

환경부 제정

하수도 시설 기준

2011

한국상하수도협회

1.10.3 우천시 방류부하량 저감 계획	77
1.10.4 우천시 방류부하량 저감 대책	79
1.11 시설계획	81
1.11.1 기본적 사항	81
1.11.2 효율적인 시설계획	82
1.11.3 설비 및 기기의 적절한 조합	84
1.11.4 계획의 재검토	85
1.11.5 기존하수처리시설 성능개선 및 고도처리계획	86
1.11.6 시설의 다목적 이용	88
1.12 설계기준	89
1.12.1 시설의 일반기준	89
1.12.2 토목시설 기준	90
1.12.3 건축시설 기준	90
1.12.4 기계시설 기준	93
1.12.5 전기시설 기준	95
1.12.6 계측제어시설 기준	96
1.12.7 조정시설 기준	97
1.12.8 기타 재료 및 기구 기준	98
1.13 유역별 통합운영관리 계획	99
1.13.1 유역별 통합운영관리 기본방향	99
1.13.2 유역별 통합운영관리 방안	100
1.13.3 통합운영관리시스템 계획	101
제2장 관 거 시 설	107
2.1 총 설	107
2.1.1 계획하수량	107
2.1.2 유량의 계산	108
2.1.3 유속 및 경사	119
2.2 관거의 종류와 단면	120
2.2.1 관거의 종류	120
2.2.2 관거의 단면	123
2.2.3 최소관경	125

2.3 매설위치 및 깊이	126
2.3.1 매설위치	126
2.3.2 매설깊이	128
2.3.3 관거의 표시	129
2.4 관거의 보호 및 기초공	130
2.4.1 외압에 대한 관거의 보호	130
2.4.2 관거의 내면보호	130
2.4.3 기초공	131
2.5 관거의 집합과 연결	141
2.5.1 관거의 집합	141
2.5.2 관거의 연결	145
2.6 역사이편	148
2.7 맨홀	152
2.7.1 맨홀	152
2.7.2 맨홀부속물	159
2.7.3 소형맨홀	160
2.8 우수조정지	163
2.8.1 위치	163
2.8.2 구조형식	164
2.8.3 우수방류방식	165
2.8.4 계획강우의 확률년수	165
2.8.5 유입우수량의 산정	165
2.8.6 조절용량의 산정	168
2.8.7 방류관거	170
2.8.8 퇴사량	170
2.8.9 여수토구	170
2.9 합류식하수도 우천시 방류부하량 저감시설	171
2.9.1 방류부하량 산정	171
2.9.2 처리방법의 선정	174
2.9.3 배수설비 및 관거의 방류부하 저감대책	178
2.9.4 우수토실 및 토구의 방류부하 저감대책	179

제 2 장

관 거 시 설

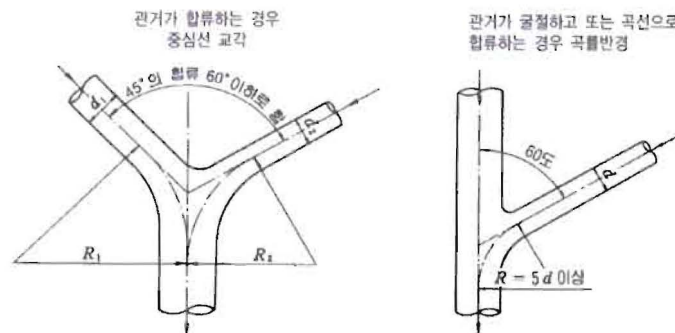
하로 하는 것이 바람직하다.

한편 대구경관거에 소구경관거가 합류하는 경우 소구경관거의 지름이 대구경관거 지름의 1/2 이하이고, 수면접합 혹은 관정접합에 의한 접합 이상으로 낙차를 붙이는 경우 중심교각은 90°까지를 한도로 해도 지장이 없다.

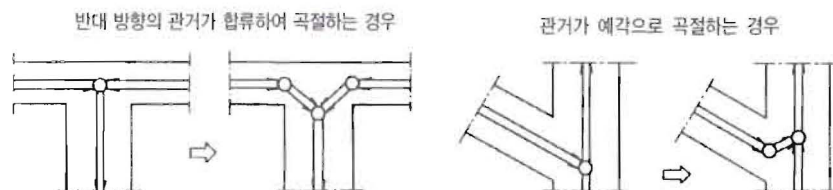
또한 곡선을 갖고 접합하는 현장타설철근콘크리트관거 등의 경우에는 내경 5배 이상의 곡률반경으로 접합시키는 것이 바람직하다.

소구경관거가 합류하는 경우의 곡률반경은 보통 맨홀내에 대체되지만 대구경관거가 합류하는 경우의 곡률반경은 특수맨홀 또는 현장타설철근콘크리트관거를 설치해야만 부착되는 경우가 많다. 또한 관거가 단순히 곡절(曲切)하는 경우도 이와 같은 사항을 고려할 필요가 있다(그림 2.5.5 참조).

또한 반대방향의 관거가 곡절하는 경우나 관거가 예각으로 곡절하는 경우의 접합도 이와 같은 사항을 고려하며, 이상적으로는 2단계로 곡절하는 것이 바람직하다(그림 2.5.6 참조).



[그림 2.5.5] 관거가 합류할 때의 중심교각과 곡률반경



[그림 2.5.6] 관거가 곡절하는 경우

2.5.2 관거의 연결

- (1) 관거의 연결은 수밀성 및 내구성이 있는 것으로 한다.
- (2) 연약지반 등에서 관거와 맨홀 등이 강성이 높은 구조물과 접속하는 경우에는 필요에 따라 연성연결을 사용한다.

【해설】

(1)에 대해서

관거는 다른 매설물에 비하여 매설깊이가 깊은 경우가 많다. 그러므로 지하수 수위가 높고 연결이 불완전한 경우에는 지하수가 다량으로 관거내에 침입한다. 따라서 펌프배수의 경우는 펌프의 증설을 필요로 하게 되고, 배수경비를 증가시키는 결과를 낳게 된다. 또한 지하수의 침입은 관거용량의 부족 및 여유의 감소를 초래하여 관거기능에 예상치 못했던 지장을 줄 뿐만 아니라 처리장 기능을 저하시킬 우려가 있으므로 충분한 주의가 필요하다. 특히, 지하수 수위가 높은 곳에서는 연결이 불완전하고 연결이 불량한 부분으로 지하수가 관거내에 침입하면서 관거주위의 지반을 불안정하게 하거나 토사를 끌어들이어 관거내에 쌓이게 하고 때로는 부등침하, 노면함몰, 다른 지하매설물 등에 피해를 주는 경우가 있다.

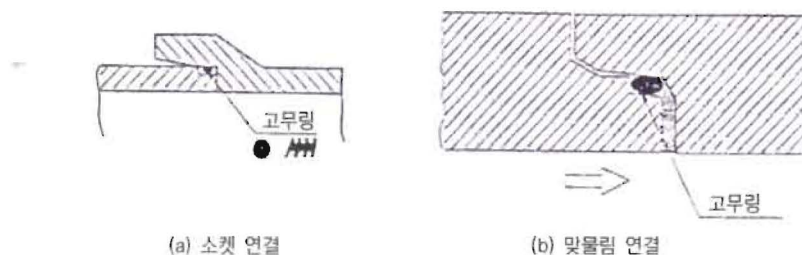
이 때문에 연결은 기초공사와 함께 토질 및 지하수수위를 고려하여 가장 적합한 방법을 선택하고, 시공상에 있어서도 관종 및 연결구조에 따라 정확하고 면밀한 연결을 하여 항상 수밀성이 있는 동시에 내구성이 있는 것이어야 하며 수밀성 시험을 하도록 한다.

1) 연결방법의 종류

연결방법은 다양하여 여러 종류가 있으나 일반적으로 사용되고 있는 연결방법중 그 대표적인 것의 특징은 다음과 같다.

① 소켓(socket)연결

시공이 쉽고 고무링이나 압축조인트를 사용하는 경우에는 배수가 곤란한 곳에서도 시공이 가능하며, 수밀성도 높다. 소켓용 관거의 운반시에는 소켓이 파손될 우려가 있으므로 주의가 요구된다. 종래에는 연결부를 모르터로 충전하였으나 수중연결이 곤란하고 시공상 숙련을 필요로 하기 때문에 최근에는 모르터 대신에 고무링이나 합성수지제의 패킹을 사용한 압축조인트가 채용되고 있어 시공성, 수밀성 및 내구성이 향상되고 있다([그림 2.5.7] (a) 참조). 또한, 소켓부분에 플라스틱부착 등으로 소켓고무링 집합의 효율성을 도모하기도 한다.



[그림 2.5.7] 소켓 및 맞물림 연결

② 맞물림(butt)연결(고무링 사용)

중구경 및 대구경의 시공이 쉽고 배수가 곤란한 곳에서도 시공이 가능하다. 수밀성도 있지만 연결부의 관두께가 얇기 때문에 연결부가 약하고 연결시에 고무링이 이동하거나 꼬여서 벗겨지기 쉽고, 연결부에도 이것이 원인으로 누수 되는 수가 있다([그림 2.5.7] (b) 참조).

③ 맞대기연결(수밀밴드 사용)

흙관의 칼라연결을 대체하는 방법으로 수밀성이 향상된 수밀밴드 등을 사용하여 시공한다.

2) 충전재

관거연결부의 수밀성을 유지하기 위해 연결에 충전하는 재료는 고착성, 지수성 및 내구성이 뛰어나고 시공성이 좋은 것을 사용한다.

일반적으로 보통 모르타가 사용되어 왔으나 강성이 있고 수축하기 쉬우며 균열이 일어나기 쉽다는 단점이 있으므로 콤포모르타(compomortar, 시멘트와 물의 비율 1:2)로 하여 수밀성을 높일 수 있다. 충전재는 토질조건 및 지하수위 등을 고려하여 선정해야 한다.

부등침하를 피할 수 없는 지반에서의 충전재로는 연성의 재질이 좋고, 역청계인 것으로는 가열주입형이나 상온주입형을 사용한다. 이외에 두 가지 액을 혼합해서 사용하는 합성수지계의 상온주입형도 있다.

(2)에 대해서

맨홀 등의 구조물과 관거와의 접속부분에 있어서 연결각도, 연결방향, 집합부 천공에 따른 관거파손과 부등침하 등에 의한 편하중에 의해 관거의 손상사고를 일으키는 경우가 있다. 이 같은 경우에는 연성연결의 사용을 고려할 필요가 있다.

검토사항으로서는

- ① 내진성을 특히 필요로 하는 가의 여부
- ② 택지조성 등의 경우 성토구역 지반의 안정성
- ③ 관거의 중요성 여부 등을 들 수 있다.

대응책으로서는 이 같은 경우에 적용이 가능한 다양한 관거 형태의 개발과 더불어 집합부 이상 및 관이음부 불량을 시공단계에서 개선하는 방안이 시급하다.

연성관, 맨홀용 연성연결, 단관의 사용, 유동성 맨홀접속재, 합성수지계 집착충전제 및 수팽창 고무접속재 등이 있으며 그 외에 쉘드공사의 경우 연성세그먼트(segment)의 사용이 있다. 또한, 채택시에는 연성, 수밀성, 내구성, 시공성 및 경제성 등을 종합적으로 검토하여야 한다.