

KDS 57 50 00 : 2017

상수도 도수시설 설계기준

2017년 11월 17일 제정

1. 총설

1.1 기본사항

도수시설은 취수시설에서 취수된 원수를 정수시설까지 끌어들이는 시설로 도수관 또는 도수거, 펌프설비 등으로 구성된다.

도수시설에서 태풍이나 지진, 홍수 등 비상시와 사고가 발생할 경우에는 급수구역에 도수량의 저하나 도수의 정지에 의하여 광범위하게 영향을 끼칠 우려가 있으므로 필요량을 확실하게 도수할 수 있도록 해야 하며 높은 신뢰성이 요구된다. 이 때문에 송·배수시설에서의 계통간 연결의 유무 등을 고려하여 가능한 한 도수노선의 복선화에 관해서도 검토해야 한다.

도수시설의 설계에서는 적절한 노선의 선정, 시설의 내진성 및 내구성의 확보, 원수 공급과정에서 수질오염방지, 유지관리의 용이성, 경제성 등에 대해서도 충분히 검토해야 한다. 도수시설을 설계할 때에는 몇 개의 노선에 대해 답사하고 지표지질의 자료를 수집(필요시 지질조사 시행)하며 시점·종점간의 고저차 관계, 길이, 지형, 지세, 건설의 난이도 등에 대하여 검토한 다음에 수리적으로나 경제적으로 최적의 노선을 선정해야 한다.

특히 교체주기가 비교적 짧은 전기·기계·제측제어 설비의 배치 등에 대해서는 장래에 교체하는 경우를 감안하여 검토해야 하며 장래의 시설교체에 관해서도 고려하는 것이 중요하다.

유지관리를 합리적으로 수행하기 위하여 수위, 수압, 도수량 등을 항상 감시·제어할 수 있는 제측제어설비를 설치하고, 이들 자료는 연속적으로 축적·정리하여 장래의 시설개량과 교체에 유용하게 이용할 수 있도록 한다. 또한 조사결과에서 기존의 도수시설에 사고가 발생할 우려가 높은 경우에는 보강과 개량 또는 별도의 도수관 부설 등을 검토해야 한다.

도수시설의 효율적인 설계와 시공 및 유지관리를 위하여 BIM(building Information Modeling)이나 GIS(Geographic Information System)을 활용하는 방안도 검토할 필요가 있다. 또한 관로의 유지관리를 위하여 정기적인 진단을 수행하여 시설물의 안전성을 평가하고 적절한 방법으로 관련 자산을 관리하는 기법의 도입도 필요하다.

그 밖에도 지형, 지질, 민원, 지가(地價), 상수도 서비스 향상(무단수) 등을 고려하여 지형조건이 가능하다면 원수를 일시 저류하였다가 갈수시나 수질오염 사고시 또는 유사시나 도수관로 사고시 등 비상급수용으로 수량을 확보하기 위한 원수저류지를 설치하는 것을 검토해 볼 필요가 있다.

1.2 계획도수량

(1) 도수시설의 계획도수량은 계획취수량을 기준으로 한다.

(2) 도수시설은 시설물의 점검, 노후관 개량, 누수사고, 청소 등에도 중단 없이 계획 도수량을 안정적으로 공급할 수 있도록 도수관로의 복선화, 복선관로간 상호연결, 네트워크화 또는 원수저류지를 구축하여 유사시에 1일평균급수량이 가능하도록 계획한다.

1.3 도수방식

- (1) 도수방식의 선정에는 취수원에서 정수장까지의 고저 관계, 계획도수량, 노선의 입지조건, 건설비, 유지관리비 등을 종합적으로 비교·검토하여 결정한다.
- (2) 수평이나 수직방향의 급격한 굴곡을 피하고, 어떤 경우라도 최소동수경사선 이하가 되도록 노선을 선정한다.

1.4 도수노선

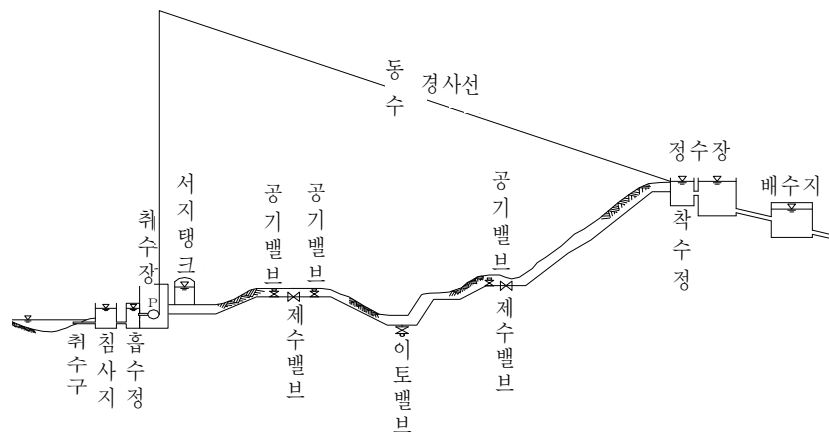
도수노선의 선정은 다음 각 항에 따른다.

- (1) 몇 개의 노선에 대하여 건설비 등의 경제성, 유지관리의 난이도 등을 비교·검토하고 종합적으로 판단하여 결정한다.
- (2) 원칙적으로 공공도로 또는 수도용지로 한다.

2. 도수관

2.1 총칙

도수관은 취수지점으로부터 정수장까지 원수를 공급하는 시설로서, 도수관 본체, 펌프설비, 차단·제어용 밸브, 공기밸브 및 유량계, 배수(排水)설비, 접합정, 압력조절 탱크, 감압밸브, 그 외 부속설비로 구성([그림 1.2.1] 참조)된다.

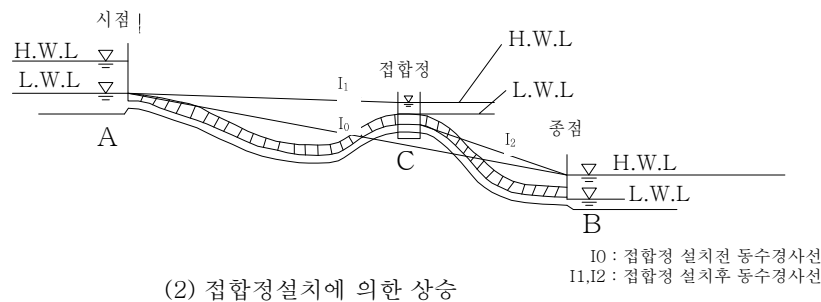
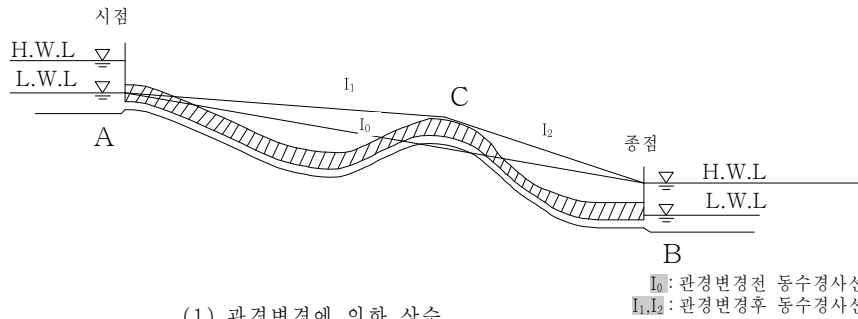


[그림 1.2.1] 도수관로 수리계통도 예

도수관의 부속설비는 관로로서의 수리조건에 적합하며 유지관리를 고려하여 선정하고 적절한 위치에 설치해야 한다.

도수관의 노선은 관로가 항상 동수경사선 이하가 되도록 설정하고 항상 정압이 되도록 계획한다. 관로의 위치가 동수경사선 보다 높게 되는 것을 피할 수 없는 경우에는 지세를 잘 조사하여 부압이 생기는 장소의 상류 측에 대해서는 관경을 크게 하고, 하류 측에 대해서는 관경을 작게 하거나 접합정을 설치함으로써 부분적으로 동수경사선을 상승시킬 수 있다([그림 4.2.2] 참조). 도수관은 주로 수도용지의 전용도로나 공공도로에 개착공법으로 매설하며 지반, 지형 및 지층에 대하여 사전

조사를 충분히 실시하고 적절한 관중 선정과 기초공 및 이형관보호 등을 실시한다.

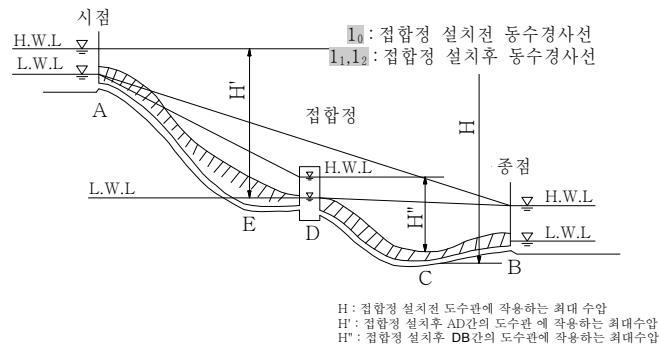


[그림 1.2.2] 동수경사선의 상승 사례

또 도수관로가 하천, 철도, 주요도로 등을 횡단하거나 지형적으로 최소동수경사선보다 높은 산악이나 구릉 등을 횡단하여야 할 경우에는 수관교의 가설, 추진공법, 터널공법 또는 쉴드(shield)공법 등 비개착공법을 채택한다. 이들 공법들은 개착공법에 비하여 대개 3배 이상의 공사비가 소요되며 사고발생시의 복구에도 곤란한 경우가 많으므로 가능한 최단거리로 횡단하도록 한다. 상기 공법 중 어느 공법을 결정하기 위해서는 연장, 지형, 지질, 재해에 대한 안전성과 공사비 등을 종합적으로 검토해야 한다.

관로에 작용하는 최대정수압이 부득이 고압으로 되는 경우에는 특수한 고압관을 사용하거나 고압지점의 상류측의 적당한 위치에 접합정을 설치한 다음 자유수면으로 압력을 개방하여 최대정수압을 감소시켜야 한다([그림 1.2.3] 참조).

도수관의 초기 도수량은 계획도수량에 크게 미달할 경우가 많으므로 소유량시의 유량조절설비와 계량설비를 우회관(by-pass line)으로 설치해 두는 것이 바람직하다.



[그림 1.2.3] 도수관에서 정수압의 경감 사례

2.2 관종

상수도관의 관종은 다음 각 항을 기본으로 하여 선정한다.

- (1) 관 재질에 의하여 물이 오염될 우려가 없어야 한다.
- (2) 내압과 외압에 대하여 안전해야 한다.
- (3) 매설조건에 적합해야 한다.
- (4) 매설환경에 적합한 시공성을 지녀야 한다.

2.3 관경

도수관의 관경은 다음 각 항을 기준으로 한다.

- (1) 관경은 시점의 저수위와 종점의 고수위를 기준으로 하여 동수경사를 산정한 후, 결정된 동수경사를 이용하여 산정한다.
- (2) 덕타일주철관 또는 수도용 강관을 사용하는 경우에는 사용년수의 경과에 따라 통수능력이 감소되므로 설계시 내용년수를 고려하여 산정한다. 다만, 시멘트모르터, 액상에폭시수지도료 등으로 내구성이 있는 도장을 시공한 관은 통수능력이 거의 감소되지 않는 것으로 본다.
- (3) 펌프가압식인 경우에는 펌프양정과 관경과의 사이에 경제적인 관계를 고려하여 설계한다.

2.4 유속

도수관을 설계할 때의 평균유속은 다음 각 항에 따른다.

- (1) 자연유하식인 경우에는 허용최대한도를 3.0 m/s로 하고, 도수관의 평균유속의 최소한도는 0.3 m/s로 한다.
- (1) 펌프가압식인 경우에는 경제적인 유속으로 한다.

2.5 불안정한 지반에서의 관 매설

부득이하게 지반이 불안정하고 위험한 위치에 관을 매설할 경우에는 충분히 지질을 조사하고 다음에 열거하는 조치를 취한다.

- (1) 비탈면은 충분한 법면 보호공을 실시하여 법면이 침식되거나 붕괴되는 일이 없도록 하고 표면수와 침투수 및 지하수의 배제를 고려한다.
- (2) 급경사인 도로에 관을 매설하거나 경사면에 연하여 관을 매설하는 경우에는, 관체의 흘러내림과 되메우기 흙의 유실을 방지하기 위하여 지수벽을 설치한다.
- (3) 연약지반에 관을 매설하는 경우에는 부등침하를 고려한 관종과 접합방법을 선정하고, 관의 침하를 억제하기 위하여 필요에 따라 지반을 미리 개량하는 등의 조치를 강구한다.
- (4) 액상화의 우려가 있는 지반에서는 적절한 관종·접합방법의 선정 외에 필요에 따라 지반을 개량한다.
- (5) 견고한 지반과 연약지반이 단층으로 접해 있을 때와 관의 한쪽이 구조물에 고정되어 있을 경우에는 부등침하에 대비하여 알맞은 시공법, 관종, 신축이음을 사용한다.
- (6) 하천횡단구간 등 사고시 복구가 어려워 단수가 불가피한 구간은 가급적 관로 복선화를 계획한다.

2.6 매설위치 및 깊이

관로의 매설위치 및 깊이는 다음 각 항에 따른다.

- (1) 공공도로에 관을 매설할 경우에는 「도로법」 및 관계법령에 따라야 하며 도로관리기관과 협의하여야 한다.
- (2) 관로의 매설깊이는 관종 등에 따라 다르지만 일반적으로 관경 900mm 이하는 120cm 이상, 관경 1,000mm 이상은 150cm 이상으로 하고, 도로하중을 고려할 필요가 없을 경우에는 그렇게 하지 않아도 된다. 도로하중을 고려해야 할 위치에 대구경의 관을 부설할 경우에는 매설깊이를 관경보다 크게 해야 한다.
- (3) 도로하중을 고려할 필요가 있으나 지반이 암반인 경우 등으로 부득이하게 매우 얇게 매설해야 할 경우에는 별도로 관을 보호하는 조치를 강구한다.
- (4) 한랭지에서 관의 매설깊이는 동결심도보다 깊게 한다.
- (5) 도수관을 다른 지하매설물과 교차 또는 인접하여 부설할 때에는 적어도 50cm 이상의 간격을 두어야 하며, 특히 상수도관로에 대한 오염, 파손 등 위해의 우려가 있는 경우에는 현장여건에 따라 이격거리를 추가로 확보하도록 하여야 한다.
- (6) 매설위치는 태풍이나 지진, 홍수 등 비상시에도 관로의 구조에 영향이 최소화될 수 있는 곳으로 한다.

2.7 도수관 접합정

접합정은 다음의 각 항에 적합하게 한다.

- (1) 원형 또는 각형의 콘크리트 또는 철근콘크리트로 축조한다. 아울러 구조상 안전한 것으로 충분한 수밀성과 내구성을 지니며 용량은 계획도수량의 1.5분 이상으로 한다.
- (2) 유입속도가 큰 경우에는 접합정 내에 월류벽 등을 설치하여 유속을 감쇄시킨 다음 유출관으로 유출되는 구조로 한다. 또 수압이 높은 경우에는 필요에 따라 수압제어용 밸브를 설치한다.
- (3) 유출관의 유출구 중심높이는 저수위에서 관경의 2배 이상 낮게 하는 것을 원칙으로 한다.
- (4) 필요에 따라 양수장치, 배수설비(이토관), 월류장치를 설치하고 유출구와 배수설비(이토관)에는 제수밸브 또는 제수문을 설치한다.

2.8 차단용 밸브와 제어용 밸브

차단용 밸브와 제어용 밸브의 설치는 다음 각 항에 따른다.

- (1) 도·송·배수관의 시점, 종점, 분기장소, 연결관, 주요한 배수설비(이토관), 중요한 역사이편부, 교량, 철도횡단 등에는 용도에 따라서 차단용 밸브 또는 제어용 밸브를 설치한다.
- (2) 차단용, 제어용 밸브실은 도로의 종류별, 배관의 구경별 및 현장의 설치조건에 따라 소형, 중형, 대형으로 구분하며 밸브실 전후 관로의 안정성을 확보한다.
- (3) 차단용, 제어용 밸브실은 설치 및 유지관리가 용이하도록 충분한 공간을 확보하며 이상수압이 발생하였을 때 즉시 감지하기 위한 수압계의 설치와 배수 및 점검을 위한 설비를 갖추어야 한다.

- (4) 밸브는 부식이나 손상에 의해 수돗물의 수질에 영향을 주지 않아야 하며, 밸브실은 상시 침수가 되지 않도록 적절한 대책을 수립해야 한다.

2.9 공기밸브

공기밸브의 설치는 다음 각 항에 적합하게 설치한다.

- (1) 관로의 종단도상에서 상향 돌출부의 상단에 설치해야 하지만 제수밸브의 중간에 상향 돌출부가 없는 경우에는 높은 쪽의 제수밸브 바로 앞 등 적절한 위치에 설치한다.
- (2) 관경 400mm 이상의 관에는 반드시 급속공기밸브 또는 쌍구공기밸브를 설치하고, 관경 350mm 이하의 관에 대해서는 급속공기밸브 또는 단구공기밸브를 설치한다.
- (3) 공기밸브에는 보수용의 제수밸브를 설치한다.
- (4) 매설관에 설치하는 공기밸브에는 밸브실을 설치하며, 밸브실의 구조는 견고하고 밸브를 관리하기 용이한 구조로 한다.
- (5) 한랭지에서는 적절한 동결방지대책을 강구한다.

2.10 배수(drain)설비

배수(排水)설비는 다음 각 항에 적합하도록 설치한다.

- (1) 상수도 관로의 종단상에서 하향 굴곡부의 하단으로 적당한 배수로(排水路), 하수관거 또는 하천 등(이하 「수로 등」이라고 한다)이 있는 지점의 부근을 선정하여 배수설비(이토관)를 설치한다.
- (2) 배수설비(이토관)의 관경은 도수관경의 1/2~1/4로 하고, 가능하면 치수가 큰 것을 택하되, 관경 500mm 이상의 관에서는 토출구의 수로가 범람할 우려가 있으므로 배출 가능한 장소마다 여러 개의 배수(排水)설비를 설치할 수도 있다.
- (3) 방류수면이 관저보다 높을 경우에는 배수설비(이토관)와 토출구의 도중에 배수실을 설치한다.
- (4) 토출구 부근의 호안은 방류수에 의하여 침식되거나 파괴되지 않도록 견고하게 축조한다.

2.11 맨홀과 점검구

- (1) 관경 800mm 이상의 관로에 대해서는 관로의 시공과 유지관리시 내부 누수공의 확인이나 검사와 보수를 위하여 필요한 장소에 맨홀을 설치하고, 800mm 미만의 관로에는 점검구를 둘 수 있다.
- (2) 맨홀과 점검구의 활성화와 이력관리를 위하여, 맨홀뚜껑과 맨홀 주변, 변곡점 등에 RFID를 비롯한 전자태그 등과 통신기기를 통하여, 맨홀과 관로의 시설물 이력관리(정보화)시스템을 구축할 수 있다.

2.12 수격방지 설비

수격작용으로 관로에 영향을 미칠 우려가 있는 경우에는 이를 경감시키기 위하여 다음 각 항에 의한 수격방지 설비를 설치하는 것이 바람직하다.

- (1) 압력저하에 따른 부압방지대책으로 플라이휠(fly wheel), 에어챔버(air chamber), 압력조절탱크(surge tank), 공기밸브 등을 설치한다.

- (2) 압력상승에 따른 배관 및 가압설비의 보호대책으로 안전밸브(safety valve) 즉, 스윙체크밸브 (swing check valve), 급폐형 체크밸브, 콘밸브(cone valve) 또는 니들밸브(needle valve), 수격완화밸브(relief valve), 에어챔버(air chamber), 우회관(bypass line)등을 설치한다.
- (3) 사고로 인한 단수에 대비하기 위하여 필요에 따라 관을 2계열로 매설하고 중요한 장소에 연결관을 설치하는 것이 바람직하다.

2.13 신축이음관

신축이음관은 다음 각 항에 적합하게 한다.

- (1) 신축자재가 아닌 노출되는 관로 등에는 20~30 m 마다 신축이음관을 설치하고, 연약지반이나 구조물과의 접합부(tie-in point) 등 부등침하의 우려가 있는 장소에는 휨성이 큰 신축이음관을 설치한다.
- (2) 매설되는 수도용 강관의 관로부에는 별도의 신축이음관이 필요하지 않으나 제수밸브, 펌프 등 관로의 중간에 자유단이 발생하는 경우에는 밸브실 내에 신축이음관을 설치하고 밸브실 통과부에는 관이 축방향으로 변위될 수 있게 하되 외부지하수 등이 침입할 수 없는 구조로 한다.

2.14 관의 기초

관을 매설할 때에는 다음 각 항에 따른다.

- (1) 매설관의 기초는 지반의 상태와 지층을 사전에 조사하여 태풍이나 지진, 홍수 등 비상시에도 관로의 구조에 영향이 최소화될 수 있도록 사용 관종을 선정하고 최적의 공법을 채택한다.
- (2) 관을 매설할 때의 다짐이 적절하게 이루어지도록 되메우기를 철저하게 한다.

2.15 이형관 보호

이형관 보호에는 각 항에 따른다.

- (1) 관내수압은 안전성을 고려하여 최대정수압에 수격압을 더한 것으로 한다.
- (2) 덕타일주철관 및 경질폴리염화비닐관의 이형관 보호에는 관외주면의 구속력이 충분하도록 콘크리트블록 또는 내진형 이탈방지압륜 등으로 보호한다.
- (3) 용접이음의 강관, 스테인리스강관 및 용착이음의 수도용 폴리에틸렌관에는 이형관 보호 등을 경감 또는 생략할 수 있다. 다만, 신축이음관이 불평균력을 억제하기 위한 유효길이의 범위 내에 설치되어 있는 경우에는 콘크리트블록 등으로 보호한다.

2.16 관로의 표식

매설관을 보호하고 효율적으로 관리하기 위하여 다음 사항을 따른다.

- (1) 매설관에는 원칙적으로 수도사업자명, 부설년도, 관종 등을 명시한 테이프를 부착하고 관경에 따라 되메우기시 적절한 깊이에 테이프 또는 시트부설을 병행한다.
- (2) 상수도 관로가 매설된 지역에는 현장에서 관로 위치를 파악하기 쉽도록 직선구간의 일정한 간격 과 수평변곡점에 표시석 등을 설치한다.

- (3) 관로에 대한 정보화와 유지관리의 효율화를 위하여 수평변곡점, 수직변곡점 및 각종 밸브실에 대하여 3차원 좌표를 설정한다.

2.17 전식 및 부식 방지

관을 매설할 때에는 전식과 기타 부식을 방지하기 위하여 다음 각 항에 따라 시행한다.

- (1) 전식의 위험이 있는 철도 가까이에 금속관을 매설할 때에는 충분한 상황을 조사하여 전식을 방지하기 위한 적절한 조치를 취한다.
- (2) 부식성이 강한 토양, 산이나 염수 등의 침식이 있을 수 있는 지역에 관을 매설할 때에는 토양부식성 등 주변 상황을 조사한 다음에 관종을 선정하고, 적절한 방식대책을 취한다.
- (3) 관의 콘크리트 관통부, 이종토양간의 부설부 및 이종금속간의 접속부에는 매크로셀(macro cell)부식이 발생하지 않도록 적절한 조치를 취한다.

2.18 수압시험

관로의 수압시험은 다음 각 항에 따라 시행한다.

- (1) 관로를 매설한 다음에는 원칙적으로 수압시험 또는 기밀시험(산소압축시험)으로 수밀성과 안전성을 확인한다.
- (1) 수압시험을 시행한 다음 그 결과에 따라 적절한 조치를 취한다.

2.19 수관교와 교량첨가관

수관교와 교량첨가관은 다음 각 항에 따른다.

- (1) 환경, 경간장, 가설지점의 지리적 조건 및 경관과의 조화를 고려하여 가장 적절한 구조형식을 선정한다.
- (2) 자중, 물의 하중, 지진하중, 풍하중 및 적설하중 등에 대하여 안전해야 한다.
- (3) 지지부분은 관의 수압, 지진하중, 온도변화에 대하여 안전한 구조로 한다.
- (4) 교대부근의 매설관에는 유연한 신축이음관을 설치하고, 굴곡부에는 필요에 따라 방호공을 시공한다.
- (5) 가장 높은 위치에 공기밸브를 설치하고, 한랭지에서는 적당한 방한설비를 시공한다. 또한 필요에 따라 관리통로를 설치한다.
- (6) 수관교에는 적절한 이탈방지조치를 강구한다.
- (7) 적절한 방식조치를 강구한다.
- (8) 수관교의 교각에는 필요에 따라 충돌물에 대한 방호공을 시공한다.
- (9) 교량 첨가관은 교량 가동단의 위치에 맞추어서 필요에 따라 신축이음관을 설치한다.

2.20 하저횡단(역사이편관)

하저횡단은 다음 각 항에 적합하도록 한다.

- (1) 하저횡단의 역사이편관은 2계열 이상으로 하고 가능한 서로 이격하여 부설한다.
- (2) 역사이편부 전후 연결관의 경사는 부득이한 경우 외에는 45° 이하로 하고, 굴곡부는 콘크리트 지지대에 충분히 정착시켜야 한다.
- (3) 연약지반의 역사이편은 기초를 완전하게 하거나 지반의 부등침하에 대응하는 구조로 해야 한다.
- (4) 호안공 등의 장소에 사이편관의 위치를 표시한다.

2.21 철도 및 간선도로 횡단

철도 및 간선도로의 횡단은 다음 각 항에 적합하도록 한다.

- (1) 관이 레일상의 차량하중과 진동을 직접 받지 않도록 측벽과 떼어낼 수 있는 슬래브(slab)로 된 암거나 내경 600mm 이상의 삽입관 등으로 관을 보호한다.
- (2) 관경 400mm 이상의 관에서는 필요에 따라 그 보호공 내의 관을 보수하거나 검사하기 위하여 사람이 출입할 수 있는 크기로 한다.
- (3) 관이 전식을 받을 우려가 있는 경우에는 상황을 충분히 조사하여 적당한 전식방지 조치를 강구한다. 또 횡단지점의 양단에는 매설위치를 나타내는 표지판을 세운다.

2.22 추진공법

추진공법은 다음 각 항에 따른다.

- (1) 토질, 장애물, 환경 등을 사전 조사하고, 관계기관과도 사전 협의하여 공사의 난이도, 안전성, 확실성 등을 종합적으로 검토하여 적절한 공법을 선정한다.
- (2) 추진관의 관종은 강도, 내구성, 시공의 난이도 등을 고려하고, 소요구경, 연장, 매설심도 및 공법에 적합한 관종을 선정한다.
- (3) 선도관(先導管)은 추진관의 구경, 토질, 공법에 적합한 구조로 한다.
- (4) 압입수직갱은 추진관을 계획선상에 정확하게 압입하기 위하여 강널말뚝 등을 사용하여 견고하게 축조하고 필요에 따라 콘크리트 지압벽(back concrete)이나 가이드 레일(guide rail) 등의 설비를 시공한다. 또한 도달수직갱도 작업이 용이하도록 축조한다.
- (5) 연약지반이나 지하수위가 높은 곳에서 시공할 때에는 미리 적당한 지반강화 조치나 지수조치를 취함과 아울러 적절한 보조공법을 병용하여 안전하게 시공할 수 있도록 한다.
- (6) 외부관 추진공법을 채택할 경우에는 내부에 들어갈 관의 손상을 방지하기 위한 조치를 취하고 관추진 후의 노면침하를 방지하기 위한 지반보강 등의 조치를 취한다.

2.23 쉴드(shield)공법

쉴드공법은 다음 각 항에 따른다.

- (1) 관계법규가 정하는 바에 따라 수속절차와 대책을 검토해야 하며 입지조건, 지장물, 지형 및 지질, 환경보전을 위한 조사를 한다.
- (2) 터널의 소요단면은 공사방식과 관경 등에 따라 정하고 시공상 안전하고 능률적인 것이어야 한다.
- (3) 터널의 선형은 직선 또는 완곡선을 택하고 터널의 토피(土被)는 지질과 지형에 따라 정한다.

- (4) 입갱부는 원칙적으로 실을 축조하고 필요에 따라 제수밸브, 공기밸브 및 배수(排水)설비 등을 설치한다.
- (5) 쉘드기종과 보조공법은 지중(natural ground)조건과 시공조건에 적합해야 하며 주위지역의 환경보전에 유의한다.

2.24 전용도로

- (1) 상수도시설의 유지관리를 위한 전용도로는 유지관리를 장비들이 원활하게 통행하는데 지장이 없는 구조와 폭으로 확보한다.
- (2) 상수도시설을 유지관리하기 위한 전용도로가 일반도로 기능을 겸용할 경우에는 「도로법」에 관한 규정에 따라 도로의 종류 및 등급에 맞는 구조와 폭으로 확보한다.

2.25 펌프설비

펌프설비는 8.2 펌프설비에 준한다.

2.26 관로 보호 및 진단 설비

상수도관로의 보호 및 진단 설비를 다음 각 항에 따라 설치할 수 있다.

- (1) 상수도관의 파손이나 누수 및 지반함몰 등을 사전에 예방 및 감시하기 위한 센서 및 계측기를 관로 주변에 설치할 수 있다.
- (2) 재해 또는 사고에 대비하여 시설의 안전성이 확보되도록 적절한 대책을 수립하여야 한다.

3. 도수거

3.1 총칙

도수거는 취수시설로부터 정수시설까지 원수를 개수로방식으로 도수하는 시설로서 수리적으로 자유수면을 갖고 중력작용으로 경사진 수로를 흐르는 시설이고, 구조적으로는 개거, 암거 및 터널 등이 있으며 일정한 동수경사(통상, 1/1,000~1/3,000)로 도수하는 시설이다.

도수거는 필요수량을 확실하게 보낼 수 있어야 하며 그 형상 및 구조는 지형과 지세를 고려하고, 용지취득비, 건설비의 대소, 유지관리의 용이성, 재해에 대한 안전성 등을 종합적으로 판단하여 결정한다. 그리고 도수거는 비교적 지반이 평탄하고 양호하며 성토하거나 절토할 필요성이 없는 곳에서는 개거 또는 개거에 덮개를 한 구조의 암거가 많이 이용되는데, 산이나 구릉 횡단으로 절토량이 많게 될 경우에는 터널을 적용하고 하천이나 계곡 등을 횡단할 경우에는 수로교나 역사이편이 적합하다.

한편, 도수거는 외부에서 하수가 침투되는 것에 대하여 각별히 유의해야 하며 또한 연약지반이나 액상화할 우려가 있는 장소에 도수거를 계획하는 것을 피해야 한다.

3.2 구조

도수거의 구조와 형식은 다음 각 항에 따른다.

- (1) 개거와 암거는 구조상 안전하고 충분한 수밀성과 내구성을 가지고 있어야 한다.
- (2) 도수거는 한랭지에서 뿐만 아니라 기타 장소에서도 될 수 있으면 암거로 설치한다. 부득이 개거로 할 경우에는 수질오염을 방지하고 위험을 방지하기 위한 조치를 강구해야 한다.
- (3) 개거나 암거인 경우에는 대개 30~50m 간격으로 시공조인트를 겸한 신축조인트를 설치한다.
- (4) 지층의 변화점, 수로교, 둑, 통문 등의 전후에는 신축성이 있는 조인트를 설치한다.
- (5) 터널에 대해서는 3.6 도수터널에 준한다.
- (6) 암거에는 환기구를 설치한다.

3.3 유속

도수거에서 평균유속의 최대한도는 3.0m/s로 하고 최소유속은 0.3m/s로 한다.

3.4 도수거 접합정

접합정 또는 맨홀은 다음 각 항을 기준으로 정한다.

- (1) 개거에서 암거로 바뀌는 지점이나 분기점, 합류점, 기타 필요한 지점에 접합정을 설치한다.
- (2) 접합정은 구조상 안전한 것으로 충분한 수밀성과 내구성을 지녀야 하며, 용량은 계획도수량의 유하를 저해하지 않는 용량으로 한다.
- (3) 필요에 따라 유량측정장치, 월류장치, 배수(排水)설비 등을 설치하고 유출구에는 제수문을 설치한다.

3.5 월류설비와 순찰도로

도수거의 월류설비와 순찰도로를 다음 각 항에 따라 설치한다.

- (1) 시점과 종점, 그리고 그 외에 필요한 지점에 제수문 또는 수위조절판(stop log)을 설치하고, 유지관리용 맨홀을 설치한다.
- (2) 수로의 도중에는 필요에 따라 월류설비를 설치한다.
- (3) 개거인 경우에는 수로부(channel location) 등을 이용하여 순찰도로를 설치한다.
- (4) 개거인 경우에는 필요에 따라 낙엽 등이 유하되는 것을 방지하는 스크린을 설치한다.

3.6 도수터널

도수터널은 다음 각 항에 따른다.

- (1) 터널은 콘크리트라이닝(concrete lining)을 하는 것을 원칙으로 하되 필요에 따라 그라우팅(grouting)을 하고 입구와 출구는 충분히 보호한다.
- (2) 터널 설계는 터널표준시방서에 준한다.
- (3) 터널내부의 청소와 점검 등이 가능하도록 터널 중간에 출입구를 설치하는 것이 바람직하다.

3.7 수로교

수로교는 다음 각 항에 따른다.

- (1) 수로교는 철근콘크리트 또는 강재(鋼材)를 사용하여 구조상 안전하며 충분한 수밀성과 내구성을 지녀야 한다.
- (2) 온도변화, 부등침하 및 지진시 등의 상대변위 등에 대비한 유효한 신축조인트를 설치한다.
- (3) 수로교에서 보의 하부공간은 건축한계나 그 외의 관계법규에 따라 결정한다.

4. 원수저류지

원수저류지를 설치할 때에는 다음 각 항에 따른다.

- (1) 취수시설과 정수시설과의 사이에 설치할 수 있다.
- (2) 용량은 취·도수시설물의 점검, 보수, 수질사고 및 무단수 공급 등을 고려하여 1일 평균급수량 이상으로 설치할 수 있다.
- (3) 필요에 따라 펌프와 그 외의 부속설비를 설치한다.
- (4) 필요에 따라 오염방지 및 위험방지를 위한 조치를 강구한다.

