

설 계 안 전 보 건 대 장

[LS전선 해저 4동 2차 옥내용 턴테이블 제작 및 설치공사]

2023. 03.

설계안전보건대장

[LS전선 해저 4동 2차 옥내용 터테이블 제작 및 설치공사]

문서번호: 00-01

개정번호: Rev. 0

개정현황								
Rev. 0	2023.03							
개정번호	일자	개정사유	작성	검토	승인			

[목 차]

제1장. 사업개요	1
1. 1 사업개요	1
1. 2 공사개요	2
1. 3 위치도	3
제2장. 공사금액 및 공사기간 산출서	4
2. 1 공사금액 산출서	4
2. 2 공사기간 산출서	8
제3장. 주요 유해·위험요인과 감소대책에 대한 위험성평가 내용	16
3. 1 위험성평가 기준	16
3. 2 유해위험요인별 감소대책	18
제4장. 유해·위험방지계획서 작성계획	20
4. 1 유해·위험방지계획서 작성계획	20
4. 2 유해·위험방지계획서 작성대상	20
제5장. 안전보건조정자 배치계획	21
5. 1 안전보건조정자 배치계획	21
제6장. 건설공사의 산업재해예방지도 실시 대상확인 및 실시계획	24
6. 1 재해예방기술지도 실시계획	24
제7장. 산업안전보건관리비 산출계획	25
7. 1 산업안전보건관리비 산출계획	25
제8장. 작성(변경)일자	27
8. 1 작성(변경)일자	27
8. 2 안전보건 회의 이력	28
제9장. 작성 및 확인자	29
9. 1 작성자	29
9. 2 확인자	29
부록1. 유해·위험요인별 감소대책 이행계획	*
부록2. 부록(안전가시설)	*



1

사업개요

1.1 사업개요

구 분	내 용			
공 사 명	LS전선 해저 4동 2차 옥내용 턴테이블 제작 및 설치공사			
현 장 주 소	LS 전선 동해공장 내, 강원도 동해시 송정동 1686			
공 사 기 간	2023.03.10 ~ 2023.09.30			
공 사 금 액	₩19,316,000,000 원(VAT포함)			
발 주 자	회 사 명	LS전선주식회사	전화번호	02-2189-9114
	대 표 자	구 본 규	담 당 자	
	주 소	경기도 안양시 동안구 엘에스로127, LS타워 12-17		
설 계 자	회 사 명	(주)에스에프에이	전화번호	041-539-6764
	대 표 자	김 영 민	담 당 자	우 상 수
	주 소	경기도 화성시 동탄순환대로29길 25(영천동)		
공사개요	- 해저4동 턴테이블 제작 및 설치 : 1,200톤(1대) / 1,000톤(21) / 10,000톤(2대)			
주요공법	- 공장제작 가공 후 현장 조립 설치			
기 타 특 수 구조를 개요				



1.2 공사개요

No	구분	내용	비고
1	회사명	(주)에스에프에이	
2	대표자	김 영 민	
3	소재지	경기도 화성시 동탄순환대로29길 25(영천동)	
4	공사명	LS 전선 TURN TABLE 사외용역 공사	
5	납품설비	- 해저4동 턴테이블 제작 및 설치 : 1,200톤(1대) / 1,000톤(21) / 10,000톤(2대)	
6	공사기간	2023-03-10 ~ 2023-09-30	
7	공사장소	강원도 동해시 송정동 1686 (LS 전선 동해공장 내)	
8	투입인원	Max. 25명	
9	장비사양	1,200톤(1대) / 1,000톤(21) / 10,000톤(2대)	
10	설치장비	이동식크레인 : 100톤 지게차 : 5톤 원치, 고소작업대	



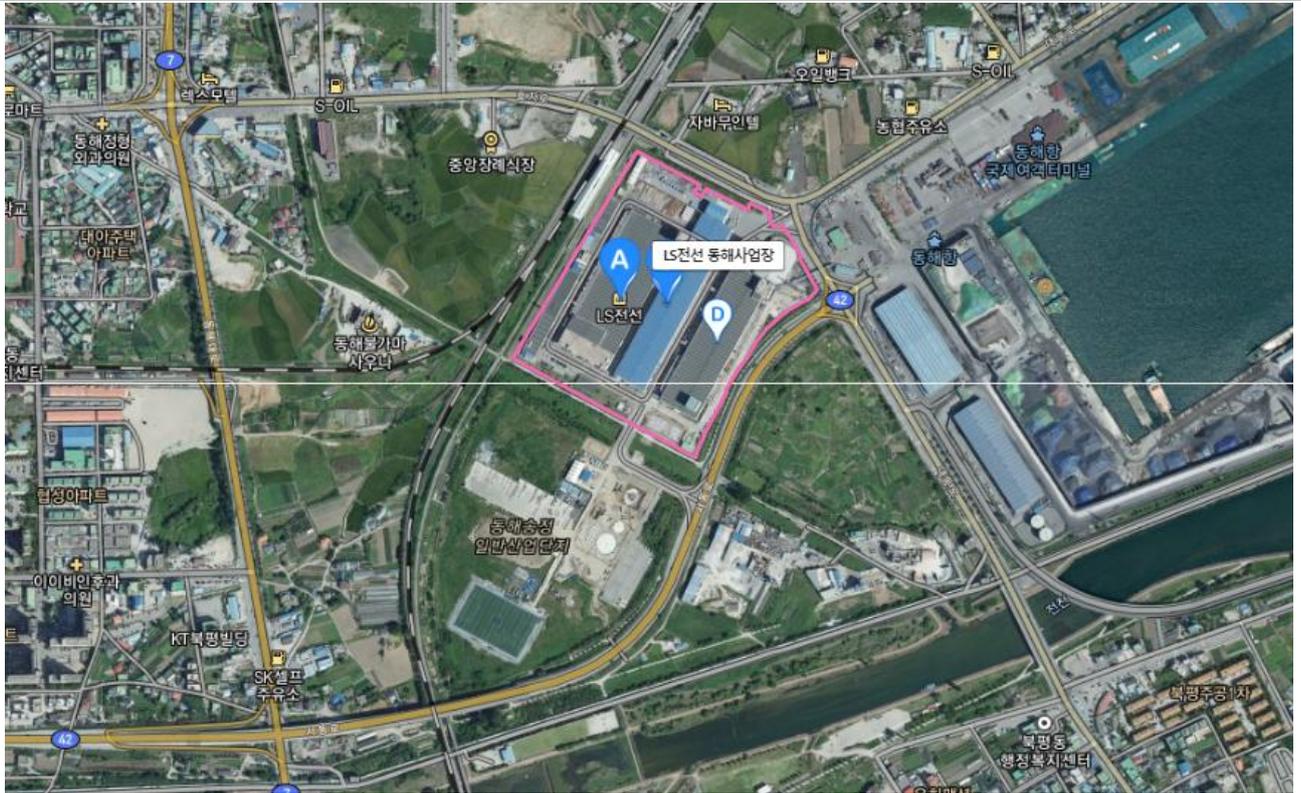
LS전선 해저 4동 2차 옥내용 터테이블
제작 및 설치공사

설계 안전보건대장

개정번호 Rev.0
개정일자 2023. 03
페이지 3

1.3 위치도

LS 전선 동해공장 내, 강원도 동해시 승정동 1686





2.1 공사금액 산출서

[참고] 작성중이므로 추후 첨부예정

■ 공사금액 산정기준

건설공사의 총공사금액 산정방법에 관한 규정

제1조(목적) 이 규정은 「고용보험 및 산업재해보상보험의 보험료징수 등에 관한 법률 시행령」 제2조제1항제2호 단서에 따라 「건설산업기본법」 제2조 제7호에 따른 건설업자가 아닌 자가 시공하는 건설공사의 총공사금액 산정방법에 관한 사항을 정함을 목적으로 한다.

제2조(정의) 이 규정에서 사용하는 용어의 뜻은 다음과 같다.

1. “건설공사”란 토목공사, 건축공사, 산업설비공사, 조경공사, 환경시설공사, 그 밖에 명칭에 관계없이 시설물을 설치·유지·보수하는 공사(시설물을 설치하기 위한 부지조성공사를 포함한다) 및 기계설비나 그 밖의 구조물의 설치 및 해체공사 등을 말한다.
2. “건설업자”란 「건설산업기본법」 또는 다른 법률에 따라 등록 등을 하고 건설업을 하는 자를 말한다.
3. “신축”이란 건축물이 없는 대지(기존 건축물이 철거되거나 멸실된 대지를 포함한다)에 새로 건축물을 축조하는 것(부속건축물만 있는 대지에 새로 주된 건축물을 축조하는 것을 포함하되, 개축 또는 재축하는 것은 제외한다)을 말한다.
4. “증축”이란 기존 건축물이 있는 대지에서 건축물의 건축면적, 연면적, 층수 또는 높이를 늘리는 것을 말한다.
5. “개축”이란 기존 건축물의 전부 또는 일부(내력벽·기둥·보·지붕틀 중 셋 이상이 포함되는 경우를 말한다)를 철거하고 그 대지에 종전과 같은 규모의 범위에서 건축물을 다시 축조하는 것을 말한다.
6. “재축”이란 건축물이 천재지변이나 그 밖의 재해로 멸실된 경우 그 대지에 종전과 같은 규모의 범위에서 다시 축조하는 것을 말한다.

가. 연면적 합계는 종전 규모 이하로 할 것

나. 동수, 층수 및 높이는 다음의 어느 하나에 해당할 것

- 1) 동수, 층수 및 높이가 모두 종전 규모 이하일 것
 - 2) 동수, 층수 또는 높이의 어느 하나가 종전 규모를 초과하는 경우에는 해당 동수, 층수 및 높이가 「건축법」, 「건축법 시행령」 또는 건축조례에 모두 적합할 것
7. “이전”이란 건축물의 주요 구조부를 해체하지 아니하고 같은 대지의 다른 위치로 옮기는 것을 말한다.
 8. “대수선”이란 건축물의 기둥, 보, 내력벽, 주계단 등의 구조나 외부 형태를 수선·변경하거나

나 중설하는 것을 말한다.

9. “건축물”이란 토지에 정착하여 설치되는 옥외오락시설(놀장, 스케이트장, 옥외스탠드 등), 옥외저장시설(수조, 저유조, 저장조 등), 옥외가스충전시설, 송유관 등 건축물 이외의 구조물을 말한다.
10. “건축사”란 「건축사법」 제2조제1호에 따라 국토교통부장관이 시행하는 자격시험에 합격한 사람으로서 건축물의 설계와 공사감리의 업무를 수행하는 사람을 말한다.
11. “벽”이란 「건축물의 구조기준 등에 관한 규칙」 제2조제5호에 따른 두께에 직각으로 측정된 수평치수가 그 두께의 3배를 넘는 수직부재를 말한다. 벽체는 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 재료로 시공되는 것을 말한다. 다만, 벽체의 높이가 1m 미만인 경우에는 벽이 없는 것으로 본다.

가. 불연재료: 콘크리트, 벽돌, 블록, 철강

나. 준불연재료: 시멘트판, 석고보드

다. 난연재료: 난연합판, 난연섬유판, 난연플라스틱

라. 가연성재료: 일반목재

제3조(적용대상) 이 규정은 건설업자가 아닌 자가 시공하는 건설공사(이하 “건설공사”라 한다)에 적용한다.

제4조(건설공사 용도별·구조별 분류) ① 건설공사의 용도별 분류는 별표 1과 같다.

- ② 건설공사 중에서 별표 1에 명시되지 않은 건설공사의 용도는 별표 1에 분류된 용도 중 가장 유사한 건설공사의 용도를 적용한다.
- ③ 건설공사의 구조별 분류는 별표 2와 같다.

제5조(건설공사 용도별·구조별 표준단가) ① 건설공사에 적용되는 용도별·구조별 표준단가(이하 “표준단가”라 한다)는 별표 3과 같다.

- ② 표준단가는 건축물의 건축 중 신축, 개축, 재축, 증축 및 대수선에 적용한다.
- ③ 벽이 없는 건축물의 건설공사는 표준단가의 30%를 적용한다.

제6조(총공사금액의 산정) ① 건설공사의 총공사금액은 표준단가에 「건축법 시행규칙」 제8조 및 제12조에 따른 건축허가(신고)서에 기록된 연면적의 합계를 곱하여 산정한다.

- ② 제1항에도 불구하고 「고용보험 및 산업재해보상보험의 보험료징수 등에 관한 법률」 제5조에 따른 보험가입자가 신고하는 총공사금액이 제1항에 따라 산정한 총공사금액보다 큰 경우에는 보험가입자가 신고하는 금액을 총공사금액으로 한다.
- ③ 건축물이나 이전을 하려는 건축물은 건축사가 작성한 공사비 내역서에 따라 총공사금액을 산정하되 건축사가 작성한 공사비 내역서를 제출하지 않은 경우에는 제1항에 따라 총공사금액



을 산정하며, 중축·대수선을 하려는 건축물은 제1항에 따라 총공사금액을 산정하되 중축공사는 표준단가의 80%, 대수선공사는 표준단가의 30%를 적용한다. 다만, 중축·대수선공사에 대해 건축사가 작성한 공사비 내역서를 제출한 경우에는 그에 따라 산정한다.

④ 구조별 표준단가가 명시되지 않은 건축물은 건축사가 작성한 공사비 내역서에 따라 총공사금액을 산정한다. 다만, 건축사가 작성한 공사비 내역서를 제출하지 않은 경우에는 용도별 평균표준단가에 건축허가(신고)서에 기록된 연면적의 합계를 곱하여 산정한다.

⑤ 건축허가(신고)서상 용도가 둘 이상인 경우에는 각 용도별 표준단가에 해당 연면적을 곱하여 산정한 금액을 합산하여 총공사금액으로 한다. 이 경우 주차장, 기계실 등 공용부분은 용도별 비율에 해당하는 면적만큼 각 용도별 건축연면적에 합산한다.

제7조(재검토기한) 고용노동부 장관은 「훈령·예규 등의 발령 및 관리에 관한 규정」에 따라 이 고시에 대하여 2017년 1월 1일 기준으로 매3년이 되는 시점(매 3년째의 12월 31일까지를 말한다)마다 그 타당성을 검토하여 개선 등의 조치를 하여야 한다.

부칙

제1조(시행일) 이 고시는 2017년 1월 1일부터 시행한다.



2.2 공사기간 산출서

1) 총공사기간 [별첨]



■ 공사기간 산출규정

제2장 공사기간의 산정

제5조(공사기간 산출) 공사기간은 준비기간과 비작업일수, 작업일수, 정리기간을 포함하여 산출한다.

$$\text{공사기간} = \text{준비기간} + \text{비작업일수} + \text{작업일수} + \text{정리기간}$$

제6조(준비기간 산정) 발주청은 당해 공사의 내용에 적합한 준비기간을 산정하여야 한다.

[참고] 공사 유형별 준비기간 예시

공종	준비기간	공종	준비기간
공동주택	30일	강교가설공사	90일
도로개량공사	40일	PC교량 공사	70일
포장공사(신설)	50일	교량보수공사	60일
포장공사(수선)	60일	하천공사	40일
공동구공사	80일	항만공사	40일

제7조(비작업일수) ① 비작업일수는 건설현장의 공사 진행이 불가능한 날자를 말하며, 제8조의 '법정공휴일수' 와 제9조에 따른 '기후여건으로 인한 비작업일수' 의 합계에서 중복일수를 제외하여 산정한다. 단 중복일수 산정은 소수점 첫째자리에서 반올림한다.

② 비작업일수는 주공정(critical path)에 대하여 검토하며, 월별 비작업일수가 주 40시간 근무제에 따른 비작업일수보다 작을 경우에는 주 40시간 근무제에 따른 비작업일수를 적용한다.



◇ 작업일수 = 달력일수 - 비작업일수

◇ 비작업일수 = A + B - C

A : 해당 월에 기후여건으로 인해 계획된 공종의 작업이 불가능한 일수

B : 해당 월에 포함된 법정 공휴일수

C : 월별 중복일수(C) = A × B ÷ 달력일수 (소수점 첫째자리에서 반올림)

[예시] 1월에 시행되는 토공사

- 토공사가 불가능한 강우일수(강수량 10mm/일 이상) : 7일 …… A
- 법정공휴일수 : 4일(일요일)+1일(신정) = 5일 …… B
- 중복일수 : 7일(A) × 5일(B) ÷ 31일(달력일수) ≙ 1.1일(1일 적용) … C
- ⊙ 1월 비작업일수 = 7일 + 5일 - 1일 = 11일 > 8일
 - ※ 주 40시간 근무제에 따른 비작업일수 = 8일
- ⊙ 1월 작업일수 = 31일 - 11일 = 20일 (∴가동률 = 20/31 = 65%)

제8조(법정 공휴일수 계산) 법정 공휴일수는 별표 1을 참고하여 당해 공사의 개시일로부터 종료일 사이에 포함된 일수를 모두 계상한다.

제9조(기후여건으로 인한 비작업일수) ① 건설공사의 주공정(critical path)에 영향을 미치는 기상조건을 반영하여 비작업일수를 산정한다. 이때 해당 지역에 대한 최근 10년 동안의 기상정보(기상청의 기상관측 데이터)를 적용하여야 한다.(별표 2 참고)

② 공사의 품질 확보 및 현장 근로자의 안전을 확보하기 위하여 관계법령과 기준(건설기준, 산업안전보건 및 환경기준)에서 공종별로 작업을 제한하고 있는 기상조건을 반영하여 비작업일수를 산정한다.

[참고] 주공정 비작업일수 산정을 위한 기상조건 예시

구분 \ 적용공종	A공종	B공종	...공종
강우	일강수량 10mm 이상	일강수량 80mm 이상	...
적설	신적설 1cm 이상	신적설 5cm 이상	...
바람	일최대순간풍속 10.8m/s 이상	일최대순간풍속 13m/s 이상	...
혹서기	일최고기온 33°C 이상	일최고기온 35°C 이상	...
동절기	일최저기온 -12°C 이하	일최저기온 0°C 이하	...
미세먼지	미세먼지 경보 발령시	-	...
파고	1m		
:			



제10조(작업일수) ① 작업일수는 당해 공사의 공종별 수량을 시공하는데 필요한 총 작업일수를 말한다.

- ② 작업일수의 산정은 별표 3의 공종별 표준작업량을 활용하거나 발주청에서 보유하고 있는 과거의 경험치를 활용하여 할 수 있다. 다만, 별표 3은 대표적이고 일반화된 공종 및 공법을 기준으로 작성한 것이며 현장 여건 및 공사규모, 지질 조건, 기상·기후조건 등에 따라 조정하여 적용한다.
- ③ 작업일수 산정 시 건설현장 근로자의 작업조건이 법정 근로시간(1일 8시간, 주 40시간)을 준수하는 것을 원칙으로 한다. 연속작업이 필요한 경우에는 교대근무 및 주·야간 공사로 구분하여 산정한다.

제11조(정리기간 산정) 정리기간은 공정상 여유기간(buffer)과는 다르며, 공사 규모 및 난이도 등을 고려하여 산정한다. 정리기간은 일반적으로 주요공종이 마무리된 이후 준공 전 1개월의 범위에서 계상할 수 있다.

제12조(공사여건 등에 따른 보정) ① 발주청은 제6조부터 제11조에 의하여 산정한 공사기간에 공사여건 등에 따라 공사일수를 가감할 수 있다.

- ② 공사의 규모 및 성격(고속/일반, 단선/복선, 구조형식, 신설/확장/개량 등), 지역여건(산지/농경지/도심지/도서지역, 군작전지구) 등을 고려하여 추가 공사기간을 반영할 수 있다.

제13조(표준공기 산정공식의 활용) ① 발주청은 제6조 부터 제11조에 따라 산정한 공사기간을 실적 공기와 비교하여 타당성을 검토할 수 있다. 이때 실적 공기를 분석하여 작성된 별표 4의 시설물별 표준공기 산정공식을 활용하여 공사기간의 적정성을 확인해 볼 수 있다.

- ② 발주청은 별표 4에 제시되지 않은 공사의 경우에는 최근 5년간 준공된 동종 공사의 실제 공사기간의 평균값을 활용하되, 제6조의 준비기간과 제11조의 정리기간을 합산하여 산정할 수 있다.

제14조(시공조건의 명시) 발주청은 별표 5와 같이 당해 공사의 착공 전에 선행되어야 할 행정절차나 인접공사가 미 이행되어 당해 공사의 수행에 차질이 예상되는 경우 그 진행현황을 입찰서류인 현장설명서(현장설명을 실시하지 않는 경우에는 계약특수조건)에 명시하여야 한다.

제15조(공사기간 산정근거 등의 명시) ① 발주청은 공공 공사를 입찰할 때에는 공사기간 산정근거(준비기간, 작업일수, 작업일수 산정 시 활용한 표준작업량 등 근거, 비작업일수 산정 시 적용한 기상조건, 정리기간, 보정사유 및 기간)와 시공조건을 입찰서류인 현장설명서(현장설명을 실시하지 않는 경우에는 계약특수조건)에 명시하여야 한다. 다만, 설계·시공일괄입찰 및 대안입찰, 기술제안입찰의 경우에는 입찰참가자가 실시설계서에 포함되어 제출하여야 한다.

- ② 시공자는 현장설명서(현장설명을 실시하지 않는 경우에는 계약특수조건)에 명시된 내용을 검토하여 현장설명시 질의응답을 통해 필요한 내용을 확인하고 입찰에 참여하여야 한다.

제3장 공사기간의 변경

제16조(공사기간의 조정) ① 발주청은 다음 각 호의 사유가 계약기간 내에 발생한 경우 시공자로부터 수정공정표를 제출받아 계약기간의 조정을 검토하여야 한다.

가. 시공자의 책임이 아닌 사유로 공사수행이 지연되는 경우

(예시) 원자재의 수급 불균형으로 인하여 해당 관급자재의 조달지연 또는 사급자재(관급자재에서 전환된 사급자재를 포함)의 구입곤란, 시공자가 대체 사용할 수 없는 중요 관급자재 등의 공급이 지연되어 공사의 진행이 불가능하였을 경우 등

나. 설계변경(시공자의 책임 없는 사유)으로 인하여 준공기한 내 계약을 이행할 수 없는 경우

(예시) 설계서의 내용이 불분명하거나 누락오류 또는 상호 모순되는 점이 있을 경우, 지질·용수 등 공사현장의 상태가 설계서와 다를 경우, 발주청이 설계서를 변경할 필요가 있다고 인정할 경우 등에 대하여 설계 변경한 경우

다. 발주청의 귀책사유로 공사기간이 연장된 경우

(예시) 발주청의 책임으로 착공이 지연되거나 시공이 중단되었을 경우, 예산의 미확보 및 사업계획 변경 등 발주청의 필요에 의한 경우, 발주청 외에 해당공사와 관련된 인허가기관 등의 요구가 있어 이를 발주청이 수용하는 경우, 공사관련법령(표준시방서, 전문시방서, 설계기준 및 지침 등 포함)의 제·개정으로 인한 경우, 공사관련법령에 정한 바에 따라 시공하였음에도 불구하고 발생하는 민원에 따른 경우, 발주청 또는 공사관련기관이 교부한 지하매설 지장물 도면과 현장상태가 상이하거나 계약이후 신규로 매설된 지장물에 의한 경우, 토지·건물소유자의 반대, 지장물의 존치, 관련기관의 인허가 불허 등으로 지질조사가 불가능했던 부분의 경우 등

라. 불가항력(태풍·홍수, 폭염, 기타 악천후, 전쟁 또는 사변, 지진, 화재, 전염병, 폭동 등 시공자의 통제범위를 벗어난 사태의 발생)의 사유

* 기타 악천후란 태풍이나 홍수를 제외한 모든 기상 상태(기문, 서리, 불청, 우박, 안개, 강풍 등등)로서 정상적인 계약이행이 곤란하게 된 경우이며, 이는 계약당사자 누구의 책임에도 속하지 않는 경우를 의미

마. 관련 법령의 제·개정으로 준공기한 내 계약을 이행할 수 없는 경우

바. 시공자의 부도 등으로 보증기관이 보증이행업체를 지정하여 보증 시공할 경우

② 발주청은 제1항에 따라 계약기간 연장의 요구가 있는 경우 즉시 그 사실을 조사·확인하고 공사가 적절히 이행될 수 있도록 계약기간의 연장 등 필요한 조치를 하여야 한다.

③ 제2항에 따라 계약기간의 연장은 발주청과 시공자가 연장기간 산정에 대한 근거자료를 바탕으로 협의하여 결정한다. 다만 상호간에 협의가 이루어지지 아니하는 경우에는 지방건설기술심의위원회 또는 기술자문위원회의 자문을 거쳐 발주청이 결정한다.

④ 제3항에 따라 공사기간이 연장되는 경우 그 변경 내용에 따라 실비를 초과하지 아니하는 범위 안에서 계약금액을 조정할 수 있다.



④ 제1항의 바호 및 시공자의 귀책사유로 인하여 공사가 지연되는 경우에는 공기만회대책을 수립하고, 지체일수에 따라 지체상금을 계상한다.

제17조(공사기간 산정근거에 따른 계약변경 등) ① 제15조제1항에 따라 현장설명서(현장설명을 실시하지 않는 경우에는 계약특수조건)에 명시된 비작업일수 및 시공조건이 당초와 차이가 발생하여 공사 수행이 지연되는 경우 제16조 제1항다호를 준용하여 계약기간 변경 및 계약금액을 조정할 수 있다.

② 시공자는 제1항의 사유로 계약의 변경이 필요한 경우에는 지체 없이 발주청에 보고하여야 하며, 공사기간 연장이 예상되는 시점부터 투입인력, 제경비 투입계획 등을 면밀히 분석하여 현장 운용계획을 수립하여 시행하여야 한다.

제18조(공사기간 변경에 따른 실비산정) ① 발주청은 제16조 및 제17조에 의거 계약금액을 조정하는 경우 「정부 입찰·계약 집행기준」 제15장 및 「지방자치단체 입찰 및 계약집행기준」 제13장에 따라 실비를 초과하지 않는 범위 내에서 계약금액을 조정한다.

② 제1항에 따른 실비의 산정은 별표 6을 참고하여 산정한다.

제19조(세부시행기준) ① 발주청은 공사특성 및 지역여건의 반영, 단위작업별 생산성 등 시설물별 공사기간의 산정 및 보정에 필요한 세부기준을 정하여 운영할 수 있다. 발주청이 세부기준을 정한 경우 국토교통부에 세부기준을 제출하여야 한다.

② 발주청은 실적 데이터 기반의 공사기간 산정이 가능하도록 실제 공사기간, 표준작업량, 연장 사유 및 기간 등의 실적자료를 축적하여 공사기간 산정을 위한 기초자료로 활용할 수 있다.



별표 1. 법정 공휴일수(2019-2025년)

연도	구분	월간 법정공휴일												소계
		1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	
1	2019년	5	7	6	4	6	6	4	5	8	6	4	6	67
2	2020년	8	4	5	5	7	5	4	6	5	8	5	5	67
3	2021년	6	8	5	4	8	4	4	5	7	6	4	5	66
4	2022년	7	6	5	4	6	5	5	5	7	6	4	4	64
5	2023년	8	4	5	5	7	5	5	5	7	8	4	6	69
6	2024년	5	7	6	4	7	6	4	5	8	6	4	6	68
7	2025년	8	4	6	4	7	6	4	6	4	9	5	5	68

※ 공휴일은 「관공서의 공휴일에 관한 규정」에 따른 관공서의 공휴일과 「근로기준법」에 따른 근로자의 날을 적용. 단, 공직선거법 제34조에 따른 임기만료에 따른 선거의 선거일과 기타 정부에서 수시 지정하는 날은 매년 불규칙하므로 비작업일수 산정에서 제외

※ 관공서의 공휴일

- 일요일(52일)
- 명절(6일) : 설 연휴, 추석 연휴(대체공휴일 시행)
- 국경일(4일) : 3·1절, 광복절, 개천절, 한글날
- 기타(5일) : 1월 1일, 5월 5일(대체공휴일 시행), 6월 6일, 부처님 오신 날(음력 4월 8일), 12월 25일
- 공직선거법 제34조에 따른 임기만료에 따른 선거의 선거일
- 기타 정부에서 수시 지정하는 날



별표 4. 시설별 공기 산정공식

※ 최근 5년간 준공된 총공사비 10억원 이상인 공사의 실적 공기를 분석하여 작성

구분	시설물	산정공식	변수 정의	적용범위
건축	건축(공통)	$Y = -68.550 + 18.192 \cdot B + 12.079 \cdot G - 5.25 \cdot \ln(A) + 167.632 \cdot \ln(C)$	C = 총공사비(억원) A = 연면적(100㎡) G = 지상층수(층) B = 지하층수(층)	총공사비 10억원 이상
	공동주택	$Y = -21.674 + 7.953 \cdot G + 116.835 \cdot \ln(C)$		
	체육시설	$Y = -278.109 + 189.438 \cdot \ln(C)$		
토목	도로포장	$Y = -637.009 + 173.198 \cdot \ln(L) + 0.049 \cdot C$	C = 총공사비(백만) L = 도로연장(m)	총공사비 350억원 이하
	도로 (토공+교량)	$Y = -160.855 - 14.288 \cdot W + 164.473 \cdot \ln(L) - 1.474 \cdot BL + 0.052 \cdot C$	C = 총공사비(백만)	총공사비 350억원 이하
			W = 도로폭원(m)	
			L = 도로연장(m) BL = 교량연장(m)	
	농업용수	$Y = -2251.569 + 415.137 \cdot \ln(C)$	C = 총공사비(백만)	총공사비 10~200억원
	상수도	$Y = -1175.174 + 119.731 \cdot S - 0.273 \cdot D + 222.426 \cdot \ln(C)$	C = 총공사비(백만) D = 관경(mm) S = 양수장/배수장/ 가압장 개수	총공사비 80억원 이하
하수도	$Y = -452.433 + 98.364 \cdot \ln(SL) + 0.083 \cdot C$	C = 총공사비(백만) SL = 하수도 연장(m)	총공사비 150억원 이하	
철도(궤도)	$Y = -1723.316 - 74.260 \cdot \ln(RL) + 372.266 \cdot \ln(C)$	C = 총공사비(백만) RL = 궤도연장(m)	총공사비 1,200억원 이하	

비고

1. 위 공식은 해당 시설물의 적용범위(총공사비, 연장 등)를 확인하여 적용하며, 산정공식은 단위에 주의하여 적용한다.
2. '건축(공통)'은 공동주택과 체육시설을 제외한 건축물(업무시설, 교육연구시설, 복지시설, 문화시설, 교정 및 군사시설 등)에 적용한다.
3. '도로포장'은 포장공사(토공 포함)에만 적용하고, 토공구간과 교량구간이 공존할 경우에는 '도로(토공+교량)'의 산정공식을 적용한다.
4. 철도(궤도)는 철도 중 노선에 관하여 적용하며, 설비관련 부분의 공기는 별도로 계상한다.
5. 총공사비는 추정금액(추정가격에 부가가치세와 관급자재비를 합한 금액)을 말한다. 장기계속공사의 경우 「국가를 당사자로 하는 계약에 관한 법률 시행령」 제8조제2항 및 「지방자치단체를 당사자로 하는 계약에 관한 법률 시행령」 제9조제2항의 규정에 따른 총공사금액을 적용한다.
6. 위의 공식에 의해 산정한 결과에 대해 공사의 현장여건 및 공사특성 등을 고려하여 공기를 가감하여 적용할 수 있다.



3.1 위험성평가기준

발생가능성과 사고의 심각성은 4등급으로 적용하여 검토 진행

■ 발생 가능성 4등급 상세기준

발생 가능성		상세기준
4	발생 가능성 빈번함	최근 3개월간 동일(또는 유사)한 사고 발생 기록이 있거나 발생 가능성이 매우 높은 것으로 전문가가 판단한 경우
3	발생 가능성 높음	최근 1년간 동일(또는 유사)한 사고 발생 기록이 있거나 발생 가능성이 높은 것으로 전문가가 판단한 경우
2	발생 가능성 낮음	최근 3년간 동일(또는 유사)한 사고 발생 기록이 있거나 발생 가능성이 낮은 것으로 전문가가 판단한 경우
1	발생 가능성 거의 없음	최근 5년간 동일(또는 유사)한 사고 발생 기록이 있거나 발생 가능성이 매우 낮은 것으로 전문가가 판단한 경우

■ 사고의 심각성(중대성) 4등급 상세기준

사고의심각성		상세기준
4	심각성이 아주 높음	사망, 장기적인 장애를 일으키는 부상/ 또는 시공 중 목적물(또는 인접 구조물)의 붕괴
3	심각성이 높음	휴업 재해를 일으키는 부상/또는 목적물(또는 인접 구조물)의 심각한 파손으로 1주일 이상의 공사기간 손실이 발생
2	심각성이 낮음	경미한 재해를 포함한 불휴업 재해인 경우/ 또는 목적물(또는 인접 구조물)의 약간의 손상으로 3일 이내의 공사기간 손실이 발생
1	심각성이 경미함	상해가 없거나 응급처치 수준의 상해/또는 목적물(또는 인접 구조물)의 경미한 손상으로 공사기간에 지장이 없는 수준



■ 위험성 허용수준 선정

발생 가능성과 심각성을 평가하기 위해 4x4 매트릭스 기법을 이용한 위험성 평가지표 선정
위험성 평가 등급에 따라 허용과 조건부 허용, 허용불가 3가지로 분류하고, 조건부 허용부
터 저감대책 수립으로 결정

발생가능성 (L) / 심각성(S)					위험등급은 발생가능성(L)과 심각성(S)의 곱으로 산출	
	1	2	3	4		
1	1	2	3	4	3이하	허용(L)
2	2	4	6	8		
3	3	6	9	12	4~7	조건부 허용(M)
4	4	8	12	16	8이상	허용불가(H)



3.2 유해 · 위험요인별 감소대책

No	공종명	유해 · 위험요인	유해 · 위험요인 감소대책	위험요인 관리주체	저감대책 부록참조
1	기계설비 공사	Turn Table 설치 작업시 이동식크레인 전도	이동식크레인 전도대책 수립	시공사	반영 NO-1
2	기계설비 공사	Turn Table 설치 작업시 이동식크레인 인양물 낙하	이동식크레인 작업계획 수립	시공사	반영 NO-2
3	기계설비 공사	Turn Table 설치 작업시 리프트 상부 추락	안전시설물 설치 철저	설계자 시공사	반영 NO-3
4	기계설비 공사	Turn Tabler 설치 작업시 리프트 개구부 추락	안전시설물 설치 철저	설계자 시공사	반영 NO-4
5	기계설비 공사	Turn Table 설치 작업시 답비계 작업시 추락	달비계 작업 전 로프점검 및 추락방지조치 철저	시공사	반영 NO-5
6	기계설비 공사	차량형 고소작업대 사용시 추락	작업전 고소작업대 안전장치 점검	시공사	반영 NO-6
7	기계설비 공사	차량형 고소작업대 사용시 장비 전도	작업전 고소작업대 안전장치 점검	시공사	반영 NO-7
8	기계설비 공사	고소작업대 상승중 협착	작업전 고소작업대 안전장치 점검	시공사	반영 NO-8
9	기계설비 공사	화기 작업시 화재폭발 사고	화재 감시자 배치 및 안전대책 수립	시공사	반영 NO-9
10	기계설비 공사	화기작업 시 화재	우레탄폼작업과 화기작업 동시작업 금지	시공사	반영 NO-10
11	기계설비 공사	밀폐공간 작업중 질식사고	밀폐공간 작업시 질식사고 예방계획 수립	시공사	반영 NO-11
12	기타공사	고열 및 한랭작업시 재해사고	고열 및 한랭작업시 재해예방 관리지침 수립	시공사	반영 NO-12
13	기타공사	작업장 정리정돈 소홀로 인한 넘어짐	작업장 정리정돈 철저	시공사	반영 NO-13



LS전선 해저 4동 2차 옥내용 터널이블
제작 및 설치공사

설계 안전보건대장

개정번호 Rev.0
개정일자 2023. 03
페이지 19

No	공종명	유해 · 위험요인	유해 · 위험요인 감소대책	위험요인 관리주체	저감대책 부록참조
14	기타공사	기타 개구부 작업 중 추락	추락방지망 및 안전난간 시설 설치	시공사	반영 NO-14
15	기타공사	사다리 작업 중 이동시 추락	사다리 작업 중 재해예방대책 수립	시공사	반영 NO-15
16	기타공사	악천후 및 강풍시 재해사고	악천후 및 강풍시 재해예방대책 수립	시공사	반영 NO-16
17	기타공사	감염노출 및 전염성 위험	감염노출 및 전염성 위험예방	시공사	반영 NO-17



4.1 유해·위험방지계획서 작성계획

작성 대상 여부	근거	작성계획
비 대상	-	-

4.2 유해·위험방지계획서 작성대상

해당여부	대상사업장
<input type="checkbox"/>	지상높이가 31m 이상인 건축물 또는 인공구조물
<input type="checkbox"/>	연면적 30,000㎡ 이상인 건축물 또는 연면적 5,000㎡ 이상의 문화 및 집회시설 (전시장 및 동물원 · 식물원은 제외한다), 판매시설, 운수시설(고속철도의 역사 및 집배송시설은 제외한다), 종교시설, 의료시설 중 종합병원, 숙박시설 중 관광 숙박시설, 지하도 상가 또는 냉동 · 냉장창고시설의 건설 · 개조 또는 해체(이하 "건설 등"이라 한다.)
<input type="checkbox"/>	연면적 5,000㎡ 이상의 냉동 · 냉장창고시설의 설비공사 및 단열공사
<input type="checkbox"/>	최대 지간길이가 50m 이상인 교량건설 등 공사
<input type="checkbox"/>	터널 건설 등의 공사
<input type="checkbox"/>	다목적댐, 발전용댐 및 저수용량 2천만톤 이상의 용수 전용댐, 지방상수도 전용 댐 건설 등의 공사
<input type="checkbox"/>	깊이 10m 이상인 굴착공사



5.1 안전보건조정자 배치계획

작성 대상 여부	배치계획
비 대상	건설사업관리 기술인 선임

■ 안전보건조정자 배치대상

해당여부	대상사업장
<input type="checkbox"/>	건설공사의 금액의 합이 50억원 이상인 건설공사

■ 안전보건조정자 자격조건

자 격 조 건

1. 산업안전보건법 제143조제1항에 따른 산업안전지도사 자격을 가진 사람
2. 「건설기술 진흥법」 제2조제6호에 따른 발주청이 발주하는 건설공사인 경우 발주청이 같은 법 제49조제1항에 따라 선임한 공사감독자
3. 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 사람으로서 해당 건설공사 중 주된 공사의 책임감리자
 - 가. 「건축법」 제25조에 따라 지정된 공사감리자
 - 나. 「건설기술 진흥법」 제2조제5호에 따른 감리 업무를 수행하는 자
 - 다. 「주택법」 제43조에 따라 지정된 감리자
 - 라. 「전력기술관리법」 제12조의2에 따라 배치된 감리원
 - 마. 「정보통신공사법」 제8조제2항에 따라 해당 건설공사에 대하여 감리업무를 수행하는자
4. 「건설산업기본법」 제8조에 따른 종합공사에 해당하는 건설현장에서 안전보건관리책임자 로서 3년 이상 재직한 사람
5. 「국가기술자격법」에 따른 건설안전기술사
6. 「국가기술자격법」에 따른 건설안전기사 자격을 취득한 후 건설안전 분야에서 5년 이상의 실무경력이 있는 사람
7. 「국가기술자격법」에 따른 건설안전산업기사 자격을 취득한 후 건설안전 분야에서 7년 이상의 실무경력이 있는 사람



■ 안전보건조정자 선임 및 적용시기 : 2018년 10월 18일 시행

산업안전보건법

[법률 제14788호, 2017.4.18., 일부개정]

제18조의2(안전보건조정자) ① 「건설산업기본법」 제2조제10호의 발주자로서 다음 각 호의 공사, 다음 각 호의 공사와 그 밖의 건설공사, 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 공사와 그 밖의 건설공사를 함께 발주하는 자는 그 각 공사가 같은 장소에서 행하여지는 경우 그에 따른 작업의 혼재로 인하여 발생할 수 있는 산업재해를 예방하기 위하여 건설공사현장에 안전보건조정자를 두어야 한다.

1. 「전기공사업법」 제11조에 따라 분리발주하여야 하는 전기공사
2. 「정보통신공사업법」 제25조에 따라 분리하여 도급하여야 하는 정보통신공사

② 안전보건조정자를 두어야 하는 건설공사의 규모와 안전보건조정자의 자격·업무, 선임방법, 그 밖에 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.

[본조신설 2017.4.18]

부 칙 <법률 제14788호, 2017.4.18.>

제1조(시행일) 이 법은 공포 후 6개월이 경과한 날부터 시행한다. 다만, 법률 제13906호 산업안전보건법 일부개정법률 제16조의3제3항 전단의 개정규정은 같은 개정법을 부칙 제1조 단서에 따른 시행일부부터 시행한다.

제3조(안전보건조정자의 선임에 관한 적용례) 제18조의2제1항의 개정규정은 이 법 시행 후 최초로 「건설산업기본법」 제2조제10호의 발주자가 같은 개정규정에 따른 공사를 함께 발주하는 경우부터 적용한다.

산업안전보건법 시행령

[대통령령 제28368호, 2017.10.17., 일부개정]

제24조의2(안전보건조정자의 선임 등) ① 「건설산업기본법」 제2조제10호에 따른 발주자(이하 "발주자"라 한다)는 총 공사금액이 50억원 이상인 건설공사가 법 제18조의2제1항에 해당하는 경우에는 건설공사현장에 안전보건조정자를 두어야 한다.

② 제1항에 따라 안전보건조정자를 두어야 하는 발주자는 제1호나 제2호에 해당하는 사람 중에서 안전보건조정자를 지정하거나 제3호부터 제7호까지의 규정에 따른 자격을 가진 사람 중에서 안전보건조정자를 선임하여야 한다.



1. 「건설기술 진흥법」 제2조제6호에 따른 발주청이 발주하는 건설공사인 경우 발주청이 같은 법 제49조 제1항에 따라 선임한 공사감독자
2. 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 사람으로서 해당 건설공사 중 주된 공사의 책임감리자
 - 가. 「건축법」 제25조에 따라 지정된 공사감리자
 - 나. 「건설기술 진흥법」 제2조제5호에 따른 감리 업무를 수행하는 자
 - 다. 「주택법」 제43조에 따라 지정된 감리자
 - 라. 「전력기술관리법」 제12조에 따라 배치된 감리원
 - 마. 「정보통신공사사업법」 제8조제2항에 따라 해당 건설공사에 대하여 감리업무를 수행하는 자
3. 「건설산업기본법」 제8조에 따른 종합공사에 해당하는 건설현장에서 관리책임자로서 3년 이상 재직한 사람
4. 법 제52조의2제1항에 따른 산업안전지도사
5. 「국가기술자격법」에 따른 건설안전기술사
6. 「국가기술자격법」에 따른 건설안전기사를 취득한 후 건설안전 분야에서 5년 이상의 실무경력이 있는 사람
7. 「국가기술자격법」에 따른 건설안전산업기사를 취득한 후 건설안전 분야에서 7년 이상의 실무경력이 있는 사람

③ 제1항에 따라 안전보건조정자를 두어야 하는 발주자는 법 제18조의2제1항에 따라 분리 발주되는 공사의 착공일 전날까지 제2항에 따라 안전보건조정자를 지정하거나 선임하여 각각의 공사 도급인에게 그 사실을 알려야 한다.

[본조신설 2017.10.17]

제24조의3(안전보건조정자의 업무) ① 법 제18조의2제1항에 따른 안전보건조정자의 업무는 다음 각 호와 같다.

1. 법 제18조의2제1항에 따라 같은 장소에서 행하여지는 각각의 공사 간에 혼재된 작업의 파악
2. 제1호에 따른 혼재된 작업으로 인한 산업재해 발생의 위험성 파악
3. 제1호에 따른 혼재된 작업으로 인한 산업재해를 예방하기 위한 작업의 시기·내용 및 안전보건 조치 등의 조정
4. 각각의 공사 도급인의 관리책임자 간 작업 내용에 관한 정보 공유 여부의 확인

② 안전보건조정자는 제1항의 업무를 수행하기 위하여 필요한 경우 해당 공사의 도급인과 수급인에게 자료의 제출을 요구할 수 있다.

[본조신설 2017.10.17]



6.1 재해예방기술지도 실시계획

작성 대상 여부	배치계획
비 대상	-

■ 재해예방기술지도 대상

해당여부	대상 사업장
<input type="checkbox"/>	공사금액 1억원 이상 80억원(토목공사는 100억원) 미만인 공사를 하는 자
<input type="checkbox"/>	건축법 제11조에 따른 건축허가의 대상이 되는 공사를 하는 자

■ 재해예방기술지도 제외대상

해당여부	대상 사업장
<input type="checkbox"/>	공사기간이 1개월 미만인 공사
<input type="checkbox"/>	육지와 연결되지 않은 섬 지역(제주특별자치도는 제외)
<input type="checkbox"/>	안전관리자의 자격을 가진 사람을 선임하여 안전관리자의 업무만을 전담하도록 하는공사
<input type="checkbox"/>	유해위험방지계획서를 제출해야하는 공사



7.1 산업안전보건 관리비 산출근거

설계안전보건대장 작성시 예상공사금액기준	예상 직접공사비
19,316,000,000원 (VAT 포함)	1안) 직접공사비: 공사금액 x 70% = 13,521,200,000원
적용 안전관리비산출금액	산업안전보건관리비 계상 근거
19,316,000,000 원	13,521,200,000원 x 2.1% = 283,945,200원

■ 산업안전보건관리비 계상대상

해당여부	대상기준
√	『산업재해보상보험법』의 적용을 받는 공사 중 총공사금액 2천만원 이상인 공사

■ 산업안전보건관리비 계상 기준표

구 분 공사종류	대상액5억원 미만인 경우 적용 비율 (%)	대상액 5억원 이상 50억원 미만인 경우		대상액 50억원 이상인 경우적용 비율(%)	영 별표5에 따른 보건관리자선임대상 건설공사의 적용비율 (%)
		적용 비율 (%)	기초액		
일반건설공사(갑)	2.93%	1.86%	5,349,000원	1.97%	2.15%
일반건설공사(을)	3.09%	1.99%	5,499,000원	2.10%	2.29%
중건설공사	3.43%	2.35%	5,400,000원	2.44%	2.66%
철도·궤도신설공사	2.45%	1.57%	4,411,000원	1.66%	1.81%
특수및기타건설공사	1.85%	1.20%	3,250,000원	1.27%	1.38%



■ 안전보건관리비 계상기준

계 상 기 준

제4조(계상기준) ① **건설공사발주자(이하 “발주자” 라 한다)와 건설공사의 시공을 주도하여 총괄·관리하는자(이하 “자기공사자” 라 한다)는 안전보건관리비를 다음 각 호와 같이 계상** 하여야 한다. 다만, 발주자가 재료를 제공하거나 물품이 완제품의 형태로 제작 또는 납품되어 설치되는 경우에 해당 재료비 또는 완제품의 가액을 대상액에 포함시킬 경우의 안전보건관리비는 해당 재료비 또는 완제품의 가액을 포함시키지 않은 대상액을 기준으로 계상한 안전보건관리비의 1.2배를 초과할 수 없다.

1. 대상액이 5억원 미만 또는 50억원 이상일 경우에는 대상액에 별표 1에서 정한 비율을 곱한 금액
2. 대상액이 5억원 이상 50억원 미만일 때에는 대상액에 별표 1에서 정한 비율을 곱한 금액에 기초액을 합한 금액

제5조(계상방법 및 계상시기 등) ① **발주자는 원가계산에 의한 예정가격 작성시 제4조에 따라 안전관리비를 계상하여야 한다.**

- ② 자기공사자는 원가계산에 의한 예정가격을 작성하거나 자체 사업계획을 수립하는 경우에 제4조에 따라 안전보건관리비를 계상하여야 한다.
- ③ 대상액이 구분되어 있지 않은 공사는 도급계약 또는 자체사업계획 상의 총공사금액의 70퍼센트를 대상액으로 하여 제4조에 따라 안전보건관리비를 계상하여야 한다.
- ④ 발주자는 제1항 또는 제3항에 따라 계상한 안전보건관리비를 입찰공고 등을 통해 입찰에 참가하고자 하는 자에게 알려야 한다.
- ⑤ 발주자와 수급인(“건설공사발주자로부터 해당 건설공사를 최초로 도급받은 자” 이하 같다)은 공사계약을 체결할 경우 제1항 또는 제3항에 따라 계상된 안전보건관리비를 공사도급계약서에 별도로 표시하여야 한다.



8.1 작성변경일자

연 번	일 자	개정내용	비 고
1	2023.03.	신규작성	

8.2 안전보건 회의 이력

회의 자료

연번	회의일	2023년 03월 03일
회의 참여자	발주자	
	설계자	(주)에스에프에이
	참여전문가	유토이엔씨기술지도사업부(주)
주요내용	<ol style="list-style-type: none"> 1. 설계서 검토 및 위험요인 도출 자료 협의 2. 위험성평가 협의 3. 위험성 감소수준 확인 4. 감소대책 방안 협의 5. 관리주체선정 및 제안제시 	
회의사진		



9.1 작성자

소 속	직 위	자 격	성 명	서 명
(주)에스에프에이	현장소장	-	우 상 수	
(주)에스에프에이	안전관리자	산업안전기사	박 준 혁	
유토이엔씨 기술지도사업부	이사	산업안전지도사	이 승 영	

9.2 확인자

소 속	직 위	자 격	성 명	서 명
(주)에스에프에이	대표	-	김 영 민	
LS전선주식회사				

부 록

유해·위험요인별 감소대책 이행계획

[LS전선 해저 4동 2차 옥내용 턴테이블 제작 및 설치공사]



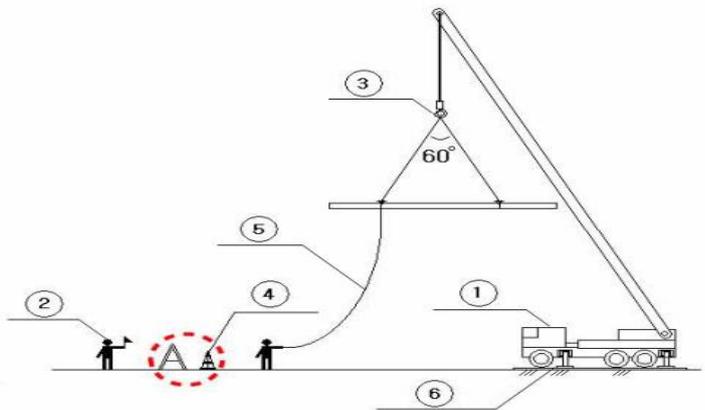
NO-1. 대책	기계설비공사
위험요인	이동식크레인 작업 중 장비 전도
안전대책	이동식크레인 전도대책 수립

유해위험요인 • 이 지내력이 약한 지반에서 이동시 침하, 전도 위험.

안전대책

- 이동식크레인 이동 부위의 지반상태를 점검한다.
- 지내력이 약한 부위 이동시 철판을 깔고 이동
- 이동식크레인 이동시 유도자배치-침하, 전도의 위험을 예지하여 우회 및 대책마련
- 정격하중을 초과하여 인양하지 않도록 하고, 인양하물의 무게중심을 고려하여 작업
- 붓을 최대한으로 펴 하중이 고르게 지반에 전달되도록 한 후 이동한다.
- 폭중, 폭우, 폭설등으로 지반이 안정하지 않은 상태에서는 작업을 중지한다.
- 설치 장소 지반상태 사전점검-인양 물체의 하중 고려
- 지휘 계통의 하중 고려,
- 낙하, 비래방지
- 와이어로프 상태 확인
- 무리한 작업 금지
- 풍속 10M/S이상시 작업금지
- 후크 해지 방지장치의 설치
- 작업관계자외 접근금지-바리케이트등 설치
- 신호수 배치 및 안전관계자 입회하작업실시

①	하이드로크레인 50톤
②	 신호수
③	HOOK 해지장치 
④	 1,500 중입금지 바리케이트 (라바콘+널이대) 접근금지 바리케이트 (라바콘)
⑤	견인줄 (D16mm섬유로프)
⑥	 1200*1200 침하방지 복공판(또는 침목)



NO-2. 대책	기계설비공사
위험요인	이동식크레인 양중 작업중 인양물 낙하사고
안전대책	이동식크레인 작업계획 수립

(1) 작업개요

- 하물을 인양하여, 수평, 수직으로 운반하기 위한 양중기로 차량에 부착하여 이동이 가능하다.
 - 사용대수 : 1 ~ 2 대
 - 사용용량 : 이동식크레인 100톤
 - 인원배치 : 신호수(1), 운전원(1), 줄걸이작업자(3), 감시원(1) 및 관리감독자(1)
- 이동식크레인 침하, 전도방지를 위하여 아웃트리거 및 지반다짐(복공판) 등을 병행하여 사용
 - 크레인 운전원의 자격보유 상태 확인

(2) 작업계획

협력업체 명	현장소장
작업기간	2022년 03월 ~ 2022년 12월
일 작업인원	6 명 (작업인원 5명 1조, 안전관리자 1명)
주요공법	- 하물의 인양, 하역, 소운반
사용기계·기구	- 이동식 크레인 TON - 와이어로프, 쉘레라 - 샤클, 후크
안전설비	- 접근방지용 안전웬스(A형 웬스) - 관리감독자 배치 - 신호수 배치 - 과하중, 권과방지장치, 아웃트리거
개인보호구	- 안전장갑, 안전모, 안전대, 안전화(절연용), 신호(무전기)
특별사항	- 작업시작전 근로자 교육실시 - 각 기계기구별 작업전,후 점검

NO-2. 대책	기계설비공사
위험요인	이동식크레인 양중 작업중 인양물 낙하사고
안전대책	이동식크레인 작업계획 수립

■ 와이어로프 점검사항

구분	세부내용										
와이어로프 교체기준 및 점검계획	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>벨트슬링 "스프레이" 표식으로 Tag 기록관리</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>와이어로프 점검 후 "테이프" 이용 Tag 기록관리</p> </div> </div>										
	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>와이어로프 점검 후 "리본" 이용 Tag 기록관리</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>와이어로프 점검 후 "스티커" 이용 Tag 기록관리</p> </div> </div>										
	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <th>구분</th> <th>표식방법(택일)</th> </tr> <tr> <td>1주</td> <td>노란색</td> </tr> <tr> <td>2주</td> <td>적색</td> </tr> <tr> <td>3주</td> <td>녹색</td> </tr> <tr> <td>4주, 5주</td> <td>청색</td> </tr> </table>	구분	표식방법(택일)	1주	노란색	2주	적색	3주	녹색	4주, 5주	청색
	구분	표식방법(택일)									
1주	노란색										
2주	적색										
3주	녹색										
4주, 5주	청색										
<p>사례설명</p> <ul style="list-style-type: none"> • 줄길이 도구 Color Coding 운영지침 <p>운영대상</p> <ul style="list-style-type: none"> • 현장 內 줄길이 도구를 사용하는 모든 개소 <p>제도설명</p> <ul style="list-style-type: none"> • 줄길이 작업 시 사용하는 각종 도구(벨트슬링, 와이어로프, 체인블럭 등)에 대해 주간점검 실시 후 Tag 등 표식을 부착하여 운영 • 인양용 줄길이 도구 정기점검 실시 및 표시 <ul style="list-style-type: none"> - 대상 : Belt sling, Wire rope, Chain Block 등 - 점검주기 : 주 1회(주간점검) - 점검자 : 관리감독자, 안전순찰원 - 점검결과 표식 방법(택일) : 리본, 스티커, 테이프, 스프레이 등 • 상태 불량 줄길이 인양도구 발견 시 즉시 폐기 <p>작업장 관리방안 운영지침</p>											

■ 스티커 : 120 × 240mm 인쇄



■ 리본 : 3cm × 100m



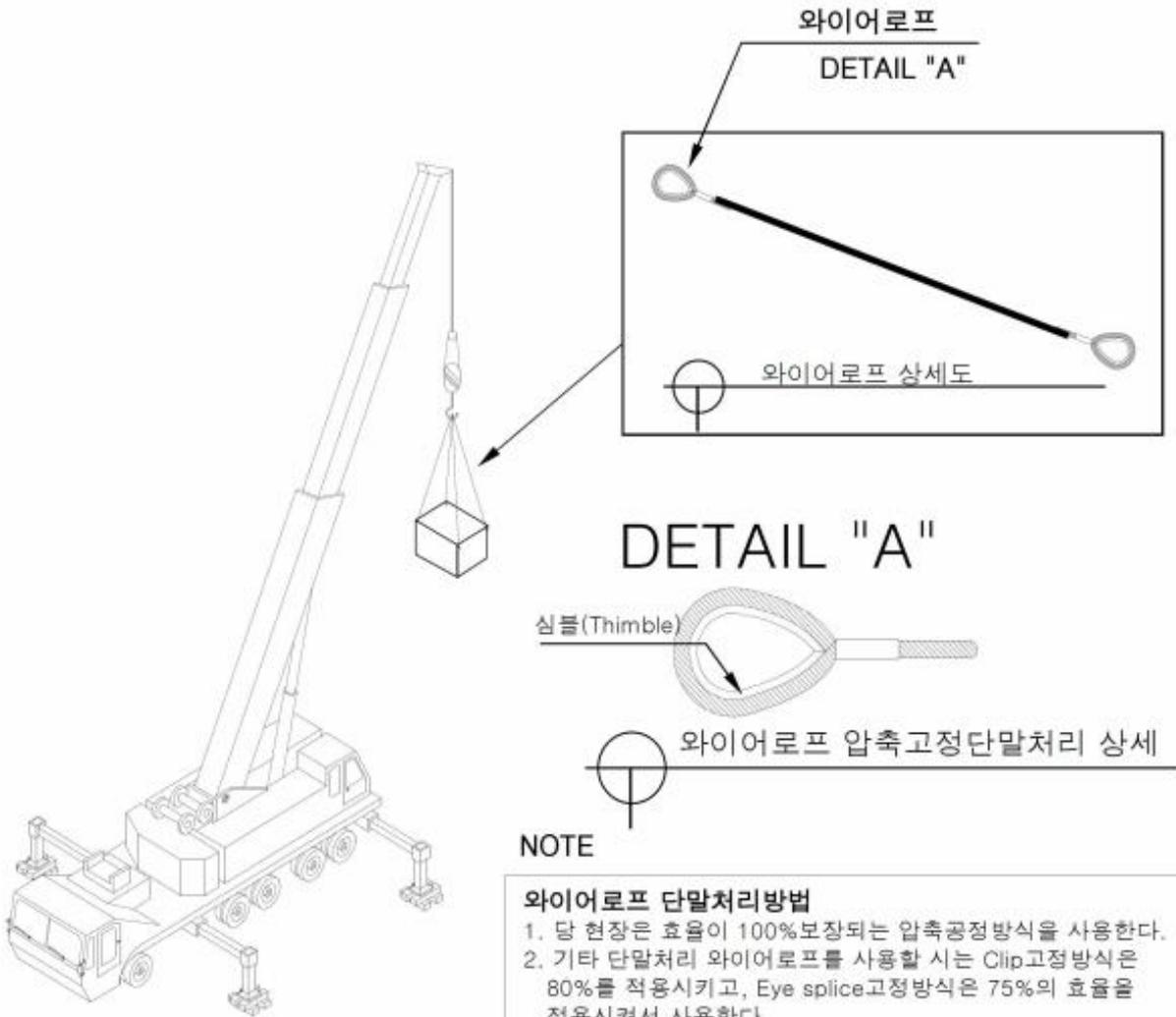
현장에서 건설장비 작업시 사용하는 줄길이 인양도구에 대한 **사전점검 및 주기적인 점검**을 유지하여 줄길이 인양도구로 인한 사고를 미연에 예방하고 근로자의 안전을 우선 확보하기 위하여 **정기적인 점검** 체계를 구축함

- 양중 WIRE ROPE는
- 양중WIRE는 주1회 색상별 칼라 테이프로 주별 색상을 달리하여 점검한다.
- WIRE소선 파손 된 것은 즉시 폐기한다.
- SHACKLE은 주1회 PT검사를 실시하여 CRACK 유무를 검사한다.

와이어로프 색상 관리 계획	구분	1주	2주	3주	4주
	색상	노랑	적색	녹색	청색

NO-2. 대책	기계설비공사
위험요인	이동식크레인 양중 작업중 인양물 낙하사고
안전대책	이동식크레인 작업계획 수립

단말처리방법	효율
Clip 고정	80 ~ 85%
Eye splice 고정	75 ~ 90%
압축고정	100%



HYDRAULIC CRANE(+ 와이어로프)

<현장 소문반 계획 및 아작장 배치도>

▼ 평면도 및 핵심 위험요인

가. 핵심 위험요인 : 크레인 신호수의 신호전달 미숙

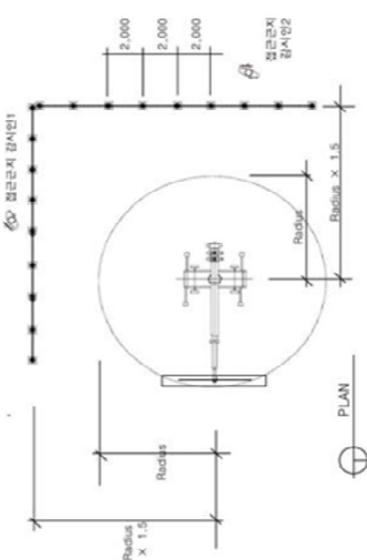
→ 크레인의 신호방법

1. 운전자에 대한 신호는 경계선 한 사람의 신호자에 의할 것
2. 신호자는 신호만이 아닌 줄걸이작업에 대한 숙련과 크레인의 경계하중, 행동범위, 운전성능을 알아둘 것
3. 운전자보다 작업상태를 잘 보지 않고 안전한 장소에 위치할 것.
4. 크레인 및 달기구의 하중을 기억해 등과 동시에 달아올리는 하중의 중량을 육안으로 체크하는 것에 불리지 않도록 노력할 것.

나. 핵심 위험요인 : 줄걸이(사물)해치시 재해발생

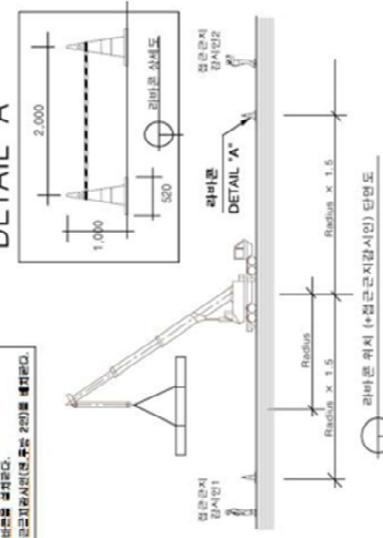
→ 줄걸이용구 설치방법

1. 로프는 축크 중심에 걸려있도록 한다.
2. 물체가 상하지 않도록 보조대를 정확하게 하였는가, 운반도중에 보조대가 떨어질 염려는 없도록 한다.
3. 아이벌트, 셔플 등의 조립상태를 확인한다.
4. 로프가 엇갈릴 우려는 없도록 한다.
5. 하중은 수평이며 또한 하중이 균등히 분포된 위험은 없도록 한다.
6. 달아올릴 준비작업이 안전하게 끝난 것을 확인하고 권상신호를 할 것.
7. 권상할 때 와이어로프가 완전히 팽팽해지면 일단 멈추고 와이어로프를 긴장태가 안전한가를 확인후 권상시킬 것.
8. 감아내릴 때는 바닥면 가까이에서 저속으로 하여 일단 정지시킨 후, 안전하게 놓을 수 있는 지 확인하고 다시 내릴 것.



NOTE
경계도상에 표시된경계 방법
1. 라바콘을 설치한다.
2. 보조대(사물)는, 또는 2번을 설치한다.

DETAIL "A"



-공식용 가중시선 목록-	
비계등면	가중계단
라바콘	차재아작장

- 다. 핵심 위험요인 : 줄걸이(사물) 해치시 작업
→ 줄걸이용구 분리방법
1. 축크 분리시 가능한 낮은 위치에서 분리한다
 2. 직경이 큰 와이어로프는 비틀림이 적용 될정도에 발생 하므로 흔들리는 방향에 주의한다
 3. 레인 등으로 와이어로프 분리를 금지한다.
 4. 대형 로프를 크레인으로 분리시 인장력에 의한 운반물의 진도 위험에 주의한다
 5. 사물을 와이어로프 에 체결된 상태에서를 금지한다.

라. 핵심 위험요인 : 적재하중중량 초과로 인한 낙하물 발생
→ 권과방지장치 설치

1. 축들의 일부부분이 크레인의 구조물 혹은 다른 지점의물체와 의 접촉을 방지하기 위한 장치로서 중추형 권과방지장치를 설치함.
 2. 작동기로 작동기용 동력을 차단하고 작동을 재동하는 기능의 제동을 선택 한다.
 3. 축 등 달기구의 상부와 드럼, 시브, 트롤리 프레임 기타 점 접촉 우려가 있는 것 하부와의 간격이 25cm이상에서 작동되고 작동식 권과방지장치는 5cm이상에서 작동되는 구조로 설치 한다.
 4. 용이하게 점검할 수 있는 구조로 설치한다
- 마. 핵심 위험요인 : 적재된 자재 진도위험
- H-pile 적재방법
1. 2단이상의 적재를 금한다.
 2. 작업구간내 30m 이내 지역에 아작한다.
 3. 지게차 운전원의 자격을 확인한다
 4. 지게차로 파일하중, 운반시 유도차배치, 주변근로자 통제·라바콘으로 바리케이트 설치·정근금비 감시인 배치
 5. 지게차 후면에 경광등, 경보음 장치를 설치

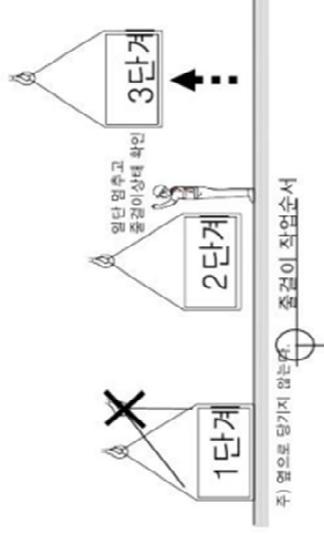
<이동식크레인의 작업 관련 핵심 위험요인>

가. 핵심 위험요인

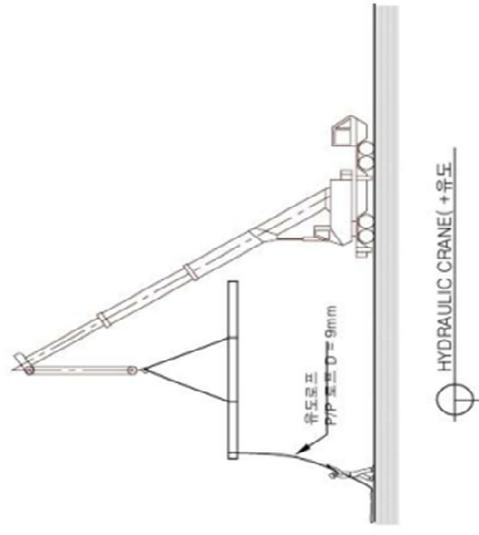
무전기 신호방법

- 1.호출 :기사승신 응답 바람
 기사 승신
 무전기 수신 양호합니까?
 기사 양호 합니다.
잔 작업 시작 합니다.
- 2.위치의 지시 : 뒤,뒤, 작업 할 계획 장소는 어디, 어디
- 3.경야 올라가 : 기사.준비 되었으면 아게 합니다. 아게
- 4.경야 내리기 : 기사승신 응답 바람
- 5.봉 올리기 : 봉 마개, 거리5M 봉 마개, 마개 스톱
- 6.봉 내리기 : 봉 쓰라게 거리 7M 봉 쓰라게 쓰라게 스톱
- 7.수평이동 : 기사.널 우측 10M 스윙 스톱, 좌측으로 2M 스윙 스톱
- 8.정지 : 기사-스윙 스톱, 봉 스톱, 와이 마개 스톱.
- 9.작업완료 : 기사 오놀수고 하셨습니다. 봉 경치고 작업종료 합니다.

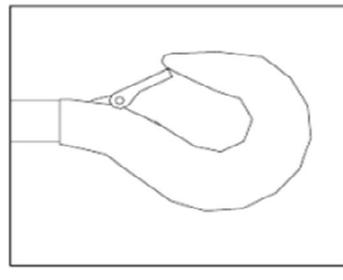
나. 핵심 위험요인



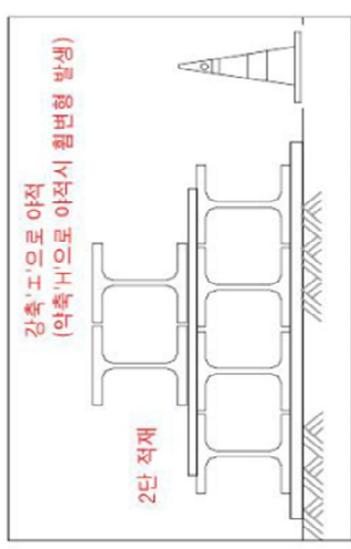
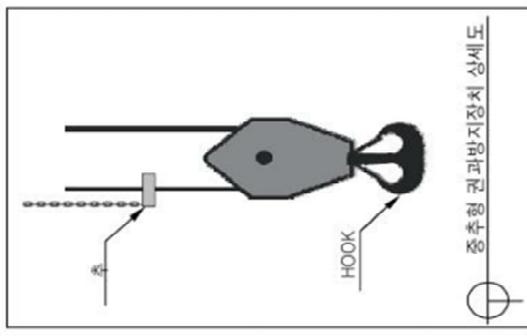
라. 핵심 위험요인



다. 핵심 위험요인



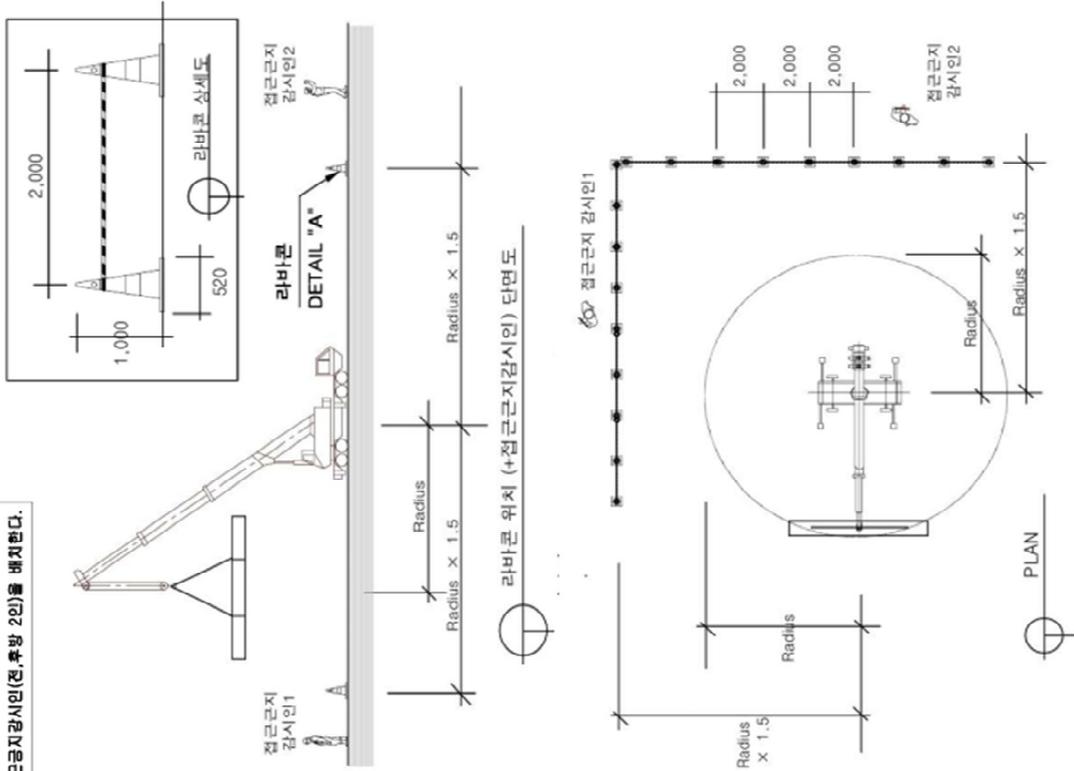
비. 핵심 위험요인



> 위험요인 및 핵심 안전대책

NOTE
 작업반경내 출입통제 방법
 1. 라바콘을 설치한다.
 2. 점근금지감시인(전,후방 2인)을 배치한다.

DETAIL "A"

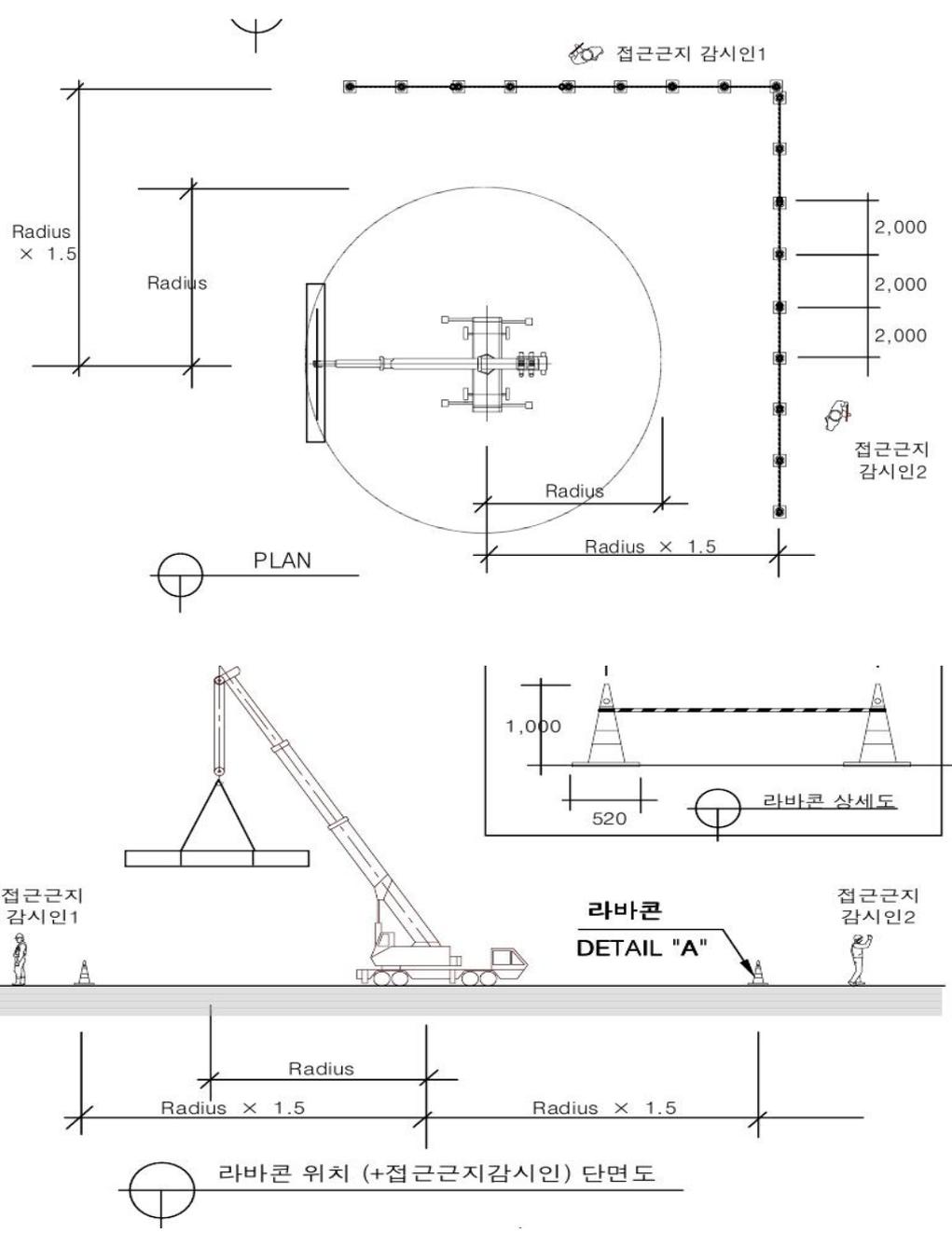


하물 중량의 육안측정 판단표

구분	내 용	(안전율 1.3)kg	비 고
철근	정철근	각종철근 1 Bundle : 2,000kg 이하	2,600kg
	가공철근	양중 Box : 녹근, 피근, 복고경근, 기타 : 0.5톤 이내(양중Box 무게 포함)	750kg
	2m	5.46kg x 100EA = 546kg	709kg
	3m	8.19kg x 50EA = 409.5kg	532.35kg
	4m	10.92kg x 50EA = 546kg	709.8kg
	6m	16.38kg x 50EA = 819kg	1,046.7kg
단면 파이프	V1	11.8kg x 50EA = 590kg	767kg
	V2	12.0kg x 50EA = 600kg	780kg
	V3	12.6kg x 50EA = 630kg	819kg
	V4	13.2kg x 50EA = 660kg	858kg
	V5	16.0kg x 50EA = 800kg	1,040kg
	V6	18.0kg x 50EA = 900kg	1,170kg
합 판	12mm	10.5kg x 100EA = 1,050kg	1,365kg
	15mm	12.6kg x 100EA = 1,260kg	1,638kg
각 재	84x64x10지	3.53kg x 81EA/Bundle x 3.0m = 857.8kg	1,115kg
	45x60x12지	1.35kg x 270EA/Bundle x 3.6m = 1,312kg	1,705kg
각 관	50x50x2.3T	3.54kg x 100EA/Bundle x 4.0m = 1,416kg	1,840kg
	75x125x3.2T	9.52kg x 50EA/Bundle x 4.0m = 1,904kg	2,475kg

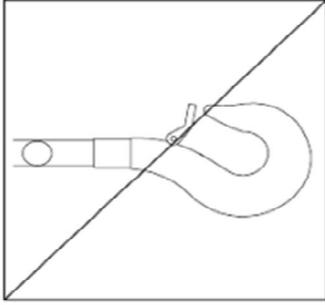
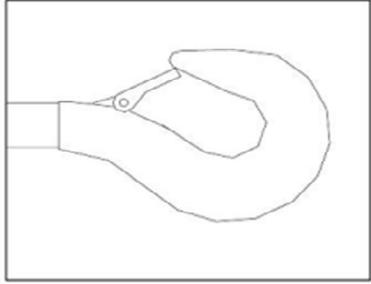
중량물 취급 작업계획도

포함사항	작업위치, 크레인위치, 작업반경, 출입통제범위, 지장물(전선)위치 등
작업전 점검사항	신호장구□, 줄걸이 이상유무□, 줄걸이 위치표시□, 크레인거치상태□, 보호구 착용상태□, 근접작업상황□, 작업구역내 통제조치□ 등



범례	작업지휘자	■	신호수	▲	작업보조자	●
----	-------	---	-----	---	-------	---

DETAIL "A"



주) 후크해지장치 손상이 낙하 위험이 크다.

NOTE

후크해지장치

1. 작업전 후크해지장치 알람경성 실시
2. 풀림이 해체시 관리감독자의 감독, 작업확인 실시

HOOK 해지장치 상세도



NOTE

후크해지장치

프리롤(자유강하)은 어떠한 경우에도 하지 않는다.

① 보통시



② 급격히 후크를 빠르게 하강하면 와이어로프가 뒤로 올라간다.

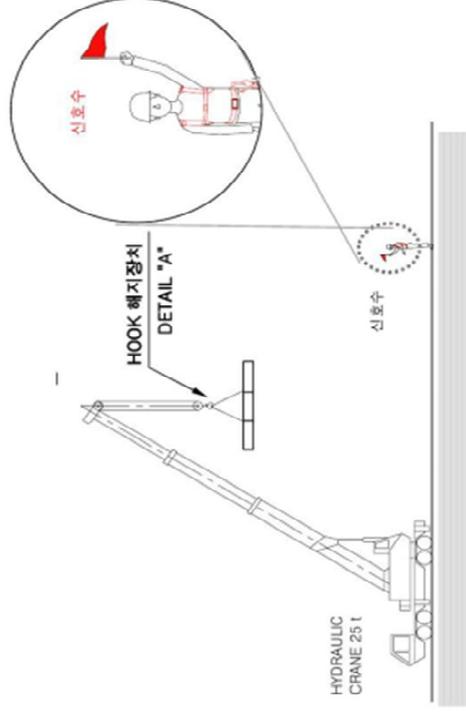


③ 와이어로프가 비틀리면서 후크해지 장치를 밀치고 후크 끝 부분으로 쏠린다.



HOOK 해지장치

DETAIL "A"



④ 후크의 바깥부분 밀면서 신뢰



⑤ 후크가 상승하는 경우는 와이어로프가 하강한다.



⑥ 와이어로프는 그대로 벗겨져 떨어진다.



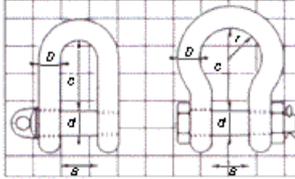
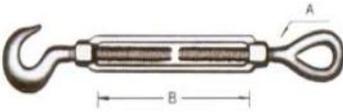
HOOK 해지장치 위치도



프리롤(급하강)시 와이어로프 이탈



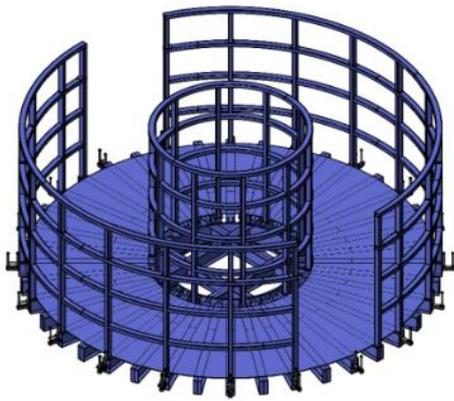
주요 줄걸이 하중능력

품명	규격	하중능력	비고
Wire Rope	ϕ 6mm	1.67~2.58ton	절단하중 (KS1,4,6,7호기준) 
	ϕ 8mm	2.97~4.58ton	
	ϕ 10mm	4.64~7.16ton	
	ϕ 16mm	11.9~18.3ton	
	ϕ 20mm	18.5~28.6ton	
	ϕ 30mm	41.8~64.5ton	
섬유Belt (Web Sling)	폭25mm,(두께8~9mm)	1.6/5.0ton	허용하중/절단하중 1개+U자걸이시 
	폭50mm,(두께8~9mm)	3.2/10.0ton	
	폭75mm,(두께8~9mm)	4.8/15.0ton	
	폭100mm,(두께8~9mm)	6.4/20.0ton	
	폭150mm,(두께8~9mm)	9.6/30.0ton	
Shackle	D10mm	1.0ton	작업하중, D=샤클부재의 직경 
	D13.5mm	2.0ton	
	D22mm	6.5ton	
	D32mm	12.0ton	
	D45mm	25.0ton	
Turnbuckle	A6×B100mm	약0.23ton	작업하중,  A:직경, B:길이
	A10×B150mm	약0.54ton	
	A12×B300mm	약1.00ton	
	A16×B300mm	약1.58ton	
	A19×B300mm	약2.34ton	
	A22×B300mm	약3.24ton	

- ※ Wire Rope는 소선 및 스트랜드의 수와 꼬임구조, 아연도금 유무에 따라 절단하중의 편차가 있음
 - 따라서, 상기 기준은 참고용으로 활용하고 정밀계산시는 Wire Rope의 정확한 규격에 의거 계산 요함
 - KS1호(6×7), KS4호(6×24), KS6호(6×37), KS7호(6×61), 여기서 괄호안은(스트랜드×소선수)임
- ※ 섬유벨트는 KS규격이 없어 제조사별, 제품별 하중능력에 편차가 있으며, 상기하중능력은 참고용임

NO-3. 대책	기계설비공사
위험요인	Turn Table 설치 작업시 리프트 상부 추락
안전대책	Turn Table 안전난간대 설치

1-1. Turn Table 설치



작업순서	
<ol style="list-style-type: none"> 1. 조립된 바스켓 프레임에 크레인용 사용하여 베어링에 설치한다 2. 메인 프레임 설치 후 바닥면을 체결한다 3. 상부바닥 철판조립 후 케이블 가이드를 설치한다. 2. 조립 JIG를 이용하여 X축을 고정한다 3. 케이블 시단롤러를 설치한다 4. 명시된 기준 토크를 사용하여 고정 체결을 진행 한다 5. 최종 및 체결 상태 및 수평도 확인 진행 한다. 	
위험포인트	
<ol style="list-style-type: none"> 1. 고중량 제동 인양시 추락 우려 2. 공구 및 자재 하부로 떨어짐 발생 우려 3. 작업자 협착 및 추락위험 	
안전대책	
<ol style="list-style-type: none"> 1. 안전모/안전화/각반/안전띠착용 2. 작업자 상호간 의사전달 및 신호수간 무전기사용 3. 고중량 인양시 장비 SPEC 확인 및 사전 시뮬레이션 진행 4. 사클 및 RUG 포인트 불이SPEC 확인 후 진행 	
인력배치	사용장비
<ol style="list-style-type: none"> 1. 작업자 : 6인 1조 5명 2. 안전관리자 : 1명 <p>중 투입 인원 : 5명</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 100TON 크레인 2. 용접기 3.

Turn Table 단부 안전난간대 설치

추락
재해

1 1.2m 높이 지게차 위에서 작업하다 떨어져 사망

2 1.5m 높이 자재 위에서 작업하다 떨어져 사망

3 사다리로 내려가다 2.4m에서 떨어져 사망

🚨 사고사망 예방을 위해 반드시 준수할 사항

정비·청소·검사·수리·교체 작업

- ① 점검 수리 중 전원 차단
- ② 스위치에 잠금장치 및 표지판 설치
- ③ 작업수칙 준수 및 안전교육 실시

끼일 수 있는 곳 방호조치

- ① 동력기계, 회전축 등에 덮개 등 설치
- ② 방호장치 해체 금지
- ③ 동작중인 기계에 직접 접촉 금지

떨어질 수 있는 곳 안전조치

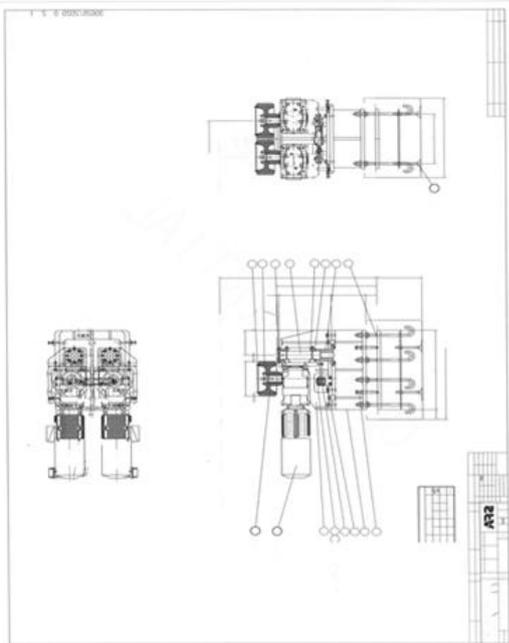
- ① 추락위험 장소에 작업발판 / 안전난간 설치
- ② 개구부 덮개 설치
- ③ 안전대 착용 및 부착설비 설치

개인보호구 착용

- ① 안전모: 추락·물체 낙하 등 위험 작업
- ② 안전대: 추락할 위험이 있는 작업
- ③ 안전화: 끼임, 물체 낙하 등 위험 작업

NO-3. 대책	기계설비공사
위험요인	Turn Table 설치 작업시 리프트 상부 추락
안전대책	Turn Table 안전난간대 설치

1-2. Turn 구동부 설치



작업순서

1. 조립된 Ass'y에 크레인을 사용하여 기초 베이스 위에 설치한다
2. 메인 Ass'y 설치 후 기초 베이스와 후렴을 체결한다
3. 바스켓 스키트에 맞게 조절 셋팅 한다.
2. 토크렌치로 값을 셋팅 후 조정한다
3. 안전카바를 설치한다
4. 명시된 기준 톨트를 사용하여 고정 체결을 진행 한다
5. 최종 및 체결 상태 및 수평도, 수직도 확인 진행 한다.

위험포인트

1. 고중량 제물 인양시 추락 우려
2. 공구 및 자재 하부로 떨어짐 발생 우려
3. 작업자 협착 및 추락위험

안전대책

1. 안전모/안전화/각반/안전띠착용
2. 작업자 상호간 의사전달 및 신호수단 무전기사용
3. 고중량 인양시 장비 SPEC 확인 및 사전 시뮬레이션 진행
4. 사클 및 RUG 포인트 필히SPEC 확인 후 진행

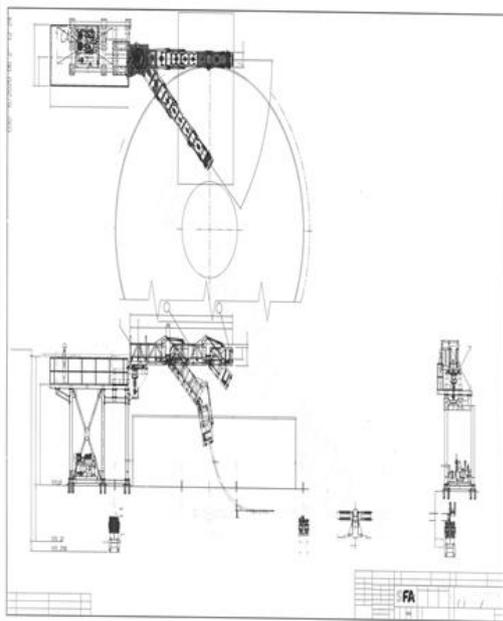
인력배치

1. 작업자 : 6인 1조 5명
 2. 안전관리자 : 1명
- 총 투입 인원 : 5명

사용장비

1. 100TON 크레인
2. 용접기
- 3.

1-3. Travers 설치



작업순서

1. 크레인을 사용하여 기초 받음 설치 한다
2. 받음 설치후 상판 후렴을 연결 설치 한다
3. 상판 설치 후 로딩 암부를 체결 한다
3. 암 구동부를 설치 한다.
2. 회전 기어와 피니언 기어 값을 셋팅 후 조정한다
3. 사다리 및 안전 카바 설치한다
4. 명시된 기준 톨트를 사용하여 고정 체결을 진행 한다
5. 최종 및 체결 상태 및 수평도, 수직도 확인 진행 한다.

위험포인트

1. 고중량 제물 인양시 추락 우려
2. 공구 및 자재 하부로 떨어짐 발생 우려
3. 작업자 협착 및 추락위험

안전대책

1. 안전모/안전화/각반/안전띠착용
2. 작업자 상호간 의사전달 및 신호수단 무전기사용
3. 고중량 인양시 장비 SPEC 확인 및 사전 시뮬레이션 진행
4. 사클 및 RUG 포인트 필히SPEC 확인 후 진행

인력배치

1. 작업자 : 6인 1조 5명
 2. 안전관리자 : 1명
- 총 투입 인원 : 5명

사용장비

1. 100TON 크레인
2. 용접기
- 3.

NO-4. 대책	기계설비공사
위험요인	Turn Table 설치 작업시 단부부 추락
안전대책	Turn Table 개구부 덮개 설치

떨어짐 재해 예방의 기본

※ 개구부 덮개 설치 등에 관한 사항

- 덮개 재료는 손상, 변형 및 부식이 없는 것으로 설치
- 덮개의 크기는 개구부보다 10cm 정도 크게 설치
- "추락 주의", "개구부 주의" 등의 안전표지 조치
- 덮개는 바닥면에 밀착시키고 움직이지 않게 고정
- 임의 제거 금지(작업상 부득이 해체한 경우 작업 종료 후 즉시 원상 복구조치)



- 안전대 착용

종류	성능	필요한 조치						
안전 그네식	○ 매달린 상태 약 30분 유지	<ul style="list-style-type: none"> ○ 신체를 지지하는 장비로 떨어짐 방지 하중을 어깨, 허벅지, 골반으로 분산 ○ 떨어진 후 신체를 똑바로 유지해 호흡 가능 및 부딪힐 경우 안전해 떨어짐 방지에 적합 						
벨트식	<ul style="list-style-type: none"> ○ 매달린 상태 약 1분 38초 유지 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 허리에 착용하는 띠 모양의 벨트고 가능한 한 사용 지양 <table border="1"> <thead> <tr> <th>구분</th> <th>문제점</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>떨어질 경우</td> <td>* 충격으로 인한 허리 부상 * 안전대에서 빠져 나와 2차 떨어짐</td> </tr> <tr> <td>떨어진 후</td> <td>* 물체와 부딪힐 경우 치명적 위험 * 의식을 잃을 경우 질식사 우려</td> </tr> </tbody> </table>	구분	문제점	떨어질 경우	* 충격으로 인한 허리 부상 * 안전대에서 빠져 나와 2차 떨어짐	떨어진 후	* 물체와 부딪힐 경우 치명적 위험 * 의식을 잃을 경우 질식사 우려
구분	문제점							
떨어질 경우	* 충격으로 인한 허리 부상 * 안전대에서 빠져 나와 2차 떨어짐							
떨어진 후	* 물체와 부딪힐 경우 치명적 위험 * 의식을 잃을 경우 질식사 우려							



NO-5.대책	기계설비공사
위험요인	Turn Table 설치 작업시 달비계 작업시 추락
안전대책	달비계 작업 전 로프점검 및 추락방지조치 철저

■ 달비계공사 안전관리기준

작업순서	작업계획
<p>작업준비</p> 	<p>√ 작업준비를 확인</p> <p>* 주로프 : 18mmPP로프/ 보조로프 : 16mmPP로프</p> <p>* 작업발판(최대) : 폭 40cm 및 발침각재 4cm*4cm 이상</p>
<p>작업발판 / 로프설치</p> 	
<p>외벽 본작업</p>	
   	<p>√ 로프설피 추락방지시설 사용</p> <p>* 작업용 최대 탑승전 추락 방지대 체결</p> <p>* 구조물 예각부위 보양</p> <p>* 주로프 여장길이는 바닥에서 1m 이상 → 보조로프 길이는 지면에 가깝게</p> <p>* 로프는 결속은 2점지지 (시건장치 및 작업설명제 부착)</p> <p>√ 로프 결속부 강성 확인</p> <p>√ 추락방지대의 수직구멍중 체결 유지</p> <p>* 하부 통제</p> <p>√ 구멍줄은 달비계 지지로프와 별도로 설치하고 안전대는 반드시 구멍중에 부착사용</p> <p>√ 악천후시 작업금지(강풍,우천등) → 주로프는 보조로프가 말리지 않게 처리</p>

- 달비계 안전계수는 8 이상 확보
- 별도의 구멍줄 설치
- 작업전 달비계의 고정 및 안전상태 확인 후 작업
- 달비계에 오르내리기 위한 승강 설비 설치
- 달비계 하무에는 작업발판을 밀실하게 설치
- 로프 설치시 매듭은 풀리지 않는 매듭방법으로 묶고 보완차원에서 클립 등을 이용, 1번더 결속시킨후 작업한다.
- 달비계 사용시 적당한 작업범위를 설정하여 작업한다.
- 달비계 사용시 몸에 지나친 회전을 주면서 작업하지 않도록 한다.

NO-6. 대책	기계설비공사
위험요인	차량형 고소작업대 사용시 추락
안전대책	작업 전 고소작업대 안전장치 점검

- 작업대 안전난간 4면 설치
- 탑승 근로자 안전대 착용 및 체결 철저

신재 사망사고 절반으로 줄입니다!

안전은 권리입니다

고소작업대(차량탑재형) 안전난간 해체 금지

중대재해 발생현황

■ 고소작업대(차량탑재형)의 최근 9년간 총 재해건수는 89건(사망 98명, 부상 19명) 그 중 안전난간 미설치로 인한 떨어짐 재해 발생 건수는 39건(사망 39명)으로 약 43.8% 차지

2020. 12. 사망 1명

2020. 8. 사망 1명

2020. 7. 사망 1명

관련법령

산업안전보건기준에 관한 규칙

<산업안전보건기준에 관한 규칙>
 제36조(사용의 제한) 사업주는 법 80조에 따른 방호조치를 하지 아니하거나 법 83조제1항에 따른 안전인증기준, 법제89조제1항에 따른 자율안전기준 또는 법 제93조제1항에 따른 안전검사기준에 적합하지 않은 기계, 기구, 설비 및 방호장치, 보호구 등을 사용해서는 아니 된다.
 ※ 5년 이하의 징역 또는 5,000만원 이하의 벌금
 <안전인증고시_고소작업대 제작 및 안전기준>
 42. 작업대 모든 측면에는 물체나 사람이 낙하 또는 후락하지 않도록 안전난간이 설치되어 있어야 한다.

안전난간 미설치 및 불법개조 사례

안전난간(전면) 미설치

작업대 임의해체 및 원치 변경

2021-산업안전보건인증원-243
고용노동부
산업안전보건공단

NO-7. 대책	기계설비공사
----------	--------

위험요인	차량형 고소작업대 사용시 장비 전도
------	---------------------

안전대책	작업 전 고소작업대 안전장치 점검
------	--------------------

- 차량형 고소작업대 과부하방지장치 해지 금지(허용하중 이내 사용)
- 차량형 고소작업대 아웃트리거 전체 확장 및 지반상태 확인

건설기계·장비 사망사고 예방을 위한 안전작업가이드 [고소작업대 차중량제한]



하중감지장치

위치제어장치

모멘트 감지장치

체크Point

- ▶ 임의하중을 적재하고 붐 인출, 기복, 선화동작을 시험하면서 안전장치 정상 작동여부를 모니터로 확인
- ▶ 정격하중의 120% 정도 분동을 싣고 하중을 감지하면 경보음이 울리면서 모든 동작이 정지되는지 확인
- ▶ 제조사가 제시하는 작업반경표를 참조하여 일정 각도, 일정하중에 따라 작업반경이 제한되는지 확인

※ (예시) 일정각도에서 붐 인출, 선화, 기복 동작 시험시 작업반경표에 따른 제한여부 확인



작업대

- 작업대에는 다음 각 목의 사항을 잘 보이는 곳에 영구적으로 선명하게 표시되어 있을 것
- 정격하중(kg)

NO-8. 대책	기계설비공사
위험요인	고소작업대 상승중 협착
안전대책	작업전 고소작업대 안전장치 점검

◎ 고소작업대 및 장비운전원 관리운영지침

고소작업대 관리 지침	고소작업대 운영 관리 지침
<p>고소작업대 상부 안전장치 설치 현황</p> <p>협착방지대+스프링 중앙설치 Type사용(10kg/1cm이상 작동)</p> <p>고소작업대 과상승 방지봉 설치 필수(협착방지대 선택사항)</p> <p>과상승 방지봉 건물 상단부 접촉시 고소작업대 작동 STOP</p>	<p>사례설명 • 고소작업대 운영 관리 지침</p> <p>적용 시기 및 범위 • 적용시기 : '14. 03. 10 ~ • 적용범위 : 당사 국내.외 현장 선택 적용</p> <p>현상파악 문제점 • <u>고소작업대 관리 미흡으로 협착/전도위험</u> - 작업대 확장시 협착방지대 부분 미 작동 - 장비 반입전 사전검사시 장비점검 미흡 - 미 숙련공에 의한 장비사용으로 사고위험 - 과 상승방지봉 임의 해체 및 안전장치에 대한 인식 부족, 근로자 단독작업 실시</p> <p>개선방안 운영지침 • 운영지침 - 장비특성을 파악하여 현장에 맞는 맞춤형 안전 교육 실시 후 현장 작업 투입 - 고소작업대 운전원 필기 및 실시시험에 합격한 자만 운전 면허증 발급 후 운영관리 - 확장발판 위치에 조작레버 설치금지 - 수직 과 상승 방지봉은 최소 2개 설치 - 수평 협착방지대 Limit Switch는 Cage 중앙에 설치된 Type만 사용(코너 Type 금지) - 안전장치 매일 사용 전 점검 必 - 근로자 단독 작업금지</p>

고소작업대 장비운전원 관리운영지침

<p>운전원 적색 안전모 측면 운전원 표식용 스티커 부착</p> <p>운전원 청색안전모 측면 식별용이한 면허증 스티커 부착</p>	<p>사례설명 • 고소작업대 장비운전원 관리 운영 지침</p> <p>적용 시기 및 범위 • 적용시기 : '13. 06. 13 ~ • 적용범위 : 당사 국내.외 현장 필수 적용</p> <p>운영대상 • 현장 내 고소작업대를 운영하는 소 개소</p> <p>현상파악 문제점 • <u>미흡인 근로자 운전으로 충돌 및 협착위험</u> - 허가된 운전원과 사용 운전원이 상이함 - 고소에서 작업중인 운전원 확인불가 - 허가된 운전원 확인하기 위해 작업중인 근로자를 고소작업대에서 내려서 확인</p> <p>• <u>기존 운영관리 미흡에 대한 추가사항 보완</u></p> <p>개선방안 운영지침 • 운영지침 : 고소작업대 운전원 식별용 안전모, 안전모 측면 스티커(운전원 표시 및 승인 면허증) 부착, 운전원 식별용 조끼 착용 必 • 개선방안 : 고소작업대 관리책임자 표지, 안전수칙 표지판, 운전원 허가증, 일일 안전점검표, 입고검사 점검필증, 소화기, 측면불꽃 비산방지조치 (임대업체 입고 前 부착)</p>
--	--

NO-8. 대책	기계설비공사		
위험요인	고소작업대 상승중 협착		
안전대책	작업전 고소작업대 안전장치 점검		
		<p>과상승 방지장치</p> <ul style="list-style-type: none"> -과상승방지장치 좌우2곳에 높이 30cm 이상으로 설치 -가변로드레버형으로 설치(사진) 	<p>경광등</p> <ul style="list-style-type: none"> -상승,하강 주행시 경과등경보
		<p>주행 리미트 스위치</p> <ul style="list-style-type: none"> -고소작업대 상승상태에서 주행 작동 못하게 하는 안전장치 	<p>비상하강 밸브</p> <ul style="list-style-type: none"> -비상시 상승된 고소작업대를 하강 -장비제조사별 위치/작동법 상이
		<p>풋스위치</p> <ul style="list-style-type: none"> -풋스위치를 밟고 운전대 레버를 조작하여야만 작업대가 작동 -전원 제어 장치 	<p>비상정지 스위치</p> <ul style="list-style-type: none"> -비상시 고소작업대 작동중단

■ 내부 설비 설치 작업 관련 계획도 1

가. 핵심 위험요인 :

이동식비계에서의 작업 중 위험

--> 이동식비계 사용방법

1. 사다리가 부착된형태의 이동식비계 사용
2. 발판재료는 한국건설기술협회에서 안전인증을 받은 제품으로 사용한다.

(A.L 다공발판 400 × 1829 × 50)

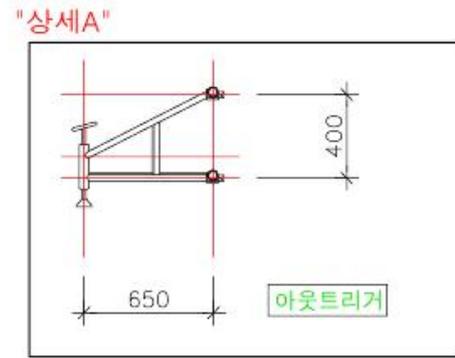
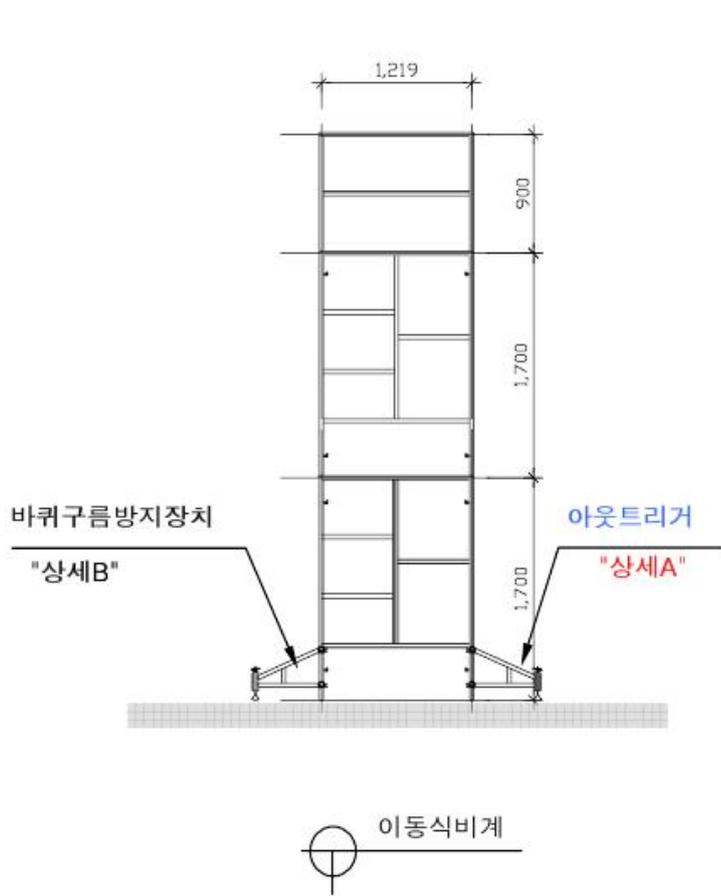
3. 발판재료는 바닥재, 수평재, 보재 및 걸침고리로 구성되어야 하며 다음 각목과 같이 한다.
 - 바닥재, 수평재 및 보재는 용접 또는 절곡가공 등 기계적 접합에 의한 일체식 구조일 것
 - 2개 이상의 바닥재가 있는 경우 바닥재간의 틈새가 30mm 이하일 것
 - 바닥재의 나비(2개 이상의 바닥재가 있는 것에서는 바닥재의 나비 및바닥재간의 간격을 합한 길이)는 240mm 이상일 것
 - 강재의 바닥재는 그 판두께가 1.1mm 이상일 것



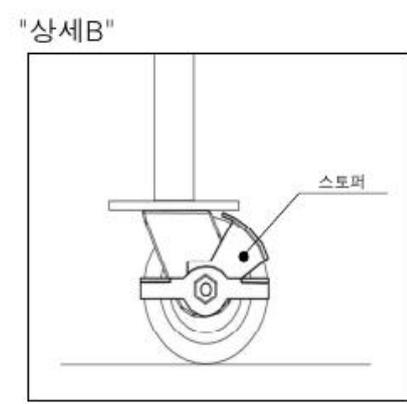
이동식비계 설치순서

NOTE

이동식비계는 밑면 최소 폭이 4배 이하로 조립하여 전도방지 조치 실시 (아웃트리거를 설치하는 이유임)



아웃트리거 상세도

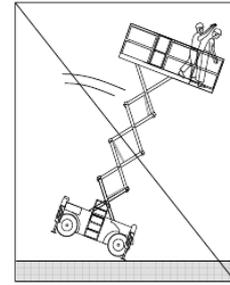


바퀴구름방지장치 상세도

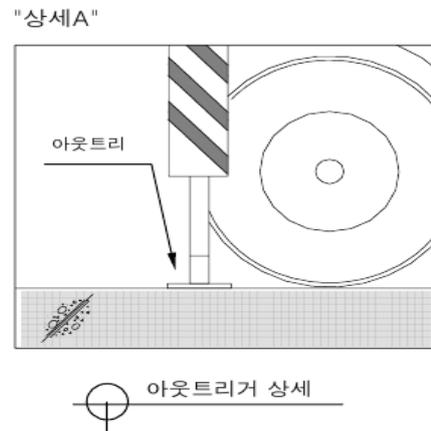
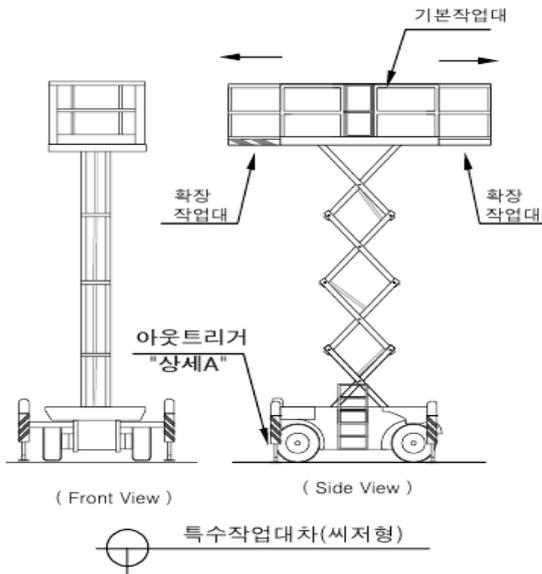
■ 내부 설비 설치 작업 관련 계획도 2

나. 핵심 위험요인 :
특수작업대 작업 중 전도 위험
--> 작업대 확장방법

1. 작업대 확장 후 고정핀을 확실히 체결한다.
2. 확장시 양쪽을 같이 확장하여 하중이 한쪽으로 치우침을 방지한다.
3. 2인 작업시 확장된 한쪽으로 2인이 동시에 서지 않는다.(하중분산)
4. 확장후 아웃트리거를 설치한 후 작업 한다.

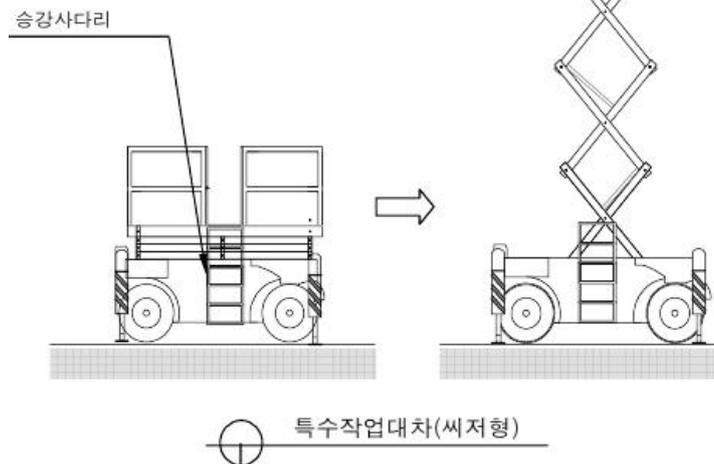
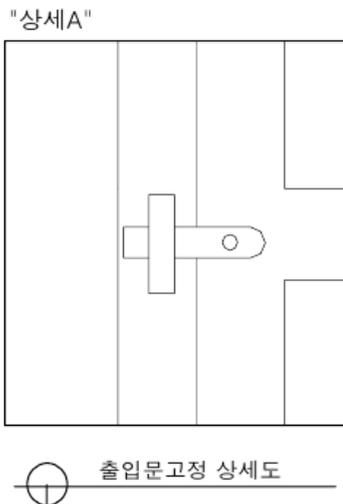


주) 한쪽만 확장시 또는 2인이 한쪽에서
 동시 작업시 전도우려가 크다.



다. 핵심 위험요인 :
고정문 불량으로 인한 추락 위험
--> 출입문 고정방법

1. 탑승 후 출입문을 반드시 닫는다.
2. 출입문을 닫고 고정핀을 체결한다.
3. 고정핀 체결 확인 후 작업을 실시한다.
4. 출입문 훼손시 즉시 교체한다.



NO-9. 대책	기계설비공사
위험요인	화기 작업시 화재폭발 사고
안전대책	화재 감시자 배치 및 안전대책 수립

■ 화재예방을 위한 별도 운영계획

1. 화기 작업시 인력운영계획

가) 화재감시인 배치

다음과 같은 화재를 발생시킬수 있는 장소에서 용접, 용단작업을 실시할 경우에는 화재 감시인을 배치하여야 한다.

- 1) 작업현장에는 반경 11m 이내에 다량의 가연성 물질이 있는 경우
- 2) 가연성 물질이 작업현장에서 반경 11m 이상 떨어져 있지만 불티에 의해 쉽게 발화될 수 있는 경우
- 3) 작업현장에서 반경 11m 이내에 위하한 벽 조는 바닥 개구부를 통하여 인접지역의 가연성 물질이 발화될수 있는 경우
- 4) 가연성 물질이 금속 칸막이, 벽, 천정 또는 지붕의 반대쪽 면에 인접하여 열전도 또는 열복사에 의해 발화될수 있는 경우
- 5) 밀폐된 공간에서 작업하는 경우
- 6) 기타 화재 발생의 우려가 있는 장소에서 작업을 하는 경우

운영	관리자	내용
화재감시자 배치 및 운영	2~4인	1. 소방관련 업종등 화재감시자채용 2. 소방교육 실시 3. 화재예방 점검 및 소방시설관리
당직운영 및 경비강화	2인1조	1. 2인1조 당직제도 운영 2. 주야작업시 현장마무리점검 3. 주야 야간내외부 순찰

비고 : 상주 감시 및 배치자 운영

현 2명 운영예정 : 원도급사 1명 및 화기사용 협력업체 1명 각각 운영
 원 도급사 화재 감시전담 근로자 채용 운영계획

NO-10. 대책	기계설비공사
위험요인	화기작업 시 화재
안전대책	인화성물질 취급작업과 화기작업 동시작업 금지

인화성 물질 취급 작업

우레탄 폼 시공 전에 가스, 전기용접 등 화기사용 작업 선행 시공 등 화재예방을 위한 철저한 공정분리가 이루어지고 있는가?

- 가스용접과 같은 화기작업을 마친 후에 우레탄 폼 마감작업을 하여야하고,부득이한 경우 화기작업 전 충분한 환기 실시, 불티 등이 우레탄폼 표면에 접촉하지 않도록 적절한 차폐시설 설치

우레탄 폼을 사용, 시공하기 전·중·후에 현장내 모든 협력업체와 안전정보를 공유하고 관리하고 있는가?

- 우레탄 폼에 의한 화재특성, 위험요인 및 안전대책 등을 협의체 회의를 통하여 협의하는 절차 구축, 작업근로자에 대한 안전교육 실시 등

인화성 물질 등 위험물질은 화기와 철저히 이격하여 사용하고 소화 기구(충고가 높은 장소에는 압력이 높은 중형 소화기) 비치 등 화재예방 조치가 적절한가?

용접 등 화기작업시 불티 비산방지를 위하여 불받이포(Fire Blanket) 등 불꽃, 불티, 고온 등을 차폐할 수 있는 설비를 설치하고 있는가?

우레탄 분사기를 포함하여 작업에 사용되는 모든 전동기계기구는 부하 측에 누전차단기를 설치하였는가?

우레탄 폼 시공 작업장소에 물질 특성, 취급시 주의사항 등이 기재된 물질안전보건자료(MSDS) 비치 및 “경고/주의” 표지판을 설치하였는가?

▣ 내부 단열재 안전 작업 계획도

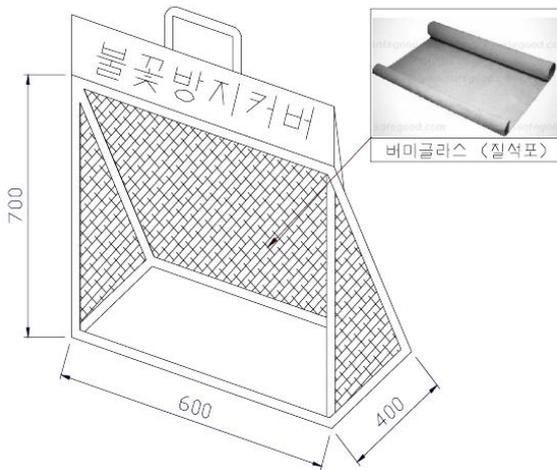
가. 핵심 위험요인 :

지하층 내부 용접작업 중 위험요인 → 용접작업시 화재예방방법

1. 용접 전문가 외에는 용접작업을 절대 해서는 안된다.
2. 장비의 오작동으로 인한 사고를 막기위해 수시로 장비를 점검한다.
3. 용접작업장 주변에는 항상 소화기를 비치해 두어야 한다.
4. 인화의 위험이 있는 물질은 작업전 모두 제거한다.
5. 차광막으로 주변을 보호한다.
6. 작업과 관계없는 가연성물질, 천조각, 휴지등은 불연성 용기에 담아두거나 격리조치한다.
7. 외부에서 용접하여 설치가능한 경우는 화재의 위험이 없는 장소에서 용접하고 운반하여 설치한다.
8. 공사장에 설치된 용접시 화재의 위험이 있는경우 작업방법을 관리감독자와 협의하여 용접외의 방법을 취하도록 한다.

<특징>

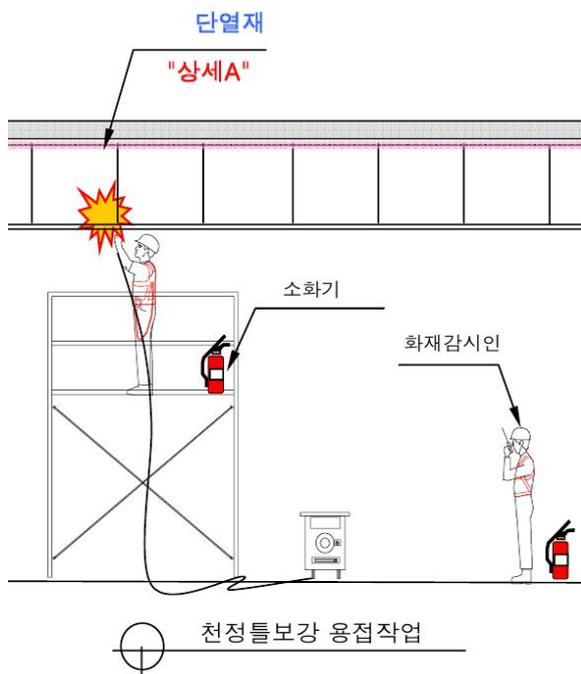
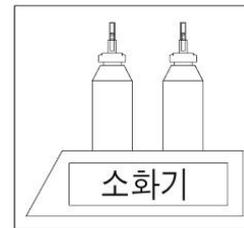
- * 재료는 비미글라스(질석포)로 구성되어 있음
- * 주로 배관이나 기타 철제류 절단시 사용



NOTE

용접작업장에 비치해야할 준비물

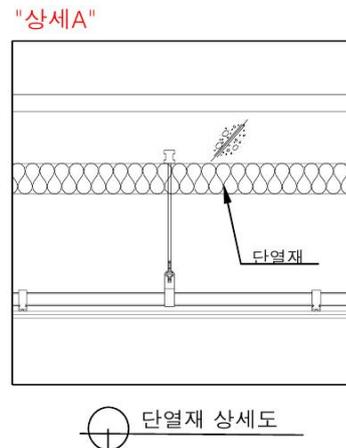
- ① 화기작업용가사
- ② 물통(바스켓 1개에 물올담은것)
- ③ 바닥 깔아줄 용접뿔티 등올 받는 불연성 포대
- ④ 건조사(바스켓1개에 마른모래 담은것)
- ⑤ 소화기(ABC분말소화기 2개)



NOTE

천정틀보강 용접방법(화재예방차원)

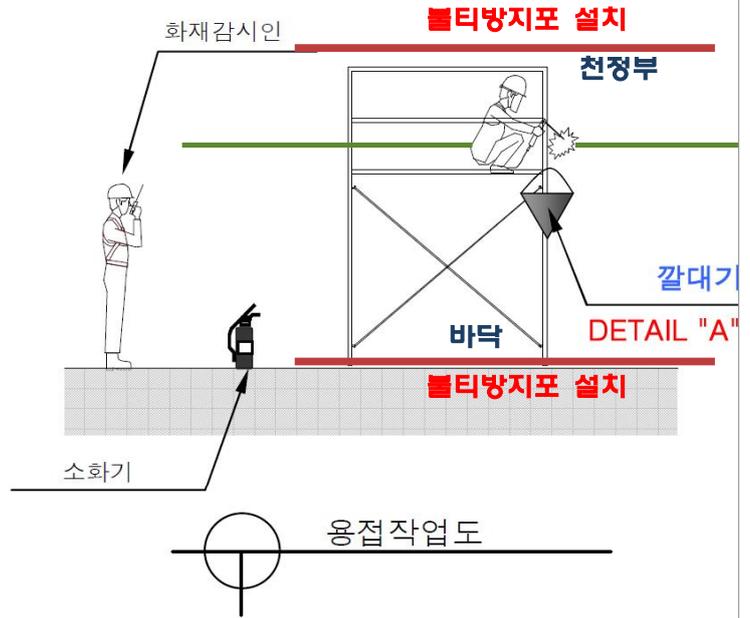
1. 소화기를 비치한다.
 2. 화재감시인을 배치한다.
 3. 렌턴 등을 이용하여 용접작업중 후에 연기, 불꽃 등을 확인한다.
- 점검구 천정을 보강작업 또는 커튼박스 설치시 화재발생우려가 크다.



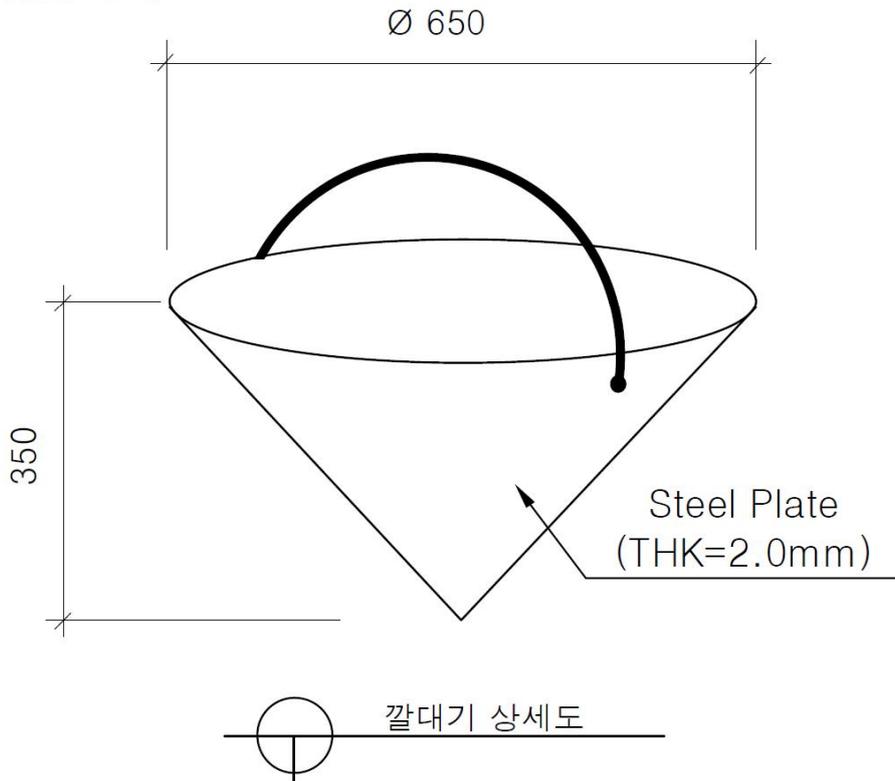
NOTE

용접작업시 화재예방방법

1. 용접작업시 가연성물질 격리
2. 화재감시인 배치
3. 용접시 소화기 비치
4. 배관, 용기, 드럼에 대한 용접·용단 작업시에는 내부에 폭발이나 화재 위험물질이 없는 것을 확인



DETAIL "A"

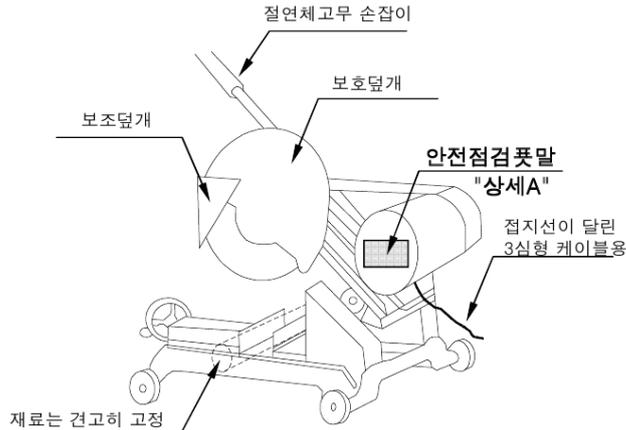


▣ 내부 단열재 안전 작업 계획도

나. 핵심 위험요인 : 고속절단기 사용 중 위험

--> 고속절단기 사용방법

1. 회전체에는 튼튼한 구조의 덮개(Wheel Guard)를 반드시 부착 사용
2. 회전체 마모가 심하거나 균열, 홈 등 손상이 있는 경우 신제품과 교체 후 사용
3. 회전체는 파괴 시험 등에 합격한 규격품 사용
4. 고장시에는 반드시 제품 생산업체에 A/S 요청으로 수리
5. 측면을 사용토록 되어 있지 않는 슷들은 측면 사용 금지
6. 사용자는 보안경, 마스크, 귀마개 등 보호구 착용상태에서 작업
7. 작업장 주변 정리·정돈 철저

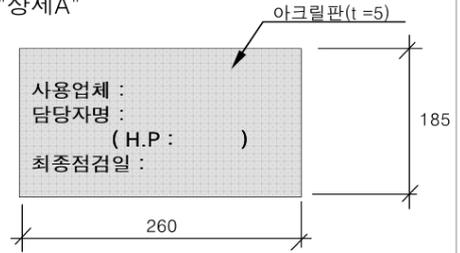


고속절단기 상세도

NOTE

누전차단기를 경유하여 인출한다.

"상세A"



안전점검פות말 상세도

다. 핵심 위험요인 :

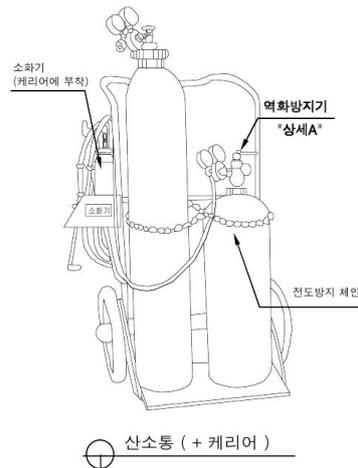
산소용기 사용 중 위험 --> 산소용기의 취급방법

1. 산소용기, 밸브, 조정기, 고정구는 기름이 묻지 않게 한다
2. 다른 가스에 사용한 조정기, 호스 등을 그대로 사용해서는 안된다
3. 산소용기속에 다른 가스를 혼합해서는 안된다
4. 산소는 가연성 가스이므로 특히 기름과 구리스 등에 접근시키지 않는 것을 금한다
5. 산소와 아세틸렌용기는 각각 별도로 저장한다
6. 산소용기에 진동, 충격을 주어서는 안된다
7. 산소용기를 크레인 등으로 운반할 때는 로우프나 와이어 등으로 매지 말고 반드시 철재상자 등 견고한 상자에 넣어 운반하여야 한다.

라. 핵심 위험요인 : 아세틸렌 용기 작업 중 위험

--> 아세틸렌 용기의 취급방법

1. 아세틸렌 용기는 세워서 사용한다. 눕혀서 사용하면 용기속의 아세틸렌이 가스와 함께 유출된다
2. 용기는 충격을 가하거나 전도되지 않도록 한다
3. 압력조정기와 호스 등의 접속부에서 가스가 누출되는지 항상 주의 하며, 조사할때는 비눗물을 사용한다
4. 용기에 불꽃과 화염 등의 접근을 막고 가스의 출구는 완전히 잠궈서 잔여 아세틸렌이 나오지 않도록 하고 공병은 빨리 반납하도록 한다
5. 용기는 고온의 장소에 놓는 것을 피해야 한다



NOTE

역화방지기 설치
(산소 용접시 불꽃의 역류로 인한 가스탱크 폭발을 방지함.)

"상세A"

역화방지기



역화 방지기 상세도

NO-11. 대책	기계설비공사
위험요인	밀폐공간 작업중 질식사고
안전대책	밀폐공간 작업시 질식사고 예방계획 수립

마감작업시 질식사고 예방계획

- 구체적인 밀폐공간 작업 프로그램 시행

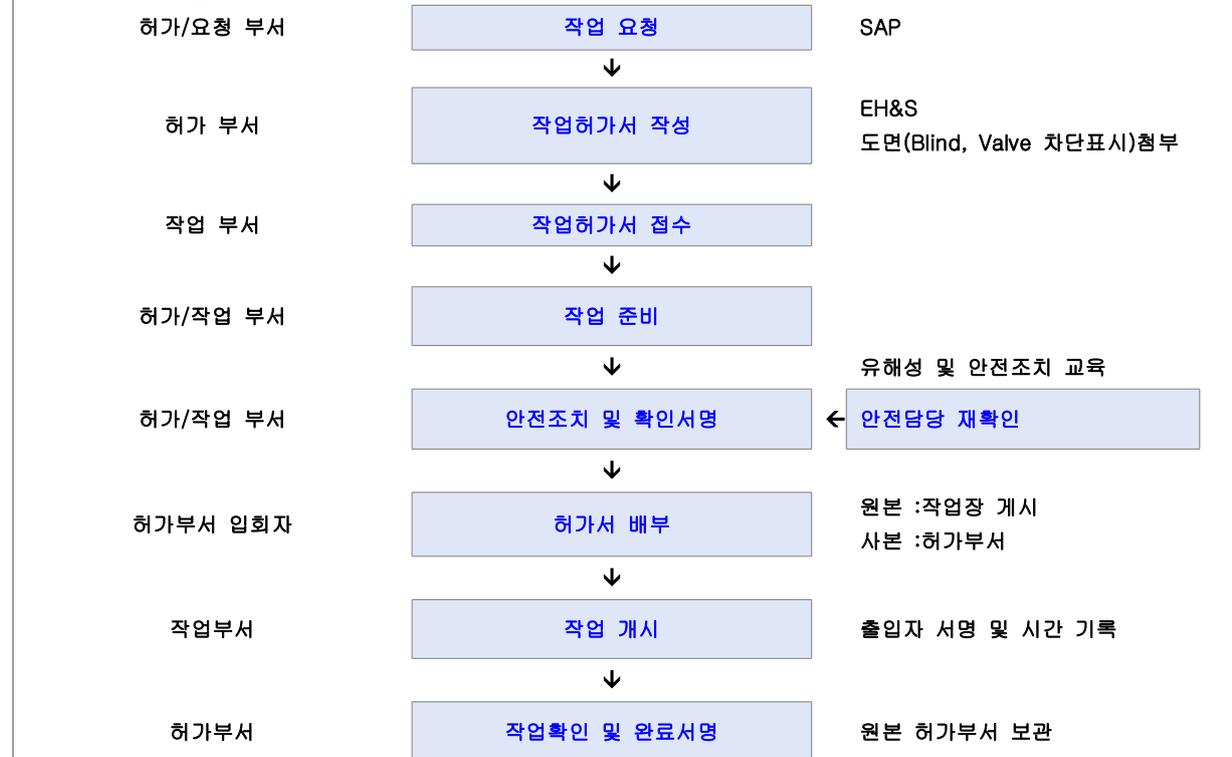
(관리책임자 지정, 사전 작업허가제, 현장 감시인 지정 및 배치 등

■ 감시인 배치 및 인원점검 등

- 작업상황을 상시 감시할 수 있는 감시인을 지정하여 밀폐공간 외부에 배치
- 밀폐공간작업 종사자에 대하여 출입시마다 인원점검
- 밀폐공간작업 출입구에 “관계자외 출입금지” 표시판 설치
- 밀폐공간 위험작업장과 외부 감시자 사이에 상시 연락할 수 있는 장비 또는 설비 구비
- 밀폐공간 위험작업장과 외부 관리감독자 사이에 상시 연락할 수 있는 장비 및 설비를 갖추어야 함



1. 작업허가 절차 준수

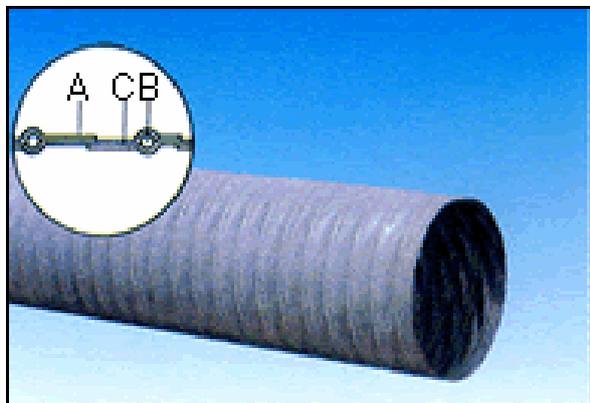


NO-11. 대책	기계설비공사
위험요인	밀폐공간 작업시 질식사고
안전대책	밀폐공간 환기계획 수립

구분	세부내용	
위험요인	<ul style="list-style-type: none"> - 가연성 가스 증기, 인화성 액체 등의 폭발 - 유독가스가 있는 경우 작업자의 질식, 중독 - 산소결핍(산소 농도 18%이하)의 위험 등으로 사고시 사망등의 중대 재해 발생 빈발 	
주요작업	- 방수작업, 미장작업, 도장작업, 용접작업, 단열재작업 등	
환기설비 설치	작업 전	- 산소농도측정, 유해가스오도측정, 환기설비 설치
	작업 중	- 송풍기(환기설비) 가동, 외부 감시인 배치
	작업 후	- 잔류유해가스 배출(강제환기)+자연환기
환기설비 설치계획	<ul style="list-style-type: none"> - 산소결핍 예상부위 (에폭시/액체방수 및 유기용제 사용 작업구간) - 기계식 환기 장치 (송풍기/배풍기 설치) - 자연환기 (외부 창을 통한 환기 : 대형선풍기 활용) - 송기마스크 - 섬유로프 - 사다리 - 산소농도측정기, 가스농도측정기 	



환기시설 송풍기 설치



덕트호수

NO-11. 대책		기계설비공사	
위험요인		밀폐공간 작업시 질식사고	
안전대책		밀폐공간 환기계획 수립	
산소 및 유해가스 농도 측정	산소농도 측정기	밀폐공간 안으로 휴대하여 들어가서 측정	
	혼합가스 농도측정기 (황화수소 등 유해가스 농도 측정)	밀폐공간 외부에서 흡입용 호스를 이용하여 측정	
환기	공기치환용 환기팬	플렉시블 덕트를 연결하여 급기 또는 배기 방식으로 환기	
호흡용 보호구	공기호흡기	공기압축용기로 부터 안면마스크로 공기를 이송하여 호흡	
	송기마스크 (에어라인 마스크)	외부공기를 전동공기펌프로 흡입하고 안면마스크로 이송하여 호흡	
출입통제	관계자외 출입금지 표지판	밀폐공간 작업장소 출입구에 설치	
기타 안전장비	무전기 휴대용 랜턴	밀폐공간작업시 휴대하여 감시인과 연락 유지	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="text-align: center;"></div> <div style="text-align: center;"></div> </div>

NO-12. 대책	기타공사
위험요인	고열 및 한랭작업시 재해사고
안전대책	고열 및 한랭작업시 재해예방 관리지침 수립

한랭작업환경의 관리

1. 환경관리

사업주는 한랭작업에 근로자를 종사하도록 하는 때에는 건강장애를 예방하기 위하여 다음 각호의 환경관리 조치를 취한다.

- (가) 한랭작업이 실내인 경우에는 난방 등을 위하여 적절한 온습도 조절장치를 설치한다. 다만, 작업의 성질상 난방장치를 설치하는 것이 현저히 곤란하여 별도의 건강장애 방지조치를 한때에는 예외로 한다.
- (나) 근로자가 온도·습도를 쉽게 알 수 있도록 온도계 등의 기기를 상시 작업장소에 비치한다.

2. 작업관리

사업주는 한랭작업에 근로자를 종사하도록 하는 때에는 동상 등의 건강장애를 예방하기 위하여 다음 각호의 조치를 취한다.

- (가) 혈액순환을 원활히 하기 위한 운동지도를 실시한다.
- (나) 적절한 지방과 비타민 섭취를 위한 영양지도를 실시한다.
- (다) 젖은 작업복 등은 즉시 갈아입도록 한다.
- (라) 근로자들이 휴식시간에 이용할 수 있는 휴게시설을 갖춘다. 휴게시설을 설치하는 때에는 한랭작업과 격리된 장소에 설치한다. 한랭작업이 야외작업인 경우에는 트레일러, 승합차 등과 같은 이동식 시설을 포함한 따뜻한 휴게시설이 제공되어야 한다.
- (마) 다량의 저온물체를 취급하는 장소 또는 현저히 차가운 장소에는 관계근로자 외의 자의 출입을 금지시키고 그 뜻을 보기 쉬운 장소에 게시하여야 한다.
- (바) 작업복이 심하게 젖게 되는 작업장에 대하여는 탈의시설, 목욕시설, 세탁시설 및 작업복을 건조시킬 수 있는 시설을 설치·운영한다.
- (사) 추운 곳에서 일하는 근로자들은 가급적 순환근무를 하여 한랭환경에 너무 오래 노출되지 않게 한다.
- (아) 한랭환경의 작업에서 차가운 금속에 근로자의 피부가 접촉되지 않도록 한다.

NO-13. 대책	기타공사
위험요인	작업장 정리정돈 소홀로 인한 넘어짐
안전대책	작업장 정리정돈 철저

1) 정리실시요령

- ① 사용하는 물건과 사용하지 않는 물건을 구분하고, 사용하지 못하는 물건은 즉시 폐기처분한다.
- ② 작업을 수행하다보면 잔재나 불량품 또는 사용하지 않는 물건이 쌓이기 쉽다. 이러한 것들은 현장의 공간을 좁게 하고 생산에도 방해가 되며 작업능률을 악화시키므로 이럴 경우 정리가 필요하다.

2) 정돈실시요령

- ① 필요한 것은 사용하기 편리한 장소에 깨끗이 수납한다.
- ② 무엇이 어디 있는지 알고, 쉽게 사용 할 수 있는 상태로 둔다.(이름표를 붙이면 좋다)

작업장에서의 정리정돈 실천방법

1) 통로의 확보

-정리정돈은 안전한 통로의 설정과 확보로부터 시작된다. 통로는 80cm이상의 폭을 유지하여 표시하고 장애물이 없도록 한다.

2) 작업장바닥의 정비

-작업장바닥의 필요 없는 물건이나 요철, 공구류나 작업용구, 기름등은 미끄러짐이나 넘어짐을 유발하므로 작업장 바닥의 불필요한 물건들을 정리하도록 한다.

3) 원재료나 반제품 저장장소의 지정

-원재료나 반제품은 종류별로 구분하여 놓는 장소를 지정하고 출입하기 쉽도록 한다.

4) 쓰레기, 먼지, 찌꺼기 등의 추방

-작업을 하다보면 쓰레기, 먼지, 기름찌꺼기 등이 쌓이거나 고이기 쉽다. 청소를 통하여 재해를 예방하여야 한다.

폐기하거나 수리하여야 하며 작업에 필요한 수공구는 쉽게 사용할 수 있도록 공구함이나 공구실을 준비하여 필요한 종류와 크기 별로 구분하여 보관한다.

NO-13. 대책	기타공사
위험요인	작업장 정리정돈 소홀로 인한 넘어짐
안전대책	작업장 정리정돈 철저
<p>5) 기계설비의 정리정돈</p> <p>-공작기계의 날 끝 주변, 구동부의 주변, 작업자의 주위를 청결히 한다. 중요한 것은 이런 곳의 청소 시에는 반드시 기계를 정지시키고 안전조치를 취한 후 실시를 하여야 한다.</p> <p>6) 전기설비의 정리정돈</p> <p>-전기설비 주변에 물기가 있거나 물건을 놓게 되면 감전의 위험이 있다.</p> <p>또한 제어반, 분전반 기타 스위치 류에 먼지나 쓰레기가 쌓이게 되면 고장이 날 수도 있으며 사용표시가 더러워져 잘 안보이게 되면 오조작의 원인이 되기 때문에 정리정돈이 중요하다.</p> <p>7) 수공구의 정리정돈</p> <p>-수공구는 항상 점검을 하여 파손, 마모된 불량공구는 폐기하거나 수리하여야 하며 작업에 필요한 수공구는 쉽게 사용할 수 있도록 공구함이나 공구 실을 준비하여 필요한 종류와 크기 별로 구분하여 보관한다.</p> <p>8) 고소작업장의 정리정돈</p> <p>-고소작업장 아래에는 낙하물 등으로 인한 위험이 있으므로 고소작업에 사용한 기자재나 남은 재료는 안전하게 놓아둘 장소를 지정하고 보관하여 낙하하지 않도록 한다.</p> <p>9) 페인트, 신나 등의 유해물질의 정리정돈</p> <p>-페인트, 신나 등의 물질은 인화성이 있어 화재의 위험성이 있으며 유기용제 성분이 증발되게 되면 중독 등의 위험성이 있으므로 반드시 뚜껑을 막아 보관하여야 한다. 또한 유해·위험물질을 보관하는 용기의 겉면에 물질의 이름과 위험성 등 MSDS 표시가 되어 있는 가 확인하여야 한다.</p> <p>10) 운반 작업의 정리정돈</p> <p>① 바닥에 장애물이 많으면 발에 채이고 미끄러지는 등의 재해가 발생되기 쉽고 운반통로가 확보되지 않으면 짐을 가지고 물건의 위를 타고 넘거나 우회 하게 되어 재해가 발생되기 쉬우므로 깨끗하고 안전한 통로를 확보하는 것이 매우 중요하다. 또한 운반물은 놓을 장소를 결정하고 짐의 종류, 크기, 형상에 따라 구분하여 안전하게 놓고 물건과 물건사이에는 반출하기 쉽도록 일정한 간격을 두어야 한다.</p> <p>② 무거운 것과 큰 것은 아래에, 가벼운 것과 작은 것은 위에 쌓아 불안정하지 않게 높이를 제한한다.</p> <p>③ 긴 물건은 격자형으로 쌓아 무너짐을 방지한다.</p> <p>④ 작은 물건은 상자에 넣거나 용기에 넣어 선반 등에 수납한다.</p>	

NO-14. 대책	기타공사
위험요인	개구부 작업 중 추락
안전대책	개구부 방호조치 철저

떨어짐 재해 예방의 기본

※ 개구부 덮개 설치 등에 관한 사항

- 덮개 재료는 손상, 변형 및 부식이 없는 것으로 설치
- 덮개의 크기는 개구부보다 10cm 정도 크게 설치
- "추락 주의", "개구부 주의" 등의 안전표지 조치
- 덮개는 바닥면에 밀착시키고 움직이지 않게 고정
- 임의 제거 금지(작업상 부득이 해체한 경우 작업 종료 후 즉시 원상 복구조치)



- 안전대 착용

종류	성능	필요한 조치						
안전 그네식	○ 매달린 상태 약 30분 유지	<ul style="list-style-type: none"> ○ 신체를 지지하는 장비로 떨어짐 방지 하중을 어깨, 허벅지, 골반으로 분산 ○ 떨어진 후 신체를 똑바로 유지해 호흡 가능 및 부딪힐 경우 안전해 떨어짐 방지에 적합 						
벨트식	<ul style="list-style-type: none"> ○ 매달린 상태 약 1분 38초 유지 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 허리에 착용하는 띠 모양의 벨트고 가능한 한 사용 지양 <table border="1"> <thead> <tr> <th>구분</th> <th>문제점</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>떨어질 경우</td> <td>* 충격으로 인한 허리 부상 * 안전대에서 빠져 나와 2차 떨어짐</td> </tr> <tr> <td>떨어진 후</td> <td>* 물체와 부딪힐 경우 치명적 위험 * 의식을 잃을 경우 질식사 우려</td> </tr> </tbody> </table>	구분	문제점	떨어질 경우	* 충격으로 인한 허리 부상 * 안전대에서 빠져 나와 2차 떨어짐	떨어진 후	* 물체와 부딪힐 경우 치명적 위험 * 의식을 잃을 경우 질식사 우려
구분	문제점							
떨어질 경우	* 충격으로 인한 허리 부상 * 안전대에서 빠져 나와 2차 떨어짐							
떨어진 후	* 물체와 부딪힐 경우 치명적 위험 * 의식을 잃을 경우 질식사 우려							



NO-15. 대책	기타공사
위험요인	사다리 작업 중 이동시 추락
안전대책	사다리 작업 중 재해예방대책 수립

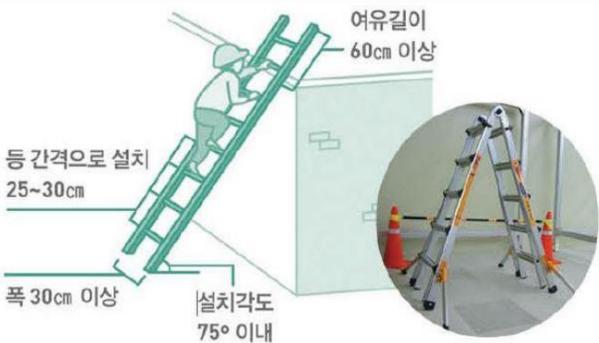
사다리는 이동통로이므로 작업발판으로 사용을 지양하고,
고소 작업 시 안전성이 확보된 비계 또는 고소작업대 등을 사용

사고발생 선행요인

재해예방 대책

- 사다리 하단 미끄럼 방지조치 및 넘어짐 방지조치 미실시
- 견고치 않은 구조의 사다리 이용
- 사다리 설치각도 무리하게 확장 사용
- 물건을 손에 들고 사다리 승강
- 강도 불량, 변형된 사다리 사용
- 안전모 등 개인 보호구 미착용

- 미끄럼 방지장치 설치 및 넘어짐 방지조치(뺨기·결속 등) 철저히
- 사다리 상·하부 전도방지조치 실시
- 사다리 설치 각도는 75° 이내로 유지
- 맨손 상태에서 사다리 승강
- 별도 자재 운반계획 수립
- 파손 없는 견고한 금속제 사다리 사용
- 안전모, 안전대 등 보호구 착용 철저히



사다리 안전설치 방법



사다리형 작업발판(예시)

NO-16. 대책	기타공사
위험요인	악천후 및 강풍시 재해사고
안전대책	악천후 및 강풍시 재해예방대책 수립

- 불안정한 기상상황이 근로자에게 위험을 미칠 수 있다면 날씨가 좋아질 때까지 작업 중지
- 태풍 시에는 시설물이 제대로 고정되지 않아 위험할 수 있으므로 태풍 특보가 있으면 미리 시설물을 로프 등으로 견고하게 고정하는 추가적인 안전 조치 실시
- 현장 안전관계자의 안내에 따라 기상상태가 호전될 때까지 대피
- 끊어지거나 늘어진 전선 등은 직접 만지지 않고 관계기관에 신고
- 공사 중인 현장은 작업을 중지하고 날아가거나 파손될 우려가 있는 기자재들은 안전한 곳으로 옮김

■ 제37조(악천후 및 강풍 시 작업중지)

- ① 사업주는 비·눈·바람 또는 그 밖의 기상상태의 불안정으로 인하여 근로자가 위험해질 우려가 있는 경우 작업을 중지하여야 함. (단, 태풍 등으로 위험이 예상되거나 발생되어 긴급 복구작업을 필요로 하는 경우는 예외)
- ② 사업주는 순간풍속이 초당 10미터를 초과하는 경우 타워크레인의 설치·수리·점검 또는 해체 작업을 중지하여야 하며, 순간풍속이 초당 20미터를 초과하는 경우에는 타워크레인의 운전작업을 중지하여야 함.

■ 악천후로 인한 피해예상시 대책

- 악천후시 긴급 연락체제는 비상연락망에 의해 실시.
- 일기예보등으로 미리 악천후 예상되는 경우, 공사책임자는 작업중지 및 대책을 검토.
- 기상 급변이나 비상사태에 주의하여 사전에 주변상황을 파악.
- 폭우나 강풍이 예상되면 작업현장 및 주변을 사전에 정비.
- 집중호우, 태풍경보 등 기상특보 발효로 인하여 현장에 피해가 예상되는 경우 자체적으로 비상대기조를 편성·운영.

NO-17. 대책	기타공사
위험요인	감염노출 및 전염성 위험
안전대책	감염노출 및 전염성 위험예방
<p> <input type="checkbox"/> 방역관리자 지정 및 역할 <ul style="list-style-type: none"> ○ (지정) 사업장에 전담 조직 또는 전담자(방역관리자)를 지정 <input type="checkbox"/> 건설공사장 모든 출입자 발열검사 실시 <ul style="list-style-type: none"> ○ 열화상카메라를 보유하고 있는 사업장의 경우 비접촉식 체온계를 열화상카메라로 대체 가능 ※ 열화상카메라는 스크리닝으로 활용, 정확한 체온은 의료기기로 인증*을 받은 체온계로 측정 <input type="checkbox"/> 시설 내 주요 공간의 청소, 소독 및 환기 강화 <ul style="list-style-type: none"> ○ 사람의 손이 자주 닿는 장소 및 물건에 대한 소독(일 1회 이상) 실시 ○ 수시로 시설 내 화장실 등 개수대에 손 세정제(액체비누 등) 또는 손소독제(알코올 70% 이상), 종이타월 등을 확인하여 충분히 채움 ○ 주기적인 환기(1일 2회 이상 권고) 실시 <input type="checkbox"/> 감염병 예방 교육 실시 <input type="checkbox"/> 의심환자 격리 <ul style="list-style-type: none"> ○ 의심환자 발생 시, 관할 보건소의 조치가 있기 전까지 의심환자가 대기할 수 있도록 현장 내 격리공간 확보 ○ 의심환자와 접촉한 노동자는 보건당국의 조사가 이뤄질 때까지 사업장 내 격리장소에서 마스크 착용 후 대기 ○ 의심환자의 보건소 이송 후에는 알코올, 락스 등 소독제를 이용하여 격리 장소를 청소 ○ 보건당국에 의해 자가 격리 대상으로 선정된 노동자 및 접촉자는 우선으로 관리자 보고 후 병원 또는 자가 격리 조치 <input type="checkbox"/> 확진환자 발생 시 신속 대응 <ul style="list-style-type: none"> ○ 현장 내 확진환자가 확인된 경우 그 사실을 즉시 현장 내 모든 노동자에게 통보 ○ 보건당국의 역학조사, 현장소독 등 사후조치에 적극 협조 ○ 발주처 및 시공사는 현장 소독 등을 위해 공사를 일시 중지하고, 접촉자 격리상황 등을 고려하여 중지기간 판단 <input type="checkbox"/> 공공공사 일시중지 및 계약기간·계약금액 조정 등 <input type="checkbox"/> 확진환자 및 접촉자 등에 대한 휴가·휴업 관리 </p>	

NO-17. 대책	기타공사
위험요인	감염노출 및 전염성 위험
안전대책	감염노출 및 전염성 위험예방

□ 예방 단계

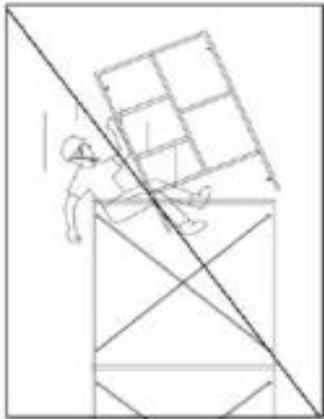
구분	내용
발주자	<ul style="list-style-type: none"> - 코로나19 대응 정부 가이드라인 등 현장 배포(수시) - 코로나19 관리체계 및 비상연락체계 유지, 비상대응계획 수립(수시) - 근로자 출역 현황 및 자재 수급현황 모니터링(수시) - 위생물품 구입, 방역·소독에 산업안전보건관리비 활용 독려(수시) - 최근 2주 이내 해외방문 근로자 현황 파악(수시) - 원도급사·하도급사에 보건교육 시행 지시·확인(수시) - 코로나19 예방을 위한 현장 점검 실시(필요시) <p>(보고서식7: 코로나19 예방을 위한 현장점검)</p>
원도급사 , 현장소장	<ul style="list-style-type: none"> - 코로나19 관리체계 및 비상연락체계 유지(수시) - 코로나19예방을 위한 항목별 이행사항 점검(일일) (서식1 : 코로나19예방 관련 일일 체크리스트) - 공사장 외부출입자 체온측정 등 건강상태 확인(일일) (서식2 : 건설공사장 출입자 건강 모니터링 서식) - 현장노동자 출입 시 체온측정 등 건강상태 확인(일일) (서식4 : 건설현장 노동자 건강 모니터링 작성) - 최근 2주 이내 외국방문 또는 이상징후 근로자에 대한 조치(수시) - 위생수칙 등 각종 홍보물을 현장 내 주요 장소에 부착(수시) (참고자료 8~12 : 코로나19 행동수칙 등) - 소속 및 하도급사 직원에 감염예방 보건교육 실시(일일) - 위생·방역물품 비치(마스크, 손세정제, 열화상 카메라 등)(일일) - 식당, 화장실, 샤워실 등 공용장소 중심 소독 실시(일일) (서식 3 : 소독실시 대장 - 사업장 방역관리자 지정 등) - 코로나19 예방 및 확산 방지를 위한 사회적 거리두기 사업장 점검(수시) (서식 5 : 코로나19 예방 및 확산 방지를 위한 사회적 거리두기 지침 사업장 점검표) - 건설사업장 방역관리 위험도 자가 점검 실시(수시) (서식6, 6-1 : 건설사업장 방역관리 위험도 자가점검표 외1)
하도급사	<ul style="list-style-type: none"> - 코로나19 관리체계 및 비상연락체계 유지(수시) - 현장근로자 건강상태 확인 및 작업 시 모니터링(일일) - 최근 2주 이내 해외방문 근로자 현황 파악 및 특별관리(수시) - 근로자 대상 예방수칙 및 행동요령 교육(일일) - 소속 근로자 대상 마스크 지급 및 착용 확인(일일) - 아침조회 등 단체활동을 지양하고 필요시 소규모로 실시(일일) - 환자 발생에 대비하여 격리공간 확보(수시)
근로자	<ul style="list-style-type: none"> - 현장 출근 시 기침·발열 등 건강상태 확인 협조(일일) - 현장에서 마스크 착용, 손 소독 등 위생수칙 준수(일일)

부 록 (안 전 가 시 설)

[LS전선 해저 4동 2차 옥내용 턴테이블 제작 및 설치공사]

The logo for SFA, consisting of the letters 'SFA' in a bold, blue, sans-serif font. The letter 'A' has a small white star or spark-like shape at its top right corner.

NO-1. 대책	기계설비공사
위험요인	이동식틀비계 사용 중 근로자 추락사고
안전대책	이동식틀비계 작업시 근로자 안전대 체결

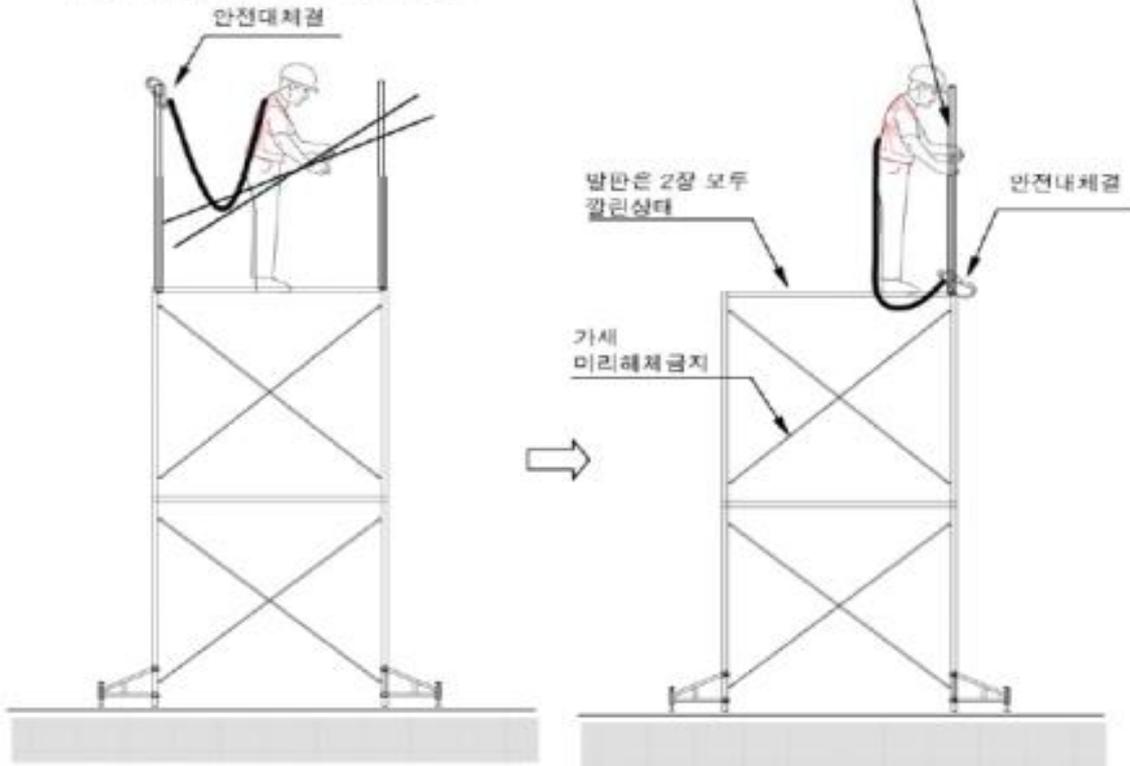


NOTE

이동식비계 해체 방법

1. 해체작업자는 안전대를 항상 이동식비계에 체결한다.
2. 해체시 관리감독자 입회한다.
3. 발판은 2장이 모두 깔린 상태에서 수직재를 해체한다.
4. 난간 → 발판 → 가새 → 수직재 순으로 해체한다.
5. 설치시 보다 해체시 추락사고가 많으므로 해체시 가별한 관리를 한다.

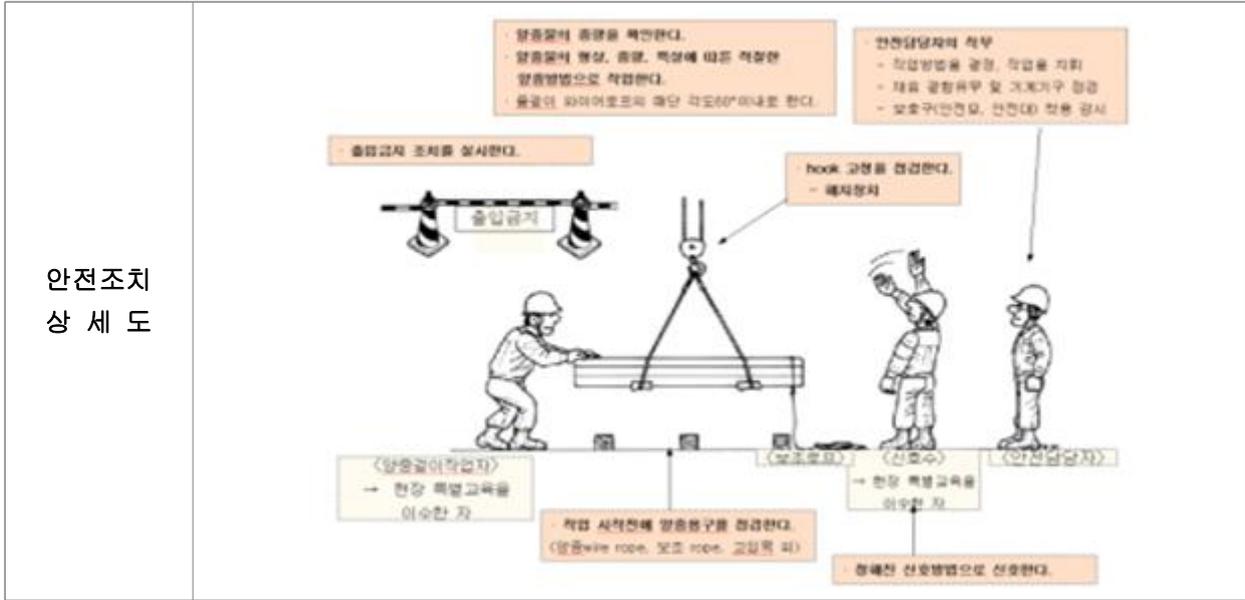
주) 비계부속이 빠지지 않아 힘을 주어 빼내려다 부속이 갑자기 빠지면 추락위험이 크다



NO-2. 대책	기계설비공사
-----------------	---------------

위험요인	이동식크레인 작업 중 인양물 낙하사고
-------------	-----------------------------

안전대책	줄걸이 작업계획 및 낙하방지대책 수립
-------------	-----------------------------



- 안전대책**
- 작업에 적합한 규격의 crane을 사용(능력의 90%이내)
 - 지반을 확인하고, outrigger는 완전 돌출한다.
 - 신호 방법을 작업 개시 전에 확인하고, 보기 편리한 장소에서 신호한다. (예산운전 금지)
 - 작업개시 전에, 권과방지장치의 작동을 확인한다.
 - 양중물의 중량 확인을 적절하게 한다.
 - 정격하중 등, 성능에 맞는 조작을 한다.
 - crane의 hook는 양중물의 바로 밑에 둔다(수직으로 매달).
 - 보조 rope를 사용하고, 매달린 짐을 유도한다.
 - 작업 전 와이어로프의 이상 유무를 확인한다.
 - 이동시 붕대를 완전히 잠고 이동한다.
 - 양중물을 지상에 내리고, 운전석을 벗어난다.
 - 작업범위 내는, 출입금지 조치를 한다

■ 줄걸이시 와이어로프에 손이 끼임방지대책

- 작업시 손을 와이어로프에 넣지 않는다.
- 작업전 신호체계를 확립하여 줄걸이 작업 중에 인양하지 않도록 한다.
- 줄걸이 작업은 숙련된 작업자가 작업도록 한다.

NO-3. 대책	기계설비공사
위험요인	밀폐공간 작업중 질식사고
안전대책	밀폐공간 환기계획 수립

마감작업시 질식사고 예방계획

- 구체적인 밀폐공간 작업 프로그램 시행

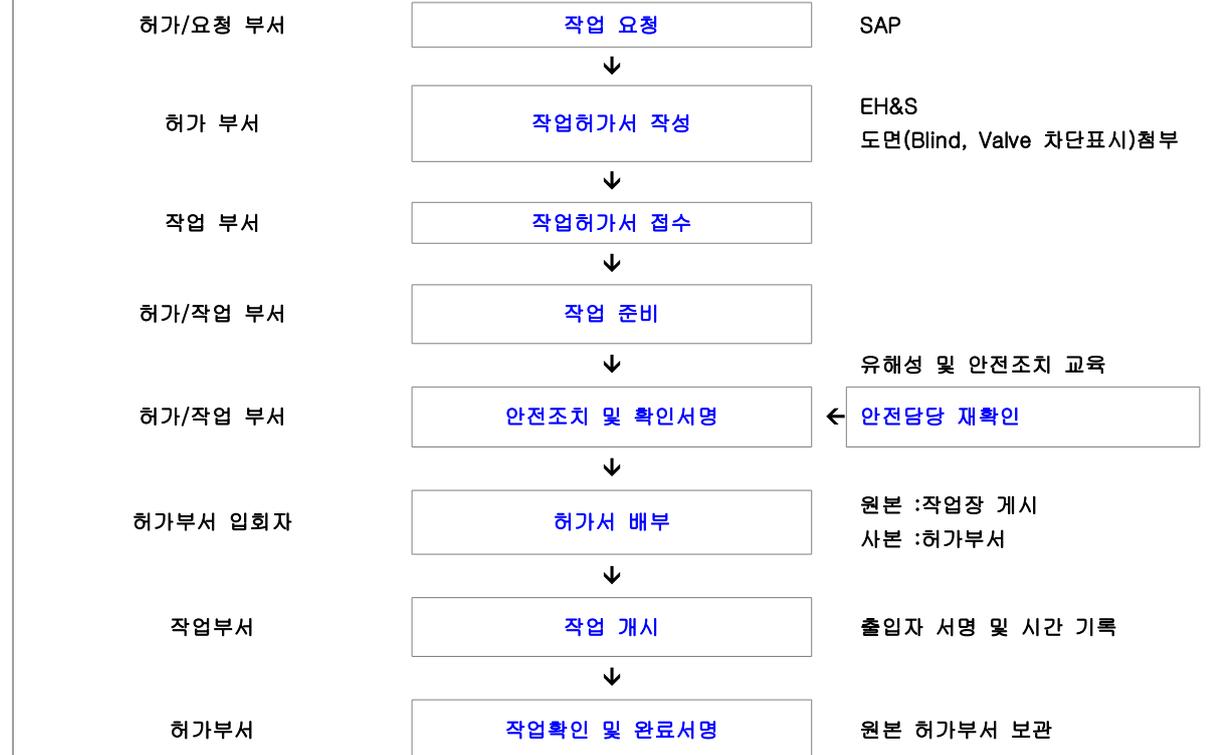
(관리책임자 지정, 사전 작업허가제, 현장 감시인 지정 및 배치 등

■ 감시인 배치 및 인원점검 등

- 작업상황을 상시 감시할 수 있는 감시인을 지정하여 밀폐공간 외부에 배치
- 밀폐공간작업 종사자에 대하여 출입시마다 인원점검
- 밀폐공간작업 출입구에 “관계자외 출입금지” 표시판 설치
- 밀폐공간 위험작업장과 외부 감시자 사이에 상시 연락할 수 있는 장비 또는 설비 구비
- 밀폐공간 위험작업장과 외부 관리감독자 사이에 상시 연락할 수 있는 장비 및 설비를 갖추어야 함



1. 작업허가 절차 준수



NO-3. 대책	기계설비공사
-----------------	---------------

위험요인	밀폐공간 작업시 질식사고
-------------	----------------------

안전대책	밀폐공간 환기계획 수립
-------------	---------------------

1. 안전시공 절차 및 주의사항

■ 밀폐공간 작업시 안전작업계획

- 작업장소에 따라 적합한 환기방법, 환기량 적용
- 환기방법 : 급기시는 작업자 위로 급기구를 위치시켜 신선한 공급하고,
배기시에는 작업공간 깊숙이 배기구를 위치시켜 유해공기를 제거함
- 환기량 : 맨홀의 경우 기적의 5배 이상을 신선한 공기로 환기하고 오수 또는 하수맨홀 등과 같이 유기물 퇴적되어 있는 공간에는 작업 중에 계속적으로 환기를 실시한다.

● 안전작업 절차



- 작업시작 전 또는 출입 전 산소 및 유해가스 농도 측정
- 작업시작 전 또는 작업 중 작업공간 환기 실시
- 재해자 구조시에는 공기호흡기 등의 호흡용 보호구 착용

측정가스	기준농도
산소(O ₂)	18% ~ 23.5%
탄산가스(CO ₂)	1.5% 미만
황화수소(H ₂ S)	10ppm 미만
가연성가스	하한치 10% 이하

1) 작업 전 사전조사

- 상하수도 맨홀 등 작업공간 내부 최소 작업 인원 결정
- 최소 작업시간, 작업방법 등 결정
- 작업공간내 부식상태(산소결핍 발생) 확인
- 작업공간내 유기물 유무(유해가스 발생) 등 확인



2) 안전보건교육 실시

- 질식사해 위험성 및 예방 교육
- 산소결핍 및 황화수소 위험성 및 증상
- 맨홀 출입시 가스농도 측정방법
- 환기방법 · 안전장비 사용방법
- 재해자 발생시 구조방법 및 응급처치 방법



NO-3. 대책	기계설비공사
위험요인	밀폐공간 작업시 질식사고
안전대책	밀폐공간 환기계획 수립

3) 환기 실시

- 측정가스 : 산소, 황화수소, 일산화탄소, 가연성 가스
- 작업공간이 부식되어 있거나 물이 고여 있는 경우 산소농도 부족 상태를 의심
- 작업공간에 유기물이 존재하여 부식되었거나 부식이 진행되고 있는 경우 유해가스 발생을 의심
- ※심한 악취(계란썩는 냄새) 발생 → 황화수소 존재
- 맨홀 상부, 중간, 하부 지점별 농도 측정



4) 감시인 배치 및 인원점검 등

- 작업상황을 상시 감시할 수 있는 감시인을 지정하여 밀폐공간 외부에 배치
- 밀폐공간작업 종사자에 대하여 출입시마다 인원점검
- 밀폐공간작업 출입구에 “관계자외 출입금지” 표지판 설치
- 밀폐공간 위험작업장과 외부 감시자 사이에 상시 연락할 수 있는 장비 또는 설비 구비
- 밀폐공간 위험작업장과 외부 관리감독자 사이에 상시 연락할 수 있는 장비 및 설비를 갖추어야 함



5) 재해자 구조 요령

- 밀폐공간작업 중 재해자 발생시 119 또는 동료작업자에게 구조요청
- 작업공간내 환기 실시
- 공기호흡기 또는 송기마스크 착용 후 구조 실시
- ※주의※
- 재해자를 구하기 위해 환기, 공기호흡기 착용 등의 안전조치 없이 절대 밀폐공간내로 들어가서는 안된다.



NO-3. 대책	기계설비공사
위험요인	밀폐공간 작업시 질식사고
안전대책	밀폐공간 환기계획 수립

■ 산소 및 유해가스 농도 측정 장비 비치 계획

- 가) 측정장비 비치
 - Multi Vision (BC021)
- 나) 측정장소
 - 작업장소에 산소결핍의 공기가 발생하거나 침입 할 우려가 있는 장소
 - 작업장소에 대해서 수직방향과 수평방향으로 각각 3개점 이상
- 다) 측정시기
 - 당일의 작업을 개시하기 전
 - 작업에 종사하는 근로자가 작업장소를 떠났다가 돌아와 작업재개하기 전
 - 근로자의 신체, 환기장치 등에 이상이 있을 때
- 라) 측정자
 - 당해 작업의 관리감독자
- 마) 측정방법
 - 폐쇄된 공간 밖에서 측정하는 것을 원칙으로 한다
 - 부득이 내부에 들어가 측정하여야 할 경우에는 반드시 승기식 공기호흡기를 착용한다
 - 폐쇄된 공간에 전락할 우려가 있을 때는 구명밧줄과 안전대를 착용한다
 - 측정장비의 사용법을 알고 있는 유자격자가 측정토록 한다

분야	장비명	사용용도	사진(예)
산소 및 유해가스 농도 측정	산소농도 측정기	산소농도 측정	
	혼합가스농도 측정기	산소 · 황화수소 · 일산화탄소 · 가연성가스(메탄) 농도 측정	
환기	공기치환용 환기팬	밀폐공간내를 신선한 외부공기로 치환	
호흡용 보호구	공기호흡기	밀폐공간내 재해자 구조시 사용하거나, 환기가 어려운 장소 또는 작업중에 유해가스 방생으로 질식 위험이 있을 경우에 사용	
	승기마스크 (에어라인 마스크)		
출입통제	관계자외 출입금지 표지판	밀폐공간작업장소에서의 작업자 외 출입통제	
기타 안전장비	무전기	감지자와 밀폐공간내 작업자와의 상호연락	
	휴대용 랜턴	조명확보	
	안전대 · 구명밧줄	재해자 구조용	
	구조용삼각대 · 원치	재해자 구조용	

NO-3. 대책	기계설비공사
위험요인	밀폐공간 작업시 질식사고
안전대책	밀폐공간 환기계획 수립

■ 밀폐공간 환기계획

1) 밀폐공간 환기 설치계획

위 치	
유해·위험요인	<p>콘크리트 경화시 일산화 탄소 발생 유기용제 증기 흡입에 의한 질식 위험 기계실 용접 작업시 흄, 분진 발생 산소결핍에 의한 질식</p>
안전대책	<p>작업전, 작업중 산소농도 측정 - 공기중의 산소농도 18%이상 유지여부 측정 국소배기장치 등 환기장치 설치 및 가동 - 적절한 용량의 국소배기장치 등을 설치하여 작업전, 작업중 환기 철저 호흡용 보호구 지급, 착용 및 구출용 기구 비치 - 공기호흡기, 산소호흡기, 송기마스크 등 호흡용 보호구를 지급하여 착용 - 사고발생등 긴급사태 발생시 근로자의 피난, 구출을 위한 사다리 및 섬 유로우프 등을 비치하고 감시인 배치</p>
안전시설 설치시기	<p>작업전, 작업중 지속적으로 산소농도 측정 산소농도 측정결과 18% 미만시 즉시 작업중지 후 송풍기, 배풍기 설치 운 영 작업중 환기설비 지속 가동 작업중 호흡용 보호구 착용</p>
안전시설 설치수량	<p>- 환기웬(Flexible관 포함): 환기량 산출후 필요수량 - 송기 마스크 1개 - 사다리 1개 - 섬유로우프 1Roll</p>

NO-3. 대책	기계설비공사
위험요인	밀폐공간 작업시 질식사고
안전대책	밀폐공간 환기계획 수립

■ 산소농도 및 유해가스농도 측정

- 측정가스 : 산소, 황화수소, 일산화탄소, 가연성 가스
- 작업공간이 부식되어 있거나 물이 고여 있는 경우 산소농도 부족상태를 의심
- 작업공간에 유기물이 존재하여 부식되었거나 부식이 진행되고 있는 경우 유해가스 발생을 의심
- ※ 심한 악취(계란썩는 냄새) 발생 → 황화수소 존재
- 맨홀 상부, 중간, 하부 지점별 농도 측정

측정 가스	기준 농도
산소(O2)	18% ~ 23.5%
탄산가스(CO2)	1.5% 미만
황화수소(H2S)	10ppm 미만
가연성가스	하한치 10% 이하

- ※ 기타 유해가스는 작업환경측정 노출기준 적용(예: 일산화탄소 30ppm(TWA))
- ※ 보건규칙 제 17조제3항의 측정공기 농도 범위

■ 작업환경 측정 관리자

측정가스	작업공정	측정예정자	측정시기
산소(O2)	에폭시코팅 에폭시페이트	안전담당자	밀폐공간안전보건작업 허가서 발급 후 해당작업 근로자 투입직전
탄산가스(CO2)	에폭시코팅 에폭시페이트	안전담당자	
황화수소(H2S)	에폭시코팅 에폭시페이트	안전담당자	
가연성가스	에폭시코팅 에폭시페이트	안전담당자	

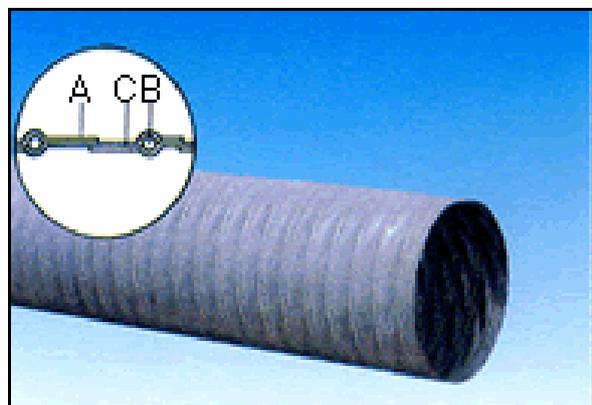
NO-3. 대책	기계설비공사
위험요인	밀폐공간 작업시 질식사고
안전대책	밀폐공간 환기계획 수립

■ 구입 및 장비임대 예정인 안전장비의 종류

분야	장비명	사용용도	사용방법	사진
산소 및 유해가스농도 측정 (임대)	산소농도 측정기	산소(O2)농도 측정	밀폐공간 안으로 휴대하여 들어가서 측정	
	혼합가스농도 측정기	산소농도 측정 황화수소농도 측정 일산화탄소농도 측정 가연성가스(메탄) 측정	밀폐공간 외부에서 흡입용 호스를 이용하여 측정	
환기 (구매)	공기치환용 환기팬	밀폐공간내를 신선한 외부공기로 치환	플렉시블 덕트를 연결하여 급기 또는 배기 방식으로 환기	
호흡용 보호구 (임대)	공기호흡기	구조자 구조시 착용 환기가 어려운 장소 사용	공기압축용기로부터 안면마스크로 공기를 이송하는 호흡	
	송기마스크		외부공기를 전동공기펌프로 흡입하고 공기가 송관으로 연결된 마스크로 호흡	
출입통제 (구매)	관계자외 출입금지 표지판	밀폐공간작업장소에서의 작업자 이외 출입을 통제	밀폐공간작업장소 출입구에 게시	
기타안전장비 (구매)	무전기	감시자와 밀폐공간내 작업자와의 상호연락	밀폐공간작업시 휴대	
	휴대용 랜턴	어두운 밀폐공간작업장소를 밝히기 위해 사용	밀폐공간작업시 휴대	

NO-3. 대책	기계설비공사
위험요인	밀폐공간作业时 질식사고
안전대책	밀폐공간 환기계획 수립

구분	세부내용
위험요인	<ul style="list-style-type: none"> - 가연성 가스 증기, 인화성 액체 등의 폭발 - 유독가스가 있는 경우 작업자의 질식, 중독 - 산소결핍(산소 농도 18%이하)의 위험 등으로 사고시 사망등의 중대 재해 발생 빈발
주요작업	- 방수작업, 미장작업, 도장작업, 용접작업, 단열재작업 등
환기설비 설치	작업 전 - 산소농도측정, 유해가스오도측정, 환기설비 설치
	작업 중 - 송풍기(환기설비) 가동, 외부 감시인 배치
	작업 후 - 잔류유해가스 배출(강제환기)+자연환기
환기설비 설치계획	<ul style="list-style-type: none"> - 산소결핍 예상부위 (에폭시/액체방수 및 유기용제 사용 작업구간) - 기계식 환기 장치 (송풍기/배풍기 설치) - 자연환기 (외부 창을 통한 환기 : 대형선풍기 활용) - 송기마스크 - 섬유로프 - 사다리 - 산소농도측정기, 가스농도측정기



NO-4. 대책	기계설비공사
위험요인	용접 작업시 화재 및 폭발
안전대책	용접 작업시 화재예방계획 수립 및화재감시자 배치

■ 용접작업시 화재예방대책

구분	안 전 대 책
용접어스선 작업전선 관리방안	1) 피복이 손상된 용접 홀더선은 사용금지 신품사용 2) 본체와 연결부는 절연테이프 로 감아서 감전 및 불꽃방지조치 3) 용접어스선은 홀더가 훼손된것 사용금지 4) 접촉부는 반드시 절연처리후 사용 5) 어스선은 환기가 잘되는 곳에 접속하여 용접작업실시
화기 작업에 따른 별도 감시자 운영계획	1) 가스(가연성가스) 측정관리 강화 <ul style="list-style-type: none"> - 작업시작전 가연성,유해가스 측정(안전담당자,화기감시자): 화재예방일지 기록 - 용접 작업자등 화기사용 작업자 작업전 가연성 가스 측정후 작업 - 화재 감시자 1회 이상 유해가스 가연성 가스 측정 후 일지에 기록 2) 화기 작업시 허가제 운영 <ul style="list-style-type: none"> - 용접 및 용단 작업등 화기 작업시 사전에 허가를 득한다. - 작업계획서에 화재 감시원 배치 계획을 반드시 수립한후 운영철저 - 작업방법 등 상세기록(불티방지포등 차열시설 운영계획) - 소화기 배치 및 소방설비 운영 계획을 포함하여 기록함 - 화기 작업전 전동공구 점검(누전차단기 접지상태) 작업시작전 가스농도측정후 작업 - 작업계획서 이행상태 확인후 작업실시 3) 화재 감시자 배치 및 운영 <ul style="list-style-type: none"> - 소방관련 업종등 화재 감시자 채용 - 소방교육 실시 - 화재예방 점검 및 소방시설 관리 4) 작업장 특별관리(출입통제) <ul style="list-style-type: none"> - 라이타등 화기반입 절대금지 및 출입근로자 소지품 확인 - 작업인원 확인 및 관계자외 출입통제
화재예방 대책	1) 배관 보온 작업시 화재예방 2) 가연성 위험물은 화기와 철저히 분리, 이격(위험물 보관소 배치) 3) 소방법상 위험물(A.B.AB등) 은 당일 사용량만 반입하고 잔여량은 옥외 위험물 보관소 에 보관 4) 주변 인화성 가연성 물질 제거 및 정리정돈하며 쓰레기등 폐기를 지속적으로청소 5) 위험물 보관소 설치 및 운영 <ul style="list-style-type: none"> 가) 고무발포제 및 본드원료등 화재등에 취약한 위험물은 옥외에 설치된 위험물 보관소에 별도 보관 나) 사용중인 위험물은 작업종료후 작업장에서 모두 보관소로 이동하여 보관한다. (현장내 보관금지)

NO-4. 대책	기계설비공사
위험요인	용접 작업시 화재 및 폭발
안전대책	용접 작업시 화재예방계획 수립 및 화재감시자 배치

■ 용접작업시 화재예방 대책

- 용접시 불꽃 비산방지 대책

※ 용접작업 안전조치 사항

- ① 용접, 용단 작업구간 작업전 불티방지포(막)등 차열시설 설치 후 작업.
(작업구간 하부에 불티확산방지포(선막포)를 도포, 바닥면 살수작업)

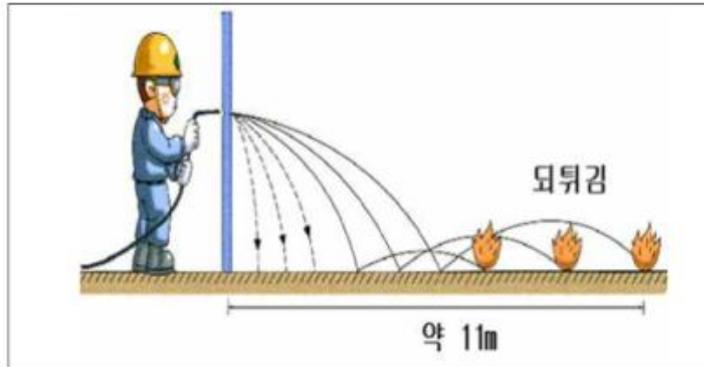
a. 소화기 설치



- ② 방열작업과 전기용접작업등 화기사용 작업의 철저한 공정분리
- ③ 환기가 불충분한 장소에서 용접작업을 할 때는 충분한 환기를 시켜 산소농도가 18이상이 되도록 유지하거나 공기호흡기 등 호흡용 보호구를 착용한다.
- ④ 가연성 위험물은 화기와 철저히 분리, 이격(위험물보관소 배치)
- ⑤ 소방법상 위험물(A,BAB등)은 당일 사용량만 반입하고 잔여량은 옥외위험물 보관소에 보관
- ⑥ 주변 인,가연성물질 제거 및 정리정돈하며, 쓰레기등 폐기를 지속적으로 청소

NO-4. 대책	기계설비공사
위험요인	용접 작업시 화재 및 폭발
안전대책	용접 작업시 화재예방계획 수립 및화재감시자 배치

■ 용접. 용단시 불티의 비산거리



■ 용접.용단 작업시 발생하는 비산불티의 특성

1. 용접.용단 작업시 수천개의 불티가 발생하고 비산된다.
2. 비산불티는 풍향, 풍속에 따라 비산거리가 달라진다.
3. 비산불티는 3,000℃이상의 고온체 이다.
4. 발화원이 될수 있는 비산불티의 크기는 직경이 0.3~3mm 정도 이다.
5. 가스 용접시 산소의 압력, 절단속도 및 절단방향에 따라 비산불티의 양과 크기가 달라질수 있다.
6. 비산된 후 상당시간 경과 후에도 축열에 의하여 화재를 일으키는 경향이 있다.

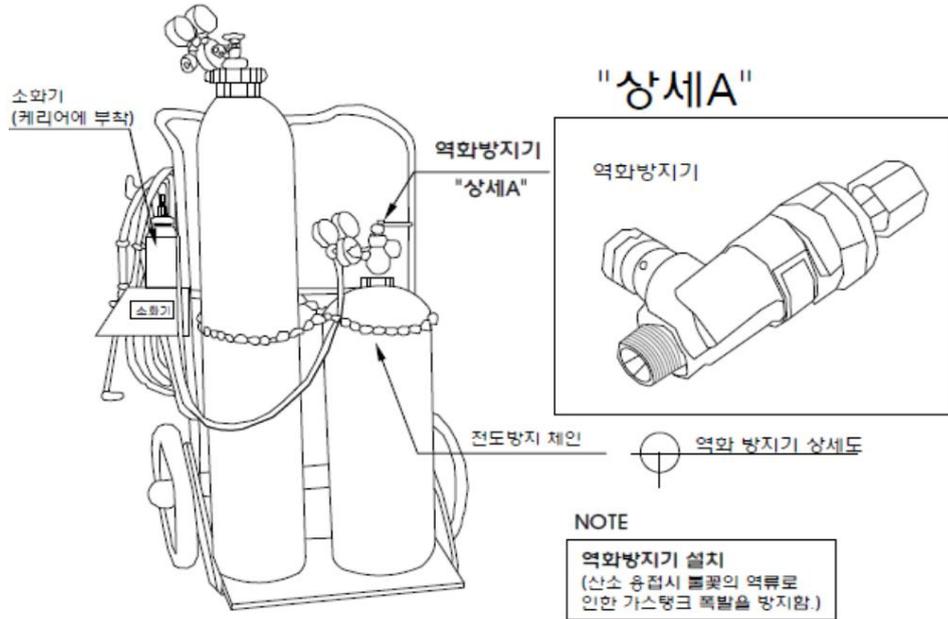
■ 용접. 용단시 불티의 비산거리

높이 (m)	절판두께 (mm)	작업의 종류	불티의 비산거리(m)				풍속 (m/s)	
			역풍(4)		순풍(3)			
			1차불티(1)	2차불티(2)	1차불티(1)	2차불티(2)		
8.25	4.5	세로방향	4.5	6.5	7.0	9.0	1~2	
		아래방향	3.5	6.0	-	-		
12.25	4.5	세로방향	5.5	7.0	6.0	9.5	1~2	
		아래방향	3.5	6.0	-	-		
15	4.5	세로방향	4.5	6.0	8.0	11.0	2~3	
			9	6.0	12.0	8.5		12.0
			16	5.5	7.0	9.0		12.0
			25	6.0	8.0	9.0		12.0
	4.5	아래방향	3.0	6.0	-	-		
			9	4.0	7.0	-		-
			16	5.0	8.0	-		-
			25	6.0	9.0	-		-
20	4.5	세로방향	4.0	6.0	8.0	12.0	4~5	
			9	4.5	6.0	9.0		15.0
			16	4.5	6.0	10.0		15.0
	4.5	아래방향	6.5	14.0	-	-		
			9	7.0	10.0	-		-
			16	8.0	10.0	-		-

주. (1) 1차불티: 용접.용단시 발생하는 불티, (2) 2차불티: 1차불티가 지면에 낙하하여 반사되면서 2차적으로 비산하는 불티 (3) 순풍: 바람을 등지고 작업할 때, (4) 역풍: 바람을 향하고 작업할 때

NO-4. 대책	기계설비공사
위험요인	용접 작업시 화재 및 폭발
안전대책	용접 작업시 화재예방계획 수립 및화재감시자 배치

▷ 산소 및 가스사용시 안전대책



- 가스용기는 열원으로부터 먼 곳에 세워서 보관
- 용접작업 중 불꽃에 의하여 화상을 입지 않도록 보호구 착용(앞치마, 안전장갑 등)
- 시력보호를 위한 보안경 착용
- 산소밸브는 기름이 묻지 않도록 함
- 가스호스는 꼬이거나 손상되지 않도록 하고 용기에 감지 않음
- 안전한 호스연결기구(호스클립, 호스밴드 등)만을 사용
- 검사받은 압력조정기 사용
- 가스호스의 길이는 최소 3m 이상
- 호스를 교체하고 처음 사용하는 경우 호스내의 이물질을 깨끗이 풀어내고 사용
- 토치와 호스연결부 사이에 역화방지 안전장치 설치

산소가스 전용대차



산소가스 압력계



가스 역화방지기



NO-4. 대책	기계설비공사
위험요인	용접 작업시 화재 및 폭발
안전대책	용접 작업시 화재예방계획 수립 및화재감시자 배치

■ 유기용제 사용 작업시 지급할 보호구

안 전 모(ABC)	보호안경
 <p>세척 재사용.(산업안전공단 검정필)</p>	 <p>고글 세척 재사용.</p>

불 침투성 보호복	반면형 방진마스크필터
 <p>세척 재사용.(산업안전공단 검정필)</p>	 <p>사용기간 : 분진사업장(10시간),생활공간(겨울 60시간) 규격 : 집진효율 95%이상 용도 : 분진, 미스트, 흙 구성 : 스판본드, 정전필터, 부직포 특징 : 배기밸브 장착으로 이산화탄소, 입냄새, 습기상승 방지 사용장소 : 용접, 주물 주조, 제련 동정 등</p>

NO-4. 대책	기계설비공사
위험요인	용접 작업시 화재 및 폭발
안전대책	용접 작업시 화재예방계획 수립 및화재감시자 배치

· 기타사항

- 작업장 정리정돈

- 1) 화재사고 발생은 정리정돈이 되어있지 않은 장소에서 빈번하게 발생
- 2) 동선 및 작업구간 자재 야적시 라바콘을 이용하여 구획 정리
- 3) 흡연 사고에 의한 화재 사고 예방을 위해 흡연구간 지정
- 4) 위험물은 사용량 만큼만 작업장으로 이동 사용
- 5) 인화, 발화성 물질은 반드시 지정, 보관

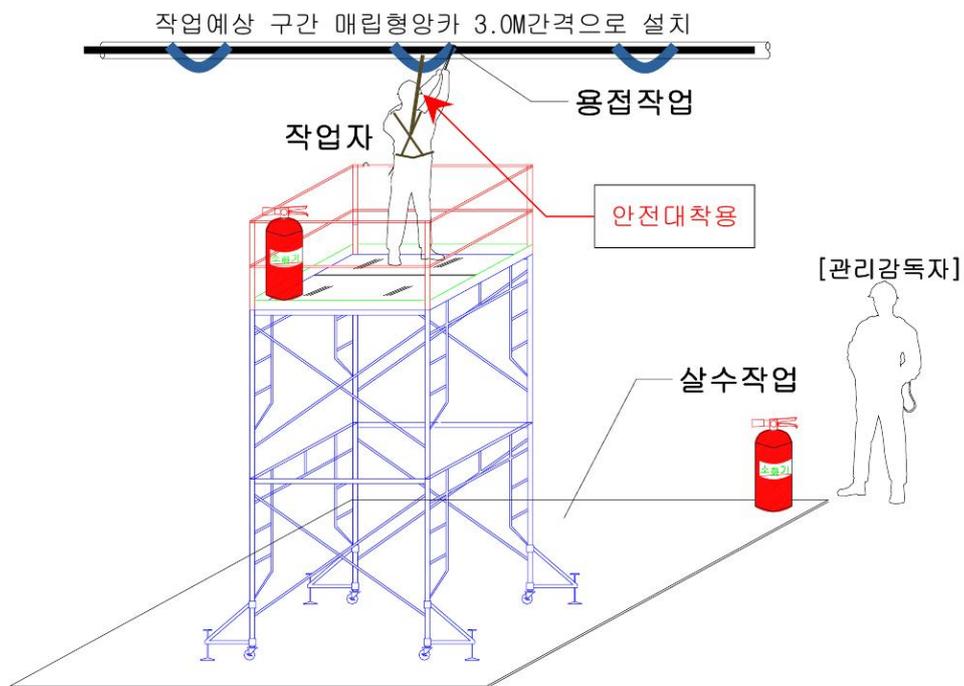


"상세A"

(산업안전보건법 제41조 규정에 의한 경고표지)				
우레탄 폼				
		부식성물질	자극성물질	급성독성물질
유해위험성에 따른 조치사항				
응급상황을 위한 개요	<ul style="list-style-type: none"> - 바로 부패, 변질, 인화 가능 - 인공위험성, 흡입성, 피부, 눈, 점막, 호흡기 - 불안전한 취급, 보관, 운반 시 인화성, 폭발성 위험 			
응급 조치	<ul style="list-style-type: none"> - 흡입: 신선한 공기 중으로 이동시키고, 호흡기 보호를 착용하고, 즉시 의사의 처치를 받으십시오. - 피부: 즉시 오염된 의복을 제거하고, 15분 동안 물로 씻어내고, 즉시 의사의 처치를 받으십시오. - 눈: 즉시 의사의 처치를 받으십시오, 구급처리를 받으십시오. - 섭취: 즉시 의사의 처치를 받으십시오, 구급처리를 받으십시오. 			
※ 기타 자세한 내용은 물질 안전보건자료(MSDS)참조				

NO-4. 대책	기계설비공사
위험요인	용접 작업시 화재 및 폭발
안전대책	용접 작업시 화재예방계획 수립 및화재감시자 배치

NOTE
 용접작업장에 비치해야 할 준비물
 1. 화기작업 허가서
 2. 물통(바스켓 1개에 물을 담은 것)
 3. 바닥에 깔아 둘 용접볼티 등을 받는 불연성 포대
 4. 건조사(바스켓 1개에 마른 모래 담은 것)
 5. 소화기(ABC 분말소화기)2개



- ▷ 용접작업 중 화재예방방법
1. 용접 전문가 외에는 용접작업을 절대 해서는 안 된다.
 2. 장비의 오작동으로 인한 사고를 막기 위해 수시로 장비를 점검한다.
 3. 용접작업장 주변에는 항상 소화기를 비치해 두어야 한다.
 4. 인화의 위험이 있는 물질은 작업 전 모두 제거한다.
 5. 차광막으로 주변을 보호한다.
 6. 작업과 관계없는 가연성물질, 천조각, 휴지 등은 격리 조치한다.
 7. 외부에서 용접하여 설치가능한 경우는 화재의 위험이 없는 장소에서 용접하고 운반하여 설치한다.
 8. 용접시 화재의 위험이 있는 경우 작업방법을 관리감독자와 협의하여 용접외의 방법을 취하도록 한다.

NO-4. 대책	기계설비공사
위험요인	용접 작업시 화재 및 폭발
안전대책	용접 작업시 화재예방계획 수립 및화재감시자 배치

■ 연삭절단 시 화재예방계획

1.절단기 사용시 화재예방

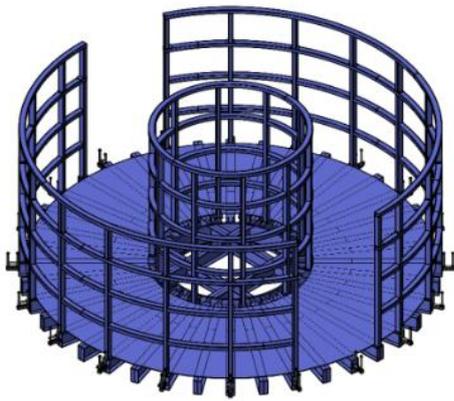
- 연삭 슛들은 180° 이상 덮는 튼튼한 덮개로 덮는다.
- 조여진 부분에 허술함이 없어야 한다.
- 연삭스튐에 흙, 균열이 없어야 한다.
- 연삭스튐이 마모하여 중간부가 날이 있거나 한쪽이 닳아 있는 것은 사용하지 않는다.
- 연삭스튐의 크기는 기계의 규격에 적합해야 한다.
- 플랜지의 크기는 슛틀외경의 1/3 이상으로 한다.
- 그라인더의 슛들과 받침대와의 간격은 3mm 정도로 적합해야 한다.
- 보호장구(보안경)등을 착용한다.
- 주변작업자에게 유해를 끼칠 우려가 없어야 한다.
- 연삭스튐을 교체할 때는 반드시 전원스위치를 끈다.

2.용접, 절단 작업시 화재, 화상예방

- 가연성의 분진, 화약류 및 다량의 연소성 물질, 기타 위험물이 있는 곳에서는, 용접에 의해 화재나 폭발이 발생할 수 있기 때문에 용접을 해서는 안된다.
- 용접작업을 시작 할때에는 그러한 것이 없는가 잘 확인하고, 또 검지한 다음 사고 예방에 만전을 기해야한다.
- 인화성 유류, 가연성 분진 및 위험물이 있을 염려가 있는 용기류, 탱크등을 용접할 때에는, 용접에 의해 화재나 폭발이 일어날 가능성이 있으므로 이런 것들을 용접하기전에 스팀으로 세척하거나 중화제로 제거하거나 또는 닦아내서 완전히 제거하여 폭발방지에 만전의 조치를 강구하도록 한다.
- 드럼통 및 열교환기 등을 용접할 때는 각별히 조심할 필요가 있으며, 석유화학공업 등에서 배관의 수리용접 등에서도 주의를 만전을 가하지 않으면 안된다.
- 용접 또는 절단작업을 할 때 아세틸렌 불꽃이나 용접금속이 비산하므로 작업장 부근의 가연성 물질에 착화하여 화재가 발생하는 일이 많다.
- 주위에서 가연성물질이 없는 곳에서 작업하든가 그렇지 않으면 주위를 깨끗이 청소해서 사고가 없도록 하고 토치의 점화작업중의 불꽃 및 슛속으로 화사를 당하기 쉬우므로 주의를 하여야 하며, 용접 작업주위에 소화기를 비치하여 화재 예방에 만전을 기하여야 한다.

NO-5. 대책	기계설비공사
위험요인	텐테이블 설치작업시 주변 구조물에 충돌, 이동시 전도
안전대책	주변 장애를 확인 및 안전웬스 설치

1-1. Turn Table 설치



작업순서	
<ol style="list-style-type: none"> 1. 조립된 바스켓 프레임에 크레인용 사용하여 베어링에 설치한다 2. 메인 프레임 설치 후 바닥면을 체결한다 3. 상부바닥 철판조립 후 케이블 가이드를 설치한다. 2. 조립 JIG를 이용하여 X축을 고정한다 3. 케이블을 시단롤러를 설치한다 4. 명시된 기준 톨트를 사용하여 고정 체결을 진행 한다 5. 최종 및 체결 상태 및 수평도 확인 진행 한다. 	
위험포인트	
<ol style="list-style-type: none"> 1. 고중량 제동 인양시 추락 우려 2. 공구 및 자재 하부로 떨어짐 발생 우려 3. 작업자 협착 및 추락위험 	
안전대책	
<ol style="list-style-type: none"> 1. 안전모/안전화/각반/안전띠착용 2. 작업자 상호간 의사전달 및 신호수간 무전기사용 3. 고중량 인양시 장비 SPEC 확인 및 사전 시뮬레이션 진행 4. 사클 및 RUG 포인트 불이SPEC 확인 후 진행 	
인력배치	사용장비
<ol style="list-style-type: none"> 1. 작업자 : 6인 1조 5명 2. 안전관리자 : 1명 <p>중 투입 인원 : 5명</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 100TON 크레인 2. 용접기 3.

Turn Table 단부 안전난간대 설치

추락
재해

1 1.2m 높이 지게차 위에서 작업하다 떨어져 사망

2 1.5m 높이 자재 위에서 작업하다 떨어져 사망

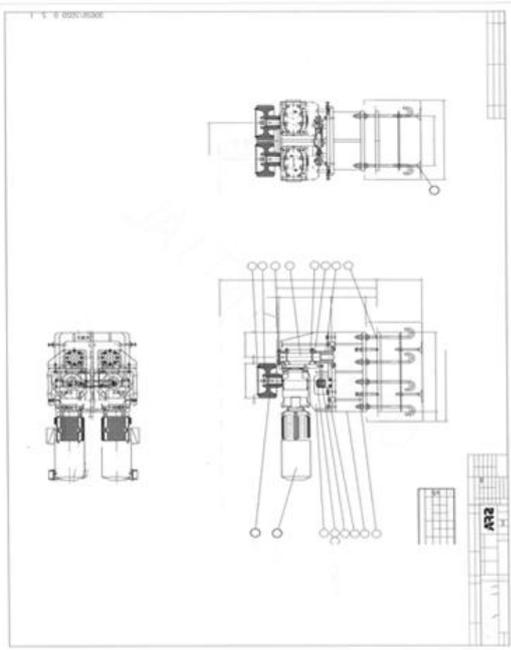
3 사다리로 내려가다 2.4m에서 떨어져 사망

🚨 사고사망 예방을 위해 반드시 준수할 사항

<p style="text-align: center;">정비·청소·검사·수리·교체 작업</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 점검 수리 중 전원 차단 ② 스위치에 잠금장치 및 표지판 설치 ③ 작업수칙 준수 및 안전교육 실시 	<p style="text-align: center;">끼일 수 있는 곳 방호조치</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 동력기계, 회전축 등에 덮개 등 설치 ② 방호장치 해체 금지 ③ 동작중인 기계에 직접 접촉 금지 	<p style="text-align: center;">떨어질 수 있는 곳 안전조치</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 추락위험 장소에 작업발판 / 안전난간 설치 ② 개구부 덮개 설치 ③ 안전대 착용 및 부착설비 설치 	<p style="text-align: center;">개인보호구 착용</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 안전모: 추락·물체 낙하 등 위험 작업 ② 안전대: 추락할 위험이 있는 작업 ③ 안전화: 끼임, 물체 낙하 등 위험작업
--	--	--	---

NO-5. 대책	기계설비공사
위험요인	Turn Table 설치작업시 주변 구조물에 충돌, 이동시 전도
안전대책	주변 장애물 확인 및 안전웬스 설치

1-2. Turn 구동부 설치



작업순서

1. 조립된 Ass'y에 크레인을 사용하여 기초 베이스 위에 설치한다
2. 메인 Ass'y 설치 후 기초 베이스와 후렴을 체결한다
3. 바스켓 스키투에 맞게 조절 셋팅 한다.
2. 토크렌치로 값을 셋팅 후 조정한다
3. 안전카바를 설치한다
4. 명시된 기준 톨트를 사용하여 고정 체결을 진행 한다
5. 최종 및 체결 상태 및 수평도, 수직도 확인 진행 한다.

위험포인트

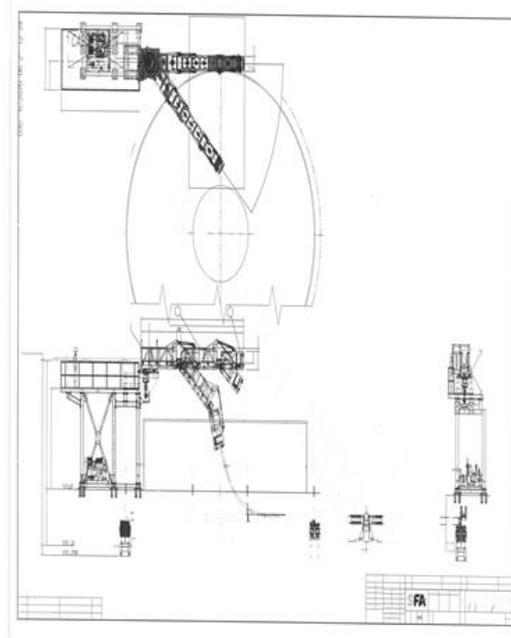
1. 고중량 제물 인양시 추락 우려
2. 공구 및 자재 하부로 떨어짐 발생 우려
3. 작업자 협착 및 추락위험

안전대책

1. 안전모/안전화/각반/안전띠착용
2. 작업자 상호간 의사전달 및 신호수간 무전기사용
3. 고중량 인양시 장비 SPEC 확인 및 사전 시뮬레이션 진행
4. 사클 및 RUG 포인트 필히SPEC 확인 후 진행

인력배치	사용장비
1. 작업자 : 6인 1조 5명 2. 안전관리자 : 1명 총 투입 인원 : 5명	1. 100TON 크레인 2. 용접기 3.

1-3. Travers 설치



작업순서

1. 크레인을 사용하여 기초 받음 설치 한다
2. 받음 설치후 상판 후렴 을 연결 설치 한다
3. 상판 설치 후 로딩 암부를 체결 한다
3. 암 구동부를 설치 한다.
2. 회전 기어와 피니언 기어 값을 셋팅 후 조정한다
3. 사다리 및 안전 카바 설치한다
4. 명시된 기준 톨트를 사용하여 고정 체결을 진행 한다
5. 최종 및 체결 상태 및 수평도, 수직도 확인 진행 한다.

위험포인트

1. 고중량 제물 인양시 추락 우려
2. 공구 및 자재 하부로 떨어짐 발생 우려
3. 작업자 협착 및 추락위험

안전대책

1. 안전모/안전화/각반/안전띠착용
2. 작업자 상호간 의사전달 및 신호수간 무전기사용
3. 고중량 인양시 장비 SPEC 확인 및 사전 시뮬레이션 진행
4. 사클 및 RUG 포인트 필히SPEC 확인 후 진행

인력배치	사용장비
1. 작업자 : 6인 1조 5명 2. 안전관리자 : 1명 총 투입 인원 : 5명	1. 100TON 크레인 2. 용접기 3.

NO-6. 대책	기계설비공사
-----------------	---------------

위험요인	Turn Table 설치작업시 전동스태커 인양를 낙하
-------------	-------------------------------

안전대책	작업구간 접근통제, 화물 무게중심 고려, 허용하중 준수 등
-------------	----------------------------------



누구나 쉽게 장비를 운행 할 수 있으며,
좁은 공간에서 운반 및 하역작업을
안전하고 신속하게 처리가 가능합니다.

■ 일반사양

모델	단위	SFE-500	SFE-500L	SFE-1000	SFE-1000L
사용하중	kg	500	500	1000	1000
하중중심	mm	500	500	500	350
포크상승높이	mm	1500	2500	1500	2500
포크길이	mm	700	700	700	700
전장	mm	1260	1260	1314	1314
전폭	mm	878	859	1028	909
전고	mm	2030	1890	2040	1900
포크간격	mm	162-840	162-670	216-990	216-670
다리발외폭	mm	650	850	700	900
батери		12V x 100Ah / 5Hr		12V x 120Ah / 5Hr	
충전기		1ϕ x 220V x 60Hz			
전륜	mm	ϕ80	ϕ80	ϕ80	ϕ80
후륜 (회전)	mm	ϕ200	ϕ200	ϕ200	ϕ200
자중	kg	240	280	320	340

※ 위 제품의 사양과 Color는 제품의 성능 향상을 위하여 예고없이 변경 될 수 있습니다.
 ※ SFN 시리즈 전기 사양은 AC 3ϕ x 220V x 60Hz 입니다.

▼ 옵션 MC Wheel



▼ 옵션 우레탄 Wheel



옵션-구동장치 ▶



모델	SHD-1500
규격	메탈구동 (24V x 0.9kw)

NO-7. 대책	기계설비공사
위험요인	텐테이블 작업시 체인블럭 인양률 낙하
안전대책	작업구간 접근통제, 화물 무게중심 고려, 허용하중 준수 등

작업내용	세부내용
MTL 설치	<ol style="list-style-type: none"> 1. 사전에 협의된 위치의 천정 상부 각관에 체인블록을 설치한다. 2. 체인블록과 슬링바를 이용하여 MTL 상부 Frame과 연결 후 기립한다. 3. 기립한 MTL상부 아래로 MTL하부가 들어갈 수 있는 높이까지 인양한다. 4. 인양한 MTL 상부 아래로 MTL 하부를 밀어넣고 정위치를 잡는다. 5. 인양한 MTL상부를 하강하여 MTL하부 위에 안착, 조립 및 Paint Marker로 아이마킹을 한다. 6. MTL 상부와 연결한 체인블록을 해체 및 제거한다. 7. MTL의 정위치를 확인 후 바닥에 안착한다. 8. LEVEL FOOT의 조정 Nut를 스패너를 이용하여 조정하여 LEVEL setting을 한다. 9. Walk-Way의 정위치를 확인한 후, MTL과 충돌의 주의하며 설치한다. <div data-bbox="900 1025 1378 1346" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="900 1361 1362 1877" data-label="Image"> </div>

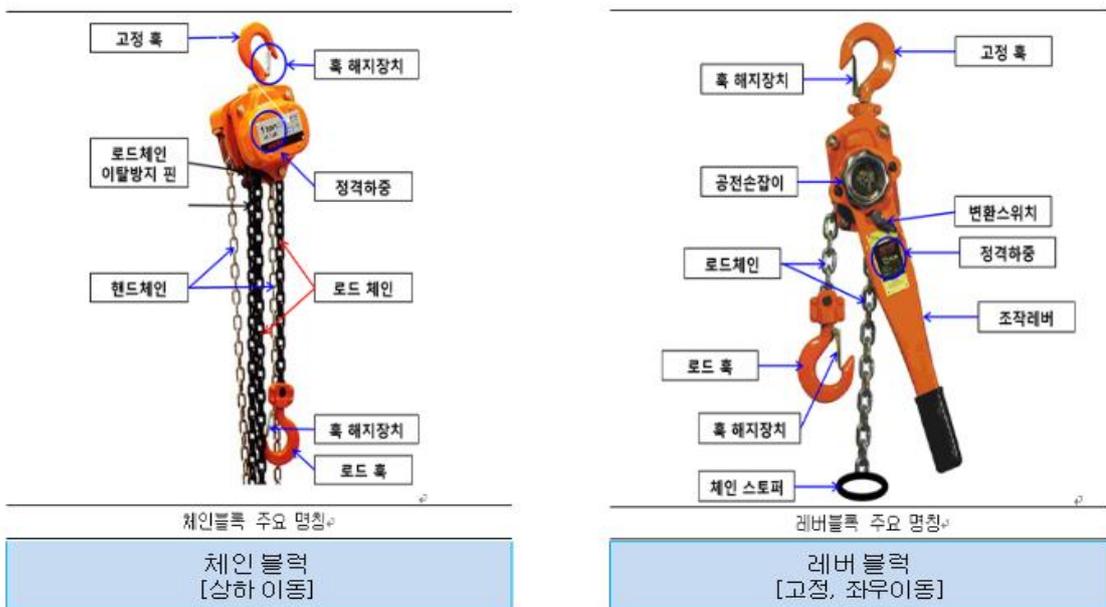
NO-7. 대책	기계설비공사
위험요인	텐테이블 작업시 체인블럭 인양률 낙하
안전대책	폭 해지장치 확인, 작업구간 접근통제, 허용하중 준수

G.3 양중용 공도구

G.3.1 양중용 공도구란 체인블럭, 레버블럭, 호이스트 및 전동윈치 등 중량물을 양중하기 위해 사용하는 공도구를 말한다.



G.3 양중용 공도구



NO-7. 대책	기계설비공사
위험요인	텐테이블 작업시 체인블럭 인양을 낙하
안전대책	작업구간 접근통제, 화물 무게중심 고려, 허용하중 준수 등

G.3 양중용 공도구

- 체인블록

작업명	체인블록	위험 - 006	2. 설치방법
1. 점검기준 <ol style="list-style-type: none"> 1. 체인 길이의 증가가 제조된 때의 길이의 5%를 초과한 것 2. 혹의 입구간격이 제품사양서 기준으로 10%이상 벌어진 것 3. 체인, 혹 및 몸체에 균열이 있거나 심하게 변형된 것 4. 혹 해지장치 미설치 및 변형되어 있는 것 5. 핀 및 볼트가 빠져 있거나 헐거워진 것 6. 체인 끝부위에 풀림방지 조치가 되지 않는 것 7. 용량에 맞지 않는 혹을 체결하여 사용하는 것 8. 인양물에 체인을 직접 감아서 사용하지 않도록 할 것 			

G.3 양중용 공도구

- 레버블록

작업명	레버풀러	위험 - 007	2. 설치방법
1. 점검기준 <ol style="list-style-type: none"> 1. 체인 길이의 증가가 제조된 때의 길이의 5%를 초과한 것 2. 혹의 입구간격이 제품사양서 기준으로 10%이상 벌어진 것 3. 체인, 혹 등 몸체, 레버에 균열이 있거나 심하게 변형된 것 4. 혹 해지장치 미설치 및 변형되어 있는 것 5. 핀 및 볼트가 빠져 있거나 헐거워진 것 6. 체인 끝부위에 풀림방지 조치가 되지 않은 것 (링, 핀 등) 7. 레버풀러 용량에 맞지 않은 혹을 체결하여 사용하는 것 8. H빔 등 대상물에 직접 혹을 걸어서 사용하지 않도록 할 것. 			