워크가 포함될 수 있으며, 이들 모두 지침에 제공된 보안 요구사항을 만족해야 한다.

(나) 보안 구역의 네트워크는 논리적 또는 물리적으로 다른 구역 또는 네트워크와 분할되어야 한다. **4항** (3)호 또한 참조)

(다) 요구하는 안전 시스템을 제공하는 컴퓨터기반시스템은 별도의 보안 구역으로 그룹화되어야 하며 다른 보안 구역과 물리적으로 분할되어야 한다.

(라) 항해 및 통신 시스템은 기관 또는 화물 시스템과 동일한 보안 구역 내에 있지 않아야 한다.

(마) 무선 장치는 전용의 보안 구역 내에 있어야 한다. (**5항** 또한 참조)

(바) **2장**의 적용 범위 밖에 있는 다른 OT 시스템 또는 컴퓨터기반시스템은 **2장**에서 요구하는 보안 구역과 물리적으로 분할되어야 한다. 대안적으로 이러한 OT 시스템이 구역에서 요구하는 것과 동일한 요구사항을 만족하는 경우, 다른 OT 시스템이 보안 구역의 일부로 허용된다.

(사) 구역 내 컴퓨터기반시스템의 주요 기능에 영향을 주지 않고 보안 구역을 수동으로 격리하는 것이 가능해야 한다.

(아) 보안 통제 정책의 정의에서 네트워크 상 접근하거나 작동하도록 허용된 기능은 기술 절차 및 역할과 연관되어야 한다.

2. 네트워크 보호 안전장치(safeguard)

(1) 요구사항

(가) **2장**의 적용 범위에 있는 컴퓨터기반시스템을 연결하는 네트워크는 방화벽 또는 **1항**에서 지정된 바와 같이 동등한 수단으로 보호되어야 한다. 네트워크는 과도한 데이터 흐름 속도 및 네트워크 리소스의 서비스 품질을 손상시킬 수 있는 기타 사건의 발생으로부터 보호되어야 한다.

(나) **2장**의 범위에 있는 컴퓨터기반시스템는 최소 기능의 원칙에 따라 구현되어야 한다. 즉, 필수 기능만 제공하고 비필수 기능의 사용은 금지하거나 제한하도록 구성되어야 하고, 불필요한 기능, 포트, 프로토콜 및 서비스는 비활성화되거나 금지되어야 한다.

(2) 근거

(가) 네트워크 보호는 컴퓨터 네트워크의 무결성, 기밀성 및 가용성을 보호하도록 설계된 다양한 기술, 규칙 및 구성을 포함한다. 위협 환경은 항상 변화하고 있으며 공격자는 항상 취약점을 찾아 악용하려고 시도한다.

(나) 네트워크 보호를 다룰 때 고려해야 할 많은 계층이 있다. 공격은 네트워크 계층 모델의 모든 계층에서 발생할 수 있으므로, 네트워크 하드웨어, 소프트웨어 및 정책은 각 영역을 고려하도록 설계되어야 한다.

(다) 물리적 및 기술적 보안 통제는 권한이 없는 직원으로부터 네트워크 구성 요소에 물리적으로 접근하는 것을 방지하고 저장되거나 네트워크를 통해 전송 중에 있는 데이터를 보호하도록 설계되며, 절차적 보안 통제는 사용자 행동을 통제하는 보안 정책 및 프로세스로 구성된다.

(3) 세부 요구사항

네트워크 설계에는 네트워크를 통한 의도된 데이터 흐름을 만족하고 서비스 거부(DoS) 및 네트워크 스톰/높은 트래픽 속도의 리스크을 최소화하기 위해 데이터 흐름 속도를 제한하는 수단이 포함되어야 한다. 데이터 흐름 속도의 추정은 최소한 네트워크 용량, 의도된 애플리케이션 및 데이터 포맷에 대한 데이터 속도 요구사항을 고려해야 한다.

3. 안티바이러스, 안티멀웨어, 안티스팸 및 악성코드로부터 기타 보호

(1) 요구사항

2장의 적용 범위에 있는 컴퓨터기반시스템은 바이러스, 웜, 트로이 목마, 스파이웨어 등과 같은 악성 코드로부터 보호되어야 한다.

(2) 근거

(가) 사용자가 모르는 사이에 사용자의 시스템에 침입하는 바이러스 또는 사용자 동의 없이 설치된 프로그램은 자가 복제 및 확산될 수 있으며 시스템 성능, 사용자의 데이터/파일에 영향을 미치거나 데이터 보안 조치를 우회하는 원치 않는 악의적인 작업을 수행할 수 있다.

(나) 안티바이러스, 안티멀웨어, 안티스팸 소프트웨어는 예방 기능을 수행하는 모든 악의적인 침입 바이러스를 방어하는 경비원이 있는 닫힌문과 같은 역할을 한다. 잠재적인 바이러스를 감지한 다음 대부분 바이러스가 시스템에 피해를 주기 전에 제거한다.

(다) 악성 코드가 컴퓨터기반시스템에 침입하는 일반적인 수단은 전자 메일, 전자 메일 첨부 파일, 웹사이트, 이동식 미디어(예: 범용 직렬 버스(USB) 장치, 디스켓 또는 컴팩트 디스크), PDF 문서, 웹 서비스, 네트워크 연결 및 감염된 노트북이다.

(3) 세부 요구사항

(가) 멀웨어 보호는 **2장**의 적용 범위에 있는 컴퓨터기반시스템에 구현해야 한다. 산업 표준 안티바이러스 및 안티멀웨어 소프트웨어를 사용할 수 있고 최신으로 유지 관리되는 운영 체제가 있는 컴퓨터기반시스템에는 이러한 소프트웨어 설치가 요구되는 서비스(예: 실시간 임무를 수행하는 카테고리 II 및 III 컴퓨터기반시스템)의 기능과 수준을 제공하는 컴퓨터기반시스템의 능력을 손상시키지 않는다면 안티바이러스 및 안티 멀웨어 소프트웨어가 설치되어, 유지관리 및 정기적으로 업데이트되어야 한다.

(나) 안티바이러스 및 안티멀웨어 소프트웨어를 설치할 수 없는 컴퓨터기반시스템의 경우, 멀웨어 보호는 운영 절차, 물리적 보호 장치의 형태로 또는 제조업체의 권장 사항에 따라 구현되어야 한다.

4. 접근 통제(Access control)

(1) 요구사항

2장의 적용 범위에 있는 컴퓨터기반시스템 및 네트워크는 시스템 자체와 통신하거나 상호 작용하는, 정보를 처리하는 시스템 자원을 사용하는, 시스템이 포함하는 정보의 지식을 얻는 또는 시스템 구성품 및 기능을 제어하는 능력과 수단을 선택적으로 제한하는 물리적 및/또는 논리적/디지털 조치를 제공해야 한다. 이러한 조치는 최소 권한 원칙에 따라 접근 수준에 대해 허가된 직원이 컴퓨터기반시스템에 접근하는 능력을 방해하지 않아야 한다.

(2) 근거

(가) 공격자는 선박 내, 회사 내부 또는 인터넷 연결을 통해 원격으로 선박의 시스템 및 데이터에 접근을 시도할 수 있다. 사이버 자산, 네트워크 등에 대한 물리적 및 논리적 접근 통제어는 선박과 화물의 안전을 보장하기 위해 구현되어야 한다.

(나) 물리적 위협 및 관련 대응책은 ISPS 코드에서 또한 고려된다. 이와 마찬가지로 ISM 코드에는 선박의 안전한 운항과 환경 보호를 위한 지침이 포함되어 있다. ISPS 코드 및 ISM 코드의 구현은 선박 보안 계획(SSP) 및 선박 안전 관리 시스템(SMS)에 안전 중요 자산에 대한 접근 통제 지침 및 절차를 포함하는 것을 의미할 수 있다. 이 문서의 요구사항은 ISPS 및 ISM 코드의 적용에서 파생된 지침 및 절차에 대한 기술적 기반으로 간주될 수 있다.

(3) 세부 요구사항

2장의 적용 범위 내에 있는 컴퓨터기반시스템과 네트워크 및 이러한 시스템에 저장된 모든 정보에 대한 접근은 이들의 책무 또는 의도된 기능의 일부로서 정보 접근의 필요성을 바탕으로 권한을 부여받은 직원, 권한이 부여된 프로세스 및 장치에만 허용되어야 한다.

(가) 물리적 접근 통제

카테고리II 및 카테고리III의 컴퓨터기반시스템에는 무단 접근을 예방하기 위해 일반적으로 잠겨진 방 또는 통제되는 공간 내에 위치하거나, 잠금가능 케니닛 또는 콘솔 내에 설치되어야 한다. 그러한 위치 또는 잠금가능 캐비닛/콘솔은 그러나 선박의 효과적이고 효율적인 운항을 방해하지 않도록 설치, 통합, 유지보수, 수리, 교체, 폐기 등을 위해 컴퓨터기반시스템에 접근해야 하는 선원 및 다양한 이해 관계자가 쉽게 접근할 수 있어야 한다.

(나) 방문자에 대한 물리적 접근 통제

정부관계자, 기술자, 대리인, 항만 및 터미널 공무원, 선주 대표자와 같은 방문자는 예를 들어 선내 감독하에 접근을 허용하는 경우를 제외하고 선내에서 컴퓨터기반시스템에 대한 접근에 대하여 제한되어야 한다.

(다) 네트워크 억세스 포인트의 물리적 접근 통제

(a) 카테고리II 또는 카테고리III의 컴퓨터기반시스템을 연결하는 선내 네트워크에 대한 접근 포인트는 문서화된 절차(예: 유지보수)에 따라 감독 하에 연결하는 경우를 제외하고 물리적 및/또는 논리적으로 차단되어야 한다.

(b) 모든 선내 네트워크로부터 격리된 독립의 컴퓨터, 또는 여객 오락 활동 전용 네트워크가 방문자에 의해 간헐적 연결 요청이 있는 경우(예: 문서 인쇄)에 사용되어야 한다.

(라) 이동식 매체 통제 (Removable media controls)

이동식 매체 장치의 사용에 대한 정책이 이동식 매체를 멀웨어에 대해 점검하고 디지털 서명 및 워터마크를 통해 합법적인 소프트웨어를 검증하고, 선박 시스템에 파일을 업로드하거나 선박에서 데이터를 다운로드하는 것을 허용하기 이전에 스캔하기 위한 절차와 함께 수립되어야 한다. (7항 또한 참조)

(마) 자격증명 관리 (Management of credentials)

(a) 컴퓨터기반시스템 및 관련 정보는 파일 시스템, 네트워크, 애플리케이션 또는 데이터베이스 특정 접근 통제 목록(ACL)으로 보호되어야 한다. 선내 및 육상 직원에 대한 계정은 계정 소유자의 역할과 책임에 따라 제한된 기간 동안만 활성 상태로 유지되어야 하며 더이상 필요하지 않은 경우 삭제되어야 한다.

(b) 선내 컴퓨터기반시스템에는 해당 보안 구역의 정책에 적합하지만 주요 목적에 부정적인 영향을 미치지 않는 적절한 접근 통제가 제공되어야 한다. 강력한 접근 통제가 필요한 컴퓨터기반시스템은 강력한 암호키 또는 다중요소 인증을 사용하여 보호해야 한다.

(c) 시스템 구성 설정 및 모든 데이터에 대한 전체 접근을 허용하는 관리자 권한은 회사 또는 선내에서 역할의 일부로서 이러한 특권을 사용하여 시스템에 로그온할 필요가 있는 적절하게 훈련된 직원에게만 부여되어야 한다. 관리 특권은 선내 관련자가 더 이상 승선하지 않으면 제거되어야 한다. 어떠한 경우에도 관리자 특권의 사용은 항상 이러한 접근을 요구하는 기능으로 한정되어야 한다.

(바) 최소 특권 정책 (Least privilege policy)

(a) 2장의 적용 범위 내에 있는 컴퓨터기반시스템 및 네트워크에 접근할 수 있는 모든 사용자, 프로그램 또는 프로세스는 해당 기능을 수행하는 데 필요한 최소한의 권한만 가져야 한다. 선내 시스템 및 네트워크에 접근할 수 있는 프로세스는 의도한 작업을 수행하는 데 필요한 것보다 높지 않은 권한 수준에서 작동해야 한다.

(b) 모든 새 계정 또는 프로세스 권한에 대한 기본 구성은 가능한 한 낮게 설정되어야 한다. 가능한 상향된 특권은 필요한 순간만으로 한정(예: 만료되는 권한과 1회용 자격증명만 사용)되어야 한다. 시간 경과에 따른 특권 축적은 예를 들어 사용자 및 프로세스 계정에 대한 정기적인 감사를 통해 회피해야 한다.

5. 무선 통신

(1) 요구사항

(가) **2장**의 범위 내에 있는 무선 통신 네트워크는 다음을 보장하도록 설계, 구현 및 유지 관리되어야 한다.

(a) 사이버 사고는 다른 제어 시스템으로 전파되지 않는다.

(b) 허가된 인간 사용자만 무선 네트워크에 접근할 수 있다.

(c) 허가된 프로세스 및 장치만 무선 네트워크에서 통신이 허용된다.

(d) 무선 네트워크에서 전송 중인 정보는 조작되거나 공개될 수 없다.

(2) 근거

(가) 무선 네트워크는 유선 네트워크보다 추가 또는 다른 사이버 보안 위험을 야기한다. 이것은 주로 장치의 더 적

은 물리적 보호와 무선 주파수 통신의 사용 때문이다.

(나) 부적절한 물리적 접근 통제는 미허가 직원이 물리적 장치에 접근을 획득하게 할 수 있으며, 이는 논리적 접근 제한을 우회하거나 네트워크에 악성 장치(rogue device)의 배치하는 것을 초래할 수 있다.

(다) 무선 주파수에 의한 신호 전송은 피기백(Piggybacking) 또는 이블트윈(Evil Twin) 공격을 제공하는 도청뿐만 아니라 재밍에 관계된 위험을 도입한다. (https://us-cert.cisa.gov/ncas/tips/ST05-003 참조).

(3) 세부 요구사항

(가) 산업계 표준 및 모범 사례에 따른 암호화 알고리즘 및 키 길이와 같은 암호화 메커니즘이 무선 네트워크에서 전송되는 정보의 무결성과 기밀성을 보장하기 위해 적용되어야 한다.

(나) 무선 네트워크의 장치는 오직 무선 네트워크에서만 통신해야 한다. (즉, dual-homed가 아니어야 함).

(다) 무선 네트워크는 **1항**에 따라 별도의 세그먼트로 설계되어야 하고 **2항**에 따라 보호되어야 한다.

(라) 네트워크에 있는 무선 AP(액세스 포인트) 및 기타 장치는 네트워크에 대한 접근이 통제될 수 있도록 설치 및 구성되어야 한다.

(마) 무선 통신을 활용하는 네트워크 장치 또는 시스템은 통신에 참여하는 모든 사용자(사람, 소프트웨어 프로세스 또는 장치)를 식별하고 인증하는 기능을 제공해야 한다.

6. 원격 접근 통제 및 비신뢰 네트워크에서 통신

(1) 요구사항

2장의 범위에 있는 컴퓨터기반시스템은 비신뢰 네트워크로부터 무단 접근 및 다른 사이버 위협으로부터 보호되어야 한다.

(2) 근거

선내 컴퓨터기반시스템은 점점 더 디지털화되고 인터넷에 연결되어 다양한 정당한 기능을 수행한다. 선내 컴퓨터기반시스템을 감시하고 제어하기 위한 디지털 시스템의 사용은 사이버 사고에 취약하게 만든다. 공격자는 인터넷 연결을 통해 선내 컴퓨터기반시스템에 접근을 시도할 수 있으며 컴퓨터기반시스템의 작동에 영향을 주는 변경을 수행하거나 또는 컴퓨터기반시스템의 완전히 제어를 달성하거나, 선박의 컴퓨터기반시스템으로부터 정보의 다운로드를 시도할 수 있다. 또한 더 이상 지원되지 않거나 구식 운영 체제에 의존하는 IT 및 OT 시스템의 사용은 사이버 복원력에 많은 영향을 미치므로, 이러한 시스템에 원격으로 접근할 수 있는 경우 충분한 수준의 사이버 복원력을 유지하는 데 도움이 되도록 선상에서 관련 하드웨어 및 소프트웨어 설치에 특별한 주의를 기울여야 하며 모든 사이버 사고가 고의적인 공격의 결과인 것만은 아니라는 점을 염두에 두어야 한다.

(3) 세부 요구사항

(가) 사용자 매뉴얼은 선내 IT 및 OT 시스템에 대한 원격 접근 통제를 위해 제공되어야 한다. 명확한 지침은 기능과 함께 역할과 허가를 식별해야 한다.

(나) **2장**의 적용 범위에 있는 컴퓨터기반시스템에 대하여, 어떠한 IP 주소도 신뢰할 수 없는 네트워크에 노출되지 않아야 한다. 신뢰할 수 없는 네트워크로부터 보안 구역으로 패킷을 직접 라우팅하는 것이 가능하지 않아야 한다.

(다) 비신뢰 네트워크와의 또는 이를 통한 통신에는 종점 인증, 무결성 보호 및 네트워크 또는 전송 계층에서의 인증 및 암호화를 통해 보안 연결(예: 터널링)을 요구한다. 읽기 권한이 필요한 정보에 대해서는 기밀성이 보장되어야 한다.

(라) 설계

(a) **2장**의 적용 범위에 있는 컴퓨터기반시스템은 다음을 만족해야 한다.

(i) 선내 연결 종점으로부터 연결을 종료할 수 있는 기능을 가져야 한다. 모든 원격 접근은 선내 책임 있는 역할에 의해 명시적으로 수락할 때까지 가능하지 않아야 한다.

(ii) OT 시스템의 안전한 기능이나 이들 시스템에서 사용하는 데이터의 무결성 및 가용성을 훼손하지 않도록 원격 세션 동안 중단을 관리할 수 있어야 한다.

(iii) (예를 들어, 사이버 사고의 탐지 후에) 원격 연결의 오프라인 검토를 위해 충분한 기간 동안 모든 원격 접근 이벤트를 기록하고 유지하는 로깅 기능을 제공해야 한다.

(마) 원격 유지보수에 대한 추가 요구사항

(a) 원격접근이 유지보수에 이용되는 경우, (라)의 요구사항에 추가하여 다음 요구사항을 준수해야 한다.

(i) 육상 쪽과 어떻게 연결되고 통합되는지를 보여주는 문서가 제공되어야 한다.

(ii) 패치 및 업데이트는 설치 전에 유효하고 허용할 수 없는 부작용이나 사이버 사건을 일으키지 않는지를 확인하기 위해 설치되기 전에 시험 및 평가되어야 한다. 원격 업데이트를 수행하기 전에 소프트웨어 공급업

체로부터 이에 관한 확인 보고서를 득해야 한다.

(iii) 지원 계획이 개발되어 모든 이해 관계자가 이용 가능하도록 해야 한다.

(iv) 원격 유지 관리 활동 중에 언제든지 권한이 있는 직원은 활동을 중단하고 관련된 컴퓨터기반시스템 및 시스템의 이전의 안전한 구성으로 롤백할 수 있어야 한다.

(v) 비신뢰 네트워크로부터 범위 내의 컴퓨터기반시스템에 인간 사용자에 의한 어떠한 접근에 대해서는 다중요소 인증이 요구되어야 한다.

(vi) 접속 시도가 실패 했을 경우에는 다음 시도는 미리 정해진 시간 동안 시작되지 않아야 한다. 접속 시도 실패 횟수가 미리 정해진 값에 도달할 경우에 인증 기능이 차단되어야 한다.

(vii) 원격 유지보수 장소에 대한 연결이 어떠한 이유로 중단된 경우, 시스템 접근은 자동 로그아웃 기능에 의해 종료되어야 한다.

7. 모바일 및 휴대용 장치의 사용

(1) 요구사항

(가) **2장**의 적용 범위에 있는 컴퓨터기반시스템에 대한 모바일 및 휴대용 장치의 연결 및 이러한 시스템을 연결하는 네트워크의 연결은 선박의 운항 또는 유지보수를 위해 연결할 때를 제외하고 물리적 또는 논리적으로 차단되어야 한다.

(나) 무선으로 연결된 모바일 및 휴대용 장치는 **5항**의 요구사항을 준수해야 한다.

(2) 근거

컴퓨터기반시스템는 모바일 또는 휴대용 장치를 통한 악성코드 감염으로 인해 손상될 수 있는 것으로 일반적으로 알려져 있다. 따라서 모바일 장치와 휴대용 장치의 연결은 신중하게 고려해야 한다. 또한 선박의 운항 및 유지보수에 필요한 모바일 장비는 선주의 통제 하에 있어야 한다.

(3) 세부 요구사항

(가) 선박의 운영상 사용을 위한 이동식 및 휴대형 장치는 물품 목록(inventory list)에 기록되어야 한다. 유지 보수를 위해 모바일 및 휴대용 장치를 사용될 때에는 물품 목록에 유지보수 정보를 기입하는 것이 필요하다. 컴퓨터기반시스템에 장착된 모바일 및 휴대용 장치의 연결 포트에 대한 정보는 유지 관리에 사용되는 연결 포트를 포함하여 물품 목록에 포함되어야 한다.

(나) 이동식 매체용 차단기(Blocker)는 **4항** (3)호 (다)에 언급된 독립된 컴퓨터 이외의 물리적으로 접근 가능한 컴퓨터 및 네트워크 포트 상에 사용되어야 한다.

(다) 선원의 선내 운영 또는 공급자의 유지보수를 위해 사용되는 모바일 및 휴대용 장치의 연결 포트에 대하여 미리 정해진 장비 이외의 연결을 방지하기 위한 조치를 취해야 한다. 연결 포트에 대한 정보는 물품 목록에 포함되어야 한다.

(라) 물리적 또는 논리적 블록이 적용된 포트는 명확하게 표시되어야 한다.

204. 탐지

탐지 기능 요소에 대한 요구사항은 선내 컴퓨터기반시스템 및 네트워크에 대한 이상 활동을 표시 및 인식하고 사이버 사고를 식별하는 기능을 지원하는 적절한 수단의 개발 및 구현을 목표로 한다.

1. 네트워크 운영 모니터링

(1) 요구사항

2장의 적용 범위 내에 있는 네트워크는 지속적으로 감시되어야 하며, 오작동 또는 용량 감소/저하가 발생하면 경보가 발생되어야 한다.

(2) 근거

사이버 공격은 점점 더 정교해지고 있으며 건조 당시 알려지지 않은 취약성을 표적으로 하는 공격으로 인해 선박이 위협에 대비하지 못한 사고가 발생할 수 있다. 이러한 알려지지 않은 취약점을 표적으로 하는 공격에 조기 대응하기 위해서는 비정상적인 이벤트를 감지할 수 있는 기술이 필요하다. 네트워크의 이상 징후를 감지하고 사후 분석을 사용할 수 있는 모니터링 시스템은 사이버 이벤트에 적절하게 대응하고 추가로 복구하는 기능을 제공한다.

(3) 세부 요구사항

(가) **2장**의 적용 범위 내에 있는 네트워크를 모니터링하기 위한 조치는 다음 기능을 포함해야 한다.

(a) 과도한 트래픽에 대한 모니터링 및 보호

(b) 네트워크 연결 모니터링

(c) 기기 관리 활동 모니터링 및 기록

(d) 미승인된 장치의 연결에 대한 모니터링 또는 보호

(나) 다음을 만족하는 경우, 침입 탐지 시스템(IDS)이 구현될 수 있다.

(a) IDS는 관련 컴퓨터기반시스템의 공급자에 의해 자격이 부여되어야 한다.

(b) IDS는 수동적이어야 하며 컴퓨터기반시스템의 성능에 영향을 미칠 수 있는 보호 기능을 활성화하지 않아야 한다.

(c) 관련 직원은 IDS 사용에 대한 교육을 받고 자격을 갖추어야 한다.

2. 컴퓨터기반시스템 및 네트워크의 진단 기능 (Diagnostic functions)

(1) 요구사항

2장의 적용 범위에 있는 컴퓨터기반시스템과 네트워크는 **2장**에서 요구하는 보안 기능의 성능과 기능성을 확인할 수 있어야 한다. 진단 기능은 의도된 사용자의 사용을 위한 컴퓨터기반시스템 무결성 및 상태에 대한 적절한 정보와 선박의 안전한 운항을 위한 기능성을 유지하기 위한 수단을 제공해야 한다.

(2) 근거

(가) 보안 기능의 의도된 작동을 검증하는 능력은 선박의 수명 동안 사이버 복원력 관리를 지원하는 데 중요하다. 진단 기능을 위한 도구는 각 장치의 자가 진단 기능과 같은 자동 또는 수동 기능 또는 네트워크 모니터링을 위한 도구(예: ping, traceroute, ipconfig, netstat, nslookup, Wireshark, nmap 등)로 구성될 수 있다.

(나) 그러나 진단 기능의 실행은 때때로 컴퓨터기반시스템의 운영 성능에 영향을 미칠 수 있다는 점에 유의해야 한다.

(3) 세부 요구사항

(가) 컴퓨터기반시스템 및 네트워크의 진단 기능성은 선박의 시험 및 유지보수 단계 동안 모든 보안 기능의 의도된 운전을 검증하는 것이 가능해야 한다.

(나) 컴퓨터기반시스템 및 관련 네트워크의 정상 작동 동안 네트워크 연결 및 장치의 상태 뿐만이 아니라 과도한 네트워크 트래픽을 지속적으로 모니터링하는 진단 기능이 구현되어야 한다. 진단 기능은 이상 징후가 탐지되면 책임있는 선원에게 경고해야 한다.

205. 대응

대응 기능 요소에 대한 요구사항은 컴퓨터기반시스템 및 선내 네트워크의 가능한 손상 확대를 포함한 사이버 사고의 영향을 최소화할 수 있는 능력을 지원하는 적절한 수단의 개발 및 구현을 목표로 한다.

1. 사고 대응 계획 (Incident response plan)

(1) 요구사항

관련 비상상황을 다루고 사이버 보안 사고에 대응하는 방법을 상세화한 사고 대응 계획을 개발해야 한다. 사고 대응 계획에는 **2장**의 적용 범위에 있는 컴퓨터기반시스템에 대한 사고를 탐지, 대응 및 결과를 제한하기 위한 미리 지정된 지침 및 절차 문서들를 포함해야 한다.

(2) 근거

(가) 사고 대응 계획은 책임자가 사이버 사고에 대응할 수 있도록 돕기 위한 수단이다. 이러한 사고 대응 계획은 단순하여 효과적이고 신중하게 설계 된다. 사고 대응 계획을 개발할 때 사이버 사고의 심각성을 이해하고 그에 따라 대응 조치의 우선순위를 지정하는 것이 중요하다.

(나) 선박의 안전한 운항을 위한 기능성과 서비스 수준을 가능한 많이 유지하기 위한 수단(예: 활성 중 실행을 이중화 장치로 전환)이 표시되어야 한다. 사이버 사고 발생 시에 육상에 지정된 인원이 선박과 통합되어야 한다.

(3) 세부 요구사항

(가) 최초 연차 검사에서 본선에 비치되는 사고 대응 계획을 준비하기 위하여 선박의 설계 및 건조 단계에서 다양한 이해 관계자는 관련 정보를 선주에게 제공해야 한다. 사고 대응 계획은 선박의 운항 수명 동안 (예를 들어 유지보수 시) 최신으로 유지되어야 한다.

(나) 사고 대응 계획은 적절한 당국에 통보하고, 사고의 필요한 증거를 보고하고, 시기적절한 시정조치를 취함으로써 네트워크에서 탐지된 사이버 사고에 대응하고 사이버 사고 영향을 관련 네트워크 세그먼트로 제한하기 위한 절차를 제공해야 한다.

(다) 사고 대응 계획에는 최소한 다음 정보가 포함되어야 한다.

(a) 침해된 시스템의 격리를 위한 중단점(Breakpoint)

(b) 탐지된 진행 중인 사이버 사건 또는 사이버 사건으로 야기된 이상 증상을 알리는 경보 및 표시들에 대한 설명

(c) 사이버 사고와 관련하여 예상되는 주요 결과에 대한 기술
(d) 만약 있는 경우, 비상 정지 또는 독립 또는 로컬 제어에 의존하지 않는 우선순위화 된 대응 옵션들
(e) 사이버 사고로 인해 고장난 시스템으로부터 독립적으로 작동하기 위한 독립의 로컬 제어 정보

(마) 사고 대응 계획은 전자기기의 완전히 상실 시에도 접근이 가능하도록 하드 카피로 비치되어야 한다.

2. 로컬, 독립 및/또는 수동 운전

(1) 요구사항

SOLAS 협약 II-1장 31규칙에서 요구하는 로컬 백업 제어에 필요한 모든 컴퓨터기반시스템은 주제어 시스템과 독립되어야 한다. 여기에는 효과적인 로컬 작동에 필요한 인간 사용자 인터페이스(HMI: Human Machine Interface)를 포함한다.

(2) 근거

안전한 운항을 유지하는 데 필요한 기계 및 장비에 대한 독립적인 로컬 제어는 유인 선박의 기본 원칙이다. 이 요구사항의 목적은 전통적으로 직원이 기계 근처에서 수동 운전을 실행함으로써 고장 및 기타 사고에 대처할 수 있도록 하는 것이다. 악의적인 사이버 사고도 또한 고려되어야 하므로 독립적 로컬 제어 원칙은 적지 않게 중요하다.

(3) 세부 요구사항

(가) 로컬 제어 및 모니터링을 위한 컴퓨터기반시스템은 자체 포함되어야 하며 의도된 작동을 위해 다른 컴퓨터기반시스템과의 통신에 의존하지 않아야 한다.

(나) 원격 제어 시스템 또는 다른 컴퓨터기반시스템에 대한 통신이 네트워크에 의해 연결되는 경우 **1항** 및 **2항**에 기술된 분할 및 보호 안전조치가 구현해야 한다. 이는 로컬 제어 및 모니터링 시스템이 별도의 보안 구역으로 간주되어야 함을 의미한다.

(다) 로컬 제어 및 모니터링을 위한 컴퓨터기반시스템은 **2장**의 요구사항을 준수해야 한다.

3. 네트워크 격리 (Network isolation)

(1) 요구사항

네트워크 세그먼트와의 네트워크 기반 통신을 수동으로 또는 자동으로 종료하는 것이 가능해야 한다.

(2) 근거

(가) 보안 침해가 발생하여 탐지된 경우 사고 대응 계획에 사고의 추가 전파 및 영향을 예방하기 위한 조치가 포함될 수 있다.

(나) 이러한 조치는 네트워크 세그먼트를 격리하고 필수 기능을 지원하는 시스템을 제어하는 것일 수 있다.

(3) 세부 요구사항

(가) 사고 대응 계획이 수행해야 할 조치로 네트워크 격리를 기술한 경우, 예를 들어, 네트워크 장치의 물리적 ON/OFF 스위치를 조작하거나 라우터/방화벽에 연결된 케이블을 분리하는 것과 같은 유사한 조치와 같이 기술된 절차에 따라 물리적 네트워크 세그먼트를 격리할 수 있어야 한다. 효과적인 방식으로 네트워크를 격리하는 것을 직원에게 허용하는 장치에 대한 이용 가능한 지침과 분명한 마킹이 있어야 한다.

(나) 안전을 포함한 올바른 기능 및 동작에 영향을 미칠 수 있는 개별 시스템의 데이터 종속성을 식별하여 비상 상황 시 시스템이 고립된 경우 데이터 또는 기능 입력에 대한 보완이 필요한 부분을 명확하게 보여야 한다.

4. 최소 위험 상태으로의 대비책(fallback)

(1) 요구사항

의도된 서비스를 제공하기 위해 **2장**의 적용 범위에 있는 컴퓨터기반시스템 또는 네트워크의 능력을 손상시키는 사이버 사고의 경우, 영향을 받는 시스템 또는 네트워크는 최소 위험 상태로 되돌릴 수 있어야 한다. (즉, 가능한 안전 이슈의 위험을 줄이는 안정적인 정지된 상태로 되돌리는 것)

(2) 근거

(가) 예상치 못한 또는 관리할 수 없는 고장 또는 이벤트의 경우 도달할 하나 이상의 최소 위험 조건으로 되돌리는 컴퓨터기반시스템 및 통합 시스템의 능력은 시스템을 일관되고 알려진 안전한 상태로 유지하기 위한 안전 조치이다.

(나) 최소 위험 조건으로의 대비책은 일반적으로 현재 작동을 중단하고 도움이 필요하다는 신호를 보내는 시스템의 능력을 의미하며, 환경 조건, 선박의 항해 단계(예: 항구 출발/도착 대 개항) 및 발생된 사건에 따라 다를 수 있다.

(3) 세부 요구사항

(가) 요구되는 대로 의도된 서비스를 제공하는 시스템의 능력을 손상시키며, 컴퓨터기반시스템 또는 네트워크에 영향을 미치는 사이버 사고가 탐지되는 즉시, 시스템은 합리적으로 안전한 상태를 달성할 수 있는 조건으로 되돌려

야 한다. 대비책 조치는 다음을 포함할 수 있다.

(a) 시스템을 완전한 정지시키는 것

(b) 시스템 해제

(c) 제어권을 다른 시스템 또는 인간 운전자에게 이전

(d) 기타 보상 조치

(나) 최소 위험 조건으로의 대비책은 선박을 안전한 상태로 유지하기에 적절한 시간 프레임 내에 발생해야 한다.

(다) 최소 위험 조건으로 되돌아갈 수 있는 시스템의 능력은 공급업체와 조선소/선박 설계자/시스템 통합자가 설계 단계부터 고려해야 한다.

206. 복구

복구 기능 요소에 대한 요구사항은 사이버 사고의 영향을 받은 선내 컴퓨터기반시스템 및 네트워크를 복원하는 기능을 지원하는 적절한 수단의 개발 및 구현을 목표로 한다.

1. 복구 계획

(1) 요구사항

사이버 사고로 인한 중단 또는 장애가 발생한 후 **2장**의 적용 범위에 있는 컴퓨터기반시스템을 작동 상태로 복구하는 것을 지원하기 위한 복구 계획이 수립되어야 한다. 어디에서 누구에의해 지원이 가능한지에 대한 상세 내용이 복구 계획의 일부로 포함되어야 한다.

(2) 근거

(가) 사고 대응 절차는 시스템 복구의 필수적인 부분이다. 책임있는 직원은 (드라이브 지우기와 같은) 복구 작업의 의미를 신중하게 고려하고 인식하고 실행해야 한다.

(나) 그러나 일부 복구 작업으로 인해 사고 원인에 대한 귀중한 정보를 제공할 수 있는 증거가 파괴될 수 있다는 점에 유의해야 한다.

(다) 적절한 경우, 운영 능력을 복구하면서 증거 보존을 지원하기 위해 전문적인 사이버 사고 대응 지원을 받아야 한다.

(3) 세부 요구사항

(가) 선박의 설계 및 건조 단계에 관련된 다양한 이해 관계자는 첫 번째 연차 검사에서 본선에 배치될 복구 계획을 준비하기 위한 관련 정보를 선주에게 제공해야 한다. 복구 계획은 선박의 운항 수명 동안 (예를 들어 유지보수 시) 최신 상태로 유지되어야 한다.

(나) 복구 계획은 선원과 외부 직원이 쉽게 이해가 가능해야 하며, 고장 시스템의 복구를 보장하기 위한 필수 지침과 절차, 그리고 육상 지원이 필요한 경우 외부 지원을 받는 방법을 포함해야 한다. 또한, 선내에서 복구에 필요한 소프트웨어 복구 매체 또는 도구를 이용할 수 있어야 한다.

(다) 복구 계획을 개발할 때 관련되는 다양한 시스템과 하위 시스템들이 명시되어야 한다. 다음의 복구 목표도 또한 지정되어야 한다.

(a) 시스템 복구: 통신 기능을 복구하는 방법 및 절차는 복구 시간 목표(RTO) 측면에서 지정되어야 한다. 이는 필요한 통신 링크 및 처리 기능을 복구하는 데 필요한 시간으로 정의된다.

(b) 데이터 복구: OT 시스템의 안전한 상태 및 안전한 선박 운항을 복구하는데 필요한 데이터 복구 방법 및 절차는 복구 시점 목표(RPO) 측면에서 지정되어야 한다. 이는 데이터 부재가 허용될 수 있는 가장 긴 기간으로 정의된다.

(라) 일단 복구 목표가 정의되면 잠재적인 사이버 사고 목록이 생성되고, 복구 절차를 개발 및 기술되어야 한다. 복구 계획은 다음 정보를 포함하거나 참조해야 한다.

(a) 이중화, 독립 또는 로컬 운전을 통해 운전의 중단 없이 실패한 시스템을 복원하기 위한 지침 및 절차

(b) 정보의 백업 및 안전한 저장을 위한 프로세스 및 절차

(c) 완전한 최신의 논리 네트워크 다이어그램

(d) 고장 시스템의 복구를 담당 직원 목록

(e) 시스템 지원 업체, 네트워크 관리자 등을 포함하여 외부 기술 지원을 위해 연락하기 위한 통신 절차 및 직원 목록

(f) 모든 구성품들 대한 현재 구성 정보

(마) 선내 직원의 안전을 보장하기 위한 선박의 운전 및 항해가 계획 내에서 우선시되어야 한다.

(바) 선내 및 육상의 복구 계획은 출력본으로 사이버 보안 책임자와 사이버 사고 지원 담당자가 이용할 수 있어야

한다.

2. 백업 및 복구 기능

(1) 요구사항

2장의 적용 범위에 있는 컴퓨터기반시스템 및 네트워크는 시기적절하고 완전하며 안전한 방식으로 백업 및 복원을 지원할 수 있어야 한다. 백업은 정기적으로 유지 관리되고 시험하여야 한다.

(2) 근거

(가) 일반적으로 백업 및 복구 전략의 목적은 데이터 손실을 방지하고 데이터 손실 후 데이터베이스를 재구성하는 것이다. 일반적으로 백업 관리 작업에는 다음을 포함한다.

(a) 다양한 종류의 고장에 대한 대응 방안을 계획하고 시험

(b) 백업 및 복구를 위한 데이터베이스 환경 구성

(c) 백업 일정 설정

(d) 백업 및 복구 환경 모니터링

(e) 장기 저장을 위한 데이터베이스 복사본 생성

(f) 데이터베이스 또는 호스트에서 다른 호스트로 데이터 이동, 등

(3) 세부 요구사항

(가) 복구 기능

(a) **2장**의 적용 범위에 있는 컴퓨터기반시스템은 사이버 사고 후 선박이 빠르고 안전하게 항해 및 운영 상태를 회복할 수 있도록 백업 및 복원 기능을 가져야 한다.

(b) 데이터는 안전한 사본 또는 이미지로부터 복구할 수 있어야 한다.

(c) 정보 및 백업 설비는 사이버 사고로부터 복구하는데 충분해야 한다.

(나) 백업

(a) **2장**의 적용 범위에 있는 컴퓨터기반시스템 및 네트워크는 데이터 백업을 제공해야 한다. 오프라인 백업의 사용은 온라인 백업 기기에 영향을 미치는 랜섬웨어 및 웜바이러스에 대한 내성을 향상시키기 위해 고려되어야 한다.

(b) 백업 계획은 범위, 모드 및 빈도, 저장 매체 및 보존 기간을 포함하도록 작성되어야 한다.

3. 제어된 종료, 리셋, 롤백 및 재시작 (Controlled shutdown, reset, roll-back and restart)

(1) 요구사항

(가) **2장**의 적용 범위에 있는 컴퓨터기반시스템 및 네트워크는 사이버 사고로 인해 가능한 손상으로부터 신속하고 안전한 복구가 가능하도록 제어되는 종료, 초기 상태로 리셋, 안전한 상태로 롤백 및 전원이 꺼진 상태에서 재시작할 수 있어야 한다.

(나) 상기 언급된 작업을 실행하는 방법에 대한 적절한 문서는 선내 직원이 이용할 수 있어야 한다.

(2) 근거

(가) 제어된 종료는 다른 연결된 시스템들이 전체 통합 시스템을 안전하고 알려진 상태로 남기면서 보류 중인 트랜잭션으로 롤백, 프로세스 종료, 연결 끊기 등을 허용하는 소프트웨어 기능에 의해 컴퓨터기반시스템 또는 네트워크를 끄는 것으로 구성된다. 제어된 정지는 (예를 들어 전원 중단으로 인해 컴퓨터가 강제로 종료되어 발생하는) 하드 종료(hard shutdown)와는 반대되는 것이다.

(나) 일부 사이버 사고의 경우 강제 종료가 안전 예방 조치로 간주될 수 있지만 통합 시스템의 경우 예측 가능한 동작으로 일관되고 알려진 상태를 유지하기 위해 제어된 종료가 선호된다. 표준 종료 절차가 이행되지 않을 때, 데이터 또는 프로그램 및 운영 체제 파일이 손상될 수 있다. OT 시스템의 경우 손상의 결과는 불안정, 오작동 또는 의도한 서비스 제공 실패가 될 수 있다.

(다) 리셋 작업은 전형적으로 소프트 부팅을 시작하여 시스템을 종료하고 메모리를 지우고 장치를 초기화 상태로 리셋하도록 명령한다. 고려하는 시스템에 따라 리셋 작업은 다른 효과를 가질 수 있다.

(라) 롤백은 시스템을 이전 상태로 되돌리는 작업이다. 롤백은 잘못된 작업이 수행된 후에도 시스템 데이터와 프로그램을 깨끗한 사본으로 복원할 수 있음을 의미하기 때문에 데이터 및 시스템 무결성에 중요하다. 충돌 및 사이버 사고로부터 복구하고 시스템을 일관된 상태로 복원하는 데 중요하다.

(마) 시스템을 재시작하고 읽기 전용 소스로부터 모든 소프트웨어 및 데이터의 새로운 이미지(예: 롤백 작업 후)를 다시 로드하는 것은 예기치 않은 오류 또는 사이버 사고로부터 복구하는 효과적인 접근 방식이다. 그러나 재시작 작동은 단일 구성품의 예상치 못한 재시작이 불안정한 시스템 상태 또는 예측할 수 없는 동작을 초래할 수 있는 경우, 특히 통합시스템에 대해서 통제되어야 한다.

(3) 세부 요구사항

(가) **2장**의 적용 범위에 있는 컴퓨터기반시스템 및 네트워크는 다음의 역량을 갖추어야 한다.

(a) 전체 시스템을 안전하고 일관적이며 알려진 상태로 남을 수 있도록, 다른 연결된 시스템이 보류 중인 트랜잭션을 롤백, 프로세스 종료, 연결 끊기 등을 허용하 통제된 종료

(b) 시스템을 셧다운 프로세스를 거쳐 메모리를 지우고 장치를 초기화 상태로 재설정하도록 지시하는 자체 재설정

(c) 시스템 무결성 및 일관성을 복원하기 위해 이전 구성 및/또는 상태로 롤백

(d) 읽기 전용 소스에서 모든 소프트웨어 및 데이터의 프레쉬 이미지(예: 롤백 작업 후)를 재시작 및 다시 로드. 재시작 시간은 시스템의 의도된 서비스와 호환되어야 하며 다른 연결된 시스템 또는 이 시스템이 속한 통합 시스템을 일관성이 없거나 안전하지 않은 상태로 만들지 않아야 한다.

(나) 사이버 사고의 영향을 받는 시스템의 경우 위에서 언급한 작업을 실행하는 방법에 대한 문서가 선내 직원에게 제공되어야 한다.

제 3 절 성능 평가

301. 일반사항

1. 성능 평가 및 시험은 **2장**의 요구사항을 충족하기 위해 적용된 조치들의 효과적인 구현을 확인하는 것을 목표로 한다.
2. 성능 평가 및 시험은 주로 시험 계획의 설계, 개발, 유지보수 및 구현을 기반으로 하며, 지상 시험 및 검증 활동을 지원하기 위한 필수 도구이다. 이는 선박 수명의 여러 단계에서 진화하고 다양한 이해 관계자를 포함한다.
3. 시험 계획은 **2장**의 요구사항을 충족하기 위해 채택된 조치의 실제적이고 효과적인 구현을 검증하기 위한 도구 및 참조로서 사용되어야 한다. 추가 또는 대체 시험도 실행할 수 있다. 시뮬레이션된 사이버 사고는 시험 목적으로 의도적으로 유도될 수 있다.
4. 이 절은 필요한 모든 정보를 포함하기 위해 선박 수명의 여러 단계에서 테스트 계획을 설계, 구현 및 유지 관리하는 방법을 나타내다. 이러한 조치와 관련된 책임도 표시된다.
5. 이 절에는 검사를 실시하는 방법에 대한 요구사항을 포함하지 않는다. 검사 요구사항은 별도로 개발될 예정이다.
6. 다음의 정보는 시험 계획의 설계, 개발, 유지보수 및 구현을 위해 선박 수명의 여러 단계에서 생산되어야 한다.

302. 설계 및 건조 단계 중

1. 공급자는 **2장**의 적용 범위에 있는 컴퓨터기반시스템에 통합을 위해 조선소 또는 시스템 통합자에 제공되는 시스템 또는 장비, 그리고 이러한 시스템을 서로 및 선내 다른 컴퓨터기반시스템 또는 육상에 연결하는 네트워크에 대한 관련 요구사항들을 충족하기 위해 채택된 조치들의 성능을 검증하기 위해 적합한 시험절차를 설계하고 문서화(시험계획)해야 한다
2. 공급자는 관련 시험 절차를 따라 시험 계획 내 기술된 시험들의 실행 결과가 기록된 시험 보고서를 유지해야 하며, 시험결과가 기록된 경우 조선소에 제공해야 한다.
3. 조선소 또는 시스템 통합자는 공급업체에 의해 제공되는 문서를 **2장**의 적용 범위에 있는 컴퓨터기반시스템 및 그러한 시스템에 연결하는 네트워크에 대한 전반적인 시험 계획에 통합해야 한다.
4. 조선소 또는 시스템 통합자는 **2장**의 적용 범위에 있는 컴퓨터기반시스템에 통합을 위해 조선소 또는 시스템 통합자에 제공되는 시스템 또는 장비, 그리고 이러한 시스템에 연결하는 네트워크에 대한 관련 요구사항들을 충족하기 위해 채택된 조치들의 성능을 검증하기 위해 적합한 시험절차를 설계하고 문서화(시험계획)해야 한다. 시험 절차에는 기능 시험, 고장 시험, 정상 상태, 경보 및 경고를 알리는 데 사용되는 경보 및 모니터링 수단의 설명을 포함해야 한다.
5. 조선소 또는 시스템 통합자는 관련 시험 절차를 따라 시험 계획 내 기술된 시험들의 실행 결과가 기록된 시험 보고서를 유지해야 하며, 시험결과가 기록된 경우 선주 및 선급협회에 조선소에 제공해야 한다.
6. 시험 절차는 제 3자가 선박 시운전 및 운항 중에 의도된 시험 조건을 본선에 재현하고 시험을 실시하고 시험 결과를 검증하고 얻어진 결과를 공급 업자 또는 조선소/시스템 통합자가 제공한 결과와 비교가 가능하도록 하는 방식으로 시험계획에 기술되어야 한다.
7. 공급자와 조선소는 시험 계획을 최신 상태로 유지하고 선내 컴퓨터기반시스템의 실제 구현 및 설치에 맞춰 조정해야 한다.

303. 선박 시운전 중 (Upon ship commissioning)

1. 조선소와 선주는 시험 계획의 최종 버전에 포함된 정보가 업데이트되고 변경 관리되고 있는지 함께 확인해야 한다. 시험계획은 컴퓨터기반시스템 및 선내 네트워크의 최신 구성과 일치해야 한다. 시험 계획에 문서화된 시험들은 컴퓨터기반시스템 및 선내 네트워크의 최종 구성에 대한 관련 요구사항을 충족하기 위해 채택된 조치의 설치 및 운영을 검증할 수 있을 만큼 충분히 상세해야 한다.
2. 조선소는 완벽하게 통합된 선박의 보안 통제 및 조치에 대한 검증 시험 또는 평가를 문서화하고, 구성에 대한 변경 관리를 유지하며, 안전 조건이 시험 계획에서 언급된 특정 상황이나 고장에 의해 영향을 받는 경우 문서화된 시험 결과에 기록해야 한다.
3. 실제 컴퓨터기반시스템 구성 및 선내 구현에 따라 업데이트된 최종 시험 계획은 선급에서 이용 가능해야 한다. 선급은 추가 시험을 요구할 수 있다.

304. 선박의 운항 수명 중(During the operational life of the ship)

1. 선주는 시스템 통합자 및 공급업체의 지원을 받아 시험 계획을 최신 상태로 유지하고 선박에 탑재된 컴퓨터기반시스템 및 이러한 시스템을 서로 연결하고 외부 (예: 육상) 다른 컴퓨터기반시스템에 연결하는 네트워크와 일치시켜야 한다. 선주는 컴퓨터기반시스템 및 선내 네트워크에서 발생한 변경, 이러한 변경과 관련된 새로운 리스크 가능성, 새로운 위협, 새로운 취약성 및 선박 운영 환경의 기타 가능한 변경을 고려하여 시험 계획을 업데이트해야 한다.
2. 선주는 운영 절차를 준비 및 구현해야 하며, 정기적인 훈련을 제공하고 선내 직원 및 기타 육상 관계 직원이 선내 컴퓨터기반시스템 및 네트워크에 친숙해지고 요구사항 충족을 위해 채택된 조치들을 적절히 관리할 수 있도록 정기적인 교육과 훈련을 실시해야 한다.
3. 선주는 시스템 통합자 및 공급업체의 지원을 받아 요구사항 충족을 위해 채택된 조치를 최신 상태로 유지해야 한다. (예를 들어, 선내 컴퓨터기반시스템 및 이를 연결하는 네트워크의 하드웨어 소프트웨어의 정기적 유지보수)
4. 선주는 시험 결과 사본과 업데이트된 시험 계획을 본선에 보관하고 선급에 제공할 수 있어야 한다.

제 4 절 요구사항 적용 제외를 위한 컴퓨터기반시스템의 위험도 평가

401. 요구사항

2장의 적용 범위에 속하는 컴퓨터기반시스템을 관련 요구사항의 적용에서 제외하는 경우 리스크 평가를 수행해야 한다. 리스크 평가는 제외된 컴퓨터기반시스템과 관련된 허용 가능한 리스크 수준의 증거를 제공해야 한다. 관련 요구사항에서 제외된 애플리케이션의 간결한 목록은 선내 컴퓨터기반시스템 문서와 함께 생성되고 유지되어야 한다(예: 시험 계획 및 관련 업데이트된 시험 계획의 실행)

402. 근거

1. 관련 요구사항의 적용에서 **2장**의 적용 범위에 속하는 컴퓨터기반시스템을 제외하는 것은 적절하게 정당화되고 문서화해야 한다. 이러한 제외는 컴퓨터기반시스템의 운영과 관련된 위험 수준이 특정 위험 평가 수단에 의해 허용 가능한 임계값(threshold) 미만이라는 증거가 제공된 경우에만 우리 선급에서 수락할 수 있다.
2. 위험도 평가는 컴퓨터기반시스템 분류 및 연결 등급, 선박 및 컴퓨터기반시스템의 기능 요구사항 및 사양을 고려하여 유사한 설계에 대한 이용 가능한 지식 기반 및 경험을 기반으로 해야 한다. 내부 및 외부 소스의 사이버 위협 정보는 사이버 보안 이벤트의 가능성과 영향을 더 잘 이해하는 데 활용될 수 있다.

403. 세부 요구사항

1. 설계 및 건조 단계에서 조선소에서 리스크 평가를 수행하고 최신 상태로 유지해야 하며 원래 설계의 변경 가능성과 처음에 알려지지 않은 새로 발견된 위협 및/또는 취약성을 고려하여 최신 상태로 유지해야 한다.
2. 선박의 운항 수명 중에 선주는 지속적인 개선 프로세스 중에 사이버 시나리오의 지속적인 변화와 선내 컴퓨터기반시스템에서 식별된 새로운 약점을 고려하여 위험도 평가를 업데이트해야 한다. 새로운 위험이 식별되면 선주는 기존 위험을 업데이트하거나, 새로운 위험 완화 조치를 구현해야 한다.
3. 사이버 시나리오의 변경이 검토 중인 컴퓨터기반시스템과 관련된 위험 수준을 허용 가능한 위험 임계값 이상으로 높이는 것과 같은 경우, 선주는 선급협회에 알리고 업데이트된 위험도 평가서를 평가를 위해 제출해야 한다.
4. 관련 요구사항의 제외된 애플리케이션의 간결한 목록은 선내 컴퓨터기반시스템 문서와 함께 생성 및 유지되어야 한다(예: 시험 계획 및 관련 업데이트된 시험 계획 실행). 선급협회는 **2장**의 요구사항 적용에서 컴퓨터기반시스템의 제외를 수락하거나 거절할 수 있다.
5. 검토 중인 컴퓨터기반시스템에 대해 예상되는 운영 환경은 컴퓨터기반시스템의 분류를 고려하여 사이버 사고의 가능성과 이것이 인명의 안전, 선박의 안전 또는 해양 환경에 미칠 수 있는 영향을 식별하기 위해 리스크 평가에서 분석되어야 한다. 공격 표면은 컴퓨터기반시스템의 연결 등급, 휴대용 장치에 대해 가능한 인터페이스, 논리적 접근 제한 등을 고려하여 분석되어야 한다.
6. 검사 중인 컴퓨터기반시스템의 특정 구성과 관련된 새로운 위험도 식별해야 한다. 위험도 평가에서 다음 요소를 고려해야 한다.
   (1) 자산 취약성
   (2) 내부 및 외부의 위협
   (3) 자산에 영향을 주는 사이버 사고의 인적 안전, 선박 안전 및/또는 환경 위협에 대한 잠재적 영향
   (4) 시스템의 통합 또는 선내가 아닌 시스템을 포함하여 시스템 간의 인터페이스에 관련된 가능한 영향(예: 선내 시스템에 대한 원격 접근이 제공되는 경우)

404. 수용 기준

1. **2장**의 적용 범위에 해당하는 컴퓨터기반시스템의 관련 요구사항의 적용에서 제외하는 것은 컴퓨터기반시스템의 운영이 사이버 리스크과 관련된 운영의 안전에 영향을 미치지 않는다는 증적이 제공되는 경우에만 선급협회에서 수용될 수 있다. 이러한 제외는 다음 기준을 완전히 충족하지 않는 컴퓨터기반시스템에 대해 허용할 수 있다. **2항** 따른 기준을 모두 만족하지 못하는 컴퓨터기반시스템에 대해서는 그러나 증적과 함께 합리적인 설명이 제공되어 선급협회에 의해 만족하다고 인정되는 경우에 제외가 허용될 수 있다. 또한, 우리 선급에선 적용 제외를 고려하기 위해 추가의 문서 제출을 요구할 수 있다.
2. 다음의 기준이 위험도 수준 수용 평가를 위해 고려되어야 한다.
   (1) 컴퓨터기반시스템에 영향을 미치는 사이버 사고에서 파생되는 예측 가능한 취약성, 위협, 잠재적 영향이 리스크 평

가에서 적절히 고려되었다.

(2) 컴퓨터기반시스템의 공격 표면은 복잡성, 연결성, 무선 AP를 포함하여 물리적 및 논리적 접근 지점을 고려하여 최소화 된다.

(3) 컴퓨터기반시스템이 속한 통합 시스템에서 기능과 역할을 고려하여, 컴퓨터기반시스템은 다른 컴퓨터기반시스템 또는 네트워크 장치에 의해 매개되는 사이버 사건의 영향을 받을 수 없으며, 사이버 사고의 영향이 다른 컴퓨터기반시스템 또는 네트워크 장치로 전파할 수 없다.

(4) 컴퓨터기반시스템은 필수 서비스 또는 다중 선박 서비스를 제공하지 않아야 한다.

(5) 컴퓨터기반시스템은 접근이 통제된 구역에 위치해야 한다.

(6) 다른 컴퓨터기반시스템에 대한 컴퓨터기반시스템의 연결이 적절하게 조사, 이해 및 문서화 된다. 특히, 컴퓨터기반시스템은 IP 기반 네트워크에 의해 다른 컴퓨터기반시스템 또는 장치에 연결되지 않아야 한다.

(7) 컴퓨터기반시스템에는 통제되지 않은/보안되지 않은 이동식 장치에서 사용할 수 있는 물리적 인터페이스가 없어야 한다.

(8) 컴퓨터기반시스템에 설치된 소프트웨어가 적절하게 식별되었으며 각 소프트웨어 애플리케이션, 운영 체제 및 펌웨어(해당되는 경우)의 목적, 이름, 버전, 제공업체 및 유지보수업체에 대한 증적이 제공된다.

(9) 컴퓨터기반시스템은 유지보수 정책의 적용을 받으며 정책에 신뢰할 수 없는 네트워크에 대한 영구적 또는 일시적 연결 또는 통제되지 않는/안전하지 않은 이동식 장치의 사용을 포함하지 않는다.

(10) 컴퓨터기반시스템은 하드웨어 및 소프트웨어 무결성 검사를 포함한 기능 무결성과 제공된 서비스 품질을 언제든지 검사할 수 있는 수단을 제공한다.

(11) 컴퓨터기반시스템은 인간 사용자가 로컬 수동 제어를 할 수 있는 적절한 인터페이스를 제공하며, 이러한 인터페이스는 공격 표면을 확장하지 않는다. (또한, (2)호 참조)

(12) 사고 대응 계획 및 복구 계획에는 선박에서 사이버 사고가 발생한 경우 컴퓨터기반시스템을 처리하는 방법에 대한 표시를 포함한다.

제 3 장 선내 시스템 및 장비의 사이버 복원력 요건

제 1 절 일반사항

101. 도입

1. 선박, 항만, 컨테이너 터미널 등의 기술 발전과 운영 기술(OT) 및 정보 기술(IT)에 대한 의존도 증가로 인해 비즈니스, 인적 데이터, 인명의 안전, 선박의 안전에 영향을 미치고 해양 환경을 위협할 수 있는 사이버 공격의 가능성이 증가했다. 현재 및 새로운 위협으로부터 해운을 보호하려면 설계 및 제조 단계에서 장비와 시스템에 보안 기능을 통합해야 하는 지속적으로 발전하는 다양한 제어 기능이 포함되어야 한다. 따라서 사이버 복원력으로 설명할 수 있는 시스템과 장비를 제공하기 위해 공통의 최소 요구사항 세트를 수립할 필요가 있다.
2. 이 문서는 선내 시스템과 장비의 사이버 복원력에 대한 통일 요구사항들을 명시한다.

102. 제한사항

1. **3장**은 시스템 하드웨어 및 소프트웨어 기능에 대한 환경 성능을 다루지 않는다. 이 장에 추가하여 다음의 규칙 및 지침이 적용되어야 한다.
   (1) **제조법 및 형식승인 등에 관한 지침 3장 23절** 자동화시스템
   (2) **선급 및 강선규칙 6편 2장 4절** 컴퓨터기반시스템

103. 범위

1. **3장**에 명시된 요건은 본 지침 **2장**의 적용 범위에 포함되는 컴퓨터기반시스템에 적용한다.
2. 항해 및 무선통신 시스템은 **3장**의 요구사항을 대신하여 IEC 61162-460을 따를 수 있다. (**1장 103.** 참조)

제 2 절 보안 원칙(Philosophy)

201. 시스템 및 장비

1. 시스템은 프로세스의 안전, 보안 및 안정적인 운영을 가능하게 하는 하드웨어와 소프트웨어 그룹으로 구성할 수 있다. 대표적인 예로 엔진 제어 시스템, DP 시스템 등이 있다.
2. 장비는 다음 중 하나일 수 있다.
   (1) 네트워크 장치(예: 라우터, 관리되는 스위치)
   (2) 보안 장치(예: 방화벽, IPS)
   (3) 컴퓨터(예: 워크스테이션, 서버)
   (4) 자동화 장치(예: PLC)
   (5) 가상 머신 클라우드 호스팅

202. 시스템 요구사항

4절의 시스템 요구사항은 해당되는 경우 **2장** 범위의 모든 시스템에 적용한다. 신뢰할 수 없는 네트워크와의 인터페이스와 관련된 추가 요구사항은 이러한 연결이 설계된 시스템에만 적용된다.

203. 보상 대책

1. 하나 이상의 보안 요구사항을 충족하기 위해 고유의 보안 기능 대신 또는 추가로 보상 대책을 사용할 수 있다.
2. 보상 대책은 다음 원칙을 따라야 한다.
   (1) 보상 대책은 원래 명시된 요구사항의 의도와 엄격함을 만족해야 한다. 이들은 또한 다른 요구사항들을 초과(above and beyond)한 것이어야 한다. (단순히 다른 요구사항을 준수하는 것이 아님)
   (2) 시스템 형식승인의 경우 컴퓨터기반시스템에 보상 대책이 구현되어야 한다. 즉, 선내 설치 또는 운영 절차와 관련된 장벽에 의존하지 않아야 한다.

204. 중요 시스템 가용성

1. 중요 시스템에 대한 보안 조치는 시스템 가용성에 부정적인 영향을 미치지 않아야 한다.
2. 보안 조치의 구현은 건강, 안전 및 환경 영향을 초래할 수 있는 보호 상실, 제어 상실, 시야 상실 또는 기타 중요 기능의 상실을 야기하지 않아야 한다.
3. 시스템은 선박, 선박의 시스템, 인원 및 화물의 안전에 필요한 데이터의 기밀성, 무결성 및 가용성을 보장하는 방식으로 선박이 중요한 업무를 계속할 수 있도록 적절하게 설계되어야 한다.

제 3 절 문서

301. 컴퓨터기반시스템 문서

이 장의 요구사항에 따라 검토 및 승인을 위해 다음 문서를 우리 선급에 제출해야 한다.

1. 시스템에 포함된 장비의 세부 목록 (302. 참조)
2. 각 장비에 대해 관련 하드웨어 상세 (예: 마더보드, 저장소, 인터페이스(네트워크, 시리얼) 및 모든 연결)
3. 다음을 포함하는 소프트웨어 목록:
   (1) 운영체제/펌웨어
   (2) 운영체제에서 제공하고 관리하는 네트워크 서비스
   (3) 응용 소프트웨어(303. 참조)
   (4) 데이터베이스
   (5) 구성 파일
4. 네트워크 또는 시리얼 흐름도 (출발지, 목적지, 프로토콜, 프로토콜 상세, 물리적 구현)
5. 네트워크 보안 장비 (다른 장비와 마찬가지로 고려되고 상세하게 설명되어야 함). 예를 들어, 트래픽 관리(방화벽, 라우터 등) 및 패킷 관리(IDS 등)
6. 보안 개발 수명주기 문서 (**5절** 참조).
7. 시스템 유지보수 계획
8. 복구 계획
9. 시스템 시험 계획
10. 시스템이 **3장**의 해당 요구사항을 충족하는 방법에 대한 설명 (즉, 운영 매뉴얼 또는 사용자 매뉴얼 등)
11. 변경 관리 계획

302. 물품 목록(Inventory)

1. 다음의 상세 정보가 문서화되어야 한다.
   (1) 명칭
   (2) 브랜드/제조사 (공급자)
   (3) 모델 또는 참조번호 (일부 장치는 여러개의 참조번호를 포함할 수 있음)
   (4) 운영체제 현재 버전 및 내장된 펌웨어 (소프트웨어 버전) 및 구현 일자

303. 소프트웨어 목록

소프트웨어의 경우 목록에는 각 소프트웨어 응용 프로그램, 운영 체제, 펌웨어 등에 대해 최소한 다음 정보가 포함되어야 한다.

1. 설치된 컴퓨터기반시스템의 간략한 기능 설명 및 기술적 특징과 함께 목적에 대한 간략한 설명(브랜드, 제조업체, 모델, 주요 기술 데이터)
2. 버전 정보, 만료 일자를 포함한 라이선스 정보 및 업데이트 로그
3. 유지보수 정책(예: 현장 대 원격, 주기적 대 비정기 등) 및 책임자
4. 역할 및 책임을 포함한 접근 통제 정책(예: 읽기, 쓰기 및 실행 권한)

제 4 절 시스템 요구사항

401. 일반사항

1. 이 절은 103.에 명시된 범위 내의 컴퓨터기반시스템에 필요한 보안 기능을 명시한다.
2. 이 절의 요구사항은 IEC 62443-3-3에서 선택한 요구사항을 기반으로 한다. 각 요구사항에 대한 전체 내용, 근거 및 관련 지침을 확인하기 위해선 인용한 표준을 참조해야 한다.

402. 필수 보안 기능

다음의 보안 기능은 103.에서 명시된 범위 내의 모든 컴퓨터기반시스템에 대해서 요구한다.

표 1

항목 번호	목적	요구사항	참조 표준
미인증된 개체로부터 우발적 또는 우연한 접근으로부터 보호			
1	인간 사용자 식별 및 인증	컴퓨터기반시스템은 시스템에 직접 또는 인터페이스를 통해 접근할 수 있는 모든 인간 사용자를 식별하고 인증해야 한다.	IEC 62443-3-3/SR1.1
2	계정 관리	컴퓨터기반시스템은 계정 추가, 활성화, 수정, 비활성화 및 제거를 포함하여 허가된 사용자의 모든 계정 관리를 지원하는 기능(capability)을 제공해야 한다.	IEC 62443-3-3/SR1.3
3	식별자 관리	컴퓨터기반시스템은 사용자, 그룹 및 역할별 식별자 관리를 지원하는 기능을 제공해야 한다.	IEC 62443-3-3/SR1.4
4	인증자 관리	컴퓨터기반시스템은 다음의 기능을 제공해야 한다: - 인증자 내용을 초기화 - 제어 시스템 설치 시 모든 기본 인증자를 변경 - 모든 인증자를 변경/새로고침 - 저장 및 전송 시 허가받지 않은 노출 및 수정으로부터 모든 인증자를 보호	IEC 62443-3-3/SR1.5
5	무선 접근 관리	컴퓨터기반시스템은 무선통신에 관계되는 모든 사용자(인간, 소프트웨어 프로세스 또는 장치)를 식별하고 인증할 수 있는 기능을 제공해야 한다.	IEC 62443-3-3/SR1.6
6	패스워드 기반 인증 강도	컴퓨터기반시스템은 최소 길이와 다양한 문자 유형에 기초하여 구성할 수 있는 패스워드 강도를 시행할 수 있는 기능을 제공해야 한다.	IEC 62443-3-3/SR1.7
7	인증자 피드백	컴퓨터기반시스템은 인증 과정 중에 피드백을 불명확하게 제공해야 한다.	IEC 62443-3-3/SR1.10
우발적 또는 우연한 오용으로부터 보호			
8	권한부여	모든 인터페이스에서 인간 사용자는 직무 분리와 최소 특권의 원칙에 따라서 권한이 할당되어야 한다.	IEC 62443-3-3/SR2.1
9	무선 사용 통제	컴퓨터기반시스템은 일반적으로 인정하는 보안 산업 관행에 따라 시스템에 대한 무선 연결을 위한 인가, 감시 및 사용 제한을 강제할 수 있는 기능을 제공해야 한다.	IEC 62443-3-3/SR2.2
10	휴대용 및 모바일 기기에 대한 사용 통제	컴퓨터기반시스템은 휴대용 및 모바일 기기에 사용을 지원하는 경우, 다음의 기능을 포함해야 한다. a) 휴대용 및 모바일 기기의 사용 제한 b) 휴대용 및 모바일 기기로의 코드 및 데이터 전송 제한 비고: 포트 제한/블록커 (및 실리콘)이 특정 시스템에 허용될 수 있다.	IEC 62443-3-3/SR2.3
11	모바일 코드	컴퓨터기반시스템은 자바 스크립트(java scripts), 엑티브 엑스(Active X) 및 PDF와 같은 모바일 코드의 사용을 통제(control)해야 한다.	IEC 62443-3-3/SR2.4
12	세션 잠금 (Session Lock)	컴퓨터기반시스템은 설정된 시간 동안 사용하지 않거나 수동 세션 잠금을 시작하여 추가 접속을 방지하는 기능을 제공하여야 한다.	IEC 62443-3-3/SR2.5
13	감사 이벤트	컴퓨터기반시스템은 최소한 다음의 이벤트에 대하여 보안에 관련된 감사 기록을 생성해야 한다: - 접근 통제 - 운영체제 이벤트 - 백업 및 복구 이벤트 - 구성 변경 - 통신기능의 상실	IEC 62443-3-3/SR2.8

표 1 (계속)

항목 번호	목적	요구사항	참조 표준
14	감사 저장 용량	컴퓨터기반시스템은 로그 관리에 대한 일반적으로 인정하는 권고사항에 따라 감사 기록 저장 용량을 할당하는 기능을 제공해야 한다. 이 용량을 초과할 가능성을 줄이기 위해 감사 메커니즘을 구현해야 한다.	IEC 62443-3-3/SR2.9
15	감사처리 실패 대응	컴퓨터기반시스템은 감사 처리 실패 시 필수 서비스 및 기능의 손실을 방지할 수 있는 기능을 제공해야 한다.	IEC 62443-3-3/SR2.10
16	타임스탬프	컴퓨터기반시스템은 감사 기록에 타임스탬프를 제공해야 한다.	IEC 62443-3-3/SR2.11
우발적인 또는 우연한 조작으로부터 컴퓨터기반시스템의 무결성 보호			
17	통신 무결성	컴퓨터기반시스템은 전송된 정보의 무결성을 보호하여야 한다. 비고: 암호화 메커니즘이 무선 네트워크에 적용되어야 한다.	IEC 62443-3-3/SR3.1
18	악성코드로부터 보호	컴퓨터기반시스템은 악성 코드 또는 허가되지 않은 소프트웨어로 인한 영향을 방지, 감지 및 완화하기 위해 적절한 보호 조치를 구현할 수 있는 기능을 제공해야 한다. 또한, 보호 메커니즘을 업데이트하는 기능이 있어야 한다.	IEC 62443-3-3/SR3.2
19	보안 기능성 검증	컴퓨터기반시스템은 보안 기능의 의도된 작동 검증을 지원하고 유지 관리 중 이상이 발생하면 보고할 수 있는 기능을 제공해야 한다.	IEC 62443-3-3/SR3.3
20	결정론적 출력	컴퓨터기반시스템은 공격의 결과로 정상적인 작동을 유지할 수 없는 경우 출력을 사전 결정된 상태로 설정하는 기능을 제공해야 한다. 사전 결정된 상태는 다음과 같을 수 있다. - 전원이 공급되지 않은 상태(Unpowered state) - 마지막으로 알려진 값(Last-known value) - 고정 값(Fixed value)	IEC 62443-3-3/SR3.6
도청 또는 우연한 노출을 통한 무단 정보 노출 방지			
21	정보 기밀성	컴퓨터기반시스템은 휴면(at rest)이거나 전송 중인 것과 무관하게 명시적 읽기 권한이 지원되는 정보의 기밀성을 보호하는 기능을 제공해야 한다. 참고: 무선 네트워크의 경우 전송 중인 모든 정보의 기밀성을 보호하기 위해 암호화 메커니즘을 사용해야 한다.	IEC 62443-3-3/SR4.1
22	암호 사용	암호화를 사용하는 경우, 컴퓨터기반시스템은 일반적으로 인정하는 보안 업계 관행 및 권고사항에 따라서 암호 알고리즘, 키 길이 및 메커니즘을 사용해야 한다.	IEC 62443-3-3/SR4.3
컴퓨터기반시스템 운영 모니터링 및 사고 대응			
23	감사 로그 접근성	컴퓨터기반시스템은 허가된 사용자 및/또는 도구(tool)에 의해 읽기 전용으로 감사 로그에 접근하는 기능을 제공해야 한다.	IEC 62443-3-3/SR6.1
제어 시스템이 정상적인 생산 조건에서 안정적으로 작동하는지 확인			
24	서비스거부(DoS) 방지	컴퓨터기반시스템은 DoS 사건 중에도 중요 기능들을 유지하는 최소 기능을 제공해야 한다.	IEC 62443-3-3/SR7.1
25	자원(Resource) 관리	제어시스템은 리소스 부족을 방지하기 위해 보안기능에 의한 리소스 사용을 제한할 수 있어야 한다.	IEC 62443-3-3/SR7.2
26	시스템 백업	중요한 파일의 식별, 위치, 사용자 수준 및 시스템 수준 정보(시스템 상태 정보 포함)의 백업을 수행하는 기능은 정상 운영에 영향을 미치지 않으면서 컴퓨터기반시스템에서 지원해야 한다.	IEC 62443-3-3/SR7.3

표 1 (계속)

항목 번호	목적	요구사항	참조 표준
27	시스템 복구 및 재구성	컴퓨터기반시스템은 중단 또는 고장 후 알려진 보안 상태로 복구하거나 및 재구성할 수 있는 기능을 제공해야 한다.	IEC 62443-3-3/SR7.4
28	비상 전원	제어시스템은 기존 보안 상태 또는 문서화된 성능저하 모드에 영향을 주지 않고 비상 전원으로 전환할 수 있는 기능을 제공해야 한다.	IEC 62443-3-3/SR7.5
29	네트워크 및 보안 구성 설정	컴퓨터기반시스템 트래픽은 컴퓨터기반시스템 공급자가 제공한 지침서에 기술된 권장 네트워크 및 보안 구성대로 설정할 수 있는 기능을 제공해야 한다. 컴퓨터기반시스템은 현재 배치된 네트워크 및 보안 구성 설정에 대한 인터페이스를 제공해야 한다.	IEC 62443-3-3/SR7.6
30	최소화 기능	다음의 설치, 가용성 및 접근 권한은 시스템에서 제공하는 기능에 대한 엄격한 요구로 제한되어야 한다. - 운영 체제 소프트웨어 구성 요소, 프로세스 및 서비스 - 네트워크 서비스, 포트, 프로토콜, 경로 및 호스트 접근 및 모든 소프트웨어	IEC 62443-3-3/SR7.7

403. 추가 보안 기능

1. 신뢰할 수 없는 네트워크와 네트워크 통신을 하는 컴퓨터기반시스템(즉, **2장**의 범위를 벗어난 모든 네트워크와 인터페이스)에는 다음과 같은 추가 보안 기능이 요구된다. (즉, **2장**의 범위 밖에 있는 네트워크에 대한 인터페이스)

표 2

항목 번호	목적	요구사항	참조 표준
31	인간 사용자에 대한 다중요소 인증	신뢰할 수 없는 네트워크를 통해 컴퓨터기반시스템에 접근하는 경우 다중요소 인증이 인간 사용자에게 요구된다.	IEC 62443-3-3/SR1.1, RE2
32	소프트웨어 프로세스 및 장치 식별 및 인증	컴퓨터기반시스템은 소프트웨어 프로세스와 장치들을 식별하고 인증해야 한다.	IEC 62443-3-3/SR1.2
33	로그인 시도 실패	컴퓨터기반시스템은 특정 시간 동안 신뢰할 수 없는 네트워크에서 연속적으로 유효하지 않은 로그인을 시도하는 것을 제한해야 한다.	IEC 62443-3-3/SR1.11
34	시스템 사용 알림	컴퓨터기반시스템은 인증 전에 시스템 사용 알림 메시지를 표시할 수 있는 기능을 제공해야 한다. 시스템 사용 알림 메시지는 허가된 직원에 의해서 설정할 수 있어야 한다.	IEC 62443-3-3/SR1.12
35	신뢰할 수 없는 네트워크 경유 접근	신뢰할 수 없는 네트워크에서 또는 이를 통해 컴퓨터기반시스템에 접근하는 모든 행위는 감시되고 통제되어야 한다.	IEC 62443-3-3/SR1.13
36	명시적 접근 요청 승인	컴퓨터기반시스템은 선내 허가된 직원이 명시적으로 승인하는 경우를 제외하고 신뢰할 수 없는 네트워크를 통한 접근을 거부해야 한다.	IEC 62443-3-3/SR1.13, RE1
37	원격 세션 종료	컴퓨터기반시스템은 설정된 미사용 시간 이후 자동으로 또는 세션을 시작한 사용자가 수동으로 원격 세션을 종료하는 기능을 제공해야 한다.	IEC 62443-3-3/SR2.6
38	암호화 무결성 보호	컴퓨터기반시스템은 신뢰할 수 없는 네트워크와 통신하거나 이를 통해 통신하는 동안 정보 변경 사항을 인식하기 위해 암호화 메커니즘을 사용해야 한다.	IEC 62443-3-3/SR3.1, RE1
39	입력값 검증	컴퓨터기반시스템은 프로세스 제어 입력 또는 컴퓨터기반시스템의 동작에 직접 영향을 미치는 입력으로 사용되는 신뢰할 수 없는 네트워크를 통한 입력 데이터의 구문, 길이 및 내용을 검증해야 한다.	IEC 62443-3-3/SR3.5
40	세션 무결성	컴퓨터기반시스템은 세션의 무결성을 보호하는 기능을 제공해야 한다. 유효하지 않은 세션 ID는 거부되어야 한다.	IEC 62443-3-3/SR3.8
41	세션 종료후 세션 ID 무효화	시스템은 사용자 로그아웃 또는 기타 세션 종료 시(브라우저 세션을 포함) 세션 ID를 무효화해야 한다.	IEC 62443-3-3/SR3.8, RE1

제 5 절 제품 설계 및 개발 요구사항

501. 일반사항

1. 시스템 또는 장비 개발 시 다음 단계에서 보안 측면을 포괄적으로 다루는 보안 개발 수명주기(Secure Development Lifecycle: SDLC)를 따라야 한다.
   (1) 요구사항 분석 단계
   (2) 설계 단계
   (3) 구현 단계
   (4) 검증 단계
   (5) 출시 단계
   (6) 유지보수 단계
   (7) 수명 종료 단계
2. 보안 측면이 위의 단계에서 어떻게 반영되었는지를 기록한 문서를 생성하고 최소한 아래 502.의 1항에서 7항까지 명시된 통제된 프로세스를 통합하여야 한다. 해당 문서는 검토 및 승인을 위해 우리 선급에 제출해야 한다.

502. 관리 프로세스(Controlled process)

1. (IEC 62443-4-1/SM-8) 제조사는 승인되지 않은 접근 또는 변경으로부터 코드 서명에 사용되는 개인 키를 보호하기 위한 절차 및 기술적 통제를 마련해야 한다. 제조사는 업데이트 출시 전에 시험하기 위한 QA 프로세스가 있어야 한다.
2. (IEC 62443-4-1/SUM-2) 제품의 보안 업데이트에 대한 문서를 사용자에게 제공하는 것을 보장하는 프로세스(이는 액세스할 수 있는 사이버 보안 연락처 또는 정기 간행물을 통해 이루어질 수 있음)가 채택되어야 하며, 이는 다음을 모두 포함하지만 이에 국한하진 않는다.
   (1) 보안 패치가 적용되는 제품 버전 번호
   (2) 승인된 패치를 수동 및 자동화 프로세스를 통해 적용하는 방법에 대한 지침
   (3) 재부팅을 포함하여 제품에 패치를 적용할 때 미칠 수 있는 영향에 대한 설명
   (4) 승인된 패치가 적용되었는지 확인하는 방법에 대한 지침설명
   (5) 자산 소유자가 승인하거나 배포하지 않은 패치를 사용할 수 있는 조치와 패치를 하지 않았을 때의 발생 할 수 있는 위험
3. (IEC 62443-4-1/SUM-3) 종속 구성요소 또는 운영 체제 보안 업데이트에 대한 문서를 사용자가 이용할 수 있도록 보장하는 프로세스를 채택해야 하며, 이는 다음을 포함하지만 이에 국한하진 않는다.
   (1) 제품이 종속 구성요소 또는 운영 체제 보안 업데이트와 호환되는지 여부를 명시한다.
4. (IEC 62443-4-1/SUM-4) 지원되는 모든 제품 및 제품 버전에 대한 보안 업데이트가 보안 패치의 진위 여부를 쉽게 확인할 수 있는 방식으로 제품 사용자에게 공급할 수 있도록 보장하는 프로세스를 채택해야 한다. 추가로, 제조사는 업데이트 출시 전에 시험하기 위한 QA 프로세스가 있어야 한다.
5. (IEC 62443-4-1/SG-1) 설치, 운영 및 유지보수를 지원하기 위한 제품에 대한 심층 보안 전략을 설명하는 제품 문서를 작성하는 프로세스가 있어야 하며, 여기에는 다음을 모두 포함한다.
   (1) 심층 방어 전략에서 제품에 의해 구현된 보안 기능과 역할
   (2) 심층 방어 전략에 의해 고려된 위협
   (3) 법령(legacy code)과 관련된 위험을 포함하여 제품과 관련하여 알려진 보안 위험에 대한 제품의 사용자 완화 전략
6. (IEC 62443-4-1/SG-2) 제품이 사용될 외부 환경에서 제공할 것으로 예상되는 보안 방어 조치를 심층적으로 설명하는 제품 사용자 문서를 작성하는 프로세스를 채택해야 한다.
7. (IEC 62443-4-1/SG-3) 제품을 설치 및 유지보수할 때 제품을 강화하기 위한 지침서를 포함한 제품 사용자 문서(product user documentation)를 작성하는 프로세스를 채택해야 한다. 지침서는 다음에 대한 지침, 근거 및 권장사항을 모두 포함하지만 이에 국한하진 않는다.
   (1) 타사의 구성요소를 포함한 제품과 제품 보안 컨텍스트와의 통합
   (2) 제품의 응용 프로그래밍 인터페이스/프로토콜과 사용자 애플리케이션의 통합
   (3) 제품의 심층 방어 전략 적용 및 유지보수
   (4) 로컬 보안 정책과 각 보안 옵션/기능을 지원하는 보안 옵션/기능의 구성 및 사용(아래 모두 포함):
      (가) 제품의 심층 방어 전략에 대한 기여

(나) 각 업무 방식에 미치는 잠재적 영향과 함께 보안에 영향을 미치는 구성 가능한 기본값 및 기본값에 대한 설명
(다) 값의 설정/변경/삭제

(5) 제품 보안의 관리, 모니터링, 사고 처리 및 평가를 지원하는 모든 보안 관련 도구 및 유틸리티의 사용에 대한 지침 및 권장 사항

(6) 정기적인 보안 유지 활동에 대한 지침 및 권장 사항

(7) 제품에 대한 보안 사고를 공급자에게 보고하기 위한 지침

(8) 제품의 유지보수 및 관리를 위한 보안 모범 사례에 대한 설명 ⚓

부록

부록 1 행동 및 문서의 요약

1. 범례(Legend)

(1) 승인 : 우리 선급에 문서가 승인용으로 제출해야 한다.
(2) 검증: 검사원이 문서의 가용성 및 업데이트 상태를 검증해야 한다.
(3) 정보확인: 우리 선급에 문서가 정보 제공용으로 제출해야 한다.
(4) 유지관리 : 표시된 관계자는 문서의 최신화를 유지하고, 컴퓨터기반시스템, 네트워크 및 리스크 저감 조치의 실질적 구현과 일치하도록 해야 한다.
(5) 제시 : 표시된 관계자는 검사원이 이용할 수 있도록 문서를 제공해야 한다.
(6) 제출 : 표시된 관계자는 다른 관련된 관계자가 이용할 수 있도록 문서를 제공해야 한다.

표 3 행동 및 문서의 요약

문서	참조 요구사항	단계	공급업체	조선소 시스템통합자	선주사	선급
식별						
이 지침의 적용을 받는 컴퓨터기반시스템의 하드웨어 소프트웨어 및 이러한 시스템들을 서로 연결하거나 육상에 연결하는 네트워크 인벤토리	선내 컴퓨터기반시스템 및 선내 소프트웨어 목록	설계	제출			승인
		건조		유지관리		정보확인
		시운전		제출		승인
		운영			유지관리	
		검사			제시	검증
보호						
구역의 다이어그램, 도선 및 트래픽 필터링/쉐이핑 규칙의 구성을 포함하여, 네트워크 분할을 구성하기 위해 제공되는 제품, 장비 또는 구성품의 문서	네트워크 분할 / 분리	설계	제출			승인
		건조		유지관리		정보확인
		시운전		제출		정보확인
		운영			유지관리	
		검사			제시	검증
구현된 통제를 검증하기 위한 시험계획을 포함한 네트워크 보호 조치에 대한 문서	네트워크 보호 안전조치	설계	제출			정보확인
		건조		유지관리		정보확인
		시운전		제출		승인
		운영			유지관리	
		검사			제시	검증
설치되는 안티바이러스, 안티멀웨어 및 안티스팸 소프트웨어 또는 적용된 다른 보안 조치들	안티바이러스, 안티멀웨어, 안티스팸 및 악성코드에 대한 기타 보호	설계	제출			승인
		건조		유지관리		정보확인
		시운전		제출		정보확인
		운영			유지관리	
		검사			제시	검증

표 3 행동 및 문서의 요약 (계속)

문서	참조 요구사항	단계	공급업체	조선소 시스템통합자	선주사	선급
설치 위치, 물리적 접근 제한, 신원 관리 정책, 이동식 미디어 접근 지점	물리 및 논리 접근 통제	설계	제출			정보확인
		건조		유지관리		승인
		시운전		제출		정보확인
		운영			유지관리	
		검사			제시	검증
무선 네트워크 다이어그램, 보안 기능, 다른 네트워크와 연결	무선 통신	설계	제출			승인
		건조		유지관리		정보확인
		시운전		제출		정보확인
		운영			유지관리	
		검사			제시	검증
원격 연결 정책 및 절차, 역할 및 책임	원격 접근 통제 및 원격 유지보수	설계	제출			정보확인
		건조		유지관리		정보확인
		시운전		제출		정보확인
		운영			유지관리	
		검사			제시	검증
모바일 및 유대용 장치의 사용에 대한 정책 및 절차서, 역할 및 책임	모바일 및 휴대용 장치의 사용	설계	제출			정보확인
		건조		유지관리		정보확인
		시운전		제출		승인
		운영			유지관리	
		검사			제시	검증
탐지						
네트워크 모니터 방법에 대한 기술, 시험계획;교육 및 훈련 계획	네트워크 운영 모니터링	설계	제출			정보확인
		건조		유지관리		정보확인
		시운전		제출		승인
		운영			유지관리	
		검사			제시	검증
컴퓨터기반시스템 및 네트워크 장치의 모니터링, 경보 및 진단 기능	컴퓨터기반시스템 및 네트워크의 진단 기능	설계	제출			정보확인
		건조		유지관리		정보확인
		시운전		제출		정보확인
		운영			유지관리	
		검사			제시	검증

표 3 행동 및 문서의 요약 (계속)

문서	참조 요구사항	단계	공급업체	조선소 시스템통합자	선주사	선급
대응						
사이버 사고를 알리는데 사용되는 경보 및 기타 수단 및 이러한 사고에 대응하는 절차; 교육 및 훈련 계획	사고 대응 계획	설계	제출			승인
		건조		유지관리		정보확인
		시운전		제출		정보확인
		운영			유지관리	
		검사			제시	검증
로컬 독립 및/또는 수동 운전을 활성화하는 방법에 대한 지침 (사고 대응 계획의 일부)	로컬, 독립 및/또는 수동 운전	설계	제출			승인
		건조		유지관리		정보확인
		시운전		제출		정보확인
		운영			유지관리	
		검사			제시	검증
효과적인 방식으로 네트워크를 직원이 격리하는 지침 (사고 대응 계획의 일부)	네트워크 격리	설계	제출			승인
		건조		유지관리		정보확인
		시운전		제출		정보확인
		운영			유지관리	
		검사			제시	검증
인간 운영자 인수 요청 시 따라야 하는 절차를 포함하여 예기치 않거나 관리할 수 없는 고장 또는 사이버 이벤트의 경우 도달되는 최소 위험 조건	최소 위험 조건으로 폴백	설계	제출			승인
		건조		유지관리		정보확인
		시운전		제출		정보확인
		운영			유지관리	
		검사			제시	검증
복구						
장애 시스템의 복구를 위한 지침 및 절차; 육상으로부터 외부 지원 및 도움을 얻는 방법; 교육 및 훈련 계획	복구 계획	설계	제출			정보확인
		건조		유지관리		정보확인
		시운전		제출		승인
		운영			유지관리	
		검사			Make avail.	검증
데이터 및 소프트웨어의 백업 및 복구 절차 및 운영; 교육 및 훈련 계획	백업 및 복구 능력	설계	제출			정보확인
		건조		유지관리		정보확인
		시운전		제출		정보확인
		운영			유지관리	
		검사			제시	검증

표 3 행동 및 문서의 요약 (계속)

문서	참조 요구사항	단계	공급업체	조선소 시스템통합자	선주사	선급
제어된 종료를 실행, 초기화 상태로 재설정, 안전 상태로 롤백, 빠르고 안전한 복구를 허용하기 위한 처음부터 재시작하기 위한 방법에 대한 문서	제어된 종료, 재설정, 롤백 및 재시작	설계	제출			승인
		건조		유지관리		정보확인
		시운전		Provide		정보확인
		운영			유지관리	
		검사			제시	검증
성능 평가 및 시험						
검사원 또는 다른 제3자가 의도된 시험 조건을 선내 재현하고, 시험을 실행하고, 시험 결과를 검증하며, 공급자 및/또는 조선소/시스템가 얻은 결과와 비교가 가능하도록 시험 절차를 기술하는 시험계획. 시험 절차에는 기능 시험, 고장 시험, 정상 상태, 경고 및 경보를 알리는 데 사용되는 경보 및 기타 모니터링 수단에 대한 설명이 포함되어야 한다.	성능 평가 및 시험	설계	제출			승인
		건조		유지관리		정보확인
		시운전		제출		정보확인
		운영			유지관리	
		검사			제시	검증
리스크 평가						
사이버 위험 및 관련 완화 조치 식별을 목적으로 하는 공급 제품, 장비 또는 구성품에 대한 리스크 평가 (관련 요구사항의 제외된 적용들의 간략한 목록 포함)	요구사항 적용으로부터 컴퓨터기반시스템 제외를 위한 리스크 평가	설계	제출			승인
		건조		유지관리		정보확인
		시운전		제출		승인
		운영			유지관리	
		검사			제시	검증

사이버 복원력 지침

발행인 이 형 철
발행처 한 국 선 급
부산광역시 강서구 명지오션시티 9로 36
전화 : 070-8799-7114
FAX : 070-8799-8999
Website : http://www.krs.co.kr

신고번호 : 제 2014-000001호 (93. 12. 01)

Copyright© 2023, KR
이 지침의 일부 또는 전부를 무단전재 및 재배포시 법적제재를 받을 수 있습니다.

CIRCULAR

36 Myeongji ocean city 9-ro,
Gangseo-gu, Busan, 618-814
Republic of Korea

Phone :+82-70-8799-8517
Fax : +82-70-8799-8419
E-mail : jhjung@krs.co.kr
Person in charge : Jung Jaehun

To : 전 검사원 및 관련업체

No : 2023-16-E
Date : 2023.10.11

제 목(Subject)	9.184 선급기술규칙 개정사항 시행 알림 - 선급 및 강선규칙 4편10장 예인 및 계류관련 선체의장설비 및 선체지지구조 - 선급 및 강선규칙 7편5장 액화가스 산적운반선 - 선급 및 강선규칙 적용지침 8편7장 화재차단 - 제조법 및 형식승인 등에 관한 지침-고박설비
적 용(Application)	1항 및 첨부의 각 적용일자 참조

1. IACS Res., IMO Cir., 선급기술 제/개정요건을 반영하여, 2023년 선급기술규칙 중 일부가 아래와 같이 개정되었음을 알려드리오니, 관련업무에 적용하시기 바랍니다.

----- 아 래 -----

해당 선급기술규칙	적용일자	내용
선급 및 강선규칙 4편 10장	2024년 1월 1일 (건조계약일)	MSC.1/Circ.1362 Rev.2 IACS Rec. 10 Rev.5 : 예인 및 계류 배치도와 함께 제공되어야 하는 자료 추가
선급 및 강선규칙 7편 5장	2024년 1월 1일 (검사신청일)	7편5장 액화가스산적운반선 생존요건: 침수단계에서의 폐쇄요건과 관련한 수밀문 조항을 명확히 함
선급 및 강선규칙 적용지침 8편 7장	2023년 6월 5일 (건조계약일)	MSC.1/Circ.1276/Rev.1 : 폐위구역에 인접한 트렁크/덕트의 방열 적용범위 명확화
제조법 및 형식승인 등에 관한 지침	2023년 10월 30일 (검사신청일)	3장25절 고박설비- 트위스트록의 목부분 치수에 대한 예제 그

		림 수정: 대각선으로 만족

2. 아울러, 이 내용은 2024년판 선급기술규칙에 반영될 예정임을 알려드립니다.

첨부: Circular_9.184(K/E) ---------- 각1부. (끝)

(서식번호 : FI-03-03) (20.06.2018)

선급 및 강선규칙 개정(안)(국문)

(회보)

제4편 선체의장

2023.10.

선체규칙개발팀

개정의 배경 및 내용

(1) 개정 배경

1) IACS Rec. 10 Rev. 5 개정사항 반영(MSC.1/Circ.1619 반영하여 LDBF 정의 추가)
2) MSC.1/Circ. 1362 Rev.2 반영(SOLAS II-1 Reg.3-8.7/8 적용 상세 추가)
   - 예인 및 계류 배치도와 함께 제공되어야 하는 자료 추가

(2) 개정 내용 : 신구 대조표 참조

(3) 적용 일자

1) 건조계약일이 2024년 1월 1일 이후이거나; 또는
2) 건조계약일이 없을 경우, 용골이 2024년 7월 1일 이후 혹은 이와 유사한 건조단계에 있거나; 또는
3) 인도일이 2027년 1월 1일 이후인 경우

현 행	개 정 안
제 10 장 예인 및 계류관련 선체의장설비 및 선체지지구조	**제 10 장 예인 및 계류관련 선체의장설비 및 선체지지구조**
제 1 절 적용범위 및 정의	**제 1 절 적용범위 및 정의**
101. 적용범위 *(2018)*〈생략〉	**101. 적용범위** *(2018)*〈현행과 동일〉
102. 정의	**102. 정의**
1.~6. 〈생략〉	1.~6. 〈현행과 동일〉
	7. 라인설계파단력(*LDBF* : Line Design Break Force)은 건조하고 접합된 새로운 계류삭이 파단되는 최소 힘을 나타내며, 모든 합성섬유로프 재료에 해당되는 값이다. 이 값은 제조업체의 각 계류삭 증명서와 데이터 시트에 명시되어 있으며, 최소설계파단하중(MBL_{SD})의 100% ~ 105% 이어야 한다.
2 절 예인 및 계류	**제 2 절 예인 및 계류**
201. 예인 ~ 202. 계류 〈생략〉	**201. 예인 ~ 202. 계류** 〈생략〉
203. 예인 및 계류 배치도 *(2018)*	**203. 예인 및 계류 배치도** *(2018)*
1. 각 선체의장설비의 계획된 용도에 대한 안전사용하중(SWL) 및 안전예인하중(TOW)은 선장의 지침으로 사용될 수 있도록 본선의 예인 및 계류 배치도에 명시하여야 한다. 안전예인하중은 예인 목적을 위한 하중 제한치이고 안전사용하중은 계류 목적을 위한 하중 제한치임을 명시하여야 한다. 별도로 부착 방법을 선택하지 않는 한, 예인용 비트의 경우, 안전예인하중은 아이 스플라이스가 부착된 예인삭의 하중 제한치임을 명시하여야 한다.	1. 각 선체의장설비의 계획된 용도에 대한 안전사용하중(SWL) 및 안전예인하중(TOW)은 선장의 지침으로 사용될 수 있도록 본선의 예인 및 계류 배치도에 명시하여야 한다. 안전예인하중은 예인 목적을 위한 하중 제한치이고 안전사용하중은 계류 목적을 위한 하중 제한치임을 명시하여야 한다. 별도로 부착 방법을 선택하지 않는 한, 예인용 비트의 경우, 안전예인하중은 아이 스플라이스가 부착된 예인삭의 하중 제한치임을 명시하여야 한다.
2. 도면에 제공되어야 할 선체의장설비에 대한 상세는 다음을 포함하여야 한다. (1) 선박내의 위치 (2) 선체의장설비의 형식 (3) 안전사용하중(SWL)/안전예인하중(TOW) (4) 목적(계류/항내 예인/기타 예인)	2. 도면에 제공되어야 할 선체의장설비에 대한 상세는 다음을 포함하여야 한다. (1) 선박내의 위치 (2) 선체의장설비의 형식 (3) 안전사용하중(SWL)/안전예인하중(TOW) (4) 목적(계류/항내 예인/기타 예인)

현 행	개 정 안
(5) 라인 제한각(limiting fleet angle i.e. angle of change in direction of a line at the fitting)을 포함한 예인삭 또는 계류삭의 하중적용의 방법. *(2022)* (4)호 및 (5)호에 대한 (3)호는 우리 선급의 승인을 받아야 한다. 도면에 제공되어야 할 상세에는 다음도 포함되어야 한다. (1) 계류삭의 수(N) 및 배치 (2) 개별 계류삭의 최소설계파단하중(MBL_{SD}) *(2022)* (3) EN 〉 2000인 선박에 대한 계류삭의 권장 최소설계파단하중에 대하여 IACS Rec. 10 Anchoring, Mooring and Towing Equipment에서 명시한 허용 환경조건: *(2022)* (가) 모든 방향으로부터의 30초 평균풍속. (IACS Rec. 10에 따라 v_w 또는 v_w^*) (나) 선수 또는 선미에 작용하는 최대조류속도 (± 10°).	(5) 라인 제한각(limiting fleet angle i.e. angle of change in direction of a line at the fitting)을 포함한 예인삭 또는 계류삭의 하중적용의 방법. *(2022)* (4)호 및 (5)호에 대한 (3)호는 우리 선급의 승인을 받아야 한다. 도면에 제공되어야 할 상세에는 다음도 포함되어야 한다. (1) 계류삭의 수(N) 및 배치 (2) 개별 계류삭의 최소설계파단하중(MBL_{SD}) *(2022)* (3) EN 〉 2000인 선박에 대한 계류삭의 권장 최소설계파단하중에 대하여 IACS Rec. 10 Anchoring, Mooring and Towing Equipment에서 명시한 허용 환경조건: *(2022)* (가) 모든 방향으로부터의 30초 평균풍속. (IACS Rec. 10에 따라 v_w 또는 v_w^*) (나) 선수 또는 선미에 작용하는 최대조류속도 (± 10°). (4) 2024년 1월 1일 이후 건조 계약되는 총톤수 3,000톤 미만인 국제항해 선박의 경우, 다음이 추가로 도면에 포함되어야 하며, 본선에 제공되어야 한다. (가) 최대 제동하중(maximum brake holding load) (나) 계류삭의 기술사양서(계류삭과 접촉하는 각 선체의장설비의 제조업체 권장 최소 직경(D) 및 계류삭의 라인설계파단력($LDBF$) 포함) (다) $LDBF$와 굽힘반경(D/d 비율)[1]과 관련된 계류삭의 특성(계류삭의 직경이 작을수록 마모율이 높을 수 있다는 경고 포함(MSC.1/Circ.1620 5.6 참고) (5) 2024년 1월 1일 이후 건조 계약되는 총톤수 3,000톤 이상인 국제항해 선박의 경우, (4)항에 추가하여 다음이 도면에 포함되어야 하며, 본선에 제공되어야 한다. (가) MSC.1/Circ.1619가 고려되었음을 확인하는 문서를 예인 및 계류 배치도에 대한 보충 문서로 설계자가 참고용으로 제공해야 한다. MSC.1/Circ.1619와 비교하여 편차(deviations)가 있는 경우, 불가피하였음을 문서에 명시적으로 기술해야 한다. (나) 편차가 있는 경우, 예인 및 계류 배치도에 대한 보충 문서에 편차가 기록되어야 하며(MSC.1/Circ.1619 6.1 참고), 편차에 대한 타당한 사유와 적절한 안전 조치도 포함되어야 한다.(MSC.1/Circ.1619 6.2 참고) 보충 문서에 대한 참조가 예인 및 계류 배치도에 포함되어야 한다. (MSC.1/Ci rc. 1619 6.3 참고) (다) 편차가 필요하지 않고 보충 문서도 필요하지 않는 경우, 예인 및 계류 배치도에 이를 명확하게 언급하여야 한다. (라) 계류 최대 제동하중은 최소설계파단하중(MBL_{SD})의 100% 미만이어야 한다. (MSC.1/Circ. 1619 5.2.3.3 및 5.2.4 참고) 윈치에는 브레이크 렌더링 하중(brake rendering load)을 안정적으로 설정할 수 있는 제동장치가 장착되어야 한다.

현 행	개 정 안
3. 도선사(pilot)에게 항내 및 기타 예인작업에 대한 적절한 정보를 제공하기 위해서 작성되는 도선사 카드(pilot card)에 2항의 정보가 포함되어야 한다.	비고 (1) 선체의장설비의 직경D 를 선체의장설비 주위 또는 내부를 통과하는 계류삭의 직경d로 나눈 값을 의미한다. (MSC.1/Circ.1620 2.1 참고) 3. 도선사(pilot)에게 항내 및 기타 예인작업에 대한 적절한 정보를 제공하기 위해서 작성되는 도선사 카드(pilot card)에 2항의 정보가 포함되어야 한다.

선급 및 강선규칙 개정(안)(국문)

(회보)

제7편 전용선박

제5장 액화가스 산적운반선

2023. 10.

선체규칙개발팀

개정의 배경 및 내용

1. 개정배경:

(1) Res. MSC 492(104) /18 Add.1 Annex2, IGC code Ch2 2.7 반영 (시행일 : 2024년 1월 1일 검사신청일)

: Pt7 Ch5 Sec2 207. 생존요건 1. 개정 : 수밀문 관련 요건 보완

- SOLAS 협약 및 MSC.1/Circ.1572/Rev.1 (강선규칙 3편14장4절)에서 언급하고 있는 화물선 수밀격벽의 수밀문 형식은 '항해 중 사용되는 문', '통상 폐쇄되는 문', '반드시 폐쇄되는 문'으로 구분됨. 그러나, 현행 IGC code에서는 사용되는 수밀문으로서 remotely operated sliding door(항해중 사용되는 문)만 명시하고 있으므로, 이를 SOLAS 협약과 일치시킬 수 있도록 개정함.

2. 개정내용: 신구대비표 참조

현 행	개 정 안
〈규칙〉 7편 5장	**〈규칙〉 7편 5장**
제 2 절 선박의 생존능력 및 화물탱크의 위치	**제 2 절 선박의 생존능력 및 화물탱크의 위치**
201. ~ 206. 〈생략〉	201. ~ 206. 〈현행과 동일〉
207. 생존요건 【지침 참조】 이 장이 적용되는 선박은 206.의 기준에 따라 203.의 손상범위에 대하여 안정된 평형상태로 생존할 수 있어야 하며 또한 다음 기준을 만족하여야 한다. **1. 침수의 모든 단계에서 :** (1) 선박의 침하, 횡경사 및 종경사를 고려한 흘수선은 침수가 진행중이거나 새로운 침수가 발생할 우려가 있는 모든 개구의 하단부보다 하방에 있어야 한다. 그러한 개구는 공기관 및 풍우밀문 또는 창구덮개에 의하여 폐쇄되는 개구를 포함하여야 하며, 수밀 맨홀덮개, 수밀 평갑판구(watertight flush scuttle), 갑판의 건전성을 높이기 위한 소형 수밀 화물 창구덮개로 폐쇄되는 개구와 원격조작 수밀 슬라이딩 문 및 고정식 현창(non-opening type side scuttles)은 제외할 수 있다. (2) 비대칭 침수에 의한 최대횡경사각은 30°를 초과하여서는 안 된다. (3) 침수의 중간단계에서의 잔존복원력은 2항 (1)호에서 요구하는 것 이상이어야 한다. **2. 침수 후의 최종평형시 : 〈생략〉**	**207. 생존요건 【지침 참조】** 이 장이 적용되는 선박은 206.의 기준에 따라 203.의 손상범위에 대하여 안정된 평형상태로 생존할 수 있어야 하며 또한 다음 기준을 만족하여야 한다. **1. 침수의 모든 단계에서 : *(2023)*** (1) 선박의 침하, 횡경사 및 종경사를 고려한 흘수선은 침수가 진행중이거나 새로운 침수가 발생할 우려가 있는 모든 개구의 하단부보다 하방에 있어야 한다. 그러한 개구에는 공기관 및 풍우밀문 또는 창구덮개에 의하여 폐쇄되는 개구가 포함된다. 그러나, 다음의 수단으로 폐쇄되는 개구는 제외할 수 있다. (가) 수밀 맨홀덮개 및 수밀 평갑판구(watertight flush scuttle), (나) 갑판의 높은 건전성을 유지하기 위한 소형 수밀 화물탱크 창구덮개 (다) 원격조작 슬라이딩 수밀문, (라) 항해 중 통상 폐쇄되며 항해선교 및 원격지에 개폐 표시가 되는 급동식(quick acting) 또는 단동식(single action type)의 힌지 수밀 출입문(hinged watertight access door), (마) 항해중 반드시 폐쇄되는 힌지 수밀문(hinged watertight door) 및 (바) 고정원형창(non-opening type sidescuttles) (2), (3) 〈현행과 동일〉 **2. 침수 후의 최종평형 시 : 〈현행과 동일〉**

선급 및 강선규칙 적용지침 개정(안)(국문)

제8편 방화 및 소화

(회보)

2023.10.

선체규칙개발팀

개정의 배경 및 내용

(1) 개정 배경

- MSC.1/Circ.1276/Rev.1 반영(폐위구역에 인접한 트렁크/덕트의 방열 적용범위 명확화)

(2) 개정 내용 : 신구 대조표 참조

(3) 적용 일자 : 2023년 6월 5일[1] 이후 건조 계약되는 선박

[1] 2023.06.27. 배포된 MSC.1/Circ.1276/Rev.1 반영함.

현 행	개 정 안
제 7 장 화재 차단	**제 7 장 화재 차단**
제 1 절 ~ 제 5 절 〈생략〉 **제 6 절 통풍장치 【규칙 참조】**	**제 1 절 ~ 제 5 절 〈현행과 동일〉** **제 6 절 통풍장치 【규칙 참조】**
601. 일반 〈생략〉	**601. 일반 〈현행과 동일〉**
602. 덕트의 배치	**602. 덕트의 배치**
1. **규칙 602.**의 4항 (4)호에서 A-60급 방열이라 함은 불연성재료로서 승인된 암면을 시공하거나 A-60급으로 승인된 방열을 시공한 표준구조를 말한다. 덕트 배치는 **지침 그림 8.7.5**에 따른다.	1. **규칙 602.**의 4항 (4)호에서 A-60급 방열이라 함은 불연성재료로서 승인된 암면을 시공하거나 A-60급으로 승인된 방열을 시공한 표준구조를 말한다. 덕트 배치는 **지침 그림 8.7.5**에 따른다.
2. **규칙 602.**의 2항 및 3항에서 폐위구역을 통과하는 트렁크/덕트의 방열 결정을 위한 "통과"란 폐위구역에 인접하는 트렁크/덕트의 부분도 포함한다. (**지침 그림 8.7.6** 참조)	2. **규칙 602.**와 605.에서 폐위구역을 통과하는 트렁크/덕트의 방열 결정을 위한 "통과" 또는 "관통"이란 폐위구역에 인접하는 트렁크/덕트의 부분도 포함한다. (**지침 그림 8.7.6** 참조)

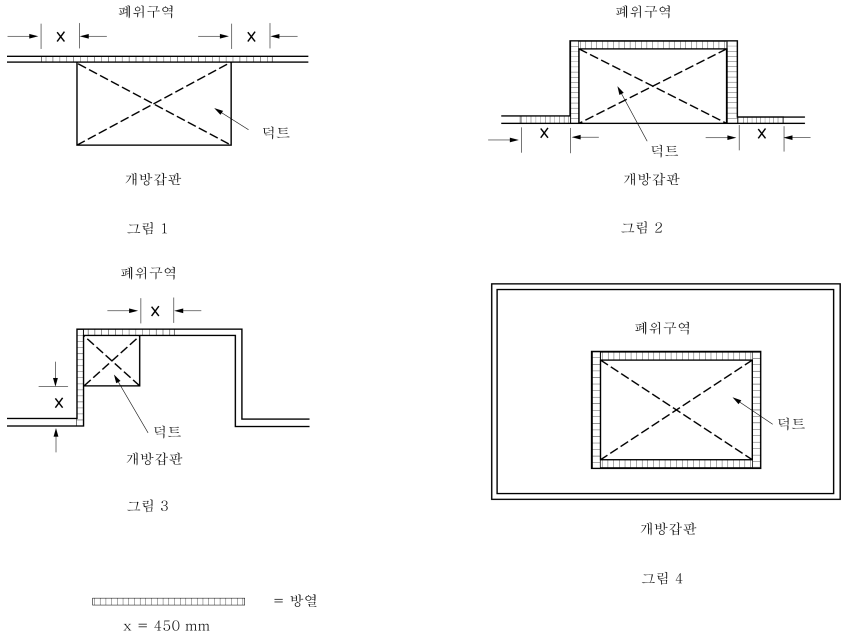
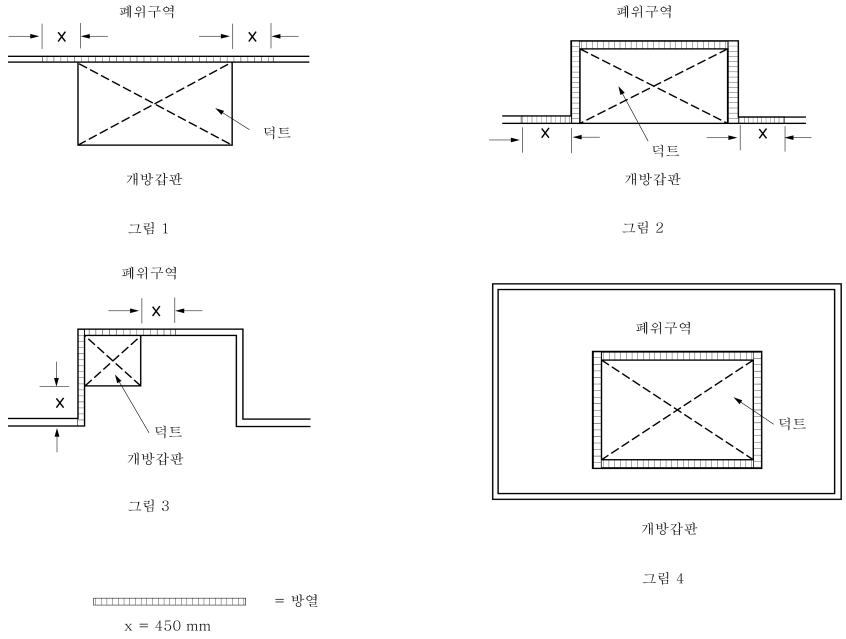

	

그림 8.7.6 폐위구역에 인접하는 덕트의 예	**그림 8.7.6 폐위구역에 인접하는 덕트의 예**

선급 및 강선규칙 적용지침 개정(안)(국문)

(회보)

제조법 및 형식승인 등에 관한 지침

2023. 10.

선체규칙개발팀

개정의 배경 및 내용

1. 개정배경:

■ 개정요청서(HUC4100-1795-2023) (시행일 : 2023년 10월 30일 검사신청일)

(1) 제조법 및 형식승인 3장 25절에서는 HHS(High Hold Securing) / HHT(High Holding Twistlock) 부기부호를 가지는 선박의 트위스트록에 대하여, ISO 3874 (ISO1161)에서 요구하는 트위스트록 목부분의 치수를 예시의 그림 형태로 제공하고 있음. 이는 코너케스팅에서의 유격을 제한하기 위한 것임.

(2) 그림(왼쪽)에서는 전체 트위스트록 목에 살이 채워진 형태로 예시되어 있으나, 일부 메이커에서는 소켓내에서 동등한 유격 조건을 만족하는 최적 설계안을 개발하여 제시함(오른쪽).

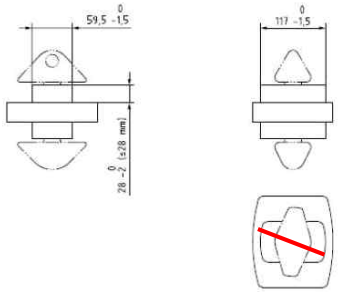


그림 3.25.5

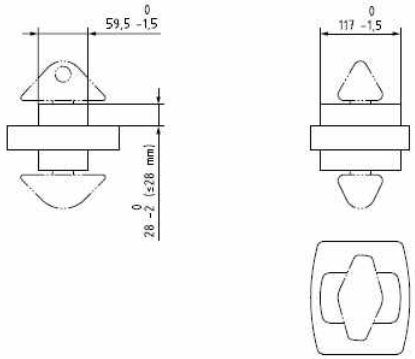
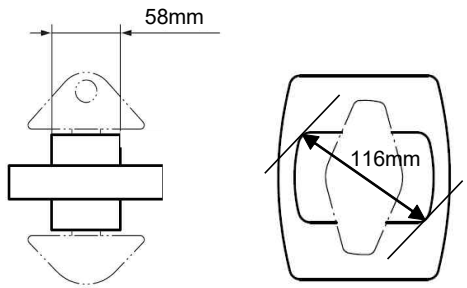
2. 개정내용: 신구대비표 참조

(1) ‘ 트위스트록 목부분의 치수는 다음 그림 3.25.5에 따른 값 이상이어야 한다. ’

=〉 - ‘트위스트록 목부분의 치수는 다음 그림 3.25.5에 따른 값 이상이어야 한다. 이 경우, 트위스트록의 목부분은 길이방향/폭방향으로 대칭이어야 한다.’

- 그림 3.25.5 우측 그림에 대각거리를 나타낼 수 있는 표시 추가

제조법 및 형식승인 등에 관한 지침

현 행	개 정 안
제 3 장 형식승인 **제 25 절 고박설비** 2501. ~ 2503. **〈생략〉** **2504. HHS (High Holding Securing) 추가특기사항을 위한 시험요건** 1. 추가특기사항 HHS 부호를 갖고자 하는 선박의 트위스트록(수동, 반자동, 전자동), 미드락 및 받침 소켓은 최소한 2개의 시험품을 선정하여 절단하중시험 및 내력하중시험을 하여야 하며, 각 항목별 최소 설계절단하중과 내력시험하중은 **표 3.25.4**에 따른다. 2. ~ 5. 〈생략〉 6. 트위스트록의 housing은 bolt로 상부 및 하부가 견고하게 체결되어야 한다. 또한 트위스트록 목부분의 치수는 다음 **그림 3.25.5**에 따른 값 이상이어야 한다. *(2023)*  **그림 3.25.5** 7. 바닥용 수동 트위스트록의 스프링 사용중 최대 하중(maximum force in static use)는 250 N 이상이어야 한다. ~ 〈생략〉 2505. **〈생략〉**	**제 3 장 형식승인** **제 25 절 고박설비** 2501. ~ 2503. **〈현행과 동일〉** **2504. HHS (High Holding Securing) 추가특기사항을 위한 시험요건** 1. ~ 5. 〈현행과 동일〉 6. 트위스트록의 housing은 bolt로 상부 및 하부가 견고하게 체결되어야 한다. 또한 트위스트록 목부분의 치수는 다음 **그림 3.25.5**에 따른 값 이상이어야 한다. 이 경우, 트위스트록 목 부분은 길이방향 및 폭방향으로 대칭이어야 한다. *(2023)*  **그림 3.25.5** 7. 〈현행과 동일〉 2505. **〈현행과 동일〉**

CIRCULAR

36 Myeongji ocean city 9-ro,
Gangseo-gu, Busan, 618-814
Republic of Korea

Phone :+82-70-8799-8517
Fax : +82-70-8799-8419
E-mail : jhjung@krs.co.kr
Person in charge : Jung Jaehun

To : 전 검사원 및 관련업체

No : 2023- 17-E
Date : 2023.10.31

제 목(Subject)	9.185 선급기술규칙 개정사항 시행 알림 - 선급 및 강선규칙 1편, 1장, 9절, 901. 6. 불가항력 - 선급 및 강선규칙 적용지침 7편 부록-컨테이너 고박장치에 관한 지침
적 용(Application)	1항 및 첨부의 각 적용일자 참조

1. 선급기술 제/개정요건을 반영하여, 2023년 선급기술규칙 중 일부가 아래와 같이 개정되었음을 알려드리오니, 관련업무에 적용하시기 바랍니다.

해당 선급기술 규칙	적용일자	내용
선급 및 강선규칙 1편 1장 9절 901. 6	2023년. 11월 1일 (검사신청일 기준)	IACS PR1C (Addendum Rev.8 to PR1C Rev.6 June 2023)이 2023. 9. 30일 부로 종료되어 이를 반영함: COVID-19으로 인한 검사연기 시, 합의된 기한(최대 3개월)에서 최대 3개월을 삭제함.
선급 및 강선규칙 적용지침 7편 부록7-2 8.	2023년 10월 31일 (검사신청일 기준)	7편 부록7-2 컨테이너 고박장치에 관한 지침 중 항로경감계수를 Soft ware를 통해 자동으로 산출할 수 있도록 개선하고, 기존의 계수를 합리적으로 개선함.

2. 아울러, 이 내용은 2024년판 또는 2025년판 선급기술규칙에 반영될 예정임을 알려드립니다.

첨부: Circular_9.185(K/E) ---------- 각1부. (끝)

(서식번호 : FI-03-03) (20.06.2018)

선급 및 강선규칙 개정사항(국문)

1편 “선급등록 및 검사”

Oct 2023

- 주 요 개 정 내용 -

(1) 2023.11.01일자 시행사항 (검사신청일 기준)

◉ IACS PR1C (Addendum Rev.8 to PR1C Rev.6 June 2023)이 2023. 9. 30일 부로 종료되어 이를 반영함

- COVID-19으로 인한 검사연기 시, **합의된 기한(최대 3개월)**에서 **최대 3 개월을 삭제함**

(1) 2023.11.01일자 시행사항

(검사신청일 기준)

현 행	개 정 안
제 1 장 선급등록 **제 9 절 선급정지, 탈급 및 재등록** **901. 선급정지 및 회복** 1. ~ 5. 〈생략〉 6. **불가항력**(force majeure) *(2020)* 선박소유자 또는 우리 선급의 통제한계를 정당하게 넘어서는 불가항력의 상황으로 인하여 선박이 허용된 기간의 만료시점에 기한이 지난 검사를 완료할 수 있는 항구에 있지 아니한 경우 우리 선급은 다음의 조건으로 합의된 양하항까지의 직항을 선급유지상태로 허용할 수 있다. 또한 필요한 경우 검사를 완료할 수 있는 합의된 항구까지의 평형수항해를 허용할 수 있다. (1) ~ (3) 〈생략〉 (4) 감염병 대 확산 등(Pandemic)과 같은 불가항력의 상황으로 인하여 선박이 허용된 기간의 만료시점에 검사를 완료할 수 없는 경우, 우리 선급은 다음의 모든 조건으로 합의된 기한(최대 3개월)까지 선급유지상태를 허용할 수 있다. *(2023)* (가) 기국의 승인(해당되는 경우) (나) 선박기록의 검토 (다) 검사원이 정당하게 참석할 수 있는 이용 가능한 시설을 갖춘 첫 번째 도착항에서 지정된 검사 및/또는 기한이 지난 검사 그리고 지적사항에 대한 검사 (라) 선박의 합의된 연기 기간 동안 만족스럽게 선급을 유지할 수 있는 상태임을 확인하는 선박소유자가 제출한 증거에 대한 검토(여기서, 우리 선급은 원격검사나 수용 가능한 사진, 비디오 또는 기타 구조물/장비 상태에 대한 증거의 제출을 요구할 수 있다) (마) 선박이 합의된 기간 동안 우리 선급의 규칙 및 규정을 준수하고, 만족스럽게 서비스를 계속할 수 있는 상태임을 알리는 선장의 진술서 〈이하 생략〉	**제 1 장 선급등록** **제 9 절 선급정지, 탈급 및 재등록** **901. 선급정지 및 회복** 1. ~ 5. 〈현행과 동일〉 6. **불가항력**(force majeure) *(2020)* 선박소유자 또는 우리 선급의 통제한계를 정당하게 넘어서는 불가항력의 상황으로 인하여 선박이 허용된 기간의 만료시점에 기한이 지난 검사를 완료할 수 있는 항구에 있지 아니한 경우 우리 선급은 다음의 조건으로 합의된 양하항까지의 직항을 선급유지상태로 허용할 수 있다. 또한 필요한 경우 검사를 완료할 수 있는 합의된 항구까지의 평형수항해를 허용할 수 있다. (1) ~ (3) 〈현행과 동일〉 (4) 감염병 대 확산 등(Pandemic)과 같은 불가항력의 상황으로 인하여 선박이 허용된 기간의 만료시점에 검사를 완료할 수 없는 경우, 우리 선급은 다음의 모든 조건으로 합의된 기한~~(최대 3개월)~~까지 선급유지상태를 허용할 수 있다. *(2023)* (가) 기국의 승인(해당되는 경우) (나) 선박기록의 검토 (다) 검사원이 정당하게 참석할 수 있는 이용 가능한 시설을 갖춘 첫 번째 도착항에서 지정된 검사 및/또는 기한이 지난 검사 그리고 지적사항에 대한 검사 (라) 선박의 합의된 연기 기간 동안 만족스럽게 선급을 유지할 수 있는 상태임을 확인하는 선박소유자가 제출한 증거에 대한 검토(여기서, 우리 선급은 원격검사나 수용 가능한 사진, 비디오 또는 기타 구조물/장비 상태에 대한 증거의 제출을 요구할 수 있다) (마) 선박이 합의된 기간 동안 우리 선급의 규칙 및 규정을 준수하고, 만족스럽게 서비스를 계속할 수 있는 상태임을 알리는 선장의 진술서 〈이하 현행과 동일〉

선급 및 강선규칙 적용지침 개정사항(국문)

(회보)

7편 전용선박

2023. 10.

선 체 규 칙 개 발 팀

개정의 배경 및 내용

1. 개정배경: (2023년 10월 31일 검사신청일)

(1) '컨테이너 고박설비에 관한 지침' 내용 중 컨테이너에 작용하는 하중을 결정하기 위한 가속도에 고려되는 항로별 경감계수를 수정함.
항로별 경감계수는 해당 항로 상의 환경조건에 대하여 컨테이너선의 장기응답해석을 통하여 구함. 컨테이너선의 대표적인 항로에 대한 경감계수를 현행 표8에 제시하고 있으나, 이와 다른 항로에 대한 경감계수를 지정해 달라는 요청이 자주 있어, 임의의 항로에 대한 경감계수를 자동으로 산정하기 위하여 SeaTrust LS를 업데이트 함. 기존의 경감계수를 얻기 위해 사용한 14척의 sample ship을 총 33척으로 확대하고 업데이트 된 소프트웨어를 적용하면서 현행의 항로별 경감계수에 일부 변화가 있어 이를 반영하고자 함.

(2) 선체 횡요 각도에 대한 최소값 기준 조정 (소형선 기준 폭을 32.23m로, 대형선에 대한 최소값을 17°로 수정함)

(3) 개정으로 인하여 컨테이너에 작용하는 하중은 대형선의 경우, 영향이 별로 없지만, 소형선(폭이 40m 이하)의 경우, 항로에 따라 현행 대비 거의 같거나 약간 감소할 수 있음.

2. 개정내용:

(1) 표 8의 항로경감계수 fr, f_p, f_h 수정

(2) 표 6의 선체횡요 최소값 기준 수정

현 행	개정안

〈적용지침〉 7편

부록 7-2 컨테이너 고박설비에 관한 지침

1. ~ 7. 〈생략〉

8. 하중의 결정 및 적용

(1) 기호 및 정의 〈생략〉

(2)선체운동에 의한 가속도

(3) ~ (6) 〈생략〉

표 8 항로별 경감계수 (2018)

항로 (Route)	f_r	f_p	f_h
아시아-유럽 (Asia-Europe service)	$-0.0035B+1.015$, 최대 0.928	0.894	0.927
태평양 (Pacific service)	$-0.0058B+1.159$, 최대 1.00	0.906	1
태평양-대서양 (Pacific-Atlantic service)	$-0.0022B+1.036$, 최대 0.983	0.973	0.996
북해-지중해 (North Sea-Mediterranean Short Sea service)	$-0.0033B+1.056$, 최대 0.974	0.945	0.968
북대서양 (North Atlantic service)	1	1	1
아시아-남아메리카(서부해안) (Asia-South America(West Coast))	$-0.0035B+1.046$, 최대 0.959	0.915	0.991
남아메리카(동부해안)-아프리카 (South America(East Coast)-Africa)	$-0.0014B+0.933$, 최대 0.897	0.867	0.886
아프리카-동아시아 (Africa-East Asia)	$-0.0005B+0.933$, 최대 0.921	0.909	0.898
유럽(로테르담)-아프리카 (Europe(Rotterdam)-Africa)	$-0.0019B+0.985$, 최대 0.936	0.931	0.931
유럽(로테르담)-남아메리카(브라질) (Europe(Rotterdam)-South America(Brazil))	$-0.0019B+1.005$, 최대 0.957	0.956	0.941
미국(뉴욕)-남아메리카(브라질) (US(NYC)-South America(Brazil))	$0.0034B+0.913$, 최대 0.829	0.799	0.842
아시아-중동아시아(Asia-Middle East Asia)	$-0.0072B+1.14$, 최대 0.958	0.791	0.885
아시아 내부	$-0.0071B+1.107$, 최대 0.929	0.729	0.891

현행

개 정 안

〈적용지침〉 7편

부록 7-2 컨테이너 고박설비에 관한 지침

1. ~ 7. 〈현행과 동일〉
8. 하중의 결정 및 적용
 (1) 기호 및 정의 〈현행과 동일〉
 (2)선체운동에 의한 가속도 *(2023)*
 (3) ~ (6) 〈현행과 동일〉

표 8 항로별 경감계수 (2023)

항로 (Route)	f_r	f_p	f_h
아시아-유럽 (Asia-Europe service)	-0.00041B+0.8907	0.866	0.902
태평양 (Pacific service)	-0.00146B+0.9709	0.862	0.996
태평양-대서양 (Pacific-Atlantic service)	-0.00074B+0.9641	0.915	0.981
북해-지중해 (North Sea-Mediterranean Short Sea service)	-0.00025B+0.9446	0.928	0.954
북대서양 (North Atlantic service)	1	1	1
아시아-남아메리카(서부해안) (Asia-South America(West Coast))	-0.00090B+0.9452	0.873	0.970
남아메리카(동부해안)-아프리카 (South America(East Coast)-Africa)	0.00094B+0.8475	0.831	0.873
아프리카-동아시아 (Africa-East Asia)	0.00087B+0.9034	0.875	0.885
유럽(로테르담)-아프리카 (Europe(Rotterdam)-Africa)	-0.00009B+0.9118	0.905	0.914
유럽(로테르담)-남아메리카(브라질) (Europe(Rotterdam)-South America(Brazil))	-0.00020B+0.9265	0.916	0.932
미국(뉴욕)-남아메리카(브라질) (US(NYC)-South America(Brazil))	-0.00062B+0.8084	0.760	0.826
아시아-중동아시아(Asia-Middle East Asia)	-0.0026B+0.8418	0.628	0.851
아시아 내부	-0.0024B+0.8508	0.649	0.865
f_r은 어떤 항로에서도 -0.0045B+0.9735 이상이어야 한다.			

현 행	개 정 안
표 6 선체 운동의 종/횡요의 각도 및 주기	**표 6 선체 운동의 종/횡요의 각도 및 주기 (2023)**

운동	각도(Angle of radian)(Deg)	주기(Periods) (sec)
횡동요 (roll)	$\theta = f_r \frac{9000(1.25-0.025T_\theta)}{(B+75)\pi}$ 30°(0.524 rad)를 넘을 필요는 없으며, - 폭이 40m 미만 인 경우, $f_r \times 22^\circ\,(fr \times 0.384rad)$보다 작아서는 안되고, - 폭이 60m 이상인 경우, $f_r \times 18^\circ\,(fr \times 0.314rad)$보다 작아서는 안된다. (폭이 중간값을 가지는 경우 선형 보간으로 결정한다.)	〈생략〉
종동요 (pitch)	$\phi = f_p 1350 L^{-0.94}\left\{1.0+\left(\frac{15}{\sqrt{gL}}\right)^{1.6}\right\}$	〈생략〉

9. 〈생략〉

운동	각도(Angle of radian)(Deg)	주기(Periods) (sec)
횡동요 (roll)	$\theta = f_r \frac{9000(1.25-0.025T_\theta)}{(B+75)\pi}$ 30°(0.524 rad)를 넘을 필요는 없으며, - 폭이 32.26m 미만 인 경우, $f_r \times 22^\circ\,(fr \times 0.384rad)$보다 작아서는 안되고, - 폭이 60m 이상인 경우, $f_r \times 17^\circ\,(fr \times 0.297rad)$보다 작아서는 안된다. (폭이 중간값을 가지는 경우 선형 보간으로 결정한다.)	〈현행과 동일〉
종동요 (pitch)	〈현행과 동일〉	〈현행과 동일〉

9. 〈현행과 동일〉