

액화천연가스자동차용 용기 제조의 시설 · 기술 · 검사 기준

Facility/Technical/Inspection Code for Manufacture of
Cylinders for LNG Vehicles

가스기술기준위원회 심의 · 의결 : 2010월 11월 28일

지식경제부 승인 : 2011년 1월 3일

가 스 기 술 기 준 위 원 회

위 원 장 이 수 경 : 서울산업대학교 교수

부위원장 오 신 규 : 한국가스공사 수석연구원

당 연 직 권 상 호 : 지식경제부 에너지안전팀장
 서 동 구 : 기술표준원 에너지물류표준과장
 채 충 근 : 한국가스안전공사 안전관리이사

고압가스분야 김 연 종 : United Pacific PLG. 대표이사
 김 진 석 : 한국표준과학연구원 본부장
 김 청 균 : 홍익대학교 교수
 백 종 배 : 충주대학교 교수
 윤 기 봉 : 중앙대학교 교수
 정 태 용 : 국민대학교 교수
 최 문 규 : 에어프로텍츠코리아 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 응 : 에스이피엔씨(주) 회장
 황 정 호 : 연세대학교 교수

도시가스분야 김 광 섭 : 대륜 E&S 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 가스기술기준 위원회에서 정한 상세기준으로, 이 기준에 적합하면 동 법령의 해당 기준에 적합한 것으로 보도록 하고 있으므로 이 기준은 반드시 지켜야 합니다.

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	3
2. 제조시설기준	3
2.1 제조설비	3
2.2 검사설비	3
3. 제조기술기준	4
3.1 설계(내용 없음)	4
3.2 재료	4
3.3 두께	4
3.4 구조 및 치수	5
3.4.1 구조	5
3.4.2 치수	6
3.5 가공	6
3.6 용접	6
3.7 열처리(내용 없음)	6
3.8 성능(내용 없음)	6
3.9 도장(내용 없음)	6
3.10 안전장치 부착(내용 없음)	6
3.11 부속장치 부착(내용 없음)	6
3.12 도색 및 표시	7
3.12.1 용기외면 도색	7
3.12.2 가스종류 표시	7
3.12.3 제품표시	7
3.12.4 합격표시	7

4. 검사기준	8
4.1 검사종류	8
4.1.1 제조시설에 대한 검사	8
4.1.2 제품에 대한 검사	8
4.2 공정검사 대상 심사	9
4.2.1 심사 신청	9
4.2.2 심사 방법	9
4.2.3 판정위원회	10
4.3 검사항목	10
4.3.1 제조시설에 대한 검사	10
4.3.2 제품에 대한 검사	10
4.4 검사방법	13
4.4.1 제조시설에 대한 검사	13
4.4.2 제품에 대한 검사	13
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
5. 재검사기준(해당 없음)	25
6. 그 밖의 제조 및 검사기준	25
6.1 외국용기등 제조등록 면제	25

액화천연가스자동차용 용기 제조의 시설·기술·검사 기준 (Facility/Technical/Inspection Code for Manufacture of Cylinders for CNG Vehicles)

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 기준은 「고압가스 안전관리법」(이하 “법”이라 한다) 제3조제2호에 따른 용기 중 내용적 500 L 미만의 액화천연가스 자동차 연료용 초저온용기(외조와 내조를 가지는 이중 구조로서 자동차 연료로 사용하기 위하여 액화천연가스를 충전하는 용기, 이하 “용기”라 한다)제조 시설·기술·검사에 대하여 적용한다.

1.2 기준의 효력

1.2.1 이 기준은 법 제22조의2제2항에 따라 가스기술기준위원회의 심의·의결(안전번호 제2010-9호, 2010년 11월 28일)을 거쳐 지식경제부장관의 승인(지식경제부 공고 제2010-489호, 2011년 1월 3일)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 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 1.3.1.1에 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	DOT인증기관
고압가스보안법, JGA	경제산업성 원자력안전·보안원, 고압가스보안협회, 가스기기검사협회
지식경제부장관이 인정하는 규격	지식경제부장관이 인정하는 검사기관

1.3.2 외국 제품 제조등록기준

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

- (1) 미국의 DOT(다만, 설계단계검사는 이 기준을 적용한다.)
- (2) 일본의 고압가스보안법, JGA,

1.4 용어정의

이 기준에서 사용하는 용어의 뜻은 다음과 같다.

- 1.4.1 “최고충전압력” 이란 1.6 MPa을 말한다.
- 1.4.2 “기밀시험압력” 이란 최고충전압력의 1.1배의 압력을 말한다.
- 1.4.3 “2부 구성용기” 란 내압부분의 용접선이 하나의 원주방향으로만 있는 것을 말한다.
- 1.4.4 “3부 구성용기” 란 내압부분이 2개의 경판과 1개의 동체를 용접하여 구성한 것을 말한다.
- 1.4.5 “동등재료” 란 재료 제조자가 발행하는 재료시험결과 증명서(이하 “재료증명서” 라 한다)에 따른 해당 재료의 화학적 성분 및 기계적 성질이 다음 중 어느 하나에 적합한 것을 말한다.
 - (1) 화학적 성분과 기계적 성질이 규격재료와 동일하고 판 두께의 범위가 다른 것
 - (2) 화학적 성분과 기계적 성질이 규격재료와 동일하고 제조방법 또는 형상이 다른 것
 - (3) 화학적 성분, 기계적 성질, 시험방법 및 시료채취방법이 규격재료와 유사하고 그 재료의 성질이 규격재료와 유사한 것
- 1.4.6 “상시품질검사” 란 제품확인검사를 받고자 하는 제품에 대하여 같은 생산단위로 제조된 동일제품을 1조로 하고 그 조에서 샘플을 채취하여 기본적인 성능을 확인하는 검사를 말한다.
- 1.4.7 “정기품질검사” 란 생산공정검사를 받고자 하는 제품이 이 기준에 적합하게 제조되었는지 여부를 확인하기 위하여 제조공정 또는 완성된 제품 중에서 시료를 채취하여 성능을 확인하는 것을 말한다.
- 1.4.8 “공정확인심사” 란 생산공정검사를 받고자 하는 제품에 필요한 제조 및 자체검사공정에 대한 품질시스템 운용의 적합성을 확인하는 것을 말한다.
- 1.4.9 “수시품질검사” 란 생산공정검사 또는 종합공정검사를 받은 제품이 이 기준에 적합하게 제조되었는지 여부를 확인하기 위하여 양산된 제품에서 예고 없이 시료를 채취하여 확인하는 검사를 말한다.

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

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

1.4.12 “공정검사”란 생산공정검사와 종합공정검사를 말한다.

1.5 기준의 준용

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

2. 제조시설기준

2.1 제조설비

용기를 제조하려는 자가 이 제조기술기준에 따라 용기를 제조하기 위하여 갖추어야 할 제조설비(제조하는 용기에 필요한 것만을 말한다)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) 절단설비
- (2) 성형설비
- (3) 용접설비(내용적 250 L 미만의 용기제조시설은 자동용접설비)
- (4) 세척설비
- (5) 건조설비
- (6) 밸브조립설비
- (7) 용기내부건조설비 및 진공흡입설비(대기압 이하)
- (8) 그 밖에 제조에 필요한 설비 및 기구

2.2 검사설비

용기를 제조하려는 자가 이 검사기준에 따라 용기를 검사하기 위하여 갖추어야 할 검사설비(제조하는 용기에 필요한 것만을 말한다)는 다음과 같다.

- (1) 내압시험설비
- (2) 기밀시험설비
- (3) 초음파두께측정기·나사게이지·버어니어캘리퍼스 등 두께측정기
- (4) 저울

- (5) 용기부속품성능시험기
- (6) 내부조명설비
- (7) 단열성능시험설비
- (8) 만능재료시험기
- (9) 밸브 토크 측정기
- (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

용기 내조의 재료는 그 용기의 안전성을 확보하기 위하여 다음 규격에 적합한 재료(이하 “규격 재료” 라 한다) 또는 동등재료를 사용한다.

- (1) KS D 3705 열간압연스테인리스 강판 및 강대(STS304, STS304L, STS316 및 STS316L 만 사용한다.)
- (2) KS D 3698 냉간압연스테인리스 강판 및 강대(STS304, STS304L, STS316 및 STS316L 만 사용한다.)

3.3 두께

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

3.3.1 용기 동판의 최대두께와 최소두께와의 차이는 평균두께의 20% 이하로 한다.

3.3.2 다음 용기의 부분(이하 “주요부분” 이라 한다)의 두께는 각각의 주요부분에 대하여 정한 계산식에 따른 두께 이상으로 하고, 그 밖의 부분에 대해서는 주요부분과 동등 이상의 강도를 가지는 것으로 한다.

- (1) 동판

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

- (2) 접시형 경판

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

(3) 반타원체형 경판

$$t = \frac{PDV}{2S\eta - 0.2P} \dots (3.3)$$

위의 식(3.1)부터 식(3.3)까지에서

t : 두께(mm)

P : 최고충전압력(MPa)

D : 동판에서는 동체의 내경, 접시형 경판에서는 그 중앙만곡부 내면의 반지름, 반타원체형 경판에서는 반타원체 내면의 장축부의 길이(mm)

W : 접시형 경판의 형상에 따른 계수이며 다음 계산식에 따라 얻은 수치

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

[비고] 이 식에서 n은 경판 중앙만곡부의 내경과 경판둘레의 단곡부 내경의 비를 표시한다.

V : 반타원체형의 경판의 형상에 따른 계수이며 다음의 계산식에 따라 얻은 수치

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

[비고] 이 식에서 m은 반타원체형 내면의 장축부와 단축부의 길이의 비를 표시한다.

S : 재료의 허용응력(N/mm²)이며, 인장강도의 1/3.5의 수치

[비고] “인장강도”는 규격재료 또는 동등재료의 인장강도의 최소규정치(이하 “규격인장강도”라 한다)

η : 동체의 길이방향 용접부 또는 경판의 중앙부의 용접부의 용접효율이며, 표 3.3.2의 왼쪽 칸 및 가운데 칸에 기재하는 용접부의 종류 및 방사선투과시험의 정도에 따라서 각각 같은 표의 오른쪽 칸에 기재한 용접부의 용접효율의 수치

표 3.3.2 용접부의 종류에 따른 방사선 투과시험 정도 및 용접효율

용접부의 종류	방사선투과시험의 정도	용접부의 용접효율
맞대기 양면 용접 용접부 또는 이것과 동등 이상의 강도를 가지는 맞대기 한면 용접 용접부	A	1.00
	B	0.95
	C	0.85(규소 0.3% 이하, 망간 0.9% 이하, 황 0.05% 이하 및 인 0.04% 이하의 함유량의 재료를 사용한 것에서는 0.9)
받침쇠를 사용한 맞대기 한면 용접 용접 부로서 그 받침쇠를 남기는 것	A	0.9
	B	0.85
	C	0.75

[비고] A, B 및 C에 관한 방사선투과시험의 내용은 4.4.2.2.1(2-5-1)에서 정하는 것으로 한다.

3.4 구조 및 치수

3.4.1 구조

용기 구조는 그 용기의 안전성 및 편리성을 확보하기 위하여 다음 기준에 적합한 구조를 가지는 것으로 한다.

3.4.1.1 용기는 횡형 이중 진공단열구조로 한다.

3.4.1.2 용기는 가스의 용량이 상용의 온도에서 용기내용적의 90%를 넘어 충전되지 아니하도록 과충전방지장치 또는 적절한 감량공간(용기가 액체로 가득차지 아니하도록 구분한 용기 내의 예

비공간을 말한다)을 가지는 구조로 한다.

3.4.1.3 용기제조자는 3.4.1.2에 따른 과충전방지장치 또는 감량공간으로 인해 용기 내용적의 90%를 넘어 충전되지 않는 것을 시험 등을 통해 보증한다. <신설 09.6.29>

3.4.2 치수

용기 치수는 그 용기의 안전성 및 호환성을 확보하기 위하여 다음 기준에 적합한 치수를 가지는 것으로 한다.

3.4.2.1 용기 내용적(L)에 대한 외조의 표면적(m^2) 비율은 0.016 이하로 한다.

3.4.2.2 용기 동체의 치수 허용오차는 용기동체의 축에 수직한 동일단면에 있는 최대외경과 최소외경과의 차가 최대외경과 최소외경의 평균치의 1%를 초과하지 아니한 것으로 한다.

3.5 가공

용기의 가공은 그 용기의 기계적 강도 및 안전성을 확보하기 위하여 용기를 세정하여 스케일, 석유류 그 밖에 이물질질을 제거하고 실시한다.

3.6 용접 <개정 11.1.3>

3.6.1 용기의 용접은 그 용기 용접부의 기계적 강도를 확보하기 위하여 용기를 세정하여 스케일, 석유류 그 밖에 이물질질을 제거하고 다음 기준을 준수하여 실시한다.

3.6.2 용접부의 표면이 모재의 표면보다 낮지 않도록 한다.

3.6.3 제조과정 중 용접보수 한 용기에 대하여는 보수한 표면을 응력이 집중되지 않도록 그라인딩 등으로 가공하고, 불량률이 의심될 경우 방사선투과시험을 실시하여 확인한다.

3.7 열처리(내용 없음)

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

규칙 별표 24제1호에 따라 용기외면에는 다음과 같이 도색 및 표시를 한다.

3.12.1 용기외면 도색

용기외면을 회색으로 도색하거나 용기 동체의 좌·우측에 각각 5cm 이상의 폭의 회색 띠로 도색한다.

〈개정 09.6.29〉

3.12.2 가스종류 표시

용기에는 가스의 특성 및 용도에 맞게 다음 기준에 따라 충전가스명, “자동차용” 을 표시한다.

〈개정 10.1.6〉

3.12.2.1 문자 색상

충전가스명과 “자동차용” 자는 백색으로 한다. 〈개정 10.1.6〉

3.12.2.2 문자 크기

충전가스명의 문자크기는 7cm 이상, 충전기한의 문자크기는 5cm 이상, “연”의 문자크기는 원 지름이 10cm 문자 굵기는 1cm 이상으로 한다.

3.12.3 제품표시

규칙 별표 24제1호에 따라 용기제조사 또는 수입자는 용기의 어깨부분 또는 프로텍터부분 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) 용기제조업자의 명칭 또는 약호
- (2) 충전하는 가스의 명칭
- (3) 용기의 번호
- (4) 내용적(기호 : V, 단위 : L)
- (5) 용기의 질량(기호 : W, 단위 : kg)
- (6) 내압시험에 합격한 연월
- (7) 최고충전압력(기호 : FP, 단위 : MPa)

3.12.4 합격표시

제품확인검사·생산공정검사 또는 종합공정검사를 받는 용기에 대하여 그 검사구분에 따라 용기의 어깨부분 또는 프로텍터부분 등 보기 쉬운 곳에 다음과 같이 “K”자의 각인을 하거나 금속박판에 “검” 자의 각인한 것을 용기의 보기 쉬운 곳에 부착한다. 〈개정 09.5.15〉



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

규칙 별표 10 제3호에 따라 다음 중 어느 하나에 해당하는 경우에는 설계단계검사를 받는다.

- (1) 용기를 최초 제조하는 경우
- (2) 동일한 규격재료 및 동등재료를 사용하여 동일한 용기제조소에서 동일한 제조방법으로 제조하지 아니하는 경우
- (3) 3.3의 계산에서 인장강도의 값이 증가하는 경우
- (4) 설계최소두께의 변경이 5%를 초과하는 경우
- (5) 실제로 사용하는 판 두께의 변경이 10%를 초과하는 경우
- (6) 외조 동체 외경의 변경이 5%를 초과하는 경우
- (7) 내조의 길이가 5%를 초과하여 증가하는 경우 <개정 09.6.29>
- (8) 개구부의 수량, 형식 또는 치수를 변경하는 경우
- (9) 경판의 형식 또는 치수를 변경하는 경우
- (10) 용접의 종류, 용접재료 또는 용접조건을 변경하는 경우
- (11) 내압시험압력을 높게 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	종 류	주 기	비 고
(1) 제품확인검사	상시품질검사	신청 시 마다	생산공정검사 또는 종합공정검사 대상 이외 품목
(2) 생산공정검사	정기품질검사	3월에 1회	제조공정·자체검사공정에 대한 품질시스템의 적합성을 충족할 수 있는 품목
	공정확인심사	3월에 1회	
	수시품질검사	1년에 2회 이상	
(3) 종합공정검사	종합품질관리 체계심사	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 공정확인

심사 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

- (1) 4.4.2.1.1에 따른 설계검사
- (2) 4.4.2.1.2에 따른 재료검사
- (3) 4.4.2.1.3에 따른 용접부 검사
- (4) 4.4.2.1.4에 따른 내압검사
- (5) 4.4.2.1.5에 따른 진동검사

(6) 4.4.2.1.6에 따른 단열성능검사

4.3.2.2 생산단계검사

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 재료검사
- (3) 4.4.2.2.1(2-3)에 따른 용접부 검사
- (4) 4.4.2.2.1(2-4)에 따른 외관검사
- (5) 4.4.2.2.1(2-5)에 따른 방사선투과검사
- (6) 4.4.2.2.1(2-6)에 따른 침투탐상검사
- (7) 4.4.2.2.1(2-7)에 따른 내압검사
- (8) 4.4.2.2.1(2-8)에 따른 기밀검사
- (9) 4.4.2.2.1(2-9)에 따른 단열성능검사

4.3.2.2.2 생산공정검사

(1) 정기품질검사

- (1-1) 4.4.2.2.2(1-2-1)에 따른 재료검사
- (1-2) 4.4.2.2.2(1-2-2)에 따른 용접부 검사
- (1-3) 4.4.2.2.2(1-2-3)에 따른 방사선투과검사
- (1-4) 4.4.2.2.2(1-2-4)에 따른 침투탐상검사

(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	종합품질관리 체계심사
일반사항	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	○	○
	문서관리	적정한 문서관리 시스템 유지	○	○
	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 제품		○

		설계 증명 및 출력물 제공 결과		
		설계 개발의 타당성 확인 및 변경 절차 운영		○
제조	구매	구매품에 대한 적절한 관리체계 유지	○	○
		공급자 평가의 구매정책 반영		○
	생산	제품의 요구사항에 적합한 생산공정 보유 및 실행 증명	○	○
		공정승인합격판정기준 보유	○	○
		통계적 기법을 활용한 공정관리능력 증명		○
		관리계획서 및 작업지침서 운영		○
		예방 및 예측 보전, 생산치 공구 관리시스템 운영		○
자재와 제품의 취급 및 보관시스템 운영	○	○		
자체검사	검사방법 및 절차	제품적합성을 확보할 수 있는 검사방법 및 절차 유지	○	○
		계수값 데이터 샘플링에 대한 합격수준은 무결점 수준 유지		○
		측정 장치 결정 및 유효한 결과를 보장하기 위한 소급성 유지, 기록관리 등의 절차 유지	○	○
		측정시스템 분석 수행		○
		검사기관의 운영요건(ISO 17020)에 준하는 시스템의 운영		○
	시정 및 예방 조치	부적합 사항 관리 및 재발방지를 위한 예방조치 운영	○	○
	내부감사	시스템에 대한 문서화된 관리규정 유지	○	○
의무	합격표시	합격표시에 대한 문서화된 관리규정 유지	○	○
	교육	품질관리시스템 교육이수	○	○
	안전관리	제품불량사고 및 부적합 제품 유통 방지	○	○
그 밖의 사항		그 밖의 안전유지에 관한 사항	○	○

(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 내압검사
- (3-4) 4.4.2.2.2(3-2-4)에 따른 기밀검사
- (3-5) 4.4.2.2.2(3-2-5)에 따른 단열성능검사

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 내압검사
- (2-4) 4.4.2.2.3(2-2-4)에 따른 기밀검사

(2-5) 4.4.2.2.3(2-2-5)에 따른 단열성능검사

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

용기 신규검사는 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 따른다.

4.4.2.1.1 설계검사

용기는 종류마다 다음 기준에 따라 설계검사를 실시한다.

- (1) 설계검사는 용기제조자가 제출한 설계서, 구조도를 확인한다.
- (2) 설계검사는 해당 용기 설계 시의 재료 및 두께가 3.2 및 3.3에 적합한 것으로 한다.

4.4.2.1.2 재료검사

(1) 인장시험

인장시험은 용기(내조, 외조) 또는 가공하기 전의 재료에서 채취한 시험편에 대하여 다음 기준에 따라 실시한다.

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

(1-1-1) 용기에서 축에 평행하게 채취한 KS B 0801(금속재료 인장시험편)의 12호 시험편

(1-1-2) 상온에서 타격을 가하지 않은 평편(平片)으로 된 KS B 0801(금속재료 인장시험편)의 5호 시험편

(1-2) 인장시험은 KS B 0802(금속재료 인장시험방법)에 따라 실시한다.

(1-3) 인장시험을 실시한 결과가 규격재료 또는 동등재료의 규격인장강도, 내력 및 연신율의 최소 규정 값 이상인 것을 적합한 것으로 한다.

(2) 경도시험

(2-1) 경도시험은 용기(내조, 외조) 또는 가공하기 전의 재료에서 채취한 1개의 시험편에 대하여 실시한다.

(2-2) 경도시험은 KS B 0805(금속재료의 브리넬 경도시험) 또는 KS B 0806(금속재료의 로크

웰 경도시험)에 따라 실시한다.

(2-3) 경도시험을 실시한 결과, 그 결과가 규격재료 또는 동등재료의 규격경도의 최대 규정 값 이하인 것을 적합한 것으로 한다.

4.4.2.1.3 용접부 검사

용접부 검사는 표 4.4.2.1.3과 같이 두께 구분에 따라 용기내조의 길이방향에서 채취한 시험편에 대하여 용접부 인장시험, 표면굽힘시험, 이면굽힘시험, 측면굽힘시험, 용착금속 인장시험 및 용접부 충격시험을 실시한다.

표 4.4.2.1.3 두께구분에 따른 용접부 검사

용접부 검사 두께 구분	용접부 인장시험	표면굽힘시험	이면굽힘시험	측면굽힘시험	용착금속인장 시험	용접부 충격시험
12 mm 이하	○	○	○*	-	-	○
12 mm 초과 16 mm 미만	○	○	-	○	-	○
16 mm 이상	○	○	-	○	○	○

[비고]

- 표는 해당시험을 한다.
- * 표는 맞대기 한면용접에만 적용한다.

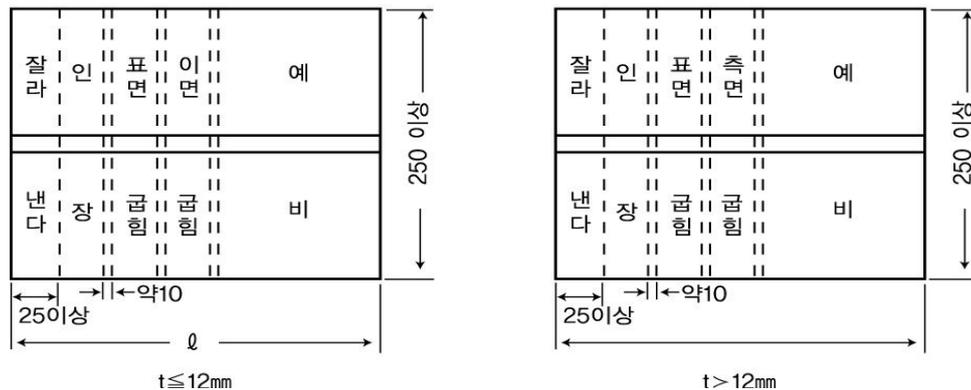
(1) 용접부 인장시험

(1-1) 그림 4.4.2.1.3(1)①의 시험편에서 채취한 시험편의 모양 및 치수는 다음 중 어느 하나의 것으로 한다. 이 경우, 시험편의 두께는 원래 두께대로 하고, 채취한 시험편은 열처리를 하지 않는다.

(1-1-1) 시험용기에서 측에 평행하게 채취한 그림 4.4.2.1.3(1)②에 나타난 KS B 0801(금속재료 인장시험편)의 12호 시험편

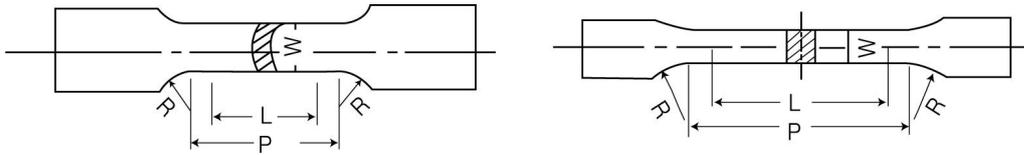
(1-1-2) 상온에서 타격을 가하지 않은 평편(平片)으로 된 그림 4.4.2.1.3(1)②에 나타난 KS B 0801(금속재료 인장시험편)의 5호 시험편

(단위 mm)



(다만, $t \geq 16$ mm의 경우에는 별도 용착금속 인장시험편을 제작한다.)

그림 4.4.2.1.3(1)① 시험편



12호시험편(KS B 0801)

L(표점거리) = 50 mm

P(평행부거리) = 약 60 mm

R(어깨부반지름) = 15 mm 이상

W(폭) : 12A = 19 mm

12B = 25 mm

5호시험편(KS B 0801)

L = 50 mm

P = 약 60 mm

R = 15 mm 이상

W = 25 mm

그림 4.4.2.1.3(1)② 인장시험편 (12호, 5호)

(1-2) 용접부는 시험편의 중앙에 오도록 하며, 그 용접 덧붙임을 모재면까지 다듬질한다.

(1-3) 인장시험은 KS B 0802(금속재료 인장시험방법)에 따라 실시한다.

(1-4) 인장시험 결과, 인장강도의 수치가 3.3의 용기 두께 계산식에 따라 그 용기의 실제 두께로 역산(逆算)해 얻은 S의 값에 대응하는 인장강도의 수치 이상인 것을 적합한 것으로 한다.

(2) 표면(表面)굽힘시험

표면굽힘시험은 그림 4.4.2.1.3(1)①의 시험판에서 채취한 시험편을 사용하여 다음 기준과 KS B 0832(금속재료용접부의 파괴시험-굽힘시험)에 따라 실시한다. 이 경우 용접부는 시험편의 중앙에 오도록 하며, 그 용접 덧붙임을 모재면까지 다듬질 한다.

(2-1) 시험편의 절단한 측면은 기계다듬질을 하고 시험편의 모서리 부분은 모두 1.5 mm 이하의 둥글기로 다듬질할 수 있다.

(2-2) 시험편의 두께는 시험편을 절취하는 부위의 원주를 따라서 측정한 4개소 이상의 두께의 평균치로 한다.

(2-3) 표면굽힘시험 결과, 힘을 가한 면의 반대 측면의 용접부(가장자리 모서리를 제외한다)에 3 mm 이상 길이의 갈라짐이 없고 또한 길이 3 mm 이하의 갈라짐의 길이의 합계가 7 mm 이하인 것을 적합한 것으로 한다.

(3) 이면(裏面)굽힘시험

시험편의 모양 및 치수, 시험방법은 (2)의 용접부에 대한 표면굽힘시험 방법에 따른다. 다만, 겹치기 한면 용접이음과 이면에 받침쇠를 댄 맞대기 한면 용접이음은 이면굽힘시험을 실시하지 아니할 수 있다.

(4) 측면(側面)굽힘시험

(4-1) 시험편의 모양 및 치수는 그림 4.4.2.1.3(1)①의 시험판에서 채취한 그림 4.4.2.1.3(4)에 나타난 시험편으로 하고, 그 절단 측면은 기계다듬질을 하며 그 용접 덧붙임을 모재의 면까지 다듬질한다. 시험편의 모서리 부분은 모두 1.5 mm 이하의 둥글기로 다듬질할 수 있다.

(4-2) 시험편의 두께는 시험편을 절취하는 부위의 원주에 따라서 측정한 4개소 이상의 두께의 평균치로 한다.

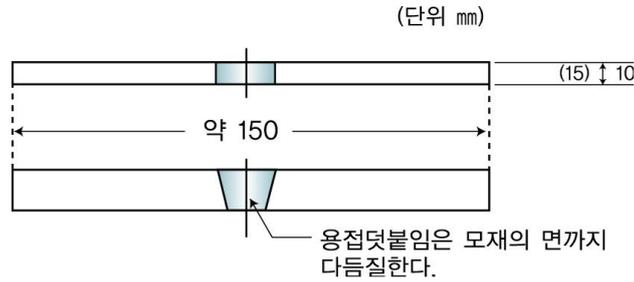


그림 4.4.2.1.3(4) 측면굽힘 시험편

(4-3) 그 밖의 측면 굽힘시험 방법은 (2)의 용접부에 대한 표면굽힘시험의 시험방법에 따른다.

(5) 용착금속 인장시험

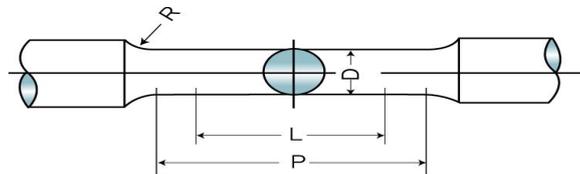
(5-1) 시험편의 모양 및 치수는 그림 4.4.2.1.3(5)에 나타난 KS B 0821(용착금속의 인장 및 충격시험방법)의 A1호 시험편으로 한다. 다만, 이 치수의 시험편을 채취할 수 없는 경우에는 다음 식에서 평행부의 단면적에 따라 표점거리를 정한다.

$$L = 4\sqrt{A}$$

여기에서

L : 표점거리(mm)

A : 시험편 평행부의 단면적(mm²)



지름 $D=12.5\text{mm}$
 표 면 거 리 $L=50\text{mm}$
 평행부의 길이 $P=60\text{mm}$
 어깨부의 반지름 $R=15\text{mm}$ 이상
 (KS B 0821 - A 1호)

그림 4.4.2.1.3(5) A1호 시험편

(5-2) 용착금속 인장시험은 KS B 0802(금속재료 인장시험방법)에 따라 실시한다.

(5-3) 용착금속 인장시험 결과 시험편이 파단(破斷)한 위치에 관계 없이 인장강도 또는 내력의 수치가 3.3의 두께 계산식에 따라 그 용기의 실제 두께로 역산해 얻은 S의 값에 대응하는 인장강도 또는 내력의 수치 이상이고 연신율이 22% 이상인 것을 적합한 것으로 한다.

(6) 용접부 충격시험

(6-1) 시험편은 3개를 채취하여 그림 4.4.2.1.3(6)의 KS B 0809(금속재료 충격시험편)의 4호 시험편으로 하고 노치부(notch부)가 용접부 중앙에 오도록 한다. 시험편의 폭을 10 mm로 할 수 없을 때에는 6 mm 또는 3 mm로 할 수 있다. 다만, 두께 3 mm 미만의 것은 충격시험을 하지 아니한다.

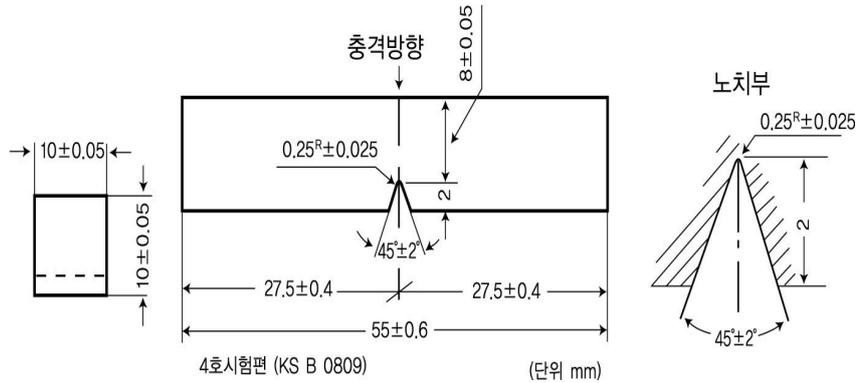


그림 4.4.2.1.3(6) 충격시험편

(6-2) 충격시험은 KS B 0810(금속재료 충격시험방법)에 따라 실시한다. 시험편은 액화질소 등 -150℃ 이하의 초저온액화가스에 담가 시험편의 온도가 -150℃ 이하로 될 때까지 냉각한다. 시험편을 집는 공구도 시험편의 온도와 같도록 냉각한다. 상기의 냉각이 완료되면 시험편을 충격시험기에 부착하고, 시험편의 파괴는 초저온액화가스에서 꺼내 6초 이내에 실시한다. 충격시험편의 폭을 6 mm 또는 3 mm로 한 경우에는 그 시험편을 시험기에 부착하였을 때 시험편 수평중심선의 높이가 폭 10 mm의 시험편을 사용한 경우와 같은 높이가 되도록 시험편을 유지한다.

(6-3) 용접부 충격시험 결과, 3개의 시험편의 충격치 중에 가장 낮은 값이 20 J/cm² 이상이고, 또한 3개의 시험편의 충격치의 평균치가 30 J/cm² 이상인 것을 적합한 것으로 한다.

4.4.2.1.4 내압검사

용기는 동일한 종류에서 채취한 1개의 용기내조에 대하여 다음 기준에 따라 물을 사용하여 내압 시험을 실시한다.

- (1) 내압시험은 비수조식으로 용기에 내압시험압력 이상의 압력을 가하여 용기가 완전히 팽창한 후 30초 이상 그 압력을 유지하고 육안으로 확인한다. 용기에는 내압시험 전에 내압시험압력의 90%를 초과하는 압력을 가하지 않는다.
- (2) 내압시험 중 용기에 누출 또는 이상 팽창이 없는 것을 적합한 것으로 한다.

4.4.2.1.5 진동검사

용기는 동일한 종류에서 채취한 1개의 용기에 대해서 다음 기준에 따라 진동시험을 실시한다.

- (1) 용기를 진동대에 고정하고 용기 내용적의 53±2%의 액체질소를 충전한다. <개정 09.6.29>
- (2) 진동주파수의 변동방법은 연속적으로 하고 최소주파수와 최대주파수와의 사이를 시험주파수와 가진(可振) 시간과의 곱(진동회수)이 일정하게 되도록 주파수를 변동하며 진동시간은 수직축, 세로축, 가로축에 대하여 각각 3시간 씩 가진(可振)한다.
- (3) 진동가속도는 장착된 용기부속품이 정면방향으로 향한 상태에서 표 4.4.2.1.5(3)의 수직축, 세로축, 가로축에 해당하는 진동가속도 이상으로 한다.

표 4.4.2.1.5(3) 수직축, 세로축 및 가로축의 진동가속도

수 직 축		세 로 축		가 로 축	
Hz	g ² /Hz	Hz	g ² /Hz	Hz	g ² /Hz

10	0.01500	10	0.00013	10	0.00650
40	0.01500	20	0.00065	20	0.00650
500	0.00015	30	0.00065	120	0.00020
1.04g RMS		78	0.00002	121	0.00300
		79	0.00019	200	0.00300
		120	0.00019	240	0.00150
		500	0.00001	340	0.00003
		0.204g RMS		500	0.00015
				0.740g RMS	

[비고] g : 9.8 m/s², RMS : Root Mean Square

(4) 진동시험 후에 용기압력을 측정하고 30분 이상 가만히 두었을 때, 누출이 없고 용기의 압력 강하가 없는 것을 적합한 것으로 한다.

4.4.2.1.6 단열성능검사

4.4.2.1.5의 진동검사에 적합한 용기에 대하여 다음 기준에 따라 단열성능검사를 실시한다.

- (1) 시험에 사용하는 가스는 액체질소(이하 “시험용 가스” 라 한다)로 한다.
- (2) 시험용 가스를 충전하고 기상부에 접속된 가스방출밸브를 완전히 열고 다른 모든 밸브는 잠근 상태로 용기에서 가스를 대기 중으로 방출한다. 이때 시험용가스의 충전량은 기화량이 거의 일정하게 되었을 때 시험용 가스의 용적이 용기 내용적의 1/3 이상 1/2 이하로 한다.
- (3) 시험은 대기중으로 방출되는 기화량을 중량계(저울) 또는 유량계를 사용하여 측정한다.
- (4) 열전달율은 다음 계산식에 따라 구한다.

$$Q = \frac{Wq}{H \cdot \Delta t \cdot A}$$

여기에서

Q : 열전달율(J/h · °C · m²)

W : 기화된 가스량(kg)

q : 시험용 가스의 기화잠열(2×10⁵ J/kg)

H : 측정시간(h)

Δt : 시험용 가스의 비점(-196 °C)과 실내온도와의 온도차(°C)

A : 외부용기의 표면적(m²)

- (5) 단열성능시험 결과 열전달율이 125 J/h · °C · m² 이하인 것을 적합한 것으로 한다.

4.4.2.1.7 합부판정

용기가 4.4.2.1.1부터 4.4.2.1.6까지에 따른 검사에 모두 적합한 경우 합격한 것으로 하고, 용기가 4.4.2.1.1부터 4.4.2.1.6까지의 검사 중 어느 하나의 검사에 부적합 되는 경우에는 설계단계검사에 불합격된 것으로 하고 시험용으로 제출된 용기를 모두 파기한다.

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) 재료검사는 동일한 용기제조소에서 동일한 용탕으로 제조된 재료로서 동일 두께를 가지는 것마다 용기로 가공하기 이전의 재료를 1조로 구성하여 실시한다.

(1-2) 용접부 검사는 동일한 용기제조소에서 1개월 이내에 계속하여 제조된 용기내조로서 두께, 동체의 외경 및 형상이 동일한 것 101개 이하를 1조로 구성하여 실시한다. 다만, 시험편을 채취하는 것이 적당하지 아니한 경우에는 각각의 길이방향 용접부에 대해서 용접선이 길이방향 용접부와 동일 선상에 있도록 가용접을 하여 동일한 조건으로 계속 용접한 시험편으로부터 채취한 시험편에 대해서 실시하며, 동일한 용기에 동일한 조건으로 용접된 다른 길이방향 용접부가 있는 경우에는 그 시험편에 대한 시험 결과로 대신 할 수 있다.

(2) 검사요령

(1)에 따라 채취한 시험품에 대하여 다음 기준에 따라 검사를 실시한다.

(2-1) 제조기술기준 준수여부 확인

용기가 3.1부터 3.12까지의 제조기술기준에 적합하게 제조되었는지 여부를 제조자의 자체검사 성적서를 통해 확인하고 3.3, 3.4, 3.9 및 3.12에 대해서는 임의로 시료를 채취하여 확인한다. <개정 09.6.29>

(2-2) 재료검사

용기의 재료에 대하여 검사증명서(Mill Certificate)(원본 또는 원본대조필) 및 거래명세서(송장) 원본과 원재료를 대조하여 재료의 일치 여부를 확인한다. <개정 11.1.3>

(2-2-1) 인장시험

인장시험은 재료증명서를 확인하여 그 결과가 규격재료 또는 동등재료의 규격인장강도, 내력 및 연신율의 최소 규정 값 이상인 것을 적합한 것으로 한다.

(2-2-2) 경도시험

경도시험은 재료증명서를 확인하여 규격재료 또는 동등재료의 규격경도의 최대 규정 값 이하인 것을 적합한 것으로 한다.

(2-3) 용접부 검사

(2-3-1) 용접부 검사는 4.4.2.1.3에 따라 실시한다.

(2-3-2) 용접부 재검사

(2-3-2-1) 용기에 대한 용접부 검사가 부적합한 경우로서 다음 조건에 해당하는 경우에는 1회에 한정하여 재시험을 할 수 있다.

(2-3-2-1-1) 용접부 인장시험, 용착금속 인장시험 또는 용접부 충격시험 결과가 합격기준의 90% 이상인 경우

(2-3-2-1-2) 표면굽힘시험, 이면굽힘시험 또는 측면굽힘시험 결과의 부적합한 원인이 용접결함 이외인 경우

(2-3-2-2) 부적합한 용기가 속하는 조의 다른 용기로부터 2개의 용기를, 4.4.2.2.1(1-2) 단서에 해당하는 경우에는 해당 용기에 관련되는 시험판으로부터 불합격한 시험편 수의 2배수를 시험편으로 채취한다.

(2-3-2-3) 재시험한 시험편 전부가 적합한 경우에는 그 조에 속한 용기를 적합한 것으로 한다.

(2-4) 외관검사

용기는 용기마다 다음 방법에 따라 외관검사를 실시하여 그 다듬질 면이 매끈하고 용기의 사용상 지장이 있는 부식·금 및 주름 등이 없는 것을 적합으로 한다.

(2-4-1) 녹, 그 밖의 이물질 제거 후 육안으로 검사한다.

(2-4-2) 용기내부는 조명기구를 사용하여 검사한다.

(2-5) 방사선투과검사

용기 내조의 용접부에 대하여 다음 기준에 따라 방사선투과시험을 실시한다.

(2-5-1) 시험은 표 4.4.2.2.1(2)의 왼쪽 칸에 기재하는 방사선투과시험의 정도(3.3의 두께계산에서 용접효율에 관계되는 표에 기재한 것을 말한다)에 따라서 같은 표의 가운데 칸에 기재하는 시험대상 시료에 대하여 같은 표 오른쪽 칸에 기재하는 용접선의 길이에 대하여 실시한다.

표 4.4.2.2.1(2) 방사선투과시험 용접부 길이

방사선투과 시험의 정도	시험대상 용기	방사선투과시험을 행하는 용접선의 길이
A	용기마다	모든 용접선
B	용기마다	길이방향 이음부와 원주방향 이음부 각각에 대하여 1/2(동체의 두께가 20mm 이하의 용기에 대해서는 1/4) 이상
C	동일한 용기제조소에서 1개월 이내에 연속해서 제조된 용기로서 두께, 동체의 외경 및 형상이 동일한 것을 1 조로 하여, 그 조로부터 채취한 1 개의 용기	길이방향 이음부와 원주방향 이음부 각각에 대하여 1/2(동체의 두께가 20mm 이하의 용기에 대해서는 1/4) 이상

(2-5-2) 시험방법은 다음 기준 및 KS D 0237(스테인리스강 용접부의 방사선투과시험방법 및 투과사진의 등급분류방법)에 따른다.

(2-5-2-1) 투과사진의 상질(像質)은 보통급으로 한다.

(2-5-2-2) 계조계(階調計, Contrast Meter)는 길이용접부의 경우에만 사용한다.

(2-5-2-3) 촬영부위는 길이이음과 원둘레이음과의 각 교차부를 포함한다.

(2-5-2-4) 방사선투과시험은 2중벽 단상 또는 단일벽 단상촬영방법으로 실시한다. 다만, 단일벽 단상촬영방법으로 실시하는 경우에는 결함의 판정에 지장을 주지 아니하는 한 시험편을 원형대로 한다.

(2-5-3) 판정은 촬영한 투과사진의 결과가 KS D 0237(스테인리스강 용접부의 방사선투과시험 방법 및 투과사진의 등급분류방법)에 따른 등급분류 2급 이상을 적합한 것으로 하며, 이것에 적합한 경우에는 그 용기가 속한 조의 다른 용기는 그 검사에 적합한 것으로 본다.

(2-5-4) 용기에 대한 방사선투과시험결과 부적합한 경우에는 1회에 한정하여 다음 기준에 따라 재시험을 실시할 수 있다.

(2-5-4-1) (2-5-2)에 따라 시험을 한 용기가 표 4.4.2.2.1(2)에서 정하고 있는 A 및 B인 경우에는 부적합 원인이 된 용접부분에 대하여 그 용착금속을 깎아내어 다시 용접하고, C인 경우에는 그 용기가 속하는 조로부터 2개의 용기를 채취하여, 용접부의 전 길이에 대하여 방사선투과시험을 실시한다.

(2-5-4-2) 표 4.4.2.2.1(2)에서 정하고 있는 A 및 B의 용기에 대해서는 재시험에 적합한 경우

에 해당용기를 적합한 것으로 하고, C의 용기에 대해서는 2개의 용기가 모두 재시험에 적합한 경우에 그 조에 속한 용기를 적합한 것으로 한다.

(2-6) 침투탐상검사

표 4.4.2.2.1(2)에 따라 채취한 용기내조의 표 4.4.2.2.1(2)에서 정하는 길이 이상의 용접부에 대해서 다음에서 정하는 바에 따라 침투탐상시험을 실시한다.

(2-6-1) 시험방법은 KS B 0816(침투탐상시험방법 및 침투지시 모양의 분류)에 따른다.

(2-6-2) 다음에 해당하는 경우를 적합한 것으로 한다.

(2-6-2-1) 표면에 균열로 인한 침투지시모양이 없는 것

(2-6-2-2) 선모양으로 나타나는 결함모양(융합불량, 슬러그섞임 및 오버랩에 속하는 것에 한정한다)의 최대길이가 4mm 이하인 것

(2-6-2-3) 원모양으로 나타나는 결함모양의 긴지름이 4mm 이하인 것

(2-6-3) (2-6-1)에 따라 시험한 용기가 부적합한 경우, 1회에 한하여 다음 기준에 따라 재시험을 할 수 있다.

(2-6-3-1) 재시험 범위는 불합격 원인이 된 용기의 부분에 대해서 그 용착금속을 깎아내어 재용접하고 용접부의 전 길이에 대하여 침투탐상시험을 한다. 다만, 결함을 제거하기 위해서 깎아내는 깊이가 판의 두께의 7% 또는 3mm 중 작은 수치를 초과하지 않는 경우에는 결함을 제거한 후 완만하게 마무리를 한다.

(2-6-3-2) 표 4.4.2.2.1(2)의 A 및 B의 용기가 재시험에 적합한 경우에는 해당용기를 적합한 것으로 하고, C의 용기가 재시험에 적합한 경우에는 그 조에 속한 용기를 적합한 것으로 한다.

(2-7) 내압검사

(2-7-1) 모든 용기의 내조는 다음 기준에 따라 내압시험을 실시한다.

(2-7-1-1) 용기의 내조에는 내압시험 전에 내압시험압력의 90%를 넘는 압력을 가하지 아니한다.

(2-7-1-2) 용기의 외조, 그 밖의 부속품을 부착하기 전에 물을 사용하여 최고충전압력의 3분의 5배 이상의 압력을 용기에 가한다.

(2-7-1-3) 용기의 내조가 완전히 팽창한 후 30초 이상 그 압력을 유지하고 육안으로 확인한다. 다만, 내조의 구조상 물을 사용하는 것이 곤란하여 공기·질소 등의 기체를 사용하는 경우에는 최고충전압력의 1.25배 이상의 압력으로 실시할 수 있다.

(2-7-2) 내압시험 결과, 용기에 누출 또는 이상팽창이 없는 것을 적합한 것으로 한다.

(2-8) 기밀검사

모든 용기의 내조는 다음 기준에 따라 기밀시험을 실시한다.

(2-8-1) 내조의 기밀시험은 외조, 그 밖의 부속품을 부착하기 전에 용기(내압시험 결과 적합한 것에만 실시한다)의 전수에 대하여 공기 또는 질소 등의 불활성가스를 사용하여 최고충전압력의 1.1배 이상의 압력을 1분 이상 가하고 발포액 등을 도포하거나 또는 내조를 수조에 담가 누출이 없는지를 확인한다. 다만, (2-7-1-3)의 단서에 따라 기체로 내압시험을 한 경우에는 기밀시험을 따로 실시하지 아니할 수 있다.

(2-8-2) 기밀시험 결과 용기에 누출이 없는 것을 적합한 것으로 한다.

(2-9) 단열성능검사

모든 용기에 대하여 실시하며 시험방법은 4.4.2.1.6에 따른다. 이 때 단열성능시험에 부적합한 용기는 단열장치를 수리 또는 개조하여 재시험을 할 수 있다.

(3) 합부판정

용기가 (2-1)부터 (2-9)까지의 검사에 모두 적합한 경우 합격한 것으로 하고, 용기가 (2-1)부터 (2-9)까지의 검사 중 어느 하나 이상의 검사에 부적합 한 경우에는 그 시험을 위하여 구성된 조의 용기는 불합격한 것으로 하고 모두 파기한다. 다만, (2-4), (2-7) 및 (2-8)에 따른 외관검사, 내압검사 및 기밀검사의 경우에는 부적합한 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) 재료검사의 검사요령은 4.4.2.2.1(2-2)에 따른다.

(1-2-2) 용접부 검사의 검사요령은 4.4.2.2.1(2-3)에 따른다.

(1-2-3) 방사선투과검사의 검사요령은 4.4.2.2.1(2-5)에 따른다.

(1-2-4) 침투탐상검사의 검사요령은 4.4.2.2.1(2-6)에 따른다.

(1-3) 합부판정

(1-3-1) 용기가 (1-2)에 따라 실시한 검사에 모두 적합한 경우 합격한 것으로 한다.

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

정기품질검사의 시료수는 4.4.2.2.1에 따른 제품확인검사의 시료수에 따른다.

(3-2) 검사요령

(3-2-1) 제조기술기준 준수여부 확인의 검사방법은 4.4.2.2.1(2-1)에 따른다.

- (3-2-2) 외관검사의 검사방법은 4.4.2.2.1(2-4)에 따른다.
- (3-2-3) 내압검사의 검사방법은 4.4.2.2.1(2-7)에 따른다.
- (3-2-4) 기밀검사의 검사방법은 4.4.2.2.1(2-8)에 따른다.
- (3-2-5) 단열성능검사의 검사방법은 4.4.2.2.1(2-9)에 따른다.

(3-3) 합부판정

- (3-3-1) 용기가 (3-2)의 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

정기품질검사의 시료수는 4.4.2.2.1에 따른 제품확인검사의 시료수에 따른다.

(2-2) 검사요령

- (2-2-1) 제조기술기준 준수여부 확인의 검사방법은 4.4.2.2.1(2-1)에 따른다.
- (2-2-2) 외관검사의 검사방법은 4.4.2.2.1(2-4)에 따른다.
- (2-2-3) 내압검사의 검사방법은 4.4.2.2.1(2-7)에 따른다.
- (2-2-4) 기밀검사의 검사방법은 4.4.2.2.1(2-8)에 따른다.
- (2-2-5) 단열성능검사의 검사방법은 4.4.2.2.1(2-9)에 따른다.

(2-3) 합부판정

- (2-3-1) 용기가 (2-2-1)부터 (2-2-5)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 생산공정검사를 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 제38조 제4항제1호에 따라 검사를 생략할 수 있는 검사항목은 다음과 같다. <개정 10.1.6>

- (1) 재료검사(모재 및 용접부)
- (2) 외관검사(단, 외조는 실시)
- (3) 두께측정 및 구조검사(단, 외조는 실시)
- (4) 용접부 검사
- (5) 방사선투과검사 및 침투탐상검사
- (6) 내압검사. 다만, 내압검사일로부터 3년 이상 경과 시는 검사 실시
- (7) 기밀검사. 다만, 기밀검사일로부터 3년 이상 경과 시는 검사 실시
- (8) 단열성능검사

4.5.2.2 외국용기등 제조등록 면제 제품

4.5.2.2.1 규칙 제9조의2에 따른 외국용기등 제조등록 면제용기가 규칙 제38조제4항제4호에 따라 다음 중 어느 하나에 해당하는 경우에는 검사의 일부를 생략할 수 있다. <개정 10.1.6>

- (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
일 본	고압가스보안법, JGA	경제산업성 원자력안전·보안원, 고압가스보안협회

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

표 4.5.2.2.2 생략 가능한 검사항목

검사항목	검사실시 여부
외관검사	외조만 실시
재료검사(모재 및 용접부)	합격증빙서류로 같음
구조검사 및 두께측정	외조만 실시

방사선투과검사	합격증빙서류로 같음
내압검사	합격증빙서류로 같음(다만, 내압시험일로부터 1년 이상 경과 시는 재시험 실시)
기밀검사	합격증빙서류로 같음(다만, 기밀시험일로부터 1년 이상 경과 시는 재시험 실시)
단열성능검사	합격증빙서류로 같음

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.

5. 재검사기준(해당 없음) <신설 10.1.6>

6. 그 밖의 제조 및 검사기준 <신설 10.1.6>

6.1 외국용기등 제조등록 면제

규칙 제9조의2 제1항제6호 및 규칙 별표 10 제4호나목에 따라 표 6.1과 같이 인정기준으로 제조하여 해당 공인검사기관의 검사를 받은 용기에 대하여는 외국용기등 제조등록을 면제한다.

표 6.1 국가별 인정기준과 공인검사기관

인정기준	공인검사기관
DOT	DOT인증기관
BS, HSE	HSE, Lloyd's Register(국가에서 인증한 것에만 적용한다) 또는 인증기관
DIN, AD-Merkblatt	TUV
NF, CODAP	APAVE, BV
JIS, 고압가스보안법, JIA	경제산업성 원자력안전·보안원, 고압가스보안협회, 가스기기검사협회
AS	호주 주정부 인증검사기관

부록 A 용기 제조업소의 품질시스템 운영에 대한 일반기준

1. 서문	
	<p>가. 이 기준은 생산단계검사 중 생산공정검사 및 종합공정검사를 통해서 용기를 제조업소가 안전하고 신뢰성 있는 제품을 생산할 수 있도록 작성된 것이다.</p> <p>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.</p>
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】	<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>
다. 문서관리	
(1)	<p>품질시스템의 문서화는 다음 사항을 포함하여야 한다.</p> <p>(가) 품질방침 및 품질목표</p> <p>(나) 품질매뉴얼</p> <p>(다) 이 기준이 요구하는 문서화된 절차 및 기록</p>
(2)	<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 배포 관리</p> <p>(다) 효력 상실 문서의 오사용 방지</p>
(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)	<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】	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 (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 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

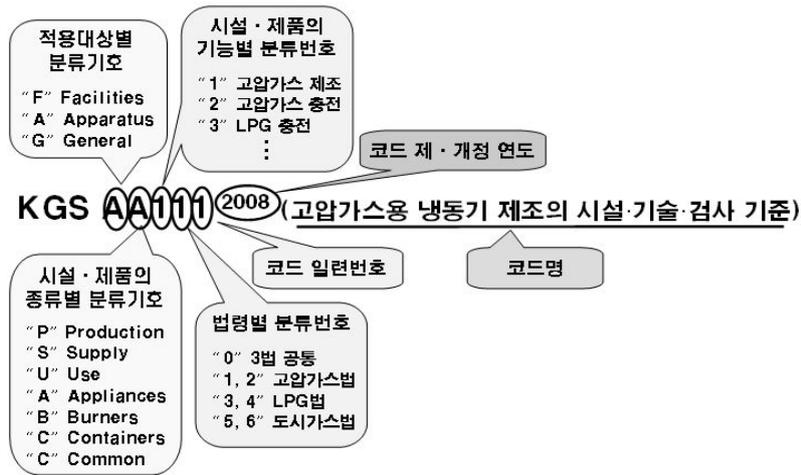
	나) 시험을 관련 규격에 따라 정확하게 수행하는 능력 다) 외부시험실은 KS A ISO/IEC 17025 또는 동등한 인정기관
나. 시정 및 예방조치	
(1) 【주기】	부적합품 및 의심스런 제품이 식별되고 관리됨을 보장하여야 한다.
(2)	부적합의 재발방지를 위한 조치를 취하여야 하며, 문서화된 절차에는 다음 사항을 규정하여야 한다. (가) 부적합의 검토 (고객불평 포함) (나) 시정조치의 결정, 실행 및 기록
(3)	품질방침, 품질목표, 심사결과, 데이터분석, 시정조치, 예방조치 및 경영검토의 활용을 통하여 품질시스템의 효과성을 지속적으로 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	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		FP6xx	도시가스 충전시설
		AA9xx	기타 기구류		판매·공급 (S) (Supply)	FS1xx
	연소기(B) (Burners)	AB1xx	보일러류	FS2xx		LP가스 판매시설
		AB2xx	히터류	FS3xx		LP가스 집단공급시설
		AB3xx	렌지류	FS4xx		도시가스 도매 공급시설
		AB9xx	기타 연소기류	FS5xx		도시가스 일반 공급시설
	용기(C) (Containers)	AC1xx	탱크류	저장·사용 (U) (Use)	FU1xx	고압가스 저장시설
		AC2xx	실린더류		FU2xx	고압가스 사용시설
		AC3xx	캔류		FU3xx	LP가스 저장시설
		AC4xx	복합재료 용기류		FU4xx	LP가스 사용시설
		AC9xx	기타 용기류		FU5xx	도시가스 사용시설
			일반(G) (General)	공통(C) (Common)	GC1xx	기본사항
					GC2xx	공통사항

