

KWCS 57 80 42 15 : 2021

수평 패들형 응집기

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 42 15 : 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	2
2. 자재	2
2.1 규격 및 수량	2
2.2 제작조건	2
2.3 구조 및 재질	2
2.3.1 일반사항	2
2.3.2 구동장치	2
2.3.3 축	3
2.3.4 패들	3
2.3.5 베어링(축 지지용)	4
2.3.6 스프로킷 휠 (sprocket wheel)	4
2.3.7 구동체인 및 체인 커플링	4
2.3.8 봉수장치	4
2.3.9 현장 제어반	5
2.3.10 재질	5
2.4 도장 및 설비의 표기	5
2.5 공장시험 및 검사	5
2.6 표준 부속품(대당)	5

2.7 예비품	5
3. 시공	6
3.1 일반사항	6

1. 일반사항

1.1 적용범위

- (1) 이 기준은 수평 패들형 응집기의 제작, 시험, 운반, 설치, 검사 및 시운전에 대하여 적용한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음

1.2.2 관련 기준

- KWCS 10 10 10 공무행정요건
- KWCS 31 65 20 동력설비공사
- KWCS 31 65 21 유도전동기 보수공사
- KWCS 57 80 06 수처리기기 일반사항
- KWCS 57 80 42 05 수직축 하이드로포일형 응집기
- KS B 1408 롤러체인용 스프로킷 치형
- KS B 1410 기어장치의 소음측정 방법
- KS B 1414 일반용 스퍼기어의 모양 및 치수
- KS B 1415 일반용 헬리컬 기어의 모양 및 치수
- KS C 4202 일반용 저압 3상 유도 전동기
- 고조파 유지관리 지침(K-water)

1.3 용어의 정의

내용 없음

1.4 요구조건

- (1) 공급인은 현장조건, 적용사항, 운전사항 등을 검토하고 기술된 사항에 가장 적합한 응집설비를 제시해야 한다.
- (2) 응집지 구조물 및 유체흐름 방향 등 현장여건을 고려하여 최적의 응집이 가능하도록 응집기 날개 형상, 크기 및 동력 등이 결정되어야 하고 이를 증명할 수 있는 유체 유동해석을 실시하여 도면승인 시 제출하여야 하며, 준공 시에는 결과분석 보고서를 제출하여야 한다.

1.5 제출물

- (1) 제출물은 KWCS 57 80 42 05 (1.5)에 따른다.

1.6 수량산출 및 대가 지급

(1) 수량산출 및 대가 지급은 KWCS 57 80 42 05 (1.6)에 따른다.

2. 자재

2.1 규격 및 수량

(1) 규격 및 수량은 공사시방서에 따른다.

2.2 제작조건

(1) 제작조건은 공사시방서에 따른다.

2.3 구조 및 재질

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

2.3.1 일반사항

- (1) 응집기는 연속운전 및 수질변화에 원활히 대응하여 효과적인 플러킹형성에 적합하여야 한다.
- (2) 응집기는 전동기, 감속기, 축, 패들, 체인, 현장 제어반 및 기타 부속품으로 구성된다.
- (3) 전동기, 감속기 등 구동장치는 지상에 설치하도록 하며, 구동장치 주위에는 부대설비와 간섭되지 않도록 충분한 작업공간을 확보하여 유지관리가 용이하도록 하여야 한다.

2.3.2 구동장치

- (1) 구동장치는 충격 및 최대부하에 견딜 수 있도록 충분한 강도를 갖추어야 하며 회전속도 조절이 용이하고 전달효율이 우수해야 한다.
- (2) 전동기 및 인버터
 - ① 전동기는 1일 24시간 연속구동에 적합하여야 하며 고효율 및 인버터용이어야 한다.
 - ② 전동기는 옥외전폐형으로 IP55등급 이상으로 한다
 - ③ 인버터에 대한 세부사항은 KWCS 31 65 20에 따른다
- (3) 감속기
 - ① 감속기는 사이클로 또는 헬리컬 기어로서 치형은 열처리되어 내마모성 및 충분한 강도로 가공처리 되어야 하며 안전계수는 AGMA 2.0 이상이어야 한다.
 - ② 감속기의 효율은 1단 90 %, 2단 80 % 이상이어야 하며 진동 및 소음은 규정 범위 내로 제작되어야 한다.
 - ③ 감속기 하우징은 주철 혹은 주강으로 제작하고 윤반용 인양고리를 갖추어야 한다.
 - ④ 윤활방식은 그리스 또는 오일을 사용하며 출력축은 누유가 안되는 구조여야 한다.

- ⑤ 감속기의 베어링은 볼베어링 혹은 롤러베어링을 사용하고 베어링의 수명은 100,000 시간 이상이어야 한다.
- ⑥ 전동기와 감속기의 연결방식은 진동 및 충격을 최소화하고 전달효율을 높일 수 있도록 커플링 또는 벨트식으로 하여야 한다.
- ⑦ 기타 제작사는 부하의 특성을 고려하여 감속비, 운할방식, 제작에 따른 정밀도 및 허용기준 등을 제시하여야 한다.

(4) 공통베드

- ① 공통베드는 전동기 및 감속기의 부하를 충분히 고정·지지할 수 있어야 하며 벨트식의 경우 장력을 쉽게 조절할 수 있는 구조여야 한다.
- ② 공통베드는 방진용 고무패드를 설치하거나 기타 방법을 사용하여 진동 및 소음을 최소화하여야 한다.
- ③ 보호커버는 회전부는 안전사고 방지를 위해 보호커버를 설치하여야 하며 제작 시 유지관리의 편리성 및 미관을 고려하여야 한다.

2.3.3 축

- (1) 축은 베어링부는 실축으로 하고 그 외 부분은 수직하중을 최소화되도록 설계하여야 한다.
- (2) 축의 비틀림은 1 m당 0.25°, 휨량은 H/500 미만이어야 한다.
- (3) 축과 축의 연결 커플링은 유지관리 및 성능을 고려하여 체인 커플링으로 한다.

2.3.4 패들

- (1) 패들릴은 날개보스, 날개앵글, 패들로 구성하며 설계유량의 50~125 % 사이에서 충격 및 부하에 충분히 견딜 수 있도록 설계되어야 한다.
- (2) 날개보스는 날개축에 용접구조로 하고 날개앵글은 날개보스에 볼트/너트로 3개소 이상 고정한다. 날개앵글은 L65×65×5 t이상의 스텐인리스 재질 이상으로 하고 볼트는 M10 이상의 것을 사용하여야 한다.
- (3) 날개앵글의 위치는 패들 양끝에서 500 mm 이내 정도, 날개 앵글간의 거리는 1000 mm 이내로 한다.
- (4) 패들의 직경은 수면 밑으로 200 mm, 응집지 바닥으로부터 250 mm~300 mm 정도, 응집기 벽체에서 250 mm~500 mm 정도 떨어지도록 하여야 한다
- (5) 패들의 형태는 평판형으로 제작하며 패들의 폭, 두께 및 간격은 응집효율 극대화 및 데드 존(dead zone)을 최소화할 수 있도록 설계되어야 한다. 제작사는 각 패들에 소요되는 속도경사(G값)을 최대한 균일화 되도록 축을 기준으로 안쪽에서 끝단까지 패들을 부등폭으로 제작설치하는 것과 패들의 설치간격을 부등 간격으로 하는 방안을 검토하여 가장 효율적인 방안을 제시하여야 한다.(참고치: 폭 100 mm~150 mm, 두께 20 mm 이상, 설치간격 250 mm~300 mm)
- (6) 패들은 축에 평행하고 동심원상으로 설치되며 90° 간격으로 4개조를 설치하고 1개조

는 4개 이상의 패들이 장착되어야 한다.

- (7) 패들의 재질은 나왕, 미송 또는 UHMW(Ultra High Molecular Weigh poly ethylene)로 하고, 나무의 경우 갈라짐이나 결함이 없이 완전히 건조되고 표면은 매끈하여야 하며 가공 후 방부처리 및 음용수 수질기준에 적합한 도료로 60 μm 이상 도장하여야 한다. 도장의 색상은 10B 7/4로 한다.
- (8) 고정볼트 및 너트는 스테인리스 재질로 조립시에 풀림방지 조치를 하여야 한다.

2.3.5 베어링(축 지지용)

- (1) 베어링 및 하우징은 수중에서 연속운전에 적합하고 이물질의 침입이 발생되지 않아야 한다.
- (2) 베어링은 상·하 분할형의 오일레스 메탈 베어링 또는 수지계열을 적용하고 베어링 하우징은 스테인리스 주강이어야 한다.
- (3) 베어링 하우징은 축연결 커플링(체인커플링) 및 베어링을 포함하는 구조여야 하며, 구동부와 종동부는 1개 이상의 베어링 유니트, 중간부는 2개의 베어링 유니트가 일체로 형성하는 구조여야 한다.
- (4) 베어링은 축 중심선에 대하여 ±1.0 mm 이상 편심되지 않아야 한다.
- (5) 수중 베어링 고정을 위한 바닥 기초판은 축 추력 및 비틀림 응력에 충분히 견딜 수 있도록 콘크리트 기초에 앵커볼트를 고정시켜 이탈되지 않도록 하여야 한다.

2.3.6 스프로킷 휠 (sprocket wheel)

- (1) 스프로킷 휠은 내식성과 내마모성이 좋은 STS 304 이상의 재질을 사용한다. 치면은 정밀하게 가공하여 열처리하여 경도 HRC 50 이상이어야 한다.
- (2) 스프로킷 잇수는 속도변동을, 체인의 강도를 고려하여 적절하게 설계, 제작하여야 한다.

2.3.7 구동체인 및 체인 커플링

- (1) 구동체인은 내식성과 내마모성 좋은 STS 304 이상을 사용하여야 하며, 최대부하 시 견딜 수 있는 충분한 강도여야 한다.
- (2) 축과 축의 연결은 체인 커플링을 사용하여 회전력을 원활하게 전달시킬 뿐만 아니라 중심축선이 다소 어긋나더라도 회전력 전달에 무리가 없어야 한다.
- (3) 체인 커플링 축 중심선상에서의 각도 변위량은 1° 이내로 하고 평행 변위는 체인 피치의 2% 이내로 하며 커플링의 이음간격은 10 mm 이하로 한다.
- (4) 구동체인의 장력을 쉽게 조절할 수 있도록 별도의 장치(IDLERS 스프로킷 등)를 설치하며, 조작 및 유지관리의 편리성을 고려하여야 한다.

2.3.8 봉수장치

- (1) 봉수장치는 스테인리스 주물품으로 지수가 될 수 있는 구조이어야 한다.

- (2) 봉수장치는 패들축이 삽입되고 패들축과 봉수장치 사이에 그리스 패키징이 삽입되며 그리스 패키징을 조일 수 있는 구조이어야 한다.

2.3.9 현장 제어반

- (1) 현장 제어반은 KWCS 57 80 42 05 (2.3.4)에 따르며, 추가사항은 다음과 같다.
 (2) 고조파 발생 방지에 대한 세부사항은 K-water 고조파 유지관리지침에 따른다.

2.3.10 재질

- | | |
|------------|------------------|
| (1) 축 | STS 304 |
| (2) 패들 | 미송, 나왕 또는 UHMW 등 |
| (3) 패들 암 | STS 304 |
| (3) 커플링 | STS 304 |
| (4) 볼트 너트류 | STS 304 |
| (5) 수중베어링 | SSC13 |

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 표준 부속품(대당)

- | | |
|----------------|----|
| (1) 구동장치 | 1식 |
| (2) 공통베드 | 1식 |
| (3) 축 및 커플링 | 1식 |
| (4) 패들 | 1식 |
| (5) 베어링(축 지지용) | 1식 |
| (6) 체인(구동용) | 1식 |
| (7) 볼트/너트 | 1식 |
| (8) 기타 필요부속품 | 1식 |

2.7 예비품

- | | |
|----------------------|----------------------|
| (1) 베어링 | 전대수의 25 % |
| (2) 씰(seal)류 | 전대수의 25 % |
| (3) 패들 | 10 %(나무류), UHMW(3 %) |
| (4) 작동유(18 L) | 2통 |
| (5) 특수 분해공구(공구상자 포함) | 1식 |

(6) 기타 필요품

3. 시공

3.1 일반사항

(1) 시공은 KWCS 57 80 06 (3. 시공)에 따른다.

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	박찬흥	환경부

KWCS 57 80 42 15 : 2021
수평 패들형 응집기

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
<http://www.kcsc.re.kr>