

# 고압가스 안전성평가 기준

Safety Assessment Code for High-pressure Gases

가스기술기준위원회 심의·의결 : 2024년 3월 15일

산업통상자원부 승인 : 2024년 5월 21일



**가 스 기 술 기 준 위 원 회**

**위 원 장** 신 동 일 : 명지대학교 교수

**부위원장** 이 용 권 : (주)대연 부사장

**당 연 직** 황 윤 길 : 산업통상자원부 에너지안전과장  
곽 채 식 : 한국가스안전공사 안전관리이사

**고압가스분야** 김 윤 제 : 성균관대학교 교수  
윤 춘 석 : (주)한울이앤알 대표이사  
이 기 백 : 한국교통대학교 교수  
이 범 석 : 경희대학교 교수

**액화석유가스분야** 박 달 재 : 서울과학기술대학교 교수  
손 승 길 : (주)경동나비엔 상무  
유 은 철 : SK가스(주) 부사장  
이 용 권 : (주)대연 부사장  
조 규 선 : 호서대학교 부교수

**도시가스분야** 공 병 근 : JB주식회사 본부장  
신 동 일 : 명지대학교 교수  
안 영 훈 : (주)한양 부사장  
윤 익 근 : 한국가스공사 가스연구원 책임  
이 창 원 : 벽산엔지니어링(주) 부사장

**수소분야** 강 경 수 : 한국에너지기술연구원 책임  
백 운 봉 : 한국표준과학연구원 책임  
정 호 영 : 전남대학교 교수  
최 병 학 : 강릉원주대학교 교수

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.







## 목 차

1. 일반사항 .....	1
1.1 적용 범위 .....	1
1.2 기준의 효력 .....	1
1.3 용어 정의 .....	1
2. 안전성평가의 기법 선정 및 실시 기준 .....	2
3. 안전성평가서의 작성 기준 .....	3
4. 그 밖에 필요한 사항 .....	4



# 고압가스 안전성평가 기준 (Safety Assessment Code for High-pressure Gases)

## 1. 일반사항

### 1.1 적용 범위

이 기준은 「고압가스 안전관리법」(이하 “법”이라 한다) 제13조의2에 따라 「고압가스 안전관리법 시행령」 제9조에 따른 종합적 안전관리대상자가 실시하는 안전성평가의 기준에 적용한다.

### 1.2 기준의 효력

1.2.1 이 기준은 법 제22조의2제1항에 따라 가스기술기준위원회의 심의·의결(안전번호 제2024-2호, 2024년 3월 15일)을 거쳐 산업통상자원부장관의 승인(산업통상자원부 공고 제2024-363호, 2024년 5월 21일)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 15 제2호라목에 적합한 것으로 본다.

### 1.3 용어 정의

이 기준에서 사용하는 용어의 뜻은 다음과 같다.

1.3.1 “위험성평가 기법”이란 사업장 안에 존재하는 위험에 대하여 정성적 또는 정량적으로 위험성 등을 평가하는 방법으로서, 체크리스트 기법·상대위험순위 결정 기법·작업자 실수 분석 기법·사고예상 질문 분석 기법·위험과 운전 분석 기법·이상위험도 분석 기법·결함수 분석 기법·사건수 분석 기법·원인 결과 분석 기법·예비위험 분석 기법 및 공정위험 분석 기법 등을 말한다. <개정 20. 4. 29.>

1.3.2 “체크리스트(checklist) 기법”이란 공정과 설비의 오류, 결함 상태 및 위험 상황 등을 목록화한 형태로 작성하여 경험적으로 비교함으로써 위험성을 정성적으로 파악하는 안전성평가 기법을 말한다. <개정 20. 4. 29.>

1.3.3 “상대위험순위 결정(dow and mond indices) 기법”이란 설비에 존재하는 위험에 대하여 수치적으로 상대위험순위를 지표화하여 그 피해 정도를 나타내어 상대적 위험 순위를 정하는 안전성평가 기법을 말한다. <개정 20. 4. 29.>

**1.3.4** “작업자 실수 분석(human error analysis, HEA) 기법”이란 설비의 운전원, 정비 보수원 또는 기술자 등의 작업에 영향을 미칠만한 요소를 평가하여 그 실수의 원인을 파악하고 추적하여 정량적으로 실수의 상대적 순위를 결정하는 안전성평가 기법을 말한다. <개정 20. 4. 29.>

**1.3.5** “사고 예상 질문 분석(what-if) 기법”이란 공정에 잠재하고 있으면서 원하지 않은 나쁜 결과를 초래할 수 있는 사고에 대하여 예상 질문을 통하여 사전에 확인함으로써 그 위험과 결과 및 위험을 줄이는 방법을 제시하는 정성적 안전성평가 기법을 말한다. <개정 20. 4. 29.>

**1.3.6** “위험과 운전 분석(hazard and operability studies, HAZOP) 기법”이란 공정에 존재하는 위험 요소들과 공정의 효율을 떨어뜨릴 수 있는 운전상의 문제점을 찾아내어 그 원인을 제거하는 정성적인 안전성평가 기법을 말한다. <개정 20. 4. 29.>

**1.3.7** “이상 위험도 분석(failure modes, effects, and criticality analysis, FMECA) 기법”이란 공정과 설비의 고장 형태 및 영향, 고장 형태별 위험도 순위 등을 결정하는 기법을 말한다. <개정 20. 4. 29.>

**1.3.8** “결함수 분석(fault tree analysis, FTA) 기법”이란 사고를 일으키는 장치의 이상이나 운전사 실수의 조합을 연역적으로 분석하는 정량적 안전성평가 기법을 말한다. <개정 20. 4. 29.>

**1.3.9** “사건수 분석(event tree analysis, ETA) 기법”이란 초기 사건으로 알려진 특정한 장치의 이상이나 운전자의 실수로부터 발생하는 잠재적인 사고 결과를 평가하는 정량적 안전성평가 기법을 말한다. <개정 20. 4. 29.>

**1.3.10** “원인 결과 분석(cause-consequence analysis, CCA) 기법”이란 잠재된 사고의 결과와 이러한 사고의 근본적인 원인을 찾아내고 사고 결과와 원인의 상호관계를 예측·평가하는 정량적 안전성평가 기법을 말한다. <개정 20. 4. 29.>

**1.3.11** “예비 위험 분석(preliminary hazard analysis, PHA) 기법”이란 공정 또는 설비 등에 관한 상세한 정보를 얻을 수 없는 상황에서 위험물질과 공정 요소에 초점을 맞추어 초기 위험을 확인하는 방법을 말한다. <개정 20. 4. 29.>

**1.3.12** “공정 위험 분석(process hazard review, PHR) 기법”이란 기존설비 또는 안전성 향상 계획서를 제출·심사 받은 설비에 대하여 설비의 설계·건설·운전 및 정비의 경험을 바탕으로 위험성을 평가·분석하는 방법을 말한다. <개정 20. 4. 29.>

## 2. 안전성평가의 기법 선정 및 실시 기준

종합적안전관리대상자가 그 시설의 안전 유지를 위하여 실시하여야 하는 안전성평가의 기법 선정 및 실시 기준은 다음과 같다.

2.1 다음의 위험성평가 기법 중 해당 공정의 특성에 가장 적합한 한 가지 이상의 기법을 선정하고, 평가기법의 선정 근거 및 그와 관련된 기준을 안전성평가서에 명시한다.

- (1) 체크리스트 기법 <개정 20. 4. 29.>
- (2) 상대위험순위 결정 기법 <개정 20. 4. 29.>
- (3) 작업자 실수 분석 기법 <개정 20. 4. 29.>
- (4) 사고 예상 질문 분석 기법 <개정 20. 4. 29.>
- (5) 위험과 운전 분석 기법 <개정 20. 4. 29.>
- (6) 이상 위험도 분석 기법 <개정 20. 4. 29.>
- (7) 결함수 분석 기법 <개정 20. 4. 29.>
- (8) 사건수 분석 기법 <개정 20. 4. 29.>
- (9) 원인 결과 분석 기법 <개정 20. 4. 29.>
- (10) 예비 위험 분석 기법 <개정 20. 4. 29.>
- (11) 공정 위험 분석 기법 <개정 20. 4. 29.>
- (12) (1)부터 (11)까지와 동등 이상의 기술적 평가기법

2.1.1 위험성평가 기법은 다음 기준에 따라 선정하는 것으로 한다.

- (1) 제조공정 중 반응, 분리(증류, 추출 등), 이송시스템 및 전기·계장시스템 등의 단위공정
  - (1-1) 위험과 운전 분석(HAZOP) 기법
  - (1-2) 공정위험 분석(PROCESS HAZARD REVIEW) 기법
  - (1-3) 이상위험도 분석(FMECA) 기법
  - (1-4) 원인 결과 분석(CCA) 기법
  - (1-5) 결함수 분석(FTA) 기법
  - (1-6) 사건수 분석(ETA) 기법
- (2) 저장탱크설비, 유틸리티설비 및 제조공정 중 고체 건조·분쇄설비 등 간단한 단위공정
  - (2-1) 체크리스트(CHECKLIST) 기법
  - (2-2) 작업자 실수 분석(HEA) 기법
  - (2-3) 사고예상질문 분석(WHAT-IF) 기법
  - (2-4) 위험과 운전 분석(HAZOP) 기법
  - (2-5) 상대위험순위 결정법(DOW/MOND INDICES) 기법

2.1.2 하나의 공장이 반응공정, 증류·분리공정 등과 같이 여러 개의 단위공정으로 구성되어 있을 경우에는 각 단위공정 특성별로 별도의 안전성평가 기법을 선정할 수 있다.

2.2 안전성평가는 안전성평가 전문가, 설계 전문가 및 공정운전 전문가 각 1인 이상으로 구성된 팀이 실시한다. <개정 20. 4. 29.>

### 3. 안전성평가서의 작성 기준

종합적안전관리대상자는 다음 사항이 포함되도록 안전성평가서를 작성한다.

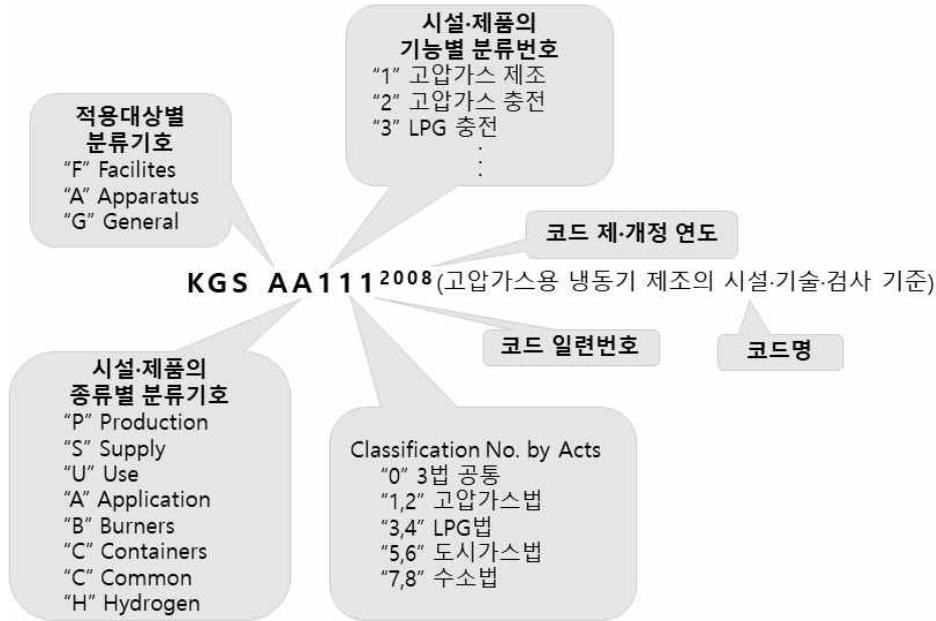
- (1) 안전성평가서의 목적
- (2) 공정위험 특성: 공정상 잠재하고 있는 위험 특성, 필요한 방호 방법 및 안전시스템을 기록
- (3) 잠재위험의 종류
  - (3-1) 평가 결과의 잠재 위험이 높은 순위별 작성
  - (3-2) 잠재위험의 우선순위 결정
- (4) 안전성평가 기법 선정
  - (4-1) 안전성평가 기법 선정
  - (4-2) 각 공정 특성별 안전성평가 기법 선정
- (5) 사고빈도 최소화 및 사고 시 피해 최소화 대책: 잠재위험 순위별로 사고발생 빈도 최소화 대책을 기록
- (6) 안전성평가 보고서: 안전성평가를 실시한 세부 내용을 기록
- (7) 안전성평가 수행자 등: 안전성평가 전문가, 설계 전문가, 공정운전 전문가 등의 참여 여부를 알 수 있도록 기록

#### 4. 그 밖에 필요한 사항

그 밖에 안전성평가에 필요한 사항은 한국가스안전공사 사장이 정하는 바에 따른다. <개정 20. 4. 29.>

## KGS Code 기호 및 일련번호 체계

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



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

