

| 현 행 | 개 정 |
|--|---|
| 제 1 장 재료 제 1 절 일반사항 | 제 1 장 재료 제 1 절 일반사항 |
| 101. 적용 1. <생략> 2. 이 장에 규정한 규격과 다른 재료는 설계와 관련하여 특별히 승인한 경우에 한하여 사용할 수 있다. 이 경우에는 해당재료의 제조법, 화학 성분 및 기계적 성질 등에 대한 상세한 자료를 제출하여 우리 선급의 승인을 받아야 한다. 3. <신설> 3. <생략> 102. ~ 106. <생략> 107. 시험증명서 등 (2017) 1. ~ 3. <생략> 4. <신설> 108. <생략> 109. 재시험 1. ~ 2. <생략> 3. 열처리를 한 시험체의 성적이 불량할 경우에는 그 재료에 2회(최초 포함 3회)까지를 한도로 열처리 및 재시험을 할 수 있다. 이 경우에는 기계시험의 전부를 최초 시험과 동일한 시험편 수로 다시 하여야 한다. (2018) 4. <생략> 110. <생략> | 101. 적용 1. <현행과 동일> 2. 이 장에 규정한 규격과 다른 재료는 설계와 관련하여 특별히 승인한 경우에 한하여 사용할 수 있다. 이 경우에는 해당재료의 제조법, 화학 성분 및 기계적 성질 등에 대한 상세한 자료를 제출하여 우리 선급의 승인을 받아야 한다. 3. 이 장에 규정한 규격과 동등한 재료(ISO, ASTM 등과 같은 국제/국가 표준에 따른 재료)는 전 2항의 승인 없이 사용될 수 있다. 이 경우에는, 특별히 규정된 것을 제외하고, 화학성분 및 기계적 성질은 해당 규격을 따르며, 제조법 승인, 시험 및 검사 등은 각 장의 규정을 준용한다. (2019) 4. <현행과 동일> 102. ~ 106. <현행과 동일> 107. 시험증명서 등 (2017) 1. ~ 3. <현행과 동일> 4. 제조자는 시험증명서의 식별, 관리 등을 고려하여 공급일로부터 10년 이상 보관하여야 한다. (2019) 108. <현행과 동일> 109. 재시험 1. ~ 2. <현행과 동일> 3. 열처리를 한 시험체의 성적이 불량할 경우에는 그 재료에 2회(최초 포함 3회)까지를 한도로 열처리 및 재시험을 할 수 있다. 이 경우에는 기계시험의 전부를 최초 시험과 동일한 시험편 수로 다시 하여야 한다. (2018) 4. <현행과 동일> 110. <현행과 동일> |

| 현행 | 개정 |
|--|---|
| <p style="text-align: center;">제 4 절 강관</p> <p>401. ~ 402. <생략> 403. 스테인리스 강관 1.~4. <생략> 5. 기계적 성질 (1) 관의 기계적 성질은 다음에 따른다. (가) 인장시험 : 관의 인장시험 규격치는 표 2.1.61에 따른다. (나) 편평시험 : 402.의 5항 (2)호에 따른다. 다만, 이 규정을 적용함에 있어 e의 값은 0.09로 한다. (다) <신설></p> <p>(2) 우리 선급은 관의 용도에 따라 충격시험 및 내식성 시험을 요구할 수 있다. 6.~11. <생략> 404. ~ 405. <생략></p> | <p style="text-align: center;">제 4 절 강관</p> <p>401. ~ 402. <현행과 동일> 403. 스테인리스 강관 1.~4. <현행과 동일> 5. 기계적 성질 (1) 관의 기계적 성질은 다음에 따른다. (가) 인장시험 : 관의 인장시험 규격치는 표 2.1.61에 따른다. (나) 편평시험 : 402.의 5항 (2)호에 따른다. 다만, 이 규정을 적용함에 있어 e의 값은 0.09로 한다. (다) 용접부 형굽힘시험 : 200A 이상의 용접강관은 편평시험을 대신하여 형굽힘시험을 할 수 있다. (2019)</p> <p>(2) 우리 선급은 관의 용도에 따라 충격시험 및 내식성 시험을 요구할 수 있다. 6.~11. <현행과 동일> 404. ~ 405. <현행과 동일></p> |

| 현행 | 개정 |
|--|--|
| <p style="text-align: center;">제 4 절 용접절차 인정시험 【지침 참조】</p> <p>401. 일반사항</p> <p>1. 적용</p> <p>(1) 이 절의 규정은 선체구조 및 액화가스 산적운반선의 탱크, 그 주위의 선체구조 및 관장치에 적용하는 용접 절차인정시험에 대하여 적용한다.</p> <p>(2) (1)호에 규정하지 아니한 장소에 적용하는 용접절차 인정시험에 대하여는 우리 선급이 별도로 정하는 지침에 따른다. 【지침 참조】</p> <p>2. 용어의 정의</p> <p>(1) ~ (3) <생략></p> <p>3. 용접절차 인정시험의 요건</p> <p>(1) 제조자는 다음 (가)부터 (나)에 해당하는 경우, 용접시공을 하기 전에 해당 용접절차에 대하여 승인을 받아야 한다.</p> <p>(가) 해당 용접방법이 1항에 규정한 장소에 처음 적용되는 경우</p> <p>(나) 402.의 2항 (1)호부터 (11)호에 규정된 용접변수가 승인된 용접절차 시방서에 기재되어 있는 범위를 넘어 변경되는 경우</p> | <p style="text-align: center;">제 4 절 용접절차 인정시험 【지침 참조】</p> <p>401. 일반사항</p> <p>1. 적용</p> <p>(1) 이 절의 규정은 선체구조, 기관용 재료 및 관장치에 적용하는 용접의 용접 절차인정시험에 대하여 적용한다. (2019)</p> <p>(2) 액화가스 산적운반선의 화물탱크, 프로세스용 압력용기 및 저인화점연료탱크의 용접절차 인정시험의 요건은 규칙 7편 5장 6절 및 저인화점연료선박 규칙을 각각 따른다. (2019)</p> <p>2. 용어의 정의</p> <p>(1) ~ (3) <현행과 동일></p> <p>3. 용접절차 인정시험의 요건</p> <p>(1) 제조자는 다음 (가)부터 (나)에 해당하는 경우, 용접시공을 하기 전에 해당 용접절차에 대하여 승인을 받아야 한다.</p> <p>(가) 해당 용접방법이 1항에 규정한 장소 및 다음에 규정한 용접시공에 처음 적용되는 경우 (2019)</p> <p>(i) 용접구조의 보일러, 제1급 및 제2급 압력용기의 용접시공</p> <p>(ii) 기관 주요부품(규칙 5편 2장 표 5.2.4 및 3장에 규정된 주요부품을 말한다.) 및 관 장치의 용접시공</p> <p>(iii) 특수한 재료를 사용한 용접시공</p> <p>(iv) 특수한 용접법을 채용한 용접시공</p> <p>(나) 402.의 2항 (1)호부터 (11)호에 규정된 용접변수가 승인된 용접절차 시방서에 기재되어 있는 범위를 넘어 변경되는 경우</p> |

| 현행 | 개정 |
|---|---|
| <p>(2) 용접절차 승인을 위해서는 402.에 규정하는 예비 용접절차 시방서에 대하여 우리 선급의 검토를 받은 후 404. 또는 405.에 규정하는 용접절차 인정시험에 합격하여야 한다. 또한 승인된 용접절차 시방서에는 시험재를 용접하는 동안 적용되는 실제 용접특성에 대한 기록과 비파괴검사 및 기계적 시험에 대한 결과를 기록한 인정시험 기록서가 첨부되어야 한다.</p> <p>(3) <삭제></p> | <p>(2) <현행과 동일></p> <p>(3) 용접절차 인정시험을 실시하는 경우, 적용하는 용접시공과 관련된 다음의 자료를 제출하여 우리 선급의 검토를 받아야 한다. 다만, 다음의 자료 중 이미 제출되어 변동이 없는 경우에는 제출을 생략할 수 있다.</p> <p>(가) 공장시설개요(공장설비개요, 주요 용접기의 종류 및 수, 열처리 설비 및 시험검사설비의 개요)</p> <p>(나) 용접사의 자격 및 인원수</p> <p>(다) 용접구조물의 생산 실적</p> <p>(라) 용접관리체제 및 시공기준에 대한 자료</p> <p>(마) 승인을 받고자 하는 용접법과 채용하는 제품의 종류 또는 명칭</p> <p>(바) 상기 제품의 최대 판두께, 재료의 종류 및 규격</p> <p>(사) 용접절차 인정시험실시 방안(시험의 종류, 시험편 채취요령 및 시험편의 치수 등을 기재)</p> |

| 현행 | 개정 |
|--|---|
| <p>402. 용접절차 시방서</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <생략> 2. 용접절차 시방서에는 최소한 다음의 용접변수를 기재하여야 하며, 필요한 경우 용접절차 인정시험중에 수정 또는 개정될 수 있다. <ol style="list-style-type: none"> (1) 모재의 종류 (2) 모재두께 및 바깥지름의 범위 (3) 용접법 (4) 용접이음의 상세(허용오차 포함) (5) 용접자세 및 진행방향 (6) 용접용재료(종류, 봉/와이어 지름, 보호가스, 플럭스 등) (7) 용접전기 특성(전류, 전압 및 극성 등) (8) 용접속도 및 용접입열 범위 (9) 예열 및 최대 층간온도 (10) 후열처리 온도(필요시) (11) 기타 해당 용접절차에 필요한 사항 3. ~ 6. <생략> <p>403. 용접절차 인정시험</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ~ 2. <생략> 3. <신설> 3. ~ 6. <생략> | <p>402. 용접절차 시방서</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <현행과 동일> 2. 용접절차 시방서에는 최소한 다음의 용접변수를 기재하여야 하며, 필요한 경우 용접절차 인정시험중에 수정 또는 개정될 수 있다. <ol style="list-style-type: none"> (1) 모재의 종류 (2) 모재두께 및 바깥지름의 범위 (3) 용접법 (4) 용접이음의 상세(허용오차 포함) (5) 용접자세 및 진행방향 (6) 용접용재료(종류, 봉/와이어 지름, 보호가스, 플럭스 등) (7) 용접전기 특성(전류, 전압 및 극성 등) (8) 용접속도 및 용접입열 범위 (9) 예열 및 최대 층간온도 (10) 후열처리 온도(필요시) (11) 기타 해당 용접절차에 필요한 사항 3. ~ 6. <현행과 동일> <p>403. 용접절차 인정시험</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ~ 2. <현행과 동일> 3. 시험실 및 시험기는 용접절차 인정시험을 수행하기에 적절해야 하며 <u>규칙 2편 1장 201.을 만족해야 한다. (2019)</u> 4. ~ 7. <현행과 동일> |

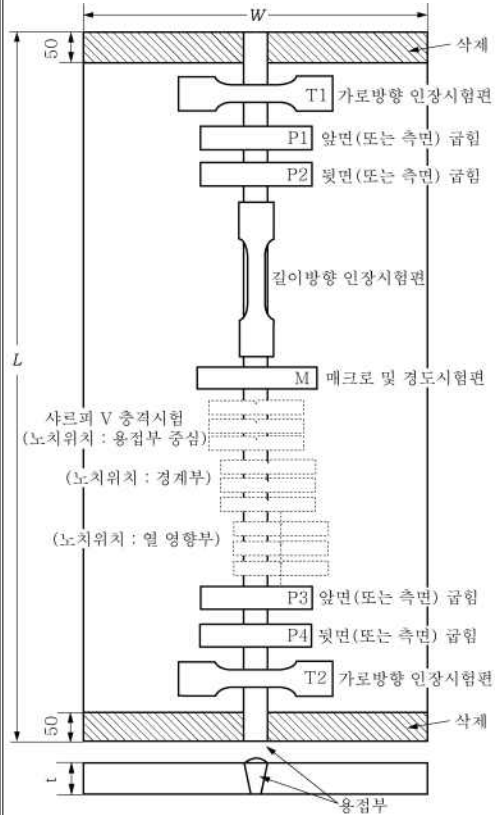
현 행

404. 맞대기용접 이음시험

1. ~ 2. <생략>

3. 시험재

- (1) 시험재는 실제 시공에 사용하는 재료와 동일하든지 또는 이와 동등한 것으로 한다.
- (2) 시험재의 치수 및 모양은 **그림 2.2.6**에 따른다.



- (비고) 시험재의 길이는 다음에 따른다.
- (1) 수동 및 반자동 용접
너비(W) : 300mm 이상
길이(L) : 350mm 이상
 - (2) 자동 용접
너비(W) : 400mm 이상
길이(L) : 1000mm 이상

(a) 선체구조용 압연강재, 용접구조용 초고장력 압연강재, 스테인리스강 또는 알루미늄 합금재의 판의 시험재

그림 2.2.6 용접절차 인정시험의 시험재의 모양 및 치수 (단위 : mm) (계속)

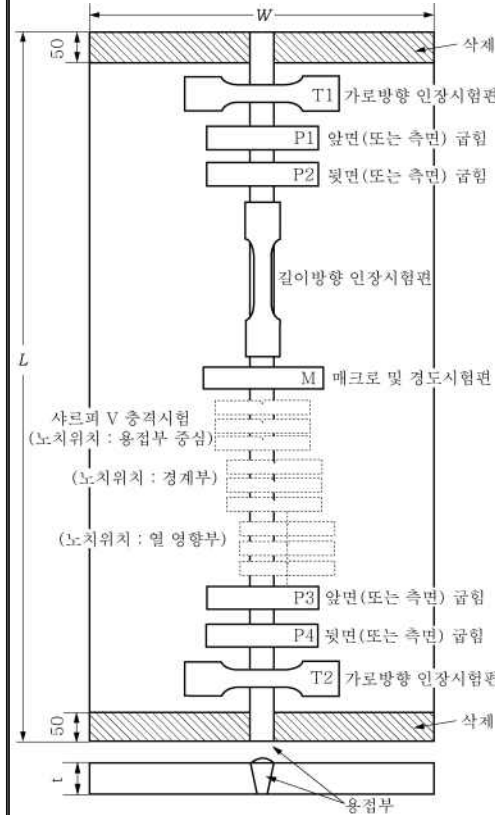
개 정

404. 맞대기용접 이음시험

1. ~ 2. <현행과 동일>

3. 시험재

- (1) 시험재는 실제 시공에 사용하는 재료와 동일하든지 또는 이와 동등한 것으로 한다.
- (2) 시험재의 치수 및 모양은 **그림 2.2.6**에 따른다.

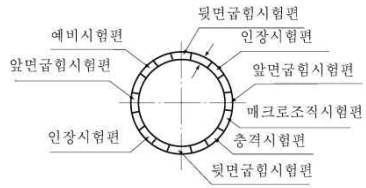


- (비고) 시험재의 길이는 다음에 따른다.
- (1) 수동 및 반자동 용접
너비(W) : 300mm 이상
길이(L) : 350mm 이상
 - (2) 자동 용접
너비(W) : 400mm 이상
길이(L) : 1000mm 이상

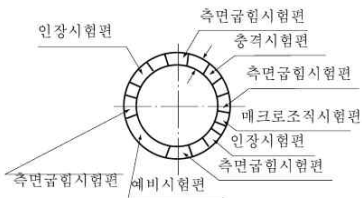
(a) 선체구조용 압연강재, 용접구조용 초고장력 압연강재, 스테인리스강, 알루미늄 합금재, 저온용 압연강재 또는 보일러용 및 압력용기용 강판의 시험재 (2019)

그림 2.2.6 용접절차 인정시험의 시험재의 모양 및 치수 (단위 : mm) (계속)

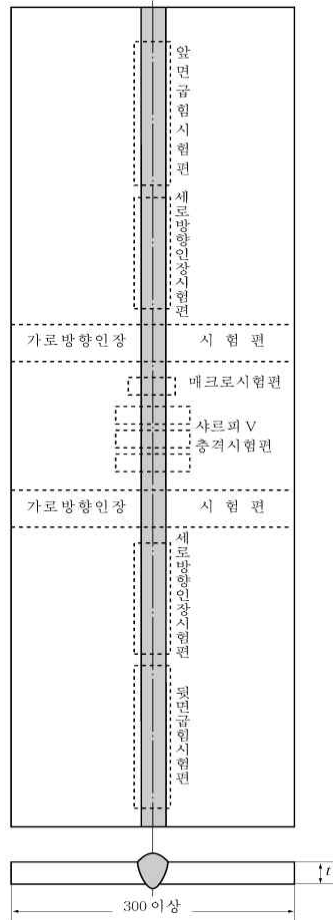
현 행



(b) 두께가 20mm 이하인 관의 시험재



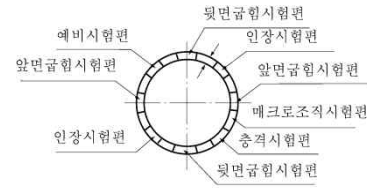
(c) 두께가 20mm를 넘는 관의 시험재



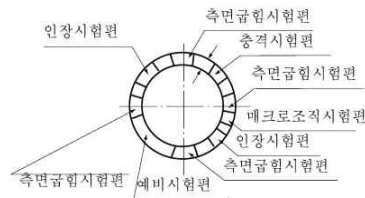
(d) RL9N490의 시험재

그림 2.2.6 용접절차 인정시험의 시험재의 모양 및 치수 (단위 : mm)

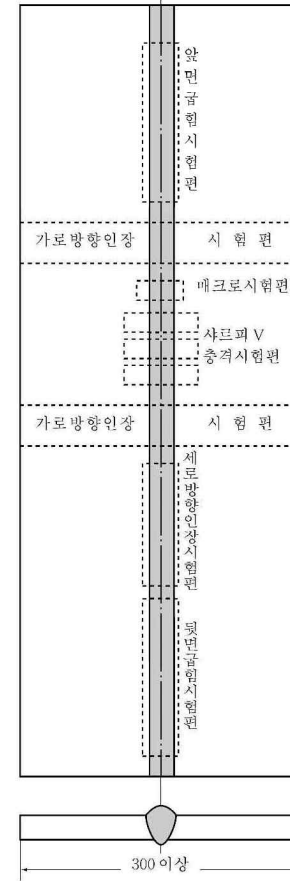
개 정



(b) 두께가 19mm 미만인 관의 시험재



(c) 두께가 19mm 이상인 관의 시험재



(비고)

1. 모재와 용접용재료의 강도 특성이 현저히 다르지 않다면, 세로방향 굽힘시험편을 가로방향 굽힘시험편으로 대체할 수 있다. (2019)

(d) RL9N490의 시험재

그림 2.2.6 용접절차 인정시험의 시험재의 모양 및 치수 (단위 : mm)

| 현행 | 개정 |
|--|--|
| <p>(3) 시험재의 용접은 실제 공사에서 적용하는 각각의 용접자세로서 한다.</p> <p>(4) 실제 공사의 관의 바깥지름이 모두 500 mm를 넘을 때의 용접절차 인정시험의 시험재는 강관에 대한 시험재로 할 수 있다.</p> <p>(5) 관의 시험재의 맞대기 용접의 경우 시험재의 압연방향에 따른 용접방향은 다음에 따른다. (가) 모재의 충격시험시 충격시험편의 길이방향을 압연방향과 평행(L방향)하게 채취하도록 규정되어 있는 강재를 시험재로 사용하는 경우에는 시험재의 용접방향을 시험재의 압연방향과 직각으로 한다. (나) 모재의 충격시험시 충격시험편의 길이방향을 압연방향과 직각(T방향)으로 채취하도록 규정되어 있는 강재(예:용접구조용 초고장력 강관)를 시험재로 사용하는 경우에는 시험재의 용접방향을 시험재의 압연방향과 평행하게 한다.</p> <p>4. 외관검사 용접부의 표면은 균일하여야 하고 균열, 언더컷, 검침 등 유해하다고 인정되는 결함이 있어서는 안 된다.</p> <p>5. 인장시험</p> <p>(1) 시험재료로부터 채취하는 인장시험편의 수는 재료의 종류에 따라서 표 2.2.4에 따른다.</p> | <p>(3) 시험재의 용접은 실제 공사에서 적용하는 각각의 용접자세로서 한다.</p> <p>(4) <u>관의 용접절차 인정시험이 승인된 경우에는 바깥지름이 500 mm를 넘는 관의 용접도 허용된다. 또한 바깥지름이 25 mm를 넘는 관의 용접절차 인정시험이 승인된 경우에는 관 용접도 허용된다. (2019)</u></p> <p>(5) 관의 시험재의 맞대기 용접의 경우 시험재의 압연방향에 따른 용접방향은 다음에 따른다. (가) 모재의 충격시험시 충격시험편의 길이방향을 압연방향과 평행(L방향)하게 채취하도록 규정되어 있는 강재를 시험재로 사용하는 경우에는 시험재의 용접방향을 시험재의 압연방향과 직각으로 한다. (나) 모재의 충격시험시 충격시험편의 길이방향을 압연방향과 직각(T방향)으로 채취하도록 규정되어 있는 강재(예:용접구조용 초고장력 강관)를 시험재로 사용하는 경우에는 시험재의 용접방향을 시험재의 압연방향과 평행하게 한다.</p> <p>4. <삭 제></p> <p>4. 인장시험</p> <p>(1) 시험재료로부터 채취하는 인장시험편의 수는 재료의 종류에 따라서 표 2.2.4 및 표 2.2.5에 따른다. (2019)</p> |

<현 행>

표 2.2.4 맞대기용접 이음시험의 종류 (2017)

| 시험재의 종류 및 재료기호 | | | 시험의 종류 및 시험편의 수(개) ⁽¹⁾ | | | | | |
|----------------------------|--|---|-----------------------------------|------------------|----------|----------|-------------------|---------------|
| | | | 외관 검사 | 인장 시험 | 굽힘 시험 | 충격 시험 | 마크 로 시험 | 경도 시험 |
| 선체구조 용 압연강재 | 연강 | A, B, D, E | 2 | 4 ⁽²⁾ | (3) | - | 1 ⁽¹¹⁾ | 용접 부 전장 |
| | 고장력 강 | AH 32, DH 32, EH 32, FH 32, AH 36, DH 36, EH 36, FH 36, AH 40, DH 40, EH 40, FH 40 | | | | | | |
| 저온용 압연강재 | RL 235A, RL 235B, RL 325A, RL 325B, RL 360, RL 1N355, RL 2N255, RL 3N355, RL 5N390 | | 4 ⁽⁵⁾ | 2 | (3) | - | - | - |
| | RL 9N490 | | | | | | | |
| 저온용 강관 | RLPA, RLPB, RLPC, RLP2, RLP3, RLP9 | | 2 | 4 ⁽²⁾ | (3)(10) | 1 | 1 ⁽¹¹⁾ | 용접 부 전장 |
| 용접구조용 초고장력 압연강재 | AH 43, DH 43, EH 43, FH 43, AH 47, DH 47, EH 47, FH 47, AH 51, DH 51, EH 51, FH 51, AH 56, DH 56, EH 56, FH 56, AH 63, DH 63, EH 63, FH 63, AH 70, DH 70, EH 70, FH 70 | | | | | | | |
| 용접구조용 주강품 및 선체용 단강품 | RSC 410, RSC 450, RSC 480, RSC 520, RSC 560, RSC 600, RSC 440A, RSC 480A, RSC 550A, RSF 400H, RSF 440H, RSF 480H, RSF 520H, RSF 560H, RSF 600H, RSF550AH, RSF600AH, RSF650AH | | 2 | 2 | (6) | - | - | - |
| 스테인리스 압연강재 | RSTS 304, RSTS 304L, RSTS 304N1, RSTS 304N2, RSTS 304LN, RSTS 309S, RSTS 310S, RSTS 316, RSTS 316L, RSTS 316N, RSTS 316LN, RSTS 317, RSTS 317L, RSTS 317LN, RSTS 321, RSTS 347 | | | | | | | |
| 스테인리스 강관 | RSTS 304TP, RSTS 304LTP, RSTS 309STP, RSTS 310STP, RSTS 316TP, RSTS 316LTP, RSTS 317TP, RSTS 317LTP, RSTS 321TP, RSTS 347TP | | 4 | - | - | - | - | - |
| 알루미늄 합금재 ⁽⁷⁾ | 5000계 열 | 5083P, 5383P, 5059P, 5086P, 5754P, 5083S, 5383S, 5059S, 5086S ⁽⁸⁾ | | | | | | |
| | 6000계 열 | 6005AS, 6061S, 6082S ⁽⁹⁾ | | | | | | |

(비고)

- (1) 우리 선급이 필요하다고 인정하는 경우, 마이크로 조직시험 등 기타 다른 시험을 요구할 수 있다. **【지침 참조】**
- (2) 2개의 앞면굽힘시험과 2개의 뒷면굽힘시험을 한다. 두께가 12mm 이상인 경우에는 4개의 측면굽힘시험으로 할 수 있다.
- (3) 시험재료로부터 채취하는 시험편의 수 및 노치의 위치는 **그림 2.2.7**에 따른다.
- (4) 방사선 투과검사 또는 초음파 탐상검사에 의한 내부결함 탐상과 자분탐상검사 또는 액체침투 탐상검사에 의한 표면결함 탐상검사를 실시하여야 한다.
- (5) 가로방향과 세로방향으로 각각 두 개의 시험편을 채취한다.(**그림 2.2.6** 참조)
- (6) 우리 선급이 필요하다고 인정하는 경우, 그 강재에 대응하는 충격시험을 요구할 수 있다. **【지침 참조】**
- (7) 알루미늄 합금재의 재료기호에는 열처리 표시기호를 포함하여야 한다.
- (8) 동일한 재료기호와 열처리 표시기호를 가지는 알루미늄 합금 압연재를 사용할 수 있다.
- (9) 인장강도가 260 N/mm² 이상인 6000 계열의 다른 알루미늄 합금 압연재를 사용할 수 있다.
- (10) 용접구조용 주강품 및 단강품에 대하여 충격치가 규정된 경우에만 적용한다.
- (11) 항복강도가 355 N/mm² 이상인 선체구조용 압연강재 및 용접구조용 초고장력강에 대하여는 경도 (H_v10) 시험을 하여야 한다.

<개 정>

표 2.2.4 맞대기용접 이음시험의 종류 (2017) (2019)

| 시험재의 종류 및 재료기호 | | | 시험의 종류 및 시험편의 수(개) ⁽¹⁾ | | | | | | |
|--------------------------------------|------------------------------------|--|---|------------------|------------------|----------|-----------|-------------------|------------------|
| | | | 외관 검사 | 인장 시험 | 굽힘 시험 | 충격 시험 | 마크 로시험 | 경도 시험 | 비파괴 검사 (4) |
| 선체구조 용 압연강재 | 연강 | A, B, D, E | 2 | 4 ⁽²⁾ | | | - | 1 ⁽¹⁰⁾ | - |
| | 고장력강 | AH 32, DH 32, EH 32, FH 32, AH 36, DH 36, EH 36, FH 36, AH 40, DH 40, EH 40, FH 40 EH 47-H | | | | | | | |
| 저온용 압연강재 | | RL 235A, RL 235B, RL 325A, RL 325B, RL 360, RL 1N355, RL 2N255, RL 3N355, RL 5N390 RL 9N490 | 용접 부 전장 | 2 | 4 ⁽²⁾ | (3)(9) | 1 | 용접 부 전장 | - |
| 용접구조용 초고장력 압연강재 | | AH 43, DH 43, EH 43, FH 43, AH 47, DH 47, EH 47, FH 47, AH 51, DH 51, EH 51, FH 51, AH 56, DH 56, EH 56, FH 56, AH 63, DH 63, EH 63, FH 63, AH 70, DH 70, EH 70, FH 70, AH 90, DH 90, EH 90, AH 97, DH 97, EH 97 | | | | | | | |
| 용접구조용 주강품 및 선체용 단강품 | | RSC 410, RSC 450, RSC 480, RSC 520, RSC 560, RSC 600, RSC 440A, RSC 480A, RSC 550A, RSF 400H, RSF 440H, RSF 480H, RSF 520H, RSF 560H, RSF 600H, RSF550AH, RSF600AH, RSF650AH | 2 | 2 | - | - | - | - | |
| 스테인리스 압연강재 | | RSTS 304, RSTS 304L, RSTS 304N1, RSTS 304N2, RSTS 304LN, RSTS 309S, RSTS 310S, RSTS 316, RSTS 316L, RSTS 316N, RSTS 316LN, RSTS 317, RSTS 317L, RSTS 317LN, RSTS 321, RSTS 347 | | | | | | | 4 ⁽²⁾ |
| 알루미늄 합금재 ⁽⁶⁾ | 5000계열 | 5083P, 5383P, 5059P, 5086P, 5754P, 5083S, 5383S, 5059S, 5086S ⁽⁷⁾ | 용접법 및 모재의 종류 등을 고려하여 우리 선급이 필요하다고 인정하는 경우 외에는 생략할 수 있다. | | | | | | |
| | 6000계열 | 6005AS, 6061S, 6082S ⁽⁸⁾ | | | | | | | |
| 보일러용 압연강판 및 압력용 기용 압연 강판 | 보일러 및 제1 급 압력용기 ⁽¹¹⁾ | RSP 24, RSP 30, RSP 32, RSP 30A, RSP 32A, RPV 24, RPV 32, RPV 36, RPV 42, RPV 46, RPV 50 | 4 ⁽²⁾ | 3조 (12) | - | 1 | - | | |
| | 제2급 압력용기 ⁽¹¹⁾ | | | | | | | | |
| | 제3급 압력용기 ⁽¹¹⁾ | | | | | | | | |

(비고)

- (1) 우리 선급이 필요하다고 인정하는 경우, 마이크로 조직시험 등 기타 다른 시험을 요구할 수 있다. **【지침 참조】**
- (2) 2개의 앞면굽힘시험과 2개의 뒷면굽힘시험을 한다. 두께가 12 mm 이상인 경우에는 4개의 측면굽힘시험으로 할 수 있다. 다만 보일러용 및 압력용기용 압연강판은 19mm 이상인 경우에 4개의 측면굽힘시험으로 할 수 있다.
- (3) 시험재료부터 채취하는 시험편의 수 및 노치의 위치는 **그림 2.2.7**에 따른다.
- (4) 방사선 투과검사 또는 초음파 탐상검사에 의한 내부결함 탐상과 자분탐상검사 또는 액체침투 탐상검사에 의한 표면결함 탐상검사를 실시하여야 한다. 단, 보일러용 압연강판 및 압력용기용 압연강판은 내부결함 탐상을 위해 방사선 투과검사를 실시한다.
- (5) 가로방향 2개와 세로방향 1개의 시험편을 채취한다.(**그림 2.2.6** 참조)
- (6) 알루미늄 합금재의 재료기호에는 열처리 표시기호를 포함하여야 한다.
- (7) 동일한 재료기호와 열처리 표시기호를 가지는 알루미늄 합금 압연재를 사용할 수 있다.
- (8) 인장강도가 260 N/mm² 이상인 6000 계열의 다른 알루미늄 합금 압연재를 사용할 수 있다.
- (9) 용접구조용 주강품 및 단강품에 대하여 충격치가 규정된 경우에만 적용한다.
- (10) 항복강도가 355 N/mm² 이상인 선체구조용 압연강재에 대하여는 경도(H_v10)시험을 하여야 한다.
- (11) 압력용기의 분류는 **규칙 5편 5장**을 따른다.
- (12) 노치의 위치는 **그림 2.2.7**의 a, b, c로 한다.
- (13) 디프노치시험(Deep notch test) 또는 균열선단 개구변위(CTOD)시험을 한다. 다만, 용접입열량이 200 kJ/cm 이하인 경우에는 취성파괴시험을 생략할 수 있다.

<신 설>

표 2.2.5 관의 맞대기용접 이음시험의 종류 (2019)

| 시험재의 종류 및 재료기호 | | 시험의 종류 및 시험편의 수 (개) ⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾ | | | | | | |
|---|---|--|----------|-------------------------|-------------------------|-------------|----------|--------------------------|
| | | 외관 검사 | 인장 시험 | 굽힘 시험 ⁽⁵⁾ | 충격 시험 ⁽⁶⁾ | 매크로 조직시험 | 경도 시험 | 비파괴 검사 |
| 배관용 강관 | <u>RSTH 35, RSTH 42, RSTH 52, RSTH 12 RSTH 22 RSTH 23 RSTH 24,</u> | 용접 부 전장 | 2 | 4 | - | 1 | - | 용접부 전장 ⁽⁹⁾ |
| 고온·고압용 강관 ⁽⁴⁾ | <u>RST 138, RST 142, RST 238, RST 242, RST 249, RST 338, RST 342, RST 349, RST 412, RST 422, RST 423, RST 424, RBH 1, RBH 2, RBH 3, RBH 4, RBH 5, RBH 6</u> | | | | (7) | | | |
| 저온용 강관 | <u>RLPA, RLPB, RLPC, RLP 2, RLP 3, RLP 9</u> | | | | (8) | | | |
| 스테인리스 강관 | <u>RSTS 304TP, RSTS 304LTP, RSTS 309STP, RSTS 310STP, RSTS 316TP, RSTS 316LTP, RSTS 317TP, RSTS 317LTP, RSTS 321TP, RSTS 347TP</u> | | | | - | | | |
| (비고) | | | | | | | | |
| <p>(1) 우리 선급이 필요하다고 인정하는 경우, 마이크로 조직시험 등 기타 다른 시험을 요구할 수 있다. 【지침 참조】</p> <p>(2) 바깥지름 50 mm 미만의 관의 경우에는 2개의 시험재를 제작하여 상기의 시험 종류에 관계없이 1개에 대해서는 인장시험을 하고 또 다른 1개에 대해서는 매크로 및 경도시험을 할 수 있다.</p> <p>(3) 고온에서 사용되는 재료에 대하여는 크리프 시험 또는 고온인장시험을 요구할 수 있다.</p> <p>(4) 설계압력이 30 kgf/cm² 이상으로 설계온도가 400 °C 를 넘는 장소에 사용되는 증기관과 플랜지의 용접에 적용한다.</p> <p>(5) 관지름에 따라 상기 시험편의 채취가 불가능한 경우, 두께 19 mm 이하의 것에 대해서는 앞면굽힘시험편 및 뒷면굽힘시험편을 각 1조를, 또한 두께 19 mm를 넘는 것에 대해서는 측면굽힘시험편을 1조를 경감할 수 있다.</p> <p>(6) 충격치의 규격이 없는 모재를 용접하는 경우 또는 관의 치수에 따라 충격시험편의 채취가 불가능한 경우에는 우리 선급의 승인을 얻어 충격시험을 생략할 수 있다.</p> <p>(7) 노치의 위치는 그림 2.2.7의 a로 한다.</p> <p>(8) 시험재로부터 채취하는 시험편의 수 및 노치의 위치는 그림 2.2.7에 따른다.</p> <p>(9) 바깥지름이 130 mm 이상이고 설계압력이 30 kgf/cm² 이상으로서 설계온도가 400 °C 를 넘는 관에 대하여 방사선투과검사를 실시한다. 단, 바깥지름이 130 mm 미만의 관이라도 사용재료, 사용조건에 따라서는 방사선투과검사를 요구할 수 있다.</p> <p>(10) 방사선 투과검사 또는 초음파 탐상검사에 의한 내부결함 탐상과 자분탐상검사 또는 액체침투 탐상검사에 의한 표면결함 탐상검사를 실시하여야 한다.</p> | | | | | | | | |

| 현행 | 개정 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|---------------------------|---------------------------|---------------------------|--------|----------|-----------------------|--------|-----------------------|---|--------|-------|--------|---|----------|------|--------|---|------|--------|---|------|--------|---|------|--------|---|------|--------|---|----------------------------------|--------|---|--|---------|------|---------------------------|---------------------------|--------|----------|-----------------------|--------|-----------------------|---|--------|-------|--------|---|----------|------|--------|---|------|--------|---|------|--------|---|------|--------|---|------|--------|---|----------------------------------|--------|---|
| <p>(2) 시험편의 모양은 표 2.2.1에 따른다. 인장강도는 표 2.2.5에 규정하는 이외의 것에 대하여는 모재에 규정하는 인장강도의 최소값 이상이어야 한다. 다만, 강도가 다른 강재 상호간의 맞대기용접이음에서의 인장강도는 강도가 낮은 강재에 대한 것을 사용할 수 있다.</p> <p>【지침 참조】</p> | <p>(2) 시험편의 모양은 표 2.2.1에 따른다. 인장강도는 표 2.2.6에 규정하는 이외의 것에 대하여는 모재에 규정하는 인장강도의 최소값 이상이어야 한다. 다만, 강도가 다른 강재 상호간의 맞대기용접이음에서의 인장강도는 강도가 낮은 강재에 대한 것을 사용할 수 있다. 이때 “강도가 낮은 강재”라 함은 그림 2.2.7 (2)의 경우 E급 연강재를 말한다. (2019)</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>표 2.2.5 맞대기용접 인장시험 규격치</p> | <p>표 2.2.6 맞대기용접 인장시험 규격치</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>시험재의 종류</th> <th>재료기호</th> <th>인장강도 (N/mm²)</th> <th>항복강도 (N/mm²)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">저온용 강재</td> <td rowspan="2">RL 9N490</td> <td>590 이상⁽¹⁾</td> <td>315 이상</td> </tr> <tr> <td>630 이상⁽²⁾</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>저온용 강관</td> <td>RLP 9</td> <td>630 이상</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td rowspan="6">알루미늄 합금재</td> <td>5754</td> <td>190 이상</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>5086</td> <td>240 이상</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>5083</td> <td>275 이상</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>5383</td> <td>290 이상</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>5059</td> <td>330 이상</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>6005A, 6061, 6082⁽³⁾</td> <td>170 이상</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table> | 시험재의 종류 | 재료기호 | 인장강도 (N/mm ²) | 항복강도 (N/mm ²) | 저온용 강재 | RL 9N490 | 590 이상 ⁽¹⁾ | 315 이상 | 630 이상 ⁽²⁾ | - | 저온용 강관 | RLP 9 | 630 이상 | - | 알루미늄 합금재 | 5754 | 190 이상 | - | 5086 | 240 이상 | - | 5083 | 275 이상 | - | 5383 | 290 이상 | - | 5059 | 330 이상 | - | 6005A, 6061, 6082 ⁽³⁾ | 170 이상 | - | <table border="1"> <thead> <tr> <th>시험재의 종류</th> <th>재료기호</th> <th>인장강도 (N/mm²)</th> <th>항복강도 (N/mm²)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">저온용 강재</td> <td rowspan="2">RL 9N490</td> <td>590 이상⁽¹⁾</td> <td>315 이상</td> </tr> <tr> <td>630 이상⁽²⁾</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>저온용 강관</td> <td>RLP 9</td> <td>630 이상</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td rowspan="6">알루미늄 합금재</td> <td>5754</td> <td>190 이상</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>5086</td> <td>240 이상</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>5083</td> <td>275 이상</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>5383</td> <td>290 이상</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>5059</td> <td>330 이상</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>6005A, 6061, 6082⁽³⁾</td> <td>170 이상</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table> | 시험재의 종류 | 재료기호 | 인장강도 (N/mm ²) | 항복강도 (N/mm ²) | 저온용 강재 | RL 9N490 | 590 이상 ⁽¹⁾ | 315 이상 | 630 이상 ⁽²⁾ | - | 저온용 강관 | RLP 9 | 630 이상 | - | 알루미늄 합금재 | 5754 | 190 이상 | - | 5086 | 240 이상 | - | 5083 | 275 이상 | - | 5383 | 290 이상 | - | 5059 | 330 이상 | - | 6005A, 6061, 6082 ⁽³⁾ | 170 이상 | - |
| 시험재의 종류 | 재료기호 | 인장강도 (N/mm ²) | 항복강도 (N/mm ²) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 저온용 강재 | RL 9N490 | 590 이상 ⁽¹⁾ | 315 이상 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 630 이상 ⁽²⁾ | - | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 저온용 강관 | RLP 9 | 630 이상 | - | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 알루미늄 합금재 | 5754 | 190 이상 | - | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 5086 | 240 이상 | - | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 5083 | 275 이상 | - | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 5383 | 290 이상 | - | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 5059 | 330 이상 | - | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 6005A, 6061, 6082 ⁽³⁾ | 170 이상 | - | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 시험재의 종류 | 재료기호 | 인장강도 (N/mm ²) | 항복강도 (N/mm ²) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 저온용 강재 | RL 9N490 | 590 이상 ⁽¹⁾ | 315 이상 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 630 이상 ⁽²⁾ | - | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 저온용 강관 | RLP 9 | 630 이상 | - | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 알루미늄 합금재 | 5754 | 190 이상 | - | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 5086 | 240 이상 | - | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 5083 | 275 이상 | - | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 5383 | 290 이상 | - | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 5059 | 330 이상 | - | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 6005A, 6061, 6082 ⁽³⁾ | 170 이상 | - | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>(비고) (1) 세로방향 인장시험편 (2) 가로방향 인장시험편 (3) 표 2.2.4의 비고 (9) 참조</p> | <p>(비고) (1) 세로방향 인장시험편 (2) 가로방향 인장시험편 (3) 표 2.2.4의 비고 (9) 참조</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <p>(1) 동일강도의 재료를 용접하는 경우 (2) 동일 인성(동일한 충격시험온도)의 재료를 용접하는 경우</p> <p>그림 2.2.7 이종금속간의 맞대기 용접 (2019)</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| 현행 | 개정 |
|--|--|
| <p>(3) 부득이하게 우리 선급의 승인을 받지 못한 용접용재료에 대하여는 용접부에서 표 2.2.1의 R 14A호 세로방향 인장시험편 1개를 추가로 채취하고, 기계적성질은 사용된 용접용재료에 대하여 규정하는 최소값 이상이어야 한다. 또한 시험재의 용접에 한개 이상의 용접법 또는 용접용재료를 사용하는 경우에는 시험편을 각각의 용접부마다 채취하여야 한다. 다만, 첫 번째 층의 용접 또는 이면 루트부에 사용된 용접법 또는 용접용재료의 경우에는 시험편 채취를 생략한다. (2017) 【지침 참조】</p> <p>(4) <신 설 편제 이동></p> <p>6. 굽힘시험</p> <p>(1) 시험재료로부터 채취하는 시험편의 수는 재료의 종류에 따라 표 2.2.4에 따르면 시험편의 채취위치는 그림 2.2.6에 따른다.</p> <p>(2) 앞면굽힘시험편 및 뒷면굽힘시험편 또는 측면굽힘시험편의 모양과 치수는 표 2.2.2의 RB 1호, RB 2호 및 RB 3호에 따른다. 굽힘시험방법 및 안쪽 지름은 표 2.2.6에 따른다. 시험편을 굽힌 후 표면에는 어떠한 방향으로도 길이 3mm 이상의 균열 또는 기타의 결함이 생겨서는 안 된다. (2018)</p> <p>(3) 서로 종류가 다른 강판들을 맞대기용접하는 경우, 가로방향 굽힘 시험편 대신에 길이방향의 앞면 및 뒷면굽힘시험편을 사용할 수 있다.</p> | <p>(3) 아래의 경우와 같이 부득이하게 우리 선급의 승인을 받지 못한 용접용재료에 대하여는 용접부에서 표 2.2.1의 R 14A호 세로방향 인장시험편 1개를 추가로 채취하고, 기계적성질은 사용된 용접용재료에 대하여 규정하는 최소값 이상이어야 한다. (2019)</p> <p>(가) 공정이 긴박한 경우</p> <p>(나) 향후 적용 빈도가 희박할 것으로 예상되는 소규모 용접용재료인 경우</p> <p>해당 용접용재료가 우리 선급의 승인을 받지 않는 한, 승인된 용접절차 시방서는 사용된 용접용재료의 로트(lot)에 한해서 유효한 것으로 간주되며, 해당 로트를 용접절차 시방서에 기재해야 한다.</p> <p>(4) 시험재의 용접에 두 개 이상의 용접법 또는 용접용재료를 사용하는 경우에는 시험편을 각각의 용접부마다 채취하여야 한다. 다만, 첫 번째 층의 용접 또는 이면 루트부에 사용된 용접법 또는 용접용재료의 경우에는 시험편 채취를 생략한다. (2017)</p> <p>5. 굽힘시험</p> <p>(1) 시험재료로부터 채취하는 시험편의 수는 재료의 종류에 따라 표 2.2.4에 따르면 시험편의 채취위치는 그림 2.2.6에 따른다.</p> <p>(2) 앞면굽힘시험편 및 뒷면굽힘시험편 또는 측면굽힘시험편의 모양과 치수는 표 2.2.2의 RB 1호, RB 2호 및 RB 3호에 따른다. 굽힘시험방법 및 안쪽 지름은 표 2.2.7에 따른다. 시험편을 굽힌 후 표면에는 어떠한 방향으로도 길이 3mm 이상의 균열 또는 기타의 결함이 생겨서는 안 된다. (2018)</p> <p>(3) 서로 종류가 다른 모재들을 맞대기용접하는 경우, 가로방향 굽힘 시험편 대신에 길이방향의 앞면 및 뒷면굽힘시험편을 사용할 수 있다.</p> |

| 현행 | | | | 개정 | | | |
|---|---|-----------------------------|-----------|---|---|-----------------------------|-------|
| 표 2.2.6 굽힘시험의 안쪽지름 (2018) | | | | 표 2.2.7 굽힘시험의 안쪽지름 (2018) | | | |
| 시험재의 종류 | 재료기호 | 안쪽지름 (mm) ⁽¹⁾ | 굽힘 각도 | 시험재의 종류 | 재료기호 | 안쪽지름 (mm) ⁽¹⁾ | 굽힘 각도 |
| 저온용 강관 | <i>RLP 9</i> | $\frac{20}{3}t$ | 180° | 저온용 강관 | <i>RLP 9</i> | $\frac{20}{3}t$ | 180° |
| 용접구조용 초고장력강 | <i>AH 43, DH 43, EH 43, FH 43, AH 47, DH 47, EH 47, FH 47, AH 51, DH 51, EH 51, FH 51</i> | <i>5t</i> | | 용접구조용 초고장력강 | <i>AH 43, DH 43, EH 43, FH 43, AH 47, DH 47, EH 47, FH 47, AH 51, DH 51, EH 51, FH 51</i> | <i>5t</i> | |
| | <i>AH 56, DH 56, EH 56, FH 56, AH 63, DH 63, EH 63, FH 63, AH 70, DH 70, EH 70, FH 70</i> | <i>6t</i> | | | | <i>6t</i> | |
| 알루미늄 합금재 | 5754, 5086, 5083, 5383, 5059, 6005A, 6061, 6082 ⁽²⁾ | (3) | | 알루미늄 합금재 | 5754, 5086, 5083, 5383, 5059, 6005A, 6061, 6082 ⁽²⁾ | (3) | |
| 상기 이외의 재료 | | <i>4t</i> | 상기 이외의 재료 | | <i>4t</i> | | |
| (비고) (1) <i>t</i> 는 시험편의 두께 (2) 표 2.2.4의 비고 (9) 참조. (3) 알루미늄합금재에 대한 굽힘시험편은 아래의 식으로 주어지는 최대 지름을 가지는 맨드렐로 굽혀야 한다. $d = \frac{100 \times t_s}{A} - t_s$ <i>d</i> : 최대 굽힘지름 <i>t_s</i> : 굽힘시험편의 두께(측면굽힘을 포함) <i>A</i> : 알루미늄합금의 종류, 열처리조건 및 두께에 의해 요구되는 최소 인장 연신율(서로 종류가 다른 알루미늄합금들의 경우에는 가장 값이 낮은 것을 사용한다) | | | | (비고) (1) <i>t</i> 는 시험편의 두께 (2) 표 2.2.4의 비고 (9) 참조. (3) 알루미늄합금재에 대한 굽힘시험편은 아래의 식으로 주어지는 최대 지름을 가지는 맨드렐로 굽혀야 한다. $d = \frac{100 \times t_s}{A} - t_s$ <i>d</i> : 최대 굽힘지름 <i>t_s</i> : 굽힘시험편의 두께(측면굽힘을 포함) <i>A</i> : 알루미늄합금의 종류, 열처리조건 및 두께에 의해 요구되는 최소 인장 연신율(서로 종류가 다른 알루미늄합금들의 경우에는 가장 값이 낮은 것을 사용한다) | | | |

| 현행 | 개정 |
|---|---|
| <p>7. 충격시험</p> <p>(1) 선체구조용 압연강재</p> <p>(가) 충격시험편은 1장 표 2.1.3의 샤르피 V-노치 시험편으로 하고 그 채취위치는 그림 2.2.6에 따른다.</p> <p>(나) 시험재로부터 채취하는 시험편의 수 및 노치의 위치는 그림 2.2.7에 따른다.</p> <p>(다) 충격시험편은 모재의 표면으로부터 1~2 mm 아래에서 용접부에 직각으로, 그리고 측면이 용접 최종층을 포함하도록 채취한다.</p> | <p>6. 충격시험</p> <p>(1) 선체구조용 압연강재</p> <p>(가) 충격시험편은 1장 표 2.1.3의 샤르피 V-노치 시험편으로 하고 그 채취위치는 그림 2.2.6에 따른다.</p> <p>(나) 시험재로부터 채취하는 시험편의 수 및 노치의 위치는 그림 2.2.8에 따른다.</p> <p>(다) 충격시험편은 모재의 표면으로부터 1~2 mm 아래에서 용접부에 직각으로, 그리고 측면이 용접 최종층을 포함하도록 채취한다.</p> |

<현행>

| 입열량 | 두께 | 노치의 위치 ⁽³⁾ | |
|-----------------------|----------------------------|-----------------------|--|
| 통상의 용접입열 ≤50 kJ/cm | $t \leq 50\text{mm}^{(1)}$ | | |
| | $t > 50\text{mm}$ | | |
| 대입열 >50 kJ/cm | $t \leq 50\text{mm}^{(2)}$ | | |
| | $t > 50\text{mm}$ | | |

(비고)

- (1) 두께 20 mm를 넘는 일면 일층용접의 경우에는 이면측에 대하여도 "a" 노치 위치를 추가하여야 한다.
- (2) 두께 20 mm를 넘는 일면 용접의 경우에는 이면측에 대하여도 "a", "b" 및 "c" 노치 위치를 추가하여야 한다.
- (3) 노치위치:
 - a : 용접부 중심 "WM"
 - b : 용융선상 "FL"
 - c : 용융선으로부터 2 mm의 용접열영향부
 - d : 용융선으로부터 5 mm의 용접열영향부
 - e : 용접입열이 200 kJ/cm를 넘는 경우, 용융선으로부터 10 mm의 용접열영향부

그림 2.2.7 시험재로부터 채취하는 시험편의 수 및 노치의 위치

<개 정>

| 입열량 | 두께 | 노치의 위치 ⁽³⁾ | |
|-----------------------|----------------------------|-----------------------|--|
| 통상의 용접입열 ≤50 kJ/cm | $t \leq 50\text{mm}^{(1)}$ | | |
| | $t > 50\text{mm}$ | | |
| 대입열 >50 kJ/cm | $t \leq 50\text{mm}^{(2)}$ | | |
| | $t > 50\text{mm}$ | | |

(비고)

- (1) 두께 20 mm를 넘는 일면 일층용접의 경우에는 이면측에 대하여도 “a” 노치 위치를 추가하여야 한다.
- (2) 두께 20 mm를 넘는 일면 용접의 경우에는 이면측에 대하여도 “a”, “b” 및 “c” 노치 위치를 추가하여야 한다.
- (3) 노치위치:
 - a : 용접부 중심 “WM”
 - b : 용융선상 “FL”
 - c : 용융선으로부터 2 mm의 용접열영향부
 - d : 용융선으로부터 5 mm의 용접열영향부
 - e : 용접입열이 200 kJ/cm를 넘는 경우, 용융선으로부터 10 mm의 용접열영향부

그림 2.2.8 시험재로부터 채취하는 시험편의 수 및 노치의 위치

| 현행 | | | | 개정 | | | | | |
|--|-----------|----------------------------|------------|--|-------------------------|-----------|----------------------------|------------|---------|
| (라) 시험온도 및 평균흡수에너지값은 표 2.2.7에 따른다. | | | | (라) 시험온도 및 평균흡수에너지값은 표 2.2.8에 따른다. | | | | | |
| 표 2.2.7 맞대기용접 이음의 충격시험 규격치 ($t \leq 50\text{mm}$) ⁽¹⁾⁽²⁾ | | | | 표 2.2.8 맞대기용접 이음의 충격시험 합격기준 ($t \leq 50\text{mm}$) ⁽¹⁾⁽²⁾ (2019) | | | | | |
| 강재의 종류 | 시험온도 (°C) | 평균흡수에너지 (J) ⁽⁴⁾ | | | 강재의 종류 | 시험온도 (°C) | 평균흡수에너지 (J) ⁽⁴⁾ | | |
| | | 수동 및 반자동 용접이음 | | 자동용접 이음 | | | 수동 및 반자동 용접이음 | | 자동용접 이음 |
| | | 아래보기, 수평 | 수직상진, 수직하진 | | | | 아래보기, 수평 | 수직상진, 수직하진 | |
| <i>A</i> ⁽³⁾ | 20 | 47 이상 | 34 이상 | 34 이상 | <i>A</i> ⁽³⁾ | 20 | 47 이상 | 34 이상 | 34 이상 |
| <i>B</i> ⁽³⁾ , <i>D</i> | 0 | | | | | | | | |
| <i>E</i> | -20 | | | | | | | | |
| <i>AH 32</i> , <i>AH 36</i> | 20 | | | | | | | | |
| <i>DH 32</i> , <i>DH36</i> | 0 | | | | | | | | |
| <i>EH 32</i> , <i>EH 36</i> | -20 | | | | | | | | |
| <i>FH 32</i> , <i>FH 36</i> | -40 | | | | | | | | |
| <i>AH 40</i> | 20 | 39 이상 | 39 이상 | 39 이상 | <i>AH 40</i> | 20 | 39 이상 | 39 이상 | |
| <i>DH 40</i> | 0 | | | | | | | | |
| <i>EH 40</i> | -20 | | | | | | | | |
| <i>FH 40</i> | -40 | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| (비고) | | | | (비고) | | | | | |
| (1) 모재의 두께가 50 mm 초과인 경우 우리 선급의 승인을 받아 표와 다르게 할 수 있다. 【지침 참조】 | | | | (1) 모재의 두께가 50 mm 초과인 경우(<i>EH-47-H</i> 제외), 우리 선급이 적절하다고 인정하는 바에 따른다. 【지침 참조】 | | | | | |
| (2) 이 규격은 시험재의 맞대기용접이 판의 압연방향과 직각인 경우에 적용한다. | | | | (2) 이 규격은 시험재의 맞대기용접이 판의 압연방향과 직각인 경우에 적용한다. | | | | | |
| (3) 용융선 및 열영향부에서의 충격시험의 평균흡수에너지값은 27 J 이상으로 한다. | | | | (3) 용융선 및 열영향부에서의 충격시험의 평균흡수에너지값은 27 J 이상으로 한다. | | | | | |
| (4) 1조의 시험편 중에서 2개 이상이 규정의 평균흡수에너지값 미만이거나 어느 한 개의 시험편이라도 규정의 평균흡수에너지값의 70% 미만인 경우는 불합격으로 한다. | | | | (4) 1조의 시험편 중에서 2개 이상이 규정의 평균흡수에너지값 미만이거나 어느 한 개의 시험편이라도 규정의 평균흡수에너지값의 70% 미만인 경우는 불합격으로 한다. | | | | | |
| | | | | <i>EH 47-H</i> (50mm < t) -20 64 이상 | | | | | |

| 현행 | 개정 |
|--|---|
| <p>(마) 서로 종류가 다른 강판들을 맞대기 용접하는 경우, 시험편은 인성이 낮은 강의 이음부 측에서 채취하여야 한다. 시험온도 및 평균흡수에너지값은 인성이 낮은 강에 대한 규격값에 따른다. <u>【지침 참조】</u></p> <p>(바) 시험재의 용접에 <u>한개 이상</u>의 용접법 또는 용접용재료를 사용하는 경우, 시험편은 각각을 대표하는 위치에서 각각 채취하여야 한다. 다만, 첫 번째 층의 용접 또는 이면 루트부에 사용된 용접법 또는 용접용재료의 경우에는 시험편 채취를 생략한다. (2017)</p> <p>(사) 용착금속부의 크기나 형상 때문에 표준 샤르피 V-노치 충격시험편을 채취할 수 없는 경우에는 1장 202.의 3항을 준용한다.</p> <p>(2) 용접구조용 초고장력 압연강재 (가) 충격시험편, 채취위치, 시험편의 수 및 노치의 위치는 (1)호에 따른다. (나) 시험온도 및 평균흡수에너지값은 모재의 규정에 따른다.</p> <p>(3) 용접구조용 주강품 및 선체용 단강품 용접구조용 주강품 및 선체용 단강품에 대하여 충격치가 규정된 경우, 시험온도 및 평균흡수에너지값은 모재의 규정에 따른다.</p> <p>(4) 저온용 압연강재 및 저온용 강관 (가) 충격시험편은 1장 표 2.1.3의 샤르피 V-노치 시험편으로 하고 그 채취위치는 그림 2.2.7에 따른다. (나) 시험재로부터 채취하는 시험편의 수, 노치의 위치, 시험온도 및 평균흡수에너지값은 표 2.2.8에 따른다.</p> <p>(5) 스테인리스 압연강재 및 강관 (가) 우리 선급이 필요하다고 인정하는 경우, 그 강재에 대응하는 충격시험을 요구할 수 있다. (나) 시험온도 및 평균흡수에너지값은 모재의 규정에 따른다.</p> <p>(5) <신 설></p> | <p>(마) 서로 종류가 다른 강판들을 맞대기 용접하는 경우, 시험편은 인성이 낮은 강의 이음부 측에서 채취하여야 한다. 시험온도 및 평균흡수에너지값은 인성이 낮은 강에 대한 규격값에 따른다.<u>이때, “인성이 낮은 강재”라 함은 그림 2.2.7의 (1)의 경우 D급 연강재를 말한다. (2019)</u></p> <p>(바) 시험재의 용접에 <u>두 개 이상</u>의 용접법 또는 용접용재료를 사용하는 경우, 시험편은 각각을 대표하는 위치에서 각각 채취하여야 한다. 다만, 첫 번째 층의 용접 또는 이면 루트부에 사용된 용접법 또는 용접용재료의 경우에는 시험편 채취를 생략한다. (2017)</p> <p>(사) 용착금속부의 크기나 형상 때문에 표준 샤르피 V-노치 충격시험편을 채취할 수 없는 경우에는 1장 202.의 3항을 준용한다.</p> <p>(2) 용접구조용 초고장력 압연강재 (가) 충격시험편, 채취위치, 시험편의 수 및 노치의 위치는 (1)호에 따른다. (나) 시험온도 및 평균흡수에너지값은 모재의 규정에 따른다.</p> <p>(3) 용접구조용 주강품 및 선체용 단강품 용접구조용 주강품 및 선체용 단강품에 대하여 충격치가 규정된 경우, 시험온도 및 평균흡수에너지값은 모재의 규정에 따른다.</p> <p>(4) 저온용 압연강재 및 저온용 강관 (가) 충격시험편은 1장 표 2.1.3의 샤르피 V-노치 시험편으로 하고 그 채취위치는 그림 2.2.8에 따른다. (나) 시험재로부터 채취하는 시험편의 수, 노치의 위치, 시험온도 및 평균흡수에너지값은 표 2.2.9에 따른다.</p> <p>(5) <삭 제></p> <p>(5) 보일러 및 제1급 압력용기용 압연강판 (2019) (가) 충격시험편, 채취위치, 시험편의 수는 (1)호에 따른다. 노치의 위치는 <u>그림 2.2.8의 a,b,c로 한다.</u> (나) 시험온도 및 평균흡수에너지값은 모재의 규정에 따른다.</p> |

| 현 행 | 개 정 |
|------------------------|---|
| <p>(6) <신 설></p> | <p>(6) 고온·고압용 강관 (2019) (가) 충격시험편, 채취위치, 시험편의 수는 (1)호에 따른다. 노치의 위치는 <u>그림 2.2.8</u>의 a로 한다. (나) 시험온도 및 평균흡수에너지값은 모재의 규정에 따른다.</p> |

| 현행 | | | | | 개정 | | | | | | |
|--|-----------------------------|-------------------------------|----------------------------|------------------|--|-----------------------------|-------------------------------|----------------------------|------------------|--|--|
| 표 2.2.8 맞대기용접 이음의 충격시험 (저온용강) | | | | | 표 2.2.9 맞대기용접 이음의 충격시험 (저온용강) (2019) | | | | | | |
| 재료기호 | 시험온도 (°C) ⁽⁴⁾ | A ⁽¹⁾ | B, C, D, E ⁽¹⁾ | | 재료기호 | 시험온도 (°C) ⁽⁴⁾ | A ⁽¹⁾ | B, C, D, E ⁽¹⁾ | | | |
| | | 평균흡수에너지 (J) ⁽³⁾ | 평균흡수에너지 (J) ⁽³⁾ | | | | 평균흡수에너지 (J) ⁽³⁾ | 평균흡수에너지 (J) ⁽³⁾ | | | |
| | | | L ⁽²⁾ | T ⁽²⁾ | | | | L ⁽²⁾ | T ⁽²⁾ | | |
| RL 235A | -40 | 27 이상 | 41 이상 | 27 이상 | RL 235A | -40 | 27 이상 | 41 이상 | 27 이상 | | |
| RL 235B | -50 | | | | RL 235B | -50 | | | | | |
| RL 325A | -50 | | | | RL 325A | -50 | | | | | |
| RL 325B | -60 | | | | RL 325B | -60 | | | | | |
| RL 360 | -60 | | | | RL 360 | -60 | | | | | |
| RL 1N355 | -80 | | | | RL 1N355 | -80 | | | | | |
| RL 2N255 | -70 | | | | RL 2N255 | -70 | | | | | |
| RL 3N355 | -100 | | | | RL 3N355 | -100 | | | | | |
| RL 5N390 | -120 | | | | RL 5N390 | -120 | | | | | |
| RL 9N490 | -196 | | | | RL 9N490 | -196 | | | | | |
| RLPA | -40 | | 27 이상 | | | RLPA | | -40 | 27 이상 | | |
| RLPB | -50 | | | | | RLPB | | -50 | | | |
| RLPC | -60 | | | | | RLPC | | -60 | | | |
| RLP 2 | -70 | RLP 2 | | | | -70 | | | | | |
| RLP 3 | -95 | RLP 3 | | | | -95 | | | | | |
| RLP 9 | -196 | 41 이상 | | | RLP 9 | -196 | 41 이상 | | | | |
| (비고) (1) 그림 2.2.7에 표시한 시험편의 노치의 위치 (2) L은 시험재의 압연방향이 용접방향과 직각인 경우, T는 시험재의 압연방향이 용접방향과 평행인 경우를 표시한다. (3) 1조의 시험편 중에서 2개 이상이 규정의 평균흡수에너지값 미만이거나 어느 한 개의 시험편이라도 규정의 평균흡수에너지값의 70% 미만인 경우는 불합격으로 한다. (4) 규칙 7편 5장의 규정이 적용되는 경우 충격시험온도는 다음에 따른다. (가) RL235A 부터 RL 5N590까지의 충격시험 온도는 규칙 2편 1장 표 2.1.18에 규정하는 온도 중 어느 쪽이든 낮은 쪽의 온도로 한다. (나) RLPA 부터 RLPC까지의 충격시험 온도는 설계온도보다 5°C 낮은 온도 또는 -20°C 중 낮은 쪽의 온도로 한다. | | | | | (비고) (1) 그림 2.2.7에 표시한 시험편의 노치의 위치 (2) L은 시험재의 압연방향이 용접방향과 직각인 경우, T는 시험재의 압연방향이 용접방향과 평행인 경우를 표시한다. (3) 1조의 시험편 중에서 2개 이상이 규정의 평균흡수에너지값 미만이거나 어느 한 개의 시험편이라도 규정의 평균흡수에너지값의 70% 미만인 경우는 불합격으로 한다. | | | | | | |

| 현행 | 개정 |
|--|---|
| <p>8. 매크로조직 시험</p> <p>(1) 시험편은 용접금속, 용융선 및 열영향부가 분명히 나타나도록 용접부의 횡단면을 부식시킨다. 또한 용접열영향을 받지 않은 모재부의 약 10 mm를 포함하여야 한다.</p> <p>(2) 시험은 모재와 용접층간의 용융 형상을 드러내어야 하며, 균열, 용입불량, 융합(融合)불량 또는 기타 유해하다고 인정되는 결함이 있어서는 안 된다.</p> <p>9. 비파괴 검사 【지침 참조】</p> <p>(1) 시험편을 채취하기 전에 시험재 용접부의 전 길이(그림 2.2.6의 시험재의 제거부분 제외)에 대하여 비파괴검사를 하여야 한다. 비파괴검사는 어떠한 요구되는 후열처리, 자연 또는 인공시효 후에, 그리고 시험편을 절단하기 전에 실시하여야 한다.</p> <p>(2) 항복강도 420 N/mm² 이상의 용접구조용 초고장력강의 경우에는 열처리를 하지 않는 한 용접완료 후 최소한 48시간 후에 비파괴검사를 하여야 한다.</p> <p>(3) 비파괴검사 방법에 대하여는 우리 선급의 승인을 받아야 한다. 용접부의 전 길이에 대한 비파괴 검사 결과 균열 또는 기타의 유해한 결함이 없어야 하며 판정기준은 각 규칙의 관련 규정에 따른다.</p> <p>(4) <신 설></p> | <p>7. 매크로조직 시험</p> <p>(1) 시험편은 용접금속, 용융선 및 열영향부가 분명히 나타나도록 용접부의 횡단면을 부식시킨다. 또한 용접열영향을 받지 않은 모재부의 약 10 mm를 포함하여야 한다.</p> <p>(2) 시험은 모재와 용접층간의 용융 형상을 드러내어야 하며, 균열, 용입불량, 융합(融合)불량 또는 기타 유해하다고 인정되는 결함이 있어서는 안 된다.</p> <p>8. 외관검사 및 비파괴검사 (2019)</p> <p>(1) 시험편을 채취하기 전에 시험재 용접부의 전 길이(그림 2.2.6의 시험재의 제거부분 제외)에 대하여 <u>외관검사 및 비파괴검사</u>를 하여야 한다. <u>외관검사 및 비파괴검사</u>는 어떠한 요구되는 후열처리, 자연 또는 인공시효 후에, 그리고 시험편을 절단하기 전에 실시하여야 한다.</p> <p>(2) 항복강도 420 N/mm² 이상의 용접구조용 초고장력강의 경우에는 열처리를 하지 않는 한 용접완료 후 최소한 48시간 후에 <u>외관검사 및 비파괴검사</u>를 하여야 한다.</p> <p>(3) 비파괴검사 방법에 대하여는 우리 선급의 승인을 받아야 한다. 용접부의 전 길이에 대한 <u>외관검사 및 비파괴 검사 결과 균열 또는 기타의 유해한 결함이 없어야 한다.</u></p> <p>(4) 판정기준은 아래 각 규칙의 관련 규정에 따른다. 다만, 우리 선급이 인정하는 경우에는 (KS B) ISO 5817을 적용할 수 있으며, 판정기준은 B등급으로 한다. 이 경우, 과잉용접(excess weld metal), 과잉용입(excess penetration)은 C등급으로 평가한다.</p> <p>(가) 선체용 압연강재 - 부록 2-7</p> <p>(나) 용접구조용 초고장력강재 - 부록 2-7 또는 규칙 7편 5장</p> <p>(다) 저온용 강재 - 규칙 7편 5장</p> <p>(라) 기관용(보일러, 압력용기 및 관장치)재료 - 규칙 5편 5장 또는 6장</p> |

현 행

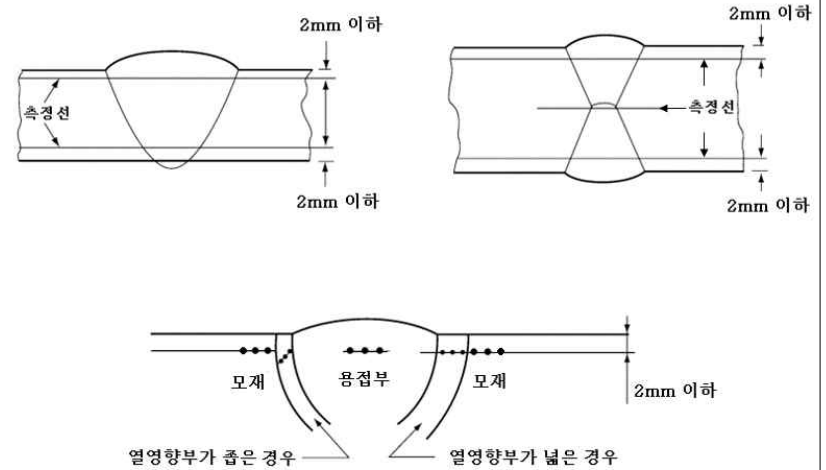
10. 경도시험 [지침 참조]

- (1) 항복강도가 355 N/mm^2 이상인 선체구조용 압연강재 및 용접구조용 초고장력강에 대하여는 우리 선급이 별도로 정하는 지침에 따라 경도($Hv10$)시험을 하여야 한다.
- (2) 시험결과는 다음에 규정하는 경도 값을 넘지 않아야 한다.
- 항복강도 420 N/mm^2 이하의 강 : $350 Hv10$
 - 항복강도가 420 N/mm^2 을 넘고 690 N/mm^2 이하인 강 : $420 Hv10$

개 정

9. 경도시험 (2019)

- (1) 그림 2.2.9에 가리키는 부위에서 경도분포를 측정한다.



(비고)

1. 측정하중은 비커스 10 kg, 측정간격은 1 mm로 한다.
2. EH47-H은 두께 중앙부를 추가해야 한다.

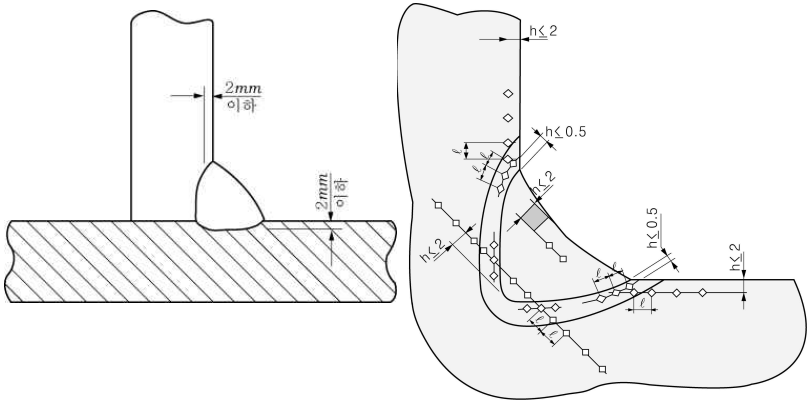
그림 2.2.9 맞대기용접부의 경도시험

| 번 행 | 개 정 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|--------------------------|------|--------------|----------------|---|--------|---------------|--------|-------------|--|--------|----------------------|---|--------|---------------|--------|----------------------------------|--------|--|--------|---|--|--------------------------|---|--|
| | <p>(2) 경도 값은 표 2.2.10에 따른다.</p> <p>표 2.2.10 맞대기용접 이음의 경도시험 합격기준</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">시험재의 종류</th> <th style="text-align: center;">재료기호</th> <th style="text-align: center;">경도 (Hv10)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center;">선체구조용 압연 강재</td> <td style="text-align: center;"><i>AH 36, DH 36, EH 36, FH 36, AH 40, DH 40, EH 40, FH 40</i></td> <td style="text-align: center;">350 이하</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><i>EH47-H</i></td> <td style="text-align: center;">380 이하</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">용접구조용 초고장력강</td> <td style="text-align: center;">420 이하</td> </tr> <tr> <td rowspan="4" style="text-align: center;">저온용 압연강재 및 저온용 강관</td> <td style="text-align: center;"><i>RL 235A, RL 235B, RL 325A, RL 325B, RLPA, RLPB, RLPC</i></td> <td style="text-align: center;">320 이하</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><i>RL 360</i></td> <td style="text-align: center;">380 이하</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><i>RL 1N355, RL 2N255, RLP 2</i></td> <td style="text-align: center;">300 이하</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><i>RL 3N355, RL 5N390, RLP 3</i> <i>RL 9N490, RLP 9</i></td> <td style="text-align: center;">350 이하</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">보일러용 압연강판, 압력용기용 압연강판, 배관용 강관, 고온·고압용 강관</td> <td style="text-align: center;">320 이하⁽¹⁾</td> </tr> <tr> <td colspan="2"> <p>(비고)</p> <p>(1) 열처리를 하지 않은 강재는 380 이하로 한다.</p> </td> </tr> </tbody> </table> | 시험재의 종류 | 재료기호 | 경도 (Hv10) | 선체구조용 압연 강재 | <i>AH 36, DH 36, EH 36, FH 36, AH 40, DH 40, EH 40, FH 40</i> | 350 이하 | <i>EH47-H</i> | 380 이하 | 용접구조용 초고장력강 | | 420 이하 | 저온용 압연강재 및 저온용 강관 | <i>RL 235A, RL 235B, RL 325A, RL 325B, RLPA, RLPB, RLPC</i> | 320 이하 | <i>RL 360</i> | 380 이하 | <i>RL 1N355, RL 2N255, RLP 2</i> | 300 이하 | <i>RL 3N355, RL 5N390, RLP 3</i> <i>RL 9N490, RLP 9</i> | 350 이하 | 보일러용 압연강판, 압력용기용 압연강판, 배관용 강관, 고온·고압용 강관 | | 320 이하 ⁽¹⁾ | <p>(비고)</p> <p>(1) 열처리를 하지 않은 강재는 380 이하로 한다.</p> | |
| 시험재의 종류 | 재료기호 | 경도 (Hv10) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 선체구조용 압연 강재 | <i>AH 36, DH 36, EH 36, FH 36, AH 40, DH 40, EH 40, FH 40</i> | 350 이하 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>EH47-H</i> | 380 이하 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 용접구조용 초고장력강 | | 420 이하 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 저온용 압연강재 및 저온용 강관 | <i>RL 235A, RL 235B, RL 325A, RL 325B, RLPA, RLPB, RLPC</i> | 320 이하 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>RL 360</i> | 380 이하 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>RL 1N355, RL 2N255, RLP 2</i> | 300 이하 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <i>RL 3N355, RL 5N390, RLP 3</i> <i>RL 9N490, RLP 9</i> | 350 이하 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 보일러용 압연강판, 압력용기용 압연강판, 배관용 강관, 고온·고압용 강관 | | 320 이하 ⁽¹⁾ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>(비고)</p> <p>(1) 열처리를 하지 않은 강재는 380 이하로 한다.</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| 현 행 | 개 정 |
|------------------------|---|
| <p>10. <신 설></p> | <p>10. 취성파괴시험(EH47-H) (2019)</p> <p>(1) 시험재는 가장 입열이 큰 용접자세와 가장 입열이 작은 용접자세에서 각각 용접되어야 하며, 이들 시험재로 모든 시험을 하여야 한다.</p> <p>(2) 시험방법 및 결과</p> <p>(가) 디프노치시험(Deep notch test) 또는 균열선단 개구변위(CTOD)시험 후, 그 결과는 기록되어야 한다.</p> <p>(나) 균열선단 개구변위(CTOD) 시험은 ISO 15653 또는 이와 동등한 방법에 따른다.</p> <p>(다) 디프노치시험(Deep notch test)를 하는 경우, 제조자는 시험절차를 우리 선급에 제출해야 한다.</p> <p>(라) 제조자는 시험편의 치수, 시험조건 등에 대하여 우리 선급과 미리 협의해야 한다.</p> |

| 현 행 | 개 정 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|--|------|--|--|--|-------------|------|------|-------------------|-------------------|---|-----|---|----------|--|--|--|----------|--|--|--|-------|--------|---|---|---|--------------------------|
| <p>405. 필릿용접 이음시험</p> <p>1. <생략></p> <p>2. 시험의 종류 시험의 종류는 외관검사, 표면균열 검출시험, 매크로 조직시험, 경도시험 및 파면시험으로 한다. 또한 우리 선급이 필요하다고 인정할 때에는 이들 이외의 시험을 요구할 수 있다. 【지침 참조】</p> | <p>405. 필릿용접 이음시험</p> <p>1. <현행과 동일></p> <p>2. 시험의 종류 시험의 종류는 외관검사, 표면균열 검출시험, 매크로 조직시험, 경도시험 및 파면시험으로 한다. 다만 기관용 재료의 시험 종류는 표 2.2.11을 따른다. 또한 우리 선급이 필요하다고 인정할 때에는 이들 이외의 시험을 요구할 수 있다. 【지침 참조】</p> <p style="text-align: center;">표 2.2.11 기관용 재료의 시험 종류 및 시험편의 수 (2019)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" rowspan="2" style="text-align: center;">구 분</th> <th colspan="3" style="text-align: center;">시험의 종류 및 시험편의 수 (개) ⁽¹⁾⁽²⁾</th> </tr> <tr> <th style="text-align: center;">매크로 조직시험</th> <th style="text-align: center;">외관검사</th> <th style="text-align: center;">파면검사</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3" style="text-align: center; vertical-align: middle;">보일러 및 압력용기의 용접</td> <td style="text-align: center;">보일러 및 제1급 압력용기</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">용접부</td> <td style="text-align: center;">2</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">제2급 압력용기</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">제3급 압력용기</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">우리 선급이 특히 필요하다고 인정하는 경우 이외에는 생략할 수 있다.</td> </tr> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center; vertical-align: middle;">관의 용접</td> <td style="text-align: center;">배관용 강관</td> <td rowspan="2" style="text-align: center;">1</td> <td rowspan="2" style="text-align: center;">-</td> <td rowspan="2" style="text-align: center;">2</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">고온·고압용 강관⁽³⁾</td> </tr> </tbody> </table> <p>(비고)</p> <p>(1) 특수한 재료 또는 용접법이 적용되는 경우 또는, 우리 선급이 필요하다고 인정하는 경우에는 이 절의 규정과 다른 시험조건인 시험 또는, 이 절에 규정하지 아니한 시험을 요구할 수 있다.</p> <p>(2) 고온에서 사용되는 재료에 대하여는 크리프 시험 또는 고온인장시험을 요구할 수 있다.</p> <p>(3) 설계압력이 30 kgf/cm² 이상으로 설계온도가 400℃ 를 넘는 장소에 사용되는 증기관과 플랜지의 용접에 적용한다.</p> | 구 분 | | 시험의 종류 및 시험편의 수 (개) ⁽¹⁾⁽²⁾ | | | 매크로 조직시험 | 외관검사 | 파면검사 | 보일러 및 압력용기의 용접 | 보일러 및 제1급 압력용기 | 1 | 용접부 | 2 | 제2급 압력용기 | | | | 제3급 압력용기 | 우리 선급이 특히 필요하다고 인정하는 경우 이외에는 생략할 수 있다. | | | 관의 용접 | 배관용 강관 | 1 | - | 2 | 고온·고압용 강관 ⁽³⁾ |
| 구 분 | | | | 시험의 종류 및 시험편의 수 (개) ⁽¹⁾⁽²⁾ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 매크로 조직시험 | 외관검사 | 파면검사 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 보일러 및 압력용기의 용접 | 보일러 및 제1급 압력용기 | 1 | 용접부 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 제2급 압력용기 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 제3급 압력용기 | 우리 선급이 특히 필요하다고 인정하는 경우 이외에는 생략할 수 있다. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 관의 용접 | 배관용 강관 | 1 | - | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 고온·고압용 강관 ⁽³⁾ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| 현행 | 개정 |
|---|---|
| <p>3. <생략></p> <p>4. <u>외관검사</u> 필릿용접은 표면이 일정하여야 하고 균열, 언더컷, 겹침 또는 기타 유해하다고 인정되는 결함이 있어서는 안 된다.</p> <p>5. <u>비파괴 검사</u></p> <p>(1) 시험편을 채취하기 전에 시험재 용접부의 전 길이에 대하여 표면 균열 검출을 위한 비파괴검사(액체침투탐상 또는 자분탐상검사)를 하여야 한다. 후열처리가 요구되거나 규정된 경우, 비파괴검사는 열처리 후에 하여야 한다.</p> <p>(2) 항복강도 420 N/mm² 이상의 용접구조용 초고장력강의 경우에는 열처리를 하지 않는 한 용접완료 후 최소한 48시간 후에 비파괴검사를 하여야 한다.</p> <p>(3) 비파괴검사 방법에 대하여는 우리 선급의 승인을 받아야 한다. 용접부의 전 길이에 대한 비파괴 검사 결과 균열 또는 기타의 유해한 결함이 없어야 한다.</p> <p>(4) <신설></p> <p>6. <u>매크로 조직시험</u></p> <p>(1) 매크로 조직시험편의 채취위치는 <u>그림 2.2.8</u>에 따른다. 다만, 선체 구조용 압연강재, 용접구조용 초고장력강 및 알루미늄 합금재의 경우에는 2개의 매크로 조직시험편을 채취한다. 또한, 수동용접 및 반자동 용접의 경우 매크로 조직시험편 중 한 개는 용접의 멈춤 및 재시작 부위에서 채취하여야 한다.</p> <p>(2) ~ (3) <생략></p> | <p>3. <현행과 동일></p> <p>4. <삭제></p> <p>4. <u>외관검사 및 비파괴 검사 (2019)</u></p> <p>(1) 시험편을 채취하기 전에 시험재 용접부의 전 길이에 대하여 표면 균열 검출을 위한 <u>외관검사 및 비파괴검사(액체침투탐상 또는 자분탐상검사)</u>를 하여야 한다. 후열처리가 요구되거나 규정된 경우, <u>외관검사 및 비파괴검사</u>는 열처리 후에 하여야 한다.</p> <p>(2) 항복강도 420 N/mm² 이상의 용접구조용 초고장력강의 경우에는 열처리를 하지 않는 한 용접완료 후 최소한 48시간 후에 <u>외관검사 및 비파괴검사</u>를 하여야 한다.</p> <p>(3) 비파괴검사 방법에 대하여는 우리 선급의 승인을 받아야 한다. 용접부의 전 길이에 대한 <u>외관검사 및 비파괴 검사 결과</u> 균열 또는 기타의 유해한 결함이 없어야 한다.</p> <p>(4) 판정기준은 <u>(KS B) ISO 5817</u>의 B등급을 적용한다. 이 경우, 과잉 용접비드(excessive convexity), 과잉 목두께(excessive throat thickness)는 C등급을 적용한다.</p> <p>5. <u>매크로 조직시험</u></p> <p>(1) 매크로 조직시험편의 채취위치는 <u>그림 2.2.10</u>에 따른다. 다만, 선체 구조용 압연강재, 용접구조용 초고장력강 및 알루미늄 합금재의 경우에는 2개의 매크로 조직시험편을 채취한다. 또한, 수동용접 및 반자동 용접의 경우 매크로 조직시험편 중 한 개는 용접의 멈춤 및 재시작 부위에서 채취하여야 한다.</p> <p>(2) ~ (3) <현행과 동일></p> |

| 현행 | 개정 |
|--|---|
| <p>7. 경도시험 항복강도가 355 N/mm^2 이상인 선체구조용 압연강재 및 용접구조용 초고장력강은 404.의 10항에 따라 경도(Hv10)시험을 하여야 한다. 【지침 참조】</p> <p>8. 파면시험 매크로 조직시험편을 채취한 후 나머지 시험체를 그림 2.2.8에 표시한 방향으로 외력을 가해 파단하고 파면에 균열, 기공 (blow hole), 용입불량 등의 유해하다고 인정되는 결함을 평가한다. 다만, 평가기준은 (KS B) ISO 5817의 품질등급 B 기준을 따른다.</p> | <p>6. 경도시험 (2019)</p> <p>(1) 그림 2.2.11에 가리키는 부위에서 경도분포를 측정한다.</p>  <p>(비고)</p> <p>1. 측정하중은 비커스 10 kg, 측정간격은 1 mm로 한다.</p> <p style="text-align: center;">그림 2.2.11 필릿용접부의 경도시험</p> <p>(2) 경도 값은 표 2.2.10을 따른다.</p> <p>7. 파면시험 매크로 조직시험편을 채취한 후 나머지 시험체를 그림 2.2.10에 표시한 방향으로 외력을 가해 파단하고 파면에 균열, 기공 (blow hole), 용입불량 등의 유해하다고 인정되는 결함을 평가한다. 다만, 평가기준은 (KS B) ISO 5817의 품질등급 B 기준을 따른다.</p> |

| 현행 | 개정 |
|--|--|
| <p>406. <생략></p> <p>407. 승인된 용접절차 시방서의 허용범위</p> <p>1. 일반</p> <p>(1) 제조자에 대하여 승인된 용접절차 시방서는 동일한 용접기술과 품질관리를 적용받는 제조자의 다른 공장에도 적용할 수 있다.</p> <p>(2) 승인된 용접절차 시방서에 기재되어 있는 용접변수는 실제 용접시 공시 허용된 범위 내에서 적용되어야 한다. 이미 승인된 용접절차 시방서의 내용 중 다음 2항에 정한 한 개 이상의 용접 필수변수가 규정된 허용범위를 넘어 변경되는 경우에는 용접절차 인정시험을 다시 실시하고 용접절차 시방서를 재승인 받아야 한다.</p> <p>(3) 숄프라이머는 필릿용접의 품질에 영향을 미칠 수 있으므로 고려되어야 한다. 숄프라이머를 한 강재에 대한 용접절차 승인은 숄프라이머를 하지 않은 강재에 대하여도 승인한 것으로 본다. 그러나 그 반대는 허용되지 않는다.</p> <p>(4) 알루미늄 합금재에 대하여 승인된 용접절차 시방서의 허용범위에 대하여는 우리 선급이 별도로 정하는 지침에 따른다. 【지침 참조】</p> | <p>406. <현행과 동일></p> <p>407. 승인된 용접절차 시방서의 허용범위</p> <p>1. 일반</p> <p>(1) 제조자에 대하여 승인된 용접절차 시방서는 동일한 용접기술과 품질관리를 적용받는 제조자의 다른 공장에도 적용할 수 있다.</p> <p>(2) 승인된 용접절차 시방서에 기재되어 있는 용접변수는 실제 용접시 공시 허용된 범위 내에서 적용되어야 한다. 이미 승인된 용접절차 시방서의 내용 중 다음 2항에 정한 한 개 이상의 용접 필수변수가 규정된 허용범위를 넘어 변경되는 경우에는 용접절차 인정시험을 다시 실시하고 용접절차 시방서를 재승인 받아야 한다.</p> <p>(3) 숄프라이머는 필릿용접의 품질에 영향을 미칠 수 있으므로 고려되어야 한다. 숄프라이머를 한 강재에 대한 용접절차 승인은 숄프라이머를 하지 않은 강재에 대하여도 승인한 것으로 본다. 그러나 그 반대는 허용되지 않는다.</p> <p>(4) <삭제></p> |

| 현행 | 개정 |
|--|--|
| <p>2. 용접절차 시방서의 재승인이 필요한 용접변수의 허용범위는 다음의 규정에 따른다. 단 국제적으로 공인된 규격(<i>AWS, ASME, ISO, EN</i> 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) 다음에 규정하는 선체구조용 압연강재 및 용접구조용 초고장력 압연강재</p> <p>(i) 연강(<i>A, B, D</i> 및 <i>E</i>) 또는 인장강도 400~520 N/mm²에 상당하는 구조용 강재</p> <p>(ii) 고장력강 및 YP47 강판(<i>AH 32, DH 32, EH 32, FH 32, AH 36, DH 36, EH 36, FH 36, AH 40, DH 40, EH 40, FH 40</i> 및 <i>EH47-H</i>) 또는 최소 항복강도 315~460 N/mm²에 상당하는 구조용 강재 (2018)</p> <p>(iii) 용접구조용 초고장력 압연강재 (규칙 2편 1장 308.의 용접구조용 초고장력강재 또는 최소 항복강도 365~960 N/mm²에 상당하는 구조용 강재)</p> <p>(a) 각 강도그룹에 대하여 승인된 용접절차는 그보다 인성이 같거나 낮은 강에 대하여 적용할 수 있다.</p> <p>(b) 선체구조용 압연강재의 경우 각 인성 그룹에 대하여 승인된 용접절차는 그보다 강도가 같거나 두 단계 낮은 강에 대하여 적용할 수 있다.</p> <p>(c) 용접구조용 초고장력 압연강재의 경우 각 인성레벨에 대하여 승인된 용접절차는 그보다 강도가 같거나 한 단계 낮은 강에 대하여 적용할 수 있다.</p> <p>(d) (a) 및 (b)의 규정을 자동 또는 반자동 2층 용접법, 일렉트로 슬래그 및 일렉트로 가스용접과 같이 50 kJ/cm을 넘는 대입 열용접에 적용하는 경우, 승인된 용접절차는 인성이 같고 또한 강도레벨이 한 단계 낮은 강에 대하여 적용할 수 있다.</p> <p>(e) 용접구조용 초고장력 압연강재에 있어서 각 열처리마다 각각 별도로 승인되어야 한다. (2017)</p> | <p>2. 용접절차 시방서의 재승인이 필요한 용접변수의 허용범위는 다음의 규정에 따른다. 단 국제적으로 공인된 규격(<i>AWS, ASME, ISO, EN</i> 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(<i>A, B, D</i> 및 <i>E</i>) 또는 이와 동등한 인장강도 400~520 N/mm²에 상당하는 구조용 강재</p> <p>(ii) 고장력강 및 YP47 강판(<i>AH 32, DH 32, EH 32, FH 32, AH 36, DH 36, EH 36, FH 36, AH 40, DH 40, EH 40, FH 40</i> 및 <i>EH47-H</i>) 또는 이와 동등한 최소 항복강도 315~460 N/mm²에 상당하는 구조용 강재 (2018)</p> <p>(a) 각 강도그룹에 대하여 승인된 용접절차는 그보다 인성이 같거나 낮은 강에 대하여 적용할 수 있다.</p> <p>(b) 각 인성 그룹에 대하여 승인된 용접절차는 그보다 강도가 같거나 두 단계 낮은 강에 대하여 적용할 수 있다.</p> <p>(c) (a) 및 (b)의 규정을 자동 또는 반자동 2층 용접법, 일렉트로 슬래그 및 일렉트로 가스용접과 같이 50 kJ/cm을 넘는 대입 열용접에 적용하는 경우, 승인된 용접절차는 인성이 같고 또한 강도레벨이 한 단계 낮은 강에 대하여 적용할 수 있다.</p> <p>(d) <i>EH47-H</i>로 승인된 용접절차는 그보다 강도가 같거나 한 단계 낮은 강(규격 최소항복강도 390 N/mm²) 및 그보다 인성이 같거나 낮은 강에 대하여 적용할 수 있다. (적용 예시 : <i>AH 40, DH 40, EH 40</i>) (2019)</p> <p>(나) 용접구조용 초고장력 압연강재 (규칙 2편 1장 308.의 용접구조용 초고장력강재 또는 이와 동등한 최소 항복강도 365~960 N/mm²에 상당하는 구조용 강재)</p> <p>(a) 각 강도그룹에 대하여 승인된 용접절차는 그보다 인성이 같거나 낮은 강에 대하여 적용할 수 있다.</p> <p>(b) 각 인성레벨에 대하여 승인된 용접절차는 그보다 강도가 같거나 한 단계 낮은 강에 대하여 적용할 수 있다.</p> |

| 현행 | 개정 |
|--|---|
| <p>(나) C 및 C-Mn계 용접구조용 주강품</p> <p>(a) 승인된 용접절차는 그보다 규격 강도가 같거나 낮은 주강품에 대하여 적용할 수 있다.</p> <p>(b) 조질처리한 용접구조용 주강품에 대한 승인은 다른 열처리의 용접구조용 주강품에 대하여 적용할 수 없으며, 반대도 역시 같다.</p> <p>(다) C 및 C-Mn계 선체 및 일반용 단강품</p> <p>(a) 승인된 용접절차는 그보다 규격 강도가 같거나 낮은 단강품에 대하여 적용할 수 있다.</p> <p>(b) 조질처리한 선체 및 일반용 단강품에 대한 승인은 다른 열처리의 선체 및 일반용 단강품에 대하여 적용할 수 없으며, 반대도 역시 같다.</p> <p>(라) 저온용 압연강재 및 강관</p> <p>(마) 스테인리스 압연강재 및 강관</p> | <p>(c) (a) 및 (b)의 규정을 자동 또는 반자동 2층 용접법, 일렉트로 슬래그 및 일렉트로 가스용접과 같이 50 kJ/cm을 넘는 대입 열용접에 적용하는 경우, 승인된 용접절차는 인성이 같고 또한 강도레벨이 한 단계 낮은 강에 대하여 적용할 수 있다.</p> <p>(d) 각 열처리마다 각각 별도로 승인되어야 한다. (2017)</p> <p>(다) C 및 C-Mn계 용접구조용 주강품</p> <p>(a) 승인된 용접절차는 그보다 규격 강도가 같거나 낮은 주강품에 대하여 적용할 수 있다.</p> <p>(b) 조질처리한 용접구조용 주강품에 대한 승인은 다른 열처리의 용접구조용 주강품에 대하여 적용할 수 없으며, 반대도 역시 같다.</p> <p>(라) C 및 C-Mn계 선체 및 일반용 단강품</p> <p>(a) 승인된 용접절차는 그보다 규격 강도가 같거나 낮은 단강품에 대하여 적용할 수 있다.</p> <p>(b) 조질처리한 선체 및 일반용 단강품에 대한 승인은 다른 열처리의 선체 및 일반용 단강품에 대하여 적용할 수 없으며, 반대도 역시 같다.</p> <p>(마) 저온용 압연강재 및 강관 (2019)</p> <p>(a) 탄소강의 승인된 용접절차는 그보다 규격 강도 및 인성이 같거나 낮은 탄소강에 대하여 적용할 수 있다.</p> <p>(b) 니켈합금강의 승인된 용접절차는 그보다 규격 강도 및 인성이 같거나 낮은 니켈합금강에 대하여 적용할 수 있다.</p> <p>(바) 오스테나이트계 스테인리스 압연강재 및 강관 (2019)</p> <p>승인된 용접절차는 그보다 규격 강도 및 합금성분이 동등하거나 낮은 오스테나이트계 스테인리스강에 대하여 적용할 수 있다.</p> |

| 현행 | 개정 |
|--|--|
| <p>(사) <신 설></p> <p>(아) <신 설></p> <p>(자) <신 설></p> | <p>(사) 알루미늄 합금재 (2019)</p> <p>(i) 그룹 A : Mg 합금의 함유량이 3.5%인 Al-Mg계 합금(5754 합금)</p> <p>(ii) 그룹 B : Mg 합금의 함유량이 4% 이상, 5.6% 이하인 Al-Mg계 합금(5059, 5083, 5086, 5383 및 5456 합금)</p> <p>(iii) 그룹 C : Al-Mg-Si계 합금(6005A, 6061 및 6082 합금)</p> <p>(a) 각각의 그룹에 있어서, 한 합금에 대하여 승인된 용접절차는 동일 그룹 내의 그보다 강도가 같거나 낮은 합금에 대하여 적용할 수 있다.</p> <p>(b) 그룹 B에 대하여 승인된 용접절차는 그룹 A에 대하여 적용할 수 있다.</p> <p>(아) 보일러용 압연강판(RSP 24, RSP 30, RSP 32, RSP 30A, RSP 32A) (2019)</p> <p>승인된 용접절차는 그보다 규격 강도가 같거나 낮은 보일러용 압연강판에 대하여 적용할 수 있다.</p> <p>(자) 압력용기용 압연강판(RPV 24, RPV 32, RPV 36, RPV 42, RPV 46, RPV 50) (2019)</p> <p>(a) 승인된 용접절차는 그보다 규격 강도 및 인성이 같거나 낮은 압력용기용 압연강판에 대하여 적용할 수 있다.</p> <p>(b) QT로 열처리된 강판의 승인된 용접절차는 다른 열처리의 강판에 적용할 수 없으며, 그 반대도 마찬가지이다.</p> |

현 행

(2) 모재두께 및 바깥지름

(가) 두께 t 의 판 및 관의 시험체에 대하여 수행한 용접절차 시방서에 대한 허용 두께 범위는 **표 2.2.9**에 따른다.

표 2.2.9 판 및 관의 맞대기용접 이음, T-이음 및 필릿용접이음의 모재 두께 승인범위

| 시험체의 두께, $t(\text{mm})$ ⁽¹⁾ | 승인 두께범위, $t(\text{mm})$ | |
|---|----------------------------------|---|
| | 맞대기 용접이음 및 T-이음의 일층용접 또는 양면 일층용접 | 맞대기 용접이음 및 T-이음의 다층용접 및 필릿용접이음 ⁽²⁾ |
| $t \leq 3$ | $0.8t \sim 1.1t$ | $t \sim 2t$ 까지 |
| $3 < t \leq 12$ | $0.7t \sim 1.1t$ | $3 \sim 2t$ 까지 |
| $12 < t \leq 100$ | $0.7t \sim 1.1t$ ⁽³⁾ | $0.5t \sim 2t$ (최대 150) |
| $100 < t$ | $0.8t \sim 1.1t$ ⁽³⁾ | $0.5t \sim 1.5t$ |

(비고)

- (1) 여러 용접법을 사용하는 용접절차의 경우, 각 용접법에 대하여 기록된 두께를 기초로 각 용접법에 대한 승인두께 범위를 정한다.
- (2) 필릿용접에 있어서 승인두께의 범위는 양쪽 모재에 대하여 적용한다.
- (3) 50 kJ/cm를 넘는 대입열용접의 경우, 승인두께범위의 상한은 1.0 t 로 한다.

개 정

(2) 모재두께 및 바깥지름

(가) 두께 t 의 판 및 관의 시험체에 대하여 수행한 용접절차 시방서에 대한 허용 두께 범위는 **표 2.2.12** 및 **표 2.2.13**에 따른다.

표 2.2.12 판 및 관의 맞대기용접 이음, T-이음 및 필릿용접이음의 모재 두께 승인범위 (2019)

| 시험체의 두께, $t(\text{mm})$ ⁽¹⁾ | 승인 두께범위, $t(\text{mm})$ ⁽²⁾ | |
|---|--|--------------------------------|
| | 맞대기 용접이음 및 T-이음의 일층용접 또는 양면 일층용접 | 맞대기 용접이음 및 T-이음의 다층용접 및 필릿용접이음 |
| $t \leq 3$ | $0.7t \sim 1.1t$ | $0.7t \sim 2t$ 까지 |
| $3 < t \leq 12$ | $0.7t \sim 1.1t$ | $3 \sim 2t$ 까지 |
| $12 < t \leq 100$ | $0.7t \sim 1.1t$ ⁽³⁾ | $0.5t \sim 2t$ (최대 150) |
| $100 < t$ | $0.7t \sim 1.1t$ ⁽³⁾ | $0.5t \sim 2t$ |

(비고)

- (1) 여러 용접법을 사용하는 용접절차의 경우, 각 용접법에 대하여 기록된 두께를 기초로 각 용접법에 대한 승인두께 범위를 정한다.
- (2) 수직하진 용접에서 승인범위의 상한은 시험체의 두께 " t "로 한다.
- (3) 50 kJ/cm를 넘는 대입열용접의 경우, 승인두께범위의 상한은 1.0 t 로 한다.

| 현 행 | 개 정 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|----------------------------------|----------|------------|----------------|-----------------|-------------|----------|-------------|--------------------|--|-----------|--------------------------|------|-------------------|------|----------------------------------|----------------------------|----------|-------------------|-------------|------------|
| <p>표 2.2.10 <신 설></p> <p>(나) <신 설></p> <p>(나) 표 2.2.9의 요건에 추가하여 필릿용접의 목두께(a)에 대한 승인의 범위는 다음에 따른다. (a) 일층용접 : $0.75a \sim 1.5a$ (b) 다층용접 : 다층용접의 맞대기 용접이음과 같이 한다 (즉 $a=t$)</p> | <p>표 2.2.13 알루미늄 합금재의 모재두께 승인범위 (2019)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">시험재의 두께 $t(\text{mm})$</th> <th style="text-align: center;">승인 두께 범위</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">$t \leq 3$</td> <td style="text-align: center;">$0.5t \sim 2t$</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">$3 < t \leq 20$</td> <td style="text-align: center;">$3 \sim 2t$</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">$t > 20$</td> <td style="text-align: center;">$\geq 0.8t$</td> </tr> </tbody> </table> <p>(나) 승인 범위를 정하는 모재 두께 t의 기준은 다음을 따른다. (2019) (a) 맞대기 용접 두께가 얇은 모재를 기준으로 한다. (b) T-이음 완전 용입 용접 개선 가공을 실시한 모재를 기준으로 한다. (c) 필릿 용접 및 T-이음 부분 용입 용접 양쪽 모재를 모두 기준으로 한다. 단, 알루미늄 합금재는 두께가 두꺼운 모재를 기준으로 한다.</p> <p>(다) 표 2.2.12 및 표 2.2.13의 요건에 추가하여 필릿용접의 목두께(a)에 대한 승인의 범위는 표 2.2.14에 따른다.</p> <p>표 2.2.14 필릿용접의 목두께 허용 범위 (2019)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: left;">구분(a=시험재의 목두께)</th> <th style="text-align: center;">승인 범위(mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center;">알루미늄 합금재 이외의 모재</td> <td style="text-align: center;">일층용접</td> <td style="text-align: center;">$0.75a \sim 1.5a$</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">다층용접</td> <td style="text-align: center;">다층용접의 맞대기 용접이음과 같이 한다 (즉 $a=t$)</td> </tr> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center;">알루미늄 합금재⁽¹⁾</td> <td style="text-align: center;">$a < 10$</td> <td style="text-align: center;">$0.75a \sim 1.5a$</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">$a \geq 10$</td> <td style="text-align: center;">≥ 7.5</td> </tr> </tbody> </table> <p>(비고) (1) 맞대기용접 시험으로 필릿용접이 인정된 경우, 목두께의 허용범위는 용착금속의 두께를 기준으로 한다.</p> | 시험재의 두께 $t(\text{mm})$ | 승인 두께 범위 | $t \leq 3$ | $0.5t \sim 2t$ | $3 < t \leq 20$ | $3 \sim 2t$ | $t > 20$ | $\geq 0.8t$ | 구분(a =시험재의 목두께) | | 승인 범위(mm) | 알루미늄 합금재 이외의 모재 | 일층용접 | $0.75a \sim 1.5a$ | 다층용접 | 다층용접의 맞대기 용접이음과 같이 한다 (즉 $a=t$) | 알루미늄 합금재 ⁽¹⁾ | $a < 10$ | $0.75a \sim 1.5a$ | $a \geq 10$ | ≥ 7.5 |
| 시험재의 두께 $t(\text{mm})$ | 승인 두께 범위 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| $t \leq 3$ | $0.5t \sim 2t$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| $3 < t \leq 20$ | $3 \sim 2t$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| $t > 20$ | $\geq 0.8t$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 구분(a =시험재의 목두께) | | 승인 범위(mm) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 알루미늄 합금재 이외의 모재 | 일층용접 | $0.75a \sim 1.5a$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 다층용접 | 다층용접의 맞대기 용접이음과 같이 한다 (즉 $a=t$) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 알루미늄 합금재 ⁽¹⁾ | $a < 10$ | $0.75a \sim 1.5a$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | $a \geq 10$ | ≥ 7.5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

현 행

(다) 관의 시험재에 대하여 수행한 용접절차 시방서에 대한 허용 바깥지름 범위는 표 2.2.10에 따른다.

표 2.2.10 관의 바깥지름 승인범위

| 시험재의 바깥지름 D (mm) | 승인 범위 |
|--------------------|----------------|
| $D \leq 168.3$ | $0.5D \sim 2D$ |
| $D > 168.3$ | $\geq 0.5D$ |

- (라) 수직하진 용접에서 시험재의 두께 “ t ”는 승인범위의 상한으로 취급하여야 한다.
- (마) 두께가 다른 재료를 맞대기 용접하는 경우 모재의 두께는 얇은 쪽에 따른다.
- (바) 위의 규정에도 불구하고, 열영향부에서의 3개의 경도값이 404.의 10항 (2)호 및 405.의 7항에 규정한 허용최대값의 25 Hv 이내인 경우, 승인최대두께는 시험재의 두께로 제한한다. (2017)

개 정

(라) 관의 시험재에 대하여 수행한 용접절차 시방서에 대한 허용 바깥지름 범위는 표 2.2.15에 따른다.

표 2.2.15 관의 바깥지름 승인범위 (2019)

| 시험재의 바깥지름 D (mm) | 승인 범위 (mm) ⁽¹⁾ |
|--------------------|---------------------------|
| $D \leq 25$ | $0.5D \sim 2D$ |
| $D > 25$ | $\geq 0.5D$ (최소 25 mm) |

(비고)

(1) 바깥지름이 500 mm가 넘는 관의 용접은 관 용접의 승인으로 허용된다.

- (라) <삭 제>
- (마) <삭 제>
- (바) 위의 규정에도 불구하고, 열영향부에서의 3개의 경도값이 404.의 10항 (2)호 및 405.의 7항에 규정한 허용최대값을 넘어 25 Hv 이내인 경우, 승인최대두께는 시험재의 두께로 제한한다. (2017)

| 현행 | 개정 | | | | | | | | | | |
|---|---|-------|-----------|----------|----|--------|--------|---------|------------|----------|------------|
| <p>(3) 용접자세 어떠한 자세로 용접된 시험에 대한 승인은 당해 자세로 한정된다. (<u>규칙 표 2.2.16-2 및 표 2.2.16-3 참조</u>) 여러 자세를 승인받기 위해서는 시험재는 가장 입열이 큰 용접자세와 가장 입열이 작은 용접자세에서 각각 용접되어야 하며, 또한 각 자세로 용접된 시험재에 대하여 모든 시험을 하여야 한다. 완전용입되는 판의 맞대기용접에서는 일반적으로 가장 입열이 큰 용접자세로 수직상진을 선택하고, 가장 입열이 작은 용접자세로 수평을 선택한다.</p> <p>(나) <신설></p> | <p>(3) 용접자세</p> <p>(가) 어떠한 자세로 용접된 시험에 대한 승인은 당해 자세로 한정된다. (<u>규칙 표 2.2.16-2 및 표 2.2.16-3 참조</u>) 다만 알루미늄 합금재의 승인 범위는 <u>표 2.2.16</u>에 따른다. (2019)</p> <p>표 2.2.16 알루미늄 합금재의 맞대기용접 자세 승인범위</p> <table border="1" data-bbox="1211 371 1971 576"> <thead> <tr> <th>시험 자세</th> <th>인정되는 용접자세</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PA(아래보기)</td> <td>PA</td> </tr> <tr> <td>PC(수평)</td> <td>PA, PC</td> </tr> <tr> <td>PE(위보기)</td> <td>PA, PC, PE</td> </tr> <tr> <td>PF(수직상진)</td> <td>PA, PC, PF</td> </tr> </tbody> </table> <p>(비고)</p> <p>(1) 맞대기 용접에 대하여 승인된 용접자세는 전 (2)호 (가)에 규정된 모재두께 승인범위 내에서 필릿용접에 대하여도 승인된 것으로 간주한다. 그러나 그 반대는 허용되지 않는다.</p> <p>(나) 여러 자세를 승인받기 위해서는 시험재는 가장 입열이 큰 용접자세와 가장 입열이 작은 용접자세에서 각각 용접되어야 하며, 또한 각 자세로 용접된 시험재에 대하여 모든 시험을 하여야 한다. 완전용입되는 판의 맞대기용접에서는 일반적으로 가장 입열이 큰 용접자세로 수직상진을 선택하고, 가장 입열이 작은 용접자세로 수평을 선택한다. 또한 완전용입되는 판의 맞대기용접에서의 경사원주상진(PH-45)으로 승인된 용접절차 시방서는 여러 자세를 허용한다. 다만 수직하진(PG), 원주하진(PJ) 및 경사원주하진(PJ-45) 용접자세는 별도의 시험이 요구된다. (2019)</p> | 시험 자세 | 인정되는 용접자세 | PA(아래보기) | PA | PC(수평) | PA, PC | PE(위보기) | PA, PC, PE | PF(수직상진) | PA, PC, PF |
| 시험 자세 | 인정되는 용접자세 | | | | | | | | | | |
| PA(아래보기) | PA | | | | | | | | | | |
| PC(수평) | PA, PC | | | | | | | | | | |
| PE(위보기) | PA, PC, PE | | | | | | | | | | |
| PF(수직상진) | PA, PC, PF | | | | | | | | | | |

| 현 행 | 개 정 | | | | | | | | | | | | |
|---|---|-----------|------------------------|----------|--------------------|--------|------------------|---------|--------------------|----------|----------|----------|----------|
| <p>(다) <신 설></p> <p>(4) <생 략></p> <p>(5) 용접용재료 (가) 시험된 용접재료와 관련하여 6절에 규정된 모든 부기기호를 포함하는 동일 용접재료기호의 우리 선급의 승인을 받은 다른 용접용재료에 대하여 인정이 가능하다. 50 kJ/cm를 넘는 대입열 용접의 경우, 용접절차 인정시험에 사용된 용접재료의 재료기호 및 상표의 변경은 허용되지 않는다. (2017)</p> <p>(나) ~ (다) <생 략></p> <p>(6) 용접조건 (가) 용접용재료가 녹아들어가는 방식이 단락아크에서 스프레이 아크 또는 펄스아크 등으로 변경 또는 이와 반대의 경우로 변경 (나) 용접전류, 용접전압 및 용접속도 등의 변경에 대하여는 우리 선급이 적절하다고 인정하는 바에 따른다. — 【지침 참조】 (다) 최저 예열온도는 인정시험에 사용된 온도보다 15℃ 이상 작아서는 안되며, 최대 충전온도는 인정시험에 사용된 온도보다 56℃ 이상 커서는 안된다. (라) 인정시험에 사용된 후열처리는 제조동안에도 유지되어야 한다. 유지시간은 두께에 따라 적절히 조정되어야 한다.</p> <p>(7) <생 략></p> | <p>(다) 맞대기 용접으로 승인된 용접자세는 표 2.2.17에 따라 필릿, T-이음(완전 용입 및 부분 용입)의 용접자세에 대해 승인된 것으로 한다. (2019)</p> <p>표 2.2.17 맞대기 용접에 따른 필릿 및 T-이음(완전용입 및 부분용입)의 자세 승인범위 (2019)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">맞대기 용접 자세</th> <th style="text-align: center;">필릿 및 T-이음(완전용입 및 부분용입)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">PA(아래보기)</td> <td style="text-align: center;">PA(아래보기), PB(수평수직)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">PC(수평)</td> <td style="text-align: center;">PB(수평수직), PC(수평)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">PE(위보기)</td> <td style="text-align: center;">PD(수평위보기), PE(위보기)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">PF(수직상진)</td> <td style="text-align: center;">PF(수직상진)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">PG(수직하진)</td> <td style="text-align: center;">PG(수직하진)</td> </tr> </tbody> </table> <p>(4) <현행과 동일></p> <p>(5) 용접용재료 (가) 시험된 용접재료와 관련하여 6절에 규정된 모든 부기기호를 포함하는 동일 용접재료기호의 우리 선급의 승인을 받은 다른 용접용재료에 대하여 인정이 가능하다. 50 kJ/cm를 넘는 대입열 용접의 경우, 용접절차 인정시험에 사용된 용접재료의 재료기호 및 상표의 변경은 허용되지 않는다. 다만 선체구조용 및 용접구조용 용접절차 인정시험이 아닌 경우, 용접용재료의 승인범위는 우리 선급이 적절하다고 인정하는 바에 따른다. (2017) (2019)</p> <p>(나) ~ (다) <현행과 동일></p> <p>(6) 용접조건 (가) 전류의 종류(교류, 직류, 펄스) 변경 및 극성의 변경은 새로운 용접절차 인정시험이 요구된다. (2019) (나) <삭 제> (나) 최저 예열온도는 인정시험에 사용된 온도로 하며, 최대 충전온도는 인정시험에 사용된 온도로 한다. (2019)</p> <p>(다) 인정시험에 사용된 후열처리는 제조동안에도 유지되어야 한다. 유지시간은 두께에 따라 적절히 조정되어야 한다. 6000계열 알루미늄 합금재의 인정시험에서 승인된 인공시효는 장시간의 상온(자연)시효를 허용한다. (2019)</p> <p>(7) <현행과 동일></p> | 맞대기 용접 자세 | 필릿 및 T-이음(완전용입 및 부분용입) | PA(아래보기) | PA(아래보기), PB(수평수직) | PC(수평) | PB(수평수직), PC(수평) | PE(위보기) | PD(수평위보기), PE(위보기) | PF(수직상진) | PF(수직상진) | PG(수직하진) | PG(수직하진) |
| 맞대기 용접 자세 | 필릿 및 T-이음(완전용입 및 부분용입) | | | | | | | | | | | | |
| PA(아래보기) | PA(아래보기), PB(수평수직) | | | | | | | | | | | | |
| PC(수평) | PB(수평수직), PC(수평) | | | | | | | | | | | | |
| PE(위보기) | PD(수평위보기), PE(위보기) | | | | | | | | | | | | |
| PF(수직상진) | PF(수직상진) | | | | | | | | | | | | |
| PG(수직하진) | PG(수직하진) | | | | | | | | | | | | |

| 현행 | | | | | 개정 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|------|------------------|---|---------------------|--|--|--|--|--------|--|-------|------|------------|---|------|--|------------|---|------------|--|------|---------------|---|---|--|------------------|---|------|--|---|--|--|--|--|---------------|--|--|--|--------|--|-------|------|------------|---|------|--|------------|---|------------|--|------|---------------|---|---|--|------------------|---|---------------------|--|
| <p>(8) 이음의 형태</p> <p>(가) 시험재의 용접이음의 형태에 따른 승인의 범위는 표 2.2.11에 따른다.</p> <p>(나) 맞대기용접에 대하여 승인된 용접절차는 (2)호 (가)에 규정된 필릿용접—승인두께 범위 내에서 필릿용접에 대하여도 승인된 것으로 간주한다. 그러나 그 반대는 허용되지 않는다.</p> | | | | | <p>(8) 이음의 형태</p> <p>(가) 시험재의 용접이음의 형태에 따른 승인의 범위는 표 2.2.18에 따른다.</p> <p>(나) 맞대기용접에 대하여 승인된 용접절차는 (2)호 (가)에 규정된 승인두께 범위 내에서 필릿용접, T-이음 완전용입/부분용입 용접에 대하여도 승인된 것으로 간주한다. 그러나 그 반대는 허용되지 않는다. (2019)</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>표 2.2.11 용접이음의 형태에 따른 승인의 범위</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">시험재의 용접이음의 형태</th> <th colspan="2">승인의 범위</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">맞대기용접</td> <td rowspan="2">일면용접</td> <td>뒷담판이 있는 경우</td> <td>A</td> <td colspan="2">A, C</td> </tr> <tr> <td>뒷담판이 없는 경우</td> <td>B</td> <td colspan="2">A, B, C, D</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">양면용접</td> <td>뒷면 다듬질을 하는 경우</td> <td>C</td> <td colspan="2">C</td> </tr> <tr> <td>뒷면 다듬질을 하지 않는 경우</td> <td>D</td> <td colspan="2">C, D</td> </tr> </tbody> </table> | | | | | 시험재의 용접이음의 형태 | | | | 승인의 범위 | | 맞대기용접 | 일면용접 | 뒷담판이 있는 경우 | A | A, C | | 뒷담판이 없는 경우 | B | A, B, C, D | | 양면용접 | 뒷면 다듬질을 하는 경우 | C | C | | 뒷면 다듬질을 하지 않는 경우 | D | C, D | | <p>표 2.2.18 용접이음의 형태에 따른 승인의 범위</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">시험재의 용접이음의 형태</th> <th colspan="2">승인의 범위</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">맞대기용접</td> <td rowspan="2">일면용접</td> <td>뒷담판이 있는 경우</td> <td>A</td> <td colspan="2">A, C</td> </tr> <tr> <td>뒷담판이 없는 경우</td> <td>B</td> <td colspan="2">A, B, C, D</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">양면용접</td> <td>뒷면 다듬질을 하는 경우</td> <td>C</td> <td colspan="2">C</td> </tr> <tr> <td>뒷면 다듬질을 하지 않는 경우</td> <td>D</td> <td colspan="2">C, D⁽¹⁾</td> </tr> </tbody> </table> | | | | | 시험재의 용접이음의 형태 | | | | 승인의 범위 | | 맞대기용접 | 일면용접 | 뒷담판이 있는 경우 | A | A, C | | 뒷담판이 없는 경우 | B | A, B, C, D | | 양면용접 | 뒷면 다듬질을 하는 경우 | C | C | | 뒷면 다듬질을 하지 않는 경우 | D | C, D ⁽¹⁾ | |
| 시험재의 용접이음의 형태 | | | | 승인의 범위 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 맞대기용접 | 일면용접 | 뒷담판이 있는 경우 | A | A, C | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 뒷담판이 없는 경우 | B | A, B, C, D | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 양면용접 | 뒷면 다듬질을 하는 경우 | C | C | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 뒷면 다듬질을 하지 않는 경우 | D | C, D | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 시험재의 용접이음의 형태 | | | | 승인의 범위 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 맞대기용접 | 일면용접 | 뒷담판이 있는 경우 | A | A, C | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 뒷담판이 없는 경우 | B | A, B, C, D | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 양면용접 | 뒷면 다듬질을 하는 경우 | C | C | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 뒷면 다듬질을 하지 않는 경우 | D | C, D ⁽¹⁾ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>(다) <생략></p> <p>(9) <생략></p> <p>3. <생략></p> <p>408. YP47 강판의 용접절차 인정시험</p> <p>YP47 강판의 용접절차 인정시험에 대하여는 우리 선급이 별도로 정하는 지침에 따른다. 【지침 참조】</p> | | | | | <p>(비고)</p> <p>(1) 알루미늄 합금재의 경우에는 A를 승인의 범위에 포함한다. (2019)</p> <p>(다) <현행과 동일></p> <p>(9) <현행과 동일></p> <p>3. <현행과 동일></p> <p>408. <삭제></p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| 현행 | 개정 |
|---|---|
| <p>3. 시험 및 검사 (1) ~ (2) <생략> (3) 굽힘시험 (가) <u>최초 기량자격증서 발급을 위해서는 판 또는 관의 시험재에서 앞면굽힘시험편과 뒷면굽힘시험편을 각각 2개씩 채취하여 굽힘시험을 한다.</u> 다만, 두께가 12mm 이상인 경우에는 너비 10mm를 가지는 4개의 측면굽힘시험편으로 시험할 수 있다. (나) <u>기량자격증서의 갱신을 위해서는 판 또는 관의 시험재에서 앞면굽힘시험편과 뒷면굽힘시험편을 각각 1개씩 채취하여 굽힘시험을 한다.</u> 다만, 두께가 12mm 이상인 경우에는 너비 10mm를 가지는 2개의 측면굽힘시험편으로 시험할 수 있다. (다) ~ (사) <생략> (4) ~ (6) <생략></p> <p>4. <생략></p> <p>5. 승인증서 (1) ~ (2) <생략> (3) 기량자격증명을 발급할 때에는 <u>기량시험 및 갱신시험과 관련된 보고서/기록서를 증명서의 사본과 함께 보관해야 한다.</u></p> <p>504. 기량자격의 유지 및 취소</p> <p>1. 최초 승인의 효력 및 유지 (1) 용접사기량자격 승인의 효력은 요구되는 모든 <u>기량시험들을 합격한 후에 기량자격증명서가 발급된 날로부터 시작된다.</u> (2) ~ (4) <생략></p> <p>2. 자격의 갱신 (1) 기량자격의 갱신은 우리 선급이 실시한다. 이를 위해 용접사의 기량은 다음 중 한 가지에 따라 정기적으로 확인되어야 한다. (가) 용접사는 3년마다 용접사 <u>기량시험</u>을 실시해야 한다. 용접사는 유효기간인 3년의 마지막 6개월 이내에 갱신을 위한 용접사 <u>기량시험</u>을 실시해야 한다. 이 시험을 합격하면 만료일로부터 3년을 더 연장할 수 있다. (나) ~ (다) <생략> (2) <생략></p> | <p>3. 시험 및 검사 (1) ~ (2) <현행과 동일> (3) 굽힘시험 (가) <u>최초 기량자격시험은 판 또는 관의 시험재에서 앞면굽힘시험편과 뒷면굽힘시험편을 각각 2개씩 채취하여 굽힘시험을 한다.</u> 다만, 두께가 12mm 이상인 경우에는 너비 10mm를 가지는 4개의 측면굽힘시험편으로 시험할 수 있다. (나) <u>기량자격의 갱신을 위해서는 판 또는 관의 시험재에서 앞면굽힘시험편과 뒷면굽힘시험편을 각각 1개씩 채취하여 굽힘시험을 한다.</u> 다만, 두께가 12mm 이상인 경우에는 너비 10mm를 가지는 2개의 측면굽힘시험편으로 시험할 수 있다. (다) ~ (사) <현행과 동일> (4) ~ (6) <현행과 동일></p> <p>4. <현행과 동일></p> <p>5. 기량자격증서 (1) ~ (2) <현행과 동일> (3) 기량자격증명을 발급할 때에는 <u>기량자격시험 및 갱신시험과 관련된 보고서/기록서를 증명서의 사본과 함께 보관해야 한다.</u></p> <p>504. 기량자격의 유지 및 취소</p> <p>1. 최초 승인의 효력 및 유지 (1) 용접사기량자격 승인의 효력은 요구되는 모든 <u>기량자격시험들을 합격한 후에 기량자격증명서가 발급된 날로부터 시작된다.</u> (2) ~ (4) <현행과 동일></p> <p>2. 자격의 갱신 (1) 기량자격의 갱신은 우리 선급이 실시한다. 이를 위해 용접사의 기량은 다음 중 한 가지에 따라 정기적으로 확인되어야 한다. (가) 용접사는 3년마다 용접사 <u>기량자격시험</u>을 실시해야 한다. 용접사는 유효기간인 3년의 마지막 6개월 이내에 갱신을 위한 용접사 <u>기량자격시험</u>을 실시해야 한다. 이 시험을 합격하면 만료일로부터 3년을 더 연장할 수 있다. (나) ~ (다) <현행과 동일> (2) <현행과 동일></p> |

| 현 행 | 개 정 |
|------------------------|--|
| <p>(3) <신 설></p> | <p>(3) 선체구조용 판 용접에 종사하지 않는 용접사는 자격의 갱신을 생략할 수 있다. 이 때 제조자는 선체구조용 판 용접에 종사하는 용접사와 그 외 용접사를 구별하여 관리해야 한다. (2019)</p> |