

KWCS 57 95 45 05 : 2021

상수도공사 유량계 일반사항

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 95 45 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
1.4.1 일반	1
1.4.2 설비 신뢰성	2
1.4.3 단독제조사	2
1.4.4 보증	2
1.5 제출물	2
1.5.1 일반	2
1.5.2 제작도면	2
1.5.3 유지관리 지침서	2
1.5.4 예비품	2
1.6 품질보증	3
1.7 타 공정과의 협력작업	3
2. 자재	3
2.1 일반사항	3
2.2 구조 및 재질	3
2.3 최대허용오차	3
2.3.1 구경 350mm 이하 거래용	3
2.3.2 구경 350mm 초과 유량계	3
2.4 도장 및 설비의 표기	3
2.5 공장시험 및 검사	3

2.6	취급, 운반 및 보관	3
3.	시공	4
3.1	일반사항	4
3.1.1	일반	4
3.1.2	설치장소	4
3.1.3	직관거리	5
3.1.4	전원선, 신호선	5
3.1.5	케이블 포설	6
3.1.6	전선관 포설	6
3.1.7	콘크리트 트러프(trough) 설치	6
3.1.8	결선	7
3.1.9	접지	7
3.1.10	보온	7

1. 일반사항

1.1 적용범위

- (1) 이 기준은 별도 명시된 경우를 제외하고 유량계(수도미터 포함)의 제조, 시험, 운반, 설치 및 검사에 대하여 적용한다. 특별한 경우 설비 각 기준에서 원격 감시 및 감시 제어설비와의 조합을 요구할 수 있다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

내용 없음

1.2.2 관련 기준

- KWCS 10 10 10 공무행정요건
- KWCS 31 75 20 전기통신설비공사
- KWCS 31 75 50 제어 및 정보통신설비공사
- KWCS 57 80 05 기계공사 일반사항
- KWCS 57 80 15 05 상수도공사 밸브 및 수문설비 일반사항
- KS A 0612 조임 기구에 의한 유량측정방법
- KS A 0515 터빈 유량계에 의한 유량 측정 방법
- KS B 50049-1 냉수용 수도미터 제1부 계량 및 기술 요건
- KS B 50049-2 냉수용 수도미터 제2부 시험방법
- 수도미터 기술기준(산업통산자원부)
- 환경마크(환경표시) 대상제품 및 인증기준(환경부 고시)
- AWWA : American Water Works Association
- OIML R 49 : Water meters intended for the metering of cold potable water and hot water
- ISO 4064 : Measurement of water flow in fully charged conduits - Meter for cold potable water and hot water

1.3 용어의 정의

- (1) 용어의 정의는 KCS 57 95 05 (1.3)에 따른다.

1.4 요구조건

1.4.1 일반

- (1) 공급인은 계약문서에 따라서 완전한 성능을 발휘할 수 있는 유량계와 부속품을 공급

하여야 하며 구경 350 mm 이하 거래용인 경우에는 당해연도에 검정을 필한 제품으로 공사감독자에게 검정확인서를 제출하고, 350 mm 초과 유량계인 경우 국가교정기관으로부터 교정검사를 실시한 교정(시험)성적서를 공사감독자에게 제출하여야 한다.

1.4.2 설비 신뢰성

(1) 수급인은 각 유량계의 설계, 조립, 시험 및 공급의 조정에 책임을 져야 한다.

1.4.3 단독제조사

(1) 같은 형식 또는 같은 규격의 유량계가 2대 이상일 경우는 동일 제조사의 제품이어야 한다.

1.4.4 보증

- (1) 유량계 현장설치 및 시험이 완료된 후 하자보증기간은 2년으로 하며, 보증기간 중 하자발생시 동일품목으로 재납품하여야 한다.
- (2) 물산업 우수제품등 지정제도에 지정된 품목일 경우, 해당 제도에 지정된 업체의 제품을 납품하여야 한다.(단, 해당 제품이 없는 경우는 예외로 한다.)

1.5 제출물

1.5.1 일반

(1) 제출물은 KWCS 10 10 10 (1. 일반사항)에 따른다.

1.5.2 제작도면

- (1) 최소, 최대 및 평균유량을 근거로 한 유량계 규격
- (2) 각 유량계와 연관된 상·하류 직관을 근거로 하는 보증 정밀도
- (3) 각 계기와 관련된 수두손실
- (4) 모든 수두형 장치에 대한 유량대비 차압곡선, 단 압축성 유체에 대한 곡선은 압력과 온도 보상식으로 표시하여야 한다.
- (5) 적용한 KS, ASME 또는 ISA 표준공식, 기타 기준에 의하여 적용한 공식
- (6) 계산식 이용한 모든 정수에 대한 값

1.5.3 유지관리 지침서

(1) 유지관리지침서는 KWCS 10 10 10 (1.23)에 따르며, 수도계량기의 운영에 필요한 정보가 포함되어야 한다.

1.5.4 예비품

(1) 상수도공사 유량계설비 일반사항의 예비품은 KWCS 10 10 10 (1.13.4)에 따르며 유량

계의 유지관리에 필요한 정보가 포함되어야 한다.

1.6 품질보증

(1) 품질보증은 KWCS 57 80 05 (1.5)에 따른다.

1.7 타 공정과의 협력작업

(1) 타공정과의 협력작업은 KWCS 57 80 05 (1.7)에 따른다.

2. 자재

2.1 일반사항

- (1) 다음에 명시되지 않은 사항은 KWCS 57 80 05 (2. 자재) 및 이 기준 1.2에 따르며, 추가사항은 다음 (2), (3)항과 같다.
- (2) 모든 유량계 및 부속품은 신품으로 1년 이내에 제조된 것이어야 하며 국가공인 검·교정기관의 검·교정을 필한 제품이어야 한다.
- (3) 공급인은 이 기준에 명시되지 않은 사항이라도 제조, 규격, 시험, 운반 등과 관련하여 당연히 고려하여야 할 사항은 성실히 이행하여야 한다.

2.2 구조 및 재질

(1) 설비 각 기준에 따른다.

2.3 최대허용오차

2.3.1 구경 350 mm 이하 거래용

(1) 유량계(수도미터) 최대허용오차 및 성능에 관한 사항은 수도미터 기술기준에 따른다.

2.3.2 구경 350 mm 초과 유량계

(1) 유량계 최대허용오차는 소류(유속 0.3~0.8 m/s) $\pm 5\%$, 대류(유속 0.8 m/s 초과) $\pm 2\%$ 를 초과할 수 없다.

2.4 도장 및 설비의 표기

(1) 설비 각 기준에 따른다.

2.5 공장시험 및 검사

(1) 설비 각 기준에 따른다.

2.6 취급, 운반 및 보관

- (1) 제조공장에서 검사에 합격된 유량계는 검사원이 지시하는 납품장소에 운반, 하역, 적치하여야 한다.
- (2) 유량계를 지정된 장소로 운반 및 적치할 경우에는 유량계에 손상이 가지 않도록 적절한 방법으로 포장하여야 한다.
- (3) 운반 후 유량계에 이상이 있다고 인정될 경우에는 합격품으로 교체하여야 한다.

3. 시공

3.1 일반사항

3.1.1 일반

- (1) 유량계는 몸체에 표시된 화살표 방향에 따라 수평으로 설치하여야 한다.
- (2) 유량계는 반드시 기기특성에 맞도록 설치하여야 한다.
- (3) 몸체 등에 유체흐름 방향이 표시되어 있는 유량계는 화살표 방향과 유체의 흐름이 일치되도록 설치하여야 한다.
- (4) 유량계를 설치하기 전에 관내의 토사, 기타 작업 중의 이물질을 제거하여 관 내부를 청결히 하여야 한다.
- (5) 유량계를 설치하였을 때는 유량계 내의 공기를 배제하여야 한다.
- (6) 유량계를 설치할 때 상/하류측에 이 기준 3.1.3에서 규정한 일정거리 이상의 직관거리를 확보하여야 한다.
- (7) 수급인은 설치장소가 역류에 따른 수돗물 오염이 우려되는 곳이나 과대압력에 의해 유량계에 손상을 미칠 우려가 있을 경우 감독원과 협의하여 방지대책(역류방지밸브 및 감압밸브 설치 등)을 강구하여야 한다.
- (8) 수급인은 유량계 구경이 적합하지 않아 불감수량이 발생할 우려가 있을 경우 공사감독자와 협의하여 불감수량이 발생하지 않도록 적절한 조치(구경/형식변경 등)를 취하여야 한다.
- (9) 수급인은 현장의 배관/밸브 상태를 확인하고 공사로 인한 사고가 발생하지 않도록 안전조치를 취한 후 시행하여야 하며 맨홀 출입 전 가스탐지기로 산소농도를 측정 후 출입하여야 한다.
- (10) 유량계 교체시 단수 등으로 인해 민원 발생의 우려가 있으므로 유량계 교체 전 반드시 공사감독자의 입회/허가/지시하에 작업을 진행(시공)을 하여야 하며 수급인의 부주의로 인해 발생한 민원에 대해서는 책임을 져야 한다.

3.1.2 설치장소

- (1) 직사광선이 비치지 않는 장소
- (2) 주위온도가 -10℃~50℃ 이내로서 온도가 급하게 변하지 않는 장소
- (3) 주위습도가 90% RH 이하인 장소

- (4) 진동이나 충격이 가급적 적은 장소
- (5) 물이 차지 않는 장소
- (6) 부식성 환경이 아닌 장소
- (7) 청결하고 건조한 장소
- (8) 외상을 가하지 않을 장소
- (9) 전자유도 장애가 없거나 아주 적은 장소
- (10) 접지하였을 때 접지저항이 100Ω 이하가 되는 장소
- (11) 동결하지 않은 장소
- (12) 오수, 토사 등이 침입되지 않는 장소
- (13) 압력의 변동이 적은 장소
- (14) 용수구 토출측(저수조유입측)보다 낮은 장소
- (15) 경사되지 않는 장소
- (16) 지반이 연약하지 않은 장소
- (17) 설치 및 유지보수작업을 위한 공간이 충분한 장소
- (18) 유량계 전·후부에 와류가 발생하지 않도록 충분한 직관거리를 확보할 수 있는 장소
- (19) 유량계 내에 공기의 유입이 없고 물이 만관이 되어 흐를 수 있는 장소

3.1.3 직관거리

- (1) 전자, 초음파 및 수도미터는 표 3.1-1에 따른다. (직관거리 : 관경(D)의 배수)

표 3.1-1 유량계 형식별 직관거리

설치조건	유량계 형식	전자	초음파		축류 의차식
			(건식)	(습식, 다회선)	
상류측	밸브	3	20	5	5
	곡관	5	10	5	5
	확대관	3	20	3	5
	축소관	3	10	7	5
	Tee관	3	20	5	5
하류측	밸브	2	10	2	3
	확대관	2	5	3	3
	곡관	2	3	3	2
	Tee관	2	3	2	2

3.1.4 전원선, 신호선

- (1) 계장용 전원선의 굵기는 최저 CVV 3.5mm² 이상 또는 EV3.5mm² 이상으로 하여야 한다.
- (2) 분전반에는 해당 장치용으로 15A 이하의 단독 MCCB 또는 ELB를 설치하여야 한다.
- (3) 신호용 케이블은 최신형의 차폐 케이블로 하여야 한다.

- (4) 전원선, 케이블의 재질은 연동으로 하며 심선은 연선이나 단선으로 하되 압착단자를 사용할 때에는 연선으로 하여야 한다.
- (5) 전원선, 신호선은 정전유도, 전자유도에 의한 잡음방지용 케이블을 사용하여야 한다.
- (6) 검출기와 변환기 간의 배선은 전선관 배선을 하여야 한다.
- (7) 배선은 단말의 방수처리를 완전하게 하여야 한다.
- (8) 높은 임피던스의 신호회로는 노이즈에 약하므로 단자박스 내에서 신호회로와 여자회로가 교차되는 일이 없도록 서로떨어지게 하여야 한다.
- (9) 변환기와 검출기간의 거리는 60 m 이하로 하여야 한다.

3.1.5 케이블 포설

- (1) 매설시의 케이블은 손상되지 않도록 PVC 또는 금속관 내에 넣어 시공하여야 하며 매설깊이는 차량 기타 중량물의 압력을 받을 우려가 있는 장소에서는 1.2 m 이상, 기타 장소에서는 60 cm 이상으로 하여야 한다.
- (2) 케이블 가공배선시에는 다음 각 사항에 따른다.
 - ① 보조지지선(조가선)에 행거를 사용하여야 하며 여기에 케이블을 매달아야 한다.
 - ② 보조지지선의 재질은 아연도금 철연선이나 아연도금 철선 또는 동등 이상의 재질이어야 한다.
 - ③ 전원케이블과 신호케이블을 동일한 전선과 닥트, 트레이 내에 설치할 수 없다.

3.1.6 전선관 포설

- (1) 정수장, 취수장 등의 옥외에 설치하는 경우는 후강전선관 또는 방수테이프를 감은 전선관을 사용하여야 한다.
- (2) 부식성 가스가 충전되어 있는 장소에 사용하는 경우는 반드시 경질비닐 전선관을 사용하여야 한다.
- (3) 전선관의 접합과 분기를 할 때는 보수점검 등을 고려하여 폴 박스를 설치하여야 하고, 배관의 1구간이 30 m를 초과하지 않아야 한다.
- (4) 굵은 장소의 전선관 공사 시에는 노말밴드를 사용하여야 한다.
- (5) 전선관의 단말처리는 닥트로부터의 입상, 입하시느 로크, 너트 등을 사용하여야 하며, 전선관을 고정시킴과 함께 절연 붓싱에서 전선관의 관단이 직접 나오지 않도록 하여야 한다.
- (6) 전선관 단말과 현장기기를 접속할 때는 보수점검을 고려하여 방수형 가요전선관 (flexible tube)을 사용하여야 한다.

3.1.7 콘크리트 트러프(trough) 설치

- (1) 매설깊이는 트러프 뚜껑 위로 600 mm 이상으로 하여야 한다. 단, 중량화물 등이 통과하는 도로 아래일 때는 1,200 mm 이상으로 하여야 한다.
- (2) 토사의 복돋움 작업 후에는 빠져 들어가지 않도록 하여야 한다.

- (3) 케이블의 매설장소에는 매설표주 등에 의한 표시를 하여야 한다.
- (4) 원칙적으로 계장신호 케이블과 전원, 제어신호 케이블을 동일 트러프 내에 넣지 않도록 하여야 한다.

3.1.8 결선

- (1) 케이블 및 전선의 설치시에는 다음 사항에 유의하여야 한다.
 - ① 케이블 취부시에는 시퀀스(sequence) 상의 케이블 No.를 표시
 - ② 전선 취부시에는 시퀀스(sequence) 상의 선번 또는 단자대 No.를 표시

3.1.9 접지

- (1) 접지극은 전기적인 접촉의 위험이 있는 장소에 매설하지 말아야 한다.
- (2) 접지공사는 검출부 연결배관이 전기분해 공정 또는 음극방식 배관을 사용한 경우를 제외하고는 반드시 접지하여야 한다.
- (3) 검출기와 배관이 전기적으로 연결되지 않는 경우나 플라스틱과 같이 전기적으로 절연 배관에 설치할 경우는 검출기의 양단을 접지시켜야 하며 접지전극이 있는 검출기를 설치할 때는 접지전극이 반드시 아래로 향하게 하여야 한다.
- (4) 접지방법은 원칙적으로 검출기측에 1점 접지를 한다.
- (5) 전선관도 반드시 접지시키고 도중에 connector(bushing)를 사용할 때는 전기적으로 접합이 되도록 연결이 되어야 한다.
- (6) 접지공사에 필요한 사용재료는 일반적으로 다음 사항을 따라야 한다.
 - ① 접지동판 : 1.5 × 900 × 900 (mm)
 - ② 접지봉 : 시판 접지봉
 - ③ 접지선 : GV 전선(녹색) 2.0 mm² 또는 나동선 38 mm² 이상
- (7) 표준접지 시공에 대한 방법은 다음 사항에 따라야 한다.
 - ① 접지극(동판 및 봉)은 지면에서 50 cm 이상 깊이 매설하고 지상의 접지선은 합성수지관, 금속관 등으로 보호
 - ② 접지동판과 접지봉과의 거리는 2 m 이하
 - ③ 접지동판과 접지선의 연결은 은납류에 의한 납땜으로 하여야 한다.
- (8) 신호선의 차폐(shield) 외피는 동력용 접지와는 병용하지 말고 단독으로 접지하여야 한다.
- (9) 피뢰침, 피뢰기는 단독으로 접지하여야 한다.

3.1.10 보온

- (1) 한냉지 내의 겨울에 동결할 염려가 있는 경우에는 보온공사를 하여야 한다.
- (2) 전송기의 보온은 판넬 내부에 스페이스 히터 등을 설치해야 하며, 필히 보온상자 내에 스위치 또는 온도조절기를 설치하여 스페이스 히터 등을 수동 또는 자동으로 온, 오프(on, off) 할 수 있어야 한다.

- (3) 배관의 보온은 실외의 경우에 방수성을 고려하여야 하며 특히 한냉지의 실외 배관시는 동결방지를 위하여 히팅케이블 등을 통한 보온을 시행하여야 한다.
- (4) 도압 배관은 배관구경이 작고 배관 가운데 물이 차 있어 동결하기 쉬우므로 반드시 보온공사를 하여야 한다.

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 95 45 05 : 2021

상수도공사 유량계 일반사항

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>