

# 선급 및 강선규칙 적용지침 개정(안)

(저인화점연료선박 규칙 적용지침 )

-외부의견조회-

2019. 10.



선 체 규 칙 개 발 팀

## - 주 요 개 정 내 용 -

(1) 2020.01.01. 일자 시행사항 (선박의 건조계약일 기준)

- 회보 발행 예정 -

◎ 선급기술규칙 제/개정 요청서 반영

현행	개정안	개정사유
<p><b>제 6 장 연료격납설비</b></p> <p><b>제 3 절 &lt;생략&gt;</b></p> <p><b>제 4 절 액화가스연료 격납</b></p> <p>408. &lt;생략&gt;</p> <p>413. 재료 및 제작</p> <p>1. ~ 5. &lt;생략&gt;</p> <p>6. &lt;신설&gt;</p>	<p><b>제 6 장 연료격납설비</b></p> <p><b>제 3 절 &lt;현행과 동일&gt;</b></p> <p><b>제 4 절 액화가스연료 격납</b></p> <p>408. &lt;현행과 동일&gt;</p> <p>413. 재료 및 제작</p> <p>1. ~ 5. &lt;현행과 동일&gt;</p> <p>6. 고망간강을 액화천연가스(LNG) 연료 탱크에 사용하는 경우에는 <b>부록 2</b>에 따른다. (2020)</p>	<p>- MSC.1/Circ.1599 Annex, Interim Guidelines을 반영하여 고망간강 규정 신설</p>

현행	개정안	개정사유
<p><b>부록 1 &lt;생략&gt;</b></p> <p><b>부록 2 극저온용 고망간강 &lt;신설&gt;</b></p>	<p><b>부록 1 &lt;현행과 동일&gt;</b></p> <p><b>부록 2 극저온용 고망간강</b></p> <p><b>제 1 절 일반사항</b></p> <p><b>101. 범위</b></p> <p>1. 이 부록은 <u>저인화점연료선박 규칙 6장 412에 정의된 설계 조건을 준수하기 위하여, 극저온용 고망간강을 사용하는 연료 탱크의 설계 및 시공에 대하여 실질적인 정보를 설계자와 제조자에게 제공한다.</u></p> <p><b>102. 적용</b></p> <p>1. 이 부록은 <u>저인화점연료선박 규칙</u>을 대체하기 위한 것이 아니다. 이 부록은 <u>저인화점연료선박 규칙</u>을 준수하는 연료 탱크의 설계 및 제작 시 고망간강 사용방법에 대한 보완적인 지침으로 사용한다.</p> <p><b>103. 용어 정의</b></p> <p>1. <u>언더매치용접부(Under-matched welds)</u>라 함은 용접 금속이 모재보다 낮은 항복강도 또는 인장강도를 갖는 용접 연결부를 말한다.</p> <p><b>제 2 절 적용</b></p> <p><b>201. 설계적용</b></p> <p>1. <u>하중 조건 및 설계 조건은 저인화점연료선박 규칙 6장 412에 따라야 한다.</u></p> <p>2. <u>고망간강 안전율은(저인화점연료선박 규칙 6장 415 참조), 오스테나이트강 안전율을 모재 및 용접부에 적용한다.</u></p>	<p>* MSC.1/Circ.1599 Annex Interim guidelines 반영</p> <p>Interim guideline Part I</p> <p>Interim guideline Part I, 1. Scope</p> <p>Interim guideline Part I, 2. Application</p> <p>Interim guideline Part I, 3. Definition</p> <p>Interim guideline Part III</p> <p>Interim guideline Part III, 10.1 General</p>

현	행	개 정 안	개 정 사 유																
		<div>202. 극한설계조건</div> <div>1. 고망간강은 언더매치용접부를 갖는다. 항복 강도 및 인장 강도의 설계 값은 모재 및 용접 조건의 최소 기계적 물성치에 기초한다. 언더매치용접부인 경우, 용접 인장강도 합격 기준은 <u>저인화점연료선박 규칙 16장 303.5.(1)</u>을 따른다.</div> <div>203. 좌굴강도</div> <div>1. 좌굴강도 해석은 우리선급이 인정하는 기준을 따라야 한다. <u>저인화점연료선박 규칙 6장 401.6</u>에 정의된 기능 하중을 고려하여야 한다. 필요 시, 설계 공차를 고려하고 <u>저인화점연료선박 규칙 16장 402</u>의 강도 평가에 포함하여야 한다.</div> <div>204. 피로설계조건</div> <div>1. 모재 및 맞대기 용접부에 대한 피로설계 선도는 IIW D-선도를 사용한다.</div> <div>2. 맞대기 이외 용접부에 대한 피로설계 선도는 선급과 협의하여야 한다.</div> <div>3. 표 1의 설계 선도는 97.6% 생존확률에 기초한다.</div> <div>표 1 공기 중 S-N 선도</div> <table><tr><th rowspan="2">S-N 선도</th><th colspan="2"><math>N \leq 10^7</math> 사이클</th><th><math>N &gt; 10^7</math> 사이클</th><th><math>10^7</math> 사이클에서 피로한계 (MPa)</th><th rowspan="2">두께지수 k</th></tr><tr><th><math>m_1</math></th><th><math>\log \bar{a}_1</math></th><th><math>\frac{\log \bar{a}_2}{m_2 = 5.0}</math></th><th></th></tr><tr><td>D</td><td>3.0</td><td>12.164</td><td>15.606</td><td>52.63</td><td>0.20</td></tr></table>	S-N 선도	$N \leq 10^7$ 사이클		$N > 10^7$ 사이클	$10^7$ 사이클에서 피로한계 (MPa)	두께지수 k	$m_1$	$\log \bar{a}_1$	$\frac{\log \bar{a}_2}{m_2 = 5.0}$		D	3.0	12.164	15.606	52.63	0.20	<div>Interim guideline Part III, 10.2 Ultimate design condition</div> <div>Interim guideline Part III, 10.3 Bucking strength</div> <div>Interim guideline Part III, 10.4 Fatigue design condition</div> <div>Interim guideline Part III, 10.4 Fatigue design condition, Table 4</div>
S-N 선도	$N \leq 10^7$ 사이클			$N > 10^7$ 사이클	$10^7$ 사이클에서 피로한계 (MPa)	두께지수 k													
	$m_1$	$\log \bar{a}_1$	$\frac{\log \bar{a}_2}{m_2 = 5.0}$																
D	3.0	12.164	15.606	52.63	0.20														

현행	개정안	개정사유
	<p><b>205. 파괴역학해석</b></p> <p>1. 부분 2차 방법이 적용된 연료 탱크에 대한 파괴역학 해석은 <b>저인화점연료선박 규칙</b>을 따라야 한다.</p> <p>2. 파괴역학 물성치는 우리선급이 인정하는 기준을 따라서 표시하여야 한다. 재료에 따라, 탱크시스템에서 예측되는 하중속도와 유사한 조건의 파괴인성특성이 필요하다. 피로균열 전파율 특성은 관련 서비스 조건에 대한 탱크 재료 및 용접부에 대해 문서화되어야 한다. 이러한 특성은 균열선단에서의 피로균열전파율과 응력강도변화, <math>\Delta K</math>를 관련짓는 인정된 파괴역학법을 사용하여 표현하여야 한다. 피로균열전파율을 선택할 때, 정하중에 의해 생성되는 응력 영향을 고려하여야 한다.</p> <p>3. 매우 높은 정적 하중이 가해지는 경우, 연성파괴역학 해석같은 대안 방법을 고려하여야 한다.</p> <p>4. 부분 2차 방법이 적용되는 독립형탱크 형식 B(<b>저인화점연료선박 규칙 16장 415.2.(3). (다)</b>)에 대해서 파괴역학해석이 요구된다. 또한 파괴역학해석은 피로 및 균열전파특성에 대한 적합성을 나타내기 위해 관련 있는 다른 탱크 형식에도 필요할 수 있다. 파괴역학 해석에 사용되는 균열개구선단변위(CTOD)는 재료가 적용하기에 적합하다고 판단할 수 있는 중요한 특성이 될 수 있다.</p>	<p>Interim guideline Part III, 10.5 Fracture mechanics analyses</p>

현행	개정안	개정사유
	<p><b>206. 용접</b></p> <p>1. 용접은 <u>저인화점연료선박 규칙 16장 3절</u>을 따른다.</p> <p>2. 용접에 대해서 다음 사항을 고려할 수 있다:</p> <p>(1) 생산 중 입열을 줄이기 위해:</p> <p>(A) 플럭스코어아크용접(FCAW)을 적용 시 첫 번째 루트패스에 특별히 주의하여야 한다. 낮은 전류를 고려하여야 한다.</p> <p>(B) 용접 입열을 30kJ/cm이하로 사용하여야 한다.</p> <p>(2) 용접과 노즐 사이 거리는 용융풀 근처에서 산소 함량을 줄이기 위해 최소로 유지하여야 한다.</p> <p>(3) FCAW 용접가스 조성은 아르곤 가스와 이산화탄소 가스의 80/20 혼합이어야 한다.</p> <p>(4) 유해한 용접흠에 대한 노출을 줄이기 위해 적절히 환기하여야 한다.</p> <p><b>207. 비파괴검사</b></p> <p>1. 비파괴검사 범위는 <u>저인화점연료선박 규칙 16장 306</u>을 따라야 한다. 비파괴검사 절차는 우 리선급이 인정하는 기준을 따르며 선급 확인을 받아야 한다. 오스테나이트강에 대한 일 반적으로 적용할 수 있는 적절한 비파괴검사 절차가 사용되어야 한다.</p> <p><b>208. 내식성</b></p> <p>1. <u>고망간강은 304 스테인리스강과 같이 매우 강한 내부식성 재료로 간주되지 않는다. 가동 하지 않는 액화천연가스 연료 탱크의 경우, 부식이 일어나지 않는 환경을 유지하여야 한다.</u></p>	<p>Interim guideline Part III, 10.6 Welding</p> <p>Interim guideline Part III, 10.7 Non-destructive testing</p> <p>Interim guideline Part III, 10.8 Corrosion resistance</p>