

흙막이공법 비교표

1) 굴 착 공 법

| 공 법 항 목 | 사면개착공법 | 흙막이식 개착공법 | 아일랜드공법 | 트랜치컷공법 | 역타설(TOP DOWN)공법 |
|------------|---|---|--|---|--|
| 1. 개 요 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 안전한 법면구배로 형성하면서 필요한 심도까지 굴착하는 공법이다 2. 비교적 큰 평면을 가지며 지반이 좋고 굴착심도가 작은 경우에는 유리하나 그 반대 경우에는 불리하다. | <ol style="list-style-type: none"> 1. 도심굴착에서는 거의 이 공법을 쓰고 있고 토류벽과 지보공으로서 토사의 붕괴를 방지하면서 굴착을 하는 공법이다 2. 지보공은 버팀보 또는 어스앵커가 사용된다. | <ol style="list-style-type: none"> 1. 굴착에 앞서서 우선 외주에 널말목을 타설하여 그 내측에 비탈을 남기면서 내부를 굴착한다. 굴착후 중앙부에 구조물의 기초부분을 만들고 그 기초부분에서 경사말목으로 받침보를 걸어서 토류공을 하면서 비탈부분을 굴착한 후 구조물의 잔여부분을 구축하는 공법이다. | <ol style="list-style-type: none"> 1. 구축하려고 하는 구조물중 외주에 닿는 부분에만 토류공을 하면서 트랜치(구거)상으로 굴착하고 구조물의 외주 부분만을 축조하고 난 다음에 만들어진 외주부를 토류공으로 이용해서 내부를 굴착하는 공법이다. | <ol style="list-style-type: none"> 1. 본 구조체를 시공하여 지보공으로 이용하면서 굴착하는 공법이다. 2. 구체를 지보공으로 하기 위해 지하공사는 1층에서 역으로 지하 1층 지하 2층 순서로 실시한다. 3. 지하 굴착깊이가 깊고 구조물의 형태가 일정하지 않으면 굴착 면적이 큰 경우, 반대로 정지면적이 협소하고 작업상판이 될 수 있는 경우 등에 적용한다. |
| 2. 장 점 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 공사비가 싸다 2. 경제적이며 능률적이다. 3. 기계시공이 가능하며 공기를 단축 할 수 있다. 4. 대규모 평면에 유리하다. | <ol style="list-style-type: none"> 1. 부지에 충분하게 구축물을 세울 수가 있다. 2. 연약지반에서도 시공이 가능하다. 3. 비탈면 개착 공법보다 되메우기 토량이 적다. | <ol style="list-style-type: none"> 1. 지보공이 적어도 된다. 2. 넓은 면적에 걸치는 굴착에도 지보공의 이완 수축이 적다. 3. 대지경계면 가까이 건물을 설치할 수 있다. | <ol style="list-style-type: none"> 1. 연약지반에도 쓰인다. 2. 넓은 굴착에도 지보공의 이완 수축이 적다. 3. 부지전체에 구조물을 만들 수 있다. 4. 지반상황이 나쁘며, 깊고 넓은 굴착을 할 경우에 적합하다. | <ol style="list-style-type: none"> 1. 본 구조물을 지보공으로 이용하기 위해 지보공의 변형, 압력이 적어서 안전하다. 2. 가설물이 불필요하다. 3. 본 지하구조물을 지보공에 이용하기 때문에 공기가 짧다. 4. TOP SALB를 작업공간으로 이용할 수 있으므로 부지내 여유가 없는 경우 유리하다. 5. 연약지반에서의 깊은 굴착도 안전한 시공이 가능하다. |
| 3. 단 점 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 연약지반에서는 법면 구배가 작게 되어 넓은 면적이 필요하다. 2. 굴착깊이가 깊을경우 토공이 많아져 공사비가 증가된다. 3. 지하수나 우수에 의한 법면 붕괴 위험성이 있다. 4. 배면보강이 어렵다. 5. 연약한 점성토지반에서 지반개량공법검토 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 비탈면 개착공법에 비해서 공비가 비싸고 공기도 길다. 2. 굴착중 기계능력 활용에 제약이 있다. 3. 굴착면적이 넓을 경우 지보공의 이음매부분의 이완 수축의 영향이 커진다. | <ol style="list-style-type: none"> 1. 연약지반의 경우 비탈이 깊어지므로 깊은 굴착에는 적합치가 않다. 2. 지하공사를 2회에 나누어서 시공하게 되므로 공기가 길어진다. 공사도 비교적 복잡하고 시공에도 곤란한 점이 있다. 3. 지하본체에 이음이 생긴다. | <ol style="list-style-type: none"> 1. 내측의 널말목을 여분으로 필요로 하고 있어서 경제적이 아니다. 2. 구축시 2회에 나누어서 축조하므로 공기상으로 손해가 되고 공사가 복잡하다. 3. 지하본체에 이음이 생긴다. | <ol style="list-style-type: none"> 1. 지하 공사, 기타공사가 상판하의 공사가 되기 때문에 작업을 하기가 곤란하다. 2. 주재의 파괴나, 가설시 잔류압 등의 문제가 있다. 3. 기동과 벽의연결부 처리가 문제된다. 4. 자중을 지탱하기위한 지지말목과 기초의 공사가 증가한다. 5. 기동과 벽에 이음이 생긴다. |
| 4. 시공난이도 | 1. 매우 유리하다. | 1. 유리하다. | 1. 유리하다. | 1. 유리하다. | 1. 불리하다. |

2) 토류벽체 조성 공법

| 공 법 항 목 | C.I.P 공법 | H-PILE+토류판 | Slurry Wall 공법 | S.C.W(Soil Cement Wall) |
|------------|---|---|--|---|
| 1. 개 요 | 1. R=400 ~ 1,500mm정도로 지반을 천공후 철근이나 H형강과 콘크리트를 주입하여 연속적인 주열벽을 형성한다. | 1. 항타기를 이용해서 시공하는 보편적인 공법이다. 2. H-PILE+토류판을 사용하며, 응력전달 용으로 띠장을 설치한다. | 1. Trench를 굴삭하고, 철근망을 삽입한 Panel을 연속하여 지하 벽체를 구축하는 공법이다. | 1. 특수다축기구를 이용해서 천공한다. 2. Cement Paste+Bentonite액을 주입 해서 시공한다. 3. H형강을 공내부에 삽입해서, 차수벽 및 토류벽역할을 하게한다. |
| 2. 특 징 | 1. 합리적, 경제적 시공이 가능하다. 2. 무진동, 무소음이다. 3. Pile이음부위에 Grouting이 필요함. 4. 시공적인 측면에서 많이 채택된다. | 1. 가장 널리 쓰이고, 경험과 기술축적이 풍부하다. 2. 별도의 차수공사를 필요로 한다. 3. 구체공사가 종료되면 해체 재사용하는 특성으로 원가 절감효과가 크다. | 1. 도심지내의 민원이 많이 제기 되는 경우 많이 채택된다. 2. 완벽한 차수성능을 가진다. 3. 건축지하벽체로 이용된다. | 1. 주변지반에 대한 영향이 극히 적다. 2. 지수성능이 높다. 3. 소음진동이 적고, 공기단축이 가능하다. 4. 시공실적이 많다. |
| 3 사용장비 | 1. Rotary Boring기(유압보링기) 2. Auger T-4W | 1. T-4W(Anger T-4W) 2. Pileman 3. Canterra(수원인계동현장 시공) | 1. Hydro-Rraiser(hang-grab) 2. Crane(50 ~ 80ton) | 1. S.C.W기(8축, 2축, 단축-Auger) 2. Crane 3. Excavator |
| 4. 부대시설 | 1. Mixing Plant (공간점유 면적이 적다.) | 1. H-PILE과 토류판을 적재할 수 있는 장소가 필요하다. | 1. Desander 2. Mixing Plant 3. Silo & Tremi Pipe | 1. 발전기 및 Compressor 2. 시공심도 : 20 ~ 30m(최대 60m) |
| 5. 적용토질 | 1. 전석층 및 암반층을 제외한 전 토질에 대해 적용이 가능하다. | 1. 조성심도 : 80m내외(최대50m까지) 2. 전 토질에 대해 널리 적용이 양호하다. | 1. 전석층 및 경암을 제외한 전 토 질에 대해 적용이 가능하다. 2. 조성심도 : 30m내외(최대 50m 까지) | 1. 암반을 제외한 대개의 지반에서 시공 이 가능하다. (N < 50 이하) 2. 시공심도 : 20 ~ 30m(최대60m) |
| 6. 조합공법 | 1. 보조 Grouting이 필요 | 1. Jet Grouting 2. S.C.W(Soil Cement Wall) 3. C.I.P | 1. J.S.P(차수용) 2. Jet Grouting | 1. 2열 시공 (시공, 공기, 금액측면에서 유리) |
| 7. 작업생산성 | 1. 100m/day | 1. 일반토사 : 200m/day 2. 암 : 100 ~ 150m/day | 1. 40 ~ 60 m ³ /day | 1. 150 m ³ /day |

3) 가시설 지지공법

| 공 법 항 목 | S T R U T | EARTH ANCHOR | SOIL NAILING | S L A B |
|------------|--|--|---|--|
| 1. 개 요 | <ol style="list-style-type: none"> Center Pile+버팀보로 구성되어 흙막이벽을 지지하는 공법으로 복공판을 설치하여 야적장으로도 활용하는 공법이다. 중, 소규모 현장에 적합하다. (장변60m) | <ol style="list-style-type: none"> 앙카두부+인장재+앙카체로 구성되고 앙카두부를 통해서구조물과 역학적으로 연결되는 흙막이 지지공법이다. 대규모 현장에 적합하다. 제거식 E/A(U-Type)도 사용되고 있다. | <ol style="list-style-type: none"> Shotcrete와 Soil Nail를 이용하여 굴착면에 대한 지보체계 또는 사면의 안정 등을 목적으로 개발된 공법이다. Lateral Earth System이라 불리며 유럽 동지에서 널리 사용되고 있다. | <ol style="list-style-type: none"> D/Wall과 같이 조합해서 Top-Down 공법의 지지구조로 사용되고 있다. 임지말뚝과 조합해서 무지보 역타공법으로 많이 사용되고 있다. |
| 2. 특 징 | <ol style="list-style-type: none"> 재료의 압축강도를 이용하고, 응력상태 확인이 용이하다. 작업범위가 대지내이다. 대지고저차가 크거나, 상이한 경우 적용이 어렵다. 작업능률이 저하되고, 부정형대지는 시공이 어렵다. | <ol style="list-style-type: none"> 시공실적이 많고, 설치위치 선정 및 부담 응력배분, 조절이 용이하다. 고저차가 크거나, 부정형인 대지에 유리하고, 작업효율이 좋다. 변위발생시 보강작업이 유리하다. 주변대지 소유주의 동의를 득해야 한다. | <ol style="list-style-type: none"> 설계와 상이한 지층이 나타날경우 Nail 간격과 길이 등의 조정이 가능하다. 주변지반의 움직임에 적절히 대응하므로 지진발생지역에 적합하다. 경량장비로 시공이 가능하므로 작업효율이 좋다. | <ol style="list-style-type: none"> 안전선이 높다. 시공성은 다소 저하되나 지상, 지하동시작업으로 공기단축 효과가 있다. (10%) 지하공사에 있어 작업능률이 저하된다. 철저한 사전검토를 요한다. |
| 3. 사용장비 | <ol style="list-style-type: none"> Crane Excavator | <ol style="list-style-type: none"> Crawler Drill Compressor Load Cell | <ol style="list-style-type: none"> Crawler Drill C6 | <ol style="list-style-type: none"> Pump-Car 및 Remicon |
| 4. 적용현장 | <ol style="list-style-type: none"> 인접지에 대해 E/A시공이 불가한 곳 정형인 곳 굴착이 용이한 곳 | <ol style="list-style-type: none"> 인접구조물, 매설물에 지장받지 않아야 한다. Anchor체 정착부침은 토질이 좋아야 한다. | <ol style="list-style-type: none"> 점용면적이 E/A보다 상대적으로 적고 E/A시공이 불리한 곳에 사용된다. | <ol style="list-style-type: none"> 인접구조물의 피해를 최소화해야 할때 공사기간 절감을 요할경우 여유부지없는 도심지에서 주변구조물이 인접한 경우 |
| 5. 작업생산성 | <ol style="list-style-type: none"> 15day/1단 | <ol style="list-style-type: none"> 100m/day 12day/1단 | <ol style="list-style-type: none"> 150m/day | |

4) 지반보강 및 차수공법

| 공 법 항 목 | L.W GROUTING | JET GROUTING(JSP,SIG) | S.G.R(SpaceGroutingRocket)System | S . C . W |
|-------------|---|--|--|---|
| 1. 개 요 | 1. 규산소다+벤토나이트+Cement인 약액 주입에 의한 지반개량 공법이다. 2. Boring후 트레이관을 인발하며 시멘트 그라우트를 압입한다. | 1. Cement Paste를 고압으로 분사시켜 원주형 고결체로 만드는 연약지반 개량공법이다. | 1. 목적범위를 확실하게 개량하기 위하여 이중관 콧드에 특수선단장치를 부착시켜 대상지반중에 유도공간을 형성시켜 그라우트를 유도하면서 주입하는 System이다. | 1. 3축 Auger를 사용하고 천공, 역회전 인발 시 Grouting을 실시한다. |
| 2. 특 징 | 1. 보통 20m내외에 시공한다. 2. 조성유효경 : 600 ~ 1,000mm 3. 공기가 다소길다. 4. 차수효과가 불확실하다. | 1. Boring가능심도까지 시공이 가능하다. 2. 조성유효경 : 800 ~ 2,300mm 3. 치환식이며, 200 ~ 600Kg/cm ² 의 분사압을 가진다. | 1. 낮은 주입압력으로도 침투된다. 2. 수평주입도 가능하다. 3. 3조식 교반장치에 의해 복합이 된다. | 1. 3축 Auger(S.C.W기) 2. Crane 3. Mixing Plant |
| 3. 적용토질 | 1. 풍화암 상단까지(N < 50) 2. 공극이 크고, 지하수 유동이 적으며 균열, 절리지반에 유리하다. | 1. 전 지층 특히 모래, 점토, 사력층에 유리하다. | 1. 순결, 완결 Grout의 주입비율을 조정함에 따라 폭넓은 적용이 가능하다. (암석을 제외한 모든 지층) | 1. 경도가 보통이하인 풍화암까지 (10 < N < 5) 2. 사력토, 점성토, 매립토로도 가능하다. |
| 4. 주입재료 | 1. 시멘트+규산소다+벤토나이트 | 1. 시멘트+벤토나이트+약액(필요시) | 1. SGR약재+시멘트+물유리+혼화제 | 1. 시멘트+Bentonite+Soil |
| 5. 주입압력 | 1. 10 ~ 20Kg/cm ² | 1. 200 ~ 600Kg/cm ² | 1. 10Kg/cm ² 이하 | 1. 1.5 ~ 10Kg/cm ² |
| 6. GEL TIME | 1. 조절이 쉽지 않음. | | 1. 순결성 6 ~ 9초, 완결성 90초 | |
| 7. 작업 생산성 | 1. 100m/day | 1. 60m/day | 1. 100m/day | 1. 150m ³ /day |
| 8. 주입방법 | 1. Double Packer식 주입 (1.0 ~ 2.0 Shot방식) | 1. 시멘트 Paste와 Air를 분출시켜 공벽을 파괴, 교란 혼합하는 강제치환방식 | 1. 유도공간을 이용한 지압주입 | 1. 3축ROD를 통해 시멘트 Paste와 Air를 각각 주입. |