

LHCS 31 30 15 20

급수용 탱크 설치공사II (내진용)

공사시방서 개정 이력

구분	주요내용	개정(년.월)	비고
LHCS 31 30 15 20	• 국가건설기준 코드체계화에 따른 통합 정비 제정	제정 (2020.12.00)	
LHCS 31 30 15 20	• 2018~2020년 내부 개정사항 반영	개정 (2020.12.00)	
LHCS 31 30 15 20	• '21년 기계분야 공사시방서 및 표준상세도 개정	개정 (2022.01.24)	

목 차

1. 일반사항	1
1.1 적용 범위	1
1.2 참고 기준	1
1.3 용어의 정의	2
1.4 제출물	2
2. 자재	2
2.1 일반사항	2
2.2 스테인리스 물탱크	2
2.3 PDF(Polyethylene Double Frame) 물탱크	4
2.4 압축성형패널 조립식 물탱크	5
2.5 고내식성 합금도금 강제패널 물탱크	7
2.6 시험	8
2.7 기타	8
2.8 PE SHEET	9
2.9 시험	10
3. 시공	10
3.1 시공일반	10
3.2 스테인리스 물탱크의 제작 및 설치	10
3.3 PDF 물탱크의 제작 및 설치	13
3.4 고내식성 합금도금 강제패널 물탱크 제작 및 설치	14
3.5 PE SHEET 시공	15
3.6 청소 및 유지관리	17

1. 일반사항

1.1 적용 범위

(1) 이 기준은 한국토지주택공사(이하 LH라 한다)에서 발주하는 공사로서 급수 및 소방용수 내진 물탱크의 제작 및 설치에 관하여 적용한다.

(2) 주요내용

- ① 스테인리스 물탱크
- ② PDF 물탱크
- ③ 압축성형패널 조립식 물탱크
- ④ 고내식성 합금도금 강재패널 물탱크
- ⑤ 복합패널 물탱크

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

- 먹는물 관리법
- 먹는물 수질기준 및 검사 등에 관한 규칙
- 수도법, 수도법 시행령 및 수도법 시행규칙 (KC인증제품 사용)
- 수도용 자재와 제품의 위생안전기준 인증 등에 관한 규칙 (환경부령 제413호:‘11.05.25)
- 압력용기 제조(용접 및 구조) 검사기준 (산업자원부 고시 제2000-16호)
- 한국급수설비협회 권장 저수조 소독방법(‘05.3.22)
- 소방시설의 내진설계기준
- 건축구조기준
- KS B 6283, 액체저장탱크의 내풍압 및 내진에 대한 설계요건
- ACI 350.3, Seismic Design of Liquid-Containing Concrete Structures and Commentary
- AWWA D100, Welded Carbon Steel Tanks for Water Storage
- API 650, Welded Steel Tanks for Oil Storage
- ASCE 7, IBC, Eurocode 8, NZSEE, 일본 등 액체탱크 내진 설계기준

1.2.2 관련 기준

(1) 관련기준은 KCS 31 30 15 (1.2)를 따르며, 추가사항은 다음과 같다.

- LHCS 31 20 15 05 배관설비공사 공통사항
- LHCS 31 20 15 10 강관 및 관이음쇠
- LHCS 31 20 05 05 일반 보온공사
- LHCS 31 30 15 05 급수 설비공사
- LHCS 31 45 40 05 소방시설의 내진공사
- KS B 1002 6각 볼트
- KS B 1037 스테인리스 볼트
- KS B 6282 스테인리스 물탱크

- KSD 0237 스테인리스강 용접부의 방사선투과 검사방법
- KSD 3030 용융 아연 알루미늄 마그네슘 합금 도금 강판 및 강대
- KSD 3503 일반 구조용 압연강재
- KSD 3536 기계 구조용 스테인리스 강관
- KSD 3568 일반 구조용 각형 강관
- KSD 3576 배관용 스테인리스강관
- KSD 3694 열간 압연 스테인리스강 등변 ㄱ형강
- KSD 3698 냉간 압연 스테인리스 강판 및 강대
- KSD 3705 열간 압연 스테인리스 강판 및 강대
- KSD 5301 이음매 없는 구리 및 구리합금관
- KSD 6701 알루미늄 및 알루미늄합금의 판 및 띠
- KSD 6711 알루미늄 및 알루미늄합금의 도장판 및 띠
- KS F 4044 수경성 시멘트 무수축 그라우트
- KS F 4811 유리섬유 강화 폴리에스테르 물탱크
- KSL 2313 유리 로빙
- KSL 2314 마감 처리된 유리 직물
- KSL 2327 절단 유리 섬유 매트
- KSL 2508 유리직물
- KSM 3305 섬유 강화 플라스틱용 액상 불포화 폴리에스테르 수지
- KSM 3331 액상 불포화 폴리에스테르수지 시험방법
- KSM ISO 527-2 플라스틱-인장성의 측정-제2부 성형 및 압출플라스틱의 시험조건
- JIS Z 2801 Antimicrobial products - Test for Antimicrobial activity and efficacy
- 한국금속탱크공업협동조합 SPS-KMTC B 1008-2048 폴리에틸렌 더블 프레임 물탱크

1.3 용어의 정의

내용 없음

1.4 제출물

(1) 다음 사항은 LHCS 10 10 10 및 LHCS 10 10 05 45의 해당 항목에 따라 제출한다.

1.4.1 제품자료

(1) 자재승인 및 신고제품은 LHCS 10 10 05 45의 해당 요건에 따른다.

1.4.2 제작도서

(1) LHCS 10 10 05 45 (1.5.2)를 따라 다음 품목의 제작 도서를 제출한다.

① 내진물탱크 제작도서

가. 제작공정표

나. 제작시방서

다. 내진구조계산서(구조기술사 확인)

- 라. 제작도면 등 제반서류
 - ② 구조계산 및 자재 납품시에는 자재에 소요된 원자재에 대한 성적서(mill sheet), 자재납품 확인서 등 필요서류를 제출하여야 한다.
 - ③ 내진 구조계산서는 등가정적해석법, 응답스펙트럼해석법, 시간이력해석법 등을 이용하여 수평하중 및 수평하중 분포를 산정하고 이에 대하여 수조가 이동 및 전도가 발생하지 않도록 안전성을 확보하여야 한다. 또한 정수압 및 동수압을 고려하여 탱크벽체 등의 안전성을 검토하여야 한다.
- 가. 지반가속도 산정을 위해 해당 건축물의 지반종류에 따른 지반가속도 이상 적용 나. 증폭계수와 반응수정계수 반영 시 소방시설의 내진설계 고시(해설서 포함)에 따를 것

1.5 품질보증

- (1) 계약서에 명기된 보증기간 중 시공업체의 부주의나 실수로 발생한 결함이나 손상이 생길 경우 시공업체의 비용으로 즉시 대체 시키거나 수정한다.
- (2) 보증기간이 지났다 해도 시공업체의 책임에 기인한 사고 등이 발생한 경우, 복구함에 있어서 긴급하고 신속하게 조치를 취한다.
- (3) 용접 시 열응력을 최소화하여 품질 향상이 될 수 있도록 한다.
- (4) 물탱크 등은 수도법, 수도법 시행령 및 수도법 시행규칙에 따른 KC인증제품을 사용한다.

1.6 물탱크 패드 사양

- (1) 철근콘크리트 패드
 - ① 패드간격은 패드 중심에서 1m로 한다.(가장자리 패드 간격은 제외)
 - ② 패드의 폭은 아래의 규격과 같다.
 - 가. 가장자리 패드 : 450mm(탱크높이 4m미만), 500mm(탱크높이 4m이상 5m미만), 600mm(탱크높이 5m이상)
 - 나. 기타패드 : 400mm
 - 다. 패드높이 : 바닥마감에서 600mm
- (2) 건식패드
 - ① 물탱크 규격 및 내진성능에 적합한 제품으로 제조사 사양에 따른다.

2. 자재

2.1 일반사항

- (1) KCS 31 30 15 (2.3.1 (1), (3),(4),(5),(6),(7),(8).(9),(10))를 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.
- (2) 물탱크 내부의 모든 부품은 음용수를 저장하는데 이상이 없고 녹물을 발생하지 않는 재질로 구성하여야 한다. 또한 프레임 및 보강재의 표면은 용융 아연 도금 또는 이와 동등 이상의 내식성 합금도금으로 처리한다.(스테인리스강 등 내식성 재료는 제외)

2.2 스테인리스 물탱크

(1) 스테인리스 강판을 프레스로 가공한 후 현장에서 조립하는 스테인리스 패널 탱크를 말한다.

2.2.1 스테인리스 패널 재료

- (1) 스테인리스 패널 재질은 KS D 3698 및 KS D 3705에서 규정하는 STS 304 또는 동등 이상의 품질을 가진 것으로 인체에 해가없고 녹이 발생하지 않아야 한다.
- (2) 물탱크 상단부에 사용하는 패널 재질은 KS D 3698 및 KS D 3705의 STS 444 재질 또는 동등 이상의 품질을 가진 것으로 인체에 해가 없고 녹이 발생하지 않아야 한다.
다만, STS 304 재질을 사용할 경우 에폭시코팅 또는 이와 동등 이상의 품질을 가진 것을 사용하여 상판 및 최고층 패널부에 코팅처리를 한다.

2.2.2 스테인리스 패널의 규격

- (1) 각 패널의 허용치는 호칭 치수의 ± 0.2 % 이내이어야 한다.
- (2) 패널의 두께와 강도는 제출된 내진구조계산서와 일치하여야 한다.

2.2.3 베이스 프레임

- (1) 베이스 프레임은 KS D 3503에 준한 SS275 재질의 형강을 사용하며 강도에 충분히 견딜 수 있는 규격을 사용한다.
- (2) 베이스 프레임의 표면은 용융 아연 도금 또는 이와 동등 이상의 내식성 합금도금을 실시한다.

2.2.4 보강재

- (1) 보강재는 모재와 동일한 STS304 재질을 사용하며, 보강재의 규격은 구조 계산에 의한 압력에 충분히 견딜 수 있어야 한다.

2.2.5 마감

- (1) 보온재는 두께 50 mm 폴리우레탄폼으로 탱크패널과 동일한 형상으로 성형몰드 된 제품을 사용한다.
- (2) 마감자켓은 0.7 mm 알루미늄 자켓을 사용한다.

2.3 PDF(Polyethylene Double Frame) 물탱크

2.3.1 패널

- (1) 패널의 재질은 PE로 하고 재생원료 제품을 사용하지 않는다.
- (2) 패널의 두께는 높이에 따라 압력이 변화하므로 강도를 충분히 유지할 수 있는 두께를 선정하고 담수부는 PE SHEET로 라이닝한다.
- (3) 칸막이 패널 : 내부 구획용 칸막이 패널은 청소 시 소독약품 및 이물질이 이웃 탱크로 유입되지 않아야 하며 충분한 강도를 유지할 수 있는 구조이어야 한다.
- (4) 드레인 패널 : 청소 시 바닥에 고인 물을 배출할 수 있는 구조로 드레인 배관 설치가 용이하고 강도상 이상이 없어야 한다.
- (5) 패널의 물리적 특성값은 구조계산서와 일치하여야 한다.

2.3.2 패널의 규격

- (1) 각 변의 길이는 탱크 SIZE에 따라 호환성 있게 적용하고 상부, 하부, 측면패널은 설치 높이별 내진 설계의 기준을 만족하는 충분한 강도를 유지할 수 있는 두께로 제작된 제품이어야 한다.

2.3.2 베이스 프레임

- (1) 베이스 프레임은 KS D 3503(일반 구조용 압연강재) 또는 KS D 3558(일반구조용 용접 경량 H형강)에 준한 재질의 형강을 사용하며 강도에 충분히 견딜 수 있는 규격을 사용한다.
- (2) 베이스 보강 프레임은 제조사 사양에 따라 구조계산서의 강도를 확보할 수 있는 규격을 사용한다.
- (3) 베이스 프레임(보강 프레임 포함)의 표면은 용융 아연 도금 또는 이와 동등 이상의 내식성 합금도금을 실시한다.

2.3.3 보강재

- (1) 내부 보강재
 - ① 지진에 의한 진동 시 수조의 파손을 방지할 수 있는 강성을 가진 재료로 표면은 아연도금처리하고 외부는 부식방지를 위하여 PE PIPE로 감싼다.
 - ② 청소 등 유지관리를 위하여 일정 높이(1.8m) 미만의 내부보강재는 설치하지 않는다.
 - ③ 외부 보강구조로 내진성능이 확보된 PDF 물탱크에는 내부 보강재 전체를 제외할 수 있다.
- (2) 외부 보강재
 - ① 외부 보강재(수직, 수평, 상부)는 제조사 사양에 따라 구조계산서의 강도를 확보할 수 있는 규격을 사용한다.
 - ② 상부보강재는 부식방지를 위하여 PE SHEET로 감싼다.
 - ③ 외부 보강재 표면은 용융 아연 도금 또는 이와 동등 이상의 내식성 합금도금을 실시한다.

2.3.4 마감

- (1) 마감은 0.45 t 칼라 시트(color sheet)로 시공하고, 모서리는 알루미늄재질의 앵글로 마감한다.
- (2) 결로 발생 방지를 위하여 제조사 사양에 따른 보온(상부제외)을 실시한다.
- (2) 마감자켓은 0.7 mm 알루미늄 자켓을 사용한다.

2.4 압축성형패널 조립식 물탱크

- (1) 급수 및 소화용 물탱크 중 불포화 폴리에스테르수지와 유리섬유를 주원료로 하여 금형에 의해 프레스로 가압성형 제조한 높이 4 m 이하의 유리섬유강화 폴리에스테르 물탱크(KS F 4811)에 대하여 적용한다.

2.4.1 재질 및 특성

- (1) 불포화 폴리에스테르수지와 유리섬유를 주원료로 하여 금형에 의해 프레스로 가압성형

제조한 단판구조의 패널 조립식으로 내외부에 보강재를 사용하여 현장에서 조립 설치하며, 저수조 소독방법에 반응이 없어야 한다.

① 패널 재질

가. 불포화 폴리에스테르수지(KS M 3305)에 충전제, 촉매 이형제 등 혼합복합체에 무알칼리성의 유리섬유(KS L 2313, 2327, 2508)를 혼합한 성형의 FRP 복합재료로서 음료수용으로 유해하지 않은 재질이어야 한다.

② 패널의 물리적 성격

표 2.4-1 압축성형패널의 물리적 성적

시험항목	품질기준	시험방법	비고
인장강도	60 MPa(6.12 kgf/mm ²)이상	KS F 4811	A형 시험편
굴곡강도	80 MPa(8.16 kgf/mm ²)이상		-
굴곡탄성률	6000 MPa(612 kgf/mm ²)이상		-
유리섬유함유량	25% 이상		-
바콜경도	30 이상		-
흡수율	1.0% 이하		-
정수압	정수압의 4배 이상		-

③ 보온재는 보온성이 우수한 주요부 두께가 25 mm인 경질 합성 발포체로 하고 보온재 커버는 FRP 재료 또는 내충격성 합성수지 재료로 한다.

2.4.2 패널의 두께(최소 두께 기준)

(1) 상부, 하부, 측면패널은 KS F 4811의 성능시험기준에 이상이 없는 두께로 제작된 제품이어야 한다.

(2) 칸막이 패널

내부 구획용 칸막이 패널은 청소 시 소독약품 및 이물질이 이웃 탱크로 유입되지 않아야 하며 충분한 강도를 유지할 수 있는 구조이어야 한다.

(3) 드레인 패널

청소 시 바닥에 고인 물을 배출할 수 있는 구조로 드레인 배관 설치가 용이하고 강도상 이상이 없어야 한다.

2.4.3 기타

(1) 밀봉재(씰링제)

① 위생상 무해한 재질로 온도 변화에 이상이 없고 패널과 동일한 수명을 갖는 PVC계통의 재료로 테이프 형상으로 취급이 용이한 제품(곰팡이, 이끼가 끼지 않는 무독성 물질)

(2) 보강재 및 브래킷

① 내부 : 스테인리스강(STS316) 또는 동등 이상의 내식성을 갖는 재질로 녹이 발생되지 않아야 한다. (다만, 부 보강재일 경우는 용융아연도금제 이상으로 한다)

② 외부 : 철재 형상으로 용융아연도금 처리된 제품이어야 한다.

- ③ 각각의 브래킷과 연결되는 내부 보강재는 뒤틀림 등의 변형이 생기지 않고 충분한 강도가 확보되도록 설치되어야 한다.
- (3) 바닥 기초용 채널
 - ① 용융 아연 도금 처리된 제품 또는 이에 준하는 것으로 제조사 사양에 따라 구조계산서의 강도를 확보할 수 있는 규격을 사용한다.
- (4) 이음쇠(연결관)
 - ① KS D 5301 C1220T H(경질) L 형 배관규격과 일치된 플랜지 또는 소켓
 - 가. ø50 이하 : 소켓 이음
 - 나. ø65 이상 : 플랜지 이음
- (5) 기타 연결구
 - ① 물탱크에는 적정한 소방용수가 저장되도록 급수 배출구와 소방용수 배출구의 수위에 차이를 두어야 한다.
 - ② 물탱크에는 모든 배관의 접속구 및 전극봉을 부착시킬 적절한 크기의 연결구를 마련해야 한다.
 - ③ 재질 : 몸체와 동일한 재질 이상

2.5 고내식성 합금도금 강재패널 물탱크

- (1) 고내식 합금도금 강재패널로 탱크 본체를 구성하며 보강재는 볼트 및 너트로 현장에서 조립하고 담수부는 PE SHEET로 라이닝하는 물탱크에 대해 규정한다.

2.5.1 패널의 재질 및 특성

- (1) 고내식 합금도금 강판을 금형에 의한 프레스성형, 펀칭, 절단, 절곡에 의해 가공된 패널 조립식으로 외부에 보강재를 사용하여 현장에서 조립 설치한다.
 - ① 패널 재질
 - 가. KS D 3030에 준하는 고내식 합금도금강판 또는 이와 동등이상의 강판을 사용하여 패널을 구성하고 담수부는 PE SHEET로 라이닝하여 누수를 방지하고 음용수용으로 유해하지 않는 재질을 사용한다.
 - 나. 상부패널의 내면은 「수도법」 제14조 제1항 및 「수도용 자재와 제품의 위생안전기준 인증 등에 관한 규칙」 제8조 제1항에 따라 위생안전기준에 적합한 코팅을 하여야 한다.
 - ② 칸막이 패널
 - 가. LHCS 31 30 15 25(2.3.1(3))를 따른다.
 - ③ 드레인 패널
 - 가. LHCS 31 30 15 25(2.3.1(4))를 따른다.
 - ④ LHCS 31 30 15 25(2.3.1(5))를 따른다.
 - ⑤ 패널의 내면은 제조사 사양에 따른 단열재(상부제외)를 설치 후 PE SHEET 라이닝으로 마감한다.

2.5.2 패널의 규격

(1) LHCS 31 30 15 25(2.3.2)를 따른다.

2.5.3 외부 및 칸막이 보강 프레임

(1) KS D 3515에 준하는 철재 형강에 용융 아연 도금 처리된 제품 또는 이와 동등이상의 제품을 사용하고 탱크용량에 적합한 보강 프레임 규격을 사용하여야 한다.

2.5.4 외부 보강재

(1) KS D 3030에 준하는 고내식 합금도금 강판을 사용한 제품 또는 이와 동등이상의 제품을 사용하고 탱크용량에 적합한 규격의 외부 보강재를 사용하여야 한다.

2.5.5 부자재 및 브래킷

- (1) 내부 : 인체에 해로움이 없는 합성수지제 또는 고내식 합금도금강판을 사용한 제품
- (2) 외부 : KS D 3515 또는 KS D 3503에 준하는 철재 형강으로 용융 아연 도금 처리된 제품 또는 고내식 합금도금 강판을 사용한 제품

2.5.6 상부 외부보강

- (1) 브라켓
 - ① 상부 패널의 외부고정을 위하여 구조물과 연결하는 브라켓은 고내식 합금도금강판 또는 동등이상의 재질로 물탱크 상부에서 유지보수 및 점검 등을 위하여 충분한 강도를 유지하여야 한다
- (2) 물탱크 상부패널의 보강을 실시하여 안전성을 확보하여야 한다.

2.6 복합패널 물탱크

(1) 물탱크의 바닥부, 측부(칸막이 포함), 상부에 LHCS 31 30 15 25(2.2~2.5)에 명시되어 있는 패널 및 구조를 적용하여 구조안정성을 갖는 조립식 탱크본체로 구성
(단, 시공방법은 LHCS 31 30 15 25(3.시공)에 따른다)

2.7 기타

2.7.1 사다리

- (1) 내부용 : 인체에 해로움이 없는 합성수지제 또는 STS 316 제품
- (2) 외부용 : STS 304 또는 이와 동등 이상의 제품

2.7.2 통기관

- (1) 통기관은 아래와 같은 재질로 설치한다.
 - ① 스테인리스 물탱크 : STS 304로 인입관과 이와 동등 이상 규격
 - ② PDF 물탱크 : PE재질 또는 이와 동등이상 재질
 - ③ 압축성형패널 조립식 물탱크 : PVC재질 또는 이와 동등이상 재질
 - ④ 고내식성 합금도금 강재패널 물탱크 : 합성수지제 이상
- (2) 통기관으로 벌레 및 이물질 등이 들어가지 않는 구조로 설치한다.

- (3) 통기관과 별도로 탱크 상부에 체류하는 염소가스 배출을 위하여 타이머 부착형 환풍기를 설치한다.

2.7.3 수위계

- (1) 물탱크 외부에는 육안으로 확인 쉬운 위치에 물탱크 저수 높이에 따른 용량을 표시한 수위계를 설치한다.

2.7.4 점검구(맨홀)

- (1) 탱크 상단부에 내부 확인 및 청소가 용이하도록 설치되어야 하며 수질보호를 위해 관리자가 사용할 수 있도록 잠금장치를 설치한다.
- (2) 점검구 재질 및 힌지
 - ① 점검구 재질 : 물탱크 패널재질 또는 이와 동등이상 재질
 - ② 힌지 : 부식을 방지할 수 있는 내식성 재질

2.7.5 볼트 및 너트

- (1) 스테인리스 물탱크
 - ① 보온재 및 마감재 고정용 스테드 볼트는 KS B 1037에 규정된 STS 304 스테드 볼트(캡너트 포함) 또는 이와 동등 이상 제품
- (2) PDF 물탱크
 - ① 부식방지를 위해 다크로 도금 처리제품 또는 동등 이상의 제품을 사용한다.
- (3) 압축성형패널 조립식 물탱크
 - ① 내부용 : 다크로 도금한 연강에 고무라이닝 볼트 및 스테인리스강 볼트로 녹발생이 없어야 하며, 고무재질은 KS M 6613에 규정된 것을 사용하여야 한다.
 - ② 외부용 : KS B 1002에 규정된 것 또는 이와 동등 이상의 품질을 가진 것으로 볼트지름이 10mm 이상이며 표면은 부식을 방지할 수 있도록 다크로 도금으로 처리하여야 한다.
- (4) 고내식성 합금도금 강재패널 물탱크
 - ① LHCS 31 30 15 25(2.7.5(3).1)를 따른다.
 - ② 외부용 : KS B 1002에 규정된 것 또는 이와 동등 이상의 품질을 가진 것으로 볼트지름이 12mm 이상 고장력 볼트를 사용하고 표면은 부식을 방지할 수 있도록 다크로 도금으로 처리하여야 한다.

2.8 PE SHEET

- (1) 규격 및 형상
 - ① 아래 기준에 적합한 자재로서 양 측면을 포함한 4mm 두께 전체가 항균 SHEET로 폭길이색상은 현장 여건에 맞추어 감독자와 협의하여 조정하여 제작할 수 있다.

두께	폭	길이	색상
4mm 이상	2,050mm 이상	변화치수	청색 또는 백색계열

- (2) 자재기준

- ① 「수도법」 제14조 제1항 및 「수도용 자재와 제품의 위생안전기준 인증 등에 관한 규칙」 제2조에 의한 KC인증 자재로 한다.
- ② 「수도법」 제14조 제3항 및 동 법 시행령 제24조2에 의거 대통령령으로 정하는 기준에 적합한 자재로 한다.
- ③ 항균 PE시트의 인장강도 및 접합인장강도 시험은 KS M ISO 527-2의 방법에 의한다.
- ④ 항균 PE시트의 항균력은 아래의 품질기준에 적합한 제품이어야 한다.

시험항목	품질기준	시험방법
항균력	항균활성치 2.0 log이상	JIS Z 2801(필름밀착법)

2.9 시험

- (1) 수압으로 내압 및 기밀시험을 실시하여야 한다.

3. 시공

3.1 시공일반

- (1) 콘크리트 패드와 베이스 프레임 사이에 틈새가 없도록 프레임 폭에 맞게 박막 플레이트(프레임과 동일재질)를 견고하게 삽입하거나 무수축 그라우트(KS F 4044)를 시공하여 물탱크의 수평이 유지되도록 하여야 한다.(단, 박막 플레이트 시공부위에 앵커볼트 시공시 사전 인증된 앵커볼트의 근입 깊이 이상 시공할 것)
- (2) 박막 플레이트 또는 무수축 그라우트의 기타설비(공법)을 사용하여 수조본체의 수평을 유지할 경우 감독 승인을 득한 후 구조계산 확인하여 시공할 수 있다.
- (3) 탱크의 밑판에 처짐이 생기지 않도록 도면에 지시된 크기의 콘크리트 기초위에 견고하게 설치한다.
- (4) 탱크에 접촉하는 배관의 하중이 탱크에 직접 걸리지 않도록 견고하게 지지한다.
- (5) 패널 연결부위에서 누수가 발생치 않도록 볼트를 균등하게 조인다.
- (6) 물탱크 드레인 배관은 25T 보온을 실시한다.
- (7) 고정용 앵커볼트
 - ① 수조 고정 시 수평지진하중에 의한 허용 인장력 및 전단력을 고려하여 앵커볼트를 선정 (설치공법, 직경, 설치개수) 하여야 한다.
 - ② 앵커볼트는 허용저항값 설계법에 따라 내진제품으로 인증 받은 앵커회사에서 모의지진 시험과 자격이 확인된 제품을 사용하여야 한다.
 - ③ 앵커볼트 선정시 앵커볼트 사이 또는 앵커볼트와 콘크리트 끝단까지의 연단거리를 확인 하여 적용하여야 한다.
- (8) 저수조의 맨홀부분은 건축물(천정 및 보 등)으로부터 100센티미터 이상 떨어져야 하며, 그 밖의 부분은 60센티미터 이상의 간격을 띄울 것

3.2 스테인리스 물탱크의 제작 및 설치

3.2.1 공장가공

(1) PANEL PRESSING

- ① 사용소재는 전단 작업시 정방향으로 전단된 것을 사용해야 하며 제품에 충분한 응력에 견딜 수 있는 규격의 소재를 사용해야 하며, 탱크의 구조계산 산출근거에 의해 감독자의 승인을 득 해야 한다.

(2) CORNER BLANKING

- ① PANEL 조립시 사용 위치에 맞는 금형으로 PRESS 하도록 한다.

(3) REINFORCING ANGLE

- ① 보강 ANGLE은 수압에 충분한 강도를 가질 수 있는 규격을 사용하며, 탱크의 구조계산 산출근거에 의해 감독자의 승인을 득 해야 한다.

(4) MAN HOLE 및 ACCESSORY 제작

- ① 승인된 도면에 의하여 공장에서 제작하며, 설치 전 감독자의 승인을 득한다.

3.2.2 현장 조립 설치

(1) 베이스 프레임

- ① 베이스 프레임 설치간격은 부하계산에 의한 설치간격을 유지하며, 부식에 견딜 수 있도록 표면은 용융 아연 도금 처리한다.
- ② 베이스 프레임과 탱크본체와는 스테인리스 전위부식 및 충격완화를 위하여 5mm 두께의 RUBBER SHEET를 부착한다.

(2) PANEL의 조립

- ① 공장 가공된 PANEL은 반입시 SCRATCH 등의 발생이 없도록 취급해야 한다.
- ② 반입된 PANEL은 ARGON가스를 이용 TIG 용접을 하도록 하며, 조립순서는 베이스 프레임, 1ST, 2ND 등의 순서로 하며 최종적으로 ROOF PANEL을 조립한다.
- ③ 본 용접 및 가접에 앞서 베이스 프레임의 LEVEL CHECKING을 하도록 하여 수평상태를 점검하여야 하며, 수직상태를 점검하기 위해 고정 크립을 물린 상태에서 피아노선 CHECK를 이상이 없도록 가접토록 한다
- ④ 탱크는 청소 위생점검 및 보수등 유지관리를 위하여 분리(2개 별도) 하여 설치하는 것을 원칙으로 하며, 현장여건상 2개 분리설치가 불가능할 경우에는 2개 부분으로 구획하고 한쪽 탱크 청소시 수압에 의해 중간 칸막이의 변형이생기지 않는 강도를 유지하여야 한다.
- ⑤ 탱크 내부의 모든 모서리 부분의 4면이 교차되는 지점은 스테인리스 앵글로써 보강을 시켜야 하며 용접시 패널에 손상을 입혀서는 안된다.
- ⑥ 바닥판은 물이 완전히 배수될 수 있는 구조이어야 한다.
- ⑦ 구획된 저수조는 물이 정체하는 부분이 없도록 유입구와 유출구를 가능한 원거리 대각선 방향으로 배치한다.
- ⑧ 탱크 외부에는 관리자가 수위를 확인할 수 있도록 외부에 수면계를 설치한다.

- ⑨ 본체 작업 완료 후 ACCESSORY류는 승인된 도면에 준해 취부토록 한다.

3.2.3 스테인리스물탱크 용접

(1) 가접

- ① 가접은 본 용접과 동일하게 주위를 해야하며 용접봉은 용접에 사용하는 것과 동일하게 하되 충분히 건조된 것을 사용한다.
- ② 가접의 어긋남이나 비틀림은 햄머 등으로 고정하고 가접의 최대길이는 2.0cm 이내로 한다.
- ③ 가접에서 생기는 산화피막 등의 부착물의 유해한 결함은 충분히 제거시키고 본 용접을 하도록 한다.

(2) 용접

- ① 어스선은 직접 피용접물에 나사 클램프 등으로 확실히 부착시키고 취부 위치는 가능한 용접시공부 가까이 위치하도록 한다.
- ② 모든 용접은 아르곤가스를 불활성가스로 한 TIG용접을 해야 한다.
- ③ 용접중의 모재는 용접 결함을 방지하기 위하여 기름, 먼지, 수분 등을 충분히 제거시킨다.
- ④ 일시적인 부착용 가접을 할 때에는 CRACK, BLOWHOLE 등 모재의 조직변화 등의 결함이 생기기 쉬우므로 특별히 주의한다.
- ⑤ 용접시 아르곤 보호가스의 양은 15 ~ 20 l/min로 유지한다.
- ⑥ 용접 작업 후 용접비드 표면에 형성된 산화물의 요철이나 틈새는 디스크 그라인더 등으로 매끈하게 표면처리 한다.

(3) 용접부 도장

- ① 용접부위는 부식방지를 위하여 에폭시 도장한다

3.2.4 검사

(1) 재료검사

- ① 공장 검사 시 상기 체크사항에 의한 재질, 규격 및 보관상태를 검사한다.
- ② 공장 가공 판넬 및 부재에 대하여 치수, 제작공정 및 표면상태 등을 검사한다.

(2) 스테인리스 물탱크 용접검사

- ① 용접시 아르곤 보호가스의 사용여부, 적정양(15~20 l/min) 유지를 확인한다.
- ② 용접시 용접부의 품질확보를 위하여 유자격자에 의한 적정 노즐, 용가재, 전류 등의 사용으로 용접품질 확보가 되도록 하여야 한다.
- ③ 용접 후 용접부의 표면상태 및 용접 후 처리 상태를 확인한다.

(3) 만수시험

- ① 만수시험은 충수 완료 후 48시간 경과 후 탱크의 변형 누수상태를 점검하고 이상 유무를 검사한다.

(4) 종합검사

- ① 종합검사는 맨홀, 사다리, 통기관 등 부대시설 취부와 보온작업 완료 후에 실시하며

외부표면상태 누수여부 부대시설의 취부상태 등을 종합적으로 검사한다.

3.2.5 보온공사

- (1) 보온공사는 만수시험 완료 후 이상이 없을 시 시행한다.
- (2) 보온재는 성형 스테인리스 판넬과 동일한 규격으로 성형된 두께 50mm 폴리우레탄폼 제품을 사용하며, 외부의 자켓은 0.7mm 알루미늄 자켓을 사용한다.
- (3) 보온재의 고정은 스테드 볼트(stud bolt)로서 자켓 취부 후 캡 너트로 고정한다.

3.3 PDF 물탱크의 제작 및 설치

3.3.1 공장가공시 체크 사항

- (1) PDF 패널의 절단 규격과 직각도 및 변형 유무
- (2) PE 시트(sheet)의 외표면 굽힘 및 결함, 오염 유무
- (3) 시트(sheet) 부재의 절단 규격 및 방청 상태

3.3.2 현장 조립 설치

(1) 프레임

- ① 프레임 설치간격은 구조검토에 의한 설치간격을 유지하며, 부식에 견딜 수 있도록 용융 아연 도금 처리한다.
- ② 탱크의 진동 및 위치이탈 방지를 위하여 강재와 강재 연결부분은 부분적으로 용접 또는 볼트조립으로 보강한다. 보강부분은 용융아연도금 등의 부식방지 조치하고 볼트 등은 모재와 전위차가 적은 제품을 사용한다.

(2) 판넬 및 시트(sheet)의 설치

- ① 공장 가공된 판넬은 반입시 스크래치 등의 발생이 없도록 취급해야 한다.
- ② PDF 판넬을 바닥 및 벽체 프레임에 피스못을 사용하여 고정 설치한다.
- ③ 탱크내부 수평보강재와 PE 시트(sheet) 접촉부분 등 자동 용착이 불가능한 부분은 수동 용착을 한다.

(3) 내부보강재의 설치

- ① 청소 및 유지관리를 위하여 물탱크 내부 바닥에서 1.8m 미만의 내부보강재는 설치하지 않는다.
- ① 내부보강재는 측면의 변형을 최소화하고, 탱크 벽체의 안정성을 확보하여야 한다.
- ② 내부보강재인 환봉의 외부는 PE PIPE로 마감하고, PE 시트(sheet)와 연결부는 PE 용접처리 한다.

(4) 기타

- ① 탱크는 청소 위생점검 및 보수등 유지관리를 위하여 분리(2개 별도)하여 설치하는 것을 원칙으로 하며, 현장여건상 2개 분리설치가 불가능할 경우에는 2이상 부분으로 구획하고 한쪽 탱크 청소 시 수압에 의해 중간 칸막이의 변형이생기지 않는 강도를 유지하여야 한다.
- ② 바닥판은 물이 완전히 배수될 수 있는 구조이어야 한다.

- ③ 탱크 외부에는 관리자가 수위를 확인할 수 있도록 외부에 수면계를 설치한다.
- ④ 본체 작업 완료 후 ACCESSORY류는 승인된 도면에 준해 취부토록 한다.

3.3.3 검사

(1) 재료검사

- ① 공장 검사 시 상기 체크사항에 의한 재질, 규격 및 보관 상태를 검사한다.
- ② 공장 가공 판넬 및 부재에 대하여 치수, 제작공정 및 표면상태 등을 검사한다.

(2) 용착검사

- ① PE 시트(sheet) 와 PE 시트(sheet)는 최소 폭 50 mm를 겹쳐서 용착시공이 되었는지 확인한다.

(3) 만수시험

- ① 만수시험은 충수 완료 후 48시간 경과 후 탱크의 변형 누수상태를 점검하고 이상 유무를 검사한다.

(4) 종합검사

- ① 종합검사는 맨홀, 사다리, 통기관 등 부대시설 취부와 보온작업 완료 후에 실시하며 외부표면상태 누수여부 부대시설의 취부상태 등을 종합적으로 검사한다.

3.4 고내식성 합금도금 강재패널 물탱크 제작 및 설치

3.4.1 설치 시공 및 조립

- (1) 물탱크 조립 시공 시에 기초공사 위에 이상이 없도록 설치 완료한다.
- (2) 패널의 절단 및 가공면에는 패널 합금도금의 방청성능과 동등이상의 방청도장을 실시한다.

3.4.2 검사

(1) 재료검사

- ① 공장 검사 시 상기 체크사항에 의한 재질, 규격 및 보관상태를 검사한다.
- ② 공장 가공 판넬 및 부재에 대하여 치수, 제작공정 및 표면상태 등을 검사한다.

(2) 용착검사

- ① PE SHEET 와 PE SHEET는 최소폭 50mm를 겹쳐서 용착시공이 되었는지 확인한다.

(3) 만수시험

- ① 만수시험은 충수 완료 후 48시간 경과 후 탱크의 변형 누수상태를 점검하고 이상 유무를 검사한다.

(4) 종합검사

- ① 종합검사는 맨홀, 사다리, 통기관 등 부대시설 취부와 보온작업 완료 후에 실시하며 외부 표면상태 누수여부 부대시설의 취부상태 등을 종합적으로 검사한다.

3.4.3 탱크 설치시 주의사항

(1) 기초공사

- ① 기초공사의 수평도 및 평면도를 유지해야 하며 1 m간격으로 설치한다.

(물탱크 변형 및 수밀성 문제 발생)

- ② 기초공사는 제반의 지내력을 고려하여 시공해야 한다.
- ③ 기초공사는 제반의 지내력을 고려하여 시공해야 한다.
- ④ 기초공사 후 완전히 양생된 후 설치해야 한다.

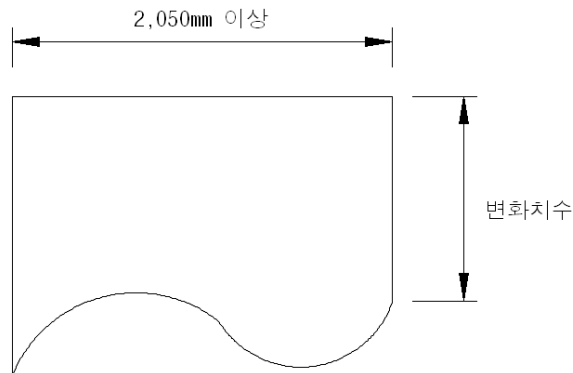
3.4.4 유지관리 권장사항

- (1) 물탱크 패널의 백화가 생기지 않도록 물탱크실 내의 환기를 적절히 하여야 하며 패널 면에 깊은 스크래치가 생기지 않도록 유의하여야 한다. 매 5년 마다 물탱크 패널상태를 점검하여 보수가 필요한 부분은 패널에 적합한 보수페인트를 이용하여 보수한다.
- (2) 볼트 및 너트는 설치완료 후 매 5년 경과 시 점검하여 녹 발생 시 와이어 브러쉬 또는 샌드페이퍼를 이용하여 녹 제거 후 보수페인트를 사용하여 보수한다.

3.5 PE SHEET 시공

3.5.1 PE SHEET 의 규격

- (1) 아래 그림과 같은 구조로 현장여건에 맞는 규격을 결정하여 공장에서 재단하여 반입하여야 한다.

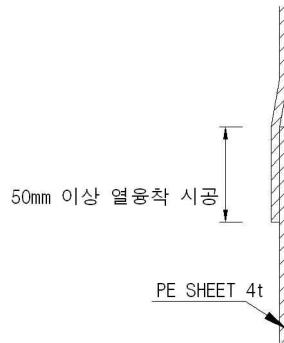


PE 시트 제작도

3.5.2 PE SHEET 부착

- (1) 공장 제작된 PE SHEET의 부착방법은 제조사 사양에 따른다.

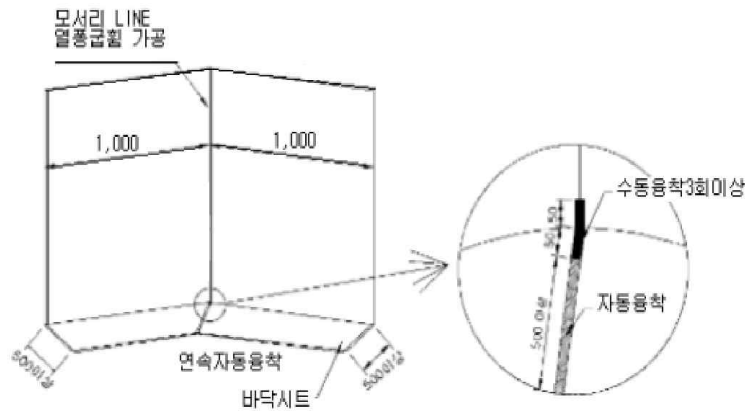
3.5.3 PE SHEET 융착



- (1) 자동 용착기를 사용하여 기 벽체에 배열 부착해 놓은 SHEET와 SHEET의 연결부위를 정확히 일직선으로 겹침 용착하여 시공한다.
- (2) PE SHEET의 겹침 용착 폭은 50mm 이상으로 한다.

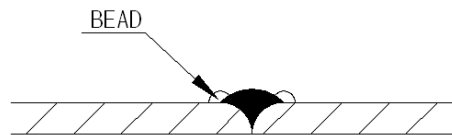
3.5.4 벽체 코너부 시공

- (1) 코너부 시공 시 SHEET를 2측면, 바닥을 1장의 SHEET로 절곡하여 제조사의 부착방법에 따라 고정한다. 이때 바닥면 SHEET를 라운딩 처리하여 연속형태의 자동용착이 이루어지도록 시공한다.



3.5.5 용접검사

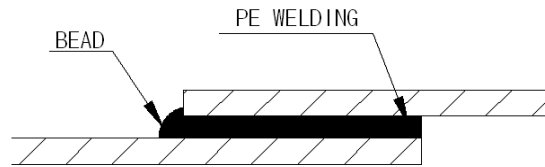
- (1) 수동용접(Hot Air Welding)
 - ① 용접온도 : 200℃~240℃
 - ② 비드(Bead)가 형성될 것



수동용접(HOT AIR WELDING) 상세도

- (2) 자동용접기에 의한 시트 용접(SHEET Welding)
 - ① 용접온도는 300℃~350℃로 유지시킬 것

② 비드(Bead)가 형성될 것



자동용접기에 의한 시트 용접 상세도

3.5.6 담수시험

- (1) 방수공사가 완료되면 담수시험을 실시해야 한다. 담수시험결과 수위의 변동이 있거나육안으로 누수가 확인된 경우에는 즉시, 누수원인을 찾아내어 승인된 방법으로 보수하여야 한다.

3.6 청소 및 유지관리

(1) 청소 및 소독

- ① 물탱크 설치완료 후 물탱크 내부의 모든 잔재물을 깨끗이 제거한 후 수도법에 의한 물탱크의 벽 및 바닥, 천정등에 대한 물 세척 청소 및 수도법 시행규칙에 따라 소독을 실시한 후 저수조 청소소독 필증을 교부받아 감독자에게 제출하여야 한다.

(2) 유지관리 및 인수인계

- ① 수급인은 물탱크 청소 후에 물탱크가 오염되지 않도록 하여야 하며, 관리사무소 개소시 관리사무소 시설물담당자에게 물탱크 시설물 인수인계를 하여야한다.