

옹벽(콘크리트 옹벽)공사의 안전보건작업지침

1. 목 적

이 지침은 산업안전보건기준에 관한 규칙에 의거 옹벽공사(콘크리트 옹벽) 중 발생할 수 있는 토사의 무너짐, 장비에 의한 부딪힘 및 깔림, 고소작업시 떨어짐 등의 재해를 예방할 수 있는 콘크리트 옹벽공사 안전보건 작업지침을 정함을 목적으로 한다.

2. 적용범위

이 지침은 건설현장에서 시공되고 있는 옹벽공사 중 콘크리트 옹벽에 대하여 적용한다.



〈그림 1〉 콘크리트 옹벽

3. 용어의 정의

(1) 이 지침에서 사용되는 용어의 뜻은 다음과 같다.

(가) “옹벽”이라 함은 토압에 저항하는 가장 일반적인 구조물로 용지의 제한에 따른 토지의 최적 이용을 목적으로 설치하는 구조물을 말한다.

- (나) “콘크리트 옹벽”이란 절토 또는 성토 비탈면이 흙의 압력으로 인해 붕괴되는 것을 방지할 목적으로 설치한 콘크리트 벽체 구조물을 말한다.
- (다) “시공이음”이라 함은 이미 시공된 콘크리트에 새로운 콘크리트를 쳐서 잇기 위해 만든 이음을 말한다.
- (라) “뒤채움”이라 함은 구조물 뒷면에 잡석·자갈·콘크리트 등을 채우는 것으로 구조물의 안정을 도모하는 동시에 배면의 배수를 용이하게 작업을 말한다.
- (마) “배수공”이라 함은 옹벽의 배면에 모인 우수 및 침투수를 배출시키기 위한 배수구조물을 말한다.
- (바) “래머(Rammer)”라 함은 동력에 의해 다짐판을 진동시켜 자중과 충격에 의해 지반을 다지는 기계이며 <그림 2>와 같다.
- (사) “컴팩터(compactor)”라 함은 뒤채움 토사에 하중을 가하여 진동, 충격을 줌으로써 보다 무거운 하중에 견딜 수 있도록 지반을 다지기 위한 기계이며 <그림 3>과 같다.



〈그림 2〉 래머



〈그림 3〉 컴팩터

- (2) 그 밖에 이 지침에서 사용하는 용어의 정의는 이 지침에서 특별히 규정하는 경우를 제외하고는 산업안전보건법 및 산업안전보건법 시행령, 산업안전보건법 시행규칙, 산업안전보건에 관한 규칙 및 고시에서 정하는 바에 따른다.

4. 콘크리트 옹벽의 종류

(1) 콘크리트 옹벽의 종류는 다음과 같다.

(가) 중력식 옹벽

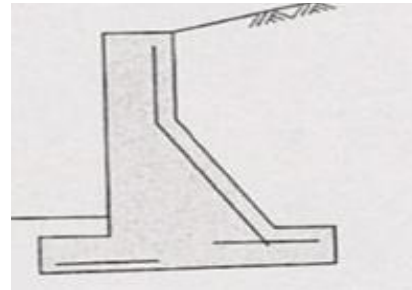
옹벽 자체의 무게로 토압 등의 외력을 지지하여 자중으로 토압에 저항하는 형식으로 <그림 4>와 같다.

(나) 반중력식 옹벽

반중력식 옹벽은 중력식 옹벽의 벽두께를 얇게 하고 이로 인해 생기는 인장 응력에 저항하기 위해 철근을 배치한 형식으로 <그림 5>와 같다.



<그림 4> 중력식 옹벽

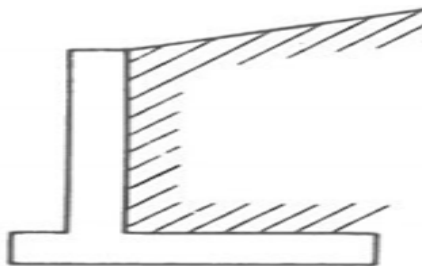


<그림 5> 반중력식 옹벽

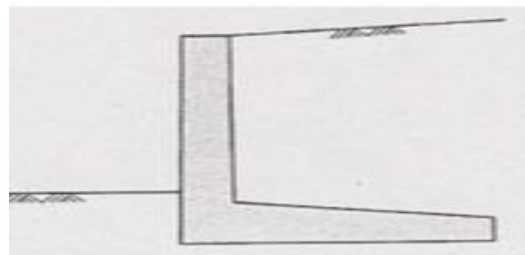
(다) 캔틸레버(Cantilever)식 옹벽

① 역T형 옹벽: 옹벽의 배면에 기초 슬래브가 일부 돌출한 모양의 옹벽형식으로 <그림 6>과 같다.

② L형 옹벽: L형 옹벽은 한쪽 끝이 고정되고 다른 끝은 받쳐지지 않은 상태로 되어있는 보를 이용해 옹벽의 재료를 절약하는 형식으로 <그림 7>과 같다.



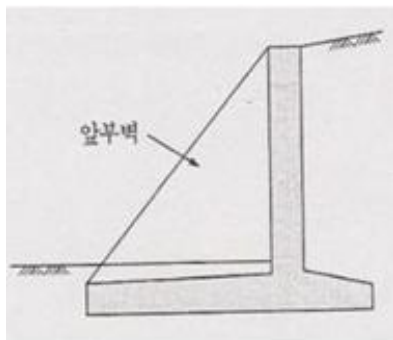
<그림 6> 역T형 옹벽



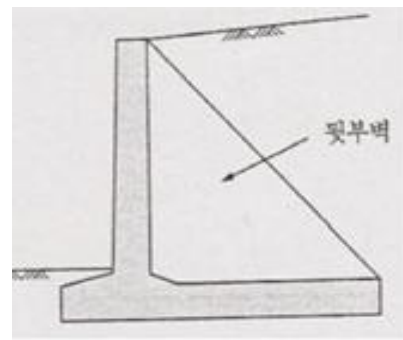
<그림 7> L형 옹벽

(라) 부벽식 옹벽

- ① 앞부벽식 옹벽: 외벽면에서 바깥쪽으로 튀어나와 벽체가 쓰러지지 않게 지탱하기 위하여 부벽을 이용하는 형식으로 <그림 8>과 같다.
- ② 뒷부벽식 옹벽: 부벽을 2~3미터마다 설치하여 벽체 및 기초의 강성을 증대시키는 형식으로 <그림 9>와 같다.



<그림 8> 앞부벽식 옹벽



<그림 9> 뒷부벽식 옹벽

5. 콘크리트 옹벽공사 작업별 안전사항

콘크리트 옹벽 작업 시에는 <그림 10>과 같은 순서에 의하여 안전작업절차를 준수하여야 한다.



<그림 10> 콘크리트 옹벽 안전작업절차

5.1 일반 안전사항

- (1) 옹벽 기초형식을 결정시에는 지형 및 지반조건을 충분히 검토하고 구조형식과 시공조건을 고려하여야 한다.
- (2) 옹벽공사 작업계획은 작업장소의 여건과 설계도서(도면 및 시방서)등을 검토하여 안전한 작업계획을 수립하여야 한다.
- (3) 모든 단위공정은 사전 위험성평가를 실시하여 잠재 위험요인에 대한 안전대책을 수립하여 관리하여야 한다.
- (4) 작업장의 지형, 지반 및 지층상태 등에 대한 사전조사를 실시하여 작업계획서를 작성하고, 근로자에게 주지시켜야 한다.
- (5) 작업계획서 작성시 비계, 거푸집, 백호, 카고크레인, 펌프카, 다짐기계 등의 사용시 안전성 검토후 작업계획을 수립하여야 한다.
- (6) 작업계획서는 옹벽(콘크리트 옹벽)공사의 공법에 대한 이해와 경험이 풍부한 작업지휘자가 작업사항을 검토하여 실제 안전작업이 이루어지는지 확인하여야 한다.
- (7) 차량계 건설기계 사용시 작업반경 내에는 근로자 출입금지 조치 및 신호수 배치 등 접촉 및 충돌방지 조치를 하여야 한다.
- (8) 차량통행이 많은 도로 등의 장소에서 작업시에는 교통처리계획을 수립하여 안전 시설물의 설치 및 신호수를 배치하고 작업을 실시하여야 한다.
- (9) 순간 풍속이 초속 10미터를 초과하여 근로자에게 위험을 미칠 우려가 있는 경우에는 즉시 작업을 중지하여야 한다.

5.2 기초 터파기작업

- (1) 원지반 굴착시 연약지반인 경우 지반 보강 및 치환작업을 실시하여 지지력을 확보하여야 한다.
- (2) 터파기 작업전 근로자에게 작업계획서의 내용 및 사용하는 기계기구 확인 작업방법 및 작업순서 등 안전관리사항을 교육을 실시하여야 한다.
- (3) 터파기 작업중 용수, 지하수 등 발생시에는 배수시설을 설치하고 굴착면 및 배면에 우수 등이 유입되지 않도록 관리하여야 한다.
- (4) 장비를 이용한 터파기 작업시 차량계 건설기계의 장비 진입로와 작업장 주행로를 확보하고 다짐도, 노폭, 경사도 등의 상태를 점검하고 신호수를 배치하여야 한다.
- (5) 장비 사용전 브레이크, 후진경보기 등 안전장치 설치상태 및 운전원의 유자격 여부를 확인하여야 한다.
- (6) 옹벽 기초 터파기의 완성면이 토사 또는 풍화암인 경우 굴착 지반면의 흐트러짐이 최소화 되도록 하여야 하며 굴착 후 버림 콘크리트를 타설하도록 사전준비 및 계획을 수립하여야 한다.
- (7) 터파기 작업구간은 접근방지시설, 조명, 경고표지 등과 필요시 보행자 통행로를 설치하여야 한다.
- (8) 작업 중 긴급 상황 발생시에는 관리감독자에게 통보하고 안전조치 완료시까지 해당 작업을 실시해서는 안된다.
- (9) 굴착 공사시 지반의 종류에 따라서 굴착면의 안전구배 기준을 준수 하여야 한다.
- (10) 굴착토나 자재 등을 굴착부 배면에 쌓아 두어서는 안 된다.

(11) 터파기 구간 주변에 맞음 및 무너짐 위험이 있는 경우에는 작업을 금지하여야 한다.

(12) 불안정한 경사면 작업시에는 사면 보호 및 보강 조치후 작업을 실시하여야 한다.

5.3 철근 가공, 운반 및 조립작업

5-3-1 가공 및 운반

(1) 철근 절단 작업시 철근이 튀어 근로자가 상해를 입지 않도록 절단기 안전 덮개 부착 여부를 확인하여야 한다.

(2) 철근 절곡 작업시 근로자는 철근사이에 장갑이 끼지 않도록 하며, 타인에 의한 작동을 방지하기 위하여 조작 페달에 안전덮개를 설치하여야 한다.

(3) 철근을 장비로 인양할 때에는 인양로프를 2지점 이상 결속하고 별도의 유도 로프를 설치후 운반하여야 한다.

(4) 사용하는 기계기구는 외함 접지를 실시하고 가설전기는 반드시 누전차단기를 설치하여 사용하도록 하여야 한다.

(5) 장비를 이용하여 철근을 달아 올리거나 내릴 때에는 인양로프의 안전율을 검토하여 작업을 실시하여야 한다.

(6) 긴 철근을 운반할 때에는 근로자 2인1조가 되어 운반하도록 한다.

(7) 철근 1회 운반중량은 남자근로자 20~30kgf, 여자근로자 10~15kgf를 기준으로 운반하여야 한다.

(8) 인력운반은 최소화하고 가능한 운반구나 장비를 사용하여 운반하도록 하여야 한다.

5-3-2 철근 조립

- (1) 철근조립시 철근 이음위치에 대하여 충분히 검토하고 철근의 도괴방지를 위하여 강관파이프, 와이어로프, 각재, 조립철근 등으로 버팀재를 설치하여야 한다.
- (2) 옹벽 전면의 철근피복두께는 5센티미터 이상으로 하고, 문양거푸집을 사용하는 경우에는 문양홈 깊이를 제외한 두께가 5센티미터 이상이어야 한다.
- (3) 작업발판 상부에 문양거푸집 및 자재 보관시에는 하부로 떨어지지 않도록 별도 고정 조치를 하여야 한다.
- (4) 2미터 이상 고소작업시에는 비계를 조립 설치하거나 별도 작업대를 설치하여야 한다.
- (5) 장철근 설치시 철근지지대를 사용하여 먼저 설치한 철근이 넘어가지 않도록 조치하여야 한다.
- (6) 옹벽 뒷면부에서의 철근조립 작업시 충분한 작업공간을 확보하여야 하며, 굴착사면 안전성 확보하여 확인후 작업을 실시하여야 한다.
- (7) 옹벽 상부에서의 철근조립 작업시 작업발판을 설치하기위한 비계를 설치하고 작업발판 단부는 떨어짐 방지용 안전난간대를 설치하여 작업을 실시하여야 한다.

5.4 거푸집 설치 및 해체작업

5-4-1 거푸집 설치

- (1) 거푸집 설치할 경우 콘크리트 타설시 수평력에 충분히 견딜 수 있도록 구조 검토 후 조립도를 작성하고 조립도에 의거하여 거푸집을 설치하여야 한다.
- (2) 거푸집의 운반 및 설치 작업에 필요한 작업장내의 통로가 충분한가를 확인하여야 한다.

- (3) 거푸집 설치에 필요한 재료 및 기구, 공구를 올리거나 내릴 때에는 달줄 및 달포대 등을 사용하여야 한다.
- (4) 웅벽작업장 주위에는 작업원 이외의 통행을 제한하고 작업하여야 한다.
- (5) 웅벽 거푸집 상부에는 근로자의 떨어짐 방지를 위하여 비계의 작업발판에 안전난간을 설치하여야 한다.



〈그림11〉 안전난간대 설치

- (6) 거푸집은 웅벽 뒤채움 완료시까지 유지하고 그 후에 해체하여야 한다.
- (7) 웅벽 거푸집 하부에는 깔판 또는 깔목을 설치하여 침하방지 조치를 해야 한다.

5-4-2 거푸집 해체

- (1) 거푸집을 사용한 콘크리트면에서 이물질 제거시 부착물 등이 근로자의 안면에 튀어 손상을 입지 않도록 보안경 또는 보안면을 착용하고 작업을 하여야 한다.
- (2) 거푸집동바리는 콘크리트 자중 및 시공중에 가해지는 기타 하중에 충분히 견딜만한 강도를 확보 후 해체 하여야 한다.
- (3) 해체장소 및 주변지역은 출입금지 구역으로 설정하여 관계자 이외의 출입을 금지시키고, 상하 동시작업은 금지하여야 한다.

- (4) 관리감독자는 거푸집 동바리의 해체시기, 해체순서, 해체방법 등을 결정하고 근로자에게 주지시켜야 한다.
- (5) 해체작업 근로자는 떨어짐위험이 있는 장소의 작업 시에는 반드시 안전대를 착용하여야 한다.
- (6) 거푸집 해체작업 시에는 관리감독자를 배치하여 관리하여야 한다.

5.5 콘크리트 타설작업

5-5-1 콘크리트 타설

- (1) 콘크리트를 타설중 거푸집 및 거푸집동바리의 이상 유무를 확인하고 감시자를 배치하여 이상이 발생한 때에는 신속히 안전조치를 하여야 한다.
- (2) 콘크리트는 표면이 수평이 되도록 쳐야 하며 타설 계획 및 순서에 따라 균형있게 타설하며 1회 타설 높이는 40~50센티미터 이하로 한다.
- (3) 콘크리트를 한 곳에만 집중적으로 타설시 편심 하중에 의한 거푸집의 변형 및 동바리의 탈락이 발생하지 않도록 균형있게 타설 하여야 한다.
- (4) 타설작업시 콘크리트 치기는 최대 50센티미터로 하고 다짐봉을 아래층 콘크리트 속에 10~15센티미터 넣어서 다짐을 실시하여야 한다.
- (5) 진동기 사용시 지나친 진동으로 인한 도괴에 주의하고 반드시 2인 1조로 작업을 하여야 한다.
- (6) 콘크리트 타설시 콘크리트 분배용 슈트를 사용 할 경우 콘크리트가 작업장 내에 튀지 않도록 주의하여 타설 하여야 한다.
- (7) 연약지반구간 타설작업 시에는 치환 및 다짐작업으로 지반 보강조치를 실시 하여 작업을 진행하여야 한다.

- (8) 진동기는 외함접지를 실시하고 가설전기는 반드시 누전차단기를 거쳐 인출토록 배선하고 다짐시 횡방향으로 이동시키지 않아야 하며, 수직으로 고른 간격으로 실시하여야 한다.

5-5-2 콘크리트 펌프카 및 믹서트럭관리

- (1) 펌프카를 사용할 때에는 콘크리트가 비산하는 경우가 있으므로 주의하여 타설하고 작업구간 하부에는 근로자의 출입을 통제하여야 한다.
- (2) 펌프카는 사용 전 배관상태를 확인하여야 하며, 레미콘트럭과 펌프카와 호스 선단의 연결작업을 확인하고 호스길이 4미터를 초과 하여서는 안된다.
- (3) 펌프카 호스선단이 요동되지 않도록 보조로프를 사용하여 확실히 붙잡고 타설을 하여야 한다.
- (4) 펌프카의 붐대를 조정할 때에는 주변 전선 등 지장물을 확인하고 이격 거리 (특고압 : 300센티미터 이상)를 준수하여야 한다.
- (5) 펌프카의 정차시에는 반드시 수평을 유지하여 장비 안전성을 확보 한다.
- (6) 펌프카 설치시 아웃트리거를 사용할 때 지반의 부등침하로 펌프카가 전도되지 않도록 받침목을 설치하여야 한다.
- (7) 콘크리트 펌프카와 믹서트럭 작업시 차량유도원을 배치하여 부딪힘 및 깔림을 예방하여야 한다.
- (8) 경사면 작업시 건설장비의 불시 구름을 방지하기위해 바퀴에 고임목을 설치하고 정지선을 설정하여 후진시 충돌을 예방하여야 한다.
- (9) 콘크리트의 운반 및 타설장비는 작업전 장비의 성능을 확인하여야 하고 사용 전,후 반드시 점검을 실시하여야 한다.

5.6 배수작업

- (1) 배수공 선정시에는 물구멍, 배수 파이프, 브랭킷 배수, 필터 등 효과적인 방법을 선정, 검토하여 적용하여야 한다.
- (2) 배수파이프 등을 설치할 때에는 자재 운반시 통로 주변 정리정돈을 실시하여 근로자가 걸려 넘어지거나 부딪힘 사고가 발생하지 않도록 조치하여야 한다.
- (3) 배수파이프를 옹벽 전면 되메움 선보다 높게 설치하여 옹벽 배면의 배수처리에 주의하여 원활한 배수가 되도록 하여야 한다.
- (4) 드레인보드 설치시 콘크리트용 타카를 이용하여 고정작업시 타카가 튀어 손상을 입지 않도록 개인보호구를 착용하여야 한다.
- (5) 배수관 및 파이프 운반, 설치 시에는 반드시 2개소이상 고정하여 자재의 탈락을 방지하여야 한다.
- (6) 배수관이 콘크리트 타설 후 막힌 경우 이물질들을 즉시 제거하여야 한다.
- (7) 배수파이프 설치 시에는 지하수 수위 및 강우와 침투수에 따른 충분한 사전 안전성 검토하여 배수시설을 설치하여야 한다.

5.7 뒤채움 작업

- (1) 뒤채움은 콘크리트가 충분히 양생된 후 빠른 시일 내에 실시하되, 배수가 잘 되는 자갈 등 양질의 재료를 사용하고 충분한 다짐을 실시하여 침하 및 지지력 저하를 방지하여야 한다.

- (2) 뒤채움 작업시 콤팩터 및 래머, 롤러 등 장비 작업 시에는 장비 운행경로, 작업순서, 신호수 배치 등을 포함한 장비작업계획서를 작성하여야 한다.
- (3) 장비를 이용한 뒤채움 작업시 작업반경내에는 근로자의 출입을 통제하고 유도원을 배치하여 신호를 실시하여야 한다.
- (4) 옹벽 뒷면으로부터 최소 1미터 이내에는 중장비 롤러나 포크레인을 사용해서는 아니되며, 소형 콤팩터나 소형 진동롤러를 사용하고 작업 중 근로자의 부딪힘, 깔림을 예방하여야 한다.
- (5) 이동식 진동 콤팩터 또는 래머 등을 사용하여 다짐 작업시에는 유경험자를 배치하고 속도준수, 주변통제 등을 실시하여야 한다.
- (6) 뒤채움은 기준이상의 재료를 사용하여 주변지반 및 구조물에 영향을 미치지 않도록 콤팩터 또는 래머 등으로 충분히 다져야 한다.
- (7) 뒤채움 장비 작업시에는 급정지, 급선회를 피하고 운행시 전도에 주의하여 작업을 실시하여야 한다.
- (8) 강우가 예상될 경우 임시 배수로 설치 및 다짐면에 방수막을 깔아 우수가 침투하는 것을 방지하고 근로자가 이동 중 미끄러지거나 넘어지지 않도록 주의하여야 한다.
- (9) 옹벽단부 등 근로자의 떨어짐 위험이 있는 장소에서는 안전난간대 및 추락 방지망 등을 설치하여야 한다.
- (10) 옹벽 다짐작업시 단부에는 안전거리를 확보하고 근로자의 안전대 부착설비 및 안전대 착용 등에 대한 안전조치를 하여야 한다.