

◎ 산업통상자원부 공고 제2019-195호

전기사업법 제67조 및 같은 법 시행령 제43조, 전기설비기술기준(산업통상자원부 고시) 제4조에 따라 전기설비기술기준의 판단기준(산업통상자원부 공고 제 2018-102호, 2018. 3. 9) 중 일부를 다음과 같이 개정 · 공고합니다.

2019년 3월 25일

산업통상자원부장관

전기설비기술기준의 판단기준 일부 개정

1. 개정이유

- 「전기설비기술기준의 판단기준」 적용시 해석이 모호한 조항, 시설의 안전 보완 및 국제표준(IEC/ISO), ASME code 반영 등 제 · 개정이 요구되는 사항을 개선 · 보완하려는 것임.

2. 주요내용

- 저압전로의 절연성능을 누설전류로 확인해야 하는 경우 저항성분으로 절연성능을 확인할 수 있도록 기준을 개정함
- 1.5 kV 직류배전의 안전성과 신뢰성을 확보할 수 있도록 최소한의 시설기준을 제정하여 직류배전 설치 및 운영에 대한 안전성을 확보하기 위함
- 태양광발전설비의 직류전로에 지락 발생 시 직류누전차단기 또는 절연감시장치 등을 이용한 차단장치를 설치 할 수 있도록 제정함
- 저압 옥내직류 전기설비의 접지에서 접지 예외 조건으로 절연감시장치 등을 설치하고 관리자가 확인 할 수 있도록 한 경우 비접지시스템이 가능하도록 제정함
- 발전설비 용접 재료의 추가, 각종 시험(기압시험, 질량분석 및 할로겐 시험)의 요건을 현장 상황에 맞게 반영하여 개정함.

부 칙

이 공고는 공고한 날로부터 시행한다.

※ 개정 전문은 산업통상자원부 홈페이지(www.motie.go.kr)에서 열람하실 수 있습니다.

전기설비기술기준의 판단기준 일부 개정

전기설비기술기준의 판단기준 일부를 다음과 같이 개정 공고한다.

< 판단기준 1. 전기설비 >

제3조제1항1호 중 “전기용품안전 관리법”을 법령명 개정에 따라 “전기용품 및 생활용품 안전관리법”으로 한다.

이하 다음의 조항에서 “전기용품안전 관리법”을 “전기용품 및 생활용품 안전관리법”으로 일괄개정 한다.

제4조(절연전선)제1항, 제6조(코드)제1항, 제7조(캡타이어케이블), 제8조(저압케이블)제1항, 제19조(각종 접지공사의 세목)제3항제4호, 제33조(기계기구의 철대 및 외함의 접지)제2항제6호, 제8호, 제38조(저압전로 중의 과전류차단기의 시설)제1항, 제2항, 제3항, 제4항, 제5항제1호, 제41조(지락차단장치 등의 시설)제1항제4호, 제9호, 제166조(옥내전로의 대지 전압의 제한)제1항, 제2항2호, 제3항, 제170조(옥내에 시설하는 저압용의 배선기구의 시설)제2항, 제6제1호, 제172조(옥내에 시설하는 저압용 기계기구 등의 시설)제1항, 제187조(급속 덕트 공사)제5항제1호, 제193조(케이블 공사)제2항제2호, 제5항제2호, 제198조(옥내 저압용 이동전선의 시설)제1항제1호, 제215조(옥내의 네온 방전등 공사)제1항제1호, 제2항제1호가목, 나목, 제225조(옥측 또는 옥외의 방전등 공사)제4항제1호, 제233조(전격살충기의 시설)제1항제1호, 제234조(교통신호 등의 시설)제4항, 제235조(도로 등의 전열장치의 시설)제2항제2호, 제3항제2호, 제236조(파이프라인 등의 전열장치의 시설)제4항, 제237조(전기온상 등의 시설)제1항, 제240조(은 이온 살균장치의 시설)제1호, 제243조(전기부식방지 시설)제1항제7호다목, 제245조(출퇴표시등 회로의 시설)제2호, 제247조(아크용접장치의 시설)제4호가목

제4조제1항1호를 다음과 같이 한다.

1. KS에 적합한 것으로서 450/750 V 비닐 절연전선 · 450/750 V 저독성 난연 폴리올레핀 절연전선 · 450/750 V 저독성 난연 가교폴리올레핀 절연전선 · 450/750 V 고무절연전선

제7조를 다음과 같이 한다.

캡타이어케이블은 「전기용품 및 생활용품 안전관리법」의 적용을 받는 것 이외에는 KS C IEC 60502-1 “정격전압 1 kV ~ 30 kV 압출 성형 절연 전력 케이블 및 그 부속품-제1부: 정격 전압 1kV 및 3kV 케이블”에 적합한 것을 사용하여야 한다.

제8조제1항을 다음과 같이 한다.

- ① 사용전압이 저압인 전로(전기기계기구 안의 전로를 제외한다)의 전선으로 사용하는 케이블은 「전기용품 및 생활용품 안전관리법」의 적용을 받는 것 이외에는 KS에 적합한 것으로 0.6/1 kV 연피(鉛皮)케이블 · 알루미늄피케이블 · 클로로프렌외장(外裝)케이블 · 비닐외장케이블 · 폴리에틸렌외장케이블 · 저독성 난연 폴리올레핀외장케이블, 300/500 V 연질 비닐 시스 케이블, 제2항에 따른 미네랄인슈레이션케이블, 제3항에 따른 유선텔레비전용 급전검용 동축 케이블(그 외부도체를 접지하여 사용하는 것에 한한다) · 제4항에 따른 가요성 알루미늄피케이블을 사용하여야 한다. 다만, 다음 각 호의 케이블을 사용하는 경우에는 적용하지 않는다.

제10조(나전선 등) 중 “보호선”을 “보호도체”로, “KS C IEC 60228 ‘절연 케이블용 도체’를 “KS”로 한다.

제13조(전로의 절연저항 및 절연내력)제1항을 다음과 같이 한다.

- ① 사용전압이 저압인 전로의 절연성능은 기술기준 제52조를 충족하여야 한다. 다만 저압 전로에서 정전이 어려운 경우 등 절연저항 측정이 곤란한 경우 저항성분의 누설전류가 1mA 이하이면 그 전로의 절연성능은 적합한 것으로 본다.

제41조(지락차단장치 등의 시설)제1호 중 “60V”를 “50V”로 한다.

제54조(태양전지 모듈 등의 시설)제1항제7호를 다음과 같이 신설한다.

7. 태양전지 발전설비의 직류 전로에 지락이 발생했을 때 자동적으로 전로를 차단하는 장치를 시설해야 한다.

제9절 직류전선로 제152조의2(1.5 kV 이하 직류 가공전선로의 시설)를 다음과 같이 제정한다.

사용전압 1.5 kV 이하인 직류 가공전선로는 다음과 같이 시설하여야 하며 이 조에서 정하지 않은 사항은 관련 판단기준을 준용하여 시설하여야 한다.

- ① 전로의 전선 상호간 및 전로와 대지 사이의 절연저항은 기술기준 제52조의 표에서 정한 값 이상이어야 한다.
- ② 가공전선로의 접지시스템은 KS C IEC 60364-5-54에 따라 시설하여야 한다.
- ③ 전로에 지락이 생겼을 때에는 자동으로 전선로를 차단하는 장치를 시설하여야 하며 IT 계통인 경우에는 다음 각 호에 따라 시설하여야 한다.
 1. 전로의 절연상태를 지속적으로 감시할 수 있는 장치를 설치하고 지락 발생 시 전로를 차단하거나 고장이 제거되기 전까지 관리자가 확인할 수 있는 음향 또는 시각적인 신호를 지속적으로 보낼 수 있도록 시설하여야 한다.
 2. 한 상의 지락고장이 제거되지 않은 상태에서 다른 상의 전로에 지락이 발생했을 때에는 전로를 자동적으로 차단하는 장치를 시설하여야 한다.
- ③ 전로에는 과전류차단기를 설치하여야 하고 이를 시설하는 곳을 통과하는 단락전류를 차단하는 능력을 가지는 것이어야 한다.
- ⑤ 낙뢰 등의 서지로부터 전로 및 기기를 보호하기 위해 서지보호장치를 설치하여야 한다.
- ⑥ 기기 외함은 충전부에 일반인이 쉽게 접촉하지 못하도록 공구 또는 열쇠에 의해서만 개방할 수 있도록 설치하고, 옥외에 시설하는 기기 외함은 충분한 방수 보호등급(IPX4 이상)을 갖는 것이어야 한다.
- ⑦ 가공 전선로와 건조물·저고압 가공전선·가공약전류전선 등의 높이와 이격거리는 다음 각 호에 따라 시설하여야 한다.
 1. 사용전압이 750V 이하인 가공 전선로는 제72조, 제74조, 제75조, 제77조, 제79조부터 제84조, 제87조, 제89조부터 제94조, 제97조, 제100조, 제101조의 저압 전선로의 규정에 따라 시설하여야 한다.
 2. 사용전압이 750V를 초과하고 1,500V 이하인 가공 전선로는 제72조부터 제76조, 제78조부터 제83조, 제85조, 제86조, 제88조부터 제91조, 제95조, 제98조, 제102조의 고압 전선로의 규정에 따라 시설하여야 한다.
- ⑧ 교류 전로와 동일한 지지물에 시설되는 경우 직류 전로를 구분하기 위한

표시를 하고, 모든 전로의 종단 및 접속점에서 극성을 식별하기 위한 표시 (양극 - 적색, 음극 - 백색, 중점선/중성선 - 청색)를 하여야 한다.

제166조(옥내전로의 대지 전압의 제한)제3항 중 “다만, 기설 대지전압 150 V 이하의 전로인 경우는 그러하지 아니하다.”를 삭제한다.

제166조(옥내전로의 대지 전압의 제한)제4항 중 “이하일 것”을 “까지 적용할 수 있다”로 한다.

제176조(분기회로의 시설)제1항6호가목 중 “제3항”을“제5항”으로 한다.

제183조(합성수지관 공사)제2항제1호가목(1)(가)를 다음과 같이 한다.

(가) KS C 8431“경질 폴리염화비닐 전선관”의 “7. 성능” 및 “8. 구조”

제183조(합성수지관 공사)제2항제1호가목(1)(다) 중 “9”를 “10으로 한다.

제289조(저압 옥내직류 전기설비의 접지)제1항5호를 다음과 같이 신설한다.

5. 절연감시장치 또는 절연고장점검출장치를 설치하여 관리자가 확인할 수 있도록 경보장치를 시설하는 경우

< 판단기준 2. 발전용 화력설비 >

제4조제3항을 다음과 같이 신설한다.

③ 1.1 MPa 및/또는 온도 120℃를 초과하는 고온수 보일러

제11조제9항 중 “국토해양부고시”를 “국토교통부”로 한다.

제13조제1항6호 중 “만일 기준요건을 만족시키는 플랜지붙이 맨홀 타원형 경판에 있다면, 그 경판의 두께는 그 접시의 반지름이 그 경판의 바깥지름의 8/10과 같고, 제1항제2호에서 규정한대로 맨홀에 대한 추가두께가 있는 구형의 일부로서 접시형으로 된 경판의 두께와 동일하여야 한다.”를 삭제한다.

제13조제2항을 다음과 같이 개정한다.

② 블록면에 압력을 받는 스테어로 지지되지 않는 접시형 경판의 최대 허용사용 압력은 오목면에 압력을 받는 동일한 치수의 경판에 대한 값의 60%이어야 한다. 반구형 경판에 대한 제13조제3항과 반 타원형에 대한 제13조제1항제6호에서 식을 사용하여 얻어진 경판 두께는 블록면에 압력을 받는 경판에 적용하지 않는다.

제14조제1항을 다음과 같이 개정한다.

① 그림 1과 같은 스테이로 지지되지 않은 평경판, 덮개 판, 및 블라인드(blind) 플랜지의 최소두께는 다음의 주어진 요건을 만족하여야 한다. 이러한 요건은 원형 및 비원형 경판 및 덮개 양쪽 모두에 적용된다. 그림 1에 여러 가지 사용 가능한 형태의 평경판과 덮개가 나타나 있다. 이 그림에서 용접치수는 부식 및 /또는 침식에 대한 어떠한 여유도 포함하지 않으므로, 여유값이 해당하는 경우 추가용접이 요구된다.

제14조제1항[그림1]을 신·구조문대비표와 같이 개정한다.

제14조제4항제2호를 다음과 같이 개정한다.

2. 그림 1의 (b-1)

$C = 0.17$ 동체, 관 또는 헤더와 일체형 단조를 하거나 맞대기 용접하여 만든 원형 및 비원형 경판의 경우, 안쪽 모서리 반지름은 플랜지 두께의 3배 이상이어야 한다.

그림 1의 (b-2)

$C = 0.33m$ $C=0.20$ 이상 동체, 관 또는 헤더와 맞대기 용접하거나 일체형으로 만든 단조 원형 및 비원형 경판의 경우, 허브 플랜지 두께는 동체 두께 이상이고, 안쪽 모서리 반지름은 다음보다 작지 않다.

$r_{min} = t_s \leq 38 \text{ mm}(1\frac{1}{2} \text{ in.})$ 의 경우 $10 \text{ mm}(0.375 \text{ in.})$

$r_{min} = t_s > 38 \text{ mm}(1\frac{1}{2} \text{ in.})$ 의 경우 $0.25t_s$ 그러나 $19 \text{ mm}(3/4 \text{ in.})$ 를 초과할 필요는 없다.

허브는 단조 블랭크를 기계가공하거나 직접 단조 작업으로 형성해도 된다. 이 그림은 판, 바, 또는 로드와 함께 사용해서는 안 된다.

제14조제4항제5호를 다음과 같이 개정한다.

5. 그림 1의 (e), (f), 및 (g-1)

원형판의 경우 $C=0.33m$, 최소값은 0.20, 비원형 평판의 경우 $C=0.33$, 드럼, 관 또는 헤더 안쪽에 용접되고 그 외에 용접보일러 드럼의 각 형태의 요건에 대해 만족시키는 경우에 적용한다. 드럼에 필요한 경우, 용접후열처리가 포함되거나 체적검사는 생략한다. t 를 계산할 때 1 미만인 m 값이 사용되면, 동체두께 t_s 는 경판의 내면으로부터 안쪽으로 최소한 $2\sqrt{dt_s}$ 와 같은 거리에 걸쳐 유지되어야 한다. (e) 및 (f)의 필릿 용접부의 목두께는 최소한 $0.7 t_s$ 이상이어야 한다.

다. (g-1)의 용접부 t_w 의 크기는 이음매 없는 동체의 요구두께의 2배 이상이어야 하고, 동체 공칭두께의 1.25배 이상이어야 하지만, 경판두께를 초과할 필요는 없다. 용접부는 그림에서 나타난 것처럼 경판의 안쪽 면에서 용접부의 루트(root)가 있는 용접 그루브(groove)에 용착되어야 한다.

제14조제4항 “나.”를 “6.”으로 하고 다음과 같이 개정한다.

6. 그림 1의 (g-2)

가. C = 0.33 드럼, 관 또는 헤더 안쪽에 용접되고, 용접 보일러 드럼의 개별 형식에 대한 요건을 충족시키는 원형 판의 경우. 드럼에 요구되는 용접 후 열처리는 포함시키고 체적비파괴시험은 생략한다. 헤더의 내면에 용착되지 않을 때는, 용접이 되지 않는 경판의 두께는 제3항제2호에 따라 계산한 경판의 두께에 추가하여야 한다. 드럼이나 헤더는 NPS 4 이하로 제한한다.

나. C = 0.33 드럼, 관 또는 헤더의 안쪽에 용접되고, 그밖에, 드럼에 필요한 경우 용접후열처리를 실시하여야 하지만 체적비파괴시험을 생략하여도 되는 용접 보일러 드럼의 각 형태에 대한 요건을 만족하는 비원형 평판의 경우. (e) 및 (f)의 필릿 용접부의 목두께는 최소한 0.7 ts 이상이어야 한다. (g-1)의 용접부 t_w 의 크기는 이음매 없는 동체의 요구두께의 2배 이상이어야 하고, 동체 공칭두께의 1.25배 이상이어야 하지만, 경판두께를 초과할 필요는 없다. 용접부는 그림에서 나타난 것처럼 경판의 안쪽 면에서 용접부의 루트(root)가 있는 용접 그루브(groove)에 용착되어야 한다.

제14조제4항 “다.”를 “나.”로 한다.

제14조제4항제6호를 제14조제4항제7호로 한다.

제14조제4항제7호를 제14조제4항제8호로 한다.

제14조제4항제8호를 제14조제4항제9호로 한다.

제14조제4항제9호를 제14조제4항제10호로 한다.

제14조제4항제10호를 제14조제4항제11호로 한다.

제14조제4항제11호를 제14조제4항제12호로 한다.

제14조제4항제12호를 제14조제4항제13호로 한다.

제15조제1항 중 “A, B = 고려하고 있는 임의의 두 구멍의 완성 구멍지름, mm (in.)

아래 d 참조)”를 삭제하고, “K = PD/1.82 St (K는 0.990를 초과하지 않을 것)”

을 “K = 구멍에서 가. 원통형 동체와 헤더와 접시형 경판, K = K1

나. 온반구형 경판, $K = K2$

$K1 = 0.990$ 보다 작거나 또는 $PD/(1.82St)$

$K2 = 0.990$ 보다 작거나 또는 $PD/(3.64St)$

로 하며, " $L_h =$ 접시형 경판 표면에서 측정시의 두 구멍의 중심간 거리

$L_s =$ 동체나 헤더 표면에서 측정시의 두 구멍의 중심간의 거리"를 삭제한다.

제15조제3항 중 " L_h 나 L_s "를 " L_{co} "로 하고, " $L_h = \frac{A+B}{2(1-K)}$ 그리고 $L_s = 2X$ "를 " $L_{co} = X1 + X2$ "로 한다.

제15조제4항 중 "단일 구멍"을 "단일 구멍(제15조제3항)"으로 한다.

제15조제5항제1호 중 "위 ④항에서 허용하는 값을 초과하지 않아야 한다. 이 경우, 같은 재료로써 바깥지름이 경판 플랜지와 같고, 최대허용 사용압력이 경판과 같은 동등 동체이어야 한다."를 "동일한 재료와 바깥지름, 경판의 최대허용 사용압력으로 제작된 동등 동체의 경우 $K = K1$ 를 사용하여 제15조제4항에서 허용하는 값을 초과하지 않아야 한다."로 한다.

제15조제5항제2호를 다음과 같이 개정한다.

2. 온반구형 경판에 대해서, 허용하는 최대 구멍지름은 동일한 재료와 바깥지름, 경판의 최대허용 사용압력으로 제작된 동등 동체의 경우 $K = K2$ 를 사용하여 제15조제4항에서 허용하는 값을 초과하지 않아야 한다.

제21조제1항을 다음과 같이 개정한다.

- ① 보강이 필요한 어떤 2개의 인접 구멍의 간격이 제19조제2항에서 규정한 거리의 2배보다 작은 경우, 2개의 구멍(또는 이와 유사한 더 큰 구멍의 그룹)은 각각 필요한 보강면적의 합과 같은 면적을 가지는 보강으로 제15조에 따라 보강되어야 한다. 단면의 어떠한 부분도 1개 이상의 구멍에 적용하는 것으로 간주되어서는 안 되며, 조합 면적에 대해 1번만 평가하여야 한다. 면적이 겹치는 개구부 사이에 경판 또는 동체의 유효면적은 지름의 비율에 따라 두 개구부 간에 비례하여야 한다.

제21조제2항을 다음과 같이 개정한다.

- ② 3개 이상의 구멍이 제19조제2항에 정의한 거리의 2배 미만 간격으로 배치되어 보강한계가 서로 중첩되고(그림 6-2) 조합 보강을 해야 하는 경우, 이들 구멍

중 어느 둘의 중심간 거리는 이들 구멍 평균지름의 $1\frac{1}{3}$ 배 이상 이어야 하며, 두 구멍 사이의 보강 면적은 두 구멍에 대해 요구되는 총 보강면적의 50% 이상이어야 한다. 이러한 두 구멍간 중심거리가 이들 구멍 평균지름의 $1\frac{1}{3}$ 배 미만일 경우, 이들 구멍 간 재료의 어느 부분도 보강으로 인정해서는 안 된다. 이러한 구멍은 제21조제3항에서 기술한 바대로 보강해야한다.

제21조제3항을 다음과 같이 개정한다.

- ③ 대안으로, 임의의 배열의, 임의의 수와 인접한 구멍은 이러한 구멍을 모두 포함한 것으로 가정한 하나의 구멍으로 간주하여 보강할 수 있다. 가정한 구멍의 보강한계는 제19조제2항제1호와 제19조제3항제1호에 주어진 것이어야 한다. 실제 구멍의 노즐벽은 보강값을 가진 것으로 간주해서는 안된다. 동체와 헤더의 경우, 가정한 구멍의 지름이 제15조제7항제1호의 한계를 초과할 경우, 제15조제7항제2호의 권고사항을 고려할 수 있다.

제21조제4항을 다음과 같이 개정한다.

- ④ 동체 또는 드럼에 일정한 형태로 일련의 구멍(3개 이상)이 있는 경우, 어떤 두 개의 인접한 마무리된 개구부의 중심 간 거리는 평균 지름의 $1\frac{1}{3}$ 배보다 작지 않아야 하고, 어떤 두 개의 마무리된 개구부에 대해 제21조제1항에 따라 보강하여야 한다. 또한, 실제 동체 벽 내에 어떠한 2개의 마무리된 구멍사이의 순단면적은(동체 벽에 용접되지 않는 보강부분을 제외하고) 이음매 없는 동체의 요구두께에 구멍 중심간의 거리를 곱하여 얻은 단면적에 $0.7F$ 를 곱한 값과 최소한 같아야 한다. 계수 F 는 제16조 그림 3으로부터 얻는다. 대체적으로 제15조제2항에 따라, 구멍의 그룹은 제26조 또는 제27조에서 리거먼트에 대한 규정에 따라 설계해도 된다.

제21조제4항에 그림 [6-1], 그림 [6-2]를 신구조문대비표와 같이 추가한다.

제24조제1항을 다음과 같이 개정한다.

- ① 적용 가능한 경우, 모든 노즐 넥의 최소두께, 출입구, 및 검사용 구멍은 부식과 침식 여유를 포함하여 모든 적용 가능한 하중에 대해 요구된 두께보다 작아서는 안 된다. 출입구와 검사용 구멍을 제외하고, 노즐 넥의 최소두께는 다음 중 값 중에서 작은 것보다 커야 한다.

1. 부식 또는 침식 여유가 추가되어 노즐 넥이 부착되는 이음매 없는 동체 또

는 경관의 최소요구두께, 적용가능한 경우

2. 부식 또는 침식 여유가 추가되어 ASME B 36.10M 의 표2에 열거된 표준관의 최소 벽 두께, 적용가능한 경우

제27조제1항 중 “제15조 ②항에”를 “제15조제2항에”로 한다.

제27조제1항 중 “튜브”를 “3개 이상 튜브”로 한다.

제27조제1항제1호 중 “튜브”를 “3개 이상의 튜브”로 한다.

제52조제7항 중 “국토해양부”를 “국토교통부”로 한다.

제85조제2항 중 “배관”을 “배관 및 부속설비”로, “국토해양부”를 “국토교통부”로 한다.

제90조제4항제2호 중 “스케줄 XS”를 “XS(extra heavy)”로 한다.

제90조제4항[그림48-1]주(1) 중 “1항을”을 “제90조제4항제2호를”로 한다.

제98조제6항 중 “국토해양부”를 “국토교통부”로 한다.

제104조제5항 중 “국토해양부”를 “국토교통부”로 한다.

제110조제4항 중 “국토해양부”를 “국토교통부”로 한다.

제118조제2항 중 “국토해양부”를 “국토교통부”로 한다.

제146조제1항제1호 중 “탄소강과 저합금강”을 “탄소강 및 저합금강”으로 한다.

제146조제1항제2호 중 “증강된 인장성질을 가진 퀴칭-템퍼링을 한 강재”를 “퀴칭-템퍼링을 한 고장력강”으로 한다.

제146조제2항제1호 중 “제2호부터”를 “제3호부터”로 한다.

제146조제2항제5호가목 중 “제2항제3호보다”를 “제2항제2호 또는 제3호보다”로 한다.

제146조제7항제6호나목(1)(가) 중 “탄소강과 저합금강”을 “탄소강 및 저합금강”으로 하고, “증강된 강도성질을 가진 퀴칭-템퍼링을 한 강재”를 “퀴칭-템퍼링을 한 고장력강”으로 한다.

제146조제7항제6호나목(1)(라) 중 “향상된 강도성질을 가진 퀴칭-템퍼링을 한 강재”를 “퀴칭-템퍼링을 한 고장력강”으로 한다.

제146조제7항제6호나목(2) 중 “탄소강과 저합금강”을 “탄소강 및 저합금강”으로 하고, “증강된 강도성질을 가진 퀴칭-템퍼링을 한 강재”를 “퀴칭-템퍼링을 한 고장력강”으로 한다.

제146조제8항제3호바목 중 “탄소강과 저합금강”을 “탄소강 및 저합금강”으로 한다.

제150조제10항 중 “접합부 다음에”를 “접합부는 다음을”으로 한다.

제151조제14항 중 “표3으로부터의”를 삭제한다.

제154조제3항 중 “그림 4.7.2”를 “그림 4.7.3”으로 한다.

< 판단기준 4. 발전설비 용접 >

제13조제1항[표11]주(1) 중 “5G또는 6G의위치 사용을 인정하기위해 총 4개”를 “5 G 또는 6G 자세 인정을 위해 총 4개의”로 한다.

제13조제1항[표11]주(2)를 다음과 같이 개정한다.

표면과 루트굽힘에 의한 시험재는 한명의 용접사가 하나 또는 두 개의 용접법으로, 또는 두명의 용접사가 각각 하나의 용접법으로 만들도록 제한되어야 한다. 각 용접사와 각 용접법에 의해 만들어지는 용접은 적절한 굽힘시험편이 되도록 불룩한 표면을 가져야 한다.

제13조제1항[표11]주(3) 중 “대체 된다.”는 “대체할 수 있다.”로 한다.

제35조제7항그림4.의(7)을 (6)으로 하고, 다음과 같이 개정한다.

만일 t 가 1 in.(25mm)를 초과하지 않으면, $W = 1\frac{1}{2}$ in.(38mm) \pm 0.01 in.(0.2mm).
만일 t 가 1 in.(25mm)를 초과하면, $W = 1$ in.(25 mm) \pm 0.01 in.(0.2mm) 단, 시험을 위해 모재두께의 시험편을 분할하는 경우 t 는 분할한 후 시험편의 두께를 의미한다.

제35조제7항그림4.의(8)을 (7)으로 한다.

제35조제7항그림4.의(9)를 (8)로 하고, 그림 4.1을 대비표와 같이 개정한다.

제58조제1항 중 “아니 된다.”를 “안 된다.”로 한다.

제58조제2항비고5. 중 “제거될 수 있다.”를 “제거해도 된다.”로 한다.

제58조제3항 중 “아니 된다.”를 “안 된다.”로 한다.

제59조제1항 중 “아니 된다.”를 “안 된다.”로 한다.

제60조의1. 중 “아니 된다.”를 “안 된다.”로 한다.

제60조의2. 중 “아니 된다.”를 “안 된다.”로 하고, 그림 8.을 대비표와 같이 개정한다.

제62조 중 “용입찌꺼기”를 “용입찌꺼기”로 한다.

제64조제1항 비고 주(2) 중 “방사선투과검사가 사용될 수 있다.”를 “방사선투과검사
사를 사용할 수 있다.”로 한다.

제64조제2항을 다음과 같이 신설한다.

- ② 비파괴검사를 실시하는 비파괴검사원은 국가기술자격법에 따라 자격을 취득
하였거나, 대통령령(비파괴검사기술의 진흥 및 관리에 관한 법률 시행령 11조)
이 정하는 바에 따라 이에 준하는 자격을 취득한 자이어야 한다.

제65조제2항 중 “5A 및 5B 재료의”를 “5A, 5B 및 15E 재료의”로 한다.

제67조를 신·구조문대비표와 같이 개정한다.

제74조제3항 중 “비누거품을 통해 누설을 검출하든지 또는 이와 동등한 방법으로
모든 이음부와 연결부에 대해 누설시험을 시행하여야 한다.”를 “비누거품 또는
동등한 방법을 통한 누설시험은 모든 이음부와 연결부를 대상으로 수행되어야
한다.”로 한다.

제75조제2항 중 “행하여야 한다.”를 “수행하여야 한다.”로 하고, “대비누설”을 “기
준누설”로 한다.

제77조 표77-3. 중 “방사선투과시험”을 “방사선투과검사”로 하고, “제85조4항 및
표86”을 “제85조2항”으로 한다.

신 · 구조문대비표(판단기준 1. 전기설비)

현	행	개	정	안
제3조(전선 일반 요건) ①	전선은	제3조(전선 일반 요건) ①	-----	

<p>다음 각 호의 어느 하나에 적합한 것을 사용하여야 한다.</p> <p>1. 「전기용품안전 관리법」의 적용을 받는 것 이외에는 한국산업표준(이하 “KS“라 한다)에 적합한 것.</p> <p>2. (생략)</p> <p>②~③ (생략)</p>	<p>----- -----.</p> <p>1. 「전기용품 및 생활용품 안전 관리법」----- -----.</p> <p>2. (현행과 같음)</p> <p>②~③ (현행과 같음)</p>
<p>제4조(절연전선) ① 절연전선은 「전기용품안전 관리법」의 적용을 받는 것 이외에는 다음의 각 호에 적합한 것을 사용하여야 한다.</p> <p>1. <u>KS C IEC</u>에 적합한 것으로서 450/750 V 비닐 절연전선. 450/750 V 저독 난연 폴리올레핀 절연전선. <u>750 V 고무절연전선</u></p> <p>2. (생략)</p> <p>② (생략)</p>	<p>제4조(절연전선) ① -----「<u>전기용품 및 생활용품 안전관리법</u>」----- -----.</p> <p>1. <u>KS</u>----- ----- <u>저독성</u> ----- -----<u>450/750 V 저독성 난연 가교폴리올레핀 절연전선.</u> <u>450/750 V 고무절연전선</u></p> <p>2. (현행과 같음)</p> <p>② (현행과 같음)</p>
<p>제7조(캡타이어케이블) 캡타이어케이블은 「전기용품안전 관리법」의 적용을 받는 것 이외에는 <u>KS C IEC 60502</u> “정격전압 1kV ~ 30kV 압출 성형 절연 전력케이블 및 그 부속품<신설>”에 적합한 것을 사용하여</p>	<p>제7조(캡타이어케이블) ----- ----- 「<u>전기용품 및 생활용품 안전관리법</u>」----- ----- <u>60502-1</u> ----- ----- -----<u>제1부: 정격 전압 1kV 및 3kV 케</u></p>

<p>야 한다.</p>	<p>이블” ----.</p>
<p>제8조(저압 케이블) ① 사용전압이 저압인 전로(전기기계기구안의 전로를 제외한다)의 전선으로 사용하는 케이블은 「<u>전기용품안전 관리법</u>」의 적용을 받는 것 이외에는 <u>KS C IEC 60502-1에 적합한 0.6/1 kV 연피(鉛皮)케이블·알루미늄피케이블·클로로프렌외장(外裝)케이블·비닐외장케이블·폴리에틸렌외장케이블<신설> 제2항에 따른 미네랄인슈레이션케이블, 제3항에 따른 유선텔레비전용 급전겸용 동축 케이블(그 외부도체를 접지하여 사용하는 것에 한한다). 제4항에 따른 가요성 알루미늄피케이블을 사용하여야 한다. 다만, 다음 각 호의 케이블을 사용하는 경우에는 적용하지 않는다.</u></p> <p>1.~6. (생략) ②~④ (생략)</p>	<p>제8조(저압 케이블) ① -----</p> <p>-----</p> <p>-----</p> <p>-----「전기용품 및 생활용품 안전관리법」-----</p> <p>----- KS에 적합한 것으로 -----</p> <p>-----</p> <p>-----저독성 난연 폴리올레핀외장케이블, 300/500 V 연질 비닐시스 케이블, -----</p> <p>-----</p> <p>-----</p> <p>-----</p> <p>-----</p> <p>-----.</p> <p>1.~6. (현행과 같음) ②~④ (현행과 같음)</p>
<p>제10조(나전선 등) 나전선(버스덕트의 도체 기타 구부리기 어려운 전선, 라이팅덕트의 도체 및 절연트롤리선의 도체를 제외한</p>	<p>제10조(나전선 등) -----</p> <p>-----</p> <p>-----</p> <p>-----</p>

<p>다) 및 지선·가공지선·보호선·보호망·전력보안 통신용 약전류전선 기타의 금속선(절연전선·다심형 전선·코드·캡타이어케이블 및 제244조제1항제3호 “나”의 단서에 따라 사용하는 피복선을 제외한다)은 KS C IEC 60228 ‘절연 케이블용 도체’에 적합한 것 또는 한국전기기술기준위원회 표준 KECS 1501-2009의 501.07에 적합한 것을 사용하여야 한다.</p>	<p>-----보호도체----- ----- ----- ----- ----- ----- KS----- ----- ----- ----- -----.</p>
<p>제13조(전로의 절연저항 및 절연내력) ① 사용전압이 저압인 전로에서 정전이 어려운 경우 등 절연저항 측정이 곤란한 경우에는 누설전류를 1mA 이하로 유지하여야 한다.</p> <p>②~⑥ (생략)</p>	<p>제13조(전로의 절연저항 및 절연내력) ① ----- 전로의 절연성능은 기술기준 제52조를 충족하여야 한다. 다만 저압 전로에서 정전이 어려운 경우 등 절연저항 측정이 곤란한 경우 저항성분의 누설전류가 1mA 이하이면 그 전로의 절연성능은 적합한 것으로 본다.</p> <p>②~⑥ (현행과 같음)</p>
<p>제41조(지락차단장치 등의 시설) ① 금속제 외함을 가지는 사용전압이 60V를 초과하는 저압의 기계 기구로서 사람이 쉽게</p>	<p>제41조(지락차단장치 등의 시설) ① ----- ----- 50 V ----- -----</p>

<p>② (생략)</p>	<p><u>치를 시설해야 한다.</u></p> <p>② (현행과 같음)</p>
<p>제3장 전선로 <u><제정></u></p>	<p>-----</p> <p><u>제9절 직류 전선로</u></p> <p><u>제152조의2(1.5 kV 이하 직류 가공전선로의 시설) 사용전압 1.5 kV 이하인 직류 가공전선로는 다음과 같이 시설하여야 하며 이 조에서 정하지 않은 사항은 관련 판단기준을 준용하여 시설하여야 한다.</u></p> <p>① <u>전로의 전선 상호간 및 전로와 대지 사이의 절연저항은 기술기준 제52조의 표에서 정한 값 이상이어야 한다.</u></p> <p>② <u>가공전선로의 접지시스템은 KS C IEC 60364-5-54에 따라 시설하여야 한다.</u></p> <p>③ <u>전로에 지락이 생겼을 때에는 자동으로 전선로를 차단하는 장치를 시설하여야 하며 IT 계통인 경우에는 다음 각 호에 따라 시설하여야 한다.</u></p> <p><u>1. 전로의 절연상태를 지속적으로 감시할 수 있는 장치를 설치하고 지락 발생 시 전로를 차단하거나 고장이 제거되기 전까지 관리자가 확인할 수 있는 음향 또는 시각적인 신호를</u></p>

지속적으로 보낼 수 있도록 시설하여야 한다.

2. 한 상의 지락고장이 제거되지 않은 상태에서 다른 상의 전로에 지락이 발생했을 때에는 전로를 자동적으로 차단하는 장치를 시설하여야 한다.

④ 전로에는 과전류차단기를 설치하여야 하고 이를 시설하는 곳을 통과하는 단락전류를 차단하는 능력을 가지는 것이어야 한다.

⑤ 낙뢰 등의 서지로부터 전로 및 기기를 보호하기 위해 서지 보호장치를 설치하여야 한다.

⑥ 기기 외함은 충전부에 일반인이 쉽게 접촉하지 못하도록 공구 또는 열쇠에 의해서만 개방할 수 있도록 설치하고, 옥외에 시설하는 기기 외함은 충분한 방수 보호등급(IPX4 이상)을 갖는 것이어야 한다.

⑦ 가공 전선로와 건조물·저고압 가공전선·가공약전류전선 등의 높이와 이격거리는 다음 각 호에 따라 시설하여야 한다.

1. 사용전압이 750V 이하인 가공 전선로는 제72조, 제74조, 제75조, 제77조, 제79조부터 제

	<p>84조, 제87조, 제89조부터 제94조, 제97조, 제100조, 제101조의 저압 전선로의 규정에 따라 시설하여야 한다.</p> <p>2. 사용전압이 750V를 초과하고 1,500V 이하인 가공 전선로는 제72조부터 제76조, 제78조부터 제83조, 제85조, 제86조, 제88조부터 제91조, 제95조, 제98조, 제102조의 고압 전선로의 규정에 따라 시설하여야 한다.</p> <p>⑧ 교류 전로와 동일한 지지물에 시설되는 경우 직류 전로를 구분하기 위한 표시를 하고, 모든 전로의 종단 및 접속점에서 극성을 식별하기 위한 표시(양극 - 적색, 음극 - 백색, 중점선/중성선 - 청색)를 하여야 한다.</p>
<p>제166조(옥내전로의 대지 전압의 제한) ①백열전등(전기스탠드 및 「전기용품안전 관리법」의 적용을 받는 장식용의 전등기구를 제외한다. 이하 이 조에서 같다) 또는 방전등(방전관·방전등용 안정기 및 방전관의 점등에 필요한 부속품과 관등회로의 배선을 말하며 전기스탠드 기타 이와 유사한 방전등 기구</p>	<p>제166조(옥내전로의 대지 전압의 제한) ①----- 「전기용품 및 생활용품 안전관리법」----- ----- ----- ----- ----- ----- -----</p>

를 제외한다. 이하 같다)에 전기를 공급하는 옥내(전기사용장소의 옥내의 장소를 말한다. 이하 이 장에서 같다)의 전로(주택의 옥내 전로를 제외한다)의 대지 전압은 300V 이하이어야 하며 다음 각 호에 따라 시설하여야 한다. 다만, 대지전압 150V 이하의 전로인 경우에는 다음 각 호에 따르지 아니할 수 있다.

1.~3. (생략)

② (생략)

1. (생략)

2. 주택의 전로 인입구에는 「전기용품안전 관리법」에 적용을 받는 인체감전보호용 누전차단기를 시설할 것. 다만, 전로의 전원측에 정격용량이 3kVA 이하인 절연변압기(1차 전압이 저압이고 2차 전압이 300V 이하인 것에 한한다)를 사람이 쉽게 접촉할 우려가 없도록 시설하고 또한 그 절연변압기의 부하측 전로를 접지하지 아니하는 경우에는 그러하지 아니하다.

3.~8. (생략)

③ 주택 이외의 곳의 옥내(여관,

1.~3. (현행과 같음)

② (현행과 같음)

1. (현행과 같음)

2. -----「전기용품 및 생활용품 안전관리법」

3.~8. (현행과 같음)

③ -----

호텔, 다방, 사무소, 공장 등 또는 이와 유사한 곳의 옥내를 말한다. 이하 같다)에 시설하는 가정용 전기기계기구(소형 전동기·전열기·라디오 수신기·전기스탠드·「전기용품안전 관리법」의 적용을 받는 장식용 전등기구 기타의 전기기계기구로서 주로 주택 그 밖에 이와 유사한 곳에서 사용하는 것을 말하며 백열전등과 방전등을 제외한다. 이하 같다)에 전기를 공급하는 **옥내전로의 대지전압은 300 V 이하**이어야 하며, 가정용 전기기계기구와 이에 전기를 공급하기 위한 옥내배선과 배선기구(개폐기·차단기·접속기 그 밖에 이와 유사한 기구를 말한다. 이하 같다)를 제2항제1호, 제3호부터 제5호까지의 규정에 준하여 시설하거나 또는 취급자 이외의 자가 쉽게 접촉할 우려가 없도록 시설하여야 한다. 다만, 기설 대지전압 150 V 이하의 전로인 경우는 그러하지 아니하다.

④ 주택의 태양전지모듈에 접속하는 부하측 옥내배선(복수의 태양전지모듈을 시설하는 경우

 ----- 「전기용품 및 생활용품 안전관리법」 -----

----- <삭제>

④ -----

<p>에는 그 집합체에 접속하는 부하 측의 배선)을 다음 각 호에 따라 시설하는 경우에 주택의 옥내전로의 대지전압은 직류 600 V 이하일 것.</p> <p>1.~2. (생략)</p>	<p>----- ----- ----- ----- ----- ----- 까지 적용할 수 있다.</p> <p>1.~2. (현행과 같음)</p>
<p>제176조(분기회로의 시설) ① 저압 옥내간선에서 분기하여 전기사용기계기구에 이르는 저압 옥내 전로는 다음 각 호에 따라 시설하여야 한다.</p> <p>1.~5. (생략)</p> <p>6. 전동기 등에만 이르는 저압 옥내 전로는 다음에 의하여 시설할 것.</p> <p>가. 제1호의 과전류 차단기는 그 과전류 차단기에 직접 접속하는 부하측의 전선의 허용전류를 2.5배(제38조제3항에 규정하는 과전류 차단기에 있어서는 1배)한 값 이하인 정격전류의 것(그 전선의 허용전류가 100 A를 넘을 경우로서 그 값이 과전류 차단기의 표준 정격에 해당하지 아니할 때에는 그 값에 가장 가까운 상위의 정격의 것을 포함한다)일 것.</p> <p>(이하 생략)</p>	<p>제176조(분기회로의 시설) ①</p> <p>----- ----- ----- ----- -----.</p> <p>1.~5. (현행과 같음)</p> <p>6. ----- ----- -----</p> <p>가. ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- -----</p> <p>-----제5항</p> <p>-----</p> <p>(이하 현행과 같음)</p>

제183조(합성수지관 공사) ① (생략)

② 합성수지관 공사에 사용하는 합성수지관 및 박스 기타 부속품(관 상호 간을 접속하는 것 및 관의 끝에 접속하는 것에 한하며 리듀서를 제외한다)은 다음 각 호에 적합한 것이어야 한다.

1. 합성수지제의 전선관 및 박스 기타의 부속품은 다음 가목에 적합한 것일 것. 다만, 부속품 중 금속제의 박스 및 다음 나목에 적합한 분진방폭형(粉塵防爆型) 플렉시블피팅은 그러하지 아니하다.

가. 합성수지제의 전선관 및 박스 기타의 부속품

(1) 합성수지제의 전선관

(가) KS C 8431 “경질 비닐 전선관” 의 “8. 구조 및 9. 성능”

(나) (생략)

(다) KS C 8455 “과상형 경질 폴리에틸렌 전선관” 의 “7. 재료 및 제조방법”, “8. 치수”, “9. 성능” 및 “11. 구조”

(이하 생략)

제183조(합성수지관 공사) ① (현행과 같음)

② -----

1. -----

-----.

가. -----

(1) -----

(가) ----- 폴리
염화비닐 ----- “7. 성능”
및 “8. 구조”

(나) (현행과 같음)

(다) -----

----- “10. --

(이하 현행과 같음)

제289조(저압 옥내직류 전기설비의 접지) ① 저압 옥내직류 전기설비는 전로보호장치의 확실한 동작의 확보, 이상전압 및 대지전압의 억제를 위하여 직류 2선식의 임의의 한 점 또는 변환장치의 직류측 중간점, 태양전지의 중간점 등을 접지하여야 한다. 다만, 직류 2선식을 다음 각 호에 의하여 시설하는 경우는 그러하지 아니하다.

1.~4. (생략)

<신설>

②~⑤ (생략)

제289조(저압 옥내직류 전기설비의 접지) ① -----

1.~4. (현행과 같음)

5. 절연감시장치 또는 절연고장점검출장치를 설치하여 관리자가 확인할 수 있도록 경보장치를 시설하는 경우

②~⑤ (현행과 같음)

신 · 구조문대비표(판단기준 2. 발전용 화력설비)

현 행	개 정 안
<p>제4조 (보일러 및 부속설비의 재료) ① (생략)</p> <p>② (생략)</p> <p>③ (신설)</p>	<p>제4조 (보일러 및 부속설비의 재료) ① (현행과 같음)</p> <p>② (현행과 같음)</p> <p>③ <u>1.1 MPa 및/또는 온도 120°C를 초과하는 고온수 보일러</u></p>
<p>제11조 (보일러 및 부속설비의 구조)</p> <p>①~⑧ (생략)</p> <p>⑨ 기술기준 제21조 5항에 따라 보일러 및 부속설비에 대한 내진설계를 하는 경우에는 <u>국토해양부고시 “건축구조기준 0306(지진하중)”</u> 을 적용할 수 있다.</p>	<p>제11조 (보일러 및 부속설비의 구조)</p> <p>①~⑧ (현행과 같음)</p> <p>⑨ ----- ----- ----- <u>국토교통부</u> ----- -----</p>
<p>제13조(접시형 경판)①(생략)</p> <p>1~5. (생략)</p> <p>6. 단축 길이의 1/2 또는 경판의 깊이가 최소한 경판 안지름의 1/4이상인 반타원형태의 구멍 없는 경판은 최소한 제12조제1항에서 규정하는 대로 동일한 지름의 이음매 없는 동체의 요구 두께만큼 두꺼워야 한다. 만일 기준요건을 만족시키는 플랜지삽입 맨홀이 타원형 경</p>	<p>제13조(접시형 경판)①(현행과 같음)</p> <p>1~5. (현행과 같음)</p> <p>6. <u>단축 길이의 1/2 또는 경판의 깊이가 최소한 경판 안지름의 1/4이상인 반타원형태의 구멍 없는 경판은 최소한 제12조제1항에서 규정하는 대로 동일한 지름의 이음매 없는 동체의 요구 두께만큼 두꺼워야 한다. 만일 기준요건을 만족시키는 플랜지삽입 맨홀이 타원형 경</u></p>

판에 있다면, 이 경판의 두께는 그 접시의 반지름이 이 경판 바깥지름의 8/10이며, 제1항제2호에 규정된 바와 같이 맨홀에 대한 추가 두께로서, 구형 분할재의 하나인 접시형 경판의 두께와 같아야 한다.

만일 기준요건을 만족시키는 플랜지볼이 맨홀 타원형 경판에 있다면, 그 경판의 두께는 그 접시의 반지름이 그 경판의 바깥지름의 8/10과 같고, 제1항제2호에서 규정한대로 맨홀에 대한 추가두께가 있는 구형의 일부로서 접시형으로 된 경판의 두께와 동일하여야 한다.

7.(생략)

② 블럭면에 압력을 받는 스테이로 지지되지 않는 접시형 경판의 최대 허용사용압력은 오목면에 압력을 받는 동일한 치수의 경판에 대한 값의 60%이어야 한다.

판에 있다면, 이 경판의 두께는 그 접시의 반지름이 이 경판 바깥지름의 8/10이며, 제1항제2호에 규정된 바와 같이 맨홀에 대한 추가 두께로서, 구형 분할재의 하나인 접시형 경판의 두께와 같아야 한다.

(삭제)

7.(생략)

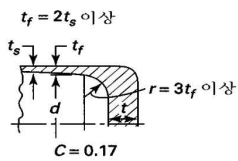
② 블록면에 -----

----- 반구형 경판에 대한 제13조제3항과 반 타원형에 대한 제13조제1항제6호에서 식을 사용하여 얻어진 경판 두께는 블럭면에 압력을 받는 경판에 적용하지 않는다.

제14조(스테이로 지지되지 않는 평경판 및 덮개)

① 그림 1과 같은 스테이로 지지되지 않는 평경판, 덮개 판, 및 블라인드(blind) 플랜지의 최소 두께는 다음의 주어진 요건을 만족하여야 한다. 이러한 요건은 원형 및 비원형 경판 및 덮개 양쪽 모두에 적용된다.

[그림1] 스테이로 지지되지 않는 평경판 및 덮개의 형태



(b)

②~③ (생략)

④ 1. (생략)

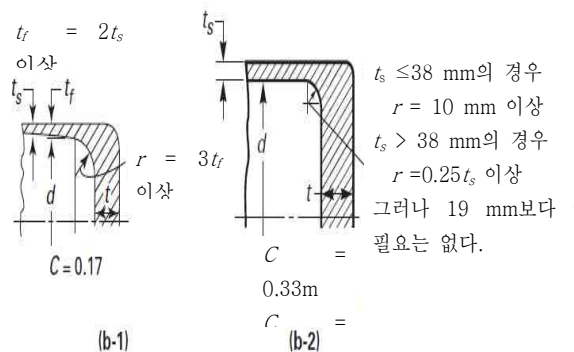
2. 그림 1의 (b)

제14조(스테이로 지지되지 않는 평경판 및 덮개)

① -----

----- 그림 1에 여러 가지 사용 가능한 형태의 평경판과 덮개가 나타나 있다. 이 그림에서 용접치수는 부식 및/또는 침식에 대한 어떠한 여유도 포함하지 않으므로, 여유값이 해당하는 경우 추가용접이 요구된다.

[그림 1] 스테이로 지지되지 않는 평경판 및 덮개의 형태



(b-1)

(b-2)

②~③ (현행과 같음)

④ 1. (현행과 같음)

2. 그림 1의 (b-1)

C = 0.17 동체, 관 또는 헤더와 일체형 단조 또는 맞대기 용접되는 플랜지붙이 원형 및 비원형 경관의 경우, 안쪽모서리 반지름은 플랜지두께의 3배 이상이어야 한다.

3. ~ 4. (생략)

5. 그림 1의 (e), (f), 및 (g-1)

C = -----
 --- 일체형 단조를 하거나 맞대기 용접하여 만든 원형 및 비원형 경관의 경우, -----

그림 1의 (b-2)

C = 0.33m C=0.20이상 동체, 관 또는 헤더와 맞대기 용접하거나 일체형으로 만든 단조 원형 및 비원형 경관의 경우, 허브 플랜지 두께는 동체 두께 이상이고, 안쪽 모서리 반지름은 다음보다 작지 않다.

$r_{min} = t_s \leq 38 \text{ mm}(1\frac{1}{2} \text{ in.})$ 의 경우 10 mm(0.375 in.)

$r_{min} = t_s > 38 \text{ mm}(1\frac{1}{2} \text{ in.})$ 의 경우 $0.25t_s$ 그러나 19 mm(3/4 in.)를 초과할 필요는 없다.

허브는 단조 블랭크를 기계가공하거나 직접 단조 작업으로 형성해도 된다. 이 그림은 관, 바, 또는 로드와 함께 사용해서는 안 된다.

3. ~ 4. (현행과 같음)

5. 그림 1의 (e), (f), 및 (g-1)

원형관의 경우 C=0.33m, 최

가. C = 0.33m 최소값은 0.2. 드럼, 관 또는 헤더 안쪽에 용접 되었거나 그렇지 않으면 보일러 드럼의 각 형태의 요건에 만족하고 방사선투과시험은 생략하나 드럼에 요구되는 용접후열처리를 포함하는 원형 평판의 경우, t를 계산할 때 1 미만인 m 값이 사용되면, 동체두께 ts는 경판의 내면으로부터 안쪽으로 최소한 $2\sqrt{dt_s}$ 와 같은 거리에 걸쳐 유지되어야 한다. (e) 및 (f)의 필릿 용접부의 목두께는 최소한 0.7 ts 이상이어야 한다. (g-1)의 용접부 tw의 크기는 이음매 없는 동체의 요구두께의 2배 이상이어야 하고, 동체 공칭두께의 1.25배 이상이어야 하지만, 경판두께를 초과할 필요는 없다. 용접부는 그림에서 나타난 것처럼 경판의 안쪽 면에서 용접부의 루트(root)가 있는 용접 그루브(groove)에 용착되어야 한다.

나. 그림 1의 (g-2)

C = 0.33 드럼, 관 또는 헤더 안쪽에 용접되고, 용접 보일러 드럼의 개별 형식에 대한 요건을 충족시키는 원형 판의 경우. 드

소값은 0.20, 비원형 평판의 경우 C=0.33, 드럼, 관 또는 헤더 안쪽에 용접되고 그 외에 용접보일러 드럼의 각 형태의 요건에 대해 만족시키는 경우에 적용한다. 드럼에 필요한 경우, 용접후열처리가 포함되나 체적검사는 생략한다.

6. 그림 1의 (g-2)

가. C = -----

<p>럼에 요구되는 용접 후 열처리는 포함시키고 체적비파괴시험은 생략한다. 헤더의 내면에 용착되지 않을 때는, 용접이 되지 않는 경판의 두께는 제3항제2호에 따라 계산한 경판의 두께에 추가하여야 한다. 드럼이나 헤더는 NPS 4 이하로 제한한다.</p> <p><u>다.</u> (생략) <u>6.</u> (생략) <u>7.</u> (생략) <u>8.</u> (생략) <u>9.</u> (생략) <u>10.</u> (생략) <u>11.</u> (생략) <u>12.</u> (생략)</p>	<p>----- ----- ----- ----- ----- ----- -----</p> <p><u>나.</u> (현행과 같음) <u>7.</u> (현행과 같음) <u>8.</u> (현행과 같음) <u>9.</u> (현행과 같음) <u>10.</u> (현행과 같음) <u>11.</u> (현행과 같음) <u>12.</u> (현행과 같음) <u>13.</u> (현행과 같음)</p>
<p>제15조 (동체, 헤더 및 접시형 경판의 구멍)</p> <p>① (생략)</p> <p><u>A, B = 고려하고 있는 임의의 두 구멍의 완성 구멍지름, mm (in.)</u> (아래 d 참조)</p> <p>(중략)</p> <p><u>K = PD/1.82 St (K는 0.990를 초과하지 않을 것)</u></p>	<p>제15조 (동체, 헤더 및 접시형 경판의 구멍)</p> <p>① (현행과 같음)</p> <p><u>(삭제)</u></p> <p>(현행과 같음)</p> <p><u>K = 구멍에서</u> <u>가. 원통형 동체와 헤더와 접</u></p>

<p>L_h = <u>접시형 경관 표면에서 측정</u> <u>시의 두 구멍의 중심간 거</u> <u>리</u></p> <p>L_s = <u>동체나 헤더 표면에서 측정</u> <u>시의 두 구멍의 중심간의</u> <u>거리</u></p> <p>(이하 생략)</p> <p>② (생 략)</p> <p>③ 단일 구멍 : 단일 구멍은 인접한 구멍들 간의 최소 중심-중심 거리가 L_h 나 L_s 이상인 구멍으로 정의한다.</p> <p>여기에서,</p> $L_h = \frac{A+B}{2(1-K)} \quad \text{그리고}$ $L_s = 2X$ <p>④ 동체와 헤더 내 구멍</p> <p>제 16 조 ③항에 정의한 완성구멍의 지름 d가 다음들 중 큰 값을 초과하지 않을 경우, 동체나 헤더에 있어서 제21조, 제26조 및 제27조에 의해 수용되지 않는 <u>단일 구멍</u>에 대해 보</p>	<p><u>시형 경관, $K = K_1$</u></p> <p><u>나. 온반구형 경관, $K = K_2$</u></p> <p><u>$K_1 = 0.990$ 보다 작거나 또는</u> <u>$PDI(1.82St)$</u></p> <p><u>$K_2 = 0.990$ 보다 작거나 또는</u> <u>$PDI(3.64St)$</u></p> <p>(삭 제)</p> <p>(삭 제)</p> <p>(현행과 같음)</p> <p>② (현행과 같음)</p> <p>③ ----- ----- ----- L_{co} ----- ----- -----</p> $L_{co} = X_1 + X_2$ <p>④ ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- 단일 구멍(제15조제3</p>
---	--

<p>강의 유효성을 결정하는 계산을 할 필요가 없다.</p> <p>1.~2.(생략)</p> <p>⑤ 접시형 경판의 단일구멍 대해 성형경판에 있는 구멍의 지름이 위 ④항에 허용하는 값을 초과하지 않을 경우 아래요구사항에 일치할 경우에는 보장계산을 하지 않아도 된다.</p> <p>1. 온반구형 경판을 제외한 접시형 경판에 대해, 허용하는 최대 구멍지름은 위 ④항에서 허용하는 값을 초과하지 않아야 한다. 이 경우, 같은 재료로써 바깥지름이 경판 플랜지와 같고, 최대허용 사용압력이 경판과 같은 동등 동체이어야 한다.</p> <p>2. 온반구형 경판에 대해서, 허용하는 최대 구멍지름은 위 ④항에서 허용하는 값을 초과하지 않아야 한다. 이 경우, 같은 재료로써 바깥지름이 경판 플랜지와 같고, 최대허용 사용압력이 경판과 같은 동등 동체이어야 한다. 위 ②항 계산에 사용한 k값은 위 ①항에 있는 식으로 계산한 값의 1/2이어야 한다.</p>	<p>항)----- -----</p> <p>1.~2.(현행과 같음)</p> <p>⑤ ----- ----- ----- ----- -----</p> <p>1. ----- ----- ----- 동일한 재료와 바깥지름, 경판의 최대허용사용압력으로 제작된 동등 동체의 경우 $K = K_1$를 사용하여 제15조제4항에서 허용하는 값을 초과하지 않아야 한다.</p> <p>2. ----- ----- 동일한 재료와 바깥지름, 경판의 최대허용사용압력으로 제작된 동등 동체의 경우 $K = K_2$를 사용하여 제15조제4항에서 허용하는 값을 초과하지 않아야 한다.</p>
<p>제21조 (다수 구멍에 대한 보장)</p>	<p>제21조 (다수 구멍에 대한 보장)</p>

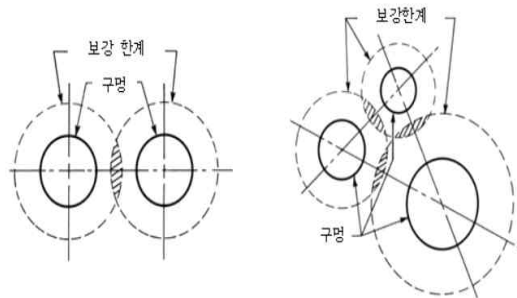
<p>③ <u>구멍의 지름이 더 두꺼운 단면에 의해 보강되고 동체 또는 경판에 맞대기 용접될 경우, 삽입된 부분의 가장자리는 최소한 3:1로 테이퍼(taper)가공하여야 한다.</u></p> <p>④ 동체 또는 드럼에 일정한 형태로 일련의 <u>구멍이 있는 경우, 실제 동체 벽 내에 어떠한 2개의 마무리된 구멍사이의 순단면적은(동체 벽에 용접되지 않는 보강부분을 제외하고) 이음매 없는 동체의 요구두께에 구멍 중심간의 거리를 곱하여</u></p>	<p><u>들 구멍 평균지름의 1/3배 미만일 경우, 이들 구멍 간 재료의 어느 부분도 보강으로 인정해서는 안 된다. 이러한 구멍은 제21조제3항에서 기술한 바대로 보강해야한다.</u></p> <p>③ <u>대안으로, 임의의 배열의, 임의의 수와 인접한 구멍은 이러한 구멍을 모두 포함한 것으로 가정한 하나의 구멍으로 간주하여 보강할 수 있다. 가정한 구멍의 보강한계는 제19조제2항제1호와 제19조제3항제1호에 주어진 것이어야 한다. 실제 구멍의 노즐벽은 보강값을 가진 것으로 간주해서는 안된다. 동체와 헤더의 경우, 가정한 구멍의 지름이 제15조제7항제1호의 한계를 초과할 경우, 제15조제7항제2호의 권고사항을 고려할 수 있다.</u></p> <p>④ 동체 또는 드럼에 일정한 형태로 일련의 <u>구멍(3개 이상)가 있는 경우, 어떤 두 개의 인접한 마무리된 개구부의 중심 간 거리는 평균 지름의 1/3배보다 작지 않아야 하고, 어떤 두 개의 마무리된 개구부에 대해 제21조제1항에 따라 보강하여야</u></p>
--	---

얻은 단면적에 0.7F를 곱한 값과 최소한 같아야 한다. 계수 F는 그림 5로부터 얻는다.(그림 6 참조)

한다. 또한, 실제 동체 벽 내에 어떠한 2개의 마무리된 구멍사이의 순 단면적은(동체 벽에 용접되지 않는 보강부분을 제외하고) 이음매 없는 동체의 요구두께에 구멍 중심간의 거리를 곱하여 얻은 단면적에 0.7F를 곱한 값과 최소한 같아야 한다. 계수 F는 제16조 그림 3으로부터 얻는다. 대체적으로 제15조제2항에 따라, 구멍의 그룹은 제26조 또는 제27조에서 리거먼트에 대한 규정에 따라 설계해도 된다.

[그림 6] (생략)

[그림 6] (현행과 같음)



[그림 6-1] 보강한계가 중첩되는 두 구멍 간격의 예 [그림 6-2] 보강한계가 중첩되는 세 개 이상 구멍 간격의 예

[그림 6-1], [그림 6-2] 추가

제24조 (노즐 넥 두께) ① 노즐 넥의 최소두께(출입구 및 검사용 구멍을 포함)는 적용 하중에 대해 요구되는 두께 이상이어야 한다. 추가로, 노즐

제24조 (노즐 넥 두께) ① 적용 가능한 경우, 모든 노즐 넥의 최소두께, 출입구, 및 검사용 구멍은 부식과 침식 여유를 포함하여 모든 적용 가능한 하중에 대해

<p><u>넥의 최소두께(출입구 및 검사용 구멍을 제외)는 다음 중 작은 값 이상이어야 한다.</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 노즐 넥이 부착되는 이음매 없는 동체 또는 경판의 <u>최소요구두께</u> 2. ASME B 36.10M의 표2에 열거된 표준관의 <u>최소 벽 두께</u> 	<p><u>요구된 두께보다 작아서는 안 된다. 출입구와 검사용 구멍을 제외하고, 노즐 넥의 최소두께는 다음 중 값 중에서 작은 것보다 커야 한다.</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <u>부식 또는 침식 여유가 추가되어</u> 노즐 넥이 부착되는 이음매 없는 동체 또는 경판의 <u>최소요구두께</u>, <u>적용가능한 경우</u> 2. <u>부식 또는 침식 여유가 추가되어</u> ASME B 36.10M 의 표2에 열거된 표준관의 <u>최소 벽 두께</u>, <u>적용가능한 경우</u>
<p>제27조 (불규칙 배열 리거먼트)</p> <p>① 제15조 ②항에 만족하면, 압력 부품에 불규칙적으로 배열되는 튜브 구멍사이의 리거먼트의 효율은 다음과 같이 계산하여야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 튜브 또는 구멍의 배열이 불규칙적이거나 비대칭인 경우, 평균 리거먼트 효율은 다음에 주어진 값 이상이어야 한다. <p>가~나.(생략)</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. (생략) 	<p>제27조 (불규칙 배열 리거먼트)</p> <p>① <u>제15조제2항에</u> 만족하면, 압력 부품에 불규칙적으로 배열되는 <u>3개 이상</u> 튜브 구멍사이의 리거먼트의 효율은 다음과 같이 계산하여야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <u>3개 이상의</u> 튜브 또는 구멍의 배열이 불규칙적이거나 비대칭인 경우, 평균 리거먼트 효율은 다음에 주어진 값 이상이어야 한다. <p>가~나.(현행과 같음)</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. (현행과 같음)

<p>제52조 (압력용기 및 부속설비의 구조)</p> <p>①~⑥ (생략)</p> <p>⑦ 기술기준 제21조 5항에 따라 압력용기 및 부속설비에 대한 내진설계를 하는 경우에는 <u>국토해양부</u> 고시 “건축구조기준 0306(지진하중)” 을 적용할 수 있다.</p>	<p>제52조 (압력용기 및 부속설비의 구조)</p> <p>①~⑥ (현행과 같음)</p> <p>⑦ ----- ----- -----<u>국토교통부</u> ----- ----- -----.</p>
<p>제85조 (배관 및 부속설비의 구조)</p> <p>① (생략)</p> <p>② 기술기준 제21조 5항에 따라 배관에 대한 내진설계를 하는 경우에는 <u>국토해양부</u> 고시 “건축구조기준 0306(지진하중)” 을 적용할 수 있다.</p>	<p>제85조 (배관 및 부속설비의 구조)</p> <p>① (현행과 같음)</p> <p>② ----- <u>배관 및 부속설비</u> ----- ----- <u>국토교통부</u> ----- ----- -----.</p>
<p>제90조 (분기관의 연결)</p> <p>①~③ (현행과 같음)</p> <p>④</p> <p>1.(현행과 같음)</p> <p>2. 분기관 DN 50 또는 주관 공칭 지름의 1/4 값 중 작은 값을 초과하지 않는 경우에 그림48 (a) 및 (b)와 같이 커플링 또는 하프 커플링을 주관에 직접 용접하여 만든 분기관 연결부. 보강 구역 어느 곳에서나 커플링의 최소 두께는 나사가 없는 부위의 분</p>	<p>제90조 (분기관의 연결)</p> <p>①~③ (현행과 같음)</p> <p>④</p> <p>1.(현행과 같음)</p> <p>2. ----- ----- ----- ----- ----- ----- -----.</p>

<p>기관 두께보다 작아서는 아니 된다. 어떠한 경우에도 커플링의 두께는 압력등급 3000 또는 스케줄 XS 보다 작아서는 아니 된다. 그림 48 (c)와 같이 DN 50 이하인 분기관 연결부는 tw가 분기관 크기의 스케줄 160의 두께 보다 작지 않다면 사용하여도 좋다.</p> <p>(중략)</p> <p>[그림 48-1] DN 80 이하의 하프커플링 또는 어댑터의 대표적인 완전 용입 분기관 용접연결부</p> <p>주: (1) 보강재 계산이 요구되지 않은 분기관 연결부에 대해서는 <u>1항</u>을 참조한다.</p>	<p>----- ----- ----- ----- XS(extra heavy) ----- ----- ----- ----- ----- -----</p> <p>(현행과 같음)</p> <p>[그림 48-1] ----- ----- ----- -----</p> <p>주(1) ----- ----- <u>제90조제4항제2호</u>를 -----</p>
<p>제98조 (증기터빈 및 부속설비의 구조)</p> <p>①~⑤ (생략)</p> <p>⑥ 기술기준 제21조 5항에 따라 증기터빈 및 부속설비에 대한 내진설계를 하는 경우에는 <u>국토해양부</u> 고시 “건축구조기준 0306(지진하중)” 을 적용할</p>	<p>제98조 (증기터빈 및 부속설비의 구조)</p> <p>①~⑤ (현행과 같음)</p> <p>⑥ ----- ----- -----<u>국토교통부</u> ----- -----</p>

<p>수 있다.</p>	<p>-----.</p>
<p>제104조 (가스터빈 및 부속설비의 구조) ①~④ (생략) ⑤ 기술기준 제21조 5항에 따라 가스터빈 및 부속설비에 대한 내진설계를 하는 경우에는 <u>국토해양부</u> 고시 “건축구조기준 0306(지진하중)” 을 적용할 수 있다.</p>	<p>제104조 (가스터빈 및 부속설비의 구조) ①~④ (현행과 같음) ⑤ ----- ----- -----<u>국</u> <u>토교통부</u> ----- ----- -----.</p>
<p>제110조 (내연기관 및 부속설비의 구조) ①~③ (생략) ④ 기술기준 제21조 5항에 따라 내연기관 및 부속설비에 대한 내진설계를 하는 경우에는 <u>국토해양부</u> 고시 “건축구조기준 0306(지진하중)” 을 적용할 수 있다.</p>	<p>제110조 (내연기관 및 부속설비의 구조) ①~③ (현행과 같음) ④ ----- ----- -----<u>국</u> <u>토교통부</u> ----- ----- -----.</p>
<p>제118조 (액화가스 연료연소설비의 구조) ① (생략) ② 기술기준 제21조 5항에 따라 액화가스 연료연소설비에 대한 내진설계를 하는 경우에는 <u>국토해양부</u> 고시 “건축구조기준 0306(지진하중)” 을 적용할 수 있다.</p>	<p>제118조 (액화가스 연료연소설비의 구조) ① (현행과 같음) ② ----- ----- ----- <u>국토교통부</u> ----- ----- -----.</p>

제146조 (샤르피 충격시험) ① 이

조에 의해서 면제되지 않으면, 동체, 경판, 노즐 및 기타 압력 방호 부품과 용기의 구조적 건전성에 필수적인 구조 부재에 사용하는 재료에 샤르피 V-노치 충격시험을 실시하여야 한다.

1. 표 3.A.1에 표시된 재료 (볼트 재료를 제외한 탄소강과 저합금강)에 대한 인성 요건이 제2항에 나와 있다.
2. 표 3.A.2에 표시된 재료 (증강된 인장성질을 가진 퀘칭-템퍼링을 한 강재)에 대한 인성 요건이 제3항에 나와 있다.

(중략)

② 볼트를 제외한 탄소강과 저합금강에 대한 인성 요건

1. 아래 제2호부터 제5호까지와 제8호에 의해서 면제되는 것을 제외하고는, 재료의 모든 조합과 최저 설계금속온도에 대하여 충격시험을 표 3.A.1에

제146조 (샤르피 충격시험) ① --

1. -----
----- 탄소강 및 저합금강-----

2. -----
(퀘칭-템퍼링을 한 고장력강)-----

(현행과 같음)

② -----

1. ---- 제3호부터 -----

<p>표시한 탄소강과 저합금강 재료에 실시하여야 한다.</p> <p>(중략)</p> <p>5. 설계응력 값에 근거한 충격시험의 면제</p> <p>가. 구성부품에 대한 위 제 2항제3호보다 낮은 최저설계금속온도는 아래의 요약된 절차에 따라서 결정될 수 있다.</p> <p>(중략)</p> <p>⑦ (중략)</p> <p>6. 재시험</p> <p>가. 흡수에너지 기준 - 흡수에너지기준이 만족되지 못 하면, SA-370의 해당 절차에 따르는 재시험이 허용되어야 한다.</p> <p>나. 횡팽창 기준 - 재시험은 다음과 같이 실시되어야 한다.</p> <p>(1) 3개의 시험편 평균값</p>	<p>----- -----</p> <p>(현행과 같음)</p> <p>5. ----- -----</p> <p>가. ----- 제 2항제2호 또는 제3호보다 ----- ----- -----</p> <p>(현행과 같음)</p> <p>⑦ (현행과 같음)</p> <p>6. -----</p> <p>가. ----- ----- ----- ----- ----- -----</p> <p>나. ----- ----- -----</p> <p>(1) -----</p>
--	--

이 요구 값 이상이면,
재시험이 허용된다.

(가) 655MPa(95ksi) 이상
의 규정최소인장강
도를 가진 표 3.A.1
(탄소강과 저합금
강)의 재료 및 표
3.A.2(증강된 강도성
질을 가진 퀴칭-템
퍼링을 한 강재) 재
료의 경우, 3개의
한 그룹 내에서 하
나의 시험편에 대한
확정치의 측정값이
그림 3.6에서 요구
되는 것보다 낮으
면,

(중략)

(라) 표 3.A.2 (향상된
강도성질을 가진
퀴칭-템퍼링을 한
강재)의 재료의 경
우, 3개의 한 그룹
내에서 하나의 시
험편에 대한 확정
치의 측정값이 그
림 3.6에서 요구되
는 것보다 작으나
그 요구되는 값의

(가) -----

-(탄소강 및 저합금
강) -----
-----(퀴칭-템퍼링
을 한 고장력강) --

(현행과 같음)

(라) ----- (퀴칭-템
퍼링을 한 고장력
강)-----

<p>2/3 이상이면.</p> <p>(2) 재시험은 3개의 추가 시험편으로 구성되어야 한다.</p> <p>655MPa(95ksi) 이상의 규정최소인장강도를 가진 표 3.A.1(<u>탄소강과 저합금강</u>)의 재료 및 표 3.A.2(<u>증강된 강도성질을 가진 <u>퀵칭-템퍼링을 한 강재</u></u>) 재료의 경우,</p> <p>(이하 중략)</p> <p>⑧. 3. 가. ~ 마. (생략)</p> <p>바. 표 3.A.1(<u>탄소강과 저합금강</u>)의 재료의 경우, 시험편은 제조에서 사용되는 재료에 관계되는 다음의 요건 모두를 만족시켜야 한다.</p>	<p>(2) ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- -----</p> <p>(탄소강 및 저합금강)----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- -----</p> <p>(퀵칭-템퍼링을 한 고장력강) -----</p> <p>(현행과 같음)</p> <p>⑧. 3. 가. ~ 마. (생략)</p> <p>바. -----(<u>탄소강 및 저합금강</u>)----- ----- ----- ----- ----- ----- ----- -----</p>
<p>제150조 (내압을 받는 동체의 설계)</p> <p>(중략)</p> <p>⑩ 너클이 없는 원통형-원추형 동체의 천이 <u>접합부</u> 다음에</p>	<p>제150조 (내압을 받는 동체의 설계)</p> <p>(현행과 같음)</p> <p>⑩ ----- ----- <u>접합부</u>는 다음</p>

따른다.	을 -----
<p>제151조 (외압을 받는 동체의 설계와 허용압축응력)</p> <p>(중략)</p> <p>⑭ 기호설명</p> <p>...</p> <p>E_y : 표3으로부터의 설계온도에서 재료의 탄성계수</p> <p>E_t : 표3으로부터의 설계온도에서 재료의 접선탄성계수</p>	<p>제151조 (외압을 받는 동체의 설계와 허용압축응력)</p> <p>(중략)</p> <p>⑭ -----</p> <p>...</p> <p>E_y : 표3으로부터의(삭제)</p> <p>-----</p> <p>-----</p> <p>E_t : 표3으로부터의(삭제) --</p> <p>-----</p> <p>-----</p>
<p>제154조 (구형 접시형 볼트 조임 덮개 판)</p> <p>(중략)</p> <p>③ 형식 C 경판의 두께 요건</p> <p>1. 형식 C 경판 형상(그림 4.7.2 참조)에 대한 경판 두께는 다음 식으로 결정하여야 한다</p>	<p>제154조 (구형 접시형 볼트 조임 덮개 판)</p> <p>(중략)</p> <p>③ -----</p> <p>1. -----(그림 4.7.3 -----)</p> <p>-----</p> <p>-----</p>

신 · 구조문대비표(판단기준 4. 발전설비 용접)

현 행	개 정 안																																																		
<p>제13조 (기량 인정두께의 제한범위 및 시험편)</p> <p>① 제품용접에서 용접사는 인정된 각 용접법에 대하여 표 11부터 표 16에서 허용한 두께를 초과하여 용접할 수 없다.</p> <p>1. 그루브 굽힘시험은 표 11에 따른다.</p> <p style="text-align: center;">[표 11] 굽힘시험</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">구 분</th> <th colspan="4">요구된 시험편과 시험의 종류 및 횟수</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: left;">용접금속 두께(mm)</td> <td style="text-align: center;">육안 시험</td> <td style="text-align: center;">측면 굽힘 별도 그림 33 (1)</td> <td style="text-align: center;">표면굽힘 별도그림 34, 35 (1),(2)</td> <td style="text-align: center;">루트굽힘 별도그림 34, 35 (1),(2)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: left;">10 mm미만</td> <td style="text-align: center;">x</td> <td style="text-align: center;">...</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> <tr> <td style="text-align: left;">10이상 19 mm미만</td> <td style="text-align: center;">x</td> <td style="text-align: center;">2(3)</td> <td style="text-align: center;">(3)</td> <td style="text-align: center;">(3)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: left;">19 mm 이상</td> <td style="text-align: center;">x</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">...</td> <td style="text-align: center;">...</td> </tr> </tbody> </table> <p>주(1) <u>5G또는 6G의위치 사용을 인정하기위해 총 4개 굽힘시험편이 요구된다.</u> 단독 시험재에서 2G 그리고 5G의 조합 사용을 인정하기 위해 총 6개의 굽힘시험편이 요구된다.</p> <p>(2) <u>정면과 루트굽힘에 의한 시험</u></p>	구 분	요구된 시험편과 시험의 종류 및 횟수				용접금속 두께(mm)	육안 시험	측면 굽힘 별도 그림 33 (1)	표면굽힘 별도그림 34, 35 (1),(2)	루트굽힘 별도그림 34, 35 (1),(2)	10 mm미만	x	...	1	1	10이상 19 mm미만	x	2(3)	(3)	(3)	19 mm 이상	x	2	<p>제13조 (기량 인정두께의 제한범위 및 시험편)</p> <p>① ----- ----- ----- -----</p> <p>1. ----- -----</p> <p style="text-align: center;">[표 11] -----</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">구 분</th> <th colspan="4">요구된 시험편과 시험의 종류 및 횟수</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: left;">용접금속 두께(mm)</td> <td style="text-align: center;">육안 시험</td> <td style="text-align: center;">측면 굽힘 별도 그림 33 (1)</td> <td style="text-align: center;">표면굽힘 별도그림 34, 35 (1),(2)</td> <td style="text-align: center;">루트굽힘 별도그림 34, 35 (1),(2)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: left;">10 mm미만</td> <td style="text-align: center;">x</td> <td style="text-align: center;">...</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> <tr> <td style="text-align: left;">10이상 19 mm미만</td> <td style="text-align: center;">x</td> <td style="text-align: center;">2(3)</td> <td style="text-align: center;">(3)</td> <td style="text-align: center;">(3)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: left;">19 mm 이상</td> <td style="text-align: center;">x</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">...</td> <td style="text-align: center;">...</td> </tr> </tbody> </table> <p>주(1) <u>5G 또는 6G 자세 인정을 위해 총 4개의 -----</u> ----- ----- -----</p> <p>(2) <u>표면과 루트굽힘에 의한 시험</u></p>	구 분	요구된 시험편과 시험의 종류 및 횟수				용접금속 두께(mm)	육안 시험	측면 굽힘 별도 그림 33 (1)	표면굽힘 별도그림 34, 35 (1),(2)	루트굽힘 별도그림 34, 35 (1),(2)	10 mm미만	x	...	1	1	10이상 19 mm미만	x	2(3)	(3)	(3)	19 mm 이상	x	2
구 분	요구된 시험편과 시험의 종류 및 횟수																																																		
용접금속 두께(mm)	육안 시험	측면 굽힘 별도 그림 33 (1)	표면굽힘 별도그림 34, 35 (1),(2)	루트굽힘 별도그림 34, 35 (1),(2)																																															
10 mm미만	x	...	1	1																																															
10이상 19 mm미만	x	2(3)	(3)	(3)																																															
19 mm 이상	x	2																																															
구 분	요구된 시험편과 시험의 종류 및 횟수																																																		
용접금속 두께(mm)	육안 시험	측면 굽힘 별도 그림 33 (1)	표면굽힘 별도그림 34, 35 (1),(2)	루트굽힘 별도그림 34, 35 (1),(2)																																															
10 mm미만	x	...	1	1																																															
10이상 19 mm미만	x	2(3)	(3)	(3)																																															
19 mm 이상	x	2																																															

<p>재는 하나 또는 두개의 방법과 한명의 용접사, 또는 두명의 용접사와 각각 하나의 방법으로 만들어져서 용접하기위해 제한되어야 한다. 각 용접사와 각 방법으로의 용접은 적절한 굽힘시험편의 블록한 측면을 생기게 한다.</p> <p>3) 하나의 표면 및 루트 굽힘시험은 두개의 측면 굽힘으로 대체된다.</p>	<p>재는 한명의 용접사가 하나 또는 두개의 용접법으로, 또는 두명의 용접사가 각각 하나의 용접법으로 만들도록 제한되어야 한다. 각 용접사와 각 용접법에 의해 만들어지는 용접은 적절한 굽힘시험편이 되도록 블록한 표면을 가져야 한다.</p> <p>3) ----- ----- 대체할 수 있다.</p>
<p>제35조 (기계시험)</p> <p>①~⑥ (생략)</p> <p>⑦ 인장시험과 굽힘시험을 위한 시험편은 그림 2와 같이 채취하여야 하며, 그림2, 그림 4 및 그림 4.1 같은 치수로 가공하여야 한다.</p> <p>(그림 생략)</p> <p>그림 4. 인장시험편의 상세치수</p> <p>(1) ~ (5) (중략)</p> <p>(7) 만일 t가 1 in.(25mm)를 초과하지 않으면, $w = 1\frac{1}{2}$ in.(38mm) \pm 0.01 in.(0.2mm). 만일 t가 1 in.(25mm)를 초과하면, $w = 1$ in.(25 mm) \pm 0.01</p>	<p>제35조 (기계시험)</p> <p>①~⑥ (현행과 같음)</p> <p>⑦ ----- ----- ----- ----- -----</p> <p>(현행과 같음)</p> <p>그림 4. -----</p> <p>(1) ~ (5) (현행과 같음)</p> <p>(6) ----- ----- ----- ----- -----</p>

in.(0.2mm)

- (8) “f”는 가볍게 다듬질한 절단부를 나타낸다.
- (9) 시험편 치수는 SA-370에 따른다.

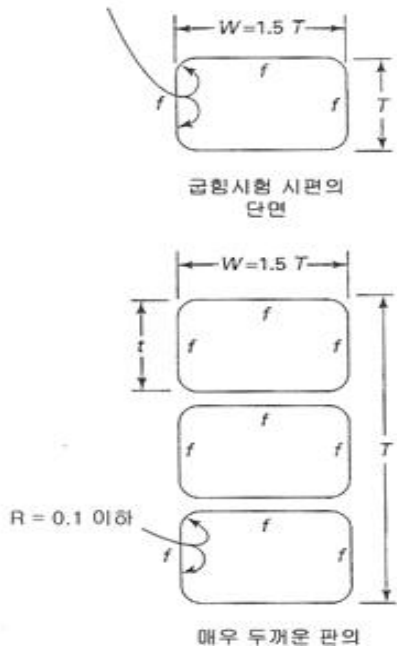


그림 4.1 굽힘시험편의 상세치수

제58조 (이음부의 다듬질)

- ① 용접부의 표면은 용접 그대로의 상태도 허용되나, 용접부 표면은 거친 파형, 그

단, 시험을 위해 모재 두께의 시험편을 분할하는 경우 t는 분할한 후 시험편의 두께를 의미한다.

- (7) -----

- (8) -----

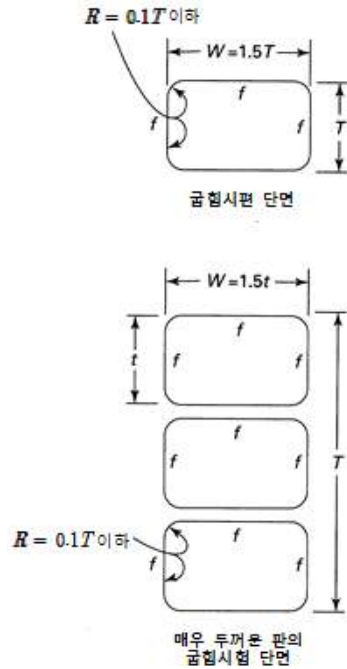


그림 4.1 -----

제58조 (이음부의 다듬질)

- ① -----

<p>루브, 오버랩 및 급격하게 돌출되거나 들어간 곳이 있어서는 <u>아니 된다.</u></p> <p>② 용접 덧살은 아래 표 23의 허용 값 이하이어야 한다.</p> <p>[표 23] 원주방향 및 길이방향 맞대기 용접부의 덧살 허용범위</p> <p>(생략)</p> <p>비고 : 1. ~ 4. (생략) 5. 필요한 경우, 용접덧살은 <u>제거될 수 있다.</u></p> <p>③ 원주방향 맞대기 용접부 표면의 언더컷은 1.0mm를 초과하여서는 안 되며, 또한 최소 요구 단면두께를 잠식하여서도 <u>아니 된다.</u></p>	<p>----- ----- ----- <u>안 된다.</u></p> <p>② ----- -----</p> <p>[표 23] ----- -----</p> <p>(현행과 같음)</p> <p>비고 : 1. ~ 4. (현행과 같음) 5. ----- <u>제거해도 된다.</u></p> <p>③ ----- ----- ----- ----- <u>안 된다.</u></p>
<p>제59조 (받침링의 사용)</p> <p>① 용접부의 영구부품이 되는 철강 받침링은 용접성이 좋고 모재와 부합하는 재료로 만들어져야 하며 황 함유량은 0.05%를 초과해서는 <u>아니 된다.</u></p>	<p>제59조 (받침링의 사용)</p> <p>① ----- ----- ----- ----- ----- <u>안 된다.</u></p>
<p>제60조 (정렬)</p>	<p>제60조 (정렬)</p>

(생략)

1. 이음될 배관부품 끝의 내부 정렬차는 아래 그림 8에서와 같이 2.0mm를 초과해서는 아니 된다.
2. 내부 정렬차가 허용값을 초과한 경우에는, 부품의 튀어나온 안쪽면을 다듬질 하여야 하고, 어떠한 경우에도 배관부품의 두께가 최소 설계두께보다 작아서는 안 되며, 외형선의 변화는 아래 그림 615.16에서와 같이 30°를 초과해서는 아니 된다.

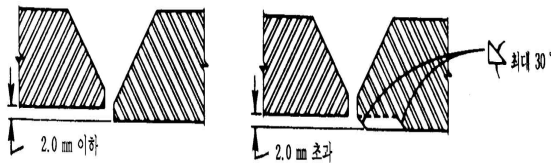


그림 8. 맞대기 용접 내부정렬 허용범위

(현행과 같음)

1. -----

----- 안 된다.
2. -----

----- 안 된다.

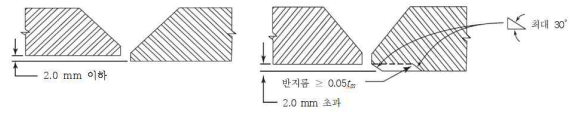


그림 8. -----

제62조 (용접면의 청결)

관의 용접부 개선면 및 그 부근은 용접에 앞서 수분, 도료, 유지, 먼지, 유해한 녹, 용입찌꺼기 및 그 밖에 유해한 이물을 제거하여야 한다.

제62조 (용접면의 청결)

----- 용입찌꺼기 -----

<p>제64조 (비파괴검사 범위)</p> <p>① (생략)</p> <p>[표 24] 압력용접부 및 압력유지 부품과의 용접부에 대한 비파괴 검사 범위</p> <p style="text-align: center;">(표 생략)</p> <p>비고 (생략)</p> <p>주(1) (중략)</p> <p style="padding-left: 2em;">(2) 침투탐상검사 또는 자분탐상검사 대신에 <u>방사선투과검사가</u> 사용될 수 있다.</p> <p style="padding-left: 2em;">(중략)</p> <p>(신설)</p>	<p>제64조 (비파괴검사 범위)</p> <p>① (현행과 같음)</p> <p>[표 24] ----- ----- -----</p> <p style="text-align: center;">(현행과 같음)</p> <p>비고 (현행과 같음)</p> <p>주(1) (현행과 같음)</p> <p style="padding-left: 2em;">(2) ----- ----- <u>방사선투과검사를</u> 사용할 수 있다.</p> <p style="padding-left: 2em;">(현행과 같음)</p> <p>② <u>비파괴검사를 실시하는 비파괴검사원은 국가기술자격법에 따라 자격을 취득하였거나, 대통령령(비파괴검사기술의 진흥 및 관리에 관한 법률 시행령 11조)이 정하는 바에 따라 이에 준하는 자격을 취득한 자이어야 한다.</u></p>
<p>제65조 (비파괴검사절차)</p> <p>① (생략)</p> <p>② P-No. 3, 4, <u>5A 및 5B</u> 재료의 용접부에 대한 비파괴 검사는 설계에서 별도의 지침이 없다면 용접후열처리 후에 시행한다. 다른 재료</p>	<p>제65조 (비파괴검사절차)</p> <p>① (현행과 같음)</p> <p>② P-No. 3, 4, <u>5A, 5B 및 15E</u> 재료의 ----- ----- -----</p>

의 용접부에 대한 비파괴검사는 용접후열처리 전이나 후에 시행할 수 있다.

제67조 (용접후열처리)

① P-No. Gr.별 용접후열처리는 아래의 요건에 따른다.

1. P-No. 1

재료	유지 온도 범위, °C	호칭두께를 기초로 한 유지 시간	
		50mm 이하	50mm 초과
Gr. No. 1, 2, 3	600 ~ 650	1시간/25mm 최소 15분	2시간 + (50mm 초과분에 대해 25mm 당 15분)

가. 다음조건을 만족한다면 용접후열처리를 하지 않아도 된다.

(1) 호칭두께가 19.0mm 이하인 경우

(2) 모재의 호칭두께 중 어느 것 하나가 25.0mm를 초과할 때 95°C 이상으로 예열온도를 적용한 경우

나. 호칭재료두께가 19.0mm를 초과하지만 38mm를 초과하지 않는 저경화성(low hardenability) P-No 1 재료의

제67조 (용접후열처리)

① P-No. 그룹별 용접후열처리는 아래의 요건에 따른다.

[표 25] 용접후열처리

P-No. 와 그룹 No.	유지온도 범위 (°C)	모재(용접부)두께*에 따른 최소 유지시간 [주(1)]	
		50 mm 이하	50 mm 초과
P - No. 1, 그룹 1-3	595 ~ 650	1시간 / 25 mm, 최소 15분	2시간 + 15분 / 25 mm (50 mm 초과 두께)
P-No. 3, 그룹 1과 2	595 ~ 650		
P-No. 4, 그룹 1과 2	650 ~ 705		
P-No. 5A, 그룹 1	675 ~ 760		
P-No. 5B, 그룹 1	675 ~ 760		
P-No. 6, 그룹 1-3	760 ~ 800		
P-No. 7, 그룹 1과 2 [주(2)]	730 ~ 775		
P-No. 8, 그룹 1-4		용접시 방열 차서에서 요구하지 않는 경우, 용접후 열처리는 요구되지 않음	
P-No. 9A, 그룹 1	595 ~ 650		
P-No. 9B, 그룹 1	595 ~ 630		
P - No. 10H, 그룹 1		용접시 방열 차서에 요구하지 않음	

용접후열처리는 아래의 모든 조건을 만족하면 의무요건이 아니다.

(1) 다음 식을 이용하여 구한 탄소 당량 CE ≤ 0.5 일 때

$$CE = C + (Mn + Si)/6 + (Cr + Mo + V)/5 + (Ni + Cu)/15$$

재료규격에 있는 최대 화학 성분 한도 또는 화학 분석이나 재료시험 보고서를 통해 얻은 실제 값을 CE 계산에 사용하여야 한다. 위의 식에서 마지막 두 항에 대한 분석을 이용할 수 없을 경우, 두 항을 다음과 같이 0.1%로 대체할 수 있다.

$$CE = C + (Mn + Si)/6 + 0.1$$

(2) 최소 121 °C (250 °F)의 예열이 가해질 때.

(3) 각 용접 패스의 최대 용착두께가 6 mm를 넘지않아야 한다.

다. 표에 명시된 온도범위에서 용접후열처리를 수

	경우, 용접후 열처리는 요구되지 않음. 실시하는 경우 [주(3)] 참조		
P-No. 10I, 그룹 1 [주(2)]	730 ~ 815		
P - No. 15E, 그룹 1	730 ~ 775 [주(4), 주(5)]	1 시간 / 25 mm, 최소 30 분	1 2 5 mm까지 는 25 mm 당 1시간 1 2 5 mm 를 초과하면 초과하는 25 mm 당 15 분 추가
그 외 재료	용접시 방절차서에서 요구되는 용접 후열처리	용접시 방절차서 에 따라	용접시 방절차서 에 따라

비고. 용접후열처리의 면제에 대해서는 [표 25-3]에 정의됨

주(1). 모재(용접부) 두께란 아래 (가)와 (나) 두께 중 작은 값을 말한다.

가. 모재(용접부)의 두께

나. 용접이음 모재 중 더 두꺼운 재료의 용접부 두께, 또는 압력유지부 재료에 비압력유지부 재료를 용접하는 경우 압력유지부 재료의 용접부 두께

주(2). 냉각속도는 650°C 초과범위에서 55°C/hr를 초과해서는

행할 수 없을 경우에는
아래 11에 따라 낮은 온
도에서 유지시간을 길게
하여 수행할 수 있다.

2. P-No. 3

재 료	유지 온도 범위, ℃	호칭두께를 기초로 한 유지 시간	
		50mm 이하	50mm 초과
Gr. No. 1, 2	600 ~ 650	1 시간/25m m 최소 15분	2시간 + (50mm 초과분에 대해 25mm당 15분)

가. 다음조건을 만족한다
면 용접후열처리를 하지
않아도 된다.

- (1) 호칭두께가 16.0mm
이하인 경우
- (2) 모재의 호칭두께 중
어느 것 하나가
16.0mm를 초과할 때
95℃ 이상으로 예열온
도를 적용한 경우
- (3) P-No. 3 재료의 규정
탄소함유량이 0.25%
이하인 경우

나. 표에 명시된 온도범위
에서 용접후열처리를 수
행할 수 없을 경우에는
아래11에 따라 낮은 온
도에서 유지시간을 길게

안 되고 650℃ 미만에서는 취
성의 방지를 위해 충분히 빨
라야 한다.

주(3). 굽힘, 성형 또는 용접 후에
용접후열처리를 수행한다면,
특수한 합금에 대해 다음의
온도범위에서 빠른 냉각으로
실시하여야 한다.

합금 S31803, S322005
: 1020℃ ~ 1100℃

합금 S32250 : 1040℃
~ 1120℃

합금 S32750 : 1025℃
~ 1125℃

그 외 : 980℃ ~ 104
0℃

주(4). 용접후열처리 최소 유지온
도는 공칭두께 13 mm 이하에서
720℃로 해도 된다.

주(5). 설계자가 별도로 규정하지
않으면 용가재의 Ni+Mn 함량
이 1.2%를 초과하지 않아야
한다. 이런 경우 용접후열처
리를 하는 동안 도달하는 최
대온도는 해석과 계산 또는
시험에 의해 결정된 용가재
의 A1(하부 변태온도 또는
저온 임계온도)가 되어야 하
지만 800℃를 초과해서는 안

하여 수행할 수 있다.

3. P-No. 4.

재료	유지 온도 범위, °C	호칭두께를 기초로 한 유지 시간	
		50 mm 이하	50 mm 초과
Gr. No. 1, 2	650 ~ 700	1 시간/25 mm 최소 15분	2시간 + (50 mm 초과분에 대해 25 mm당 15분)

가. 관 또는 관의부착물에 대한 용접 중 다음 조건을 만족한다면 용접후열처리를 하지 않아도 된다.

- (1) 호칭두께 13.0mm 이하
- (2) 용접될 재료의 규정 탄소함유량 0.15% 이하

나. 나사식 이음 또는 기타 기계적 이음의 누설방지 용접부가 다음조건에 만족한다면 용접후열처리를 하지 않아도 된다.

- (1) 9.0mm 이하의 목두께를 가지는 누설방지 용접부

다. 압력을 받지 않는 부착물 용접부의 목두께가

된다. 800°C를 초과하지 않았지만 용가재의 A1을 초과하거나 용가재의 성분을 알 수 없으면, 적합한 용가재로 다시 용접하고 적절한 용접후열처리를 수행하여야 한다. 800°C 한계를 초과했으면 용접부와 용접후열처리 영향을 받은 전 부위를 제거하여야 하며, 만일 재사용하는 경우 재사용 전에 다시 노멀라이징 및 템퍼링을 하여야 한다.

[표 25-1] P-No.1, 3인 탄소강 또는 저합금강의 대체 용접후열처리 요건

최소 규정온도로부터의 온도 감소값, °C	감소된 온도에서의 최소 유지시간, hr ^[주(1)]
30	2
55	4
85 ^[주(2)]	10
110 ^[주(2)]	20

주(1). 위 표의 시간은 두께 ≤ 25 mm에 대해 적용한다. 모재(용접부) 두께 > 25 mm에 대해 25 mm마다 15분씩 추가한다.

(2). 최소 규정온도보다 56°C

5mm 이하이고 용접될 재료의 규정 탄소함유량이 0.15%이하인 경우에는 용접후열처리를 하지 않아도 된다.

라. 소켓용접형 부품과 삽입형(slip-on) 플랜지 용접부는 다음 조건을 만족한다면 용접후열처리를 하지 않아도 된다.

- (1) 목두께 13mm 이하
- (2) 관의 벽두께 13mm 이하
- (3) 관의 규정 탄소함유량 0.15% 이하

4. P-No. 5A

재료	유지 온도 범위, °C	호칭두께를 기초로 한 유지 시간	
		50 mm 이하	50 mm 초과
Gr . No . 1	700 ~ 760	1 시간/25 mm 최소 15분	2시간 + (50 mm 초과분에 대해 25 mm당 15분)

가. 관 또는 관 부착물에 대한 용접중 다음 조건을 만족한다면 용접후열처리를 하지 않아도 된다.

- (1) 호칭두께 13.0mm 이하

를 초과하는 온도의 감소는 단지 P-No.1의 그룹 1, 2에 대해서만 허용한다.

[표 25-2] P36/F36의 용접후열처리

등급	유지온도 °C	유지시간
1	595~650	두께 50 mm 이하 : 1시간/25 mm, 최소 15분
		두께 50 mm 초과 : 두께가 25 mm 증가할 때 15분씩 추가
2	540~620	1시간/25 mm, 최소 30분

[표 25-3] 용접후열처리의 면제

P-N o.와 그룹 No.	용접 부두께 mm [주(1)]	용접 종류	용접후열처리 면제에 필요한 추가 제한사항 [주(2), 주(3)]
P-N o. 모든 그룹	모든 두께	모든 용접	- 재료의 호칭두께가 25 mm를 초과하는 경우 용접 전 95°C 예열 적용
			- 재료의 호칭두께가 5 mm를 초과하는 경우 다층용접을 사용한다. - 주(4). 참조
P-N 그룹 1, 2	≤ 16 mm	모든 용접	- 재료의 호칭두께가 16 mm를 초과하는 경우 용접 전 95°C 예열 적용

<p>(2) 용접될 재료의 규정 탄소함유량 0.15% 이하</p> <p>나. 나사식 이음 또는 기타 기계적 이음의 누설 방지 용접부가 9.0mm 이하의 목두께를 가진다면 용접후열처리를 하지 않아도 된다.</p> <p>다. 압력을 받지 않는 부착물 용접부의 목두께가 5mm 이하이고 용접될 재료의 규정 탄소함유량이 0.15% 이하인 경우에는 용접후열처리를 하지 않아도 된다.</p> <p>라. 소켓용접형 부품과 삽입형(slip-on) 플랜지 용접부는 다음 조건을 만족한다면 용접후열처리를 하지 않아도 된다.</p> <p>(1) 목두께 13mm 이하</p> <p>(2) 관의 벽두께 13mm 이하</p> <p>(3) 관의 규정 탄소함유량 0.15% 이하</p> <p>5. P-No. 5B</p>	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="783 230 896 591"></td> <td data-bbox="896 230 1002 591"></td> <td data-bbox="1002 230 1380 591"> <ul style="list-style-type: none"> - 모재의 규정 탄소함유량이 0.25%이하 - 재료의 호칭두께가 5 mm를 초과하는 경우 다층용접을 사용한다. - 주(4). 참조 </td> </tr> <tr> <td data-bbox="783 591 896 1008"></td> <td data-bbox="896 591 1002 1008"> ≤ 16 mm </td> <td data-bbox="1002 591 1380 1008"> 그루브 용접 <ul style="list-style-type: none"> - 용접후열처리를 의무조건으로 적용 - 모재의 규정 탄소함유량이 0.25%이하 - 재료의 호칭두께가 5 mm를 초과하는 경우 다층용접을 사용한다. - 주(4). 참조 </td> </tr> <tr> <td data-bbox="783 1008 896 1637"> P-N o.4, 그룹 1 </td> <td data-bbox="896 1008 1002 1637"> ≤ 16 mm 단, 소켓 용접의 이음쇠 두께나 플랜지 두께는 고려하지 않음 </td> <td data-bbox="1002 1008 1380 1637"> 소켓 용접, 필릿 용접 <ul style="list-style-type: none"> - 용접후열처리를 의무조건으로 적용 - 필릿용접 또는 소켓용접의 목두께가 13 mm 이하 - 배관재료의 규정 탄소함유량이 0.15%이하 - 배관의 호칭두께가 16 mm 이하 - 배관의 호칭두께가 5 mm를 초과하는 경우 다층용접을 사용한다. - 주(4). 참조 </td> </tr> <tr> <td data-bbox="783 1637 896 1993"></td> <td data-bbox="896 1637 1002 1993"> ≤ 16 mm </td> <td data-bbox="1002 1637 1380 1993"> 실(seal)용접, 하중을 받지 않는 <ul style="list-style-type: none"> - 용접후열처리를 의무조건으로 적용 - 재료의 호칭두께가 5 mm를 초과하는 경우 다층용접을 사용한다. - 주(4). 참조 </td> </tr> </table>			<ul style="list-style-type: none"> - 모재의 규정 탄소함유량이 0.25%이하 - 재료의 호칭두께가 5 mm를 초과하는 경우 다층용접을 사용한다. - 주(4). 참조 		≤ 16 mm	그루브 용접 <ul style="list-style-type: none"> - 용접후열처리를 의무조건으로 적용 - 모재의 규정 탄소함유량이 0.25%이하 - 재료의 호칭두께가 5 mm를 초과하는 경우 다층용접을 사용한다. - 주(4). 참조 	P-N o.4, 그룹 1	≤ 16 mm 단, 소켓 용접의 이음쇠 두께나 플랜지 두께는 고려하지 않음	소켓 용접, 필릿 용접 <ul style="list-style-type: none"> - 용접후열처리를 의무조건으로 적용 - 필릿용접 또는 소켓용접의 목두께가 13 mm 이하 - 배관재료의 규정 탄소함유량이 0.15%이하 - 배관의 호칭두께가 16 mm 이하 - 배관의 호칭두께가 5 mm를 초과하는 경우 다층용접을 사용한다. - 주(4). 참조 		≤ 16 mm	실(seal)용접, 하중을 받지 않는 <ul style="list-style-type: none"> - 용접후열처리를 의무조건으로 적용 - 재료의 호칭두께가 5 mm를 초과하는 경우 다층용접을 사용한다. - 주(4). 참조
		<ul style="list-style-type: none"> - 모재의 규정 탄소함유량이 0.25%이하 - 재료의 호칭두께가 5 mm를 초과하는 경우 다층용접을 사용한다. - 주(4). 참조 											
	≤ 16 mm	그루브 용접 <ul style="list-style-type: none"> - 용접후열처리를 의무조건으로 적용 - 모재의 규정 탄소함유량이 0.25%이하 - 재료의 호칭두께가 5 mm를 초과하는 경우 다층용접을 사용한다. - 주(4). 참조 											
P-N o.4, 그룹 1	≤ 16 mm 단, 소켓 용접의 이음쇠 두께나 플랜지 두께는 고려하지 않음	소켓 용접, 필릿 용접 <ul style="list-style-type: none"> - 용접후열처리를 의무조건으로 적용 - 필릿용접 또는 소켓용접의 목두께가 13 mm 이하 - 배관재료의 규정 탄소함유량이 0.15%이하 - 배관의 호칭두께가 16 mm 이하 - 배관의 호칭두께가 5 mm를 초과하는 경우 다층용접을 사용한다. - 주(4). 참조 											
	≤ 16 mm	실(seal)용접, 하중을 받지 않는 <ul style="list-style-type: none"> - 용접후열처리를 의무조건으로 적용 - 재료의 호칭두께가 5 mm를 초과하는 경우 다층용접을 사용한다. - 주(4). 참조 											

재료	유지 온도 범위, °C	호칭두께를 기초로 한 유지 시간	
		50 mm 이하	50 mm 초과
Gr·No. 1	700 ~ 760	1 시간/25 mm 최소 15분	2시간 + (50 mm 초과분에 대해 25 mm당 15분)

6. P-No. 6

재료	유지 온도 범위, °C	호칭두께를 기초로 한 유지 시간	
		50 mm 이하	50 mm 초과
Gr·No. 1,2,3	760 ~ 800	1 시간/25 mm 최소 15분	2시간 + (50 mm 초과분에 대해 25 mm당 15분)

가. Type 410 재료로 다음 조건을 만족한다면 용접 후열처리를 하지 않아도 된다.

- (1) 규정 탄소함유량 0.08% 이하
- (2) 호칭두께 10mm 이하
- (3) 용접부가 A-No 8, A-No 9 또는 F-No 43 과 같은 용가재로 만들어진 경우

7. P-No. 7

		부착물 [주(5)]	
--	--	------------	--

P-No. 1	용접부 두께 mm [주(1)]	용접종류	용접후열처리 면제에 필요한 추가 제한사항 [주(2), 주(3)]
≤ 16 mm	≤ 16 mm	그룹브 용접	<ul style="list-style-type: none"> - 용접후열처리를 의무조건으로 적용 - 모재의 규정 탄소 함유량이 0.25%이하 - 재료의 호칭두께가 5 mm를 초과하는 경우 다층용접을 사용한다. - 주(4). 참조
P-No. 5, A, 그룹 1	≤ 16 mm 단, 소켓용 접의 이윤 최대 두께나 플랜지 두께는	소켓용 접, 필릿용 접	<ul style="list-style-type: none"> - 용접후열처리를 의무조건으로 적용 - 필릿용접 또는 소켓용 접의 목두께가 13 mm 이하 - 파이프 재료의 규정 탄소 함유량이 0.15%이하 - 파이프의 호칭두께가 16 mm 이하 - 파이프의 호칭두께가 5 mm를 초과하는 경우 다층용접을 사용한다. - 주(4). 참조

재료	유지 온도 범위, °C	호칭두께를 기초로 한 유지 시간	
		50 mm 이하	50 mm 초과
Gr . No . 1.2	730 ~ 775	1 시간/25 mm 최소 15분	2시간 + (50 mm 초과분에 대해 25 mm당 15분)

가. 제2항에 기술된 냉각 속도 대신에 재료의 냉각속도는 650°C를 초과한 범위에서는 단위시간당 55°C 이하이어야 하며 650°C 미만에서는 취성의 방지를 위해 충분히 빨라야한다.

나. Type 405 재료로 다음 조건에 만족한다면 용접 후열처리를 하지 않아도 된다.

- (1) 규정 탄소함유량 0.08% 이하
- (2) 호칭두께 10mm 이하
- (3) 용접부가 A-No 8, A-No 9 또는 F-No 43 과 같은 용가재로 만들어진 경우

7.1 P-No. 8

	고려하지 않음		
	≤ 1.6 mm	실 (seal) 용접하 중을 받지 않는 부작물 [주(5)]	- 용접후열처리를 의무조건으로 적용 - 재료의 호칭두께가 5 mm를 초과하는 경우 다층용접을 사용한다. - 주(4). 참조
P-No . 5 B. 그룹 1		면제되지 않음	=
P-No . 6, 그룹 1~3	모든 두께	모든 용접	- 모재의 규정 탄소 함유량이 0.08%이하 - 재료의 호칭두께가 10 mm이하 - 용가제는 A-No.8, A-No.9 또는 F-No.43
P-No . 7,	모든 두	모든 용	- 모재의 규정 탄소 함유량이 0.08%이하 - 재료의 호칭두께가 10

재료	유 지 온 도 범 위, ℃	호칭두께를 기초로 한 유지 시간	
		50 mm 이하	50 mm 초과
그룹 No 1, 2, 3, 4	-	-	-

가. P-No 8 오스테나이트
계 스테인리스강 사이의
이음부에 대한 용접후열
처리는 요구사항도 금지
사항도 아니다.

단, 후열처리를 할 경우
에는 별도의 기술적 사
항을 고려하여야 한다.

8. P-No. 9A

재료	유 지 온 도 범 위, ℃	호칭두께를 기초로 한 유지 시간	
		50 mm 이하	50 mm 초과
Gr No . 1	600 ~ 650	1 시간/25 mm 최소 15분	2시간 + (50 mm 초과분에 대해 25 mm당 15분)

가. 관 용접부 또는 관 부
착물의 용접부가 다음조
건을 만족한다면 용접후

그 룹 1	계	접	mm이하 - 용가제는 A-No.8, A-No.9 또는 F-No.43
P- No .7, 그 룹 2	면제되지 않음		...
P- No .8, 모 든 모 든 그 룹	모 든 두 께	모 든 용 접	용접후열처리를 요구하거 나 금지하지 않음

P- No. 와 그 룹 No.	용접 부두 께 mm ^[주(1)]	용 접 종 류	용접후열처리 면제에 필요한 추가 제한사항 [주(2),(주(3))]
P - No. 9A, 그 룹 1	모 든 두 께	모 든 용 접	- 용접후열처리를 의무 조건으로 적용 - 파이프 재료의 규정 탄소 함유량이 0.15%이 하 - 재료의 호칭두께가 13 mm 이하
P - No. 9B, 그 룹 1	모 든 두 께	모 든 용 접	- 재료의 호칭두께가 16 mm 이하이고, 용접 시방절차서에서 제품용 접에 사용한 두께 이상 의 재료를 사용하여 인 정한 경우
P - No.	모 든 두 께	모 든	용접후열처리를 요구하 지도 금지하지도 않음

열처리를 하지 않아도 된다.

(1) 호칭두께 13mm 이하

(2) 용접될 재료의 규정 탄소함유량 0.15% 이하

(3) 용접 중 최소 예열온도 120 유지

나. 표에 명시된 온도범위에서 용접후열처리를 수행할 수 없을 경우에는 아래 11에 따라 낮은 온도에서 유지시간을 길게 하여 수행할 수 있으나 550℃ 보다 낮아서는 아니 된다.

9. P-No. 9B

재료	유지 온도 범위, °C	호칭두께를 기초로 한 유지 시간	
		50 mm 이하	50 mm 초과
Gr . No . 1	600 ~ 630	1 시간/25 mm 최소 15분	2시간 + (50 mm 초과분에 대해 25 mm당 15분)

가. 다음조건을 만족한다면 용접후열처리를 하지 않아도 된다.

10 H. 그룹 1		용 접	
P- No. 10I	모 든 두께	모 든 용 접	- 재료의 호칭두께가 13 mm 이하인 경우 용접후열처리를 요구하지도 금지하지도 않음
15 E	면제되지 않 음		-

주(1). 모재(용접부) 두께란 아래 (가)와 (나) 두께 중 작은 값을 말한다.

가. 모재(용접부)의 두께

나. 용접이음 모재 중 더 두꺼운 재료의 용접부 두께, 또는 압력유지부 재료에 비압력유지부 재료를 용접하는 경우 압력유지부 재료의 용접부 두께

주(2). 재료의 호칭두께는 용접으로 이음하는 압력유지부의 재료 중 두꺼운 측 재료의 두께를 의미한다.

주(3). 설계자나 용접시방절차서에 의해 요구되는 용접후열처리에 대한 면제는 허용되지 않는다.

- (1) 제품용접부 두께이상의 재료를 사용하여 용접절차시방서를 작성한 경우
- (2) 호칭두께 16.0mm 이하

나. 표에 명시된 온도범위에서 용접후열처리를 수행할 수 없을 경우에는 아래 11에 따라 낮은 온도에서 유지시간을 길게 하여 수행할 수 있으나 550℃ 보다 낮아서는 아니 된다.

10. P-No. 10I

재료	유지 온도 범위, °C	호칭두께를 기초로 한 유지 시간	
		50 mm 이하	50 mm 초과
Gr · No · 1	730 ~ 815	1 시간/25 mm 최소 15분	1 시간/25 mm

가. 제2항에 기술된 냉각 속도 대신에 재료의 냉각속도는 650℃를 초과한 범위에서는 단위시간당 55℃ 이하이어야 하

주(4). ±10% 입열 단일패스 용접으로 용접시방절차서를 인정하여 다른 모든 면제 조건을 만족한 경우, 단층이나 단일패스 용접은 용접후열처리를 면제해도 된다.

주(5). 하중을 받지 않는 부착물이란, 압력하중이나 유의미한 기계적 하중이 파이프나 압력부 재료에서 부착물을 통하여 전달되지 않는 것으로 정의한다.

며 650℃ 미만에서는 취성의 방지를 위해 충분히 빨라야한다.

나. 호칭두께 13mm 이하의 경우에는 용접후열처리를 하지 않아도 된다.

11. 탄소강 또는 저합금강의 대체 용접후열처리 요건

최소 규정온도로부터의 온도 감소값, ℃	감소된 온도에서의 최소 유지시간, hr(2)
28	2
56	4
84(1)	10
112(1)	20

주 (1) 최소 규정온도보다 56℃를 초과하는 온도의 감소는 단지 P-번호 1의 그룹번호 1, 2에 대해서만 허용된다.

(2) 나타낸 시간은 25mm까지의 두께에 대해 적용한 것으로 25mm보다 더 큰 두께에 대해서는 25mm마다 15분씩 추가한다.

12. P-No. 15E

재료	최저 유지 온도	최고 유지 온도	공칭 용접 두께에 대한 최저 유지 온도에서의 최소 유지 시간	
		아래다 및 라	125mm 까지	125mm 초과
P-No. 15E Gr. No. 1	730 °C	775 °C	1시간/25mm 최소 30분	5시간 + 125mm 초과 25mm당 15분

가. 공칭 두께가 13mm 이하일 때 최소 유지 온도는 720°C

나. 이종 금속 용접에 대해서는 (용접이 P No. 5 그룹 No. 2와 다른 금속 저 크롬 페라이트, 또는 오스테나이트 또는 니켈 포함 강재), 용가재 크롬 함량이 3% 미만이거나, 또는 용가재가 니켈이나 오스테나이트를 바탕으로 한다면 최소 유지 온도는 700°C 이어야 한다.

다. 상기 최고 유지 온도는 실제의 화학성분을 모르는 용가재인 경우 사용된다. 용접되는 용가재가 알려진 경우에는 최고 유지 온도는 아래와 같이 하여야 한다.

(1) $1.0\% \leq Ni + Mn < 1.50\%$

이면 최고 PWHT 유지 온도는 790℃

(2) Ni+Mn < 1.0% 최고 PWHT 유지온도는 800℃

라. 부품이 위에 허용된 유지온도 이상 가열되었다면 다음 중 하나의 방법을 취하여야 한다.

(1) 그 부품 전체적으로 재 불림 및 뜨임 열처리가 되어야 한다.

(2) 최고 유지온도가 상기 및 3(1) 을 초과하고 800℃ 미만이라면 그 용접금속은 제거하고 교체되어야 한다.

(3) 800℃ 를 초과하여 가열된 부분은 과열구역의 양쪽 부분은 최소 75 mm범위를 포함하여 재 불림 및 뜨임 하거나 또는 교체하여야 한다.

(4) 허용 응력은 설계온도 및 상기 허용온도로 재 열처리된 것보다 높은 온도로 열처리된 부분에서 등급

9 자재(즉, SA-213-T9, SA-335-P9, 또는 제작 사양과 동등)에 대한 것이어야 한다.

② 315°C 이상에서 가열 및 냉각속도는 시간당 335°C × 25를 모재두께(mm) 1/2로 나눈 값을 초과해서는 안되며, 어떠한 경우에도 시간당 335°C를 초과해서는 아니 된다(P-번호 7 및 10I 재료에 대한 냉각속도의 요건은 위의 제1항에 따른다)

③ (중략)

대표적인 재료의 하부 임계온도

재 료	하부 임계온도 C(°F)
탄소강 (P-No 1)	725(1340)
탄소 - 몰리브덴강 (P-No 3)	730(1350)
1Cr - 1Mo (P-No 4, Gr. No 1)	745(1375)
14Cr - 1Mo (P-No 4, Gr. No 2)	775(1430)
24Cr - 1Mo, 3Cr- 1Mo (P-No 5A)	805(1480)
5Cr - 1Mo (P-No 5B, Gr. No 1)	820(1505)
9Cr	800(1475)

제74조 (기압시험)

① ~ ② (생략)

③ (중략) 비누거품을 통해 누설을 검출하든지 또는 이와 동등한 방법으로 모든 이음부와 연결부에 대해 누설시험을 시행하여야 한다. 펌프나 밸브 패키징에서와 같은 국부적인 경우를 제외하

② -----
----- 335°C/h × 25
를 모재두께(mm)의 1/2로

----- 335°C
/h를 -----

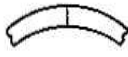

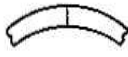





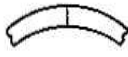



③ (현행과 같음)



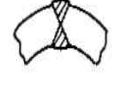
대표적인 재료의 하부 임계온도
(삭제)



제74조 (기압시험)

① ~ ② (현행과 같음)

③ (현행과 같음) 비누거품 또는 동등한 방법을 통한 누설시험은 모든 이음부와 연결부를 대상으로 수행되어야 한다. -----

<p>고, 배관계통에서 누설이 있어서는 아니 된다.</p> <p>④ (생략)</p>	<p>-----</p> <p>--</p> <p>④ (현행과 같음)</p>																																																												
<p>제75조 (질량분석 및 할로젠 시험)</p> <p>① (생략)</p> <p>② 질량분석 또는 할로젠 시험을 수행할 경우에는 시험 장비 공급자의 지침에 따라 <u>행하여야 한다.</u> 모든 경우에 있어서 교정된 <u>대비누설</u> 을 사용하는 경우에 계통의 최대 허용 누설보다 크지 않는 누설율을 가져야 한다. <u>대비누설</u>에 의해 교정된 장비는 <u>대비누설</u>의 누설율보다 크지 않게 결정된 장비로 계통의 누설을 측정하여야 한다.</p>	<p>제75조 (질량분석 및 할로젠 시험)</p> <p>① (생략)</p> <p>② -----</p> <p>-----</p> <p>-----</p> <p><u>수행하여야 한다.</u> -----</p> <p>----- <u>기준누설</u></p> <p><u>설</u> -----</p> <p>-----</p> <p>----- <u>기준누설</u> -----</p> <p>----- <u>기준누설</u> ---</p> <p>-----</p> <p>-----</p>																																																												
<p>제77조 (용접부 설계)</p> <p>표77-3. 길이방향 용접이음</p> <table border="1" data-bbox="209 1525 758 1977"> <thead> <tr> <th>번호</th> <th>이음의 유형</th> <th>이음매의 유형</th> <th>검사</th> <th>계수, E_j</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>로내 맞대기 용접, 연속 용접 </td> <td>직선</td> <td>지정된 규격이 요구하는 대로</td> <td>0.60</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>ERW </td> <td>직선 또는 나선</td> <td>지정된 규격이 요구하는 대로</td> <td>0.85</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>전기용융용접</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>(a)</td> <td>편면 맞대기 용접</td> <td>직선 또는 나선</td> <td>지정된 규격 또는 이 코드에 요구하는 대로</td> <td>0.85</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>0.90</td> </tr> </tbody> </table>	번호	이음의 유형	이음매의 유형	검사	계수, E_j	1	로내 맞대기 용접, 연속 용접 	직선	지정된 규격이 요구하는 대로	0.60	2	ERW 	직선 또는 나선	지정된 규격이 요구하는 대로	0.85	3	전기용융용접				(a)	편면 맞대기 용접	직선 또는 나선	지정된 규격 또는 이 코드에 요구하는 대로	0.85					0.90	<p>제77조 (용접부 설계)</p> <p>표77-3. -----</p> <table border="1" data-bbox="805 1525 1355 1977"> <thead> <tr> <th>번호</th> <th>이음의 유형</th> <th>이음매의 유형</th> <th>검사</th> <th>계수, E_j</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>로내 맞대기 용접, 연속 용접 </td> <td>직선</td> <td>지정된 규격이 요구하는 대로</td> <td>0.60</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>ERW </td> <td>직선 또는 나선</td> <td>지정된 규격이 요구하는 대로</td> <td>0.85</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>전기용융용접</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>(a)</td> <td>편면 맞대기 용접</td> <td>직선 또는 나선</td> <td>지정된 규격 또는 이 코드에 요구하는 대로</td> <td>0.85</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>0.90</td> </tr> </tbody> </table>	번호	이음의 유형	이음매의 유형	검사	계수, E_j	1	로내 맞대기 용접, 연속 용접 	직선	지정된 규격이 요구하는 대로	0.60	2	ERW 	직선 또는 나선	지정된 규격이 요구하는 대로	0.85	3	전기용융용접				(a)	편면 맞대기 용접	직선 또는 나선	지정된 규격 또는 이 코드에 요구하는 대로	0.85					0.90
번호	이음의 유형	이음매의 유형	검사	계수, E_j																																																									
1	로내 맞대기 용접, 연속 용접 	직선	지정된 규격이 요구하는 대로	0.60																																																									
2	ERW 	직선 또는 나선	지정된 규격이 요구하는 대로	0.85																																																									
3	전기용융용접																																																												
(a)	편면 맞대기 용접	직선 또는 나선	지정된 규격 또는 이 코드에 요구하는 대로	0.85																																																									
				0.90																																																									
번호	이음의 유형	이음매의 유형	검사	계수, E_j																																																									
1	로내 맞대기 용접, 연속 용접 	직선	지정된 규격이 요구하는 대로	0.60																																																									
2	ERW 	직선 또는 나선	지정된 규격이 요구하는 대로	0.85																																																									
3	전기용융용접																																																												
(a)	편면 맞대기 용접	직선 또는 나선	지정된 규격 또는 이 코드에 요구하는 대로	0.85																																																									
				0.90																																																									

(용가재가 있거나 없어)		(주1),(주2)에 따라 추가적으로 부분 방사선투과 시험	1.00	
(b) 양 면 맞대 기용접		직선 또는 나선 [아 래 4(a) 에서 규정 한 것 은 제외]	지정된 규격 또 는 이 코드가 요 구하는 대로 (주1),(주2)에 따 라 추가적으로 부분 방사선투과 시험	0.85
(용가재가 있거나 없어)			제85조4항 및 표 86에 따라 100% 방사선투과시험 추가 검사	0.90
			제85조4항 및 표 86에 따라 100% 방사선투 과시험 추가 검 사	1.00
4 특정 규격에 따라				
(a) API 5L	서브머즈드 아크용접(SAW) 가스금속아크용접(GMAW) GMAW와 SAW의 조합	한 두 이 음 매 가 나 선 인 직 선	규격이 요구하는 대로	0.95
				

(용가재가 있거나 없어)		(주1),(주2)에 따라 추가적으로 부분 방사선투과 검사	1.00	
(b) 양 면 맞대 기용접		직선 또는 나선 [아 래 4(a) 에서 규정 한 것 은 제외]	지정된 규격 또 는 이 코드가 요 구하는 대로 (주1),(주2)에 따 라 추가적으로 부분 방사선투과 검사	0.85
(용가재가 있거나 없어)			제85조2항에 따 라 100% 방사선 투과검사 추가 검사	0.90
			제85조2항에 따 라 100% 방사선투 과검사 추가 검 사	1.00
4 특정 규격에 따라				
(a) API 5L	서브머즈드 아크용접(SAW) 가스금속아크용접(GMAW) GMAW와 SAW의 조합	한 두 이 음 매 가 나 선 인 직 선	규격이 요구하는 대로	0.95
	