

선급 및 강선규칙 개정(안)(국문)

14편 컨테이너선 구조규칙



2020. 10.

선체규칙개발팀

개정배경 및 내용

1. 개정배경

- (1) 내/외부 고객의 의견을 반영하고, 규정을 명확하게 정의하였으며, 기타 오기 수정을 하였음.
- (2) 컨테이너선과 맞지 않거나 너무 과도한 사항을 식별하여 개정하였음.
- (3) 탱크 시험상태 규정 개정하였음.
- (4) 외부하중식 개정하였음.
- (5) 충격하중요건 제/개정하였음.
- (6) 직접강도해석 시 총 치수 적용하기로 함
- (7) 피로강도 평가를 위한 환경조건으로 세계전역 추가하였음.
- (8) UR S33 Rev.2(Dec. 2019) 반영 (2021.01.01. 시행 (건조계약일 기준) (2021년 1월 1일 이후 : 회보발행예정)
 - 상갑판 영역을 정의함
 - 취성균열정지강 적용 조건을 기술함
 - 취성균열 정지강 선정 요건을 기술함
- (9) 부분 용입용접계수 수정
- (10) 완전 용입용접 및 부분 용입용접 위치 수정
- (11) 신환두께 요건 개정하였음.

2. 개정내용

- 신규대비표 참조

현행	개정안	개정사유
<p style="text-align: center;">제 2 절 규칙 원칙</p> <p>1. <생략></p> <p>2. 설계기초</p> <p>2.1 <생략></p> <p>2.2 선형 제한</p> <p>2.2.1 이 규칙은 환경하중과 관련하여 다음의 선형을 가지는 것으로 가정한다.</p> $90 \text{ m} \leq L \leq 400 \text{ m}$ $5 \leq L/B \leq 9$ $2 \leq B/T_{sc} \leq 6$ $B/D < 2.5$ $0.55 \leq CB \leq 0.9$ <p>길이 400 m를 넘는 선박 또는 상기의 선형과 상이한 선박의 경우, 파랑 하중은 13편 부록 13-1에 따른다.</p> <p>2.3 <생략></p> <p>2.4 환경조건</p> <p>2.4.1 북대서양 파랑환경 이 규칙의 요건은 전체 설계수명 동안 북대서양 해역을 운항하는 선박에 적용한다.</p> <p>2.4.2~2.4.5 <생략></p>	<p style="text-align: center;">제 2 절 규칙 원칙</p> <p>1. <현행과 동일></p> <p>2. 설계기초</p> <p>2.1 <현행과 동일></p> <p>2.2 선형 제한</p> <p>2.2.1 이 규칙은 환경하중과 관련하여 다음의 선형을 가지는 것으로 가정한다.</p> $90 \text{ m} \leq L \leq 500 \text{ m}$ $5 \leq L/B \leq 9$ $2 \leq B/T_{sc} \leq 6$ $B/D < 2.5$ $0.55 \leq CB \leq 0.9$ <p>상기의 선형과 상이한 선박의 경우, 파랑 하중은 13편 부록 13-1에 따른다.</p> <p>2.3 <현행과 동일></p> <p>2.4 환경조건</p> <p>2.4.1 북대서양 파랑환경 이 규칙의 요건은 전체 설계수명 동안 북대서양 해역을 운항하는 선박에 적용한다. 피로강도를 위한 파랑환경은 9장에 따른다.</p> <p>2.4.2~2.4.5 <현행과 동일></p>	<p>- UR S11와 일치</p> <p>- 규칙 적용 선박 길이 수정에 따른 문구 수정(내부심의회의)</p> <p>- 피로강도에 대한 환경조건 정의</p>

현행	개정안	개정사유
<p>2.5 <생략></p> <p>2.6 운항홀수</p> <p>2.6.1 설계 운항홀수는 선주의 동의하에 건조자/설계자에 의해 지정되며, 적절한 구조부재 치수계산을 위하여 사용되어야 한다. 적하지침서 상의 모든 운항 적재상태는 정해진 설계 운항홀수에 적합하여야 한다. 최소한 다음의 설계 운항홀수를 고려하여야 한다.</p> <ul style="list-style-type: none"> 구조평가를 위한 강도계산용 홀수(scantling draught) 구조평가를 위한 선체 중앙에서의 최소 평형수 홀수(Minimum ballast draught) 4장 5절에 정의된 슬래밍 하중을 받는 선수 선저부 평가를 위한 최소 선수홀수 <p><생략></p> <p>3. 설계 원칙</p> <p>3.1 <생략></p> <p>3.2 하중</p> <p>3.2.1 설계하중 시나리오 구조평가는 선박이 조우하는 설계하중 시나리오를 기초로 한다. (4장 7절 참조)</p> <p><생략></p> <ul style="list-style-type: none"> 사고 설계하중 시나리오 (A) 일반적으로 운항 중 발생하지 않은 우발적 하중 <p><신설></p> <p><생략></p>	<p>2.5 <현행과 동일></p> <p>2.6 운항홀수</p> <p>2.6.1 설계 운항홀수는 선주의 동의하에 건조자/설계자에 의해 지정되며, 적절한 구조부재 치수계산을 위하여 사용되어야 한다. 적하지침서 상의 모든 운항 적재상태는 정해진 설계 운항홀수에 적합하여야 한다. 최소한 다음의 설계 운항홀수를 고려하여야 한다.</p> <ul style="list-style-type: none"> 구조평가를 위한 강도계산용 홀수(scantling draught) 구조평가를 위한 선체 중앙에서의 최소 평형수 홀수(Minimum ballast draught) 4장 5절에 정의된 슬래밍 하중을 받는 <u>선수/선미</u> 선저부 평가를 위한 선수수선/선미단 최소홀수 <p><현행과 동일></p> <p>3. 설계 원칙</p> <p>3.1 <현행과 동일></p> <p>3.2 하중</p> <p>3.2.1 설계하중 시나리오 구조평가는 선박이 조우하는 설계하중 시나리오를 기초로 한다. (4장 7절 참조)</p> <p><현행과 동일></p> <ul style="list-style-type: none"> 사고 설계하중 시나리오 (A) 일반적으로 운항 중 발생하지 않은 우발적 하중 <u>탱크시험 설계하중 시나리오 (T)</u> <u>탱크시험 중 발생하는 하중</u> <p><현행과 동일></p>	<p>- 선미 슬래밍 평가 추가</p> <p>- 시험 설계하중 시나리오 (T) 추가</p>

현 행

개 정 안

개 정 사유

4. 규칙에 의한 설계방법

4.3 하중-능력에 기반한 요건

4.3.1~4.3.2 <생략>

표 1 : 하중시나리오 및 규칙요건

운항	하중	설계하중 시나리오	허용기준
항해 상태			
운송	거친 해상에서 정하중 및 동하중	S+D	AC-SD
	거친 해상에서 충격하중	충격 (I)	AC-I
	내부 슬로싱하중	슬로싱 (SL)	AC-S
	주기적 파랑하중	피로 (F)	-
넘침 또는 순차적 방법에 의한 평형수 교환	거친 해상에서 정하중 및 동하중	S+D	AC-SD
항내 및 보호수역			
적하, 양하 및 평형수 적재	적하, 양하 및 평형수 조작 상태에서 대표적 최대하중	S	AC-S
항내에서의 특별조건	항내의 특별 조작(예, 프로펠러 검사 부양상태)중 대표적 최대 하중	S	AC-S
사고 상태			
탱크시험	탱크시험 중 대표적 최대하중	A	AC-A
침수상태	사고에 의한 침수로 내부 수밀구획구조에 미치는 대표적인 최대하중	A	AC-A

4. 규칙에 의한 설계방법

4.3 하중-능력에 기반한 요건

4.3.1~4.3.2 <현행과 동일>

표 1 : 하중시나리오 및 규칙요건

운항	하중	설계하중 시나리오	허용기준
항해 상태			
운송	거친 해상에서 정하중 및 동하중	S+D	AC-SD
	거친 해상에서 충격하중	충격 (I)	AC-I
	내부 슬로싱하중	슬로싱 (SL)	AC-S
	주기적 파랑하중	피로 (F)	-
넘침 또는 순차적 방법에 의한 평형수 교환	거친 해상에서 정하중 및 동하중	S+D	AC-SD
항내 및 보호수역			
적하, 양하 및 평형수 적재	적하, 양하 및 평형수 조작 상태에서 대표적 최대하중	S	AC-S
항내에서의 특별조건	항내의 특별 조작(예, 프로펠러 검사 부양상태)중 대표적 최대 하중	S	AC-S
사고 상태			
<삭제>	<삭제>	<삭제>	<삭제>
침수상태	사고에 의한 침수로 내부 수밀구획구조에 미치는 대표적인 최대하중	A	AC-A
시험 상태			
탱크시험	탱크시험 중 대표적인 최대하중	T	AC-T

- 탱크시험을 별도의 시험 상태(T)로 변경

현행	개정안	개정사유
<p>4.4. 허용기준</p> <p>4.4.1 일반사항</p> <p>허용기준은 3가지의 허용기준으로 분류된다. 그 설명은 아래와 같고, 표 2 및 표 3에 나타나 있다. 규칙 요건에 적용되는 명시된 허용기준은 특정 조합하중의 확률수준에 따른다.</p> <p>a) 허용기준 AC-S는 정적 설계하중 조합과 슬로싱 설계하중에 대하여 적용한다. 이런 하중에 대한 허용응력은 다음의 영향을 고려하는 극한하중의 허용응력보다 작아야 한다.</p> <ul style="list-style-type: none"> · 반복항복 · 동하중의 허용 · 제한적으로 선정된 오작동에 대한 여유 <p>b) 허용기준 AC-SD는 고려하는 하중이 낮은 발생확률을 가지는 극한하중인 경우에는 S+D 설계하중조합에 적용된다.</p> <p>c) 허용기준 AC-I는 일반적으로 선저슬래밍 및 <u>선수충격하중</u>과 같은 충격하중에 사용한다.</p> <p><신설></p> <p><신설></p>	<p>4.4. 허용기준</p> <p>4.4.1 일반사항</p> <p>허용기준은 5가지의 허용기준으로 분류된다. 그 설명은 아래와 같고, 표 2 및 표 3에 나타나 있다. 규칙 요건에 적용되는 명시된 허용기준은 특정 조합하중의 확률수준에 따른다.</p> <p>a) 허용기준 AC-S는 정적 설계하중 조합과 슬로싱 설계하중에 대하여 적용한다. 이런 하중에 대한 허용응력은 다음의 영향을 고려하는 극한하중의 허용응력보다 작아야 한다.</p> <ul style="list-style-type: none"> · 반복항복 · 동하중의 허용 · 제한적으로 선정된 오작동에 대한 여유 <p>b) 허용기준 AC-SD는 고려하는 하중이 낮은 발생확률을 가지는 극한하중인 경우에는 S+D 설계하중조합에 적용된다.</p> <p>c) 허용기준 AC-I는 일반적으로 선저 슬래밍 및 <u>선수충격</u>과 같은 충격하중에 사용한다.</p> <p>d) <u>허용기준 AC-A는 사고로 인한 침수상태의 정적 설계하중에 대하여 적용한다.</u></p> <p>e) <u>허용기준 AC-T는 탱크시험상태의 설계하중에 대하여 적용한다.</u></p>	<p>- AC-A 및 T 허용기준 추가</p>

현 행

4.4.2 <생략>

표 2 : 허용기준 - 규칙요건

허용기준	판 및 국부지지부재 ⁽¹⁾		1차 지지부재 ⁽¹⁾		선체거더 부재	
	항복	좌굴	항복	좌굴	항복	좌굴
AC-S AC-SD AC-A	허용응력 : 6장 4절 6장 5절	강성 및 치수비의 조정 : 8장 2절	허용응력 : 6장 6절	강성 및 치수비의 조정 : 8장 1절 8장 2절 기둥 좌굴	허용응력 : 5장 1절	허용좌굴 사용계수 : 8장 1절 [3]
AC-I	소성기준 : 10장 1절 [3]	강성 및 치수비의 조정 : 8장 2절 10장 1절 [3]	소성기준 : 10장 1절 [3]	강성 및 치수비의 조정 : 8장 2절 10장 1절 [3]	N/A	N/A

⁽¹⁾ 기타구조는 10장을 선수, 선실 및 선체의장은 11장을 참조하여야 한다.

표 3 : 허용기준 - 유한요소해석

허용기준	좌굴장 해석		상세 유한요소해석
	항복	좌굴	항복
AC-S, AC-SD AC-A	허용응력 : 7장 2절 [5]	허용 좌굴사용계수 : 8장 1절 [3]	허용 Von Mises 응력 : 7장 3절 [6]

개 정 안

4.4.2 <현행과 동일>

표 2 : 허용기준 - 규칙요건

허용기준	판 및 국부지지부재 ⁽¹⁾		1차 지지부재 ⁽¹⁾		선체거더 부재	
	항복	좌굴	항복	좌굴	항복	좌굴
AC-S AC-SD AC-A <u>AC-T</u>	허용응력 : 6장 4절 6장 5절	강성 및 치수비의 조정 : 8장 2절	허용응력 : 6장 6절	강성 및 치수비의 조정 : 8장 1절 8장 2절 기둥 좌굴	허용응력 : 5장 1절	허용좌굴 사용계수 : 8장 1절 [3]
AC-I	소성기준 : 10장 1절 [3] 10장 3절 [5]	강성 및 치수비의 조정 : 8장 2절 10장 1절 [3] 10장 3절 [5]	소성기준 : 10장 1절 [3] 10장 3절 [5]	강성 및 치수비의 조정 : 8장 2절 10장 1절 [3] 10장 3절 [5]	N/A	N/A

⁽¹⁾ 기타구조는 10장을 선루, 갑판실 및 선체의장은 11장을 참조하여야 한다.

표 3 : 허용기준 - 유한요소해석

허용기준	좌굴장 해석		상세 유한요소해석
	항복	좌굴	항복
AC-S, AC-SD, AC-A, <u>AC-T</u>	허용응력 : 7장 2절 [5]	허용 좌굴사용계수 : 8장 1절 [3]	허용 Von Mises 응력 : 7장 3절 [6]

개 정 사유

- AC-T 하중시나리오 추가

- 선미 슬래밍 추가

- AC-T 하중시나리오 추가

현행	개정안	개정사유
<p style="text-align: center;">제 3 절 적합성 검증</p> <p>1. 일반사항</p> <p>1.1 신조선</p> <p>1.1.1~1.1.4 <생략></p> <p>1.1.5 선박 건조의 모든 단계에서 건조자는 승인된 배치로부터 변경 또는 수정을 할 경우 우리 선급에 신속히 통보하고 필요한 조치를 취할 책임이 있다. 건조자는 선박 구조강도에 영향을 주지 않는 경미한 경우를 제외하고는 어떤 경우에도 규칙의 요건 또는 승인도면으로부터 변경할 경우 우리 선급에 승인을 받아야 한다.</p> <p>2. 제출문서</p> <p>2.1 <생략></p> <p>2.2 도면 및 보충 계산자료 제출</p> <p>2.2.1 도면 및 보충 계산자료가 승인용으로 제출되어야 한다. 이 규칙 적용을 위하여 선급에 제출하여야 할 승인용 도면 및 보충 계산자료는 표 1과 같다. 도면은 전자문서 또는 종이문서로 제출되어야 한다. 종이문서로 된 도면 3부와 함께 보충 문서 및 계산자료 1부를 제출하여야 한다. 추가로 우리 선급이 설계검토를 위하여 필요하다고 인정하는 경우에는 다른 도면 및 문서를 요구할 수 있다. 구조도면은 각 부분의 연결상세와 구조치수를 나타내야 하며, 일반적으로 등급, 제조공정, 용접절차 및 열처리를 포함한 설계자료를 명시하여야 한다. 또한 13장에 명시된 신환두께와 관련된 자료를 포함하여야 한다. 용접요건에 대하여 12장 2절 및 12장 3절에 따른다. 설계 기초와 차이가 나는 경우, 이는 문서화되어 우리 선급에 제출되어야 한다.</p>	<p style="text-align: center;">제 3 절 적합성 검증</p> <p>1. 일반사항</p> <p>1.1 신조선</p> <p>1.1.1~1.1.4 <현행과 동일></p> <p>1.1.5 선박 건조의 모든 단계에서 건조자는 승인된 배치로부터 변경 또는 수정을 할 경우 우리 선급에 신속히 통보해야 한다. 건조자는 규칙의 요건 또는 승인도면을 변경할 경우 우리 선급에 승인을 받아야 한다.</p> <p>2. 제출문서</p> <p>2.1 <현행과 동일></p> <p>2.2 도면 및 보충 계산자료 제출</p> <p>2.2.1 도면 및 보충 계산자료가 승인용으로 제출되어야 한다. 이 규칙 적용을 위하여 선급에 제출하여야 할 승인용 도면 및 보충 계산자료는 표 1과 같다. 도면은 전자문서 또는 종이문서로 제출되어야 한다. 종이문서로 된 도면 3부와 함께 보충 문서 및 계산자료 1부를 제출하여야 한다. 추가로 우리 선급이 설계검토를 위하여 필요하다고 인정하는 경우에는 다른 도면 및 문서를 요구할 수 있다. 구조도면은 각 부분의 연결상세와 구조치수를 나타내야 하며, 일반적으로 등급, 제조공정, 용접절차 및 열처리를 포함한 설계자료를 명시하여야 한다. 용접요건에 대하여 12장 2절 및 12장 3절에 따른다. 설계 기초와 차이가 나는 경우, 이는 문서화되어 우리 선급에 제출되어야 한다.</p>	<p>- 13편 개정사항 일부 반영(외부의견조회)</p> <p>- 13장 개정으로 신환 두께 관련된 자료 제출 요건 불필요하여 관련 요건 삭제</p>

현행	개정안	개정사유
<p>2.2.2 <생략> 2.2.3 선박에 제공되어야 하는 도면 또는 자료 최소한으로, 다음의 도면 또는 자료가 선박에 제공되어야 한다. a) 각 구조 항목에 대한 신조 및 신환두께를 명시하는 다음의 도면 1부를 선박에 제공하여야 한다. : 중앙횡단면도, 강재배치도, 외판전개도, 횡격벽도, 선수/선미 구조도, 기관실 구조도 각 구조 항목에 대한 신조 두께를 나타내는 다음의 도면 1부를 선박에 제공하여야 한다. : 선루구조도, 갑판실구조도, 기관실 위벽 구조도 및 케이싱 구조도 b) 최종 승인된 적하지침서 1부 ([2.1.1] 참조) c) 최종 승인된 적하지침기기에 대한 시험자료 1부 ([2.1.1] 참조) d) 용접에 대한 자료 e) 고장력강의 범위, 위치, 사양 기계적 성질 및 용접/작업/취급에 대한 권고사항 f) 선체건조에 사용되는 알루미늄합금강과 같은 특수 재료의 사용에 대한 상세 및 자료 g) 예인 및 무어링 배치도면 (13장 3절 참조) h) 용접 후처리 방법이 적용되는 곳의 위치 및 구조 상세 기타 도면 또는 기기를 우리 선급에서 요구할 수 있다.</p>	<p>2.2.2 <현행과 동일> 2.2.3 선박에 제공되어야 하는 도면 또는 자료 최소한으로, 다음의 도면 또는 자료가 선박에 제공되어야 한다. a) 각 구조 항목에 대한 신조 두께를 명시하는 다음의 도면 1부를 선박에 제공하여야 한다. : 중앙횡단면도, 강재배치도, 외판전개도, 횡격벽도, 선수/선미 구조도, 기관실 구조도, 선루구조도, 갑판실구조도, 기관실 위벽 구조도 및 케이싱 구조도 b) 최종 승인된 적하지침서 1부 ([2.1.1] 참조) c) 최종 승인된 적하지침기기에 대한 시험자료 1부 ([2.1.1] 참조) d) 용접에 대한 자료 e) 고장력강의 범위, 위치, 사양 기계적 성질 및 용접/작업/취급에 대한 권고사항 f) 선체건조에 사용되는 알루미늄합금강과 같은 특수 재료의 사용에 대한 상세 및 자료 g) 예인 및 무어링 배치도면 (11장 3절 참조) h) 용접 후처리 방법이 적용되는 곳의 위치 및 구조 상세 기타 도면 또는 기기를 우리 선급에서 요구할 수 있다.</p>	<p>- 13장 개정으로 신환 두께 관련된 자료 제출 요건 불필요하여 관련 요건 삭제</p> <p>- 참조 수정</p>

현 행

제 4 절 기호 및 정의

2. 기호

2.1 선박 주요 자료

2.1.1

특별히 명시되지 않는 한, 이 규칙에서 사용된 선박 주요자료에 대한 기호 및 단위는 표 2에 따른다.

표 2: 선박의 주요 자료

기호	의미	단위
L	규칙 길이	m
<생략>		
T_{FD}	손상된 상태에서 가장 깊은 평형상태의 흘수	m
$\frac{T_{F-f}}{T_{F-e}}$	각각 선저 슬래밍 구역의 모든 평형수 탱크가 만재 또는 어느 탱크가 공창일 때 선저슬래밍에 대한 선수수선에서 최소흘수	m
Δ	흘수 T_{SC} 에서 형 배수량	t
<생략>		
x, y, z	기준 좌표계에 대한 계산위치의 X, Y, Z 좌표	m

2.2 <생략>

2.3 하중

2.3.1

특별히 명시되지 않는 한, 이 규칙에서 사용된 선박 주요자료에 대한 기호 및 단위는 표 4에 따른다

개 정 안

제 4 절 기호 및 정의

2. 기호

2.1 선박 주요 자료

2.1.1

특별히 명시되지 않는 한, 이 규칙에서 사용된 선박 주요자료에 대한 기호 및 단위는 표 2에 따른다.

표 2: 선박의 주요 자료

기호	의미	단위
L	규칙 길이	m
<현행과 동일>		
T_{FD}	손상된 상태에서 가장 깊은 평형상태의 흘수	m
\underline{T}_E	선저 슬래밍에 대한 선수수선에서 최소흘수	m
\underline{T}_{AE}	선미 슬래밍에 대한 선미단에서 최소흘수	m
Δ	흘수 T_{SC} 에서 형 배수량	t
<현행과 동일>		
x, y, z	기준 좌표계에 대한 계산위치의 X, Y, Z 좌표	m

2.2 <현행과 동일>

2.3 하중

2.3.1

특별히 명시되지 않는 한, 이 규칙에서 사용된 선박 주요자료에 대한 기호 및 단위는 표 4에 따른다

개 정 사유

- 선수수선 흘수 변경
- 선미단수선 흘수 추가

현 행

표 4 : 하중

기호	의미	단위
C_W	과랑계수	-
<생략>		
P_{SL}	선저 슬래밍 압력	kN/m^2
P_{FB}	선수 충격 압력	kN/m^2
<신설>		
P_{fs}	정적 침수압력	kN/m^2
<생략>		
M_{wh}	과랑 수평 굽힘모멘트	kNm

<생략>

개 정 안

표 4 : 하중

기호	의미	단위
C_W	과랑계수	-
<현행과 동일>		
P_{SL}	선저 슬래밍 압력	kN/m^2
P_{FB}	선수 충격 압력	kN/m^2
\underline{P}_{SS}	선미 슬래밍 압력	$\underline{\text{kN/m}^2}$
P_{fs}	정적 침수압력	kN/m^2
<현행과 동일>		
M_{wh}	과랑 수평 굽힘모멘트	kNm

<현행과 동일>

개 정 사유

- 선미 슬래밍 압력
추가

현행	개정안	개정사유																												
<p>3. 정의</p> <p>3.1 ~ 3.6 <생략></p> <p>3.7 용어</p> <p>3.7.1 용어 정의</p> <p style="text-align: center;">표 7 : 용어의 정의</p> <table border="1" data-bbox="69 446 920 959"> <thead> <tr> <th>용어</th> <th>정의</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><생략></td> <td><생략></td> </tr> <tr> <td>폐위공간 (confined space)</td> <td>다음의 특성 중 한 개에 의해 식별되는 공간 : 제한된 출입용 개구, 자연 통풍이 적절하지 않은 공간 또는 지속적인 작업자 인원에 대한 설계가 되지 않은 공간</td> </tr> <tr> <td><신설></td> <td><신설></td> </tr> <tr> <td><생략></td> <td><생략></td> </tr> <tr> <td><신설></td> <td><신설></td> </tr> <tr> <td><생략></td> <td><생략></td> </tr> </tbody> </table>	용어	정의	<생략>	<생략>	폐위공간 (confined space)	다음의 특성 중 한 개에 의해 식별되는 공간 : 제한된 출입용 개구, 자연 통풍이 적절하지 않은 공간 또는 지속적인 작업자 인원에 대한 설계가 되지 않은 공간	<신설>	<신설>	<생략>	<생략>	<신설>	<신설>	<생략>	<생략>	<p>3. 정의</p> <p>3.1 ~ 3.6 <현행과 동일></p> <p>3.7 용어</p> <p>3.7.1 용어 정의</p> <p style="text-align: center;">표 7 : 용어의 정의</p> <table border="1" data-bbox="960 446 1821 959"> <thead> <tr> <th>용어</th> <th>정의</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><현행과 동일></td> <td><현행과 동일></td> </tr> <tr> <td><삭제></td> <td><삭제></td> </tr> <tr> <td>상시 유인 구역 (Continually manned space)</td> <td>일반적인 운항 기간 동안 지속적 또는 장기간 선원의 상주가 요구되는 구역 (20분 이상 일상적으로 사용되는 구역 포함)</td> </tr> <tr> <td><현행과 동일></td> <td><현행과 동일></td> </tr> <tr> <td>통상 무인 구역 (Normally unmanned space)</td> <td>일반적인 운항 기간 동안 지속적 또는 장기간 선원의 상주가 요구되지 않는 구역 (20분 미만 일상적으로 사용되는 구역 포함)</td> </tr> <tr> <td><현행과 동일></td> <td><현행과 동일></td> </tr> </tbody> </table>	용어	정의	<현행과 동일>	<현행과 동일>	<삭제>	<삭제>	상시 유인 구역 (Continually manned space)	일반적인 운항 기간 동안 지속적 또는 장기간 선원의 상주가 요구되는 구역 (20분 이상 일상적으로 사용되는 구역 포함)	<현행과 동일>	<현행과 동일>	통상 무인 구역 (Normally unmanned space)	일반적인 운항 기간 동안 지속적 또는 장기간 선원의 상주가 요구되지 않는 구역 (20분 미만 일상적으로 사용되는 구역 포함)	<현행과 동일>	<현행과 동일>	<p>- 13편 CSR 개정에 따라 용어 정의 신설</p>
용어	정의																													
<생략>	<생략>																													
폐위공간 (confined space)	다음의 특성 중 한 개에 의해 식별되는 공간 : 제한된 출입용 개구, 자연 통풍이 적절하지 않은 공간 또는 지속적인 작업자 인원에 대한 설계가 되지 않은 공간																													
<신설>	<신설>																													
<생략>	<생략>																													
<신설>	<신설>																													
<생략>	<생략>																													
용어	정의																													
<현행과 동일>	<현행과 동일>																													
<삭제>	<삭제>																													
상시 유인 구역 (Continually manned space)	일반적인 운항 기간 동안 지속적 또는 장기간 선원의 상주가 요구되는 구역 (20분 이상 일상적으로 사용되는 구역 포함)																													
<현행과 동일>	<현행과 동일>																													
통상 무인 구역 (Normally unmanned space)	일반적인 운항 기간 동안 지속적 또는 장기간 선원의 상주가 요구되지 않는 구역 (20분 미만 일상적으로 사용되는 구역 포함)																													
<현행과 동일>	<현행과 동일>																													

현행	개정안	개정사유
<p style="text-align: center;">2장 일반배치 제 1 절 ~ 제 2 절 <생략> 제 3 절 구획 배치</p> <p>1. 코퍼댐</p> <p>1.1 정의</p> <p>1.1.1 코퍼댐이라 함은 양측의 구획이 공통경계를 갖지 아니하도록 배치된 빈 공간을 말하며 수직 또는 수평으로 설치될 수 있다. 원칙적으로 코퍼댐은 적절히 통풍되고 배수설비가 제공되며, 적절한 검사, 유지보수 및 안전한 탈출을 위한 충분한 크기의 기밀구조이어야 한다.</p> <p>1.2 코퍼댐의 배치</p> <p>1.2.1 <u>코퍼댐은 액체 탄화수소가 포함된 액체(액체 기름, 윤활유) 및 청수(음료수, 추진 기관 및 보일러를 위한 물)를 위한 구획뿐만 아니라 소화용 폼의 운송을 위한 탱크 사이에 제공되어야 한다.</u> <생략></p>	<p style="text-align: center;">2장 일반배치 제 1 절 ~ 제 2 절 <현행과 동일> 제 3 절 구획 배치</p> <p>1. 코퍼댐</p> <p>1.1 정의</p> <p>1.1.1 코퍼댐이라 함은 양측의 구획이 공통경계를 갖지 아니하도록 배치된 빈 공간을 말하며 수직 또는 수평으로 설치될 수 있다. 원칙적으로 코퍼댐은 적절히 통풍되고 배수설비가 제공되며, 적절한 검사, 유지보수 및 안전한 탈출을 위한 충분한 크기의 기밀구조이어야 한다.</p> <p>1.2 코퍼댐의 배치</p> <p>1.2.1 <u>코퍼댐은 액체탄화수소(연료유, 윤활유 포함)를 수용하는 구획과 청수(기관과 보일러를 구동하기 위한)를 수용하는 구획 및 소화용 액체포말을 수용하는 탱크 사이에 설치되어야 한다.</u> <현행과 동일></p>	<p>- 코퍼댐의 배치 국문 수정 (오기)</p>

현 행

3장 구조설계원칙
제 1 절 <생략>
제 2 절 순 치수 방법

1. 일반

1.1 ~ 1.2 <생략>

1.3 부식 추가의 적용

1.3.1 <생략>

1.3.2

<생략>

표 1 : 총 치수에 적용된 부식에 대한 평가

구조 항목	특성 / 해석 유형	적용된 부식 추가
<생략>		
<생략>		
<생략>		
FEM에 의한 강도평가	화물창 (응력 계산)	$0.5 t_c$
	좌굴능력	t_c
	국부 상세 요소 분할	$0.5 t_c$
<생략>		
<생략>		
<생략>		
피로 평가 (FE 응력 해석)	성긴요소 FE 모델 매우 상세한 분할 부분	$0.5 t_c$

개 정 안

3장 구조설계원칙
제 1 절 <현행과 동일>
제 2 절 순 치수 방법

1. 일반

1.1 ~ 1.2 <현행과 동일>

1.3 부식 추가의 적용

1.3.1 <현행과 동일>

1.3.2

<현행과 동일>

표 1 : 총 치수에 적용된 부식에 대한 평가

구조 항목	특성 / 해석 유형	적용된 부식 추가
<현행과 동일>		
<현행과 동일>		
<현행과 동일>		
FEM에 의한 강도평가	화물창 (응력 계산)	<u>0.0</u>
	좌굴능력	$t_c^{(1)}$
	국부 상세 요소 분할	<u>0.0</u>
<현행과 동일>		
<현행과 동일>		
<현행과 동일>		
피로 평가 (FE 응력 해석)	성긴요소 FE 모델 매우 상세한 분할 부분	<u>0.0</u>

⁽¹⁾ $t_c = t_{c1} + t_{c2}$

개 정 사유

- FE 응력 해석 시 총 두께 사용

- 현존선 계측 자료를 기반으로 FEM에 의한 좌굴강도평가 시 $t_c = t_{c1} + t_{c2}$ 적용

현행	개정안	개정사유																																								
<p style="text-align: center;">제 3 절 부식 추가</p> <p>1. 일반</p> <p>1.2 부식 추가 결정</p> <p>1.2.1 구조부재 두 면의 각 면에 대한 부식 추가 t_{c1} 또는 t_{c2}는 표 1에 따른다. <생략></p> <p style="text-align: center;">표 1 : 구조부재 한 표면에 대한 부식추가</p> <table border="1" data-bbox="62 549 922 1129"> <thead> <tr> <th>구획종류</th> <th>t_{c1} 또는 t_{c2}</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>평형수 탱크, 밀지탱크, 드레인 저장탱크, 체인로커⁽¹⁾</td> <td>1.0</td> </tr> <tr> <td>대기에 노출</td> <td><u>1.0</u></td> </tr> <tr> <td>해수에 노출</td> <td><u>1.0</u></td> </tr> <tr> <td>연료유 탱크 및 윤활유 탱크</td> <td>0.5</td> </tr> <tr> <td>청수탱크</td> <td>0.5</td> </tr> <tr> <td>보이드 구역 및 건 구역⁽²⁾⁽³⁾⁽⁴⁾</td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td>컨테이너 화물창⁽⁵⁾</td> <td>0.5</td> </tr> <tr> <td>거주구 구역</td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td>기타 구역</td> <td>0.5</td> </tr> </tbody> </table> <p>(1) 체인로커 바닥의 상면으로부터 상방 3 m 이내의 판 표면에는 1.0 mm를 더한다. (2) 외판에 대한 부식 추가를 고려할 때, 파이프 터널은 평형수 탱크로 고려한다. (3) 보이드 구역 및 건 구역 바닥의 부식 추가는 0.5 mm로 한다. (4) 5장의 선체거더 강도평가의 경우 부식 추가는 0.5 mm로 한다. (5) 5장의 선체거더 강도평가의 경우 부식 추가는 1.0 mm로 한다.</p>	구획종류	t_{c1} 또는 t_{c2}	평형수 탱크, 밀지탱크, 드레인 저장탱크, 체인로커 ⁽¹⁾	1.0	대기에 노출	<u>1.0</u>	해수에 노출	<u>1.0</u>	연료유 탱크 및 윤활유 탱크	0.5	청수탱크	0.5	보이드 구역 및 건 구역 ⁽²⁾⁽³⁾⁽⁴⁾	0.0	컨테이너 화물창 ⁽⁵⁾	0.5	거주구 구역	0.0	기타 구역	0.5	<p style="text-align: center;">제 3 절 부식 추가</p> <p>1. 일반</p> <p>1.2 부식 추가 결정</p> <p>1.2.1 구조부재 두 면의 각 면에 대한 부식 추가 t_{c1} 또는 t_{c2}는 표 1에 따른다. <현행과 동일></p> <p style="text-align: center;">표 1 : 구조부재 한 표면에 대한 부식추가</p> <table border="1" data-bbox="954 549 1814 1129"> <thead> <tr> <th>구획종류</th> <th>t_{c1} 또는 t_{c2}</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>평형수 탱크, 밀지탱크, 드레인 저장탱크, 체인로커⁽¹⁾</td> <td>1.0</td> </tr> <tr> <td>대기에 노출⁽⁵⁾</td> <td><u>0.5</u></td> </tr> <tr> <td>해수에 노출⁽⁵⁾</td> <td><u>0.5</u></td> </tr> <tr> <td>연료유 탱크 및 윤활유 탱크</td> <td>0.5</td> </tr> <tr> <td>청수탱크</td> <td>0.5</td> </tr> <tr> <td>보이드 구역 및 건 구역⁽²⁾⁽³⁾⁽⁴⁾</td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td>컨테이너 화물창⁽⁵⁾</td> <td>0.5</td> </tr> <tr> <td>거주구 구역</td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td>기타 구역</td> <td>0.5</td> </tr> </tbody> </table> <p>(1) 체인로커 바닥의 상면으로부터 상방 3 m 이내의 판 표면에는 1.0 mm를 더한다. (2) 외판에 대한 부식 추가를 고려할 때, 파이프 터널은 평형수 탱크로 고려한다. (3) 보이드 구역 및 건 구역 바닥의 부식 추가는 0.5 mm로 한다. (4) 5장의 선체거더 강도평가의 경우 부식 추가는 0.5 mm로 한다. (5) 5장의 선체거더 강도평가의 경우 부식 추가는 1.0 mm로 한다.</p>	구획종류	t_{c1} 또는 t_{c2}	평형수 탱크, 밀지탱크, 드레인 저장탱크, 체인로커 ⁽¹⁾	1.0	대기에 노출 ⁽⁵⁾	<u>0.5</u>	해수에 노출 ⁽⁵⁾	<u>0.5</u>	연료유 탱크 및 윤활유 탱크	0.5	청수탱크	0.5	보이드 구역 및 건 구역 ⁽²⁾⁽³⁾⁽⁴⁾	0.0	컨테이너 화물창 ⁽⁵⁾	0.5	거주구 구역	0.0	기타 구역	0.5	<p>- 현존선 두께 측정 자료를 반영하여, 대기 및 해수에 대한 부식추가를 0.5로 수정</p>
구획종류	t_{c1} 또는 t_{c2}																																									
평형수 탱크, 밀지탱크, 드레인 저장탱크, 체인로커 ⁽¹⁾	1.0																																									
대기에 노출	<u>1.0</u>																																									
해수에 노출	<u>1.0</u>																																									
연료유 탱크 및 윤활유 탱크	0.5																																									
청수탱크	0.5																																									
보이드 구역 및 건 구역 ⁽²⁾⁽³⁾⁽⁴⁾	0.0																																									
컨테이너 화물창 ⁽⁵⁾	0.5																																									
거주구 구역	0.0																																									
기타 구역	0.5																																									
구획종류	t_{c1} 또는 t_{c2}																																									
평형수 탱크, 밀지탱크, 드레인 저장탱크, 체인로커 ⁽¹⁾	1.0																																									
대기에 노출 ⁽⁵⁾	<u>0.5</u>																																									
해수에 노출 ⁽⁵⁾	<u>0.5</u>																																									
연료유 탱크 및 윤활유 탱크	0.5																																									
청수탱크	0.5																																									
보이드 구역 및 건 구역 ⁽²⁾⁽³⁾⁽⁴⁾	0.0																																									
컨테이너 화물창 ⁽⁵⁾	0.5																																									
거주구 구역	0.0																																									
기타 구역	0.5																																									

현행	개정안	개정사유
<p>1.2.2 보강재 보강재의 부식 추가는 부착판과 접합위치에 따라 결정된다.</p> <p>1.2.3 국부 구조물의 부재/판이 두 개 이상의 부식 추가 값에 의하여 영향을 받는 경우, 가장 두꺼운 부식 추가 값을 전체 판에 적용한다. <신설></p>	<p>1.2.2 보강재 보강재의 부식 추가는 부착판과 접합위치에 따라 결정된다.</p> <p>1.2.3 국부 구조물의 부재/판이 두 개 이상의 부식 추가 값에 의하여 영향을 받는 경우, 가장 두꺼운 부식 추가 값을 전체 판에 적용한다.</p> <p>1.2.4 최대 부식 추가 13장 2절의 <u>신환기준을 고려하여, 부식 추가 t_c 는 다음 조건을 만족하여야 한다.</u> <u>$t_c \leq 0.2 t_{gr,off}$ 다만, 0.5 mm 단위에 가까운 값</u> <u>예를 들어,</u> <u>$0.75 \leq t < 1.25\text{mm}$에 대하여, 부식 추가 t_c 는 1.0mm이다.</u> <u>$1.25 \leq t < 1.75\text{mm}$에 대하여, 부식 추가 t_c 는 1.5mm이다.</u></p>	<p>- 13장 신환기준 개정에 따른 최대 부식 추가 신설</p>

현행	개정안	개정사유
<p style="text-align: center;">제 5 절 한계상태</p> <p>1. <생략></p> <p>2. 기준</p> <p>2.1 ~ 2.4 <생략></p> <p>2.5 사고 한계상태</p> <p>2.5.1 판, 보강재 및 1차 지지부재 판, 보강재 및 1차 지지부재는 침수 시 <u>6장의 항복강도 기준 및 8장 3절의 좌굴강도 기준</u>에 따라 평가되어야 한다.</p> <p><생략></p>	<p style="text-align: center;">제 5 절 한계상태</p> <p>1. <현행과 동일></p> <p>2. 기준</p> <p>2.1 ~ 2.4 <현행과 동일></p> <p>2.5 사고 한계상태</p> <p>2.5.1 판, 보강재 및 1차 지지부재 판, 보강재 및 1차 지지부재는 침수 시 <u>6장 및 7장의 항복강도 기준</u>에 따라 평가되어야 한다.</p> <p><현행과 동일></p>	<p>- 사고 한계상태에 대한 평가 기준 수정</p>

현행	개정안	개정사유
<p style="text-align: center;">제 6 절 구조상세 원칙</p> <p>3. 보강재</p> <p>3.4 스택단</p> <p>3.4.1 동적하중이 작은 곳에서 보강재에 의하여 지지되는 판의 순두께, t_p가 다음보다 작지 않은 경우, 스택단을 사용할 수 있다.</p> $t_p = c_1 \sqrt{(1000l - \frac{s}{2}) \frac{sPk}{10^6}} \quad (\text{mm})$ <p>P : 고려하는 설계하중조합에 대한 보강재의 설계압력(kN/m²) c_1 : 고려하는 설계하중조합에 대한 계수로서 다음에 따른다. $c_1 = 1.2$ 허용기준 AC-S의 경우 $c_1 = 1.1$ 허용기준 AC-SD 및 시험상태의 경우</p> <p>일반적으로 선미부의 프로펠러 추진 영역이나 기관구역의 기관 또는 발전기 부근의 구조 또는 외판구조에는 스택 보강재가 사용되어서는 아니 된다.</p>	<p style="text-align: center;">제 6 절 구조상세 원칙</p> <p>3. 보강재</p> <p>3.4 스택단</p> <p>3.4.1 동적하중이 작은 곳에서 보강재에 의하여 지지되는 판의 순두께, t_p가 다음보다 작지 않은 경우, 스택단을 사용할 수 있다.</p> $t_p = c_1 \sqrt{(1000l - \frac{s}{2}) \frac{sPk}{10^6}} \quad (\text{mm})$ <p>P : 고려하는 설계하중조합에 대한 보강재의 설계압력(kN/m²) c_1 : 고려하는 설계하중조합에 대한 계수로서 다음에 따른다. $c_1 = 1.2$ 허용기준 AC-S의 경우 $c_1 = 1.1$ 허용기준 AC-SD 및 <u>AC-T</u>의 경우</p> <p>일반적으로 선미부의 프로펠러 추진 영역이나 기관구역의 기관 또는 발전기 부근의 구조 또는 외판구조에는 스택 보강재가 사용되어서는 아니 된다.</p>	<p>- AC-T 추가로 인한 개정</p>

현행	개정안	개정사유
<p>5. 보강재와 1차 지지부재</p> <p>5.2 1차 지지부재와 보강재의 교차부</p> <p>5.2.1 일반사항</p> <p>1차 지지부재와 보강재의 교차부에 대하여</p> <p>a) 선저 슬래밍, 선미 슬래밍 및 선수 충격하중을 제외한 면외 하중의 경우, [5.2.2] 및 [5.2.3]이 적용되어야 한다.</p> <p>b) 선저 슬래밍, 선미 슬래밍 및 선수 충격하중의 경우, [5.2.4]가 적용되어야 한다.</p> <p>교차부의 단면적은 적절한 허용응력과 관련한 각 성분을 통하여 전달되어진 하중의 비율로부터 결정되어야 한다.</p> <p>5.2.2</p> <p>전단 연결부를 통하여 전달되는 하중 W_1은 다음 식에 따른다.</p> <p>a) 웨브 보강재가 관통 보강재에 연결되는 경우</p> $W_1 = W \left(\alpha_a + \frac{A_1}{4f_c A_w + A_1} \right) \quad (\text{kN})$ <p>b) 웨브 보강재가 관통 보강재에 연결되지 않은 경우</p> $W_1 = W \quad (\text{kN})$ <p>W : 1차 지지부재에 보강재의 연결부를 통하여 전달되는 전체 하중으로 다음 식에 의한 값.</p> $W = \frac{P_1 s_1 \left(S_1 - \frac{s_1}{2000} \right) + P_2 s_2 \left(S_2 - \frac{s_2}{2000} \right)}{2} 10^{-3}$ <p>P_1, P_2 : 해당 교차부 양쪽에서 고려하는 설계하중조합으로 보강재에 작용하는 설계압력(kN/m²)</p>	<p>5. 보강재와 1차 지지부재</p> <p>5.2 1차 지지부재와 보강재의 교차부</p> <p>5.2.1 일반사항</p> <p>면외 하중의 경우 1차 지지부재와 보강재의 교차부에 대하여 [5.2.2] 및 [5.2.3]이 적용되어야 한다.</p> <p>교차부의 단면적은 적절한 허용응력과 관련한 각 성분을 통하여 전달되어진 하중의 비율로부터 결정되어야 한다.</p> <p>5.2.2</p> <p>전단 연결부를 통하여 전달되는 하중 W_1은 다음 식에 따른다.</p> <p>a) 웨브 보강재가 관통 보강재에 연결되는 경우</p> $W_1 = W \left(\alpha_a + \frac{A_1}{4f_c A_w + A_1} \right) \quad (\text{kN})$ <p>b) 웨브 보강재가 관통 보강재에 연결되지 않은 경우</p> $W_1 = W \quad (\text{kN})$ <p>W : 1차 지지부재에 보강재의 연결부를 통하여 전달되는 전체 하중으로 다음 식에 의한 값.</p> $W = \frac{P_1 s_1 \left(S_1 - \frac{s_1}{2000} \right) + P_2 s_2 \left(S_2 - \frac{s_2}{2000} \right)}{2 \sin \varphi_{w1} \sin \varphi_{w2}} 10^{-3}$ <p>P_1, P_2 : 해당 교차부 양쪽에서 고려하는 설계하중조합으로 보강재에 작용하는 설계압력(kN/m²). <u>선저 슬래밍, 선미 슬래밍 또는 선수 충격하중의 경우, P_1과 P_2는 4장 5절 [3.2], [3.3] 및 [3.4]에 따른 설계압력의 50%.</u></p>	<p>- 선수 충격하중/선저 슬래밍 개정 및 선미 슬래밍 하중 신설에 따라 1차 지지부재와 보강재의 교차부에 대한 예외 사항 삭제</p> <p>- 연결부의 부착판 사이 각을 고려할 수 있도록 수정</p> <p>- 충격하중의 경우 50% 적용</p>

현행	개정안	개정사유
<p>S_1, S_2 : <생략> s_1, s_2 : <생략> α_a : <생략></p> <p>A_1 : <생략> A_{1d} : <생략> <생략> f_c : 칼라하중계수로서 다음과 같다. 대칭단면의 관통 보강재 : $f_c = 1.85$ $A_w \leq 14$인 경우 $f_c = 1.85 - 0.0441(A_w - 14)$ $14 < A_w \leq 31$인 경우 $f_c = 1.1 - 0.013(A_w - 31)$ $31 < A_w \leq 58$인 경우 $f_c = 1.85$ $A_w > 58$인 경우 비대칭단면의 관통 보강재 : $f_c = 0.68 + 0.0172 \frac{\ell_s}{A_w}$</p> <p>$\ell_s$: <생략></p> <p>5.2.3 <생략> A_{wc} : 그림 8과 같이 웨브 보강재와 관통보강재 용접부에서의 웨브 보강재의 유효 순 면적 σ_{perm} : <u>AC-S 및 AC-SD</u>에 대하여 표 1에 의한 허용 직응력 (N/mm²) τ_{perm} : <u>AC-S 및 AC-SD</u>에 대하여 표 1에 의한 허용 전단응력 (N/mm²)</p>	<p>S_1, S_2 : <현행과 동일> s_1, s_2 : <현행과 동일> α_a : <현행과 동일></p> <p>φ_{w1} : 3장 7절 기호 및 10장 1절 그림 4에 따른 1차 지지부재와 부착판 사이 각도(deg.) φ_{w2} : 3장 7절 기호 및 3장 7절 그림 12에 따른 보강재와 부착판 사이 각도(deg.)</p> <p>A_1 : <현행과 동일> A_{1d} : <현행과 동일> <현행과 동일></p> <p>f_c : 칼라하중계수로서 다음과 같다. 대칭단면의 관통 보강재 : $f_c = 1.85$ $A_w \leq 14$인 경우 $f_c = 1.85 - 0.0441(A_w - 14)$ $14 < A_w \leq 31$인 경우 $f_c = 1.1 - 0.013(A_w - 31)$ $31 < A_w \leq 58$인 경우 $f_c = 0.75$ $A_w > 58$인 경우 비대칭단면의 관통 보강재 : $f_c = 0.68 + 0.0172 \frac{\ell_s}{A_w}$</p> <p>$\ell_s$: <현행과 동일></p> <p>5.2.3 <현행과 동일> A_{wc} : 그림 8과 같이 웨브 보강재와 관통보강재 용접부에서의 웨브 보강재의 유효 순 면적 σ_{perm} : <u>AC-S, AC-SD, AC-I 및 AC-T</u>에 대하여 표 1에 의한 허용 법선응력(N/mm²) τ_{perm} : <u>AC-S, AC-SD, AC-I 및 AC-T</u>에 대하여 표 1에 의한 허용 전단응력(N/mm²)</p>	<p>- 1차 지지부재 및 보강재가 부착판과 이루는 각도 정의.</p> <p>- f_c 계수 수정 (오기)</p> <p>- AC-I, AC-T 추가 및 직응력을 법선응력으로 용어 수정</p>

현 행

개 정 안

개 정 사유

표 1 : 보강재와 1차 지지부재의 연결부에 대한 허용응력

항목	직응력, σ_{perm} (N/mm ²)			전단응력, τ_{perm} (N/mm ²)		
	허용기준			허용기준		
	AC-S	AC-SD 및 시험상태	AC-I	AC-S	AC-SD 및 시험상태	AC-I
1차 지지부재 웨브 보강재	$0.83R_{eH}^{(2)}$	R_{eH}	R_{eH}	-	-	-
1차 지지부재 웨브 보강재와 관통보강재의 용접 연결부 • 양면 연속 필렛 • 부분 용입 용접	$0.58R_{eH}^{(2)}$ $0.83R_{eH}^{(1)(2)}$	$0.70R_{eH}^{(2)}$ $R_{eH}^{(1)}$	R_{eH} R_{eH}	- -	- -	- -
1차 지지부재 웨브 보강재와 관통보강재가 겹침 이음일 때 웨브 보강재	$0.50R_{eH}$	$0.60R_{eH}$	R_{eH}	-	-	-
러그 또는 칼라판을 포함하는 전단 연결부 • 한면 연결부 • 양면 연결부	- -	- -	- -	$0.71\tau_{eH}$ $0.83\tau_{eH}$	$0.85\tau_{eH}$ τ_{eH}	τ_{eH} τ_{eH}

(1) 루트면(root face)은 1차 지지부재 웨브 보강재 총 두께의 1/3 보다 커서는 아니 된다.
 (2) 1차 지지부재의 웨브 보강재가 소프트 힐인 경우 허용응력은 5% 증가시킬 수 있다.

표 1 : 보강재와 1차 지지부재의 연결부에 대한 허용응력

항목	법선응력, σ_{perm} (N/mm ²)			전단응력, τ_{perm} (N/mm ²)		
	허용기준			허용기준		
	AC-S	AC-SD 및 AC-T	AC-I	AC-S	AC-SD 및 AC-T	AC-I
1차 지지부재 웨브 보강재	$0.83R_{eH}^{(2)}$	R_{eH}	R_{eH}	-	-	-
1차 지지부재 웨브 보강재와 관통보강재의 용접 연결부 • 양면 연속 필렛 • 부분 용입 용접	$0.58R_{eH}^{(2)}$ $0.83R_{eH}^{(1)(2)}$	$0.70R_{eH}^{(2)}$ $R_{eH}^{(1)}$	R_{eH} R_{eH}	- -	- -	- -
1차 지지부재 웨브 보강재와 관통보강재가 겹침 이음일 때 웨브 보강재	$0.50R_{eH}$	$0.60R_{eH}$	R_{eH}	-	-	-
러그 또는 칼라판을 포함하는 전단 연결부 • 한면 연결부 • 양면 연결부	- -	- -	- -	$0.71\tau_{eH}$ $0.83\tau_{eH}$	$0.85\tau_{eH}$ τ_{eH}	τ_{eH} τ_{eH}

(1) 루트면(root face)은 1차 지지부재 웨브 보강재 총 두께의 1/3 보다 커서는 아니 된다.
 (2) 1차 지지부재의 웨브 보강재가 소프트 힐인 경우 허용응력은 5% 증가시킬 수 있다.

- 직응력을 법선응력으로 용어 수정
- AC-T 추가

현 행

5.2.9

필렛 용접의 치수는 표 2에 주어진 용접계수에 기반으로 12장 3절 [2.5]에 따라 계산되어야 한다. 전단 연결부의 용접 치수는 고려하는 위치에서 1차 지지부재 웹판에 요구되는 값 이상이어야 한다.

표 2 : 보강재와 1차 지지부재 간의 교차부에 대한 용접계수

항목	허용기준	용접계수
1차 지지부재의 웹 보강재와 관통 보강재의 연결부	AC-S, AC-SD 및 시험상태	$0.6\sigma_w/\sigma_{perm}$ 0.38 보다 작아서는 안됨
러그 또는 칼라판을 포함하는 전단 연결부	AC-S, AC-SD 및 시험상태	0.38
1차 지지부재의 웹 보강재가 관통보강재에 연결되지 않는 경우, 러그 또는 칼라판을 포함하는 전단 연결부	AC-S, AC-SD 및 시험상태	$0.6\tau_w/\tau_{perm}$ 0.44 보다 작아서는 안됨
1차 지지부재 웹 보강재와 관통 보강재 연결부 러그 또는 칼라판을 포함하는 전단 연결부	AC-I	$0.6 \frac{9W}{A_1\tau_{perm} + A_w\sigma_{perm}}$
(비고) <생략>		

개 정 안

5.2.8

필렛 용접의 치수는 표 2에 주어진 용접계수에 기반으로 12장 3절 [2.5]에 따라 계산되어야 한다. 전단 연결부의 용접 치수는 고려하는 위치에서 1차 지지부재 웹판에 요구되는 값 이상이어야 한다.

표 2 : 보강재와 1차 지지부재 간의 교차부에 대한 용접계수

항목	허용기준	용접계수
1차 지지부재의 웹 보강재와 관통 보강재의 연결부	AC-S, AC-SD, AC-I 및 AC-T	$0.6\sigma_w/\sigma_{perm}$ 0.38 보다 작아서는 안됨
러그 또는 칼라판을 포함하는 전단 연결부	AC-S, AC-SD, AC-I 및 AC-T	0.38
1차 지지부재의 웹 보강재가 관통보강재에 연결되지 않는 경우, 러그 또는 칼라판을 포함하는 전단 연결부	AC-S, AC-SD, AC-I 및 AC-T	$0.6\tau_w/\tau_{perm}$ 0.44 보다 작아서는 안됨
<삭제>	<삭제>	<삭제>
(비고) <현행과 동일>		

개 정 사유

- AC-I 및 AC-T에 대한 정의

현행	개정안	개정사유
<p>9. 갑판구조</p> <p>9.1 <생략></p> <p>9.2 갑판 치수</p> <p>9.2.1 <생략></p> <p>9.2.2 창구 모서리 창구 모서리 부위(창구코밍, 강력갑판 및 스트링거)의 응력집중은 검토하여야 한다.</p> <p><신설></p>	<p>9. 갑판구조</p> <p>9.1 <현행과 동일></p> <p>9.2 갑판 치수</p> <p>9.2.1 <현행과 동일></p> <p>9.2.2 창구 모서리 창구 모서리 부위(창구코밍, 강력갑판 및 스트링거)의 응력집중은 검토하여야 한다.</p> <p>9.2.3 창구 모서리 곡률반지름 <u>그림 20의 창구 모서리의 곡률반지름 $r(\text{mm})$은 다음 값 이상이어야 한다.</u></p> <p>$r = C_{\text{sec}} C_{\text{thick}} C_{\text{material}} C_{L2} C_{\text{location}} 10^3$ 다만, $r \geq r_{\text{min}}$</p> <p>r_{min} : 창구 모서리 최소 곡률반지름(mm)</p> <p>$r_{\text{min}} = 250$ $0.25 \leq x/L \leq 0.75$인 경우</p> <p>$r_{\text{min}} = 200$ 상기 이외의 경우</p> <p>C_{sec} : 길이 방향 단면 형상 특성계수</p> $C_{\text{sec}} = \frac{M_{sw} + M_{wv}}{Z_{\text{deck}} \frac{235}{1.24k} 10^3} \cdot \frac{1}{C_{\text{dis}}}$ <p>M_{sw} : 고려하는 선체 횡단면에서 항해 시 수직 정수중 허용 굽힘 모멘트(kNm)</p> <p>M_{wv} : 고려하는 선체 횡단면에서 항해 시 수직 파랑 허용 굽힘 모멘트(kNm)</p> <p>Z_{deck} : 고려하는 선체 횡단면에서 강력갑판 위치의 단면계수(m^3)</p>	<p>- 창구 모서리 곡률반지름 규정식 신설</p>

현행	개정안	개정사유
<신설>	<p>C_{dis} : 길이 방향 수정계수</p> <hr/> $C_{dis} = 0.5$ $x/L = 0.0$ 인 경우 <hr/> $C_{dis} = 1.0$ $0.25 \leq x/L \leq 0.75$ 인 경우 <hr/> $C_{dis} = 0.5$ $x/L = 1.0$ 인 경우 <p>중간값은 선형 보간법에 의하여 구한다.</p> <p>C_{thick} : 두께 영향 수정계수</p> <hr/> $C_{thick} = \frac{t_{deck}}{t_{insert}}$ 다만, $0.667 \leq C_{thick} \leq 1.0$ <hr/> t_{deck} : 강력갑판의 판 두께(mm) (그림 20 참조) <hr/> t_{insert} : 삽입판의 판 두께(mm) (그림 20 참조) <hr/> $C_{material}$: 재료 수정계수 <hr/> $C_{material} = \sqrt{\frac{R_{eH-deck}}{R_{eH-insert}}}$ <hr/> $R_{eH-deck}$: 강력갑판의 최소 항복응력(N/mm ²) <hr/> $R_{eH-insert}$: 삽입판의 최소 항복응력(N/mm ²) <hr/> C_{L2} : 선박 길이 보정 계수 <hr/> $C_{L2} = \sqrt{\frac{L_2}{2000}}$ <hr/> $C_{location}$: 창구 모서리 위치 보정 계수 <hr/> $C_{location} = 1 + \frac{\sqrt{b_{hatch}}}{\ell_{hatch}}$ <hr/> b_{hatch} : 고려하는 위치에서의 창구 폭(m) <hr/> ℓ_{hatch} : 고려하는 위치에서의 창구 길이(m)	

현 행

개 정 안

개 정 사유

<신설>

창구 모서리의 삽입판 최소 크기는 다음에 따른다.

$$a \geq a_{\min} \quad (\text{mm})$$

$$b \geq b_{\min} \quad (\text{mm})$$

$$a_{\min} = 350$$

b_{\min} : 창구 모서리의 곡률반지름 r 이 끝나는 위치 + 100 mm

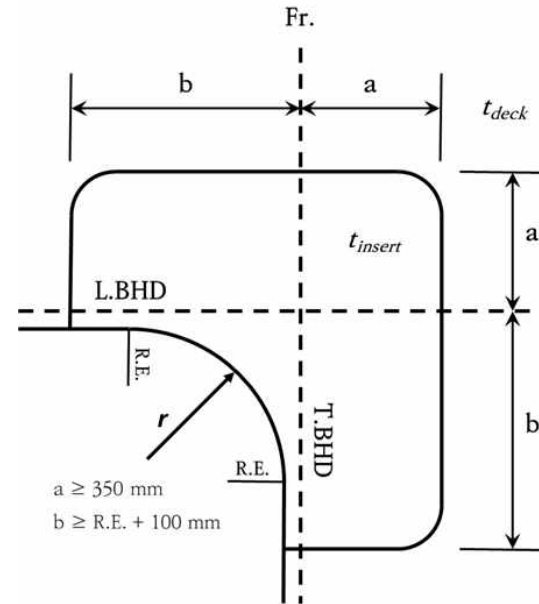


그림 20 : 창구 모서리의 곡률반지름

- 창구 모서리 삽입판의 최소 크기 요건 신설

현행	개정안	개정사유
<p style="text-align: center;">제 7 절 구조의 이상화</p> <p>기호</p> <p>이 절에서 정의되지 않은 기호는 1장 4절을 참조한다.</p> <p>φ_w : 보강재 또는 1차 지지부재 웹브와 부착판 사이 각도(°) (<u>그림 12</u> 참조). 각이 75° 이상일 경우 φ_w는 90°로 한다.</p> <p>ℓ_{bdg} : 유효 굽힘스팬(m). 보강재는 [1.1.2], 1차 지지부재는 [1.1.5]에 따른다.</p> <p><생략></p> <p>1. 보강재와 1차 지지부재의 구조의 이상화</p> <p>1.3 유효폭</p> <p>1.3.3 1차 지지부재의 곡진 면재와 부착판의 유효면적</p> <p><생략></p> <p>a) 유효 순 면적 $A_{eff-n50}$(mm²)은 다음 식에 따라 구한다.</p> $A_{eff-n50} = C_{f-n50} b_f$	<p style="text-align: center;">제 7 절 구조의 이상화</p> <p>기호</p> <p>이 절에서 정의되지 않은 기호는 1장 4절을 참조한다.</p> <p>φ_w : 보강재나 1차 지지 부재의 웹브와 부착판 사이 각도(°) (<u>보강재에 대하여 그림 12</u> 참조 및 <u>1차 지지부재에 대하여 3장 3절 그림 9</u> 참조). 각이 75도 이상일 경우 φ_w는 90도로 한다</p> <p>ℓ_{bdg} : 유효 굽힘스팬(m). 보강재는 [1.1.2], 1차 지지부재는 [1.1.5]에 따른다.</p> <p><현행과 동일></p> <p>1. 보강재와 1차 지지부재의 구조의 이상화</p> <p>1.3 유효폭</p> <p>1.3.3 1차 지지부재의 곡진 면재와 부착판의 유효면적</p> <p><현행과 동일></p> <p>a) 유효 순 면적 $A_{eff-n50}$(mm²)은 다음 식에 따라 구한다.</p> $A_{eff-n50} = C_{f-n50} b_f$	<p>- 13편 CSR 개정사항 반영</p>

현행	개정안	개정사유
<p>C_f : 플랜지 효율계수로서 다음 식에 따른다.</p> $C_f = C_{f1} \frac{\sqrt{r_f t_f - n50}}{b_1} \quad (\text{단, } 1.0 \text{ 이하이어야 한다.})$ <p>C_{f1} : 계수로서 다음 식에 따른다.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 대칭 및 비대칭 면재의 경우 $C_{f1} = \frac{0.643 (\sinh \beta \cosh \beta + \sin \beta \cos \beta)}{(\sinh \beta)^2 + \sin^2 \beta}$ • 2개의 웨브를 가진 상자형 거더의 부착판의 경우 $C_{f1} = \frac{0.78 (\sinh \beta + \sin \beta) (\cosh \beta - \cos \beta)}{(\sinh \beta)^2 + \sin^2 \beta}$ • 여러 웨브를 가진 상자형 거더의 부착판의 경우 $C_{f1} = \frac{1.56 (\cosh \beta - \cos \beta)}{\sinh \beta + \sin \beta}$ <p>β : 계수로서 다음 식에 의한 값</p> $\beta = \frac{1.285 b_1}{\sqrt{r_f t_f - n50}} \quad (\text{rad})$ <p><생략></p>	<p>C_f : 플랜지 효율계수로서 다음 식에 따른다.</p> <ul style="list-style-type: none"> • $C_f = C_{f1} \frac{1.285}{\beta k_1}$ 대칭 면재의 경우 • $C_f = 0.18 + \frac{0.08}{\beta^2}$ 비대칭 면재의 경우 • $C_f = C_{f1} \frac{1.285}{\beta}$ 상자형 거더의 부착판의 경우 <p>C_{f1} : 계수로서 다음 식에 따른다.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 대칭 면재의 경우 $C_{f1} = \frac{(\sinh k_1 \beta \cosh k_1 \beta + \sin k_1 \beta \cos k_1 \beta)}{(\cosh k_1 \beta)^2 + (\cos k_1 \beta)^2}$ • 2개의 웨브를 가진 상자형 거더의 부착판의 경우 $C_{f1} = \frac{0.78 (\sinh \beta + \sin \beta) (\cosh \beta - \cos \beta)}{(\sinh \beta)^2 + \sin^2 \beta}$ • 여러 웨브를 가진 상자형 거더의 부착판의 경우, $C_{f1} = \frac{1.56 (\cosh \beta - \cos \beta)}{\sinh \beta + \sin \beta}$ <p>k_1 : 다음에 의한 값</p> <ul style="list-style-type: none"> • $\beta < 1.4$인 경우 $k_1 = 1.4 + 1.25(1.4 - \beta)^3$ • $\beta \geq 1.4$인 경우, $k_1 = 1.4$ <p>β : 계수로서 다음 식에 의한 값</p> $\beta = \frac{1.285 b_1}{\sqrt{r_f t_f - n50}} \quad (\text{rad})$ <p><현행과 동일></p>	<p>- 13편 CSR 개정사항 반영 (플랜지 형상에 따른 계수 값 개정)</p>

현행	개정안	개정사유
<p style="text-align: center;">4장 하중</p> <p style="text-align: center;">제 2 절 동적 하중 상태</p> <p>기호</p> <p>이 절에서 정의하지 않은 기호에 대하여는 1장 4절을 참조한다.</p> <p>$a_{surge}, a_{pitch-x}, a_{sway}, a_{roll-y}, a_{heave}, a_{roll-z}, a_{pitch-z}$: 가속도 성분 (4장 3절 참조)</p> <p>f_{xL} : <생략></p> <p>f_T : <생략></p> <p>f_{lp} : <생략></p> <p>f_{lp-BSR} : BSR 하중 상태에 대한 비틀림 모멘트의 종방향 분포계수로 서 다음과 같다.</p> <p>————— $f_{lp-BSR} = 1.2f_{xL} - 0.2$ ————— $x/L \leq 0.5$인 경우</p> <p>————— $f_{lp-BSR} = 0.4$ ————— $0.5 < x/L \leq 0.75$인 경우</p> <p>————— $f_{lp-BSR} = -1.6f_{xL} + 1.6$ ————— $0.75 < x/L$인 경우</p> <p>f_{lp-BSP} : BSP 하중 상태에 대한 비틀림 모멘트의 종방향 분포계수로 서 다음과 같다.</p> <p>————— $f_{lp-BSP} = 0.8f_{xL}$ ————— $x/L \leq 0.5$인 경우</p> <p>————— $f_{lp-BSP} = 0.4$ ————— $0.5 < x/L \leq 0.75$인 경우</p> <p>————— $f_{lp-BSP} = -1.6f_{xL} + 1.6$ ————— $0.75 < x/L$인 경우</p> <p>f_{lp-OST} : <생략></p> <p><생략></p>	<p style="text-align: center;">4장 하중</p> <p style="text-align: center;">제 2 절 동적 하중 상태</p> <p>기호</p> <p>이 절에서 정의하지 않은 기호에 대하여는 1장 4절을 참조한다.</p> <p>$a_{surge}, a_{pitch-x}, a_{sway}, a_{roll-y}, a_{heave}, a_{roll-z}, a_{pitch-z}$: 가속도 성분 (4장 3절 참조)</p> <p>f_{xL} : <현행과 동일></p> <p>f_T : <현행과 동일></p> <p>f_{lp} : <현행과 동일></p> <p>f_{lp-BSR} : <삭제></p> <p>f_{lp-BSP} : <삭제></p> <p>f_{lp-OST} : <현행과 동일></p> <p><현행과 동일></p>	<p>※ '4장 하중'의 경우, 외부하중 고도화를 목적으로 선박 운동에 따른 하중식과 관련 계수 개정 및 신설</p> <p>- 횡파에 의한 BSR, BSP의 경우 비틀림 모멘트를 고려할 필요가 없음으로 삭제</p>

현행	개정안	개정사유
<p>1. 일반</p> <p>1.1 동적하중 상태의 정의</p> <p>1.1.1</p> <p>다음의 등가설계과(EDW)는 구조 평가를 위한 일반적인 동적하중 상태를 생성시키기 위하여 사용된다.</p> <p><생략></p> <p>e) BSP 하중 상태:</p> <p>BSP-1P 및 BSP-2P: 중앙부 흡수선에서 좌현의 동적수압을 <u>최소화 및 최대화</u> 하는 횡파에 대한 등가설계과.</p> <p>BSP-1S 및 BSP-2S: 중앙부 흡수선에서 우현의 동적수압을 <u>최소화 및 최대화</u> 하는 횡파에 대한 등가설계과.</p> <p><생략></p> <p>비고 2: P 와 S는 풍상측이 <u>우현과 좌현</u>에 각각 있는 것을 나타낸다.</p> <p><생략></p>	<p>1. 일반</p> <p>1.1 동적 하중상태의 정의</p> <p>1.1.1</p> <p>다음의 등가설계과(EDW)는 구조 평가를 위한 일반적인 동적하중 상태를 생성시키기 위하여 사용된다.</p> <p><현행과 동일></p> <p>e) BSP 하중 상태:</p> <p>BSP-1P 및 BSP-2P: 중앙부 흡수선에서 좌현의 동적수압을 <u>최대화 및 최소화</u> 하는 횡파에 대한 등가설계과.</p> <p>BSP-1S 및 BSP-2S: 중앙부 흡수선에서 우현의 동적수압을 <u>최대화 및 최소화</u> 하는 횡파에 대한 등가설계과.</p> <p><현행과 동일></p> <p>비고 2: P 와 S는 풍상측이 <u>좌현과 우현</u>에 각각 있는 것을 나타낸다.</p> <p><현행과 동일></p>	<p>- BSP-1P 및 2P의 동적수압 최대화 및 최소화 정의 수정 (오기)</p> <p>- 풍상측 정의 수정 (오기)</p>

현 행

2. 동적 하중 상태









2.1 동적 하중 상태의 설명

2.1.1

각각의 동적하중 상태에 해당하는 선체운동의 응답 및 선체거더하중은 표 1부터 표 3에 설명한다.

<표 1 생략>

표 2 : BSR 및 BSP 하중 상태에 대한 선박 응답

하중성분	BSR-1P	BSR-2P	BSR-1S	BSR-2S	BSP-1P	BSP-2P	BSP-1S	BSP-2S
EDW	BSR		BSR		BSP		BSP	
파랑	횡파				횡파			
영향	최대 횡동요				수선에서의 최대 압력			
VWBM	-	-	-	-	호깅	새깅	호깅	새깅
VWSF	-	-	-	-	$\frac{\text{선미}(+)}{\text{선수}(-)}$	$\frac{\text{선미}(-)}{\text{선수}(+)}$	$\frac{\text{선미}(+)}{\text{선수}(-)}$	$\frac{\text{선미}(-)}{\text{선수}(+)}$
HWBM	우현 인장	좌현 인장	좌현 인장	우현 인장	좌현 인장	우현 인장	우현 인장	좌현 인장
HWSF	$\frac{\text{선미}(-)}{\text{선수}(+)}$	$\frac{\text{선미}(+)}{\text{선수}(-)}$	$\frac{\text{선미}(+)}{\text{선수}(-)}$	$\frac{\text{선미}(-)}{\text{선수}(+)}$	$\frac{\text{선미}(+)}{\text{선수}(-)}$	$\frac{\text{선미}(-)}{\text{선수}(+)}$	$\frac{\text{선미}(-)}{\text{선수}(+)}$	$\frac{\text{선미}(+)}{\text{선수}(-)}$
TM	(-)	(+)	(+)	(-)	-	-	-	-
<생략>								
횡동요	좌현 하향	좌현 상향	우현 하향	우현 상향	좌현 상향	좌현 하향	우현 상향	우현 하향
a_{roll}								
<생략>								

<표 3 생략>

개 정 안

2. 동적 하중 상태









2.1 동적 하중 상태의 설명

2.1.1

각각의 동적하중 상태에 해당하는 선체운동의 응답 및 선체거더하중은 표 1부터 표 3에 설명한다.

<표 1 현행과 동일>

표 2 : BSR 및 BSP 하중 상태에 대한 선박 응답

하중성분	BSR-1P	BSR-2P	BSR-1S	BSR-2S	BSP-1P	BSP-2P	BSP-1S	BSP-2S
EDW	BSR		BSR		BSP		BSP	
파랑	횡파				횡파			
영향	최대 횡동요				수선에서의 최대 압력			
VWBM	-	-	-	-	새깅	호깅	새깅	호깅
VWSF	-	-	-	-	$\frac{\text{선미}(-)}{\text{선수}(+)}$	$\frac{\text{선미}(+)}{\text{선수}(-)}$	$\frac{\text{선미}(-)}{\text{선수}(+)}$	$\frac{\text{선미}(+)}{\text{선수}(-)}$
HWBM	우현 인장	좌현 인장	좌현 인장	우현 인장	우현 인장	좌현 인장	좌현 인장	우현 인장
HWSF	=	=	=	=	$\frac{\text{선미}(-)}{\text{선수}(+)}$	$\frac{\text{선미}(+)}{\text{선수}(-)}$	$\frac{\text{선미}(+)}{\text{선수}(-)}$	$\frac{\text{선미}(-)}{\text{선수}(+)}$
TM	=	=	=	=	-	-	-	-
<현행과 동일>								
횡동요	좌현 하향	좌현 상향	우현 하향	우현 상향	좌현 상향	좌현 하향	우현 상향	우현 하향
a_{roll}								
<현행과 동일>								

<표 3 현행과 동일>

개 정 사유

※ '4장 하중'의 경우, 외부하중 고도화를 목적으로 선박 운동에 따른 하중식과 관련 계수 개정 및 신설

- BSR 및 BSP 하중 상태에 대한 선박 응답 특성 수정

현 행

개 정 안

개 정 사유

2.2 하중 조합 계수

2.2 하중 조합 계수

2.2.1

2.2.1

선체거더하중 및 관성 하중 성분에 대한 하중조합계수(LCF)는 다음과 같이 정의한다.

선체거더하중 및 관성 하중 성분에 대한 하중조합계수(LCF)는 다음과 같이 정의한다.

<생략>

<현행과 동일>

<표 4 생략>

<표 4 현행과 동일>

표 5 : BSR 및 BSP 하중 상태에 대한 하중 조합 계수

표 5 : BSR 및 BSP 하중 상태에 대한 하중 조합 계수

하중 성분	LCF	BSR-1P	BSR-2P	BSR-1S	BSR-2S
선체거더 하중	M_{WV} C_{WV}	0.0	0.0	0.0	0.0
	Q_{WV} C_{QW}	0.0	0.0	0.0	0.0
	M_{WH} C_{WH}	0.05	-0.05	-0.05	0.05
	Q_{WH} C_{QH}	0.0	0.0	0.0	0.0
	M_{WT} C_{WT}	$\underline{-f_{lp-BSR}}$	$\underline{f_{lp-BSR}}$	$\underline{f_{lp-BSR}}$	$\underline{-f_{lp-BSR}}$
종가속도	a_{surge} C_{XS}	0.0	0.0	0.0	0.0
	a_{pitch} C_{XP}	0.0	0.0	0.0	0.0
	$gsin\phi$ C_{XG}	0.0	0.0	0.0	0.0
횡가속도	a_{sway} C_{YS}	$0.6-0.7f_T$	$-0.6+0.7f_T$	$-0.6+0.7f_T$	$0.6-0.7f_T$
	a_{roll} C_{YR}	1.0	-1.0	-1.0	1.0
	$gsin\theta$ C_{YG}	-1.0	1.0	1.0	-1.0
수직가속도	a_{heave} C_{ZH}	$0.9-0.8f_T$	$-0.9+0.8f_T$	$0.9-0.8f_T$	$-0.9+0.8f_T$
	a_{roll} C_{ZR}	$\underline{1.5-f_T}$	$\underline{-1.5+f_T}$	$\underline{-1.5+f_T}$	$\underline{1.5-f_T}$
	a_{pitch} C_{ZP}	0.0	0.0	0.0	0.0

하중 성분	LCF	BSR-1P	BSR-2P	BSR-1S	BSR-2S
선체거더 하중	M_{WV} C_{WV}	0.0	0.0	0.0	0.0
	Q_{WV} C_{QW}	0.0	0.0	0.0	0.0
	M_{WH} C_{WH}	0.05	-0.05	-0.05	0.05
	Q_{WH} C_{QH}	0.0	0.0	0.0	0.0
	M_{WT} C_{WT}	<u>0.0</u>	<u>0.0</u>	<u>0.0</u>	<u>0.0</u>
종가속도	a_{surge} C_{XS}	0.0	0.0	0.0	0.0
	a_{pitch} C_{XP}	0.0	0.0	0.0	0.0
	$gsin\phi$ C_{XG}	0.0	0.0	0.0	0.0
횡가속도	a_{sway} C_{YS}	$0.6-0.7f_T$	$-0.6+0.7f_T$	$-0.6+0.7f_T$	$0.6-0.7f_T$
	a_{roll} C_{YR}	1.0	-1.0	-1.0	1.0
	$gsin\theta$ C_{YG}	-1.0	1.0	1.0	-1.0
수직가속도	a_{heave} C_{ZH}	$0.9-0.8f_T$	$-0.9+0.8f_T$	$0.9-0.8f_T$	$-0.9+0.8f_T$
	a_{roll} C_{ZR}	<u>1.0</u>	<u>-1.0</u>	<u>-1.0</u>	<u>1.0</u>
	a_{pitch} C_{ZP}	0.0	0.0	0.0	0.0

(표 계속)

(표 계속)

※ '4장 하중'의 경우, 외부하중 고도화를 목적으로 선박 운동에 따른 하중식과 관련 계수 개정 및 신설

- BSR 하중 상태에 대한 하중 조합 계수 수정

현 행

표 5 : BSR 및 BSP 하중 상태에 대한 하중 조합 계수

하중 성분		LCF	BSP-1P	BSP-2P	BSP-1S	BSP-2S
선체거더 하중	M_{WV}	C_{WV}	$-0.25 + 0.5f_T$	$0.25 - 0.5f_T$	$-0.25 + 0.5f_T$	$0.25 - 0.5f_T$
	Q_{WV}	C_{QW}	$(-0.25f_T + 0.5)f_{lp}$	$(0.25f_T - 0.5)f_{lp}$	$(-0.25f_T + 0.5)f_{lp}$	$(0.25f_T - 0.5)f_{lp}$
	M_{WH}	C_{WH}	-0.15	0.15	0.15	-0.15
	Q_{WH}	C_{QH}	$0.1f_{lp}$	$-0.1f_{lp}$	$-0.1f_{lp}$	$0.1f_{lp}$
	M_{WT}	C_{WT}	f_{lp-BSP}	$-f_{lp-BSP}$	$-f_{lp-BSP}$	f_{lp-BSP}
종가속도	a_{surge}	C_{XS}	0.1	-0.1	0.1	-0.1
	a_{pitch}	C_{XP}	0.0	0.0	0.0	0.0
	$gsin\psi$	C_{XG}	0.0	0.0	0.0	0.0
횡가속도	a_{sway}	C_{YS}	1.0	-1.0	-1.0	1.0
	a_{roll}	C_{YR}	$0.58f_T - 0.18$	$-0.58f_T + 0.18$	$-0.58f_T + 0.18$	$0.58f_T - 0.18$
	$gsin\theta$	C_{YG}	-0.1	0.1	0.1	-0.1
수직가속도	a_{heave}	C_{ZH}	$-0.5f_T - 0.4$	$0.5f_T + 0.4$	$-0.5f_T - 0.4$	$0.5f_T + 0.4$
	a_{roll}	C_{ZR}	$0.58f_T - 0.18$	$-0.58f_T + 0.18$	$-0.58f_T + 0.18$	$0.58f_T - 0.18$
	a_{pitch}	C_{ZP}	0.0	0.0	0.0	0.0

개 정 안

표 5 : BSR 및 BSP 하중 상태에 대한 하중 조합 계수

하중 성분		LCF	BSP-1P	BSP-2P	BSP-1S	BSP-2S
선체거더 하중	M_{WV}	C_{WV}	$-0.25 + 0.5f_T$	$0.25 - 0.5f_T$	$-0.25 + 0.5f_T$	$0.25 - 0.5f_T$
	Q_{WV}	C_{QW}	$(-0.25f_T + 0.5)f_{lp}$	$(0.25f_T - 0.5)f_{lp}$	$(-0.25f_T + 0.5)f_{lp}$	$(0.25f_T - 0.5)f_{lp}$
	M_{WH}	C_{WH}	0.15	-0.15	-0.15	0.15
	Q_{WH}	C_{QH}	$-0.1f_{lp}$	$0.1f_{lp}$	$0.1f_{lp}$	$-0.1f_{lp}$
	M_{WT}	C_{WT}	0	0	0	0
종가속도	a_{surge}	C_{XS}	-0.1	0.1	-0.1	0.1
	a_{pitch}	C_{XP}	0.0	0.0	0.0	0.0
	$gsin\psi$	C_{XG}	0.0	0.0	0.0	0.0
횡가속도	a_{sway}	C_{YS}	-1.0	1.0	1.0	-1.0
	a_{roll}	C_{YR}	$-0.58f_T + 0.18$	$0.58f_T - 0.18$	$0.58f_T - 0.18$	$-0.58f_T + 0.18$
	$gsin\theta$	C_{YG}	0.1	-0.1	-0.1	0.1
수직가속도	a_{heave}	C_{ZH}	$0.5f_T + 0.4$	$-0.5f_T - 0.4$	$0.5f_T + 0.4$	$-0.5f_T - 0.4$
	a_{roll}	C_{ZR}	$-0.58f_T + 0.18$	$0.58f_T - 0.18$	$0.58f_T - 0.18$	$-0.58f_T + 0.18$
	a_{pitch}	C_{ZP}	0.0	0.0	0.0	0.0

※ '4장 하중'의 경우, 외부하중 고도화를 목적으로 선박 운동에 따른 하중식과 관련 계수 개정 및 신설

- BSP 하중 상태에 대한 하중 조합 계수 수정

현행	개정안	개정사유
<p style="text-align: center;">제 3 절 선박 운동 및 가속도</p> <p>기호</p> <p>이 절에 정의 되지 않는 기호에 대해서는 1장 4절을 참조한다.</p> <p>a_0 : 가속도 변수로서 다음 식에 의한다.</p> $a_0 = (1.58 - 0.47C_B) \left(\frac{2.4}{\sqrt{L}} + \frac{100}{L} - \frac{600}{L^2} \right)$ <p><생략></p> <p>f_{ps} : 4장 7절에 규정된 적용 설계 하중 시나리오에 따른 계수로 서 다음과 같다.</p> <p>$f_{ps} = 1.0$ 최대 과량하중 설계 하중 시나리오의 경우 $f_{ps} = 0.8$ 평형수 교환 설계 하중 시나리오의 경우 $f_{ps} = 0.8$ 항해중 사고 침수 설계 하중 시나리오의 경우 $f_{ps} = 0.4$ 항구/ 보호수역 설계 하중 시나리오의 경우</p> <p><신설></p>	<p style="text-align: center;">제 3 절 선박 운동 및 가속도</p> <p>기호</p> <p>이 절에 정의 되지 않는 기호에 대해서는 1장 4절을 참조한다.</p> <p>a_0 : 가속도 변수로서 다음 식에 의한다.</p> $a_0 = (1.31 - 0.43C_B) \left(\frac{4.2}{\sqrt{L}} + \frac{16}{L} - \frac{150}{L^2} \right)$ <p><현행과 동일></p> <p>f_{ps} : 4장 7절에 규정된 적용 설계 하중 시나리오에 따른 계수로 서 다음과 같다.</p> <p>$f_{ps} = 1.0$ 최대 과량하중 설계 하중 시나리오의 경우 $f_{ps} = 0.8$ 평형수 교환 설계 하중 시나리오의 경우 $f_{ps} = 0.8$ 항해중 사고 침수 설계 하중 시나리오의 경우 $f_{ps} = 0.4$ 항구/ 보호수역 설계 하중 시나리오의 경우</p> <p>f_R : 선박 운항과 관련된 계수로서 다음 식에 따른다.</p> $f_R = 0.85$	<p>※ '4장 하중'의 경우, 외부하중 고도화를 목적으로 선박 운동에 따른 하중식과 관련 계수 개정 및 신설</p> <p>- 가속도 변수 a_0 수정</p> <p>- 선박 운항과 관련된 계수 f_R을 기호로 이동</p>

현행	개정안	개정사유																								
<p>1. <생략></p> <p>2. 선체 운동 및 가속도</p> <p>2.1 선체 운동</p> <p>2.1.1 횡동요 운동</p> <p>횡동요 주기 T_θ (s)로서 다음 식에 의한다.</p> <p><생략></p> <p>GM : 해당 적재조건에서의 메타센터 높이(m)로, 적하지침서에 명시하지 않은 경우 표 1에 따른다.</p> <p style="text-align: center;">표 1: k_r 및 GM 값</p> <table border="1" data-bbox="62 671 938 826"> <thead> <tr> <th>적재상태⁽¹⁾</th> <th>T_{LC}</th> <th>k_r</th> <th>GM</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>만재 적재 상태</td> <td>T_{SC}</td> <td>$0.35B$</td> <td>$0.06B$</td> </tr> <tr> <td>평형수 상태</td> <td>T_{BAL}</td> <td>$0.45B$</td> <td><u>$0.25B$</u></td> </tr> </tbody> </table> <p>(1) 적하지침서에 명시하지 않은 경우, 침수 시의 k_r 및 GM 값은 만재 적재상태에서의 값을 사용한다.</p>	적재상태 ⁽¹⁾	T_{LC}	k_r	GM	만재 적재 상태	T_{SC}	$0.35B$	$0.06B$	평형수 상태	T_{BAL}	$0.45B$	<u>$0.25B$</u>	<p>1. <현행과 동일></p> <p>2. 선체 운동 및 가속도</p> <p>2.1 선체 운동</p> <p>2.1.1 횡동요 운동</p> <p>횡동요 주기 T_θ (s)로서 다음 식에 의한다.</p> <p><현행과 동일></p> <p>GM : 해당 적재조건에서의 메타센터 높이(m)로, 적하지침서에 명시하지 않은 경우 표 1에 따른다.</p> <p style="text-align: center;">표 1: k_r 및 GM 값</p> <table border="1" data-bbox="958 671 1832 826"> <thead> <tr> <th>적재상태⁽¹⁾</th> <th>T_{LC}</th> <th>k_r</th> <th>GM</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>만재 적재 상태</td> <td>T_{SC}</td> <td>$0.35B$</td> <td>$0.06B$</td> </tr> <tr> <td>평형수 상태</td> <td>T_{BAL}</td> <td>$0.45B$</td> <td><u>$0.16B$</u></td> </tr> </tbody> </table> <p>(1) 적하지침서에 명시하지 않은 경우, 침수 시의 k_r 및 GM 값은 만재 적재상태에서의 값을 사용한다.</p>	적재상태 ⁽¹⁾	T_{LC}	k_r	GM	만재 적재 상태	T_{SC}	$0.35B$	$0.06B$	평형수 상태	T_{BAL}	$0.45B$	<u>$0.16B$</u>	<p>※ '4장 하중'의 경우, 외부하중 고도화를 목적으로 선박 운동에 따른 하중식과 관련 계수 개정 및 신설</p>
적재상태 ⁽¹⁾	T_{LC}	k_r	GM																							
만재 적재 상태	T_{SC}	$0.35B$	$0.06B$																							
평형수 상태	T_{BAL}	$0.45B$	<u>$0.25B$</u>																							
적재상태 ⁽¹⁾	T_{LC}	k_r	GM																							
만재 적재 상태	T_{SC}	$0.35B$	$0.06B$																							
평형수 상태	T_{BAL}	$0.45B$	<u>$0.16B$</u>																							
<p>2.1.2 종동요 운동</p> <p>종동요 주기 T_ϕ는 다음 식에 의한다.(s)</p> $T_\phi = \sqrt{\frac{2\pi L}{g}}$ <p>종동요 각 ϕ는 다음 식에 의한다.(deg)</p> $\phi = 1350 f_p L^{-0.94} \left\{ 1.0 + \left(\frac{15}{\sqrt{gL}} \right)^{1.6} \right\}$ <p>f_p : 계수로서 다음 식에 따른다.</p> <p style="margin-left: 40px;">$f_p = f_{ps}$ 강도평가의 경우</p> <p style="margin-left: 40px;">$f_p = 0.9[(0.27 - 0.02f_T) - (13 - 5f_T)L \times 10^{-5}]$ 피로평가의 경우</p>	<p>2.1.2 종동요 운동</p> <p>종동요 주기 T_ϕ는 다음 식에 의한다.(s)</p> $T_\phi = \sqrt{\frac{2\pi L}{g}}$ <p>종동요 각 ϕ는 다음 식에 의한다.(deg)</p> $\phi = 1350 f_R f_p L^{-0.94} \left\{ 1.0 + \left(\frac{15}{\sqrt{gL}} \right)^{1.6} \right\}$ <p>f_p : 계수로서 다음 식에 따른다.</p> <p style="margin-left: 40px;">$f_p = f_{ps}$ 강도평가의 경우</p> <p style="margin-left: 40px;">$f_p = 0.9[(0.27 - 0.02f_T) - (13 - 5f_T)L \times 10^{-5}]$ 피로평가의 경우</p>	<p>- GM 규칙값 수정</p> <p>- 종동요 각 ϕ 식 f_R 반영</p>																								

현행	개정안	개정사유
<p>2.2 무계 중심에서의 선박 가속도</p> <p>2.2.1 전후동요 가속도 전후동요에 의한 증가속도는 다음 식에 의한다.(m/s²) $a_{surge} = 0.18 f_p a_0 g$ f_p : 계수로서 다음 식에 따른다. $f_p = f_{ps}$ 강도평가의 경우 $f_p = 0.9[0.27 - (15 + 4f_T)L \times 10^{-5}]$ 피로평가의 경우</p> <p>2.2.2 좌우동요 가속도 좌우동요에 의한 횡가속도는 다음 식에 의한다.(m/s²) $a_{sway} = 0.29 f_p a_0 g$ f_p : 계수로서 다음 식에 따른다. $f_p = f_{ps}$ 강도평가의 경우 $f_p = 0.9[0.24 - (6 - 2f_T)B \times 10^{-4}]$ 피로평가의 경우</p> <p>2.2.3 상하동요 가속도 상하동요에 의한 수직가속도는 다음 식에 의한다.(m/s²) $a_{heave} = 0.5 f_p a_0 g$ f_p : 계수로서 다음 식에 따른다. $f_p = f_{ps}$ 강도평가의 경우 $f_p = 0.9[(0.27 + 0.02f_T) - 17L \times 10^{-5}]$ 피로평가의 경우</p>	<p>2.2 무계 중심에서의 선박 가속도</p> <p>2.2.1 전후동요 가속도 전후동요에 의한 증가속도는 다음 식에 의한다.(m/s²) $a_{surge} = 0.32 f_R f_p a_0 g$ f_p : 계수로서 다음 식에 따른다. $f_p = f_{ps}$ 강도평가의 경우 $f_p = 0.9[0.27 - (15 + 4f_T)L \times 10^{-5}]$ 피로평가의 경우</p> <p>2.2.2 좌우동요 가속도 좌우동요에 의한 횡가속도는 다음 식에 의한다.(m/s²) $a_{sway} = 0.56 f_R f_p a_0 g$ f_p : 계수로서 다음 식에 따른다. $f_p = f_{ps}$ 강도평가의 경우 $f_p = 0.9[0.24 - (6 - 2f_T)B \times 10^{-4}]$ 피로평가의 경우</p> <p>2.2.3 상하동요 가속도 상하동요에 의한 수직가속도는 다음 식에 의한다.(m/s²) $a_{heave} = f_R f_p a_0 g$ f_p : 계수로서 다음 식에 따른다. $f_p = f_{ps}$ 강도평가의 경우 $f_p = 0.9[(0.27 + 0.02f_T) - 17L \times 10^{-5}]$ 피로평가의 경우</p>	<p>※ '4장 하중'의 경우, 외부하중 고도화를 목적으로 선박 운동에 따른 하중식과 관련 계수 개정 및 신설</p> <p>- 증가속도 식 f_R 반영</p> <p>- 횡가속도 식 f_R 반영</p> <p>- 수직가속도 식 f_R 반영</p>

현행	개정안	개정사유
<p>2.2.4 횡동요 가속도 횡동요 가속도 $a_{roll}(\text{rad/s}^2)$는 다음 식에 의한다.</p> $a_{roll} = f_p \theta \frac{\pi}{180} \left(\frac{2\pi}{T_\theta} \right)^2$ <p>f_p : 계수로서 다음 식에 따른다.</p> $f_p = f_{ps}$ <p style="text-align: right;">강도평가의 경우</p> $f_p = 0.9[0.23 - 4f_T B \times 10^{-4}]$ <p style="text-align: right;">피로평가의 경우</p> <p>2.2.5 종동요 가속도 종동요 가속도 $a_{pitch}(\text{rad/s}^2)$는 다음 식에 의한다.</p> $a_{pitch} = f_p \left(\frac{3.1}{\sqrt{gL}} + 1.4 \right) \phi \frac{\pi}{180} \left(\frac{2\pi}{T_\phi} \right)^2$ <p>f_p : 계수로서 다음 식에 따른다.</p> $f_p = f_{ps}$ <p style="text-align: right;">강도평가의 경우</p> $f_p = 0.9[0.28 - (5 + 6f_T)L \times 10^{-5}]$ <p style="text-align: right;">피로평가의 경우</p> <p><생략></p>	<p>2.2.4 횡동요 가속도 횡동요 가속도 $a_{roll}(\text{rad/s}^2)$는 다음 식에 의한다.</p> $a_{roll} = f_p \theta \frac{\pi}{180} \left(\frac{2\pi}{T_\theta} \right)^2$ <p>θ : f_p를 1.0으로 하여 구한 횡동요 각</p> <p>f_p : 계수로서 다음 식에 따른다.</p> $f_p = f_{ps}$ <p style="text-align: right;">강도평가의 경우</p> $f_p = 0.9[0.23 - 4f_T B \times 10^{-4}]$ <p style="text-align: right;">피로평가의 경우</p> <p>2.2.5 종동요 가속도 종동요 가속도 $a_{pitch}(\text{rad/s}^2)$는 다음 식에 의한다.</p> $a_{pitch} = f_p \left(\frac{3.1}{\sqrt{gL}} + 1.4 \right) \phi \frac{\pi}{180} \left(\frac{2\pi}{T_\phi} \right)^2$ <p>ϕ : f_p를 1.0으로 하여 구한 종동요 각</p> <p>f_p : 계수로서 다음 식에 따른다.</p> $f_p = f_{ps}$ <p style="text-align: right;">강도평가의 경우</p> $f_p = 0.9[0.28 - (5 + 6f_T)L \times 10^{-5}]$ <p style="text-align: right;">피로평가의 경우</p> <p><현행과 동일></p>	<p>- 횡동요 각 조건 추가</p> <p>- 종동요 각 조건 추가</p>

현행	개정안	개정사유
<p>3. 임의 위치에서의 가속도</p> <p>3.1 ~ 3.2 <생략></p> <p>3.3 포락선(Envelope) 가속도</p> <p>3.3.1 종가속도</p> <p>임의 위치에서의 포락선(envelope) 종가속도 a_{x-env}(m/s²)는 다음 식에 의한다.</p> $a_{x-env} = 0.7 \sqrt{a_{surge}^2 + \left[\frac{L}{325} (g \sin \phi + a_{pitch-x}) \right]^2}$ <p>$a_{pitch-x}$: 횡동요에 의한 횡가속도(m/s²)로서 다음 식에 따른다.</p> $a_{pitch-x} = a_{pitch}(z-R)$ <p><생략></p>	<p>3. 임의 위치에서의 가속도</p> <p>3.1 ~ 3.2 <현행과 동일></p> <p>3.3 포락선(Envelope) 가속도</p> <p>3.3.1 종가속도</p> <p>임의 위치에서의 포락선(envelope) 종가속도 a_{x-env}(m/s²)는 다음 식에 의한다.</p> $a_{x-env} = 0.7 \sqrt{a_{surge}^2 + \left[\frac{L}{325} (g \sin \phi + a_{pitch-x}) \right]^2}$ <p>$a_{pitch-x}$: 종동요에 의한 종가속도(m/s²)로서 다음 식에 따른다.</p> $a_{pitch-x} = a_{pitch}(z-R)$ <p><현행과 동일></p>	<p>- 포락선 종가속도의 종가속도 수정 (오기)</p>

현행	개정안	개정사유
<p style="text-align: center;">제 4 절 선체 거더 하중</p> <p>기호</p> <p>이 절에서 정의하지 않은 기호에 대하여는 1장 4절을 참조한다. <생략></p> <p>f_{β} : 파도의 진행방향에 대한 수정계수로서 다음 식에 따른다.</p> <p>a) 강도평가의 경우</p> <p>$f_{\beta} = 0.8$ 최대파랑하중 설계하중시나리오에 대한 BSR 및 BSP 하중 상태.</p> <p>$f_{\beta} = 1.0$ 최대파랑하중 설계하중시나리오에 대한 HSM, HSA, FSM, OST 및 OSA 하중 상태</p> <p>$f_{\beta} = 1.0$ 항해 중, 항구 / 보호수역 및 사고침수 설계 하중 시나리오에서 평형수 교환상태</p> <p>b) 피로평가의 경우</p> <p>$f_{\beta} = 1.0$</p> <p><신설></p> <p>C_w : 파도 계수로서 다음 식에 따른다.(m)</p> $C_w = 10.75 - \left(\frac{300-L}{100}\right)^{1.5} \quad 90 \leq L \leq 300 \text{인 경우}$ $C_w = 10.75 \quad 300 < L \leq 350 \text{인 경우}$ $C_w = 10.75 - \left(\frac{L-350}{150}\right)^{1.5} \quad 350 < L \leq 500 \text{인 경우}$ <p><생략></p>	<p style="text-align: center;">제 4 절 선체 거더 하중</p> <p>기호</p> <p>이 절에서 정의하지 않은 기호에 대하여는 1장 4절을 참조한다. <현행과 동일></p> <p>f_{β} : 파도의 진행방향에 대한 수정계수로서 다음 식에 따른다.</p> <p>a) 강도평가의 경우</p> <p>$f_{\beta} = 0.8$ 최대파랑하중 설계하중시나리오에 대한 BSR 및 BSP 하중 상태.</p> <p>$f_{\beta} = 1.0$ 최대파랑하중 설계하중시나리오에 대한 HSM, HSA, FSM, OST 및 OSA 하중 상태</p> <p>$f_{\beta} = 1.0$ 항해 중, 항구 / 보호수역 및 사고침수 설계 하중 시나리오에서 평형수 교환상태</p> <p>b) 피로평가의 경우</p> <p>$f_{\beta} = 1.0$</p> <p>f_{ps} : 설계 하중 시나리오와 관련된 계수.(4장 3절 참조)</p> <p>f_R : 선박 운항과 관련된 계수.(4장 3절 참조)</p> <p>C_w : 파도 계수로서 다음 식에 따른다.(m)</p> $C_w = 10.75 - \left(\frac{300-L}{100}\right)^{1.5} \quad 90 \leq L \leq 300 \text{인 경우}$ $C_w = 10.75 \quad 300 < L \leq 350 \text{인 경우}$ $C_w = 10.75 - \left(\frac{L-350}{150}\right)^{1.5} \quad 350 < L \leq 500 \text{인 경우}$ <p><현행과 동일></p>	<p>- 기호 추가</p>

현행	개정안	개정사유
<p>1. <생략></p> <p>2. 정수중 선체 거더 수직 하중</p> <p>2.1 <생략></p> <p>2.2 정수중 수직 굽힘 모멘트</p> <p>2.2.1 ~ 2.2.2 <생략></p> <p>2.2.3 항구/보호구역 및 탱크 시험상태의 정수중 수직 허용 굽힘 모멘트 선박 길이 방향의 모든 위치에서 항구/보호구역 및 탱크 시험상태의 정수중 수직 허용 굽힘 모멘트 M_{sw-p-h} 및 M_{sw-p-s}는 다음의 정수중 굽힘 모멘트보다 큰 값이어야 한다.</p> <p>a) 4장 8절의 항구/보호구역 적재상태의 정수중 호강 및 새김 상태 중 가장 큰 정수중 굽힘 모멘트.</p> <p>b) 적하 지침서에 기술된 항구/보호구역 적재상태의 굽힘 모멘트 중 가장 큰 정수중 굽힘 모멘트.</p> <p>c) [2.2.2]의 정수중 허용 굽힘 모멘트.</p> <p>2.2.4 항해 상태 침수시 정수중 수직 허용 굽힘 모멘트 <생략> <신설></p>	<p>1. <현행과 동일></p> <p>2. 정수중 선체 거더 수직 하중</p> <p>2.1 <현행과 동일></p> <p>2.2 정수중 수직 굽힘 모멘트</p> <p>2.2.1 ~ 2.2.2 <현행과 동일></p> <p>2.2.3 항구/보호구역 상태의 정수중 수직 허용 굽힘 모멘트 선박 길이 방향의 모든 위치에서 항구/보호구역 및 탱크 시험상태의 정수중 수직 허용 굽힘 모멘트 M_{sw-p-h} 및 M_{sw-p-s}는 다음의 정수중 굽힘 모멘트보다 큰 값이어야 한다.</p> <p>a) 4장 8절의 항구/보호구역 적재상태의 정수중 호강 및 새김 상태 중 가장 큰 정수중 굽힘 모멘트.</p> <p>b) 적하 지침서에 기술된 항구/보호구역 적재상태의 굽힘 모멘트 중 가장 큰 정수중 굽힘 모멘트.</p> <p>c) [2.2.2]의 정수중 허용 굽힘 모멘트.</p> <p>2.2.4 항해 상태 침수시 정수중 수직 허용 굽힘 모멘트 <현행과 동일></p> <p><u>2.2.5 탱크 시험상태의 정수중 수직 허용 굽힘 모멘트</u> <u>선박 길이 방향의 모든 위치에서 탱크 시험상태의 정수중 수직 허용 굽힘 모멘트 M_{sw-t}는 다음의 정수중 굽힘 모멘트보다 큰 값이어야 한다.</u></p> <p>a) 탱크 시험 절차서에 기술된 굽힘 모멘트 중 가장 큰 정수중 굽힘 모멘트.</p> <p>b) 정수중 굽힘 모멘트가 탱크 시험 절차서에 명시되지 않은 경우, 정수중 허용 굽힘 모멘트는 [2.2.2]의 값으로 할 수 있다.</p>	<p>- 탱크 시험상태에 대한 굽힘 모멘트 정의 신설</p>

현행	개정안	개정사유
<p>3. 동적 선체 거더 하중</p> <p>3.1 <생략></p> <p>3.2 수직 파랑 굽힘 모멘트</p> <p>3.2.1</p> <p>수직 파랑 모멘트 M_{wv}는 다음 식에 의한 값으로 하며, 선박 길이 방향에 따른 분포는 그림 2에 따른다.(kNm)</p> $M_{wv-Hog} = 1.5f_R f_p L^3 CC_{wp} \left(\frac{B}{L}\right)^{0.8} f_{NL-Hog}$ $M_{wv-Sag} = -1.5f_R f_p L^3 CC_{wp} \left(\frac{B}{L}\right)^{0.8} f_{NL-Sag}$ <p>f_R : 선박 운항과 관련된 계수로서 다음 식에 따른다.</p> $f_R = 0.85$ <p>f_p : 계수로서 다음에 따른다.</p> $f_p = f_{ps} \quad \text{강도평가의 경우}$ $f_p = 0.9[0.27 - (6 + 4f_T)L \times 10^{-5}] \quad \text{피로평가의 경우}$ <p><생략></p>	<p>3. 동적 선체 거더 하중</p> <p>3.1 <현행과 동일></p> <p>3.2 수직 파랑 굽힘 모멘트</p> <p>3.2.1</p> <p>수직 파랑 모멘트 M_{wv}는 다음 식에 의한 값으로 하며, 선박 길이 방향에 따른 분포는 그림 2에 따른다.(kNm)</p> $M_{wv-Hog} = 1.5f_R f_p L^3 CC_{wp} \left(\frac{B}{L}\right)^{0.8} f_{NL-Hog}$ $M_{wv-Sag} = -1.5f_R f_p L^3 CC_{wp} \left(\frac{B}{L}\right)^{0.8} f_{NL-Sag}$ <p><삭제></p> <p>f_p : 계수로서 다음에 따른다.</p> $f_p = f_{ps} \quad \text{강도평가의 경우}$ $f_p = 0.9[0.27 - (6 + 4f_T)L \times 10^{-5}] \quad \text{피로평가의 경우}$ <p><현행과 동일></p>	<p>- 선박 운항과 관련된 계수 f_R을 기호로 이동</p>

현행	개정안	개정사유
<p style="text-align: center;">제 5 절 외부 하중</p> <p>기호</p> <p>이 절에서 정의하지 않은 기호에 대하여는 1장 4절을 참조한다.</p> <p><생략></p> <p>f_T : 4장 3절에 따른다.</p> <p><신설></p> <p>h_w : 흡수선에서의 압력과 동등한 수두로 다음에 의한다.(m)</p> $h_w = \frac{P_{W,WL}}{\rho g}$ <p>$P_{W,WL}$: 고려하는 동적 하중 상태에 대해 흡수선에서 파랑압력 (kN/m²)으로 다음에 따른다.</p> <p>$P_{W,WL} = P_w$, $y = B_x/2$ 및 $z = T_{LC}$인 경우</p> <p>f_{ps} : 4장 3절에 따른 강도 평가 계수.</p> <p>T_θ : 횡동요 주기.(s)(4장 3절 [2.1.1] 참조)</p> <p>θ : 횡동요 각.(deg)(4장 3절 [2.1.1] 참조)</p> <p>z_{SD} : 보강재 스패의 중심점 또는 판 영역 중앙의 Z 좌표.(m)</p>	<p style="text-align: center;">제 5 절 외부 하중</p> <p>기호</p> <p>이 절에서 정의하지 않은 기호에 대하여는 1장 4절을 참조한다.</p> <p><현행과 동일></p> <p>f_T : 4장 3절에 따른다.</p> <p>f_{zT} : 하중 점의 Z좌표와 T_{LC}의 비로 다음 식에 따른다.</p> $f_{zT} = \frac{z}{T_{LC}}, \text{ 다만 } 1.0 \text{ 이하이어야 한다.}$ <p>h_w : 흡수선에서의 압력과 동등한 수두로 다음에 의한다.(m)</p> $h_w = \frac{P_{W,WL}}{\rho g}$ <p>$P_{W,WL}$: 고려하는 동적 하중 상태에 대해 흡수선에서 파랑압력 (kN/m²)으로 다음에 따른다.</p> <p>$P_{W,WL} = P_w$, $y = B_x/2$ 및 $z = T_{LC}$인 경우</p> <p>f_{ps} : 4장 3절에 따른 강도 평가 계수.</p> <p>f_R : 선박 운항과 관련된 계수.(4장 3절 참조)</p> <p>T_θ : 횡동요 주기.(s)(4장 3절 [2.1.1] 참조)</p> <p>θ : 횡동요 각.(deg)(4장 3절 [2.1.1] 참조)</p> <p>f_β : 4장 4절에 따른 계수.</p> <p>C_w : 파도 계수로서 4장 4절에 따른다.</p> <p>z_{SD} : 보강재 스패의 중심점 또는 판 영역 중앙의 Z 좌표.(m)</p>	<p>※ '4장 하중'의 경우, 외부하중 고도화를 목적으로 선박 운동에 따른 하중식과 관련된 계수 개정 및 신설</p> <p>- f_{zT} 신설</p> <p>- 5절 계산식에 포함된 계수 반영</p>

현행	개정안	개정사유
<p>1. 해수압</p> <p>1.1 ~ 1.2 <생략></p> <p>1.3 외부 동적 압력</p> <p>1.3.1 <생략></p> <p>1.3.2 HSM 하중 상태에 대한 동적 수압</p> <p>임의의 하중점에서 HSM-1 및 HSM-2 하중 상태에 대한 동적 수압 P_w는 표 2에 따른다.(kN/m²)</p> <p><표 2 생략></p> $P_{HSM} = f_R f_p f_{nl} f_{\beta} f_{yz} P_a f_a f_{p-HSM}$ <p>f_p : 계수로서 다음에 따른다.</p> <p>$f_p = f_{ps}$ 강도평가인 경우</p> <p>$f_p = 0.9[(0.21 + 0.02f_T) + (6 - 4f_T)L \times 10^{-5}]$ 피로평가인 경우</p> <p>f_{nl} : 비선형 수정계수로서 다음에 따른다.</p> <p>a) 강도평가의 극심한 해수 설계 하중 시나리오인 경우</p> <p>$f_{nl} = 0.7$ $f_{xL} = 0$인 경우</p> <p>$f_{nl} = 0.9$ $0.3 \leq f_{xL} < 0.7$인 경우</p> <p>$f_{nl} = 0.6$ $f_{xL} = 1$인 경우</p> <p>b) 강도평가의 평형수 교환 설계 하중 시나리오인 경우</p> <p>$f_{nl} = 0.85$ $f_{xL} = 0$인 경우</p> <p>$f_{nl} = 0.95$ $0.3 \leq f_{xL} < 0.7$인 경우</p> <p>$f_{nl} = 0.80$ $f_{xL} = 1$인 경우</p> <p>중간값은 선형 보간법에 의하여 구한다.</p> <p>$f_{nl} = 1.0$ 피로평가인 경우</p>	<p>1. 해수압</p> <p>1.1 ~ 1.2 <현행과 동일></p> <p>1.3 외부 동적 압력</p> <p>1.3.1 <현행과 동일></p> <p>1.3.2 HSM 하중 상태에 대한 동적 수압</p> <p>임의의 하중점에서 HSM-1 및 HSM-2 하중 상태에 대한 동적 수압 P_w는 표 2에 따른다.(kN/m²)</p> <p><표 2 현행과 동일></p> $P_{HSM} = f_R f_p f_{nl} f_{\beta} f_{yz} P_a f_a f_{p-HSM}$ <p>f_p : 계수로서 다음에 따른다.</p> <p>$f_p = f_{ps}$ 강도평가인 경우</p> <p>$f_p = 0.9[(0.21 + 0.02f_T) + (6 - 4f_T)L \times 10^{-5}]$ 피로평가인 경우</p> <p>f_{nl} : 비선형 수정계수로서 다음에 따른다.</p> <p>a) 강도평가의 극심한 해수 설계 하중 시나리오인 경우</p> <p>$f_{nl} = 0.7$ $f_{xL} = 0$인 경우</p> <p>$f_{nl} = 0.9$ $0.3 \leq f_{xL} < 0.7$인 경우</p> <p>$f_{nl} = 0.6$ $f_{xL} = 1$인 경우</p> <p>b) 강도평가의 평형수 교환 설계 하중 시나리오인 경우</p> <p>$f_{nl} = 0.85$ $f_{xL} = 0$인 경우</p> <p>$f_{nl} = 0.95$ $0.3 \leq f_{xL} < 0.7$인 경우</p> <p>$f_{nl} = 0.80$ $f_{xL} = 1$인 경우</p> <p>중간값은 선형 보간법에 의하여 구한다.</p> <p>$f_{nl} = 1.0$ 피로평가인 경우</p>	

현행	개정안	개정사유
<p>f_{yz} : 거스(Girth) 분포 계수로 다음 식에 따른다.</p> $f_{yz} = \frac{1}{3} \left(0.5f_{yB} + 1.4 \frac{z}{T_{LC}} + 1.1 \right)$ <p><신설></p>	<p>f_{yz} : 거스(Girth) 분포 계수로 다음 식에 따른다.</p> $f_{yz} = \frac{1}{3} \left(0.5f_{yB}f_{BG} + 1.4 \frac{z}{T_{LC}} f_{WL} + 1.1f_{CL} \right)$ <p>f_{WL} : 수선면 하중 증폭 계수로 다음 식에 따른다. 다만, 1.0 이상이어야 한다.</p> <p>a) 만재 적재 상태 및 $B > 35\text{m}$인 경우</p> $f_{WL} = 2.59 - 0.15P_a$ <p>b) 평형수 적재 상태 또는 $B \leq 35\text{m}$인 경우</p> $f_{WL} = 2.0 - 0.085P_a$	<p>※ '4장 하중'의 경우, 외부하중 고도화를 목적으로 선박 운동에 따른 하중식과 관련 계수 개정 및 신설</p> <p>- 거스(Girth) 분포 계수 수정</p>
<p><신설></p>	<p>f_{BG} : 만곡부 하중 증폭 계수로 다음 식에 따른다. 다만, 1.0 이상이어야 한다.</p> <p>a) 만재 적재 상태 및 $B > 35\text{m}$인 경우</p> $f_{BG} = 2.5 - 0.15P_a$ <p>b) 평형수 적재 상태 또는 $B \leq 35\text{m}$인 경우</p> $f_{BG} = 2.22 - 0.13P_a$	
<p><신설></p>	<p>f_{CL} : 선저 중심 하중 증폭 계수로 다음 식에 따른다. 다만, 1.0 이상이어야 한다.</p> <p>a) 만재 적재 상태 및 $B > 35\text{m}$인 경우</p> $f_{CL} = 2.21 - 0.13P_a$ <p>b) 평형수 적재 상태 또는 $B \leq 35\text{m}$인 경우</p> $f_{CL} = 1.75 - 0.08P_a$	

현행	개정안	개정사유
<p>P_a : 중앙부의 압력 진폭 계수로서 다음에 따른다.</p> <p>a) 만재 적재 상태 및 $B > 35\text{m}$인 경우</p> $P_a = \frac{B}{10} + \frac{L}{80}$ <p>b) 평형수 적재 상태 또는 $B \leq 35\text{m}$인 경우</p> $P_a = \frac{L}{B} + \frac{200}{L}$ <p>f_a : 과량 진폭 계수로서 다음 식에 따른다.</p> $f_a = 0.85 C_w \sqrt{\frac{\lambda + 25}{L}}$ <p>λ : 동적 하중 상태에 대한 과장으로 다음 식에 따른다.(m)</p> $\lambda = 0.5(1 + f_T)L$ <p>f_{p-HSM} : 선박 길이 방향 위치에 따른 압력 분포 계수로서 다음에 따른다.</p> <p>a) 만재 적재 상태</p> <p>———— $f_{xL} < 0.4$인 경우 ———— $f_{p-HSM} = \left(0.8 \sin\left(\frac{2\pi}{0.8}(f_{xL} - 0.25)\right) + 0.2\right)$</p> <p>———— $0.5 \leq f_{xL}$인 경우 ————</p> $f_{p-HSM} = \left(5.8 \sin\left(\frac{2\pi}{2.65}(f_{xL} - 2.4)\right) - 4.7\right) f_{yB} + \left(7 \sin\left(\frac{2\pi}{2.65}(f_{xL} - 2.4)\right) - 5.9\right) (1 - f_{yB})$ <p>b) 평형수 적재 상태</p> <p>———— $f_{xL} < 0.4$인 경우 ———— $f_{p-HSM} = \left(0.8 \sin\left(\frac{2\pi}{0.75}(f_{xL} - 0.35)\right) + 0.3\right)$</p> <p>———— $0.5 \leq f_{xL}$인 경우 ————</p> $f_{p-HSM} = \left(2 \sin\left(\frac{2\pi}{1.2}(f_{xL} - 0.2)\right) - 1\right) f_{yB} + \left(6 \sin\left(\frac{2\pi}{2} f_{xL}\right) - 5\right) (1 - f_{yB})$ <p>———— 중간값은 선형 보간법에 의하여 구한다.</p>	<p>P_a : 중앙부의 압력 진폭 계수로서 다음에 따른다.</p> <p>a) 만재 적재 상태 및 $B > 35\text{m}$인 경우</p> $P_a = \frac{B}{10} + \frac{L}{80}$ <p>b) 평형수 적재 상태 또는 $B \leq 35\text{m}$인 경우</p> $P_a = \frac{L}{B} + \frac{200}{L}$ <p>f_a : 과량 진폭 계수로서 다음 식에 따른다.</p> $f_a = 0.85 C_w \sqrt{\frac{\lambda + 25}{L}}$ <p>λ : 동적 하중 상태에 대한 과장으로 다음 식에 따른다.(m)</p> $\lambda = 0.5(1 + f_T)L$ <p>f_{p-HSM} : 선박 길이 방향 위치에 따른 압력 분포 계수로서 다음에 따른다.</p> $f_{p-HSM} = k_a k_p$	<p>※ '4장 하중'의 경우, 외부하중 고도화를 목적으로 선박 운동에 따른 하중식과 관련 계수 개정 및 신설</p> <p>- 선박 길이 방향 위치에 따른 압력 분포 계수 f_{p-HSM} 수정</p>

현행	개정안	개정사유																												
<p><신설></p> <p><표 3 신설></p> <p><표 4 신설></p>	<p>k_a : 선박의 길이방향에 대한 압력 진폭 계수로 다음에 따른다. 중간값은 선형 보간법에 의하여 구한다. $k_a = k_{a-WL}f_{zT} + k_{a-CL}(1-f_{zT})$</p> <p>표 3 : HSM 하중상태에 대한 k_{a-WL} 값</p> <table border="1" data-bbox="958 355 1825 512"> <tr> <td>f_{xL}</td> <td>0.0</td> <td>$-\frac{1}{9}f_T + \frac{47}{180}$</td> <td>$-\frac{1}{9}f_T + \frac{37}{90}$</td> <td>$-\frac{1}{9}f_T + \frac{32}{45}$</td> <td>$-\frac{1}{45}f_T + \frac{158}{225}$</td> <td>1.0</td> </tr> <tr> <td>k_{a-WL}</td> <td>$-\frac{20}{9}f_T + \frac{29}{9}$</td> <td>0.3</td> <td>1.0</td> <td>1.0</td> <td>0.3</td> <td>$\frac{20}{9}f_T + \frac{16}{9}$</td> </tr> </table> <p>표 4 : HSM 하중상태에 대한 k_{a-CL} 값</p> <table border="1" data-bbox="958 587 1825 734"> <tr> <td>f_{xL}</td> <td>0.0</td> <td>$-\frac{1}{9}f_T + \frac{14}{45}$</td> <td>$-\frac{1}{9}f_T + \frac{37}{90}$</td> <td>$-\frac{1}{9}f_T + \frac{32}{45}$</td> <td>$-\frac{4}{45}f_T + \frac{173}{225}$</td> <td>1.0</td> </tr> <tr> <td>k_{a-CL}</td> <td>$-\frac{34}{9}f_T + \frac{547}{90}$</td> <td>0.3</td> <td>1.0</td> <td>1.0</td> <td>0.5</td> <td>$\frac{40}{9}f_T + \frac{347}{90}$</td> </tr> </table>	f_{xL}	0.0	$-\frac{1}{9}f_T + \frac{47}{180}$	$-\frac{1}{9}f_T + \frac{37}{90}$	$-\frac{1}{9}f_T + \frac{32}{45}$	$-\frac{1}{45}f_T + \frac{158}{225}$	1.0	k_{a-WL}	$-\frac{20}{9}f_T + \frac{29}{9}$	0.3	1.0	1.0	0.3	$\frac{20}{9}f_T + \frac{16}{9}$	f_{xL}	0.0	$-\frac{1}{9}f_T + \frac{14}{45}$	$-\frac{1}{9}f_T + \frac{37}{90}$	$-\frac{1}{9}f_T + \frac{32}{45}$	$-\frac{4}{45}f_T + \frac{173}{225}$	1.0	k_{a-CL}	$-\frac{34}{9}f_T + \frac{547}{90}$	0.3	1.0	1.0	0.5	$\frac{40}{9}f_T + \frac{347}{90}$	<p>※ '4장 하중'의 경우, 외부하중 고도화를 목적으로 선박 운동에 따른 하중식과 관련 계수 개정 및 신설</p> <p>- 선박의 길이방향에 대한 압력 진폭 계수 신설</p>
f_{xL}	0.0	$-\frac{1}{9}f_T + \frac{47}{180}$	$-\frac{1}{9}f_T + \frac{37}{90}$	$-\frac{1}{9}f_T + \frac{32}{45}$	$-\frac{1}{45}f_T + \frac{158}{225}$	1.0																								
k_{a-WL}	$-\frac{20}{9}f_T + \frac{29}{9}$	0.3	1.0	1.0	0.3	$\frac{20}{9}f_T + \frac{16}{9}$																								
f_{xL}	0.0	$-\frac{1}{9}f_T + \frac{14}{45}$	$-\frac{1}{9}f_T + \frac{37}{90}$	$-\frac{1}{9}f_T + \frac{32}{45}$	$-\frac{4}{45}f_T + \frac{173}{225}$	1.0																								
k_{a-CL}	$-\frac{34}{9}f_T + \frac{547}{90}$	0.3	1.0	1.0	0.5	$\frac{40}{9}f_T + \frac{347}{90}$																								

현 행

개 정 안

개 정 사유

<신설>

<표 5 신설>

<표 6 신설>

k_p : 선박의 길이방향에 대한 압력 위상 계수로 다음에 따른다.
 중간값은 선형 보간법에 의하여 구한다.

$$k_p = k_{p-WL} f_{zT} + k_{p-CL} (1 - f_{zT})$$

표 5 : HSM 하중상태에 대한 k_{p-WL} 값

f_{xL}	0.0	0.15	0.22	0.25	$-\frac{1}{9}f_T + \frac{37}{90}$
k_{p-WL}	$-2f_T + \frac{3}{2}$	$-f_T$	$\frac{8}{3}f_T - \frac{37}{15}$	$\frac{10}{3}f_T - \frac{79}{30}$	1.0
f_{xL}	0.65	0.7	$\frac{1}{9}f_T + \frac{31}{45}$	1.0	
k_{p-WL}	1.0	$-\frac{26}{9}f_T + \frac{17}{9}$	-1.0	-0.8	

표 6 : HSM 하중상태에 대한 k_{p-CL} 값

f_{xL}	0.0	$-\frac{8}{45}f_T + \frac{313}{900}$	$-\frac{1}{9}f_T + \frac{37}{90}$	$-\frac{1}{9}f_T + \frac{32}{45}$	$-\frac{1}{9}f_T + \frac{73}{90}$	1.0
k_{p-CL}	$-\frac{10}{9}f_T + \frac{10}{9}$	-1.0	1.0	1.0	-1.0	-0.75

※ '4장 하중'의 경우, 외부하중 고도화를 목적으로 선박 운동에 따른 하중식과 관련 계수 개정 및 신설
 - 선박의 길이방향에 대한 압력 위상 계수 신설

현행	개정안	개정사유
<p>1.3.3 HSA 하중 상태에 대한 동적 수압 임의의 하중점에서 HSA-1 및 HSA-2 하중 상태에 대한 동적 수압 P_W는 표 7에 따른다.(kN/m²) <표 7 생략></p> $P_{HSA} = f_R f_p f_{nl} f_{\beta} f_{yz} P_a f_a f_p - HSA$ <p>f_p : 계수로서 다음에 따른다. $f_p = f_{ps}$ 강도평가인 경우 f_{nl} : 비선형 수정계수로서 다음에 따른다. a) 강도평가의 극심한 해수 설계 하중 시나리오인 경우 $f_{nl} = 0.7$ $f_{xL} = 0$인 경우 $f_{nl} = 0.9$ $0.3 \leq f_{xL} < 0.7$인 경우 $f_{nl} = 0.6$ $f_{xL} = 1$인 경우 b) 강도평가의 평형수 교환 설계 하중 시나리오인 경우 $f_{nl} = 0.85$ $f_{xL} = 0$인 경우 $f_{nl} = 0.95$ $0.3 \leq f_{xL} < 0.7$인 경우 $f_{nl} = 0.80$ $f_{xL} = 1$인 경우 중간값은 선형 보간법에 의하여 구한다. $f_{nl} = 1.0$ 피로평가인 경우</p> <p>f_{yz} : 거스(Girth) 분포 계수로 다음 식에 따른다. $f_{yz} = \frac{1}{3} \left(0.5 f_{yB} + 1.4 \frac{z}{T_{LC}} + 1.1 \right)$</p>	<p>1.3.3 HSA 하중 상태에 대한 동적 수압 임의의 하중점에서 HSA-1 및 HSA-2 하중 상태에 대한 동적 수압 P_W는 표 7에 따른다.(kN/m²) <표 7 현행과 동일></p> $P_{HSA} = f_R f_p f_{nl} f_{\beta} f_{yz} P_a f_a f_p - HSA$ <p>f_p : 계수로서 다음에 따른다. $f_p = f_{ps}$ 강도평가인 경우 f_{nl} : 비선형 수정계수로서 다음에 따른다. a) 강도평가의 극심한 해수 설계 하중 시나리오인 경우 $f_{nl} = 0.7$ $f_{xL} = 0$인 경우 $f_{nl} = 0.9$ $0.3 \leq f_{xL} < 0.7$인 경우 $f_{nl} = 0.6$ $f_{xL} = 1$인 경우 b) 강도평가의 평형수 교환 설계 하중 시나리오인 경우 $f_{nl} = 0.85$ $f_{xL} = 0$인 경우 $f_{nl} = 0.95$ $0.3 \leq f_{xL} < 0.7$인 경우 $f_{nl} = 0.80$ $f_{xL} = 1$인 경우 중간값은 선형 보간법에 의하여 구한다.</p> <p><삭제> f_{yz} : 거스(Girth) 분포 계수로 다음 식에 따른다. $f_{yz} = \frac{1}{3} \left(0.5 f_{yB} + 1.4 \frac{z}{T_{LC}} + 1.1 \right)$</p>	<p>- 선수파에 의한 HSA 하중 상태는 피로평가에 대해 사용되지 않음으로 삭제</p>

현행	개정안	개정사유
<p>P_a : 중앙부의 압력 진폭 계수로서 다음에 따른다. a) 만재 적재 상태 및 $B > 35\text{m}$인 경우 $P_a = \frac{B}{10} + \frac{L}{80}$ b) 평형수 적재 상태 또는 $B \leq 35\text{m}$인 경우 $P_a = \frac{L}{B} + \frac{200}{L}$</p> <p>$f_a$: 과량 진폭 계수로서 다음 식에 따른다. $f_a = 0.8C_w \sqrt{\frac{L + \lambda - 125}{L}}$</p> <p>$\lambda$: 동적 하중 상태에 대한 과장으로 다음 식에 따른다.(m) $\lambda = 0.5(1 + f_T)L$</p> <p>f_{p-HSA} : 선박 길이 방향 위치에 따른 압력 분포 계수로서 다음에 따른다. a) 만재 적재 상태 $f_{p-HSA} = \left(0.8\sin\left(\frac{2\pi}{0.8}(f_{xL} + 0.05)\right) - 0.5\right)f_{yB} + \left(\sin\left(\frac{2\pi}{0.9}f_{xL}\right) - 0.9\right)(1 - f_{yB})$ $f_{xL} < 0.4 \text{인 경우}$ $f_{p-HSA} = \left(5.8\sin\left(\frac{2\pi}{2.5}(f_{xL} - 3.6)\right) + 5.1\right)f_{yB} + \left(6\sin\left(\frac{2\pi}{2}(f_{xL} - 3)\right) + 5.1\right)(1 - f_{yB})$ $0.5 \leq f_{xL} \text{인 경우}$ b) 평형수 적재 상태 $f_{p-HSA} = \left(0.8\sin\left(\frac{2\pi}{0.6}(f_{xL} - 0.1)\right) - 0.5\right)f_{yB} + \left(3\sin(2\pi f_{xL}) - 2.5\right)(1 - f_{yB})$ $f_{xL} < 0.3 \text{인 경우}$ $f_{p-HSA} = \left(5.8\sin\left(\frac{2\pi}{2.3}(f_{xL} - 3.4)\right) + 5.1\right)f_{yB} + \left(8\sin\left(\frac{2\pi}{2.2}(f_{xL} - 1.1)\right) + 7\right)(1 - f_{yB})$ $0.4 \leq f_{xL} \text{인 경우}$ 중간값은 선형 보간법에 의하여 구한다.</p>	<p>P_a : 중앙부의 압력 진폭 계수로서 다음에 따른다. a) 만재 적재 상태 및 $B > 35\text{m}$인 경우 $P_a = \frac{B}{10} + \frac{L}{80}$ b) 평형수 적재 상태 또는 $B \leq 35\text{m}$인 경우 $P_a = \frac{L}{B} + \frac{200}{L}$</p> <p>$f_a$: 과량 진폭 계수로서 다음 식에 따른다. $f_a = 0.8C_w \sqrt{\frac{L + \lambda - 125}{L}}$</p> <p>$\lambda$: 동적 하중 상태에 대한 과장으로 다음 식에 따른다.(m) $\lambda = 0.5(1 + f_T)L$</p> <p>f_{p-HSA} : 선박 길이 방향 위치에 따른 압력 분포 계수로서 다음에 따른다. $f_{p-HSA} = k_a k_p$</p>	<p>※ '4장 하중'의 경우, 외부하중 고도화를 목적으로 선박 운동에 따른 하중식과 관련 계수 개정 및 신설</p> <p>- 선박 길이 방향 위치에 따른 압력 분포 계수 f_{p-HSA} 수정</p>

현행	개정안	개정사유																																																										
<p><신설></p> <p><표 8 신설></p> <p><표 9 신설></p> <p><신설></p> <p><표 10 신설></p> <p><표 11 신설></p>	<p>k_a : 선박의 길이방향에 대한 압력 진폭 계수로 다음에 따른다. 중간값은 선형 보간법에 의하여 구한다. $k_a = k_{a-WL}f_{zT} + k_{a-CL}(1-f_{zT})$</p> <p>표 8: HSA 하중상태에 대한 k_{a-WL} 값</p> <table border="1" data-bbox="958 355 1832 520"> <tr> <td>f_{xL}</td> <td>0.0</td> <td>$-\frac{2}{9}f_T + \frac{67}{180}$</td> <td>$-\frac{2}{9}f_T + \frac{47}{90}$</td> <td>0.6</td> <td>$-\frac{1}{9}f_T + \frac{73}{90}$</td> <td>1.0</td> </tr> <tr> <td>k_{a-WL}</td> <td>$-\frac{8}{3}f_T + \frac{11}{3}$</td> <td>0.3</td> <td>1.0</td> <td>1.0</td> <td>0.25</td> <td>$\frac{10}{9}f_T + \frac{26}{9}$</td> </tr> </table> <p>표 9: HSA 하중상태에 대한 k_{a-CL} 값</p> <table border="1" data-bbox="958 600 1832 748"> <tr> <td>f_{xL}</td> <td>0.0</td> <td>$-\frac{1}{9}f_T + \frac{14}{45}$</td> <td>$-\frac{2}{9}f_T + \frac{47}{90}$</td> <td>0.6</td> <td>$-\frac{1}{9}f_T + \frac{73}{90}$</td> <td>1.0</td> </tr> <tr> <td>k_{a-CL}</td> <td>$-4f_T + \frac{31}{5}$</td> <td>0.3</td> <td>1.0</td> <td>1.0</td> <td>0.45</td> <td>$\frac{10}{9}f_T + \frac{62}{9}$</td> </tr> </table> <p>$k_p$: 선박의 길이방향에 대한 압력 위상 계수로 다음에 따른다. 중간값은 선형 보간법에 의하여 구한다. $k_p = k_{p-WL}f_{zT} + k_{p-CL}(1-f_{zT})$</p> <p>표 10: HSA 하중상태에 대한 k_{p-WL} 값</p> <table border="1" data-bbox="958 1007 1832 1161"> <tr> <td>f_{xL}</td> <td>0.0</td> <td>$-\frac{2}{9}f_T + \frac{353}{900}$</td> <td>$-\frac{2}{9}f_T + \frac{47}{90}$</td> <td>$-\frac{4}{45}f_T + \frac{133}{180}$</td> <td>$-\frac{2}{9}f_T + \frac{83}{90}$</td> <td>1.0</td> </tr> <tr> <td>k_{p-WL}</td> <td>$\frac{10}{9}f_T - \frac{68}{45}$</td> <td>1.0</td> <td>-0.7</td> <td>-0.7</td> <td>0.9</td> <td>1.0</td> </tr> </table> <p>표 11: HSA 하중상태에 대한 k_{p-CL} 값</p> <table border="1" data-bbox="958 1241 1832 1390"> <tr> <td>f_{xL}</td> <td>0.0</td> <td>0.15</td> <td>$-\frac{2}{9}f_T + \frac{19}{45}$</td> <td>$-\frac{2}{9}f_T + \frac{47}{90}$</td> <td>$-\frac{4}{45}f_T + \frac{133}{180}$</td> <td>$-\frac{2}{9}f_T + \frac{83}{90}$</td> <td>1.0</td> </tr> <tr> <td>k_{p-CL}</td> <td>$\frac{4}{9}f_T - \frac{103}{90}$</td> <td>$\frac{8}{9}f_T - \frac{8}{9}$</td> <td>1.0</td> <td>-0.7</td> <td>-0.7</td> <td>0.9</td> <td>1.0</td> </tr> </table>	f_{xL}	0.0	$-\frac{2}{9}f_T + \frac{67}{180}$	$-\frac{2}{9}f_T + \frac{47}{90}$	0.6	$-\frac{1}{9}f_T + \frac{73}{90}$	1.0	k_{a-WL}	$-\frac{8}{3}f_T + \frac{11}{3}$	0.3	1.0	1.0	0.25	$\frac{10}{9}f_T + \frac{26}{9}$	f_{xL}	0.0	$-\frac{1}{9}f_T + \frac{14}{45}$	$-\frac{2}{9}f_T + \frac{47}{90}$	0.6	$-\frac{1}{9}f_T + \frac{73}{90}$	1.0	k_{a-CL}	$-4f_T + \frac{31}{5}$	0.3	1.0	1.0	0.45	$\frac{10}{9}f_T + \frac{62}{9}$	f_{xL}	0.0	$-\frac{2}{9}f_T + \frac{353}{900}$	$-\frac{2}{9}f_T + \frac{47}{90}$	$-\frac{4}{45}f_T + \frac{133}{180}$	$-\frac{2}{9}f_T + \frac{83}{90}$	1.0	k_{p-WL}	$\frac{10}{9}f_T - \frac{68}{45}$	1.0	-0.7	-0.7	0.9	1.0	f_{xL}	0.0	0.15	$-\frac{2}{9}f_T + \frac{19}{45}$	$-\frac{2}{9}f_T + \frac{47}{90}$	$-\frac{4}{45}f_T + \frac{133}{180}$	$-\frac{2}{9}f_T + \frac{83}{90}$	1.0	k_{p-CL}	$\frac{4}{9}f_T - \frac{103}{90}$	$\frac{8}{9}f_T - \frac{8}{9}$	1.0	-0.7	-0.7	0.9	1.0	<p>※ '4장 하중'의 경우, 외부하중 고도화를 목적으로 선박 운동에 따른 하중식과 관련 계수 개정 및 신설</p> <p>- 선박의 길이방향에 대한 압력 진폭 계수 신설</p> <p>- 선박의 길이방향에 대한 압력 위상 계수 신설</p>
f_{xL}	0.0	$-\frac{2}{9}f_T + \frac{67}{180}$	$-\frac{2}{9}f_T + \frac{47}{90}$	0.6	$-\frac{1}{9}f_T + \frac{73}{90}$	1.0																																																						
k_{a-WL}	$-\frac{8}{3}f_T + \frac{11}{3}$	0.3	1.0	1.0	0.25	$\frac{10}{9}f_T + \frac{26}{9}$																																																						
f_{xL}	0.0	$-\frac{1}{9}f_T + \frac{14}{45}$	$-\frac{2}{9}f_T + \frac{47}{90}$	0.6	$-\frac{1}{9}f_T + \frac{73}{90}$	1.0																																																						
k_{a-CL}	$-4f_T + \frac{31}{5}$	0.3	1.0	1.0	0.45	$\frac{10}{9}f_T + \frac{62}{9}$																																																						
f_{xL}	0.0	$-\frac{2}{9}f_T + \frac{353}{900}$	$-\frac{2}{9}f_T + \frac{47}{90}$	$-\frac{4}{45}f_T + \frac{133}{180}$	$-\frac{2}{9}f_T + \frac{83}{90}$	1.0																																																						
k_{p-WL}	$\frac{10}{9}f_T - \frac{68}{45}$	1.0	-0.7	-0.7	0.9	1.0																																																						
f_{xL}	0.0	0.15	$-\frac{2}{9}f_T + \frac{19}{45}$	$-\frac{2}{9}f_T + \frac{47}{90}$	$-\frac{4}{45}f_T + \frac{133}{180}$	$-\frac{2}{9}f_T + \frac{83}{90}$	1.0																																																					
k_{p-CL}	$\frac{4}{9}f_T - \frac{103}{90}$	$\frac{8}{9}f_T - \frac{8}{9}$	1.0	-0.7	-0.7	0.9	1.0																																																					

현행	개정안	개정사유
<p>1.3.4 FSM 하중 상태의 동적 수압 임의의 하중점에서 FSM-1 및 FSM-2 하중 상태에 대한 동적 수압 P_W는 표 4에 따른다.(kN/m²)</p> <p><표 12 생략></p> $P_{FSM} = f_R f_p f_{nl} f_{\beta} f_{yz} P_a f_a f_{p-FSM}$ <p>f_p : 계수로서 다음에 따른다. 강도평가인 경우 $f_p = f_{ps}$ 피로평가인 경우 $f_p = 0.9[(0.21 + 0.02f_T) + (6 - 4f_T)L \times 10^{-5}]$</p> <p>$f_{nl}$: 비선형 수정계수로서 다음에 따른다. a) 강도평가의 극심한 해수 설계 하중 시나리오인 경우 $f_{nl} = 0.9$ b) 강도평가의 평형수 교환 설계 하중 시나리오인 경우 $f_{nl} = 0.95$ 피로평가인 경우 $f_{nl} = 1.0$</p> <p>f_{yz} : 거스(Girth) 분포 계수로 다음 식에 따른다. $f_{yz} = \frac{1}{3} \left(0.5f_{yB} + 1.2 \frac{z}{T_{LC}} + 1.3 \right)$</p> <p>$P_a$: 중앙부의 압력 진폭 계수로서 다음에 따른다. $P_a = 0.5 \frac{L}{B} + \frac{50}{L} + 2.3$</p> <p>$f_a$: 파랑 진폭 계수로서 다음 식에 따른다. $f_a = 0.85 C_w \sqrt{\frac{\lambda + 25}{L}}$</p> <p>$\lambda$: 동적 하중 상태에 대한 파장으로 다음 식에 따른다.(m) $\lambda = 0.5(1 + 1.5f_T)L$</p>	<p>1.3.4 FSM 하중 상태의 동적 수압 임의의 하중점에서 FSM-1 및 FSM-2 하중 상태에 대한 동적 수압 P_W는 표 12에 따른다.(kN/m²)</p> <p><표 12 현행과 동일></p> $P_{FSM} = f_R f_p f_{nl} f_{\beta} f_{yz} P_a f_a f_{p-FSM}$ <p>f_p : 계수로서 다음에 따른다. 강도평가인 경우 $f_p = f_{ps}$ 피로평가인 경우 $f_p = 0.9[(0.21 + 0.02f_T) + (6 - 4f_T)L \times 10^{-5}]$</p> <p>$f_{nl}$: 비선형 수정계수로서 다음에 따른다. a) 강도평가의 극심한 해수 설계 하중 시나리오인 경우 $f_{nl} = 0.9$ b) 강도평가의 평형수 교환 설계 하중 시나리오인 경우 $f_{nl} = 0.95$ c) 피로평가인 경우 $f_{nl} = 1.0$</p> <p>f_{yz} : 거스(Girth) 분포 계수로 다음 식에 따른다. $f_{yz} = \frac{1}{3} \left(0.5f_{yB} + 1.2 \frac{z}{T_{LC}} + 1.3 \right)$</p> <p>$P_a$: 중앙부의 압력 진폭 계수로서 다음에 따른다. $P_a = 0.5 \frac{L}{B} + \frac{50}{L} + 2.3$</p> <p>$f_a$: 파랑 진폭 계수로서 다음 식에 따른다. $f_a = 0.85 C_w \sqrt{\frac{\lambda + 25}{L}}$</p> <p>$\lambda$: 동적 하중 상태에 대한 파장으로 다음 식에 따른다.(m) $\lambda = 0.5(1 + 1.5f_T)L$</p>	

현행	개정안	개정사유																												
<p>f_{p-FSM} : 선박 길이 방향 위치에 따른 압력 분포 계수로서 다음에 따른다.</p> <p>----- a) 만재 적재 상태 -----</p> <p>$f_{xL} < 0.3$인 경우 $f_{p-FSM} = (5.5f_{xL} - 1)f_{yB} + (7f_{xL} - 1.5)(1 - f_{yB})$</p> <p>$0.4 \leq f_{xL}$인 경우 -----</p> $f_{p-FSM} = \left(1.3\sin\left(\frac{2\pi}{1.2}(f_{xL} - 0.13)\right) - 0.3\right)f_{yB} + \left(1.8\sin\left(\frac{2\pi}{1.2}(f_{xL} - 2.55)\right) - 0.8\right)(1 - f_{yB})$ <p>----- b) 평형수 적재 상태 -----</p> <p>$f_{xL} < 0.3$인 경우 $f_{p-FSM} = (6f_{xL} - 1.5)f_{yB} + (7f_{xL} - 2)(1 - f_{yB})$</p> <p>$0.4 \leq f_{xL}$인 경우 -----</p> $f_{p-FSM} = \left(1.3\sin\left(\frac{2\pi}{1.1}(f_{xL} - 0.2)\right) - 0.3\right)f_{yB} + \left(1.6\sin\left(\frac{2\pi}{1.1}(f_{xL} - 0.2)\right) - 0.6\right)(1 - f_{yB})$ <p>----- 중간값은 선형 보간법에 의하여 구한다. -----</p> <p><신설></p> <p><표 13 신설></p> <p><표 14 신설></p>	<p>f_{p-FSM} : 선박 길이 방향 위치에 따른 압력 분포 계수로서 다음에 따른다.</p> $f_{p-FSM} = k_a k_p$ <p>-----</p> <p>k_a : 선박의 길이방향에 대한 압력 진폭 계수로 다음에 따른다.</p> <p>----- 중간값은 선형 보간법에 의하여 구한다. -----</p> $k_a = k_{a-WL} f_{zT} + k_{a-CL} (1 - f_{zT})$ <p style="text-align: center;">표 13: FSM 하중상태에 대한 k_{a-WL} 값</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td>f_{xL}</td> <td>0.0</td> <td>$-\frac{2}{9}f_T + \frac{67}{180}$</td> <td>$-\frac{2}{9}f_T + \frac{17}{36}$</td> <td>$-\frac{1}{9}f_T + \frac{32}{45}$</td> <td>$-\frac{1}{9}f_T + \frac{73}{90}$</td> <td>1.0</td> </tr> <tr> <td>k_{a-WL}</td> <td>$-\frac{20}{9}f_T + \frac{67}{18}$</td> <td>0.4</td> <td>1.0</td> <td>1.0</td> <td>0.5</td> <td>$\frac{4}{9}f_T + \frac{106}{45}$</td> </tr> </table> <p style="text-align: center;">표 14: FSM 하중상태에 대한 k_{a-CL} 값</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td>f_{xL}</td> <td>0.0</td> <td>$-\frac{7}{45}f_T + \frac{16}{45}$</td> <td>$-\frac{2}{9}f_T + \frac{17}{36}$</td> <td>$-\frac{1}{9}f_T + \frac{32}{45}$</td> <td>$-\frac{4}{45}f_T + \frac{683}{900}$</td> <td>1.0</td> </tr> <tr> <td>k_{a-CL}</td> <td>$-\frac{40}{9}f_T + \frac{125}{18}$</td> <td>0.2</td> <td>1.0</td> <td>1.0</td> <td>0.4</td> <td>5.0</td> </tr> </table>	f_{xL}	0.0	$-\frac{2}{9}f_T + \frac{67}{180}$	$-\frac{2}{9}f_T + \frac{17}{36}$	$-\frac{1}{9}f_T + \frac{32}{45}$	$-\frac{1}{9}f_T + \frac{73}{90}$	1.0	k_{a-WL}	$-\frac{20}{9}f_T + \frac{67}{18}$	0.4	1.0	1.0	0.5	$\frac{4}{9}f_T + \frac{106}{45}$	f_{xL}	0.0	$-\frac{7}{45}f_T + \frac{16}{45}$	$-\frac{2}{9}f_T + \frac{17}{36}$	$-\frac{1}{9}f_T + \frac{32}{45}$	$-\frac{4}{45}f_T + \frac{683}{900}$	1.0	k_{a-CL}	$-\frac{40}{9}f_T + \frac{125}{18}$	0.2	1.0	1.0	0.4	5.0	<p>※ '4장 하중'의 경우, 외부하중 고도화를 목적으로 선박 운동에 따른 하중식과 관련 계수 개정 및 신설</p> <p>- 선박 길이 방향 위치에 따른 압력 분포 계수 f_{p-FSM} 수정</p> <p>- 선박의 길이방향에 대한 압력 진폭 계수 신설</p>
f_{xL}	0.0	$-\frac{2}{9}f_T + \frac{67}{180}$	$-\frac{2}{9}f_T + \frac{17}{36}$	$-\frac{1}{9}f_T + \frac{32}{45}$	$-\frac{1}{9}f_T + \frac{73}{90}$	1.0																								
k_{a-WL}	$-\frac{20}{9}f_T + \frac{67}{18}$	0.4	1.0	1.0	0.5	$\frac{4}{9}f_T + \frac{106}{45}$																								
f_{xL}	0.0	$-\frac{7}{45}f_T + \frac{16}{45}$	$-\frac{2}{9}f_T + \frac{17}{36}$	$-\frac{1}{9}f_T + \frac{32}{45}$	$-\frac{4}{45}f_T + \frac{683}{900}$	1.0																								
k_{a-CL}	$-\frac{40}{9}f_T + \frac{125}{18}$	0.2	1.0	1.0	0.4	5.0																								

현 행

개 정 안

개 정 사유

<신설>

<표 15 신설>

<표 16 신설>

1.3.5 BSR 하중 상태의 동적 수압

임의의 하중점에서 BSR-1 및 BSR-2 하중 상태에 대한 동적 수압 P_W 는 표 5에 따른다.(kN/m²)

<표 17 생략>

표 6: BSR 하중 상태의 계수 적용

횡방향 위치	BSR-1P, BSR-2P	BSR-1S, BSR-2S
$y \geq 0$	(S)	(P)
$y < 0$	(P)	(S)

$$P_{BSR} = f_R f_p f_{nl} f_{\beta} f_{yz} P_a f_a f_p - BSR$$

k_p : 선박의 길이방향에 대한 압력 위상 계수로 다음에 따른다.
중간값은 선형 보간법에 의하여 구한다.

$$k_p = k_{p-WL} f_{zT} + k_{p-CL} (1 - f_{zT})$$

표 15: FSM 하중상태에 대한 k_{p-WL} 값

f_{xL}	0.0	$-\frac{8}{45}f_T + \frac{67}{225}$	$-\frac{2}{9}f_T + \frac{17}{36}$	$-\frac{1}{9}f_T + \frac{32}{45}$	$-\frac{1}{9}f_T + \frac{31}{36}$	1.0
k_{p-WL}	$-\frac{5}{9}f_T - \frac{7}{36}$	-1.0	1.0	1.0	-1.0	-0.7

표 16: FSM 하중상태에 대한 k_{p-CL} 값

f_{xL}	0.0	$-\frac{8}{45}f_T + \frac{161}{450}$	$-\frac{2}{9}f_T + \frac{19}{45}$	0.65	$-\frac{1}{9}f_T + \frac{73}{90}$	1.0
k_{p-CL}	-0.6	-1.0	1.0	1.0	-1.0	-0.7

1.3.5 BSR 하중 상태의 동적 수압

임의의 하중점에서 BSR-1 및 BSR-2 하중 상태에 대한 동적 수압 P_W 는 표 17에 따른다.(kN/m²)

<표 17 현행과 동일>

<삭제>

BSR-1P와 BSR-2P 하중상태에서는 다음 식을 따른다.

$$P_{BSR} = f_{\beta} f_{nl} \left(10y \sin\theta + 0.48 f_p C_W \sqrt{\frac{L_0 + \lambda - 125}{L}} (f_{yE1} + 1) \right)$$

※ '4장 하중'의 경우, 외부하중 고도화를 목적으로 선박 운동에 따른 하중식과 관련 계수 개정 및 신설
- 선박의 길이방향에 대한 압력 위상 계수 신설

- BSR-1P와 BSR-2P 하중상태에서의 동적 수압 수정

현행	개정안	개정사유
<p>f_p : 계수로서 다음에 따른다. $f_p = f_{ps}$ 강도평가인 경우 $f_p = 0.9[(0.21 + 0.04f_T) - (12f_T - 2)B \times 10^{-4}]$ 피로평가인 경우</p> <p>f_{nl} : 비선형 수정계수로서 다음에 따른다. $f_{nl} = 1.0$</p> <p>f_{yz} : 거스(Girth) 분포 계수로 다음 식에 따른다. a) 만재 적재 상태 $f_{yz}(P) = \frac{1}{4.6} \left(4f_{yB} + 0.5 \frac{z}{T_{LC}} + 0.1 \right)$ $f_{yz}(S) = \frac{1}{4.7} (4.5f_{yB} + 0.2)$ b) 평형수 적재 상태 $f_{yz}(P) = \frac{1}{6} \left(\left(0.5 \frac{z}{T_{LC}} + f_{yB} \right) (2f_{yB} + 2) \right)$ $f_{yz}(S) = \frac{1}{5.6} \left(\left(0.4 \frac{z}{T_{LC}} + f_{yB} \right) (2f_{yB} + 2) \right)$</p> <p>$P_a$: 중앙부의 압력 진폭 계수로서 다음에 따른다. a) 만재 적재 상태 $P_a = 13 - 0.03L + \frac{35GM}{B}$ b) 평형수 적재 상태 $P_a(P) = 7(GM - 0.2B) + 10(-C_w + 10.75)$ $P_a(S) = 10(GM - 0.2B - C_w + 10.75)$</p>	<p>BSR-1S와 BSR-2S 하중상태에서는 다음 식을 따른다. $P_{BSR} = f_{\beta} f_{nl} \left(-10y \sin\theta + 0.48f_p C_W \sqrt{\frac{L_0 + \lambda - 125}{L}} (f_{yB1} + 1) \right)$</p> <p>$f_p$: 계수로서 다음에 따른다. $f_p = f_{ps}$ 강도평가인 경우 $f_p = 0.9[(0.21 + 0.04f_T) - (12f_T - 2)B \times 10^{-4}]$ 피로평가인 경우</p> <p>f_{nl} : 비선형 수정계수로서 다음에 따른다. $f_{nl} = 1.0$</p> <p><삭제></p> <p><삭제></p>	<p>※ '4장 하중'의 경우, 외부하중 고도화를 목적으로 선박 운동에 따른 하중식과 관련 계수 개정 및 신설</p> <p>- BSR-1S와 BSR-2S 하중상태에서의 동적 수압 수정</p>

현행	개정안	개정사유
<p>f_a : 과량 진폭 계수로서 다음 식에 따른다.</p> $f_a = 0.25 C_w \sqrt{\frac{L + \lambda - 125}{L}}$ <p>λ : 동적 하중 상태에 대한 과장으로 다음 식에 따른다.(m)</p> $\lambda = \frac{g T_\theta^2}{2\pi}$ <p>f_{p-BSR} : 선박 길이 방향 위치에 따른 압력 분포 계수로서 다음에 따른다.</p> <p>a) 만재 적재 상태</p> $f_{p-BSR}(P) = -(\sin(2\pi(f_{xL} + 0.05)))f_{yB} \quad f_{xL} < 0.2 \text{인 경우}$ $f_{p-BSR}(P) = -f_{yB} \quad 0.2 \leq f_{xL} < 0.6 \text{인 경우}$ $f_{p-BSR}(P) = -\left(0.5 \sin\left(\frac{2\pi}{0.8}(f_{xL} - 0.45)\right) + 0.5\right)f_{yB} \quad 0.7 \leq f_{xL} \text{인 경우}$ <p>b) 평형수 적재 상태</p> $f_{p-BSR}(P) = -\left(\sin\left(\frac{2\pi}{1.5}f_{xL}\right)\right)f_{yB} \quad f_{xL} < 0.4 \text{인 경우}$ $f_{p-BSR}(P) = -\left(0.5 \sin\left(\frac{2\pi}{1.4}(f_{xL} - 0.1)\right) + 0.5\right)f_{yB} \quad 0.5 \leq f_{xL} \text{인 경우}$ $f_{p-BSR}(S) = \left(\sin\left(\frac{2\pi}{1.5}f_{xL}\right)\right)f_{yB} \quad f_{xL} < 0.4 \text{인 경우}$	<p><삭제></p> <p>λ : 동적 하중 상태에 대한 과장으로 다음 식에 따른다.(m)</p> $\lambda = \frac{g T_\theta^2}{2\pi}$ <p><삭제></p>	<p>※ '4장 하중'의 경우, 외부하중 고도화를 목적으로 선박 운동에 따른 하중식과 관련 계수 개정 및 신설</p>

현 행

$$f_{p-BSP}(S) = \left(0.5 \sin\left(\frac{2\pi}{1.4}(f_{xL} - 0.1)\right) + 0.5\right) f_{yB}$$

0.5 ≤ f_{xL} 인 경우

중간값은 선형 보간법에 의하여 구한다.

1.3.6 BSP 하중 상태의 동적 수압

임의의 하중점에서 BSP-1 및 BSP-2 하중 상태에 대한 동적 수압 P_W는 표 7에 따른다.(kN/m²)

표 7: BSP 하중 상태의 동적 수압

하중 상태	파랑 압력(kN/m ²)		
	z ≤ T _{LC}	T _{LC} < z ≤ h _W + T _{LC}	z > h _W + T _{LC}
BSP-1P	$P_W = \max(-P_{BSP}, \rho g(z - T_{LC}))$	$P_W = P_{W,WL} - \rho g(z - T_{LC})$	$P_W = 0.0$
BSP-2P	$P_W = \max(P_{BSP}, \rho g(z - T_{LC}))$		
BSP-1S	$P_W = \max(-P_{BSP}, \rho g(z - T_{LC}))$		
BSP-2S	$P_W = \max(P_{BSP}, \rho g(z - T_{LC}))$		

<표 8 생략>

$$P_{BSP} = f_R f_p f_{nl} f_{\beta} f_{yz} P_a f_a f_{p-BSP}$$

<생략>

f_{yz} : 거스(Girth) 분포 계수로 다음 식에 따른다.

$$f_{yz}(P) = \left(f_{yB} + 0.55 \frac{z}{T_{LC}} + 0.2\right) (f_{yB} - 0.6) + 0.3$$

$$f_{yz}(S) = \left(0.4 f_{yB} + 0.5 \frac{z}{T_{LC}}\right) f_{yB} + 0.1$$

P_a : 중앙부의 압력 진폭 계수로서 다음에 따른다.

$$P_a(P) = 11$$

$$P_a(S) = 25$$

개 정 안

<삭제>

1.3.6 BSP 하중 상태의 동적 수압

임의의 하중점에서 BSP-1 및 BSP-2 하중 상태에 대한 동적 수압 P_W는 표 18에 따른다.(kN/m²)

표 18: BSP 하중 상태의 동적 수압

하중 상태	파랑 압력(kN/m ²)		
	z ≤ T _{LC}	T _{LC} < z ≤ h _W + T _{LC}	z > h _W + T _{LC}
BSP-1P	$P_W = \max(P_{BSP}, \rho g(z - T_{LC}))$	$P_W = P_{W,WL} - \rho g(z - T_{LC})$	$P_W = 0.0$
BSP-2P	$P_W = \max(-P_{BSP}, \rho g(z - T_{LC}))$		
BSP-1S	$P_W = \max(P_{BSP}, \rho g(z - T_{LC}))$		
BSP-2S	$P_W = \max(-P_{BSP}, \rho g(z - T_{LC}))$		

<표 19 현행과 동일>

$$P_{BSP} = f_R f_p f_{nl} f_{\beta} f_{yz} P_a f_a f_{p-BSP}$$

<현행과 동일>

f_{yz} : 거스(Girth) 분포 계수로 다음 식에 따른다.

$$f_{yz}(P) = 0.25 \frac{z}{T_{LC}} + 0.6 f_{yB1} + 0.15$$

$$f_{yz}(S) = 0.5 \frac{z}{T_{LC}} + 0.35 f_{yB1} + 0.15$$

P_a : 중앙부의 압력 진폭 계수로서 다음에 따른다.

$$P_a(P) = 11$$

$$P_a(S) = 25$$

개 정 사유

※ '4장 하중'의 경우, 외부하중 고도화를 목적으로 선박 운동에 따른 하중식과 관련 계수 개정 및 신설

- 표 번호 및 동적 수압 파랑 압력 부호 수정

- 거스 분포 계수 수정

현행	개정안	개정사유
<p>f_a : 과량 진폭 계수로서 다음 식에 따른다.</p> $f_a = \left(0.8 C_w \sqrt{\frac{L+\lambda-125}{L}}\right) \left(\frac{L}{600(2-f_T)}\right) + 5 C_b$ <p>λ : 동적 하중 상태에 대한 과장으로 다음 식에 따른다.(m)</p> $\lambda = 90 + 0.3B$ <p>f_{p-BSP} : 선박 길이 방향 위치에 따른 압력 분포 계수로서 다음에 따른다.</p> <p>— $f_{xL} < 0.4$인 경우 —</p> $f_{p-BSP}(P) = \left(0.5 \sin\left(\frac{2\pi}{0.8}(f_{xL} - 0.2)\right) + 0.5\right) f_{yB} + (2 \sin(2\pi(f_{xL} + 0.25)) + 3)(1 - f_{yB})$ <p>— $0.5 \leq f_{xL} < 0.8$인 경우 —</p> $f_{p-BSP}(P) = (-0.5 f_{xL} + 1.2) f_{yB} + \left(3 \sin\left(\frac{2\pi}{0.9}(f_{xL} - 0.75)\right) + 4\right) (1 - f_{yB})$ <p>— $0.8 \leq f_{xL}$인 경우 —</p> $f_{p-BSP}(P) = (-2 f_{xL} + 2.4) f_{yB} + \left(3 \sin\left(\frac{2\pi}{0.9}(f_{xL} - 0.75)\right) + 4\right) (1 - f_{yB})$ <p>— $f_{xL} < 0.4$인 경우 —</p> $f_{p-BSP}(S) = \left(0.3 \sin\left(\frac{2\pi}{0.8}(f_{xL} - 0.2)\right) + 0.7\right) f_{yB} + (2 \sin(2\pi(f_{xL} + 0.25)) + 3)(1 - f_{yB})$ <p>— $0.5 \leq f_{xL} < 0.6$인 경우 —</p> $f_{p-BSP}(S) = f_{yB} + \left(3 \sin\left(\frac{2\pi}{0.9}(f_{xL} - 0.75)\right) + 4\right) (1 - f_{yB})$ <p>— $0.6 \leq f_{xL} < 0.8$인 경우 —</p> $f_{p-BSP}(S) = (-1.25 f_{xL} + 1.75) f_{yB} + \left(3 \sin\left(\frac{2\pi}{0.9}(f_{xL} - 0.75)\right) + 4\right) (1 - f_{yB})$ <p>— $0.8 \leq f_{xL}$인 경우 —</p> $f_{p-BSP}(S) = \left(0.6 \sin\left(\frac{2\pi}{1.1}(f_{xL} - 0.5)\right) + 0.16\right) f_{yB} + \left(3 \sin\left(\frac{2\pi}{0.9}(f_{xL} - 0.75)\right) + 4\right) (1 - f_{yB})$ <p>증간값은 선형 보간법에 의하여 구한다.</p>	<p>f_a : 과량 진폭 계수로서 다음 식에 따른다.</p> $f_a = \left(0.8 C_w \sqrt{\frac{L+\lambda-125}{L}}\right) \left(\frac{L}{600(2-f_T)}\right) + 5 C_b$ <p>λ : 동적 하중 상태에 대한 과장으로 다음 식에 따른다.(m)</p> $\lambda = 90 + 0.3B$ <p>f_{p-BSP} : 선박 길이 방향 위치에 따른 압력 분포 계수로서 다음에 따른다.</p> $f_{p-BSP} = 1$	<p>※ '4장 하중'의 경우, 외부하중 고도화를 목적으로 선박 운동에 따른 하중식과 관련 계수 개정 및 신설</p> <p>- 선박 길이 방향 위치에 따른 압력 분포 계수 f_{p-BSP} 수정</p>

현행	개정안	개정사유
<p>1.3.7 OST 하중 상태의 동적 수압</p> <p>임의의 하중점에서 OST-1 및 OST-2 하중 상태에 대한 동적 수압 P_W는 표 20에 따른다.(kN/m²)</p> <p><표 20 생략></p> <p><표 21 생략></p> $P_{OST} = f_R f_p f_{nl} f_\beta f_{yz} P_a f_a f_{p-OST}$ <p>f_p : 계수로서 다음에 따른다.</p> <p>$f_p = f_{ps}$ 강도평가인 경우</p> <p>$f_p = 0.9[(0.25 - 0.02f_T) + (12f_T - 9)B \times 10^{-4}]$ 피로평가인 경우</p> <p>f_{nl} : 비선형 수정계수로서 다음에 따른다.</p> <p>$f_{nl} = 0.8$ 강도평가인 경우</p> <p>$f_{nl} = 1.0$ 피로평가인 경우</p> <p>f_{yz} : 거스(Girth) 분포 계수로 다음 식에 따른다.</p> $f_{yz}(P) = \frac{1}{8} \left(\left(5f_{yB} + 3 \frac{z}{T_{LC}} \right) (f_{yB} - 0.5) + 4 \right)$ $f_{yz}(S) = \frac{1}{8} \left(2f_{yB} + 5 \frac{z}{T_{LC}} + 1 \right)$ <p>P_a : 중앙부의 압력 진폭 계수로서 다음에 따른다.</p> $P_a(P) = 10 \left(3^{-\frac{L}{500}} \right)$ $P_a(S) = 10 \left(3^{-\frac{L}{500}} \right) + 17$ <p>f_a : 파랑 진폭 계수로서 다음 식에 따른다.</p> $f_a = 0.6 C_w \sqrt{\frac{L + \lambda - 125}{L}}$ <p>λ : 동적 하중 상태에 대한 파장으로 다음 식에 따른다.(m)</p> $\lambda = 0.45L$	<p>1.3.7 OST 하중 상태의 동적 수압</p> <p>임의의 하중점에서 OST-1 및 OST-2 하중 상태에 대한 동적 수압 P_W는 표 20에 따른다.(kN/m²)</p> <p><표 20 현행과 동일></p> <p><표 21 현행과 동일></p> $P_{OST} = f_R f_p f_{nl} f_\beta f_{yz} P_a f_a f_{p-OST}$ <p>f_p : 계수로서 다음에 따른다.</p> <p>$f_p = f_{ps}$ 강도평가인 경우</p> <p>$f_p = 0.9[(0.25 - 0.02f_T) + (12f_T - 9)B \times 10^{-4}]$ 피로평가인 경우</p> <p>f_{nl} : 비선형 수정계수로서 다음에 따른다.</p> <p>$f_{nl} = 0.8$ 강도평가인 경우</p> <p>$f_{nl} = 1.0$ 피로평가인 경우</p> <p>f_{yz} : 거스(Girth) 분포 계수로 다음 식에 따른다.</p> $f_{yz}(P) = 0.06 \frac{z}{T_{LC}} + 0.09 f_{yB} + 0.15$ $f_{yz}(S) = 0.72 \frac{z}{T_{LC}} + 0.28 f_{yB} + 0.15$ <p>P_a : 중앙부의 압력 진폭 계수로서 다음에 따른다.</p> $P_a = 20$ <p>f_a : 파랑 진폭 계수로서 다음 식에 따른다.</p> $f_a = 0.6 C_w \sqrt{\frac{L + \lambda - 125}{L}}$ <p>λ : 동적 하중 상태에 대한 파장으로 다음 식에 따른다.(m)</p> $\lambda = 0.45L$	<p>※ '4장 하중'의 경우, 외부하중 고도화를 목적으로 선박 운동에 따른 하중식과 관련 계수 개정 및 신설</p> <p>- 거스(Girth) 분포 계수 수정</p> <p>- 중앙부의 압력 진폭 계수 수정</p>

현행	개정안	개정사유
<p>f_{p-OST} : 선박 길이 방향 위치에 따른 압력 분포 계수로서 다음에 따른다.</p> <p>a) 만재 적재 상태</p> <p>→ $f_{xL} < 0.2$인 경우</p> $f_{p-OST}(P) = \left(-\sin\left(\frac{2\pi}{0.6}f_{xL}\right) + 0.5 \right) f_{yB} + \left(-1.5\sin\left(\frac{2\pi}{1.3}(f_{xL} - 0.2)\right) + 0.4 \right) (1 - f_{yB})$ <p>→ $0.3 \leq f_{xL} < 0.6$인 경우</p> $f_{p-OST}(P) = \left(0.5\sin\left(\frac{2\pi}{0.6}(f_{xL} - 0.15)\right) - 0.5 \right) f_{yB} + \left(-1.5\sin\left(\frac{2\pi}{1.3}(f_{xL} - 0.2)\right) + 0.4 \right) (1 - f_{yB})$ <p>→ $0.7 \leq f_{xL} < 0.8$인 경우</p> $f_{p-OST}(P) = -f_{yB} + (1.5\sin(2\pi(f_{xL} - 0.5)) - 2)(1 - f_{yB})$ <p>→ $0.8 \leq f_{xL}$인 경우</p> $f_{p-OST}(P) = (-10f_{xL} + 7)f_{yB} + (1.5\sin(2\pi(f_{xL} - 0.5)) - 2)(1 - f_{yB})$ <p>→ $f_{xL} < 0.2$인 경우</p> $f_{p-OST}(S) = 0.5f_{yB} + \left(-1.5\sin\left(\frac{2\pi}{1.3}(f_{xL} - 0.2)\right) + 0.4 \right) (1 - f_{yB})$ <p>→ $0.3 \leq f_{xL} < 0.6$인 경우</p> $f_{p-OST}(S) = \left(0.75\sin\left(\frac{2\pi}{0.7}f_{xL}\right) - 0.25 \right) f_{yB} + \left(-1.5\sin\left(\frac{2\pi}{1.3}(f_{xL} - 0.2)\right) + 0.4 \right) (1 - f_{yB})$ <p>→ $0.7 \leq f_{xL}$인 경우</p> $f_{p-OST}(S) = \left(0.6\sin\left(\frac{2\pi}{0.6}(f_{xL} - 0.1) - 0.25 \right) f_{yB} + (1.5\sin(2\pi(f_{xL} - 0.5)) - 2)(1 - f_{yB}) \right)$	<p>f_{p-OST} : 선박 길이 방향 위치에 따른 압력 분포 계수로서 다음에 따른다.</p> $f_{p-OST} = k_a k_p$	<p>※ '4장 하중'의 경우, 외부하중 고도화를 목적으로 선박 운동에 따른 하중식과 관련 계수 개정 및 신설</p> <p>- 선박 길이 방향 위치에 따른 압력 분포 계수 f_{p-OST} 수정</p>

현행	개정안	개정사유
<p>b) 평형수 적재 상태</p> <p>→ $f_{xL} < 0.2$인 경우</p> $f_{p-OST}(P) = \left(-2\sin\left(\frac{2\pi}{0.6}f_{xL}\right) + 2.1\right)f_{yB} + \left(-4\sin\left(\frac{2\pi}{1.9}(f_{xL}-0.1)\right) + 3\right)(1-f_{yB})$ <p>→ $0.2 \leq f_{xL} < 0.6$인 경우</p> $f_{p-OST}(P) = \left(-1.2\sin(2\pi(f_{xL}+0.35))\right)f_{yB} + \left(-4\sin\left(\frac{2\pi}{1.9}(f_{xL}-0.1)\right) + 3\right)(1-f_{yB})$ <p>→ $0.8 \leq f_{xL}$인 경우</p> $f_{p-OST}(P) = \left(-11f_{xL} + 9\right)f_{yB} + \left(3\sin\left(\frac{2\pi}{0.6}(f_{xL}-0.1)\right) - 1.5\right)(1-f_{yB})$ <p>→ $f_{xL} \leq 0.2$인 경우</p> $f_{p-OST}(S) = 0.6f_{yB} + \left(-4\sin\left(\frac{2\pi}{1.9}(f_{xL}-0.1)\right) + 3\right)(1-f_{yB})$ <p>→ $0.2 \leq f_{xL} < 0.6$인 경우</p> $f_{p-OST}(S) = \left(0.8\sin\left(\frac{2\pi}{0.65}(f_{xL}-0.05)\right) - 0.2\right)f_{yB} + \left(-4\sin\left(\frac{2\pi}{1.9}(f_{xL}-0.1)\right) + 3\right)(1-f_{yB})$ <p>→ $0.6 \leq f_{xL} < 0.8$인 경우</p> $f_{p-OST}(S) = \left(0.8\sin\left(\frac{2\pi}{0.65}(f_{xL}-0.05)\right) - 0.2\right)f_{yB} + (10f_{xL} - 7)(1-f_{yB})$ <p>→ $0.8 \leq f_{xL}$인 경우</p> $f_{p-OST}(S) = \left(0.8\sin\left(\frac{2\pi}{0.65}(f_{xL}-0.05)\right) - 0.2\right)f_{yB} + \left(3\sin\left(\frac{2\pi}{0.6}(f_{xL}-0.1)\right) - 1.5\right)(1-f_{yB})$ <p>중간값은 선형 보간법에 의하여 구한다.</p> <p><신설></p>	<p>k_a : 선박의 길이방향에 대한 압력 진폭 계수로 다음에 따른다.</p> <p>중간값은 선형 보간법에 의하여 구한다.</p> $k_a = k_{a-WL}f_{zT} + k_{a-CL}(1-f_{zT})$	<p>※ '4장 하중'의 경우, 외부하중 고도화를 목적으로 선박 운동에 따른 하중식과 관련 계수 개정 및 신설</p> <p>- 선박의 길이방향에 대한 압력 진폭 계수 신설</p>

현 행

개 정 안

개 정 사유

<표 22 신설>

표 22 : OST 하중상태에 대한 k_{a-WL} 값

횡방향 위치	OST-1P, OST-2P		OST-1S, OST-2S	
	f_{xL}	k_{a-WL}	f_{xL}	k_{a-WL}
$y \geq 0$	0.0	1.0	0.0	$3-2f_T$
	0.2	$0.6f_T+0.4$	0.15	f_T
	0.4	$0.4f_T+0.6$	0.3	$2-f_T$
	0.5	1.0	0.5	1.0
	0.6	1.0	0.65	$1.4f_T-0.4$
	0.8	f_T	0.8	f_T
	1.0	$1.4-0.4f_T$	1.0	3.0
$y < 0$	0.0	$3-2f_T$	0.0	1.0
	0.15	f_T	0.2	$0.6f_T+0.4$
	0.3	$2-f_T$	0.4	$0.4f_T+0.6$
	0.5	1.0	0.5	1.0
	0.65	$1.4f_T-0.4$	0.6	1.0
	0.8	f_T	0.8	f_T
	1.0	3.0	1.0	$1.4-0.4f_T$

※ '4장 하중'의 경우, 외부하중 고도화를 목적으로 선박 운동에 따른 하중식과 관련 계수 개정 및 신설

<표 23 신설>

표 23 : OST 하중상태에 대한 k_{a-CL} 값

f_{xL}	0.0	0.2	0.8	1.0
k_{a-CL}	$7-5f_T$	1.0	1.0	$6-2f_T$

현행	개정안	개정사유
<p><신설></p>	<p>k_p : 선박의 길이방향에 대한 압력 위상 계수로 다음에 따른다. <u>중간값은 선형 보간법에 의하여 구한다.</u></p> $k_p = k_{p-w}f_zT + k_{p-c}(1-f_zT)$	<p>※ '4장 하중'의 경우, 외부하중 고도화를 목적으로 선박 운동에 따른 하중식과 관련 계수 개정 및 신설</p> <p>- 선박의 길이방향에 대한 압력 위상 계수 신설</p>

현 행

개 정 안

개 정 사유

<표 24 신설>

표 24 : OST 하중상태에 대한 k_{p-WL} 값

횡방향 위치	OST-1P, OST-2P		OST-1S, OST-2S	
	f_{xL}	k_{p-WL}	f_{xL}	k_{p-WL}
$y \geq 0$	0.0	1.0	0	$1.5 - f_T$
	0.2	1.0	0.1	$2.5 - 3f_T$
			0.15	$2.4 - 2.8f_T$
	0.4	-1.0	0.2	$1.1 - 1.4f_T$
			0.4	$2.06 - 2.36f_T$
	$0.1f_T + 0.55$	-1.0	0.45	$2.53 - 3.06f_T$
	$0.1f_T + 0.75$	1.0	0.55	$3 - 4f_T$
			0.65	$3 - 4f_T$
	1.0	$0.5 - f_T$	0.8	$2 - 3f_T$
			1	$-0.6f_T - 0.4$
$y < 0$	0.0	$1.5 - f_T$	0.0	1.0
	0.1	$2.5 - 3f_T$	0.2	1.0
	0.15	$2.4 - 2.8f_T$		
	0.2	$1.1 - 1.4f_T$	0.4	-1.0
	0.4	$2.06 - 2.36f_T$		
	0.45	$2.53 - 3.06f_T$	$0.1f_T + 0.55$	-1.0
	0.55	$3 - 4f_T$	$0.1f_T + 0.75$	1.0
	0.65	$3 - 4f_T$		
	0.8	$2 - 3f_T$	1.0	$0.5 - f_T$
	1.0	$-0.6f_T - 0.4$		

※ '4장 하중'의 경우, 외부하중 고도화를 목적으로 선박 운동에 따른 하중식과 관련 계수 개정 및 신설

현 행

개 정 안

개 정 사유

<표 25 신설>

1.3.8 OSA 하중 상태의 동적 수압

임의의 하중점에서 OSA-1 및 OSA-2 하중 상태에 대한 동적 수압 P_W 는 표 22에 따른다.(kN/m²)

<표 26 생략>

<표 27 생략>

f_{nl} : 비선형 수정계수로서 다음에 따른다.

a) 강도평가의 극심한 해수 설계 하중 시나리오인 경우

- $f_{nl} = 0.5$ $f_{xL} = 0$ 인 경우
- $f_{nl} = 0.8$ $0.3 \leq f_{xL} < 0.7$ 인 경우
- $f_{nl} = 0.6$ $f_{xL} = 1$ 인 경우

b) 강도평가의 평형수 교환 설계 하중 시나리오인 경우

- $f_{nl} = 0.75$ $f_{xL} = 0$ 인 경우
- $f_{nl} = 0.90$ $0.3 \leq f_{xL} < 0.7$ 인 경우
- $f_{nl} = 0.80$ $f_{xL} = 1$ 인 경우

중간값은 선형 보간법에 의하여 구한다.

$f_{nl} = 1.0$ 피로평가의 경우

표 25 : OST 하중상태에 대한 k_{p-CL} 값

f_{xL}	0.0	$0.35 - 0.1f_T$	$0.5 - 0.2f_T$	$0.2f_T + 0.55$	0.8	1.0
k_{p-CL}	1.0	$1.4 - 0.8f_T$	-1.0	-1.0	$2.5 - 3f_T$	-0.5

1.3.8 OSA 하중 상태의 동적 수압

임의의 하중점에서 OSA-1 및 OSA-2 하중 상태에 대한 동적 수압 P_W 는 표 26에 따른다.(kN/m²)

<표 26 현행과 동일>

<표 27 현행과 동일>

f_{nl} : 비선형 수정계수로서 다음에 따른다.

a) 강도평가의 극심한 해수 설계 하중 시나리오인 경우

- $f_{nl} = 0.5$ $f_{xL} = 0$ 인 경우
- $f_{nl} = 0.8$ $0.3 \leq f_{xL} < 0.7$ 인 경우
- $f_{nl} = 0.6$ $f_{xL} = 1$ 인 경우

b) 강도평가의 평형수 교환 설계 하중 시나리오인 경우

- $f_{nl} = 0.75$ $f_{xL} = 0$ 인 경우
- $f_{nl} = 0.90$ $0.3 \leq f_{xL} < 0.7$ 인 경우
- $f_{nl} = 0.80$ $f_{xL} = 1$ 인 경우

중간값은 선형 보간법에 의하여 구한다.

<삭제>

※ '4장 하중'의 경우, 외부하중 고도화를 목적으로 선박 운동에 따른 하중식과 관련 계수 개정 및 신설

- 사파로 인한 OSA 하중 상태는 피로평가에 대해 사용되지 않음으로 삭제

현행	개정안	개정사유
<p>f_{yz} : 거스(Girth) 분포 계수로 다음 식에 따른다.</p> $f_{yz}(S) = \frac{1}{4.5} \left(f_{yB} + 3 \frac{z}{T_{LC}} + 0.5 \right)$ <p>a) 만재 적재 상태</p> $f_{yz}(P) = \left(1.1 f_{yB} + 0.8 \frac{z}{T_{LC}} \right) (f_{yB} - 0.6) + 0.24$ <p>b) 평형수 적재 상태</p> $f_{yz}(P) = \left(0.5 f_{yB} + 2.5 \frac{z}{T_{LC}} \right) (0.95 f_{yB} - 0.7) + 0.25$ <p>P_a : 중앙부의 압력 진폭 계수로서 다음에 따른다.</p> <p>a) 만재 적재 상태</p> $P_a(P) = \frac{1500}{L} + \frac{L^{0.3}}{10}$ $P_a(S) = \frac{3000}{L} + \frac{L^{0.3}}{2}$ <p>b) 평형수 적재 상태</p> $P_a(P) = 7$ $P_a(S) = 15$ <p>f_a : 파랑 진폭 계수로서 다음 식에 따른다.</p> $f_a = 0.6 C_w \sqrt{\frac{L + \lambda - 125}{L}}$ <p>λ : 동적 하중 상태에 대한 파장으로 다음 식에 따른다.(m)</p> $\lambda = 0.3(f_T + 1)L$	<p>f_{yz} : 거스(Girth) 분포 계수로 다음 식에 따른다.</p> $f_{yz}(P) = 0.6 \frac{z}{T_{LC}} + (0.32 f_T - 0.16) f_{yB} + 0.24$ $f_{yz}(S) = 0.85 \frac{z}{T_{LC}} + 0.21 f_{yB} + 0.24$ <p>P_a : 중앙부의 압력 진폭 계수로서 다음에 따른다.</p> $P_a = \left(\frac{2300}{L} + 0.4 L^{0.3} \right) (2 f_T - 1) + 12(1 - f_T)$ <p>f_a : 파랑 진폭 계수로서 다음 식에 따른다.</p> $f_a = 0.6 C_w \sqrt{\frac{L + \lambda - 125}{L}}$ <p>λ : 동적 하중 상태에 대한 파장으로 다음 식에 따른다.(m)</p> $\lambda = 0.3(f_T + 1)L$	<p>※ '4장 하중'의 경우, 외부하중 고도화를 목적으로 선박 운동에 따른 하중식과 관련 계수 개정 및 신설</p> <p>- 거스(Girth) 분포 계수 수정</p> <p>- 중앙부의 압력 진폭 계수 수정</p>

현행	개정안	개정사유
<p>f_{p-OSA} : 선박 길이 방향 위치에 따른 압력 분포 계수로서 다음에 따른다.</p> <p>a) 만재 적재 상태</p> <p>— $f_{xL} < 0.2$인 경우 —</p> $f_{p-OSA}(P) = f_{yB} + \left(0.5 \sin\left(\frac{2\pi}{0.5}(f_{xL} - 0.3)\right) + 1.5\right)(1 - f_{yB})$ <p>— $0.2 \leq f_{xL} < 0.3$인 경우 —</p> $f_{p-OSA}(P) = f_{yB} + \left(8 \sin\left(\frac{2\pi}{2.5}(f_{xL} + 0.3)\right) - 6.6\right)(1 - f_{yB})$ <p>— $0.3 \leq f_{xL} < 0.7$인 경우 —</p> $f_{p-OSA}(P) = \left(1.5 \sin\left(\frac{2\pi}{0.8}(f_{xL} - 0.1)\right) - 0.5\right)f_{yB} + \left(8 \sin\left(\frac{2\pi}{2.5}(f_{xL} + 0.3)\right) - 6.6\right)(1 - f_{yB})$ <p>— $0.8 \leq f_{xL}$인 경우 —</p> $f_{p-OSA}(P) = \left(1.5 \sin\left(\frac{2\pi}{0.9}(f_{xL} - 0.6)\right) - 3\right)f_{yB} + \left(8 \sin\left(\frac{2\pi}{2.5}(f_{xL} + 0.3)\right) + 6.6\right)(1 - f_{yB})$ <p>— $f_{xL} < 0.2$인 경우 —</p> $f_{p-OSA}(S) = \left(0.5 \sin\left(\frac{2\pi}{0.8}(f_{xL} - 0.2)\right) + 0.5\right)f_{yB} + \left(0.5 \sin\left(\frac{2\pi}{0.5}(f_{xL} - 0.3)\right) + 1.5\right)(1 - f_{yB})$ <p>— $0.2 \leq f_{xL} < 0.4$인 경우 —</p> $f_{p-OSA}(S) = \left(0.5 \sin\left(\frac{2\pi}{0.8}(f_{xL} - 0.2)\right) + 0.5\right)f_{yB} + \left(8 \sin\left(\frac{2\pi}{2.5}(f_{xL} + 0.3)\right) - 6.6\right)(1 - f_{yB})$ <p>— $0.4 \leq f_{xL} < 0.8$인 경우 —</p> $f_{p-OSA}(S) = \left(-\sin\left(\frac{2\pi}{0.8}(f_{xL} - 0.6)\right)\right)f_{yB} + \left(8 \sin\left(\frac{2\pi}{2.5}(f_{xL} + 0.3)\right) - 6.6\right)(1 - f_{yB})$ <p>— $0.8 \leq f_{xL}$인 경우 —</p> $f_{p-OSA}(S) = \left(\sin\left(\frac{2\pi}{0.8}(f_{xL} - 0.6)\right) - 2\right)f_{yB} + \left(8 \sin\left(\frac{2\pi}{2.5}(f_{xL} + 0.3)\right) - 6.6\right)(1 - f_{yB})$	<p>f_{p-OSA} : 선박 길이 방향 위치에 따른 압력 분포 계수로서 다음에 따른다.</p> $f_{p-OSA} = k_a k_p$	<p>※ '4장 하중'의 경우, 외부하중 고도화를 목적으로 선박 운동에 따른 하중식과 관련 계수 개정 및 신설</p> <p>- 선박 길이 방향 위치에 따른 압력 분포 계수 f_{p-OSA} 수정</p>

현행	개정안	개정사유
<p>b) 평형수 적재 상태</p> <p>— $f_{xL} < 0.4$인 경우 —</p> $f_{p-OSA}(P) = (-2.5f_{xL} + 0.5)f_{yB} + \left(2\sin\left(\frac{2\pi}{0.7}(f_{xL} - 0.4)\right) + 2\right)(1 - f_{yB})$ <p>— $0.4 \leq f_{xL} < 0.6$인 경우 —</p> $f_{p-OSA}(P) = (-2.5f_{xL} + 0.5)f_{yB} + \left(7\sin\left(\frac{2\pi}{2.4}(f_{xL} + 0.15)\right) - 6\right)(1 - f_{yB})$ <p>— $0.6 \leq f_{xL} < 0.8$인 경우 —</p> $f_{p-OSA}(P) = -f_{yB} + \left(7\sin\left(\frac{2\pi}{2.4}(f_{xL} + 0.15)\right) - 6\right)(1 - f_{yB})$ <p>— $f_{xL} = 1.0$인 경우 — $f_{p-OSA}(P) = -3f_{yB} - 6(1 - f_{yB})$</p> <p>— $f_{xL} < 0.3$인 경우</p> $f_{p-OSA}(S) = \left(0.5\sin\left(\frac{2\pi}{0.6}(f_{xL} - 0.25)\right) + 0.5\right)f_{yB} + \left(2\sin\left(\frac{2\pi}{0.7}(f_{xL} - 0.4)\right) + 2\right)(1 - f_{yB})$ <p>— $0.3 \leq f_{xL} < 0.4$인 경우 —</p> $f_{p-OSA}(S) = \left(0.5\sin\left(\frac{2\pi}{0.6}(f_{xL} - 0.25)\right) + 0.5\right)f_{yB} + \left(7\sin\left(\frac{2\pi}{2.4}(f_{xL} + 0.15)\right) - 6\right)(1 - f_{yB})$ <p>— $0.4 \leq f_{xL} < 0.8$인 경우 —</p> $f_{p-OSA}(S) = (-\sin(2\pi(f_{xL} - 0.65)))f_{yB} + \left(7\sin\left(\frac{2\pi}{2.4}(f_{xL} + 0.15)\right) - 6\right)(1 - f_{yB})$ <p>— $f_{xL} = 1.0$인 경우 — $f_{p-OSA}(S) = -1.5f_{yB} - 6(1 - f_{yB})$</p> <p>중간값은 선형 보간법에 의하여 구한다.</p> <p><신설></p>	<p>k_a : 선박의 길이방향에 대한 압력 진폭 계수로 다음에 따른다.</p> <p>중간값은 선형 보간법에 의하여 구한다.</p> $k_a = k_{a-WL}f_{zT} + k_{a-CL}(1 - f_{zT})$	<p>※ '4장 하중'의 경우, 외부하중 고도화를 목적으로 선박 운동에 따른 하중식과 관련 계수 개정 및 신설</p> <p>- 선박의 길이방향에 대한 압력 진폭 계수 신설</p>

현 행

개 정 안

개 정 사유

<표 28 신설>

표 28 : OSA 하중상태에 대한 k_{a-WL} 값

횡방향 위치	OSA-1P, OSA-2P		OSA-1S, OSA-2S	
	f_{xL}	k_{a-WL}	f_{xL}	k_{a-WL}
$y \geq 0$	0.0	$-f_T+1$	0.0	$2f_T$
	0.1	$-0.4f_T+0.7$	0.1	$3f_T-1$
	0.2	$1.2f_T-0.6$	0.3	$3f_T-1$
	0.3	$-0.2f_T+1.1$	0.4	f_T
	0.4	1.0	0.5	1.0
	0.5	1.0	0.6	1.5
	0.6	f_T	0.7	2.0
	0.7	f_T	0.8	$0.6f_T+0.9$
	0.8	$0.8f_T+0.4$	0.9	2.0
	0.9	$0.4f_T+1$	1.0	3.0
	1.0	f_T+1		
$y < 0$	0.0	$2f_T$	0.0	$-f_T+1$
	0.1	$3f_T-1$	0.1	$-0.4f_T+0.7$
	0.3	$3f_T-1$	0.2	$1.2f_T-0.6$
	0.4	f_T	0.3	$-0.2f_T+1.1$
	0.5	1.0	0.4	1.0
	0.6	1.5	0.5	1.0
	0.7	2.0	0.6	f_T
	0.8	$0.6f_T+0.9$	0.7	f_T
	0.9	2.0	0.8	$0.8f_T+0.4$
	1.0	3.0	0.9	$0.4f_T+1$
	1.0	f_T+1	1.0	f_T+1

※ '4장 하중'의 경우, 외부하중 고도화를 목적으로 선박 운동에 따른 하중식과 관련 계수 개정 및 신설

현 행

개 정 안

개 정 사유

<표 29 신설>

표 29 : OSA 하중상태에 대한 k_{a-CL} 값

f_{xL}	0.0	0.1	0.2	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0
k_{a-CL}	4.0	2.0	1.0	1.0	$2f_T$	$3f_T+0.5$	$3f_T+2.5$	$3f_T+4.5$

<신설>

k_p : 선박의 길이방향에 대한 압력 위상 계수로 다음에 따른다.

중간값은 선형 보간법에 의하여 구한다.

$$k_p = k_{p-WL}f_{zT} + k_{p-CL}(1-f_{zT})$$

※ '4장 하중'의 경우, 외부하중 고도화를 목적으로 선박 운동에 따른 하중식과 관련 계수 개정 및 신설

- 선박의 길이방향에 대한 압력 위상 계수 신설

현 행

개 정 안

개 정 사유

<표 30 신설>

표 30 : OSA 하중상태에 대한 k_{p-WL} 값

횡방향 위치	OSA-1P, OSA-2P		OSA-1S, OSA-2S	
	f_{xL}	k_{p-WL}	f_{xL}	k_{p-WL}
$y \geq 0$	0.0	f_T	0.0	0.5
	0.1	$2f_T - 1$	0.1	0.5
	0.2	$4f_T - 3$	0.2	$f_T - 0.5$
	0.3	$0.4f_T + 0.6$	0.3	$2.2f_T - 1.7$
	0.4	$1.1 - 0.2f_T$	0.4	$3f_T - 2.5$
	0.5	$1.1 - 0.4f_T$	0.5	$0.4f_T - 0.9$
	0.6	$1.2 - 1.2f_T$	0.6	$-0.6f_T - 0.4$
	0.7	$-0.6f_T - 0.2$	0.7	$-0.6f_T - 0.4$
	0.8	$0.2f_T - 1.1$	0.8	-1.0
	0.9	-1.0	0.9	$0.4f_T - 1.2$
	1.0	-1.0	1.0	$0.4f_T - 1.2$
$y < 0$	0.0	0.5	0.0	f_T
	0.1	0.5	0.1	$2f_T - 1$
	0.2	$f_T - 0.5$	0.2	$4f_T - 3$
	0.3	$2.2f_T - 1.7$	0.3	$0.4f_T + 0.6$
	0.4	$3f_T - 2.5$	0.4	$1.1 - 0.2f_T$
	0.5	$0.4f_T - 0.9$	0.5	$1.1 - 0.4f_T$
	0.6	$-0.6f_T - 0.4$	0.6	$1.2 - 1.2f_T$
	0.7	$-0.6f_T - 0.4$	0.7	$-0.6f_T - 0.2$
	0.8	-1.0	0.8	$0.2f_T - 1.1$
	0.9	$0.4f_T - 1.2$	0.9	-1.0
	1.0	$0.4f_T - 1.2$	1.0	-1.0

※ '4장 하중'의 경우, 외부하중 고도화를 목적으로 선박 운동에 따른 하중식과 관련 계수 개정 및 신설

현 행

개 정 안

개 정 사유

<표 31 신설>

1.4 침수 상태 시 정압력

1.4.1 침수 구획의 정압력

침수 구획의 수밀경계의 정압력 P_{fs} (kN/m²)은 다음 식에 의한다.

$P_{fs} = \rho g h_{fs}$ 다만 0 이상이어야 한다.

h_{fs} : 침수 시의 압력 높이로서 다음에 따른다.(m)

$$h_{fs} = \max(z_{FD} - z, |y| \sin \theta_{dam} + (z_{dam} - z) \cos \theta_{dam})$$

6절에 따른 선채국부 구조치수인 경우

$$h_{fs} = y \sin \theta_{dam} + (z_{dam} - z) \cos \theta_{dam}$$

7절에 따른 직접강도해석인 경우

z_{FD} : 고려되어지는 횡단면 건현감관 측면의 Z 좌표.(m)

z_{dam} : 손상 상태(또는 침수 중간 단계)의 가장 깊은 평형 수선의 Z 좌표.(m)

θ_{dam} : 손상 상태(또는 침수 중간 단계)의 가장 깊은 평형 수선과 기선의 각도.(deg)

표 31 : OSA 하중상태에 대한 k_{p-CL} 값

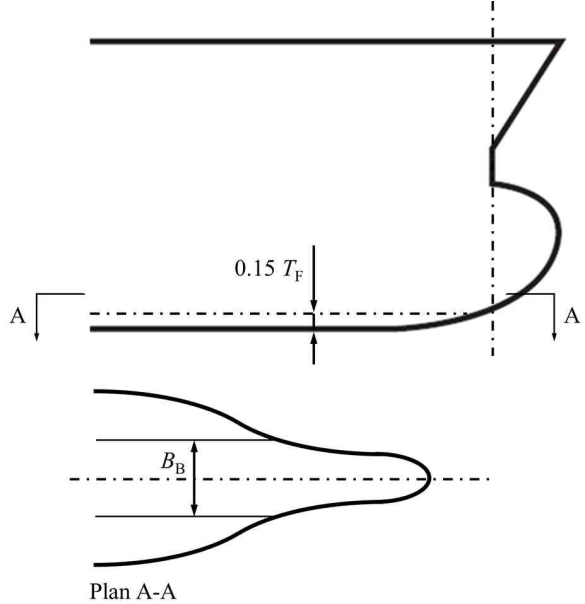
f_{xL}	0	0.1	0.2	0.3	0.4
k_{p-CL}	$0.9 - 0.4f_T$	$0.9 - 0.4f_T$	$2f_T - 1$	$2f_T - 1$	f_T
f_{xL}	0.5	0.6	0.7	0.8	1
k_{p-CL}	$1.2 - 0.4f_T$	$2.5 - 3f_T$	$-0.6f_T - 0.2$	-1	-1

1.4 <삭제>

※ '4장 하중'의 경우, 외부하중 고도화를 목적으로 선박 운동에 따른 하중식과 관련 계수 개정 및 신설

- 4장 6절 1.4와 중복으로 삭제 (오기)

현행	개정안	개정사유
<p>2. <생략></p> <p>3. 선수부의 외부 충격 압력</p> <p>3.1 적용</p> <p>3.1.1 선수부에 대한 충격압력은 강도평가에 대하여 적용한다.</p> <p>3.2 선저 슬래밍 압력</p> <p>3.2.1 선저 슬래밍 설계 하중 시나리오에 대한 선저슬래밍 압력 P_{SL}은 다음 두 가지 경우에 따라 평가되어야 한다.(kN/m²) 경우 1 : 선저판과 접하는 공창 평형수 탱크 또는 보이드 구역. $P_{SL} = 10g\sqrt{L}f_{SL}c_{SL-ct}$ $L < 170\text{m}$인 경우 $P_{SL} = 130gf_{SL}c_{SL-ct}e^{c_1}$ $L \geq 170\text{m}$인 경우 경우 2 : 선저판과 접하는 만재 평형수 탱크. $P_{SL} = 10g\sqrt{L}f_{SL}c_{SL-ft} - 1.25\rho g(z_{top} - z)$ $L < 170\text{m}$인 경우 $P_{SL} = 130gf_{SL}c_{SL-ft}e^{c_1} - 1.25\rho g(z_{top} - z)$ $L \geq 170\text{m}$인 경우 c_1 : 계수로서 다음에 따른다. $c_1 = 0$ $L \leq 180\text{m}$인 경우 $c_1 = -0.0125(L-180)^{0.705}$ $L > 180\text{m}$인 경우 c_{SL-ct} : 공창 평형수 탱크 또는 보이드 구역의 슬래밍 계수로서 다음 식에 따른다. $c_{SL-ct} = 5.95 - 10.5\left(\frac{T_{F-c}}{L}\right)^{0.2}$</p>	<p>2. <현행과 동일></p> <p>3. 외부 충격 압력</p> <p>3.1 적용</p> <p>3.1.1 선수/선미에 대한 충격압력은 강도평가에 대하여 적용한다.</p> <p>3.2 선저 슬래밍 압력</p> <p>3.2.1 선저 슬래밍 설계 하중 시나리오에 대한 선저 슬래밍 압력 P_{SL}은 다음 식에 따른다.(kN/m²) $P_{SL} = \frac{c_1 c_2}{T_F} B_B \left(0.56 - \frac{L}{1250} - \frac{x}{L} \right)$ c_1 : 계수로서 다음 식에 따른다. $L \leq 150\text{ m}$ 경우 $c_1 = L^{1/3}$ $L > 150\text{ m}$ 경우 $c_1 = (225 - 0.5L)^{1/3}$ c_2 : 계수로서 다음 식에 따른다. $c_2 = 1675 \left(1 - \frac{20T_F}{L} \right)$ x : 선수단에서 고려하는 단면까지의 거리(m). x_1보다 작을 필요는 없다. $x_1 = \left(1.2 - C_B^{1/3} - \frac{L}{2500} \right) L$ B_B : 고려하는 단면에서 기선 상방으로 $0.15T_F$ 높이에서 선저 폭(m). B_B는 $1.35T_F$와 $0.55\sqrt{L}$ 중 작은 값보다 커서는 아니된다. T_F : 선저슬래밍에 대한 선수수선에서 최소흘수(m)로서 설계자에 의해 제공된다.</p>	<p>- 선수 충격하중/선저 슬래밍 개정 및 선미 슬래밍 신설에 따른 압력 및 규정 개정 및 신설</p>

현행	개정안	개정사유
<p>c_{SL-ft} : 만재 평형수 탱크의 슬래밍 계수로서 다음 식에 따른다.</p> $c_{SL-ft} = 5.95 - 10.5 \left(\frac{T_{F-f}}{L} \right)^{0.2}$ <p>f_{SL} : 중 방향 슬래밍 분포계수로서 다음 식에 따른다.</p> <p>$f_{SL} = 0$ $x/L \leq 0.5$인 경우</p> <p>$f_{SL} = 1.0x/L = 0.5 + c_2$인 경우</p> <p>$f_{SL} = 1.0x/L = 0.65 + c_2$인 경우</p> <p>$f_{SL} = 0.5x/L \geq 1$인 경우</p> <p>중간 위치에 대하여는 선형 보간법에 의한다.</p> <p>c_2 : 계수로서 다음에 따른다.</p> <p>$c_2 = 0.33 C_B + \frac{L}{2500}$ 다만 0.35 이하이어야 한다.</p> <p>T_{F-e} : FP에서의 설계 슬래밍 흡수로서, 슬래밍 범위내의 평형수 탱크가 공창인 모든 항해 적하상태에서 적하지침서상의 최소 흡수보다 커서는 아니 된다. 슬래밍 범위내의 평형수 탱크가 순차 평형수 교환방법(sequential) 적용하는 평형수 탱크가 포함된 적하상태를 포함한다.</p> <p>T_{F-f} : FP에서의 설계 슬래밍 흡수로서 슬래밍 범위내의 평형수 탱크가 만재인 모든 항해 적하상태에서 적하지침서상의 최소 흡수보다 커서는 아니 된다. 슬래밍 범위내의 평형수 탱크가 넘침 평형수 교환방법(flow-through) 적용하는 평형수 탱크가 포함된 적하상태를 포함한다.</p> <p>z_{top} : 작은 창구코밍을 제외한 탱크의 가장 높은 Z 좌표(m), 이중저 누판의 강도 평가의 경우 이중저 높이보다 높을 필요는 없다.</p> <p>3.2.2 적하지침서</p> <p>적하지침서에는 설계 슬래밍 흡수와 각 평형수 탱크의 평형수 교환방법을 명확히 나타내어야 한다.</p>	 <p>그림 2 : $0.15 T_F$ 높이에서 선저 폭</p>	<p>- 선수 충격하중/선저 슬래밍 개정 및 선미 슬래밍 신설에 따른 압력 및 규정 개정 및 신설</p>

현행	개정안	개정사유
<p>3.3 선수 충격 하중</p> <p>3.3.1 설계 압력 선수 충격 설계 시나리오에 대하여 고려하여야 하는 선수 충격 하중 P_{FB}은 다음 식에 따른다.(kN/m²)</p> $P_{FB} = 1.025 f_{FB} C_{FB} V_{im}^2 \sin \gamma_{wl}$ $f_{FB} : \text{중 방향 선수 플레어 충격 압력 분포계수로서 다음과 같다.}$ $f_{FB} = 0.55 \quad x/L \leq 0.9 \text{인 경우}$ $f_{FB} = 4(x/L - 0.9) + 0.55 \quad 0.9 < x/L \leq 0.9875 \text{인 경우}$ $f_{FB} = 8(x/L - 0.9875) + 0.9 \quad 0.9875 < x/L \leq 1.0 \text{인 경우}$ $f_{FB} = 1.0 \quad x/L > 1.0 \text{인 경우}$ $V_{im} : \text{충격 속도(knots)로서 다음 식에 따른다.}$ $V_{im} = 0.514 V_{ref} \sin \alpha_{wl} + \sqrt{E}$ $V_{ref} : \text{선수방향 속도(knots)로서 다음 식에 따른다.}$ $V_{ref} = 0.75 V \text{ 다만 } 10 \text{ knot 이상이어야 한다.}$ $\alpha_{wl} : \text{고려하는 위치에서 수선 각(deg) 다만 } 35 \text{도 이상이다. (그림 2 참조)}$ $\gamma_{wl} : \text{선수 충격각으로서 고려하는 위치에서 외판과 법선인 수직 단면에서 측정된 플레어 각(그림 2 참조) 다만 } 50 \text{도 이상이어야 한다. 이 값을 사용할 수 없는 경우, 다음 식에 의한다.}$ $\gamma_{wl} = \tan^{-1} \left(\frac{\tan \beta_{pl}}{\cos \alpha_{wl}} \right)$ $\beta_{pl} : \text{고려하는 위치에서 수평선에서의 플레어 각(deg) 다만 } 35 \text{도 이상이어야 한다.}$	<p>3.3 선수 충격 하중</p> <p>3.3.1 설계 압력 선수 충격 설계 시나리오에 대하여 고려하여야 하는 선수 충격 하중 P_{FB}은 다음 식에 따른다.(kN/m²)</p> $P_{FB} = C [2.2 + C_f] (0.4 V \sin \beta + 0.6 \sqrt{L})^2$ $C : \text{계수로서 다음과 같다.}$ $C = 0.18(C_w - 0.5h_0) \text{ 다만, } 1.0 \text{ 보다 클 필요는 없으나 } 0.0 \text{ 이상으로 한다.}$ $C_w : \text{과량 계수로서 4장 4절에 따른다.}$ $h_0 : \text{강도계산용 흘수, } T_{SC} \text{로부터 계산점(m)까지 수직 거리로서 다음 식에 따른다. (그림 3 참조)}$ $h_0 = 0.0 \quad \text{고려하는 위치가 } T_{BAL} \text{과 } T_{SC} \text{ 사이인 경우}$ $h_0 = z - T_{SC} \quad \text{고려하는 위치가 } T_{SC} \text{ 상방인 경우}$ $C_f : \text{계수로서 다음과 같다. 다만 } 10 \text{보다 클 필요는 없다.}$ $C_f = 1.5 \tan(\alpha + \gamma)$ $z : \text{기준 좌표계에 대한 계산위치의 } Z \text{ 좌표(m)}$ $\alpha : \text{고려하는 위치에서 플레어 각으로서 외판의 수평 접선에 수직인 평면에서 측정된 외판 접선과 수직선 사이의 각. (deg) (그림 3 참조)}$ $\beta : \text{고려하는 위치에서 수평면 상의 각으로서 길이방향의 선과 수평면에서 외판 접선 사이의 각 (그림 3 참조)}$ $\gamma : \text{보정각(deg)으로서 다음 식에 따른다.}$ $\gamma = 0.4(\theta \cos \beta + \phi \sin \beta)$ $\theta : \text{횡동요 각(°)으로서 4장 3절 [2.1.1]에 따른다.}$ $\phi : \text{종동요 각(°)으로서 4장 3절 [2.1.2]에 따른다.}$	<p>- 선수 충격하중/선저 슬래밍 개정 및 선미 슬래밍 신설에 따른 압력 및 규정 개정 및 신설</p>

현 행

c_{FB} : 계수로서 다음과 같다.
 — 고려하는 위치가 흘수 T_{BAL} 와 T_{SC} 사이인 경우

$$c_{FB} = 1.0$$

 — 고려하는 위치가 흘수 T_{SC} 상부에 있는 경우

$$c_{FB} = \sqrt{1.0 + \cos^2[90 \frac{(h_{fb} - 2h_0)}{h_{fb}}]}$$

 h_{fb} : 흘수 T_{SC} 에서 수선으로부터 선측에서 측정한 최상갑판까지의 수직거리.(m)(그림 2-참조)
 h_0 : 흘수 T_{SC} 에서 수선으로부터 고려하는 위치까지의 수직거리.(m)
 — (그림 2-참조)

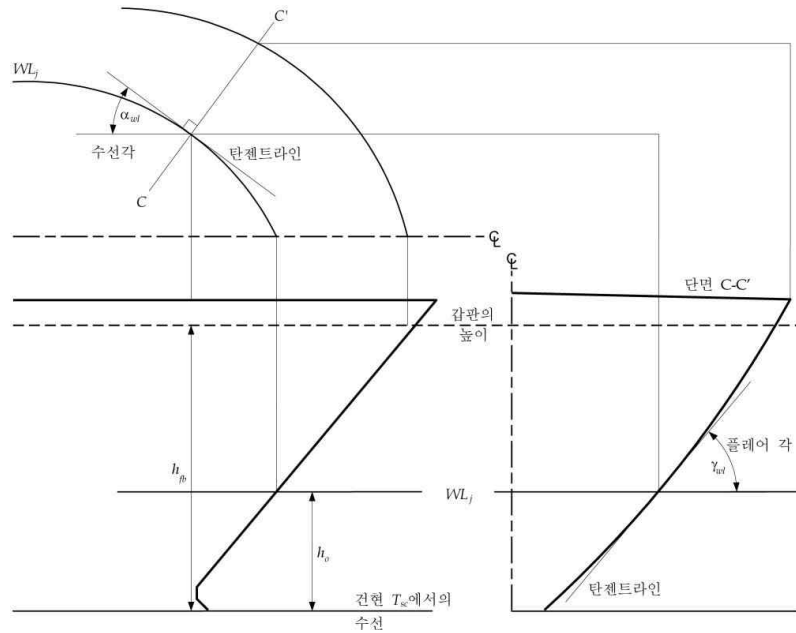


그림 2 : 선수 형상의 정의

개 정 안

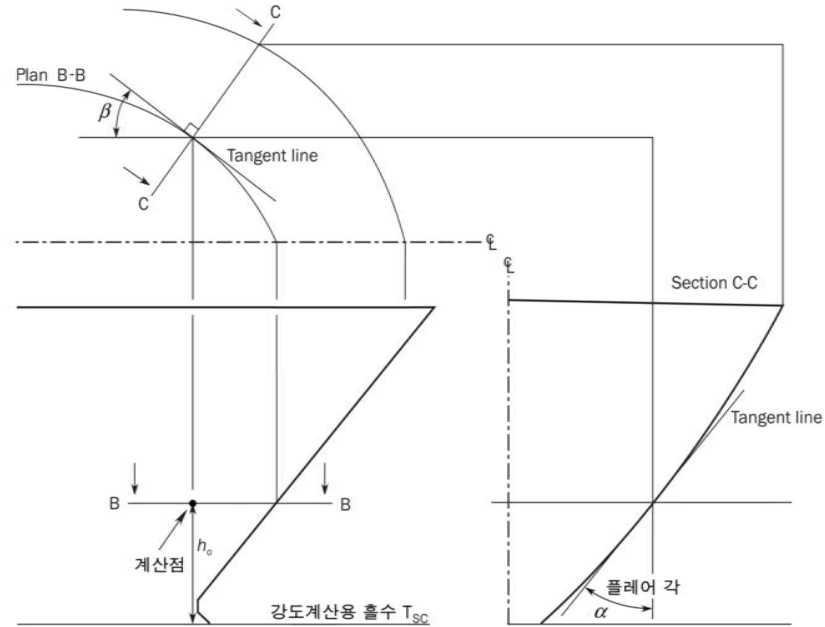


그림 3 : 선수 형상의 정의

개 정 사유

- 선수 충격하중/선저 슬래밍 개정 및 선미 슬래밍 신설에 따른 압력 및 규정 개정 및 신설

현행	개정안	개정사유
<신설>	<p>3.4 선미 슬래밍</p> <p>3.4.1 설계압력</p> <p>선미 충격 설계 시나리오에 대하여 고려하여야 하는 선미 슬래밍 하중 P_{SS}은 다음 식에 따른다.(kN/m²)</p> $P_{SS} = 2.2CL \left(0.6 + \frac{1.65a_{ss}(0.55L - x) \sin^3 \alpha}{C_B L} \right)$ <p>C : 계수로서 다음과 같다.</p> $C = 0.18(C_w - 2h_0)$ 다만, 1.0 보다 클 필요는 없으나 0.0 이상으로 한다. <p>C_w : 파랑 계수로서 4장 4절에 따른다.</p> <p>a_{ss} : 가속도 변수로서 다음 식에 따른다.</p> $a_{ss} = \frac{3C_w}{L} + 0.16$ <p>h_0 : 선미단 최소흘수, T_{AE}의 수선면에서 계산점까지 수직 거리로서 다음 식에 따른다.</p> $h_0 = z - T_{AE}$ 계산점이 T_{AE} 상방인 경우 <p>z : 기준 좌표계에 대한 계산위치의 Z 좌표(m)</p> <p>T_{AE} : 선미단에서 최소 흘수(m)</p> <p>x : 선미단으로부터 고려하는 단면까지 길이방향 거리(m)로서 $0.05L$ 보다 작을 필요는 없다.</p> <p>α : 계산점에서 플래어 각으로서 외판의 수평 접선에 수직인 평면에서 측정한 외판 접선과 수직선 사이의 각. (deg) (그림 3 참조)</p>	<p>- 선수 충격하중/선저 슬래밍 개정 및 선미 슬래밍 신설에 따른 압력 및 규정 개정 및 신설</p>

현행	개정안	개정사유
<p style="text-align: center;">제 6 절 내부 하중</p> <p>기호</p> <p>이 절에서 정의하지 않은 기호에 대하여는 1장 4절을 참조한다.</p> <p>a_x, a_y, a_z : 4장 3절 [3.2]에 따른 무게중심 x_G, y_G, z_G에서 중, 횡 및 수직 가속도.(m/s²)</p> <p>f_{cd} : 액체 화물 밀도 및 설계 수명 25년 내의 최대 해상상태의 발생 결함 확률에 대한 계수</p> <p>———— a) 액체 화물로 채워진 화물탱크의 유한 요소 해석의 강도평가지 :</p> <p>———— $f_{cd} = 1.0$ ————— $\rho_L > 1.025 \text{ t/m}^3$인 경우</p> <p>———— $f_{cd} = 0.88$ ————— $\rho_L = 1.025 \text{ t/m}^3$인 경우</p> <p>———— b) 상기 이외의 경우</p> <p>———— $f_{cd} = 1.0$:</p> <p>f_β : 4장 4절에 정의된 계수</p> <p>h_{air} : 탱크 정부 상부의 공기관 또는 넘침관의 높이.(m)</p> <p>h_{max} : 최대 허용수위(m)로서 다음에 따른다.</p> <p>———— a) 평형수 탱크의 경우: 최대 탱크 높이</p> <p>P_{drop} : 평형수 교환중의 주수 또는 초과 주수에 의한 공기관 또는 넘침관에서의 초과 압력(kN/m²)으로 설계자에 의해 제시되어야 하며 25kN/m² 이상이어야 한다.</p> <p>P_{PV} : 설치된 경우 압력 도출밸브의 설정압력.(kN/m²) 다만 25kN/m² 이상이어야 한다.</p> <p>x, y, z : 4장 1절 [1.2.1]에 정의된 기준 좌표계에 대한 하중점의 X, Y, Z 좌표.(m)</p>	<p style="text-align: center;">제 6 절 내부 하중</p> <p>기호</p> <p>이 절에서 정의하지 않은 기호에 대하여는 1장 4절을 참조한다.</p> <p>a_x, a_y, a_z : 4장 3절 [3.2]에 따른 무게중심 x_G, y_G, z_G에서 중, 횡 및 수직 가속도.(m/s²)</p> <p><삭제></p> <p>f_β : 4장 4절에 정의된 계수</p> <p>h_{air} : 탱크 정부 상부의 공기관 또는 넘침관의 높이.(m)</p> <p>h_{max} : <u>최대 허용수위(m)로서 평형수 탱크의 경우 최대 탱크 높이</u></p> <p>P_{drop} : 평형수 교환중의 주수 또는 초과 주수에 의한 공기관 또는 넘침관에서의 초과 압력(kN/m²)으로 설계자에 의해 제시되어야 하며 25kN/m² 이상이어야 한다.</p> <p>P_{PV} : 설치된 경우 압력 도출밸브의 설정압력.(kN/m²) 다만 25kN/m² 이상이어야 한다.</p> <p>x, y, z : 4장 1절 [1.2.1]에 정의된 기준 좌표계에 대한 하중점의 X, Y, Z 좌표.(m)</p>	<p>- 컨테이너선 구조규칙에 불필요한 계수로서 삭제(오기)</p> <p>- 최대 허용수위 문구 수정</p>

현행	개정안	개정사유
<p>x_G, y_G, z_G : 고려하는 탱크의 또는 완전히 채워진 화물창(V_{Full}) 무게중심의 4장 1절 [1.2]에 정의된 기준 좌표계에 대한 X, Y, Z 좌표.(m)</p> <p>z_{top} : 작은 창구를 제외한 탱크의 가장 높은 지점에 대한 Z 좌표.(m)</p> <p>ρ_L : 탱크내의 액체밀도(t/m^3)로서 다음 값 이상이어야 한다.</p> <p>———— a) 강도평가의 경우</p> <p>———— $\rho_L = 1.025$ 화물유를 포함하는 모든 액체인 경우</p> <p>———— $\rho_L = \rho_{max-LM}$ 액체밀도가 1.025를 넘는 화물을 98% 까지 적재하는 경우($\rho_{max-LM} > 1.025$)</p> <p>———— b) 파로평가의 경우</p> <p>———— $\rho_L = 0.9$ 화물유인 경우</p> <p>———— $\rho_L = 1.025$ 상기 이외 모든 액체인 경우</p> <p>ρ_{max-LM} : 선박의 적하 지침서 또는 설계자에 의해 명시된 값에서 어떤 하중조건으로부터 98%의 만재 탱크에 해당하는 최대 액체 화물도.(t/m^3)</p> <p>ρ_{slh} : 슬로싱 평가에 사용되는 액체 밀도(t/m^3)로서 다음과 같다.</p> <p>$\rho_{slh} = \rho_L$</p> <p>ρ_{ST} : 강재의 밀도(t/m^3)로서 7.85로 한다.</p> <p>θ : 4장 3절 [2.1.1]의 횡동요각.(deg)</p>	<p>x_G, y_G, z_G : 고려하는 탱크의 또는 완전히 채워진 화물창(V_{Full}) 무게중심의 4장 1절 [1.2]에 정의된 기준 좌표계에 대한 X, Y, Z 좌표.(m)</p> <p>z_{top} : 작은 창구를 제외한 탱크의 가장 높은 지점에 대한 Z 좌표.(m)</p> <p>ρ_L : 탱크내의 액체 밀도(t/m^3)로서 다음 값 이상이어야 한다.</p> <p><u>$\rho_L = 1.025$</u></p> <p><삭제></p> <p>ρ_{slh} : 슬로싱 평가에 사용되는 액체 밀도(t/m^3)로서 다음과 같다.</p> <p>$\rho_{slh} = \rho_L$</p> <p>ρ_{ST} : 강재의 밀도(t/m^3)로서 7.85로 한다.</p> <p>θ : 4장 3절 [2.1.1]의 횡동요각.(deg)</p>	<p>- 탱크 내의 액체 밀도 문구 수정</p> <p>- 컨테이너선 구조규칙에 불필요한 계수로서 삭제</p>

현행	개정안	개정사유
<p>1. 액체로 인한 압력</p> <p>1.1 ~ 1.2 <생략></p> <p>1.3 동적 액체 압력</p> <p>1.3.1 탱크 내 액체로 인한 동압력 P_{ld}(kN/m²)는 다음 식에 의한다. $P_{ld} = f_{\beta} f_{cd} \rho_L [a_z(z_0 - z) + f_{ull-t} a_x(x_0 - x) + f_{ull-t} a_y(y_0 - y)]$ <생략></p> <p>1.4 침수 상태 시 정압력</p> <p>1.4.1 침수 구획의 정압력 침수 구획의 수밀경계의 정압력 P_{fs}(kN/m²)은 다음 식에 의한다. $P_{fs} = \rho g h_{fs}$ 다만 0 이상이어야 한다. $h_{fs} : \text{침수 시의 압력 높이로서 다음에 따른다. (m)}$ $h_{fs} = \max(z_{FD} - z, y \sin \theta_{dam} + (z_{dam} - z) \cos \theta_{dam})$ 6절에 따른 선체국부 구조치수인 경우 $h_{fs} = y \sin \theta_{dam} + (z_{dam} - z) \cos \theta_{dam}$ 7절에 따른 직접강도해석인 경우 <신설></p> <p>z_{FD} : 고려되어지는 횡단면 건현갑판 측면의 Z 좌표.(m) z_{dam} : 손상 상태(또는 침수 중간 단계)의 가장 깊은 평형 수선의 Z 좌표.(m) θ_{dam} : 손상 상태(또는 침수 중간 단계)의 가장 깊은 평형 수선과 기선의 각도.(deg)</p>	<p>1. 액체로 인한 압력</p> <p>1.1 ~ 1.2 <현행과 동일></p> <p>1.3 동적 액체 압력</p> <p>1.3.1 탱크 내 액체로 인한 동압력 P_{ld}(kN/m²)는 다음 식에 의한다. $P_{ld} = f_{\beta} \rho_L [a_z(z_0 - z) + f_{ull-t} a_x(x_0 - x) + f_{ull-t} a_y(y_0 - y)]$ <현행과 동일></p> <p>1.4 침수 상태 시 정압력</p> <p>1.4.1 침수 구획의 정압력 침수 구획의 수밀경계의 정압력 P_{fs}(kN/m²)은 다음 식에 의한다. $P_{fs} = \rho g h_{fs}$ 다만 0 이상이어야 한다. $h_{fs} : \text{침수 시의 압력 높이로서 다음에 따른다. (m)}$ $h_{fs} = \max(z_{FD} - z, y \sin \theta_{dam} + (z_{dam} - z) \cos \theta_{dam})$ 6절에 따른 선체국부 구조치수인 경우 $h_{fs} = y \sin \theta_{dam} + (z_{dam} - z) \cos \theta_{dam} + 1.0$ 7절에 따른 직접강도해석인 경우 다만, 직접강도해석인 경우 모든 개별 화물창에 대한 손상 계산 중 가장 보수적인 침수 조건에서의 압력 높이를 사용할 수 있다.</p> <p>z_{FD} : 고려되어지는 횡단면 건현갑판 측면의 Z 좌표.(m) z_{dam} : 손상 상태(또는 침수 중간 단계)의 가장 깊은 평형 수선의 Z 좌표.(m) θ_{dam} : 손상 상태(또는 침수 중간 단계)의 가장 깊은 평형 수선과 기선의 각도.(deg)</p>	<p>- f_{cd} 계수 삭제에 따른 식 수정</p> <p>- 직접강도해석인 경우 선박의 Trim 등을 고려한 침수 시 압력 높이 수정(+1.0 m) - 손상 계산 결과에 따른 압력 높이를 사용할 수 있도록 함.</p>

현행	개정안	개정사유
<p>2. 컨테이너에 의한 압력 및 힘</p> <p>2.1 컨테이너 설계 하중</p> <p>2.1.1 ~ 2.1.2 <생략></p> <p>2.1.3 컨테이너의 동적 힘</p> <p>컨테이너의 무게 중심에서의 동적 힘 요소는 다음에 따른다.(kN)</p> $F_{con-d-x-i} = M_{con-i} a_X$ $F_{con-d-y-i} = M_{con-i} a_Y$ $F_{con-d-z-i} = M_{con-i} a_Z$ <p><신설></p> <p><생략></p> <p>3. 탱크 내의 슬로싱 압력</p> <p>3.1 일반</p> <p>3.1.1 적용</p> <p>이 규정은 100m³ 초과하는 용적의 모든 액체 화물과, 평형수 및 기타 탱크에 적용한다.</p> <p><생략></p>	<p>2. 컨테이너에 의한 압력 및 힘</p> <p>2.1 컨테이너 설계 하중</p> <p>2.1.1 ~ 2.1.2 <현행과 동일></p> <p>2.1.3 컨테이너의 동적 힘</p> <p>컨테이너의 무게 중심에서의 동적 힘 요소는 다음에 따른다.(kN)</p> $F_{con-d-x-i} = M_{con-i} a_X$ $F_{con-d-y-i} = M_{con-i} a_Y$ $F_{con-d-z-i} = M_{con-i} a_Z$ <p><u>다만, a_X, a_Y 및 a_Z 는 고려하는 화물창 중심에서 계산된 값을 사용한다.</u></p> <p><현행과 동일></p> <p>3. 탱크 내의 슬로싱 압력</p> <p>3.1 일반</p> <p>3.1.1 적용</p> <p>이 규정은 100m³ 초과하는 용적의 모든 평형수 및 기타 탱크에 적용한다. <u>다만, 화물창 구역 내의 평형수 탱크에 대하여 고려할 필요는 없다.</u></p> <p><현행과 동일></p>	<p>- 컨테이너의 동적 힘 계산 시 가속도는 고려하는 화물창 중심에서 계산된 값을 사용하도록 함</p> <p>- 화물창 구역 내 선측 및 선저 평형수 탱크에 대하여 슬로싱 계산 불필요</p>

현행	개정안	개정사유
<p style="text-align: center;">제 7 절 설계 하중 시나리오</p> <p>기호</p> <p>이 절에서 정의하지 않은 기호에 대하여는 1장 4절을 참조한다.</p> <p>VBM : 설계 수직 굽힘 모멘트.(kNm)</p> <p><생략></p> <p>M_{sw-f} : 4장 4절 [2.2.4]의 침수시 선체거더 정수중 허용 굽힘 모멘트.(kNm)</p> <p>M_{wv-LC}: 4장 4절 [3.2]의 고려하는 동하중상태에서 수직과랑 굽힘 모멘트.(kNm)</p> <p><생략></p> <p>Q_{sw-f} : 4장 4절 [2.3.3]의 침수 시 선체 거더 정수중 허용 전단력.(kN)</p> <p>Q_{wv-LC} : 4장 4절 [3.3]의 고려하는 동하중상태에서 수직 과랑 전단력.(kN)</p> <p><생략></p> <p>P_{SL} : 4장 5절 [3.2]의 선저 슬래밍 압력.(kN/m²)</p> <p>P_{FB} : 4장 5절 [3.3]의 선수 충격 압력.(kN/m²)</p> <p>P_{slh} : 4장 6절 [3]의 슬로싱 압력 (kN/m²)</p>	<p style="text-align: center;">제 7 절 설계 하중 시나리오</p> <p>기호</p> <p>이 절에서 정의하지 않은 기호에 대하여는 1장 4절을 참조한다.</p> <p>VBM : 설계 수직 굽힘 모멘트.(kNm)</p> <p><현행과 동일></p> <p>M_{sw-f} : 4장 4절 [2.2.4]의 침수시 선체거더 정수중 허용 굽힘 모멘트.(kNm)</p> <p><u>M_{sw-t} : 4장 4절 [2.2.5]의 시험상태 선체거더 정수중 허용 굽힘 모멘트.(kNm)</u></p> <p>M_{wv-LC}: 4장 4절 [3.2]의 고려하는 동하중상태에서 수직과랑 굽힘 모멘트.(kNm)</p> <p><현행과 동일></p> <p>Q_{sw-f} : 4장 4절 [2.3.3]의 침수 시 선체 거더 정수중 허용 전단력.(kN)</p> <p><u>Q_{sw-t} : 시험 상태 선체 거더 정수중 허용 전단력.(kN)</u></p> <p>Q_{wv-LC} : 4장 4절 [3.3]의 고려하는 동하중상태에서 수직 과랑 전단력.(kN)</p> <p><현행과 동일></p> <p>P_{SL} : 4장 5절 [3.2]의 선저 슬래밍 압력.(kN/m²)</p> <p>P_{FB} : 4장 5절 [3.3]의 선수 충격 압력.(kN/m²)</p> <p><u>P_{SS} : 4장 5절 [3.4]의 선미 슬래밍 압력.(kN/m²)</u></p> <p>P_{slh} : 4장 6절 [3]의 슬로싱 압력 (kN/m²)</p>	<p>- 시험상태 추가에 따른 허용 굽힘 모멘트</p> <p>- 시험상태 추가에 따른 허용 전단력</p> <p>- 선미 슬래밍 압력</p>

현 행

개 정 안

개 정 사유

2. 강도평가에 대한 설계 하중 시나리오

2. 강도평가에 대한 설계 하중 시나리오

2.1 기본 설계 하중 시나리오

2.1 기본 설계 하중 시나리오

2.1.1

2.1.1

기본 설계 하중 시나리오는 표 1에 따른다.

기본 설계 하중 시나리오는 표 1에 따른다.

표 1 : 강도평가에 대한 설계 하중 시나리오

표 1 : 강도평가에 대한 설계 하중 시나리오

설계 하중 시나리오		항내/ 보호수역	최대 과량하중 항해 상태	평형수 교환 ⁽²⁾	침수 상태 ⁽²⁾	시험 상태 ⁽²⁾	
하중 성분		정하중 (S)	정하중 + 동하중 (S+D)	정하중 + 동하중 (S+D)	사고하 중 (A)	사고하 중 (A)	
선체 거더	VBM	M_{sw-p}	$M_{sw} + M_{uv-LC}$	$M_{sw} + M_{uv-LC}$	$M_{sw-f}^{(1)}$	M_{sw-t}	
	HBM	-	M_{uh-LC}	M_{uh-LC}	-	-	
	VSF	Q_{sw-p}	$Q_{sw} + Q_{uv-LC}$	$Q_{sw} + Q_{uv-LC}$	-	Q_{sw-t}	
	TM	-	$M_{st} + M_{ut-LC}$	$M_{st} + M_{ut-LC}$	-	-	
국부 하중	P_{ex}	외부갑판(그린하중)	-	P_D	-	-	
		선체외판(envelope)	P_s	$P_s + P_w$	$P_s + P_w$	-	P_s
	P_{in}	평형수 탱크	P_{ls}	$P_{ls} + P_{ld}$	$P_{ls} + P_{ld}$	-	$\max(P_{ls}, P_{st})$
		기타 탱크			-	-	
		수밀 경계	-	-	-	P_{fs}	-
	F_{con}	컨테이너	F_{con-s}	$F_{con-s} + F_{con-d}$	-	-	-
	P_{dk}	건구역의 내부 갑판	P_{dl-s}	$P_{dl-s} + P_{dl-d}$	-	-	P_{dl-s}
외부 갑판(분포하중)		P_{dl-s}	$P_{dl-s} + P_{dl-d}$	-	-	P_{dl-s}	
외부 갑판(집중하중)		F_{U-s}	$F_{U-s} + F_{U-d}$	-	-	F_{U-s}	

설계 하중 시나리오		항내/ 보호수역	최대 과량하중 항해 상태	평형수 교환 ⁽²⁾	침수 상태 ⁽²⁾	시험 상태 ⁽²⁾	
하중 성분		정하중 (S)	정하중 + 동하중 (S+D)	정하중 + 동하중 (S+D)	사고하 중 (A)	시험하 중 (T)	
선체 거더	VBM	M_{sw-p}	$M_{sw} + M_{uv-LC}$	$M_{sw} + M_{uv-LC}$	$M_{sw-f}^{(1)}$	M_{sw-t}	
	HBM	-	M_{uh-LC}	M_{uh-LC}	-	-	
	VSF	Q_{sw-p}	$Q_{sw} + Q_{uv-LC}$	$Q_{sw} + Q_{uv-LC}$	-	Q_{sw-t}	
	TM	-	$M_{st} + M_{ut-LC}$	$M_{st} + M_{ut-LC}$	-	-	
국부 하중	P_{ex}	외부갑판(그린하중)	-	P_D	-	-	
		선체외판(envelope)	P_s	$P_s + P_w$	$P_s + P_w$	-	P_s
	P_{in}	평형수 탱크	P_{ls}	$P_{ls} + P_{ld}$	$P_{ls} + P_{ld}$	-	P_{st}
		기타 탱크			-	-	
		수밀 경계	-	-	-	P_{fs}	-
	F_{con}	컨테이너	F_{con-s}	$F_{con-s} + F_{con-d}$	-	-	-
	P_{dk}	건구역의 내부 갑판	P_{dl-s}	$P_{dl-s} + P_{dl-d}$	-	-	-
외부 갑판(분포하중)		P_{dl-s}	$P_{dl-s} + P_{dl-d}$	-	-	-	
외부 갑판(집중하중)		F_{U-s}	$F_{U-s} + F_{U-d}$	-	-	-	

⁽¹⁾ M_{sw-f} 는 수밀격벽의 국부치수 평가에만 이용한다.

⁽²⁾ 규정 요건 평가에만 적용한다.

⁽¹⁾ M_{sw-f} 는 수밀격벽의 국부치수 평가에만 이용한다.

⁽²⁾ 규정 요건 평가에만 적용한다.

- 시험상태 추가에
따른 설계 하중
시나리오 표 수정

현 행

개 정 안

개 정 사유

2.2 추가 설계 하중 시나리오

2.2.1

슬로싱, 선저 슬래밍 및 선수충격에 대하여 고려하여야 하는 설계 하중 시나리오는 표 2에 따른다.

표 2: 충격상태 및 슬로싱상태에 대한 설계 하중 시나리오

설계 하중 시나리오		선수충격 충격상태 (I)	선저 슬래밍 충격상태 (I)	슬로싱 슬로싱상태 (SL)	
하중 성분					
선 체 거 더	VBM	-	-	M_{sw}	
	HBM	-	-	-	
	VSF	-	-	-	
	TM	-	-	-	
국 부 하 중	P_{ex}	외부 갑판(그린하중)	-	-	
		선체 외곽(envelope)	P_{FB}	P_{SL}	
	P_{in}	평형수 탱크	-	-	P_{sth}
		기타 탱크			
		수밀 경계			
	F_{con}	컨테이너	-	-	-
	P_{dk}	건구역의 내부 갑판	-	-	-
		외부 갑판(분포하중)	-	-	-
외부 갑판(집중하중)		-	-	-	

2.2 추가 설계 하중 시나리오

2.2.1

슬로싱, 선저 슬래밍 및 선수충격에 대하여 고려하여야 하는 설계 하중 시나리오는 표 2에 따른다.

표 2: 충격상태 및 슬로싱상태에 대한 설계 하중 시나리오

설계 하중 시나리오		선수충격 충격상태 (I)	선저 슬래밍 충격상태 (I)	선미 슬래밍 충격상태 (I)	슬로싱 슬로싱상태 (SL)	
하중 성분						
선 체 거 더	VBM	-	-	-	M_{sw}	
	HBM	-	-	-	-	
	VSF	-	-	-	-	
	TM	-	-	-	-	
국 부 하 중	P_{ex}	외부 갑판(그린하중)	-	-	-	
		선체 외곽(envelope)	P_{FB}	P_{SL}	P_{SS}	
	P_{in}	평형수 탱크	-	-	-	P_{sth}
		기타 탱크				
		수밀 경계				
	F_{con}	컨테이너	-	-	-	-
	P_{dk}	건구역의 내부 갑판	-	-	-	-
		외부 갑판(분포하중)	-	-	-	-
외부 갑판(집중하중)		-	-	-	-	

- 선미 슬래밍
충격상태 추가에
따른 설계 하중
시나리오 표 수정

현행	개정안	개정사유
<p style="text-align: center;">제 8 절 적하상태</p> <p>1. <생략></p> <p>2. 설계 적하상태</p> <p>2.1 ~ 2.3 <생략></p> <p>2.4 적하상태</p> <p>2.4.1 대안설계 이 절에서 언급하지 않은 구조배치의 경우, 적재 경향, 상응하는 홀수, 정수중 굽힘 모멘트 및 전단력을 포함하는 적하상태는 우리선급의 승인을 받아야 한다.</p> <p>2.4.2 화물창의 강도평가를 위한 표준 적재 조건 화물창 강도평가를 위해 고려해야 할 적재 상태는 표 1에 주어진다.</p> <p>2.4.3 연료유 탱크의 강도평가를 위한 표준 적재 조건 연료유 탱크 강도평가를 위해 고려해야 할 적재 상태는 표 2에 주어진다.</p> <p>2.4.4 화물창의 피로강도 평가를 위한 표준 적재 조건 화물창의 피로강도 평가를 위해 고려해야 할 적재 상태는 표 3에 주어진다.</p>	<p style="text-align: center;">제 8 절 적하상태</p> <p>1. <현행과 동일></p> <p>2. 설계 적하상태</p> <p>2.1 ~ 2.3 <현행과 동일></p> <p>2.4 적하상태</p> <p>2.4.1 대안설계 이 절에서 언급하지 않은 구조배치의 경우, 적재 경향, 상응하는 홀수, 정수중 굽힘 모멘트 및 전단력을 포함하는 적하상태는 우리 선급의 승인을 받아야 한다.</p> <p>2.4.2 화물창의 강도평가를 위한 표준 적재 조건 화물창 강도평가를 위해 고려해야 할 적재 상태는 표 1에 주어진다.</p> <p>2.4.3 연료유 탱크의 강도평가를 위한 표준 적재 조건 연료유 탱크 강도평가를 위해 고려해야 할 적재 상태는 표 2에 주어진다.</p> <p>2.4.4 화물창의 피로강도 평가를 위한 표준 적재 조건 화물창의 피로강도 평가를 위해 고려해야 할 적재 상태는 표 3에 주어진다.</p>	

현 행

개 정 안

개 정 사유

표 1 : 화물창 구역에서의 화물창 강도 평가를 위한 표준 하중 조건

번호	적하 상태	정수중 하중					동적 하중 중앙 화물창 구역
		홀수	컨테이너 하중		% of perm. SWBM	% of perm. SWSF	
			화물창	창구덮개 상부			
항해 상태							
B1 ³⁾	<생략>						
F1 ³⁾	<생략 >	T_s c	40 ft 컨테이너 적재하중 (최대 30.5t/FEU) 모든 탱크: 공창	40 ft 컨테이너 적재하중	100% (호깅)	≤100%	<생략 >
F2 ³⁾	<생략>						
F3 ³⁾	<생략 >	0.9 T_s c	20 ft 컨테이너 적재하중 (최대 24t/FEU) 모든 탱크: 공창	20 ft 컨테이너 적재하중, 혼합 적재가 가능하면 20 ft + 40 ft 적재하중 적용	100% (새깅 또는 최소 호깅)	≤100%	<생략 >
F4 ³⁾	<생략>						
F5	<생략 >	T_s c	40 ft 컨테이너 적재하중 (최대 30.5t/FEU) 모든 탱크: 공창	40 ft 컨테이너 적재하중	100% (호깅)	≤100%	<생략 >
F6	<생략 >	T_s c	40 ft 컨테이너의 적재하중 (최대 30.5t/FEU) 모든 탱크: 공창	40 ft 컨테이너 적재하중	100% (호깅)	≤100%	<생략 >
F7 ³⁾	<생략 >	T_s c	40 ft 컨테이너의 적재하중 (최대 30.5t/FEU) 모든 연료유 탱크: 만재 모든 평형수 탱크: 만재	20 ft 컨테이너 적재하중, 혼합 적재가 가능하면 20 ft + 40 ft 적재하중 적용	100% (새깅 또는 최소 호깅)	≤100%	<생략 >
침수 상태							
A1 ⁴⁾	<생략>						
<생략>							

표 1 : 화물창 구역에서의 화물창 강도 평가를 위한 표준 하중 조건

번호	적하 상태	정수중 하중					동적 하중 중앙 화물창 구역
		홀수	컨테이너 하중		% of perm. SWBM	% of perm. SWSF	
			화물창	창구덮개 상부			
항해 상태							
B1 ³⁾	<현행과 동일>						
F1 ³⁾	<현행과 동일>	T_s c	40 ft 컨테이너 적재하중 모든 탱크: 공창	40 ft 컨테이너 적재하중	100% (호깅)	≤100%	<현행과 동일>
F2 ³⁾	<현행과 동일>						
F3 ³⁾	<현행과 동일>	0.9 T_s c	20 ft 컨테이너 적재하중 모든 탱크: 공창	20 ft 컨테이너 적재하중, 혼합 적재가 가능하면 20 ft + 40 ft 적재하중 적용	100% (새깅 또는 최소 호깅)	≤100%	<현행과 동일>
F4 ³⁾	<현행과 동일>						
F5	<현행과 동일>	T_s c	40 ft 컨테이너 적재하중 모든 탱크: 공창	40 ft 컨테이너 적재하중	100% (호깅)	≤100%	<현행과 동일>
F6	<현행과 동일>	T_s c	40 ft 컨테이너의 적재하중 모든 탱크: 공창	40 ft 컨테이너 적재하중	100% (호깅)	≤100%	<현행과 동일>
F7 ³⁾	<현행과 동일>	T_s c	40 ft 컨테이너의 적재하중 모든 연료유 탱크: 만재 모든 평형수 탱크: 만재	20 ft 컨테이너 적재하중, 혼합 적재가 가능하면 20 ft + 40 ft 적재하중 적용	100% (새깅 또는 최소 호깅)	≤100%	<현행과 동일>
침수 상태							
A1 ⁴⁾	<현행과 동일>						
<현행과 동일>							

- 중량 화물 조건에서 컨테이너 최대 하중 요건 삭제하여 실제 컨테이너 하중을 반영할 수 있도록 수정

현 행

표 2 : 화물창 구역에서의 연료유 탱크 강도 평가를 위한 표준 하중 조건

번호	적하 상태	정수중 하중					동적 하중 중앙 화물창 구역
		홀수	컨테이너 하중		% of perm. SWBM	% of perm. SWSF	
			화물창	창구덮개 상부			
항해 상태							
OF1	<생략>	T_s c	40 ft 컨테이너의 적재하중 (최대 30.5t/TEU) 모든 평형수 탱크: 공창 모든 연료유 탱크: 만재	40 ft 컨테이너 적재하중	100% (새김 또는 최소 호강)	$\leq 100\%$	<생략>
OF2	<생략>	T_s c	40 ft 컨테이너 적재하중 (최대 30.5t/TEU) 모든 평형수 탱크: 공창 관련된 연료유 탱크: 만재 및 공창	40 ft 컨테이너 적재하중	100% (새김 또는 최소 호강)	$\leq 100\%$	<생략>
OF3	<생략>	T_s c	40 ft 컨테이너 적재하중 (최대 30.5t/TEU) 모든 평형수 탱크: 공창 관련된 연료유 탱크: 만재 및 공창	40 ft 컨테이너 적재하중	100% (새김 또는 최소 호강)	$\leq 100\%$	<생략>
OF4	<생략>						
OF5	<생략>	0.9 T_s c	20 ft 컨테이너 적재하중 (최대 24t/TEU) 모든 평형수 탱크: 공창 모든 연료유 탱크: 공창	20 ft 컨테이너 적재하중, 혼합 적재가 가능하면 20 ft + 40 ft 적재하중 적용	100% (새김 또는 최소 호강)	$\leq 100\%$	<생략>
평형수 상태							
<생략>							

개 정 안

표 2 : 화물창 구역에서의 연료유 탱크 강도 평가를 위한 표준 하중 조건

번호	적하 상태	정수중 하중					동적 하중 중앙 화물창 구역
		홀수	컨테이너 하중		% of perm. SWBM	% of perm. SWSF	
			화물창	창구덮개 상부			
항해 상태							
OF1	<현행과 동일>	T_s c	40 ft 컨테이너의 적재하중 모든 평형수 탱크: 공창 모든 연료유 탱크: 만재	40 ft 컨테이너 적재하중	100% (새김 또는 최소 호강)	$\leq 100\%$	<현행과 동일>
OF2	<현행과 동일>	T_s c	40 ft 컨테이너 적재하중 모든 평형수 탱크: 공창 관련된 연료유 탱크: 만재 및 공창	40 ft 컨테이너 적재하중	100% (새김 또는 최소 호강)	$\leq 100\%$	<현행과 동일>
OF3	<현행과 동일>	T_s c	40 ft 컨테이너 적재하중 모든 평형수 탱크: 공창 관련된 연료유 탱크: 만재 및 공창	40 ft 컨테이너 적재하중	100% (새김 또는 최소 호강)	$\leq 100\%$	<현행과 동일>
OF4	<현행과 동일>						
OF5	<현행과 동일>	0.9 T_s c	20 ft 컨테이너 적재하중 모든 평형수 탱크: 공창 모든 연료유 탱크: 공창	20 ft 컨테이너 적재하중, 혼합 적재가 가능하면 20 ft + 40 ft 적재하중 적용	100% (새김 또는 최소 호강)	$\leq 100\%$	<<현행과 동일>
평형수 상태							
<현행과 동일>							

개 정 사유

- 중량 화물 조건에서 컨테이너 최대 하중 요건 삭제하여 실제 컨테이너 하중을 반영할 수 있도록 수정

현행	개정안	개정사유
<p style="text-align: center;">6장 선체국부 구조치수</p> <p style="text-align: center;">제 1 절 일반사항</p> <p>1. 적용</p> <p>1.1 적용</p> <p>1.1.1 ~ 1.1.3 <생략></p> <p>1.1.4 추가적인 국부강도요건은 선수 충격하중, 선저 슬래밍 하중, 그리고 선수단, 기관실 및 선미단부를 고려하여 10장에서 제공된다.</p> <p>1.2 허용기준</p> <p>1.2.1 허용기준은 다음과 같이 설계하중을 기반으로 선택되어야 한다.</p> <p>a) 설계하중 S에 대한 AC-S : 정하중</p> <p>b) 설계 하중 S+D에 대한 AC-SD : 정하중+ 동하중의 조합</p> <p>c) 설계 하중 A에 대한 AC-A : 사고하중</p> <p><신설></p>	<p style="text-align: center;">6장 선체국부 구조치수</p> <p style="text-align: center;">제 1 절 일반사항</p> <p>1. 적용</p> <p>1.1 적용</p> <p>1.1.1 ~ 1.1.3 <현행과 동일></p> <p>1.1.4 추가적인 국부강도요건은 선수 충격하중, 선저 슬래밍 하중, <u>선미 슬래밍 하중, 슬로싱 하중</u> 그리고 선수단, 기관실 및 선미단부를 고려하여 10장에서 제공된다.</p> <p>1.2 허용기준</p> <p>1.2.1 허용기준은 다음과 같이 설계하중을 기반으로 선택되어야 한다.</p> <p>a) 설계하중 S에 대한 AC-S : 정하중</p> <p>b) 설계 하중 S+D에 대한 AC-SD : 정하중+ 동하중의 조합</p> <p>c) 설계 하중 A에 대한 AC-A : 사고하중</p> <p>d) <u>설계 하중 T에 대한 AC-T : 시험하중</u></p>	<p>- 추가적인 국부강도요건에 선미 슬래밍 하중, 슬로싱 하중을 추가</p> <p>- 시험상태 추가</p>

현 행

제 2 절 하중적용

1. <생략>
2. 설계하중 조합
- 2.1 하중성분의 적용

<생략>

표 1 : 설계하중 조합

구조 부재	설계하중조합	하중성분	홀수	설계하중	적하상태
외관 및 노출감판	<생략>				
	<생략>				
평형수 탱크	WB-1	$P_{in} - P_{ex}^{(1)}$	T_{BAL}	S+D	통상 평형수 적재상태
	WB-2	$P_{in} - P_{ex}^{(1)}$	T_{BAL}	S+D	통상 평형수 적재상태, 평형수 교환상태
	WB-3	$P_{in} - P_{ex}^{(1)}$	$0.25 T_{SC}$	S	항내상태
	WB-4	$P_{in} - P_{ex}^{(1)}$	$0.25 T_{SC}$	<u>A</u>	시험상태
평형수 탱크 이외의 탱크	TK-1	$P_{in} - P_{ex}^{(1)}$	T_{BAL}	S+D	통상 평형수 적재상태
	TK-2	$P_{in} - P_{ex}^{(1)}$	$0.25 T_{SC}$	S	항내상태
	TK-3	$P_{in} - P_{ex}^{(1)}$	$0.25 T_{SC}$	<u>A</u>	시험상태
화물창 구역	<생략>				
건구역 및 창구코밍	<생략>				

(1) P_{ex} 는 외관(노출감판 제외)에만 고려되어야 한다.

(2) FD-1은 외관에 적용하지 않는다.

<생략>

개 정 안

제 2 절 하중적용

1. <현행과 동일>
2. 설계하중 조합
- 2.1 하중성분의 적용

<현행과 동일>

표 1 : 설계하중 조합

구조 부재	설계하중조합	하중성분	홀수	설계하중	적하상태
외관 및 노출감판	<현행과 동일>				
	<현행과 동일>				
평형수 탱크	WB-1	$P_{in} - P_{ex}^{(1)}$	T_{BAL}	S+D	통상 평형수 적재상태
	WB-2	$P_{in} - P_{ex}^{(1)}$	T_{BAL}	S+D	통상 평형수 적재상태, 평형수 교환상태
	WB-3	$P_{in} - P_{ex}^{(1)}$	$0.25 T_{SC}$	S	항내상태
	WB-4	$P_{in} - P_{ex}^{(1)}$	$0.25 T_{SC}$	<u>T</u>	시험상태
평형수 탱크 이외의 탱크	TK-1	$P_{in} - P_{ex}^{(1)}$	T_{BAL}	S+D	통상 평형수 적재상태
	TK-2	$P_{in} - P_{ex}^{(1)}$	$0.25 T_{SC}$	S	항내상태
	TK-3	$P_{in} - P_{ex}^{(1)}$	$0.25 T_{SC}$	<u>T</u>	시험상태
화물창 구역	<현행과 동일>				
건구역 및 창구코밍	<현행과 동일>				

(1) P_{ex} 는 외관(노출감판 제외)에만 고려되어야 한다.

(2) FD-1은 외관에 적용하지 않는다.

<현행과 동일>

개 정 사유

- 시험상태 추가

- 시험상태 추가

현 행

제 3 절 최소 두께

1. 판

1.1 최소 두께 요건

1.1.1

판의 순 두께는 표 1에 주어진 적절한 최소 두께 요건에 적합하여야 한다.

표 1 : 판의 최소 순 두께

요소	위치	지역	순 두께
외판	용골	-	$7.5 + 0.03L_2\sqrt{k}$
	선저외판 선측외판 만곡부 외판	선수부분	$5.5 + 0.03L_2\sqrt{k}$
		기관구역, 선미부분	$7.0 + 0.02L_2\sqrt{k}$
		그 외의 경우	$4.5 + 0.03L_2\sqrt{k}$
브레스트혹	-	선수부분	6.5
갑판	<생략>		
내저판 ⁽¹⁾	<생략>		
격벽	<생략>		
기타 부재	<생략>		
⁽¹⁾ 수밀 및 비수밀 부재에 대하여 적용			

<생략>

개 정 안

제 3 절 최소 두께

1. 판

1.1 최소 두께 요건

1.1.1

판의 순 두께는 표 1에 주어진 적절한 최소 두께 요건에 적합하여야 한다.

표 1 : 판의 최소 순 두께

요소	위치	지역	순 두께
외판	용골	-	$7.5 + 0.03L_2\sqrt{k}$
	선저외판 선측외판 만곡부 외판	선수부분	$5.5 + 0.03L_2\sqrt{k}$
		기관구역, 선미부분	$7.0 + 0.02L_2\sqrt{k}$
		그 외의 경우	$4.0 + 0.035L_2\sqrt{k}$
브레스트혹	-	선수부분	6.5
갑판	<생략>		
내저판 ⁽¹⁾	<생략>		
격벽	<생략>		
기타 부재	<생략>		
⁽¹⁾ 수밀 및 비수밀 부재에 대하여 적용			

<현행과 동일>

개 정 사유

- 부식추가 개정을 고려하여 외판 요구두께 최소치를 증가시킬 수 있도록 외판의 최소 순 두께 식 수정

현 행

제 4 절 판

1. 면외압력을 받는 판

1.1 항복검토

1.1.1

<생략>

표 1: β , α 및 C_{a-max}

허용기준	구조부재		β	α	C_{a-max}
AC-S	종강도부재	중 방향으로 보강된 판	0.9	0.5	0.8
		횡 방향으로 보강된 판	0.9	1.0	0.8
	기타부재		0.8	0	0.8
AC-SD	종강도부재	중 방향으로 보강된 판	1.05	0.5	0.95
		횡 방향으로 보강된 판	1.05	1.0	0.95
	기타부재		1.0	0	1.0
AC-A	종강도부재	중 방향으로 보강된 판	1.10	0.5	1.0
		횡 방향으로 보강된 판	1.10	1.0	1.0
	기타부재		1.0	0	1.0

<생략>

개 정 안

제 4 절 판

1. 면외압력을 받는 판

1.1 항복검토

1.1.1

<현행과 동일>

표 1: β , α 및 C_{a-max}

허용기준	구조부재		β	α	C_{a-max}
AC-S	종강도부재	중 방향으로 보강된 판	0.9	0.5	0.8
		횡 방향으로 보강된 판	0.9	1.0	0.8
	기타부재		0.8	0	0.8
AC-SD	종강도부재	중 방향으로 보강된 판	1.05	0.5	0.95
		횡 방향으로 보강된 판	1.05	1.0	0.95
	기타부재		1.0	0	1.0
AC-A	종강도부재	중 방향으로 보강된 판	1.10	0.5	1.0
		횡 방향으로 보강된 판	1.10	1.0	1.0
	기타부재		1.0	0	1.0
AC-T	종강도부재	중 방향으로 보강된 판	<u>1.25</u>	<u>0.5</u>	<u>1.15</u>
		횡 방향으로 보강된 판	<u>1.15</u>	<u>1.0</u>	<u>1.15</u>
	기타부재		<u>1.15</u>	<u>0.0</u>	<u>1.15</u>

<현행과 동일>

개 정 사유

- 시험상태 추가에 따른 관련 계수값 신설

현행	개정안	개정사유
<p style="text-align: center;">제 5 절 보강재</p> <p>1. 면외압력을 받는 보강재</p> <p>1.1 항복검토</p> <p>1.1.1 웨브판 보강재의 최소 순 웨브 두께 t_w(mm)는 다음 식에 의한 모든 적용 가능한 설계하중조합(6장 2절 [2] 참조)의 값 중 최대값 이상이어야 한다.</p> $t_w = \frac{f_{shr} P s \ell_{shr}}{d_{shr} \chi C_t \tau_{eH}}, \text{ 다만 } \chi C_t \text{는 } 1.0 \text{ 이하이어야 한다.}$ <p>f_{shr} : 전단력 분포계수로서 다음에 따른다.</p> <p>a) 양단 고정단인 연속된 보강재로 f_{shr}는 다음 값 이상이어야 한다.</p> <ul style="list-style-type: none"> • $f_{shr} = 0.5$ 수직 보강재의 상단, 수평 보강재 • $f_{shr} = 0.7$ 수직 보강재의 하단 <p>b) 감소 고정단, 변동 하중 또는 격자구조의 일부인 보강재인 경우, [1.2]에 따른다.</p> <p>C_t : 설계하중조합에 대한 허용 전단응력계수로서 다음에 따른다.</p> <p>a) $C_t = 0.75$ 허용기준 AC-S인 경우 b) $C_t = 0.90$ 허용기준 AC-SD인 경우 c) $C_t = 1.00$ 허용기준 AC-A인 경우</p>	<p style="text-align: center;">제 5 절 보강재</p> <p>1. 면외압력을 받는 보강재</p> <p>1.1 항복검토</p> <p>1.1.1 웨브판 보강재의 최소 순 웨브 두께 t_w(mm)는 다음 식에 의한 모든 적용 가능한 설계하중조합(6장 2절 [2] 참조)의 값 중 최대값 이상이어야 한다.</p> $t_w = \frac{f_{shr} P s \ell_{shr}}{d_{shr} \chi C_t \tau_{eH}}, \text{ 다만 } \chi C_t \text{는 } 1.0 \text{ 이하이어야 한다.}$ <p>f_{shr} : 전단력 분포계수로서 다음에 따른다.</p> <p>a) 양단 고정단인 연속된 보강재로 f_{shr}는 다음 값 이상이어야 한다.</p> <ul style="list-style-type: none"> • $f_{shr} = 0.5$ 수직 보강재의 상단, 수평 보강재 • $f_{shr} = 0.7$ 수직 보강재의 하단 <p>b) 감소 고정단, 변동 하중 또는 격자구조의 일부인 보강재인 경우, [1.2]에 따른다.</p> <p>C_t : 설계하중조합에 대한 허용 전단응력계수로서 다음에 따른다.</p> <p>a) $C_t = 0.75$ 허용기준 AC-S인 경우 b) $C_t = 0.90$ 허용기준 AC-SD인 경우 c) $C_t = 1.00$ 허용기준 AC-A인 경우 d) $C_t = 0.95$ 허용기준 AC-T인 경우</p>	<p style="text-align: center;">- 시험상태 추가</p>

현 행

1.1.2 단면계수

최소 순 단면계수 $Z(\text{cm}^3)$ 는 다음 식에 의한 모든 적용 가능한 설계하중조합(6장 2절 [2.1.3] 참조)의 값 중 최대값 이상이어야 한다.

$$Z = \frac{|P| s \ell_{bdg}^2}{f_{bdg} \chi C_s R_{eH}}, \text{ 다만 } \chi C_s \text{는 } 1.0 \text{ 이하이어야 한다.}$$

- f_{bdg} : <생략>
- C_s : <생략>
- σ_{hg} : <생략>
- β_s : 계수로서 표 2에 따른다.
- α_s : 계수로서 표 2에 따른다.
- C_{s-max} : 계수로서 표 2에 따른다.

<표 1 생략>

표 2: β_s , α_s 및 C_{s-max}

허용기준	구조부재	β_s	α_s	C_{s-max}
AC-S	종강도 부재	0.85	1.0	0.75
	횡 부재 또는 수직부재	0.75	0	0.75
AC-SD	종강도 부재	1.0	1.0	0.9
	횡 부재 또는 수직부재	0.9	0	0.9
AC-A	종강도 부재	1.1	1.0	1.0
	횡 부재 또는 수직부재	1.0	0	1.0

<생략>

개 정 안

1.1.2 단면계수

최소 순 단면계수 $Z(\text{cm}^3)$ 는 다음 식에 의한 모든 적용 가능한 설계하중조합(6장 2절 [2.1.3] 참조)의 값 중 최대값 이상이어야 한다.

$$Z = \frac{|P| s \ell_{bdg}^2}{f_{bdg} \chi C_s R_{eH}}, \text{ 다만 } \chi C_s \text{는 } 1.0 \text{ 이하이어야 한다.}$$

- f_{bdg} : <현행과 동일>
- C_s : <현행과 동일>
- σ_{hg} : <현행과 동일>
- β_s : 계수로서 표 2에 따른다.
- α_s : 계수로서 표 2에 따른다.
- C_{s-max} : 계수로서 표 2에 따른다.

<표 1 현행과 동일>

표 2: β_s , α_s 및 C_{s-max}

허용기준	구조부재	β_s	α_s	C_{s-max}
AC-S	종강도 부재	0.85	1.0	0.75
	횡 부재 또는 수직부재	0.75	0	0.75
AC-SD	종강도 부재	1.0	1.0	0.9
	횡 부재 또는 수직부재	0.9	0	0.9
AC-A	종강도 부재	1.1	1.0	1.0
	횡 부재 또는 수직부재	1.0	0	1.0
AC-T	종강도 부재	<u>1.20</u>	<u>1.0</u>	<u>1.0</u>
	횡 부재 또는 수직부재	<u>1.00</u>	<u>0.0</u>	<u>1.0</u>

<현행과 동일>

개 정 사유

- 시험상태 추가에 따른 관련 계수값 신설

현행	개정안	개정사유
<p style="text-align: center;">제 6 절 1차 지지부재 및 필러</p> <p>2. 화물창 구역 내의 1차 지지부재</p> <p>2.2 길이(L) 150 m 미만 컨테이너선의 화물창 구역 및 길이(L) 150 m 이상 컨테이너선의 중앙부 바깥 화물창</p> <p>2.2.1~2.2.6 <생략></p> <p>2.2.7 선측 스트링거 이중선측구조에서 <u>스트링거</u>는 위치에 따라 다음 식에 의한 t_1 및 t_2 중 큰 값 이상이어야 한다. <생략></p> <p>2.2.8 선측 트랜스버스 이중선측구조에서 <u>트랜스버스</u>는 위치에 따라 다음 식에 의한 t_1 및 t_2 중 큰 값 이상이어야 한다. <생략></p>	<p style="text-align: center;">제 6 절 1차 지지부재 및 필러</p> <p>2. 화물창 구역 내의 1차 지지부재</p> <p>2.2 길이(L) 150 m 미만 컨테이너선의 화물창 구역 및 길이(L) 150 m 이상 컨테이너선의 중앙부 바깥 화물창</p> <p>2.2.1~2.2.6 <현행과 동일></p> <p>2.2.7 선측 스트링거 이중선측구조에서 <u>스트링거의 순 두께</u>는 위치에 따라 다음 식에 의한 t_1 및 t_2 중 큰 값 이상이어야 한다. <현행과 동일></p> <p>2.2.8 선측 트랜스버스 이중선측구조에서 <u>트랜스버스의 순 두께</u>는 위치에 따라 다음 식에 의한 t_1 및 t_2 중 큰 값 이상이어야 한다. <현행과 동일></p>	<p>- 총 두께 적용으로 인한 변경</p> <p>- 총 두께 적용으로 인한 변경</p>

현행	개정안	개정사유
<p style="text-align: center;">7장 직접강도 해석 제 1 절 강도평가</p> <p>1. 일반사항</p> <p>1.1 적용</p> <p>1.1.1 ~ 1.1.4 <생략></p> <p>1.1.5 <신설></p> <p>유한요소해석의 최소 요건을 보여주는 흐름도는 그림 1과 같다.</p> <p>1.1.6 <생략></p> <p>2. 적용</p> <p>2.1 순 치수</p> <p>2.1.1 화물창 유한요소해석, 국부 상세요소분할 유한요소해석 및 매우 상세한 요소분할해석에 대한 유한요소 모델은 3장 2절 표 1에 규정된 부식 추가를 적용하는 순 치수 방법에 기초하여야 한다. 모든 좌굴 능력 평가는 3장 2절 표 1에 규정된 부식 추가를 기초로 하여야 한다. <생략></p>	<p style="text-align: center;">7장 직접강도 해석 제 1 절 강도평가</p> <p>1. 일반사항</p> <p>1.1 적용</p> <p>1.1.1 ~ 1.1.4 <현행과 동일></p> <p>1.1.5 <u>선박의 길이가 290 m 이상인 경우, 전선해석을 수행하여야 하며, 3편 부록 3-2에 따른다.</u> <u>선박의 길이가 150 m 이상인 경우, 화물창해석을 수행하여야 하며, 7장을 따른다.</u></p> <p>유한요소해석의 최소 요건을 보여주는 흐름도는 그림 1과 같다.</p> <p>1.1.6 <u>현행과 동일</u></p> <p>2. 부식추가</p> <p>2.1 일반</p> <p>2.1.1 화물창 유한요소해석, 국부 상세요소분할 유한요소해석 및 매우 상세한 요소분할해석에 대한 유한요소 모델은 3장 2절 표 1에 규정된 부식 추가를 적용하는 순 치수 방법에 기초하여야 한다. 모든 좌굴 능력 평가는 3장 2절 표 1에 규정된 부식 추가를 기초로 하여야 한다. <현행과 동일></p>	<p>- UR S34와 일치</p> <p>- 총 두께 적용으로 인한 용어 변경</p>

현행	개정안	개정사유
<p style="text-align: center;">제 2 절 화물창 구조해석</p> <p>5. 해석기준</p> <p>5.2 항복강도평가</p> <p>5.2.5 컷아웃에 대한 전단응력 수정</p> <p>[5.2.6]에 명시한 것을 제외하고, 웨브 컷아웃 인근의 요소 전단응력은 다음 식에 따라 전단면적 감소에 대하여 수정하여야 한다. 수정된 요소 전단응력이 항복기준에 대한 검증을 위한 요소의 등가응력을 계산하는데 사용되어야 한다.</p> $\tau_{cor} = \frac{h t_{mod-n50}}{A_{shr-n50}} \tau_{elem}$ <p>τ_{cor} : 수정된 요소 전단응력 (N/mm²)</p> <p>h : 개구가 있는 거더 웨브 높이 (mm) (표 1 참조). 개구의 기하학적 형상을 모델링하는 경우, h는 모델링된 개구의 높이를 뺀 거더의 웨브 높이로 취하여야 한다.</p> <p>$t_{mod-n50}$: 개구가 있는 모델링된 웨브 두께 (mm)</p> <p>$A_{shr-n50}$: 보강재의 슬롯을 포함하는 모든 개구의 손실 면적을 공제한 웨브 면적을 취하고, 3장 7절 [1.4.8]에 따라 계산된 웨브의 유효 순 전단면적 (mm²)</p> <p>τ_{elem} : 수정 전의 요소 전단응력 (N/mm²)</p>	<p style="text-align: center;">제 2 절 화물창 구조해석</p> <p>5. 해석기준</p> <p>5.2 항복강도평가</p> <p>5.2.5 컷아웃에 대한 전단응력 수정</p> <p>[5.2.6]에 명시한 것을 제외하고, 웨브 컷아웃 인근의 요소 전단응력은 다음 식에 따라 전단면적 감소에 대하여 수정하여야 한다. 수정된 요소 전단응력이 항복기준에 대한 검증을 위한 요소의 등가응력을 계산하는데 사용되어야 한다.</p> $\tau_{cor} = \frac{h t_{mod}}{A_{shr}} \tau_{elem}$ <p>τ_{cor} : 수정된 요소 전단응력 (N/mm²)</p> <p>h : 개구가 있는 거더 웨브 높이 (mm) (표 1 참조). 개구의 기하학적 형상을 모델링하는 경우, h는 모델링된 개구의 높이를 뺀 거더의 웨브 높이로 취하여야 한다.</p> <p>t_{mod} : 개구가 있는 모델링된 웨브 두께 (mm)</p> <p>A_{shr} : 보강재의 슬롯을 포함하는 모든 개구의 손실 면적을 공제한 웨브 면적을 취하고, 3장 7절 [1.4.8]에 따라 계산된 웨브의 유효 전단면적 (mm²)</p> <p>τ_{elem} : 수정 전의 요소 전단응력 (N/mm²)</p>	<p>- 총 두께 적용으로 인한 계수의 아래첨자 및 정의 수정</p>

현행	개정안	개정사유																																
<p>5.2.6 개구의 전단력 수정에 대한 예외</p> <p>컷아웃으로 인한 요소 전단응력의 수정은 λ_y/C_r가 [5.2.4]에 주어진 기준을 만족하는 것을 조건으로 표 9에 주어진 경우에 대해서는 요구하지 않는다.</p> <p style="text-align: center;">표 9 : 전단력 수정에 대한 예외</p> <table border="1" data-bbox="62 432 922 1002"> <thead> <tr> <th>구별</th> <th>그림</th> <th>모델화된 전단면적과 모델화된 전단면적의 유효 순 전단면적간의 차이(%) $\frac{A_{FEM-n50} - A_{shr-n50}}{A_{FEM-n50}} \cdot 100\%$</th> <th>항복기준에 대한 감소계수, C_r</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>러그 또는 칼라판이 있는 보강재의 상부 및 하부 슬롯</td> <td><그림 생략></td> <td>< 15%</td> <td>0.85</td> </tr> <tr> <td>러그 또는 칼라판이 있는 보강재의 상부 또는 하부 슬롯</td> <td><그림 생략></td> <td>< 20%</td> <td>0.80</td> </tr> <tr> <td>개구에 인접하여 칼라판이 있는 보강재의 상부 및 하부 슬롯</td> <td><그림 생략></td> <td>< 40%</td> <td>0.60</td> </tr> </tbody> </table> <p>$A_{shr-n50}$: 모든 개구 면적과 보강재의 슬롯을 제외한 웹 면적을 취하고, 3장 7절 [1.4.8]에 따라 계산된 웹의 유효 순 전단면적(mm²)</p> <p><생략></p>	구별	그림	모델화된 전단면적과 모델화된 전단면적의 유효 순 전단면적간의 차이(%) $\frac{A_{FEM-n50} - A_{shr-n50}}{A_{FEM-n50}} \cdot 100\%$	항복기준에 대한 감소계수, C_r	러그 또는 칼라판이 있는 보강재의 상부 및 하부 슬롯	<그림 생략>	< 15%	0.85	러그 또는 칼라판이 있는 보강재의 상부 또는 하부 슬롯	<그림 생략>	< 20%	0.80	개구에 인접하여 칼라판이 있는 보강재의 상부 및 하부 슬롯	<그림 생략>	< 40%	0.60	<p>5.2.6 개구의 전단력 수정에 대한 예외</p> <p>컷아웃으로 인한 요소 전단응력의 수정은 λ_y/C_r가 [5.2.4]에 주어진 기준을 만족하는 것을 조건으로 표 9에 주어진 경우에 대해서는 요구하지 않는다.</p> <p style="text-align: center;">표 9 : 전단력 수정에 대한 예외</p> <table border="1" data-bbox="954 432 1812 1002"> <thead> <tr> <th>구별</th> <th>그림</th> <th>모델화된 전단면적과 모델화된 전단면적의 유효 순 전단면적간의 차이(%) $\frac{A_{FEM} - A_{shr}}{A_{FEM}} \cdot 100\%$</th> <th>항복기준에 대한 감소계수, C_r</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>러그 또는 칼라판이 있는 보강재의 상부 및 하부 슬롯</td> <td><그림 현행과 동일></td> <td>< 15%</td> <td>0.85</td> </tr> <tr> <td>러그 또는 칼라판이 있는 보강재의 상부 또는 하부 슬롯</td> <td><그림 현행과 동일></td> <td>< 20%</td> <td>0.80</td> </tr> <tr> <td>개구에 인접하여 칼라판이 있는 보강재의 상부 및 하부 슬롯</td> <td><그림 현행과 동일></td> <td>< 40%</td> <td>0.60</td> </tr> </tbody> </table> <p>A_{shr} : 모든 개구 면적과 보강재의 슬롯을 제외한 웹 면적을 취하고, 3장 7절 [1.4.8]에 따라 계산된 웹의 유효 전단면적(mm²)</p> <p><현행과 동일></p>	구별	그림	모델화된 전단면적과 모델화된 전단면적의 유효 순 전단면적간의 차이(%) $\frac{A_{FEM} - A_{shr}}{A_{FEM}} \cdot 100\%$	항복기준에 대한 감소계수, C_r	러그 또는 칼라판이 있는 보강재의 상부 및 하부 슬롯	<그림 현행과 동일>	< 15%	0.85	러그 또는 칼라판이 있는 보강재의 상부 또는 하부 슬롯	<그림 현행과 동일>	< 20%	0.80	개구에 인접하여 칼라판이 있는 보강재의 상부 및 하부 슬롯	<그림 현행과 동일>	< 40%	0.60	<p>- 총 두께 적용으로 인한 계수의 아래첨자 수정</p>
구별	그림	모델화된 전단면적과 모델화된 전단면적의 유효 순 전단면적간의 차이(%) $\frac{A_{FEM-n50} - A_{shr-n50}}{A_{FEM-n50}} \cdot 100\%$	항복기준에 대한 감소계수, C_r																															
러그 또는 칼라판이 있는 보강재의 상부 및 하부 슬롯	<그림 생략>	< 15%	0.85																															
러그 또는 칼라판이 있는 보강재의 상부 또는 하부 슬롯	<그림 생략>	< 20%	0.80																															
개구에 인접하여 칼라판이 있는 보강재의 상부 및 하부 슬롯	<그림 생략>	< 40%	0.60																															
구별	그림	모델화된 전단면적과 모델화된 전단면적의 유효 순 전단면적간의 차이(%) $\frac{A_{FEM} - A_{shr}}{A_{FEM}} \cdot 100\%$	항복기준에 대한 감소계수, C_r																															
러그 또는 칼라판이 있는 보강재의 상부 및 하부 슬롯	<그림 현행과 동일>	< 15%	0.85																															
러그 또는 칼라판이 있는 보강재의 상부 또는 하부 슬롯	<그림 현행과 동일>	< 20%	0.80																															
개구에 인접하여 칼라판이 있는 보강재의 상부 및 하부 슬롯	<그림 현행과 동일>	< 40%	0.60																															

현행	개정안	개정사유
<p style="text-align: center;">제 3 절 국부구조 강도해석</p> <p>4. 해석기준</p> <p>4.2 허용기준</p> <p>4.2.1 허용기준에 대한 응력결과의 검증은 [4.1]에 따라 수행하여야 한다. 구조평가는 응력이 다음의 기준을 만족하는 것을 입증하는 것이다.</p> $\lambda_f \leq \lambda_{fperm}$ λ_f : <생략> σ_{vm} : <생략> σ_{axial} : <생략> λ_{fperm} : <생략> f_f : 피로계수로서 다음에 따른다. · $f_f = 1.0$ 일반적인 경우 · $f_f = 1.2$ 9장 2절 의 피로평가기준에 적합한 극상세분할(very fine mesh)에 의하여 평가하는 구역. <p>비고 1: <생략> 비고 2: <생략> 비고 3: <생략></p>	<p style="text-align: center;">제 3 절 국부구조 강도해석</p> <p>4. 해석기준</p> <p>4.2 허용기준</p> <p>4.2.1 허용기준에 대한 응력결과의 검증은 [4.1]에 따라 수행하여야 한다. 구조평가는 응력이 다음의 기준을 만족하는 것을 입증하는 것이다.</p> $\lambda_f \leq \lambda_{fperm}$ λ_f : <현행과 동일> σ_{vm} : <현행과 동일> σ_{axial} : <현행과 동일> λ_{fperm} : <현행과 동일> f_f : 피로계수로서 다음에 따른다. · $f_f = 1.0$ 일반적인 경우(모재의 자유단 포함) · $f_f = 1.2$ 9장 2절 의 피로평가기준에 적합한 극상세분할(very fine mesh)에 의하여 평가하는 구역. <p>비고 1: <현행과 동일> 비고 2: <현행과 동일> 비고 3: <현행과 동일></p>	<p>- 13편 CSR 개정사항으로 모재의 자유단에 대한 계수 정의 반영</p>

현행	개정안	개정사유
<p style="text-align: center;">8장 좌굴</p> <p>제 1 절 <생략> 제 2 절 <신설></p>	<p style="text-align: center;">8장 좌굴</p> <p>제 1 절 <현행과 동일> 제 2 절 <u>세장비 요건</u></p> <p><u>기호</u></p> <p>이 절에 정의되지 않은 기호의 경우, 1장 4절을 참조한다.</p> <p>b_{f-out} : 웨브 두께의 중간에서 플랜지 단부까지의 최대 거리(mm) (그림 1 참조)</p> <p>h_w : 보강재 웨브의 깊이(mm) (그림 1 참조)</p> <p>ℓ : 유효 지지점 사이의 보강재 길이(m)</p> <p>s_{eff} : 보강재 부착판의 유효폭으로 다음 식에 따른다. $s_{eff} = 0.8s$ (mm)</p> <p>t_f : 순 플랜지 두께(mm)</p> <p>t_p : 판의 순 두께(mm)</p> <p>t_w : 웨브의 순 두께(mm)</p> <p>1. 구조요소</p> <p>1.1 일반사항</p> <p>1.1.1</p> <p>모든 구조 부재는 [2] 및 [3]의 해당되는 세장비 또는 치수비 요건을 만족하여야 한다.</p>	<p>※ 8장 좌굴의 세장비 요건을 제 2 절로 추가하고 관련 계수 및 규정을 신설</p>

현행	개정안	개정사유
<p><신설></p>	<p>2. 판</p> <p>2.1 패널의 순 두께</p> <p>2.1.1 패널의 순 두께는 다음 기준을 만족하여야 한다.</p> $t_p \geq \frac{b}{C}$ <p>C : 세장비계수로, 다음과 같다.</p> <p>$C=100$, 선체외판(hull envelope) $C=125$, 기타 구조인 경우</p> <p>선박의 원통형 부분내의 필지 판 및 둥근 거닐에는 이 요건을 적용하지 않는다.</p> <p>3. 보강재</p> <p>3.1 보강재의 치수비</p> <p>3.1.1 모든 보강재 종류의 순 두께 보강재의 순 두께는 다음 기준을 만족하여야 한다.</p> <p>a) 보강재 웨브 판</p> $t_w \geq \frac{h_w}{C_w} \sqrt{\frac{R_{eH}}{235}}$ <p>b) 플랜지</p> $t_f \geq \frac{b_{t-out}}{C_f} \sqrt{\frac{R_{eH}}{235}}$ <p>C_w, C_f : 표 1에 세장비계수</p>	<p>※ 8장 좌굴의 세장비 요건을 제 2 절로 추가하고 관련 계수 및 규정을 신설</p>

현행

개정안

개정사유

<신설>

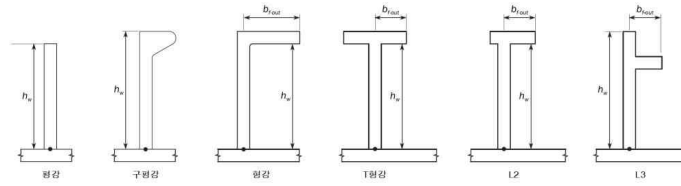


그림 1 : 보강재 치수 파라미터

표 1 : 세장비 계수

보강재 종류	C_w	C_f
형강, L2, L3	75	12
T형강	75	12
구평강	45	-
평강	22	-

※ 8장 좌굴의 세장비 요건을 제 2 절로 추가하고 관련 계수 및 규정을 신설

3.1.2 앵글 및 T형강의 치수

앵글 및 T형강에 대한 전체 플랜지 폭 b_f 는 다음 기준을 만족하여야 한다.

$$b_f \geq 0.25h_w$$

3.1.3 보강재의 굽힘강성

부착판에 평행한 중립축에 대한 유효폭의 판을 포함한 보강재의 순 관성 모멘트(cm^4)는 다음 식에 의한 값 이상이어야 한다.

$$I_{st} \geq C \ell^2 A_{eff} \frac{R_{cH}}{235}$$

A_{eff} : 유효 부착판 s_{eff} 을 포함한 보강재의 순 단면적(cm^2)

R_{cH} : 부착판의 최소 항복응력(N/mm^2)

C : 세장비계수로서 다음에 따른다.

$C = 0.93$ 스넵된 보강재를 포함한 중 보강재인 경우

$C = 0.72$ 기타 보강재인 경우

현행	개정안	개정사유
<p><신설></p>	<p>4. 1차 지지부재</p> <p>4.1 치수비 및 강성</p> <p>4.1.1 웨브 판과 플랜지의 치수비</p> <p>1차 지지부재의 웨브 판과 플랜지의 순 두께는 다음 기준을 만족하여야 한다.</p> <p>a) 웨브 판 :</p> $t_w \geq \frac{s_w}{C_w} \sqrt{\frac{R_{cH}}{235}}$ <p>b) 플랜지 :</p> $t_f \geq \frac{b_{f-out}}{C_f} \sqrt{\frac{R_{cH}}{235}}$ <p>s_w : 판 폭(mm), 웨브 보강재의 간격과 같다.</p> <p>C_w : 웨브 판에 대한 세장비계수로서 다음을 따른다.</p> <p>$C_w = 125$, 이중선체구조인 경우</p> <p>$C_w = 100$, 상기 이외의 경우</p> <p>C_f : 플랜지에 대한 세장비계수로서 다음을 따른다.</p> <p>$C_f = 12$</p>	<p>※ 8장 좌굴의 세장비요건을 제 2 절로 추가하고 관련 계수 및 규정을 신설</p>

현행	개정안	개정사유
<p><신설></p>	<p>4.1.2 갑판 횡방향 1차 지지부재 <u>축 압축(선체거더 응력)을 받는 종 보강재를 지지하는 횡방향 1차 지지부재에 대한 순 관성 모멘트 $I_{psm-n50}$ (cm⁴)는 굽힘 스패의 중앙부 절반 내에서 다음 기준을 만족하여야 한다.</u></p> $I_{psm-n50} \geq 300 \frac{\ell_{bdg}^4}{S^3} I_{st}$ <p>$I_{psm-n50}$: 0.8S의 유효폭의 부착판을 포함한 1차 지지부재의 순 관성 모멘트 (cm⁴) ℓ_{bdg} : 3장 7절에 따른 1차 지지부재의 굽힘 스패(m) S : 3장 7절에 따른 1차 지지부재의 간격(m) I_{st} : [3.1.3]에 따른 갑판 보강재의 관성 모멘트(cm⁴)로서 굽힘 스패의 중앙부 절반 내에서의 값으로 한다.</p> <p>4.2 1차 지지부재의 웨브 보강재</p> <p>4.2.1 웨브 보강재의 치수비 <u>1차 지지부재에 부착된 웨브 보강재의 웨브 및 플랜지의 순 두께는 [3.1.1]과 [3.1.2]의 요건을 만족하여야 한다.</u></p> <p>4.2.2 웨브 보강재의 굽힘강성 <u>1차 지지부재의 웨브 보강재의 유효 부착판 s_{eff}을 포함한 순 관성 모멘트 I_{st} (cm⁴)는 표 2에 따른 최소 관성 모멘트 이상이어야 한다.</u></p>	<p>※ 8장 좌굴의 세장비 요건을 제 2 절로 추가하고 관련 계수 및 규정을 신설</p>

현행

개정안

개정사유

<신설>

표 2 : 웨브 보강재의 강성 기준

※ 8장 좌굴의 세장비 요건을 제 2 절로 추가하고 관련 계수 및 규정을 신설

보강재 배치		웨브 보강재의 최소 관성 모멘트(cm ⁴)
A	1차 지지부재 스패를 따라 설치된 웨브 보강재 	$I_{st} \geq C \ell^2 A_{eff} \frac{R_{cH}}{235}$
B	1차 지지부재 스패에 수직하게 설치된 웨브 보강재 	$I_{st} \geq 1.14 \ell s^2 t_w \left(2.5 \frac{1000 \ell}{s} - 2 \frac{s}{1000 \ell} \right) \frac{R_{cH}}{235} 10^{-5}$
여기서, <i>C</i> : 세장비계수로 다음에 따른다. <i>C</i> = 0.93 스택된 보강재를 포함한 중 보강재의 경우 <i>C</i> = 0.72 기타 보강재의 경우 <i>ℓ</i> : 웨브 보강재의 길이(m)로서, 국부 지지부재에 용접되는 웨브 보강재는 국부 지지부재의 플랜지 사이의 길이로 하며, 스택된 웨브 보강재는 횡(lateral) 지지부재의 간격으로 한다. 즉 보강재 배치 B와 같이 1차 지지부재의 플랜지 사이의 전 길이로 한다. <i>A_{eff}</i> : 유효 부착판 <i>s_{eff}</i> 을 포함한 웨브 보강재의 순 단면적(cm ²) <i>t_w</i> : 1차 지지부재의 순 웨브 두께(mm) <i>R_{cH}</i> : 1차 지지부재 웨브의 최소 항복응력(N/mm ²)		

현행	개정안	개정사유
<신설>	<p>5. 브래킷</p> <p>5.1 트리핑 브래킷</p> <p>5.1.1 지지되지 않은(Unsupported) 플랜지 길이</p> <p>1차 지지부재 플랜지의 지지되지 않은 길이(즉, 트리핑 브래킷 사이의 거리, m)는 다음의 값 이하이어야 한다.</p> $S_b = b_f C \sqrt{\frac{A_{f-n50}}{A_{f-n50} + \frac{A_{w-n50}}{3}}} \left(\frac{235}{R_{eH}} \right) \quad \text{단, } S_{b-\min} \text{ 이상이어야 한다.}$ <hr/> <p>b_f : 1차 지지부재의 플랜지 폭(mm)</p> <p>C : 세장비계수로서 다음에 따른다.</p> <p>$C = 0.022$ 대칭 플랜지인 경우</p> <p>$C = 0.033$ 비대칭 플랜지인 경우</p> <hr/> <p>A_{f-n50} : 플랜지의 순 단면적(cm²)</p> <p>A_{w-n50} : 웨브의 순 단면적(cm²)</p> <p>R_{eH} : 1차 지지부재의 최소 항복응력(N/mm²)</p> <p>$S_{b-\min}$: 최소 플랜지 길이로서 다음에 따른다.</p> <p>$S_{b-\min} = 3.0 \text{ m}$ 화물창 구역, 화물창 경계 또는 외부 갑판을 포함하는 선체 외곽판의 경우</p> <p>$S_{b-\min} = 4.0 \text{ m}$ 기타 구역인 경우</p> <p>5.1.2 단부 보강</p> <p>1차 지지부재의 트리핑 브래킷은 표 3에 따른 단부의 유효 길이 l_b (mm)가 다음의 값보다 큰 경우 플랜지 또는 보강재로 보강하여야 한다.</p> <p>$l_b = 75t_b$</p> <p>t_b : 브래킷 순 웨브 두께(mm)</p>	<p>※ 8장 좌굴의 세장비 요건을 제 2 절로 추가하고 관련 계수 및 규정을 신설</p>

현행	개정안	개정사유
<p><신설></p>	<p>5.2 단부 브래킷</p> <p>5.2.1 치수비 <u>압축응력을 받는 단부 브래킷의 순 웨브 두께 t_b(mm)는 다음의 값 이상이어야 한다.</u></p> $t_b = \frac{d_b}{C} \sqrt{\frac{R_{cH}}{235}}$ <p>d_b : 표 3에 따른 브래킷의 깊이(mm) C : 표 3에 따른 세장비 계수 R_{cH} : 단부 브래킷의 최소 항복응력(N/mm²)</p> <p>5.3 단부 보강</p> <p>5.3.1 브래킷 자유변의 보강 <u>브래킷 자유변의 보강재 웨브의 깊이 h_w(mm)는 다음의 값 이상이어야 한다.</u></p> $h_w = \frac{C \ell_b}{1000} \sqrt{\frac{R_{cH}}{235}} \quad \text{단, 50 mm 이상이어야 한다.}$ <p>C : 세장비 계수로서 다음에 따른다. $C=75$ 단부 브래킷의 경우 $C=50$ 트리핑 브래킷의 경우</p> <p>R_{cH} : 보강재의 최소 항복응력(N/mm²)</p> <p>5.3.2 자유변 보강재의 치수비 <u>자유변 보강재의 웨브 판과 플랜지의 순 두께는 [3.1.1]과 [3.1.2]의 요건을 만족하여야 한다.</u></p>	<p>※ 8장 좌굴의 세장비 요건을 제 2 절로 추가하고 관련 계수 및 규정을 신설</p>

현행

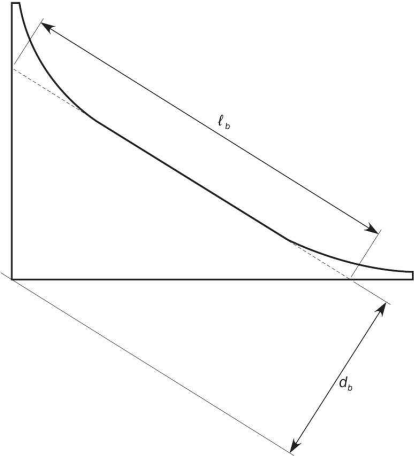
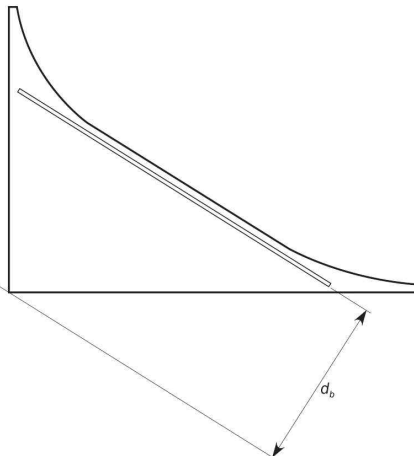
개정안

개정사유

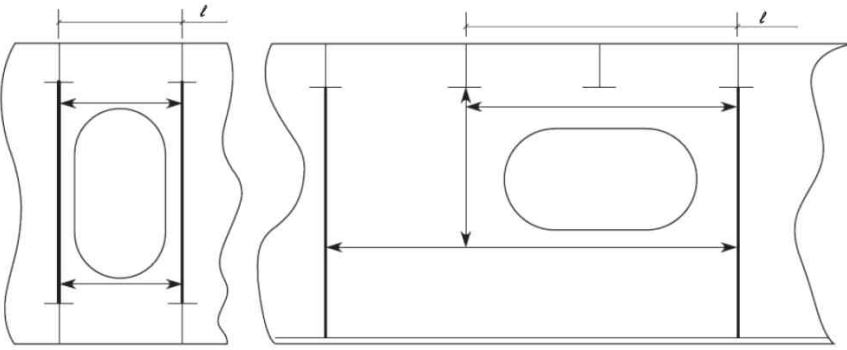
<신설>

표 3 : 브래킷의 치수비에 대한 좌굴계수(C)

※ 8장 좌굴의 세장비
요건을 제 2 절로
추가하고 관련 계수
및 규정을 신설

브래킷 종류	C
<p>자유변 보강재가 없는 브래킷</p> 	$C = 20 \left(\frac{d_b}{l_b} \right) + 16$ <p>여기서:</p> $0.25 \leq \frac{d_b}{l_b} \leq 1.0$
<p>자유변 보강재가 있는 브래킷</p> 	$C = 70$

현행	개정안	개정사유
<신설>	<p>6. 기타 구조</p> <p>6.1 필러</p> <p>6.1.1 I-단면 필러의 치수비 I-단면의 경우, 웨브 판의 두께 및 플랜지 두께는 [3.1.1]과 [3.1.2]의 요건을 만족하여야 한다.</p> <p>6.1.2 상자형 단면 필러의 치수비 얇은 두께의 벽을 갖는 상자형 단면의 두께는 [3.1.1]의 (a)의 요건을 만족하여야 한다.</p> <p>6.1.3 원형 단면 필러의 치수비 원형 단면 필러의 순 두께 t (mm)는 다음 기준을 만족하여야 한다.</p> $t \geq \frac{r}{50}$ <p>r : 두께 중간에서의 원형 단면의 반경(mm)</p> <p>6.2 개구의 보강</p> <p>6.2.1 개구 자유변 보강재의 깊이 그림 2와 같이 설치된 경우, 개구 자유변 보강재의 웨브 깊이 h_w (mm)는 다음의 값 이상이어야 한다.</p> $h_w = C \ell \sqrt{\frac{R_{cH}}{235}} \quad \text{단, 50 mm 이상이어야 한다.}$ <p>C : 세장비 계수로 다음과 같다. $C = 50$</p> <p>R_{cH} : 보강재의 최소 항복응력(N/mm²)</p> <p>6.2.2 보강재의 비율 보강재의 웨브 판 및 플랜지의 순 두께는 [3.1.1]과 [3.1.2]의 요건을 만족하여야 한다.</p>	<p>※ 8장 좌굴의 세장비 요건을 제 2 절로 추가하고 관련 계수 및 규정을 신설</p>

현행	개정안	개정사유
<p style="text-align: center;">제 2 절 규정 좌굴요건 제 3 절 직접강도해석에 대한 좌굴요건 제 4 절 좌굴능력</p> <p>1. 일반사항</p> <p>1.1 범위</p> <p>1.1.1 이 절은 패널, 보강재, 1차 지지부재 및 필러의 좌굴능력 결정에 대한 방법을 규정한다.</p> <p><생략></p> <p style="text-align: center;">제 5 절 참조응력을 기반으로 한 응력</p> <p><생략></p>	 <p style="text-align: center;">그림 2 : 전형적인 개구 자유변 보강</p> <p style="text-align: center;">제 3 절 규정 좌굴요건 제 4 절 직접강도해석에 대한 좌굴요건 제 5 절 좌굴능력</p> <p>1. 일반사항</p> <p>1.1 범위</p> <p>1.1.1 이 절은 패널, 보강재, 1차 지지부재 및 필러의 좌굴능력 결정에 대한 방법을 규정한다. 다만, 우리 선급이 인정하는 경우, 8장 4절에서 보강재를 제외한 판의 좌굴능력만으로 좌굴강도를 평가할 수 있다.</p> <p><현행과 동일></p> <p style="text-align: center;">제 6 절 참조응력을 기반으로 한 응력</p> <p><현행과 동일></p>	<p>※ 8장 좌굴의 세장비 요건을 제 2 절로 추가하고 관련 계수 및 규정을 신설</p> <p>- 제 2 절 세장비 요건 반영에 따른 절 번호 변경</p> <p>- 좌굴강도 평가 범위를 필요시 판 좌굴로만 평가할 수 있도록 수정</p> <p>- 제 2 절 세장비 요건 반영에 따른 절 번호 변경</p>

현행	개정안	개정사유
<p style="text-align: center;">9장 피로 제 1 절 일반사항</p> <p>1. 피로요건에 대한 규칙 적용</p> <p>1.1 범위</p> <p>1.1.1 일반사항</p> <p>이 절은 설계피로수명, T_{DF}과 동일한 북대서양환경에서 운항시간을 고려하여 선박 구조상세의 피로강도평가를 위한 150 m 에서 500 m 사이의 규칙 길이(L)를 가지는 선박에 적용하는 요건을 제공한다.</p> <p><생략></p>	<p style="text-align: center;">9장 피로 제 1 절 일반사항</p> <p>1. 피로요건에 대한 규칙 적용</p> <p>1.1 범위</p> <p>1.1.1 일반사항</p> <p>이 절은 설계피로수명, T_{DF}과 동일한 북대서양 또는 세계전역 환경에서 운항시간을 고려하여 선박 구조상세의 피로강도평가를 위한 150 m 에서 500 m 사이의 규칙 길이(L)를 가지는 선박에 적용하는 요건을 제공한다.</p> <p><현행과 동일></p>	<p>- 북대서양환경 뿐만 아니라 세계전역 환경(북대서양환경을 포함한 전 해상상태 고려)을 고려할 수 있도록 수정</p>

현행	개정안	개정사유				
<p style="text-align: center;">제 2 절 <생략> 제 3 절 피로평가</p> <p>기호</p> <p>이 절에 정의되지 않은 기호는 1장 4절에 따른다.</p> <p>(i) : <생략></p> <p>(j) : <생략></p> <p><생략></p> <p>f_{thick} : [3.3]에 주어진 판 두께 영향에 대한 수정계수</p> <p>$f_{mean,i(j)}$: [3.2]에 주어진 평균응력 영향에 대한 수정계수</p> <p><신설></p>	<p style="text-align: center;">제 2 절 <현행과 동일> 제 3 절 피로평가</p> <p>기호</p> <p>이 절에 정의되지 않은 기호는 1장 4절에 따른다.</p> <p>(i) : <현행과 동일></p> <p>(j) : <현행과 동일></p> <p><현행과 동일></p> <p>f_{thick} : [3.3]에 주어진 판 두께 영향에 대한 수정계수</p> <p>$f_{mean,i(j)}$: [3.2]에 주어진 평균응력 영향에 대한 수정계수</p> <p>f_e : 환경계수로서 다음과 같다.</p> <table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">$f_e = 1.0$</td> <td style="text-align: center;">북대서양 환경인 경우</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">$f_e = 0.8$</td> <td style="text-align: center;">세계전역의 환경인 경우</td> </tr> </table>	$f_e = 1.0$	북대서양 환경인 경우	$f_e = 0.8$	세계전역의 환경인 경우	<p style="color: red;">- 북대서양 환경 또는 세계전역 환경을 고려할 수 있는 계수 신설</p>
$f_e = 1.0$	북대서양 환경인 경우					
$f_e = 0.8$	세계전역의 환경인 경우					

현행	개정안	개정사유
<p>3. 피로평가의 참조응력</p> <p>3.1.1 <생략></p> <p>3.1.2 용접이음</p> <p>용접 이음에 대한 평균응력영향, 두께영향 및 와핑(뒤틀림) 영향에 대하여 수정된 피로응력범위 $\Delta\sigma_{FS,i(j)}$는 다음과 같이 나타낸다.</p> <ul style="list-style-type: none"> · 단순응력해석: $\Delta\sigma_{FS,i(j)} = f_{mean,i(j)} \cdot f_{thick} \cdot f_{warp} \cdot \Delta\sigma_{HS,i(j)} \quad (\text{N/mm}^2)$ · 유한요소해석: <p>웹 보강된 십자 이음:</p> $\Delta\sigma_{FS,i(j)} = f_w \cdot f_s \cdot \max(\Delta\sigma_{FSL,i(j)}, \Delta\sigma_{FS2,i(j)}) \quad (\text{N/mm}^2)$ <p>이외의 이음:</p> $\Delta\sigma_{FS,i(j)} = \max_{(SideL, SideR)} [\max(\Delta\sigma_{FSL,i(j)}, \Delta\sigma_{FS2,i(j)})] \quad (\text{N/mm}^2)$ <p>f_w : 용접선에 따라 응력변화의 효과에 대한 수정계수로서 0.96으로 한다.</p> <p>f_s : 지지재의 효과에 대한 수정계수로서 0.95로 한다.</p> <p>$\Delta\sigma_{HS,i(j)}$: 4절 [2.1.1]에 주어진 하중조건 (j)의 하중상태 (i)에서 동하중에 의한 핫스팟 응력범위 (N/mm²)</p> <p>$\Delta\sigma_{FSL,i(j)}$: 핫스팟 주응력범위, $\Delta\sigma_{HS,i(j)}$에 의한 피로 응력범위 (N/mm²)</p> $\Delta\sigma_{FSL,i(j)} = f_{mean,i(j)} \cdot f_{thick} \cdot f_c \cdot \Delta\sigma_{HS,i(j)}$ <p>$\Delta\sigma_{FS2,i(j)}$: 핫스팟 주응력범위, $\Delta\sigma_{HS2,i(j)}$에 의한 피로 응력범위 (N/mm²)</p> $\Delta\sigma_{FS2,i(j)} = 0.9 \cdot f_{mean2,i(j)} \cdot f_{thick} \cdot f_c \cdot \Delta\sigma_{HS2,i(j)}$ <p>$SideL, SideR$: 5절 그림 3 및 그림 4의 A-A 선분의 각각 왼쪽 및 오른쪽</p> <p>$f_{mean1,i(j)}$: [3.2]에 주어진 평균응력영향에 대한 수정계수</p> <p>$f_{mean2,i(j)}$: [3.2]에 주어진 평균응력영향에 대한 수정계수</p> <p><생략></p>	<p>3. 피로평가의 참조응력</p> <p>3.1.1 <현행과 동일></p> <p>3.1.2 용접이음</p> <p>용접 이음에 대한 평균응력영향, 두께영향 및 와핑(뒤틀림) 영향에 대하여 수정된 피로응력범위 $\Delta\sigma_{FS,i(j)}$는 다음과 같이 나타낸다.</p> <ul style="list-style-type: none"> · 단순응력해석: $\Delta\sigma_{FS,i(j)} = f_{mean,i(j)} \cdot f_{thick} \cdot f_{warp} \cdot f_e \cdot \Delta\sigma_{HS,i(j)} \quad (\text{N/mm}^2)$ · 유한요소해석: <p>웹 보강된 십자 이음:</p> $\Delta\sigma_{FS,i(j)} = f_w \cdot f_s \cdot \max(\Delta\sigma_{FSL,i(j)}, \Delta\sigma_{FS2,i(j)}) \quad (\text{N/mm}^2)$ <p>이외의 이음:</p> $\Delta\sigma_{FS,i(j)} = \max_{(SideL, SideR)} [\max(\Delta\sigma_{FSL,i(j)}, \Delta\sigma_{FS2,i(j)})] \quad (\text{N/mm}^2)$ <p>f_w : 용접선에 따라 응력변화의 효과에 대한 수정계수로서 0.96으로 한다.</p> <p>f_s : 지지재의 효과에 대한 수정계수로서 0.95로 한다.</p> <p>$\Delta\sigma_{HS,i(j)}$: 4절 [2.1.1]에 주어진 하중조건 (j)의 하중상태 (i)에서 동하중에 의한 핫스팟 응력범위 (N/mm²)</p> <p>$\Delta\sigma_{FSL,i(j)}$: 핫스팟 주응력범위, $\Delta\sigma_{HS,i(j)}$에 의한 피로 응력범위 (N/mm²)</p> $\Delta\sigma_{FSL,i(j)} = f_{mean,i(j)} \cdot f_{thick} \cdot f_c \cdot f_e \cdot \Delta\sigma_{HS,i(j)}$ <p>$\Delta\sigma_{FS2,i(j)}$: 핫스팟 주응력범위, $\Delta\sigma_{HS2,i(j)}$에 의한 피로 응력범위 (N/mm²)</p> $\Delta\sigma_{FS2,i(j)} = 0.9 \cdot f_{mean2,i(j)} \cdot f_{thick} \cdot f_c \cdot f_e \cdot \Delta\sigma_{HS2,i(j)}$ <p>$SideL, SideR$: 5절 그림 3 및 그림 4의 A-A 선분의 각각 왼쪽 및 오른쪽</p> <p>$f_{mean1,i(j)}$: [3.2]에 주어진 평균응력영향에 대한 수정계수</p> <p>$f_{mean2,i(j)}$: [3.2]에 주어진 평균응력영향에 대한 수정계수</p> <p><현행과 동일></p>	<p>- 북대서양 환경 또는 세계전역 환경을 고려할 수 있도록 규정식 수정</p> <p>- 북대서양 환경 또는 세계전역 환경을 고려할 수 있도록 규정식 수정</p>

현행	개정안	개정사유
<p>3.2.1 평균응력효과에 대한 수정계수 용접이음의 각 핫스팟 주응력 범위 $\Delta\sigma_{HS,i(j)}$ 또는 자유단에서 국부응력 범위 $\Delta\sigma_{BS,i(j)}$에 대해 고려된 평균응력 수정계수는 다음과 같다.</p> <p>a) 용접이음 <생략></p> <p>b) 모재</p> $f_{mean,i(j)} = \begin{cases} \min \left[1.0, 0.8 + 0.4 \frac{\sigma_{mCor,i(j)}}{2\Delta\sigma_{BS,i(j)}} \right], \sigma_{mCor,i(j)} \geq 0 \text{ 인 경우} \\ \max \left[0.3, 0.8 + \frac{\sigma_{mCor,i(j)}}{2\Delta\sigma_{BS,i(j)}} \right], \sigma_{mCor,i(j)} < 0 \text{ 인 경우} \end{cases}$ $\sigma_{mCor,i(j)} = \begin{cases} \sigma_{mean,i(j)}, \sigma_{max} \leq R_{eEq} \text{ 인 경우} \\ R_{eEq} - \sigma_{max} + \sigma_{mean,i(j)}, \sigma_{max} > R_{eEq} \text{ 인 경우} \end{cases}$ $\sigma_{max} = \begin{cases} \max_{i,(j)} (\Delta\sigma_{HS,i(j)} + \sigma_{mean,i(j)}), \text{ 용접이음의 경우} \\ \max_{i,(j)} (\Delta\sigma_{BS,i(j)} + \sigma_{mean,i(j)}), \text{ 모재의 경우} \end{cases}$ $R_{eEq} = \max(315; ReE)$ $\sigma_{mean,i(j)}$: [3.2.2]에 따라 계산된 모재 또는, [3.2.3] 또는 [3.2.4]에 따라 계산된 용접이음에 대한 피로평균응력 (N/mm ²) <p>3.2.2~3.2.3 <생략></p> <p>3.2.4 유한요소해석에 대한 평균응력 핫스팟 주응력 범위 방향, pX 및 pY에 속한 하중조건 (j)의 하중상태, 'i1' 및 'i2' 대한 정하중 및 동하중 상태에 관하여 용접이음에 대한 평균피로응력 $\sigma_{mean,i(j),pX}$ 및 $\sigma_{mean,i(j),pY}$ (N/mm²)은 5절 [3.1.2] 및 [4.2.3]에 정의된 핫스팟 응력구성에 기초한 다음 공식에 의해 계산된다.</p> <p><생략></p> <p>45° 미만 주응력방향을 가지는 절대값을 가지는 2개의 평균응력 $\sigma_{mean,i(j),pX}$ 및 $\sigma_{mean,i(j),pY}$ 중의 하나는 $\Delta\sigma_{HS1,i(j)}$에 속한 $\sigma_{mean1,i(j)}$로서 정의된다. 다른 평균응력은 $\Delta\sigma_{HS2,i(j)}$에 속한 $\sigma_{mean2,i(j)}$로서 정의된다.</p>	<p>3.2.1 평균응력효과에 대한 수정계수 용접이음의 각 핫스팟 주응력 범위 $\Delta\sigma_{HS,i(j)}$ 또는 자유단에서 국부응력 범위 $\Delta\sigma_{BS,i(j)}$에 대해 고려된 평균응력 수정계수는 다음과 같다.</p> <p>a) 용접이음 <현행과 동일></p> <p>b) 모재</p> $f_{mean,i(j)} = \begin{cases} \min \left[1.0, 0.8 + 0.4 \frac{\sigma_{mCor,i(j)}}{2\Delta\sigma_{BS,i(j)}} \right], \sigma_{mCor,i(j)} \geq 0 \text{ 인 경우} \\ \max \left[0.3, 0.8 + \frac{\sigma_{mCor,i(j)}}{2\Delta\sigma_{BS,i(j)}} \right], \sigma_{mCor,i(j)} < 0 \text{ 인 경우} \end{cases}$ $\sigma_{mCor,i(j)} = \begin{cases} \sigma_{mean,i(j)}, \sigma_{max} \leq R_{eEq} \text{ 인 경우} \\ R_{eEq} - \sigma_{max} + \sigma_{mean,i(j)}, \sigma_{max} > R_{eEq} \text{ 인 경우} \end{cases}$ $\sigma_{max} = \begin{cases} \max_{i,(j)} (\Delta\sigma_{HS,i(j)} + \sigma_{mean,i(j)}), \text{ 용접이음의 경우} \\ \max_{i,(j)} (\Delta\sigma_{BS,i(j)} + \sigma_{mean,i(j)}), \text{ 모재의 경우} \end{cases}$ $R_{eEq} = \max(315; ReE)$ $\sigma_{mean,i(j)}$: [3.2.2]에 따라 계산된 모재 또는, [3.2.3] 또는 [3.2.4]에 따라 계산된 용접이음에 대한 피로평균응력 (N/mm ²) <p>3.2.2~3.2.3 <현행과 동일></p> <p>3.2.4 유한요소해석에 대한 평균응력 핫스팟 주응력 범위 방향, pX 및 pY에 속한 하중조건 (j)의 하중상태, 'i1' 및 'i2' 대한 정하중 및 동하중 상태에 관하여 용접이음에 대한 평균피로응력 $\sigma_{mean,i(j),pX}$ 및 $\sigma_{mean,i(j),pY}$ (N/mm²)은 5절 [3.1.2] 및 [4.2.3]에 정의된 핫스팟 응력구성에 기초한 다음 공식에 의해 계산된다.</p> <p><현행과 동일></p> <p>절대값이 45° 미만의 주응력 방향을 가지는 2개의 평균응력 $\sigma_{mean,i(j),pX}$ 및 $\sigma_{mean,i(j),pY}$ 중의 하나는 $\Delta\sigma_{HS1,i(j)}$에 속한 $\sigma_{mean1,i(j)}$로서 정의된다. 다른 평균응력은 $\Delta\sigma_{HS2,i(j)}$에 속한 $\sigma_{mean2,i(j)}$로서 정의된다.</p>	<p>- R_{eEq} 수정(오기)</p> <p>- 문구 수정(오기)</p>

현행	개정안	개정사유																
<p>4. <생략></p> <p>5. 피로손상계산</p> <p>5.1 ~ 5.2 <생략></p> <p>5.3 조합 피로손상</p> <p>5.3.1 각 하중조건(j)에 대한 보호된 상태, 즉, 공기중 환경 및 보호되지 않는 부식환경에서의 조합 피로손상은 다음에 따라 계산되어야 한다.</p> $D_{(j)} = D_{E,air(j)} \cdot \frac{T_D - T_C}{T_D} + D_{E,corr(j)} \cdot \frac{T_C}{T_D}$ <p>$D_{E,air(j)}$: [5.2.1]에 주어진 하중조건 (j)에 대해 공기 중 환경의 요소 피로손상.</p> <p>$D_{E,corr(j)}$: [5.2.1]에 계산된 하중조건 (j)에 대해 부식 환경의 요소 피로손상.</p> <p style="text-align: center;">표 5 : 부식 환경 시간 T_C</p> <table border="1" data-bbox="62 906 922 1177"> <thead> <tr> <th>용접이음 또는 구조상세의위치</th> <th>부식 환경 시간 T_C (년)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>평형수탱크</td> <td rowspan="2">10</td> </tr> <tr> <td>화물유탱크</td> </tr> <tr> <td>보이드스페이스</td> <td rowspan="2">5</td> </tr> <tr> <td>이외의 구역</td> </tr> </tbody> </table> <p><생략></p>	용접이음 또는 구조상세의위치	부식 환경 시간 T_C (년)	평형수탱크	10	화물유탱크	보이드스페이스	5	이외의 구역	<p>4. <현행과 동일></p> <p>5. 피로손상계산</p> <p>5.1 ~ 5.2 <현행과 동일></p> <p>5.3 조합 피로손상</p> <p>5.3.1 각 하중조건(j)에 대한 보호된 상태, 즉, 공기중 환경 및 보호되지 않는 부식환경에서의 조합 피로손상은 다음에 따라 계산되어야 한다.</p> $D_{(j)} = D_{E,air(j)} \cdot \frac{T_D - T_C}{T_D} + D_{E,corr(j)} \cdot \frac{T_C}{T_D}$ <p>$D_{E,air(j)}$: [5.2.1]에 주어진 하중조건 (j)에 대해 공기 중 환경의 요소 피로손상.</p> <p>$D_{E,corr(j)}$: [5.2.1]에 계산된 하중조건 (j)에 대해 부식 환경의 요소 피로손상.</p> <p style="text-align: center;">표 5 : 부식 환경 시간 T_C</p> <table border="1" data-bbox="954 906 1814 1177"> <thead> <tr> <th>용접이음 또는 구조상세의위치</th> <th>부식 환경 시간 T_C (년)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>평형수 탱크</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>화물창 구역</td> <td rowspan="3">0</td> </tr> <tr> <td>보이드 스페이스</td> </tr> <tr> <td>이외의 구역</td> </tr> </tbody> </table> <p><현행과 동일></p>	용접이음 또는 구조상세의위치	부식 환경 시간 T_C (년)	평형수 탱크	5	화물창 구역	0	보이드 스페이스	이외의 구역	<p>- 부식 환경 시간 수정</p>
용접이음 또는 구조상세의위치	부식 환경 시간 T_C (년)																	
평형수탱크	10																	
화물유탱크																		
보이드스페이스	5																	
이외의 구역																		
용접이음 또는 구조상세의위치	부식 환경 시간 T_C (년)																	
평형수 탱크	5																	
화물창 구역	0																	
보이드 스페이스																		
이외의 구역																		

현행	개정안	개정사유
<p style="text-align: center;">제 4 절 간이 응력해석</p> <p>1. ~ 3. <생략></p> <p>4. 국부 보강재 응력</p> <p>4.1 <생략></p> <p>4.2 상대변위에 의한 응력</p> <p>4.2.1 ~ 4.2.5 <생략></p> <p>4.2.6 정수중 상대변위에 의한 응력</p> <p>횡격벽 또는 스톨 부근 늑판과 인접한 트랜스버스 웨브 또는 늑판 사이의 부착판에 대하여 수직 방향의 상대변위로 인한 부가 핫스팟 응력은 동적 국부응력 σ_{LD} 및 동압력을 정적 국부응력 σ_{LS} 및 정압력으로 대체하여, 유조선 및 산적화물선에 각각에 대하여 [4.2.4]의 절차에 따라 구하여야 한다.</p> <p><생략></p>	<p style="text-align: center;">제 4 절 간이 응력해석</p> <p>1. ~ 3. <현행과 동일></p> <p>4. 국부 보강재 응력</p> <p>4.1 <현행과 동일></p> <p>4.2 상대변위에 의한 응력</p> <p>4.2.1 ~ 4.2.5 <현행과 동일></p> <p>4.2.6 정수중 상대변위에 의한 응력</p> <p>횡격벽과 인접한 트랜스버스 웨브 또는 늑판 사이의 부착판에 대하여 수직방향의 상대변위로 인한 부가 핫스팟 응력은 동적 국부응력 σ_{LD} 과 정적 국부응력 σ_{LS} 및 정압력을 고려한 동압력으로 대체하여, [4.2.4]의 절차에 따라 구하여야 한다. (N/mm²)</p> <p><현행과 동일></p>	<p>- 규칙 문구 수정(오기)</p>

현행	개정안	개정사유
<p style="text-align: center;">제 5 절 유한요소 응력해석</p> <p>1. ~ 3. <생략></p> <p>4. 웹-보강된 십자이음에 대한 핫스팟 응력</p> <p>4.1 <생략></p> <p>4.2 플랜지에서 핫스팟 응력의 계산</p> <p>4.2.1</p> <p>웹 보강된 십자이음의 플랜지에서 핫스팟 응력에 대하여, 고려된 부재와 실제 용접 토우 위치에 붙은 부재 사이의 교선으로부터 떨어진 위치로부터 표면 주응력은 이동점으로 부터 계측되어야 하며, 1.12가 곱해져야 한다. 교선은 중심선에 일치하는 것으로 가정하는 십자이음의 중간 두께를 나타낸다.</p> <p>핫스팟 응력은 다음에 따른다. (N/mm²)</p> $\sigma_{HS} = 1.12 \sigma_{shift}$ <p>σ_{shift} : 이동된 응력 계측점에서 표면 주응력 (N/mm²)</p> <p>교선으로부터 떨어진 이동된 응력 계측점은 다음과 같이 나타낸다.</p> $x_{shift} = \frac{t_{1-n50}}{2} \times x_{wt}$ <p>t_{1-n50} : 1번 판의 순 두께 (mm) (그림 10 참조)</p> <p>x_{wt} : 확장된 필렛용접의 각장 (mm), 다만, t_{1-n50} 이하이어야 한다. (그림 10 참조)</p> <p><생략></p>	<p style="text-align: center;">제 5 절 유한요소 응력해석</p> <p>1. ~ 3. <현행과 동일></p> <p>4. 웹-보강된 십자이음에 대한 핫스팟 응력</p> <p>4.1 <현행과 동일></p> <p>4.2 플랜지에서 핫스팟 응력의 계산</p> <p>4.2.1</p> <p>웹 보강된 십자이음의 플랜지에서 핫스팟 응력에 대하여, 고려된 부재와 실제 용접 토우 위치에 붙은 부재 사이의 교선으로부터 떨어진 위치로부터 표면 주응력은 이동점으로 부터 계측되어야 하며, 1.12가 곱해져야 한다. 교선은 중심선에 일치하는 것으로 가정하는 십자이음의 중간 두께를 나타낸다.</p> <p>핫스팟 응력은 다음에 따른다. (N/mm²)</p> $\sigma_{HS} = 1.12 \sigma_{shift}$ <p>σ_{shift} : 이동된 응력 계측점에서 표면 주응력 (N/mm²)</p> <p>교선으로부터 떨어진 이동된 응력 계측점은 다음과 같이 나타낸다.</p> $x_{shift} = \frac{t_{1-n50}}{2} + x_{wt}$ <p>t_{1-n50} : 1번 판의 순 두께 (mm) (그림 10 참조)</p> <p>x_{wt} : 확장된 필렛용접의 각장 (mm), 다만, t_{1-n50} 이하이어야 한다. (그림 10 참조)</p> <p><현행과 동일></p>	<p>- 응력 계측점 산정식 수정 (오기)</p>

현행	개정안	개정사유
<p style="text-align: center;">제 6 절 상세설계 기준</p> <p>1. 일반사항</p> <p>1.1 <생략></p> <p>1.2 적용</p> <p>1.2.1 이 절에서 설명된 구조 상세는 주어진 설계기준에 따라 설계되어야 하며, 그 외 상세설계 형상은 만족할만한 피로성능의 검증을 통하여 인정될 수 있다. 세부 사항이 이 절의 설계기준을 따라 설계된 경우, 2절 표 3의 상세는 매우 상세한 분할 유한 요소 해석에 의한 피로 평가가 생략될 수 있다.</p> <p>2. 보강재 - 늑골 연결부</p> <p>2.1 설계 기준 A</p> <p>2.1.1 웹 보강재가 생략 되거나 종방향에 연결되지 않는 경우 절단(cut out)에 대한 설계는 다음 부재에 대하여 타이트 콜러(tight collar) 또는 개선된 설계 기준 “A”(표 1 참조) 또는 대등한 설계가 <u>적용되어야</u> 한다.</p> <ul style="list-style-type: none"> · 1.1T_{SC} 아래의 선축 · 선저 · 1.1T_{SC} 아래의 내저 선체 종격벽 · 내저판 <p>표 1의 설계 기준과 다른 설계의 경우, 예를 들어 [2.2]에 따른 유한요소해석을 사용하여 피로성능을 검증 할 수 있다. <생략></p>	<p style="text-align: center;">제 6 절 상세설계 기준</p> <p>1. 일반사항</p> <p>1.1 <현행과 동일></p> <p>1.2 적용</p> <p>1.2.1 이 절에서 설명된 구조 상세는 주어진 설계기준에 따라 설계되어야 하며, 그 외 상세설계 형상은 만족할만한 피로성능의 검증을 통하여 인정될 수 있다.</p> <p>2. 보강재 - 늑골 연결부</p> <p>2.1 설계 기준 A</p> <p>2.1.1 웹 보강재가 생략 되거나 종방향에 연결되지 않는 경우 절단(cut out)에 대한 설계는 다음 부재에 대하여 타이트 콜러(tight collar) 또는 개선된 설계 기준 “A”(표 1 참조) 또는 대등한 설계가 <u>권장된다</u>.</p> <ul style="list-style-type: none"> · 1.1T_{SC} 아래의 선축 · 선저 · 1.1T_{SC} 아래의 내저 선체 종격벽 · 내저판 <p>표 1의 설계 기준과 다른 설계의 경우, 예를 들어 [2.2]에 따른 유한요소해석을 사용하여 피로성능을 검증 할 수 있다. <현행과 동일></p>	<p>- 현행 요건과 중복되는 의미로서 삭제(오기)</p> <p>- 현실적으로 적용 시 애로사항이 많아 필요시 설계기준 A 요건을 적용할 수 있도록 수정</p>

현행	개정안	개정사유
<p style="text-align: center;">10장 기타구조</p> <p style="text-align: center;">제 1 절 선수부</p> <p>기호</p> <p>이 절에 정의되지 않은 기호는 1장 4절에 따른다.</p> <p>α_p : <생략> f_{bdg} : <생략> n_s : <생략></p> <p>3. 충격하중을 받는 구조</p> <p>3.1 <생략></p> <p>3.2 선저 슬래밍</p> <p>3.2.1 적용</p> <p>4장 5절 [3.2.1]에 의한 <u>최소선수흡수 T_{F-c} 또는 T_{F-f}</u>가 0.045L보다 작은 경우, 선수선저부는 선저 슬래밍 압력에 대하여 추가로 보강하여야 한다.</p> <p>선저부 보강시 흡수는 외판전개도 및 적하지침서에 명시되어야 한다.(1장 5절 참조)</p> <p>1차 지지부재의 단면계수 및 전단면적은 3장 7절 [4]에 따라 결정되어야 한다.</p> <p>3.2.2 <생략></p> <p>3.2.3 선저 슬래밍에 대한 설계</p> <p>선저 슬래밍지역 내의 보강재 끝단부는 지지부재를 관통하여 보강재를 연속되게 하거나 3장 6절 [3.2]에 적합한 단부 브래킷을 설치하여 고정도를 확보하여야 한다. 이 요건을 실행 불가능한 경우, 이를 대신하여 단부 고정부에서의 순 소성단면계수 Z_{pl-alt}는 다음 식에 의한 값 이상이어야 한다.(cm³)</p>	<p style="text-align: center;">10장 기타구조</p> <p style="text-align: center;">제 1 절 선수부</p> <p>기호</p> <p>이 절에 정의되지 않은 기호는 1장 4절에 따른다.</p> <p>α_p : <현행과 동일> f_{bdg} : <현행과 동일> n_s : <현행과 동일> d_{shr} : 보강재의 유효 웨브 깊이(mm). 3장 7절 [1.4.3]에 따른다.</p> <p>3. 충격하중을 받는 구조</p> <p>3.1 <현행과 동일></p> <p>3.2 선저 슬래밍</p> <p>3.2.1 적용</p> <p>4장 5절 [3.2.1]에 의한 <u>최소선수흡수 T_F</u>가 0.045L 보다 작은 경우, 선수선저부는 선저 슬래밍 압력에 대하여 추가로 보강하여야 한다.</p> <p>선저부 보강 시 흡수는 외판전개도 및 적하지침서에 명시되어야 한다.(1장 5절 참조)</p> <p>1차 지지부재의 단면계수 및 전단면적은 3장 7절 [4]에 따라 결정되어야 한다.</p> <p>3.2.2 <현행과 동일></p> <p>3.2.3 선저 슬래밍에 대한 설계</p> <p>선저 슬래밍 지역 내의 보강재 끝단부는 지지부재를 관통하여 보강재를 연속되게 하거나 3장 6절 [3.2]에 적합한 단부 브래킷을 설치하여 고정도를 확보하여야 한다.</p>	<p>※ 선수 충격하중 / 선저 슬래밍 개정 및 선미 슬래밍 신설에 따른 규정식 개정 및 신설</p> <p>- 10장 규정식에 포함된 계수로서 기호 반영</p> <p>- 최소선수흡수를 지칭하는 계수 수정</p>

현행	개정안	개정사유
<p>$Z_{pl-alt} = \frac{16Z_{pl}}{f_{bdg}}$</p> <p>$Z_{pl}$: [3.2.5]에 따른 순 소성단면계수(cm³) 보강재 주위의 격벽을 포함한 1차 지지부재의 치수 및 배치는 [3.2.7]에 적합하여야 한다.</p> <p>3.2.4 선체외판 선박의 원통형 부분내의 형식으로 보강된 만곡부 외판을 제외한 선체외판의 순 두께 t는 다음 식에 의한 값 이상이어야 한다.(mm)</p> $t = \frac{0.0158\alpha_p b}{C_d} \sqrt{\frac{P_{SL}}{C_a R_{eH}}}$ <p>C_d : 판 용량 수정계수로서 다음 식에 따른다. $C_d = 1.3$</p> <p>C_a : 허용 굽힘응력계수로서 다음 식에 따른다. $C_a = 1.0$ 허용기준 AC-I인 경우</p> <p>선박의 원통형 부분내의 형식으로 보강된 만곡부 외판은 6장 4절 [2.2]의 요건에 따른다.</p> <p>3.2.5 외판 보강재 [3.2.2]에 따른 보강범위 내의 외판 보강재는 다음 기준을 따라야 한다.</p> <p>a) 보강재의 순 소성단면계수 Z_{pl}은 다음 식에 의한 값 이상이어야 한다. (cm³)</p> $Z_{pl} = \frac{P_{SL} s \ell_{bdg}^2}{f_{bdg} C_s R_{eH}}$ <p>C_s : 허용 굽힘응력계수로 다음 식에 따른다. $C_s = 0.9$ 허용기준 AC-I인 경우</p> <p>b) 보강재의 순 웨브두께 t_w는 다음 식에 의한 값 이상이어야 한다. (mm)</p> $t_w = \frac{P_{SL} s \ell_{shr}}{2d_{shr} C_t \tau_{eH}}$ <p>C_t : 허용 전단응력계수로 다음 식에 따른다. $C_t = 1.0$ 허용기준 AC-I인 경우</p>	<p>보강재 주위의 격벽을 포함한 1차 지지부재의 치수 및 배치는 [3.2.6]에 적합하여야 한다.</p> <p>3.2.4 선체외판 선박의 원통형 부분내의 형식으로 보강된 만곡부 외판을 제외한 선체외판의 순 두께 t는 다음 식에 의한 값 이상이어야 한다.(mm)</p> $t = \frac{0.0158\alpha_p b}{C_d} \sqrt{\frac{P_{SL}}{R_{eH}}}$ <p>C_d : 판 용량 수정계수로서 다음 식에 따른다. $C_d = 1.22$</p> <p>3.2.5 외판 보강재 [3.2.2]에 따른 보강범위 내의 외판 보강재는 다음 기준을 따라야 한다.</p> <p>a) 보강재의 순 웨브 두께 t_w는 다음 식에 의한 값 이상이어야 한다.(mm)</p> $t_w = \frac{0.35P_{SL} s \ell_{shr}}{d_{shr} \tau_{eH}}$ <p>b) 보강재의 순 소성 단면계수 Z_{pl}은 다음 식에 의한 값 이상이어야 한다. (cm³)</p> $Z_{pl} = \frac{0.6P_{SL} s \ell_{bdg}^2}{f_{bdg} R_{eH}}$	<p>※ 선수 충격하중 / 선저 슬래밍 개정 및 선미 슬래밍 신설에 따른 규정식 개정 및 신설</p> <p>- 선체외판 두께식 수정</p> <p>- 외판 보강재 계산식 수정</p>

현행	개정안	개정사유
<p>3.2.6 1차 지지부재의 선저 슬래밍 하중면적 [3.2.7]에 따른 치수는 4장 5절 [3.2]의 슬래밍 압력을 다음 식에 의한 선저 외판의 이상화된 하중면적 A_{SL}에 적용하는 것을 기초로 한다. (m^2)</p> $A_{SL} = \frac{1.1 L B C_b}{1000}$ <p>3.2.7 1차 지지부재 늑판 및 거더의 웹 내 개구의 크기 및 수는 a)에 따른 전단면적을 고려하여 최소화하여야 한다.</p> <p>a) 순 전단면적 스팬을 따라 임의의 위치에서 1차 지지부재 웹의 순 전단면적 $A_{shr-n50}$은 다음 식에 의한 값 이상이어야 한다.(cm^2)</p> $A_{shr-n50} = 10 \frac{Q_{SL}}{C_t \tau_{cH}}$ <p>Q_{SL} : 가장 취약한 위치의 패치하중 F_{SL}의 적용에 따른 고려하는 위치에서의 슬래밍에 의한 최대 전단력 (kN)으로 b) 또는 c)에 따른다.</p> <p>C_t : 허용 전단응력계수로 다음식에 따른다.</p> <p>$C_t = 0.9$ 허용기준 AC-I인 경우</p> <p>b) 슬래밍 전단력의 단순 계산 격자 효과가 무시될 수 있는 1차 지지부재의 단순배치인 경우, 전단력 Q_{SL}은 다음에 따른다.(kN)</p> $Q_{SL} = f_{pt} f_{dist} F_{SL}$ <p>f_{pt} : 단일 1차 지지부재에 작용하는 패치하중의 비율에 대한 수정계수로서 다음 식에 따른다.</p> $f_{pt} = 0.5 (f_{SL}^3 - 2f_{SL}^2 + 2)$ <p>f_{SL} : 패치하중 수정계수로서 다음 식에 따른다.</p> $f_{SL} = 0.5 \frac{b_{SL}}{S}$	<p>3.2.6 <삭제></p> <p>3.2.6 1차 지지부재 늑판 및 거더의 웹 내 개구의 크기 및 수는 전단면적을 고려하여 최소화하여야 한다. 스패를 따라 임의의 위치에서 1차 지지부재 웹의 전단면적 A_{shr}은 다음 식에 의한 값 이상이어야 한다.(cm^2)</p> $A_{shr} = \frac{2 P_{SL} S \ell_{shr}}{\tau_{cH}}$	<p>※ 선저 충격하중 / 선저 슬래밍 개정 및 선저 슬래밍 신설에 따른 규정식 개정 및 신설</p> <p>- 1차 지지부재 계산식 수정</p>

현 행

f_{dist} : 스패 내 위치에 따른 전단력 분포계수로서 **그림 3**에 따른다.

F_{SL} : 패차하중(kN)로서 다음 식에 따른다.

$$F_{SL} = P_{SL} \ell_{SL} b_{SL}$$

ℓ_{SL} : 스패 방향의 슬래밍 하중 면적의 범위로서 다음 식에 따른다.(m)

$$\ell_{SL} = \sqrt{A_{SL}} \text{ 다만 } 0.5\ell_{shr} \text{ 보다 커서는 아니 된다.}$$

b_{SL} : 1차 지지부재에 의하여 지지되는 충격면적의 폭으로서 다음 식에 따른다.(m)

$$b_{SL} = \sqrt{A_{SL}} \text{ 다만 } s \text{ 보다 커서는 아니 된다.}$$

A_{SL} : [3.2.6]에 따른 이상화 면적.

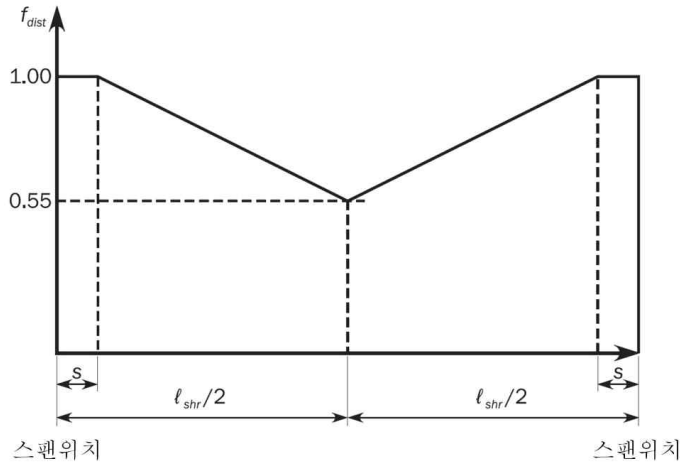


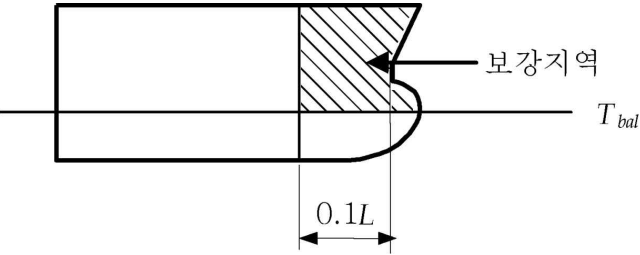
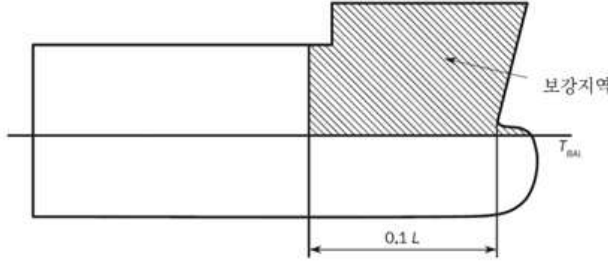
그림 3: 단순 1차 지지부재의 전단력 분포계수 f_{dist} <그림 삭제>

개 정 안

개 정 사유

※ 선수 충격하중 / 선저 슬래밍 개정 및 선미 슬래밍 신설에 따른 규정식 개정 및 신설

현행	개정안	개정사유									
<p>c) 슬래밍 전단력의 직접계산법 — 1차 지지 부재가 복합배치인 경우, 1차 지지 부재의 최대전단력 Q_{SL}는 표 1에 따른 직접계산법에 의하여 계산하여야 한다.</p> <p>d) 1차 지지부재의 웹두께 — 1차 지지부재의 순 웹두께 t_w는 다음 식에 의한 값 이상이어야 한다. — (mm) $t_w = \frac{s_w}{70} \sqrt{\frac{R_{eH}}{235}}$ — s_w : 웹 보강재의 간격.(mm)</p> <p>표 1: Q_{SL}의 유도에 대한 직접계산법 <표 삭제></p> <table border="1" data-bbox="62 689 922 1082"> <thead> <tr> <th>해석 방법</th> <th>모델 범위</th> <th>능판의 가정 단부 고정</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>보아론</td> <td>유효 굽힘 지지부재 사이 부재의 전체 스패</td> <td>양단 고정</td> </tr> <tr> <td>이중저격자</td> <td>중방향 범위 : 한 개의 화물창 횡방향 범위 : 내측 호퍼 너클과 중심선 사이</td> <td>능판 및 거더 : 모델 경계에서 고정</td> </tr> </tbody> </table> <p>비고 1: 각 1차 지지부재의 최대전단력은 [3.2.6]의 하중 면적에 이중패치를 적용하여 구한다. 이 때 하중 패치는 스패의 길이에 해당하는 하중 면적의 수만큼 적용한다. 비고 2: 길이 및 폭에 있어서 보다 넓은 범위의 모델이 고려될 수 있다.</p>	해석 방법	모델 범위	능판의 가정 단부 고정	보아론	유효 굽힘 지지부재 사이 부재의 전체 스패	양단 고정	이중저격자	중방향 범위 : 한 개의 화물창 횡방향 범위 : 내측 호퍼 너클과 중심선 사이	능판 및 거더 : 모델 경계에서 고정		<p>※ 선수 총격하중 / 선저 슬래밍 개정 및 선미 슬래밍 신설에 따른 규정식 개정 및 신설</p>
해석 방법	모델 범위	능판의 가정 단부 고정									
보아론	유효 굽힘 지지부재 사이 부재의 전체 스패	양단 고정									
이중저격자	중방향 범위 : 한 개의 화물창 횡방향 범위 : 내측 호퍼 너클과 중심선 사이	능판 및 거더 : 모델 경계에서 고정									

현행	개정안	개정사유
<p>3.3 선수충격</p> <p>3.3.1 적용 F.P.로부터 0.1L 전방지역 내의 선측구조는 선수충격압력에 대하여 보강되어야 한다. 보강범위는 F.P.로부터 0.1L 전방까지 그리고 수직방향으로 최소 설계 평형수 흘수, T_{BAL}(1장 4절 [3.1.5] 참조) 상부 및 선수루(있는 경우) 까지 연장되어야 한다.(그림 4 참조)</p> <p>보강된 지역 밖에서의 치수는 종강도 및/또는 횡강도의 연속성을 유지하기 위하여 테이퍼 되어야 한다.</p>  <p>그림 4 : 선수충격에 대한 보강범위</p> <p>3.3.2 선수충격하중에 대한 설계</p> <p>a) 선수충격지역에서는 실행 가능한 한 전방으로 종늑골 방식을 채택하여야 한다. 선수충격지역 내의 보강재 단부 연결은 지지부재를 관통하여 보강재를 연속되게 하거나 3장 6절 [3.2]에 적합한 단부 브래킷을 설치하여 고정도를 확보하여야 한다. 이 요건을 실행 불가능한 경우, 이를 대신하여 단부 고정부에서의 순 소성단면계수 Z_{pl-alt}은 다음 식에 의한 값 이상이어야 한다.(cm³)</p>	<p>3.3 선수충격</p> <p>3.3.1 적용 선수 선측구조는 선수충격하중에 대하여 보강되어야 한다.</p> <p>3.2.2 보강범위 보강범위는 F.P.로부터 0.1L 전방까지 그리고 수직방향으로 최소 설계 평형수 흘수, T_{BAL}(1장 4절 [3.1.5] 참조) 상부 및 선수루(있는 경우) 까지 연장되어야 한다.(그림 3 참조)</p> <p>4장 5절 [3.3.1]에 따른 플래어 각 α이 0.1L에서 40도 보다 클 경우 선수 보강범위는 선수단으로부터 0.15L까지 연장되어야 한다. 보강된 지역 밖에서의 치수는 종강도 및 / 또는 횡강도의 연속성을 유지하기 위하여 테이퍼 되어야 한다.</p>  <p>그림 3 : 선수충격에 대한 보강범위</p> <p>3.3.3 선수충격하중에 대한 설계</p> <p>a) 선수충격지역에서는 실행 가능한 한 전방으로 종늑골 방식을 채택하여야 한다. 선수충격지역 내의 보강재 단부 연결은 지지부재를 관통하여 보강재를 연속되게 하거나 3장 6절 [3.2]에 적합한 단부 브래킷을 설치하여 고정도를 확보하여야 한다.</p>	<p>※ 선수 충격하중 / 선저 슬래밍 개정 및 선미 슬래밍 신설에 따른 규정식 개정 및 신설</p> <p>- 선수충격하중에 대하여 보강범위 0.1L을 기준으로 하며 플래어 각이 40도 보다 큰 경우 0.15L까지 연장되도록 요건 수정</p>

현행	개정안	개정사유
$\frac{Z_{pl-alt}}{f_{bdg}} = \frac{16Z_{pl}}{f_{bdg}}$ <p>Z_{pl} : [3.3.4]에 의한 요구 순 소성단면계수(cm³)</p> <p>b) 갑판 및 격벽을 포함한 1차 지지부재의 치수 및 배치는 [3.3.6]에 적합하여야 한다. 최대 선수충격하중을 받는 부분의 경우 일반적으로 선체외판에 수직으로 배치된 웨브 보강재를 설치하고 보강재 양쪽에 칼라 판을 설치하여야 한다.</p> <p>외판 늑골을 지지하는 갑판 및 격벽의 주 보강재 방향은 지지되는 외판늑골의 스펠방향과 평행하게 하여 좌굴에 견딜 수 있도록 하여야 한다.</p> <p>3.3.3 선측외판 선측외판의 순 두께 t는 다음 식에 의한 값 이상이어야 한다.(mm)</p> $t = 0.0158\alpha_p b \sqrt{\frac{P_{FB}}{C_a R_{eH}}}$ <p>C_a : 허용 굽힘응력계수로서 다음 식에 따른다. $C_a = 1.0$ 허용기준 AC-I인 경우</p> <p>3.3.4 선측외판 보강재 [3.3.1]에 정의된 보강지역 내의 외판보강재는 다음 기준에 적합하여야 한다.</p> <p>a) 부착판을 포함한 보강재의 순 소성단면계수 Z_{pl}는 다음 식에 의한 값 이상이어야 한다.(cm³)</p> $Z_{pl} = \frac{P_{FB} s \ell_{bdg}^2}{f_{bdg} C_s R_{eH}}$ <p>C_s : 허용 굽힘응력계수로서 다음 식에 따른다. $C_s = 0.9$ 허용기준 AC-I인 경우</p> <p>b) 보강재의 순 웨브두께 t_w은 다음 식에 의한 값 이상이어야 한다.(mm)</p> $t_w = \frac{P_{FB} s \ell_{shr}}{2d_{shr} C_t \tau_{eH}}$	<p>b) 갑판 및 격벽을 포함한 1차 지지부재의 치수 및 배치는 [3.3.6]에 적합하여야 한다. 최대 선수충격하중을 받는 부분의 경우 일반적으로 선체외판에 수직으로 배치된 웨브 보강재를 설치하고 보강재 양쪽에 칼라 판을 설치하여야 한다.</p> <p>외판 늑골을 지지하는 갑판 및 격벽의 주 보강재 방향은 지지되는 외판늑골의 스펠방향과 평행하게 하여 좌굴에 견딜 수 있도록 하여야 한다.</p> <p>3.3.4 선측외판 선측외판의 순 두께 t는 다음 식에 의한 값 이상이어야 한다.(mm)</p> $t = \frac{0.0158\alpha_p b}{C_d} \sqrt{\frac{P_{FB}}{R_{eH}}}$ <p>C_d : 판 용량 수정계수로서 다음 식에 따른다. $C_d = 1.22$</p> <p>3.3.5 선측외판 보강재 [3.3.2]에 정의된 보강지역 내의 외판보강재는 다음 기준에 적합하여야 한다.</p> <p>a) 보강재의 순 웨브두께 t_w은 다음 식에 의한 값 이상이어야 한다.(mm)</p> $t_w = \frac{0.35P_{FB} s \ell_{shr}}{d_{shr} \tau_{eH}}$ <p>b) 부착판을 포함한 보강재의 순 소성단면계수 Z_{pl}는 다음 식에 의한 값 이상이어야 한다.(cm³)</p> $Z_{pl} = \frac{0.6P_{FB} s \ell_{bdg}^2}{f_{bdg} R_{eH}}$	<p>※ 선수 충격하중 / 선저 슬래밍 개정 및 선미 슬래밍 신설에 따른 규정식 개정 및 신설</p> <p>- 선체외판 두께식 수정</p> <p>- 외판 보강재 계산식 수정</p>

현행	개정안	개정사유
<p>d_{shr} : 3장 7절 [1.4.3]에 의한 보강재의 유효 웹 깊이. (mm)</p> <p>C_t : 허용 전단응력계수로서 다음 식에 따른다. $C_t = 1.0$ 허용기준 AC-I인 경우</p> <p>3.3.5 1차 지지부재에 대한 선수 충격 하중면적 [3.3.6]에 따른 1차 지지부재의 치수는 4장 5절 [3.3.1]의 선수충격압력을 다음 식에 의한 선수 충격 하중면적 A_{BI}에 적용하는 것을 기초로 한다.(m²)</p> $A_{BI} = \frac{1.1 L B C_b}{1000}$ <p>3.3.6 1차 지지부재</p> <p>a) 1차 지지부재의 단면계수는 단부 브래킷을 제외한 굽힘 스패를 따라서 적용하여야 하고 1차 지지부재의 단면적은 단부/지지부재에 적용하여야 하며 그림 3의 f_{dist}의 분포에 따라 단부/지지부재로부터 스패를 따라서 점차 감소될 수 있다.</p> <p>b) 선수충격지역 내 1차 지지부재는 강도의 유효한 연속성을 확보하고 하드 스팟을 회피할 수 있도록 배치되어야 한다.</p> <p>c) 1차 지지부재의 단부 브래킷의 자유변은 적절히 보강되어야 한다. 브래킷 끝단의 설계는 횡단면의 급격한 변화를 최소화 하도록 하여야 한다.</p> <p>d) 트리핑 브래킷의 배치는 8장 2절 [5.1.1]에 적합하여야 한다. 이에 추가하여, 트리핑 브래킷은 단부브래킷의 단부 및 1차 지지부재의 플랜지가 너클되거나 굽은 위치에 설치되어야 한다.</p>	<p>3.3.5 <삭제></p> <p>3.3.6 1차 지지부재</p> <p>a) 선수충격지역 내 1차 지지부재는 강도의 유효한 연속성을 확보하고 하드 스팟을 회피할 수 있도록 배치되어야 한다.</p> <p>b) 1차 지지부재의 단부 브래킷의 자유변은 적절히 보강되어야 한다. 브래킷 끝단의 설계는 횡단면의 급격한 변화를 최소화 하도록 하여야 한다.</p> <p>c) 트리핑 브래킷의 배치는 8장 2절 [5.1.1]에 적합하여야 한다. 이에 추가하여, 트리핑 브래킷은 단부브래킷의 단부 및 1차 지지부재의 플랜지가 너클되거나 굽은 위치에 설치되어야 한다.</p> <p>d) 선수충격 보강구역의 1차 지지부재의 순 두께 t_w는 다음 식에 의한 값 이상이어야 한다.(mm)</p> $t_w = \frac{b}{75} \sqrt{\frac{R_{eH}}{235}}$ <p>s_w : 웹 보강재의 간격.(mm)</p>	<p>※ 선수 충격하중 / 선저 슬래밍 개정 및 선미 슬래밍 신설에 따른 규정식 개정 및 신설</p> <p>- 1차 지지부재 계산식 수정</p>

현행	개정안	개정사유
<p>e) 1차 지지부재의 순 단면계수 Z_{n50}은 다음 식에 의한 값 이상이어야 한다. (cm³)</p> $Z_{n50} = 1000 \frac{f_{bdg-pt} P_{FB} b_{BI} f_{BI} \ell_{bdg}^2}{f_{bdg} C_s R_{cH}}$ <p>f_{bdg-pt} : 패치하중을 고려하여 끝단에서 굽힘모멘트에 대한 수정계수로서 다음 식에 따른다.</p> $f_{bdg-pt} = 3f_{BI}^3 - 8f_{BI}^2 + 6f_{BI}$ <p>f_{BI} : 패치하중 수정계수로서 다음 식에 따른다.</p> $f_{BI} = \frac{\ell_{BI}}{\ell_{bdg}}$ <p>ℓ_{BI} : 스펀 방향의 선수충격하중면적의 범위로서 다음 식에 따른다.(m)</p> $\ell_{BI} = \sqrt{A_{BI}}$ <p>다만 ℓ_{bdg}보다 커서는 아니 된다.</p> <p>b_{BI} : 1차 지지부재에 의하여 지지되는 충격하중면적의 폭(m)으로서 1장 4절 표 5의 1차 지지부재의 간격 S로 한다. 그러나 ℓ_{BI}보다 커서는 아니 된다.</p> <p>A_{BI} : [3.3.5]에 의한 선수 충격 하중면적.(m²)</p> <p>f_{bdg} : 굽힘 모멘트 계수로서 다음에 따른다.</p> $f_{bdg} = 12$ <p>연속된 면재를 가지는 1차 지지부재 또는 양단에</p> <p style="text-align: center;">3장</p> <p style="text-align: center;">6절 [4.4]에 적합한 브래킷이 설치된 경우</p> <p>C_s : 허용 굽힘 응력 계수로서 다음 식에 따른다.</p> $C_s = 0.8$ <p>허용기준이 AC-I인 경우</p> <p>f) 단부브래킷의 토우/지지부에서 1차 지지부재 웨브의 순 전단면적 $A_{shr-n50}$는 다음 식에 의한 값 이상이어야 한다.(cm²)</p> $A_{shr-n50} = \frac{5f_{PL} P_{FB} b_{BI} \ell_{shr}}{C_t \tau_{cH}}$	<p>e) 1차 지지부재의 단면계수 Z(cm³)는 다음 식에 의한 값 이상이어야 한다.</p> $Z = \frac{400P_{FB} S \ell_{bdg}^2}{f_{bdg} R_{cH}}$ <p>다만, f_{bdg}은 10 이상이어야 한다.</p> <p>f) 단부 브래킷의 토우 / 지지부에서 1차 지지부재 웨브의 전단면적 A_{shr}는 다음 식에 의한 값 이상이어야 한다.(cm²)</p> $A_{shr} = \frac{2.8 P_{FB} S \ell_{shr}}{\tau_{cH}}$	<p>※ 선수 충격하중 / 선저 슬래밍 개정 및 선미 슬래밍 신설에 따른 규정식 개정 및 신설</p>

현 행

개 정 안

개 정 사유

f_{PL} : 패치하중 수정계수로서 다음 식에 따른다.

$$f_{PL} = \frac{\ell_{BI}}{\ell_{shr}}$$

ℓ_{BI} : 스핀 방향의 선수충격 하중면적의 범위로서 다음 식에 따른다.

$$\ell_{BI} = \sqrt{A_{BI}} \text{ 다만 } \ell_{shr} \text{ 보다 커서는 아니 된다.}$$

C_t : 허용 굽힘 응력 계수로서 다음 식에 따른다.

$$C_t = 0.75 \text{ 허용기준이 AC-I인 경우}$$

g) 외판에 인접한 감판 이상이어야 한다.

$$t_w = \frac{P_{EB} b_{BI}}{\sin \varphi_w \sigma_{cr}}$$

φ_w : 1차 지지부재 웨브와 외판 사이의 각도.(deg)(**그림 5** 참조)

σ_{cr} : **8장 5절 [1.1.3]**에 주어진 적용하중에 대하여 1차 지지부재 또는 감판/격벽 패널 웨브의 압축상태에서의 임계좌굴응력 (N/mm²). 계산 시, **8장 5절 [1.1.3]**에 주어진 σ_x 와 σ_y 둘 다 고려되어야 하고 UP-B기 적용되어야 한다.

※ 선수 충격하중 / 선저 슬래밍 개정 및 선미 슬래밍 신설에 따른 규정식 개정 및 신설

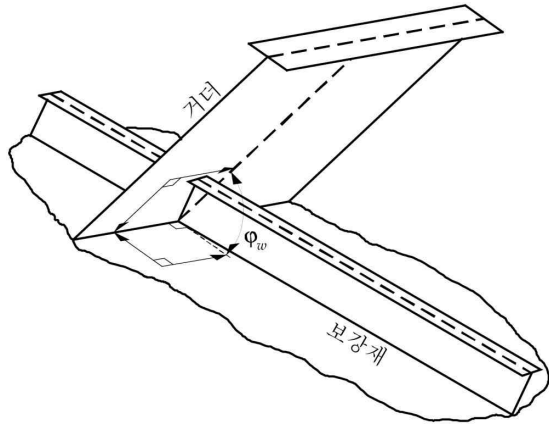


그림 5 : 외판 1차 부재와 외판 사이의 각도

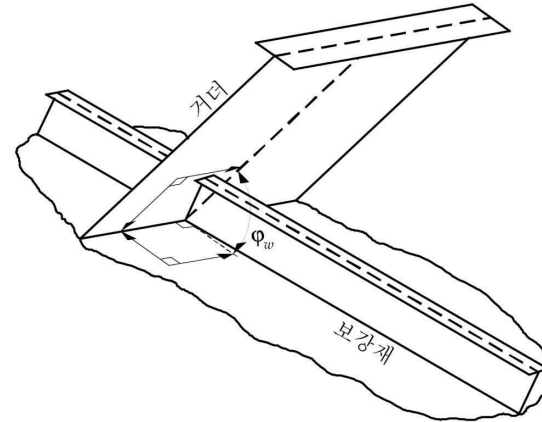


그림 4 : 외판 1차 부재와 외판 사이의 각도

현행	개정안	개정사유
<p style="text-align: center;">제 3 절 선미부</p> <p>4. <생략></p> <p>5. <신설></p>	<p style="text-align: center;">제 3 절 선미부</p> <p>4. <현행과 동일></p> <p>5. <u>선미 슬래밍을 받는 구조</u></p> <p>5.1 일반사항</p> <p>5.1.1 적용</p> <p>이 항은 길이 150 m 이상 선박의 선미선저부 구조에 발생하는 국부 충격하중에 대한 보장요건을 규정한다. [5.2]의 선미슬래밍 하중 P_{SS}은 4장 5절 [3]에 따른다. 6장의 해당 치수요건에 추가하여 [5.2]의 요건이 적용되어야 한다.</p> <p>5.2 선미 슬래밍</p> <p>5.2.1 적용</p> <p>선미선저구조는 선미 슬래밍 하중에 대하여 보장되어야 한다.</p> <p>5.2.2 보장범위</p> <p>일반적으로 보장은 AE로부터 0.1L 후방지역 그리고 수직방향으로 최소 설계 평형수 흘수, T_{AE}(1장 4절 표 2 참조) 상부로 연장되어야 한다.</p> <p>보강된 지역 밖에서의 치수는 종강도 및 / 또는 횡강도의 연속성을 유지하기 위하여 테이퍼 되어야 한다.</p> <p>5.2.3 선체외판</p> <p>선체 외판의 순 두께 t는 다음 식에 의한 값 이상이어야 한다.(mm)</p> $t = \frac{0.0158\alpha_p b}{C_d} \sqrt{\frac{P_{SS}}{R_{cH}}}$ <p>C_d : 판 용량 수정계수로서 다음 식에 따른다.</p> $C_d = 1.22$	<p>※ 선수 충격하중 / 선저 슬래밍 개정 및 선미 슬래밍 신설에 따른 규정식 개정 및 신설</p>

현	행	개 정 안	개 정 사유
	<p>5.2.4 외판 보강재</p> <p>[5.2.2]에 따른 보강범위 내의 외판 보강재는 다음 기준을 따라야 한다.</p> <p>a) 보강재의 순 웨브두께 t_w는 다음 식에 의한 값 이상이어야 한다.(mm)</p> $t_w = \frac{0.35 P_{SS} S \ell_{shr}}{d_{shr} \tau_{cH}}$ <p>b)보강재의 순 소성단면계수 Z_{pl}은 다음 식에 의한 값 이상이어야 한다.(cm³)</p> $Z_{pl} = \frac{0.6 P_{SS} S \ell_{bdg}^2}{f_{bdg} R_{cH}}$ <p>5.2.5 1차 지지부재</p> <p>늑판 및 거더의 웨브 내 개구의 크기 및 수는 전단면적을 고려하여 최소화하여야 한다.</p> <p>a) 단면계수</p> <p>1차 지지부재의 단면계수 Z(cm³)는 다음 식에 의한 값 이상이어야 한다.</p> $Z = \frac{400 P_{SS} S \ell_{bdg}^2}{f_{bdg} R_{cH}} \quad \text{다만, } f_{bdg} \text{은 } 10 \text{ 이상이어야 한다.}$ <p>b) 전단면적</p> <p>스팬을 따라 임의의 위치에서 1차 지지부재 웨브의 전단면적 A_{shr}은 다음 식에 의한 값 이상이어야 한다.(cm²)</p> $A_{shr} = \frac{2.8 P_{SS} S \ell_{shr}}{\tau_{cH}}$	<p>※ 선수 충격하중 / 선저 슬래밍 개정 및 선미 슬래밍 신설에 따른 규정식 개정 및 신설</p>	

현행	개정안	개정사유
<p style="text-align: center;">제 4 절 슬로싱 압력을 받는 탱크</p> <p>기호</p> <p>이 절에 정의되지 않은 기호는 1장 4절에 따른다.</p> <p>α_p : 패널 중횡비에 대한 보정계수로서 다음 식에 따른다.</p> $\alpha_p = 1.2 - \frac{b}{2.1a}$ <p>다만, 1.0보다 커서는 아니 된다.</p> <p>a : 3장 7절 [2.1.1]에 의한 패널의 길이.(mm)</p> <p>b : 3장 7절 [2.1.1]에 의한 패널의 너비.(mm)</p> <p>l_{bdg} : 3장 7절 [1.1.2]에 의한 유효 굽힘 스패.(m)</p> <p>l_{slh} : 4장 6절 [6.3.2]에 의한 유효 슬로싱 길이.(m)</p> <p>b_{slh} : 4장 6절 [6.4.2]에 의한 유효 슬로싱 너비.(m)</p> <p><생략></p> <p>1. 일반사항</p> <p>1.1 적용</p> <p>1.1.1</p> <p>이 절의 요건은 액체를 운송하는 탱크 내에 발생할 수 있는 국부적인 슬로싱 하중에 대한 보강요건에 적용한다.</p> <p>탱크 내 액체의 자유로운 움직임으로 인한 슬로싱 하중은 4장 6절 [3]에 따른다.</p>	<p style="text-align: center;">제 4 절 슬로싱 압력을 받는 탱크</p> <p>기호</p> <p>이 절에 정의되지 않은 기호는 1장 4절에 따른다.</p> <p>α_p : 패널 중횡비에 대한 보정계수로서 다음 식에 따른다.</p> $\alpha_p = 1.2 - \frac{b}{2.1a}$ <p>다만, 1.0보다 커서는 아니 된다.</p> <p>a : 3장 7절 [2.1.1]에 의한 패널의 길이.(mm)</p> <p>b : 3장 7절 [2.1.1]에 의한 패널의 너비.(mm)</p> <p>l_{bdg} : 3장 7절 [1.1.2]에 의한 유효 굽힘 스패.(m)</p> <p>l_{tk-h} : 4장 6절 [3.3.2]에 의한 유효 슬로싱 길이.(m)</p> <p>b_{tk-h} : 4장 6절 [3.4.2]에 의한 유효 슬로싱 너비.(m)</p> <p><현행과 동일></p> <p>1. 일반사항</p> <p>1.1 적용</p> <p>1.1.1</p> <p>이 절의 요건은 탱크 내에 발생할 수 있는 국부적인 슬로싱 하중에 대한 보강요건에 적용한다.</p> <p>탱크 내 액체의 자유로운 움직임으로 인한 슬로싱 하중은 4장 6절 [3]에 따른다.</p>	<p>- 유효 슬로싱 길이 및 너비의 기호 및 참조 수정</p> <p>- 문구 수정(오기)</p>

현행	개정안	개정사유
<p>1.2 일반 요건</p> <p>1.2.1 화물 및 평형수 탱크의 적재 높이 모든 화물 탱크 및 평형수 탱크의 치수는 <u>다음 경우에</u> 대하여 이 절에 규정된 슬로싱 요건을 따라야 한다.</p> <p>a) 평형수 탱크에 대하여는 제한이 없는 적재높이</p> <p>b) 화물탱크에 대하여는 화물비중이 4장 6절의 ρ_L에서의 제한이 없는 적재 높이</p> <p>c) 화물비중이 ρ_{part}인 화물탱크에 대하여 h_{part}까지의 모든 적재 높이이며, h_{part}는 다음 식에 따른다.</p> $h_{part} = \frac{h_{tk} \rho_L f_{CD}}{\rho_{part}}$ <p>h_{part} : 코액비중이 ρ_{part}인 고려하는 화물탱크의 부분적재와 관련한 최대 허용 적재 높이.(m)</p> <p>h_{tk} : 탱크 최대 높이.(m)</p> <p>ρ_L : 4장 6절의 화물비중.</p> <p>f_{cd} : 4장 6절의 계수.</p> <p>ρ_{part} : 4장 6절의 최대 허용 코액 밀도.</p> <p>1.2.2 구조상세 슬로싱 하중에 기인한 국부치수 증가는 하드 스팟, 노치 및 기타 유해한 응력집중의 상세 및 회피에 충분히 고려하여야 한다.</p>	<p>1.2 일반 요건</p> <p>1.2.1 평형수 탱크의 적재 높이 모든 평형수 탱크의 치수는 <u>제한이 없는 적재 높이에</u> 대하여 이 절에 규정된 슬로싱 요건을 따라야 한다.</p> <p>1.2.2 구조상세 슬로싱 하중에 기인한 국부치수 증가는 하드 스팟, 노치 및 기타 유해한 응력집중의 상세 및 회피에 충분히 고려하여야 한다.</p>	<p>- 컨테이너선 구조규칙에 맞도록 평형수 탱크의 적재 높이 수정</p>

현행	개정안	개정사유
<p>1.3 슬로싱 압력의 적용</p> <p>1.3.1 일반사항 다음 탱크의 구조부재는 [1.3.4] 및 [1.3.5]에 따른 설계 슬로싱 압력 $P_{slh-lng}$ 및 P_{slh-t}에 대하여 평가되어야 한다. a) 선수피크 및 선미피크 평형수 탱크 b) 액체가 자유 운동할 수 있는 기타 탱크 즉, 평형수 탱크, 연료유 탱크 및 청수 탱크 등</p> <p>유효 슬로싱 길이 ℓ_{slh}가 $0.03L$ 보다 작은 경우, $P_{slh-lng}$에 관련된 계산은 요구되지 아니 한다. 그리고 유효 슬로싱 폭 b_{slh}이 $0.32B$ 보다 작은 경우, P_{slh-t}에 관련된 계산은 요구되지 아니 한다.</p> <p>1.3.2 최소 슬로싱 압력</p> <p>4장 6절 [6.2]에 따른 최소 슬로싱 압력 $P_{slh-min}$은 [1.3.1]의 값보다 작은 유효 슬로싱 길이 ℓ_{slh} 또는 폭 b_{slh}을 가지는 탱크에 적용해야 한다.</p> <p>1.3.3 평가대상 구조부재</p> <p>다음의 구조부재가 평가되어야 한다. a) 탱크의 경계를 이루는 판 및 보강재 b) 제수격벽의 판 및 보강재 c) 탱크 내에 위치한 1차 지지부재의 웨브 및 웨브 보강재 d) 탱크 내의 1차 지지부재를 지지하는 트리핑 브래킷</p> <p>1.3.4 종방향 액체운동에 의한 설계 슬로싱 압력의 적용</p> <p>4장 6절 [6.3.3]에 따른 종방향 액체 운동에 기인한 설계 슬로싱 압력 $P_{slh-lng}$는 그림 1과 같이 다음의 부재에 적용되어야 한다. a) 횡방향 수밀격벽 b) 횡방향 제수격벽 c) 횡방향 수밀 및 제수격벽의 스트링거</p>	<p>1.3 슬로싱 압력의 적용</p> <p>1.3.1 일반사항 다음 탱크의 구조부재는 [1.3.4] 및 [1.3.5]에 따른 설계 슬로싱 압력 $P_{slh-lng}$ 및 P_{slh-t}에 대하여 평가되어야 한다. a) 선수피크 및 선미피크 평형수 탱크 b) 액체가 자유 운동할 수 있는 기타 탱크 즉, 평형수 탱크, 연료유 탱크 및 청수 탱크 등</p> <p>유효 슬로싱 길이 ℓ_{tk-h}가 $0.03L$ 보다 작은 경우, $P_{slh-lng}$에 관련된 계산은 요구되지 아니 한다. 그리고 유효 슬로싱 너비 b_{tk-h}이 $0.32B$ 보다 작은 경우, P_{slh-t}에 관련된 계산은 요구되지 아니 한다.</p> <p>1.3.2 최소 슬로싱 압력</p> <p>4장 6절 [3.2]에 따른 최소 슬로싱 압력 $P_{slh-min}$은 [1.3.1]의 값보다 작은 유효 슬로싱 길이 ℓ_{tk-h} 또는 너비 b_{tk-h}를 가지는 탱크에 적용해야 한다.</p> <p>1.3.3 평가대상 구조부재</p> <p>다음의 구조부재가 평가되어야 한다. a) 탱크의 경계를 이루는 판 및 보강재 b) 제수격벽의 판 및 보강재 c) 탱크 내에 위치한 1차 지지부재의 웨브 및 웨브 보강재 d) 탱크 내의 1차 지지부재를 지지하는 트리핑 브래킷</p> <p>1.3.4 종방향 액체 운동에 의한 설계 슬로싱 압력의 적용</p> <p>4장 6절 [3.3.2]에 따른 종방향 액체 운동에 기인한 설계 슬로싱 압력 $P_{slh-lng}$는 그림 1과 같이 다음의 부재에 적용되어야 한다. a) 횡방향 수밀격벽 b) 횡방향 제수격벽 c) 횡방향 수밀 및 제수격벽의 스트링거</p>	<p>- 유효 슬로싱 길이 및 너비 수정</p> <p>- 유효 슬로싱 길이 및 너비 수정</p> <p>- 참조 수정</p>

현행	개정안	개정사유
<p>d) 횡격벽으로 부터의 다음에 의한 거리 중 작은 것 내에 있는 종격벽, 갑판 및 내측 선체의 판 및 보강재</p> <ul style="list-style-type: none"> • $0.25\ell_{slh}$ • 고려하는 높이에서 탱크 내부에 위치하는 경우, 횡격벽과 첫 번째 특설늑골 사이의 거리 <p>이에 추가하여, 그림 1과 같이 특설늑골이 격벽으로부터 $0.25\ell_{slh}$ 내에 있는 경우, 횡방향 수밀 또는 제수격벽 부근의 첫 번째 특설늑골은 4장 6절 [6.3.4]에 의한 슬로싱 압력 P_{slh-wf} 에 대하여 평가되어야 한다.</p> <p>4장 6절 [6.2]에 따른 최소 슬로싱 압력 $P_{slh-min}$은 모든 기타부재에 적용되어야 한다.</p> <p><그림 1 생략></p> <p>1.3.5 횡방향 액체운동에 의한 설계 슬로싱 압력의 적용</p> <p>4장 6절 [6.4.3]에 따른 횡방향 액체운동에 의한 설계 슬로싱 압력 P_{shl-t}는 그림 2와 같이 다음의 부재에 적용되어야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 중방향 수밀격벽 중방향 제수격벽 중방향 수밀 및 제수격벽의 수평 스트링거 중격벽으로부터의 다음에 의한 거리 중 작은 값 내에 있는 스트링거 및 갑판을 포함한 횡 수밀격벽의 판 및 보강재 <ul style="list-style-type: none"> • $0.25b_{slh}$ • 고려하는 높이에서 탱크 내부에 위치하는 경우, 횡격벽과 첫 번째 거더 사이의 거리 <p>이에 추가하여, 그림 2와 같이 거더가 중격벽으로부터 $0.25b_{slh}$ 내에 있는 경우, 중방향 수밀 또는 제수격벽 주위의 첫 번째 거더는 4장 6절 [6.4.4]에 따른 슬로싱 압력 $P_{slh-grd}$에 대하여 평가되어야 한다.</p> <p>4장 6절 [6.2]에 따른 최소 슬로싱 압력 $P_{slh-min}$은 모든 기타부재에 적용되어야 한다.</p> <p><그림 2 생략></p>	<p>d) 횡격벽으로 부터의 다음에 의한 거리 중 작은 것 내에 있는 종격벽, 갑판 및 내측 선체의 판 및 보강재</p> <ul style="list-style-type: none"> • $0.25\ell_{tk-h}$ • 고려하는 높이에서 탱크 내부에 위치하는 경우, 횡격벽과 첫 번째 특설늑골 사이의 거리 <p>이에 추가하여, 그림 1과 같이 특설늑골이 격벽으로부터 $0.25\ell_{tk-h}$ 내에 있는 경우, 횡방향 수밀 또는 제수격벽 부근의 첫 번째 특설늑골은 4장 6절 [3.3.3]에 의한 슬로싱 압력 P_{slh-wf} 에 대하여 평가되어야 한다.</p> <p>4장 6절 [3.2]에 따른 최소 슬로싱 압력 $P_{slh-min}$은 모든 기타부재에 적용되어야 한다.</p> <p><그림 1 현행과 동일></p> <p>1.3.5 횡방향 액체 운동에 의한 설계 슬로싱 압력의 적용</p> <p>4장 6절 [3.4.2]에 따른 횡방향 액체 운동에 의한 설계 슬로싱 압력 P_{shl-t}는 그림 2와 같이 다음의 부재에 적용되어야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 중방향 수밀격벽 중방향 제수격벽 중방향 수밀 및 제수격벽의 수평 스트링거 중격벽으로부터의 다음에 의한 거리 중 작은 값 내에 있는 스트링거 및 갑판을 포함한 횡 수밀격벽의 판 및 보강재 <ul style="list-style-type: none"> • $0.25b_{tk-h}$ • 고려하는 높이에서 탱크 내부에 위치하는 경우, 횡격벽과 첫 번째 거더 사이의 거리 <p>이에 추가하여, 그림 2와 같이 거더가 중격벽으로부터 $0.25b_{tk-h}$ 내에 있는 경우, 중방향 수밀 또는 제수격벽 주위의 첫 번째 거더는 4장 6절 [3.4.3]에 따른 슬로싱 압력 $P_{slh-grd}$에 대하여 평가되어야 한다.</p> <p>4장 6절 [3.2]에 따른 최소 슬로싱 압력 $P_{slh-min}$은 모든 기타부재에 적용되어야 한다.</p> <p><그림 2 현행과 동일></p>	<p>- 유효 슬로싱 길이 수정</p> <p>- 참조 수정</p> <p>- 참조 수정</p> <p>- 유효 슬로싱 너비 수정</p> <p>- 유효 슬로싱 너비 수정</p> <p>- 참조 수정</p>

현행	개정안	개정사유
<p>1.3.6 횡방향 및 종방향 유체운동의 결합 횡방향 및 종방향 유체운동에 기인한 슬로싱 압력은 독립적으로 작용하는 것으로 가정한다. 그러므로 구조부재는 종방향 및 횡방향 유체 운동에 기인한 최대 슬로싱 압력에 기초하여 평가되어야 한다.</p> <p>1.3.7 추가적인 슬로싱 충격 평가 유효 슬로싱 폭 b_{slh}이 $0.56B$보다 크거나 또는 유효 슬로싱 길이 l_{slh}가 $0.13L$보다 큰 탱크인 경우, 슬로싱 하중 평가 지침에 따라 추가적인 슬로싱 충격평가가 수행되어야 한다.</p>	<p>1.3.6 횡방향 및 종방향 유체운동의 결합 횡방향 및 종방향 유체운동에 기인한 슬로싱 압력은 독립적으로 작용하는 것으로 가정한다. 그러므로 구조부재는 종방향 및 횡방향 유체 운동에 기인한 최대 슬로싱 압력에 기초하여 평가되어야 한다.</p> <p>1.3.7 추가적인 슬로싱 충격 평가 유효 슬로싱 너비 b_{tk-h}이 $0.56B$보다 크거나 또는 유효 슬로싱 길이 l_{tk-h}가 $0.13L$보다 큰 탱크인 경우, 슬로싱 하중 평가 지침에 따라 추가적인 슬로싱 충격평가가 수행되어야 한다.</p>	<p>- 유효 슬로싱 길이 및 너비 수정</p>

현행	개정안	개정사유
<p style="text-align: center;">11장 선루, 갑판실 및 승강구</p> <p style="text-align: center;">제 1 절 선루, 갑판실 및 승강구</p> <p>기호</p> <p>이 절에 정의되지 아니한 기호는 1장 4절을 따른다.</p> <p><생략></p> <p>P_A : 4장 5절 [4.4.1]에 따른 선루격벽 및 갑판실 벽에 대한 외압 (kN/m²).</p> <p>l_{bdg} : 3장 7절에 정의된 유효 굽힘스팬(m)</p> <p>l_{shr} : 3장 7절에 정의된 유효 전단스팬(m)</p> <p>c : 계수로서 다음에 따른다.</p> <p style="padding-left: 20px;">$c = 0.75$ 보, 거더 및 횡방향 부재에서 한쪽 또는 양쪽 끝단이 단순지지인 경우</p> <p style="padding-left: 20px;">$c = 0.55$ 그 외의 경우</p> <p>m_a : 계수로서 다음에 따른다.</p> $m_a = 0.204 \frac{s}{1000l_{bdg}} \left[4 - \left(\frac{s}{1000l_{bdg}} \right)^2 \right] \quad \frac{s}{1000l_{bdg}} \leq 1 \text{인 경우}$	<p style="text-align: center;">11장 선루, 갑판실 및 승강구</p> <p style="text-align: center;">제 1 절 선루, 갑판실 및 승강구</p> <p>기호</p> <p>이 절에 정의되지 아니한 기호는 1장 4절을 따른다.</p> <p><현행과 동일></p> <p>P_A : 4장 5절 [4.4.1]에 따른 선루격벽 및 갑판실 벽에 대한 외압 (kN/m²).</p> <p>C_w : 4장 4절에 따른 파랑계수</p> <p>l_{bdg} : 3장 7절에 정의된 유효 굽힘스팬(m)</p> <p>l_{shr} : 3장 7절에 정의된 유효 전단스팬(m)</p> <p>c : 계수로서 다음에 따른다.</p> <p style="padding-left: 20px;">$c = 0.75$ 보, 거더 및 횡방향 부재에서 한쪽 또는 양쪽 끝단이 단순지지인 경우</p> <p style="padding-left: 20px;">$c = 0.55$ 그 외의 경우</p> <p>m_a : 계수로서 다음에 따른다.</p> $m_a = 0.204 \frac{s}{1000l_{bdg}} \left[4 - \left(\frac{s}{1000l_{bdg}} \right)^2 \right] \quad \frac{s}{1000l_{bdg}} \leq 1 \text{인 경우}$	<p>- 파랑계수 기호 추가</p>

현행	개정안	개정사유
<p>1. ~ 2. <생략></p> <p>3. 치수</p> <p>3.1 <생략></p> <p>3.2 갑판실</p> <p>3.2.1 ~ 3.2.3 <생략></p> <p>3.2.4 거더 및 트랜스버스</p> <p>갑판 거더 및 트랜스버스의 총 단면계수 Z_{gr}(cm³) 및 총 전단면적 A_{gr-sh}(cm²)은 다음 식에 의한 값 이상이어야 한다.</p> $\underline{Z_{gr} = c k P s \ell_{pdg}^2}$ $\underline{A_{gr-sh} = 0.05 k P d \ell_{shr}}$ <p><생략></p>	<p>1. ~ 2. <현행과 동일></p> <p>3. 치수</p> <p>3.1 <현행과 동일></p> <p>3.2 갑판실</p> <p>3.2.1 ~ 3.2.3 <현행과 동일></p> <p>3.2.4 거더 및 트랜스버스</p> <p>갑판 거더 및 트랜스버스의 총 단면계수 Z_{gr}(cm³) 및 총 전단면적 A_{gr-sh}(cm²)은 다음 식에 의한 값 이상이어야 한다.</p> $\underline{Z_{gr} = c k P S \ell_{pdg}^2}$ $\underline{A_{gr-sh} = 0.05 k P S \ell_{shr}}$ <p><현행과 동일></p>	<p>- 총 단면계수 및 전단면적 수식 수정 (오기)</p>

현행	개정안	개정사유
<p style="text-align: center;">제 2 절 불워크, 보호난간 및 물결막이</p> <p>1. ~ 3. <생략></p> <p>4. 물결막이(Breakwater)</p> <p>4.1 일반사항</p> <p>4.1.1 <생략></p> <p>4.1.2 물결막이의 치수</p> <p>a) 물결막이의 권장 높이는 다음에 따른다. (m)</p> $h_w = 0.8(bc_1 - z)$ <p>최소한 $h_{w_min} = 0.6(bc_1 - z)$ 이상이어야 한다.</p> <p>z : 하기만재흘수선과 물결막이의 하단 (bottom line)간의 거리 (m).</p> $b = 1.0 + 2.75 \left(\frac{x}{L} - 0.45 \right)^2 \quad (0.6 \leq C_B \leq 0.8)$ <p>x : L의 후단에서부터 물결막이까지의 거리 (m).</p> <p>c_1 : 파랑계수(wave coefficient)</p> $\pm 0.75 - \left(\frac{300 - L}{100} \right)^{1.5} \quad L \leq 300 \text{ m 경우}$ $\pm 0.75 \quad 300 < L \leq 350 \text{ m 경우}$ $\pm 0.75 - \left(\frac{L - 300}{150} \right)^{1.5} \quad 350 < L \leq 500 \text{ m 경우}$ <p>고래등갑판 또는 귀갑갑판의 평균높이는 그림 1에 따라 유사하게 결정할 수 있다.</p> <p><생략></p>	<p style="text-align: center;">제 2 절 불워크, 보호난간 및 물결막이</p> <p>1. ~ 3. <현행과 동일></p> <p>4. 물결막이(Breakwater)</p> <p>4.1 일반사항</p> <p>4.1.1 <현행과 동일></p> <p>4.1.2 물결막이의 치수</p> <p>a) 물결막이의 권장 높이는 다음에 따른다. (m)</p> $h_w = 0.8(bC_w - z) \quad \text{다만, } h_{w_min} \text{ 이상이어야 한다.}$ $h_{w_min} = 0.6(bC_w - z)$ <p>z : 하기만재흘수선과 물결막이의 하단 (bottom line)간의 거리 (m).</p> $b = 1.0 + 2.75 \left(\frac{x}{L} - 0.45 \right)^2 \quad (0.6 \leq C_B \leq 0.8)$ <p>x : L의 후단에서부터 물결막이까지의 거리 (m).</p> <p>고래등갑판 또는 귀갑갑판의 평균높이는 그림 1에 따라 유사하게 결정할 수 있다.</p> <p><현행과 동일></p>	<p>- 파랑계수 c_1에서 C_w로 수정</p> <p>- 파랑계수 기호로 이동</p>

현행	개정안	개정사유
<p>4.1.4 하중</p> <p>a) 치수 결정을 위한 하중은 다음에 따른다.</p> $p_A = nc(bc_1 - z) \quad (\text{kN/m}^2)$ <p>p_A는 다음의 값 이상이어야 한다.</p> $25 + \frac{L}{10} \quad (L \leq 250 \text{ m})$ $50 \quad (L > 250 \text{ m})$ $n = 10 + \frac{L}{20} \quad (L \leq 300 \text{ m, } L \text{이 } 300 \text{ m 이상인 경우 } L \text{은 } 300 \text{ m로 한다.})$ <p>$c = \sin\alpha_w$ (α_w는 중심선에서 결정, $20^\circ \leq \alpha_w \leq 90^\circ$)</p> <p>4.1.5 판 및 보강재</p> <p>a) 판의 두께는 다음에 따라 결정된다.</p> $t = t' + t_k \quad (\text{mm})$ $t' = 0.9s \sqrt{p_A K}$ $t_k = 1.5 \quad t' \leq 10 \text{ mm인 경우}$ $t_k = 0.1t' / \sqrt{K} + 0.5 \quad t' > 10 \text{ mm인 경우}$ $t_{\min} = (5.0 + \frac{L}{100}) \sqrt{K} \quad (L \leq 300 \text{ m, } L \text{이 } 300 \text{ m 이상인 경우 } L \text{은 } 300 \text{ m로 한다.})$ <p>b) 보강재의 단면계수는 다음에 따른다. 보강재는 구조부재의 양단에 연결되어야 한다.</p> $Z = 0.35s \ell^2 p_A K \quad (\text{cm}^3)$ <p>ℓ : 보강재 스팬 (m) s : 보강재 간격 (m)</p> <p>c) 20° 미만의 경사각을 가진 고래등갑판의 경우, 판 및 보강재의 치수는 우리 선급이 적절하다고 인정하는 바에 따른다.</p> <p><생략></p>	<p>4.1.4 하중</p> <p>a) 치수 결정을 위한 하중은 다음에 따른다. (kN/m^2)</p> $P_A = nc(bC_w - z)$ <p>P_A는 다음의 값 이상이어야 한다.</p> $25 + \frac{L}{10} \quad L \leq 250 \text{ m인 경우}$ $50 \quad L > 250 \text{ m인 경우}$ $n = 10 + \frac{L_2}{20}$ <p>$c = \sin\alpha_w$ 다만, α_w는 중심선에서 결정, $20^\circ \leq \alpha_w \leq 90^\circ$</p> <p>4.1.5 판 및 보강재</p> <p>a) 판의 순 두께는 다음에 따라 결정된다. (mm)</p> $t = 0.9s \sqrt{P_A k} \cdot 10^{-3} \quad \text{다만, } t_{\min} \text{ 이상이어야 한다.}$ $t_{\min} = (3.5 + \frac{L_2}{100}) \sqrt{k}$ <p>b) 보강재의 순 단면계수는 다음에 따른다. 보강재는 구조부재의 양단에 연결되어야 한다. (cm^3)</p> $Z = 0.07 \frac{s \ell_{wg}^2 P_A}{R_{cH}}$ <p>c) 20° 미만의 경사각을 가진 고래등갑판의 경우, 판 및 보강재의 치수는 우리 선급이 적절하다고 인정하는 바에 따른다.</p> <p><현행과 동일></p>	<p>- 하중 식의 파랑계수 c_1에서 C_w로 수정</p> <p>- 판의 순 두께 식으로 수정</p> <p>- 보강재의 순 단면계수 식으로 수정</p>

현행	개정안	개정사유
<p>4.1.6 1차 지지부재 구조의 1차 지지부재의 경우, 응력 해석을 수행하여야 한다. 이때 허용등가응력 σ_v는 $230/k$ (kN/m^2) 이다.</p> <p>4.1.7 좌굴강도 구조부재의 좌굴강도는 8장 5절에 따라 증명되어야 한다.</p>	<p>4.1.6 1차 지지부재 구조의 1차 지지부재의 경우, 응력 해석을 수행하여야 한다. 이때 허용등가응력 σ_{im} (N/mm^2)는 R_y를 초과할 수 없다.</p> <p>4.1.7 좌굴강도 구조부재의 좌굴강도는 8장 5절에 따라 증명되어야 한다.</p>	<p>- 허용응력 수정</p>

현행	개정안	개정사유
<p style="text-align: center;">12장 건조</p> <p style="text-align: center;">제 1 절 ~ 제 2 절 <생략> 제 3 절 용접이음의 설계</p> <p>1. <생략></p> <p>2. T 이음 또는 십자이음</p> <p>2.1 ~ 2.3 <생략></p> <p>2.4 부분 또는 완전 용입용접</p> <p>2.4.1 <생략></p> <p>2.4.2 부분 또는 완전 용입용접</p> <p>높은 인장응력이 작용하는 구역 또는 취약하다고 인정되는 구역에는, 완전 용입용접 또는 부분 용입용접을 하여야 한다. 완전 용입용접의 경우, 이면 용접 전 가우징 등으로 루트면을 제거하여야 한다. 부분 용입용접의 경우, 루트면은 3.0 mm와 $t_{as-built}/3$사이 값이어야 한다. 홈의 루트까지 용접비드가 용입되도록 만들어진 홈 개선각은 일반적으로 40°와 60° 사이 값으로 한다.</p> <p>완전/부분 용입용접의 용접비드는 홈의 루트를 덮어야 한다. 부분용입 용접의 예는 그림 2에서 주어진다. 부분용입 용접 크기는 다음 식을 만족하여야 한다.</p> <p><그림 2 생략></p> $t_{p1} + t_{p2} \geq 2(f_{yd} \cdot f_c \cdot f_{ten} \cdot t_{as-built} + t_{gap})$ <p>t_{p1}, t_{p2} : 그림 2의 용접 크기</p> <p>f_c : 위치에 따른 계수로서, 평형수 탱크 및 빌지웰은 1.1로 하고 그 외 부분은 1.0으로 함</p> <p>f_{ten} : 용접계수로서 0.44로 함</p>	<p style="text-align: center;">12장 건조</p> <p style="text-align: center;">제 1 절 ~ 제 2 절 <현행과 동일> 제 3 절 용접이음의 설계</p> <p>1. <현행과 동일></p> <p>2. T 이음 또는 십자이음</p> <p>2.1 ~ 2.3 <현행과 동일></p> <p>2.4 부분 또는 완전 용입용접</p> <p>2.4.1 <현행과 동일></p> <p>2.4.2 부분 또는 완전 용입용접</p> <p>높은 인장응력이 작용하는 구역 또는 취약하다고 인정되는 구역에는, 완전 용입용접 또는 부분 용입용접을 하여야 한다. 완전 용입용접의 경우, 이면 용접 전 가우징 등으로 루트면을 제거하여야 한다. 부분 용입용접의 경우, 루트면은 3.0 mm와 $t_{as-built}/3$사이 값이어야 한다. 홈의 루트까지 용접비드가 용입되도록 만들어진 홈 개선각은 일반적으로 40°와 60° 사이 값으로 한다.</p> <p>완전/부분 용입용접의 용접비드는 홈의 루트를 덮어야 한다. 부분 용입용접의 예는 그림 2에서 주어진다. <u>극후강판의</u> 부분 용입용접 크기는 다음 식을 만족하여야 한다.</p> <p><그림 2 현행과 동일></p> $t_{p1} + t_{p2} \geq 2(f_{yd} \cdot f_c \cdot f_{ten} \cdot t_{as-built} + t_{gap})$ <p>t_{p1}, t_{p2} : 그림 2의 용접 크기</p> <p>f_c : 위치에 따른 계수로서, 평형수 탱크 및 빌지웰은 1.1로 하고 그 외 부분은 1.0으로 함</p> <p>f_{ten} : 용접계수로서 다음에 따른다.</p> $f_{ten} = 0.22 + 0.66 f / t_{as-built}$	<p>- 선급기술규칙 제/개정 요청서 (HUC4100-1466-2020) 반영에 따라 극후강판에 대한 요건으로 수정</p> <p>- 용접계수 계산식 신설</p>

현행	개정안	개정사유
<p>2.4.3 ~ 2.4.4 <생략> 2.4.5 완전 용입용접이 요구되는 위치 다음의 위치 및 이 편의 다른 요건에 따라 요구되는 위치에는 완전 용입용접을 하여야 한다.</p> <p>a) 등근 창구코밍의 모서리부와 갑판의 용접 b) 개구의 치수가 300 mm를 초과할 때, 중앙부 0.6L 이내의 강력 갑판, 현측후판 및 선저외판과 개구의 보강재 또는 파이프 관통부의 용접 c) 강도계산용 흡수 하부에 있는 해수흡입구, 러더트링크 및 트랜섬을 포함하는 선체외부를 형성하는 건조두께 12 mm 이하의 판과 외판의 용접. 건조 두께가 12 mm 초과인 경우에는 [2.4.2]에 따른 부분 용입용접을 적용한다. d) 크레인 페데스탈과 관련 브래킷 및 지지구조 e) 갑판과 종방향 창구코밍 단부 브래킷의 토우 연결부(측면 코밍 단부 브래킷의 토우로부터 0.15 H_c 범위 이내, H_c는 창구코밍 높이) f) 외판과 러더혼 및 샤프트 브래킷의 용접 g) 선측 특설늑골과 긴 횡 특설늑골의 두꺼운 플랜지의 용접. 격벽 1차 지지부재와 긴 중 거더의 두꺼운 플랜지의 용접 — h) 크로스데크 및 갑판 거더 면재 연결 브래킷 — i) 특설늑골과 크로스데크의 용접</p> <p>2.4.6 부분 용입용접이 요구되는 위치 다음의 위치에는 [2.4.2]에 의한 부분 용입용접을 하여야 한다.</p> <p>a) 이중저와 중/황격벽 1차 지지부재의 단부의 용접 — b) 격벽 1차 지지부재 아래 이중저 구조 요소 — c) 격벽 수평 스트링거의 브래킷 토우 및 힐 부분</p> <p><생략></p>	<p>2.4.3 ~ 2.4.4 <현행과 동일> 2.4.5 완전 용입용접이 요구되는 위치 다음의 위치 및 이 편의 다른 요건에 따라 요구되는 위치에는 완전 용입용접을 하여야 한다.</p> <p>a) 등근 창구코밍의 모서리부와 갑판의 용접 b) 개구의 치수가 300 mm를 초과할 때, 중앙부 0.6 L 이내의 강력 갑판, 현측후판 및 선저외판과 개구의 보강재 또는 파이프 관통부의 용접 c) 강도계산용 흡수 하부에 있는 해수 흡입구, 러더 트링크 및 트랜섬을 포함하는 선체외부를 형성하는 건조두께 12.0 mm 이하의 판과 <u>인접한 판들의 용접</u> d) 크레인 페데스탈과 관련 브래킷 및 지지구조 e) 갑판과 종방향 창구코밍 단부 브래킷의 토우 연결부(측면 코밍 단부 브래킷의 토우로부터 0.15 H_c 범위 이내, H_c는 창구코밍 높이) f) 외판과 러더혼 및 샤프트 브래킷의 용접</p> <p>2.4.6 부분 용입용접이 요구되는 위치 다음의 위치에는 [2.4.2]에 의한 부분 용입용접을 하여야 한다.</p> <p>a) <u>강도계산용 흡수 하부에 있는 해수흡입구, 러더트링크 및 트랜섬을 포함하는 선체외부를 형성하는 건조두께 12.0 mm 초과인 경우의 판과 인접한 판들의 용접.</u></p> <p><현행과 동일></p>	<p>- 선급기술규칙 제/개정 요청서 (HUC4100-1466-2020) 반영하여 모호한 표현 수정 및 완전 용입용접이 필요하지 않는 부재에 대하여 삭제</p>

현 행

2.5 용접 크기 기준

2.5.1 <생략>

2.5.2

<생략>

표 3 : 용접 계수 f_{weld}

선체 구역	연결부			f_{weld}	
	부재	취부되는 부재			
<생략>					
갑판	강력 갑판	$t_{as-built} \geq 13$	선박중앙부 0.6L 내의 선측외판	PPW ⁽³⁾	
			상기 이외의 경우	0.48	
		$t_{as-built} < 13$	선측외판	0.48	
	기타 갑판		선측외판/격벽	0.38	
	기타 갑판		일반보강재	0.20	
	창구코밍		갑판	창구 코너에서 창구 코밍 높이의 15% 길이의 종방향 창구 코밍	FPW ⁽¹⁾⁽⁴⁾ 또는 PPW ⁽³⁾
				창구 코너에서 창구 코밍 높이의 15% 길이로부터 창구 길이의 15% 길이에 해당하는 종방향 창구 코밍	0.48 또는 PPW ⁽³⁾
				상기 이외의 경우	0.38 또는 PPW ⁽³⁾
	웹 보강재		코밍의 웹		0.20 ⁽²⁾

<생략>

- (1) $f_{weld} = 0.43$: 화물창 외의 창구덮개
- (2) 연속용접
- (3) PPW: [2.4.2]에 따른 부분 용입용접
- (4) FPW: [2.4.2]에 따른 완전 용입용접
- (5) 선루 및 갑판실의 격벽은 “선루 및 갑판실”의 부재로 적용한다

개 정 안

2.5 용접 크기 기준

2.5.1 <현행과 동일>

2.5.2

<현행과 동일>

표 3 : 용접 계수 f_{weld}

선체 구역	연결부			f_{weld}	
	부재	취부되는 부재			
<현행과 동일>					
갑판	강력 갑판	$t_{as-built} \geq 13$	선박중앙부 0.6L 내의 선측외판	PPW ⁽³⁾	
			상기 이외의 경우	0.48	
		$t_{as-built} < 13$	선측외판	0.48	
	기타 갑판		선측외판/격벽	0.38	
	기타 갑판		일반보강재	0.20	
	창구코밍 ⁽¹⁾		갑판	창구 모서리 곡률반지름 끝단(R.E.) + 100 mm (그림 4 참조)	PPW ⁽³⁾
				횡방향 창구코밍 창구코밍 높이의 15% ⁽⁵⁾ (그림 5 참조)	0.38 또는 PPW ⁽³⁾
				상기 이외의 경우	0.38 또는 PPW ⁽⁴⁾
	웹 보강재		코밍의 웹		0.20 ⁽²⁾

<현행과 동일>

- (1) $f_{weld} = 0.43$: 화물창 구역 이외의 창구코밍
- (2) 연속용접
- (3) PPW: [2.4.2]에 따른 부분 용입용접
- (4) PPW: [2.4.2]에 따른 부분 용입용접. 다만, $f = t_{as-built}/2$
- (5) 250 mm 보다 클 필요는 없다.
- (6) 선루 및 갑판실의 격벽은 “선루 및 갑판실”의 부재로 적용한다.

개 정 사유

- 창구코밍 용접 계수 수정

- 창구코밍의 창구 모서리 이외의 경우 PPW 적용 시 루트면 요건 수정

현행

개정안

개정사유

<그림 4 신설>

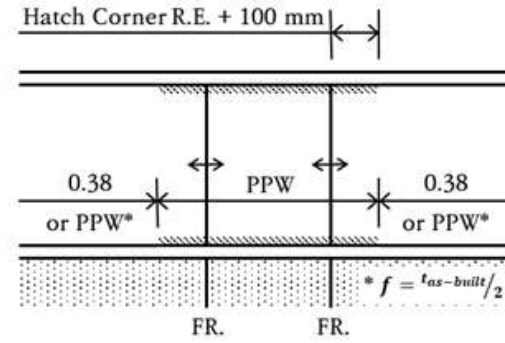


그림 4 : 종방향 창구코밍 용접

<그림 5 신설>

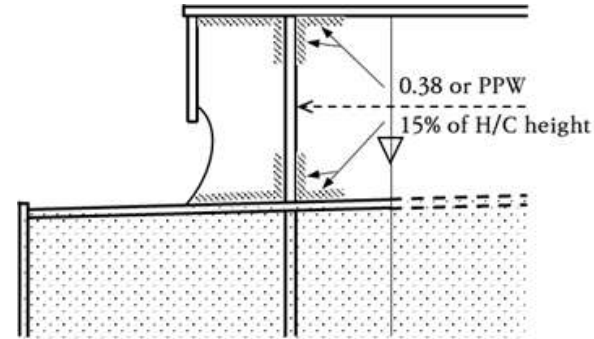


그림 5 : 횡방향 창구코밍 용접

- 창구코밍 용접 계수
관련 그림 추가

현 행

개 정 안

개 정 사유

표 3 : 기타 의장품에 대한 용접계수

표 3 : 기타 의장품에 대한 용접계수

선체구역	연결부	f_{weld}
창구덮개	수밀/유밀 연결부	0.48
	보강재의 끝단	0.38
	상기 이외	0.24
마스트, 대릭포스트, 크레인 받침대 등	갑판/갑판 하부 보강구조	0.43
갑판 기계류 받침대	갑판	0.24
계류 장비 받침대	갑판	0.43
덮개 형식 접근 개구를 위한 링	모든 곳	0.43
선측외판 문 및 수밀문의 보강	모든 곳	0.24
외판 및 수밀문의 프레임	모든 곳	0.43
환풍기 및 공기관의 코밍	갑판	0.43
환풍기 등, 피팅	모든 곳	0.24
환풍기, 공기관 등의 코밍과 갑판	갑판	0.43
배수구 및 배출구	갑판	0.55
불위크 스테이	갑판	0.24
불위크 판	갑판	0.43
보호난간, 스텐션	갑판	0.43
<신설>		
<신설>		
<신설>		
클리트 및 피팅	창구코밍 및 창구 덮개	<u>0.60⁽¹⁾</u>

선체구역	연결부	f_{weld}
창구덮개	수밀/유밀 연결부	0.48
	보강재의 끝단	0.38
	상기 이외	0.24
마스트, 대릭포스트, 크레인 받침대 등	갑판/갑판 하부 보강구조	0.43
갑판 기계류 받침대	갑판	0.24
계류 장비 받침대	갑판	0.43
덮개 형식 접근 개구를 위한 링	모든 곳	0.43
선측외판 문 및 수밀문의 보강	모든 곳	0.24
외판 및 수밀문의 프레임	모든 곳	0.43
환풍기 및 공기관의 코밍	갑판	0.43
환풍기 등, 피팅	모든 곳	0.24
환풍기, 공기관 등의 코밍과 갑판	갑판	0.43
배수구 및 배출구	갑판	0.55
불위크 스테이	갑판	0.24
불위크 판	갑판	0.43
보호난간, 스텐션	갑판	0.43
	셀가이드 이면 브래킷	<u>0.24</u>
	큰 브래킷	<u>0.43</u>
	래싱 브릿지, 컨테이너 스텐션	<u>PPW⁽¹⁾</u>
클리트 및 피팅	창구코밍 및 창구 덮개	<u>0.24⁽²⁾</u>

(1) 최소 용접 계수. $t_{as-built} > 11.5$ mm인 경우, l_{leg} 는 $0.62 t_{as-built}$ 를 넘을 필요는 없다. 설계에 따라 용입용접이 요구될 수 있다.

(1) PPW : [2.4.2]에 따른 부분 용입용접

(2) 최소 용접 계수. $t_{as-built} > 11.5$ mm인 경우, l_{leg} 는 $0.62 t_{as-built}$ 를 넘을 필요는 없다. 설계에 따라 용입용접이 요구될 수 있다.

- 기타 의장품에 대한 용접계수 추가

- 규칙 13편 CSR 개정 반영

현행	개정안	개정사유
<p style="text-align: center;">제 4 절 극후강판 적용</p> <p>1. 적용</p> <p>1.1 일반사항</p> <p>1.1.1 <생략></p> <p>1.1.2 <생략></p> <p>1.1.3 이 절의 요건은 상갑판 및 창구코밍 구조영역(즉, 상갑판, 창구옆코밍, 창구코밍 정판) 내의 종방향 구조부재에 대한 극후강판 적용을 위한 기본 개념을 제공한다.</p> <p>1.1.4 이 절의 요건은 [2], [3] 및 [4]에 규정된 조치의 적용은 [5]에 따라야 한다.</p> <p>1.1.5 <신설></p> <p>1.2 강종</p> <p>1.2.1 이 요건은 종방향 구조부재에 YP36, YP40 및 YP47 강판이 사용된 경우에 적용한다.</p> <p>1.2.2 <생략></p>	<p style="text-align: center;">제 4 절 극후강판 적용</p> <p>1. 적용</p> <p>1.1 일반사항</p> <p>1.1.1 <현행과 동일></p> <p>1.1.2 <현행과 동일></p> <p>1.1.3 이 절의 요건은 상갑판영역 내의 종방향 구조부재에 대한 극후강판 적용을 위한 기본 개념을 제공한다.</p> <p>1.1.4 이 절의 요건은 균열 발생 및 전파 방지를 위한 컨테이너선의 극후강판에 적용하는 다음 방법을 정의한다.</p> <p style="margin-left: 20px;">a) [2]의 비파괴검사</p> <p style="margin-left: 20px;">b) [3]의 인성증가용접</p> <p style="margin-left: 20px;">c) [4]의 취성균열정지 설계</p> <p>[2], [3] 및 [4]에 규정된 조치의 적용은 [5]에 따라야 한다.</p> <p><u>1.1.5</u> 이 절의 적용에서, 상갑판 영역은 상갑판, 창구옆코밍, 창구코밍정판 및 그에 부착된 종부재를 의미한다.</p> <p>1.2 강종</p> <p>1.2.1 이 요건은 <u>상갑판 영역의</u> 종방향 구조부재에 YP36, YP40 및 YP47 강판이 사용된 경우에 적용한다.</p> <p>1.2.2 <현행과 동일></p>	<p>UR S33 Rev. 2반영</p>

현행	개정안	개정사유
<p>1.2.3 YP47강판이 상갑판, 창구옆코밍, 창구코밍 정판과 같은 상갑판 영역의 종방향 구조부재와 그에 부착된 중부재에 사용되는 경우, YP47강판은 규칙 2편 1장 3절에 규정된 EH47이어야 한다.</p> <p>1.3 <생략></p> <p>2. ~ 3. <생략></p> <p>4. 취성균열 정지설계(5항의 안전조치 No. 3, 4 및 5)</p> <p>4.1 일반사항</p> <p>4.1.1 화물창 영역 내에는 취성균열 정지설계와 동일한 의미인 취성균열 전파방지를 위한 안전조치가 취해져야 한다.</p> <p>4.1.2 취성 균열 정지설계는 일반적으로 선체블록간의 맞대기 용접부에 적용된다. 그러나 균열은 이러한 연결부를 벗어나 발생 및 전파될 수 있으므로 [4.2.2.b]에 따라 적절한 안전조치가 고려되어야 한다.</p> <p>4.1.3 취성균열 정지강은 지침 2편 1장 3절의 정의에 따르며, 이 지침의 범위 내에서만 지침 2편 1장 3절의 요건은 YP36 및 YP40강에도 적용된다.</p> <p><신설></p> <p>4.2 취성균열 정지설계의 기능 요건</p> <p>취성균열 정지설계의 목적은 적절한 위치에서 균열의 전파를 정지시키고 선체거더의 대형파괴를 방지하기 위한 것이다.</p>	<p>1.2.3 YP47강판이 상갑판 영역의 종방향 구조부재에 사용되는 경우, YP47강판은 규칙 2편 1장 3절에 규정된 EH47-H이어야 한다.</p> <p>1.3 <현행과 동일></p> <p>2. ~ 3. <현행과 동일></p> <p>4. 취성균열 정지설계(5항의 안전조치 No. 3, 4 및 5)</p> <p>4.1 일반사항</p> <p>4.1.1 [4]에 기술된 취성균열 정지강은 5항의 안전조치 No. 3, 4 및 5의 조치를 취하고 상갑판 강재 등급이 YP40보다 높지 않은 경우에 적용할 수 있다. 그렇지 않으면 균열 시작 및 전파 방지를 위한 다른 조치는 우리 선급과 합의하여야 한다.</p> <p>4.1.2 화물창 영역 내에는 취성균열 전파방지를 위한 안전조치가 취해져야 한다. 취성균열 정지 설계는 이러한 조치를 사용한 설계를 의미한다.</p> <p>4.1.3 취성 균열 정지설계는 일반적으로 선체블록간의 맞대기 용접부에 적용된다. 그러나 균열은 이러한 연결부를 벗어나 발생 및 전파될 수 있으므로 [4.2.2.b]에 따라 적절한 안전조치가 고려되어야 한다.</p> <p>4.1.4 취성균열 정지강은 지침 2편 1장 3절의 정의에 따른다.</p> <p>4.2 취성균열 정지설계의 기능 요건</p> <p>취성균열 정지설계의 목적은 적절한 위치에서 균열의 전파를 정지시키고 선체거더의 대형파괴를 방지하기 위한 것이다.</p>	<p>UR S33 Rev. 2반영</p>

현행	개정안	개정사유
<p>4.2.1 취성균열의 시작점으로는 창구옆코밍과 상갑판의 선체 블록 간 맞대기 용접이음부를 고려하여야 한다.</p> <p>4.2.2 다음의 경우가 고려되어야 한다. a)~b) <생략> c) (b)의 ‘다른 용접부’는 다음을 포함한다. (그림 4 참조) ① 창구옆코밍(정판 포함)과 종부재의 필릿용접부 ② 창구옆코밍(정판, 종부재 포함)과 부착물의 필릿용접부(예, 창구옆코밍 정판과 창구덮개 패드판의 필릿용접부) ③ 창구옆코밍 정판과 창구옆코밍판의 필릿용접부 ④ 창구옆코밍판과 상갑판의 필릿용접부 ⑤ 상갑판과 내측선체/격벽의 필릿용접부 ⑥ 상갑판과 종부재의 필릿용접부 ⑦ 현측후판과 상갑판의 필릿용접부</p> <p>4.3 취성균열 정지설계의 개념 예 다음은 취성균열 정지설계의 인정 가능한 예로 간주된다. 상세한 설계배치는 우리 선급에 제출하여 승인을 받아야 한다. 다른 설계개념들도 우리 선급의 검토를 받고 인정될 수 있다.</p> <p>4.3.1 ~ 4.3.5 <생략></p>	<p>4.2.1 취성 균열 시작 및 전파가 가장 쉬운 위치는 창구옆코밍 혹은 상갑판의 블록간 맞대기 용접 결합부이다. 결합부가 정렬되는 블록 제작의 다른 위치는 맞대기 용접 결합부를 따라 균열 시작 및 전파될 가능성이 높을 수 있다.</p> <p>4.2.2 다음의 경우가 고려되어야 한다. a)~b) <현행과 동일> c) (b)의 ‘다른 용접’은 다음을 포함한다. (그림 4 참조) ① 창구옆코밍(정판 포함)과 종부재의 필릿용접 ② 창구옆코밍(정판, 종부재 포함)과 부착물의 필릿용접(예, 창구옆코밍 정판과 창구덮개 패드판의 필릿용접) ③ 창구옆코밍 정판과 창구옆코밍판의 필릿용접 ④ 창구옆코밍판과 상갑판의 필릿용접 ⑤ 상갑판과 내측선체/격벽의 필릿용접 ⑥ 상갑판과 종부재의 필릿용접 ⑦ 현측후판과 상갑판의 필릿용접</p> <p>4.3 취성균열 정지설계의 개념 예 다음은 취성균열 전파 방지를 위해 취성균열 정지설계에 사용할 수 있는 인정 가능한 예로 간주된다. 상세한 설계배치는 우리 선급에 제출하여 승인을 받아야 한다. 다른 조치도 우리 선급의 검토를 받고 인정될 수 있다.</p> <p>4.3.1 ~ 4.3.5 <현행과 동일></p>	<p>UR S33 Rev. 2반영</p>

현행	개정안	개정사유											
4.4 <신설>	<p>4.4 취성균열 정지강 선정</p> <p>4.4.1 컨테이너선 상갑판에 적용하는 취성균열 정지강은 표1에 따른다. BCA1 및 BCA2는 규칙 2편에서 정의한다.</p> <p>4.4.2 취성균열 정지강은 표1에 따라 두께 50mm를 초과하는 각각의 개발 구조부재에 대해서 선택되어야 한다.</p> <p style="text-align: center;">표 1 구조부재 및 두께에 따른 취성균열 정지강 요건</p> <table border="1" data-bbox="887 469 1666 737"> <thead> <tr> <th>구조부재⁽¹⁾</th> <th>두께 (mm)</th> <th>취성균열정지강</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>상갑판</td> <td>$50 < t \leq 100$</td> <td>BCA1의 YP36 혹은 YP40</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">창구옆코밍</td> <td>$50 < t \leq 80$</td> <td>BCA1의 YP40 혹은 YP47</td> </tr> <tr> <td>$80 < t \leq 100$</td> <td>BCA2의 YP40 혹은 YP47</td> </tr> </tbody> </table> <p>(비고) (1) 부착한 중부재 제외함</p> <p>4.4.3 표 1에 규정된 취성균열 정지강을 사용하는 경우, 창구옆코밍과 상갑판의 용접 결합부는 우리 선급이 인정하는 부분용입용접이어야 한다. 선박 블록 결합부 근처에서, 균열 전파 방지를 위한 추가 수단이 실행되고 우리 선급이 합의한 경우, 갑판 및 창구옆코밍 연결부에 대해 용접 세부 사항을 사용할 수 있다.</p>	구조부재 ⁽¹⁾	두께 (mm)	취성균열정지강	상갑판	$50 < t \leq 100$	BCA1의 YP36 혹은 YP40	창구옆코밍	$50 < t \leq 80$	BCA1의 YP40 혹은 YP47	$80 < t \leq 100$	BCA2의 YP40 혹은 YP47	UR S33 Rev. 2반영
구조부재 ⁽¹⁾	두께 (mm)	취성균열정지강											
상갑판	$50 < t \leq 100$	BCA1의 YP36 혹은 YP40											
창구옆코밍	$50 < t \leq 80$	BCA1의 YP40 혹은 YP47											
	$80 < t \leq 100$	BCA2의 YP40 혹은 YP47											

현 행

5. 극후강판의 사용에 대한 안전조치

표 2의 두께 및 항복강도는 창구코밍 구조에 적용되는 강재에 대한 것으로, 안전조치를 결정하는 기준이 된다. 만약 창구코밍 구조의 실제 시공 두께가 표 2의 값보다 작다면, 상부갑판의 강도 및 두께에 관계없이 안전조치는 요구되지 않는다.

표 2 ÷ 극후강판에 대한 조치

항복강도	두께(mm)	선택	안전조치
36			
40			
47(FCAW)			
47(EGW)			

번호	안전조치 내용
1	
2	
3	
4	
5	필릿 및 부착품 용접부와 같이 다른 용접부로부터 균열의 전파를 대비한 취성균열 정지설계(건조중).[4.3.1] 참조

<생략>

개 정 안

5. 극후강판의 사용에 대한 안전조치

표 2의 두께 및 항복강도는 창구옆코밍 및 창구코밍 정판에 대한 것으로, 안전조치를 결정하는 기준이 된다. 표 2의 두께 및 항복강도는 상갑판에는 적용되지 않는다. 만약 창구코밍 구조의 실제 시공 두께가 표 3의 값보다 작다면, 상부갑판의 강도 및 두께에 관계없이 안전조치는 요구되지 않는다.

표 2 극후강판에 대한 조치

항복강도	두께(mm)	선택	안전조치
36			
40			
47(FCAW)			
47(EGW)			

번호	안전조치 내용
1	
2	
3	
4	
5	필릿 및 부착품 용접부와 같이 다른 용접으로부터 균열의 전파를 대비한 취성균열 정지설계(건조중).[4.3.1] 참조

<현행과 동일>

개 정 사유

UR S33 Rev. 2반영

현행	개정안	개정사유
<p style="text-align: center;">13장 운항-신환기준 제 1 절 기본원칙 및 검사요건</p> <p>1. 기본원칙</p> <p>1.1 적용 <생략></p> <p>1.2 부식허용 개념 <생략></p> <p>1.3 문서화 요건</p> <p>1.3.1 도면</p> <p>1장 3절에 따라서 본선에 제공되어야 하는 도면은 각 구조요소에 대하여 2절에 정의된 건조두께 및 신환두께를 포함하여야 한다. 자발적인 추가 두께도 도면에 명확히 나타내야 한다.</p> <p>1.3.2 선체거터 단면특성</p> <p>본선에 제공되어야 하는 중앙형단면도는 모든 화물창의 대표적인 횡단면에 대하여 5장 1절에 따른 최소요구 선체거터 단면특성 값을 포함하여야 한다</p> <p>2. 선체검사요건</p> <p>2.1 일반사항</p> <p>2.1.1 최소 선체검사요건</p> <p>두께 계측을 포함하여 선급을 계속 유지하기 위한 최소 선체검사요건은 1편에 따른다.([1.1.4] 참조)</p>	<p style="text-align: center;">13장 운항-신환기준 제 1 절 기본원칙 및 검사요건</p> <p>1. 기본원칙</p> <p>1.1 적용 <현행과 동일></p> <p>1.2 부식허용 개념 <현행과 동일></p> <p><u>1.3 <삭제></u></p> <p><u>1.3.1 <삭제></u></p> <p><u>1.3.2 <삭제></u></p> <p>2. 선체검사요건</p> <p>2.1 일반사항</p> <p>2.1.1 최소 선체검사요건</p> <p>두께 계측을 포함하여 선급을 계속 유지하기 위한 최소 선체검사요건은 1편에 따른다.([1.1.4] 참조)</p>	<p>- 신환기준 개정으로 불필요한 도면 제출 및 표기 요건 삭제</p>

현행	개정안	개정사유
<p style="text-align: center;">제 2 절 허용기준</p> <p>기호</p> <p>$t_{as-built}$: 건조두께(mm) t_c : 부식 추가(mm) (3장 2절 참조) t_{res} : 예비두께(mm)로서 0.5 mm로 한다. $t_{vol-add}$: 자발적 추가두께(mm)</p> <p>1. <생략> 2. 신환기준 2.1 국부부식 2.1.1 국부구조부재의 신환두께 국부구조부재는 국부 지지부재 및 1차 지지부재를 포함한다. 계측된 두께 t_m가 다음 식에 의한 신환두께 t_{ren}보다 작을 경우 강제 신환을 하여야 한다. $t_{ren} = t_{as-built} - t_c - t_{vol-add}$</p>	<p style="text-align: center;">제 2 절 허용기준</p> <p>기호</p> <p>$t_{as-built}$: 건조 두께(mm) t_{c-m} : 감소 두께(mm) t_{res} : 예비 두께(mm)로서 0.5 mm로 한다. $t_{vol-add}$: 자발적 추가 두께(mm)</p> <p>1. <현행과 동일> 2. 신환기준 2.1 국부부식 2.1.1 국부구조부재의 신환두께 국부구조부재는 국부 지지부재 및 1차 지지부재를 포함한다. 계측된 두께 t_m가 다음 식에 의한 신환두께 t_{ren}보다 작을 경우 강제 신환을 하여야 한다. $t_{ren} = t_{as-built} - t_{c-m} - t_{vol-add}$ $t_{c-m} = (t_{as-built} - t_{vol-add}) C_{Wear-limit}$ $C_{Wear-limit} : \text{표 1에 따른 쇄모한도}$</p>	<p>- 감소 두께 기호 신설</p> <p>- 신환 두께 수정</p>

선급 및 강선규칙 개정(안)

(14 편 컨테이너선 구조규칙)



선 체 규 칙 개 발 팀

- 주요 개정 내용 -

(1) 2021.01.01. 일자 시행사항 (선박의 건조계약일 기준)

● 선급기술규칙 제/개정 요청서 반영

- UR S33 Rev. 2반영

현 행	개 정 안
제 12 장 건조 제 1 절 ~ 제 3 절 <생략> 제 4 절 극후강판 적용	제 12 장 건조 제 1 절 ~ 제 3 절 <생략> 제 4 절 극후강판 적용
1. 적용 1.1 일반사항 1.1.1 <생략> 1.1.2 <생략> 1.1.3 이 절의 요건은 상갑판 및 창구코밍 구조영역(즉, 상갑판, 창구옆코밍, 창구코밍 정판) 내의 종방향 구조부재에 대한 극후강판 적용을 위한 기본 개념을 제공한다. 1.1.4 이 절의 요건은 [2], [3] 및 [4]에 규정된 조치의 적용은 [5]에 따라야 한다. 1.1.5 <신설>	1. 적용 1.1 일반사항 1.1.1 <현행과 동일> 1.1.2 <현행과 동일> 1.1.3 이 절의 요건은 상갑판영역내의 종방향 구조부재에 대한 극후강판 적용을 위한 기본 개념을 제공한다. 1.1.4 이 절의 요건은 균열 발생 및 전파 방지를 위한 컨테이너선의 극후강판에 적용하는 다음 방법을 정의한다. a) [2]의 비파괴검사 b) [3]의 인성증가용접 c) [4]의 취성균열정지 설계 [2], [3] 및 [4]에 규정된 조치의 적용은 [5]에 따라야 한다. 1.1.5 이 절의 적용에서, 상갑판 영역은 상갑판, 창구옆코밍, 창구코밍정판 및 그에 부착된 종부재를 의미한다.
1.2 강종 1.2.1 이 요건은 종방향 구조부재에 YP36, YP40 및 YP47 강판이 사용된 경우에 적용한다. 1.2.2 <생략> 1.2.3 YP47강판이 상갑판, 창구옆코밍, 창구코밍 정판과 같은 상갑판 영역의 종방향 구조부재와 그에 부착된 종부재에 사용되는 경우, YP47강판은 규칙 2편 1장 3절에 규정된 EH47이어야 한다.	1.2 강종 1.2.1 이 요건은 상갑판 영역의 종방향 구조부재에 YP36, YP40 및 YP47 강판이 사용된 경우에 적용한다. 1.2.2 <현행과 동일> 1.2.3 YP47강판이 상갑판 영역의 종방향 구조부재에 사용되는 경우, YP47 강판은 규칙 2편 1장 3절에 규정된 EH47-H이어야 한다.

현행	개정안
<p>1.3 <생략> 2. ~ 3. <생략></p> <p>4. 취성균열 방지설계(5항의 안전조치 No. 3, 4 및 5)</p> <p>4.1 일반사항</p> <p>4.1.1 화물창 영역 내에는 취성균열 방지설계의 동일한 의미인 취성균열 전파방지를 위한 안전조치가 취해져야 한다.</p> <p>4.1.2 취성 균열 방지설계는 일반적으로 선체블록간의 맞대기 용접부에 적용된다. 그러나 균열은 이러한 연결부를 벗어나 발생 및 전파될 수 있으므로 [4.2.2.b]에 따라 적절한 안전조치가 고려되어야 한다.</p> <p>4.1.3 취성균열 방지강은 지침 2편 1장 3절의 정의에 따르며, 이 지침의 범위 내에서만 지침 2편 1장 3절의 요건은 YP36 및 YP40강에도 적용된다.</p> <p>4.2 취성균열 방지설계의 기능 요건 취성균열 방지설계의 목적은 적절한 위치에서 균열의 전파를 정지시키고 선체거더의 대형파괴를 방지하기 위한 것이다.</p> <p>4.2.1 취성균열의 시작점으로는 창구옆코밍과 상갑판의 선체 블록 간 맞대기 용접이음부를 고려하여야 한다.</p>	<p>1.3 <현행과 동일> 2. ~ 3. <현행과 동일></p> <p>4. 취성균열 방지설계(5항의 안전조치 No. 3, 4 및 5)</p> <p>4.1 일반사항</p> <p>4.1.1 [4]에 기술된 취성균열 방지강은 5항의 안전조치 No. 3, 4 및 5의 조치를 취하고 <u>상갑판 강제 등급이 YP40보다 높지 않은 경우에 적용할 수 있다. 그렇지 않으면 균열 시작 및 전파 방지를 위한 다른 조치는 우리 선급과 합의하여야 한다.</u></p> <p>4.1.2 화물창 영역 내에는 취성균열 전파방지를 위한 안전조치가 취해져야 한다. <u>취성균열 방지 설계는 이러한 조치를 사용한 설계를 의미한다.</u></p> <p>4.1.3 취성 균열 방지설계는 일반적으로 선체블록간의 맞대기 용접부에 적용된다. 그러나 균열은 이러한 연결부를 벗어나 발생 및 전파될 수 있으므로 [4.2.2.b]에 따라 적절한 안전조치가 고려되어야 한다.</p> <p>4.1.4 취성균열 방지강은 지침 2편 1장 3절의 정의에 <u>따른다.</u></p> <p>4.2 취성균열 방지설계의 기능 요건 취성균열 방지설계의 목적은 적절한 위치에서 균열의 전파를 정지시키고 선체거더의 대형파괴를 방지하기 위한 것이다.</p> <p>4.2.1 취성 균열 시작 및 전파가 가장 쉬운 위치는 <u>창구옆코밍 혹은 상갑판의 블록간 맞대기 용접 결합부이다. 결합부가 정렬되는 블록 제작의 다른 위치는 맞대기 용접 결합부를 따라 균열 시작 및 전파될 가능성이 높을 수 있다.</u></p>

현행	개정안
<p>4.2.2 다음의 경우가 고려되어야 한다. a)~b) <생략> c) (b)의 '다른 용접부'는 다음을 포함한다. (그림 4 참조) ① 창구옆코밍(정판 포함)과 종부재의 필릿용접부 ② 창구옆코밍(정판, 종부재 포함)과 부착물의 필릿용접부(예, 창구옆코밍 정판과 창구덮개 페드판의 필릿용접부) ③ 창구옆코밍 정판과 창구옆코밍판의 필릿용접부 ④ 창구옆코밍판과 상감판의 필릿용접부 ⑤ 상감판과 내측선체/격벽의 필릿용접부 ⑥ 상감판과 종부재의 필릿용접부 ⑦ 현측후판과 상감판의 필릿용접부</p> <p>4.3 취성균열 방지설계의 개념 예 다음은 취성균열 방지설계의 인정 가능한 예로 간주된다. 상세한 설계배치는 우리 선급에 제출하여 승인을 받아야 한다. 다른 설계개념들도 우리 선급의 검토를 받고 인정될 수 있다.</p> <p>4.3.1 ~ 4.3.5 <생략></p>	<p>4.2.2 다음의 경우가 고려되어야 한다. a)~b) <현행과 동일> c) (b)의 '다른 용접'은 다음을 포함한다. (그림 4 참조) ① 창구옆코밍(정판 포함)과 종부재의 필릿용접 ② 창구옆코밍(정판, 종부재 포함)과 부착물의 필릿용접(예, 창구옆코밍 정판과 창구덮개 페드판의 필릿용접) ③ 창구옆코밍 정판과 창구옆코밍판의 필릿용접 ④ 창구옆코밍판과 상감판의 필릿용접 ⑤ 상감판과 내측선체/격벽의 필릿용접 ⑥ 상감판과 종부재의 필릿용접 ⑦ 현측후판과 상감판의 필릿용접</p> <p>4.3 취성균열 방지설계의 개념 예 다음은 취성균열 방지설계를 위해 취성균열 방지설계에 사용할 수 있는 인정 가능한 예로 간주된다. 상세한 설계배치는 우리 선급에 제출하여 승인을 받아야 한다. 다른 조치도 우리 선급의 검토를 받고 인정될 수 있다.</p> <p>4.3.1 ~ 4.3.5 <현행과 동일></p>

현 행	개 정 안											
4.4 <신설>	<p>4.4 취성균열 정지강 선정</p> <p>4.4.1 컨테이너선 상갑판에 적용하는 취성균열 정지강은 표1에 따른다. BCA1 및 BCA2는 규칙 2편에서 정의한다.</p> <p>4.4.2 취성균열 정지강은 표1에 따라 두께 50mm를 초과하는 각각의 개발 구조부재에 대해서 선택되어야 한다.</p> <p style="text-align: center;">표 1 구조부재 및 두께에 따른 취성균열 정지강 요건</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">구조부재⁽¹⁾</th> <th style="text-align: center;">두께(mm)</th> <th style="text-align: center;">취성균열정지강</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">상갑판</td> <td style="text-align: center;">$50 < t \leq 100$</td> <td style="text-align: center;">BCA1의 YP36 혹은 YP40</td> </tr> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center;">창구옆코밍</td> <td style="text-align: center;">$50 < t \leq 80$</td> <td style="text-align: center;">BCA1의 YP40 혹은 YP47</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">$80 < t \leq 100$</td> <td style="text-align: center;">BCA2의 YP40 혹은 YP47</td> </tr> </tbody> </table> <p>(비고) (1) 부착한 증보강재 제외함</p> <p>4.4.3 표 1에 규정된 취성균열 정지강을 사용하는 경우, 창구옆코밍과 상갑판의 용접 결합부는 우리 선급이 인정하는 부분용입용접이어야 한다.</p> <p>선박 블록 결합부 근처에서, 균열 전파 방지를 위한 추가 수단이 실행되고 우리 선급이 합의한 경우, 갑판 및 창구옆코밍 연결부에 대체 용접 세부 사항을 사용할 수 있다.</p>	구조부재 ⁽¹⁾	두께(mm)	취성균열정지강	상갑판	$50 < t \leq 100$	BCA1의 YP36 혹은 YP40	창구옆코밍	$50 < t \leq 80$	BCA1의 YP40 혹은 YP47	$80 < t \leq 100$	BCA2의 YP40 혹은 YP47
구조부재 ⁽¹⁾	두께(mm)	취성균열정지강										
상갑판	$50 < t \leq 100$	BCA1의 YP36 혹은 YP40										
창구옆코밍	$50 < t \leq 80$	BCA1의 YP40 혹은 YP47										
	$80 < t \leq 100$	BCA2의 YP40 혹은 YP47										

현 행	개 정 안																																																																
<p>5. 극후강판의 사용에 대한 안전조치</p> <p>표 1의 두께 및 항복강도는 <u>창구코밍 구조에 적용되는 강재</u>에 대한 것으로, 안전조치를 결정하는 기준이 된다. 만약 <u>창구코밍 구조의 실제 시공 두께가 표 1의 값보다 작다면</u>, 상부갑판의 강도 및 두께에 관계없이 안전조치는 요구되지 않는다.</p> <p style="text-align: center;">표 1 극후강판에 대한 조치</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">항복강도</th> <th style="width: 15%;">두께(mm)</th> <th style="width: 15%;">선택</th> <th style="width: 15%;">안전조치</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">36</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">40</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">47(FCAW)</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">47(EGW)</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">번호</th> <th style="width: 90%;">안전조치 내용</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">4</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">5</td> <td>필릿 및 부착품 용접부와 같이 다른 용접부로부터 균열의 전파를 대비한 취성균열 방지설계(건조중).[4.3.1] 참조</td> </tr> </tbody> </table> <p><생략></p>	항복강도	두께(mm)	선택	안전조치	36				40				47(FCAW)				47(EGW)				번호	안전조치 내용	1		2		3		4		5	필릿 및 부착품 용접부와 같이 다른 용접부로부터 균열의 전파를 대비한 취성균열 방지설계(건조중).[4.3.1] 참조	<p>5. 극후강판의 사용에 대한 안전조치</p> <p>표 2의 두께 및 항복강도는 <u>창구옆코밍 및 창구코밍 정판</u>에 대한 것으로, 안전조치를 결정하는 기준이 된다. 표 2의 두께 및 항복강도는 <u>상갑판에는 적용되지 않는다</u>. 만약 <u>창구옆코밍 및 창구코밍 정판의 실제 시공 두께가 표 2의 값보다 작다면</u>, 상갑판의 강도 및 두께에 관계없이 안전조치는 요구되지 않는다.</p> <p style="text-align: center;">표 2 극후강판에 대한 조치</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">항복강도</th> <th style="width: 15%;">두께(mm)</th> <th style="width: 15%;">선택</th> <th style="width: 15%;">안전조치</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">36</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">40</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">47(FCAW)</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">47(EGW)</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">번호</th> <th style="width: 90%;">안전조치 내용</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">4</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">5</td> <td>필릿 및 부착품 용접부와 같이 다른 용접으로부터 균열의 전파를 대비한 취성균열 방지설계(건조중).[4.3.1] 참조</td> </tr> </tbody> </table> <p><현행과 동일></p>	항복강도	두께(mm)	선택	안전조치	36				40				47(FCAW)				47(EGW)				번호	안전조치 내용	1		2		3		4		5	필릿 및 부착품 용접부와 같이 다른 용접으로부터 균열의 전파를 대비한 취성균열 방지설계(건조중).[4.3.1] 참조
항복강도	두께(mm)	선택	안전조치																																																														
36																																																																	
40																																																																	
47(FCAW)																																																																	
47(EGW)																																																																	
번호	안전조치 내용																																																																
1																																																																	
2																																																																	
3																																																																	
4																																																																	
5	필릿 및 부착품 용접부와 같이 다른 용접부로부터 균열의 전파를 대비한 취성균열 방지설계(건조중).[4.3.1] 참조																																																																
항복강도	두께(mm)	선택	안전조치																																																														
36																																																																	
40																																																																	
47(FCAW)																																																																	
47(EGW)																																																																	
번호	안전조치 내용																																																																
1																																																																	
2																																																																	
3																																																																	
4																																																																	
5	필릿 및 부착품 용접부와 같이 다른 용접으로부터 균열의 전파를 대비한 취성균열 방지설계(건조중).[4.3.1] 참조																																																																

선급 및 강선규칙 개정(안)(국문)

14편 컨테이너선 구조규칙



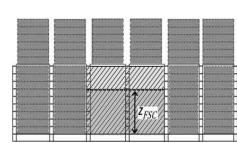

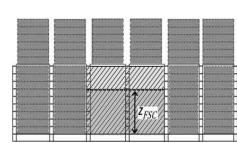

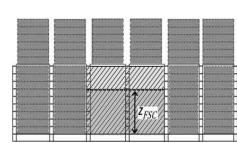

2021. 2.
선체규칙개발팀

현행	개정안	개정사유
<p>〈신설〉</p>	<p style="text-align: center;">부록 14-1 화물창 화재 시 소화를 위한 담수조건의 강도평가</p> <p>1. 일반사항</p> <p>1.1 적용</p> <p>1.1.1 범위 이 부록은 규칙에 추가하여 지침 8편 부록 8-9 405.의 5항에 따라 화물창 내의 화재 시 소화를 위하여 담수 요건을 갖추는 컨테이너선의 강도평가에 적용한다. 여기서 '담수'란 화물창에 물을 채우는 것을 의미한다.</p> <p>1.1.2 제한 화물창 담수조건은 사고 상태로 간주하여 설계하중 및 허용기준을 적용한다. 선박은 비손상 상태로서, 횡경사가 없는 상태를 가정한다.</p> <p>1.2 적하지침서 및 적하지침기기</p> <p>1.2.1 적하지침서 적하지침서에는 이 부록에 따라 강도평가 된 각 화물창의 담수가능수위가 명시되어야 한다. 담수 시에는 적하지침기기에 실제 적하상태 및 담수 수위를 입력하고 [2.2]의 허용 종굽힘 모멘트 및 전단력을 초과하지 않음을 확인하도록 적하지침서에 명시하여야 한다.</p> <p>1.2.2 적하지침기기 적하지침기기에는 지정된 계측점에서, 임의의 화물창이 완전히 또는 부분적으로 담수되었을 때 정수중 수직 굽힘 모멘트, 정수중 수직 전단력 및 비손상 복원성을 확인할 수 있는 기능이 탑재되어야 한다.</p> <p style="text-align: center;">〈계속〉</p>	

현행	개정안	개정사유
<p>〈신설〉</p>	<p>2. 하중</p> <p>2.1 적용</p> <p>2.1.1 이 조항에서 언급되지 않은 사항은 규칙 4장을 참조한다.</p> <p>2.1.2 강도 평가 계수 담수 시 강도 평가에 사용하는 강도 평가 계수 f_{ps}는 0.8을 사용한다.</p> <p>2.2 선체 거더 하중</p> <p>2.2.1 담수 시 정수중 수직 허용 굽힘 모멘트 담수 시 정수중 수직 허용 굽힘 모멘트 M_{sw-FSC}는 다음 식과 같이 계산한다. $M_{sw-FSC} = M_{sw} + M_{wv}(1 - f_{ps})$ M_{sw} : 고려하는 선체 횡단면에서 항해시 수직 정수중 허용 굽힘모멘트(kNm). 규칙 4장 4절 [2.2.2]에 따른다. M_{wv} : 고려하는 선체 횡단면에서 항해시 수직 파랑 굽힘모멘트(kNm). 규칙 4장 4절 [3.2.1]에 따른다. f_{ps} : 담수 시의 강도 평가 계수. [2.1.2]에 따른다.</p> <p>2.2.2 담수 시 정수중 수직 허용 전단력 담수 시 정수중 수직 허용 전단력 Q_{sw-FSC}는 다음 식과 같이 계산한다. $Q_{sw-FSC} = Q_{sw} + Q_{wv}(1 - f_{ps})$ Q_{sw} : 고려하는 선체 횡단면에서 항해시 정수중 허용 전단력(kN). 규칙 4장 4절 [2.3.1]에 따른다. Q_{wv} : 고려하는 선체 횡단면에서 항해시 수직 파랑 전단력(kN). 규칙 4장 4절 [3.3.1]에 따른다. f_{ps} : 담수 시의 강도 평가 계수. [2.1.2]에 따른다.</p> <p style="text-align: center;">〈계속〉</p>	

현행	개정안	개정사유
<p>〈신설〉</p>	<p>2.3 내부 하중</p> <p>2.3.1 담수 시 강도평가를 위한 압력</p> <p>[2.4]의 담수 시 정적 설계 하중(S) 시나리오에 대하여, 화물창 구획 수밀 경계의 임의 하중점에 작용하는 담수로 인한 내부압력(kN/m²)은 다음 식에 의한다.</p> $P_{in} = P_{FSC}$ $P_{FSC} = \rho g h$ <p>ρ : 해수밀도, 1.025 t/m³</p> <p>g : 중력가속도, 9.81 m/s²</p> <p>h : 담수 시의 압력 높이로서 다음에 따른다 (m).</p> $h = z_{FSC} - z$ <p>z_{FSC} : 담수 가능 수위로서 내저판 상면으로부터의 높이 (m).</p> <p>z : 내저판 상면으로부터 하중점까지의 높이 (m).</p> <p style="text-align: center;">〈계속〉</p>	

현행	개정안	개정사유																																						
<p>〈신설〉</p>	<p>2.4 설계 하중 시나리오</p> <p>2.4.1 담수 시 강도평가에 대한 설계 하중 시나리오 담수 시 설계 하중 시나리오는 표 1에 따른다.</p> <p style="text-align: center;">표 1: 담수 시 강도평가에 대한 설계 하중 시나리오</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="2">설계 하중 시나리오</th> <th>담수 상태</th> </tr> <tr> <th colspan="2">하중 성분</th> <th>사고하중 (A)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">선체 거더</td> <td><i>VBM</i></td> <td>M_{sw-FSC}</td> </tr> <tr> <td><i>HBM</i></td> <td>-</td> </tr> <tr> <td><i>VSF</i></td> <td>-</td> </tr> <tr> <td><i>TM</i></td> <td>-</td> </tr> <tr> <td rowspan="9">국부 하중</td> <td rowspan="2">P_{ex}</td> <td>외부 갑판(그린하중)</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>선체 외곽(envelope)</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">P_{in}</td> <td>평형수 탱크</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>기타 탱크</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>담수 구획의 경계</td> <td>P_{FSC}</td> </tr> <tr> <td>F_{con}</td> <td>컨테이너</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">P_{dk}</td> <td>건구역의 내부 갑판</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>외부 갑판(분포하중)</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>외부 갑판(집중하중)</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">〈계속〉</p>	설계 하중 시나리오		담수 상태	하중 성분		사고하중 (A)	선체 거더	<i>VBM</i>	M_{sw-FSC}	<i>HBM</i>	-	<i>VSF</i>	-	<i>TM</i>	-	국부 하중	P_{ex}	외부 갑판(그린하중)	-	선체 외곽(envelope)	-	P_{in}	평형수 탱크	-	기타 탱크	-	담수 구획의 경계	P_{FSC}	F_{con}	컨테이너	-	P_{dk}	건구역의 내부 갑판	-	외부 갑판(분포하중)	-	외부 갑판(집중하중)	-	
설계 하중 시나리오		담수 상태																																						
하중 성분		사고하중 (A)																																						
선체 거더	<i>VBM</i>	M_{sw-FSC}																																						
	<i>HBM</i>	-																																						
	<i>VSF</i>	-																																						
	<i>TM</i>	-																																						
국부 하중	P_{ex}	외부 갑판(그린하중)	-																																					
		선체 외곽(envelope)	-																																					
	P_{in}	평형수 탱크	-																																					
		기타 탱크	-																																					
		담수 구획의 경계	P_{FSC}																																					
	F_{con}	컨테이너	-																																					
	P_{dk}	건구역의 내부 갑판	-																																					
		외부 갑판(분포하중)	-																																					
		외부 갑판(집중하중)	-																																					

현행	개정안	개정사유																																					
<p>〈신설〉</p>	<p>2.5 적하 상태</p> <p>2.5.1 담수 시 화물창 강도 평가를 위한 적재 조건 담수 시의 화물창 강도 평가를 위해 고려해야 할 적하 상태는 표 2에 주어진다.</p> <p style="text-align: center;">표 2 : 담수 시 화물창의 강도 평가를 위한 하중 조건</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="3" style="width: 10%;">번호</th> <th rowspan="3" style="width: 15%;">적하 상태</th> <th colspan="4">정수중 하중</th> <th>동적 하중</th> </tr> <tr> <th rowspan="2" style="width: 5%;">흘수</th> <th colspan="2" style="width: 20%;">컨테이너하중</th> <th rowspan="2" style="width: 10%;">% of perm. SWBM</th> <th rowspan="2" style="width: 10%;">% of perm. SWSF</th> <th rowspan="2" style="width: 10%;">중양 화물창 구역</th> </tr> <tr> <th style="width: 10%;">화물창</th> <th style="width: 10%;">창구덮개 상부</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="7" style="text-align: center;">담수 상태</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">A2</td> <td style="text-align: center;">  </td> <td style="text-align: center;">T_{SC}</td> <td>중양 화물창: 담수 인접한 화물창: 40t/FEU 모든 평형수 탱크: 공창</td> <td style="text-align: center;">40ft 컨테이너 적재하중</td> <td style="text-align: center;">100% (새깅 또는 최소 호깅)</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">Static</td> </tr> <tr> <td colspan="2">  </td> <td colspan="5"></td> </tr> </tbody> </table> <p>3. 선체국부 구조치수</p> <p>3.1 적용</p> <p>3.1.1 규칙 6장에 따라 담수 시 화물창 구역에 대한 선체국부 구조치수를 평가한다.</p> <p style="text-align: center;">〈계속〉</p>	번호	적하 상태	정수중 하중				동적 하중	흘수	컨테이너하중		% of perm. SWBM	% of perm. SWSF	중양 화물창 구역	화물창	창구덮개 상부	담수 상태							A2		T_{SC}	중양 화물창: 담수 인접한 화물창: 40t/FEU 모든 평형수 탱크: 공창	40ft 컨테이너 적재하중	100% (새깅 또는 최소 호깅)	-	Static								
번호	적하 상태			정수중 하중				동적 하중																															
				흘수	컨테이너하중		% of perm. SWBM	% of perm. SWSF	중양 화물창 구역																														
		화물창	창구덮개 상부																																				
담수 상태																																							
A2		T_{SC}	중양 화물창: 담수 인접한 화물창: 40t/FEU 모든 평형수 탱크: 공창	40ft 컨테이너 적재하중	100% (새깅 또는 최소 호깅)	-	Static																																
																																							

현행	개정안	개정사유												
<p>〈신설〉</p>	<p>3.2 설계 하중 조합</p> <p>3.2.1 담수 시 판, 보강재 및 1차 지지부재의 설계하중조합 담수 시 화물창 구역의 판, 보강재 및 1차 지지부재에 대한 설계 하중조합은 표 3에 따른다.</p> <p style="text-align: center;">표 3: 담수 시 설계 하중 조합</p> <table border="1" data-bbox="409 483 1641 584"> <thead> <tr> <th>구조 부재</th> <th>설계하중조합</th> <th>하중성분</th> <th>흘수</th> <th>설계하중</th> <th>적하상태</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>화물창 구역</td> <td>FD-2</td> <td>P_{in}</td> <td>-</td> <td>A</td> <td>담수상태</td> </tr> </tbody> </table> <p>4. 화물창 구조 해석</p> <p>4.1 적용</p> <p>4.1.1 규칙 7장 1절 및 2절에 따라 담수 시 화물창 구조 해석을 수행한다.</p> <p>4.2 설계하중 조합</p> <p>4.2.1 담수 시 화물창 구조 해석을 위한 하중 조건은 표 2에 따른다.</p> <p>4.3 내부하중</p> <p>4.3.1 담수 시 내부압력 내부압력은 표 1의 담수 상태 설계하중시나리오에 대하여 [2.3.1]에 따라 계산한다.</p> <p style="text-align: center;">〈계속〉</p>	구조 부재	설계하중조합	하중성분	흘수	설계하중	적하상태	화물창 구역	FD-2	P_{in}	-	A	담수상태	
구조 부재	설계하중조합	하중성분	흘수	설계하중	적하상태									
화물창 구역	FD-2	P_{in}	-	A	담수상태									

현행	개정안	개정사유
<p>〈신설〉</p>	<p>4.4 선체거더 하중</p> <p>4.4.1 선체거더 하중은 표 2에 따른 정수중 선체거더 수직 굽힘모멘트를 적용한다.</p> <p>4.4.2 담수 시 목표 선체거더 수직 굽힘모멘트 주어진 유한요소 하중조합에 대한 종방향 위치에서의 목표 선체거더 수직 굽힘모멘트 M_{v-targ}는 다음에 따른다. $M_{v-targ} = M_{sw-FSC}$ (kNm) M_{sw-FSC} : [2.2.1]에 따른 담수상태에 대한 고려하는 종방향 위치에서의 허용 정수중 굽힘모멘트 (kNm) M_{v-targ}의 값은 표 2에 따른 하중 조건에 대한 각 개별 화물창의 중앙부에서의 최대 선체거더 굽힘모멘트이다.</p> <p>4.5 대체 평가방법</p> <p>4.5.1 담수 시 1차 지지부재의 강도평가 담수 시 1차 지지부재의 강도를 평가하는데 있어서 비선형 유한요소해석을 이용하여 재료의 소성을 고려하는 방법을 대체 평가방법으로 사용할 수 있다. 이 경우 사전에 평가 절차 및 방법을 우리선급에 제출하여 협의하여야 한다.</p>	