KGS AC411 2009

고압가스용 복합재료용기 제조의 시설 · 기술 · 검사 기준

Facility/Technical/Inspection Code for Manufacture of Composite Cylinders for High-pressure Gases

가스기술기준위원회 심의 · 의결 : 2009월 4월 30일

지식경제부 승인 : 2009년 5월 15일

가 스 기 술 기 준 위 원 회

위 원 장	윤 기 봉 : 중앙대학교 교수
부위원장	김 광 섭 : 한진도시가스(주) 상무
당 연 직	김 무 홍 : 지식경제부 에너지안전과장 범 희 권 : 기술표준원 에너지물류표준과장 김 재 용 : 한국가스안전공사 기술안전이사
고압가스분야	김 연 종 : United Pacific PLG. 대표이사 김 진 석 : 한국표준과학연구원 본부장 김 청 균 : 홍익대학교 교수 박 반 욱 : 한국기계연구원 책임연구원 백 종 배 : 충주대학교 교수 윤 기 봉 : 중앙대학교 교수 최 문 규 : 에어프로덕츠코리아 부사장
액화석유가스분야	고 봉 식 : 대성셀틱(주) 대표이사 권 순 영 : LP가스공업협회 전무 안 병 성 : 한국과학기술연구원 책임연구원 윤 재 건 : 한성대학교 교수 장 석 웅 : 에스이피엔씨(주) 회장 황 정 호 : 연세대학교 교수
도시가스분야	김 광 섭 : 한진도시가스(주) 상무 오 신 규 : 한국가스공사 수석연구원 이 수 경 : 서울산업대학교 교수 정 충 기 : 서울대학교 교수

이 기준은 「고압가스 안전관리법」 제22조의2, 「액화석유가스의 안전관리 및 사업법」 제27조의2 및 「도시가스사업법」 제17조의3에 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 AC411 2009
코 드 명	고압가스용 복합재료용기 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)
	- 이 하 여 백 -

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 제품 제조등록기준 ·····2
1.4 용어정의 ·····2
1.5 기준의 준용 ·····4
1.6 경과조치(해당 없음) ·····4
1.7 충전제한 ·····4

2. 제조시설기준 ·····4
2.1 제조설비 ·····4
2.2 검사설비 ·····5

3. 제조기술기준 ·····5
3.1 설계(내용 없음) ·····5
3.2 재료 ·····6
3.3 두께 ·····6
3.4 구조 및 치수 ·····7
3.4.2 치수(내용 없음) ·····7
3.5 가공(내용 없음) ·····7
3.6 용접(해당 없음) ·····7
3.7 열처리 ·····8
3.7.1 라이너 ·····8
3.7.2 수지 경화 및 오토프레티지 ·····8
3.8 성능(내용 없음) ·····8
3.9 도장(내용 없음) ·····8
3.10 안전장치 부착(내용 없음) ·····8
3.11 부속장치 부착(내용 없음) ·····8
3.12 도색 및 표시 ·····9
3.12.1 용기외면 도색 ·····9

3.12.2 가스종류 표시 ·····9
3.12.3 제품표시 ·····10
3.12.4 합격표시 ·····11

4. 검사기준 ·····11
4.1 검사종류 ·····12
4.1.1 제조시설에 대한 검사 ·····12
4.1.2 제품에 대한 검사 ·····12
4.2 공정검사 대상 심사 ·····13
4.2.1 심사 신청 ·····13
4.2.2 심사 방법 ·····13
4.2.3 판정위원회 ·····13
4.3 검사항목 ·····14
4.3.1 제조시설에 대한 검사 ·····14
4.3.2 제품에 대한 검사 ·····14
4.4 검사방법 ·····16
4.4.1 제조시설에 대한 검사 ·····17
4.4.2 제품에 대한 검사 ·····17
4.5 그 밖의 검사기준 ·····24
4.5.1 수입품 검사(내용 없음) ·····24
4.5.2 검사일부 생략 ·····24
4.5.3 불합격용기 파기방법 ·····25

고압가스용 복합재료용기 제조의 시설 · 기술 · 검사 기준
(Facility/Technical/Inspection Code for Manufacture of Composite Cylinders for High-pressure Gases)

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 기준은 「고압가스 안전관리법」(이하 "법" 이라 한다) 제3조제2호에 따른 용기 중 다음 (1) 및 (2) 모두에 해당하는 복합재료용기(이하 "용기" 라 한다) 제조의 시설 · 기술 · 검사에 대하여 적용한다.

(1) 알루미늄합금제 이음매 없는 라이너에 수지를 함침한 연속섬유를 둘러 감은 일반복합용기로서 내용적이 150리터 이하인 용기

(2) 법 제17조제1항에 따른 검사의 합격연월일로부터 15년이 경과하면 충전이 금지되는 용기

1.2 기준의 효력

1.2.1 이 기준은 법 제22조의2제2항에 따라 가스기술기준위원회의 심의 · 의결(안건번호 제2009-3호, 2009년 4월 30일)을 거쳐 지식경제부장관의 승인(지식경제부 공고 제2009-193호, 2009년 5월 15일)을 받은 것으로 법 제22조의2제1항에 따른 상세기준으로서의 효력을 가진다.

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

1.3 다른 기준의 인정

1.3.1 신기술 제품 검사기준

1.3.1.1 규칙 별표 10 제4호다목에 따라 용기가 이 기준에 따른 검사기준에 적합하지 아니하나, 기술개발에 따른 새로운 용기로서 안전관리를 저해하지 아니한다고 지식경제부장관의 인정을 받는 경우에는 그 용기의 제조 및 검사방법을 그 용기에 한정하여 적용할 수 있다.

1.3.1.2 용기가 표 1.3.1.2에 따른 인정기준에 따라 당해 공인검사기관에서 검사를 받은 것에 대하여는 1.3.1.1 에 따른 안전관리를 저해하지 아니한다고 지식경제부장관이 인정한 경우로 보아 검사특례 신청 · 심사 없이 그 인정기준에 따라 검사를 실시할 수 있다.

표 1.3.1.2 외국용기의 인정기준 및 공인검사기관

인정규격	공인검사기관
DOT, CGA, ANSI	DOT인증기관
BS, HSE	HSE, Lloyd s Register(국가에서 인증한 것에만 함) 또는 인증기관
DIN, AD-Merkblatt	TUV
NF, CODAP	APAVE, BV
JIS,고압가스보안법, JIA	경제산업성 원자력안전 · 보안원, 고압가스보안협회, 가스기기검사협회
AS	호주 주정부 인증검사원
지식경제부장관이 인정하는 규격	지식경제부장관이 인정하는 검사기관

1.3.2 외국 제품 제조등록기준

규칙 제9조의2제3항 단서에서 정한 "제조시설기준과 제조기술기준"이란 다음 기준을 말한다.

(1) 미국의 ASME, DOT, CGA, ANSI

(2) 영국의 BS, HSE

(3) 독일의 DIN, AD-Merkblatt

(4) 프랑스의 NF, CODAP

(5) 일본의 JIS, 고압가스보안법

(6) 호주의 AS

1.4 용어정의

이 기준에서 사용하는 용어의 뜻은 다음과 같다.

1.4.1 "후프랩(hoop wrapped)용기"란 라이너에 수지(樹脂)를 함침(含浸)한 연속섬유를 후프감기로만 둘러 감은 용기를 말한다.

1.4.2 "풀랩(full wrapped)용기"란 라이너에 수지(樹脂)를 함침(含浸)한 연속섬유를 후프감기 및 헬리컬감기 등으로 완전히 둘러 감은 용기를 말한다.

1.4.3 "오토프레티지(Autofrettage)"란 라이너에 압축잔류응력을 가하기 위한 처리를 말한다.

1.4.4 "후프감기"란 필라멘트와인딩 성형(수지를 함침한 연속섬유를 라이너에 둘러 감는 것을 말한다. 이하 같다) 중에서 라이너 몸통부 축에 거의 직각으로 섬유를 둘러 감는 방법을 말한다.

1.4.5 "헬리컬감기"란 필라멘트와인딩 성형 중에서 섬유를 나선(螺線)형태로 둘러 감는 방법으로서 후프감기 이외의 것을 말한다.

1.4.6 "로빙"이란 스트랜드(단섬유에 집속제를 도포하여 집속한 것으로서 꼬임이 없는 것) 및 스트랜드를 합사한 것으로서 원통모양으로 둘러 감은 것을 말한다.

1.4.7 "최고충전압력"이란 표 1.4.7에서 정한 압력을 말한다.

표 1.4.7 용기의 종류에 따른 최고충전압력

용기의 종류	압 력
압축가스를 충전하는 용기	35 ℃의 온도에서 그 용기에 충전할 수 있는 가스의 압력 중 최고압력
액화가스를 충전하는 용기	표 1.4.8의 내압시험압력의 5분의 3배의 압력

1.4.8 "내압시험압력"란 표 1.4.8에서 정한 압력을 말한다.

표 1.4.8 고압가스의 종류에 따른 내압시험압력

고압가스의 종류		압력(단위 : MPa)
압축가스		최고충전압력의 3분의 5배
액화가스	액화후레온13	20.6
	액화탄산가스	19.6(소화기용인 것은 24.5)
	액화아산화질소	19.6
	액화6불화황	19.6
	액화탄산가스에 액화아산화질소를 첨가한 것	19.6
	액화크세논	12.7
	액화후레온 $13B_1$	4.3
	액화후레온 502	3.0
	액화후레온 22	2.9
	액화후레온 115	2.5
	액화염소	2.2
	액화후레온 500	2.2
	액화후레온 12	1.8
	액화후레온 152a	1.8
	액화아황산가스	1.2
	액화후레온 C318	0.9
	액화후레온 114	0.5
	그밖의 가스	48℃에서 압력수치의 3분의 5배

1.4.9 "상시품질검사"란 제품확인검사를 받고자 하는 제품에 대하여 같은 생산단위로 제조된 동일제품을 1조로 하고 그 조에서 샘플을 채취하여 기본적인 성능을 확인하는 검사를 말한다.

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

1.4.11 "공정확인심사"란 생산공정검사를 받고자 하는 제품에 필요한 제조 및 자체검사공정에 대한 품질시스템 운용의 적합성을 확인하는 것을 말한다.

1.4.12 "수시품질검사" 란 생산공정검사 또는 종합공정검사를 받은 제품이 이 기준에 적합하게 제조되었는지 여부를 확인하기위하여 양산된 제품에서 예고 없이 시료를 채취하여 확인하는 검사를 말한다.

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

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

1.4.15 "공정검사" 란 생산공정검사와 종합공정검사를 말한다.

1.5 기준의 준용

이 기준에서 정하지 아니한 용기의 모양 · 치수 등의 규격은 한국산업규격에 따른다. 다만, 한국산업규격에서 정하고 있지 아니한 사항은 지식경제부장관과 협의하여 한국가스안전공사의 사장이 따로 정할 수 있다.

1.6 경과조치(해당 없음)

1.7 충전제한

규칙 별표 10 제2호자목에 따라 용기에 충전하는 고압가스의 종류 및 압력은 다음과 같이 한다.

1.7.1 가연성인 액화가스를 충전하지 아니한다.

1.7.2 최고충전압력은 35(산소용은 20) ㎫ 이하로 한다.

2. 제조시설기준

2.1 제조설비

용기를 제조하려는 자가 이 제조기술기준에 따라 용기를 제조하기 위하여 갖추어야 할 제조설비(제조하는 용기에 필요한 것에만 적용한다)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 있으며, 라이너를 이음매 없는 용기 제조업소로부터 공급받는 경우에는 (1)부터 (3)까지와 (4)중 쇼트브라스팅설비는 갖추지 아니할 수 있다.

(1) 단조설비 또는 성형설비

(2) 열처리로(노안의 용기를 가열하는 각 부분의 온도차가 25 ℃ 이하가 되도록 한 구조의 것으로 한다)

및 그 노 안의 온도를 측정하여 자동으로 기록하는 장치
(3) 세척설비
(4) 쇼트브라스팅 및 도장설비
(5) 용기내부건조설비 및 진공흡입설비(대기압 이하)
(6) 필라멘트와인딩 설비
(7) 소결로
(8) 넥크링가공설비
(9) 그 밖에 제조에 필요한 설비 및 기구

2.2 검사설비

용기를 제조하려는 자는 이 검사기준에 따라 용기를 검사하기 위하여 다음 기준에 따른 검사설비(제조하는 용기에 필요한 것만을 말한다)를 갖춘다.
(1) 내압시험설비
(2) 기밀시험설비
(3) 초음파두께측정기 · 나사게이지 · 버어니어캘리퍼스 등 두께측정기
(4) 저울
(5) 용기부속품성능시험기
(6) 용기전도대
(7) 내부조명설비
(8) 만능재료시험기
(9) 밸브토크측정기
(10) 표준이 되는 압력계
(11) 표준이 되는 온도계
(12) 그 밖에 용기검사에 필요한 설비 및 기구

3. 제조기술기준

3.1 설계(내용 없음)

3.2 재료

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

3.2.1 라이너의 내압부분에는 다음의 규격에 적합한 재료(이하 "규격라이너재료" 라 한다) 또는 이것과 동등한 재료(이하 "동등라이너재료" 라 한다)를 사용한다.

(1) KS D 6701 알루미늄 및 알루미늄합금 판 및 조(6061에만 한다)
(2) KS D 6761 이음매없는 알루미늄 및 알루미늄합금 관(6061에만 한다)
(3) KS D 6763 알루미늄 및 알루미늄합금 봉 및 선(6061에만 한다)
(4) KS D 6770 알루미늄 및 알루미늄합금 단조품(6061에만 한다)
(5) 다음 중 어느 하나에 적합한 동등라이너재료
(5-1) 규격라이너재료와 화학적 성분 및 기계적 성질이 같고 판두께의 범위가 다른 것
(5-2) 규격라이너재료와 화학적 성분 및 기계적 성질이 같고 제조방법 또는 형상이 다른 것
(5-3) 규격라이너재료와 화학적 성분, 기계적 성질, 시험방법 및 시료채취방법이 유사하고 또한 규격라이너재료와 해당 재료의 성질이 동등한 것

3.2.2 용기의 섬유재료는 탄소섬유, 아라미드섬유, 유리섬유, 이들의 혼합섬유 또는 이와 동등한 재료로서 그 종류에 따라 다음 각 기준의 섬유응력비 이상의 것을 사용한다.

$$\text{섬유응력비} = \frac{\text{최소파열압력에서의 섬유응력}}{\text{내압시험압력의 2/3압력에서의 섬유응력}}$$

(1) 유리섬유 : 3.4
(2) 아라미드 섬유 : 3.4
(3) 탄소섬유 : 2.4

3.2.3 수지는 에폭시수지(비스페놀A글리시딜에테르만 한다)를 사용한다.

3.3 두께

용기의 두께는 그 용기의 안전성을 확보하기 위하여 탄소성유한요소법(Finite Element Method)으로 구하여 다음 기준을 모두 만족하는 것으로 한다.

3.3.1 후프랩용기는 파열압력이 내압시험압력의 1.5배 이상이고, 최고충전압력에서 섬유의 응력이 파열압력에서의 섬유응력의 2/5 이하가 되는 두께로 한다.

3.3.2 풀랩용기는 파열압력이 내압시험압력의 1.8배 이상이고, 최고충전압력에서의 섬유의 응력이 파열압력에서 섬유응력의 3/10 이하가 되는 두께로 한다.

3.3.3 용기에 압력을 가하지 아니할 때의 라이너의 압축응력은 내력의 95 % 이하로 한다. 이 경우 내력은 해당 용기제조업자가 보증하는 해당재료의 내력[KS B 0802 금속재료인장시험방법의 2.4.6에서 정한 오프셋법(단, 영구신장율의 값은 0.2 %로 한다)에 따라 구한 것을 말한다. 이하 "보증항복강도"라 한다]의 값으로 한다.

3.3.4 후프랩용기의 라이너몸통부의 두께는 식(3.1) 및 식(3.2)로 각각 계산해서 얻은 두께 중 큰 두께 이상의 두께를 가지도록 한다.

$$t = \frac{D}{4}\left[1 - \sqrt{\frac{S - 1.3P}{S + 0.4P}}\right] \quad \cdots (3.1)$$

$$t = \frac{d}{4}\left[\sqrt{\frac{S+0.4P}{S-1.3P}} - 1\right] \quad \cdots (3.2)$$

여기에서

t : 두께(㎜)

D : 외경(㎜)

d : 내경(㎜)

S : 재료의 허용응력(N/㎟)으로서, 보증내력의 4/5의 값

P : 내압시험압력(㎫)의 수치

3.3.5 후프랩용기의 라이너몸통부는 오토프레티지 압력에서 축방향으로 항복하지 아니하도록 한다.

3.3.6 용기 몸통부이외의 부분에서의 응력은 몸통부에서의 응력수치 미만으로 한다.

3.4 구조 및 치수

3.4.1 구조

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

3.4.1.1 라이너의 개구부는 섬유 강화되어 있지 아니한 헤드부분에 있도록 한다.

3.4.1.2 라이너의 아래면 형상은 용기의 바깥쪽에서 볼 때 형태로 한다.

3.4.1.3 라이너는 아래면 접합으로 제조한 것이 아니도록 한다.

3.4.1.4 부속품을 장치하기 위한 나사는 평행나사로 한다.

3.4.2 치수(내용 없음)

3.5 가공(내용 없음)

3.6 용접(해당 없음)

3.7 열처리

3.7.1 라이너

열처리재료로 제조하는 용기는 그 용기의 안전성을 확보하기 위하여 열가공을 한 후 그 용기의 재료

및 두께에 따라 적절한 열처리를 다음 기준에 따라 한다.

3.7.1.1 라이너에는 용체화 처리 및 T6 시효처리(이하 총칭하여 "열처리" 라 한다)를 한다.

3.7.1.2 3.7.1.1의 T6 시효처리는 용체화처리를 실시한 후, 필라멘트와인딩 성형을 하기 이전에 실시한다.

3.7.1.3 라이너에 용체화처리를 실시하기 위한 열처리로는 노안의 용기를 가열하는 부분의 각부 온도차가 16.7도 이하로 한다.

3.7.1.4 라이너에 T6 시효처리를 실시하기 위한 열처리로는 노안의 용기를 가열하는 부분의 각부의 온도차가 11도 이하로 한다.

3.7.1.5 라이너는 열처리를 한 후 세척을 실시하여, 스케일, 석유류 그 밖의 이물질을 제거한다.

3.7.2 수지 경화 및 오토프레티지

3.7.2.1 수지의 경화온도는 라이너의 금속적 성질 및 수지에 영향을 미치지 아니하는 온도로 한다.

3.7.2.2 오토프레티지는 수지를 경화시킨 후 내압시험압력의 105 % 이상 115 % 이하의 범위에서 가압하여 실시한다.

3.8 성능(내용 없음)

3.9 도장(내용 없음)

3.10 안전장치 부착(내용 없음)

3.11 부속장치 부착(내용 없음)

3.12 도색 및 표시

용기에는 그 용기에 충전한 고압가스의 종류 및 특성을 쉽게 식별할 수 있도록 다음 기준에 따라 용기외면에 도색을 하고, 가스의 명칭, 용도, 특성 등을 표시한다. 다만, 스테인레스강 등 내식성재료를 사용한 용기의 경우에는 용기 동체의 외면 상단에 10 ㎝ 이상의 폭으로 충전가스에 해당하는 색으로 도색할 수 있다.

3.12.1 용기외면 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 도색

가스 특성	가스 종류	도색 색상
의료용 가스	산소 액화탄산가스 헬륨 질소 아산화질소 그 밖의 가스	백색 회색 갈색 흑색 청색 회색
그 밖의 가스	산소 액화탄산가스 질소 소방용 용기 그 밖의 가스	녹색 청색 회색 소방법에 따른 도색 회색

3.12.2 가스종류 표시

용기는 가스의 특성 및 용도에 맞게 다음 기준에 따라 표시하고, 충전가스명 표시부분 아래에 충전기한을 표시한다.

3.12.2.1 표시방법

3.12.2.1.1 의료용 가스 용기

(1) 용기의 상단부에 2㎝ 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

용기에 충전하는 가스명의 문자의 색상은 표 3.12.2.2.1과 같이 한다.

표 3.12.2.2.1 가스의 종류에 따른 문자의 색상

가스의 종류	문자의 색상	
	공업용	의료용
질 소	백 색	백 색
아 산 화 질 소	백 색	백 색
헬 륨	백 색	백 색
산 소	백 색	녹 색
액화탄산가스	백 색	백 색
그 밖 의 가 스	백 색	-

(1) 3.12.2.1.1(2)에 따라 표시하는 "의료용" 문자는 백색으로 한다.

(2) 3.12.2에 따라 표시하는 충전기한은 적색으로 한다.

3.12.2.2.2 문자 크기

용기에 사용하는 문자 크기는 가스의 용도에 따라 그림 3.12.2.2.2① 및 그림 3.12.2.2.2②와 같이 하되, 3.12.2.1.1(2)에 따른 용도 표시의 문자 크기는 그림 3.12.2.2.2②를 준용한다. 다만, 내용적 20 L 미만 용기의 문자크기는 1 ㎝ 이상으로 할 수 있다.

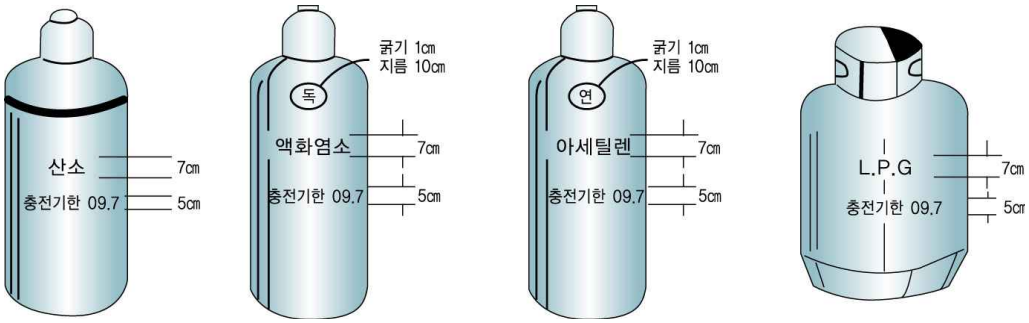


그림 3.12.2.2.2① 일반·공업용 가스용기 문자 크기

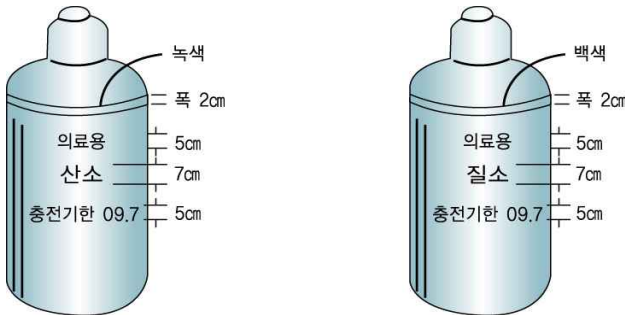


그림 3.12.2.2.2② 의료용 가스 용기 문자 크기

3.12.3 제품표시

규칙 별표 24제1호에 따라 용기제조자 또는 수입자는 용기의 어깨부분 또는 프로텍터부분 등 보기 쉬운 곳에 다음 사항을 각인한다. 다만, 풀랩용기와 같이 각인하기 곤란한 용기는 내식성재질의 표지에 다음의 사항을 순서대로 명확하고 지워지지 아니하도록 표시하여 후프랩 층의 보기 쉬운 곳에 부착하고 둘러 감는다. 다만, (2), (4), (6), (7), (8)에 대해서는 알루미늄박판에 각인한 것을 용기 몸통부의 외면에 떨어지지 아니하도록 부착하는 것으로서 대신할 수 있다.

(1) 용기제조업자(검사를 받은 자가 용기제조업자와 다른 경우에는 용기제조업자 및 검사를 받은 자)의 명칭 또는 약호

(2) 충전하는 가스의 명칭

(3) 용기의 형식기호 및 일련번호

(4) 내용적(기호 : V, 단위 : L)

(5) 부속품(분리할 수 있는 것에 한한다)을 포함하지 않는 용기의 질량(기호 : W, 단위 : kg)

(6) 내압시험에 합격한 연월

(7) 내압시험압력(기호 : TP, 단위 : ㎫)
(8) 압축가스 충전의 경우 최고충전압력(기호 : FP, 단위 : ㎫)
(9) 충전량
(10) 알루미늄합금으로 제조된 용기의 구분(기호 : AL)
(11) 몸통부 섬유강화플라스틱 부분의 허용흠집깊이로서, 4.4.2.1.6(2)에 따라 최소두께확인시험에서 몸통부를 절삭한 깊이(기호 : DC, 단위 : ㎜)
(12) 풀랩용기에서 몸통부이외의 섬유강화플라스틱 부분의 허용흠집깊이로서, 최소두께에서 3.3에 따른 계산두께를 뺀 수치(기호 : DD, 단위 : ㎜)

3.12.4 합격표시

제품확인검사 · 생산공정검사 또는 종합공정검사를 받는 용기에 대하여 그 검사구분에 따라 용기의 어깨부분 또는 프로텍터부분 등 보기 쉬운 곳에 다음과 같이 "KG"자의 각인을 한다. 다만, 풀랩용기와 같이 각인하기 곤란한 용기는 알루미늄박판에 각인한 것을 용기 몸통부의 외면에 떨어지지 아니하도록 부착하는 것으로서 대신할 수 있으며. 고압가스가 충전되어 수입되는 용기에 대하여는 그 가스를 사용할 때까지 한국가스안전공사에서 발행하는 표지를 부착할 수 있다. 〈개정 09.5.15〉
(1) 검사합격기호

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

(2) 검사기관의 명칭 또는 부호

3.12.4.1 제품확인검사 대상

검사에 합격한 용기에 대하여 한국가스안전공사 검사원이 직접 각인을 하거나 제조자가 각인하는 것을 입회 · 확인 한다.

3.12.4.2 공정검사 대상

3.12.4.1 또는 다음에 따라 각인을 한다.
(1) 용기제조자가 한국가스안전공사로부터 각인을 사전에 불출 받아 제조공정 중에 각인을 한다.
(2) 용기제조자는 매월 각인횟수를 한국가스안전공사에 통보하며, 허위로 통보하는 경우에는 2년간 생산공정검사 및 종합공정검사를 받을 수 없다.
(3) (2)에 따른 허위 통보를 하는 경우나 정기품질검사 · 공정확인심사, 수시품질검사 또는 종합품질관리체계심사에 부적합 판정을 받은 경우에는 각인을 한국가스안전공사에 반납한다.

4. 검사기준

4.1 검사종류

용기 검사는 제조시설에 대한 검사와 제품에 대한 검사로 구분한다.

4.1.1 제조시설에 대한 검사

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

4.1.2 제품에 대한 검사

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

4.1.2.1 설계단계검사

설계단계검사는 용기가 다음의 어느 하나 이상에 해당하는 경우에 실시한다.

(1) 용기의 제조자 또는 수입자가 그 업소에서 일정형식의 용기를 처음 제조하거나 수입하는 경우
(2) 용기제조소를 변경하는 경우
(3) 설계단계검사를 받은 형식의 용기의 라이너재료 또는 제조방법을 변경하는 경우
(4) 설계단계검사를 받은 형식의 용기의 섬유재료 또는 와인딩패턴을 변경하는 경우
(5) 설계단계검사를 받은 형식의 용기의 내압시험압력을 증가시키는 경우
(6) 설계단계검사를 받은 형식의 용기의 몸통부 외경을 10 % 이상 변경하는 경우
(7) 설계단계검사를 받은 형식의 용기의 내용적을 30% 이상 변경하는 경우
(8) 설계단계검사를 받은 형식의 용기에 부착해야 할 안전밸브의 수 · 구조 및 방식을 변경하는 경우

4.1.2.2 생산단계검사

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

표 4.1.2.2 생산단계검사의 종류 및 주기

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

4.1.2.2.1 제품확인검사는 상시품질검사를 실시하는 것으로 한다.

4.1.2.2.2 생산공정검사는 다음 기준에 따라 실시한다.

(1) 생산공정검사는 정기품질검사 · 공정확인심사 및 수시품질검사로 구분하여 각각 실시한다.
(2) 수시품질검사는 정기품질검사 및 공정확인심사를 받은 형식의 용기에 대하여 1년에 2회 이상 예고 없이 실시한다.

(3) 생산공정검사를 받는 자는 필요에 따라 제품확인검사를 신청하여 받을 수 있다.

4.1.2.2.3 종합공정검사는 다음 기준에 따라 실시한다.
(1) 종합공정검사는 종합품질관리체계심사와 수시품질검사로 구분하여 각각 실시한다.
(2) 수시품질검사는 종합품질관리체계심사를 받은 형식의 용기에 대하여 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 일반기준)에 따라 용기를 제조한 이행실적이 3개월 이상 있고, 이를 증명할 자료를 보유하고 있는 용기제조자는 생산공정검사 또는 종합공정검사 대상 심사를 신청할 수 있다.

4.2.2 심사 방법

용기제조자가 신청한 생산공정검사 또는 종합공정검사 대상 심사는 다음 기준에 따라 실시한다.

4.2.2.1 한국가스안전공사는 부록 A(용기 제조업소의 품질시스템 운영에 대한 일반기준)에 따라 공정확인심사 또는 종합품질관리체계심사를 실시하고 그 결과를 4.2.3에 따른 판정위원회에 제출한다.

4.2.2.2 판정위원회는 한국가스안전공사에서 제출한 심사결과서를 심의하여 용기제조자가 생산공정검사 또는 종합공정검사 대상에 해당하는 지 여부를 판정한다.

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

4.2.2.4 한국가스안전공사는 판정위원회의 심의결과 부적합판정을 받은 용기제조업체에 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 판정위원회의 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 제조시설에 대한 검사항목은 다음과 같다.

(1) 2.1에 따른 제조설비 구비 여부

(2) 2.2에 따른 검사설비 구비 여부

4.3.2 제품에 대한 검사

용기가 이 제조기술기준에 적합하게 제조되었는지 확인하기 위한 검사항목은 다음과 같다.

4.3.2.1 설계단계검사

용기가 이 기준에 따른 제조기술기준에의 적합 여부에 대하여 실시하는 설계단계검사의 항목은 다음과 같다. 다만, 적절한 구조 및 강도를 보유한다고 한국가스안전공사의 사장이 인정한 것으로서, 적합하다고 인정되는 설계도, 재료의 품질 및 기계시험의 성적이 표시된 성적서, 그 밖에 용기검사에 필요한 자료를 제출하는 경우에는 해당 자료에 관계된 시험 또는 검사를 생략할 수 있다.

(1) 4.4.2.1.1에 따른 설계검사

(2) 4.4.2.1.2에 따른 파열검사

(3) 4.4.2.1.3에 따른 상온압력반복검사

(4) 4.4.2.1.4에 따른 환경압력반복검사

(5) 4.4.2.1.5에 따른 온도압력반복검사

(6) 4.4.2.1.6에 따른 최소두께확인검사

(7) 4.4.2.1.7에 따른 화염노출검사

4.3.2.2 생신단계검사

제조기술기준에의 적합여부에 대하여 실시하는 생산단계검사의 검사종류별 검사항목은 다음과 같다.

4.3.2.2.1 제품확인검사(상시제품검사)

(1) 4.4.2.2.1(2-1)에 따른 제조기술기준 준수여부 확인

(2) 4.4.2.2.1(2-2)에 따른 라이너재료인장검사

(3) 4.4.2.2.1(2-3)에 따른 섬유재료인장검사

(4) 4.4.2.2.1(2-4)에 따른 층간전단검사

(5) 4.4.2.2.1(2-5)에 따른 외관검사

(6) 4.4.2.2.1(2-6)에 따른 팽창측정검사

(7) 4.4.2.2.1(2-7)에 따른 상온압력반복검사

(8) 4.4.2.2.1(2-8)에 따른 파열검사

4.3.2.2.2 생산공정검사

(1) 정기품질검사

(1-1) 4.4.2.2.2(1-2-1)에 따른 라이너재료인장검사

(1-2) 4.4.2.2.2(1-2-2)에 따른 섬유재료인장검사

(1-3) 4.4.2.2.2(1-2-3)에 따른 층간전단검사

(1-4) 4.4.2.2.2(1-2-4)에 따른 파열검사

(2) 공정확인심사

공정확인심사의 심사항목은 표 4.3.2.2.2(2)에 따른다.

표 4.3.2.2.2(2) 공정확인심사와 종합품질관리체계심사의 심사항목

구분		판정기준	적용여부	
			공정확인심사	종합 품질관리체계 심사
일반사항	조직	적정한 기술적·업무적 능력이 있는 조직 확보	o	o
		잠재적인 고장원인을 제품설계에 반영할 수 있는 연구 또는 개발조직 보유		o
	품질시스템	적정한 품질시스템 운영 및 운영성과 검토	o	o
	문서관리	적정한 문서관리 시스템 유지	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 고장영향분석, 신뢰성 평가 등을 통한 제품설계 증명 및 출력물 제공 결과		o
		설계·개발의 타당성 확인 및 변경 절차 운영		o
제조	구매	구매품에 대한 적정한 관리체계 유지	o	o
		공급자 평가의 구매정책 반영		o
	생산	제품의 요구사항에 적합한 생산공정 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
자체검사	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
		검사기관의 운영요건(ISO 17020)에 준하는 시스템의 운영		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
	교육	품질관리시스템 교육이수	o	o
	안전관리	제품불량사고 및 부적합 제품 유통 방지	o	o
그 밖의 사항		그 밖의 안전유지에 관한 사항	o	o

(3) 수시품질검사

(3-1) 4.4.2.2.2(3-2-1)에 따른 제조기술기준 준수여부 확인

(3-2) 4.4.2.2.2(3-2-2)에 따른 외관검사

(3-3) 4.4.2.2.2(3-2-3)에 따른 팽창측정검사

(3-4) 4.4.2.2.2(3-2-4)에 따른 상온압력반복검사

4.3.2.2.3 종합공정검사

(1) 종합품질관리체계심사

종합품질관리체계심사의 심사항목은 표 4.3.2.2.2(2)에 따른다.

(2) 수시품질검사

(2-1) 4.4.2.2.3(2-2-1)에 따른 제조기술기준 준수여부 확인

(2-2) 4.4.2.2.3(2-2-2)에 따른 외관검사

(2-3) 4.4.2.2.3(2-2-3)에 따른 팽창즉정검사

(2-4) 4.4.2.2.3(2-2-4)에 따른 상온압력반복검사

4.4 검사방법

4.4.1 제조시설에 대한 검사

제조시설에 대한 검사방법은 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

용기에 대한 검사는 이 기준에 따른 제조기술기준에의 적합 여부에 대하여 설계단계검사와 생산단계검사로 구분하여 실시한다.

4.4.2.1 설계단계검사

설계단계검사는 용기가 이 기준에 따른 제조기술기준에 적합한지 여부를 판정하기 위하여 다음 기준에 따라 실시한다.

4.4.2.1.1 설계검사

용기는 형식마다 다음 기준에 따라 설계검사를 실시하여 적합한 것으로 한다.

(1) 설계검사는 설계서·구조도 및 재료증명서에 따라 실시한다.

(2) 설계검사는 해당 용기 설계시의 재료 및 두께가 3.2와 3.3에 적합한 것을 사용하는지 확인하는 것으로 한다.

4.4.2.1.2 파열검사

용기는 같은 형식에서 채취한 1개의 용기에 대해서 다음 기준에 따라 파열검사를 실시한다.

(1) 파열검사는 비수조식으로 하고, 용기에 기상부가 남지 아니하도록 액체를 충만 시킨 후 균등한 속도로 천천히 압력을 가한다. 이 때 후프랩용기는 내압시험압력의 1.5배의 압력, 풀랩용기는 내압검사압력의 1.8배의 압력에서 60초간 유지한 후, 다시 같은 속도로 용기가 파열하기까지 승압하는 방법으로 실시한다.

(2) 파열검사는 용기가 다음 기준을 모두 만족하는 경우 적합으로 한다.

(2-1) 파열은 몸통부에서 발생하도록 한다.

(2-2) 최고충전압력이 15 ㎫ 이하의 용기는 파열 후 2개 이상으로 분리되지 않도록 한다.

(2-3) 후프랩용기는 파열압력이 내압시험압력의 1.5배 이상이고, 또한 최고충전압력에서의 섬유응력이 파열압력에서의 섬유응력의 2/5 이하로 한다.

(2-4) 풀랩용기는 파열압력이 내압검사압력의 1.8배 이상이고, 또한 최고충전압력에서의 섬유응력이 파열압력에서의 섬유응력의 3/10 이하로 한다.

4.4.2.1.3 상온압력반복검사

용기는 같은 형식에서 채취한 3개의 용기에 대해서 다음 기준에 따라 상온압력반복검사를 실시한다.

(1) 최고충전압력 이상의 압력을 매분 10회 이하의 비율로 1만회 이상 가압한 후, 내압시험압력 이상의 압력을 매분 10회 이하의 비율로 30회 이상 가압한다. 이 경우 용기의 표면온도가 60도를 넘는 때는 용기를 냉각할 수 있다.

(2) 시험은 비수조식에 따르고, 용기에 기상부가 남지 아니하도록 액체를 충만 시킨 후에 최고충전압력 이상의 압력시험 시는 대기압과 해당 최고충전압력 이상의 압력사이를 왕복시키고, 내압시험압력 이상의 압력시험에서는 대기압과 해당 내압시험압력 이상의 압력사이를 왕복시키는 것으로 실시한다.

(3) 상온압력반복검사는 시험 후에 용기에 변형 및 누출이 없는 경우를 적합으로 한다.

4.4.2.1.4 환경압력반복검사

용기는 같은 형식에서 채취한 도장하지 아니한 1개의 용기에 대하여 다음 기준에 따라 환경압력반복검사를 실시한다.

(1) 검사는 다음 기준에 따라 (1-1)에서 (1-3)의 순서대로 실시한다.

(1-1) 용기를 압력 0 ㎩, 온도 60도 이상, 상대습도 95 % 이상인 상태로 하여 48시간 이상 유지하고, 그 상태에서 최고충전압력이상의 압력을 매분 10회 이하의 비율로 5 000회 이상 가압한다.

(1-2) 압력을 0 ㎩, 온도를 상온으로 하여 용기상태를 안정시킨 후, 용기를 영하 50도 이하의 온도로

안정시키고, 그 상태에서의 최고충전압력 이상의 압력을 매분 10회 이하의 비율로 5 000회 이상 가압한다.
(1-3) 압력을 0 Pa, 온도를 상온으로 하여 안정화 시킨 후 내압시험압력 이상의 압력을 매분 10회 이하의 비율로 30회 이상 가압한다.
(2) 4.4.2.1.3(2)를 환경압력반복검사에 준용한다.
(3) 환경압력반복검사는 용기에 변형 및 누출이 없는 것을 적합으로 한다.

4.4.2.1.5 온도압력반복검사

같은 형식에서 채취한 1개의 용기에 대하여 다음 기준에 따라 온도압력반복검사를 실시한다.
(1) 검사는 다음 기준에 따라 (1-1)부터 (1-3)까지의 순서대로 실시한다.
(1-1) 최고충전압력 이상의 압력을 매분 10회 이하의 비율로 1만회 이상 가압한다.
(1-2) 내압시험압력 이상의 압력을 매분 10회 이하의 비율로 30회 이상 가압한다.
(1-3) 온도 93도 이상의 열매(熱媒) 중에 10분 이상 침적(沈積)시킨 후, 온도 영하 50도 이하의 냉매(冷媒)로 이동하여 침적시킨다.
(1-4) (1-3)의 조작은 최고충전압력 이상의 압력을 용기에 가하여 유지한 상태로 20회 이상 반복한다. 이 경우 이동 침적시간은 1분 이상 3분 이하로 한다. 단, 용기에 가해지는 압력은 내압검사압력 이하로 제어할 수 있도록 한다.
(2) 4.4.2.1.3(2)를 온도압력반복검사에 준용한다.
(3) 온도압력 반복검사는 용기에 변형 및 누출이 없는 것을 적합으로 한다.

4.4.2.1.6 최소두께확인검사

용기는 같은 형식에서 채취한 1개의 용기 몸통부에 대해서 다음 기준에 따라 최소두께 확인검사를 실시한다.
(1) 최고충전압력 이상의 압력을 매분 10회 이하의 비율로 1만회 이상 가압한다. 이 경우 용기의 표면온도가 60도를 넘는 경우는 용기를 냉각할 수 있다.
(2) 검사에 사용하는 용기는 몸통부의 필라멘트와인딩 성형을 실시한 부분을 3.3에 적합한 두께까지 절삭한 것으로 한다.
(3) 검사는 비수조식에 따르고, 용기에 기상부가 남지 아니하도록 액체를 충만 시킨 후 대기압과 최고충전압력 이상의 압력사이를 왕복시킨다.
(4) 최소두께 확인검사는 용기에 변형 및 누출이 없는 것을 적합으로 한다.

4.4.2.1.7 화염노출검사

용기는 같은 형식에서 채취한 2개의 용기(액화가스를 충전하는 것은 3개의 용기)에 대해서 다음 기준에 따라 화염노출검사를 실시한다.
(1) 검사에 사용하는 용기에는 해당용기에 부착하여야 할 밸브 및 안전밸브를 장치한 후, 압축가스를 충전하는 용기는 해당 용기의 최고충전압력을 충전하고, 액화가스를 충전하는 용기는 규칙 별표 1의 C의 수치를 사용하여 계산한 해당 용기의 충전량을 용기에 충전한다.
(2) (1)에서 해당 용기에 충전하는 가스가 압축가스인 경우에는 공기 또는 질소가스를 사용할 수 있다.
(3) 검사는 경유를 함유시킨 목재, 휘발유 또는 경유의 연소화염으로 실시한다.
(4) 목재의 연소인 경우에는 불꽃의 아래부분으로부터 10 ㎝ 높이에, 가솔린 또는 경유의 연소인 경우는 액면에서 10 ㎝ 높이에 용기를 위치시킨다.
(5) 화염은 용기를 완전히 포함하도록 한다. 단, 안전밸브는 화염이 미치지 아니하도록 필요에 따라서 금속판 등으로 덮도록 한다.

(6) 검사는 용기의 내용물이 완전히 배출될 때까지 실시한다.
(7) 검사는 압축가스를 충전하는 용기는 수직방향에 대해서 2개, 액화가스를 충전하는 용기는 수직방향에 대해서 2개 및 수평방향에 대해서 1개를 실시한다. 이 경우, 안전밸브가 용기의 한쪽 면에만 부착되는 용기이고 수직방향에서 시험을 하도록 하는 경우에는 안전밸브를 위쪽으로 한다.
(8) 화염노출검사는 내용물이 안전밸브에서 안전하게 배출되고 또한 용기가 파열하지 아니한 것을 적합으로 한다.

4.4.2.1.8 합부판정

용기가 4.4.2.1.1부터 4.4.2.1.7까지에 따른 검사에 모두 적합한 경우 합격한 것으로 하고, 용기가 4.4.2.1.1부터 4.4.2.1.7까지의 검사 중 어느 하나의 검사에 부적합 되는 경우에는 설계단계검사에 불합격된 것으로 한다.

4.4.2.1.9 설계단계검사의 적용제외

이전에 설계단계검사에 합격한 용기와 같은 형식의 용기는 설계단계검사를 다시 실시하지 아니하며, 4.1.2.1(8)에 따른 형식변경만 있는 경우에는 화염노출검사만 적용한다.

4.4.2.1.10 불합격시료 등의 처리

설계단계검사에 합격하지 아니한 시료 및 용기(이하 "시료등"이라 한다)에 대한 처리방법은 시료등이 4.4.2.1.1에서 4.4.2.1.7까지의 설계단계검사 중 어느 하나의 시험항목에 부적합되는 경우에는 설계단계검사에 불합격된 것으로 하여, 검사용으로 제출된 용기를 모두 파기하고 검사용기를 다시 제조한다.

4.4.2.2 생산단계검사

생산단계검사는 용기가 각 검사항목별 제조기준에 적합하게 제조되었는지 확인하기 위하여 다음의 검사방법으로 실시한다.

4.4.2.2.1 제품확인검사

(1) 샘플링

(1-1) 라이너재료 인장검사

라이너의 재료는 같은 라이너제조소에서 같은 용량으로 제조된 라이너로서 두께, 몸통부의 외경 및 형상이 같은 것 200개에 라이너재료 인장검사, 상온압력반복검사 및 파열검사에 사용될 것을 더한 수 이하를 1조로 하여, 그 조에서 채취한 1개의 라이너에 대해서 라이너재료 인장검사를 실시한다.

(1-2) 섬유재료 인장검사

섬유의 재료는 같은 섬유제조소에서 같은 제조방법으로 1월간 이내에 계속하여 제조된 섬유를 1조로 하여, 그 조에서 채취한 섬유에 대해서 섬유재료 인장검사를 실시한다.

(1-3) 층간전단검사

수지 및 섬유는 같은 수지제조소에서 같은 연월일에 제조된 수지 및 같은 섬유제조소에서 같은 제조방법으로 1월간 이내에 계속하여 제조된 섬유를 1조로 하고, 그 조에서 채취한 수지 및 섬유에 대해서 층간전단검사를 실시한다.

(1-4) 상온압력반복검사

같은 라이너 제조소에서 같은 용탕으로부터 제조된 라이너로서 두께, 몸통부의 외경 및 형상이 같은

것을 사용하여 제조된 용기 200개에 라이너재료 인장시험, 압력반복시험 및 파열시험에 사용되는 것의 수를 더한 수(이하 "조 기본수"라 한다) 이하를 1조로 하여 그 조에서 임의로 채취한 1개의 용기에 대하여 상온압력반복시험을 실시한다.

(1-5) 파열검사

용기는 조 기본수 이하를 1조로 하고 그 조에서 임의로 채취한 1개의 용기에 대하여 파열검사를 실시한다.

(2) 검사요령

(2-1) 제조기술기준 준수여부 확인

용기가 3.1부터 3.12까지의 제조기술기준에 적합하게 제조되었는지 여부를 확인한다.

(2-2) 라이너재료 인장검사

다음 기준에 따라 라이너재료 인장검사를 실시한다.

(2-2-1) 시험편은 라이너의 축방향으로 채취한다.

(2-2-2) 시험편의 형상 및 치수는 KS B 0801 제4호의 12호 시험편 또는 상온에서 타격을 가하지 않은 평편 5호 시험편으로 하고, 시험편의 두께는 라이너의 두께로 한다. 단, 시험기의 능력이 부족한 경우에는 5호 시험편의 폭을 19 ㎜로 할 수 있다

(2-2-3) 검사는 KS B 0802 제5호 시험에 따른다.

(2-2-4) 시험편이 표점사이의 중심으로부터 측정하여 표점거리의 1/4 바깥쪽 부분에서 절단되어 연신율이 규정에 합격되지 아니한 경우는 해당 시험을 무효로 하고, 같은 라이너에서 시험편을 다시 채취하여 라이너재료 인장검사를 다시 할 수 있다.

(2-2-5) 라이너재료 인장검사는 다음 기준에 모두 만족하는 경우 적합으로 한다.

(2-2-5-1) 인장강도가 그 재료로 제조하는 용기 제조업자가 보증한 인장강도의 수치 이상일 것

(2-2-5-2) 내력이 3.3의 두께 계산에서 사용하는 내력의 수치 이상일 것

(2-2-5-3) 연신율이 14 % 이상일 것. 단, 라이너 몸통부의 두께가 8 ㎜ 미만인 경우는 그 두께가 8 ㎜에서 1 ㎜ 또는 그 끝수의 감소시마다 1을 감하여 얻은 수치로 한다.

(2-2-4) 라이너가 라이너재료 인장검사에 적합하지 아니한 경우는 해당 라이너가 속한 조의 다른 라이너에 대해서 열처리를 한 후 임의로 1개의 라이너를 채취하여 1회에 만 다시 라이너재료 인장검사를 할 수 있다.

(2-3) 섬유재료 인장검사

다음 기준에 따라 섬유재료 인장검사를 실시한다.

(2-3-1) 시험편은 섬유재료의 길이방향에서 채취한 인장용 시험편 5개 및 연소용 시험편 2개로 한다.

(2-3-2) 인장용 시험편은 수지를 함침한 로빙의 직선부에서 채취한 길이가 356 ㎜ 양끝탭부착 시험편으로 한다. 단, 인장용 시험편에 탭을 사용하지 아니한 경우는 해당 시험편의 길이를 457 ㎜로 한다.

(2-3-3) 연소용 시험편은 인장용 시험편과 같은 조건에서 채취하여 인장용 시험편 이상의 길이를 갖는 것으로 한다.

(2-3-4) 인장검사는 검사속도를 일정하게 유지할 수 있는 시험기를 사용하도록 하며, 인장용 시험편의 표점간 거리를 254±1 ㎜로 하여 양끝부분을 잡아당겨 분당 12.7±0.3 ㎜의 시험속도에서 파단하기까지 하중을 가한다.

(2-3-5) 섬유의 인장강도는 파단시의 인장하중을 로빙의 단면적으로 나눈 값(N/㎟)으로 한다.

(2-3-6) (2-3-5)에서 로빙의 단면적은 다음 식으로 구한 값으로 한다.

$$A=W/(L\rho)$$

여기에서

A : 로빙의 단면적(㎟)

W : 연소용 시험편의 섬유질량의 합계(g)

L : 연소용 시험편의 길이 합계(㎜)

ρ : 섬유밀도(g/㎤)

(2-3-7) (2-3-6)에서 연소용 시험편의 섬유질량의 합계는 시험편을 전기로에서 충분히 연소시켜 데시케이터에서 상온이 되기까지 방치한 후에 구하고, 질량은 1 mg 이상의 정밀도를 갖는 저울로 측정한다.

(2-3-8) 인장용시험편이 표점사이 바깥쪽에서 파단하고, 인장강도의 성적이 규정에 적합하지 아니한 경우는 당해시험을 무효로 하고, 시험편을 다시 채취하여 섬유재료 인장시험을 다시 할 수 있다.

(2-3-9) 섬유재료인장검사에 있어 인장강도가 S유리섬유는 2 800 N/㎟, E유리섬유는 1 400 N/㎟ 이상의 것을 적합으로 한다.

(2-4) 층간전단검사

다음 기준에 따라 층간전단검사를 실시한다.

(2-4-1) 시험편은 5개로 한다.

(2-4-2) 시험편의 형상 및 치수는 KS F 2246 제5호 시험편의 A형 시험편 또는 B형 시험편으로 한다. 다만, 탄소섬유의 시험편의 형상 및 치수를 ASTM D 2344 Fig 1과 Fig 3의 시험편에 따르도록 한다.

(2-4-3) 시험은 KS F 2246 제6호 시험속도 및 제7호 조작에 따라 실시한다.

(2-4-4) 시험편이 중앙부 이외에서 파괴된 경우 또는 수평한 층간전단파괴 이외에서 파괴된 경우는 해당 시험을 무효로 하고, 시험편을 다시 채취하여 층간전단검사를 재실시할 수 있다.

(2-4-5) 층간전단검사는 KS F 2246 제8호 계산으로 구한 값으로서, 해당 층간전단강도가 35 N/㎟이상의 것을 적합으로 한다.

(2-5) 외관검사

용기는 용기마다 다음 기준으로 외관검사를 실시한다.

(2-5-1) 녹, 그 밖의 이물질을 제거한 후 육안으로 실시한다.

(2-5-2) 내부검사는 조명기구를 사용하여 실시한다.

(2-5-3) 외관검사는 용기의 사용상 지장이 있는 부식 · 균열 · 틈 · 주름 등이 없는 것을 적합으로 한다.

(2-6) 팽창측정검사

용기는 용기마다 다음 기준에 따라 팽창측정검사를 실시한다.

(2-6-1) 용기에는 오토프레티지 후 내압검사 전에 내압검사압력의 90 %를 초과하는 압력을 가하면 아니 된다.

(2-6-2) 팽창측정검사는 수조식 동위뷰렛법(수조식 동위뷰렛법을 사용하는 것이 적절하지 아니한 용기는 비수조식)에 따르고 다음의 방법에 따라 실시한다. 여기에서 라이너와 플라스틱 사이에 물이 침입할 우려가 있는 경우는 수지에 따른 방수조치를 할 수 있다.

(2-6-2-1) 전증가량의 측정은 내압검사압력 이상 내압검사압력의 105 % 미만인 압력을 가하여 용기가 완전히 팽창한 후 30초 이상 그 압력을 유지한 다음에 수조식은 압력계 및 뷰렛으로, 비수조식은 이것과 함께 육안으로 확인한다.

(2-6-2-2) 항구증가량은 내압검사압력을 배출한 후 잔류하는 내용적을 읽어 확인한다.

(2-6-2-3) 비수조식의 전증가량은 다음 식으로 구한다.

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

여기에서

△V : 내압검사에서의 전증가량(㎤)

V : 용기의 내용적(㎤)
P : 내압검사에서의 압력(㎫)
A : 내압검사압력에서의 압입수량(㎤)으로서, 수량 계에서 물의 강하량으로 표시되는 것
B : 내압검사압력에서 수압펌프로부터 용기입구 까지의 연결관에 압입된 수량(㎤)으로서, 용기이외의 압입수량으로 표시되는 것
β : 내압검사 시 물 온도에 따른 압축계수로서 다음 식으로 계산하여 얻은 수치

$$\beta = (5.11 - 3.8981t \times 10^{-2} + 1.0751t^2 \times 10^{-3} - 1.0343t^3 \times 10^{-5} - 6.8P \times 10^{-3}) \times 10^{-4}$$

여기에서

β : 압축계수
t : 온도(℃)
P : 내압검사압력(㎫)

(2-6-3) 팽창측정검사는 누출 또는 이상팽창이 없고, 항구증가율이 5 % 이하인 것을 적합으로 한다.

(2-7) 상온압력반복검사

다음 기준에 따라 상온압력반복시험을 실시한다.

(2-7-1) 상온압력반복검사의 검사방법 및 적합기준은 4.4.2.1.3(1) 및 4.4.2.1.3(2) 설계단계검사의 상온압력반복검사 예를 따른다.

(2-8) 파열검사

다음 기준에 따라 파열검사를 실시한다.

(2-8-1) 파열검사의 검사방법 및 적합기준은 4.4.2.1.2(1) 및 4.4.2.1.2(2) 설계단계검사의 파열검사 예를 따른다.

(3) 합부판정

용기가 (2-1)부터 (2-8)까지의 검사에 모두 적합한 경우 합격으로 하고, 생산단계검사에 부적합 된 시료등에 대한 처리방법은 시료등이 (2-1)부터 (2-8)까지의 생산단계검사 검사항목 중 어느 하나의 검사항목에 부적합 되는 경우에는 그 검사를 위하여 구성된 조의 모든 시료등은 파기하고 다시 조를 구성한다. 다만, (2-5) 및 (2-6)의 외관검사와 팽창측정검사의 경우에는 부적합 된 용기만 파기한다.

4.4.2.2.2 생산공정검사

(1) 정기품질검사

(1-1) 샘플링

정기품질검사의 시료수는 4.4.2.2.1에 따른 제품확인검사의 시료수에 따른다.

(1-2) 검사요령

(1-2-1) 라이너재료 인장검사의 검사요령은 4.4.2.2.1(2-2)에 따른다.

(1-2-2) 섬유재료인장검사의 검사요령은 4.4.2.2.1(2-3)에 따른다.

(1-2-3) 층간전단검사의 검사요령은 4.4.2.2.1(2-4)에 따른다.

(1-2-4) 파열검사의 검사요령은 4.4.2.2.1(2-8)에 따른다.

(1-3) 합부판정

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

(1-3-2) 용기가 부적합 된 경우에는 4.2.2.3에 따른 적합통지서를 회수하고 용기제조자에게 부적합

내용을 통보하며 4.4.2.2.1에 따른 제품확인검사를 실시한다.
(1-3-3) 용기제조자는 부적합 통보가 된 날로부터 3개월 이후에 생산공정검사를 재신청할 수 있다.

(2) 공정확인심사
(2-1) 부록 A의 심사기준에 따라 심사하여 이에 적합한 경우 합격한 것으로 한다.
(2-2) 공정확인심사에 부적합한 경우에는 4.2.2.3에 따른 적합통지서를 회수하고 용기제조자에게 부적합 내용을 통보하며 4.4.2.2.1에 따른 제품확인검사를 실시한다.
(2-3) 용기제조자는 부적합 통보가 된 날로부터 3개월 이후에 생산공정검사를 재신청할 수 있다.

(3) 수시품질검사
(3-1) 샘플링
수시품질검사의 시료수는 4.4.2.2.1에 따른 제품확인검사의 시료수에 따른다.
(3-2) 검사요령
(3-2-1) 제조기술기준 준수여부 확인의 검사요령은 4.4.2.2.1(2-1)에 따른다.
(3-2-2) 외관검사의 검사요령은 4.4.2.2.1(2-5)에 따른다.
(3-2-3) 팽창측정검사의 검사요령은 4.4.2.2.1(2-6)에 따른다.
(3-2-4) 상온압력반복검사의 검사요령은 4.4.2.2.1(2-7)에 따른다.
(3-3) 합부판정
(3-3-1) 용기가 (3-2-1)부터 (3-2-4)까지의 검사에 모두 적합한 경우 합격한 것으로 한다.
(3-3-2) 용기가 부적합 된 경우에는 4.2.2.3에 따른 적합통지서를 회수하고 용기제조자에게 부적합 내용을 통보하며 4.4.2.2.1에 따른 제품확인검사를 실시한다.
(3-3-3) 용기제조자는 부적합 통보가 된 날로부터 3개월 이후에 생산공정검사를 재신청할 수 있다.

4.4.2.2.3 종합공정검사

(1) 종합품질관리체계심사
(1-1) 부록 A의 심사기준에 따라 심사하여 이에 적합한 경우 합격한 것으로 한다.
(1-2) 종합품질관리체계심사에 부적합한 경우에는 4.2.2.3에 따른 적합통지서를 회수하고 용기제조자에게 부적합 내용을 통보하며 4.4.2.2.1에 따른 제품확인검사를 실시한다.
(1-3) 용기제조자는 부적합 통보가 된 날로부터 3개월 이후에 종합품질관리체계심사를 재신청할 수 있다.

(2) 수시품질검사
(2-1) 샘플링
수시품질검사의 시료수는 4.4.2.2.1에 따른 제품확인검사의 시료수에 따른다.
(2-2) 검사요령
(2-2-1) 제조기술기준 준수여부 확인의 검사요령은 4.4.2.2.1(2-1)에 따른다.
(2-2-2) 외관검사의 검사요령은 4.4.2.2.1(2-5)에 따른다.
(2-2-3) 팽창측정검사의 검사요령은 4.4.2.2.1(2-6)에 따른다.
(2-2-4) 상온압력반복검사의 검사요령은 4.4.2.2.1(2-7)에 따른다.
(2-3) 합부판정

(2-3-1) 용기가 (3-2-1)부터 (3-2-4)까지의 검사에 모두 적합한 경우 합격한 것으로 한다.
(2-3-2) 용기가 부적합 된 경우에는 4.2.2.3에 따른 적합통지서를 회수하고 용기제조자에게 부적합 내용을 통보하며 4.4.2.2.1에 따른 제품확인검사를 실시한다.
(2-3-3) 용기제조자는 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 용기에 대하여 규칙 제38조제1호에 따라 검사를 생략할 수 있는 검사항목은 다음과 같다.
(1) 재료검사
(2) 내압검사. 다만, 내압검사일로부터 3년 이상 경과 시는 검사실시
(3) 파열검사

4.5.2.2 외국용기등 제조등록 면제 제품

4.5.2.2.1 규칙 제9조의2에 따른 외국용기등 제조등록 면제용기가 규칙 제38조제4호에 따라 다음 중 어느 하나에 해당하는 경우에는 검사의 일부를 생략할 수 있다.
(1) 규칙 제9조의 제조기술기준에 따라 제조된 것 또는 이와 동등 이상으로 제조된 것으로 표 4.5.2.2.1(1)에 따른 국가별 인정기준에 따라 해당 국가에서 제조되고 그 국가의 공인검사기관으로부터 검사를 받았음이 증명되는 것

표 4.5.2.2.1(1) 외국용기의 국가별 인정규격 및 공인검사기관

국 가	인정규격	공인검사기관
미 국	DOT	DOT 인증기관
영 국	BS, HSE	HSE, Lloyd's Register(국가에서 인증한 것만을 말한다) 또는 인증기관
독 일	DIN, AD-Merkblatt	TuV
프랑스	NF, CODAP	APAVE, BV
일 본	JIS, 고압가스보안법	경제산업성 원자력안전 · 보안원, 고압가스보안협회
호 주	AS	호주 주정부 인증검사기관

(2) (1)에 따른 외국의 검사기관으로부터 검사를 받은 것으로 1.3.1에 따라 지식경제부장관으로부터 검사기준에 관한 특례를 인정받은 것

4.5.2.2.2 4.5.2.2.1(1) 또는 4.5.2.2.1(2)에 따른 외국용기는 표 4.5.2.2.2의 검사항목 중 해당 공인검사

기관에서 발행한 합격증빙서류(시험성적서 등)로 그 검사의 일부를 생략 받을 수 있다.

표 4.5.2.2.2 생략 가능한 검사항목

검사항목	검사실시여부
재료검사(모재 및 용접부)	합격증빙서류로 갈음
방사선투과시험	합격증빙서류로 갈음
내압검사	합격증빙서류로 갈음(다만, 내압시험일로부터 1년 이상 경과 시는 재시험 실시)

4.5.3 불합격용기 파기방법

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

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

4.5.3.2 파기하는 때에는 검사장소에서 검사원 입회 하에 용기제조자가 실시하게 한다.

부록 A 용기 제조업소의 품질시스템 운영에 대한 일반기준

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	
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
다. 문서관리	
(1)	품질시스템의 문서화는 다음 사항을 포함하여야 한다. (가) 품질방침 및 품질목표 (나) 품질매뉴얼 (다) 이 기준이 요구하는 문서화된 절차 및 기록
(2)	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
(3)	기록은 품질시스템의 요구사항에 적합하다는 증거를 제공하기 위하여 작성되고 유지되어야 하며 기록의 식별, 보관, 보호, 검색, 보유기간 및 처분에 필요한 관리를 위하여 문서화된 절차가 수립되어야 한다.
라. 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.
마. 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 기초데이타가 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 (바) 생산, 수리 또는 폐기와 같은 상태를 규정한 식별
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 활용되어져야 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

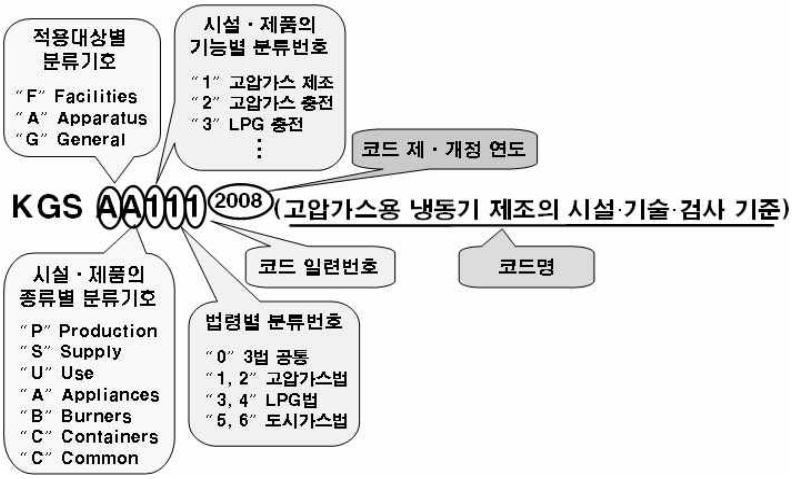
	나) 시험을 관련 규격에 따라 정확하게 수행하는 능력 다) 외부시험실은 KS A ISO/IEC 17025 또는 동등한 인정기관
나. 시정 및 예방조치	
(1) 【주기】	부적합품 및 의심스런 제품이 식별되고 관리됨을 보장하여야 한다.
(2)	부적합의 재발방지를 위한 조치를 취하여야 하며, 문서화된 절차에는 다음 사항을 규정하여야 한다. (가) 부적합의 검토 (고객불평 포함) (나) 시정조치의 결정, 실행 및 기록
(3)	품질방침, 품질목표, 심사결과, 데이터분석, 시정조치, 예방조치 및 경영검토의 활용을 통하여 품질시스템의 효과성을 지속적으로 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	
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. 교육	
(1) 【주기】	생산공정검사 또는 종합공정검사를 받고자하는 제조업소는 품질시스템의 운영을 위하여 한국가스안전공사에서 실시하는 용기의 품질 및 안전관리 관련교육을 1인 이상 이수하여야 한다.
(2)	제조업소는 3년을 주기로 한국가스안전공사에서 실시하는 용기의 품질 및 안전관리에 관한 교육프로그램에 1인 이상 참가하여야 한다.
다. 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.
라. 그 밖의 사항	
(1)	제품의 품질 저하 또는 사용자의 안전에 중대한 위해를 발생시킬 수 있는 사안이 발생한 경우에 제조업소는 적절한 조치를 취하여야 한다.
(2)	제조업소의 품질시스템 운영상에 중대한 변경이 있을 경우 15일 이내에 한국가스안전공사에 통보하여야 한다.

[비고]

1. 【종합】은 종합공정검사 대상에만 적용하는 기준
2. 【주기】는 검사주기에 따른 검사 시 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 지식경제부에서 승인한 가스안전 분야의 기술기준입니다.



분 류		기 호	시 설 구 분	분 류		기 호	시 설 구 분
제품(A) (Apparatus)	기구(A) (Appliances)	AA1xx	냉동장치류	시설(F) (Facilities)	제조·충전 (P) (Production)	FP1xx	고압가스 제조시설
		AA2xx	배관장치류			FP2xx	고압가스 충전시설
		AA3xx	밸브류			FP3xx	LP가스 충전시설
		AA4xx	압력조정장치류			FP4xx	도시가스 도매 제조시설
		AA5xx	호스류			FP5xx	도시가스 일반 제조시설
		AA6xx	경보차단장치류		판매·공급 (S) (Supply)	FS1xx	고압가스 판매시설
		AA9xx	기타 기구류			FS2xx	LP가스 판매시설
	연소기(B) (Burners)	AB1xx	보일러류			FS3xx	LP가스 집단공급시설
		AB2xx	히터류			FS4xx	도시가스 도매 공급시설
		AB3xx	렌지류			FS5xx	도시가스 일반 공급시설
		AB9xx	기타 연소기류		저장·사용 (U) (Use)	FU1xx	고압가스 저장시설
	용기(C) (Containers)	AC1xx	탱크류			FU2xx	고압가스 사용시설
		AC2xx	실린더류			FU3xx	LP가스 저장시설
		AC3xx	캔류			FU4xx	LP가스 사용시설
		AC4xx	복합재료 용기류			FU5xx	도시가스 사용시설
		AC9xx	기타 용기류	일반(G) (General)	공통(C) (Common)	GC1xx	기본사항
						GC2xx	공통사항

가 스 기 술 기 준

KGS AC411 2009

고압가스용 복합재료용기 제조의 시설 · 기술 · 검사 기준

2009년 5월 29일 발행

· 발 행 인: 박 환 규
· 발 행 처: 한국가스안전공사
우편번호 429-712
경기도 시흥시 대야동 332-1
TEL : (031) 310 - 1315
FAX : (031) 314 - 8189

KGS Code에 대한 의견이나 문의사항은 가스기술기준위원회 사무국 (☎031-310-1311~7)으로 연락하여 주시기 바랍니다.

KGS AC411 2009

한국가스안전공사 발행