

역사이편 (Inverted Syphon)

역사이편은 다음 사항을 고려하여 정한다.

- (1) 역사이편의 구조는 장애물의 양측에 수직으로 역사이편실을 설치하고, 이것을 수평 또는 하류로 하향 경사의 역사이편 관거로 연결한다. 또한 지반의 강약에 따라 말뚝기초 등의 적당한 기초공을 설치한다.
- (2) 역사이편실에는 수문설비 및 깊이 0.5m 정도의 이토실을 설치하고, 역사이편 실의 깊이가 5m 이상인 경우에는 중간에 배수펌프를 설치할 수 있는 설치대를 둔다.
- (3) 역사이편 관거는 일반적으로 복수로 하고, 호안, 기타 구조물의 하중 및 그들의 부등침하에 대한 영향을 받지 않도록 한다. 또한 설치위치는 교대, 교각 등의 바로 밑은 피한다.
- (4) 역사이편 관거의 유입구와 유출구는 손실수두를 적게 하기 위하여 종모양(bell mouth)으로 하고, 관거내의 유속은 상류측 관거내의 유속을 20~30% 증가 시킨 것으로 한다.
- (5) 역사이편 관거의 흡두께는 계획하상고, 계획준설면 또는 현재의 하저최심부로부터 중요도에 따라 1m 이상으로 하며 하천관리자와 협의한다.
- (6) 하천, 철도, 상수도, 가스 및 전선케이블, 통신케이블 등의 매설관 밑을 역사이편으로 횡단하는 경우에는 관리자와 충분히 협의한 후, 필요한 방호시설을 한다.
- (7) 하저를 역사이편하는 경우로서 상류에 우수토실이 없을 때에는 역사이편 상류측에 재해방지를 위한 비상 방류관거를 설치하는 것이 좋다.
- (8) 역사이편에는 호안 및 기타 눈에 띄기 쉬운 곳에 표식을 설치하여 역사이편 관거의 크기 및 매설높이 등을 명확히 표시하는 것이 좋다.

<해설>

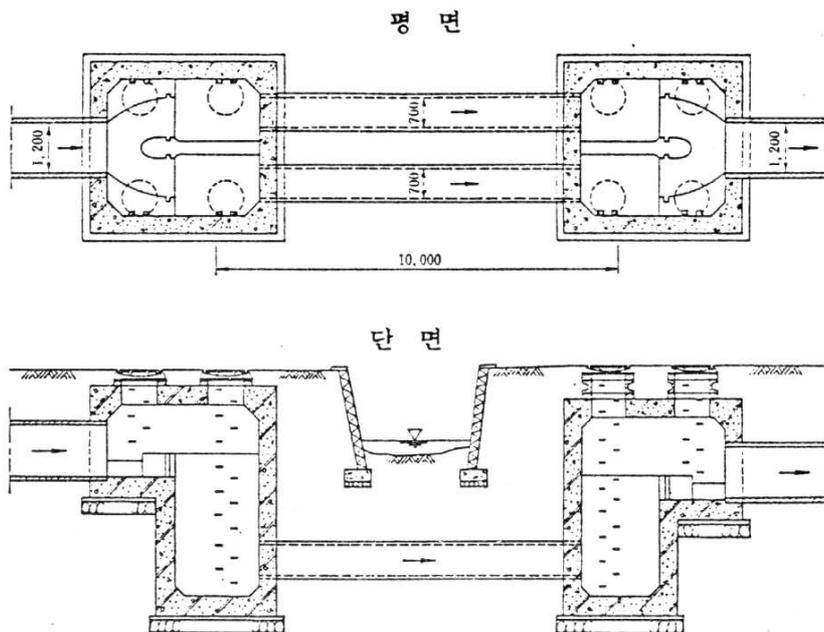
하천, 수로, 철도 및 이설이 불가능한 지하매설물의 아래에 하수관을 통과시킬 경우에 역사이편 압력관으로 시공하는 부분을 역사이편이라고 한다. 역사이편은 시공이 곤란할 뿐 아니라, 유지관리상에도 문제가 많다. 따라서 지하매설물 등을 잘 처리하여 가능한 한 피하는 것이 바람직하다. 부득이하게 설치할 경우에는 다음 각 항을 고려할 필요가 있다.

(1)에 대하여

역사이편은 양측에 수직인 역사이편실을 두고 그 사이를 수평 또는 하류가 낮게 되도록 역사이편 관거로 접합한다(그림 참조).

또한, 역사이편은 시공후의 점검 및 보수 등이 몹시 곤란하므로 특별히 부등침하가 되지 않도록 지반의 특성에 따라서 적당한 기초공을 시공한다. 역사이편실에 접속하는 상하류측의 유입 및 유출관거의 접속부분도 구조상 약점이 되기 때문에 같은 배려가 필요하다.

소구경관의 경우에는 역사이편실의 토사, 찌꺼기(scum) 등의 퇴적 및 부상을 없앤다는 점에서 간단한 형상으로 밴드관을 이용한 역사이편 형식을 채용하는 경우도 있다(그림 참조).



<그림> 역사이편의 예

(2)에 대하여

역사이편실에는 역사이편 관거내에 토사나 슬러지가 퇴적하는 것을 방지하기 위하여 이토실을 설치한다. 또한 역사이편의 상류측에 별도로 침사실을 설치하는 경우도 있다.

역사이편실이 5m 이상 깊게 되면 배수펌프의 양정을 고려하여 중간에 상판을 설치하여 설치대 또는 작업대 등을 둔다.

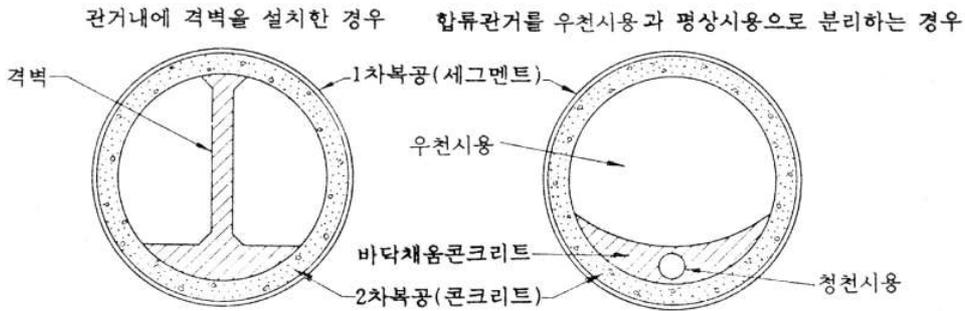
(3)에 대하여

역사이편의 설치는 가능한 한 피하는 것이 바람직하나 어쩔 수 없이 설치하는 경우에는 폐쇄시의 대책이나 청소시 하수의 배수대책 등을 고려하여 역사이편 관거는 일반적으로 복수로 한다.

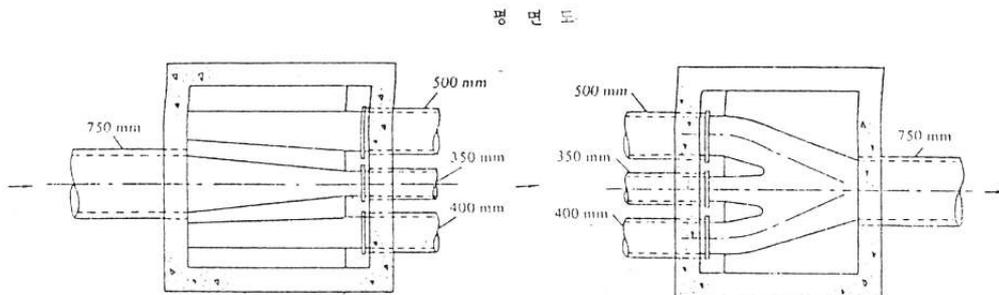
복수로 하는 경우 계획하수량은 복수관으로 유하시키는 것으로 하지만 소구경관거 또는 유지관리상에 특별한 이유가 있을 때에는 1개의 관거를 완전한 예비로서 설계할 수가 있다. 예를 들어 역사이편 관거를 실드(shield)공법으로 시공하는 경우에는 대단면의 역사이편 관거를 우선 매설한 후에 격벽을 설치하여 소정의 단면을 분할하여 복수관으로 하는 경우가 있다. 또한 합류식에서는 청천시 유량이 우천시 유량에 비하여 몹시 적으므로 청천시용과 우천시용을 병렬로 하여 각각의 최소유량시에도 충분한 자체소류력(掃流力)을 유지하도록 하는 경우도 있다(<그림 1> 참조).

또한, 3개 이상의 역사이편 관거를 각각 다른 높이에 설치하면 관거내 유속을 빠르게 유지할 수 있어 역사이편 관거의 효율적인 유지관리를 할 수 있다(<그림 2> 참조).

교각이나 교대의 부등침하에 의한 영향을 직접 받지 않게 하기 위해서나 유지관리상으로도 그 바로 밑에 역사이편을 설치하는 것은 피해야 한다.



<그림> 실드공법에 의한 역사이편 관거의 복수의 예



<그림> 3개의 관거를 이용한 역사이편의 예

(4)에 대하여

역사이편에서의 손실수두는 아래 식에 의한다.

$$H = iL + \beta \frac{v^2}{2g} + a$$

여기서, H : 역사이편에서의 손실수두 (m)

i : 역사이편 관거내의 유속에 대한 동수경사(분수 또는 소수)

L : 역사이편 관거의 길이(m)

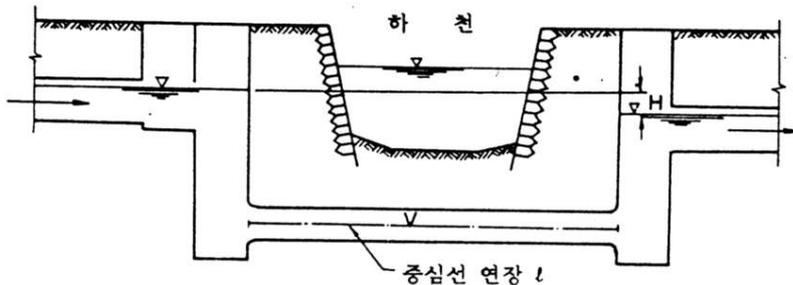
v : 역사이편 관거내의 유속(m/초)

g : 중력가속도(9.8m/초²)

a : 3~5cm

β : 1.5를 표준으로 한다.

위 식의 제2항은 역사이편 관거의 마찰 이외의 손실수두를 간편하게 나타낸 것이다. 통상, 역사이편실과 역사이편 관거와의 사이의 급확(急拡) 및 급축(急縮)손실을 고려하여 β = 1.0 + 0.5 = 1.5로 하고 식(2.14)에 의해 계산하면 된다. 그러나 역사이편실의 단면이 작을 때, 깊을 때, 복잡한 형상 일 경우 등에서 역사이편실 내에서의 손실수두를 무시할 수 없는 경우가 있다. 이 경우에는 실제 급확, 급축, 굴곡 상황을 고려하여 식에 의하지 않고 계산할 필요가 있다. 또 식(2.14)의 a는 여유량이며, 통상은 30~50mm로 한다(<그림> 참조) 역사이편 관거 내의 유속은 토사, 슬러지 등이 퇴적하는 것을 물의 힘으로 방지하기 위해 단면을 축소하고 상류관거 내의 유속의 20~30% 증가로 한다.



<그림> 역사이편의 수위관계

(5)에 대하여

하천부지내에 역사이편을 설치하는 경우에는 하천법에 따라 하천관리자의 허가를 받아야 한다. 설계 및 공법에 대해서는 공사중 혹은 완성후에도 하천의 유지관리상 지장이 있어서는 안되므로 하천관리자와 충분한 협의를 할 필요가 있다.

또한, 역사이편 관거의 흙두께는 역사이편 관거를 보호하기 위하여 계획상고, 계획준설면 또는 현재의 하저최심부로부터 하천의 상황에 따라 흙두께를 1m 이상으로 한다. 운하, 항만구역 등에 있어서는 항로준설을 하기도 하므로 충분히 협의할 필요가 있다.

(6)에 대하여

하천, 철도의 밑을 역사이편으로 횡단하는 경우에는 관리자와 충분히 협의한 후, 방호를 견고하게 하며, 특히 종방향의 보강을 충분히 한다.

또한 상수도, 가스, 전선케이블, 통신케이블 등의 매설관을 횡단하는 경우에는 교차로 인한 사고를 미연에 방지하기 위하여 관리자와 충분히 협의하여 필요한 방호시설을 한다.

(7)에 대하여

역사이편은 구조상 일반적으로 이물질에 의해 폐쇄되기 쉽고, 또한 토사나 슬러지가 퇴적하기 쉬우므로 상류측에 비상용 또는 재해방지를 위한 방류관거를 설치해 두면 좋다. 특히, 역사이편 관거가 단수 또는 하나일 때 필요하다. 또한 방류관거에는 비상시에 개방되는 수문설비 또는 밸브를 설치할 필요가 있다.

(8)에 대하여

역사이편의 설치장소에 표식을 붙여 역사이편 관거의 크기 및 매설높이 등을 표시하는 것은 설치후 하천의 개수공사 등에 의해 역사이편 관거가 손상을 받는 것을 방지하기 위함이며, 일반인에게 주의를 환기시키는 동시에 역사이편의 관리도 철저히 할 수가 있다.