

고압가스용 이음매 없는 용기 제조의 시설 · 기술 · 검사 기준

Code for Facilities, Technology and Inspection for Manufacturing of
Seamless Cylinders for High-Pressure Gases

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
 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 AC212 ²⁰²²
코 드 명	고압가스용 이음매 없는 용기 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. 12. 31.	개 정 (산업통상자원부 공고 제2013-353호)
2014. 5. 27.	개 정 (산업통상자원부 공고 제2014-231호)
2014. 11. 17.	개 정 (산업통상자원부 공고 제2014-589호)
2015. 6. 10.	개 정 (산업통상자원부 공고 제2015-331호)
2015. 8. 7.	개 정 (산업통상자원부 공고 제2015-436호)
2015. 12. 10.	개 정 (산업통상자원부 공고 제2015-641호)

제·개정 일자	내 용
2016. 1. 8.	개 정 (산업통상자원부 공고 제2016-6호)
2016. 7. 11.	개 정 (산업통상자원부 공고 제2016-354호)
2016. 12. 15.	개 정 (산업통상자원부 공고 제2016-638호)
2017. 6. 2.	개 정 (산업통상자원부 공고 제2017-298호)
2017. 9. 29.	개 정 (산업통상자원부 공고 제2017-475호)
2018. 4. 10.	개 정 (산업통상자원부 공고 제2018-193호)
2018. 10. 16.	개 정 (산업통상자원부 공고 제2018-512호)
2019. 8. 14.	개 정 (산업통상자원부 공고 제2019-489호)
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	5
2. 제조시설 기준	5
2.1 제조설비	5
2.2 검사설비	5
3. 제조기술 기준	6
3.1 설계(내용 없음)	6
3.2 재료	6
3.3 두께	6
3.4 구조 및 치수	8
3.4.1 구조 (내용 없음)	8
3.4.2 치수	8
3.5 가공(내용 없음)	8
3.6 용접(내용 없음)	8
3.7 열처리	8
3.8 성능(내용 없음)	8
3.9 도장	8
3.9.1 전처리	8
3.9.2 도장 방법	9
3.10 안전장치 부착(내용 없음)	10
3.11 부속장치 부착	10
3.12 도색 및 표시	11
3.12.1 용기 외면 도색	11

3.12.2 가스 종류 표시	11
3.12.3 제품표시	13
3.12.4 합격표시	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	16
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	18
4.4.2 제품에 대한 검사	19
4.5 그 밖의 검사 기준	29
4.5.1 수입품 검사(내용 없음)	29
4.5.2 검사 일부 생략	29
4.5.3 불합격 제품 파기 방법	29
5. 재검사 기준(해당 없음)	29
6. 그 밖의 제조 및 검사 기준	30
6.1 외국용기 등 제조등록 면제	30
부록 A 용기 제조업소의 품질시스템 운영에 대한 일반 기준	31

고압가스용 이음매 없는 용기 제조의 시설·기술·검사 기준

(Facility/Technical/Inspection Code for Manufacture of Seamless Cylinders for High-pressure Gases)

1. 일반사항

1.1 적용 범위

이 기준은 「고압가스 안전관리법」(이하 “법”이라 한다) 제3조제2호에 따른 용기 중 이음매 없는 용기(이하 “용기”라 한다) 제조의 시설·기술·검사에 적용한다. 다만, 에어졸 제조용, 절단용 및 용접용으로 제조한 내용적 1리터 이하의 일회용 용기는 KGS AC311(고압가스용 납붙임 또는 접합용기 제조의 시설·기술·검사 기준)에 따른다. <개정 09.5.15>

1.2 기준의 효력

1.2.1 이 기준은 법 제22조의2제2항에 따라 가스기술기준위원회의 심의·의결(안전번호 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 제22조의2제4항에 따라 규칙 별표10에 적합한 것으로 본다.

1.3 다른 기준의 인정

1.3.1 신기술 제품 검사 기준

1.3.1.1 규칙 별표10 제4호다목에 따라 용기가 이 검사 기준에 적합하지 않지만, 기술개발에 따른 새로운 용기로서 안전관리를 저해하지 않는다고 산업통상자원부장관이 인정하는 경우에는 그 용기의 제조 및 검사 방법을 그 용기에 한정하여 적용할 수 있다.

1.3.1.2 용기가 표 1.3.1.2에 따른 인정 기준에 따라 해당 공인검사기관에서 검사를 받은 것은 1.3.1.1에 따른 안전관리를 저해하지 않는다고 산업통상자원부장관이 인정한 경우로 보아 검사 특례 신청·심사 없이 그 인정 규격으로 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 외국용기의 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 알루미늄합금판·내식 알루미늄합금단조품, 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 표1.4.3에서 정한 압력을 말한다.

표 1.4.3 최고충전압력

용기의 구분	압 력
압축가스를 충전하는 용기	35℃의 온도에서 그 용기에 충전할 수 있는 가스의 압력 중 최고 압력
저온용기	상용압력 중 최고 압력
저온용기 외의 용기로서 액화가스를 충전하는 것	표 1.4.5에서 정한 내압시험압력의 5분의 3배의 압력

1.44 “기밀시험압력” 이란 저온용기의 경우에는 최고충전압력의 1.1배, 그 밖의 용기는 최고충전압력을 말한다.

1.45 “내압시험압력” 이란 표 1.4.5의 고압가스의 종류에 따라 각각 내력비가 0.5 이하의 알루미늄합금으로 제조한 용기는 같은 표의 압력의 0.9배, 그 밖의 용기는 표 1.4.5에서 정한 압력을 말한다.

표 1.4.5 내압시험압력

고압가스의 종류	압력(단위 : MPa)	
압축가스 및 저온용기에 충전하는 액화가스 압축가스	최고충전압력의 3분의 5배	
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
액화사이클로프로판	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
액화시안화수소		0.6
그 밖의 가스	A	48°C에서 압력 수치의 3분의 5배
	B	55°C에서의 압력 수치의 3분의 5배

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

1.4.6 “내력비”란 내력과 인장강도의 비를 말한다.

1.4.7 “상시 품질검사”란 제품확인검사를 받고자 하는 제품에 같은 생산 단위로 제조된 동일 제품을 1조로 하고 그 조에서 샘플을 채취하여 기본적인 성능을 확인하는 검사를 말한다.

1.4.8 “정기 품질검사”란 생산단계검사를 받는 제품이 이 기준에 적합하게 제조되었는지를 확인하기 위하여 제조공정 또는 완성된 제품 중에서 시료를 채취하여 성능을 확인하는 것을 말한다.

1.4.9 “공정확인심사”란 생산공정 검사를 받고자 하는 제품에 필요한 제조 및 자체검사 공정의 품질시스템 운용 적합성을 확인하는 것을 말한다.

1.4.10 “수시 품질검사”란 생산공정 검사 또는 종합공정검사를 받은 제품이 이 기준에 적합하게 제조되었는지를 확인하기 위하여 양산된 제품에서 예고 없이 시료를 채취하여 확인하는 검사를 말한다.

1.4.11 “종합 품질관리체계 심사”란 제품의 설계·제조 및 자체검사 등 용기 제조 전 공정의 품질시스템 운용 적합성을 확인하는 것을 말한다.

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

1.4.13 “공정검사”란 생산공정 검사와 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 갖추어야 할 제조설비(제조하는 용기에 필요한 것만을 말한다)는 다음과 같다. 다만, 규칙 제5조제2항제3호에 따른 기술 검토 결과 부품 생산 전문업체의 설비를 이용하거나 그로부터 부품을 공급받더라도 품질관리에 지장이 없다고 인정된 경우에는 그 부품 생산에 필요한 설비를 갖추지 않을 수 있다.

- (1) 단조설비 또는 성형설비
- (2) 아랫부분 접합설비(아랫부분을 접합하여 제조하는 경우에 한정한다)
- (3) 열처리로(노 안의 용기를 가열하는 각 부분의 온도차가 25℃ 이하가 되도록 한 구조의 것으로 한다) 및 그 노 안의 온도를 측정하여 자동으로 기록하는 장치
- (4) 세척설비
- (5) 쇼트브라스팅 및 도장설비
- (6) 밸브 탈·부착기
- (7) 용기 내부 건조설비 및 진공흡입설비(대기압 이하)
- (8) 그 밖에 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) 초음파두께측정기·나사케이지·버니어캘리퍼스 등 두께측정기
- (4) 저울
- (5) 용기 부속품 성능시험기
- (6) 용기 전도대

- (7) 내부조명설비
- (8) 만능재료시험기
- (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 스테인리스강, 알루미늄합금, 탄소·인 및 황의 함유량이 각각 0.55% 이하·0.04% 이하 및 0.05% 이하인 강 또는 이와 동등 이상의 기계적 성질 및 가공성 등을 가지는 것으로 한다.

3.3 두께

용기의 두께는 그 용기의 안전성을 확보하기 위하여 다음 기준에 따른다.

3.3.1 용기 동체의 최대 두께와 최소 두께와의 차이는 평균 두께의 20% 이하로 한다.

3.3.2 용기는 최고충전압력의 1.7 (알루미늄합금으로 제조한 용기는 1.5 또는 내력비의 5배 수치를 내력비에 1을 더한 수치로 나누어 얻은 수치 중 큰 것 이하 같다)을 곱한 수치 이상의 압력에서 항복을 일으키지 않는 두께 이상으로 제조한다.

3.3.2.1 최고충전압력의 1.7배 압력에서 항복을 일으키지 않는 이음매 없는 용기의 동체 두께는 식 (3.1)과 식 (3.2)로 계산하여 얻은 값 가운데에서 큰 값 이상으로 한다.

$$t = \frac{D}{2} \left(1 - \sqrt{\frac{S - 1.3P}{S + 0.4P}} \right) \cdots (3.1)$$

$$t = \frac{d}{2} \left(\sqrt{\frac{S + 0.4P}{S - 1.3P}} - 1 \right) \cdots (3.2)$$

여기에서

t : 동체 두께 (mm)

D : 바깥지름 (mm)

d : 안지름 (mm)

S : 내압시험압력에서의 동체 재료의 허용응력(N/mm²)

P : 내압시험압력(MPa)

다만, 강제 용기 동체의 최소 두께는 표 3.3.2.1에 표시한 값 이상으로 한다. 또한, 어깨 부분과 오목부에 내압을 받는 밑부분의 두께는 동체부의 두께보다 두꺼워야 하며, 볼록부에 내압을 받는 밑부분의 두께는 동체부 두께의 2배 이상이어야 한다.

표 3.3.2.1 강제이음매 없는 용기 동체의 최소 두께

바깥지름(mm)	최소 두께(mm)
50 이하	1
50 초과 250 이하	$0.5 + \frac{D}{100}$
250 초과	3

3.3.2.2 내압시험압력에서 강제이음매 없는 용기 동체의 허용응력(S) 값은 표 3.3.2.2에 표시한 값 이하로 한다.

표 3.3.2.2 강제용기 허용응력(S)

강의 종류	열 처 리	동체의 허용응력(S) 값
탄소강	어닐링, 노멀라이징	인장강도×5/12
망간강	노멀라이징	인장강도×5/9
	담금질, 템퍼링	항복점×5/6
크롬몰리브덴강 그 밖의 저합금강	노멀라이징	항복점×5/6
	담금질, 템퍼링	항복점×5/6
스테인리스강	-	인장강도×5/12

[비고]

- 탄소강 중 탄소 함유량이 0.55 % 이하, 황 함유량이 0.05 % 이하, 인 함유량이 0.04 % 이하이고 KS규격품으로서 기계적 성질이 명시된 것을 사용하는 경우에는 재료 제조자의 증명서에 따라 그 규격치의 인장강도를 사용하고, KS규격품으로서 기계적 성질이 명시되지 않은 것 또는 KS규격품 이외의 것을 사용하는 경우에는 용기 제조자가 보증하는 인장강도를 사용한다.
- 망간강의 노멀라이징 또는 담금질, 템퍼링, 크롬몰리브덴강, 그 밖의 저합금강의 노멀라이징 또는 담금질, 템퍼링을 실시한 것의 인장강도 또는 항복점의 수치는 용기 제조자의 보증치에 따른다. 용기 제조자의 보증치란 재료의 화학성분, 용기의 열처리 방법 및 용기의 치수 등에 따라 정해지는 것이며, 용기제조자가 한국가스안전공사에 제출하여 한국가스안전공사가 인정한 인장강도 또는 항복점의 값을 말한다.
- 보증치에서 항복점의 상한은 열처리의 구분에 따라 다음 수치 이하로 한다. 노멀라이징의 경우는 보증인장강도의 75 %, 담금질, 템퍼링의 경우는 보증인장강도의 85 %
- 항복점은 내력으로 대신할 수 있다.

3.3.2.3 내압시험압력에서 알루미늄합금제 이음매 없는 용기 동체의 허용응력(S) 값은 표 3.3.2.3에 표시한 값 이하로 한다.

표 3.3.2.3 알루미늄합금제 용기 허용응력

열 처 리	동체의 허용응력(S) 값
-------	---------------

노멀라이징	인장강도×5/10.5
담금질	인장강도×5/10
담금질, 템퍼링	항복점×4/5

[비고]

1. 담금질, 템퍼링을 실시한 것의 항복점의 수치는 용기 제조자의 보증치에 따른다. 용기 제조자의 보증치란 재료의 화학성분, 용기의 열처리 방법, 용기의 치수 등에 따라 정해지는 것이며, 용기제조자가 한국가스안전공사에 제출하여 한국가스안전공사가 인정한 인장강도 또는 항복점의 값을 말한다.
2. 보증치에서 항복점의 상한은 보증인장강도의 85 % 이하로 한다.
3. 항복점은 내력으로 대신할 수 있다.

3.4 구조 및 치수

3.4.1 구조 (내용 없음)

3.4.2 치수

용기 밸브 부착부 나사의 치수를 플러그게이지(plug-gauge) 등으로 측정하여 확인한다 <개정 11.1.3>

3.5 가공(내용 없음)

3.6 용접(내용 없음)

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 것을 제외한다)에는 녹이 슬지 않도록 다음 기준에 따라 전처리와 부식방지 도장을 한다.

3.9.1 전처리

부식방지 도장을 실시하기 전에 도장 효과를 향상하기 위하여 필요에 따라 다음의 처리 방법 또는 이와 동등 이상의 효과를 갖는 처리를 한다.

- (1) 탈지
- (2) 피막 화성처리
- (3) 산 세척
- (4) 쇼트브라스팅
- (5) 에칭프라이머

3.9.2 도장 방법

3.9.2.1 3.9.1에 따라 전처리를 실시한 용기는 표 3.9.2.3①부터 표 3.9.2.3③에 따라 도장을 실시한다. 다만, 자동차용 용기는 표 3.9.2.3①에 따른 도장 횟수를 1회 이상으로 할 수 있다.

3.9.2.2 자연건조로 도장할 경우에는 표 3.9.2.3①, 가열건조로 도장할 경우에는 표 3.9.2.3② 또는 표 3.9.2.3③ 방법에 따르고, 어느 경우에도 이와 동등 이상의 부식방지 효과를 갖는 도료 및 도장 방법으로 할 수 있다.

3.9.2.3 부식방지 도장은 3.9.1에 따라 전처리를 실시한 후 신속히 실시한다.

표 3.9.2.3① 자연건조 시의 도장 방법 <개정 22. 10. 12.>

공정	도료의 종류	1회당 표준도포량 (용기 외면 1㎡당 g 수)	1회당 두께(μ m)	도장 횟수	비 고
부식방지도장 (1차도장)	KS M 6030 (방청도료) 중 1종 알키드 프라이머 (KS표시허가 제품)	130 이상	20 이상	스커트 및 용기 아랫부분을 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 대한 1회 도장은 KS M 6030 (방청도료) 중 제4종 에칭 프라이머로 할 수 있다.
외면도장(2차도장)	KS M 6020 (유성도료) 중 2종 자연건조형 에나멜 유광(KS 표시 허가제품)	130 이상	15 이상	2회 이상(1회 도장 후 16시간 이상 방치)	

표 3.9.2.3② 가열건조 시의 도장 방법

공정	도료의 종류	1회당 표준도포량 (용기 외면 1㎡당 g 수)	1회당 두께(μ m)	도장 횟수	건조 조건	비 고
부식방지도장(1차도장)	아미노알키드 수지계 프라이머 또는 프라이머 서피서(s	130 이상	25 이상	1회 이상	○ 해당 도료에 따라 지정된 조건 ○ 밸브를 부착한 상태에서 도장	○ 스커트 및 용기 아랫부분에 대한 도장은 부식방지 도장 전에 KS M 6030(방청도

외면도장 (2차도장)	KS M 5703 (가열조건형 알키드 수지광 택에나멜) (KS 표시허가 제품)	120 이상	20 이상	1회 이상	한 경우에는 밸브의 보호조치를 하고 당해 보호조치의 표면 온도가 130℃에서 30분을 초과하지 않을 것	료 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
----------------	--	--------	----------	----------	---	---

[비고]

1. 희석제는 도료용 희석재를 사용할 것
2. 이 표의 방법에 따른 도장과 동등 이상의 부식방지 효과를 얻을 수 있는 경우에는 부식방지 도장과 외면도장을 동시에 할 수 있다.

표 3.9.2.3③ 분체 도료 도장 방법

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

3.10 안전장치 부착(내용 없음)

3.11 부속장치 부착

3.11.1 용기에는 그 용기의 부속품을 보호하기 위하여 프로텍터 또는 캡을 고정식이나 체인식으로 부착한다.

3.11.2 용기에 밸브를 부착하는 경우에는 다음 기준에 따른다. <개정 11.1.3>

3.11.2.1 밸브를 부착할 때에는 충전구 및 안전장치의 손상 여부를 확인한다.

3.11.2.2 밸브 부착 치구의 예시는 그림 3.11.2.2와 같다.

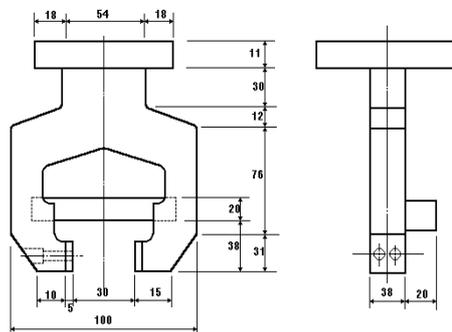


그림 3.11.2.2 밸브 부 착 치 구(예시)

3.12 도색 및 표시

용기에는 그 용기에 충전하는 고압가스의 종류 및 특성을 쉽게 식별할 수 있도록 다음 기준에 따라 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 10cm 이상의 폭으로 충전가스에 해당하는 색으로 도색할 수 있다. <개정 17.6.2>

3.12.1 용기 외면 도색

용기의 도색은 가스의 특성 및 종류에 따라 표 3.12.1과 같이 한다. 다만, 내용적 2L 미만의 용기는 제조자가 정하는 바에 따라 도색할 수 있다.

표 3.12.1 용기 외면 도색 <개정 18.10.16>

가스 특성	가스 종류	도색 색상	가스의 종류	도색 색상
가연성가스 또는 독성가스	액화석유가스 수소 아세틸렌	밝은 회색 주황색 황색	액화암모니아 액화염소 그 밖의 가스	백색 갈색 회색
의료용가스	산소 액화탄산가스 헬륨 에틸렌	백색 회색 갈색 자색	질소 아산화질소 사이클로프로판 그밖의가스	흑색 청색 주황색 회색
그 밖의 가스	산소 액화탄산가스 질소	녹색 청색 회색	소방용 용기 그 밖의 가스	소방법에 의한 도색 회색

3.12.2 가스 종류 표시

용기는 가스의 특성 및 용도에 따라 다음 기준에 따라 표시하고, 충전가스명 표시 부분 아래에 충전기한을 표시한다.

3.12.2.1 표시 방법

3.12.2.1.1 가연성가스 및 독성가스 용기

(1) 가연성가스(액화석유가스용은 제외한다) 및 독성가스는 각각 다음과 같이 표시한다.<개정 12.12.28, 14.11.17>



<가연성가스>



<독성가스>

(2) 액화석유가스 용기 중 부탄가스를 충전하는 용기는 부탄가스임을 표시한다.

(3) 그 밖의 가스에는 가스 명칭 하단에 용도(“절단용”, “자동차용” 등)를 표시한다. <개정 10.1.6>

3.12.2.1.2 선박용 액화석유가스 용기

- (1) 용기의 상단부에 2cm 크기의 백색 띠를 두 줄로 표시한다.
 (2) 백색 띠의 하단과 가스 명칭 사이에 “선박용” 이라고 표시한다.

3.12.2.1.3 의료용가스 용기

- (1) 용기의 상단부에 2cm 크기의 백색(산소는 녹색) 띠를 두 줄로 표시한다.
 (2) 백색 띠의 하단과 가스 명칭 사이에 “의료용” 이라고 표시한다.

3.12.2.2 문자의 색상 및 크기**3.12.2.2.1 문자 색상**

- (1) 용기에 충전하는 가스명의 문자 색상은 표 3.12.2.2.1와 같이 한다.

표 3.12.2.2.1 충전가스명 문자 색상

충전가스명	문자의 색상		충전가스명	문자의 색상	
	공업용	의료용		공업용	의료용
액화석유가스	적 색	-	질 소	백 색	백 색
수 소	백 색	-	아 산 화 질 소	백 색	백 색
아 세 틸 렌	흑 색	-	헬 른	백 색	백 색
액화암모니아	흑 색	-	에 틸 렌	백 색	백 색
액 화 염 소	백 색	-	사이클로프로판	백 색	백 색
산 소	백 색	녹 색	그 밖 의 가 스	백 색	-
액화탄산가스	백 색	백 색			

- (2) 3.12.2.1.1(3)에 따라 표시하는 “절단용”, “자동차용” 등, 3.12.2.1.2(2)에 따라 표시하는 “선박용” 및 3.12.2.1.3(2)에 따라 표시하는 “의료용” 문자는 백색(산소는 녹색)으로 한다.
 <개정 10.1.6, 17.6.2>

- (3) 3.12.2에 따라 표시하는 충전기한은 적색으로 한다. 다만, 규칙 별표 24 제1호나목에 따른 용기도색이 주황색, 갈색, 자색, 적색, 흑색인 경우에는 백색으로 그 충전기한을 표시해야 하며, 이 경우 액화석유가스용 용기에 대해서는 차기 재검사기한까지 충분히 식별 할 수 있도록 내구성이 보장되어야 한다. <개정 20.5.11>

3.12.2.2.2 문자 크기

- 용기에 사용하는 문자 크기는 가스의 용도에 따라 그림 3.12.2.2.2①과 3.12.2.2.2②와 같이 하되, 3.12.2.1.1(3) 및 3.12.2.1.2(2)에 따른 용도 표시의 문자 크기는 그림 3.12.2.2.2②를 준용한다. 다만, 내용적 20L 미만 용기의 문자 및 그림의 크기는 각각 10mm 이상 및 50mm × 50mm로 할 수 있다.
 <개정 12.12.28>

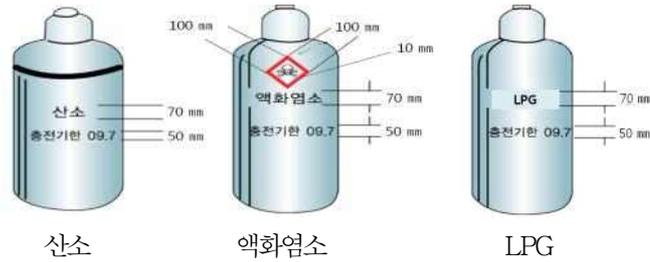


그림 3.12.2.2.2① 일반·공업용 가스 용기 문자 크기 <개정 14.11.17>

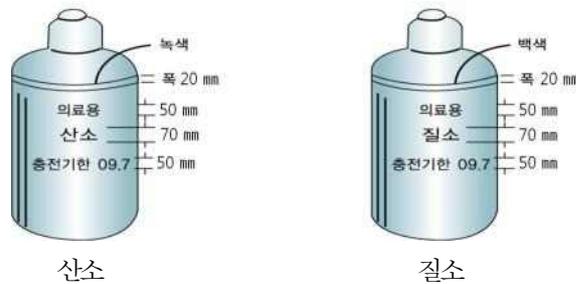


그림 3.12.2.2.2② 의료용가스 용기 문자 크기

3.12.3 제품표시

규칙 별표 24제1호에 따라 용기 제조자나 수입자는 용기의 어깨 부분 또는 프로텍터 부분 등 보기 쉬운 곳에 다음 사항을 각인한다. 다만, 각인하기가 곤란한 용기에는 다른 금속박판에 각인한 것을 그 용기에 부착함으로써 용기에 대한 각인에 갈음할 수 있다.

- (1) 용기 제조업자의 명칭 또는 약호
- (2) 충전하는 가스의 명칭
- (3) 용기의 번호
- (4) 내용적(기호 : V, 단위 : L)
- (5) 밸브 및 부속품(분리할 수 있는 것에 한정한다)을 포함하지 않은 용기의 질량(기호 : W, 단위 : kg)
- (6) 내압시험에 합격한 연월
- (7) 내압시험압력(기호 : TP, 단위 : MPa)
- (8) 압축가스 충전의 경우 최고충전압력(기호 : FP, 단위 : MPa)
- (9) 내용적이 500L를 초과하는 용기의 경우 동체의 두께(기호 : t, 단위 : mm)

3.12.4 합격표시

제품확인검사·생산공정 검사 또는 종합공정검사를 받는 용기에 그 검사 구분에 따라 용기 어깨 부분이나 프로텍터 부분 등 보기 쉬운 곳에 다음과 같이 "K"자의 각인을 한다. 다만, 각인하기가 곤란한 용기의 경우에는 다른 금속박판에 각인한 것을 그 용기에 부착하는 것으로 각인을 갈음할 수 있으며, 고압가스가 충전되어 수입되는 용기는 그 가스를 사용할 때까지 한국가스안전공사에서 발행하는 표지를 부착할 수 있다. <개정 09.5.15>

 크기: 6mm×10mm(다만, 내용적 5L 미만인 용기의 경우에는 3mm×5mm)

그림 3.12.4 합격표시

3.12.4.1 제품확인검사 대상

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

3.12.4.2 공장검사 대상

3.12.4.1 또는 다음에 따라 각인을 한다.

- (1) 용기 제조자가 한국가스안전공사로부터 각인을 사전에 불출받아 제조과정 중에 각인을 한다.
- (2) 용기 제조자는 매월 각인 횟수를 한국가스안전공사에 통보해야 하며, 허위로 통보하는 경우에는 2년간 생산공정 검사 및 종합공정검사를 받을 수 없다.
- (3) (2)에 따른 허위 통보를 하는 경우나 정기 품질검사·공정확인심사, 수시 품질검사 또는 종합 품질관리체계 심사에 부적합 판정을 받은 경우에는 각인을 한국가스안전공사에 반납한다.

4. 검사 기준**4.1 검사 종류**

용기 검사는 제조시설 검사와 제품 검사로 구분한다.

4.1.1 제조시설에 대한 검사

제조시설 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 적합한지를 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 16.12.15, 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) 동체 외경을 5% 초과하여 변경하는 경우

- (3) 용기 길이를 50% 초과하여 변경하는 경우
- (4) 내압시험압력을 증가시키는 경우
- (5) 용기 끝부분의 형상 및 치수를 변경하는 경우

4.1.2.2 생산단계검사

생산단계검사는 다음 기준에 따라 실시한다. 이 경우 용기 제조자는 자체검사능력 및 품질관리 능력에 따라 표 4.1.2.2에 따른 제품확인검사·생산공정 검사 또는 종합공정검사 중 어느 하나를 선택하여 받을 수 있으며, 생산공정 검사 또는 종합공정검사를 받고자 하는 경우에는 4.2에 따른 공정검사 대상 심사를 받는다.

표 4.1.2.2 생산단계 검사의 종류, 단위 및 주기

종 류		주 기	비 고
(1) 제품확인검사	상시 품질검사	신청 시마다	생산공정 검사 또는 종합공정검사 대상 이외 품목
(2) 생산공정검사	정기 품질검사	3월에 1회	제조공정·자체검사공정에 대한 품질시스템의 적합성을 충족할 수 있는 품목
	공정확인심사	3월에 1회	
	수시 품질검사	1년에 2회 이상	
(3) 종합공정검사	종합 품질관리체계 심사	6월에 1회	공정 전체(설계·제조·자체검사)에 대한 품질시스템의 적합성을 충족할 수 있는 품목
	수시 품질검사	1년에 1회 이상	

4.1.2.2.1 제품확인검사는 상시 품질검사를 실시하는 것으로 한다.

4.1.2.2.2 생산공정 검사는 다음 기준에 따라 실시한다.

- (1) 생산공정 검사는 정기 품질검사·공정확인심사 및 수시 품질검사로 구분하여 각각 실시한다.
- (2) 수시 품질검사는 정기 품질검사 및 공정확인심사를 받은 형식의 용기에 대하여 1년에 2회 이상 예고 없이 실시한다.
- (3) 생산공정 검사를 받는 자는 필요에 따라 제품확인검사를 신청하여 받을 수 있다.

4.1.2.2.3 종합공정검사는 다음 기준에 따라 실시한다.

- (1) 종합공정검사는 종합 품질관리체계 심사와 수시 품질검사로 구분하여 각각 실시한다.
- (2) 수시 품질검사는 종합 품질관리체계 심사를 받은 형식의 용기를 대상으로 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 A(용기 제조업소의 품질시스템 운영에 대한 일반 기준)에 따라 용기를 제조한 이행 실적이 3개월 이상 있고, 이를 증명할 자료를 보유하고 있는 용기 제조자는 생산공정 검사 또는 종합공정검사 대상 심사를 신청할 수 있다.

4.2.2 심사 방법

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

4.2.2.1 한국가스안전공사는 부록 A(용기 제조업소의 품질시스템 운영에 대한 일반 기준)에 따라 공정확인심사 또는 종합 품질관리체계 심사를 실시하고 그 결과를 4.2.3에 따른 판정위원회에 제출한다.

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

4.2.2.3 한국가스안전공사는 판정위원회의 심의결과 적합 판정을 받은 용기 제조업체에 생산공정 검사 또는 종합공정검사 대상 적합 통지서를 발급한다.

4.2.2.4 한국가스안전공사는 판정위원회의 심의결과 부적합 판정을 받은 용기 제조업체에 생산공정 검사 또는 종합공정검사 대상 부적합 통지서를 발급한다.

4.2.3 판정위원회

생산공정 검사 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 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 검사 항목은 다음과 같다.

- (1) 2.1에 따른 제조시설 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 설계단계 검사 <신설 11.5.25>

제조기술 기준에 적합하게 제조되었는지 확인하기 위한 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 압력반복검사
- (4) 4.4.2.1.5에 따른 초음파탐상검사 등
- (5) 4.4.2.1.6에 따른 재료 검사
- (6) 4.4.2.1.7에 따른 파열 검사
- (7) 4.4.2.1.8에 따른 내압검사
- (8) 4.4.2.1.9에 따른 기밀검사

4.3.2.2 생산단계 검사

제조기술 기준에 적합하게 제조되었는지 확인하기 위한 생산단계 검사의 검사 종류별 검사 항목은 다음과 같다.

4.3.2.2.1 제품확인검사(상시 제품검사) <개정 09.5.15>

- (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 다른 파열 검사
- (5) 4.4.2.2.1(2-5)에 따른 내압검사
- (6) 4.4.2.2.1(2-6)에 따른 기밀검사

4.3.2.2.2 생산공정 검사 <개정 09.5.15>

- (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 다른 파열 검사

(2) 공정확인심사

생산공정 검사 대상 용기 제조자를 대상으로 3개월에 1회 공정확인심사를 실시하고, 그 심사 항목은 표 4.3.2.2.2(2)에 따른다.

표 4.3.2.2.2(2) 공정확인심사와 종합 품질관리체계 심사의 심사 항목 <개정 15.12.10>

구분		판정 기준	적용 여부	
			공정확인 심사	종합품질관리 체계심사
일반 사항	조직	적정한 기술적·업무적 능력이 있는 조직 확보	o	o
		잠재적인 고장 원인을 제품 설계에 반영할 수 있는 연구 또는 개발조직 보유		o
	품질시스템	적정한 품질시스템 운영 및 운영 성과 검토	o	o
	인적자원	품질에 영향을 주는 직원 적격성 유지 관리	o	o
	시설·장비	제품의 요구사항 및 품질관리에 적합한 시설 및 장비 확보	o	o
설계	설계 개발	제품의 요구사항에 적합한 설계 및 개발시스템 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 적절한 관리체계 유지	o	o
		공급자 평가의 구매 정책 반영		o
	생산	제품의 요구사항에 적합한 생산공정 보유 및 실행 증명	o	o
		공정승인 합격판정 기준 보유	o	o
		통계적 기법을 활용한 공정관리 능력 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	제품 적합성을 확보할 수 있는 검사 방법 및 절차 유지	o	o
		계수값 데이터 샘플링의 합격 수준은 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 재발 방지를 위한 예방조치 운영	o	o
	내부검사	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) 수시 품질검사

- (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 내압검사
- (3-4) 4.4.2.2.2(3-2-4)에 따른 기밀검사

4.3.2.2.3 종합공정검사

(1) 종합 품질관리체계 심사

종합공정검사 대상 용기 제조자를 대상으로 6개월에 1회 종합 품질관리체계 심사를 실시하며, 그 심사 항목은 표 4.3.2.2.2(2)에 따른다.

(2) 수시 품질검사 <개정 09.5.15>

- (2-1) 4.4.2.2.3(2-2-1-1)에 따른 제조기술 기준 준수 여부 확인
- (2-2) 4.4.2.2.3(2-2-1-2)에 따른 외관 검사
- (2-3) 4.4.2.2.3(2-2-1-3)에 따른 내압검사
- (2-4) 4.4.2.2.3(2-2-1-4)에 따른 기밀검사

4.4 검사 방법

4.4.1 제조시설에 대한 검사

제조시설에 대한 검사 방법은 2.1 및 2.2에 따른 제조설비 및 검사설비의 구비 여부를 확인하여

필요한 설비를 모두 구비한 경우 합격으로 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 5개의 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 용기에 외관 검사를 실시하여 그 다듬질 면이 매끈하고 용기의 사용상 지장을 주는 부식·금·주름 등이 없는 것을 적합한 것으로 한다.

4.4.2.1.4 압력반복검사

3개의 용기[고강도강(망간강의 경우 인장강도가 880N/mm² 초과, 크롬몰리브덴강, 니켈크롬몰리브덴강 및 그 밖의 저합금강(스테인리스강은 제외)의 경우 인장강도가 950N/mm²을 초과하는 강을 말한다)으로 제조된 용기로서 내용적 150리터 미만의 것에 한정한다]에 다음 기준에 따라 실시한다. <개정 19.8.14>

- (1) 최고충전압력 이상의 압력으로 8만회 또는 내압시험압력 이상의 압력에서 1만 2천 회를 매 분 10회 이하의 속도로 실시한다. 이 경우 용기의 바깥 표면 온도는 50℃를 넘지 않도록 한다.
- (2) 시험 후 용기 바닥면을 여러 지점으로 나누어서 두께를 측정하되, 그 측정된 두께는 설계 최소 두께 이상이어야 한다. 다만, 어떤 경우에도 실제 용기 바닥면 두께는 도면에 규정된 값과 비교하여 15%를 초과해서는 안 된다.
- (3) 반복 횟수 동안 용기에 누출이 없는 경우 적합한 것으로 한다.

4.4.2.1.5 초음파탐상검사등

5개의 용기에 실시하며, 담금질된 용기의 그 냉각속도가 온도 20℃ 물에서 냉각속도의 80%를 초과하는 것(스테인리스강 또는 알루미늄합금은 제외한다)은 다음에서 정한 방법으로 전 표면에 초음파탐상시험, 자분탐상시험 또는 침투탐상시험(이하 “초음파탐상검사등”이라 한다)을 실시한다. <개정 15.12.10>

- (1) 초음파탐상시험은 다음에서 정한 방법으로 실시한다.
 - (1-1) 시험은 KS B 0896(페라이트계 강용접 이음부에 대한 초음파 탐상검사)에 따라 실시한다. <개정 21.10.08.>
 - (1-2) 대비 시험편은 해당 용기와 외경 두께가 동일하고 초음파 특성이 동등한 것으로 한다.

(1-3) 인공 결함의 종류는 각(角)구모양으로 하고, 깊이는 두께의 $5 \pm 0.75\%$ 이내, 폭은 깊이의 2배, 길이는 50 mm 이하인 것으로 한다. 이 경우 결함은 용기의 외면 및 내면에 각각 용기의 길이 방향 및 원주 방향으로 절삭가공한 것으로 한다.

(1-4) 대비 시험편의 인공 결함에서 신호와 동등 이상의 신호를 발생하지 않는 경우 적합으로 한다.

(2) 자분탐상시험은 다음에서 정한 방법으로 실시한다.

(2-1) 시험은 KS D 0213(강자성 재료의 자분탐상검사 방법 및 자분 모양 분류)에 따라 실시한다. 이 경우에 표준시험편은 A2-30/100을 사용하고 자화의 방법은 극간법(M), 자분의 분산 방법은 습식법, 자분작용에 대한 자화 시기는 연속법으로 한다. <개정 21.10.08.>

(2-2) 표면에 유해한 자분 모양이 없는 것을 적합으로 한다.

(3) 침투탐상시험은 다음에서 정한 방법으로 실시한다.

(3-1) 시험은 KS B 0816(침투탐상시험 방법 및 침투 지시 모양의 분류)에 따른다.

(3-2) 표면에 유해한 침투 지시 모양이 없는 것을 적합으로 한다.

4.4.2.1.6 재료 검사

1개의 용기는 4.4.2.2.1(2-3)에 따라 실시한다.

4.4.2.1.7 피열 검사

1개의 용기(길이가 600 mm 이하로서 동체의 바깥지름이 57 mm 이하의 용기에 한정한다)를 4.4.2.2.1(2-4)에 따라 실시한다.

4.4.2.1.8 내압검사

5개의 용기에 대하여 4.4.2.2.1(2-5)에 따라 실시한다.

4.4.2.1.9 기밀검사

5개의 용기에 대하여 4.4.2.2.1(2-6)에 따라 실시한다.

4.4.2.2 생산단계 검사

제품 검사는 용기가 각 검사 항목별 제조기술 기준에 적합하게 제조되었는지 확인하기 위하여 다음의 검사 방법으로 실시한다.

4.4.2.2.1 제품확인검사 <개정 09.5.15>

(1) 샘플링

용기의 내용적 구분에 따라 다음과 같이 용기의 샘플링을 한다.

(1-1) 재료 검사

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

(1-1-2) 용기로 가공하기 전의 재료에 시험할 경우에는 같은 생산 단위로 제조된 재료로서 두께가

동일한 것을 1조로 하여 그 조에서 임의로 채취한 1개의 재료에 실시할 수 있다.

(1-2) 파열 검사

파열 검사는 동일 용기 제조소에서 같은 생산 단위로 제조된 용기로서 두께·동체의 외경 및 형상이 동일한 500개 이하를 1조로 하여 그 조에서 임의로 채취한 1개의 용기(길이가 600 mm 이하로서 동체의 바깥지름이 57 mm 이하의 용기에 한정한다)에 실시한다.

(2) 검사 요령

다음 기준에 따라 검사를 실시한다.

(2-1) 제조기술 기준 준수 여부 확인

용기가 3.1부터 3.12까지의 제조기술 기준에 적합하게 제조되었는지를 제조자의 자체검사 성적서를 통해 확인하고 3.3, 3.4, 3.9 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 식별번호, 온도 및 시간 등을 확인한다. <신설 11.1.3>

(2-2) 외관 검사

용기마다 외관 검사를 실시하여 그 다듬질 면이 매끈하고 용기의 사용상 지장을 주는 부식·금·주름등이 없는 것을 적합한 것으로 한다.

(2-3) 재료 검사

용기의 재료에 대하여 검사증명서(mill certificate)(원본 또는 원본대조필) 및 거래명세서(송장) 원본과 원재료를 대조하여 재료의 일치 여부를 확인하고 인장시험충격시험 및 압취시험(또는 굽힘시험)을 다음 기준에 따라 실시한다. <개정 11.1.3>

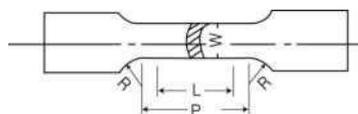
(2-3-1) 인장시험

인장시험은 용기에서 채취한 시험편에 다음 기준에 따라 실시한다. 다만, 용기에서 채취하는 것이 어려운 용기는 가공하기 전의 재료(열처리를 하여야 하는 용기는 그 용기와 동일조건으로 열처리를 한 것에 한정한다)에서 채취한 시험편에 실시하는 인장시험으로 이를 대신할 수 있다.

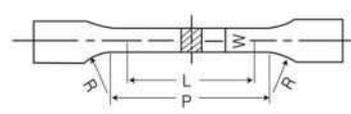
(2-3-1-1) 시험편의 모양 및 치수는 다음 중 어느 하나의 것으로 한다. 다만, 시험편의 두께는 원래 두께대로 하고, 채취한 시험편은 열처리를 하지 않는다.

(2-3-1-1-1) 열처리 후의 시험용기 또는 용기로 가공하기 전의 원통재료(이하 “원통재료” 라 한다)에서 축과 평행하게 채취한, 그림 4.4.2.2.1(2)①에 나타낸 KS B 0801(금속재료 인장시험편)의 12호 시험편

(2-3-1-1-2) 열처리 후의 시험용기나 원통재료에서 축과 평행하게 채취한, 그림 4.4.2.2.1①에 나타낸 상온에서 타격을 가하지 않은 평편(平片)으로 된 KS B 0801의 5호 시험편(시험편의 폭 W를 19 mm로 할 수 있다.)



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



5호시험편(KS B 0801)
 L = 50 mm
 P = 약 60 mm
 R = 15 mm 이상
 W = 25 mm

12B = 25 mm

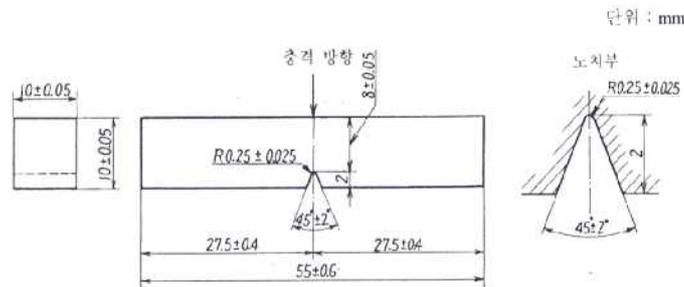
그림 4.4.2.2.1(2)① 인장시험편 (5호, 12호)

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

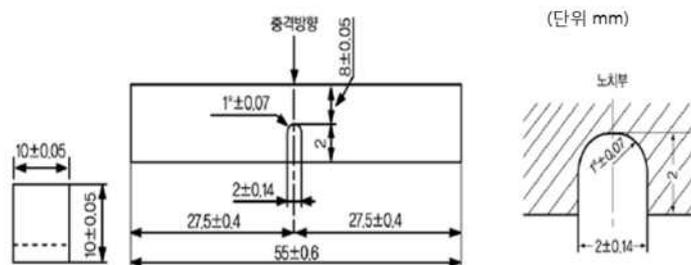
(2-3-2) 충격시험

충격시험은 강제로 제조한 것 중 두께가 13 mm 이상의 것(그 용기의 상용 온도에서 취성 파괴를 일으키지 않는 성질을 가지는 것은 제외한다)에 한정하여 용기에서 채취한 시험편에 다음 기준에 따라 실시한다. 다만, 용기에서 채취하는 것이 적당하지 않은 용기는 용기로 가공하기 전의 재료에 대하여 실시하는 충격시험으로 이를 대신할 수 있다.

(2-3-2-1) 시험편의 모양 및 치수는 열처리 후의 시험용기 또는 원통재료에서 축과 평행하게 3개를 채취한, 그림 4.4.2.2.1(2)②에 나타난 KS B 0809(금속재료 충격시험편)의 그림1 V노치시험편 또는 그림2 a) U노치시험편으로 한다. 다만, 시험편의 폭(절단부에 따른 치수)을 10 mm로 할 수 없을 때에는 7.5 mm, 5 mm 또는 2.5 mm로 할 수 있으며, 채취한 시험편은 열처리를 하지 않는다. <개정 16.12.15>



V노치 시험편(KS B 0809 의 그림1 V노치 시험편)



U노치 시험편(KS B 0809의 그림2 a) U노치 시험편)

그림 4.4.2.2.1(2)② V노치시험편 또는 U노치시험편 <개정 16.12.15>

(2-3-2-2) 용기 중 강제로 제조한 것은 그 두께가 13 mm 이상의 것(그 용기의 상용 온도에서 취성 파괴를 일으키지 않는 성질을 가지는 것은 제외한다)에 한정하여 충격시험을 실시한다. 여기에서 “상용온도에서 취성 파괴를 일으키지 않는 성질을 가지는 강”이란 (2-3-2-2-1)과 (2-3-2-2-2)를 말하고, 이에 속하는 재료는 충격시험 대상에서 제외한다.

(2-3-2-2-1) 표 4.4.2.2.1(2)①에서 정한 강

(2-3-2-2-2) 그 밖에 한국가스안전공사 사장이 인정하는 강

(2-3-2-3) 충격시험은 KS D 0810(금속재료 충격시험 방법)에 따라 실시하며, 3개의 시험편을

모두 적합한 것으로 한다. 또한, 충격시험편의 폭을 7.5 mm, 5 mm 또는 2.5 mm로 한 경우에는 그 시험편을 시험기에 부착하였을 때 시험편 수평 중심선의 높이가 폭 10mm의 시험편을 사용한 경우와 같은 높이가 되도록 유지한다.

표 4.4.2.2.1(2)① 취성 파괴를 일으키지 않는다고 인정되는 강 <개정 14.11.17>

용기의 종류	강 재 규격
저온용기 및 초저온 용기 외의 용기	(1) KS B 6210 (이음매 없는 강제고압가스 용기)에 규정한 망간강B, 크롬몰리브덴강A 및 B 또는 그 밖의 합금강 A 및 B (2) 다음의 KS 표시제품 또는 이와 동등 이상의 것. 다만 (2-2)는 탄소 함유량이 0.25 % 이하의 것으로 한다. (2-1) KS D 3752 (기계구조용 탄소강재)에 따른 SM 10 C, SM 12 C, SM 15 C, SM 17 C, SM 20 C 및 SM 22 C (2-2) KS D 4116 (탄소강단강용 강판)에 따른 SFB 34, SFB 40 및 SFB 45 (2-3) KS D 3562 (압력배관용 탄소강판)에 따른 SPPS 38 (2-4) KS D 3564 (고압배관용 탄소강판)에 따른 SPPH 38 및 SPPH 42 (2-5) KS D 3569 (저온배관용 강판)에 따른 SPLT 39 (2-6) SPS-KOSA0014-D3571-5079 (저온열교환기용 강판 ¹⁾)에 따른 STLT 39 <개정 16.1.8> (3) KS D 3515 (용접구조용 압연강재)의 KS 표시제품 또는 이와 동등 이상의 것. 다만, 적용할 수 있는 판의 두께는 다음과 같다. 또한 1종에 상당하는 것은 그 인장강도의 하한 값을 372.4N/mm ² 로 할 수 있다. 1종 : 6 mm 이하 2종A, 3종A, 3종B : 13 mm 이하 4종B : 13 mm 이하. 다만, 액화가스를 충전하는 용기의 경우에는 20 mm 이하까지 지장이 없다. 1종B, 1종C, 2종B, 4종C, 5종 : 20 mm 이하 (4) KS D 3521 (압력용기용 강판)의 규격의 것. 다만, 적용할 수 있는 판의 두께는 26 mm 이하로 한다. (5) KS D 3533 (고압가스용기용 강판 및 강대)의 규격의 것. 다만, 1종에 상당하는 것은 그 인장강도의 하한값을 372.4 N/mm ² 로 할 수 있다.
저온용기(최저사용온도가 -25℃보다 낮은 것은 제외한다)	저온용 강(판의 두께가 26 mm를 초과하는 것은 제외한다)으로서 충격시험의 방법 및 적합 기준에 따라 해당 용기의 최저사용온도, 판의 두께 구분 및 사용 응력에 해당하는 충격시험을 하여 적합한 것. 다만, 두께 6 mm 이상의 동종(同種)의 강에 대해서 이 충격시험에 합격한 것은 두께 6 mm 미만인 것은 이 충격시험을 생략할 수 있다. KS D 3515 용접구조용 압연강재(다만, 1종, 2종, 3종 각각의 A는 제외한다) 또는 KS D 3521 (압력용기용 강판)의 KS 표시제품 또는 이와 동등 이상의 것. 다만, 적용할 수 있는 판의 두께는 다음과 같다. KS D 3521 (압력용기용 강판)의 4종 및 5종의 규격을 만족하는 것으로서 담금질, 템퍼링(풀링)을 실시한 것은 13 mm 이하. 그 외의 것은 6 mm 이하

(2-3-3) 압제시험

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

(2-3-3-1) 압제시험은 열처리 후의 시험용기에 실시한다. 이 경우 용기가 바깥지름에 비하여 길이가 긴 것은 원통부의 길이를 바깥지름의 3배 이상으로 절단하여 그 양단을 맹판 등으로 밀폐하여 실시할 수 있다.

(2-3-3-2) 압제시험은 다음 기준에 따라 실시한다.

(2-3-3-2-1) 그림 4.4.2.2.1(2)③에 표시한 2개의 강제 썬기를 사용하여 용기 또는 원통재료를 그림 4.4.2.2.1(2)④에 표시한 것과 같이 거의 그 중앙부에서 축에 직각으로 서서히 누른다.

1) 국가기술표준원의 국가표준 민간 이양 정책 추진에 따라 한국철강협회의 대체표준으로 변경

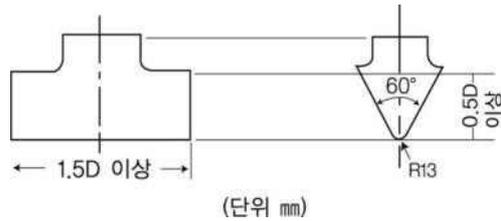
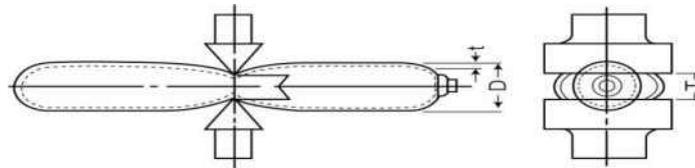


그림 4.4.2.2.1(2)③ 압제시험용 강제찌끼



D는 용기바깥지름
t는 용기원통부의 두께
T는 양쪽찌끼 사이의 거리

그림 4.4.2.2.1(2)④ 압제시험 예

(2-3-3-2-2) 두께는 그림 4.4.2.2.1(2)⑤와 같이 A, B 및 이와 축선(軸線)에 대칭의 위치 C, D의 4개소(個所)에 구멍을 뚫어 각각의 두께를 측정하거나, 초음파 두께 측정기로 압제할 부분의 원주를 따라 4개소(個所) 이상의 두께를 측정하여 전체의 평균치를 취한다.

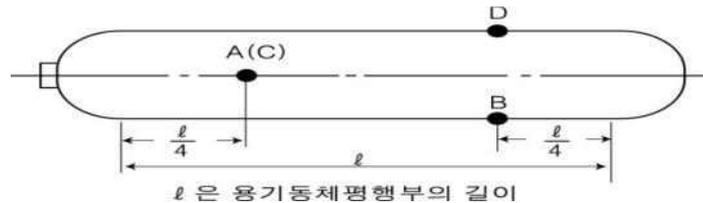


그림 4.4.2.2.1(2)⑤ 두께 측정 방법

(2-3-4) 굽힘시험

(2-3-4-1) 시험편은 다음 기준에 따라 채취한다.

(2-3-4-1-1) 열처리 후의 시험용기 또는 원통재료에서 폭 25 mm 이상 1개의 링 모양 시료를 채취하고 다시 그 시료를 3등분의 원호(圓弧)로 나누어 3개 전부를 굽힘시험편으로 한다.

(2-3-4-1-2) 시험편의 절단한 측면은 기계다듬질을 하고, 시험편의 모서리 부분은 모두 1.5 mm 이하의 둥글기(라운드)로 다듬질할 수 있다. 채취한 시험편은 열처리를 하지 않는다.

(2-3-4-2) 시험은 KS B 0804(금속재료 굽힘시험)의 눌러 굽히는 방법 또는 감아 굽히는 방법 등에 따라(원통 모양의 시험 재료에서 채취한 시험편은 그 내면을 내측으로) 180° 로 굽힌다.

(2-3-5) 판정 기준

재료 검사 결과가 표 4.4.2.2.1(2)②에서 정하는 용기 재료의 구분 및 시험 적합 기준의 구분에 따라 각각 같은 표에서 정하는 수치가 되는 경우에는 그 시료를 재료시험에 적합한 것으로 하며, 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)② 재료검사 적합 기준

시험의 적합 기준	용기의 열처리 구분	용기 재료의 구분	탄소강			망간강		크롬·몰리브덴강 그밖의 저합금강		스테인리스강	알루미늄합금				
			탄소 함량 0.2% 이하의 것	탄소 함량 0.2% 초과 0.35% 이하의 것	탄소 함량 0.35% 초과하는 것	노말라이징	담금질 템퍼링	노말라이징	담금질 템퍼링		2017	5056	6061	6151	6061 등 과동 이상의 화학 성분 및 기계적 성질을 갖는 것
인장시험	인장강도 (단위: N/mm ²)	연신율 (단위: %)	372 이상	412 이상	539 이상	15 이상	15 이상	15 이상	15 이상	35 이상	363 이상	245 이상			
충격시험에서의 충격치 (단위: J/cm)			60 이상	60 이상	40 이상	50 이상	70 이상	60 이상	70 이상	170 이상					
압력시험에서 용기에 균열이 생기기 시작할 때의 2개의 썬치의 선단간의 거리에 용기동체의 두께에 대한 배수			5배 이하	6배 이하	7배 이하	8배 이하	9배 이하	8배 이하	9배 이하	6배 이하	7배 이하	7배 이하	10배 이하	10배 이하	10배 이하
<p>[비고]</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 알루미늄합금 2017, 5056, 6061 및 6151은 각각 SPS-KFCA-D6770-5022(알루미늄 및 알루미늄합금단조품)에서 정한 종류를 말한다. 2. 용기 동체의 두께가 8mm 미만인 경우의 연신율의 수치는 8mm에서 해당 용기 동체의 두께를 뺀 수(소수점 이하의 수는 1로 본다)에 1.5를 곱한 수를 위 표에 정한 수에서 감하여 얻은 수치로 한다. 3. 굽힘시험으로 압력시험을 갈음하는 경우에는 굽힘시험부 내면의 반지름(R)은 다음 산식으로 구한다. $R = \frac{1-2}{2} t$ <p>여기에서 1: 표 4.4.2.2.1(2)에서 정한 2개의 썬치의 선단간의 거리에 용기동체 두께에 대한 배수, t: 시험편의 두께를 각각 표시한다.</p>															

(2-3-6) 재시험

(2-3-6-1) 시료가 재료 검사에 부적합한 경우, 열처리를 하는 용기는 그 시료가 속하는 조의 다른 용기 또는 재료에 열처리를 한 후 임의로 1개의 용기 또는 재료를 채취하고 1회에 한정하여 다시 재시험을 실시할 수 있다. 이때 열처리를 하지 않는 용기는 표 4.4.2.2.1(2)②의 적합 기준의 90% 이상일 경우에 한정하여 그 시료가 속하는 조의 다른 용기 또는 재료에서 적합하지 않은 시료의 2배수의 용기 또는 재료를 채취하고 1회에 한정하여 다시 재시험을 실시할 수 있다.

(2-3-6-2) 시험편의 다듬질이 불량하거나 시험의 결과에 영향을 미치는 흠이 있을 때에는 시험 전에 폐기하고 시험 재료가 용기인 경우에는 동일 시험용기 또는 조에서, 재료인 경우에는 동일 차야지의 재료에서 다시 시험편을 채취할 수 있다. 또한 인장시험에서 시험편이 표점 간의 중심으로부터 표점거리의 1/4 밖에서 절단되고, 늘어난 성적이 부적합한 때에는 그 시험을 무효로 하고, 다시 시험 재료의 채취 방법에 따라 인장시험편을 취하여 인장시험을 다시 할 수 있다.

(2-4) 파열 검사

파열시험은 다음 기준에 따라 실시하며, 파열시험을 한 용기는 인장시험 및 압력시험을 생략할 수 있다.

(2-4-1) 파열 검사는 표 4.4.2.2.1(2)③의 재료에 따른 용기 구분에 따라 각각 같은 표의 하한 압력 이상 상한 압력 이하의 압력을 가하여 그 용기가 파열되지 않거나 1개소의 금으로 파열된 경우, 그 용기에 같은 표 상한의 압력을 가하여 30초간 그 압력을 유지한 후 압력시험(2개의 썬치 선단의 거리의 용기 동체 두께의 배수는 표 4.4.2.2.1(2)에서 한 수치로 한다)을 실시하여 이에 적합한 때에는 그

1) 국가기술표준원의 국가표준 민간 이양 정책 추진에 따라 한국주물공업협동조합의 대체표준으로 변경

용기는 파열시험에 적합한 것으로 하고, 그 용기가 속하는 조의 용기는 파열시험에 적합한 것으로 본다.

표 4.4.2.2.1(2)③ 재료 구분에 따른 상하한 압력

재료에 의한 용기의 구분	압력(최고충전압력에 따른 배수로 표시)	
	하 한	상 한
탄소강으로 제조한 용기	4 배	8 배
망간강으로 제조한 용기	3 배	6 배
크롬몰리브덴강으로 제조한 용기	2.7배	5.4배

(2-4-2) 파열시험에 부적합된 경우로서 열처리를 하는 용기는 그 용기가 속하는 조의 다른 용기에 열처리를 한 후 임의로 1개의 용기를 채취하고 1회에 한정하여 다시 파열시험을 실시한다. 열처리를 하지 않는 용기는 표 4.4.2.2.1(2)③에 따른 하한 압력의 90% 이상의 압력에서 파열된 경우에 한정하여 그 용기가 속하는 조의 다른 용기에서 임의로 채취한 2개의 용기에 1회에 한정하여 다시 파열시험을 실시할 수 있다.

(2-5) 내압검사

(2-5-1) 내압시험은 표 4.4.2.2.1(2)④의 용기 구분에 따라 각각 같은 표의 시험을 내압시험압력 이상으로 가하여 실시하고, 팽창측정시험은 누출 또는 이상 팽창이 없고 영구 증가율이 10% 이하의 것을 적합한 것으로 하며, 가압검사는 누출 또는 이상 팽창이 없는 것을 적합한 것으로 한다.

표 4.4.2.2.1(2)④ 용기 구분에 따른 내압시험압력

용기의 구분		시 험
파괴에 대한 안전율이 3.5 이상이 되도록 두께를 정한 용기	내용적 5L 이상의 것	동일 용기 제조소에서 같은 날, 같은 생산 단위로 제조된 용기 중 두께 및 동체의 외경과 형상이 동일한 100개 이하에 1개의 비율로 실시하는 팽창측정시험을 하여 채취된 용기가 적합한 경우 그 조의 다른 용기마다 실시하는 가압시험(팽창측정시험 결과 부적합한 경우에는 그 조의 다른 용기마다 팽창측정시험)
	내용적 5L 미만의 것	용기마다 실시하는 가압시험
그 밖의 용기		용기마다 실시하는 팽창측정시험

(2-5-2) 용기의 내압검사는 다음의 팽창측정시험 또는 가압시험을 실시한다. 용기의 전수에 내압시험압력 이상의 압력을 가하여 실시한다. 다만, 검사 전에 내압검사압력의 90%를 초과하는 압력을 가하여서는 안 된다.

(2-5-2-1) 팽창측정시험

(2-5-2-1-1) 내용적이 500L 미만인 용기는 원칙적으로 수조식의 뷰렛법으로 내압검사를 실시한다.

(2-5-2-1-2) 내용적의 전증가량은 규정압력(내압시험압력)을 가하여 용기가 완전히 팽창한 후 30초 이상 그 압력을 유지하여 누출 및 이상 팽창이 없는가를 확인(수조식의 경우에는 압력계 및 뷰렛으로, 비수조식의 경우에는 육안으로 확인한 후)한 후 그 다음에 압력을 제거했을 때 잔류하는 내용적의 영구 증가를 구한다.

(2-5-2-1-3) 비수조식 내압시험에 따른 내용적의 전증가량의 산출은 다음 식에 따른다.

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

여기에서

ΔV : 내압검사에 따른 내용적의 전증가량(cm³)

V : 용기의 내용적(cm³)

P : 내압검사압력(MPa)

A : 내압검사압력 P에서의 압입수량(수량계의 물 강하량)(cm)

B : 내압검사압력 P에서의 수압펌프에서 용기 입구까지 연결된 관에 압입된 수량(용기 이외의 압입수량)(cm)

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

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

여기에서

β : 압축계수

t : 온도(°C)

P : 내압시험압력(MPa)

(2-5-2-1-4) 누출 또는 이상 팽창이 없고 영구 증가율이 10% 이하의 것을 적합한 것으로 한다.

(2-5-2-2) 가압시험

비수조식으로 내압시험압력을 가하여 용기가 완전히 팽창한 후 30초 이상 그 압력을 유지하고 누출 또는 이상 팽창이 없는 것을 적합한 것으로 한다.

(2-6) 기밀검사

(2-6-1) 기밀검사는 용기(단접 또는 용접으로 용기 하부를 봉합한 용기에 한정한다)마다 기밀시험압력 이상의 압력을 가하여 실시하고 누출이 없는 것을 적합한 것으로 한다.

(2-6-2) 용기의 전수에 공기 또는 질소 등의 불활성가스를 사용하여 기밀시험 압력 이상의 압력을 1분 이상 가하고 다음 중 어느 하나의 방법으로 검사를 실시한다. 또한, 저온용기에 대하여는 외통(外筒), 그 밖에 부속품을 부착하기 전에 실시한다. <개정 16.12.15>

(2-6-2-1) 용기 전체에 발포액 등을 도포하거나 용기를 수조에 담가 누출이 없는가를 확인한다. <신설 15.8.7>

(2-6-2-2) 봉합부가 있는 용기 내부의 바닥 중 지름이 20 mm 이상이고, 용기 바닥 전체 면적의 6% 이상인 봉합부가 포함된 부분에 압력을 가한 후, 용기 바닥 외부에 물 또는 적절한 매질을 이용하여 봉합부에 누출이 없는지를 확인한다. <신설 15.8.7>

(3) 합부 판정

용기가 (2-1)부터 (2-6)까지의 검사에 모두 적합한 경우 합격한 것으로 한다.

4.4.2.2.2 생산공정 검사 <개정 09.5.15>

(1) 정기 품질검사

(1-1) 샘플링

정기 품질검사의 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) 파열 검사의 검사요 령은 4.4.2.2.1(2-4)에 따른다.

(1-3) 합부 판정

(1-3-1) (1-2)의 검사에 모두 적합한 경우 합격한 것으로 한다.

(1-3-2) 용기가 부적합한 경우에는 4.2.2.3에 따른 적합 통지서를 회수하고, 용기 제조자에게 부적합 내용을 통보하며, 4.2.2.1에 따른 제품확인검사를 실시한다.

(1-3-3) 용기 제조자는 부적합 통보가 된 날로부터 3개월 이후에 생산공정 검사를 재신청할 수

있다.

(2) 공정확인심사

(2-1) 부록 A(용기 제조업소의 품질시스템 운영에 대한 일반 기준)의 심사 기준에 따라 심사하여 이에 적합한 경우 합격한 것으로 한다.

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

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

(3) 수시 품질검사

(3-1) 샘플링

수시 품질검사의 시료 수는 4.4.2.2.1에 따른 제품확인검사의 시료 수에 따른다.

(3-2) 검사요령

(3-2-1) 제조기술 기준 준수 여부 확인의 검사 요령은 4.4.2.2.1(2-1)에 따른다.

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

(3-2-3) 내압검사의 검사 요령은 4.4.2.2.1(2-5)에 따른다.

(3-2-4) 기밀검사의 검사 요령은 4.4.2.2.1(2-6)에 따른다.

(3-3) 합부 판정

(3-3-1) (3-2)의 검사에 모두 적합한 경우 합격한 것으로 한다.

(3-3-2) 용기가 부적합한 경우에는 4.2.2.3에 따른 적합통지서를 회수하고, 용기 제조자에게 부적합 내용을 통보하며, 4.2.2.1에 따른 제품확인검사를 실시한다.

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

4.3.2.2.3 종합공정검사

(1) 종합 품질관리체계 심사

(1-1) 부록 A(용기 제조업소의 품질시스템 운영에 대한 일반 기준)에 따라 심사하여 이에 적합한 경우 합격한 것으로 한다.

(1-2) 종합 품질관리체계 심사에 부적합한 경우에는 4.2.2.3에 따른 적합 통지서를 회수하고, 용기 제조자에게 부적합 내용을 통보하며, 4.4.2.2.1에 따른 제품확인검사를 실시한다.

(1-3) 용기 제조자는 부적합통보가 된 날로부터 3개월 이후에 종합 품질관리체계 심사를 재신청할 수 있다.

(2) 수시 품질검사 <개정 09.5.15>

(2-1) 샘플링

수시 품질검사의 시료 수는 4.4.2.2.1에 따른 제품확인검사의 시료 수에 따른다.

(2-2) 검사요령

(2-2-1) 제조기술 기준 준수 여부 확인의 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) 내압검사의 검사 요령은 4.4.2.2.1(2-5)에 따른다.

(2-2-4) 기밀검사의 검사 요령은 4.4.2.2.1(2-6)에 따른다.

(2-3) 합부 판정

(2-3-1) (2-3)의 검사에 모두 적합한 경우 합격한 것으로 한다.

(2-3-2) 용기가 부적합한 경우에는 4.2.2.3에 따른 적합 통지서를 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 합격 증빙서류를 제출하는 경우에는 규칙 제38조제4항제1호에 따라 그 용기의 생산단계 검사를 생략할 수 있으며, 그 검사항목은 다음과 같다. <개정 16.7.11>

- (1) 재료 검사
- (2) 내압검사. 다만, 내압검사일로부터 3년 이상 경과 시는 검사 실시
- (3) 기밀검사. 다만, 기밀검사일로부터 3년 이상 경과 시는 검사 실시
- (4) 파열검사. 다만, 파열검사일로부터 3년 이상 경과 시에는 검사 실시 <신설 21.10.08.>

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 제조하고 해당 공인검사기관의 검사를 받은 경우에는 4.5.2.1에 따른 생산단계 검사의 일부를 생략할 수 있다. 다만, 내압검사일 및 기밀검사일이 1년 이상 경과한 경우에는 내압검사 및 기밀검사를 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 복원할 수 없도록 한다.

4.5.3.2 파기하는 때에는 검사 장소에서 검사원 입회하에 용기 제조자가 실시한다.

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 용기 제조업소의 품질시스템 운영에 대한 일반 기준

1. 서문	
	가. 이 기준은 생산단계검사 중 생산공정검사 및 종합공정검사를 통해서 용기를 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 생산단계검사 중 생산공정검사 또는 종합공정검사를 받기 위한 요구사항에 적합한가를 평가하기 위하여 사용된다.
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】	설계 과정 또는 장기간 사용으로 나타날 수 있는 고장형태 등을 연구하여 설계에 반영할 수 있도록 다음사항을 포함하는 연구·개발 조직을 보유하여야 한다. (가) 연구·개발책임자 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 실행증거를 다음을 통하여 제시하여야 한다. (가) 품질방침 및 품질목표의 수립 (나) 경영검토(품질시스템의 효과성 및 제품의 개선)의 수행
(4) <신설 15.12.10>	품질시스템에 필요한 문서는 관리되어야 하며 다음사항의 관리에 필요한 문서화된 절차가 수립되어 있어야 한다. (가) 문서의 승인, 검토, 갱신 및 재승인 (나) 문서의 식별(최신본, 외부출처 문서 등) 및 배포 관리 (다) 효력 상실 문서의 오사용 방지
다. 인적자원	
(1)	제품품질에 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 달성하는데 필요한 시설, 장비 및 업무환경을 결정, 확보 및 유지하여야 한다. (가) 건물, 업무장소 및 유틸리티 (나) 프로세스장비(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】	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 기본적 개념은 조직 전반에서 이용되어야 한다.
(6) 【종합】	제조업소는 제품, 제조공정에서 잠재적 고장영향분석 등 분석결과를 고려한 관리계획서를 갖추어야 한다.
(7) 【종합】 【주기】	제품품질에 영향을 미치는 모든 인원을 위하여 문서화된 작업지침서를 작성하여야 한다. 이 지침서는 작업장에서 쉽게 열람이 가능하여야 한다.
(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 13.12.31>
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 사안이 발생한 경우에 제조업소는 적절한 조치를 취하여야 한다.
(2)	제조업소의 품질시스템 운영상에 중대한 변경이 있을 경우 15일 이내에 한국가스안전공사에 통보하여야 한다.

1. 서문	
	가. 이 기준은 생산단계 검사 중 생산공정 검사 및 종합공정검사를 통해서 제조업소가 안전하고 신뢰성 있는 제품을 생산할 수 있도록 작성된 것이다. 나. 이 기준은 일반사항, 설계, 제조, 자체검사, 의무 조항으로 구성되어 있으며, 용기 제조업소의 품질시스템이 생산단계 검사 중 생산공정 검사 또는 종합공정검사를 받기 위한 요구사항에 적합한가를 평가하기 위하여 사용된다.
2. 일반사항 <개정 15.12.10>	
가. 조직	
(1)	고객 및 법적 요구사항을 충족하는 제품을 제공할 수 있는 기술적·업무적 능력이 있는 조직이어야 한다.
(2)	최고경영자는 품질시스템에 필요한 공정 및 절차가 수립되고 실행되며 유지될 수 있도록 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 변경을 계획하고 실행할 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) 경영검토(품질시스템의 효과성 및 제품의 개선)의 수행
(4) <신설 15.12.10>	품질시스템에 필요한 문서는 관리되어야 하며 다음 사항을 관리하기 위해 필요한 문서화된 절차가 수립되어 있어야 한다. (가) 문서의 승인, 검토, 갱신 및 재승인 (나) 문서의 식별(최신본, 외부출처 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 충족하기 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 업무 환경을 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 제조 공정의 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 설명서 (다) 해당되는 경우, 제품의 실수 방지를 위한 조치 (라) 도면 또는 수학적 기초 데이터가 포함된 제품의 정의 (마) 제품 설계 검토 결과
(3) 【종합】	공정 설계 출력은 요구사항에 대하여 검증이 가능한 형태로 제공되고 배포 전에 승인되어야 하며 다음 사항을 포함하여야 한다. (가) 도면 및 필요시 설명서 (나) 제조공정 흐름도 및 레이아웃 (다) 잠재적 고장 영향 분석 등 분석 결과 (라) 관리계획서 (마) 작업지침서 (바) 공정승인합격 기준 (사) 제품/공정 부적합 사항에 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, 타당성이 확인되어야 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 기록을 유지하여야 한다.
(3) 【종합】	공급자를 정기적으로 평가하고 그 평가 결과는 구매 정책에 반영하여야 하며 이에 따라 공급자 관리 방법이 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) 공정승인 합격판정 기준의 사용
(2) 【주기】	제조업소는 제조단계에서 측정 요구사항과 관련하여 제품 상태를 식별하여야 한다.
(3) 【종합】 【주기】	제조업소는 제조단계에서 측정 요구사항 및 추적성과 관련하여 제품 상태를 식별하여야 한다.
(4) 【주기】	작업 준비는 작업의 첫 가동, 자재의 교체 또는 작업을 변경할 때마다 검증되어야 한다.
(5) 【종합】	각 공정에 적절한 통계적 기법은 양산 전에 결정되어야 하고 관리계획서에 포함되어야 한다. 산포, 공정 능력 같은 기본적 개념은 조직 전반에서 이용되어야 한다.
(6) 【종합】	제조업소는 제품, 제조공정에서 잠재적 고장 영향 분석 등 분석 결과를 고려한 관리계획서를 갖추어야 한다.
(7) 【종합】 【주기】	제품 품질에 영향을 미치는 모든 인원을 문서화된 작업지침서로 작성하여야 한다. 이 지침서는 작업장에서 쉽게 열람이 가능하여야 한다.
(8) 【종합】	제조업소는 주요 공정을 파악하고 기계/장비/치공구의 보전을 위한 자원을 제공해야 하며 효과적으로 계획된 총체적 예방보전 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. 검사방법 및 절차	
(1) 【주기】	제조업소는 수행하여야 할 검사를 결정하고 결정된 요구사항에 대한 제품 적합성을 검사하여야 한다. 이는 제품생산공정의 적절한 단계에서 수행하여야 한다.
(2) 【주기】	검사한 제품은 합격 판정 기준에 적합하다는 증거가 유지되어야 한다. 기록에는 제품의 불출을 승인하는 인원이 나타나야 한다.
(3) 【종합】	계수값 데이터 샘플링의 합격 수준은 무결점이어야 한다.

【주기】	
(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 측정 표준으로 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, 유지보진 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 시험 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 의심스러운 제품을 식별하고 관리하여야 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 유지되는지를 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. 합격표시	
(1) 【주기】	제조업소는 합격표시(필증 또는 각인)에 대한 관리규정을 문서화해야 하고, 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 따라 최고경영자/ 경영 대리인의 승인을 거쳐 사용 (다) 합격표시의 사용 내용에 대한 기록 (라) 합격표시의 오용 방지를 위한 자체계획을 수립 (마) 합격표시는 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 사안

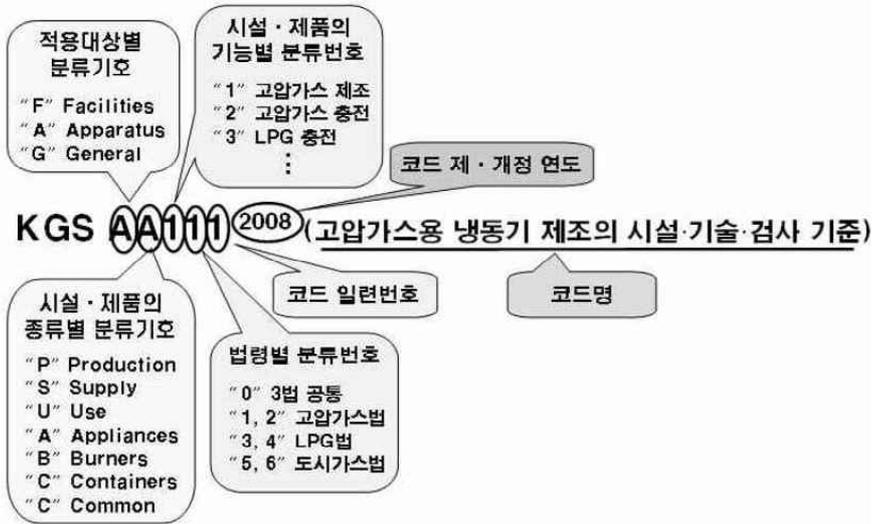
	이 발생한 경우에 제조업소는 적절한 조치를 취하여야 한다.
(2)	제조업소의 품질시스템 운영상에 중대한 변경이 있을 경우 15일 이내에 한국가스안전공사에 통보하여야 한다.

[비고]

1. 【중합】 은 중합공정검사 대상에만 적용하는 기준
2. 【주기】 는 검사주기에 따른 검사 시 적용하는 기준
3. 표시가 없는 조항은 생산공정 검사 및 중합공정검사의 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		고압가스 판매시설	1	
	연소기 (B) (Burners)	보일러류	1		판매·공급 (S) (Supply)	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	일반 (G) (General)		공통 (C) (Common)	수소 연료 사용시설
		수전해장치류	2		기본사항		1
		연료전지	3		공통사항	2	

