

기술사 시험문제 해설

● 배경 설명 ●

국내 · 외 건설공사 현장에서 자기계발을 위하여 기술사 시험준비를 하고 있는 많은 감리자들에게 도움이 될 수 있도록, 『국가기술자격법』에 의한 기술사 시험기준에 따라 실제 답안양식에 맞추어 기술하고자 한다. 본란에서 다루는 범위는 주로 토목시공기술사, 도로 및 공항기술사 필기시험에 자주 출제되었거나 향후 출제빈도가 높은 분야를 대상으로 한다.

● 오늘의 주제 ●

논술형 문제 : 지하연속벽(Diaphragm wall, Slurry wall) 공법



박효성

前 국토해양부 서울청 도로시설국장
現 走漢엔지니어링(주) 회장
경기대학교 공과대학 외래교수
토목시공기술사, 도로및공항기술사

기출문제 중 유사한 문제 검색

- 64.1. 지하 연속벽의 Guide-Wall
- 66.4. 지하수위가 높은 지반에서 굴착으로 인한 주변침하를 최소화하고 향후 영구 벽체로 이용이 가능한 공법에 대하여 기술하시오.
- 79.4. 지하수위가 높은연약지반에서 개착터널(cut and cover tunnel) 시공시 영구 벽체로 이용 가능한 공법을 선정하고 시공시 유의사항을 기술하시오.
- 82.1. 지하연속벽(Diaphragm Wall)
- 86.1. 지수벽
- 89.4. 슬러리 월(slurry wall)공법의 시공순서를 기술하고, 내적 및 외적안정에 대하여 설명하시오.

주) '89.4'는 토목시공기술사 제89회 4교시 논술형 문제를 뜻함.

문) 지하연속벽(Diaphragm wall, Slurry wall) 공법의 시공시 유의사항에 대하여 설명하시오.

답)

I. 개요

1. 지하연속벽(Slurry wall)은 굴착지반의 공벽 안정을 위해 bentonite 안정액을 공급하면서 소정의 깊이까지 trench를 굴착한 후, 철근망을 삽입하고 수중콘크리트를 타설하여 지중에 연속벽을 형성하는 공법을 말한다.
2. 지하연속벽은 가설흙막이벽체와 영구벽체로 사용할 수 있는 공법으로 도심지의 근접시공, 지하구조물의 영구벽체, 댐 차수벽 등에 활용되며, 연속벽의 형태에 따라 벽식(ICOS)공법과 원주식(RJP)공법으로 나뉘어진다.

II. 지하연속벽 공법의 특징

1. 장점
 - 1) 고강성으로 안전성이 우수하다.
 - 2) 깊은 굴착심도(40m 정도)를 시공할 수 있다.
 - 3) 차수효과가 확실하다.
 - 4) 주변침하가 없다.
 - 5) 모든 지층에 시공 가능하다.
 - 6) 근접시공이 가능하여, 토지이용률이 증대된다.
 - 7) 가설흙막이 벽체와 영구 벽체로 사용할 수 있다.
 - 8) Top down공법 적용시, 상·하부구조를 동시에 시공할 수 있다.
 - 9) 무소음·무진동 공법으로 민원발생이 감소된다.
2. 단점
 - 1) 숙련된 기술과 경험이 필요하다.
 - 2) 넓은 작업장이 필요하다.
 - 3) 수중콘크리트의 양생으로 공기가 지연된다.
 - 4) 공사비가 비싸다.
 - 5) 지하연속벽과 구조물 사이의 접합부 처리불량시 품질이 저하된다.

6) 수중콘크리트 타설시 품질관리가 필요하다.

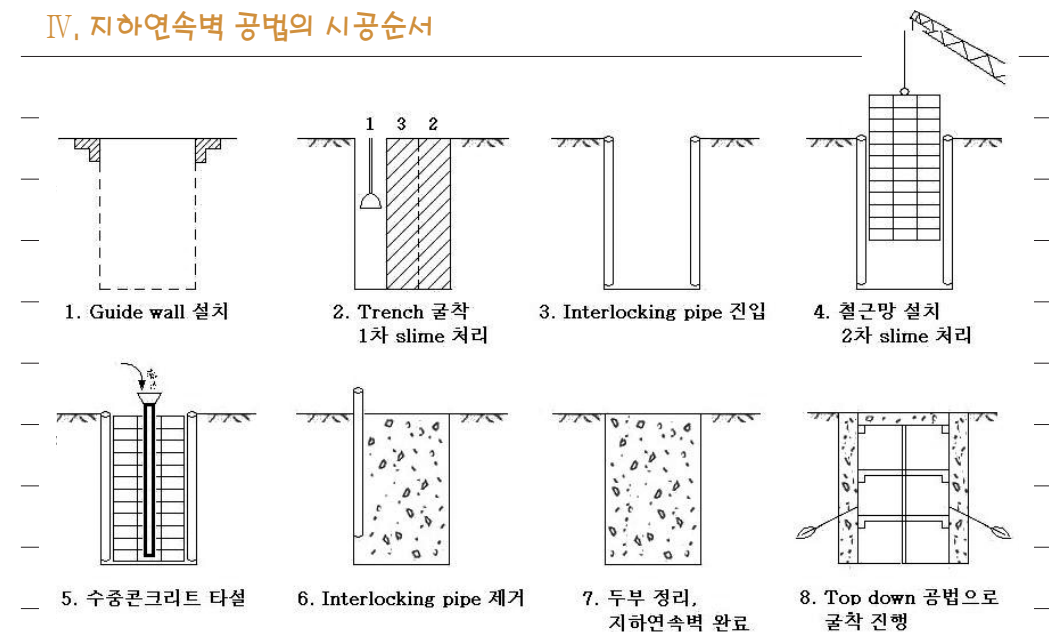
7) 접합부에 bentonite 안정액이 잔류할 경우, 누수발생이 우려된다.

8) Slime으로 인한 주변오염이 발생한다.

III. 지하연속벽 공법의 적용범위

1. 지하차도, 지하저장탱크
2. 옹벽, 댐 차수벽
3. 케이슨기초, 우물통기초의 대응
4. 오·폐수처리장 등 각종 암거
5. 건물 지하층 및 지하주차장의 외벽

IV. 지하연속벽 공법의 시공순서



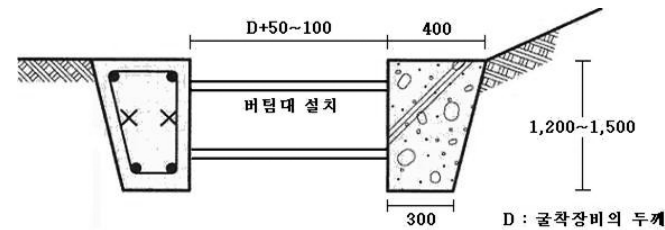
V. 지하연속벽 공법에서 Guide wall 역할

1. Guide wall이란?

- Guide wall이란 지하연속벽시공을 위한 선행작업으로 지표면의 붕괴방지, 벽체의 수직도 유지 등 시공정도를 높이기 위해 설치하는 구조물이다.

2. Guide wall 역할

- 1) 평면위치 결정 : 평면상에서 연속벽의 시공위치를 결정
- 2) 수직도 기준 : 굴착시 벽체의 수직도 유지, 굴착장비의 guide 역할
- 3) 인접구조물 보강 : 구조물의 내·외측 부분에 가해지는 토압을 방지
- 4) 위치 보호 : 굴착장비의 사용에 따른 구조물의 위치 보호
- 5) 철근망 지지 : 철근망 삽입시 수직도 유지
- 6) 장비 거치대 : Interlocking pipe 인발시 장비거치를 위한 작업대 역할
- 7) 지표붕괴 방지 : 지표수 유입을 차단함으로써 지표면 붕괴를 방지



3. Guide wall 시공방법

- 1) Guide wall은 굴착장비의 충격에 파괴되지 않도록 견고해야 한다.
- 2) Guide wall의 폭은 벽두께보다 50~100mm 크게 설치한다.
- 3) Guide wall의 밀넣기를 확보하여 변형을 방지한다.
- 4) Guide wall의 직각부, Round부는 굴착기의 형태·크기를 고려하여 설치한다.
- 5) 지표면이 경사일 때 높은 쪽과 낮은 쪽을 같은 높이로 맞추어서 설치한다.
- 6) 지하수위보다 안정액 수위를 최소 1.0~1.5m 이상 높게 유지하도록 한다.
- 7) 굴착 중 굴착기에 의한 변형방지를 위하여 버팀대를 설치한다.
- 8) Guide wall 설치후, 각 panel의 상부표면에 굴착위치를 정확히 표기한다.

VI. 지하연속벽 공법의 시공단계별 유의사항

1. 현장조사

- 1) 지반조사를 실시하여 토층의 구성, 지하수의 유무 등을 조사한다.
- 2) 지하매설물, 지상지장물 등을 조사한다.

2. 수중콘크리트 타설 전

- 1) Guide wall의 제작오차, 파손 및 변형을 방지한다.
- 2) Bentonite 안정액과 slime을 관리 하기 위해 desanding을 실시한다.
- 3) Interlocking pipe의 이음부 시공을 철저히 한다.
- 4) 철근망 삽입시, 수직도와 피복두께를 유지하고 공벽손상을 방지한다.

3. 수중콘크리트 타설 중

- 1) 수중콘크리트의 배합관리, 타설관리를 철저히 한다.
- 2) 트레미관을 이용한 연속타설한다.
- 3) 트레미관 삽입깊이는 2~6m 정도를 유지한다.
- 4) 타설 중에 수압에 의한 철근망의 부상(浮上)을 방지한다.
- 5) 수중콘크리트의 타설면은 소요 기준면보다 높게 마무리한다.
- 6) 폐 안정액을 친환경적으로 관리한다.

4. 계측관리

1) 굴착배면 계측

- 지표수직침하계, 경사계, 지중수평침하계, 토압계, 간극수압계

2) 주변영향 계측

- 지표침하계, 균열계, 경사계, 진동·소음측정계

VII. 맺음말

1. 지하연속벽 공법은 안정성과 치수효과가 확실하여 영구벽체로 활용할 수 있고, 근접시공이 가능하여 도심지 흙막이벽의 시공에 널리 사용되고 있다.
2. 하절기에 지하연속벽을 시공할 때 수중콘크리트 타설과 안정액 처리가 미흡하면 철근망 부상 등에 의한 공기지연, 주변오염이 발생될 수 있으므로 숙련된 기술자를 배치하여 철저히 사전 대비하도록 한다.

참고문헌 1) 이승 외(2003), 흙막이 구조물의 설계와 시공, 예문사, pp.144~148.

2) 박효성(2008), Final 토목시공기술사 핵심문제, 예문사, pp.472~473.

3) 박효성(2011), 토목시공기술사 기출문제실제답안, 예문사, pp.660~663.