KGS AC215 2022

용기내장형 액화석유가스 난방기용 용접용기 제조의 시설 · 기술 · 검사 기준

Code for Facilities, Technology and Inspection for Manufacturing of Welded Cylinders for LP Gas

가스기술기준위원회 심의 · 의결 : 2022년 9월 16일

산업통상자원부 승인 : 2022년 10월 12일

가 스 기 술 기 준 위 원 회

위 원 장	최 병 학 : 강릉원주대학교 교수
부위원장	장 기 현 : 인하대학교 교수
당 연 직	황 윤 길 : 산업통상자원부 에너지안전과장 곽 채 식 : 한국가스안전공사 안전관리이사
고압가스분야	최 병 학 : 강릉원주대학교 교수 송 성 진 : 성균관대학교 부총장 이 범 석 : 경희대학교 교수 윤 춘 석 : ㈜한울이앤알 대표이사 안 영 훈 : ㈜한양 부사장
액화석유가스분야	안 형 환 : 한국교통대학교 교수 권 혁 면 : 연세대학교 연구교수 천 정 식 : ㈜E1 전무 강 경 수 : 한국에너지기술연구원 책임 이 용 권 : ㈜대연 부사장
도시가스분야	신 동 일 : 명지대학교 교수 김 정 훈 : 한국기계전기전자시험연구원 수석 정 인 철 : ㈜예스코 이사 장 기 현 : 인하대학교 교수
수소분야	이 광 원 : 호서대학교 교수 정 호 영 : 전남대학교 교수 강 인 용 : 에이치앤파워(주) 대표 백 운 봉 : 한국표준과학연구원 책임

이 기준은 「고압가스 안전관리법」 제22조의2, 「액화석유가스의 안전관리 및 사업법」제45조, 「도시가스사업법」제17조의5 및 「수소경제 육성 및 수소 안전관리에 관한 법률」제48조에 따라 가스기술기준위원회에서 정한 상세기준으로, 이 기준에 적합하면 동 법령의 해당 기준에 적합한 것으로 보도록 하고 있으므로 이 기준은 반드시 지켜야 합니다.

KGS Code 제·개정 이력	
종목코드번호	KGS AC215 2022
코 드 명	용기 내장형 액화석유가스 난방기용 용접용기 제조의 시설·기술·검사 기준

제·개 정 일 자	내 용
2008. 12. 30.	제 정 (지식경제부 공고 제2008-379호)
2009. 5. 15.	개 정 (지식경제부 공고 제2009-193호)
2009. 6. 29.	개 정 (지식경제부 공고 제2009-250호)
2010. 1. 6.	개 정 (지식경제부 공고 제2009-480호)
2011. 1. 3.	개 정 (지식경제부 공고 제2010-489호)
2011. 5. 25.	개 정 (지식경제부 공고 제2011-261호)
2012. 6. 26.	개 정 (지식경제부 공고 제2012-313호)
2012. 12. 28.	개 정 (지식경제부 공고 제2012-549호)
2013. 5. 20.	개 정 (지식경제부 공고 제2013-087호)
2013. 12. 31.	개 정 (산업통상자원부 공고 제2013-353호)
2014. 11. 17.	개 정 (산업통상자원부 공고 제2014-589호)
2015. 12. 10.	개 정 (산업통상자원부 공고 제2015-641호)
2016. 1. 8.	개 정 (산업통상자원부 공고 제2016-006호)
2016. 7. 11.	개 정 (산업통상자원부 공고 제2016-354호)

제·개정 일자	내 용
2017. 6. 2.	개 정 (산업통상자원부 공고 제2017-298호)
2018. 4. 10.	개 정 (산업통상자원부 공고 제2018-193호)
2019. 1. 16.	개 정 (산업통상자원부 공고 제2019-026호)
2020. 5. 11.	개 정 (산업통상자원부 공고 제2020-301호)
2021. 7. 5.	개 정 (산업통상자원부 공고 제2021-518호)
2021.10. 8.	개 정 (산업통상자원부 공고 제2021-699호)
2022. 10. 12.	개 정 (산업통상자원부 공고 제2022-760호)

목 차

1. 일반사항 ·····1
1.1 적용 범위 ·····1
1.2 기준의 효력 ·····1
1.3 다른 기준의 인정 ·····1
1.3.1 신기술 제품 검사 기준 ·····1
1.3.2 외국 제품 제조등록 기준 ·····2
1.4 용어 정의 ·····2
1.5 기준의 준용 ·····3

2. 제조시설 기준 ·····3
2.1 제조설비 ·····3
2.2 검사설비 ·····4

3. 제조기술 기준 ·····4
3.1 설계(내용 없음) ·····4
3.2 재료 ·····4
3.2.1 몸통부 재료 ·····4
3.2.2 프로텍터 재료 ·····4
3.2.3 스커트 재료 ·····5
3.2.4 넥크링 재료 ·····5
3.3 두께 ·····5
3.3.1 몸통부 두께 ·····5
3.3.2 프로텍터 두께 ·····7
3.3.3 스커트 두께 ·····7
3.4 구조 및 치수 ·····7
3.4.1 구조 ·····7
3.4.2 치수 ·····8
3.5 가공(내용 없음) ·····9
3.6 용접 ·····9
3.7 열처리 ·····10
3.8 성능(내용 없음) ·····10
3.9 도장 ·····10

3.9.1 전처리 ……10
3.9.2 도장 방법 ……10
3.10 안전장치 부착(내용 없음) ……11
3.11 부속장치 부착 ……12
3.12 도색 및 표시 ……12
3.12.1 용기 외면 도색 ……12
3.12.2 가스 종류 표시 ……12
3.12.3 제품 표시 ……13
3.12.4 합격 표시 ……13

4. 검사 기준 ……14
4.1 검사 종류 ……14
4.1.1 제조시설에 대한 검사 ……14
4.1.2 제품에 대한 검사 ……14
4.2 공정검사 대상 심사 ……15
4.2.1 심사 신청 ……15
4.2.2 심사 방법 ……15
4.2.3 판정위원회 ……16
4.3 검사 항목 ……16
4.3.1 제조시설에 대한 검사 ……16
4.3.2 제품에 대한 검사 ……16
4.4 검사 방법 ……18
4.4.1 제조시설에 대한 검사 ……19
4.4.2 제품에 대한 검사 ……19
4.5 그 밖의 검사 기준 ……28
4.5.1 수입품 검사(내용 없음) ……28
4.5.2 검사 일부 생략 ……28
4.5.3 불합격 제품 파기 방법 ……29

5. 재검사 기준(해당 없음) ……29

6. 그 밖의 제조 및 검사 기준 ……29
6.1 외국 용기 등 제조등록 면제 ……29

부록 A 외압을 받는 원통 동체 또는 구형 동체의 계산에 이용하는 재료곡선 ……30
부록 B 용기 제조업소의 품질시스템 운영에 대한 일반 기준 ……48

용기 내장형 액화석유가스 난방기용 용접용기 제조의 시설 · 기술 · 검사 기준

(Facility/Technical/Inspection Code for Manufacture of Welded Cylinders for LP Gas)

1. 일반사항

1.1 적용 범위

이 기준은 「고압가스 안전관리법」 (이하 "법" 이라 한다) 제3조제2호에 따른 용기 중 용기 내장형가스 난방기용으로 사용하는 부탄 충전용기 (이하 "용기" 라 한다) 제조의 시설 · 기술 · 검사에 적용한다.

1.2 기준의 효력

1.2.1 이 기준은 법 제22조의2제2항에 따라 가스기술기준위원회의 심의 · 의결(안건번호 제2022-7호, 2022년 9월 16일)을 거쳐 산업통상자원부장관의 승인(산업통상자원부 공고 제2022-760호, 2022년 10월 12일)을 받은 것으로, 법 제22조의2제1항에 따른 상세 기준으로서의 효력을 가진다.

1.2.2 이 기준을 지키고 있는 경우에는 법 제22조의2제4항 에 따라 「고압가스 안전관리법 시행규칙」 (이하 "규칙" 이라 한다) 별표 10에 적합한 것으로 본다.

1.3 다른 기준의 인정

1.3.1 신기술 제품 검사기준

1.3.1 신기술 제품 검사 기준

1.3.1.1 규칙 별표 10 제4호다목에 따라 용기가 이 기준에 따른 검사 기준에는 적합하지 않으나, 기술개발에 따른 새로운 용기로서 안전관리를 저해하지 않는다고 산업통상자원부장관의 인정을 받는 경우에는 그 용기의 제조 및 검사 방법을 그 용기에 한정하여 적용할 수 있다.

1.3.1.2 표 1.3.1.의 인정 기준에 따라 해당 공인검사기관에서 검사를 받은 용기가 1.3.1.1 에 따른 안전관리를 저해하지 않는다고 산업통상자원부장관이 인정한 경우, 검사특례 신청 · 심사 없이 그 인정 기준에 따라 검사를 실시할 수 있다.

표 1.3.1.2 외국용기의 인정 기준 및 공인검사기관 <개정 12.6.26, 15.12.10>

인정 기준	공인검사기관
DOT	DOT인증기관
PED(pressure equipment directive) · TPED(transportable pressure equipment directive)	EC(european commission)에 등록된 공인검사기관(notified body)
고압가스보안법	경제산업성 원자력안전 · 보안원, 고압가스보안협회
산업통상자원부장관이 인정하는 기준	산업통상자원부장관이 인정하는 검사기관

1.3.2 외국 제품 제조등록 기준 <개정 12. 6. 26.>

1.3.2.1 규칙 제9조의2제3항 단서에서 정한 "제조시설 기준과 제조기술 기준"이란 표 1.3.1.2에 따른 외국 용기의 인정 기준을 말한다.

1.3.2.2 「고압가스 안전관리법 시행령」 제5조의2제2항제2호에 따라 표 1.3.1.2의 인정 기준으로 제조하고 해당 공인검사기관의 검사를 받은 것으로 한다.

1.4 용어 정의

이 기준에서 사용하는 용어의 뜻은 다음과 같다

1.4.1 "비열처리재료"란 용기 제조에 사용되는 재료로서 오스테나이트계 스테인리스강 · 내식 알루미늄 합금판 · 내식 알루미늄 합금 단조품, 그 밖에 이와 유사한 열처리가 필요 없는 것을 말한다.

1.4.2 "열처리재료"란 용기 제조에 사용되는 재료로서, 비열처리재료 외의 것을 말한다.

1.4.3 "최고충전압력"이란 1.5㎫을 말한다.

1.4.4 "내압시험압력"이란 2.6㎫을 말한다.

1.4.5 "기밀시험압력"이란 1.5㎫을 말한다.

1.4.6 "내력비"란 내력과 인장강도의 비를 말한다.

1.4.7 "상시품질검사"란 제품확인검사를 받고자 하는 제품 중 같은 생산 단위로 제조된 동일 제품을 1조로 하고 그 조에서 샘플을 채취하여 기본적인 성능을 확인하는 검사를 말한다.

1.4.8 "정기품질검사"란 생산공정검사를 받고자 하는 제품이 이 기준에 적합하게 제조되었는지를 확인하기 위하여 제조공정 또는 완성된 제품 중에서 시료를 채취하여 성능을 확인하는 것을 말한다.

1.4.9 "공정확인심사"란 생산공정검사를 받고자 하는 제품에 필요한 제조 및 자체검사 공정에 대하여 품질시스템 운용의 적합성을 확인하는 것을 말한다.

1.4.10 "수시품질검사"란 생산공정검사 또는 종합공정검사를 받은 제품이 이 기준에 적합하게 제조되었는지를 확인하기 위하여 양산된 제품에서 예고 없이 시료를 채취하여 확인하는 검사를 말한다.

1.4.11 "종합품질관리체계심사"란 제품의 설계 · 제조 및 자체검사 등 용기 제조 전 공정에 대한 품질시스템 운용의 적합성을 확인하는 것을 말한다.

1.4.12 "형식"이란 구조 · 재료 · 용량 및 성능 등에서 구별되는 제품의 단위를 말한다.

1.4.13 "공정검사"란 생산공정검사와 종합공정검사를 말한다.

1.5 기준의 준용

이 기준에서 정하지 않은 용기 및 그 부속품의 모양 · 치수 등의 규격은 한국산업규격에 따른다. 다만, 한국산업규격에서 정하고 있지 않은 사항은 산업통상자원부장관과 협의하여 한국가스안전공사의 사장이 따로 정할 수 있다.

2. 제조시설 기준

2.1 제조설비

용기를 제조하려는 자가 이 제조기술 기준에 따라 용기를 제조하기 위하여 갖추어야 할 제조설비(제조하는 용기에 필요한 것만을 말한다)는 다음과 같다. 다만, 규칙 제5조제2항제3호에 따른 기술 검토 결과 부품생산 전문업체의 설비를 이용하거나 그로부터 부품을 공급받더라도 품질관리에 지장이 없다고 인정된 경우에는 그 부품생산에 필요한 설비를 갖추지 않을 수 있다.

(1) 성형설비
(2) 자동 용접설비
(3) 넥링 가공설비(전문생산업체로부터 공급받는 경우에는 제외한다)
(4) 세척설비
(5) 열처리로(노 안의 용기를 가열하는 각 부분의 온도차가 25℃ 이하가 되도록 한 구조의 것으로 한다) 및 그 노 안의 온도를 측정하여 자동으로 기록하는 장치
(6) 자동 부식 방지 도장설비. 다만, 스테인리스강 · 알루미늄 합금, 그 밖에 내식성 재료로 제조

하는 경우에는 부식 방지 도장설비를 갖추지 않을 수 있다.
(7) 쇼트브라스팅. 다만, 스테인리스강 · 알루미늄 합금, 그 밖에 내식성 재료로 제조하는 경우에는 제외한다.
(8) 밸브 탈 · 부착기
(9) 용기 내부 건조설비 및 진공흡입설비(대기압 이하)
(10) 그 밖에 용기 제조에 필요한 설비 및 기구

2.2 검사설비

용기를 제조하려는 자가 이 검사 기준에 따라 용기를 검사하기 위하여 갖추어야 할 검사설비(제조하는 용기에 필요한 것만을 말한다)는 다음과 같다.
(1) 내압시험설비
(2) 기밀시험설비
(3) 초음파 두께 측정기 · 나사게이지 · 버니어캘리퍼스 등 두께 측정기
(4) 저울
(5) 용기 부속품 성능 시험기
(6) 용기 전도대
(7) 내부 조명설비
(8) 만능 재료시험기
(9) 밸브 토크 측정기
(10) 표준이 되는 압력계
(11) 표준이 되는 온도계
(12) 그 밖에 용기 검사에 필요한 설비 및 기구

3. 제조기술 기준

3.1 설계(내용 없음)

3.2 재료

용기의 재료는 그 용기의 안전성을 확보하기 위하여 다음 기준에 적합한 것을 사용한다.

3.2.1 몸통부 재료

용기 몸통부의 재료는 KS D 3533(고압가스 용기용 강판 및 강대)의 재료 또는 이와 동등 이상의 기계적 성질 및 가공성을 가지는 것으로 한다.

3.2.2 프로텍터 재료

프로텍터의 재료는 KS D 3503(일반 구조용 압연강재) SS 400의 규격에 적합한 것 또는 이와 동등 이상의 화학적 성분 및 기계적 성질을 가지는 것으로 한다.

3.2.3 스커트 재료

스커트의 재료는 KS D 3533(고압가스 용기용 강판 및 강대) SG 295 이상의 강도 및 성질을 가지는 것이거나 KS D 3503(일반 구조용 압연강재) SS400 또는 이와 동등 이상의 기계적 성질 및 가공성을 가지는 것으로 한다.

3.2.4 넥링 재료

넥링의 재료는 KS D 3752(기계 구조용 탄소강재)의 규격에 적합한 것 또는 이와 동등 이상의 기계적 성질이나 가공성을 가지는 것으로서, 탄소 함유량이 0.28% 이하인 것으로 한다.

3.3 두께

용기의 두께는 그 용기의 안전성을 확보하기 위하여 다음 기준에 적합한 것으로 한다.

3.3.1 몸통부 두께

3.3.1.1 용기 동판의 최대 두께와 최소 두께와의 차이는 평균 두께의 10 % 이하로 한다. <개정 13. 5. 20.>

3.3.1.2 용기의 동판, 오목부에 내압을 받는 접시형 경판 및 반타원체형 경판은 다음 산식에 따라 계산된 두께 이상으로 하고, 동판, 접시형 경판 및 반타원체형 경판 이외의 두께는 그 용기 접속부분과 동등 이상의 강도를 갖는 두께 이상으로 한다.

$$\text{동판 } t = \frac{PD}{2S\eta - 1.2P} \quad \cdots (3.1)$$

$$\text{접시형 경판 } t = \frac{PDW}{2S\eta - 0.2P} \quad \cdots (3.2)$$

$$\text{반타원체형 경판 } t = \frac{PDV}{2S\eta - 0.2P} \quad \cdots (3.3)$$

식 (3.1)부터 식(3.3)까지에서

t : 두께(㎜)

P : 최고충전압력(㎫)

D : 동판은 동체의 내경, 접시형 경판은 그 중앙 만곡부 내면의 반지름, 반타원체형 경판은 반타원체 내면의 장축부 길이(㎜)

W : 접시형 경판의 형상에 따른 계수로서 다음 식에 따라 계산된 수치. 이 경우 다음 식에서 η은 경판 중앙 만곡부의 내경과 경판 둘레의 단곡부 내경의 비를 표시한다.

$$\frac{3+\sqrt{\eta}}{4}$$

V : 반타원체형 경판의 형상에 따른 계수로서 다음 식에 따라 계산된 수치. 이 경우 다음 식에서 m은 반타원체형 내면의 장축부와 단축부의 길이의 비를 표시한다.

$$\frac{2+m^2}{6}$$

S : 표 3.3.1.2①에서 정한 재료의 허용응력(N/㎟) 수치

표 3.3.1.2① 재료의 구분에 따른 허용응력 수치

재료의 구분		허용응력의 수치
스테인리스강		인장강도의 3.5분의 1의 수치
스테인리스강	열처리를 하여 제조된 저합금강으로서 인장강도가 392N/㎟ 이상의 것 또는 그 용기의 상용온도에서 취성 파괴를 일으키지 않는 성질을 가지는 것	항복점에 다음 식에 따라 얻은 수치를 곱하여 얻은 수치 또는 인장강도의 4분의1의 수치 $\frac{1.7-\gamma}{2}$ 이 식에서 γ는 그 재료의 항복점과 인장강도의 비(0.7 미만인 때에는 0.7)를 표시한다.
스테인리스강	그 밖의 것	항복점의 0.4배의 수치 또는 인장강도의 4분의 1의 수치
알루미늄 합금		재료의 인장강도와 내력의 합의 5분의 1의 수치 또는 내력의 3분의 2의 수치 중 작은 것

[비고] 알루미늄 합금제 용기 재료의 인장강도 및 내력은 다음 표의 값으로 하며, 가공경화로 강도를 높인 재료를 사용할 경우에도 허용응력은 연질재의 값(이표의 값)을 이용한다.

알루미늄 합금	인장강도(N/㎟)	내력(N/㎟)
5052	176.4	58.8
5083	264.6	127.4

η :표 3.3.1.2②에서 정한 동체의 길이이음매 또는 경판 중앙부 이음매의 용접 효율

표 3.3.1.2② 이음매의 종류에 따른 이음매의 용접효율

이음매의 종류	이음매의 용접 효율
맞대기양면 용접이음매 또는 이와 동등 이상의 강도를 갖는 맞대기한면 용접이음매	0.85(규소의 함유량이 0.15% 이상 0.30% 이하, 망간의 함유량이 0.90 % 이하, 황의 함유량은 0.05% 이하 및 인의 함유량이 0.04% 이하의 재료를 사용한 것은 0.90)
받침쇠를 사용한 맞대기한면용접이음매로서, 그 받침쇠를 남기는 것	0.75
맞대기한면 용접이음매	0.60

3.3.1.3 볼록면에 내압을 받는 경판의 최소 두께는 3.3.1.3.1 또는 3.3.1.3.2에서 정한 최소 두께 중 큰 것으로 한다.

3.3.1.3.1 3.3.1.2에 따른 오목면에 내압을 받는 경판의 최소 두께에 1.67를 곱하여 얻은 두께

3.3.1.3.2 다음 계산 식으로 구한 최소 두께

$$t = \frac{PR}{B}$$

여기에서

t : 경판의 최소 두께(㎜)

P : 최고충전압력(㎫)

B : 재료의 종류에 따른 계수로서 부록 A에 따라 구한 값

R : 경판의 곡률반경(㎜)으로 접시형 경판에서는 중앙부의 외측 반지름, 온반구형 경판에서는 온반구체의 외측 반지름, 반타원체형 경판에서는 외면에서 측정한 장축 지름에 다음 표의 D/2h값에 대응하는 K값을 곱하여 얻은 값

표 3.3.1.3.2 D/2h값

D/2h	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0
K	0.50	0.57	0.65	0.73	0.81	0.90
D/2h	2.2	2.4	2.6	2.8	3.0	
K	0.99	1.08	1.18	1.27	1.36	

[비 고]

1 D는 반타원체형 경판 외측 타원의 장축 지름(㎜)

2 h는 반타원체형 경판 외측 타원의 단축 지름의 1/2(㎜)

3 표에서 나타낸 K의 중간 값은 비례계산에 따라 구한다.

3.3.2 프로텍터 두께

프로텍터의 두께는 1 m의 높이에서 충전용기를 추락시켜도 충격으로 인해 밸브가 손상되지 않을 만큼 충분한 강도를 가지는 것으로서, 2.6 ㎜ 이상으로 한다.

3.3.3 스커트 두께

스커트의 두께는 사용하는 재료의 종류에 따라 다음 기준에 따른다.

3.3.3.1 KS D 3533(고압가스 용기용 강판 및 강대) SG 295 이상의 강도 및 성질을 가지는 재료로 제조할 경우에는 2.6 ㎜ 이상으로 한다.

3.3.3.2 KS D 3503(일반 구조용 압연강재) SS400 또는 이와 동등 이상의 기계적 성질 및 가공성을 가지는 재료로 제조할 경우에는 3.0 ㎜ 이상으로 한다.

3.4 구조 및 치수

3.4.1 구조

용기 구조는 그 용기의 안전성 및 편리성을 확보하기 위하여 다음 기준에 따른다.

3.4.1.1 용기의 경판부는 이음매가 없는 구조로 한다.

3.4.1.2 용기 몸통부는 원주이음이 하나로 된 구조로 한다.

3.4.1.3 프로텍터는 손잡이가 있는 구조로 한다.

3.4.1.4 스커트는 용기 몸통부 최저면과 스커트 바닥면과의 거리가 15 ㎜ 이상이 되는 구조로서, 다음 기준에 적합한 통기구 및 배수구를 가지는 구조로 한다.

3.4.1.4.1 통기구는 직경 10 ㎜ 이상 또는 이와 동등 이상의 통풍 역할을 할 수 있는 것으로서, 4개소 이상 뚫려 있는 것으로 한다.

3.4.1.4.2 배수구는 직경 5 ㎜ 이상 되는 것으로서, 4개소 이상 뚫려 있는 것으로 한다.

3.4.2 치수 <개정 11. 1. 3.>

3.4.2.1 용기는 그 용기의 안전성 및 호환성을 확보하기 위하여 그림 3.4.2①부터 그림 3.4.2④까지와 표 3.4.2①부터 표 3.4.2②에 따른 치수를 가지는 것으로 한다.

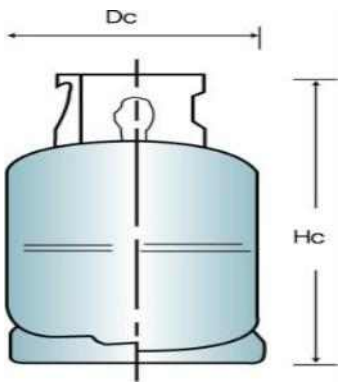


그림 3.4.2① 용기

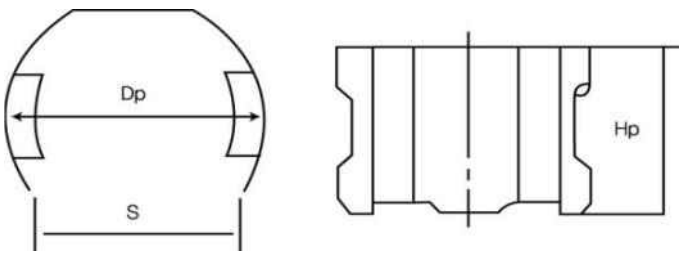


그림 3.4.2② 프로텍터

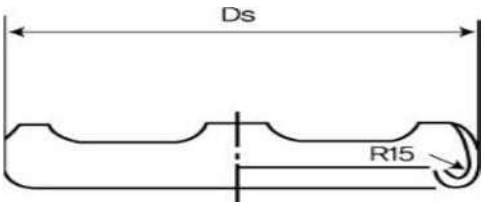


그림 3.4.2③ 스커트

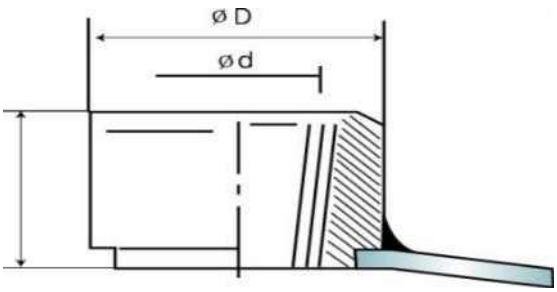


그림 3.4.2④ 넥크링(neck ring)

표 3.4.2① 용기 · 프로텍터 및 스커트의 치수

충전용량 구분(kg)	내용적V (L)	용기외경 Dc (㎜)	용기높이 Hc (㎜)	프로텍터외경 Dp (㎜)	프로텍터 높이 Hp (㎜)	프로텍터 개구부폭 S (㎜)	스커트외경 Ds (㎜)
7	15.0+1.5−0	250±2.5	572이하	180±4	115±5	140±10	240±5
13	27.9+1.39−0	310±3.1		240±5	125±5		300±5

표 3.4.2② 넥크링의 치수

호칭규격	나사산수	테이퍼	나사산형	D	d	ℓ
3/4−14 NGT	14산/25.4 ㎜	1/16	축직각	45 ㎜	25.12 ㎜	19.50 ㎜

3.4.2.2 용기밸브의 부착부 나사 치수를 플러그게이지(plug−gauge) 등으로 측정하여 확인한다.

3.5 가공(내용 없음)

3.6 용접 <개정 11. 1. 3.>

용기의 용접은 그 용기 이음매의 기계적 강도를 확보하기 위하여 다음 기준에 따른다.

3.6.1 용접부의 표면이 모재의 표면보다 낮지 않도록 한다.

3.6.2 제조공정 중 용접보수한 용기는 응력이 집중되지 않도록 그라인딩 등으로 보수한 표면을 가공하고,

불량이 의심될 경우 방사선 투과시험을 실시하여 확인한다.

3.7 열처리

열처리 재료로 제조하는 용기는 그 용기의 안전성을 확보하기 위하여 그 용기의 재료 및 두께에 따라 적절한 열처리를 하고, 스케일 · 석유류, 그 밖의 이물질을 세척하여 제거한다. 다만, 비열처리 재료로 제조하는 용기는 열가공을 한 후에 스케일 · 석유류, 그 밖의 이물질을 세척하여 제거할 수 있다. <개정 11. 1. 3.>

3.8 성능(내용 없음)

3.9 도장

용기(내식성이 있는 것은 제외한다)에는 부식을 방지하기 위하여 다음 기준에 따라 전처리와 부식방지 도장을 한다.

3.9.1 전처리

용기에는 부식방지도장을 실시하기 전에 도장효과를 향상하기 위하여 쇼트브라스팅을 한다.

3.9.2 도장 방법

용기에는 전처리를 실시한 후 신속히 다음 중 어느 하나에 따라 그 외면 전체에 부식방지도장을 실시한다.

3.9.2.1 액체 도료를 사용하여 부식방지도장을 하는 경우, 부식방지도장(1차 도장)의 도료 종류는 건조 도막 중의 금속 아연 함유량(무게)이 80 % 이상인 유기 징크리치프라이머(organic zinc rich primer)로 하고, 외면 도장(2차 도장)의 도료 종류는 알키드계 이외의 도료로서, 1차 도장에 악영향을 미치는 것이 아닌 것으로 한다. 도장 방법은 표 3.9.2.1① 또는 표 3.9.2.1②에 따른다.

표 3.9.2.1① 자연건조 시의 도장 방법 <개정 22. 10. 12.>

공정	도료의 종류	1회당 표준 도포량 (용기 외면 1 ㎡당 g수)	1회당 두께(㎛)	도 장 횟 수	비 고
부식방지 도장(1차 도장)	KS M 6030 (방청도료) 중 1종 알키드 프라이머 (KS표시 허가 제품)	130 이상	20 이상	스커트 및 용기 아랫부분은 2회 이상(1회 도장 후 16시간 이상 방치), 그 밖의 부분은 1회 이상	전처리 중 3.9.1(5)이외의 처리를 실시한 경우에는 스커트 및 용기 아랫부분에 1회 도장은 KS M 6030 (방청도료) 중 제4종 에칭프라이머로 할 수

					있다.
외면 도장(2차 도장)	KS M 6020 (유성도료) 중 2종 자연건조형 에나멜 유광(KS 표시허가제품)	130 이상	15 이상	2회 이상(1회 도장후 16시간 이상 방치)	

표 3.9.2.1② 가열건조 시의 도장 방법

공정	도료의 종류	1회당 표준 도포량 (용기 외면 1 ㎡당 g수)	1회당 두께 (㎛)	도장 횟수	건조 조건	비 고
부식방지도장(1차 도장)	아미노알키드수지계 프라이머 또는 프라이머 서피서(Surfacer)	130 이상	25 이상	1회 이상	•해당 도료에 따라 지정된 조건 •밸브를 부착한 상태에서 도장한 경우에는 밸브의 보호조치를 하고 해당 보호조치의 표면 온도 130℃에서 30분을 초과하지 않을 것	•스커트 및 용기 아랫부분 도장은 부식방지 도장 전에 KS M 6030(방청도료) 중 제4종 에칭프라이머에 따라 도장하는 것이 바람직하다(전처리로서 3.9.1(5)의 처리를 실시한 경우는 제외한다) •밸브를 부착한 상태에서 도장하는 경우에는 밸브의 보호조치를 하고 실시할 것
외면 도장 (2차 도장)	KS M 5703 (가열 조건형 알키드 수지에나멜) (KS 표시 허가제품)	120 이상	20 이상	1회 이상		

[비고]

1. 희석재는 도료용 희석재를 사용할 것
2. 이 표의 방법에 따른 도장과 동등 이상의 부식방지효과를 얻을 수 있는 경우에는 부식방지도장과 외면 도장을 동시에 할 수 있다.

3.9.2.2 분체도료를 사용하여 부식방지도장을 하는 경우, 도장 방법은 표 3.9.2.3③에 따른다.

표 3.9.2.2③ 분체도료 도장 방법

도료 종류	최소 도장 두께	도장 횟수	건조 방법	비고
폴리에스테르계	60 ㎛ 이상	1회 이상	해당 도료 제조업소에서 지정한 조건	

3.10 안전장치 부착(내용 없음)

3.11 부속장치 부착 <개정 11. 1. 3.>

3.11.1 용기에는 그 용기의 부속품을 보호하기 위하여 프로텍터를 부착한다.

3.11.2 용기에 밸브를 부착하는 경우에는 다음 기준에 따른다.

3.11.2.1 밸브 부착 시 충전구 및 안전장치의 손상 여부를 확인한다.

3.11.2.2 밸브 부착 치구의 예시는 그림 3.11.2.2와 같다.

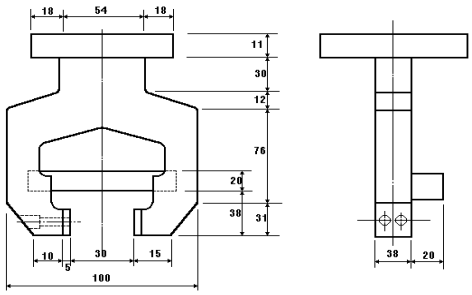


그림 3.11.2.2 밸 브 부 착 치 구(예시)

3.12 도색 및 표시

규칙 별표 24제1호에 따라 용기 제조자 또는 수입자는 다음 기준에 따라 용기 외면에 도색을 하고, 가스의 명칭, 용도, 특성 등을 표시한다. 다만, 수출용 용기의 경우에는 도색을 하지 않을 수 있고, 스테인리스강 등 내식성 재료를 사용한 용기의 경우에는 용기 동체의 외면 상단에 10 ㎝ 이상의 폭으로 충전가스에 해당하는 색으로 도색할 수 있다. <개정 17. 6. 2.>

3.12.1 용기 외면 도색

용기 외면에는 도색을 하되, 그 도색 색상은 용기 외면의 색상과 선명히 구별되도록 한다.

3.12.2 가스 종류 표시

용기는 가스의 특성 및 용도에 따라 그림 3.12.2와 같이 표시하고, 충전가스명 표시 부분 아래에 충전 기한을 표시한다. 다만, 내용적 20L 미만 용기의 문자 및 그림의 크기는 각각 10 ㎜ 이상 및 50 ㎜ × 50 ㎜로 할 수 있다. <개정 12. 12. 28.>

3.12.2.2 3.12.2.1에 따라 표시하는 충전 기한은 적색으로 한다. 다만, 규칙 별표 24 제1호나목에 따른 용기 도색이 주황색, 갈색, 자색 ,적색, 흑색인 경우에는 백색으로 그 충전 기한을 표시해야 하며, 이 경우 액화석유가스용 용기는 차기 재검사 기한까지 충분히 식별할 수 있도록 내구성이 보장되어야 한다. <개정 20. 5. 11.>

그림 3.12.2 문자 및 그림의 크기와 표시 방법 <개정 14. 11. 17.>

3.12.3 제품 표시

규칙 별표 24제1호에 따라 용기 제조자 또는 수입자가 용기의 어깨 부분 또는 프로텍터 부분 등 보기 쉬운 곳에 다음 사항을 각인한다. 다만, 각인하기가 곤란한 용기에는 다른 금속 박판에 각인한 것을 그 용기에 부착함으로써 각인을 갈음할 수 있다.

(1) 용기 제조업자의 명칭 또는 약호
(2) 충전하는 가스의 명칭
(3) 용기의 번호
(4) 내용적(기호 : V, 단위 : L)
(5) 용기의 질량(기호 : W, 단위 : kg)
(6) 내압시험에 합격한 연월
(7) 내압시험압력(기호 : TP, 단위 : ㎫)

3.12.4 합격 표시

제품확인검사 · 생산공정검사 또는 종합공정검사를 받는 용기에는 그 검사 구분에 따라 용기의 어깨 부분 또는 프로텍터 부분 등 보기 쉬운 곳에 다음과 같이 "KG" 자의 각인을 한다. 다만, 각인하기가 곤란한 용기의 경우에는 다른 금속 박판에 각인한 것을 그 용기에 부착하는 것으로 각인을 갈음할 수 있으며, 고압가스가 충전되어 수입되는 용기에는 그 가스를 사용할 때까지 한국가스안전공사에서 발행하는 표지를 부착할 수 있다. <개정 09. 5. 15.>

KG 크기: 6㎜×10㎜

그림 3.12.4 합격 표시

3.12.4.1 제품확인검사 대상

검사에 합격한 용기에는 한국가스안전공사 검사원이 직접 각인을 하거나 제조자가 각인하는 것을 입회 · 확인한다.

3.12.4.2 공정검사 대상

3.12.4.1 또는 다음에 따라 각인을 한다.

(1) 용기 제조자가 한국가스안전공사로부터 각인을 사전에 받아 제조공정 중에 각인을 한다.
(2) 용기 제조자는 매월 각인 횟수를 한국가스안전공사에 통보하여야 한다. 단, 허위로 통보하는 경우에는 2년간 생산공정검사 및 종합공정검사를 받을 수 없다.

(3) (2)에 따른 허위 통보를 하는 경우나 정기품질검사·공정확인심사, 수시품질검사 또는 종합품질관리체계심사에 부적합 판정을 받은 경우에는 각인을 한국가스안전공사에 반납한다.

4. 검사 기준

4.1 검사 종류

용기 검사는 제조시설에 대한 검사와 제품에 대한 검사로 구분한다.

4.1.1 제조시설에 대한 검사

제조시설에 대한 검사는 용기를 제조하고자 하는 자가 용기 제조시설의 설치공사 또는 변경공사를 완공한 때에 실시한다.

4.1.2 제품에 대한 검사 <개정 11. 5. 25.>

용기 신규 검사는 이 기준에 따른 제조기술 기준과 검사 기준에 적합한지 확인하기 위하여 설계단계 검사와 생산단계 검사로 구분하여 실시한다.

4.1.2.1 설계단계 검사

4.1.2.1.1 규칙 별표 10 제3호에 따라 다음 중 어느 하나에 해당하는 경우에는 신규 설계단계 검사를 받는다. <개정 18. 4. 10.>

(1) 용기 제조자가 그 업소에서 일정 형식의 용기를 처음 제조하는 경우
(2) 용기 수입자가 그 업소에서 일정 형식의 용기를 처음 수입하는 경우

4.1.2.1.2 규칙 별표 10 제3호에 따라 다음 중 어느 하나에 해당하는 경우에는 변경 설계단계 검사를 받는다. <신설 18. 4. 10.>

(1) 설계 두께를 5 % 초과하여 변경하는 경우
(2) 실제 사용 두께를 10 % 초과하여 변경하는 경우
(3) 동체 외경을 5 % 초과하여 변경하는 경우
(4) 용기 길이(내압 부분에 한정한다)를 50 %(2부 구조의 용기는 5 %) 초과하여 변경하는 경우
(5) 개구부의 수량, 형상 및 치수, 경판의 형상 및 치수를 변경하는 경우
(6) 용접의 종류, 용접 재료 또는 조건을 변경하는 경우
(7) 내압시험 압력을 증가시키는 경우

4.1.2.2 생산단계 검사

다음 기준에 따라 용기의 생산단계검사를 실시한다. 이 경우 용기 제조자는 자체검사능력 및 품질관리능력에 따라 표 4.1.2.2에 따른 제품확인검사·생산공정검사 또는 종합공정검사 중 어느 하나를 선택하여 받을 수 있으며, 생산공정검사 또는 종합공정검사를 받고자 하는 경우에는 4.2에 따른 공정검사 대상 심사를

받는다.

표 4.1.2.2 생산단계 검사의 종류 및 주기

종 류		주기	비 고
(1) 제품확인검사	상시품질검사	신청 시 마다	생산공정검사 또는 종합공정검사 대상 이외 품목
(2) 생산공정검사	정기품질검사	3월에 1회	제조공정 · 자체검사공정에 대한 품질시스템의 적합성을 충족할 수 있는 품목
	공정확인심사	3월에 1회	
	수시품질검사	1년에 2회 이상	
(3) 종합공정검사	종합품질관리체계심사	6월에 1회	공정 전체(설계 · 제조 · 자체검사)에 대한 품질시스템의 적합성을 충족할 수 있는 품목
	수시품질검사	1년에 1회 이상	

4.1.2.2.1 제품확인검사는 상시품질검사를 실시하는 것으로 한다.

4.1.2.2.2 생산공정검사는 다음 기준에 따라 실시한다.
(1) 생산공정검사는 정기품질검사 · 공정확인심사 및 수시품질검사로 구분하여 각각 실시한다.
(2) 수시품질검사는 정기품질검사 및 공정확인심사를 받은 형식의 용기에 1년에 2회 이상 예고 없이 실시한다.
(3) 생산공정검사를 받는 자는 필요에 따라 제품확인검사를 신청하여 받을 수 있다.

4.1.2.2.3 종합공정검사는 다음 기준에 따라 실시한다.
(1) 종합공정검사는 종합품질관리체계심사와 수시품질검사로 구분하여 각각 실시한다.
(2) 수시품질검사는 종합품질관리체계심사를 받은 형식의 용기에 1년에 1회 이상 예고 없이 실시한다.
(3) 종합공정검사를 받는 자는 필요에 따라 제품확인검사를 신청하여 받을 수 있다.

4.2 공정검사 대상 심사

4.2.1 심사 신청

부록 B(용기 제조업소의 품질시스템 운영에 대한 일반 기준)에 따라 용기를 제조한 이행 실적이 3개월 이상 있고, 이를 증명할 자료를 보유하고 있는 용기 제조자는 생산공정검사 또는 종합공정검사 대상 심사를 신청할 수 있다.

4.2.2 심사 방법

용기 제조자가 신청한 생산공정검사 또는 종합공정검사 대상 심사는 다음 기준에 따라 실시한다.

4.2.2.1 한국가스안전공사는 부록 B(용기 제조업소의 품질시스템 운영에 대한 일반 기준)에 따라 공정확인심사 또는 종합품질관리체계심사를 실시하고, 그 결과를 4.2.3에 따른 판정위원회에 제출한다.

4.2.2.2 판정위원회는 한국가스안전공사에서 제출한 심사결과서를 심의하여 용기 제조자가 생산공정검사 또는 종합공정검사 대상에 해당하는지를 판정한다.

4.2.2.3 한국가스안전공사는 판정위원회의 심의 결과 적합 판정을 받은 용기 제조업체에 생산공정검사

또는 종합공정검사 대상 적합통지서를 발급한다.

4.2.2.4 한국가스안전공사는 판정위원회의 심의 결과 부적합 판정을 받은 용기 제조업체에 생산공정검사 또는 종합공정검사 대상 부적합 통지서를 발급한다.

4.2.3 판정위원회

생산공정검사 및 종합공정검사 대상을 심의하기 위하여 다음과 같이 한국가스안전공사에 판정위원회를 둔다.

4.2.3.1 판정위원회는 위원장 1인을 포함한 5인 이내의 위원으로 구성한다.

4.2.3.2 위원은 가스안전 또는 품질관리에 관한 학식 및 경험이 풍부한 자나 심의의 투명성을 확보하고 소비자의 권익을 대표할 수 있는 자 가운데에서 한국가스안전공사의 사장이 위촉하는 자로 한다.

4.2.3.3 판정위원회의 운영에 관하여 필요한 사항은 한국가스안전공사 사장이 정하는 바에 따른다.

4.3 검사 항목

4.3.1 제조시설에 대한 검사

제조자가 제조설비 및 검사설비를 갖추었는지 확인하기 위한 제조시설검사의 검사 항목은 다음과 같다.

(1) 2.1에 따른 제조설비 구비 여부
(2) 2.2에 따른 검사설비 구비 여부

4.3.2 제품에 대한 검사

용기가 이 제조기술 기준에 적합하게 제조되었는지 확인하기 위한 검사 항목은 다음과 같다.

4.3.2.1 설계단계검사 <신설 11. 5. 25.>

제조기술기준에의 적합 여부에 대하여 실시하는 설계단계 검사 항목은 다음과 같다.

(1) 4.4.2.1.2에 따른 설계 검사
(2) 4.4.2.1.3에 따른 외관 검사
(3) 4.4.2.1.4에 따른 재료 검사
(4) 4.4.2.1.5에 따른 용접부 검사
(5) 4.4.2.1.6에 따른 용접부 단면 매크로 검사
(6) 4.4.2.1.7에 따른 방사선 투과 검사
(7) 4.4.2.1.8에 따른 내압 검사
(8) 4.4.2.1.9에 따른 기밀 검사

4.3.2.2 생산단계 검사

제조기술 기준에 적합한지 확인하기 위해 실시하는 생산단계 검사의 검사 종류별 검사 항목은 다음과

같다.

4.3.2.2.1 제품확인검사(상시제품검사)

(1) 4.4.2.2.1(2-1)에 따른 제조기술 기준 준수 여부 확인
(2) 4.4.2.2.1(2-2)에 따른 외관 검사
(3) 4.4.2.2.1(2-3)에 따른 재료 검사
(4) 4.4.2.2.1(2-4)에 따른 용접부 검사
(5) 4.4.2.2.1(2-5)에 따른 방사선 투과 검사
(6) 4.4.2.2.1(2-6)에 따른 내압 검사
(7) 4.4.2.2.1(2-7)에 따른 기밀 검사

4.3.2.2.2 생산공정검사

(1) 정기품질검사

(1-1) 4.4.2.2.2(1-2-1)에 따른 재료 검사
(1-2) 4.4.2.2.2(1-2-2)에 따른 용접부 검사
(1-3) 4.4.2.2.2(1-2-3)에 따른 방사선 검사

(2) 공정확인심사

공정확인심사의 심사 항목은 표 4.3.2.2.2(2)에 따른다.

표 4.3.2.2.2(2) 공정확인심사와 종합품질관리체계심사의 심사 항목 <개정 15. 12. 10.>

구분		판정 기준	적용 여부	
			공정확인심사	종합품질관리 체계심사
일반사항	조직	적정한 기술적·업무적 능력이 있는 조직 확보	o	o
		잠재적인 고장 원인을 제품 설계에 반영할 수 있는 연구 또는 개발 조직 보유		o
	품질시스템	적정한 품질시스템 운영 및 운영 성과 검토	o	o
	인적자원	품질에 영향을 주는 직원 적격성 유지관리	o	o
	시설·장비	제품의 요구사항 및 품질관리에 적합한 시설 및 장비 확보	o	o
설계	설계·개발	제품의 요구사항에 적합한 설계 및 개발 시스템 확보		o
		잠재적 고장 영향 분석, 신뢰성 평가 등을 통한 제품 설계 증명 및 출력물 제공 결과		o
		설계·개발의 타당성 확인 및 변경 절차 운영		o
제조	구매	구매품에 대한 적정한 관리체계 유지	o	o
		공급자 평가의 구매정책 반영		o
	생산	제품의 요구사항에 적합한 생산공정 보	o	o

		유 및 실행 증명		
		공정 승인 합격 판정 기준 보유	o	o
		통계적 기법을 활용한 공정관리능력 증명		o
		관리계획서 및 작업지침서 운영		o
		예방 및 예측 보전, 생산치공구 관리시스템 운영		o
		자재와 제품의 취급 및 보관시스템 운영	o	o
자체검사	검사방법 및 절차	제품 적합성을 확보할 수 있는 검사 방법 및 절차 유지	o	o
		계수값 데이터 샘플링에 대한 합격 수준은 무결점 수준 유지		o
		측정장치 결정 및 유효한 결과를 보장하기 위한 소급성 유지, 기록관리 등의 절차 유지	o	o
		측정시스템 분석 수행		o
	시정 및 예방 조치	부적합 사항 관리 및 재발 방지를 위한 예방조치 운영	o	o
	내부감사	시스템에 대한 문서화된 관리규정 유지	o	o
의무	합격표시	합격표시에 대한 문서화된 관리규정 유지	o	o
	안전관리	제품 불량 사고 및 부적합 제품 유통 방지	o	o
그 밖의 사항		그 밖의 안전유지에 관한 사항	o	o

(3) 수시품질검사

(3-1) 4.4.2.2.2(3-2-1)에 따른 제조기술 기준 준수 여부 확인

(3-2) 4.4.2.2.2(3-2-2)에 따른 외관 검사

(3-3) 4.4.2.2.2(3-2-3)에 따른 내압 검사

(3-4) 4.4.2.2.2(3-2-4)에 따른 기밀 검사

4.3.2.2.3 종합공정검사

(1) 종합품질관리체계심사

종합품질관리체계심사의 심사 항목은 표 4.3.2.2.2(2)에 따른다.

(2) 수시품질검사

(2-1) 4.4.2.2.3(2-2-1)에 따른 제조기술 기준 준수 여부 확인

(2-2) 4.4.2.2.3(2-2-2)에 따른 외관 검사

(2-3) 4.4.2.2.3(2-2-3)에 따른 내압 검사

(2-4) 4.4.2.2.3(2-2-4)에 따른 기밀 검사

4.4 검사 방법

4.4.1 제조시설에 대한 검사

제조시설에 대한 검사는 2.1 및 2.2에 따른 제조설비 및 검사설비의 구비 여부를 확인하여, 필요한 설비를 모두 구비한 경우 합격한 것으로 한다.

4.4.2 제품에 대한 검사

4.4.2.1 설계단계 검사 <신설 11. 5. 25.>

설계단계 검사는 용기가 이 기준에 따른 제조기술 기준에 적합한지를 판정하기 위하여 다음의 검사 방법으로 실시한다.

4.4.2.1.1 시료 확인

설계단계 검사의 시료는 최초 설계단계 검사의 표본으로, 제조자가 보증한 최소 10개의 용기를 대상으로 한다.

4.4.2.1.2 설계 검사

(1) 용기 제조자가 제출한 설계서, 구조도를 확인한다.

(2) 해당 용기 설계 시의 재료 및 두께가 3.2 및 3.3에 적합한 것으로 한다.

4.4.2.1.3 외관 검사

5개의 용기를 4.4.2.2.1(2-2)에 따라 실시한다.

4.4.2.1.4 재료 검사

1개의 용기를 4.4.2.2.1(2-3)에 따라 실시한다.

4.4.2.1.5 용접부 검사

1개의 용기를 4.4.2.2.1(2-4)에 따라 실시한다.

4.4.2.1.6 용접부 단면 매크로 검사

1개의 용기로부터 2개의 시험편을 채취하여 다음과 같이 실시한다.

(1) 용기 동체의 모재와 용접 부분의 상태를 확인하기 위하여 완성된 용기로부터 용접 부분의 횡단면을 채취하여 확인한다.

(2) 용접 부분이 표면과 완전한 융합을 보여야 하고, 용접 결함이나 중대한 함유물 개재 등 결함이 없는 경우 적합으로 한다.

(3) 육안으로 판단이 곤란한 경우에는 현미경 등을 사용하여 세부적인 조사를 한다.

4.4.2.1.7 방사선 투과 검사

5개의 용기를 4.4.2.2.1(2-5)에 따라 실시한다.

4.4.2.1.8 내압 검사

5개의 용기를 4.4.2.2.1(2-6)에 따라 실시한다.

4.4.2.1.9 기밀 검사

5개의 용기를 4.4.2.2.1(2-7)에 따라 실시한다.

4.4.2.2 생산단계 검사

생산단계 검사는 용기가 각 검사 항목별 제조 기준에 적합하게 제조되었는지 확인하기 위하여 다음의 검사 방법으로 실시한다.

4.4.2.2.1 제품확인검사

(1) 샘플링

(1-1)재료 검사

(1-1-1) 같은 용기 제조소에서 같은 생산 단위로 제조된 것을 1조(같은 용기 제조소에서 다른 생산 단위로 제조된 것으로, 표 4.4.2.2.1(2)②의 용기 재료의 구분에서 같은 구분에 속하고 두께·동체의 외경 및 형상이 같은 것은 50개 이하를 1조로 본다)로 하여 그 조에서 임의로 채취한 1개(시험편 채취를 위하여 필요한 경우에는 2개)의 용기에 대하여 인장시험·압궤시험 및 굽힘시험(이하 "재료시험"이라 한다)을 실시한다.

(1-1-2) 용기로 가공하기 전의 재료에 재료시험을 할 경우에는 같은 생산 단위로 제조된 재료로서, 두께가 같은 것을 1조로 하여 그 조에서 임의로 채취한 1개의 재료에 실시할 수 있다.

(1-2) 용접부 재료 검사

같은 용기 제조소에서 1개월 동안에 제조된 용기 중 두께 및 동체의 외형과 형상이 같은 것 500개 이하를 1조로 하여 그 조에서 임의로 채취한 1개(시험편 채취를 위하여 필요한 경우에는 2개)의 용기의 길이이음매 및 원주이음매의 적당한 곳에서 각각 채취한 시험편에 이음매인장시험·안내 굽힘시험·측면 굽힘시험·이면 굽힘시험 및 용착금속인장시험(이하 "용접부시험"이라 한다)을 실시한다.

(1-3) 방사선 투과 검사

같은 용기 제조소에서 같은 연월일에 용접된 용기 100개 이하를 1조로 하여 그 조에서 임의로 채취한 1개의 원주 이음매 용접부에 실시한다.

(2) 검사 요령

다음 기준에 따라 검사를 실시한다.

(2-1) 제조기술 기준 준수 여부 확인

용기가 3.1부터 3.12까지의 제조기술 기준에 적합하게 제조되었는지 제조자의 자체검사 성적서를 통해 확인하고, 3.3, 3.4 및 3.12에 대해서는 임의로 시료를 채취하여 확인한다. <개정 09. 6. 29.>

(2-1-1) 3.7에 따른 열처리 시 열처리 시작 시점 또는 중간에 용기 식별 번호, 온도 및 시간 등을 확인한다. <신설 11. 1. 3.>

(2-2) 외관 검사

용기마다 외관 검사를 실시하여 그 다듬질 면이 매끈하고 용기의 사용상 지장이 있는 부식·금·주름 등이 없는 것을 적합한 것으로 한다.

(2-3) 재료 검사

용기의 재료에 대한 검사증명서(mill certificate)(원본 또는 원본대조필) 및 거래명세서(송장) 원본과 원재료를 대조하여 재료의 일치 여부를 확인하고, 인장시험 및 압궤시험(또는 굽힘시험)을 다음 기준에 따라 실시한다. <개정 11. 1. 3.>

(2-3-1) 인장시험

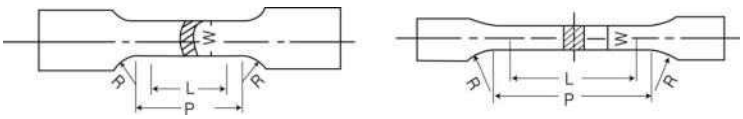
인장시험은 용기에서 채취한 시험편에 다음 기준에 따라 실시한다. 다만, 용기에서 채취하는 것이 적당하지 않는 용기는 가공하기 전의 재료(열처리를 하여야 하는 용기는 그 용기와 동일한 조건으로 열처리를 한 것에만 적용한다. 이하 같다)에서 채취한 시험편에 실시할 수 있다.

(2-3-1-1) 시험편의 모양 및 치수는 다음 중 어느 하나의 것으로 한다. 이 경우, 시험편의 두께는 원래 두께대로 하고 채취한 시험편은 열처리를 하지 않는다.

(2-3-1-1-1) 열처리 후의 시험용기에서 축에 평행하게 채취한, 그림 4.4.2.2.1①에 나타낸 KS B 0801(금속 재료 인장시험편)의 12호 시험편

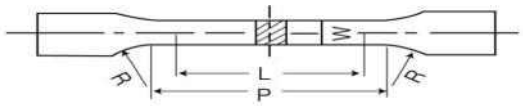
(2-3-1-1-2) 열처리 후의 시험용기에서 축에 평행하게 채취한, 그림 4.4.2.2.1①에 나타낸 상온에서 타격을 가하지 않고 평편(平片)으로 된 KS B 0801(금속재료 인장시험편)의 5호 시험편

(2-3-1-1-3) 용기로 가공하기 전의 재료(이하 "재료" 라 한다)에서 채취한, 그림 4.4.2.2.1②에 나타낸 KS B 0801(금속 재료 인장시험편)의 1호 시험편 또는 그림 4.4.2.2.1①에 나타낸 KS B 0801의 5호 시험편



12호시험편(KS B 0801)	5호시험편(KS B 0801)
L(표점 거리) = 50㎜	L = 50㎜
P(평행부 거리) = 약 60㎜	P = 약 60㎜
R(어깨부 반지름) = 15㎜ 이상	R = 15㎜ 이상
W(폭) : 12A = 19㎜	W = 25㎜
12B = 25㎜	

그림 4.4.2.2.1① 인장시험편 (5호, 12호)



표점거리 L=200mm
평행부의 길이 P=약 220mm
어깨부의 반지름 R=25mm이상
1호시험편(KSB 0801)

(단위 : mm)

시험편의 구별	폭 W
1A	40
1B	25

그림 4.4.2.2.1② 인장시험편(1호)

(2-3-1-2) 인장시험은 KS B 0802(금속 재료 인장시험 방법)에 따라 실시한다.

(2-3-2) 압궤시험

압궤시험은 다음 기준에 따라 실시한다. 다만 압궤시험을 실시하기가 부적당한 용기는 용기에서 채취한 시험편(용기에서 채취하는 것이 부적당한 용기는 용기를 가공하기 전의 재료에서 채취한 시험편)에 굽힘시험으로 이를 대신할 수 있다.

(2-3-3-1) 압궤시험은 열처리 후의 시험용기에 실시한다. 이 경우 압궤시험을 할 용기의 바깥지름이 커서 시험용기에 부착할 수 없을 때에는 이것을 동체의 축을 포함하는 평면으로 2개로 절단하여 각각 1개소씩 압궤한다.

(2-3-2-2) 그림 4.4.2.2.1③에 나타낸 2개의 강제쐐기를 사용하여 용기 또는 용기로 가공하

기 전의 원통 재료(이하 “원통 재료” 라 한다)를 그림 4.4.2.2.1④에 나타낸 것과 같이 거의 그 중앙부에서 축에 직각으로 서서히 압궤한다. 중앙부에 원주이음매를 가진 것의 쐐기 위치는 용접부를 피하고, 길이 이음매를 가진 것은 그림 4.4.2.2.1⑤에 나타낸 것과 같이 길이이음매를 놓는다.

(2-3-2-3) 용기를 동체의 축을 포함한 평면으로 2개로 절단한 것은 그림 4.4.2.2.1⑥에 나타낸 것과 같이 놓고 실시하며, 2개로 절단한 것이 모두 적합한 것으로 한다. 두께는 그림 4.4.2.2.1⑦과 같이 A, B 및 이와 축선(軸線)에 대칭의 위치인 C, D의 4개소에 구멍을 뚫어 각각의 두께를 측정하거나, 초음파 두께 측정기로 압궤할 부분의 원주를 따라 4개소 이상의 두께를 측정하여 전체의 평균치를 취한다.

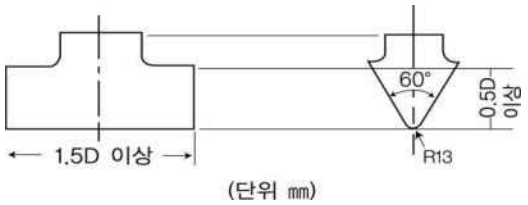


그림 4.4.2.2.1③ 쐐기 모양

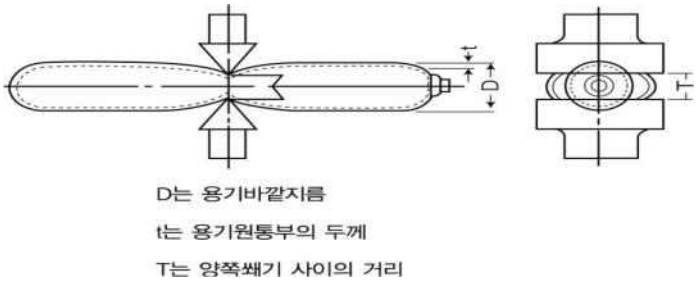


그림 4.4.2.2.1④ 압궤시험 방법

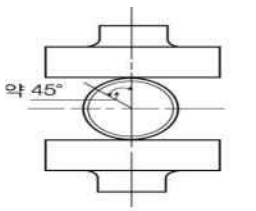


그림 4.4.2.2.1⑤ 중앙부에 길이이음매가 있는 시료의 위치

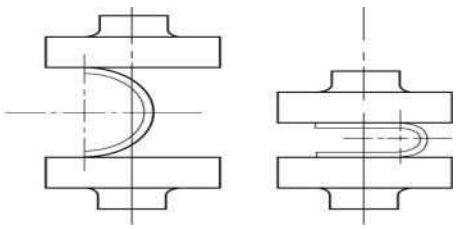


그림 4.4.2.2.1⑥ 동체의 축을 포함하는 평면으로 2개로 절단한 시료의 위치

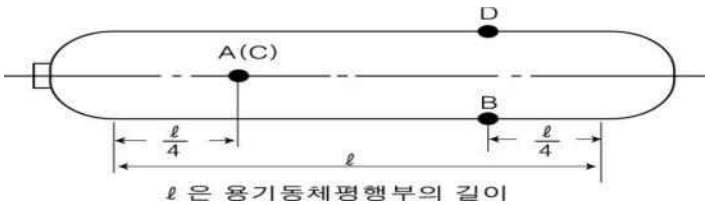


그림 4.4.2.2.1⑦ 두께측정 위치

(2-3-3) 굽힘시험

(2-3-3-1) 시험편의 모양 및 치수는 채취한 열처리 후의 시험용기 또는 재료에서 KS B

0804(금속 재료 굽힘시험)의 시험편을 따른다. <개정 16. 1. 8.>

(2-3-3-2) 시험편의 절단 측면은 기계다듬질을 하고, 시험편의 모서리 부분은 모두 1.5㎜ 이하의 둥글기(라운드)로 다듬질한다. 이 경우 채취한 시험편은 열처리를 하지 않는다.

(2-3-3-3) 굽힘시험은 KS B 0804(금속 재료 굽힘시험)의 눌러 굽히는 방법 또는 감아 굽히는 방법 등에 따라(원통 모양의 시험 재료에서 채취한 시험편은 그 내면을 내측으로) 180도로 굽힌다.

(2-3-4) 판정 기준

(2-3-4-1) 재료 검사에서 시료가 3.3에 따른 두께 계산에 필요한 인장강도 또는 항복점 이상이고, 표 4.4.2.2.1(2)①에서 정하는 용기의 재료 구분 및 시험의 판정 기준 구분에 따라 각각 같은 표에 정하는 수치가 되는 경우에는 그 시료는 재료시험에 적합한 것으로 한다. 또한 그 재료시험에 적합한 시료인 용기가 속하는 조의 다른 용기 또는 그 재료시험에 적합한 시료인 재료가 속하는 조의 다른 재료로 가공된 용기는 재료시험에 적합한 것으로 본다.

표 4.4.2.2.1(2)① 재료 시험 적부 판정 기준

용기의 재료의 구분 (N/㎟) / 시험의 합격 기준의 구분		강				알루미늄합금	
		인장강도가 440 N/㎟미만의 것	인장강도가 440 N/㎟ 이상 540 N/㎟ 미만의 것	인장강도가 540 N/㎟ 이상 640 N/㎟ 미만의 것	인장강도가 640 N/㎟ 이상의 것	5052	5083
인장시험	인장강도(단위:N/㎟)					176 이상	265 이상
	연신율 (단위 : %)	30 이상	22 이상	18 이상	15 이상	18 이상	15 이상
압궤시험에서 용기에 균열이 생기기 시작한 때 2개의 쐐기의 선단 간 거리의 용기 동체의 두께에 대한 배수		5배 이하	6배 이하	7배 이하	8배 이하	6배 이하	8.7배 이하

[비고]

1. 알루미늄 합금 5052 및 5083은 각각 KS D 6701(알루미늄 및 알루미늄 합금의 판 및 띠)에서 정한 종류를 말한다. <개정 13. 12. 31.>
2. 용기 동체의 두께가 8㎜ 미만인 경우의 연신율의 수치는 8㎜에서 해당 용기 동체의 두께를 뺀 수(소수점 이하는 1로 본다)에 1.5를 곱한 수를 위 표에 정한 수에서 감하여 얻은 수치로 한다.
3. 굽힘시험으로 압궤시험을 갈음하는 경우 굽힘시험부 내면의 반지름(R)은 다음 식에 따라 구한다.

$$R = \frac{l - 2}{2}t$$

여기에서

l : 위 표에서 정한 2개의 쐐기의 선단간의 거리에 용기 동체 두께에 대한 배수, t는 시험편의 두께

(2-3-5) 재시험

(2-3-5-1) 시료가 재료시험에 부적합 판정을 받은 경우, 열처리를 하여야 하는 용기는 그 시료가 속하는 조의 다른 용기 또는 재료에 열처리를 한 후, 임의로 1개의 용기나 재료를 채취하여 1회에 한정하여 다시 재료시험을 실시할 수 있다. 이 경우 열처리를 하지 않는 용기는 표 4.4.2.2.1(2)①의 적합 기준의 90% 이상일 경우에 한정하여 그 시료가 속하는 조의 다른 용기 또는 재료에서 적합하지 않은 시료수의 2배수의 용기나 재료를 채취하여 1회에 한정하여 다시 재료시험을 실시할 수 있다.

(2-3-5-2) 시험편의 다듬질이 불량하거나 시험 결과에 영향을 미치는 흠이 있을 때에는 시험 전에 폐기하고, 시험 재료가 용기인 경우에는 같은 시험용기 또는 조에서, 재료인 경우에는 같은

차지의 재료에서 다시 시험편을 채취할 수 있다. 또한, 인장시험에서 시험편이 표점 간의 중심으로부터 표점거리의 1/4 밖에서 절단되고, 늘어난 성적이 규정에 적합하지 않은 때에는 그 시험을 무효로 한 후, 다시 시험 재료의 채취 방법에 따라 인장시험편을 취하여 인장시험을 다시 할 수 있다.

(2-4) 용접부 검사

(2-4-1) 용접부 이음매 인장시험

(2-4-1-1) 시험편의 모양 및 치수는 용기에서 채취한 다음 중 어느 하나의 시험편으로 한다. 이 경우 용접부는 시험편의 중앙에 오도록 하며, 그 용접 덧붙임을 모재면까지 다듬질한다.

(2-4-1-1-1) 그림 4.4.2.2.1① 에 나타낸 KS B 0801(금속 재료 인장시험편)의 12호 시험편

(2-4-1-1-2) 상온에서 타격을 가하지 않은, 평편(平片)으로 된 그림 4.4.2.2.1②에 나타낸 KS B 0801(금속 재료 인장시험편)의 5호

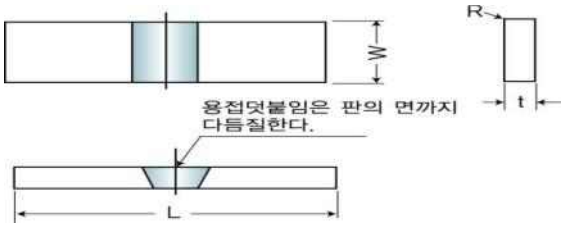
(2-4-1-2) 이음매 인장시험은 KS B 0802(금속 재료 인장시험 방법)에 따라 실시한다.

(2-4-2) 용접부 안내(案內) 굽힘시험

(2-4-2-1) 시험편의 모양 및 치수는 용기에서 채취한 다음 중 어느 하나의 시험편으로 한다. 이 경우 용접부는 시험편의 중앙에 오도록 하며, 그 용접 덧붙임을 모재면까지 다듬질한다. <개정 16. 1. 8.>

(2-4-2-1-1) KS B 0804(금속 재료 굽힘시험)의 시험편

(2-4-2-1-2) 그림 4.4.2.2.1⑧에 나타낸 KS B ISO 5173(금속 재료 용접부의 파괴 시험-굽힘 시험)의 시험편 <개정 19. 1. 16.>



(단위 ㎜)

시 험 편	1 호	2 호	3 호
판두께 (t)	3.0 ~ 3.5	5.5 ~ 6.5	8.5 ~ 9.5
길 이 (L)	약 150	약 200	약 250
폭 (W)	19 ~ 38	16 ~ 38	19 ~ 38
r	0.5 이하	1.0 이하	1.5 이하

(KS B 0832)

그림 4.4.2.2.1⑧ 금속 재료 용접부의 굽힘시험편

(2-4-2-2) 시험편의 절단한 측면은 기계다듬질을 하고 시험편의 모서리 부분은 모두 1.5 ㎜ 이하의 둥글기로 다듬질할 수 있다.

(2-4-2-3) 안내 굽힘시험은 KS B 0804(금속 재료 굽힘시험)의 눌러 굽히는 방법 또는 감아 굽히는 방법 등으로 180도로 굽힌다. 이 밖에 KS B ISO 5173(금속 재료 용접부의 파괴 시험-굽힘 시험)에 따라 180도로 굽혀도 된다. <개정 16. 1. 8., 개정 19. 1. 16.>

(2-4-3) 용접부에 대한 이면(裏面) 굽힘시험

시험편의 모양 및 치수, 시험 방법은 (2-4-2)의 용접부 안내 굽힘시험의 시험 방법에 따른다. 다만, 겹치기 한면용접이음과 이면에 받침쇠를 댄 맞대기 한면용접이음은 이면 굽힘시험을 적용하지 않을 수 있다.

(2-4-4) 판정 기준

용접부 재료 시험 결과 적부 판정 기준은 다음과 같다. 이 경우 시험편이 용접부 시험에 모두 적합한 경우에는 그 시험편에 관한 용기가 속하는 조의 다른 용기도 용접부 시험에 적합한 것으로 본다.

(2-4-4-1) 용접부 이음매 인장시험

이음매 인장시험은 인장강도 또는 항복점이 3.3에 따른 용기 두께 계산에 사용하는 그 용기 재료의 인장강도 또는 항복점 이상인 것을 적합한 것으로 한다.

(2-4-4-2) 용접부 안내 굽힘시험

안내 굽힘시험에서의 굽힘부 내면의 반지름은 표 4.4.2.2.1(2)① 비고 3에 따라 산정된 것(산정된 반지름이 시험편 두께의 2배 미만일 때에는 시험편 두께의 2배)으로 하고, 180도로 구부린 때에 용접부의 바깥쪽(모서리를 제외한다)에 3 ㎜ 이상의 금이 생기지 않은 것을 적합한 것으로 한다.

(2-4-4-3) 용접부 이면 굽힘시험

이면 굽힘시험에서의 굽힘부 내면의 반지름은 표 4.4.2.2.1(2)① 비고 3에 따라 산정된 것(산정된 반지름이 시험편 두께의 2배 미만일 때에는 시험편 두께의 2배)으로 하고, 180도로 구부린 때에 힘을 가한 면의 반대측면의 용접부(모서리는 제외한다)에 3 ㎜ 이상의 금이 생기지 않은 것을 적합한 것으로 한다.

(2-4-5) 재시험

(2-4-5-1) 용접부 재료 시험을 실시한 용기가 부적합 된 경우, 그 이음매 인장시험의 성적이 적합 기준의 90% 이상이거나 안내 굽힘시험 또는 이면 굽힘시험에서 용접 결함 외의 원인으로 부적합된 경우에 한정하여 (1-1-1) 본문에 따라 채취한 용기는 그 용기가 속하는 조의 다른 용기에서 2개의 용기에 1회에 한정하여 부적합된 시험을 다시 할 수 있다.

(2-4-5-2) 시험편의 다듬질이 불량하거나 시험의 결과에 영향을 미치는 흠이 있을 때에는 시험 전에 폐기하고, 시험 재료가 용기인 경우에는 동일 시험용기 또는 조에서, 재료인 경우에는 동일 차지의 재료에서 다시 시험편을 채취할 수 있다. 또한 인장시험에서 시험편이 표점 간의 중심으로부터 표점 거리의 1/4 밖에서 절단되고, 늘어난 성적이 규정에 합격되지 않은 때에는 그 시험을 무효로 한 후, 다시 시험 재료의 채취 방법에 따라 인장시험편을 취하여 인장시험을 다시 할 수 있다.

(2-5) 방사선 투과 검사

(2-5-1) 방사선 투과 검사는 조에서 임의로 채취한 1개의 원주 이음매 용접부 길이의 4분의 1(용접 시작 부분을 포함한다)을 KS B 0845(강 용접 이음부의 방사선투과검사)에 따라 실시하되, 그 결과 등급 분류의 2류(범주2) 이상인 것을 적합한 것으로 하고, 그 용기에 속하는 조의 다른 용기도 그 시험에 적합한 것으로 한다. <개정 21.10.08.>

(2-5-2) 방사선 투과 검사를 한 용기가 부적합된 경우, 그 용기가 속하는 조에서 임의로 2개의 용기를 채취한 후 1회에 한정하여 다시 이음매의 전 길이에 방사선 검사를 할 수 있다.

(2-6) 내압 검사

용기의 내압시험은 표 4.4.2.2.1(2)②의 용기의 구분에 따라 내압시험 압력(2.6 ㎫을 말한다. 이하 같다) 이상의 압력으로 팽창측정시험 또는 가압시험을 실시한다.

표 4.4.2.2.1(2)② 용기의 내압시험 기준

용기의 구분	시험 기준
파괴에 대한 안전율이 3.5 이상이 되도록 두께를 정한 용기	같은 용기 제조소에서 같은 날에 같은 생산 단위로 제조된 용기로서, 두께 및 동체의 외경과 형상이 같은 것 50개 이하 중 1개의 비율로 팽창 측정시험을 하여 합격한 후, 그 조의 다른 용기마다 실시하는 가압시험
그 밖의 용기	용기마다 실시하는 팽창 측정시험

(2-6-1) 팽창 측정시험

(2-6-1-1) 원칙적으로 수조식의 뷰레트법에 따라 내압시험을 실시한다.

(2-6-1-2) 내용적의 전 증가량은 규정압력(내압시험압력)을 가하여 용기가 완전히 팽창한 후 실시하며, 30초 이상 그 압력을 유지하여 누출 및 이상팽창이 없는가를 압력계 및 뷰레트로 확인한 후, 압력을 제거했을 때에 잔류하는 내용적의 영구 증가를 구한다.

(2-6-1-3) 내압시험에 따른 내용적의 전 증가량의 산출은 다음 식에 따른다.

$$\Delta V = (A - B) - \{(A - B) + V\}P\beta$$

여기에서

△V : 내압시험에 따른 내용적의 전 증가량(㎤)

V : 용기의 내용적(㎤)

P : 내압시험 압력(㎫)

A : 내압시험 압력 P에서의 압입수량(수량계의 물강하량)(㎤)

B : 내압시험 압력 P에서의 수압펌프에서 용기 입구까지의 연결관에 압입된 수량(용기 이외의 압입 수량)(㎤)

β : 내압시험 시 물의 온도에서 압축계수로서 다음 식에 따라 얻은 수

$$\beta = (5.11 - 3.8981\ t \times 10^{-2} + 1.0751\ t^2 \times 10^{-3} - 1.3043\ t^3 \times 10^{-5} - 6.8P \times 10^{-3}) \times 10^{-4}$$

여기에서

β : 압축계수

t : 물의 온도 (단위:℃)

P : 내압시험 압력(단위:㎫)

(2-6-1-4) 누출 또는 이상팽창이 없고 영구 증가율이 10% 이하의 것을 적합한 것으로 한다.

(2-6-2) 가압 검사

비수조식으로 내압시험 압력을 가하여 용기가 완전히 팽창한 후 30초 이상 그 압력을 유지하고 누출 및 이상팽창이 없는가를 확인하여 누출 또는 이상팽창이 없는 것을 적합한 것으로 한다.

(2-7) 기밀 검사

용기의 기밀시험은 용기마다 1.5㎫ 이상의 압력을 30초 이상 가하여 실시하고, 누출이 없는 것을 적합한 것으로 한다.

(3) 합부 판정

용기가 (2-1)부터 (2-7)까지의 검사에 모두 적합한 경우 합격한 것으로 한다.

4.4.2.2.2 생산공정검사

(1) 정기품질검사

(1-1) 샘플링

정기품질검사의 시료 수는 4.4.2.2.1에 따른 제품확인검사의 시료 수에 따른다.

(1-2) 검사 요령

(1-2-1) 재료 검사의 검사 요령은 4.4.2.2.1(2-3)에 따른다.

(1-2-2) 용접부 검사의 검사 요령은 4.4.2.2.1(2-4)에 따른다.

(1-2-3) 방사선 투과 검사의 검사 요령은 4.4.2.2.1(2-5)에 따른다.

(1-3) 합부 판정

(1-3-1) 용기가 (1-2-1)부터 (1-2-3)까지의 검사에 모두 적합한 경우 합격한 것으로 한다.

(1-3-2) 용기가 부적합 된 경우에는 4.2.2.3에 따른 적합통지서를 회수하고 용기 제조자에게 부적합 내용을 통보하며 4.4.2.2.1에 따른 제품확인검사를 실시한다.

(1-3-3) 용기 제조자는 부적합 통보가 된 날로부터 3개월 이후에 생산공정검사를 재신청할 수 있다.

(2) 공정확인심사

(2-1) 부록 B의 심사 기준에 따라 심사하여 이에 적합한 경우 합격한 것으로 한다.

(2-2) 공정확인심사에 부적합한 경우에는 4.2.2.3에 따른 적합통지서를 회수하고 용기 제조자에게 부적합 내용을 통보하며 4.4.2.2.1에 따른 제품확인검사를 실시한다.

(2-3) 용기 제조자는 부적합 통보가 된 날로부터 3개월 이후에 생산공정검사를 재신청할 수 있다.

(3) 수시품질검사

(3-1) 샘플링

수시품질검사의 시료 수는 4.4.2.2.1에 따른 제품확인검사의 시료 수에 따른다.

(3-2) 검사 요령

(3-2-1) 제조기술 기준 준수 여부를 확인하기 위한 검사 요령은 (2-1)에 따른다.

(3-2-2) 외관 검사의 검사 요령은 4.4.2.2.1(2-2)에 따른다.

(3-2-3) 내압 검사의 검사 요령은 4.4.2.2.1(2-6)에 따른다.

(3-2-4) 기밀 검사의 검사 요령은 4.4.2.2.1(2-7)에 따른다.

(3-3) 합부 판정

(3-3-1) 용기가 (3-2-1)부터 (3-2-4)까지의 검사에 모두 적합한 경우 합격한 것으로 한다.

(3-3-2) 용기가 부적합 된 경우에는 4.2.2.3에 따른 적합통지서를 회수하고 용기 제조자에게 부적합 내용을 통보하며 4.4.2.2.1에 따른 제품확인검사를 실시한다.

(3-3-3) 용기 제조자는 부적합 통보가 된 날로부터 3개월 이후에 생산공정검사를 재신청할 수 있다.

4.4.2.2.3 종합공정검사

(1) 종합품질관리체계심사

(1-1) 부록 B의 심사 기준에 따라 심사하여 이에 적합한 경우 합격한 것으로 한다.

(1-2) 종합품질관리체계심사에 부적합한 경우에는 4.2.2.3에 따른 적합통지서를 회수하고 용기 제조자에게 부적합 내용을 통보하며 4.4.2.2.1에 따른 제품확인검사를 실시한다.

(1-3) 용기 제조자는 부적합 통보가 된 날로부터 3개월 이후에 종합품질관리체계심사를 재신청할 수 있다.

(2) 수시품질검사

(2-1) 샘플링

수시품질검사의 시료 수는 4.4.2.2.1에 따른 제품확인검사의 시료 수에 따른다.

(2-2) 검사 요령

(2-2-1) 제조기술 기준 준수 여부를 확인하기 위한 검사 요령은 4.4.2.2.1(2-1)에 따른다.

(2-2-2) 외관 검사의 검사 요령은 4.4.2.2.1(2-2)에 따른다.

(2-2-3) 내압 검사의 검사 요령은 4.4.2.2.1(2-6)에 따른다.

(2-2-4) 기밀 검사의 검사 요령은 4.4.2.2.1(2-7)에 따른다.

(2-3) 합부 판정

(2-3-1) 용기가 (2-2-1)부터 (2-2-4)까지의 검사에 모두 적합한 경우 합격한 것으로 한다.

(2-3-2) 용기가 부적합 된 경우에는 4.2.2.3에 따른 적합통지서를 회수하고 용기 제조자에게 부적합 내용을 통보하며 4.4.2.2.1에 따른 제품확인검사를 실시한다.

(2-3-3) 용기 제조자는 부적합 통보가 된 날로부터 3개월 이후에 종합공정검사를 재신청할 수 있다.

4.5 그 밖의 검사 기준

4.5.1 수입품 검사(내용 없음)

4.5.2 검사 일부 생략 <개정 12. 6. 26.>

4.5.2.1 외국용기등 제조등록 제품

법 제5조의2제1항에 따라 외국용기등의 제조등록을 한 자가 제조한 용기는 표 1.3.1.2에 따른 해당 공인검사기관에서 발행한 합격증비서류를 제출하는 경우 규칙 제38조제4항제1호에 따라 그 용기의 생산단계 검사 중 다음의 검사 항목을 생략할 수 있다. <개정 16. 7. 11.>

(1) 재료 검사

(2) 용접 적정성 검사

(3) 비파괴 검사

(4) 내압 검사. 다만, 내압시험일로부터 3년 이상 경과 시는 검사 실시

(5) 기밀 검사. 다만, 기밀시험일로부터 3년 이상 경과 시는 검사 실시

4.5.2.2 외국용기등 제조등록 면제 제품

4.5.2.2.1 규칙 제9조의2에 따른 외국용기등 제조등록 면제용기등이 규칙 제38조제4항제4호에 따라 표 1.3.1.2의 인정 기준으로 제조되고 해당 공인검사기관의 검사를 받은 경우에는 4.5.2.1에 따른 생산단계 검사의 일부를 생략할 수 있다. 다만, 내압 검사일 및 기밀 검사일이 1년 이상 경과한 경우에는 내압 검사 및 기밀 검사를 실시한다. <개정 16. 7. 11.>

4.5.2.2.2 <삭제 12. 6. 26.>

4.5.3 불합격 제품 파기 방법

규칙 별표 23제1호에 따라 검사에 불합격된 용기는 다음 기준에 따라 파기한다.

4.5.3.1 불합격된 용기는 절단 등의 방법으로 파기하여 원형으로 가공할 수 없도록 한다.

4.5.3.2 파기하는 때에는 검사 장소에서 검사원 입회 하에 용기 제조자가 실시하게 한다.

5. 재검사 기준(해당 없음) <신설 10. 1. 6.>

6. 그 밖의 제조 및 검사 기준 <신설 10. 1. 6.>

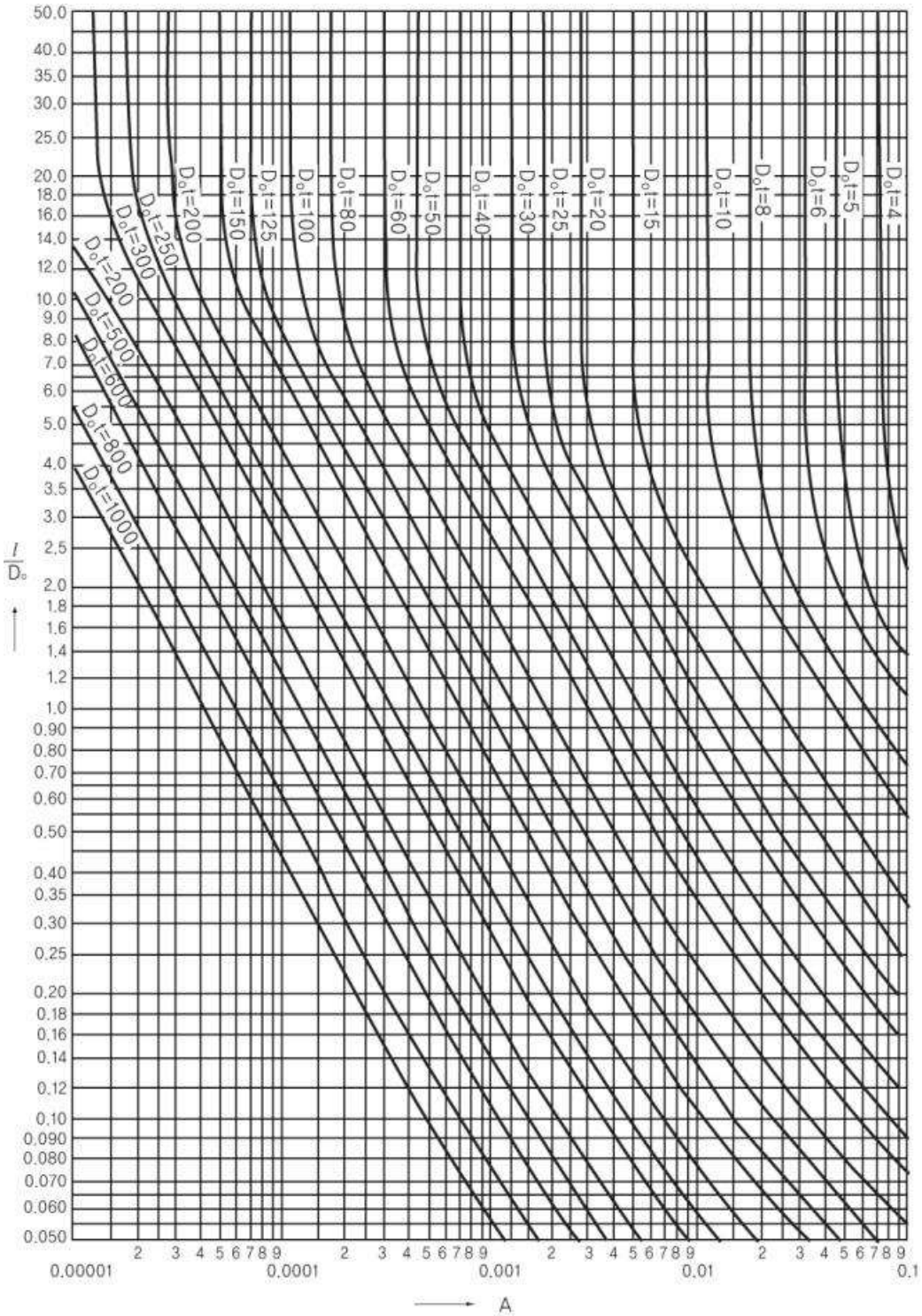
6.1 외국용기등 제조등록 면제

규칙 제9조의2 제1항제5호 및 규칙 별표 10 제4호나목에 따라 표 6.1과 같이 인정 기준으로 제조하여 해당 공인검사기관의 검사를 받은 용기는 외국용기등 제조등록을 면제한다.

표 6.1 국가별 인정 기준과 공인검사기관 <개정 12.6.26, 15.12.10>

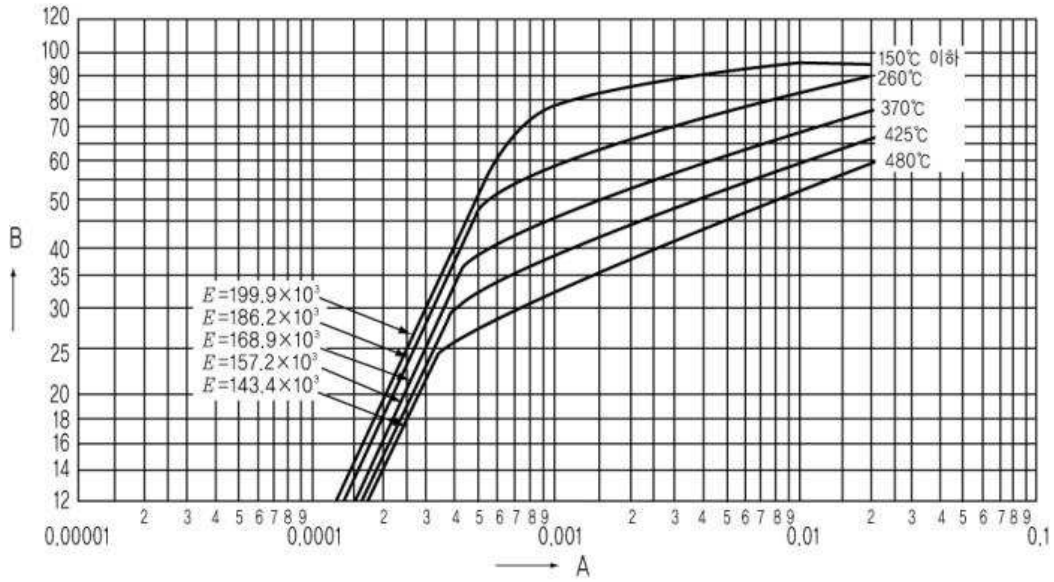
인정 기준	공인검사기관
DOT	DOT인증기관
PED(pressure equipment directive) · TPED(transportable pressure equipment directive)	EC(european commission)에 등록된 공인검사기관(notified body)
고압가스보안법	경제산업성 원자력안전 · 보안원, 고압가스보안협회

부록 A 외압을 받는 원통 동체 또는 구형 동체의 계산에 이용하는 재료곡선

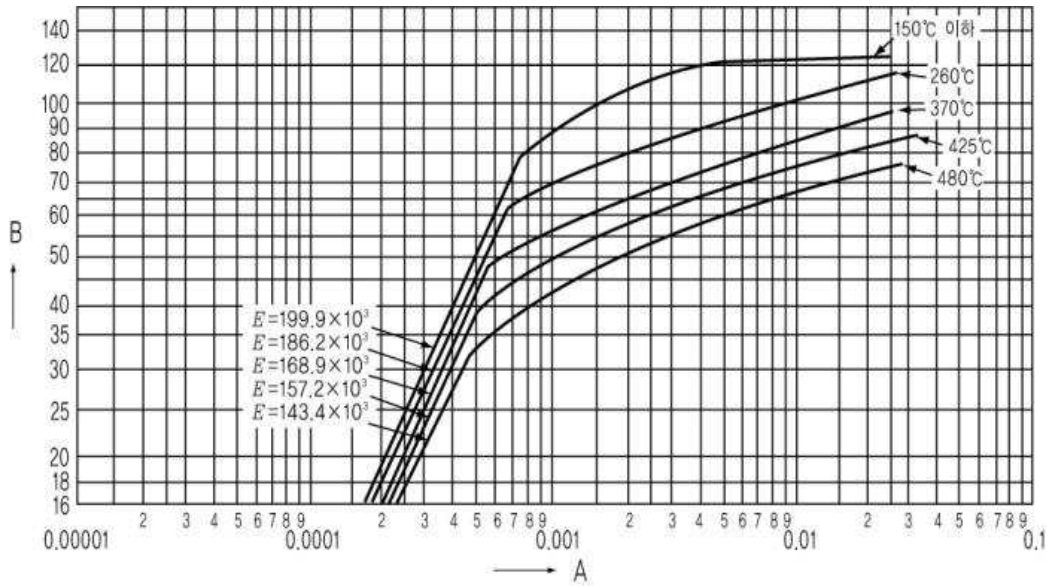


B. 외압을 받는 원통 동체 또는 구형 동체의 계산에 이용하는 재료곡선

B-1 탄소강 및 저합금강(규격 항복점 164.6N/㎟ 이상 206.86N/㎟ 미만)

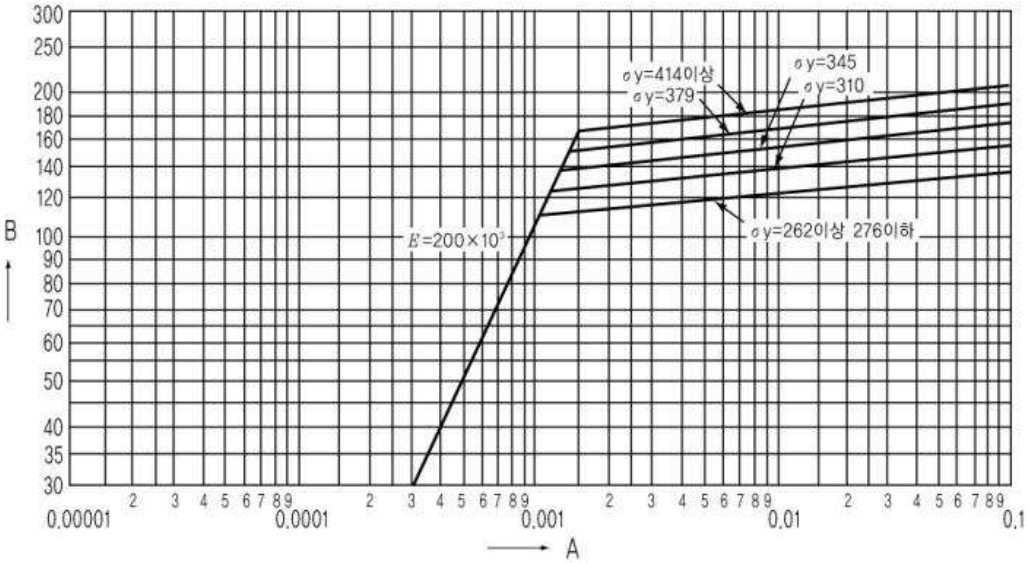


B-2 탄소강 및 저합금강(규격 항복점 206.86N/㎟ 이상 261.7N/㎟ 미만)
405계, 410계 스테인리스강

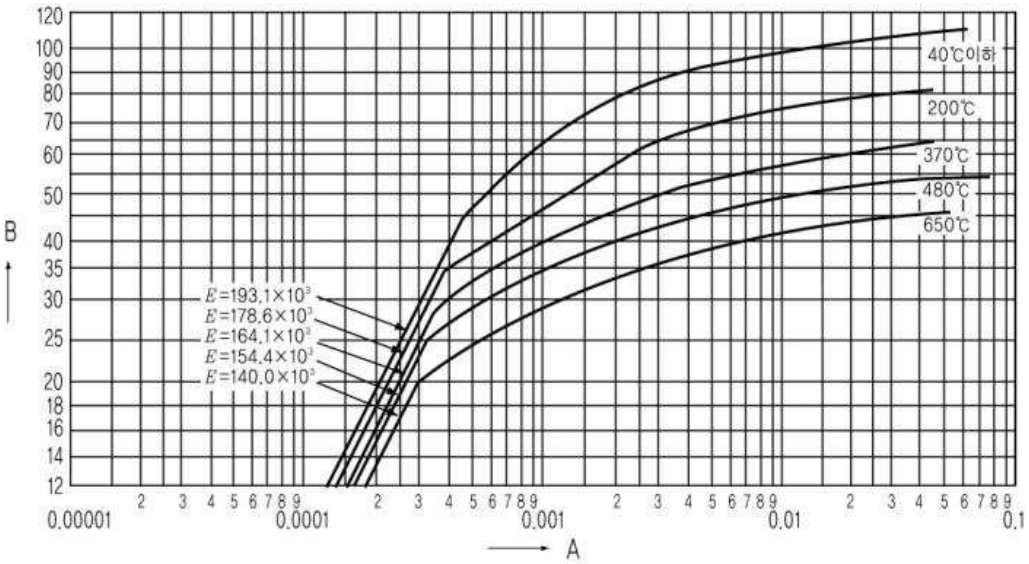


B-3 탄소강 및 저합금강(규격 항복점 261.7N/㎟ 이상)

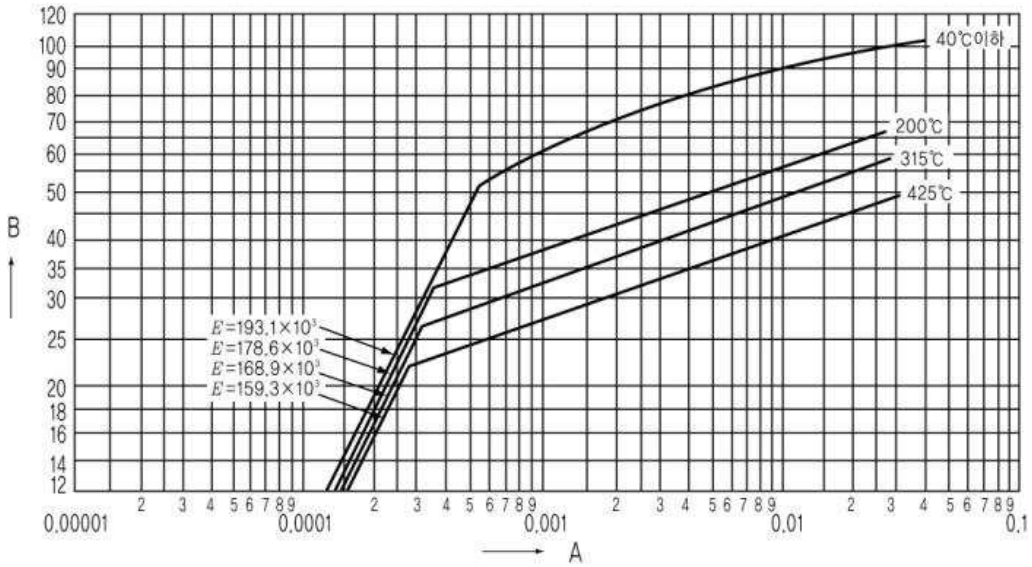
(주) 설계온도가 150℃ 이하의 경우에 적용하며, 150℃ 초과는 B-2에 따른다. σy는 규격 항복점을 표시한다.



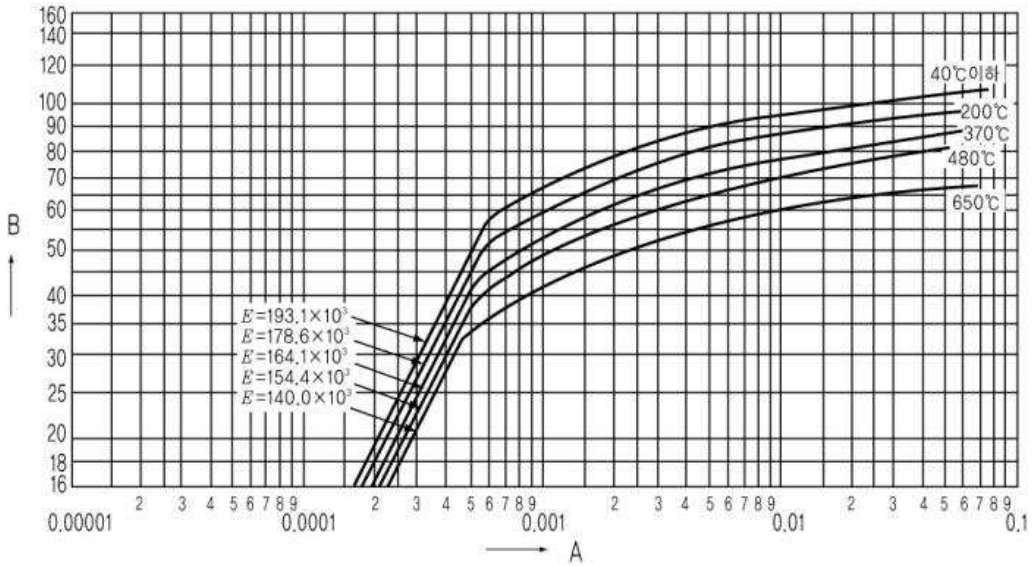
B-4 304계 스테인리스강



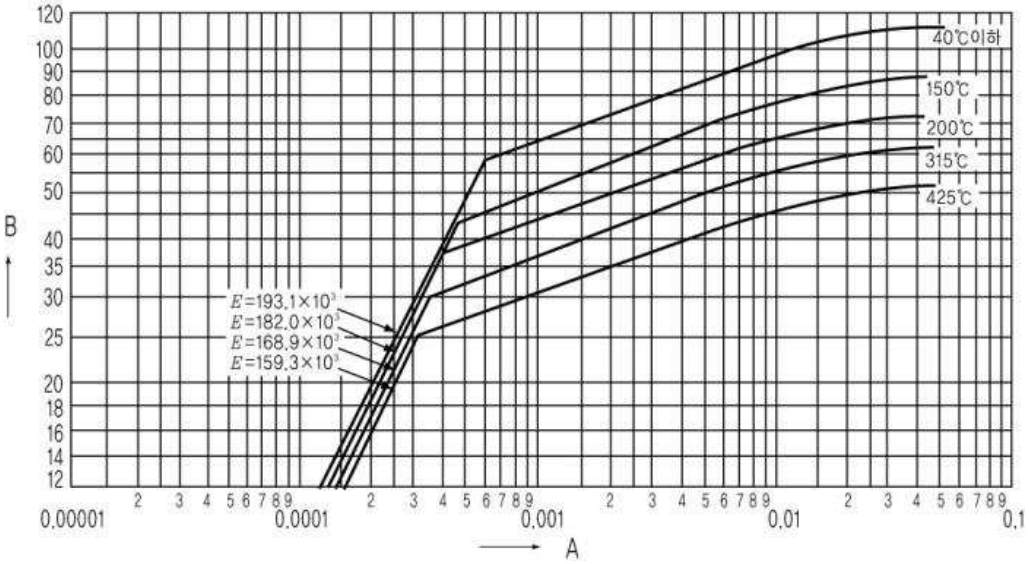
B-5 304L계 스테인리스강



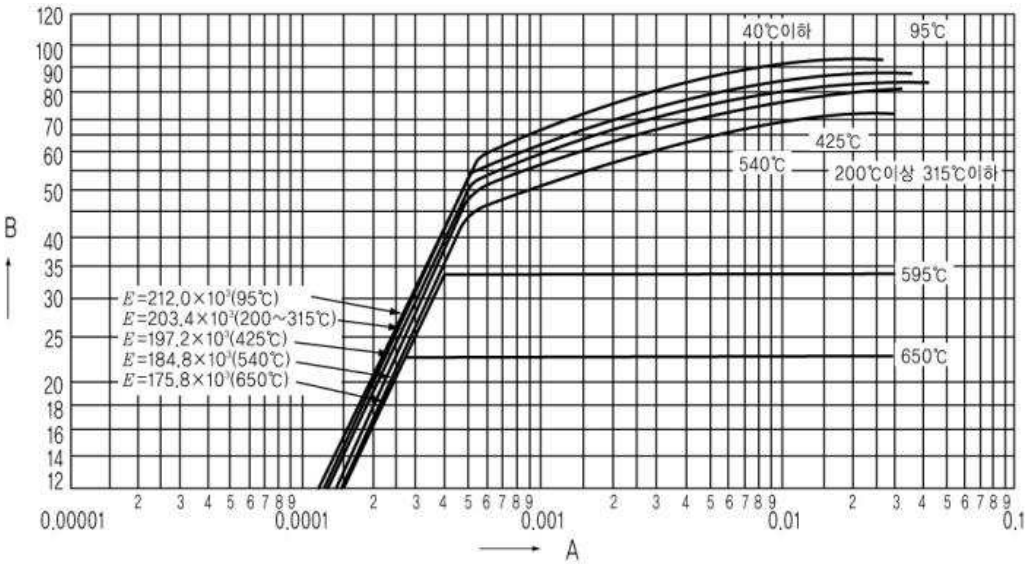
B-6 309계(595℃ 이하에 한정한다)
310계, 316계, 321계, 347계, 329J1 (400℃ 이하에 한정한다) 및 430계(370℃ 이하에 한정한다) 스테인리스강



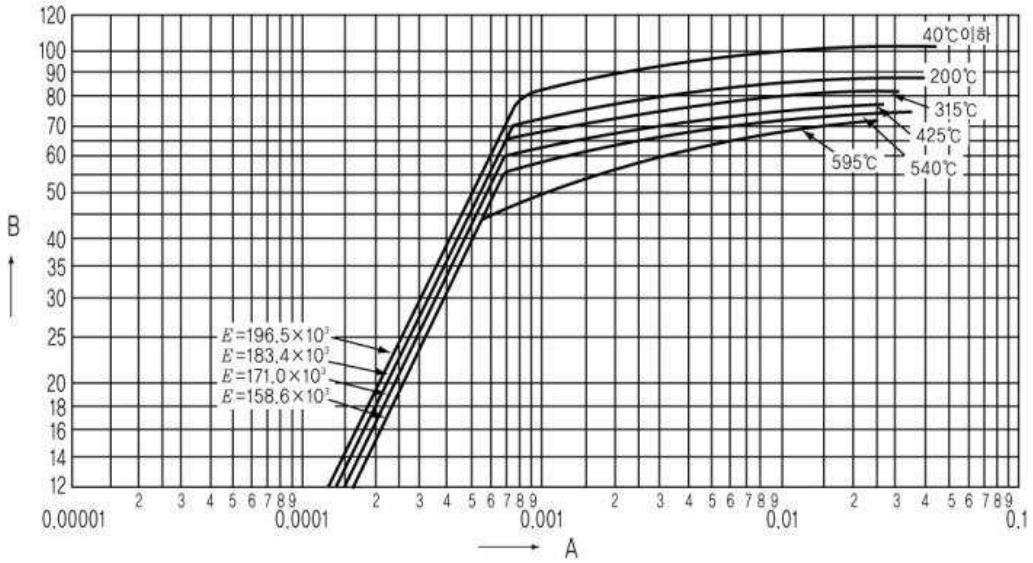
B-7 316계 및 317계 스테인리스강



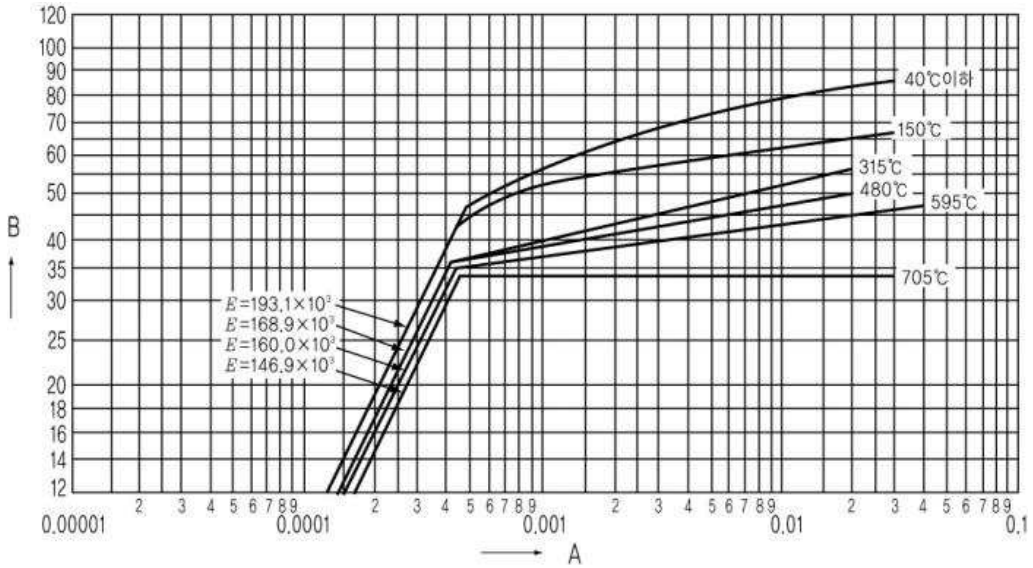
B-8 니켈 · 크롬 · 철 합금(NCF 600)



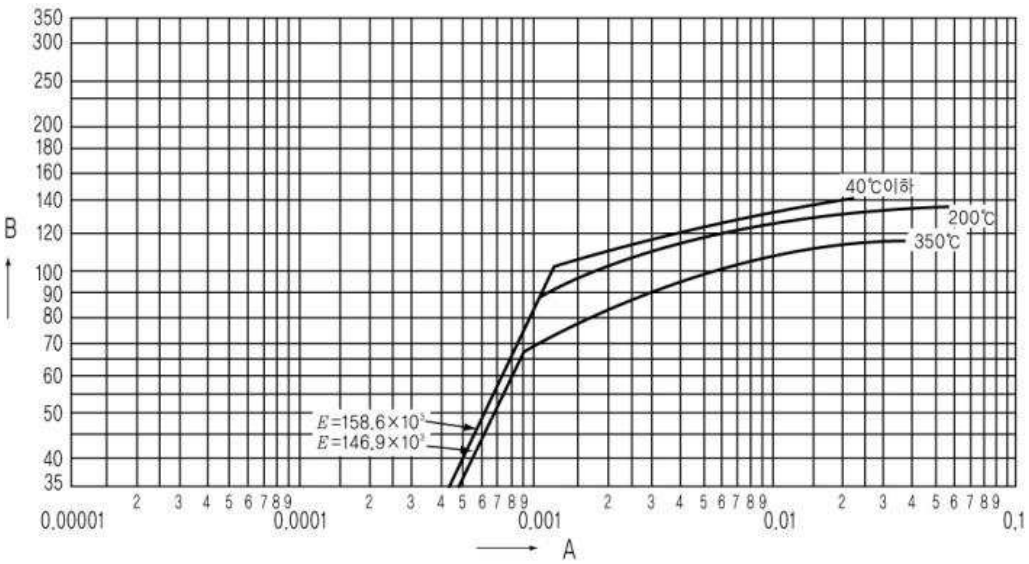
B-9 니켈 · 크롬 · 철 합금(NCF 800) (풀림)



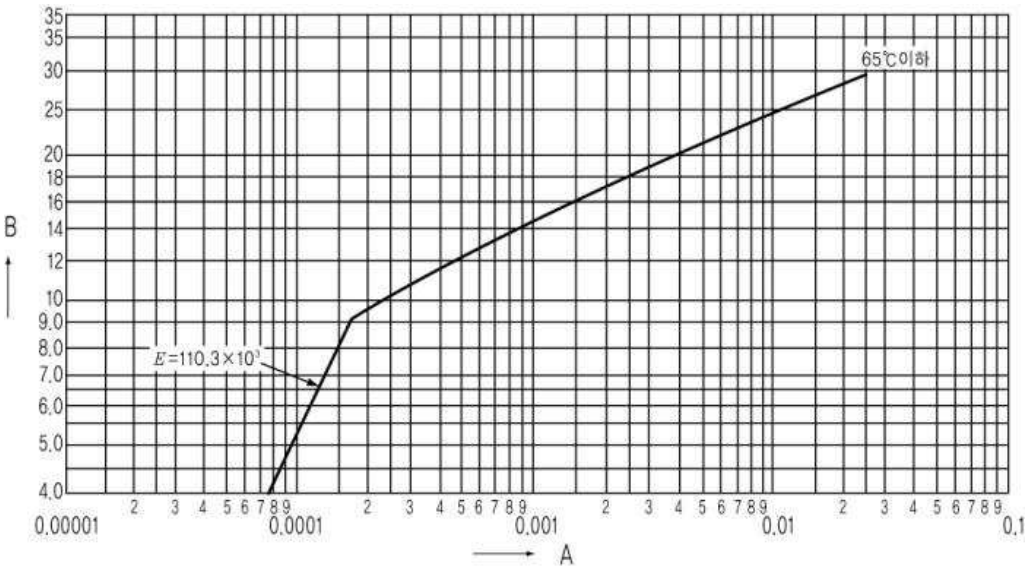
B-10 니켈 · 크롬 · 철 합금(NCF 800H) (고용화 열처리)



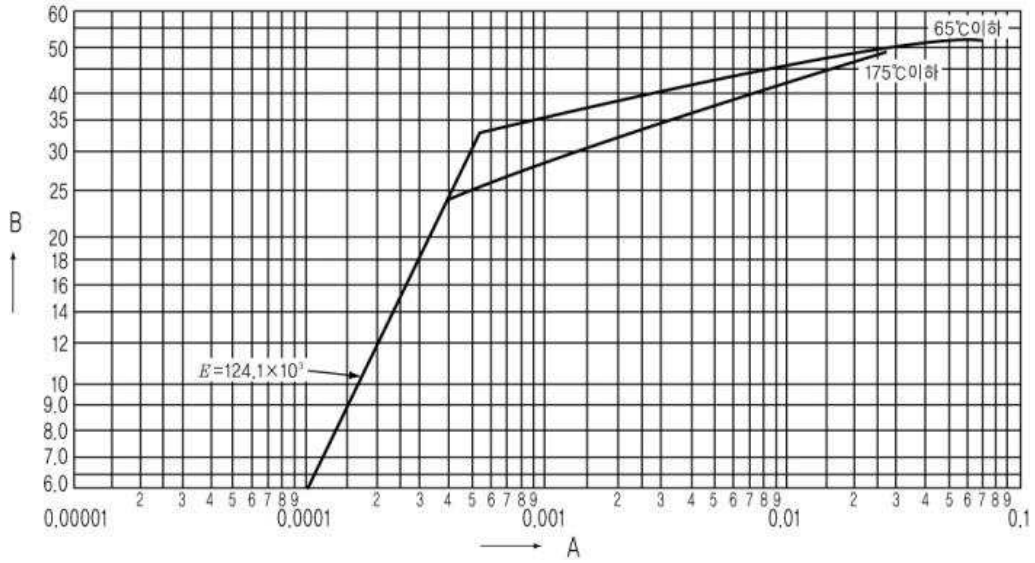
B-11 덕타일 철 주조품(규격 0.2% 내력 274.4N/㎟ 이상)



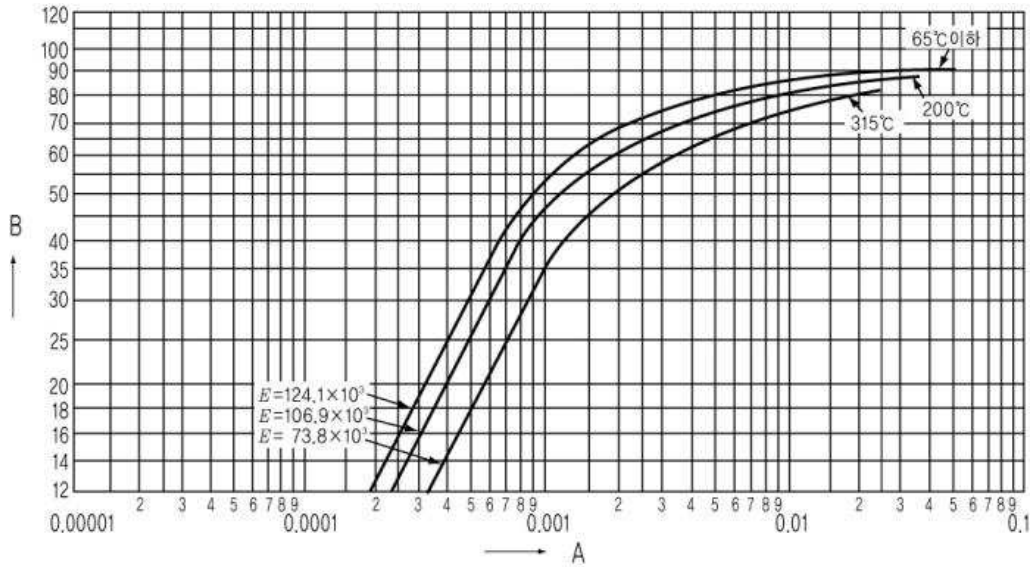
B-12 인탈산동 (풀림)



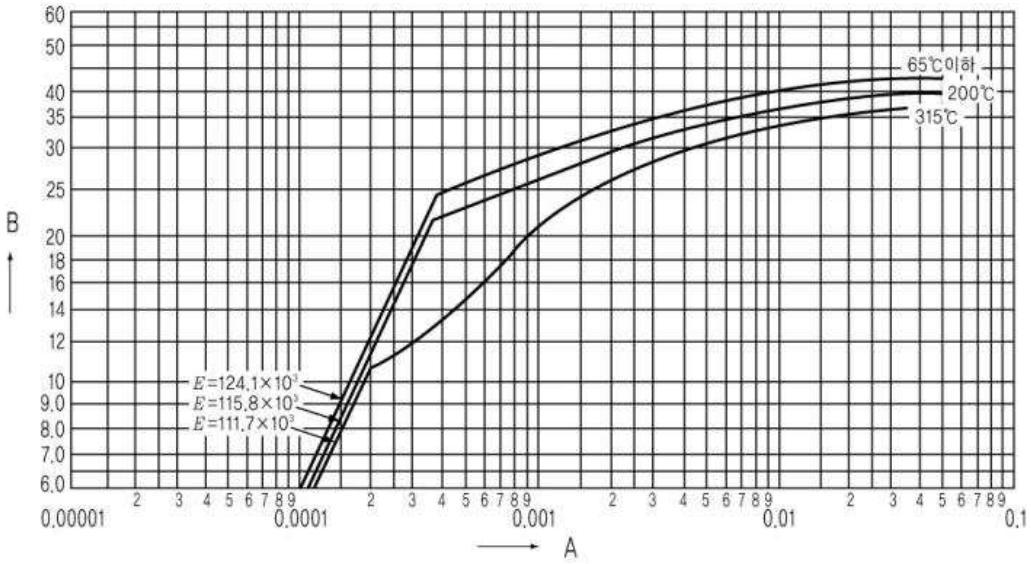
B-13 네이벌 · 복수기용 황동 및 단동



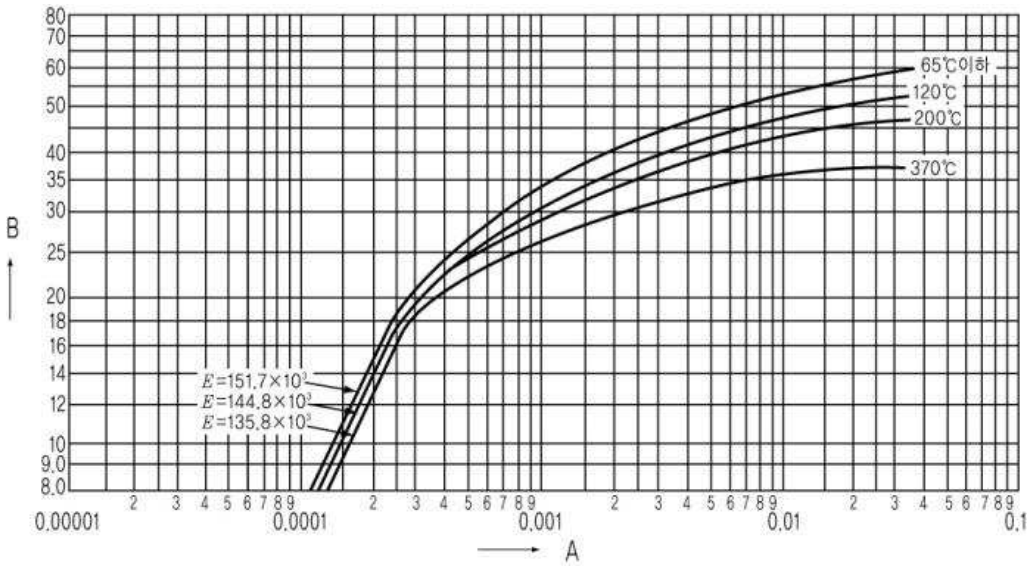
B-14 알루미늄청동



B-15 백동(90-10) 및 이음매 없는 동관
(종류 1020, 1021, 1220 질별 H)
(주) 이음매 없는 동관(종류 1020, 1021, 1022 질별 H)은 이 그림을 적용하는 경우에는 기계적 성질인 0.5% 내력이 205.8N/㎟ 이상인 것을 확인하여야 한다.

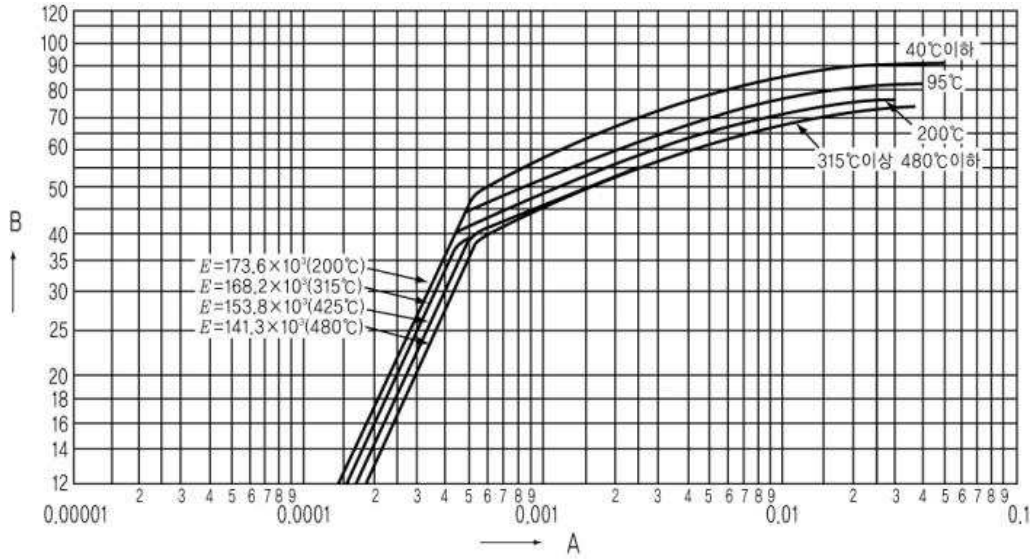


B-16 (백동 70-30)



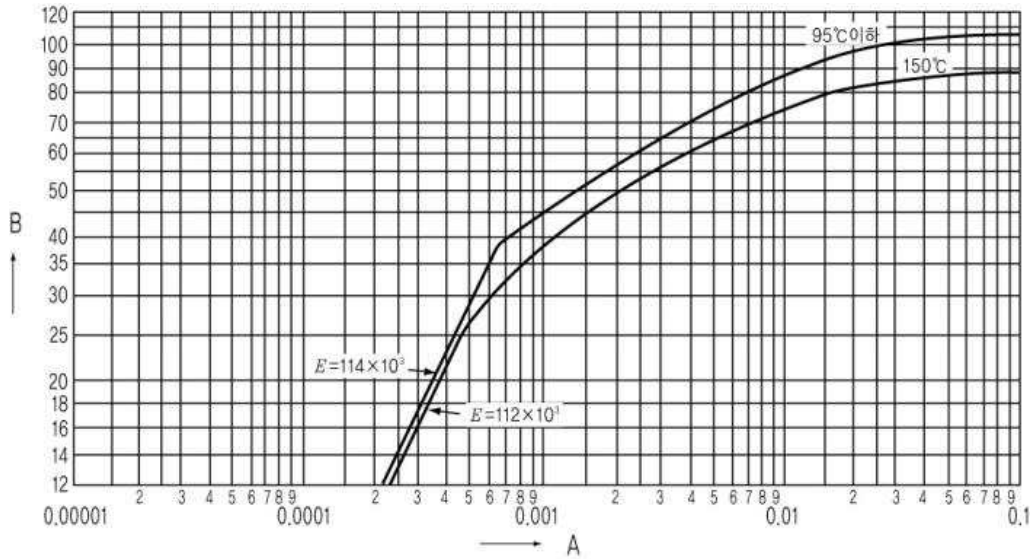
B-17 니켈 · 동 합금

(주) 이 그림을 적용하는 경우에는 기계적 성질인 0.2% 내력이 196N/㎟ 이상인 것을 확인하여야 한다.



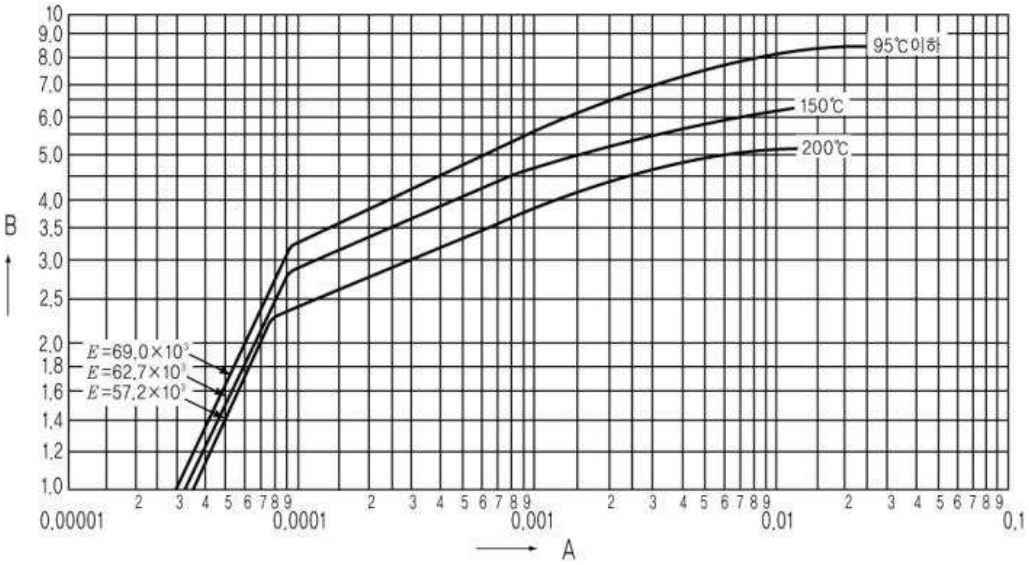
B-18 이음매 없는 동관(종류 1020, 1220 질별 1/2H)

(주) 이 그림은 이음매 없는 관에만 적용하고, 0.5%내 력이 205.8N/㎟ 이상인 것을 확인하여야 한다.



B-19 알루미늄 및 알루미늄 합금(종류 1050, 1070, 1080, 1100. 1200 다만, 종류 1070, 1080은 질별 O, H112는 제외한다)

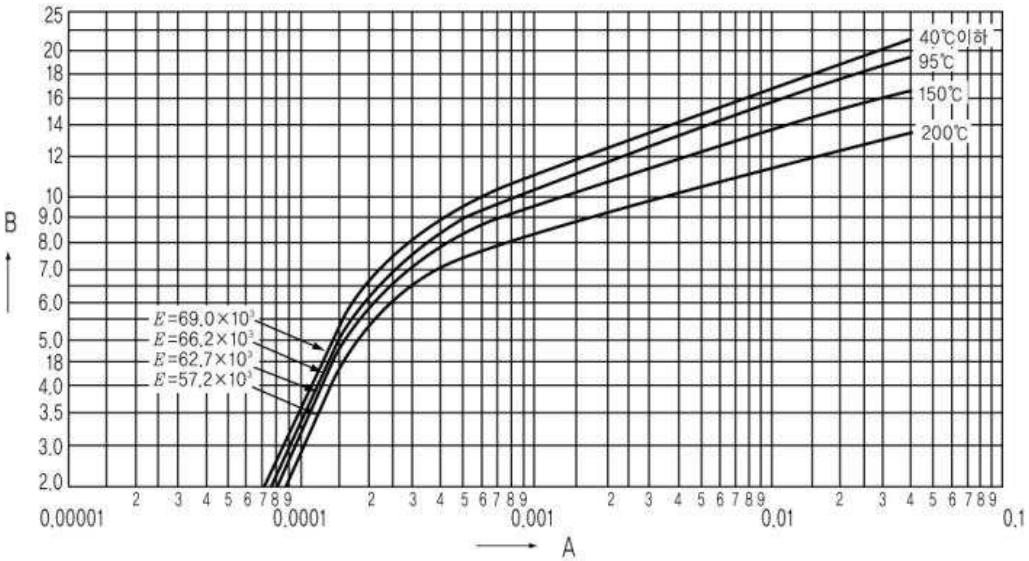
(주) 이 그림을 적용하는 경우에는 규격 0.2% 내력이 규정되고 확인되어야 한다.



B-20 알루미늄 및 알루미늄 합금(종류 3003, 3203 질별 O, H12, H18, H112 종류 6063 질별 T1, T5, T6)

(주) 1. 이 그림을 적용하는 경우에는 규격 0.2% 내력이 규정되고 확인되어야 한다.

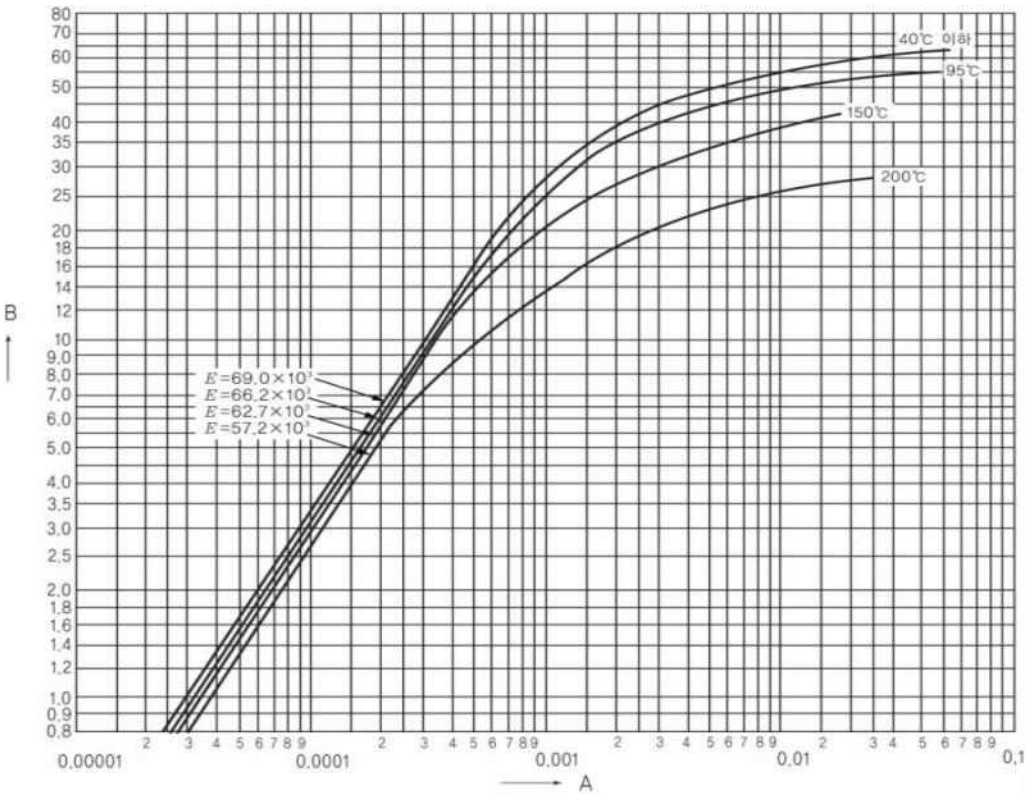
2. 종류 6063 질별 T1, T5, T6는 이음매 없는 관에만 적용한다.



B-21 알루미늄 및 알루미늄 합금(종류 3003, 3203 질별 H14, H24)

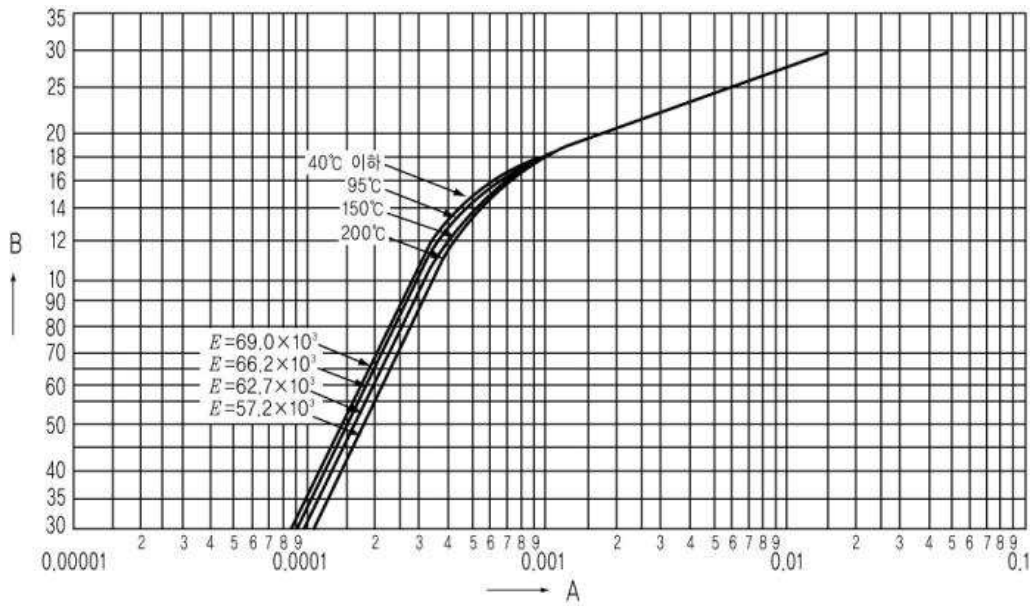
(주) 1. 용접하는 경우는 이 그림을 적용할 수 없다. 또한 종류 3003, 3203 질별 H14의 용접관은 그림 B-20을 적용한다.

2. 이 그림을 적용하는 경우에는 규격 0.2% 내력이 규정되고 확인되어야 한다.

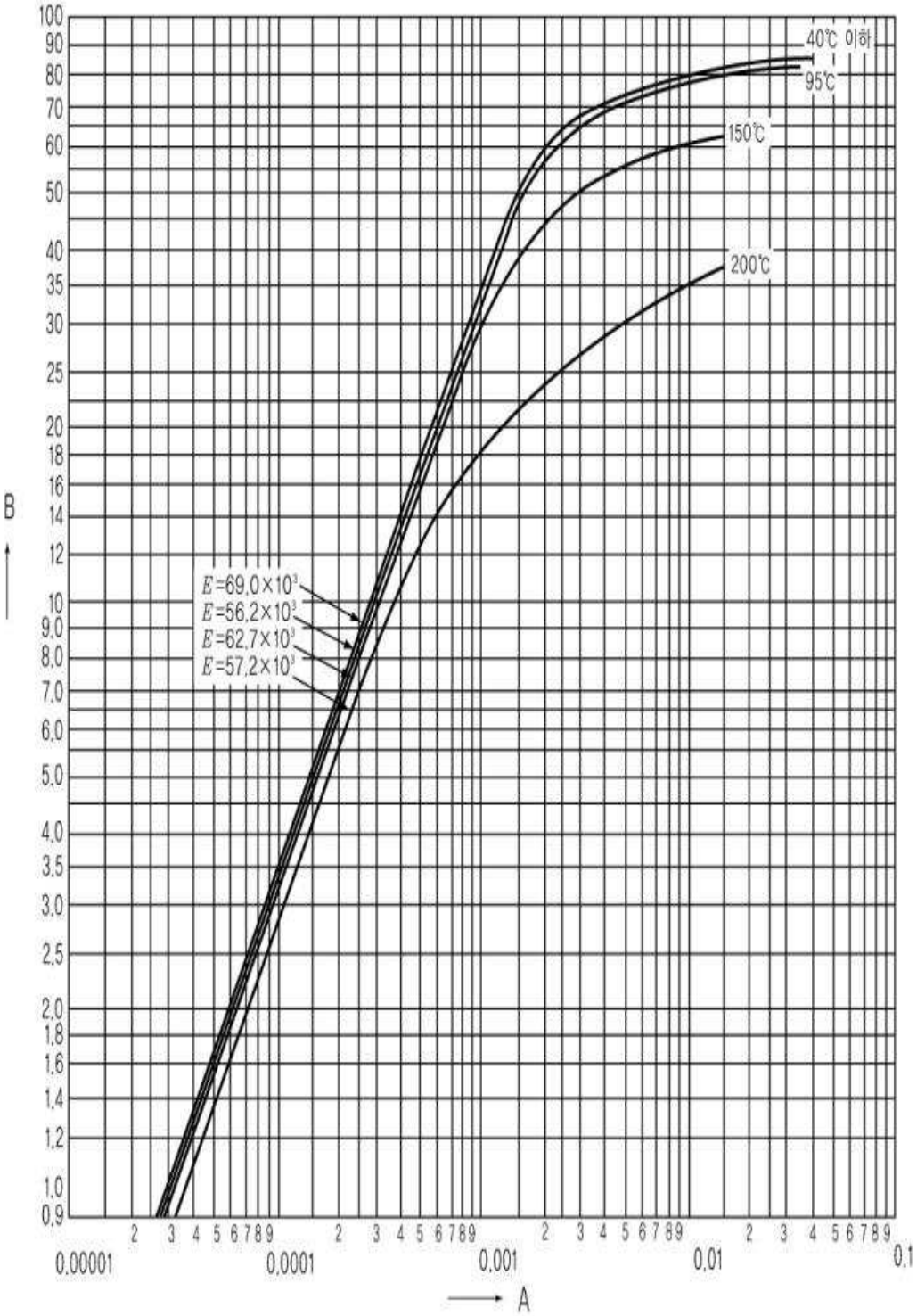


B-22 알루미늄 및 알루미늄 합금(종류 3004 질별 O, H32)

(주) 이 그림을 적용하는 경우에는 규격 0.2% 내력이 규정하고 확인되어야 한다.



B-23 알루미늄 및 알루미늄 합금(종류 3004 질별 O, H34 종류 5052, 5652, 질별 H14, H34)

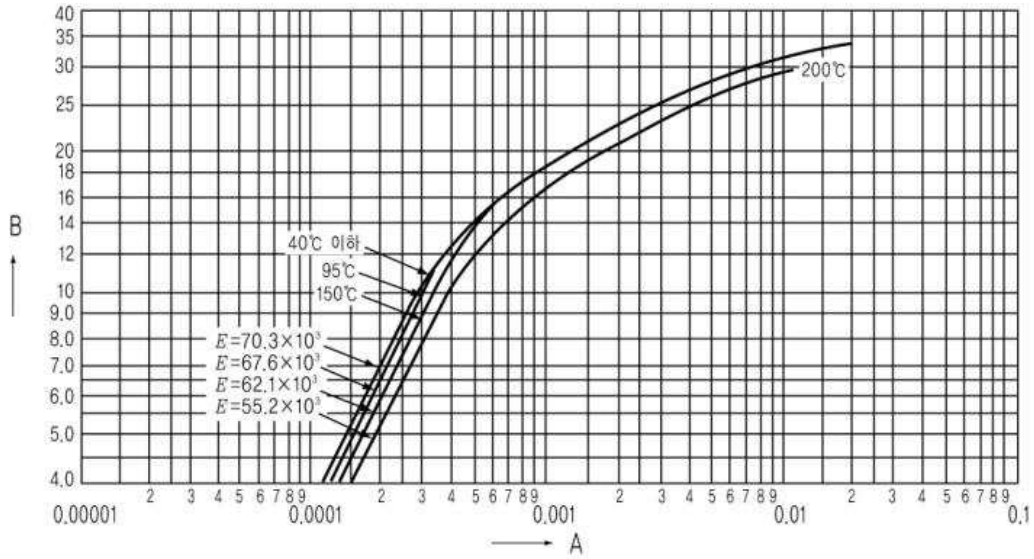


(주) 1. 용접하는 경우는 이 그림을 적용할 수 없다. 또한 종류 5052 질별 H14, H34의 용접관은 그림 B-24를 적용한다.

2. 이 그림을 적용하는 경우에는 규격 0.2% 내력이 규정되고 확인되어야 한다.

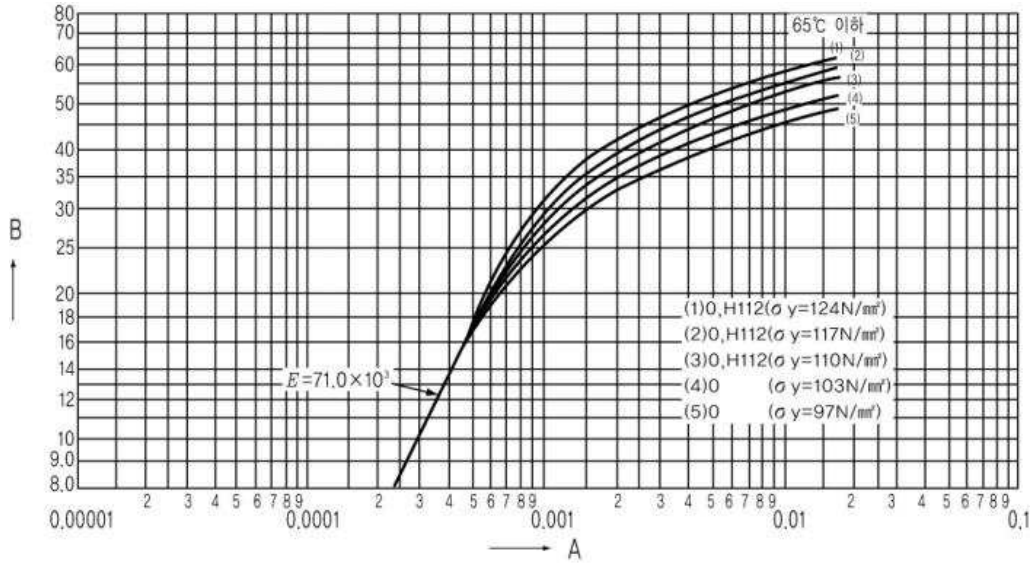
B-24 알루미늄 및 알루미늄 합금(종류 5052, 5652, 질별 O, H12, H32, H112)

(주) 이 그림을 적용하는 경우에는 규격 0.2% 내력이 규정되고 확인되어야 한다.

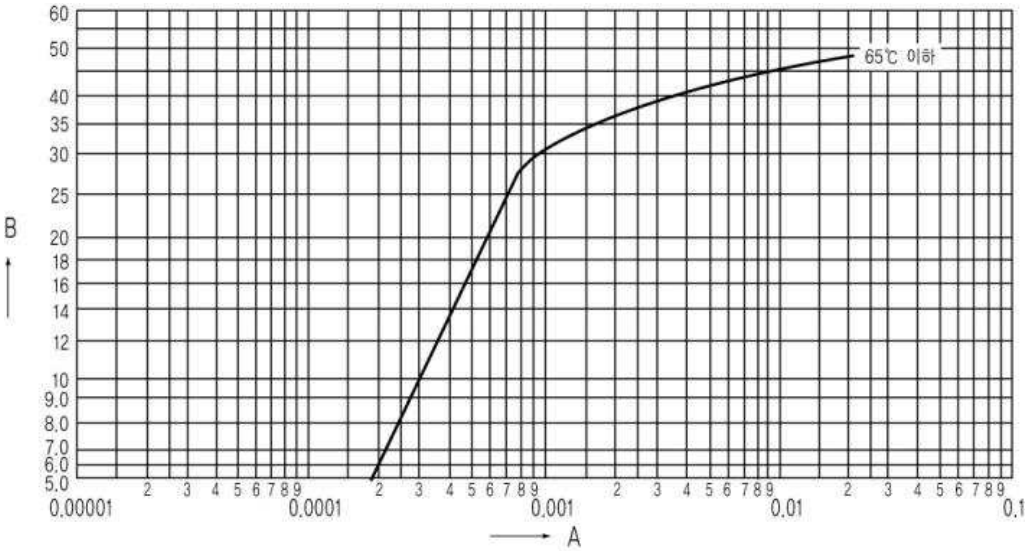


B-25 알루미늄 및 알루미늄 합금(종류 5083 질별 O, H32, H112, H321, 종류 5086, 5154, 5254 질별 H32, H34)

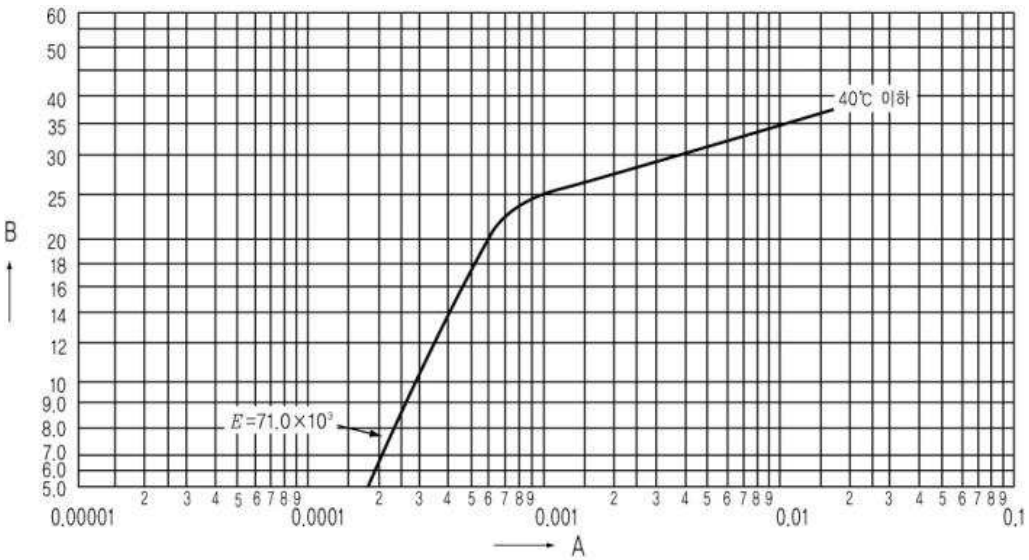
(주) σy는 0.2% 내력을 표시한다.



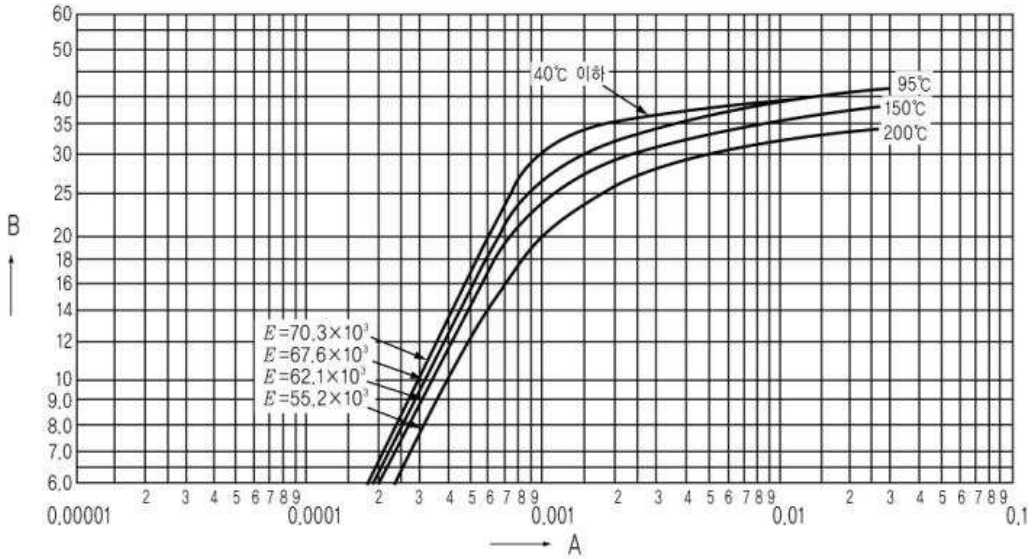
B-26 알루미늄 및 알루미늄 합금(종류 5086 질별 O, H112)



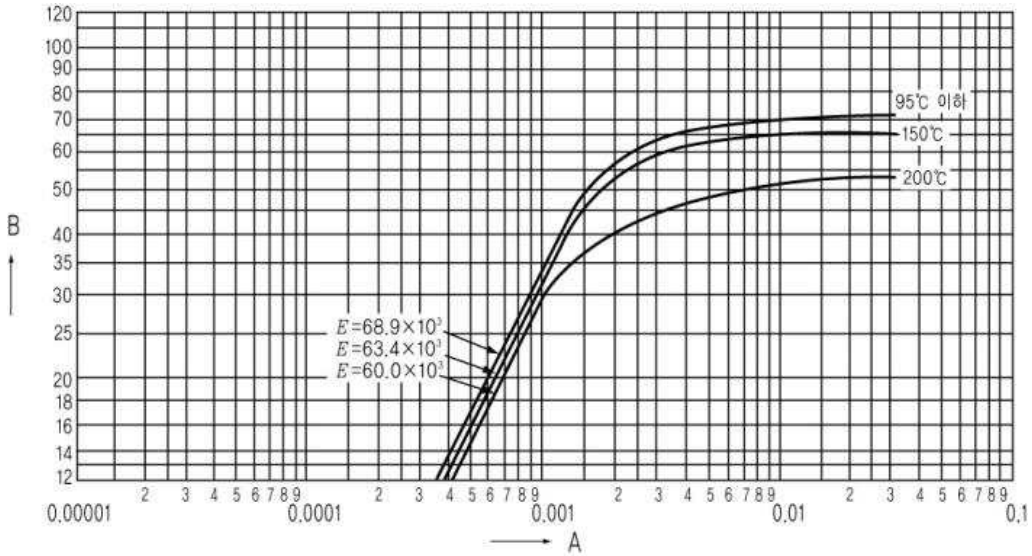
B-27 알루미늄 및 알루미늄 합금(종류 5154 질별 O, H112)



B-28 알루미늄 및 알루미늄 합금
(종류 5454 질별 O, H112 종류 2014 질별 T4, T6)

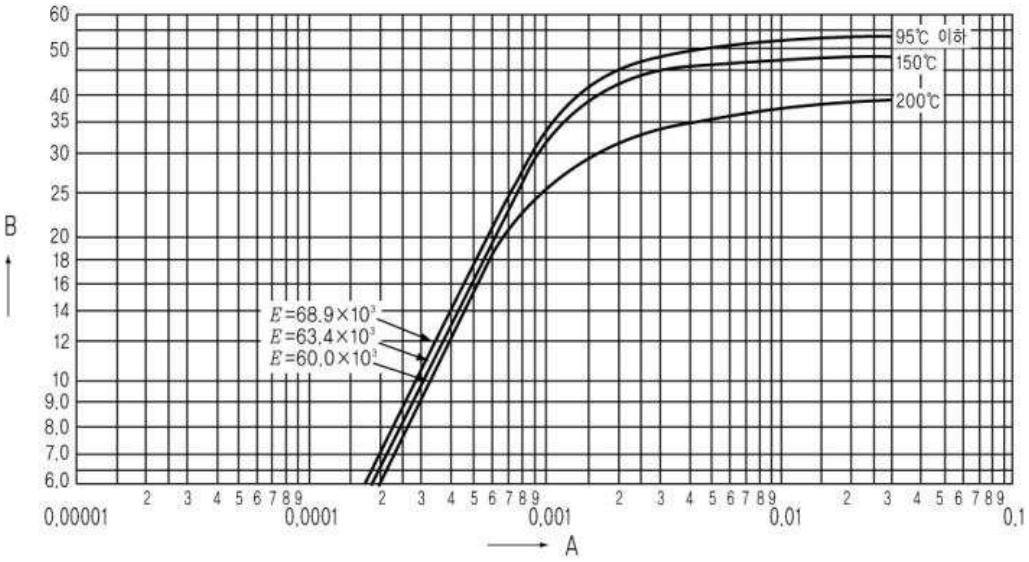


B-29 알루미늄 및 알루미늄 합금(종류 6061 질별 T6, T651)
(주) 이 그림은 5356 및 5556의 용가재를 사용하여 용접하는 경우에는 모든 모재 두께에 적용하고,
4043 및 5554의 용가재를 사용하여 용접하는 경우에는 모재 두께 9.5mm 이하에 적용한다.



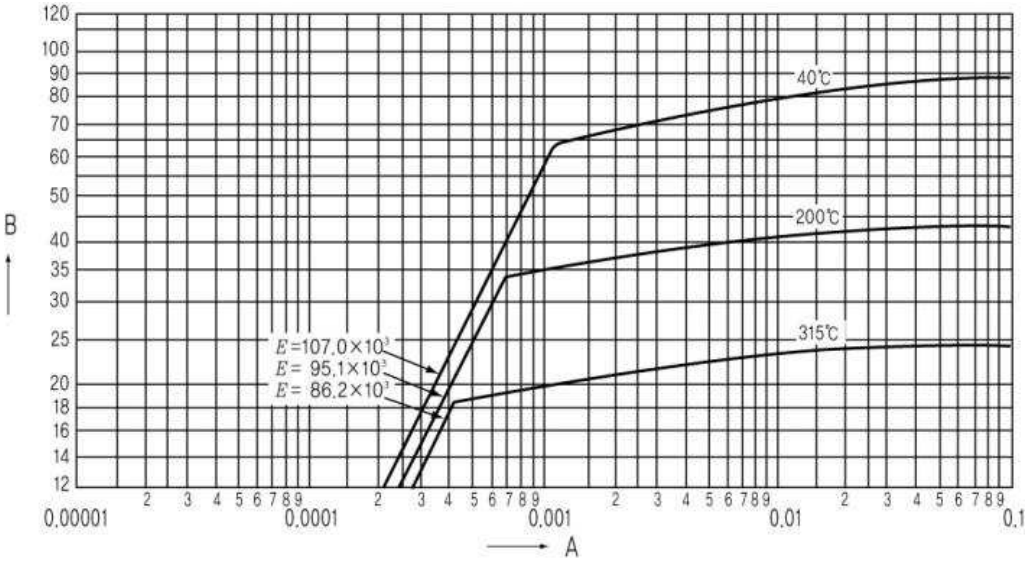
B-30 알루미늄 및 알루미늄 합금(종류 6061 질별 T4, T451, T6, T651)

(주) 이 그림은 질별 T4, T451에 4043, 5554, 5536, 및 5556의 용가재로 용접하는 경우에는 모든 모재 두께에 적용하고, 질별 T6, T651은 4043 및 5554의 용가재로 용접하는 경우에 모재 두께 9.5mm를 초과하는 것에 적용한다.



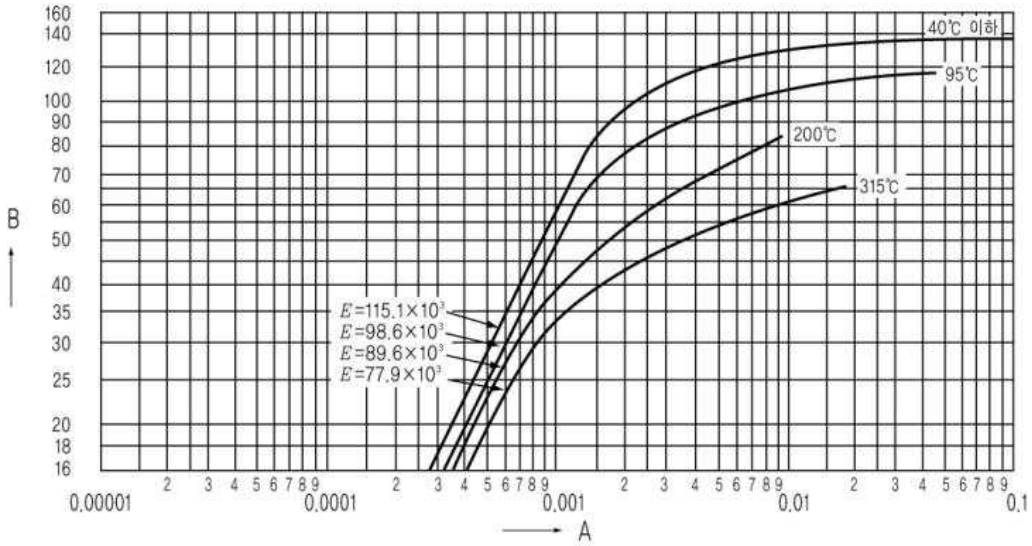
B-31 티탄 1종

(주) 이 그림을 적용하는 경우에는 0.2% 내력이 18kg/㎟ 이상인 것을 확인하여야 한다.



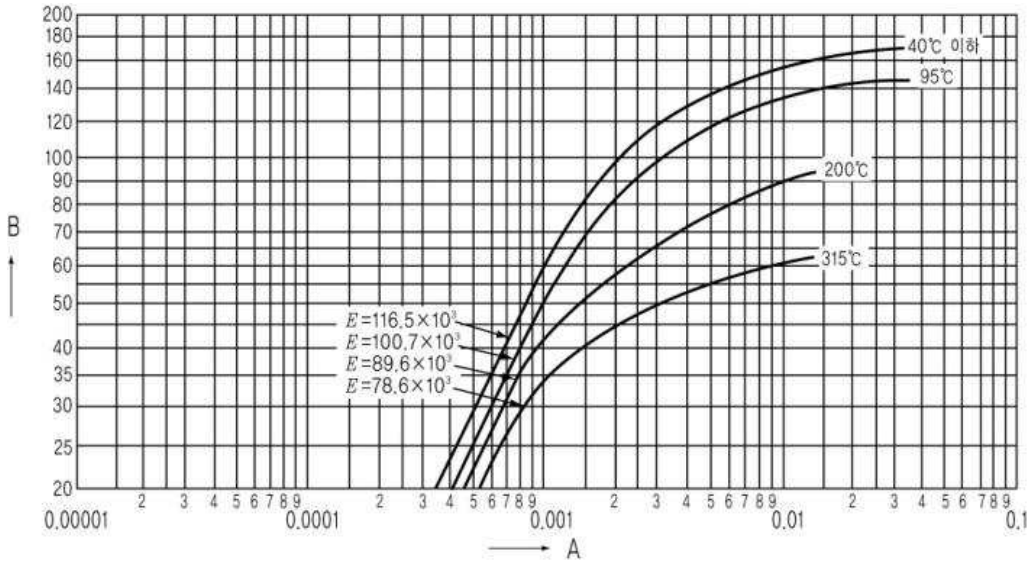
B-32 티탄 2종, 티탄·팔라듐 합금 12종

(주) 이 그림을 적용하는 경우에는 0.2% 내력이 274.4N/㎟ 이상인 것을 확인하여야 한다.



B-33 티탄 3종, 티탄·팔라듐 합금 13종

(주) 이 그림을 적용하는 경우에는 0.2% 내력이 343N/㎟ 이상인 것을 확인하여야 한다.



부록 B 용기 제조업소의 품질시스템 운영에 대한 일반 기준

1. 서문	
	가. 이 기준은 생산단계 검사 중 생산공정검사 및 종합공정검사를 통해서 제조업소가 안전하고 신뢰성 있는 제품을 생산할 수 있도록 작성된 것이다. 나. 이 기준은 일반사항, 설계, 제조, 자체검사, 의무 조항으로 구성 되어 있으며, 용기 제조업소의 품질시스템이 생산단계 검사 중 생산공정검사 또는 종합공정검사를 받기 위한 요구사항에 적합한가를 평가하기 위하여 사용된다.
2. 일반사항 <개정 15. 12. 10.>	
가. 조직	
(1)	고객 및 법적 요구사항에 충족하는 제품을 제공할 수 있는 기술적 · 업무적 능력이 있는 조직이어야 한다.
(2)	최고경영자는 품질시스템에 필요한 공정 및 절차가 수립되고 실행되며 유지됨을 보장하여야 한다.
(3) **【종합】**	설계 과정 또는 장기간 사용으로 나타날 수 있는 고장 형태 등을 연구하여 설계에 반영할 수 있도록 다음 사항을 포함하는 연구 · 개발 조직을 보유하여야 한다. (가) 연구 · 개발 책임자 및 인력 (나) 연구 · 개발에 필요한 적정 설비 및 장비
나. 품질시스템	
(1)	제조업소는 이 기준의 요구사항에 따라 품질시스템을 수립, 문서화하고 실행하여야 한다.
(2)	품질시스템의 변경이 계획되고 실행될 때 시스템의 완전성을 유지하여야 하며, 지속적인 개선을 통하여 최신의 상태로 유지하여야 한다.
(3)	최고경영자는 품질시스템의 개발 및 실행, 그리고 품질시스템의 효과성을 지속적으로 개선하기 위한 실행 증거를 다음을 통하여 제시하여야 한다. (가) 품질 방침 및 품질 목표의 수립 (나) 경영 검토(품질시스템의 효과성 및 제품의 개선)의 수행
(4) <신설 15. 12. 10.>	품질시스템에 필요한 문서는 관리되어야 하며, 다음 사항의 관리에 필요한 문서화된 절차가 수립되어 있어야 한다. (가) 문서의 승인, 검토, 갱신 및 재승인 (나) 문서의 식별(최신본, 외부 출처 문서 등) 및 배포 관리 (다) 효력 상실 문서의 오사용 방지
다. 인적자원	
(1)	제품 품질에 영향을 미치는 인원은 적절한 학력, 교육훈련, 숙련도 및 경력에 근거하여 적격하여야 하며, 제조업소는 문서화된 절차를 통해서 다음 사항을 이행하여야 한다. (가) 인원에 대한 적격성 결정 수행 (나) 적격성을 충족시키기 위한 교육훈련 등의 제공 및 효과성 평가 (다) 적격성에 대한 적절한 기록 유지
(2) **【종합】**	제품의 설계 · 개발에 책임을 가진 인원의 경우 설계 · 개발 요구사항을 달성하고 적용할 도구 및 기법에 숙련됨을 보장하여야 한다.
라. 시설 및 장비	
(1) **【주기】**	제품의 요구사항에 대한 적합성을 달성하는 데 필요한 시설, 장비 및 업무환경을 결정, 확보 및 유지하여야 한다. (가) 건물, 업무 장소 및 유틸리티 (나) 프로세스 장비(하드웨어 및 소프트웨어) (다) 지원서비스(운송, 통신 등)
(2) **【주기】**	제품 및 제조공정의 요구에 적합하도록 현장을 정돈, 청결한 상태로 유지하여야 한다.
(3) **【종합】**	종업원에 대한 잠재적인 위험을 최소화하기 위한 수단이 설계, 개발 및 제조활동에 표현되어야 한다.

3. 설계	
가. 설계 및 개발	
(1) 【종합】	제품의 요구사항에 적합한 제품을 실현할 수 있는 설계 및 개발 능력을 확보하여야 한다.
(2) 【종합】	제품설계 출력은 요구사항에 대하여 검증이 가능한 형태로 제공되고 배포 전에 승인되어야 하며 다음 사항을 포함하여야 한다. (가) 잠재적 고장 영향 분석 등 분석 결과 및 신뢰성 결과 (나) 제품의 특성, 필요시 시방서 (다) 해당되는 경우, 제품의 실수 방지를 위한 조치 (라) 도면 또는 수학적 기초데이터가 포함된 제품의 정의 (마) 제품 설계 검토 결과
(3) 【종합】	공정설계출력은 요구사항에 대하여 검증이 가능한 형태로 제공되고 배포 전에 승인되어야 하며 다음 사항을 포함하여야 한다. (가) 도면 및 필요시 시방서 (나) 제조공정 흐름도 및 레이아웃 (다) 잠재적 고장 영향 분석 등 분석 결과 (라) 관리계획서 (마) 작업지침서 (바) 공정승인 합격 기준 (사) 제품/공정 부적합 사항에 대한 검출 및 피드백 방법
(4) 【종합】	설계 및 개발의 결과에 대한 타당성 확인을 실시하여야 하며 타당성 확인 결과 및 모든 필요한 조치에 대한 기록을 유지하여야 한다.
(5) 【종합】	설계 및 개발의 변경은 쉽게 파악되고 그 기록이 유지되어야 한다. 변경사항은 해당되는 경우 검토, 검증, 타당성 확인이 되어야 하며 실행 전에 승인되어야 한다.
4. 제조	
가. 구매	
(1) 【주기】	구매한 제품이 규정된 구매 요구사항을 충족한다는 것을 보장하는 데 필요한 검사 또는 그 밖의 활동을 수립하고 실행하여야 한다.
(2)	규정된 구매 요구사항에 적합한 제품을 제공할 수 있는 능력을 근거로 공급자를 선정하여야 한다. 선정 기준은 수립되어 있어야 하며, 선정에 관련된 모든 기록은 유지되어야 한다.
(3) 【종합】	공급자를 정기적으로 평가하고 그 평가 결과는 구매정책에 반영하여야 하며, 이에 따라 공급자 관리 방법은 달라져야 한다.
나. 생산	
(1)	제조업소는 다음 사항을 포함한 관리 조건하에서 생산을 계획하고 수행하여야 한다. (가) 필요에 따른 업무지침서의 사용 (나) 적절한 장비의 사용 (다) 측정의 실행 (라) 공정승인 합격 판정 기준의 사용
(2) 【주기】	제조업소는 제조 단계에서 측정 요구사항과 관련하여 제품 상태를 식별하여야 한다.
(3) 【종합】 【주기】	제조업소는 제조 단계에서 측정 요구사항 및 추적성과 관련하여 제품 상태를 식별하여야 한다.
(4) 【주기】	작업준비는 작업의 첫 가동, 자재의 교체 또는 작업변경 시 마다 검증되어야 한다.
(5) 【종합】	각 공정에 대한 적절한 통계적 기법은 양산 전에 결정되어야 하고 관리계획서에 포함되어야 한다. 산포, 공정능력 같은 기본적 개념은 조직 전반에서 이용되어야 한다.
(6) 【종합】	제조업소는 제품, 제조공정에서 잠재적 고장 영향 분석 등 분석 결과를 고려한 관리계획서를 갖추어야 한다.
(7)	제품 품질에 영향을 미치는 모든 인원을 위하여 문서화된 작업지침서를 작성하여야 한다.

【종합】 【주기】	이 지침서는 작업장에서 쉽게 열람이 가능하여야 한다.
(8) 【종합】	제조업소는 주요 공정을 파악하고 기계/장비/치공구의 보전을 위한 자원을 제공해야 하며, 효과적으로 계획된 총체적 예방 보전 시스템을 개발하여야 한다. 시스템에는 다음 사항을 포함하여야 한다. (가) 계획된 보전 활동 (나) 장비, 치공구 및 게이지의 포장 및 보전 (다) 주요 제조장비에 대한 교체용 부품의 가용성 (라) 보전 활동의 문서화, 평가 및 개선 (마) 생산, 수리 또는 폐기와 같은 상태를 규정한 식별 <개정 15. 12. 10.>
5. 자체검사	
가. 검사 방법 및 절차	
(1) 【주기】	제조업소는 수행해야 할 검사를 결정하고 결정된 요구사항에 대한 제품 적합성 여부를 검사해야 한다. 이는 제품생산공정의 적절한 단계에서 수행되어야 한다
(2) 【주기】	검사한 제품에 대하여는 합격 판정 기준에 적합하다는 증거가 유지되어야 한다. 기록에는 제품의 불출을 승인하는 인원이 나타나야 한다.
(3) 【종합】 【주기】	계수값 데이터 샘플링의 합격 수준은 무결점이어야 한다.
(4) 【주기】	측정은 요구사항에 일치하는 방법으로 수행되도록 하여야 하고 유효한 결과를 보장하기 위하여 측정 장비는 다음과 같아야 한다. (가) 규정된 주기 또는 사용 전에 국제표준 또는 국가표준에 소급 가능한 측정표준으로 교정 또는 검증. 그러한 표준이 없는 경우 교정 또는 검증에 사용된 근거를 기록 (나) 교정 상태가 결정될 수 있도록 식별 (다) 측정 결과를 무효화할 수 있는 조정으로부터 보호 (라) 취급, 유지 보전 및 보관하는 동안 손상, 열화로부터 보호
(5) 【주기】	교정 및 검증 결과에 대한 기록은 유지되어야 하며 측정값은 보정의 형태로 활용되어야 한다.
(6) 【종합】	통계적 방법을 사용하여 각 형태의 측정 및 시험의 결과에 나타난 측정시스템의 변동을 분석하여야 한다.
(7) 【종합】	제조업소의 시험실은 다음 기술적 요구사항을 규정하여 품질시스템 문서화에 포함되어야 한다. 가) 인원, 장비 및 시설의 적격성 나) 시험을 관련 규격에 따라 정확하게 수행하는 능력 다) 외부 시험실은 KS Q ISO/IEC 17025 또는 동등한 인정기관 <개정 13. 12. 31.>
나. 시정 및 예방조치	
(1) 【주기】	부적합품 및 의심스런 제품이 식별되고 관리됨을 보장하여야 한다.
(2)	부적합의 재발 방지를 위한 조치를 취하여야 하며, 문서화된 절차에는 다음 사항을 규정하여야 한다. (가) 부적합의 검토 (고객 불평 포함) (나) 시정조치의 결정, 실행 및 기록
(3)	품질 방침, 품질 목표, 심사 결과, 데이터 분석, 시정조치, 예방조치 및 경영 검토의 활용을 통하여 품질시스템의 효과성을 지속적으로 개선하여야 한다.
(4)	부적합의 발생 방지를 위하여 잠재적 부적합의 원인을 제거하기 위한 예방조치를 실행하여야 한다.
다. 내부감사	
(1)	제조업소는 품질시스템이 효과적으로 실행되고 유지되는지 계획된 주기로 내부감사를 수행하여야 한다.
(2)	감사의 계획, 수행, 감사의 독립성 보장, 결과의 보고 및 기록 유지에 대한 책임과 요구사항은 문서화된 절차에 규정되어야 한다.
6. 의무 <개정 15. 12. 10.>	

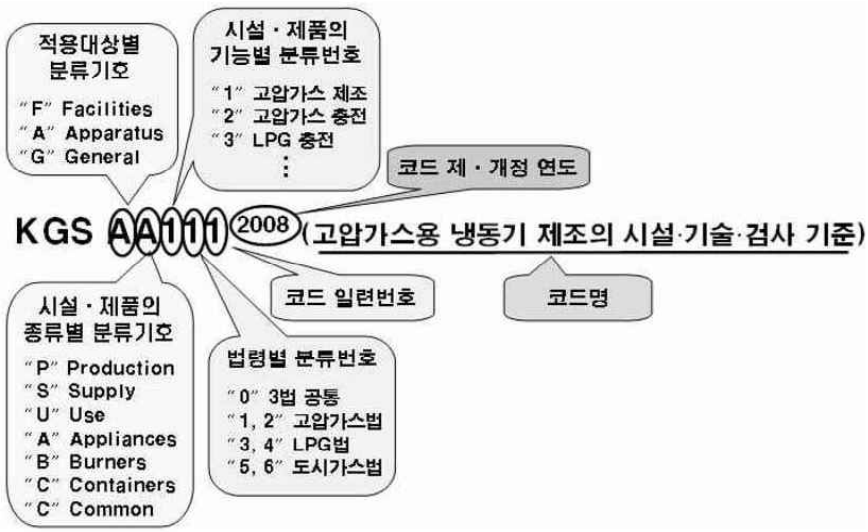
가. 합격 표시	
(1) 【주기】	제조업소는 합격 표시(필증 또는 각인)에 대한 관리규정을 문서화해야 하며, 합격 표시의 수령·사용·보관, 폐기 등에 관한 기록은 즉시 최신의 상태로 유지되어야 하고, 관리규정에는 다음 사항을 포함하여야 한다. (가) 합격 표시(필증 또 각인)는 반드시 권한 있는 직원만이 취급 (나) 합격 표시는 반드시 계획된 절차에 의하여 최고경영자/ 경영대리인의 승인을 거쳐 사용 (다) 합격 표시의 사용 내용에 대한 기록 (라) 합격 표시의 오용 방지를 위한 자체 계획을 수립 (마) 합격 표시는 훼손 또는 도난을 방지할 수 있도록 보관
나. 안전관리	
(1)	제조업소는 최근 1년간 제품 결함으로 인한 사고가 없고, 수집검사를 받은 결과 부적합이 없어야 한다.
(2) 【종합】	제조업소는 최근 3년간 제품 결함으로 인한 사고가 없고, 수집검사를 받은 결과 부적합이 없어야 한다.
다. 그 밖의 사항	
(1)	제품의 품질 저하 또는 사용자의 안전에 중대한 위해를 발생시킬 수 있는 사안이 발생한 경우에 제조업소는 적절한 조치를 취하여야 한다.
(2)	제조업소의 품질시스템 운영상에 중대한 변경이 있을 경우 15일 이내에 한국가스안전공사에 통보하여야 한다.

[비고]

1. 【종합】 은 종합공정검사 대상에만 적용하는 기준
2. 【주기】 는 검사 주기에 따른 검사 시 적용하는 기준
3. 표시가 없는 조항은 생산공정검사 및 종합공정검사의 공통 기준

KGS Code 기호 및 일련번호 체계

KGS(Korea Gas Safety) Code는 가스관계법령에서 정한 시설 · 기술 · 검사 등의 기술적인 사항을 상세기준으로 정하여 코드화한 것으로 가스기술기준위원회에서 심의 · 의결하고 산업통상자원부에서 승인한 가스안전 분야의 기술기준입니다.



분류		종류 및 첫째 자리 번호		분류		종류 및 첫째 자리 번호	
제품 (A) (Apparatus)	기구(A) (Appliances)	냉동장치류	1	시설 (F) (Facilities)	제조 · 충전 (P) (Production)	고압가스 제조시설	1
		배관장치류	2			고압가스 충전시설	2
		밸브류	3			LP가스 충전시설	3
		압력조정장치류	4			도시가스 도매 제조시설	4
		호스류	5			도시가스 일반 제조시설	5
		경보차단장치류	6			도시가스 충전시설	6
		기타 기구류	9		판매 · 공급 (S) (Supply)	고압가스 판매시설	1
	연소기 (B) (Burners)	보일러류	1			LP가스 판매시설	2
		히터류	2			LP가스 집단공급시설	3
		레인지류	3			도시가스 도매 공급시설	4
		기타 연소기류	9			도시가스 일반 공급시설	5
	용기(C) (Containers)	탱크류	1		저장 · 사용 (U) (Use)	고압가스 저장시설	1
		실린더류	2			고압가스 사용시설	2
		캔류	3			LP가스 저장시설	3
		복합재료 용기류	4			LP가스 사용시설	4
		기타 용기류	9			도시가스 사용시설	5
	수소 (H) (Hydrogen)	수소추출기류	1			수소 연료 사용시설	6
		수전해장치류	2	일반 (G) (General)	공통 (C) (Common)	기본사항	1
		연료전지	3			공통사항	2

KGS AC215 2022

한국가스안전공사 발행