



고압가스용 차량에 고정된 탱크 제조의 시설 · 기술 · 검사 기준

Facility/Technical/Inspection Code for Manufacturing of
High-pressure Tanks Fixed on Vehicles

가스기술기준위원회 심의 · 의결 : 2023년 10월 20일

산업통상자원부 승인 : 2023년 11월 7일

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
 광 채 식 : 한국가스안전공사 안전관리이사

고압가스분야 최 병 학 : 강릉원주대학교 교수
 송 성 진 : 성균관대학교 부총장
 이 범 석 : 경희대학교 교수
 윤 춘 석 : (주)한울이엔알 대표이사
 안 영 훈 : (주)한양 부사장

액화석유가스분야 안 형 환 : 한국교통대학교 교수
 권 혁 면 : 연세대학교 연구교수
 천 정 식 : (주)E1 전무
 강 경 수 : 한국에너지기술연구원 책임
 이 용 권 : (주)대연 부사장

도시가스분야 신 동 일 : 명지대학교 교수
 김 정 훈 : 한국기계전기전자시험연구원 수석
 정 인 철 : (주)에스코 이사
 장 기 현 : 인하대학교 교수

수소분야 이 광 원 : 호서대학교 교수
 정 호 영 : 전남대학교 교수
 강 인 용 : 에이치엔파워(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 AC113 ²⁰²³
코 드 명	고압가스용 차량에 고정된 탱크 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)
2010. 8. 31.	개 정 (지식경제부 공고 제2010-350호)
2011. 1. 3.	개 정 (지식경제부 공고 제2010-489호)
2011. 10. 10.	개 정 (지식경제부 공고 제2011-500호)
2013. 5. 20.	개 정 (지식경제부 공고 제2013-087호)
2013. 12. 18.	개 정 (산업통상자원부 공고 제2013-343호)
2014. 11. 17.	개 정 (산업통상자원부 공고 제2014-589호)
2015. 12. 10.	개 정 (산업통상자원부 공고 제2015-641호)
2016. 7. 11.	개 정 (산업통상자원부 공고 제2016-354호)
2016. 11. 23.	개 정 (산업통상자원부 공고 제2016-603호)
2017. 9. 29.	개 정 (산업통상자원부 공고 제2017-475호)

제·개정일자	내용
2017. 12. 14.	개정 (산업통상자원부 공고 제2017-582호)
2021. 10. 8.	개정 (산업통상자원부 공고 제2021-699호)
2023. 11. 7.	개정 (산업통상자원부 공고 제2023-807호)
	- 이하 여백 -

목 차

1. 일반사항	1
1.1 적용범위	1
1.2 기준의 효력	1
1.3 다른 기준의 인정	1
1.3.1 신기술 제품 검사기준	1
1.3.2 외국 탱크 제조등록기준	2
1.4 용어정의	2
1.5 부품의 사용제한	4
2. 제조시설기준	4
2.1 제조설비	4
2.2 검사설비	5
3. 제조기술기준	5
3.1 설계	5
3.2 재료	5
3.3 두께	5
3.3.1 탱크의 동판 및 경판두께	6
3.3.2 맨홀두께	7
3.3.3 부착도움의 두께	8
3.4 구조 및 치수	9
3.4.1 플랜지 규격 (해당 없음)	9
3.4.2 동체의 진원도	9
3.4.3 원추형동체의 형상(해당 없음)	11
3.4.4 경판의 형상(해당 없음)	11
3.4.5 탱크에 설치하여야 하는 구멍	11
3.4.6 맨홀	11
3.4.7 방과판	13
3.5 가공	13
3.5.1 재료의 절단·성형 및 다듬질	13
3.6 용접	14

3.6.1 용접이음매의 분류(내용 없음)	14
3.6.2 용접부 위치 제한	14
3.6.3 용접이음매의 효율(내용 없음)	14
3.6.4 용접부의 강도 등(내용 없음)	14
3.6.5 맞대기용접	14
3.7 열처리	17
3.7.1 성형후 열처리(내용 없음)	17
3.7.2 용접부 응력제거	17
3.8 성능(내용 없음)	18
3.9 도장(내용 없음)	18
3.10 안전장치 부착	19
3.10.1 안전밸브	19
3.10.2 긴급차단밸브	19
3.11 부속장치 부착	19
3.11.1 액면계	19
3.11.2 압력계	19
3.11.3 충전용 호스	20
3.11.4 호스릴	20
3.11.5 펌프 등	20
3.11.6 커플링	21
3.11.7 온도계	22
3.11.8 검지봉	22
3.11.9 오발진방지장치	22
3.12 도색 및 표시	23
3.12.1 탱크외면 도색	23
3.12.2 가스종류 등의 표시	23
3.12.3 제품표시	24
3.12.4 합격표시	24
4. 검사기준	25
4.1 검사종류	25
4.1.1 제조시설에 대한 검사	25
4.1.2 제품에 대한 검사	25
4.2 공정검사 대상심사	26

4.2.1	심사신청	26
4.2.2	심사방법	26
4.2.3	판정위원회	26
4.3	검사항목	26
4.3.1	제조시설에 대한 검사	26
4.3.2	제품에 대한 검사	27
4.4	검사방법	30
4.4.1	시설에 대한 검사	30
4.4.2	제품에 대한 검사	30
4.5	그 밖의 검사기준	41
4.5.1	수입품 검사(내용 없음)	41
4.5.2	검사일부 생략	41
4.5.3	불합격 제품 파기 방법	41
5.	재검사기준(해당 없음)	41
6.	그 밖의 시설·기술·검사 기준	41
6.1	설계검토	41
부록 A		43
부록 B	탱크 제조업소의 품질시스템 운영에 대한 일반기준	73

고압가스용 차량에 고정된 탱크 제조의 시설·기술·검사 기준 (Facility/Technical/Inspection Code for Manufacture of High-pressure Tanks Fixed on Vehicles)

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 기준은 「고압가스 안전관리법」(이하 “법”이라 한다) 제3조 제5호에 따른 특정설비 중 차량에 고정된 탱크(이하 “탱크”라 한다) 및 그 부속품 제조의 시설·기술·검사에 대하여 적용한다.

1.2 기준의 효력

1.2.1 이 기준은 법 제22조의2제2항에 따라 가스기술기준위원회의 심의·의결(안건번호 제2023-8호, 2023년 10월 20일)을 거쳐 산업통상자원부의 승인(산업통상자원부 공고 제2023-807호, 2023년 11월 7일)을 받은 것으로 법 제22조의2제1항에 따른 상세기준으로서의 효력을 가진다.

1.2.2 이 기준을 지키고 있는 경우에는 법 제22조의2제4항에 따라 「고압가스 안전관리법 시행규칙」(이하 “규칙”이라 한다) 별표 12에 적합한 것으로 본다.

1.3 다른 기준의 인정

1.3.1 신기술 제품 검사기준

1.3.1.1 규칙 별표 12제4호나목에 따라 탱크가 이 기준에 따른 검사기준에 적합하지 아니하나, 기술개발에 따른 새로운 탱크로서 안전관리를 저해하지 아니한다고 산업통상자원부장관의 인정을 받는 경우에는 그 탱크의 제조 및 검사방법을 그 탱크에 한정하여 적용할 수 있다. <개정 17.9.29>

1.3.1.2 탱크가 표 1.3.1.2에 따른 인정기준에 따라 해당 공인검사기관에서 검사를 받은 것에 대하여는 1.3.1.1에 따른 안전관리를 저해하지 아니한다고 산업통상자원부장관이 인정한 경우로 보아 검사특례 신청·심사 없이 해당 인정기준에 따라 검사를 실시할 수 있다. <개정 13.5.20, 17.9.29>

표 1.3.1.2 외국 탱크의 인정기준 및 공인검사기관 <개정 17.9.29>

인정기준	공인검사기관
ASME SEC.XII	ASME에 등록된 AIA (authorized inspection agency)
TPED(transportable pressure equipment directive)	EC(european commission)에 등록된 공인검사기관 (notified body)
일본의 고압가스보안법	고압가스보안협회
산업통상자원부장관이 인정하는 기준	산업통상자원부장관이 인정하는 검사기관

1.3.2 외국 탱크 제조등록기준 <개정 13.5.20>

1.3.2.1 규칙 제9조의2제3항 단서에서 정한 “제조시설기준과 제조기술기준” 이란 표 1.3.1.2에 따른 외국 탱크의 인정기준을 말한다.

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

1.4 용어정의

이 기준에서 사용하는 용어의 뜻은 다음과 같다. 다만, 이 기준에서 정의하지 아니한 용어에 대하여는 규칙, 「액화석유가스의 안전관리 및 사업법 시행규칙」 및 「도시가스사업법 시행규칙」에서 사용한 용어와 같으며 그 밖에 용어는 한국산업표준에 따른다.

1.4.1 “차량에 고정된 탱크”란 고압가스의 수송·운반을 위하여 차량에 고정 설치된 탱크를 말한다.

1.4.2 “최고충전압력”이란 표 1.4.2의 구분에 따른 압력을 말한다.

표 1.4.2 탱크 종류에 따른 최고충전압력

탱크의 종류	압 력
압축가스를 충전하는 탱크	35℃의 온도(아세틸렌가스는 15℃)에서 그 탱크에 충전할 수 있는 가스의 압력 중 최고압력
초저온탱크 또는 저온탱크	상용압력 중 최고압력
초저온탱크 및 저온탱크외의 탱크로서 액화가스를 충전하는 것	표 1.4.4에서 정한 내압시험압력의 5분의 3배의 압력.

1.4.3 “기밀시험압력”이란 저온탱크의 경우에는 최고 충전압력의 1.1배의 압력, 그 밖의 탱크는 최고충전압력을 말한다.

1.4.4 “내압시험압력”이란 표 1.4.4의 고압가스의 종류에 따른 탱크의 구분에 따라 각각 내력비가

0.5 이하의 알루미늄합금으로 제조한 탱크는 동포의 압력의 0.9배의 압력, 그 밖의 탱크는 같은 포의 압력을 말한다.

표 1.4.4 고압가스 종류에 따른 내압시험압력

고압가스의 종류		압력(단위:MPa)	
압축가스	아세틸렌가스	최고충전압력수치의 3배	
	아세틸렌가스외의가스	최고충전압력수치의 3분의5배	
초저온탱크 및 저온탱크에 충전하는 액화가스		최고충전압력수치의 3분의5배	
액화가스(초저온탱크 및 저온탱크에 충전하는 것을 제외한다)	액화에틸렌	22.1	
	액화후레온13	20.6	
	액화탄산가스	19.6(소화기용인 것은 24.5)	
	액화아산화질소	19.6	
	액화에탄	19.6	
	액화6불화황	19.6	
	액화탄산가스에 액화산화에틸렌 또는 액화아산화질소를 첨가한 것	19.6	
	액화4불화에틸렌	A	13.7
		B	19.6
	액화크세논	A	12.7
		B	19.6
	액화염화수소	A	12.7
		B	15.2
	액화브롬화수소	A	6.7
		B	7.6
	액화황화수소	A	5.2
		B	6.4
	액화후레온 13B1	A	4.3
		B	5.1
	액화후레온 502	A	3.0
		B	3.6
	액화프로필렌	A	3.0
		B	3.5
	액화암모니아	A	2.9
		B	3.6
	액화후레온 22	A	2.9
		B	3.4
	액화프로판	A	2.5
		B	2.9
	액화후레온 115	A	2.5
B		2.9	
액화염소	A	2.2	
	B	2.5	
액화싸이클로프로판	A	2.1	
	B	2.5	
액화후레온 500	A	2.2	
	B	2.4	
액화후레온 12	A	1.8	
	B	2.1	
액화후레온 152a	A	1.8	
	B	2.1	

액화메틸에테르	A	1.8
	B	2.3
액화염화에탄	A	1.6
	B	2.0
액화이황산가스	A	1.2
	B	1.5
액화염화비닐	A	1.2
	B	1.3
액화모노메틸아민	A	1.0
	B	1.3
액화부타디엔	A	1.0
	B	1.2
액화산화에틸렌	A	1.0
	B	1.2
액화부탄	A	0.9
	B	1.1
액화후레온 C318	A	0.9
	B	1.1
액화부틸렌	A	0.8
	B	1.0
액화트리메틸아민	A	0.6
	B	0.8
액화후레온 114	A	0.5
	B	0.7
액화시아니화수소		0.6
그밖의 가스	A	48℃에서 압력수치의 3분의 5배
	B	55℃에서의 압력수치의 3분의 5배

[비 고] A : 내용적이 500 L 이상인 탱크로서, 그 외면이 두께 50mm(내용적이 5천L 이상인 탱크는 100mm) 이상의 코르크로 피복되어 있는 것 또는 이와 동등 이상의 단열조치를 한 것 및 내용적이 500 L 미만인 탱크를 말한다.
B : 그 밖의 탱크를 말한다.

1.5 부품의 사용제한 <신설 09.6.29>

탱크에 사용하는 특정설비가 법에 따른 검사대상에 해당하는 경우에는 검사에 합격한 제품을 사용한다.

2. 제조시설기준

2.1 제조설비

탱크를 제조하려는 자가 이 제조기준에 따라 탱크를 제조하기 위하여 갖추어야 할 제조설비(제조하는 탱크에 필요한 것에만 한정한다)는 다음과 같다. 다만, 규칙 제5조제2항제3호에 따른 기술검토결과 부품생산 전문업체의 설비를 이용하거나 그로부터 부품을 공급받더라도 품질관리에 지장이 없다고 인정된 경우에는 그 부품생산에 필요한 설비를 갖추지 아니할 수 있다.

- (1) 성형설비
- (2) 용접설비

- (3) 세척설비
- (4) 열처리로(노 안의 특정설비를 가열하는 각 부분의 온도차가 25 °C 이하가 되도록 한 구조의 것으로 한다) 및 그 노 안의 온도를 측정하여 자동으로 기록하는 장치
- (5) 전처리설비 및 부식방지도장설비
- (6) 그 밖에 제조에 필요한 설비 및 기구

2.2 검사설비

탱크를 제조하고자 하는 자가 이 기준의 제조기술기준에 따라 탱크를 검사하기 위하여 갖추어야 하는 검사설비(제조하는 특정설비에 필요한 것에 한정한다)는 다음과 같다. <개정 09.5.15>

- (1) 초음파두께측정기 · 나사케이지 · 버니어캘리퍼스 등 두께측정기
- (2) 내압시험설비
- (3) 기밀시험설비
- (4) 단열성능시험설비(해당시설에 한정함)
- (5) 표준이 되는 압력계
- (6) 표준이 되는 온도계
- (7) 그 밖에 특정설비검사에 필요한 설비 및 기구

3. 제조기술기준

3.1 설계

탱크의 설계는 그 탱크의 안전성을 확보하기 위하여 3.2부터 3.12까지에 적합하게 한다.

3.2 재료

탱크의 재료는 그 탱크의 안전성을 확보하기 위하여 다음 기준에 따른다.

3.2.1 탱크의 재료는 표면에 사용상 지장이 있는 상처 · 타격 · 흠 · 부식 등의 결함이 없는 것으로 한다.

3.2.2 탱크의 재료에는 KS D 3521(압력용기용 강판), KS D 3541(저온 압력용기용 탄소 강판), 스테인리스강 또는 이와 동등이상의 화학적 성분, 기계적 성질 및 가공성 등을 갖는 재료를 사용한다. 다만, 용접을 하는 부분의 탄소강은 탄소함유량이 0.35 % 미만인 것으로 한다.

3.3 두께

탱크의 두께는 그 탱크의 안전성을 확보하기 위하여 다음 기준에 따른다.

3.3.1 탱크의 동판 및 경판두께

탱크의 동판, 접시형 경판 및 반타원체형 경판은 식 (3.1), (3.2), (3.3)으로 계산한 두께 이상으로 하고, 그 밖의 부분은 그 탱크접속부분과 동등 이상의 강도를 갖는 것으로 한다.

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

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

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

여기에서

t : 두께(mm)의 수치

P : 최고충전압력(MPa)의 수치

D : 동판은 동체의 내경, 접시형 경판은 그 중앙단곡부내면의 반지름, 반타원체형 경판은 반타원체내면의 장축부 길이에 각각 부식여유 두께를 더한 길이(mm)의 수치

W : 접시형 경판의 형상에 따른 계수로서 식 (3.4)에 따라 계산된 수치. 이 경우 식 (3.4)에서 η 은 경판중앙단곡부의 내경과 경판둘레의 단곡부내경의 비를 표시한다.

$$\frac{3 + \sqrt{\eta}}{4} \quad \dots (3.4)$$

V : 반타원체형 경판의 형상에 따른 계수로서 식 (3.5)으로 계산한 수치. 이 경우 식 (3.5)에서 m은 반타원체형 내면의 장축부와 단축부의 길이의 비를 표시한다.

$$\frac{2 + m^2}{6} \quad \dots (3.5)$$

S : 재료의 허용응력(N/mm²) 수치로서 표 3.3.1①의 수치

표 3.3.1① 재료구분에 따른 허용응력의 수치

재료의 구분		허용응력의 수치
스테인리스강		인장강도의 1/3.5 수치
스테인리스강 외의 강	열처리를 하여 제조된 저합금강으로서 인장강도가 392N/mm ² 이상의 것 또는 그 탱크의 상용온도에서 취성파괴를 일으키지 아니 하는 성질을 가지는 것	항복점에 다음 산식에 따라 얻은 수치를 곱하여 얻은 수치 또는 인장강도의 1/4의 수치 $\frac{1.7 - \gamma}{2}$ 이 식에서 γ 는 그 재료의 항복점과 인장강도의 비(0.7 미만인 때에는 0.7)를 표시한다.
	그 밖의 것	항복점의 0.4배의 수치 또는 인장강도의 1/4의 수치
알루미늄합금		재료의 인장강도와 내력의 합의 1/5의 수치 또는 내력의 2/3의 수치 중 작은 것

η : 동체의 길이이음매 또는 경판중앙부 이음매의 용접 효율 수치로서 표 3.3.1②의 수치
 표 3.3.1② 용접 효율수치 <개정 21.10.08.>

이음매의 종류	방사선검사의 정도	이음매의 용접효율
맞대기양면 용접이음매 또는 이와 동등 이상의 강도를 갖는 맞대기한면 용접이음매	A	1.00
	B	0.95
	C	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	A	0.90
	B	0.85
	C	0.75
맞대기한면 용접이음매	C	0.60

[비 고]
 A : 탱크용접부의 전 길이에 대하여 방사선 검사를 행하여 그 전길이가 방사선검사에 합격한 이음매 [KS B 0845(강 용접 이음부의 방사선투과검사)에 따라 실시한 결과 동 규격의 분류방법에 따라 2류(범주2) 이상의 등급으로 분류된 이음매를 말한다. 이하 이 표에서 같다]를 표시한다. <개정 16.11.23>
 B : 탱크용접부의 전길이의 2분의 1(두께가 20mm 이하의 탱크는 4분의 1) 이상의 길이에 대하여 방사선검사를 행하여 방사선 검사에 합격한 이음매를 표시한다.
 C : 탱크구분에 따라 채취한 탱크에 대하여 방사선검사를 행하여 방사선 검사에 합격한 이음매를 표시한다.

C : 부식여유 두께(mm)의 수치로서 표 3.3.1③의 수

표 3.3.1③ 부식여유 두께(mm)의 수치

탱 크 의 종 류		부식여유의 수치(mm)
암모니아를 충전하는 탱크	내용적이 1000L 이하인 것	1
	내용적이 1000L 초과한 것	2
염소를 충전하는 탱크	내용적이 1000L 이하인 것	3
	내용적이 1000L 초과한 것	5

3.3.2 맨홀두께

맨홀의 평형 뚜껑판의 최소두께는 식 (3.6)에 따른다.(그림 3.3.2를 참조)

$$t = G \sqrt{\left(\frac{0.3P}{f} + \frac{1.9Wh_G}{fG^3}\right)} \eta + C \dots (3.6)$$

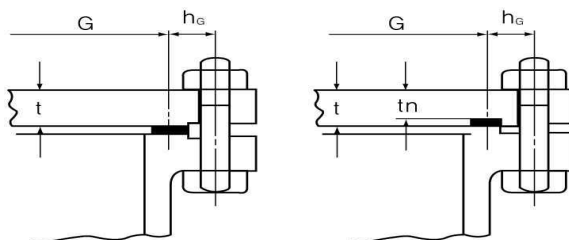


그림 3.3.2 맨홀의 평형 뚜껑판의 두께

여기에서

t : 평형 뚜껑판의 최소두께(mm)

t_n : 가스켓홈을 만드는 경우 홈의 깊이를 뺀 두께(mm)

W : 볼트에 작용하는 하중(N)

G : 가스켓에 반력이 걸리는 위치를 통과하는 원의 지름 또는 최소 스팬(mm)

f : 재료의 허용인장강도(N/mm²)

h_G : 모멘트 암(mm)으로서 볼트의 피치원과 G 와의 차이의 1/2

P : 설계압력 (MPa)

C : 재료의 부식여유(mm)

η : 뚜껑판에 있는 구멍에 의한 효율로 다음과 같다.

구멍이 없는 경우 $\eta = 1.0$

구멍이 있는 경우 $\eta = 2.0$

다만, $(d_1 + d_2 + \dots + d_n) \leq 0.5G$

이 식에서 d_1, d_2, \dots, d_n 은 동일 단면에 나타나는 구멍으로 각각의 구멍 지름을 표시한다.

3.3.3 부착도움의 두께

다음 그림 3.3.3과 같은 방법으로 부착되어 있는 부착도움의 동체 및 경판의 최소두께는 다음 기준에 따른다.

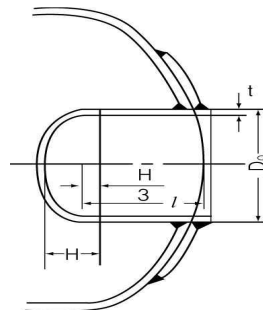


그림 3.3.3 부착도움의 두께

3.3.3.1 부착도움 동체의 최소두께는 식 (3.7)을 따르되, 그 동체는 원통형으로 하고 이음은 맞대기 양면 용접으로 한다.

$$t = \frac{3PD_0}{4B} + C \quad \dots (3.7)$$

여기에서

t : 도움동체의 최소두께(mm)

P : 설계압력(MPa)

D_0 : 도움동체의 바깥지름(mm)

L : 도움동체의 설계길이(mm)

B : 고압가스용 저장탱크 및 압력용기 제조의 시설·기술·검사기준(KGS AC 111) 부록 H의 [그림 1] 그림A로부터 구해지는 $L/D_0, D_0/(t-c)$ 에 대응하는 A의 값에 의하여 그림 B로부터 구해지는 외압을 받는 형상곡선의 수치

C : 재료의 부식여유(mm)

3.3.3.2 부작도움의 경관의 최소두께는 다음의 (1) 또는 (2) 에 따라 계산한 값 중 큰 값으로 하되, 그 경관은 접시형 또는 반타원체형으로 한다.

(1) 볼록면에 압력이 걸리는 경관은 최고충전압력의 1.7배의 압력을 계산상의 압력으로 하여 계산된 판 두께. 다만, 경관에 이음매가 있는 경우라도 이음매 효율을 1로 하여 계산한 값

(2) 식(3.8)에 따른 판 두께

$$t = \frac{PR_0}{B} + C \dots (3.8)$$

여기에서

t : 경관의 최소두께(mm)

P : 설계압력(MPa)

R₀ : 경관의 곡률반지름(mm)

B : 고압가스용 저장탱크 및 압력용기 제조의 시설·기술·검사기준(KGS AC 111) 부록 H의 [그림 1] 그림A로부터 구해지는 L/D₀, D₀(t-c) 대응하는 A의 값에 의하여 그림 3.4.2.2.3①의 선(1)부터 그림 3.4.2.2.3①의 선(6)까지에서 구해지는 외압을 받는 형상곡선의 수치

C : 재료의 부식여유(mm)

3.4 구조 및 치수

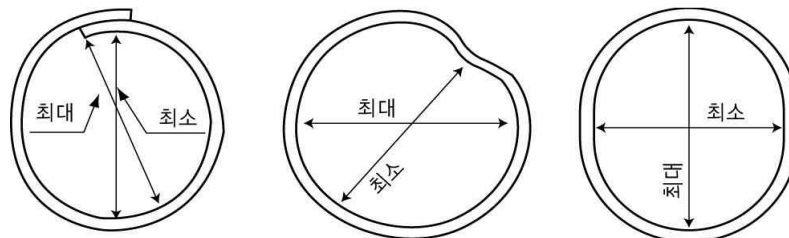
탱크는 그 탱크의 안전성 및 편리성을 확보하기 위하여 다음 기준에 따른 구조 및 치수를 갖는 것으로 한다.

3.4.1 플랜지 규격 (해당 없음)

3.4.2 동체의 진원도

3.4.2.1 동체 및 맨홀동체의 안지름

동체 및 맨홀 동체의 안지름은 동체의 축에 수직한 동일면에서의 최대안지름과 최소안지름과의 차(이하 “진원도” 라 한다)는 어떤 단면에 대한 기준 안지름의 1% 를 초과하지 아니하도록 한다. 다만, 단면이 동체에 만들어진 구멍을 통과하는 경우는 그 단면에 대한 기준 안지름의 1% 에 그 구멍지름의 2% 를 더한 값을 초과해서는 아니하도록 한다.(그림 3.4.2.1 참조)



$$\text{진원도} = \text{최대안지름} - \text{최소안지름}$$

그림 3.4.2.1 진원도 측정법

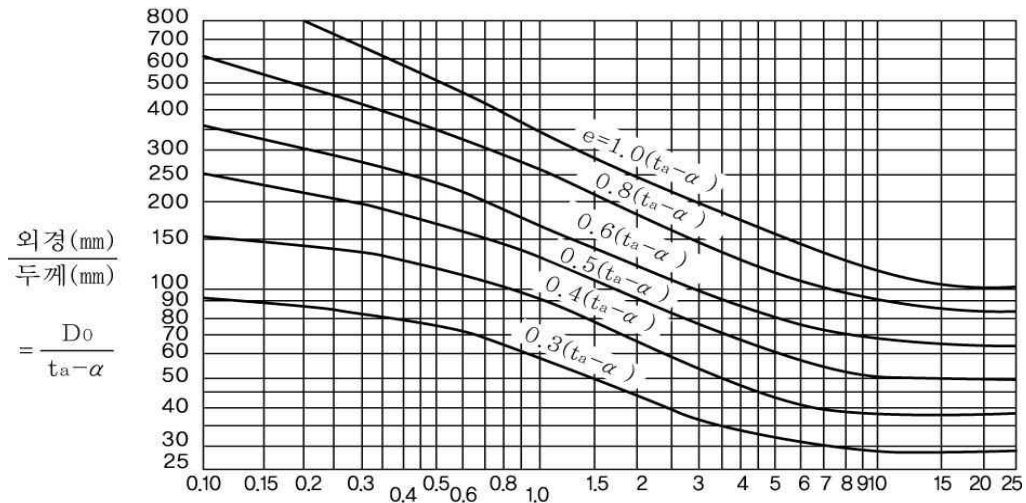
3.4.2.2 밸브 부착도움

밸브 부착도움의 치수는 다음 기준에 따른다.

3.4.2.2.1 외면에 압력을 받는 동체는 그 축에 수직한 모든 단면에 대해서 동체의 진원도가 적합해야 하고, 진원에 대한 (+) 또는 (-)의 최대편차(mm)는 그림 3.4.2.2.3①에서 구해지는 e의 값을 초과하지 아니한다.

3.4.2.2.2 진원에 대한 (+) 또는 (-)의 편차는 그림 3.4.2.2.3②와 같이 활모양의 형판(型板)을 사용하여 동체의 안쪽 또는 바깥쪽 으로부터 반지름 방향으로 측정한다.

3.4.2.2.3 밸브 부착도움의 형판의 현의 길이는 그림 3.4.2.2.3③에 표시한 현의 길이의 2배로 한다.



$$\frac{\text{경판부착부 사이 또는 강도보강링 사이의 길이(mm)}}{\text{바깥지름(mm)}} = \frac{l}{D_o}$$

그림 3.4.2.2.3① 진원에 대한 최대편차

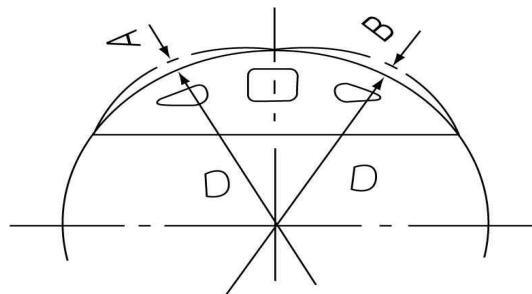


그림 3.4.2.2.3② 진원에 대한 편차 측정법

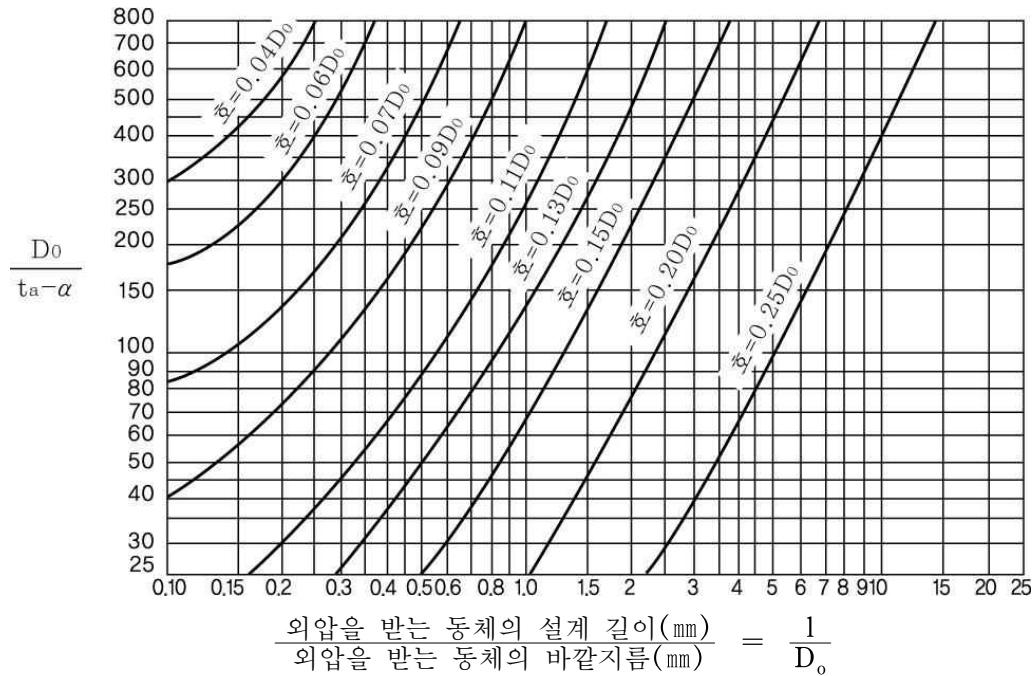


그림 3.4.2.2.3③ 형판의 현의 길이

3.4.3 원추형동체의 형상(해당 없음)

3.4.4 경판의 형상(해당 없음)

3.4.5 탱크에 설치하여야 하는 구멍

3.4.5.1 동체 및 경판에 설치한 구멍은 3.4.6.2에 따라 보강을 한다. 다만, 다음의 구멍에 대해서는 그러하지 아니하다.

- (1) 두께 10 mm 이하의 판에 설치한 구멍으로 호칭지름 3B 이하 또는 바깥지름 90 mm 이하의 부착물이 용접되어 있는 것
- (2) 두께 10 mm를 초과하는 판에 설치한 구멍으로 호칭지름 2B 이하 또는 바깥지름 61 mm 이하의 부착물이 용접되어 있는 것

3.4.6 맨홀

3.4.6.1 탱크에는 지름 375 mm 이상의 원형 맨홀 또는 긴지름 375 mm 이상, 짧은지름 275 mm 이상의 타원형 맨홀을 1개 이상 설치한다. 다만, 초저온저장탱크의 경우에는 그러하지 아니하다.

3.4.6.2 맨홀에는 다음 기준에 따라 탱크의 외면에 보강재를 사용하여 보강한다.

3.4.6.2.1 동체부 또는 경판부로서 구멍의 중심을 포함하는 평면에 있어서 보강재의 최소단면적은 식 (3.9)에 따른다.

$$A = dt_r \dots (3.9)$$

여기에서

A : 보강재의 최소단면적(mm)

d : 맨홀의 부식후의 지름(mm)

t_r : 다음에 열거하는 각각의 경우에 있어서의 계산두께(mm)

- (1) 동체부의 경우는 이음매 없는 동체로 하여 계산한 두께
- (2) 반타원체형 경판의 경우는 경판의 중앙을 중심으로 하고, 원통동체의 부식 후 안지름의 80%를 지름으로 하는 원안에 보강재가 있을 경우는 원통동체 부식후의 안지름에 표 3.4.6.2.1(2)에 주어진 긴지름과 짧은 지름의 비에 대응하는 K의 값을 곱한 값과 같은 반지름의 이음매 없는 반구형 경판의 계산두께

표 3.4.6.2.1(2) 긴지름과 짧은 지름의 비에 대응하는 K의 값

D/h	2.0	1.8	1.6	1.4	1.2	1.0
K	0.90	0.81	0.73	0.65	0.57	0.50

[비고] D는 반타원체형 경판의 안쪽 면에서 측정된 긴지름(mm), h는 그 안쪽에서 측정된 짧은 지름(mm)으로 한다.

3.4.6.2.2 보강의 유효범위는 다음과 같이 한다.

- (1) 보강재는 보강의 유효범위 내에 부착한다.
- (2) 보강의 유효범위는 구멍의 중심을 포함하고, 판면에 수직한 평면에 잇닿은 2개의 선과 구멍의 축에 평행한 2개의 선으로 둘러싸인 범위로 한다.
- (3) (2)의 4개의 선의 길이는 다음에 따른다(그림 3.4.6.2.2 참조)
 - (3-1) 판면에 잇닿은 선의 길이는 구멍을 중심으로 양쪽으로 측정하여 다음의 길이 중 큰 값으로 한다.
 - (3-1-1) 각 단면에 나타나는 부식후 구멍의 지름(mm)
 - (3-1-2) 각 단면에 나타나는 부식후의 구멍의 반지름 · 판의 두께 및 노즐부(nozzle stub)벽 두께와의 합(mm)
 - (3-2) 구멍의 축에 평행한 선의 길이는 판면(부식여유를 준 면은 부식후의 판면)으로부터 그 각 축에서 측정하여 다음의 길이 중 작은 값으로 한다.
 - (3-2-1) 부식 후 판 두께의 2.5배(mm)
 - (3-2-2) 부식 후 노즐부 벽 두께의 2.5배와 보강재(용착금속을 포함하지 아니한다)두께의 합(mm)

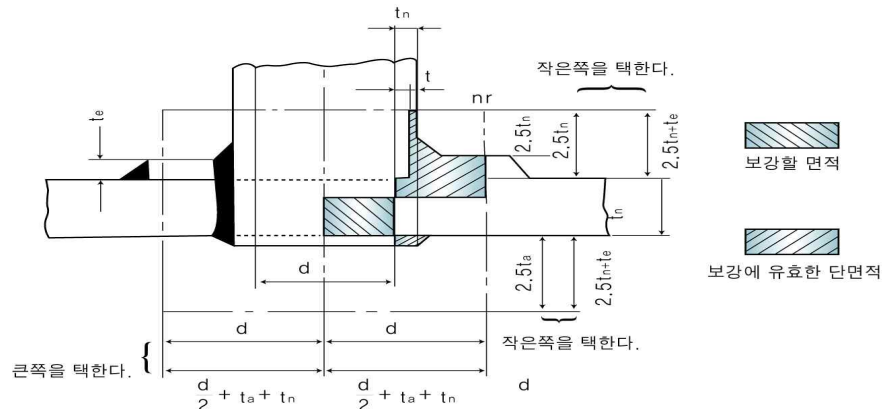


그림 3.4.6.2.2 보강의 유효범위

3.4.7 방파판

3.4.7.1. 탱크의 내부에는 차량의 진행방향과 직각이 되도록 방파판(防波板)을 설치하며, 설치위치 및 면적은 그림 3.4.7.1과 같이 한다. 다만, 이와 동등 이상의 효과를 갖는 방파판의 경우에는 그러하지 아니할 수 있다.

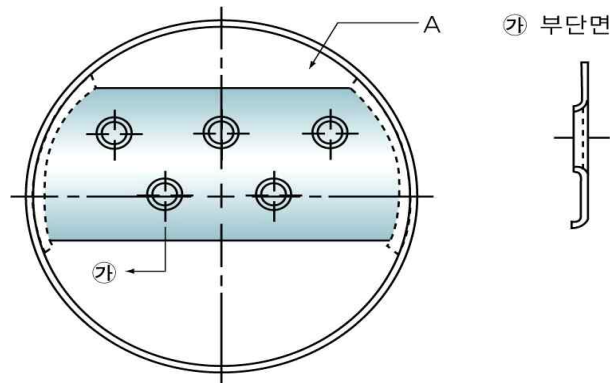


그림 3.4.7.1 방파판의 설치위치 및 면적

[비고] 방파판의 면적(빛금친 부분에 설치한 구멍 ㉠부 단면에 나타낸 바와 같이 보강을 고려한 구조인 경우는 그 면적을 포함한다)은 탱크 횡단면적의 40% 이상으로 하고, 방파판의 부착위치는 A부 원호부 면적이 탱크 횡단면적의 20% 이하가 되는 위치로 한다.

3.4.7.2 방파판의 재료는 두께 3.2mm 이상의 SS400 또는 이와 동등 이상의 것으로 한다. 다만, 초저온탱크는 2mm 이상의 오스테나이트계 스테인리스강판 또는 4mm 이상의 알루미늄 합금판으로 한다. <개정 16.11.23>

3.4.7.3 방파판의 설치 갯수는 탱크 내용적 5m³ 이하마다 1개씩 설치한다. 다만, 3.4.7.1의 단서 규정에 따른 방파판의 경우로서 이와 동등이상의 방파 효과를 갖는 경우에는 그러하지 아니할 수 있다.

3.4.7.4 방파판은 용접 또는 볼트에 의하여 부착하되 볼트로 할 경우에는 볼트가 풀리지 아니하도록 하는 조치를 하고, 그 부착부는 탱크내부의 액면요동에 의해서 파손되지 아니하는 강도를 가지도록 한다.

3.5 가공

탱크의 가공은 그 탱크의 기계적 강도 및 안전성을 확보하기 위하여 다음 기준에 따른다.

3.5.1 재료의 절단·성형 및 다듬질

3.5.1.1 탱크에 사용하는 재료(받침대, 부착금구, 지그 등 탱크 본체에 부착되어 탱크에 직접 영향을 주는 용접부를 포함한다. 이하 3.5부터 3.7까지에서 같다)의 가공은 다음에 정하는 바에 따른다.

3.5.1.2 강판은 가공하기 전에 재질, 치수 및 수량 등을 확인하고 판부착은 강판의 표면에 균열·흠 등 결함이 없는가를 확인하고 가공한다.

3.5.1.3 강판의 절단은 가공상 유해할 결함이 남지 아니하는 방법으로 실시한다.

3.5.1.4 소정의 형상, 치수로 절단한 강판의 절단면은 라미네이션(lamination), 절단흠 등이 없는 것으로 하고, 가스절단을 한 것은 슬러그를 완전한 제거한다.

3.5.1.5 용접을 위한 끝벌림(開先)가공은 가스절단, 절삭 또는 연삭으로 실시하며, 가스절단은 원칙적으로 자동 가스절단기로 행하여 절단면의 스케일을 충분히 제거하고, 끝 벌림 가공 부분에 결함이 있거나 매끄럽지 않은 경우에는 그라인더 등으로 용접에 지장이 없을 정도까지 매끄럽게 다듬질 한다.

3.5.1.6 동판은 로울(roll)로 필요한 구멍을 갖게 동체에 성형(成形)하고 작업 중에도 강판에 흠이 생기지 아니하도록 강판표면 및 로울표면을 깨끗이 한다.

3.5.1.7 강판을 프레스(press), 스피닝(spining) 등에 의하여 열간으로 성형하는 경우는 그 재료에 적당한 온도 범위에서 실시한다. 다만, 담금질(quenching), 템퍼링(tempering)등의 열처리를 하여 제조한 강은 냉간 프레스 등으로 실시한다.

3.6 용접

탱크는 그 탱크 이음매의 기계적 강도 및 기밀성능을 확보하기 위하여 다음 기준에 따라 용접하고, 용접절차서 및 용접사 인증은 KS B 6751(압력용기 - 용접일반)에 따른다. <개정 11.1.3>

3.6.1 용접이음매의 분류(내용 없음)

3.6.2 용접부 위치 제한

3.6.2.1 동체의 길이 이음매의 위치는 동체와 수직인 단면의 중심과 최저점을 연결하는 반지름에 대하여 중심에서 좌우 각각 20° 이내로 한다.

3.6.2.2 원주 이음매를 용접할 때 2개의 동체 길이이음매 사이의 거리 및 동체의 길이 이음매와 경판의 이음매 사이의 거리는 판 두께의 5배 이상 떨어지게 한다.

3.6.3 용접이음매의 효율(내용 없음)

3.6.4 용접부의 강도 등(내용 없음)

3.6.5 맞대기용접

3.6.5.1 탱크의 길이이음 및 원주이음은 맞대기 양면용접으로 한다. 다만, 초저온저장탱크의 원주이음에 있어서 맞대기 양면용접으로 실시하는 것이 곤란한 경우에는 맞대기 한 면 용접으로 할 수 있다.

3.6.5.2 맞대기용접에서 이음면의 엇갈림오차는 이음매의 위치 및 판의 두께(판의 두께가 다른 경우에는 얇은 쪽의 판두께)에 따라 표 3.6.5.2에서 규정한 엇갈림 오차의 값을 초과하지 아니하도록 한다.

표 3.6.5.2 이음면의 엇갈림오차

이음매의 위치	판 두께	엇갈림 오차
길이이음매, 구형동체의 원주이음매 및 동체와 경판을 접 합하기 위한 이음매	50 mm 이하	판 두께의 1/4 또는 3.2 mm
	50 mm 초과	판 두께의 1/16 또는 9.0 mm
원주이음매(구형동체에 관련된 것 및 동체와 경판을 접합하기 위한 것을 제외한다)	50 mm 이하	판 두께의 1/4 또는 5.0 mm
	50 mm 초과	판 두께의 1/8 또는 19.0 mm
층성동체 내통의 원주이음매		판두께의 1/10 또는 5.0mm 중 작은 값

3.6.5.3 두께가 서로 다른 판을 맞대기용접하는 경우에는 다음 그림 3.6.5.3① 또는 3.6.5.3②에 표시한 바와 같이 기울기를 만든다.

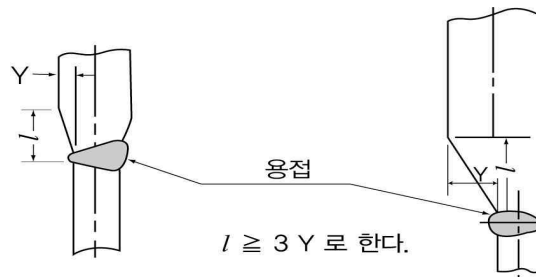


그림 3.6.5.3① 두께가 서로 다른 판의 맞대기용접

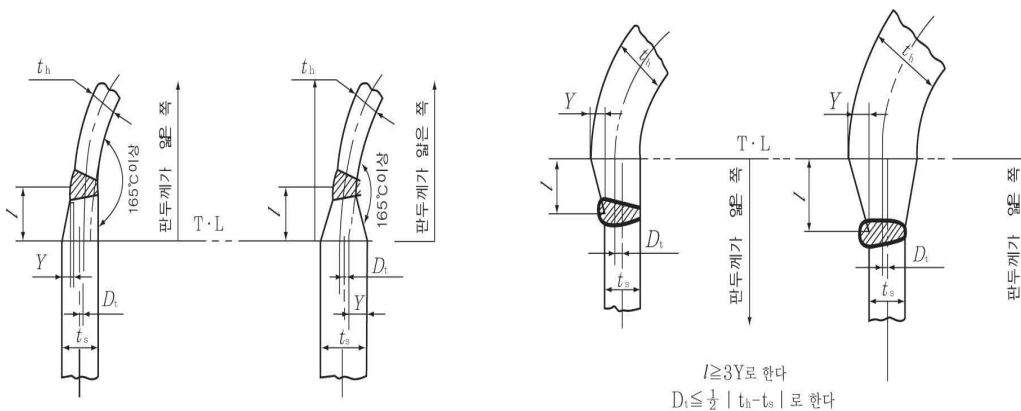


그림 3.6.5.3② 두께가 서로 다른 동판과 경판의 맞대기용접

- 3.6.5.4** 탱크본체의 용접시공 또는 본체에 부착품을 부착하는 용접은 아아크 용접법으로 한다.
- 3.6.5.5** 용접시공은 미리 시공시험에 의해서 확인된 방법에 따라 시공한다.
- 3.6.5.6** 가용접에 사용하는 용접봉은 본 용접에 사용하는 용접봉과 동등한 것으로 하며, 가용접은 적당한 길이와 적당한 간격으로 행하지만, 경화성이 현저한 강재를 가용접할 때에는 필요에 따라 예열을 하되 원칙적으로 그 비이드(bead)의 길이는 50 mm 이상으로 한다.
- 3.6.5.7** 용접되는 부분의 재질, 판 두께, 이음매의 접착정도 및 기후에 따라 용접부를 균일하게 소정의 온도로 가열한다.
- 3.6.5.8** 맞대기 이음매의 보강덧붙임(reinforcement of weld) 높이는 2.0 mm 이하로 하고, 비이드의 형상은 완만하게 한다.
- 3.6.5.9** 용접이음매의 조건에 따라 필요한 경우는 보강 덧붙임을 그라인더 등으로 매끄럽게 다듬질한다. 다만, 모재의 표면으로부터 그 호칭두께의 3% 이상의 깊이까지 깎여 들어가지 않도록 한다.
- 3.6.5.10** 비이드형상의 불균일, 오버랩(overlap), 언더컷(undercut), 피트(pit) 및 균열 등의 결함이 생길 우려가 있는 것은 보수한다.
- 3.6.5.11** 탱크 본체에 구멍을 뚫어 맨홀, 노즐 등을 부착하는 경우 루우트(root)간격은 충분히 용입될 수 있도록 하고, 정확하게 부착한다.
- 3.6.5.12** 구멍보강, 보강판 등은 탱크본체의 판면에 충분히 밀착되도록 부착한다.
- 3.6.5.13** 서로 다른 재료를 용접하는 경우는 원칙적으로 강도가 높은 쪽의 용접조건에 맞추어서 용접한다.
- 3.6.5.14** 경화성이 현저한 강재를 사용한 탱크로써 용접 내부의 연성을 손상시킬 우려가 있는 경우는 필렛 이음(fillet joint) 및 맞대기이음 일지라도 용접부를 그라인더로 다듬질하여 비이드의 형상에 의한 노치효과(notch effect)를 완화시킨다.
- 3.6.5.15** 다음 그림에서 t_c 및 t_m 은 각각 다음에 정하는 값 이상으로 한다.
- 3.6.5.15.1** t_c 는 $0.7t_m$ 으로 한다. 다만, 이 값이 6 mm 이상일 경우에는 6 mm로 한다.
- 3.6.5.15.2** t_m 은 용접되는 t , t_n 또는 t_e 중 작은 값을 취한다. 다만, 그 값이 20 mm를 초과할 경우에는 20 mm로 한다.

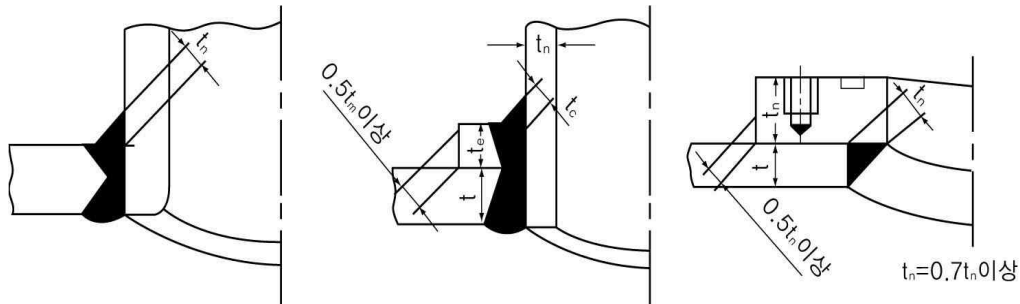


그림 3.6.5.15.2 맨홀, 구멍보강, 보강판의 용접

- t : 동체 및 경판의 실제두께(mm)
- t_c : 필릿 용접의 목두께(mm)
- t_n : 노즐부벽의 실제두께(mm)
- t_m : t, t_n 및 t_e 중 작은 값(mm)
- t_e : 보강재의 두께(mm)

3.6.5.16 플랜지를 관·노즐·동체 등에 용접하여 부착하는 경우에는 그림 3.6.5.16을 따른다. 또한 그림 중 t의 값은 관의 호칭두께의 값으로 한다.

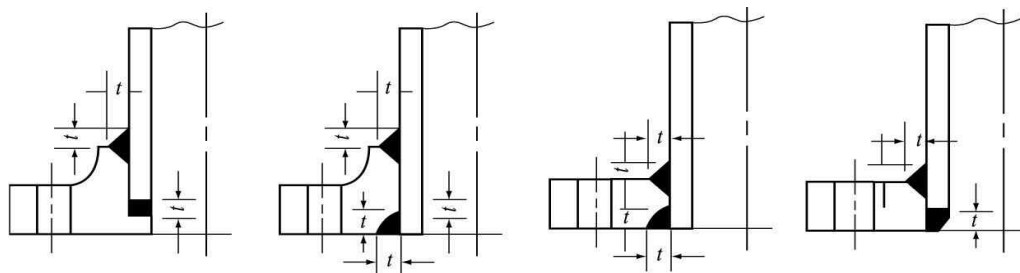


그림 3.6.5.16 플랜지의 용접

3.7 열처리

3.7.1 성형후 열처리(내용 없음)

3.7.2 용접부 응력제거

열처리가 필요한 재료로 제조한 특정설비는 그 특정설비의 안전성을 확보하기 위하여 다음 기준에 따라 열처리를 한다.

3.7.2.1 탱크는 용접이 모두 끝난 후 노안 열처리를 행한다. 다만, 오스테나이트계 스테인리스강, 오스테나이트-페라이트계 스테인리스강, 9%니켈강 또는 비철금속을 사용한 모재의 용접부로 제작한 탱크의 경우에는 제외된다.

3.7.2.2 피열처리체의 가열 및 냉각속도는 KS B 0883(용접부의 노내 응력 제거 방법)에 규정한 방법에 따라 실시한다. <개정 16.11.23>

3.7.2.3 피열처리체의 유지온도는 비조질강(非調質鋼)의 경우 (625±22) °C를 표준으로 하고, 조질강의 경우는 템퍼링 온도이하 50 °C 정도를 표준으로 하여 적당한 온도를 선택한다. 또한, 피열처리체의 유지시간은 모재의 판두께 (6~12) mm마다 0.5시간을 표준으로 하되, 재질·형상 등의 조건을 고려하여 적당한 온도와 시간으로 변경할 수 있다. 예를 들면 그 재질·형상 때문에 600 °C 이상으로 가열하기가 부적당한 것은 유지온도에 따라서 유지시간을 연장하여 용접 후 열처리를 하여도 좋다. 이 경우 온도와 시간의 관계는 표 3.7.2.3과 같다.

표 3.7.2.3 온도와 시간의 관계

유지온도(°C)	유지시간(h)
600	0.5
570	1
540	1.5
510	2.5

[비고] 유지시간은 판두께 (6~12) mm를 표준으로 한다.

3.7.2.4 유지온도에 도달한 후의 노 안 온도차는 25 K 이하로 하고, 노 안에 적당한 거리로 3개소 이상에 자동온도 측정장치를 설치하여 온도를 측정한다.

3.7.2.5 열처리에 의하여 변형이 생길 우려가 있는 경우는 필요에 따라 적당한 보강을 하여 시공한다.

3.7.2.6 열처리 후 탱크의 내·외부는 샷블라스트(shotblast), 샌드블라스트(sandblast) 등의 적당한 방법으로 깨끗하게 한다.

3.8 성능(내용 없음)

3.9 도장(내용 없음)

3.10 안전장치 부착

탱크에는 그 탱크를 안전하게 사용할 수 있도록 하기 위하여 다음의 기준에 적합한 안전장치를 부착한다.

3.10.1 안전밸브 <개정 11.10.10>

안전밸브는 KGS AA319(고압가스용 안전밸브 제조의 시설·기술·검사·재검사기준)에 따라 검사에 합격한 것을 부착한다.

3.10.2 긴급차단밸브 <개정 11.10.10>

긴급차단밸브는 KGS AA317(고압가스용 긴급차단장치 제조의 시설·기술·검사·재검사기준)에 따른 검사에 합격한 것을 부착한다. 다만, 염소탱크 및 내용적 4천리터 미만의 액화산소 탱크에는 부착하지 아니할 수 있다.

3.11 부속장치 부착

탱크는 그 탱크를 안전하게 사용할 수 있도록 하기 위하여 다음 기준에 적합한 부속품을 부착한다.

3.11.1 액면계

3.11.1.1 액면계는 균열·마모·부식·변형·파손 등의 유해한 결함이 없는 것으로 한다.

3.11.1.2 액면계는 탱크내부의 최고액면을 측정할 수 있는 것으로서 탱크내의 압력에 대하여 충분한 강도와 차량운행 중 액의 요동에 견딜 수 있는 적합한 구조이어야 한다. <개정 10.8.31>

3.11.1.3 탱크에 해당가스를 충전한 상태에서 액면계의 각 부분에서 누출이 없는 것으로 한다.

3.11.1.4 가연성 또는 독성가스용의 액면의 측정은 해당 가스를 대기로 방출하지 않고 가능한 구조이어야 한다. <신설 10.8.31>

3.11.1.5 가연성가스(암모니아, 브롬화메탄 및 공기 중에서 자기 발화하는 가스는 제외한다)용인 경우로서 전기적으로 표시하는 액면지시부를 조작함내에 설치하는 경우에는 방폭구조이어야 한다. <개정 11.10.10>

3.11.1.6 차량진동에 영향을 받는 액면계의 부품은 KS R 1034 자동차부품진동시험방법에 합격한 것으로 한다. <신설 10.8.31>

3.11.2 압력계

3.11.2.1 압력계는 KS B 5305(부르동관 압력계)에 적합한 것 또는 이와 동등 이상의 성능을 가진 것으로 한다.

3.11.2.2 압력계는 탱크 기상부의 압력을 측정할 수 있고, 메인밸브를 설치한 것으로 한다.

3.11.2.3 압력계는 사용압력의 1.5배 이상 2배 이하의 눈금을 가진 것으로써 차량의 진동에 견딜 수 있는 것으로 한다.

3.11.3 충전용 호스 <개정 13.5.20>

별크로리에 설치하는 충전용 호스는 다음 기준에 적합한 것으로 한다.

3.11.3.1 호스는 중간에 이음매가 없는 구조로 한다. 또한 호스의 길이가 5m 이상인 것은 전용 호스 릴에 감을 수 있도록 표 3.11.3.1의 최소곡률반지름을 가진 것으로 한다.

3.11.3.2 호스의 양단접속나사는 KS B 0222(관용 테이퍼나사)로 설치하는 것으로 한다.

표 3.11.3.1 호칭지름에 따른 최소곡률반지름

호칭지름(mm)	최소곡률반지름(mm)
12까지	102
12부터 15까지	152
15부터 25까지	178
25부터 38까지	203

3.11.3.3 호스의 고무재료는 KS M ISO 2928(액상 또는 가스상의 LPG 및 25 bar (2.5 MPa) 이하의 천연가스용 고무호스와 호스어셈블리-요구사항) 7.1 표 3에 따른 내액성시험(ANSI 등 동등 이상의 국제기준에서 정한 시험을 포함한다)에 적합한 것으로 한다.

3.11.3.4 호스는 3.75 MPa 이상의 수압시험에서 5분 동안 누수 또는 팽창, 균열, 파열 등의 결함이 없고, 최소파열압력은 10 MPa인 것으로 한다.

3.11.3.5 호스의 외면은 가스가 투과되도록 침혈(prick)되어 있는 것으로 하고, 제조사, 제조년월(또는 분기), 최고사용압력(2.4 MPa 이상), 사용가스명(LPG)이 영구적으로 표시된 것으로 한다.

3.11.4 호스릴

별크로리에 설치하는 액 또는 가스용의 호스를 감는 호스릴은 다음 기준에 적합한 것으로 한다.

3.11.4.1 호스릴은 호스의 중량, 감을 때의 회전 및 차량의 진동에 충분히 견딜 수 있는 강도를 가진 것으로 한다.

3.11.4.2 호스를 풀거나 감는데 있어서 호스에 과도한 힘이 가해지지 아니하도록 조작할 수 있는 구조로 한다.

3.11.5 펌프 등

별크로리에 설치하는 펌프 또는 콤프레서는 그 구동이 전동기인 경우 전기기구 및 케이블은 다음 기준에 적합한 것으로 한다.

3.11.5.1 펌프 또는 콤프레서를 구동하는 전동기, 전동기의 작동스위치 및 전동기에 사용하는 콘센트는 방폭구조의 것으로 한다.

3.11.5.2 전동기와 소형저장탱크측 전원과의 접속에 사용하는 이동용 전선으로는 KS C IEC 60502-1(정격 전압 1 kV~30 kV 압출 성형 절연 전력 케이블 및 그 부속품-제1부: 케이블(1 kV 및 3 kV) (0.6/1 kV EP 고무절연 클로로프렌 캡타이어케이블(PNCT), 또는 이와 동등 이상의 것을 사용한다. <개정 11.10.10>

3.11.6 커플링

소형저장탱크와 접속하는 벌크로리의 충전용호스 또는 로딩암의 끝에 부착하는 세이프티 암커플링(이하 "암커플링" 이라 한다)은 다음 기준에 적합한 것으로 한다.

3.11.6.1 암커플링은 호칭지름 25A인 것으로 한다.

3.11.6.2 암커플링에 사용하는 재료는 액화석유가스에 대하여 내구성을 가지며, 충분한 기계적 강도를 가진 것으로 한다.

3.11.6.3 수커플링과 접속 및 분리가 쉽고 안전하며, 확실하게 될 수 있는 구조로 한다.

3.11.6.4 수커플링이 이탈된 때에는 자동적으로 유로가 차단되는 구조의 장치를 내장한다. 다만 ACME나사식 카프링의 암카프링의 경우 수동으로 유로를 차단할 수 있는 구조의 장치가 부착된 것으로 한다.

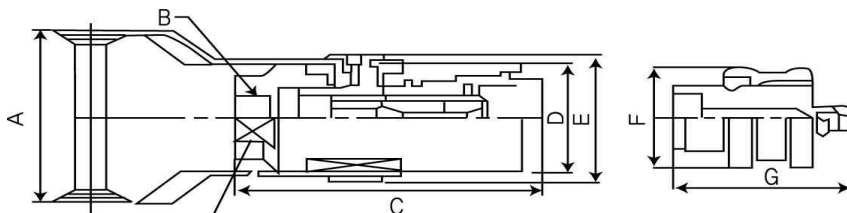
3.11.6.5 암커플링은 분리한 상태에서 레버조작을 하여도 액화석유가스의 누출이 없는 것으로 한다.

3.11.6.6 암커플링의 캡에는 블리더 밸브가 설치된 것으로 한다.

3.11.6.7 외관상 흠·균열 등의 결함이 없는 것으로 한다.

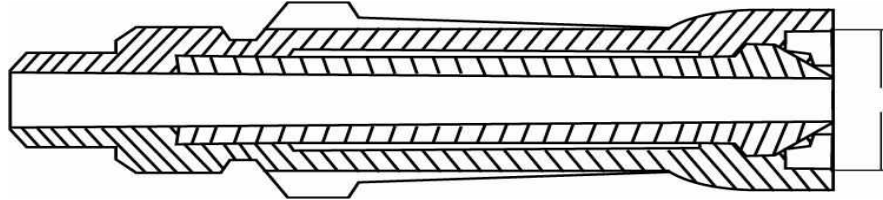
3.11.6.8 수커플링과 분리상태 및 접속상태에서 물, 불활성가스 또는 공기에 의해 3MPa의 압력으로 내압시험(1분 이상)을 하여 누출·변형 등의 결함이 없는 것으로 한다.

3.11.6.9 수커플링과 분리상태 및 접속상태에서 불활성가스 또는 공기에 의해 1.8MPa의 압력으로 기밀시험(30초 이상)을 하여 누출이 없는 것으로 한다.



A	B	C	D	E	F	G
116	PT1	158	ø75	89	ø70	90

그림 3.11.6.9①세이프티카프링의 암카프링 구조 및 치수의 예(벌크로리용)



구 분	카프링 연결부(A)
액충전용	1 3/4" ACME
균 압 용	1 1/4" ACME

그림 3.11.6.9② ACME나사식 카프링의 암카프링 구조 및 치수의 예(벌크로리용)

3.11.7 온도계

충전탱크는 그 온도(가스온도를 계측할 수 있는 탱크에 있어서는 가스의 온도)를 항상 40℃ 이하로 유지한다. 이 경우 액화기체가 충전된 탱크에는 온도계 또는 온도를 적절히 측정할 수 있는 장치를 설치한다.

3.11.8 검지봉

탱크(그 탱크의 정상부에 설치한 부속품을 포함한다)의 정상부의 높이가 차량정상부의 높이 보다 높을 경우에는 높이를 측정하는 기구를 설치한다.

3.11.9 오발진방지장치

소형저장탱크에 액화석유가스를 공급하기 위한 차량에 고정된 탱크(이하 “벌크로리”라 한다)에는 충전작업 종료 후 호스 또는 로딩암을 완전히 격납하지 아니하거나 부속품 조작상자의 문을 확실히 닫지 아니하면 벌크로리가 출발할 수 없도록 하는 오발진 방지장치를 설치한다.

3.12 도색 및 표시

규칙 별표 24제4호에 따라 탱크 제조자나 수입자는 그 탱크를 안전하게 사용할 수 있도록 하기 위하여 다음에 따라 도색 및 표시를 한다.







3.12.1 탱크외면 도색

탱크에는 그 외면에 은백색 도색을 한다.

3.12.2 가스종류 등의 표시 <개정 17.9.29>

탱크에는 그 외면에 충전하는 가스의 명칭 및 충전기한을 표시하며, 다음의 구분에 따른 표시를 부착한다.

(1) 충전가스가 국제연합의 위험물 운송에 관한 권고(RTDG, recommendations on the transport of dangerous goods)의 적용대상인 경우 <신설 17.9.29>

가스종류	표시방법
가연성 가스	<div style="text-align: center;">   </div> <p style="text-align: center;"><국제연합번호를 그림문자 외부에 표시하는 경우></p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;"><국제연합번호를 그림문자 내부에 표시하는 경우></p>
독성가스	<div style="text-align: center;">   </div> <p style="text-align: center;"><국제연합번호를 그림문자 외부에 표시하는 경우></p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;"><국제연합번호를 그림문자 내부에 표시하는 경우></p>
<p>[비고]</p> <ol style="list-style-type: none"> 국제연합번호: 유해위험물질 및 제품의 국제적 운송보호를 위해 국제연합이 지정한 위험물질의 고유번호 가. 색상: 그림문자 외부에 표시하는 경우에는 주황색 바탕에 검정색 글씨, 그림문자 내부에 표시하는 경우에는 흰색 바탕에 검정색 글씨로 한다. 나. 크기: 글자의 높이는 6.5cm 이상이 되도록 하며, 바탕은 가로 25cm 이상, 세로 10cm 이상으로 한다. 그림문자 가. 색상: 가연성가스인 경우에는 빨간색 바탕에 흰색 불꽃모양, 독성가스인 경우에는 흰색 바탕에 검정색 해골모양으로 한다. 나. 크기: 네 변의 길이는 각각 25cm 이상으로 한다. 표시위치: 차량에 고정된 탱크의 양측면 및 후면에 부착한다. 	

(2) 충전가스가 국제연합의 위험물 운송에 관한 권고(RTDG, recommendations on the transport of dangerous goods)의 적용대상이 아닌 경우 <신설 17.9.29>


가스종류	표시방법
가연성 가스	
독성가스	
<p>[비고]</p> <p>1. 색상: 가연성가스인 경우에는 빨간색 테두리에 검정색 불꽃모양, 독성가스인 경우에는 빨간색 테두리에 검정색 해골모양으로 한다.</p> <p>2. 크기: 네 변의 길이는 각각 25 cm 이상으로 한다.</p> <p>3. 표시위치: 차량에 고정된 탱크 양측면 및 후면에 부착한다.</p>	

3.12.3 제품표시

탱크의 제조자 또는 수입자는 금속박판에 다음 사항을 각인하여 이를 그 탱크의 보기 쉬운 곳에 떨어지지 아니하도록 부착하거나 탱크의 몸통부분 등의 보기 쉬운 곳에 각인한다.

- (1) 제조자의 명칭 또는 약호
- (2) 충전하는 가스의 명칭
- (3) 제조번호 및 제조연월
- (4) 사용재료명
- (5) 동체 및 경관의 두께(기호 : t, 단위 : mm)
- (6) 내용적(기호 : V, 단위 : L)
- (7) 설계압력(기호 : DP, 단위 : MPa)
- (8) 설계온도(기호 : DT, 단위 : °C)
- (9) 검사기관의 명칭 또는 약호
- (10) 내압시험에 합격한 연월

3.12.4 합격표시

규칙 별표 25제1호에 따라 검사에 합격한 탱크에는 그림 3.12.4와 같이  자의 각인을 한다. <개정 09.5.15>



크기: 6 mm × 10 mm

그림 3.12.4

4. 검사기준

4.1 검사종류

탱크에 대한 검사는 제조시설에 대한 검사와 제품에 대한 검사로 구분한다.

4.1.1 제조시설에 대한 검사

제조시설에 대한 검사는 탱크를 제조하고자 하는 자가 탱크 제조시설의 설치공사 또는 변경공사를 완공한 때에 실시한다.

4.1.2 제품에 대한 검사

탱크에 대한 검사는 이 기준에 따른 제조기술기준과 검사기준에의 적합여부에 대하여 실시한다.

4.1.2.1 설계단계검사(내용 없음)

4.1.2.2 생산단계검사

탱크에 대하여는 다음 기준에 따라 생산단계검사를 실시한다. 이 경우 탱크 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 생산단계검사의 종류 및 주기

종 류		주 기	비 고
(1) 제품확인검사	전 항목검사	신청 시 마다	생산공정검사 또는 종합공정검사대상 외의 품목
(2) 생산공정검사	공정확인심사	6개월에 1회	제조공정·자체검사공정에 대한 품질시스템의 적합성을 충족할 수 있는 품목
	부분항목검사	신청 시 마다	
(3) 종합공정검사	종합품질관리체계심사	1년에 1회	공정 전체(설계·제조·자체검사)에 대한 품질시스템의 적합성을 충족할 수 있는 품목
	중요항목검사	신청 시 마다	

4.1.2.2.1 제품확인검사는 전 항목검사를 실시하는 것으로 한다.

4.1.2.2.2 생산공정검사는 공정확인심사와 부분항목검사로 구분하여 각각 실시하는 것으로 하며, 생산공정 검사를 받는 자는 필요에 따라 제품확인검사를 신청하여 받을 수 있다.

4.1.2.2.3 종합공정검사는 종합품질관리체계심사와 중요항목검사로 구분하여 각각 실시하는 것으로 하며, 종합공정검사를 받는 자는 필요에 따라 제품확인검사를 신청하여 받을 수 있다.

4.2 공정검사 대상심사

4.2.1 심사신청

부록 B(탱크 제조업소의 품질시스템 운영에 대한 일반기준)에 따라 탱크를 제조한 이행실적이 3개월 이상 있고, 이를 증명할 자료를 보유하고 있는 탱크 제조자는 생산공정검사 또는 종합공정검사 대상 심사를 신청할 수 있다.

4.2.2 심사방법

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

4.2.2.1 한국가스안전공사는 부록 B(탱크 제조업소의 품질시스템 운영에 대한 일반기준)에 따라 공정확인 심사 또는 종합품질관리체계심사를 실시하고 그 결과를 4.2.3에 따른 판정위원회에 제출한다.

4.2.2.2 판정위원회는 한국가스안전공사에서 제출한 심사결과서를 심의하여 탱크제조자가 생산공정검사 또는 종합공정검사 대상에 해당하는지 여부를 판정한다.

4.2.2.3 한국가스안전공사는 판정위원회의 심의결과 적합판정을 받은 탱크제조업체에 대하여 생산공정검사 또는 종합공정검사 대상 적합통지서를 발급한다.

4.2.2.4 한국가스안전공사는 판정위원회의 심의결과 부적합판정을 받은 탱크제조업체에 대하여 생산공정검사 또는 종합공정검사 대상 부적합통지서를 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 자와 심의의 투명성을 확보하고 소비자의 권익을 대표할 수 있는 자 가운데에서 한국가스안전공사의 사장이 위촉하는 자로 한다.

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

4.3 검사항목

4.3.1 제조시설에 대한 검사

제조자가 제조설비 및 검사설비를 갖추었는지 확인하기 위한 검사항목은 다음과 같다.

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

4.3.2 제품에 대한 검사

탱크가 이 제조기술기준에 적합하게 제조되었는지 확인하기 위한 검사항목은 다음과 같다.

4.3.2.1 설계단계검사(내용 없음)**4.3.2.2 생산단계검사**

제조기술기준에의 적합여부에 대하여 실시하는 생산단계검사의 검사종류별 검사항목은 다음과 같다.

4.3.2.2.1 제품확인검사(전항목검사)

- (1) 4.4.2.2.1(1)에 따른 초저온 이외의 탱크
- (1-1) 4.4.2.2.1(1-1)에 따른 제조기술기준 준수여부 확인
 - (1-2) 4.4.2.2.1(1-2)에 따른 외관검사
 - (1-3) 4.4.2.2.1(1-3)에 따른 재료검사
 - (1-4) 4.4.2.2.1(1-4)에 따른 용접부 기계적검사
 - (1-5) 4.4.2.2.1(1-5)에 따른 비파괴검사
 - (1-6) 4.4.2.2.1(1-6)에 따른 내압검사
 - (1-7) 4.4.2.2.1(1-7)에 따른 기밀검사

- (2) 4.4.2.2.1(2)에 따른 초저온 탱크
- (2-1) 4.4.2.2.1(2-1)에 따른 제조기술기준 준수여부 확인
 - (2-2) 4.4.2.2.1(2-2)에 따른 외관검사
 - (2-3) 4.4.2.2.1(2-3)에 따른 재료검사
 - (2-4) 4.4.2.2.1(2-4)에 따른 용접부 기계적검사
 - (2-5) 4.4.2.2.1(2-5)에 따른 비파괴 검사
 - (2-6) 4.4.2.2.1(2-6)에 따른 내압검사
 - (2-7) 4.4.2.2.1(2-7)에 따른 기밀검사
 - (2-8) 4.4.2.2.1(2-8)에 따른 단열성능검사

- (3) 4.4.2.2.1(3)에 따른 부속품 등
- (3-1) 4.4.2.2.1(3-1)에 따른 안전장치 및 부속장치
 - (3-2) 4.4.2.2.1(3-2)에 따른 탱크 등의 보호조치
 - (3-3) 4.4.2.2.1(3-3)에 따른 경계표시
 - (3-4) 4.4.2.2.1(3-4)에 따른 밸브·콕크의 개폐표시
 - (3-5) 4.4.2.2.1(3-5)에 따른 2개 이상의 탱크의 설치

4.3.2.2.2 생산과정검사**(1) 부분항목검사**

- (1-1) 4.4.2.2.2(1-1)에 따른 초저온 이외의 탱크
 - (1-1-1) 4.4.2.2.2(1-1-1)에 따른 제조기술기준 준수여부 확인
 - (1-1-2) 4.4.2.2.2(1-1-2)에 따른 외관검사

- (1-1-3) 4.4.2.2.2(1-1-3)에 따른 재료검사
 (1-1-4) 4.4.2.2.2(1-1-4)에 따른 용접부 기계적검사
 (1-1-5) 4.4.2.2.2(1-1-5)에 따른 비파괴검사
 (1-1-6) 4.4.2.2.2(1-1-6)에 따른 내압검사
 (1-1-7) 4.4.2.2.2(1-1-7)에 따른 기밀검사
- (1-2) 4.4.2.2.2(1-2)에 따른 초저온 탱크
 (1-2-1) 4.4.2.2.2(1-2-1)에 따른 제조기술기준 준수여부 확인
 (1-2-2) 4.4.2.2.2(1-2-2)에 따른 외관검사
 (1-2-3) 4.4.2.2.2(1-2-3)에 따른 재료검사
 (1-2-4) 4.4.2.2.2(1-2-4)에 따른 용접부 기계적검사
 (1-2-5) 4.4.2.2.2(1-2-5)에 따른 비파괴 검사
 (1-2-6) 4.4.2.2.2(1-2-6)에 따른 내압검사
 (1-2-7) 4.4.2.2.2(1-2-7)에 따른 기밀검사
 (1-2-8) 4.4.2.2.2(1-2-8)에 따른 단열성능검사
- (1-3) 4.4.2.2.2(1-3)에 따른 부속품 등
 (1-3-1) 4.4.2.2.2(1-3-1)에 따른 안전장치 및 부속장치
 (1-3-2) 4.4.2.2.2(1-3-2)에 따른 탱크 등의 보호
 (1-3-3) 4.4.2.2.2(1-3-3)에 따른 경계표시
 (1-3-4) 4.4.2.2.2(1-3-4)에 따른 밸브·콕크의 개폐표시
 (1-3-5) 4.4.2.2.2(1-3-5)에 따른 2개 이상의 탱크의 설치

(2) 공정확인심사

공정확인심사의 심사항목은 표 4.3.2.2.2(2)에 따른다.

표 4.3.2.2.2(2) 공정확인심사와 종합품질관리체계심사의 심사항목 <개정 15.12.10>

심사항목		판정기준	적용여부	
			공정확인 심사	종합 품질관리 체계심사
일반 사항	조직	적정한 기술적·업무적 능력이 있는 조직 확보	○	○
		잠재적인 고장원인을 제품설계에 반영할 수 있는 연구 또는 개발조직 보유		○
	품질시스템	적정한 품질시스템 운영 및 운영성과 검토	○	○
	인적자원	품질에 영향을 주는 직원 적격성 유지 관리	○	○
	시설·장비	제품의 요구사항 및 품질관리에 적합한 시설 및 장비 확보	○	○
설계	설계 개발	제품의 요구사항에 적합한 설계 및 개발시스템 확보		○
		잠재적 고장영향분석, 신뢰성 평가 등을 통한 제품설계 증명 및 출력물 제공 결과		○
		설계 개발의 타당성 확인 및 변경 절차 운영		○
제조	구매	구매품에 대한 적절한 관리체계 유지	○	○

생산		공급자 평가의 구매정책 반영		o	
	생산		제품의 요구사항에 적합한 생산공정 보유 및 실행증명	o	o
			공정승인합격판정기준 보유	o	o
			통계적 기법을 활용한 공정관리능력 증명		o
			관리계획서 및 작업지침서 운영		o
			예방 및 예측 보전, 생산치 공구 관리시스템 운영		o
			자재와 제품의 취급 및 보관시스템 운영	o	o
자체 검사	검사방법 및 절차	제품적합성을 확보할 수 있는 검사방법 및 절차 유지	o	o	
		계수값 데이터 샘플링에 대한 합격수준은 무결점 수준 유지		o	
		측정 장치 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 재발방지를 위한 예방조치 운영	o	o	
내부감사	시스템에 대한 문서화된 관리규정 유지	o	o		
의무	합격표시	합격표시에 대한 문서화된 관리규정 유지	o	o	
	안전관리	제품불량사고 및 부적합 제품 유통 방지	o	o	
기타		그 밖의 안전유지에 관한 사항	o	o	

4.3.2.2.3 종합공정검사

(1) 중요항목검사

- (1-1) 4.4.2.2.3(1-1)에 따른 초저온 이외의 탱크
 - (1-1-1) 4.4.2.2.3(1-1-1)에 따른 제조기술기준 준수여부 확인
 - (1-1-2) 4.4.2.2.3(1-1-2)에 따른 외관검사
 - (1-1-3) 4.4.2.2.3(1-1-3)에 따른 재료검사
 - (1-1-4) 4.4.2.2.3(1-1-4)에 따른 용접부 기계적검사
 - (1-1-5) 4.4.2.2.3(1-1-5)에 따른 비파괴검사
 - (1-1-6) 4.4.2.2.3(1-1-6)에 따른 내압검사
 - (1-1-7) 4.4.2.2.3(1-1-7)에 따른 기밀검사
- (1-2) 4.4.2.2.3(1-2)에 따른 초저온 탱크
 - (1-2-1) 4.4.2.2.3(1-2-1)에 따른 제조기술기준 준수여부 확인
 - (1-2-2) 4.4.2.2.3(1-2-2)에 따른 외관검사
 - (1-2-3) 4.4.2.2.3(1-2-3)에 따른 재료검사
 - (1-2-4) 4.4.2.2.3(1-2-4)에 따른 용접부 기계적검사
 - (1-2-5) 4.4.2.2.3(1-2-5)에 따른 비파괴 검사

- (1-2-6) 4.4.2.2.3(1-2-6)에 따른 내압검사
- (1-2-7) 4.4.2.2.3(1-2-7)에 따른 기밀검사
- (1-2-8) 4.4.2.2.3(1-2-8)에 따른 단열성능검사

- (1-3) 4.4.2.2.3(1-3)에 따른 부속품 등
 - (1-3-1) 4.4.2.2.3(1-3-1)에 따른 안전장치 및 부속장치
 - (1-3-2) 4.4.2.2.3(1-3-2)에 따른 탱크 등의 보호
 - (1-3-3) 4.4.2.2.3(1-3-3)에 따른 경계표시
 - (1-3-4) 4.4.2.2.3(1-3-4)에 따른 밸브·콕크의 개폐표시
 - (1-3-5) 4.4.2.2.3(1-3-5)에 따른 2개 이상의 탱크의 설치

(2) 종합품질관리체계심사

종합품질관리체계심사의 심사항목은 표 4.3.2.2.2(2)에 따른다.

4.4 검사방법

4.4.1 시설에 대한 검사

제조시설에 대한 검사방법은 2.1 및 2.2에 따른 제조시설 및 검사설비의 구비 여부를 확인하여 필요한 설비를 모두 구비한 경우 합격으로 한다.

4.4.2 제품에 대한 검사

4.4.2.1 설계단계검사(내용 없음)

4.4.2.2 생산단계검사

4.4.2.2.1 제품확인검사(전항목검사)

제품확인검사는 탱크가 각 검사항목별 제조기술기준에 적합하게 제조되었는지 확인하기 위하여 다음 검사방법으로 실시한다.

(1) 초저온 이외의 탱크

(1-1) 제조기술기준 준수여부 확인 <개정 09.6.29>

이 기준에 따른 제조기술기준 중 다음 사항을 확인한다.

(1-1-1) 두께검사

두께검사는 3.3에 적합한지 여부를 확인한다.

(1-1-2) 구조 및 치수검사

구조 및 치수검사는 3.4.2부터 3.4.7까지에 적합한지 여부를 확인한다.

(1-1-3) 가공검사

가공검사는 3.5.1.5에 적합한지 여부를 확인한다.

(1-1-4) 용접검사

용접검사는 3.6.2, 3.6.5.1부터 3.6.5.3까지, 3.6.5.8 및 3.6.5.9에 적합한지 여부를 확인한다.

(1-1-5) 열처리검사

열처리검사는 3.7.2.3에 적합한지 여부를 확인한다.

(1-1-6) 제품표시 확인

제품표시 확인은 3.12.3에 적합한지 여부를 확인한다.

(1-2) 외관검사

탱크의 외관검사는 탱크마다 실시하고, 그 다듬질면이 매끄러워야 하며, 탱크의 사용상 지장이 있는 부식·균열·주름 등의 흠이 없는 것을 적합으로 한다.

(1-3) 재료검사

재료검사는 3.2 및 다음 사항에 적합한지 확인한다. <신설 09.6.29>

(1-3-1) 탱크의 동판, 경판 및 도움판의 재료에 대한 인장시험, 충격시험 및 굽힘시험(이하 “재료시험” 이라 한다)은 각각 같은 생산단위에 속하는 탱크의 재료에서 시험편을 채취하여 탱크와 같은 조건으로 열처리를 행한 상태에서 실시한다.

(1-3-2) 시험편이 재료시험에 부적합했을 경우에는 그 시험편과 같은 생산단위에 속하는 탱크의 재료에서 적합하지 아니한 시료수의 2배수의 시험편을 채취하여 이에 대해서 1회에 한정하여 다시 재료시험을 실시할 수 있다.

(1-3-3) 인장시험은 KS B 0801(금속재료 인장시험편)에 규정한 1호 또는 5호 시험편 1개를 사용하여 KS B 0802(금속재료 인장시험방법)에 따라 실시하며, 탱크의 두께 계산에 필요한 인장강도 또는 항복점 이상을 갖고 또한 표점거리의 연신율이 표 4.4.2.2.1(1)에 있는 재료의 인장강도 구분에 따라 정해진 수치 이상인 경우 적합한 것으로 한다.

(1-3-4) 충격시험(설계온도가 0℃ 미만인 경우에 한함)은 KS B 0809(금속재료 충격시험편)의 그림1 V노치시험편 3개를 사용하여 설계온도에서 KS B 0810(금속재료 충격시험 방법)에 따라 실시하며, 그 충격치가 표 4.4.2.2.1(1)에 있는 재료의 인장강도 구분에 따라 정해진 수치 이상의 경우 적합한 것으로 한다. <개정 09.6.29>

표 4.4.2.2.1(1) 재료의 인장강도 구분

재료의 인장강도구분(N/mm ²)	연신율 (%)	굽힘시험 (180°)	충격치 (J/cm)	비 고
441 미만	30 이상	R=1.5t	60 이상	t : 두께(mm) R : 안쪽 반지름(mm)
441 이상 539 미만	22 이상	R=2t	60 이상	
539 이상 637 미만	18 이상	R=2.5t	30 이상	
637 이상	15 이상	R=3t	25 이상	

[비고] 판두께가 8mm 미만인 경우의 연신율은 8mm 에서 1mm 또는 그 끝수를 감소할 때마다 1.5% 를 뺀 수치로 한다.

(1-3-5) 굽힘시험은 KS B 0804(금속재료 굽힘시험)에 규정된 1호, 3호 또는 4호 시험편 중 1개를 사용하여 KS B 0804(금속재료 굽힘시험)에 따라 굽힘부의 안쪽반지름이 표 4.4.2.2.1(1)에 있는 재료의 인장강도 구분에 따라 정해진 수치 이하가 되도록 하여 180° 를 굽혀 균열이 생기지 아니하는 경우를 적합한 것으로 본다. 또한, 시험편의 측면은 기계다듬질을 해도 좋으며, 시험편의 모서리에는 어느 것이나 1.5mm 이하의 라운드를 만들 수 있다. <개정 09.6.29>

(1-4) 용접부 기계적검사

용접부 기계적검사는 다음 사항에 적합한지 여부를 확인한다. <신설 09.6.29>

(1-4-1) 탱크의 용접부 기계적시험은 각각의 길이이음매에 대하여 용접선이 길이 이음매와 동일한 선상에 있도록 가용접하여, 동일조건으로 계속 용접한 시험편(열처리를 하는 탱크는 열처리를 한 것에 한정한다)에서 채취한 시험편 1개에 대하여 이음매 인장시험, 안내(案內)굽힘시험, 측면굽힘시험(두께가 12mm를 초과하는 탱크라도 관계있는 것에 한정한다)을 행한다. 다만, 동일탱크의 상이한 길이이음매 일지라도 그 용접을 동일조건으로 계속한 경우에는 이를 동일이음매로 볼 수 있다.

(1-4-2) 탱크의 용접부 기계적시험이 부적합한 경우에는 그 이음매 인장시험의 성적이 (1-4-3)에서 정한 합격기준의 90% 이상이거나 안내 굽힘시험 또는 측면굽힘시험에서 용접부 결함의 원인에 의한 경우에 한정하여 그 탱크에 속한 시험편에서 2개의 시험편을 채취하여 이들에 대하여 1회에 한정해서 부적합 된 시험을 다시 할 수 있다.

(1-4-3) 이음매인장시험은 KS B 0801(금속재료 인장시험편)의 1호 시험편, 5호 시험편 또는 KS B ISO 4136(금속 용접부 파괴시험-황방향 인장시험)의 시험편 중 1개를 사용하여 KS B 0802(금속재료 인장시험방법)에 따라 실시하며, 시험편의 파단위치에 관계없이 항복점 또는 인장강도가 탱크두께 계산에 사용하는 그 탱크재료의 항복점 또는 인장강도 이상의 것을 적합한 것으로 본다. <개정 17.12.14>

(1-4-4) 시험편의 형상, 크기는 KS B 0804(금속 재료 굽힘 시험) 또는 KS B ISO 5173(금속재료 용접부의 파괴시험-굽힘시험)의 시험편 중의 하나로 하고, 용접부는 시험편의 중앙에 오도록 하여 그 보강덧붙임을 모재의 면까지 다듬질하고, KS B ISO 5173(금속재료 용접부의 파괴시험-굽힘시험)에 따라 시험편 인쪽반지름이 표 4.4.2.2.1(1)에 있는 재료의 인장강도 구분에 따라 정해진 수치가 되도록 180°를 구부려 힘을 가한 쪽과 반대쪽 용접부(모서리를 제외한다)에 3mm 이상의 금이 생기지 아니한 것을 적합한 것으로 본다. <개정 17.12.14>

(1-4-5) 측면굽힘시험은 그림 4.4.2.2.1(1)의 시험편을 사용하여 (1-4-4)에 규정한 방법에 따라 실시하고, 힘을 가한 쪽과 반대쪽 용접부(모서리를 제외 한다)에 3mm 이상의 금이 생기지 아니한 것을 적합한 것으로 본다.

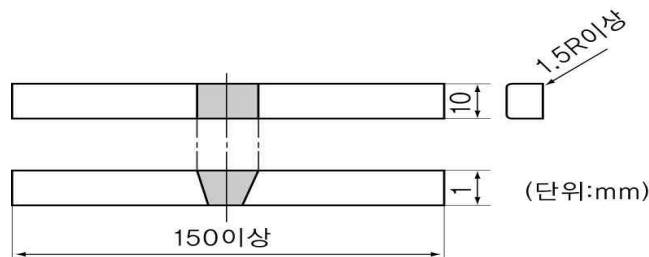


그림 4.4.2.2.1(1) 측면굽힘시험의 시험편

(1-4-6) 용접부 충격시험(설계온도가 0°C 미만인 경우에 한함)은 설계온도에서 용접부 및 열영향부에 대하여 (1-3-4)에 따라 실시한다. 이 경우, 충격시험에서 부적합한 경우에는 모든 충격시험편의 충격값이 표 4.4.2.2.1(1)의 합격기준의 90% 이상인 경우에 한하여 부적합한 시험편의 2배수의 시험편을 (1-4-1)의 방법으로 채취한 후 이들에 대하여 1회에 한하여 재시험 할 수 있다. <개정 10.8.31>

(1-5) 비파괴검사

비파괴검사는 다음 사항에 적합한지 여부를 확인한다. 다만, 자분탐상검사 및 침투탐상검사는 제조자가 다음 기준에 따라 실시하여 작성한 자체검사 성적서를 확인하는 것으로 한다. <신설 09.6.29>

(1-5-1) 방사선 검사는 탱크의 길이이음매 및 원주이음매의 전길이에 대하여 탱크마다 실시한다.

(1-5-2) 방사선 검사는 KS B 0845(강 용접 이음부의 방사선투과검사)에 따라 실시하여, 그 결과 등급분류의 2류(범주2) 이상인 것을 적합한 것으로 본다. <개정 16.11.23., 21.10.08.>

(1-5-3) 방사선 검사에 부적합한 이음매는 그 부분의 용착금속을 깎아내고 다시 용접을 하여 부적합한 부분에 대해서 1회에 한정하여 방사선 검사를 다시 할 수 있다.

(1-5-4) 자분탐상시험은 인장강도의 규격치가 568.4N/mm^2 이상인 탄소 강관을 사용한 탱크 및 인장강도에 관계없이 판의 두께가 25 mm 이상인 탄소강을 사용한 탱크에 대하여 KS D 0213(강자성 재료의 자분탐상검사 방법 및 자분 모양)에 따라 열처리 후에 탐상검사를 실시하여 표면 등에 유해한 결함이 없는 것으로 한다. 다만, 이들 검사 방법이 적당하지 아니한 부분은 KS B 0816(침투탐상시험방법 및 지시모양의 분류)에 의한 탐상검사로 갈음할 수 있다. <개정 16.11.23., 21.10.08.>

(1-5-5) 압력을 받는 부분의 용접이음매로서 다음에 해당하는 용접부는 그 전 길이에 대하여 자분탐상시험을 실시하여 적합한 것으로 한다.

(1-5-5-1) 모재가 KS D 3521(압력용기용 강판), KS D 3539(압력용기용 조질형 망가니즈 폴리브데넘 강 및 망가니즈 폴리브데넘 니켈강 강판), KS D 3541(저온압력용기용 탄소강 강판) 또는 KS D 3586(저온압력용기용 니켈강 강판)에 해당하는 재료 및 동등재료인 용접부 <개정 16.11.23>

(1-5-5-2) 모재가 고장력강, 저온용(설계온도가 0°C 미만) 강 또는 저합금강(1-5-5-1)에서 규정한 것을 제외한다)인 용접부

(1-5-5-3) (1-5-5-1) 및 (1-5-5-2)에서 규정한 모재와 관련한 지그자국

(1-5-5-4) 탱크의 개구부 및 보강재, 노즐 등을 부착하는 부분과 관련된 용접부

(1-5-5-4-1) 독성가스(규칙 제2조제1항제2호에서 정한 것을 말한다)를 수용하는 탱크의 용접부.

(1-5-5-4-2) 다층동체에 속한 길이어음매(내통의 길이어음매 및 열간끼워맞춤 방식의 다층동체 및 층성재의 길이어음매에 한정한다) 및 원주이음매에 속하는 것.

(1-5-5-4-3) 두께 38 mm 이상의 탄소강을 사용한 동판 또는 경판에 속한 용접부

(1-5-5-4-4) 저합금강 또는 오스테나이트계 스테인리스강을 사용한 동판 또는 경판으로 두께가 25 mm 이상인 용접부

(1-5-5-4-5) 모재가 KS D 3521(압력용기용 강판), KS D 3539(압력용기용 조질형 망가니즈 폴리브데넘강 및 망가니즈 폴리브데넘 니켈강 강판), KS D 3541(저온압력용기용 탄소강 강판) 또는 KS D 3586(저온압력용기용 니켈강 강판)에 해당하는 재료 및 이 재료들과 동등한 재료인 용접부 <개정 16.11.23>

(1-5-5-4-6) 모재가 페라이트계 스테인리스강, 마르텐사이트계 스테인리스강 및 오스테나이트·페라이트계 스테인리스강(두께가 25 mm(완은 13 mm)인 것으로 오스테나이트계 용접봉을 사용한 것에 한정한다)인 용접부

(1-5-5-4-7) 모재가 클래드강(접합재와 모재가 완전히 밀착된 것과 맞대기 용접부의 접합재가 내부식성의 용착금속으로 완전히 용착되어 있는 것에 한정한다)인 용접부 <개정 16.11.23>

(1-5-5-4-8) 모재가 두께 19 mm 이상인 고장력강인 용접부

(1-5-5-4-9) 모재가 저온에서 사용되는 두께 19 mm 이상인 강 용접부

(1-5-5-4-10) 모재가 저온에서 사용되는 두께 13 mm 이상인 2.5 % 니켈강 또는 3.5 % 니켈강 용접부

(1-5-5-4-11) 모재가 두께 8 mm 이상인 9 % 니켈강인 용접부

(1-5-5-4-12) 모재가 두께 13 mm 이상인 알루미늄 또는 알루미늄합금인 용접부

(1-5-5-4-13) 모재가 두께 5 mm 이상인 타이타늄 및 타이타늄합금인 용접부 <개정 16.11.23>

(1-5-5-4-14) (1-5-5-4-1)부터 (1-5-5-4-4)까지의 탱크 또는 (1-5-5-4-5)부터 (1-5-

-5-4-13)까지에서 정한 재료를 사용한 탱크의 동판 또는 경판과 플랜지 또는 노즐을 부착하는 용접부에 속하는 것

(1-5-5-5) 매다는 고리에 관련된 용접부 및 기체로 내압시험을 실시하는 탱크 비 내압부재(목 부분의 두께가 6 mm 이하인 것을 제외한다)를 부착하는 부분에 관련된 용접부

(1-5-5-6) 모재가 두께 50 mm 이상인 탄소강인 용접부[(1-5-5-1)에서 정한 것을 제외한다]

(1-5-5-7) 증성동체에 관련된 용접부 및 지그자국[(1-5-5-1)부터 (1-5-5-6)까지에서 정한 것을 제외한다]

(1-5-5-8) 탱크와 그 지지구조물과의 용접부

(1-6) 내압검사

내압검사는 다음 사항에 적합한지 여부를 확인한다. <신설 09.6.29>

(1-6-1) 내압시험은 탱크마다 수압으로 각 가스의 종류에 따라 정해진 내압시험압력 이상으로 실시한다.

(1-6-2) 내압시험의 방법은 0 Pa에서 매 0.5 MPa마다 단계적으로 실시하고 각 단계에서 가압수량을 측정하여 소정의 내압시험압력에 도달하였을 때 그 압력을 30초 이상 유지하여 탱크가 완전히 팽창한 것을 확인한 후 각부의 누설, 불균일한 팽창 등이 없는가를 검사한다. 그 후 가압 시와 같은 단계로 0 Pa까지 감압하여 각 단계에서 감압수량을 측정한다.

(1-6-3) 내압시험압력에서 압입수량 및 압력을 0 Pa로 감압하였을 때의 환수량으로부터 식 (4.1)에 따라 탱크 내용적의 영구증가에 대한 내용적의 전증가비(영구증가율)를 구하여 10% 이하인 것을 적합으로 한다.

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

$$E = A - A'$$

$$F = \frac{E}{\Delta V} \times 100 \quad \dots (4.1)$$

여기에서

ΔV : 내압시험에서 전증가량(cm)

V : 탱크의 내용적(cm)

P : 내압시험 압력(MPa)

A : 압입수량(cm)

B : 배관내의 물의 압축량(cm)

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

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

이 식에서 β , t 및 P는 다음과 같은 사항을 표시한다.

β : 압축계수

t : 온도 (°C)

P : 내압시험압력(MPa)

E : 영구 증가량(cm)

A' : 환수량(cm)

F : 영구 증가율(%)

(1-6-4) 내압시험에 사용하는 물은 모두 같은 수원에서 공급하도록 하고, 시험 중 외기온도의 영향이 큰 장소에서 시험을 행하지 아니한다.

(1-6-5) 압입수량, 환수량 및 영구증가량의 측정은 정기적으로 검사를 받은 계량기로 측정한다.

(1-6-6) 내압시험을 하기 전에 규정된 내압시험 압력의 90%를 초과하는 압력을 가하지 아니한다.

(1-7) 기밀검사

탱크 및 부속배관(호스를 포함한다)의 기밀시험은 탱크마다 그 내면을 충분히 청소한 후 공기 또는 불활성가스로 탱크 내압시험 압력의 0.6배 이상의 압력을 1분 이상 유지하여 누출이 없는 것을 적합으로 한다. <개정 09.6.29>

(2) 초저온 탱크

초저온 탱크에 대한 검사기준은 다음과 같다.

(2-1) 제조기술기준 준수여부 확인

초저온 탱크의 제조기술기준 준수여부 확인방법은 4.4.2.2.1(1-1)에 따라 실시한다. <개정 09.6.29>

(2-2) 외관검사

초저온 탱크의 외관검사는 (1-2)에 따라 실시한다. <개정 09.6.29>

(2-3) 재료검사 <개정 09.6.29>

초저온 탱크의 재료검사는 (1-3)에 따라 실시한다.

(2-4) 용접부 기계적검사

용접부 기계적검사는 (1-4)에 따라 실시한다. 이 경우 충격시험의 충격치는 최저가 $20\text{J}/\text{cm}^2$ 이상이고, 평균 $30\text{J}/\text{cm}^2$ 이상의 경우를 적합한 것으로 본다. 충격시험에서 부적합한 경우에는 충격시험의 성적이 합격기준의 90% 이상인 경우에 한하여 부적합한 시험편의 2배수의 시험편을 (1-4-1)의 방법으로 채취한 후 이들에 대하여 1회에 한하여 재시험 할 수 있다. <개정 10.8.31>

(2-5) 비파괴검사 <개정 09.6.29>

초저온 탱크의 비파괴검사는 (1-5)에 따라 실시한다.

(2-6) 내압검사

초저온 탱크의 내압시험은 (1-6)에 따른다. <개정 09.6.29>

(2-7) 기밀검사

초저온 탱크의 기밀시험은 (1-7)을 따른다.

(2-8) 단열성능검사

초저온탱크에 대한 단열성능시험기준은 다음과 같다.

(2-8-1) 시험용 가스

단열성능시험은 액화질소, 액화산소 또는 액화이르곤(이하 “시험용 가스” 라 한다)을 사용하여 실시한다.

(2-8-2) 시험방법

초저온탱크에 시험용 가스를 충전하고, 기상부에 접속된 가스방출밸브를 완전히 열고 다른 모든 밸브는 잠그며, 초저온탱크에서 가스를 대기 중으로 방출하여 기화가스량이 거의 일정하게 될 때까지 정지한 후 가스방출밸브에서 방출된 기화량을 증량계(저울) 또는 유량계를 사용하여 측정한다.

(2-8-3) 시험시의 충전량

시험용 가스의 충전량은 충전한 후 기화가스량이 거의 일정하게 되었을 때 시험용 가스의 용적이 초저온탱크 내용적의 1/3 이상 1/2 이하가 되도록 충전한다.

(2-8-4) 침입열량의 계산

침입열량은 식(4.2)에 따른다.

$$Q = \frac{Wq}{H \cdot \Delta t \cdot V} \cdots (4.2)$$

여기에서

Q : 침입열량 (J/h · °C · L) <개정 23. 11. 7.>

W : 기화된 가스량(kg)

q : 시험용 가스의 기화잠열(J/kg) <개정 23. 11. 7.>

H : 측정기간(h)

Δt : 시험용 가스의 비점과 대기온도와의 온도차(°C)

V : 초저온탱크의 내용적(L)

단, 시험용 가스의 비점 및 기화잠열은 표 4.4.2.2.1(2)와 같다.

표 4.4.2.2.1(2) 가스종류에 따른 비점 및 기화잠열 <개정 23. 11. 7.>

시험용 가스의 종류	비점(°C)	기화잠열(J/kg)
액화질소	-196	200 966
액화산소	-183	213 526
액화아르곤	-186	159 098

(2-8-5) 판정

침입열량이 2.09 J/h · °C · L(내용적이 1 000L 이상인 초저온탱크는 8.37 J/h · °C · L)이하의 경우를 적합한 것으로 한다. <개정 23. 11. 7.>

(2-8-6) 재시험방법

단열성능시험에 적합하지 아니한 초저온탱크는 단열재를 교체하여 재시험을 행할 수 있다.

(3) 부속품 등**(3-1) 안전장치 및 부속장치**

탱크에 부착하는 안전장치 및 부속장치는 3.10 및 3.11의 기준에 적합한지 여부를 확인한다. 다만, 3.11.3.1에 따른 호스의 최소곡률반지름 및 3.11.3.3에 따른 고무재료, 3.11.3.4에 따른 내압 및 과열성능검사는 호스제조자가 제출한 성적서로 확인한다. <개정 13.5.20>

(3-2) 탱크 등의 보호조치

탱크 및 부속품은 다음 기준에 따른 보호조치를 하였는지 여부를 확인한다.

(3-2-1) 차량의 앞뒤 보기 쉬운 곳에 각각 붉은 글씨로 “위험고압가스” 라는 경계표시를 한다.

(3-2-2) 가스를 송출 또는 이입하는데 사용되는 밸브(이하 “탱크주밸브” 라 한다)를 후면에 설치한 탱크(이하 “후부취출식탱크” 라 한다)에는 탱크 주밸브 및 긴급차단장치에 속하는 밸브와 차량의 뒷 범퍼와의 수평거리가 40 cm 이상 떨어지도록 한다.

(3-2-3) 후부취출식탱크외의 탱크는 후면과 차량의 뒷 범퍼와의 수평거리가 30 cm 이상이 되도록

탱크를 차량에 고정시키도록 한다.

(3-2-4) 탱크주밸브·긴급차단장치에 속하는 밸브 그 밖의 중요한 부속품이 돌출된 저장탱크는 그 부속품을 차량의 좌측면이 아닌 곳에 설치한 단단한 조작상자 안에 설치한다. 이 경우 조작상자와 차량의 뒷 범퍼와의 수평거리는 20 cm 이상 떨어져 있도록 한다.

(3-2-5) 부속품이 돌출된 탱크는 그 부속품의 손상으로 가스가 누출되는 것을 방지하기 위하여 필요한 조치를 한다.

(3-3) 밸브·콕의 개폐표시

탱크에 설치한 밸브 또는 콕(조작스위치로 그 밸브 또는 콕을 개폐하는 경우에는 그 조작스위치)에는 개폐방향 및 개폐상태를 외부에서 쉽게 식별하기 위한 표시등을 하였는지 확인한다.

(3-4) 2개 이상의 탱크의 설치

2개 이상의 탱크를 동일한 차량에 고정하여 운반하는 경우에는 다음에 적합한지 여부를 확인한다.

(3-4-1) 탱크마다 탱크의 주밸브를 설치한다.

(3-4-2) 탱크상호간 또는 탱크와 차량과의 사이를 단단하게 부착하는 조치를 한다.

(3-4-3) 충전관에는 안전밸브·압력계 및 긴급탈압밸브를 설치한다.

(4) 합부 판정

(4-1) 초저온 외 탱크 및 그 부속품이 4.4.2.2.1(1) 및 4.4.2.2.1(3)에 따른 검사에 모두 적합한 경우 합격한 것으로 본다.

(4-2) 초저온 탱크 및 그 부속품이 4.4.2.2.1(2) 및 4.4.2.2.1(3)에 따른 검사에 모두 적합한 경우 합격한 것으로 본다.

4.4.2.2.2 생산공정검사

(1) 부분항목검사

부분항목검사는 탱크가 각 검사항목별 제조기술기준에 적합하게 제조되었는지 확인하기 위하여 다음 검사방법으로 실시한다.

(1-1) 초저온 이외의 탱크

(1-1-1) 제조기술기준 준수여부 확인 <개정 09.6.29>

이 기준에 따른 제조기술기준 중 다음 사항을 확인한다.

(1-1-1-1) 두께검사

두께검사는 3.3에 적합한지 여부를 확인한다.

(1-1-1-2) 용접검사

용접검사는 3.6.2, 3.6.5.1부터 3.6.5.3까지, 3.6.5.8 및 3.6.5.9에 적합한지 여부를 확인한다.

(1-1-1-3) 제품표시 확인

제품표시 확인은 3.12.3에 적합한지 여부를 확인한다.

(1-1-2) 외관검사

외관검사는 4.4.2.2.1(1-2)에 따라 실시한다.

(1-1-3) 재료검사

재료검사는 4.4.2.2.1(1-3)에 따라 실시한다.

(1-1-4) 용접부 기계적검사

용접부 기계적검사는 제조자가 4.4.2.2.1(1-4)에 따라 실시하여 작성한 자체검사 성적서를 확인하는 것으로 한다. <개정 09.6.29>

(1-1-5) 비파괴검사

비파괴검사는 제조자가 4.4.2.2.1(1-5)에 따라 실시하여 작성한 자체검사 성적서를 확인하는 것으로 한다. <개정 09.6.29>

(1-1-6) 내압검사

내압검사는 4.4.2.2.1(1-6)에 따라 실시한다.

(1-1-7) 기밀검사

기밀검사는 4.4.2.2.1(1-7)에 따라 실시한다.

(1-2) 초저온 탱크

(1-2-1) 제조기술기준 준수여부 확인

제조기술기준 준수여부 확인은 4.4.2.2.1(1-1-1)에 따라 실시한다. <개정 09.6.29>

(1-2-2) 외관검사

외관검사는 4.4.2.2.1(2-2)에 따라 실시한다.

(1-2-3) 재료검사

재료검사는 4.4.2.2.1(2-3)에 따라 실시한다.

(1-2-4) 용접부 기계적검사

용접부 기계적검사는 제조자가 4.4.2.2.1(2-4)에 따라 실시하여 작성한 자체검사 성적서를 확인하는 것으로 한다. <개정 09.6.29>

(1-2-5) 비파괴검사

비파괴검사는 제조자가 4.4.2.2.1(2-5)에 따라 실시하여 작성한 자체검사 성적서를 확인하는 것으로 한다. <개정 09.6.29>

(1-2-6) 내압검사

내압검사는 4.4.2.2.1(2-6)에 따라 실시한다.

(1-2-7) 기밀검사

기밀검사는 4.4.2.2.1(2-7)에 따라 실시한다.

(1-3) 부속품 등

(1-3-1) 안전장치 및 부속장치

안전장치 및 부속장치 검사는 4.4.2.2.1(3-1)에 따른다.

(1-3-2) 탱크 등의 보호조치

탱크 등의 보호조치 검사는 4.4.2.2.1(3-2)에 따른다.

(1-3-3) 밸브·콕의 개폐표시

밸브·콕의 개폐표시 검사는 4.4.2.2.1(3-3)에 따른다.

(1-3-4) 2개 이상의 탱크의 설치

2개 이상의 탱크의 설치 검사는 4.4.2.2.1(3-4)에 따른다.

(1-4) 합부 판정

(1-4-1) 초저온 외 탱크 및 그 부속품이 4.4.2.2.2(1-1) 및 4.4.2.2.2 (1-3)에 따른 검사에 모두 적합한 경우 합격한 것으로 본다.

(1-4-2) 초저온 탱크 및 그 부속품이 4.4.2.2.2(1-2) 및 4.4.2.2.2(1-3)에 따른 검사에 모두 적합한

경우 합격한 것으로 본다.

(1-4-3) 탱크가 부적합한 경우에는 4.2.2.3에 따른 적합통지서를 회수하고 탱크 제조자에게 부적합 내용을 통보하며 4.4.2.2.1에 따른 제품확인검사를 실시한다.

(1-4-4) 탱크 제조자는 부적합 통보가 된 날로부터 3개월 이후에 생산공정검사를 재신청할 수 있다.

(2) 공정확인심사

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

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

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

4.4.2.2.3 종합공정검사

(1) 중요항목검사

중요항목검사는 탱크가 각 검사항목별 제조기술기준에 적합하게 제조되었는지 확인하기 위하여 다음 검사방법으로 실시한다.

(1-1) 초저온 이외의 탱크

(1-1-1) 제조기술기준 준수여부 확인

제품표시 확인은 3.12.3에 적합인지 여부를 확인한다. <개정 09.6.29>

(1-1-2) 외관검사

외관검사는 4.4.2.2.1(1-2)에 따라 실시한다.

(1-1-3) <삭제 09.6.29>

(1-1-4) 용접부 기계적검사

용접부 기계적검사는 제조자가 4.4.2.2.1(1-4)에 따라 실시하여 작성한 자체검사 성적서를 확인하는 것으로 한다. <개정 09.6.29>

(1-1-5) 비파괴검사

비파괴검사는 제조자가 4.4.2.2.1(1-5)에 따라 실시하여 작성한 자체검사 성적서를 확인하는 것으로 한다. <개정 09.6.29>

(1-1-6) 내압검사

내압검사는 4.4.2.2.1(1-6)에 따라 실시한다.

(1-1-7) 기밀검사

기밀검사는 4.4.2.2.1(1-7)에 따라 실시한다.

(1-2) 초저온 탱크

(1-2-1) 제조기술기준 준수여부 확인

제조기술기준 준수여부 확인은 4.4.2.2.3(1-1-1)에 따라 실시한다. <개정 09.6.29>

(1-2-2) 외관검사

외관검사는 4.4.2.2.1(2-2)에 따라 실시한다.

(1-2-3) <삭제 09.6.29>

(1-2-4) 용접부 기계적검사

용접부 기계적검사는 제조자가 4.4.2.2.1(2-4)에 따라 실시하여 작성한 자체검사 성적서를 확인하는 것으로 한다. <개정 09.6.29>

(1-2-5) 비파괴검사

비파괴검사는 제조자가 4.4.2.2.1(2-5)에 따라 실시하여 작성한 자체검사 성적서를 확인하는 것으로 한다. <개정 09.6.29>

(1-2-6) 내압검사

내압검사는 4.4.2.2.1(2-6)에 따라 실시한다.

(1-2-7) 기밀검사

기밀검사는 4.4.2.2.1(2-7)에 따라 실시한다.

(1-2-8) 단열성능검사

단열성능검사는 4.4.2.2.1(2-8)에 따라 실시한다.

(1-3) 부속품 등

(1-3-1) 안전장치 및 부속장치

안전장치 및 부속장치 검사는 4.4.2.2.1(3-1)에 따른다.

(1-3-2) 탱크 등의 보호조치

탱크 등의 보호조치 검사는 4.4.2.2.1(3-2)에 따른다.

(1-3-3) 밸브·콕크의 개폐표시

밸브·콕크의 개폐표시 검사는 4.4.2.2.1(3-3)에 따른다.

(1-3-4) 2개 이상의 탱크의 설치

2개 이상의 탱크의 설치 검사는 4.4.2.2.1(3-4)에 따른다.

(1-4) 합부 판정

(1-4-1) 초저온 외 탱크 및 그 부속품이 4.4.2.2.2(1-1) 및 4.4.2.2.2(1-3)에 따른 검사에 모두 적합한 경우 합격한 것으로 본다.

(1-4-2) 초저온 탱크 및 그 부속품이 4.4.2.2.2(1-2) 및 4.4.2.2.2(1-3)에 따른 검사에 모두 적합한 경우 합격한 것으로 본다.

(1-4-3) 탱크가 부적합한 경우에는 4.2.2.3에 따른 적합통지서를 회수하고 탱크 제조자에게 부적합 내용을 통보하며 4.4.2.2.1에 따른 제품확인검사를 실시한다.

(1-4-4) 탱크 제조자는 부적합 통보가 된 날로부터 3개월 이후에 종합공정검사를 재신청할 수 있다.

(2) 종합품질관리체계심사

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

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

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

4.5 그 밖의 검사기준

4.5.1 수입품 검사(내용 없음)

4.5.2 검사일부 생략

4.5.2.1 외국용기등 제조등록 제품

법 제5조의2제1항에 따라 외국용기등의 제조등록을 한 자가 제조한 탱크에 대하여 표 1.3.1.2에 따른 해당 공인검사기관에서 발행한 합격증빙서류를 제출하는 경우 규칙 제38조제4항제1호에 따라 그 탱크의 검사를 생략할 수 있는 검사항목은 다음과 같다. <개정 13.5.20>

- (1) 재료검사(모재 및 용접부)
- (2) 용접 적정성검사
- (3) 비파괴검사
- (4) 내압검사 <개정 16.7.11>
- (5) 단열성능시험(초저온용에 한함) <신설 13.5.20>

4.5.2.2 외국용기등 제조등록 면제 제품

4.5.2.2.1 규칙 제9조의2에 따른 외국용기등 제조등록 면제 탱크가 규칙 제38조제4항제4호에 따라 표 1.3.1.2에 따른 인정기준으로 제조하고 해당 공인검사기관의 검사를 받은 경우에는 4.5.2.1에 따른 검사의 일부를 생략 할 수 있다. <개정 16.7.11>

4.5.3 불합격 제품 파기 방법

규칙 별표 23제1호에 따라 검사에 불합격된 탱크는 원형으로 가공할 수 없도록 다음 기준에 따라 파기한다.

4.5.3.1 불합격 된 탱크에 대하여는 절단 등의 방법으로 파기하여 원형으로 복원할 수 없도록 한다.

4.5.3.2 파기하는 때에는 검사장소에서 검사원 입회하여 탱크 제조자가 실시하게 한다.

5. 재검사기준(해당 없음) <신설 09.6.29>

6. 그 밖의 시설·기술·검사 기준 <신설 09.6.29>

6.1 설계검토

6.1.1 탱크는 설계의 적정성 확인과 공정별 검사과정에서 발생하는 문제점을 최소화시키기 위하여 제조 전에 한국가스안전공사의 설계검토를 받는다.

6.1.2 설계검토는 3.1에 적합한지에 대하여 실시하며, 이에 부적합한 설계는 보완한다.

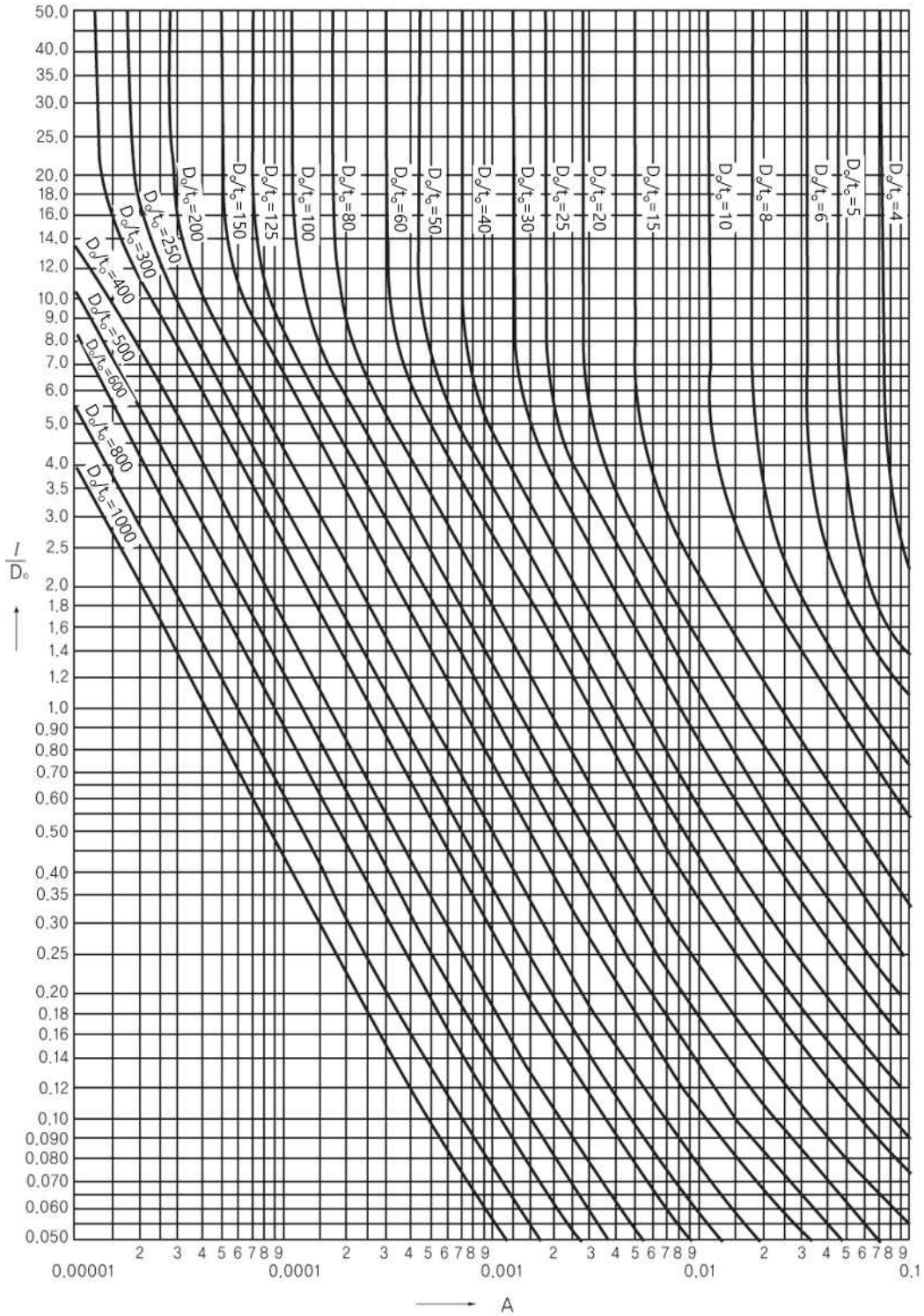
6.1.3 설계검토는 검사를 신청하는 탱크 마다 실시하며, 최초 설계검토 후 설계온도, 설계압력, 사용재료, 내용적 등의 변경으로 인해 강도계산을 다시 하여야 하는 경우에는 다시 설계검토를 실시한다. 다만, 설계검토 적합판정을 받은 탱크를 동일규격으로 반복적으로 제조하는 경우와 수입되는 탱크에 대해서는 설계검토를 생략할 수 있다. <개정 11.1.3>

6.1.4 6.1.1에 따른 설계검토를 받아야 할 자는 제조하고자 하는 탱크의 설계시방서, 강도계산서, 도면, 용접절차서, 용접도면 등의 관련 자료를 한국가스안전공사에 제출한다. <개정 11.1.3>

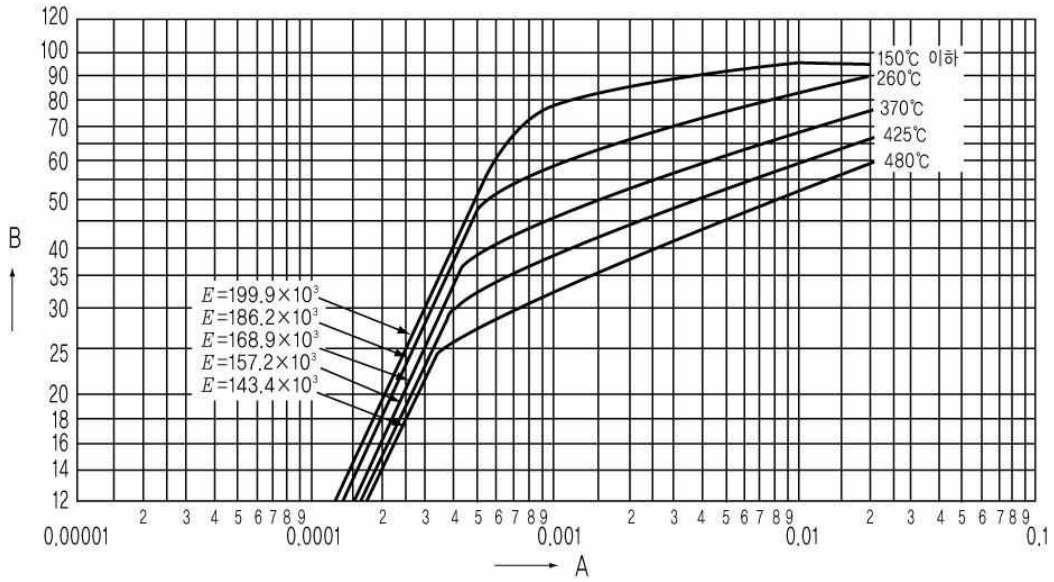
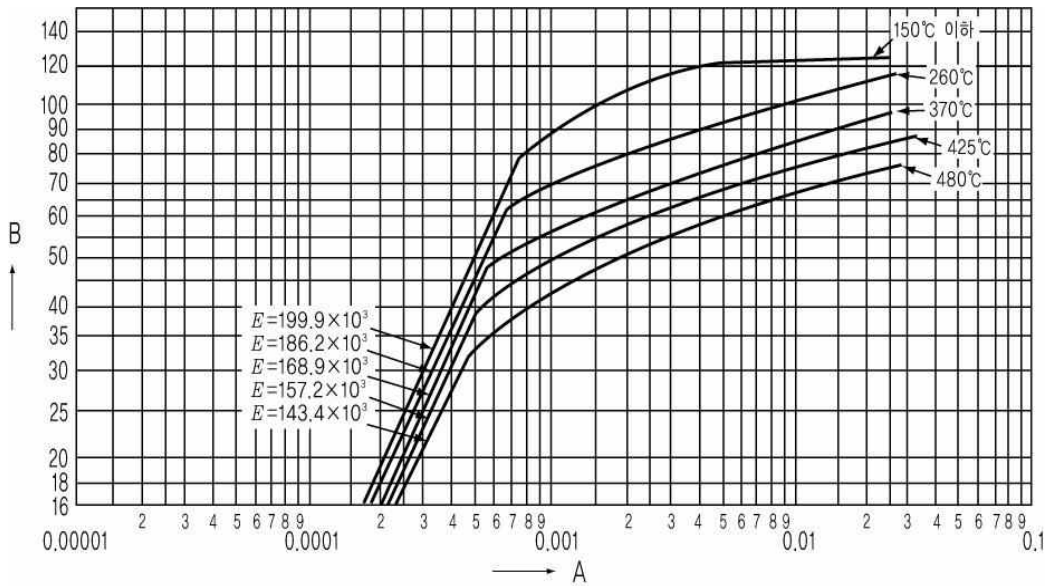
부록 A

[그림 1]

A. 외압을 받는 원통동체의 형상곡선

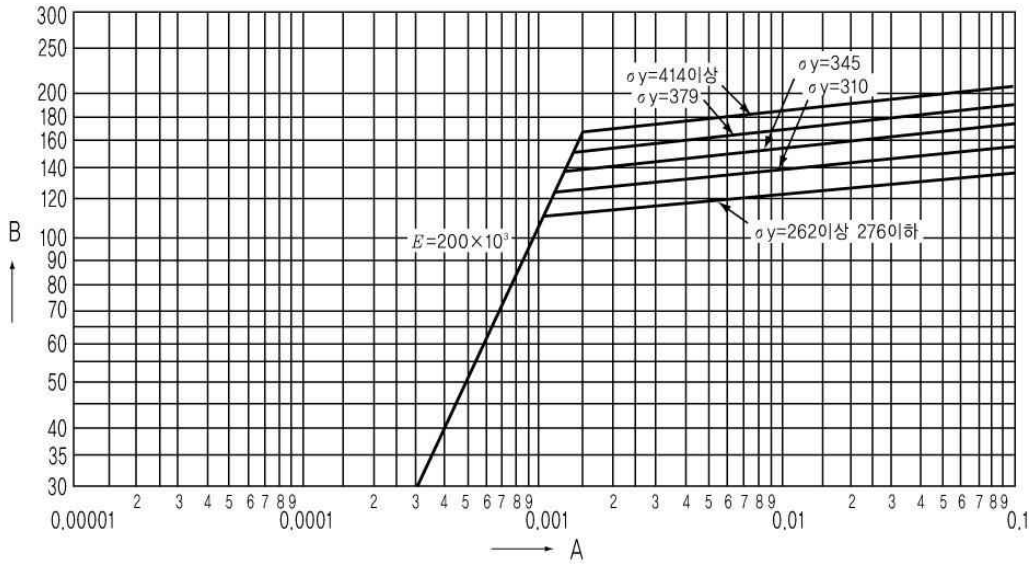


B. 외압을 받는 원통동체 또는 구형동체의 계산에 이용하는 재료곡선

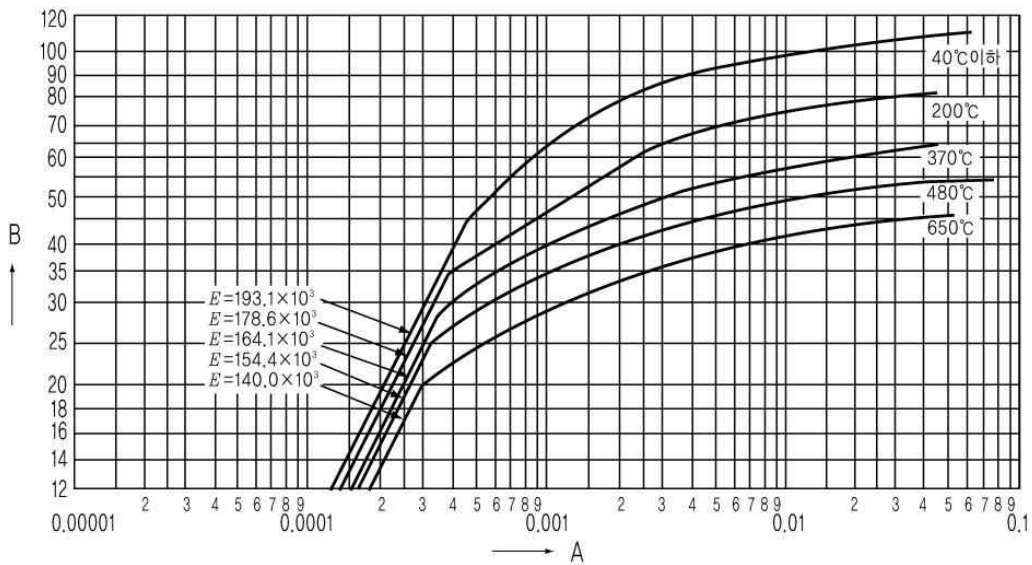
B-1 탄소강 및 저합금강(규격항복점 164.6N/mm²이상 206.86N/mm²미만)B-2 탄소강 및 저합금강(규격항복점 206.86N/mm²이상 261.7N/mm²미만)
405계, 410계 스테인리스강

B-3 탄소강 및 저합금강(규격항복점 261.7N/mm²이상)

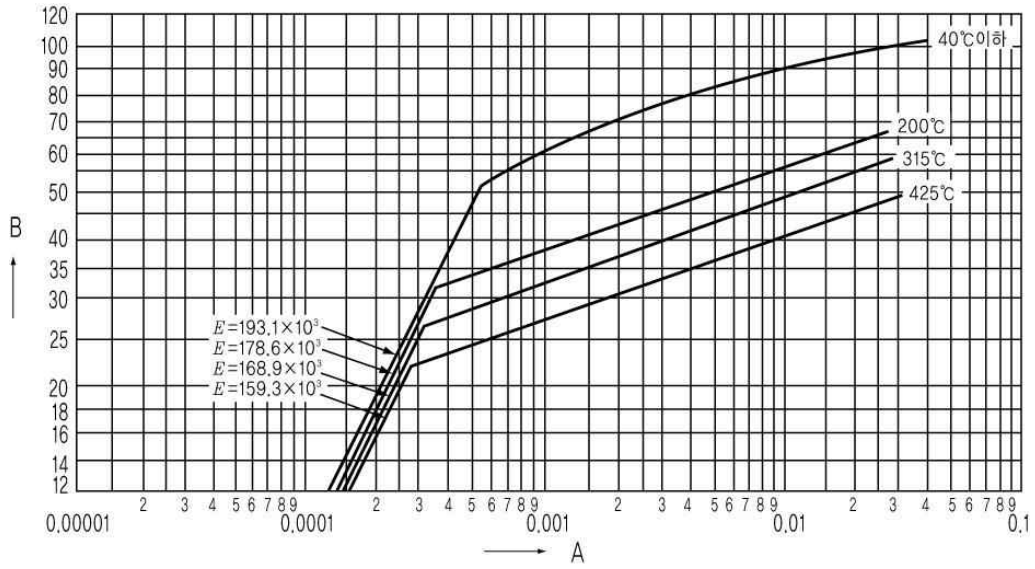
(주) 설계온도가 150°C이하의 경우에 적용하며, 150°C초과는 B-2에 의한다. σ_y 는 규격항복점을 표시한다.



B-4 304계 스테인리스강

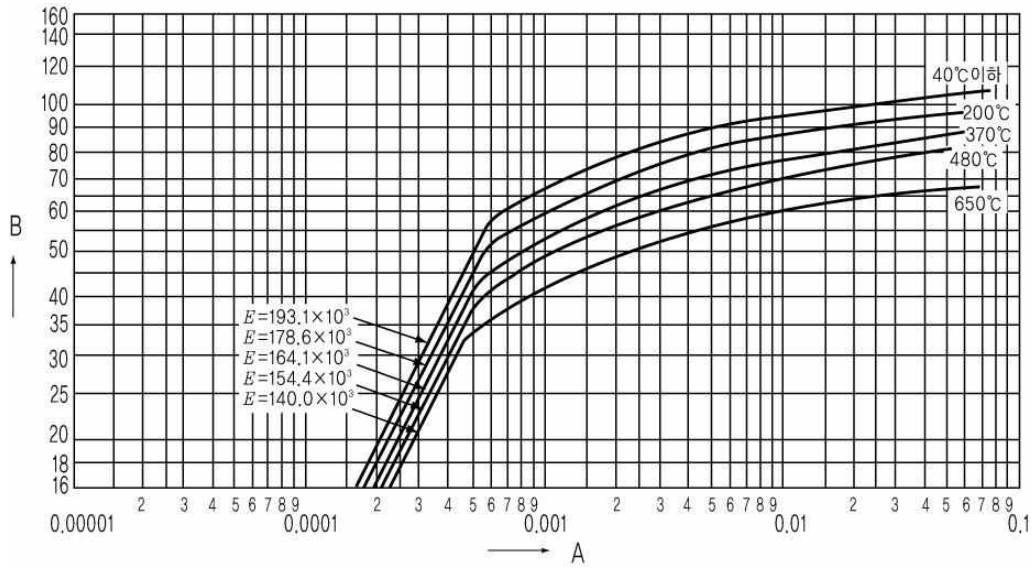


B-5 304L계 스테인레스강

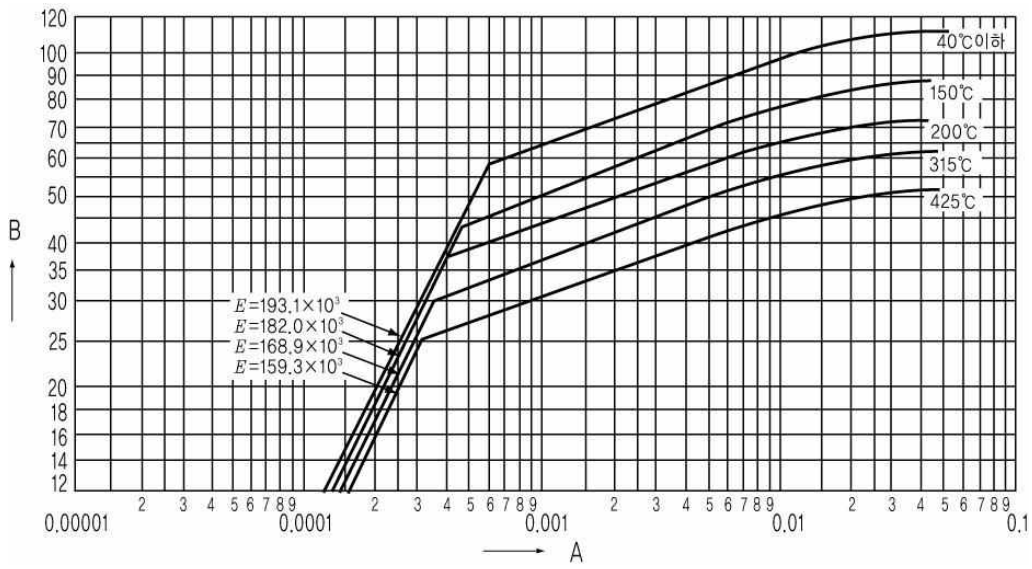


B-6 309계(595°C이하에 한한다)

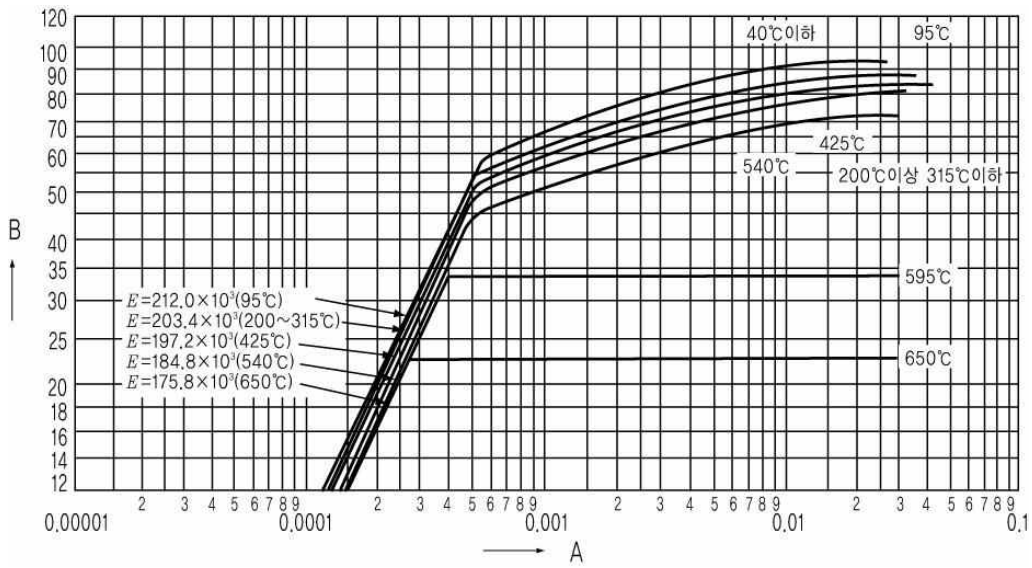
310계, 316계, 321계, 347계, 329J1 (400°C이하에 한한다) 및 430계(370°C이하에 한한다) 스테인리스강



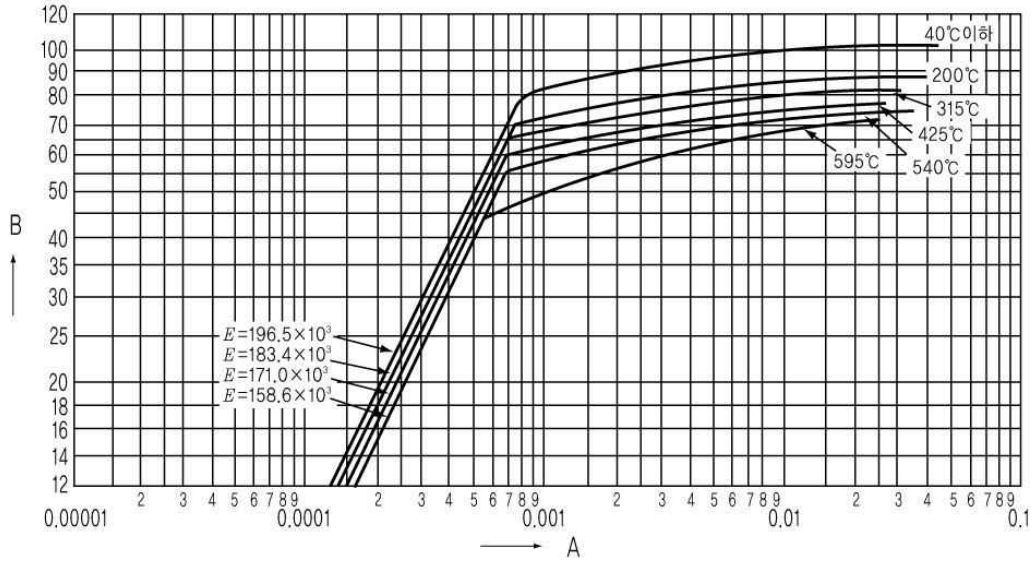
B-7 316계 및 317계 스테인레스강



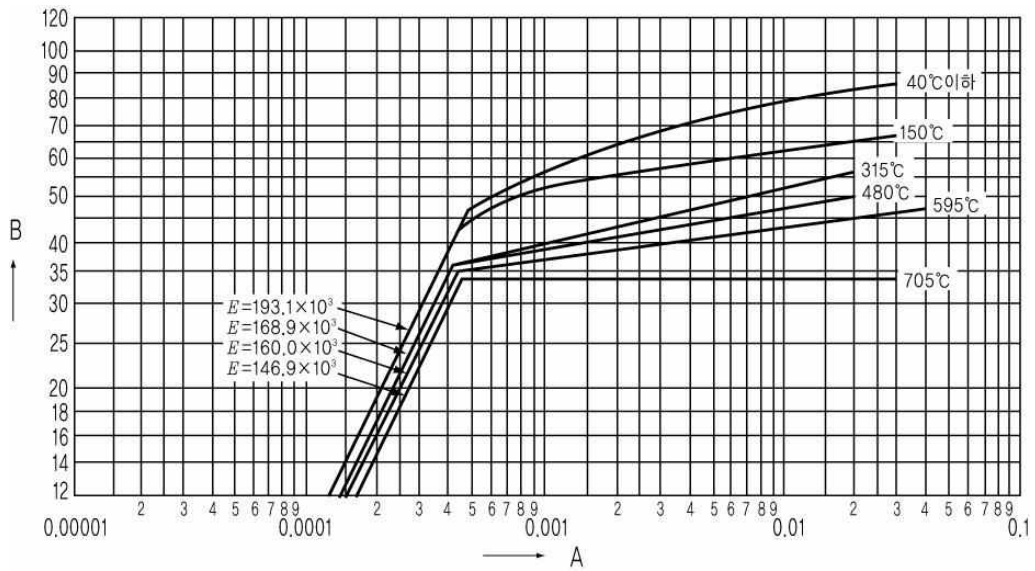
B-8 니켈·크롬·철 합금(NCF 600)



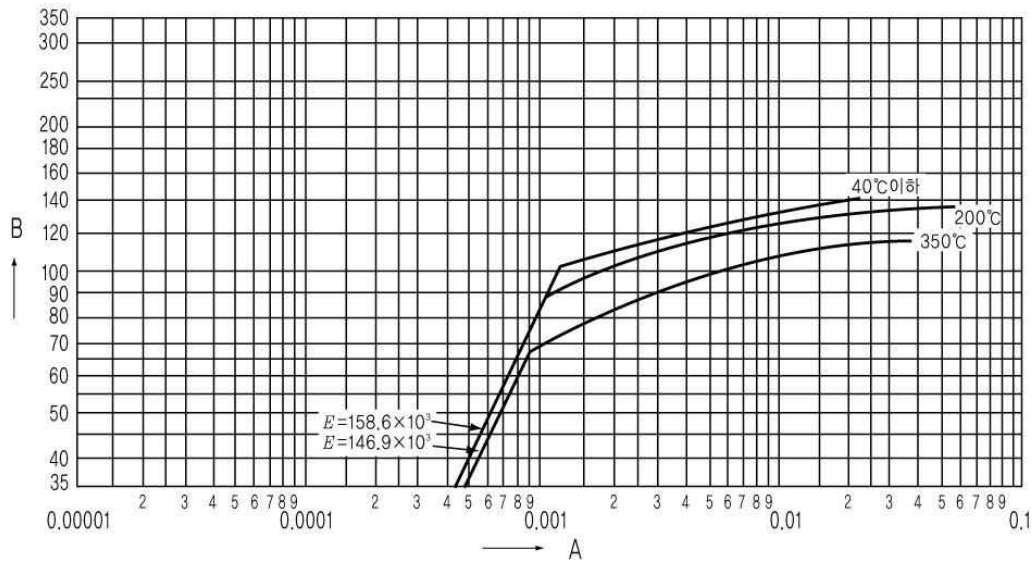
B-9 니켈·크롬·철 합금(NCF 800) (폴립)



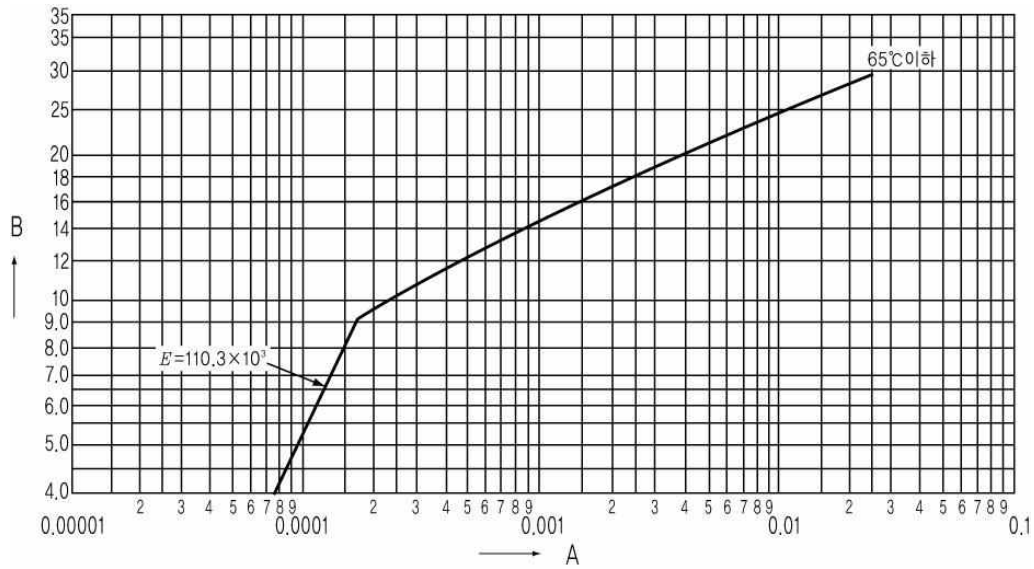
B-10 니켈·크롬·철 합금(NCF 800H) (고용화 열처리)



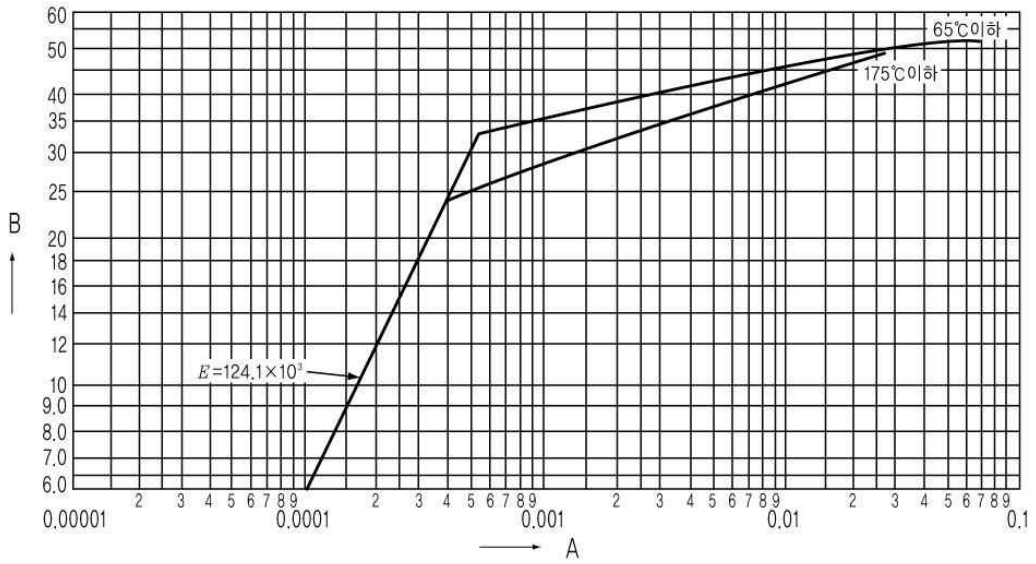
B-11 덕타일 철주조품(규격 0.2%내력 274.4N/mm²이상)



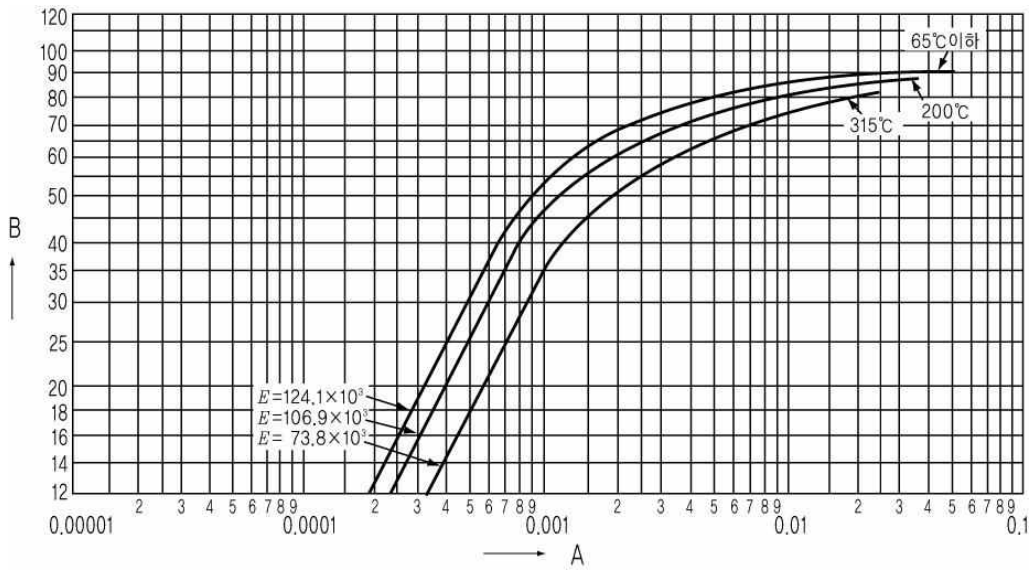
B-12 인탈산동 (폴림)



B-13 네이벌 · 복수기용 황동 및 단동



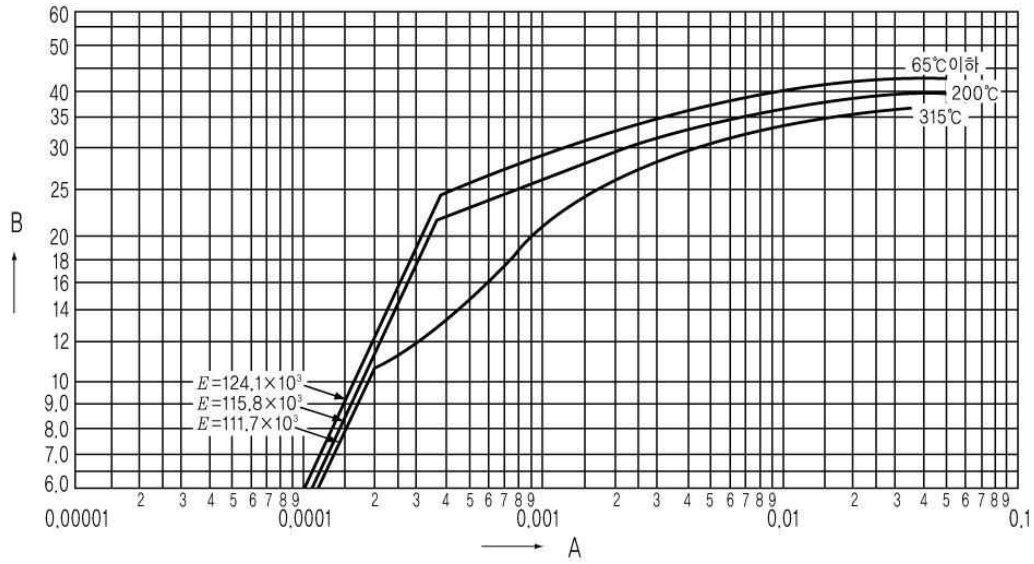
B-14 알루미늄청동



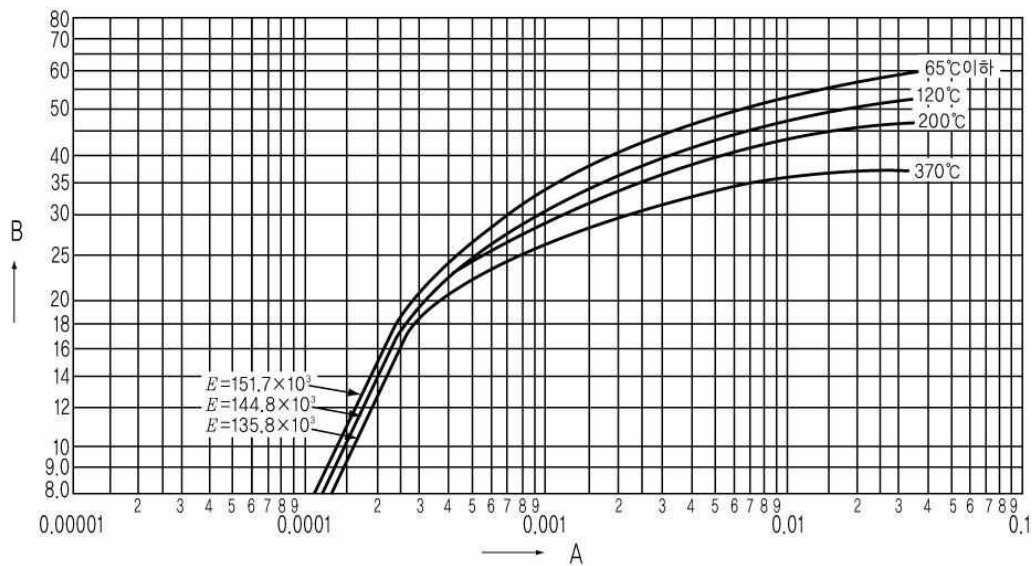
B-15 백동(90-10) 및 이음매 없는 동관

(종류 1020, 1021, 1220 질별 H)

(주) 이음매없는 동관(종류 1020, 1021, 1022 질별 H)은 이 그림을 적용하는 경우에는 기계적성질인 0.5%내력이 205.8N/mm²이상인 것을 확인하여야 한다.

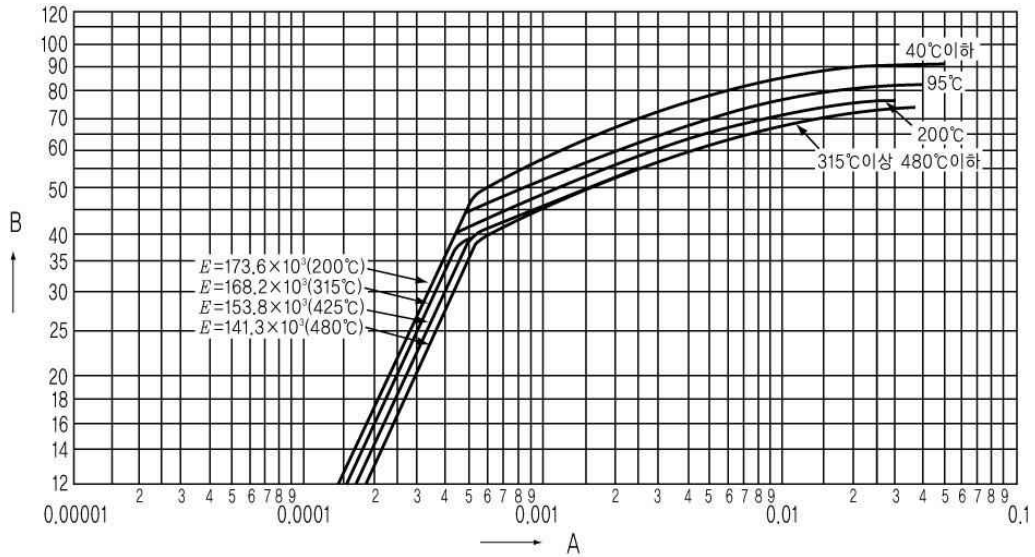


B-16 (백동 70-30)



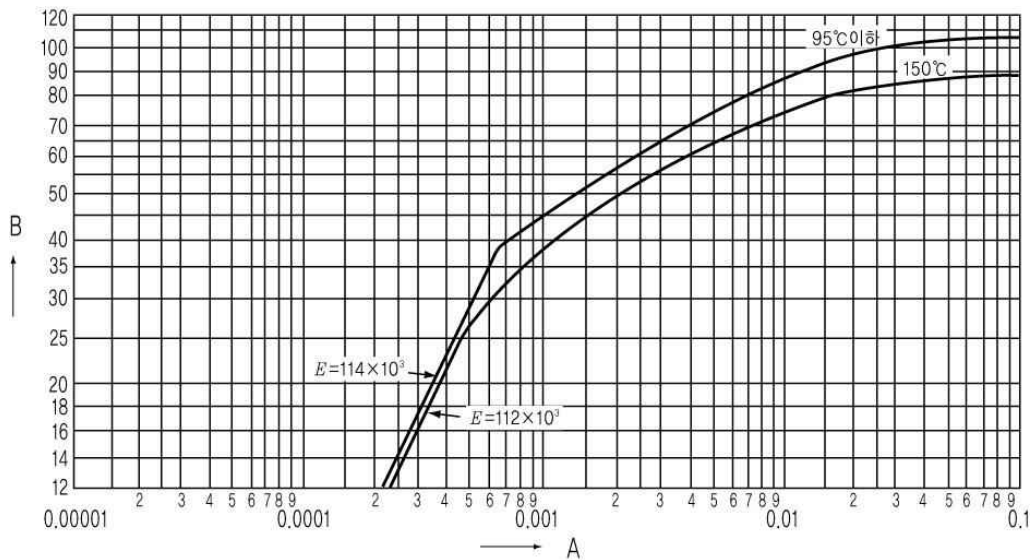
B-17 니켈·동합금

(주) 이 그림을 적용하는 경우에는 기계적성질인 0.2%내력이 196N/mm이상인 것을 확인하여야 한다.



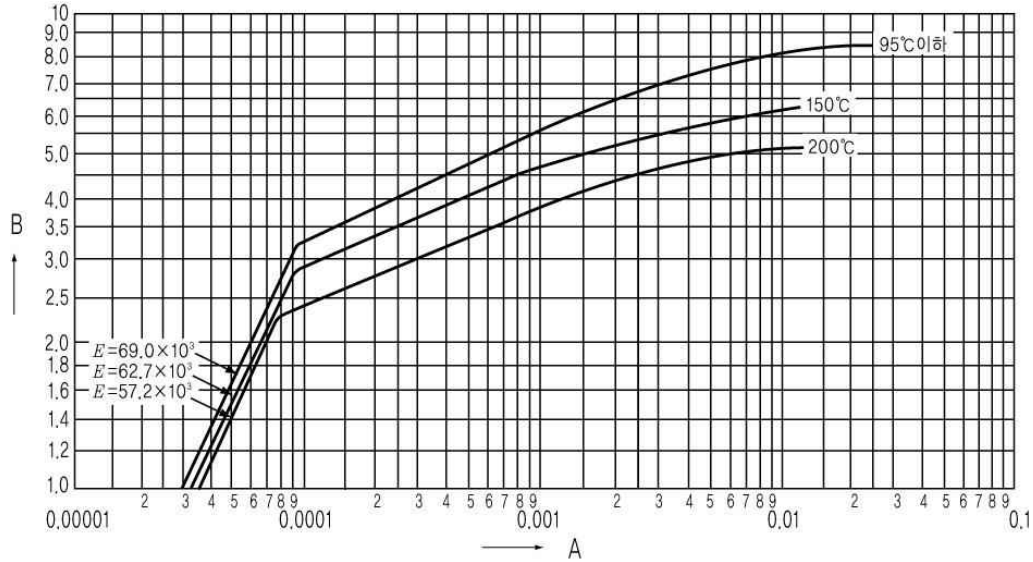
B-18 이음매없는 동관(종류 1020, 1220 질별 1/2H)

(주) 이 그림은 이음매없는 관에만 적용하고, 0.5%내력이 205.8N/mm이상인 것을 확인하여야 한다.



B-19 알루미늄 및 알루미늄합금(종류 1050, 1070, 1080, 1100, 1200 다만, 종류 1070, 1080은 질별 O, H112을 제외한다)

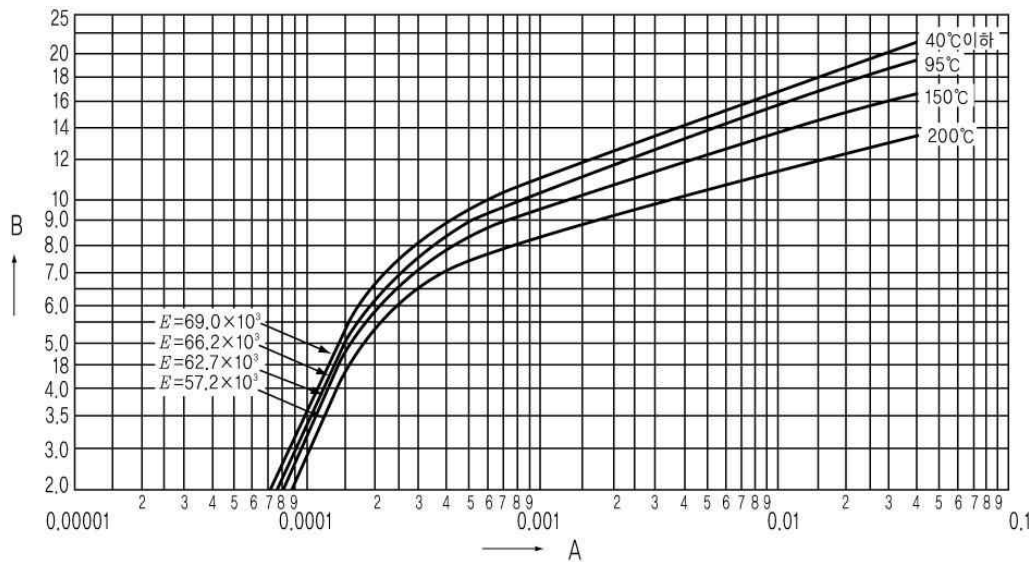
(주) 이 그림을 적용하는 경우에는 규격 0.2%내력이 규정되고 확인되어야 한다.



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

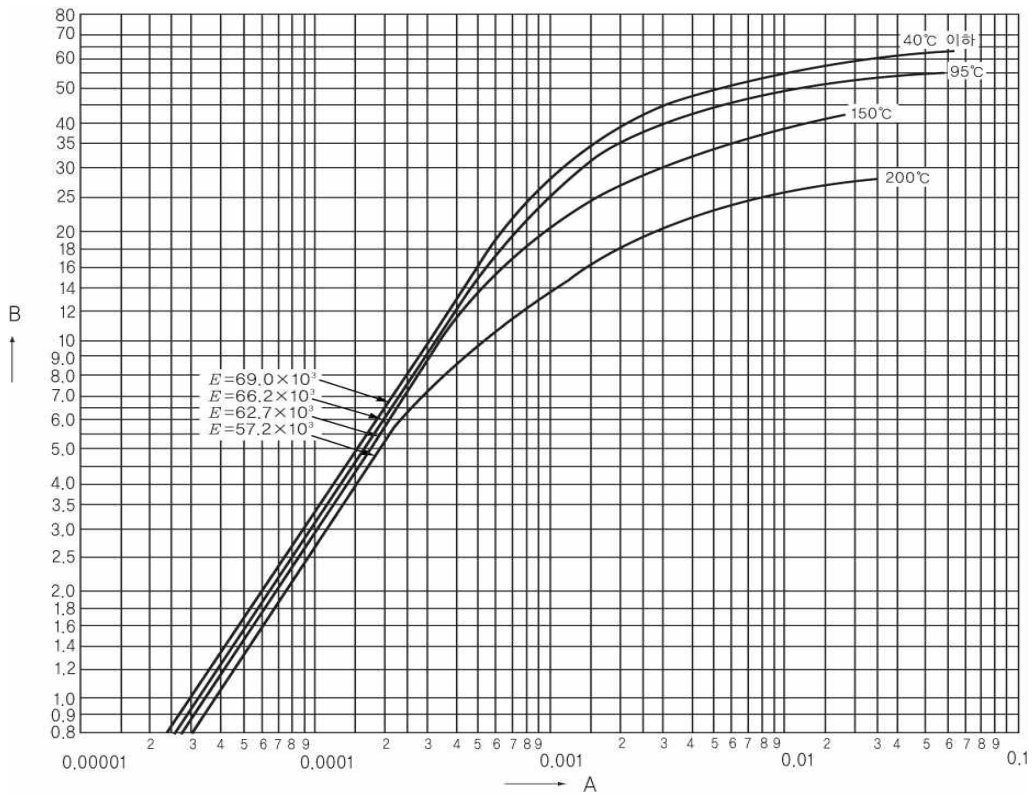
(주) 1. 이 그림을 적용하는 경우에는 규격 0.2%내력이 규정되고 확인 되어야 한다.

2. 종류 6063 질별 T1, T5, T6는 이음매없는 관에만 적용한다.



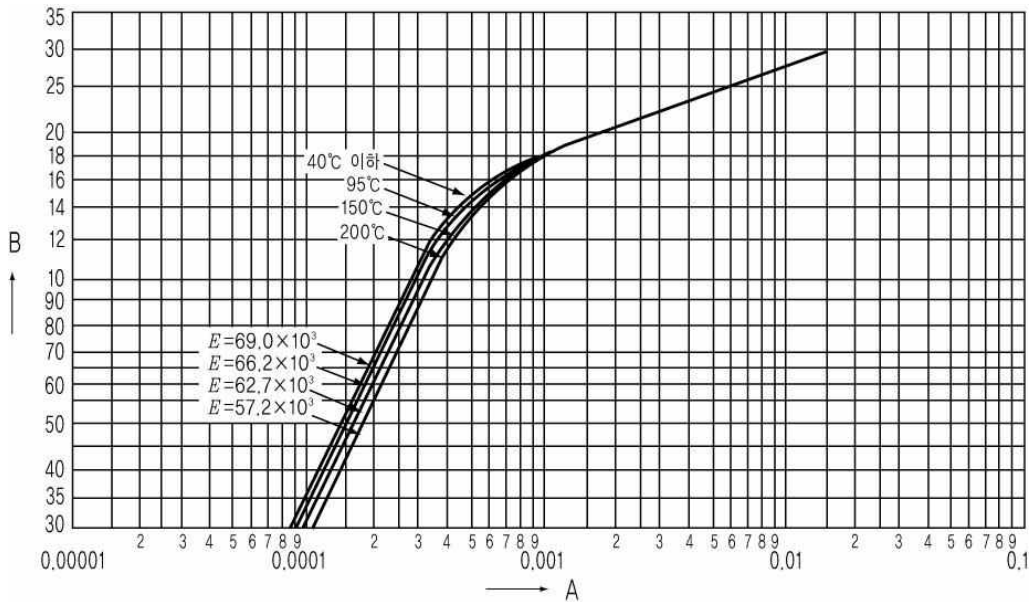
B-21 알루미늄 및 알루미늄합금(종류 3003, 3203 질별 H14, H24)

- (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.

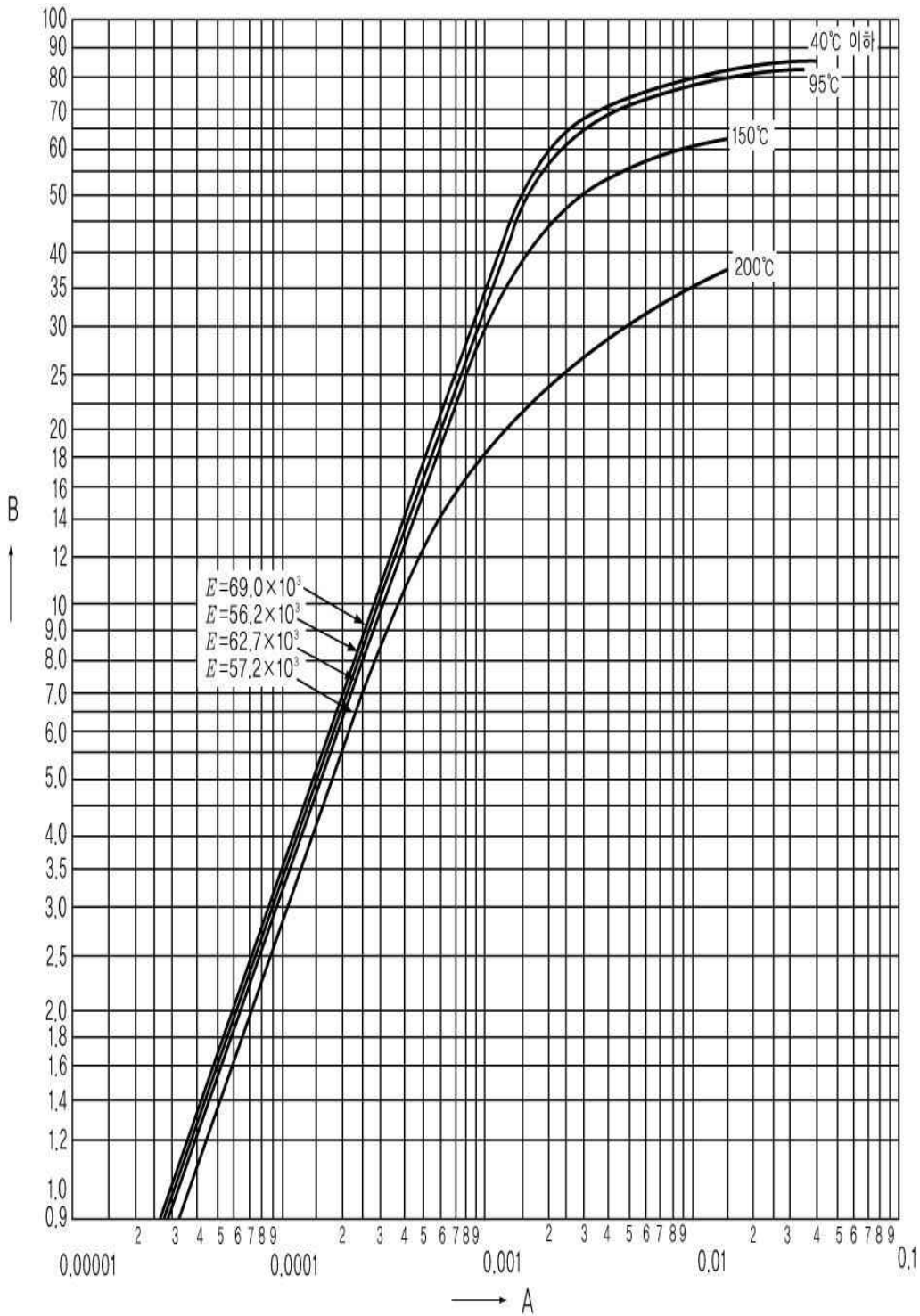


B-22 알루미늄 및 알루미늄합금(종류 3004 질별 O, H32)

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



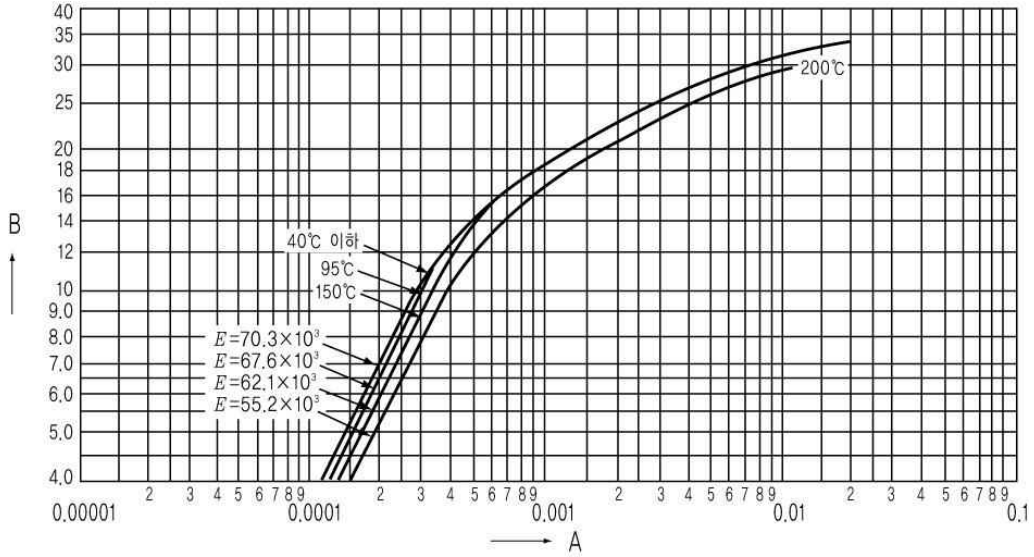
B-23 알루미늄 및 알루미늄합금(종류 3004 질별 O, H34 종류 5052, 5652, 질별 H14, H34)



- (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.

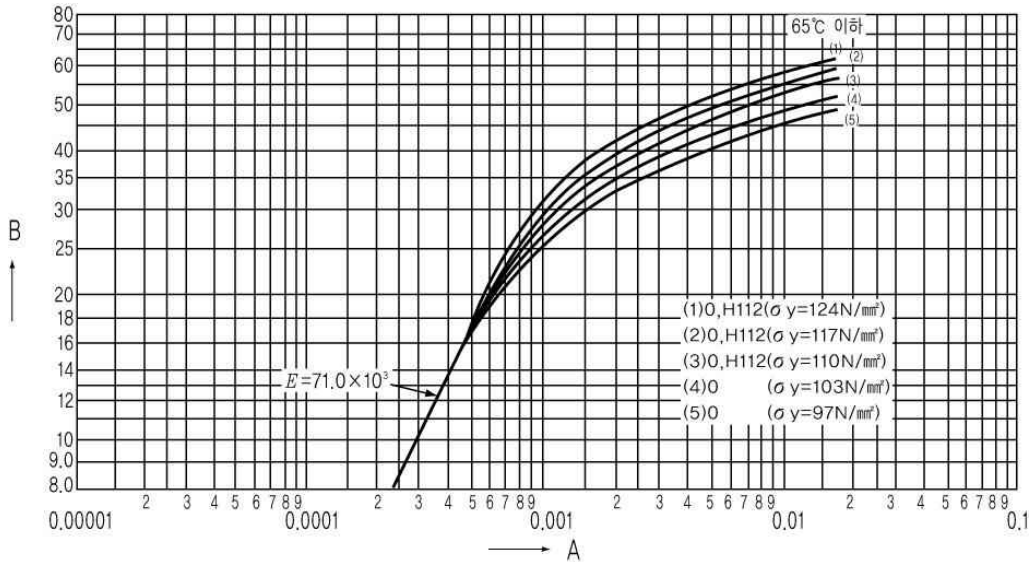
B-24 알루미늄 및 알루미늄합금(종류 5052, 5652, 질별 O, H12, H32, H112)

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

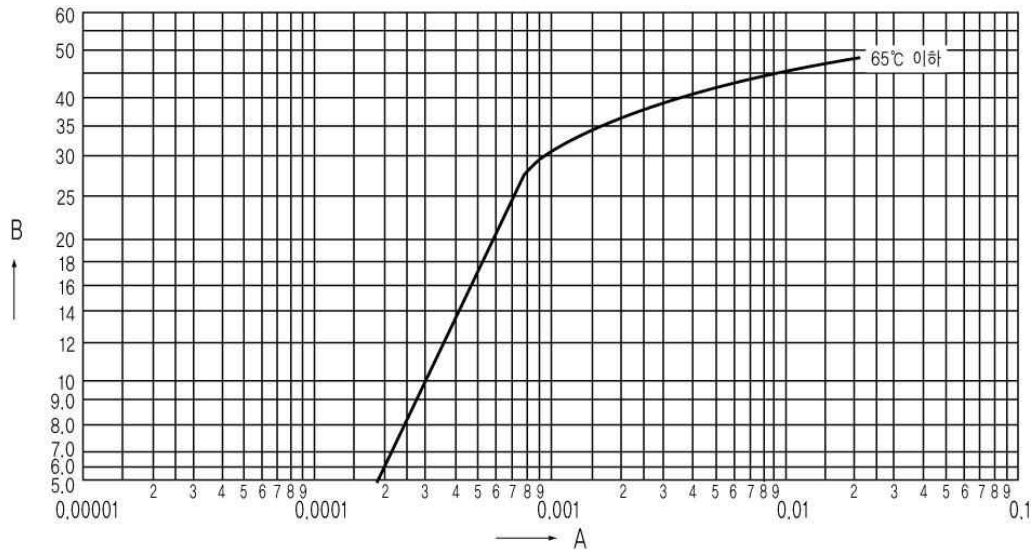


B-25 알루미늄 및 알루미늄합금(종류 5083 질별 O, H32, H112, H321, 종류 5086, 5154, 5254 질별 H32, H34)

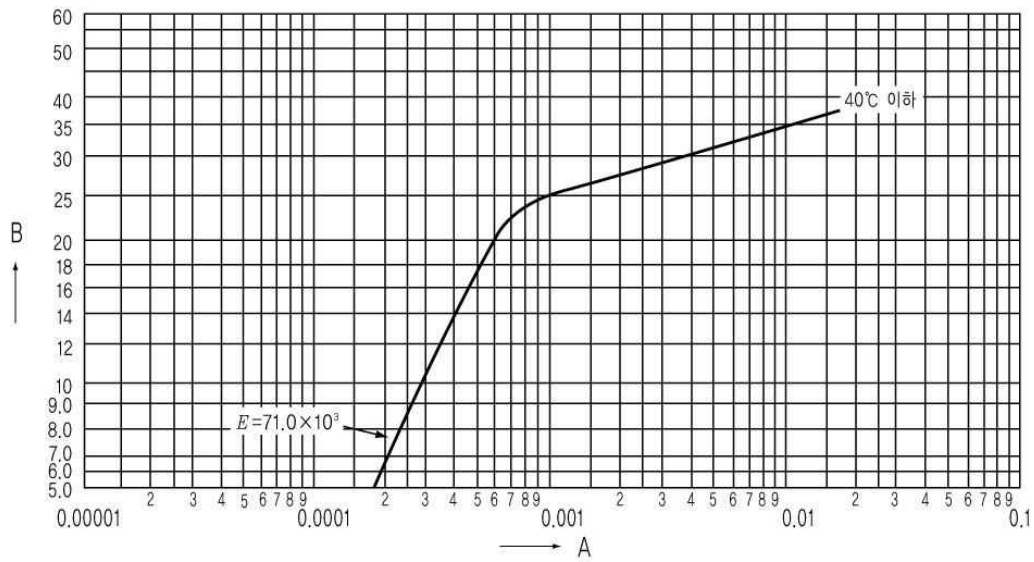
(주) σ_y 는 0.2%내력을 표시한다.



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

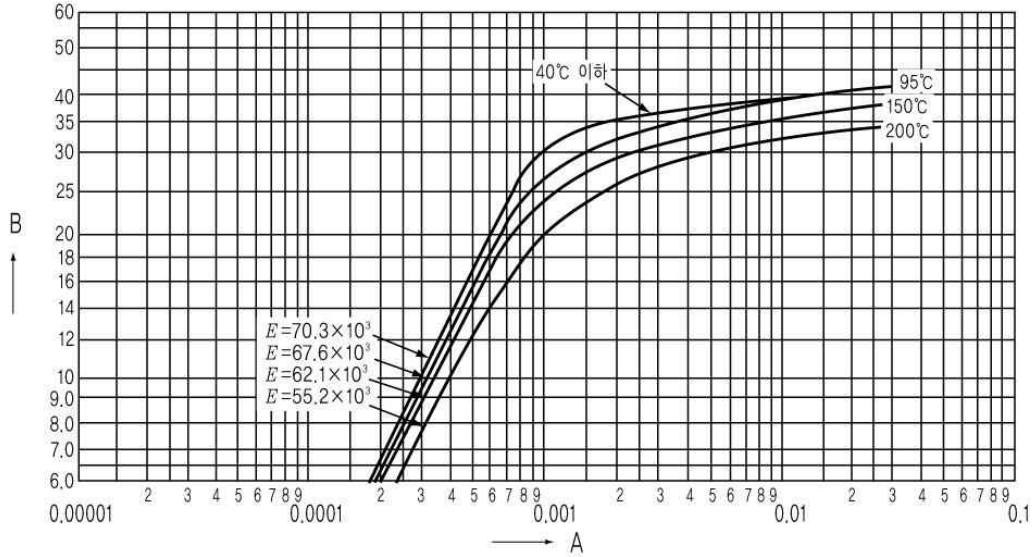


B-27 알루미늄 및 알루미늄합금(종류 5154 질별 O, H112)



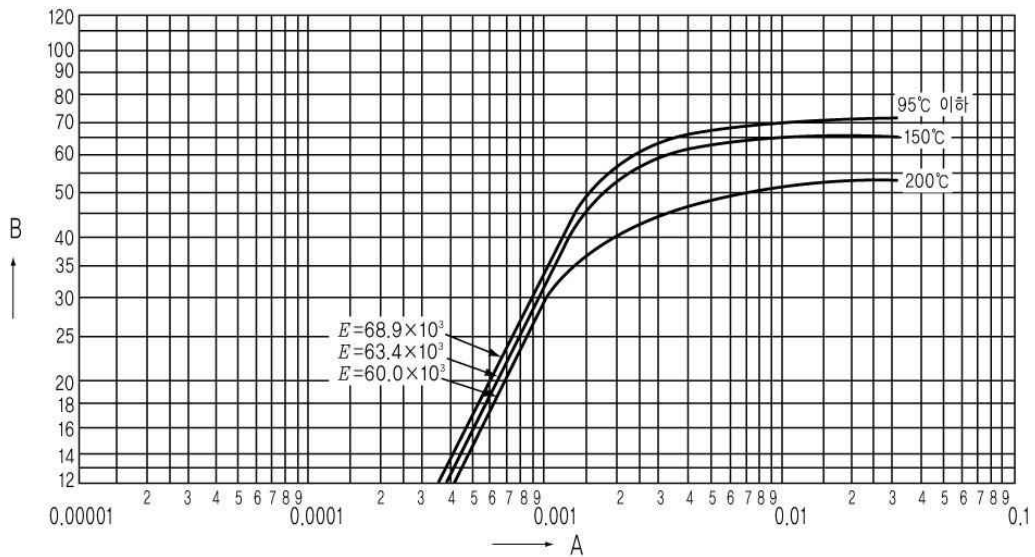
B-28 알루미늄 및 알루미늄합금

(종류 5454 질별 O, H112 종류 2014 질별 T4, T6)



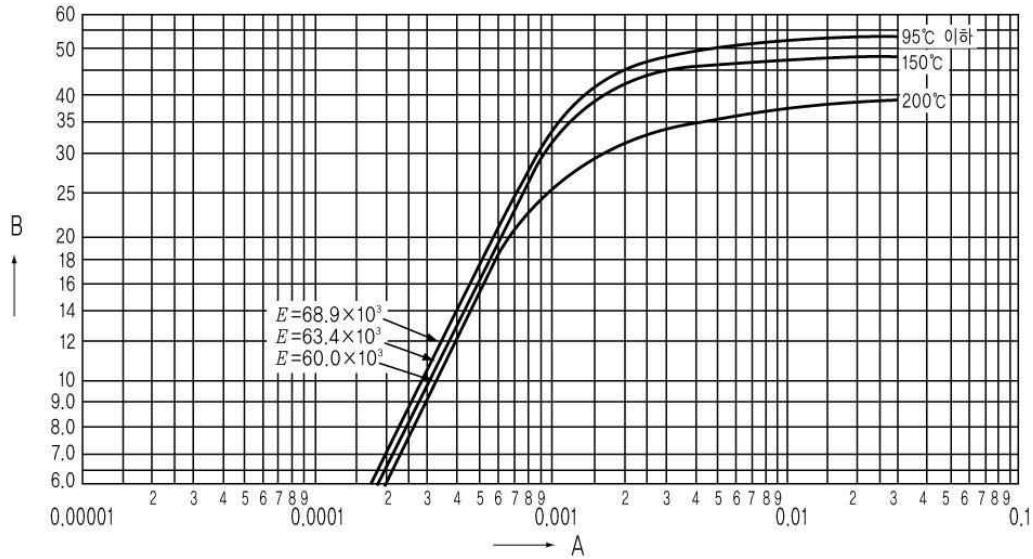
B-29 알루미늄 및 알루미늄합금(종류 6061 질별 T6, T651)

(주) 이 그림은 5356 및 5556의 용가재를 사용하여 용접하는 경우에는 모든 모재 두께에 적용하고, 4043 및 5554의 용가재를 사용하여 용접하는 경우에는 모재두께 9.5mm이하에 적용한다.



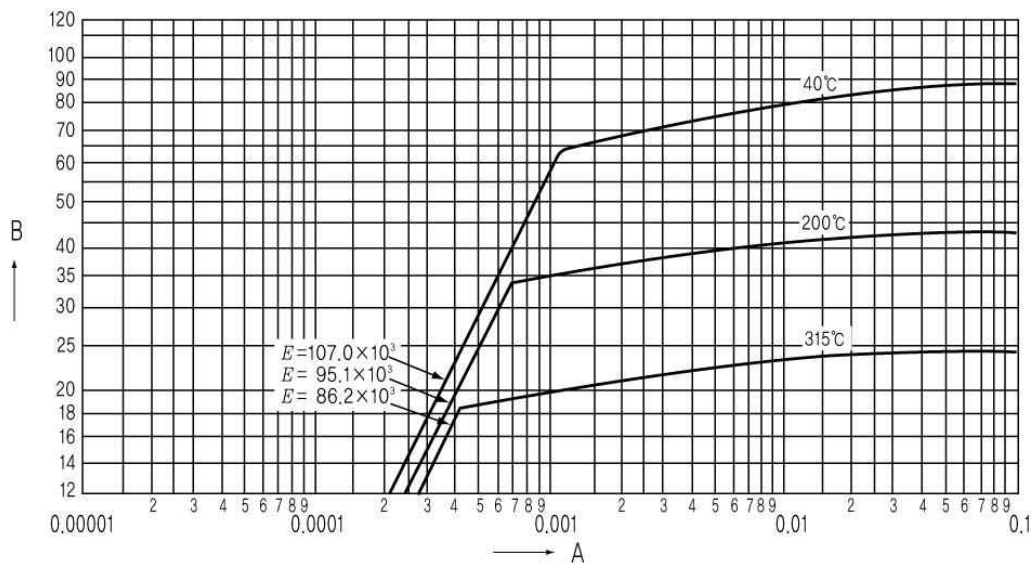
B-30 알루미늄 및 알루미늄합금(종류 6061 질별 T4, T451, T6, T651)

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



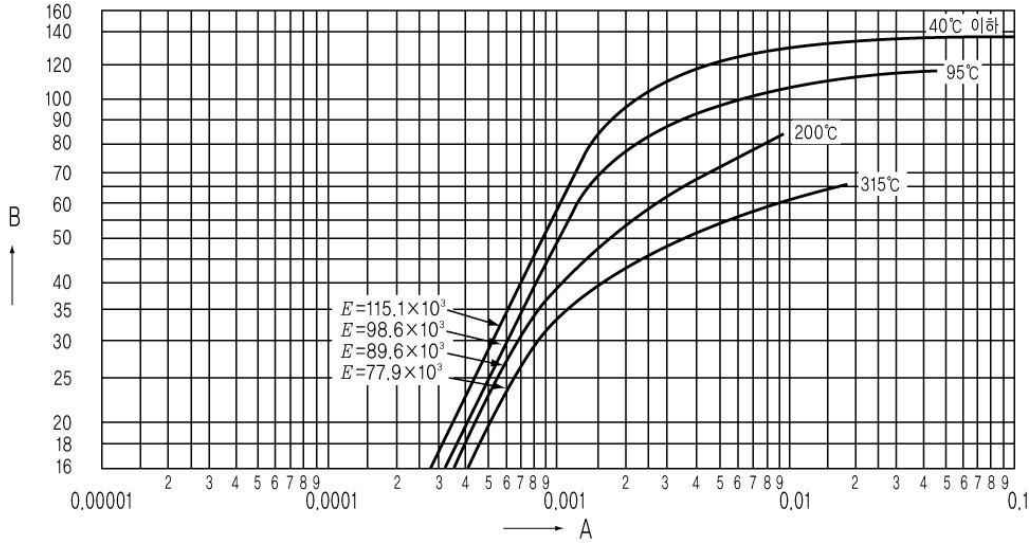
B-31 티탄 1종

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



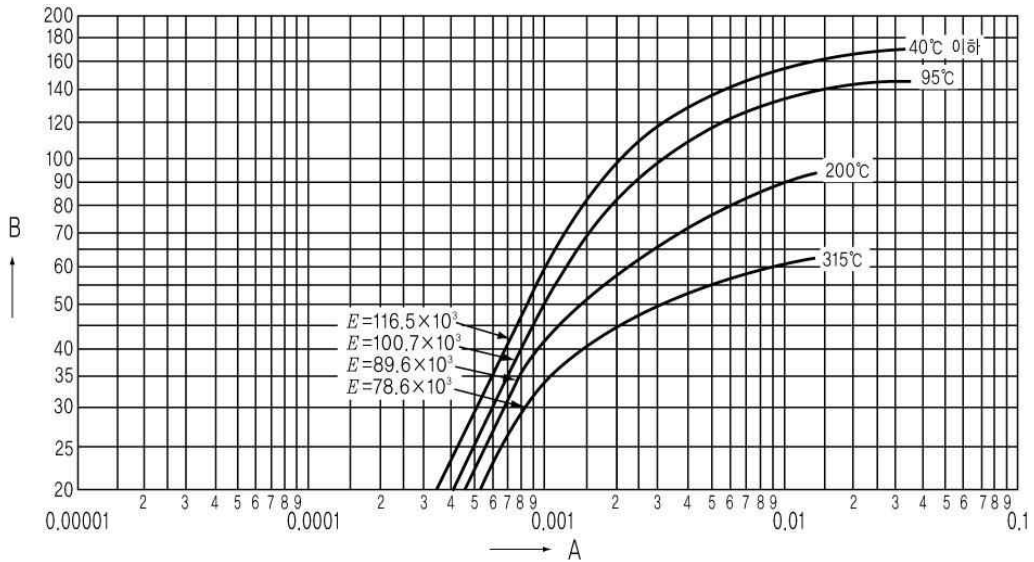
B-32 티탄 2종, 티탄·팔라듐 합금 12종

(주) 이 그림을 적용하는 경우에는 0.2%내력이 274.4N/mm²이상인 것을 확인하여야 한다.

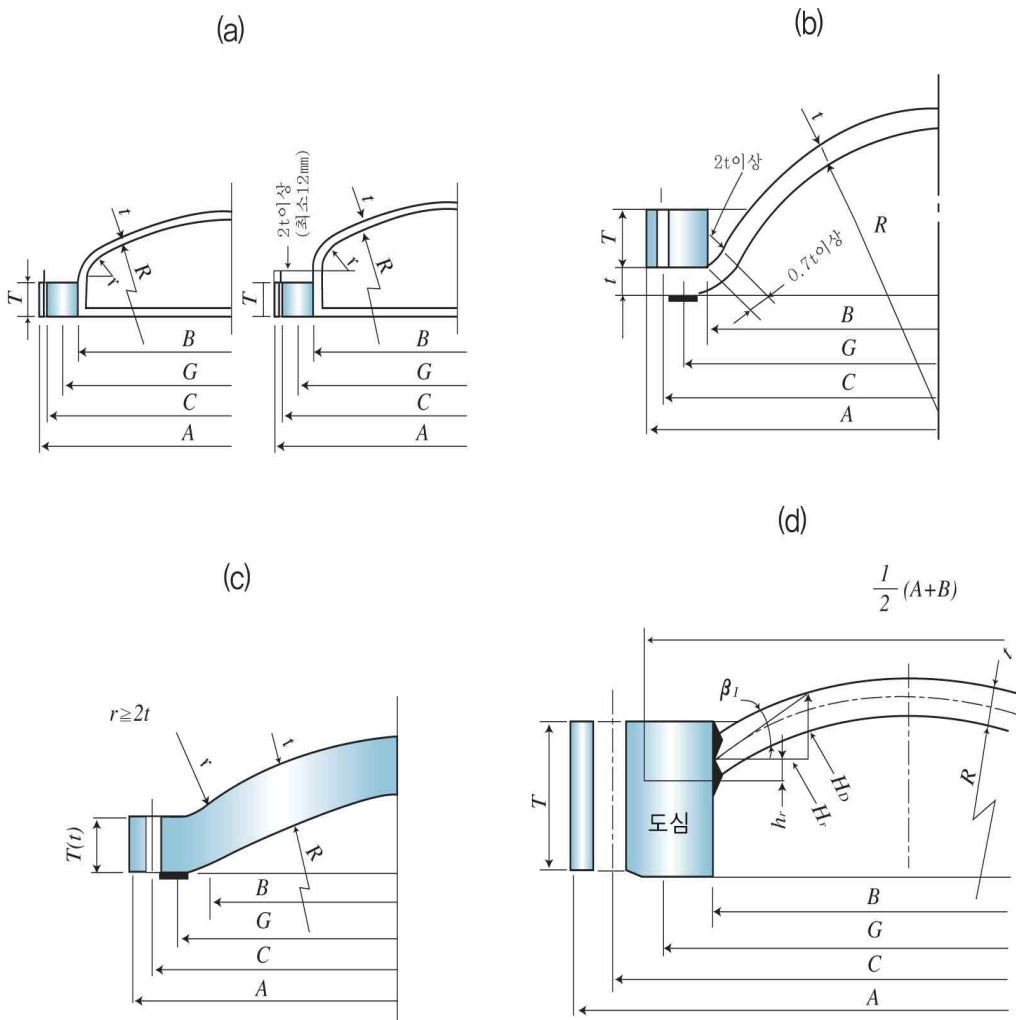


B-33 티탄 3종, 티탄·팔라듐 합금 13종

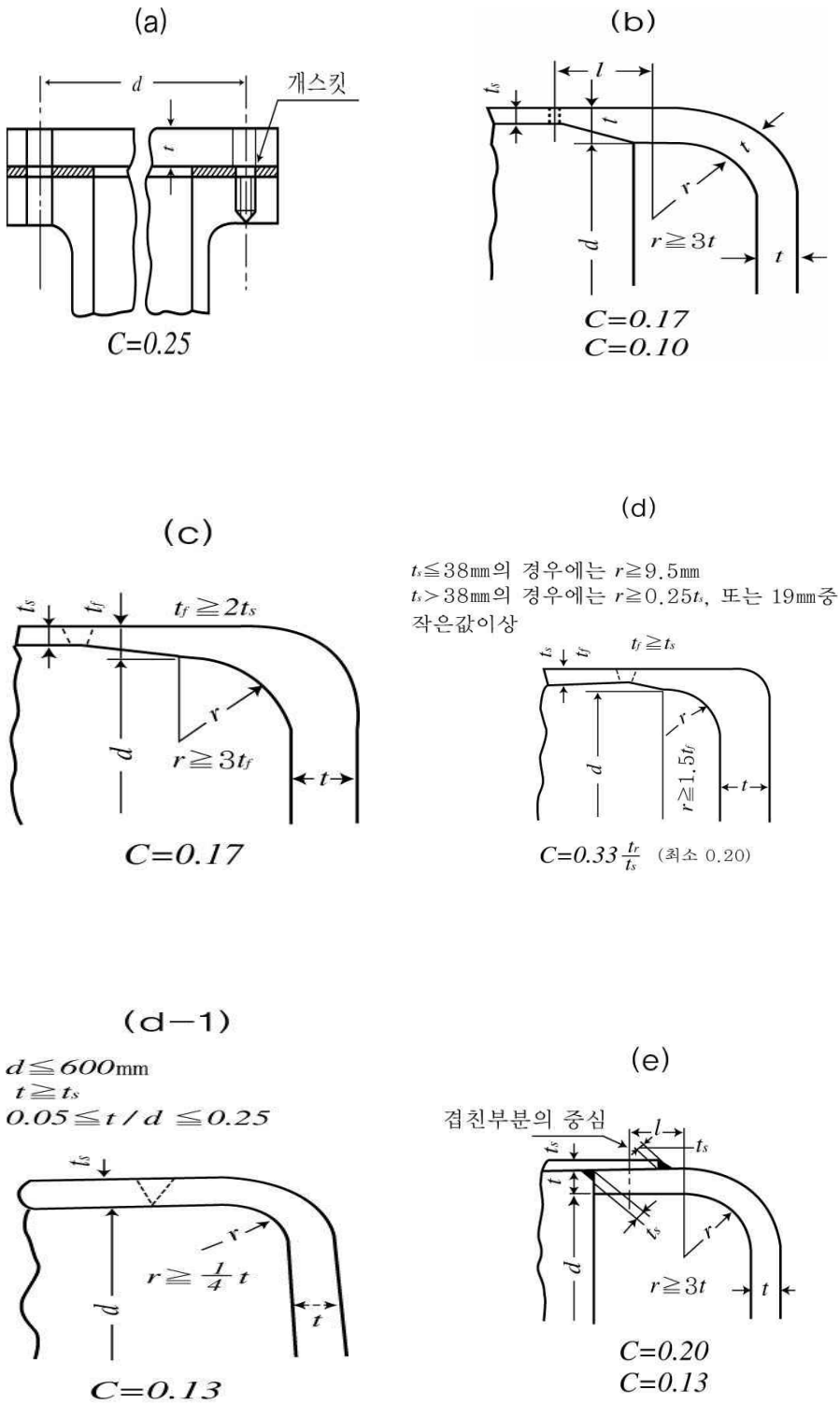
(주) 이 그림을 적용하는 경우에는 0.2%내력이 343N/mm²이상인 것을 확인하여야 한다.

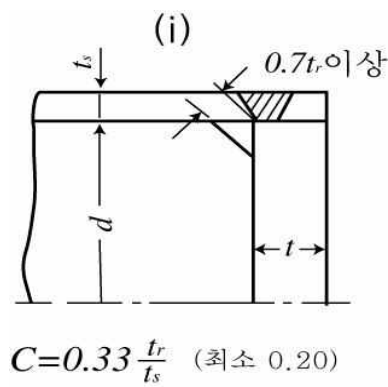
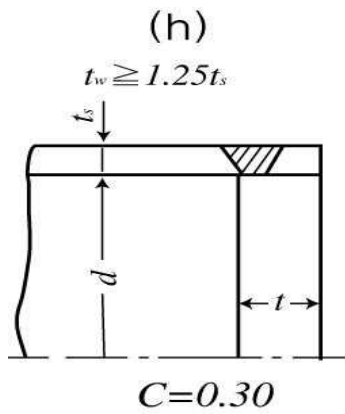
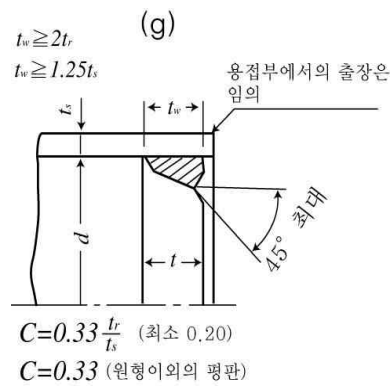
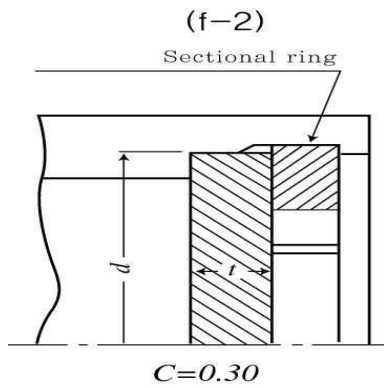
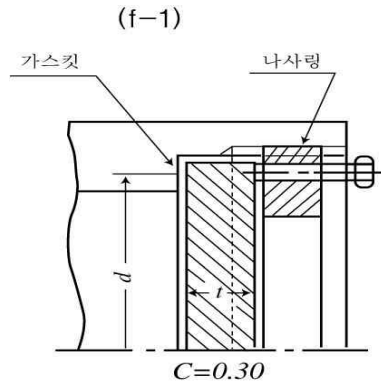
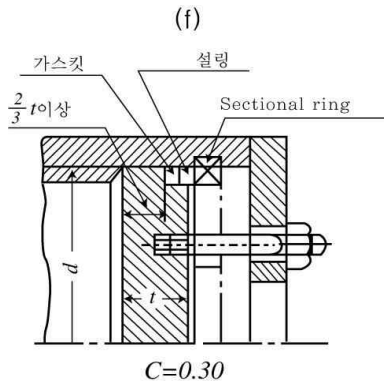


[그림 2]



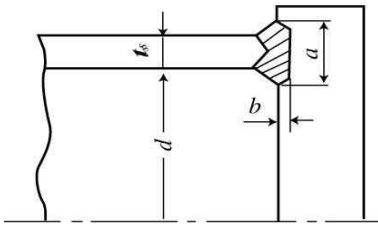
[그림 3]





(i-1)

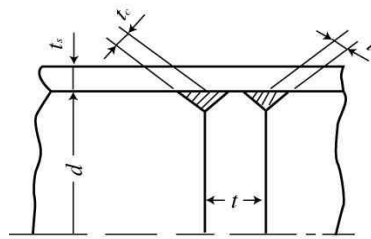
$t_s \leq 16\text{mm}$
 $a+b=2t_s$ 이상



$C=0.33 \frac{t_r}{t_s}$ (최소 0.20)

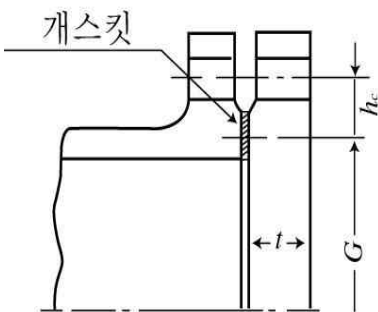
(i-2)

$t_c \geq 0.7t_r$ 이상

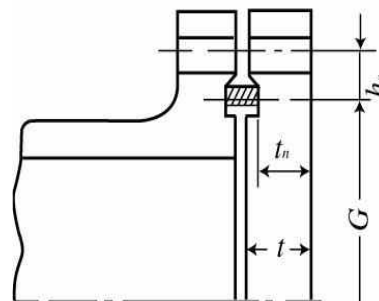


$C=0.33 \frac{t_r}{t_s}$ (최소 0.20)

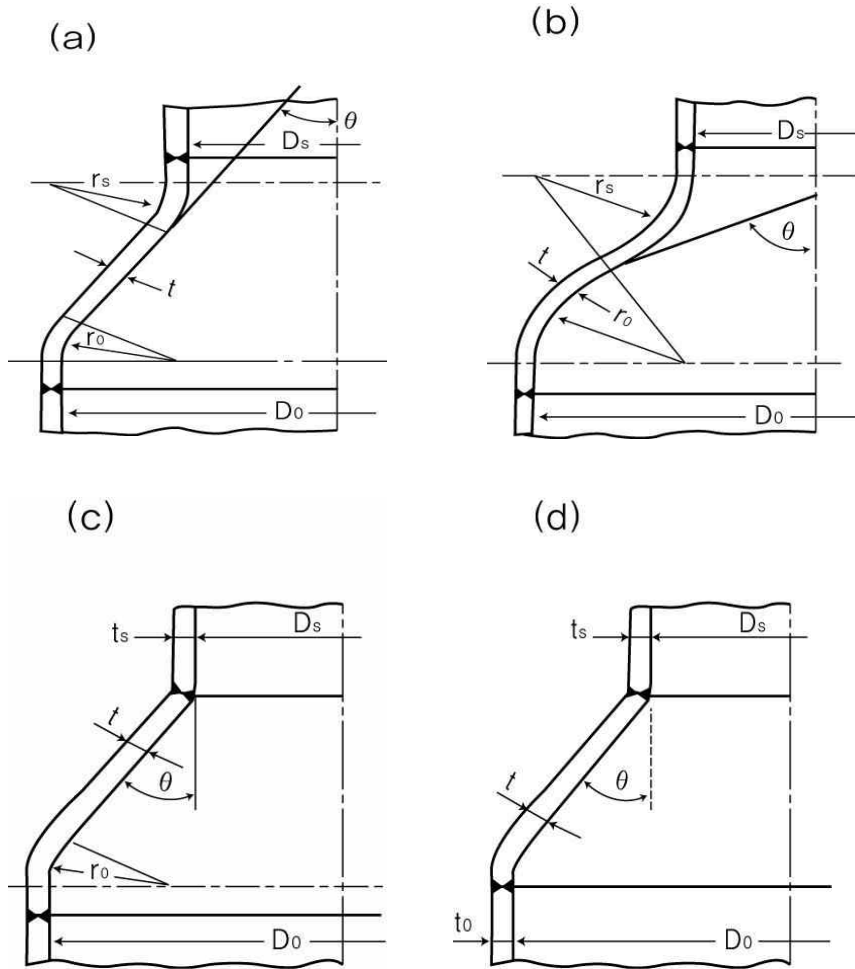
(i)



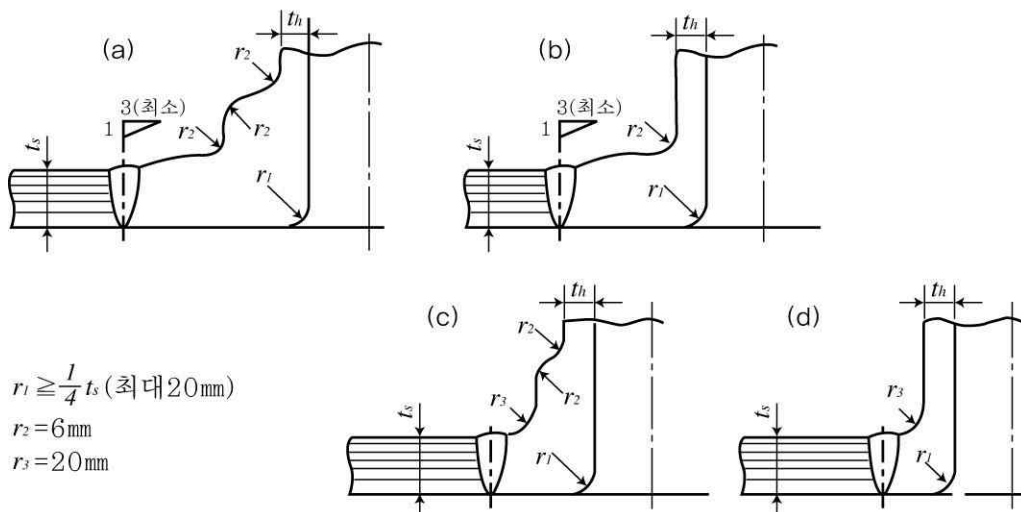
(k)



[그림 4]

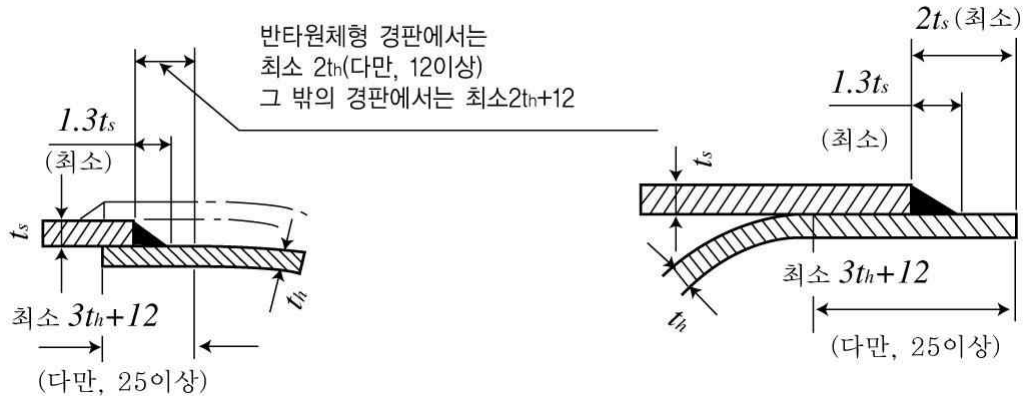


[그림 5]

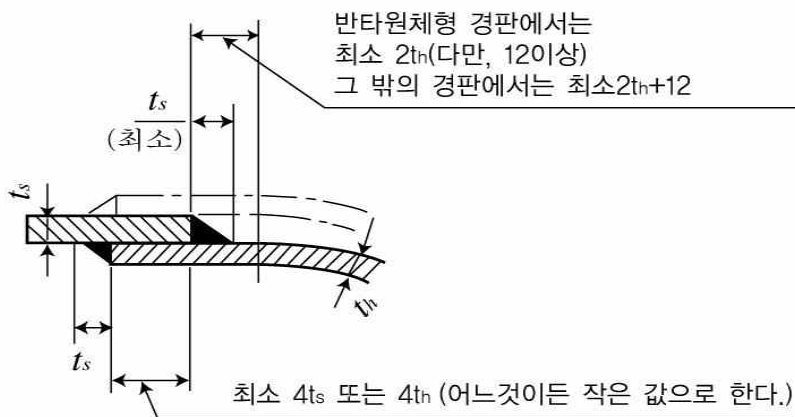


[그림 6]

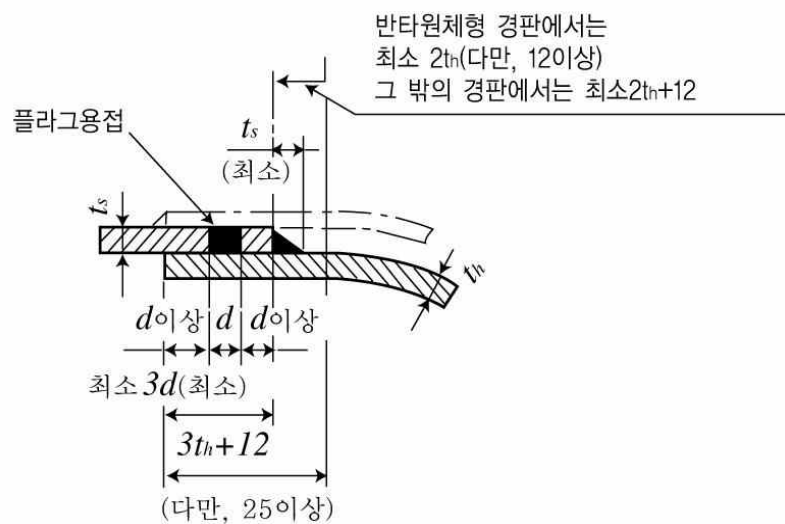
(a) 한쪽 필렛 겹치기 용접



(b) 양쪽 필렛 겹치기 용접

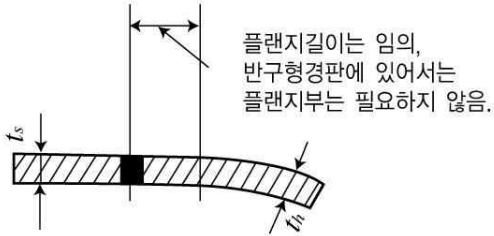


(c) 플러그용접을 하는 필렛 겹치기 용접



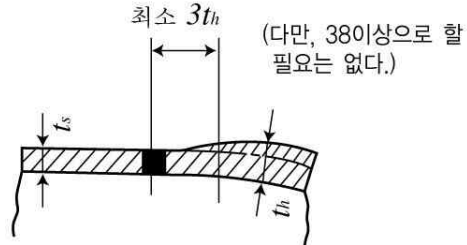
(d) 맞대기 용접(1)

t_h 가 $1.25t_s$ 이하의 경우

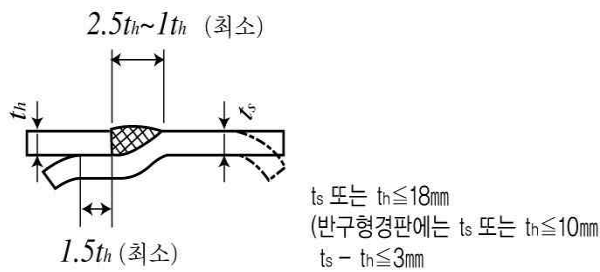


(d) 맞대기 용접(2)

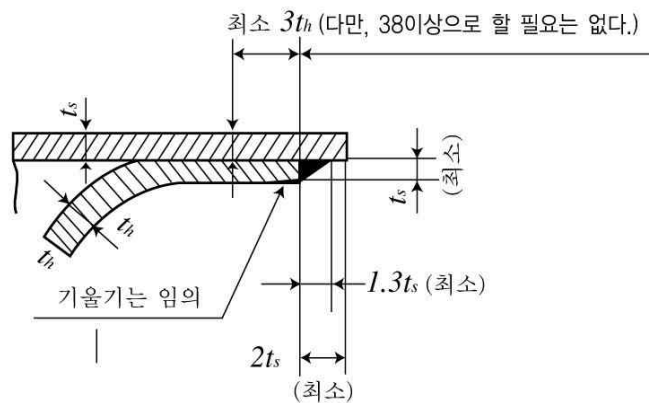
t_h 가 $1.25t_s$ 를 초과하는 경우



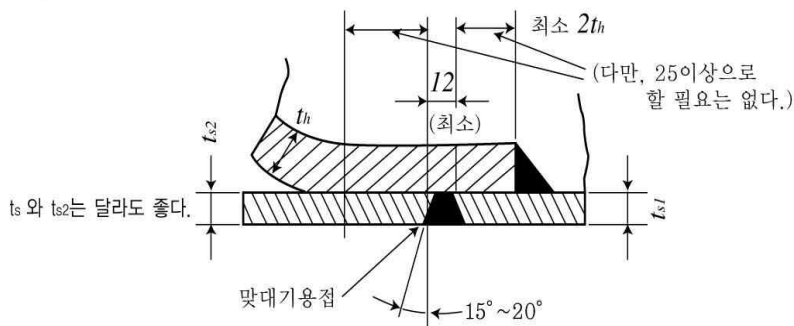
(e) 경판의 삽입용접



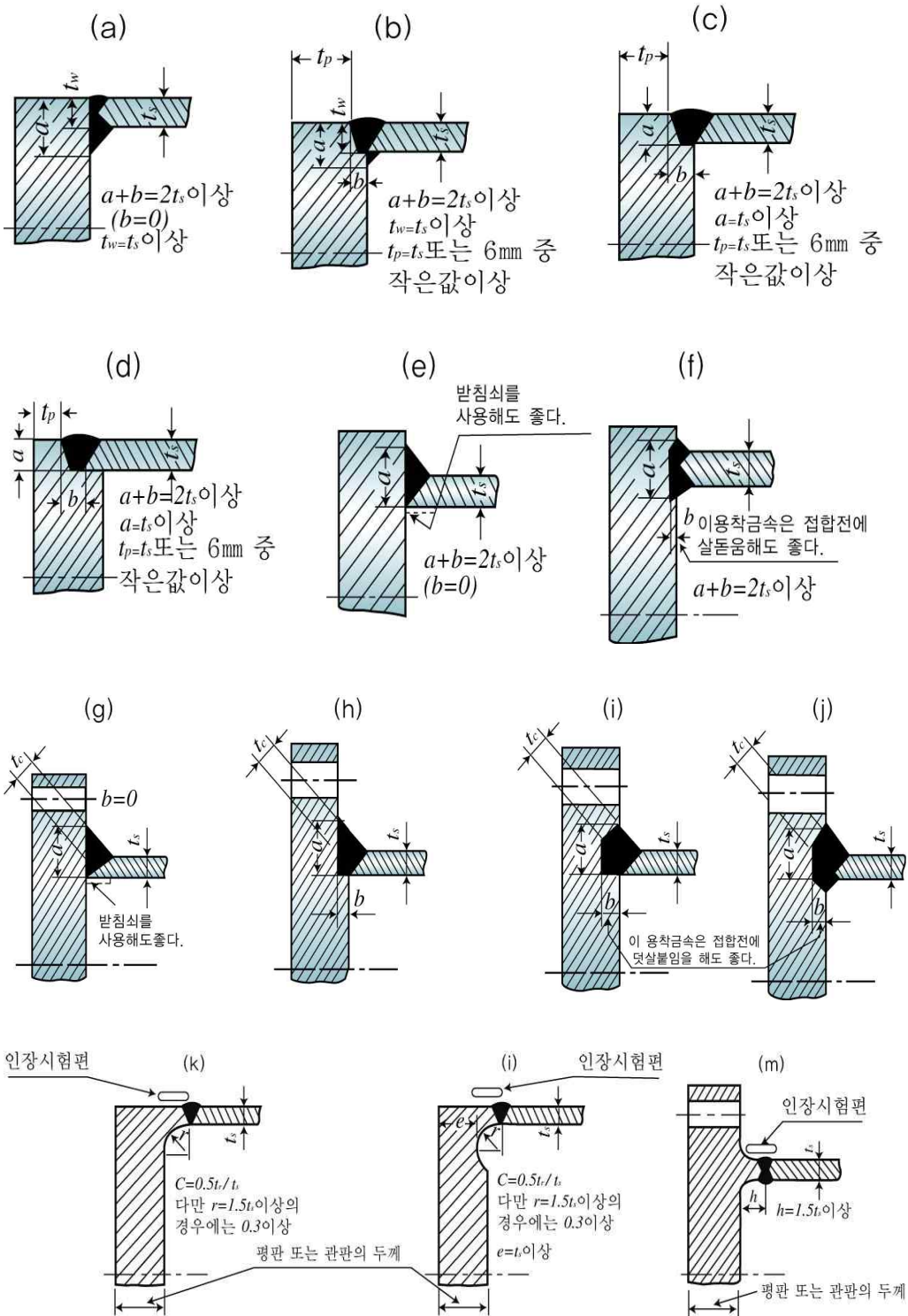
(f) 한쪽 필렛겹치기 용접

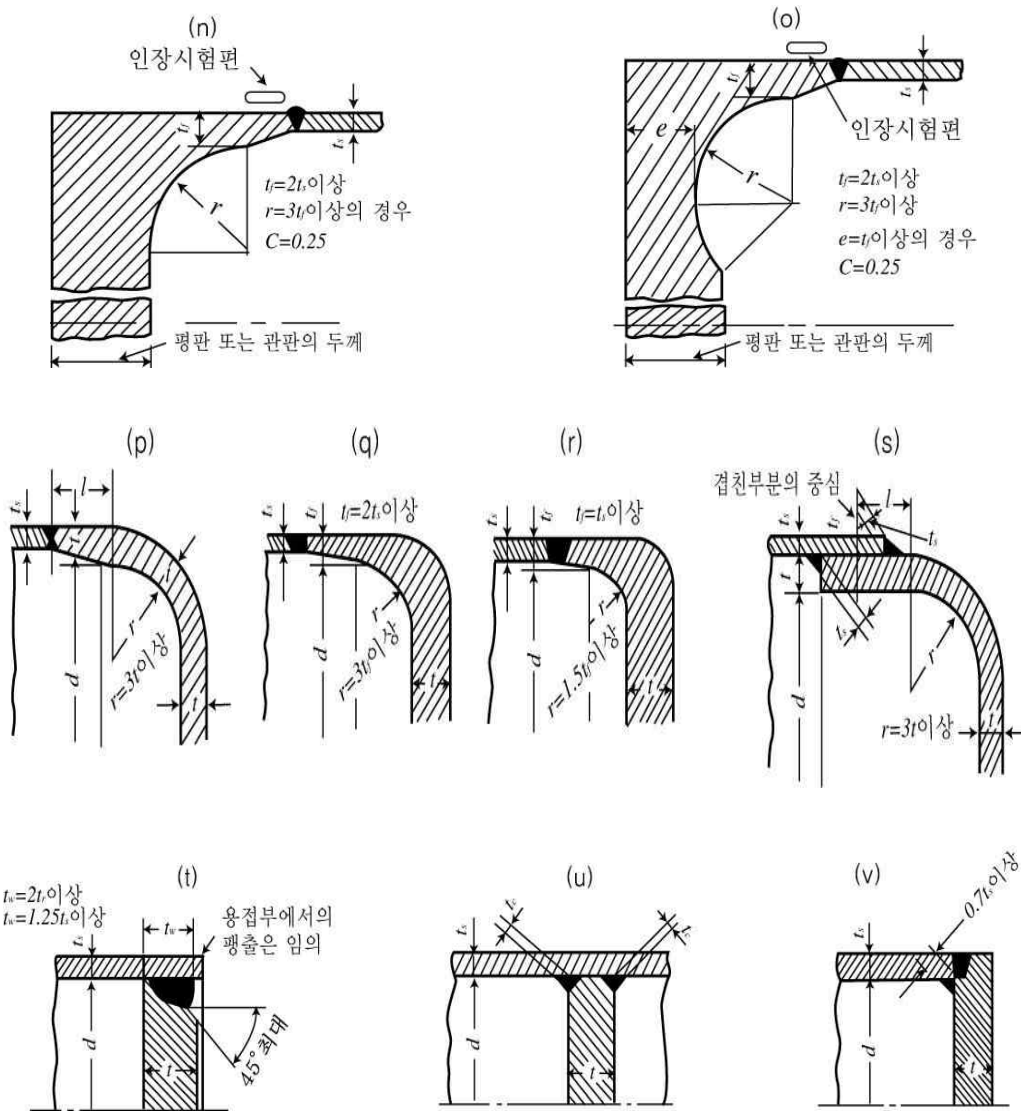


(g) 중간 경판

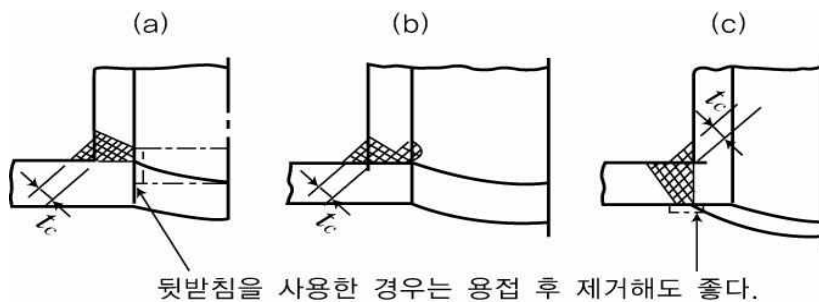


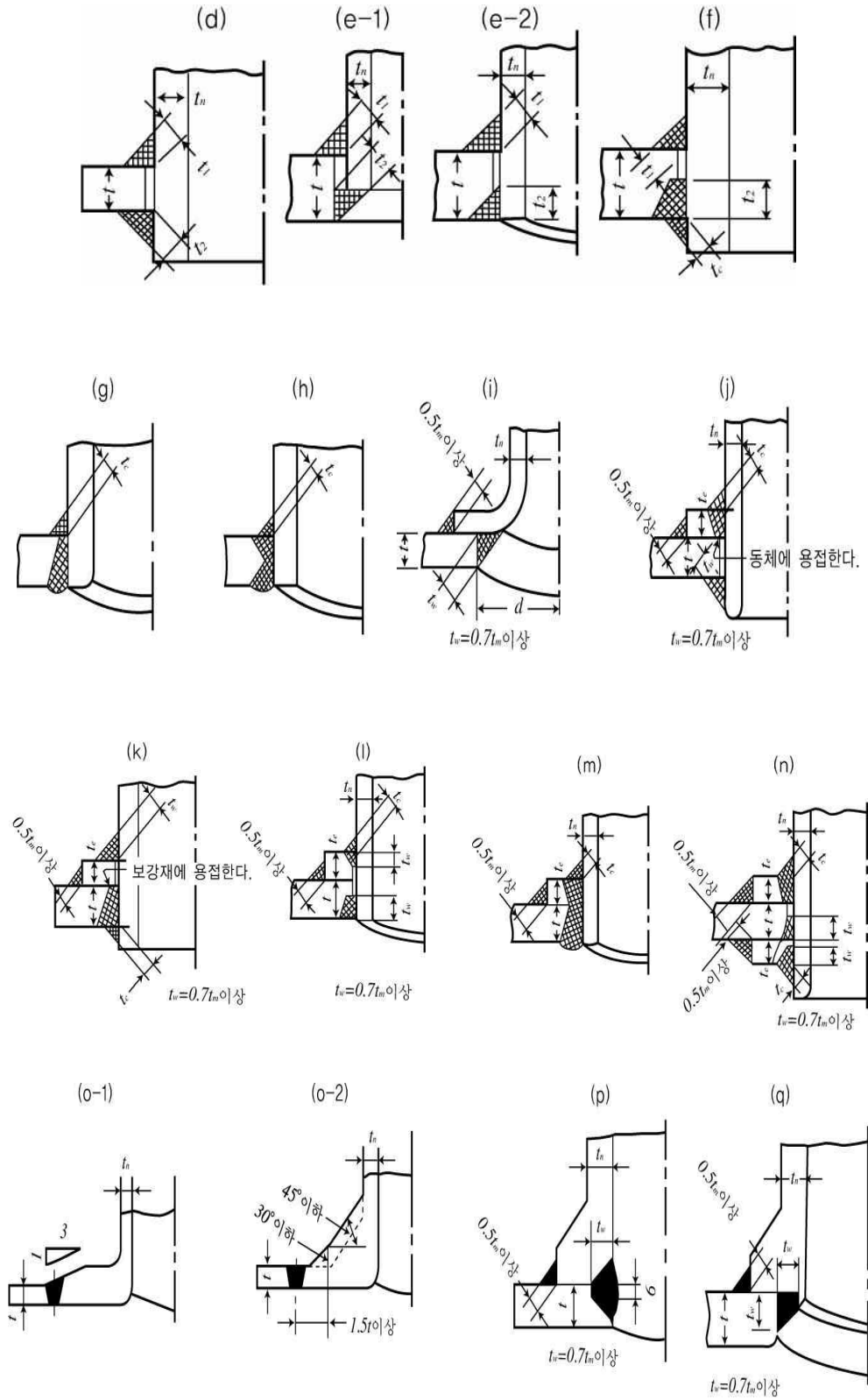
[그림 7]

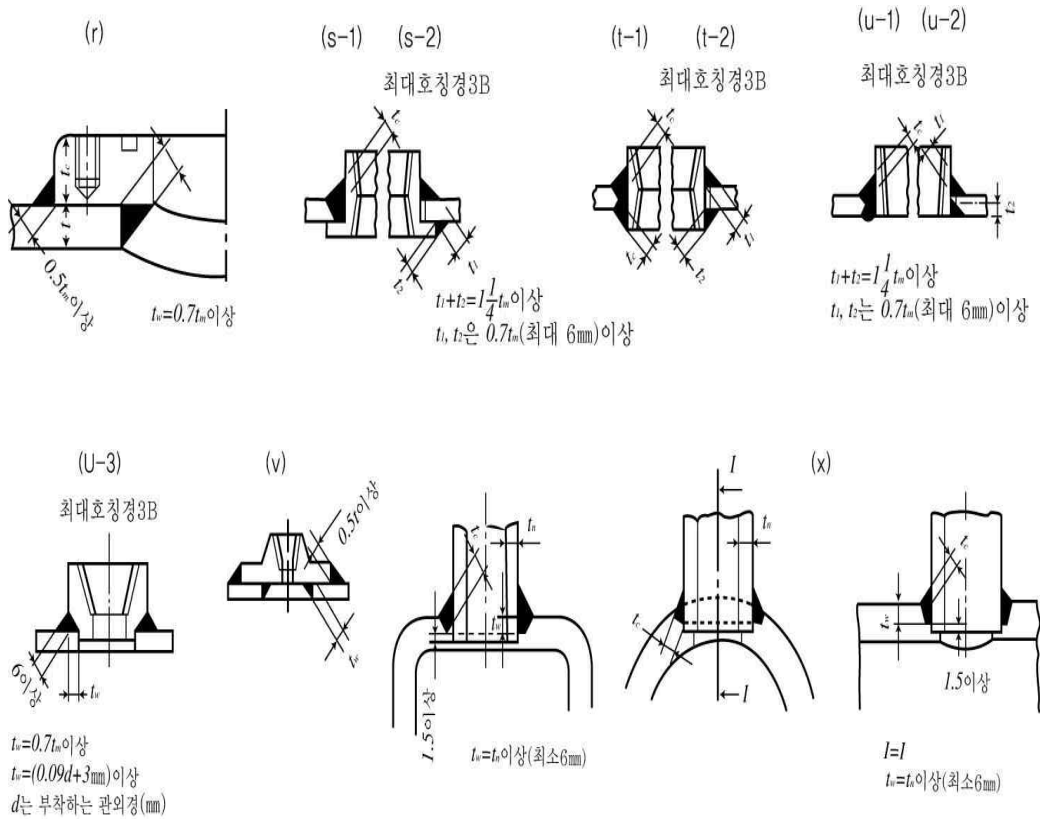




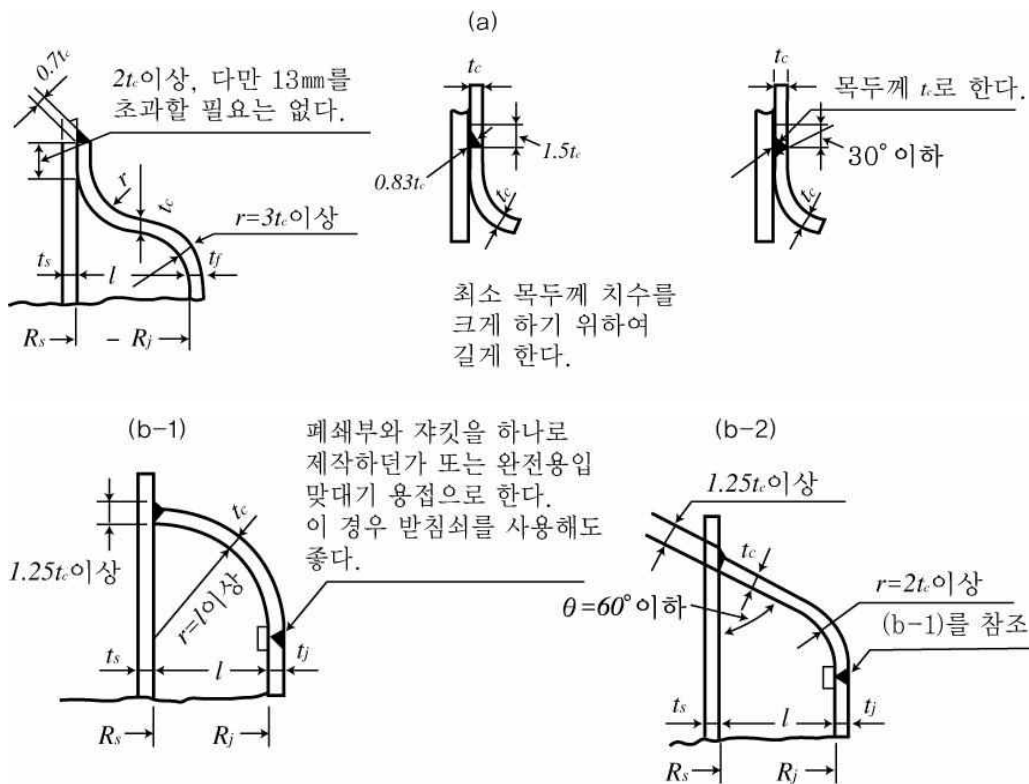
[그림 8]

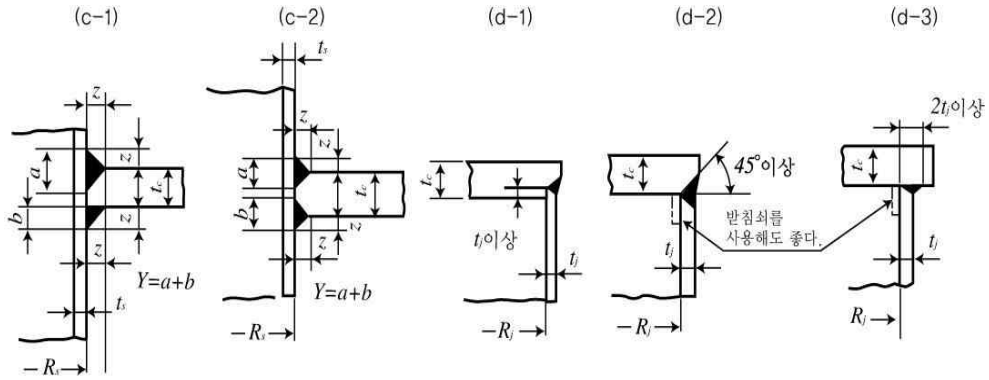




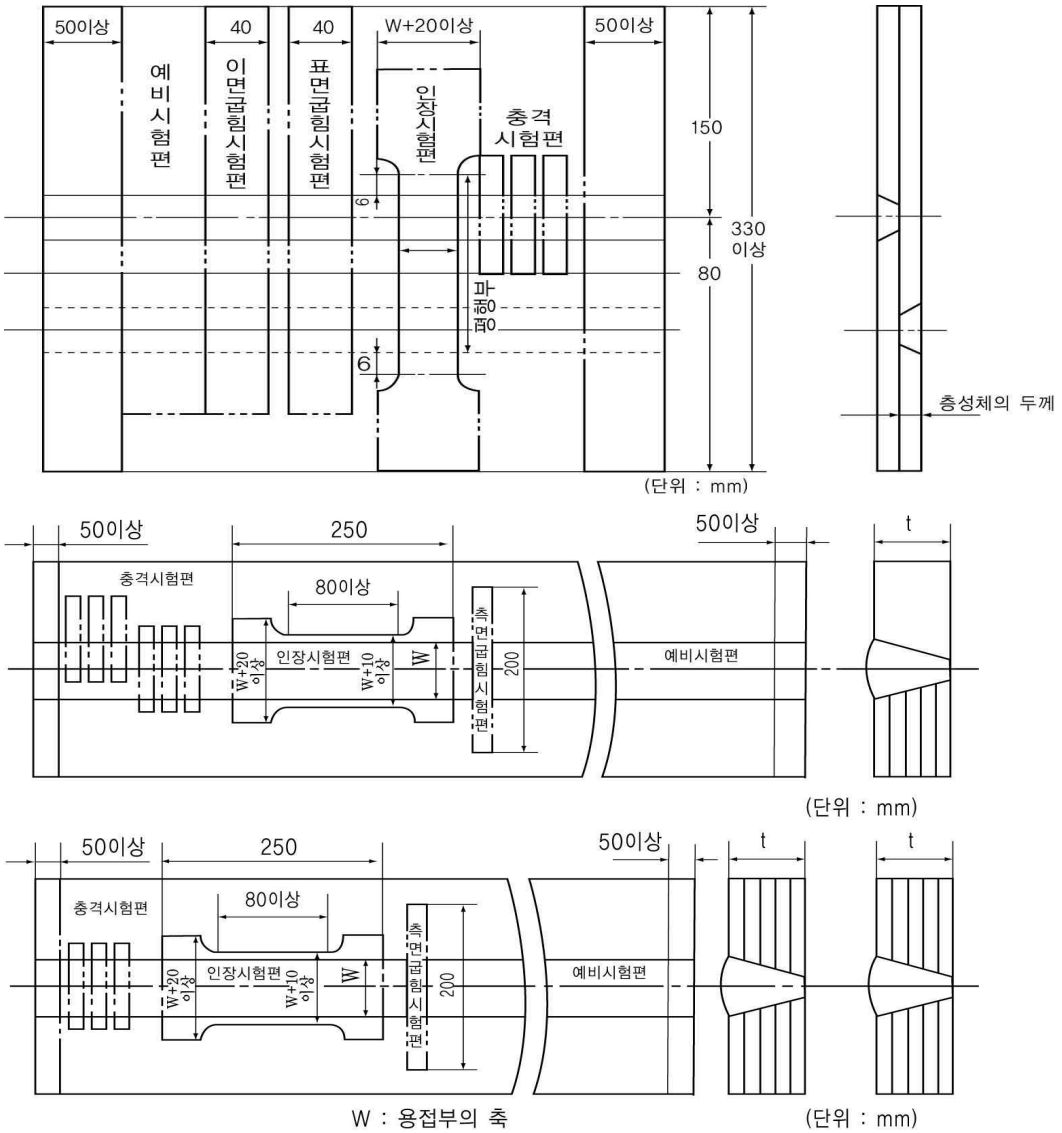


[그림 9]





[그림 10]



부록 B 탱크 제조업소의 품질시스템 운영에 대한 일반기준

1. 서문	
	<p>가. 이 기준은 생산단계검사 중 생산공정검사 및 종합공정검사를 통해서 탱크를 제조업소가 안전하고 신뢰성 있는 제품을 생산할 수 있도록 작성된 것이다.</p> <p>나. 이 기준은 일반사항, 설계, 제조, 자체검사, 의무 조항으로 구성 되어 있으며, 제조업소의 품질시스템이 생산단계검사 중 생산공정검사 또는 종합공정검사를 받기 위한 요구사항에 적합한가를 평가하기 위하여 사용된다.</p>
2. 일반사항 <개정 15.12.10>	
가. 조직	
(1)	고객 및 법적요구사항에 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】	<p>설계 과정 또는 장기간 사용으로 나타날 수 있는 고장형태 등을 연구하여 설계에 반영할 수 있도록 다음사항을 포함하는 연구·개발 조직을 보유하여야 한다.</p> <p>(가) 연구·개발책임자 및 인력</p> <p>(나) 연구·개발에 필요한 적정 설비 및 장비</p>
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)	<p>최고경영자는 품질시스템의 개발 및 실행, 그리고 품질시스템의 효과성을 지속적으로 개선하기 위한 실행증거를 다음을 통하여 제시하여야 한다.</p> <p>(가) 품질방침 및 품질목표의 수립</p> <p>(나) 경영검토(품질시스템의 효과성 및 제품의 개선)의 수행</p>
(4) <신설 15.12.10>	<p>품질시스템에 필요한 문서는 관리되어야 하며 다음사항의 관리에 필요한 문서화된 절차가 수립되어 있어야 한다.</p> <p>(가) 문서의 승인, 검토, 갱신 및 재승인</p> <p>(나) 문서의 식별(최신본, 외부출처 문서 등) 및 배포관리</p> <p>(다) 효력 상실 문서의 오사용 방지</p>
라. 인적자원	
(1)	<p>제품품질에 영향을 미치는 인원은 적절한 학력, 교육훈련, 숙련도 및 경력에 근거하여 적격하여야 하며 제조업소는 문서화된 절차를 통해서 다음 사항을 이행하여야 한다.</p> <p>(가) 인원에 대한 적격성 결정 수행</p> <p>(나) 적격성을 충족시키기 위한 교육훈련 등의 제공 및 효과성 평가</p> <p>(다) 적격성에 대한 적절한 기록 유지</p>
(2) 【종합】	제품의 설계·개발에 책임을 가진 인원의 경우 설계·개발 요구사항을 달성하고 적용할 도구 및 기법에 숙련됨을 보장하여야 한다.
마. 시설 및 장비	
(1) 【주기】	<p>제품의 요구사항에 대한 적합성을 달성하는데 필요한 시설, 장비 및 업무환경을 결정, 확보 및 유지하여야 한다.</p> <p>(가) 건물, 업무장소 및 유틸리티</p> <p>(나) 프로세스장비(하드웨어 및 소프트웨어)</p> <p>(다) 지원서비스(운송, 통신 등)</p>
(2) 【주기】	제품 및 제조공정의 요구에 적합하도록 현장을 청결, 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】	제품설계출력은 요구사항에 대하여 검증이 가능한 형태로 제공되고 배포 전에 승인되어야 하며 다음사항을 포함하여야 한다. (가) 잠재적 고장영향분석 등 분석결과 및 신뢰성결과 (나) 제품의 특성, 필요시 시방서 (다) 해당되는 경우, 제품의 실수방지를 위한 조치 (라) 도면 또는 수학적 기초데이터가 포함된 제품의 정의 (마) 제품설계검토 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 고장영향분석 등 분석 결과 (라) 관리계획서 (마) 작업지침서 (바) 공정승인합격기준 (사) 제품/공정 부적합사항에 대한 검출 및 피드백 방법
(4) 【종합】	설계 및 개발의 결과에 대한 타당성 확인을 실시하여야 하며 타당성 확인결과 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, 타당성확인이 되어야 하며 실행 전에 승인되어야 한다.
4. 제조	
가. 구매	
(1) 【주기】	구매한 제품이 규정된 구매요구사항을 충족시킨다는 것을 보장하는데 필요한 검사 또는 그 밖의 활동을 수립하고 실행하여야 한다.
(2)	규정된 구매요구사항에 적합한 제품을 제공할 수 있는 능력을 근거로 공급자를 선정하여야 한다. 선정기준은 수립되어 있어야 하며 선정에 관련된 모든 기록을 유지하여야 한다.
(3) 【종합】	공급자를 정기적으로 평가하고 그 평가 결과는 구매정책에 반영하여야 하며 이에 따라 공급자 관리방법은 달라져야 한다.
나. 생산	
(1)	제조업소는 다음 사항을 포함한 관리조건하에서 생산을 계획하고 수행하여야 한다. (가) 필요에 따른 업무지침서의 사용 (나) 적절한 장비의 사용 (다) 측정의 실행 (라) 공정승인합격판정기준의 사용
(2) 【주기】	제조업소는 제조단계에서 측정 요구사항과 관련하여 제품상태를 식별하여야 한다.
(3) 【종합】 【주기】	제조업소는 제조단계에서 측정 요구사항 및 추적성과 관련하여 제품상태를 식별하여야 한다.
(4) 【주기】	작업준비는 작업의 첫 가동, 자재의 교체 또는 작업변경시 마다 검증되어야 한다.
(5) 【종합】	각 공정에 대한 적절한 통계적 기법은 양산 전에 결정되어야 하고 관리계획서에 포함되어야 한다. 산포, 공정능력 같은 기본적인 개념은 조직 전반에서 이용되어야 한다.
(6) 【종합】	제조업소는 제품, 제조공정에서 잠재적 고장영향분석 등 분석결과를 고려한 관리계획서를 갖추어야 한다.
(7) 【종합】	제품품질에 영향을 미치는 모든 인원을 위하여 문서화된 작업지침서를 작성하여야 한다. 이 지침서는 작업장에서 쉽게 열람이 가능하여야 한다.

【주기】	
(8) 【종합】	제조업소는 주요공정을 파악하고 기계/장비/치공구의 보전을 위한 자원을 제공해야 하며 효과적으로 계획된 총체적 예방보전 시스템을 개발하여야 한다. 시스템에는 다음사항을 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. 검사방법 및 절차	
(1) 【주기】	제조업소는 수행하여야 할 검사를 결정하고 결정된 요구사항에 대한 제품적합성 여부를 검사하여야 한다. 이는 제품생산공정의 적절한 단계에서 수행하여야 한다
(2) 【주기】	검사한 제품에 대하여는 합격판정기준에 적합하다는 증거가 유지되어야 한다. 기록에는 제품의 불출을 승인하는 인원이 나타나야 한다.
(3) 【종합】 【주기】	계수값 데이터 샘플링에 대한 합격수준은 무결점이어야 한다.
(4) 【주기】	측정은 요구사항에 일치하는 방법으로 수행되도록 하여야 하고 유효한 결과를 보장하기 위하여 측정장비는 다음과 같아야 한다. (가) 규정된 주기 또는 사용전에 국제표준 또는 국가표준에 소급 가능한 측정표준으로 교정 또는 검증. 그러한 표준이 없는 경우 교정 또는 검증에 사용된 근거를 기록 (나) 교정상태가 결정될 수 있도록 식별 (다) 측정결과를 무효화 시킬 수 있는 조정으로부터 보호 (라) 취급, 유지보전 및 보관하는 동안 손상, 열화로부터 보호
(5) 【주기】	교정 및 검증결과에 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) 외부시험실은 KS Q ISO/IEC 17025 또는 동등한 인정기관 <개정 14.11.17>
나. 시정 및 예방조치	
(1) 【주기】	부적합품 및 의심스런 제품이 식별되고 관리됨을 보장하여야 한다.
(2)	부적합의 재발방지를 위한 조치를 취하여야 하며, 문서화된 절차에는 다음 사항을 규정하여야 한다. (가) 부적합의 검토 (고객불평 포함) (나) 시정조치의 결정, 실행 및 기록
(3)	품질방침, 품질목표, 심사결과, 데이터분석, 시정조치, 예방조치 및 경영검토의 활용을 통하여 품질시스템의 효과성을 지속적으로 개선하여야 한다.
(4)	부적합의 발생방지를 위하여 잠재적 부적합의 원인을 제거하기 위한 예방조치를 실행하여야 한다.
다. 내부감사	
(1)	제조업소는 품질시스템이 효과적으로 실행되고 유지되는지에 대하여 계획된 주기로 내부감사를 수행하여야 한다.
(2)	감사의 계획, 수행, 감사의 독립성 보장, 결과의 보고 및 기록유지에 대한 책임과 요구사항은 문서화된 절차에 규정되어야 한다.
6. 의무 <개정 15.12.10>	
가. 합격표시	

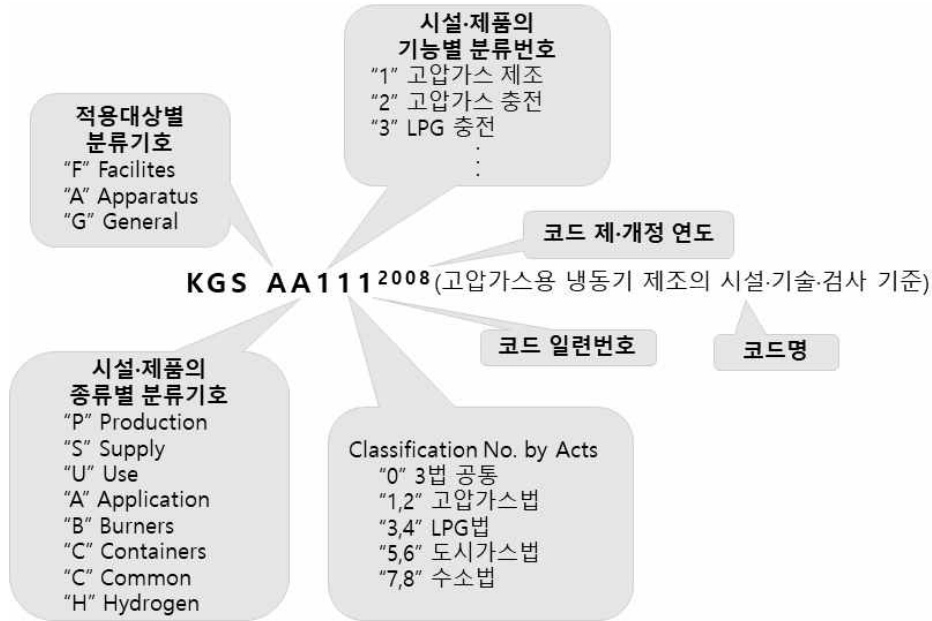
(1) 【주기】	제조업소는 합격표시(필증 또는 각인)에 대한 관리규정을 문서화해야 하며, 합격표시의 수령·사용·보관, 폐기 등에 관한 기록은 즉시 최신의 상태로 유지되어야 하며 관리규정에는 다음 사항을 포함하여야 한다. (가) 합격표시(필증 또 각인)는 반드시 권한 있는 직원만이 취급 (나) 합격표시는 반드시 계획된 절차에 의하여 최고경영자/ 경영대리인의 승인을 거쳐 사용 (다) 합격표시의 사용내용에 대한 기록 (라) 합격표시의 오용방지를 위한 자체계획을 수립 (마) 합격표시는 훼손 또는 도난을 방지할 수 있도록 보관
나. 안전관리	
(1)	제조업소는 최근 1년간 제품결함으로 인한 사고가 없고 수집검사를 받은 결과 부적합이 없어야 한다.
(2) 【종합】	제조업소는 최근 3년간 제품결함으로 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 사인이 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 검사주기에 따른 검사시 적용하는 기준
3. 표시가 없는 조항은 생산공정검사 및 종합공정검사의 공통기준

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.



분야 및 기호		종류 및 첫째 자리 번호		분야 및 기호		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			고압가스 판매시설	1	
		연소기 (B) (Burners)	보일러류			1	판매·공급 (S) (Supply)	LP가스 판매시설
	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			일반 (G) (General)	공통 (C) (Common)	수소 연료 사용시설
		수전해장치류	2		기본사항			1
		연료전지	3		공통사항		2	

