

KOSHA GUIDE

C - 93 - 2013

## 우물통기초의 안전보건작업지침

2013. 10.

한국산업안전보건공단

## 안전보건기술지침의 개요

○ 작성자 : 한국안전학회 이명구

○ 제·개정 경과

- 2013년 10월 건설안전분야 제정위원회 심의(제정)

○ 관련규격 및 자료

- 토목공사 표준일반시방서(2005, 대한토목학회)
- KOSHA GUIDE C-39-2011 굴착공사 안전작업 지침
- KOSHA GUIDE C-2-2012 수상 바지선 이용 건설공사 안전보건작업 지침
- KOSHA GUIDE C-46-2012 발파공사 안전보건작업 지침
- KOSHA GUIDE C-48-2012 건설기계 안전보건작업 지침

○ 관련법규·규칙·고시 등

- 「산업안전기준에 관한 규칙」 제2편, 제4장, 제2절, 제6관 잠함 내 작업 규정

○ 기술지침의 적용 및 문의

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

공표일자 : 2013년 11월 6일

제 정 자 : 한국산업안전보건공단 이사장

## 우물통기초 안전보건 작업지침

### 1. 목 적

이 지침은 「산업안전보건기준에 관한 규칙」(이하 “안전보건규칙”이라 한다) 제2편 안전기준, 제4장 건설작업 등에 의한 위험 예방, 제2절 굴착작업 등의 위험방지, 제6관 잠함 내 작업 규정에 따라 우물통기초 작업 과정에서의 안전보건작업 지침을 정함을 목적으로 한다.

### 2. 적용범위

이 지침은 건설공사 현장의 우물통기초(거치식 및 침강식) 작업에 적용한다.

### 3. 용어의 정의

(1) 이 지침에서 사용되는 용어의 뜻은 다음과 같다.

(가) “우물통기초(well foundation)”라 함은 하상 또는 해상교량 하부공 기초 공법으로 상부공으로부터 전달되는 하중을 소요의 지지력을 갖는 지층에 전달하는 역할을 하는 깊은 기초를 말한다.

(나) “거치식 우물통기초”라 함은 육상에서 콘크리트 우물통의 제작을 완료한 후 대차, 인양 크레인 등으로 수상 운반하여 수중에 미리 필요 심도까지 터파기 후 정리된 기초지반에 우물통을 거치하고 내부를 콘크리트, 모래 등으로 충전 하고 상부에 구조물을 구축하는 공법으로 침매식 공법이라고도 불린다.

(다) “침강식 우물통기초”라 함은 하상 또는 해상 현장에서 콘크리트 우물통 구체를 타설하여 우물통의 자중 및 재하 하중에 의해 내부의 토사를 굴착하여 침하시킨 후 내부를 콘크리트, 모래 등으로 충전 하고 상부에 구조물을 구축하는 공법으로 침설식 공법이라고도 부른다.

(라) “조금구(guide frame)”라 함은 우물통의 상부 선단과 연결하여 인양 및 거치 작업 시 비틀림, 기울어짐을 방지하고 정해진 방향으로 이동하기 위

해 제작된 강재 구조물을 말한다.

(마) “날끝(shoe)”이라 함은 침강식 우물통 기초에서 원통 또는 각형 강재 구조물의 단부를 썬기모양으로 제작 및 보강하여 자갈층 및 암반지반에서도 하단이 손상되지 않고 침하를 도울 수 있는 부분을 말한다.

(바) “구체”라 함은 침강식 우물통 기초에서 우물통 전장을 한꺼번에 만들어 침하시키는 것이 아니고 일반적으로 높이 2-3 m 정도로 구분하여 제작하는데 이를 1 구체라 부르며, 각 구체별 제작 및 침설 등을 반복하여 소정의 설치심도까지 시공하게 된다.

(사) “레이턴스(laitance)”라 함은 콘크리트 양생 시 재료가 분리되어 비중의 차이대로 물은 위로 모래, 자갈은 밑으로 내려 앉아 물이 증발한 후 표면에 형성되는 흰빛의 얇은 막을 말하며, 이 성분의 대부분은 시멘트의 미립분이지만, 부착력이 약하고 수밀성도 나쁘기 때문에 콘크리트를 그 위에 쳐서 이어나갈 때는 레이턴스를 제거해야 한다.

(아) “트레미(tremie)”라 함은 직경 20~30 센티미터, 길이 3~5 미터의 관을 이용하여 수중에 콘크리트를 타설하는 장비를 말하며, 면적은 좁지만 연직방향으로 긴 구조물에 콘크리트를 타설하는데 적합하다.

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

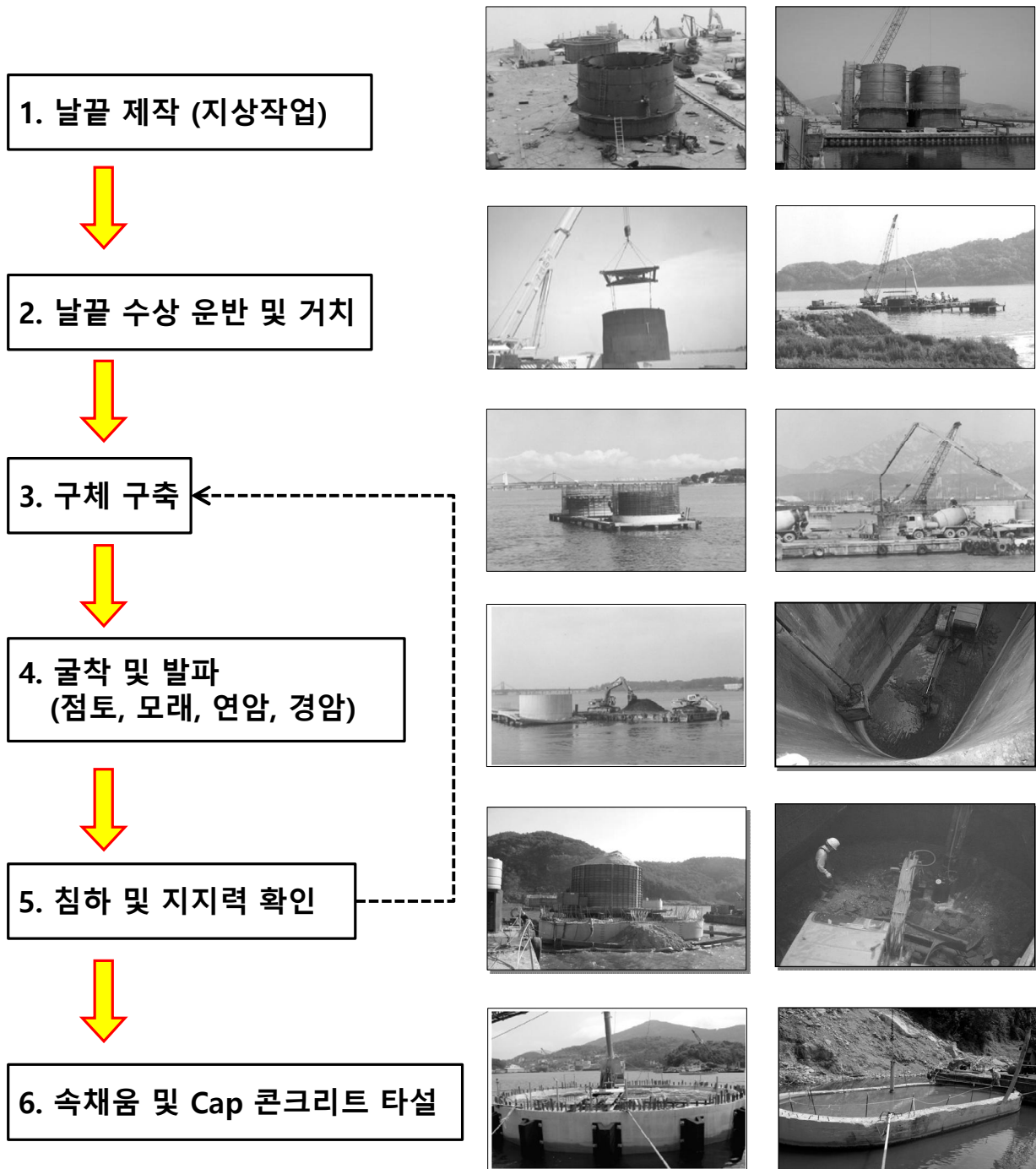
## 4. 우물통 기초 공법의 시공 순서

(1) 거치식 우물통기초공법의 시공순서는 다음과 같다.



<그림 1> 거치식 우물통기초공법 시공 순서도

(2) 침강식 우물통기초공법의 시공순서는 다음과 같다.



<그림 2> 침강식 우물통기초공법 시공 순서도

## 5. 우물통기초 시공 전 안전조치 사항

- (1) 근로자의 위험을 방지하기 위하여 사업주는 사전에 다음의 내용에 관련한 작업계획서의 작성 및 작업지휘자를 지정하여야 하며 해당 근로자에게 안전한 작업방법 및 순서를 교육하여야 한다.
  - (가) 차량계 하역운반기계 작업
  - (나) 굴착면의 높이가 2미터 이상 지반의 굴착작업
  - (다) 중량물의 취급작업
  - (라) 우물통기초의 설치작업
- (2) 단위공종별 작업을 시작하기 전에는 위험성평가를 실시하고 세부 단위작업별 허용 가능한 위험범위 이내가 되도록 작업방법을 개선한 후가 아니면 작업하지 않도록 하여야 한다.
- (3) 공사 착수 전에 본 공사 시행으로 인한 인접 제반 시설물 및 지장물에 피해가 없도록 안전대책을 수립함은 물론 이에 대한 현황을 면밀히 조사, 기록, 표시하여야 하며, 인접 제반 시설물의 관계기관에게 확인시킨다.
- (4) 시공 전 설계도서와 현장조건이 일치하는지의 여부를 확인하고 다음의 사항들을 사전에 검토하여 안전한 시공이 되도록 하여야 한다.
  - (가) 공사용지 사용 확보
  - (나) 공사용 자재 운반, 적치
  - (다) 지질층 시추조사표 검토
  - (라) 시공기계·기구 선정 등
- (5) 관리감독자는 우물통기초공법을 시공함에 있어 필요로 한 안전한 작업방법 및 순서에 대하여 교육을 받지 않은 근로자는 작업에 투입시키지 않아야 하며, 작업 중 근로자의 떨어짐 또는 끼임 등의 위험이 있다고 판단되는 때에는 작업을 중지하여야 한다.
- (6) 우물통 거치 전에 관계기관과 협조하여 항로에 지장이 없도록 하며, 선박사고에 대비하여 관계기관과 비상연락망을 구축하여야 한다.

## 6. 우물통기초(거치식, 침강식) 공통 안전조치 사항

- (1) 작업 중에는 공사장 내부에 외부인의 출입을 통제하여 안전사고를 미연에 예방하고, 현장상황에 적합한 안전시설을 설치해야 한다.
- (2) 수시로 일기예보를 확인하여 파고가 높거나 풍속이 클 것으로 예상되는 경우에는 작업을 시작하지 아니 하여야 하며, 작업 중 예상하지 못한 기상악화가 있는 경우에는 작업을 중지하여야 한다.
- (3) 예인선의 흘수(수면으로부터 선체의 가장 깊은 곳까지의 연직 거리) 및 경심(기울어져 있는 선박의 회전 중심) 위치를 수시로 점검하여 수상운송 중의 안전에 만전을 기한다.
- (4) 수상 주항로 이동 시에는 통선 등으로 선박 통제를 철저히 하고 운항로에는 유도표시를 설치하여 수상에서의 안전사고를 방지하여야 한다.
- (5) 우물통기초 공사 시 다음의 사항을 검토하여 떨어짐 및 익사 관련 재해를 방지하여야 한다.
  - (가) 바지선 상의 작업 중 떨어짐 및 익사 등의 재해를 방지하기 위하여 안전난간의 설치 및 구멍조끼를 비치하고 근로자의 투입현황판을 게시하여 두어야 한다.
  - (나) 관리감독자는 정박선이 심하게 움직일 때 선체난간, 연결로프 주위 등에서의 근로자를 관리 통제하여야 한다.
  - (다) 바지선에 장비를 싣고 내릴 때는 밀물과 썰물을 고려하여 안전한 작업이 이루어질 수 있도록 하여야 한다.
  - (라) 우물통 내부의 급작스런 침수로 인한 근로자의 익사 등의 재해를 방지하기 위하여 우물통 내부의 누수 여부를 항상 조사하고 누수발생시 즉시 작업을 중단하고 급결 그라우팅 주입 등의 차수조치를 하여야 한다.
  - (마) 우물통 내부에는 침투수를 양수할 수 있도록 배수펌프 등의 양수설비를 갖추어두어야 하며, 항상 양호한 상태로 유지관리하여야 한다.





<그림 3> 구명동의함 및 구명환 비치

(6) 우물통기초 공사 시 다음의 사항을 검토하여 장비 관련 재해를 방지하여야 한다.

(가) 바지선과 예인선의 부딪힘, 근로자의 끼임 등에 의한 재해를 방지하기 위하여 고무타이어 등의 충격흡수재를 설치하여야 한다.

(나) 장비 간 고정을 위한 로프를 찾기 쉬운 장소에 비치하여야 한다.

(다) 비상시에 선박 고정용 로프를 절단할 수 있는 도끼나 적절한 도구를 사용하기 쉬운 장소에 비치하여야 한다.

(라) 반입되는 장비 및 자재의 하역작업은 중량 및 적재상태 등을 고려하여 적절한 하역방법을 선정하여야 한다.

(마) 하역작업 시에는 신호수를 배치하여 정해진 신호에 따라야 하며 신호는 장비운전원이 잘 볼 수 있는 곳에서 하여야 한다.

(바) 수상 장비 조종원은 유자격자가 운행할 수 있도록 안전실명제를 실시하여야 한다.

(사) 인양 크레인, 크람셸, 배치플랜트 등의 장비를 바지선에 반입할 경우에는 해당 장비이력카드를 확인하고 관련 법령에 의한 정기검사 등의 이력을 확인하여야 한다.

- (아) 우물통기초 공사 중에 이용되는 콘크리트 타설장비, 인양 및 운반장비, 작업대, 양생설비, 동력과 조명 및 배수설비, 굴착 및 침설설비, 환기설비 등의 안전관리 지침을 사전에 숙지하고 공사 중에는 정기적으로 점검과 보수를 실시하여 안전하게 작업이 수행되도록 하여야 한다.



<그림 4> 바지선 안전난간 및 충격흡수용 타이어 설치



<그림 5> 접근 금지 안전시설물

- (7) 우물통기초 공사 시 다음의 사항을 검토하여 굴착 시 발파 관련 재해를 방지하여야 한다.

(가) 화약이나 폭약을 장전하는 경우에는 그 부근에서 화기를 사용하거나 흡연을 하지 않도록 유의하여야 한다.

(나) 화약류 관리·보안 책임자는 반드시 현장상황을 고려해서 위험구역을 결정하고 점화 전에 안전한 장소로 대피하여 위험구역에 아무도 없다는

것을 확인한 후 발파작업을 시행하여야 한다.

(다) 강우, 낙뢰 시에는 작업을 중단하고 화약 등을 화약고에 안전하게 입고 하여야 한다.

(라) 불발공을 재발파하는 것은 충분한 조사가 끝난 후에 하여야 하며, 불발공에 잔류화약이 있을 때에는 압축공기 또는 물을 사용하여 회수하여야 한다.

(8) 우물통 내부에서 작업을 하는 경우 조명 및 환기와 관련하여 다음의 안전시설물의 설치 및 안전 준수 사항을 지키도록 한다.

(가) 우물통 내부의 조명장치 및 설비를 확인해야 하며 75 렉스(Lux) 이상의 조도가 유지되도록 하여야 한다.

(나) 발파 후 유해가스나 분진이 신속히 우물통 외부로 배출되도록 환기시키고 유해가스 및 분진의 농도는 노출기준 이하로 유지하여야 한다.

(다) 소요 환기량에 충분한 용량의 환기설비를 설치하고 송풍에 관한 기준에 의하여 적정한 계획을 수립하여야 한다.

(라) 분진 및 유해가스의 농도를 수시로 측정하여 노출기준 이하로 유지되도록 환기 및 살수하여야 한다.

(마) 분진발생 장소에서 작업하는 근로자는 방진마스크를 착용하도록 관리한다.

## 7. 거치식 우물통기초 안전조치 사항

### 7.1 우물통 제작

#### 7.1.1 거푸집 제작 및 철근 조립

(1) 강재 거푸집 사용 시에는 반드시 벽체에 작용하는 콘크리트 측압 등에 대한 구조검토를 실시하여 조립도를 작성하여야 하고, 해당 조립도에 따라 시

공되도록 하여야 한다.

- (2) 우물통 내·외부 비계는 견고한 구조의 작업발판, 안전난간, 승강설비 등을 설치하고 비계설치·해체 작업계획서를 작성하여 근로자의 떨어짐 또는 맞음 재해를 방지하여야 한다.



<그림 6> 거치식 우물통 강재 거푸집 설치 및 철근 조립

- (3) 철근 및 거푸집의 인양 및 운반 시 크레인 및 본 구조물과의 부딪힘을 방지할 수 있도록 신호 체계 및 작업 계획을 수립하고 준수하여야 한다.
- (4) 철근 및 거푸집의 인양 및 운반 시 2줄 걸이 등의 안전한 방법으로 실시하고, 필요시 달포대 또는 인양박스를 사용한다.
- (5) 철근 및 거푸집 운반 시 감전 사고를 예방하기 위하여 주변의 전선은 사용 철근의 최대길이 이상의 높이에 배선되어야 하며 이격 거리는 최소한 2 미터 이상으로 한다.
- (6) 거푸집 및 브라켓 해체 시 낙하물 방지망, 안전방망 등의 떨어짐 방지 시설을 설치한다.
- (7) 노출된 철근 및 강선에는 보호캡을 씌우고 위험표시를 한다.
- (8) 철근 절단 시 철근의 탄력에 의한 재해방지를 위해 절단 부위가 튀지 않도록 주의하여 작업한다.

- (9) 철근조립 시 철근 이음위치에 대하여 충분히 검토하고 철근의 무너짐을 방지하기 위하여 강관파이프, 와이어로프, 각재 등으로 일정 간격마다 버팀대를 설치한다.
- (10) 강재 거푸집의 용접작업 시 감전 사고를 방지하기 위해 교류아크 용접기에 자동전격방지기, 가설전기에 누전차단기 및 접지 등을 설치하며 배선경로 상태 등을 확인하여야 한다.

### 7.1.2 콘크리트 타설

- (1) 타설 작업을 시작하기 전에 해당 작업에 관한 거푸집, 동바리 등의 변형·변위 및 지반의 침하 유무 등을 점검하고 이상이 있는 경우 조치하여야 한다.
- (2) 콘크리트 타설 시 급격한 침하가 발생되지 않도록 최대한 시간을 두고 여유 있게 타설하여야 한다.



<그림 7> 거치식 우물통 본체 콘크리트 타설 및 제작 완료

- (3) 콘크리트 타설 작업 시 거푸집이 무너질 위험이 발생할 우려가 있는 경우 충분한 보강조치를 취하여야 한다.
- (4) 콘크리트를 타설하는 경우에는 편심이 발생하지 않도록 골고루 분산하여 타설하여야 한다.
- (5) 콘크리트를 타설하는 경우에는 근로자가 호스의 요동·선회로 인하여 떨어질 우려가 있는 단부작업에서는 특히 주의하여 작업하여야 한다.



- (6) 설계도서상의 콘크리트 양생기간을 준수하여 거푸집, 동바리 등을 해체하여야 한다.

## 7.2 기초면 고르기

- (1) 우물통 기초면 고르기를 위한 준설 및 굴착작업 시 장비반입, 굴착토사처리 등의 안전작업계획을 수립하여야 한다.
- (2) 도면에 표시된 심도와 굴착범위 내에서 굴착토를 제거하고 관리감독자가 승인한 준설범위 내에서 작업을 수행하여야 한다.
- (3) 기준 준설위치에 준설선을 정박하고 준설토사를 채취하여 토사운반선에 적재하며 미리 지정해 놓은 투기장으로 운반하여야 한다.
- (4) 투기장에 투기된 굴착토사는 주변으로 유실되지 않도록 조치하여야 하며 굴착토사로 인한 주변 오염 등의 문제가 없도록 하여야 한다.
- (5) 수중 암의 발파 작업을 수행하는 경우 수중천공, 장약, 발파의 순으로 작업을 진행하며 크레인과 그레브 준설선을 이용하여 파쇄된 암석을 준설하고 토사운반선에 적재하여 투기장까지 운반하여야 한다.
- (6) 기초굴착을 위한 천공 작업 시 발생하는 소음에 대비하여 근로자에게 귀마개를 착용하도록 지시하여야 한다.



<그림 8> 굴착 토사 처리

### 7.3 우물통 운반 및 거치

- (1) 제작된 우물통을 운반할 때 운반 장비에 의한 잡아매기, 들기, 운반, 설치방법 등에 관한 중량물 취급계획서를 작성하고 이에 따라 안전하게 작업을 수행한다.
- (2) 크레인을 이용한 우물통 본체 및 조금구 연결 작업 시 본체 내부로 떨어지는 것을 예방하기 위하여 작업발판과 안전난간, 안전대 부착설비 등 안전시설을 설치한다.
- (3) 조금구와 체결된 우물통 본체를 크레인으로 인양할 때 부재에 인양용 고리를 견고하게 설치하고 인양하여야 하며, 중량물이 안전하게 거치되기 전까지는 걸이로프를 해제시키지 않아야 한다.
- (4) 제작된 우물통을 운반할 때에는 우물통의 중량 및 크기를 고려하여 충분한 성능을 갖는 크레인을 선정하여야 하며, 고리걸이 계획에 따른 와이어로프, 조금구, 크레인의 정격하중 등의 안전성 검토를 하여야 한다.
- (5) 우물통 본체를 인양 크레인을 이용하여 시공 위치까지 거치시 작업신호를 일원화하여 안전사고에 유의하여야 한다.
- (6) 우물통의 인양, 운반, 거치공사 시 충분한 인양능력을 가진 크레인을 투입하고 조금구를 사용하여 우물통 들고리에 동일한 하중이 분배되도록 한다.
- (7) 인양 및 운반 과정 중 우물통 본체 및 기타 부재의 넘어짐, 무너짐, 맞음 등에 의하여 근로자에게 위험을 미칠 우려가 있는 경우에는 출입금지구역을 설정하여야 한다.
- (8) 수상 및 해상에서 들고리 체결을 위해 우물통 위에서 작업을 하는 때에는 반드시 구멍조끼를 입고 작업하도록 하여야 하며 육상에서 크레인을 이용하여 우물통 상부로 올라가는 때에는 떨어짐 재해가 발생하지 않도록 관리감독자를 반드시 배치하여야 한다.
- (9) 우물통 거치 시 급격한 조류에 의한 이동을 방지하기 위한 우물통 이동방

지 앵커블럭에 대해서는 시공 전에 가설지점의 유속 등을 면밀히 측정하고, 소정의 안전율을 확보할 수 있는 앵커블럭의 제원, 중량 및 시공법에 대하여 검토한 후 시공하여야 한다.

- (10) 우물통을 거치한 후 터파기 및 발파한 우물통 외부사면을 사석으로 채움으로서 우물통 기초 저면의 세굴을 방지한다.



<그림 9> 조금구 연결을 통한 우물통 본체의 인양 및 거치

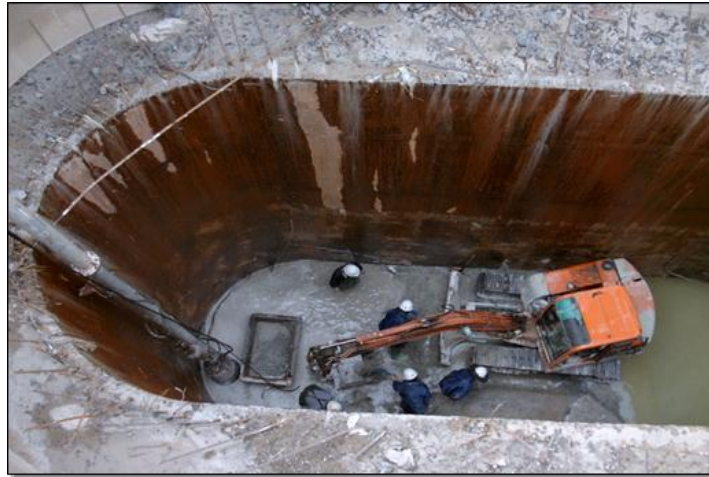
#### 7.4 속채움 및 캡콘크리트 타설

- (1) 수중콘크리트는 재료의 분리를 방지하기 위하여 트레미(Tremie)를 사용해야 하며, 내리거나 올릴 때에는 천천히 작동시켜 주의 깊게 시공하여야 한다.
- (2) 속채움 및 캡 콘크리트 타설 작업을 위하여 콘크리트 펌프 또는 콘크리트 펌프카를 사용하는 경우에는 다음의 사항을 준수하여야 한다.
  - (가) 작업을 시작하기 전에 콘크리트 펌프용 비계를 점검하고 이상을 발견하였으면 즉시 보수하여야 한다.
  - (나) 우물통 내·외부의 비계 등에서 작업하는 근로자가 호스의 요동·선회로 인하여 떨어지는 위험을 방지하기 위하여 안전난간 설치 등 필요한 조치를 하여야 한다.
  - (다) 콘크리트 펌프카의 붐을 조정하는 경우에는 주변 시설물 등과의 접촉



등에 의한 위험을 예방하기 위한 적절한 조치를 하여야 한다.

- (라) 작업 중에 지반의 침하, 아웃트리거의 손상 등에 의하여 콘크리트 펌프 카가 넘어질 우려가 있는 경우에는 이를 방지하기 위한 적절한 조치를 하여야 한다.



<그림 10> 레이턴스 제거 작업



<그림 11> 내부 채움 및 Cap 콘크리트 타설

## 8. 침강식 우물통기초 안전조치 사항

### 8.1 날끝(shoe) 거치

- (1) 날끝 거푸집은 제작사양과 조립도의 순서를 준수하고 해체할 때에는 부재

를 정리정돈하고 부착된 콘크리트, 유해물질 등을 제거한다.

- (2) 지상에서 제작된 날끝(shoe)을 바지선을 이용하여 수상 운반하고 현장 거치 작업을 진행하는 경우 7.3절의 수상 운반 및 거치의 작업 안전 사항을 준수한다.

## 8.2 우물통 구체 구축

- (1) 7.1절 거치식 우물통 제작의 작업 안전 사항을 준수한다.



<그림 12> 침강식 우물통 거푸집 제작 및 철근 조립



<그림 13> 침강식 우물통 구체 콘크리트 타설 및 양생

## 8.3 굴착 및 발파

- (1) 굴착 작업 시 우물통의 경사, 이동 및 회전에 주의하며 급격하게 침하가 되지 않도록 한다.
- (2) 지속적인 위치 및 기울기 확인 측량을 하고 변위 발생 시 적절한 대책을 수립한 후 굴착한다.

- (3) 양수설비에 고장이 있는 경우나 우물통 내부에 많은 양의 물이 스며들 우려가 있는 경우에는 굴착작업을 하지 않는다.
- (4) 우물통 하부 굴착 작업 중 지반의 누수로 근로자가 익사하거나 장비가 수몰되는 사고가 발생할 수 있으므로 누수의 배수, 약액주입 등의 공법으로 차수조치를 철저히 하여야 한다.
- (5) 점토, 실트질의 경우는 크램셀에 의한 굴착이 주로 사용되며, 리버스서큐레이션 드릴(Reverse Circulatain Drill)도 사용된다. 크램셀 굴착의 경우에는 바켓은 우물통 내벽을 따라 강하시켜 날끝 안측을 굴착하여 안전한 시공을 하여야 하며 굴착작업 시 관계자 이외의 출입을 금지하여야 한다.
- (6) 발파를 통해 경암질에서 구체를 침하시킬 경우에는 관리감독자의 확인을 받아야 하며, 화약의 운반·보관에 관한 안전대책을 충분히 검토하여야 한다.
- (7) 잠수부를 동원하여 수중천공 후 발파하고 자중 및 재하하중에 의해 서서히 침하 시킨다.
- (8) 잠수부의 특수건강검진을 실시하고 작업 시 신호수 배치로 안전사고를 예방해야 한다.
- (9) 수중작업의 특수성으로 천공·장약 등이 잠수부에 의존하여야 하므로 경험이 많은 잠수부가 수행하여야 하며 사전교육과 관리가 요구된다.
- (10) 잠수부는 잠수병의 위험을 최소화하기 위하여 다이빙 전 충분히 수분을 섭취하고 휴식을 취한 후 서서히 입수하여야 하며, 급격한 압력변화를 막기 위하여 최대한 천천히 수면위로 올라 와야 한다.



<그림 14> 점토 및 모래층의 굴착



<그림 15> 암반층의 굴착 및 암반 파쇄를 위한 장약설치

#### 8.4 양수 및 침하

- (1) 양수작업은 잠수부 작업의 효율을 증대하고 잠수병(감압증) 예방에 필연이기 때문에 양수작업에 많은 시간을 투자하여야 하며, 양수펌프가 고장이 나지 않도록 유지관리를 철저히 하여야 한다.
- (2) 양수기 설치 시 양정고, 토출경, 전기, 우물통 내부 침투유량, 내부 침투수 혼탁(모래, 자갈 등의 유입) 상태를 면밀히 검토하여야 한다.
- (3) 수위차로 인하여 순간적으로 물이 우물통 내부로 들어와 장비가 수몰되는 경우가 발생할 수 있으므로 양수 후 건조 상태에서 작업 시 예비양수기를 확보하고 작업원이 구명조끼를 필히 착용할 수 있도록 하여야 한다.
- (4) 양수기의 누전으로 인하여 감전사고가 발생되지 않도록 누전차단기의 설치

등 누전으로 인한 감전재해를 방지할 수 있도록 하여야 한다.

- (4) 침하 중 극심한 편심 및 경사가 발생한 경우에는 속히 그 원인을 조사하여 발주자 대리인에게 보고하고, 대책을 협의한 후 시공하여야 한다.
- (5) 우물통의 침하 작업 중 필요한 경우에는 잠수부를 동원하여 날끝의 밀착기를 할 수도 있으나 과도한 밀착기를 하여서는 아니 된다.
- (6) 침하 도중, 유해가스의 발생이나 산소결핍에 의한 재해를 막기 위하여 항상 가스검사를 실시하고 유해가스 발생 및 산소결핍의 우려가 있는 경우에는 환기 등 기타 적절한 조치를 강구하여야 한다.



<그림 16> 하중을 이용한 우물통 침하

#### 8.4 속채움 및 Cap 콘크리트 타설

- (1) 7.4절 거치식 우물통기초의 속채움 및 Cap 콘크리트 타설 공정의 작업 안전 사항을 준수한다.