

1. 슬러리 월-새로운 건물 기초 공법

지하 구조물을 건설하는데 필요한 굴착공사를 하기 위해서는 토류벽(土留壁)이 흔히 사용되고 동시에 차수(遮水)가 고려된다. H-파일을 이용한 토류벽은 지하수의 차단을 위해 통상 상당량의 그라우팅 작업(시멘트 풀 주입)을 필요로 한다. 비록 굴착면 주변에 인접한 기존 건물이 없다하더라도 굴착중의 배수작업을 최소한으로 하기 위해서는 그라우팅작업이 요구된다. 그러나 이러한 재래식의 토류벽공사는 H-파일을 이용하거나 슈트파일을 사용하거나 차수성이 낮아 주변지반의 침하를 초래하기 쉽고 또한 슈트파일은 지층이 매우 단단하거나 굴착깊이가 많이 요구될 때는 시공의 한계가 따른다.

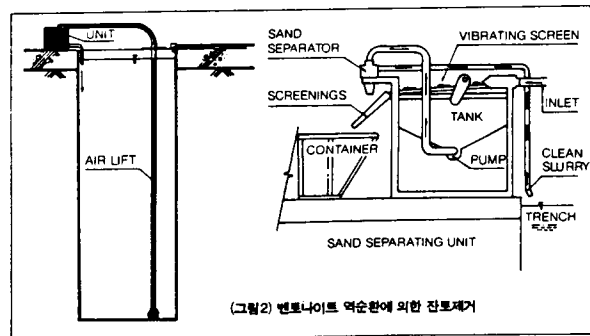
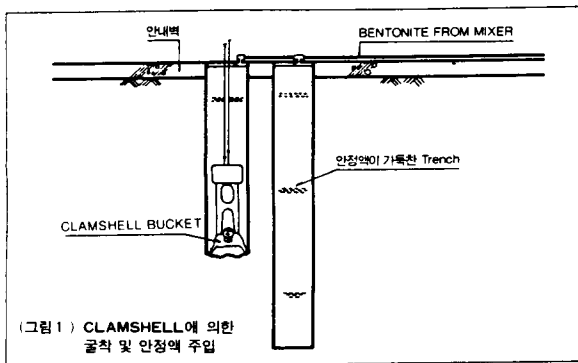
이러한 단점을 보완하기 위해 발전된것이 지하연속벽(Diaphragm 혹은 Slurry Wall)공법이다.

지하연속벽 공법은 지반을 굴착할때 굴착면이 무너지는 것을 막고 지하수의 유입을 막기 위하여 안정액(安定液 : Slurry)을 굴착부분에 채워 넣고 작업하는것이 특징이다.

특수하게 고안된 클램셀로 도랑(Trench : 길이 2.5내지 6m, 폭 60내지 80cm 및 최대깊이 120m)을 굴착하여 철근콘크리트를 타설하는 작업을 연속함으로써 지중(地中)에 연속된 철근콘크리트벽을 형성하면 이 벽은 차수벽으로 역할하게 된다. 이 차수벽은 댐의 기초로써 활용되거나 내진벽(耐震壁)으로도 진동차단벽으로서 탁월한 역할을 한다. 또한 이 벽은 건축물의 지하 구조물을 건설하기 위해 토사를 굴착할 때는 가설토류벽으로서 역할을 할 수 있고 나아가서 가설벽이 아닌 본체벽으로서 활용되기도 한다.

도랑을 굴착할 때 사용되는 안정액은 주로 벤토나이트의 수용액을 사용하는데 이러한 안정액은 물보다 비중이 높으므로 굴착면의 안정을 유지할 뿐 아니라 굴착면의 토사공극(土砂空隙)에 침투하여 차수막을 형성하여 지하수의 차수효과를 얻게한다.

지하연속벽의 시공은 먼저 설계된 벽두께와 벽의 위치에 따라 안내벽(Guide wall)을 현장타설 콘크리트로 설치한 후 안정액을 채워넣음과 동시에 폭 2.5~6m의 굴착을 하는 것으로 시작된다. (그림 1참조)



일단 요구되는 깊이까지 굴착 완료되면 AIR-LIFTING 방식으로 안정액을 디센더(Decender)에 보내어 잔존하는 토립자(土粒子)를 제거해 낸다.(그림 2 참조) 굴착부분에 철근망을 건입(建入)하기 전에, 인접 지하연속벽과의 시공조인트를 반원형 단면으로 만들기 위해 STOP-END파이프를 굴착부분 양단에 설치한다.(그림 3 참조) 지하연속벽 각 PANEL간의 연결형태 및 조인트의 상세한 것은 그림 5와 같다.

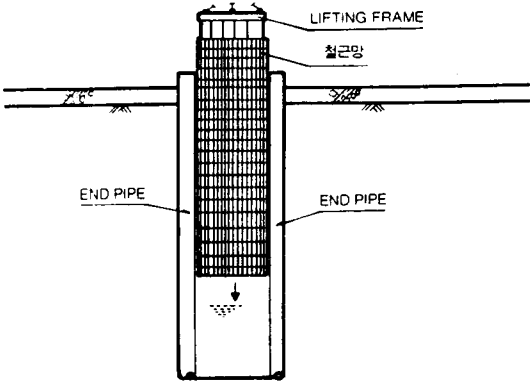
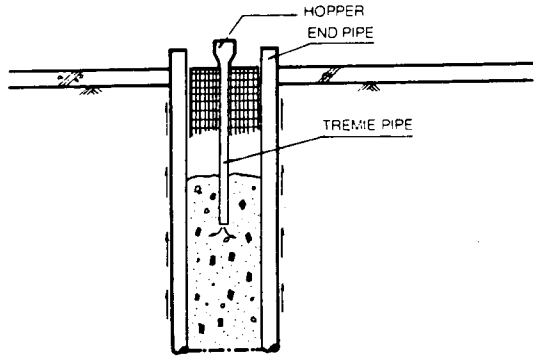
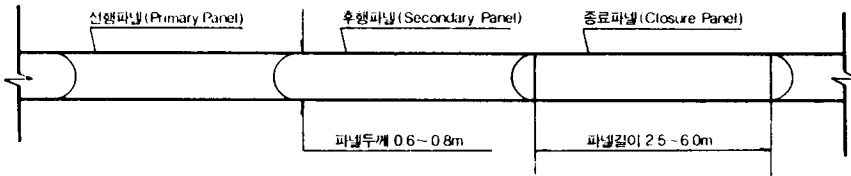


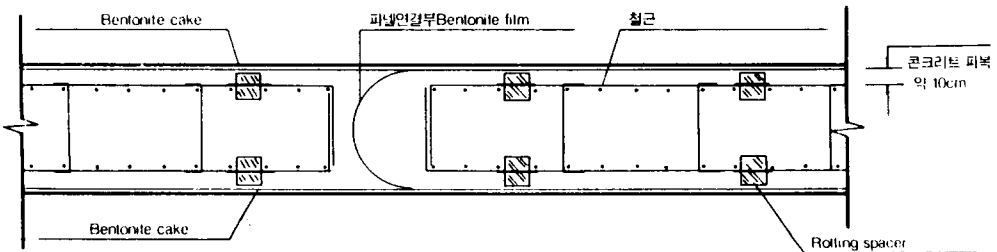
그림3) STOP-END PIPE 설치 및 철근망 건입



(그림4) 콘크리트 타설



(그림 5) 지하연속벽 평면도



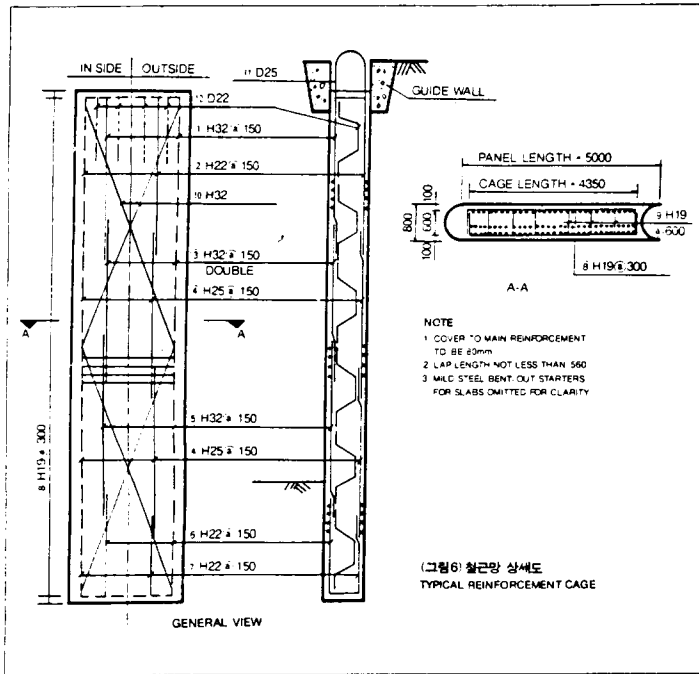
지하연속벽 패널연결부분 상세도



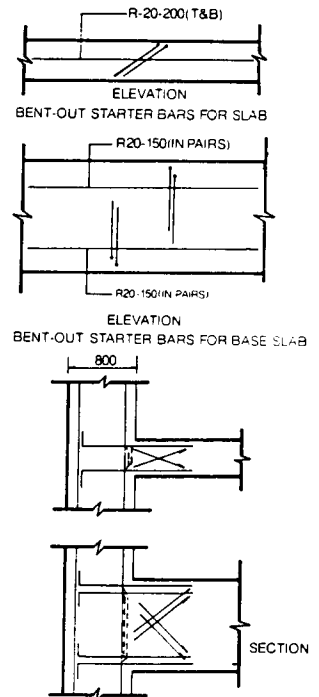
마지막으로 굴착부분 하단부터 콘크리트를 타설해 올라오면서 안정액을 회수한다.(그림 4 참조). 전형적인 철근망 상세는 그림 6 및 7과 같다.

1) 특 징

지하연속벽 공법은 많은 잇점이 있는반면, 아울러 문제점도 있는 공법이다. 따라서 공법을 채택할 때에는 다른 공법과의 충분한 비교검토를 거쳐 채택여부를 결정할 필요가 있다.



(그림 6) 철근망 상세도
TYPICAL REINFORCEMENT CAGE



(그림 7) 철근망 상세도
TYPICAL REINFORCEMENT CAGE

2) 잇 점

본 공법의 잇점은 다음과 같다.

○소음과 진동이 낮다.

이 공법으로 인한 소음과 진동의 발생은 거의 크롤러크레인의 이동시에 한정되어 다른 항타(抗打) 및 인발(引拔)등을 동반하는 공법에 비해 매우 낮다. 따라서 건설공해의 방지가 가능하다.

○벽체의 강성(剛性)이 높다.

철근콘크리트 벽이기 때문에 쉬트파일(Sheet pile) 등에 비해 강성이 높다. 이때문에 큰 측압(側壓)이 작용하는 깊은 굴착에 적용되며 변형이 작기 때문에 주변의 지반이나 구조물에 유해한 침하를 적극 방지할 수 있다.

○차수성이 우수하다.

시공조인트의 처리를 잘하면 높은 차수성을 기대할 수 있다. 이로 말미암아 주변의 지하수위를 저하시키지 않고 굴착공사가 이루어지며 DAM 차수벽에의 적용도 가능하다.

○지반조건에 좌우되지 않는다.

타입공법(打入工法)과는 달리 연약한 실트층으로부터 암반에 이르기까지 적절한 굴착기계를 사용하여 시공이 가능하다.

그러나 이 공법에도 문제점이 없는 것은 아니다.

본 공법의 문제점은 다음과 같다.

○시공비가 비교적 고가이다.

일반적인 토류벽공법에 비해 상대적으로 고가이다. 따라서 전술한 잇점을 필요로 하지않는 공사에의 적용성은 낮다. 또 다른 공법과 비교검토를 할 경우에는 다른 공법의 결점을 보완하여 지하연속벽과 동등한 기능을 얻기 위해추가되는 보조공법, 말하자면 차수를 목적으로 하는 약액주입공법등에 걸리는 비용을 감안해서 고려해 볼 필요가 있다.

○굴착도랑의 붕괴

굴착도랑의 안정은 지반안정액에 의해서 확보되지만 토질이나 지하수의 상황에 따라 안정이 손상되는 경우가 있다. 따라서 다년간의 시공경험을 가진 전문시공자에 의하여 시공 및 관리를 하게 하는것이 바람직하다.

○슬라임(Slime)의 퇴적

안정액속에 부유상태로 혼합된 토립자가 시간의 경과와 더불어 도랑 바닥에 가라앉아 퇴적된 것을 슬라임이라 한다. 이 슬라임을 도랑 바닥에 남겨놓은 채 콘크리트를 타설하면 벽체가 침하하거나 콘크리트속으로 흘러 들어가서 강도의 저하를 초래하거나 시공 조인트 부분에 부착되어 차수성에 지장을 야기하는 원인이 된다. 따라서 신뢰도가 높은 고성능의 슬라임 제거장치 및 전문기술자가 사용되어야 한다.

3) 용 도

본 공법은 전술한 바와 같이 많은 뛰어난 특징을 지니고 있기 때문에 각종 공법에 대신하여 다목적으로 이용되고 있다. 사용 목적별로 본 이 공법의 용도는 다음과 같다.

- 토류벽(土留壁) ○기초(基礎)
- 차수벽(遮水壁) ○방호벽(防護壁)
- 지하구조벽(地下構造壁) ○진동차단벽(振動遮斷壁) 등이 있다.
- 내진벽(耐震壁)

지하연속벽이 적용되는 구조물은 다음과 같다.

- 건축구조물의 지하실 ○공동구(共同構), SHIELD 입갱(立坑)
- 지하주차장 및 지하상가 ○지하 TANK
- 지하철, 지하철도, 입체교차로 ○DAM 차수벽 및 지하DAM
- 지하변전소 ○교량등 각종 구조물의 기초
- 하수처리장, 정수장, 펌프장

4) 국내의 이용현황

국내의 슬러리 월 공사 전문회사는 솔레땅쉬범양(SEC), 아이코스 코리아(ICOS), 지오텍(GEOTEC), 삼보지질등 몇 개사 정도이다.

이 공법이 1983년 4월 최초 도입된 이후 4년여동안 시공된 공사 건수는 40여 건에 이르고 있으며 럭키금성 트윈타워, 서울 롯데 월드, KAL서울호텔 등의 일반 건물과 부산의 지하철 그리고 광양제철 원료 처리시설등 플랜트와 올림픽대교 가설 물막이, 안동 대하댐등의 토목구조공사도 이 공법으로 이루어진 것이다.