

3. 금속 분야

(제2편 재료 및 용접)

선급 및 강선규칙 개정(안)

(규칙 2 편 재료 및 용접)



- 주요 개정 내용 -

(1) 2021.01.01. 일자 시행사항 (재료 및 용접의 승인 신청일 또는 선박의 건조계약일 기준)

- 회보 발행 예정 -

◎ IACS UR W31(Rev.2 Dec 2019 CR) 반영

현행	개정안	개정사유
<p style="text-align: center;">제 1 장 재료</p> <p style="text-align: center;">제 1 절 ~ 제 2 절 <생략> 제 3 절 압연강재</p> <p>301. 선체 구조용 압연강재</p> <p>1. 적용</p> <p>(1) ~ (5) <생략></p> <p>(6) <신설></p> <p>(6) <생략></p> <p>2. ~ 13. <생략></p> <p>302.~310. <생략></p> <p>311. YP47 강판</p> <p>1. 적용</p> <p>(1) 이 규정은 컨테이너선의 상부갑판 영역의 종방향 구조부재(해치사이드 코밍, 해치코밍 정판 및 그에 연결되는 종통부재)에 사용되는 두께 50mm를 넘고 100mm이하인 최소 항복강도가 460 N/mm²인 강판에 대하여 적용한다.</p> <p>(2) 두께가 50mm 이하이거나 100mm를 넘는 YP47 강판에 대하여는 우리 선급이 적절하다고 인정하는 바에 따른다.</p> <p>(3) 311.에 규정하지 아니한 사항에 대하여는 301.에 따른다.</p> <p>(4) <u>취성균열정지특성과 같은 본 규정 이외의 사항에 대하여는 우리 선급이 별도로 정하는 지침에 따른다. (2017)</u> 【지침 참조】</p> <p>2. 종류 강판의 종류는 표 2.1.42에 따른다.</p> <p>3. 열처리 강판의 열처리는 표 2.1.42에 따른다.</p> <p>5. 화학성분 강판의 화학성분은 표 2.1.43에 따른다.</p>	<p style="text-align: center;">제 1 장 재료</p> <p style="text-align: center;">제 1 절 ~ 제 2 절 <현행과 동일> 제 3 절 압연강재</p> <p>301. 선체 구조용 압연강재</p> <p>1. 적용</p> <p>(1) ~ (5) <현행과 동일></p> <p>(6) <u>취성균열 정지특성을 가지는 취성균열 정지강은 추가로 312.의 요건을 만족해야 한다. (2021)</u></p> <p>(7) <현행과 동일></p> <p>2. ~ 13. <현행과 동일></p> <p>302.~310. <현행과 동일></p> <p>311. YP47강</p> <p>1. 적용</p> <p>(1) 이 규정은 컨테이너선의 상부갑판 영역의 종방향 구조부재(해치사이드 코밍, 해치코밍 정판 및 그에 연결되는 종통부재 등)에 사용되는 두께 50mm를 넘고 100mm이하인 최소 항복강도가 460 N/mm²인 강재에 대하여 적용한다.</p> <p>(2) <u>선체구조용 이외의 용도에 사용하거나 상기 (1)의 두께 범위를 벗어난 YP47강에 대하여는 우리 선급이 적절하다고 인정하는 바에 따른다. (2021)</u></p> <p>(3) 311.에 규정하지 아니한 사항에 대하여는 301.에 따른다.</p> <p>(4) <u>취성균열 정지특성을 가지는 취성균열 정지강은 추가로 312.의 요건을 만족해야 한다. (2017) (2021)</u></p> <p>2. 종류 강재의 종류는 표 2.1.42에 따른다.</p> <p>3. 열처리 강재의 열처리는 표 2.1.43에 따른다.</p> <p>4. 화학성분 강재의 화학성분은 표 2.1.42에 따른다.</p>	<p>* 선급기술규칙 제/개정 요청서(MRD4800-71-2020)를 반영</p> <p>- IACS UR W31(Rev.2 CR)반영</p>

현행	개정안	개정사유																																																					
<p>표 2.1.43 YP47 강판의 화학성분</p> <table border="1" data-bbox="163 239 943 359"> <thead> <tr> <th>화학성분</th> <th>$C_{eq}^{(1)}$</th> <th>$P_{cm}^{(2)}$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>우리 선급이 적절하다고 인정하는 바에 따른다.</td> <td>$\leq 0.49\%$</td> <td>$\leq 0.22\%$</td> </tr> </tbody> </table> <p>(비고)</p> <p>(1) 탄소당량 C_{eq}는 레이들 분석치로 다음 식에 따라 계산되어야 한다.</p> $C_{eq} = C + \frac{Mn}{6} + \frac{Cr+Mo+V}{5} + \frac{Ni+Cu}{15} (\%)$ <p>(2) 저온균열 감수성 지수값 P_{cm}은 다음 식에 따라 계산되어야 한다.</p> $P_{cm} = C + \frac{Si}{30} + \frac{Mn}{20} + \frac{Cu}{20} + \frac{Ni}{60} + \frac{Cr}{20} + \frac{Mo}{15} + \frac{V}{10} + 5B (\%)$	화학성분	$C_{eq}^{(1)}$	$P_{cm}^{(2)}$	우리 선급이 적절하다고 인정하는 바에 따른다.	$\leq 0.49\%$	$\leq 0.22\%$	<p>표 2.1.42 종류 및 화학성분 (2021)</p> <table border="1" data-bbox="965 220 1821 630"> <thead> <tr> <th rowspan="2">강종</th> <th rowspan="2">탈산방법</th> <th colspan="13">화학성분 (%)⁽¹⁾⁽²⁾</th> </tr> <tr> <th>C</th> <th>Si</th> <th>Mn</th> <th>P</th> <th>S</th> <th>Ni</th> <th>Cr</th> <th>Cu</th> <th>Mo</th> <th>Al⁽³⁾⁽⁴⁾</th> <th>Nb⁽⁴⁾⁽⁵⁾</th> <th>V⁽⁴⁾⁽⁵⁾</th> <th>Ti⁽⁵⁾</th> <th>C_{eq}⁽⁶⁾</th> <th>P_{cm}⁽⁷⁾</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">EH47-H</td> <td>킬드 및 세립 킬드</td> <td>0.18 의 하</td> <td>0.55 의 하</td> <td>0.90 ~ 2.00</td> <td>0.02 0</td> <td>0.02 0</td> <td>1.0 의 하</td> <td>0.25 의 하</td> <td>0.35 의 하</td> <td>0.08 의 하</td> <td>0.01 5 의 상</td> <td>0.02 ~ 0.05</td> <td>0.05 ~ 0.10</td> <td>0.02 의 하</td> <td>0.49 이하</td> <td>0.22 의 하</td> </tr> </tbody> </table> <p>(비고)</p> <p>(1) 우리 선급의 승인을 받아 다른 화학성분을 첨가할 수 있으며, 첨가된 화학성분은 성적서에 기재해야 한다.</p> <p>(2) 규정된 화학성분은 우리 선급의 승인을 받아 변경할 수 있다.</p> <p>(3) 산에 용해되는 Al 함유량으로 한다. 다만, Al 함유량이 전함유량일 때는 최소 0.020%로 한다.</p> <p>(4) 강제에는 Al, Nb, V 또는 기타의 세립화 원소를 단독 또는 조합으로 함유시켜야 한다. 다만, 단독으로 함유시키는 경우에는 세립화 원소성분의 하한 규정을 적용하지만 조합하여 함유시키는 경우에는 각각의 세립화 원소성분의 하한 규정은 적용하지 아니한다.</p> <p>(5) Nb, V 및 Ti의 합계 함유량은 0.12% 이하이어야 한다.</p> <p>(6) 탄소당량 C_{eq}는 레이들 분석치로 다음 식에 따라 계산한다.</p> $C_{eq} = C + \frac{Mn}{6} + \frac{Cr+Mo+V}{5} + \frac{Ni+Cu}{15} (\%)$ <p>(7) 저온균열 감수성 지수값 P_{cm}은 다음 식에 따라 계산한다.</p> $P_{cm} = C + \frac{Si}{30} + \frac{Mn}{20} + \frac{Cu}{20} + \frac{Ni}{60} + \frac{Cr}{20} + \frac{Mo}{15} + \frac{V}{10} + 5B (\%)$	강종	탈산방법	화학성분 (%) ⁽¹⁾⁽²⁾													C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Cu	Mo	Al ⁽³⁾⁽⁴⁾	Nb ⁽⁴⁾⁽⁵⁾	V ⁽⁴⁾⁽⁵⁾	Ti ⁽⁵⁾	C_{eq} ⁽⁶⁾	P_{cm} ⁽⁷⁾	EH47-H	킬드 및 세립 킬드	0.18 의 하	0.55 의 하	0.90 ~ 2.00	0.02 0	0.02 0	1.0 의 하	0.25 의 하	0.35 의 하	0.08 의 하	0.01 5 의 상	0.02 ~ 0.05	0.05 ~ 0.10	0.02 의 하	0.49 이하	0.22 의 하	<p>- IACS UR W31(Rev.2 CR) 반영</p>
화학성분	$C_{eq}^{(1)}$	$P_{cm}^{(2)}$																																																					
우리 선급이 적절하다고 인정하는 바에 따른다.	$\leq 0.49\%$	$\leq 0.22\%$																																																					
강종	탈산방법	화학성분 (%) ⁽¹⁾⁽²⁾																																																					
		C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Cu	Mo	Al ⁽³⁾⁽⁴⁾	Nb ⁽⁴⁾⁽⁵⁾	V ⁽⁴⁾⁽⁵⁾	Ti ⁽⁵⁾	C_{eq} ⁽⁶⁾	P_{cm} ⁽⁷⁾																																							
EH47-H	킬드 및 세립 킬드	0.18 의 하	0.55 의 하	0.90 ~ 2.00	0.02 0	0.02 0	1.0 의 하	0.25 의 하	0.35 의 하	0.08 의 하	0.01 5 의 상	0.02 ~ 0.05	0.05 ~ 0.10	0.02 의 하	0.49 이하	0.22 의 하																																							

현행	개정안	개정사유
----	-----	------

4. 기계적 성질 강판의 기계적 성질은 표 2.1.42에 따른다.

표 2.1.42 YP47 강판의 열처리, 강종 및 기계적 성질

강종	기계적 성질			시험 온도 (°C)	충격시험			열처리
	항복 강도 (N/mm ²)	인장 강도 (N/mm ²)	연신율 (%) <u>min</u>		최소 평균 흡수에너지 (J)			
					L			
					50 < t ⁽¹⁾ ≤ 70	70 < t ⁽¹⁾ ≤ 85	85 < t ⁽¹⁾ ≤ 100	
EH4 7-H	460 이상	570~ 720	17	-40	53	64	75	TMCP ⁽²⁾

(비고)
 (1) t : 두께 (mm)
 (2) TMCP 이외의 열처리를 적용하고자 하는 경우에는 우리 선급의 승인을 받아야 한다.

5. 기계적 성질 강재의 기계적 성질은 표 2.1.43에 따른다.

표 2.1.43 열처리 및 기계적 성질

강종	기계적 성질			시험 온도 (°C)	충격시험			열처리
	항복 강도 (N/mm ²)	인장 강도 (N/mm ²)	연신율 (%)		평균 흡수에너지 (J)			
					L			
					50 < t ⁽¹⁾ ≤ 70	70 < t ⁽¹⁾ ≤ 85	85 < t ⁽¹⁾ ≤ 100	
EH4 7-H	460 이상	570~ 720	17 이상	-40	53 이상	64 이상	75 이상	TMCP ⁽²⁾

(비고)
 (1) t : 두께 (mm)
 (2) TMCP 이외의 열처리를 적용하고자 하는 경우에는 우리 선급의 승인을 받아야 한다.

- IACS UR W31(Rev.2 CR) 반영

현행	개정안	개정사유
<p>6. 시험재의 채취 (1) 시험재는 1개의 강편, 빌릿 또는 강괴로부터 직접 압연되고 또한 동일한 열처리를 한 강재마다 1개의 시험재를 채취한다. (2) 시험재의 채취위치는 301.의 6항 (4)호에 따른다.</p> <p>7. 시험편의 채취 (1) 인장시험편은 다음에 따른다. (가) 인장시험편은 301.의 7항 (2)호에 따라 채취한다. (나) 시험편은 일반적으로 판 모양의 인장시험편을 적어도 한쪽면에 압연 스케일을 유지하는 방식으로 가공한다. (다) 봉모양 인장시험편을 채취하는 경우, 채취위치는 표면으로부터 두께의 대략 1/4에 위치하도록 한다. (2) 충격시험편은 301.의 7항 (3)호에 따라 채취한다.</p> <p>8. 시험 및 검사 (1) 강편(평강 포함)의 치수 허용차에 대하여는 301.의 8항에 따른다. (2) 우리 선급이 요구하는 경우, 제조자는 승인된 표준에 따라 초음파 탐상검사를 하여야 한다. (3) 우리 선급이 요구하는 경우, 310.에 따라 두께방향 인장시험을 하여야 한다.</p> <p>9. 재시험 (1) 인장시험 결과가 규격에 합격하지 아니한 경우의 재시험에 대하여는 109.의 1항에 따른다. (2) 충격시험 결과가 규격에 합격하지 아니한 경우의 재시험에 대하여는 109.의 2항에 따른다.</p> <p>10. 표시 규정의 시험에 합격한 강재의 표시는 110.에 따른다. 다만, 1항 (4)호의 취성균열정지특성을 보유한 강재의 표시는 재료기호의 뒤에 “BCA(Brittle Crack Arrest)”를 부기한다. (예 : EH47-H-BCA) (2017)</p>	<p>6. ~ 10. <삭제></p>	

현행	개정안	개정사유																																																																															
312. <신설>	<p>312. 취성균열 정지강 (2021)</p> <p>1. 적용 (1) 이 규정은 취성균열 정지특성을 추가적으로 가지는 취성균열 정지강(EH36-BCA, EH40-BCA 및 EH47-H-BCA)에 대하여 적용한다. (2) 적용지침 7편 부록 7-8에서 규정하는 컨테이너선의 상부갑판 영역인 종방향 구조부재(해치사이드 코밍, 상부갑판 등)에 사용되는 두께 50mm를 넘고 100mm이하인 취성균열 정지강에 대하여 적용한다.</p> <p>2. 정의 취성균열 정지강이란 K_{cm}(취성균열 정지인성, brittle crack arrest toughness) 또는 CAT(균열정지온도, crack arrest temperature)를 측정하여 규정된 취성균열 정지특성을 보유하는 강재를 말한다.</p> <p>3. 화학성분 취성균열 정지강의 화학성분은 표 2.1.44에 따른다.</p> <p>표 2.1.44 종류 및 화학성분</p> <table border="1" data-bbox="488 635 1825 986"> <thead> <tr> <th rowspan="2">강종</th> <th rowspan="2">탈산 방법</th> <th colspan="14">화학성분 (%)⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾</th> </tr> <tr> <th>C</th> <th>Si</th> <th>Mn</th> <th>P</th> <th>S</th> <th>Ni</th> <th>Cr</th> <th>Cu</th> <th>Mo</th> <th>Al⁽⁴⁾₍₅₎</th> <th>Nb⁽⁵⁾⁽⁶⁾</th> <th>V⁽⁵⁾⁽⁶⁾</th> <th>Ti⁽⁶⁾</th> <th>C_{eq}⁽⁷⁾</th> <th>P_{cm}⁽⁸⁾</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>EH36-BCA</td> <td rowspan="3">킬드 및 세립킬드</td> <td>0.18 이하</td> <td>0.50 이하</td> <td>0.90 ~ 2.00</td> <td>0.020 이하</td> <td>0.020 이하</td> <td>2.0 이하</td> <td>0.25 이하</td> <td>0.50 이하</td> <td>0.08 이하</td> <td>0.015 이상</td> <td>0.02 ~ 0.05</td> <td>0.05 ~ 0.10</td> <td>0.02 이하</td> <td>0.47 이하</td> <td rowspan="3">-</td> </tr> <tr> <td>EH40-BCA</td> <td>0.18 이하</td> <td>0.55 이하</td> <td>0.90 ~ 2.00</td> <td>0.020 이하</td> <td>0.020 이하</td> <td>2.0 이하</td> <td>0.50 이하</td> <td>0.50 이하</td> <td>0.08 이하</td> <td>0.015 이상</td> <td>0.02 ~ 0.05</td> <td>0.05 ~ 0.10</td> <td>0.02 이하</td> <td>0.49 이하</td> </tr> <tr> <td>EH47-H-BCA</td> <td>0.18 이하</td> <td>0.55 이하</td> <td>0.90 ~ 2.00</td> <td>0.020 이하</td> <td>0.020 이하</td> <td>2.0 이하</td> <td>0.50 이하</td> <td>0.50 이하</td> <td>0.08 이하</td> <td>0.015 이상</td> <td>0.02 ~ 0.05</td> <td>0.05 ~ 0.10</td> <td>0.02 이하</td> <td>0.55 이하</td> <td>0.24 이하</td> </tr> </tbody> </table> <p>(비고) (1) 취성균열 정지강은 301. 및 311.의 화학성분을 배제하고 이 표의 규정을 따라야 한다. (2) 우리 선급의 승인을 받아 다른 화학성분을 첨가할 수 있으며, 첨가된 화학성분은 성적서에 기재해야 한다. (3) 규정된 화학성분은 우리 선급의 승인을 받아 변경할 수 있다. (4) 산에 용해되는 Al 함유량으로 한다. 다만, Al 함유량이 전함유량일 때는 최소 0.020 %로 한다. (5) 강제에는 Al, Nb, V 또는 기타의 세립화 원소를 단독 또는 조합으로 함유시켜야 한다. 다만, 단독으로 함유시키는 경우에는 세립화 원소성분의 하한 규정을 적용하지만 조합하여 함유시키는 경우에는 각각의 세립화 원소성분의 하한 규정은 적용하지 아니한다. (6) Nb, V 및 Ti의 합계 함유량은 0.12 % 이하이어야 한다. (7) 탄소당량 C_{eq}는 레이들 분석치로 다음 식에 따라 계산한다. $C_{eq} = C + \frac{Mn}{6} + \frac{Cr+Mo+V}{5} + \frac{Ni+Cu}{15} (\%)$ (8) 저온균열 감수성 지수값 P_{cm}은 다음 식에 따라 계산한다. $P_{cm} = C + \frac{Si}{30} + \frac{Mn}{20} + \frac{Cu}{20} + \frac{Ni}{60} + \frac{Cr}{20} + \frac{Mo}{15} + \frac{V}{10} + 5B (\%)$</p>	강종	탈산 방법	화학성분 (%) ⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾														C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Cu	Mo	Al ⁽⁴⁾ ₍₅₎	Nb ⁽⁵⁾⁽⁶⁾	V ⁽⁵⁾⁽⁶⁾	Ti ⁽⁶⁾	C _{eq} ⁽⁷⁾	P _{cm} ⁽⁸⁾	EH36-BCA	킬드 및 세립킬드	0.18 이하	0.50 이하	0.90 ~ 2.00	0.020 이하	0.020 이하	2.0 이하	0.25 이하	0.50 이하	0.08 이하	0.015 이상	0.02 ~ 0.05	0.05 ~ 0.10	0.02 이하	0.47 이하	-	EH40-BCA	0.18 이하	0.55 이하	0.90 ~ 2.00	0.020 이하	0.020 이하	2.0 이하	0.50 이하	0.50 이하	0.08 이하	0.015 이상	0.02 ~ 0.05	0.05 ~ 0.10	0.02 이하	0.49 이하	EH47-H-BCA	0.18 이하	0.55 이하	0.90 ~ 2.00	0.020 이하	0.020 이하	2.0 이하	0.50 이하	0.50 이하	0.08 이하	0.015 이상	0.02 ~ 0.05	0.05 ~ 0.10	0.02 이하	0.55 이하	0.24 이하	- IACS UR W31(Rev.2 CR) 반영
강종	탈산 방법			화학성분 (%) ⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾																																																																													
		C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Cu	Mo	Al ⁽⁴⁾ ₍₅₎	Nb ⁽⁵⁾⁽⁶⁾	V ⁽⁵⁾⁽⁶⁾	Ti ⁽⁶⁾	C _{eq} ⁽⁷⁾	P _{cm} ⁽⁸⁾																																																																	
EH36-BCA	킬드 및 세립킬드	0.18 이하	0.50 이하	0.90 ~ 2.00	0.020 이하	0.020 이하	2.0 이하	0.25 이하	0.50 이하	0.08 이하	0.015 이상	0.02 ~ 0.05	0.05 ~ 0.10	0.02 이하	0.47 이하	-																																																																	
EH40-BCA		0.18 이하	0.55 이하	0.90 ~ 2.00	0.020 이하	0.020 이하	2.0 이하	0.50 이하	0.50 이하	0.08 이하	0.015 이상	0.02 ~ 0.05	0.05 ~ 0.10	0.02 이하	0.49 이하																																																																		
EH47-H-BCA		0.18 이하	0.55 이하	0.90 ~ 2.00	0.020 이하	0.020 이하	2.0 이하	0.50 이하	0.50 이하	0.08 이하	0.015 이상	0.02 ~ 0.05	0.05 ~ 0.10	0.02 이하	0.55 이하		0.24 이하																																																																

현행	개정안	개정사유														
	<p>4. 취성균열 정지특성</p> <p>(1) 취성균열 정지강은 301. 및 311.에서 요구하는 기계적 성질에 추가하여 표 2.1.45의 취성균열 정지특성을 만족해야 한다.</p> <p>(2) 우리 선급이 승인한 절차에 따라 표 2.1.45에 명시된 강재의 취성균열 정지특성을 평가한다. 우리 선급이 별도 동의하지 않는 한, 시험편은 각 피스(piece)마다 채취한다. 이 때 피스(piece)란 슬래브(slab) 또는 강괴(ingot)로부터 바로 압연하여 만들어진 강판을 말한다.</p> <p>표 2.1.45 추가 부기되는 재료기호 및 취성균열정지 특성</p> <table border="1" data-bbox="495 496 1668 778"> <thead> <tr> <th rowspan="2">추가 부기되는 재료기호⁽¹⁾</th> <th rowspan="2">두께 범위(mm)</th> <th colspan="2">취성균열정지 특성⁽²⁾⁽⁶⁾</th> </tr> <tr> <th>-10℃에서의 균열정지 파괴인성 K_{Ic} ($N/mm^{3/2}$)⁽³⁾</th> <th>균열정지온도 CAT (℃)⁽⁴⁾</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>BCA1</td> <td>$50 < t \leq 100$</td> <td>최소 6,000</td> <td>-10 이하</td> </tr> <tr> <td>BCA2</td> <td>$80 < t \leq 100$</td> <td>최소 8,000</td> <td>⁽⁵⁾</td> </tr> </tbody> </table> <p>(비고)</p> <p>(1) 재료기호 뒤에 추가로 부기한다. (예 EH40-BCA1, EH47-H-BCA1, EH47-H-BCA2 등)</p> <p>(2) 취성균열 정지특성은 균열정지 파괴인성 K_{Ic} 또는 균열정지온도 CAT 로 취성균열 정지강을 검증한다.</p> <p>(3) K_{Ic} 값은 우리 선급이 별도로 정하는 지침에 따른 방법으로 구한다. 【지침 참조】</p> <p>(4) CAT는 우리 선급이 별도로 정하는 지침에 따른 방법으로 구한다. 【지침 참조】</p> <p>(5) $K_{Ic}=8,000N/mm^{3/2}$에 대응하는 CAT는 우리 선급의 승인을 받아 결정한다.</p> <p>(6) 소형화 대체 시험(배치(batch)별 시험)을 사용하는 경우, 시험방법은 우리 선급의 승인을 받아야 한다.</p> <p>5. 표시</p> <p>4항의 취성균열 정지특성을 보유한 강재의 표시는 재료기호의 뒤에 “BCA(Brittle Crack Arrest)”를 부기한다. (예 : EH47-H-BCA1)</p>	추가 부기되는 재료기호 ⁽¹⁾	두께 범위(mm)	취성균열정지 특성 ⁽²⁾⁽⁶⁾		-10℃에서의 균열정지 파괴인성 K_{Ic} ($N/mm^{3/2}$) ⁽³⁾	균열정지온도 CAT (℃) ⁽⁴⁾	BCA1	$50 < t \leq 100$	최소 6,000	-10 이하	BCA2	$80 < t \leq 100$	최소 8,000	⁽⁵⁾	<p>- IACS UR W31(Rev.2 CR)반영</p> <p>비고 (7) 해양수산부 승인 과정에서 삭제함. - 자세한 승인 요건의 부재</p>
추가 부기되는 재료기호 ⁽¹⁾	두께 범위(mm)			취성균열정지 특성 ⁽²⁾⁽⁶⁾												
		-10℃에서의 균열정지 파괴인성 K_{Ic} ($N/mm^{3/2}$) ⁽³⁾	균열정지온도 CAT (℃) ⁽⁴⁾													
BCA1	$50 < t \leq 100$	최소 6,000	-10 이하													
BCA2	$80 < t \leq 100$	최소 8,000	⁽⁵⁾													

현행	개정안	개정사유
<p style="text-align: center;">제 2 장 용접</p> <p style="text-align: center;">제 1 절 ~ 제 2 절 <생략> 제 3 절 용접시공 및 검사</p> <p>301. ~ 302. <생략></p> <p>303. 용접용재료의 사용구분</p> <p>선체구조의 용접이음에 대하여는 다음 각 호의 규정에 따라서 6절에 규정하는 용접용재료를 사용하여야 한다.</p> <p>(1) 각종 강재의 용접이음에 대한 용접용재료의 사용구분은 표 2.2.3에 따른다.</p> <p>(2) ~ (4) <생략></p>	<p style="text-align: center;">제 2 장 용접</p> <p style="text-align: center;">제 1 절 ~ 제 2 절 <현행과 동일> 제 3 절 용접시공 및 검사</p> <p>301. ~ 302. <현행과 동일></p> <p>303. 용접용재료의 사용구분</p> <p>선체구조의 용접이음에 대하여는 다음 각 호의 규정에 따라서 6절에 규정하는 용접용재료를 사용하여야 한다.</p> <p>(1) 각종 강재의 용접이음에 대한 용접용재료의 사용구분은 표 2.2.3에 따른다.</p> <p>(2) ~ (4) <현행과 동일></p>	

현행			개정안			개정사유																													
표 2.2.3 용접용재료의 사용구분 (2019)			표 2.2.3 용접용재료의 사용구분 (2019) (2021)			- IACS UR W31(Rev.2 CR) 반영																													
선 체 용 압 연 강 재	강제의 종류 및 재료기호		용접용재료의 기호 ⁽¹⁾		<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">강제의 종류 및 재료기호</th> <th colspan="2">용접용재료의 기호⁽¹⁾</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">연강</td> <td>A</td> <td colspan="2" rowspan="3">〈생략〉</td> </tr> <tr> <td>B, D</td> </tr> <tr> <td>E</td> </tr> <tr> <td rowspan="7">고장력강</td> <td>AH32, AH36</td> <td colspan="2" rowspan="4">〈생략〉</td> </tr> <tr> <td>DH32, DH36</td> </tr> <tr> <td>EH32, EH36</td> </tr> <tr> <td>FH32, FH36</td> </tr> <tr> <td>AH40, DH40</td> <td>2Y40, 3Y40, 4Y40, 5Y40, 3Y42, 4Y42, 5Y42, 2Y46, 3Y46, 4Y46, 5Y46</td> </tr> <tr> <td>EH40</td> <td>3Y40, 4Y40, 5Y40, 3Y42, 4Y42, 5Y42, 3Y46, 4Y46, 5Y46</td> </tr> <tr> <td>FH40</td> <td>4Y40, 5Y40, 4Y42, 5Y42, 4Y46, 5Y46</td> </tr> <tr> <td colspan="2">저온용 압연강제</td> <td colspan="2" rowspan="2">〈생략〉</td> </tr> <tr> <td colspan="2">용접구조용 초고장력압연강제⁽⁵⁾</td> </tr> </tbody> </table>		강제의 종류 및 재료기호		용접용재료의 기호 ⁽¹⁾		연강	A	〈생략〉		B, D	E	고장력강	AH32, AH36	〈생략〉		DH32, DH36	EH32, EH36	FH32, FH36	AH40, DH40	2Y40, 3Y40, 4Y40, 5Y40, 3Y42, 4Y42, 5Y42, 2Y46, 3Y46, 4Y46, 5Y46	EH40	3Y40, 4Y40, 5Y40, 3Y42, 4Y42, 5Y42, 3Y46, 4Y46, 5Y46	FH40	4Y40, 5Y40, 4Y42, 5Y42, 4Y46, 5Y46	저온용 압연강제		〈생략〉		용접구조용 초고장력압연강제 ⁽⁵⁾	
	강제의 종류 및 재료기호		용접용재료의 기호 ⁽¹⁾																																
	연강	A	〈생략〉																																
		B, D																																	
		E																																	
	고장력강	AH32, AH36	〈생략〉																																
		DH32, DH36																																	
		EH32, EH36																																	
FH32, FH36																																			
AH40, DH40		2Y40, 3Y40, 4Y40, 5Y40, 3Y42, 4Y42, 5Y42, 2Y46, 3Y46, 4Y46, 5Y46																																	
EH40		3Y40, 4Y40, 5Y40, 3Y42, 4Y42, 5Y42, 3Y46, 4Y46, 5Y46																																	
FH40		4Y40, 5Y40, 4Y42, 5Y42, 4Y46, 5Y46																																	
저온용 압연강제		〈생략〉																																	
용접구조용 초고장력압연강제 ⁽⁵⁾																																			
저온용 압연강제 용접구조용 초고장력압연강제 ⁽⁵⁾			저온용 압연강제 용접구조용 초고장력압연강제 ⁽⁵⁾																																
(비고) (1) 용접용재료의 기호에 대하여는 표 2.2.16, 표 2.2.26, 표 2.2.34, 2.2.40 및 표 2.2.68 에 따른다. (2) 1Y 용접용재료로 고장력강을 용접하는 경우, 강제의 두께는 25 mm를 넘어서는 안 된다. (3) "L 2" 용접용재료는 AH 32, DH 32, EH 32 또는 FH 32에만 적용한다. (4) "L 3" 용접용재료는 RL 325B에만 적용한다. (5) 설계에서 언더매치(undermatching) 용접부를 인정하는 경우에는 용접용재료 제조사의 의견을 고려하여 609.에서 규정하는 범위 내의 용접용재료를 선택할 수 있다.			(비고) (1) 용접용재료의 기호에 대하여는 표 2.2.16, 표 2.2.26, 표 2.2.34, 2.2.40 및 표 2.2.68 에 따른다. (2) 1Y 용접용재료로 고장력강을 용접하는 경우, 강제의 두께는 25 mm를 넘어서는 안 된다. (3) "L 2" 용접용재료는 AH 32, DH 32, EH 32 또는 FH 32에만 적용한다. (4) "L 3" 용접용재료는 RL 325B에만 적용한다. (5) 설계에서 언더매치(undermatching) 용접부를 인정하는 경우에는 용접용재료 제조사의 의견을 고려하여 609.에서 규정하는 범위 내의 용접용재료를 선택할 수 있다. (6) 우리 선급이 별도로 정하는 지침에 따라 사용할 수 있다. 【지침 참조】																																

현행	개정안	개정사유
<p>304. ~ 310. <생략> 311. YP47 강판의 용접 YP47 강판의 용접 공사에 대하여는 우리 선급이 별도로 정하는 지침에 따른다. 【지침 참조】</p>	<p>304. ~ 310. <현행과 동일> 311. YP47강의 용접 (2021) 1. 짧은 비드(Short bead) 가용접이나 용접보수 시의 용접비드 길이는 50mm 이상이어야 한다. 다만, P_{cm}이 0.19% 이하인 경우에는 우리 선급의 승인을 받아 용접비드의 길이를 25mm 이상으로 할 수 있다. 2. 예열 대기온도가 5°C 이하인 경우, 50°C 이상으로 예열을 하여야 한다. 다만, P_{cm}이 0.19% 이하이며 대기온도가 0°C보다 높고 5°C미만인 경우에는 우리 선급의 승인을 받아 다른 예열 규정을 적용할 수 있다. 3. 기타 (1) 최종 층 용접시에는 해로운 결함이 남지 않도록 특별한 주의를 기울여야 한다. (2) 일반적으로 장착된 지그(Jig)들은 결함 없이 완전히 제거되어야 한다. 그렇게 하지 않는 경우, 장착된 부위(mounting)의 처리에 대하여는 우리 선급의 승인을 받아야 한다. 312. 취성균열정지강의 용접 (2021) 취성균열정지강의 용접사 기량자격, 짧은 비드(Short bead), 예열, 용접용재료 선택 등과 관련된 요구사항은 재료기호에 <i>BCA1</i> 또는 <i>BCA2</i>를 제외한 재료와 동일하게 적용한다.</p>	<p>- IACS UR W31(Rev.2 CR)반영</p>

현행	개정안	개정사유
<p style="text-align: center;">제 4 절 용접절차 인정시험</p> <p>401. ~ 402. <생략> 403. 용접절차 인정시험 1. ~ 7. <생략> 8. <신설></p> <p>404. 맞대기용접 이음시험 1. ~ 8. <생략> 9. 경도시험 (2019) (1) 그림 2.2.9에 가리키는 부위에서 경도분포를 측정한다.</p> <p style="text-align: center;">열영향부가 좁은 경우 열영향부가 넓은 경우</p> <p>(비고) 1. 측정하중은 비커스 10 kg, 측정간격은 1 mm로 한다. 2. EH47-H은 두께 중앙부를 추가해야 한다.</p> <p style="text-align: center;">그림 2.2.9 맞대기용접부의 경도시험</p>	<p style="text-align: center;">제 4 절 용접절차 인정시험</p> <p>401. ~ 403. <현행과 동일> 403. 용접절차 인정시험 1. ~ 7. <현행과 동일> 8. <u>취성균열 정지강(BCA강)을 50 kJ/cm가 넘는 입열량으로 용접할 때에는 별도의 용접절차 인정시험이 요구된다. 이 때 인정시험의 요구사항은 재료기호에 BCA1 또는 BCA2를 제외한 재료와 동일하게 적용한다. 다만, 경도시험은 404.의 9항 및 405.의 6항을 따른다. (2021)</u></p> <p>404. 맞대기용접 이음시험 1. ~ 8. <현행과 동일> 9. 경도시험 (2019) (1) 그림 2.2.9에 가리키는 부위에서 경도분포를 측정한다.</p> <p style="text-align: center;">열영향부가 좁은 경우 열영향부가 넓은 경우</p> <p>(비고) 1. 측정하중은 비커스 10 kg, 측정간격은 1 mm로 한다. 2. <u>EH47-H 및 취성균열정지강(BCA강)은 두께 중앙부를 추가해야 한다. (2021)</u></p> <p style="text-align: center;">그림 2.2.9 맞대기용접부의 경도시험</p>	<p>- IACS UR W31(Rev.2 CR) 반영</p>

현행	개정안	개정사유																																								
<p>(2) 경도 값은 표 2.2.10에 따른다. 표 2.2.10 맞대기용접 이음의 경도시험 합격기준 (2019)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>시험재의 종류</th> <th>재료기호</th> <th>경도 (Hv10)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">선체구조용 압연강재</td> <td>AH 36, DH 36, EH 36, FH 36, AH 40, DH 40, EH 40, FH 40</td> <td>350 이하</td> </tr> <tr> <td>EH47-H</td> <td>380 이하</td> </tr> <tr> <td colspan="2">용접구조용 초고장력강</td> <td>420 이하</td> </tr> <tr> <td>저온용 압연강재 및 저온용 강관</td> <td style="text-align: center;">〈생략〉</td> <td style="text-align: center;">〈생략〉</td> </tr> <tr> <td colspan="2">보일러용 압연강판, 압력용기용 압연강판, 배관용 강관, 고온·고압용 강관</td> <td>320 이하⁽¹⁾</td> </tr> <tr> <td colspan="3">(비고) (1) 열처리를 하지 않은 강재는 380 이하로 한다.</td> </tr> </tbody> </table> <p>10. 〈생략〉 405. ~ 406. 〈생략〉 407. 승인된 용접절차 시방서의 허용범위</p> <p>1. 〈생략〉</p> <p>2. 용접절차 시방서의 재승인이 필요한 용접변수의 허용범위는 다음의 규정에 따른다. 단 국제적으로 공인된 규격(AWS, ASME, ISO, EN 등)에 따른 사항일 경우 이를 동등하게 인정할 수 있다.</p> <p>(1) 모재 모재의 종류 및 허용범위는 다음에 따른다. 다만, 여기에 규정되지 아니한 재료에 대하여는 우리 선급이 적절하다고 인정하는 바에 따른다. 【지침 참조】</p> <p>(가) 선체구조용 압연강재</p> <p>(i) 연강(A, B, D 및 E) 또는 이와 동등한 인장강도 400~520 N/mm²에 상당하는 구조용 강재</p> <p>(ii) 고장력강 및 YP47 강관(AH 32, DH 32, EH 32, FH 32, AH 36, DH 36, EH 36, FH 36, AH 40, DH 40, EH 40, FH 40 및 EH47-H) 또는 이와 동등한 최소 항복강도 315~460 N/mm²에 상당하는 구조용 강재 (2018)</p>	시험재의 종류	재료기호	경도 (Hv10)	선체구조용 압연강재	AH 36, DH 36, EH 36, FH 36, AH 40, DH 40, EH 40, FH 40	350 이하	EH47-H	380 이하	용접구조용 초고장력강		420 이하	저온용 압연강재 및 저온용 강관	〈생략〉	〈생략〉	보일러용 압연강판, 압력용기용 압연강판, 배관용 강관, 고온·고압용 강관		320 이하 ⁽¹⁾	(비고) (1) 열처리를 하지 않은 강재는 380 이하로 한다.			<p>(2) 경도 값은 표 2.2.10에 따른다. 표 2.2.10 맞대기용접 이음의 경도시험 합격기준 (2019) (2021)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>시험재의 종류</th> <th>재료기호</th> <th>경도 (Hv10)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">선체구조용 압연강재</td> <td>AH 36, DH 36, EH 36, FH 36, AH 40, DH 40, EH 40, FH 40, EH 47-H</td> <td>350 이하</td> </tr> <tr> <td>EH 47-H-BCA1/2</td> <td>380 이하</td> </tr> <tr> <td colspan="2">용접구조용 초고장력강</td> <td>420 이하</td> </tr> <tr> <td>저온용 압연강재 및 저온용 강관</td> <td style="text-align: center;">〈현행과 동일〉</td> <td style="text-align: center;">〈현행과 동일〉</td> </tr> <tr> <td colspan="2">보일러용 압연강판, 압력용기용 압연강판, 배관용 강관, 고온·고압용 강관</td> <td>320 이하⁽¹⁾</td> </tr> <tr> <td colspan="3">(비고) (1) 열처리를 하지 않은 강재는 380 이하로 한다.</td> </tr> </tbody> </table> <p>10. 〈현행과 동일〉 405. ~ 406. 〈현행과 동일〉 407. 승인된 용접절차 시방서의 허용범위</p> <p>1. 〈현행과 동일〉</p> <p>2. 용접절차 시방서의 재승인이 필요한 용접변수의 허용범위는 다음의 규정에 따른다. 단 국제적으로 공인된 규격(AWS, ASME, ISO, EN 등)에 따른 사항일 경우 이를 동등하게 인정할 수 있다.</p> <p>(1) 모재 모재의 종류 및 허용범위는 다음에 따른다. 다만, 여기에 규정되지 아니한 재료에 대하여는 우리 선급이 적절하다고 인정하는 바에 따른다. 【지침 참조】</p> <p>(가) 선체구조용 압연강재</p> <p>(i) 연강(A, B, D 및 E) 또는 이와 동등한 인장강도 400~520 N/mm²에 상당하는 구조용 강재</p> <p>(ii) 고장력강, YP47강 및 취성균열정지강(AH 32, DH 32, EH 32, FH 32, AH 36, DH 36, EH 36, FH 36, AH 40, DH 40, EH 40, FH 40, EH47-H, EH 36-BCA1, EH 40-BCA1/2 및 EH47-H-BCA1/2) 또는 이와 동등한 최소 항복강도 315~460 N/mm²에 상당하는 구조용 강재 (2018) (2021)</p>	시험재의 종류	재료기호	경도 (Hv10)	선체구조용 압연강재	AH 36, DH 36, EH 36, FH 36, AH 40, DH 40, EH 40, FH 40, EH 47-H	350 이하	EH 47-H-BCA1/2	380 이하	용접구조용 초고장력강		420 이하	저온용 압연강재 및 저온용 강관	〈현행과 동일〉	〈현행과 동일〉	보일러용 압연강판, 압력용기용 압연강판, 배관용 강관, 고온·고압용 강관		320 이하 ⁽¹⁾	(비고) (1) 열처리를 하지 않은 강재는 380 이하로 한다.			<p>- IACS UR W31(Rev.2 CR) 반영</p>
시험재의 종류	재료기호	경도 (Hv10)																																								
선체구조용 압연강재	AH 36, DH 36, EH 36, FH 36, AH 40, DH 40, EH 40, FH 40	350 이하																																								
	EH47-H	380 이하																																								
용접구조용 초고장력강		420 이하																																								
저온용 압연강재 및 저온용 강관	〈생략〉	〈생략〉																																								
보일러용 압연강판, 압력용기용 압연강판, 배관용 강관, 고온·고압용 강관		320 이하 ⁽¹⁾																																								
(비고) (1) 열처리를 하지 않은 강재는 380 이하로 한다.																																										
시험재의 종류	재료기호	경도 (Hv10)																																								
선체구조용 압연강재	AH 36, DH 36, EH 36, FH 36, AH 40, DH 40, EH 40, FH 40, EH 47-H	350 이하																																								
	EH 47-H-BCA1/2	380 이하																																								
	용접구조용 초고장력강		420 이하																																							
저온용 압연강재 및 저온용 강관	〈현행과 동일〉	〈현행과 동일〉																																								
보일러용 압연강판, 압력용기용 압연강판, 배관용 강관, 고온·고압용 강관		320 이하 ⁽¹⁾																																								
(비고) (1) 열처리를 하지 않은 강재는 380 이하로 한다.																																										

현행	개정안	개정사유												
<p>(a) ~ (d) <생략> (e) <신설></p> <p>(나) ~ (자) <생략> (2) ~ (9) <생략></p> <p>3. <생략></p> <p style="text-align: center;">제 5 절 <생략></p> <p style="text-align: center;">제 6 절 용접용재료</p> <p>601. <생략> 602. 연강, 고장력강 및 저온용강의 피복아크 용접봉</p> <p>1. <생략></p> <p>2. 종류 및 기호</p> <p>(1) 용접봉의 종류 및 기호는 표 2.2.25에 따른다. (2) <생략></p> <p>표 2.2.25 종류 및 기호 (2017)</p> <table border="1" data-bbox="197 997 992 1129"> <thead> <tr> <th>연강용</th> <th>고장력강용</th> <th>저온용강용</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1, 2, 3</td> <td>2Y, 3Y, 4Y, 5Y, 2Y40, 3Y40, 4Y40, 5Y40</td> <td>L 1, L 2, L 3, L 91</td> </tr> </tbody> </table> <p>3. 시험일반</p> <p>(1) ~ (4) <생략> (5) 시험재로 사용되는 강판은 용접봉의 종류에 따라서 표 2.2.28에 따른다. (6) ~ (9) <생략></p>	연강용	고장력강용	저온용강용	1, 2, 3	2Y, 3Y, 4Y, 5Y, 2Y40, 3Y40, 4Y40, 5Y40	L 1, L 2, L 3, L 91	<p>(a) ~ (d) <현행과 동일> (e) <u>취성균열정지강(BCA강)을 50 kJ/cm가 넘지 않는 입열량으로 용접하는 경우, non-BCA강(재료기호에 BCAl 또는 BCA2를 제외한 강재)에 대하여 승인된 용접절차는 해당 재료기호의 BCA강에 적용할 수 있다. (2021)</u></p> <p>(나) ~ (자) <현행과 동일> (2) ~ (9) <현행과 동일></p> <p>3. <현행과 동일></p> <p style="text-align: center;">제 5 절 <현행과 동일></p> <p style="text-align: center;">제 6 절 용접용재료</p> <p>601. <현행과 동일> 602. 연강, 고장력강 및 저온용강의 피복아크 용접봉</p> <p>1. <현행과 동일></p> <p>2. 종류 및 기호</p> <p>(1) 용접봉의 종류 및 기호는 표 2.2.25에 따른다. (2) <현행과 동일></p> <p>표 2.2.25 종류 및 기호 (2017) (2021)</p> <table border="1" data-bbox="1037 989 1832 1125"> <thead> <tr> <th>연강용</th> <th>고장력강용</th> <th>저온용강용</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1, 2, 3</td> <td>2Y, 3Y, 4Y, 5Y, 2Y40, 3Y40, 4Y40, 5Y40, <u>3Y47</u></td> <td>L 1, L 2, L 3, L 91</td> </tr> </tbody> </table> <p>3. 시험일반</p> <p>(1) ~ (4) <현행과 동일> (5) 시험재로 사용되는 강판은 용접봉의 종류에 따라서 표 2.2.28에 따른다. (6) ~ (9) <현행과 동일></p>	연강용	고장력강용	저온용강용	1, 2, 3	2Y, 3Y, 4Y, 5Y, 2Y40, 3Y40, 4Y40, 5Y40, <u>3Y47</u>	L 1, L 2, L 3, L 91	<p>- IACS UR W31(Rev.2 CR)반영</p>
연강용	고장력강용	저온용강용												
1, 2, 3	2Y, 3Y, 4Y, 5Y, 2Y40, 3Y40, 4Y40, 5Y40	L 1, L 2, L 3, L 91												
연강용	고장력강용	저온용강용												
1, 2, 3	2Y, 3Y, 4Y, 5Y, 2Y40, 3Y40, 4Y40, 5Y40, <u>3Y47</u>	L 1, L 2, L 3, L 91												

현행		개정안		개정사유																																																																
표 2.2.28 시험재로 사용되는 강판의 종류 (2017)		표 2.2.28 시험재로 사용되는 강판의 종류 (2017) (2021)		- IACS UR W31(Rev.2 CR)반영																																																																
<table border="1"> <thead> <tr> <th>용접부의 종류</th> <th>시험재로 사용되는 강판의 종류⁽¹⁾⁽²⁾</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>A</td></tr> <tr><td>2</td><td>A, B 또는 D</td></tr> <tr><td>3</td><td>A, B, D 또는 E</td></tr> <tr><td>2Y</td><td>AH 32, AH 36, DH 32 또는 DH 36</td></tr> <tr><td>3Y</td><td>AH 32, AH 36, DH 32, DH 36, EH 32 또는 EH 36</td></tr> <tr><td>4Y</td><td>AH 32, AH 36, DH 32, DH 36, EH 32, EH 36, FH 32 또는 FH 36</td></tr> <tr><td>5Y</td><td>AH 32, AH 36, DH 32, DH 36, EH 32, EH 36, FH 32 또는 FH 36</td></tr> <tr><td>2Y40</td><td>AH 40 또는 DH 40</td></tr> <tr><td>3Y40</td><td>AH 40, DH 40 또는 EH 40</td></tr> <tr><td>4Y40</td><td>AH 40, DH 40, EH 40 또는 FH 40</td></tr> <tr><td>5Y40</td><td>AH 40, DH 40, EH 40 또는 FH 40</td></tr> <tr><td>L 1</td><td>E 또는 RL 235A</td></tr> <tr><td>L 2</td><td>E, RL 235A, RL 235B, RL 325A 또는 RL 325B</td></tr> <tr><td>L 3</td><td>RL 325A, RL 325B 또는 RL 360</td></tr> <tr><td>L 91</td><td>RL 9N490</td></tr> </tbody> </table>	용접부의 종류	시험재로 사용되는 강판의 종류 ⁽¹⁾⁽²⁾	1		A	2	A, B 또는 D	3	A, B, D 또는 E	2Y	AH 32, AH 36, DH 32 또는 DH 36	3Y	AH 32, AH 36, DH 32, DH 36, EH 32 또는 EH 36	4Y	AH 32, AH 36, DH 32, DH 36, EH 32, EH 36, FH 32 또는 FH 36	5Y	AH 32, AH 36, DH 32, DH 36, EH 32, EH 36, FH 32 또는 FH 36	2Y40	AH 40 또는 DH 40	3Y40	AH 40, DH 40 또는 EH 40	4Y40	AH 40, DH 40, EH 40 또는 FH 40	5Y40	AH 40, DH 40, EH 40 또는 FH 40	L 1	E 또는 RL 235A	L 2	E, RL 235A, RL 235B, RL 325A 또는 RL 325B	L 3	RL 325A, RL 325B 또는 RL 360	L 91	RL 9N490	<table border="1"> <thead> <tr> <th>용접부의 종류</th> <th>시험재로 사용되는 강판의 종류⁽¹⁾⁽²⁾</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>A</td></tr> <tr><td>2</td><td>A, B 또는 D</td></tr> <tr><td>3</td><td>A, B, D 또는 E</td></tr> <tr><td>2Y</td><td>AH 32, AH 36, DH 32 또는 DH 36</td></tr> <tr><td>3Y</td><td>AH 32, AH 36, DH 32, DH 36, EH 32 또는 EH 36</td></tr> <tr><td>4Y</td><td>AH 32, AH 36, DH 32, DH 36, EH 32, EH 36, FH 32 또는 FH 36</td></tr> <tr><td>5Y</td><td>AH 32, AH 36, DH 32, DH 36, EH 32, EH 36, FH 32 또는 FH 36</td></tr> <tr><td>2Y40</td><td>AH 40 또는 DH 40</td></tr> <tr><td>3Y40</td><td>AH 40, DH 40 또는 EH 40</td></tr> <tr><td>4Y40</td><td>AH 40, DH 40, EH 40 또는 FH 40</td></tr> <tr><td>5Y40</td><td>AH 40, DH 40, EH 40 또는 FH 40</td></tr> <tr><td>3Y47</td><td><u>EH 47-H</u></td></tr> <tr><td>L 1</td><td>E 또는 RL 235A</td></tr> <tr><td>L 2</td><td>E, RL 235A, RL 235B, RL 325A 또는 RL 325B</td></tr> <tr><td>L 3</td><td>RL 325A, RL 325B 또는 RL 360</td></tr> <tr><td>L 91</td><td>RL 9N490</td></tr> </tbody> </table>	용접부의 종류	시험재로 사용되는 강판의 종류 ⁽¹⁾⁽²⁾	1	A	2	A, B 또는 D	3	A, B, D 또는 E	2Y	AH 32, AH 36, DH 32 또는 DH 36	3Y	AH 32, AH 36, DH 32, DH 36, EH 32 또는 EH 36	4Y	AH 32, AH 36, DH 32, DH 36, EH 32, EH 36, FH 32 또는 FH 36	5Y	AH 32, AH 36, DH 32, DH 36, EH 32, EH 36, FH 32 또는 FH 36	2Y40	AH 40 또는 DH 40	3Y40	AH 40, DH 40 또는 EH 40	4Y40	AH 40, DH 40, EH 40 또는 FH 40	5Y40	AH 40, DH 40, EH 40 또는 FH 40	3Y47	<u>EH 47-H</u>	L 1	E 또는 RL 235A	L 2	E, RL 235A, RL 235B, RL 325A 또는 RL 325B	L 3	RL 325A, RL 325B 또는 RL 360	L 91	RL 9N490
용접부의 종류	시험재로 사용되는 강판의 종류 ⁽¹⁾⁽²⁾																																																																			
1	A																																																																			
2	A, B 또는 D																																																																			
3	A, B, D 또는 E																																																																			
2Y	AH 32, AH 36, DH 32 또는 DH 36																																																																			
3Y	AH 32, AH 36, DH 32, DH 36, EH 32 또는 EH 36																																																																			
4Y	AH 32, AH 36, DH 32, DH 36, EH 32, EH 36, FH 32 또는 FH 36																																																																			
5Y	AH 32, AH 36, DH 32, DH 36, EH 32, EH 36, FH 32 또는 FH 36																																																																			
2Y40	AH 40 또는 DH 40																																																																			
3Y40	AH 40, DH 40 또는 EH 40																																																																			
4Y40	AH 40, DH 40, EH 40 또는 FH 40																																																																			
5Y40	AH 40, DH 40, EH 40 또는 FH 40																																																																			
L 1	E 또는 RL 235A																																																																			
L 2	E, RL 235A, RL 235B, RL 325A 또는 RL 325B																																																																			
L 3	RL 325A, RL 325B 또는 RL 360																																																																			
L 91	RL 9N490																																																																			
용접부의 종류	시험재로 사용되는 강판의 종류 ⁽¹⁾⁽²⁾																																																																			
1	A																																																																			
2	A, B 또는 D																																																																			
3	A, B, D 또는 E																																																																			
2Y	AH 32, AH 36, DH 32 또는 DH 36																																																																			
3Y	AH 32, AH 36, DH 32, DH 36, EH 32 또는 EH 36																																																																			
4Y	AH 32, AH 36, DH 32, DH 36, EH 32, EH 36, FH 32 또는 FH 36																																																																			
5Y	AH 32, AH 36, DH 32, DH 36, EH 32, EH 36, FH 32 또는 FH 36																																																																			
2Y40	AH 40 또는 DH 40																																																																			
3Y40	AH 40, DH 40 또는 EH 40																																																																			
4Y40	AH 40, DH 40, EH 40 또는 FH 40																																																																			
5Y40	AH 40, DH 40, EH 40 또는 FH 40																																																																			
3Y47	<u>EH 47-H</u>																																																																			
L 1	E 또는 RL 235A																																																																			
L 2	E, RL 235A, RL 235B, RL 325A 또는 RL 325B																																																																			
L 3	RL 325A, RL 325B 또는 RL 360																																																																			
L 91	RL 9N490																																																																			
(비고) (1) 용착금속 시험재에는 이 표의 규정에 관계없이 연강 또는 고장력강을 사용할 수 있다. 이 경우 L 91의 시험재에 대하여는 적절한 버터링을 한 것이어야 한다. (2) 맞대기용접 시험재로 사용되는 AH 32, DH 32, EH 32 및 FH 32 고장력강의 인장강도는 490 N/mm ² 이상이어야 한다.		(비고) (1) 용착금속 시험재에는 이 표의 규정에 관계없이 연강 또는 고장력강을 사용할 수 있다. 이 경우 L 91의 시험재에 대하여는 적절한 버터링을 한 것이어야 한다. (2) 맞대기용접 시험재로 사용되는 AH 32, DH 32, EH 32 및 FH 32 고장력강의 인장강도는 490 N/mm ² 이상이어야 한다.																																																																		

현행	개정안	개정사유																																																																																																																																		
<p>4. 용착금속 시험</p> <p>(1) ~ (2) <생략></p> <p>(3) 용착금속 인장시험</p> <p>(가) ~ (나) <생략></p> <p>(다) 각 시험편의 인장강도, 항복강도 및 연신율은 표 2.2.29에 따른다. 다만, 인장강도가 규격치의 상한을 넘는 것에 대하여는 기타의 기계적 성질 및 용착금속의 화학성분을 고려하여 합격으로 할 수 있다.</p> <p>표 2.2.29 용착금속 인장시험 및 충격시험의 규격치</p> <table border="1" data-bbox="219 558 981 1260"> <thead> <tr> <th rowspan="2">용접부의 종류</th> <th rowspan="2">인장강도 (N/mm²)</th> <th rowspan="2">항복강도 (N/mm²)</th> <th rowspan="2">연신율 (%)</th> <th colspan="2">충격시험</th> </tr> <tr> <th>시험온도 (°C)</th> <th>평균흡수에너지(J)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td rowspan="3">400 ~ 560</td> <td rowspan="3">305 이상</td> <td rowspan="3">22 이상</td> <td>20</td> <td rowspan="13">47 이상</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>-20</td> </tr> <tr> <td>2Y</td> <td rowspan="5">490 ~ 660</td> <td rowspan="5">375 이상</td> <td rowspan="5">22 이상</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>3Y</td> <td>-20</td> </tr> <tr> <td>4Y</td> <td>-40</td> </tr> <tr> <td>5Y</td> <td>-60</td> </tr> <tr> <td>2Y40</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>3Y40</td> <td rowspan="3">510 ~ 690</td> <td rowspan="3">400 이상</td> <td rowspan="3">22 이상</td> <td>-20</td> </tr> <tr> <td>4Y40</td> <td>-40</td> </tr> <tr> <td>5Y40</td> <td>-60</td> </tr> <tr> <td>L 1</td> <td>400 ~ 560</td> <td>305 이상</td> <td>22 이상</td> <td>-40</td> <td rowspan="3">34 이상</td> </tr> <tr> <td>L 2</td> <td>440 ~ 610</td> <td>345 이상</td> <td>22 이상</td> <td>-60</td> </tr> <tr> <td>L 3</td> <td>490 ~ 660</td> <td>375 이상</td> <td>21 이상</td> <td>-60</td> </tr> <tr> <td>L 91</td> <td>590 이상</td> <td>375 이상⁽¹⁾</td> <td>25 이상</td> <td>-196</td> <td>27 이상</td> </tr> </tbody> </table> <p>(비고) (1) 0.2 % 항복강도로 한다.</p>	용접부의 종류	인장강도 (N/mm ²)	항복강도 (N/mm ²)	연신율 (%)	충격시험		시험온도 (°C)	평균흡수에너지(J)	1	400 ~ 560	305 이상	22 이상	20	47 이상	2	0	3	-20	2Y	490 ~ 660	375 이상	22 이상	0	3Y	-20	4Y	-40	5Y	-60	2Y40	0	3Y40	510 ~ 690	400 이상	22 이상	-20	4Y40	-40	5Y40	-60	L 1	400 ~ 560	305 이상	22 이상	-40	34 이상	L 2	440 ~ 610	345 이상	22 이상	-60	L 3	490 ~ 660	375 이상	21 이상	-60	L 91	590 이상	375 이상 ⁽¹⁾	25 이상	-196	27 이상	<p>4. 용착금속 시험</p> <p>(1) ~ (2) <현행과 동일></p> <p>(3) 용착금속 인장시험</p> <p>(가) ~ (나) <현행과 동일></p> <p>(다) 각 시험편의 인장강도, 항복강도 및 연신율은 표 2.2.29에 따른다. 다만, 인장강도가 규격치의 상한을 넘는 것에 대하여는 기타의 기계적 성질 및 용착금속의 화학성분을 고려하여 합격으로 할 수 있다.</p> <p>표 2.2.29 용착금속 인장시험 및 충격시험의 규격치 (2021)</p> <table border="1" data-bbox="1057 558 1818 1292"> <thead> <tr> <th rowspan="2">용접부의 종류</th> <th rowspan="2">인장강도 (N/mm²)</th> <th rowspan="2">항복강도 (N/mm²)</th> <th rowspan="2">연신율 (%)</th> <th colspan="2">충격시험</th> </tr> <tr> <th>시험온도 (°C)</th> <th>평균흡수에너지(J)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td rowspan="3">400 ~ 560</td> <td rowspan="3">305 이상</td> <td rowspan="3">22 이상</td> <td>20</td> <td rowspan="13">47 이상</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>-20</td> </tr> <tr> <td>2Y</td> <td rowspan="5">490 ~ 660</td> <td rowspan="5">375 이상</td> <td rowspan="5">22 이상</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>3Y</td> <td>-20</td> </tr> <tr> <td>4Y</td> <td>-40</td> </tr> <tr> <td>5Y</td> <td>-60</td> </tr> <tr> <td>2Y40</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>3Y40</td> <td rowspan="3">510 ~ 690</td> <td rowspan="3">400 이상</td> <td rowspan="3">22 이상</td> <td>-20</td> </tr> <tr> <td>4Y40</td> <td>-40</td> </tr> <tr> <td>5Y40</td> <td>-60</td> </tr> <tr> <td>3Y47</td> <td>570 ~ 720</td> <td>460 이상</td> <td>19 이상</td> <td>-20</td> <td>64 이상</td> </tr> <tr> <td>L 1</td> <td>400 ~ 560</td> <td>305 이상</td> <td>22 이상</td> <td>-40</td> <td rowspan="3">34 이상</td> </tr> <tr> <td>L 2</td> <td>440 ~ 610</td> <td>345 이상</td> <td>22 이상</td> <td>-60</td> </tr> <tr> <td>L 3</td> <td>490 ~ 660</td> <td>375 이상</td> <td>21 이상</td> <td>-60</td> </tr> <tr> <td>L 91</td> <td>590 이상</td> <td>375 이상⁽¹⁾</td> <td>25 이상</td> <td>-196</td> <td>27 이상</td> </tr> </tbody> </table> <p>(비고) (1) 0.2 % 항복강도로 한다.</p>	용접부의 종류	인장강도 (N/mm ²)	항복강도 (N/mm ²)	연신율 (%)	충격시험		시험온도 (°C)	평균흡수에너지(J)	1	400 ~ 560	305 이상	22 이상	20	47 이상	2	0	3	-20	2Y	490 ~ 660	375 이상	22 이상	0	3Y	-20	4Y	-40	5Y	-60	2Y40	0	3Y40	510 ~ 690	400 이상	22 이상	-20	4Y40	-40	5Y40	-60	3Y47	570 ~ 720	460 이상	19 이상	-20	64 이상	L 1	400 ~ 560	305 이상	22 이상	-40	34 이상	L 2	440 ~ 610	345 이상	22 이상	-60	L 3	490 ~ 660	375 이상	21 이상	-60	L 91	590 이상	375 이상 ⁽¹⁾	25 이상	-196	27 이상	<p>- IACS UR W31(Rev.2 CR)반영</p>
용접부의 종류					인장강도 (N/mm ²)	항복강도 (N/mm ²)	연신율 (%)	충격시험																																																																																																																												
	시험온도 (°C)	평균흡수에너지(J)																																																																																																																																		
1	400 ~ 560	305 이상	22 이상	20	47 이상																																																																																																																															
2				0																																																																																																																																
3				-20																																																																																																																																
2Y	490 ~ 660	375 이상	22 이상	0																																																																																																																																
3Y				-20																																																																																																																																
4Y				-40																																																																																																																																
5Y				-60																																																																																																																																
2Y40				0																																																																																																																																
3Y40	510 ~ 690	400 이상	22 이상	-20																																																																																																																																
4Y40				-40																																																																																																																																
5Y40				-60																																																																																																																																
L 1	400 ~ 560	305 이상	22 이상	-40		34 이상																																																																																																																														
L 2	440 ~ 610	345 이상	22 이상	-60																																																																																																																																
L 3	490 ~ 660	375 이상	21 이상	-60																																																																																																																																
L 91	590 이상	375 이상 ⁽¹⁾	25 이상	-196	27 이상																																																																																																																															
용접부의 종류	인장강도 (N/mm ²)	항복강도 (N/mm ²)	연신율 (%)	충격시험																																																																																																																																
				시험온도 (°C)	평균흡수에너지(J)																																																																																																																															
1	400 ~ 560	305 이상	22 이상	20	47 이상																																																																																																																															
2				0																																																																																																																																
3				-20																																																																																																																																
2Y	490 ~ 660	375 이상	22 이상	0																																																																																																																																
3Y				-20																																																																																																																																
4Y				-40																																																																																																																																
5Y				-60																																																																																																																																
2Y40				0																																																																																																																																
3Y40	510 ~ 690	400 이상	22 이상	-20																																																																																																																																
4Y40				-40																																																																																																																																
5Y40				-60																																																																																																																																
3Y47	570 ~ 720	460 이상	19 이상	-20		64 이상																																																																																																																														
L 1	400 ~ 560	305 이상	22 이상	-40		34 이상																																																																																																																														
L 2	440 ~ 610	345 이상	22 이상	-60																																																																																																																																
L 3	490 ~ 660	375 이상	21 이상	-60																																																																																																																																
L 91	590 이상	375 이상 ⁽¹⁾	25 이상	-196	27 이상																																																																																																																															
<p>(4) <생략></p>	<p>(4) <현행과 동일></p>																																																																																																																																			

현행	개정안	개정사유																																																																																																													
<p>5. 맞대기용접 시험</p> <p>(1) <생략></p> <p>(2) 맞대기 용접의 인장시험</p> <p>(가) ~ (나) <생략></p> <p>(다) 시험편의 인장강도는 표 2.2.30에 따른다. 또한 인장강도는 파단위치와 함께 기록하여야 한다.</p> <p>표 2.2.30 맞대기용접 인장시험 및 충격시험의 규격치 (2017)</p> <table border="1" data-bbox="219 446 985 1353"> <thead> <tr> <th rowspan="3">용접봉의 종류</th> <th rowspan="3">인장강도 (N/mm²)</th> <th colspan="3">충격시험</th> </tr> <tr> <th rowspan="2">시험온도 (°C)</th> <th colspan="2">평균흡수에너지 (J)</th> </tr> <tr> <th>아래보기, 수평, 위보기</th> <th>수직상진, 수직하진</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td rowspan="3">400 이상</td><td>20</td><td rowspan="6">47 이상</td><td rowspan="6">34 이상</td></tr> <tr><td>2</td><td>0</td></tr> <tr><td>3</td><td>-20</td></tr> <tr><td>2Y</td><td>0</td></tr> <tr><td>3Y</td><td>-20</td></tr> <tr><td>4Y</td><td>-40</td></tr> <tr><td>5Y</td><td>-60</td></tr> <tr><td>2Y40</td><td rowspan="4">510 이상</td><td>0</td><td rowspan="4">47 이상</td><td rowspan="4">39 이상</td></tr> <tr><td>3Y40</td><td>-20</td></tr> <tr><td>4Y40</td><td>-40</td></tr> <tr><td>5Y40</td><td>-60</td></tr> <tr><td>L 1</td><td>400 이상</td><td>-40</td><td rowspan="4">27 이상</td><td rowspan="4">27 이상</td></tr> <tr><td>L 2</td><td>440 이상</td><td>-60</td></tr> <tr><td>L 3</td><td>490 이상</td><td>-60</td></tr> <tr><td>L 91</td><td>630 이상</td><td>-196</td></tr> </tbody> </table>	용접봉의 종류	인장강도 (N/mm ²)	충격시험			시험온도 (°C)	평균흡수에너지 (J)		아래보기, 수평, 위보기	수직상진, 수직하진	1	400 이상	20	47 이상	34 이상	2	0	3	-20	2Y	0	3Y	-20	4Y	-40	5Y	-60	2Y40	510 이상	0	47 이상	39 이상	3Y40	-20	4Y40	-40	5Y40	-60	L 1	400 이상	-40	27 이상	27 이상	L 2	440 이상	-60	L 3	490 이상	-60	L 91	630 이상	-196	<p>5. 맞대기용접 시험</p> <p>(1) <현행과 동일></p> <p>(2) 맞대기 용접의 인장시험</p> <p>(가) ~ (나) <현행과 동일></p> <p>(다) 시험편의 인장강도는 표 2.2.30에 따른다. 또한 인장강도는 파단위치와 함께 기록하여야 한다.</p> <p>표 2.2.30 맞대기용접 인장시험 및 충격시험의 규격치 (2017) (2021)</p> <table border="1" data-bbox="1059 446 1825 1401"> <thead> <tr> <th rowspan="3">용접봉의 종류</th> <th rowspan="3">인장강도 (N/mm²)</th> <th colspan="3">충격시험</th> </tr> <tr> <th rowspan="2">시험온도 (°C)</th> <th colspan="2">평균흡수에너지 (J)</th> </tr> <tr> <th>아래보기, 수평, 위보기</th> <th>수직상진, 수직하진</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td rowspan="3">400 이상</td><td>20</td><td rowspan="6">47 이상</td><td rowspan="6">34 이상</td></tr> <tr><td>2</td><td>0</td></tr> <tr><td>3</td><td>-20</td></tr> <tr><td>2Y</td><td>0</td></tr> <tr><td>3Y</td><td>-20</td></tr> <tr><td>4Y</td><td>-40</td></tr> <tr><td>5Y</td><td>-60</td></tr> <tr><td>2Y40</td><td rowspan="4">510 이상</td><td>0</td><td rowspan="4">47 이상</td><td rowspan="4">39 이상</td></tr> <tr><td>3Y40</td><td>-20</td></tr> <tr><td>4Y40</td><td>-40</td></tr> <tr><td>5Y40</td><td>-60</td></tr> <tr><td><u>3Y47</u></td><td><u>570 이상</u></td><td><u>-20</u></td><td><u>64 이상</u></td><td><u>64 이상</u></td></tr> <tr><td>L 1</td><td>400 이상</td><td>-40</td><td rowspan="4">27 이상</td><td rowspan="4">27 이상</td></tr> <tr><td>L 2</td><td>440 이상</td><td>-60</td></tr> <tr><td>L 3</td><td>490 이상</td><td>-60</td></tr> <tr><td>L 91</td><td>630 이상</td><td>-196</td></tr> </tbody> </table>	용접봉의 종류	인장강도 (N/mm ²)	충격시험			시험온도 (°C)	평균흡수에너지 (J)		아래보기, 수평, 위보기	수직상진, 수직하진	1	400 이상	20	47 이상	34 이상	2	0	3	-20	2Y	0	3Y	-20	4Y	-40	5Y	-60	2Y40	510 이상	0	47 이상	39 이상	3Y40	-20	4Y40	-40	5Y40	-60	<u>3Y47</u>	<u>570 이상</u>	<u>-20</u>	<u>64 이상</u>	<u>64 이상</u>	L 1	400 이상	-40	27 이상	27 이상	L 2	440 이상	-60	L 3	490 이상	-60	L 91	630 이상	-196	<p>- IACS UR W31(Rev.2 CR)반영</p>
용접봉의 종류			인장강도 (N/mm ²)	충격시험																																																																																																											
				시험온도 (°C)	평균흡수에너지 (J)																																																																																																										
	아래보기, 수평, 위보기	수직상진, 수직하진																																																																																																													
1	400 이상	20	47 이상	34 이상																																																																																																											
2		0																																																																																																													
3		-20																																																																																																													
2Y	0																																																																																																														
3Y	-20																																																																																																														
4Y	-40																																																																																																														
5Y	-60																																																																																																														
2Y40	510 이상	0	47 이상	39 이상																																																																																																											
3Y40		-20																																																																																																													
4Y40		-40																																																																																																													
5Y40		-60																																																																																																													
L 1	400 이상	-40	27 이상	27 이상																																																																																																											
L 2	440 이상	-60																																																																																																													
L 3	490 이상	-60																																																																																																													
L 91	630 이상	-196																																																																																																													
용접봉의 종류	인장강도 (N/mm ²)	충격시험																																																																																																													
		시험온도 (°C)	평균흡수에너지 (J)																																																																																																												
			아래보기, 수평, 위보기	수직상진, 수직하진																																																																																																											
1	400 이상	20	47 이상	34 이상																																																																																																											
2		0																																																																																																													
3		-20																																																																																																													
2Y	0																																																																																																														
3Y	-20																																																																																																														
4Y	-40																																																																																																														
5Y	-60																																																																																																														
2Y40	510 이상	0	47 이상	39 이상																																																																																																											
3Y40		-20																																																																																																													
4Y40		-40																																																																																																													
5Y40		-60																																																																																																													
<u>3Y47</u>	<u>570 이상</u>	<u>-20</u>	<u>64 이상</u>	<u>64 이상</u>																																																																																																											
L 1	400 이상	-40	27 이상	27 이상																																																																																																											
L 2	440 이상	-60																																																																																																													
L 3	490 이상	-60																																																																																																													
L 91	630 이상	-196																																																																																																													

현행	개정안	개정사유												
<p>(3) 맞대기용접 굽힘시험 (가) ~ (나) <생략> (다) 시험편은 판두께의 1.5배에 상당하는 안쪽반지름을 갖는 플런저로 앞면굽힘 및 뒷면굽힘을 하고 굽힘각도가 120° 이상에 도달하여도 시험편의 표면에 3mm를 넘는 균열 또는 기타의 결함이 생겨서는 안 된다. 다만, L 91에 대한 굽힘의 안쪽반지름은 판두께의 2배로 하고 굽힘각도는 180°로 한다. (2017)</p> <p>(4) <생략> 6. ~ 9. <생략></p> <p>603. 연강, 고장력강 및 저온용강의 자동용접용재료</p> <p>1. <생략> 2. 종류 및 기호 (1) 자동용접용재료의 종류 및 기호는 표 2.2.35에 따른다.</p> <p>표 2.2.35 종류 및 기호 (2017)</p> <table border="1" data-bbox="161 842 985 976"> <thead> <tr> <th>연강용</th> <th>고장력강용</th> <th>저온용강용</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1, 2, 3</td> <td>2Y, 3Y, 4Y, 5Y, 2Y40, 3Y40, 4Y40, 5Y40</td> <td>L 1, L 2, L 3, L 91</td> </tr> </tbody> </table> <p>(2) ~ (3) <생략></p> <p>3. 시험일반 (1) 시험재로 사용되는 강관은 용접용재료의 종류에 따라서 표 2.2.38에 따른다. (2) ~ (8) <생략></p>	연강용	고장력강용	저온용강용	1, 2, 3	2Y, 3Y, 4Y, 5Y, 2Y40, 3Y40, 4Y40, 5Y40	L 1, L 2, L 3, L 91	<p>(3) 맞대기용접 굽힘시험 (가) ~ (나) <현행과 동일> (다) 시험편은 판두께의 1.5배(3Y47은 2배)에 상당하는 안쪽반지름을 갖는 플런저로 앞면굽힘 및 뒷면굽힘을 하고 굽힘각도가 120° 이상에 도달하여도 시험편의 표면에 3mm를 넘는 균열 또는 기타의 결함이 생겨서는 안 된다. 다만, L 91에 대한 굽힘의 안쪽반지름은 판두께의 2배로 하고 굽힘각도는 180°로 한다. (2017) (2021)</p> <p>(4) <현행과 동일> 6. ~ 9. <현행과 동일></p> <p>603. 연강, 고장력강 및 저온용강의 자동용접용재료</p> <p>1. <현행과 동일> 2. 종류 및 기호 (1) 자동용접용재료의 종류 및 기호는 표 2.2.35에 따른다.</p> <p>표 2.2.35 종류 및 기호 (2017) (2021)</p> <table border="1" data-bbox="1019 842 1825 976"> <thead> <tr> <th>연강용</th> <th>고장력강용</th> <th>저온용강용</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1, 2, 3</td> <td>2Y, 3Y, 4Y, 5Y, 2Y40, 3Y40, 4Y40, 5Y40, 3Y47</td> <td>L 1, L 2, L 3, L 91</td> </tr> </tbody> </table> <p>(2) ~ (3) <현행과 동일></p> <p>3. 시험일반 (1) 시험재로 사용되는 강관은 용접용재료의 종류에 따라서 표 2.2.38에 따른다. (2) ~ (8) <현행과 동일></p>	연강용	고장력강용	저온용강용	1, 2, 3	2Y, 3Y, 4Y, 5Y, 2Y40, 3Y40, 4Y40, 5Y40, 3Y47	L 1, L 2, L 3, L 91	<p>- IACS UR W31(Rev.2 CR)반영</p>
연강용	고장력강용	저온용강용												
1, 2, 3	2Y, 3Y, 4Y, 5Y, 2Y40, 3Y40, 4Y40, 5Y40	L 1, L 2, L 3, L 91												
연강용	고장력강용	저온용강용												
1, 2, 3	2Y, 3Y, 4Y, 5Y, 2Y40, 3Y40, 4Y40, 5Y40, 3Y47	L 1, L 2, L 3, L 91												

현행		개정안		개정사유																																																																			
표 2.2.38 시험재로 사용되는 강판의 종류 (2017)		표 2.2.38 시험재로 사용되는 강판의 종류 (2017) (2021)		- IACS UR W31(Rev.2 CR)반영																																																																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th>용접용재료의 종류</th> <th>시험재로 사용되는 강판의 종류⁽¹⁾⁽²⁾</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>A</td></tr> <tr><td>2</td><td>A, B 또는 D</td></tr> <tr><td>3</td><td>A, B, D 또는 E</td></tr> <tr><td>1Y</td><td>AH 32 또는 AH 36</td></tr> <tr><td>2Y</td><td>AH 32, AH 36, DH 32 또는 DH 36</td></tr> <tr><td>3Y</td><td>AH 32, AH 36, DH 32, DH 36, EH 32 또는 EH 36</td></tr> <tr><td>4Y</td><td>AH 32, AH 36, DH 32, DH 36, EH 32, EH 36, FH 32 또는 FH 36</td></tr> <tr><td>5Y</td><td>AH 32, AH 36, DH 32, DH 36, EH 32, EH 36, FH 32 또는 FH 36</td></tr> <tr><td>2Y40</td><td>AH 40 또는 DH 40</td></tr> <tr><td>3Y40</td><td>AH 40, DH 40 또는 EH 40</td></tr> <tr><td>4Y40</td><td>AH 40, DH 40, EH 40 또는 FH 40</td></tr> <tr><td>5Y40</td><td>AH 40, DH 40, EH 40 또는 FH 40</td></tr> <tr><td>L 1</td><td>E 또는 RL 235A</td></tr> <tr><td>L 2</td><td>E, RL 235A, RL 235B, RL 325A 또는 RL 325B</td></tr> <tr><td>L 3</td><td>RL 325A, RL 325B 또는 RL 360</td></tr> <tr><td>L 91</td><td>RL 9N490</td></tr> </tbody> </table> <p>(비고)</p> <p>(1) 용착금속 시험재에는 이 표의 규정에 관계없이 연강 또는 고장력강을 사용할 수 있다. 이 경우 L 91의 시험재에 대하여는 적절한 버터링을 한 것이어야 한다.</p> <p>(2) 맞대기용접 시험재로 사용되는 AH 32, DH 32, EH 32 및 FH 32 고장력강의 인장강도는 490 N/mm² 이상이어야 한다.</p>	용접용재료의 종류	시험재로 사용되는 강판의 종류 ⁽¹⁾⁽²⁾	1		A	2	A, B 또는 D	3	A, B, D 또는 E	1Y	AH 32 또는 AH 36	2Y	AH 32, AH 36, DH 32 또는 DH 36	3Y	AH 32, AH 36, DH 32, DH 36, EH 32 또는 EH 36	4Y	AH 32, AH 36, DH 32, DH 36, EH 32, EH 36, FH 32 또는 FH 36	5Y	AH 32, AH 36, DH 32, DH 36, EH 32, EH 36, FH 32 또는 FH 36	2Y40	AH 40 또는 DH 40	3Y40	AH 40, DH 40 또는 EH 40	4Y40	AH 40, DH 40, EH 40 또는 FH 40	5Y40	AH 40, DH 40, EH 40 또는 FH 40	L 1	E 또는 RL 235A	L 2	E, RL 235A, RL 235B, RL 325A 또는 RL 325B	L 3	RL 325A, RL 325B 또는 RL 360	L 91	RL 9N490	<table border="1"> <thead> <tr> <th>용접용재료의 종류</th> <th>시험재로 사용되는 강판의 종류⁽¹⁾⁽²⁾</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>A</td></tr> <tr><td>2</td><td>A, B 또는 D</td></tr> <tr><td>3</td><td>A, B, D 또는 E</td></tr> <tr><td>1Y</td><td>AH 32 또는 AH 36</td></tr> <tr><td>2Y</td><td>AH 32, AH 36, DH 32 또는 DH 36</td></tr> <tr><td>3Y</td><td>AH 32, AH 36, DH 32, DH 36, EH 32 또는 EH 36</td></tr> <tr><td>4Y</td><td>AH 32, AH 36, DH 32, DH 36, EH 32, EH 36, FH 32 또는 FH 36</td></tr> <tr><td>5Y</td><td>AH 32, AH 36, DH 32, DH 36, EH 32, EH 36, FH 32 또는 FH 36</td></tr> <tr><td>2Y40</td><td>AH 40 또는 DH 40</td></tr> <tr><td>3Y40</td><td>AH 40, DH 40 또는 EH 40</td></tr> <tr><td>4Y40</td><td>AH 40, DH 40, EH 40 또는 FH 40</td></tr> <tr><td>5Y40</td><td>AH 40, DH 40, EH 40 또는 FH 40</td></tr> <tr><td>3Y47</td><td>EH 47-H</td></tr> <tr><td>L 1</td><td>E 또는 RL 235A</td></tr> <tr><td>L 2</td><td>E, RL 235A, RL 235B, RL 325A 또는 RL 325B</td></tr> <tr><td>L 3</td><td>RL 325A, RL 325B 또는 RL 360</td></tr> <tr><td>L 91</td><td>RL 9N490</td></tr> </tbody> </table> <p>(비고)</p> <p>(1) 용착금속 시험재에는 이 표의 규정에 관계없이 연강 또는 고장력강을 사용할 수 있다. 이 경우 L 91의 시험재에 대하여는 적절한 버터링을 한 것이어야 한다.</p> <p>(2) 맞대기용접 시험재로 사용되는 AH 32, DH 32, EH 32 및 FH 32 고장력강의 인장강도는 490 N/mm² 이상이어야 한다.</p>	용접용재료의 종류	시험재로 사용되는 강판의 종류 ⁽¹⁾⁽²⁾	1	A	2	A, B 또는 D	3	A, B, D 또는 E	1Y	AH 32 또는 AH 36	2Y	AH 32, AH 36, DH 32 또는 DH 36	3Y	AH 32, AH 36, DH 32, DH 36, EH 32 또는 EH 36	4Y	AH 32, AH 36, DH 32, DH 36, EH 32, EH 36, FH 32 또는 FH 36	5Y	AH 32, AH 36, DH 32, DH 36, EH 32, EH 36, FH 32 또는 FH 36	2Y40	AH 40 또는 DH 40	3Y40	AH 40, DH 40 또는 EH 40	4Y40	AH 40, DH 40, EH 40 또는 FH 40	5Y40	AH 40, DH 40, EH 40 또는 FH 40	3Y47	EH 47-H	L 1	E 또는 RL 235A	L 2	E, RL 235A, RL 235B, RL 325A 또는 RL 325B	L 3	RL 325A, RL 325B 또는 RL 360	L 91
용접용재료의 종류	시험재로 사용되는 강판의 종류 ⁽¹⁾⁽²⁾																																																																						
1	A																																																																						
2	A, B 또는 D																																																																						
3	A, B, D 또는 E																																																																						
1Y	AH 32 또는 AH 36																																																																						
2Y	AH 32, AH 36, DH 32 또는 DH 36																																																																						
3Y	AH 32, AH 36, DH 32, DH 36, EH 32 또는 EH 36																																																																						
4Y	AH 32, AH 36, DH 32, DH 36, EH 32, EH 36, FH 32 또는 FH 36																																																																						
5Y	AH 32, AH 36, DH 32, DH 36, EH 32, EH 36, FH 32 또는 FH 36																																																																						
2Y40	AH 40 또는 DH 40																																																																						
3Y40	AH 40, DH 40 또는 EH 40																																																																						
4Y40	AH 40, DH 40, EH 40 또는 FH 40																																																																						
5Y40	AH 40, DH 40, EH 40 또는 FH 40																																																																						
L 1	E 또는 RL 235A																																																																						
L 2	E, RL 235A, RL 235B, RL 325A 또는 RL 325B																																																																						
L 3	RL 325A, RL 325B 또는 RL 360																																																																						
L 91	RL 9N490																																																																						
용접용재료의 종류	시험재로 사용되는 강판의 종류 ⁽¹⁾⁽²⁾																																																																						
1	A																																																																						
2	A, B 또는 D																																																																						
3	A, B, D 또는 E																																																																						
1Y	AH 32 또는 AH 36																																																																						
2Y	AH 32, AH 36, DH 32 또는 DH 36																																																																						
3Y	AH 32, AH 36, DH 32, DH 36, EH 32 또는 EH 36																																																																						
4Y	AH 32, AH 36, DH 32, DH 36, EH 32, EH 36, FH 32 또는 FH 36																																																																						
5Y	AH 32, AH 36, DH 32, DH 36, EH 32, EH 36, FH 32 또는 FH 36																																																																						
2Y40	AH 40 또는 DH 40																																																																						
3Y40	AH 40, DH 40 또는 EH 40																																																																						
4Y40	AH 40, DH 40, EH 40 또는 FH 40																																																																						
5Y40	AH 40, DH 40, EH 40 또는 FH 40																																																																						
3Y47	EH 47-H																																																																						
L 1	E 또는 RL 235A																																																																						
L 2	E, RL 235A, RL 235B, RL 325A 또는 RL 325B																																																																						
L 3	RL 325A, RL 325B 또는 RL 360																																																																						
L 91	RL 9N490																																																																						

현행		개정안				개정사유																																																																																																																																						
<p>4. 다층용접법의 용착금속시험</p> <p>(1) ~ (2) <생략></p> <p>(3) 다층용접법의 용착금속 인장시험</p> <p>(가) <생략></p> <p>(나) 용착금속 인장시험의 규격치는 표 2.2.40에 따른다. 다만, 인장강도가 규격치의 상한을 넘는 것에 대하여는 기타의 기계적성질 및 용착금속의 화학성분을 고려하여 합격으로 할 수 있다.</p> <p>표 2.2.40 용착금속 인장시험 및 충격시험의 규격치 (2017)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">용접용재료의 종류</th> <th rowspan="2">인장강도 (N/mm²)</th> <th rowspan="2">항복강도 (N/mm²)</th> <th rowspan="2">연신율 (%)</th> <th colspan="2">충격시험</th> </tr> <tr> <th>시험온도 (°C)</th> <th>평균흡수에너지 (J)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td rowspan="3">400 ~ 560</td> <td rowspan="3">305 이상</td> <td rowspan="3">22 이상</td> <td>20</td> <td rowspan="9">34 이상</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>-20</td> </tr> <tr> <td>1Y</td> <td rowspan="5">490 ~ 660</td> <td rowspan="5">375 이상</td> <td rowspan="5">22 이상</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>2Y</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>3Y</td> <td>-20</td> </tr> <tr> <td>4Y</td> <td>-40</td> </tr> <tr> <td>5Y</td> <td>-60</td> </tr> <tr> <td>2Y40</td> <td rowspan="4">510 ~ 690</td> <td rowspan="4">400 이상</td> <td rowspan="4">22이상</td> <td>0</td> <td rowspan="4">39 이상</td> </tr> <tr> <td>3Y40</td> <td>-20</td> </tr> <tr> <td>4Y40</td> <td>-40</td> </tr> <tr> <td>5Y40</td> <td>-60</td> </tr> <tr> <td>L 1</td> <td>400 ~ 560</td> <td>305 이상</td> <td>22 이상</td> <td>-40</td> <td rowspan="4">27 이상</td> </tr> <tr> <td>L 2</td> <td>440 ~ 610</td> <td>345 이상</td> <td>22 이상</td> <td>-60</td> </tr> <tr> <td>L 3</td> <td>490 ~ 660</td> <td>375 이상</td> <td>21 이상</td> <td>-60</td> </tr> <tr> <td>L 91</td> <td>590 이상</td> <td>375 이상⁽¹⁾</td> <td>25 이상</td> <td>-196</td> </tr> </tbody> </table> <p>(비고) (1) 0.2% 항복강도로 한다.</p>		용접용재료의 종류	인장강도 (N/mm ²)	항복강도 (N/mm ²)	연신율 (%)	충격시험		시험온도 (°C)	평균흡수에너지 (J)	1	400 ~ 560	305 이상	22 이상	20	34 이상	2	0	3	-20	1Y	490 ~ 660	375 이상	22 이상	20	2Y	0	3Y	-20	4Y	-40	5Y	-60	2Y40	510 ~ 690	400 이상	22이상	0	39 이상	3Y40	-20	4Y40	-40	5Y40	-60	L 1	400 ~ 560	305 이상	22 이상	-40	27 이상	L 2	440 ~ 610	345 이상	22 이상	-60	L 3	490 ~ 660	375 이상	21 이상	-60	L 91	590 이상	375 이상 ⁽¹⁾	25 이상	-196	<p>4. 다층용접법의 용착금속시험</p> <p>(1) ~ (2) <현행과 동일></p> <p>(3) 다층용접법의 용착금속 인장시험</p> <p>(가) <현행과 동일></p> <p>(나) 용착금속 인장시험의 규격치는 표 2.2.40에 따른다. 다만, 인장강도가 규격치의 상한을 넘는 것에 대하여는 기타의 기계적성질 및 용착금속의 화학성분을 고려하여 합격으로 할 수 있다.</p> <p>표 2.2.40 용착금속 인장시험 및 충격시험의 규격치 (2017) (2021)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">용접용재료의 종류</th> <th rowspan="2">인장강도 (N/mm²)</th> <th rowspan="2">항복강도 (N/mm²)</th> <th rowspan="2">연신율 (%)</th> <th colspan="2">충격시험</th> </tr> <tr> <th>시험온도 (°C)</th> <th>평균흡수에너지 (J)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td rowspan="3">400 ~ 560</td> <td rowspan="3">305 이상</td> <td rowspan="3">22 이상</td> <td>20</td> <td rowspan="9">34 이상</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>-20</td> </tr> <tr> <td>1Y</td> <td rowspan="5">490 ~ 660</td> <td rowspan="5">375 이상</td> <td rowspan="5">22 이상</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>2Y</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>3Y</td> <td>-20</td> </tr> <tr> <td>4Y</td> <td>-40</td> </tr> <tr> <td>5Y</td> <td>-60</td> </tr> <tr> <td>2Y40</td> <td rowspan="4">510 ~ 690</td> <td rowspan="4">400 이상</td> <td rowspan="4">22이상</td> <td>0</td> <td rowspan="4">39 이상</td> </tr> <tr> <td>3Y40</td> <td>-20</td> </tr> <tr> <td>4Y40</td> <td>-40</td> </tr> <tr> <td>5Y40</td> <td>-60</td> </tr> <tr> <td><u>3Y47</u></td> <td><u>570 ~ 720</u></td> <td><u>460 이상</u></td> <td><u>19 이상</u></td> <td><u>-20</u></td> <td><u>64 이상</u></td> </tr> <tr> <td>L 1</td> <td>400 ~ 560</td> <td>305 이상</td> <td>22 이상</td> <td>-40</td> <td rowspan="4">27 이상</td> </tr> <tr> <td>L 2</td> <td>440 ~ 610</td> <td>345 이상</td> <td>22 이상</td> <td>-60</td> </tr> <tr> <td>L 3</td> <td>490 ~ 660</td> <td>375 이상</td> <td>21 이상</td> <td>-60</td> </tr> <tr> <td>L 91</td> <td>590 이상</td> <td>375 이상⁽¹⁾</td> <td>25 이상</td> <td>-196</td> </tr> </tbody> </table> <p>(비고) (1) 0.2% 항복강도로 한다.</p>				용접용재료의 종류	인장강도 (N/mm ²)	항복강도 (N/mm ²)	연신율 (%)	충격시험		시험온도 (°C)	평균흡수에너지 (J)	1	400 ~ 560	305 이상	22 이상	20	34 이상	2	0	3	-20	1Y	490 ~ 660	375 이상	22 이상	20	2Y	0	3Y	-20	4Y	-40	5Y	-60	2Y40	510 ~ 690	400 이상	22이상	0	39 이상	3Y40	-20	4Y40	-40	5Y40	-60	<u>3Y47</u>	<u>570 ~ 720</u>	<u>460 이상</u>	<u>19 이상</u>	<u>-20</u>	<u>64 이상</u>	L 1	400 ~ 560	305 이상	22 이상	-40	27 이상	L 2	440 ~ 610	345 이상	22 이상	-60	L 3	490 ~ 660	375 이상	21 이상	-60	L 91	590 이상	375 이상 ⁽¹⁾	25 이상	-196	<p>- IACS UR W31(Rev.2 CR)반영</p>
용접용재료의 종류	인장강도 (N/mm ²)					항복강도 (N/mm ²)	연신율 (%)	충격시험																																																																																																																																				
		시험온도 (°C)	평균흡수에너지 (J)																																																																																																																																									
1	400 ~ 560	305 이상	22 이상	20	34 이상																																																																																																																																							
2				0																																																																																																																																								
3				-20																																																																																																																																								
1Y	490 ~ 660	375 이상	22 이상	20																																																																																																																																								
2Y				0																																																																																																																																								
3Y				-20																																																																																																																																								
4Y				-40																																																																																																																																								
5Y				-60																																																																																																																																								
2Y40	510 ~ 690	400 이상	22이상	0		39 이상																																																																																																																																						
3Y40				-20																																																																																																																																								
4Y40				-40																																																																																																																																								
5Y40				-60																																																																																																																																								
L 1	400 ~ 560	305 이상	22 이상	-40	27 이상																																																																																																																																							
L 2	440 ~ 610	345 이상	22 이상	-60																																																																																																																																								
L 3	490 ~ 660	375 이상	21 이상	-60																																																																																																																																								
L 91	590 이상	375 이상 ⁽¹⁾	25 이상	-196																																																																																																																																								
용접용재료의 종류	인장강도 (N/mm ²)	항복강도 (N/mm ²)	연신율 (%)	충격시험																																																																																																																																								
				시험온도 (°C)	평균흡수에너지 (J)																																																																																																																																							
1	400 ~ 560	305 이상	22 이상	20	34 이상																																																																																																																																							
2				0																																																																																																																																								
3				-20																																																																																																																																								
1Y	490 ~ 660	375 이상	22 이상	20																																																																																																																																								
2Y				0																																																																																																																																								
3Y				-20																																																																																																																																								
4Y				-40																																																																																																																																								
5Y				-60																																																																																																																																								
2Y40	510 ~ 690	400 이상	22이상	0		39 이상																																																																																																																																						
3Y40				-20																																																																																																																																								
4Y40				-40																																																																																																																																								
5Y40				-60																																																																																																																																								
<u>3Y47</u>	<u>570 ~ 720</u>	<u>460 이상</u>	<u>19 이상</u>	<u>-20</u>	<u>64 이상</u>																																																																																																																																							
L 1	400 ~ 560	305 이상	22 이상	-40	27 이상																																																																																																																																							
L 2	440 ~ 610	345 이상	22 이상	-60																																																																																																																																								
L 3	490 ~ 660	375 이상	21 이상	-60																																																																																																																																								
L 91	590 이상	375 이상 ⁽¹⁾	25 이상	-196																																																																																																																																								

현행	개정안	개정사유																																																																																																				
<p>(다) <생략> (4) <생략> 5. 다층용접법의 맞대기용접시험 (1) <생략> (2) 다층 용접법의 맞대기용접 인장시험 (가) ~ (나) <생략> (다) 시험편의 인장강도는 표 2.2.41에 따른다.</p> <p>표 2.2.41 맞대기용접 인장시험 및 충격시험의 규격치 (2017)</p> <table border="1" data-bbox="219 483 985 1257"> <thead> <tr> <th rowspan="2">용접용재료의 종류</th> <th rowspan="2">인장강도 (N/mm²)</th> <th colspan="2">충격시험</th> </tr> <tr> <th>시험온도 (°C)</th> <th>평균흡수에너지 (J)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td rowspan="3">400 이상</td> <td>20</td> <td rowspan="9">34 이상</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>-20</td> </tr> <tr> <td>1Y</td> <td rowspan="5">490 이상</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>2Y</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>3Y</td> <td>-20</td> </tr> <tr> <td>4Y</td> <td>-40</td> </tr> <tr> <td>5Y</td> <td>-60</td> </tr> <tr> <td>2Y40</td> <td rowspan="4">510 이상</td> <td>0</td> <td rowspan="4">39 이상</td> </tr> <tr> <td>3Y40</td> <td>-20</td> </tr> <tr> <td>4Y40</td> <td>-40</td> </tr> <tr> <td>5Y40</td> <td>-60</td> </tr> <tr> <td>L 1</td> <td>400 이상</td> <td>-40</td> <td rowspan="5">27 이상</td> </tr> <tr> <td>L 2</td> <td>440 이상</td> <td>-60</td> </tr> <tr> <td>L 3</td> <td>490 이상</td> <td>-60</td> </tr> <tr> <td>L 91</td> <td>630 이상</td> <td>-196</td> </tr> </tbody> </table>	용접용재료의 종류	인장강도 (N/mm ²)	충격시험		시험온도 (°C)	평균흡수에너지 (J)	1	400 이상	20	34 이상	2	0	3	-20	1Y	490 이상	20	2Y	0	3Y	-20	4Y	-40	5Y	-60	2Y40	510 이상	0	39 이상	3Y40	-20	4Y40	-40	5Y40	-60	L 1	400 이상	-40	27 이상	L 2	440 이상	-60	L 3	490 이상	-60	L 91	630 이상	-196	<p>(다) <현행과 동일> (4) <현행과 동일> 5. 다층용접법의 맞대기용접시험 (1) <현행과 동일> (2) 다층 용접법의 맞대기용접 인장시험 (가) ~ (나) <현행과 동일> (다) 시험편의 인장강도는 표 2.2.41에 따른다.</p> <p>표 2.2.41 맞대기용접 인장시험 및 충격시험의 규격치 (2017) (2021)</p> <table border="1" data-bbox="1059 483 1825 1292"> <thead> <tr> <th rowspan="2">용접용재료의 종류</th> <th rowspan="2">인장강도 (N/mm²)</th> <th colspan="2">충격시험</th> </tr> <tr> <th>시험온도 (°C)</th> <th>평균흡수에너지 (J)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td rowspan="3">400 이상</td> <td>20</td> <td rowspan="9">34 이상</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>-20</td> </tr> <tr> <td>1Y</td> <td rowspan="5">490 이상</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>2Y</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>3Y</td> <td>-20</td> </tr> <tr> <td>4Y</td> <td>-40</td> </tr> <tr> <td>5Y</td> <td>-60</td> </tr> <tr> <td>2Y40</td> <td rowspan="4">510 이상</td> <td>0</td> <td rowspan="4">39 이상</td> </tr> <tr> <td>3Y40</td> <td>-20</td> </tr> <tr> <td>4Y40</td> <td>-40</td> </tr> <tr> <td>5Y40</td> <td>-60</td> </tr> <tr> <td><u>3Y47</u></td> <td><u>570 이상</u></td> <td><u>-20</u></td> <td><u>64 이상</u></td> </tr> <tr> <td>L 1</td> <td>400 이상</td> <td>-40</td> <td rowspan="5">27 이상</td> </tr> <tr> <td>L 2</td> <td>440 이상</td> <td>-60</td> </tr> <tr> <td>L 3</td> <td>490 이상</td> <td>-60</td> </tr> <tr> <td>L 91</td> <td>630 이상</td> <td>-196</td> </tr> </tbody> </table>	용접용재료의 종류	인장강도 (N/mm ²)	충격시험		시험온도 (°C)	평균흡수에너지 (J)	1	400 이상	20	34 이상	2	0	3	-20	1Y	490 이상	20	2Y	0	3Y	-20	4Y	-40	5Y	-60	2Y40	510 이상	0	39 이상	3Y40	-20	4Y40	-40	5Y40	-60	<u>3Y47</u>	<u>570 이상</u>	<u>-20</u>	<u>64 이상</u>	L 1	400 이상	-40	27 이상	L 2	440 이상	-60	L 3	490 이상	-60	L 91	630 이상	-196	<p>- IACS UR W31(Rev.2 CR)반영</p>
용접용재료의 종류			인장강도 (N/mm ²)	충격시험																																																																																																		
	시험온도 (°C)	평균흡수에너지 (J)																																																																																																				
1	400 이상	20	34 이상																																																																																																			
2		0																																																																																																				
3		-20																																																																																																				
1Y	490 이상	20																																																																																																				
2Y		0																																																																																																				
3Y		-20																																																																																																				
4Y		-40																																																																																																				
5Y		-60																																																																																																				
2Y40	510 이상	0		39 이상																																																																																																		
3Y40		-20																																																																																																				
4Y40		-40																																																																																																				
5Y40		-60																																																																																																				
L 1	400 이상	-40	27 이상																																																																																																			
L 2	440 이상	-60																																																																																																				
L 3	490 이상	-60																																																																																																				
L 91	630 이상	-196																																																																																																				
용접용재료의 종류	인장강도 (N/mm ²)	충격시험																																																																																																				
		시험온도 (°C)	평균흡수에너지 (J)																																																																																																			
1	400 이상	20	34 이상																																																																																																			
2		0																																																																																																				
3		-20																																																																																																				
1Y	490 이상	20																																																																																																				
2Y		0																																																																																																				
3Y		-20																																																																																																				
4Y		-40																																																																																																				
5Y		-60																																																																																																				
2Y40	510 이상	0		39 이상																																																																																																		
3Y40		-20																																																																																																				
4Y40		-40																																																																																																				
5Y40		-60																																																																																																				
<u>3Y47</u>	<u>570 이상</u>	<u>-20</u>	<u>64 이상</u>																																																																																																			
L 1	400 이상	-40	27 이상																																																																																																			
L 2	440 이상	-60																																																																																																				
L 3	490 이상	-60																																																																																																				
L 91	630 이상	-196																																																																																																				

현행	개정안	개정사유
<p>(3) 다층 용접법의 맞대기용접 굽힘시험 (가) <생략> (나) 시험편은 판두께의 1.5배에 상당하는 안쪽반지름을 갖는 플런저로 앞면굽힘 또는 뒷면굽힘을 하고 굽힘각도가 120° 이상에 도달하여도 시험편의 표면에 3mm를 넘는 균열 또는 기타의 결함이 생겨서는 안 된다. 다만, L 91에 대한 굽힘의 안쪽반지름은 판두께의 2배로 하고 굽힘각도는 180°로 한다. (2017)</p> <p>(4) <생략> 6. ~ 7. <생략> 8. 정기검사 (1) <생략> (2) 정기검사에 관한 시험의 종류 등은 표 2.2.42에 따른다. (3) <생략> 9. <생략></p>	<p>(3) 다층 용접법의 맞대기용접 굽힘시험 (가) <현행과 동일> (나) 시험편은 판두께의 1.5배(3Y47은 2배)에 상당하는 안쪽반지름을 갖는 플런저로 앞면굽힘 또는 뒷면굽힘을 하고 굽힘각도가 120° 이상에 도달하여도 시험편의 표면에 3mm를 넘는 균열 또는 기타의 결함이 생겨서는 안 된다. 다만, L 91에 대한 굽힘의 안쪽반지름은 판두께의 2배로 하고 굽힘각도는 180°로 한다. (2017) (2021)</p> <p>(4) <현행과 동일> 6. ~ 7. <현행과 동일> 8. 정기검사 (1) <현행과 동일> (2) 정기검사에 관한 시험의 종류 등은 표 2.2.42에 따른다. (3) <현행과 동일> 9. <현행과 동일></p>	<p>- IACS UR W31(Rev.2 CR)반영</p>

현행							개정안							개정사유
표 2.2.42 시험의 종류 (2017)							표 2.2.42 시험의 종류 (2017) (2021)							- IACS UR W31(Rev.2 CR)반영
용접용재료의 종류	용접법 (1)	시험의 종류	시험재			각 시험재료부터 채취하는 시험편의 종류 및 개수	용접용재료의 종류	용접법 (1)	시험의 종류	시험재			각 시험재료부터 채취하는 시험편의 종류 및 개수	
			개수	모양 및 치수	판두께 (mm)					개수	모양 및 치수	판두께 (mm)		
1, 2, 3 1Y, 2Y, 3Y, 4Y, 5Y 2 Y 4 0, 3Y40, 4 Y 4 0, 5Y40 L 1, L 2, L 3 L 91	다층용 접법	용착금속시험	1	그림 2.2.27	20	인장시험편 : 1개 충격시험편 : 1조(3개)	1, 2, 3 1Y, 2Y, 3Y, 4Y, 5Y 2 Y 4 0, 3Y40, 4 Y 4 0, 5 Y 4 0, 3Y47 L 1, L 2, L 3 L 91	다층용 접법	용착금속시험	1	그림 2.2.27	20	인장시험편 : 1개 충격시험편 : 1조(3개)	
			맞대기 용접 시험			서브머지드 아크 자동용접				1			그림 2.2.29	20~25
가스실드 아크 및 셀프실드 아크 자동용접	1	20~25		인장시험편 : 1개 세로방향인장 시험편 : 1개 앞면굽힘시험편 : 1개 뒷면굽힘시험편 : 1개 충격시험편 : 1조(3개)	가스실드 아크 및 셀프실드 아크 자동용접		1	20~25	인장시험편 : 1개 세로방향인장 시험편 : 1개 앞면굽힘시험편 : 1개 뒷면굽힘시험편 : 1개 충격시험편 : 1조(3개)					
			(비고) (1) 다층 및 양면 일층용접법 겸용의 자동용접용재료에 대하여는 다층 및 이층 용접법의 양쪽에 대한 시험을 모두 한다. 다만, 양면 일층용접법의 세로방향 인장시험은 생략한다.							(비고) (1) 다층 및 양면 일층용접법 겸용의 자동용접용재료에 대하여는 다층 및 이층 용접법의 양쪽에 대한 시험을 모두 한다. 다만, 양면 일층용접법의 세로방향 인장시험은 생략한다.				

현행			개정안			개정사유												
<p>604. 연강, 고장력강 및 저온용강의 반자동 용접용재료</p> <p>1. <생략></p> <p>2. 종류 및 기호</p> <p>(1) 반자동 용접용재료의 종류 및 기호는 표 2.2.43에 따른다.</p> <p>표 2.2.43 종류 및 기호 (2017)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>연강용</th> <th>고장력강용</th> <th>저온용강용</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1, 2, 3</td> <td>1Y, 2Y, 3Y, 4Y, 5Y, 2Y40, 3Y40, 4Y40, 5Y40</td> <td>L 1, L 2, L 3, L 91</td> </tr> </tbody> </table>			연강용	고장력강용	저온용강용	1, 2, 3	1Y, 2Y, 3Y, 4Y, 5Y, 2Y40, 3Y40, 4Y40, 5Y40	L 1, L 2, L 3, L 91	<p>604. 연강, 고장력강 및 저온용강의 반자동 용접용재료</p> <p>1. <현행과 동일></p> <p>2. 종류 및 기호</p> <p>(1) 반자동 용접용재료의 종류 및 기호는 표 2.2.43에 따른다.</p> <p>표 2.2.43 종류 및 기호 (2017) (2021)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>연강용</th> <th>고장력강용</th> <th>저온용강용</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1, 2, 3</td> <td>1Y, 2Y, 3Y, 4Y, 5Y, 2Y40, 3Y40, 4Y40, 5Y40, 3Y47</td> <td>L 1, L 2, L 3, L 91</td> </tr> </tbody> </table>			연강용	고장력강용	저온용강용	1, 2, 3	1Y, 2Y, 3Y, 4Y, 5Y, 2Y40, 3Y40, 4Y40, 5Y40, 3Y47	L 1, L 2, L 3, L 91	<p>- IACS UR W31(Rev.2 CR)반영</p>
연강용	고장력강용	저온용강용																
1, 2, 3	1Y, 2Y, 3Y, 4Y, 5Y, 2Y40, 3Y40, 4Y40, 5Y40	L 1, L 2, L 3, L 91																
연강용	고장력강용	저온용강용																
1, 2, 3	1Y, 2Y, 3Y, 4Y, 5Y, 2Y40, 3Y40, 4Y40, 5Y40, 3Y47	L 1, L 2, L 3, L 91																
<p>(2) ~ (4) <생략></p> <p>3. 시험일반</p> <p>(1) ~ (2) <생략></p> <p>(3) 시험재로 사용되는 강판은 반자동용접용재료의 종류에 따라서 표 2.2.45에 따른다.</p> <p>(4) ~ (8) <생략></p>			<p>(2) ~ (4) <현행과 동일></p> <p>3. 시험일반</p> <p>(1) ~ (2) <현행과 동일></p> <p>(3) 시험재로 사용되는 강판은 반자동용접용재료의 종류에 따라서 표 2.2.45에 따른다.</p> <p>(4) ~ (8) <현행과 동일></p>															

현행		개정안		개정사유
표 2.2.45 시험재로 사용되는 강판의 종류 (2017)		표 2.2.45 시험재로 사용되는 강판의 종류 (2017) (2021)		- IACS UR W31(Rev.2 CR)반영
용접용재료의 종류	시험재로 사용되는 강판의 종류 ⁽¹⁾⁽²⁾	용접용재료의 종류	시험재로 사용되는 강판의 종류 ⁽¹⁾⁽²⁾	
1S	A	1S	A	
2S	A, B 또는 D	2S	A, B 또는 D	
3S	A, B, D 또는 E	3S	A, B, D 또는 E	
1YS	AH 32 또는 AH 36	1YS	AH 32 또는 AH 36	
2YS	AH 32, AH 36, DH 32 또는 DH 36	2YS	AH 32, AH 36, DH 32 또는 DH 36	
3YS	AH 32, AH 36, DH 32, DH 36, EH 32 또는 EH 36	3YS	AH 32, AH 36, DH 32, DH 36, EH 32 또는 EH 36	
4YS	AH 32, AH 36, DH 32, DH 36, EH 32, EH 36, FH 32 또는 FH 36	4YS	AH 32, AH 36, DH 32, DH 36, EH 32, EH 36, FH 32 또는 FH 36	
5YS	AH 32, AH 36, DH 32, DH 36, EH 32, EH 36, FH 32 또는 FH 36	5YS	AH 32, AH 36, DH 32, DH 36, EH 32, EH 36, FH 32 또는 FH 36	
2Y40S	AH 40 또는 DH 40	2Y40S	AH 40 또는 DH 40	
3Y40S	AH 40, DH 40 또는 EH 40	3Y40S	AH 40, DH 40 또는 EH 40	
4Y40S	AH 40, DH 40, EH 40 또는 FH 40	4Y40S	AH 40, DH 40, EH 40 또는 FH 40	
5Y40S	AH 40, DH 40, EH 40 또는 FH 40	5Y40S	AH 40, DH 40, EH 40 또는 FH 40	
L 1S	E 또는 RL 235A	<u>3Y47S</u>	<u>EH 47-H</u>	
L 2S	E, RL 235A, RL 235B, RL 325A 또는 RL325B	L 1S	E 또는 RL 235A	
L 3S	RL 325A, RL 325B 또는 RL 360	L 2S	E, RL 235A, RL 235B, RL 325A 또는 RL325B	
L 91S	RL 9N490	L 3S	RL 325A, RL 325B 또는 RL 360	
(비고)		L 91S	RL 9N490	
(1) 용착금속 시험재에는 이 표의 규정에 관계없이 연강 또는 고장력강을 사용할 수 있다. 이 경우 L 91의 시험재에 대하여는 적절한 버터링을 한 것이어야 한다.		(비고)		
(2) 맞대기용접 시험재로 사용되는 AH 32, DH 32, EH 32 및 FH 32 고장력강의 인장강도는 490 N/mm ² 이상이어야 한다.		(1) 용착금속 시험재에는 이 표의 규정에 관계없이 연강 또는 고장력강을 사용할 수 있다. 이 경우 L 91의 시험재에 대하여는 적절한 버터링을 한 것이어야 한다.		
		(2) 맞대기용접 시험재로 사용되는 AH 32, DH 32, EH 32 및 FH 32 고장력강의 인장강도는 490 N/mm ² 이상이어야 한다.		

현행	개정안	개정사유
<p>4. 용착금속 시험</p> <p>(1) ~ (2) <생략></p> <p>(3) 용착금속 인장시험</p> <p>(가) ~ (나) <생략></p> <p>(다) 각 시험편의 인장강도, 항복강도 및 연신율은 표 2.2.46에 따른다. 다만, 인장강도가 규격치의 상한을 넘는 것에 대하여는 기타의 기계적성질 및 용착금속의 화학성분을 고려하여 합격으로 할 수 있다.</p> <p>(4) <생략></p>	<p>4. 용착금속 시험</p> <p>(1) ~ (2) <현행과 동일></p> <p>(3) 용착금속 인장시험</p> <p>(가) ~ (나) <현행과 동일></p> <p>(다) 각 시험편의 인장강도, 항복강도 및 연신율은 표 2.2.46에 따른다. 다만, 인장강도가 규격치의 상한을 넘는 것에 대하여는 기타의 기계적성질 및 용착금속의 화학성분을 고려하여 합격으로 할 수 있다.</p> <p>(4) <현행과 동일></p>	

현행						개정안						개정사유				
표 2.2.46 용착금속 인장시험 및 충격시험의 규격치 (2017)						표 2.2.46 용착금속 인장시험 및 충격시험의 규격치 (2017) (2021)						- IACS UR W31(Rev.2 CR) 반영				
용접용재료의 종류	인장강도 (N/mm ²)	항복강도 (N/mm ²)	연신율 (%)	충격시험		용접용재료의 종류	인장강도 (N/mm ²)	항복강도 (N/mm ²)	연신율 (%)	충격시험						
				시험온도 (°C)	평균흡수에너지 (J)					시험온도 (°C)	평균흡수에너지 (J)					
1S	400 ~ 560	305 이상	22 이상	20	47 이상	1S	400 ~ 560	305 이상	22 이상	20	47 이상					
2S				0		2S				0						
3S				-20		3S				-20						
1YS	490 ~ 660	375 이상	22 이상	20		1YS	490 ~ 660	375 이상	22 이상	20						
2YS				0		2YS				0						
3YS				-20		3YS				-20						
4YS				-40		4YS				-40						
5YS				-60		5YS				-60						
2Y40S	510 ~ 690	400 이상	22이상	0		2Y40S	510 ~ 690	400 이상	22이상	0						
3Y40S				-20		3Y40S				-20						
4Y40S				-40	4Y40S	-40										
5Y40S				-60	5Y40S	-60										
L 1S	400 ~ 560	305 이상	22 이상	-40	34 이상	3Y47S	570 ~ 720	460 이상	19 이상	-20	64 이상					
L 2S	440 ~ 610	345 이상	22 이상	-60		L 1S	400 ~ 560	305 이상	22 이상	-40	34 이상					
L 3S	490 ~ 660	375 이상	21 이상	-60		L 2S	440 ~ 610	345 이상	22 이상	-60						
L 91S	590 이상	375 이상 ⁽¹⁾	25 이상	-196	27 이상	L 3S	490 ~ 660	375 이상	21 이상	-60	L 91S	590 이상	375 이상 ⁽¹⁾	25 이상	-196	27 이상
(비고) (1) 0.2 % 항복강도로 한다.						(비고) (1) 0.2 % 항복강도로 한다.										

현행		개정안				개정사유																																																																																																																	
5. 맞대기용접 시험 (1) <생략> (2) 맞대기용접 인장시험 (가) ~ (나) <생략> (다) 시험편의 인장강도는 표 2.2.47에 따른다. 표 2.2.47 맞대기용접 인장시험 및 충격시험의 규격치 (2017)		5. 맞대기용접 시험 (1) <현행과 동일> (2) 맞대기용접 인장시험 (가) ~ (나) <현행과 동일> (다) 시험편의 인장강도는 표 2.2.47에 따른다. 표 2.2.47 맞대기용접 인장시험 및 충격시험의 규격치 (2017) (2021)				- IACS UR W31(Rev.2 CR)반영																																																																																																																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="3">용접용재료의 종류</th> <th rowspan="3">인장강도 (N/mm²)</th> <th colspan="3">충격시험</th> </tr> <tr> <th rowspan="2">시험온도 (°C)</th> <th colspan="2">평균흡수에너지 (J)</th> </tr> <tr> <th>아래보기, 수평, 위보기</th> <th>수직상진, 수직하진</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1S</td><td rowspan="3">400 이상</td><td>20</td><td rowspan="6">47 이상</td><td rowspan="6">34 이상</td></tr> <tr><td>2S</td><td>0</td></tr> <tr><td>3S</td><td>-20</td></tr> <tr><td>1YS</td><td>20</td></tr> <tr><td>2YS</td><td>0</td></tr> <tr><td>3YS</td><td>-20</td></tr> <tr><td>4YS</td><td>-40</td></tr> <tr><td>5YS</td><td>-60</td></tr> <tr><td>2Y40S</td><td rowspan="4">510 이상</td><td>0</td><td rowspan="4">47 이상</td><td rowspan="4">39 이상</td></tr> <tr><td>3Y40S</td><td>-20</td></tr> <tr><td>4Y40S</td><td>-40</td></tr> <tr><td>5Y40S</td><td>-60</td></tr> <tr><td>L 1S</td><td>400 이상</td><td>-40</td><td rowspan="5">27 이상</td><td rowspan="5">27 이상</td></tr> <tr><td>L 2S</td><td>440 이상</td><td>-60</td></tr> <tr><td>L 3S</td><td>490 이상</td><td>-60</td></tr> <tr><td>L 91S</td><td>630 이상</td><td>-196</td></tr> </tbody> </table>		용접용재료의 종류	인장강도 (N/mm ²)	충격시험			시험온도 (°C)	평균흡수에너지 (J)		아래보기, 수평, 위보기	수직상진, 수직하진	1S	400 이상	20	47 이상	34 이상	2S	0	3S	-20	1YS	20	2YS	0	3YS	-20	4YS	-40	5YS	-60	2Y40S	510 이상	0	47 이상	39 이상	3Y40S	-20	4Y40S	-40	5Y40S	-60	L 1S	400 이상	-40	27 이상	27 이상	L 2S	440 이상	-60	L 3S	490 이상	-60	L 91S	630 이상	-196	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="3">용접용재료의 종류</th> <th rowspan="3">인장강도 (N/mm²)</th> <th colspan="3">충격시험</th> </tr> <tr> <th rowspan="2">시험온도 (°C)</th> <th colspan="2">평균흡수에너지 (J)</th> </tr> <tr> <th>아래보기, 수평, 위보기</th> <th>수직상진, 수직하진</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1S</td><td rowspan="3">400 이상</td><td>20</td><td rowspan="6">47 이상</td><td rowspan="6">34 이상</td></tr> <tr><td>2S</td><td>0</td></tr> <tr><td>3S</td><td>-20</td></tr> <tr><td>1YS</td><td>20</td></tr> <tr><td>2YS</td><td>0</td></tr> <tr><td>3YS</td><td>-20</td></tr> <tr><td>4YS</td><td>-40</td></tr> <tr><td>5YS</td><td>-60</td></tr> <tr><td>2Y40S</td><td rowspan="4">510 이상</td><td>0</td><td rowspan="4">47 이상</td><td rowspan="4">39 이상</td></tr> <tr><td>3Y40S</td><td>-20</td></tr> <tr><td>4Y40S</td><td>-40</td></tr> <tr><td>5Y40S</td><td>-60</td></tr> <tr><td><u>3Y47S</u></td><td><u>570 이상</u></td><td><u>-20</u></td><td><u>64 이상</u></td><td><u>64 이상</u></td></tr> <tr><td>L 1S</td><td>400 이상</td><td>-40</td><td rowspan="4">27 이상</td><td rowspan="4">27 이상</td></tr> <tr><td>L 2S</td><td>440 이상</td><td>-60</td></tr> <tr><td>L 3S</td><td>490 이상</td><td>-60</td></tr> <tr><td>L 91S</td><td>630 이상</td><td>-196</td></tr> </tbody> </table>				용접용재료의 종류	인장강도 (N/mm ²)	충격시험			시험온도 (°C)	평균흡수에너지 (J)		아래보기, 수평, 위보기	수직상진, 수직하진	1S	400 이상	20	47 이상	34 이상	2S	0	3S	-20	1YS	20	2YS	0	3YS	-20	4YS	-40	5YS	-60	2Y40S	510 이상	0	47 이상	39 이상	3Y40S	-20	4Y40S	-40	5Y40S	-60	<u>3Y47S</u>	<u>570 이상</u>	<u>-20</u>	<u>64 이상</u>	<u>64 이상</u>	L 1S	400 이상	-40	27 이상	27 이상	L 2S	440 이상	-60	L 3S	490 이상	-60	L 91S	630 이상	-196	
용접용재료의 종류	인장강도 (N/mm ²)			충격시험																																																																																																																			
				시험온도 (°C)	평균흡수에너지 (J)																																																																																																																		
		아래보기, 수평, 위보기	수직상진, 수직하진																																																																																																																				
1S	400 이상	20	47 이상	34 이상																																																																																																																			
2S		0																																																																																																																					
3S		-20																																																																																																																					
1YS	20																																																																																																																						
2YS	0																																																																																																																						
3YS	-20																																																																																																																						
4YS	-40																																																																																																																						
5YS	-60																																																																																																																						
2Y40S	510 이상	0	47 이상	39 이상																																																																																																																			
3Y40S		-20																																																																																																																					
4Y40S		-40																																																																																																																					
5Y40S		-60																																																																																																																					
L 1S	400 이상	-40	27 이상	27 이상																																																																																																																			
L 2S	440 이상	-60																																																																																																																					
L 3S	490 이상	-60																																																																																																																					
L 91S	630 이상	-196																																																																																																																					
용접용재료의 종류	인장강도 (N/mm ²)	충격시험																																																																																																																					
		시험온도 (°C)	평균흡수에너지 (J)																																																																																																																				
			아래보기, 수평, 위보기	수직상진, 수직하진																																																																																																																			
1S	400 이상	20	47 이상	34 이상																																																																																																																			
2S		0																																																																																																																					
3S		-20																																																																																																																					
1YS	20																																																																																																																						
2YS	0																																																																																																																						
3YS	-20																																																																																																																						
4YS	-40																																																																																																																						
5YS	-60																																																																																																																						
2Y40S	510 이상	0	47 이상	39 이상																																																																																																																			
3Y40S		-20																																																																																																																					
4Y40S		-40																																																																																																																					
5Y40S		-60																																																																																																																					
<u>3Y47S</u>	<u>570 이상</u>	<u>-20</u>	<u>64 이상</u>	<u>64 이상</u>																																																																																																																			
L 1S	400 이상	-40	27 이상	27 이상																																																																																																																			
L 2S	440 이상	-60																																																																																																																					
L 3S	490 이상	-60																																																																																																																					
L 91S	630 이상	-196																																																																																																																					

현행	개정안	개정사유								
<p>(3) 맞대기용접 굽힘시험 (가) 각 시험체로부터 표 2.2.2의 RB 4호 앞면굽힘 및 뒷면굽힘 시험편 각 1개를 채취한다. 다만, L 91에 대하여는 표 2.2.2의 RB 1호 앞면굽힘 및 뒷면굽힘 시험편 각 1개를 세로방향으로 채취한다. (2017) (나) 시험편은 판두께의 1.5배에 상당하는 안쪽반지름을 갖는 플런저로 앞면굽힘 또는 뒷면굽힘을 하고 굽힘각도가 120° 이상에 도달하여도 시험편의 표면에 3mm를 넘는 균열 또는 기타의 결함이 생겨서는 안 된다. 다만, L 91에 대한 굽힘의 안쪽반지름은 판두께의 2배로 하고 굽힘각도는 180°로 한다. (2017)</p> <p>(4) <생략> 6. ~ 9. <생략></p> <p>605. 일렉트로 슬래그 및 일렉트로 가스 용접용재료 1. <생략> 2. 종류 및 기호 용접용재료의 종류 및 기호는 표 2.2.49에 따른다.</p> <p>표 2.2.49 종류 및 기호</p> <table border="1" data-bbox="161 906 985 1037"> <thead> <tr> <th>연강용</th> <th>고장력강용</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1V, 2V, 3V</td> <td>1YV, 2YV, 3YV, 4YV, 5YV, 2Y40V, 3Y40V, 4Y40V, 5Y40V</td> </tr> </tbody> </table>	연강용	고장력강용	1V, 2V, 3V	1YV, 2YV, 3YV, 4YV, 5YV, 2Y40V, 3Y40V, 4Y40V, 5Y40V	<p>(3) 맞대기용접 굽힘시험 (가) 각 시험체로부터 표 2.2.2의 RB 4호 앞면굽힘 및 뒷면굽힘 시험편 각 1개를 채취한다. 다만, L 91에 대하여는 표 2.2.2의 RB 1호 앞면굽힘 및 뒷면굽힘 시험편 각 1개를 세로방향으로 채취한다. (2017) (나) 시험편은 판두께의 1.5배(3Y47은 2배)에 상당하는 안쪽반지름을 갖는 플런저로 앞면굽힘 또는 뒷면굽힘을 하고 굽힘각도가 120° 이상에 도달하여도 시험편의 표면에 3mm를 넘는 균열 또는 기타의 결함이 생겨서는 안 된다. 다만, L 91에 대한 굽힘의 안쪽반지름은 판두께의 2배로 하고 굽힘각도는 180°로 한다. (2017) (2021)</p> <p>(4) <현행과 동일> 6. ~ 9. <현행과 동일></p> <p>605. 일렉트로 슬래그 및 일렉트로 가스 용접용재료 1. <현행과 동일> 2. 종류 및 기호 용접용재료의 종류 및 기호는 표 2.2.49에 따른다.</p> <p>표 2.2.49 종류 및 기호 (2021)</p> <table border="1" data-bbox="1001 906 1825 1037"> <thead> <tr> <th>연강용</th> <th>고장력강용</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1V, 2V, 3V</td> <td>1YV, 2YV, 3YV, 4YV, 5YV, 2Y40V, 3Y40V, 4Y40V, 5Y40V, 3Y47V</td> </tr> </tbody> </table>	연강용	고장력강용	1V, 2V, 3V	1YV, 2YV, 3YV, 4YV, 5YV, 2Y40V, 3Y40V, 4Y40V, 5Y40V, 3Y47V	<p>- IACS UR W31(Rev.2 CR)반영</p>
연강용	고장력강용									
1V, 2V, 3V	1YV, 2YV, 3YV, 4YV, 5YV, 2Y40V, 3Y40V, 4Y40V, 5Y40V									
연강용	고장력강용									
1V, 2V, 3V	1YV, 2YV, 3YV, 4YV, 5YV, 2Y40V, 3Y40V, 4Y40V, 5Y40V, 3Y47V									
<p>3. 시험일반 (1) <생략> (2) 시험체로 사용되는 강관은 용접용재료의 종류에 따라서 표 2.2.51에 따른다.</p>	<p>3. 시험일반 (1) <현행과 동일> (2) 시험체로 사용되는 강관은 용접용재료의 종류에 따라서 표 2.2.51에 따른다.</p>									

현행		개정안		개정사유																																																			
표 2.2.51 시험재로 사용되는 강판의 종류		표 2.2.51 시험재로 사용되는 강판의 종류 (2021)		- IACS UR W31(Rev.2 CR)반영																																																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th>용접용재료의 종류</th> <th>시험재로 사용되는 강판의 종류⁽¹⁾⁽²⁾</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1V</td><td>A</td></tr> <tr><td>2V</td><td>A, B 또는 D</td></tr> <tr><td>3V</td><td>A, B, D 또는 E</td></tr> <tr><td>1YV</td><td>AH 32 또는 AH 36</td></tr> <tr><td>2YV</td><td>AH 32, AH 36, DH 32 또는 DH 36</td></tr> <tr><td>3YV</td><td>AH 32, AH 36, DH 32, DH 36, EH 32 또는 EH 36</td></tr> <tr><td>4YV</td><td>AH 32, AH 36, DH 32, DH 36, EH 32, EH 36, FH 32 또는 FH 36</td></tr> <tr><td>5YV</td><td>AH 32, AH 36, DH 32, DH 36, EH 32, EH 36, FH 32 또는 FH 36</td></tr> <tr><td>2Y40V</td><td>AH 40 또는 DH 40</td></tr> <tr><td>3Y40V</td><td>AH 40, DH 40 또는 EH 40</td></tr> <tr><td>4Y40V</td><td>AH 40, DH 40, EH 40 또는 FH 40</td></tr> <tr><td>5Y40V</td><td>AH 40, DH 40, EH 40 또는 FH 40</td></tr> </tbody> </table>	용접용재료의 종류	시험재로 사용되는 강판의 종류 ⁽¹⁾⁽²⁾	1V		A	2V	A, B 또는 D	3V	A, B, D 또는 E	1YV	AH 32 또는 AH 36	2YV	AH 32, AH 36, DH 32 또는 DH 36	3YV	AH 32, AH 36, DH 32, DH 36, EH 32 또는 EH 36	4YV	AH 32, AH 36, DH 32, DH 36, EH 32, EH 36, FH 32 또는 FH 36	5YV	AH 32, AH 36, DH 32, DH 36, EH 32, EH 36, FH 32 또는 FH 36	2Y40V	AH 40 또는 DH 40	3Y40V	AH 40, DH 40 또는 EH 40	4Y40V	AH 40, DH 40, EH 40 또는 FH 40	5Y40V	AH 40, DH 40, EH 40 또는 FH 40	<table border="1"> <thead> <tr> <th>용접용재료의 종류</th> <th>시험재로 사용되는 강판의 종류⁽¹⁾⁽²⁾</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1V</td><td>A</td></tr> <tr><td>2V</td><td>A, B 또는 D</td></tr> <tr><td>3V</td><td>A, B, D 또는 E</td></tr> <tr><td>1YV</td><td>AH 32 또는 AH 36</td></tr> <tr><td>2YV</td><td>AH 32, AH 36, DH 32 또는 DH 36</td></tr> <tr><td>3YV</td><td>AH 32, AH 36, DH 32, DH 36, EH 32 또는 EH 36</td></tr> <tr><td>4YV</td><td>AH 32, AH 36, DH 32, DH 36, EH 32, EH 36, FH 32 또는 FH 36</td></tr> <tr><td>5YV</td><td>AH 32, AH 36, DH 32, DH 36, EH 32, EH 36, FH 32 또는 FH 36</td></tr> <tr><td>2Y40V</td><td>AH 40 또는 DH 40</td></tr> <tr><td>3Y40V</td><td>AH 40, DH 40 또는 EH 40</td></tr> <tr><td>4Y40V</td><td>AH 40, DH 40, EH 40 또는 FH 40</td></tr> <tr><td>5Y40V</td><td>AH 40, DH 40, EH 40 또는 FH 40</td></tr> <tr><td>3Y47V</td><td><u>EH 47-H</u></td></tr> </tbody> </table>	용접용재료의 종류	시험재로 사용되는 강판의 종류 ⁽¹⁾⁽²⁾	1V	A	2V	A, B 또는 D	3V	A, B, D 또는 E	1YV	AH 32 또는 AH 36	2YV	AH 32, AH 36, DH 32 또는 DH 36	3YV	AH 32, AH 36, DH 32, DH 36, EH 32 또는 EH 36	4YV	AH 32, AH 36, DH 32, DH 36, EH 32, EH 36, FH 32 또는 FH 36	5YV	AH 32, AH 36, DH 32, DH 36, EH 32, EH 36, FH 32 또는 FH 36	2Y40V	AH 40 또는 DH 40	3Y40V	AH 40, DH 40 또는 EH 40	4Y40V	AH 40, DH 40, EH 40 또는 FH 40	5Y40V	AH 40, DH 40, EH 40 또는 FH 40	3Y47V
용접용재료의 종류	시험재로 사용되는 강판의 종류 ⁽¹⁾⁽²⁾																																																						
1V	A																																																						
2V	A, B 또는 D																																																						
3V	A, B, D 또는 E																																																						
1YV	AH 32 또는 AH 36																																																						
2YV	AH 32, AH 36, DH 32 또는 DH 36																																																						
3YV	AH 32, AH 36, DH 32, DH 36, EH 32 또는 EH 36																																																						
4YV	AH 32, AH 36, DH 32, DH 36, EH 32, EH 36, FH 32 또는 FH 36																																																						
5YV	AH 32, AH 36, DH 32, DH 36, EH 32, EH 36, FH 32 또는 FH 36																																																						
2Y40V	AH 40 또는 DH 40																																																						
3Y40V	AH 40, DH 40 또는 EH 40																																																						
4Y40V	AH 40, DH 40, EH 40 또는 FH 40																																																						
5Y40V	AH 40, DH 40, EH 40 또는 FH 40																																																						
용접용재료의 종류	시험재로 사용되는 강판의 종류 ⁽¹⁾⁽²⁾																																																						
1V	A																																																						
2V	A, B 또는 D																																																						
3V	A, B, D 또는 E																																																						
1YV	AH 32 또는 AH 36																																																						
2YV	AH 32, AH 36, DH 32 또는 DH 36																																																						
3YV	AH 32, AH 36, DH 32, DH 36, EH 32 또는 EH 36																																																						
4YV	AH 32, AH 36, DH 32, DH 36, EH 32, EH 36, FH 32 또는 FH 36																																																						
5YV	AH 32, AH 36, DH 32, DH 36, EH 32, EH 36, FH 32 또는 FH 36																																																						
2Y40V	AH 40 또는 DH 40																																																						
3Y40V	AH 40, DH 40 또는 EH 40																																																						
4Y40V	AH 40, DH 40, EH 40 또는 FH 40																																																						
5Y40V	AH 40, DH 40, EH 40 또는 FH 40																																																						
3Y47V	<u>EH 47-H</u>																																																						
(비고) (1) 시험재로 사용되는 AH 32, DH 32, EH 32 및 FH 32 고장력강의 인장강도는 490 N/mm ² 이상이어야 한다. (2) 입자미세화원소의 함유량과 관련하여 특정한 고장력강에만 사용이 제한되는 경우, Nb 처리강이 승인시험에 사용된다.		(비고) (1) 시험재로 사용되는 AH 32, DH 32, EH 32 및 FH 32 고장력강의 인장강도는 490 N/mm ² 이상이어야 한다. (2) 입자미세화원소의 함유량과 관련하여 특정한 고장력강에만 사용이 제한되는 경우, Nb 처리강이 승인시험에 사용된다.																																																					
(3) ~ (6) <생략>		(3) ~ (6) <현행과 동일>																																																					
4. 맞대기용접 시험		4. 맞대기용접 시험																																																					
(1) <생략>		(1) <현행과 동일>																																																					
(2) 맞대기용접 인장시험		(2) 맞대기용접 인장시험																																																					
(가) ~ (나) <생략>		(가) ~ (나) <현행과 동일>																																																					
(다) R 2A호 인장시험편의 인장강도 및 R 14A호 세로방향 인장시험편의 인장강도, 항복점 및 연신율은 표 2.2.52 에 따른다. 다만, 세로방향 인장시험편의 인장강도가 규격치의 상한을 넘는 것에 대하여는 기타의 기계적성질 및 용착금속의 화학성분을 고려하여 합격으로 할 수 있다.		(다) R 2A호 인장시험편의 인장강도 및 R 14A호 세로방향 인장시험편의 인장강도, 항복점 및 연신율은 표 2.2.52 에 따른다. 다만, 세로방향 인장시험편의 인장강도가 규격치의 상한을 넘는 것에 대하여는 기타의 기계적성질 및 용착금속의 화학성분을 고려하여 합격으로 할 수 있다.																																																					

현행	개정안	개정사유
----	-----	------

표 2.2.52 맞대기용접 인장시험 및 충격시험의 규격치

용접용재료의 종류	가로방향 인장시험	세로방향 인장시험			충격시험		
	인장강도 (N/mm ²)	인장강도 (N/mm ²)	항복강도 (N/mm ²)	연신율 (%)	시험온도 (℃)	평균흡수에너지 (J)	
1V	400 이상	400 ~ 560	305 이상	22 이상	20	34이상	
2V					0		
3V					-20		
1YV	490 이상	490 ~ 660	375 이상	22 이상	20		
2YV					0		
3YV					-20		
4YV					-40		
5YV					-60		
2Y40V	510 이상	510 ~ 690	400 이상	22 이상	0		39이상
3Y40V					-20		
4Y40V					-40		
5Y40V					-60		

(3) ~ (5) <생략>
5. ~ 6. <생략>

표 2.2.52 맞대기용접 인장시험 및 충격시험의 규격치 (2021)

용접용재료의 종류	가로방향 인장시험	세로방향 인장시험			충격시험		
	인장강도 (N/mm ²)	인장강도 (N/mm ²)	항복강도 (N/mm ²)	연신율 (%)	시험온도 (℃)	평균흡수에너지 (J)	
1V	400 이상	400 ~ 560	305 이상	22 이상	20	34이상	
2V					0		
3V					-20		
1YV	490 이상	490 ~ 660	375 이상	22 이상	20		
2YV					0		
3YV					-20		
4YV					-40		
5YV					-60		
2Y40V	510 이상	510 ~ 690	400 이상	22 이상	0		39이상
3Y40V					-20		
4Y40V					-40		
5Y40V					-60		
3Y47V	<u>570</u> 이상	<u>570</u> ~ <u>720</u>	<u>460</u> 이상	<u>19</u> 이상	<u>-20</u>	<u>64</u> 이상	

(3) ~ (5) <현행과 동일>
5. ~ 6. <현행과 동일>

- IACS UR W31(Rev.2 CR) 반영

현행	개정안	개정사유																																		
<p>606. 연강, 고장력강 및 저온용강의 일면 자동용접용재료</p> <p>1. ~ 2. <생략></p> <p>3. 시험일반</p> <p>(1) 일면자동용접용재료에 대한 시험의 종류, 시험재의 개수, 판두께, 모양 및 치수 그리고 각 시험재로부터 채취하는 시험편의 종류 및 개수는 표 2.2.55에 따른다.</p> <p>(2) 시험재로 사용되는 강재는 표 2.2.56에 따른다.</p> <p>(3) ~ (8) <생략></p> <p>표 2.2.55 일면자동용접용재료의 시험종류 (2017)</p> <table border="1" data-bbox="219 539 981 1216"> <thead> <tr> <th rowspan="2">용접용재료의 종류</th> <th rowspan="2">용접법</th> <th rowspan="2">시험의 종류⁽⁴⁾</th> <th colspan="3">시험재</th> <th rowspan="2">각 시험재로부터 채취하는 시험편의 종류 및 개수</th> </tr> <tr> <th>개수</th> <th>판두께(mm)⁽¹⁾</th> <th>모양 및 치수</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1, 2, 3 1Y, 2Y, 3Y, 4Y, 5Y 2Y40, 3Y40, 4Y40, 5Y40 L 1, L 2, L 3 L 91</td> <td></td> <td></td> <td colspan="3" style="text-align: center;"><생략></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>(비고)</p> <p>(1) 용접법과 관련하여 판두께에 제한이 있는 경우에는 우리 선급의 승인을 받아 시험재의 판두께를 변경할 수 있다. 이때에는 그 시험재의 두께를 적용최대두께로 한다.</p> <p>(2) 일층용접법으로 하는 시험재의 두께.</p> <p>(3) 다층용접법으로 하는 시험재의 두께.</p> <p>(4) 제조자의 신청에 따라 수소시험을 할 수 있다.</p>	용접용재료의 종류	용접법	시험의 종류 ⁽⁴⁾	시험재			각 시험재로부터 채취하는 시험편의 종류 및 개수	개수	판두께(mm) ⁽¹⁾	모양 및 치수	1, 2, 3 1Y, 2Y, 3Y, 4Y, 5Y 2Y40, 3Y40, 4Y40, 5Y40 L 1, L 2, L 3 L 91			<생략>				<p>606. 연강, 고장력강 및 저온용강의 일면 자동용접용재료</p> <p>1. ~ 2. <현행과 동일></p> <p>3. 시험일반</p> <p>(1) 일면자동용접용재료에 대한 시험의 종류, 시험재의 개수, 판두께, 모양 및 치수 그리고 각 시험재로부터 채취하는 시험편의 종류 및 개수는 표 2.2.55에 따른다.</p> <p>(2) 시험재로 사용되는 강재는 표 2.2.56에 따른다.</p> <p>(3) ~ (8) <현행과 동일></p> <p>표 2.2.55 일면자동용접용재료의 시험종류 (2017) (2021)</p> <table border="1" data-bbox="1059 539 1821 1248"> <thead> <tr> <th rowspan="2">용접용재료의 종류</th> <th rowspan="2">용접법</th> <th rowspan="2">시험의 종류⁽⁴⁾</th> <th colspan="3">시험재</th> <th rowspan="2">각 시험재로부터 채취하는 시험편의 종류 및 개수</th> </tr> <tr> <th>개수</th> <th>판두께(mm)⁽¹⁾</th> <th>모양 및 치수</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1, 2, 3 1Y, 2Y, 3Y, 4Y, 5Y 2Y40, 3Y40, 4Y40, 5Y40, 3Y47 L 1, L 2, L 3 L 91</td> <td></td> <td></td> <td colspan="3" style="text-align: center;"><현행과 동일></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>(비고)</p> <p>(1) 용접법과 관련하여 판두께에 제한이 있는 경우에는 우리 선급의 승인을 받아 시험재의 판두께를 변경할 수 있다. 이때에는 그 시험재의 두께를 적용최대두께로 한다.</p> <p>(2) 일층용접법으로 하는 시험재의 두께.</p> <p>(3) 다층용접법으로 하는 시험재의 두께.</p> <p>(4) 제조자의 신청에 따라 수소시험을 할 수 있다.</p>	용접용재료의 종류	용접법	시험의 종류 ⁽⁴⁾	시험재			각 시험재로부터 채취하는 시험편의 종류 및 개수	개수	판두께(mm) ⁽¹⁾	모양 및 치수	1, 2, 3 1Y, 2Y, 3Y, 4Y, 5Y 2Y40, 3Y40, 4Y40, 5Y40, 3Y47 L 1, L 2, L 3 L 91			<현행과 동일>				<p>- IACS UR W31(Rev.2 CR)반영</p>
용접용재료의 종류				용접법	시험의 종류 ⁽⁴⁾	시험재			각 시험재로부터 채취하는 시험편의 종류 및 개수																											
	개수	판두께(mm) ⁽¹⁾	모양 및 치수																																	
1, 2, 3 1Y, 2Y, 3Y, 4Y, 5Y 2Y40, 3Y40, 4Y40, 5Y40 L 1, L 2, L 3 L 91			<생략>																																	
용접용재료의 종류	용접법	시험의 종류 ⁽⁴⁾	시험재			각 시험재로부터 채취하는 시험편의 종류 및 개수																														
			개수	판두께(mm) ⁽¹⁾	모양 및 치수																															
1, 2, 3 1Y, 2Y, 3Y, 4Y, 5Y 2Y40, 3Y40, 4Y40, 5Y40, 3Y47 L 1, L 2, L 3 L 91			<현행과 동일>																																	

현행		개정안		개정사유
표 2.2.56 시험재로 사용되는 강판의 종류 (2017)		표 2.2.56 시험재로 사용되는 강판의 종류 (2017) (2021)		- IACS UR W31(Rev.2 CR)반영
용접용재료의 종류	시험재로 사용되는 강판의 종류 ⁽¹⁾	용접용재료의 종류	시험재로 사용되는 강판의 종류 ⁽¹⁾	
1	A	1	A	
2	A, B 또는 D	2	A, B 또는 D	
3	A, B, D 또는 E	3	A, B, D 또는 E	
1Y	AH 32 또는 AH 36	1Y	AH 32 또는 AH 36	
2Y	AH 32, AH 36, DH 32 또는 DH 36	2Y	AH 32, AH 36, DH 32 또는 DH 36	
3Y	AH 32, AH 36, DH 32, DH 36, EH 32 또는 EH 36	3Y	AH 32, AH 36, DH 32, DH 36, EH 32 또는 EH 36	
4Y	AH 32, AH 36, DH 32, DH 36, EH 32, EH 36, FH 32 또는 FH 36	4Y	AH 32, AH 36, DH 32, DH 36, EH 32, EH 36, FH 32 또는 FH 36	
5Y	AH 32, AH 36, DH 32, DH 36, EH 32, EH 36, FH 32 또는 FH 36	5Y	AH 32, AH 36, DH 32, DH 36, EH 32, EH 36, FH 32 또는 FH 36	
2Y40	AH 40 또는 DH 40	2Y40	AH 40 또는 DH 40	
3Y40	AH 40, DH 40 또는 EH 40	3Y40	AH 40, DH 40 또는 EH 40	
4Y40	AH 40, DH 40, EH 40 또는 FH 40	4Y40	AH 40, DH 40, EH 40 또는 FH 40	
5Y40	AH 40, DH 40, EH 40 또는 FH 40	5Y40	AH 40, DH 40, EH 40 또는 FH 40	
L 1	E 또는 RL 235A	3Y47	EH 47-H	
L 2	E, RL 235A, RL 235B, RL 325A 또는 RL 325B	L 1	E 또는 RL 235A	
L 3	RL 325A, RL 325B 또는 RL 360	L 2	E, RL 235A, RL 235B, RL 325A 또는 RL 325B	
L 91	RL 9N490	L 3	RL 325A, RL 325B 또는 RL 360	
(비고)	(1) 맞대기용접 시험재로 사용되는 AH 32, DH 32, EH 32 및 FH 32 고장력강의 인장강도는 490 N/mm ² 이상이어야 한다.	L 91	RL 9N490	
		(비고)	(1) 맞대기용접 시험재로 사용되는 AH 32, DH 32, EH 32 및 FH 32 고장력강의 인장강도는 490 N/mm ² 이상이어야 한다.	
4. ~ 5. <생략>		4. ~ 5. <현행과 동일>		

현행	개정안	개정사유																																		
<p>6. 정기검사</p> <p>(1) <생략></p> <p>(2) 정기검사에 관한 시험의 종류 등은 표 2.2.58에 따른다.</p> <p>(3) <생략></p> <p>7. <생략></p> <p>표 2.2.58 시험의 종류 (2017)</p> <table border="1" data-bbox="219 411 976 951"> <thead> <tr> <th rowspan="2">용접용재료의 종류</th> <th rowspan="2">용접법</th> <th rowspan="2">시험의 종류</th> <th colspan="3">시험재</th> <th rowspan="2">각 시험재료로부터 채취하는 시험편의 종류 및 개수</th> </tr> <tr> <th>개수</th> <th>모양 및 치수</th> <th>판두께 (mm)⁽¹⁾</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1, 2, 3 1Y, 2Y, 3Y, 4Y, 5Y 2Y40, 3Y40, 4Y40 5Y40 L 1, L 2, L 3 L 91</td> <td></td> <td></td> <td colspan="3" style="text-align: center;"><생략></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>(비고)</p> <p>(1) 표 2.2.55의 비고 (1)에 따라 시험재의 두께를 변경하여 승인된 용접용재료에 대하여는 승인시험시의 최대두께를 적용한다.</p> <p>(2) 일층 및 다층 겸용용접법에 대한 맞대기용접 시험은 일층 용접법으로 한다.</p> <p>(3) 충격시험편의 노치 및 채취위치는 그림 2.2.35의 (b)로 한다.</p> <p><이하 생략></p>	용접용재료의 종류	용접법	시험의 종류	시험재			각 시험재료로부터 채취하는 시험편의 종류 및 개수	개수	모양 및 치수	판두께 (mm) ⁽¹⁾	1, 2, 3 1Y, 2Y, 3Y, 4Y, 5Y 2Y40, 3Y40, 4Y40 5Y40 L 1, L 2, L 3 L 91			<생략>				<p>6. 정기검사</p> <p>(1) <현행과 동일></p> <p>(2) 정기검사에 관한 시험의 종류 등은 표 2.2.58에 따른다.</p> <p>(3) <현행과 동일></p> <p>7. <현행과 동일></p> <p>표 2.2.58 시험의 종류 (2017) (2021)</p> <table border="1" data-bbox="1021 411 1778 951"> <thead> <tr> <th rowspan="2">용접용재료의 종류</th> <th rowspan="2">용접법</th> <th rowspan="2">시험의 종류</th> <th colspan="3">시험재</th> <th rowspan="2">각 시험재료로부터 채취하는 시험편의 종류 및 개수</th> </tr> <tr> <th>개수</th> <th>모양 및 치수</th> <th>판두께 (mm)⁽¹⁾</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1, 2, 3 1Y, 2Y, 3Y, 4Y, 5Y 2Y40, 3Y40, 4Y40 5Y40, 3Y47 L 1, L 2, L 3 L 91</td> <td></td> <td></td> <td colspan="3" style="text-align: center;"><현행과 동일></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>(비고)</p> <p>(1) 표 2.2.55의 비고 (1)에 따라 시험재의 두께를 변경하여 승인된 용접용재료에 대하여는 승인시험시의 최대두께를 적용한다.</p> <p>(2) 일층 및 다층 겸용용접법에 대한 맞대기용접 시험은 일층 용접법으로 한다.</p> <p>(3) 충격시험편의 노치 및 채취위치는 그림 2.2.35의 (b)로 한다.</p> <p><이하 현행과 동일></p>	용접용재료의 종류	용접법	시험의 종류	시험재			각 시험재료로부터 채취하는 시험편의 종류 및 개수	개수	모양 및 치수	판두께 (mm) ⁽¹⁾	1, 2, 3 1Y, 2Y, 3Y, 4Y, 5Y 2Y40, 3Y40, 4Y40 5Y40, 3Y47 L 1, L 2, L 3 L 91			<현행과 동일>				<p>- IACS UR W31(Rev.2 CR)반영</p>
용접용재료의 종류				용접법	시험의 종류	시험재			각 시험재료로부터 채취하는 시험편의 종류 및 개수																											
	개수	모양 및 치수	판두께 (mm) ⁽¹⁾																																	
1, 2, 3 1Y, 2Y, 3Y, 4Y, 5Y 2Y40, 3Y40, 4Y40 5Y40 L 1, L 2, L 3 L 91			<생략>																																	
용접용재료의 종류	용접법	시험의 종류	시험재			각 시험재료로부터 채취하는 시험편의 종류 및 개수																														
			개수	모양 및 치수	판두께 (mm) ⁽¹⁾																															
1, 2, 3 1Y, 2Y, 3Y, 4Y, 5Y 2Y40, 3Y40, 4Y40 5Y40, 3Y47 L 1, L 2, L 3 L 91			<현행과 동일>																																	

- 주요 개정 내용 -

(1) 2021.07.01. 일자 시행사항 (재료 및 용접의 승인 신청일 또는 선박의 건조계약일 기준)

- 선급기술규칙 제/개정 요청서 반영
- IACS UR W24(Rev.4 July 2020) 반영
- IACS UR W27(Rev.2 July 2020) 반영

현행	개정안	개정사유
-----------	------------	-------------

제 1 장 재료

**제 1 절 ~ 제 2 절 <생략>
제 3 절 압연강재**

301. 선체 구조용 압연강재

1. ~ 2. <생략>

3. 제조법

(1) <생략>

(2) 강재의 탈산방법 및 화학성분은 표 2.1.6에 따른다. 다만, 두께가 50 mm를 넘는 강판(너비 600 mm 이상의 평강을 포함)과 열처리 가 열가공제어법(이하 *TMCP* 라고 한다)인 경우의 화학성분은 우리 선급의 승인을 받아 표 2.1.6의 규격과 다르게 할 수 있다.

【지침 참조】

표 2.1.6 탈산방법 및 화학성분(%)

종류	재료기호	두께 <i>t</i> (mm)	탈산방법	화학성분(%) ⁽⁵⁾
연강 (1)	<생략>			
고장력강 (13)	AH 32	t ≤ 100	킬드 및 세립킬드	<생략>
	DH32			
	EH 32			
	AH 36			
	DH36			
	EH 36			
	AH 40	t ≤ 50		
	DH40			
	EH 40			
	FH 32			
	FH 36			
	FH 40			
	FH 40			
(비고)				<생략>

4. <생략>

제 1 장 재료

**제 1 절 ~ 제 2 절 <현행과 동일>
제 3 절 압연강재**

301. 선체 구조용 압연강재

1. ~ 2. <현행과 동일>

3. 제조법

(1) <현행과 동일>

(2) 강재의 탈산방법 및 화학성분은 표 2.1.6에 따른다. 다만, 두께가 50 mm를 넘는 강판(너비 600 mm 이상의 평강을 포함)과 열처리 가 열가공제어법(이하 *TMCP* 라고 한다)인 경우의 화학성분은 우리 선급의 승인을 받아 표 2.1.6의 규격과 다르게 할 수 있다.

【지침 참조】

표 2.1.6 탈산방법 및 화학성분(%)

종류	재료기호	두께 <i>t</i> (mm)	탈산방법	화학성분(%) ⁽⁵⁾
연강 (1)	<현행과 동일>			
고장력강 (13)	AH 32	t ≤ 100	킬드 및 세립킬드	<현행과 동일>
	DH32			
	EH 32			
	AH 36			
	DH36			
	EH 36			
	AH 40	t ≤ 100		
	DH40			
	EH 40			
	FH 32			
	FH 36			
	FH 40			
	FH 40			
(비고)				<현행과 동일>

4. <현행과 동일>

<금속> 36 / 73

* 선급기술규칙 제/개정 요청서(MET4800-427-2020)를 반영

- IACS UR W11 반영
- 오기

현행	개정안	개정사유
<p>5. 기계적 성질 강재의 기계적 성질은 표 2.1.7에 따른다. 6. ~ 13. <생략></p> <p>302.~304. <생략></p>	<p>5. 기계적 성질 강재의 기계적 성질은 표 2.1.7에 따른다. 6. ~ 13. <현행과 동일></p> <p>302.~304. <현행과 동일></p>	<p>* 선급기술규칙 제/개정 요청서(MET4800-427-2020) 를 반영</p> <p>- IACS UR W11 반영 - 오기 → 다음페이지</p>

<현행>

표 2.1.7 기계적 성질

재료 기호	인장 시험			충격 시험						
	항복강도 (N/mm ²)	인장강도 (N/mm ²)	연신율 ⁽⁶⁾ ($L=5.65\sqrt{A}$) (%)	시험 온도 (℃)	평균흡수에너지 ⁽¹⁾ (J)					
					두께, t (mm)					
					$t \leq 50$		$50 < t \leq 70$		$70 < t \leq 100$	
$L^{(2)}$	$T^{(2)}$	$L^{(2)}$	$T^{(2)}$	$L^{(2)}$	$T^{(2)}$					
A	235이상	400~520 ⁽³⁾	22이상	+20	-	-	(4)	(4)	(4)	(4)
B				0 ⁽⁵⁾						
D				-20	27이상	20이상	34이상	24이상	41이상	27이상
E				-40						
AH 32	315이상	440~570	22이상	0						
DH 32				-20	31이상	22이상	38이상	26이상	46이상	31이상
EH 32				-40						
FH 32				-60						
AH 36	355이상	490~630	21이상	0						
DH 36				-20	34이상	24이상	41이상	27이상	50이상	34이상
EH 36				-40						
FH 36				-60						
AH 40	390이상	510~660	20이상	0						
DH 40				-20	39이상	26이상	46이상	31이상	55이상	37이상
EH 40				-40						
FH 40				-60						

(비고)

- 1조의 시험편 중에서 2개 이상이 규정의 평균흡수에너지값 미만이거나 어느 하나라도 규정의 평균흡수에너지값의 70% 미만인 경우는 불합격으로 한다.
- L 및 T 는 시험편의 길이 방향이 압연방향과 평행 또는 직각인 경우를 나타낸다.
- A급 형강에 대한 인장강도는 규격상한치를 넘어도 좋다.
- 열처리가 ARS 또는 CRS이고, 두께가 50mm를 넘는 A급 연강에 대하여는 충격시험을 하여야 한다. 이 경우 평균흡수에너지값은 B급 연강의 기준과 동일하게 적용한다.
- 두께가 25mm 이하인 B급 연강의 경우에는 충격시험을 생략하여도 좋다.
- R1B호 시험편($L=200\text{mm}$)에 대한 연신율의 최소값은 다음에 따른다.

재료기호	두께 t (mm)							
	$3 \leq t \leq 5$	$5 < t \leq 10$	$10 < t \leq 15$	$15 < t \leq 20$	$20 < t \leq 25$	$25 < t \leq 30$	$30 < t \leq 40$	$40 < t \leq 100$
A, B, D, E	14	16	17	18	19	20	21	22
AH 32, DH 32, EH 32, FH 32	14	16	17	18	19	20	21	22
AH 36, DH 36, EH 36, FH 36	13	15	16	17	18	19	20	21
AH 40, DH 40, EH 40, FH 40	12	14	15	16	17	18	19	20

<개정안>

표 2.1.7 기계적 성질

재료 기호	인 장 시 험			충 격 시 험						
	항복강도 (N/mm ²)	인장강도 (N/mm ²)	연신율 ⁽⁶⁾ ($L=5.65\sqrt{A}$) (%)	시험 온도 (℃)	평균흡수에너지 ⁽¹⁾ (J)					
					두께, t (mm)					
					$t \leq 50$		$50 < t \leq 70$		$70 < t \leq 100$	
$L^{(2)}$	$T^{(2)}$	$L^{(2)}$	$T^{(2)}$	$L^{(2)}$	$T^{(2)}$					
A	235이상	400~520 ⁽³⁾	22이상	+20	-	-	(4)	(4)	(4)	(4)
B				0 ⁽⁵⁾						
D				-20	27이상	20이상	34이상	24이상	41이상	27이상
E				-40						
AH 32	315이상	440~570	22이상	0						
DH 32				-20	31이상	22이상	38이상	26이상	46이상	31이상
EH 32				-40						
FH 32				-60						
AH 36	355이상	490~630	21이상	0						
DH 36				-20	34이상	24이상	41이상	27이상	50이상	34이상
EH 36				-40						
FH 36				-60						
AH 40	390이상	510~660	20이상	0						
DH 40				-20	39이상	26이상	46이상	31이상	55이상	37이상
EH 40				-40						
FH 40				-60						

(비고)

- 1조의 시험편 중에서 2개 이상이 규정의 평균흡수에너지값 미만이거나 어느 하나라도 규정의 평균흡수에너지값의 70% 미만인 경우는 불합격으로 한다.
- L 및 T 는 시험편의 길이 방향이 압연방향과 평행 또는 직각인 경우를 나타낸다.
- A급 형강에 대한 인장강도는 규격상한치를 넘어도 좋다.
- 열처리가 ARS 또는 CRS이고, 두께가 50mm를 넘는 A급 연강에 대하여는 충격시험을 하여야 한다. 이 경우 평균흡수에너지값은 B급 연강의 기준과 동일하게 적용한다.
- 두께가 25mm 이하인 B급 연강의 경우에는 충격시험을 생략하여도 좋다.
- R1B호 시험편($L=200\text{mm}$)에 대한 연신율의 최소값은 다음에 따른다.

재료기호	두께 t (mm)							
	$3 \leq t \leq 5$	$5 < t \leq 10$	$10 < t \leq 15$	$15 < t \leq 20$	$20 < t \leq 25$	$25 < t \leq 30$	$30 < t \leq 40$	$40 < t \leq 50$
A, B, D, E	14	16	17	18	19	20	21	22
AH 32, DH 32, EH 32, FH 32	14	16	17	18	19	20	21	22
AH 36, DH 36, EH 36, FH 36	13	15	16	17	18	19	20	21
AH 40, DH 40, EH 40, FH 40	12	14	15	16	17	18	19	20

현행	개정안	개정사유																																																																																																																																		
<p>305. 압연 스테인리스 강재</p> <p>1. ~ 3. <생략></p> <p>4. 화학성분 강재의 화학성분은 표 2.1.19에 따른다. 표 2.1.19 종류 및 화학성분 (2020)</p> <table border="1" data-bbox="181 400 985 810"> <thead> <tr> <th rowspan="2">재료기호</th> <th colspan="10">화학성분 (%)</th> </tr> <tr> <th>C</th> <th>Si</th> <th>Mn</th> <th>P</th> <th>S</th> <th>Ni</th> <th>Cr</th> <th>Mo</th> <th>N</th> <th>기타</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RSTS 304</td> <td>0.08 이하</td> <td></td> <td>2.00 이하</td> <td></td> <td></td> <td>8.00~10.50</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>RSTS 304L</td> <td>0.030 이하</td> <td>1.00 이하</td> <td>0.040 이하</td> <td>0.030 이하</td> <td>9.00~13.00</td> <td>18.00~20.00</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>RSTS 304N1</td> <td>0.08 이하</td> <td></td> <td>2.50 이하</td> <td></td> <td></td> <td>7.00~10.50</td> <td></td> <td></td> <td>0.10~0.25</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="11" style="text-align: center;"><생략></td> </tr> </tbody> </table> <p>5. ~ 10. <생략></p> <p>306.~311. <생략></p>	재료기호	화학성분 (%)										C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	N	기타	RSTS 304	0.08 이하		2.00 이하			8.00~10.50					RSTS 304L	0.030 이하	1.00 이하	0.040 이하	0.030 이하	9.00~13.00	18.00~20.00					RSTS 304N1	0.08 이하		2.50 이하			7.00~10.50			0.10~0.25		<생략>											<p>305. 압연 스테인리스 강재</p> <p>1. ~ 3. <현행과 동일></p> <p>4. 화학성분 강재의 화학성분은 표 2.1.19에 따른다. 표 2.1.19 종류 및 화학성분 (2020) (2021)</p> <table border="1" data-bbox="1019 400 1823 810"> <thead> <tr> <th rowspan="2">재료기호</th> <th colspan="10">화학성분 (%)</th> </tr> <tr> <th>C</th> <th>Si</th> <th>Mn</th> <th>P</th> <th>S</th> <th>Ni</th> <th>Cr</th> <th>Mo</th> <th>N</th> <th>기타</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RSTS 304</td> <td>0.08 이하</td> <td></td> <td>2.00 이하</td> <td></td> <td></td> <td>8.00~10.50</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>RSTS 304L</td> <td>0.030 이하</td> <td>1.00 이하</td> <td>0.040 이하</td> <td>0.030 이하</td> <td>8.00~13.00</td> <td>18.00~20.00</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>RSTS 304N1</td> <td>0.08 이하</td> <td></td> <td>2.50 이하</td> <td></td> <td></td> <td>7.00~10.50</td> <td></td> <td></td> <td>0.10~0.25</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="11" style="text-align: center;"><현행과 동일></td> </tr> </tbody> </table> <p>5. ~ 10. <현행과 동일></p> <p>306.~311. <현행과 동일></p>	재료기호	화학성분 (%)										C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	N	기타	RSTS 304	0.08 이하		2.00 이하			8.00~10.50					RSTS 304L	0.030 이하	1.00 이하	0.040 이하	0.030 이하	8.00~13.00	18.00~20.00					RSTS 304N1	0.08 이하		2.50 이하			7.00~10.50			0.10~0.25		<현행과 동일>											<p>* 선급기술규칙 제/개정 요청서(MET4800-279-2020)를 반영</p> <p><304L Ni 함량> - ASTM A240(S30403) 반영 : 8~12</p>
재료기호		화학성분 (%)																																																																																																																																		
	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	N	기타																																																																																																																										
RSTS 304	0.08 이하		2.00 이하			8.00~10.50																																																																																																																														
RSTS 304L	0.030 이하	1.00 이하	0.040 이하	0.030 이하	9.00~13.00	18.00~20.00																																																																																																																														
RSTS 304N1	0.08 이하		2.50 이하			7.00~10.50			0.10~0.25																																																																																																																											
<생략>																																																																																																																																				
재료기호	화학성분 (%)																																																																																																																																			
	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	N	기타																																																																																																																										
RSTS 304	0.08 이하		2.00 이하			8.00~10.50																																																																																																																														
RSTS 304L	0.030 이하	1.00 이하	0.040 이하	0.030 이하	8.00~13.00	18.00~20.00																																																																																																																														
RSTS 304N1	0.08 이하		2.50 이하			7.00~10.50			0.10~0.25																																																																																																																											
<현행과 동일>																																																																																																																																				

현행							개정안							개정사유	
제 4 절 강관							제 4 절 강관							* 선급기술규칙 제/개정 요청서(MET4800-284-2020) 를 반영 - KS D 3564(고압 배관용 탄소강관) 반영	
401. <생략>							401. <현행과 동일>								
402. 압력배관용 강관							402. 압력배관용 강관								
1. ~ 2. <생략>							1. ~ 2. <현행과 동일>								
3. 열처리 관의 열처리는 표 2.1.53에 따른다.							3. 열처리 관의 열처리는 표 2.1.53에 따른다.								
표 2.1.53 열처리							표 2.1.53 열처리								
종류 및 재료기호		이음매 없는 강관		전기저항 용접강관			종류 및 재료기호		이음매 없는 강관		전기저항 용접강관				
		열간가공	냉간가공	제조한 그대로	열간가공	냉간가공			열간가공	냉간가공	제조한 그대로	열간가공	냉간가공		
제1종	RST 138 RST 142	제조한 그대로	어닐링	제조한 그대로	제조한 그대로	어닐링	제1종	RST 138 RST 142	제조한 그대로 ⁽¹⁾	어닐링	제조한 그대로	제조한 그대로	어닐링		
제2종	RST 238			저온어닐링 또는 노멀라이징	-			제2종			RST 238	저온어닐링 또는 노멀라이징	-		
	RST 242														
	RST 249														
제3종	RST 338 RST 342	제조한 그대로	저온어닐링 또는 노멀라이징	저온어닐링 또는 노멀라이징	제조한 그대로	저온어닐링 또는 노멀라이징	제3종	RST 338 RST 342	제조한 그대로 ⁽¹⁾	저온어닐링 또는 노멀라이징	저온어닐링 또는 노멀라이징	제조한 그대로	저온어닐링 또는 노멀라이징		
	RST 349			-				RST 349			-				
<생략>							<현행과 동일>								
(비고)							(비고)								
(1) 제2종 및 제3종의 경우, 필요에 따라 저온 어닐링 또는 노멀라이징을 할 수 있다. (2021)							(1) 제2종 및 제3종의 경우, 필요에 따라 저온 어닐링 또는 노멀라이징을 할 수 있다. (2021)								
4. ~ 9. <생략>							4. ~ 9. <현행과 동일>								
403.~405. <생략>							403.~405. <현행과 동일>								

현행	개정안	개정사유
<p style="text-align: center;">제 5 절 주조품</p> <p>501.~504. <생략> 505. 프로펠러용 스테인리스 주강품</p> <p>1. 적용</p> <p>(1) 이 규정은 프로펠러, 프로펠러 블레이드 및 보스에 사용하는 스테인리스 주강품(이하 프로펠러 주강품이라 한다.)에 대하여 적용한다. 또한 우리 선급이 적당하다고 인정하는 경우, 사용 중 손상을 입은 프로펠러 주강품의 보수에도 적용할 수 있다. 【지침 참조】</p> <p>(2) 505.에 규정하지 아니한 프로펠러 주강품에 대하여는 101.의 2항에 따른다.</p> <p>2. 종류 프로펠러 주강품의 종류는 표 2.1.80에 따른다.</p> <p>3. 화학성분 프로펠러 주강품의 화학성분은 다음 표 2.1.80에 따른다. (1) ~ (2) <신설></p> <p>표 2.1.80 <생략></p> <p>4. <생략></p>	<p style="text-align: center;">제 5 절 주조품</p> <p>501.~504. <현행과 동일> 505. 프로펠러용 스테인리스 주강품</p> <p>1. 적용</p> <p>(1) 이 규정은 프로펠러, 프로펠러 블레이드 및 보스에 사용하는 스테인리스 주강품(이하 프로펠러 주강품이라 한다.)의 <u>제조, 검사 및 보수 절차</u>에 대하여 적용한다. 또한 우리 선급이 적당하다고 인정하는 경우, 사용 중 손상을 입은 프로펠러 주강품의 보수에도 적용할 수 있다. 【지침 참조】</p> <p>(2) 505.에 규정하지 아니한 프로펠러 주강품에 대하여는 101.의 2항에 따른다.</p> <p>2. 종류 프로펠러 주강품의 종류는 표 2.1.80에 따른다.</p> <p>3. 화학성분 (2021)</p> <p>(1) 프로펠러 주강품의 화학성분은 다음 표 2.1.80에 따른다. <u>화학성분이 표 2.1.80과 다른 프로펠러 주강품은 특별히 우리 선급의 승인을 받아야 한다.</u></p> <p>(2) <u>제조자는 프로펠러 주강품의 화학성분이 규정된 범위 내에 만족되는 것을 검사원이 확인할 수 있도록, 화학성분을 분석한 기록을 보관해야 한다.</u></p> <p>표 2.1.80 <현행과 동일></p> <p>4. <현행과 동일></p>	<p>* 선급기술규칙 제/개정 요청서(MRD4800-110-2020)를 반영 - IACS URW27(Rev.2, July 2020)반영</p>

현행						개정안						개정사유																																																																				
<p>5. 기계적 성질 프로펠러 주강품의 기계적 성질은 표 2.1.81에 따른다. 이 표의 값은 프로펠러 블레이드 또는 허브와 일체로 주조한 시험체로부터 채취한 시험편에 대하여 적용한다.</p> <p>표 2.1.81 기계적 성질</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">종 류</th> <th colspan="4">인 장 시 험</th> <th rowspan="2">충 격 시 험 평균흡수에너지(J)⁽³⁾</th> </tr> <tr> <th>항복강도 (⁽¹⁾ N/mm²)</th> <th>인장강도 (N/mm²)</th> <th>연신율 (%)</th> <th>단면수축률 (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>12Cr1Ni</td> <td>440 이상</td> <td>590 이상</td> <td>15 이상</td> <td>30 이상</td> <td>20 이상</td> </tr> <tr> <td>13Cr4Ni</td> <td>550 이상</td> <td>750 이상</td> <td>15 이상</td> <td>35 이상</td> <td>30 이상</td> </tr> <tr> <td>16Cr5Ni</td> <td>540 이상</td> <td>760 이상</td> <td>15 이상</td> <td>35 이상</td> <td>30 이상</td> </tr> <tr> <td>19Cr11Ni</td> <td>180 이상 (⁽²⁾)</td> <td>440 이상</td> <td>30 이상</td> <td>40 이상</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table> <p>(비고) (1) 0.2% 내력으로 한다. (2) 1.0% 내력인 경우에는 205 N/mm²이상으로 한다. (3) 대빙구조의 선급부호를 가지는 선박에 대하여만 적용하며 이 경우 충격시험을 -10℃에서 실시한다. 단, 일반용도 및 가장 낮은 대빙구조 선급부호(ID등급)를 가지는 선박에는 요구되지 않는다.</p>						종 류	인 장 시 험				충 격 시 험 평균흡수에너지(J) ⁽³⁾	항복강도 (⁽¹⁾ N/mm ²)	인장강도 (N/mm ²)	연신율 (%)	단면수축률 (%)	12Cr1Ni	440 이상	590 이상	15 이상	30 이상	20 이상	13Cr4Ni	550 이상	750 이상	15 이상	35 이상	30 이상	16Cr5Ni	540 이상	760 이상	15 이상	35 이상	30 이상	19Cr11Ni	180 이상 (⁽²⁾)	440 이상	30 이상	40 이상	-	<p>5. 기계적 성질 프로펠러 주강품의 기계적 성질은 표 2.1.81에 따른다. 이 표의 값은 프로펠러 블레이드 또는 허브와 일체로 주조한 시험체로부터 채취한 시험편에 대하여 적용한다. 시험체의 두께는 우리 선급이 인정하는 표준에 따른다. (2021)</p> <p>표 2.1.81 기계적 성질</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">종 류</th> <th colspan="4">인 장 시 험</th> <th rowspan="2">충 격 시 험 평균흡수에너지(J)⁽³⁾</th> </tr> <tr> <th>항복강도 (⁽¹⁾ N/mm²)</th> <th>인장강도 (N/mm²)</th> <th>연신율 (%)</th> <th>단면수축률 (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>12Cr1Ni</td> <td>440 이상</td> <td>590 이상</td> <td>15 이상</td> <td>30 이상</td> <td>20 이상</td> </tr> <tr> <td>13Cr4Ni</td> <td>550 이상</td> <td>750 이상</td> <td>15 이상</td> <td>35 이상</td> <td>30 이상</td> </tr> <tr> <td>16Cr5Ni</td> <td>540 이상</td> <td>760 이상</td> <td>15 이상</td> <td>35 이상</td> <td>30 이상</td> </tr> <tr> <td>19Cr11Ni</td> <td>180 이상 (⁽²⁾)</td> <td>440 이상</td> <td>30 이상</td> <td>40 이상</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table> <p>(비고) (1) 0.2% 내력으로 한다. (2) 1.0% 내력인 경우에는 205 N/mm²이상으로 한다. (3) 대빙구조의 선급부호를 가지는 선박에 대하여만 적용하며 이 경우 충격시험을 -10℃에서 실시한다. 단, 일반용도 및 가장 낮은 대빙구조 선급부호(ID등급)를 가지는 선박에는 요구되지 않는다.</p>						종 류	인 장 시 험				충 격 시 험 평균흡수에너지(J) ⁽³⁾	항복강도 (⁽¹⁾ N/mm ²)	인장강도 (N/mm ²)	연신율 (%)	단면수축률 (%)	12Cr1Ni	440 이상	590 이상	15 이상	30 이상	20 이상	13Cr4Ni	550 이상	750 이상	15 이상	35 이상	30 이상	16Cr5Ni	540 이상	760 이상	15 이상	35 이상	30 이상	19Cr11Ni	180 이상 (⁽²⁾)	440 이상	30 이상	40 이상	-	- IACS URW27(Rev.2, July 2020) 반영
종 류	인 장 시 험				충 격 시 험 평균흡수에너지(J) ⁽³⁾																																																																											
	항복강도 (⁽¹⁾ N/mm ²)	인장강도 (N/mm ²)	연신율 (%)	단면수축률 (%)																																																																												
12Cr1Ni	440 이상	590 이상	15 이상	30 이상	20 이상																																																																											
13Cr4Ni	550 이상	750 이상	15 이상	35 이상	30 이상																																																																											
16Cr5Ni	540 이상	760 이상	15 이상	35 이상	30 이상																																																																											
19Cr11Ni	180 이상 (⁽²⁾)	440 이상	30 이상	40 이상	-																																																																											
종 류	인 장 시 험				충 격 시 험 평균흡수에너지(J) ⁽³⁾																																																																											
	항복강도 (⁽¹⁾ N/mm ²)	인장강도 (N/mm ²)	연신율 (%)	단면수축률 (%)																																																																												
12Cr1Ni	440 이상	590 이상	15 이상	30 이상	20 이상																																																																											
13Cr4Ni	550 이상	750 이상	15 이상	35 이상	30 이상																																																																											
16Cr5Ni	540 이상	760 이상	15 이상	35 이상	30 이상																																																																											
19Cr11Ni	180 이상 (⁽²⁾)	440 이상	30 이상	40 이상	-																																																																											

현행	개정안	개정사유
<p>6. <생략> 7. <신설></p> <p>7. 육안검사 및 치수검사</p> <p>(1) <u>검사원은 프로펠러 주강품에 대하여 최종 가공 후 및 필요하다면 적당한 가공공정에서 육안으로 표면검사를 하여야 한다. 또한 검사원은 용접보수를 조사할 목적으로 에칭(etching)을 요구할 수 있다.</u></p> <p>(2) <u>프로펠러 주강품에는 균열, 고온터짐(hot tear) 또는 기타 사용상 지장을 줄 수 있을 정도의 유해한 결함이 없어야 한다.</u></p> <p>(3) <u>프로펠러 주강품의 치수검사는 제조자의 책임으로 하되, 치수검사 결과를 검사원에게 제출하여야 한다. 검사원은 치수검사의 입회를 제조자에게 요구할 수 있다.</u></p>	<p>6. <현행과 동일> 7. <u>주강품의 품질 (2021)</u></p> <p>(1) <u>모든 주강품은 정교하게 마무리되어야 하며, 사용상의 지장을 주는 결함이 없어야 한다.</u></p> <p>(2) <u>작은 모래 및 슬래그 개재물, 작은 탕경계(cold shut) 및 스캐프(scab)과 같이 기계가공 후에도 여전히 보일 수 있는 사소한 주조 결함들은 10항에 따라 제조자에 의해 다듬어져야 한다.</u></p> <p>(3) <u>주강품의 사용 중에 손상시킬 수 있는 주조 결함(예 : 주요 비금속 개재물, 수축공, 기공 및 균열)은 허용되지 않는다. 이러한 결함들은 10항에 따라 제거할 수 있으며, 검사 영역별 제한 범위 내에서 보수할 수 있다. 보수에 대한 전체적인 설명을 문서화하여 검사원에게 제공해야 한다.</u></p> <p>8. 육안검사 및 치수검사</p> <p>(1) <u>제조자는 최종 가공 후의 프로펠러 주강품에 대하여 육안으로 100% 표면검사를 하여야 한다. 검사원은 일반적인 육안검사를 실시한다. (2021)</u></p> <p>(2) <u>프로펠러 주강품에는 균열, 고온터짐(hot tear) 또는 기타 사용상 지장을 줄 수 있을 정도의 유해한 결함이 없어야 한다.</u></p> <p>(3) <u>프로펠러 주강품의 치수검사 및 치수/기하학적 형상의 허용범위 확인은 제조자의 책임으로 하되, 그 결과를 검사원에게 제출하여야 한다. 검사원은 그 결과의 확인을 위해 입회를 제조자에게 요구할 수 있다. (2021)</u></p>	<p>- IACS URW27(Rev.2, July 2020) 반영</p>

현행	개정안	개정사유
<p>8. 비파괴 검사</p> <p>(1) 프로펠러 주강품의 중요부분에 대하여는 우리 선급이 별도로 정하는 지침에 따른 액체침투 탐상검사를 실시하여야 한다. 【지침 참조】</p> <p>(2) <신설></p> <p>(2) 프로펠러 주강품의 영역별 중요도에 따른 구분은 우리 선급이 별도로 정하는 지침에 따른다. 【지침 참조】</p> <p>(3) 프로펠러 주강품의 내부품질이 의심스러운 경우, 검사원은 초음파 탐상검사 및/또는 방사선투과검사를 추가로 요구할 수 있다. 이 경우, 합격기준은 제조자와 우리 선급간의 협의에 따른다.</p> <p>(4) 제조자는 각각의 프로펠러 주강품에 대하여 추적 가능한 검사기록을 유지하여야 하며, 이 기록은 검사원에 의해 검토되어야 한다. 또한, 제조자는 비파괴 검사 결과가 만족하였음을 확인 할 수 있는 기록을 검사원에게 제시하여야 한다.</p> <p>9. 결함의 보수</p> <p>(1) 프로펠러 주강품의 결함은 그라인딩 또는 밀링과 같은 기계적인 방법으로 제거할 수 있다. 다만, 결함의 제거 후에도 치수 요건을 만족하여야 하며 또한 그 사용 여부에 대하여 우리 선급 검사원의 승인을 받아야 한다.</p> <p>(2) 결함을 제거한 부분은 주위의 표면과 매끄럽게 가공되어 날카로운 형상을 피해야 하며 또한 결함이 완전히 제거되었는지를 확인하기 위해 액체침투 탐상검사를 하여야 한다.</p> <p>(3) 결함 제거부의 용접보수는 필요한 경우에 한하여 우리 선급 검사원의 승인을 받은 경우에는 허용될 수 있다. 다만, 용접 보수부의 단면적이 5 cm² 미만인 경우는 피하여야 한다.</p> <p>(4) 용접보수방법에 대하여는 우리 선급이 별도로 정하는 지침에 따라 미리 우리 선급 검사원의 승인을 받아야 한다. 【지침 참조】</p> <p>(5) 제조자는 용접 홈의 위치 및 주요 치수를 나타내는 사진 또는 스케치를 포함하는 용접보수 관련 기록을 작성하여야 하며 검사원에게 제출하여야 한다.</p>	<p>9. 비파괴 검사</p> <p>(1) 프로펠러 주강품의 중요부분에 대하여는 우리 선급이 별도로 정하는 지침에 따른 액체침투 탐상검사를 실시하여야 한다. 【지침 참조】</p> <p>(2) 비파괴 검사자의 자격은 <u>전문공급자 승인지침 부록 B편의 1.4, 1.5 및 1.9</u>를 따른다. (2021)</p> <p>(3) 프로펠러 주강품의 영역별 중요도에 따른 구분은 우리 선급이 별도로 정하는 지침에 따른다. 【지침 참조】</p> <p>(4) 프로펠러 주강품의 내부품질이 의심스러운 경우, 검사원은 초음파 탐상검사 및/또는 방사선투과검사를 추가로 요구할 수 있다. 이 경우, 합격기준은 제조자와 우리 선급간의 협의에 따른다.</p> <p>(5) 제조자는 각각의 프로펠러 주강품에 대하여 추적 가능한 검사기록을 유지하여야 하며, 이 기록은 검사원에 의해 검토되어야 한다. 또한, 제조자는 비파괴 검사 결과가 만족하였음을 확인 할 수 있는 기록을 검사원에게 제시하여야 한다.</p> <p>10. 결함의 보수</p> <p>(1) 프로펠러 주강품의 결함은 그라인딩, <u>치핑(chipping)</u> 또는 밀링과 같은 기계적인 방법으로 제거할 수 있다. 다만, 결함의 제거 후에도 치수 요건을 만족하여야 하며 또한 그 사용 여부에 대하여 우리 선급 검사원의 승인을 받아야 한다. (2021)</p> <p>(2) 결함을 제거한 부분은 주위의 표면과 매끄럽게 가공되어 날카로운 형상을 피해야 하며 또한 결함이 완전히 제거되었는지를 확인하기 위해 액체침투 탐상검사 또는 <u>자분탐상검사(가능한 경우)</u>를 하여야 한다. (2021)</p> <p>(3) 결함 제거부의 용접보수는 필요한 경우에 한하여 우리 선급 검사원의 승인을 받은 경우에는 허용될 수 있다. 다만, 용접 보수부의 단면적이 5 cm² 미만인 경우는 피하여야 한다.</p> <p>(4) 용접보수방법에 대하여는 우리 선급이 별도로 정하는 지침에 따라 미리 우리 선급 검사원의 승인을 받아야 한다. 【지침 참조】</p> <p>(5) 제조자는 각 주강품의 검사, 용접 및 후속 열처리에 대해 추적 가능하도록 관련 기록을 보관해야 한다. 용접 전에 보수 범위와 위치, 제안된 용접 절차, 열처리 및 후속 검사 절차에 대한 상세를 승인을 위해 우리 선급에게 제출해야 한다. (2021)</p>	<p>- IACS URW27(Rev.2, July 2020) 반영</p>

현행	개정안	개정사유
<p>10. 재시험 인장시험의 결과가 규격에 합격하지 아니한 경우에는 109.에 따라 재시험을 할 수 있다.</p> <p>11. 표시 <u>규정의 시험에 합격한 프로펠러 주강품의 표시는 110.에 따른다.</u> (1) ~ (2) <신 설></p> <p>12. 시험증명서 제조자는 모든 시험에 합격한 주강품마다 다음의 사항이 기재된 시험증명서를 검사원에게 제출해야 한다. (2017)</p> <p>(1) 구매자 명칭 및 구매번호 (2) 선박명(확정된 경우) (3) 주조 상세 및 도면 번호 (4) 치수, 블레이드 및 피치 수, 회전 방향 (5) 하이 스쿠우 프로펠러의 스쿠우 각 (6) 최종 중량 (7) 재료 기호, 열처리번호 및 화학성분 (8) 주조 식별번호 (9) 열처리 상세(온도 및 유지시간 등) (10) 시험편 번호 및 시험결과 (11) 비파괴검사 결과(해당되는 경우)</p> <p>506.~507. <생략></p>	<p>11. 재시험 인장시험의 결과가 규격에 합격하지 아니한 경우에는 109.에 따라 재시험을 할 수 있다.</p> <p>12. 식별 및 표시 (2021)</p> <p>(1) 제조자는 모든 주강품을 식별하는 시스템을 적용하여 주물의 재료를 추적할 수 있어야 한다. 검사원이 주물을 추적할 수 있도록 모든 편의를 제공해야 한다.</p> <p>(2) 규정의 시험에 합격한 프로펠러 주강품의 표시는 110.에 추가하여 다음을 표시해야 한다.</p> <p>(가) 용강(heat) 번호 또는 주강품의 전체 이력을 추적할 수 있는 기호 (나) 주물의 재료기호 또는 이에 대응하는 기호 (다) 대빙구조 선급부호(적용되는 경우) (라) 하이 스쿠우(high skew) 프로펠러인 경우, 스쿠우 각 (마) 최종 검사일자</p> <p>13. 시험증명서 제조자는 모든 시험에 합격한 주강품마다 다음의 사항이 기재된 시험증명서를 검사원에게 제출해야 한다. (2017)</p> <p>(1) 구매자 명칭 및 구매번호 (2) 선박명(확정된 경우) (3) 주조 상세 및 도면 번호 (4) 치수, 블레이드 및 피치 수, 회전 방향 (5) 하이 스쿠우 프로펠러의 스쿠우 각 (6) 최종 중량 (7) 재료 기호, 열처리번호 및 화학성분 (8) 주조 식별번호 (9) 열처리 상세(온도 및 유지시간 등) (10) 시험편 번호 및 시험결과 (11) 비파괴검사 결과 및 검사 절차 상세(해당되는 경우) (2021)</p> <p>506.~507. <현행과 동일></p>	<p>- IACS URW27(Rev.2, July 2020) 반영</p>

현행												개정안												개정사유																																																																																																																																								
제 6 절 단강품												제 6 절 단강품																																																																																																																																																				
601. 단강품 1. ~ 4. <생략> 5. 화학성분 (1) 단강품의 화학성분은 표 2.1.85에 따른다. 표 2.1.85 화학성분												601. 단강품 1. ~ 4. <현행과 동일> 5. 화학성분 (1) 단강품의 화학성분은 표 2.1.85에 따른다. 표 2.1.85 화학성분 (2021)												* 선급기술규칙 제/개정 요청서(MET4800-553-2019)를 반영 - 선체 및 일반용 단강품의 합금강에 대한 화학성분을 승인 실적을 바탕으로 화학성분치를 규정함.																																																																																																																																								
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2" rowspan="2">종류</th> <th colspan="10">화학성분 (%)</th> <th rowspan="2">잔류원소 합계</th> </tr> <tr> <th>C</th> <th>Si</th> <th>Mn</th> <th>P</th> <th>S</th> <th>Cr</th> <th>Mo</th> <th>Ni</th> <th>Cu⁽³⁾</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">선체 및 일반용 단강품⁽⁵⁾</td> <td>탄소강</td> <td>0.23⁽¹⁾⁽²⁾ 이하</td> <td>0.45 이하</td> <td>0.30-1.50</td> <td>0.035 이하</td> <td>0.035 이하</td> <td>0.30⁽³⁾ 이하</td> <td>0.15⁽³⁾ 이하</td> <td>0.40⁽³⁾ 이하</td> <td>0.30 이하</td> <td>0.85 이하</td> </tr> <tr> <td>합금강</td> <td>⁽⁴⁾</td> <td>0.45 이하</td> <td>⁽⁴⁾</td> <td>0.035 이하</td> <td>0.035 이하</td> <td>⁽⁴⁾</td> <td>⁽⁴⁾</td> <td>⁽⁴⁾</td> <td>0.30 이하</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">기관용 단강품</td> <td>탄소강</td> <td>0.65⁽¹⁾ 이하</td> <td>0.45 이하</td> <td>0.30-1.50</td> <td>0.035 이하</td> <td>0.035 이하</td> <td>0.30⁽³⁾ 이하</td> <td>0.15⁽³⁾ 이하</td> <td>0.40⁽³⁾ 이하</td> <td>0.30 이하</td> <td>0.85 이하</td> </tr> <tr> <td>합금강⁽⁶⁾</td> <td>0.45 이하</td> <td>0.45 이하</td> <td>0.30-1.00</td> <td>0.035 이하</td> <td>0.035 이하</td> <td>0.40⁽⁷⁾ 이상</td> <td>0.15⁽⁷⁾ 이상</td> <td>0.40⁽⁷⁾ 이상</td> <td>0.30 이하</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>												종류		화학성분 (%)											잔류원소 합계	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni	Cu ⁽³⁾	선체 및 일반용 단강품 ⁽⁵⁾	탄소강	0.23 ⁽¹⁾⁽²⁾ 이하	0.45 이하	0.30-1.50	0.035 이하	0.035 이하	0.30 ⁽³⁾ 이하	0.15 ⁽³⁾ 이하	0.40 ⁽³⁾ 이하	0.30 이하	0.85 이하	합금강	⁽⁴⁾	0.45 이하	⁽⁴⁾	0.035 이하	0.035 이하	⁽⁴⁾	⁽⁴⁾	⁽⁴⁾	0.30 이하	-	기관용 단강품	탄소강	0.65 ⁽¹⁾ 이하	0.45 이하	0.30-1.50	0.035 이하	0.035 이하	0.30 ⁽³⁾ 이하	0.15 ⁽³⁾ 이하	0.40 ⁽³⁾ 이하	0.30 이하	0.85 이하	합금강 ⁽⁶⁾	0.45 이하	0.45 이하	0.30-1.00	0.035 이하	0.035 이하	0.40 ⁽⁷⁾ 이상	0.15 ⁽⁷⁾ 이상	0.40 ⁽⁷⁾ 이상	0.30 이하	-	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2" rowspan="2">종류</th> <th colspan="10">화학성분 (%)</th> <th rowspan="2">잔류원소 합계</th> </tr> <tr> <th>C</th> <th>Si</th> <th>Mn</th> <th>P</th> <th>S</th> <th>Cr</th> <th>Mo</th> <th>Ni</th> <th>Cu⁽³⁾</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">선체 및 일반용 단강품⁽⁴⁾</td> <td>탄소강</td> <td>0.23⁽¹⁾⁽²⁾ 이하</td> <td>0.45 이하</td> <td>0.30-1.50</td> <td>0.035 이하</td> <td>0.035 이하</td> <td>0.30⁽³⁾ 이하</td> <td>0.15⁽³⁾ 이하</td> <td>0.40⁽³⁾ 이하</td> <td>0.30 이하</td> <td>0.85 이하</td> </tr> <tr> <td>합금강</td> <td><u>0.23</u> 이하</td> <td>0.45 이하</td> <td><u>0.30-1.00</u></td> <td>0.035 이하</td> <td>0.035 이하</td> <td><u>0.40⁽⁶⁾</u> 이상</td> <td><u>0.15⁽⁶⁾</u> 이상</td> <td><u>0.40⁽⁶⁾</u> 이상</td> <td>0.30 이하</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">기관용 단강품⁽⁵⁾</td> <td>탄소강</td> <td>0.65⁽¹⁾ 이하</td> <td>0.45 이하</td> <td>0.30-1.50</td> <td>0.035 이하</td> <td>0.035 이하</td> <td>0.30⁽³⁾ 이하</td> <td>0.15⁽³⁾ 이하</td> <td>0.40⁽³⁾ 이하</td> <td>0.30 이하</td> <td>0.85 이하</td> </tr> <tr> <td>합금강⁽⁵⁾</td> <td>0.45 이하</td> <td>0.45 이하</td> <td>0.30-1.00</td> <td>0.035 이하</td> <td>0.035 이하</td> <td>0.40⁽⁶⁾ 이상</td> <td>0.15⁽⁶⁾ 이상</td> <td>0.40⁽⁶⁾ 이상</td> <td>0.30 이하</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>												종류		화학성분 (%)										잔류원소 합계	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni	Cu ⁽³⁾	선체 및 일반용 단강품 ⁽⁴⁾	탄소강	0.23 ⁽¹⁾⁽²⁾ 이하	0.45 이하	0.30-1.50	0.035 이하	0.035 이하	0.30 ⁽³⁾ 이하	0.15 ⁽³⁾ 이하	0.40 ⁽³⁾ 이하	0.30 이하	0.85 이하	합금강	<u>0.23</u> 이하	0.45 이하	<u>0.30-1.00</u>	0.035 이하	0.035 이하	<u>0.40⁽⁶⁾</u> 이상	<u>0.15⁽⁶⁾</u> 이상	<u>0.40⁽⁶⁾</u> 이상	0.30 이하	-	기관용 단강품 ⁽⁵⁾	탄소강	0.65 ⁽¹⁾ 이하	0.45 이하	0.30-1.50	0.035 이하	0.035 이하	0.30 ⁽³⁾ 이하	0.15 ⁽³⁾ 이하	0.40 ⁽³⁾ 이하	0.30 이하	0.85 이하	합금강 ⁽⁵⁾	0.45 이하	0.45 이하	0.30-1.00	0.035 이하	0.035 이하	0.40 ⁽⁶⁾ 이상	0.15 ⁽⁶⁾ 이상	0.40 ⁽⁶⁾ 이상	0.30 이하	-
종류		화학성분 (%)												잔류원소 합계																																																																																																																																																		
		C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni	Cu ⁽³⁾																																																																																																																																																						
선체 및 일반용 단강품 ⁽⁵⁾	탄소강	0.23 ⁽¹⁾⁽²⁾ 이하	0.45 이하	0.30-1.50	0.035 이하	0.035 이하	0.30 ⁽³⁾ 이하	0.15 ⁽³⁾ 이하	0.40 ⁽³⁾ 이하	0.30 이하	0.85 이하																																																																																																																																																					
	합금강	⁽⁴⁾	0.45 이하	⁽⁴⁾	0.035 이하	0.035 이하	⁽⁴⁾	⁽⁴⁾	⁽⁴⁾	0.30 이하	-																																																																																																																																																					
기관용 단강품	탄소강	0.65 ⁽¹⁾ 이하	0.45 이하	0.30-1.50	0.035 이하	0.035 이하	0.30 ⁽³⁾ 이하	0.15 ⁽³⁾ 이하	0.40 ⁽³⁾ 이하	0.30 이하	0.85 이하																																																																																																																																																					
	합금강 ⁽⁶⁾	0.45 이하	0.45 이하	0.30-1.00	0.035 이하	0.035 이하	0.40 ⁽⁷⁾ 이상	0.15 ⁽⁷⁾ 이상	0.40 ⁽⁷⁾ 이상	0.30 이하	-																																																																																																																																																					
종류		화학성분 (%)										잔류원소 합계																																																																																																																																																				
		C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni	Cu ⁽³⁾																																																																																																																																																						
선체 및 일반용 단강품 ⁽⁴⁾	탄소강	0.23 ⁽¹⁾⁽²⁾ 이하	0.45 이하	0.30-1.50	0.035 이하	0.035 이하	0.30 ⁽³⁾ 이하	0.15 ⁽³⁾ 이하	0.40 ⁽³⁾ 이하	0.30 이하	0.85 이하																																																																																																																																																					
	합금강	<u>0.23</u> 이하	0.45 이하	<u>0.30-1.00</u>	0.035 이하	0.035 이하	<u>0.40⁽⁶⁾</u> 이상	<u>0.15⁽⁶⁾</u> 이상	<u>0.40⁽⁶⁾</u> 이상	0.30 이하	-																																																																																																																																																					
기관용 단강품 ⁽⁵⁾	탄소강	0.65 ⁽¹⁾ 이하	0.45 이하	0.30-1.50	0.035 이하	0.035 이하	0.30 ⁽³⁾ 이하	0.15 ⁽³⁾ 이하	0.40 ⁽³⁾ 이하	0.30 이하	0.85 이하																																																																																																																																																					
	합금강 ⁽⁵⁾	0.45 이하	0.45 이하	0.30-1.00	0.035 이하	0.035 이하	0.40 ⁽⁶⁾ 이상	0.15 ⁽⁶⁾ 이상	0.40 ⁽⁶⁾ 이상	0.30 이하	-																																																																																																																																																					
(비고) (1) 용접구조물에 사용하고자 하는 탄소강 단강품의 탄소량은 0.23% 이하이어야 한다. 다만, 탄소당량(Ceq.)이 0.41%이하인 경우 탄소량을 이 표의 값 이상으로 증가시킬 수 있다. (2) 용접구조물에 사용하지 않는 탄소강 단강품의 탄소량은 0.65% 이하로 할 수 있다. (3) 이들 성분은 잔류원소로 고려한다. (4) 상세한 화학성분은 우리 선급의 승인을 받아야 한다. (5) 타두재와 핀틀은 용접성이 좋은 품질이어야 한다. (6) 합금강단강품을 용접용구조물에 사용하고자 하는 경우 상세한 화학성분은 우리 선급의 승인을 받아야 한다. (2017) (7) 최소한 한개 이상의 원소 함량이 규정치 이상이어야 한다.												(비고) (1) 용접구조물에 사용하고자 하는 탄소강 단강품의 탄소량은 0.23% 이하이어야 한다. 다만, 탄소당량(Ceq.)이 0.41%이하인 경우 탄소량을 이 표의 값 이상으로 증가시킬 수 있다. (2) 용접구조물에 사용하지 않는 탄소강 단강품의 탄소량은 0.65% 이하로 할 수 있다. (3) 이들 성분은 잔류원소로 고려한다. (4) <삭제> (5) 합금강단강품을 용접용구조물에 사용하고자 하는 경우 상세한 화학성분은 우리 선급의 승인을 받아야 한다. (2017) (6) 최소한 한개 이상의 원소 함량이 규정치 이상이어야 한다.																																																																																																																																																				
(2) ~ (3) <생략> 6. ~ 18. <생략> 602.~604. <생략>												(2) ~ (3) <현행과 동일> 6. ~ 18. <현행과 동일> 602.~604. <현행과 동일>																																																																																																																																																				

현행	개정안	개정사유																				
<p style="text-align: center;">제 7 절 동 및 동합금</p> <p>701. <생략> 702. 동합금 주물</p> <p>1. 적용</p> <p>(1) 이 규정은 프로펠러, 프로펠러 블레이드 및 보스부에 사용하는 동합금주물(이하 프로펠러 주물이라 한다)에 대하여 적용한다. 또한, 우리 선급이 적절하다고 인정하는 경우에는 사용 중 손상을 입은 프로펠러 주물의 보수 및 검사에도 적용할 수 있다. 【지침 참조】</p> <p>(2) 프로펠러 이외의 중요부분에 사용하는 동합금 주물은 한국산업규격(KS) 또는 이와 동등 이상의 규격에 적합한 것이어야 한다. 이 경우 설계와 관련하여 특별히 지정한 것에 대하여는 검사원의 입회하에 시험 및 검사를 실시하여야 한다.</p> <p>(3) 702.에 규정하지 아니한 프로펠러 주물에 대하여는 101.의 2항에 따른다.</p> <p>2. 종류 프로펠러 주물의 종류는 표 2.1.98에 따른다.</p> <p>표 2.1.98 종류</p> <table border="1" data-bbox="183 911 985 1153"> <thead> <tr> <th>종 류</th> <th>재료기호</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>고강도 황동주물 제 1 종</td> <td>CU 1</td> </tr> <tr> <td>고강도 황동주물 제 2 종</td> <td>CU 2</td> </tr> <tr> <td>알루미늄 청동주물 제 3 종</td> <td>CU 3</td> </tr> <tr> <td>알루미늄 청동주물 제 4 종</td> <td>CU 4</td> </tr> </tbody> </table>	종 류	재료기호	고강도 황동주물 제 1 종	CU 1	고강도 황동주물 제 2 종	CU 2	알루미늄 청동주물 제 3 종	CU 3	알루미늄 청동주물 제 4 종	CU 4	<p style="text-align: center;">제 7 절 동 및 동합금</p> <p>701. <현행과 동일> 702. 동합금 주물</p> <p>1. 적용</p> <p>(1) 이 규정은 프로펠러, 프로펠러 블레이드 및 보스부에 사용하는 동합금주물(이하 프로펠러 주물이라 한다)의 제조, 검사 및 보수 절차에 대하여 적용한다. 또한, 우리 선급이 적절하다고 인정하는 경우에는 사용 중 손상을 입은 프로펠러 주물의 보수 및 검사에도 적용할 수 있다. 【지침 참조】</p> <p>(2) 프로펠러 이외의 중요부분에 사용하는 동합금 주물은 한국산업규격(KS) 또는 이와 동등 이상의 규격에 적합한 것이어야 한다. 이 경우 설계와 관련하여 특별히 지정한 것에 대하여는 검사원의 입회하에 시험 및 검사를 실시하여야 한다.</p> <p>(3) 702.에 규정하지 아니한 프로펠러 주물에 대하여는 101.의 2항에 따른다.</p> <p>2. 종류 프로펠러 주물의 종류는 표 2.1.98에 따른다.</p> <p>표 2.1.98 종류</p> <table border="1" data-bbox="1032 911 1827 1153"> <thead> <tr> <th>종 류</th> <th>재료기호</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>고강도 황동주물 제 1 종</td> <td>CU 1</td> </tr> <tr> <td>고강도 황동주물 제 2 종</td> <td>CU 2</td> </tr> <tr> <td>알루미늄 청동주물 제 3 종</td> <td>CU 3</td> </tr> <tr> <td>알루미늄 청동주물 제 4 종</td> <td>CU 4</td> </tr> </tbody> </table>	종 류	재료기호	고강도 황동주물 제 1 종	CU 1	고강도 황동주물 제 2 종	CU 2	알루미늄 청동주물 제 3 종	CU 3	알루미늄 청동주물 제 4 종	CU 4	<p>* 선급기술규칙 제/개정 요청서(MRD4800-110-2020)를 반영</p> <p>- IACS URW24(Rev.4, July 2020) 반영</p>
종 류	재료기호																					
고강도 황동주물 제 1 종	CU 1																					
고강도 황동주물 제 2 종	CU 2																					
알루미늄 청동주물 제 3 종	CU 3																					
알루미늄 청동주물 제 4 종	CU 4																					
종 류	재료기호																					
고강도 황동주물 제 1 종	CU 1																					
고강도 황동주물 제 2 종	CU 2																					
알루미늄 청동주물 제 3 종	CU 3																					
알루미늄 청동주물 제 4 종	CU 4																					

현행									개정안									개정사유																																																																																										
<p>3. <생략> 4. 화학성분 (1) 프로펠러 주물의 화학성분은 표 2.1.99에 따른다.</p> <p>표 2.1.99 화학성분 (%)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>재료기호</th> <th>Cu</th> <th>Al</th> <th>Mn</th> <th>Zn</th> <th>Fe</th> <th>Sn</th> <th>Ni</th> <th>Pb</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CU 1</td> <td>52~6 2</td> <td>0.5~3 .0</td> <td>0.5~4 .0</td> <td>35~4 0</td> <td>0.5~2 .5</td> <td>1.5 이하</td> <td>1.0 이하</td> <td>0.5 이하</td> </tr> <tr> <td>CU 2</td> <td>50~5 7</td> <td>0.5~2 .0</td> <td>1.0~4 .0</td> <td>33~3 8</td> <td>0.5~2 .5</td> <td>1.5 이하</td> <td>3.0~8 .0</td> <td>0.5 이하</td> </tr> <tr> <td>CU 3</td> <td>77~8 2</td> <td>7.0~1 1.0</td> <td>0.5~4 .0</td> <td>1.0 이하</td> <td>2.0~6 .0</td> <td>0.1 이하</td> <td>3.0~6 .0</td> <td>0.03 이하</td> </tr> <tr> <td>CU 4</td> <td>70~8 0</td> <td>6.5~9 .0</td> <td>8.0~2 0.0</td> <td>6.0 이하</td> <td>2.0~5 .0</td> <td>1.0 이하</td> <td>1.5~3 .0</td> <td>0.05 이하</td> </tr> </tbody> </table>									재료기호	Cu	Al	Mn	Zn	Fe	Sn	Ni	Pb	CU 1	52~6 2	0.5~3 .0	0.5~4 .0	35~4 0	0.5~2 .5	1.5 이하	1.0 이하	0.5 이하	CU 2	50~5 7	0.5~2 .0	1.0~4 .0	33~3 8	0.5~2 .5	1.5 이하	3.0~8 .0	0.5 이하	CU 3	77~8 2	7.0~1 1.0	0.5~4 .0	1.0 이하	2.0~6 .0	0.1 이하	3.0~6 .0	0.03 이하	CU 4	70~8 0	6.5~9 .0	8.0~2 0.0	6.0 이하	2.0~5 .0	1.0 이하	1.5~3 .0	0.05 이하	<p>3. <현행과 동일> 4. 화학성분 (1) 프로펠러 주물의 화학성분은 표 2.1.99에 따른다.</p> <p>표 2.1.99 화학성분</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>재료기호</th> <th>Cu(%)</th> <th>Al(%)</th> <th>Mn(%)</th> <th>Zn(%)</th> <th>Fe(%)</th> <th>Sn(%)</th> <th>Ni(%)</th> <th>Pb(%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CU 1</td> <td>52~6 2</td> <td>0.5~3 .0</td> <td>0.5~4 .0</td> <td>35~4 0</td> <td>0.5~2 .5</td> <td>1.5 이하</td> <td>1.0 이하</td> <td>0.5 이하</td> </tr> <tr> <td>CU 2</td> <td>50~5 7</td> <td>0.5~2 .0</td> <td>1.0~4 .0</td> <td>33~3 8</td> <td>0.5~2 .5</td> <td>1.5 이하</td> <td>3.0~8 .0</td> <td>0.5 이하</td> </tr> <tr> <td>CU 3</td> <td>77~8 2</td> <td>7.0~1 1.0</td> <td>0.5~4 .0</td> <td>1.0 이하</td> <td>2.0~6 .0</td> <td>0.1 이하</td> <td>3.0~6 .0</td> <td>0.03 이하</td> </tr> <tr> <td>CU 4</td> <td>70~8 0</td> <td>6.5~9 .0</td> <td>8.0~2 0.0</td> <td>6.0 이하</td> <td>2.0~5 .0</td> <td>1.0 이하</td> <td>1.5~3 .0</td> <td>0.05 이하</td> </tr> </tbody> </table>									재료기호	Cu(%)	Al(%)	Mn(%)	Zn(%)	Fe(%)	Sn(%)	Ni(%)	Pb(%)	CU 1	52~6 2	0.5~3 .0	0.5~4 .0	35~4 0	0.5~2 .5	1.5 이하	1.0 이하	0.5 이하	CU 2	50~5 7	0.5~2 .0	1.0~4 .0	33~3 8	0.5~2 .5	1.5 이하	3.0~8 .0	0.5 이하	CU 3	77~8 2	7.0~1 1.0	0.5~4 .0	1.0 이하	2.0~6 .0	0.1 이하	3.0~6 .0	0.03 이하	CU 4	70~8 0	6.5~9 .0	8.0~2 0.0	6.0 이하	2.0~5 .0	1.0 이하	1.5~3 .0	0.05 이하	<p>- IACS URW24(Rev.4, July 2020) 반영</p>
재료기호	Cu	Al	Mn	Zn	Fe	Sn	Ni	Pb																																																																																																				
CU 1	52~6 2	0.5~3 .0	0.5~4 .0	35~4 0	0.5~2 .5	1.5 이하	1.0 이하	0.5 이하																																																																																																				
CU 2	50~5 7	0.5~2 .0	1.0~4 .0	33~3 8	0.5~2 .5	1.5 이하	3.0~8 .0	0.5 이하																																																																																																				
CU 3	77~8 2	7.0~1 1.0	0.5~4 .0	1.0 이하	2.0~6 .0	0.1 이하	3.0~6 .0	0.03 이하																																																																																																				
CU 4	70~8 0	6.5~9 .0	8.0~2 0.0	6.0 이하	2.0~5 .0	1.0 이하	1.5~3 .0	0.05 이하																																																																																																				
재료기호	Cu(%)	Al(%)	Mn(%)	Zn(%)	Fe(%)	Sn(%)	Ni(%)	Pb(%)																																																																																																				
CU 1	52~6 2	0.5~3 .0	0.5~4 .0	35~4 0	0.5~2 .5	1.5 이하	1.0 이하	0.5 이하																																																																																																				
CU 2	50~5 7	0.5~2 .0	1.0~4 .0	33~3 8	0.5~2 .5	1.5 이하	3.0~8 .0	0.5 이하																																																																																																				
CU 3	77~8 2	7.0~1 1.0	0.5~4 .0	1.0 이하	2.0~6 .0	0.1 이하	3.0~6 .0	0.03 이하																																																																																																				
CU 4	70~8 0	6.5~9 .0	8.0~2 0.0	6.0 이하	2.0~5 .0	1.0 이하	1.5~3 .0	0.05 이하																																																																																																				
<p>(2) <신설></p> <p>(2) CU 1 및 CU 2에 대하여는 다음 각 호에도 적합하여야 한다. (가) 다음에서 정하는 아연당량(%)은 45%를 초과하여서는 아니 된다.</p> $\text{아연당량}(\%) = 100 - \frac{100 \times \text{Cu}(\%)}{100 + A}$ <p>이 경우 $A = \text{Sn} + 5\text{Al} - 0.5\text{Mn} - 0.1\text{Fe} - 2.3\text{Ni}(\%)$</p> <p>(나) <신설></p> <p>(나) 각 시험봉(test bar)에 대하여 동일 단면상 5개소의 α상을 측정하여 이로부터 평균치가 25% 이상이어야 한다.</p> <p>5. ~ 6. <생략></p>									<p>(2) 제조자는 검사원이 확인할 수 있도록, 화학성분을 분석한 기록을 보관해야 한다. (2021)</p> <p>(3) CU 1 및 CU 2에 대하여는 다음 각 호에도 적합하여야 한다. (가) 다음에서 정하는 아연당량(%)은 45%를 초과하여서는 아니 된다.</p> $\text{아연당량}(\%) = 100 - \frac{100 \times \text{Cu}(\%)}{100 + A}$ <p>이 경우 $A = \text{Sn} + 5\text{Al} - 0.5\text{Mn} - 0.1\text{Fe} - 2.3\text{Ni}(\%)$</p> <p>(나) 미세 구조를 α상의 비율 결정에 의해 검증해야 한다. 이를 위해 적어도 하나의 시험편을 각 용강(heat)마다 채취해야 한다. α상의 비율은 5개소의 평균값으로 결정된다. (2021)</p> <p>(다) 각 시험봉(test bar)에 대하여 동일 단면상 5개소의 α상을 측정하여 이로부터 평균치가 25% 이상이어야 한다.</p> <p>5. ~ 6. <현행과 동일></p>																																																																																																			

현행	개정안	개정사유
<p>7. 표면검사 및 치수검사</p> <p>(1) 프로펠러 주물의 전체 표면에 대하여 적당한 가공단계 및 최종 공정에서 육안으로 표면검사를 하여야 한다.</p> <p>(2) <신설></p> <p>(2) 제조자는 프로펠러 주물의 치수검사를 하고, 치수검사 성적서를 검사원에게 제출하여야 한다. 검사원은 치수검사의 입회를 요구할 수 있다. 또한 교정을 하는 경우, 교정방법에 대하여는 우리 선급이 적당하다고 인정하는 지침에 따른다. 【지침 참조】</p> <p>(3) 검사원은 용접보수를 조사할 목적으로 예칭(예 : 염화철)을 요구할 수 있다.</p> <p>8. 품질 프로펠러 주물은 품질이 균일하고 사용상 문제를 일으킬 수 있는 유해한 결함이 없는 것이어야 한다. 모래 및 슬래그 혼입이 적고, 탕경계(cold shut) 및 스캐브(scab)가 작은 것과 같은 기계가공 후에도 여전히 보일 수 있는 사소한 구조결함들은 제조자에 의해 다듬어져야 한다.</p> <p>9. 비파괴검사</p> <p>(1) 프로펠러 주물의 중요부분에 대하여는 우리 선급이 별도로 정하는 지침에 따른 액체침투 탐상검사를 실시하여야 한다. 【지침 참조】</p> <p>(2) <신설></p> <p>(2) 프로펠러 주물의 영역별 중요도에 따른 구분은 우리 선급이 별도로 정하는 지침에 따른다. 【지침 참조】</p> <p>(3) 프로펠러 주물의 내부품질이 의심스러운 경우에는 검사원이 추가로 초음파 탐상검사 및/또는 방사선 투과검사를 요구할 수 있다. 이 경우, 합격기준은 제조자와 우리 선급간의 협의에 따른다.</p> <p>(4) 프로펠러 주물에 용접보수를 실시하는 경우, 모든 결함에 대하여 그 위치 및 치수를 도면상에 표시하여야 한다. 또한, 제조자는 추가로 검사 절차서를 작성하여야 하며 용접보수를 실시하기 전에 이를 검사원에게 제출하여야 한다.</p>	<p>7. 표면검사 및 치수검사</p> <p>(1) 제조자는 최종 가공 후의 프로펠러 주물에 대하여 육안으로 100% 표면검사를 하여야 한다. 검사원은 일반적인 육안검사를 실시한다.</p> <p>(2) 프로펠러 주물에는 균열, 고온터짐(hot tear) 또는 기타 사용상 지장을 줄 수 있을 정도의 유해한 결함이 없어야 한다. (2021)</p> <p>(3) 제조자는 프로펠러 주물의 치수검사를 하고, 치수검사 성적서를 검사원에게 제출하여야 한다. 검사원은 치수검사의 입회를 요구할 수 있다. 또한 교정을 하는 경우, 교정방법에 대하여는 우리 선급이 적당하다고 인정하는 지침에 따른다. 【지침 참조】</p> <p>(4) 검사원은 용접보수를 조사할 목적으로 예칭(예 : 염화철)을 요구할 수 있다.</p> <p>8. 품질 프로펠러 주물은 품질이 균일하고 사용상 문제를 일으킬 수 있는 유해한 결함이 없는 것이어야 한다. 모래 및 슬래그 혼입이 적고, 탕경계(cold shut) 및 스캐브(scab)가 작은 것과 같은 기계가공 후에도 여전히 보일 수 있는 사소한 구조결함들은 10항 (5)호에 따라 제조자에 의해 다듬어져야 한다.</p> <p>9. 비파괴검사</p> <p>(1) 프로펠러 주물의 중요부분에 대하여는 우리 선급이 별도로 정하는 지침에 따른 액체침투 탐상검사를 실시하여야 한다. 【지침 참조】</p> <p>(2) 비파괴 검사자의 자격은 전문공급자 승인지침 부록 B편의 1.4, 1.5 및 1.9를 따른다. (2021)</p> <p>(3) 프로펠러 주물의 영역별 중요도에 따른 구분은 우리 선급이 별도로 정하는 지침에 따른다. 【지침 참조】</p> <p>(4) 우리 선급이 요구하거나 제조자가 필요하다고 판단한 경우, 추가 비파괴검사(예 : 방사선투과검사 및/또는 초음파 탐상검사)를 실시해야 한다. 합격기준 또는 적용되는 품질수준은 인정되는 표준(recognized Standards)에 따라 제조자와 우리 선급이 협의하여 결정한다. (2021)</p> <p>(5) 프로펠러 주물에 용접보수를 실시하는 경우, 모든 결함에 대하여 그 위치 및 치수를 도면상에 표시하여야 한다. 또한, 제조자는 추가로 검사 절차서를 작성하여야 하며 용접보수를 실시하기 전에 이를 검사원에게 제출하여야 한다.</p>	<p>- IACS URW24(Rev.4, July 2020) 반영</p>

현행	개정안	개정사유
<p>10. 결함의 보수</p> <p>(1) 프로펠러 주물에 결함을 발견하였을 경우에는 이것을 그라인딩 등으로 제거할 수 있다. 또한, 결함을 제거한 부분은 액체침투 탐상 검사로 결함이 완전히 제거되었는가를 확인하여야 한다.</p> <p>(2) 결함을 제거한 부분을 그대로 사용할 경우에는 그 사용여부에 대하여, 결함을 제거한 부분에 용접보수를 할 경우에는 그 여부에 대하여 우리 선급 검사원의 승인을 받아야 한다.</p> <p>(3) 용접보수부는 용접 후 응력제거를 위한 처리를 하여야 한다.</p> <p>(4) 용접보수부는 액체침투 탐상검사 등의 비파괴검사 방법으로 유해한 결함이 없는가를 확인하여야 한다.</p> <p>(5) 용접보수방법에 대하여는 우리 선급이 별도로 정하는 지침에 따라 미리 우리 선급 검사원의 승인을 받아야 한다. 【지침 참조】</p> <p>(6) <신 설></p> <p>11. 재시험 인장시험의 결과가 규격에 합격하지 아니한 경우에는 109.에 따라 재시험을 할 수 있다.</p> <p>12. 표시 및 증서</p> <p>(1) <신 설></p> <p>(1) 제조자는 검사원의 최종 검사전에 제조자는 각 프로펠러 주물에 대하여 다음의 사항들을 표시하여야 한다.</p> <p>(가) 프로펠러 주물의 종류 또는 이에 대응하는 기호</p> <p>(나) 제조자의 표시</p> <p>(다) 열처리번호, 주조번호 또는 제조공정을 추적할 수 있도록 해주는 기타 표시</p> <p>(라) 시험편 번호</p> <p>(마) 최종검사일</p> <p>(바) 선급의 시험증서번호</p> <p>(사) 해당되는 경우 대빙등급 기호</p> <p>(아) 하이 스쿠 프로펠러의 경우 스쿠 각도</p> <p>(자) 제조자의 증서</p>	<p>10. 결함의 보수</p> <p>(1) 프로펠러 주물에 결함을 발견하였을 경우에는 이것을 그라인딩 등으로 제거할 수 있다. 또한, 결함을 제거한 부분은 액체침투 탐상 검사로 결함이 완전히 제거되었는가를 확인하여야 한다.</p> <p>(2) 결함을 제거한 부분을 그대로 사용할 경우에는 그 사용여부에 대하여, 결함을 제거한 부분에 용접보수를 할 경우에는 그 여부에 대하여 우리 선급 검사원의 승인을 받아야 한다.</p> <p>(3) 용접보수부는 용접 후 응력제거를 위한 처리를 하여야 한다.</p> <p>(4) 용접보수부는 액체침투 탐상검사 등의 비파괴검사 방법으로 유해한 결함이 없는가를 확인하여야 한다.</p> <p>(5) 용접보수방법에 대하여는 우리 선급이 별도로 정하는 지침에 따라 미리 우리 선급 검사원의 승인을 받아야 한다. 【지침 참조】</p> <p>(6) <u>제조자는 각 프로펠러 주물의 검사, 용접 및 후속 열처리에 대해 추적 가능하도록 관련 기록을 보관해야 한다. 용접 전에 보수 범위와 위치, 제안된 용접 절차, 열처리 및 후속 검사 절차에 대한 상세를 승인을 위해 우리 선급에게 제출해야 한다. (2021)</u></p> <p>11. 재시험 인장시험의 결과가 규격에 합격하지 아니한 경우에는 109.에 따라 재시험을 할 수 있다.</p> <p>12. 식별 및 표시</p> <p>(1) <u>제조자는 모든 프로펠러 주물을 식별하는 시스템을 적용하여 주물의 재료를 추적할 수 있어야 한다. 검사원이 주물을 추적할 수 있도록 모든 편의를 제공해야 한다. (2021)</u></p> <p>(2) <u>제조자는 완성된 각 프로펠러 주물에 대하여 적어도 다음의 사항들을 표시하여야 한다.</u></p> <p>(가) <u>주물 재료의 종류 또는 이에 대응하는 기호 (2021)</u></p> <p>(나) 제조자의 표시</p> <p>(다) 열처리번호, 주조번호 또는 제조공정을 추적할 수 있도록 해주는 기타 표시</p> <p>(라) <삭 제></p> <p>(라) 최종검사일</p> <p>(마) 선급의 시험증서번호</p> <p>(바) <u>대빙구조 선급부호(적용되는 경우)</u></p> <p>(사) <u>하이 스쿠우(high skew) 프로펠러인 경우, 스쿠우 각</u></p> <p>(자) <삭 제></p>	<p>- IACS URW24(Rev.4, July 2020) 반영</p>

현행	개정안	개정사유
<p>13. <신설></p> <p>(2) 제조자는 각 프로펠러 주물에 대하여 다음의 상세를 포함하는 성적서를 검사원에게 제출하여야 한다.</p> <p>(가) 구매 또는 발주번호</p> <p>(나) 알려진 경우 신조번호</p> <p>(다) 도면번호와 함께 프로펠러 주물의 상세</p> <p>(라) 지름, 블레이드의 수, 피치, 회전 방향</p> <p>(마) 화학성분</p> <p>(바) 열처리 또는 구조번호</p> <p>(사) 최종 중량</p> <p>(아) 해당되는 경우, 비파괴검사방법 및 결과의 상세</p> <p>(자) CU1 및 CU2 합금의 경우, 알파(α)상의 비율</p> <p>(차) 기계적 시험의 결과</p> <p>(카) 프로펠러 주물의 식별번호</p> <p>(타) 하이 스쿠 프로펠러의 경우 스쿠 각도</p>	<p>13. 시험증명서</p> <p>제조자는 각 프로펠러 주물에 대하여 다음의 상세를 포함하는 성적서를 검사원에게 제출하여야 한다.</p> <p>(1) 구매 또는 발주번호</p> <p>(2) 알려진 경우 신조번호</p> <p>(3) 도면번호와 함께 프로펠러 주물의 상세</p> <p>(4) 지름, 블레이드의 수, 피치, 회전 방향</p> <p>(5) 화학성분</p> <p>(6) 열처리 또는 구조번호</p> <p>(7) 최종 중량</p> <p>(8) 해당되는 경우, 비파괴검사방법 및 결과의 상세</p> <p>(9) CU1 및 CU2 합금의 경우, 알파(α)상의 비율</p> <p>(10) 기계적 시험의 결과</p> <p>(11) 프로펠러 주물의 식별번호</p> <p>(12) 하이 스쿠<u>우</u> 프로펠러의 경우, 스쿠<u>우</u> 각</p>	<p>- 규칙간의 용어 일치화</p>

현행	개정안	개정사유																																																																																																																																		
<p style="text-align: center;">제 8 절 알루미늄 합금재</p> <p>801. 알루미늄 합금재</p> <p>1. ~ 4. <생략></p> <p>5. 기계적 성질</p> <p>(1) 알루미늄 합금재의 기계적 성질은 표 2.1.103 및 표 2.1.104에 따른다.</p> <p>표 2.1.103 압연재의 기계적 성질⁽¹⁾</p> <table border="1" data-bbox="197 539 992 986"> <thead> <tr> <th rowspan="2">재료기호</th> <th rowspan="2">열처리⁽²⁾</th> <th rowspan="2">두께 <i>t</i> (mm)</th> <th colspan="4">인장시험</th> </tr> <tr> <th>항복강도 (N/mm²)</th> <th>인장강도 (N/mm²)</th> <th colspan="2">연신율 (%)</th> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>(<i>L</i> = 5.65√<i>A</i>)</td> <td>(<i>L</i> = 5<i>d</i>)</td> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>5083 P</td> <td colspan="6" rowspan="3" style="text-align: center;"><생략></td> </tr> <tr> <td>5383 P</td> </tr> <tr> <td>5059 P</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">5086 P</td> <td><i>O</i></td> <td>3 ≤ <i>t</i> ≤ 50</td> <td>95 이상</td> <td>305 이상</td> <td>16 이상</td> <td>14 이상</td> </tr> <tr> <td><i>H</i> 111</td> <td>3 ≤ <i>t</i> ≤ 50</td> <td>95 이상</td> <td>305 이상</td> <td>16 이상</td> <td>14 이상</td> </tr> <tr> <td rowspan="2"><i>H</i> 112</td> <td>3 ≤ <i>t</i> ≤ 12.5</td> <td>125 이상</td> <td>250 이상</td> <td>8 이상</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>12.5 < <i>t</i> ≤ 50</td> <td>105 이상</td> <td>240 이상</td> <td>-</td> <td>9 이상</td> </tr> <tr> <td><i>H</i> 116</td> <td>3 ≤ <i>t</i> ≤ 50</td> <td>195 이상</td> <td>275 이상</td> <td>10 이상⁽³⁾</td> <td>9 이상</td> </tr> <tr> <td>5754 P</td> <td colspan="6" rowspan="2" style="text-align: center;"><생략></td> </tr> <tr> <td>5456 P</td> </tr> </tbody> </table> <p>(비고)</p> <p>(1) 우리 선급의 승인을 얻은 경우 이 표와 다른 규격값을 적용할 수 있다.</p> <p>(2) 열처리 표시기호는 다음과 같다. 【지침 참조】 <i>O</i>: 어닐링, <i>H</i> 111, <i>H</i> 112, <i>H</i> 116 : 가공경화, <i>H</i> 321 : 가공경화 후 안정화 처리</p> <p>(3) 두께 6.3 mm 이하인 경우 연신율은 8%로 한다.</p> <p>(2) <생략></p> <p>6. ~ 14. <생략></p>	재료기호	열처리 ⁽²⁾	두께 <i>t</i> (mm)	인장시험				항복강도 (N/mm ²)	인장강도 (N/mm ²)	연신율 (%)							(<i>L</i> = 5.65√ <i>A</i>)	(<i>L</i> = 5 <i>d</i>)	5083 P	<생략>						5383 P	5059 P	5086 P	<i>O</i>	3 ≤ <i>t</i> ≤ 50	95 이상	305 이상	16 이상	14 이상	<i>H</i> 111	3 ≤ <i>t</i> ≤ 50	95 이상	305 이상	16 이상	14 이상	<i>H</i> 112	3 ≤ <i>t</i> ≤ 12.5	125 이상	250 이상	8 이상	-	12.5 < <i>t</i> ≤ 50	105 이상	240 이상	-	9 이상	<i>H</i> 116	3 ≤ <i>t</i> ≤ 50	195 이상	275 이상	10 이상 ⁽³⁾	9 이상	5754 P	<생략>						5456 P	<p style="text-align: center;">제 8 절 알루미늄 합금재</p> <p>801. 알루미늄 합금재</p> <p>1. ~ 4. <현행과 동일></p> <p>5. 기계적 성질</p> <p>(1) 알루미늄 합금재의 기계적 성질은 표 2.1.103 및 표 2.1.104에 따른다.</p> <p>표 2.1.103 압연재의 기계적 성질⁽¹⁾</p> <table border="1" data-bbox="1037 539 1832 986"> <thead> <tr> <th rowspan="2">재료기호</th> <th rowspan="2">열처리⁽²⁾</th> <th rowspan="2">두께 <i>t</i> (mm)</th> <th colspan="4">인장시험</th> </tr> <tr> <th>항복강도 (N/mm²)</th> <th>인장강도 (N/mm²)</th> <th colspan="2">연신율 (%)</th> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>(<i>L</i> = 5.65√<i>A</i>)</td> <td>(<i>L</i> = 5<i>d</i>)</td> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>5083 P</td> <td colspan="6" rowspan="3" style="text-align: center;"><현행과 동일></td> </tr> <tr> <td>5383 P</td> </tr> <tr> <td>5059 P</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">5086 P</td> <td><i>O</i></td> <td>3 ≤ <i>t</i> ≤ 50</td> <td>95 이상</td> <td>240~305</td> <td>16 이상</td> <td>14 이상</td> </tr> <tr> <td><i>H</i> 111</td> <td>3 ≤ <i>t</i> ≤ 50</td> <td>95 이상</td> <td>240~305</td> <td>16 이상</td> <td>14 이상</td> </tr> <tr> <td rowspan="2"><i>H</i> 112</td> <td>3 ≤ <i>t</i> ≤ 12.5</td> <td>125 이상</td> <td>250 이상</td> <td>8 이상</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>12.5 < <i>t</i> ≤ 50</td> <td>105 이상</td> <td>240 이상</td> <td>-</td> <td>9 이상</td> </tr> <tr> <td><i>H</i> 116</td> <td>3 ≤ <i>t</i> ≤ 50</td> <td>195 이상</td> <td>275 이상</td> <td>10 이상⁽³⁾</td> <td>9 이상</td> </tr> <tr> <td>5754 P</td> <td colspan="6" rowspan="2" style="text-align: center;"><현행과 동일></td> </tr> <tr> <td>5456 P</td> </tr> </tbody> </table> <p>(비고)</p> <p>(1) 우리 선급의 승인을 얻은 경우 이 표와 다른 규격값을 적용할 수 있다.</p> <p>(2) 열처리 표시기호는 다음과 같다. 【지침 참조】 <i>O</i>: 어닐링, <i>H</i> 111, <i>H</i> 112, <i>H</i> 116 : 가공경화, <i>H</i> 321 : 가공경화 후 안정화 처리</p> <p>(3) 두께 6.3 mm 이하인 경우 연신율은 8%로 한다.</p> <p>(2) <현행과 동일></p> <p>6. ~ 14. <현행과 동일></p>	재료기호	열처리 ⁽²⁾	두께 <i>t</i> (mm)	인장시험				항복강도 (N/mm ²)	인장강도 (N/mm ²)	연신율 (%)							(<i>L</i> = 5.65√ <i>A</i>)	(<i>L</i> = 5 <i>d</i>)	5083 P	<현행과 동일>						5383 P	5059 P	5086 P	<i>O</i>	3 ≤ <i>t</i> ≤ 50	95 이상	240~305	16 이상	14 이상	<i>H</i> 111	3 ≤ <i>t</i> ≤ 50	95 이상	240~305	16 이상	14 이상	<i>H</i> 112	3 ≤ <i>t</i> ≤ 12.5	125 이상	250 이상	8 이상	-	12.5 < <i>t</i> ≤ 50	105 이상	240 이상	-	9 이상	<i>H</i> 116	3 ≤ <i>t</i> ≤ 50	195 이상	275 이상	10 이상 ⁽³⁾	9 이상	5754 P	<현행과 동일>						5456 P	<p>* 선급기술규칙 제/개정 요청서(MET4800-336-2020)를 반영</p> <p>- IACS UR W25(Rev.5, June 14) 반영</p> <p>- 오기</p>
재료기호				열처리 ⁽²⁾	두께 <i>t</i> (mm)	인장시험																																																																																																																														
	항복강도 (N/mm ²)	인장강도 (N/mm ²)	연신율 (%)																																																																																																																																	
					(<i>L</i> = 5.65√ <i>A</i>)	(<i>L</i> = 5 <i>d</i>)																																																																																																																														
5083 P	<생략>																																																																																																																																			
5383 P																																																																																																																																				
5059 P																																																																																																																																				
5086 P	<i>O</i>	3 ≤ <i>t</i> ≤ 50	95 이상	305 이상	16 이상	14 이상																																																																																																																														
	<i>H</i> 111	3 ≤ <i>t</i> ≤ 50	95 이상	305 이상	16 이상	14 이상																																																																																																																														
	<i>H</i> 112	3 ≤ <i>t</i> ≤ 12.5	125 이상	250 이상	8 이상	-																																																																																																																														
		12.5 < <i>t</i> ≤ 50	105 이상	240 이상	-	9 이상																																																																																																																														
<i>H</i> 116	3 ≤ <i>t</i> ≤ 50	195 이상	275 이상	10 이상 ⁽³⁾	9 이상																																																																																																																															
5754 P	<생략>																																																																																																																																			
5456 P																																																																																																																																				
재료기호	열처리 ⁽²⁾	두께 <i>t</i> (mm)	인장시험																																																																																																																																	
			항복강도 (N/mm ²)	인장강도 (N/mm ²)	연신율 (%)																																																																																																																															
					(<i>L</i> = 5.65√ <i>A</i>)	(<i>L</i> = 5 <i>d</i>)																																																																																																																														
5083 P	<현행과 동일>																																																																																																																																			
5383 P																																																																																																																																				
5059 P																																																																																																																																				
5086 P	<i>O</i>	3 ≤ <i>t</i> ≤ 50	95 이상	240~305	16 이상	14 이상																																																																																																																														
	<i>H</i> 111	3 ≤ <i>t</i> ≤ 50	95 이상	240~305	16 이상	14 이상																																																																																																																														
	<i>H</i> 112	3 ≤ <i>t</i> ≤ 12.5	125 이상	250 이상	8 이상	-																																																																																																																														
		12.5 < <i>t</i> ≤ 50	105 이상	240 이상	-	9 이상																																																																																																																														
<i>H</i> 116	3 ≤ <i>t</i> ≤ 50	195 이상	275 이상	10 이상 ⁽³⁾	9 이상																																																																																																																															
5754 P	<현행과 동일>																																																																																																																																			
5456 P																																																																																																																																				

현행	개정안	개정사유																																										
<p style="text-align: center;">제 2 장 용접</p> <p style="text-align: center;">제 1 절 ~ 제 2 절 <생략> 제 3 절 용접시공 및 검사</p> <p>301. ~ 302. <생략></p> <p>303. 용접용재료의 사용구분</p> <p>선체구조의 용접이음에 대하여는 다음 각 호의 규정에 따라서 6절에 규정하는 용접용재료를 사용하여야 한다.</p> <p>(1) 각종 강재의 용접이음에 대한 용접용재료의 사용구분은 표 2.2.3에 따른다.</p> <p>표 2.2.3 용접용재료의 사용구분 (2019)</p> <table border="1" data-bbox="197 654 974 1268"> <thead> <tr> <th colspan="2">강재의 종류 및 재료기호</th> <th>용접용재료의 기호⁽¹⁾</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">선체용압연강재</td> <td>연강</td> <td><생략></td> </tr> <tr> <td>고장력강</td> <td><생략></td> </tr> <tr> <td rowspan="4">저온용압연강재</td> <td>RL235A</td> <td>4Y, 4Y40, L1, L2, L3</td> </tr> <tr> <td>RL235B, RL325A, RL325B</td> <td>5Y42, L2, L3⁽⁴⁾</td> </tr> <tr> <td>RL360</td> <td>5Y42, L3</td> </tr> <tr> <td>RL9N490</td> <td>L91</td> </tr> <tr> <td>용접구조용초고장력압연강재⁽⁵⁾</td> <td></td> <td><생략></td> </tr> </tbody> </table> <p>(2) ~ (4) <생략></p> <p>304. ~ 311. <생략></p>	강재의 종류 및 재료기호		용접용재료의 기호 ⁽¹⁾	선체용압연강재	연강	<생략>	고장력강	<생략>	저온용압연강재	RL235A	4Y, 4Y40, L1, L2, L3	RL235B, RL325A, RL325B	5Y42, L2, L3 ⁽⁴⁾	RL360	5Y42, L3	RL9N490	L91	용접구조용초고장력압연강재 ⁽⁵⁾		<생략>	<p style="text-align: center;">제 2 장 용접</p> <p style="text-align: center;">제 1 절 ~ 제 2 절 <현행과 동일> 제 3 절 용접시공 및 검사</p> <p>301. ~ 302. <현행과 동일></p> <p>303. 용접용재료의 사용구분</p> <p>선체구조의 용접이음에 대하여는 다음 각 호의 규정에 따라서 6절에 규정하는 용접용재료를 사용하여야 한다.</p> <p>(1) 각종 강재의 용접이음에 대한 용접용재료의 사용구분은 표 2.2.3에 따른다.</p> <p>표 2.2.3 용접용재료의 사용구분 (2019) (2021)</p> <table border="1" data-bbox="1034 654 1812 1305"> <thead> <tr> <th colspan="2">강재의 종류 및 재료기호</th> <th>용접용재료의 기호⁽¹⁾</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">선체용압연강재</td> <td>연강</td> <td><현행과 동일></td> </tr> <tr> <td>고장력강</td> <td><현행과 동일></td> </tr> <tr> <td rowspan="5">저온용압연강재</td> <td>RL235A</td> <td>4Y, 4Y40, L1, L2, L3</td> </tr> <tr> <td>RL235B, RL325A, RL325B</td> <td>5Y42, L2, L3⁽⁴⁾</td> </tr> <tr> <td>RL360</td> <td>5Y42, L3</td> </tr> <tr> <td>RL5N390</td> <td>L51, L91</td> </tr> <tr> <td>RL9N490</td> <td>L91</td> </tr> <tr> <td>용접구조용초고장력압연강재⁽⁵⁾</td> <td></td> <td><현행과 동일></td> </tr> </tbody> </table> <p>(2) ~ (4) <현행과 동일></p> <p>304. ~ 311. <현행과 동일></p>	강재의 종류 및 재료기호		용접용재료의 기호 ⁽¹⁾	선체용압연강재	연강	<현행과 동일>	고장력강	<현행과 동일>	저온용압연강재	RL235A	4Y, 4Y40, L1, L2, L3	RL235B, RL325A, RL325B	5Y42, L2, L3 ⁽⁴⁾	RL360	5Y42, L3	RL5N390	L51, L91	RL9N490	L91	용접구조용초고장력압연강재 ⁽⁵⁾		<현행과 동일>	<p>* 선급기술규칙 제/개정요청서(MET4800-448-2019)를 반영</p> <p>- RL5N390(5%Ni합금강) 용접용재료 추가</p>
강재의 종류 및 재료기호		용접용재료의 기호 ⁽¹⁾																																										
선체용압연강재	연강	<생략>																																										
	고장력강	<생략>																																										
저온용압연강재	RL235A	4Y, 4Y40, L1, L2, L3																																										
	RL235B, RL325A, RL325B	5Y42, L2, L3 ⁽⁴⁾																																										
	RL360	5Y42, L3																																										
	RL9N490	L91																																										
용접구조용초고장력압연강재 ⁽⁵⁾		<생략>																																										
강재의 종류 및 재료기호		용접용재료의 기호 ⁽¹⁾																																										
선체용압연강재	연강	<현행과 동일>																																										
	고장력강	<현행과 동일>																																										
저온용압연강재	RL235A	4Y, 4Y40, L1, L2, L3																																										
	RL235B, RL325A, RL325B	5Y42, L2, L3 ⁽⁴⁾																																										
	RL360	5Y42, L3																																										
	RL5N390	L51, L91																																										
	RL9N490	L91																																										
용접구조용초고장력압연강재 ⁽⁵⁾		<현행과 동일>																																										

현행			개정안			개정사유
제 4 절 용접절차 인정시험			제 4 절 용접절차 인정시험			* 선급기술규칙 제/개정 요청서(MET4800-151-2020) 를 반영 - IACS UR W16 및 W28 반영 - ISO 15614-1 반영
401. ~ 403. <생략>			401. ~ 403. <현행과 동일>			
404. 맞대기용접 이음시험			404. 맞대기용접 이음시험			
1. ~ 8. <생략>			1. ~ 8. <현행과 동일>			
9. 경도시험 (2019)			9. 경도시험 (2019)			
(1) <생략>			(1) <현행과 동일>			
(2) 경도 값은 표 2.2.10에 따른다.			(2) 경도 값은 표 2.2.10에 따른다.			
표 2.2.10 맞대기용접 이음의 경도시험 합격기준 (2019)			표 2.2.10 맞대기용접 이음의 경도시험 합격기준 (2019) (2021)			
시험재의 종류	재료기호	경도 (Hv10)	시험재의 종류	재료기호	경도 (Hv10)	
선체구조용 압연강재	AH 36, DH 36, EH 36, FH 36, AH 40, DH 40, EH 40, FH 40	350 이하	선체구조용 압연강재	AH 36, DH 36, EH 36, FH 36, AH 40, DH 40, EH 40, FH 40	350 이하	
	EHA7-H	380 이하		EHA7-H	380 이하	
용접구조용 초고장력강		420 이하	용접구조용 초고장력강	AH 43 ~ FH 70	420 이하	
RL 235A, RL 235B, RL 325A, RL 325B, RLPA, RLPB, RLPC		320 이하		AH 90, DH 90, EH 90, AH 97, DH 97, EH 97	450 이하	
저온용 압연강재 및 저온용 강관	RL 360	380 이하	저온용 압연강재 및 저온용 강관	RL 235A, RL 235B, RL 325A, RL 325B, RLPA, RLPB, RLPC	380 이하	
	RL 1N355, RL 2N255, RLP 2	300 이하		RL 360	450 이하	
	RL 3N355, RL 5N390, RLP 3	350 이하		RL 1N355, RL 2N255, RLP 2	350 이하	
	RL 9N490, RLP 9			RL 3N355, RL 5N390, RLP 3	450 이하	
보일러용 압연강판, 압력용기용 압연강판, 배관용 강판, 고온·고압용 강판		320 이하 ⁽¹⁾		RL 9N490, RLP 9		380 이하
(바교) (1) 열처리를 하지 않은 강재는 380 이하로 한다.				보일러용 압연강판, 압력용기용 압연강판, 배관용 강판, 고온·고압용 강판		380 이하
10. <생략>			10. <현행과 동일>			
405. ~ 407. <생략>			405. ~ 407. <현행과 동일>			

현행	개정안	개정사유												
<p style="text-align: center;">제 5 절 <생략> 제 6 절 용접용재료</p> <p>601. <생략> 602. 연강, 고장력강 및 저온용강의 피복아크 용접봉</p> <p>1. <생략> 2. 종류 및 기호</p> <p>(1) 용접봉의 종류 및 기호는 표 2.2.25에 따른다. (2) <생략></p> <p>표 2.2.25 종류 및 기호 (2017)</p> <table border="1" data-bbox="197 580 981 715"> <thead> <tr> <th>연강용</th> <th>고장력강용</th> <th>저온용강용</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1, 2, 3</td> <td>2Y, 3Y, 4Y, 5Y, 2Y40, 3Y40, 4Y40, 5Y40</td> <td>L 1, L 2, L 3, L 91</td> </tr> </tbody> </table> <p>3. 시험일반</p> <p>(1) ~ (4) <생략> (5) 시험재로 사용되는 강판은 용접봉의 종류에 따라서 표 2.2.28에 따른다. (6) ~ (9) <생략></p>	연강용	고장력강용	저온용강용	1, 2, 3	2Y, 3Y, 4Y, 5Y, 2Y40, 3Y40, 4Y40, 5Y40	L 1, L 2, L 3, L 91	<p style="text-align: center;">제 5 절 <현행과 동일> 제 6 절 용접용재료</p> <p>601. <현행과 동일> 602. 연강, 고장력강 및 저온용강의 피복아크 용접봉</p> <p>1. <현행과 동일> 2. 종류 및 기호</p> <p>(1) 용접봉의 종류 및 기호는 표 2.2.25에 따른다. (2) <현행과 동일></p> <p>표 2.2.25 종류 및 기호 (2017) (2021)</p> <table border="1" data-bbox="1034 580 1818 715"> <thead> <tr> <th>연강용</th> <th>고장력강용</th> <th>저온용강용</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1, 2, 3</td> <td>2Y, 3Y, 4Y, 5Y, 2Y40, 3Y40, 4Y40, 5Y40</td> <td>L 1, L 2, L 3, <u>L 51</u>, L 91</td> </tr> </tbody> </table> <p>3. 시험일반</p> <p>(1) ~ (4) <현행과 동일> (5) 시험재로 사용되는 강판은 용접봉의 종류에 따라서 표 2.2.28에 따른다. (6) ~ (9) <현행과 동일></p>	연강용	고장력강용	저온용강용	1, 2, 3	2Y, 3Y, 4Y, 5Y, 2Y40, 3Y40, 4Y40, 5Y40	L 1, L 2, L 3, <u>L 51</u> , L 91	<p>* 선급기술규칙 제/개정 요청서(MET4800-448-2019)를 반영</p> <p>- RL5N390(5%Ni합금강) 용접용재료 추가</p>
연강용	고장력강용	저온용강용												
1, 2, 3	2Y, 3Y, 4Y, 5Y, 2Y40, 3Y40, 4Y40, 5Y40	L 1, L 2, L 3, L 91												
연강용	고장력강용	저온용강용												
1, 2, 3	2Y, 3Y, 4Y, 5Y, 2Y40, 3Y40, 4Y40, 5Y40	L 1, L 2, L 3, <u>L 51</u> , L 91												

현행		개정안		개정사유
표 2.2.28 시험재로 사용되는 강판의 종류 (2017)		표 2.2.28 시험재로 사용되는 강판의 종류 (2017) (2021)		- RL5N390(5%Ni합금강) 용접용재료 추가
용접봉의 종류	시험재로 사용되는 강판의 종류 ⁽¹⁾⁽²⁾	용접봉의 종류	시험재로 사용되는 강판의 종류 ⁽¹⁾⁽²⁾	
1	A	1	A	
2	A, B 또는 D	2	A, B 또는 D	
3	A, B, D 또는 E	3	A, B, D 또는 E	
2Y	AH 32, AH 36, DH 32 또는 DH 36	2Y	AH 32, AH 36, DH 32 또는 DH 36	
3Y	AH 32, AH 36, DH 32, DH 36, EH 32 또는 EH 36	3Y	AH 32, AH 36, DH 32, DH 36, EH 32 또는 EH 36	
4Y	AH 32, AH 36, DH 32, DH 36, EH 32, EH 36, FH 32 또는 FH 36	4Y	AH 32, AH 36, DH 32, DH 36, EH 32, EH 36, FH 32 또는 FH 36	
5Y	AH 32, AH 36, DH 32, DH 36, EH 32, EH 36, FH 32 또는 FH 36	5Y	AH 32, AH 36, DH 32, DH 36, EH 32, EH 36, FH 32 또는 FH 36	
2Y40	AH 40 또는 DH 40	2Y40	AH 40 또는 DH 40	
3Y40	AH 40, DH 40 또는 EH 40	3Y40	AH 40, DH 40 또는 EH 40	
4Y40	AH 40, DH 40, EH 40 또는 FH 40	4Y40	AH 40, DH 40, EH 40 또는 FH 40	
5Y40	AH 40, DH 40, EH 40 또는 FH 40	5Y40	AH 40, DH 40, EH 40 또는 FH 40	
L 1	E 또는 RL 235A	L 1	E 또는 RL 235A	
L 2	E, RL 235A, RL 235B, RL 325A 또는 RL 325B	L 2	E, RL 235A, RL 235B, RL 325A 또는 RL 325B	
L 3	RL 325A, RL 325B 또는 RL 360	L 3	RL 325A, RL 325B 또는 RL 360	
L 91	RL 9N490	L 5I	RL 5N390	
		L 9I	RL 9N490	
(비고) (1) 용착금속 시험재에는 이 표의 규정에 관계없이 연강 또는 고장력강을 사용할 수 있다. 이 경우 L 91의 시험재에 대하여는 적절한 버터링을 한 것이어야 한다. (2) 맞대기용접 시험재로 사용되는 AH 32, DH 32, EH 32 및 FH 32 고장력강의 인장강도는 490 N/mm ² 이상이어야 한다.		(비고) (1) 용착금속 시험재에는 이 표의 규정에 관계없이 연강 또는 고장력강을 사용할 수 있다. 이 경우 L 91의 시험재에 대하여는 적절한 버터링을 한 것이어야 한다. (2) 맞대기용접 시험재로 사용되는 AH 32, DH 32, EH 32 및 FH 32 고장력강의 인장강도는 490 N/mm ² 이상이어야 한다.		

현행	개정안	개정사유																																																																																																																																		
<p>4. 용착금속 시험</p> <p>(1) ~ (2) <생략></p> <p>(3) 용착금속 인장시험</p> <p>(가) ~ (나) <생략></p> <p>(다) 각 시험편의 인장강도, 항복강도 및 연신율은 표 2.2.29에 따른다. 다만, 인장강도가 규격치의 상한을 넘는 것에 대하여는 기타의 기계적성질 및 용착금속의 화학성분을 고려하여 합격으로 할 수 있다.</p> <p>표 2.2.29 용착금속 인장시험 및 충격시험의 규격치</p> <table border="1" data-bbox="219 518 981 1225"> <thead> <tr> <th rowspan="2">용접봉의 종류</th> <th rowspan="2">인장강도 (N/mm²)</th> <th rowspan="2">항복강도 (N/mm²)</th> <th rowspan="2">연신율 (%)</th> <th colspan="2">충격시험</th> </tr> <tr> <th>시험온도 (°C)</th> <th>평균흡수에너지(J)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td rowspan="3">400 ~ 560</td> <td rowspan="3">305 이상</td> <td rowspan="3">22 이상</td> <td>20</td> <td rowspan="15">47 이상</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>-20</td> </tr> <tr> <td>2Y</td> <td rowspan="5">490 ~ 660</td> <td rowspan="5">375 이상</td> <td rowspan="5">22 이상</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>3Y</td> <td>-20</td> </tr> <tr> <td>4Y</td> <td>-40</td> </tr> <tr> <td>5Y</td> <td>-60</td> </tr> <tr> <td>2Y40</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>3Y40</td> <td rowspan="3">510 ~ 690</td> <td rowspan="3">400 이상</td> <td rowspan="3">22 이상</td> <td>-20</td> </tr> <tr> <td>4Y40</td> <td>-40</td> </tr> <tr> <td>5Y40</td> <td>-60</td> </tr> <tr> <td>L 1</td> <td>400 ~ 560</td> <td>305 이상</td> <td>22 이상</td> <td>-40</td> <td rowspan="3">34 이상</td> </tr> <tr> <td>L 2</td> <td>440 ~ 610</td> <td>345 이상</td> <td>22 이상</td> <td>-60</td> </tr> <tr> <td>L 3</td> <td>490 ~ 660</td> <td>375 이상</td> <td>21 이상</td> <td>-60</td> </tr> <tr> <td>L 91</td> <td>590 이상</td> <td>375 이상⁽¹⁾</td> <td>25 이상</td> <td>-196</td> <td>27 이상</td> </tr> </tbody> </table> <p>(비고) (1) 0.2 % 항복강도로 한다.</p> <p>(라) <생략></p>	용접봉의 종류	인장강도 (N/mm ²)	항복강도 (N/mm ²)	연신율 (%)	충격시험		시험온도 (°C)	평균흡수에너지(J)	1	400 ~ 560	305 이상	22 이상	20	47 이상	2	0	3	-20	2Y	490 ~ 660	375 이상	22 이상	0	3Y	-20	4Y	-40	5Y	-60	2Y40	0	3Y40	510 ~ 690	400 이상	22 이상	-20	4Y40	-40	5Y40	-60	L 1	400 ~ 560	305 이상	22 이상	-40	34 이상	L 2	440 ~ 610	345 이상	22 이상	-60	L 3	490 ~ 660	375 이상	21 이상	-60	L 91	590 이상	375 이상 ⁽¹⁾	25 이상	-196	27 이상	<p>4. 용착금속 시험</p> <p>(1) ~ (2) <현행과 동일></p> <p>(3) 용착금속 인장시험</p> <p>(가) ~ (나) <현행과 동일></p> <p>(다) 각 시험편의 인장강도, 항복강도 및 연신율은 표 2.2.29에 따른다. 다만, 인장강도가 규격치의 상한을 넘는 것에 대하여는 기타의 기계적성질 및 용착금속의 화학성분을 고려하여 합격으로 할 수 있다.</p> <p>표 2.2.29 용착금속 인장시험 및 충격시험의 규격치 (2021)</p> <table border="1" data-bbox="1057 518 1818 1257"> <thead> <tr> <th rowspan="2">용접봉의 종류</th> <th rowspan="2">인장강도 (N/mm²)</th> <th rowspan="2">항복강도 (N/mm²)</th> <th rowspan="2">연신율 (%)</th> <th colspan="2">충격시험</th> </tr> <tr> <th>시험온도 (°C)</th> <th>평균흡수에너지(J)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td rowspan="3">400 ~ 560</td> <td rowspan="3">305 이상</td> <td rowspan="3">22 이상</td> <td>20</td> <td rowspan="15">47 이상</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>-20</td> </tr> <tr> <td>2Y</td> <td rowspan="5">490 ~ 660</td> <td rowspan="5">375 이상</td> <td rowspan="5">22 이상</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>3Y</td> <td>-20</td> </tr> <tr> <td>4Y</td> <td>-40</td> </tr> <tr> <td>5Y</td> <td>-60</td> </tr> <tr> <td>2Y40</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>3Y40</td> <td rowspan="3">510 ~ 690</td> <td rowspan="3">400 이상</td> <td rowspan="3">22 이상</td> <td>-20</td> </tr> <tr> <td>4Y40</td> <td>-40</td> </tr> <tr> <td>5Y40</td> <td>-60</td> </tr> <tr> <td>L 1</td> <td>400 ~ 560</td> <td>305 이상</td> <td>22 이상</td> <td>-40</td> <td rowspan="3">34 이상</td> </tr> <tr> <td>L 2</td> <td>440 ~ 610</td> <td>345 이상</td> <td>22 이상</td> <td>-60</td> </tr> <tr> <td>L 3</td> <td>490 ~ 660</td> <td>375 이상</td> <td>21 이상</td> <td>-60</td> </tr> <tr> <td>L 51</td> <td>530 이상</td> <td>375 이상⁽¹⁾</td> <td>25 이상</td> <td>-120</td> <td>27 이상</td> </tr> <tr> <td>L 91</td> <td>590 이상</td> <td>375 이상⁽¹⁾</td> <td>25 이상</td> <td>-196</td> <td>27 이상</td> </tr> </tbody> </table> <p>(비고) (1) 0.2 % 항복강도로 한다.</p> <p>(라) <현행과 동일></p>	용접봉의 종류	인장강도 (N/mm ²)	항복강도 (N/mm ²)	연신율 (%)	충격시험		시험온도 (°C)	평균흡수에너지(J)	1	400 ~ 560	305 이상	22 이상	20	47 이상	2	0	3	-20	2Y	490 ~ 660	375 이상	22 이상	0	3Y	-20	4Y	-40	5Y	-60	2Y40	0	3Y40	510 ~ 690	400 이상	22 이상	-20	4Y40	-40	5Y40	-60	L 1	400 ~ 560	305 이상	22 이상	-40	34 이상	L 2	440 ~ 610	345 이상	22 이상	-60	L 3	490 ~ 660	375 이상	21 이상	-60	L 51	530 이상	375 이상 ⁽¹⁾	25 이상	-120	27 이상	L 91	590 이상	375 이상 ⁽¹⁾	25 이상	-196	27 이상	<p>- RL5N390(5%Ni합금강) 용접용재료 추가</p>
용접봉의 종류					인장강도 (N/mm ²)	항복강도 (N/mm ²)	연신율 (%)	충격시험																																																																																																																												
	시험온도 (°C)	평균흡수에너지(J)																																																																																																																																		
1	400 ~ 560	305 이상	22 이상	20	47 이상																																																																																																																															
2				0																																																																																																																																
3				-20																																																																																																																																
2Y	490 ~ 660	375 이상	22 이상	0																																																																																																																																
3Y				-20																																																																																																																																
4Y				-40																																																																																																																																
5Y				-60																																																																																																																																
2Y40				0																																																																																																																																
3Y40	510 ~ 690	400 이상	22 이상	-20																																																																																																																																
4Y40				-40																																																																																																																																
5Y40				-60																																																																																																																																
L 1	400 ~ 560	305 이상	22 이상	-40		34 이상																																																																																																																														
L 2	440 ~ 610	345 이상	22 이상	-60																																																																																																																																
L 3	490 ~ 660	375 이상	21 이상	-60																																																																																																																																
L 91	590 이상	375 이상 ⁽¹⁾	25 이상	-196		27 이상																																																																																																																														
용접봉의 종류	인장강도 (N/mm ²)	항복강도 (N/mm ²)	연신율 (%)	충격시험																																																																																																																																
				시험온도 (°C)	평균흡수에너지(J)																																																																																																																															
1	400 ~ 560	305 이상	22 이상	20	47 이상																																																																																																																															
2				0																																																																																																																																
3				-20																																																																																																																																
2Y	490 ~ 660	375 이상	22 이상	0																																																																																																																																
3Y				-20																																																																																																																																
4Y				-40																																																																																																																																
5Y				-60																																																																																																																																
2Y40				0																																																																																																																																
3Y40	510 ~ 690	400 이상	22 이상	-20																																																																																																																																
4Y40				-40																																																																																																																																
5Y40				-60																																																																																																																																
L 1	400 ~ 560	305 이상	22 이상	-40		34 이상																																																																																																																														
L 2	440 ~ 610	345 이상	22 이상	-60																																																																																																																																
L 3	490 ~ 660	375 이상	21 이상	-60																																																																																																																																
L 51	530 이상	375 이상 ⁽¹⁾	25 이상	-120		27 이상																																																																																																																														
L 91	590 이상	375 이상 ⁽¹⁾	25 이상	-196	27 이상																																																																																																																															

현행	개정안	개정사유																																																																																																											
<p>5. 맞대기용접 시험</p> <p>(1) <생략></p> <p>(2) 맞대기 용접의 인장시험</p> <p>(가) ~ (나) <생략></p> <p>(다) 시험편의 인장강도는 표 2.2.30에 따른다. 또한 인장강도는 파단위치와 함께 기록하여야 한다.</p> <p>표 2.2.30 맞대기용접 인장시험 및 충격시험의 규격치 (2017)</p> <table border="1" data-bbox="219 446 981 1356"> <thead> <tr> <th rowspan="3">용접봉의 종류</th> <th rowspan="3">인장강도 (N/mm²)</th> <th colspan="3">충격시험</th> </tr> <tr> <th rowspan="2">시험온도 (℃)</th> <th colspan="2">평균흡수에너지 (J)</th> </tr> <tr> <th>아래보기, 수평, 위보기</th> <th>수직상진, 수직하진</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td rowspan="3">400 이상</td><td>20</td><td rowspan="6">47 이상</td><td rowspan="6">34 이상</td></tr> <tr><td>2</td><td>0</td></tr> <tr><td>3</td><td>-20</td></tr> <tr><td>2Y</td><td>0</td></tr> <tr><td>3Y</td><td>-20</td></tr> <tr><td>4Y</td><td>-40</td></tr> <tr><td>5Y</td><td>-60</td></tr> <tr><td>2Y40</td><td rowspan="4">510 이상</td><td>0</td><td rowspan="4">47 이상</td><td rowspan="4">39 이상</td></tr> <tr><td>3Y40</td><td>-20</td></tr> <tr><td>4Y40</td><td>-40</td></tr> <tr><td>5Y40</td><td>-60</td></tr> <tr><td>L 1</td><td>400 이상</td><td>-40</td><td rowspan="4">27 이상</td><td rowspan="4">27 이상</td></tr> <tr><td>L 2</td><td>440 이상</td><td>-60</td></tr> <tr><td>L 3</td><td>490 이상</td><td>-60</td></tr> <tr><td>L 91</td><td>630 이상</td><td>-196</td></tr> </tbody> </table> <p>(3) ~ (4) <생략></p> <p>6. <생략></p>	용접봉의 종류	인장강도 (N/mm ²)	충격시험			시험온도 (℃)	평균흡수에너지 (J)		아래보기, 수평, 위보기	수직상진, 수직하진	1	400 이상	20	47 이상	34 이상	2	0	3	-20	2Y	0	3Y	-20	4Y	-40	5Y	-60	2Y40	510 이상	0	47 이상	39 이상	3Y40	-20	4Y40	-40	5Y40	-60	L 1	400 이상	-40	27 이상	27 이상	L 2	440 이상	-60	L 3	490 이상	-60	L 91	630 이상	-196	<p>5. 맞대기용접 시험</p> <p>(1) <현행과 동일></p> <p>(2) 맞대기 용접의 인장시험</p> <p>(가) ~ (나) <현행과 동일></p> <p>(다) 시험편의 인장강도는 표 2.2.30에 따른다. 또한 인장강도는 파단위치와 함께 기록하여야 한다.</p> <p>표 2.2.30 맞대기용접 인장시험 및 충격시험의 규격치 (2017) (2021)</p> <table border="1" data-bbox="1059 446 1821 1404"> <thead> <tr> <th rowspan="3">용접봉의 종류</th> <th rowspan="3">인장강도 (N/mm²)</th> <th colspan="3">충격시험</th> </tr> <tr> <th rowspan="2">시험온도 (℃)</th> <th colspan="2">평균흡수에너지 (J)</th> </tr> <tr> <th>아래보기, 수평, 위보기</th> <th>수직상진, 수직하진</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td rowspan="3">400 이상</td><td>20</td><td rowspan="6">47 이상</td><td rowspan="6">34 이상</td></tr> <tr><td>2</td><td>0</td></tr> <tr><td>3</td><td>-20</td></tr> <tr><td>2Y</td><td>0</td></tr> <tr><td>3Y</td><td>-20</td></tr> <tr><td>4Y</td><td>-40</td></tr> <tr><td>5Y</td><td>-60</td></tr> <tr><td>2Y40</td><td rowspan="4">510 이상</td><td>0</td><td rowspan="4">47 이상</td><td rowspan="4">39 이상</td></tr> <tr><td>3Y40</td><td>-20</td></tr> <tr><td>4Y40</td><td>-40</td></tr> <tr><td>5Y40</td><td>-60</td></tr> <tr><td>L 1</td><td>400 이상</td><td>-40</td><td rowspan="4">27 이상</td><td rowspan="4">27 이상</td></tr> <tr><td>L 2</td><td>440 이상</td><td>-60</td></tr> <tr><td>L 3</td><td>490 이상</td><td>-60</td></tr> <tr><td>L 51</td><td>530 이상</td><td>-120</td></tr> <tr><td>L 91</td><td>630 이상</td><td>-196</td></tr> </tbody> </table> <p>(3) ~ (4) <현행과 동일></p> <p>6. <현행과 동일></p>	용접봉의 종류	인장강도 (N/mm ²)	충격시험			시험온도 (℃)	평균흡수에너지 (J)		아래보기, 수평, 위보기	수직상진, 수직하진	1	400 이상	20	47 이상	34 이상	2	0	3	-20	2Y	0	3Y	-20	4Y	-40	5Y	-60	2Y40	510 이상	0	47 이상	39 이상	3Y40	-20	4Y40	-40	5Y40	-60	L 1	400 이상	-40	27 이상	27 이상	L 2	440 이상	-60	L 3	490 이상	-60	L 51	530 이상	-120	L 91	630 이상	-196	<p>- RL5N390(5%Ni합금강) 용접용재료 추가</p>
용접봉의 종류			인장강도 (N/mm ²)	충격시험																																																																																																									
				시험온도 (℃)	평균흡수에너지 (J)																																																																																																								
	아래보기, 수평, 위보기	수직상진, 수직하진																																																																																																											
1	400 이상	20	47 이상	34 이상																																																																																																									
2		0																																																																																																											
3		-20																																																																																																											
2Y	0																																																																																																												
3Y	-20																																																																																																												
4Y	-40																																																																																																												
5Y	-60																																																																																																												
2Y40	510 이상	0	47 이상	39 이상																																																																																																									
3Y40		-20																																																																																																											
4Y40		-40																																																																																																											
5Y40		-60																																																																																																											
L 1	400 이상	-40	27 이상	27 이상																																																																																																									
L 2	440 이상	-60																																																																																																											
L 3	490 이상	-60																																																																																																											
L 91	630 이상	-196																																																																																																											
용접봉의 종류	인장강도 (N/mm ²)	충격시험																																																																																																											
		시험온도 (℃)	평균흡수에너지 (J)																																																																																																										
			아래보기, 수평, 위보기	수직상진, 수직하진																																																																																																									
1	400 이상	20	47 이상	34 이상																																																																																																									
2		0																																																																																																											
3		-20																																																																																																											
2Y	0																																																																																																												
3Y	-20																																																																																																												
4Y	-40																																																																																																												
5Y	-60																																																																																																												
2Y40	510 이상	0	47 이상	39 이상																																																																																																									
3Y40		-20																																																																																																											
4Y40		-40																																																																																																											
5Y40		-60																																																																																																											
L 1	400 이상	-40	27 이상	27 이상																																																																																																									
L 2	440 이상	-60																																																																																																											
L 3	490 이상	-60																																																																																																											
L 51	530 이상	-120																																																																																																											
L 91	630 이상	-196																																																																																																											

현행			개정안			개정사유												
<p>603. 연강, 고장력강 및 저온용강의 자동용접용재료</p> <p>1. <생략></p> <p>2. 종류 및 기호</p> <p>(1) 자동용접용재료의 종류 및 기호는 표 2.2.35에 따른다.</p> <p>표 2.2.35 종류 및 기호 (2017)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>연강용</th> <th>고장력강용</th> <th>저온용강용</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1, 2, 3</td> <td>2Y, 3Y, 4Y, 5Y, 2Y40, 3Y40, 4Y40, 5Y40</td> <td>L 1, L 2, L 3, L 91</td> </tr> </tbody> </table>			연강용	고장력강용	저온용강용		1, 2, 3	2Y, 3Y, 4Y, 5Y, 2Y40, 3Y40, 4Y40, 5Y40	L 1, L 2, L 3, L 91	<p>603. 연강, 고장력강 및 저온용강의 자동용접용재료</p> <p>1. <현행과 동일></p> <p>2. 종류 및 기호</p> <p>(1) 자동용접용재료의 종류 및 기호는 표 2.2.35에 따른다.</p> <p>표 2.2.35 종류 및 기호 (2017) (2021)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>연강용</th> <th>고장력강용</th> <th>저온용강용</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1, 2, 3</td> <td>2Y, 3Y, 4Y, 5Y, 2Y40, 3Y40, 4Y40, 5Y40</td> <td>L 1, L 2, L 3, <u>L 51</u>, L 91</td> </tr> </tbody> </table>			연강용	고장력강용	저온용강용	1, 2, 3	2Y, 3Y, 4Y, 5Y, 2Y40, 3Y40, 4Y40, 5Y40	L 1, L 2, L 3, <u>L 51</u> , L 91
연강용	고장력강용	저온용강용																
1, 2, 3	2Y, 3Y, 4Y, 5Y, 2Y40, 3Y40, 4Y40, 5Y40	L 1, L 2, L 3, L 91																
연강용	고장력강용	저온용강용																
1, 2, 3	2Y, 3Y, 4Y, 5Y, 2Y40, 3Y40, 4Y40, 5Y40	L 1, L 2, L 3, <u>L 51</u> , L 91																
<p>(2) ~ (3) <생략></p> <p>3. 시험일반</p> <p>(1) 시험재로 사용되는 강판은 용접용재료의 종류에 따라서 표 2.2.38에 따른다.</p> <p>(2) 자동용접용재료에 대한 시험의 종류, 시험재의 개수, 판두께, 모양 및 치수 그리고 각 시험재로부터 채취하는 시험편의 종류와 개수는 표 2.2.39에 따른다.</p> <p>(3) ~ (8) <생략></p>			<p>(2) ~ (3) <현행과 동일></p> <p>3. 시험일반</p> <p>(1) 시험재로 사용되는 강판은 용접용재료의 종류에 따라서 표 2.2.38에 따른다.</p> <p>(2) 자동용접용재료에 대한 시험의 종류, 시험재의 개수, 판두께, 모양 및 치수 그리고 각 시험재로부터 채취하는 시험편의 종류와 개수는 표 2.2.39에 따른다.</p> <p>(3) ~ (8) <현행과 동일></p>															

현행		개정안		개정사유
표 2.2.38 시험재로 사용되는 강판의 종류 (2017)		표 2.2.38 시험재로 사용되는 강판의 종류 (2017) (2021)		
용접용재료의 종류	시험재로 사용되는 강판의 종류 ⁽¹⁾⁽²⁾	용접용재료의 종류	시험재로 사용되는 강판의 종류 ⁽¹⁾⁽²⁾	
1	A	1	A	- RL5N390(5%Ni합금강) 용접용재료 추가
2	A, B 또는 D	2	A, B 또는 D	
3	A, B, D 또는 E	3	A, B, D 또는 E	
1Y	AH 32 또는 AH 36	1Y	AH 32 또는 AH 36	
2Y	AH 32, AH 36, DH 32 또는 DH 36	2Y	AH 32, AH 36, DH 32 또는 DH 36	
3Y	AH 32, AH 36, DH 32, DH 36, EH 32 또는 EH 36	3Y	AH 32, AH 36, DH 32, DH 36, EH 32 또는 EH 36	
4Y	AH 32, AH 36, DH 32, DH 36, EH 32, EH 36, FH 32 또는 FH 36	4Y	AH 32, AH 36, DH 32, DH 36, EH 32, EH 36, FH 32 또는 FH 36	
5Y	AH 32, AH 36, DH 32, DH 36, EH 32, EH 36, FH 32 또는 FH 36	5Y	AH 32, AH 36, DH 32, DH 36, EH 32, EH 36, FH 32 또는 FH 36	
2Y40	AH 40 또는 DH 40	2Y40	AH 40 또는 DH 40	
3Y40	AH 40, DH 40 또는 EH 40	3Y40	AH 40, DH 40 또는 EH 40	
4Y40	AH 40, DH 40, EH 40 또는 FH 40	4Y40	AH 40, DH 40, EH 40 또는 FH 40	
5Y40	AH 40, DH 40, EH 40 또는 FH 40	5Y40	AH 40, DH 40, EH 40 또는 FH 40	
L 1	E 또는 RL 235A	L 1	E 또는 RL 235A	
L 2	E, RL 235A, RL 235B, RL 325A 또는 RL 325B	L 2	E, RL 235A, RL 235B, RL 325A 또는 RL 325B	
L 3	RL 325A, RL 325B 또는 RL 360	L 3	RL 325A, RL 325B 또는 RL 360	
L 91	RL 9N490	L 51	RL 5N390	
L 91	RL 9N490	L 91	RL 9N490	
(비고) (1) 용착금속 시험재에는 이 표의 규정에 관계없이 연강 또는 고장력강을 사용할 수 있다. 이 경우 L 91의 시험재에 대하여는 적절한 버터링을 한 것이어야 한다. (2) 맞대기용접 시험재로 사용되는 AH 32, DH 32, EH 32 및 FH 32 고장력강의 인장강도는 490 N/mm ² 이상이어야 한다.		(비고) (1) 용착금속 시험재에는 이 표의 규정에 관계없이 연강 또는 고장력강을 사용할 수 있다. 이 경우 L 91의 시험재에 대하여는 적절한 버터링을 한 것이어야 한다. (2) 맞대기용접 시험재로 사용되는 AH 32, DH 32, EH 32 및 FH 32 고장력강의 인장강도는 490 N/mm ² 이상이어야 한다.		

현행						개정안						개정사유						
표 2.2.39 자동용접용 재료의 시험의 종류 (2017)						표 2.2.39 자동용접용 재료의 시험의 종류 (2017) (2021)						- RL5N390(5%Ni합금강) 용접용재료 추가						
용접 법 ⁽⁷⁾	시험의 종류 ⁽⁸⁾	용접용재료의 종류	시 험 재		각 시험재료부터 채취하는 시험편의 종류와 개수	용접 법 ⁽⁷⁾	시험의 종류 ⁽⁸⁾	용접용재료의 종류	시 험 재		각 시험재료부터 채취하는 시험편의 종류와 개수							
			개 수	모양 및 치수					개 수	모양 및 치수 ⁽³⁾								
다층 용접법	용착금속시 험	1, 2, 3, 1Y, 2Y, 3Y, 4Y, 5Y,	1	그림 2.2.27	20	다층 용접법	용착금속시 험	1, 2, 3, 1Y, 2Y, 3Y, 4Y, 5Y, 2Y40, 3Y40, 4Y40, 5Y40, L1, L 2, L 3 L 91, L 92	1	그림 2.2.27	20		다층 용접법	용착금속시 험	1, 2, 3, 1Y, 2Y, 3Y, 4Y, 5Y, 2Y40, 3Y40, 4Y40, 5Y40, L1, L 2, L 3 L 51, L 91	1	그림 2.2.27	20
	맞대기 용접시험	1 ⁽⁴⁾	그림 2.2.28	20~25	1 ⁽⁴⁾				그림 2.2.28	20~25								
〈생략〉						〈생략〉												
양면 일층 용접법 ⁽⁹⁾	맞대기 용접시험	L 1, L 2, L 3, L 91	1	그림 2.2.29	12~15	양면 일층 용접법 ⁽⁹⁾	맞대기 용접시험	L 1, L 2, L 3, L 91	1	그림 2.2.29	12~15	양면 일층 용접법 ⁽⁹⁾	맞대기 용접시험	L 1, L 2, L 3, L 51, L 91	1	그림 2.2.29	12~15	
			1		20 또는 적용 최대두 께				1		20 또는 적용 최대두 께							
(비고) 〈생략〉						(비고) 〈현행과 동일〉												

현행	개정안	개정사유																																																																																																																																								
<p>4. 다층용접법의 용착금속시험</p> <p>(1) ~ (2) <생략></p> <p>(3) 다층용접법의 용착금속 인장시험</p> <p>(가) <생략></p> <p>(나) 용착금속 인장시험의 규격치는 표 2.2.40에 따른다. 다만, 인장강도가 규격치의 상한을 넘는 것에 대하여는 기타의 기계적성질 및 용착금속의 화학성분을 고려하여 합격으로 할 수 있다.</p> <p>표 2.2.40 용착금속 인장시험 및 충격시험의 규격치 (2017)</p> <table border="1" data-bbox="219 491 992 1452"> <thead> <tr> <th rowspan="2">용접용재료의 종류</th> <th rowspan="2">인장강도 (N/mm²)</th> <th rowspan="2">항복강도 (N/mm²)</th> <th rowspan="2">연신율 (%)</th> <th colspan="2">충격시험</th> </tr> <tr> <th>시험온도 (℃)</th> <th>평균흡수에너지 (J)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td rowspan="3">400 ~ 560</td> <td rowspan="3">305 이상</td> <td rowspan="3">22 이상</td> <td>20</td> <td rowspan="10">34 이상</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>-20</td> </tr> <tr> <td>1Y</td> <td rowspan="5">490 ~ 660</td> <td rowspan="5">375 이상</td> <td rowspan="5">22 이상</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>2Y</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>3Y</td> <td>-20</td> </tr> <tr> <td>4Y</td> <td>-40</td> </tr> <tr> <td>5Y</td> <td>-60</td> </tr> <tr> <td>2Y40</td> <td rowspan="4">510 ~ 690</td> <td rowspan="4">400 이상</td> <td rowspan="4">22이상</td> <td>0</td> <td rowspan="4">39 이상</td> </tr> <tr> <td>3Y40</td> <td>-20</td> </tr> <tr> <td>4Y40</td> <td>-40</td> </tr> <tr> <td>5Y40</td> <td>-60</td> </tr> <tr> <td>L 1</td> <td>400 ~ 560</td> <td>305 이상</td> <td>22 이상</td> <td>-40</td> <td rowspan="5">27 이상</td> </tr> <tr> <td>L 2</td> <td>440 ~ 610</td> <td>345 이상</td> <td>22 이상</td> <td>-60</td> </tr> <tr> <td>L 3</td> <td>490 ~ 660</td> <td>375 이상</td> <td>21 이상</td> <td>-60</td> </tr> <tr> <td>L 91</td> <td>590 이상</td> <td>375 이상⁽¹⁾</td> <td>25 이상</td> <td>-196</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>(비고) (1) 0.2% 항복강도로 한다.</p>	용접용재료의 종류	인장강도 (N/mm ²)	항복강도 (N/mm ²)	연신율 (%)	충격시험		시험온도 (℃)	평균흡수에너지 (J)	1	400 ~ 560	305 이상	22 이상	20	34 이상	2	0	3	-20	1Y	490 ~ 660	375 이상	22 이상	20	2Y	0	3Y	-20	4Y	-40	5Y	-60	2Y40	510 ~ 690	400 이상	22이상	0	39 이상	3Y40	-20	4Y40	-40	5Y40	-60	L 1	400 ~ 560	305 이상	22 이상	-40	27 이상	L 2	440 ~ 610	345 이상	22 이상	-60	L 3	490 ~ 660	375 이상	21 이상	-60	L 91	590 이상	375 이상 ⁽¹⁾	25 이상	-196						<p>4. 다층용접법의 용착금속시험</p> <p>(1) ~ (2) <현행과 동일></p> <p>(3) 다층용접법의 용착금속 인장시험</p> <p>(가) <현행과 동일></p> <p>(나) <현행과 동일></p> <p>표 2.2.40 용착금속 인장시험 및 충격시험의 규격치 (2017) (2021)</p> <table border="1" data-bbox="1025 414 1798 1452"> <thead> <tr> <th rowspan="2">용접용재료의 종류</th> <th rowspan="2">인장강도 (N/mm²)</th> <th rowspan="2">항복강도 (N/mm²)</th> <th rowspan="2">연신율 (%)</th> <th colspan="2">충격시험</th> </tr> <tr> <th>시험온도 (℃)</th> <th>평균흡수에너지 (J)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td rowspan="3">400 ~ 560</td> <td rowspan="3">305 이상</td> <td rowspan="3">22 이상</td> <td>20</td> <td rowspan="10">34 이상</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>-20</td> </tr> <tr> <td>1Y</td> <td rowspan="5">490 ~ 660</td> <td rowspan="5">375 이상</td> <td rowspan="5">22 이상</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>2Y</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>3Y</td> <td>-20</td> </tr> <tr> <td>4Y</td> <td>-40</td> </tr> <tr> <td>5Y</td> <td>-60</td> </tr> <tr> <td>2Y40</td> <td rowspan="3">510 ~ 690</td> <td rowspan="3">400 이상</td> <td rowspan="3">22이상</td> <td>0</td> <td rowspan="3">39 이상</td> </tr> <tr> <td>3Y40</td> <td>-20</td> </tr> <tr> <td>4Y40</td> <td>-40</td> </tr> <tr> <td>L 1</td> <td>400 ~ 560</td> <td>305 이상</td> <td>22 이상</td> <td>-40</td> <td rowspan="5">27 이상</td> </tr> <tr> <td>L 2</td> <td>440 ~ 610</td> <td>345 이상</td> <td>22 이상</td> <td>-60</td> </tr> <tr> <td>L 3</td> <td>490 ~ 660</td> <td>375 이상</td> <td>21 이상</td> <td>-60</td> </tr> <tr> <td>L 51</td> <td>530 이상</td> <td>375 이상⁽¹⁾</td> <td>25 이상</td> <td>-120</td> </tr> <tr> <td>L 91</td> <td>590 이상</td> <td>375 이상⁽¹⁾</td> <td>25 이상</td> <td>-196</td> </tr> </tbody> </table> <p>(비고) <금속> 0.2% 항복강도로 한다.</p>	용접용재료의 종류	인장강도 (N/mm ²)	항복강도 (N/mm ²)	연신율 (%)	충격시험		시험온도 (℃)	평균흡수에너지 (J)	1	400 ~ 560	305 이상	22 이상	20	34 이상	2	0	3	-20	1Y	490 ~ 660	375 이상	22 이상	20	2Y	0	3Y	-20	4Y	-40	5Y	-60	2Y40	510 ~ 690	400 이상	22이상	0	39 이상	3Y40	-20	4Y40	-40	L 1	400 ~ 560	305 이상	22 이상	-40	27 이상	L 2	440 ~ 610	345 이상	22 이상	-60	L 3	490 ~ 660	375 이상	21 이상	-60	L 51	530 이상	375 이상 ⁽¹⁾	25 이상	-120	L 91	590 이상	375 이상 ⁽¹⁾	25 이상	-196	<p>- RL5N390(5%Ni합금강) 용접용재료 추가 27(-120)</p>
용접용재료의 종류					인장강도 (N/mm ²)	항복강도 (N/mm ²)	연신율 (%)	충격시험																																																																																																																																		
	시험온도 (℃)	평균흡수에너지 (J)																																																																																																																																								
1	400 ~ 560	305 이상	22 이상	20	34 이상																																																																																																																																					
2				0																																																																																																																																						
3				-20																																																																																																																																						
1Y	490 ~ 660	375 이상	22 이상	20																																																																																																																																						
2Y				0																																																																																																																																						
3Y				-20																																																																																																																																						
4Y				-40																																																																																																																																						
5Y				-60																																																																																																																																						
2Y40	510 ~ 690	400 이상	22이상	0		39 이상																																																																																																																																				
3Y40				-20																																																																																																																																						
4Y40				-40																																																																																																																																						
5Y40				-60																																																																																																																																						
L 1	400 ~ 560	305 이상	22 이상	-40	27 이상																																																																																																																																					
L 2	440 ~ 610	345 이상	22 이상	-60																																																																																																																																						
L 3	490 ~ 660	375 이상	21 이상	-60																																																																																																																																						
L 91	590 이상	375 이상 ⁽¹⁾	25 이상	-196																																																																																																																																						
용접용재료의 종류	인장강도 (N/mm ²)	항복강도 (N/mm ²)	연신율 (%)	충격시험																																																																																																																																						
				시험온도 (℃)	평균흡수에너지 (J)																																																																																																																																					
1	400 ~ 560	305 이상	22 이상	20	34 이상																																																																																																																																					
2				0																																																																																																																																						
3				-20																																																																																																																																						
1Y	490 ~ 660	375 이상	22 이상	20																																																																																																																																						
2Y				0																																																																																																																																						
3Y				-20																																																																																																																																						
4Y				-40																																																																																																																																						
5Y				-60																																																																																																																																						
2Y40	510 ~ 690	400 이상	22이상	0		39 이상																																																																																																																																				
3Y40				-20																																																																																																																																						
4Y40				-40																																																																																																																																						
L 1	400 ~ 560	305 이상	22 이상	-40	27 이상																																																																																																																																					
L 2	440 ~ 610	345 이상	22 이상	-60																																																																																																																																						
L 3	490 ~ 660	375 이상	21 이상	-60																																																																																																																																						
L 51	530 이상	375 이상 ⁽¹⁾	25 이상	-120																																																																																																																																						
L 91	590 이상	375 이상 ⁽¹⁾	25 이상	-196																																																																																																																																						

현행	개정안	개정사유																																																																																																			
<p>(다) <생략> (4) <생략> 5. 다층용접법의 맞대기용접시험 (1) <생략> (2) 다층 용접법의 맞대기용접 인장시험 (가) ~ (나) <생략> (다) 시험편의 인장강도는 표 2.2.41에 따른다.</p> <p>표 2.2.41 맞대기용접 인장시험 및 충격시험의 규격치 (2017)</p> <table border="1" data-bbox="219 483 985 1257"> <thead> <tr> <th rowspan="2">용접용재료의 종류</th> <th rowspan="2">인장강도 (N/mm²)</th> <th colspan="2">충격시험</th> </tr> <tr> <th>시험온도 (°C)</th> <th>평균흡수에너지 (J)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td rowspan="3">400 이상</td> <td>20</td> <td rowspan="9">34 이상</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>-20</td> </tr> <tr> <td>1Y</td> <td rowspan="5">490 이상</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>2Y</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>3Y</td> <td>-20</td> </tr> <tr> <td>4Y</td> <td>-40</td> </tr> <tr> <td>5Y</td> <td>-60</td> </tr> <tr> <td>2Y40</td> <td rowspan="4">510 이상</td> <td>0</td> <td rowspan="4">39 이상</td> </tr> <tr> <td>3Y40</td> <td>-20</td> </tr> <tr> <td>4Y40</td> <td>-40</td> </tr> <tr> <td>5Y40</td> <td>-60</td> </tr> <tr> <td>L 1</td> <td>400 이상</td> <td>-40</td> <td rowspan="5">27 이상</td> </tr> <tr> <td>L 2</td> <td>440 이상</td> <td>-60</td> </tr> <tr> <td>L 3</td> <td>490 이상</td> <td>-60</td> </tr> <tr> <td>L 91</td> <td>630 이상</td> <td>-196</td> </tr> </tbody> </table> <p>(3) ~ (4) <생략> 6. ~ 7. <생략></p>	용접용재료의 종류	인장강도 (N/mm ²)	충격시험		시험온도 (°C)	평균흡수에너지 (J)	1	400 이상	20	34 이상	2	0	3	-20	1Y	490 이상	20	2Y	0	3Y	-20	4Y	-40	5Y	-60	2Y40	510 이상	0	39 이상	3Y40	-20	4Y40	-40	5Y40	-60	L 1	400 이상	-40	27 이상	L 2	440 이상	-60	L 3	490 이상	-60	L 91	630 이상	-196	<p>(다) <현행과 동일> (4) <현행과 동일> 5. 다층용접법의 맞대기용접시험 (1) <현행과 동일> (2) 다층 용접법의 맞대기용접 인장시험 (가) ~ (나) <현행과 동일> (다) 시험편의 인장강도는 표 2.2.41에 따른다.</p> <p>표 2.2.41 맞대기용접 인장시험 및 충격시험의 규격치 (2017) (2021)</p> <table border="1" data-bbox="1057 483 1823 1292"> <thead> <tr> <th rowspan="2">용접용재료의 종류</th> <th rowspan="2">인장강도 (N/mm²)</th> <th colspan="2">충격시험</th> </tr> <tr> <th>시험온도 (°C)</th> <th>평균흡수에너지 (J)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td rowspan="3">400 이상</td> <td>20</td> <td rowspan="9">34 이상</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>-20</td> </tr> <tr> <td>1Y</td> <td rowspan="5">490 이상</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>2Y</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>3Y</td> <td>-20</td> </tr> <tr> <td>4Y</td> <td>-40</td> </tr> <tr> <td>5Y</td> <td>-60</td> </tr> <tr> <td>2Y40</td> <td rowspan="4">510 이상</td> <td>0</td> <td rowspan="4">39 이상</td> </tr> <tr> <td>3Y40</td> <td>-20</td> </tr> <tr> <td>4Y40</td> <td>-40</td> </tr> <tr> <td>5Y40</td> <td>-60</td> </tr> <tr> <td>L 1</td> <td>400 이상</td> <td>-40</td> <td rowspan="5">27 이상</td> </tr> <tr> <td>L 2</td> <td>440 이상</td> <td>-60</td> </tr> <tr> <td>L 3</td> <td>490 이상</td> <td>-60</td> </tr> <tr> <td><u>L 51</u></td> <td><u>530 이상</u></td> <td><u>-120</u></td> </tr> <tr> <td>L 91</td> <td>630 이상</td> <td>-196</td> </tr> </tbody> </table> <p>(3) ~ (4) <현행과 동일> 6. ~ 7. <현행과 동일></p>	용접용재료의 종류	인장강도 (N/mm ²)	충격시험		시험온도 (°C)	평균흡수에너지 (J)	1	400 이상	20	34 이상	2	0	3	-20	1Y	490 이상	20	2Y	0	3Y	-20	4Y	-40	5Y	-60	2Y40	510 이상	0	39 이상	3Y40	-20	4Y40	-40	5Y40	-60	L 1	400 이상	-40	27 이상	L 2	440 이상	-60	L 3	490 이상	-60	<u>L 51</u>	<u>530 이상</u>	<u>-120</u>	L 91	630 이상	-196	<p>- RL5N390(5%Ni합금강) 용접용재료 추가</p>
용접용재료의 종류			인장강도 (N/mm ²)	충격시험																																																																																																	
	시험온도 (°C)	평균흡수에너지 (J)																																																																																																			
1	400 이상	20	34 이상																																																																																																		
2		0																																																																																																			
3		-20																																																																																																			
1Y	490 이상	20																																																																																																			
2Y		0																																																																																																			
3Y		-20																																																																																																			
4Y		-40																																																																																																			
5Y		-60																																																																																																			
2Y40	510 이상	0		39 이상																																																																																																	
3Y40		-20																																																																																																			
4Y40		-40																																																																																																			
5Y40		-60																																																																																																			
L 1	400 이상	-40	27 이상																																																																																																		
L 2	440 이상	-60																																																																																																			
L 3	490 이상	-60																																																																																																			
L 91	630 이상	-196																																																																																																			
용접용재료의 종류	인장강도 (N/mm ²)	충격시험																																																																																																			
		시험온도 (°C)	평균흡수에너지 (J)																																																																																																		
1	400 이상	20	34 이상																																																																																																		
2		0																																																																																																			
3		-20																																																																																																			
1Y	490 이상	20																																																																																																			
2Y		0																																																																																																			
3Y		-20																																																																																																			
4Y		-40																																																																																																			
5Y		-60																																																																																																			
2Y40	510 이상	0		39 이상																																																																																																	
3Y40		-20																																																																																																			
4Y40		-40																																																																																																			
5Y40		-60																																																																																																			
L 1	400 이상	-40	27 이상																																																																																																		
L 2	440 이상	-60																																																																																																			
L 3	490 이상	-60																																																																																																			
<u>L 51</u>	<u>530 이상</u>	<u>-120</u>																																																																																																			
L 91	630 이상	-196																																																																																																			

현행	개정안	
----	-----	--

8. 정기검사

- (1) <생략>
- (2) 정기검사에 관한 시험의 종류 등은 표 2.2.42에 따른다.
- (3) <생략>

표 2.2.42 시험의 종류 (2017)

용접용재료의 종류	용접법 (1)	시험의 종류		시험재			각 시험재료로부터 채취하는 시험편의 종류 및 개수
				개수	모양 및 치수	판두께 (mm)	
1, 2, 3 1Y, 2Y, 3Y, 4Y, 5Y 2 Y 4 0 , 3Y40, 4 Y 4 0 , 5Y40 L 1, L 2, L 3 L 91	다층용 접법	용착금속시험		1	그림 2.2.27	20	인장시험편 : 1개 충격시험편 : 1조(3개)
		맞대 기 용접 시험	서브머 지드 아크 자동용 접	1	그림 2.2.29	20	인장시험편 : 1개 세로방향인장 시험편 : 1개 앞면굽힘시험 편 : 1개 뒷면굽힘시험 편 : 1개 충격시험편 : 1조(3개)
	가스실 드 아크 및 셀프실 드 아크 자동용 접		1	20~25		인장시험편 : 1개 세로방향인장 시험편 : 1개 앞면굽힘시험 편 : 1개 뒷면굽힘시험 편 : 1개 충격시험편 : 1조(3개)	

(비고)

<생략>

9. <생략>

8. 정기검사

- (1) <현행과 동일>
- (2) 정기검사에 관한 시험의 종류 등은 표 2.2.42에 따른다.
- (3) <현행과 동일>

표 2.2.42 시험의 종류 (2017) (2021)

용접용재료의 종류	용접법 (1)	시험의 종류		시험재			각 시험재료로부터 채취하는 시험편의 종류 및 개수
				개수	모양 및 치수	판두께 (mm)	
1, 2, 3 1Y, 2Y, 3Y, 4Y, 5Y 2 Y 4 0 , 3Y40, 4 Y 4 0 , 5Y40 L 1, L 2, L 3 L 91	다층용 접법	용착금속시험		1	그림 2.2.27	20	인장시험편 : 1개 충격시험편 : 1조(3개)
		맞대 기 용접 시험	서브머 지드 아크 자동용 접	1	그림 2.2.29	20	인장시험편 : 1개 세로방향인장 시험편 : 1개 앞면굽힘시험 편 : 1개 뒷면굽힘시험 편 : 1개 충격시험편 : 1조(3개)
	가스실 드 아크 및 셀프실 드 아크 자동용 접		1	20~25		인장시험편 : 1개 세로방향인장 시험편 : 1개 앞면굽힘시험 편 : 1개 뒷면굽힘시험 편 : 1개 충격시험편 : 1조(3개)	

(비고)

<현행과 동일>

9. <현행과 동일>

- RL5N390(5%Ni합금강)
용접용재료 추가

현행	개정안	개정사유												
<p>604. 연강, 고장력강 및 저온용강의 반자동 용접용재료</p> <p>1. <생략></p> <p>2. 종류 및 기호</p> <p>(1) 반자동 용접용재료의 종류 및 기호는 표 2.2.43에 따른다.</p> <p>표 2.2.43 종류 및 기호 (2017)</p> <table border="1" data-bbox="161 395 981 526"> <thead> <tr> <th>연강용</th> <th>고장력강용</th> <th>저온용강용</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1, 2, 3</td> <td>1Y, 2Y, 3Y, 4Y, 5Y, 2Y40, 3Y40, 4Y40, 5Y40</td> <td>L 1, L 2, L 3, L 91</td> </tr> </tbody> </table> <p>(2) ~ (4) <생략></p> <p>3. 시험일반</p> <p>(1) ~ (2) <생략></p> <p>(3) 시험재로 사용되는 강판은 반자동용접용재료의 종류에 따라서 표 2.2.45에 따른다.</p> <p>(4) ~ (8) <생략></p>	연강용	고장력강용	저온용강용	1, 2, 3	1Y, 2Y, 3Y, 4Y, 5Y, 2Y40, 3Y40, 4Y40, 5Y40	L 1, L 2, L 3, L 91	<p>604. 연강, 고장력강 및 저온용강의 반자동 용접용재료</p> <p>1. <현행과 동일></p> <p>2. 종류 및 기호</p> <p>(1) 반자동 용접용재료의 종류 및 기호는 표 2.2.43에 따른다.</p> <p>표 2.2.43 종류 및 기호 (2017) (2021)</p> <table border="1" data-bbox="999 395 1818 526"> <thead> <tr> <th>연강용</th> <th>고장력강용</th> <th>저온용강용</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1, 2, 3</td> <td>1Y, 2Y, 3Y, 4Y, 5Y, 2Y40, 3Y40, 4Y40, 5Y40</td> <td>L 1, L 2, L 3, <u>L 51</u>, L 91</td> </tr> </tbody> </table> <p>(2) ~ (4) <현행과 동일></p> <p>3. 시험일반</p> <p>(1) ~ (2) <현행과 동일></p> <p>(3) 시험재로 사용되는 강판은 반자동용접용재료의 종류에 따라서 표 2.2.45에 따른다.</p> <p>(4) ~ (8) <현행과 동일></p>	연강용	고장력강용	저온용강용	1, 2, 3	1Y, 2Y, 3Y, 4Y, 5Y, 2Y40, 3Y40, 4Y40, 5Y40	L 1, L 2, L 3, <u>L 51</u> , L 91	<p>- RL5N390(5%Ni합금강) 용접용재료 추가</p>
연강용	고장력강용	저온용강용												
1, 2, 3	1Y, 2Y, 3Y, 4Y, 5Y, 2Y40, 3Y40, 4Y40, 5Y40	L 1, L 2, L 3, L 91												
연강용	고장력강용	저온용강용												
1, 2, 3	1Y, 2Y, 3Y, 4Y, 5Y, 2Y40, 3Y40, 4Y40, 5Y40	L 1, L 2, L 3, <u>L 51</u> , L 91												

현행		개정안		개정사유
표 2.2.45 시험재로 사용되는 강판의 종류 (2017)		표 2.2.45 시험재로 사용되는 강판의 종류 (2017) (2021)		
용접용재료의 종류	시험재로 사용되는 강판의 종류 ⁽¹⁾⁽²⁾	용접용재료의 종류	시험재로 사용되는 강판의 종류 ⁽¹⁾⁽²⁾	
1S	A	1S	A	
2S	A, B 또는 D	2S	A, B 또는 D	
3S	A, B, D 또는 E	3S	A, B, D 또는 E	
1YS	AH 32 또는 AH 36	1YS	AH 32 또는 AH 36	
2YS	AH 32, AH 36, DH 32 또는 DH 36	2YS	AH 32, AH 36, DH 32 또는 DH 36	
3YS	AH 32, AH 36, DH 32, DH 36, EH 32 또는 EH 36	3YS	AH 32, AH 36, DH 32, DH 36, EH 32 또는 EH 36	
4YS	AH 32, AH 36, DH 32, DH 36, EH 32, EH 36, FH 32 또는 FH 36	4YS	AH 32, AH 36, DH 32, DH 36, EH 32, EH 36, FH 32 또는 FH 36	
5YS	AH 32, AH 36, DH 32, DH 36, EH 32, EH 36, FH 32 또는 FH 36	5YS	AH 32, AH 36, DH 32, DH 36, EH 32, EH 36, FH 32 또는 FH 36	
2Y40S	AH 40 또는 DH 40	2Y40S	AH 40 또는 DH 40	
3Y40S	AH 40, DH 40 또는 EH 40	3Y40S	AH 40, DH 40 또는 EH 40	
4Y40S	AH 40, DH 40, EH 40 또는 FH 40	4Y40S	AH 40, DH 40, EH 40 또는 FH 40	
5Y40S	AH 40, DH 40, EH 40 또는 FH 40	5Y40S	AH 40, DH 40, EH 40 또는 FH 40	
L 1S	E 또는 RL 235A	L 1S	E 또는 RL 235A	
L 2S	E, RL 235A, RL 235B, RL 325A 또는 RL325B	L 2S	E, RL 235A, RL 235B, RL 325A 또는 RL325B	
L 3S	RL 325A, RL 325B 또는 RL 360	L 3S	RL 325A, RL 325B 또는 RL 360	
L 91S	RL 9N490	L 51S	RL 5N390	- RL5N390(5%Ni합금강) 용접용재료 추가
L 91S	RL 9N490	L 91S	RL 9N490	
(비고)		(비고)		
(1) 용착금속 시험재에는 이 표의 규정에 관계없이 연강 또는 고장력강을 사용할 수 있다. 이 경우 L 91의 시험재에 대하여는 적절한 버터링을 한 것이어야 한다.		(1) 용착금속 시험재에는 이 표의 규정에 관계없이 연강 또는 고장력강을 사용할 수 있다. 이 경우 L 91의 시험재에 대하여는 적절한 버터링을 한 것이어야 한다.		
(2) 맞대기용접 시험재로 사용되는 AH 32, DH 32, EH 32 및 FH 32 고장력강의 인장강도는 490 N/mm ² 이상이어야 한다.		(2) 맞대기용접 시험재로 사용되는 AH 32, DH 32, EH 32 및 FH 32 고장력강의 인장강도는 490 N/mm ² 이상이어야 한다.		

현행	개정안	개정사유																																																																																																						
<p>4. 용착금속 시험</p> <p>(1) ~ (2) <생략></p> <p>(3) 용착금속 인장시험</p> <p>(가) ~ (나) <생략></p> <p>(다) 각 시험편의 인장강도, 항복강도 및 연신율은 표 2.2.46에 따른다. 다만, 인장강도가 규격치의 상한을 넘는 것에 대하여는 기타의 기계적성질 및 용착금속의 화학성분을 고려하여 합격으로 할 수 있다.</p> <p>표 2.2.46 용착금속 인장시험 및 충격시험의 규격치 (2017)</p> <table border="1" data-bbox="219 528 992 1169"> <thead> <tr> <th rowspan="2">용접용재료의 종류</th> <th rowspan="2">인장강도 (N/mm²)</th> <th rowspan="2">항복강도 (N/mm²)</th> <th rowspan="2">연신율 (%)</th> <th colspan="2">충격시험</th> </tr> <tr> <th>시험온도 (°C)</th> <th>평균흡수에너지 (J)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="6" style="text-align: center;"><생략></td> </tr> <tr> <td>L 1S</td> <td>400 ~ 560</td> <td>305 이상</td> <td>22 이상</td> <td>- 40</td> <td rowspan="3">34 이상</td> </tr> <tr> <td>L 2S</td> <td>440 ~ 610</td> <td>345 이상</td> <td>22 이상</td> <td>- 60</td> </tr> <tr> <td>L 3S</td> <td>490 ~ 660</td> <td>375 이상</td> <td>21 이상</td> <td>- 60</td> </tr> <tr> <td>L 91S</td> <td>590 이상</td> <td>375 이상⁽¹⁾</td> <td>25 이상</td> <td>- 196</td> <td>27 이상</td> </tr> <tr> <td colspan="6">(비고)</td> </tr> <tr> <td colspan="6">(1) 0.2 % 항복강도로 한다.</td> </tr> </tbody> </table> <p>(4) <생략></p>	용접용재료의 종류	인장강도 (N/mm ²)	항복강도 (N/mm ²)	연신율 (%)	충격시험		시험온도 (°C)	평균흡수에너지 (J)	<생략>						L 1S	400 ~ 560	305 이상	22 이상	- 40	34 이상	L 2S	440 ~ 610	345 이상	22 이상	- 60	L 3S	490 ~ 660	375 이상	21 이상	- 60	L 91S	590 이상	375 이상 ⁽¹⁾	25 이상	- 196	27 이상	(비고)						(1) 0.2 % 항복강도로 한다.						<p>4. 용착금속 시험</p> <p>(1) ~ (2) <현행과 동일></p> <p>(3) 용착금속 인장시험</p> <p>(가) ~ (나) <현행과 동일></p> <p>(다) 각 시험편의 인장강도, 항복강도 및 연신율은 표 2.2.46에 따른다. 다만, 인장강도가 규격치의 상한을 넘는 것에 대하여는 기타의 기계적성질 및 용착금속의 화학성분을 고려하여 합격으로 할 수 있다.</p> <p>표 2.2.46 용착금속 인장시험 및 충격시험의 규격치 (2017) (2021)</p> <table border="1" data-bbox="1059 528 1832 1270"> <thead> <tr> <th rowspan="2">용접용재료의 종류</th> <th rowspan="2">인장강도 (N/mm²)</th> <th rowspan="2">항복강도 (N/mm²)</th> <th rowspan="2">연신율 (%)</th> <th colspan="2">충격시험</th> </tr> <tr> <th>시험온도 (°C)</th> <th>평균흡수에너지 (J)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="6" style="text-align: center;"><현행과 동일></td> </tr> <tr> <td>L 1S</td> <td>400 ~ 560</td> <td>305 이상</td> <td>22 이상</td> <td>- 40</td> <td rowspan="3">34 이상</td> </tr> <tr> <td>L 2S</td> <td>440 ~ 610</td> <td>345 이상</td> <td>22 이상</td> <td>- 60</td> </tr> <tr> <td>L 3S</td> <td>490 ~ 660</td> <td>375 이상</td> <td>21 이상</td> <td>- 60</td> </tr> <tr> <td>L 51S</td> <td>530 이상</td> <td>375 이상⁽¹⁾</td> <td>25 이상</td> <td>- 120</td> <td>27 이상</td> </tr> <tr> <td>L 91S</td> <td>590 이상</td> <td>375 이상⁽¹⁾</td> <td>25 이상</td> <td>- 196</td> <td>27 이상</td> </tr> <tr> <td colspan="6">(비고)</td> </tr> <tr> <td colspan="6">(1) 0.2 % 항복강도로 한다.</td> </tr> </tbody> </table> <p>(4) <현행과 동일></p>	용접용재료의 종류	인장강도 (N/mm ²)	항복강도 (N/mm ²)	연신율 (%)	충격시험		시험온도 (°C)	평균흡수에너지 (J)	<현행과 동일>						L 1S	400 ~ 560	305 이상	22 이상	- 40	34 이상	L 2S	440 ~ 610	345 이상	22 이상	- 60	L 3S	490 ~ 660	375 이상	21 이상	- 60	L 51S	530 이상	375 이상 ⁽¹⁾	25 이상	- 120	27 이상	L 91S	590 이상	375 이상 ⁽¹⁾	25 이상	- 196	27 이상	(비고)						(1) 0.2 % 항복강도로 한다.						<p>- RL5N390(5%Ni합금강) 용접용재료 추가</p>
용접용재료의 종류					인장강도 (N/mm ²)	항복강도 (N/mm ²)	연신율 (%)	충격시험																																																																																																
	시험온도 (°C)	평균흡수에너지 (J)																																																																																																						
<생략>																																																																																																								
L 1S	400 ~ 560	305 이상	22 이상	- 40	34 이상																																																																																																			
L 2S	440 ~ 610	345 이상	22 이상	- 60																																																																																																				
L 3S	490 ~ 660	375 이상	21 이상	- 60																																																																																																				
L 91S	590 이상	375 이상 ⁽¹⁾	25 이상	- 196	27 이상																																																																																																			
(비고)																																																																																																								
(1) 0.2 % 항복강도로 한다.																																																																																																								
용접용재료의 종류	인장강도 (N/mm ²)	항복강도 (N/mm ²)	연신율 (%)	충격시험																																																																																																				
				시험온도 (°C)	평균흡수에너지 (J)																																																																																																			
<현행과 동일>																																																																																																								
L 1S	400 ~ 560	305 이상	22 이상	- 40	34 이상																																																																																																			
L 2S	440 ~ 610	345 이상	22 이상	- 60																																																																																																				
L 3S	490 ~ 660	375 이상	21 이상	- 60																																																																																																				
L 51S	530 이상	375 이상 ⁽¹⁾	25 이상	- 120	27 이상																																																																																																			
L 91S	590 이상	375 이상 ⁽¹⁾	25 이상	- 196	27 이상																																																																																																			
(비고)																																																																																																								
(1) 0.2 % 항복강도로 한다.																																																																																																								

현행		개정안				개정사유																																																																																																															
<p>5. 맞대기용접 시험</p> <p>(1) <생략></p> <p>(2) 맞대기용접 인장시험</p> <p>(가) ~ (나) <생략></p> <p>(다) 시험편의 인장강도는 표 2.2.47에 따른다.</p> <p>표 2.2.47 맞대기용접 인장시험 및 충격시험의 규격치 (2017)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="3">용접용재료의 종류</th> <th rowspan="3">인장강도 (N/mm²)</th> <th colspan="3">충격시험</th> </tr> <tr> <th rowspan="2">시험온도 (°C)</th> <th colspan="2">평균흡수에너지 (J)</th> </tr> <tr> <th>아래보기, 수평, 위보기</th> <th>수직상진, 수직하진</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1S</td><td rowspan="3">400 이상</td><td>20</td><td rowspan="6">47 이상</td><td rowspan="6">34 이상</td></tr> <tr><td>2S</td><td>0</td></tr> <tr><td>3S</td><td>-20</td></tr> <tr><td>1YS</td><td>20</td></tr> <tr><td>2YS</td><td>0</td></tr> <tr><td>3YS</td><td>-20</td></tr> <tr><td>4YS</td><td>-40</td></tr> <tr><td>5YS</td><td>-60</td></tr> <tr><td>2Y40S</td><td rowspan="4">510 이상</td><td>0</td><td rowspan="4">47 이상</td><td rowspan="4">39 이상</td></tr> <tr><td>3Y40S</td><td>-20</td></tr> <tr><td>4Y40S</td><td>-40</td></tr> <tr><td>5Y40S</td><td>-60</td></tr> <tr><td>L 1S</td><td>400 이상</td><td>-40</td><td rowspan="4">27 이상</td><td rowspan="4">27 이상</td></tr> <tr><td>L 2S</td><td>440 이상</td><td>-60</td></tr> <tr><td>L 3S</td><td>490 이상</td><td>-60</td></tr> <tr><td>L 91S</td><td>630 이상</td><td>-196</td></tr> </tbody> </table> <p>(3) ~ (4) <생략></p> <p>6. ~ 9. <생략></p>		용접용재료의 종류	인장강도 (N/mm ²)	충격시험			시험온도 (°C)	평균흡수에너지 (J)		아래보기, 수평, 위보기	수직상진, 수직하진	1S	400 이상	20	47 이상	34 이상	2S	0	3S	-20	1YS	20	2YS	0	3YS	-20	4YS	-40	5YS	-60	2Y40S	510 이상	0	47 이상	39 이상	3Y40S	-20	4Y40S	-40	5Y40S	-60	L 1S	400 이상	-40	27 이상	27 이상	L 2S	440 이상	-60	L 3S	490 이상	-60	L 91S	630 이상	-196	<p>5. 맞대기용접 시험</p> <p>(1) <현행과 동일></p> <p>(2) 맞대기용접 인장시험</p> <p>(가) ~ (나) <현행과 동일></p> <p>(다) 시험편의 인장강도는 표 2.2.47에 따른다.</p> <p>표 2.2.47 맞대기용접 인장시험 및 충격시험의 규격치 (2017) (2021)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="3">용접용재료의 종류</th> <th rowspan="3">인장강도 (N/mm²)</th> <th colspan="3">충격시험</th> </tr> <tr> <th rowspan="2">시험온도 (°C)</th> <th colspan="2">평균흡수에너지 (J)</th> </tr> <tr> <th>아래보기, 수평, 위보기</th> <th>수직상진, 수직하진</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1S</td><td rowspan="3">400 이상</td><td>20</td><td rowspan="6">47 이상</td><td rowspan="6">34 이상</td></tr> <tr><td>2S</td><td>0</td></tr> <tr><td>3S</td><td>-20</td></tr> <tr><td>1YS</td><td>20</td></tr> <tr><td>2YS</td><td>0</td></tr> <tr><td>3YS</td><td>-20</td></tr> <tr><td>4YS</td><td>-40</td></tr> <tr><td>5YS</td><td>-60</td></tr> <tr><td>2Y40S</td><td rowspan="4">510 이상</td><td>0</td><td rowspan="4">47 이상</td><td rowspan="4">39 이상</td></tr> <tr><td>3Y40S</td><td>-20</td></tr> <tr><td>4Y40S</td><td>-40</td></tr> <tr><td>5Y40S</td><td>-60</td></tr> <tr><td>L 1S</td><td>400 이상</td><td>-40</td><td rowspan="4">27 이상</td><td rowspan="4">27 이상</td></tr> <tr><td>L 2S</td><td>440 이상</td><td>-60</td></tr> <tr><td>L 3S</td><td>490 이상</td><td>-60</td></tr> <tr><td>L 51S</td><td>530 이상</td><td>-120</td></tr> <tr><td>L 91S</td><td>630 이상</td><td>-196</td></tr> </tbody> </table> <p>(3) ~ (4) <현행과 동일></p> <p>6. ~ 9. <현행과 동일></p>				용접용재료의 종류	인장강도 (N/mm ²)	충격시험			시험온도 (°C)	평균흡수에너지 (J)		아래보기, 수평, 위보기	수직상진, 수직하진	1S	400 이상	20	47 이상	34 이상	2S	0	3S	-20	1YS	20	2YS	0	3YS	-20	4YS	-40	5YS	-60	2Y40S	510 이상	0	47 이상	39 이상	3Y40S	-20	4Y40S	-40	5Y40S	-60	L 1S	400 이상	-40	27 이상	27 이상	L 2S	440 이상	-60	L 3S	490 이상	-60	L 51S	530 이상	-120	L 91S	630 이상	-196	<p>- RL5N390(5%Ni합금강) 용접용재료 추가</p>
용접용재료의 종류	인장강도 (N/mm ²)			충격시험																																																																																																																	
				시험온도 (°C)	평균흡수에너지 (J)																																																																																																																
		아래보기, 수평, 위보기	수직상진, 수직하진																																																																																																																		
1S	400 이상	20	47 이상	34 이상																																																																																																																	
2S		0																																																																																																																			
3S		-20																																																																																																																			
1YS	20																																																																																																																				
2YS	0																																																																																																																				
3YS	-20																																																																																																																				
4YS	-40																																																																																																																				
5YS	-60																																																																																																																				
2Y40S	510 이상	0	47 이상	39 이상																																																																																																																	
3Y40S		-20																																																																																																																			
4Y40S		-40																																																																																																																			
5Y40S		-60																																																																																																																			
L 1S	400 이상	-40	27 이상	27 이상																																																																																																																	
L 2S	440 이상	-60																																																																																																																			
L 3S	490 이상	-60																																																																																																																			
L 91S	630 이상	-196																																																																																																																			
용접용재료의 종류	인장강도 (N/mm ²)	충격시험																																																																																																																			
		시험온도 (°C)	평균흡수에너지 (J)																																																																																																																		
			아래보기, 수평, 위보기	수직상진, 수직하진																																																																																																																	
1S	400 이상	20	47 이상	34 이상																																																																																																																	
2S		0																																																																																																																			
3S		-20																																																																																																																			
1YS	20																																																																																																																				
2YS	0																																																																																																																				
3YS	-20																																																																																																																				
4YS	-40																																																																																																																				
5YS	-60																																																																																																																				
2Y40S	510 이상	0	47 이상	39 이상																																																																																																																	
3Y40S		-20																																																																																																																			
4Y40S		-40																																																																																																																			
5Y40S		-60																																																																																																																			
L 1S	400 이상	-40	27 이상	27 이상																																																																																																																	
L 2S	440 이상	-60																																																																																																																			
L 3S	490 이상	-60																																																																																																																			
L 51S	530 이상	-120																																																																																																																			
L 91S	630 이상	-196																																																																																																																			

현행	개정안	개정사유																																		
<p>605. <생략> 606. 연강, 고장력강 및 저온용강의 일면 자동용접용재료</p> <p>1. ~ 2. <생략> 3. 시험일반</p> <p>(1) 일면자동용접용재료에 대한 시험의 종류, 시험재의 개수, 판두께, 모양 및 치수 그리고 각 시험재료로부터 채취하는 시험편의 종류 및 개수는 표 2.2.55에 따른다. (2) 시험재로 사용되는 강재는 표 2.2.56에 따른다. (3) ~ (8) <생략></p> <p>표 2.2.55 일면자동용접용재료의 시험종류 (2017)</p> <table border="1" data-bbox="197 582 990 1066"> <thead> <tr> <th rowspan="2">용접용재료의 종류</th> <th rowspan="2">용접법</th> <th rowspan="2">시험의 종류⁽⁴⁾</th> <th colspan="3">시험재</th> <th rowspan="2">각 시험재료로부터 채취하는 시험편의 종류 및 개수</th> </tr> <tr> <th>개수</th> <th>판두께(mm)⁽¹⁾</th> <th>모양 및 치수</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1, 2, 3 1Y, 2Y, 3Y, 4Y, 5Y 2Y40, 3Y40, 4Y40, 5Y40 L 1, L 2, L 3 L 91</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td><생략></td> </tr> </tbody> </table> <p>(비고) (1) 용접법과 관련하여 판두께에 제한이 있는 경우에는 우리 선급의 승인을 받아 시험재의 판두께를 변경할 수 있다. 이때에는 그 시험재의 두께를 적용최대두께로 한다. (2) 일층용접법으로 하는 시험재의 두께. (3) 다층용접법으로 하는 시험재의 두께. (4) 제조자의 신청에 따라 수소시험을 할 수 있다.</p>	용접용재료의 종류	용접법	시험의 종류 ⁽⁴⁾	시험재			각 시험재료로부터 채취하는 시험편의 종류 및 개수	개수	판두께(mm) ⁽¹⁾	모양 및 치수	1, 2, 3 1Y, 2Y, 3Y, 4Y, 5Y 2Y40, 3Y40, 4Y40, 5Y40 L 1, L 2, L 3 L 91						<생략>	<p>605. <현행과 동일> 606. 연강, 고장력강 및 저온용강의 일면 자동용접용재료</p> <p>1. ~ 2. <현행과 동일> 3. 시험일반</p> <p>(1) 일면자동용접용재료에 대한 시험의 종류, 시험재의 개수, 판두께, 모양 및 치수 그리고 각 시험재료로부터 채취하는 시험편의 종류 및 개수는 표 2.2.55에 따른다. (2) 시험재로 사용되는 강재는 표 2.2.56에 따른다. (3) ~ (8) <현행과 동일></p> <p>표 2.2.55 일면자동용접용재료의 시험종류 (2017) (2021)</p> <table border="1" data-bbox="1025 582 1818 1066"> <thead> <tr> <th rowspan="2">용접용재료의 종류</th> <th rowspan="2">용접법</th> <th rowspan="2">시험의 종류⁽⁴⁾</th> <th colspan="3">시험재</th> <th rowspan="2">각 시험재료로부터 채취하는 시험편의 종류 및 개수</th> </tr> <tr> <th>개수</th> <th>판두께(mm)⁽¹⁾</th> <th>모양 및 치수</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1, 2, 3 1Y, 2Y, 3Y, 4Y, 5Y 2Y40, 3Y40, 4Y40, 5Y40 L 1, L 2, L 3 L 51, L 91</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td><현행과 동일></td> </tr> </tbody> </table> <p>(비고) (1) 용접법과 관련하여 판두께에 제한이 있는 경우에는 우리 선급의 승인을 받아 시험재의 판두께를 변경할 수 있다. 이때에는 그 시험재의 두께를 적용최대두께로 한다. (2) 일층용접법으로 하는 시험재의 두께. (3) 다층용접법으로 하는 시험재의 두께. (4) 제조자의 신청에 따라 수소시험을 할 수 있다.</p>	용접용재료의 종류	용접법	시험의 종류 ⁽⁴⁾	시험재			각 시험재료로부터 채취하는 시험편의 종류 및 개수	개수	판두께(mm) ⁽¹⁾	모양 및 치수	1, 2, 3 1Y, 2Y, 3Y, 4Y, 5Y 2Y40, 3Y40, 4Y40, 5Y40 L 1, L 2, L 3 L 51, L 91						<현행과 동일>	<p>- RL5N390(5%Ni합금강) 용접용재료 추가</p>
용접용재료의 종류				용접법	시험의 종류 ⁽⁴⁾	시험재			각 시험재료로부터 채취하는 시험편의 종류 및 개수																											
	개수	판두께(mm) ⁽¹⁾	모양 및 치수																																	
1, 2, 3 1Y, 2Y, 3Y, 4Y, 5Y 2Y40, 3Y40, 4Y40, 5Y40 L 1, L 2, L 3 L 91						<생략>																														
용접용재료의 종류	용접법	시험의 종류 ⁽⁴⁾	시험재			각 시험재료로부터 채취하는 시험편의 종류 및 개수																														
			개수	판두께(mm) ⁽¹⁾	모양 및 치수																															
1, 2, 3 1Y, 2Y, 3Y, 4Y, 5Y 2Y40, 3Y40, 4Y40, 5Y40 L 1, L 2, L 3 L 51, L 91						<현행과 동일>																														

현행		개정안		개정사유
표 2.2.56 시험재로 사용되는 강판의 종류 (2017)		표 2.2.56 시험재로 사용되는 강판의 종류 (2017) (2021)		
용접용재료의 종류	시험재로 사용되는 강판의 종류 ⁽¹⁾	용접용재료의 종류	시험재로 사용되는 강판의 종류 ⁽¹⁾	
1	A	1	A	- RL5N390(5%Ni합금강) 용접용재료 추가
2	A, B 또는 D	2	A, B 또는 D	
3	A, B, D 또는 E	3	A, B, D 또는 E	
1Y	AH 32 또는 AH 36	1Y	AH 32 또는 AH 36	
2Y	AH 32, AH 36, DH 32 또는 DH 36	2Y	AH 32, AH 36, DH 32 또는 DH 36	
3Y	AH 32, AH 36, DH 32, DH 36, EH 32 또는 EH 36	3Y	AH 32, AH 36, DH 32, DH 36, EH 32 또는 EH 36	
4Y	AH 32, AH 36, DH 32, DH 36, EH 32, EH 36, FH 32 또는 FH 36	4Y	AH 32, AH 36, DH 32, DH 36, EH 32, EH 36, FH 32 또는 FH 36	
5Y	AH 32, AH 36, DH 32, DH 36, EH 32, EH 36, FH 32 또는 FH 36	5Y	AH 32, AH 36, DH 32, DH 36, EH 32, EH 36, FH 32 또는 FH 36	
2Y40	AH 40 또는 DH 40	2Y40	AH 40 또는 DH 40	
3Y40	AH 40, DH 40 또는 EH 40	3Y40	AH 40, DH 40 또는 EH 40	
4Y40	AH 40, DH 40, EH 40 또는 FH 40	4Y40	AH 40, DH 40, EH 40 또는 FH 40	
5Y40	AH 40, DH 40, EH 40 또는 FH 40	5Y40	AH 40, DH 40, EH 40 또는 FH 40	
L 1	E 또는 RL 235A	L 1	E 또는 RL 235A	
L 2	E, RL 235A, RL 235B, RL 325A 또는 RL 325B	L 2	E, RL 235A, RL 235B, RL 325A 또는 RL 325B	
L 3	RL 325A, RL 325B 또는 RL 360	L 3	RL 325A, RL 325B 또는 RL 360	
L 91	RL 9N490	<u>L 51</u>	<u>RL 5N390</u>	
		L 91	RL 9N490	
(비고) (1) 맞대기용접 시험재로 사용되는 AH 32, DH 32, EH 32 및 FH 32 고장력강의 인장강도는 490 N/mm ² 이상이어야 한다.		(비고) (1) 맞대기용접 시험재로 사용되는 AH 32, DH 32, EH 32 및 FH 32 고장력강의 인장강도는 490 N/mm ² 이상이어야 한다.		
4. ~ 5. <생략>		4. ~ 5. <현행과 동일>		

현행	개정안	개정사유																																														
<p>6. 정기검사</p> <p>(1) <생략></p> <p>(2) 정기검사에 관한 시험의 종류 등은 표 2.2.58에 따른다.</p> <p>(3) <생략></p> <p>표 2.2.58 시험의 종류 (2017)</p> <table border="1" data-bbox="197 375 985 1093"> <thead> <tr> <th rowspan="2">용접용재료의 종류</th> <th rowspan="2">용접법</th> <th rowspan="2">시험의 종류</th> <th colspan="3">시험재</th> <th rowspan="2">각 시험재료로부터 채취하는 시험편의 종류 및 개수</th> </tr> <tr> <th>개수</th> <th>모양 및 치수</th> <th>판두께 (mm)⁽¹⁾</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1, 2, 3 1Y, 2Y, 3Y, 4Y, 5Y 2Y40, 3Y40, 4Y40 5Y40 L 1, L 2, L 3 L 91</td> <td colspan="5" style="text-align: center;"><생략></td> </tr> <tr> <td colspan="7"> (비고) (1) 표 2.2.55의 비고 (1)에 따라 시험재의 두께를 변경하여 승인된 용접용재료에 대하여는 승인시험시의 최대두께를 적용한다. (2) 일층 및 다층 겸용용접법에 대한 맞대기용접 시험은 일층용접법으로 한다. (3) 충격시험편의 노치 및 채취위치는 그림 2.2.35의 (b)로 한다. </td> </tr> </tbody> </table> <p>7. <생략></p>	용접용재료의 종류	용접법	시험의 종류	시험재			각 시험재료로부터 채취하는 시험편의 종류 및 개수	개수	모양 및 치수	판두께 (mm) ⁽¹⁾	1, 2, 3 1Y, 2Y, 3Y, 4Y, 5Y 2Y40, 3Y40, 4Y40 5Y40 L 1, L 2, L 3 L 91	<생략>					(비고) (1) 표 2.2.55의 비고 (1)에 따라 시험재의 두께를 변경하여 승인된 용접용재료에 대하여는 승인시험시의 최대두께를 적용한다. (2) 일층 및 다층 겸용용접법에 대한 맞대기용접 시험은 일층용접법으로 한다. (3) 충격시험편의 노치 및 채취위치는 그림 2.2.35의 (b)로 한다.							<p>6. 정기검사</p> <p>(1) <현행과 동일></p> <p>(2) 정기검사에 관한 시험의 종류 등은 표 2.2.58에 따른다.</p> <p>(3) <현행과 동일></p> <p>표 2.2.58 시험의 종류 (2017) (2021)</p> <table border="1" data-bbox="1037 375 1825 1093"> <thead> <tr> <th rowspan="2">용접용재료의 종류</th> <th rowspan="2">용접법</th> <th rowspan="2">시험의 종류</th> <th colspan="3">시험재</th> <th rowspan="2">각 시험재료로부터 채취하는 시험편의 종류 및 개수</th> </tr> <tr> <th>개수</th> <th>모양 및 치수</th> <th>판두께 (mm)⁽¹⁾</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1, 2, 3 1Y, 2Y, 3Y, 4Y, 5Y 2Y40, 3Y40, 4Y40 5Y40 L 1, L 2, L 3 L 51, L 91</td> <td colspan="5" style="text-align: center;"><현행과 동일></td> </tr> <tr> <td colspan="7"> (비고) (1) 표 2.2.55의 비고 (1)에 따라 시험재의 두께를 변경하여 승인된 용접용재료에 대하여는 승인시험시의 최대두께를 적용한다. (2) 일층 및 다층 겸용용접법에 대한 맞대기용접 시험은 일층용접법으로 한다. (3) 충격시험편의 노치 및 채취위치는 그림 2.2.35의 (b)로 한다. </td> </tr> </tbody> </table> <p>7. <현행과 동일></p>	용접용재료의 종류	용접법	시험의 종류	시험재			각 시험재료로부터 채취하는 시험편의 종류 및 개수	개수	모양 및 치수	판두께 (mm) ⁽¹⁾	1, 2, 3 1Y, 2Y, 3Y, 4Y, 5Y 2Y40, 3Y40, 4Y40 5Y40 L 1, L 2, L 3 L 51, L 91	<현행과 동일>					(비고) (1) 표 2.2.55의 비고 (1)에 따라 시험재의 두께를 변경하여 승인된 용접용재료에 대하여는 승인시험시의 최대두께를 적용한다. (2) 일층 및 다층 겸용용접법에 대한 맞대기용접 시험은 일층용접법으로 한다. (3) 충격시험편의 노치 및 채취위치는 그림 2.2.35의 (b)로 한다.							<p>- RL5N390(5%Ni합금강) 용접용재료 추가</p>
용접용재료의 종류				용접법	시험의 종류	시험재			각 시험재료로부터 채취하는 시험편의 종류 및 개수																																							
	개수	모양 및 치수	판두께 (mm) ⁽¹⁾																																													
1, 2, 3 1Y, 2Y, 3Y, 4Y, 5Y 2Y40, 3Y40, 4Y40 5Y40 L 1, L 2, L 3 L 91	<생략>																																															
(비고) (1) 표 2.2.55의 비고 (1)에 따라 시험재의 두께를 변경하여 승인된 용접용재료에 대하여는 승인시험시의 최대두께를 적용한다. (2) 일층 및 다층 겸용용접법에 대한 맞대기용접 시험은 일층용접법으로 한다. (3) 충격시험편의 노치 및 채취위치는 그림 2.2.35의 (b)로 한다.																																																
용접용재료의 종류	용접법	시험의 종류	시험재			각 시험재료로부터 채취하는 시험편의 종류 및 개수																																										
			개수	모양 및 치수	판두께 (mm) ⁽¹⁾																																											
1, 2, 3 1Y, 2Y, 3Y, 4Y, 5Y 2Y40, 3Y40, 4Y40 5Y40 L 1, L 2, L 3 L 51, L 91	<현행과 동일>																																															
(비고) (1) 표 2.2.55의 비고 (1)에 따라 시험재의 두께를 변경하여 승인된 용접용재료에 대하여는 승인시험시의 최대두께를 적용한다. (2) 일층 및 다층 겸용용접법에 대한 맞대기용접 시험은 일층용접법으로 한다. (3) 충격시험편의 노치 및 채취위치는 그림 2.2.35의 (b)로 한다.																																																

현행	개정안	
----	-----	--

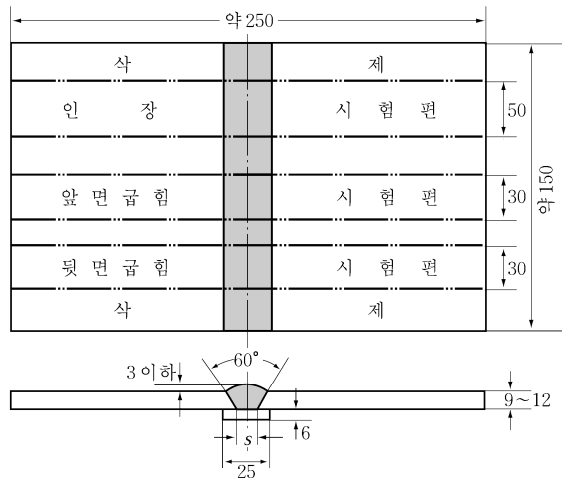
607. 스테인리스강 용접용재료

1. ~ 4. <생략>

5. 맞대기용접시험

(1) 맞대기용접 시험재

(가) 시험재의 치수는 그림 2.2.37 및 그림 2.2.38에 따르고 제조자가 지정하는 각 용접자세(아래보기, 수평, 수직상진, 수직하진 및 위보기)로 용접한다.



← "9~12"

용접용재료의 종류	피복아크 용접봉	TIG 용접봉	MIG 용접용 와이어	플럭스코어드 반자동용접용 재료
s(mm)	봉지름 이하	5 이하	5 이하	6 이하

그림 2.2.37 스테인리스강의 맞대기용접 시험재 (단위 : mm) (서브머지드 아크 자동용접은 제외)

(나) <생략>

(2) ~ (3) <생략>

6. <생략>

608. ~ 609. <생략>

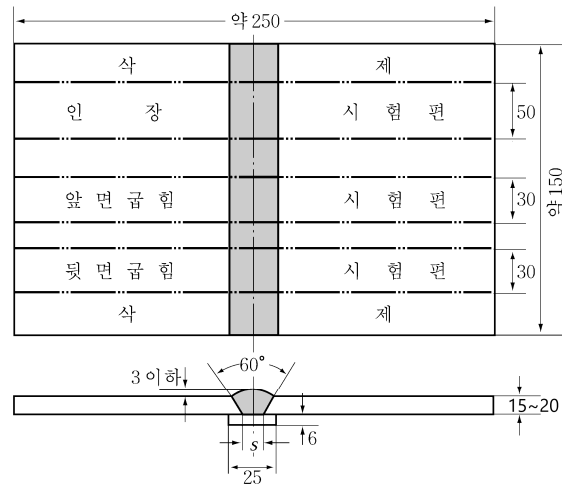
607. 스테인리스강 용접용재료

1. ~ 4. <현행과 동일>

5. 맞대기용접시험

(1) 맞대기용접 시험재

(가) 시험재의 치수는 그림 2.2.37 및 그림 2.2.38에 따르고 제조자가 지정하는 각 용접자세(아래보기, 수평, 수직상진, 수직하진 및 위보기)로 용접한다.



← "15~20"

용접용재료의 종류	피복아크 용접봉	TIG 용접봉	MIG 용접용 와이어	플럭스코어드 반자동용접용 재료
s(mm)	봉지름 이하	5 이하	5 이하	6 이하

그림 2.2.37 스테인리스강의 맞대기용접 시험재 (단위 : mm) (서브머지드 아크 자동용접은 제외)

(나) <현행과 동일>

(2) ~ (3) <현행과 동일>

6. <현행과 동일>

608. ~ 609. <현행과 동일>

* 선급기술규칙 제/개정 요청서(MET4800-308-2020)를 반영

- 시험재 두께를 규칙 간의 일치화함

선급 및 강선규칙 적용지침 개정(안)

(적용지침 2 편 재료 및 용접)

- 외부의견조회용 -

2020. 10.



기 관 규 칙 개 발 팀

- 주 요 개 정 내 용 -

(1) 2021.01.01. 일자 시행사항 (재료 및 용접의 승인 신청일 또는 선박의 건조계약일 기준)

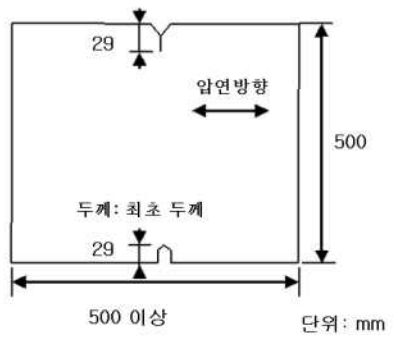
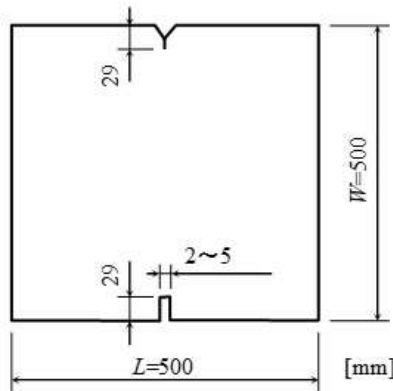
- 회보 발행 예정 -

● IACS UR W31(Rev.2 Dec 2019 CR) 반영

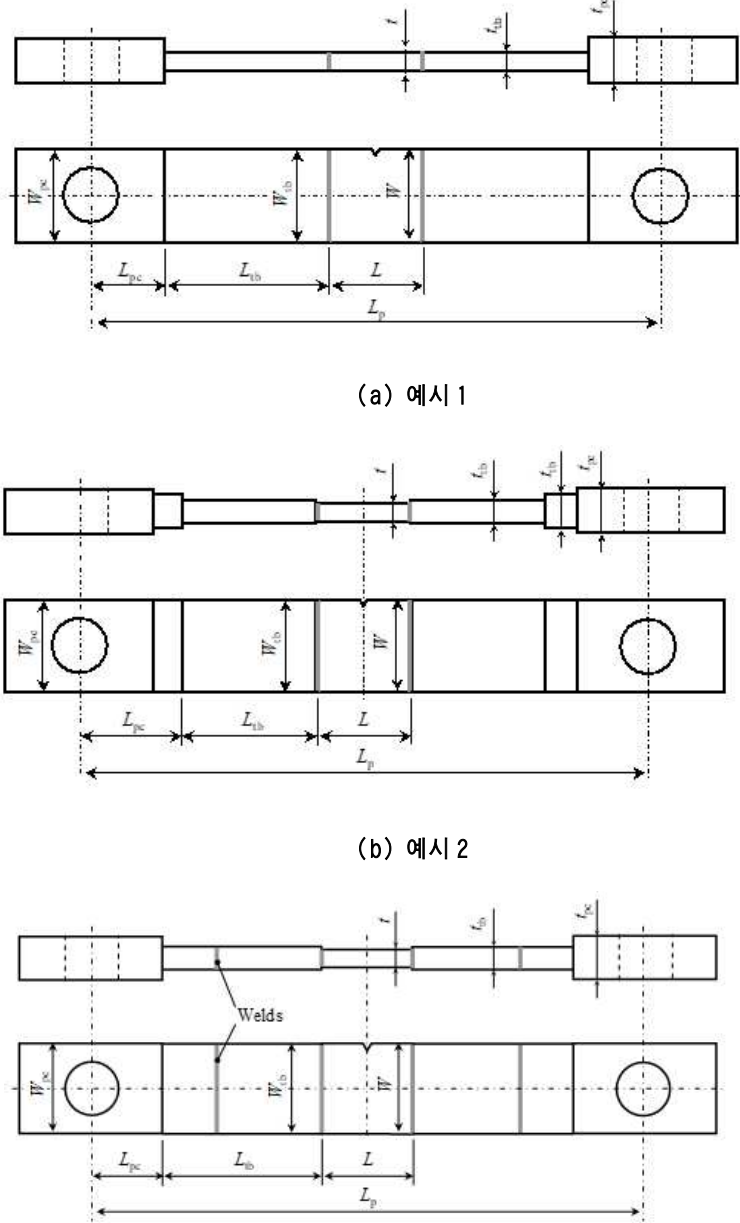
현행	개정안	개정사유
<p style="text-align: center;">제 1 장 재료</p> <p style="text-align: center;">제 1 절 <생략> 제 2 절 시험편 및 시험방법</p> <p>201. ~ 202. <생략> 203. 시험방법 (2017)</p> <p>1. 표준 ESSO 시험방법 【규칙 참조】</p> <p>(1) 적용</p> <p><u>규칙 203.의 시험방법과 관련하여, 두께 100 mm 이하의 선체구조용 압연강관의 취성균열 정지인성값 Kca를 평가하기 위하여 표준 ESSO 시험방법이 사용된다.</u></p>	<p style="text-align: center;">제 1 장 재료</p> <p style="text-align: center;">제 1 절 <현행과 동일> 제 2 절 시험편 및 시험방법</p> <p>201. ~ 202. <현행과 동일> 203. 시험방법 (2017) (2021)</p> <p>1. <u>K_{ca}(취성균열 정지인성) 시험방법 【규칙 참조】</u></p> <p>(1) 적용</p> <p>(가) <u>규칙 203.의 시험방법과 관련하여, 두께 50 mm가 넘고 100 mm 이하의 선체구조용 압연강관의 K_{ca}(취성균열 정지인성)을 평가하기 위한 시험방법이다.</u></p> <p>(나) <u>시험편의 너비 방향으로 온도 구배를 설정하고, 시험편에 균일한 응력을 가하고, 시험편에 충격을 가해 시험편 측면의 가공된 노치에서 취성 균열이 발생하여 균열 정지하는 시험을 온도 구배 형식의 정지시험이라 한다. 응력 확대 계수를 사용하여, 가해진 응력과 정지균열 길이로부터 K_{ca}(취성균열 정지인성)을 계산한다. 이 값은 균열 정지 지점 온도 (정지 온도)에서의 취성균열 정지인성이다. 특정 온도에서 K_{ca}를 얻은 후 필요한 평가를 하기 위해 2항에 명시된 방법을 사용할 수 있다.</u></p> <p>(다) <u>취성균열을 개시하는 방법으로 2차 하중 방법을 사용할 수도 있다(3항의 “이중장력 형식 정지시험” 참조).</u></p>	<p>* IACS UR W31(Rev.2,CR) 반영</p>

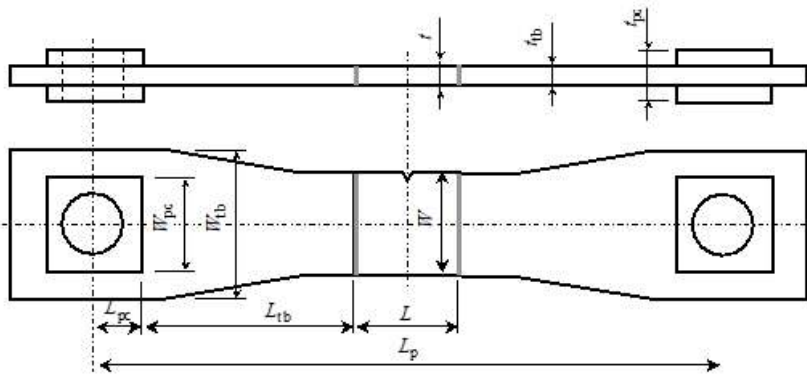
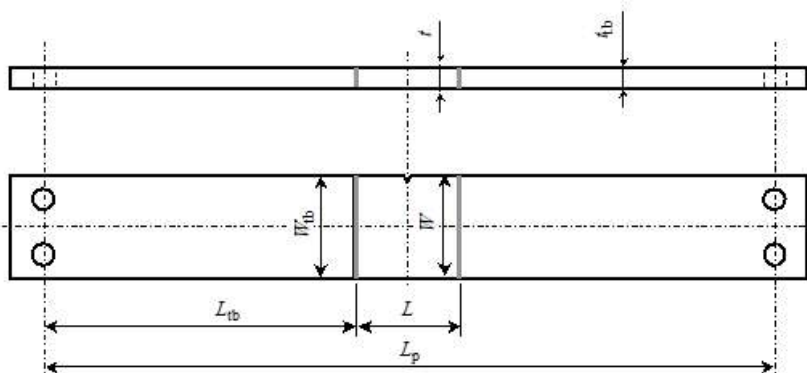
현	행	개	정	안	개	정	사	유																																																																																																																							
(2) 기호 표 2.1.3 ESSO 시험의 표시기호		(2) 기호 표 2.1.3 ESSO 시험의 표시기호					* IACS UR W31(Rev.2,CR) 반영																																																																																																																								
<table border="1"> <thead> <tr> <th>기호</th> <th>단위</th> <th>의미</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>t_s</td> <td>mm</td> <td>시험편의 두께</td> </tr> <tr> <td>W_s</td> <td>mm</td> <td>시험편의 너비</td> </tr> <tr> <td>L_s</td> <td>mm</td> <td>시험편의 길이</td> </tr> <tr> <td>t_r</td> <td>mm</td> <td>tab plate의 두께</td> </tr> <tr> <td>W_r</td> <td>mm</td> <td>tab plate의 너비</td> </tr> <tr> <td>L_r</td> <td>mm</td> <td>tab plate의 길이</td> </tr> <tr> <td>L_P</td> <td>mm</td> <td>핀(pin) 간 거리</td> </tr> <tr> <td>a</td> <td>mm</td> <td>하중 선(line of load)에 수직인 표면에 투영된 균열의 길이</td> </tr> <tr> <td>a_a</td> <td>mm</td> <td>균열 정지 위치에서의 최대 균열 길이</td> </tr> <tr> <td>T</td> <td>℃</td> <td>시험편의 온도</td> </tr> <tr> <td>dT/da</td> <td>℃/mm</td> <td>시험편의 온도 구배</td> </tr> <tr> <td>σ</td> <td>N/mm²</td> <td>시험된 부분에서의 총 응력 (load / $W_s \cdot t_s$)</td> </tr> <tr> <td>K_{ca}</td> <td>N/mm^{3/2}</td> <td>취성균열 정지인성 값</td> </tr> </tbody> </table>		기호	단위	의미	t_s	mm	시험편의 두께	W_s	mm	시험편의 너비	L_s	mm	시험편의 길이	t_r	mm	tab plate의 두께	W_r	mm	tab plate의 너비	L_r	mm	tab plate의 길이	L_P	mm	핀(pin) 간 거리	a	mm	하중 선(line of load)에 수직인 표면에 투영된 균열의 길이	a_a	mm	균열 정지 위치에서의 최대 균열 길이	T	℃	시험편의 온도	dT/da	℃/mm	시험편의 온도 구배	σ	N/mm ²	시험된 부분에서의 총 응력 (load / $W_s \cdot t_s$)	K_{ca}	N/mm ^{3/2}	취성균열 정지인성 값	<table border="1"> <thead> <tr> <th>기호</th> <th>단위</th> <th>의미</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>a</td> <td>mm</td> <td>균열 길이 또는 정지균열 길이</td> </tr> <tr> <td>E</td> <td>N/mm²</td> <td>종방향 탄성계수</td> </tr> <tr> <td>E_I</td> <td>J</td> <td>충격에너지</td> </tr> <tr> <td>E_s</td> <td>J</td> <td>시험편의 변형률 에너지</td> </tr> <tr> <td>E_t</td> <td>J</td> <td>탭판(tab plate) 및 핀척(pin chuck)의 충변형률 에너지</td> </tr> <tr> <td>F</td> <td>MN</td> <td>하중</td> </tr> <tr> <td>K</td> <td>N/mm^{3/2}</td> <td>응력확대계수</td> </tr> <tr> <td>K_{ca}</td> <td>N/mm^{3/2}</td> <td>정지인성 값</td> </tr> <tr> <td>L</td> <td>mm</td> <td>시험편의 길이</td> </tr> <tr> <td>L_p</td> <td>mm</td> <td>핀(pin) 간 거리</td> </tr> <tr> <td>L_{pc}</td> <td>mm</td> <td>핀척(pin chuck)의 길이</td> </tr> <tr> <td>L_{tb}</td> <td>mm</td> <td>탭판(tab plate)의 길이</td> </tr> <tr> <td>T</td> <td>℃</td> <td>온도 또는 정지온도</td> </tr> <tr> <td>t</td> <td>mm</td> <td>시험편의 두께</td> </tr> <tr> <td>t_{tb}</td> <td>mm</td> <td>탭판(tab plate)의 두께</td> </tr> <tr> <td>t_{pc}</td> <td>mm</td> <td>핀척(pin chuck)의 두께</td> </tr> <tr> <td>W</td> <td>mm</td> <td>시험편의 너비</td> </tr> <tr> <td>W_{tb}</td> <td>mm</td> <td>탭판(tab plate)의 너비</td> </tr> <tr> <td>W_{pc}</td> <td>mm</td> <td>핀척(pin chuck)의 너비</td> </tr> <tr> <td>x_a</td> <td>mm</td> <td>너비 방향으로 주(main)균열 선단의 좌표</td> </tr> <tr> <td>x_{br}</td> <td>mm</td> <td>너비 방향으로 가장 긴 분기(branch)균열 선단의 좌표</td> </tr> <tr> <td>y_a</td> <td>mm</td> <td>응력 하중 방향으로 주(main)균열 선단의 좌표</td> </tr> <tr> <td>y_{br}</td> <td>mm</td> <td>응력 하중 방향으로 분기(branch)균열 선단의 좌표</td> </tr> <tr> <td>σ</td> <td>N/mm²</td> <td>응력</td> </tr> <tr> <td>σ_{M-4}</td> <td>N/mm²</td> <td>상온에서의 항복응력</td> </tr> </tbody> </table>			기호	단위	의미	a	mm	균열 길이 또는 정지균열 길이	E	N/mm ²	종방향 탄성계수	E_I	J	충격에너지	E_s	J	시험편의 변형률 에너지	E_t	J	탭판(tab plate) 및 핀척(pin chuck)의 충변형률 에너지	F	MN	하중	K	N/mm ^{3/2}	응력확대계수	K_{ca}	N/mm ^{3/2}	정지인성 값	L	mm	시험편의 길이	L_p	mm	핀(pin) 간 거리	L_{pc}	mm	핀척(pin chuck)의 길이	L_{tb}	mm	탭판(tab plate)의 길이	T	℃	온도 또는 정지온도	t	mm	시험편의 두께	t_{tb}	mm	탭판(tab plate)의 두께	t_{pc}	mm	핀척(pin chuck)의 두께	W	mm	시험편의 너비	W_{tb}	mm	탭판(tab plate)의 너비	W_{pc}	mm	핀척(pin chuck)의 너비	x_a	mm	너비 방향으로 주(main)균열 선단의 좌표	x_{br}	mm	너비 방향으로 가장 긴 분기(branch)균열 선단의 좌표	y_a	mm	응력 하중 방향으로 주(main)균열 선단의 좌표	y_{br}	mm	응력 하중 방향으로 분기(branch)균열 선단의 좌표	σ	N/mm ²	응력	σ_{M-4}	N/mm ²	상온에서의 항복응력			
기호	단위	의미																																																																																																																													
t_s	mm	시험편의 두께																																																																																																																													
W_s	mm	시험편의 너비																																																																																																																													
L_s	mm	시험편의 길이																																																																																																																													
t_r	mm	tab plate의 두께																																																																																																																													
W_r	mm	tab plate의 너비																																																																																																																													
L_r	mm	tab plate의 길이																																																																																																																													
L_P	mm	핀(pin) 간 거리																																																																																																																													
a	mm	하중 선(line of load)에 수직인 표면에 투영된 균열의 길이																																																																																																																													
a_a	mm	균열 정지 위치에서의 최대 균열 길이																																																																																																																													
T	℃	시험편의 온도																																																																																																																													
dT/da	℃/mm	시험편의 온도 구배																																																																																																																													
σ	N/mm ²	시험된 부분에서의 총 응력 (load / $W_s \cdot t_s$)																																																																																																																													
K_{ca}	N/mm ^{3/2}	취성균열 정지인성 값																																																																																																																													
기호	단위	의미																																																																																																																													
a	mm	균열 길이 또는 정지균열 길이																																																																																																																													
E	N/mm ²	종방향 탄성계수																																																																																																																													
E_I	J	충격에너지																																																																																																																													
E_s	J	시험편의 변형률 에너지																																																																																																																													
E_t	J	탭판(tab plate) 및 핀척(pin chuck)의 충변형률 에너지																																																																																																																													
F	MN	하중																																																																																																																													
K	N/mm ^{3/2}	응력확대계수																																																																																																																													
K_{ca}	N/mm ^{3/2}	정지인성 값																																																																																																																													
L	mm	시험편의 길이																																																																																																																													
L_p	mm	핀(pin) 간 거리																																																																																																																													
L_{pc}	mm	핀척(pin chuck)의 길이																																																																																																																													
L_{tb}	mm	탭판(tab plate)의 길이																																																																																																																													
T	℃	온도 또는 정지온도																																																																																																																													
t	mm	시험편의 두께																																																																																																																													
t_{tb}	mm	탭판(tab plate)의 두께																																																																																																																													
t_{pc}	mm	핀척(pin chuck)의 두께																																																																																																																													
W	mm	시험편의 너비																																																																																																																													
W_{tb}	mm	탭판(tab plate)의 너비																																																																																																																													
W_{pc}	mm	핀척(pin chuck)의 너비																																																																																																																													
x_a	mm	너비 방향으로 주(main)균열 선단의 좌표																																																																																																																													
x_{br}	mm	너비 방향으로 가장 긴 분기(branch)균열 선단의 좌표																																																																																																																													
y_a	mm	응력 하중 방향으로 주(main)균열 선단의 좌표																																																																																																																													
y_{br}	mm	응력 하중 방향으로 분기(branch)균열 선단의 좌표																																																																																																																													
σ	N/mm ²	응력																																																																																																																													
σ_{M-4}	N/mm ²	상온에서의 항복응력																																																																																																																													
<p>그림 2.1.2 시험편 tab 및 하중 지그의 개념도</p>																																																																																																																															
		<p>선급 및 강선규칙 적용지침 2020</p>																																																																																																																													

현행	개정안	개정사유
<p>(3) 목적</p> <p>이 시험의 목적은 온도구배를 가지는 취성균열 정지인성의 평가를 위한 표준시험의 수행을 촉진하고 대응하는 취성균열 정지인성값(K_{Ic})을 얻는 것이다.</p>	<p>(3) 시험장비</p> <p>다음의 규정은 취성균열 정지시험을 수행하는데 필요한 시험 장비에 대한 사항이다. 시험기는 통합 시험편에 인장력을 가하기 위해 사용되며, 충격장치는 시험편에 취성 균열을 발생시키기 위해 사용된다.</p> <p>(가) 시험기</p> <p>(a) 하중 방법</p> <p>통합 시험편의 인장 하중은 유압식으로 가해진다. 시험기를 사용하여 통합 시험편에 가해지는 하중 방법은 핀(pin) 형식이어야 한다. 판 너비 방향으로의 하중 분포는 통합 시험편의 중립축과 양쪽 하중 핀들의 중심을 나란히 함으로써 균일하게 만들어야 한다.</p> <p>(b) 하중 방향</p> <p>하중 방향은 수직 또는 수평이어야 한다. 수평 방향인 경우에는 시험편 표면이 지면에 수직으로 놓여야 한다.</p> <p>(c) 하중 핀 간 거리</p> <p>하중 핀 간 거리는 대략 3.4W 이상이어야 한다.(W는 시험편의 너비) 하중 핀 간 거리는 때때로 균열 전파와 관련하여 하중 강하에 영향을 주기 때문에, 시험 결과의 유효성은 (7)호(가)에 기술된 판정 방법에 따른다.</p> <p>(나) 충격장치</p> <p>(a) 충격 방법</p> <p>통합 시험편에 충격하중을 가하는 방법은 하중 낙하(drop weight)형식 또는 에어건(air gun)형식이어야 한다. 썰기는 충격으로 인해 발생하는 상당한 소성 변형을 예방하기 위해 충분히 단단해야 한다. 썰기 두께는 시험편의 두께보다 크거나 같아야 하고, 썰기 각도는 시험편에 형성된 노치의 각도보다 커야 하고 시험편의 노치를 열 수 있는 형상이어야 한다.</p>	<p>* IACS UR W31(Rev.2,CR) 반영</p>

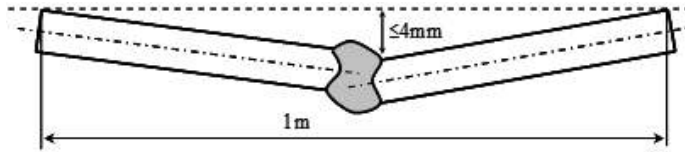
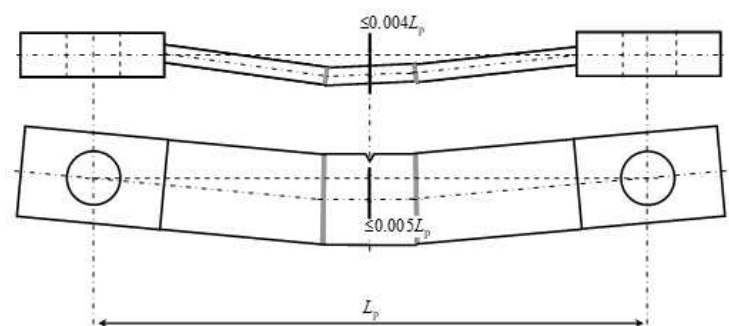
현행	개정안	개정사유												
<p>(4) 표준시험편 (가) 표준시험편의 형상 및 치수는 그림 2.1.3에 따른다. (나) 시험편의 두께 및 너비는 표 2.1.4에 따른다.</p>  <p>그림 2.1.3 시험편의 형상 및 치수</p> <p>표 2.1.4 시험편의 두께 및 너비</p> <table border="1" data-bbox="168 877 981 1053"> <tr> <td>시험편의 두께, t_s</td> <td>100 mm 이하</td> </tr> <tr> <td>시험편의 너비 W_s</td> <td>500 mm</td> </tr> <tr> <td colspan="2">비고 : 시험편의 너비를 500 mm로 할 수 없는 경우에는 600 mm로 할 수 있다</td> </tr> </table>	시험편의 두께, t_s	100 mm 이하	시험편의 너비 W_s	500 mm	비고 : 시험편의 너비를 500 mm로 할 수 없는 경우에는 600 mm로 할 수 있다		<p>(4) 시험편 (가) 시험편 형상 표준시험편의 형상은 그림 2.1.2에 따른다. 표 2.1.4는 시험편의 두께, 너비 및 너비 대 두께 비율에 대한 범위를 나타낸다. 시험편 길이는 시험편의 너비와 같거나 길어야 한다.</p>  <p>그림 2.1.3 시험편의 형상</p> <p>표 2.1.4 시험편의 치수</p> <table border="1" data-bbox="1034 941 1787 1109"> <tr> <td>시험편의 두께, t</td> <td>$50 \text{ mm} \leq t \leq 100 \text{ mm}$</td> </tr> <tr> <td>시험편의 너비, W</td> <td>$350 \text{ mm} \leq W \leq 1000 \text{ mm}$ (표준 너비 : $W = 500 \text{ mm}$)</td> </tr> <tr> <td>시험편의 너비/두께, W/t</td> <td>$5 \leq W/t$</td> </tr> </table>	시험편의 두께, t	$50 \text{ mm} \leq t \leq 100 \text{ mm}$	시험편의 너비, W	$350 \text{ mm} \leq W \leq 1000 \text{ mm}$ (표준 너비 : $W = 500 \text{ mm}$)	시험편의 너비/두께, W/t	$5 \leq W/t$	<p>* IACS UR W31(Rev.2,CR) 반영</p>
시험편의 두께, t_s	100 mm 이하													
시험편의 너비 W_s	500 mm													
비고 : 시험편의 너비를 500 mm로 할 수 없는 경우에는 600 mm로 할 수 있다														
시험편의 두께, t	$50 \text{ mm} \leq t \leq 100 \text{ mm}$													
시험편의 너비, W	$350 \text{ mm} \leq W \leq 1000 \text{ mm}$ (표준 너비 : $W = 500 \text{ mm}$)													
시험편의 너비/두께, W/t	$5 \leq W/t$													

현행	개정안	개정사유
<p>(다) 시험편은 동일한 강판에서 채취하여야 한다.</p> <p>(라) 시험편은 하중의 축방향이 강판의 압연방향과 평행하게 되도록 채취하여야 한다.</p> <p>(마) 시험편의 두께는 선박 구조에 사용되는 강판의 두께와 동일하여야 한다.</p> <p>(5) 시험장바</p> <p>(가) 사용되는 시험장비는 인장시험을 할 수 있는 pin load type 유압 시험장비로 구성되어야 한다.</p> <p>(나) 핀 간 거리는 2,000 mm 이상이어야 한다. 핀 간 거리는 핀 자름의 중심간 거리를 말한다.</p> <p>(디) 취성균열을 발생시키기 위하여 요구되는 충격에너지에 대하여는 Drop weight type 또는 air gun type 충격장치가 사용될 수 있다.</p> <p>(리) 쐐기(wedge)는 시험편의 상부 노치보다 더 큰 각도를 가져야 하며, 개구력(opening force)은 노치에 가해져야 한다.</p> <p>(6) 시험준바</p> <p>(가) 시험편은 pin load jig에 직접 고정되거나 또는 Tab 판에 용접으로 고정되어야 한다. 시험편 및 Tab 판의 전 길이는 시험편 너비(W_s)의 3배 이상이어야 한다. Tab 판의 두께 및 너비는 표 2.1.5에 따른다.</p> <p>(나) 시험편의 노치 연장선상에 50 mm 간격으로 열전대가 부착되어야 한다.</p>	<p>(나) 탭판(tab plate) 및 핀척(pin chuck)의 형상</p> <p>탭판(tab plate) 및 핀척(pin chuck)의 치수에 대한 정의는 그림 2.1.4에 나타나 있다. 형상의 예시는 그림 2.1.5를 참조한다.</p> <div style="text-align: center;"> <p>(a) 단일핀 형식</p> <p>(b) 이중핀 형식</p> </div> <p>그림 2.1.4 탭판(tab plate)와 핀척(pin chuck)의 치수 정의</p>	<p>* IACS UR W31(Rev.2,CR) 반영</p>

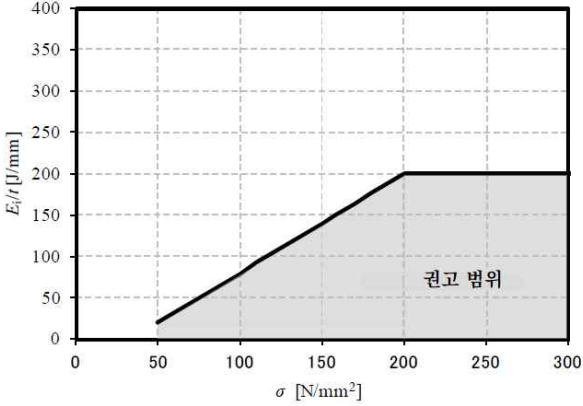
현행	개정안	개정사유						
<p>(다) 취성균열이 예정된 경로로부터 벗어나는 것이 예상되는 경우, 시험편 너비의 중앙부에 노치 연장선상으로부터 하중선 방향으로 100mm 떨어진 두 지점에 열전대를 부착하여야 한다.</p> <p>표 2.1.5 Tab 판의 허용 치수</p> <table border="1" data-bbox="163 363 981 643"> <thead> <tr> <th>Tab 판의 치수</th> <th>두께(t_r)</th> <th>너비(W_r)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>$0.8t_s^{(1)(2)} \leq t_r \leq 1.5 t_s$</td> <td>$W_s \leq W_r \leq 2W_s$</td> </tr> </tbody> </table> <p>비고 (1) t_s : 시험편의 두께 (2) Tab 판의 두께가 시험편의 두께보다 작은 경우에는 응력파(stress wave)의 반사는 평가에 있어서 안전측에 존재하므로, 시험의 수행에 있어서 실제 환경을 고려하여 두께의 하한을 $0.8t_s$로 하였다.</p> <p>(라) 동적 계측이 필요한 경우, 정해진 위치에 strain gauges 및 crack gauges를 부착하여야 한다.</p> <p>(마) 시험편은 Tab 판에 용접 후 pin load jig와 함께 시험기에 장착하여야 한다.</p> <p>(바) 충격장치가 장착되어야 한다. 충격장치의 구조는 충격에너지가 정확하게 전달될 수 있는 것이어야 한다. 충격장치에 의한 급험하중의 효과를 최소화하기 위해 적절한 지그가 배치되어야 한다.</p> <p>(7) 시험방법 (가) 잔류응력의 효과를 제거하거나 또는 Tab 용접에 의한 각변형을 제거하기 위해 냉각 전에 시험하중보다 작은 예비하중을 가할 수 있다. (나) 냉각 및 가열은 열전대가 부착된 쪽의 반대쪽 면 또는 양쪽 면에서 시행될 수 있다. (다) 온도구배는 시험편 너비의 중앙부 $0.3W_s \sim 0.7W_s$ 범위에서 $0.25^\circ\text{C}/\text{mm} \sim 0.35^\circ\text{C}/\text{mm}$ 범위로 제어되어야 한다. (리) 규정된 온도구배에 도달한 후 온도는 10분 이상 유지되어야 하며, 그 이후 규정된 시험하중을 가한다.</p>	Tab 판의 치수	두께(t_r)	너비(W_r)		$0.8t_s^{(1)(2)} \leq t_r \leq 1.5 t_s$	$W_s \leq W_r \leq 2W_s$	 <p>(a) 예시 1</p> <p>(b) 예시 2</p> <p>(c) 예시 3</p>	<p>* IACS UR W31(Rev.2,CR) 반영</p>
Tab 판의 치수	두께(t_r)	너비(W_r)						
	$0.8t_s^{(1)(2)} \leq t_r \leq 1.5 t_s$	$W_s \leq W_r \leq 2W_s$						

현행	개정안	개정사유
<p>(마) 시험하중을 30초 이상 유지한 후 충격으로 취성균열을 발생시킨다. 충격에너지는 판두께 1mm당 20~60J을 표준으로 한다. 모재의 취성균열 발생 특성이 높고, 또한 취성균열을 발생시키기가 어려운 경우에는 충격에너지를 판두께 1mm당 120J을 상한으로 증가시킬 수 있다.</p> <p>(바) 균열의 발생, 전파 및 정지가 확인된 경우, 부하를 정지한다. 정상온도로 돌아온 후, 필요하다면, 리카먼트(ligament)를 가스 절단한 후 시험기를 사용하여 시험편을 강제적으로 파단시킨다. 또는 시험기로 연성균열을 적절히 길어만큼 진전시킨 후 리카먼트를 가스 절단한다.</p> <p>(사) 강제 파단 후 파면 및 전파경로를 사진 촬영하고, 균열 길이를 측정한다.</p> <p>(8) 시험 결과</p> <p>(가) 노치를 포함한 시험편의 상부로부터 정지된 균열선단의 판두께 방향의 최대 길이까지의 거리를 측정한다. 균열면이 시험편의 하중선에 수직인 면으로부터 벗어난 경우, 하중선에 수직인 면에 투영된 길이를 측정한다. 이 경우, 취성균열 정지의 흔적이 파면상에서 명백히 보이는 경우에는 최초 균열정지 위치를 정지균열위치로 한다.</p> <p>(나) 열전대 측정결과로부터 온도분포곡선을 플롯트 하고 정지균열길이에 대응하는 정지균열온도를 측정한다.</p> <p>(다) 다음 식을 사용하여 각 시험의 취성균열 정지인성 값(Kca)을 결정한다.</p> $K_{ca} = \sigma \sqrt{\pi a} \sqrt{\left(\frac{2W_s}{\pi a}\right) \tan(\pi a/2W_s)}$	<p style="text-align: center;">개 정 안</p>  <p style="text-align: center;">(d) 예시 4</p>  <p style="text-align: center;">(e) 예시 5</p> <p style="text-align: center;">그림 2.1.5 탭판(tab plate) 및 핀척(pin chuck)의 형상 예시</p>	<p>* IACS UR W31(Rev.2,CR) 반영</p>

현행	개정안	개정사유								
<p>(9) 보고서</p> <p>(가) 다음의 각 항목을 기록한다.</p> <p>(a) 시험기 사양 : 시험기 용량, 핀 간 거리(L_p)</p> <p>(b) 하중을 가하는 자크의 치수 : Tab 판의 두께(t_t), Tab 판의 너비(W_t), Tab 판을 포함한 시험편 길이($L_s + 2L_r$)</p> <p>(c) 시험편 치수 : 판두께(t_s), 시험편 너비(W_s) 및 길이(L_s)</p> <p>(d) 시험조건 : 예비하중 응력, 시험응력, 온도분포(그림 또는 표), 충격에너지</p> <p>(e) 시험결과 : 균열 정지 길이(a_s), 정지 위치에서의 온도구배, 취성균열 정지안성(K_{cs})</p> <p>(f) 동적충격결과(측정한 경우) : 균열성장속도, 변형을 변화</p> <p>(g) 시험편 사진 : 파면, 파단경로</p> <p>(나) 다음의 조건이 만족되지 않으면 시험결과는 참고값으로 취급한다.</p> <p>(a) 취성균열 정지위치는 그림 2.1.4의 사선부의 범위에 있어야 한다. 이 경우, 취성균열 정지 위치가 시험편의 중앙으로부터 시험편의 길이방향으로 50mm 이상 떨어진 경우, ± 100mm 위치에서의 열전대의 온도는 중앙부 열전대온도의 $\pm 3^\circ\text{C}$ 이내이어야 한다.</p> <div data-bbox="331 938 817 1340" style="text-align: center;"> </div> <p>그림 2.1.4 균열 정지 위치에 대한 필요 조건</p>	<p>(a) 탭판(tab plate)</p> <p>탭판(tab plate) 치수의 허용오차는 표 2.1.5에 따른다. 시험편의 양 끝단에 설치되는 탭판(tab plate)들의 길이가 다를 때에는 짧은 탭판(tab plate) 길이를 L_{tb}로 적용한다.</p> <p>표 2.1.5 탭판(tab plate) 치수의 허용오차</p> <table border="1" data-bbox="1064 411 1832 630"> <tr> <td>탭판의 두께, t_{tb}</td> <td>$0.8t \leq t_{tb} \leq 1.5t$</td> </tr> <tr> <td>탭판의 너비, W_{tb}</td> <td>$W \leq W_{tb} \leq 2.0W$</td> </tr> <tr> <td>시험편 및 탭판의 전체 길이, $L+2L_{tb}$ (시험편 및 단일탭판의 전체 길이, $L+L_{tb}$)</td> <td>$3.0W \leq L+2L_{tb}$ $(2.0W \leq L+L_{tb})$</td> </tr> <tr> <td>탭판의 길이(L_{tb})/탭판의 너비(W_{tb})</td> <td>$1.0 \leq L_{tb}/W_{tb}$</td> </tr> </table> <p>(b) 핀척(pin chuck)</p> <p>핀척(pin chuck)의 너비(W_{pc})는 원칙적으로 탭판(tab plate)의 너비(W_{tb}) 이상이어야 한다. 핀척(pin chuck)은 충분한 하중 지지강도를 갖도록 설계되어야 한다. 핀척(pin chuck)이 통합 시험편의 양쪽 끝에 비대칭으로 설치된 경우에는 짧은 핀척(pin chuck)의 길이가 핀척(pin chuck)의 길이인 L_{pc}로 사용된다. 핀 간 거리(L_p)는 아래 식으로 구한다. 그림 2.1.5의 (e) 예시 5인 경우에는 $L_{pc}=0$으로 하고 L_p를 구한다.</p> $L_p = L + 2L_{tb} + 2L_{pc}$	탭판의 두께, t_{tb}	$0.8t \leq t_{tb} \leq 1.5t$	탭판의 너비, W_{tb}	$W \leq W_{tb} \leq 2.0W$	시험편 및 탭판의 전체 길이, $L+2L_{tb}$ (시험편 및 단일탭판의 전체 길이, $L+L_{tb}$)	$3.0W \leq L+2L_{tb}$ $(2.0W \leq L+L_{tb})$	탭판의 길이(L_{tb})/탭판의 너비(W_{tb})	$1.0 \leq L_{tb}/W_{tb}$	<p>* IACS UR W31(Rev.2,CR) 반영</p>
탭판의 두께, t_{tb}	$0.8t \leq t_{tb} \leq 1.5t$									
탭판의 너비, W_{tb}	$W \leq W_{tb} \leq 2.0W$									
시험편 및 탭판의 전체 길이, $L+2L_{tb}$ (시험편 및 단일탭판의 전체 길이, $L+L_{tb}$)	$3.0W \leq L+2L_{tb}$ $(2.0W \leq L+L_{tb})$									
탭판의 길이(L_{tb})/탭판의 너비(W_{tb})	$1.0 \leq L_{tb}/W_{tb}$									

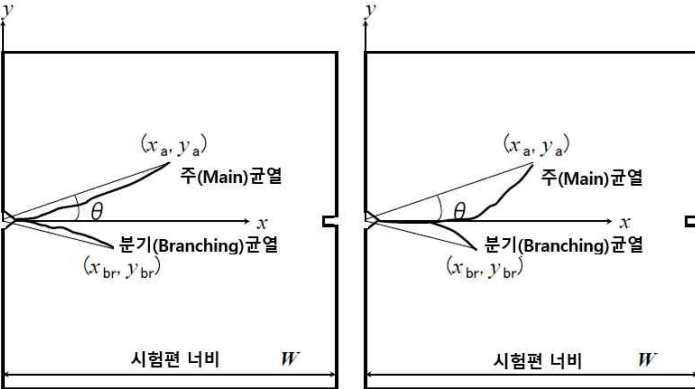
현행	개정안	개정사유
<p>(b) 취성균열은 전파되는 동안 명백한 균열분기가 일어나서는 안 된다.</p> <p>(다) 3점 이상에서 측정된 유효한 시험결과로부터 Arrhenius plot 상에서 선형 근사식을 구하고 또한 요구되는 온도에서의 K_{cs} 값을 계산한다. 이 경우, 데이터는 평가된 온도 주위의 고온 및 저온 양쪽에 존재해야 한다.</p> <p>(10) 표사</p> <p>— 시험재가 표준 ESO TEST를 합격한 경우에는 재료기호 끝에 “BCA(Brittle Crack Arrest)”을 부기한다. (예 : EH40TM-BCA, EH47 H-BCA)</p>	<p>(다) 시험편과 탭판(tab plate)의 용접</p> <p>(a) 시험편, 탭판(tab plate) 및 핀척(pin chuck)은 용접으로 연결되어야 한다. 용접부는 충분한 하중 지지강도를 가져야 한다.</p> <p>(b) 그림 2.1.6의 (a)에서와 같이 시험편과 탭판(tab plate) 용접의 평탄도(각 변형, 단차)는 1m당 4mm이하이어야 한다. 선행 하중이 가해지는 경우에는 선행 하중 이후에 이 평탄도가 만족되어야 한다.</p> <p>(c) 그림 2.1.6의 (b)에서와 같이 하중 축방향의 면내 정확도는 핀 간 거리의 0.5%이하이어야 하며, 면외 정확도는 핀 간 거리의 0.4%이하이어야 한다.</p> <div style="text-align: center;">  <p>(a) 시험편과 탭판(tab plate)의 용접 평탄도</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>(b) 하중 축방향으로의 면내 및 면외 정확도</p> </div> <p>그림 2.1.6 시험편과 탭판(tab plate) 용접부의 치수 정확도</p>	<p>* IACS UR W31(Rev.2,CR) 반영</p>

현행	개정안	개정사유
<p>〈신설〉</p>	<p>(5) 시험방법</p> <p>(가) 온도 제어방법</p> <p>(a) 온도 측정 및 제어를 위해 9개 이상의 열전대를 시험편에 납땜하여 시험편 너비에 걸쳐 미리 결정된 온도구배를 설정해야 한다.</p> <p>(b) 온도구배는 다음의 (i)~(iii) 조건에 따라 설정해야 한다.</p> <p>(i) 온도구배는 시험편 너비의 $0.3 W_s \sim 0.7 W_s$ 범위에서 $0.25 \sim 0.35 \text{ }^\circ\text{C/mm}$ 범위로 제어되어야 한다. 시험편 두께의 중심 위치에서 온도를 측정 할 때에는 10분 이상 $\pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ 이내로 유지해야하며, 시험편의 전면 및 후면 위치에서 온도를 측정 할 때에는 중심까지 온도 전달이 걸리는 시간을 고려하여 $(10 \pm 0.1t [\text{mm}])$분 이상 $\pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ 이내로 유지해야 한다. $0.3 W_s \sim 0.7 W_s$ 범위에서의 온도 구배가 $0.25 \text{ }^\circ\text{C/mm}$ 미만인 경우에는 균열 정지가 어려워질 수 있으며, 온도 구배가 $0.35 \text{ }^\circ\text{C/mm}$보다 큰 경우에는 도출한 정지인성값이 너무 보수적일 수 있다.</p> <p>(ii) 시험편 너비 중심 위치(즉, $0.5W$) 및 시험편 길이 방향에서 $\pm 100 \text{ mm}$의 범위에서, 길이 방향에서 중심 위치에서의 온도와의 편차는 $\pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$ 내에서 제어되어야 한다. 단, 길이 방향 중심 위치에서 온도 측정을 하지 않는 경우에는 가장 가까운 위치의 평균 온도를 길이 방향 중심 위치의 온도로 사용해야 한다.</p> <p>(iii) 너비 방향의 동일한 위치에서 전면 및 후면 표면의 온도 편차는 $\pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$ 내에서 제어해야 한다.</p> <p>(나) 균열 개시 방법</p> <p>(a) 균열을 개시하기 위해서는 시험편에 충격 에너지를 가해야 한다. 하지만 에너지가 과도하면 시험 결과에 영향을 줄 수 있다. 이 경우, 결과는 (7)호 (나)에 명시된 판정기준에 따라 유효하지 않은 데이터로 취급되어야 한다.</p> <p>(b) 유효한 데이터를 얻기 위한 방법으로 아래 식과 그림 2.1.7을 사용하는 것이 바람직하다.</p>	<p>* IACS UR W31(Rev.2,CR) 반영</p>

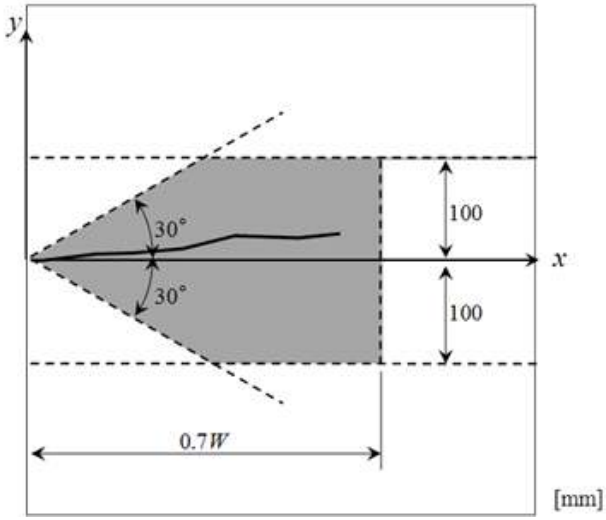
현행	개정안	개정사유
<p>〈신설〉</p>	$\frac{E_i}{t} \leq \min(1.2\sigma - 40, 200)$ <p>단위 : E_i[J], t[mm], σ[N/mm²]. 정의 : min[두 값 중 작은 값]</p>  <p style="text-align: center;">그림 2.1.7 충격에너지의 권고 범위</p> <p>(6) 시험 절차</p> <p>(가) 예비 시험 절차</p> <p>(a) 시험기에 통합시험편을 설치한다.</p> <p>(b) 시험편에 냉각장치를 장착한다. 시험편에 가열장치를 장착할 수도 있다.</p> <p>(c) (3)호 (나)에 명시된 충격장치를 시험기에 설치한다. 필요하다면 적절한 반력 수신기를 설치한다.</p> <p>(d) 상기 (a)~(c)의 절차는 순서를 반드시 지킬 필요가 없으며, 시험 전에 완료해도 된다.</p> <p>(e) 열전대의 모든 측정값이 상온을 나타내는지 확인한 후에 냉각을 시작한다. 온도 분포 및 유지 시간은 (5)호 (가)에 따른다.</p> <p>(f) 시험편에 미리 결정된 에너지를 가할 수 있도록 (3)호 (나)에 명시된 충격장치를 설치한다.</p>	<p>* IACS UR W31(Rev.2,CR) 반영</p>

현행	개정안	개정사유
<p>〈신설〉</p>	<p>(g) 시험편이 미리 결정된 값에 도달할 때까지 힘을 가한다. 이 힘은 힘이 증가하는 동안 자동적으로 균열이 개시되는 것을 방지하기 위해 온도 제어 후에 가한다. 그 대신에, 하중을 가한 후에 온도 제어를 실시할 수 있다. 하중과 가해지는 응력은 각각 아래의 조건 (i)와 (ii)를 만족해야 한다.</p> <p>(i) 하중 속도 하중 속도에 대한 상제는 없지만, 너무 느린 하중 속도는 온도 제어 기간을 연장하여 온도 분포가 원하는 조건에서 벗어날 수 있고 너무 빠른 하중 속도는 하중의 오버 슈팅을 유발할 수 있다는 점을 고려하여 결정해야 한다.</p> <p>(ii) 응력/항복응력 비 응력은 아래 식으로 특정되는 범위 내에 있어야 한다.</p> $\sigma \leq \frac{2}{3} \sigma_{Y0}$ <p>σ_{Y0}의 1/6 이상인 값이 바람직하다. 가해진 응력이 상기 식에 의해 특정된 값보다 큰 경우, 시험에서 보수적이지 않은 결과가 도출될 수 있다.</p> <p>(h) 균열 개시를 위해서, 충격을 가하기 직전에 노치를 더 냉각할 수 있으며, 냉각이 0.3W-0.7W 범위의 온도를 방해하지 않는 조건이어야 한다. 이 경우 시험 온도는 노치를 추가로 냉각하기 직전에 온도 기록기에서 얻은 온도이어야 한다.</p> <p>(i) 힘 기록기로 측정된 힘 값을 기록해야 한다.</p> <p>(나) 하중 절차</p> <p>(a) 30초 이상 미리 결정된 힘을 유지한 후, 충격 장치를 사용하여 췌기에 충격을 가한다. 만약 균열이 자동적으로 개시되고 균열이 개시될 때의 정확한 힘 값을 얻을 수 없다면, 시험은 유효하지 않다.</p> <p>(b) 충격 후에 힘 기록기로 측정된 힘 값을 기록해야 한다.</p> <p>(c) 충격 후의 힘이 시험에 가해진 힘보다 작을 때, 균열이 개시된 것으로 간주된다.</p> <p>(d) 충격 횟수를 증가시키면 시험편의 노치 형상을 변형시킬 수 있다. 충격 횟수가 취성균열 정지인성에 영향을 미치지 않기 때문에 충격 횟수에 대한 제한은 없다. 그러나 온도 구배는 종종 충격에 의해 왜곡되기 때문에 췌기에 반복적인 충격을 가할 때는 온도 제어부터 시작하여 시험을 다시 실시해야 한다.</p>	<p>* IACS UR W31(Rev.2,CR) 반영</p>

현행	개정안	개정사유
<p>〈신설〉</p>	<p>(e) 균열 발생, 전파 및 정지가 관찰되면, 힘은 제거되어야 한다.</p> <p>(다) 시험 후 절차</p> <p>(a) 충격장치를 제거한다.</p> <p>(b) 냉각장치, 열전대 및 변형률 게이지를 제거한다.</p> <p>(c) 시험편의 온도를 상온으로 되돌린다. 이를 위해, 시험편을 가스 버너 등을 사용해 가열할 수 있다. 만약 파단면의 가열을 방지할 필요가 있는 경우라면 이 방법을 피해야 한다.</p> <p>(d) 균열이 없는 리가먼트(ligament)를 가스 절단한 후, 필요하다면 연성파괴를 발생시키기 위해 시험기를 사용할 수 있다.또는 시험기로 연성균열을 적절한 길이만큼 진전시킨 후 리가먼트(ligament)를 가스 절단한다.</p> <p>(라) 파단면의 관찰</p> <p>(a) 파단면 및 전파 경로를 사진 촬영한다.</p> <p>(b) 판 두께 방향으로 정지균열 선단의 가장 긴 길이를 측정하고, 그 결과를 정지균열 길이로 기록한다. 정지균열 길이는 노치 길이를 포함해야 한다. 균열이 하중 방향과 수직인 방향에서 벗어나는 경우, 하중선(loading line)에 수직인 면으로 투영된 길이를 정지균열 길이로 정의한다. 그러나 다음과 같은 경우에는 각 사례별로 설명된 방법에 따라 결과를 판단한다.</p> <p>(i) 균열 재개시</p> <p>정지균열에서 취성균열이 재개시된 경우, 기존의 정지 위치가 정지균열 위치로 결정된다. 여기서, 재개시란 균열 및 재개시된 균열이 신장(stretched) 영역에 의해 완전히 분리되고 신장(stretched) 영역으로부터 취성균열 개시가 명확하게 관찰될 수 있는 경우로 정의된다. 균열이 두께 방향으로 부분적으로 연속 전파되는 경우, 가장 긴 취성균열의 위치가 정지 위치로 결정된다.</p> <p>(ii) 균열 분기(branching) 현상</p> <p>균열이 하중 방향에 수직인 방향에서 벗어나는 경우, 하중선(loading line)에 수직인 면으로 투영된 길이는 정지균열 길이로 정의한다. 유사하게, 분기균열의 경우, 하중선(loading line)에 수직인 면으로 투영된 가장 긴 분기균열의 길이를 분기균열 길이로 정의한다.</p>	<p>* IACS UR W31(Rev.2,CR) 반영</p>

현행	개정안	개정사유
<p>〈신설〉</p>	<p>보다 구체적으로, <u>그림 2.1.8</u>에 나타난 정지균열 선단 위치의 좌표(x_a, y_a)와 분기균열 선단 위치의 좌표(x_{br}, y_{br})에서 x축으로부터의 각도 θ를 구하고 x_a는 정지균열 길이 a가 된다. 여기서, x는 시험편 너비 방향의 좌표이고, 충격면의 측면이 $x = 0, y = [$시험편의 길이 방향 좌표]로 설정되고 노치 위치는 $y = 0$인 것으로 설정된다.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>(a) 노치로부터 분기균열 발생된 경우 (b) 취성균열 전파 중 분기균열 발생된 경우</p> <p style="text-align: center;"><u>그림 2.1.8 주균열 및 분기균열 길이 측정 방법</u></p> <p>(c) 열전대 측정 결과로부터 온도 분포 곡선(온도와 시험편 상단으로부터의 거리 관계를 나타내는 선도)을 작성하고 정지균열 길이에 따른 정지온도 T를 구한다.</p>	<p>* IACS UR W31(Rev.2,CR) 반영</p>

현행	개정안	개정사유
<p>〈신설〉</p>	<p>(7) 정지인성값의 결정 (가) 정지균열의 판정 정지균열이 그림 2.1.9에 따라 아래 (a)~(d)의 모든 조건을 만족하면 (6)호 (라)에 의해 결정된 정지균열의 길이가 유효하다. 조건 중 하나라도 만족되지 않으면 (7)호 (다)에서 계산된 정지인성값이 유효하지 않다.</p> <div data-bbox="1176 518 1713 973" style="text-align: center;"> <p>The diagram shows a square with a 60-degree angle at the top. A shaded rectangular area is centered within the square. The width of the shaded area is divided into two 100mm segments. The height of the shaded area is 0.3Ws, and the total height of the square is 0.7Ws.</p> </div> <p>그림 2.1.9 정지균열 위치의 필요 조건</p>	

현행	개정안	개정사유
<p>〈신설〉</p>	<p>(a) 균열전파 경로 조건</p> <p>균열 발생에서 정지까지의 모든 균열 경로는 그림 2.1.10에 표시된 범위 내에 있어야 한다. 하지만 주(main)균열 선단이 이 범위 내에 있지만 주(main)균열의 일부가 이 범위를 벗어나는 경우, 만약 y방향에서 주(main)균열의 가장 편향된 위치의 온도가 y=0에서의 온도보다 낮으며, 또한 주(main)균열에 대한 K가 직선 균열 a에 대한 K의 ±5% 내에 속한다면 정지인성값이 유효하다고 평가할 수 있다. 주(main)균열 및 직선 균열에 대한 K의 계산 방법은 아래 식으로부터 얻어진다.</p> $K = K_I \cos^3\left(\frac{\Phi}{2}\right) + 3K_{II} \cos^2\left(\frac{\Phi}{2}\right) \sin\left(\frac{\Phi}{2}\right)$  <p>그림 2.1.10 주(main)균열 전파 경로의 허용 범위</p>	<p>* IACS UR W31(Rev.2,CR) 반영</p>

현행	개정안	개정사유
<p>〈신설〉</p>	<p>(b) 정지균열 길이 조건</p> <p>아래 식 (3)은 시험편의 양단에서 응력파의 반사 및 균열 전파에 의해 발생할 수 있는 시험편 중앙에서의 힘 강하의 영향을 최소화한 것을 보장한다. 그러나 변형률 및 균열 길이가 동적으로 측정되고 정지시 변형률 값이 균열 개시 직전의 정적 변형률의 90% 이상인 경우, 식 (3)의 적용이 반드시 필요한 것은 아니다.</p> $0.3 \leq \left(\frac{a}{W}\right) \leq 0.7 \quad \text{----- (1)}$ $\left(\frac{a}{W}\right) \geq 1.5 \quad \text{----- (2)}$ $\left(\frac{a}{L_p}\right) \leq 0.15 \quad \text{----- (3)}$ <p>(c) 균열 직진성 조건</p> $ y_a \leq 50mm \quad \text{----- (4)}$ <p>50mm < y_a ≤ 100mm 및 θ ≤ 30° 인 경우, x=0.5W 및 y=±100 mm에서의 온도가 x=0.5W 및 y=0에서의 온도의 ± 2.5 °C 이내에 있는 경우에만 결과가 유효하다.</p> <p>(d) 분기균열 조건</p> $\left(\frac{x_{br}}{x_a}\right) \leq 0.6 \quad \text{----- (5)}$	<p>* IACS UR W31(Rev.2,CR) 반영</p>

현행	개정안	개정사유
<p>〈신설〉</p>	<p>(나) 충격에너지의 평가</p> <p>충격에너지는 아래 식을 만족해야 한다. 아래 식을 만족시키지 않으면, (다)의 식으로부터 계산된 정지인성값은 유효하지 않다.</p> <p>충격에너지 조건 :</p> $\frac{E_i}{E_s + E_i} \leq \frac{5a - 1050 + 1.4W}{0.7W - 150}, \quad 0.3 \leq \left(\frac{a}{W}\right) \leq 0.7 \text{ ----- (6)}$ <p>단위: a[mm], W[mm].</p> <p>E_i[식(7)로부터 계산된 충격에너지, J],</p> <p>E_s[식(8)로부터 계산된 에너지, J],</p> <p>E_t[식(9)로부터 계산된 에너지, J]</p> <p>식 (6)이 만족되지 않으면, 응력확대계수에 대한 충격에너지의 영향이 너무 크기 때문에 정확한 정지인성값을 얻을 수 없다.</p> <p>그림 2.1.5 (b)와 같이 탭판(tab plate)이 여러 개인 경우에는 식 (8)을 사용하여 각 탭판(tab plate)의 변형에너지를 계산하고 합산한다.</p> <p>그림 2.1.5 (d)와 같이 탭판(tab plate)의 너비가 점점 좁아지는 경우에는 탄성정역학(elastostatics)에 따른 변형에너지를 계산한다.</p> $E_i = mgh \text{ ----- (7)}$ $E_s = \frac{10^9 F^2 L}{2E W_t} \text{ ----- (8)}$ $E_t = \frac{10^9 F^2}{E} \left(\frac{L_{tb}}{W_{tb} t_{tb}} + \frac{L_{pc}}{W_{pc} t_{pc}} \right) \text{ ----- (9)}$ <p>단위: E_i[J], E_s[J], F[MN], E[N/mm²], L[mm], W[mm], t[mm]</p>	<p>* IACS UR W31(Rev.2,CR) 반영</p>

현행	개정안	개정사유
<p>〈신설〉</p>	<p>(다) 정지인성값 계산 온도 T에서의 정지인성값 K_{ca}는 정지균열 길이 a와 (가)에 의해 결정되는 응력 σ를 사용하여 식 (10)으로 계산되어야 한다. σ는 식 (11)로 계산된다.</p> $K_{ca} = \sigma \sqrt{\pi a} \left[\frac{2W}{\pi a} \tan\left(\frac{\pi a}{2W}\right) \right]^{1/2} \text{-----}(10)$ $\sigma = \frac{10^6 F}{Wt} \text{-----}(11)$ <p>단위: F[MN], W[mm], t[mm]</p> <p>(가) 및 (나)의 조건이 만족되지 않는다면, 식 (10)으로 계산된 K_{ca}는 유효하지 않다.</p> <p>(8) 보고서 표 2.1.6을 사용하여 아래 항목들을 기재해야 한다. (가) 시험 재료 : 강재 종류 및 상온에서의 항복강도 (나) 시험기 : 시험기의 용량 (다) 시험편 치수 : 두께, 너비, 길이, 각 변형 및 단차 (라) 통합시험편 치수 : 탭판(tab plate)의 두께 및 너비, 탭판(tab plate)를 포함하는 통합시험편 길이, 하중 핀 간 거리 (마) 시험 조건 : 힘, 응력, 온도 구배, 충격에너지, 통합시험편의 충격에너지와 변형률에너지 간의 비율(시험편의 변형률에너지와 탭판의 변형률에너지 합계) (바) 시험 결과 (a) 정지 판정 : 균열 길이, 분기(branching)균열의 유무, 주(main)균열 각도, 균열 재개시의 유무, 정지 온도 (b) 정지인성값 (사) 충격 순간의 온도 분포 : 열전대 위치, 온도, 온도 분포 (아) 시험편 사진 : 균열 전파 경로(한쪽 면), 취성균열의 파단면(양쪽 면) (자) 동적 측정 결과(필요시 기재) : 균열 전파 속도 및 핀척(pin chuck)에서의 변형률 변화</p>	<p>* IACS UR W31(Rev.2,CR) 반영</p>

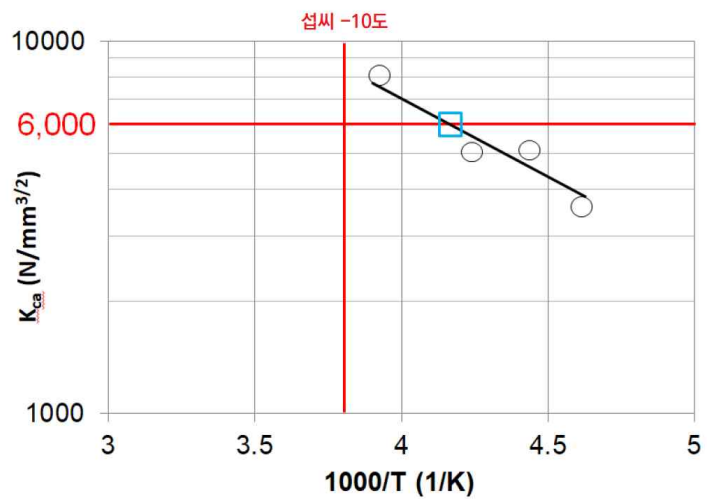
<신 설>

표 2.1.6 취성균열 정지시험 보고서 양식

항목	상세	기호	조건/결과	단위	유효/ 무효
(1) 시험 재료	강재 종류	-		-	-
	상온에서의 항복강도	σ_{M0}		N/mm^2	-
(2) 시험 장비	시험기 용량	-		MN	-
(3) 시험편 치수	두께	t		mm	
	너비	W		mm	
	길이	L		mm	
	각 변형 + 단차	-		mm/m	
(4) 통합시험편 치수	탭판(tab plate) 두께	t_{tb}		mm	
	탭판(tab plate) 너비	W_{tb}		mm	
	탭판(tab plate)를 포함하는 시험편 길이	$L + L_{tb}$		mm	
	핀 간 거리	L_p		mm	
(5) 시험 조건	힘	F		MN	
	응력	σ		N/mm^2	
	온도 구배	-		$^{\circ}C/mm$	
	충격에너지	E_i		J	
	통합시험편의 충격에너지와 변형률에너지 비율	$E_i / (E_s + E_i)$		-	
(6) 시험 결과	균열 전파/정지 의 판정	균열 길이	a		mm
		분기균열의 유무	-		-
		주균열과 분기균열간의 비	x_{br} / x_a		-
		주균열 각도	θ		각도($^{\circ}$)
		균열 재개시의 유무	-		-
	균열정지 위치에서의 온도	T		$^{\circ}C$	
	정지인성값	K_{ca}		$N/mm^{3/2}$	
(7) 충격 순간의 온도 분포	온도 측정 위치	-	첨부	-	-
	각 온도 측정 위치에서의 온도	-	첨부	$^{\circ}C$	-
	온도 분포 곡선	-	첨부	-	-
(8) 시험편 사진	균열 전파 경로	-	첨부	-	-
	취성균열 파단면(양쪽 면)	-	첨부	-	-
(9) 동적 측정 결과	균열 전파 속도 이력	-	첨부	-	-
	핀척에서의 변형률 변화	-	첨부	-	-

현행	개정안	개정사유
<p>〈신설〉</p>	<p>2. 특정온도에서의 K_{ca} 계산법 및 평가방법</p> <p>(1) 적용 이 규정은 특정 온도 T_D에서의 K_{ca} 값을 얻기 위해 1항에 명시된 여러 가지 시험 방법에 적용 가능하다.</p> <p>(2) 방법 다수의 시험 데이터는 아래 식과 같이 정지온도에 대한 K_{ca}의 의존성을 나타내며, 여기서 T_K[K](=T[°C]+273), c 및 K_0는 상수이다.</p> $K_{ca} = K_0 \exp\left(\frac{c}{T_K}\right)$ <p>요구되는 온도 T_D[K]에서의 정지인성값은 아래 절차에 따라 얻을 수 있다.</p> <p>(가) 최소한 4개의 유효한 K_{ca} 값을 구한다. (나) $1/T_K$의 일차식에 의해 $\log K_{ca}$를 근사화하는 경우, 최소자승법을 사용하여 (가)의 값을 위한 계수 $\log K_0$ 및 c를 결정한다.</p> $\log K_{ca} = \log K_0 + c \frac{1}{T_K}$ <p>(다) 각 데이터 항목에 대한 $(K_{ca}/K_0) \exp(c/T_K)$ 값을 구한다. 0.85~1.15 범위를 벗어난 데이터 수가 초과하지 않으면, (나)에서 사용된 최소자승법이 유효한 것으로 간주된다. 이것은 모든 데이터 수를 6으로 나눈 값을 내림하여 얻은 정수이다. 이 조건이 만족되지 않으면 추가 시험을 통해 두 개 이상의 데이터를 추가하고 (나)의 절차를 데이터에 적용한다.</p> <p>(라) $K_0 \exp(c/T_D)$의 값은 T_D에서의 K_{ca}의 평가값으로 정의된다. K_{ca}의 특정값에 대응하는 온도의 평가값은 $T_K = c / \log(K_{ca}/K_0)$로부터 얻을 수 있다. (다)에 규정된 조건이 만족되지 않으면, 이 평가값은 참고로 활용된다.</p> <p>(3) 평가 보간법에 의한 유효한 K_{ca} 데이터의 아레니우스표(arrhenius plot)의 직선 근사(straight-line approximation)는 다음 (가) 또는 (나)를 따른다.</p>	<p>* IACS UR W31(Rev.2,CR) 반영</p>

현행	개정안	개정사유
<p>〈신설〉</p>	<p>(가) K_{ca}의 평가온도(-10℃)는 정지온도의 상한과 하한 사이에 있어야 하며, 그림 2.1.11과 같이 평가온도에 대응하는 K_{ca}는 요구되는 K_{ca}(예 : 6,000 $N/mm^{3/2}$ 또는 8,000 $N/mm^{3/2}$)보다 낮으면 안 된다.</p> <div data-bbox="1030 375 1736 869" data-label="Figure"> </div> <p>그림 2.1.11 - 10℃에서의 K_{ca} 평가 예시</p> <p>(나) 요구되는 K_{ca}(예 : 6,000 $N/mm^{3/2}$ 또는 8,000 $N/mm^{3/2}$)에 대응하는 온도는 정지온도의 상한과 하한 사이에 있어야 하며, 그림 2.1.12와 같이 요구되는 K_{ca}에 대응하는 온도는 평가온도(-10℃)보다 높지 않아야 한다.</p> <p>(다) 만약 (가)와 (나)를 모두 만족시키지 않는다면, 이 조건을 충족시키기 위해 추가 시험을 한다.</p>	<p>* IACS UR W31(Rev.2,CR) 반영</p>

현행	개정안	개정사유
<p>〈신설〉</p>	 <p>그림 2.1.12 요구되는 K_{ca}에 대응하는 온도 평가 예시</p>	<p>* IACS UR W31(Rev.2,CR) 반영</p>

현행	개정안	개정사유
<p>〈신설〉</p>	<p>3. 이중장력(double tension) 형식 정지시험</p> <p>(1) 적용 (가) 이 시험방법으로 얻은 정지인성값은 1항에 명시된 취성균열 정지인성 시험에서 얻은 결과와 동일한 것으로 간주한다. (나) 3항에서 별도 규정하지 않은 사항은 1항을 따른다.</p> <p>(2) 시험방법의 특징 이중장력 형식 정지시험의 시험편은 주판(main plate)과 2차하중탭(secondary loading tab)으로 구성된다. 주판은 취성균열 정지인성을 평가하기 위한 시험편이다. 2차하중탭은 취성균열이 주판으로 전파하는 것을 돕는 균열 기동판(starter plate)이다. 주판에 미리 결정된 인장력 및 온도구배를 인가한 후, 2차하중장치(secondary loading device)에 의해 2차 하중이 2차하중탭에 인가되어 취성균열이 주판으로 전파하게 한다. 정지인성은 정지온도 및 주판의 균열 길이로부터 평가된다. 이 시험에서 주판과 2차하중탭의 좁은 연결부분은 2차하중탭의 인장응력이 주판으로 유입되는 것을 억제한다.</p> <p>(3) 시험편 형상 이중장력 형식 정지시험의 전체 시험편 및 2차하중탭의 권장되는 형상은 각각 그림 2.1.13의 (a) 및 (b)에 따른다. 탭판(tab plate) 및 핀척(pin chuck)의 형상은 1항의 (4)호 (나)를 따른다.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-end;"> <div data-bbox="896 957 1232 1220"> <p>(a) 전체 시험편의 형상 예시</p> </div> <div data-bbox="1344 957 1792 1220"> <p>(b) 2차하중탭의 형상 예시</p> </div> </div> <p style="text-align: center;">그림 2.1.13 이중장력 형식 정지시험의 시험편 형상</p>	<p>* IACS UR W31(Rev.2,CR) 반영</p>

현행	개정안	개정사유
<p>〈신설〉</p>	<p>(4) 온도 조건 및 온도 제어방법 <u>취성균열 정지인성을 평가하기 위해 주판에 온도구배를 설정한다.</u> <u>온도구배 사양 및 온도구배 설정 방법은 1항 (5)호를 따른다. 또한 이중장력 형식 정지시험에서 2차하중탭을 냉각해야 한다. 2차하중탭은 주판의 온도구배에 영향을 주지 않도록 냉각한다. 1항의 시험편 냉각방법과 같이, 냉각상자와 냉각수를 사용할 수 있다. 2차하중탭의 온도는 1항에 명시된 열전대를 사용하여 측정할 수 있다.</u></p> <p>(5) 2차 하중 방법 <u>2차 하중 장치는 2차하중탭에 힘을 가하기 위해 사용된다. 2차 하중 장치는 다음 조건을 만족해야 한다.</u></p> <p>(가) 2차 하중 장치의 고정방법 <u>통합시험편에 불필요한 힘을 가하지 않으려면 2차 하중 장치를 적절한 방식으로 고정해야 한다. 서스펜션(suspension) 형식 또는 플로어(floor) 형식 고정방법을 사용할 수 있다. 서스펜션(suspension) 형식 방법에서, 2차 하중 장치는 크레인 또는 유사한 장치를 사용하여 매달아 고정된다. 플로어(floor) 형식 방법에서, 2차 하중 장치는 프레임(frame) 또는 유사한 장치를 이용해 들어 올려 고정된다.</u></p> <p>(나) 하중 시스템 <u>유압식 하중 시스템은 2차하중탭에 힘을 가하는 데 가장 적합하다. 하지만 다른 방법도 사용될 수 있다. 탭판(tab plate) 및 핀척(pin chuck)의 형상은 1항의 (4)호 (나)를 따른다.</u></p> <p>(다) 하중 방법 <u>2차하중탭에 하중을 가하는 방법은 핀 형식 하중방법이어야 한다. 핀 형식 이외의 하중방법은 우리 선급과 협의하여 사용할 수 있다. 하중 속도는 주판의 균열정지 동작에 직접적인 영향을 미치지 않기 때문에 구체적으로 규정하지 않는다.</u></p>	<p>* IACS UR W31(Rev.2,CR) 반영</p>

현행	개정안	개정사유
<p>〈신설〉</p>	<p>4. CAT(균열정지온도) 등온시험 수행을 위한 요구사항 개요</p> <p>(1) 적용</p> <p>(가) 이 규정은 규칙 2편 1장 312.에서 정의된 범위에 따라 적용된다.</p> <p>(나) 이 규정은 등온 조건에서 유효한 시험 결과를 결정하고 CAT(균열정지온도)를 수립하기 위한 등온균열정지시험을 실시할 때의 시험 절차 및 시험 조건에 대한 요구 사항을 명시한다. 이 규정은 두께가 50 mm 이상 100 mm 이하인 강재에 적용한다.</p> <p>(다) 이 방법은 평가되는 시험편에서 등온 온도를 사용한다. 이 규정에서 명시되지 않은 시험 기준은 1항에 따른다.</p> <p>(라) 규칙 2편 1장 312.의 표 2.1.35는 CAT(균열정지온도)로 설명된 취성균열 정지특성에 대한 관련 요구사항을 제공한다.</p> <p>(마) 제조자는 검토용으로 우리 선급에 시험 절차를 시험 전에 제출해야 한다.</p> <p>(바) 필요한 경우, (8)호 (다)에 따라 강재가 재료 물성으로써 전파하는 취성균열(결정된 CAT)을 정지시킬 수 있는 최저 온도를 결정하는 용도로 이 시험 방법이 사용될 수 있다.</p> <p>(2) 기호</p> <p>표 2.1.3의 기호에 추가하여 등온시험에 대한 기호는 표 2.1.7을 따른다.</p>	<p>* IACS UR W31(Rev.2,CR) 반영</p>

현행	개정안	개정사유																																																			
<p>〈신설〉</p>	<p>표 2.1.7 추가 기호</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>기호</th> <th>단위</th> <th>의미</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>t</td> <td>mm</td> <td>시험편의 두께</td> </tr> <tr> <td>L</td> <td>mm</td> <td>시험편의 길이</td> </tr> <tr> <td>W</td> <td>mm</td> <td>시험편의 너비</td> </tr> <tr> <td>a_{MN}</td> <td>mm</td> <td>시험편 가장자리의 가공된 노치 길이</td> </tr> <tr> <td>L_{SG}</td> <td>mm</td> <td>시험편 가장자리에서 측면 홈 길이. L_{SG}는 측면 홈 끝에서 곡선부분의 깊이를 제외하고 일정한 깊이를 가진 홈 길이로 정의된다.</td> </tr> <tr> <td>d_{SG}</td> <td>mm</td> <td>일정한 깊이를 가진 단면의 측면 홈 깊이</td> </tr> <tr> <td>L_{EB-min}</td> <td>mm</td> <td>시험편 가장자리와 전자빔(electron beam) 재용융 영역 앞면 사이의 최소 길이</td> </tr> <tr> <td>$L_{EB-s1.-s2}$</td> <td>mm</td> <td>시험편 가장자리와 시험편 두 측면에 있는 전자빔(electron beam) 재용융 영역 사이의 길이</td> </tr> <tr> <td>L_{LTG}</td> <td>mm</td> <td>취성균열 전파경로의 온도구배 영역 길이</td> </tr> <tr> <td>a_{arrest}</td> <td>mm</td> <td>정지균열 길이</td> </tr> <tr> <td>T_{target}</td> <td>℃</td> <td>목표 시험온도</td> </tr> <tr> <td>T_{test}</td> <td>℃</td> <td>정의된 시험온도</td> </tr> <tr> <td>T_{arrest}</td> <td>℃</td> <td>유효한 취성균열 정지 거동이 관찰되는 목표 시험 온도</td> </tr> <tr> <td>σ</td> <td>N/mm^2</td> <td>Wxt의 단면에 가해지는 시험응력</td> </tr> <tr> <td>SMYS</td> <td>N/mm^2</td> <td>승인받고자 하는 시험강종의 규격 항복강도</td> </tr> <tr> <td>CAT</td> <td>℃</td> <td>전파하던 취성균열을 정지시키는 최저온도 T_{arrest}인 균열정지온도</td> </tr> </tbody> </table>	기호	단위	의미	t	mm	시험편의 두께	L	mm	시험편의 길이	W	mm	시험편의 너비	a_{MN}	mm	시험편 가장자리의 가공된 노치 길이	L_{SG}	mm	시험편 가장자리에서 측면 홈 길이. L_{SG} 는 측면 홈 끝에서 곡선부분의 깊이를 제외하고 일정한 깊이를 가진 홈 길이로 정의된다.	d_{SG}	mm	일정한 깊이를 가진 단면의 측면 홈 깊이	L_{EB-min}	mm	시험편 가장자리와 전자빔(electron beam) 재용융 영역 앞면 사이의 최소 길이	$L_{EB-s1.-s2}$	mm	시험편 가장자리와 시험편 두 측면에 있는 전자빔(electron beam) 재용융 영역 사이의 길이	L_{LTG}	mm	취성균열 전파경로의 온도구배 영역 길이	a_{arrest}	mm	정지균열 길이	T_{target}	℃	목표 시험온도	T_{test}	℃	정의된 시험온도	T_{arrest}	℃	유효한 취성균열 정지 거동이 관찰되는 목표 시험 온도	σ	N/mm^2	Wxt 의 단면에 가해지는 시험응력	SMYS	N/mm^2	승인받고자 하는 시험강종의 규격 항복강도	CAT	℃	전파하던 취성균열을 정지시키는 최저온도 T_{arrest} 인 균열정지온도	<p>* IACS UR W31(Rev.2,CR) 반영</p>
기호	단위	의미																																																			
t	mm	시험편의 두께																																																			
L	mm	시험편의 길이																																																			
W	mm	시험편의 너비																																																			
a_{MN}	mm	시험편 가장자리의 가공된 노치 길이																																																			
L_{SG}	mm	시험편 가장자리에서 측면 홈 길이. L_{SG} 는 측면 홈 끝에서 곡선부분의 깊이를 제외하고 일정한 깊이를 가진 홈 길이로 정의된다.																																																			
d_{SG}	mm	일정한 깊이를 가진 단면의 측면 홈 깊이																																																			
L_{EB-min}	mm	시험편 가장자리와 전자빔(electron beam) 재용융 영역 앞면 사이의 최소 길이																																																			
$L_{EB-s1.-s2}$	mm	시험편 가장자리와 시험편 두 측면에 있는 전자빔(electron beam) 재용융 영역 사이의 길이																																																			
L_{LTG}	mm	취성균열 전파경로의 온도구배 영역 길이																																																			
a_{arrest}	mm	정지균열 길이																																																			
T_{target}	℃	목표 시험온도																																																			
T_{test}	℃	정의된 시험온도																																																			
T_{arrest}	℃	유효한 취성균열 정지 거동이 관찰되는 목표 시험 온도																																																			
σ	N/mm^2	Wxt 의 단면에 가해지는 시험응력																																																			
SMYS	N/mm^2	승인받고자 하는 시험강종의 규격 항복강도																																																			
CAT	℃	전파하던 취성균열을 정지시키는 최저온도 T_{arrest} 인 균열정지온도																																																			

현행	개정안	개정사유
<p>〈신설〉</p>	<p>(3) 시험장비 (가) 사용되는 시험장비는 승인받고자 하는 강종의 SMYS의 ⅔에 해당하는 인장하중을 가하기에 충분한 유압 용량을 보유해야 한다. (나) 온도 제어 시스템은 시험편의 지정된 영역에 온도를 T_{target}의 $\pm 2^{\circ}\text{C}$ 이내로 유지할 수 있어야 한다. (다) 취성균열을 개시하는 방법으로는 하중 낙하(drop weight) 형식, 에어건(air gun) 형식 또는 이중장력탭판(double tension tab plate) 형식을 선택할 수 있다. (라) 시험 장비에 대한 상세 요구사항은 1항의 (3)호에 따른다.</p> <p>(4) 시험편 (가) 균열개시의 충격 형식 (a) 시험편에 대한 별도 규정하지 아니한 사항에 대해서 1항의 (4)호에 따른다. (b) 시험편의 치수는 그림 2.1.14에서 나타낸다. 시험편의 너비 W는 500 mm이어야 한다. 시험편의 길이 L은 500 mm 이상이어야 한다.</p> <div data-bbox="1097 861 1792 1236" data-label="Diagram"> <p>The diagram shows a rectangular test specimen with a width W=500 mm and length L=500 mm. A notch is located at the top center with a depth of a_{MN}=29 mm. A detail view labeled 'A 상세' shows the notch profile with a depth of a_{MN}=29 mm and a saw cut at the bottom. The notch is labeled '톱 절단(Saw cut)'.</p> </div> <p>비고 : 시험시 취성균열 개시를 제어하기 위해 0.1mmR 및 1mmR 범위에서 톱 절단되는 노치 반경을 가공할 수 있다.</p> <p>그림 2.1.14 충격 형식 시험편의 치수</p>	

현행	개정안	개정사유
<p>〈신설〉</p>	<p>(c) <u>취성균열 개시를 위한 V형 노치는 충격 면의 시험편 가장자리에 가공된다. 가공된 전체 노치 길이는 29 mm이어야 하며, ± 1mm의 공차 범위를 가진다.</u></p> <p>(d) <u>측면 흠의 요구사항은 (라)에 따른다.</u></p> <p>(나) <u>균열개시의 이중장력 형식</u></p> <p>(a) <u>2차하중탭의 형상과 크기 및 취성균열 발생을 위한 2차하중 방법에 대해서는 3항을 참조한다.</u></p> <p>(b) <u>이중장력 형식 시험에서, 2차하중탭판은 취성균열 개시를 용이하도록 향상시키기 위해 추가로 냉각될 수 있다.</u></p> <p>(다) <u>취성영역 설정</u></p> <p>(a) <u>취성균열 전파 개시를 보증할 수 있는 취성영역이 설정되어야 한다. 취성영역을 용이하도록 하기 위해 전자빔용접(EBW) 또는 국부온도구배(LTG)가 선택될 수 있다.</u></p> <p>(b) <u>EBW 취성부에서, 전자빔용접은 가공된 V노치 앞의 시험편 중심선인 예상되는 초기 균열 전파 경로를 따라 실시된다.</u></p> <p>(c) <u>취성영역은 시험편 두께에 걸쳐 완전용입되어야 한다. EBW는 일면 용입이 추천되지만, 일면 용입으로 완전 용입이 어려운 경우에는 양면 용입도 실시될 수 있다.</u></p> <p>(d) <u>EBW 취성부는 시험편의 윤곽 가공 전에 완료되는 것이 추천된다.</u></p> <p>(e) <u>EBW 취성부는 적절한 품질이어야 한다.</u></p> <p>(f) <u>EBW는 시중단부에서 불안정한 거동을 나타낸다. 따라서 안정된 EBW를 유지하기 위해 시중단부에서 전력을 증가시켜 제어하거나 이동/복귀(go/return) 방식을 사용하여 취성영역 팁 측면에서부터 시험편 가장자리로 시작하는 것을 추천한다.</u></p> <p>(g) <u>LTG시스템에서, 가공된 노치팁과 등은 시험 영역 사이에 지정된 국부온도구배는 등은 온도 제어 후에 조절한다. 취성균열이 개시되기 직전에 LTG 온도 제어가 실시되어야 하지만, 두께에 걸쳐 안정된 온도 구배가 보장되어야 한다.</u></p> <p>(라) <u>측면 흠</u></p> <p>(a) <u>취성균열 전파를 직선으로 유지하기 위해 취성 영역을 따라 측면의 측면 흠을 가공 할 수 있다. 측면 흠은 이 규정에서 명시된 경우에 가공한다.</u></p>	<p>* IACS UR W31(Rev.2,CR) 반영</p>

현행	개정안	개정사유
<p>〈신설〉</p>	<p>(b) EBW 취성부에서 측면 홈이 반드시 필요한 것은 아니다. EBW의 사용은 쉬어립스(shear lips)를 피할 수 있다. 그러나 파단된 시험편에 쉬어립스(shear lips)가 뚜렷한 경우(예 : 양쪽 측면에서 두께 1mm가 넘는 쉬어립스(shear lips))에는 쉬어립스(shear lips)를 억제하기 위해 측면 홈을 가공한다.</p> <p>(c) LTG 취성부에서 측면 홈은 필수이다. 형상과 크기가 같은 측면 홈을 양쪽 측면에 가공해야 한다.</p> <p>(d) 측면 홈의 길이 L_{SG}는 요구되는 취성영역 길이 150mm의 합보다 짧으면 안 된다.</p> <p>(e) 측면 홈이 사용될 때, 측면 홈 깊이, 턱 반경 및 개구 각도를 조절하면 안 되지만, 어느 한 쪽에서 두께 1mm 이상의 쉬어립스(shear lips)가 발생하는 것을 피하기 위해서는 적절히 조절 가능하다. 측면 홈 치수의 예시는 그림 2.1.15에서 나타낸다.</p> <p>(e) 측면 홈 종단부는 홈 깊이 d_{SG} 이상의 곡률을 가지고 점진적으로 홈 깊이를 얇게 가공해야 한다. 측면 홈 길이 L_{SG}는 측면 홈 종단부에서 깊이의 곡선부를 제외하고 일정한 깊이를 가진 홈 길이를 말한다.</p> <div data-bbox="1041 837 1758 1204" style="text-align: center;"> </div> <p>그림 2.1.15 측면 홈 형상 및 치수</p>	

현행	개정안	개정사유
<p>〈신설〉</p>	<p>(마) 취성영역의 공칭 길이</p> <p>(a) 취성영역의 길이는 EBW 및 LTG 시스템 모두 150 mm로 같아야 한다.</p> <div data-bbox="1008 430 1825 837" style="text-align: center;"> </div> <p>(a) 측면 홈이 없는 경우 (b) 측면 홈이 있는 경우</p> <p style="text-align: center;">그림 2.1.16 EBW 길이의 정의</p> <p>(b) EBW영역 길이는 그림 2.1.16에서처럼 시험편 가장자리와 EBW 최전선(front line) 사이의 3가지인 L_{EB-min}, L_{EB-s1}과 L_{EB-s2}를 시험 후 파단면에서 측정하여 구한다.</p> <p>(c) 시험편 가장자리와 EBW 최전선(front line) 사이의 최소 길이 L_{EB-min}은 150 mm 이상이어야 한다. 그러나 L_{EB-min}이 150 mm-0.2t 이상이면 허용할 수 있다(t=시험편 두께). L_{EB-min}이 150mm보다 작은 경우, 온도 안전 여유치(margin)가 T_{test}에 고려되어야 한다((8)호 (가) (b) 참조).</p> <p>(d) 또 다른 두 가지는 L_{EB-s1} 및 L_{EB-s2}로 표시되는 것처럼 시험편 가장자리와 EBW 최전선(fron line) 사이의 길이가 양쪽 측면에 나타난다. L_{EB-s1}과 L_{EB-s2}는 모두 150 mm 이상이어야 한다.</p> <p>(e) LTG 시스템에서 L_{LTG}는 150mm으로 한다.</p>	<p>* IACS UR W31(Rev.2,CR) 반영</p>

현행	개정안	개정사유
<p>〈신설〉</p>	<p>(바) 탭판/핀척 상세 및 시험편과 탭판간의 용접 <u>탭판 및 핀척의 구성 및 크기는 1항 (4)호 (나)를 참조한다.</u> <u>또한 시험편, 탭판 및 핀척으로 용접된 통합시험편의 용접 변형은 1항 (4)호 (다)의 요구사항 범위 내에 있어야 한다.</u></p> <p>(5) 시험 방법</p> <p>(가) 선행 하중(preloading) <u>시험시 예기치 않은 취성균열 발생을 피하기 위해 실온에서 선행 하중을 가할 수 있다. 가해진 하중 값은 시험 응력보다 크지 않아야 한다. 선행 하중은 취성균열 발생이 예상되는 온도보다 높은 온도에서 가해져야 한다. 그러나 시험편에 100℃ 이상의 온도를 가해서는 안 된다.</u></p> <p>(나) 온도 측정 및 제어</p> <p>(a) 열전대의 수와 위치를 포함하는 온도제어계획은 이 규정에 따른다.</p> <p>(b) 열전대는 시험편 너비 방향으로 최대 50 mm 간격으로 양면에 부착해야 하며, 중심선으로부터 ± 100 mm 범위 내에 시험편 중심부(0.5W)에서 길이 방향으로 양면에 부착해야 한다. <u>(그림 2.1.17 참조)</u></p> <div data-bbox="1048 885 1758 1244" style="text-align: center;"> </div> <p>열전대(Thermo couples) / A면 : A1~A11 B면 : B1~B11</p>	<p>* IACS UR W31(Rev.2,CR) 반영</p>

그림 2.1.17 온도 측정 위치

현행	개정안	개정사유
<p>〈신설〉</p>	<p>(c) EBW 취성부</p> <p>(i) 너비와 길이 방향으로 0.3W~0.7W 범위 내의 열전대 온도는 목표 시험온도 T_{target}의 $\pm 2^{\circ}\text{C}$ 이내에서 제어되어야 한다.</p> <p>(ii) 0.3W~0.7W 범위의 모든 측정 온도가 T_{target}에 도달한 경우, 시험 하중을 가하기 전에 두께 중심부로 균일한 온도 분포를 보장하기 위해 지속적인 온도 제어가 최소 $10+0.1xt[\text{mm}]$분 동안 유지되어야 한다.</p> <p>(iii) 가공된 노치 턱은 취성균열을 쉽게 개시하기 위해 국부적으로 냉각될 수 있다. 하지만 국부 냉각은 0.3W~0.7W 범위의 온도 제어를 방해하지 않아야 한다.</p> <p>(d) LTG 취성부</p> <p>(i) LTG 시스템에서는 그림 2.1.17의 온도 측정 외에도 가공된 노치 턱의 추가 온도 측정부인 A_0 및 B_0에서 온도 측정이 필요하다. LTG 영역 내의 열전대 위치는 그림 2.1.18에서 나타낸다.</p> <div data-bbox="1254 845 1478 1356" style="text-align: center;"> </div>	<p>* IACS UR W31(Rev.2,CR) 반영</p>

그림 2.1.18 LTG 영역과 추가 열전대 A_0 의 상세

현행	개정안	개정사유
<p>〈신설〉</p>	<p>(ii) 너비와 길이 방향으로 0.3W~0.7W 범위 이내의 열전대 온도는 목표 시험 온도 T_{target}의 $\pm 2^{\circ}\text{C}$ 내에서 제어되어야 한다. 그러나 0.3W(A_3 및 B_3 위치)에서의 온도 측정은 아래 (f)에 따른다.</p> <p>(iii) 0.3W~0.7W 범위의 모든 측정 온도가 T_{target}에 도달하면 두께 중심부로 균일한 온도 분포를 보장하기 위해 지속적인 온도 제어가 최소 $10+0.1xt[\text{mm}]$분 동안 유지되어야 한다. 이후에 시험 하중이 가해진다.</p> <p>(iv) LTG는 가공된 노치 팁 주변의 국부 냉각에 의해 제어된다. LTG 프로파일(profile)은 그림 2.1.19에 표시된 A_0에서 A_3까지의 온도 측정으로 기록되어야 한다.</p> <p>(v) LTG 영역은 영역 I, 영역 II 및 영역 III의 세 영역에서 온도 구배로 수립된다. 각 온도 구배에 허용되는 범위는 표 2.1.8에 따른다.</p> <p>(vi) A_2, B_2 및 A_3, B_3에서의 두 온도 측정값들은 다음을 만족해야 한다.</p> $T \text{ at } A_3, T \text{ at } B_3 < T_{target} - 2^{\circ}\text{C}$ $T \text{ at } A_2 < T \text{ at } A_3 - 5^{\circ}\text{C}$ $T \text{ at } B_2 < T \text{ at } B_3 - 5^{\circ}\text{C}$ <p>(vii) A_3의 T와 A_2의 T가 위의 요구 사항을 만족할 때 A_0의 T 및 A_1의 T에 대한 온도 요구 사항은 없다. B면도 마찬가지로 이다.</p> <p>(viii) A_0, B_0에서 A_3, B_3까지의 온도는 표 2.1.8가 적용된 시험 계획 단계에서 결정되어야 하며, 표 2.1.8은 LTG 영역의 영역 I, 영역 II 및 영역 III 이 세 영역에서 권장되는 온도 구배를 제공한다.</p>	<p>* IACS UR W31(Rev.2,CR) 반영</p>

현행	개정안	개정사유												
<p>〈신설〉</p>	<div data-bbox="1075 199 1646 606" style="text-align: center;"> <p>시험편 충격 가장자리(edge)로부터의 거리</p> </div> <p style="text-align: center;">그림 2.1.19 LTG 영역의 도식화된 온도구배 프로파일</p> <p>표 2.1.8 LTG 허용 범위</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>영역</th> <th>가장자리로부터의 위치</th> <th>온도구배의 허용범위</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>영역 I</td> <td>29 mm ~ 50 mm</td> <td>2.00 °C/mm ~ 2.30 °C/mm</td> </tr> <tr> <td>영역 II</td> <td>50 mm ~ 100 mm</td> <td>0.25 °C/mm ~ 0.60 °C/mm</td> </tr> <tr> <td>영역 III⁽¹⁾</td> <td>100 mm ~ 150 mm</td> <td>0.10 °C/mm ~ 0.20 °C/mm</td> </tr> </tbody> </table> <p>(비고) (1) 영역III의 배치는 필수이다.</p> <p>(ix) <u>취성균열 개시 전에 두께 중심부로 균일한 온도 분포를 보장하기 위해 상기 언급된 LTG 구역의 온도 프로파일은 적어도 10+0.1xt[mm] 분 동안 유지한 후에도 보장되어야 한다.</u></p> <p>(x) <u>시험에서 LTG의 수용은 A₀에서 A₃까지 측정된 온도에 기초한 표 2.1.8로부터 결정되어야 한다.</u></p> <p>(e) <u>이중장력 형식 균열 개시 시험편 정상 상태(steady state)에서의 온도 제어 및 유지 시간은 (c)에 명시된 EBW 취성부의 경우 또는 (d)에 명시된 LTG 취성부의 경우와 동일해야 한다.</u></p>	영역	가장자리로부터의 위치	온도구배의 허용범위	영역 I	29 mm ~ 50 mm	2.00 °C/mm ~ 2.30 °C/mm	영역 II	50 mm ~ 100 mm	0.25 °C/mm ~ 0.60 °C/mm	영역 III ⁽¹⁾	100 mm ~ 150 mm	0.10 °C/mm ~ 0.20 °C/mm	<p>* IACS UR W31(Rev.2,CR) 반영</p>
영역	가장자리로부터의 위치	온도구배의 허용범위												
영역 I	29 mm ~ 50 mm	2.00 °C/mm ~ 2.30 °C/mm												
영역 II	50 mm ~ 100 mm	0.25 °C/mm ~ 0.60 °C/mm												
영역 III ⁽¹⁾	100 mm ~ 150 mm	0.10 °C/mm ~ 0.20 °C/mm												

현행	개정안	개정사유
<p>〈신설〉</p>	<p>(다) 하중 및 취성균열 개시</p> <p>(a) 시험 전에 목표 시험 온도(T_{target})를 선택한다.</p> <p>(b) 가해지는 응력이 시험되는 강종의 SMYS의 2/3이어야 되는 것을 제외하고, 시험 절차는 1항 (6)호를 따른다.</p> <p>(c) 시험 하중은 균열이 개시되기 전 최소 30초 동안 시험 목표 하중 이상으로 유지되어야 한다.</p> <p>(d) 모든 온도 측정 및 가해진 힘이 기록된 후에 충격 또는 2차 탭판장력(secondary tab plate tension)으로 취성균열을 개시시킬 수 있다.</p> <p>(6) 시험 이후 측정 및 시험 유효성 판정</p> <p>(가) 취성균열 개시 및 유효성</p> <p>(a) 만약 시험 힘에 도달하기 전 또는 시험 힘을 유지하는 명시된 시간을 달성하기 전에 취성균열이 자발적으로 시작되면, 시험은 무효가 된다.</p> <p>(b) 만약 시험 힘에서 지정된 시간이 달성된 후에 충격 또는 2차 탭장력 없이 취성균열이 자발적으로 개시된다면, 시험은 유효한 균열 개시로 간주된다. 균열 경로 및 파단 형상에 대한 유효성 판정은 다음에 이어지는 규정에 따라 검토된다.</p> <p>(나) 균열 경로 검사 및 유효성</p> <p>(a) 취성영역의 취성 균열 경로가 균열 변형 및/또는 균열 분기로 인해 LTG 시스템의 측면 홈 또는 EBW 선(line)에서 벗어날 경우, 시험은 유효하지 않은 것으로 간주해야 한다.</p> <p>(b) 취성영역 끝단으로부터 모든 균열 경로는 그림 2.1.20에 표시된 범위 내에 있어야 한다. 그렇지 않은 경우, 시험은 유효하지 않은 것으로 간주된다.</p>	<p>* IACS UR W31(Rev.2,CR) 반영</p>

현행	개정안	개정사유
<p>〈신설〉</p>	<div data-bbox="1205 199 1630 622" data-label="Diagram"> </div> <p data-bbox="1153 630 1680 654">그림 2.1.20 주(main)균열 전파 경로의 허용 범위</p> <p data-bbox="1064 734 1825 1396"> (다) 파단면 검사, 균열 길이 측정 및 유효성 (a) 파단면을 관찰하고 검사해야 한다. 균열 “개시” 및 “전파”는 기록된 유효성 및 판정에 대해 검토되어야 한다. 균열 “정지” 위치를 측정하고 기록해야 한다. (b) V노치 턱 이외의 측면 홈 루트(root)에서 균열 개시 트리거(trigger) 포인트가 명확하게 탐지되면 시험은 유효하지 않다. (c) EBW 취성부 설정시, EBW영역 길이는 (4)호 (마)에 정의된 L_{EB-s1}, L_{EB-s2} 및 L_{EB-min}의 3 가지 측정으로 정량화된다. L_{EB-s1} 과 L_{EB-s2} 중 하나 또는 둘 모두가 150 mm보다 작은 경우, 시험은 유효하지 않다. L_{EB-min} 이 150 mm-0.2t보다 작으면 시험은 유효하지 않다. (d) 취성 영역의 파단면 양쪽에서 두께 1 mm가 넘는 씌어립(shear lip)이 측면 홈이 있거나 없는 시험편들과 구별되도록 시각적으로 관찰되면 시험은 무효가 된다. (e) EBW 취성부 설정시, EBW 최전선(front line)을 넘어 취성 균열이 침투하는지 육안으로 검사해야 한다. EB 최전선(front line)으로부터 연속적인 취성파괴 형성 영역이 발견되지 않으면 시험은 유효하지 않다. </p>	

* IACS UR W31(Rev.2,CR) 반영

현행	개정안	개정사유
<p>〈신설〉</p>	<p>(f) EBW 취성영역의 용접 결합을 육안으로 검사해야 한다. 결합이 검출되면 정량화해야 한다. 취성균열 경로를 따라 EB 용접 영역을 통해 두께 선(line)에서 결합의 투영된 길이를 측정하고, 총 두께에 걸쳐 투영된 결합 부분의 총 점유 비율을 결합 선(line) 부위로 정의한다(그림 2.1.21 참조). 결합 선(line) 부위가 10%보다 크면 시험은 유효하지 않다.</p> <div data-bbox="1137 497 1742 917" data-label="Image"> </div> <p style="text-align: center;">그림 2.1.21 결합 선 부위의 집계 절차</p> <p>(g) 양면 침투에 의한 EBW 취성부에서, 이중 용융선이 잘못 만나 유발되는 취성영역 파단면의 갭(gap)이 양면 침투의 겹침 선(line)에서 육안으로 검출되면, 시험은 유효하지 않다.</p>	<p>* IACS UR W31(Rev.2,CR) 반영</p>

현행	개정안	개정사유
<p>〈신설〉</p>	<p>(7) “정지” 또는 “전과”의 판정 “정지”, “전과” 또는 “무효”의 최종 시험 판정은 아래 (가)~(마)의 규정에 따른다. (가) <u>취성균열이 시작되고 시험편이 두 부분으로 쪼개지지 않으면</u> 파단면은 1항의 (6)호 (다)와 (라)에 명시된 절차에 따라 노출되어야 한다. (나) 시험하는 동안 시험편이 두 부분으로 쪼개지지 않았을 때, 정지된 균열 길이 a_{arrest} 는 파단면에서 측정되어야 한다. 충격 면의 시험편 가장자리로부터 정지된 균열 팁(가장 긴 위치)까지의 길이를 a_{arrest} 로 정의한다. (다) <u>LTG 및 EBW의 경우, a_{arrest} 는 L_{LTG} 및 L_{EB-s1}, L_{EB-s2} 또는 L_{EB-min} 보다 커야 한다. 그렇지 않은 경우, 시험은 유효하지 않은 것으로 간주된다.</u> (라) <u>시험 중 시험편이 두 부분으로 쪼개져도 취성균열 재개시가 분명하게 확인될 때 “정지”로 간주될 수 있다. 취성파괴에 의해 모든 파단면이 형성되더라도 취성영역으로부터 취성균열 표면의 일부가 얇은 연성 파열선(tear line)으로 연속적으로 둘러싸여 있을 때, 시험은 재개시 거동으로 판단될 수 있다. 그렇다면 파열선(tear line)으로 둘러싸인 부분의 최대 균열 길이를 a_{arrest} 로 측정할 수 있다. 재개시가 육안으로 명백하게 확인되지 않으면, 시험은 “전과”로 판정된다.</u> (마) <u>a_{arrest} 값이 0.7W 이하인 경우, 시험은 “정지”로 판정된다. 그렇지 않은 경우, 시험은 “전과”로 판정된다.</u></p> <p>(8) <u>T_{test}, T_{arrest} 및 CAT 결정</u> (가) <u>T_{test} 결정</u> (a) <u>너비와 길이 방향으로 0.3W~0.7W 범위의 모든 온도 측정들이 취성균열 개시 시점에 $T_{target} \pm 2^\circ\text{C}$ 범위에 있다는 것이 열전대 측정 기록에서 보장되어야 한다. 그렇지 않은 경우, 시험은 유효하지 않다. 그러나 LTG 시스템에서 0.3W(A_3 및 B_3 위치)에서의 온도 측정은 이 요건에서 제외된다.</u></p>	<p>* IACS UR W31(Rev.2,CR) 반영</p>

현행	개정안	개정사유
<p>〈신설〉</p>	<p>(b) EBW 취성부에서 L_{EB-min}이 150 mm이상이면, T_{test}는 T_{target}과 동일하게 정의될 수 있다. 그렇지 않으면, T_{test}는 $T_{target} + 5^{\circ}\text{C}$와 같아야 한다.</p> <p>(c) LTG 취성부에서 T_{test}는 T_{target}과 동일하게 볼 수 있다.</p> <p>(d) T_{test}에서의 최종 정지 판정은 “정지”로 판단되는 동일한 시험 조건에서 두 번 이상의 시험에 의해 결정된다.</p> <p>(나) T_{arrest} 결정</p> <p>동일한 T_{target}에 적어도 두 번의 “정지”시험이 반복되면 T_{target}에서 취성균열 정지 거동이 결정된다($T_{arrest} = T_{target}$). “전과” 시험 결과가 T_{target}와 같은 온도에서 여러 시험 결과를 포함하면 T_{target}을 T_{arrest}로써 결정할 수 없다.</p> <p>(다) CAT 결정</p> <p>(a) CAT를 결정할 때, 2개의 “정지”시험과 1개의 “전과”시험이 필요하다. “전과”시험의 목표 시험 온도 T_{target}은 T_{arrest}보다 5°C 낮은 온도로 선택하는 것을 추천한다. T_{arrest}의 최소 온도는 CAT로써 결정된다.</p> <p>(b) “전과”시험이 없이 “정지”시험만으로는, CAT가 두 번의 “정지”시험에서의 T_{test}보다 낮다는 것만이 결정된다(즉, 결정적 CAT가 아님).</p> <p>(9) 보고서</p> <p>아래의 항목들을 기재해야 한다.</p> <p>(가) 시험 재료 : 강종 및 두께</p> <p>(나) 시험기 용량</p> <p>(다) 시험편 치수 : 두께(t), 너비(W) 및 길이(L) 노치 상세 및 길이(a_{MV}), 측면 홈 상세(가공된 경우)</p> <p>(라) 취성영역 형식 : EBW 또는 LTG 취성부</p> <p>(마) 통합시험편 : 탭판(tab plate)의 두께 및 너비, 탭판(tab plate)를 포함하는 통합시험편 길이, 하중 핀 간 거리, 각 변형 및 단차</p> <p>(바) 취성균열 트리거(trigger) 정보 : 충격 형식 또는 이중장력, 충격 형식인 경우는 하중 낙하(drop weight) 형식 또는 에어건(에어 건) 형식 및 가해지는 충격에너지</p>	<p>* IACS UR W31(Rev.2,CR) 반영</p>

현행	개정안	개정사유
<p>〈신설〉</p>	<p>(사) 시험 조건 : 가해지는 하중(예비하중 응력, 시험 응력) - 정상(steady) 시험 응력에서의 예비하중 응력 한계치, 유지시간 요구사항에 대한 판정</p> <p>(아) 시험 온도 : 측정된 온도(그림 및/또는 표) 및 목표 시험 온도를 위한 열전대 위치별 완전한 온도 이력 - 등은 영역의 온도 산포 한계치(scatter limit)에 대한 판정 - LTG 시스템을 사용하는 경우, 취성균열 트리거(trigger) 전에 국부 온도 구배 요구 사항에 대한 판정 및 일정한 국부 온도 구배 후 유지 시간 요구 사항에 대한 판정</p> <p>(자) 균열 경로 및 파단면 : 양면 및 균열 경로 측면에서 파단면을 보여주는 시험편 사진(“취성 영역 팁” 및 “정지” 위치 표시) - 균열 경로에 대한 요구사항 판정 - 벽개(cleavage) 트리거(trigger) 위치에 대한 판정(측면 홈 가장자리 또는 V노치인지 확인)</p> <p>(차) 취성영역 정보 (a) EBW 사용 : L_{EB-s1}, L_{EB-s2} 및 L_{EB-min} - 쉬어립(shear lip) 두께 요구사항에 대한 판정 - EBW 최전선(front line)으로부터 취성파괴 영역이 지속적인지에 대한 판정 - EBW 결함 요구사항에 대한 판정 - EBW 길이, L_{EB-s1}, L_{EB-s2}, L_{EB-min} 요구사항에 대한 판정 (b) LTG 사용 : L_{LTG} - 쉬어립(shear lip) 두께 요구사항에 대한 판정 (c) 시험 결과 : (i) 취성균열 트리거(trigger) 후에 시험편이 두 부분으로 쪼개어지지 않은 경우의 정지균열 길이 a_{arrest} (ii) 취성균열 트리거(trigger) 후에 시험편이 두 부분으로 쪼개어진 경우, 취성균열 재개시 여부의 판정 (iii) 재개시된 경우, 정지균열 길이 a_{arrest} - 유효범위 내의 a_{arrest} 판정($0.3W < a_{arrest} \leq 0.7W$) - “정지”, “전파” 또는 “무효”인지에 대한 최종 판정</p> <p>(카) 동적 측정 결과(요구되는 경우) : 균열 전파 속도 및 편차에서의 변형을 변화 이력</p>	<p>* IACS UR W31(Rev.2,CR) 반영</p>

현행	개정안	개정사유
<p style="text-align: center;">제 3 절 압연강재</p> <p>301. ~ 310. <생략> 311. YP47 강판 1. 적용 (1) 규칙 311. 1항 (4)호의 “본 규정 이외의 사항” 중 아래 (2), (3)호에 대하여는 이 지침에 따른다. 【규칙 참조】 (2) 지침 7편 부록 7-8에서 요구하는 취성균열 정지강으로 YP47 강판을 적용하는 경우에는 2항에 따라 취성균열 정지특성을 보유해야 한다. (3) 용접어음부의 취성파괴인성은, 이 지침의 요건에 추가하여, 선급 및 강선규칙 2편 2장 4절에 적합하여야 한다. 2. 취성균열 정지특성 취성균열 정지강은 제조법 승인 시에 10℃에서 K_{IC}가 $6,000 N/mm^{3/2}$를 넘거나 또는 균열정지온도(CAT)의 결정을 기반으로 하는 다른 방법으로 측정된 균열정지특성을 가지는 강판으로 정의된다. (1) 균열정지 파괴인성 K_{IC}는 이 지침 1장 203.에 나타난 표준 ESSO 시험 또는 다른 대안의 방법에 의해 결정되어야 한다. 균열정지온도(CAT)는 광폭 2중 인장시험(double tension wide plate test) 또는 그외 동등한 시험으로 결정될 수 있다. 무연성 찬이온도시험(NDTT)과 같은 소형시험도 인정된다. 다만, NDTT와 K_{IC} 또는 CAT와의 수학적 관계식에 대한 자료를 제출하고, 그 타당성에 대하여 우리 선급의 승인을 받아야 한다. (2) 강판의 두께가 80mm를 넘는 경우, 취성균열 정지강에 대하여 요구되는 K_{IC} 값 또는 대안의 균열정지 파라미터(parameter)에 대하여는 우리 선급의 승인을 받아야 한다. 312. <신설></p>	<p style="text-align: center;">제 3 절 압연강재</p> <p>301. ~ 310. <현행과 동일> 311. <삭제></p> <p>312. 취성균열 정지강 (2021) 1. 취성균열 정지특성 (1) <u>규칙 312.의 표 2.1.45 (비고) (3)의 K_{IC} 값은 적용지침 2편 1장 203.의 1항에 따라 취성균열정지시험을 하여 구한다. 【규칙 참조】</u> (2) <u>규칙 312.의 표 2.1.45 (비고) (4)의 CAT는 적용지침 2편 1장 203.의 4항에 따라 시험을 실시하여 구한다. 【규칙 참조】</u></p>	<p>- IACS UR W31(Rev.2,CR)를 반영하여 필요 규정은 규칙으로 편제 이동하고 삭제함.</p>

현행	개정안	개정사유															
<p style="text-align: center;">제 4 절 ~ 제 8 절 <생략> 제 2 장 용접</p> <p style="text-align: center;">제 1 절 <생략> 제 3 절 용접시공 및 검사</p> <p>303. 용접용재료의 사용구분 규칙 303.의 (4)호에 규정하는 수소균열에 대한 시험은 <i>KS B ISO 17642-2</i>(y형 용접 균열시험 방법) 또는 동등이상의 국제기준에 따른다. 【규칙 참조】 2. <신설></p> <p>304. ~ 309. <생략></p> <p>311. YP47 강판의 용접—【규칙 참조】—</p> <p>1. 용접사—YP47 강판의 용접공사에 종사하는 용접사는 용접자세별로 규칙 2편 2장 5절에 규정하는 용접사 기량자격을 보유하여야 한다.</p> <p>2. 짧은 비드(Short bead) —가용접이나 용접보수 시의 용접비드 길이는 50mm 이상이어야 한다. 다만, P_{cm}이 0.19% 이하인 경우에는 우리 선급의 승인을 받아 용접비드의 길이를 25mm 이상으로 할 수 있다.</p> <p>3. 예열 —대기온도가 5°C 이하인 경우, 50°C 이상으로 예열을 하여야 한다. 다만, P_{cm}이 0.19% 이하인 경우에는 우리 선급의 승인을 받아 예열이 필요한 대기온도를 0°C 이하로 할 수 있다.</p> <p>4. 용접용 재료 (1) YP47 강판용 용접용 재료의 용착금속시험의 규격치는 다음 표 2.2.5에 따른다.—</p> <p style="text-align: center;">—</p> <p>표 2.2.5 용접용 재료의 용착금속의 기계적 성질</p> <table border="1" data-bbox="219 1300 985 1508"> <thead> <tr> <th colspan="3">기계적성질</th> <th colspan="2">충격시험</th> </tr> <tr> <th>항복강도 (N/mm²)</th> <th>인장강도 (N/mm²)</th> <th>연신율 (%)</th> <th>시험온도, (°C)</th> <th>평균흡수에너지 (J)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>400 이상</td> <td>570~720</td> <td>19 이상</td> <td>-20</td> <td>53 이상</td> </tr> </tbody> </table>	기계적성질			충격시험		항복강도 (N/mm ²)	인장강도 (N/mm ²)	연신율 (%)	시험온도, (°C)	평균흡수에너지 (J)	400 이상	570~720	19 이상	-20	53 이상	<p style="text-align: center;">제 4 절 ~ 제 8 절 <현행과 동일> 제 2 장 용접</p> <p style="text-align: center;">제 1 절 <현행과 동일> 제 3 절 용접시공 및 검사</p> <p>303. 용접용재료의 사용구분 1. 규칙 303.의 (4)호에 규정하는 수소균열에 대한 시험은 <i>KS B ISO 17642-2</i>(y형 용접 균열시험 방법) 또는 동등이상의 국제기준에 따른다. 【규칙 참조】 2. 규칙 303.의 표 2.2.3 비고 (6)에서 규정하는 4Y46 및 5Y46을 사용하기 위해서는, 용접용재료 제조자가 EH47-H에 사용 가능함을 보증해야 하며 조선소/제조자가 규칙 2편 2장 4절에 따라 용접절차 인정시험을 합격해야 한다. (2021)</p> <p>304. ~ 309. <현행과 동일></p> <p>311. <삭제></p>	<p>- 4Y46 및 5Y46를 EH47-H에 사용하기 위한 조건을 규정함.</p> <p>- IACS UR W31(Rev.2,CR)를 반영하여 필요 규정은 규칙으로 편제 이동하고 삭제함.</p>
기계적성질			충격시험														
항복강도 (N/mm ²)	인장강도 (N/mm ²)	연신율 (%)	시험온도, (°C)	평균흡수에너지 (J)													
400 이상	570~720	19 이상	-20	53 이상													



현행	개정안	개정사유																	
<p>(2) YP47 강판용 용접용 재료의 맞대기용접시험의 규격치는 다음 표 2.2.6에 따른다.</p> <p>표 2.2.6 용접용 재료의 맞대기용접시험의 기계적성질</p> <table border="1" data-bbox="232 319 985 564"> <thead> <tr> <th rowspan="2">인장강도(N/mm²)</th> <th rowspan="2">굽힘시험 비율 ($\frac{D}{t}$)</th> <th rowspan="2">시험온도 (°C)</th> <th colspan="2">샤르피 V 노치 충격시험</th> </tr> <tr> <th colspan="2">최소 평균 흡수에너지 (J)</th> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <th>아래보기, 수평, 위보기 자세</th> <th>수직 (상향 및 하향)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>570~720</td> <td>4</td> <td>-20</td> <td>53</td> <td>53</td> </tr> </tbody> </table> <p>5. 기타</p> <p>(1) 최종 층 용접시에는 해로운 결함이 남지 않도록 특별한 주의를 기울여야 한다.</p> <p>(2) 일반적으로 장착된 지그(Jig)들은 결함 없이 완전히 제거되어야 한다. 그렇게 하지 않는 경우, 장착된 부위(mounting)의 처리에 대하여는 우리 선급의 승인을 받아야 한다.</p> <p><이하 생략></p>	인장강도(N/mm ²)	굽힘시험 비율 ($\frac{D}{t}$)	시험온도 (°C)	샤르피 V 노치 충격시험		최소 평균 흡수에너지 (J)					아래보기, 수평, 위보기 자세	수직 (상향 및 하향)	570~720	4	-20	53	53	<p><이하 현행과 동일></p>	<p>- IACS UR W31(Rev.2,CR)를 반영하여 필요 규정은 규칙으로 편제 이동하고 삭제함.</p>
인장강도(N/mm ²)				굽힘시험 비율 ($\frac{D}{t}$)	시험온도 (°C)	샤르피 V 노치 충격시험													
	최소 평균 흡수에너지 (J)																		
			아래보기, 수평, 위보기 자세	수직 (상향 및 하향)															
570~720	4	-20	53	53															

선급 및 강선규칙 적용지침 개정(안)

(적용지침 2 편 재료 및 용접)

- 외부의견조회용 -

2021. 01.



기 관 규 칙 개 발 팀

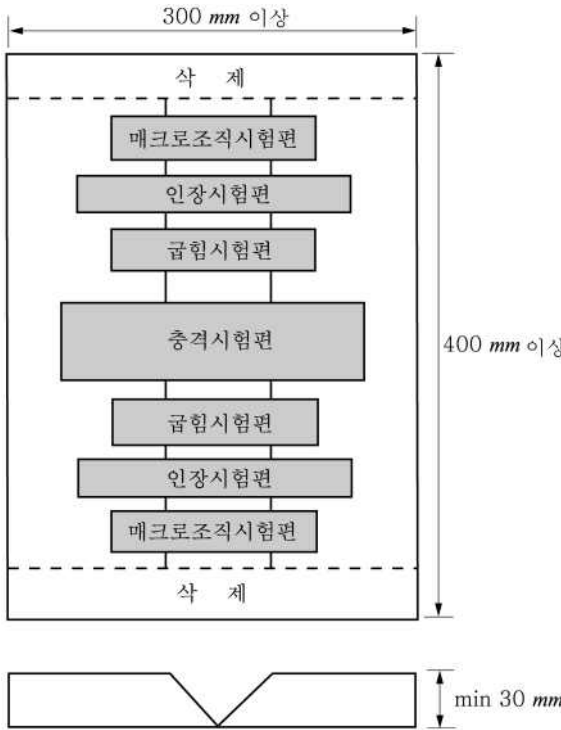
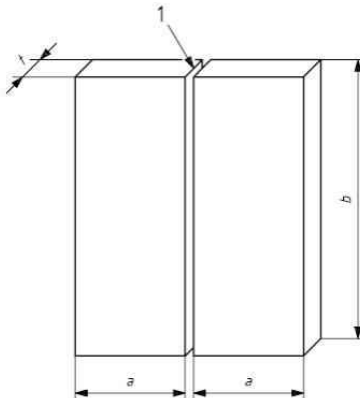
- 주 요 개 정 내 용 -

(1) 2021.07.01. 일자 시행사항 (재료 및 용접의 승인 신청일 또는 선박의 건조계약일 기준)

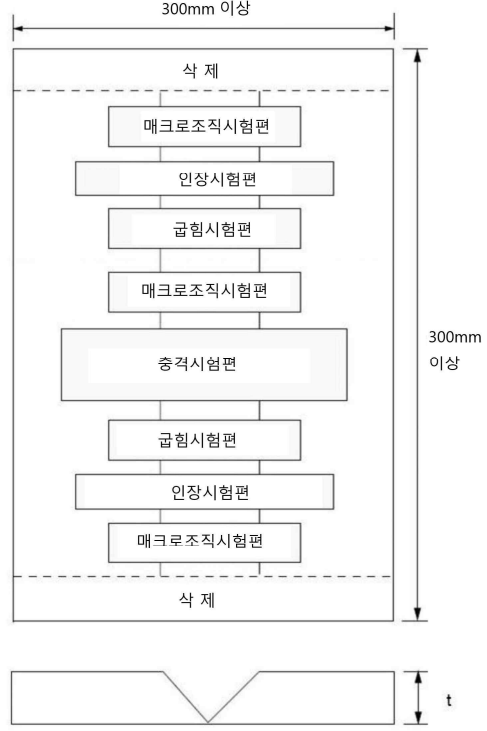
- 선급기술규칙 제/개정 요청서 반영
- IACS UR W24(Rev.4 July 2020) 반영
- IACS UR W27(Rev.2 July 2020) 반영
- IACS Rec.69(Rev.2 Oct 2020) 반영

현 행	개 정 안	개 정 사유
<p style="text-align: center;">제 1 장 재료</p> <p style="text-align: center;">제 1 절 ~ 제 4 절 <생 략> 제 5 절 주조품</p> <p>501. ~ 502. <생 략> 505. 프로펠러용 스테인리스 주강품</p> <p>1. 적용 규칙 505. 1항 (1)호의 “우리 선급이 적당하다고 인정하는 경우” 라 함은 프로펠러 주강품의 보수를 통해 선박의 정상적인 운항이 가능하다고 판단되는 경우 등을 포함한다. 【규칙 참조】</p> <p>2. 비파괴검사</p> <p>(1) 규칙 505.의 8항 (1)호의 프로펠러 주강품의 액체침투탐상 검사는 부록 2-6에 따른다. 【규칙 참조】</p> <p>(2) 규칙 505.의 8항 (2)호의 프로펠러 주강품의 영역별 중요도에 따른 구분은 부록 2-6의 그림 1 및 그림 2를 적용한다. 【규칙 참조】</p>	<p style="text-align: center;">제 1 장 재료</p> <p style="text-align: center;">제 1 절 ~ 제 4 절 <현행과 동일> 제 5 절 주조품</p> <p>501. ~ 502. <현행과 동일> 505. 프로펠러용 스테인리스 주강품</p> <p>1. 적용 규칙 505. 1항 (1)호의 “우리 선급이 적당하다고 인정하는 경우” 라 함은 프로펠러 주강품의 보수를 통해 선박의 정상적인 운항이 가능하다고 판단되는 경우 등을 포함한다. 【규칙 참조】</p> <p>2. 비파괴검사</p> <p>(1) 규칙 505.의 8항 (1)호의 프로펠러 주강품의 액체침투탐상검사는 부록 2-6에 따른다. <u>다만 액체침투탐상검사를 대신하여 자분탐상검사를 할 수 있다. 이 때 자분탐상검사 절차서를 우리 선급으로 제출해야 하며, ISO 9934-1:2016 또는 동등 표준에 따라 자분탐상검사를 실시해야 한다. 합격기준은 부록 2-6에 따른다. (2021)</u> 【규칙 참조】</p> <p>(2) 규칙 505.의 8항 (2)호의 프로펠러 주강품의 영역별 중요도에 따른 구분은 부록 2-6의 그림 1 및 그림 2를 적용한다. 【규칙 참조】</p>	<p>* 선급기술규칙 제/개정 요청서(MRD4800-110-2020)를 반영 *IACS URW27(Rev.2, July 2020)반영</p>

현행	개정안	개정사유
<p>3. 결함의 보수 규칙 505.의 9항 (4)호를 적용함에 있어서, 용접보수방법은 다음에 따른다. 【규칙 참조】 (1) 용접보수의 범위는 부록 2-6의 3항 (2)호 내지 (4)호의 규정에 따른다. (2) 용접보수절차 전 (1)호의 규정에 따라 용접보수를 하는 경우에는 다음에 따른다. (가) 용접을 시작하기 전에 다음 사항을 포함한 상세한 용접절차시방서를 우리 선급에 제출하고 다음 (3)호의 규정에 따라 용접절차인정시험을 실시하여야 한다. - 용접부 가공, 용접자세, 용접변수, 용접용재료, 예열, 후열 및 검사방법 (나) 모든 용접보수는 우리 선급이 적당하다고 인정하는 자격을 가진 용접사에 의하여 실시하여야 한다.</p> <p><u>(다) ~ (마) <신 설></u></p> <p><u>(다) ~ (사) <생 략></u></p>	<p>3. 결함의 보수 규칙 505.의 9항 (4)호를 적용함에 있어서, 용접보수방법은 다음에 따른다. 【규칙 참조】 (1) 용접보수의 범위는 부록 2-6의 3항 (2)호 내지 (4)호의 규정에 따른다. (2) 용접보수절차 전 (1)호의 규정에 따라 용접보수를 하는 경우에는 다음에 따른다. (가) 용접을 시작하기 전에 다음 사항을 포함한 상세한 용접절차시방서를 우리 선급에 제출하고 다음 (3)호의 규정에 따라 용접절차인정시험을 실시하여야 한다. - 용접부 가공, 용접자세, 용접변수, 용접용재료, 예열, 후열 및 검사방법 (나) 모든 용접보수는 <u>검증된 절차서에 따라 실시하고, 우리 선급이 적당하다고 인정하는 표준에 따라 자격을 가진 용접사에 의하여 실시하여야 한다. 용접절차 인정시험은 (3)호에 따라 검사원 입회 하에 실시한다. (2021)</u> (다) 용접 보수해야 할 결함은 규칙 505.의 10항에 따라 <u>그라인딩하여 제거해야 한다. (2021)</u> (라) 용접홈은 용접 초층부까지 용접융합이 잘 될 수 있도록 준비를 잘 해야 한다. <u>(2021)</u> (마) <u>그리인딩 부위는 검사원 입회 하에 액체침투탐상검사를 하여 결함을 완전히 제거하였는지 확인해야 한다. (2021)</u> (바) ~ (차) <현행과 동일></p>	<p>* 선급기술규칙 제/개정 요청서(MRD4800-110-2020)를 반영 *IACS URW27(Rev.2, July 2020) 반영</p>

현행	개정안	개정사유
<p>(3) 용접절차 인정시험</p> <p>(가) 시험재의 준비 시험재는 지침 그림 2.1.6에 따른다. 시험재의 개선형상은 원칙적으로 V형, 개선 각도는 60도 이상으로 한다.</p>  <p>그림 2.1.6 용접이음 시험재 (단위 : mm)</p> <p>(나) 비파괴검사 시험재의 용접부에 대하여 육안검사 및 액체침투 탐상검사를 실시하여야 한다.</p> <p>(다) 매크로 조직시험 두 개의 매크로 시험편을 준비하며 균열 및 3mm이상의 깊이 또는 지름을 가지는 결함이 없어야 한다.</p> <p>(라) 인장시험 용접부에 수직인 두 개의 인장시험편을 채취한다. 인장강도는 모재에서 규정한 최소 인장강도 이상이어야 하며, 인장시험 후 파단위치(예: 용착금속, 열영향부 또는 모재부)를 기록하여야 한다.</p>	<p>(3) 보수 용접절차 인정시험 (2021)</p> <p>(가) 일반사항</p> <p>(a) 용접절차 승인을 위해 용접절차 인정시험은 만족스러운 결과가 도출되어야 한다. 인정시험은 실제 보수 작업에 적용되는 것과 동일한 용접법, 용가재, 예열 및 응력 완화 처리로 수행되어야 한다. 용접절차 시방서는 용접절차 인정시험 중에 도출된 시험 결과를 포함해야 한다.</p> <p>(b) 제조자의 승인된 용접절차는 동일한 용접기술 및 품질 관리가 적용되는 작업장들에서 유효하다.</p> <p>(나) 용접 시험재</p> <p>(a) 주강 시험재는 적절한 열 분포를 보장하기에 충분한 크기이어야 하고 최소 치수를 가진 그림 2.1.6을 따른다. 용접홈의 형상 및 치수는 실제 보수작업을 대표해야 한다.</p>  <p>(비고) 1 : 예비 용접절차 시방서에 기재된 이음형상 및 용접준비상태</p> <p>a : 최소 150 mm</p> <p>b : 최소 350 mm</p> <p>t : 모재 두께</p> <p>그림 2.1.6 용접보수절차 시험재</p>	<p>* 선급기술규칙 제/개정 요청서(MRD4800-110-2020)를 반영</p> <p>*IACS URW27(Rev.2, July 2020)반영</p>

현행	개정안	개정사유																
<p>(마) 굽힘시험 용접부에 수직인 두 개의 측면 굽힘시험편을 채취한다. 굽힘시험의 안쪽지름은 마르텐사이트계의 경우 4 t, 오스테나이트계의 경우 3 t로 한다. 시험편을 굽힌 후에 표면에 길이 2 mm이상의 표면결함이 없어야 한다.</p> <p>(바) 충격시험 모재에서 충격시험을 요구하는 경우에 충격시험을 실시한다. 2조의 시험편을 채취하며 1조는 용착금속부의 중심에 노치가 위치하도록 하고 또 1조는 용융선에 위치하도록 한다. 시험온도 및 흡수에너지는 모재에서 규정하는 기준에 따른다.</p> <p>(사) 경도시험 매크로 조직시험편 1개에 경도시험(Hv5)을 실시한다. 최소한 용착금속부, 열영향부(양면) 및 모재부에 대하여 측정하도록 하여야 한다. 이 값은 참조로 보고하여야 한다.</p>	<p>(b) 시험재의 준비 및 용접은 실제 보수용접 작업을 대표하는 일반적인 조건에 따라 수행되어야 한다.</p> <p>(c) 시험재의 용접과 시험편의 시험은 검사원 입회 하에 실시해야 한다.</p> <p>(다) 시험 및 검사</p> <p>(a) 시험재의 파괴 및 비파괴 시험/검사는 표 2.1.17 및 그림 2.1.7을 따른다.</p> <p>표 2.1.17 시험종류 및 시험범위</p> <table border="1" data-bbox="1034 523 1825 1082"> <thead> <tr> <th>시험종류</th> <th>시험범위</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>외관검사</td> <td>(b)호에 따른 100% 실시</td> </tr> <tr> <td>액체침투 탐상검사⁽¹⁾</td> <td>(b)호에 따른 100% 실시</td> </tr> <tr> <td>가로방향 인장시험</td> <td>(c)호에 따른 2개의 시험편</td> </tr> <tr> <td>굽힘시험⁽²⁾</td> <td>(d)호에 따른 2개의 앞면굽힘시험편 및 2개의 뒷면굽힘시험편</td> </tr> <tr> <td>매크로시험</td> <td>(e)호에 따른 3개의 시험편</td> </tr> <tr> <td>충격시험</td> <td>(f)호에 따른 2조(1조당 3개의 시험편)의 시험편</td> </tr> <tr> <td>경도시험</td> <td>(g)에 따라 실시</td> </tr> </tbody> </table> <p>비고</p> <p>(1) 마르텐사이트계 주강품은 액체침투 탐상검사를 대신하여 자분탐상검사를 실시할 수 있다.</p> <p>(2) 두께가 12 mm이상인 경우, 앞면/뒷면굽힘시험편을 대신하여 측면굽힘시험편 4개로 시험할 수 있다.</p>	시험종류	시험범위	외관검사	(b)호에 따른 100% 실시	액체침투 탐상검사 ⁽¹⁾	(b)호에 따른 100% 실시	가로방향 인장시험	(c)호에 따른 2개의 시험편	굽힘시험 ⁽²⁾	(d)호에 따른 2개의 앞면굽힘시험편 및 2개의 뒷면굽힘시험편	매크로시험	(e)호에 따른 3개의 시험편	충격시험	(f)호에 따른 2조(1조당 3개의 시험편)의 시험편	경도시험	(g)에 따라 실시	<p>* 선급기술규칙 제/개정 요청서(MRD4800-110-2020)를 반영</p> <p>*IACS URW27(Rev.2, July 2020) 반영</p>
시험종류	시험범위																	
외관검사	(b)호에 따른 100% 실시																	
액체침투 탐상검사 ⁽¹⁾	(b)호에 따른 100% 실시																	
가로방향 인장시험	(c)호에 따른 2개의 시험편																	
굽힘시험 ⁽²⁾	(d)호에 따른 2개의 앞면굽힘시험편 및 2개의 뒷면굽힘시험편																	
매크로시험	(e)호에 따른 3개의 시험편																	
충격시험	(f)호에 따른 2조(1조당 3개의 시험편)의 시험편																	
경도시험	(g)에 따라 실시																	

현행	개정안	개정사유
<p>〈신설〉</p>	 <p style="text-align: center;">그림 2.1.7 용접보수절차 시험편</p>	<p>* 선급기술규칙 제/개정 요청서(MRD4800-110-2020)를 반영 *IACS URW27(Rev.2, July 2020) 반영</p>

현행	개정안	개정사유
<p>〈신설〉</p>	<p>(b) 비파괴검사</p> <p>(i) 시험편을 절단하기 전에 외관검사 및 액체침투탐상검사 또는 해당되는 경우 자분탐상검사로 시험체를 검사해야 한다. 용접 후열처리가 필요하거나 명시된 경우에는 열처리 후 비파괴검사를 실시한다.</p> <p>(ii) 균열은 허용되지 않는다. 액체침투탐상검사 또는 해당하는 경우 자분탐상검사로 탐상된 결함은 부록 2-6에 따라 평가한다.</p> <p>(c) 인장시험</p> <p>(i) 가로인장시험편 2개를 준비한다. 시험 절차는 규칙 2편 1장 203을 따른다. 또는 우리 선급이 인정하는 표준에 따른 인장시험편을 사용할 수 있다.</p> <p>(ii) 인장강도는 모재의 규격 최소인장강도를 만족해야 한다. 파단 부위가 용접부, 열영향부, 모재 중 어느 부위인지 기록해야 한다.</p> <p>(d) 굽힘시험</p> <p>(i) 맞대기 이음의 가로 굽힘시험은 규칙 2편 2장 204. 또는 인정되는 표준을 따른다. 맨드릴 지름은 두께의 4배로 하며, 오스테나이트계 강은 두께의 3배로 한다.</p> <p>(ii) 굽힘 각도는 180 °로 한다. 시험 후, 시험편에는 3mm보다 큰 열린 결함이 발견되지 않아야 한다. 시험 도중 시험편 모서리부에 나타나는 결함은 사례별로 조사되어야 한다.</p> <p>(iii) 2개의 앞면 및 2개의 뒷면 굽힘시험편으로 시험한다. 두께가 12mm이상인 경우에 측면굽힘시험편으로 대체할 수 있다.</p> <p>(e) 매크로시험</p> <p>세 개의 매크로시험편을 준비하고 한면을 에칭하여 용접 금속, 용융선 및 열영향부가 명확하게 나타나야 한다. 균열 및 용합 불량(LF)은 허용되지 않는다. 슬래그 혼입과 같은 불완전부 및 3mm보다 큰 기공도 허용되지 않는다.</p>	<p>* 선급기술규칙 제/개정 요청서(MRD4800-110-2020)를 반영</p> <p>*IACS URW27(Rev.2, July 2020) 반영</p>

현행	개정안	개정사유
<p>〈신설〉</p>	<p>(f) 충격시험 (i) 충격시험은 모재가 충격시험이 요구되는 경우에 실시한다. 샤프피V노치 시험편은 규칙 2편 1장 202. 3항을 따른다. 2조의 시험편을 채취하며, 한 조는 용접부 중앙에 노치가 있도록 하고 다른 한 조는 HAZ부(즉, 노치의 중간 지점은 용융선에서 1mm ~ 2mm 떨어진 곳)에 노치가 있도록 한다. (ii) 시험 온도 및 요구되는 충격흡수에너지는 모재의 요구사항을 따른다.</p> <p>(g) 경도시험 용접 시단부에서 채취한 매크로시험편을 사용하여 비커스경도(Hv 10) 시험을 실시한다. 압흔은 표면 아래 2mm에서 가로방향으로 위치해야 한다. 용접 금속, HAZ(양쪽) 및 모재(양쪽)에 최소 3개의 개별 압흔을 만들어야 한다. 결과값은 기록되어야 한다.</p> <p>(h) 재시험 시험편이 요구사항을 만족하지 않는 경우에는 규칙 2편 2장 406. 1항에 따라 재시험을 실시한다.</p> <p>(라) 시험 기록 (a) 시험재의 용접 조건 및 시험 결과는 용접절차 인정시험 기록서에 기록되어야 한다. 용접절차 인정시험 기록서의 형식은 우리 선급이 적절하다고 인정하는 바에 따른다. (b) 재시험을 포함하여 각 시험편을 평가한 결과는 각 용접절차 인정시험 기록서에 작성되어야 한다. WPS에 기재된 관련 항목을 포함해야 한다. (c) 용접절차 인정시험 기록서에는 입회한 검사원의 서명과 우리 선급 표시가 있어야 한다.</p> <p>(마) 승인범위 (a) 일반사항 (i) 아래 명시된 모든 합격 조건은 서로 독립적으로 충족되어야 한다. 규정된 범위를 벗어난 변경은 새로운 용접절차 인정시험이 요구된다. (ii) 제조자의 승인된 WPS는 해당 제조자와 동일한 기술 및 품질 관리 하에 있는 작업장 또는 현장에서 유효하다.</p>	<p>* 선급기술규칙 제/개정 요청서(MRD4800-110-2020)를 반영 *IACS URW27(Rev.2, July 2020) 반영</p>

현행	개정안	개정사유						
<p>〈신설〉</p>	<p>(b) 모재 프로펠러용 스테인리스 주강품의 모재 승인범위는 시험된 모재로 한정한다.</p> <p>(c) 두께 두께 t의 시험재로 수행된 WPS의 두께 승인범위는 표 2.1.18을 따른다.</p> <p>표 2.1.18 두께의 승인범위</p> <table border="1" data-bbox="1086 480 1818 667"> <thead> <tr> <th>시험재의 두께, t(mm)</th> <th>승인범위, T(mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$15 < t \leq 30$</td> <td>$3 \leq T \leq 2t$</td> </tr> <tr> <td>$30 < t$</td> <td>$0.5t \leq T \leq 2t$ 또는 200 mm(둘 중 큰 것)</td> </tr> </tbody> </table> <p>(d) 용접자세 용접자세의 승인범위는 용접절차 인정시험 시의 용접자세에 한하여 허용된다.</p> <p>(e) 용접법 용접법의 승인범위는 용접절차 인정시험에 사용된 용접법에 한하여 허용된다. 다층 맞대기용접으로 시험된 경우에는 단층 용접은 허용되지 않는다.</p> <p>(f) 용가재 용가재의 승인범위는 용접절차 인정시험에 사용된 용가재에 한하여 허용된다.</p> <p>(g) 입열량 입열량의 상한은 용접절차 인정시험에 사용된 입열량보다 15% 더 큰 것으로 한다. 입열량의 하한은 용접절차 인정시험에 사용된 입열량보다 15% 낮은 것으로 한다.</p> <p>(h) 예열 및 층간온도 예열온도는 용접절차 인정시험에 사용된 온도보다 높아야 한다. 최대 층간온도는 용접절차 인정시험에 사용된 온도보다 높지 않아야 한다.</p> <p>(i) 용접 후열처리 용접절차 인정시험에 사용되는 열처리는 pWPS에 명시되어야 한다. 유지 시간은 두께에 따라 조정될 수 있다.</p>	시험재의 두께, t(mm)	승인범위, T(mm)	$15 < t \leq 30$	$3 \leq T \leq 2t$	$30 < t$	$0.5t \leq T \leq 2t$ 또는 200 mm(둘 중 큰 것)	<p>* 선급기술규칙 제/개정 요청서(MRD4800-110-2020)를 반영</p> <p>*IACS URW27(Rev.2, July 2020) 반영</p>
시험재의 두께, t(mm)	승인범위, T(mm)							
$15 < t \leq 30$	$3 \leq T \leq 2t$							
$30 < t$	$0.5t \leq T \leq 2t$ 또는 200 mm(둘 중 큰 것)							

현행	개정안	개정사유
<p>506. ~ 507. <생략></p> <p>제 6 절 ~ 제 8 절 <생략></p> <p>제 2 장 용접 <생략></p>	<p>506. ~ 507. <현행과 동일></p> <p>제 6 절 ~ 제 8 절 <현행과 동일></p> <p>제 2 장 용접 <현행과 동일></p>	

현행	개정안	개정사유
<p style="text-align: center;">부록 2-1 <생략> 부록 2-2 주강품 비파괴검사 기준</p> <p>1. 적용</p> <p>(1) 이 기준은 규칙 2편 1장 501.의 8항 및 10항의 규정에 따른 선용 주강품(이하 주강품이라 한다)의 자분탐상, 액체침투탐상 및 외관 검사 방법에 의한 표면검사와 초음파탐상검사에 적용한다. 다만, 별도로 규정되거나 승인을 받은 경우에는 다른 비파괴검사방법을 적용할 수 있다.</p> <p>(2) 이 기준에서 규정하는 이외의 주강품(기관부품으로 사용되는 주강품)에 대하여는 그 재료, 종류, 형상 및 적용되는 응력조건 등을 감안하여 이 기준을 준용할 수 있다.</p> <p>(3) ~ (6) <신설></p> <p>2. 검사자 요건</p> <p>(1) 비파괴검사를 수행하는 검사자는 <u>KS B ISO 9712, SNT-TC-1A, EN 473, ASNT Central Certification Program (ACCP) 또는 동등이상의 국제기준에서 정하는 NDT Level 2에 해당하는 자격을 가진 자</u>이어야 한다.</p> <p>(2) 절차의 승인을 포함하는 비파괴검사 활동에 책임이 있는 검사자는 <u>Level 3에 해당하는 자격을 가진 자</u>이어야 한다.</p> <p>(3) 검사자의 자격은 증서로 확인되어야 한다.</p>	<p style="text-align: center;">부록 2-1 <현행과 동일> 부록 2-2 주강품 비파괴검사 기준</p> <p>1. 적용</p> <p>(1) 이 기준은 규칙 2편 1장 501.의 8항 및 10항의 규정에 따른 선용 주강품(이하 주강품이라 한다)의 자분탐상, 액체침투탐상 및 외관 검사 방법에 의한 표면검사와 초음파탐상검사에 적용한다. 다만, 별도로 규정되거나 승인을 받은 경우에는 다른 비파괴검사방법을 적용할 수 있다.</p> <p>(2) 이 기준에서 규정하는 이외의 주강품(기관부품으로 사용되는 주강품)에 대하여는 그 재료, 종류, 형상 및 적용되는 응력조건 등을 감안하여 이 기준을 준용할 수 있다.</p> <p>(3) 주강품은 최종 열처리 후에 검사한다. (2021)</p> <p>(4) 중간 검사가 수행된 경우, 제조자는 검사원의 요청에 따라 결과 보고서를 제공해야 한다. (2021)</p> <p>(5) 주강품이 반제품 상태로 공급되는 경우, 제조자는 최종 가공하여 완성된 제품의 품질 수준을 고려해야 한다. (2021)</p> <p>(6) 향상된 초음파검사 방법이 적용되는 경우(예 : PAUT 또는 TOFD)는 해당 방법을 채택하고 적용하는 일반적인 접근 방식에 대해 부록 2-12를 참조한다. 합격/불합격 기준은 이 기준을 따른다. (2021)</p> <p>2. 검사자 요건 (2021)</p> <p>(1) 외관검사에 종사하는 검사자는 충분한 지식과 경험을 가지고 있어야 하지만 이 지침에 명시된 자격을 요구하는 것은 아니다.</p> <p>(2) NDT를 수행하는 검사자는 ISO 9712:2012 또는 고용주 기반 체계인 SNT-TC-1A:2016 또는 ANSI/ASNT CP-189:2016과 같은 공인된 국내 또는 국제 인증 체계에 대한 인증을 받아야 한다. 고용주 기반 체계가 적용되는 경우, 서면 지침서가 우리 선급으로부터 검토 및 허용된 이후 인정될 수 있다. 서면 지침서는 ISO 9712의 주요 요구 사항과 일치해야 한다.(인증 기관의 공정성 요구사항은 제외).</p> <p>(3) 절차의 승인을 포함하는 비파괴검사 활동에 책임이 있는 검사자는 <u>Level 3에 해당하는 자격을 가진 자</u>이어야 한다.</p>	<p>* 선급기술규칙 제/개정 요청서(MRD4800-181-2020)를 반영</p> <p>*IACS Rec69(Rev.2, Oct 2020)반영</p>

현행	개정안	개정사유
<p>3. 주조상태</p> <p>(1) 합부관정 목적으로 적용되는 비파괴검사는 <u>주조품</u>에 대한 최종 열처리 후 실시되어야 한다. 중간에 검사를 수행한 경우, 제조자는 검사원의 요청에 따라 그 시험성적서를 제출하여야 한다.</p> <p>(2) 주강품은 검사의 효율성에 나쁜 영향을 미칠 수 있는 스케일, 먼지, 그리스 또는 페인트가 없는 최종 인도조건에서 검사되어야 한다. 자분탐상검사를 하는 경우, 색대비를 좋게 하는 얇은 도막의 페인트는 허용된다.</p> <p>(3) 주문서에 별도로 규정되어있지 아니하는 한, 자분탐상검사는 AC를 사용한 경우에는 최종 가공표면에서 0.3mm, DC를 사용하는 경우에는 0.8mm 이내의 깊이에 대해 실시하여야 한다.</p> <p>(4) 초음파탐상검사는 주강품을 그라인딩, 기계가공 또는 쇼트 블라스팅으로 검사에 적합한 상태로 한 후 실시하여야 한다. 검사하고자 하는 주강품의 표면은 탐촉자와 주강품 사이에 적절한 접촉상태를 만들어, 탐촉자의 지나친 마모를 방지할 수 있어야 한다.</p> <p>4. <생략></p>	<p>(4) NDT 검사자의 증서와 역량은 제조자 또는 하청업체가 적용하는 모든 산업 부문 및 기술을 망라해야 한다. 증서는 요청시 검증을 위해 우리 선급에 제공되어야 한다.</p> <p>(5) NDT를 수행하고 지시(indication)를 해석하는 검사자는 최소한 해당 NDT방법의 레벨 II에 대한 자격을 갖추고 인증을 받아야 한다. 하지만 NDT방법을 사용하여 데이터 수집만 수행하고 데이터 해석 또는 데이터 분석을 수행하지 않는 검사자는 레벨 I의 자격으로만 족된다. 검사자는 관련 NDT방법을 적절하게 적용하기에 충분한 재료, 용접, 구조 또는 구성품, NDT 장비 및 제한사항에 대한 적절한 지식을 가지고 있어야 한다.</p> <p>3. 주조상태</p> <p>(1) <u>주강품의 최종 승인을 위한 합부관정</u> 목적으로 적용되는 비파괴검사는 <u>주강품</u>에 대한 최종 열처리 후 실시되어야 한다. 중간에 검사를 수행한 경우, 제조자는 검사원의 요청에 따라 그 시험성적서를 제출하여야 한다. (2021)</p> <p>(2) 주강품은 검사의 효율성에 나쁜 영향을 미칠 수 있는 스케일, 먼지, 그리스 또는 페인트가 없는 최종 인도조건에서 검사되어야 한다. 자분탐상검사를 하는 경우, 색대비를 좋게 하는 얇은 도막의 페인트는 허용된다. <u>표면검사 NDT 방법을 실시하는 경우, 표면 품질은 $Ra \leq 6.3 \mu m$의 최소값이어야 한다.</u> (2021)</p> <p>(3) 초음파탐상검사는 주강품을 그라인딩, 기계가공 또는 쇼트 블라스팅으로 검사에 적합한 상태인 <u>$Ra \leq 12.5 \mu m$의 표면품질 최소값</u>으로 한 후 실시하여야 한다. 검사하고자 하는 주강품의 표면은 탐촉자와 주강품 사이에 적절한 접촉상태를 만들어, 탐촉자의 지나친 마모를 방지할 수 있어야 한다. (2021)</p> <p>4. <현행과 동일></p>	<p>* 선급기술규칙 제/개정 요청서(MRD4800-181-2020)를 반영</p> <p>*IACS Rec69(Rev.2, Oct 2020)반영</p>

현행	개정안	개정사유
<p>5. 검사절차</p> <p>(1) 외관검사 <u>검사원은</u> 비파괴검사가 지정된 주강품에 대하여는 접근이 가능한 모든 표면에 대하여 외관검사를 실시하여야 한다. 검사표면에서의 <u>조명상태</u>는 우리 선급이 인정하는 국내 또는 국제표준에 따른다. 별도로 동의되지 않는한 외관 및 표면결합 검출검사는 검사원의 입회하에 실시하여야 한다.</p> <p>(2) 표면결합 검출</p> <p>(가) 표면결합의 검출은 자분탐상검사를 원칙으로 한다. 다만, 다음의 경우에는 액체침투탐상검사를 한다.</p> <p>(a) 오스테나이트 스테인리스강</p> <p>(b) 외관검사 또는 자분탐상검사로 드러난 결함지시의 해석</p> <p>(c) <u>검사원의 지시</u></p> <p>(나) 이 기준에서 별도로 규정하는 이외의 자분탐상검사 및 액체침투탐상검사 절차, 장비 및 상태는 우리 선급이 인정하는 국내 또는 국제표준에 따른다.</p> <p>(다) <신 설></p> <p>(다) 자분탐상검사는 건식 또는 습식 프로드법 또는 극간법으로서 자장의 방향이 서로 직각이 되도록 두 개의 방향에서 한다. 자화방법은 프로드법의 경우 프로드 간격은 200~300 mm 자화전류는 DC 800~1,200A, 극간법의 경우 교류극간식은 4.5 kg, 직류극간식은 18 kg 이상의 자화력(lifting power)을 가져야 한다.</p> <p>(라) 자분탐상검사에 있어서는 주강품 표면에서의 국부적인 과열 또는 연소에 의한 손실을 방지하기 위하여 자화용 고정 작업대의 조임장치와 주강품 간의 접촉상태에 유의해야 한다. 최종 기계가공 완료부품에 대하여는 자화 프로드를 사용해서는 안된다. 프로드 선단에 동판을 사용하는 것은 <u>구리성분이</u> 주강품에 혼입될 위험이 있기 때문에 피해야 한다.</p> <p>(마) 표면검사의 결과로서 결함지시가 검출된 경우에는 6항에 따라 합격 또는 불합격을 판정하여야 한다.</p>	<p>5. 검사절차</p> <p>(1) 외관검사 <u>제조자는</u> 비파괴검사가 지정된 주강품에 대하여는 접근이 가능한 모든 표면에 대하여 외관검사를 실시하여야 <u>하고, 검사원이 확인 가능하도록 해야 한다.</u> 검사표면에서의 <u>관찰 조건</u>은 우리 선급이 인정하는 국내 또는 국제표준에 따른다. 별도로 동의되지 않는 한 외관 및 표면결합 검출검사는 검사원의 입회하에 실시하여야 한다. <u>(2021)</u></p> <p>(2) 표면검사</p> <p>(가) 표면결합의 검출은 자분탐상검사를 원칙으로 한다. 다만, 다음의 경우에는 액체침투탐상검사를 한다.</p> <p>(a) 오스테나이트 스테인리스강</p> <p>(b) 외관검사 또는 자분탐상검사로 드러난 결함지시의 해석</p> <p>(c) 액체침투탐상검사의 특정 필요성이 식별되어 검사원이 지시하는 경우 <u>(2021)</u></p> <p>(나) 이 기준에서 별도로 규정하는 이외의 자분탐상검사 및 액체침투탐상검사 절차, 장비 및 상태는 우리 선급이 인정하는 국내 또는 국제표준에 따른다.</p> <p>(다) AC 자화방법은 표면 지시(indication)를 감지하는 데 더 민감하므로 일반적으로 사용해야 한다. DC 자화방법을 사용하는 경우 우리 선급이 동의해야 하며 사용 이유를 명확하게 명시해야 한다. <u>(2021)</u></p> <p>(다) 자분탐상검사는 건식 또는 습식 프로드법 또는 극간법으로서 자장의 방향이 서로 직각이 되도록 두 개의 방향에서 한다. 자화방법은 프로드법의 경우 프로드 간격은 200~300 mm 자화전류는 DC 800~1,200A, 극간법의 경우 교류극간식은 4.5 kg, 직류극간식은 18 kg 이상의 자화력(lifting power)을 가져야 한다.</p> <p>(라) 자분탐상검사에 있어서는 주강품 표면에서의 국부적인 과열 또는 연소에 의한 손실을 방지하기 위하여 자화용 고정 작업대의 조임장치와 주강품 간의 접촉상태에 유의해야 한다. 최종 기계가공 완료부품에 대하여는 자화 프로드를 사용해서는 안된다. 프로드 선단에 동판을 사용하는 것은 <u>구리오염물이</u> 주강품에 혼입될 위험이 있기 때문에 피해야 한다. <u>자석의 극(pole)은 검사체에 밀접하게 접촉해야 한다.</u> <u>(2021)</u></p> <p>(마) 표면검사의 결과로서 결함지시가 검출된 경우에는 6항에 따라 합격 또는 불합격을 판정하여야 한다.</p>	<p>* 선급기술규칙 제/개정요청서(MRD4800-181-2020)를 반영</p> <p>*IACS Rec69(Rev.2, Oct 2020)반영</p>

현행	개정안	개정사유
<p>(3) <u>초음파탐상검사</u></p> <p>(가) 이 기준에서 초음파탐상검사는 수직 또는 경사각 접촉법으로 하여야 한다. 초음파탐상검사의 시험방법, 장비 및 시험조건은 우리 선급이 인정하는 국내 또는 국제표준에 적합하여야 한다. 우리 선급이 인정하는 경우, 방사선투과검사를 할 수 있다.</p> <p>(나) <신설></p> <p>(나) 우리 선급이 승인한 검사계획에 규정된 검사개소에 대해서만 시험한다. 검사계획은 그림 1 내지 그림 3의 관련 주강품에 대하여 규정된 탐상영역과 함께 4항 (2)호 (다)에 지정된 위치들을 포함하여야 한다.</p> <p>(다) 초음파탐상은 1~4 MHz (통상 2 MHz)의 수직 탐촉자를 사용한다. 가능한 한 탐상은 주강품의 양면에서 각각에 대해 수직인 표면에서 실시한다.</p>	<p>(3) <u>내부검사</u></p> <p>(가) 이 기준에서 내부 검사는 일반적으로 초음파탐상검사의 수직 또는 경사각 접촉법으로 하여야 한다. 초음파탐상검사의 시험방법, 장비 및 시험조건은 우리 선급이 인정하는 국내 또는 국제표준에 적합하여야 한다. (2021)</p> <p>(나) 모양, 특성, 구조의 복잡성, 결합 종류 또는 방향으로 인해 방사선투과검사가 필요한 경우가 있다. 이 경우 우리 선급이 사전 동의하여 방사선투과검사를 실시할 수 있다. 방사선투과검사가 적용되는 경우, 시험방법과 적용할 품질 또는 심각도 등급에 대한 국내 또는 국제 표준은 우리 선급이 동의해야 한다. 아래의 국가 또는 국제 표준 예시는 주강품 및 주강품 두께의 방사선투과검사에 적합하다.</p> <ul style="list-style-type: none"> - ASTM E446-15 - ASTM E186-15(2019)e1 - ASTM E280-15(2019)e1 - ISO 4993:2015 <p>선박 주강품에 적합한 품질등급은 일반적으로 검사 영역 및 주강품 종류에 따라 심각도 등급 2 또는 3(위 표준)으로 분류된다. 다른 심각도 등급이 적용될 수 있으며 우리 선급이 이를 동의해야 한다. (2021)</p> <p>(다) 우리 선급이 승인한 검사계획에 규정된 검사개소에 대해서만 시험해야 하지만 검사를 통해 추가 평가 또는 검사 확장이 필요한 명확한 지시(indication)들이 나타날 수 있다. 이 경우 우리 선급과 협의해야 한다. 검사계획은 그림 1 내지 그림 3의 관련 주강품에 대하여 규정된 탐상영역과 함께 4항 (2)호 (다)에 지정된 위치들을 포함하여야 한다. (2021)</p> <p>(라) 초음파탐상은 1~4 MHz (통상 2 MHz)의 수직 탐촉자 및 필요한 경우 경사각 탐촉자를 사용한다. 가능한 한 탐상은 주강품의 양면에서 각각에 대해 수직인 표면에서 실시한다. (2021)</p>	<p>* 선급기술규칙 제/개정 요청서(MRD4800-181-2020)를 반영</p> <p>*IACS Rec69(Rev.2, Oct 2020)반영</p>

현행	개정안	개정사유
<p>(라) 평형단면에서 얻어지는 저면반사예코는 탐촉자 접촉 윤활과 재료 감쇠의 변수를 모니터하는데 사용되어야 한다. <u>결합의 증거 없이</u> 저면반사예코의 증폭이 감소하는 것은 보정되어야 한다. 30dB를 넘는 감쇠는 부적절한 어닐링 열처리를 나타내는 것일 수 있다.</p> <p>(마) 기계가공 표면 특히 스팀 보스 주강품의 구멍 안 및 라이저 위치 부근은 분할수직탐촉자를 사용하여 표면 근거리(25mm) 탐상을 하여야 한다. 기계가공 표면에 대한 추가적인 탐상은 볼트 구멍을 뚫거나 패딩과 같은 잉여금속을 기계가공으로 제거한 결과 탐상 표면이 수축공이 가능한 구역에 가까워지는 것과 같은 경우에는 특히 중요하다. 또한 주강품의 기계가공된 구멍부 둘레에 대하여는 고온터짐과 같이 축반경 방향으로 편평한 결함을 검출할 수 있도록 하기 위하여 70° 경사각 탐촉자로 탐상하는 것은 바람직하다. 필릿 반경부는 가장 좋은 반사파를 얻을 수 있도록 45°, 60°, 또는 70° 경사각탐촉자를 사용하여 검사하여야 한다.</p>	<p>(라) 평형단면에서 얻어지는 저면반사예코는 탐촉자 접촉 윤활과 재료 감쇠의 변수를 모니터하는데 사용되어야 한다. <u>재료 물성으로 인해</u> 저면반사예코의 증폭이 감소하는 것은 보정되어야 한다. 30dB를 넘는 감쇠는 부적절한 어닐링 열처리를 나타내는 것일 수 있고, 검사 효과를 부적절하게 만들 수 있다. 이러한 <u>과도한 감쇠의 경우에는 이를 조사해야 하며 가능한 경우 효과적인 초음파탐상검사를 계속하기 위해 적절한 완화 조치를 수행해야 한다. (2021)</u></p> <p>(마) 기계가공 표면 특히 스팀 보스 주강품의 구멍 안 및 라이저 위치 부근은 분할수직탐촉자를 사용하여 표면 근거리(약 25mm) 탐상을 하여야 한다. 기계가공 표면에 대한 추가적인 탐상은 볼트 구멍을 뚫거나 패딩과 같은 잉여금속을 기계가공으로 제거한 결과 탐상 표면이 수축공이 가능한 구역에 가까워지는 것과 같은 경우에는 특히 중요하다. 또한 주강품의 기계가공된 구멍부 둘레에 대하여는 고온터짐과 같이 축반경 방향으로 편평한 결함을 검출할 수 있도록 하기 위하여 70° 경사각 탐촉자로 탐상하는 것은 바람직하다. 필릿 반경부는 가장 좋은 반사파를 얻을 수 있도록 45°, 60°, 또는 70° 경사각탐촉자를 사용하여 검사하여야 하고, <u>주로 탐상 반경 내에서 균열이 발견되면 이 영역 내에서 수직탐촉자를 추가로 사용하여 다른 결함지시들을 탐지해야 한다. (2021)</u></p>	<p>* 선급기술규칙 제/개정 요청서(MRD4800-181-2020)를 반영</p> <p>*IACS Rec69(Rev.2, Oct 2020)반영</p>

현행	개정안	개정사유
<p>(바) 초음파탐상검사가 지정된 영역의 검사에서, <u>기준감도는 지름 6 mm의 디스크형 반사체로 설정되어야 한다.</u> 감도는 주강품의 두께에 대응하는 대비시험편(reference block 또는 series of blocks)의 지름 6 mm 평저구멍으로 DAC(Distance Amplitude Correction)선도를 작성하고 전이보상(transfer correction)을 하거나, <u>또는 대안으로서 DGS(Distance Gain Size)선도를 사용해서 보정될 수 있다.</u></p> <p>(아) <신설></p> <p>탐촉자의 제조자가 제공하는 DGS 선도로 저면반사에코의 진폭과 지름 6 mm의 디스크 반사체로부터 기대되는 진폭 사이의 dB 차이를 식별하고, 처음 저면반사에코를 기준 높이 즉, 80 %로 조정하여 설정된 감도레벨에 이 차이를 더한 값을 기준레벨로 한다. 이 수정된 기준레벨은 지름 6 mm의 디스크 반사체를 대표한다. 지름 12 mm 및 15 mm 디스크 반사체에 대하여도 동일한 방법으로 기준감도를 설정할 수 있다.</p> <p>(사) 대비시험편과 주강품 사이의 감쇄 또는 표면상태의 차이에 대하여 필요한 보정을 하여야 한다.</p> <p>주강품의 지정된 영역으로부터 수신된, 6 mm 기준레벨을 초과하는 모든 결함지시 신호는 표시되고, 6항 (3)호에 규정한 판정 기준에 따라 평가되어야 한다. 평가는 불연속의 전 범위를 플로트하기 위해 경사각 탐촉자를 이용한 추가적인 탐상을 포함하여야 한다.</p>	<p>(사) 초음파탐상검사가 지정된 영역의 검사에서, <u>수직탐촉자의 기준감도는 6 mm의 반사체로 설정되어야 한다.</u> 감도는 주강품의 두께에 대응하는 대비시험편(reference block 또는 series of blocks)의 지름 6 mm 평저구멍으로 DAC(Distance Amplitude Correction)선도를 작성하고 전이보상(transfer correction)을 하거나, <u>또는 DGS(Distance Gain Size)선도를 사용해서 보정될 수 있다. (2021)</u></p> <p>(아) 경사각탐촉자의 기준감도(검사에 필요한 경우)는 DAC방법을 사용하여 적절한 6mm 반사체(예 : 초음파빔에 수직인 기준반사체)로 보정하거나 DGS방법으로 동일하게 보정할 수 있다. (2021)</p> <p>(자) 탐촉자의 제조자가 제공하는 DGS 선도로 저면반사에코의 진폭과 지름 6 mm의 디스크 반사체로부터 기대되는 진폭 사이의 dB 차이를 식별하고, 처음 저면반사에코를 기준 높이 즉, 80 %로 조정하여 설정된 감도레벨에 이 차이를 더한 값을 기준레벨로 한다. 이 수정된 기준레벨은 지름 6 mm의 디스크 반사체를 대표한다. 지름 12 mm 및 15 mm 디스크 반사체에 대하여도 동일한 방법으로 기준감도를 설정할 수 있다.</p> <p>(차) 대비시험편과 주강품 사이의 감쇄 또는 표면상태의 차이에 대하여 필요한 보정을 하여야 한다.</p> <p>주강품의 지정된 영역으로부터 수신된, 6 mm 기준레벨을 초과하는 모든 결함지시 신호는 표시되고, 6항 (3)호에 규정한 판정 기준에 따라 평가되어야 한다. 평가는 불연속의 전 범위를 플로트하기 위해 경사각 탐촉자를 이용한 추가적인 탐상을 포함하여야 한다.</p>	<p>* 선급기술규칙 제/개정 요청서(MRD4800-181-2020)를 반영</p> <p>*IACS Rec69(Rev.2, Oct 2020)반영</p>

현행	개정안	개정사유
<p>6. 판정기준</p> <p>(1) 외관검사</p> <p>(가) 모든 주강품에는 균열, 유사균열지시, 고온터짐, 콜드샷 또는 기타 유해한 결함지시가 없어야 한다. 탕구 또는 라이저의 잔류 두께는 주강품의 치수 허용공차 범위내이어야 한다.</p> <p>(나) 표면 불연속에 대한 상세 평가를 위해 검사원의 요청이 있는 경우, 자분탐상검사, 액체침투탐상검사 또는 초음파탐상검사가 추가로 요구될 수 있다.</p> <p>(2) 표면결함 검출</p> <p>(가) 결함지시와 관련한 정의는 다음에 따른다.</p> <p>(a) 선형결함지시 : <u>길이가 너비의 3배 이상인 결함지시</u></p> <p>(b) 비선형결함지시 : <u>길이가 너비의 3배 미만인 원형 또는 타원형의 결함지시</u></p> <p>(c) 연속결함지시 : 선상에 존재하는 3개 이상의, 결함지시의 가장자리 간 거리가 2 mm 이하인 <u>결함지시</u></p> <p>(d) 열린결함지시 : 자분을 제거한 후에도 보이는 결함지시 또는 <u>침투탐상제의 색대비를 이용하여 검출될 수 있는 결함지시</u></p> <p>(e) 닫힌결함지시 : 자분을 제거한 후에는 보이지 않는 결함지시 또는 <u>침투탐상제의 색대비를 이용하여 검출될 수 없는 결함지시</u></p> <p>(f) 관련지시 : 평가를 요하는 불연속의 상태 또는 모양에 기인하는 결함지시. 어떠한 치수든 1.5 mm를 넘는 경우에만 <u>관련지시로 간주한다.</u></p>	<p>6. 판정기준</p> <p>(1) 외관검사</p> <p>(가) 모든 주강품에는 균열, 유사균열지시, 고온터짐, 콜드샷 또는 기타 유해한 결함지시가 없어야 한다. 탕구 또는 라이저의 잔류 두께는 주강품의 치수 허용공차 범위내이어야 한다.</p> <p>(나) 표면 불연속에 대한 상세 평가를 위해 검사원의 요청이 있는 경우, 자분탐상검사, 액체침투탐상검사 또는 초음파탐상검사가 추가로 요구될 수 있다.</p> <p>(2) 표면결함 검출</p> <p>(가) 결함지시와 관련한 정의는 다음에 따른다. (2021)</p> <p>(a) 선형결함지시 : <u>가장 긴 길이가 가장 짧은 길이의 3배 이상인 결함지시 (예 $I \geq 3w$)</u></p> <p>(b) 비선형결함지시 : <u>가장 긴 길이가 가장 짧은 길이의 3배 미만인 결함지시 (예 $I < 3w$)</u></p> <p>(c) 연속결함지시 : 선상에 존재하는 3개 이상의, 결함지시의 가장자리 간 거리가 2 mm 이하로, 다음과 같이 정의되는 하나의 결함지시</p> <p>(i) <u>결함지시들 사이의 거리가 2 mm 미만이고 결함지시들이 3개 이상 연속적으로 형성되는 비선형결함지시들. 연속된 결함지시는 하나의 결함지시로 간주되며 그 길이는 연속된 전체 길이와 같다.</u></p> <p>(ii) <u>두 결함지시들 사이의 거리가 가장 긴 결함지시의 길이보다 작게 형성되는 선형결함지시들</u></p> <p>(d) 열린결함지시 : 자분을 제거한 후에도 보이는 결함지시 또는 <u>액체침투탐상검사를 이용하여 검출될 수 있는 결함지시</u></p> <p>(e) 닫힌결함지시 : 자분을 제거한 후에는 보이지 않는 결함지시 또는 <u>액체침투탐상검사를 이용하여 검출될 수 없는 결함지시</u></p> <p>(f) 관련지시 : 평가를 요하는 불연속의 상태 또는 모양에 기인하는 결함지시. 어떠한 치수든 1.5 mm를 넘는 경우에만 <u>결함지시 범주와 관련 있는 것으로 간주한다.</u></p>	<p>* 선급기술규칙 제/개정 요청서(MRD4800-181-2020)를 반영</p> <p>*IACS Rec69(Rev.2, Oct 2020)반영</p>

현행	개정안	개정사유																																																						
<p>(나) 결함지시의 평가 목적상, 표면은 레벨 MT1/PT1에 대하여는 150 mm의 기준 대역 길이로, 레벨 MT2/PT2에 대하여는 225 cm²의 기준 면적으로 분할되어야 한다. 이 기준 면적 및 대역은 평가될 지시와 관련하여 가장 불리한 지역에서 선택되어야 한다.</p> <p>(다) 자분탐상검사와 액체침투탐상검사를 위하여 권고되는 다음의 품질 수준은 :</p> <p>(a) 레벨 MT1/PT1 : 제작 용접개선 및 용접보수</p> <p>(b) 레벨 MT2/PT2 : 그림 1 및 그림 2에서 표면결함검출을 위해 지정된 다른 위치</p> <p>기준 면적 및 대역에서 허용되는 결함지시의 수 및 크기는 표 1에 따른다. 요구되는 품질수준은 제조자의 검사계획에 나타나야 한다. 균열 및 고온터짐은 허용되지 않는다.</p> <p>표 1 기준 면적 및 대역에서 허용되는 결함지시의 수 및 크기</p> <table border="1" data-bbox="253 756 992 1070"> <thead> <tr> <th>품질레벨</th> <th>결함지시의 최대수</th> <th>결함지시의 모양</th> <th>각 모양에 대한 최대수</th> <th>단독 결함의 최대 치수(mm)⁽²⁾</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">MT1/PT1</td> <td rowspan="3">150 mm 길이에서 4개</td> <td>비선형</td> <td>4⁽¹⁾</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>선형</td> <td>4⁽¹⁾</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>연속</td> <td>4⁽¹⁾</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">MT2/PT2</td> <td rowspan="3">22500 mm² 면적에서 20개</td> <td>비선형</td> <td>10</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>선형</td> <td>6</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>연속</td> <td>8</td> <td>5</td> </tr> </tbody> </table> <p>(비고) (1) 연관지시 사이의 거리는 최소한 30 mm 이상일 것. (2) 보수용접의 경우 최대 치수는 2 mm</p>	품질레벨	결함지시의 최대수	결함지시의 모양	각 모양에 대한 최대수	단독 결함의 최대 치수(mm) ⁽²⁾	MT1/PT1	150 mm 길이에서 4개	비선형	4 ⁽¹⁾	5	선형	4 ⁽¹⁾	3	연속	4 ⁽¹⁾	3	MT2/PT2	22500 mm ² 면적에서 20개	비선형	10	7	선형	6	5	연속	8	5	<p>(나) 결함지시의 평가 목적상, 표면은 레벨 MT1/PT1에 대하여는 150 mm의 기준 대역 길이로, 레벨 MT2/PT2에 대하여는 225 cm²의 기준 면적으로 분할되어야 한다. 이 기준 면적 및 대역은 평가될 지시와 관련하여 가장 불리한 지역에서 선택되어야 한다.</p> <p>(다) 자분탐상검사와 액체침투탐상검사를 위하여 권고되는 다음의 품질 수준은 :</p> <p>(a) 레벨 MT1/PT1 : 제작 용접개선 및 용접보수</p> <p>(b) 레벨 MT2/PT2 : 그림 1 및 그림 2에서 표면결함검출을 위해 지정된 다른 위치</p> <p>기준 면적 및 대역에서 허용되는 결함지시의 수 및 크기는 표 1에 따른다. 요구되는 품질수준은 제조자의 검사계획에 나타나야 한다. 균열 및 고온터짐은 허용되지 않는다.</p> <p>표 1 기준 면적 및 대역에서 허용되는 결함지시의 수 및 크기 (2021)</p> <table border="1" data-bbox="1093 796 1832 1110"> <thead> <tr> <th>품질레벨</th> <th>결함지시의 총 최대수</th> <th>결함지시의 모양</th> <th>결함지시의 각 모양에 대한 최대수</th> <th>단독 결함의 최대 치수(mm)⁽²⁾</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">MT1/PT1</td> <td rowspan="3">150 mm 길이에서 4개</td> <td>비선형</td> <td>4⁽¹⁾</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>선형</td> <td>4⁽¹⁾</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>연속</td> <td>4⁽¹⁾</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">MT2/PT2</td> <td rowspan="3">22500 mm² 면적에서 20개</td> <td>비선형</td> <td>10</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>선형</td> <td>6</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>연속</td> <td>8</td> <td>5</td> </tr> </tbody> </table> <p>(비고) (1) 연관지시 사이의 거리는 최소한 30 mm 이상(어떤 방향으로든 측정된)일 것. (2) 보수용접의 경우 최대 치수는 2 mm</p>	품질레벨	결함지시의 총 최대수	결함지시의 모양	결함지시의 각 모양에 대한 최대수	단독 결함의 최대 치수(mm) ⁽²⁾	MT1/PT1	150 mm 길이에서 4개	비선형	4 ⁽¹⁾	5	선형	4 ⁽¹⁾	3	연속	4 ⁽¹⁾	3	MT2/PT2	22500 mm ² 면적에서 20개	비선형	10	7	선형	6	5	연속	8	5	<p>* 선급기술규칙 제/개정 요청서(MRD4800-181-2020)를 반영 *IACS Rec69(Rev.2, Oct 2020)반영</p>
품질레벨	결함지시의 최대수	결함지시의 모양	각 모양에 대한 최대수	단독 결함의 최대 치수(mm) ⁽²⁾																																																				
MT1/PT1	150 mm 길이에서 4개	비선형	4 ⁽¹⁾	5																																																				
		선형	4 ⁽¹⁾	3																																																				
		연속	4 ⁽¹⁾	3																																																				
MT2/PT2	22500 mm ² 면적에서 20개	비선형	10	7																																																				
		선형	6	5																																																				
		연속	8	5																																																				
품질레벨	결함지시의 총 최대수	결함지시의 모양	결함지시의 각 모양에 대한 최대수	단독 결함의 최대 치수(mm) ⁽²⁾																																																				
MT1/PT1	150 mm 길이에서 4개	비선형	4 ⁽¹⁾	5																																																				
		선형	4 ⁽¹⁾	3																																																				
		연속	4 ⁽¹⁾	3																																																				
MT2/PT2	22500 mm ² 면적에서 20개	비선형	10	7																																																				
		선형	6	5																																																				
		연속	8	5																																																				

현행	개정안	개정사유																								
<p>(3) 초음파탐상검사</p> <p>(가) UT1 및 UT2에 대한 초음파탐상검사 판정기준은 표 2에 따른다. 4항 (2)호 (가)에 규정한 바와 같이 검사영역에 적용되는 품질레벨은 검사계획상에 식별되어야 한다. 다음의 품질레벨이 그림 1 및 그림 3에 식별된 주강품에 대하여 지정된다.</p> <p>표 2 주강품에 대한 초음파탐상검사 판정기준</p> <table border="1" data-bbox="228 456 990 686"> <thead> <tr> <th>품질레벨</th> <th>DGS⁽¹⁾에 따른 허용 디스크 모양 (mm)</th> <th>검사대상 결함지시의 최대 수⁽²⁾</th> <th>선형결함지시의 허용길이(mm)⁽³⁾</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>UT1</td> <td>>6</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>UT2</td> <td>12-15 >15</td> <td>5 0</td> <td>50 0</td> </tr> </tbody> </table> <p>(비고) (1) DGS : 거리진폭특성 (2) ~ (3) <신 설> (2) 300 x 300 mm 측정면적에서 균집내의 수 (3) 탐상 표면에서 측정 (6) <신 설></p> <p>(나) ~ (다) <생략> (라) <신 설></p> <p>(라) 그림 1 및 그림 3에 지정되지 아니한 기타 주강품 면적에 대한 초음파탐상검사 판정기준은 예상되는 응력레벨 및 결함의 모양, 크기 및 위치를 근거로 하여 특별히 고려되어야 한다.</p>	품질레벨	DGS ⁽¹⁾ 에 따른 허용 디스크 모양 (mm)	검사대상 결함지시의 최대 수 ⁽²⁾	선형결함지시의 허용길이(mm) ⁽³⁾	UT1	>6	0	0	UT2	12-15 >15	5 0	50 0	<p>(3) 내부검사</p> <p>(가) UT1 및 UT2에 대한 초음파탐상검사 판정기준은 표 2에 따른다. 4항 (2)호 (가)에 규정한 바와 같이 검사영역에 적용되는 품질레벨은 검사계획상에 식별되어야 한다. 다음의 품질레벨이 그림 1 및 그림 3에 식별된 주강품에 대하여 지정된다.</p> <p>표 2 주강품에 대한 초음파탐상검사 판정기준 (2021)</p> <table border="1" data-bbox="1066 456 1827 775"> <thead> <tr> <th>품질레벨</th> <th>DGS⁽¹⁾에 따른 허용 디스크 모양 (mm) 또는 DAC⁽²⁾⁽³⁾에 따른 FBH의 직경(mm)</th> <th>검사대상 결함지시의 최대 수⁽⁴⁾</th> <th>모든 관련 결함지시의 허용크기(mm)⁽⁵⁾⁽⁶⁾</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>UT1</td> <td>>6</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>UT2</td> <td>12-15 >15</td> <td>5 0</td> <td>50 0</td> </tr> </tbody> </table> <p>(비고) (1) DGS : 거리감도크기 선도 (2) DAC : 거리진폭특성 (3) 각 FBH 반사체에서 측정된 DAC레벨을 100% DAC로 한다. (4) 300 x 300 mm 측정면적에서 균집내의 수 (5) 탐상 표면에서 측정 (6) 탐상절차 내에서 측정된 가장 긴 치수가 결함지시의 크기이다.</p> <p>(나) ~ (다) <현행과 동일> (라) 근접 표면검사(약 25mm 깊이까지)의 경우, 잔여 체적까지도 검사하기 위해 분할형 탐촉자(수직빔)와 함께 수직탐촉자(25mm 깊이 이상을 검사할 수 있는 보통 단일 진동자 사용)를 더불어 사용해야 한다. (2021) (마) 그림 1 및 그림 3에 지정되지 아니한 기타 주강품 면적에 대한 초음파탐상검사 판정기준은 예상되는 응력레벨 및 결함의 모양, 크기 및 위치를 근거로 하여 특별히 고려되어야 한다.</p>	품질레벨	DGS ⁽¹⁾ 에 따른 허용 디스크 모양 (mm) 또는 DAC ⁽²⁾⁽³⁾ 에 따른 FBH의 직경(mm)	검사대상 결함지시의 최대 수 ⁽⁴⁾	모든 관련 결함지시의 허용크기(mm) ⁽⁵⁾⁽⁶⁾	UT1	>6	0	0	UT2	12-15 >15	5 0	50 0	<p>* 선급기술규칙 제/개정 요청서(MRD4800-181-2020)를 반영 *IACS Rec69(Rev.2, Oct 2020) 반영</p>
품질레벨	DGS ⁽¹⁾ 에 따른 허용 디스크 모양 (mm)	검사대상 결함지시의 최대 수 ⁽²⁾	선형결함지시의 허용길이(mm) ⁽³⁾																							
UT1	>6	0	0																							
UT2	12-15 >15	5 0	50 0																							
품질레벨	DGS ⁽¹⁾ 에 따른 허용 디스크 모양 (mm) 또는 DAC ⁽²⁾⁽³⁾ 에 따른 FBH의 직경(mm)	검사대상 결함지시의 최대 수 ⁽⁴⁾	모든 관련 결함지시의 허용크기(mm) ⁽⁵⁾⁽⁶⁾																							
UT1	>6	0	0																							
UT2	12-15 >15	5 0	50 0																							

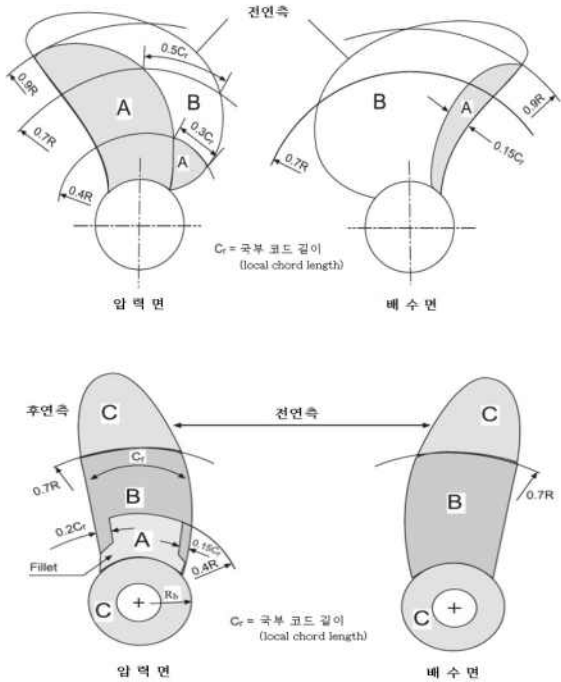
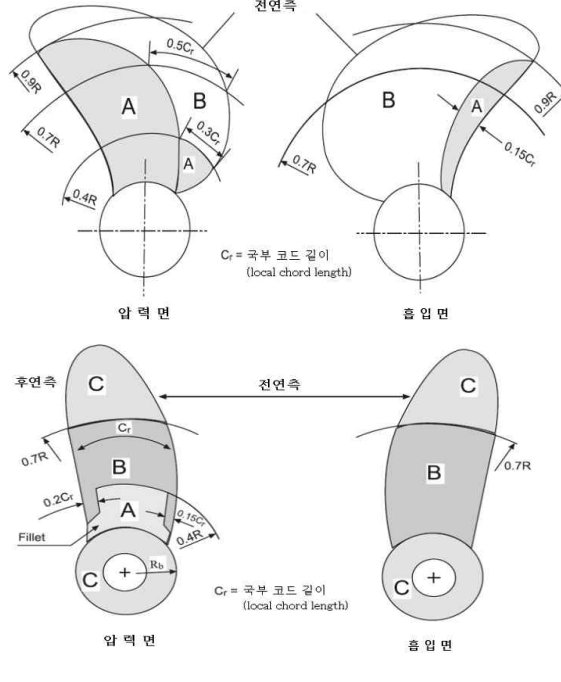
현행	개정안	개정사유
<p>(바) ~ (타) <신설></p>	<p>(바) 감도를 결정하기 위해 DGS 및 DAC방법을 사용할 수 있다. 수직탐촉자를 위한 DAC방법은 6.0 mm 직경의 반사체 또는 평저공(FBH)을 사용하여 결정할 수 있다. DAC곡선은 전이 및 감쇠 손실을 조정한 후 검사 두께를 나타내는 범위에 걸쳐 6.0 mm FBH 반사체를 포함하는 대비시험편을 사용하여 생성해야 한다. (2021)</p> <p>(사) 품질레벨 UT1의 경우, 6.0 mm DAC곡선을 초과하는 신호 진폭을 생성하는 모든 불연속부를 허용하지 않는다. (2021)</p> <p>(아) 품질레벨 UT2의 경우, 감도는 실제 크기 FBH(12 mm 및 15 mm) 또는 동등 6 mm FBH를 기반으로 할 수 있으며 (자)에 기재된 것과 같이 등가 진폭을 얻기 위해 조정된 감도를 사용할 수도 있다. (2021)</p> <p>(자) 감도 설정을 위해 6 mm의 FBH를 사용하는 경우, 12 mm 및 15 mm FBH 반사체에 대한 신호 진폭 조정(6 mm DAC 이상에서 dB로 측정됨)을 결정할 수 있다 : DAC + 12dB 및 DAC + 16dB (전이 및 감쇠 손실에 대한 보상 포함). 이는 그림 4에 설명되어 있다. 표시된 감도까지의 dB 증가는 동등한 FBH 크기 (12 mm 및 15 mm)와 각각의 해당 초음파 응답 진폭을 나타낸다. (2021)</p> <p>(차) 검사대상 결합지시의 최대수와 품질레벨UT2에 허용되는 결합지시의 최대 길이(표 2 참조)는 수직탐촉자를 사용하여 결정한다. (2021)</p> <p>(카) 품질레벨 UT2의 경우, 15.0 mm DAC 곡선을 초과하는 신호 진폭이 생성되는 불연속부는 허용되지 않는 것으로 간주한다. (2021)</p> <p>(타) 12+15 곡선 사이의 모든 신호는 결합 길이에 대해 평가되어야 하며 불합격 여부는 표 2를 따른다. (2021)</p>	<p>* 선급기술규칙 제/개정 요청서(MRD4800-181-2020)를 반영</p> <p>*IACS Rec69(Rev.2, Oct 2020) 반영</p>

현행	개정안	개정사유
<p>그림 4 <신설></p>	<div data-bbox="1064 231 1668 662" data-label="Figure"> </div> <p>(비고)</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) 하단 곡선(DAC)은 6 mm FBH를 기준으로 한 감도를 나타내며, 그 위에 있는 두 개의 추가 곡선 (DAC+12dB 및 DAC+16dB)은 더 큰 FBH(12 mm 및 15 mm)에 대해 변환된 등가 감도를 나타낸다. (2) 이 곡선을 사용하여 스캔하고 표 2의 판정기준을 적용할 때 UT2에 대해 DAC+12 mm 미만의 지시(indication)는 무시해야 하며 DAC+16 mm 이상의 지시(indication)는 불합격 처리해야 한다. (3) 이 두 곡선 사이의 모든 지시(indication)는 표 2와 같이 크기에 따라 평가되어야 한다. <p>그림 4 6.0 mm FBH 반사체에서 생성된 DAC곡선과 동등한 12.0 mm 및 15.0 mm FBH 반사체를 나타내도록 조정된 DAC곡선 (2021)</p>	<p>* 선급기술규칙 제/개정 요청서(MRD4800-181-2020)를 반영 *IACS Rec69(Rev.2, Oct 2020) 반영</p>

현행	개정안	개정사유
<p>7. 보고서</p> <p>(1) 모든 비파괴검사 보고서에는 다음의 항목들을 포함하여야 한다.</p> <ul style="list-style-type: none"> (a) 시험일 (b) 검사자의 성명 및 자격 수준 (c) 제품의 종류 <u>(d) 식별을 위한 제품번호</u> (e) 강제기호 (f) 열처리 (g) 검사 단계 (h) 검사 위치 (i) 표면상태 (j) 사용된 검사표준 (k) 검사결과 (l) 합격/불합격 판정 (m) 기록된 결함지시의 위치 (n) 그림을 포함한 용접보수의 상세 <p>(2) 표면결함 검출검사 보고서에는 7항 (1)호에 기술한 항목에 추가하여 적어도 다음의 항목을 추가하여야 한다.</p> <ul style="list-style-type: none"> (a) 액체침투탐상검사의 경우 <u>사용된 시험제</u> (b) 자분탐상검사의 경우, <u>자화방법, 자분의 종류 및 자화력</u> <p><u>(c) ~ (e) <신 설></u></p> <p>(3) 초음파탐상검사 보고서에는 7항 (1)호에 기술한 항목에 추가하여 적어도 다음의 항목을 추가하여야 한다.</p> <ul style="list-style-type: none"> (a) 사용된 탐상기, <u>탐촉자, 표준시험편 및 접촉매질</u> 	<p>7. 보고서</p> <p>(1) 모든 비파괴검사 보고서에는 다음의 항목들을 포함하여야 한다.</p> <ul style="list-style-type: none"> (a) 시험일 (b) 검사자의 성명, <u>서명</u> 및 자격 수준 <u>(2021)</u> (c) 제품의 종류 <u>(d) 제품번호 및 고유 식별번호 (2021)</u> (e) 강제기호 (f) 열처리 (g) 검사 단계 (h) 검사 위치 (i) 표면상태 (j) 사용된 검사표준-<u>승인 목적을 위한 적절한 표에 대한 참조 포함 (2021)</u> (k) 검사결과, 보수 및 검사내역에 관한 문서 포함(해당되는 경우) <u>(2021)</u> (l) 합격/불합격 판정 (m) 기록된 결함지시의 위치 (n) 그림을 포함한 용접보수의 상세(해당되는 경우) <u>(2021)</u> <p>(2) 표면결함 검출검사 보고서에는 7항 (1)호에 기술한 항목에 추가하여 적어도 다음의 항목을 추가하여야 한다.</p> <ul style="list-style-type: none"> (a) 액체침투탐상검사의 경우, <u>사용된 침투탐상 시스템 (2021)</u> (b) 자분탐상검사의 경우, <u>자화방법, 자분의 종류, 자화력 및 자장지시계(해당되는 경우) (2021)</u> <u>(c) 관찰조건(액체침투탐상검사 또는 자분탐상검사의 기법 및 매개체에 적합한 조건) (2021)</u> <u>(d) 검사 상세 및 절차서 번호 (2021)</u> <u>(e) 검사 제한사항에 대한 세부정보 (2021)</u> <p>(3) 초음파탐상검사 보고서에는 7항 (1)호에 기술한 항목에 추가하여 적어도 다음의 항목을 추가하여야 한다.</p> <ul style="list-style-type: none"> (a) 사용된 탐상기, <u>탐촉자 종류, 크기, 각도 및 주파수(그리고 곡면에 사용하기 위한 탐촉자의 조정), 표준/대비시험편, 감도 설정 방법(반사체 크기, 전이 보상 포함), 최대 주사율(mm/s) 및 접촉매질 (2021)</u> 	<p>* 선급기술규칙 제/개정 요청서(MRD4800-181-2020)를 반영</p> <p>*IACS Rec69(Rev.2, Oct 2020) 반영</p>

현행	개정안	개정사유
<p>8. 결함의 보수</p> <p>(1) 일반사항</p> <p>(가) 결함(defects) 및 허용되지 않는 결함지시(unacceptable indications)는 이 항의 기준에 따라서 보수할 수 있다.</p> <p>(나) 결함을 제거한 부분을 그대로 사용할 경우 또는 결함을 제거한 부분에 용접보수를 할 경우에는 검사원의 승인을 받아야 한다. 다만 결함을 제거한 후의 홈의 깊이가 15 mm 이하 또는 두께의 10 % 중 작은 값을 넘지 않고 또한 그 길이가 100 mm 이하인 경우에는 용접보수를 하지 아니하고 사용하여도 좋다.</p> <p>(다) <신설></p> <p>(2) 결함의 보수</p> <p>주강품의 결함부분은 그라인딩, 치핑 및 그라인딩 또는 에어가우징 및 그라인딩 등으로 제거하여야 하며, 열적인 제거방법은 최종 열처리 전에만 허용된다. 또한 결함 제거부분의 보수방법은 다음에 따른다.</p> <p>(가) 용접보수를 하지 않을 경우 결함을 제거한 후에 용접보수를 필요로 하지 않는 장소에는 그라인딩 등으로 다음과 같이 수정 가공하여야 한다.</p> <p>(a) 모든 홈 바닥은 홈 깊이의 약 3배 이상의 등금새를 주어야 한다.</p> <p>(b) 홈 부와 그 주변부는 특별한 모양의 변화가 없도록 가공하여야 한다.</p> <p>(c) 결함 제거부는 수정 후 액체침투 탐상검사 또는 자분탐상검사를 하여 유해한 결함이 없는가를 확인하여야 한다.</p> <p>(나) 용접보수를 할 경우 용접보수를 필요로 하는 부분은 그라인딩 등으로 용접보수에 적합한 모양으로 수정한 후 전 (2)호 (가)의 (c)에 규정된 비파괴검사에 따라서 결함이 없는가를 확인하여야 한다. 또한 용접보수부의 등급분류는 다음에 따르고, 용접보수 방법은 다음 (3)호에 따른다.</p>	<p>8. 결함의 보수</p> <p>(1) 일반사항</p> <p>(가) 표 1 및 표 2의 요구사항을 만족하지 않는 지시(indication)들은 결함으로 분류되며, 보수 또는 불합격되어야 한다. (2021)</p> <p>(나) 결함을 제거한 부분을 그대로 사용할 경우 또는 결함을 제거한 부분에 용접보수를 할 경우에는 검사원의 승인을 받아야 한다. 다만 결함을 제거한 후의 홈의 깊이가 15 mm 이하 또는 두께의 10 % 중 작은 값을 넘지 않고 또한 그 길이가 100 mm 이하인 경우에는 용접보수를 하지 아니하고 사용하여도 좋다.</p> <p>(다) 보수된 주강품은 초기 검사와 동일한 방법으로 검사해야 하며, 검사원이 요청한 추가 방법으로 검사해야 한다. (2021)</p> <p>(2) 결함의 보수</p> <p>주강품의 결함부분은 그라인딩, 치핑 및 그라인딩 또는 에어가우징 및 그라인딩 등으로 제거하여야 하며, 열적인 제거방법은 최종 열처리 전에만 허용된다. 또한 결함 제거부분의 보수방법은 다음에 따른다. 다만 이와 다른 방법으로 보수하여 선박에 탑재된 실적이 있거나 국가 또는 국제 표준에 따른 보수방법을 검사원이 인정하는 경우에는 다음을 따르지 않을 수 있다. (2021)</p> <p>(가) 용접보수를 하지 않을 경우 결함을 제거한 후에 용접보수를 필요로 하지 않는 장소에는 그라인딩 등으로 다음과 같이 수정 가공하여야 한다.</p> <p>(a) 모든 홈 바닥은 홈 깊이의 약 3배 이상의 등금새를 주어야 한다.</p> <p>(b) 홈 부와 그 주변부는 특별한 모양의 변화가 없도록 가공하여야 한다.</p> <p>(c) 결함 제거부는 수정 후 액체침투 탐상검사 또는 자분탐상검사를 하여 유해한 결함이 없는가를 확인하여야 한다.</p> <p>(나) 용접보수를 할 경우 용접보수를 필요로 하는 부분은 그라인딩 등으로 용접보수에 적합한 모양으로 수정한 후 전 (2)호 (가)의 (c)에 규정된 비파괴검사에 따라서 결함이 없는가를 확인하여야 한다. 또한 용접보수부의 등급분류는 다음에 따르고, 용접보수 방법은 다음 (3)호에 따른다.</p>	<p>* 선급기술규칙 제/개정 요청서(MRD4800-181-2020)를 반영</p> <p>*IACS Rec69(Rev.2, Oct 2020) 반영</p>

현행	개정안	개정사유
<p>(a) 주요 용접보수</p> <p>(i) 보수깊이가 두께의 25 % 또는 25 mm 중 작은 값보다 큰 경우</p> <p>(ii) 주강품의 총 보수용접 면적이 주강품 표면의 2%를 넘는 경우. 다만, 두 보수용접부 사이의 거리가 그들의 평균너비보다 작은 경우에는 하나의 보수용접부로 간주한다.</p> <p>(iii) 주요보수부에 대하여는 보수용접을 하기 전에 우리 선급의 승인을 받아야 한다. 보수용접은 최종 열처리 전에 실시하여야 한다.</p> <p>(b) 경미한 용접보수</p> <p>(i) 총 보수용접부 면적(길이 x 너비)이 500 mm²를 넘는 경우</p> <p>(ii) 경미한 보수의 경우에는 우리 선급의 승인을 요구하지는 않으나, 용접보수에 대한 상세는 기록 및 유지되어야 하며, 검사원의 요청이 있는 경우에는 제출되어야 한다. 보수용접은 최종 열처리전에 실시하여야 한다.</p> <p>(c) 외관을 위한 용접보수</p> <p>(i) 모든 기타 용접부</p> <p>(ii) 외관을 위한 용접보수의 경우에는 우리 선급의 승인을 요구하지는 않으나, 용접보수에 대한 상세는 기록 및 유지되어야 한다. 보수용접은 최종열처리 후에 실시할 수 있으나 용접 후 국부응력완화열처리를 하여야 한다.</p> <p>(3) <생략></p>	<p>(a) 주요 용접보수</p> <p>(i) 보수깊이가 두께의 25 % 또는 25 mm 중 작은 값보다 큰 경우</p> <p>(ii) 주강품의 총 보수용접 면적이 주강품 표면의 2%를 넘는 경우. 다만, 두 보수용접부 사이의 거리가 그들의 평균너비보다 작은 경우에는 하나의 보수용접부로 간주한다.</p> <p>(iii) 주요보수부에 대하여는 보수용접을 하기 전에 우리 선급의 승인을 받아야 한다. 보수용접은 최종 열처리 전에 실시하여야 한다.</p> <p>(b) 경미한 용접보수</p> <p>(i) 총 보수용접부 면적(길이 x 너비)이 500 mm²를 넘는 경우</p> <p>(ii) 경미한 보수의 경우에는 우리 선급의 승인을 요구하지는 않으나, 용접보수에 대한 상세는 기록 및 유지되어야 하며, 검사원의 요청이 있는 경우에는 제출되어야 한다. 보수용접은 최종 열처리전에 실시하여야 한다.</p> <p>(c) 외관을 위한 용접보수</p> <p>(i) 모든 기타 용접부</p> <p>(ii) 외관을 위한 용접보수의 경우에는 우리 선급의 승인을 요구하지는 않으나, 용접보수에 대한 상세는 기록 및 유지되어야 한다. 보수용접은 최종열처리 후에 실시할 수 있으나 용접 후 국부응력완화열처리를 하여야 한다.</p> <p>(3) <현행과 동일></p>	

현행	개정안	개정사유
<p style="text-align: center;">부록 2-3 ~ 부록 2-5 <생략> 부록 2-6 동합금재 프로펠러주물의 액체침투 탐상검사 및 결함 보수기준</p> <p>1. <생략> 2. 액체침투 탐상검사 (1) 검사영역(탐상범위) (가) ~ (나) <생략> (다) 프로펠러를 그라인딩 또는 용접으로 보수를 하는 경우, 보수작업의 위치 및 검사영역에 관계없이 수리부위에 대하여 액체침투 탐상검사를 하여야 한다.</p>  <p style="text-align: center;">그림 1 프로펠러 주물의 검사영역</p>	<p style="text-align: center;">부록 2-3 ~ 부록 2-5 <현행과 동일> 부록 2-6 동합금재 프로펠러주물의 액체침투 탐상검사 및 결함 보수기준</p> <p>1. <현행과 동일> 2. 액체침투 탐상검사 (1) 검사영역(탐상범위) (가) ~ (나) <현행과 동일> (다) 프로펠러를 그라인딩, <u>변형교정(straightening)</u> 또는 용접으로 보수를 하는 경우, 보수작업의 위치 및 검사영역에 관계없이 수리부위에 대하여 액체침투 탐상검사를 하여야 한다. (2021)</p>  <p style="text-align: center;">그림 1 프로펠러 주물의 검사영역</p>	<p>* 선급기술규칙 제/개정 요청서(MRD4800-110-2020)를 반영 *IACS URW24(Rev.4, July 2020) 반영</p> <p>* 선급기술규칙 제/개정 요청서(MAM4300-1943-2020)를 반영 - 국문의 이해도를 높이기 위해 단어 수정 : 배수면 -> 흡입면 영문(suction side)</p>

현행	개정안	개정사유
<p>(2) 시험방법 (가) 시험방법은 <u>KS B0816</u> 또는 이와 동등의 기준에 따른다.</p> <p>(나) 현상제를 도포한 지 10분 이상 경과한 후에 프로펠러 주물의 불연속부로부터 배어나오는 결함침투지시를 평가한다.</p> <p>(다) 결함침투지시모양이 나타난 경우에는 결함의 종류와 그 지시모양의 치수 등에 대한 상세한 내용을 기록하고 검사원에게 제시하여야 한다. 또한, 참고로 결함의 실제치수를 확인한다.</p> <p>(3) 결함의 종류 액체침투 탐상검사에 의해 검출된 결함의 종류는 다음에 따른다.</p> <p>(가) <u>균열</u> : 균열이라고 인정되는 것.</p> <p>(나) <u>원형상 결함</u> : 균열 이외의 결함으로 그 길이가 나비의 3배미만의 것.</p> <p>(다) <u>선상결함</u> : 균열 이외의 결함으로, 그 길이가 나비의 3배 이상의 것.</p>	<p>(2) 시험방법 (가) 시험방법은 우리 선급으로 제출되어야 하며, <u>ISO 3452-1:2013</u> 또는 이와 동등한 기준에 따른다. 판정기준은 (4)호를 따른다. (2021)</p> <p>(나) <삭제></p> <p>(나) 결함침투지시모양이 나타난 경우에는 결함의 종류와 그 지시모양의 치수 등에 대한 상세한 내용을 기록하고 검사원에게 제시하여야 한다. 또한, 참고로 결함의 실제치수를 확인한다.</p> <p>(3) <u>지시(Indication)의 정의 (그림 3 참조) (2021)</u></p> <p>(가) <u>지시</u> : 액체침투 탐상검사서 현상제를 도포한 지 10분 이상 경과한 후에 프로펠러 주물의 불연속부로부터 배어나오는 결함 침투지시를 말한다.</p> <p>(나) <u>관련 지시</u> : 1.5mm보다 큰 길이를 가진 지시들만이 지시 범주에 관련된 것으로 간주한다.</p> <p>(다) <u>비선형 지시</u> : 지시의 가장 긴 길이가 가장 짧은 길이의 3배보다 작은 지시($1 < 3w$).</p> <p>(라) <u>선형 지시</u> : 지시의 가장 긴 길이가 가장 짧은 길이의 3배 이상인 지시($1 \geq 3w$).</p>	<p>* 선급기술규칙 제/개정 요청서(MRD4800-110-2020)를 반영</p> <p>*IACS URW24(Rev.4, July 2020)반영</p>

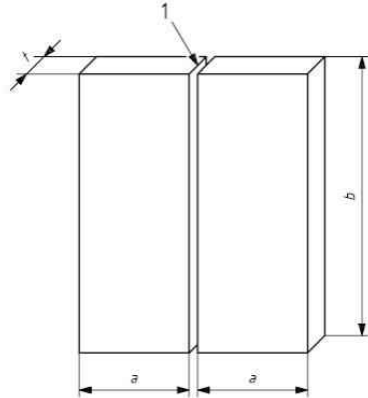
현행	개정안	개정사유
<p>(라) 연속결합 : 여러 개의 원형상 결합 또는 선상결합이 거의 동일선상에 연속하여 존재(결합 상호의 지시모양의 거리가 2mm 이하)하여 연속한 결합이라고 인정되는 것. 또한, 연속결합의 길이는 결합 개개 길이 및 상호거리를 합친 값으로 한다.</p>	<p>(마) 연속지시</p> <p>(a) 최소 3개 이상의 비선형 지시들이 서로 2mm 미만의 간격으로 연속적으로 놓여 있을 때에 연속지시로 간주한다. 이러한 연속지시는 하나의 지시로 간주하며, 그 연속지시의 전체 길이가 지시의 길이이다.</p> <p>(b) 가장 긴 선형지시의 길이보다 짧은 간격으로 선형지시들이 놓여 있을 때에 연속지시로 간주한다.</p> <div style="text-align: center;"> </div>	<p>* 선급기술규칙 제/개정 요청서(MRD4800-110-2020)를 반영</p> <p>*IACS URW24(Rev.4, July 2020) 반영</p>

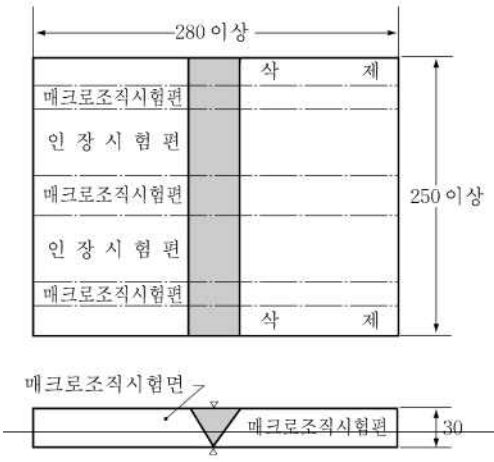
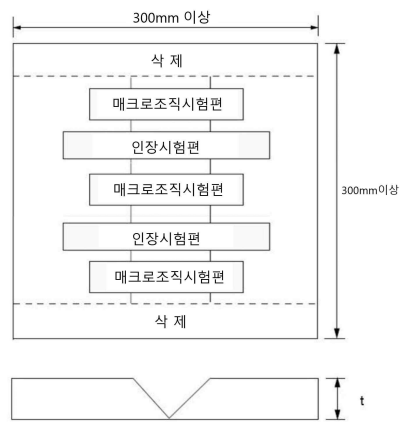
현행		개정안			개정사유																																																																																						
<p>(4) 판정기준</p> <p>(가) 액체침투 탐상검사로 검출된 결함의 판정기준은 표 1에 따른다.</p> <p>표 1 결함의 허용기준</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="3">검사영역</th> <th rowspan="3">결함의 종류 (균열은 제외)</th> <th colspan="3">허용기준</th> </tr> <tr> <th rowspan="2">모든 결함의 합계수(I)</th> <th colspan="2">동일 종류의 결함</th> </tr> <tr> <th>결함의 종류별 최대 허용 개수(II)</th> <th>개별 결함지시의 최대 허용길이(III) (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">영역 A</td> <td>원형상결함</td> <td rowspan="3">7</td> <td>5</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>선상결함</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>연속결함</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">영역 B</td> <td>원형상결함</td> <td rowspan="3">14</td> <td>10</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>선상결함</td> <td>4</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>연속결함</td> <td>4</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">영역 C</td> <td>원형상결함</td> <td rowspan="3">20</td> <td>14</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>선상결함</td> <td>6</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>연속결함</td> <td>6</td> <td>6</td> </tr> </tbody> </table> <p>(비고)</p> <ol style="list-style-type: none"> 결함의 보수는 허용기준(I) 부터 (III) 중 어느 하나 이상의 허용기준을 초과하는 경우에 실시한다. 결함의 합계수의 산정은 결함 밀집도가 가장 높은 개소에서 한다. 검사시야는 면적 100 cm²으로 한다. 단독의 원형상결함으로서 영역 A에서 결함지시모양의 지름이 2mm 미만인 경우 및 그 외의 영역에서 3mm 미만인 경우에는 결함의 합계수에 포함하지 않는다. 원형상 결함만이 존재하는 경우, 모든 결함의 합계수(I)에 의해 보수여부를 결정한다. <p>(나) ~ (다) <생략></p>		검사영역	결함의 종류 (균열은 제외)	허용기준			모든 결함의 합계수(I)	동일 종류의 결함		결함의 종류별 최대 허용 개수(II)	개별 결함지시의 최대 허용길이(III) (mm)	영역 A	원형상결함	7	5	4	선상결함	2	3	연속결함	2	3	영역 B	원형상결함	14	10	6	선상결함	4	6	연속결함	4	6	영역 C	원형상결함	20	14	8	선상결함	6	6	연속결함	6	6	<p>(4) 판정기준</p> <p>(가) 액체침투 탐상검사로 검출된 지시(indication)의 판정기준은 표 1에 따른다.</p> <p>표 1 지시(indication)의 허용기준 (2021)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="3">검사영역</th> <th rowspan="3">지시의 종류 (균열은 제외)</th> <th colspan="3">허용기준</th> </tr> <tr> <th rowspan="2">모든 지시의 합계수(I)</th> <th colspan="2">동일 종류의 지시</th> </tr> <tr> <th>지시의 종류별 최대 허용 개수(II)</th> <th>개별 지시의 최대 허용길이(III) (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">영역 A</td> <td>비선형지시</td> <td rowspan="3">7</td> <td>5</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>선형지시</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>연속지시</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">영역 B</td> <td>비선형지시</td> <td rowspan="3">14</td> <td>10</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>선형지시</td> <td>4</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>연속지시</td> <td>4</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">영역 C</td> <td>비선형지시</td> <td rowspan="3">20</td> <td>14</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>선형지시</td> <td>6</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>연속지시</td> <td>6</td> <td>6</td> </tr> </tbody> </table> <p>(비고)</p> <ol style="list-style-type: none"> 결함의 보수는 허용기준(I) 부터 (III) 중 어느 하나 이상의 허용기준을 초과하는 경우에 실시한다. 지시의 합계수의 산정은 지시 밀집도가 가장 높은 개소에서 한다. 검사시야는 면적 100 cm²으로 한다. 각 검사시야는 한 변의 길이가 250 mm를 넘지 않는 정사각형 또는 직사각형 형태로 할 수 있다. 단독의 비선형지시로서 영역 A에서 지시모양의 지름이 2 mm 미만인 경우 및 그 외의 영역에서 3 mm 미만인 경우에는 지시의 합계수에 포함하지 않는다. 비선형지시만이 존재하는 경우, 모든 지시의 합계수(I)에 의해 보수여부를 결정한다. <p>(나) ~ (다) <현행과 동일></p>			검사영역	지시의 종류 (균열은 제외)	허용기준			모든 지시의 합계수(I)	동일 종류의 지시		지시의 종류별 최대 허용 개수(II)	개별 지시의 최대 허용길이(III) (mm)	영역 A	비선형지시	7	5	4	선형지시	2	3	연속지시	2	3	영역 B	비선형지시	14	10	6	선형지시	4	6	연속지시	4	6	영역 C	비선형지시	20	14	8	선형지시	6	6	연속지시	6	6	<p>* 선급기술규칙 제/개정 요청서(MRD4800-110-2020)를 반영</p> <p>*IACS URW24(Rev.4, July 2020)반영</p>
검사영역	결함의 종류 (균열은 제외)			허용기준																																																																																							
				모든 결함의 합계수(I)	동일 종류의 결함																																																																																						
		결함의 종류별 최대 허용 개수(II)	개별 결함지시의 최대 허용길이(III) (mm)																																																																																								
영역 A	원형상결함	7	5	4																																																																																							
	선상결함		2	3																																																																																							
	연속결함		2	3																																																																																							
영역 B	원형상결함	14	10	6																																																																																							
	선상결함		4	6																																																																																							
	연속결함		4	6																																																																																							
영역 C	원형상결함	20	14	8																																																																																							
	선상결함		6	6																																																																																							
	연속결함		6	6																																																																																							
검사영역	지시의 종류 (균열은 제외)	허용기준																																																																																									
		모든 지시의 합계수(I)	동일 종류의 지시																																																																																								
			지시의 종류별 최대 허용 개수(II)	개별 지시의 최대 허용길이(III) (mm)																																																																																							
영역 A	비선형지시	7	5	4																																																																																							
	선형지시		2	3																																																																																							
	연속지시		2	3																																																																																							
영역 B	비선형지시	14	10	6																																																																																							
	선형지시		4	6																																																																																							
	연속지시		4	6																																																																																							
영역 C	비선형지시	20	14	8																																																																																							
	선형지시		6	6																																																																																							
	연속지시		6	6																																																																																							

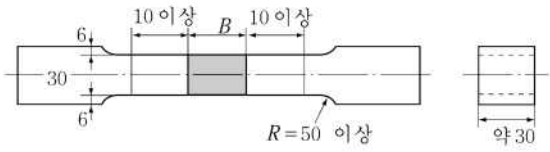
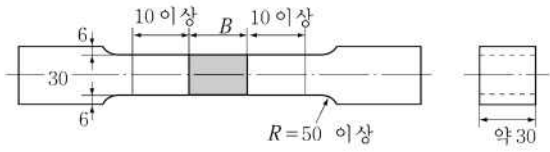
현	행	개	정	안	개	정	사	유																					
<p>3. 결함의 보수</p> <p>(1) 보수절차 (가) ~ (나) <생략> (다) <신설></p> <p>(2) 영역 A의 결함보수 (가) ~ (다) <생략> (라) <신설></p> <p>(3) 영역 B의 결함보수 (가) 그림 1 및 그림 2의 영역 B에서의 결함의 깊이가 규칙에서 규정하는 최소국부두께(min. local thickness)보다 t/40(t는 규칙에 따른 최소국부두께) 또는 2 mm중 큰 값보다 깊지 않은 경우에는 전 3항 (1)호에 따라 제거할 수 있다. (나) 전 3항 (2)호 (나)에서 허용하는 것보다 더 깊은 결함은 우리 선급의 승인을 받아 4항에 따라 용접보수를 할 수 있다. (다) 전 (나)의 규정에 따라 영역 B를 용접보수하는 경우의 보수 범위는 표 2에 규정된 값 이하이어야 한다.</p> <p>표 2 용접보수의 범위 ⁽²⁾⁽³⁾</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">구 분</th> <th style="width: 30%;">압 력 면</th> <th style="width: 30%;">배 수 면</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>개개의 용접보수 면적⁽¹⁾</td> <td>75 cm² 또는 0.006 S 중 큰 값</td> <td>150 cm² 또는 0.01 S 중 큰 값</td> </tr> <tr> <td>용접보수부의 전체 면적</td> <td colspan="2">200 cm² 또는 0.02 S 중 큰 값</td> </tr> <tr> <td>용접 깊이(cm)</td> <td>원칙적으로 0.1 t</td> <td>원칙적으로 0.15 t</td> </tr> </tbody> </table> <p>(비고) (1) 점용접등과 같이 1개의 용접면적이 5 cm² 미만의 극히 적은 용접은 피하여야 한다. (2) $S = \frac{\pi D^2 \cdot B}{4n}$ (cm³) D : 프로펠러의 바깥지름(cm) n : 프로펠러 날개의 수 B : 전개 면적비 (3) t는 용접보수부의 두께를 말한다.(cm)</p>		구 분	압 력 면	배 수 면	개개의 용접보수 면적 ⁽¹⁾	75 cm ² 또는 0.006 S 중 큰 값	150 cm ² 또는 0.01 S 중 큰 값	용접보수부의 전체 면적	200 cm ² 또는 0.02 S 중 큰 값		용접 깊이(cm)	원칙적으로 0.1 t	원칙적으로 0.15 t	<p>3. 결함의 보수</p> <p>(1) 보수절차 (가) ~ (나) <현행과 동일> (다) 결함의 보수가 완료되면 액체침투탐상검사로 결함 유무를 다시 확인해야 한다. (2021)</p> <p>(2) 영역 A의 결함보수 (가) ~ (다) <현행과 동일> (라) 프로펠러 설계자는 상세한 유체역학적 하중 및 응력 해석을 기반으로 수정된 영역 A를 제안하기 위한 기술 문서를 우리 선급으로 제출 할 수 있다. (2021)</p> <p>(3) 영역 B의 결함보수 (가) 그림 1 및 그림 2의 영역 B에서의 결함의 깊이가 규칙에서 규정하는 최소국부두께(min. local thickness)보다 t/40(t는 규칙에 따른 최소국부두께) 또는 2 mm중 큰 값보다 깊지 않은 경우에는 <u>그런 결함들을</u> 전 3항 (1)호에 따라 제거할 수 있다. (나) 전 3항 (2)호 (나)에서 허용하는 것보다 더 깊은 결함은 우리 선급의 승인을 받아 4항에 따라 용접보수를 할 수 있다. (다) 전 (나)의 규정에 따라 영역 B를 용접보수하는 경우의 보수 범위는 표 2에 규정된 값 이하이어야 한다.</p> <p>표 2 용접보수의 범위 ⁽²⁾⁽³⁾</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">구 분</th> <th style="width: 30%;">압 력 면</th> <th style="width: 30%;">흡 입 면</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>개개의 용접보수 면적⁽¹⁾</td> <td>75 cm² 또는 0.006 S 중 큰 값</td> <td>150 cm² 또는 0.01 S 중 큰 값</td> </tr> <tr> <td>용접보수부의 전체 면적</td> <td colspan="2">200 cm² 또는 0.02 S 중 큰 값</td> </tr> <tr> <td>용접 깊이(cm)</td> <td>원칙적으로 0.1 t</td> <td>원칙적으로 0.15 t</td> </tr> </tbody> </table> <p>(비고) (1) 점용접등과 같이 1개의 용접면적이 5 cm² 미만의 극히 적은 용접은 피하여야 한다. (2) $S = \frac{\pi D^2 \cdot B}{4n}$ (cm²) D : 프로펠러의 바깥지름(cm) n : 프로펠러 날개의 수 B : 전개 면적비 (3) t는 용접보수부의 두께를 말한다.(cm)</p>		구 분	압 력 면	흡 입 면	개개의 용접보수 면적 ⁽¹⁾	75 cm ² 또는 0.006 S 중 큰 값	150 cm ² 또는 0.01 S 중 큰 값	용접보수부의 전체 면적	200 cm ² 또는 0.02 S 중 큰 값		용접 깊이(cm)	원칙적으로 0.1 t	원칙적으로 0.15 t	<p>* 선급기술규칙 제/개정 요청서(MRD4800-110-2020)를 반영 *IACS URW24(Rev.4, July 2020)반영</p> <p>- 오기</p> <p>* 선급기술규칙 제/개정 요청서(MAM4300-1943-2020)를 반영 - 국문의 이해도를 높이기 위해 단어 수정 : 배수면 -> 흡입면 영문(suction side)</p> <p>* 선급기술규칙 제/개정 요청서(MAM4300-1480-2020)를 반영 - 국문판 오기 : cm³ -> cm²</p>	
구 분	압 력 면	배 수 면																											
개개의 용접보수 면적 ⁽¹⁾	75 cm ² 또는 0.006 S 중 큰 값	150 cm ² 또는 0.01 S 중 큰 값																											
용접보수부의 전체 면적	200 cm ² 또는 0.02 S 중 큰 값																												
용접 깊이(cm)	원칙적으로 0.1 t	원칙적으로 0.15 t																											
구 분	압 력 면	흡 입 면																											
개개의 용접보수 면적 ⁽¹⁾	75 cm ² 또는 0.006 S 중 큰 값	150 cm ² 또는 0.01 S 중 큰 값																											
용접보수부의 전체 면적	200 cm ² 또는 0.02 S 중 큰 값																												
용접 깊이(cm)	원칙적으로 0.1 t	원칙적으로 0.15 t																											
<p>49 선급 및 강선규칙 적용지침 2021</p>		<p>(4) <현행과 동일></p>																											

현행	개정안	개정사유
<p>4. 보수용접 전 3항 (3)호 및 (4)호의 규정에 따라 용접보수를 하는 경우에는 다음에 따른다.</p> <p>(1) 일반사항 (가) 프로펠러 주물에 대하여 보수용접을 하고자 하는 제조자는 필요한 용접장비, 예열 및 어닐링 설비(필요한 경우), 시험설비 등을 갖추어야 한다.</p> <p><u>(나) <신 설></u></p> <p><u>(나)</u> 모든 용접은 외풍이 없고 날씨의 영향이 없는 작업장 내에서 실시하여야 한다.</p> <p>(2) 용접사 용접사는 우리 선급의 기량자격을 가진 자이어야 한다.</p> <p>(3) 용접개선 (가) 용접보수될 결함은 전 3항 (1)호에 따라 제거되어야 하며, 액체침투탐상검사로 결함의 제거가 확인되어야 한다.</p> <p><u>(나) <신 설></u></p> <p><u>(나)</u> 결함을 제거한 후의 용접 흠 형상은 그림 3 및 그림 4에 따른다.</p>	<p>4. 보수용접 전 3항 (3)호 및 (4)호의 규정에 따라 용접보수를 하는 경우에는 다음에 따른다.</p> <p>(1) 일반사항 (가) 제조자는 용접 시작 전에 용접 준비, 용접 변수들, 용가재, 예열, 후열 처리 및 검사 절차를 포함하는 상세 용접절차 시방서를 우리 선급으로 제출해야 한다. <u>(2021)</u></p> <p><u>(나)</u> 모든 보수용접은 승인된 절차에 따라 실시하고 인정되는 표준에 따른 자격을 가진 용접사에 의해 실시해야 한다. 용접절차 인정시험은 (5)호에 따라 실시하며, 검사원이 입회해야 한다. <u>(2021)</u></p> <p><u>(다)</u> 모든 용접은 외풍이 없고 날씨의 영향이 없는 작업장 내에서 실시하여야 한다.</p> <p>(2) 용접사 용접사는 우리 선급의 기량자격을 가진 자이어야 한다.</p> <p>(3) 용접개선 (가) 용접보수될 결함은 전 3항 (1)호에 따라 제거되어야 하며, <u>검사원이 입회하여</u> 액체침투탐상검사로 결함의 제거가 확인되어야 한다. <u>(2021)</u></p> <p><u>(나)</u> 용접개선은 개선하층부도 용접이 잘 될 수 있도록 준비되어야 한다. <u>(2021)</u></p> <p><u>(다)</u> 결함을 제거한 후의 용접 흠 형상은 그림 3 및 그림 4에 따른다.</p>	<p>* 선급기술규칙 제/개정 요청서(MRD4800-110-2020)를 반영</p> <p>*IACS URW24(Rev.4, July 2020) 반영</p>

현행	개정안	개정사유
<p>(4) 용접보수절차 (가) <신설></p> <p>(가) 용접의 종류는 원칙적으로 피복아크용접 또는 가스메탈 아크용접(GMAW)으로 한다. 아르곤을 보호가스로 하는 가스텅스텐 아크용접(GTAW)의 경우에는 열이 집중되므로 주의해야 한다.</p> <p>(나) 두께가 30mm 미만인 CU1 및 CU2 동합금주물의 경우에는 가스용접을 할 수 있다.</p> <p>(다) 용접용재료는 원칙적으로 표 3에 따른다. 다만, 다음 (5)호의 용접절차 인정시험에 따라 승인된 것이어야 한다.</p> <p>(라) 용접자세는 아래보기 자세로 한다. 아래보기 자세의 용접이 곤란한 경우에는 가스메탈 아크용접으로 용접하여야 한다.</p> <p>(마) 용접개선면은 청결하여야 하며, 피복아크용접봉은 제조자의 권고에 따라 용접전에 건조되어야 한다.</p> <p>(바) 용접을 하기 전에 국부과열을 피하기 위하여 표 3에 따라 예열처리를 하여야 한다.</p> <p>(사) ~ (차) <생략></p> <p>(5) 용접절차 인정시험 영역 B 또는 C에 대하여 용접보수를 하는 프로펠러 제조자는 다음에 규정하는 용접절차 인정시험에 합격하여야 한다. 이 승인시험은 해당 규정에 따르는 이외에 규칙 2편 2장 4절의 규정에 따른다.</p> <p>(가) <신설></p>	<p>(4) 용접보수절차 (가) 피복아크용접은 동합금재 프로펠러주물 보수용접의 모든 방식에 사용된다. (2021)</p> <p>(나) 용접의 종류는 원칙적으로 피복아크용접 또는 가스메탈 아크용접(GMAW)으로 한다. 아르곤을 보호가스로 하는 가스텅스텐 아크용접(GTAW)의 경우에는 열이 집중되므로 주의해야 한다.</p> <p>(나) <삭제></p> <p>(다) 용접용재료는 원칙적으로 표 3에 따른다. 다만, 다음 (5)호의 용접절차 인정시험에 따라 승인된 것이어야 한다.</p> <p>(라) 용접자세는 아래보기 자세로 한다. 아래보기 자세의 용접이 곤란한 경우에는 가스메탈 아크용접으로 용접하여야 한다.</p> <p>(마) 용접개선면은 청결하여야 하며, 피복아크용접봉은 제조자의 권고에 따라 용접전에 건조되어야 한다.</p> <p>(바) <삭제></p> <p>(바) ~ (자) <현행과 동일></p> <p>(5) 용접절차 인정시험 영역 B 또는 C에 대하여 용접보수를 하는 프로펠러 제조자는 다음에 규정하는 용접절차 인정시험에 합격하여야 한다. 이 승인시험은 해당 규정에 따르는 이외에 규칙 2편 2장 4절의 규정에 따른다.</p> <p>(가) <u>일반사항 (2021)</u></p> <p>(a) 용접절차 승인을 위해 용접절차 인정시험은 만족스런 결과가 나와야 한다. 용접절차 인정시험은 실제 보수 작업에 적용되는 용접법, 용가재, 예열 및 응력해소 처리가 동일하게 실시되어야 한다. 용접절차 시방서는 용접절차 인정시험에서 도출된 시험 결과를 토대로 작성된다.</p> <p>(b) 제조자의 승인된 용접절차는 동일한 용접기술 및 품질 관리가 적용되는 작업장들에서 유효하다.</p>	<p>* 선급기술규칙 제/개정 요청서(MRD4800-110-2020)를 반영</p> <p>*IACS URW24(Rev.4, July 2020)반영</p>

현행	개정안	개정사유
<p>(가) <u>맞대기용접 이음시험</u> (a) <u>시험재</u> <u>맞대기 용접시험재의 치수는 그림 5에</u> <u>따르고 개선형상은 V형 또는 적절한 방법으로 할 수 있으며 각도는 원칙적으로 60° 이상으로 한다.</u></p>	<p>(나) <u>맞대기용접 이음시험 (2021)</u> (a) <u>시험재</u> (i) <u>맞대기 용접시험재의 치수는 열분포를 고려하여 최소한의 치수인 그림 5를 따른다.</u> (ii) <u>시험재의 두께는 최소 30 mm로 한다.</u> (iii) <u>용접 개선부 등 용접조건은 보수용접 작업을 대표할 수 있는 일반적인 조건을 따른다.</u> (iv) <u>시험재의 용접 및 시험편의 시험은 검사원이 입회하여 실시한다.</u></p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>(비고) 1 : 예비 용접절차 시방서에 기재된 이음형상 및 용접준비상태 <u>a : 최소 150 mm</u> <u>b : 최소 300 mm</u> <u>t : 모재 두께</u></p> <p style="text-align: center;">그림 5 시험재</p>	<p>* 선급기술규칙 제/개정 요청서(MRD4800-110-2020)를 반영 *IACS URW24(Rev.4, July 2020)반영</p>

현행	개정안	개정사유										
<p>(b) 용접방법 용접방법은 전 (5)호에 따른다. (c) <신 설></p>  <p>그림 5 시험재 (단위 : mm)</p>	<p>(b) 용접방법 용접방법은 전 (4)호에 따른다. (c) 시험종류 시험종류 및 그 범위는 표 5를 따르며, 시험편은 그림 6을 따른다.</p> <p>표 5 시험종류 및 시험범위</p> <table border="1" data-bbox="1030 375 1825 742"> <thead> <tr> <th>시험종류⁽¹⁾</th> <th>시험범위</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>외관검사</td> <td>(d)호에 따른 100% 실시</td> </tr> <tr> <td>액체침투 탐상검사</td> <td>(f)호에 따른 100% 실시</td> </tr> <tr> <td>가로방향 인장시험</td> <td>(e)호에 따른 2개의 시험편</td> </tr> <tr> <td>매크로시험</td> <td>(g)호에 따른 3개의 시험편</td> </tr> </tbody> </table> <p>비고 (1) 굽힘시험 또는 파괴시험은 우리 선급이 필요하다고 판단할 때에 할 수 있다.</p>  <p>그림 6 시험편</p>	시험종류 ⁽¹⁾	시험범위	외관검사	(d)호에 따른 100% 실시	액체침투 탐상검사	(f)호에 따른 100% 실시	가로방향 인장시험	(e)호에 따른 2개의 시험편	매크로시험	(g)호에 따른 3개의 시험편	<p>* 선급기술규칙 제/개정 요청서(MRD4800-110-2020)를 반영 *IACS URW24(Rev.4, July 2020) 반영</p>
시험종류 ⁽¹⁾	시험범위											
외관검사	(d)호에 따른 100% 실시											
액체침투 탐상검사	(f)호에 따른 100% 실시											
가로방향 인장시험	(e)호에 따른 2개의 시험편											
매크로시험	(g)호에 따른 3개의 시험편											

현행	개정안	개정사유																				
<p>(c) 외관검사 용접부의 표면은 모양이 일정하여야 하며 유해하다고 인정되는 균열 및 언더컷 등의 결함이 있어서는 아니 된다.</p> <p>(d) 인장시험 인장시험은 그림 5와 같이 2개의 인장시험편을 채취하고 인장강도는 표 5에 따르며 그 모양 및 치수는 그림 6에 따른다.</p>  <p>* 용접부의 표면은 모재면까지 다듬질 한다.</p> <p>그림 6 인장시험편의 모양 및 치수 (단위 : mm)</p> <p>표 5 용접절차 인정시험의 인장강도</p> <table border="1" data-bbox="190 1149 840 1364"> <thead> <tr> <th>재 료</th> <th>인장강도(N/mm²)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CU 1</td> <td>370 이상</td> </tr> <tr> <td>CU 2</td> <td>410 이상</td> </tr> <tr> <td>CU 3</td> <td>500 이상</td> </tr> <tr> <td>CU 4</td> <td>550 이상</td> </tr> </tbody> </table>	재 료	인장강도(N/mm ²)	CU 1	370 이상	CU 2	410 이상	CU 3	500 이상	CU 4	550 이상	<p>(d) 외관검사 외관검사는 시험편을 채취하기 전에 실시한다. 후열처리를 하는 경우에는 후열처리 후에 외관검사를 실시한다. 용접부의 표면은 모양이 일정하여야 하며 유해하다고 인정되는 균열 및 언더컷 등의 결함이 있어서는 아니 된다.</p> <p>(e) 인장시험 인장시험은 그림 6과 같이 2개의 인장시험편을 채취하고 인장강도는 표 6에 따르며 그 모양 및 치수는 그림 7에 따른다. 우리 선급이 인정하는 표준에 따른 대체 인장시험편도 사용할 수 있다.</p>  <p>* 용접부의 표면은 모재면까지 다듬질 한다.</p> <p>그림 7 인장시험편의 모양 및 치수 (단위 : mm)</p> <p>표 6 용접절차 인정시험의 인장강도</p> <table border="1" data-bbox="1030 1149 1680 1364"> <thead> <tr> <th>재 료</th> <th>인장강도(N/mm²)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CU 1</td> <td>370 이상</td> </tr> <tr> <td>CU 2</td> <td>410 이상</td> </tr> <tr> <td>CU 3</td> <td>500 이상</td> </tr> <tr> <td>CU 4</td> <td>550 이상</td> </tr> </tbody> </table>	재 료	인장강도(N/mm ²)	CU 1	370 이상	CU 2	410 이상	CU 3	500 이상	CU 4	550 이상	<p>* 선급기술규칙 제/개정 요청서(MRD4800-110-2020)를 반영</p> <p>*IACS URW24(Rev.4, July 2020)반영</p>
재 료	인장강도(N/mm ²)																					
CU 1	370 이상																					
CU 2	410 이상																					
CU 3	500 이상																					
CU 4	550 이상																					
재 료	인장강도(N/mm ²)																					
CU 1	370 이상																					
CU 2	410 이상																					
CU 3	500 이상																					
CU 4	550 이상																					

현행	개정안	개정사유										
<p>(e) 비파괴 검사 용접부 전 길이에 대한 액체침투 탐상검사 결과 균열 또는 결함이 없어야 한다.</p> <p>(f) 매크로시험 매크로시험편은 그림 5와 같이 준비하고 시험편에 균열 및 3mm 이상의 기공이 없어야 한다. 에칭에 사용되는 용액은 아래와 같다. (2017)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 염화철 5g - 염산 30 ml - 물 100 ml <p>(나) ~ (다) <생략> (마) <신설></p>	<p>(f) 비파괴 검사 액체침투탐상검사는 시험편을 채취하기 전에 실시한다. 후열처리를 하는 경우에는 후열처리 후에 비파괴 검사를 실시한다. 용접부 전 길이에 대한 액체침투 탐상검사 결과는 2항 (4)호에 따라 판정하며, 균열이 없어야 한다.</p> <p>(g) 매크로시험 매크로시험편 3개를 그림 6과 같이 준비하고 열영향부, 용융선, 용접부가 선명하게 구별되도록 시험편의 한면을 에칭한다. 에칭에 사용되는 용액은 아래와 같다. (2017)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 염화철 5g - 염산 30 ml - 물 100 ml <p>시험편의 용접부 및 열영향부에 나타나는 불완전부를 검사해야 한다. 균열 및 융합불량은 없어야 한다. 3mm 이상의 기공 또는 슬래그 개재물과 같은 불완전부도 없어야 한다. (2017) (2020)</p> <p>(다) ~ (라) <현행과 동일> (마) 승인범위 (2021)</p> <p>(a) 일반사항</p> <p>(i) 다음에서 규정하는 항목들은 서로 독립적으로 승인범위를 만족해야 한다. 각 항목별 승인 범위를 벗어난 경우는 용접 절차 시험이 새롭게 요구된다.</p> <p>(ii) 제조자의 승인된 WPS는 동일한 용접기술과 품질관리가 제조자에 의해 관리되는 작업장에서 유효하게 적용된다.</p> <p>(b) 모재 모재의 승인범위는 표 7을 따른다.</p> <p>표 7 모재의 승인범위</p> <table border="1" data-bbox="1086 1114 1736 1359"> <thead> <tr> <th>시험에 사용된 모재</th> <th>승인범위</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CU 1</td> <td>CU 1</td> </tr> <tr> <td>CU 2</td> <td>CU 1, CU 2</td> </tr> <tr> <td>CU 3</td> <td>CU 3</td> </tr> <tr> <td>CU 4</td> <td>CU 4</td> </tr> </tbody> </table>	시험에 사용된 모재	승인범위	CU 1	CU 1	CU 2	CU 1, CU 2	CU 3	CU 3	CU 4	CU 4	<p>* 선급기술규칙 제/개정 요청서(MRD4800-110-2020)를 반영</p> <p>*IACS URW24(Rev.4, July 2020) 반영</p>
시험에 사용된 모재	승인범위											
CU 1	CU 1											
CU 2	CU 1, CU 2											
CU 3	CU 3											
CU 4	CU 4											

현행	개정안	개정사유				
<p>5. 날개교정(Straightening)</p> <p>(1) 열간교정</p> <p>(가) <신 설></p> <p>(가) ~ (라) <생 략></p> <p>(2) ~ (3) <생 략></p>	<p>(c) 두께 WPS의 두께 범위는 표 8을 따른다.</p> <p>표 8 두께의 승인범위</p> <table border="1" data-bbox="1115 295 1765 395"> <thead> <tr> <th>시험재의 두께, t(mm)</th> <th>승인범위, T(mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$30 \leq t$</td> <td>$3 \leq T$</td> </tr> </tbody> </table> <p>(d) 용접자세 용접자세의 승인범위는 용접절차 인정시험 시의 용접자세에 한하여 허용된다.</p> <p>(e) 용접법 용접법의 승인범위는 용접절차 인정시험에 사용된 용접법에 한하여 허용된다. 다층 맞대기용접으로 시험된 경우에는 단층 용접은 허용되지 않는다.</p> <p>(f) 용가재 용가재의 승인범위는 용접절차 인정시험에 사용된 용가재에 한하여 허용된다.</p> <p>(g) 입열량 입열량의 상한은 용접절차 인정시험에 사용된 입열량보다 25% 더 큰 것으로 한다. 입열량의 하한은 용접절차 인정시험에 사용된 입열량보다 25% 낮은 것으로 한다.</p> <p>(h) 예열 및 층간온도 예열온도는 용접절차 인정시험에 사용된 온도보다 높아야 한다. 최대 층간온도는 용접절차 인정시험에 사용된 온도보다 높지 않아야 한다.</p> <p>(i) 용접 후열처리 용접절차 인정시험에 사용되는 열처리 는 pWPS에 명시되어야 한다. 유지 시간은 두께에 따라 조정될 수 있다.</p> <p>5. 날개교정(Straightening)</p> <p>(1) 열간교정</p> <p>(가) 보수용접 영역은 열간교정 작업에 의해 용접 물성이 손상되지 않음을 입증할 수 있는 경우, 열간교정이 적용될 수 있다. (2021)</p> <p>(나) ~ (마) <현행과 동일></p> <p>(2) ~ (3) <현행과 동일></p>	시험재의 두께, t(mm)	승인범위, T(mm)	$30 \leq t$	$3 \leq T$	<p>* 선급기술규칙 제/개정 요청서(MRD4800-110-2020)를 반영</p> <p>*IACS URW24(Rev.4, July 2020) 반영</p>
시험재의 두께, t(mm)	승인범위, T(mm)					
$30 \leq t$	$3 \leq T$					

현행	개정안																																																																																					
부록 2-7 ~ 부록 2-10 <생략> 부록 2-11 고망간강	부록 2-7 ~ 부록 2-10 <현행과 동일> 부록 2-11 고망간강																																																																																					
<p>1. ~ 2. <생략> 3. 제조법</p> <p>(1) 연속주조 슬래브를 압연한 고망간강의 압연비는 원칙적으로 6:1 이상이어야 한다. 다만, 제조법을 감안하여 압연비를 4:1까지로 할 수 있다.</p> <p>(2) 고망간강의 재료기호, 두께, 탈산방법 및 화학성분은 표 1에 따른다.</p>	<p>1. ~ 2. <현행과 동일> 3. 제조법</p> <p>(1) 연속주조 슬래브를 압연한 고망간강의 압연비는 원칙적으로 6:1 이상이어야 한다. 다만, 제조법을 감안하여 압연비를 4:1까지로 할 수 있다.</p> <p>(2) 고망간강의 재료기호, 두께, 탈산방법 및 화학성분은 표 1에 따른다.</p>																																																																																					
표 1 재료기호, 두께, 탈산방법 및 화학성분(%)	표 1 재료기호, 두께, 탈산방법 및 화학성분(%) (2021)																																																																																					
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">재료기호</th> <th rowspan="2">두께 <i>t</i> (mm)</th> <th rowspan="2">탈산 방법</th> <th colspan="9">화학성분(%)</th> </tr> <tr> <th><i>C</i></th> <th><i>Si</i>₍₁₎</th> <th><i>Mn</i></th> <th><i>P</i></th> <th><i>S</i></th> <th><i>Cu</i></th> <th><i>Cr</i></th> <th><i>N</i></th> <th><i>B</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">HMN 40</td> <td rowspan="2">6 ≤ <i>t</i> ≤ 3 <u>0</u></td> <td rowspan="2">킬드 및 세립화</td> <td>0.35</td> <td>0.10</td> <td>22.50</td> <td>0.030</td> <td>0.010</td> <td>0.30</td> <td>3.00</td> <td>0.050</td> <td>0.005</td> </tr> <tr> <td>~ 0.55</td> <td>~ 0.50</td> <td>~ 25.50</td> <td>이하</td> <td>이하</td> <td>~ 0.70</td> <td>~ 4.00</td> <td>이하</td> <td>이하</td> </tr> </tbody> </table>	재료기호	두께 <i>t</i> (mm)	탈산 방법	화학성분(%)									<i>C</i>	<i>Si</i> ₍₁₎	<i>Mn</i>	<i>P</i>	<i>S</i>	<i>Cu</i>	<i>Cr</i>	<i>N</i>	<i>B</i>	HMN 40	6 ≤ <i>t</i> ≤ 3 <u>0</u>	킬드 및 세립화	0.35	0.10	22.50	0.030	0.010	0.30	3.00	0.050	0.005	~ 0.55	~ 0.50	~ 25.50	이하	이하	~ 0.70	~ 4.00	이하	이하	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">재료기호</th> <th rowspan="2">두께 <i>t</i> (mm)</th> <th rowspan="2">탈산 방법</th> <th colspan="9">화학성분(%)</th> </tr> <tr> <th><i>C</i></th> <th><i>Si</i>₍₁₎</th> <th><i>Mn</i></th> <th><i>P</i></th> <th><i>S</i></th> <th><i>Cu</i></th> <th><i>Cr</i></th> <th><i>N</i></th> <th><i>B</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">HMN 40</td> <td rowspan="2">6 ≤ <i>t</i> ≤ 4 <u>0</u></td> <td rowspan="2">킬드 및 세립화</td> <td>0.35</td> <td>0.10</td> <td>22.50</td> <td>0.030</td> <td>0.010</td> <td>0.30</td> <td>3.00</td> <td>0.050</td> <td>0.005</td> </tr> <tr> <td>~ 0.55</td> <td>~ 0.50</td> <td>~ 25.50</td> <td>이하</td> <td>이하</td> <td>~ 0.70</td> <td>~ 4.00</td> <td>이하</td> <td>이하</td> </tr> </tbody> </table>	재료기호	두께 <i>t</i> (mm)	탈산 방법	화학성분(%)									<i>C</i>	<i>Si</i> ₍₁₎	<i>Mn</i>	<i>P</i>	<i>S</i>	<i>Cu</i>	<i>Cr</i>	<i>N</i>	<i>B</i>	HMN 40	6 ≤ <i>t</i> ≤ 4 <u>0</u>	킬드 및 세립화	0.35	0.10	22.50	0.030	0.010	0.30	3.00	0.050	0.005	~ 0.55	~ 0.50	~ 25.50	이하	이하	~ 0.70	~ 4.00	이하	이하	
재료기호				두께 <i>t</i> (mm)	탈산 방법	화학성분(%)																																																																																
	<i>C</i>	<i>Si</i> ₍₁₎	<i>Mn</i>			<i>P</i>	<i>S</i>	<i>Cu</i>	<i>Cr</i>	<i>N</i>	<i>B</i>																																																																											
HMN 40	6 ≤ <i>t</i> ≤ 3 <u>0</u>	킬드 및 세립화	0.35	0.10	22.50	0.030	0.010	0.30	3.00	0.050	0.005																																																																											
			~ 0.55	~ 0.50	~ 25.50	이하	이하	~ 0.70	~ 4.00	이하	이하																																																																											
재료기호	두께 <i>t</i> (mm)	탈산 방법	화학성분(%)																																																																																			
			<i>C</i>	<i>Si</i> ₍₁₎	<i>Mn</i>	<i>P</i>	<i>S</i>	<i>Cu</i>	<i>Cr</i>	<i>N</i>	<i>B</i>																																																																											
HMN 40	6 ≤ <i>t</i> ≤ 4 <u>0</u>	킬드 및 세립화	0.35	0.10	22.50	0.030	0.010	0.30	3.00	0.050	0.005																																																																											
			~ 0.55	~ 0.50	~ 25.50	이하	이하	~ 0.70	~ 4.00	이하	이하																																																																											
<p>(비고)</p> <p>(1) 산에 용해되는 <i>Al</i>의 함유량이 0.025 % 이상이거나 <i>Al</i>의 전 함유량이 0.03 % 이상일 경우, <i>Si</i>의 함유량을 0.10 % 미만으로 할 수 있다.</p>	<p>(비고)</p> <p>(1) 산에 용해되는 <i>Al</i>의 함유량이 0.025 % 이상이거나 <i>Al</i>의 전 함유량이 0.03 % 이상일 경우, <i>Si</i>의 함유량을 0.10 % 미만으로 할 수 있다.</p>																																																																																					
<p>4. ~ 7. <생략></p>	<p>4. ~ 7. <현행과 동일></p>																																																																																					

- IMO Interim guideline
개정 내용 반영(최대 두께)
: 내부 심의회의에서
식별되어 개정 반영함

현행	개정안	개정사유																												
<p>8. 용접용 재료</p> <p>(1) 8항에서 특별히 규정되지 아니한 사항에 대하여는 규칙 2편 2장 607.의 규정을 준용한다.</p> <p>(2) 용접용재료의 종류 및 기호는 표 3에 따른다.</p> <p>표 3 종류 및 기호</p> <table border="1" data-bbox="165 411 981 545"> <tr> <td>TIG 용접용재료</td> <td>플렉스코어드 와이어 용접용재료</td> <td>서브머지드 아크용접용재료</td> </tr> <tr> <td><i>RY HMN</i></td> <td><i>RW HMN</i></td> <td><i>RU HMN</i></td> </tr> </table> <p>(3) 각 용접법의 시험에 합격한 자동용접용재료에는 그 기호의 뒤에 표 4의 표시기호를 부기한다.</p> <p>표 4 표시기호</p> <table border="1" data-bbox="165 753 981 979"> <thead> <tr> <th>용접법</th> <th>표시기호</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>다층용접법</td> <td><i>M</i></td> </tr> <tr> <td>양면 일층용접법</td> <td><i>T</i></td> </tr> <tr> <td>다층 및 양면 일층 겸용용접법</td> <td><i>TM</i></td> </tr> </tbody> </table>	TIG 용접용재료	플렉스코어드 와이어 용접용재료	서브머지드 아크용접용재료	<i>RY HMN</i>	<i>RW HMN</i>	<i>RU HMN</i>	용접법	표시기호	다층용접법	<i>M</i>	양면 일층용접법	<i>T</i>	다층 및 양면 일층 겸용용접법	<i>TM</i>	<p>8. 용접용 재료</p> <p>(1) 8항에서 특별히 규정되지 아니한 사항에 대하여는 규칙 2편 2장 607.의 규정을 준용한다.</p> <p>(2) 용접용재료의 종류 및 기호는 표 3에 따른다.</p> <p>표 3 종류 및 기호</p> <table border="1" data-bbox="1003 411 1818 545"> <tr> <td>TIG 용접용재료</td> <td>플렉스코어드 와이어 용접용재료</td> <td>서브머지드 아크용접용재료</td> </tr> <tr> <td><i>RY HMN</i></td> <td><i>RW HMN</i></td> <td><i>RU HMN</i></td> </tr> </table> <p>(3) 각 용접법의 시험에 합격한 자동용접용재료에는 그 기호의 뒤에 표 4의 표시기호를 부기한다.</p> <p>표 4 표시기호</p> <table border="1" data-bbox="1003 753 1818 979"> <thead> <tr> <th>용접법</th> <th>표시기호</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>다층용접법</td> <td><i>M</i></td> </tr> <tr> <td>양면 일층용접법</td> <td><i>T</i></td> </tr> <tr> <td>다층 및 양면 일층 겸용용접법</td> <td><i>TM</i></td> </tr> </tbody> </table>	TIG 용접용재료	플렉스코어드 와이어 용접용재료	서브머지드 아크용접용재료	<i>RY HMN</i>	<i>RW HMN</i>	<i>RU HMN</i>	용접법	표시기호	다층용접법	<i>M</i>	양면 일층용접법	<i>T</i>	다층 및 양면 일층 겸용용접법	<i>TM</i>	<p>* 선급기술규칙 제/개정 요청서(MET4800-732-2020)를 반영</p> <p>- 2020년도 금속전문위원회 의 위원 의견 및 KR 내부 의견을 반영하여 용접용재료의 화학성분을 삭제함.</p> <p>- 신강종의 용접용재료 화학성분을 규정하는 것은 불필요하다고 판단함.</p>
TIG 용접용재료	플렉스코어드 와이어 용접용재료	서브머지드 아크용접용재료																												
<i>RY HMN</i>	<i>RW HMN</i>	<i>RU HMN</i>																												
용접법	표시기호																													
다층용접법	<i>M</i>																													
양면 일층용접법	<i>T</i>																													
다층 및 양면 일층 겸용용접법	<i>TM</i>																													
TIG 용접용재료	플렉스코어드 와이어 용접용재료	서브머지드 아크용접용재료																												
<i>RY HMN</i>	<i>RW HMN</i>	<i>RU HMN</i>																												
용접법	표시기호																													
다층용접법	<i>M</i>																													
양면 일층용접법	<i>T</i>																													
다층 및 양면 일층 겸용용접법	<i>TM</i>																													

현행	개정안	개정사유																																																																
<p>(4) 용착금속시험 (가) 화학성분 (a) 플럭스코어드와이어 용접용재료 및 서브머지드 아크 용접용 와이어의 화학성분은 용착금속의 분석치로 하고 각각 표 5 및 표 6에 따른다. (b) TIG용 접용재료의 화학성분은 용강분석치로 하고 표 7에 따른다.</p> <p>표 5 플럭스코어드와이어 용접용재료의 용착금속 화학성분</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">종류</th> <th colspan="10">화학성분(%)</th> </tr> <tr> <th>C</th> <th>Si</th> <th>Mn</th> <th>P</th> <th>S</th> <th>Ni</th> <th>Cr</th> <th>Mo</th> <th>N</th> <th>카타</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RW-HMN</td> <td>0.2~0.5</td> <td>0.2~1.0</td> <td>18.0~26.0</td> <td>0.02이하</td> <td>0.015이하</td> <td>5.0이하</td> <td>5.0이하</td> <td>2.5이하</td> <td>0.1이하</td> <td>—</td> </tr> </tbody> </table> <p>표 6 서브머지드 아크 용접용재료의 용착금속 화학성분</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">종류</th> <th colspan="10">화학성분(%)</th> </tr> <tr> <th>C</th> <th>Si</th> <th>Mn</th> <th>P</th> <th>S</th> <th>Ni</th> <th>Cr</th> <th>Mo</th> <th>N</th> <th>카타</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RU-HMN</td> <td>0.2~0.6</td> <td>1.5이하</td> <td>18.0~26.0</td> <td>0.02이하</td> <td>0.015이하</td> <td>3.0이하</td> <td>5.0이하</td> <td>2.5이하</td> <td>0.1이하</td> <td>—</td> </tr> </tbody> </table>	종류	화학성분(%)										C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	N	카타	RW-HMN	0.2~0.5	0.2~1.0	18.0~26.0	0.02이하	0.015이하	5.0이하	5.0이하	2.5이하	0.1이하	—	종류	화학성분(%)										C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	N	카타	RU-HMN	0.2~0.6	1.5이하	18.0~26.0	0.02이하	0.015이하	3.0이하	5.0이하	2.5이하	0.1이하	—	<p>(4) 용착금속시험 (2021) (가) <삭제></p>	<p>* 선급기술규칙 제/개정 요청서(MET4800-732-2020)를 반영</p> <ul style="list-style-type: none"> - 2020년도 금속전문위원회 위원 의견 및 KR 내부 의견을 반영하여 용접용재료의 화학성분을 삭제함. - 신강종의 용접용재료 화학성분을 규정하는 것은 불필요하다고 판단함.
종류		화학성분(%)																																																																
	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	N	카타																																																								
RW-HMN	0.2~0.5	0.2~1.0	18.0~26.0	0.02이하	0.015이하	5.0이하	5.0이하	2.5이하	0.1이하	—																																																								
종류	화학성분(%)																																																																	
	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	N	카타																																																								
RU-HMN	0.2~0.6	1.5이하	18.0~26.0	0.02이하	0.015이하	3.0이하	5.0이하	2.5이하	0.1이하	—																																																								

현행	개정안	개정사유																																
<p>표 7 TIG 용접용재료의 화학성분</p> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">종류</th> <th colspan="10">화학성분 (%)</th> </tr> <tr> <th>C</th> <th>Si</th> <th>Mn</th> <th>P</th> <th>S</th> <th>Ni</th> <th>Cr</th> <th>Mo</th> <th>N</th> <th>카타</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RY HMN</td> <td>0.2~0.5</td> <td>0.1~1.0</td> <td>18.0~26.0</td> <td>0.02이하</td> <td>0.015이하</td> <td>5.0이하</td> <td>5.0이하</td> <td>2.5이하</td> <td>0.1이하</td> <td>—</td> </tr> </tbody> </table> <p>(나) 고망간강 용접용 재료의 용착금속시험의 기계적 성질은 다음 표 8에 따른다.</p>	종류	화학성분 (%)										C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	N	카타	RY HMN	0.2~0.5	0.1~1.0	18.0~26.0	0.02이하	0.015이하	5.0이하	5.0이하	2.5이하	0.1이하	—	<p>고망간강 용접용 재료의 용착금속시험의 기계적 성질은 다음 표 8에 따른다.</p>	<p>* 선급기술규칙 제/개정 요청서(MET4800-732-2020)를 반영</p> <p>- 2020년도 금속전문위원회 의회 의원 의견 및 KR 내부 의견을 반영하여 용접용재료의 화학성분을 삭제함.</p> <p>- 신강종의 용접용재료 화학성분을 규정하는 것은 불필요하다고 판단함.</p>
종류		화학성분 (%)																																
	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	N	카타																								
RY HMN	0.2~0.5	0.1~1.0	18.0~26.0	0.02이하	0.015이하	5.0이하	5.0이하	2.5이하	0.1이하	—																								
<p>표 8 용착금속의 기계적 성질</p> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th colspan="3">인장시험</th> <th colspan="2">샤르피 V-노치 충격시험</th> </tr> <tr> <th>항복강도 (N/mm²)</th> <th>인장강도 (N/mm²)</th> <th>연신율 (%)</th> <th>시험온도 (°C)</th> <th>평균흡수에너지 (J)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>400 이상</td> <td>660 이상</td> <td>22 이상</td> <td>-196</td> <td>27 이상</td> </tr> </tbody> </table>	인장시험			샤르피 V-노치 충격시험		항복강도 (N/mm ²)	인장강도 (N/mm ²)	연신율 (%)	시험온도 (°C)	평균흡수에너지 (J)	400 이상	660 이상	22 이상	-196	27 이상	<p>표 5 용착금속의 기계적 성질</p> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th colspan="3">인장시험</th> <th colspan="2">샤르피 V-노치 충격시험</th> </tr> <tr> <th>항복강도 (N/mm²)</th> <th>인장강도 (N/mm²)</th> <th>연신율 (%)</th> <th>시험온도 (°C)</th> <th>평균흡수에너지 (J)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>400 이상</td> <td>660 이상</td> <td>22 이상</td> <td>-196</td> <td>27 이상</td> </tr> </tbody> </table>	인장시험			샤르피 V-노치 충격시험		항복강도 (N/mm ²)	인장강도 (N/mm ²)	연신율 (%)	시험온도 (°C)	평균흡수에너지 (J)	400 이상	660 이상	22 이상	-196	27 이상			
인장시험			샤르피 V-노치 충격시험																															
항복강도 (N/mm ²)	인장강도 (N/mm ²)	연신율 (%)	시험온도 (°C)	평균흡수에너지 (J)																														
400 이상	660 이상	22 이상	-196	27 이상																														
인장시험			샤르피 V-노치 충격시험																															
항복강도 (N/mm ²)	인장강도 (N/mm ²)	연신율 (%)	시험온도 (°C)	평균흡수에너지 (J)																														
400 이상	660 이상	22 이상	-196	27 이상																														

현행				개정안				개정사유
(5) 맞대기용접시험 고망간강 용접용 재료의 맞대기용접시험의 기계적 성질은 다음 표 9에 따른다. 표 9 맞대기용접시험의 기계적성질				(5) 맞대기용접시험 고망간강 용접용 재료의 맞대기용접시험의 기계적 성질은 다음 표 9에 따른다. 표 6 맞대기용접시험의 기계적성질				
인장강도(N/mm ²)	굽힘시험	샤르피 V-노치 충격시험		인장강도(N/mm ²)	굽힘시험	샤르피 V-노치 충격시험		
		시험온도(°C)	최소 평균 흡수에너지 (J)			시험온도(°C)	최소 평균 흡수에너지 (J)	
660이상	시험편에 3mm를 넘는 균열, 기타 결함이 생겨서는 아니된다.	-196	27	660이상	시험편에 3mm를 넘는 균열, 기타 결함이 생겨서는 아니된다.	-196	27	
(6) 필릿용접시험 규칙 2편 2장 602. 7항의 규정을 준용한다. 9. ~ 12. <생략>				(6) 필릿용접시험 규칙 2편 2장 602. 7항의 규정을 준용한다. 9. ~ 12. <현행과 동일>				

선급 및 강선규칙 적용지침 개정(안)

(적용지침 2 편 재료 및 용접)

- 외부의견조회용 -

2021. 01.



기 관 규 칙 개 발 팀

- 주 요 개 정 내 용 -

(1) 2021.07.01. 일자 시행사항 (선박의 건조계약일 기준)

- ◎ IACS UR W33(New Dec 2019 & Rev.1 May 2020) 반영
- ◎ IACS UR W34(New Dec 2019) 반영

현행	개정안	개정사유
<p style="text-align: center;">부록 2-7 선체 용접이음부의 비파괴검사 기준</p> <p>1. 일반사항</p> <p>(1) 적용</p> <p>(가) 이 기준은 원칙적으로 길이가 30 m를 넘는 선박의 선체 용접이음부의 품질을 확인하기 위한 비파괴검사에 대하여 적용하며, 시행일은 건조계약일 기준으로 한다.</p> <p>(나) 길이 30 m 미만의 선박에 있어서의 검사범위(검사대상 부재 및 검사수 등)는 검사원이 제조자와 협의하여 결정한다.</p> <p>(다) 이 기준에서 규정하는 선체 용접이음부의 <u>품질레벨</u>은 용접 품질에 대한 것으로 검사되는 용접부가 사용 목적에 적합한지의 여부를 가리는 것은 아니다.</p> <p>(라) 비파괴검사는 이 기준에 따라 조선소 또는 조선소의 하청업체에 의해 수행된다. 검사원은 시험의 입회를 요구할 수 있다.</p> <p>(마) 조선소는 검사규격 및 절차가 이 기준의 요건에 적합함을 보증할 책임이 있으며, 비파괴검사 중 발견된 사항들에 대하여 성적서를 작성하고 선급에 제출하여야 한다.</p> <p>(바) <신 설></p> <p>(바) 이 기준은 철 및 비철 재료의 용접부에도 적용할 수 있으며 우리 선급의 승인을 받을 경우 해상구조물 등에도 적용할 수 있다. 다만, 초음파탐상검사의 경우에는 사용하는 탐촉자의 규격과 감도표준시험편이 초음파탐상검사에 적합하다는 것이 인정되어야 한다.</p> <p>(아) <신 설></p>	<p style="text-align: center;">부록 2-7 선체 용접이음부의 비파괴검사 기준</p> <p>1. 일반사항</p> <p>(1) 적용</p> <p>(가) 이 기준은 원칙적으로 길이가 30 m를 넘는 선박의 선체 용접이음부의 품질을 확인하기 위한 비파괴검사에 대하여 적용하며, 시행일은 건조계약일 기준으로 한다.</p> <p>(나) 길이 30 m 미만의 선박에 있어서의 검사범위(검사대상 부재 및 검사수 등)는 검사원이 제조자와 협의하여 결정한다.</p> <p>(다) 이 기준에서 규정하는 선체 용접이음부의 <u>품질등급</u>은 용접 품질에 대한 것으로 검사되는 용접부가 사용 목적에 적합한지의 여부를 가리는 것은 아니다.</p> <p>(라) 비파괴검사는 이 기준에 따라 조선소 또는 조선소의 하청업체에 의해 수행된다. 검사원은 시험의 입회를 요구할 수 있다.</p> <p>(마) 조선소는 검사규격 및 절차가 이 기준의 요건에 적합함을 보증할 책임이 있으며, 비파괴검사 중 발견된 사항들에 대하여 성적서를 작성하고 선급에 제출하여야 한다.</p> <p>(바) 검사 범위와 검사수는 조선소와 우리 선급이 협의하여 결정한다. 구조의 중요도에 대해서는 <u>규칙 3편 1장 4절의 구조부재 범주 및 규칙 13편</u>을 참조한다.</p> <p>(사) 이 기준은 철 및 비철 재료의 용접부에도 적용할 수 있으며 우리 선급의 승인을 받을 경우 해상구조물 등에도 적용할 수 있다. 다만, 초음파탐상검사의 경우에는 사용하는 탐촉자의 규격과 감도표준시험편이 초음파탐상검사에 적합하다는 것이 인정되어야 한다.</p> <p>(아) 이 기준은 전통적인 비파괴검사 방법을 규정한다. 위상배열 초음파탐상검사(PAUT), 회절파시간측정법(TOFD), 디지털 방사선투과검사(RT-D ; Digital radiography), 디지털영상수집 방사선투과검사(RT-S; Radioscopic testing) 및 컴퓨터 방사선투과검사(RT-CR)와 같은 향상된 비파괴검사 방법은 <u>부록 2-12</u>에 따른다.</p>	<p>* 선급기술규칙 제/개정 요청서를 반영</p> <p>- IACS UR W33(New Dec 2019 & Rev.1 May 2020)을 반영</p>

현행	개정안	개정사유																																
<p>(2) 검사방법 (가) 용접이음부의 비파괴검사에 적용되는 검사방법은 표 1에 따른다.</p> <p>표 1 용접이음부의 시험에 적용되는 방법</p> <table border="1" data-bbox="163 363 981 691"> <thead> <tr> <th>용접이음</th> <th>모재두께(mm)</th> <th>적용 시험방법</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">완전용입 맞대기 용접부</td> <td>$t \leq 8$</td> <td>VT, PT, MT, RT</td> </tr> <tr> <td>$t > 8$</td> <td>VT, PT, MT, UT, RT</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">완전용입 T, 모서리 및 십자 용접이음</td> <td>$t \leq 10$</td> <td>VT, PT, MT</td> </tr> <tr> <td>$t > 10$</td> <td>VT, PT, MT, UT</td> </tr> <tr> <td>부분용입 T, 모서리 및 십자 용접이음 및 필릿 용접이음</td> <td>모든 두께</td> <td>VT, PT, MT, UT⁽¹⁾</td> </tr> </tbody> </table> <p>비고 (1) <신 설></p> <p>(1) UT는 T, 모서리 및 십자 용접이음에서 용입의 범위를 감시하기 위하여 사용될 수 있다.</p> <p>(3) <신 설></p> <p>(나) 모든 용접부는 조선소에서 지정한 검사자에 의해 외관검사되어야 한다.</p> <p>(다) 선체용접이음부의 표면결함의 검출은 2항 (2)호에서 정하는 부분탐상검사를 원칙으로 한다. 다만, 우리 선급이 인정하는 경우 액체침투탐상검사를 적용할 수 있다.</p>	용접이음	모재두께(mm)	적용 시험방법	완전용입 맞대기 용접부	$t \leq 8$	VT, PT, MT, RT	$t > 8$	VT, PT, MT, UT, RT	완전용입 T, 모서리 및 십자 용접이음	$t \leq 10$	VT, PT, MT	$t > 10$	VT, PT, MT, UT	부분용입 T, 모서리 및 십자 용접이음 및 필릿 용접이음	모든 두께	VT, PT, MT, UT ⁽¹⁾	<p>(5) 검사방법 (가) 용접이음부의 비파괴검사에 적용되는 검사방법은 표 1에 따른다.</p> <p>표 1 용접이음부의 시험에 적용되는 방법</p> <table border="1" data-bbox="1001 363 1821 730"> <thead> <tr> <th>용접이음</th> <th>모재두께(mm)</th> <th>적용 시험방법</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">완전용입 맞대기 용접부</td> <td>$t < 8^{(1)}$</td> <td>VT, PT, MT, RT</td> </tr> <tr> <td>$t \geq 8$</td> <td>VT, PT, MT, UT, RT</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">완전용입 T, 모서리 및 십자 용접이음</td> <td>$t < 8^{(1)}$</td> <td>VT, PT, MT, RT⁽³⁾</td> </tr> <tr> <td>$t \geq 8$</td> <td>VT, PT, MT, UT, RT⁽³⁾</td> </tr> <tr> <td>부분용입 T, 모서리 및 십자 용접이음 및 필릿 용접이음</td> <td>모든 두께</td> <td>VT, PT, MT, UT⁽²⁾, RT⁽³⁾</td> </tr> </tbody> </table> <p>비고 (1) 모재두께가 8mm보다 작은 경우에 우리 선급은 적절한 향상된 초음파탐상검사(UT)의 적용을 고려할 수 있다. (2) UT는 T, 모서리 및 십자 용접이음에서 용입의 범위를 감시하기 위하여 사용될 수 있다. 이 경우, 우리 선급이 동의해야 한다. (3) RT를 수행할 수 있지만 제한사항이 따른다.</p> <p>(나) 전 길이에 걸친 모든 용접부는 조선소에서 지정한 검사자에 의해 외관검사되어야 한다. 하지만 이 검사자는 (7)호의 자격요구사항이 면제될 수 있다.</p> <p>(다) 가능한 한 용접의 외부 표면을 검사하거나, 후속 용접 전의 백가우징부 및 용접 패스부를 검사할 때에는 PT 또는 MT를 사용해야 한다. MT는 우리 선급이 달리 동의하지 않는 한, 강자성 재료의 용접에 사용해야 한다. 중요한 T 또는 모서리 이음의 표면 검사는 승인된 MT 또는 PT 방법을 사용하여 검사원이 만족하도록 실시되어야 한다.</p>	용접이음	모재두께(mm)	적용 시험방법	완전용입 맞대기 용접부	$t < 8^{(1)}$	VT, PT, MT, RT	$t \geq 8$	VT, PT, MT, UT, RT	완전용입 T, 모서리 및 십자 용접이음	$t < 8^{(1)}$	VT, PT, MT, RT ⁽³⁾	$t \geq 8$	VT, PT, MT, UT, RT ⁽³⁾	부분용입 T, 모서리 및 십자 용접이음 및 필릿 용접이음	모든 두께	VT, PT, MT, UT ⁽²⁾ , RT ⁽³⁾	<p>* 선급기술규칙 제/개정 요청서를 반영 - IACS UR W33(New Dec 2019 & Rev.1 May 2020)을 반영</p>
용접이음	모재두께(mm)	적용 시험방법																																
완전용입 맞대기 용접부	$t \leq 8$	VT, PT, MT, RT																																
	$t > 8$	VT, PT, MT, UT, RT																																
완전용입 T, 모서리 및 십자 용접이음	$t \leq 10$	VT, PT, MT																																
	$t > 10$	VT, PT, MT, UT																																
부분용입 T, 모서리 및 십자 용접이음 및 필릿 용접이음	모든 두께	VT, PT, MT, UT ⁽¹⁾																																
용접이음	모재두께(mm)	적용 시험방법																																
완전용입 맞대기 용접부	$t < 8^{(1)}$	VT, PT, MT, RT																																
	$t \geq 8$	VT, PT, MT, UT, RT																																
완전용입 T, 모서리 및 십자 용접이음	$t < 8^{(1)}$	VT, PT, MT, RT ⁽³⁾																																
	$t \geq 8$	VT, PT, MT, UT, RT ⁽³⁾																																
부분용입 T, 모서리 및 십자 용접이음 및 필릿 용접이음	모든 두께	VT, PT, MT, UT ⁽²⁾ , RT ⁽³⁾																																

현행	개정안	개정사유
<p>(라) 선체용접이음부의 내부결함의 검출은 3항에서 정하는 방사선투과검사를 원칙으로 한다. 다만, 두께가 30 mm를 넘는 경우에는 4항에서 정하는 초음파탐상검사를 적용한다.</p> <p>(마) 모재두께 8 mm 이상의 선체 용접이음부에 대하여 방사선투과검사 대신에 4항에서 정하는 초음파탐상검사를 비파괴 검사방법으로 채택하고자 하는 경우에는 다음 (a)부터 (c)의 규정을 만족하여야 한다.</p> <p>(a) 검사요령서의 제출 초음파탐상검사에 앞서 다음 사항을 기재한 검사요령서를 우리 선급에 제출하여 승인을 받아야 한다.</p> <p>(i) 초음파탐상장치의 형식, 탐촉자의 종류(공칭주파수, 공칭굴절각, 진동자의 재료, 치수 및 형식) 및 시험의 적용범위(두께, 용접법 등)</p> <p>(ii) 탐상장치의 조정을 위한 표준시험편 및 대비시험편</p> <p>(iii) 초음파탐상검사 방법의 종류(경사각 탐상법을 표준으로 한다) 및 당해 방법에 대한 측정범위와 감도 조정 방법</p> <p>(iv) 초음파탐상검사 판정기준(경사각 탐상법에 대한 판정기준은 표 14에 따른다. 경사각 탐상 이외의 탐상법에 대하여는 판정기준을 상세히 기술하여야 한다.)</p> <p>(v) 초음파탐상검사 결과의 기록</p> <p>(vi) 검사자 및 판정자의 명단(공인된 기술자격의 명시)</p> <p>(b) 조선소의 능력 초음파탐상검사 방법의 신뢰성에 대한 조선소의 능력을 다음 사항에 의거하여 판단하여야 한다.</p> <p>(i) 기술자의 자격</p> <p>(ii) 품질관리 상태</p> <p>(iii) 신뢰도</p> <p>(iv) 표준규격 비치와 이의 적합한 적용능력</p> <p>(v) 결함의 형상 및 정도와 보수에 관한 자료</p>	<p>(라) 선체용접이음부의 내부결함의 검출은 3항에서 정하는 방사선투과검사를 원칙으로 한다. 다만 아래 (마)를 만족하는 경우, 우리 선급이 동의하여 비파괴검사방법을 선택할 수 있다. 사용되는 방법은 불연속부의 특정 유형과 방향성을 감지하는 데 적합해야 한다. RT와 UT는 내부 불연속부를 감지하는 데 사용되며 본질적으로는 상호 보완적이다. RT는 일반적으로 체적 불연속부(예: 기공 및 슬래그)를 탐지하는 데 가장 효과적이며 UT는 평면 불연속부(예: 라미네이션, 용합 부족 및 균열)를 탐지하는 데 더 효과적이다. 한 방법이 다른 방법과 직접적으로 관련 없을 수 있지만, 둘 중 한 방법은 용접법의 부적절한 제어 조건을 확인할 수 있다.</p> <p>(마) 모재두께 8 mm 이상의 선체 용접이음부에 대하여 방사선투과검사 대신에 4항에서 정하는 초음파탐상검사를 비파괴 검사방법으로 채택하고자 하는 경우에는 다음 (a)부터 (c)의 규정을 만족하여야 한다.</p> <p>(a) 검사요령서의 제출 초음파탐상검사에 앞서 다음 사항을 기재한 검사요령서를 우리 선급에 제출하여 승인을 받아야 한다.</p> <p>(i) 초음파탐상장치의 형식, 탐촉자의 종류(공칭주파수, 공칭굴절각, 진동자의 재료, 치수 및 형식) 및 시험의 적용범위(두께, 용접법 등)</p> <p>(ii) 탐상장치의 조정을 위한 표준시험편 및 대비시험편</p> <p>(iii) 초음파탐상검사 방법의 종류(경사각 탐상법을 표준으로 한다) 및 당해 방법에 대한 측정범위와 감도 조정 방법</p> <p>(iv) 초음파탐상검사 판정기준(경사각 탐상법에 대한 판정기준은 표 14에 따른다. 경사각 탐상 이외의 탐상법에 대하여는 판정기준을 상세히 기술하여야 한다.)</p> <p>(v) 초음파탐상검사 결과의 기록</p> <p>(vi) 검사자 및 판정자의 명단(공인된 기술자격의 명시)</p> <p>(b) 조선소의 능력 초음파탐상검사 방법의 신뢰성에 대한 조선소의 능력을 다음 사항에 의거하여 판단하여야 한다.</p> <p>(i) 기술자의 자격</p> <p>(ii) 품질관리 상태</p> <p>(iii) 신뢰도</p> <p>(iv) 표준규격 비치와 이의 적합한 적용능력</p> <p>(v) 결함의 형상 및 정도와 보수에 관한 자료</p>	<p>* 선급기술규칙 제/개정 요청서를 반영</p> <p>- IACS UR W33(New Dec 2019 & Rev.1 May 2020)을 반영</p> <p>(유지)</p>

현행	개정안	개정사유
<p>(c) 방사선투과검사에 의한 확인 초음파탐상검사의 초기에는 적어도 3척의 선박에 대하여 검사결과가 전 (a), (iv)의 판정기준과 일치하는지를 확인하기 위하여 검사원의 지시에 따라 전 검사대상 용접이음부 중 1/10에 상당하는 동일 용접부에 대하여 방사선투과검사를 병행하고, 초음파탐상검사에 대한 계속적인 사용에 대하여 선급의 승인을 받아야 한다. 다만, 이 기준의 개정 시행일 이전에 3척이상의 선박에 대하여 방사선투과검사를 병행하여 검사한 실적이 있는 경우에는 방사선투과검사의 병행을 생략할 수 있다.</p> <p>(바) 전 (마)에 따라 초음파탐상검사를 비파괴검사방법으로 채택하는 경우에는 다음에 따른다.</p> <p>(a) 전체 검사수의 일정 부분(조선소별 및 선종별로 우리 선급과 협의하여 결정한다.)에 대하여는 방사선투과검사방법 또는 우리 선급의 승인을 받은 대체방법으로 검사하여야 하며, 해당 검사부위 및 검사개소는 (5)호에서 정하는 비파괴검사계획에 표시되어야 한다.</p> <p>(b) 검사원이 중요하다고 인정하는 부위에 대하여는 방사선투과검사를 추가로 요구할 수 있다.</p> <p>(사) 방사선투과검사의 대체방법에 대한 승인은 다음에 따른다.</p> <p>(a) 조선소가 방사선투과검사대신 위상배열 초음파 검사(Phased array UT, PAUT) 또는 회절과시간측정법(Time of Flight Diffraction, TOFD)과 같은 새로운 비파괴검사방법을 적용하고자 하는 경우, 전 (마), (a)에 준한 검사요령서를 우리 선급에 제출하여 승인을 받아야 한다.</p> <p>(b) 우리 선급은 대체방법과 방사선투과시험의 비교시험 등 필요하다고 인정하는 시험 및/또는 자료를 추가로 요구할 수 있다.</p>	<p>(c) 방사선투과검사에 의한 확인 초음파탐상검사의 초기에는 적어도 3척의 선박에 대하여 검사결과가 전 (a), (iv)의 판정기준과 일치하는지를 확인하기 위하여 검사원의 지시에 따라 전 검사대상 용접이음부 중 1/10에 상당하는 동일 용접부에 대하여 방사선투과검사를 병행하고, 초음파탐상검사에 대한 계속적인 사용에 대하여 선급의 승인을 받아야 한다. 다만, 이 기준의 개정 시행일 이전에 3척이상의 선박에 대하여 방사선투과검사를 병행하여 검사한 실적이 있는 경우에는 방사선투과검사의 병행을 생략할 수 있다.</p> <p>(바) 전 (마)에 따라 초음파탐상검사를 비파괴검사방법으로 채택하는 경우에는 다음에 따른다.</p> <p>(a) 전체 검사수의 일정 부분(조선소별 및 선종별로 우리 선급과 협의하여 결정한다.)에 대하여는 방사선투과검사방법 또는 우리 선급의 승인을 받은 대체방법으로 검사하여야 하며, 해당 검사부위 및 검사개소는 (5)호에서 정하는 비파괴검사계획에 표시되어야 한다.</p> <p>(b) 검사원이 중요하다고 인정하는 부위에 대하여는 방사선투과검사를 추가로 요구할 수 있다.</p> <p>(사) 조선소가 방사선투과검사 대신 위상배열 초음파 검사(Phased array UT, PAUT) 또는 회절과시간측정법(Time of Flight Diffraction, TOFD)과 같은 새로운 비파괴검사방법을 적용하고자 하는 경우에는 부록 2-12를 따른다.</p>	<p>* 선급기술규칙 제/개정 요청서를 반영 - IACS UR W33(New Dec 2019 & Rev.1 May 2020)을 반영</p>

현행	개정안	개정사유
<p>(아) <신 설></p> <p>(자) <신 설></p> <p>(차) <신 설></p> <p>(카) <신 설></p> <p>(타) <신 설></p> <p>(파) <신 설></p> <p>(아) 선체 용접이음부의 시공관리를 위하여 추가적으로 요구되는 비파괴검사에 대하여는 3항 (2)호 (다)의 규정에 따른다.</p> <p>(3) 검사장비 방사선투과검사, 초음파탐상검사 및 판정에 사용되는 장비는 우리 선급이 인정하는 국내 또는 국제기준의 요건에 따라 적절히 교정 및/또는 보정된 것이어야 한다.</p>	<p>(아) 기존 결함에 대한 기록 없이 NDT 위치가 보수되었음을 검사원이 알게 된 경우, 조선소는 보수 영역의 인접한 영역까지 추가 검사를 해당 검사원이 만족하도록 해야 한다. 적용지침 1편 부록 1-12를 참조한다.</p> <p>(자) 컨테이너선의 상부갑판 및 해치코밍 영역에 사용되는 후판 강재 (>50mm)의 용접은 적용지침 7편 부록 7-8의 추가 요구사항에 따라 검사한다.</p> <p>(차) 검사 방법, 장비 및 조건은 우리 선급이 인정하는 국가 또는 국제 표준 또는 기타 문서에 따라야 한다.</p> <p>(카) 각 비파괴검사 기법별 충분한 세부 사항이 명시된 절차서를 승인을 위해 우리 선급으로 제출해야 한다.</p> <p>(타) 검사 체적은 용접의 양옆으로 각각 최소 10mm 또는 열영향부 (HAZ)의 폭 중 더 큰 영역으로써 용접 및 모재를 포함하는 영역이어야 한다. 모든 경우에 검사는 전체 검사 체적을 포함해야 한다.</p> <p>(파) 검사원이 요청시에 검사, 보고서 및 기록들(예: 방사선 사진)을 확인할 수 있어야 한다.</p> <p>(차) 선체 용접이음부의 시공관리를 위하여 추가적으로 요구되는 비파괴검사에 대하여는 3항 (2)호 (다)의 규정에 따른다.</p> <p>(6) 검사장비 방사선투과검사, 초음파탐상검사 및 판정에 사용되는 장비는 우리 선급이 인정하는 국내 또는 국제기준의 요건에 따라 적절히 교정 및/또는 보정된 것이어야 한다.</p>	<p>* 선급기술규칙 제/개정 요청서를 반영</p> <p>- IACS UR W33(New Dec 2019 & Rev.1 May 2020)을 반영</p>

현행	개정안	개정사유
<p><u>(4) 검사자의 자격</u></p> <p>(가) 비파괴검사에 종사하는 검사자는 (KS B) ISO 9712, SNT-TC-1A, ASNT Central Certification Program (ACCP) 또는 동등이상의 국제기준에서 정하는 NDT Level 2 또는 그 이상이어야 한다. 다만, NDT Level 1의 자격을 가진 검사자는 NDT Level 2 이상의 자격을 가진 검사자의 감독하에 검사에 종사할 수 있다. (2018)</p> <p>(나) 절차의 승인을 포함하는 비파괴검사 활동에 책임이 있는 검사자는 NDT Level 3 또는 동등 이상의 자격을 가진 자이어야 한다.</p> <p>(다) 비파괴검사에 종사하는 기술자에 대하여는 (KS B) ISO 9712 또는 동등한 규격에서 정하는 자격인정제도에 따라 주기적으로 평가를 하여 검사가 정확하게 수행되는 가를 확인하여야 한다.</p> <p>(라) <신 설></p> <p>(마) <신 설></p>	<p><u>(7) 검사자의 자격</u></p> <p>(가) 조선소 또는 하청업체는 ISO 9712:2012 기반의 인증 체계에 따른 감독자 및 검사자의 자격 및 제3자 인증에 대한 책임이 있다.</p> <p>(나) 조선소 또는 하청업체가 작성한 절차를 우리 선급이 검토하여 승인한 경우에는 SNT-TC-1A(2016) 또는 ANSI / ASNT CP-189(2016)와 같은 고용주 기반의 자격 제도에 따라 부여된 검사자 자격이 인정될 수 있다. 조선소 또는 하청업체가 작성한 절차서는 인증기관 및/또는 권한 기관의 공정성 요구사항 항목을 제외하고 ISO 9712:2012를 최소한 따라야 한다.</p> <p>(다) 감독자 및 검사자의 자격증서 및 숙련도는 조선소 또는 하청업체가 적용하는 모든 산업 부문 및 기술을 포함해야 한다. NDT Level 3 검사자(감독자)는 공인 인증 기관으로부터 자격을 받아야 한다.</p> <p>(라) 조선소 또는 하청업체는 NDT 작업의 적절한 실행과 작업 절차의 전문적인 관리를 포함하여 검사자 및 장비의 전문적인 표준에 대한 책임이 있는 감독자를 1명 이상 고용해야 한다. 조선소 또는 하청업체는 상기 (가)~(다)호와 관련된 비파괴검사방법의 NDT Level 3를 독립된 인증기관으로부터 자격 부여받은 정규직 감독자를 최소 1명 고용해야 한다. NDT Level 3 검사자(감독자)를 고용주가 임명하는 것은 허용되지 않으며 공인된 인증 기관으로부터 자격을 받아야 한다. 조선소 또는 하청업체는 모든 비파괴검사 방법의 NDT Level 3를 직접 고용하지 않아도 된다. 이러한 경우, 조선소 또는 하청업체의 정규직 NDT Level 3(들)가 보유하지 않는 비파괴검사 방법에 대해 독립된 인증 기관으로부터 부여된 NDT Level 3를 외부에서 고용하는 것이 허용된다.</p> <p>(마) 감독자는 NDT 장비 및 도구의 교정과 NDT 절차, NDT 보고서를 승인하고 검토하는 것에 직접 관여해야 한다. 감독자는 조선소 또는 하청업체를 대신하여 매년 검사자의 자격을 재평가해야 한다.</p>	<p>* 선급기술규칙 제/개정 요청서를 반영</p> <p>- IACS UR W33(New Dec 2019 & Rev.1 May 2020)을 반영</p> <p>supervisor : 감독자 operator : 검사자 personnel : 검사자(감독자)</p>

현행	개정안	개정사유
<p><u>(5) 비파괴검사계획(NDE plan)</u></p> <p>(가) 조선소는 선박설계, 선박형식 및 사용되는 용접법에 따라 검사 범위(3항 (2)호 (가) 내지 (다)에 규정하는 검사대상 및 검사수의 배분), 검사방법 등을 규정한 비파괴검사계획을 작성하고 우리 선급의 승인을 받아 비파괴검사를 실시하여야 한다. <u>응력이 높은 부위에 대해서는 특별한 주의가 요구된다.</u></p> <p>(나) 비파괴검사계획은 비파괴검사를 담당하는 검사자 및 감독자에게만 공개되어야 한다.</p> <p>(다) 검사되는 용접이음부의 정확한 위치를 식별할 수 있는 식별시스템을 적용하여야 한다.</p>	<p><u>(8) 비파괴검사계획(NDT plan)</u></p> <p>(가) 조선소는 선박설계, 선박형식 및 사용되는 용접법에 따라 검사 범위 및 품질 등급을 계획해야 한다. <u>신조의 경우, 적용지침 1편 부록 1-12의 NDT 요구 사항과 적용지침 1편 부록 1-12의 표 1 및 부록들(appendices)의 해당 부분을 참조해야 한다.</u></p> <p>(나) 각 선박 건조에 대해, 조선소는 사용할 NDT 절차를 참조하여 검사 영역과 검사 범위(3항 (2)호 (가) 내지 (다)에 규정하는 검사대상 및 검사수의 배분) 및 품질 등급을 명시한 비파괴검사 계획을 우리 선급으로 승인을 위해 제출해야 한다. <u>규칙 3편 1장 4절에 명시된 1차 및 특수 구조의 용접부와 응력이 높은 부위에 대한 용접 검사에 특별한 주의가 요구된다.</u> NDT 절차(들)는 이 기준에 명시된 요구 사항을 만족해야 한다. 비파괴검사계획은 비파괴검사를 담당하는 검사자 및 감독자에게만 공개되어야 한다.</p> <p>(a) 검사 위치를 선택할 때, <u>아래 검사 위치를 강조해야 한다.</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - 높은 응력 부위의 용접 - 피로 민감 영역 - 기타 중요 구조적 요소들 - 검사 및 접근이 어려운 용접부 - 탑재 용접부 - 문제가 예상되는 영역 <p>(b) 조선소 또는 하청업체에서 제작되는 블록(block)의 용접부는 검사 위치를 선택할 때 고려되어야 한다.</p> <p>(c) 해양구조물의 경우, 우리 선급과 협의하여 검사 범위를 결정한다.</p> <p>(d) 납득할 수 없을 정도의 지시(indication)들이 발견된 경우, 비파괴검사 범위를 증가해야 한다.</p> <p>(다) 검사되는 용접이음부의 정확한 위치를 식별할 수 있는 식별시스템을 적용하여야 한다.</p>	<p>* 선급기술규칙 제/개정 요청서를 반영</p> <p>- IACS UR W33(New Dec 2019 & Rev.1 May 2020)을 반영</p>

현행	개정안	개정사유
<p>(라) 대형 주강품 또는 단강품(stern frame, stern boss, rudder parts, shaft brackets 등)의 용접 연결부는 전 길이에 걸쳐 자분탐상검사 또는 액체침투탐상검사를 하여야 하며, 별도로 지정된 검사개소에는 방사선투과검사 또는 초음파탐상검사를 하여야 한다.</p> <p>(마) 기계화 자동용접을 사용하여 만들어진 용접부에서의 <u>모든</u> 시작/정지 부분은 방사선투과검사 또는 초음파탐상검사를 하여야 한다. 다만, 내부재의 경우 검사범위는 협의에 따른다.</p> <p>(바) 파형격벽이 하부스틀 없이 이중저 내저판에 바로 이음되는 완전용입 T 용접 영역 중에서 파형격벽이 가지는 전체 모서리 중 최소 10%의 검사개소에는 비파괴검사를 해야 한다. 그 비파괴 검사 범위는 파형의 모서리부로부터 좌우 200 mm 길이에 걸쳐 자분탐상검사 또는 액체침투탐상검사를 하여야 하며, 조선소와 협의한 범위 내에서 방사선투과검사 또는 초음파탐상검사를 병행한다. 다만, 검사원은 조선소의 품질상태에 따라 비파괴 검사를 추가로 요구할 수 있다. (2017)</p>	<p>(라) 대형 주강품 또는 단강품(stern frame, stern boss, rudder parts, shaft brackets 등)의 용접 연결부는 전 길이에 걸쳐 자분탐상검사(<u>더욱 선호되는 방법</u>) 또는 액체침투탐상검사(<u>비철 금속에 적용</u>)를 하여야 하며, 별도로 지정된 검사개소에는 방사선투과검사 또는 초음파탐상검사를 하여야 한다.</p> <p>(마) 기계화 자동용접을 사용하여 만들어진 용접부에서의 <u>일반적인</u> 시작/정지 부분은 방사선투과검사 또는 초음파탐상검사를 하여야 한다. 다만, 내부재의 경우 검사범위는 협의에 따른다.</p> <p>(바) 파형격벽이 하부스틀 없이 이중저 내저판에 바로 이음되는 완전용입 T 용접 영역 중에서 파형격벽이 가지는 전체 모서리 중 최소 10%의 검사개소에는 비파괴검사를 해야 한다. 그 비파괴 검사 범위는 파형의 모서리부로부터 좌우 200 mm 길이에 걸쳐 자분탐상검사 또는 액체침투탐상검사를 하여야 하며, 조선소와 협의한 범위 내에서 방사선투과검사 또는 초음파탐상검사를 병행한다. 다만, 검사원은 조선소의 품질상태에 따라 비파괴 검사를 추가로 요구할 수 있다. (2017)</p>	<p>* 선급기술규칙 제/개정 요청서를 반영 - IACS UR W33(New Dec 2019 & Rev.1 May 2020)을 반영</p>

현행	개정안	개정사유
<p>(6) 비파괴검사의 시기</p> <p>(가) 비파괴검사는 용접부가 실온까지 냉각된 후 그리고, 해당되는 경우, 용접후열처리 후 수행되어야 한다.</p> <p>(나) 규정 최소 항복강도가 420 N/mm² 이상인 강재인 경우 비파괴검사는 용접완료 후 48시간 이후에 수행되어야 한다. 다만, 용접후열처리를 하는 경우 또는 해당 용접부에 대하여 저온균열의 발생 위험이 없음을 문서로 입증하는 경우에는 48시간 후에 시험을 하는 요건은 완화될 수 있다.</p> <p>(다) <신 설></p> <p>(라) <신 설></p> <p>(마) <신 설></p> <p>(7) 비파괴검사의 수행 및 책임</p> <p>(가) 비파괴검사는 우리 선급의 승인을 받은 검사요령서 및 비파괴검사계획에 따라 조선소 또는 조선소가 지정하는 비파괴검사업체에 의해 수행되어야 한다. 검사원은 필요하다고 인정하는 비파괴검사에 대하여 입회를 요구할 수 있다.</p> <p>(나) 조선소는 선박의 건조 동안에 비파괴검사규격 및 절차가 적합함을 보증할 책임이 있으며, 비파괴검사중 발견된 사항들에 대하여는 성적서를 작성하여 우리 선급에 제출하여야 한다.</p> <p>(8) 표면상태</p> <p>(가) <신 설></p> <p>(가) 검사원은 방사선 투과검사 및/또는 초음파 탐상검사가 지정된 선체용접이음부에 대하여는 표면상태를 확인하여야 한다.</p>	<p>(9) 비파괴검사의 시기</p> <p>(가) 비파괴검사는 용접부가 실온까지 냉각된 후 그리고, 해당되는 경우, 용접후열처리 후 수행되어야 한다.</p> <p>(나) 규정 최소 항복강도가 420 N/mm² 이상 690 N/mm² 이하의 강재인 경우 비파괴검사는 용접완료 후 48시간 이후에 수행되어야 한다. 규정 최소 항복강도가 690 N/mm² 를 넘는 강재인 경우 비파괴검사는 용접완료 후 72시간 이후에 수행되어야 한다. 항복강도와 상관없이, 용접부에서 저온균열이 발견되면 검사를 더욱 지연시킬 것이 요구된다.</p> <p>(다) 검사원의 재량에 따라, 더 긴 간격 및/또는 이후 추가 무작위 검사가 요구될 수 있다.(예, 후판 용접부의 경우)</p> <p>(라) 저온균열 지시(indication)가 발견되지 않는다면, 검사원의 재량에 따라 방사선투과검사(RT) 또는 초음파탐상검사(UT)에 대해 72시간 후에 시험을 하는 요건을 48시간 후에 시험하도록 완화할 수 있다. 이 때, 용접을 완료하여 상온이 되고 72시간 후에 전체 외관검사를 하고 무작위 자분탐상검사(MT) 또는 액체침투탐상검사(PT)를 하여 검사원이 만족해야 한다.</p> <p>(마) 용접후열처리(PWHT)를 하는 경우에는 검사원의 재량에 따라 지연 시간 관련 요건을 완화할 수 있다.</p> <p>(10) 비파괴검사의 수행 및 책임</p> <p>(가) 비파괴검사는 우리 선급의 승인을 받은 검사요령서 및 비파괴검사계획에 따라 조선소 또는 조선소가 지정하는 비파괴검사업체에 의해 수행되어야 한다. 검사원은 필요하다고 인정하는 비파괴검사에 대하여 입회를 요구할 수 있다.</p> <p>(나) 조선소는 선박의 건조 동안에 비파괴검사규격 및 절차가 적합함을 보증할 책임이 있으며, 비파괴검사중 발견된 사항들에 대하여는 성적서를 작성하여 우리 선급에 제출하여야 한다.</p> <p>(11) 표면상태</p> <p>(가) 검사할 부위에는 비파괴검사 방법의 민감도에 영향을 줄 수 있는 스케일, 슬래그, 녹, 용접 스패터, 기름 그리고 먼지 또는 페인트가 없어야 한다.</p> <p>(나) 비파괴검사를 위한 용접의 준비 및 청소는 승인된 비파괴검사 절차에 따라야 하며, 검사원이 만족해야 한다. 적절한 해석을 방해하는 표면 조건으로 인해 검사할 용접 영역이 거부될 수 있다.</p>	<p>* 선급기술규칙 제/개정 요청서를 반영</p> <p>- IACS UR W33(New Dec 2019 & Rev.1 May 2020)을 반영</p>

현행	개정안	개정사유																
<p>(나) 방사선 투과검사의 검사대상 용접이음부의 비드 표면은 결함을 정확히 판정할 수 있도록 깨끗하게 처리되어야 한다.</p> <p>(다) 초음파탐상검사를 하는 경우, 표면용접부 가장자리로부터 1 스킵 거리까지의 강제표면에는 탐촉자와 시험대상강재간의 적절한 접촉상태를 방해하는 모든 용접스페더, 먼지, 스케일 등이 없어야 한다.</p> <p>2. 표면결합의 검출을 위한 비파괴검사</p> <p>(1) 외관검사</p> <p>(가) 시험되는 용접부는 청결해야 하며, 페인트가 없어야 한다.</p> <p>(나) 판정기준은 표 2에 따른다.</p> <p>표 2 외관검사, MT 및 PT 판정기준</p> <table border="1" data-bbox="228 608 992 1369"> <thead> <tr> <th>표면결합</th> <th>판정기준</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>균열</td> <td>허용하지 않음</td> </tr> <tr> <td>용합부족</td> <td>허용하지 않음</td> </tr> <tr> <td>일면 맞대기 용접이음에서의 루트부 용입부족</td> <td>허용하지 않음</td> </tr> <tr> <td>표면 가공</td> <td>맞대기용접에서 단일 가공의 지름 $d \leq 0.25t^{(1)}$ (필릿용접에서는 $d \leq 0.25a^{(1)}$) 단, 최대지름은 3mm, 인접한 가공간의 거리는 2.5d 이상</td> </tr> <tr> <td>맞대기용접부의 언더컷</td> <td>길이에 관계없이 깊이는 0.5mm 이하 연속길이⁽²⁾가 최대 90mm 이하인 경우 0.8mm</td> </tr> <tr> <td>필릿용접부의 언더컷</td> <td>길이에 관계없이 깊이는 0.8mm 이하</td> </tr> <tr> <td>(비고)</td> <td>1. t는 얇은 판의 두께, a는 필릿용접부의 각목 2. 인접한 언더컷 사이의 거리가 짧은 언더컷의 길이보다 짧은 경우에는 단일 연속 언더컷으로 간주한다.</td> </tr> </tbody> </table>	표면결합	판정기준	균열	허용하지 않음	용합부족	허용하지 않음	일면 맞대기 용접이음에서의 루트부 용입부족	허용하지 않음	표면 가공	맞대기용접에서 단일 가공의 지름 $d \leq 0.25t^{(1)}$ (필릿용접에서는 $d \leq 0.25a^{(1)}$) 단, 최대지름은 3mm, 인접한 가공간의 거리는 2.5d 이상	맞대기용접부의 언더컷	길이에 관계없이 깊이는 0.5mm 이하 연속길이 ⁽²⁾ 가 최대 90mm 이하인 경우 0.8mm	필릿용접부의 언더컷	길이에 관계없이 깊이는 0.8mm 이하	(비고)	1. t는 얇은 판의 두께, a는 필릿용접부의 각목 2. 인접한 언더컷 사이의 거리가 짧은 언더컷의 길이보다 짧은 경우에는 단일 연속 언더컷으로 간주한다.	<p>(다) 방사선 투과검사의 검사대상 용접이음부의 비드 표면은 결함을 정확히 판정할 수 있도록 깨끗하게 처리되어야 한다.</p> <p>(라) 초음파탐상검사를 하는 경우, 표면용접부 가장자리로부터 1 스킵 거리까지의 강제표면에는 탐촉자와 시험대상강재간의 적절한 접촉상태를 방해하는 모든 용접스페더, 먼지, 스케일 등이 없어야 한다.</p> <p>2. 외관검사</p> <p>외관검사의 검사자는 검사를 실시하기 전에 표면 상태의 준비 여부를 확인해야 한다. 외관검사는 조선소와 우리 선급이 협의한 기준에 따라 실시되어야 한다.</p> <p>표 2 <삭제></p>	<p>* 선급기술규칙 제/개정 요청서를 반영</p> <p>- IACS UR W33(New Dec 2019 & Rev.1 May 2020)을 반영</p>
표면결합	판정기준																	
균열	허용하지 않음																	
용합부족	허용하지 않음																	
일면 맞대기 용접이음에서의 루트부 용입부족	허용하지 않음																	
표면 가공	맞대기용접에서 단일 가공의 지름 $d \leq 0.25t^{(1)}$ (필릿용접에서는 $d \leq 0.25a^{(1)}$) 단, 최대지름은 3mm, 인접한 가공간의 거리는 2.5d 이상																	
맞대기용접부의 언더컷	길이에 관계없이 깊이는 0.5mm 이하 연속길이 ⁽²⁾ 가 최대 90mm 이하인 경우 0.8mm																	
필릿용접부의 언더컷	길이에 관계없이 깊이는 0.8mm 이하																	
(비고)	1. t는 얇은 판의 두께, a는 필릿용접부의 각목 2. 인접한 언더컷 사이의 거리가 짧은 언더컷의 길이보다 짧은 경우에는 단일 연속 언더컷으로 간주한다.																	

현행	개정안	개정사유
<p>(2) 자본탐상검사</p> <p>(가) 자본탐상검사 방법과 관련하여 이 기준에 별도로 규정되지 아니한 사항에 대하여는 <u>KS B ISO 9934-1(비파괴검사-자분탐상검사-제1부:일반원리)</u>에 따른다. 다만, 별도로 규정되거나 승인을 받은 경우에는 우리 선급이 인정하는 국내 또는 국제기준을 적용할 수 있다.</p> <p>(나) 조선소는 최소한 표면처리, 자화장비, 보정방법, 검출매체 및 적용, 관찰조건 및 후 탈자처리 등의 상세를 검사원에게 제출하여야 한다.</p> <p>(다) 시험되는 표면은 스케일, 용접스패터, 기름, 그리스, 먼지 또는 페인트가 없어야 하며, 청결하고 건조해야 한다.</p> <p>(라) 교류 프로드 장비를 사용하는 경우 재료에 국부적인 손상이 생기지 않도록 주의하여야 한다. 동체 프로드 탐은 사용해서는 안된다. 프로드 탐은 납, 강, 알루미늄 또는 알루미늄-동 브레이드이어야 한다. (Rec.20)</p> <p>(마) 어떠한 방향의 불연속도 검출할 수 있음을 입증하기 위하여 용접부는 최대 30°의 편자 내에서 대략 직각으로 두 방향으로 자화되어야 한다. 시험 전 영역에 걸쳐 적절히 중첩 시험되어야 한다.</p> <p>(바) 가능한 한 연속 습식자분탐상법이 사용되어야 한다. (Rec.20)</p> <p>(사) 어느 한 검사개소의 시험길이는 500 mm 이상이어야 한다.</p> <p>(아) 판정기준은 표 2에 따른다. 다만, 2mm를 넘는 지사만 평가한다.</p>	<p>3. 자본탐상검사</p> <p>(1) 자본탐상검사는 <u>ISO 17638:2016</u> 또는 우리 선급이 인정하는 표준에 따라 실시한다.</p> <p>(2) 조선소는 최소한 표면처리, 자화장비, 보정방법, 검출매체 및 적용, 관찰조건 및 후 탈자처리 등의 상세를 검사원에게 제출하여야 한다.</p> <p>(3) 시험되는 표면은 스케일, 용접스패터, 기름, 그리스, 먼지 또는 페인트가 없어야 하며, 청결하고 건조해야 한다. 일반적으로 검사할 용접부의 내외부는 해석을 가리거나 방해할 수 있는 불규칙성이 충분히 없어야 한다.</p> <p>(4) 자본탐상검사의 범위는 담당 검사원과 협의된 계획에 따라야 하며 검사원이 만족해야 한다.</p> <p>(5) 어떠한 방향의 불연속도 검출할 수 있음을 입증하기 위하여 용접부는 최대 30°의 편자 내에서 대략 직각으로 두 방향으로 자화되어야 한다. 시험 전 영역에 걸쳐 적절히 중첩 시험되어야 한다.</p> <p>(6) 어느 한 검사개소의 시험길이는 500 mm 이상이어야 한다.</p>	<p>* 선급기술규칙 제/개정 요청서를 반영</p> <p>- IACS UR W33(New Dec 2019 & Rev.1 May 2020)을 반영</p>

현행	개정안	개정사유
<p>(3) 액체침투탐상검사</p> <p>(가) 액체침투탐상검사 방법과 관련하여 이 기준에 별도로 규정되지 아니한 사항에 대하여는 <i>KS B ISO 3452(비파괴 검사-침투탐상 검사-일반 원리)</i>에 따른다. 다만, 별도로 규정되거나 승인을 받은 경우에는 우리 선급이 인정하는 국내 또는 국제기준을 적용할 수 있다.</p> <p>(나) 조선소는 최소한 보정장비, 표면처리, 시험 전 세정 및 건조, 온도범위, 사용되는 침투제, 세정제 및 현상제의 종류, 침투제의 적용 및 제거, 침투시간, 현상제의 적용 및 현상시간 그리고 시험 중의 관찰 조건 등의 상세를 검사원에게 제출하여야 한다.</p> <p>(다) 시험되는 표면은 청결해야 하며 스케일, 기름, 그리스, 먼지 또는 페인트가 없어야 한다. 또한 용접바드 및 용접부의 양쪽 가장자리로부터 최소한 10mm 이내의 모재부 또는 열영향부의 너비 중 큰 값을 포함하여야 한다. (Rec.20)</p> <p>(라) 시험되는 부분의 온도는 5°C에서 50°C 사이이다. 이 온도범위 밖의 경우 특수한 저온-고온용 침투제 및 대비시험편이 사용되어야 한다. (Rec.20 & W33)</p> <p>(마) 침투시간은 10분보다 작아서는 안되며 제조자의 규정에 따른다. 현상시간은 10분보다 작아서는 안되며 제조자의 규정에 따른다. 통상적인 현상시간은 10~30분 사이이다. (Rec.20)</p> <p>(바) 어느 한 검사개소의 시험길이는 500 mm 이상이어야 한다.</p> <p>(사) 판정기준은 표 2에 따른다. 다만, 2mm를 넘는 자서만 평가한다.</p>	<p>4. 액체침투탐상검사</p> <p>(1) 액체침투탐상검사는 <i>(KS B) ISO 3452-1:2013</i> 또는 우리 선급이 인정하는 표준에 따라 실시한다.</p> <p>(2) 조선소는 최소한 보정장비, 표면처리, 시험 전 세정 및 건조, 온도 범위, 사용되는 침투제, 세정제 및 현상제의 종류, 침투제의 적용 및 제거, 침투시간, 현상제의 적용 및 현상시간 그리고 시험 중의 관찰 조건 등의 상세를 검사원에게 제출하여야 한다.</p> <p>(3) 검사 대상의 침투를 방해할 수 있는 오염물 및 간헐 물질이 없어야 하므로 시험되는 표면은 청결해야 하며 스케일, 기름, 그리스, 먼지 또는 페인트가 없어야 한다.</p> <p>(4) 시험되는 부분의 온도는 5°C에서 50°C 사이이다. 이 온도범위 밖의 경우 특수한 저온-고온용 침투제 및 대비시험편이 사용되어야 한다.</p> <p>(5) 액체침투탐상검사의 범위는 담당 검사원과 협의된 계획에 따라야 하며 검사원이 만족해야 한다.</p> <p>(6) 어느 한 검사개소의 시험길이는 500 mm 이상이어야 한다.</p>	<p>* 선급기술규칙 제/개정 요청서를 반영</p> <p>- IACS UR W33(New Dec 2019 & Rev.1 May 2020)을 반영</p>

현행	개정안	개정사유
<p>(4) 검사성적서 (가) 자분탐상검사성적서에는 최소한 다음에 표시하는 사항을 기재하고, 그 기록과 검사부위를 항상 대조할 수 있도록 정리해 두어야 한다. (a) 자화의 종류 (b) 자화강도 (c) 검출매질 (d) 관찰조건 (e) 요구되는 경우 탈자에 관한 상세 (나) 액체침투탐상검사성적서에는 최소한 다음에 표시하는 사항을 기재하고, 그 기록과 검사부위를 항상 대조할 수 있도록 정리해 두어야 한다. (a) 사용된 침투제, 세정제 및 현상제의 종류 (b) 침투시간 및 현상시간</p> <p>3. 방사선 투과검사 (1) 투과검사방법 (가) 방사선투과검사 방법과 관련하여 이 기준에 별도로 규정되지 아니한 사항에 대하여는 <u>KS B0845 (강 용접이음부의 방사선 투과시험 방법)</u>에 따른다. 다만, 별도로 규정되거나 승인을 받은 경우에는 우리 선급이 인정하는 국내 또는 국제기준을 적용할 수 있다. (나) 방사선투과검사의 시험범위는 250 mm 또는 검사되는 용접부의 전체 길이 중 작은 값보다 커야 한다.</p>	<p>(4) <삭 제></p> <p>5. 방사선 투과검사 (1) 투과검사방법 (가) 방사선투과검사는 <u>ISO17636-1:2013</u> 또는 우리 선급이 인정하는 표준에 따라 실시한다. (나) 방사선투과검사의 시험범위는 250 mm 또는 검사되는 용접부의 전체 길이 중 작은 값보다 커야 한다. 단, 선체 용접이음부에 실시하는 방사선 투과검사의 최소 길이는 300 mm로 실시한다. 각 검사 부위의 최소 용접 길이를 비파괴검사계획에 기재해야 한다.</p>	<p>* 선급기술규칙 제/개정 요청서를 반영 - IACS UR W33(New Dec 2019 & Rev.1 May 2020)을 반영</p>

현행	개정안	개정사유
<p>(다) <신설></p> <p>(다) 방사선투과검사에 있어서, 투과사진에는 선체번호, 프레임번호, 검사부위, 좌현/우현 위치(또는 필름 일련번호) 및 검사일자가 방사선 이미지로 나타나야 한다. (Rec.20)</p> <p>(마) <신설></p> <p>(바) <신설></p> <p>(라) 투과사진의 농도범위 촬영된 투과사진의 시험부에서 결함의 상이외의 부분의 투과사진 농도는 1.8~4.0 범위 이내이어야 한다.</p> <p>(마) 투과도계</p> <p>(a) 투과도계의 구조는 KS B ISO19232, ISO 1027 또는 동등 이상의 규격에서 규정하는 선형 투과도계에 따른다.</p> <p>(b) 식별 최소 선지름을 포함하는 투과도계를 검사부 선원측 표면에 용접이음부를 넘어서 검사부 유효길이의 양 끝 부근에 투과도계의 가장 가는 선이 위치하도록 각 1개를 둔다. 이 때 가는 선이 바깥쪽이 되도록 한다. 다만, 검사부의 유효길이가 투과도계의 너비의 3배 이하인 경우, 투과도계는 중앙에 1개만 들 수 있다.</p> <p>(c) 촬영된 투과사진의 검사부에서 투과도계의 식별 최소 선지름은 표 3에 규정하는 값 이하이어야 한다.</p> <p>(d) 선형 투과도계를 사용하는 경우, 균일한 광학 농도의 단면에서 10mm 이상의 연속된 길이가 분명하게 육안으로 식별되어야 한다.</p>	<p>(다) 방사선투과검사의 범위는 (2)호에 따라 승인된 비파괴검사계획에 따라야 하며 검사원이 만족해야 한다.</p> <p>(라) 방사선투과검사에 있어서, 투과사진에는 선체번호, 프레임번호, 검사부위, 좌현/우현 위치(또는 필름 일련번호) 및 검사일자가 방사선 이미지로 나타나야 한다.</p> <p>(마) 만족스러운 품질을 일관되게 유지하는 품질보증기술이 확인되는 자동 용접부에 대해서는 검사 빈도를 감소할 수 있다. 부적합 지시(indication)들의 비율이 비정상적으로 높으면 검사 수를 증가시켜야 한다.</p> <p>(바) 방사선 촬영할 용접부의 내부 및 외부 표면은 해석을 가리거나 방해할 수 있는 불규칙성이 충분히 없어야 한다. 방사선 사진의 적절한 해석을 방해하는 표면 상태로 인해 검사되는 용접영역이 거부될 수 있다.</p> <p>(라) ~ (마) <삭제></p>	<p>* 선급기술규칙 제/개정 요청서를 반영</p> <p>- IACS UR W33(New Dec 2019 & Rev.1 May 2020)을 반영</p> <p>- ISO 17636-1에 있는 내용이므로 '삭제'</p>

현행				개정안	개정사유																																
<p>표 3 투과도계의 식별 최소 선지름 (단위 : mm)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>모재의 두께</th> <th>투과도계의 식별 최소 선지름</th> <th>모재의 두께</th> <th>투과도계의 식별 최소 선지름</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>4.0 이하</td> <td>0.10</td> <td>32.0 초과, 40.0 이하</td> <td>0.63</td> </tr> <tr> <td>4.0 초과, 6.3 이하</td> <td>0.16</td> <td>40.0 초과, 63.0 이하</td> <td>0.80</td> </tr> <tr> <td>6.3 초과, 10.0 이하</td> <td>0.20</td> <td>63.0 초과, 80.0 이하</td> <td>1.00</td> </tr> <tr> <td>10.0 초과, 12.5 이하</td> <td>0.25</td> <td>80.0 초과, 125 이하</td> <td>1.25</td> </tr> <tr> <td>12.5 초과, 16.0 이하</td> <td>0.32</td> <td>125 초과, 200 이하</td> <td>1.60</td> </tr> <tr> <td>16.0 초과, 20.0 이하</td> <td>0.40</td> <td>200 초과, 320 이하</td> <td>2.00</td> </tr> <tr> <td>20.0 초과, 32.0 이하</td> <td>0.50</td> <td>320 초과</td> <td>2.50</td> </tr> </tbody> </table>				모재의 두께	투과도계의 식별 최소 선지름	모재의 두께	투과도계의 식별 최소 선지름	4.0 이하	0.10	32.0 초과, 40.0 이하	0.63	4.0 초과, 6.3 이하	0.16	40.0 초과, 63.0 이하	0.80	6.3 초과, 10.0 이하	0.20	63.0 초과, 80.0 이하	1.00	10.0 초과, 12.5 이하	0.25	80.0 초과, 125 이하	1.25	12.5 초과, 16.0 이하	0.32	125 초과, 200 이하	1.60	16.0 초과, 20.0 이하	0.40	200 초과, 320 이하	2.00	20.0 초과, 32.0 이하	0.50	320 초과	2.50		- ISO 17636-1에 있는 내용이므로 '삭제'
모재의 두께	투과도계의 식별 최소 선지름	모재의 두께	투과도계의 식별 최소 선지름																																		
4.0 이하	0.10	32.0 초과, 40.0 이하	0.63																																		
4.0 초과, 6.3 이하	0.16	40.0 초과, 63.0 이하	0.80																																		
6.3 초과, 10.0 이하	0.20	63.0 초과, 80.0 이하	1.00																																		
10.0 초과, 12.5 이하	0.25	80.0 초과, 125 이하	1.25																																		
12.5 초과, 16.0 이하	0.32	125 초과, 200 이하	1.60																																		
16.0 초과, 20.0 이하	0.40	200 초과, 320 이하	2.00																																		
20.0 초과, 32.0 이하	0.50	320 초과	2.50																																		
<p>(2) 검사범위</p> <p>(가) 선박의 외판 및 강력갑판 등의 용접이음부</p> <p>(a) 검사수 선박의 외판 및 강력갑판 등의 용접이음부에 적용하는 검사수는 다음 식으로부터 구한 검사수 또는 선박의 길이 (L) 중 큰 값으로 한다.(소수점이하 4사5입)</p> $N = \frac{L(B+D)}{46.5}$ <p>여기서 N = 최소 검사수 L = 규칙 3편 1장 102.에 규정된 선박의 길이 (m) B = 규칙 3편 1장 104.에 규정된 선박의 너비 (m) D = 규칙 3편 1장 106.에 규정된 선박의 깊이 (m)</p>				<p>(2) 검사범위</p> <p>(가) 선박의 외판 및 강력갑판 등의 용접이음부</p> <p>(a) 검사수 선박의 외판 및 강력갑판 등의 용접이음부에 적용하는 검사수는 다음 식으로부터 구한 검사수 또는 선박의 길이 (L) 중 큰 값으로 한다.(소수점이하 4사5입)</p> $N = \frac{L(B+D)}{46.5}$ <p>여기서 N = 최소 검사수 L = 규칙 3편 1장 102.에 규정된 선박의 길이 (m) B = 규칙 3편 1장 104.에 규정된 선박의 너비 (m) D = 규칙 3편 1장 106.에 규정된 선박의 깊이 (m)</p>	(유지)																																

현행	개정안	개정사유																
<p>(b) 검사대상 및 검사수의 배분</p> <p>(i) 검사대상 부재 및 검사수의 배분은 표 4에 따른다. 다만, 검사개소는 서로 인접해서는 안된다.</p> <p>표 4 외판 및 강력갑판 용접이음부의 검사대상 부재 및 검사수</p> <table border="1" data-bbox="181 389 990 874"> <thead> <tr> <th rowspan="2">검사대상 부재</th> <th colspan="2">각 검사대상 부재에 대한 검사수</th> </tr> <tr> <th>선체 중앙부 0.6L 이내 맞대기 이음</th> <th>선체 중앙부 0.6L 이외 맞대기 이음 (추가 적용)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>강력갑판(창구측 선내 제외), 현측후판, 선측외판, 만곡부 외판 선저외판(평판용골 포함) 창구옆코밍(정판 포함)⁽¹⁾</td> <td>$N^{(2)}$</td> <td>$\frac{1}{10}N$</td> </tr> </tbody> </table> <p>(비고) (1) 길이가 0.15L을 넘는 창구옆코밍의 맞대기 이음부 (2) 검사수의 1/3은 용접선 교차부에 배분하여야 한다.</p> <p>(ii) 검사수를 배분하는 경우에는 다음의 사항을 고려하여 검사 위치를 선정하여야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 응력이 집중되는 용접이음부 ② 작업조건이 나쁜 부위 ③ 현장 용접이음의 교차부위 <p>(iii) 구조상 정해진 검사부위에 대하여 투과검사를 할 수 없는 경우에는 접근 가능한 인접부위에 대하여 검사한다.</p> <p>(나) 선박의 내부구조부재의 용접이음부</p> <p>(a) 검사대상 부재 및 검사수의 배분은 표 5에 따른다. 검사개소는 서로 인접해서는 안된다.</p> <p>(b) 검사수를 배분하는 경우에는 전 (2) (가) (b) (ii)에 따른다.</p>	검사대상 부재	각 검사대상 부재에 대한 검사수		선체 중앙부 0.6L 이내 맞대기 이음	선체 중앙부 0.6L 이외 맞대기 이음 (추가 적용)	강력갑판(창구측 선내 제외), 현측후판, 선측외판, 만곡부 외판 선저외판(평판용골 포함) 창구옆코밍(정판 포함) ⁽¹⁾	$N^{(2)}$	$\frac{1}{10}N$	<p>(b) 검사대상 및 검사수의 배분</p> <p>(i) 검사대상 부재 및 검사수의 배분은 표 2에 따른다. 다만, 검사개소는 서로 인접해서는 안된다.</p> <p>표 2 외판 및 강력갑판 용접이음부의 검사대상 부재 및 검사수</p> <table border="1" data-bbox="1019 389 1832 874"> <thead> <tr> <th rowspan="2">검사대상 부재</th> <th colspan="2">각 검사대상 부재에 대한 검사수</th> </tr> <tr> <th>선체 중앙부 0.6L 이내 맞대기 이음</th> <th>선체 중앙부 0.6L 이외 맞대기 이음 (추가 적용)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>강력갑판(창구측 선내 제외), 현측후판, 선측외판, 만곡부 외판 선저외판(평판용골 포함) 창구옆코밍(정판 포함)⁽¹⁾</td> <td>$N^{(2)}$</td> <td>$\frac{1}{10}N$</td> </tr> </tbody> </table> <p>(비고) (1) 길이가 0.15L을 넘는 창구옆코밍의 맞대기 이음부 (2) 검사수의 1/3은 용접선 교차부에 배분하여야 한다.</p> <p>(ii) 검사수를 배분하는 경우에는 다음의 사항을 고려하여 검사 위치를 선정하여야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 응력이 집중되는 용접이음부 ② 작업조건이 나쁜 부위 ③ 현장 용접이음의 교차부위 <p>(iii) 구조상 정해진 검사부위에 대하여 투과검사를 할 수 없는 경우에는 접근 가능한 인접부위에 대하여 검사한다.</p> <p>(나) 선박의 내부구조부재의 용접이음부</p> <p>(a) 검사대상 부재 및 검사수의 배분은 표 3에 따른다. 검사개소는 서로 인접해서는 안된다.</p> <p>(b) 검사수를 배분하는 경우에는 전 (2) (가) (b) (ii)에 따른다.</p>	검사대상 부재	각 검사대상 부재에 대한 검사수		선체 중앙부 0.6L 이내 맞대기 이음	선체 중앙부 0.6L 이외 맞대기 이음 (추가 적용)	강력갑판(창구측 선내 제외), 현측후판, 선측외판, 만곡부 외판 선저외판(평판용골 포함) 창구옆코밍(정판 포함) ⁽¹⁾	$N^{(2)}$	$\frac{1}{10}N$	<p>(유지)</p>
검사대상 부재		각 검사대상 부재에 대한 검사수																
	선체 중앙부 0.6L 이내 맞대기 이음	선체 중앙부 0.6L 이외 맞대기 이음 (추가 적용)																
강력갑판(창구측 선내 제외), 현측후판, 선측외판, 만곡부 외판 선저외판(평판용골 포함) 창구옆코밍(정판 포함) ⁽¹⁾	$N^{(2)}$	$\frac{1}{10}N$																
검사대상 부재	각 검사대상 부재에 대한 검사수																	
	선체 중앙부 0.6L 이내 맞대기 이음	선체 중앙부 0.6L 이외 맞대기 이음 (추가 적용)																
강력갑판(창구측 선내 제외), 현측후판, 선측외판, 만곡부 외판 선저외판(평판용골 포함) 창구옆코밍(정판 포함) ⁽¹⁾	$N^{(2)}$	$\frac{1}{10}N$																

현행			개정안			개정사유																																									
표 5 내부구조부재 용접이음부의 검사대상 부재 및 검사수			표 3 내부구조부재 용접이음부의 검사대상 부재 및 검사수				- 혼동되는 사례가 많아서 구분선을 추가함.																																								
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="3">검사대상 부재</th> <th colspan="2">각 검사대상 부재에 대한 검사수⁽¹⁾⁽²⁾</th> </tr> <tr> <th>선체 중앙부 0.6L 이내</th> <th>선체중앙부 0.6L 이외</th> </tr> <tr> <th colspan="2">맞대기 이음</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>(1) 강력갑판에 부착된 종통부재(갑판 종통 비임, 갑판 중 거더 등)의 웹 및 면재.(창구측선내의 갑판에 붙는 종통부재는 제외)</td> <td>$\frac{1}{8}L$</td> <td rowspan="5">$\frac{1}{40}L$</td> </tr> <tr> <td>(2) 종통격벽 최상부 1조의 강판</td> <td>$\frac{1}{8}L$</td> </tr> <tr> <td>(3) 종통격벽 최하부 1조의 강판</td> <td>$\frac{1}{16}L$</td> </tr> <tr> <td>(4) 현측후판, 외판, 만곡부 외판 및 평판용골에 붙는 종통부재(중늑골, 중심선 거더 등)의 웹 및 면재</td> <td>$\frac{1}{16}L$</td> </tr> <tr> <td>(5) 각종 횡거더, 수평거더의 웹 및 면재</td> <td>$\frac{1}{16}L$</td> </tr> <tr> <td colspan="3"> (비고) (1) 검사수는 각 검사대상 부재의 이음부당 반올림하여야 한다. (2) 검사수의 배분은 선박의 형식, 구조배치, 용접법, 이음부의 배치 등을 고려하여 변경될 수 있다. </td> <td> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="3">검사대상 부재</th> <th colspan="2">각 검사대상 부재에 대한 검사수⁽¹⁾⁽²⁾</th> </tr> <tr> <th>선체 중앙부 0.6L 이내</th> <th>선체중앙부 0.6L 이외</th> </tr> <tr> <th colspan="2">맞대기 이음</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>(1) 강력갑판에 부착된 종통부재(갑판 종통 비임, 갑판 중 거더 등)의 웹 및 면재.(창구측선내의 갑판에 붙는 종통부재는 제외)</td> <td>$\frac{1}{8}L$</td> <td>$\frac{1}{40}L$</td> </tr> <tr> <td>(2) 종통격벽 최상부 1조의 강판</td> <td>$\frac{1}{8}L$</td> <td>$\frac{1}{40}L$</td> </tr> <tr> <td>(3) 종통격벽 최하부 1조의 강판</td> <td>$\frac{1}{16}L$</td> <td>$\frac{1}{40}L$</td> </tr> <tr> <td>(4) 현측후판, 외판, 만곡부 외판 및 평판용골에 붙는 종통부재(중늑골, 중심선 거더 등)의 웹 및 면재</td> <td>$\frac{1}{16}L$</td> <td>$\frac{1}{40}L$</td> </tr> <tr> <td>(5) 각종 횡거더, 수평거더의 웹 및 면재</td> <td>$\frac{1}{16}L$</td> <td>$\frac{1}{40}L$</td> </tr> <tr> <td colspan="3"> (비고) (1) 검사수는 각 검사대상 부재의 이음부당 반올림하여야 한다. (2) 검사수의 배분은 선박의 형식, 구조배치, 용접법, 이음부의 배치 등을 고려하여 변경될 수 있다. </td> </tr> </tbody> </table> </td> </tr> </tbody> </table>	검사대상 부재	각 검사대상 부재에 대한 검사수 ⁽¹⁾⁽²⁾		선체 중앙부 0.6L 이내	선체중앙부 0.6L 이외	맞대기 이음		(1) 강력갑판에 부착된 종통부재(갑판 종통 비임, 갑판 중 거더 등)의 웹 및 면재.(창구측선내의 갑판에 붙는 종통부재는 제외)	$\frac{1}{8}L$	$\frac{1}{40}L$	(2) 종통격벽 최상부 1조의 강판	$\frac{1}{8}L$	(3) 종통격벽 최하부 1조의 강판	$\frac{1}{16}L$	(4) 현측후판, 외판, 만곡부 외판 및 평판용골에 붙는 종통부재(중늑골, 중심선 거더 등)의 웹 및 면재	$\frac{1}{16}L$	(5) 각종 횡거더, 수평거더의 웹 및 면재	$\frac{1}{16}L$	(비고) (1) 검사수는 각 검사대상 부재의 이음부당 반올림하여야 한다. (2) 검사수의 배분은 선박의 형식, 구조배치, 용접법, 이음부의 배치 등을 고려하여 변경될 수 있다.			<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="3">검사대상 부재</th> <th colspan="2">각 검사대상 부재에 대한 검사수⁽¹⁾⁽²⁾</th> </tr> <tr> <th>선체 중앙부 0.6L 이내</th> <th>선체중앙부 0.6L 이외</th> </tr> <tr> <th colspan="2">맞대기 이음</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>(1) 강력갑판에 부착된 종통부재(갑판 종통 비임, 갑판 중 거더 등)의 웹 및 면재.(창구측선내의 갑판에 붙는 종통부재는 제외)</td> <td>$\frac{1}{8}L$</td> <td>$\frac{1}{40}L$</td> </tr> <tr> <td>(2) 종통격벽 최상부 1조의 강판</td> <td>$\frac{1}{8}L$</td> <td>$\frac{1}{40}L$</td> </tr> <tr> <td>(3) 종통격벽 최하부 1조의 강판</td> <td>$\frac{1}{16}L$</td> <td>$\frac{1}{40}L$</td> </tr> <tr> <td>(4) 현측후판, 외판, 만곡부 외판 및 평판용골에 붙는 종통부재(중늑골, 중심선 거더 등)의 웹 및 면재</td> <td>$\frac{1}{16}L$</td> <td>$\frac{1}{40}L$</td> </tr> <tr> <td>(5) 각종 횡거더, 수평거더의 웹 및 면재</td> <td>$\frac{1}{16}L$</td> <td>$\frac{1}{40}L$</td> </tr> <tr> <td colspan="3"> (비고) (1) 검사수는 각 검사대상 부재의 이음부당 반올림하여야 한다. (2) 검사수의 배분은 선박의 형식, 구조배치, 용접법, 이음부의 배치 등을 고려하여 변경될 수 있다. </td> </tr> </tbody> </table>	검사대상 부재	각 검사대상 부재에 대한 검사수 ⁽¹⁾⁽²⁾		선체 중앙부 0.6L 이내	선체중앙부 0.6L 이외	맞대기 이음		(1) 강력갑판에 부착된 종통부재(갑판 종통 비임, 갑판 중 거더 등)의 웹 및 면재.(창구측선내의 갑판에 붙는 종통부재는 제외)	$\frac{1}{8}L$	$\frac{1}{40}L$	(2) 종통격벽 최상부 1조의 강판	$\frac{1}{8}L$	$\frac{1}{40}L$	(3) 종통격벽 최하부 1조의 강판	$\frac{1}{16}L$	$\frac{1}{40}L$	(4) 현측후판, 외판, 만곡부 외판 및 평판용골에 붙는 종통부재(중늑골, 중심선 거더 등)의 웹 및 면재	$\frac{1}{16}L$	$\frac{1}{40}L$	(5) 각종 횡거더, 수평거더의 웹 및 면재	$\frac{1}{16}L$	$\frac{1}{40}L$	(비고) (1) 검사수는 각 검사대상 부재의 이음부당 반올림하여야 한다. (2) 검사수의 배분은 선박의 형식, 구조배치, 용접법, 이음부의 배치 등을 고려하여 변경될 수 있다.		
검사대상 부재		각 검사대상 부재에 대한 검사수 ⁽¹⁾⁽²⁾																																													
		선체 중앙부 0.6L 이내	선체중앙부 0.6L 이외																																												
	맞대기 이음																																														
(1) 강력갑판에 부착된 종통부재(갑판 종통 비임, 갑판 중 거더 등)의 웹 및 면재.(창구측선내의 갑판에 붙는 종통부재는 제외)	$\frac{1}{8}L$	$\frac{1}{40}L$																																													
(2) 종통격벽 최상부 1조의 강판	$\frac{1}{8}L$																																														
(3) 종통격벽 최하부 1조의 강판	$\frac{1}{16}L$																																														
(4) 현측후판, 외판, 만곡부 외판 및 평판용골에 붙는 종통부재(중늑골, 중심선 거더 등)의 웹 및 면재	$\frac{1}{16}L$																																														
(5) 각종 횡거더, 수평거더의 웹 및 면재	$\frac{1}{16}L$																																														
(비고) (1) 검사수는 각 검사대상 부재의 이음부당 반올림하여야 한다. (2) 검사수의 배분은 선박의 형식, 구조배치, 용접법, 이음부의 배치 등을 고려하여 변경될 수 있다.			<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="3">검사대상 부재</th> <th colspan="2">각 검사대상 부재에 대한 검사수⁽¹⁾⁽²⁾</th> </tr> <tr> <th>선체 중앙부 0.6L 이내</th> <th>선체중앙부 0.6L 이외</th> </tr> <tr> <th colspan="2">맞대기 이음</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>(1) 강력갑판에 부착된 종통부재(갑판 종통 비임, 갑판 중 거더 등)의 웹 및 면재.(창구측선내의 갑판에 붙는 종통부재는 제외)</td> <td>$\frac{1}{8}L$</td> <td>$\frac{1}{40}L$</td> </tr> <tr> <td>(2) 종통격벽 최상부 1조의 강판</td> <td>$\frac{1}{8}L$</td> <td>$\frac{1}{40}L$</td> </tr> <tr> <td>(3) 종통격벽 최하부 1조의 강판</td> <td>$\frac{1}{16}L$</td> <td>$\frac{1}{40}L$</td> </tr> <tr> <td>(4) 현측후판, 외판, 만곡부 외판 및 평판용골에 붙는 종통부재(중늑골, 중심선 거더 등)의 웹 및 면재</td> <td>$\frac{1}{16}L$</td> <td>$\frac{1}{40}L$</td> </tr> <tr> <td>(5) 각종 횡거더, 수평거더의 웹 및 면재</td> <td>$\frac{1}{16}L$</td> <td>$\frac{1}{40}L$</td> </tr> <tr> <td colspan="3"> (비고) (1) 검사수는 각 검사대상 부재의 이음부당 반올림하여야 한다. (2) 검사수의 배분은 선박의 형식, 구조배치, 용접법, 이음부의 배치 등을 고려하여 변경될 수 있다. </td> </tr> </tbody> </table>	검사대상 부재	각 검사대상 부재에 대한 검사수 ⁽¹⁾⁽²⁾		선체 중앙부 0.6L 이내	선체중앙부 0.6L 이외	맞대기 이음		(1) 강력갑판에 부착된 종통부재(갑판 종통 비임, 갑판 중 거더 등)의 웹 및 면재.(창구측선내의 갑판에 붙는 종통부재는 제외)	$\frac{1}{8}L$	$\frac{1}{40}L$	(2) 종통격벽 최상부 1조의 강판	$\frac{1}{8}L$	$\frac{1}{40}L$	(3) 종통격벽 최하부 1조의 강판	$\frac{1}{16}L$	$\frac{1}{40}L$	(4) 현측후판, 외판, 만곡부 외판 및 평판용골에 붙는 종통부재(중늑골, 중심선 거더 등)의 웹 및 면재	$\frac{1}{16}L$	$\frac{1}{40}L$	(5) 각종 횡거더, 수평거더의 웹 및 면재	$\frac{1}{16}L$	$\frac{1}{40}L$	(비고) (1) 검사수는 각 검사대상 부재의 이음부당 반올림하여야 한다. (2) 검사수의 배분은 선박의 형식, 구조배치, 용접법, 이음부의 배치 등을 고려하여 변경될 수 있다.																					
검사대상 부재	각 검사대상 부재에 대한 검사수 ⁽¹⁾⁽²⁾																																														
	선체 중앙부 0.6L 이내	선체중앙부 0.6L 이외																																													
	맞대기 이음																																														
(1) 강력갑판에 부착된 종통부재(갑판 종통 비임, 갑판 중 거더 등)의 웹 및 면재.(창구측선내의 갑판에 붙는 종통부재는 제외)	$\frac{1}{8}L$	$\frac{1}{40}L$																																													
(2) 종통격벽 최상부 1조의 강판	$\frac{1}{8}L$	$\frac{1}{40}L$																																													
(3) 종통격벽 최하부 1조의 강판	$\frac{1}{16}L$	$\frac{1}{40}L$																																													
(4) 현측후판, 외판, 만곡부 외판 및 평판용골에 붙는 종통부재(중늑골, 중심선 거더 등)의 웹 및 면재	$\frac{1}{16}L$	$\frac{1}{40}L$																																													
(5) 각종 횡거더, 수평거더의 웹 및 면재	$\frac{1}{16}L$	$\frac{1}{40}L$																																													
(비고) (1) 검사수는 각 검사대상 부재의 이음부당 반올림하여야 한다. (2) 검사수의 배분은 선박의 형식, 구조배치, 용접법, 이음부의 배치 등을 고려하여 변경될 수 있다.																																															

현행	개정안	개정사유
<p>(다) 선체용접이음의 시공관리</p> <p>(a) 우리 선급은 전 (가) 및 (나)에 추가하여 자동용접이음의 시작부, 중단부 및 끝나는 부위와 해치 코너의 용접이음부, 주강으로 만든 선미재 또는 러더혼과 선체압연강재와의 연결부, 작업구멍 폐쇄판의 용접연결부 그리고 응력집중부 부근의 용접이음부에 대하여 추가로 비파괴검사를 요구할 수 있다.</p> <p>(b) 우리 선급은 전 (a)에 추가하여 용접 시공상 품질이 의심스러운 부위, 새로운 용접법을 채용한 부위, 결함이 발생하기 쉬운 부위, 작업조건이 나쁜 부위 및 기타 검사원이 필요하다고 인정하는 부위의 용접이음부에 대하여 추가로 비파괴검사를 요구할 수 있다.</p> <p>(c) 전 (a) 및 (b)에 따라 추가되는 검사대상 및 수는 조선소의 시공 실정에 따라 검사원이 적당히 결정하고 지시하는 개소로 한다.</p> <p>(라) 검사수의 증감</p> <p>(a) 용접이음부에 대한 외관검사 결과 필요하다고 인정되는 경우, 검사원은 전 (가) 내지 (다)에서 정하는 검사대상 부재 이외의 용접부에 대하여 방사선투과검사를 추가로 요구하거나 또는 비파괴검사방법의 변경을 요구할 수 있다.</p> <p>(b) 이전에 건조한 선박의 검사대상부재에 대한 방사선투과검사 결과, 불합격 판정을 받은 용접부가 전 검사수의 20%를 초과하는 경우에는 당해 검사대상 부재에 대한 검사수를 2배로 하여야 한다.</p> <p>(c) 검사대상 이음이 자동용접으로 되어 있고 방사선투과검사 결과, 그 용접법의 품질이 지속적으로 균일하게 유지될 수 있다고 판단되는 경우에는 검사수를 적당히 경감할 수 있다.</p> <p>(d) 전 (c)에 따라 검사수를 경감한 자동용접이음부에 대한 방사선투과검사 결과 보수가 필요한 용접부가 발견되면 즉시 경감한 검사수만큼을 추가로 방사선투과검사하고 그 후 충분한 기간에 걸쳐서 품질이 양호하다고 인정될 때까지는 검사수를 경감하지 아니한다.</p> <p>(e) 길이가 120 m 이하의 선박에 대하여는 검사대상 및 검사수를 적당히 경감할 수 있다.</p>	<p>(다) 선체용접이음의 시공관리</p> <p>(a) 우리 선급은 전 (가) 및 (나)에 추가하여 자동용접이음의 시작부, 중단부 및 끝나는 부위와 해치 코너의 용접이음부, 주강으로 만든 선미재 또는 러더혼과 선체압연강재와의 연결부, 작업구멍 폐쇄판의 용접연결부 그리고 응력집중부 부근의 용접이음부에 대하여 추가로 비파괴검사를 요구할 수 있다.</p> <p>(b) 우리 선급은 전 (a)에 추가하여 용접 시공상 품질이 의심스러운 부위, 새로운 용접법을 채용한 부위, 결함이 발생하기 쉬운 부위, 작업조건이 나쁜 부위 및 기타 검사원이 필요하다고 인정하는 부위의 용접이음부에 대하여 추가로 비파괴검사를 요구할 수 있다.</p> <p>(c) 전 (a) 및 (b)에 따라 추가되는 검사대상 및 수는 조선소의 시공 실정에 따라 검사원이 적당히 결정하고 지시하는 개소로 한다.</p> <p>(라) 검사수의 증감</p> <p>(a) 용접이음부에 대한 외관검사 결과 필요하다고 인정되는 경우, 검사원은 전 (가) 내지 (다)에서 정하는 검사대상 부재 이외의 용접부에 대하여 방사선투과검사를 추가로 요구하거나 또는 비파괴검사방법의 변경을 요구할 수 있다.</p> <p>(b) 이전에 건조한 선박의 검사대상부재에 대한 방사선투과검사 결과, 불합격 판정을 받은 용접부가 전 검사수의 20%를 초과하는 경우에는 당해 검사대상 부재에 대한 검사수를 2배로 하여야 한다.</p> <p>(c) 검사대상 이음이 자동용접으로 되어 있고 방사선투과검사 결과, 그 용접법의 품질이 지속적으로 균일하게 유지될 수 있다고 판단되는 경우에는 검사수를 적당히 경감할 수 있다.</p> <p>(d) 전 (c)에 따라 검사수를 경감한 자동용접이음부에 대한 방사선투과검사 결과 보수가 필요한 용접부가 발견되면 즉시 경감한 검사수만큼을 추가로 방사선투과검사하고 그 후 충분한 기간에 걸쳐서 품질이 양호하다고 인정될 때까지는 검사수를 경감하지 아니한다.</p> <p>(e) 길이가 120 m 이하의 선박에 대하여는 검사대상 및 검사수를 적당히 경감할 수 있다.</p>	<p>* 선급기술규칙 제/개정 요청서를 반영</p> <p>- IACS UR W33(New Dec 2019 & Rev.1 May 2020)을 반영</p> <p>(유지)</p>

현행	개정안	개정사유								
<p>(3) 방사선투과검사 판정기준</p> <p>— 검사원은 3항 (5)호에 규정된 시험성적서가 제출된 경우, 다음에 따라 합격 여부를 결정하여야 한다. 다만, 판정은 조선소 전문가(이 기준 1항 (4)호에 규정하는 자격을 가진 검사자)에게 의뢰하여도 좋지만 수시로 그 결과를 확인하여야 한다. 또한 필요하다고 인정할 경우에는 그 선박에 관련된 촬영필름 전체를 제출받도록 한다.</p> <p>(가) 결함의 종별</p> <p>(a) 결함의 종별구분은 표 6에 따른다.</p> <p>표 6 결함의 종별</p> <table border="1" data-bbox="183 600 985 831"> <thead> <tr> <th>종별구분</th> <th>결함의 종류</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>제1종</td> <td>동근 블로우 홀 및 이와 유사한 결함</td> </tr> <tr> <td>제2종</td> <td>카늘고 긴 슬래그 혼입, 파이프, 용입불량, 용합 불량 및 이와 유사한 결함</td> </tr> <tr> <td>제3종</td> <td>터짐 및 이와 유사한 결함</td> </tr> </tbody> </table> <p>(b) 제1종의 결함인지 제2종의 결함인지 구별하기 곤란한 경우에는 모두 제1종 결함 및 제2종 결함으로 취급하여 각각에 대하여 평가한다.</p> <p>(c) 두께가 다른 판의 맞대기 용접이음의 경우, 얇은 판의 두께를 모재두께로 한다.</p> <p>(나) 제1종 결함</p> <p>(a) 제1종 결함의 크기는 최대결함크기 및 결함점수로 나타낸다. 표 8에 규정된 시험시야는 최대크기의 결함이 포함되도록 그리고 결함의 점수가 최대가 되게 방사선투과필름에서 선정한다. 결함이 시험시야의 경계선상에 위치한 경우는 시험시야 외의 부분도 포함하여 측정한다.</p>	종별구분	결함의 종류	제1종	동근 블로우 홀 및 이와 유사한 결함	제2종	카늘고 긴 슬래그 혼입, 파이프, 용입불량, 용합 불량 및 이와 유사한 결함	제3종	터짐 및 이와 유사한 결함	<p>(3) <삭 제></p>	<p>* 선급기술규칙 제/개정 요청서를 반영</p> <p>- IACS UR W33(New Dec 2019 & Rev.1 May 2020)을 반영</p>
종별구분	결함의 종류									
제1종	동근 블로우 홀 및 이와 유사한 결함									
제2종	카늘고 긴 슬래그 혼입, 파이프, 용입불량, 용합 불량 및 이와 유사한 결함									
제3종	터짐 및 이와 유사한 결함									

현행	개정안	개정사유																																												
<p>(b) 제1종 결함이 1개인 경우의 결함점수는 결함의 간지름의 치수에 따라 표 7의 값을 사용한다. 결함이 2개 이상인 경우의 결함의 점수는 시험시야내의 존재하는 각 결함 점수의 총합으로 한다.</p> <p>표 7 결함점수 (단위: mm)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td rowspan="2">결함의 간지름 (mm)</td> <td>1.0 이하</td> <td>1.0초과</td> <td>2.0초과</td> <td>3.0초과</td> <td>4.0초과</td> <td>6.0초과</td> <td rowspan="2">8.0초과</td> </tr> <tr> <td></td> <td>2.0이하</td> <td>3.0이하</td> <td>4.0이하</td> <td>6.0이하</td> <td>8.0이하</td> </tr> <tr> <td>점수</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>6</td> <td>10</td> <td>15</td> <td>25</td> </tr> </table> <p>(c) 결함들의 크기가 표 8에 규정된 판정기준 값을 초과하는 경우, 제1종 결함은 불합격으로 판정된다.</p> <p>표 8 제1종 결함 판정기준</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td rowspan="2"></td> <td>모재두께(mm)</td> <td>$t \leq 10$</td> <td>$10 < t \leq 25$</td> <td>$25 < t \leq 50$</td> <td>$50 < t \leq 100$</td> </tr> <tr> <td>시험시야</td> <td colspan="2">10 mm × 10 mm</td> <td colspan="2">10 mm × 20 mm</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">판정 기준</td> <td>최대결함크기(mm)</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>t/5</td> <td>t/10</td> </tr> <tr> <td>결함점수</td> <td>6</td> <td>12</td> <td>24</td> <td>30</td> </tr> </table> <p>비고 : 모재두께가 25 mm 이하인 경우 결함길이 0.5 mm, 그리고 모재두께가 25 mm를 넘는 경우 결함길이 0.7 mm 이하는 무시한다.</p> <p>(다) 제2종 결함</p> <p>(a) 제2종 결함의 크기는 결함의 길이로 나타낸다. 결함들이 줄지어 있고, 결함들 상호간의 거리가 가장 큰 결함의 길이 이하인 경우는 결함과 결함과의 간격을 포함하여 측정된 치수를 그 결함군의 결함길이로 한다.</p> <p>(b) 결함의 길이가 표 9에 규정된 판정기준 값을 초과하는 경우, 제2종 결함은 불합격으로 판정된다.</p> <p>(c) 일면 맞대기용접에서는 용입부족은 허용되지 않는다.</p>	결함의 간지름 (mm)	1.0 이하	1.0초과	2.0초과	3.0초과	4.0초과	6.0초과	8.0초과		2.0이하	3.0이하	4.0이하	6.0이하	8.0이하	점수	1	2	3	6	10	15	25		모재두께(mm)	$t \leq 10$	$10 < t \leq 25$	$25 < t \leq 50$	$50 < t \leq 100$	시험시야	10 mm × 10 mm		10 mm × 20 mm		판정 기준	최대결함크기(mm)	4	5	t/5	t/10	결함점수	6	12	24	30		<p>* 선급기술규칙 제/개정 요청서를 반영 - IACS UR W33(New Dec 2019 & Rev.1 May 2020)을 반영</p>
결함의 간지름 (mm)		1.0 이하	1.0초과	2.0초과	3.0초과	4.0초과	6.0초과		8.0초과																																					
		2.0이하	3.0이하	4.0이하	6.0이하	8.0이하																																								
점수	1	2	3	6	10	15	25																																							
	모재두께(mm)	$t \leq 10$	$10 < t \leq 25$	$25 < t \leq 50$	$50 < t \leq 100$																																									
	시험시야	10 mm × 10 mm		10 mm × 20 mm																																										
판정 기준	최대결함크기(mm)	4	5	t/5	t/10																																									
	결함점수	6	12	24	30																																									

현행					개정안	개정사유										
<p>표 9 제2종 결함 판정기준</p> <table border="1"> <tr> <td></td> <td>모재두께(mm)</td> <td>$t \leq 12$</td> <td>$12 < t \leq 50$</td> <td>$50 < t$</td> </tr> <tr> <td>판정기준</td> <td>결함의 함께길이(mm)</td> <td>6 이하</td> <td>$t/2$ 이하</td> <td>24 이하</td> </tr> </table>						모재두께(mm)	$t \leq 12$	$12 < t \leq 50$	$50 < t$	판정기준	결함의 함께길이(mm)	6 이하	$t/2$ 이하	24 이하		<p>* 선급기술규칙 제/개정 요청서를 반영 - IACS UR W33(New Dec 2019 & Rev.1 May 2020)을 반영</p>
	모재두께(mm)	$t \leq 12$	$12 < t \leq 50$	$50 < t$												
판정기준	결함의 함께길이(mm)	6 이하	$t/2$ 이하	24 이하												
<p>(라) 제3종 결함 제3종 결함은 모두 불합격으로 판정한다. (마) 제1종 및 제2종 결함이 혼재된 경우 결함의 중별이 둘 이상 혼재된 경우로서, 각 중별의 결함들의 크기가 표 8 및 표 9에 규정된 크기의 반을 각각 넘을 경우에는 불합격으로 판정한다. (4) 불합격 용접부의 보수 (가) 불합격 지시들은 제거되어야 하며 필요한 경우 보수되어야 한다. 보수용접부는 전 길이에 걸쳐 UT 또는 RT로 재검사되어야 한다. (나) 불합격 지시가 발견된 경우, 당해 지시가 명백하게 독립적인 것으로 판정되지 않는 한 동일 용접조건으로 용접된 다른 용접부에 대하여 추가적으로 시험을 하여야 한다. 자동용접이음부의 경우 동일 용접조건으로 용접된 용접부 전체에 걸쳐 추가적으로 시험을 하여야 한다. 이때 동일 용접조건의 용접부라 함은 수동 및 반자동 용접의 경우 동일 용접사가 동일 용접자세로서 대략 동일한 시기에 행한 용접부를 말하고, 자동용접의 경우에는 동일 용접방법으로 거의 동일한 시기에 행한 용접부를 말한다. (다) 반복적으로 불합격 결함이 발견될 경우 검사원의 재량에 따라 시험의 범위를 확대할 수 있다. (리) 조선소는 용접품질을 요구되는 수준까지 모니터하고 항상시각이 위하여 적절한 조치를 취하여야 한다. 시정조치를 유발하는 보수율은 조선소의 품질보증시스템 내에서 식별되어야 한다.</p>					(3) <삭제>											

현행	개정안	개정사유
<p>(5) 검사성적서</p> <p>(가) 검사성적서에는 최소한 다음에 표시하는 사항을 기재하고, 그 기록과 검사부위를 항상 대조할 수 있도록 정리해 두어야 한다.</p> <p>(a) 방사선 선원, 형식 및 초점 크기</p> <p>(b) 방사선 촬영의 기하학적 형상</p> <p>(c) 필름의 종류</p> <p>(d) 증감스크린</p> <p>(e) 필름 덮개</p> <p>(f) 투과도계</p> <p>(g) 필름 식별 표시(2항 (1)호 (다) 참조)</p> <p>(h) 노출조건</p> <p>(i) 필름 현상</p> <p>(j) 필름 농도</p> <p>(k) 필름 관찰 조건</p> <p>(l) 필름 판정결과(결함의 종류 및 크기)</p> <p>(m) 검사에 종사한 기술자</p> <p>(n) 판정자</p> <p>(나) 우리 선급은 현상된 필름의 일부를 보고서와 함께 넘겨받기 위하여 방사선필름의 복제를 요구할 수 있다. 현상된 필름의 복제를 대체할 수 있는 방법에 대하여는 우리 선급의 승인을 받아야 한다.</p>	<p>(5) <삭제></p> <p>(이동)</p>	<p>* 선급기술규칙 제/개정 요청서를 반영</p> <p>- IACS UR W33(New Dec 2019 & Rev.1 May 2020)을 반영</p>

현행	개정안	개정사유
<p>4. 초음파탐상검사 (1) 초음파탐상검사 방법 (가) 일반사항 <u>(a) 초음파탐상검사 방법과 관련하여 이 기준에 별도로 규정되지 아니한 사항에 대하여는 KS B0896(강 용접부의 초음파 탐상 시험 방법)에 따른다. 다만, 별도로 규정되거나 승인을 받은 경우에는 우리 선급이 인정하는 국내 또는 국제기준을 적용할 수 있다.</u> <u>(나) ~ (다) <신 설></u> <u>(b) 용접부의 탐상은 원칙적으로 펄스 반사법에 의한 경사각법으로 한다. 다만, 경사각법의 적용이 곤란한 개소 및 수직법에 따르는 것이 결함의 검출에 적합한 개소에는 수직법을 사용할 수 있다.</u> <u>(c) 용접부에 용접 후 열처리 등의 지정이 있는 경우, 탐상은 최종 열처리 후에 하여야 한다.</u> <u>(d) 모재 중에서 탐상시에 초음파가 통과하는 부위는 사전에 수직탐상법으로 탐상하여 탐상의 장애가 되는 라미네이션 등의 결함유무를 확인하여야 한다.</u> <u>(e) 피 검사체에 초음파 비임을 적합하게 입사할 수 있도록 탐촉자에 적당한 썸을 부착할 수 있다.</u> <u>(f) 접촉매질로는 원칙적으로 농도 75% 이상의 글리세린 수용액을 사용한다. 또한 시험체의 검사시에 사용하는 접촉매질의 종류와 온도는 탐상장치의 조정시에 사용한 것과 동일한 조건이어야 한다.</u> <u>(g) 용접부 덧살의 모양이 시험결과의 해석에 지장을 주는 경우에는 적당히 다듬질 하여야 한다.</u></p>	<p>6. 초음파탐상검사 (1) 초음파탐상검사 방법 <u>(가) 초음파탐상검사는 ISO 17640:2018(검사 절차), ISO 23279:2017(지시 특성), ISO 11666:2018(합격 기준) 또는 우리 선급이 인정하는 표준에 따라 실시한다.</u> <u>(나) 각 검사 부위의 최소 용접 길이는 비파괴검사계획에 기재되어야 하고 (2)호의 요구사항을 따른다.</u> <u>(다) 초음파탐상검사의 범위는 (2)호에 따라 승인된 비파괴검사계획에 따라야 하며 검사원이 만족해야 한다.</u> <u>(라) 용접부의 탐상은 원칙적으로 펄스 반사법에 의한 경사각법으로 한다. 다만, 경사각법의 적용이 곤란한 개소 및 수직법에 따르는 것이 결함의 검출에 적합한 개소에는 수직법을 사용할 수 있다.</u> <u>(마) 용접부에 용접 후 열처리 등의 지정이 있는 경우, 탐상은 최종 열처리 후에 하여야 한다.</u> <u>(바) 모재 중에서 탐상시에 초음파가 통과하는 부위는 사전에 수직탐상법으로 탐상하여 탐상의 장애가 되는 라미네이션 등의 결함유무를 확인하여야 한다.</u> <u>(사) 피 검사체에 초음파 비임을 적합하게 입사할 수 있도록 탐촉자에 적당한 썸을 부착할 수 있다.</u> <u>(아) 접촉매질로는 원칙적으로 농도 75% 이상의 글리세린 수용액을 사용한다. 또한 시험체의 검사시에 사용하는 접촉매질의 종류와 온도는 탐상장치의 조정시에 사용한 것과 동일한 조건이어야 한다.</u> <u>(자) 용접부 덧살의 모양이 시험결과의 해석에 지장을 주는 경우에는 적당히 다듬질 하여야 한다.</u></p>	<p>* 선급기술규칙 제/개정 요청서를 반영 - IACS UR W33(New Dec 2019 & Rev.1 May 2020)을 반영 (유지)</p>

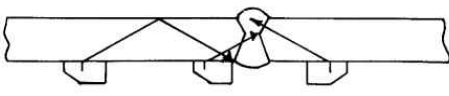
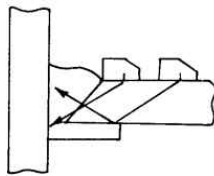
현행	개정안	개정사유						
<p>(나) 탐상장치의 성능 탐상장치에 필요한 성능은 다음에 따른다.</p> <p>(a) 증폭 직선성은 KS B0534(초음파 탐상장치의 성능측정방법)의 4.1(증폭 직선성)에 따라 측정하여 ±3%의 범위 내로 한다.</p> <p>(b) 시간축의 직선성은 KS B0534의 4.2(시간축 직선성)에 따라 측정하여 ±1%의 범위 내로 한다.</p> <p>(c) 감도 여유값은 KS B0534의 4.3(수직탐상의 감도 여유값)에 따라 측정하여 40dB 이상으로 한다.</p> <p>(d) 탐상장치는 1년마다 점검하여야 한다. 다만, 이 기간 내에 장치의 정밀도에 영향을 미치는 보수를 할 경우에는 즉시 검사를 받아야 한다.</p> <p>(다) 탐촉자</p> <p>(a) 용접부위를 탐상하는 탐촉자는 원칙적으로 경사각 탐촉자를 사용한다. 다만, 수직탐촉자를 사용할 경우의 규격에 대하여는 KS B0896에 따른다.</p> <p>(b) 시험재의 두께에 따른 주파수는 표 10에 따른다. 다만 초음파의 감쇄가 심한 시험재의 탐상에는 표 10에서 정한 것보다 낮은 주파수를 사용할 수 있으며 분해능을 향상시키기 위한 경우에는 표 10에서 정한 것보다 높은 주파수를 사용할 수 있다.</p> <p>표 10 경사각탐촉자의 주파수</p> <table border="1" data-bbox="183 933 985 1080"> <thead> <tr> <th>모재의 판두께(mm)</th> <th>주파수 (MHz)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>75 이하</td> <td>5 또는 2</td> </tr> <tr> <td>75 초과</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table> <p>(c) 판두께에 따른 굴절각은 표 11에 따른다. 다만, 우리 선급이 인정할 경우에는 다른 종류의 굴절각을 가진 탐촉자를 사용할 수 있다.</p>	모재의 판두께(mm)	주파수 (MHz)	75 이하	5 또는 2	75 초과	2	<p><삭제></p>	<p>- ISO 17640에 있는 내용</p>
모재의 판두께(mm)	주파수 (MHz)							
75 이하	5 또는 2							
75 초과	2							

현행	개정안	개정사유								
<p>표 11- 굴절각</p> <table border="1" data-bbox="170 228 987 421"> <thead> <tr> <th>모재의 판두께(mm)</th> <th>굴절각</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>40 이하</td> <td>70°</td> </tr> <tr> <td>40 초과 60이하</td> <td>70° 또는 60°</td> </tr> <tr> <td>60 초과</td> <td>70°와 45°의 병용 또는 60°와 45°의 병용</td> </tr> </tbody> </table> <p>(라) 탐상장치의 조정</p> <p>(a) 입사점의 측정과 표시 : KS B0831에 규정하는 A1형 표준시험편 또는 A3형 표준시험편을 사용하여 ±1 %의 정밀도로 측정하여 그 위치를 탐촉자의 양쪽에 표시한다.</p> <p>(b) 굴절각의 측정 : KS B0831에 규정하는 A1형 표준시험편 또는 A3형 표준시험편을 사용하여 0.5°의 단위까지 읽는다.</p> <p>(c) 시간축의 조정 및 원점의 수정 : KS B0831에 규정하는 A1형 표준시험편 또는 A3형 표준시험편을 사용하여 측정범위를 1 %의 정밀도로 조정하고 또한 원점을 수정한다.</p> <p>(d) 탐상장치의 조정은 적합한 시간 간격으로 검증되어야 한다.</p> <p>(마) एको의 높이 구분선 작성</p> <p>(a) एको 높이 구분선 결함을 평가하기 위하여 에코 높이를 그림 2와 같이 4개의 영역으로 구분한다. 이때 거리진폭특성곡선에 의한 에코 높이 구분선 작성을 위한 탐촉자의 위치는 그림 1에 따른다.</p>	모재의 판두께(mm)	굴절각	40 이하	70°	40 초과 60이하	70° 또는 60°	60 초과	70°와 45°의 병용 또는 60°와 45°의 병용	<p><삭제></p>	<p>- ISO 17640에 있는 내용</p>
모재의 판두께(mm)	굴절각									
40 이하	70°									
40 초과 60이하	70° 또는 60°									
60 초과	70°와 45°의 병용 또는 60°와 45°의 병용									

현행	개정안	개정사유
<div data-bbox="264 188 992 630" data-label="Diagram"> <p>The diagram shows two cable cross-sections. The top one, labeled STB-A2, has inspection points (탐촉자) at 1S and 2S from the left end, and distances of 0.5S and 1.5S between the inspection points. The bottom one, labeled RB-4, has inspection points (탐촉자) at 1/8S, 7/8S, and 9/8S from the left end, and distances of 7/8S and 1/8S between the inspection points.</p> </div> <div data-bbox="291 662 851 694" data-label="Caption"> <p>그림 1 에코높이 구분선의 작성을 위한 탐촉자 위치</p> </div> <div data-bbox="246 782 985 1260" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="436 1276 795 1308" data-label="Caption"> <p>그림 2 에코높이 구분선의 작성</p> </div>	<p><삭제></p>	<p>- ISO 17640에 있는 내용</p>

현행	개정안	개정사유										
<p>(b) H선, M선, L선의 결정—표준구멍(예로서 KS-B0831에 규정하는 A2형 표준시험편의 경우 $\phi 4 \times 4 \text{ mm}$의 표준 구멍)의 최대 에코가 검출된 지점에서 탐촉자를 고정하고 에코 높이가 100%가 되게 감도를 조정하여 H선으로 정하고 H선보다 6 dB 낮은 에코 높이 구분선을 M선으로, 12 dB 낮은 에코 높이 구분선을 L선으로 정한다. 이때 H선은 그 높이가 40% 이하가 되지 않는 선으로 한다.</p> <p>(c) 영역 H선, M선, L선으로 구획된 영역은 표 12에 표시하는 이름을 붙이고, 영역구분의 보기를 그림 2에 표시한다.</p>	<p><삭제></p>	<p>- ISO 17640에 있는 내용</p>										
<p>표 12 영역구분</p>												
<table border="1" data-bbox="159 592 987 874"> <thead> <tr> <th data-bbox="159 592 607 647">에코 높이의 범위</th> <th data-bbox="607 592 987 647">에코 높이의 영역</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="159 647 607 703">L선 이하</td> <td data-bbox="607 647 987 703">I</td> </tr> <tr> <td data-bbox="159 703 607 759">L선 초과 M선 이하</td> <td data-bbox="607 703 987 759">II</td> </tr> <tr> <td data-bbox="159 759 607 815">M선 초과 H선 이하</td> <td data-bbox="607 759 987 815">III</td> </tr> <tr> <td data-bbox="159 815 607 874">H선 초과</td> <td data-bbox="607 815 987 874">IV</td> </tr> </tbody> </table>			에코 높이의 범위	에코 높이의 영역	L선 이하	I	L선 초과 M선 이하	II	M선 초과 H선 이하	III	H선 초과	IV
에코 높이의 범위	에코 높이의 영역											
L선 이하	I											
L선 초과 M선 이하	II											
M선 초과 H선 이하	III											
H선 초과	IV											

현행	개정안	개정사유																		
<p>(바) 탐상감도</p> <p>(a) KS B0831에 규정하는 A2형 표준시험편에 따른 경우 : 굴절각 60° 또는 70°를 사용하는 경우 $\phi 4 \times 4$ mm의 표준 구멍의 에코 높이가 H선에 맞도록 개인을 조정하고, 필요에 따라 감도 보정량을 더하여 탐상감도로 한다. 굴절각 45°를 사용하는 경우는 $\phi 4 \times 4$ mm의 표준 구멍의 에코 높이가 H선에 맞도록 개인을 조정한 후 감도를 6 dB 높이고, 필요에 따라 감도 보정량을 더하여 탐상감도로 한다. 감도 보정량을 구하는 방법은 KS B0896의 부속서에 따른다.</p> <p>(b) KS B0896에 규정하는 RB-4에 따른 경우 : 표준 구멍의 에코 높이가 H선에 일치하도록 개인을 조정하고 탐상감도로 한다.</p> <p>(c) 우리 선급의 승인을 받아 (a) 또는 (b)에서 정한 시험편과 동일한 감도가 얻어지는 것이 인정될 경우에는 다른 종류의 시험편을 사용할 수 있다.</p> <p>(d) 탐상감도는 절차서에 따라 각 시험 전에 설정하고 규칙적인 간격으로 그리고 필요한 때에 점검하여야 한다.</p> <p>(사) 탐상위치와 방향</p> <p>(a) 경사각 탐상법을 원칙적으로 하고, 이음의 모양 및 판두께에 따라 표 13 및 그림 3에 따른다. 다만, 용접부를 평면으로 가공한 이음부는 탐촉자를 직접 용접면에 접촉시켜 용접 축에 따라서 평행하게 수직 탐상할 수 있다.</p> <p>표 13 탐상위치와 방향</p> <table border="1" data-bbox="174 1008 992 1327"> <thead> <tr> <th>이음의 모양</th> <th>판두께 (mm)</th> <th>탐상면과 방향</th> <th>탐상의 방법</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">맞대기이음</td> <td>100 이하</td> <td>한 면의 양쪽</td> <td>직사법 및 1회 반사법</td> </tr> <tr> <td>100 초과</td> <td>양 면의 양쪽</td> <td>직사법</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">T이음, 모서리이음</td> <td>60 이하</td> <td>한 면의 한쪽</td> <td>직사법 및 1회 반사법</td> </tr> <tr> <td>60 초과</td> <td>양 면의 한쪽</td> <td>직사법</td> </tr> </tbody> </table>	이음의 모양	판두께 (mm)	탐상면과 방향	탐상의 방법	맞대기이음	100 이하	한 면의 양쪽	직사법 및 1회 반사법	100 초과	양 면의 양쪽	직사법	T이음, 모서리이음	60 이하	한 면의 한쪽	직사법 및 1회 반사법	60 초과	양 면의 한쪽	직사법	<p><삭제></p>	<p>- ISO 17640에 있는 내용</p>
이음의 모양	판두께 (mm)	탐상면과 방향	탐상의 방법																	
맞대기이음	100 이하	한 면의 양쪽	직사법 및 1회 반사법																	
	100 초과	양 면의 양쪽	직사법																	
T이음, 모서리이음	60 이하	한 면의 한쪽	직사법 및 1회 반사법																	
	60 초과	양 면의 한쪽	직사법																	

현행	개정안	개정사유
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div> <p style="text-align: center;">(a) 맞댐이음의 탐상 (b) T 이음 및 모서리 이음의 탐상</p> <p style="text-align: center;">그림 3 탐상위치와 방향</p> <p>(b) 주사방법은 용접이음부 및 용접부의 양쪽 가장자리로부터 최소한 10 mm 이내 또는 열영향부의 너비 중 큰 값에 해당하는 모재부 전 체적에 대하여 검사를 허용할 수 있도록 결정되어야 한다.</p> <p>(a) 결함 지시 길이의 측정과 결함위치의 표시방법</p> <p>(a) 결함 지시 길이의 측정</p> <p>(i) 최대 에코 높이를 표시하는 위치를 중심으로 하여 그 주위를 주사하여 에코의 높이가 L선을 넘는 탐촉자의 이동거리를 구하여 그 간지름을 1mm 단위로 측정하여 결함 지시 길이로 한다.</p> <p>(ii) 탐촉자를 접촉시키는 부분의 판두께가 75 mm 이상으로서 주파수 2 MHz, 진동자 치수 20×20 mm의 탐촉자를 사용하는 경우에는 최대 에코 높이의 1/2 (- 6dB)을 넘는 탐촉자의 이동거리를 측정하여 결함지시 길이로 한다.</p> <p>(b) 결함위치의 표시</p> <p>— 그림 4와 같이 결함의 횡단면의 위치[깊이(d), 용접선에 직각 방향의 위치(k)]는 최대 에코가 얻어지는 탐촉자의 위치(Xp)에서, 또한 평면 위치는 결함의 지시 길이(l)의 시단(Xs) 및 종단(Xe)으로 표시한다.</p>	<p>〈삭 제〉</p>	<p>- ISO 17640에 있는 내용</p>

현행	개정안	개정사유
<div data-bbox="241 183 929 590" data-label="Diagram"> </div> <p data-bbox="443 614 721 646">그림 4 결함 위치의 표시</p> <p data-bbox="197 742 336 774">(2) 검사범위</p> <p data-bbox="219 778 672 810">(가) 선박의 외판 및 강력갑판 용접이음부</p> <p data-bbox="246 813 985 885">(a) 초음파탐상검사의 검사대상 및 검사수의 배분에 대하여는 전 3항의 (2)호 (가)의 규정에 따른다.</p> <p data-bbox="246 890 985 957">(b) 초음파탐상검사의 시험범위는 이음의 전장 또는 750 mm 중 작은 쪽으로 한다.</p> <p data-bbox="219 965 649 997">(나) 선박의 내부구조부재의 용접이음부</p> <p data-bbox="246 1002 985 1069">(a) 초음파탐상검사의 검사대상 및 검사수의 배분에 대하여는 전 3항의 (2)호 (나)의 규정에 따른다.</p> <p data-bbox="246 1074 985 1141">(b) 초음파탐상검사의 시험범위는 이음의 전장 또는 300 mm 중 작은 쪽으로 한다.</p> <p data-bbox="219 1149 548 1181">(다) 선체용접이음의 시공관리</p> <p data-bbox="246 1185 985 1289">(a) 선체용접이음의 시공관리를 위하여 요구되는 초음파탐상검사의 검사대상 및 검사수에 대하여는 전 3항의 (2)호 (다)의 규정에 따른다.</p> <p data-bbox="246 1294 985 1364">(b) 초음파탐상검사의 시험범위에 대하여는 검사대상에 따라 전 (가)(b) 또는 (나)(b)에 따른다.</p> <p data-bbox="219 1369 985 1436">(라) 검사수의 증감 검사수의 증감에 대하여는 전 3항의 (2)호 (라)의 규정에 따른다.</p>	<p data-bbox="996 183 1097 215"><삭제></p> <p data-bbox="1030 726 1176 758">(2) 검사범위</p> <p data-bbox="1052 762 1512 794">(가) 선박의 외판 및 강력갑판 용접이음부</p> <p data-bbox="1086 798 1825 869">(a) 초음파탐상검사의 검사대상 및 검사수의 배분에 대하여는 전 3항의 (2)호 (가)의 규정에 따른다.</p> <p data-bbox="1086 874 1825 941">(b) 초음파탐상검사의 시험범위는 이음의 전장 또는 750 mm 중 작은 쪽으로 한다.</p> <p data-bbox="1052 949 1489 981">(나) 선박의 내부구조부재의 용접이음부</p> <p data-bbox="1086 986 1825 1053">(a) 초음파탐상검사의 검사대상 및 검사수의 배분에 대하여는 전 3항의 (2)호 (나)의 규정에 따른다.</p> <p data-bbox="1086 1058 1825 1125">(b) 초음파탐상검사의 시험범위는 이음의 전장 또는 300 mm 중 작은 쪽으로 한다.</p> <p data-bbox="1052 1133 1377 1165">(다) 선체용접이음의 시공관리</p> <p data-bbox="1086 1169 1825 1273">(a) 선체용접이음의 시공관리를 위하여 요구되는 초음파탐상검사의 검사대상 및 검사수에 대하여는 전 3항의 (2)호 (다)의 규정에 따른다.</p> <p data-bbox="1086 1278 1825 1348">(b) 초음파탐상검사의 시험범위에 대하여는 검사대상에 따라 전 (가)(b) 또는 (나)(b)에 따른다.</p> <p data-bbox="1052 1353 1825 1420">(라) 검사수의 증감 검사수의 증감에 대하여는 전 3항의 (2)호 (라)의 규정에 따른다.</p>	<p data-bbox="1836 183 2128 215">- ISO 17640에 있는 내용</p> <p data-bbox="1836 869 1915 901">(유지)</p>

현행		개정안				개정사유																		
<p>(3) 초음파탐상검사 판정기준 (가) 초음파탐상검사로 검출된 결함의 판정기준은 표 14에 따른다.</p> <p>표 14 초음파탐상검사로 검출된 결함의 판정기준</p> <table border="1"> <tr> <td></td> <td>모재두께(mm)</td> <td>$t \leq 50$</td> <td>$50 < t$</td> <td>$t \leq 50$</td> <td>$50 < t$</td> </tr> <tr> <td></td> <td>결함의 최대평균 영역</td> <td colspan="2">II 및 III</td> <td colspan="2">IV</td> </tr> <tr> <td>판정기준</td> <td>결함의 길이(mm)</td> <td>t 이하</td> <td>50 이하</td> <td>$t/2$ 이하</td> <td>25 이하</td> </tr> </table> <p>(비고) 1. t는 이음부 끝단의 모재의 두께(mm). 다만, 맞대기 용접에서 맞대는 모재의 판두께가 다를 경우는 얇은 쪽의 판두께로 한다. 2. 이 표의 적용에 있어 동일하다고 볼 수 있는 길이에 있어 결함과 결함과의 간격이 큰 쪽의 결함지시 길이보다 짧은 경우는 동일 결함군으로 보고, 그들의 간격을 포함한 연속된 결함으로 취급한다. 결함과 결함과의 간격이 양자의 결함지시 길이 중 큰 쪽의 결함지시 길이보다 긴 경우는 각각 독립한 결함으로 본다.</p> <p>(나) 용접법, 결함의 위치 등을 감안할 때, 결함의 종류가 균열로 간주되는 경우에는 불합격으로 판정한다.</p> <p>(4) 불합격 용접부의 보수 — 초음파탐상검사 결과 불합격으로 판정된 용접부는 3항 (4)호에 따라 보수를 하여야 한다.</p>			모재두께(mm)	$t \leq 50$	$50 < t$	$t \leq 50$	$50 < t$		결함의 최대평균 영역	II 및 III		IV		판정기준	결함의 길이(mm)	t 이하	50 이하	$t/2$ 이하	25 이하	<삭 제>				<p>* 선급기술규칙 제/개정 요청서를 반영 - IACS UR W33(New Dec 2019 & Rev.1 May 2020)을 반영</p>
	모재두께(mm)	$t \leq 50$	$50 < t$	$t \leq 50$	$50 < t$																			
	결함의 최대평균 영역	II 및 III		IV																				
판정기준	결함의 길이(mm)	t 이하	50 이하	$t/2$ 이하	25 이하																			

현행	개정안	개정사유
<p>(5) 초음파탐상검사 성적서</p> <p>(가) 탐상검사 성적서의 작성 — 초음파 탐상검사 성적서를 작성하여 검사결과를 기록하여야 한다.</p> <p>(나) 시험성적서의 내용 — 시험성적서에는 다음과 같은 내용이 반드시 포함되어야 한다.</p> <ul style="list-style-type: none"> (i) 시공 또는 제조자명 (ii) 건조번호와 선명 (iii) 검사자의 성명과 자격 (iv) 검사일자 (v) 사용 표준시험편 또는 대비시험편 (vi) 탐상기(탐상기명, 탐촉자의 형식, 크기, 주파수, 굴절각 등)의 성능(vii) 용접바드의 이상 조건 (vii) 용접방법 및 용접 홈의 모양 (viii) 모재의 채질과 두께 (ix) 검사부의 위치와 길이 (x) 결함의 위치 및 결함지시 길이 (xi) 결함의 판정 결과 (xii) 접촉매질 (xiii) 탐상감도 (xiv) 기타사항(지정사항, 협의사항, 입회, 샘플링방법 등) <p>(다) 시험성적서의 평가 — 시험성적서는 엄격한 품질관리 상태 하에서 작성되었다는 것에 대하여 검사원의 확인을 받아야 한다.</p>	<p><삭제></p>	<p>* 선급기술규칙 제/개정 요청서를 반영</p> <p>- IACS UR W33(New Dec 2019 & Rev.1 May 2020)을 반영</p>

현행	개정안	개정사유																					
<p>7. <신설></p>	<p>7. 합격기준</p> <p>(1) 일반사항</p> <p>(가) 이 7항에서는 비파괴검사 결과의 평가를 위한 합격기준에 대해 규정한다. 비파괴검사 기법으로 VT, MT, PT, RT 및 UT가 포함되지만 이에 국한하지는 않는다.</p> <p>(나) 필요한 경우, 합격 기준에 대한 지시(indication)들의 평가를 용이하게 하기 위해 검사 기법들을 결합하여 사용해야 한다.</p> <p>(다) 이 부록(Annex)에서 규정하지 않는 지시(indication) 평가는 우리 선급이 동의한 표준에 따라야 한다. 이 규정과 동등하다고 확인되는 합격기준은 우리 선급과 협의하여 대체할 수 있다.</p> <p>(라) 용접부 검사를 위한 일반적인 비파괴검사 기법은 표 4 및 표 5에서 각각 표면 불연속부와 내부 불연속부를 규정하고 있다.(ISO 17635:2016 참조)</p> <p>표 4 표면 불연속부의 탐지 방법(필릿 용접부를 포함하는 모든 용접부)</p> <table border="1" data-bbox="916 710 1738 906"> <thead> <tr> <th>모재</th> <th>검사 방법</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">페라이트계 강재</td> <td>VT</td> </tr> <tr> <td>VT, MT</td> </tr> <tr> <td>VT, PT</td> </tr> </tbody> </table> <p>표 5 내부 불연속부 탐지를 위한 비파괴검사 방법(완전용입 맞대기 및 T 이음)</p> <table border="1" data-bbox="916 1045 1825 1241"> <thead> <tr> <th rowspan="2">모재 및 이음형식</th> <th colspan="3">용접되는 모재의 호칭두께(t, mm)</th> </tr> <tr> <th>t < 8</th> <th>8 ≤ t ≤ 40</th> <th>t > 40</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>페라이트계 맞대기이음</td> <td>RT 또는 UT⁽¹⁾</td> <td>RT 또는 UT</td> <td>UT 또는 RT⁽²⁾</td> </tr> <tr> <td>페라이트계 T이음</td> <td>UT⁽¹⁾ 또는 RT⁽²⁾</td> <td>UT 또는 RT⁽²⁾</td> <td>UT 또는 RT⁽²⁾</td> </tr> </tbody> </table> <p>(비고)</p> <p>(1) 8mm 미만의 경우, 향상된 UT를 우리 선급과 협의하여 사용할 수 있다.</p> <p>(2) RT를 사용할 수 있지만, 제한사항이 따른다.</p>	모재	검사 방법	페라이트계 강재	VT	VT, MT	VT, PT	모재 및 이음형식	용접되는 모재의 호칭두께(t, mm)			t < 8	8 ≤ t ≤ 40	t > 40	페라이트계 맞대기이음	RT 또는 UT ⁽¹⁾	RT 또는 UT	UT 또는 RT ⁽²⁾	페라이트계 T이음	UT ⁽¹⁾ 또는 RT ⁽²⁾	UT 또는 RT ⁽²⁾	UT 또는 RT ⁽²⁾	<p>* 선급기술규칙 제/개정 요청서를 반영</p> <p>- IACS UR W33(New Dec 2019 & Rev.1 May 2020)을 반영</p>
모재	검사 방법																						
페라이트계 강재	VT																						
	VT, MT																						
	VT, PT																						
모재 및 이음형식	용접되는 모재의 호칭두께(t, mm)																						
	t < 8	8 ≤ t ≤ 40	t > 40																				
페라이트계 맞대기이음	RT 또는 UT ⁽¹⁾	RT 또는 UT	UT 또는 RT ⁽²⁾																				
페라이트계 T이음	UT ⁽¹⁾ 또는 RT ⁽²⁾	UT 또는 RT ⁽²⁾	UT 또는 RT ⁽²⁾																				

현행	개정안	개정사유
<p>〈신설〉</p>	<p>(2) 품질등급</p> <p>(가) ISO 5817:2014에 따라 용접이음에서 불완전부의 특정 품질등급을 지정해야 한다. 세 가지 품질등급(B, C 및 D)을 선택한다.</p> <p>(나) 일반적으로 선체 용접이음부는 품질등급 C를 적용해야 한다.</p> <p>(다) 품질등급 B는 완성된 용접부의 가장 높은 요구사항에 해당하며, 중요 용접부에 적용될 수 있다.</p> <p>(라) 이 표준(ISO 5817:2014)은 두께 0.5mm를 넘는 강재에 적용한다. ISO 5817:2014의 표 1은 각 품질등급의 불완전부 허용 한계에 대한 요구사항을 제공한다. ISO 5817:2014의 부록(Annex) A는 또한 불완전부를 백분율로 결정하는 예시를 제공한다.(표면 백분율에 대한 기공 수)</p> <p>(마) 모든 등급(B, C 및 D)은 목적에 대한 적합성(특정 조건에서 정의된 목적을 제공하는 제품, 프로세스 또는 서비스의 능력)이 아니라 생산 품질을 나타낸다. ISO 5817:2014에 정의된 품질등급과 검사등급/기술 및 합격기준(각 NDT 기술에 대해) 간의 상관 관계는 특정 조건에서 목적을 정의하는 데 도움이 된다. 검사에 요구되는 합격기준은 우리 선급이 동의해야 한다. 이렇게 선택한 비파괴검사 기술마다 요구되는 품질등급이 결정된다. 표 6 ~ 표 11를 참조한다.</p> <p>(3) 검사등급</p> <p>(가) 검사범위와 검출확률(POD)은 검사등급 A에서 검사등급 C로 증가한다. 검사등급은 우리 선급이 동의해야 한다. 검사등급 D는 특수 적용을 위한 것으로, 사양에 정의된 경우에만 사용할 수 있다. ISO 17640:2018 부록(Annex) A의 표 A.1 ~ 표 A.7은 모재 두께 및 검사 요구사항과 관련하여 모든 유형의 이음에 대한 검사등급 선택에 대한 지침을 제공한다.</p> <p>(나) 지시(indication) 평가에 사용되는 검사 기술도 명시되어야 한다.</p> <p>(4) 합격기준</p> <p>(가) 합격기준은 검사 수행에 사용되는 각 검사 기술에 대해 지정된다. 적용되는 합격기준은 표 6 ~ 표 11에 명시된 각 표준(또는 우리 선급이 인정하는 표준)에 따른다.</p> <p>(나) 검출확률(POD)이란 주어진 결점(flaw)를 탐지하는 확률을 말한다.</p>	<p>* 선급기술규칙 제/개정 요청서를 반영</p> <p>- IACS UR W33(New Dec 2019 & Rev.1 May 2020)을 반영</p>

현행	개정안	개정사유																				
<p>〈신설〉</p>	<p>(다) 외관검사(VT) 외관검사에 요구되는 품질등급 및 합격기준은 IACS Rec. 47 및 아래 표 6를 따른다.</p> <p>표 6 외관검사</p> <table border="1" data-bbox="943 376 1816 608"> <thead> <tr> <th>품질등급 (ISO 5817:2014 적용)⁽¹⁾</th> <th>검사기술/등급 (ISO 17637:2016 적용)⁽¹⁾</th> <th>합격기준⁽²⁾</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>B</td> <td rowspan="3">등급 없음</td> <td>B</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>C</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>D</td> </tr> </tbody> </table> <p>(비고) (1) 또는 우리 선급이 인정하고 수용할 수 있는 표준 (2) VT의 합격기준은 ISO 5817:2014의 품질등급과 같다.</p> <p>(라) 액체침투탐상검사(PT) 액체침투탐상검사에 요구되는 품질등급 및 합격기준은 아래 표 7을 따른다.</p> <p>표 7 액체침투탐상검사</p> <table border="1" data-bbox="943 970 1827 1241"> <thead> <tr> <th>품질등급 (ISO 5817:2014 적용)⁽¹⁾</th> <th>검사기술/등급 (ISO 3452-1:2013 적용)⁽¹⁾</th> <th>합격기준 (ISO 23277:2015 적용)⁽¹⁾</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>B</td> <td rowspan="3">등급 없음</td> <td>2X</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>2X</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>3X</td> </tr> </tbody> </table> <p>(비고) (1) 또는 우리 선급이 인정하고 수용할 수 있는 표준</p>	품질등급 (ISO 5817:2014 적용) ⁽¹⁾	검사기술/등급 (ISO 17637:2016 적용) ⁽¹⁾	합격기준 ⁽²⁾	B	등급 없음	B	C	C	D	D	품질등급 (ISO 5817:2014 적용) ⁽¹⁾	검사기술/등급 (ISO 3452-1:2013 적용) ⁽¹⁾	합격기준 (ISO 23277:2015 적용) ⁽¹⁾	B	등급 없음	2X	C	2X	D	3X	<p>* 선급기술규칙 제/개정 요청서를 반영 - IACS UR W33(New Dec 2019 & Rev.1 May 2020)을 반영</p>
품질등급 (ISO 5817:2014 적용) ⁽¹⁾	검사기술/등급 (ISO 17637:2016 적용) ⁽¹⁾	합격기준 ⁽²⁾																				
B	등급 없음	B																				
C		C																				
D		D																				
품질등급 (ISO 5817:2014 적용) ⁽¹⁾	검사기술/등급 (ISO 3452-1:2013 적용) ⁽¹⁾	합격기준 (ISO 23277:2015 적용) ⁽¹⁾																				
B	등급 없음	2X																				
C		2X																				
D		3X																				

현행	개정안	개정사유																						
<p>〈신설〉</p>	<p>(마) 자분탐상검사(MT) 자분탐상검사에 요구되는 품질등급 및 합격기준은 아래 표 8을 따른다.</p> <p>표 8 자분탐상검사</p> <table border="1" data-bbox="943 339 1827 608"> <thead> <tr> <th>품질등급 (ISO 5817:2014 적용)⁽¹⁾</th> <th>검사기술/등급 (ISO 17638:2016 적용)⁽¹⁾</th> <th>합격기준 (ISO 23278:2015 적용)⁽¹⁾</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>B</td> <td rowspan="3">등급 없음</td> <td>2X</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>2X</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>3X</td> </tr> </tbody> </table> <p>(비고) (1) 또는 우리 선급이 인정하고 수용할 수 있는 표준</p> <p>(바) 방사선투과검사(RT) 방사선투과검사에 요구되는 품질등급 및 합격기준은 아래 표 9를 따른다. 용접 불완전부의 평가를 위한 참조할 방사선 사진은 ISO 5817:2014 또는 우리 선급이 인정하는 표준에 따라 제공되어야 한다.</p> <p>표 9 방사선투과검사</p> <table border="1" data-bbox="943 970 1827 1238"> <thead> <tr> <th>품질등급 (ISO 5817:2014 적용)⁽¹⁾</th> <th>검사기술/등급 (ISO 17636-1:2013 적용)⁽¹⁾</th> <th>합격기준 (ISO 10675-1:2016 적용)⁽¹⁾</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>B</td> <td>B(등급)</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>B⁽²⁾(등급)</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>최소 A(등급)</td> <td>3</td> </tr> </tbody> </table> <p>(비고) (1) 또는 우리 선급이 인정하고 수용할 수 있는 표준 (2) 십자 용접이음 검사의 경우, 최소 노출 횟수는 ISO 17636-1:2013의 A등급 요구 사항에 해당 할 수 있다.</p>	품질등급 (ISO 5817:2014 적용) ⁽¹⁾	검사기술/등급 (ISO 17638:2016 적용) ⁽¹⁾	합격기준 (ISO 23278:2015 적용) ⁽¹⁾	B	등급 없음	2X	C	2X	D	3X	품질등급 (ISO 5817:2014 적용) ⁽¹⁾	검사기술/등급 (ISO 17636-1:2013 적용) ⁽¹⁾	합격기준 (ISO 10675-1:2016 적용) ⁽¹⁾	B	B(등급)	1	C	B ⁽²⁾ (등급)	2	D	최소 A(등급)	3	<p>* 선급기술규칙 제/개정 요청서를 반영 - IACS UR W33(New Dec 2019 & Rev.1 May 2020)을 반영</p>
품질등급 (ISO 5817:2014 적용) ⁽¹⁾	검사기술/등급 (ISO 17638:2016 적용) ⁽¹⁾	합격기준 (ISO 23278:2015 적용) ⁽¹⁾																						
B	등급 없음	2X																						
C		2X																						
D		3X																						
품질등급 (ISO 5817:2014 적용) ⁽¹⁾	검사기술/등급 (ISO 17636-1:2013 적용) ⁽¹⁾	합격기준 (ISO 10675-1:2016 적용) ⁽¹⁾																						
B	B(등급)	1																						
C	B ⁽²⁾ (등급)	2																						
D	최소 A(등급)	3																						

현행	개정안	개정사유												
<p>〈신설〉</p>	<p>(바) 초음파탐상검사(UT)</p> <p>(a) 초음파탐상검사에 요구되는 품질등급 및 합격기준은 아래 표 10 및 표 11를 따른다.</p> <p>표 10 초음파탐상검사</p> <table border="1" data-bbox="943 376 1832 644"> <thead> <tr> <th>품질등급 (ISO 5817:2014 적용)⁽¹⁾⁽²⁾</th> <th>검사기술/등급 (ISO 17640:2018 적용)⁽¹⁾⁽²⁾</th> <th>합격기준 (ISO 11666:2018 적용)⁽¹⁾</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>B</td> <td>최소 B</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>최소 A</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>최소 A</td> <td>3⁽³⁾</td> </tr> </tbody> </table> <p>(비고)</p> <p>(1) 또는 우리 선급이 인정하고 수용할 수 있는 표준</p> <p>(2) 지시(indication)의 묘사(특성)이 요구되는 경우, ISO 23279:2017을 적용한다.</p> <p>(3) UT가 권장되지 않지만, 품질등급 C와 동일한 요구사항으로 사양서에 정의될 수 있다.</p>	품질등급 (ISO 5817:2014 적용) ⁽¹⁾⁽²⁾	검사기술/등급 (ISO 17640:2018 적용) ⁽¹⁾⁽²⁾	합격기준 (ISO 11666:2018 적용) ⁽¹⁾	B	최소 B	2	C	최소 A	3	D	최소 A	3 ⁽³⁾	<p>* 선급기술규칙 제/개정 요청서를 반영</p> <p>- IACS UR W33(New Dec 2019 & Rev.1 May 2020)을 반영</p>
품질등급 (ISO 5817:2014 적용) ⁽¹⁾⁽²⁾	검사기술/등급 (ISO 17640:2018 적용) ⁽¹⁾⁽²⁾	합격기준 (ISO 11666:2018 적용) ⁽¹⁾												
B	최소 B	2												
C	최소 A	3												
D	최소 A	3 ⁽³⁾												


현행	개정안	개정사유										
<p>〈신설〉</p>	<p>표 11 권장되는 검사등급 및 품질등급(ISO 17640)</p> <table border="1" data-bbox="943 228 1832 507"> <thead> <tr> <th data-bbox="943 228 1402 316">검사등급⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾ (ISO 17640:2018 적용)</th> <th data-bbox="1402 228 1832 316">품질등급 (ISO 5817:2014 적용)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="943 316 1402 363">A</td> <td data-bbox="1402 316 1832 363">C, D</td> </tr> <tr> <td data-bbox="943 363 1402 411">B</td> <td data-bbox="1402 363 1832 411">B</td> </tr> <tr> <td data-bbox="943 411 1402 459">C</td> <td data-bbox="1402 411 1832 459">협의하여 결정</td> </tr> <tr> <td data-bbox="943 459 1402 507">D</td> <td data-bbox="1402 459 1832 507">특수 적용</td> </tr> </tbody> </table> <p>(비고)</p> <p>(1) 검출확률(POD)는 등급 A에서 C로 갈수록 검사 범위는 증가하므로 향상된다.</p> <p>(2) 특수 적용을 위한 검사등급 D는 우리 선급이 동의해야 한다.</p> <p>(3) 검사등급 A~C의 요구사항은 ISO 17640:2018 부록(Annex) A의 다양한 이음 종류에 따른다.</p> <p>(b) UT의 합격기준은 두께가 8 mm ~ 100 mm인 페라이트계 강재의 완전용입 용접 검사에 적용한다. 사용되는 탐촉자의 공칭주파수는 2 MHz에서 5 MHz 사이여야 한다. 그 이외의 용접, 재료, 100 mm가 넘는 두께 및 검사 조건에 대해서는 검사 절차서를 우리 선급에 제출해야 한다.</p> <p>(c) 용접부 UT에 대한 합격기준은 ISO 11666:2018의 요구사항 또는 우리 선급이 인정하는 표준에 따른다. 이 표준은 품질등급 B 및 C에 해당하는 페라이트계 강재의 완전용입 용접 이음에 대한 합격기준 2 및 3을 제공한다(표 10 참조).</p> <p>(d) 감도 설정 및 등급 <u>감도 등급은 다음의 기법으로 설정한다.</u> (i) 기법 1: 3 mm 직경의 측면공 기반 (ii) 기법 2: 평저공(디스크형 반사체)에 대한 DGS(distance gain size) 선도 기반 (iii) 기법 3: 1 mm 높이 및 1 mm 폭을 갖는 직사각형 노치에 대한 DAC(distance - amplitude-corrected) 사용 (iv) 기법 4: 6 mm 직경의 평저공(디스크형 반사체)에 대한 탠덤(tandem) 기법 사용</p>	검사등급 ⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾ (ISO 17640:2018 적용)	품질등급 (ISO 5817:2014 적용)	A	C, D	B	B	C	협의하여 결정	D	특수 적용	<p>* 선급기술규칙 제/개정 요청서를 반영 - IACS UR W33(New Dec 2019 & Rev.1 May 2020)을 반영</p>
검사등급 ⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾ (ISO 17640:2018 적용)	품질등급 (ISO 5817:2014 적용)											
A	C, D											
B	B											
C	협의하여 결정											
D	특수 적용											

현행	개정안	개정사유														
<p>〈신설〉 〈기존 규정〉</p>	<p>(e) 평가등급(기준감도, 평가, 레코딩 및 합격기준)은 ISO 11666:2018의 부록(Annex) A에 따른다.</p> <p>(5) 품질등급이 없는 경우의 합격기준</p> <p>(가) 품질등급이 지정되지 않아 상기 (4)호에 따라 합격 판정을 할 수 없는 경우에는 이 규정을 따른다.</p> <p>(나) 외관검사, 자분탐상검사 및 액체침투탐상검사는 표 12를 따른다. 다만, 자분탐상검사와 액체침투탐상검사의 경우에 2mm를 넘는 지시만 평가한다.</p> <p>표 12 외관검사, MT 및 PT 합격기준</p> <table border="1" data-bbox="607 459 1778 874"> <thead> <tr> <th>표면결함</th> <th>합격기준</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>균열</td> <td>허용하지 않음</td> </tr> <tr> <td>융합부족</td> <td>허용하지 않음</td> </tr> <tr> <td>일면 맞대기 용접이음에서의 루트부 용입부족</td> <td>허용하지 않음</td> </tr> <tr> <td>표면 기공</td> <td>맞대기용접에서 단일 기공의 지름 $d \leq 0.25t^{(1)}$(필릿용접에서는 $d \leq 0.25a^{(1)}$) 단, 최대지름은 3mm, 인접한 기공간의 거리는 2.5d 이상</td> </tr> <tr> <td>맞대기용접부의 언더컷</td> <td>길이에 관계없이 깊이는 0.5mm 이하 연속길이⁽²⁾가 최대 90mm 이하인 경우 0.8mm</td> </tr> <tr> <td>필릿용접부의 언더컷</td> <td>길이에 관계없이 깊이는 0.8mm 이하</td> </tr> </tbody> </table> <p>(비고)</p> <ol style="list-style-type: none"> t는 얇은 판의 두께, a는 필릿용접부의 각목 인접한 언더컷 사이의 거리가 짧은 언더컷의 길이보다 짧은 경우에는 단일 연속 언더컷으로 간주한다. 	표면결함	합격기준	균열	허용하지 않음	융합부족	허용하지 않음	일면 맞대기 용접이음에서의 루트부 용입부족	허용하지 않음	표면 기공	맞대기용접에서 단일 기공의 지름 $d \leq 0.25t^{(1)}$ (필릿용접에서는 $d \leq 0.25a^{(1)}$) 단, 최대지름은 3mm, 인접한 기공간의 거리는 2.5d 이상	맞대기용접부의 언더컷	길이에 관계없이 깊이는 0.5mm 이하 연속길이 ⁽²⁾ 가 최대 90mm 이하인 경우 0.8mm	필릿용접부의 언더컷	길이에 관계없이 깊이는 0.8mm 이하	<p>〈기존 합격기준을 추가적으로 유지함〉</p>
표면결함	합격기준															
균열	허용하지 않음															
융합부족	허용하지 않음															
일면 맞대기 용접이음에서의 루트부 용입부족	허용하지 않음															
표면 기공	맞대기용접에서 단일 기공의 지름 $d \leq 0.25t^{(1)}$ (필릿용접에서는 $d \leq 0.25a^{(1)}$) 단, 최대지름은 3mm, 인접한 기공간의 거리는 2.5d 이상															
맞대기용접부의 언더컷	길이에 관계없이 깊이는 0.5mm 이하 연속길이 ⁽²⁾ 가 최대 90mm 이하인 경우 0.8mm															
필릿용접부의 언더컷	길이에 관계없이 깊이는 0.8mm 이하															

현행	개정안	개정사유																								
<p><기존 규정></p>	<p>(다) 방사선투과검사 판정기준</p> <p>(a) 결함의 종별</p> <p>(i) 결함의 종별구분은 표 13에 따른다.</p> <p style="text-align: center;">표 13 결함의 종별</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>종별구분</th> <th>결함의 종류</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>제 1 종</td> <td>등근 블로우 홀 및 이와 유사한 결함</td> </tr> <tr> <td>제 2 종</td> <td>가늘고 긴 슬래그 혼입, 파이프, 용입불량, 용합불량 및 이와 유사한 결함</td> </tr> <tr> <td>제 3 종</td> <td>터짐 및 이와 유사한 결함</td> </tr> </tbody> </table> <p>(ii) 제1종의 결함인지 제2종의 결함인지 구별하기 곤란한 경우에는 모두 제1종 결함 및 제2종 결함으로 취급하여 각각에 대하여 평가한다.</p> <p>(iii) 두께가 다른 판의 맞대기 용접이음의 경우, 얇은 판의 두께를 모재두께로 한다.</p> <p>(b) 제1종 결함</p> <p>(i) 제1종 결함의 크기는 최대결함크기 및 결함점수로 나타낸다. 표 15에 규정한 시험시야는 최대크기의 결함이 포함되도록 그리고 결함의 점수가 최대가 되게 방사선투과필름에서 선정한다. 결함이 시험시야의 경계선상에 위치한 경우는 시험시야 외의 부분도 포함하여 측정한다.</p> <p>(ii) 제1종 결함이 1개인 경우의 결함점수는 결함의 긴지름의 치수에 따라 표 14의 값을 사용한다. 결함이 2개 이상인 경우의 결함의 점수는 시험시야내의 존재하는 각 결함 점수의 총합으로 한다.</p> <p style="text-align: center;">표 14 결함점수 (단위: mm)</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">결함의 긴지름 (mm)</th> <th>1.0 이하</th> <th>1.0초과 2.0이하</th> <th>2.0초과 3.0이하</th> <th>3.0초과 4.0이하</th> <th>4.0초과 6.0이하</th> <th>6.0초과 8.0이하</th> <th rowspan="2">8.0 초과</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>점 수</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>6</td> <td>10</td> <td>15</td> <td>25</td> </tr> </tbody> </table>	종별구분	결함의 종류	제 1 종	등근 블로우 홀 및 이와 유사한 결함	제 2 종	가늘고 긴 슬래그 혼입, 파이프, 용입불량, 용합불량 및 이와 유사한 결함	제 3 종	터짐 및 이와 유사한 결함	결함의 긴지름 (mm)	1.0 이하	1.0초과 2.0이하	2.0초과 3.0이하	3.0초과 4.0이하	4.0초과 6.0이하	6.0초과 8.0이하	8.0 초과	점 수	1	2	3	6	10	15	25	
종별구분	결함의 종류																									
제 1 종	등근 블로우 홀 및 이와 유사한 결함																									
제 2 종	가늘고 긴 슬래그 혼입, 파이프, 용입불량, 용합불량 및 이와 유사한 결함																									
제 3 종	터짐 및 이와 유사한 결함																									
결함의 긴지름 (mm)	1.0 이하	1.0초과 2.0이하	2.0초과 3.0이하	3.0초과 4.0이하	4.0초과 6.0이하	6.0초과 8.0이하	8.0 초과																			
	점 수	1	2	3	6	10		15	25																	

현행	개정안	개정사유																																	
<p>〈기존 규정〉</p>	<p>(iii) 결함들의 크기가 표 15에 규정한 판정기준 값을 초과하는 경우, 제1종 결함은 불합격으로 판정된다.</p> <p>표 15 제1종 결함 판정기준</p> <table border="1" data-bbox="645 331 1736 526"> <thead> <tr> <th></th> <th>모재두께(mm)</th> <th>t ≤ 10</th> <th>10 < t ≤ 25</th> <th>25 < t ≤ 50</th> <th>50 < t ≤ 100</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>시험시야</td> <td colspan="2">10 mm × 10 mm</td> <td colspan="2">10 mm × 20 mm</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">판정 기준</td> <td>최대결함크기(mm)</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>t/5</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>결함점수</td> <td>6</td> <td>12</td> <td>24</td> <td>30</td> </tr> </tbody> </table> <p>비고 : 모재두께가 25 mm 이하인 경우 결함길이 0.5 mm, 그리고 모재두께가 25 mm를 넘는 경우 결함길이 0.7 mm 이하는 무시한다.</p> <p>(c) 제2종 결함</p> <p>(i) 제2종 결함의 크기는 결함의 길이로 나타낸다. 결함들이 줄지어 있고, 결함들 상호간의 거리가 가장 큰 결함의 길이 이하인 경우는 결함과 결함과의 간격을 포함하여 측정된 치수를 그 결함군의 결함길이로 한다.</p> <p>(ii) 결함의 길이가 표 16에 규정한 판정기준 값을 초과하는 경우, 제2종 결함은 불합격으로 판정된다.</p> <p>(iii) 일면 맞대기용접에서는 용입부족은 허용되지 않는다.</p> <p>표 16 제2종 결함 판정기준</p> <table border="1" data-bbox="631 957 1736 1072"> <thead> <tr> <th></th> <th>모재두께(mm)</th> <th>t ≤ 12</th> <th>12 < t ≤ 50</th> <th>50 < t</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>판정기준</td> <td>결함의 합계길이(mm)</td> <td>6 이하</td> <td>t/2 이하</td> <td>24 이하</td> </tr> </tbody> </table> <p>(d) 제3종 결함 제3종 결함은 모두 불합격으로 판정한다.</p> <p>(e) 제1종 및 제2종 결함이 혼재된 경우 결함의 중별이 둘 이상 혼재된 경우로서, 각 중별의 결함들의 크기가 표 15 및 표 16에 규정된 크기의 반을 각각 넘을 경우에는 불합격으로 판정한다.</p>		모재두께(mm)	t ≤ 10	10 < t ≤ 25	25 < t ≤ 50	50 < t ≤ 100		시험시야	10 mm × 10 mm		10 mm × 20 mm		판정 기준	최대결함크기(mm)	4	5	t/5	10	결함점수	6	12	24	30		모재두께(mm)	t ≤ 12	12 < t ≤ 50	50 < t	판정기준	결함의 합계길이(mm)	6 이하	t/2 이하	24 이하	
	모재두께(mm)	t ≤ 10	10 < t ≤ 25	25 < t ≤ 50	50 < t ≤ 100																														
	시험시야	10 mm × 10 mm		10 mm × 20 mm																															
판정 기준	최대결함크기(mm)	4	5	t/5	10																														
	결함점수	6	12	24	30																														
	모재두께(mm)	t ≤ 12	12 < t ≤ 50	50 < t																															
판정기준	결함의 합계길이(mm)	6 이하	t/2 이하	24 이하																															

현행	개정안	개정사유
<p>〈기존 규정〉</p>	<p>(라) 초음파탐상검사 판정기준</p> <p>(a) 초음파탐상검사 방법과 관련하여 KS B0896(강 용접부의 초음파 탐상 시험 방법)에 따른다.</p> <p>(b) 에코의 높이 구분선 작성</p> <p>(i) 에코 높이 구분선 결함을 평가하기 위하여 에코 높이를 그림 2와 같이 4개의 영역으로 구분한다. 이때 거리진폭특성곡선에 의한 에코 높이 구분선 작성을 위한 탐촉자의 위치는 그림 1에 따른다.</p> <div data-bbox="884 414 1612 853" data-label="Diagram"> </div> <p>그림 1 에코높이 구분선의 작성을 위한 탐촉자 위치</p>	

현행	개정안	개정사유
<p>〈기존 규정〉</p>	<div style="text-align: center; margin-top: 200px;">  <p>그림 2 에코높이 구분선의 작성</p> </div> <p>(ii) H선, M선, L선의 결정 표준구멍(예로서 KS B0831에 규정하는 A2형 표준시험편의 경우 $\phi 4 \times 4$ mm의 표준 구멍)의 최대에코가 검출된 지점에서 탐촉자를 고정하고 에코 높이가 100%가 되게 감도를 조정하여 H선으로 정하고 H선보다 6 dB 낮은 에코 높이 구분선을 M선으로, 12 dB 낮은 에코 높이 구분선을 L선으로 정한다. 이때 H선은 그 높이가 40 % 이하가 되지 않는 선으로 한다.</p>	

현행	개정안	개정사유																												
<p>〈기존 규정〉</p>	<p>(iii) 영역 H선, M선, L선으로 구획된 영역은 표 17에 표시하는 이름을 붙이고, 영역구분의 보기를 그림 2에 표시한다.</p> <p>표 17 영역구분</p> <table border="1" data-bbox="689 331 1675 611"> <thead> <tr> <th>에코 높이의 범위</th> <th>에코 높이의 영역</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>L선 이하</td> <td>I</td> </tr> <tr> <td>L선 초과 M선 이하</td> <td>II</td> </tr> <tr> <td>M선 초과 H선 이하</td> <td>III</td> </tr> <tr> <td>H선 초과</td> <td>IV</td> </tr> </tbody> </table> <p>(c) 판정기준</p> <p>(i) 초음파탐상검사로 검출된 결함의 판정기준은 표 18에 따른다.</p> <p>표 18 초음파탐상검사로 검출된 결함의 판정기준</p> <table border="1" data-bbox="604 813 1765 981"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th>모재두께(mm)</th> <th>$t \leq 50$</th> <th>$50 < t$</th> <th>$t \leq 50$</th> <th>$50 < t$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>결함의 최대에코 영역</td> <td></td> <td colspan="2">II 및 III</td> <td colspan="2">IV</td> </tr> <tr> <td>판정기준</td> <td>결함의 길이(mm)</td> <td>t 이하</td> <td>50 이하</td> <td>t/2 이하</td> <td>25 이하</td> </tr> </tbody> </table> <p>(비고)</p> <ol style="list-style-type: none"> t는 이음부 끝단의 모재의 두께(mm). 다만, 맞대기 용접에서 맞대는 모재의 판두께가 다를 경우는 얇은 쪽의 판두께로 한다. 이 표의 적용에 있어 동일하다고 볼 수 있는 길이에 있어 결함과 결함과의 간격이 큰 쪽의 결함지시 길이보다 짧은 경우는 동일 결함군으로 보고, 그들의 간격을 포함한 연속된 결함으로 취급한다. 결함과 결함과의 간격이 양자의 결함지시 길이 중 큰 쪽의 결함지시 길이보다 긴 경우는 각각 독립한 결함으로 본다. <p>(ii) 용접법, 결함의 위치 등을 감안할 때, 결함의 종류가 균열로 간주되는 경우에는 불합격으로 판정한다.</p>	에코 높이의 범위	에코 높이의 영역	L선 이하	I	L선 초과 M선 이하	II	M선 초과 H선 이하	III	H선 초과	IV		모재두께(mm)	$t \leq 50$	$50 < t$	$t \leq 50$	$50 < t$	결함의 최대에코 영역		II 및 III		IV		판정기준	결함의 길이(mm)	t 이하	50 이하	t/2 이하	25 이하	
에코 높이의 범위	에코 높이의 영역																													
L선 이하	I																													
L선 초과 M선 이하	II																													
M선 초과 H선 이하	III																													
H선 초과	IV																													
	모재두께(mm)	$t \leq 50$	$50 < t$	$t \leq 50$	$50 < t$																									
	결함의 최대에코 영역		II 및 III		IV																									
판정기준	결함의 길이(mm)	t 이하	50 이하	t/2 이하	25 이하																									

현행	개정안	개정사유
<p>〈신설〉</p>	<p>8. 성적서</p> <p>(1) 비파괴검사 성적서는 조선소가 작성해야 하며 우리 선급이 확인할 수 있도록 정리해 두어야 한다.</p> <p>(2) 비파괴검사 성적서에는 다음의 일반적인 항목이 포함되어야 한다.</p> <p>(가) 검사일자</p> <p>(나) 건조번호, 검사되는 용접 위치 및 길이</p> <p>(다) 검사를 수행하는 검사자의 서명, 자격 등급, 성명</p> <p>(라) 검사되는 구성품의 식별</p> <p>(마) 검사되는 용접부의 식별</p> <p>(바) 강재 등급, 이음 종류, 모재 두께, 용접법</p> <p>(사) 합격기준</p> <p>(아) 검사에 사용된 표준</p> <p>(자) 사용된 검사 장비 및 배치</p> <p>(차) 모든 제한사항, 관찰(viewing) 조건 및 온도</p> <p>(카) 지시(indication)들의 위치 및 크기와 합격기준 관련된 검사 결과</p> <p>(타) 평가자 서명 및 성명, 평가 날짜, 합격 및 불합격 여부</p> <p>(파) 2회 초과하여 보수된 부위의 보수 횟수</p> <p>(3) 상기 (2)호의 일반적인 항목에 추가하여 PT성적서는 다음의 항목을 포함해야 한다.</p> <p>(가) 사용된 침투제, 세정제 및 현상제의 종류</p> <p>(나) 침투시간 및 현상시간</p> <p>(4) 상기 (2)호의 일반적인 항목에 추가하여 MT성적서는 다음의 항목을 포함해야 한다.</p> <p>(가) 자화의 종류</p> <p>(나) 자화강도</p> <p>(다) 검출매질</p> <p>(라) 관찰조건</p> <p>(마) 요구되는 경우, 탈자의 상세</p>	<p>* 선급기술규칙 제/개정 요청서를 반영</p> <p>- IACS UR W33(New Dec 2019 & Rev.1 May 2020)을 반영</p>

현행	개정안	개정사유
<p><u>〈신설〉</u></p>	<p>(5) 상기 (2)호의 일반적인 항목에 추가하여 RT성적서는 다음의 항목을 포함해야 한다.</p> <p><u>(가) 방사선 선원의 종류 및 크기(방사선 선원의 폭), X선 전압</u> <u>(나) 필름/지정 종류 및 각 필름 홀더/카세트의 필름 수</u> <u>(다) 방사선 사진(노출) 수</u> <u>(라) 증감스크린 종류</u> <u>(마) 노출 기법, 노출 시간, 선원과 필름 간 거리((바) 및 (사))</u> <u>(바) 선원과 용접 간 거리</u> <u>(사) 용접면 선원에서 필름 간 거리</u> <u>(아) 용접을 통과하는 방사선 빔의 각도(기준각 대비)</u> <u>(자) 감도, 투과도계(IQI)의 종류 및 위치(필름면 또는 선원면)</u> <u>(차) 농도</u> <u>(카) 기하학적 불선명도(Ug)</u> <u>(타) RT의 특정 합격등급 기준</u></p> <p><u>용접의 합격 또는 불합격을 결정하는 검사는 허용되는 매체에 기록해야 한다. 서면 기록은 용접의 식별 및 설명, 사용된 절차 및 장비, 기록된 매체 내의 위치 및 결과에 대한 정보를 포함해야 한다. 문서화 처리되지 않은 원본 이미지 및 디지털 처리 이미지의 제어는 검사원이 만족해야 한다.</u></p> <p>우리 선급은 현상된 필름의 일부를 보고서와 함께 넘겨받기 위하여 방사선 필름의 복제를 요구할 수 있다. 현상된 필름의 복제를 대체할 수 있는 방법에 대하여는 우리 선급의 승인을 받아야 한다.</p> <p>(6) 상기 (2)호의 일반적인 항목에 추가하여 UT성적서는 다음의 항목을 포함해야 한다.</p> <p><u>(가) 사용된 초음파탐상 장비의 종류 및 식별(장비 제조자, 모델, 일련번호), 탐촉자(제조자, 일련번호), 진동자 종류(굴절각, 일련번호 및 주파수) 및 접촉 매질 종류(상표)</u> <u>(나) 각 탐촉자에 적용되고 교정된 감도 등급</u> <u>(다) 결함 탐지에 사용된 응답 신호</u> <u>(라) 합격기준을 충족하지 못하는 것으로 해석되는 반사</u></p> <p><u>UT성적서의 검토 및 평가 방법은 적절한 품질 관리를 위해 필요하며 검사원이 만족해야 한다.</u></p> <p>(7) 조선소는 (2)호 ~ (6)호에 명시된 검사성적서를 최소 5년 동안 보관해야 한다.</p>	<p>* 선급기술규칙 제/개정 요청서를 반영 - IACS UR W33(New Dec 2019 & Rev.1 May 2020)을 반영</p>

현행	개정안	개정사유
<p>5. 품질의 개선 결함용접부가 표 4 내지 표 5에 규정한 검사수의 10%를 넘는 경우에는 근본적인 원인에 대한 조사 결과와 품질을 향상시킬 방법을 검사원에게 제출하여야 한다. ⇓</p>	<p>9. 불합격 지시(Indication) 및 보수 (1) 불합격 지시는 제거되고 필요한 경우 보수되어야 한다. 보수 용접부는 검사원의 재량에 따라 적절한 NDT 방법을 사용하여 전체 길이에 대해 검사해야 한다. (2) 불합격 지시가 발견되면, 지시가 독립적으로 격리되었다고 검사원과 제조자가 동의하지 않는 한 동일한 용접 길이의 추가 영역을 검사해야 한다. 자동용접이음의 경우, 추가 NDT는 동일한 용접 길이의 모든 영역으로 확장해야 한다. (3) 부적합 지시를 나타내는 모든 방사선 사진은 검사원에게 확인받아야 한다. 검사원이 요구하는 경우 해당 용접부를 보수 및 검사해야 한다. 방사선 사진 끝에서 부적합 지시가 관찰되면 일반적으로 지시의 범위를 확인하기 위해 추가 RT가 필요하다. 추가 RT 대신에 검사원이 승인하는 경우, 부적합 용접부를 건너내어 그 범위를 확인할 수 있다. (4) 불합격 불연속부가 반복적으로 나타나는 경우에 검사원의 요구에 따라 검사 범위를 확장할 수 있다. (5) 보수 용접에 대한 기록을 8항의 검사성적서에 기재해야 한다. (6) 조선소는 용접 품질을 요구되는 수준으로 모니터링하고 개선하기 위해 적절한 조치를 취해야 한다. 보수율은 조선소에서 기록해야 하며 필요한 시정 조치는 조선소의 QA 시스템에 규정되어야 한다.</p> <p>10. 품질의 개선 결함용접부가 표 2 내지 표 3에 규정한 검사수의 10%를 넘는 경우에는 근본적인 원인에 대한 조사 결과와 품질을 향상시킬 방법을 검사원에게 제출하여야 한다. ⇓</p>	<p>* 선급기술규칙 제/개정 요청서를 반영 - IACS UR W33(New Dec 2019 & Rev.1 May 2020)을 반영 (유지)</p>

현행	개정안	개정사유
<p>부록 2-8 ~ 부록 2-11 <생략></p> <p>부록 2-12 <신설></p>	<p>부록 2-8 ~ 부록 2-11 <현행과 동일></p> <p>부록 2-12 향상된 비파괴검사 기준</p> <p>1. 일반사항</p> <p>(1) 적용</p> <p>(가) 이 기준은 선박을 신조하는 동안 재료 및 용접의 향상된 비파괴검사(이하 ANDT)에 적용되는 방법 및 품질등급에 대한 최소 요구사항을 제공한다. ANT는 이러한 요구사항에 따라 조선소, 제조업체 또는 그 하청업체가 수행해야 한다. 검사원은 검사 입회를 요구할 수 있다.</p> <p>(나) 건조 중에 시험 사양 및 절차를 준수하는지 확인하는 것은 조선소 또는 제조사의 책임이며, ANDT의 검사성적서는 우리 선급이 열람 가능해야 한다.</p> <p>(다) 검사 범위/방법과 검사수는 조선소와 우리 선급이 협의하여 결정한다.</p> <p>(2) 용어 정의</p> <p>이 기준에서의 용어 정의는 다음을 따른다.</p> <p>(가) ANDT : 향상된 비파괴검사(Advanced non-destructive testing)</p> <p>(나) RT-D : 디지털 방사선투과검사(Digital Radiography)</p> <p>(다) RT-S : 디지털영상 방사선투과검사(Radioscopic testing with digital image acquisition(dynamic≥12bit))</p> <p>(라) RT-CR : 컴퓨터 방사선투과검사 (Testing with computed radiography using storage phosphor imaging plates)</p> <p>(마) PAUT : 위상배열 초음파탐상검사(Phased Array Ultrasonic Testing)</p> <p>(바) TOFD : 회절파시간측정법(Time of Flight Diffraction)</p> <p>(사) AUT : 자동화된 초음파탐상검사. 기술자가 조정하지 않고 기계적으로 장착 및 유도하고, 원격으로 작동하고, 모터로 제어(구동)하는 장비 및 탐상 장치로 수행되는 초음파검사 기술. 검사를 수행하는데 사용되는 장비는 수집된 데이터의 영상이 구현될 수 있도록 통합 인코딩 장치를 통해 스캔 위치를 포함한 초음파 응답 데이터를 기록할 수 있다.</p> <p>(아) SAUT : 반자동화된 초음파탐상검사. 기계적으로 장착 및 유도되지만 기술자가 조정할 수 있도록 수동으로 보조(구동)되는 장비 및 탐상 장치로 수행되는 초음파검사 기술. 검사를 수행하는데 사용되는 장비는 수집된 데이터의 영상이 구현될 수 있도록 통합 인코딩 장치를 통해 스캔 위치를 포함한 초음파 응답 데이터를 기록할 수 있다.</p>	<p>* 선급기술규칙 제/개정 요청서를 반영</p> <p>- IACS UR W34(New Dec 2019)을 반영</p>

현행	개정안	개정사유																										
<p>〈신설〉</p>	<p>(3) 재료 <u>규칙 2편 1장의 재료에 향상된 비파괴검사를 적용할 수 있다. 그 외 재료에 대해서는 우리 선급과 협의하여 적용 여부를 결정한다.</u></p> <p>(4) 용접법 <u>이 기준은 표 1에 규정된 용접법에 적용한다. 표 1에 규정되지 않은 용접법의 ANDT는 선급이 인정하는 경우에 적용한다.</u></p> <p>표 1 적용되는 용접법</p> <table border="1" data-bbox="891 486 1780 925"> <thead> <tr> <th colspan="2">용접법</th> <th>ISO 4063:2009</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>수동용접</td> <td>피복아크용접(SMAW)</td> <td>111</td> </tr> <tr> <td>저항용접</td> <td>플래시용접(FW)</td> <td>24</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">반자동용접</td> <td>(1) 메탈불활성가스용접(MIG)</td> <td>131</td> </tr> <tr> <td>(2) 메탈활성가스용접(MAG)</td> <td>135, 138</td> </tr> <tr> <td>(3) 플럭스코어드 아크용접(FCAW)</td> <td>136</td> </tr> <tr> <td>TIG용접</td> <td>텅스텐 불활성가스용접(GTAW)</td> <td>141</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">자동용접</td> <td>(1) 서브머지드 아크용접(SAW)</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>(2) 일렉트로가스용접(EGW)</td> <td>73</td> </tr> <tr> <td>(3) 일렉트로슬래그용접(ESW)</td> <td>72</td> </tr> </tbody> </table> <p>(5) 용접이음 <u>이 기준은 완전용입 맞대기 용접에 적용한다. PAUT는 T, 모서리 및 십자 용접이음(완전용입 유무에 관계없이)과 같은 다양한 용접이음에 적용할 수 있다. 용접이음과 관련한 적용 제한은 검사 전에 우리 선급이 인정하고 문서화하고 동의해야 한다.</u></p> <p>(6) ANDT 시기 <u>(A) ANDT는 용접부가 실온까지 냉각된 후 그리고, 해당되는 경우, 용접후열처리 후 수행되어야 한다.</u> <u>(B) 강재의 규정 최소 항복강도가 420 N/mm² 이상 690 N/mm² 이하인 선체 용접이음부의 ANDT 시기는 부록 2-7의 1항 (9)호를 따른다.</u></p>	용접법		ISO 4063:2009	수동용접	피복아크용접(SMAW)	111	저항용접	플래시용접(FW)	24	반자동용접	(1) 메탈불활성가스용접(MIG)	131	(2) 메탈활성가스용접(MAG)	135, 138	(3) 플럭스코어드 아크용접(FCAW)	136	TIG용접	텅스텐 불활성가스용접(GTAW)	141	자동용접	(1) 서브머지드 아크용접(SAW)	12	(2) 일렉트로가스용접(EGW)	73	(3) 일렉트로슬래그용접(ESW)	72	<p>* 선급기술규칙 제/개정 요청서를 반영 - IACS UR W34(New Dec 2019)을 반영</p>
용접법		ISO 4063:2009																										
수동용접	피복아크용접(SMAW)	111																										
저항용접	플래시용접(FW)	24																										
반자동용접	(1) 메탈불활성가스용접(MIG)	131																										
	(2) 메탈활성가스용접(MAG)	135, 138																										
	(3) 플럭스코어드 아크용접(FCAW)	136																										
TIG용접	텅스텐 불활성가스용접(GTAW)	141																										
자동용접	(1) 서브머지드 아크용접(SAW)	12																										
	(2) 일렉트로가스용접(EGW)	73																										
	(3) 일렉트로슬래그용접(ESW)	72																										

현 행	개 정 안	개 정 사 유
<p>〈신 설〉</p>	<p>(7) 검사방법 <u>(A) 이 기준에 규정된 불완전부 탐지 방법은 PAUT(자동/반자동 PAUT), TOFD, RT-D이다.</u> <u>(B) 재료 및 용접이음별 적용되는 검사 방법은 표 2를 따른다.</u></p>	<p>* 선급기술규칙 제/개정 요청서를 반영 - IACS UR W34(New Dec 2019)을 반영</p>

현행	개정안	개정사유																																																							
<p>〈신설〉</p>	<p>표 2 재료 및 용접이음별 적용되는 검사방법</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="689 225 1240 272">재료 및 용접이음</th> <th data-bbox="1240 225 1512 272">모재 두께(t)</th> <th data-bbox="1512 225 1805 272">적용되는 검사방법</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="689 272 1240 421" rowspan="3">페라이트계 완전용입 맞대기 용접부</td> <td data-bbox="1240 272 1512 320">$t < 6 \text{ mm}$</td> <td data-bbox="1512 272 1805 320">RT-D</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1240 320 1512 368">$6 \text{ mm} \leq t \leq 40 \text{ mm}$</td> <td data-bbox="1512 320 1805 368">PAUT, TOFD, RT-D</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1240 368 1512 421">$t > 40 \text{ mm}$</td> <td data-bbox="1512 368 1805 421">PAUT, TOFD, RT-D⁽¹⁾</td> </tr> <tr> <td data-bbox="689 421 1240 469">페라이트계 완전용입 T 및 모서리 용접이음</td> <td data-bbox="1240 421 1512 469">$t \geq 6 \text{ mm}$</td> <td data-bbox="1512 421 1805 469">PAUT, RT-D⁽¹⁾</td> </tr> <tr> <td data-bbox="689 469 1240 517">페라이트계 완전용입 십자 용접이음</td> <td data-bbox="1240 469 1512 517">$t \geq 6 \text{ mm}$</td> <td data-bbox="1512 469 1805 517">PAUT⁽¹⁾</td> </tr> <tr> <td data-bbox="689 517 1240 665" rowspan="3">오스테나이트계 스테인리스강 완전용입 맞대기 용접부⁽²⁾</td> <td data-bbox="1240 517 1512 564">$t < 6 \text{ mm}$</td> <td data-bbox="1512 517 1805 564">RT-D</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1240 564 1512 612">$6 \text{ mm} \leq t \leq 40 \text{ mm}$</td> <td data-bbox="1512 564 1805 612">RT-D, PAUT⁽¹⁾</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1240 612 1512 665">$t > 40 \text{ mm}$</td> <td data-bbox="1512 612 1805 665">PAUT⁽¹⁾, RT-D⁽¹⁾</td> </tr> <tr> <td data-bbox="689 665 1240 745">오스테나이트계 스테인리스강 완전용입 T 및 모서리 용접이음⁽²⁾</td> <td data-bbox="1240 665 1512 745">$t \geq 6 \text{ mm}$</td> <td data-bbox="1512 665 1805 745">PAUT⁽¹⁾, RT-D⁽¹⁾</td> </tr> <tr> <td data-bbox="689 745 1240 793">알루미늄 완전용입 T 및 모서리 용접이음</td> <td data-bbox="1240 745 1512 793">$t \geq 6 \text{ mm}$</td> <td data-bbox="1512 745 1805 793">PAUT⁽¹⁾, RT-D⁽¹⁾</td> </tr> <tr> <td data-bbox="689 793 1240 841">알루미늄 완전용입 십자 용접이음</td> <td data-bbox="1240 793 1512 841">$t \geq 6 \text{ mm}$</td> <td data-bbox="1512 793 1805 841">PAUT⁽¹⁾</td> </tr> <tr> <td data-bbox="689 841 1240 989" rowspan="3">알루미늄 완전용입 맞대기 용접부</td> <td data-bbox="1240 841 1512 888">$t < 6 \text{ mm}$</td> <td data-bbox="1512 841 1805 888">RT-D</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1240 888 1512 936">$6 \text{ mm} \leq t \leq 40 \text{ mm}$</td> <td data-bbox="1512 888 1805 936">RT-D, TOFD, PAUT</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1240 936 1512 989">$t > 40 \text{ mm}$</td> <td data-bbox="1512 936 1805 989">TOFD, PAUT, RT-D⁽¹⁾</td> </tr> <tr> <td data-bbox="689 989 1240 1037">동합금 주물</td> <td data-bbox="1240 989 1512 1037">모든 두께</td> <td data-bbox="1512 989 1805 1037">PAUT, RT-D⁽¹⁾</td> </tr> <tr> <td data-bbox="689 1037 1240 1085">단강품</td> <td data-bbox="1240 1037 1512 1085">모든 두께</td> <td data-bbox="1512 1037 1805 1085">PAUT, RT-D⁽¹⁾</td> </tr> <tr> <td data-bbox="689 1085 1240 1133">주강품</td> <td data-bbox="1240 1085 1512 1133">모든 두께</td> <td data-bbox="1512 1085 1805 1133">PAUT, RT-D⁽¹⁾</td> </tr> <tr> <td data-bbox="689 1133 1240 1281" rowspan="3">압연강재, 알루미늄 합금강 등의 모재</td> <td data-bbox="1240 1133 1512 1181">$t < 6 \text{ mm}$</td> <td data-bbox="1512 1133 1805 1181">RT-D</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1240 1181 1512 1228">$6 \text{ mm} \leq t \leq 40 \text{ mm}$</td> <td data-bbox="1512 1181 1805 1228">PAUT, TOFD, RT-D</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1240 1228 1512 1281">$t > 40 \text{ mm}$</td> <td data-bbox="1512 1228 1805 1281">PAUT, TOFD, RT-D⁽¹⁾</td> </tr> </tbody> </table> <p>(비고)</p> <p>(1) 제한적으로만 적용되며, 우리 선급의 승인에 따라 사용 가능하다.</p> <p>(2) 이방성(anisotropic) 재료의 향상된 비파괴검사로서의 초음파탐상검사에는 특정 절차 및 기술이 요구된다. 또한 표면에 가까운 결함을 탐상하기 위해 경사각 압축파 및/또는 크리프(creep)파 탐촉자를 사용하는 것과 같이 추가 기법 및 장비의 사용이 요구될 수 있다.</p>	재료 및 용접이음	모재 두께(t)	적용되는 검사방법	페라이트계 완전용입 맞대기 용접부	$t < 6 \text{ mm}$	RT-D	$6 \text{ mm} \leq t \leq 40 \text{ mm}$	PAUT, TOFD, RT-D	$t > 40 \text{ mm}$	PAUT, TOFD, RT-D ⁽¹⁾	페라이트계 완전용입 T 및 모서리 용접이음	$t \geq 6 \text{ mm}$	PAUT, RT-D ⁽¹⁾	페라이트계 완전용입 십자 용접이음	$t \geq 6 \text{ mm}$	PAUT ⁽¹⁾	오스테나이트계 스테인리스강 완전용입 맞대기 용접부 ⁽²⁾	$t < 6 \text{ mm}$	RT-D	$6 \text{ mm} \leq t \leq 40 \text{ mm}$	RT-D, PAUT ⁽¹⁾	$t > 40 \text{ mm}$	PAUT ⁽¹⁾ , RT-D ⁽¹⁾	오스테나이트계 스테인리스강 완전용입 T 및 모서리 용접이음 ⁽²⁾	$t \geq 6 \text{ mm}$	PAUT ⁽¹⁾ , RT-D ⁽¹⁾	알루미늄 완전용입 T 및 모서리 용접이음	$t \geq 6 \text{ mm}$	PAUT ⁽¹⁾ , RT-D ⁽¹⁾	알루미늄 완전용입 십자 용접이음	$t \geq 6 \text{ mm}$	PAUT ⁽¹⁾	알루미늄 완전용입 맞대기 용접부	$t < 6 \text{ mm}$	RT-D	$6 \text{ mm} \leq t \leq 40 \text{ mm}$	RT-D, TOFD, PAUT	$t > 40 \text{ mm}$	TOFD, PAUT, RT-D ⁽¹⁾	동합금 주물	모든 두께	PAUT, RT-D ⁽¹⁾	단강품	모든 두께	PAUT, RT-D ⁽¹⁾	주강품	모든 두께	PAUT, RT-D ⁽¹⁾	압연강재, 알루미늄 합금강 등의 모재	$t < 6 \text{ mm}$	RT-D	$6 \text{ mm} \leq t \leq 40 \text{ mm}$	PAUT, TOFD, RT-D	$t > 40 \text{ mm}$	PAUT, TOFD, RT-D ⁽¹⁾	<p>* 선급기술규칙 제/개정 요청서를 반영 - IACS UR W34(New Dec 2019)을 반영</p>
	재료 및 용접이음	모재 두께(t)	적용되는 검사방법																																																						
	페라이트계 완전용입 맞대기 용접부	$t < 6 \text{ mm}$	RT-D																																																						
		$6 \text{ mm} \leq t \leq 40 \text{ mm}$	PAUT, TOFD, RT-D																																																						
		$t > 40 \text{ mm}$	PAUT, TOFD, RT-D ⁽¹⁾																																																						
	페라이트계 완전용입 T 및 모서리 용접이음	$t \geq 6 \text{ mm}$	PAUT, RT-D ⁽¹⁾																																																						
	페라이트계 완전용입 십자 용접이음	$t \geq 6 \text{ mm}$	PAUT ⁽¹⁾																																																						
	오스테나이트계 스테인리스강 완전용입 맞대기 용접부 ⁽²⁾	$t < 6 \text{ mm}$	RT-D																																																						
		$6 \text{ mm} \leq t \leq 40 \text{ mm}$	RT-D, PAUT ⁽¹⁾																																																						
		$t > 40 \text{ mm}$	PAUT ⁽¹⁾ , RT-D ⁽¹⁾																																																						
	오스테나이트계 스테인리스강 완전용입 T 및 모서리 용접이음 ⁽²⁾	$t \geq 6 \text{ mm}$	PAUT ⁽¹⁾ , RT-D ⁽¹⁾																																																						
	알루미늄 완전용입 T 및 모서리 용접이음	$t \geq 6 \text{ mm}$	PAUT ⁽¹⁾ , RT-D ⁽¹⁾																																																						
	알루미늄 완전용입 십자 용접이음	$t \geq 6 \text{ mm}$	PAUT ⁽¹⁾																																																						
	알루미늄 완전용입 맞대기 용접부	$t < 6 \text{ mm}$	RT-D																																																						
		$6 \text{ mm} \leq t \leq 40 \text{ mm}$	RT-D, TOFD, PAUT																																																						
		$t > 40 \text{ mm}$	TOFD, PAUT, RT-D ⁽¹⁾																																																						
	동합금 주물	모든 두께	PAUT, RT-D ⁽¹⁾																																																						
	단강품	모든 두께	PAUT, RT-D ⁽¹⁾																																																						
	주강품	모든 두께	PAUT, RT-D ⁽¹⁾																																																						
	압연강재, 알루미늄 합금강 등의 모재	$t < 6 \text{ mm}$	RT-D																																																						
$6 \text{ mm} \leq t \leq 40 \text{ mm}$		PAUT, TOFD, RT-D																																																							
$t > 40 \text{ mm}$		PAUT, TOFD, RT-D ⁽¹⁾																																																							

현행	개정안	개정사유
<p>〈신설〉</p>	<p>2. 검사자의 자격 <u>부록 2-7의 1항 (7)호를 따른다.</u></p> <p>3. 기법 및 절차 인정</p> <p>(1) 일반사항 <u>조선소 또는 제조자는 아래 문서를 우리 선급으로 제출해야 한다.</u></p> <p>(가) ANDT 기술 문서 (나) 8항에 따른 ANDT 구동 방법 및 절차 (다) 소프트웨어 시뮬레이션 결과(적용되는 경우)</p> <p>(2) 소프트웨어 시뮬레이션 <u>소프트웨어 시뮬레이션은 PAUT 또는 TOFD에 적용하는 경우에 우리 선급이 요구할 수 있다. 시뮬레이션에는 초기 테스트 설정, 스캔 계획, 검사 체적 (volume coverage), 인공 결함의 결과 영상 등이 포함될 수 있다. 프로젝트의 경우에 따라 인공 결함 모델링/시뮬레이션이 필요하거나 요구될 수 있다.</u></p> <p>(3) 절차인정시험 <u>ANDT의 절차인정시험은 다음 단계들을 포함한다.</u></p> <p>(가) 검사 시스템에 대해 사용 가능한 성능 데이터 검토 (검출 능력 및 결함 크기 정확도) (나) 중요한 파라미터 및 그 가변성의 식별 및 평가 (다) 현장 시연을 포함한 반복성 및 신뢰성 테스트 프로그램 계획 및 실행 (라) 반복성 및 신뢰성 테스트 프로그램의 결과 문서화</p> <p>(4) 상기 (3)호 (다)의 반복성 및 신뢰성 테스트 프로그램의 데이터는 인정시험편 검사보고서 및 현장 시연을 통해 분석되어야 한다. 인정시험편은 ASME V Article 14 MANDATORY APPENDIX II UT PERFORMANCE DEMONSTRATION CRITERIA를 따르거나 우리 선급이 동의해야 하며, 최소한 중간 수준의 인정시험편이 사용되어야 한다. 높은 수준의 인정시험편은 크기 오류 분포와 정확한 검출확률(PoD)을 평가해야 할 때 사용되어야 한다. 현장 시연 과정은 우리 선급의 검사원이 입회해야 한다.</p> <p>4. 절차 승인 <u>검사 절차는 절차인정 결과에 따라 평가되어야 하며, 만족할 경우 절차가 승인된 것으로 간주될 수 있다.</u></p>	<p>* 선급기술규칙 제/개정 요청서를 반영 - IACS UR W34(New Dec 2019)을 반영</p>

현행	개정안	개정사유
<p>〈신설〉</p>	<p>5. 현장 시연</p> <p>(1) 용접부를 검사하기 위해서는 다른 기법과 교차 점검할 합의된 비율의 용접에 대해 추가 NDT를 수행해야 한다. 또는 다른 문서화된 참조 기술을 적용하여 ANDT 결과와 비교할 수 있다.</p> <p>(2) 데이터 분석은 위의 활동에 따라 수행되어야 한다. 해당되는 경우 검출확률 (PoD) 및 크기 정확도를 설정해야 한다.</p> <p>(3) 검사 결과가 승인된 절차에 맞지 않을 경우 즉시 검사를 중단해야 한다. 부적합 사항을 설명하기 위한 추가적인 절차 검토를 위해 인정 및 입증 단계가 진행되어야 한다.</p> <p>(4) 중대한 부적합이 발견되면 우리 선급은 현장 시연을 불합격으로 판단할 수 있다.</p> <p>6. 표면 상태</p> <p>(1) 검사할 영역에는 검사 방법의 민감도에 영향을 미칠 수 있는 스케일, 녹, 용접 스파터, 기름, 그리스, 먼지 또는 페인트가 없어야 한다.</p> <p>(2) 페인트를 통과하여 PAUT 또는 TOFD를 수행해야 하는 경우, 절차에 정의된 적절한 전이 보상 방법을 통해 검사의 적합성 및 민감도를 확인해야 한다. 모든 경우에 전달 손실이 12 dB를 초과하면 그 원인을 파악하고 해당되는 경우 스캔 표면의 추가 준비를 해야 한다. 페인트를 통해 검사를 수행하는 경우에 그 절차는 페인트 된 표면으로 인정 단계를 거쳐야 한다.</p> <p>(3) 허용 가능한 검사 표면 마감에 대한 요구 사항은 정확하고 신뢰할 수 있는 결합 탐지를 보증해야 한다. 검사 표면이 불규칙하거나 NDT 결과 해석을 방해할 수 있는 다른 특징이 있는 용접부 검사의 경우에 용접은 그라인딩 또는 기계 가공되어야 한다.</p> <p>7. 일반적인 검사 계획: NDT 기법 선택</p> <p>시험 범위는 사용된 선박 설계, 선박 또는 장비 유형 및 용접법에 따라 조선소 또는 제조자가 계획해야 한다. 응력을 많이 받는 부분에 특별한 주의를 기울여야 한다.</p>	<p>* 선급기술규칙 제/개정 요청서를 반영</p> <p>- IACS UR W34(New Dec 2019)을 반영</p>

현행	개정안	개정사유
<p>〈신설〉</p>	<p>8. 검사 요구사항</p> <p>(1) 일반사항</p> <p>(가) 조선소 또는 제조자는 비파괴검사를 수행하거나 비파괴검사 결과를 해석하는 검사자가 2항에서 규정하는 적절한 수준의 자격을 갖추도록 해야 한다.</p> <p>(나) 절차</p> <p>(a) 모든 NDT는 검사 대상을 대표하는 절차에 따라 수행되어야 한다.</p> <p>(b) 절차는 검사할 구성품, NDT 기법, 사용할 장비 및 검사 제한사항을 포함한 검사의 전체 범위를 식별하는 되어야 한다.</p> <p>(c) 절차에는 검사의 반복성을 보장하기 위해 적용할 데이텀(datum) 시스템 또는 마킹(marking) 시스템과 확실히 식별하기 위한 구성품에 대한 요구사항이 포함되어야 한다.</p> <p>(d) 절차에는 검사 대상 구성품에 대한 특정 기술 시트/스캔 계획과 함께 장비 교정 및 기능 검사에 대한 방법 및 요구 사항이 포함되어야 한다.</p> <p>(e) 절차는 인정된 표준에 따라 적절한 기술로 레벨 3 자격을 갖춘 검사자/감독자에 의해 승인되어야 한다.</p> <p>(f) 절차는 우리 선급 검사원에 의해 검토되어야 한다.</p> <p>(다) 검사 방법은 1항 (7)호에 규정된 방법 내에서 선택한다.</p> <p>(라) PAUT는 최소한 (2)호를 준수해야 한다. 검사 대상의 복잡성과 표면에 대한 접근성에 따라 검사 대상의 전체 범위를 검사하기 위해 추가 스캔 및/또는 보완 NDT 방법이 필요할 수 있다.</p> <p>(a) 용접부의 PAUT는 특정 검사 기법에 정의된 다른 스캔과 함께 융합면의 선형 스캔을 포함해야 한다. (2)호 (나) (D)의 선형 스캔 요구사항을 참조한다.</p> <p>(바) TOFD는 최소한 (3)호를 준수해야 한다. 검사 대상 항목의 복잡성과 표면에 대한 접근성에 따라 검사 대상의 전체 범위를 검사하기 위해 추가 스캔 및/또는 보완 NDT 방법이 필요할 수 있다.</p> <p>(사) RT-D는 최소한 (4)호를 준수해야 한다. RT-D는 두 가지 주요 RT 방법인 RT-S 및 RT-CR로 구성된다. 다른 방법들(예 : 방사선 검사 시스템)이 포함될 수 있지만, 해당되는 경우 이 규정을 준수해야 하며 특정 요구사항들이 이 규정의 요구사항과 동등함을 입증해야 한다.</p> <p>(a) 모든 RT-D 방법에서 특정 요구사항 외에도 검출기 출력 품질 관리 방법이 절차서 내에 설명되어야 한다.</p> <p>(b) 절차서는 최종 평가 및 보고를 위해 확대 수준, 후처리 도구, 이미지/데이터 보안 및 저장을 규정해야 한다.</p>	<p>* 선급기술규칙 제/개정 요청서를 반영</p> <p>- IACS UR W34(New Dec 2019)을 반영</p>

현행	개정안	개정사유
<p>〈신설〉</p>	<p>(2) PAUT <u>PAUT는 ISO 13588:2019, ISO 18563-1:2015, ISO 18563-2:2017, ISO 18563-3:2015 및 ISO 19285:2017 또는 인정되는 표준 및 우리 선급의 특정 요구사항에 기반한 절차에 따라 수행되어야 한다.</u> (가) 검사 전 요구되는 정보 <u>절차서는 표 3에 표시된 최소한의 정보를 포함하여 작성되어야 한다. 표 3의 필수 변수가 지정된 값 또는 범위로부터 변경되는 경우에 서면 절차서는 재인정이 요구된다. 비필수 변수가 지정된 값 또는 범위에서 변경되는 경우에 서면 절차서의 재인정은 요구되지 않는다. 서면 절차서에 지정된 값 또는 범위로부터 필수 또는 비필수 변수가 모두 변경되면 서면 절차서의 개정 또는 보완이 요구된다.</u></p>	<p>* 선급기술규칙 제/개정 요청서를 반영 - IACS UR W34(New Dec 2019)을 반영</p>

표 3 PAUT 절차서 요구사항

요구사항	필수 변수	비필수 변수
제품 유형(주물, 단조, 관, 판 등) 및 두께/치수를 포함하여 검사 할 재료 종류 또는 용접부 형상	✓	
검사되는 표면	✓	
기법(수직, 경사각, 접촉, 및/또는 침지)	✓	
검사체에 투과되는 초음파의 각도 및 모드	✓	
탐상 장비 종류, 주파수, 진동자의 크기 및 수, 피치 및 갭 치수, 형상	✓	
집속 범위(평면, 깊이 또는 초음파 경로)	✓	
가상 에퍼처(aperture) 크기(즉, 진동자 수, 유효 높이 ⁽¹⁾ 및 진동자 폭)	✓	
E스캔 및 S스캔의 집속법(즉, 사용된 진동자 수의 범위, 사용된 각도 범위, 진동자 또는 각도 증분 변경)	✓	
특수 탐상 장치, 웨지(wedge), 탐촉자 슈(shoe) 또는 새들(saddle), 사용 시	✓	
초음파 장치	✓	
교정(교정 시험편 및 기법)	✓	
스캔 방향 및 범위	✓	
스캐닝(수동 vs 자동)	✓	
결점 지시(indication)를 기하학적으로 구별하고 지시의 크기를 조정하는 방법	✓	
컴퓨터 기반 데이터 수집(사용 시)	✓	
스캔 오버랩(감소 시)	✓	
검사자 기량 요구사항(요구 시)	✓	
검사 등급, 합격 기준 및/또는 레코딩 등급	✓	
검사자 자격 요구사항		✓
표면 상태(검사 표면, 교정 시험편 표면)		✓
접촉매질(상표명 또는 종류)		✓
검사 후 세정 방법		✓
자동 알람 및/또는 레코딩 장치(사용 시)		✓
기록해야 할 최소 교정 데이터를 포함한 기록 (예 : 장비 설정)		✓
환경 및 안전 요인		✓
(비고)		
(1) 유효 높이는 집속 범위(focal law)에 사용되는 첫 번째 진동자의 외부 가장자리에서 마지막 진동자까지의 거리이다.		

번	행	개정 사유
<p>〈신 설〉</p>	<p>(나) 검사</p> <p>(a) 검사 등급 <u>검사 절차서에 명시된 검사 등급은 우리 선급이 인정한 표준을 따라야 한다. ISO 13588:2019에는 4개의 검사 등급이 지정되어 있으며, 각각은 서로 다른 불안전부 검출 확률을 나타낸다.</u></p> <p>(b) 용접 검사 <u>용접 검사는 ISO 13588:2019와 이 기준의 추가 요구사항을 따른다.</u></p> <p>(c) 재료 검사 <u>재료 검사는 최소한으로 1항 (3)호 재료에 대해 실시한다.</u></p> <p>(d) 검사 체적</p> <p>(i) <u>검사의 목적은 시험 절차서에 의해 정의되어야 한다. 이를 바탕으로 검사할 체적이 결정되어야 한다.</u></p> <p>(ii) <u>스캔 계획이 제공되어야 한다. 스캔 계획에는 빔 커버리지(beam coverage), 용접 두께 및 용접 형상이 표시되어야 한다.</u></p> <p>(iii) <u>지시(indication)들의 평가가 진폭만을 기반으로 하는 경우, 'E'스캔(또는 선형 스캔)을 사용하여 용접의 융합면을 스캔하여 초음파 빔이 융합면의 ±5 이내에서 수직이 되도록 해야 한다. 만약 'S'(또는 섹토리얼) 스캔이 명시된 절차를 사용하여 융합면의 불연속성을 감지하고 크기를 지정할 수 있다면, 이 요구사항은 생략할 수 있다(참고 :융합면에 적절한 반사체를 포함하는 대비시험편을 활용하여 증명할 수 있다).</u></p> <p>(e) 대비시험편 <u>검사 등급에 따라 대비시험편을 사용하여 검사의 적절성을 결정해야 한다(예 : 범위, 감도 설정). 대비시험편의 설계 및 제조는 ISO 13588:2019 또는 인정되는 동등한 표준 및 우리 선급의 특정 요구 사항에 따라야 한다.</u></p> <p>(f) 지시(indication) 평가 <u>검사 절차를 적용하여 탐지된 지시는 길이와 높이 또는 길이와 최대 진폭으로 평가되어야 한다. 지시 평가는 ISO 19285:2017 또는 인정되는 표준과 우리 선급의 특정 요구사항에 따라야 한다. 크기 조절 기법에는 기준 감도, TCG(Time Corrected Gain), DGS(Distance Gain Size) 및 6dB 드롭이 포함된다. 6dB 드롭 방법은 빔 폭보다 큰 지시를 측정하는 데만 사용해야 한다.</u></p>	<p>* 선급기술규칙 제/개정 요청서를 반영</p> <p>- IACS UR W34(New Dec 2019)을 반영</p>

현행	개정안	개정사유
<p>〈신설〉</p>	<p>(3) TOFD <u>TOFD는 ISO 10863:2011, ISO 15626:2018 또는 인정되는 표준 및 우리 선급의 특정 요구사항에 기반한 절차에 따라 수행되어야 한다.</u> (가) 검사 전 요구되는 정보 <u>절차서는 표 4에 표시된 정보를 포함하여 작성되어야 한다. 표 4의 필수 변수가 지정된 값 또는 범위에서 변경되는 경우에 서면 절차서는 재인정이 요구된다. 비필수 변수가 지정된 값 또는 범위에서 변경되는 경우에 서면 절차서의 재인정은 요구되지 않는다. 서면 절차서에 지정된 값 또는 범위로부터 필수 또는 비필수 변수가 모두 변경되면 서면 절차서의 개정 또는 보완이 요구된다.</u></p>	<p>* 선급기술규칙 제/개정 요청서를 반영 - IACS UR W34(New Dec 2019)을 반영</p>

표 4 TOFD 절차서 요구사항

요구사항	필수 변수	비필수 변수
제품 유형(주물, 단조, 관, 판 등) 및 두께/치수를 포함하여 검사 할 재료 종류 또는 용접부 형상	✓	
검사되는 표면	✓	
검사체에 투과되는 초음파의 각도	✓	
탐상 장비 종류, 주파수, 진동자의 크기/형상	✓	
특수 탐상 장치, 웨지(wedge), 탐촉자 슈(shoe) 또는 새들(saddle), 사용 시	✓	
초음파 장치 및 소프트웨어	✓	
교정(교정 시험편 및 기법)	✓	
스캔 방향 및 범위	✓	
스캐닝(수동 vs 자동)	✓	
데이터 샘플링 간격(증가 시)	✓	
결점 지시(indication)를 기하학적으로 구별하고 지시의 크기를 조정하는 방법	✓	
컴퓨터 기반 데이터 수집(사용 시)	✓	
스캔 오버랩(감소 시)	✓	
검사자 기량 요구사항(요구 시)	✓	
검사 등급, 합격 기준 및/또는 레코딩 등급	✓	
검사자 자격 요구사항		✓
표면 상태(검사 표면, 교정 시험편 표면)		✓
접촉매질(상표명 또는 종류)		✓
검사 후 세정 방법		✓
자동 알람 및/또는 레코딩 장치(사용 시)		✓
기록해야 할 최소 교정 데이터를 포함한 기록 (예 : 장비 설정)		✓
환경 및 안전 요인		✓

현행	개정안	개정사유
<p>〈신설〉</p>	<p>(나) 검사</p> <p>(a) 검사 등급 <u>검사 절차서에 명시된 검사 등급은 우리 선급이 인정한 표준을 따라야 한다. ISO 10863:2011에는 4개의 검사 등급이 지정되어 있으며, 각각은 서로 다른 불완전부 검출 확률을 나타낸다.</u></p> <p>(b) 검사 체적 (i) <u>검사의 목적은 시험 절차서에 의해 정의되어야 한다. 이를 바탕으로 검사할 체적이 결정되어야 한다.</u> (ii) <u>스캔 계획이 제공되어야 한다. 스캔 계획에는 탐촉자 위치, 빔 커버리지(beam coverage), 용접 두께 및 용접 형상이 표시되어야 한다.</u></p> <p>(c) <u>TOFD 방법의 특성으로 인해 스캔 계획에서 전체 TOFD 커버리지를 받지 못하는 용접 볼륨 영역(일반적으로 크리핑파, 저면 또는 둘 모두에서의 불감대)이 발생할 가능성이 있다. 스캔 계획에서 이러한 불감대가 적절하게 검사되지 않은 것으로 밝혀지면 전체 검사 범위를 보장하기 위해 추가 TOFD 스캔 및/또는 보완 NDT 방법을 적용해야 한다.</u></p> <p>(4) RT-D <u>RT-D는 ISO 17636-2:2013 또는 인정되는 표준 및 우리 선급의 특정 요구사항에 기반한 절차에 따라 수행되어야 한다. 표준 적용에 대한 어떠한 변경(예, IQI 변경)도 우리 선급이 동의해야 한다.</u></p> <p>(가) <u>절차서는 표 5에 표시된 정보를 포함하여 작성되어야 한다.</u></p> <p>(나) 검사 등급 <u>ISO 17636-2:2013에 따른 검사 등급 선택과 관련하여 9항 (4)호를 참조한다.</u></p>	<p>* 선급기술규칙 제/개정 요청서를 반영 - IACS UR W34(New Dec 2019)을 반영</p>

표 5 RT-D 절차서 요구사항

요구사항
제품 유형(주물, 단조, 관, 판 등) 및 두께/치수를 포함하여 검사 할 재료 종류 또는 용접부 형상
디지털 시스템 설명 :
디지털 시스템의 제조자 및 모델 no.
이미지 모니터의 사용 가능한 영역의 물리적 크기
스캐닝 장치의 필름 크기 용량
필름 스캐닝 시스템의 스팟(spot) 크기
모니터의 수직/수평 해상도 제한에 의해 정의되는 이미지 디스플레이 픽셀 크기
비디오 디스플레이의 조도
데이터 저장 매체
디지털 기술 :
사용할 디지털라이저 스팟 크기 (마이크론 단위)
무손실 데이터 압축 기술 (사용되는 경우)
이미지 캡처 확인 방법
이미지 처리 작업
시스템 검증 기간
사용된 공간 해상도 :
대비 감도 (획득한 밀도 범위)
사용된 동적 범위
시스템의 공간 직선성
재료 종류 및 두께 범위
사용된 선원 종류 또는 X선 최대 전압
검출기 종류
검출기 교정
선원에서 검사체까지의 최소 거리
검사체와 검출기 사이의 거리
선원 크기
검사체 스캔 계획(해당되는 경우)
상질 측정 도구들
투과도계(IQI)
선형 투과도계
두줄 선형 투과도계
이미지 식별 지시계
검사 등급, 합격 기준 및/또는 레코딩 등급
검사자 자격 요구사항
표면 상태
기록해야 할 최소 교정 데이터를 포함한 기록
환경 및 안전 요인

현행	개정안	개정사유															
<p>〈신설〉</p>	<p>9. 합격 기준</p> <p>(1) 일반사항</p> <p>(가) 이 규정은 NDT 결과의 평가에 따른 합격기준을 나태낸다. NDT 방법에는 위상배열 초음파검사(PAUT), 회절과 시간추정법(TOFD), 디지털 방사선투과검사(RT-D)가 포함되지만 이에 국한하지는 않는다.</p> <p>(나) 합격기준에 대한 지시(indication)의 평가를 용이하게 하기 위해 다른 검사 방법과 결합하여 실시할 수 있다.</p> <p>(2) PAUT</p> <p>(가) 용접 검사</p> <p>합격기준, 검사등급 및 품질등급 간의 관계는 표 6을 따른다. 용접부 PAUT의 품질등급과 합격기준은 ISO 19285:2017 또는 우리 선급이 인정하는 표준에 따른다.</p> <p>표 6 PAUT 합격기준</p> <table border="1" data-bbox="916 748 1805 1027"> <thead> <tr> <th>품질등급 (ISO 5817:2014 적용)</th> <th>검사등급 (ISO 13588:2019 적용)</th> <th>합격기준 (ISO 19285:2017 적용)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>C, D</td> <td>A</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>B</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>협의하여 결정</td> <td>C</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>특수 적용</td> <td>D</td> <td>협의하여 결정</td> </tr> </tbody> </table> <p>(나) 재료 검사</p> <p>재료 검사의 PAUT에 대한 품질등급 및 합격기준은 우리 선급이 인정하는 표준에 따라야 한다. 재료 검사의 합격기준은 선급기술규칙에서 요구하는 수준을 최소한 만족해야 한다.</p>	품질등급 (ISO 5817:2014 적용)	검사등급 (ISO 13588:2019 적용)	합격기준 (ISO 19285:2017 적용)	C, D	A	3	B	B	2	협의하여 결정	C	1	특수 적용	D	협의하여 결정	<p>* 선급기술규칙 제/개정 요청서를 반영</p> <p>- IACS UR W34(New Dec 2019)을 반영</p>
품질등급 (ISO 5817:2014 적용)	검사등급 (ISO 13588:2019 적용)	합격기준 (ISO 19285:2017 적용)															
C, D	A	3															
B	B	2															
협의하여 결정	C	1															
특수 적용	D	협의하여 결정															

현행	개정안	개정사유																								
<p>〈신설〉</p>	<p>(3) TOFD 합격기준, 검사등급 및 품질등급 간의 관계는 표 7을 따른다. 용접부 TOFD의 품질등급과 합격기준은 ISO 15626:2018 또는 우리 선급이 인정하는 표준에 따른다.</p> <p>표 7 TOFD 합격기준</p> <table border="1" data-bbox="891 411 1778 644"> <thead> <tr> <th>품질등급 (ISO 5817:2014 적용)</th> <th>검사등급 (ISO 10863:2011 적용)</th> <th>합격기준 (ISO 15626:2018 적용)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>B(강화)</td> <td>C</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>C(중간)</td> <td>최소 B</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>D(완화)</td> <td>최소 A</td> <td>3</td> </tr> </tbody> </table> <p>(4) RT-D 합격기준, 검사등급 및 품질등급 간의 관계는 표 8을 따른다. 용접부 RT-D의 품질등급과 합격기준은 ISO 10675 또는 우리 선급이 인정하는 표준에 따른다.</p> <p>표 8 RT-D 합격기준</p> <table border="1" data-bbox="891 896 1778 1203"> <thead> <tr> <th>품질등급 (ISO 5817:2014 또는 ISO 10042:2018 적용)</th> <th>검사항법/등급 (ISO 17636-2:2013 적용)</th> <th>합격기준 (ISO 10675-1:2016&ISO 10675-2:2017 적용)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>B(강화)</td> <td>B (등급)</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>C(중간)</td> <td>B⁽¹⁾ (등급)</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>D(완화)</td> <td>A (등급)</td> <td>3</td> </tr> </tbody> </table> <p>(비고) (1) 원주용접 검사의 경우, 최소 노출 횟수는 ISO 17636-2:2013의 A등급을 따를 수 있다.</p>	품질등급 (ISO 5817:2014 적용)	검사등급 (ISO 10863:2011 적용)	합격기준 (ISO 15626:2018 적용)	B(강화)	C	1	C(중간)	최소 B	2	D(완화)	최소 A	3	품질등급 (ISO 5817:2014 또는 ISO 10042:2018 적용)	검사항법/등급 (ISO 17636-2:2013 적용)	합격기준 (ISO 10675-1:2016&ISO 10675-2:2017 적용)	B(강화)	B (등급)	1	C(중간)	B ⁽¹⁾ (등급)	2	D(완화)	A (등급)	3	<p>* 선급기술규칙 제/개정 요청서를 반영 - IACS UR W34(New Dec 2019)을 반영</p>
품질등급 (ISO 5817:2014 적용)	검사등급 (ISO 10863:2011 적용)	합격기준 (ISO 15626:2018 적용)																								
B(강화)	C	1																								
C(중간)	최소 B	2																								
D(완화)	최소 A	3																								
품질등급 (ISO 5817:2014 또는 ISO 10042:2018 적용)	검사항법/등급 (ISO 17636-2:2013 적용)	합격기준 (ISO 10675-1:2016&ISO 10675-2:2017 적용)																								
B(강화)	B (등급)	1																								
C(중간)	B ⁽¹⁾ (등급)	2																								
D(완화)	A (등급)	3																								

현행	개정안	개정사유
	<p>10. 성적서</p> <p>(1) <u>검사 성적서는 적어도 표 9에 규정된 항목을 포함해야 한다.</u></p> <p>(2) <u>조선소 또는 제조자는 NDT결과를 기록하고 지속적으로 평가해야 한다. 이 기록은 검사원이 열람할 수 있어야 한다.</u></p> <p>(3) <u>조선소 또는 제조자는 NDT결과에 대한 검토, 해석, 평가 및 합격에 대한 책임이 있다. 검사 절차에 수립된 기준을 준수하였음을 나타내는 성적서가 발행되어야 한다.</u></p> <p>(4) <u>위의 일반적인 성적서 요구사항 외에도 지정된 모든 NDT방법에는 성적서에 기재해야 하는 특정 요구사항과 세부 정보가 있어야 한다. 해당 NDT방법의 특정 요구사항은 관련 표준을 참조한다.</u></p> <p>(5) <u>조선소 또는 제조자는 우리 선급이 인정하는 적절한 기간 동안 검사 성적서를 보관해야 한다.</u></p> <p>11. 불합격 지시(indication) 및 보수</p> <p><u>합격기준을 만족하지 않는 모든 지시들(불연속부들)은 결함으로 분류하며, 관련 재료 및 용접부에서 요구하는 규칙에 따라 제거 및 보수되어야 한다.</u></p>	<p>* 선급기술규칙 제/개정 요청서를 반영</p> <p>- IACS UR W34(New Dec 2019)을 반영</p>

표 9 성적서 기재 항목

NDT	관련 분야	기재 항목
공통	표준	준수하는 표준
	검사체	1) 검사체의 식별 2) 두께를 포함한 치수 3) 재료 종류 및 제품 유형 4) 기하학적 형상 5) 검사한 용접이음 위치 6) 용접법 및 열처리 7) 표면상태 및 온도 8) 제조 단계
	장치	장비 제조자 및 종류(요구되는 경우 식별 번호 포함)
	검사 기법	1) 검사등급 및 서면 절차서 2) 검사 목적 및 범위 3) 기준점 및 좌표계의 세부 정보 4) 범위 및 감도 설정에 사용되는 방법 및 값 5) 신호 처리 및 스캔 증분 설정의 세부 정보 6) 접근 제한 및 표준과의 편차(사용 시)
	검사 결과	1) 합격기준 2) 관련 지시(indication)의 분류, 위치, 크기 및 평가 결과를 기록한 표 데이터 3) 사용된 소프트웨어의 데이터를 포함한 검사 결과 4) 검사 날짜 5) 원본 데이터 파일(들) 6) 스캔 또는 노출 날짜, 검사성적서 날짜 7) 검사자의 성명, 서명 및 자격
PAUT	장치	1) 진동자의 수와 크기를 포함한 위상배열 탐촉자의 제조자, 종류, 주파수, 필요한 경우 식별 번호가 있는 웨지의 재질 및 각도 2) 필요한 경우 식별 번호가 있는 대비시험편의 상세 3) 사용된 접촉매질의 종류
	검사 기법	1) 증분(E-scan) 또는 각도 증분(S-scan) 2) 진동자 피치 및 갭 치수 3) 집속(교정은 스캔과 동일해야 함) 4) 가상 애퍼처 크기, 즉 진동자 크기 및 수 5) 집속법을 위해 사용된 진동자 수 6) 제조자의 허용된 웨지각도 범위의 문서 7) 문서화된 교정, TCG 및 각도 개인 보상 8) 스캔 계획
	검사 결과	1) 최소한 하드 카피에서 관련 지시가 검출된 위치의 단계별 배열 영상, 소프트 형식으로 제공되는 모든 영상 또는 데이터 2) 좌표계의 기준점 및 세부사항
TOFD	장치	1) 필요한 경우 식별 번호가 있는 탐촉자의 제조자, 종류, 주파수, 진동자 크기 및 빔 각도 2) 필요한 경우 식별 번호가 있는 대비시험편의 상세 3) 사용된 접촉매질의 종류
	검사 기법	1) TOFD 설정 상세 2) 필요한 경우 오프셋 스캔 상세
	검사 결과	1) 적어도 관련 TOFD 지시(indication)가 검출된 위치의 TOFD 영상
RT-D	장치	1) 사용된 표시 체계 2) 방사선원, 초점 종류 및 크기, 사용된 장비의 식별 3) 검출기, 스크린 및 필터, 검출기 기본 공간 해상도
	검사 기법	1) 검출기 위치 계획 2) 사용된 관전압 및 전류 또는 선원 종류 및 세기 3) 노출 시간 및 선원과 검출기간 거리 4) 투과도계(IQI) 종류 및 위치 5) RT-S에 대해 달성되고 요구되는 SNR _N 또는 RT-CR에 대해 달성되고 요구되는 명암도 및/또는 SNR _N 6) RT-S : 종류 및 개인, 프레임 시간, 프레임 번호, 픽셀 크기, 교정 절차와 같은 파라미터 7) RT-CR : 스캐너 종류 및 픽셀 크기, 스캔 속도, 개인, 레이저 강도, 레이저 초점 크기 8) 사용된 영상 처리 파라미터 (예 : 디지털 필터)

