

KWCS 57 80 35 05 : 2021

# 염소 주입설비

2021년 5월 21일 제정  
<http://www.kcsc.re.kr>

### 한국수자원공사 전문시방서 제·개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며, 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설 공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있습니다.

## 건설기준 연혁

- 이 기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 댐 및 상수도공사 전문시방서와 건설기준(설계기준, 표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.
- 댐 및 상수도공사 전문시방서를 중심으로 해당 부분을 통합 정비한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
K-water 댐 및 상수도공사 전문시방서	• K-water 댐 및 상수도공사 전문시방서 제정	제정 (1997)
K-water 댐 및 상수도공사 전문시방서	• K-water 댐 및 상수도공사 전문시방서 개정	개정 (2004)
K-water 댐 및 상수도공사 전문시방서	• K-water 댐 및 상수도공사 전문시방서 개정	개정 (2008)
K-water 댐 및 상수도공사 전문시방서	• K-water 댐 및 상수도공사 전문시방서 개정	개정 (2010)
KWCS 57 80 35 05 : 2021	• 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함	제정 (2021.5)

제 정 : 2021년 5월 21일  
 심 의 : 중앙건설기술심의위원회  
 소관부서 : 환경부  
 관련단체 : 한국수자원공사

개 정 :  
 자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회  
 작성기관 : 한국수자원공사

---

---

## 목 차

---

---

1. 일반사항	1
1.1 적용범위	1
1.2 참고 기준	1
1.2.1 관련 법규	1
1.2.2 관련 기준	1
1.3 용어의 정의	1
1.4 요구조건	1
1.5 제출물	1
1.6 수량산출 및 대가 지급	1
2. 자재	2
2.1 규격 및 수량	2
2.2 제작조건	2
2.3 구조 및 재질	2
2.3.1 염소주입기	2
2.3.2 염소 주입량 조절계	4
2.3.3 염소 기화기	5
2.3.4 진공 조절기	6
2.3.5 염소주입기/염소기화기 제어반	7
2.3.6 긴급차단 및 액유출 밸브	8
2.3.7 액체 및 기체염소 필터	9
2.3.8 전동 감압밸브	9
2.3.9 수동 감압밸브	9
2.3.10 안전밸브	10
2.3.11 압력전송계	10
2.3.12 압력계	11
2.3.13 온도계	11

2.3.14	연소용 볼밸브	11
2.3.15	이젝터(ejector)	11
2.3.16	급속분사 교반기(인젝터)	11
2.3.17	연소배관	11
2.3.18	연소용기	12
2.3.19	연소 누출감지기	12
2.3.20	연소 중화설비	12
2.3.21	연소실 안전장비	12
2.4	표준 부속품	12
2.4.1	연소 주입기	12
2.4.2	연소 기화기 (대당)	13
2.5	예비품	13
2.6	현장제어반	13
2.7	도장 및 설비의 표기	13
2.8	공장시험 및 검사	13
3.	시공	13
3.1	일반사항	13
3.2	설치	14
3.3	도장	14
3.3.1	색상의 기준	14
3.3.2	작업공정	15
3.4	현장시험 및 검사	15

## 1. 일반사항

### 1.1 적용범위

(1) 이 기준은 염소 주입설비의 제작, 시험, 운반, 설치, 검사 및 시운전에 대하여 적용한다.

### 1.2 참고 기준

#### 1.2.1 관련 법규

- 고압가스안전관리법 시행규칙

#### 1.2.2 관련 기준

(1) 관련기준은 KCS 57 80 35 (1.2)에 따른다.

- KDS 57 00 00 상수도 설계기준
- KWCS 57 80 06 수처리기기 일반사항
- KWCS 57 80 35 10 염소용기 및 염소계량저울
- KWCS 57 80 35 15 염소 누출감지기
- KWCS 57 80 35 20 염소 중화설비
- KWCS 57 80 35 25 염소실 안전장비

### 1.3 용어의 정의

(1) 용어정의는 KCS 57 10 05 (1.3)에 따른다.

### 1.4 요구조건

(1) 요구조건은 KCS 57 80 35 (1.4)에 따른다.

### 1.5 제출물

- (1) 제출물은 KWCS 10 10 10 (1. 일반사항)에 따르며, 추가사항은 다음 (2)항과 같다.  
(2) 설비의 제작도면은 부속품과 함께 완전한 패키지로서 함께 제출하여야 한다.

### 1.6 수량산출 및 대가 지급

- (1) 설비에 대한 수량의 산출은 승인된 도면에 표시된 염소 주입설비의 조립된 수량을 기준으로 대당으로 산출하며 기능을 완전히 발휘하기 위해 소요되는 부속품을 포함한다.  
(2) 설비 단가에는 설치비용을 제외한 공장시험 및 검사, 운반, 현장검사 등 모든 비용이 포함된다. 단, 필요시 설치비용을 포함할 수 있다.

2. 자재

2.1 규격 및 수량

(1) 규격 및 수량은 공사시방서에 따른다.

2.2 제작조건

- (1) 제작조건은 KCS 57 80 35 (2.1)에 따르며, 추가사항은 다음 (2), (3)항과 같다.
- (2) 염소 주입기는 년차별 용수공급 등을 감안하여 주입량이 적을 경우에는 주입기 내부 부품(시량계, 유량 조절밸브 등)을 적절한 규격으로 축소 사용할 수 있도록 설비를 구성하여 공급하여야 한다.
- (3) 염소 주입설비는 현장 제어반과 중앙 제어반 간의 통신 및 신호호환이 가능하여야 하고 염소설비의 조작운영을 염소설비 제어반에서 원격 조작운영이 가능하도록 하여야 하며, 각각의 제어반과 기기까지의 전원 및 제어에 필요한 모든 것을 포함하며 본 설비가 그 기능을 완전히 발휘할 수 있도록 상호 호환성 있는 설비를 갖추어야 한다.

2.3 구조 및 재질

(1) 다음에 명시하지 않은 구조 및 재질 사항은 KWCS 57 80 06 (2.3)에 따른다.

2.3.1 염소주입기

(1) 규격 및 수량은 공사시방서에 따른다.

(2) 구조 및 재질

- ① 구조 및 재질은 KCS 57 80 35 (2.2.2)에 따르며, 추가사항은 다음 ②~⑩과 같다.
- ② 염소 주입기는 레이저식 또는 차압측정 다이아프램식, 인덕티브식 가스 유량 검출 장치, 마이크로프로세스형 신호 변환장치, 신호변환 프로그램 패키지, 통신 케이블 (레이저 또는 인덕티브센서와 loader), 스마트형 가스 주입량 자동 및 수동 조절 밸브 또는 놉(knob), 마그네틱 가스필터, 염소가스 유량계 및 진공 게이지로 구성되며 모든 구성 부분품들은 일정 규격의 자립형 외함에 장착하여야 한다.
- ③ 모든 주요재질은 염소가스에 부식되지 않는 FRP 또는 PVC, ABS 등 동등 이상이어야 한다.
- ④ 염소가스의 주입량은 유입수량, 여과수량, 잔류염소 또는 기타 제어인자의 연산에 의한 주입량을 중앙제어실에서 연산하여 주입량으로 입력받아 피드백(feedback) 제어에 의하여 자동적으로 일정하게 운전이 되며 수동운전도 가능하여야 하고 임의의 주입을 조정이 가능한 주입 조정장치로 제어될 수 있어야 한다.
- ⑤ 염소 주입기에는 직독식의 면적식 유량계(염소가스 유량계)를 갖추고 kg/hr의 단위로 표시하여야 한다.
- ⑥ 염소 주입기는 주입의 정확도가 지시된 유량의 ±2.0 %(full Scale)이내가 될 수 있도록 주입량을 조절하여야 하며 분배시설의 진공변화, 이젝터 역 압력 또는 가스압력

- 에 관계없이 연소 주입기의 전체 조절 가능범위가 10:1 이상이어야 한다.
- ⑦ 연소 주입기는 원수유량, 송수량, 잔류 연소농도 등의 아날로그 신호를 통하여 자동적으로 운영하기에 적합하여야 하고 레이저 또는 인덕티브 신호와 연계하여 조절 가능한 차동 스위치에서 전환 접촉방식에 의하여 조작 판넬에 상황지시를 나타낼 수 있어야 한다.
  - ⑧ 연소 주입기에 있는 스마트형 연소 주입량 조절밸브는 캐비닛 속에 설치된 전동 밸브조작기로 조작되어야 하며 조작기는 주입량 조절계로부터 오는 아날로그 신호에 의하여 작동되어야 한다. 조작기는 주입량 조절밸브의 보호를 위해서 스위치 전원 장치(switching power supply), 입력 버퍼(input buffer), 모터구동장치(motor drive unit), 모터 논리 연산 장치(motor logic unit), 주입량 전송 유닛이 내장돼 있어야 하고, 수동으로 밸브를 조작할 수 있도록 조절밸브에 핸드 휠이 있어야 하며 밸브의 개도를 알 수 있도록 개도 지시계가 부착되어야 한다.
  - ⑨ 연소 주입기는 주입량 제어의 정확성을 위한 밸브 위치 교정(valve position calibration) 및 주입량 전송신호의 교정(calibration)을 디지털(digital)화 한 스마트 교정(calibration)을 적용하여야 하고 프로그램도 공급하여야 한다.
  - ⑩ 레이저 또는 차압측정 다이어프램식 인덕티브 검출기가 장착된 연소가스 실량 유량계를 설치하여 연소가스의 실주입량을 현장 제어반에서 감시 및 지시, 적산할 수 있도록 하여야 하고 중앙 조정실에서도 피드백(feedback)시켜 주입량을 감시, 적산, 일보, 월보 등의 데이터 관리를 정확하게 할 수 있도록 하여야 한다.
  - ⑪ 연소 주입기는 주입량 조절밸브의 출력신호와 레이저 또는 인덕티브 주입량 신호와 비교하여 편차 설정값 이상의 편차가 발생할 때 경고 및 경보를 발생시켜 수질 사고를 사전에 방지할 수 있도록 하고 편차 및 오차의 교정(calibration) 주기관리, 제어회로 및 프로그램을 공급하여야 한다.
  - ⑫ 레이저 또는 차압측정 다이어프램식, 인덕티브 검출식 연소가스 유량계는 컨버터를 갖추고 중앙 제어반으로 실주입량 전송을 4 mA~20 mA 신호로 전송이 가능하여야 하고 정확성 및 데이터 관리를 위한 RS 232 또는 RS 485 방식으로도 가능하여야 한다.
  - ⑬ 스마트형 연소가스 주입량 조절밸브 및 레이저 또는 인덕티브 검출식 연소가스 유량계의 디지털화 한 프로그램 등의 모든 데이터는 장치내의 저장모드 및 ROM에 저장하여야 하고 전원의 온-오프 및 정전 등에도 프로그램은 손상되지 않아야 한다.
  - ⑭ 연소 주입기는 장시간 휴지 상태에서는 성능 및 효율이 떨어지므로 일정한 설정시간마다 교대로 운전되는 자동교환 운전(밸브의 조작 없음)이 가능하여야 하고 교환 운전시간은 임의 설정이 가능하여야 한다.
  - ⑮ 기본 부품 구성  
 가. 레이저 또는 차압측정 다이어프램식, 인덕티브식 가스유량 검출장치  
 나. 마이크로프로세서형 신호 변환장치

- 다. 신호변환 프로그램 패키지
- 라. 통신 케이블 (레이저 또는 인덕티브 및 로더(loader))
- 마. 스마트형 주입량 자동 및 수동조절밸브
- 바. 염소가스필터
- 사. 음속 시스템(sonic flow system)
- 아. 가스 유량계
- 자. 염소가스 진공게이지
- 차. 자립형 캐비닛

⑩ 기계적 안전장치

가. 염소 자동 정지 밸브

(가) 이젝터에 걸리는 부압이 규정 진공도에 이르지 않아 급수압력의 저하 또는 단수되는 경우, 염소의 공급을 자동적으로 정지시키기 위한 밸브로 진공 조절기 내에 설치한다.

나. 방습 밸브

(가) 이젝터에서 충분한 진공이 형성될 때만 밸브가 열리고 기타 경우는 단혀 습기가 염소가스 배관에 들어가는 것을 방지하는 체크형 밸브

다. 체크 밸브

(가) 이젝터 급수가 정지될 때 압력수를 기기 내로 역류시키지 않기 위한 밸브

라. 배수 밸브

(가) 이젝터 급수가 본체로 역류하는 경우 이를 배수하기 위한 밸브

마. 진공 파괴 밸브

(가) 기기 내의 부압이 정상보다 높은 경우, 정상 압력으로 되돌리기 위한 밸브

바. 안전 밸브

(가) 기기 내 부압 배관에 압력이 걸려 설정압력으로 될 때 염소가스를 방출하기 위한 밸브

⑪ 사용 재질

가. 본체

FRP 및 동등 이상 재질

나. 밸브류

(가) 본체

PVC 및 ABS 수지

(나) 다이어프램

불소수지 또는 합성고무

(다) 시트

테프론 및 바이톤 오링

다. 계측부

PVC, Ag, 아크릴

라. 볼트, 너트류

티타늄(titanium) 및 STS 304

2.3.2 염소 주입량 조절계

(1) 염소주입량 조절계는 정확한 염소주입을 자동으로 운전하기 위하여 설치하며 이의 제작, 설치, 시험 및 검사, 시운전 등에 적용한다.

(2) 규격 및 수량은 공사시방서에 따른다.

(3) 구조 및 재질

- ① 염소 주입량 조절은 계장 PCS(Process Control Station)에서 연산 설정한 염소 주입량을 원격으로 현장 조절계에서 입력받아 캐스케이드 모드(cascade mode) 상태의 원격 설정으로 입력된다.
- ② 원격운전(중앙운전)은 PCS로부터 입력된 염소 주입량을 현장의 레이저 또는 인덕티브식 염소가스 유량계의 입력신호와 비교하여 P.I.D조절을 수행할 수 있어야 한다.
- ③ 현장운전은 현장의 염소 주입량 조절계에서 ppm으로 설정값을 입력하고, 원수 유량의 입력신호와 비율 설정하여 염소 주입량을 결정하고, 레이저 또는 인덕티브식 염소가스 유량계의 입력신호와 비교하여 P.I.D제어를 하여야 한다.  
가. 현장운전은 수동으로도 조절이 가능하여야 한다.
- ④ 현장의 염소 주입량 조절계에서는 운전방식에 따른 모드변경 등을 위하여 프로그램 조작이 간편하여야 한다.
- ⑤ 조절계는 정전시에도 기 프로그램 입력된 데이터를 유지·보관하고 전원이 복원됐을 때에도 기존 설정값을 유지하여야 한다.

### 2.3.3 염소 기화기

(1) 기화기는 염소 주입동의 염소 주입기실에 설치되어 액화염소를 기화해서 염소 주입기에 공급하는 것으로 다음과 같이 제작되어야 한다.

- ① 규격 및 수량은 공사시방서에 따른다.
- ② 구조 및 재질

가. 염소 기화기는 전기히터로 기름 또는 온수를 가열하여 액체 염소간의 열교환 작용을 이용하여 기화시키는 방식으로 염소 주입기에서 사용되는 염소 가스량에 비례하여 자동적으로 기화량을 조절할 수 있는 구조이어야 한다.

나. 압력 실린더 상부에는 액체 염소의 인입 및 염소가스의 인출을 위한 접속구가 구비되어야 하고, 압력 실린더 상부는 플랜지 접속하여 실린더 내부 세척이 용이하여야 한다.

다. 온수탱크에는 증기벤트 및 드레인 밸브와 함께 적정수위 유지를 위한 솔레노이드 밸브가 설치되며 기화기 가동중에는 수위조절 장치에 의해 항상 적정수위를 유지시키는 구조이어야 한다.

라. 탱크 내부에는 음극 방식장치가 내장되어 부식에 의한 온수탱크 및 압력 실린더의 침식을 예방하여야 한다.

마. 염소 기화기의 이상 승압방지를 위한 안전밸브를 갖추고 이때 경보를 낼 수 있도록 한다. 경보와 동시에 중화장치가 가동한다.

바. 염소 기화기에는 상황을 판단 조작할 수 있도록 부착되는 기기는 KCS 57 80 35 (2.3.3)에 따르며, 추가사항은 다음과 같다.

- (가) 부식방지기 동작표시램프
- 사. 경보 접점은 평상시 개방위치 또는 폐쇄위치 어느 쪽이든 연결할 수 있게 전환 형이어야 한다. 압력 제거장치에는 가스압력 제거용 안전밸브, 파열판 및 보호 다이어프램이 있는 압력스위치가 있어야 한다.
- 아. 기화기용 온수 온도계는 고압가스 안전관리법에 따라 최대 측정범위를 100 °C로 하여야 한다.
- 자. 기화기용 염소가스 압력계의 측정범위는 고압가스 안전관리법에 따라 0 MPa~2.5 MPa로 하여야 한다.
- 차. 마이크로프로세서 내장형 조절계는 염소 기화기의 모든 동작 상태를 LCD방식으로 직독 할 수 있어야 한다,
- 카. 마이크로프로세서 내장형 조절계는 이 기준 2.3.3 (1) ② 타의 조절 및 표시 등의 운전기록을 1개월간 저장할 수 있어야 하고, 고온 저온 스위치, 수온 조절 스위치가 있어야 하며, 운전기록 검색에 필요한 소프트웨어 패키지를 포함하여 공급하여야 한다.
- 타. 염소 기화기는 액화염소 유출방지를 위하여 액화염소용 스트레이너 및 액화염소 유출방지를 위한 전자밸브를 기화기 입구에 설치하여 마이크로프로세서 내장형 조절계의 설정온도에 의하여 액화염소 유출을 방지할 수 있도록 하여야 한다.
- 파. 기계적 안전 장치는 기화기의 압력이 규정 압력보다 높을 때는 염소가스를 방출하는 기화기 안전밸브가 있어야 한다.
- 하. 전기적 안전장치는 KCS 57 80 35 (2.3.4)에 따른다.
- 거. 기화기의 사용 재질은 다음과 동등 또는 그 이상이어야 한다.
 

(가) 온수탱크	SB 41+Galvanized
(나) 증발탱크	SPPS Sch. No #80 또는 SA234
(다) superheat baffle	SPPS Sch. No #80 또는 SPPW
(라) 급, 배수관	SPPW
- 너. 예비품 (전대당)
 

(가) 마그네슘 전극봉	1식
--------------	----

**2.3.4 진공 조절기**

- (1) 염소주입기 전단에 설치하여 염소용기 또는 기화기로부터 유입된 염소가스를 일정한 진공도로 조절하여 주입기에 보내기 위하여 이의 제작, 설치, 시험 및 검사, 시운전 등에 적용한다.
- (2) 규격 및 수량은 공사시방서에 따른다.
- (3) 구조 및 재질
  - ① 진공 조절기(vacuum regulator)는 염소 기화기에서 염소 주입기로 들어오는 염소가스 압력을 진공압력으로 전환하는 기능으로 제작하여야 한다.

- ② 진공 조절기는 각 염소 주입기의 최대 투입용량 ±2.0 % 까지 사용이 가능한 구조 이고, 진공 상태에서 염소 주입기의 자동운전에 지장이 없도록 제작되어야 한다.
- ③ 진공 조절기는 액화현상을 방지하기 위한 히터가 설치되어야 한다.
- ④ 진공 조절기의 재질은 고강도 PVC 재질로 몰딩(moulding) 성형구조로 제작하여야 한다.

**2.3.5 염소주입기/염소기화기 제어반**

- (1) 염소주입관련 모든 기기의 제어를 하기 위한 설비의 제작, 설치, 시험 및 검사, 시운 전 등에 대하여 적용하며 다음에 명시하지 않은 사항은 KWCS 57 80 06 (2. 자재)에 따른다.
- (2) 규격 및 수량은 공사시방서에 따른다.
- (3) 구조 및 재질
  - ① 제어반에서는 각 염소설비의 전원을 공급하며 염소설비의 온-오프 조작 및 운전상태, 경보상태를 나타낼 수 있어야 한다.
  - ② 제어반은 자립 밀폐형으로 고강도 강판제로 제작되며 각 기기의 제어, 중앙 제어실과의 통신, 염소 주입설비와의 호환성 등을 고려하여 제작하여야 하고 프로그램도 공유하여야 한다.
  - ③ 제어반 전면에 설치될 터치패널은 주입설비 전체용(12 인치 이상) 2대를 설치하며 PLC, RS 232C 또는 RS 485 통신을 사용하여 데이터 송·수신을 한다. 염소설비의 모든 프로그램은 중앙 제어실 MMI에도 데이터를 완전하게 전송할 수 있도록 하여야 한다.
  - ④ 염소 주입기, 기화기, 중화장치 등의 제어 및 중앙 제어반과의 데이터 통신 등 모든 통제기능을 내장하며 염소설비의 감시 및 조작기능도 수행한다.
  - ⑤ 제어반은 염소 기화기, 염소 주입기, 중화장치, 압력스위치 등의 전반적인 작동상황 및 경보상태를 위하여 다음과 같은 것들을 터치패널에 장착하여 운영조작 및 감시가 용이하도록 하여야 한다.

가. 온-오프 상태 표시

- (가) 염소 기화기
- (나) 염소 주입기
- (다) 중화설비(배기팬 및 펌프)
- (라) 긴급 차단버

나. 전체의 염소설비에 대한 경보표시

- (가) 기화기 고, 저수온
- (나) 기화기 저수위
- (다) 가스 안전밸브 압력검출
- (라) 염소가스 누출
- (마) 계량저울 하한

- (바) 기체염소 저압
- 다. 자동/수동 변환스위치
  - (가) 중화설비(펌프, 블로워)
  - (나) 긴급 차단변
- 라. 기존 제어반의 PLC와 중앙 제어반과의 데이터 통신을 이용하여 아래와 같은 신호를 수신한다.
  - (가) 염소 주입량 조정신호
  - (나) 여과유량 신호
  - (다) 잔류염소 신호
  - (라) 염소 기화기 온-오프
  - (마) 염소 주입기 온-오프
  - (바) 브로워/펌프 온-오프
  - (사) 전동댐퍼 온-오프
- 마. 중앙 제어반으로의 아래와 같은 데이터를 전송한다.
  - (가) 염소가스 실주입량 신호
  - (나) 용해수 유량신호
  - (다) 염소가스 압력신호
  - (라) 염소가스 주입량(주입량 조절밸브의 개도 신호)
- ⑥ 제어용 PLC의 고장으로 인하여 자동운전이 불가할 때는 수동조작이 가능하도록 원격운전, 현장운전, 비상운전으로 선택이 가능한 절환스위치를 설치하여야 한다. 이때 설치하여야 할 기기는 다음과 같다.
  - 가. 염소 기화기, 전염소 주입기, 후염소 주입기, 중화장치, 용기절환 및 긴급차단장치.

(4) 시험 및 검사

- ① 주요부품검사
- ② 주요치수 및 외관 검사
- ③ 무부하, 부하 운전 시 절연저항 측정
- ④ 기타 감독관이 필요하다고 인정되는 검사

**2.3.6 긴급차단 및 액유출 밸브**

- (1) 염소용기 후단의 압력배관에 설치하여 가스누설 및 긴급 상황 시 염소 공급의 차단을 위한 설비로 이의 제작, 시험 및 검사, 설치, 시운전 등에 적용한다.
- (2) 규격 및 수량은 공사시방서에 따른다.
- (3) 구조 및 재질
  - ① 긴급 차단밸브는 가스 누설과 같은 긴급 상황시 염소 공급을 차단하기 위하여 설치되는 밸브로서 액츄에이터(actuator) 와 볼밸브(ball valve)로 구성된다.
  - ② 액츄에이터는 염소 저장실에 설치되는 것을 감안하여 주조 알루미늄(casting

- aluminum) 외함으로 완전 밀폐되어야 하며, 밸브와 분리 가능한 구조이어야 한다.
- ③ 액추에이터 내부의 기어 및 베어링은 자기윤활 재질로 구성되어야 하며 과부하 방지장치 및 정역 리밋 스위치가 내장되어야 하고 전개/전폐의 방향표시가 있어야 한다
- ④ 밸브는 염소의 부식성에 충분한 강도를 가지는 모넬 볼(monel ball)과 스템(stem)을 구비하여야하며, 시트(seat) 및 씰(seal)은 테프론(Teflon)으로 제작되어야 한다.

**2.3.7 액체 및 기체염소 필터**

- (1) 규격 및 수량은 공사시방서에 따른다.
- (2) 구조 및 재질
  - ① 액체염소로부터 염화 제2철과 기타 불순물을 제거하여야 한다.
  - ② 필터 및 인서트(insert), 개스킷(gasket)으로 구성된다.
  - ③ 인서트(insert)는 STS 316L으로 제작 되어야 한다.
  - ④ 케이싱(casing)은 액체염소의 부식 및 압력을 고려하여 단조(forged steel)로 제작 되어야한다.
  - ⑤ 고강도 단조품으로 제작되어야 하고 2.5 MPa 압력에 견딜 것

**2.3.8 전동 감압밸브**

- (1) 전동 감압밸브는 주입기로 공급되는 가스압력을 일정하게 유지하고 기화기 온도와 연동되어 액체가 이송되는 것을 방지하기 위한 것으로서 이의 제작, 시험 및 검사, 설치, 시운전 등에 적용한다.
- (2) 규격 및 수량은 공사시방서에 따른다.
- (3) 구조 및 재질
  - ① 구경 20 mm 또는 25 mm의 가스압력 조절 및 차단밸브는 각 염소 주입기 및 염소가스 공급라인에 염소가스를 취급하기에 적합한 것으로 하고 변화되는 공급압력을 자동적으로 조절할 수 있어야 한다.
  - ② 가스 압력조절 차단밸브는 1차측 최대압력 2.0 MPa, 2차측 압력 0.3~0.7 MPa로서 조절이 가능해야 한다. 2차측 압력이 설정 수치를 초과하거나 정전시, 기화기 등 기타 장치로부터 오는 경보에 의한 차단시에는 밸브가 폐쇄되어야 한다.
  - ③ 밸브는 압력조절용 다이어프램을 구비하여야 하고 밸브 시트(seat)는 테프론(Teflon)제 또는 바이톤(Viton)제, 밸브 디스크(disc)는 탄탈륨(tantalum)제 또는 탄소강이어야 하고, 감압변에는 폐쇄 위치에 건식 전환접점(dry changeover contacts)을 제공해야 한다.

**2.3.9 수동 감압밸브**

- (1) 수동 감압밸브는 주입기로 공급되는 가스압력을 일정하게 유지하기 위한 것으로서 이의 제작, 시험 및 검사, 설치, 시운전 등에 적용한다.

(2) 규격 및 수량은 공사시방서에 따른다.

(3) 구조 및 재질

- ① 구경 20 mm 또는 25 mm의 가스압력 조절 밸브는 각 연소 주입기 및 연소가스 공급 라인에 연소가스를 취급하기에 적합한 것으로 하고, 변화되는 공급압력을 자동적으로 조절할 수 있어야 한다.
- ② 가스 압력조절 차단밸브는 1차측 최대압력 2.0 MPa, 2차측 압력 0.3 MPa~0.7 MPa로 조정이 가능해야 한다.
- ③ 밸브는 압력조절용 다이어프램을 구비하여야 하고, 밸브 시트는 테프론제 또는 바이톤제, 밸브 디스크는 탄탈륨제 또는 탄소강이어야 하고, 디스크와 시트는 유지보수가 쉬운 구조이어야 한다. 밸브의 설치는 연소용 볼 밸브와 함께 바이패스 배관 유니트를 구비해야한다.

**2.3.10 안전밸브**

(1) 연소 주입기기 및 배관라인에 이상 압력이 발생시 동작되어 안전한 압력으로 되돌리기 위하여 설치한다.

(2) 규격 및 수량은 공사시방서에 따른다.

(3) 구조 및 재질

- ① 안전밸브는 기화기 및 압력 배관내의 압력이 설정압력 이상으로 상승시 기기의 보호 및 안전을 위하여 설정압력 미만으로 압력을 되돌릴 수 있어야 한다.
- ② 안전밸브는 연소가스로부터 부식에 강한 재질을 사용하며, 독성가스용으로 사용할 때 오동작으로 인한 피해가 발생되지 않도록 안전판(safety header & rupture disc) 및 다이어프램으로 보호된 압력스위치로 구성한다.
- ③ 안전판의 설정압력은 2.12 MPa 이다.
- ④ 압력 스위치는 안전판과 안전변 사이에 설치되도록 하고 안전판 및 안전변의 동작시 경고 및 중화장치를 가동할 수 있도록 접점신호를 구비한다.
- ⑤ 안전변은 해당 공인기관의 검사를 필한 제품을 사용하여야 한다.

**2.3.11 압력전송계**

(1) 연소 공급압력을 검출하여 제어반에 전송, 감시하기 위한 설비

(2) 규격 및 수량은 공사시방서에 따른다.

(3) 구조 및 재질

- ① 연소압력 전송계는 액체 또는 기체 연소라인에 설치되며 현장 지시계를 내장한 구조로 현장 제어반 및 중앙 제어실에 연소압력을 전송할 수 있어야 한다.
- ② 압력 전송계 모니터는 제어반에 설치되어 디지털 방식으로 현재의 압력값이 지시되며 상한/하한 경보설정이 가능한 구조이어야 한다.
- ③ 압력 전송계 인디케이터는 하이-로우 알람(hi-low alarm) 및 막대 그래프형(bar-graph type) 또는 디지털형(digital type)이어야 한다

- ④ 압력 전송계는 스마트형으로 디지털 교정(digital calibration)이 가능하여야 한다.

**2.3.12 압력계**

- (1) 규격 및 수량은 공사시방서에 따른다.
- (2) 구조 및 재질
  - ① 염소가스 압력지시 게이지는 0 MPa~2.5 MPa까지의 눈금이 있고 정확도는 전 스케일(scale)의 2.0 % 이내이어야 한다.
  - ② 압력계는 탄탈륨 다이어프램으로 보호되어야 한다.

**2.3.13 온도계**

- (1) 규격 및 수량은 공사시방서에 따른다.
- (2) 구조 및 재질
  - ① 염소 가스 온도 게이지는 -30~50 ℃까지의 눈금이 있고 정확도는 전 스케일의 2.0 % 이내이어야 한다.
  - ② 온도계는 온도 감지기 보호관(thermwell)로 보호되어야 한다.

**2.3.14 염소용 볼밸브**

- (1) 규격 및 수량은 공사시방서에 따른다.
- (2) 구조 및 재질
  - ① 밸브는 염소의 부식성에 충분한 강도를 가지는 모넬 볼(monel ball)과 hast-c stem 을 구비하며 시트(seat) 및 씰(seal)은 테프론으로 제작한다.
  - ② 밸브의 접속방법은 3-Pieces 조립식이며, 전체가 분해가능한 구조로 제작되어 설치 시 용접에 의한 시트 및 씰(seal)의 변형을 예방하고 유지관리도 용이하여야 한다.
  - ③ 모든 밸브는 질소나 기타 불활성 가스로 2.5 MPa 이상으로 압력시험을 하여야 한다.

**2.3.15 이젝터(ejector)**

- (1) 이젝터는 가변 목(adjustable throat) (※ 또는 고정목 중에서 선택적용) 형으로 PVC나 경성고무 라이닝 주철제로서 플랜지 접합식이어야 한다. 가스 유입부 접합은 일체가 된 볼체크 밸브를 갖추어야 하고 자동으로 배수할 수 있는 자동 배수 밸브를 설치한다.

**2.3.16 급속분사 교반기(인젝터)**

- (1) 급속분사 교반기(인젝터)는 KWCS 57 80 40 15 (2. 자재)에 따른다.

**2.3.17 염소배관**

- (1) 염소배관의 직관은 KCS 57 80 35 (2.6)에 따른다.

(2) 압력 스위치

- ① 액체 염소관 및 수도관용 압력 스위치는 높은 압력과 낮은 압력으로 조절할 수 있는 2개의 접촉점을 가져야 한다.
- ② 스위치는 탄탈륨의 다이어프램으로 보호되어야 한다.

(3) 압력계

- ① 공급수 압력 지시 게이지는 0 MPa~1.0 MPa 까지의 눈금이 있고, 정확도는 2%(full scale) 이내이어야 한다.
- ② 압력계는 탄탈륨 다이어프램으로 보호되어야 한다.

(4) 염소 희석용 밸브는 KCS 57 80 35 (2.11)에 따른다.

(5) 용수조절 밸브

- ① 정수에 사용하기에 적합하며 몸체는 스테인리스제로 한다.

(6) 염소액체 및 가스관은 KCS 57 80 35(2.12)에 따른다.

(7) 관접합

- ① 나사관 연결 : 나사부의 연결은 필히 실런트를 수나사 부위에만 사용 배관하여야 한다.
- ② 플랜지 연결 : 곡관부분의 접합에는 플랜지 유니온(암모니아 유니온)을 사용하여야 한다.
- ③ 개스킷 : 플랜지 또는 커플링형 연결에 사용되는 개스킷은 납 (안티몬 2%~4% 함유) 패키이어야 한다. 커플링 연결의 나사부분에는 실런트가 사용되어야 하며, 한번 사용된 납 패키기는 재사용해서는 안된다.

**2.3.18 염소용기**

- (1) 염소용기는 KWCS 57 80 35 10 (2. 자재)에 따른다.

**2.3.19 염소 누출감지기**

- (1) 염소 누출감지기는 KWCS 57 80 35 15 (2. 자재)에 따른다.

**2.3.20 염소 중화설비**

- (1) 염소 중화설비는 KWCS 57 80 35 20 (2. 자재)에 따른다.

**2.3.21 염소실 안전장비**

- (1) 염소실 안전장비는 KWCS 57 80 35 25 (2. 자재)에 따른다.

**2.4 표준 부속품**

**2.4.1 염소 주입기**

- (1) 염소주입기의 부속품은 KCS 57 80 35 (2.2.5)에 따른다.

**2.4.2 연소 기화기 (대당)**

(1) 입구밸브	3개
(2) 출구밸브	1개
(3) 안전밸브	1개
(4) 여과기	1조
(5) 연소 압력계	2개
(6) 급수밸브	1개
(7) 배수밸브	1개
(8) 연소 자동 밸브	1개
(9) 감압밸브	1개
(10) 기초 볼트, 너트	1식
(11) 기타 필요품	1식

**2.5 예비품**

(1) 주입기, 진공조절기, 인젝터 오링(o-ring)류 전,후연소	각 1대분
(2) 시량계 전,후연소	각 1대분
(3) 인젝터 전,후연소	각 1대분
(4) 진공조절기 다아어프렘 전,후연소	각 1대분
(5) 연소가스필터 및 가스켓	1대분
(6) 배관용 밸브	전체의 20 %
(7) 용기용 밸브	전체의 20 %

**2.6 현장제어반**

(1) 현장제어반은 KCS 57 80 35 (2.16)에 따른다.

**2.7 도장 및 설비의 표기**

(1) 도장 및 설비표기는 KWCS 57 80 06 (2.3)에 따른다.

**2.8 공장시험 및 검사**

(1) 공장시험 및 검사는 KWCS 57 80 06 (2.4)에 따른다.

**3. 시공**

**3.1 일반사항**

- (1) 시공 일반사항은 KCS 57 80 35 (3.1)에 따르며, 추가사항은 다음 (2)~(4)항과 같다.
- (2) 연소 주입설비 사용전원은 상용전원 외 별도의 비상전원(비상발전기, 무정전전원장치)

을 확보하여 정전시에도 정상적인 기능을 할 수 있도록 시스템을 구성하여야 한다.

- (3) 제어반실의 출입문은 철재 또는 알루미늄 방화문을 설치하고 제어반실에서 주입기실 또는 저장실로 출입문을 설치해서는 안된다.
- (4) 습기에 의한 연소가스의 부식성을 고려하여 방폭형 조명절연기구를 사용하고 전기배선은 가능한 높은 곳에 설치한다.

### 3.2 설치

- (1) 다음에 명시하지 않은 사항은 KWCS 57 80 06 (3. 시공)에 따른다.
- (2) 제어반실의 전선관 인입은 저장실 또는 주입기실에서 직접 인입하지 않고 외부 맨홀을 거쳐 제어반실로 인입하도록 설치하여야 한다.
- (3) 제어반실로 직접 인입하는 경우에는 누출가스의 유입을 차단할 수 있도록 하고 인입 트랜치는 제어반실 전용으로 별도 구성하여 설치하여야 한다.
- (4) 연소주입기 후단부 배관은 각 계통별 주입지관을 병행 사용할 수 있도록 우회 (by-pass) 배관을 설치하여야 한다.
- (5) 연소 용해수로 원수를 사용할 경우 이물질 흡입을 방지할 수 있도록 용해수 펌프 전단에 여과장치를 설치하여야 한다.
- (6) 주입기실에서 주입점까지의 관포설은 개방 가능한 독립된 배관용 덕트로 하고 필요한 곳에는 플랜지이음이나 신축이음으로 점검보수가 용이하도록 설치하여야 한다.
- (7) 연소배관은 단독피트 또는 상부에 노출하여 설치하여야 하고 구조물의 벽체를 관통하여 배관할 경우에는 각 실간의 기밀을 유지할 수 있도록 기밀처리를 하여야 한다.
- (8) 배관의 주변상황에 따라 필요한 경우에는 이중관으로 보호시설을 하고 옥외 노출배관은 동절기 동파가 되지 않도록 보온설비를 하여야 한다.
- (9) 배관을 지하에 매설하는 경우에는 지면으로부터 1.0 m이상의 깊이에 매설하고 보기 쉬운 장소에 매설지주 표지판을 설치하여야 한다.
- (10) 각 배관의 연결은 용접접합을 원칙으로 하고 용접접합이 적합하지 않은 경우에는 공사감독자의 승인을 얻어 적정강도를 가진 플랜지 접합으로 설치하여야 한다.
- (11) 각 배관은 유체별 색상구분, 유체흐름에 대한 방향표시, 밸브의 개폐방향 및 정상위치를 표시하여 유지관리가 용이하도록 하여야 한다.
- (12) 진공조절기, 안전밸브, 감압밸브 등에서 배출되는 연소가스는 연소중화설비 내로 직접 배출되도록 배출배관을 구성하여 설치하여야 한다.

### 3.3 도장

- (1) 다음에 명시하지 않은 사항은 KWCS 57 80 06 (2.4)에 따른다.

#### 3.3.1 색상의 기준

- (1) 색상 기준은 K-water 색상기준에 따르며, 표 3.3-1을 참고한다.

표 3.3-1 색상의 기준

명칭	기기	색명	Munsell 기호
배관류	액체연소	탁한 갈색	5YR 4/4
배관류	연소가스	흐린 노랑	2.5Y 8/10
배관류	희석수	흐린 파랑	10B 7/4

### 3.3.2 작업공정

- (1) 마감 도장을 완료한 후 배관의 명칭 및 흐름 방향을 화살표로 표시한다.
- (2) 글자 및 화살표의 색상은 공사감독자와 협의하고 외관이 깔끔하게 한다.
- (3) 글자 및 화살표의 간격은 적당한 간격으로 표기하여 배관의 용도 및 흐름 방향을 알 수 있게 한다.
- (4) 특수한 배관도장은 내식, 내열을 고려한다.

### 3.4 현장시험 및 검사

- (1) 현장시험 및 검사는 KCS 57 80 35 (3.3)에 따르며, 추가사항은 다음 (2)~(3)항과 같다.
- (2) 설치검사를 받을 때 공사감독자가 지적한 사항에 대해서는 이의 없이 재수정하여야 한다.
- (3) 각 배관의 기밀 시험은 필히 질소가스에 의해 시험 압력 2.5 MPa 로서 30분 동안 시행하여 누설이 없어야 한다. 이때 맹플랜지 등을 사용하여 배관을 구분 시험할 수 있다.

집필위원

성명	소속	성명	소속
이현	한국수자원공사	송두호	한국수자원공사
문부영	한국수자원공사	장창래	한국수자원학회
설재현	한국수자원공사	함대헌	한국수자원학회
손승규	한국수자원공사	백태효	한국수자원학회
제갈훈	한국수자원공사	최미경	한국수자원학회

자문위원

성명	소속	성명	소속
유병조	한국수자원공사	남우성	도화
전환돈	서울과기대		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성명	소속	성명	소속
이영호	한국건설기술연구원	박규홍	중앙대학교
구재동	한국건설기술연구원	김동욱	공주대학교
김기현	한국건설기술연구원	김상현	부산대학교
김나은	한국건설기술연구원	김성준	건국대학교
김태송	한국건설기술연구원	김용주	한국환경공단
김희석	한국건설기술연구원	김원재	한국건설기술연구원
류상훈	한국건설기술연구원	김종겸	강릉원주대학교
소병진	한국건설기술연구원	김형건	포스코건설
원훈일	한국건설기술연구원	나득주	(주)선진엔지니어링종합건축
이승환	한국건설기술연구원	박세출	한국수자원공사
이용수	한국건설기술연구원	배범한	가천대학교
이용준	한국건설기술연구원	손창섭	(주)서용엔지니어링
주영경	한국건설기술연구원	안재환	한국건설기술연구원
최봉혁	한국건설기술연구원	이봉섭	강원대학교
허원호	한국건설기술연구원	이상민	(주)한국종합기술
		이상엽	(주)한국종합기술
		이영철	청정씨앤씨
		정창화	(주)태성종합기술
		한석우	국제대학교(전기과)
		한태환	명지전문대학
		홍승관	고려대학교

중앙건설기술심의위원회

성명	소속	성명	소속
김일호	한국건설기술연구원	안철홍	국토안전관리원
김진형	(주)대한콘설탄트	이채영	수원대학교
양승경	한국수자원공사	강석태	한국과학기술원
최용주	서울대학교		

소관부처

성명	소속	성명	소속
이상훈	환경부	박찬홍	환경부

## KWCS 57 80 35 05 : 2021 염소 주입설비

---

2021년 5월 21일 제정

소관부서   환경부

관련단체   한국수자원공사  
34350 대전광역시 대덕구 신탄진로 200  
Tel : 042-629-3114(대표전화)  
<http://www.kwater.or.kr>

작성기관   한국수자원공사  
34350 대전광역시 대덕구 신탄진로 200  
Tel : 042-629-3709~3710  
<http://www.kwater.or.kr>

국가건설기준센터  
10223 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)  
Tel : 031-910-0444   E-mail : [kcsc@kict.re.kr](mailto:kcsc@kict.re.kr)  
<http://www.kcsc.re.kr>