

KOSHA GUIDE

C - 72 - 2012

흙막이공사(지하연속벽)
안전보건작업 지침

2012. 11.

한국산업안전보건공단

안전보건기술지침의 개요

○ 작성자 : 한국안전학회 이명구

○ 제·개정 경과

- 2012년 11월 건설안전분야 제정위원회 심의(제정)

○ 관련규격 및 자료

- 토목공사 표준시방서(국토해양부)
- 굴착공사 표준안전 작업지침(KOSHA GUIDE C-39-2011)
- 건설공사 안전·보건 설계지침(KOSHA GUIDE C-18-2011)
- 콘크리트공사의 안전보건작업지침(KOSHA GUIDE C-43-2012)
- 건설기계 안전보건작업지침(KOSHA GUIDE C-48-2012)
- 사다리 안전보건작업지침(KOSHA GUIDE C-58-2012)
- 흠막이공사(Earth Anchor)를 위한 안전보건작업 지침(KOSHA GUIDE C-12-2011)
- 흠막이공사(Soil Nailing)를 위한 안전보건작업 지침(KOSHA GUIDE C-13-2011)

○ 관련법규·규칙·고시 등

- 산업안전보건기준에관한규칙 제1편제6장제2절(붕괴 등에 의한 위험방지), 제2편제4장제2절(굴착작업 등의 위험방지)

○ 기술지침의 적용 및 문의

이 기술지침에 대한 의견 또는 문의는 한국산업안전보건공단 홈페이지 안전보건기술지침 소관 분야별 문의처 안내를 참고하시기 바랍니다.

공표일자 : 2012년 11월 29일

제정자 : 한국산업안전보건공단 이사장

흙막이공사(지하연속벽) 안전보건작업 지침

1. 목 적

이 지침은 산업안전보건기준에 관한 규칙(이하 “안전보건규칙”이라 한다) 제1편 제6장 제2절(붕괴 등에 의한 위험방지), 제2편 제4장 제2절(굴착작업 등의 위험방지) 규정에 의거 지하연속벽(Slurry Wall, Diaphragm Wall) 공사를 시공함에 있어 산업재해 예방을 위해 준수하여야 할 안전보건작업지침을 정함을 목적으로 한다.

2. 적용범위

이 지침은 흙막이 공법 중 트렌치굴착에 알맞게 제작된 굴착장비를 이용하여 굴착하면서 굴착면의 붕괴를 방지하기 위하여 안정액의 공급을 병행하여 소정의 설계깊이까지 굴착한 후 철근망을 삽입하고 콘크리트 타설을 반복함으로써 지중에 연속된 철근콘크리트벽을 형성하는 공법인 지하연속벽(Slurry Wall, Diaphragm Wall) 공사에 적용한다.

3. 용어의 정의

(1) 이 지침에서 사용되는 용어의 뜻은 다음과 같다.

(가) “안내벽(Guide Wall)”이라 함은 지하연속벽을 만들기 위해 그 양측에 설치하여 굴착시 충격에 의해 표토층이 무너지는 것을 방지하고 철근망 및 트레미관 삽입시 받침대 역할을 하는 철근콘크리트 벽체구조물을 말하며 보통 1,200 ~ 1,500mm 깊이로 설치한다.



<그림 1> 안내벽 전경

(나) “선행굴착”이라 함은 본 굴착 이전에 본 굴착 장비로 굴착이 가능한 소정의 심도까지 먼저 굴착하는 공정을 말하며 현장 여건에 따라 굴삭기(Excavator)로 굴착하거나 보조크레인에

행그래브(Hang-Grab)를 장착하여 3~5m까지 굴착한다.

(다) “트렌치 커터(Trench Cutter)”라 함은 선행굴착 이후 본 굴착을 하기 위한 장비를 말하며 굴착폭, 굴착깊이, 굴착심도 등에 따라 적정한 용량의 장비를 선택하여 사용한다.

(라) “안정액”이라 함은 본 굴착을 하는 때에 굴착 벽면에 불투수층을 형성하고 액압에 의하여 토압 및 수압에 저항함으로써 굴착벽면의 붕괴를 막기 위한 벤토나이트(Bentonite) 수용액 등을 말한다.

(마) “디샌딩(Desanding)”이라 함은 굴착이 완료된 트렌치 내의 안정액에서 굴착토를 분리하고 슬라임(Slime)을 제거하여 콘크리트 타설 전에 깨끗한 안정액을 유지하기 위한 공정을 말한다.

(바) “플랜트(Plant)”라 함은 지하연속벽 공사를 수행하기 위해 소요되는 가설전기, 가설용수, 벤토나이트의 보관·혼합·공급·회수 설비 등의 제반 부대설비를 말한다.

(사) “트레미관(Tremie Pipe)”이라 함은 굴착면에 삽입하여 콘크리트를 타설하기 위한 관을 말하며 안정액 내에서 콘크리트의 재료분리를 방지하는 역할을 한다.

(2) 기타 이 지침에서 사용하는 용어의 정의는 특별한 규정이 있는 경우를 제외하고는 산업안전보건법, 같은법 시행령, 같은법 시행규칙, 산업안전보건기준에 관한 규칙에서 정하는 바에 의한다.



<그림 2> 선행굴착 전경



<그림 3> 트렌치 커터



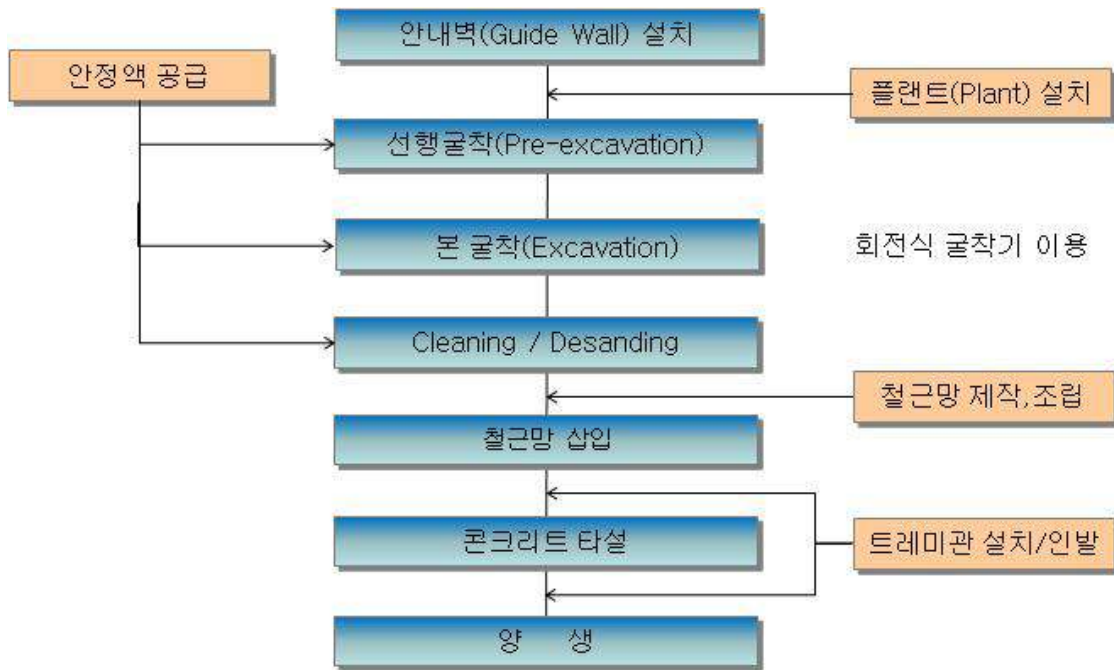
<그림 4> 플랜트 전경



<그림 5> 트레미관

4. 지하연속벽 공법의 시공순서

지하연속벽 공법의 시공순서는 <그림 6>과 같으며 각 공정별 시공사진은 <그림 7>과 같다.



<그림 6> 지하연속벽 공법의 시공순서



③ 선행굴착 (굴삭기)



(행그래브)



④ 본 굴착



⑤ 클리닝/디샌딩 (Cleaning/Desanding)



⑥ 철근망 삽입



⑦ 트레미관 설치



⑧ 콘크리트 타설



<그림 7> 공정별 시공 전경

5. 작업전 검토 및 준비사항

- (1) 각 세부공정별로 위험성평가를 실시하고, 관리 대상 위험요인에 대한 재해 예방 대책을 시행하고 작업하여야 한다.
- (2) 위험성평가를 실시할 때에는 설계서, 현장 및 작업 조건, 투입되는 근로자 및 건설장비 등을 종합적으로 검토하여야 하며, 허용할 수 없는 위험요인에 대해서는 위험요인의 제거 또는 위험수준을 낮출 수 있도록 재해 예방 대책을 수립하여야 한다.
- (3) 설계서는 책임있는 기술자가 최종 확인한 것을 사용하여야 한다.

- (4) 지하연속벽 공사의 설계서는 현장의 지형, 지반조건, 지하매설물 및 지상장애물 등의 현장여건을 충분히 검토하고 이를 반영한 것이어야 하며, 시공자는 이의 이상여부를 확인한 후 시공하여야 한다.
- (5) 전체 공정에서 안전한 작업이 될 수 있도록 안전작업계획서를 작성하고 시공하여야 하며, 안전작업계획서에는 다음과 같은 사항이 포함되어야 한다.
- (가) 플랜트의 설치 위치
 - (나) 안정액의 공급·회수 방법 및 경로
 - (다) 철근조립장
 - (라) 투입장비의 종류 및 능력
 - (마) 장비의 이동경로
 - (바) 가설전기의 인입경로 및 용량
 - (사) 근로자의 안전보건 재해예방을 위한 시설 및 보호장구
- (6) 벤토나이트 등에 대해서는 화학물질안전보건을 위하여 MSDS(Material Safety Data Sheet)의 철저한 관리를 하여야 한다. 즉, 화학물질의 제조자명, 제품명, 성분과 성질, 취급상의 주의사항, 적용법규, 사고시의 응급처치 방법 등을 기재한 취급설명서를 근로자가 쉽게 볼 수 있는 장소에 게시 또는 비치하여 두어야 한다.
- (7) 플랜트, 가설전기 분전반 등은 지반침하로 인하여 전도의 위험이 없도록 바닥에 콘크리트를 타설하는 등의 조치를 하여야 한다.
- (8) 플랜트, 철근조립장 및 가설분전반은 작업 시 상호 간섭에 의한 위험을 예방할 수 있는 위치에 배치하여야 한다.
- (9) 가설전기 수전반은 관계근로자 이외의 자의 접근을 방지할 수 있도록 별도로 구획된 장소를 정하여 방호울, 시건장치 등의 안전장치를 하여야 한다.
- (10) 장비의 이동경로는 이동 중 전도의 위험이 없도록 견고한 지반을 유지하여야 하며, 필요시 잡석다짐, 콘크리트 타설, 깔판(철판) 설치 등의 조치를 하여야 한다.
- (11) 장비를 현장에 반입하기 위한 이송 경로 및 방법, 조립위치를 고려하여 하

역장비의 종류 및 능력, 작업위치 등에 대하여 안전작업계획을 수립하여야 한다.

(12) 장비의 하역작업을 하는 때에는 평탄한 장소에서 수행하여야 하며 인양장비의 전도 등을 방지하기 위하여 견고한 지반조건을 갖추어야 하다. 지반침하가 우려되는 때에는 미리 콘크리트를 타설하는 등 지반침하방지를 위한 안전조치를 하여야 한다. 장비를 반출하는 경우에도 동일하게 적용된다.

(13) 현장 내 장비의 이동경로 또는 인근에 고압전선로 등의 장애물이 있는 경우에는 이를 이설하거나 방호시설을 설치한 후에 작업하여야 한다.

6. 각 공정별 안전보건 작업기준

6.1 안내벽의 설치

(1) 설계서에서 정한 안내벽의 위치, 폭, 깊이 등을 정확히 확인하고 그에 따라 굴착하여야 한다.

(2) 안내벽의 상단 높이(Level)는 현장의 지반고 및 작업장 주변 펜스의 기초 등과 비교검토하여 안전성 여부를 확인하여야 하며, 안전성이 확보되지 않는다고 판단되는 때에는 대처방안을 수립한 후 굴착하여야 한다.

(3) 안내벽은 철근망 삽입시 설치하는 좌대 등의 하중에 충분한 지내력을 확보할 수 있어야 한다.

(4) 안내벽의 터파기 작업을 하는 때에는 굴착장비의 전도 등을 방지하기 위하여 안전한 이동경로를 확보하여야 하며, 근로자의 협착재해를 방지하기 위하여 경음기 등을 설치하거나 유도자를 배치하는 등의 안전조치를 하여야 한다.

(5) 굴착장비가 굴착사면에 지나치게 인접하여 작업함으로써 사면이 붕괴되지 않도록 하여야 하며, 굴착토사는 굴착면으로부터 붕괴예상선 바깥쪽으로 적치하여 굴착 단부에 토사에 의한 하중이 증가되지 않도록 하여야 한다.

- (6) 수분이 많은 지반이나 되메우기 지반으로서 안내벽 설치가 완료되기 전 붕괴될 우려가 있는 때에는 반드시 흠막이지보공을 설치하는 등의 조치를 하여야 한다.
- (7) 야간작업을 하는 때에는 75럭스(lux) 이상의 조명시설을 하여야 하며, 임시로 사용하는 시설물에는 형광벨트, 경광등 등을 설치하여야 한다.
- (8) 기초 바닥면은 잡석다짐 또는 콘크리트 타설 등을 실시하여 지내력을 확보하여야 한다.
- (9) 그 밖의 지반굴착작업의 안전에 관한 사항은 KOSHA GUIDE C-39-2011(굴착공사 표준안전 작업지침)에 따른다.
- (10) 철근의 가공 및 조립은 설계서에 따라 견고하게 조립하여야 한다.
- (11) 철근을 인력으로 운반하는 때에는 2인 이상이 1조가 되어 어깨메기로 운반하고 1인당 무게는 25kg이하로 제한하여 무리한 운반을 피하여야 한다.
- (12) 거푸집은 콘크리트의 측압에 견딜 수 있는 견고한 구조이어야 하며, 굴착 트렌치 폭의 확보와 콘크리트 타설 시의 변형 방지를 위하여 내부에 충분한 강도를 갖는 버팀보를 설치하여야 한다.



<그림 8> 안내벽의 거푸집 설치 및 콘크리트 타설 전경

- (13) 콘크리트 펌프카는 평탄하고 견고한 장소에 아웃트리거를 사용하여 설치

하여야 한다. 지반의 침하가 우려되는 때에는 깔판, 깔목 등을 받치거나 콘크리트를 타설하는 등의 조치를 하여야 한다.

(14) 레미콘 트럭(애지테이터 : agitator)이 안전하게 운행할 수 있는 경로를 확보하여야 하며, 근로자의 협착 재해를 방지하기 위하여 유도자를 배치하는 등의 안전조치를 하여야 한다.

(15) 그 밖의 철근 가공 및 조립, 거푸집 설치, 콘크리트 타설 등에 관한 사항은 KOSHA GUIDE C-43-2012(콘크리트공사의 안전보건작업 지침)에 따른다.

6.2 플랜트(Plant)의 설치

(1) 플랜트는 지하연속벽 공사가 완료될 때까지 사용하는 것이므로 설치장소는 굴착공사 등 다른 공정에 지장이 없고 안전한 장소이어야 하며, 안정액의 공급 및 회수가 용이한 장소로 선정하여야 한다.

(2) 플랜트의 설치장소는 기초콘크리트를 타설하여 장비의 침하 및 전도의 위험이 없도록 하여야 하며, 풍압 등 횡방향력에 견딜 수 있도록 기초앵커를 설치하는 등 견고하게 설치하여야 한다.

(3) 플랜트를 구성하고 있는 주요장비 목록은 <표 1>과 <그림 9>와 같으며, 이들은 각각의 기능이 항상 양호한 상태로 유지되도록 점검하여야 하고, 이상이 발견된 때에는 즉시 작업을 중지하여야 한다.

<표 1> 플랜트를 구성하는 주요장비 목록

장비명	용도
디샌더(Desander)	벤토나이트 및 슬라임 분리
필터 프레스(Filter Press)	슬러지 탈수장치
믹서(Mixer)	안정액 혼합
사일로(Silo)	벤토나이트 저장
피드 펌프(Feed Pump)	벤토나이트 용액 공급

(4) 장비를 이송 및 설치할 때에는 중량물의 운반 및 고소작업이 이루어지므로

인양작업 및 고소의 조립작업에 따른 재해를 예방하기 위하여 작업지휘자를 배치하고 그의 지휘 하에 작업하여야 하며, 작업지휘자는 다음과 같은 사항을 중점적으로 관리감독하여야 한다.

- (가) 수립된 작업계획을 근로자에게 주지하고 이를 지휘하는 일
- (나) 근로자의 보호장구 착용상태를 감시하는 일
- (다) 관계근로자 이외의 자의 출입을 금지하고 이를 감시하는 일
- (라) 재료 및 기계기구의 안전성을 점검하고 불량품을 제거하는 일
- (마) 악천후에는 작업을 중지하는 일



<그림 9> 플랜트를 구성하는 주요 장비

- (5) 장비의 이송 및 설치작업을 하는 때에 인양장비 등의 건설기계와 관련된 작업안전은 KOSHA GUIDE C-48-2012(건설기계 안전보건작업지침 제6장 양중기)에 따른다.

- (6) 각 장비별 상호 연결 배관상태는 항상 양호하게 유지되어야 하며, 펌프의 압력으로 인하여 유동되지 않도록 견고하게 설치하여야 한다.
- (7) 피드 펌프 등의 구동벨트는 근로자의 끼임으로 인한 위험을 방지하기 위하여 철망으로 감싸는 등 위험에 노출되지 아니하도록 하여야 한다.
- (8) 사일로에는 점검용 사다리를 설치하여야 하며, 상부에는 사일로를 점검할 수 있는 연결통로 및 안전난간대를 설치하여야 하며, 항상 양호하게 유지되어야 한다.
- (9) 고정식 사다리는 사다리 기둥의 높이가 7 m 이상일 경우에 등받이 울을 설치하여야 한다.
- (10) 그 밖에 사다리와 관련 된 작업안전은 KOSHA GUIDE C-58-2012(사다리 안전보건작업지침)에 따른다.

6.3 선행굴착 및 본굴착

- (1) 본굴착 장비인 트렌치 커터(Trench Cutter)가 굴착할 수 있는 깊이인 3~5m까지 선행굴착하여야 하며, 선행굴착은 백호우 또는 보조크레인(Service Crane)에 행그래브(Hang-Grab)를 장착하여 낮은 속도로 굴착한다.
- (2) 보조크레인은 행그래브를 장착하고 굴착작업을 함에 있어 충분한 능력을 갖춘 용량의 것을 사용하여야 하며, 행그래브를 장착하는 후크(Hook), 와이어로프 등은 사용 전 그 성능을 확인하고 이상이 있는 경우에는 즉시 교체하여야 하며 정기적으로 이상유무를 점검하여야 한다.
- (3) 보조크레인이 선회하는 경로와 행그래브의 굴착작업으로 인하여 위험이 발생될 우려가 있는 위치에는 근로자의 접근을 방지하여야 한다.
- (4) 안내벽 하단 이하부터는 와이어 로프의 수직도를 확인하면서 굴착을 행하여 수직정도에 주의하여야 하며, 공벽의 붕괴를 방지하기 위하여 안정액을 공급하면서 굴착하여야 한다.

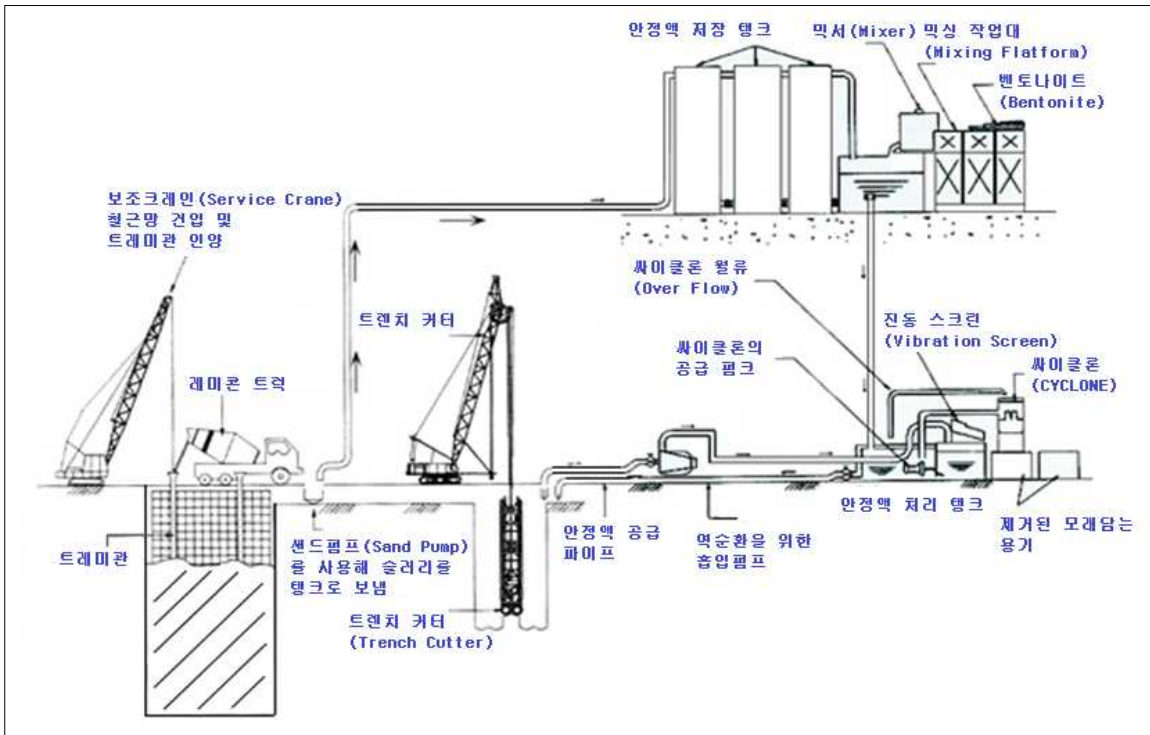
- (5) 선형굴착이 완료된 때에는 후속작업에 지장이 없는 장소에 행그레브를 지면에 내려두어야 하며, 이를 매단 채 방치하여서는 아니 된다.
- (6) 트렌치 거터를 이용한 본굴착을 하는 때에는 장비자체에 장착된 수직도 측정기를 이용하여 수직도를 측정하면서 굴착하여야 한다.
- (7) 트렌치 커터를 각 굴착위치로 이동하는 때에는 그 자체의 중량이 매우 크므로 그에 따른 안전성을 확보하여야 하며, 지반침하 또는 평탄성 부족으로 장비의 전도 위험이 있으므로 이동경로의 바닥에는 콘크리트를 타설하거나 철판 깔기 등의 안전조치를 하여야 한다. 또한 근로자의 협착재해를 방지하기 위하여 유도자를 배치하고 관계근로자 이외의 자의 출입을 금지하는 등 안전조치를 하여야 한다.
- (8) 트렌치 굴착을 할 때에는 벤토나이트 안정액을 트렌치 내에 항상 공급하여 안내벽 상단까지 안정액의 수위를 유지하여야 한다.



<그림 10> 안정액 배관 설치 전경

- (9) 안정액 배관은 펌프의 압력으로 유동될 수 있으므로 견고하게 설치하여야 하며, 특히 끝부분은 버팀대 등으로 고정하여 유동이 없도록 하여야 한다.
- (10) 시공 정밀도를 높이기 위해서 일정한 굴착속도를 설정하여 작업하고, 수직정도는 1/200~1/300 이상 확보되도록 하여야 한다.
- (11) 굴착면의 시공관리는 트렌치 커터에 부착되어 있는 수직도 측정기 등을 이용하여 측정하여야 하며 한계 수직도에서 벗어날 경우에는 즉시 수정하여 굴착하여야 한다.

(12) 본굴착이 완료된 때에는 트렌치 커터를 후속작업에 지장이 없는 안전한 장소로 이동하고 커터를 지상에 내려두고 원동기를 정지하여야 한다.



<그림 11> 굴착 작업의 계통도



<그림 12> 선행굴착 및 본굴착 전경

(13) 굴착이 완료된 상태로 오랜 기간 방치하여서는 아니 되며, 철근망을 삽입하기 전까지는 근로자의 추락재해를 방지하기 위하여 견고한 철망 등으로

덮개를 설치하고 쉽게 탈락되거나 이동되지 않도록 고정하여야 한다. 또한 위험표지판 등을 설치하고 야간에는 형광등 등을 설치하여야 한다.

6.4 크리닝 및 디샌딩(Cleaning & Desanding)

- (1) 굴착 중 안정액은 벤토나이트를 물과 혼합하여 벤토나이트 입자가 완전히 수화되어 벤토나이트액이 균질을 이룰 때까지 혼합한다.
- (2) 굴착 중 안정액을 트렌치에 공급하고 굴착토사와 함께 흡입펌프(Suction Pump for Reverse Circulation)를 이용하여 디샌더로 송출하고 안정액과 굴착토를 분리하며, 안정액은 재사용할 수 있다.
- (3) 안정액을 재사용할 때에는 신선한 안정액을 첨가하여 관리기준치 이상의 품질을 유지할 수 있도록 하여야 한다.
- (4) 안정액의 품질은 굴착전, 굴착중, 콘크리트 타설 직전 및 타설 중으로 구분하여 정할 수 있으며, 비중, 점성, 여과수량, 샌드함량, pH 등의 시험을 통하여 재사용 또는 폐기 여부를 결정한다.
- (5) 굴착을 완료하고 콘크리트를 타설하기 전에 트렌치 내의 안정액은 디샌딩을 통하여 신선한 안정액과 교체시켜야 하며 안정액 속의 부유물과 바닥의 침전물(Slime)을 철저히 제거하여야 한다(Cleaning 작업).
- (6) 안정액의 공급 및 회수용 배관 및 설비는 항상 양호한 상태로 유지하도록 정기점검을 수행하고 공급압력에 의한 유동 또는 누수여부를 확인하여야 한다.
- (7) 벤토나이트 분말, 안정액 등을 취급하는 근로자에게는 방진마스크, 안전장갑 등 보호장구를 지급하여야 한다.
- (8) 잔토처리, 폐기안정액처리 등은 주변 환경을 오염시키지 않도록 폐기물처리 기준에 맞추어 처리하고, 이를 담당하는 근로자에게는 안전장갑 등의 보호장구를 지급하여야 한다.

6.5 철근망 조립 및 삽입

- (1) 철근망 조립장은 철근을 조립하고 인양하기에 충분히 넓고 안전한 장소를 선정하여야 한다. 그 크기는 1패널(pannel)이상의 상·하부를 동시에 가공조립할 수 있어야 하며, 인양장비가 철근망을 안전하게 인양할 수 있는 위치이어야 한다.
- (2) 철근망은 설계서에서 정한 형상과 치수와 일치하도록 정확하고 견고히 조립하여야 하며, 인양할 때에 뒤틀리지 않도록 X자로 철근을 보강하는 등의 조치를 하여야 한다.
- (3) 철근을 인양할 때에 그 자중에 의하여 변형 또는 이음위치의 탈락 등이 발생할 수 있으므로 결속은 용접 등의 방법으로 충분히 안전하도록 이어야 한다.
- (4) 철근망 삽입을 위한 고리는 용접이 가능한 마일드 바(Mild Bar)를 사용하여 철근망에 미리 용접하여 두어야 한다.
- (5) 후속작업에 대비하여 어스앵커용 슬리브(Sleeve), 슬래브 연결용 앵커철근 등을 충분한 길이로 제작하고 스티로폴 등으로 덮어 두어야 한다.
- (6) 콘크리트 타설용 트레미관이 들어갈 수 있는 공간을 사전에 계획하고 확보하여 두어야 한다.
- (7) 철근망을 삽입하기 위하여 크레인으로 인양할 때에는 철근망의 변형을 방지하기 위하여 H형강 등의 조금구(組金具 : Guide Frame)를 부착하여 삽입하여야 한다.
- (8) 철근조립장에서 철근을 인양할 때에는 조립된 철근이 회전하거나 흔들리지 않도록 서서히 인양하고 보조로프를 이용하여 이의 흔들림이 없도록 하여야 한다.
- (9) 철근망을 인양 및 삽입할 때에는 작업신호수를 배치하여 근로자의 협착 등의 재해를 방지하여야 한다.

- (10) 철근망을 삽입하기 전에 굴착심도, 굴착바닥의 슬라임(Slime) 제거상태 및 굴착폭을 점검하여 철근망이 이상없이 삽입될 수 있도록 하여야 한다.



<그림 13> 철근망의 삽입 절차

- (11) 굴착깊이가 깊어 철근망의 길이가 길거나 자중이 커서 크레인 인양작업이 곤란한 경우에는 크레인의 인양높이 및 정격하중 등을 고려하여 2~3개로 분할하여 조립하고 삽입하면서 접합시켜야 한다.
- (12) 철근망을 분할하여 삽입하는 경우에는 맨 밑의 철근망을 안내벽에 걸쳐놓고 다음 철근망을 크레인에 매달고 있는 상태에서 충분한 이음길이를 가지고 견고하게 연결하여야 하며, 이음위치로 조정할 때에는 신호수를 배치하고 유도로프를 잡고 서서히 작업하여야 하며 험착 또는 충돌 등의 재해 예방조치를 하여야 한다.
- (13) 철근망을 이을 때에는 이음위치에서 상하부 철근망이 분리 또는 이탈되지 않도록 하부 철근망의 자중에 견딜 수 있는 충분한 이음강도를 유지하여야 한다.
- (14) 완전히 삽입된 철근망은 안내벽에 강관 등으로 걸쳐 놓아 철근망이 굴착바닥에 닿지 않도록 하여 피복의 유지, 철근망의 휨 또는 변형을 방지하여

야 하며 이때 사용하는 강관 등은 철근망의 자중에 충분히 견딜 수 있는 견고한 것을 사용하여야 한다.

6.6 콘크리트의 타설

- (1) 콘크리트의 타설은 안정액이 채워진 상태에서 트레미관을 통하여 트레미관 하부에서부터 타설하여 올라와야 한다. 콘크리트 타설 도중 트레미관 밖으로 콘크리트가 넘치거나 흘러들어가서 안정액과 혼합되면 안정액이 굳어질 (Gel화 현상) 수 있으므로 트레미관 바깥쪽을 합판 등의 덮개로 덮어두어야 한다.
- (2) 트레미관은 트렌치 밑바닥에서 10~15cm 정도 들어올려진 상태에서 타설을 시작하고 콘크리트의 상승과 함께 서서히 인발하면서 타설을 진행한다.
- (3) 타설량 및 타설고와의 관계를 검측테이프로서 측정하여야 하며, 트레미관 선단은 콘크리트 속에 2.0m 정도 묻혀있도록 하여 타설하여야 한다.
- (4) 콘크리트 타설은 1패널이 완료될 때까지는 작업을 중지하여서는 아니 된다.
- (5) 레미콘 트럭의 이동경로를 확보하고 안전하게 진출입할 수 있도록 하여야 하며, 근로자의 협착재해를 방지하기 위하여 유도자를 배치하는 등의 안전 조치를 하여야 한다.
- (7) 콘크리트의 강도, 굵은골재 최대치수, 물·시멘트비, 슬럼프 등은 설계서에서 정한 바에 따른다.
- (8) 그 밖의 콘크리트 타설 등에 관한 사항은 KOSHA GUIDE C-43-2012(콘크리트공사의 안전보건작업 지침)에 따른다.