

굴착공사표준안전작업지침

[시행 2020. 1. 16.] [고용노동부고시 제2020-5호, 2020. 1. 7., 일부개정]

제1장 총 칙 제

- 제1조(목적)
- 제2조(용어의 정의)

제2장 지질조사 등삭 제

- 제3조(사전조사)
- 제4조(시공중의 조사)

제3장 굴 착 작 업삭 제

제1절 인 력 굴 착삭 제

- 제5조(준비)
- 제6조(작업)
- 제7조(절토)
- 제8조(트렌치 굴착)
- 제9조(기초굴착)

제2절 기 계 굴 착삭 제

- 제10조(준비)
- 제11조(작업)

제3절 발파에 의한 굴착삭 제

- 제12조(준비 및 발파)
- 제13조(화약류의 운반)

제4절 옹벽축조를 위한 굴착삭 제

- 제14조(옹벽축조)

제5절 깊은 굴착작업삭 제

- 제15조(착공전 조사)
- 제16조(지시확인 등)
- 제17조(설비의 조립)
- 제18조(굴착 작업)
- 제19조(자재의 반입 및 굴착토사의 처리)

제4장 구조물 등의 인접작업삭 제

제1절 지하매설물이 있는 경우삭 제

- 제20조(사전조사)
- 제21조(취급)
- 제22조(되메우기)

제2절 기존구조물이 인접하여 있는 경우삭 제

- 제23조(조사)

- 제24조(지지)
- 제25조(소규모 구조물)

제5장 보 칙삭 제

- 제1절 안 전 기 준삭 제
 - 제26조(기울기 및 높이의 기준)
 - 제27조(대비)

- 제2절 부석 등의 처리삭 제
 - 제28조(토석붕괴의 원인)
 - 제29조(붕괴의 형태)
 - 제30조(경사면의 안정성 검토)
 - 제31조(예방)
 - 제32조(점검)
 - 제33조(동시작업의 금지)
 - 제34조(대피공간의 확보 등)
 - 제35조(2차재해의 방지)
 - 제36조(재검토기한)

굴착공사표준안전작업지침

[시행 2020. 1. 16.] [고용노동부고시 제2020-5호, 2020. 1. 7., 일부개정]



고용노동부(산업안전과), 044-202-7728

제1장 총 칙

제1조(목적) 이 고시는 「산업안전보건법」제13조에 따라 굴착공사 재해방지를 위한 작업상의 안전에 관하여 사업주에게 지도·권고할 기술상의 지침을 규정함을 목적으로 한다.

제2조(용어의 정의) 이 고시에서 사용하는 용어의 뜻은 이 고시에 특별한 규정이 없으면 「산업안전보건법」, 같은 법 시행령 및 시행규칙, 「산업안전보건기준에 관한 규칙」(이하 "안전보건규칙"이라 한다)에서 정하는 바에 따른다.

제2장 지질조사 등

제3조(사전조사) ① 기본적인 토질에 대한 조사는 다음 각 호에 의한다.

1. 조사대상은 지형, 지질, 지층, 지하수, 용수, 식생 등으로 한다.

2. 조사내용은 다음 각 목의 사항을 기준으로 한다.

가. 주변에 기 절토된 경사면의 실태조사

나. 지표, 토질에 대한 답사 및 조사를 하므로써 토질구성(표토, 토질, 암질), 토질구조(지층의 경사, 지층, 파쇄대의 분포, 변질대의 분포), 지하수 및 용수의 형상 등의 실태 조사

다. 사운딩

라. 시추

마. 물리탐사(탄성파조사)

바. 토질시험 등

② 굴착작업전 가스관, 상하수도관, 지하케이블, 건축물의 기초 등 지하매설물에 대하여 조사하고 굴착시 이에 대한 안전조치를 하여야 한다.

제4조(시공중의 조사) 공사진행중 이미 조사된 결과와 상이한 상태가 발생한 경우 제3조의 조사를 보완(정밀조사) 실시하여야 하며 결과에 따라 작업계획을 재검토하여야 할 경우에는 공법이 결정될 때까지 공사를 중지하여야 한다.

제3장 굴착작업

제1절 인력굴착

제5조(준비) ① 공사전 준비로서 다음 각 호의 사항을 준수하여야 한다.

1. 작업계획, 작업내용을 충분히 검토하고 이해하여야 한다.
2. 공사물량 및 공기에 따른 근로자의 소요인원을 계획하여야 한다.
3. 굴착예정지의 주변 상황을 조사하여 조사결과 작업에 지장을 주는 장애물이 있는 경우 이설, 제거, 거치보전 계획을 수립하여야 한다.
4. 시가지 등에서 공중재해에 대한 위험이 수반될 경우 예방대책을 수립하여야 하며, 가스관, 상하수도관, 지하케이블 등의 지하매설물에 대한 방호조치를 하여야 한다.
5. 작업에 필요한 기기, 공구 및 자재의 수량을 검토, 준비하고 반입방법에 대하여 계획하여야 한다.
6. 예정된 굴착방법에 적절한 토사 반출방법을 계획하여야 한다.
7. 관련 작업(굴착기계·운반기계 등의 운전자, 흙막이공, 혈틀공, 철근공, 배관공 등)의 책임자 상호간의 긴밀한 협조와 연락을 충분히 하여야 하며 수기 신호, 무선 통신, 유선통신 등의 신호체제를 확립한 후 작업을 진행시켜야 한다.
8. 지하수 유입에 대한 대책을 수립하여야 한다.

② 일일 준비로서 다음 각 호의 사항을 준수하여야 한다.

1. 작업전에 반드시 작업장소의 불안정한 상태 유무를 점검하고 미비점이 있을 경우 즉시 조치하여야 한다.
2. 근로자를 적절히 배치하여야 한다.
3. 사용하는 기기, 공구 등을 근로자에게 확인시켜야 한다.
4. 근로자의 안전모 착용 및 복장상태, 또 추락의 위험이 있는 고소작업자는 안전대를 착용하고 있는가 등을 확인하여야 한다.
5. 근로자에게 당일의 작업량, 작업방법을 설명하고, 작업의 단계별 순서와 안전상의 문제점에 대하여 교육하여야 한다.
6. 작업장소에 관계자 이외의 자가 출입하지 않도록 하고, 또 위험장소에는 근로자가 접근하지 않도록 출입금지 조치를 하여야 한다.
7. 굴착된 흙이 차량으로 운반될 경우 통로를 확보하고 굴착자와 차량 운전자가 상호 연락할 수 있도록 하되, 그 신호는 노동부장관이 고시한 크레인작업표준신호지침에서 정하는 바에 의한다.

제6조(작업) 굴착작업 시 다음 각 호의 사항을 준수하여야 한다.

1. 안전담당자의 지휘하에 작업하여야 한다.
2. 지반의 종류에 따라서 정해진 굴착면의 높이와 기울기로 진행시켜야 한다.
3. 굴착면 및 흙막이보공의 상태를 주의하여 작업을 진행시켜야 한다.
4. 굴착면 및 굴착심도 기준을 준수하여 작업중 붕괴를 예방하여야 한다.
5. 굴착토사나 자재 등을 경사면 및 토류벽 천단부 주변에 쌓아두어서는 안된다.

6. 매설물, 장애물 등에 항상 주의하고 대책을 강구한 후에 작업을 하여야 한다.
7. 용수 등의 유입수가 있는 경우 반드시 배수시설을 한 뒤에 작업을 하여야 한다.
8. 수중펌프나 벨트콘베이어 등 전동기기를 사용할 경우는 누전차단기를 설치하고 작동여부를 확인하여야 한다.
9. 산소 결핍의 우려가 있는 작업장은 안전보건규칙 제618조부터 645조까지의 규정을 준수하여야 한다.
10. 도시가스 누출, 메탄가스 등의 발생이 우려되는 경우에는 화기를 사용하여서는 안된다. 또한 이들 유해 가스에 대해서는 제9호를 참고 한다.

제7조(절토) 절토시에는 다음 각 호의 사항을 준수하여야 한다.

1. 상부에서 붕락 위험이 있는 장소에서의 작업은 금하여야 한다.
2. 상·하부 동시작업은 금지하여야 하나 부득이한 경우 다음 각 목의 조치를 실시한 후 작업하여야 한다.
 - 가. 견고한 낙하물 방호시설 설치
 - 나. 부석제거
 - 다. 작업장소에 불필요한 기계 등의 방치 금지
 - 라. 신호수 및 담당자 배치
3. 굴착면이 높은 경우는 계단식으로 굴착하고 소단의 폭은 수평거리 2미터정도로 하여야 한다.
4. 사면경사 1:1 이하이며 굴착면이 2미터 이상일 경우는 안전대 등을 착용하고 작업해야 하며 부석이나 붕괴하기 쉬운 지반은 적절한 보강을 하여야 한다.
5. 급경사에는 사다리 등을 설치하여 통로로 사용하여야 하며 도괴하지 않도록 상·하부를 지지물로 고정시키며 장기간 공사시에는 비계등을 설치하여야 한다.
6. 용수가 발생하면 즉시 작업 책임자에게 보고하고 배수 및 작업방법에 대해서 지시를 받아야 한다.
7. 우천 또는 해빙으로 토사붕괴가 우려되는 경우에는 작업전 점검을 실시하여야 하며, 특히 굴착면 천단부 주변에는 중량물의 방치를 금하며 대형 건설기계 통과시에는 적절한 조치를 확인하여야 한다.
8. 절토면을 장기간 방치할 경우는 경사면을 가마니 쌓기, 비닐덮기 등 적절한 보호 조치를 하여야 한다.
9. 발파암반을 장기간 방치할 경우는 낙석방지용 방호망을 부착, 몰타르를 주입, 그라우팅, 록볼트 설치 등의 방호시설을 하여야 한다.
10. 암반이 아닌 경우는 경사면에 도수로, 산마루측구 등 배수시설을 설치하여야 하며, 제3자가 근처를 통행할 가능성이 있는 경우는 안전시설과 안전표지판을 설치하여야 한다.
11. 벨트콘베이어를 사용할 경우는 경사를 완만하게 하여 안정된 상태를 유지하도록 하여야 하며, 콘베이어 양단면에 스크린 등의 설치로 토사의 전락을 방지하여야 한다.

제8조(트렌치 굴착) 굴착시에는 다음 각 호의 사항을 준수하여야 한다.

1. 통행자가 많은 장소에서 굴착하는 경우 굴착장소에 방호울 등을 사용하여 접근을 금지시키고, 안전 표지판을 식별이 용이한 장소에 설치하여야 한다.
2. 야간에는 작업장에 충분한 조명시설을 하여야 하며 가 시설물은 형광벨트의 설치, 경광등 등을 설치하여야 한다.
3. 굴착시는 원칙적으로 흙막이 지보공을 설치하여야 한다.
4. 흙막이 지보공을 설치하지 않는 경우 굴착깊이는 1.5미터 이하로 하여야 한다.

5. 수분을 많이 포함한 지반의 경우나 뒷채움 지반인 경우 또는 차량이 통행하여 붕괴하기 쉬운 경우에는 반드시 흠막이 지보공을 설치하여야 한다.
6. 굴착폭은 작업 및 대피가 용이하도록 충분한 넓이를 확보하여야 하며, 굴착깊이가 2미터 이상일 경우에는 1미터 이상의 폭으로 한다.
7. 흠막이널판만을 사용할 경우는 널판길이의 1/3이상의 근입장을 확보하여야 한다.
8. 용수가 있는 경우는 펌프로 배수하여야 하며, 흠막이 지보공을 설치하여야 한다.
9. 굴착면 천단부에는 굴착토사와 자재 등의 적재를 금하며 굴착깊이 이상 떨어진 장소에 적재토록 하고, 건설기계가 통행할 가능성이 있는 장소에는 별도의 장비 통로를 설치하여야 한다.
10. 브레이크등을 이용하여 파쇄하거나 견고한 지반을 분쇄할 경우에는 진동을 방지할 수 있는 장갑을 착용하도록 하여야 한다.
11. 콤프레샤는 작업이나 통행에 지장이 없는 장소에 설치하여야 한다.
12. 벨트콘베이어를 이용하여 굴착토를 반출할 경우는 다음 각 목의 사항을 준수하여야 한다.
 - 가. 기울기가 완만하도록(표준 30도이하)하고 안정성이 있으며 비탈면이 붕괴되지 않도록 설치하며 가대등을 이용하여 가능한한 굴착면에 가깝도록 설치하며 작업 장소에 따라 조금씩 이동한다.
 - 나. 벨트콘베이어를 이동할 경우는 작업책임자를 선임하고 지시에 따라 이동해야 하며 전원스위치, 내연기관 등은 반드시 단락 조치후 이동한다.
 - 다. 회전부분에 말려들지 않도록 방호조치를 하여야 하며, 비상정지장치가 있어야 한다.
 - 라. 큰 옥석등의 석괴는 적재시키지 않아야 하며 부득이 할 경우는 운반중 낙석, 전락방지를 위한 콘베이어 양단부에 스크린 등의 방호조치를 하여야 한다.
13. 가스관, 상·하수도관, 케이블 등의 지하매설물이 반결되면 공사를 중지하고 작업책임자의 지시에 따라 방호조치 후 굴착을 실시하며, 매설물을 손상시켜서는 안된다.
14. 바닥면의 굴착심도를 확인하면서 작업한다.
15. 굴착깊이가 1.5미터 이상인 경우는 사다리, 계단 등 승강설비를 설치하여야 한다.
16. 굴착된 도랑내에서 휴식을 취하여서는 안된다.
17. 매설물을 설치하고 뒷채움을 할 경우에는 30센티미터 이내마다 충분히 다지고 필요시 물다짐 등 시방을 준수하여야 한다.
18. 작업도중 굴착된상태로 작업을 종료할 경우는 방호울, 위험 표지판을 설치하여 제3자의 출입을 금지시켜야 한다.

제9조(기초굴착) 기초굴착시에는 다음 각 호의 사항을 준수하여야 한다.

1. 사면굴착 및 수직면 굴착 등 오픈컷트 공법에 있어 흠막이벽 또는 지보공 안전담당자를 필히 선임하여 구조, 특징 및 작업순서를 충분히 숙지한 후 순서에 의해 작업하여야 한다.
2. 버팀재를 설치하는 구조의 흠막이지보공에서는 스트러트, 띠장, 사보강재등을 설치하고 하부작업을 하여야 한다.
3. 기계굴착과 병행하여 인력 굴착작업을 수행할 경우는 작업분담구역을 정하고 기계의 작업반경내에 근로자가 들어가지 않도록 해야하며, 담당자 또는 기계 신호수를 배치하여야 한다.

4. 버팀재, 사보강재 위로 통행을 해서는 안되며, 부득이 통행할 경우에는 폭 40센티미터 이상의 안전통로를 설치하고 통로에는 표준안전난간을 설치하고 안전대를 사용하여야 한다.
5. 스트러트 위에는 중량물을 놓아서는 안되며, 부득이한 경우는 지보공으로 충분히 보강하여야 한다.
6. 배수펌프 등은 용수시 항상 사용할 수 있도록 정비하여 두고 이상 용출수가 발생할 경우 작업을 중단하고 즉시 작업책임자의 지시를 받는다.
7. 지표수 등이 유입하지 않도록 차수시설을 하고 경사면에 추락이나 낙하물에 대한 방호조치를 하여야 한다.
8. 작업 중에는 흙막이지보공의 시방을 준수하고 스트러트 또는 흙막이벽의 이상 상태에 주의하며 이상토압이 발생하여 지보공 또는 벽에 변형이 발생되면 즉시 작업책임자에게 보고하고 지시를 받아야 한다.
9. 점토질 및 사질토의 경우에는 히빙 및 보일링 현상에 대비하여 사전조치를 하여야 한다.

제2절 기계 굴착

제10조(준비) 기계에 의한 굴착작업시에는 제1절의 사항 외에 다음 각 호의 사항을 준수하여야 한다.

1. 공사의 규모, 주변환경, 토질, 공사기간 등의 조건을 고려한 적절한 기계를 선정하여야 한다.
2. 작업전에 기계의 정비상태를 정비기록표 등에 의해 확인하고 다음 각 목의 사항을 점검하여야 한다.
 - 가. 낙석, 낙하물 등의 위험이 예상되는 작업시 견고한 헤드가아드 설치상태
 - 나. 브레이크 및 클러치의 작동상태
 - 다. 타이어 및 궤도차륜 상태
 - 라. 경보장치 작동상태
 - 마. 부속장치의 상태
3. 정비상태가 불량한 기계는 투입해서는 안된다.
4. 장비의 진입로와 작업장에서의 주행로를 확보하고, 다짐도, 노폭, 경사도 등의 상태를 점검하여야 한다.
5. 굴착된 토사의 운반통로, 노면의 상태, 노폭, 기울기, 회전반경 및 교차점, 장비의 운행시 근로자의 비상대피처 등에 대해서 조사하여 대책을 강구하여야 한다.
6. 인력굴착과 기계굴착을 병행할 경우 각각의 작업 범위와 작업추진 방향을 명확히 하고 기계의 작업반경내에 근로자가 출입하지 않도록 방호설비를 하거나 감시인을 배치한다.
7. 발파, 붕괴시 대피장소가 확보되어야 한다.
8. 장비 연료 및 정비용 기구 공구 등의 보관장소가 적절한지를 확인하여야 한다.
9. 운전자가 자격을 갖추었는지를 확인하여야 한다.
10. 굴착된 토사를 덤프트럭 등을 이용하여 운반할 경우는 유도자와 교통정리원을 배치하여야 한다.

제11조(작업) 기계굴착 작업시에는 다음 각 호의 사항을 준수하여야 한다.

1. 운전자의 건강상태를 확인하고 과로시키지 않아야 한다.
2. 운전자 및 근로자는 안전모를 착용시켜야 한다.
3. 운전자외에는 승차를 금지시켜야 한다.

4. 운전석 승강장치를 부착하여 사용하여야 한다.
5. 운전을 시작하기 전에 제동장치 및 클러치등의 작동유무를 반드시 확인하여야 한다.
6. 통행인이나 근로자에게 위험이 미칠우려가 있는 경우는 유도자의 신호에 의해서 운전하여야 한다.
7. 규정된 속도를 지켜 운전해야 한다.
8. 정격용량을 초과하는 가동은 금지하여야 하며 연약지반의 노건, 경사면 등의 작업에서는 담당자를 배치하여야 한다.
9. 기계의 주행로는 충분한 폭을 확보해야 하며 노면의 다짐도가 충분하게 하고 배수조치를 하며 기존도로를 이용할 경우 청소에 유의하고 필요한 장소에 담당자를 배치한다.
10. 시가지등 인구 밀집지역에서는 매설물 등을 확인하기 위하여 줄파기 등 인력 굴착을 선행한 후 기계굴착을 실시하여야 한다. 또한 매설물이 손상을 입는 경우는 즉시 작업 책임자에게 보고하고 지시를 받아야 한다.
11. 갱이나 지하실 등 환기가 잘 안되는 장소에서는 환기가 충분히 되도록 조치하여야 한다.
12. 전선이나 구조물 등에 인접하여 부움을 선회해야 될 작업에는 사전에 회전반경, 높이제한 등 방호조치를 강구하고 유도자의 신호에 의하여 작업을 하여야 한다.
13. 비탈면 천단부 주변에는 굴착된 흙이나 재료 등을 적재해서는 안된다.
14. 위험장소에는 장비 및 근로자, 통행인이 접근하지 못하도록 표지판을 설치하거나 감시인을 배치하여야 한다.
15. 장비를 차량으로 운반해야 될 경우에는 전용 트레일러를 사용하여야 하며, 널빤지로 된 발판 등을 이용하여 적재할 경우에는 장비가 전도되지 않도록 안전한 기울기, 폭 및 두께를 확보해야 하며 발판위에서 방향을 바꾸어서는 안된다.
16. 작업의 종료나 중단시에는 장비를 평탄한 장소에 두고 바켓 등을 지면에 내려 놓아야 하며 부득이한 경우에는 바퀴에 고임목 등으로 받쳐 전락 및 구동을 방지하여야 한다.
17. 장비는 당해 작업목적 이외에는 사용하여서는 안된다.
18. 장비에 이상이 발견되면 즉시 수리하고 부속장치를 교환하거나 수리할 때에는 안전담당자가 점검하여야 한다.
19. 부착물을 들어 올리고 작업할 경우에는 안전지주, 안전블록등을 사용하여야 한다.
20. 작업종료시에는 장비관리 책임자가 열쇠를 보관하여야 한다.
21. 낙석등의 위험이 있는 장소에서 작업할 경우는 장비에 헤드가아드 등 견고한 방호장치를 설치하여야 하며 전조등, 경보장치 등이 부착되지 않은 기계를 운전시켜서는 안된다.
22. 흙막이지보공을 설치할 경우는 지보공부재의 설치순서에 맞도록 굴착을 진행시켜야 한다.
23. 조립된 부재에 장비의 버켓 등이 닿지 않도록 신호자의 신호에 의해 운전하여야 한다.
24. 상·하 작업을 동시에 할 경우 다음 각목에 유의하여야 한다.
 - 가. 상부로부터의 낙하물 방호설비를 한다.
 - 나. 굴착면등에 있는 부석등을 완전히 제거한 후 작업을 한다.
 - 다. 사용하지 않는 기계, 재료, 공구 등을 작업장소에 방치하지 않는다.
 - 라. 작업은 책임자의 감독하에 진행한다.

제3절 발파에 의한 굴착

제12조(준비 및 발파) 발파작업시에는 다음 각 호의 사항을 준수하여야 한다.

1. 발파작업에 대한 천공, 장전, 결선, 점화, 불발 잔약의 처리 등은 선임된 발파책임자가 하여야 한다.
2. 발파 면허를 소지한 발파책임자의 작업지휘하에 발파작업을 하여야 한다.
3. 발파시에는 반드시 발파시방에 의한 장약량, 천공장, 천공구경, 천공각도, 화약 종류, 발파방식을 준수하여야 한다.
4. 암질변화 구간의 발파는 반드시 시험발파를 선행하여 실시하고 암질에 따른 발파 시방을 작성하여야 하며 진동치, 속도, 폭력 등 발파 영향력을 검토하여야 한다.
5. 암질변화 구간 및 이상암질의 출현시 반드시 암질판별을 실시하여야 하며, 암질판별은 아래 각 목을 기준으로 하여야 한다.

가. R.Q.D(%)

나. 탄성파속도(m/sec)

다. R.M.R

라. 일축압축강도(kg/cm²)

마. 진동치 속도(cm/sec=Kine)

6. 발파시방을 변경하는 경우 반드시 시험발파를 실시하여야 하며 진동파속도, 폭력, 폭속 등의 조건에 의해 적절한 발파시방이어야 한다.

7. 주변 구조물 및 인가 등 피해대상물이 인접한 위치의 발파는 진동치 속도가 0.5(cm/sec)을 초과하지 아니하여야 한다.

8. 터널의 경우(NATM 기준) 계측관리 사항 기준은 다음 각 목의 사항을 적용하며 지속적 관찰에 의한 보강대책을 강구하여야 한다. 또한 이상 변위가 나타나면 즉시 작업중단 및 장비, 인력대피 조치를 하여야 한다.

가. 내공변위 측정

나. 천단침하 측정

다. 지중, 지표침하 측정

라. 록볼트 축력측정

마. 슛크리트 응력 측정

9. 화약 양도양수 허가증을 정기적으로 확인하여 사용기간, 사용량 등을 확인하여야 한다.

10. 작업책임자는 발파작업 지휘자와 발파시간, 대피장소, 경로, 방호의 방법에 대하여 충분히 협의하여 작업자의 안전을 모도하여야 한다.

11. 낙반, 부석의 제거가 불가능할 경우 부분 재발파, 록볼트, 포아포올링 등의 붕괴방지를 실시하여야 한다.

12. 발파작업을 할 경우는 적절한 경보 및 근로자와 제3자의 대피 등의 조치를 취한 후에 실시하여야 하며, 발파 후에는 불발잔약의 확인과 진동에 의한 2차 붕괴 여부를 확인하고 낙반, 부석처리를 완료한 후 작업을 재개하여야 한다.

제13조(화약류의 운반) 화약류의 운반에는 다음 각 호의 사항을 준수하여야 한다.

1. 화약류는 반드시 화약류 취급책임자로 부터 수령하여야 한다.
2. 화약류의 운반은 반드시 운반대나 상자를 이용하며 소분하여 운반하여야 한다.
3. 용기에 화약류와 뇌관을 함께 운반하지 않는다.
4. 화약류, 뇌관등은 충격을 주지 않도록 신중하게 취급하고 화기에 가까이 해서는 안된다.
5. 발파후 굴착작업을 할 때는 불발잔약의 유·무를 반드시 확인하고 작업한다.
6. 전석의 유·무를 조사하고 소정의 높이와 기울기를 유지하고 굴착작업을 한다.

제4절 옹벽축조를 위한 굴착

제14조(옹벽축조) 옹벽을 축조시에는 불안정한 급경사가 되게 하거나 좁은 장소에서 작업을 할 때에는 위험을 수반하게 되므로 다음 각 호의 사항을 준수하여야 한다.

1. 수평방향의 연속시공을 금하며, 브력으로 나누어 단위시공 단면적을 최소화 하여 분단시공을 한다.
2. 하나의 구간을 굴착하면 방치하지 말고 즉시 버팀 콘크리트를 타설하고 기초 및 본체구조물 축조를 마무리 한다.
3. 절취경사면에 전석, 낙석의 우려가 있고 혹은 장기간 방치할 경우에는 슛크리트, 록볼트, 넷트, 캔버스 및 모르터 등으로 방호한다.
4. 작업위치의 좌우에 만일의 경우에 대비한 대피통로를 확보하여 둔다.

제5절 깊은 굴착작업

제15조(착공전 조사) 깊은 굴착작업시에는 착공전 다음 각 호에 정하는 적합한 조사를 하여야 한다.

1. 지질의 상태에 대해 충분히 검토하고 작업책임자와 굴착공법 및 안전조치에 대하여 정밀한 계획을 수립하여야 한다.
2. 지질조사 자료는 정밀하게 분석되어야 하며, 지하수위, 토사 및 암반의 심도 및 층두께, 성질 등이 명확하게 표시되어야 한다.
3. 착공지점의 매설물 여부를 확인하고 매설물이 있는 경우 이설 및 거치보전 등 계획 변경을 한다.
4. 지하수위가 높은 경우 차수벽 설치계획을 수립하여야 하며, 차수벽 또는 지중 연속벽 등의 설치에 토압계산에 의하여 실시되어야 한다.
5. 토사반출 목적으로 복공구조의 시설을 필요로 할 경우에는 반드시 적재하중 조건을 고려하여 구조계산에 의한 지보공 설치를 하여야 한다.
6. 깊이 10.5m 이상의 굴착의 경우 아래 각 목의 계측기기의 설치에 의하여 흠막이 구조의 안전을 예측하여야 하며, 설치가 불가능할 경우 트랜시 및 레벨 측량기에 의해 수직·수평 변위 측정을 실시하여야 한다.

가. 수위계

나. 경사계

다. 하중 및 침하계

라. 응력계

7. 계측기기 판독 및 측량 결과 수직, 수평 변위량이 허용범위를 초과할 경우, 즉시 작업을 중단하고, 장비 및 자재의 이동, 배면토압의 경감조치, 가설 지보공구조의 보완 등 긴급조치를 취하여야 한다.
8. 히빙 및 보일링에 대한 긴급대책을 사전에 강구하여야 하며, 흠막이지보공 하단부 굴착시 이상 유무를 정밀하게 관측하여야 한다.
9. 깊은 굴착의 경우 경질암반에 대한 발파는 반드시 시험발파에 의한 발파시방을 준수하여야 하며 엄지말뚝, 중간말뚝, 흠막이지보공 벽체의 진동영향력이 최소가 되게 하여야 한다. 경우에 따라 무진동 파쇄방식의 계획을 수립하여 진동을 억제하여야 한다.
10. 배수계획을 수립하고 배수능력에 의한 배수장비와 배수경로를 설정하여야 한다.

제16조(지시확인 등) 깊은 굴착작업시에는 다음 각 호의 사항을 준수하여야 한다.

1. 신호수를 정하고 표준신호방법에 의해 신호하여야 한다.
2. 작업조는 가능한 숙련자로 하고, 반드시 작업 책임자를 배치하여야 한다.
3. 작업전 점검은 책임자가 하고 확인한 결과를 기록하여야 한다.
4. 산소결핍의 위험이 있는 경우는 안전담당자를 배치하고 산소농도 측정 및 기록을 하게 한다. 또 메탄가스가 발생할 우려가 있는 경우는 가스측정기에 의한 농도기록을 하여야 한다.
5. 작업장소의 조명 및 위험개소의 유·무 등에 대하여 확인하여야 한다.

제17조(설비의 조립) 토사반출용 고정식 크레인 및 호이스트 등을 조립하여 사용할 경우에는 다음 각 호의 사항을 준수하여야 한다.

1. 토사단위 운반용량에 기준한 버킷이어야 하며, 기계의 제원은 안전율을 고려한 것이어야 한다.
2. 기초를 튼튼히 하고 각부는 파일에 고정하여야 한다.
3. 윈치는 이동, 침하하지 않도록 설치하여야 하고 와이어로우는 설비 등에 접촉하여 마모하지 않도록 주의하여야 한다.
4. 잔토반출용 개구부에는 견고한 철책, 난간 등을 설치하고 안전표지판을 설치하여야 한다.
5. 개구부는 버킷의 출입에 지장이 없는 가능한 한 작은 것으로 하고 또 버킷의 경로는 철근 등을 이용 가이드를 설치하여야 한다.

제18조(굴착 작업) 굴착작업시에는 다음 각 호의 사항을 준수하여야 한다.

1. 굴착은 계획된 순서에 의해 작업을 실시하여야 한다.
2. 작업전에 산소농도를 측정하고 산소량은 18퍼센트 이상이어야 하며, 발파후 반드시 환기설비를 작동시켜 가스 배출을 한 후 작업을 하여야 한다.
3. 연결고리구조의 스위트파일 또는 라이너플레이트를 설치한 경우 틈새가 생기지 않도록 정확히 하여야 한다.
4. 스위트파일의 설치시 수직도는 1/100 이내 이어야 한다.
5. 스위트파일의 설치시 양단의 요철부분을 반드시 겹치고 소정의 핀으로 지반에 고정하여야 한다.
6. 링은 스위트파일에 소정의 볼트를 긴결하여 확실하게 설치하여야 한다.

7. 토압이 커서 링이 변형될 우려가 있는 경우 스트러트 등으로 보강하여야 한다.
8. 라이너플레이트의 이음에는 상·하교합이 되도록 하여야 한다.
9. 굴착 및 링의설치와 동시에 철사다리를 설치 연장하여야 한다. 철사다리는 굴착 바닥면과 1미터 이내가 되게 하고 버킷의 경로, 전선, 닥트 등이 배치하지 않는 곳에 설치하여야 한다.
10. 용수가 발생한 때에는 신속하게 배수하여야 한다.
11. 수중펌프에는 감전방지용 누전차단기를 설치하여야 한다.

제19조(자재의 반입 및 굴착토사의 처리) 자재의 반입 및 굴착토사의 처리시에는 다음 각 호의 사항을 준수하여야 한다.

1. 버킷은 후크에 정확히 걸고 상·하작업시 이탈되지 않도록 하여야 한다.
2. 버킷에 부착된 토사는 반드시 제거하고 상·하작업을 하여야 한다.
3. 자재, 기구의 반입, 반출에는 낙하하지 않도록 확실하게 매달고 후크에는 해지 장치 등을 이용 이탈을 방지하여야 한다.
4. 아크용접을 할 경우 반드시 자동전격방지장치와 누전차단기를 설치하고 접지를 하여야 한다.
5. 인양물의 하부에는 출입하지 않아야 한다.
6. 개구부에서 인양물을 확인할 경우 근로자는 반드시 안전대 등을 이용하여야 한다.

제4장 구조물 등의 인접작업

제1절 지하매설물이 있는 경우

제20조(사전조사) 지하 매설물 인접작업시 매설물 종류, 매설 깊이, 선형 기울기, 지지방법 등에 대하여 굴착작업을 착수하기 전에 사전조사를 실시하여야 한다.

제21조(취급) ① 시가지 굴착 등을 할 경우에는 도면 및 관리자의 조언에 의하여 매설물의 위치를 파악한 후 줄파기 작업 등을 시작하여야 한다.

- ② 굴착에 의하여 매설물이 노출되면 반드시 관계기관, 소유자 및 관리자에게 확인시키고 상호 협조하여 지주나 지보공 등을 이용하여 방호조치를 취하여야 한다.
- ③ 매설물의 이설 및 위치변경, 교체 등은 관계기관(자)과 협의하여 실시되어야 한다.
- ④ 최소 1일 1회 이상은 순회 점검하여야 하며 점검에는 와이어로우프의 인장상태, 거치구조의 안전상태, 특히 접합부분을 중점적으로 확인하여야 한다.
- ⑤ 매설물에 인접하여 작업할 경우는 주변지반의 지하수위가 저하되어 압밀침하될 가능성이 많고 매설물이 파손될 우려가 있으므로 곡관부의 보강, 매설물 벽체 누수 등 매설물의 관계기관(자)과 충분히 협의하여 방지대책을 강구하여야 한다.
- ⑥ 가스관과 송유관 등이 매설된 경우는 화기사용을 금하여야 하며 부득이 용접기 등을 사용해야 될 경우는 폭발방지 조치를 취한 후 작업을 하여야 한다.

제22조(되메우기) 노출된 매설물을 되메우기 할 경우는 매설물의 방호를 실시하고 양질의 토사를 이용하여 충분한 다짐을 하여야 한다.

제2절 기존구조물이 인접하여 있는 경우

제23조(조사) 기존구조물에 인접한 굴착 작업시에는 다음 각 호의 사항을 준수하여야 한다.

1. 기존구조물의 기초상태와 지질조건 및 구조형태등에 대하여 조사하고 작업방식, 공법 등 충분한 대책과 작업상의 안전계획을 확인한 후 작업하여야 한다.
2. 기존구조물과 인접하여 굴착하거나 기존구조물의 하부를 굴착하여야 할 경우에는 그 크기, 높이, 하중 등을 충분히 조사하고 굴착에 의한 진동, 침하, 전도 등 외력에 대해서 충분히 안전한가를 확인하여야 한다.

제24조(지지) 기존구조물의 지지방법에 있어서 다음 각 호의 사항을 준수하여야 한다.

1. 기존구조물의 하부에 파일, 가설슬라브 구조 및 언더피닝공법 등의 대책을 강구하여야 한다.
2. 붕괴방지 파일 등에 브라케트를 설치하여 기존구조물을 방호하고 기존구조물과의 사이에는 모래, 자갈, 콘크리트, 지반보강 약액재 등을 충전하여 지반의 침하를 방지하여야 한다.
3. 기존구조물의 침하가 예상되는 경우에는 토질, 토층 등을 정밀조사하고 유효한 혼합시멘트, 약액 주입공법, 수평·수직보강 말뚝공법 등으로 대책을 강구하여야 한다.
4. 웰 포인트 공법 등이 행하여지는 경우 기존구조물의 침하에 충분히 주의하고 침하가 될 경우에는 라우팅, 화학적 고결방법 등으로 대책을 강구하여야 한다.
5. 지속적으로 기존구조물의 상태에 주의하고, 작업장 주위에는 비상투입용 보강재 등을 준비하여 둔다.

제25조(소규모 구조물) 소규모 구조물의 방호에 있어서 다음 각 호의 사항을 준수하여야 한다.

1. 맨홀 등 소규모 구조물이 있는 경우에는 굴착전에 파일 및 가설가대 등을 설치한 후 매달아 보강하여야 한다.
2. 옹벽, 블록벽 등이 있는 경우에는 철거 또는 버팀목 등으로 보강한 후에 굴착작업을 하여야 한다.

제5장 보 칙

제1절 안 전 기 준

제26조(기울기 및 높이의 기준) ① 굴착면의 기울기 및 높이의 기준은 안전보건규칙 제338조제1항의 별표 11에 따른다.

- ② 사질의 지반(점토질을 포함하지 않은 것)은 굴착면의 기울기를 1:1.5 이상으로 하고 높이는 5미터 미만으로 하여야 한다.
- ③ 발파 등에 의해서 붕괴하기 쉬운 상태의 지반 및 매립하거나 반출시켜야 할 지반의 굴착면의 기울기는 1:1 이하 또는 높이는 2미터 미만으로 하여야 한다.

제27조(대비) 인근 주민이나 제3자에게 피해를 주지 않도록 충분한 대비를 하여야 한다.

제2절 부석 등의 처리

제28조(토석붕괴의 원인) ① 토석이 붕괴되는 외적 원인은 다음 각 호와 같으므로 굴착 작업시에 적절한 조치를 취하여야 한다.

1. 사면, 법면의 경사 및 기울기의 증가
2. 절토 및 성토 높이의 증가
3. 공사에 의한 진동 및 반복 하중의 증가
4. 지표수 및 지하수의 침투에 의한 토사 중량의 증가
5. 지진, 차량, 구조물의 하중작용
6. 토사 및 암석의 혼합층두께

② 토석이 붕괴되는 내적 원인은 다음 각 호와 같으므로 굴착작업시에 적절한 조치를 취하여야 한다.

1. 절토 사면의 토질·암질
2. 성토 사면의 토질구성 및 분포
3. 토석의 강도 저하

제29조(붕괴의 형태) ① 토사의 미끄러져 내림(Sliding)은 광범위한 붕괴현상으로 일반적으로 완만한 경사에서 완만한 속도로 붕괴한다.

② 토사의 붕괴는 사면 천단부 붕괴, 사면중심부 붕괴, 사면하단부 붕괴의 형태이며 작업위치와 붕괴예상지점의 사전조사를 필요로 한다.

③ 얇은 표층의 붕괴는 경사면이 침식되기 쉬운 토사로 구성된 경우 지표수와 지하수가 침투하여 경사면이 부분적으로 붕괴된다. 절토 경사면이 암반인 경우에도 파쇄가 진행됨에 따라서 균열이 많이 발생되고, 풍화하기 쉬운 암반인 경우에는 표층부 침식 및 절리발달에 의해 붕괴가 발생된다.

④ 깊은절토 법면의 붕괴는 사질암과 전석토층으로 구성된 심층부의 단층이 경사면 방향으로 하중응력이 발생하는 경우 전단력, 점착력 저하에 의해 경사면의 심층부에서 붕괴될 수 있으며, 이러한 경우 대량의 붕괴재해가 발생된다.

⑤ 성토경사면의 붕괴는 성토 직후에 붕괴 발생률이 높으며, 다짐불충분 상태에서 빗물이나 지표수, 지하수 등이 침투되어 공극수압이 증가되어 단위중량증가에 의해 붕괴가 발생된다. 성토자체에 결함이 없어도 지반이 약한 경우는 붕괴되며, 풍화가 심한 급경사면과 미끄러져 내리기 쉬운 지층구조의 경사면에서 일어나는 성토붕괴의 경우에는 성토된 흙의 중량이 지반에 부가되어 붕괴된다.

제30조(경사면의 안정성 검토) 경사면의 안정성을 확인하기 위하여 다음 각 호의 사항을 검토하여야 한다.

1. 지질조사 : 층별 또는 경사면의 구성 토질구조
2. 토질시험 : 최적함수비, 삼축압축강도, 전단시험, 점착도 등의 시험
3. 사면붕괴 이론적 분석 : 원호활절법, 유한요소법 해석

4. 과거의 붕괴된 사례유무
5. 토층의 방향과 경사면의 상호관련성
6. 단층, 파쇄대의 방향 및 폭
7. 풍화의 정도
8. 용수의 상황

제31조(예방) 토사붕괴의 발생을 예방하기 위하여 다음 각 호의 조치를 취하여야 한다.

1. 적절한 경사면의 기울기를 계획하여야 한다.
2. 경사면의 기울기가 당초 계획과 차이가 발생되면 즉시 재검토하여 계획을 변경시켜야 한다.
3. 활동할 가능성이 있는 토석은 제거하여야 한다.
4. 경사면의 하단부에 압성토 등 보강공법으로 활동에 대한 저항대책을 강구하여야 한다.
5. 말뚝(강관, H형강, 철근 콘크리트)을 타입하여 지반을 강화시킨다.

제32조(점검) 토사붕괴의 발생을 예방하기 위하여 다음 각 호의 사항을 점검하여야 한다.

1. 전 지표면의 답사
2. 경사면의 지층 변화부 상황 확인
3. 부식의 상황 변화의 확인
4. 용수의 발생 유·무 또는 용수량의 변화 확인
5. 결빙과 해빙에 대한 상황의 확인
6. 각종 경사면 보호공의 변위, 탈락 유·무
7. 점검시기는 작업전 중·후, 비온 후, 인접 작업구역에서 발파한 경우에 실시한다.

제33조(동시작업의 금지) 붕괴토석의 최대 도달거리 범위내에서 굴착공사, 배수관의 매설, 콘크리트 타설작업 등을 할 경우에는 적절한 보강대책을 강구하여야 한다.

제34조(대피공간의 확보 등) 붕괴의 속도는 높이에 비례하므로 수평방향의 활동에 대비하여 작업장 좌우에 피난통로 등을 확보하여야 한다.

제35조(2차재해의 방지) ① 작은규모의 붕괴가 발생되어 인명구출 등 구조작업 도중에 대형붕괴의 재차 발생을 방지하기 위하여 붕괴면의 주변상황을 충분히 확인하고 2중 안전조치를 강구한 후 복구작업에 임하여야 한다.

제36조(재검토기한) 이 고시에 대하여 2016년 1월 1일 기준으로 매3년이 되는 시점(매 3년째의 12월 31일까지를 말한다)마다 그 타당성을 검토하여 개선 등의 조치를 하여야 한다.

부칙 <제2020-5호,2020.1.7.>

이 고시는 2020년 1월 16일부터 시행한다.