선급 및 강선규칙 개정(안)

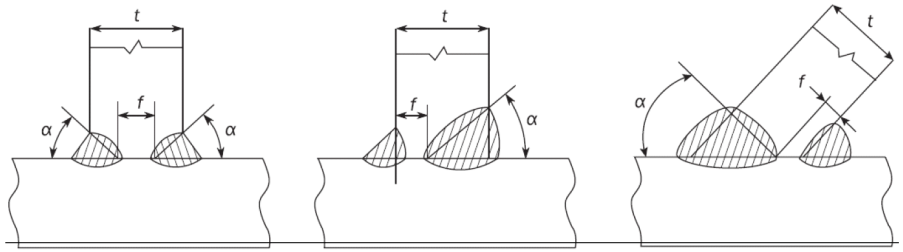
(제 3 편 선체 구조)

선체규칙개발팀

- 주 요 개 정 내 용 -

(1) 2019.07.01일자 시행사항

- ◉ 용접관련 규정 개정
- ◉ 선미재에 설치되는 거전(gudgeon)관련 규정 개정
- ◉ 빌지킬 규정 신설
- ◉ 수밀문 관련 요건 개정
- ◉ Flow through method 적용시 압력 산식 개정

현 행	개 정 안
제 1 장 총칙 **제 1 절 ~ 제 4 절 <생략>** **제 5 절 용접구조** 501. 일반사항 1. ~ 4. <생략> ~~5. 부분 또는 완전용입용접~~ ~~(1) 높은 인장응력이 작용하는 구역 또는 취약하다고 인정되는 구역에는, 완전용입용접 또는 부분용입용접을 하여야 한다. 완전용입용접의 경우, 어떤 용접 전 가우징 등으로 루트면을 제거하여야 한다. 부분용입용접의 경우, 루트면(f)은 3 mm와 $t/3$ 사이 값이어야 한다. 홈의 루트까지 용접비드가 관통되도록 만들어진 홈 개선각 (α)은 보통 40° 에서 60° 이다. 완전/부분용입용접의 용접비드는 홈의 루트를 덮어야 한다. 부분용입용접의 예는 다음 그림에 따른다.(그림 3.1.2 참조)~~  그림 3.1.2 부분용입용접 ~~(2) 일면개선 부분용입용접인 경우 개선 반대쪽에서의 필릿용접의 각장은 F2로 한다.~~	**제 1 장 총칙** **제 1 절 ~ 제 4 절 <현행과 동일>** **제 5 절 용접구조** 501. 일반사항 *(2019)* 1. ~ 4. <현행과 동일> 〈삭제〉

현 행	개 정 안
~~(3) 완전용입용접이 요구되는 위치~~ ~~(가) 굽힘식 호퍼너클구조에서 호퍼/내저판과 늑판의 용접.~~ ~~(나) 수직 파형격벽이 하부스툴 없이 설치된 경우, 화물창 지역 내에서 하부 호퍼 경사판 및 내저판과 수직 파형격벽의 용접.~~ ~~(다) 하부스툴의 정판과 수직 파형격벽의 용접.~~ ~~(라) 크레인 페데스탈과 관련 브래킷 및 지지구조.~~ ~~(마) 갑판과 종방향 창구코밍 단부 브래킷의 토우 연결부(코밍 단부 브래킷의 토우로부터 300 mm).~~ ~~(바) 외판과 러더혼 및 샤프트 브래킷의 용접~~ ~~(4) 완전 또는 부분용입용접이 요구되는 위치~~ ~~(가) 내측 종격벽(내측선각)과 호퍼 경사판의 용접.~~ ~~(나) 강도계산용 흘수 하부에 있는 해수 흡입구, 러더 트렁크, 및 트랜섬을 포함하는 선체외부를 형성하는 두께 12 mm 이하의 판과 외판의 용접인 경우 - 완전용입용접.~~ ~~두께가 12 mm 초과하는 경우 - 부분용입용접.~~ ~~(다) 하부스툴 정판과 파형격벽 하부스툴 측판의 용접.~~ ~~(라) 내저판과 파형격벽 하부스툴 측판의 용접.~~ ~~(마) 내저판과 파형격벽 하부스툴 지지늑판의 용접.~~ ~~(바) 파형격벽의 거싯판과 쉐더판의 용접.~~ ~~(사) 조립식 수직파형 격벽의 경우 파형의 하단으로부터 파형길이의 15%~~ ~~(아) 내저판과 하부호퍼판의 용접.~~	〈삭제〉
표 3.1.11 필릿용접의 종류 및 치수 (단위 : mm)	**표 3.1.11 필릿용접의 종류 및 치수** (단위 : mm)
〈생략〉	〈현행과 동일〉
표 3.1.12 필릿용접의 적용	**표 3.1.12 필릿용접의 적용**
〈생략〉	〈현행과 동일〉
제 6 절 ~ 제 8 절 <생략>	**제 6 절 ~ 제 8 절 <현행과 동일>**

현 행	개 정 안
제 2 장 선수재 및 선미재 **제 1 절 <생략>** **제 2 절 선미재** 201. ~ 208. <생략> 209. 거전(gudgeon) ~~1. 핀틀의 베어링 길이 l_p는 다음을 만족하여야 한다.~~ ~~$d_p \leq l_p \leq 1.2\,d_p$ (mm)~~ ~~d_p : 핀틀의 직경 (mm)~~ 2. 거전부에 있어서 핀틀집(pintle housing)의 길이는 핀틀의 직경 이상이어야 한다. 3. 핀틀집의 두께는 $0.25\,d_p$ 이상이어야 하며, **4편 1장 104.**에 규정한 선박에 대하여는 그 두께를 적절하게 증가시켜야 한다. ⚓	**제 2 장 선수재 및 선미재** **제 1 절 <현행과 동일>** **제 2 절 선미재** 201. ~ 208. <현행과 동일> 209. 거전(gudgeon) *(2019)* 1. 거전의 깊이는 핀틀 베어링의 길이 이상이어야 한다. 2. 거전의 두께는 $0.25\,d_p$ 이상이어야 하며, **4편 1장 104.**에 규정한 선박에 대하여는 그 두께를 적절하게 증가시켜야 한다. d_p : 슬리브의 외면에서 측정한 핀틀의 실제 직경 (mm). ⚓

현 행	개 정 안
제 3 장 <생략> **제 4 장 평판용골 및 외판**	**제 3 장 <현행과 동일>** **제 4 장 평판용골 및 외판**
제 1 절 ~ 제 2 절 <생략> **제 3 절 강력갑판하의 외판**	**제 1 절 ~ 제 2 절 <현행과 동일>** **제 3 절 강력갑판하의 외판**
301. ~ 304.〈생략〉	301. ~ 304.〈현행과 동일〉
305. 만곡부의 외판 【지침 참조】	305. 만곡부의 외판 【지침 참조】
1. ~ 3.〈생략〉	1. ~ 3.〈생략〉
〈신설〉	4. 빌지킬을 설치하는 경우, 재료와 배치를 특별히 고려하여야 한다. *(2019)*
제 4 절 ~ 제 7 절 <생략>	**제 4 절 ~ 제 7 절 <현행과 동일>**

현 행	개 정 안
제 5 장 ~ 제 13 장 <생략> **제 14 장 수밀격벽** **제 1 절 ~ 제 3 절 <생략>** **제 4 절 수밀문** 401. 〈생략〉 402. 수밀문의 형식 【지침 참조】 1. 수밀문은 슬라이딩식으로 하여야 한다. ~~다만, 그 설치장소 또는 사용조건을 고려하여 지장이 없다고 인정될 때에는 힌지식 또는 롤러식으로 할 수 있다.~~ 2. 1항의 규정에도 불구하고, 선원이 출입할 정도의 작은 출입구의 경우에는 404.의 2항에 의해 원격폐쇄가 요구되는 경우를 제외하고는 힌지식 또는 롤러식으로 할 수 있다. 3. ~ 4. 〈생략〉 403. ~ 408. 〈생략〉 409. 슬라이딩 문 【지침 참조】 ~~1. 슬라이딩 문은 격벽갑판상의 항상 접근할 수 있는 장소에서 개폐할 수 있도록 하고 그 조작 장소에는 문의 개폐를 표시하는 장치를 하여야 한다. 다만, 이 원격 조작장치는 수밀문의 사용조건을 고려해서 우리 선급이 적절하다고 인정할 경우에는 생략할 수 있다.~~ 2. 1항에 의한 개폐봉의 유도는 가능한 한 직접 되도록 배치하고 나사부에 쓰이는 너트는 청동재 또는 승인된 재료이어야 한다. ~~3. 원격 조작되는 슬라이딩 문은 문의 위치에서도 개폐할 수 있는 구조로 할 것을 권장한다.~~ 4. 수직 슬라이딩식 수밀문틀의 바닥에는 오물이 끼어 문의 폐쇄를 방해할 우려가 있는 홈을 설치하여서는 아니 된다. 410. ~ 411. 〈생략〉	**제 5 장 ~ 제 13 장 <현행과 동일>** **제 14 장 수밀격벽** **제 1 절 ~ 제 3 절 <현행과 동일>** **제 4 절 수밀문** 401. 〈현행과 동일〉 402. 수밀문의 형식 【지침 참조】 1. 수밀문은 슬라이딩식으로 하여야 한다. *(2019)* 2. 1항의 규정에도 불구하고, 선원이 출입할 정도의 작은 출입구의 경우에는 404.의 2항에 의해 원격폐쇄가 요구되는 경우를 제외하고는 힌지식 또는 롤러식으로 할 수 있다. 3. ~ 4. 〈현행과 동일〉 403. ~ 408. 〈현행과 동일〉 409. 슬라이딩 문 【지침 참조】 *(2019)* 1. 슬라이딩 문이 개폐봉으로 조작된다면, 개폐봉의 유도는 가능한 한 직접 되도록 배치하고 나사부에 쓰이는 너트는 청동재 또는 승인된 재료이어야 한다. 2. 수직 슬라이딩식 수밀문틀의 바닥에는 오물이 끼어 문의 폐쇄를 방해할 우려가 있는 홈을 설치하여서는 아니 된다. 3. 여객선의 격벽갑판 하부에 설치되는 슬라이딩 문은 격벽갑판상의 항상 접근할 수 있는 장소에서 수동 조작장치를 통해 폐쇄할 수 있어야 한다. 410. ~ 411. 〈현행과 동일〉

현 행	개 정 안
제 15 장 디프탱크 **제 1 절 일반사항 <생략>** **제 2 절 디프탱크 격벽** **202. 격벽판** 1. **규칙 202.**에 규정하는 h를 산정하는 경우에, 선측 및 선저외판에 대하여는 모든 항해상태에 있어서의 최소흘수, $d_{\min}$(m)에 상당하는 수두를 공제할 수 있다. 공제수두는 용골 상면에서 $d_{\min}$, 최소흘수 위치에서 0으로 하며, 중간위치에서는 보간법에 의한다. 〈신설〉 2. 멤브레인 형식 액화천연가스 운반선의 화물창내 디프탱크 격벽판의 두께는 **규칙 202.**의 식 중 α 및 h를 다음의 값으로 하여 계산한다. 〈생략〉 3. 〈생략〉	**제 15 장 디프탱크** **제 1 절 일반사항 <현행과 동일>** **제 2 절 디프탱크 격벽** **202. 격벽판** 1. **규칙 202.**에 규정하는 h를 산정하는 경우에, 선측 및 선저외판에 대하여는 모든 항해상태에 있어서의 최소흘수, $d_{\min}$(m)에 상당하는 수두를 공제할 수 있다. 공제수두는 용골 상면에서 $d_{\min}$, 최소흘수 위치에서 0으로 하며, 중간위치에서는 보간법에 의한다. 2. **규칙 202.**의 규정을 적용함에 있어, 해당 선박이 넘침평형수 교환방법(flow-through method)을 사용하는 경우, 아래의 수두를 추가로 고려하여야 한다. $h_4 = z_{top} + h_{air} + h_{drop} - z$ z_{top} : 탱크의 가장 높은 지점의 높이(m) h_{air} : 탱크정부 상부의 공기관 또는 넘침관의 높이(m) h_{drop} : 평형수 교환 중의 주수 또는 초과주수에 의한 공기관 또는 넘침관에서의 초과수두로서 설계자에 의해 제시되어야 한다. 단 2.5이상이어야 한다. z : 하중점의 높이(m) $h_5 = 0.85\,(h_4 + \Delta h)$ Δh : **규칙 105.**에 다른다. 3. 멤브레인 형식 액화천연가스 운반선의 화물창내 디프탱크 격벽판의 두께는 **규칙 202.**의 식 중 α 및 h를 다음의 값으로 하여 계산한다. 〈현행과 동일〉 4. 〈현행과 동일〉

현 행	개 정 안
203. 격벽휨보강재 1. “견고한 브래킷 고착”의 경우, 브래킷의 암의 길이가 $l/8$ 보다 클 경우에는 격벽휨보강재의 스팬은 $4l'/3$ 로 하여 계산한다.(**지침 그림 3.15.1** 참조) 2. 디프탱크 정부에서 휨보강재가 갑판사이 격벽휨보강재와 서로 일치하지 않을 경우에는 반드시 브래킷 고착으로 할 필요가 있다. 3. 갑판 종거더를 지지하는 격벽휨보강재의 치수는 **지침 14장 303.**의 1항의 식 중 C를 9.81로 하여 정한 것으로 한다. 4. **규칙 203.**에 규정하는 h를 산정하는 경우에, 선측외판에 대하여는 모든 항해상태에 있어서의 최소흘수, $d_{\min}$(m)에 상당하는 수두를 공제할 수 있다. 공제수두는 용골 상면에서 $d_{\min}$, 최소흘수 위치에서 0으로 하며, 중간위치에서는 보간법에 의한다. 〈신설〉 5. 〈생략〉 6. 〈생략〉	**203. 격벽휨보강재** 1. “견고한 브래킷 고착”의 경우, 브래킷의 암의 길이가 $l/8$ 보다 클 경우에는 격벽휨보강재의 스팬은 $4l'/3$ 로 하여 계산한다.(**지침 그림 3.15.1** 참조) 2. 디프탱크 정부에서 휨보강재가 갑판사이 격벽휨보강재와 서로 일치하지 않을 경우에는 반드시 브래킷 고착으로 할 필요가 있다. 3. 갑판 종거더를 지지하는 격벽휨보강재의 치수는 **지침 14장 303.**의 1항의 식 중 C를 9.81로 하여 정한 것으로 한다. 4. **규칙 203.**에 규정하는 h를 산정하는 경우에, 선측외판에 대하여는 모든 항해상태에 있어서의 최소흘수, $d_{\min}$(m)에 상당하는 수두를 공제할 수 있다. 공제수두는 용골 상면에서 $d_{\min}$, 최소흘수 위치에서 0으로 하며, 중간위치에서는 보간법에 의한다. 5. **규칙 203.**의 1항의 규정을 적용함에 있어, 해당 선박이 넘침평형수 교환방법(flow-thr ough method)을 사용하는 경우, 아래의 수두를 추가로 고려하여야 한다. h_4 및 h_5 : **202.**의 2에 따른다. 6. 〈현행과 동일〉 7. 〈현행과 동일〉
204. ~ 209. 〈생략〉	**204. ~ 209. 〈현행과 동일〉**

선급 및 강선규칙 개정(안)

(지침 제 3 편 선체 구조)

선체규칙개발팀

- 주 요 개 정 내 용 -

(1) 2019.07.01일자 시행사항

◉ UR S6(R9) 개정에 따라서 재료 규정 반영
◉ 빌지킬 규정 개정
◉ 플레어가 큰 선박의 충격압력 규정 개정
◉ 어선의 선수루 관련 규정 신설
◉ 축로에 설치되는 탈출 트렁크 규정 신설
◉ 오기 수정

현 행	개 정 안

제 1 장 총칙

제 1 절 ~ 제 2 절 <생략>
제 4 절 재료

401. ~ 405. 〈생략〉

406. 강재사용의 특별규정

~~1. 저온화물을 적재하는 선박에 있어서 저온에 접촉하는 종통부재에 대한 강재의 사용구분은 **지침 표 3.1.5**에 따른다. 다만, 열응력을 완화할 수 있는 구조에 대하여는 우리 선급이 적절하다고 인정하는 바에 따른다.~~

~~**표 3.1.5 저온화물을 적재하는 선박의 저온에 접촉하는 강재의 사용구분**(1)~~

~~설계온도 T (℃)~~	~~강재의 두께 t (mm)~~						
	~~$t \le 10$~~	~~$10 < t \le 15$~~	~~$15 < t \le 20$~~	~~$20 < t \le 25$~~	~~$25 < t \le 30$~~	~~$30 < t \le 40$~~	~~$40 < t \le 50$~~
~~$-10 \le T$~~	~~A~~			~~B~~		~~D~~	~~E~~
~~$-20 \le T < -10$~~	~~B~~	~~D~~		~~E~~			
~~$-30 \le T < -20$~~	~~E~~				~~$RL\ 24\ A$~~		~~$RL\ 24\ B$~~
~~$-40 \le T < -30$~~	~~$RL\ 24\ A$~~			~~$RL\ 24\ B$~~			~~(2)~~
~~$-50 \le T < -40$~~	~~$RL\ 24\ B$~~			~~(2)~~			

~~(비 고)~~

~~(1) 설계온도가 -50℃ 보다 낮은 부재의 경우, 혹은 저온에서 노출되는 강력갑판의 경우에는 그 판두께 및 구조에 따라 보다 높은 인성의 강재를 요구할 수 있다.~~

~~(2) 우리 선급이 적절하다고 인정하는 바에 따른다.~~

제 1 장 총칙

제 1 절 ~ 제 2 절 <생략>
제 4 절 재료

401. ~ 405. 〈생략〉

406. 강재사용의 특별규정 *(2019)*

〈삭제〉

현 행	개 정 안

2. 저온해역을 취항하는 선박의 사용강재는 다음 각 호의 규정에 따른다.

(1) 기온 -20 °C 이하의 저온해역을 취항하는 선박, 예를들면 정기적으로 동절기에 북극해나 남극해를 운항하는 선박의 경우 노출부재의 재료는 다음 (5)호에 정의된 설계온도(design temperature) t_D에 따라 선택하여야 한다. 최소 평형수 수선(lowest ballast waterline : BWL) 상부에 위치하고 대기중에 노출된 강도부재의 재료는 구조부재의 종류에 따라서 **지침 표 3.1.6**에 표기된 등급이상의 강재를 사용하여야 한다. 또한, 대기중에 노출되지 않은 부재(**지침 표 3.1.6**의 비고(5)제외)와 최소 평형수 수선 하부에 위치한 부재는 **규칙 405.**에 따른다. *(2017)*

표 3.1.6 저온에 노출된 구조부재에 대한 강재의 사용구분 *(2017)*

구조부재명	강재의 급별	
	중앙부 $0.4L$ 이내	중앙부 $0.4L$ 이외
o 2차 강도부재(secondary) : · 노출갑판 · 최소 평형수 수선 상부의 선측외판 · 최소 평형수 수선 상부의 횡격벽판(5)	〈생략〉	〈생략〉
〈생략〉	〈생략〉	〈생략〉
〈생략〉	〈생략〉	〈생략〉

(비 고)

(1) 큰 창구 모서리부의 강판은 특별히 고려하여야 한다. 높은 국부응력이 발생되는 장소는 III급 또는 *E*, *EH*32, *EH*36 및 *EH*40 이상의 강재를 사용하여야 한다.

(2) L이 250 m를 넘는 선박의 중앙부 $0.4L$ 간은 *E*, *EH*32, *EH*36 및 *EH*40 이상을 사용하여야 한다.

(3) B가 70 m를 넘는 선박에 있어서 적어도 3조의 갑판의 강판은 III급 이상이어야 한다.

(4) *D*, *DH*32, *DH*36 및 *DH*40 이상을 사용하여야 한다.

(5) 저온에 노출된 선체외판과 접하는 판에 적용한다. 적어도 한 판이 노출된 선체외판과 동일하게 고려되어야 하고 판 폭은 600mm 이상이어야 한다.

현 행	개 정 안
	1. 저온해역을 취항하는 선박의 사용강재는 다음 각 호의 규정에 따른다. (1) 기온 -10 ℃ 미만의 저온해역을 취항하는 선박, 예를들면 정기적으로 동절기에 북극해나 남극해를 운항하는 선박의 경우 노출부재의 재료는 다음 2항에 정의된 설계온도(design temperature) t_D에 따라 선택하여야 한다. 최소 평형수 수선(lowest ballast waterline : BWL) 상부에 위치하고 대기중에 노출된 강도부재의 재료(**지침 표 3.1.6**의 비고(5)에 해당되는 구조부재들을 포함) 및 3항에 해당하는 저온 화물에 접하는 화물탱크의 경계판의 재료는 구조부재의 종류에 따라서 **지침 표 3.1.6**에 표기된 등급이상의 강재를 사용하여야 한다. 또한, 대기중에 노출되지 않은 부재(**지침 표 3.1.6**의 비고(5)제외)와 최소 평형수 수선 하부에 위치한 부재는 **규칙 405.**에 따른다. *(2017)* **표 3.1.6 저온에 노출된 구조부재에 대한 강재의 사용구분** ***(2017)***

구조부재명	강재의 급별	
	중앙부 $0.4L$ 이내	중앙부 $0.4L$ 이외
o 2차 강도부재(secondary) : · 노출갑판 · 최소 평형수 수선 상부의 선측외판 · 최소 평형수 수선 상부의 횡격벽판(5) · 저온 화물에 접하는 화물탱크의 경계판(6)	〈현행과 동일〉	〈현행과 동일〉
〈현행과 동일〉	〈현행과 동일〉	〈현행과 동일〉
〈현행과 동일〉	〈현행과 동일〉	〈현행과 동일〉

(비 고)

(1) 큰 창구 모서리부의 강판은 특별히 고려하여야 한다. 높은 국부응력이 발생되는 장소는 III급 또는 *E*, *EH*32, *EH*36 및 *EH*40 이상의 강재를 사용하여야 한다.

(2) L이 250 m를 넘는 선박의 중앙부 $0.4L$간은 *E*, *EH*32, *EH*36 및 *EH*40 이상을 사용하여야 한다.

(3) B가 70 m를 넘는 선박에 있어서 적어도 3조의 갑판의 강판은 III급 이상이어야 한다.

(4) *D*, *DH*32, *DH*36 및 *DH*40 이상을 사용하여야 한다.

(5) 저온에 노출된 선체외판과 접하는 판에 적용한다. 적어도 한 판이 노출된 선체외판과 동일하게 고려되어야 하고 판 폭은 600mm 이상이어야 한다.

(6) 액화가스운반선이 아닌 선박이 저온 화물에 접하는 화물탱크의 경계판(3항 참조)

현 행	개 정 안
(2) 두께와 설계온도에 따른 선체구조부재의 사용강재는 **지침 표 3.1.7**에 따른다. 설계온도가 -55 °C 미만인 경우는 우리 선급이 적절하다고 인정하는 바에 따른다.	(2) 두께와 설계온도에 따른 선체구조부재의 사용강재는 **지침 표 3.1.7**에 따른다. 설계온도가 -55 °C 미만인 경우는 우리 선급이 적절하다고 인정하는 바에 따른다.
(3) Ⅲ급 또는 *E*, *EH*32/*EH*36/*EH*40 및 *FH*32/*FH*36/*FH*40의 강판이 사용되는 경우, 1조의 강판(single strakes)의 너비 b는 다음 식에 의한 것 이상이어야 하며 1800 mm 를 넘을 필요는 없다. $b = 5L + 800$ (mm)	(3) Ⅲ급 또는 *E*, *EH*32/*EH*36/*EH*40 및 *FH*32/*FH*36/*FH*40의 강판이 사용되는 경우, 1조의 강판(single strakes)의 너비 b는 다음 식에 의한 것 이상이어야 하며 1800 mm 를 넘을 필요는 없다. $b = 5L + 800$ (mm)
(4) 선미재, 러더혼, 타 및 샤프트 브래킷의 강판은 **규칙 405.**의 **3**항에 규정된 등급 이상이어야 한다.	(4) 선미재, 러더혼, 타 및 샤프트 브래킷의 강판은 **규칙 405.**의 **3**항에 규정된 등급 이상이어야 한다.
(5) 설계온도 t_D는 선박이 운항하는 구역에서의 최저 통계적 평균의 일일 평균온도(lowest mean daily average air temperature)를 의미한다. 다만, 계절에 따라 제한적으로 운항하는 선박의 경우에는 그 기간 중 가장 낮은 기온을 적용한다.(**지침 그림 3.1.10 참조**) *(2017)* · 평균(Mean) : 관찰기간동안의 통계적 평균(적어도 20년) · 평균(Average) : 하루 동안의 평균 · 최저(Lowest) : 연간 최저값 · MDHT : 일일 최고(최대) 온도의 통계적 평균 · MDAT : 일일 산술평균 온도의 통계적 평균 · MDLT : 일일 최저(최소) 온도의 통계적 평균 다만, 계절에 따라 제한적으로 운항하는 선박의 경우에는 그 기간 중 가장 낮은 기온을 적용한다. POLAR Code에 따라서 극지선박증서를 발급하기 위하여 설계온도 t_D는 선박의 극지운항온도(PST)보다 13°C 이상이어서는 아니 된다. 극지역에서 관찰기간동안의 통계적 평균은 적어도 10년 주기로 결정되어야 한다.	**2.** 설계온도 t_D는 선박이 운항하는 구역에서의 최저 통계적 평균의 일일 평균온도(lowest mean daily average air temperature)를 의미한다. 다만, 계절에 따라 제한적으로 운항하는 선박의 경우에는 그 기간 중 가장 낮은 기온을 적용한다.(**지침 그림 3.1.10 참조**) *(2017)* · 평균(Mean) : 관찰기간동안의 통계적 평균(적어도 20년) · 평균(Average) : 하루 동안의 평균 · 최저(Lowest) : 연간 최저값 · MDHT : 일일 최고(최대) 온도의 통계적 평균 · MDAT : 일일 산술평균 온도의 통계적 평균 · MDLT : 일일 최저(최소) 온도의 통계적 평균 다만, 계절에 따라 제한적으로 운항하는 선박의 경우에는 그 기간 중 가장 낮은 기온을 적용한다. POLAR Code에 따라서 극지선박증서를 발급하기 위하여 설계온도 t_D는 선박의 극지운항온도(PST)보다 13°C 이상이어서는 아니 된다. 극지역에서 관찰기간동안의 통계적 평균은 적어도 10년 주기로 결정되어야 한다.

현 행	개 정 안

표 3.1.7 두께 및 설계온도에 따른 사용강재

Ⅰ 급 강

판두께 (mm)	-20/-25 °C		-26/-35 °C		-36/-45 °C		-46/-55 °C	
	MS	*HT*	*MS*	*HT*	*MS*	*HT*	*MS*	*HT*
$t \leq 10$	*A*	*AH*	*B*	*AH*	*D*	*DH*	*D*	*DH*
$10 < t \leq 15$	*B*	*AH*	*D*	*DH*	*D*	*DH*	*D*	*DH*
$15 < t \leq 20$	*B*	*AH*	*D*	*DH*	*D*	*DH*	*E*	*EH*
$20 < t \leq 25$	*D*	*DH*	*D*	*DH*	*D*	*DH*	*E*	*EH*
$25 < t \leq 30$	*D*	*DH*	*D*	*DH*	*E*	*EH*	*E*	*EH*
$30 < t \leq 35$	*D*	*DH*	*D*	*DH*	*E*	*EH*	*E*	*EH*
$35 < t \leq 45$	*D*	*DH*	*E*	*EH*	*E*	*EH*	-	*FH*
$45 < t \leq 50$	*E*	*EH*	*E*	*EH*	-	*FH*	-	*FH*

Ⅱ 급 강

판두께 (mm)	-20/-25 °C		-26/-35 °C		-36/-45 °C		-46/-55 °C	
	MS	*HT*	*MS*	*HT*	*MS*	*HT*	*MS*	*HT*
$t \leq 10$	*B*	*AH*	*D*	*DH*	*D*	*DH*	*E*	*EH*
$10 < t \leq 20$	*D*	*DH*	*D*	*DH*	*E*	*EH*	*E*	*EH*
$20 < t \leq 30$	*D*	*DH*	*E*	*EH*	*E*	*EH*	-	*FH*
$30 < t \leq 40$	*E*	*EH*	*E*	*EH*	-	*FH*	-	*FH*
$40 < t \leq 45$	*E*	*EH*	-	*FH*	-	*FH*	-	-
$45 < t \leq 50$	*E*	*EH*	-	*FH*	-	*FH*	-	-

Ⅲ 급 강

판두께 (mm)	-20/-25 °C		-26/-35 °C		-36/-45 °C		-46/-55 °C	
	MS	*HT*	*MS*	*HT*	*MS*	*HT*	*MS*	*HT*
$t \leq 10$	*D*	*DH*	*D*	*DH*	*E*	*EH*	*E*	*EH*
$10 < t \leq 20$	*D*	*DH*	*E*	*EH*	*E*	*EH*	-	*FH*
$20 < t \leq 25$	*E*	*EH*	*E*	*EH*	-	*FH*	-	*FH*
$25 < t \leq 30$	*E*	*EH*	*E*	*EH*	-	*FH*	-	*FH*
$30 < t \leq 35$	*E*	*EH*	-	*FH*	-	*FH*	-	-
$35 < t \leq 40$	*E*	*EH*	-	*FH*	-	*FH*	-	-
$40 < t \leq 50$	-	*FH*	-	*FH*	-	-	-	-

(비고)

표 중의 기호는 다음의 재료기호를 말한다.

AH : *AH*32, *AH*36 및 *AH*40
DH : *DH*32, *DH*36 및 *DH*40
EH : *EH*32, *EH*36 및 *EH*40
FH : *FH*32, *FH*36 및 *FH*40
MS : 연강재
HT : 고장력 강

그림 3.1.10 일반적으로 사용되는 온도의 정의

〈생략〉

현 행	개 정 안

표 3.1.7 두께 및 설계온도에 따른 사용강재

Ⅰ 급 강

판두께 (mm)	-11/-15 °C		-16/-25 °C		-26/-35 °C		-36/-45 °C		-46/-55 °C	
	MS	*HT*	*MS*	*HT*	*MS*	*HT*	*MS*	*HT*	*MS*	*HT*
$t \leq 10$	*A*	*AH*	*A*	*AH*	*B*	*AH*	*D*	*DH*	*D*	*DH*
$10 < t \leq 15$	*A*	*AH*	*B*	*AH*	*D*	*DH*	*D*	*DH*	*D*	*DH*
$15 < t \leq 20$	*A*	*AH*	*B*	*AH*	*D*	*DH*	*D*	*DH*	*E*	*EH*
$20 < t \leq 25$	*B*	*AH*	*D*	*DH*	*D*	*DH*	*D*	*DH*	*E*	*EH*
$25 < t \leq 30$	*B*	*AH*	*D*	*DH*	*D*	*DH*	*E*	*EH*	*E*	*EH*
$30 < t \leq 35$	*D*	*DH*	*D*	*DH*	*D*	*DH*	*E*	*EH*	*E*	*EH*
$35 < t \leq 45$	*D*	*DH*	*D*	*DH*	*E*	*EH*	*E*	*EH*	-	*FH*
$45 < t \leq 50$	*D*	*DH*	*E*	*EH*	*E*	*EH*	-	*FH*	-	*FH*

Ⅱ 급 강

판두께 (mm)	-11/-15 °C		-16/-25 °C		-26/-35 °C		-36/-45 °C		-46/-55 °C	
	MS	*HT*	*MS*	*HT*	*MS*	*HT*	*MS*	*HT*	*MS*	*HT*
$t \leq 10$	*A*	*AH*	*B*	*AH*	*D*	*DH*	*D*	*DH*	*E*	*EH*
$10 < t \leq 20$	*B*	*AH*	*D*	*DH*	*D*	*DH*	*E*	*EH*	*E*	*EH*
$20 < t \leq 30$	*D*	*DH*	*D*	*DH*	*E*	*EH*	*E*	*EH*	-	*FH*
$30 < t \leq 40$	*D*	*DH*	*E*	*EH*	*E*	*EH*	-	*FH*	-	*FH*
$40 < t \leq 45$	*E*	*EH*	*E*	*EH*	-	*FH*	-	*FH*	-	-
$45 < t \leq 50$	*E*	*EH*	*E*	*EH*	-	*FH*	-	*FH*	-	-

Ⅲ 급 강

판두께 (mm)	-11/-15 °C		-16/-25 °C		-26/-35 °C		-36/-45 °C		-46/-55 °C	
	MS	*HT*	*MS*	*HT*	*MS*	*HT*	*MS*	*HT*	*MS*	*HT*
$t \leq 10$	*B*	*AH*	*D*	*DH*	*D*	*DH*	*E*	*EH*	*E*	*EH*
$10 < t \leq 20$	*D*	*DH*	*D*	*DH*	*E*	*EH*	*E*	*EH*	-	*FH*
$20 < t \leq 25$	*D*	*DH*	*E*	*EH*	*E*	*EH*	-	*FH*	-	*FH*
$25 < t \leq 30$	*D*	*DH*	*E*	*EH*	*E*	*EH*	-	*FH*	-	*FH*
$30 < t \leq 35$	*E*	*EH*	*E*	*EH*	-	*FH*	-	*FH*	-	-
$35 < t \leq 40$	*E*	*EH*	*E*	*EH*	-	*FH*	-	*FH*	-	-
$40 < t \leq 50$	*E*	*EH*	-	*FH*	-	*FH*	-	-	-	-

(비고)

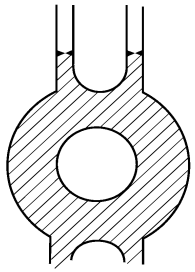
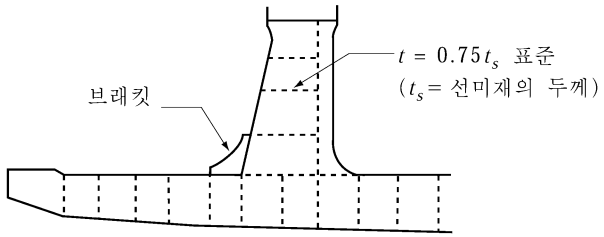
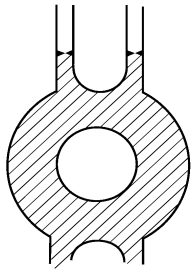
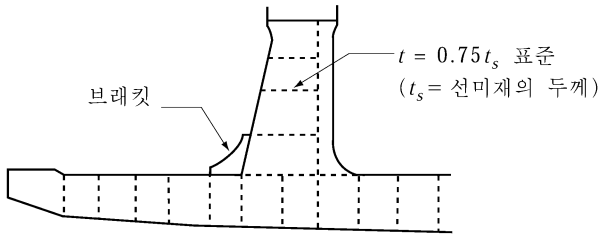
표 중의 기호는 다음의 재료기호를 말한다.

AH : *AH*32, *AH*36 및 *AH*40
DH : *DH*32, *DH*36 및 *DH*40
EH : *EH*32, *EH*36 및 *EH*40
FH : *FH*32, *FH*36 및 *FH*40
MS : 연강재
HT : 고장력강

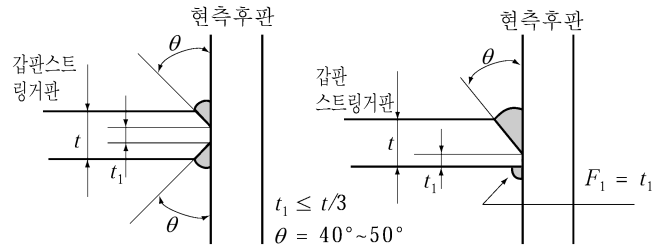
그림 3.1.10 일반적으로 사용되는 온도의 정의

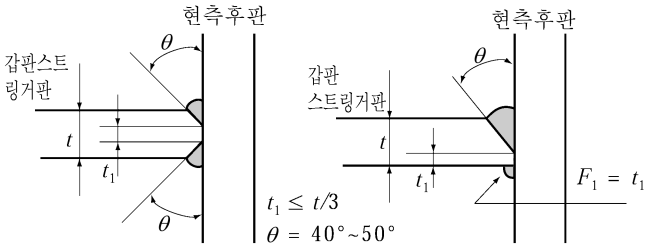
〈현행과 동일〉

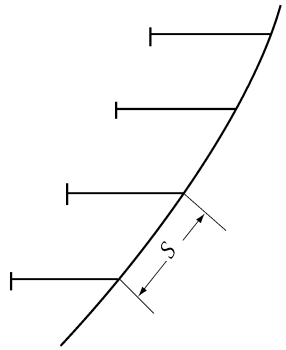
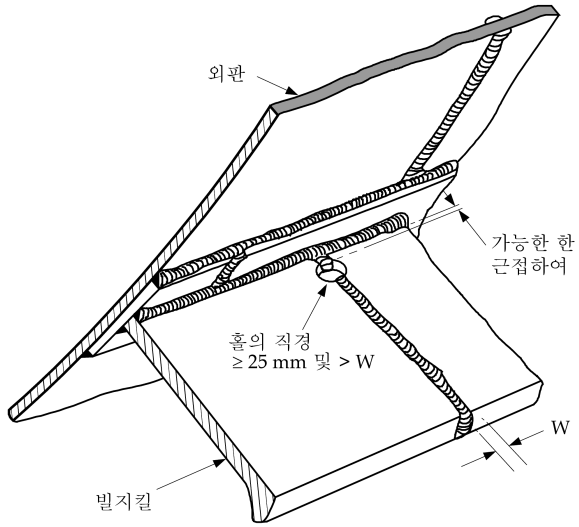
현 행	개 정 안
〈신 설〉	**3. 액화가스운반선이 아닌 선박의 저온 화물** 액화가스운반선이 아닌 선박이 -10°C 미만의 액체화물을 적재하는 경우 (예: 동절기동안 육상 저온 저장탱크로부터의 적재), 화물탱크 경계판의 재료 등급은 아래를 근거로 **지침 표 3.1.7**에 따라서 정해야 한다. - 설계 최소 화물 온도, t_c(°C) - **지침 표 3.1.6**의 I 급강에 해당되는 강재의 등급 설계 최소 화물 온도, t_c(°C)는 적하지침서에 명시되어야 한다.
제 5 절 ~ 제 8 절 <생략>	**제 5 절 ~ 제 8 절 <현행과 동일>**

현 행	개 정 안
제 2 장 선수재 및 선미재 **제 1 절 <생략>** **제 2 절 선미재** 202. 〈생략〉 203. 프로펠러포스트 1. ~ 2. 〈생략〉 3. 강판선미재의 봉강(round bar) 강판선미재의 후단에 봉강을 사용하는 경우에 그 반지름은 **규칙 표 3.2.1**에 규정된 R의 70 % 이상을 표준으로 한다. 또는 봉강과 주강과의 이음 및 봉강 상호 사이의 이음부에서는 봉강지름의 1/3 이상의 깊이로 개선하여 용접할 필요가 있다. 봉강에 설치하는 리브의 두께는 선미재 두께의 75 %를 표준으로 한다.(**지침 그림 3.2.4** 참조)  **그림 3.2.3 프로펠러 보스와 강의결합**  그림 3.2.4 205. ~ 207. 〈생략〉	**제 2 장 선수재 및 선미재** **제 1 절 <현행과 동일>** **제 2 절 선미재** 202. 〈현행과 동일〉 203. 프로펠러포스트 1. ~ 2. 〈현행과 동일〉 3. 강판선미재의 봉강(round bar) 강판선미재의 후단에 봉강을 사용하는 경우에 그 반지름은 **규칙 표 3.2.1**에 규정된 R의 70 % 이상을 표준으로 한다. 봉강과 주강과의 이음 및 봉강 상호 사이의 이음부에서는 봉강지름의 1/3 이상의 깊이로 개선하여 용접할 필요가 있다. 봉강에 설치하는 리브의 두께는 선미재 두께의 75 %를 표준으로 한다.(**지침 그림 3.2.4** 참조)  **그림 3.2.3 프로펠러 보스와 강의결합**  그림 3.2.4 205. ~ 207. 〈현행과 동일〉

현 행	개 정 안
210. 러더트렁크 1. 재료, 용접 및 선체와의 결합 (1) 이 항의 요건은 러더트렁크가 선미재 하부로 연장된 형상과 연장되지 않은 형상 모두에 적용한다. (2) 러더트렁크에 사용하는 강재는 용접성이 좋고, 레이들 분석(ladle analysis)에서 탄소성분이 0.23 % 를 초과하지 않고 탄소당량(C_{EQ})이 0.41을 초과하지 않아야 한다. (3) ~ (5) 〈생략〉 2. 〈생략〉	210. 러더트렁크 1. 재료, 용접 및 선체와의 결합 (1) 이 항의 요건은 러더트렁크가 선미재 하부로 연장된 형상과 연장되지 않은 형상 모두에 적용한다. (2) 러더트렁크에 사용하는 강재는 용접성이 좋고, 레이들 분석(ladle analysis)에서 탄소성분이 0.23 % 를 초과하지 않거나 탄소당량(C_{EQ})이 0.41%를 초과하지 않아야 한다. *(2019)* (3) ~ (5) 〈생략〉 2. 〈생략〉

현 행	개 정 안
제 3 장 <생략> **제 4 장 평판용골 및 외판** **제 1 절 <생략>** **제 3 절 강력갑판하의 외판** 301. 〈생략〉 303. 현측후판 1. 현측후판에 대한 주의사항 (1) ~ (3) 〈생략〉 (4) 현측후판과 갑판 스트링거판의 T형 용접결합부는 최소한 중앙부 0.6 L 간은 **지침 그림 3.4.1**을 표준으로 한다. 다만, 갑판 스트링거판의 두께가 13 mm 미만인 경우에는 F1 필릿용접으로 하여도 좋다.	**제 3 장 <현행과 동일>** **제 4 장 평판용골 및 외판** **제 1 절 <현행과 동일>** **제 3 절 강력갑판하의 외판** 301. 〈현행과 동일〉 303. 현측후판 1. 현측후판에 대한 주의사항 (1) ~ (3) 〈현행과 동일〉 (4) 현측후판과 갑판 스트링거판의 T형 용접결합부는 최소한 중앙부 0.6 L 간은 **지침 그림 3.4.1**을 표준으로 한다. 다만, 갑판 스트링거판의 두께가 13 mm 미만인 경우에는 F1 필릿용접으로 하여도 좋다.  그림 3.4.1 현측후판과 갑판스트링거판 결합부의 용접상세

현 행	개 정 안
305. 만곡부의 외판 **1.** 선박의 중앙부에 있어서 만곡부의 종늑골을 생략하는 경우 만곡부의 끝점과 그 끝점에서 가장 가까운 만곡부 외측의 종늑골과의 거리는 종늑골 간격의 1/2 이내로 한다. **2.** 선박의 중앙부에 있어서 만곡부외판의 두께를 규칙 **305.**의 1항의 식에 따라 정하는 경우에는 다음의 관 계를 만족시킬 필요가 있다. $\frac{1000R}{t} \geq 2\left(\frac{l}{R}\right)^2$ R : 만곡부의 반지름 (m) l : 실체늑판, 선저 트랜스버스 또는 만곡부 브래킷의 간격 (m) t : 만곡부외판의 두께 (mm) **3.** 선박 중앙부에 있어서 만곡부 외판의 Bilge circle에서의 요철의 크기는 만곡부외판의 두께의 1/3 이 되도록 공작에 유의할 필요가 있다. **4.** 빌지킬을 설치하는 경우, 만곡부외판에 직접 용접되는 판재는 만곡부외판과 같은 종류를 사용하여야 한다. 다만, 판의 등급은 강판의 종류에 관계없이 일반적으로 A 급을 사용할 수 있다.  그림 3.4.1 현측후판과 갑판스트링거판 결합부의 용접상세	**305. 만곡부의 외판** **1.** 선박의 중앙부에 있어서 만곡부의 종늑골을 생략하는 경우 만곡부의 끝점과 그 끝점에서 가장 가까운 만곡부 외측의 종늑골과의 거리는 종늑골 간격의 1/2 이내로 한다. **2.** 선박의 중앙부에 있어서 만곡부외판의 두께를 규칙 **305.**의 1항의 식에 따라 정하는 경우에는 다음의 관 계를 만족시킬 필요가 있다. $\frac{1000R}{t} \geq 2\left(\frac{l}{R}\right)^2$ R : 만곡부의 반지름 (m) l : 실체늑판, 선저 트랜스버스 또는 만곡부 브래킷의 간격 (m) t : 만곡부외판의 두께 (mm) **3.** 선박 중앙부에 있어서 만곡부 외판의 Bilge circle에서의 요철의 크기는 만곡부외판의 두께의 1/3 이 되도록 공작에 유의할 필요가 있다. **4.** 선박 중앙부에 있어서 빌지 킬은 다음에 따른다. *(2019)* (1) 재료 그라운드 바와 빌지 킬의 재료는 설치된 외판과 같은 항복 응력을 가진 것이어야 한다. 또한, 빌지 킬의 길이가 0.15L 이상일 경우에는 그라운드 바와 빌지 킬의 재료는 외판과 동일한 등급(grade)이어야 한다. (2) 설계 단일 웨브 빌지 킬의 설계는 그라운드 바가 손상되기 전에 웨브의 손상이 발생하도록 설계되어야 한다. 이것은 빌지 킬 웨브의 두께가 그라운드 바의 두께보다 두껍지 아니하도록 하는 것이다. **그림 3.4.2**와 다른 설계의 빌지 킬은 우리선급이 적절하다고 인정하는 바에 따른다. (3) 그라운드 바 빌지 킬은 외판에 직접 용접하여서는 아니 된다. 그라운드 바나 덧댐판은 **그림 3.4.2**와 **그림 3.4.3**에서와 같이 선측 외판에 설치되어야 한다. 일반적으로 그라운드 바는 연속되어야 한다. 그라운드 바의 총 두께는 만곡부 외판의 총 두께 또는 14mm 중 작은 것 이상이어야 한다.

현 행	개 정 안
 그림 3.4.2 횸보강재간격 *S*와 측정방법	 그림 3.4.2 빌지킬 구조 (4) 끝단 상세 빌지 킬과 그라운드 바의 끝단은 테이퍼 시키거나 둥글게 하여야 한다. 테이퍼는 최소 3:1의 비율로 점진적이어야 한다(**그림 3.4.3**의 (a), (b), (d) 및 (e) 참조). 둥근 끝단은 **그림 3.4.3**의 (c)에 따른다. 'A'구역 내에서 빌지 킬 웨브의 개구는 허용되지 아니 한다(**그림 3.4.3**의 (b) 및 (e) 참조). 빌지 킬 웨브의 끝단은 그라운드 바의 끝단으로부터 50 mm 미만이거나 100 mm를 초과하여서는 아니 된다(**그림 3.4.3**의 (a) 및 (d) 참조). 빌지 킬과 그라운드 바의 끝단부는 선체 내부의 횡방향 부재 또는 종방향 부재에 의하여 다음과 같이 지지되어야 한다. (가) 횡방향 지지부재는 빌지 킬 웨브의 끝단과 그라운드 바의 끝단 간의 중간지점에 설치되어야 한다.(**그림 3.4.3**의 (a), (b) 및 (c) 참조) (나) 종방향 보강재는 빌지 킬 웨브와 일렬로 설치되어야 하며 최소한 'A'구역 전후방의 가장 가까운 횡방향 부재까지 연장되어야한다. (**그림 3.4.3**의 (b) 및 (e) 참조) 우리 선급이 인정하는 경우 동등한 끝단 상세는 인정될 수 있다.

현 행	개 정 안

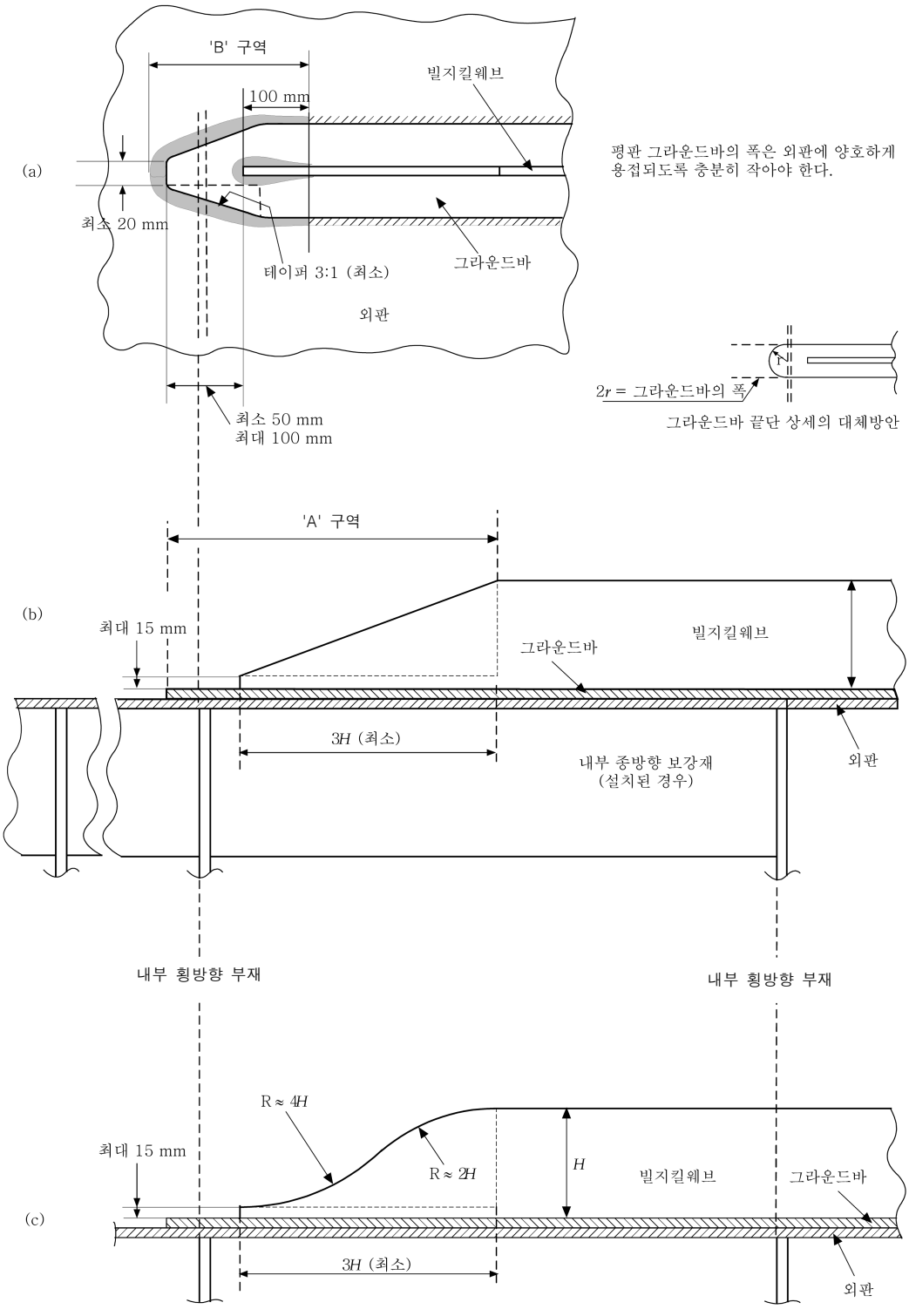


그림 3.4.3 빌지 킬 끝단부 설계

현 행	개 정 안

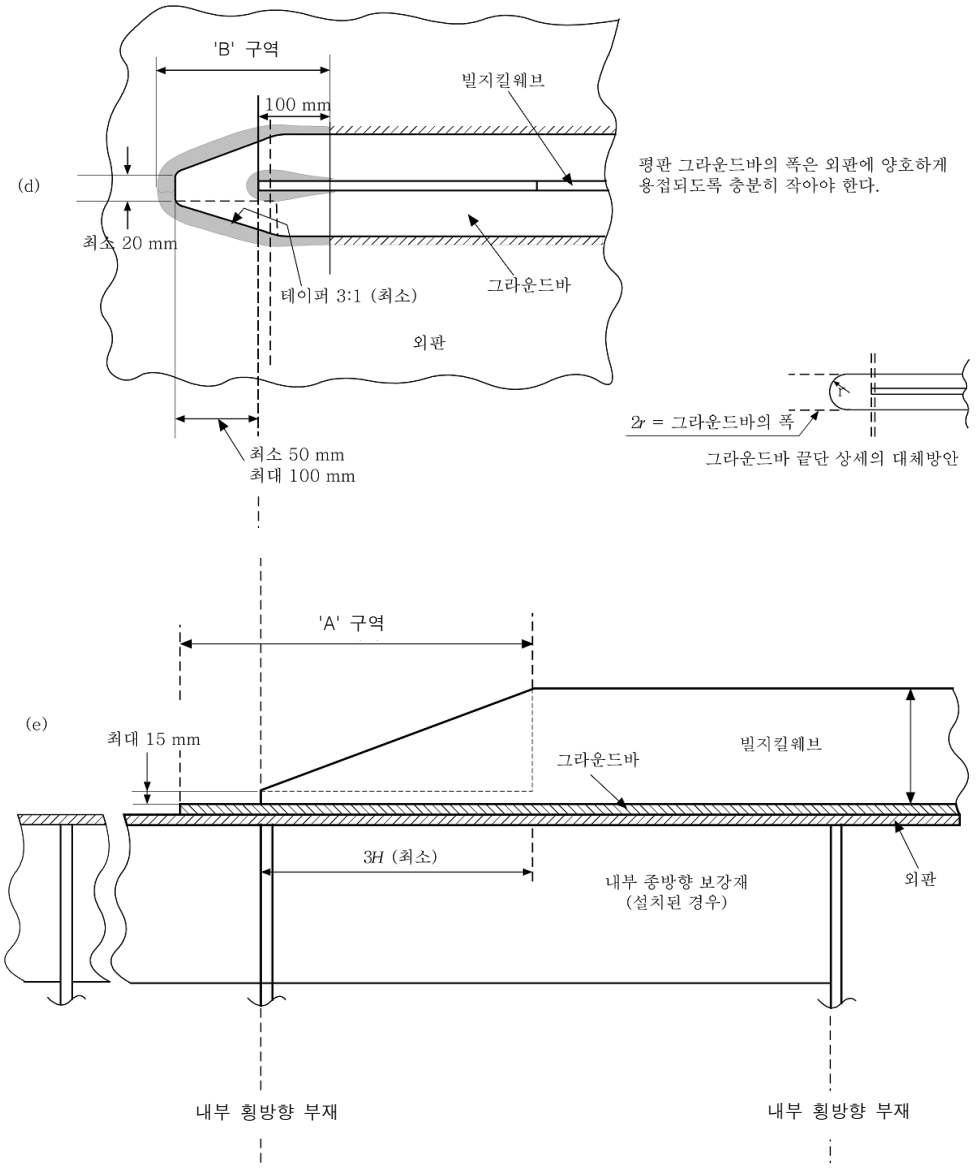
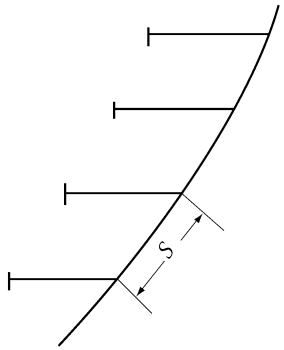


그림 3.4.3 빌지 킬 끝단부 설계(계속)

현 행	개 정 안
제 4 절 외판에 대한 특별규정	**제 4 절 외판에 대한 특별규정**
401. 플레어가 큰 선박 자동차 전용운반선과 같이 플레어가 큰 선박의 경우, 0.1 L 선수부 만재흘수선 상부의 플레어가 특히 큰 부위의 외판 두께(t)는 다음 식에 의한 것 이상이어야 한다. $t = S\sqrt{\frac{\psi P}{\sigma_y}\times 10^3}$ (mm) S : 늑골 간격과 거더 또는 종방향 외판 보강재의 간격 중 작은 값 (m) σ_y : 재료의 항복응력 (N/mm^2) ψ : 다음 식에 의한다. $\psi = \frac{3\eta^2 - 2\sqrt{1+3\eta^2}+2}{12\eta^2}$ η : 늑골 간격과 거더 또는 종방향 외판 보강재의 간격 중 큰 값(m)을 S로 나눈 값 P : **8장 108.**에 명시된 슬래밍 충격압력 (kPa)	**401. 플레어가 큰 선박** *(2019)* 1. 자동차 전용운반선과 같이 플레어가 큰 선박의 경우, 0.2 L 선수부 만재흘수선 상부의 플레어가 특히 큰 부위의 외판 두께(t)는 다음 식에 의한 것 이상이어야 한다. $t = S\sqrt{\frac{\psi P}{\sigma_y}\times 10^3}$ (mm) S : 늑골 간격과 외판을 따라서 측정한 거더 또는 종방향 외판 보강재의 간격 중 작은 값 (m) σ_y : 재료의 항복응력 (N/mm^2) ψ : 다음 식에 의한다. $\psi = \frac{3\eta^2 - 2\sqrt{1+3\eta^2}+2}{12\eta^2}$ η : 늑골 간격과 외판을 따라서 측정한 거더 또는 종방향 외판 보강재의 간격 중 큰 값(m)을 S로 나눈 값 P : **8장 108.**에 명시된 슬래밍 충격압력 (kPa) 2. L 및 C_b 가 각각 250 m 및 0.8 이상인 선박의 경우, **규칙 13편 1부 10장 1절 3.3**을 적용하여야 한다.

현 행	개 정 안
제 4 절 외판에 대한 특별규정	**제 4 절 외판에 대한 특별규정**
402. 외판횜보강재가 늑골간격과 다른 경우 외판의 횜보강재 간격이 늑골간격에 비하여 현저하게 다른 경우의 외판두께는 늑골간격 대신에 횜보강재 간격(*S*)으로 계산할 수 있다. (**지침** 그림 3.4.2 참조)	**402. 외판횜보강재가 늑골간격과 다른 경우** 외판의 횜보강재 간격이 늑골간격에 비하여 현저하게 다른 경우의 외판두께는 늑골간격 대신에 횜보강재 간격(*S*)으로 계산할 수 있다. (**지침** 그림 3.4.4 참조) *(2019)*  그림 3.4.4 횜보강재 간격 S와 측정방법
404. ~ 405. 〈생략〉	404. ~ 405. 〈현행과 동일〉
제 6 절 ~ 제 7절 <생략>	**제 6 절 ~ 제 7절 <현행과 동일>**
그림 및 문구 3.4.3 -〉 3.4.5 그림 및 문구 3.4.4 -〉 3.4.6	

현 행	개 정 안
제 5 장 ~ 제 7 장 <생략> **제 8 장 늑골** **제 1 절 일반사항** 105. ~ 106. 〈생략〉 **108. 플레어가 특히 큰 곳에서의 늑골** 1. 자동차 전용운반선과 같이 플레어가 큰 선박의 경우, 선수부 0.1 L의 만재흘수선 상부에서 큰 파랑 충격압력을 받는 선수플레어 위치에 설치되는 횡늑골 및 선측 종늑골의 소성단면계수 Z_p는 다음 식에 의한 값보다 작지 않아야 한다. 요구소성단면계수 : $Z_p = \frac{PSl_s^2}{16\sigma_y \cos\theta_s} \times 10^3$ (cm^3) 여기서, S : 늑골 간격 (m) l_s : 늑골의 지지점 사이의 거리 (m)로서 다음 식에 의한다. $l_s = l - l_{b1} - l_{b2}$ l : **그림 3.8.1** 참조 l_{b1} 및 l_{b2} : 브래킷에 의한 수정간격 길이로서 다음 식에 의한다. $l_{b1} = b_1(1 - \frac{h_0}{h_1}) \times 10^{-3}$ $l_{b2} = b_2(1 - \frac{h_0}{h_2}) \times 10^{-3}$	**제 5 장 ~ 제 7 장 <현행과 동일>** **제 8 장 늑골** **제 1 절 일반사항** 105. ~ 106. 〈현행과 동일〉 **108. 플레어가 특히 큰 곳에서의 늑골** *(2019)* 1. 자동차 전용운반선과 같이 플레어가 큰 선박의 경우, 선수부 0.2 L의 만재흘수선 상부에서 큰 파랑 충격압력을 받는 선수플레어 위치에 설치되는 횡늑골 및 선측 종늑골의 소성단면계수 Z_p 와 웨브판의 두께 t_w 는 다음 식에 의한 값보다 작지 않아야 한다. 요구웨브판 두께 : $t_w = \frac{648PSl_s}{h_0\sigma_y \cos\theta_s}$ (mm) 요구소성단면계수 : $Z_p = \frac{PSl_s^2}{16\sigma_y \cos\theta_s} \times 10^3$ (cm^3) 여기서, S : 외판을 따라서 측정한 늑골 간격 (m) l_s : 늑골의 지지점 사이의 거리 (m)로서 다음 식에 의한다. $l_s = l - l_{b1} - l_{b2}$ l : **그림 3.8.1** 참조 l_{b1} 및 l_{b2} : 브래킷에 의한 수정간격 길이로서 다음 식에 의한다. $l_{b1} = b_1(1 - \frac{h_0}{h_1}) \times 10^{-3}$ $l_{b2} = b_2(1 - \frac{h_0}{h_2}) \times 10^{-3}$

현 행	개 정 안
b_1, b_2, h_0, h_1 및 h_2 : **그림 3.8.1** 참조 σ_y : 재료의 항복응력 (N/m^2) θ_s : 외판에 대한 늑골의 경사 각도 (deg) (**그림 3.8.2** 참조) P : 슬래밍 충격 압력 (kPa)으로서 다음 식에 의한다. $P = \frac{1}{2}\rho C_c K_P (\frac{\nu_n}{\cos\beta_0})^2$ ρ : 해수밀도, 1.025 (t/m^3) β_0 : 선체표면과 파면과의 상대충격각도 (deg)로서 다음 식에 의한다. $\beta_0 = \phi + \phi_h^* - 35$ ϕ : 다음 식에 의한다. $\phi = \tan^{-1}(\frac{1}{\tan\beta_k \cos\gamma})$ (deg) β_k: 다음 식에 의한다(deg). $\beta_k = \beta_{k1} - \sqrt{40-\beta}$ ($\beta \le 40^o$인 경우) $\beta_k = \beta_{k1} + \sqrt{\beta-40}$ ($\beta > 40^o$인 경우) β : 고려하는 단면에서의 외판 각도 (deg) (**그림 3.8.3** 참조) β_{k1}: 다음 식에 의한다(deg). $\beta_{k1} = 40\{1.2(0.8 - X/L)(1.2 - X/L) + 1\} - 0.02(D_z - d)(D_z - d - 20)$ X : L의 후단으로부터 고려하는 단면까지의 종방향 거리 (m) D_z: L의 중심에서의 기선으로부터 고려하는 단면까지의 수직 거리 (m)	

현 행	개 정 안
	b_1, b_2, h_0, h_1 및 h_2 : **그림 3.8.1** 참조 σ_y : 재료의 항복응력 (N/m^2) θ_s : 외판에 대한 늑골의 경사 각도 (deg) (**그림 3.8.2** 참조) P : 슬래밍 충격 압력 (kPa)으로서 다음 식에 의한다. $P = \frac{1}{2}\rho C_e K_P (\frac{\nu_n}{\cos\beta_0})^2$ ρ : 해수밀도, 1.025 (t/m^3) β_0 : 선체표면과 파면과의 상대충격각도 (deg)로서 다음 식에 의한다. $\beta_0 = \phi - \phi_h$ ϕ : 다음 식에 의한다. $\phi = \tan^{-1}(\frac{1}{\tan\beta_k \cos\gamma})$ (deg) β_k : 다음 식에 의한다(deg). $\beta_k = \beta_{k1} - \sqrt{45-\beta}$ ($\beta \le 45^o$인 경우) $\beta_k = \beta_{k1} + \sqrt{\beta-45}$ ($\beta > 45^o$인 경우) β : 고려하는 단면에서의 외판 각도 (deg) (**그림 3.8.3** 참조) β_{k1} : 다음 식에 의한다(deg). $\beta_{k1} = 45\{0.95(0.8 - X/L)(1.2 - X/L) + 1\} - 0.02(D_z - d)(D_z - d - 20)$ X : L의 후단으로부터 고려하는 단면까지의 종방향 거리 (m) D_z : L의 중심에서의 기선으로부터 고려하는 단면까지의 수직 거리 (m)

현 행	개 정 안
γ : 고려하는 단면에서의 외판 각도 (deg) (**그림 3.8.3** 참조) ~~ϕ_h^* : 횡경사 각도 (deg)로서~~ 다음 식에 의한다. $\phi_h^* = 0$ ($\frac{(D_1-d)^2}{BdC_b} \le 0.5$인 경우) $\phi_h^* = \{7.8\frac{(D_1-d)^2}{BdC_b} - 3.9\}\cos\gamma$ ($\frac{(D_1-d)^2}{BdC_b} > 0.5$인 경우) ~~$D_1$: 선체중앙의 용골 상단에서 최상층 전통 갑판보의 선측 상단까지 수직거리 (m)~~ K_P : 다음의 **표 3.8.1**에 의한 계수 C_e : 다음 식에 의한 계수 $C_e = \frac{\beta_0}{40} + 0.25$ ($\beta_0 \le 30^o$인 경우) $C_e = 1.0$ ($\beta_0 > 30^o$인 경우) ν_n : 선체표면과 고려하는 포인트에서의 파면과의 최대상대속도 (m/s)로서 다음 식에 의한다. $\nu_n = \frac{\nu_x \tan\beta_k + \nu_z \tan\alpha \tan\beta_k}{\sqrt{\tan^2\alpha + \tan^2\beta_k + \tan^2\alpha \tan^2\beta_k}}$	γ : 고려하는 단면에서의 외판 각도 (deg) (**그림 3.8.3** 참조) ϕ_b : 다음 식에 의한다. $\phi_b = (\frac{\phi_{bF}-33}{0.15})(X/L-0.8)+33$ ($0.8 \le X/L < 0.95$인 경우) $\phi_b = \phi_{bF}$ ($0.95 \le X/L$인 경우) $\phi_{bF} = 35$ ($L < 200$인 경우) $\phi_{bF} = -L/25+43$ ($200 \le L < 400$인 경우) $\phi_{bF} = 27$ ($400 \le L$인 경우) K_P : 다음의 **표 3.8.1**에 의한 계수 C_e : 다음 식에 의한 계수 $C_e = \frac{\beta_0}{40} + 0.25$ ($\beta_0 \le 30^o$인 경우) $C_e = 1.0$ ($\beta_0 > 30^o$인 경우) ν_n : 선체표면과 고려하는 포인트에서의 파면과의 최대상대속도 (m/s)로서 다음 식에 의한다. $\nu_n = \frac{\nu_x \tan\beta_k + \nu_z \tan\alpha \tan\beta_k}{\sqrt{\tan^2\alpha + \tan^2\beta_k + \tan^2\alpha \tan^2\beta_k}}$

현 행	개 정 안
ν_x : 고려하는 포인트에서의 선체 표면의 종방향 상대속도 (m/s)로서 다음 식에 의한다. $\nu_x = (1 - C_1)\nu_{xo}$ C_1 : **표 3.8.2**의 식에 의한 계수 ν_{x0}: 수선에서의 종방향 상대속도 (m/s)로서 다음 식에 의한다. $\nu_{x0} = \nu_s + C_2\sqrt{Lg}$ ν_s : $0.36\,V$ (m/s) V : 선박의 속도 (kt) g : 중력가속도, 9.81 (m/s^2) C_2 : **표 3.8.2**의 식에 의한 계수 ν_z : 고려하는 포인트에서의 선체의 깊이 방향으로의 상대속도(m/s)로서 다음 식에 의한다. $\nu_z = (1 - C_3)\nu_{zo}$ C_3 : **표 3.8.2**의 식에 의한 계수 ν_{z0}: 수선에서의 선체의 깊이 방향 상대속도 (m/s)로서 다음 식에 의한다. $\nu_{z0} = C_4\sqrt{Lg}$ C_4 : **표 3.8.2**의 식에 의한 계수	ν_x : 고려하는 포인트에서의 선체 표면의 종방향 상대속도 (m/s)로서 다음 식에 의한다. 단, 0 보다 작아서는 아니 된다. $\nu_x = (1 - C_1)\nu_{xo}$ C_1 : **표 3.8.2**의 식에 의한 계수 ν_{x0}: 수선에서의 종방향 상대속도 (m/s)로서 다음 식에 의한다. $\nu_{x0} = \nu_s + C_2\sqrt{Lg}$ ν_s : $0.36\,V$ (m/s) V : 선박의 속도 (kt) g : 중력가속도, 9.81 (m/s^2) C_2 : **표 3.8.2**의 식에 의한 계수 ν_z : 고려하는 포인트에서의 선체의 깊이 방향으로의 상대속도(m/s)로서 다음 식에 의한다. 단, 0 보다 작아서는 아니 된다. $\nu_z = (1 - C_3)\nu_{zo}$ C_3 : **표 3.8.2**의 식에 의한 계수 ν_{z0}: 수선에서의 선체의 깊이 방향 상대속도 (m/s)로서 다음 식에 의한다. $\nu_{z0} = C_4\sqrt{Lg}$ C_4 : **표 3.8.2**의 식에 의한 계수

현 행	개 정 안
α : 다음 식에 의한다. $\alpha = \tan^{-1}(\frac{\tan\beta_k}{\tan\gamma})$ Z_P: 늑골이 외판에 직각으로 붙는 경우의 늑골의 소성 단면계수 (cm^3)로서 다음 식에 의한다. $Z_P = 0.1 A_f h + \frac{1}{2000} h^2 t_w$ A_f : 늑골의 단면적 (cm^2) h : 웨브의 깊이 (mm) t_w : 웨브의 두께 (mm)	α : 다음 식에 의한다. $\alpha = \tan^{-1}(\frac{\tan\beta_k}{\tan\gamma})$ Z_P: 늑골이 외판에 직각으로 붙는 경우의 늑골의 소성 단면계수 (cm^3)로서 다음 식에 의한다. $Z_P = 0.1 A_f h + \frac{1}{2000} h^2 t_w$ A_f : 늑골의 단면적 (cm^2) h : 웨브의 깊이 (mm) t_w : 웨브의 두께 (mm)

현 행	개 정 안

표 3.8.1 계수 K_p

β_0	K_p
$\beta_0 < 3^0$	255.85
$3^0 \le \beta_0 < 4^0$	$758.60\ e^{-0.3623\beta_0}$
$4^0 \le \beta_0 < 6^0$	$453.91\ e^{-0.2339\beta_0}$
$6^0 \le \beta_0 < 10^0$	$335.41\ e^{-0.1835\beta_0}$
$10^0 \le \beta_0 < 15^0$	$173.61\ e^{-0.1176\beta_0}$
$15^0 \le \beta_0 < 18^0$	$80.523\ e^{-0.0664\beta_0}$
$18^0 \le \beta_0$	$1 + \frac{\pi}{4} cot^2 \beta_0$

표 3.8.2 계수 C_1, C_2, C_3 및 C_4

C_1	$(4.40\xi - 6.31)\zeta$
C_2	$0.100\xi + 0.435 F_n - 0.162$
C_3	$(\frac{6.37}{\xi - 0.449} + 10.73)\zeta^2$
C_4	$(-1.270F_n + 0.410)\xi + 0.758F_n - 0.038$

참고 :

ξ : $x/(L/2)$ 다만, ξ는 0.8보다 커야 한다.

x : 선체중앙으로부터 고려하는 위치까지의 종 방향 거리 (m)

ζ : $z/(L/2)$ 다만, ζ는 0.보다 커야 한다.

z : 만재흘수선으로부터 고려하는 위치까지의 높이 (m)

F_n : $\nu_s/\sqrt{Lg}$

현 행	개 정 안
	표 3.8.1 계수 K_p

β_0	K_p
$\beta_0 < 3^0$	255.85
$3^0 \le \beta_0 < 4^0$	$758.60\ e^{-0.3623\beta_0}$
$4^0 \le \beta_0 < 6^0$	$453.91\ e^{-0.2339\beta_0}$
$6^0 \le \beta_0 < 10^0$	$335.41\ e^{-0.1835\beta_0}$
$10^0 \le \beta_0 < 15^0$	$173.61\ e^{-0.1176\beta_0}$
$15^0 \le \beta_0 < 18^0$	$80.523\ e^{-0.0664\beta_0}$
$18^0 \le \beta_0$	$1+\frac{\pi}{4}cot^2\beta_0$

표 3.8.2 계수 C_1, C_2, C_3 및 C_4

C_1	$(4.40\xi - 6.31)\zeta$
C_2	$0.095\xi + 0.191F_n - 0.127$
C_3	$(\frac{11.8}{\xi - 0.459} + 4.96)\zeta^2$
C_4	$(-0.629F_n + 0.338)\xi + 0.666F_n - 0.109$

참고 :

ξ : $x/(L/2)$ 다만, ξ는 0.6보다 커야 한다.

x : 선체중앙으로부터 고려하는 위치까지의 종 방향 거리 (m)

ζ : $z/(L/2)$ 다만, ζ는 0.보다 커야 한다.

z : 만재흘수선으로부터 고려하는 위치까지의 높이 (m)

F_n : $\nu_s/\sqrt{Lg}$

현 행	개 정 안
2. 자동차 전용운반선과 같이 플레어가 큰 선박의 경우, 선수부 0.1 L의 만재흘수선 상부에서 큰 파랑충격압력을 받는 선수플레어 위치에 설치되는 선측종늑골 지지 특설늑골의 치수는 **9장 104.**의 횡늑골 지지 선측스트링거에 대한 요건을 따라야 한다.	2. 자동차 전용운반선과 같이 플레어가 큰 선박의 경우, 선수부 0.2 L의 만재흘수선 상부에서 큰 파랑충격압력을 받는 선수플레어 위치에 설치되는 선측종늑골 지지 특설늑골의 치수는 **9장 104.**의 횡늑골 지지 선측스트링거에 대한 요건을 따라야 한다.

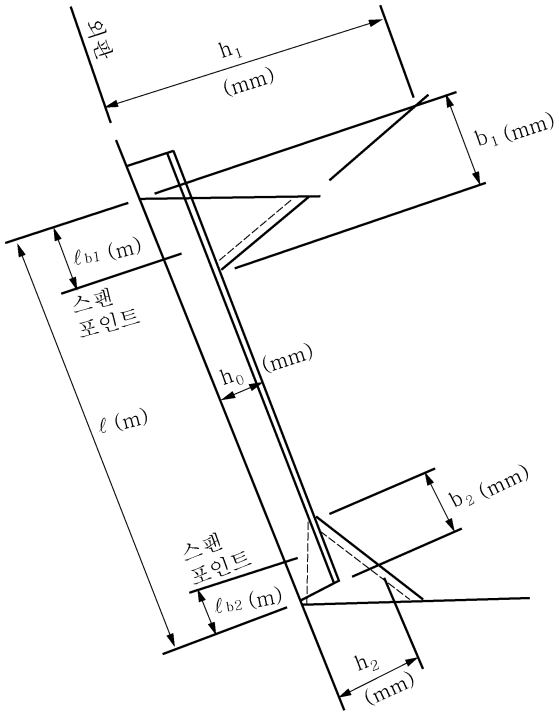
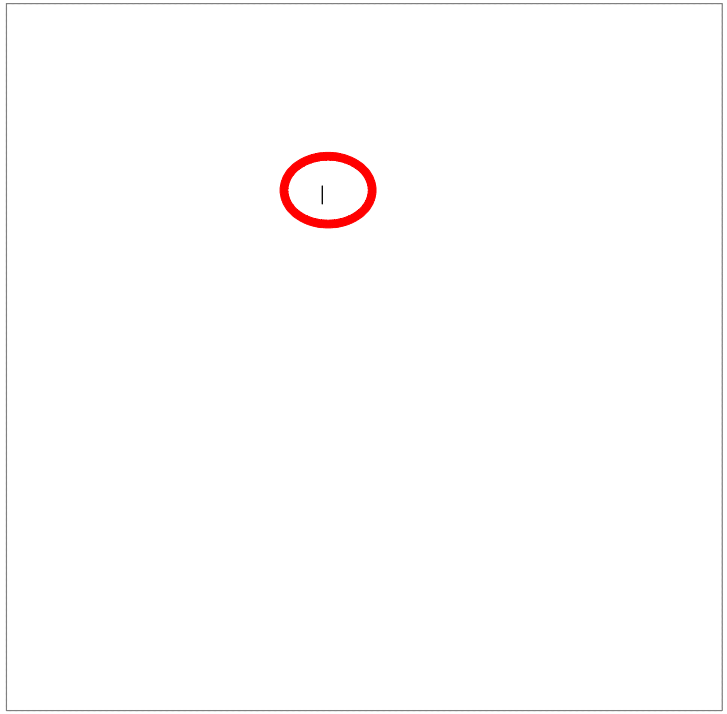
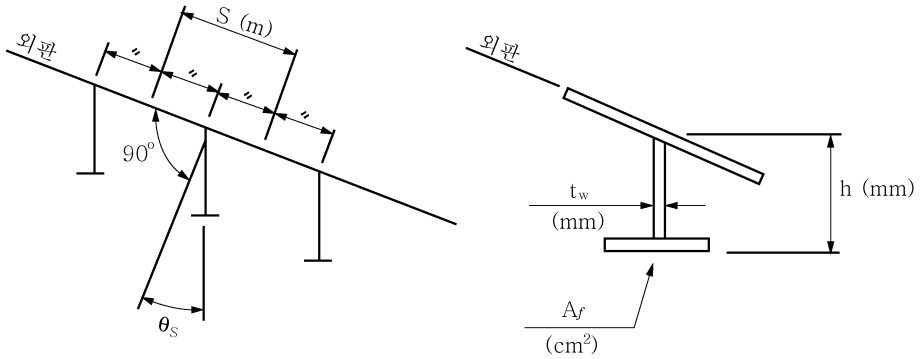
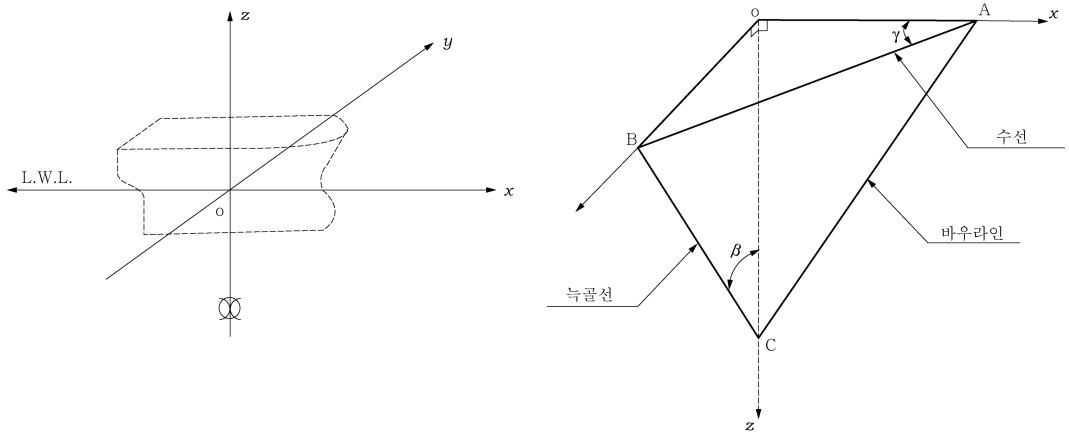
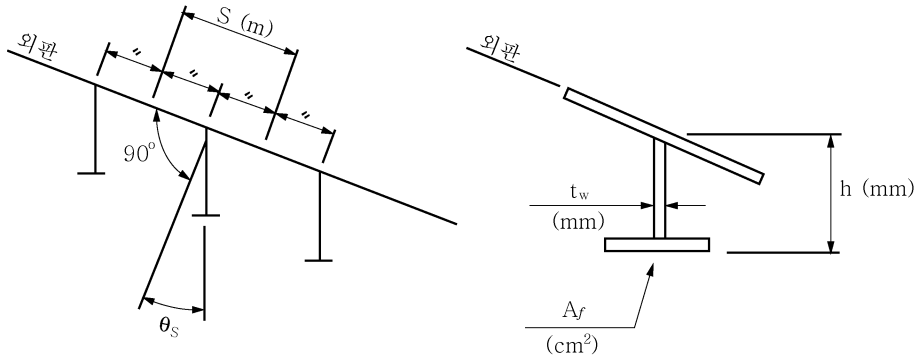
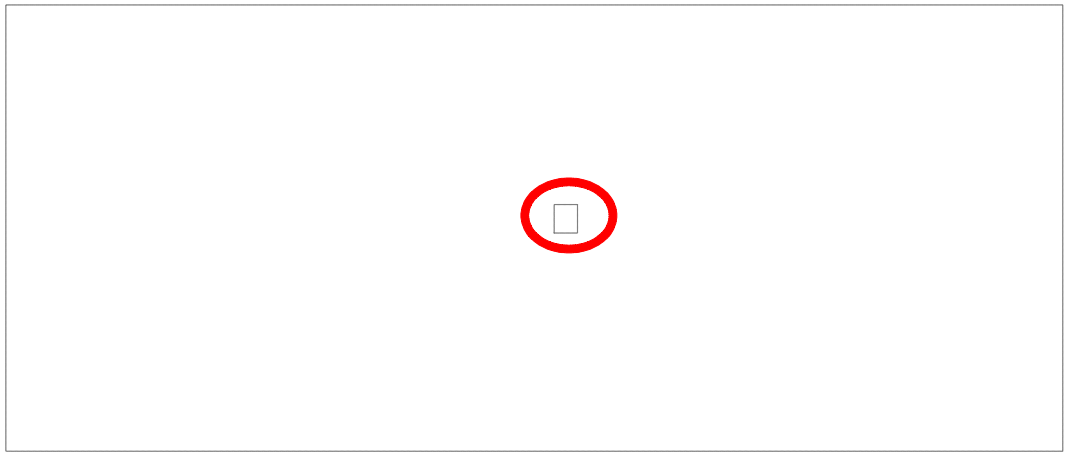

	

그림 3.8.1 수정된 늑골 간격	그림 3.8.1 수정된 늑골 간격

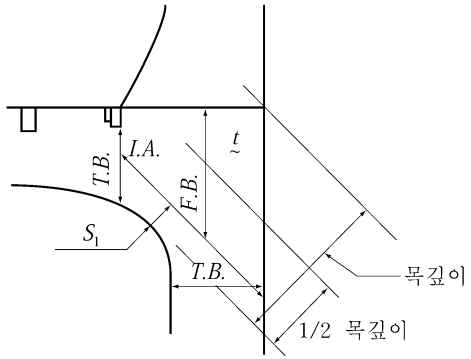
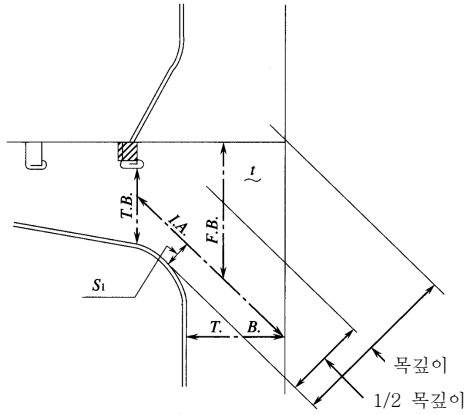
현 행	개 정 안
 그림 3.8.2  그림 3.8.3 **제 3 절 ~ 제 5 절 <생략>**	

현 행	개 정 안
	 그림 3.8.2  그림 3.8.3 외판 각도 **제 3 절 ~ 제 5 절 <현행과 동일>**

현 행	개 정 안
제 9 장 특설늑골 및 선측스트링거	**제 9 장 특설늑골 및 선측스트링거**
제 1 절 일반사항	**제 1 절 일반사항**
104. 플레어가 특히 큰 곳에서의 특설늑골과 선측스트링거	**104. 플레어가 특히 큰 곳에서의 특설늑골과 선측스트링거** *(2019)*
1. 자동차 전용운반선과 같이 플레어가 큰 선박의 경우, 선수부 0.1 L의 만재흘수선 상부에서 큰 파랑 충격압력을 받는 선수플레어 위치에 설치되는 횡늑골 지지 선측스트링거와 이 선측스트링거를 지지하는 특설늑골의 웨브 두께 t_{wG}와 단면계수 Z_G는 다음 식에 의한 값보다 작지 않아야 한다.	1. 자동차 전용운반선과 같이 플레어가 큰 선박의 경우, 선수부 0.2 L의 만재흘수선 상부에서 큰 파랑 충격압력을 받는 선수플레어 위치에 설치되는 횡늑골 지지 선측스트링거와 이 선측스트링거를 지지하는 특설늑골의 웨브 두께 t_{wG}와 단면계수 Z_G는 다음 식에 의한 값보다 작지 않아야 한다.
웨브의 요구두께 : $t_{wG} = \frac{433\,PS_G l_G}{d_{wG}\,\sigma_y \cos\theta_G}$ (mm)	웨브의 요구두께 : $t_{wG} = \frac{433\,PS_G l_G}{d_{wG}\,\sigma_y \cos\theta_G}$ (mm)
요구단면계수 : $Z_G = \frac{PS_G l_G^2}{24\sigma_y \cos\theta_G} \times 10^3$ (cm^3)	요구단면계수 : $Z_G = \frac{PS_G l_G^2}{24\sigma_y \cos\theta_G} \times 10^3$ (cm^3)
여기서, P : **8장 108.**에 규정된 슬래밍 충격압력 (kPa) S_G : 거더 간격 (m) l_G : 거더의 끝단부 형상을 고려한 지지점 사이의 거리 (m), 거더의 끝단부 형상이 **그림 3.8.1**에서와 같이 원호를 이루고 있는 경우, 이 거리는 다음과 같이 삼각형으로 가정하여 수정하여야 한다. (1) R-END(A)와 R-END(B)를 연결한다. (2) AB와 평행하게 원호에 대한 접선 $A'B'$를 그린다. (3) $AA'' = (2/3)\,AA'$가 되도록 A''점을 잡고, $BB'' = (2/3)\,BB'$가 되도록 B''점을 잡는다. 삼각형 $OA''B''$를 삼각형의 브래킷으로 고려한다.	여기서, P : **8장 108.**에 규정된 슬래밍 충격압력 (kPa) S_G : 거더 간격 (m) l_G : 거더의 끝단부 형상을 고려한 지지점 사이의 거리 (m), 거더의 끝단부 형상이 **그림 3.8.1**에서와 같이 원호를 이루고 있는 경우, 이 거리는 다음과 같이 삼각형으로 가정하여 수정하여야 한다. (1) R-END(A)와 R-END(B)를 연결한다. (2) AB와 평행하게 원호에 대한 접선 $A'B'$를 그린다. (3) $AA'' = (2/3)\,AA'$가 되도록 A''점을 잡고, $BB'' = (2/3)\,BB'$가 되도록 B''점을 잡는다. 삼각형 $OA''B''$를 삼각형의 브래킷으로 고려한다.

현 행	개 정 안
$l_G = l - l_{b1} - l_{b2}$	$l_G = l - l_{b1} - l_{b2}$
l : **그림 3.8.1** 참조 l_{b1} 및 l_{b2} : 브래킷에 의한 수정간격 길이 (m)로서 다음 식에 의한다.	l : 외판을 따라서 측정된 거더의 길이 (m), **그림 3.8.1** 참조 l_{b1} 및 l_{b2} : 브래킷에 의한 수정간격 길이 (m)로서 다음 식에 의한다.
$l_{b1} = b_1(1 - \frac{d_{wG}}{h_1}) \times 10^{-3}$ $l_{b2} = b_2(1 - \frac{d_{wG}}{h_2}) \times 10^{-3}$	$l_{b1} = b_1(1 - \frac{d_{wG}}{h_1}) \times 10^{-3}$ $l_{b2} = b_2(1 - \frac{d_{wG}}{h_2}) \times 10^{-3}$
b_1, b_2, h_1 및 h_2 : **그림 3.9.1** 참조 d_{wG} : 웨브의 깊이 (mm) σ_y : 재료의 항복응력 (N/mm^2) θ_s : 거더와 외판의 수직축 간의 각도 (deg) (**그림 3.9.2** 참조) Z_G : 거더의 단면계수 (cm^3)서 다음 식에 의한다.	b_1, b_2, h_1 및 h_2 : **그림 3.9.1** 참조 d_{wG} : 웨브의 깊이 (mm) σ_y : 재료의 항복응력 (N/mm^2) θ_G : 거더와 외판의 수직축 간의 각도 (deg) (**그림 3.9.2** 참조) Z_G : 거더의 단면계수 (cm^3)서 다음 식에 의한다.
$Z_G = 0.1 A_{fG} d_{wG} + \frac{1}{3000} d_{wG}^2 t_{wG}$	$Z_G = 0.1 A_{fG} d_{wG} + \frac{1}{3000} d_{wG}^2 t_{wG}$
A_{fG} = 플랜지의 단면적 (cm^3)	A_{fG} = 플랜지의 단면적 (cm^3) t_{wG} = 거더 웨브의 두께 (mm)

현 행	개 정 안
2. 〈생략〉	2. 1항의 늑골을 지지하는 거더 웨브판의 좌굴강도는 다음에 따른다. 웨브판의 압축응력 σ_a는 다음 식에 의한 임계 값 σ^*_{acr}를 넘지 않아야 한다. $\sigma^*_{acr} = \sigma_{acr}\,(\mathrm{N/mm^2})$ $(\sigma_{acr} \le \frac{\sigma_y}{2}$ 인 경우) $\sigma^*_{acr} = \sigma_y(1 - \frac{\sigma_y}{4\,\sigma_{acr}})(\mathrm{N/mm^2})$ $(\sigma_{acr} > \frac{\sigma_y}{2}$ 인 경우) σ_y : 1항에 따른다. σ_{acr} : 웨브판의 참조 좌굴응력으로서 다음 식에 의한다. $\sigma_{acr} = 3.6E(\frac{t^*_{wG}}{S})^2 \quad (\mathrm{N/mm^2})$ E : 탄성계수, 2.06×10^5 $(\mathrm{N/mm^2})$ t^*_{wG} : 1항에 따른다. σ_a : 웨브판에 대한 압축응력으로서 다음 식에 의한다. $\sigma_a = \frac{0.5PS_G}{t_{wG}\cos\theta_G} \quad (\mathrm{N/mm^2})$ P, S_G 및 θ_G : 1항에 따른다. 3. 〈현행과 동일〉 4. L 및 C_b가 각각 250 m 및 0.8 이상인 선박의 경우, **규칙 13편 1부 10장 1절 3.3**을 적용하여야 한다.

현 행	개 정 안
제 5 절 외팔보 구조	**제 5 절 외팔보 구조**
503. 고착 1. 외팔보와 이것을 지지하는 특설늑골을 고착하는 브래킷에는 좌굴을 방지하기 위하여 **지침 그림 3.9.1**과 같이 적당한 간격으로 휨보강재를 설치하여야 한다. 2. 면재쪽으로부터 브래킷 목깊이의 1/2 범위내에 다음 식에 의한 간격 S_1을 표준으로 압축력 방향으로 형강류의 휨보강재를 설치하여야 한다.(**지침 그림 3.9.4** 참조) $S_1 = 35(t-2.5)$ (mm) t : 브래킷의 두께 (mm) ⚓  그림 3.9.4 브래킷의 보강	**503. 고착** 1. 외팔보와 이것을 지지하는 특설늑골을 고착하는 브래킷에는 좌굴을 방지하기 위하여 **지침 그림 3.9.4**과 같이 적당한 간격으로 휨보강재를 설치하여야 한다. 2. 면재쪽으로부터 브래킷 목깊이의 1/2 범위내에 다음 식에 의한 간격 S_1을 표준으로 압축력 방향으로 형강류의 휨보강재를 설치하여야 한다.(**지침 그림 3.9.4** 참조) $S_1 = 35(t-2.5)$ (mm) t : 브래킷의 두께 (mm) ⚓  그림 3.9.4 브래킷의 보강

현 행	개 정 안
제 10 장 ~ 제 15 장 <생략> **제 16 장 선루**	**제 10 장 ~ 제 15 장 <현행과 동일>** **제 16 장 선루**
제 1 절 일반사항	**제 1 절 일반사항**
〈신설〉	101. 일반 *(2019)* 어선의 경우 **어선법, 어선의 구조기준**의 관련 요건을 만족한다면 선수루를 생략할 수 있다.
102. 적용 **규칙 102.**의 2항을 적용함에 있어서 제3층보다 상층의 선루의 구조 및 치수는 3층으로 간주하여 적용한다.	102. 적용 **규칙 102.**의 2항을 적용함에 있어서 제3층보다 상층의 선루의 구조 및 치수는 3층으로 간주하여 적용한다.
제 3 절 선루단 격벽에 설치하는 출입구	**제 3 절 선루단 격벽에 설치하는 출입구**
301. 출입구의 폐쇄장치 무거운 예비품 등을 반입 및 반출하는 장소로서 출입구의 문턱이 장애가 되는 경우에는 우리 선급의 승인을 받은 경우에 한하여 취외식의 문턱으로 하여도 좋다. ⚓	301. 출입구의 폐쇄장치 무거운 예비품 등을 반입 및 반출하는 장소로서 출입구의 문턱이 장애가 되는 경우에는 우리 선급의 승인을 받은 경우에 한하여 취외식의 문턱으로 하여도 좋다. ⚓

현 행	개 정 안
제 17 장 ~ 제 18 장 <생략>	**제 17 장 ~ 제 18 장 <현행과 동일>** **제 19 장 축로 및 축로리쎄스**
〈신설〉	**제 1 절 일반사항 *(2019)***
	101. 구조 및 배치
	규칙 101.의 3항을 적용함에 있어서 여객선의 탈출 트렁크는 해상인명안전협약(SOLAS) 제 2-1장 13규칙의 11.1에 따른다.
	110. 통풍통 및 탈출트렁크
	여객선의 탈출 트렁크는 해상인명안전협약(SOLAS) 제 2-1장 13규칙의 11.1에 따른다.

현 행	개 정 안
부록 3-2 직접강도평가에 관한 지침	**부록 3-2 직접강도평가에 관한 지침**
I. 일반 〈생략〉	**I. 일반 〈현행과 동일〉**
II. 전선구조해석	**II. 전선구조해석**
1. 일반 (1) 적용 (가) ~ (나) 〈생략〉 (다) 전선구조해석 시에 적용하는 파랑하중은 북대서양의 파랑자료를 적용한 20년의 회귀주기에 해당하는 확률 수준 10^{-8}의 값을 사용한다. (라) ~ (마) 〈생략〉 (2) ~ (3) 〈생략〉	**1. 일반** (1) 적용 (가) ~ (나) 〈현행과 동일〉 (다) 전선구조해석 시에 적용하는 파랑하중은 북대서양의 파랑자료를 초과 확률 수준 10^{-8}의 값을 사용한다. *(2019)* (라) ~ (마) 〈현행과 동일〉 (2) ~ (3) 〈현행과 동일〉