

KWCS 57 80 35 30 : 2025

# 현장제조형 무격막식 차아염소산나트륨 설비

2025년 04월 24일 개정  
<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.
- 이 기준은 기존의 댐 및 상수도공사 전문시방서를 중심으로 해당 부분을 통합 정비하여 기준으로 제정한 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 30 : 2021	• 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함	제정 (2021.5)
KWCS 57 80 35 30 : 2024	• 시공기준 명확화 및 품질관리 반영	개정 (2024.02)
KWCS 57 80 35 30 : 2024	• 용어 획일화 및 에어벤트 설치 목적 명확화	개정 (2025.04)

제 정 : 2021년 5월 21일

심 의 : 중앙건설기술심의위원회

소관부서 : 환경부

관련단체 : 한국수자원공사

개 정 : 2025년 04월 24일

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 .....	2
1.5 제출물 .....	2
1.6 수량산출 및 대가 지급 .....	2
2. 자재 .....	2
2.1 규격 및 수량 .....	2
2.2 제작조건 .....	2
2.2.1 일반사항 .....	2
2.2.2 현장제조형 무격막식 차아염소산나트륨 설비 .....	3
2.2.3 무격막식 차아염소산나트륨 발생기 .....	3
2.3 구조 및 재질 .....	3
2.3.1 차아염소산나트륨 발생기 .....	3
2.3.2 전처리설비(연수기 또는 RO 장치) .....	5
2.3.3 소금 저장탱크 .....	7
2.3.4 차아염소산나트륨 저장탱크 .....	8
2.3.5 차아염소산나트륨 주입설비 .....	10
2.3.6 현장 제어반 .....	12
2.3.7 소금물 공급펌프 .....	14
2.3.8 정류기 .....	15
2.3.9 온도조절장치 .....	15
2.3.10 냉각기 .....	16
2.3.11 공급수 펌프 .....	16
2.3.12 보행자 통로(walk way) .....	17

2.4 도장 및 설비의 표기 .....	17
2.5 공장시험 및 검사 .....	17
2.6 표준부속품 .....	17
2.7 예비품 .....	17
3. 시공 .....	18
3.1 일반사항 .....	18
3.2 현장시험 및 검사 .....	18
3.3 타 공정과의 협력작업 .....	19
3.4 차아염소산나트륨의 품질기준 .....	19
3.5 차아염소산나트륨 설비의 품질보증 .....	20
3.5.1 성능검증시험 .....	20
3.5.2 성능검증시험 절차 .....	20

## 1. 일반사항

### 1.1 적용범위

- (1) 이 기준은 현장제조형 무격막식 차아염소산나트륨 설비의 제작, 시험, 운반, 설치, 검사 및 시운전에 대하여 적용한다.

### 1.2 참고 기준

#### 1.2.1 관련 법규

- 화학물질관리법
- 물환경보전법
- 고압가스안전관리법
- 산업안전보건법
- 수처리제의 기준과 규격 및 표시기준 (환경부)
- 산업안전보건기준에 관한 규칙(고용노동부)
- 식품의 기준 및 규격(식품의약품안전처)
- 전기설비기술기준의 판단기준(산업통상자원부)

#### 1.2.2 관련 기준

- KWCS 57 40 10 40 정밀여과막 및 한외여과막 설비
- KWCS 57 80 05 기계공사 일반사항
- KWCS 57 80 06 수처리기기 일반사항
- KWCS 57 80 10 25 다이어프램 펌프
- KWCS 57 80 10 35 호스펌프
- KWCS 57 80 25 10 호이스트
- KWCS 57 80 30 05 약품저장탱크
- KWCS 57 80 35 05 염소주입설비

### 1.3 용어의 정의

- 차아염소산나트륨(NaOCl) : 수산화나트륨 용액에 염소가스를 가하여 합성되는 물질로 소독제 등으로 사용
- 현장제조형 차아염소산나트륨 설비 : 최소염소주입량부터 최대염소주입량까지 전체 주입용량을 소금을 활용해 현장에서 제조·저장하여 운영할 수 있도록 구성한 설비
- 혼합형 차아염소산나트륨 설비 : 평균 염소주입량 이하에는 소금을 활용해 현장 생산된 차아염소산나트륨으로 항시 운영하고, 평균염소주입량 이상 시에는 현장 제조 차아염소산나트륨의 부족분을 시판 차아염소산나트륨 구매를 통하여 동시 운영할 수 있도록 구성한 설비

- 격막식 차아염소산나트륨 : 유격막식 전기분해조 내에서 포화소금물과 물을 전기분해하여 생성된 차아염소산나트륨(약 12 % 또는 약 3.5 %) 용액
- 무격막식 차아염소산나트륨 : 무격막식 전기분해조 내에서 희석염수(포화소금물+희석수)을 전기분해하여 생성된 차아염소산나트륨(약 0.8%) 용액

#### 1.4 요구조건

- (1) 수급인은 현장조건, 적용사항, 수처리기기 설비의 운전 등에 대한 기술된 사항에 가장 적합한 현장제조형 무격막식 차아염소산나트륨 설비를 제시해야 한다.
- (2) 수급인의 공급범위는 유효염소 농도 약 0.8% 차아염소산나트륨 생산 및 저장, 주입을 위한 무격막식 차아염소산나트륨 설비의 제작 및 기자재 설치, 장치간 연결 배관, 제어반 후단 2차측 전원 및 통신연결을 포함한다.
- (3) 수급인은 정수생산의 중단이 없도록 현장여건 및 공급설비의 구성에 따라 설비 제작 전에 설비 배치(안)을 사전 검토하고, 시공계획을 작성하여 공사감독자와 협의한다.
- (4) 2차측 배관 및 배선 구성 시, 트레이 및 배관지지대를 규격 및 유지관리 동선을 감안하여 설치하여야 한다.
- (5) 모든 설비는 내진성능 확보를 위해 KWDI 57 17 10에 따라 기초앙카 등을 통해 견고히 고정한다.
- (6) 입찰 시 제출한 제안서의 내용을 준수하여 제품을 구성·공급하고, 제안한 품질기준을 만족할 수 있도록 제작·시공한다.

#### 1.5 제출물

- (1) 제출물은 KWCS 57 80 35 05 (1.5)에 따른다.

#### 1.6 수량산출 및 대가 지급

- (1) 수량 산출 및 대가지급은 KWCS 57 80 35 05 (1.6)에 따른다.
- (2) 설비 단가에는 장치별 조립·공급 비용을(설치비용 별도) 포함한 공장시험 및 검사, 운반, 현장검사 등 모든 비용이 포함된다.

### 2. 자재

#### 2.1 규격 및 수량

- (1) 규격 및 수량은 공사시방서에 따른다.

#### 2.2 제작조건

##### 2.2.1 일반사항

다음과 같은 조건을 만족하여야 한다.

- (1) 처리유량( m<sup>3</sup>/day) : 공사시방서에 따른다.
- (2) 염소 주입율(최대, 평균, 최소)(ppm) : 공사시방서에 따른다.
- (3) 최대주입량(kg/일(( ) kg/hr)) : 공사시방서에 따른다
- (4) 평균주입량 : ( ) kg/일(( )kg/hr))
- (5) 최소주입량 : ( ) kg/일(( )kg/hr))

**2.2.2 현장제조형 무격막식 차아염소산나트륨 설비**

- (1) 현장제조형 무격막식 차아염소산나트륨 설비는 차아염소산나트륨 발생기, 연수기, 소금 저장탱크, 차아염소산나트륨 저장탱크, 차아염소산나트륨 공급펌프, 제어반, 급수펌프 및 기타 부속품 등으로 구성된다.
- (2) 본 설비는 차아염소산나트륨 발생설비, 저장설비, 주입설비, 기타 부대장치 등이 적절히 연계되어 운영될 수 있도록 설계하여 각각의 구성품이 충분한 성능을 발휘할 수 있도록 한다.
- (3) 차아염소산나트륨 설비는 운영 중 약품의 누출을 감지하기 위해 사용물질 및 생성물질의 누출(누액) 감지장치를 구성하여 설치한다.
- (4) 설비운영 시 현장제어반과 중앙제어실간 통신 및 신호 호환이 가능하여야 하고, 설비의 조작·운영 시 원격/현장 및 자동/수동 선택을 통해 현장제어반 또는 중앙 원격 조작운영이 용이하도록 구성한다.

**2.2.3 무격막식 차아염소산나트륨 발생기**

- (1) 무격막식 차아염소산나트륨 발생기는 공사시방서에서 정한 용량(kg/일) 및 설치대수를 따르고 소금, 물, 전기를 사용하여 차아염소산나트륨 0.8%(±0.05%) 용액을 생산하는 기계로서 물리적, 화학적으로 위험성이 없어야 하며, 고장 및 유지보수시에도 일정량의 차아염소산나트륨이 생산될 수 있도록 전체용량을 기준으로 2대 이상 분할하여 설치한다. 다만, 전체 설비는 일체형이나 주요구성품이 분할되어 고장 및 유지보수시 설비가동을 중단하지 않고 일정량의 차아염소산나트륨 생산이 가능한 경우 제작조건을 만족하는 것으로 인정한다.

**2.3 구조 및 재질**

- (1) 다음에 명시하지 않은 사항은 KWCS 57 80 06 (2.2)에 따른다.

**2.3.1 차아염소산나트륨 발생기**

- (1) 형식 및 규격
  - ① 형 식 : 현장제조형 무격막식 차아염소산나트륨(약 0.8%) 발생기
  - ② 유효염소 생산량 : ( )kg/일 이상 (유효염소 100% 기준)
  - ③ 수 량 : ( )대 (2대 이상 분할·설치, 설계조건 만족 시 일체형 공급가능)
  - ④ 동 력 : ( )V, ( )φ, ( )Hz, 약 ( )kW (공급자 제시사항)

- (2) 차아염소산나트륨 발생기는 소금물을 전기분해하여 차아염소산나트륨을 안전하게 생산하여야 한다.
- (3) 정류기와 변압기가 교류를 안정된 직류로 전환하여 전기분해 셀에 공급하고 희석염수의 상태로 전기분해 셀을 통과하는 소금과 물은 차아염소산나트륨 0.8%(±0.05%)용액의 상태로 생성되어 차아염소산나트륨 저장탱크로 유입되고, 부산물인 수소가스는 농도 1% 이하로 희석하여 건축물 외부의 화기 등이 없는 안전한 위치로 배출할 수 있도록 배관을 구성하여야 한다. 곡관부를 최소화하여 수소가스 배출 배관 내, 수소가스가 정체되는 것을 방지해야 한다. 또한 송풍기를 예비기 포함 2대 이상을 설치하여야 하고 송풍기에 내부식성의 안전망과 스크린을 부착하며, 송풍기의 작동 여부를 판단할 수 있는 차압센서 또는 공기유량 센서를 구비 하여야 한다.
- (4) 전기분해 셀에 공급되는 염수의 농도는 약 3.0%가 유지되도록 하여야 하고, 이를 위해 염수 희석장치가 부착되어 있어야 한다.
- (5) 전기분해 셀은 주기적인 세척작업이 이루어져야 하고 세척이 용이한 구조로 분해 결합이 손쉬운 구조이어야 한다.
- (6) 사용 소금의 순도는 96% 이상을 사용할 수 있어야 한다.
- (7) 기기에 부착되어 있는 제어반은 기기 전체를 제어할 수 있어야 하고, 특히 저수압, 고수온 감지스위치 등 차단장치가 내장되어 핵심 부품인 전기분해 셀을 오작동으로부터 보호하여야 한다. 설비보호 및 소독부산물 관리를 위해 온도센서, 레벨센서가 구성되어야 한다.
- (8) 유입수에 포함되어있는 탄산칼슘과 탄산마그네슘은 전극표면에 접촉되어 효율저하의 원인이 되므로 이를 방지하기 위한 연수기를 부착하여야 한다. 단, 경제성을 고려하여 경도가 낮은 정수장의 경우 정수(여과수)를 사용하도록 하고 염소 주입률이 높아 클로레이트 등의 소독부산물이 기준치를 초과할 수 있는 시설은 RO 장치를 설치하여 용해수를 공급하여야 한다.
- (9) 유효염소 생산과 대비하여 소금 사용량과 전기 사용량이 적은 효율이 높은 구조이어야 한다.
- (10) 전기 분해조에 유입되는 희석염수의 유입수 수온이 낮으면 발생 차아염소산나트륨의 농도가 낮아지고 양극에 산소발생이 높아져 전극의 산화도가 급격히 상승하여 수명(전극코팅 손상)을 단축시키므로 유입수 수온은 반드시 15℃ 이상 유지할 수 있도록 온도조절설비를 갖추어야 한다.
- (11) 발생기의 주요 재질은 다음과 동등 또는 그 이상이어야 한다.
  - ① 전극                                    티타늄(DSA코팅) 치수 안정 전극(dimensionally stable electrodes)
  - ② 전기분해 셀                        PVC, FRP, Acrylic, PE, EPDM 동등 이상
  - ③ 탱크류                                STS304+테프론라이닝, PE, 폴리타일렌 동등 이상
  - ④ 프레임, 패널                        PVC, STS304 동등 이상
  - ⑤ 배관재                                PVC 또는 CPVC 동등 이상
- (12) 차아염소산나트륨 발생기에서 생산되는 차아염소산나트륨 용액은 0.8%(±0.05%) 적

정범위 내에서 유지되어야 하므로 필요시 차아염소산나트륨 농도를 실시간으로 측정 및 계산할 수 있는 측정·전송장치를 설치하여야 한다.

- (13) 생산 차아염소산나트륨의 품질은 수처리제의 기준과 규격 및 표시기준에 따라 1종 또는 2종 품질을 만족하여야 한다.

**2.3.2 전처리설비(연수기 또는 RO 장치)**

- (1) 형식 및 규격(전체 성능 만족시에 한하여 제작사별 형식, 구성 및 규격 제시 가능)

- ① 형 식 : (연수기 또는 RO 장치)
- ② 규 격 : 제작사 제시
- ③ 유입수 : 정수 또는 여과수

- (2) 연수기 적용 시

- ① 연수기는 전해 시 물에 포함된 경도성분을 제거하기 위해 필요한 설비로서, 물에 포함된 경도성분의 양이 매우 작을 경우에는 생략할 수 있다.
- ② 연수기는 전원이 필요 없는 수압에 의한 자동시스템 처리로 물에 포함되어있는 칼슘, 마그네슘, 아연 등의 불순물을 제거할 수 있어야 한다.
- ③ 연수기 용량은 소금 저장탱크에 공급되는 유량과 차아염소산나트륨 발생기로 공급되는 유량을 모두 생산하여 공급할 수 있는 용량 이상이어야 하고, 예비율이 100%가 되도록 구성한다. 또한 단수 시 연수가 누설되지 않는 구조이어야 한다.
- ④ 연수기의 재생주기는 정수처리량에 의해 자동으로 재생되는 방식이어야 한다.
- ⑤ 정지, 재가동 운전이 연속적으로 이루어질 수 있고, 정지 후 재가동 시에 연속동작으로 재조정이나 재입력하지 않고 가동될 수 있도록 하며, 연수기는 연수 저장탱크의 수위와 연동하여 자동으로 on/off 운전이 되도록 구성한다. 또한 연수기는 자동 교번운전이 되도록 구성해야 한다.
- ⑥ 연수 저장탱크 용량은 차아염소산나트륨 발생기에 안정적으로 공급할 수 있는 용량으로 산정하되, 승인도서 제출 시 용량계산서를 제출하여 공사감독자의 승인을 득하여야 한다.
- ⑦ 이온 교환 수지의 재생은 소금물의 공급 등과 같은 간단한 방법으로 하여야 한다.
- ⑧ 연수 저장탱크의 재질은 PE 또는 동등 이상의 재질로 제작하여야 하며, 보온재를 적용하고, 필요시 적정온도 유지를 위한 온도조절장치를 적용할 수 있다.
- ⑨ 연수기 유입수에서의 이물질을 제거하기 위해 25 $\mu$ m의 카트리지 필터와 잔류염소 제거를 위한 염소제거장치를 설치하여야 한다.
- ⑩ 연수 저장탱크 형식은 입형 원형 구조 등으로 구성하고, 저장탱크 상부에는 에어벤트(air vent, 20A 이상)를 설치한다. 저장탱크는 드레인 밸브(20A 이상), 수위 센서 등이 부착되고, 공정으로 가압펌프가 연결될 수 있도록 밸브가 부착된 배출구를 구비하여야 한다.
- ⑪ 연수 저장탱크는 수위를 알 수 있도록 수위계가 설치되어 있어야 하며, 그 값을 중앙제어실로 전송해 주어야 한다.

- ⑫ 연수기로 유입되는 유입수의 종류(정수 또는 여과수) 및 전도도와 경도의 운영기준은 공사감독자와 협의하여 결정하도록 한다.
- ⑬ 연수 공급펌프는 전체 공급량의 100 %를 공급할 수 있는 용량으로 2대 이상 설치하고, 예비호기를 구성해야 하며, 공급펌프의 용량은 승인도서 제출시 용량계산서를 제출하여 공사감독자의 승인을 득하여야 한다. 또한 연수 공급펌프로부터 차아염소산나트륨 발생기로 공급되는 연수는 유량제어되도록 구성한다.
- ⑭ 연수기 유입 유출 배관은 하절기 결로방지를 위해 보온재를 설치하여야 한다.

(3) RO(reverse osmosis) 장치 적용 시

- ① RO 장치는 전해 시 물에 포함된 경도성분을 제거하기 위해 필요한 설비로서, 물에 포함된 경도성분의 양이 매우 작을 경우에는 생략할 수 있다.
- ② RO 장치는 염소주입률이 높아 소독부산물 발생소지가 있는 시설에 설치를 고려하여야 한다.
- ③ RO 장치는 1차적으로 유입되는 물의 경도성 물질(칼슘 및 마그네슘)을 제거하여 전기분해 셀 내부의 음극에 축적되는 스케일을 방지함을 목적으로 하고, 2차적으로는 유입수의 이온성 물질을 조절함으로써 무기계 부산물의 생성을 방지하고자 함을 목적으로 한다.
- ④ RO 장치 용량은 소금 저장탱크에 공급되는 유량과 차아염소산나트륨 발생기로 공급되는 유량을 모두 생산하여 공급할 수 있는 용량 이상이어야 하며, 승인도서 제출시 용량계산서를 제출하여 공사감독자의 승인을 득하여야 한다.
- ⑤ RO 장치는 예비율이 100 %가 되도록 구성한다.
- ⑥ RO 장치는 연속운전 및 자동화가 가능하여야 하며, RO수 저장탱크의 수위와 연동하여 자동으로 on/off 운전이 되도록 구성한다. 또한 RO 장치는 자동 교번운전이 되도록 구성해야 한다.
- ⑦ 사용시간 또는 일정 처리수량 처리 후 사용자에게 의해 교체 가능한 구조이어야 한다.
- ⑧ 생산(공정 투입) 적산 유량에 의해 필터의 잔여 수명이 표시되어야 한다.
- ⑨ RO 장치로 유입되는 유입수의 종류(정수 또는 여과수) 및 전도도와 경도의 운영기준은 공사감독자와 협의하여 결정하도록 한다.
- ⑩ RO 장치의 경우 정수를 생산하는 설비로서, 멤브레인(membrane) 전단에 전처리필터(pre-filter) 및 탄소필터(carbon filter)를 설치함으로써 공급수에서의 이물질과 잔류염소를 제거하여야 한다.
- ⑪ RO수 저장탱크 유입 전에 적산이 가능한 유량계를 설치하여 생성되는 유량을 적산하여 제어반에 신호를 전송하는 시스템이어야 한다.
- ⑫ RO수 저장탱크 용량은 차아염소산나트륨 발생기에 안정적으로 공급할 수 있는 용량으로 산정하되, 승인도서 제출시 용량계산서를 제출하여 공사감독자의 승인을 득하여야 한다.
- ⑬ RO수 저장탱크 형식은 입형 원형 구조 등으로 구성하고, 저장탱크 상부에는 에어

밴트(air vent, 20A 이상)를 설치한다. 저장탱크는 드레인 밸브(20A 이상), 수위 센서등이 부착되고, 공정으로 가압펌프가 연결될 수 있도록 밸브가 부착된 배출구를 구비하여야 한다.

- ⑭ RO수 공급펌프는 전체 공급량의 100 %를 공급할 수 있는 용량으로 2대 이상 설치하고, 예비호기를 구성해야 하며, 공급펌프의 용량은 승인도서 제출시 용량계산서를 제출하여 공사감독자의 승인을 득하여야 한다. 또한 RO수 공급펌프로부터 차아염소산나트륨 발생기로 공급되는 RO수는 유량제어되도록 구성한다.
- ⑮ RO 장치 유입 유출 배관은 하절기 결로방지를 위해 보온재를 설치하여야 한다.
- ⑯ 주요 재질
  - 가. 저장탱크 : 입형 원형 PE 또는 동등 이상
- ⑰ 주요 부품 구성(제작사별 제시가능)
  - 가. R/O 필터 : 1 식
  - 나. 20" blue housings pre-filters(5µm) & carbon block
  - 다. 이송펌프 : 1 set
  - 라. epoxy powder coated carbon steel frame

### 2.3.3 소금 저장탱크

- (1) 형식 및 규격
  - ① 형 식 : 원통형 FRP 탱크 또는 동등 이상
  - ② 용 량 : ( )m<sup>3</sup> × ( )EA (2기 이상 설치)
- (2) 소금 저장탱크는 소금과 물이 항상 공존하는 상태로 자연상태에서 포화농도를 유지하고, 이를 염수희석장치로 공급하여 3 %의 염수가 전기분해 셀로 유입되도록 하고 필요시 염수농도 측정장치(TDS 등)와 희석수 제어용 펌프를 설치하여 적정농도가 유지되도록 하여야 한다.
- (3) 소금 저장탱크의 용량(m<sup>3</sup>)은 공사시방서에 정한 용량으로 하며, 최대용량의 소금을 저장하기에 충분한 구조와 강도로 작업 시 부가되는 하중이나 운전 시 부가되는 이상 하중에 충분히 견딜 수 있어야 한다.
- (4) 사용되는 모든 배관재료 및 밸브는 PVC, CPVC 등 내산성이 강한 재질이어야 하고, 그중 내부의 배관은 FRP이며 저장탱크 내부에 고정되어야 하며, 연수 또는 RO수 유입, 소금물 유출 배관은 동절기 동파방지 및 하절기 결로방지를 위해 보온재를 설치하여야 한다.
- (5) 소금 저장탱크 내부에는 염수를 수집할 수 있는 장치가 있어야 하고 배수구, 월류구, 소금 저장량을 파악할 수 있는 사이트글라스(sight glass), 노즐, 밸브, 핸드레일(구조용 STS304 동등 이상), 사다리(구조용 STS304 동등 이상) 및 기타 부속품을 설치하여야 한다. 또한 차아염소산나트륨 발생량을 기준으로 소금 사용량을 계산하여 소금 잔량을 표현할 수 있도록 HMI에 구성한다.
- (6) 사이트글라스(sight glass)는 소금 저장탱크 내부의 소금저장량을 쉽게 확인가능 하여

- 야 하며, 사이트글라스 하부에 소금이 쌓이지 않는 구조이어야 하며, 저장조와 사이트글라스 접촉면에 소금이 누액되지 않도록 패킹 및 볼팅 작업을 견고히 하여야 한다.
- (7) 소금 저장탱크에는 전처리설비를 거쳐 처리된 연수 또는 RO수를 공급받을 수 있는 급수배관이 있어야 하며, 재질은 PVC, FRP 또는 합성수지 등 소금물에 충분히 견딜 수 있어야 한다.
  - (8) 탱크 상부 소금 투입구는 상부 탱크 중앙에 설치하고 소금투입작업 및 점검을 위한 관리자 접근이 용이하도록 점검발판 및 계단을 산업안전보건법 등 안전 관련 법 및 규정에 부합하도록 설치하여야 한다.
  - (9) 탱크 상부로 소금(톤백)을 반입할 수 있도록 호이스트를 설치해야 하며, 호이스트 설치는 KWCS 57 80 25 10에 따른다. 단, 소금 저장탱크가 옥외 설치 조건인 경우 현장 여건에 따라 설치 여부를 검토 후 설치한다.
  - (10) 전처리장치를 통과한 물은 소금 저장탱크 내부 소금에 균일하게 살수할 수 있도록 공급자가 제시하여야 하며(노즐을 2개 또는 내부 다공관식 노즐로 구성하여야 한다.) 소금 저장탱크 내부 살수장치 및 하부 집수관을 확인할 수 있도록 승인도서 제출 시 설계도면을 제출하여 공사감독자의 승인을 득하여야 한다.
  - (11) 소금 저장탱크에서 유출되는 염수 내에서 발생할 수 있는 이물질 유입을 방지할 수 있는 방안을 적용하여야 한다.
  - (12) 소금 저장탱크는 옥외 설치 조건일 경우, 전처리장치를 통과한 연수 또는 RO수 배관은 동파방지를 위해 방동보온재를 적용하고, 필요시 동결방지용 열선을 설치한다.
  - (13) 각 저장탱크에는 규격에 관한 정보를 담고 있는 STS 재질의 명판을 부착하여야 한다.
  - (14) 주요 재질
    - ① 본체 FRP 동등 이상
    - ② 각 노즐 FRP 동등 이상
    - ③ 연결배관 PVC 또는 CPVC 동등 이상
  - (15) 주요 부품 구성 (제작사 제시)
    - ① 수위계(레이더식) 1 식
    - ② 투입구 1 조
    - ③ 사다리 및 점검가대 1 식
    - ④ 호이스트 1 식
    - ⑤ 하부 집수장치 1 식
    - ⑥ 노즐 및 밸브 1 식
    - ⑦ 배관 1 식
    - ⑧ 기타 필요 부속품 1 식

### 2.3.4 차아염소산나트륨 저장탱크

#### (1) 형식 및 규격

- ① 형 식 : 원통형 FRP 탱크 또는 PE 탱크
- ② 용 량 : ( ) m<sup>3</sup> × ( ) EA (필요시 1기 용량의 예비호기 1대 추가 설치)
- (2) 차아염소산나트륨 저장탱크의 용량(m<sup>3</sup>)은 공사시방서에서 정한 용량으로 하며, 최대 용량의 차아염소산나트륨을 저장하기에 충분한 구조와 강도로 작업 시 부가되는 하중이나 운전 시 부가되는 이상 하중에 충분히 견딜 수 있어야 한다.
- (3) 탱크에는 수소가스를 자연배기가 될 수 있도록 구성하여야 하고, 자연배기가 어려울 경우에는 별도의 배기팬 설비를 갖추어야 한다.
- (4) 탱크에는 레이더식 수위계를 설치하여 저장탱크 내부의 수위를 감지하여 수위에 의해 차아염소산나트륨 발생장치의 정지, 재가동을 시킬 수 있고, 상·하한 초과 시 이상경보를 전송할 수 있도록 구성하여야 한다.
- (5) 탱크에는 배수구, 월류구, 레벨스위치, 노즐, 밸브, 사다리(구조용 STS304 동등 이상), 에어벤트(air vent, 20A 이상), 배관 및 기타부속품이 설치되어야 하며, 설치 위치는 제작 전 승인도서를 제출하여 협의해야 한다. (단 월류구는 월류시 탱크의 외부로 유출이 되지 않도록 인근 저장탱크와 배관으로 상호 연결하여야 한다.)
- (6) 탱크에는 차아염소산나트륨이 공급될 수 있는 배관이 구성되어 있어야 하며, 모든 배관재료 및 밸브는 CPVC(SCH#80) 또는 동등 이상의 내산성이 강한 재질이어야 한다.
- (7) 탱크에는 육안으로 볼 수 있는 레벨게이지가 설치되어야 하며 레벨게이지의 튜브는 CPVC 또는 동등 이상의 내산성이 강한 재질로 된 밸브가 달린 투명하고 단단한 PVC 파이프로 제작되어야 한다. PVC 파이프는 STS 파이프 또는 STS 지지대 안에 삽입하되 탱크 수위를 쉽게 읽을 수 있도록 하여야 한다.
- (8) 탱크에서 차아염소산나트륨 유출배관으로 이송시 유출배관 내부로 공기가 혼입되는 현상을 방지하기 위해 저장탱크 최저 수위와 유출배관 설치위치 간 이격거리를 확보하여야 한다.
- (9) 탱크에서 차아염소산나트륨 주입설비로 이송되는 메인 배관에는 배관 내 생성된 기포를 제거할 수 있도록 에어벤트(air vent, 20A 이상)를 설치하여야 한다.
- (10) 차아염소산나트륨 유입 유출 배관은 하절기 결로방지를 위해 보온재를 설치하여야 한다.
- (11) 저장탱크 유출부 직후단에는 긴급차단밸브를 설치하여야 하며, 긴급차단밸브 보수시 안정적으로 차아염소산나트륨을 공급할 수 있도록 바이패스 배관이 설치되어야 한다.
- (12) 저장탱크 유출부 긴급차단밸브 직후단에는 투명 PVC 스트레이너를 설치하여 이물질 유입을 방지해야 하고, 스트레이너 폐색 또는 점검 등 이송불가 상황을 대비하여 스트레이너 설치구간에는 바이패스 배관을 구성하여야 한다.
- (13) 투입구 높이가 높으므로 작업 및 관리 시의 편의를 위해 탱크 내외부 점검용 사다리 및 발판, 계단을 설치하여야 하며, 설치기준은 산업안전보건기준에 관한 규칙에 부합하여야 한다.
- (14) 차아염소산나트륨은 햇빛에 노출될 경우 분해 속도가 빨라지므로 햇빛에 노출되지

않는 곳에 설치하도록 하며, 저장탱크의 재질은 FRP 또는 PE 등 차아염소산나트륨에 충분히 견딜 수 있어야 한다.

- (15) 저장탱크는 차아염소산나트륨 공급을 원활하게 할 수 있도록 구배시공을 하여야 하며, 차아염소산나트륨의 적정온도 유지를 위해 온도조절장치(탱크 내 칠러 또는 열교환기 등)를 설치하여야 한다. 수급인은 온도조절장치 용량의 적정성 등을 검토하여 제시하여야 하며, 공사감독자의 승인을 득하여야 한다. 이때, 차아염소산나트륨 저장탱크 내부에 설치된 온도조절장치 파손에 의한 냉각수 누출 여부를 확인할 수 있는 방안을 마련하여야 한다.
- (16) 차아염소산나트륨 저장탱크 주변에는 차아염소산나트륨의 외부 누출을 방지하기 위해 저장탱크 1기 용량의 110 % 용량으로 방액제를 설치한다. 또한 방액제 내부에는 누출된 차아염소산나트륨 용액이 유입되도록 배수피트를 설치하고 배수피트에서 폐액탱크로 이송될 수 있도록 폐액탱크 및 연결배관을 설치한다. 또한 누액감지기를 방액제 둘레 10m 마다 1개씩 설치하여야 하며, 최소 2개 이상 설치하여 약품 누출 여부를 감지할 수 있도록 한다.
- (17) 보행자 통로(walk way) 설치시 본 시방서의 2.3.12를 따른다.
- (18) 주요 재질

- ① 본체 FRP 또는 PE 동등 이상
- ② 연결구 FRP 또는 PE 동등 이상
- ③ 연결배관 PVC(SCH#80) 또는 CPVC(SCH#80) 동등 이상

(19) 주요 부품 구성

- ① 수위계 및 온도계 1식
- ② 시판 차아염소산나트륨 주입구 1조
- ③ 노즐 및 밸브 1식
- ④ 배관 1식
- ⑤ 온도조절장치(열교환) 1식
- ⑥ 기타 필요 부속품 1식

**2.3.5 차아염소산나트륨 주입설비**

- (1) 주입방식 : 펌프방식
- (2) 형식 및 규격
  - ① 형 식 : 액체약품 주입설비(스키드장치 및 정량펌프)
  - ② 규 격 : 2.1 규격 및 수량 참조
  - ③ 수 량 : 2.1 규격 및 수량 참조
- (3) 다음에 명시하지 않은 정량펌프는 KWCS 57 80 10 25 (2. 자재) 또는 KWCS 57 80 10 35 (2. 자재)에 따른다.
- (4) 차아염소산나트륨 주입설비는 약품필터, 유량계, 약품 정량주입용 펌프, calibration column, back pressure v/v, relief v/v 긴급차단 v/v, 누액감지기, accumulator, 현

- 장제어반, 장치베드 등으로 구성되며, PLC를 통한 원수 유량대비 주입을 연산방식으로 구성함을 기본으로 한다. 약품은 원액 상태로 장거리의 주입지점까지 정량으로 실시간에 근접하게 주입되도록 한다.
- (5) 실제 약품주입량을 계측할 수 있는 유량계를 설치하여 원수유량 및 약품주입률에 따라 산출된 주입량과 비교하여 PID제어를 통해 정량펌프를 조절할 수 있도록 한다.
  - (6) 토출량은 최대용량의 20%~100%의 범위에서 운전 중 약품유량 조절이 가능하여야 한다.
  - (7) 정량펌프는 계통별로 예비호기를 구성하고, 비상시 주/예비펌프를 동시에 사용할 수 있도록 구성한다.
  - (8) 정량펌프는 송출하고자 하는 약품 및 펌프 상호간 오염이 없어야하며, 펌프 정지시 약품 흐름의 차단 및 역류방지 역할을 수행할 수 있는 구조여야 한다.
  - (9) 예비부품(다이아프램, 호스(튜브) 등)는 펌프 공급업체가 공급하는 동일한 제품이어야 하며 차아염소산나트륨에 대한 부식 저항력이 있는 재질로서 약품의 특성, 사용량, 압력 정밀도, 수명 등을 고려하여 최적의 사양을 제시하여야 한다.
  - (10) 정량펌프 구동장치는 본체에 제어 드라이버를 내장하고 외함에 수동(local)·정지·자동(remote) 선택스위치 및 정·역회전 선택스위치, 속도조절 장치를 갖추고 있어야 하며, 수동의 경우 별도의 외부 제어없이 전원 입력만으로도 송출량 조절운전이 가능해야 한다. 원격운전시는 4mA~20mA의 아날로그 및 디지털 신호의 선택적 입력에 의한 속도제어를 수행하여야 하며, 유로방향 전환 또는 백 플러싱을 위한 정·역회전이 가능하고 외함 방수등급은 IP 55 이상으로 한다. 드라이버 특성은 정격에서 명기한 바, 소정의 정밀도를 보장 요구한 유량범위에서 저속으로 인한 발열, 과부하, 소손, 기타 제어 불안정이 발생하여서는 안되며, 전범위에서 연속운전을 보장하여야 한다.
  - (11) 차아염소산나트륨 유입배관에는 내부 투시가 가능하고, 이물질 제거가 가능한 구조의 투명 PVC 스트레이너를 스킴드 전단에 설치하여 이물질을 제거하며, 스트레이너 점검 및 교체 등을 대비하여 바이패스 배관을 설치한다. 또한 스킴드 내부 배관에는 기포 형성 방지 및 발생가스 배출을 위하여 에어벤트(air vent, 20A 이상)를 설치한다(필요시 약품탱크 벤트관과 연결). 필터는 청소 및 탈착이 용이하고 견고한 구조로써 반영구적 사용이 가능토록 제작한다.
  - (12) 배관 유출부에는 약품량을 수동으로 계측하도록 바이패스 밸브를 설치하여 운영자가 수시로 약품량을 샘플링 실량 측정하여 전자유량계의 성능을 비교할 수 있도록 한다.
  - (13) 전자유량계는 정밀도를 감안하여 유량계 전단에 5D 이상, 후단에 2D 이상의 직관부를 두며, 누액방지 및 배관이완 방지를 위해 플랜지 접합을 원칙으로 한다.
  - (14) 배관 및 피팅(fitting)류 일부 또는 전체 배관을 투명배관(PVC 또는 동등 이상)으로 선정·설치하여 배관 막힘을 관찰 감시할 수 있는 구조로 하여야 한다. 단, 주입 스킴드 내부배관은 반드시 투명배관으로 한다. 또한 배관의 지지는 진동 등에 의한 누액,

- 파손 등이 생기지 않도록 견고하게 지지하여야 한다.
- (15) 주입설비 유입 유출 배관은 하절기 결로방지를 위해 보온재를 설치하여야 한다. (단, 설비동 내부에 투명배관을 적용하는 경우에는 결로가 설비동 바닥으로 떨어지는 것을 방지하기 위해 물받이판 등을 설치하여 트랜치로 유입될 수 있도록 하여야 한다.)
  - (16) 차아염소산나트륨 주입용 배관은 전염소 주입배관과 중염소 주입배관은 상호 배관상에 연결(tie)배관을 설치하여 비상시 활용할 수 있도록 구성하고, 전염소 주입배관과 중염소 주입배관을 상호 교차하여 활용할 수 없는 구간과 후염소 주입배관은 이중화로 구성하여 파손 등에 따른 공급 중단을 방지할 수 있도록 한다.
  - (17) 주입배관을 매설하여 설치하는 경우, 배관 이음매와 기포제거밸브가 설치되는 위치에는 점검구를 설치한다.
  - (18) 주입배관 매설구간 중, 도로횡단과 같은 취약지점은 이중관으로 보호시설을 해야 하며 옥외 노출배관은 보온을 유지하도록 해야 한다.
  - (19) 배관은 각종기기의 분해 점검이 용이하도록 하며 약품 사용중지시 배관 세척을 위한 세척수 배관을 설치하여야 하며, 우회 배관 및 시량 측정구가 있어야 한다.
  - (20) 각각의 스킨드 내부 배관에는 분해조립이 간편하고 청소가 용이하도록 유니온형 밸브를 사용하고, 배관은 분당 등의 방식으로 누액이 발생하지 않도록 완전히 체결하여야 한다.
  - (21) 약품 누액 시 스킨드장치 외부로 약품이 누출되지 않는 구조로 구성하고, 약품누출은 스킨드 장치의 누액감지센서에 의해 감지되어 제어반의 경보(alarm)에 의해 긴급 차단밸브가 작동되어야 한다.
  - (22) 주요 재질
    - ① 배관 및 밸브류 PE, PVC(SCH#80) 또는 CPVC(SCH#80) 동등 이상
  - (23) 주요 부품 구성
 

① 정량펌프	1 식
② 스킨드장치	1 식
③ 배관 및 밸브류	1 식
④ 스킨드 내부 구성품	1 식

**2.3.6 현장 제어반**

- (1) 형식 및 규격
  - ① 형 식 : 옥내 자립형
  - ② 수 량 : 2.1 규격 및 수량 참조
  - ③ 재 질 : STS 304 동등 이상
- (2) 다음에 명시하지 않은 사항은 KWCS 57 80 05 및 KWCS 57 80 06과 KWCS 31 65 20 (2.4)에 따른다.
- (3) 제어반은 중앙의 주입신호에 따라 차아염소산나트륨 설비 전체 시스템을 자동 운전할

- 수 있어야 하고 모든 상태에 대한 신호를 중앙으로 전송할 수 있어야 한다.
- (4) 제어반은 AC 220 V/380 V를 직류로 전환하여 전기분해 셀에 공급하고 소독설비를 제어하여야 한다.
  - (5) 제어반은 설비 조작 및 상태 파악이 용이한 터치 스크린방식을 적용하도록 하며, 차아염소산나트륨 주입신호에 의한 자동운전과 수동운전을 할 수 있어야 한다.
  - (6) 차아염소산나트륨 저장탱크 수위, 소금 저장탱크 수위 및 차아염소산나트륨 공급펌프의 가동상태를 표시하고 제어할 수 있어야 한다.
  - (7) 차아염소산나트륨 저장탱크의 수위에 의해 전기분해 셀에 전원을 자동 제어하여야 한다.
  - (8) 제어반을 통해 전기 분해셀의 유입수의 전도도(필요시) 및 온도, 유량, 전기분해 셀에 공급되는 전류 및 전압에 대한 제어가 이루어져야 한다.
  - (9) 2차측 배관배선은 본 공사에 포함한다.
  - (10) 기간별(년, 월, 일) 소금사용량 및 알람 히스토리 기록, 리셋이 가능하여야 하며, 모든 운전상태(가동, 정지, 고장, 투입량 및 투입률)가 표시되어야 하며 기기의 계측제어 설비와 연결하여 운전될 수 있도록 한다. 감시제어 항목은 표 2.3-1를 기본으로 공사감독자와 협의하여 결정한다.

표 2.3-1 감시제어 구성항목

구 분	현장 종합제어반		중앙제어실		비 고
	감시	제어	감시	제어	
○ 전처리설비 (연수기 또는 RO 장치)	○	○	○	-	on/off 필터류 교체시간 또는 킬레이트재생 시간
○ 소금 저장탱크	○	-	○	-	수위, 사용량
○ 차아염소산나트륨 발생기					
- 발생장치	○	○	○	○	- 감시 : 전압, 전류 - 제어 : on/off
- 염수 공급펌프	○	○	○	○	on/off
- 유량	○	-	○	-	정수장 유출유량
- 차아염소산나트륨 온도	○	-	○	-	온도
○ 차아염소산나트륨 저장탱크	○	-	○	-	수위, 차아염소산나트륨 온도
○ 차아염소산나트륨 주입설비	○	○	○	○	on/off 주입유량, 압력
○ 냉동기 (온도조절장치)	○	○	○	○	on/off
○ 잔류염소	○	-	○	-	
○ 각종 밸브 (솔레노이드밸브 등)	○	○	○	○	on/off 개/폐상태

(11) 현장제어반 표준부품류

- ① 전압, 전류계, 차아염소산나트륨 발생기용 전력량계
- ② 수동/자동, 현장/중앙 선택 스위치
- ③ 기동, 정지, 고장, 조작 스위치 및 표시램프
- ④ 과부하를 고려한 전기적 안전장치
- ⑤ 중앙 제어실로 상기 신호를 전송 및 수신할 수 있는 단자블록 및 이더넷(ethernet) 통신용 포트
- ⑥ 전원인입은 3상 4선(380 V/220 V)으로 구성하며, 노이즈 차단을 위해 단상 (220V/220V) 노이즈차폐변압기(NCT)를 설치한다. 접지의 경우 한국전기설비규정 (KEC) 142.7에 따른다.
- ⑦ 급속제 외함을 가지는 사용전압이 50 V를 초과하는 저압의 기계기구는 한국전기설비규정(KEC) 211.2.4에 따라 전기를 공급하는 전로에 누전차단기를 설치하여야 한다.
- ⑧ 설비 운영의 안전을 위하여 염소가스센서 및 수소가스센서, 수소가스 회석 송풍기 이상 발생시 차아염소산나트륨실, 약품실 입구, 제어실에 경고장치(소리, 경광등)를 설치한다.
- ⑨ 점검문 개폐 시 점·소등 램프

(12) 제어반의 용도를 나타내는 주 명칭 플레이트는 STS 플레이트에 검정색 글씨로 부식하여 새겨 넣되 형식은 전체 기계 현장반과 동일하여 부착한다. 스위치 및 표시 램프용 명칭 플레이트는 아크릴 명판으로 하되 명판의 색상은 운영자가 손쉽게 구별할 수 있도록 용도별로 바탕 색상을 달리하여 제작하고, 옥외에 설치되는 제어반의 경우는 햇빛 등 외기변화로 인한 변형방지를 위하여 STS 재질의 명판에 명칭을 새겨서 떨어지지 않도록 부착되어야 한다.

(13) 판넬 내부에는 각종 지시 또는 조절 계기류의 세팅 방법 및 현재 각 변수들의 설정치, 설비 및 현장반 조작메뉴얼, 제어 회로도, 준공당시 완료된 PLC 프로그램 CD의 재입력 방법 등을 코팅처리하여 비치하여야 한다. 각 단자에는 필히 단자 번호를 부착하고, 내장된 각종 릴레이, 타이머류, 차단기등은 용도 및 회로도상의 번호 등의 명표를 부착하여 쉽게 파악할수 있어야 한다.

(14) 전원 및 접지선의 색상은 한국전기설비규정(KEC)에 따라서 배선하고, 단자대는 최소 20%이상의 용량을 예비로 확보하여야 한다.

**2.3.7 소금물 공급펌프**

- (1) 소금물 공급펌프는 누수가 전혀 없어야 하고 소금포화용액에 충분히 견딜 수 있는 재질로 제작되어야 하며 임펠러와 하우징 등 접촉되는 모든 부품의 재질은 내약품성이 있는 PVC, PVDF, FRP 등으로 하여야 한다. 또한 고효율, 저소음의 펌프로 내구성이 우수한 것으로 한다.
- (2) 소금물 공급펌프는 소금 저장탱크에 있는 소금포화용액을 주입지점에 정량공급 할 수

있어야 한다.

- (3) 소금물 공급펌프 용량은 차아염소산나트륨 발생기에 안정적으로 공급할 수 있는 용량으로 산정하고, 예비호기를 설치한다.
- (4) 소금물 공급펌프의 토출측 소금물 공급관로상에 농도계를 설치하여 포화소금물의 농도를 실시간으로 감지할 수 있어야 하며, 유량계 및 압력계를 설치하여 계측값을 원격으로 감지할 수 있어야 한다.
- (5) 소금물 공급펌프는 유량계와 연동하여 유량비례제어가 가능하도록 구성해야 한다.
- (6) 전동기는 반폐형 구조로 220 V, 1 Φ, 60 Hz / 380 V, 3 Φ, 60 Hz으로 하고, 입력전원의 ±10 % 이내에서 가동운전이 가능해야 한다.
- (7) 소금물을 차아염소산나트륨 발생기에 안정적으로 공급하기 위해서 필요시 소금물 데일리탱크를 설치한다.

### 2.3.8 정류기

- (1) 정류기는 차아염소산나트륨 발생기에 안정적으로 직류전원을 공급하기 위한 장치로서 전류밀도 조절이 가능하여야 하며 전원전압 변동 하에도 전기분해에 필요한 전원을 안정적이고 균일한 파형으로 공급하여야 하며 냉각팬 또는 냉각수를 이용하여 내부온도 상승 시 정상 작동할 수 있어야 한다.
- (2) 정류기에는 외함을 STS 304 재질을 사용하며, 현장제어반으로 데이터(data)를 송신할 수 있는 단자를 구비하여야 한다.
- (3) 직류전원은 설정 전류치 변동을 ±5 % 이내로 안정시켜야 한다.
- (4) 정류기는 정류 시 발생하는 전압고조파 발생율을 12 % 이내로 제한하여 타설비에 미치는 영향을 최소화하여야 한다.
- (5) 정류기는 차아염소산나트륨 설비와 분리하여 별도의 공간에 설치하는 것을 원칙으로 하되, 필요시 공사감독자와 협의하여 설치공간을 결정하여야 한다.
- (6) 정류기 설치공간에는 내부온도 유지를 위해 환기설비와 냉방설비를 설치하여야 한다. (단, 수냉식 정류기를 적용하는 경우에는 공사감독자와 협의하여 결정한다.)
- (7) 정류기는 공통접지를 하여야 하며, 외함이 사람이 접촉할 우려가 있는 범위에 있을 경우 감전보호용 등전위 본딩을 하여야 한다.

### 2.3.9 온도조절장치

- (1) 온도조절장치는 전기분해 셀로 유입되는 희석염수를 전기분해에 적정한 온도인 15 ℃~20 ℃를 유지하여야 한다.
- (2) 온도조절장치는 유입수의 여름철 최고온도에 대응할 수 있는 냉각 성능이 보장되어야 한다.
- (3) 온도조절장치는 유입수의 겨울철 최저온도에 대응할 수 있는 승온성능이 보장되어야 한다.
- (4) 온도조절장치는 원수처리장치 후단에 설치하도록 구성한다.

- (5) 온도조절장치는 예비호기를 구성하고 온도조절장치 용량 및 형식, 구성방식은 제작 전 승인도서를 제출하여 공사감독자의 승인을 득하여야 한다.

**2.3.10 냉각기**

(1) 형식 및 규격

- ① 형 식 : 공랭식, 분리형 또는 일체형, 왕복동식
- ② 용 량 : ( )RT (제작사 제시)
- ③ 수 량 : ( )대 (예비호기 설치)

- (2) 차아염소산나트륨 발생기 반응조의 클로레이트 생성 억제를 위한 열교환기 냉각수 및 차아염소산나트륨 저장탱크 온도 제어용으로 사용되며, 차아염소산나트륨 저장탱크의 경우 15℃ 이하의 온도를 유지하여야 한다.
- (3) 냉각기의 유입, 유출 배관은 순환계통(폐쇄형 배관)으로 구성하고, 차아염소산나트륨 발생기 및 차아염소산나트륨 저장탱크에 개별로 적용하거나 또는 통합으로 구성한다. 냉각기는 예비호기를 구성하고 냉각기 용량 및 형식, 구성방식은 공사감독자의 승인을 득하여야 한다.
- (4) 냉각기의 설치는 고압가스안전관리법 및 그 외의 관련법규에 준하여 운전, 유지관리, 안전상에 지장이 없도록 시공한다.
- (5) 콘크리트 기초 또는 강제기초 위에 수평으로 설치한다. 방진장치를 하는 경우에도 같다.
- (6) 냉각기에 접속하는 냉각수, 냉수배관에는 방진효과가 높은 플렉시블 이음을 설치한다.
- (7) 냉각기용 보호계전기함 등은 진동에 따라 작동이 저해될 염려가 있는 것은 방진을 고려해서 설치한다.
- (8) 냉각기 칠러는 유입 유출 온도신호를 송출할 수 있도록 하여야 한다.
- (9) 냉각기 칠러의 보충수 배관의 경우, 동절기 동파 방지를 위해 방동보온 및 열선 등을 설치하여야 한다.
- (10) KS의 해당사항에 의한 형식검사, 사용 승인검사 외에 전기용품 취급법 등의 형식검사에 적합한 제품을 공급한다.

**2.3.11 공급수 펌프**

- (1) 임펠러와 하우징은 고품질 스테인리스로 제작된 고효율, 저소음의 펌프로 위생성 및 내구성이 우수한 것으로 한다.
- (2) 공급수펌프는 차아염소산나트륨 발생기 최대 가동 시 차아염소산나트륨 발생기로 공급되는 유량 및 소금 저장탱크로 공급되는 연수의 유량을 반영하고 여유율을 감안한 용량으로 산정되어야 한다.
- (3) 누수가 전혀 없어야 하고 공급수와 접촉되는 모든 부품의 재질은 스테인리스강(STS 304)으로 하여야 한다.

**2.3.12 보행자 통로(walk way)**

- (1) 보행자 통로 설치는 산업안전보건기준에 관한 규칙에 부합하여야 하며, 안정성 및 능률적이고 합리적인 점검보수를 고려하여 상세 설계도면을 작성하여 도서 승인 방법에 따라 공사감독자의 승인을 받고 제작, 설치에 들어간다.
- (2) 보행자 통로는 소금 저장탱크, 차아염소산나트륨 저장탱크에 적용하되 필요시 타 저장탱크 및 구역에도 설치할 수 있다.
- (3) 보행자 통로에는 비금속 그레이팅을 활용한 점검판을 설치한다. 보행자 통로에는 난간(hand rail)을 설치해야 하며, 난간은 ø32 이상의 스테인리스제 강관으로 높이는 1.2 m 이상으로 하고, 사이기둥의 간격은 1 m 이내로 한다. 난간 하부에는 발끝막이판(toe board)을 100 mm 이상의 높이로 전 둘레에 설치한다.
- (4) 보행자 통로로 올라갈 수 있는 계단을 설치한다. 이때 계단의 발판은 점검판과 동일한 비금속 그레이팅으로 설치하여야 한다.
- (5) 각 저장탱크의 보행자 통로를 상호 연결하여 옆 탱크로 이동이 가능하여야 한다.
- (6) 소금 저장탱크 상부에는 크레인에 의한 소금 반입 시 작업자가 유지관리를 할 수 있도록 보행자 통로를 설치하여야 하며, 점검판과 동일한 비금속 그레이팅으로 설치한다.

**2.4 도장 및 설비의 표기**

- (1) 도장 및 설비의 표기는 KWCS 57 80 06 (2.4)에 따른다.

**2.5 공장시험 및 검사**

- (1) 공장시험 및 검사는 KWCS 57 80 06 (2.5)에 따른다.

**2.6 표준부속품**

- (1) 전기분해 셀 1조
- (2) 정류기/제어반 1조
- (3) 염수 메이크업 시스템(brine makeup system) 1조
- (4) 각종 탱크류(부대설비 포함) 1식
- (5) 역압밸브(back pressure valve) 1개
- (6) 댐퍼(damper) 1개

**2.7 예비품**

- (1) 퓨즈 및 램프 전체 설치 물량의 20 %
- (2) 밸브류 각 사용규격별 4 EA
- (3) 연결구 유니언, 티, 엘보 규격별 4 EA
- (4) 배관 사용규격별 1 본
- (5) 튜브펌프 튜브 주입계통별 2 SET

(6) 기본 공구

공구박스 외 1 식

### 3. 시공

#### 3.1 일반사항

- (1) 다음에 명시하지 않은 사항은 KWCS 57 80 06 (3. 시공)에 따른다.
- (2) 운전감시, 보수점검이 쉽고, 안전하고, 합리적, 능률적으로 설치하며 필요한 곳에는 위험 방지 조치를 한다.
- (3) 강판제 썬기 또는 라이너 등을 사용하여 수평 및 수직을 정확히 맞추고 기기 사이의 선조정을 한다.
- (4) 하중 등에 의해 미끄럼, 탈락, 파손 등이 없도록 기초 볼트로써 견고하게 고정하고, 내진성능 확보를 위해 K-water 수도설비 내진설계기준에 따라 기초앙카 등을 통해 견고히 고정한다.
- (5) 충격 등에 의한 변형 및 손상이 없고 액이 누출하지 않도록 하여야 한다.
- (6) 차아염소산나트륨 발생기, 탱크류, 연수기, 차아염소산나트륨 공급펌프 등 각 기기류와 연결되는 건물내의 모든 배관 및 밸브, 계측기의 설치를 본 공사에 포함하여 시행하여야 한다.
- (7) 각 기기류와 연결된 모든 배관(투명배관 제외)은 내부 약품의 종류를 쉽게 파악할 수 있도록 KWDI 10 20 00(5. 댐 및 수도시설 설비 등 색상기준)에 따라 적용하고, 배관 외부는 약품 종류 및 흐름 방향을 표기하여야 한다.
- (8) 수급인은 옥내 공정용 배관, 차아염소산나트륨 배관 등 설비동 내 배관에 대한 보호 및 상태확인이 가능한 보호덕트 등을 구조물화 하여야 하며, 설치방법 및 위치는 제작 전 승인도서를 제출하여야 한다.
- (9) 수소가스 토출 배관 및 차아염소산나트륨 저장탱크 에어벤트(air vent) 배관등은 건물 상부를 통해 외부로 배출할 수 있도록 설치한다.
- (10) 차아염소산나트륨 주입설비의 배관은 주입 중 기포 발생이 최소화되도록 시공하여야 하며, 각 기기 간 효율적으로 연계 운영될 수 있도록 구성한다.
- (11) 정수처리 공정의 중단없이 시공·설치가 가능하도록 현장 설치 전 면밀히 검토하여 제출하여야 하며, 시판 차아염소산나트륨을 통한 1차 시운전 및 전체 납품 완료 후 종합시운전 기간을 고려하여 공사감독자와 협의 후 현장 반입·설치 시기를 결정한다.
- (12) 수급인은 준공이전 희석수 성상 등을 고려하여 적절한 발생기 관리를 위해 전기분해 셀 세정주기와 세척방법을 제시하여야 하며 필요시 현장에서 전기분해 셀을 세정 할 수 있도록 구성하여야 한다.

#### 3.2 현장시험 및 검사

- (1) 기기의 설치 및 배관을 완료한 후 설치검사를 받아야 하며, 이때 공사감독자가 수정 지시 한 사항에 대하여는 이의 없이 재수정 되어야 한다.

- (2) 각 기기의 작동시험 및 조작시험, 수동 및 자동운전, 유량비례 작동시험, 중앙 조작실과 연결관계 등을 나타내는 검사, 시험, 시운전 시트를 작성, 제출하여 승인을 득한 후 공사감독자의 입회하에 이상여부를 점검 기록하여야 한다.
- (3) 현장시험 및 검사는 차아염소산나트륨 저장탱크 방액제 및 배수피트, 폐액탱크의 설치공사가 완료된 이후에 실시한다.
- (4) 현장시험 및 검사 시에 발생한 차아염소산나트륨 등은 수급인이 처리하는 것을 원칙으로 한다. 다만, 차아염소산나트륨의 품질이 확인된 경우 공사감독자와 협의 후 조정할 수 있다.
- (5) 검사, 시험, 시운전시 필요한 각종 약품들은 수급인의 부담으로 1회에 한하여 충전하여야 한다.
- (6) 유효염소 농도의 측정은 수처리제의 기준과 규격 및 표시기준 환경부 고시에 따라 실시하고 시료보관방법은 4℃ 이하 냉장보관하도록 하며 수질분석을 위해 시료이동시 냉장보관이 가능하도록 한다.
- (7) 현장에서 조립하는 탱크류의 시험 및 검사는 아래와 같다.
  - ① 주요부 치수 및 외관검사
  - ② 누수시험

**3.3 타 공정과의 협력작업**

- (1) 수급인은 배관공사, 전기 및 통신공사 등 다른 수급인의 공사, 공정과의 문제점 발생을 방지하기 위하여 수급인이 제작, 반입하는 설비와 연결, 조립, 설치되는 사항에 대하여 사전조사하여야 하며 다른 수급인과 협의하여야 한다.
- (2) 다른 수급인과의 공정상 공사감독자가 분할하여 반입, 설치를 요구할 경우 수급인은 이에 응하여야 한다.
- (3) 수급인은 이 계약으로 공급되는 설비의 조립, 설치, 시운전에 차질이 없도록 다른 수급인에게 협조하여야 한다.

**3.4 차아염소산나트륨의 품질기준**

- (1) 식품의 기준 및 규격(13-6)에 만족하는 소금을 사용하여 생산된 차아염소산나트륨의 품질은 수처리제의 기준과 규격 및 표시기준을 만족하여야 한다.

표 3.4-1 차아염소산나트륨 성분규격 기준

항목	기준			
	1종		2종	
성상	이 품목은 담황색의 투명한 액체이다.			
확인시험	확인시험법에 따라 시험할 때 적합하여야 한다.			
유효염소	12 % 이상	12 % 미만	12 % 이상	12 % 미만
유리알칼리	2 % 이하	2 % 이하	2 % 이하	2 % 이하
비소(As)	1 mg/kg 이하	1 mg/kg 이하	1 mg/kg 이하	1 mg/kg 이하
납(Pb)	1 mg/kg 이하	1 mg/kg 이하	1 mg/kg 이하	1 mg/kg 이하
카드뮴(Cd)	1 mg/kg 이하	1 mg/kg 이하	1 mg/kg 이하	1 mg/kg 이하
크롬(Cr)	2 mg/kg 이하	2 mg/kg 이하	2 mg/kg 이하	2 mg/kg 이하
수은(Hg)	0.2 mg/kg 이하	0.2 mg/kg 이하	0.2 mg/kg 이하	0.2 mg/kg 이하
브로메이트	12 mg/kg 이하	유효염소 비례치 적용	100 mg/kg 이하	유효염소 비례치 적용
클로레이트	2,000 mg/kg 이하	유효염소 비례치 적용	10,000 mg/kg 이하	유효염소 비례치 적용

(2) 이 품목은 현장제조염소 발생기로 소금을 전기분해하여 생성된 차아염소산, 차아염소산나트륨 또는 이들의 혼합물로 구성된 액체로서, 원료가 되는 소금은 식품의 기준 및 규격(13-6)에 적합한 것을 사용하여야 한다.

**3.5 차아염소산나트륨 설비의 품질보증**

(1) 제조사별 제출한 품질보증 사항에 대해 3.5.1 성능검증시험 및 3.5.2 성능검증시험 절차에 따라 검증한다.

**3.5.1 성능검증시험**

(1) 현장제조형 무격막식 차아염소산나트륨 설비 설치 완료 후 수급인이 제안한 품질보증 기준의 달성 여부 확인을 위한 검증시험을 실시한다.

**3.5.2 성능검증시험 절차**

- (1) 성능검증시험은 최대 생산량(발생조건) 조건에서 수행한다.
- (2) 성능검증시험은 4주간 진행하며 시료 채취 및 품질검사는 주 2회 실시한다. 1회 실시 시마다 10분 간격으로 연속 3개의 시료를 채취 후 균등하게 혼합한 시료의 농도를 측정하며 시료에 대한 분석은 공인검사기관의 공인성적서에 한해 인정한다.
- (3) 재성능검증시험은 2주간 진행하며 시료 채취 및 품질검사는 주 2회 실시한다. 시료 채취 방법 및 시료분석은 동일하게 시행한다. (재성능검증시험 : 최초 검사 불합격 시 하자처리 완료 후 시행)
- (4) 시료 채취는 차아염소산나트륨 발생기 가동 후 20분 이후에 차아염소산나트륨 발생장치에서 차아염소산나트륨 저장탱크로 유입되는 배관에서 채취하며 시료마다 500 ml

이상을 채취한다.

- (5) 검사 결과 다음의 각호에 해당하는 경우, 보증 기준을 만족할 때까지 하자 처리한다.
  - ① 차아염소산나트륨 최대생산량이 업체 제시량을 만족하지 못하는 경우
  - ② 차아염소산나트륨 발생농도가 업체 제안 오차농도를 벗어나는 경우
  - ③ 브로메이트 및 클로레이트 함량이 업체 제안기준을 초과하는 경우
  - ④ 주입설비 정밀도가 업체 제시량을 만족하지 못하는 경우(주입정밀도는 약품유량계 계측값을 적용하되, 필요시 스킵드 유출밸브 후단에서 정밀 측정시행)
  - ⑤ 탱크 냉각온도가 업체 제시량 또는 시방서 성능기준을 만족하지 못하는 경우
- (6) 검사결과 전력소비량, 소금 사용량, 기타약품 사용량이 업체 제안기준을 초과하는 경우, 제안한 전력소비량, 소금사용량, 가성소다 사용량, 기타약품 사용량 차이에 대한 비용만큼 15년간 운영비를 현가로 환산하여 아래에 명시된 감액금액을 계약금액에서 감액시킨다.
  - ① 감액금액 = 전력소비량 감액금액 + 소금사용량 감액금액 + 기타약품 사용량 감액금액
  - ② 각 항목별 감액금액 산출방법은 별표를 참조한다.

(별표) 제안기준 초과 시, 각 항목별 감액금액 산출방법

1. 감액금액 산출방법

(1) 전력소비량 감액금액 = 전력소비량 감액기준금액 ×  $\left(\frac{\text{측정 전력소비량}}{\text{제안 전력소비량}} - 1\right)$

① 전력소비량 감액기준금액 =  $E_{\text{제안}} \times C$  (원)

여기서,  $E_{\text{제안}} = \text{㉠} \times \text{㉢} \times \text{㉡} \times 365\text{일/년}$

여기서, ㉠: 제작사 제안 전력소비량(kWh/kg-Cl<sub>2</sub>)

㉡: 유효염소 생산량(kg-Cl<sub>2</sub>/일) = 계획일평균사용량 × 정수장 이용률

㉢: 년평균 전력단가(원/kWh)

$C$  : 현재가계수 =  $\frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n}$

여기서,  $i$  : 한국은행 공시 기업일반자금대출 이자율(%),  $n$  : 내용년수 15년

\* 이자율은 발주 당시 최신 기업일반자금대출 이자율을 적용한다.

년평균 전력단가(원/kWh) 산출 예시

- 전력요금 : 106.36 원/kWh [부가세 및 전력산업기본기금 포함]
- 적용 : 산업용(을), 고압전력 A, 선택 II(2022.04.01.일 기준)

단가 : 원/kW, 금액 : 원 (부가세 및 전력산업기본기금 포함)

요금구분 \ 계절별		여름철	봄·가을철	겨울철
		6~8월	3~5, 9, 10월	11~2월
요금 단가 (사용량)	경부하	56.0	56.0	63.0
	중간부하	108.9	78.5	109.1
	최대부하	191.0	109.2	166.6
사용량요금 (원/일 kW)	경부하(10h)	560	560	630
	중간부하(8h)	871.2	628	872.8
	최대부하(6h)	1,146	655.2	999.6
	합계	2,577.2	1,843.2	2,502.4
해당 일수		92	153	120
계절별 금액		237,103	282,010	300,288
년간금액 (원/년 kW)		819,401		

- 1kWh당 년평균 전력단가  
(819,401원/년kW ÷ 365일 ÷ 24시간) × (1.1(V.A.T)+0.037(전력산업기본기금))= 106.36 원/kWh

계절별·시간대별 구분

시 간 대	여름철 (6~8월)		봄·가을철 (3~5, 9, 10월)		겨울철 (11~2월)	
	시간별	소계	시간별	소계	시간별	소계
경 부 하	23:00 ~ 09:00	10hr	23:00 ~ 09:00	10hr	23:00 ~ 09:00	10hr
중간부하	09:00 ~ 10:00	8hr	09:00 ~ 10:00	8hr	09:00 ~ 10:00	8hr
	12:00 ~ 13:00		12:00 ~ 13:00		12:00 ~ 17:00	
	17:00 ~ 23:00		17:00 ~ 23:00		20:00 ~ 22:00	
최대부하	10:00 ~ 12:00	6hr	10:00 ~ 12:00	6hr	10:00 ~ 12:00	6hr
	13:00 ~ 17:00		13:00 ~ 17:00		17:00 ~ 20:00 22:00 ~ 23:00	
합 계		24hr		24hr		24hr

(2) 소금사용량 감액금액 = 소금사용량 감액기준금액  $\times$   $\left(\frac{\text{측정 소금사용량}}{\text{제안 소금사용량}} - 1\right)$

① 소금사용량 감액기준금액 =  $E_{\text{제안}} \times C$  (원)

여기서,  $E_{\text{제안}} = \text{㉠} \times \text{㉢} \times \text{㉡} \times 365\text{일/년}$

여기서, ㉠ : 제작사 제안 소금사용량( $kg\_NaCl/kg\_Cl_2$ )

㉢ : 유효염소 생산량( $kg\_Cl_2/\text{일}$ ) = 계획일평균사용량  $\times$  정수장 이용률

㉡ : 소금단가(원/ $kg\_NaCl$ )

$C$  : 현재가계수 =  $\frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n}$

여기서,  $i$  : 한국은행 공시 기업일반자금대출 이자율(%),  $n$  : 내용년수 15년

※ 이자율은 발주 당시 최신 기업일반자금대출 이자율을 적용한다.

(3) 기타약품사용량 감액금액 = 기타약품사용량 감액기준금액  $\times$   $\left(\frac{\text{측정 기타약품사용량}}{\text{제안 기타약품사용량}} - 1\right)$

① 기타약품사용량 감액기준금액 =  $E_{\text{제안}} \times C$  (원)

여기서,  $E_{\text{제안}} = \text{㉠} \times \text{㉢} \times \text{㉡} \times 365\text{일/년}$

여기서, ㉠ : 제작사 제안 기타약품사용량( $kg\_약품/kg\_Cl_2$ )

㉢ : 유효염소 생산량( $kg\_Cl_2/\text{일}$ ) = 계획일평균사용량  $\times$  정수장 이용률

㉡ : 약품단가(원/ $kg\_약품$ )

$C$  : 현재가계수 =  $\frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n}$

여기서,  $i$  : 한국은행 공시 기업일반자금대출 이자율(%),  $n$  : 내용년수 15년

※ 이자율은 발주 당시 최신 기업일반자금대출 이자율을 적용한다.

### 집필위원

성명	소속	성명	소속
이현	한국수자원공사	원병희	한국수자원공사
조은	한국수자원공사	박민경	한국수자원공사
조인준	한국수자원공사	김수정	한국수자원공사

### 자문위원

성명	소속	성명	소속

### 국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성명	소속	성명	소속
이영호	한국건설기술연구원	오현제	한국건설기술연구원
김기현	한국건설기술연구원	류성호	(주)뉴엔텍
김나은	한국건설기술연구원	손창섭	(주)서용엔지니어링
김민관	한국건설기술연구원	정창화	(주)태성종합기술
김재훈	한국건설기술연구원	최병규	(주)이산
김태승	한국건설기술연구원	김세동	한국조명전기설비학회
김희석	한국건설기술연구원	유흥국	(주)건일엠이씨
류상훈	한국건설기술연구원		
안준혁	한국건설기술연구원		
원훈일	한국건설기술연구원		
이상규	한국건설기술연구원		
이소정	한국건설기술연구원		
이승재	한국건설기술연구원		
이승환	한국건설기술연구원		
이용수	한국건설기술연구원		
이원종	한국건설기술연구원		
주영경	한국건설기술연구원		
최봉혁	한국건설기술연구원		
허원호	한국건설기술연구원		

### 중앙건설기술심의위원회

성명	소속	성명	소속
박정남	한국환경공단	차운철	한국농어촌공사
정상현	부산대학교	최영욱	한국전기연구원
조진우	세종대학교	박종배	건국대학교
이영범	수성엔지니어링		

### 소관부처

성명	소속	성명	소속
이재덕	환경부	전혜지	환경부

KWCS 57 80 35 30 : 2025

## 현장제조형 무격막식 차아염소산나트륨 설비

---

2025년 04월 24일 개정

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 : 042-629-3725~7  
<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>