

제2장 상수관로 시설 **핵심요약**

① 도수 및 송수

- 1) 자연유하식 : 안정적이며 확실, 유지관리비용이 적게 소요
수원의 위치가 높고 소비지가 멀리 떨어져 도수로가 길 때 유리
- 2) 펌프압송식 : 수원이 급수지역과 가까울 때, 지하수를 수원으로 할 때
도수로를 짧게 할 수 있어 건설비 절감 가능
- 3) 관로의 결정시 고려사항
 - 동수구배선 이하가 되게 하고 가급적 단거리
 - 수평, 수직의 45° 이상의 급격한 굴곡을 피해 직선으로 결정
 - 이상 수압을 받지 않도록
 - 관로 사고에 대비하여 관로를 2중으로 부설하고 중요지점에 연락관 설치
- 4) 동수구배선보다 관로가 위에 있을 때 대책
 - 상류측의 관경을 크게 하여 동수구배선을 상승
하류측은 관경을 작게 하고 접합정을 설치
 - 터널을 설치하여 관로를 직선화
- 5) 도수·송수관로의 유속한도
 - 최저유속 : 도수는 모래등의 침전을 방지하기 위해 최저 0.3 m/sec 이상
송수는 정수된 물이 흐르므로 최저유속을 규정하지 않음
 - 최고유속 : 일반적으로 3 m/sec 이하
 - 모르타르나 콘크리트 관 : 내면의 마모 방지를 위해 3 m/sec 이하
 - 주철이나 강철관 : 6 m/sec 이하

② 관수로의 수리계산

1) 유속공식 : Chezy식 $V=C\sqrt{RI}$,

$$\text{Manning식 } V=\frac{1}{n}R^{\frac{2}{3}}I^{\frac{1}{2}}$$

2) 강관 두께 계산 $t=\frac{pd}{2\sigma}$

③ 배수지

1) 위치 : 배수 구역내의 중앙에 위치

2) 높이 : 최소 1.5kg/cm² 수압을 유지할 수 있는 높이, 주변지역보다 50-60m 고지대

3) 고저차가 현저, 지역이 넓을 때 : 높이에 따라 2-3개의 급수지역으로 나눔

4) 유효용량 : 1일 최대급수량의 8-12시간분을 기준, 최소 6시간분 이상

④ 배수관망의 배치

구분	장점	단점
격자식	<ul style="list-style-type: none"> · 물이 정체하지 않음 · 수압이 일정하게 분포 · 사고시 단수지역 좁음 · 사용량 변화 대처용이 	<ul style="list-style-type: none"> · 수리계산이 복잡 · 관거의 포설시 건설비가 많이 소요
수지상식	<ul style="list-style-type: none"> · 수리계산이 간편 · 제수밸브가 적게 설치 · 시공이 쉬움 	<ul style="list-style-type: none"> · 지역에 따른 수량차이 보충 불가 · 관 말단의 정체로 수질 악화 · 관경이 커야 하므로 비경제적
종합식	· 지형에 따라 격자식이나 수지상식을 병용	
블록시스템	· 배수지역을 구분하여 배수관망 매설	

⑤ 배수관망 설계

Hardy Cross법 (반복근사해법)

- 기본 가정
 - 각 분기점 혹은 합류점에 유입하는 유량은 그 점에 정지하지 않고 모두 유출
 - 각 폐합관에 대한 손실수두의 합은 흐름방향에 관계없이 0
 - 마찰이외의 손실은 무시

⑥ 배수관 매설

1) 매설시 고려사항

- 수압
- 도로 하층의 크기 (토압)
- 차량에 의한 운하중
- 동결심도
- 지하수에 의한 관거의 부상

2) 매설깊이

관경	매설 깊이
350mm	1.0 m 이상
400 - 900mm	1.2 m 이상
1000mm	1.5 m 이상

⑦ 관로의 부속시설

- 1) 제수 밸브 (Gate Valve) : 관로 단수를 위하여 설치
- 2) 공기 밸브 (Air Valve) : 관내 공기를 자동적으로 배제, 흡입, 관로의凸 부분 설치
- 3) 니토 밸브 (Blow-off Valve) : 침전 니토나 모래 배제, 관로의凹 부분, 배출수 설비
- 4) 역지 밸브 (Check Valve) : 관로 사고시 역류 방지 위하여
- 5) 안전 밸브 (Safety Valve) : 이상수압 발생시 물을 자동 배출 - 관로의 파열 방지
- 6) 감압 밸브 : 고압의 물을 저압으로 바꾸어 급수지역의 수압을 일정하게 조정

- 7) 접합정 : 수압을 경감하기 위해 설치, 관로의 동수구배나 정수압의 조정, 분기, 합류