

KCS 57 70 20 : 2017

상수도 보호관 및 철관 추진공사

2017년 8월 일 제정

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

목 차

KCS 57 70 20 상수도 보호관 및 철관 추진공사	1
1. 일반사항	1
2. 자재	2
3. 시공	4

KCS 57 70 20 상수도 보호관 및 철관 추진공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 시방서는 도로, 철도, 하천 등을 추진으로 횡단하여 관로를 부설하는 경우에 대한 일반적인 사항에 대해 적용한다. 이 시방서에서 규정하지 않은 사항은 KCS 27 00 00 터널공사 표준시방서에 따른다.

1.2 참고 기준

1.2.1 한국산업표준(KS)

- (1) KS D 3503 일반구조용 압연강재
- (2) KS D 3506 아연 강판
- (3) KS D 3565 상수도용 도복장강관
- (4) KS D 3578 상수도용 도복장강관 이형관
- (5) KS D 4308 수도용 덕타일주철 이형관
- (6) KS D 4311 수도용 원심력 덕타일주철관
- (7) KS D 7017 용접철망

1.3 용어의 정의

내용 없음.

1.4 제출물

1.4.1 시공계획서

- (1) 시공자는 설계도면, 시방서를 충분히 이해하고 공사현장에 대한 예비조사를 실시하여 시공 계획서를 작성 제출한다.
- (2) 횡단할 시설물의 관리주체와의 협의조건
- (3) 위 (2)항의 협의조건에 적합한 공법의 선정과 대안비교 등 그 검토내용
- (4) 필요시 추가 토질조사 또는 횡단 구조물 안정성 분석결과(응력계산서)
- (5) 굴착토량 반출 및 처리계획서
- (6) 원상복구계획서

1.4.2 시공상세도

- (1) 추진기지 설치 평면도 및 상세도
- (2) 가이드레일(Guide Rail) 제작상세도
- (3) 원상복구계획도

(4) 필요시 보수계획 평면도

1.4.3 기타 참고사항

관 추진공사와 병행하거나 단일 수평지보공사로서 파이프 루프공사로 시공할 경우, 시공자는 다음 사항을 포함한 시공계획서 및 시공상세도를 제출하여야 한다.

(1) 추진공사와 병행할 경우

- ① 파이프 루프로 형성된 지보공사의 안정성 검토서
- ② 파이프 루프 설치상세도
- ③ 가이드레일 제작상세도
- ④ 파이프 내 보강이 필요한 경우 보강작업계획서
- ⑤ 기타 파이프 루프공사에 수반되는 작업에 필요한 사항

(2) 단일 수평 지보공사로 시공할 경우

- ① 상기 (1)의 모든 사항
- ② 추진기지 등 필요한 관련사항

2. 자재

2.1 재료

2.1.1 보호관 추진공사

(1) 보호관(shield pipe)의 제작은 공사시방서에 따른다.

2.1.2 철관 추진공사

(1) 추진용 덕타일주철관의 제작

- ① 추진용 덕타일주철관의 제작은 KSD 4311(수도용 원심력 덕타일주철관)에 따르며 승인도에 따라 제작한다.
- ② 관 외면을 제작하기에 앞서 녹이나 기타 유해한 부착물을 제거하고 외장을 하지 않는 부분은 KSD 4311에 따라 도장한다.
- ③ 콘크리트의 배합은 중량배합으로 하고 그 배합비는 표 2.1-1에 따른다. 또한, 시멘트, 물, 골재를 사용할 때에는 콘크리트 표준시방서에 따른다.

표 2.1-1 콘크리트의 배합비

시멘트	물	잔 골재	굵은 골재
1	0.5 ~ 0.7	2 ~ 3	1 ~ 2

④ 콘크리트의 양생은 콘크리트의 압축강도(f_{ck})가 20 MPa 이상이 되도록 증기양생 또는 자연양생한다. 자연양생을 할 때에는 직사광선 등을 피하기 위하여 적당한 보호재료 및 보호방법으로 양생한다.

⑤ 콘크리트 외장을 한 관은 양생기간이 끝날 때까지 충격을 주지 않도록 하여야 한다.

- ⑥ 철망은 KS D 7017(용접철망)로 하고 그 치수에 대해서는 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아야 한다.
- ⑦ 관의 부속품(압륜, 분할, 링, 볼트, 고무링 등)은 KS D 4311에 따른다.
- ⑧ 플랜지 리브(flange rib) 및 스터드 볼트·너트(stud bolt nut)의 재질은 KS D 3503(일반구조용 압연강재)의 2종(SS 400)으로 하고 관체와 용접, 소켓부의 탭(tab) 구멍, 스터드볼트·너트의 치수 허용차는 KS D 4308(수도용 덕타일주철 이형관)에 따른다.

(2) 추진용 강관의 제작

- ① 강관의 제작은 공사시방서에 따라 제작한다.
- ② 추진강관은 본관과 외장관의 이중구조(I형 및 II형)로 한다.
- ③ 이중관은 도복장한 본관과 외장관의 사이에 I형은 모르터로 II형은 콘크리트로 충전한다.
- ④ 모르터 또는 콘크리트를 충전할 때에는 외장관에 본관을 삽입하여 균등한 간격을 유지하도록 조립한 뒤에 모르터 또는 콘크리트로 완전히 충전하여 일체화하며, 추진관은 직사광선을 피하기 위하여 적당한 보호재료 및 보호방법으로 양생한다.
- ⑤ 모르터 또는 콘크리트의 배합은 중량배합으로 하고 배합비는 표 2.1-2에 따른다. 시멘트, 물, 골재를 사용할 때에는 콘크리트 표준시방서에 따른다.

표 2.1-2 모르터·콘크리트 배합비

종별 \ 항목	시멘트	물	잔골재	굵은골재
모르터	1	0.3~0.8	1~3	-
콘크리트	1	0.3~0.8	1~3	3~5

표 2.1-3 현장이음재

형식	이 음 재		
	단열재	아연 철판	이음링(2등분)
I 형	석면 조인트 시트 두께 3 mm 2매	KS D 3506(아연강판)의 일반용(SBHG1)	KS D 3503의 2종 SS 400
II 형	세그먼트 (4~10으로 분할)		
	강재는 KS D 3503의 2종 또는 동등 이상품	콘크리트는 위의 “표 2.1-2”에 따른다.	

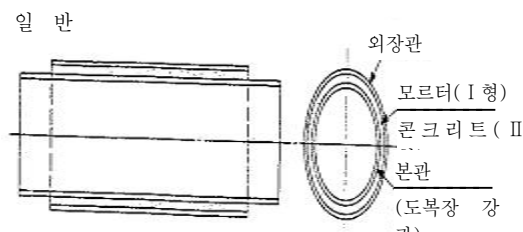


그림 2.1-1 상수도용 추진 강관

- ⑥ 외장관은 KS D 3503(일반구조용 압연강재)의 2종(SS 400) 강재를 아크용접으로 제작한다.
- ⑦ 본관 내면의 도장은 원칙적으로 수도용 액상에폭시 도장으로 하되 공사감독자(건설사업관리자)가 필요하다고 인정할 때에는 위생안전기준에 적합한 다른 도료를 사용할 수 있다.
- ⑧ 본관 외면의 도복장은 KS D 3565, KS D 3589, KS D 3607, KWWA M 201, KWWA M 202 등에 의한 재료 및 도장방법에 따른다.
- ⑨ 관에 부착되는 현장이음재에 대하여는 미리 제작도면을 작성하여 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받은 후 사용하여야 한다.

(3) 관체 검사

- ① 관체의 공장검사는 KS 및 관련규격에 따라 검사한다.
- ② 공장검사는 공사감독자(건설사업관리자)가 특히 필요하다고 인정할 경우 직접검사를 할 수 있다.

3. 시공

3.1 시공조건 확인

- (1) 시공자는 작업시작 전 설계서를 검토하여 설계서의 이상 유무를 체크하고 이상이 있을 때 즉시 공사감독자(건설사업관리자)에게 보고하여야 한다.
- (2) 시공자는 미리 시공장소의 토질, 지하수의 상황, 지하매설 물 및 기타 공사와 관계있는 제반 조건을 충분히 조사하고, 그 결과에 근거하여 현장에 적합한 시공계획을 수립하여야 한다.

3.2 작업준비

추진공법은 법규의 규제를 받는 일이 많으므로 규제정도와 수속절차 및 대책 등에 대한 사전검토가 필요하며 또 토질, 지층, 지하수 상태 등과 지표상황에 따라야 할 때가 많으므로 이와 같은 상황을 고려한 사전조사가 필요하다.

3.3 추진기지

- (1) 시공자는 승인받은 시공상세도에 따라 추진기지를 설치하여야 한다.
- (2) 추진기지는 추진관의 반입이나 압력벽의 축조 등 추진공에 동원되는 설비가 안전하며 효율적으로 관내 토사를 반출할 수 있는 구조 및 규모이어야 한다.
- (3) 추진기지 설치 등 추진공에 필요한 모든 토공은 이 지방서 KCS 57 10 10 “구조물 및 관로 토공사”에 따른다.
- (4) 작업 중 강우나 침투되는 지하수 등은 횡단할 구조물의 안정성이나 작업에 악영향이 생기지 않도록 배수 또는 차수 처리되어야 한다.
- (5) 임시로 흙깎기를 하고 추진공사 완료 후 복구되어야 할 토사 비탈면은 복구가 완료될 때까지 공사감독자(건설사업관리자)에게 승인받은 방법으로 보호되어야 한다.
- (6) 시공자는 추진기 입구주변을 작업관리가 편리하도록 필요한 두께 및 넓이로 콘크리트 기초

바닥 슬래브를 시공하여야 한다.

- (7) 압력벽은 관 추진에 필요한 최대압력과 소요의 안전율을 고려한 설계압력에 저항할 수 있는 구조 및 규모이어야 한다.
- (8) 추진관 내에는 굴착 등 작업에 지장이 없도록 조명시설을 설치·운영·철거되어야 한다.
- (9) 추진관 내에는 필요에 따라 작업자의 안전에 위해하지 않도록 환기설비를 하여 설치·운영·철거되어야 한다.
- (10) 가이드레일은 추진 도중 그 위치나 방향이 변형되어서는 아니되며, 시공자는 레일의 위치 및 방향을 점검하여야 한다.

3.4 도달기지

- (1) 연약지반 등과 같이 지반조건이 불량할 경우 공사감독자(건설사업관리자)와 협의하여 도달 엔트란스(entrance) 설치전 초기 발진부의 지반개량을 실시할 수 있다.
- (2) 굴진기가 도달작업구에 근접하면 저속운전하여야 하며, 굴진기가 가설토류벽에 도달되면 가설토류벽의 도달 예상지점에 구멍을 내어 굴진기 중앙을 확인하여야 한다.
- (3) 도달 엔트란스(entrance)를 굴진기 중앙에 오도록 H-파일(H-pile)에 견고하게 용접접합하여 추력에 의해 떨어지지 않도록 하여야 한다.
- (4) 진입구 절단은 전면절단을 하기 전에 여러 개소에 관측공을 뚫어 흙의 상태, 지하수의 유출 여부 등을 확인하여 공사감독자(건설사업관리자)와 협의하고, 적절한 보강 대책을 수립한 후 전면절단을 하여야 한다.

3.5 차수공

- (1) 지반개량부가 존재할 경우에는 강도가 충분히 발휘할 수 있도록 하여야 한다.
- (2) 차수공사 시행 후 지반이 교란되지 않도록 충격을 주지 않아야 하며, 지반의 융기현상이 없도록 차수를 확인하여야 하며, 융기현상이 발생할 경우 시공자 부담으로 원상 복구하여야 한다.

3.6 보호관 추진공사

3.6.1 보호관 추진

- (1) 공사를 착수하기 전에 토질조사 자료와 설계서를 충분히 검토한 뒤 추진방법과 보조공법을 선정하여야 한다.
- (2) 추진은 주야간 계속공사를 원칙으로 한다. 단, 부득이한 경우에는 공사감독자(건설사업관리자)의 지시에 따른다.
- (3) 쉘드공법은 쉘드를 사용하여 시행하는 터널공사로서 쉘드는 주로 원통형 강제의 스킴플레이트(skim plate)와 내장된 잭으로 구성되어 있다.
- (4) 보호관을 압입할 때에는 중심선 및 고저를 확정하고 추진대는 중심선이 흔들리지 않도록 견고하게 설치하여야 한다.
- (5) 공사시공에 앞서 토질조사 자료를 충분히 검토하고 추진방법 및 보조공법 등을 선정한다.

- (6) 지압벽은 흙막이 뒷면의 지반변동에 의한 이상하중 및 관 압입에 의한 추진력에 충분히 견디는 강도를 가지며, 변형이나 파괴가 되지 않도록 견고하게 축조한다.
- (7) 발진구는 특히 원지반의 붕괴, 노면의 함몰 등과 같은 위험이 많으므로 전면 막장절취시 관측공으로 원지반의 안정을 확인한 다음 시행한다.
- (8) 잭 추진은 추진지반의 토질에 따라 막장, 추진관, 지압벽 등의 안정을 기하면서 신중히 하여야 한다.
- (9) 지압벽은 흙막이와 밀착시킴과 동시에 지압면은 추진계획선에 직각으로 또 평탄하게 마무리 하여야 한다.
- (10) 추진할 때에는 관의 강도를 고려하여 관의 허용저항력 이하로 추진하여야 한다.
- (11) 추진할 때에는 추진력을 최소화하기 위하여 필요에 따라 골재를 주입한다.
- (12) 추진 중에 추진력을 관리하는 방법으로서 항상 유압펌프의 압력계를 감시하고 추진력의 이상 유무를 확인한다.
- (13) 추진 중에 추진력이 갑자기 상승하는 경우에는 추진을 중지하고 그 원인을 조사하여 안전을 확인한 뒤에 추진한다.
- (14) 관내 굴착은 추진지반의 상황, 용출수 상태, 분출가스의 유무 등을 조사하고 작업의 안전을 기한다. 또 굴착할 때에는 선도관의 단면만큼만 굴착하고 선행 굴착 등에 의하여 주위의 토사를 이완시키지 않게 하여야 한다.
- (15) 공사감독자(건설사업관리자)가 지시한 경우에는 추진 중 지질의 변화가 있을 때마다 시료를 채취하고 지층도를 작성·제출한다.
- (16) 추진 중에는 관 1개마다 중심선, 고저 및 롤링을 측량하고 추진 정밀도를 확인하여야 한다.
- (17) 부득이한 경우에 관의 굴곡수정은 굴곡이 적을 때에 실시하고 관에 과도한 편압력이 걸리지 않도록 하기 위하여 급격한 방향 수정은 피해야 하며, 굴곡수정 중에는 수시로 계측하고 수정 효과를 확인하여야 한다.
- (18) 보호관의 접합부는 지하수 및 세사 등이 유입되지 않도록 충전재를 충전한다. 또한 압입구에는 배수설비를 마련해서 배수를 완전하게 하여야 한다.
- (19) 추진 중에는 항상 근처의 상황에 주의하고 인근구조물에 영향을 주지 않도록 필요한 조치를 취해야 한다.
- (20) 추진 중에 장애물, 용출수, 토사붕괴 등이 발생하였을 때에는 즉시 필요한 조치를 취함과 동시에 공사감독자(건설사업관리자)에게 보고하여야 한다.
- (21) 보호관의 주위에 공극이 생겼을 때에는 즉시 뒤채움을 완전히 하여야 한다.
- (22) 뒤채움은 관 내면에서 적당한 간격으로 그 배합은 지질조건에 따라 결정하되 주입압력은 0.3 MPa 이하를 표준으로 한다. 또 뒤채움 계획은 미리 공사감독자(건설사업관리자)에게 보고하여야 한다.
- (23) 개방형 절단날인 경우 부득이 관내 굴착을 중단할 때에는 널말뚝, 잭 등으로 막장부 전면을 흙막이하여야 한다.

3.6.2 보호관 내 배관

- (1) 보호관 내는 배관하기 전에 완전히 청소한다.
- (2) 관은 설치하기 전에 충분한 검사를 하고 관체가 손상되지 않은 것을 확인하여야 한다.
- (3) 배관은 대차 또는 미끄럼틀을 사용하여 시공한다.
- (4) 관은 상·하·좌·우에 받침 등으로 고정한다.
- (5) 배관은 원칙적으로 휨 배관을 하지 않으며, 보호관의 시공상황에 따라 부득이 관을 구부려서 접합할 때에는 공사감독자(건설사업관리자)와 협의하여야 한다.
- (6) 덕타일주철관의 접합은 이 시방서 KCS 57 30 20(1.5.1) 덕타일주철관의 접합, 강관의 용접 접합 및 도복장공사는 KCS 57 30 20(1.5.2) 도복장강관의 용접접합 및 KCS 57 30 25 도복장공사에 따르고, 유리섬유강화플라스틱관의 접합은 KCS 57 30 20(1.5.3.8) 수도용 유리섬유 강화플라스틱관의 접합에 따른다.
- (7) 보호관 시공시 보호관과 내관의 전기적 절연을 유지하여야 하며, 시공완료시 절연여부를 측정하고 절연파괴시에는 그에 대한 대책을 수립하여야 한다.

3.6.3 보호관 추진 완료 후의 조치

- (1) 추진이 완료되면 지압벽(支壓壁) 등을 배관 전에 빨리 해체하여야 한다.
- (2) 보호관의 이음부는 실링을 한 후 모르터를 충전한다.
- (3) 보호관의 추진시 공극은 모래 또는 일반모르터를 사용하여 완전히 충전한다.

3.7 철관 추진공사

3.7.1 철관 추진

- (1) 그라우트 구멍은 플러그(plug)로 마개를 한 뒤 조이고 둘레를 모두 용접한다.
- (2) 외장부의 그라우트구멍은 충전재로 완전히 충전한다.

3.7.2 덕타일주철관의 접합

- (1) 추진용 덕타일주철관의 접합은 이 시방서 KCS 57 30 20(1.5.1) 덕타일주철관의 접합에 따른다.
- (2) 관을 접합할 때에는 소켓에 삽구를 정해진 위치까지 삽입하고 소켓 끝면과 플랜지부를 스티드볼트로 표준 간격 치수가 되도록 균등하게 조인다.
- (3) 추진 중에는 이미 접합을 완료한 다른 이음부에 대한 삽입 여유길어도 정기적으로 측정한다.

3.7.3 강관의 접합

- (1) 강관의 용접접합 및 도복장공사는 이 시방서 KCS 57 30 20(1.5.2) 도복장강관의 용접접합 및 KCS 57 30 25 도복장공사에 따른다.
- (2) 추진완료 후, 도달구 내의 추진 강관 끝부분(자유단측)은 그라인더 등으로 정해진 흠 형상으로 마무리한다.
- (3) 용접이음부의 내면도장은 추진작업 중에 도막의 손상을 피하기 위하여 추진작업이 완료된 뒤 일괄 도장한다.

(4) I형관 외장부의 접합은 다음에 따른다.

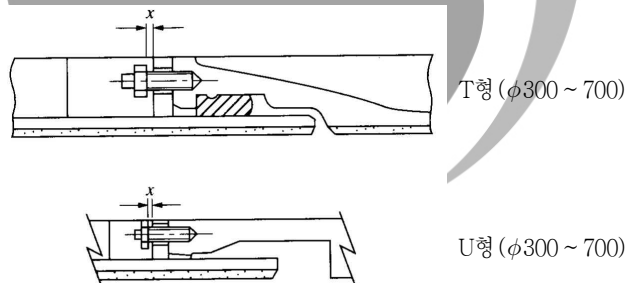
- ① 외장은 연결링을 용접할 때 열에 의하여 본관 외면의 도복장이 손상되는 것을 방지하기 위해 본관 외면 도복장부를 단열재 등으로 감싸고 아연 철판으로 완전히 피복한다.
- ② 외장관의 이음부는 둘로 나누어진 연결링을 확실하게 부착하고 외면에서부터 편면 용접을 한다.

(5) II형관 외장부의 접합은 다음에 따른다.

- ① 본관 외면 도복장 후 외장관의 이음부에 세그먼트(segment)를 볼트로 조립한다.
- ② 세그먼트 볼트조임부의 채널(channel) 오목한 곳은 두께 3.2 mm의 강판을 대고 주변을 용접해서 덮개를 하여 세그먼트의 표면을 평활하게 한다.
- ③ 외장관과 세그먼트의 사이에는 추진 중 세그먼트의 이동, 흔들림 등을 방지하기 위하여 강철제 썸머를 박고 용접, 고정한다.

표 3.7-1 플랜지와 너트의 표준간격 (x)

호칭 지름 (mm)	간격 (mm)
300 ~ 600	3
700 ~ 900	5
1,000 ~ 1,350	8
1,500 ~ 1,800	10
2,000 ~ 2,400	12
2,600	15



3.7.4 덕타일주철관 접합의 검사

- (1) 메커니컬 및 KP메커니컬접합 이음은 접합완료 후, 소켓 내면과 삽입구 외면 사이의 간격과 볼트의 조임이 균등히 이루어졌는지 등을 확인한다.
- (2) 타이튼형 이음은 접합완료 후, 측정 공구를 사용하여 고무링이 정확한 위치에 있는가를 확인하여야 한다.
- (3) 수압시험 및 검사는 이 시방서 KCS 57 30 35(1.5.1) 수압시험 및 수압검사에 따른다.
- (4) 이음부 충전모르터의 검사는 육안으로 보아 모르터의 균열과 평활도 및 해머링(hammering)에 의한 모르터의 들뜬 것을 검사하고 검사결과 기능상 유해한 결함이 없어야 한다.

3.7.5 강관접합의 검사

- (1) 용접·도복장의 검사는 이 지방서 KCS 57 30 35(1.5.2.3) 배관의 용접검사 및 KCS 57 30 25 도복장 공사 2.7 검사 및 보수에 따른다.
- (2) 관 내면 도장부는 공장도장부를 포함한 전면에 대하여 검사한다.

