

유해위험방지계획서

[대화 골프연습장 시설개선공사]

강원개발(주)

건설공사 유해위험방지계획서

접수번호	접수일자	처리일자	처리기간	15일	
계획서 내용 등	공사종류	일반건설(갑)			
	대상공사	지상높이가 31미터 이상인 건축물 또는 인공구조물			
	발주처	평창군청	공사도급 금액	1,042,990,000원	
	공사착공 예정일	2025. 07. 21	공사준공 예정일	2025. 12. 20	
	공사개요	철골조, (B=21.0M, L=135.0M) 1개소			
	본사소재지	강원특별자치도 평창군 평창읍 군청길 77			
	예정 총동원 근로자 수	1,823명	참여 예정 협력업체 수	6개	참여 예정 협력업체 근로자 수
계획서 작성자	성명	김성국			
	작성자 주요경력	현장소장			
계획서 검토자	성명	홍성희			
	검토자 주요경력	산업안전지도사, 건축시공기술사, 건설안전기술사			

「산업안전보건법」 제42조 및 같은 법 시행규칙 제42조 제3항에 따라 건설공사 유해위험방지계획서를 제출합니다.

2025년 07월 일

제출자(사업주 또는 대표자)

(서명 또는 인)

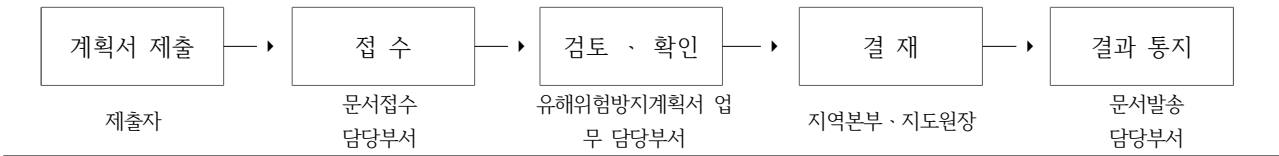
한국산업안전보건공단 이사장 귀하

첨부서류	「산업안전보건법 시행규칙」 별표 10에 따른 서류	수수료 고용노동부장관이 정하는 수수료 참조
------	-----------------------------	----------------------------------

공지사항

본 민원의 처리결과에 대한 만족도 조사 및 관련 제도 개선에 필요한 의견 조사를 위해 귀하의 전화번호(휴대전화)로 전화조사를 실시할 수 있습니다.

처리절차 [한국산업안전보건공단(지역본부, 지도원)]



국가기술자격증

■ 자격번호 : 10191010358R

■ 자격종목 : 건축시공기술사

■ 성명 : 홍성희

■ 생년월일 : 1957.02.10

위 사람은 「국가기술자격법」에 따른 국가기술자격을 취득하였음을 증명합니다.

■ 합격 연월일 : 2010년 08월 20일

■ 발급 연월일 : 2019년 11월 25일

국토교통부

※ 본 국가기술자격증은 「국가기술자격법」 제23조에 따라
국토교통부장관의 위탁을 받은 한국산업인력공단
이사장이 확인·발급함.

한국산업인력공단 이사장



■ 자격증 취득 내용

종목명	자격증번호	합격일
		발급일
건설안전기술사	19119010595D	2019.11.22
건설안전기사	14204110056A	2014.12.12
이하 여백		2014.12.22

19-01-139476

◀ 주의 사항 ▶

1. 국가기술자격증은 관계자의 요청이 있을 때에는 제시해야 합니다.
2. 국가기술자격취득자는 취업 중인 사업체 등에 변동이 있을 때에는 이의 정정을 요청해야 합니다.
3. 국가기술자격증을 타인에게 대여, 차용, 알선하면 「국가기술자격법」 제26조 제3항에 따라 1년 이하의 징역 또는 1,000만원 이하의 벌금형을 받게 되며, 업무를 성실히 수행하지 않거나 품위를 손상시켜 공익을 해치거나 타인에게 손해를 입히거나 국가기술자격증을 다른 사람에게 빌려 주는 경우 등에는 같은 법 제16조에 따라 국가 기술자격이 취소되거나 3년 이내의 범위에서 정지됩니다.
4. 국가기술자격이 취소되거나 정지된 사람은 자체 없이 국가기술자격증을 주무부장관에게 반납해야 합니다.

국가기술자격증

■ 자격번호 : 19119010595D

■ 자격종목 : 건설안전기술사

■ 성명 : 홍성희

■ 생년월일 : 1957.02.10

위 사람은 「국가기술자격법」에 따른 국가기술자격을 취득하였음을 증명합니다.

■ 합격 연월일 : 2019년 11월 22일

■ 발급 연월일 : 2019년 11월 25일

고용노동부

※ 본 국가기술자격증은 「국가기술자격법」 제23조에 따라
고용노동부장관의 위탁을 받은 한국산업인력공단
이사장이 확인·발급함.

한국산업인력공단 이사장



등록번호: 제2021-0104호

산업안전지도사 · 산업보건지도사 등록증

성 명(대표자) 홍성희

업 무 영 역 건설안전

사무소(법인) 삼일안전기술원

사무소 명칭



소 재 지 (26444) 강원도 원주시 도말리길 7 3층

「산업안전보건법」 제145조 및 같은 법 시행규칙 제229조제2항
에 따라 등록증을 발급합니다.

유효기간 : 2021년 12월 15일 ~ 2026년 12월 14일

2021 년 12 월 15 일

중부지방고용노동청원주지청장



주요 공법 및 작업방법 변경 시 계획서 이력 관리표

[illegible]

* 주요 공법 및 작업방법 변경

- 산업안전보건법 시행규칙 [별표10] 제2호 “작업공사 종류별 유해·위험방지계획 중 주요 작성대상”(동력을 이용하여 움직이는 가설구조물(시행령 제58조제1항) 작업 포함)

목 차

제1장 공사 개요 및 안전보건관리계획	재개정 현황				
	1차	2차	3차	4차	5차
가. 건설공사의 개요	2025.07	2025.08			
나. 공사현장의 주변 현황 및 도면	2025.07	2025.08			
다. 건설물, 사용기계 설비 배치도면	2025.07	2025.08			
라. 전체 공정표	2025.07	2025.08			
마. 산업안전보건관리비 사용계획	2025.07	2025.08			
바. 안전관리 조직표	2025.07	2025.08			
사. 재해발생 위험시 연락 및 대피방법	2025.07	2025.08			
제2장 작업 공종별 유해위험방지계획	재개정 현황				
	1차	2차	3차	4차	5차
가. 가설공사	2025.07	2025.08			
나. 굴착공사	2025.07	2025.08			
다. 콘크리트공사	2025.07	2025.08			
라. 강구조물 공사	2025.07	2025.08			
제3장 작업환경 조성계획	재개정 현황				
	1차	2차	3차	4차	5차
가. 분진 및 소음발생에 대한 방호대책	2025.07				
나. 위생시설물 설치 및 관리대책	2025.07				
다. 근로자 건강진단 실시계획	2025.07				
라. 조명시설물 설치계획	2025.07				
마. 유해물질의 종류별 사용량과 저장 · 보관 및 사용시 안전작업계획	2025.07				

제1장

공사 개요 및 안전보건관리계획

가.

건설공사의 개요

나.

공사현장의 주변 현황 및 도면

다.

건설물, 사용기계 설비 배치도면

라.

전체 공정표

마.

산업안전보건관리비 사용계획서

바.

안전관리 조직표

사.

재해 발생 위험 시 연락 및 대피방법

가. 건설공사의 개요

가.1

공사의 개요

가.2

공사 설계도면 서류 첨부

가. 건설공사의 개요

가.1. 공사 개요서

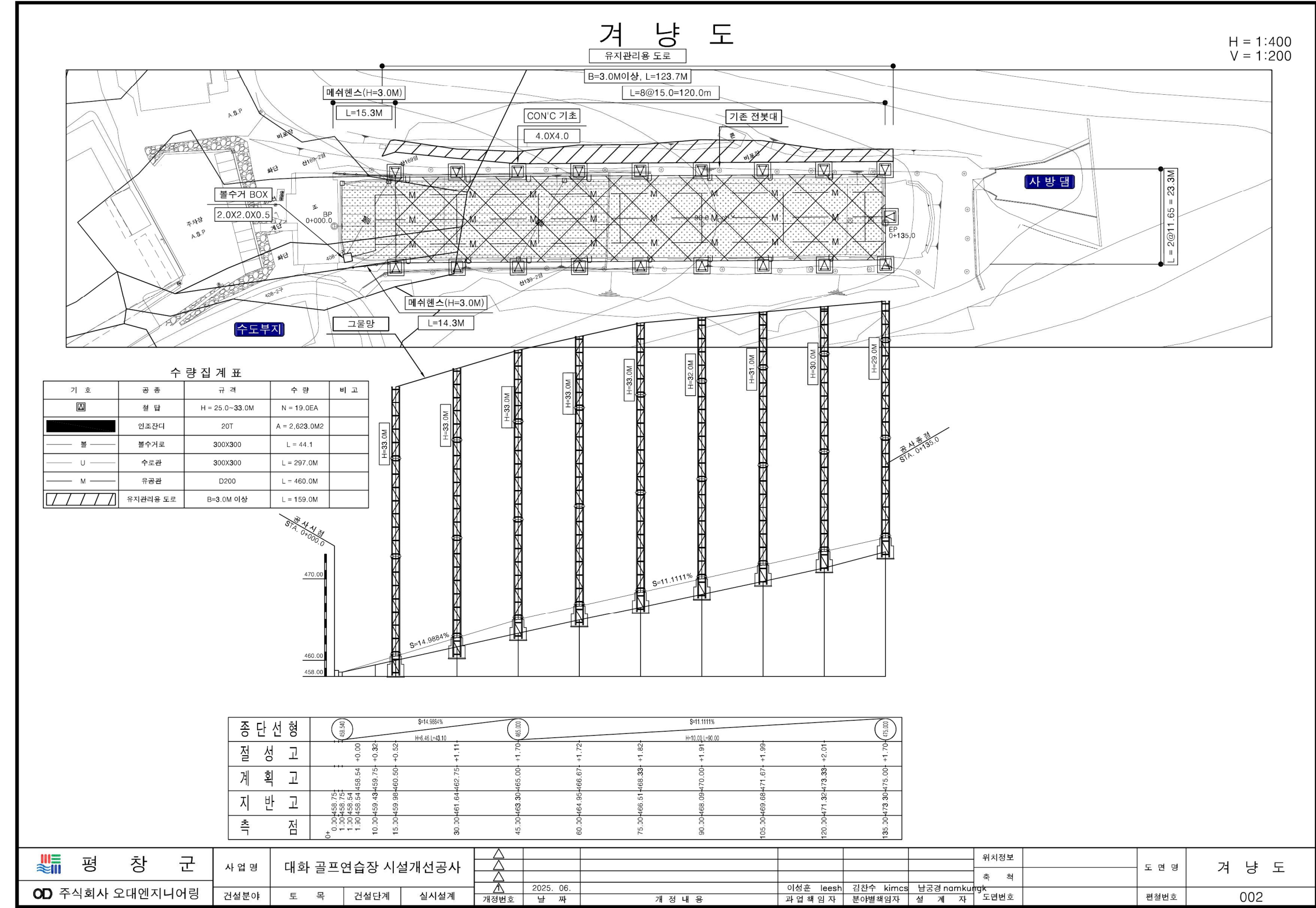
■ 산업안전보건법 시행규칙 [별지 제101호서식]

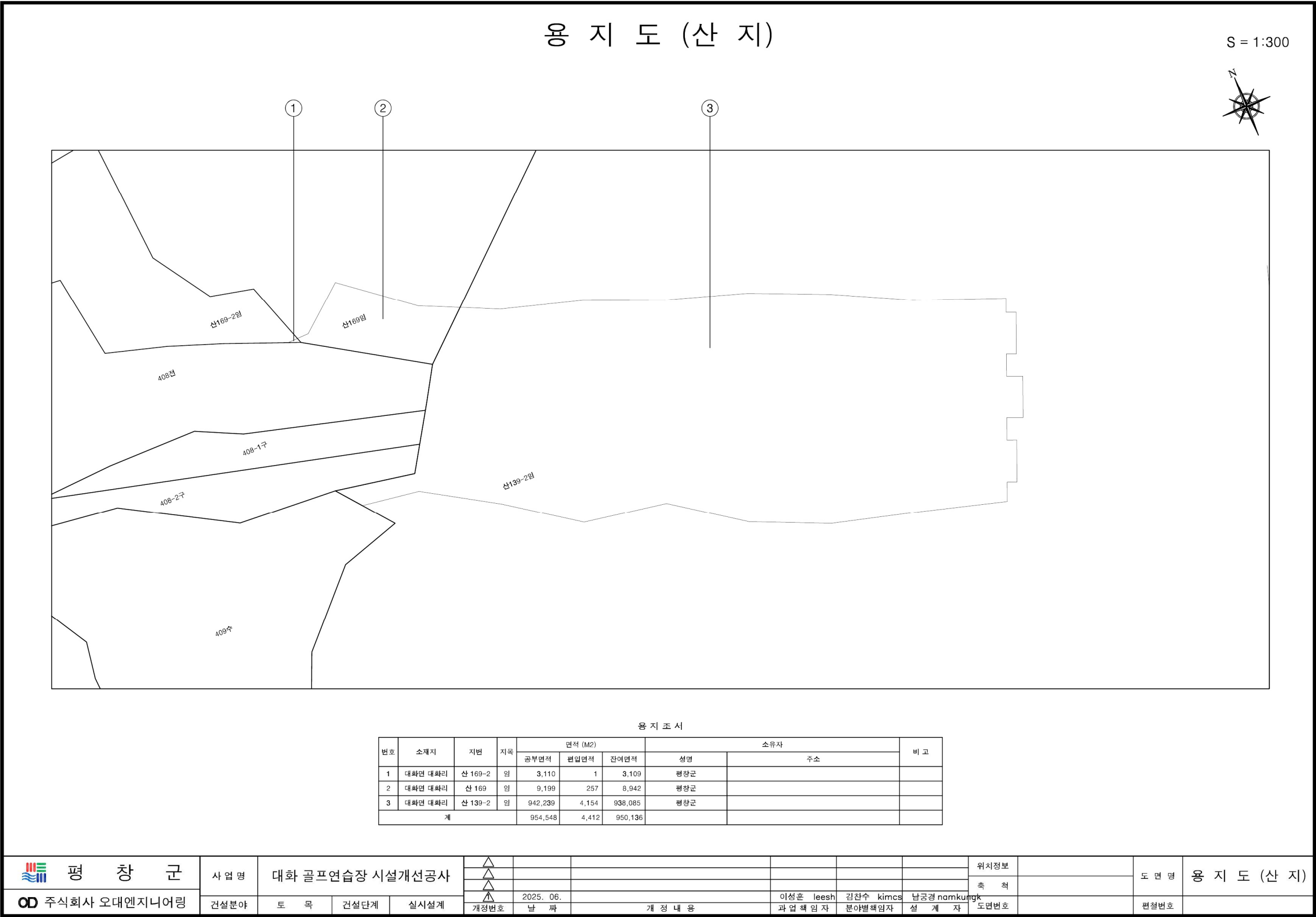
공사 개요서

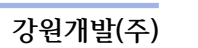
건설업체	회사명	강원개발(주)				전화번호	033-631-8890		
	대표자	강석원							
	본사 소재지	강원특별자치도 고성군 토성면 챔버리동로 593-13							
현장	현장명	대화 골프연습장 시설개선공사				현장소장	김성국		
	현장 소재지	강원특별자치도 평창군 대화면 대화리 408번지							
	공사기간	2025. 07. 21 ~ 2025. 12. 20				공사금액	1,042,990,000원		
발주자	성명	평창군청				전화번호	033-330-2085		
설계자	성명	이성훈				전화번호	010-3484-3600		
감리자	성명					전화번호			
공사개요	대상구조물	구조	개소	층수		굴착깊이 (m)	최고높이 (m)	비고	
	(B=21.0M, L=135.0m) 1개소 철탑 H=25~33m (19개소)	철골조,	1	0	1	G.L(-) 3.1m	47.3m	연면적 2,835㎡	
주요 공법		○ 토 공 : 땅깍기(토사) 2,722㎡, 되메우기(토사) 1,697㎡, 성토및다짐(토사) 3,639㎡, 순성토운반(토사) 3,022㎡ ○ 배 수 공 : 수로관(300X300) 343m, 유공관(D200) 464m, 집수정 5EA ○ 구조물공 : 주형(H=29.0~33.0m) 19EA, 비구방지망(PE40합) 8,403㎡ ○ 부 대 공 : 운반비 외 1식							
주요 외부마감		철재 트러스 기둥, 외부 메쉬망,							

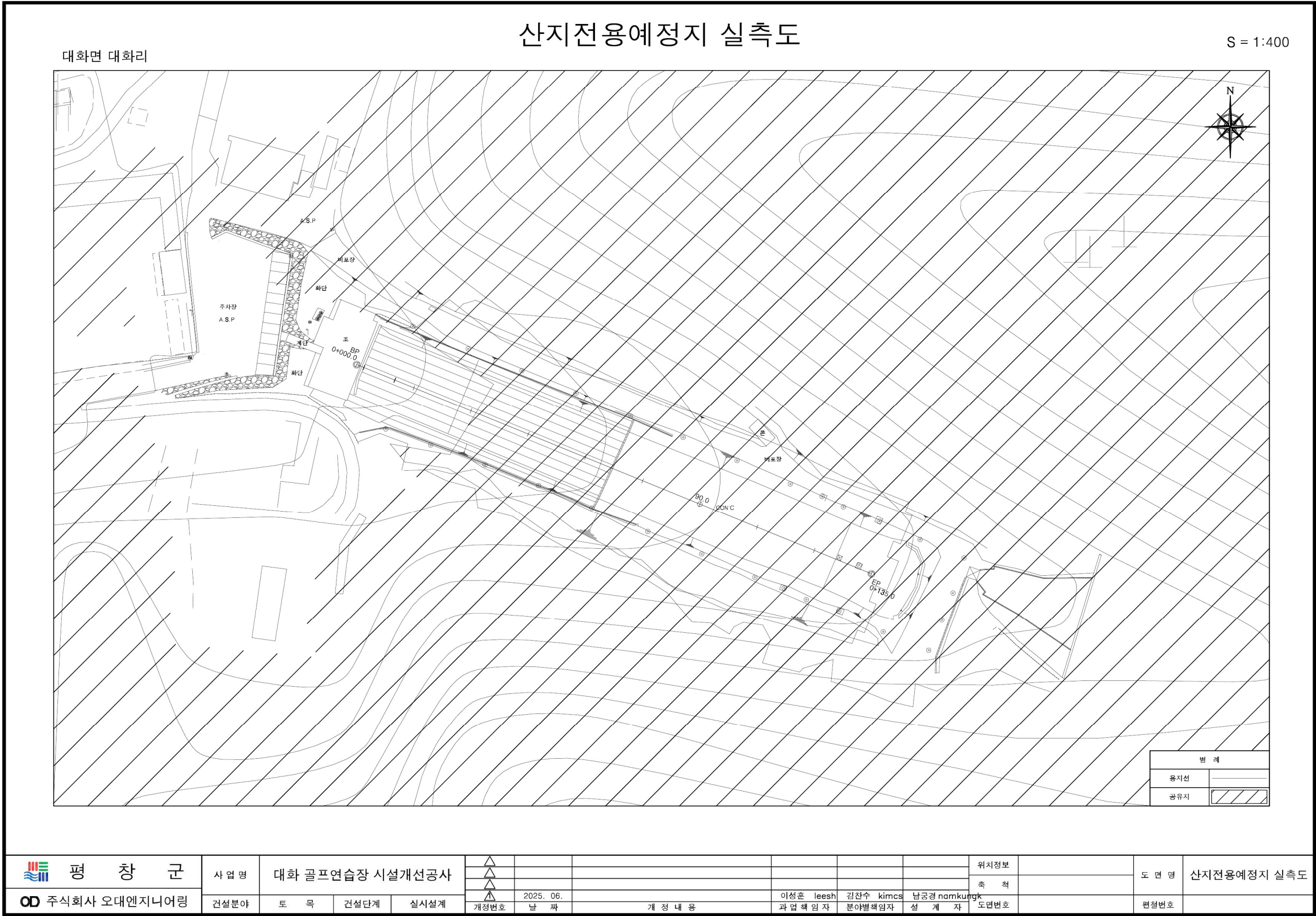
가.2. 공사 설계도면 첨부

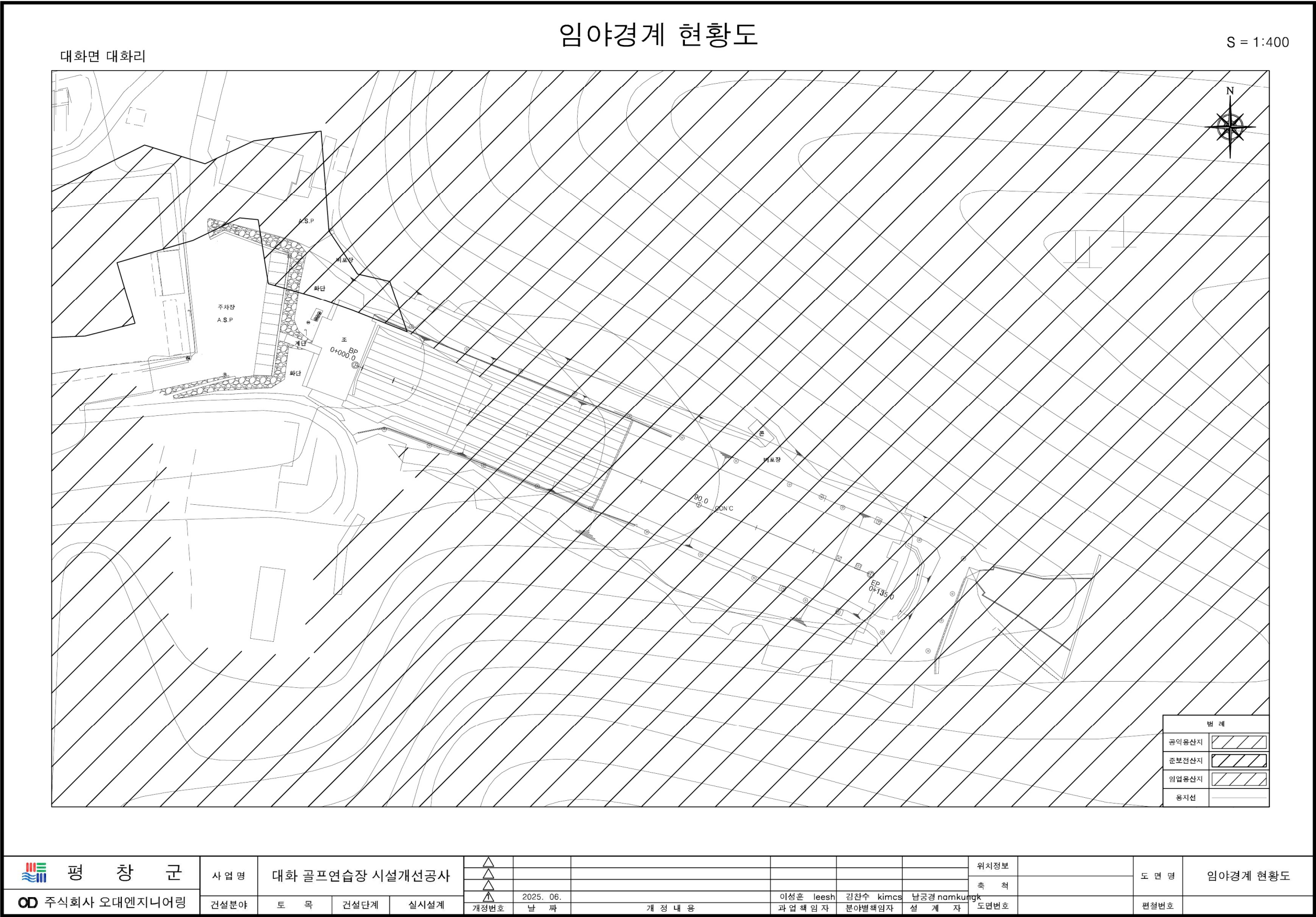
후면
첨부

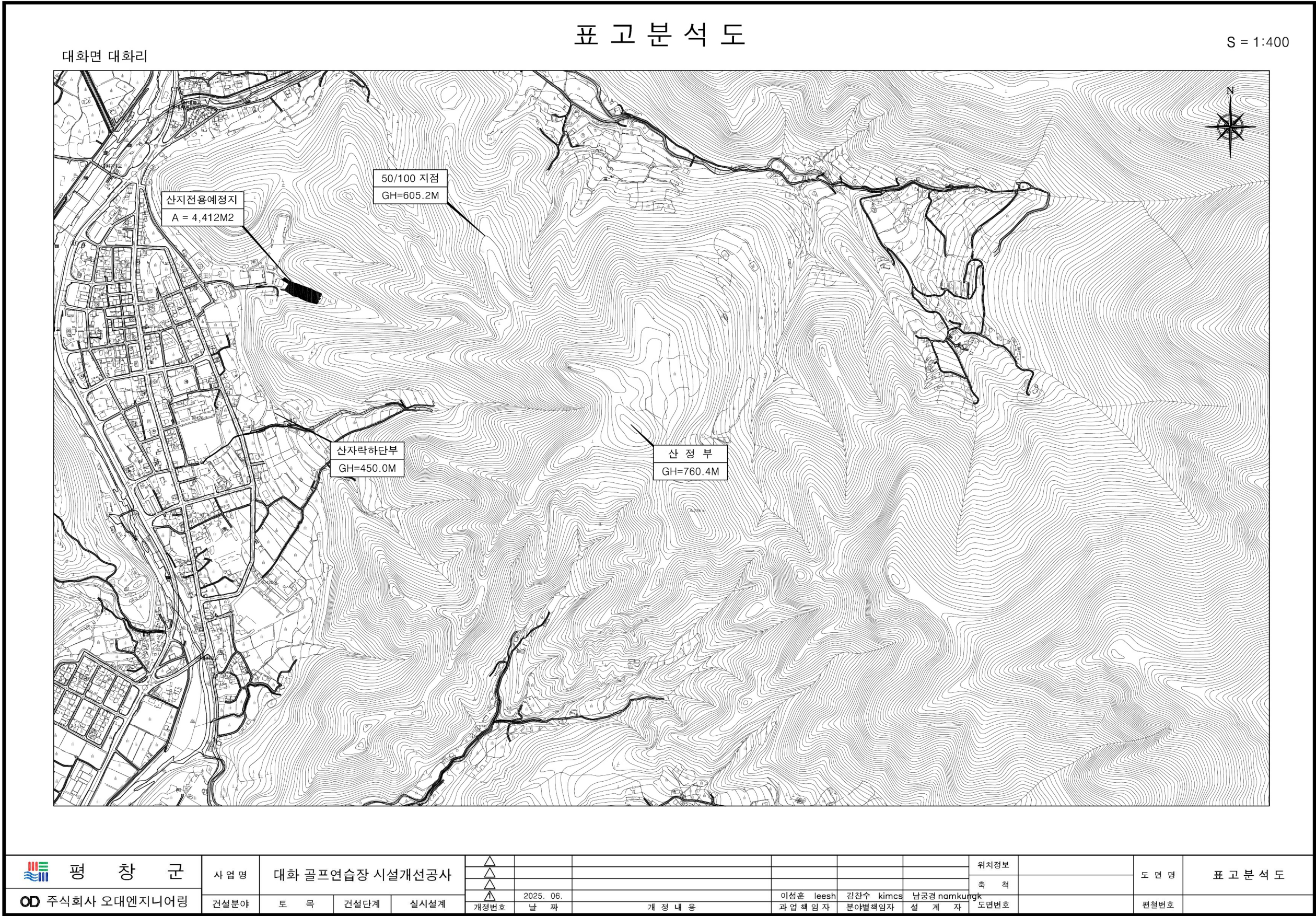


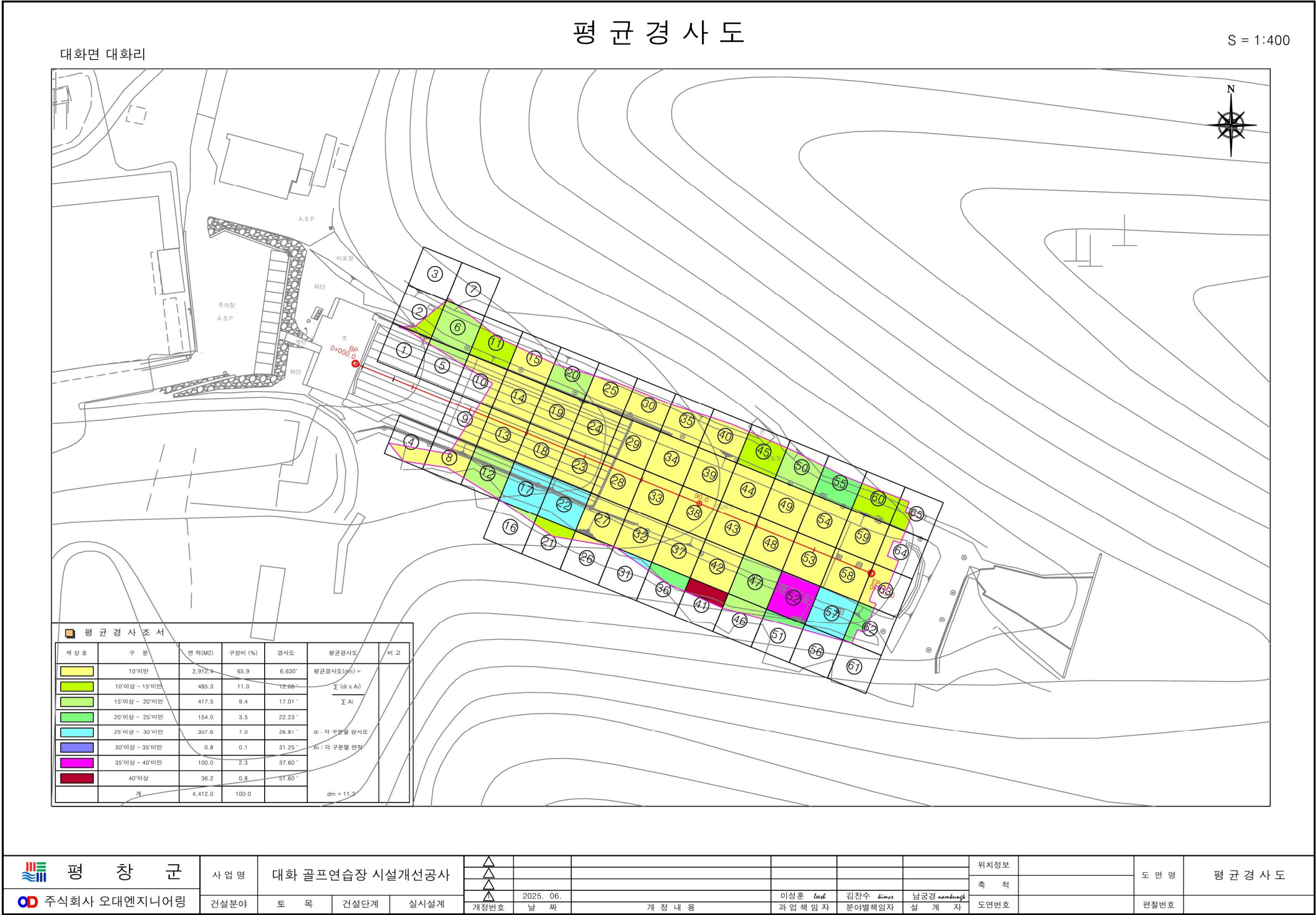












평 창 군

사업명대화 골프연습장 시설개선공사

건설분야토 목건설단계실시설계

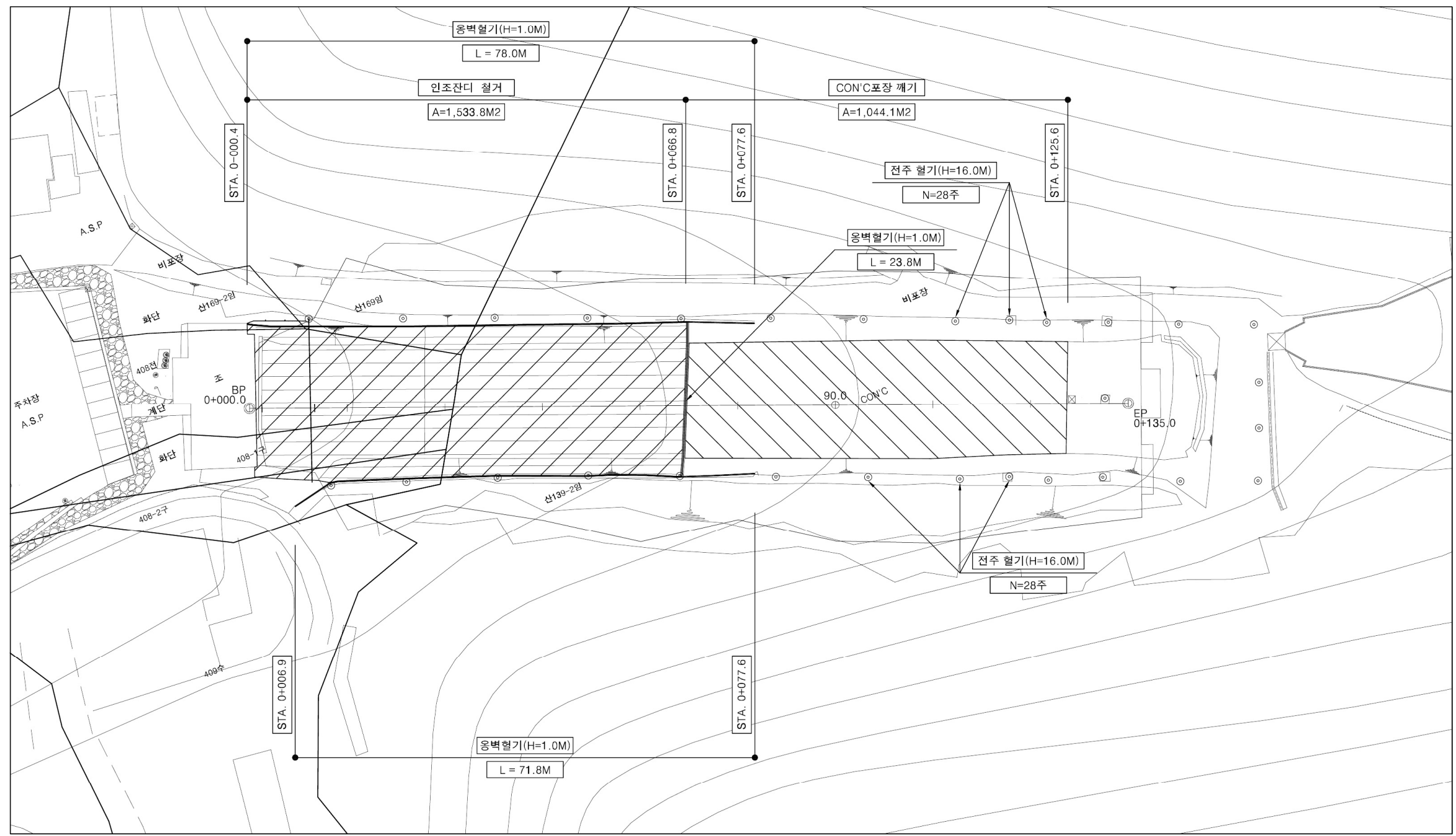
개정번호2025. 06.날 짜개정 내용이성훈 leeh김찬수 kims남궁경 namkung과업책임자분야별책임자설 계 자

위치정보축척도면명평 균 경 사 도

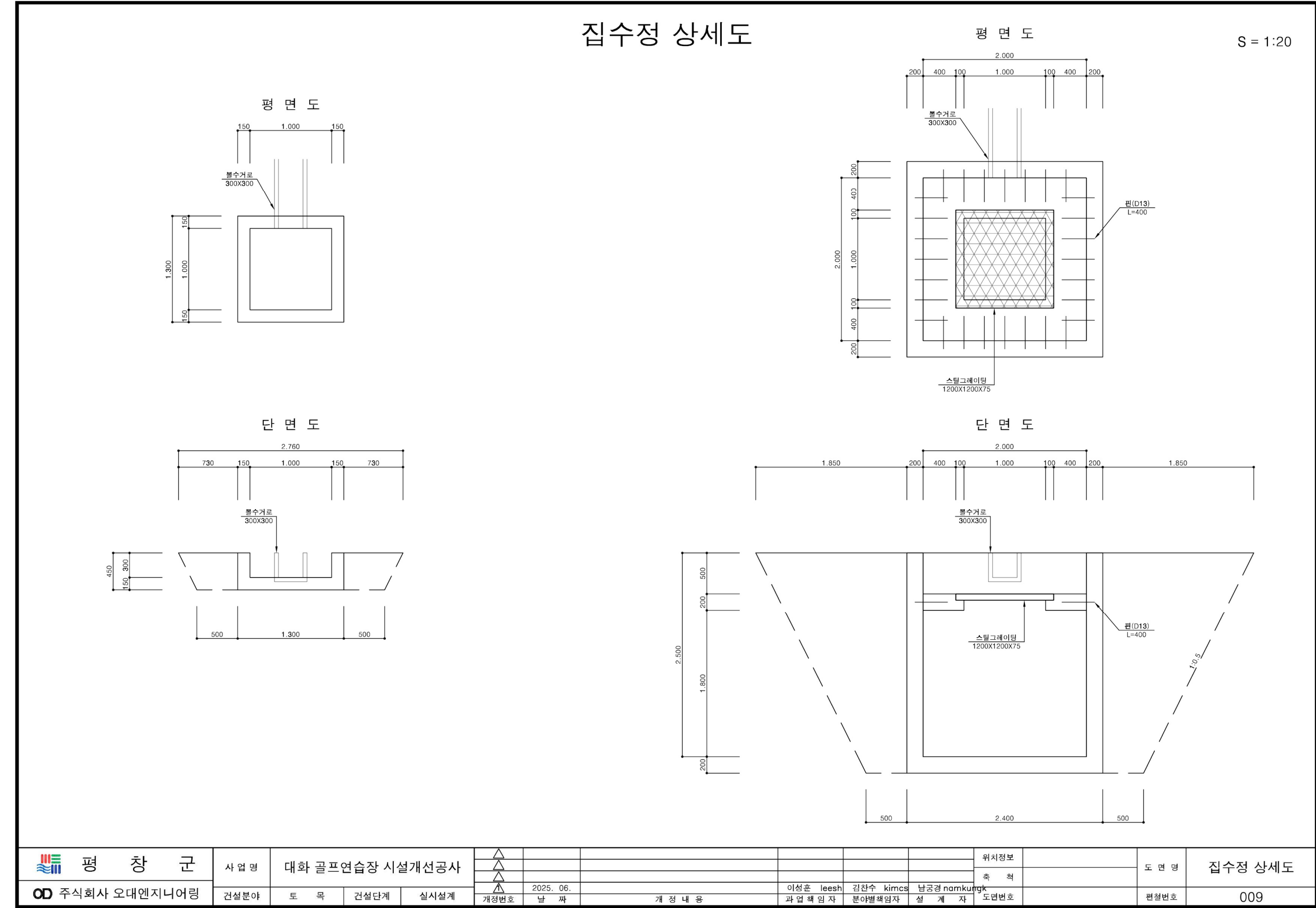
도면번호편철번호

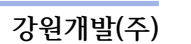
철거 계획평면도

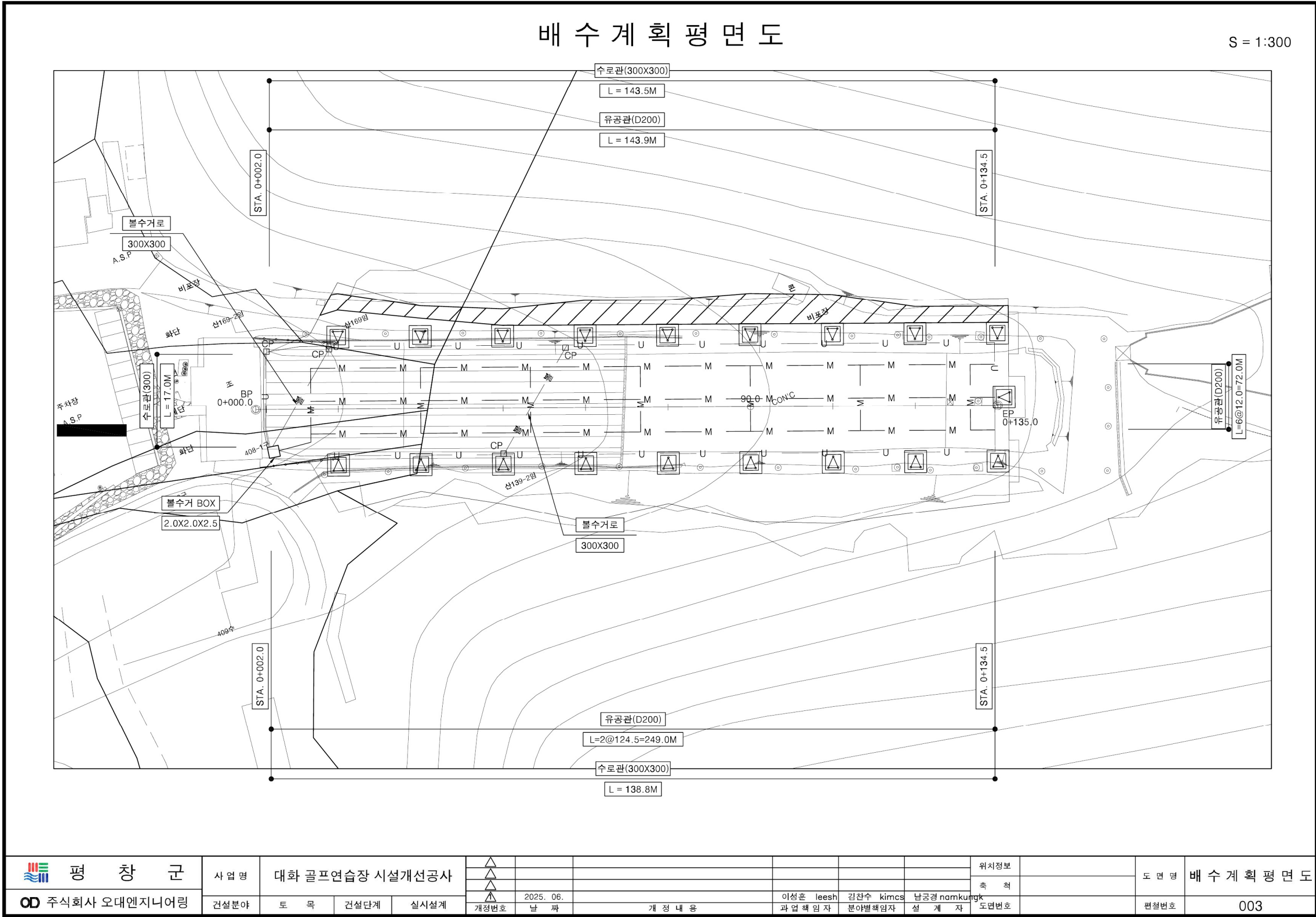
S = 1:300

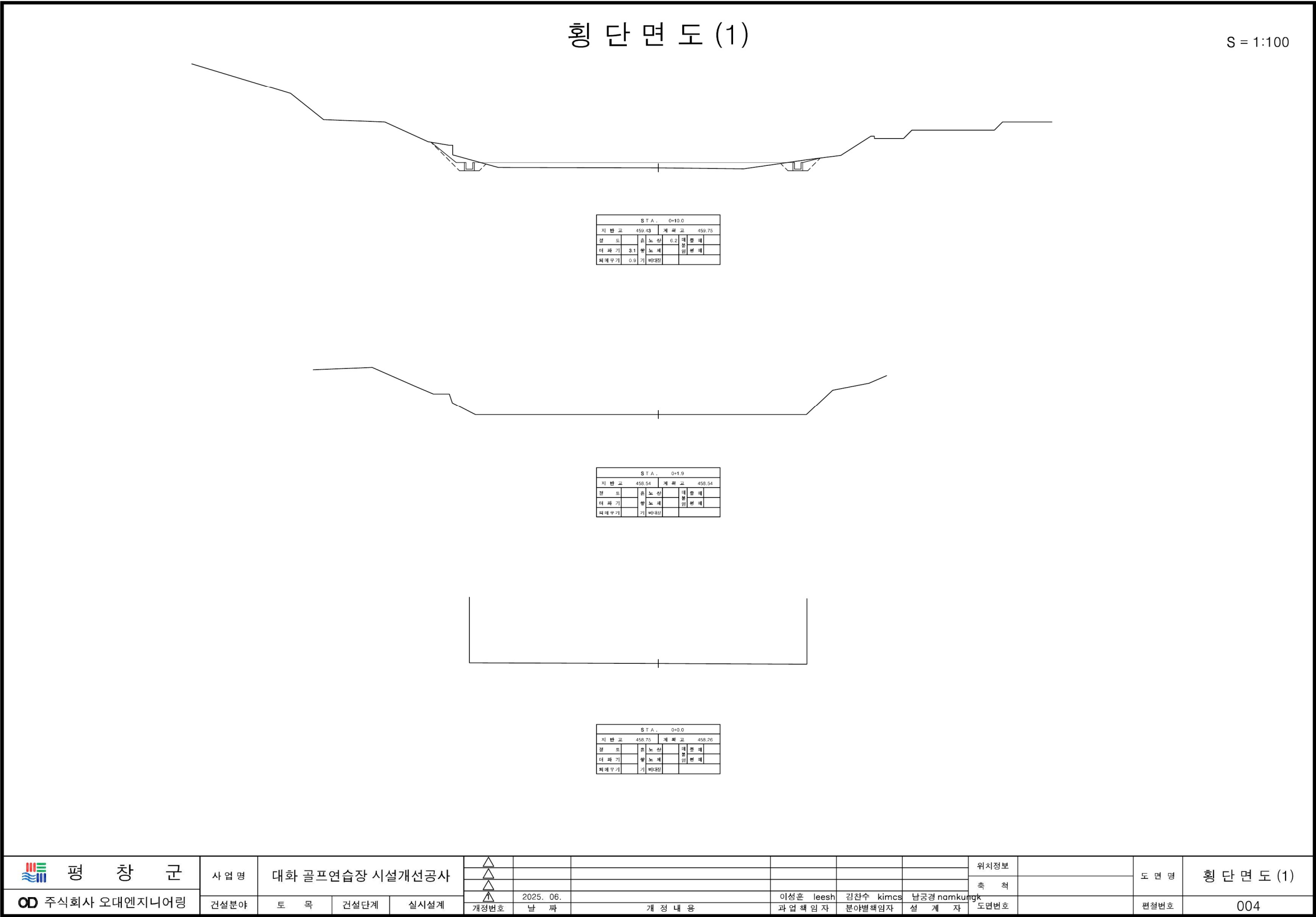


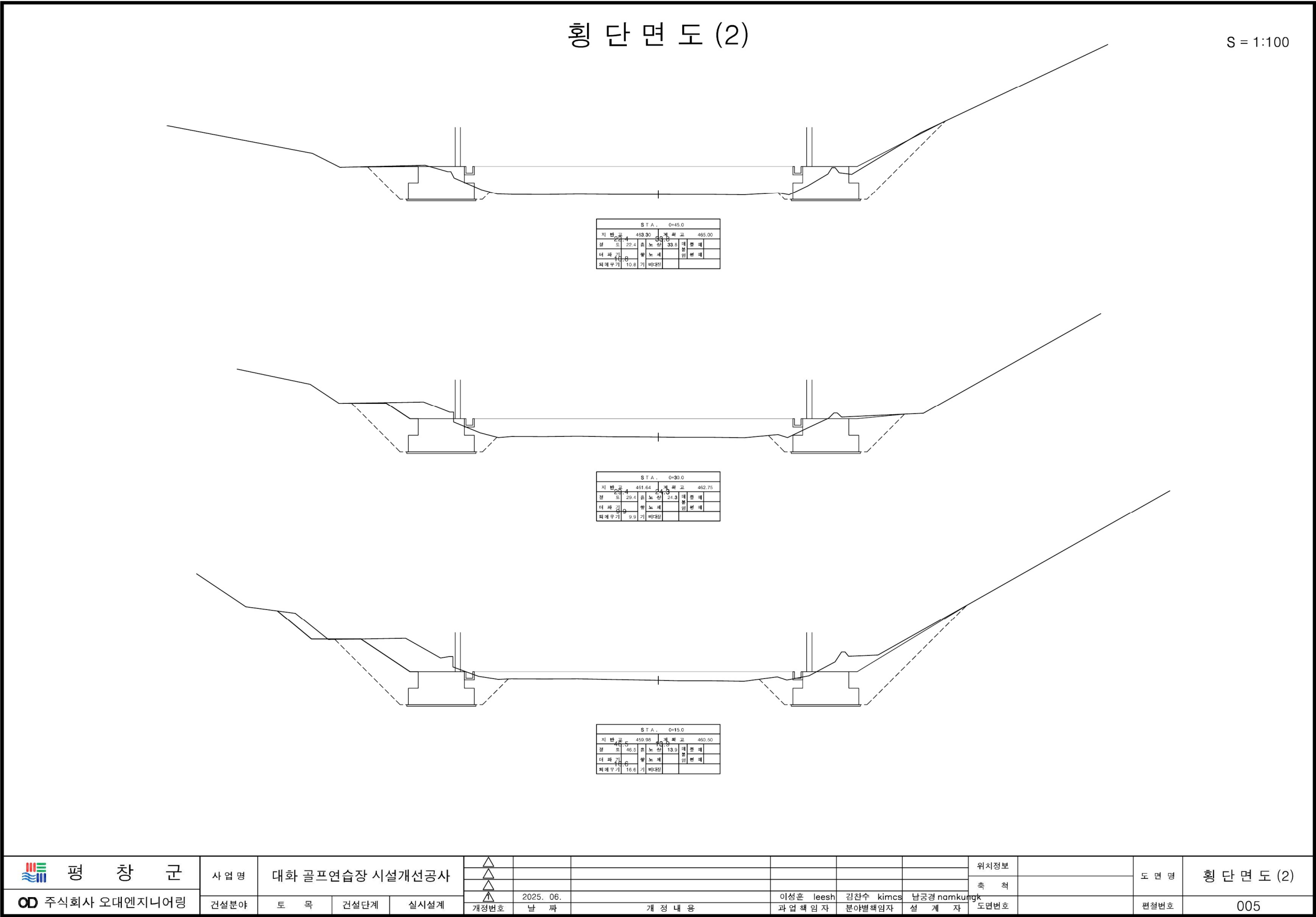
 평 창 군	사업명	대화골프연습장 시설개선공사			△						위치정보		도면명	철거 계획평면도
	OD 주식회사 오대엔지니어링	건설분야	토 목	건설단계	실시설계	△						축척		
						△								
						△	2025. 06.		이성훈 leesh	김찬수 kimcs	남궁경 namkungk			
	개정번호	날 짜	개 정 내 용									도면번호	008	

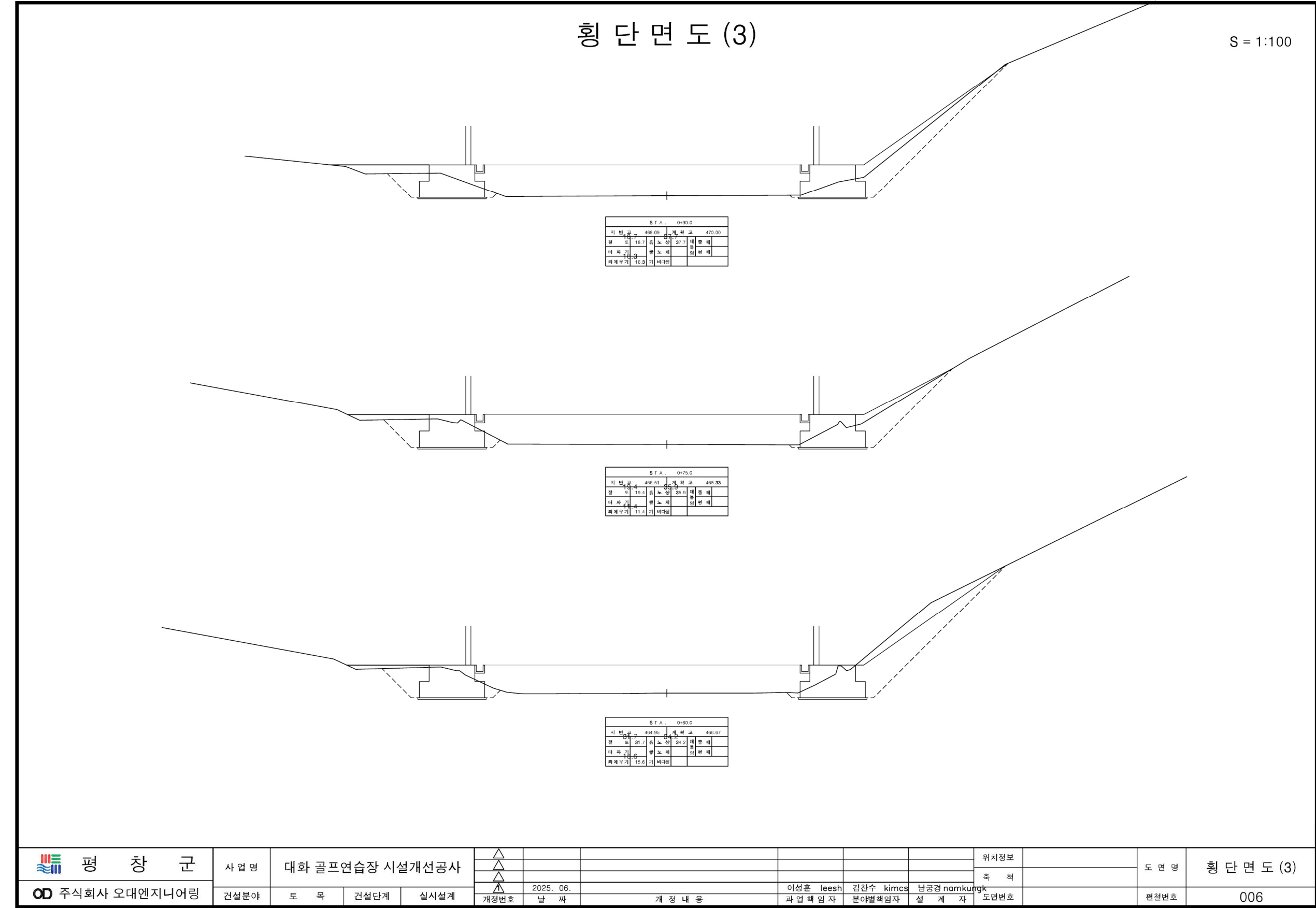


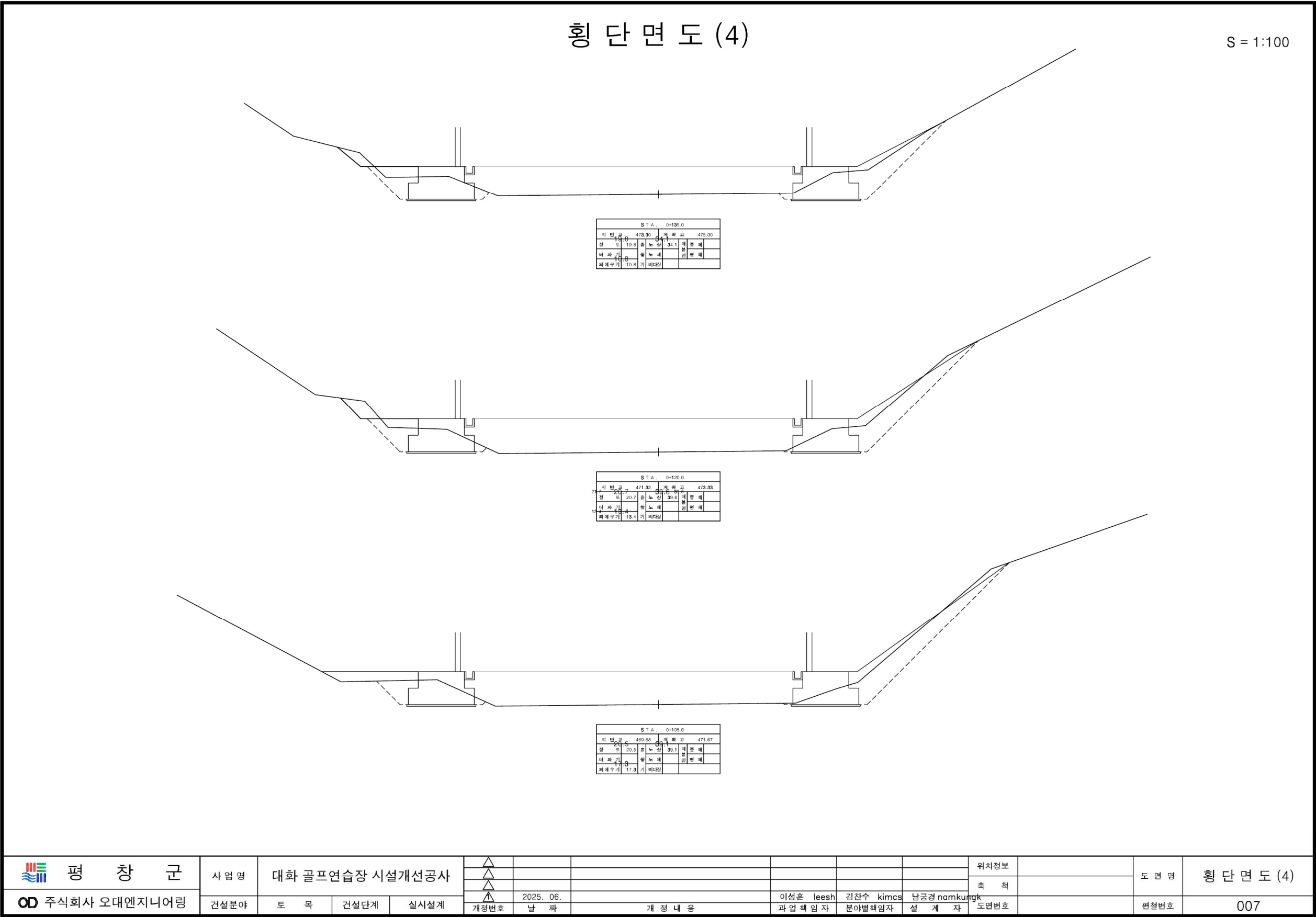












나. 공사현장의 주변 현황 및 도면

나.1 공사현장의 정확한 위치를 나타낼 수 있는 위치도



주소 : 강원특별자치도 평창군 대화면 대화리 408번지



외부 전경사진

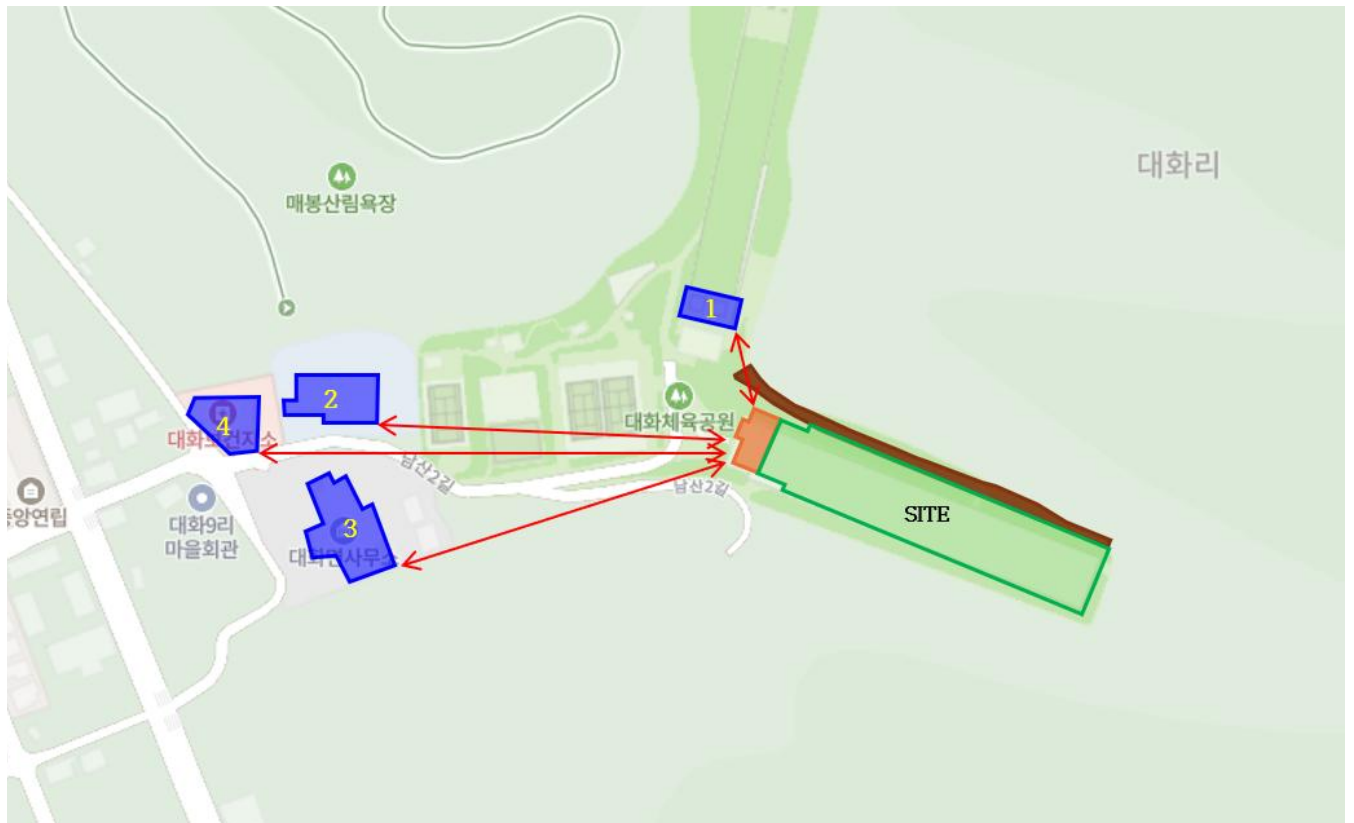


내부 전경사진

나.2 공사현장의 주변현황

(1) 공사현장 현황 및 주변현황

현장 주변 현황



구분	구조물 현황	공사장 경계와 최단이격거리
①	태화정	26m
②	대화도서관	150m
③	대화면사무소	150m
④	대화보건지소	200m

- 피해예상 주요 인접 시설물 목록 (공사로 인해 피해가 예상되는 범위 내 인접 시설물 사전조사)

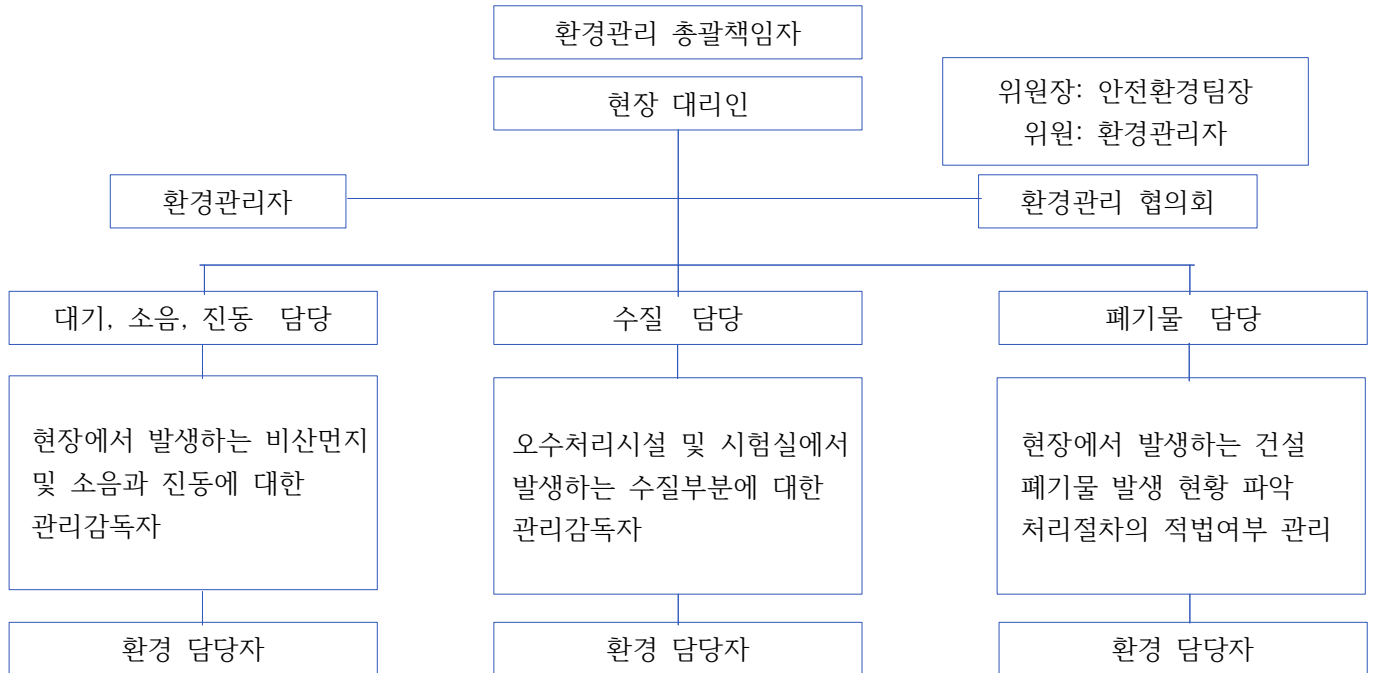
시설물		유형	제원
태화정	지상 1층	창고	대지면적 : 18,817㎡ 건축면적 : 223.505㎡
대화도서관	지하 1층, 지상 2층	교육시설	대지면적 : 4,169㎡ 건축면적 : 790㎡
대화면사무소	지하 1층, 지상 2층	제1종 근린생활시설	대지면적 : 5,694㎡ 건축면적 : 729.81㎡
대화보건지소	지상 2층	보건지소	대지면적 : 3,459㎡ 건축면적 : 683.78㎡

1. 인접시설물에 대한 대책

(1) 환경관리 목표 및 기본방침

구 분	내 용			비 고
환경관리 목표	- 환경, 품질, 안전 현장통합시스템구축 - 소음 및 진동관리, 오염(수질, 토양, 대기) 및 폐기물저감 등 환경저해인자 제거 - 환경사고 발생으로 인한 민원 및 피해를 최소화하고 부정적 환경영향 배제			
기본방침				
환경관리 System	- 환경 점검내용의 공유 - 환경점검내용을 공유하여 철저한 사전계획으로 Risk제거	- 폐기물 관리대장(처리실적)등록 - 현장 폐기물 관리 실적을 등록 공유하여 동향분석 및 대책수립	- 현장별 환경법규 등록 관리 - 각 현장별 해당법규를 등록하여 사전 RISK 대책수립과 법준수 기반 구축	
		- 녹색지원반 (현장지도, 지원)초기현장 및 초임 환경관리자의 지도지원 시스템화 - 운영목적 - 현장 환경관리 업무지원 - 환경관련 민원 신속대처	- 단계적 지원 및 점검 - 개설시 : 환경관련 대관사항, 현장 시설물 설치 지원 - 진행시 : 현장지원 요청시 - 종료시 : 폐기물 실적보고 오수 처리시설 폐쇄 확인 지하수 원상 복구 확인	

(2) 환경관리 기본조직 및 업무분장



① 환경관리 업무 분장

현장관리체계	업 무 분 장
환경관리 총책임자	• 환경관리 계획서 승인 및 이행 • 현장 환경관리규정의 작성에 관한 사항 • 대내, 외적인 환경보전 활동 재개 • 환경 계획서 수립 • 환경관련사항의 법적 기준 준수관리 • 기타 환경관련 업무 전반에 관한 사항
환경관리자	• 환경관리계획서 작성 • 건설 폐자재 재활용 실적 및 계획 작성 보고 • 환경관련 교육계획 수립 및 실시 • 현장 내 환경오염조사, 원인분석, 예방대책수립, 기록유지관리 • 현장의 환경관련사항 지도 및 점검(비산먼지, 폐기물관련) • 환경담당자 업무의 이행 및 확인
관리감독자	• 환경관리 규정의 이행여부 확인 및 감독 • 환경점검 및 평가 • 환경관련 교육실시 및 대외홍보 • 현장내 오염방지시설의 운영, 유지, 관리 및 부적합 사항에 대한 조치
환경담당자	• 현장내 장비 및 시설의 오염 배출방지조치 및 건의 • 환경사고 주관부서 보고 • 기타 환경관리 감독자가 지시하는 업무의 이행 및 확인

(3) 환경관리 목표 설정

① 단계별 관리

구 분	세 부 내 용	
설계단계	- 공사시 환경피해 최소화방안 반영 - 공사별 환경위해방지계획 수립	- 환경 유해인자 분석 - 환경 친화적 계획유도
공사단계	- 친환경 기술공법 도입, 반영 - 현장 주변 환경 점검	- 폐기물에 대한 수거 및 처리 - 전문 업체 위탁처리
준공단계	- 환경 관리시스템 데이터베이스화 - 준공후 환경영향 재평가 실시	

② 대상별 관리목표

구 분	관 리 목 표		관 련 법 규	적 용
소음, 진동	조석	주간	소음규제법 제24조, 시행규칙 제32조	- 조석, 심야시간대 작업피하고, 가급적 소음, 진동의 발생 시간을 최소 단축하여 작업 - 휴일은 목표치에서-5dB유지
	65dB 이하	70dB 이하		
비산먼지	0.09mg / Sm ³		대기환경보존법 8조, 시행규칙 9조	
수 질	PH	8.45 이하	수질환경보존법 제8조, 시행령8조	하천 및 현장주변
	SS	40ppm 이하		
폐 기 물	- 발생폐기물 75% 재활용 - 시험실, 공시체 40% 재활용		재활용촉진법12조 시행규칙8조	토사 및 폐콘크리트

③ 현장주변민원방지 및 조치계획

단 계 별	분 류	조 치 계 획
1 단계	주민협력 체제 구축 및 현장 주변 상황조사	- 공사 착수전 지역 주민에게 공사의 목적, 내용 등을 설명하여 협력을 구함 - 현장주변의 위험물 등 주변상황을 조사
2 단계	소음, 진동발생 예측	건설소음, 진동 규제지역여부 확인, 규제지역에서 특정 공사 수행시 특정 공사 사전신고서 제출
3 단계	소음, 진동 측정	2단계에서 예측한 값이 소음진동 규제기준을 상회하는 경우 자체적으로 소음, 진동을 측정하거나 관련기관에 의뢰
4 단계	저감방안 및 대책수립 최적 공사방법 확정	- 실측한 값이 규제기준을 초과하는 경우 저감방안, 대책수립 - 제시된 저감방안 및 대책을 적용한 후 재측정 - 재 측정하여 규제기준을 만족함을 확인하고 최적 공사방법을 확정 시행
5 단계	사후 관리	- 소음, 진동Check list에 의해 계속적 소음, 진동관리 - 주기적인 측정을 통해 민원 발생 최소화

(4) 환경관리 교육계획

- 전 근로자가 능동적으로 환경관리를 수행할 수 있도록 계획적인 교육 실시
- 환경사고 사전예방 및 지속적인 환경관리 유지교육

구 분	현 장 적 용	세 부 내 용
환경관리 계획발표회	착공후 1개월	• 환경관리에 대한 목표수립 및 관리방안 천명 • 환경의식 고취를 통한 쾌적한 현장실현
환경관리자 선임	조직 구성시	• 환경관리자를 통한 환경업무 상향관리 • 환경사고의 사전예방활동 강화
환경관리자 지역협의체	분 기 별	• 인근현장 환경관리자들과의 공조체제유지 • 직원, 협력사간의 공동체의식 함양
주변지역 환경활동	월 1 회	• 현장주변 대청소 및 환경보존활동 참여 • 지역 환경보호에 적극 참여
홍보, 계몽 활동	상 시	• 현장 이미지 향상 및 지역유대관계수립 • 인터넷을 통한 환경게시판 운영
민원처리 체계구축	상 시	• 민원 전략수립으로 조속한 해결 • 정기적 환경오염 방지시설 점검

② 현장 환경경영 시스템구축

1. 현장 환경관리는 현장 전직원의 기본적인 임무로 모든 건설 활동에 우선
2. 환경관련 제법규, 규정 및 요건을 준수하고 환경친화적인 경영체제 구축
3. 환경경영을 최소화하는 세부목표와 실천계획을 수립 지속적인 환경관리 활동
4. 환경 친화적 제품의 공급을 위해 청정기술 개발과 고객의 환경욕구 충족에 노력
5. 자원의 소비를 줄이고 환경오염방지 및 재활용에 노력

2. 오염원별 환경관리 계획

(1) 소음 진동관리

발 생 원	관 리 대 책
- 토공, 정지 공사 - 공사 장비 사용 - 콘크리트 공사 - 공사차량 운행	- 조절, 차량운행속도제한 - 소음 및 진동발생 공정 작업시간 조절 - 차량소음기 부착 - 저소음, 저 진동 장비 투입 - 야간 콘크리트 타설 금지 - 발진원 격리/측면전파 방지 - 현장 가공을 최소화

(2) 대기관리

발 생 원	관 리 대 책
- 토공사 - 노출지반 - 공사 장비, 차량 - 자재야적	- 이동식, 고정식 살수설비사용, 경사면 보호막 - 차량적재함 덮개설치, 세륜시설 설치 - 현장내 저속운행, 단지내외 정기적인 물청소 - 야적물 방진덮개 사용 - 고층부 쓰레기배출시 양중장비 이용

(3) 수질 및 토양관리

발 생 원	관 리 대 책
- 노출지반, 토사유출 - 폐기물, 폐유누출 - 세륜, 세차, 실험실 폐수 - 생활하수, 화학물질	- 우천시경사면에 비닐덮개설치/가배수로설치 - 침출수발생 가능 물질 가림막 설치 - 사토 즉시 배출 - 유류, 폐유저장고 설치/전량수거 위탁처리 - 폐수처리가 가능한 레미콘 세척장 운영 - 화학물질 잔량은 전량 수거하여 처리 - 분뇨처리 지정업체에 위탁처리 - 배출수 침전조설치 및 정기적 수질측정

(4) 폐기물 관리 / 재활용

발 생 원	관 리 대 책
- 폐유, 폐석면, 폐도료 - 폐콘크리트, 폐아스콘 - 생활쓰레기, 오분뇨 - 폐목재, 폐합성수지 - 종이류, 고철류, 포장재	- 지정폐기물은 적법 전문 업체 위탁관리 - 분리수거 원칙준수, 가연성/불연성 구분 - 가시설용 콘크리트, 벽돌,블럭등 사용최소화 - 이동식 화장실 설치, 정화조 설치 - 자재손을 최소화공법 선정 - 폐기물 저장소 설치 - 생활쓰레기 절감

3. 위험 요소별 대책 방안

(1) 진동규제기준

환경보전법(소음·진동규제법 시행규칙)에 규정된 건설소음의 규제기준은 다음과 같다.

<표4. 1> 건설·생활 진동 규제기준

[Unit : Leq.10) dB(V)]

대상지역 \ 시간별	주간(06:00 ~ 22:00)	야간(22:00 ~ 06:00)
주거지역, 녹지지역, 준도시지역 중 취락지구 및 운동·휴양지구, 자연환경 보전지역, 학교·병원, 공공도서관의 부지경계선으로 부터 50m이내 지역	65 이하	60 이하
상업지역, 공업지역, 농림지역, 준농림지역 및 준도시지역, 취락지구외의 지역, 미고시지역	70 이하	65 이하

- 본 규제기준은 주간에 한해 진동 발생시간이 1일 4시간 이하일 때는 +5dB를 보정한 값으로 한다.

소음·진동 규제법은 평가기준이 대수척도인 dB(decibel)을 사용한 dB(V) 단위의 진동레벨(Vibration Level)로 정하고 있으나 굴착진동의 기준척도는 cm/sec단위의 최대 입자 속도(Peak Particle Velocity)로 평가하고 있기 때문에 이는 피해대상이 인체와 구조물 응답과의 주된 차이점으로 볼 수 있다. 환경차원에서 이들 두 진동량은 이론적 환산식(4.1)로 나타낼 수 있다. 이는 주파수가 8Hz이상 단순 정현진동의 경우에 환산이 가능하며, 주파수의 특성을 알지 못하는 진동속도의 경우에는 진동레벨로 변환이 불가능하고 진동레벨만으로는 구조물의 영향을 평가하는데 어려움이 따른다.

$$VL = 20\log PPV + 91 \text{-----식(4.1)}$$

VL ; 진동레벨[Vibration Level.dB(V)]

PPV ; 최대 입자 속도(cm/sec)

<표4. 2> 서울과 부산지하철 기준(충격진동의 경우)

구 분	I	II	III	IV
건 물 형 태	문화재 (역사적으로 매우 오래된 건물)	주택,아파트,상가등 (작은 균열을 지닌 건물)	주택, 아파트, 상가등 (균열이 없는 양호한 건물)	산업시설용 공장 (철근콘크리트로 보강된 건물)
허용치(cm/sec)	0.2	0.5	1.0	1.0 ~ 4.0

① 강구에 의한 거리별, 타격위치별, 상하방향의 진동측정 결과

항목	거리(m)	측정예(1)	측정예(2)	측정예(3)	측정예(4)
진동속도 피크식 mm / s	10	5.7 (4.2-6.8)	2.5 (1.5-3.6)	1.7 (1.0-2.3)	2.7 (2.0-3.6)
	20	2.9 (2.5-3.2)	1.4 (0.9-1.8)	1.0 (0.8-1.3)	1.3 (1.0-1.6)
	30	1.8 (1.6-2.1)	0.9 (0.6-1.1)	1.6 (0.3-1.0)	0.8 (0.7-1.0)
진 동 레 벨 (dB)	10	84 (82 - 86)	77 (73 - 81)	75 (71 - 78)	78 (76 - 81)
	20	80 (78 - 81)	77 (70 - 76)	75 (68 - 72)	78 (71 - 74)
	30	76 (74 - 77)	70 (67 - 72)	65 (60 - 70)	68 (67 - 71)
가 속 도 레 벨 (dB)	10	89 (86 - 90)	83 (79 - 88)	80 (77 - 82)	85 (81 - 89)
	20	82 (81 - 84)	77 (75 - 80)	73 (72 - 78)	78 (75 - 81)
	30	78 (76 - 79)	71 (74 - 88)	71 (67 - 73)	73 (71 - 76)
측정회수		7	9	6	4

② 각종 공사기계의 진동레벨의 측정예

(단위 : dB)

공 사 기 계	진동원에서의 수평거리(m)				
	5	10	20	30	40
디젤햄머	84	65-90	62-84	-	58-76
바이브로 햄머	-	58-79	52-76	-	48-72
불도우저	75-85	60-76	53-69	-	-
진동 로울러	76-77	68-78	63-71	-	-
강 구	79	63-72	57-65	53-63	-
콘크리트 브레이크	42-60	35-72	35-65	52-60	-
콤프렉터	43-69	36-62	36-57	-	-
포장판 파쇄기	77	72	68	-	-
드롭햄머	84	76	67	62	-

(2) 주변 지반 변형에 대한 대책

공사 중 지반침하로 인한 건물의 피해와 관련한 민원을 최소화하기 위해 지반굴착에 따른 영향검토를 수행하였다. 본 검토를 통해 공사의 안정성 및 시공성을 확보하고 설계단계의 허용기준 설정하여 굴착공사에 따른 침하에 대한 안정성을 확보한다.

구 분	실 시 계 획
주요 고려사항	1) 주변 근접시설물 및 지반의 침하 및 균열 방지 2) 시공 중 발생하는 소음, 진동, 대기오염, 수질오염 등의 발생을 최소화하여 민원발생 억제 3) 충분한 작업공간 확보로 시공성 향상 4) 차량운행에 대한 안전성 확보 5) 기존도로에 통행하는 차량에 미치는 영향 최소화 6) 하천유수 및 통수단면에 미치는 영향 최소화 7) 시공성, 경제성 및 안전성 확보를 고려한 공법적용

① 지반침하대책

구 분	예측 및 저감방안	
영향예측	시공에 따른 지반굴착은 사고시 기존구조물 및 시설에 심각한 장애와 인명 및 재산손실 등이 발생할 우려가 있으므로 설계단계부터 기존구조물에 대한 영향을 분석하여 피해를 최소로 하는 설계와 시공방법을 연구해야 함	
저감방안	개착구조물은 주로 가시설 시공 시 가시설 구조물 변형 및 지하수위 저하로 인한 지표면의 침하가 발생하며 굴착시 지반조건이 취약한 경우 과대한 지반변형이 발생하는 경우가 있음	
구 분	침 하 발 생 원 인	저 감 방 안
지반이동	• 토류벽 변형 → 배면토 이동 • 진동, 충격하중 → 지층의 다짐	• 강성이 큰 토류구조물 설치 • 토사유실 없는 공법 선정
지하수위 저하	• 유효상재 하중의 증가 • 배수에 의한 토사유실 • 건조수축 발생	• 완벽한 지하수 차수 • 굴토장 주변 차수그라우팅 • 연약층 주입재 사용 고결
기타 지반침하	• 말뚝항타시 진동 • 뒷채움 시공불량 → 배면토 이동 • 가시설 철거시 처리 및 보강 불량	• 배면토 다짐 철저 • 굴착단계별 적절한 지보재 설치 • 시공 중 계측관리 철저

4. 인접 주민 및 가축등에 대한 대책(1) 시공시 오염방지 대책

구 분	세 부 내 용	
폐기물	• 시공치수 실측화로주문 생산 입고추진 • 제품의 포장방법개선 • 현장제작 생상품목 축소	• 자재Loss을 최소화를 위한 시공 방법개선 및 철근등 실측으로 현장 가공 Loss 최소화 • 과대, 부적합포장 개선 • 포장재, 스티로폼, 암면 등에 대해 공급자 회수 실시
대기질	• 비산먼지 발생집중관리로 환경행정사고 예방 환경기준 TSP연간평균 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	• 세륜세차시설 설치운영 • 비산먼지 방지망 설치 • 살수차 1일 2회 이상 살수 • 토사운반차량 적재량준수, 덮개설치 • 건물외부 분지망 설치 • 쓰레기 운반시 투척금지 배출허용기준 0.5mg/Sm ³

수질	- 현장내 수질오염 최소화 - Con'c 세척수 및 혼탁수에 의한 수질오염 최소화(PH6.0~8.5) - 수중작업 오탁수 - 생활오수, 분뇨방류수 BOD 제거율 : 50%이상	- 레미콘슈트 세척장소침사조설치 - 현장내부 Trench 및 맨홀설치 - 지하 토공시 간이 침전조 설치 - 공사전 가배수로, 침사지 설치 - 골재 채취장에 오탁방지막 설치 - 단독정화로 설치운영(정화조 주기적 청소 :1회/년)						
소음 /진동	법적 규제치 준수<table><tr><th>구분</th><th>일반지역</th></tr><tr><td>주간</td><td>70dB</td></tr><tr><td>조석</td><td>65dB</td></tr></table>	구분	일반지역	주간	70dB	조석	65dB	- 진입도로 통과차량 저속운행 - 출입구 과속방지턱 설치
구분	일반지역							
주간	70dB							
조석	65dB							
기 타	지역사회 환경보전활동 참여	- 현장주변 도로청소 - 쓰레기 줍기 실시 - 근로자 휴게실설치, 현장정리정돈						

다. 건설물, 사용기계 설비 배치도면

다.1

가설구조물 배치 및 설치 계획

다.2

공사용 기계 · 설비 등의 배치 및 설치 계획

다.3

양중장비의 선정, 설치 및 해체시 유의사항

다. 건설물, 사용기계 설비 등의 배치를 나타내는 도면

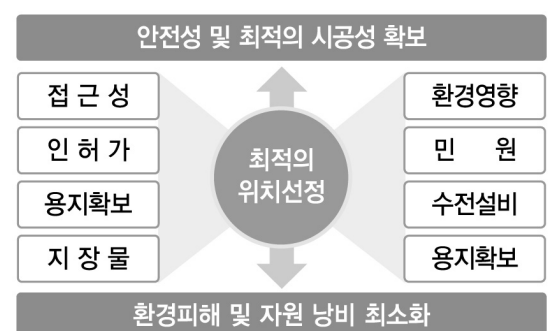
다.1 가설구조물 배치 및 설치 계획

1. 가설구조물 등의 설치 계획

1.1. 가설구조물 중점관리사항

구 분	세 부 내 용
시공성	- 공사 단계별 가설계획 수립 - 생산성 향상을 고려한 가설계획 수립 - 진출입구의 계획
경제성	- 장비투입 최소화 및 가동을 극대화 - 주장비와 보조 장비의 조합을 통한 효율성 도모 - 속도성, 경제성, 작업성을 고려한 장비 선정 속도성 경제성 작업성을 고려한 장비 선정
안전성	- 안전작업 도모 및 사고의 사전예방 - 공사의 안전 환경을 위한 가시설 설치 - 위험예지판, 위험표지판, 낙하물방지망, 안전난간
환경성	- 각종 공해물질의 발생을 최대한 억제 - 작업장 및 주변의 환경오염 최대한 방지 - 분지방지막, 소음 및 진동방지

위치의 적정성	- 공사규모에 따른 충분한 공간 확보 가능지역 - 접근성 및 동선을 고려한 시설물 배치
가시설 안전성	- 충분한 안전시설을 갖춘 작업장 조성 - 비상시 안전 확보 대책 및 시설구비
환경피해 사전예방	- 환경영향 저감방안 실시로 쾌적한 공간조성 - 분리수거, 폐기물 위탁처리, 가시설 원상복구 계획
쾌적한 환경조건	- 쾌적한 작업환경 유지로 작업능률 향상 - 복리후생 시설물 설치로 근로자의 건강관리



1.2. 배치고려사항

구 분	세 부 내 용
작업동선	- 기존 도로 이용 외부 차량과의 동선 간섭을 최소화하기 위한 장비의 선정, 동선계획 수립, 건설기계 사용 시 차량유도원 배치 안전작업 유도 - 건축공사와 토목공사간의 작업동선 및 야적계획 수립하여 작업의 효율화 추구 - 차량 통행 및 간섭관계 고려하여 출입문 및 동선계획 사전수립
작업 안전성	- 비산먼지, 소음, 진동 저감대책 수립 - 구간별 작업순서별 안전구획 설정을 통한 잠재적 위험성 제거 - 야적장 위치 : 작업진행 방향 고려 → 진출입 간섭과 접근성 고려 - 구조물공사 및 마감공사지 야적장 위치 : 양중반경 및 작업연계성 고려 → 야적 및 중차량 고려 지하층 잭서포트 보강 - 구조물공사 및 고소부위 : 낙하물방지망, 추락방지망, 비계설치 등

구 분	세 부 내 용
작업동선	- 기존 도로 이용 외부 차량과의 동선 간섭을 최소화하기 위한 장비의 선정, 동선계획 수립, 건설기계 사용 시 차량유도원 배치 안전작업 유도 - 건축공사와 토목공사간의 작업동선 및 야적계획 수립하여 작업의 효율화 추구 - 차량 통행 및 간섭관계 고려하여 출입문 및 동선계획 사전수립
작업 안전성	- 비산먼지, 소음, 진동 저감대책 수립 - 구간별 작업순서별 안전구획 설정을 통한 잠재적 위험성 제거 - 야적장 위치 : 작업진행 방향 고려 → 진출입 간섭과 접근성 고려 - 구조물공사 및 마감공사지 야적장 위치 : 양중반경 및 작업연계성 고려 → 야적 및 중차량 고려 지하층 잭서포트 보강 - 구조물공사 및 고소부위 : 낙하물방지망, 추락방지망, 비계설치 등

1.3. 가설구조물 현황

명칭	규격	단위	수량	용도	존치기간	비고
현장사무실	컨테이너형 가설사무소 (3x6)	m ²	1	현장 업무	6개월	누전차단기 등 전기안전설비 소화설비 비치
창고	컨테이너형 가설창고 (3x6)	m ²	1	보관	6개월	누전차단기 등 전기안전설비 소화설비 비치
위험물 저장소	-		1	보관	6개월	소화설비 비치
근로자 휴게실	컨테이너형 가설휴게실 (3x6)	m ²	1	휴게실	6개월	누전차단기 등 전기안전설비 소화설비 비치

다.1-1 가설구조물 배치계획도



다.2 공사용 기계·설비 등의 배치 및 설치 계획

1. 작업인원 및 장비 투입 계획

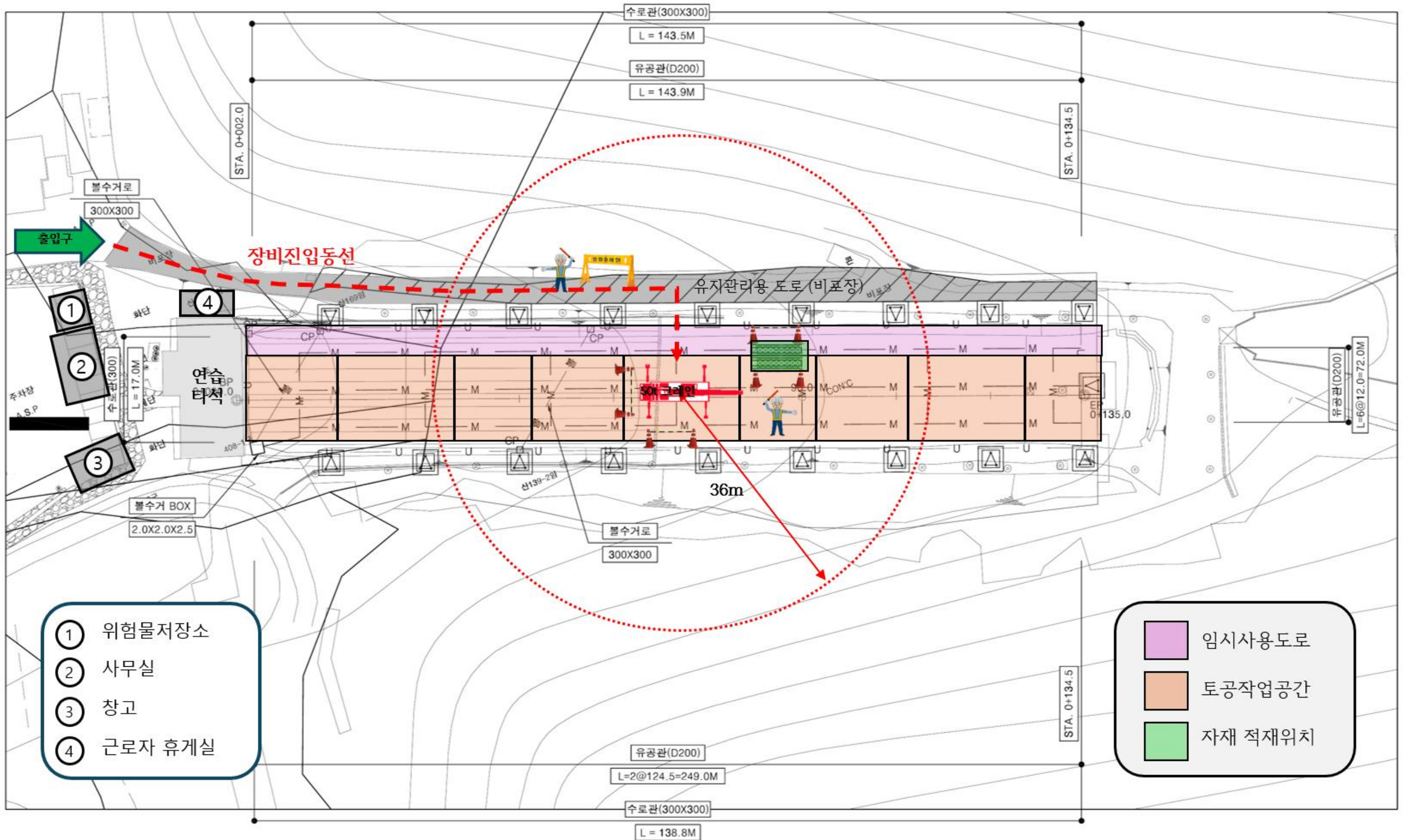
(1) 작업인원 투입 계획

공종	계	공사기간						
		착수 30일	60일	90일	120일	150일	180일	비고
보 할 (%)		7.7	8.9	2.5	37.3	42.4	1.2	
보통인부	1,209	93	108	30	451	513	14	
특별인부	614	47	55	15	229	260	8	
계	1,823	140	163	45	680	773	22	
누 계	1,823	140	303	348	1,028	1,801	1,823	

(2) 장비 투입 계획

품목	규격	단위	수량	비고
트럭 트레일러	30 Ton	대	1	철탑 자재 운반
크레인(타이어)	50 Ton	대	1	철탑 자재 인양 철탑 설치 작업
콘크리트 펌프차	32 M (80~95 M ³ /hr) 52 M (80~95 M ³ /hr)	대	1	콘크리트 타설
고소작업차	5 Ton	대	1	작업인부 철탑 조립

다.2-1 이동식 크레인 설치계획



다.3 양중장비의 선정, 설치 및 해체시 유의사항

□ 양중장비의 요구조건

- 1) 클라이밍의 시간이 짧을 것
- 2) 범용성이 있을 것
- 3) 자재의 중량 이상의 용량일 것
- 4) 후속공정에 지장이 없을 것
- 5) 이상 일기 등에 안전할 것
- 6) 구조체 큰 보강 없이 자립할 것

□ 철골공사 양중장비의 선정시 유의사항

- 1) 양중내용 검토
 - 대형 : 4m이상, 2ton이상
 - 중형 : 1.8m~4m, 2ton이하
 - 소형 : 1.8m이하
 - 특수양중에 대한 검토
 - 작업인원의 수송관계
- 2) 양중형식 검토
 - 수직양중 = 양중계획의 기본, 철골공사 양중기 우선 검토
 - 수평양중 = 반출입 신속성·능률성, 전용 파렛트, 컨테이너

□ 양중장비 설치시 주의사항

- (1) 기계선정, 배치 검토
- 1) 선정시 검토사항
 - 작업능률
 - 조립, 해체의 용이성
 - 경제성 및 안전성
- 2) 소요대수 산정
 - 양중량의 검토
 - Cycle횟수 검토
- 3) 배치검토
 - 자재 반입로 및 Stock Yard확보
 - 작업동선 및 반경

□ 설치/해체시 주의사항

- 1) 설치시 주의사항
 - 기초의 앵커는 기초부에 1m이상 매입
 - 기초판의 깊이는 1.5m이상 확보
 - Mast의 수직도는 1/1,000이하 유지 등
- 2) 해체시 주의사항
 - 풍속이 10m/sec이상시 작업금지
 - 고소작업에 따른 안전망 및 로프설치
 - 전담관리자는 해체완료까지 상주하여 관리

라.	전체 공정표

라.1

전체 공정표

세부 공정 추진계획 (대화 골프연습장 시설개선공사)

공사기간 : 2025. 06. 24 ~ 2025. 12. 20

구 분		주 요 공 사	보할 (%)	7월				8월				9월				10월				11월				12월				비 고
				1주차	2주차	3주차	4주차	1주차	2주차	3주차	4주차	1주차	2주차	3주차	4주차	1주차	2주차	3주차	4주차	1주차	2주차	3주차	4주차	1주차	2주차	3주차	4주차	
	사전 서류작업	기존구조물철거	4.74	유해.위험방지 계획서 승인및 제출																								
토 공	철거공사	기존구조물철거	4.74					기존구조물 및 비구멍, 인조잔디철거																				
	토공사	터파기 및 순성토	14.51									구조물터파기 및 다짐									순성토 및 되메우기							
배수공	집수정	집수정설치	1.25														집수정 철근배근 및 타설											
	관로공사	유공관설치	0.91																				유공관설치					
		수로관설치	1.42																			수로관, 그레이팅 설치						
구조물공	구조물설치공사	기초설치	11.00											버림con'c타설 및 매립부재설치		기초 철근배근, con'c타설및 양생(1,2차)												
		포스트 및 망설치	58.58					구조물자재 발주 및 제작								철골 현장 세우기, 비구방지망 설치												
				(설계부재 구입 2개월정도 소요예상되며, 제작기간 2주 예상)																								
부대공	부대공사	인조잔디설치	4.86																				인조잔디, 웬스설치					
		가설사무실 및 창고	2.73									가설사무실 및 가설창고, 안전시설물 설치																
공정율	주간공정(%)		100.00	0.00	0.00	0.12	4.03	4.03	4.03	6.40	6.40	5.64	5.64	5.64	7.02	5.40	5.40	4.03	1.50	2.12	2.12	3.11	7.49	6.11	6.57	4.62	2.55	
	누 계(%)			0.00	0.00	0.12	4.15	8.18	12.21	18.61	25.01	30.65	36.29	41.94	48.95	54.36	59.76	63.79	65.29	67.41	69.54	72.65	80.14	86.25	92.82	97.45	100.00	

□ 세부공정별 중점관리 위험요인

1) 재해발생 주요원인 및 대책(일반사항)

원 인	대 책
• 줄파기작업시 굴착장비 사용 - 줄파기 굴착작업시에는 포장면을 컷터기 등으로 절단, 제거 후 인력굴착을 시행하여야 하나 굴착장비를 사용하여 지반의 이완 등으로 인해 토사가 붕괴됨	• 줄파기작업시 굴착장비 사용 금지 - 줄파기 굴착 작업 시에는 굴착장비 사용을 금하고 인력굴착을 시행하여 지반 이완을 최대한 억제토록 함
• 줄파기 굴착법면 및 주변상태 사전점검 미실시 - 줄파기 굴착 작업중 필요에 의해 작업 구간으로 들어가야 할 경우 굴착 법면의 붕괴 및 부석낙하 등에 의한 위험성에 대해 사전점검을 실시하여야 하나 미실시하여 불안전함	• 줄파기 굴착법면 및 주변상태 사전점검 실시 철저 - 줄파기 굴착작업중 지장물 확인 등을 위해 작업구간으로 들어가야 할 경우 굴착법면 및 상단부에 대해 사전점검을 실시하여 위험성을 제거한 후 들어가도록 함
• 작업장 이동을 위한 안전통로 미확보 - 안전통로가 미확보된 상태에서 근로자가 임의로 이동하다 넘어짐	• 안전통로 확보
• 지하매설물 보호공을 위한 작업발판 설치 불량 - 작업발판에 미끄럼방지시설 및 안전 난간등을 미설치하여 근로자 작업시 부주의로 인해 추락함	• 견고한 구조의 작업발판 설치 - 안전기준에 적합한 작업발판 설치
• 추락위험개소의 추락방지조치 미실시 - 추락위험이 있는 곳에서의 작업시 안전난간 설치 또는 안전대를 착용한 후 작업하여야 하나 미실시하여 추락함.	• 추락위험개소의 추락방지조치 실시 철저 - 추락위험이 있는 곳에서의 작업 시에는 안전난간 설치 또는 안전대를 착용한 후 작업하도록 함
• 중량물 취급에 따른 관리감독 소홀 - 크레인 등을 이용하여 중량물 인양 등 취급 작업시 사전 신호 체계 확립 및 하부근로자 출입금지 조치를 철저히 하여야하나 이를 이행치 않음	• 중량물 취급시 관리감독 철저 - 크레인 등을 이용한 중량물 취급작업시 사전 신호 체계를 정확히 확립하고 중량물 하부 및 인양기계의 작업환경 내에 근로자가 위치하지 못하도록 관리감독을 철저히 함

2) 작업시 착안사항

- ① 도면조사
 - 가. 작업구간내 위치한 지하매설물에 대해 지장물대장과 도면으로 개략위치 확인
- ② 현장 확인
 - 가. 현장 확인을 통하여 지장물의 종류와 실제위치 등을 확인
- ③ 관계기관과 협의
 - 가. 관계기관과 협의하여 지하매설물의 정위치 확인
 - 나. 작업시 관계기관의 공사현장 입회
- ④ 작업계획 수립
 - 가. 관련기관 담당자 및 연락처 파악
 - 나. 굴착방법 (인력굴착에 따른 사면붕괴위험 방지조치)
 - 다. 지하매설물에 손상발생시 복구계획
 - 라. 긴급 상황 발생시 보고 및 조치계획
 - 마. 교통처리계획
 - 바. 안전가시설 설치계획 (작업발판, 안전대 부착설비 등)
- ⑤ 작업승인 신청
 - 가. 작업 전 작업계획서를 제출하고 작업승인을 득한 후 작업
- ⑥ 안전교육 실시
 - 가. 지하매설물의 종류 및 파손시 발생하는 문제점
 - 나. 안전작업수칙 설명
 - 다. 안전가시설 설치방법 (작업발판, 안전난간 등)
 - 라. 긴급사항 발생시 보고 및 대피요령
 - 마. 안전보호구 착용 등(안전모, 안전대, 안전화 등)
 - 바. 요통방지대책
- ⑦ 줄파기작업
 - 가. 지장물 관리회사 직원 입회
 - 나. 인력굴착 작업안전(적정 굴착구배 준수, 사면붕괴 방지조치 등)
 - 다. 지장물별 표식방법
 - 라. 보강여부 판단
- ⑧ 줄파기구간 가복구
 - 가. 노출된 지장물의 보강
 - 나. 가복구 되메움작업시 다짐 철저
 - 다. 되메움작업시 지하매설물에 충격방지조치
 - 라. 포장관리 (평탄성 유지)
- ⑨ 지하매설물 보호
 - 가. 보호 .보강하여야 할 지하매설물의 위치, 종류, 규격 등
 - 나. 작업 중 파손에 의한 위험발생 우려가 있는 경우의 재해방지대책
 - (가) 안전한 굴착방법
 - (나) 지하매설물 방호계획
 - (다) 파손시 대책
 - 다. 관련부서와의 협의
 - 라. 지하매설물 주변 터파기
 - 마. 지하매설물 이설계획
 - 바. 동절기 동파 방지조치 (상수도)
 - 사. 긴급사태 발생시 지하매설물 관련부서 등 유관기관과의 비상연락 체계
 - 아. 지하매설물 관리대장 작성 및 관리자 지정, 유지관리 표지판 설치 등 순찰 점검 계획
 - 자. 가스누출 측정담당자 지정

□ 가설강재 반입, 운반, 가공작업

1) 재해발생 주요원인 및 대책

원 인	대 책
- 가설강재 취급방법 부적절 - 가설강재의 인양, 운반시 줄걸이용 로프를 한줄 걸이로 체결하여 가설강재의 유동으로 인해 협착됨 - 가설강재의 인양, 운반시 신호수를 미배치하여 크레인 운전자 및 근로자의 신호 불일치로 인해 협착됨 - 가설강재가 적치된 부근에서의 이동 중 부주의하여 전도함	- 가설강재 취급방법 개선 - 가설강재의 인양, 운반시 줄걸이용 로프를 두줄 걸이로 체결하여 가설강재의 유동을 억제토록 함 - 가설강재의 인양, 운반시 신호수를 배치하여 정확한 신호체계에 의해 안전한 작업이 되도록 함 - 가설강재가 적치된 부근에서는 근로자 이동을 금하도록 하고 부득이 이동시에는 불안정한 행동을 금지하도록 함
- 가설강재 가공작업에 따른 드릴 사용방법 부적절 - 가설강재의 필요한 부위에 구멍을 뚫기 위해 드릴 사용 시 장갑 착용 또는 옷소매를 정리하지 않은 상태에서 작업하다 장갑 또는 옷소매가 드릴에 딸려들어감	- 가설강재 가공작업에 따른 드릴 사용방법 개선 - 드릴을 사용하여 강재 구멍 천공 시에는 장갑착용을 금하도록 하고 옷소매를 정리하고 작업하도록 함
- 강재 취급에 따른 무리한 동작 - 자신의 체력, 연령 등을 고려하지 않고 강재부재 토막 등을 무리하게 인력운반하다 넘어짐	- 강재취급시 무리한 동작 금지 - 강재부재 등의 인력운반시에는 체력, 연령 등을 고려하여 자신에게 적합한 무게의 부재를 취급하고 가급적 2인 1조로 운반토록 함

2) 작업시 착안사항

- ① 강재 반입 장소의 적정성
 - 가. 충분한 면적
 - 나. 주변 울타리 설치 및 접근금지 조치
 - 다. 평탄성 확보 등
- ② 작업계획서 작성 및 검토
 - 가. 주변 교통처리 및 통행인 보호 등
 - 나. 중량물 하역, 운반 작업 안전수칙 준수 (신호방법, 출입금지조치, 안전담당자 배치 등)
 - 다. 안전한 강재반출을 위한 적치방법 검토
 - 라. 장비작업 안전대책(각종장치 작동상태, 와이어로프 이상유무 점검 등)
 - 마. 자재반입구, 강재반입구 작업시 안전수칙 준수 등 (와이어로프의 체결방법)
- ③ 강재 천공, 절단, 용접작업 안전대책
 - 가. 드릴 등 전동기계, 기구 사용시 감전방지조치
 - 나. 교류아크용접기의 자동전격방지기 부착 사용
 - 다. 보안경, 안전장갑 등 개인보호구 착용 철저 등

□ 천공 및 H-Pile 근입작업

1) 재해발생 주요원인 및 대책

원 인	대 책
• 건설장비 작업반경내 출입금지조치 미실시 - 건설장비 사용 작업 시에는 유도자를 배치하여 작업반경내로의 근로자 출입을 통제하여야 하나 미실시하여 장비 회전시 협착 또는 충돌함	• 건설장비 작업반경내 출입금지조치 실시 철저 - 건설장비 사용 작업 시에는 반드시 유도자를 배치하여 작업반경내로의 근로자 출입을 통제하도록 함
• H-Pile 근입을 위한 천공작업시 안전조치 미실시 - 천공완료 홀에 추락방지, 슬라이드 분출 방지를 위한 뚜껑설치 등 안전조치를 미실시한 상태에서 천공작업중 기천공 홀에서 흙탕물이 분출하자 이를 피하려다 부근에 있는 H형강에 충돌함	• 천공작업시 안전조치 실시 철저 - 천공완료 홀에 추락방지, 슬라이드 분출 방지를 위한 뚜껑 등을 설치하거나 또는 천공완료 즉시 H-Pile 근입 및 되메움을 실시하도록 함
• 중량자재 취급방법 부적절 - 중량자재의 위치이동 등을 위한 취급 작업시 근로자 신체의 협착 또는 충돌을 예방할 수 있는 충분한 거리를 유지하여야 하나 미유지하여 협착 또는 충돌함	• 중량자재 취급방법 개선 - 중량자재의 위치이동 등을 위한 취급 작업 시에는 중량물에 의한 협착 또는 충돌을 예방할 수 있는 충분한 거리를 유지하도록 함

2) 작업시 착안사항

① 작업장 주변조사 가. 지하매설물 현황도 나. 지상 고압케이블 등 방호조치(감전재해 방지조치)	
② 작업계획서 작성 및 검토 가. 작업시 인접구조물에 미치는 영향 나. 소음, 진동 다. 안전가시설 계획 라. Pile 연결방법 마. 수직도 관리	
③ 작업승인 요청	
④ 안전교육 실시 가. 장비작업 안전 나. 장비 작업반경내 출입금지조치 다. 작업반경내 지장물 파악 라. 안전보호구 착용 마. Casing 및 Pile 연결작업시 용접 품질의 중요성 등 - 향후 Casing 이나 Pile 인발시 용접부위 파손으로 인한 재해발생위험 내재	
⑤ 작업안전 가. 인접 고압케이블 방호조치 나. 천공토사의 비산 방지조치 다. 안전가시설 확보(Fence, 교통표지판, 유도시설 등) 라. 안전담당자의 작업 지휘하에 작업 마. 용접작업 바. 운전원의 자격증 등 소지 여부	

□ 가설강재 설치작업

1) 재해발생 주요원인 및 대책

원 인	대 책
• 버팀보 등 가설강재 설치작업시 안전대 부착설비 미설치 및 안전대 미착용 - 안전대 부착설비 미설치 및 안전대 미착용 상태에서 버팀보, 찬넬 등 설치작업시 실족 또는 몸의 중심을 잃고 추락함	• 버팀보 등 가설강재 설치작업시 안전대 부착설비 설치 및 안전대 착용 철저 - 버팀보, 찬넬 등의 가설강재 설치작업시에는 반드시 안전대 부착설비를 견고하게 설치하고 안전대를 착용한 상태에서 작업하도록 함
• 버팀보 및 띠장에서의 이동시 안전대 부착설비 미설치 및 안전대 미착용 - 안전대 부착설비 미설치 및 안전대 미착용 상태에서 버팀보 및 띠장상에서 이동시 실족 또는 몸의 중심을 잃고 추락함	• 버팀보 및 띠장상에서의 이동시 안전대 부착설비 설치 및 안전대 착용 철저 - 버팀보 및 띠장상에서의 이동시에는 반드시 안전대 부착설비를 설치하고 안전대를 착용한 상태에서 이동하도록 함
• 가설강재 설치작업에 따른 드릴 사용방법 부적절 - 가설강재의 필요한 부위에 구멍을 뚫기 위해 드릴 사용시 장갑을 착용한 상태에서 작업하다 드릴에 장갑이 딸려 들어감	• 가설강재 설치작업에 따른 드릴 사용방법 개선 - 드릴을 사용하여 강재 구멍 천공 시에는 장갑착용을 금하도록 함
• 강재취급에 따른 무리한 동작 - 자신의 체력, 연령 등을 고려하지 않고 강재 부재토막 등을 무리하게 인력 운반하다 허리 등을 다침	• 강재취급시 무리한 동작 금지 - 강재부재 등의 인력운반시에는 체력, 연령 등을 고려하여 자신에게 적합한 무게의 부재를 취급하고 가급적 2인 1조로 운반토록 함
• 버팀보, 띠장 등 해체작업시 추락방지 조치 미실시 및 작업방법 불량 - 버팀보, 띠장 등 해체작업시 안전대 부착 설비 미설치 및 안전대 미착용 상태에서 작업하다 실족 또는 몸의 중심을 잃고 추락함 - 흠막이지보공 배면의 토압 및 수압을 장기간 받고 있던 부재인 버팀보, 띠장 등을 해체하면서 양중장비로 매달지도 않고 토압, 수압 및 축방향 압축응력을 해제하지 않은 상태에서 무리하게 작업하다 충격에 의해 추락함	• 버팀보, 띠장 등 해체작업시 추락방지조치 철저 및 작업방법 개선 - 버팀보, 띠장 등의 해체작업시에는 반드시 안전대 부착설비를 설치하고 안전대를 착용한 상태에서 작업하도록 함 - 버팀보, 띠장 등의 해체작업시에는 우선 양중장비로 매달아 고정시킨 상태에서 버팀보 단부에 설치된 Jack의 Screw를 풀어 내부응력을 먼저 해제하고 고정단의 연결 볼트를 풀거나 절단하여 해체 하도록 함

2) 작업시 착안사항

- ① 추락방지계획
- ② 작업발판, 사다리, 통로 등 설치계획
- ③ 안전보호구 지급 및 착용에 관한 계획
- ④ 용접작업 안전 및 화기에 의한 화재발생 방지계획
- ⑤ 안전교육 실시
 - 가. 강재운반, 인양작업안전
 - 나. 장비작업안전
 - 다. 올바른 안전보호구 착용방법 및 안전보호구의 중요성 설명
 - 라. 추락, 낙하.비래방지
 - 마. 감전재해방지
 - 바. 산소천공 금지 등
- ⑥ 가설강재 설치도면
 - 가. 띠장, 버팀보 및 보결이
 - 나. 주형보 및 복공판
 - 다. Pile(간격, 근입깊이 등)
 - 라. 다형강, L형강 설치
 - 마. 우각부 및 단면변화 구간에 대한 보강
 - 바. Jack 위치 등
- ⑦ 토공작업과의 균형 작업 계획
- ⑧ 현장내 반입된 가설강재의 하역 및 적치계획
 - 가. 하역방법
 - 나. 하역장비
 - 다. 강재 적치순서 및 방법 등
- ⑨ 현장내 운반계획
- ⑩ 강재제작장 Layout 및 강재 운반, 취급시 유의사항
- ⑪ 재사용 강재 사용 시 재사용기준
- ⑫ 작업구 주변의 보강계획(Strut, Wale 등)
- ⑬ Pile 하단부 보강을 위해 설치된 다, L형강을 일부구간 절단시 보강계획
- ⑭ 띠장(Wale)과 토류판 틈 발생 구간에 대한 보강계획
- ⑮ 복공판 설치계획
- ⑯ 해체작업계획
 - 가. 해체순서 및 방법 등에 대한 계획
 - 나. 크레인 등 매달기 작업방법
 - 다. 작업장 주변의 방호조치
 - 라. 지하매설물 손상방지계획
 - 마. 안전담당자 지정
 - 바. 교통안전대책
 - 사. 해체강재의 적치 및 배출 작업계획

3) 작업시 착안사항

① 개구부 방호조치

- 가. 대형 바닥 개구부
- 나. 소형 바닥 개구부
- 다. Slab, 계단 단부 등의 개구부 등

② 거푸집동바리

- 가. 재료의 적정성
- 나. 조립도 작성

(가) 조립도(시공도)는 작성되어 있으며, 그 도면 또는 도면의 작성은 다음 사항이 고려되었는가.

- (나) 부재의 연결방법, 조임 방법은 검토하는가
- (다) 안전발판, 안전망 등의 계획포함 여부
- (라) 조립, 해체에 사용하는 기계, 기구의 검토여부
- (마) 재료하치장, 가공장의 배치는 적정한가.
- (바) 재료의 운반계획은 되어 있으며, 그것은 안전한가.
- (사) 재료, 연결재 등의 품질, 강도, 점검 등

다. 조립해체작업시 준수사항

- (가) 작업방법의 결정 및 작업원에게의 주지 여부
- (나) 작업 구역내에는 관계자와 사람의 출입금지조치가 되어있는가
- (다) 재료나 기구를 달아 올리거나 내릴 때에는 달줄, 달포대를 사용하고 있는가.
- (라) 발판은 안전한 상태로 되어 있는가.
- (마) 정리 정돈은 잘 되어 있는가.
- (바) 조립작업은 조립도에 따라 실시되고 있는가.
- (사) 연결, 신호는 적절하게 실시되고 있는가.
- (아) 동바리의 변형, 도괴방지를 위한 조치

③ 비계

- 가. 재료의 적정성
- 나. 작업발판의 최대적재하중
- 다. 작업발판의 구조
- 라. 조립
- 마. 비계의 점검보수

④ 통로

- 가. 가설통로의 구조
- 나. 사다리식 통로의 구조

⑤ 가설계단

- 가. 계단의 강도
- 나. 계단의 폭
- 다. 계단참의 높이
- 라. 계단의 난간

□ 자재 운반 작업

1. 재해발생 주요원인 및 대책

원 인	대 책
• 인양장비에 의한 자재운반 작업방법 불량 - 앵글, 철근 등 길이가 긴 선형자재의 지상에서 지하로의 하역작업시 와이어로프의 체결을 한줄걸이로 하는 등 체결상태가 불량하여 기 설치되어 있는 버팀보 등에 부딪혀 그 충격으로 자재가 이탈되어 낙하함 - 중량물 하역작업시 하부에 근로자가 하지 않도록 출입금지 등의 조치를 취하여야 하나 미실시	• 인양장비에 의한 자재운반 작업방법 개선 - 길이가 긴 선형자재의 하역작업시 줄걸이용 와이어로프는 반드시 두줄걸이로 균형있게 체결하여 충격 등으로 인해 자재가 이탈되지 않도록 함. 부득이 두줄걸이가 곤란한 경우 달포대 등을 이용하도록 함 - 중량물 등의 자재하역작업시 하부에 근로자가 위치하지 않도록 출입금지 등의 조치를 철저히 하도록 함
• 자재의 임의 투하	• 상부에서 하부로 자재의 임의 투하금지
• 자재 인력운반 등 자재취급에 다른 무리한 동작 - 유로폼, 각재, 철근 등을 인력운반하기 위해 체력, 연령 등을 고려하지 않고 무리하게 작업하다 전도 또는 허리 등을 다침	• 자재인력운반 등 자재취급시 무리한 동작 금지 - 유로폼, 각재, 철근 등의 인력운반시에는 체력, 연령, 자재의 무게 등을 고려하여 자신에게 적합한 무게의 자재를 취급하고 가급적 2인 1조로 운반토록 함
• 자재적치 불량 - 시멘트, 철근 등 자재적치 상태가 불량하여 근로자 임의 취급시 붕괴, 전도, 낙하 등이 발생함	• 자재적치 개선 - 시멘트, 철근 등의 자재적치시 적치물이 붕괴, 전도, 낙하되지 않도록 견고하고 안전하게 적치하도록 함
• 운반차량의 적재함 탑승	• 운반차량의 적재함 탑승 금지

2. 작업시 착안사항

- ① 장비에 의한 운반
 - 가. 운반장비의 종류
 - 나. 운반장비의 각종 장치 작동상태
 - 다. 와이어로프의 이상 유무
 - 라. 와이어로프의 체결방법
 - 마. 신호방법
 - 바. 근로자 출입금지조치
- ② 인력 운반
 - 가. 운반자재의 종류, 무게, 취급시 주의사항
 - 나. 운반 안전수칙
 - 다. 운반 통로의 적정성(정리정돈 상태)
- ③ 손수레 운반
 - 가. 운반자재의 종류, 무게, 취급시 주의사항
 - 나. 과적, 편적 금지
 - 다. 운반통로의 경사 유무

□ 건설기계작업

1) 안전운전을 위한 작업계획 및 관리

- 작업 내용, 작업 방법, 작업 범위 등을 파악한다.
- 벼랑의 가장자리, 굴착노면 등 위험한 장소에서의 작업 유무, 사람과의 동시작업유무등을 사전에 파악하여 유도원.감시원의 배치 및 출입금지 장소의 지정 및 조치를 분명히 해놓는다.
- 작업 내용상 부득이하게 사람과 건설기계의 공동 작업을 실시하는 경우, 반드시 유도원을 지명하고 배치한다. 또한 조종사의 작업시야 확보에 관한 사각에 관해서도 교육한다.

2) 작업전 점검

- 지정된 점검자는 작업 개시전에 점검을 실시한다.
- 점검표에 근거하여 각부를 점검하여, 이상이 있으면 정비 완료시까지 사용을 금한다.
- 작업장치의 동작 점검시는 재차 주변에 사람이나 장애물의 유무 등 안전을 확인한 후 실시한다.

기계명	점검항목
백호	• 제동장치 및 조종장치의 기능 • 하역장치 및 유압장치의 기능 • 차륜의 이상 유무 • 전조등, 후진등, 방향지시기 및 경보 장치의 기능
화물자동차 (현장내 주행)	• 제동장치 및 조종장치의 기능 • 하역장치 및 유압장치의 기능 • 차륜의 이상 유무
차량계 건설기계	• 브레이크 및 클러치 기능
이동식 크레인	• 권과방지장치, 과부하 경보장치, 기타 경보장치 • 브레이크, 클러치 및 컨트롤러의 기능

3) 현장 반입시 장비 점검

- 전조등, 경보장치, 헤드 가이드, 낙하물 보호장치, 전도시의 보호장치, 조작레바 잠금장치, 하방지용 안전핀 등 안전장치의 장비를 확인한다.
- 전조등, 경보장치, 조작레바 잠금장치 등의 정상동작을 확인한다.
- 건설기계의 능력, 정비상황 등을 확인한다.

4) 운전 종료 후 기계를 떠나는 경우

- 건설기계는 지반이 단단하고 평탄한 장소에 세우며, 버켓을 지면에 내려놓아서 움직임을 방지한다. 부득이 하게 언덕길에 정지할 때는 기계 밑부분에 고임목 등 멈춤장치를 확실하게 한다.
- 원동기를 멈출때는 브레이크를 완전히 걸고 잠근다. 이때 작업장치도 잠근다.

5) 용도의 사용의 제한

- 작업 특성상 할 수 없는 경우나 안전작업의 수행을 위해 필요한 경우에는 차량계 건설기계로 물건을 인양하는 작업용도로 사용할 수 있다. 이 경우 건설안전관리 책임자는 신호, 작업장소, 출입금지 장소, 오르 내리기 성능 등에 관한 안전조치에 따라야 한다.
- 차량계 건설기계는 정지, 운반, 적재, 굴착, 기초공사, 조임용, 콘크리트 가설용, 해체용등의 여러 종류가 있으므로 각각의 용도에 따라 구조규격, 안전기준에 맞게 사용하여야 한다. 차량계 건설기계로 인한 노동 재해의 발생상황을 보면 굴착용 건설기계로 자재의 인양작업을 하면서 자재낙하, 기계전도, 인양자재와 접촉, 협착 등에 의한 재해가 많이 발생하고 있다.
- 차량계 건설기계로 자재의 오르내리기 작업을 할 수 있는 것은 다음 경우이다.
 - 작업의 특성상 부득이한 경우
 - 안전작업의 수행상 필요한 경우
- 자재의 인양작업에 사용하는 차량계 건설기계는 팔, 버킷 등의 작업장치에 일정한 요건에 해당하는 인양 부품을 설치해야 한다. 즉, 버킷의 발톱에 자재를 걸어서 오르내리는 작업을 해서는 안된다.
- 차량계 건설기계로 인양하는 작업을 하는 경우에는 다음과 같은 안전조치를 강구해야 한다.
 - 신호를 통일하고 신호자를 배치한다.
 - 평탄한 장소에서 작업을 실시한다.
 - 인양자재와의 접촉이나 낙하의 우려가 있는 장소는 출입을 금지한다.
 - 인양성능(버킷용량 $\times$ 1.8)을 초과하는 자재는 인양을 해서는 안되며, 자재 중량이 1t 미만인 것만을 인양 작업한다.
 - 걸이용 와이어 로프, 매달기 체인은 일정요건에 해당하는 것을 사용한다.

1) 건설기계의 선정과 운용

- 기계선정은 작업공간, 반입·반출작업 및 전도 등에 대한 안전성을 고려하여 선정한다. 이때 조작성, 용이성, 진동, 소음, 배출가스에 대해서도 고려한다.
- 사용장소에 따른 작업원 안전을 확보하기 위해서 안전통로를 마련한다.
- 건설기계의 조종은 유자격자 및 특별교육을 받은 사람이 한다.

2) 작업환경

- 위험방지를 위해 작업개소에는 적당한 조도를 확보한다.
- 기계설비에는 분진, 소음, 고온 등으로부터 작업원을 보호하는 조치를 마련토록 하며, 이것이 어려울 때는 보호구를 착용한다.
- 운전 때 따른 가열, 발열, 누전 등으로 화재우려가 있는 기계는 잘 정비하고 나서 사용하며, 소화기를 갖추도록 한다. 연료보급은 반드시 원동기를 정지시킨 후 급유한다.
- 접촉우려가 있는 고압선은 반드시 보호조치를 하여 고압선의 직하 부근에서 작업이나 이동을 하는 경우에는 유도원을 배치한다.
- 전기기기는 가건물 내에 설치하는 등 누전에 대해 안전하도록 한다.
- 비상사태 발생시의 연락 방법, 응급처치 방법은 보기 쉬운 곳에 게시해 놓는다.
- 기계사용중 이상을 발견한 경우에는 즉시 작업을 중지하고, 원인을 조사하여 수리를 한다.

3) 안전교육

- 해당 기계장치의 위험성 및 기계, 보호구의 성능, 기능, 취급방법, 비상 정지법
- 안전장치의 기능, 성능, 취급방법
- 작업순서, 조작순서, 운전개시의 신호·연락, 작업개시시 점검
- 청소할 때 운전정지, 전기차단, 기동장치 선회 등의 순서 및 필요한 조치
- 비상시, 긴급시에 응급조치 및 대피시킬 수 있는 장소, 연락망 등
- 정리정돈 및 청결유지, 기타 필요사항

4) 점검·수리 작업시의 안전 확보

- 운전정지, 전기차단, 기동장치 선회 등의 순서 및 필요한 조치를 취한다.
- 점검·수리작업시 추락, 전도 등을 방지하기 위한 필요한 조치를 취한다.
- 점검·정비작업을 하는 장소는 관계자외는 출입을 금지한다.
- 점검·정비작업은 평탄지에서 건설기계를 정지시키고 작업해야 하며, 경사지에서 하는 경우는 기계의 바퀴에 고임목을 대어서 미끄러짐을 방지하며, 전도 우려 또한 없도록 한다.
- 건설기계는 원동기를 정지시키고 브레이크, 선회 등의 잠금장치를 반드시 걸어 놓는다.
- 부착된 작업장치는 반드시 지상으로 내려놓도록 하여야 하며, 부득이 블레이드, 버켓 등을 올리고 그 밑에서 점검·정비를 하는 경우에는 지주나 블록으로 지지하는 등의 안전조치를 한다.
- 수리작업을 할 때는 기계의 기능을 완전히 정지시킨 뒤 실시하며, 수리 중 잘못해서 기계가 작동이나 이동하지 않도록 조치를 강구한다.

5) 조종자의 지도

- 새로 들어온 조종자에게는 안전교육을 실시하고, 각 현장의 상황, 특징, 유의점을 자세히 지도한다. 또한, 정기적으로 안전교육을 실시한다.
- 조종자의 건강상태에 세심한 주의를 하여 과로, 수면부족 등이 되지 않도록 관리한다.
- 조종자가 당해 기계의 운전능에 부적당(음주, 극도의 피로 등)한 상태로 판단된 경우는 취업시키지 않는다.

6) 기계·공구·로프류의 점검·정비

- 법으로 정해진 점검을 반드시 실시한다.
- 기계·설비 종류에 따라 작업시작, 작업종료, 일일, 월별, 연도별 점검·급유·보수 정비를 실시한다.
- 각각의 기계에 대하여 점검표의 작성과 기입을 하고, 필요하면 소정기간 동안 보존한다.
- 기계 관리책임자를 선임하며, 필요하면 다음과 같은 검사, 점검을 조종사 또는 점검 책임자에게 확실히 실시하도록 지시한다.
 - 작업시작 및 종료 점검, 일상점검, 월례 점검, 연도별 점검, 특정부분의 수시점검
- 와이어 로프가 다음과 같은 상태인 경우에는 교환이나 교체하여야 한다.
 - 와이어 강선의 10% 이상이 단선된 경우
 - 직경감소가 공칭경의 7%를 넘는 경우
 - 현저하게 형태가 흐트러졌거나 부식된 경우

□ 주요 위험작업 일정표

공정		주요공사	예정시기	장소	주요 위험내용	확인
구조물공	구조물 설치공사	기초설치	2025.09~2025.11	철탑	붕괴, 추락 등 재해	
		포스트 및 망 설치	2025.11~2025.12	철탑	붕괴, 추락 등 재해	

공정	예정시기	장소	주요 위험내용	확인
철탑 기초 공사	2025.09	철탑	붕괴, 추락 등 재해	
철탑 조립 공사	2025.11~2025.12	철탑	충돌, 감전, 추락 등 재해	
와이어	2025.11~2025.12	철탑	충돌, 감전, 추락 등 재해	
골프망 공사	2025.11~2025.12	철탑	추락, 부재탈락 등 재해	
기타공사	2025.11~2025.12	철탑	붕괴, 추락 등 재해	

마. 산업안전보건관리비 사용계획서

마.1

산업안전보건관리비 시행규칙

마.	산업안전보건관리비 사용계획
----	----------------

마.1	산업안전보건관리비 시행규칙
-----	----------------

공사금액	1,042,990,000원		
대상금액	직접재료비	관급재료비	직접노무비
	306,999,128원	129,801,000원	292,472,079원

산업안전보건관리비 법정계상			
㉠. [(재료비)+(직접노무비)]		729,272,207.00 원	
㉡. ㉠ × 요율 (2.28%)		16,627,406.32 원	
㉢. ㉡ + 4,325,000원		20,952,406.32 원	
법정 안전관리비 ※ [(재료비)+(직접노무비)+(관급재료비)]×요율 적용	20,952,406.32 원	계상금액	24,000,000 원

■ 산업안전보건법 시행규칙 [별지 제102호서식]

산업안전보건관리비 사용계획서

(앞 쪽)

1. 일반사항

발주자			계	1,042,990,000원
공사종류 (해당란에 √ 표)	[V] 일반건설(갑)	공사 금액	① 재료비(관급별도)	306,999,128원
	[] 일반건설(을)		② 관급재료비	129,801,000원
	[] 중건설		③ 직접노무비	292,472,079원
	[] 철도 또는 궤도신설		④ 그 밖의 사항	
	[] 특수 및 기타건설			
산업안전보건관리비	24,200,000	산업안전보건관리비 계상 대상금액 [공사금액 중 ①+②+③]		729,272,207원

2. 항목별 실행계획

항목	금액	비율(%)
1. 안전관리자 등의 인건비 및 각종 업무수당 등	10,200,000	43%
2. 안전시설비 등	4,000,000	17%
3. 개인보호구 및 안전장구 구입비 등	5,000,000	21%
4. 안전진단비 등	-	0%
5. 안전·보건교육비 및 행사비 등	2,000,000	8%
6. 근로자 건강관리비 등		0%
7. 건설재해 예방 기술지도비		0%
8. 안전관련도서비 등	3,000,000	13%
총계	24,200,000	102%

210mm×297mm [일반용지 60g/m²(재활용품)]

(뒤쪽)

3. 세부 사용계획

항목	사용일자	사용내역	금액
1. 안전보건관계자 인건비 및 각종 업무수당 등	2025. 06. 24 ~ 2025. 12. 20	중기 유도원 170,000*60	10,200,000
		(작업예정일수 60일)	-
		소 계	10,200,000
2. 안전시설비 등	2025. 06. 24 ~ 2025. 12. 20	안전간판 등	2,000,000
		현수막 등	1,000,000
		로프등 사설용품	1,000,000
		소 계	4,000,000
3. 개인보호구 및 안전장구 구입비 등	2025. 06. 24 ~ 2025. 12. 20	안전모 및 안전화 등 60,000 * 50	3,000,000
		벨트 등 기타안전용품	2,000,000
		지급예정근로자수 50인	-
		소 계	5,000,000
4. 사업장의 안전 진단비 등			
		소 계	
5. 안전보건교육비 및 행사비 등		근로자휴게소 및 의자 등	1,000,000
		혹서기 근로자 휴게관련용품등	1,000,000
		소 계	2,000,000
6. 근로자 건강 및 관리비 등			
		소 계	
7. 건설재해 예방 기술 지도비			
		소 계	
8. 안전관련도서비 등		안전관련 책자및 도서 작성비	3,000,000
		소 계	3,000,000
총 계		1+2+3+4+5+6+7+8=	24,200,000

바. 안전관리 조직표

바.1

안전보건관리 조직

바.2

안전보건관리 조직 운영계획

바.3

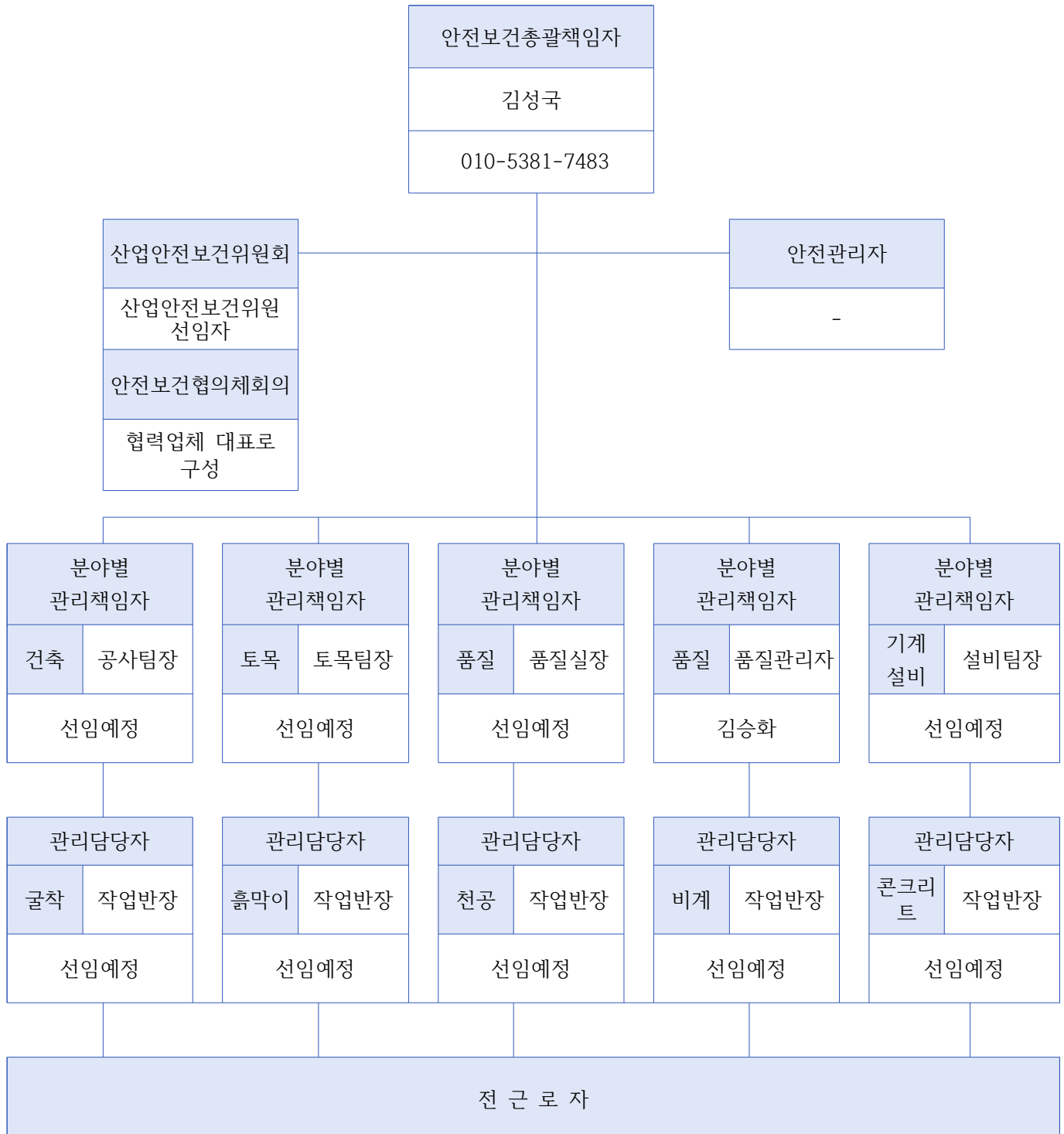
위험성평가 조직의 운영계획

바.4

안전보건협의체 활동

바. 안전관리 조직

바.1 안전보건관리 조직표



바.2 안전보건관리 조직 운영계획

1. 안전보건관리조직 구성원의 역할 및 임무

구 분	직무 및 책임사항
안전보건총괄 책임자	1. 산업안전보건법 제26조(작업 중지)에 따른 작업의 중지 및 재개 2. 산업안전보건법 제29조(도급사업 시의 안전보건조치) 제2항에 따른 도급사업 시의 안전·보건 조치 3. 산업안전보건법 제30조(산업안전보건관리비의 계상 등)에 따른 수급인의 산업안전보건관리비의 집행 감독 및 그 사용에 관한 수급인 간의 협의·조정 4. 산업안전보건법 제41조의2(위험성평가)에 따른 위험성평가의 실시에 관한 사항 5. 안전인증대상 기계·기구등과 자율안전확인 대상 기계·기구등의 사용 여부 확인
안전관리자	1. 산업안전보건위원회에서 심의·의결한 직무와 당해 사업장의 안전보건관리규정 및 취업규칙에서 정한 직무 2. 방호장치, 유해 또는 위험한 기계·기구 및 설비 또는 안전에 관련되는 보호구의 구입시 적격품 선정 3. 당해 사업장 안전교육계획의 수립 및 실시 4. 사업장 순회점검·지도 및 조치의 건의 5. 산업재해발생의 원인조사 및 재발방지를 위한 기술적 지도·조언 6. 산업재해에 관한 통계의 유지·관리를 위한 지도·조언(안전 분야에 한한다) 7. 법 또는 법에 의한 명령이나 안전보건관리규정 및 취업규칙 중 안전에 관한 사항을 위반한 근로자에 대한 조치의 건의 8. 기타 안전에 관한 사항
관리감독자	1. 사업장 내 관리감독자가 지휘·감독하는 작업과 관련되는 기계·기구 또는 설비의 안전·보건점검 및 이상유무의 확인 2. 관리감독자에게 소속된 근로자의 작업복·보호구 및 방호장치의 점검과 그 착용·사용에 관한 교육·지도 3. 해당 작업에서 발생한 산업재해에 관한 보고 및 이에 대한 응급조치 4. 해당 작업의 작업장 정리·정돈 및 통로 확보에 대한 확인·감독 5. 해당 사업장의 산업보건의, 안전관리자(법 제15조제4항에 따라 안전관리자의 업무를 안전관리전문기관에 위탁한 사업장의 경우에는 그 전문기관의 해당 사업장 담당자) 및 보건관리자(법 제16조제3항에 따라 보건관리자의 업무를 보건관리전문기관에 위탁한 사업장의 경우에는 그 전문기관의 해당 사업장 담당자)의 지도·조언에 대한 협조 6. 법 제41조의2에 따른 위험성평가를 위한 업무에 기인하는 유해·위험요인의 파악 및 그 결과에 따른 개선조치의 시행

2. 안전보건관리 활동계획

주 기	구 분	시 간	활 동 내 용
일일 사이클	아침조회	07:00~07:15	- 출력인원점검 - 체조 및 지적확인 TOUCH & CALL - 근로자 건강상태 확인 - 업체별 전달사항 통보 및 안전의식고취
	작업 전 안전교육 (T.B.M)	07:15~07:30	- 공종별 협력업체 반장, 근로자 - 당일 작업내용 - 안전 전달사항
	신규채용자교육	09:00~10:00	- 안전관리자주관 - 건설 업기초안전보건교육 이수 확인 및 당 현장 안전관리 계획 및 준수사항 교육 - 근로계약서작성 - 보호구지급
	안전점검	10:00~11:00	- 현장소장, 안전관리자, 관리감독자 수시순찰 실시 - 위험작업시 입회감독
	중식	12:00~13:00	음주금지
	안전점검	13:00~16:00	- 안전관리자, 관리감독자 수시점검 - 안전시설물 설치상태 확인 - 중점위험 포인트 발굴
	현장정리정돈	16:40~17:00	- 현장소장 이하 전 근로자 - 공종별 현장 정리정돈 실시 - 담당자 지시 및 확인 - 현장소장 전원상태확인
월간 사이클	공정회의	매월 월요일 13:00	- 금주 작업분석 및 미비점조사 - 협력업체 위험성평가 - 사용장비계획 검토
	안전회의 (협의체회의)	매월 금요일 13:00	- 현장대리인 및 협력업체 관리감독자 참석 - 자재반입 및 이동계획검토
	안전의 날 행사	매월 4일	- 현장소장 이하 전 근로자 - 안전점검
	정기교육	매월 4일 13:00~15:00	근로자 정기안전교육 실시

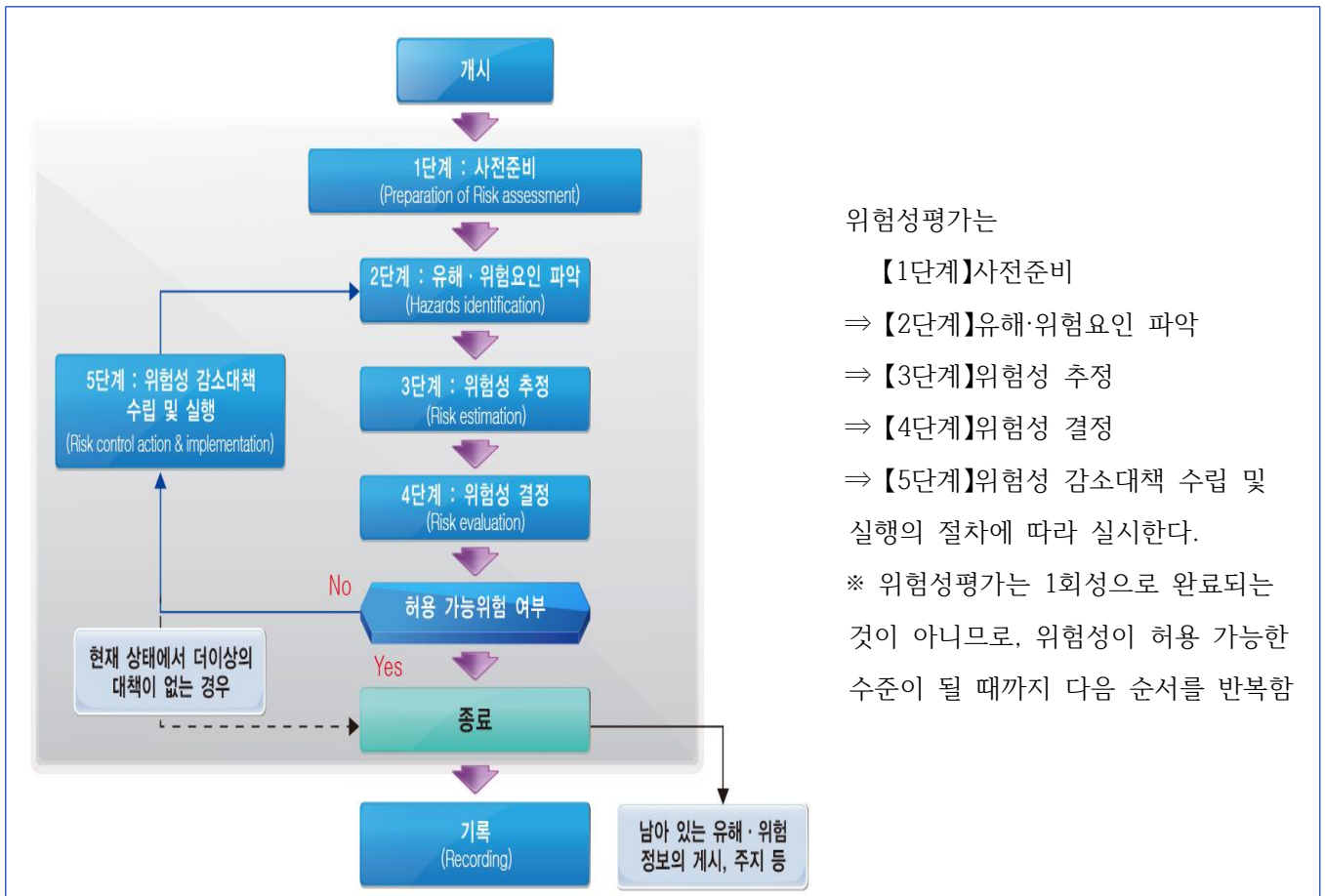
바.3 위험성평가조직 운영계획

1. 조직의 역할과 책임

조 직	역할과 책임(권한)
안전보건총괄 책임자 (성 명)	《위험성평가의 총괄 관리》 ○ 사업주의 의지 구현 - 방침과 추진목표를 문서화하고 게시 - 실시계획서 작성 지원 - 위험성평가 실행을 위한 조직구성과 역할 부여 ○ 위험성평가 사업주 교육 이수 ○ 예산지원 및 산업재해예방 노력 ○ 무재해 운동 참여 및 작업전 안전점검 활동 독려
관리감독자 (근로자 대표)	《위험성평가 실시》 ○ 유해·위험요인을 파악하고 위험성 추정 및 결정 ○ 위험성 감소대책의 수립 및 실행 ○ 위험성평가 실시시기, 절차와 내용 ○ 책임과 권한 인지 및 이행
근로자(작업자) (근로자)	《위험성평가 참여》 ○ 담당업무와 관련된 위험성평가 활동에 참여 ○ 담당업무에 대한 안전보건수칙 및 위험성평가결과 감소대책 확인 ○ 비상상황에 대한 대비 및 대응방법 숙지 ○ 출입허가절차 및 위험한 장소 인지
위험성평가 담당자 (선임예정)	《위험성평가의 실행 관리 및 지원》 ○ 위험성평가 담당자 교육 이수 ○ 위험성평가 실시규정 수립 및 실행 ○ 안전보건정보 수집 및 재해조사관련 자료 등을 기록 ○ 근로자에게 위험성평가 교육을 실시하고 기록유지 ○ 위험성평가 검토 및 결과에 대한 기록, 보관

※ 구체적인 실시 방법은 사업장의 규모에 따라 조정할 필요가 있지만, 중소규모의 사업장에서는 인력의 사정을 감안하여 1인 2역의 업무분담을 할 수 있다.

2. 위험성평가 절차는(추진절차)다음과 같이 한다.



① 1단계 : 사전준비[평가대상 작업(공정) 선정 및 안전보건정보 조사]

- ☞ 정확한 작업(공정)의 분류가 중요, 작업(공정) 흐름도에 따라 평가대상 작업(공정)이 결정되면 평가대상 및 범위를 확정
- ☞ 위험성평가 담당자는 위험성평가에 필요한 정보를 수집하여 정리

② 2단계 : 유해·위험요인 파악(도출)

- ☞ 가장 중요한 단계, 작업공정(단위작업)별 유해·위험요인을 상세히 파악

③ 3단계 : 위험성 추정

- ☞ 유해·위험요인을 심사하여 정량화하는 단계, 가능성과 중대성을 조합

$$\text{위험성(Risk)} = \text{사고발생의 가능성} \times \text{사고결과의 중대성}$$

※ 위험성 추정은 가능성과 중대성을 조합 또는 곱하거나 더하여 산출할 수 있음.
가능성(빈도)

빈도 \ 강도	3 (치명적)	2 (보통)	1 (경미)
3 (높음)	6(중점관리)	5(관리대상)	4(선별관리)
2 (보통)	5(관리대상)	4(선별관리)	3
1 (낮음)	4(선별관리)	3	2

위험도 평가

위험성등급	내용	관리기준
6	중점관리	- 세부계획이 수립되어야 함 - 수립된 세부계획을 승인 후 작업 실시
5	관리대상	- 세부계획 수립 후 작업 실시 - 작업은 진행하되 고강도 관리 실시
4	선별관리	- 작업 진행간 순찰조의 일반 점검
3	유지관리	- 관리상태 유지토록 감시
2	관리제외	- 관리 안 함

④ 4단계 : 위험성 결정

☞ 상기 위험도 평가 결과를 기준으로 위험성결과를

위험성 수준	관리기준	비고
[1] 미미한 위험(2점)	안전정보 및 주기적 작업교육 제공	위험성을 수용함(현 상태로 계속 작업 가능)
[2] 경미한 위험(3점)	위험의 표시부착, 작업절차서 표기 등 관리 필요	
[3] 상당한 위험(4점)	정기보수 기간에 안전대책 수립 필요	조건부 위험성 수용(현재 위험이 없으면 작업을 하되 위험 감소활동을 실시하여야한다)
[4] 중대한 위험(5점)	긴급임시안전대책을 세운 후 작업을 하되 정기보수 기간에 안전대책을 세워야 하는 위험	
[5] 허용불가 위험(6점)	작업 즉시중단(작업을 지속하려면 즉시 개선을 실행해야 하는 위험)	위험성 불허(즉시 작업중지)

☞ 위험 수준이 [5]허용불가 위험(6점)일 경우는 즉시 안전보건관리 책임자에게 보고하고 위험성이 감소 될 때까지 작업을 중지한다.

⑤ 5단계 : 위험성 감소대책 수립 및 실행

☞ 위험성 수준이 [3]상당한 위험(4점), [4]중대한 위험(5점),

[5]허용불가 위험(6점)으로 판정된 위험성에 대해서는 위험성 감소대책을 수립.실행하여 허용가능 위험의 범위로 들어오도록 하고, 필요시 추가 감소대책 수립.실행

※ 남아 있는 유해·위험요인에 대해서는 게시, 주지 등의 방법으로 알림

⑥ 6단계 : 기록

☞ 위험성평가를 수행한 결과를 관계자들에게 교육하거나 공유하기 위하여 기록

4. 예상 유해·위험작업 목록

4.1. 가설전기 작업

단위작업	예상 유해·위험요인
1) 분전함	• 충전부에 내부 보호판 미설치로 작업중 감전
	• 분전반 우수 침투로 누전에 의한 감전
	• 회로명 미표기로 차단기를 임의 조작하여 전기기구 사용중인 근로자 상해
	• 외함 시건장치 미설치로 임의 조작 중 근로자 감전
	• 분전함내 이물질이 쌓여 누전되면서 감전
	• 분전함 외부 콘센트 미설치로 분전함 내부에서 전선 인출 중 감전
	• 전기 기계기구가 누전차단기에 연결되어 있지 않아 사용중 누전에 의한 감전
	• 분전반 설치중 작업자 접지시설 미설치로 인한 감전
	• 충전부 내부 보호판 미설치로 조작 중 충전부에 감전
	• 전기 담당자 외 근로자가 임의 조작 중 감전
2) 조명등	• 등기구 철재 외함이 미접지되어 외함으로 누전되어 감전
	• 가설전등설비가 누전차단기 미연결로 누전에 감전
	• 조명시설 파손후 방치되어 조명등에 감전
	• 전등 교체중 충전부에 감전
	• 가설 전등 누전차단기의 미연결로 누전에 따른 감전
	• 투광등 사용중 피복손상으로 인한 감전
	• 임시 조명 투광등의 받침대가 넘어지면서 손상된 투광등에 누전되어 감전
	• 등기구, 콘센트등이 습기 고인물등에 접촉되어 누전에 의한감전
	• 전기담당자에 의한 정기점검 미실시로 가설 전등 절연 파괴에 의한 감전
	• 메달기식 전등의 보호망 미설치로 전등 파손에 따른 재해 발생
3) 가설전선	• 콘센트 미설치로 분전함 내부에서 전기 인출중 감전
	• 근로자가 전기를 차단하지 않고 전선 연결 작업중 감전
	• 전선, 콘센트가 고인물에 직접 접촉되어 누전
	• 가설 전선이 철재 등에 장기간 접촉되어 피복 손상으로 누전
	• 사용하지 않는 전선 방치로 걸려 넘어짐
	• 전선 접속을 콘센트에 접속하지 않고 임의로 연결하여 절연 부족에 의한 누전
	• 습윤 장소에서 방수 성능이 부족한 전선 사용으로 누전
	• 전선의 정격 용량 부족으로 과전류에 의한 화재
	• 이동 전선이 충격, 접촉 등으로 피복 손상에 의한 충전부 노출, 접촉 감전
	• 전선을 바닥에 포설하여 사용함에 따른 전도, 피복손상에 의한 감전
4) 접지시설	• 절연장갑 등 마착용하고 접지선 연결 작업 중 분전함등 충전부에 접촉감전
	• 접지 단자에 접지선이 탈락된 상태로 전기 기계기구 사용 중 감전
	• 접지선을 규격품으로 사용하지 않아 누전시 접지 역할을 하지 못하여 감전
	• 접지봉을 수분이 많고 산류등이 있는 장소에 매입 부식에 의한 접지 성능의 저하
	• 철재 분전함 외함, 전동기계기구 외함접지 미실시로 사용중 감전
	• 주기적인 접지 상태 점검 미실시로 접지 탈락된 상태로 작업중 감전
	• 콘센트 또는 인출 전선에 접지가 연결되어 있지 않아 전기 기계기구 사용 중 감전

단위작업	예상 유해 · 위험요인
5) 이동식 전기기구	• 안전모, 보안경 등 미착용하고 작업중 파편등에 재해발생
	• 주기적인 점검 미실시로 접지 등이 탈락된 상태로 장업중 감전발생
	• 작업장 주변 정리정돈 미실시로 작업 중 걸려 넘어짐
	• 전선 피복이 벗겨지거나 충전부가 노출된 상태로 작업중 접촉 감전
	• 콘센트, 플러그등이 파손된 상태로 사용중 충전부에 감전
	• 누전차단기가 미설치 되고 접지를 하지 않고 기계기구 사용 중 감전
	• 전기 기계기구 조작 스위치 이상으로 작업 중 이상 동작에 의한 재해발생
	• 작업중 톱날, 둠개 등 부품이 견고하게 고정되지 않아 작업중 탈락하면서 재해 발생
6) 교류아크 용접기	• 차광 보안면 용접용 장갑 등 미착용하고 용접작업 중 화상
	• 특별 안전교육 미실시로 안전수칙 미준수에 따른 감전
	• 용접작업에서 신체가 모재 또는 접지측과 용접봉의 홀더에 접촉되어 감전
	• 용접기 외함에 접지 미실시로 1차측 전류가 외함에 누전되어 감전
	• 용접기 충전부가 절연조치되지 않아 충전부에 접촉 감전
	• 용접기 사용하지 않을 때 전원을 차단하지 않아 접지측과 용접봉 홀더에 접촉 감전
	• 자동전격방지기 미설치로 접지측과 용접기 홀더측에 접촉되어 감전
	• 용접기 홀더가 파손되어 절연되지 않은 곳에 접촉되어 감전

4.2 낙하물방지망 및 방호선반 설치 · 해체작업

단위작업	예상 유해 · 위험요인
1) 낙하물방지망 설치 및 해체	• 안전모, 안전대등 개인보호구 미착용하고 작업 중 추락
	• 안전대 부착설비 미설치하고 안전대 미체결 상태에서 작업 중 추락
	• 낙하물방지망 미설치 및 규정대로 설치하지 않아 낙하물을 방호하지 못해 재해발생
	• 낙하물방지망 설치 및 해체 작업 중 추락위험
	• 비계, 낙하물방지망 해체 작업중 자재낙하
	• 수직보호망 자재로 부직포 사용하여 용접 · 용단 작업시 용접 불꽃 비산으로 화재
	• 낙하물 방지망 설치중 비계의 벽연결이 불량하여 비계 붕괴
	• 근로자가 안전작업 절차 미숙지 상태에서 무리하게 작업중 추락
	• 근로자가 안전작업 절차 미숙지 상태에서 무리하게 작업중 추락
2) 방호선반 설치 및 해체	• 방호선반의 설치불량으로 낙하물 방호하지 못함
	• 낙하한 낙하물이 튕겨 나가서 작업자를 강타
	• 방호선반 설치 중 안전대 미착용으로 추락
	• 방호선반 지지용 브라켓의 연결부가 탈락하면서 근로자와 함께 추락
	• 방호선반 해체 중 추락
	• 통제구역 미설정으로 인해 해체 중 자재가 낙하하여 지나가던 근로자에게 부딪힘
	• 주변 정리정돈 불량으로 인해 작업자가 자재에 걸려 넘어짐

4.3 이동식크레인작업

단위작업	예상 유해 · 위험요인
이동식크레인 작업	• 신호수 미배치로 차량 및 자재에 충돌
	• 고압선 근처에서 작업중 붐대가 고압선에 걸리면서 감전
	• 인양 와이어로프가 자재 인양 중 끊기면서 낙하
	• 자재 인양중 아웃트리거가 침하 되면서 전도
	• 이동식크레인을 경사지에 설치하여 작업 중 전도
	• 과부하방지장치 임의해체, 중량물의 과도한 인양으로 인한 크레인 전도
	• 권과방지장치 미설치로 과상승으로 인한 전도
	• 자재 인양중 자재가 크게 흔들리면서 충돌
	• 붐대를 세운채로 운행중 크레인 전도
	• 후크 해지장치가 미설치 되어 자재 인양중 자재 낙하

4.4 타워크레인 설치 · 해체작업

단위작업	예상 유해 · 위험요인
1) T/C 설치	• 경험부족과 인원부족으로 부재 낙하
	• T/C 설치 작업 중 기초지반 침하로 인한 전도
	• T/C 설치 작업 중 안전시설 미설치로 근로자 추락
	• 이동식크레인으로 부재 인양 중 전도
	• T/C 설치 작업 중 붕괴
	• T/C 마스트 지지불량으로 붕괴
2) 텔레스코핑 작업	• T/C 운전원의 승 · 하강 중 추락
	• 텔레스코핑 작업 중 붕괴
	• 태풍이나 강풍으로 인한 크레인 붕괴
3) 운행	• T/C 사용전 점검 미실시로 붕괴
	• T/C 운행중 운전원의 불안정한 행동으로 위험요소 발생
	• 신호수와 상호연락 체계 실패로 충돌
3) 운행	• 작업원의 지식 및 의식부족으로 인명 사고 발생
	• 설치후 정기검사 미실시로 인하여 타워크레인 붕괴
4) T/C 해체	• T/C 해체 작업 중 붕괴
	• T/C 해체 작업 중 부품 낙하
	• 해체 작업중 근로자 추락
	• 해체 인양중 흔들림에 의한 낙하
	• 차량계 하역운반기계에 의한 협착

4.5 철근작업

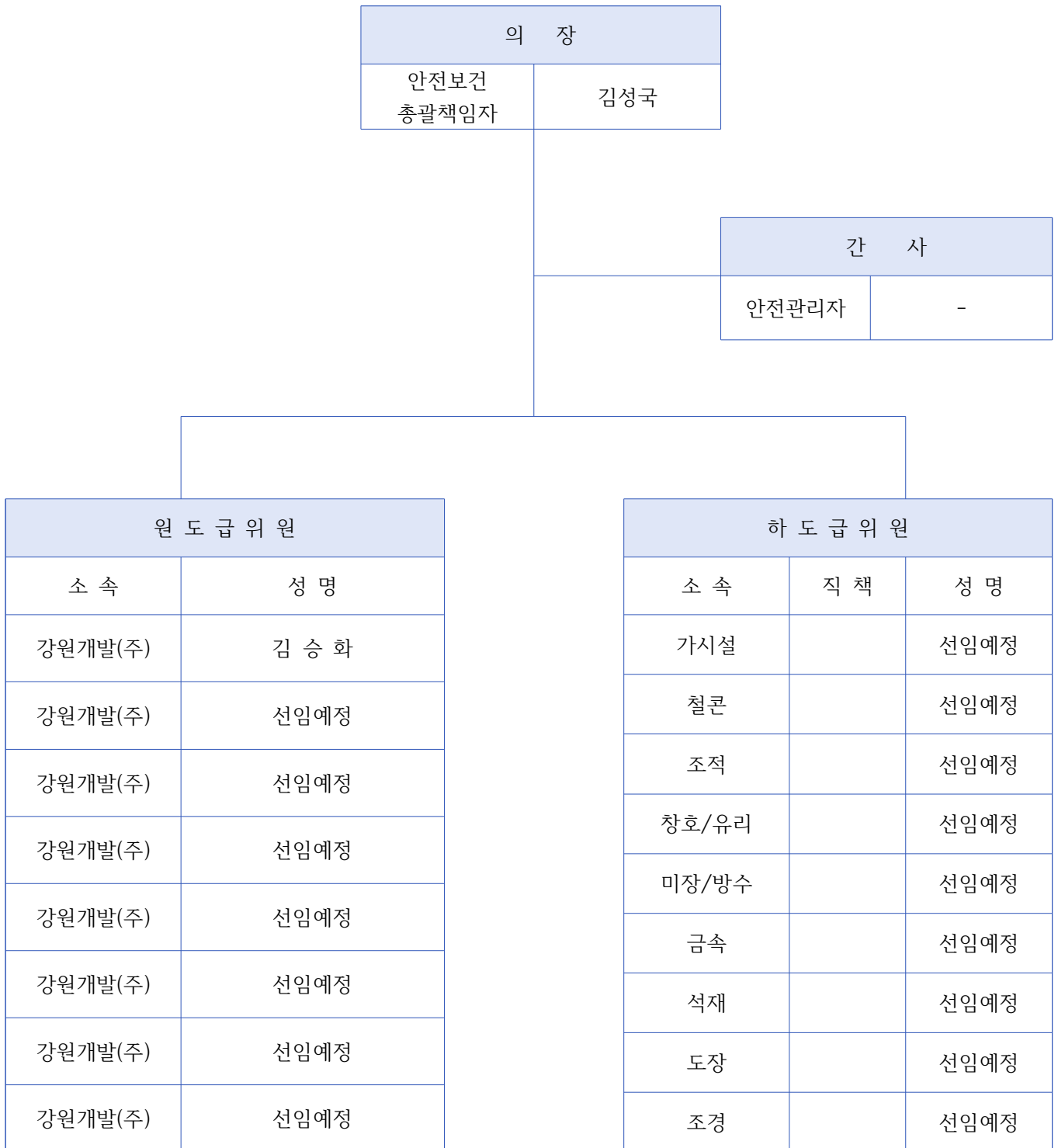
단위작업	예상 유해·위험 요인
1) 철근 반입·가공· 운반	• 작업장에서 철근 반입시 낙하 위험
	• 지게차 운전원의 운전미숙으로 철근 하역 중 충돌 위험
	• 적재된 철근 지반의 침하로 무너지면서 협착 위험
	• 크레인으로 철근 인양 중 철근과 충돌 또는 철근의 낙하 위험
	• 철근 하역시 주변 구조물에 부딪혀 낙하 위험
	• 지게차 등 차량계건설 기계 후진시 충돌 위험
	• 철근 인양용 와이어로프 등 파단으로 낙하 위험
	• 철근 가공기에 의한 감전 위험
	• 철근 가공기 풋 스위치덮개 미설치로 불시 작동으로 인한 손가락 협착 위험
2) 철근 조립	• 철근 조립 작업 중 추락 위험
	• 작업장에서 철근 조립위해 인양 운반 중 철근의 낙하 위험
	• 작업발판 없이 조립된 벽, 기둥 철근에 올라가 작업 중 추락 위험
	• 벽체 철근에 각재를 얹고 올라가 작업 중 각재가 부러짐에 따른 추락 위험
	• 이동식 비계위 작업 중 안전난간 미설치로 추락 위험
	• 조립한 벽체, 기둥 철근의 전도방지 조치를 하지 않아 전도 위험
	• 철근 조립 작업시 인접개구부로 추락 위험

4.6 기계설비공사

단위작업	예상 유해·위험 요인
1) 자재반입 및 운반,설치	• 이동식틀비계 전도 위험
	• 이동식틀비계 설치 중 추락 위험
	• 이동식틀비계 발판에서 추락 위험
	• 틀비계의 바퀴구름으로 추락 위험
	• PIT층 작업시 조명부족으로 인한 전도 위험

바.4 안전보건 협의체 활동

1. 안전보건 협의체 구성 조직표



2. 협의체 세부 운영계획(회의내용)

구 분	내 용	비 고
대상사업장	• 산업안전보건법 제29조 제1항 - 동일한 장소에서 행하여지는 사업의 일부를 도급에 의하여 행하는 사업	
구성 및 운영	• 구성 및 운영 (산업안전보건법 시행규칙 제29조 제1항, 제3항) - 구성: 안전보건총괄책임자, 협력업체 대표자 전원 - 운영: 매월 1회 이상 정기적으로 회의를 개최하고 그 결과를 기록 보존	
협의내용	• 협의내용 (산업안전보건법 시행규칙 제29조 제2항) - 작업의 시작시간, 작업 또는 직장간의 연락방법, 재해발생 위험시의 대피방법, 작업장에서의 법제41조의2제1항에 따른 위험성평가의 실시에 관한 사항, 사업주와 수급인 또는 수급인 상호 간의 연락방법 및 작업공정의 조정	
기본사항	• 수급인인 사업주(협력업체)는 안전보건총괄책임자가 실시하는 순회점검(2일에 1회 이상)을 거부, 방해 또는 기피하여서는 아니 되며 점검결과 도급인인 사업주의 시정요구가 있을 때에는 이에 응하여야 한다. • 도급인인 사업주는 수급인인 사업주가 행하는 근로자의 안전보건교육에 필요한 장소 및 자료의 제공 등 필요한 조치를 하여야 한다. • 도급인인 사업주는 발파작업, 화재발생, 토석의 붕괴 등의 경우에 사용하는 경보를 통일하여 수급인인 사업주 및 전 근로자에게 주지시켜야 한다.	
토의사항	• 작업의 시작 및 종료시간 • 작업장간의 연락방법 • 재해발생 위험의 대피방법 • 안전보건에 관한 운영 • 순회점검에 관한 사항 • 수급인이 행하는 근로자의 안전보건교육에 대한 지도와 지원 • 산업재해예방을 위하여 필요하다고 지정하는 사항	

3. 협의체 회의 진행계획

회의순서	담당	진행
1. 준비	관리감독자	■ 간사(안전관리자)는 위험성평가서 결과 중점관리등급(상,중,하)으로 산출된 위험요인을 협의체회의의 안건으로 선정한다 - 협의체회의록을 미리 작성하여 준비하고 회의참석자들에게 미리 사본을 배포하여 회의를 준비할 수 있도록 한다. - 안전관리자가 검토한 추가위험요인이나 이전 협의체 미결사항 기입 - 전월의 협의체회의록, 금회 위험성평가서, 금회 협의체회의록, 차기 공종표 준비(회의당일 참석자 사본 배포) 그밖의 준비물로 사진기와 참석자 서명날인지를 준비
2. 통보	관리감독자	■ 이전 협의체회의에서 결정된 개최일자와 위험성평가를 개최 3일전에 취합정리하여 참석대상자(현장소장, 관리감독자, 협력업체소장)에게 통보한다
3. 개최	관리감독자	■ 협의체구성원이 참석하면 개회를 선언한다 - 지금부터 제 ○차 안전보건협의체회의를 개최하겠습니다. 회의진행사진을 찍는다.
4. 인사	현장소장	■ 협력업체 및 관리감독자들의 노고에 대한 인사와 격려말씀을 하고 전반적인 현장상황에 관하여 담소를 나눈다 (최근업계 동향, 안전사고 등)
5. 보고 (FEED-BACK)	관리감독자	■ 협력업체의 월간 안전활동 분석, 점검사항 이행상태 보고, 전회 협의체회의록 미결사항 재조치 여부 확인
6. 보고사항 확인	현장소장 (중재)	■ 각 중점관리등급의 문제점 및 사항을 세밀히 듣고, 상호 충분히 실행 가능하도록 개선대책의 구체적 업무분장을 조정 협의 한다
7. 예정공정 사항협의	협력업체 소장 관리감독자	■ 협력업체 소장은 중점위험요인 발표전 기점부된 차기 월에 실시될 예정공정표를 참조하여 예정공정에 대해 발표하고 시공계획 및 안전활동에 대해 협의한다.
8. 위험성평가 사항제시 및 안전협의	관리감독자/ 협력업체 소장	■ 협력업체 소장별 금월의 작업과 연관된 위험성평가 사항을 보고하고 안전관리 의견을 제시한다. 안전활동의 방법, 절차, 조치자(협력업체), 확인자(관리감독자), 조치시기를 결정한다. ■ 직원 및 협력업체근로자들의 건의사항을 접수한다.
9. 재해사례 및 중요사항	관리감독자	■ 발생한 재해의 원인분석 및 재발방지 대책에 대해 설명하고 노동부 및 본사에서 지시된 사항을 전파한다
10. 폐회	관리감독자	■ 금일회의 사항의 종합적인 요약, 회의종결을 선포, 차기일정 통보하며 회의를 정리 하고 참가자의 서명날인을 받는다
11. 기록/정리	관리감독자	■ 폐회 후 바로 회의사항 정리하여 협의체회의록에 최종기록하고 결재한다
12. 배포	관리감독자	■ 결재된 회의록 사본을 담당협력업체에 사본을 당일 배포하여 조치하도록 한다

※ 서식 협의체회의록

제()차 협의체 회의록

현 장 명 :

안전·보건협의체 일자	20 년 월 일 ~				
회 의 장 소					
참 석 자	도급인		수급인(협력업체)대표		
	성 명	서 명	업체명	성 명	서 명
협의체회의내용 (도급인 및 수급인)					
협의내용					
협 의 체 회 의 사 진					

사. 재해 발생 위험시 연락 및 대피방법

사.1

비상연락망

사.2

비상동원 조직의 구성

사.3

비상경보체계

사.4

피상훈련계획

사.5

긴급대피 및 피난유도 계획

사.6

응급조치 및 복구 작업

사.7

비상복구장비 및 자재관리계획

사.8

비상상황별 비상조치 계획

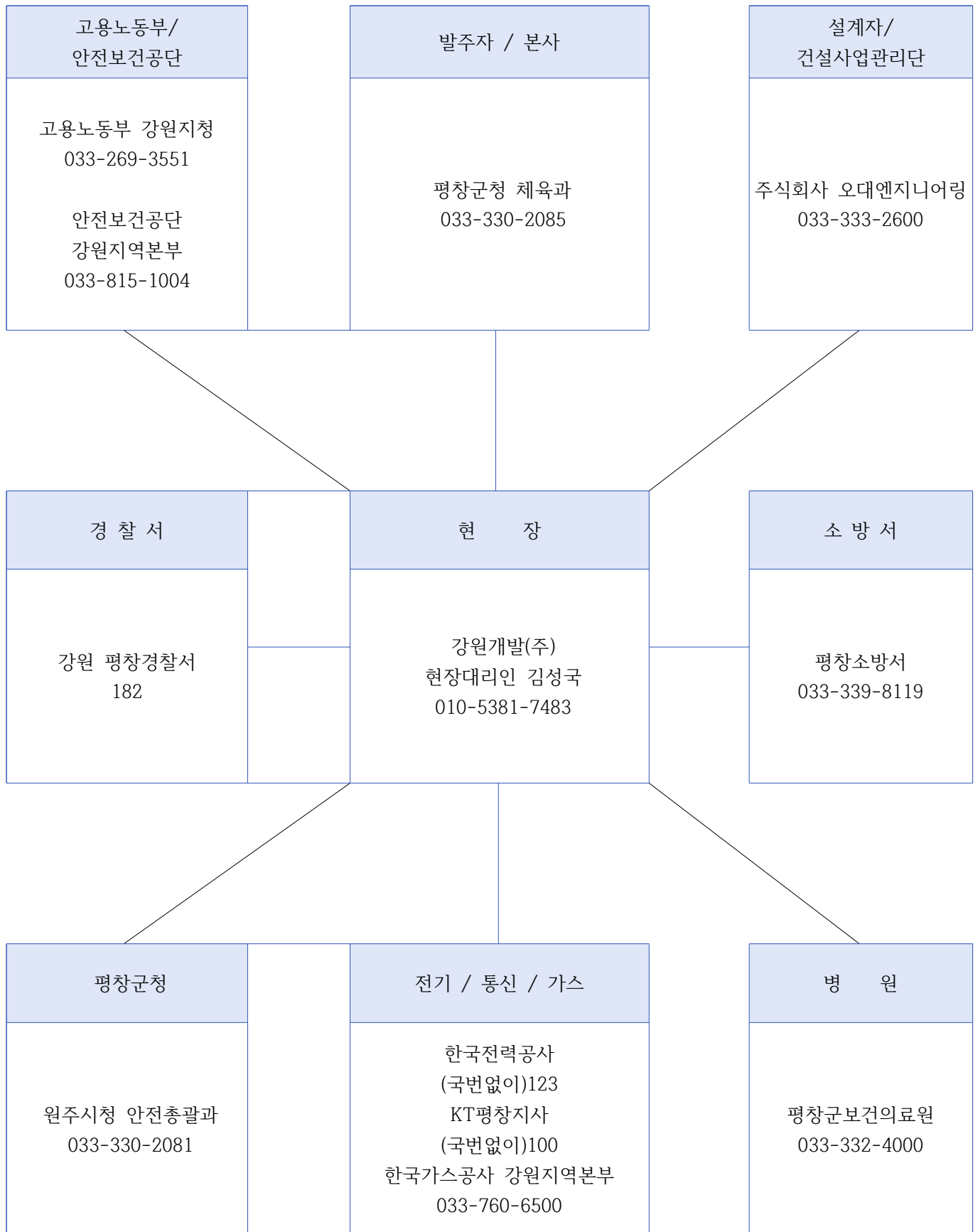
사.	재해 발생 위험시 연락 및 대피방법
----	---------------------

사.1	비상연락망
-----	-------

1. 내부 비상연락망

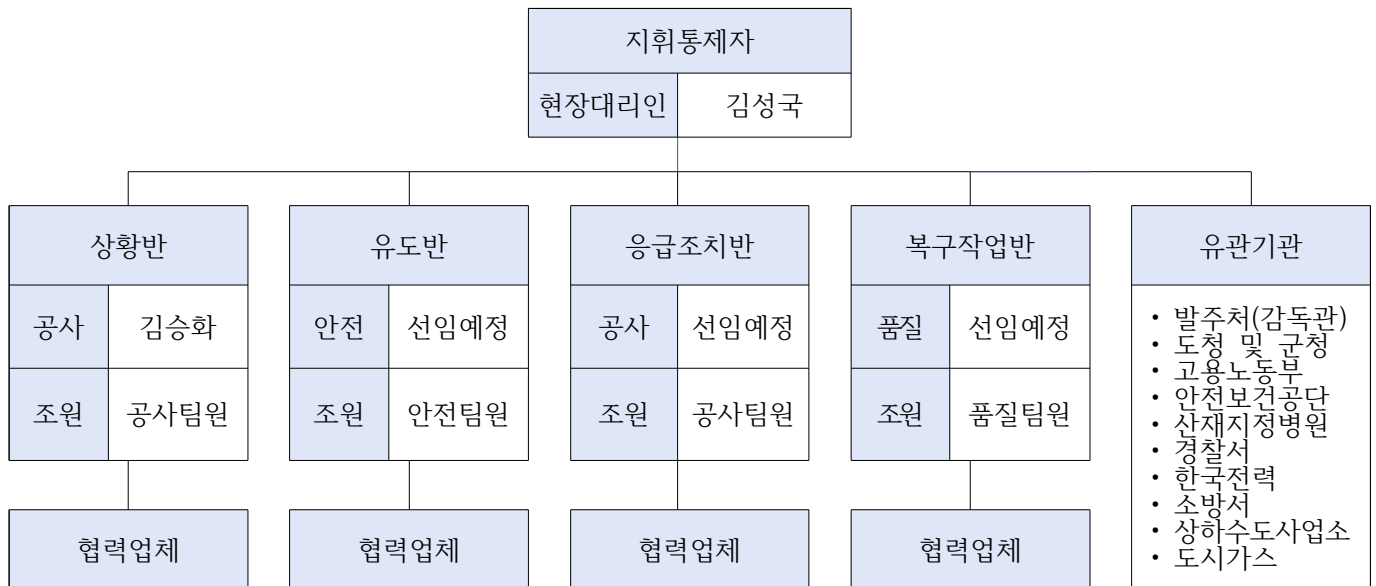
구 분	내 용				
공 사 명	대화 골프연습장 시설개선공사				
현 장 주 소	강원특별자치도 평창군 대화면 대화리 408번지		전화번호	010-5381-7483	
시 공 사 (대 표 자)	회 사 명	강원개발(주)	전화번호	033-631-8890	
	주 소				
구 분	상호(직책)	성명(부서)	전화번호	핸드폰	비고
발 주 자	평창군청	이규성(체육과)	033-330-2085		
시 공 자	강원개발(주)	김성국	010-5381-7483		
설 계 자	오대엔지니어링	이성훈	010-3484-3600		
감 리 자					

2. 외부 비상 연락망



라.2 비상동원 조직의 구성

1. 비상시 동원조직



2. 비상시 동원조직의 유형별 분야별 역할

조직명	직급(부서)	담당자	업 무 내 용
지휘통제	안전보건총괄책임자	김성국	○ 업무 총괄 지휘
상황반	공사	김승화	○ 복구반과 긴밀협조로 재해 대책 수립에 따른 세부지원 계획 수립 ○ 상황전파(각종 예보, 경보발령 및 해체 전파) ○ 피해 지역 주변상황 조치 ○ 장비, 자재, 인원동원 계획에 따른 지원 ○ 상황접수 및 보고 ○ 피해지역 현장촬영 등 기록유지
유도반	안전	선임예정	○ 긴급대피 장소의 확보 ○ 긴급대피 장소로의 안내 ○ 비상사태 시 개인보호구 확보 및 지급 ○ 2차 비상사태 대비 대피장소의 확보 및 안내 ○ 긴급대피 시 필요한 장비, 장구 확보 및 점검 ○ 복귀 유도
응급조치반	공사	선임예정	○ 인명구조 및 재해 확산 방지업무 ○ 피해자의 긴급 응급조치 ○ 상황조와 긴밀한 연락 응급환자 병원 이송 ○ 2차적 비상사태 대비 시설물의 응급조치 ○ 장비 및 자재 긴급 조달
복구작업반	품질	선임예정	○ 긴급 조치 및 응급 복구 ○ 재해복구 대책 수립 및 시행 ○ 시설물의 피해 응급조치 ○ 사고원인 조사, 분석 및 상세보고 ○ 장비, 자재, 인원동원 계획 수립 ○ 복구장비 및 자재 확보 정비, 점검

사.3 비상경보체계

1. 비상경보체계

① 긴급 재해발생 위험등 비상시 경보발령 계획-각 상황별 경보발신방법, 발령지점

비상경보체제	최초목격자 -----> 현장사무실 -----> 확성기 및 무전기, 육성 활용
비상경보시기	○ 인명 사고 발생시 ○ 장마철 폭우, 폭풍 등의 피해 예상시 ○ 거푸집 공사시 편 하중으로 인한 붕괴 및 도괴우려시 ○ 비계 및 낙하물 방지망등 (가시설 구조물) 붕괴 및 도괴우려시 ○ 건축 현장 유기용제 취급시 화재, 폭발시 ○ 건설기계 중장비 작업 중 충돌,협착,전도 사고 발생시
경보방법	○ 확성기 싸이렌방송, 무전 통신기 ○ 휴대용 확성기, 호각
경보실시방법	싸이렌 10초 -----> 안내방송 -----> 싸이렌 20초
경보방송시설 설치장소 근로자 교육	현장사무실 ○ 매일 정기안전교육시 대피방법 교육
긴급대피방법	비상사태 시 비상근무체제조직에 의해 지정된 대피장소로 근로자 후 상황 종료 시까지 관리감독
경보시설의 관리	안전관리책임자는 매일 경보시설의 상태점검(시험방송)을 통해 음질상태등을 점검한다.

② 경보시설에 대한 작동 및 점검계획

경보시설		작동 및 상태점검	사용예정수량	점검자
휴대용 싸이렌 (전자메가폰)		▪ 안전 순찰자, 안전관리책임자 점검시 지참 ▪ 건전지 및 작동상태 점검 ▪ 주2회 이상 점검 실시	1	관리감독자
호각		▪ 안전 순찰자, 안전관리책임자 점검시 지참 ▪ 일일 점검	10	관리감독자
전자신호봉		▪ 안전 순찰자, 안전관리책임자 점검시 지참 ▪ 일일 점검	10	관리감독자
무전기 및 휴대전화기		▪ 안전 순찰자, 안전관리책임자 점검시 지참 ▪ 일일점검 ▪ 긴급 상황시 문자메세지(SMS)통보	5	관리감독자

사.4 비상훈련 계획

1. 구조물 붕괴 시나리오

시간	구분	업무수행	시나리오	행동요령	담당자
09:50	훈련준비		구조물 붕괴시 행동요령 작성	- 훈련 대상인원 및 참관 인원 집합 - 훈련 기구 및 시설 setting	안전관리자
10:00	취지설명		비상사태 행동취지 설명	구조물(아파트) 붕괴훈련 실시 취지 설명	안전보건 총괄책임자
10:10	상황준비		비상사태 상황준비 최종확인	붕괴 훈련 실시 대상 정위치 준비 (들것, 구급함, 구급차, 굴삭기 등)	관리감독자
10:12	상황발생		형틀, 철근 작업 중 구조물이 흔들리며 붕괴재해 발생	- 붕괴사고 발생 4층 형틀, 철근작업 중 구조물이 심하게 흔들려 근로자들이 계단 이용하여 신속히 대피 중 마지막 형틀공이 1층 계단실에 매몰	관리감독자
10:13	사고발생	최초발견자	현장사무실 상황전파	최초 발견자가(현장에 상주한 관리자) 전화기를 이용하여 현장사무실로 화재사고 내용등의 상황을 보고한다.	관리감독자
	사고신고	연락반	- 구급차 현장인근 도착 및 사고 장소로 유도 - 현장에 상황전파	- 사무실에서 사고 발생 통보를 받은 본부대 인원 산재지정병원(엠블런스)/안전관리자에 연락을 취함 - 사무실에 있던 직원 1명이 상황을 전파한다.	관리감독자

시간	구분	업무수행	시나리오	행동요령	담당자
10:15	매몰자 구조, 응급조치 및 후송	방호대반	■ 사고 장소에서 굴삭기로 붕괴잔해 제거	■ 비상벨이 울림과 동시에 모든 근로자는 작업 중지하고 주출입구 이용하여 외부로 집결지로 집결한다. ■ 임무를 수행 한다 - 붕괴잔해 제거	관리감독자
10:18	구호복구	구호반 복구반	■ 매몰자 신속히 구호조치	■ 구호반(의료 구호대) - 대기중이던 의료 구호 대원이 출동하여 임무를 수행한다. 매몰된 근로자를 들것으로 안전한 장소로 이송후 앰블런스 이용 병원으로 후송 ■ 복구반(방호 복구대) - 사고 발생 장소에 투입하여 추가 붕괴위험 구조물과 통행로 잔해를 신속히 제거	관리감독자
10:20	상황종료	총괄대장	■ 상황종료	■ 복구 작업이 마무리되면 호각을 크게 불어 상황 종료 신호를 보낸다.	관리감독자
10:25	훈련강평	총괄대장	■ 훈련강평	■ 금일 구조물붕괴 사고 훈련에 대한 강평	안전보건 총괄책임자 안전관리자

사.5 긴급대피 및 피난유도 계획

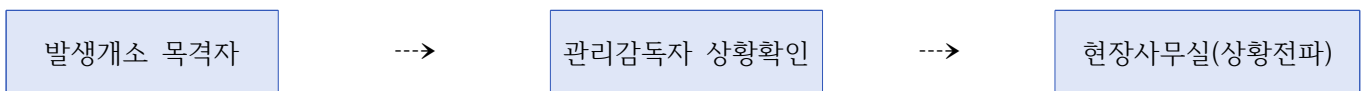
1. 긴급대피 상황의 전파방법 (음성신호, 수신호, 경보음 등 상황전파에 관한 사항)

1.1. 각 상황별 경보발신방법

- 중대재해 발생위험시: 안내방송, 사이렌
- 중대재해 발생시: 안내방송
- 폭우 폭풍, 지진, 화재, 도괴 피해 예상시 : 안내방송, 사이렌

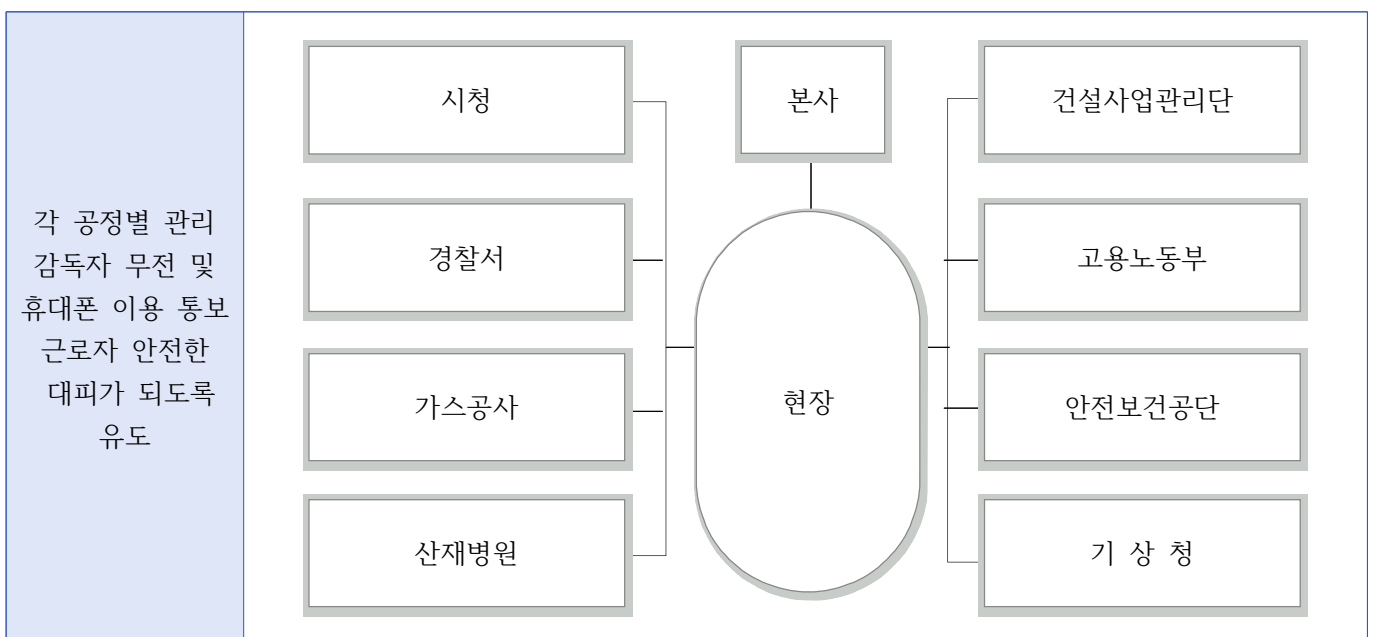
구 분	경보음	발신방법	비고
위험이 예지될 때	삐---삐---삐---(반복)	호각 사용시	현장내
비상사태발생시	엥---엥---엥---(사이렌)	메가폰 사용시	현장내
	엥------(길게 반복)	메가폰 방송	현장내
천재지변으로 인한 재해 발생 우려시	삐--삐--삐--(반복)	메가폰 방송	사무실 주 변
	삐-삐-삐 (반복) 삐-삐-삐 (반복),	경보음과 방송	사무실 주 변
	삐-----삐------(반복)	메가폰 사용	현장내

1.2. 상황전파



2. 유도원 등에 의한 피난 유도방법

- 상황발생 → 육성전달, 무전기 이용 사무실 보고 → 경고, 방송청취 → 제1대피처 이동(관리자 인솔) → 대피처 이동 후 상황 청취
- 각 공정별 관리 감독자 무전 및 휴대폰 이용 통보 근로자 안전한 대피가 되도록 유도



3. 유해위험물질의 유해 · 위험성별 중점관리 사항

- 1) 폭발성 물질
 - 잠재적 위험성이 큰 자기 반응성 물질은 사전에 충분한 시험평가를 실시하고 그 성질에 따른 엄격한 안전관리가 이루어져야 한다.
 - 화염, 불꽃 등 점화원의 접근을 차단하고 가열, 충격, 타격, 마찰 등을 피한다.
 - 직사광선 차단, 습도에 주의하고 통풍이 양호한 찬 곳에 저장한다.
 - 강산화제, 강산류, 기타물질이 혼입되지 않도록 한다.
 - 가급적 적은 양으로 나누어 저장하고 용기의 파손 및 위험물의 누출을 방지한다.
 - 분말상태의 것은 정전기에 의해서도 폭발의 우려가 있으므로 완전한 접지 등 철저한 안전대책을 강구하고 전기기계 기구는 방폭형으로 설치하여야 한다.
 - 종류를 달리하는 위험물과는 동일한 저장소에 함께 저장하지 않도록 한다.
- 2) 발화성 물질
 - 저장용기는 완전히 밀폐하여 공기와의 접촉을 방지하고 물, 수분, 물의 변형된 형태(눈, 얼음, 우박 등)의 침투 및 이의 접촉을 금하여야 한다.
 - 산화성 물질과 강산류와의 혼합을 막아야 한다.
 - 용기는 금속제의 견고한 것을 이용하고, 저장용기가 파손되거나 용기가 가열되지 않도록 한다.
 - 칼륨, 나트륨 및 알칼리 금속은 석유, 등유 등의 산소가 함유되지 않은 석유류에 저장하며, 보호액의 증발을 막고 보호액 중에 물이 들어가지 않도록 한다.
 - 종류를 달리하는 위험물과 동일한 저장소에 저장해서는 안 된다.
 - 저장 또는 취급장소는 부식성 가스가 발생하는 장소, 습도가 높은 장소, 빗물이 침투되는 장소 및 습지대를 피한다.
 - 다른 위험물, 수용액, 함습물, 흡습성 물질, 수용성 위험물 또는 결정수를 가진 염류 등과의 저장을 피한다.
 - 알킬알루미늄, 알킬리튬 및 유기금속 화합물류는 화기를 엄금하고 용기내 압력이 상승되지 않도록 한다.
 - 알킬알루미늄과 알킬리튬을 취급하는 설비는 불활성기체를 봉입할 수 있는 장치를 설치해야 한다.
 - 자연발화 위험성이 있는 물질은 불티, 불꽃 또는 고온체와의 접근을 막는다.
- 3) 산화성 물질
 - 화기 및 분해를 촉진하는 물품을 엄금하고, 직사광선을 차단하며, 가열을 피하고 강환원제, 유기물질, 가연성 위험물과의 접촉을 피한다.
 - 염기 및 물과의 접촉을 피한다.
 - 용기는 내산성의 것을 사용하고 용기의 파손방지, 전도방지, 용기변형 방지에 주의한다.
 - 강산화성 고체와의 혼합, 접촉을 방지한다.
 - 종류를 달리하는 위험물과는 동일한 저장소 내에 저장하여서는 안 된다.
- 4) 인화성 액체
 - 불꽃, 스파크, 고온체 등과의 접근 또는 과열을 피한다.
 - 용기는 완전밀폐해서 차가운 장소에 저장한다.
 - 취급시 증기의 발생이 있는 경우에는 가연성 증기가 낮은 곳에 체류하므로 충분한 환기가 되도록 하고 당해 증기를 감지할 수 있는 가연성 가스누출감지 및 경보기를 설치한다.
 - 가연성 증기가 체류하는 장소에서는 스파크를 발생하는 기계기구 등을 사용하지 않으며, 전기기계기구는 방폭형으로 설치하여야 한다.
 - 위험물질의 유동이나 그로 인하여 정전기가 발생하는 경우에는 접지 등을 하여 정전기를 제거하도록 한다.
 - 유독한 증기를 발생하는 것은 특별히 주의하여야 한다.
- 5) 독성물질의 누출방지 대책
 - 실험실 내에 독성물질의 저장 및 취급량을 최소화 한다.
 - 독성물질을 취급 저장하는 설비의 연결부분은 누출되지 아니하도록 밀착시키고 정기적으로 연결부분의 이상유무를 점검한다.
 - 독성물질의 폐기·처리하여야 하는 경우에는 냉각·분리·흡수·흡착·소각 등의 처리공정을 통하여 당해 독성물질이 외부로 방출되지 아니 하도록 한다.
 - 독성물질의 취급설비의 이상운전으로 인하여 당해 독성물질이 외부로 방출될 때에는 저장·포집 또는 처리설비를 설치하여 완전하게 회수할 수 있도록 한다.
 - 독성물질을 취급하는 설비의 작동이 중지된 때에는 실험자가 쉽게 알 수 있도록 필요한 경보설비를 작업자로부터 가까운 장소에 설치한다.
 - 독성물질이 외부로 누출된 때에는 당해가스를 감지 할 수 있는 독성가스누출감지 및 경보기를 설치한다.

4. 상황별 매뉴얼

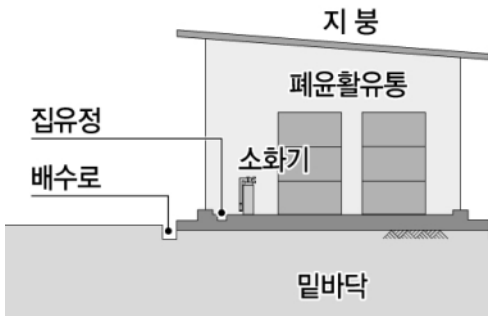
화재발생시	해빙기 붕괴 발생시	상황별 수해방지대책
사전예방활동 • 작업장내 소각행위 금지 • 인화물질 휴대금지  초기진압훈련 주요 화재원인 • 작업중 흡연에 의한 화재발생 • 동절기 소각행위에 의한 화재발생 투입공사차량 소화기 부착 (적극적인 초기대응) 초기진압으로 2차 사고예방 (피해범위 최소화)	현 장 안전관리 • 인접 지역 통제 실시 • 즉각적으로 되메우기 실시 • 인접 지역 영향 확인 기상정보시스템  안전관리차량 	강우 강설시 17~25m/s(약) 일 10mm 이상 • 취약시설 점검 • 외부작업 중지 • 기자재 정리정돈 호우/태풍/대설 주의 예보 발령 25~33m/s(중) 일 30mm 이상 • 기상상황 청취 • 수방, 제설장비 확인 • 붕괴 위험구간 보강 호우/태풍/대설 주의보 발령 33~44m/s(강) 일 80mm 이상 • 근로자 2교대 대기 • 피해 예상지역 순회점검 • 수방자재 활용 조치

< 비상시 조치계획 >

골든타임 훈련시행				
상황발생	GT-5분	골든타임(GT)	인명구조에 결정적인 시간대별 세부역할 부여	
상황보고 대피/피난 방송 최초발견자	피난안내자 배치 피난유도/상황전파 안전관리자	초기진압/응급조치 유관기관 외부연락 공무/품질담당		
상황종료	GT+15분	GT+10분	10분 이내	30분 이내
훈련결과서 작성 기록/재교육 반영 안전관리자	현장복구/원하지않은 재해지역 확산방지 현장대리인	복구장비 현장투입 구급장비/구난요원 관리담당	119, 112 즉시연락 - 관계기관 상황전파 - 자체구조활동 - 고성군청 협조요청	- 현장 장비, 인원동원 - 현장질서 유지 - 사상자 구조 협조 - 초기사고보고서 제출
			1시간 이내	2시간 이내
			- 현장지휘통제 - 피해현황 조사 - 응급복구/복구계획 - 수립 및 시행	- 구조활동 지원 - 응급복구시행 - 유가족 현장 지원 - 및 지원계획 보고

< 비상사태 대비 안전관리 계획 >

- 119, 112, 병원 등 즉시 인명구조 요청
- 2차 사고방지를 위한 현장통제
- 문자메시지, 앱을 통한 사고급보 및 사고수습 임무 수행

유류 유출 예방대책	화재 예방대책
물양장, 제작장 	현장사무실 
- 오염원 배출구폐쇄 및 오일펜스 차단 - 유회수기, 유흡착제, Oil skimmer로 - 기름 회수 - 폐유는 폐유보관소에 수집·보관	- 용접작업 시 불꽃 방풍막 설치로 작업자 안전 확보 - 가연성물질 지정된 장소에 보관 - 현장내 소화장비, 방재기구 배치

5. 비상대피훈련 운영계획

구분	비상대책훈련 매년시행계획											
	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
비상 훈련	• 인명구조훈련 및 가상훈련 • 화재진압훈련/모의훈련			• 집중호우시 대처 요령 • 감전예방훈련/수방훈련			• 응급의료처치훈련(인공호흡, 지혈, 임시부목등)			• 담당자의 외부기관훈련 • 화재진압 가상모의훈련		
비상 사태	• 화재 발생/전기화재발생			• 낙뢰, 전기감전 및 홍수해 • 화재 발생/전기화재발생			• 집중력저하로 인명사고 • 화재 발생/전기화재발생			• 화재발생, 인명사고발생		

비상대책훈련 시행방안		비상사태 대응훈련 Process
① 일정수립	• 훈련교육대상 및 연간추진일정 포함하여 수립	
② 훈련계획	• 비상사태 대응훈련 계획서작성 및 검토	
③ 교육일시	• 비상상황설정에 따른 행동요령 및 업무교육	
④ 대응훈련	• 교육내용에 따른 상황설정 및 경보발령	

< 비상대피훈련 운영계획 >

사.6 응급조치 및 복구 작업

1. 상황의 전파

구 분	실시계획	비 고
긴급대피 상황의 전파	가. 신속히 계획된 경보음에 의해 상황을 전파 나. 수신호, 깃발 및 확성기를 통한 시각적 경보시설에 의해 상황전파	
비상동원등에 의한 피난 유도	가. 비상동원조직에 의한 유도 조를 배치, 유도장비 및 유도시설에 의해 안전한 장소로 신속히 유도	
대피위치	가. 대피장소로의 신속히 대피 나. 비상사태가 대피시설 까지 전파될 상황대비 2차적 대피장소 및 통로 확보 다. 평소 비상사태 대비훈련에 의해 대피위치, 방법 숙지 및 안전교육 실시	
비상연락 수단	가. 비상동원 조직에 의한 상황 조를 배치, 상황을 외부 관련 단체(소방서, 경찰서등) 기관에 연락 나. 각 비상조직 간에 유기적 연락체제 확보, 매일 점검 다. 현장 또는 인근에 위치한 대피시설 확보시 비상연락 장비 설치	

2. 응급조치 활동

구 분	실시계획	비 고
응급조치 활동	가. 피해자의 부상 상태별로 구분 조치 나. 피해자의 긴급 응급조치 다. 상황 조와 긴밀한 연락 응급환자 병원 이송 라. 소방서, 경찰서, 병원 등 외부기관의 인원 및 장비 요청	

3. 복구 작업

구 분	실시계획	비 고
복구 작업	가. 재해 복구 대책수립 나. 지정된 긴급복구 조직에 의한 복구 작업 실시 다. 재해 장소에 대한 안전성 검토 라. 복구 작업 시 후속재해에 대한 예방 조치	

4. 지원요청

구 분	실시계획	비 고
지원요청	가. 본사, 발주자 또는 인.허가 기관, 감리자 등 내부관계 기관에 지원요청 나. 소방서, 경찰서, 병원 등 외부기관의 인원 및 장비 지원요청	

5. 복귀유도

구 분	실시계획	비 고
복귀유도	가. 대피해 있던 인원들 유도 조에 의한 질서 있는 복귀 유도	

6. 피해결과의 파악 및 보고

구 분	실시계획	비 고
피해결과의 파악 및 보고	가. 상황 종료 후 피해결과 파악 및 피해정도의 확인 나. 피해상황에 대한 복구 작업계획 수립 및 예산 편성	

7. 긴급대피 및 피난 유도계획

구 분	실시계획	비 고
일반상황	가. 비상경보 체계교육 나. 긴급대피상황의 전파 - 안전교육(정기교육)시 근로자에게 재해위험 발생 시 행동 및 대피경로 주지 - 위급상황 발생 시 작업 중단, 대피 등의 연락은 경고방송으로 함 다. 대피훈련 실시 (반기 1회) 라. 경보발령 절차 숙지 바. 비상통로 및 비상구의 명확한 표시 사. 근로자 등의 철수 절차 및 대피장소의 결정 아. 비상통제센타의 위치 및 비상통제센타와 보고체계 확립 자. 임직원 명부 및 하도급업체 방문자 명단 확보와 대피자의 확인 체계 확립 차. 임직원 비상연락망 확보와 정기적인 수행 카. 외부비상조치기관과의 연락수단 및 통신망 확보	
대피계획	가. 조직표 작성 및 관리감독자 지정 나. 각층에 화재 대비 소화기의 비치 및 소화기 표지판 부착 다. 방화조직표에 의한 비상훈련 반기별 실시 라. 대피로 및 비상상황 대처에 관한 사전교육 실시 마. 비상동원 조직표 구성 바. 각 담당 임무조의 업무 숙지 사. 현장 특성을 고려한 효율적인 전파 방법 선택 - 안내방송, 사이렌, 음성신호, 수신호, 무전기, 휴대전화, 호각 등	

사.7 비상복구장비 및 자재관리계획

1. 비상복구장비

구 분	장비 및 자재	단위	보유수량	규격	보관 위치
비상복구장비	덤프트럭	대	1	15ton	장비임대업체 계약보관
	백호우	대	1	1.0m ³	장비임대업체 계약보관
	크레인	대	1	50ton	장비임대업체 계약보관
	발전기	대	1	3kw	장비임대업체 계약보관
	엔진양수기	대	1	3 "	현장 창고
	우의	벌	5	코트식	현장 창고
	장화	족	5	반장화	현장 창고
	삽	개	5	각종	현장 창고
	랜턴 및 건전지	개	4	충전식 각종	현장 창고
	비닐	롤	5	2M×100M	현장 창고
	마대	개	100	대, 중, 소	현장 창고
	철선	개	6	#8, 300m	현장 창고
	곡괭이	개	2	일반용	현장 창고
	말뚝, 각재	개	30		현장 창고
	무전기(휴대폰)	개	3	각종	현장사무실
	메가폰	개	1	각종	현장사무실
	이동식난로	개	2		현장 창고
	호루라기	개	5		현장 창고
	눈가래	개	2		현장 창고
	염화칼슘	포	4	30kg	현장 창고
	전선롤	개	2	각종	현장 창고
	경광등	개	3	각종	현장 창고
	구급약품	SET	1	각종	현장사무실
	라바콘	개	50	차량유도표시기	현장 창고
	빔자루	개	5		현장 창고
	조명등	개	2	100w	현장 창고

2. 비상복구 자재의 관리 및 관리담당자 지정

- ※ 비상복구 자재보관 장소는 비상시 긴급히 복구자재를 사용할 수 있도록 공사장내 배치하여 정·부 관리책임자를 지정하여 관리
- ※ 비상복구장비(백호우, 덤프트럭 및 이동식크레인 등)은 비상사태 발생 시 긴급히 동원 될 수 있도록 장비 임대업체와 임대차계약서 작성하여 보관

구 분	실 시 계 획	비 고
비상복구 장비	가. 발생 가능한 비상사태의 종류에 따라 적합한 장비를 보유, 관리. 나. 긴급사항시 현장 시공 장비를 전용 사용할 수 있도록 대비훈련 실시. 다. 외부기관 및 인근 현장과 긴밀한 협조체제로 비상사태 시 응급조치 및 복구 장비를 지원 받을 수 있도록 준비. 라. 장비는 신속히 어떠한 상황에서도 운전될 수 있도록 철저한 정비를 시행	정: 현장소장 부: 품질관리
자재의 관리	가. 긴급시 주변에서 구할 수 없는 자재는 미리 확보하여 지정된 장소에서 보관한다. 나. 로우프나 각재, PIPE, BEAM 등 복구용으로 사용할 자재는 현장내 자재를 적절히 활용할 수 있도록 항상 준비하고, 즉시 사용할 수 있는 자재의 위치를 파악 숙지한다.	정: 현장소장 부: 품질관리
관리담당자 지정	가. 비상시 사용할 복구장비나 자재를 관리하는 담당자를 선정한다. 나. 관리 담당자는 복구장비의 가동여부를 항상 파악하여 필요시 조치한다. 다. 관리 담당자는 복구자재의 과부족 및 상태를 항상 파악하여 필요시 보충, 수리, 보수하여 긴급시 즉시 적용할 수 있도록 준비한다. 라. 관리 담당자는 현장에 없을시 항상 대체 담당자를 확보하여야 하며, 인수인계를 확실히 하여 긴급사항시 공백이 없도록 한다.	정: 현장소장 부: 품질관리

사.8 비상상황별 비상조치계획

1. 집중호우 및 태풍 발생시

1.1. 강우량별 안전대책



구 분	1단계(예방)	2단계(주의보)	3단계(경보)
상황기준	1일강우량 30~50mm 이상 - 최대풍속 10~12m/s 이상	1일강우량 80mm 이상 - 최대풍속 14m/s 이상	1일강우량 150mm 이상 - 최대풍속 20m/s 이상
비상근무 계획	- 상황실 운영준비 - 위험요소 점검 및 조치 - 유관기관 비상연락망 점검 - 직원의 1/3 이상 대기근무	- 위험지역 대피경보 발령 - 현장점검반 운영, 순찰/점검 - 진입로 출입금지, 통제원 배치 - 직원 1/2이상 12시간 교대근무	- 임시복구 인원, 자재 투입 - 피해 확대방지, 복구 실시 - 침수지역 전원공급 차단 - 전 직원 비상근무
상황전달	- 유선, 무선 통보 - 깃발 → 백색기 - 노선 주변 매설 및 압거점검	- 유선, 무선통보 - 깃발 → 청색기 - 싸이렌 → 3분간 장음	- 유선, 무선통보 - 깃발 → 적색기 - 싸이렌 → 단음으로 연속방송

1.2. 공사중 폭우시 수방대책

항 목	안전관리 대책			
수방자재 및 장비확보	• 비상자재/장비 확보계획			
	종류	수량	종류	수량
	가마니	20매 이상	발전기	2대
	로프	500m 이상	양수기(소요+예비)	3대
	마대	100매 이상	우의, 장화	10조 이상
	철선	300m 이상	휘발유	300 ℓ 이상
	비닐, 천막	500㎡ 이상	경 유	300 ℓ 이상
	- 수방자재 및 수급현황판 설치 및 관리 철저 - 수방자재는 수급현황을 쉽게 파악할 수 있도록 자재현황판 제작 설치 - 평상시 작업원에게 보관장소를 주지시켜 긴급상태시 즉시 활용 가능토록 한다 - 수방장비 관리는 항시 가동이 가능하도록 관리를 철저히 한다 - 수방장비 확보는 물론 장비 운전원 및 양수기 조작성원의 연락처를 비상 연락망에 기재하여 긴급사태시 즉시 장비가동이 가능케 조치			

항목	안전관리 대책
현장관리 철저	• 지상노면구간 - 현장주변 배수시설(빗물받이, 하수관, 하수Box)은 배수에 지장이 없도록 정비 및 준설하고 배수용량 적정 여부 확인 - 작업장의 배수불량으로 주민의 피해가 없도록 적소에 가배수로 설치 등 노면수 유도시설 설치계획을 수립 시행한다 - 강우시 노면수가 지하작업장 내로 유입되지 않도록 차수턱 및 노면수 유도시설을 설치한다 - 지하에서 양수된 물이 배수시설로 직접 유입되지 않도록 양수배출구에 침사지 설치 - 절개지 상단부에 산마루 측구를 설치하여 절개지 붕괴위험이 없도록 조치 - 우기 피해 예상지역을 사전 조사하여 공정상 홍수 피해가 없도록 공정계획 수립 • 지하굴착구간 - 작업장이 침수되지 않도록 지하수를 즉시 양수하고 예비양수기를 확보하는 등 작업장 배수처리대책 수립 - 하수관(이음부, 분기구, 곡관부), 하수Box부를 확인하고 보강 - 토류배면 노면수 유입여부 및 가시설 변형 여부를 확인하고 보강한다 - 작업장내 굴착사면 적정여부 확인 • 태풍시 점검조치 - 가설웬스, 교통 및 공사안내판 등 전도위험 개소의 고정상태를 점검하고 풍압을 감안하여 보강조치 - 크레인 등 장비전도에 대비 장비뿔대는 지상에 착지 - 작업장내 출입구, 자재보관천막 등 천막설치구간 결속상태 확인 - 도로 순찰 전담요원을 배치하여 지속적인 순찰이 되도록 조치

2. 가스누출사고 발생시

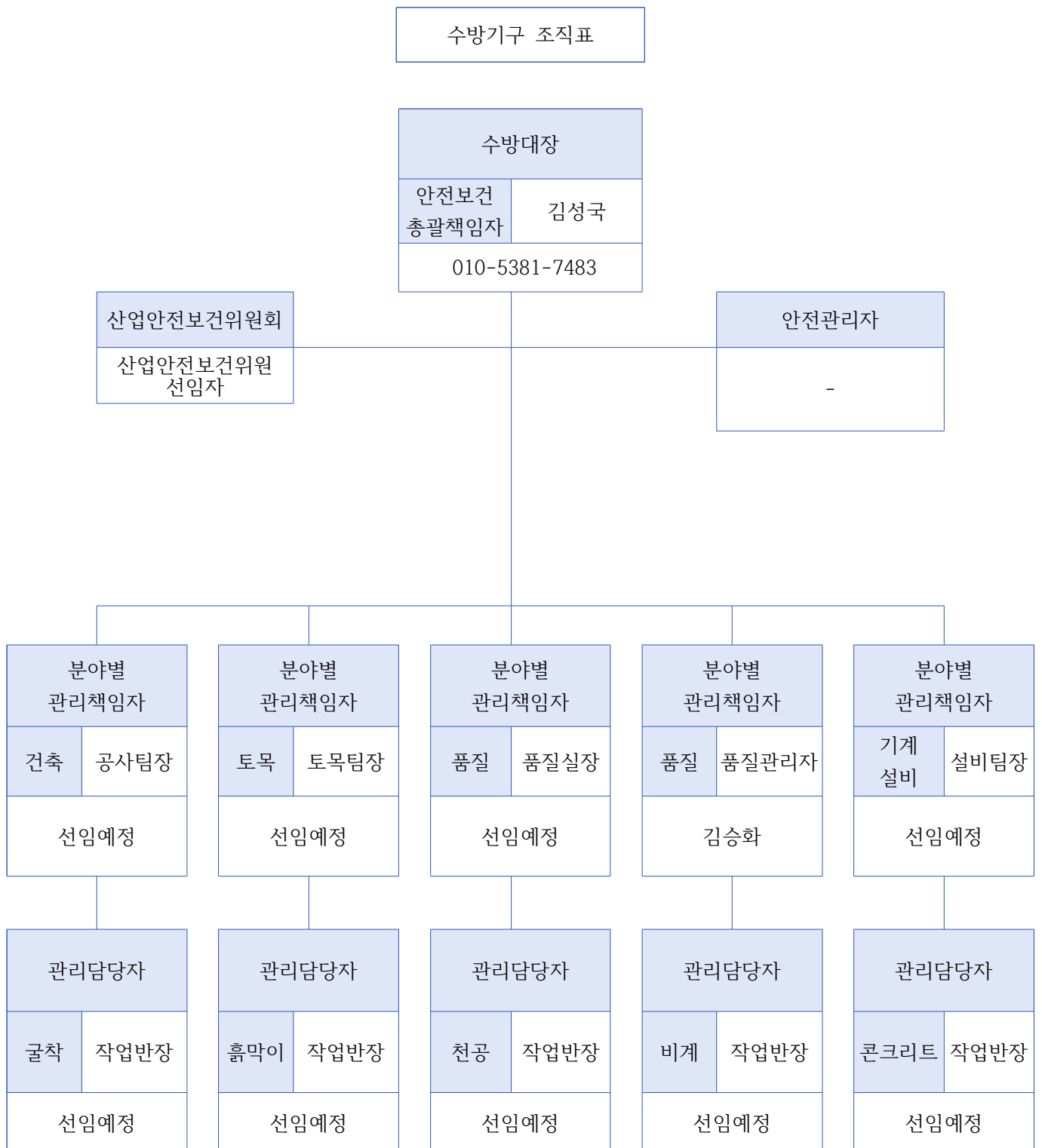
가스누출에 의한 사고사례		가스누출 사전예고 시스템 구축	
		• 가스관 변형 및 충격방지 조치 • 가스누출경보기 설치 • 가스관 주변 화기접근 금지 • 가스 누출여부 정기점검 실시	

3. 수방대책계획

3.1 수방훈련 실시계획

구분	교육및훈련일자	내용	참석 대상	강사	비고
정신교육	정기 안전교육시 병행	공중별안전관리 사전재해예방 장비점검 보고체제확립 현장수방대책 및 요령수지	전원	안전보건총괄책임자 및 분야별 관리감독자	
비상연락망 체제훈련	4회	비상연락망 현장점검 비상 소집시 집결훈련	요원 전원	분야별 관리감독자	불시훈련
유관기관 연락망 점검	수시	전화번호 확인 유대관계 강화	관리자		
수방실전 훈련	4회	대책반 훈련 구호반 훈련 복구반 훈련 장비 및 인력동원반 훈련 보구 장비 검열	전원	안전관리자 및 안전보건총괄책임자	

3.2 수방기구조직표



3.3 수방기구 조직표에 따른 역할분담

가. 수방대장 : 수방대책반 총괄 지휘

나. 수방부대장 : 법면관리, 방지지원, 보건위생, 감전예방, 자재관리팀을 총괄지휘

다. 통제팀

- 유사시 대비, 종합상황을 점검하여 불안정한 상태를 조기에 발견하여 시정한다.
- 비상연락망을 구축하여 유사시 대비
- 각 팀의 활동상황을 점검 및 상호 연락
- 사고발생시 손실상황 파악 및 대책마련

라. 법면 관리팀 : 강우로 인한 옹벽 붕괴요인 제거(절.성토면, 우수침투 방지)

마. 장비 지원팀

- 유시시를 대비하여 수방장비(양수기, 지게차, 포크레인, 우의, 장화 등) 파악, 장비확보
- 수방장비의 배치 파악 및 점검실시
- 건설기계의 붕괴여부 확인점검

바. 보건 위생팀

- 작업장내의 작업환경 악화에 대비, 소독 방역을 실시
- 식수관리
- 가설건물의 위생관리
- 출역인원 관리

사. 양수관리팀

- 현장내 강우로 인한 피해를 최소화하기 위하여 배수시설 확보
- 양수기 배치현황 파악 및 점검(지하실 펌프작동 확인)
- 양수기 담당자 지정 지휘

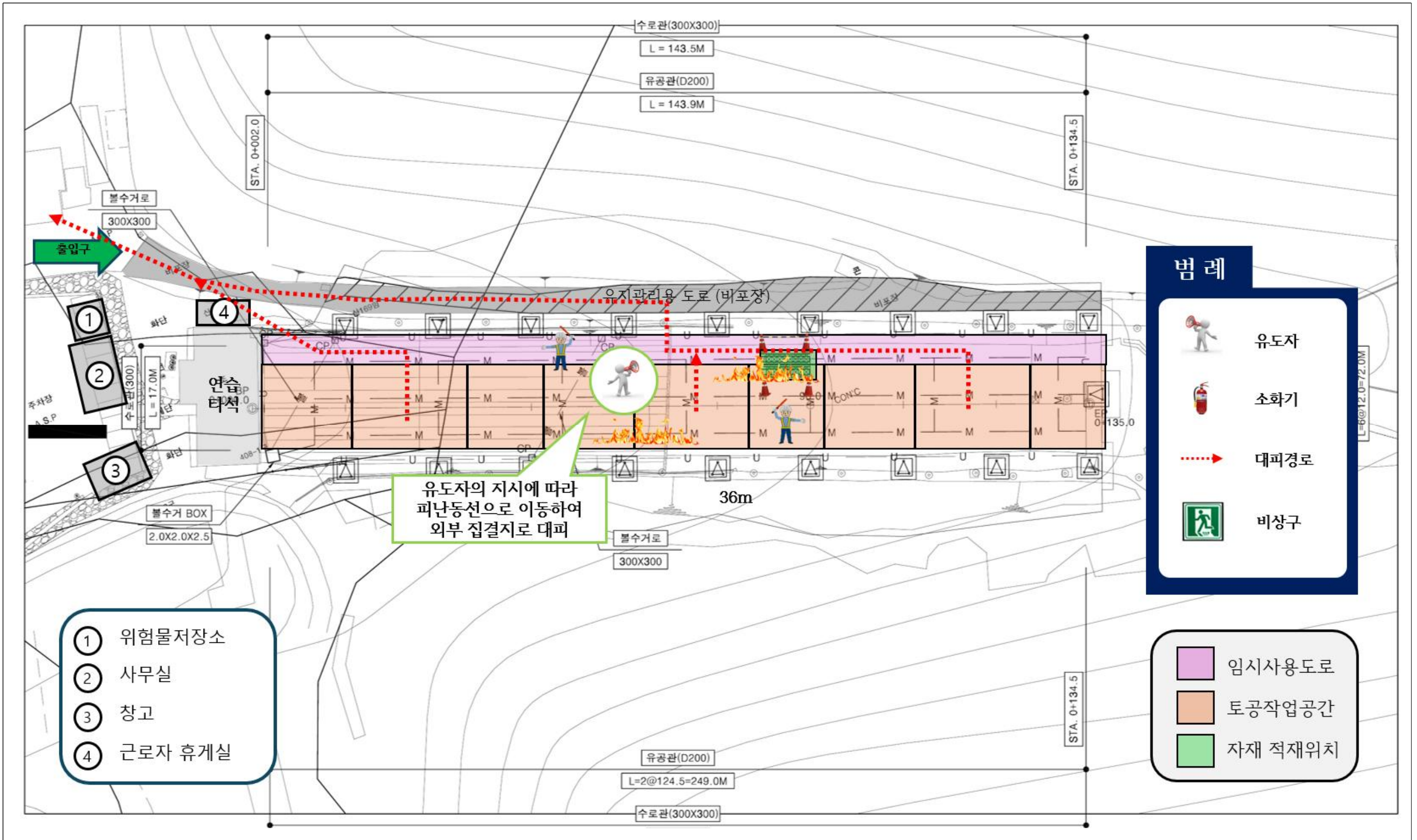
아. 감전예방팀

- 가설전기 선로의 누전을 예방키 위한 점검실시
- 낙뢰에 의한 피해예방
- 옥외에 설치된 가설변전실의 절연여부 확인
- ARC 용접기등의 전기 기계기구의 누전상태 확인

자. 자재 관리팀

- 자재의 부식, 손상방지(특히 옥외자재)
- 적치 자재의 도괴 방지
- 가설재료의 손상여부 확인

사8-1 대피시설 및 대피로의 지정



□ 위험성평가 활동을 시스템화 하기 위한 실시시기(최초, 수시, 정기평가 방법 등)

- ▶ 위험성평가의 실시 시기 : 최초평가는 처음 위험성평가를 실시하는 것을 말하며, 사업장 설립일로부터 1년 이내에 실시해야 하며, 수시평가는 최초평가 이후 매년 정기평가 전 실시하고 정기평가는 전체 작업으로 실시하며, 최초평가 후 매년 정기적으로 실시해야 합니다.
 - ▶ 수시평가는 해당 계획의 실행을 착수하기 전 실시
 - ▶ 해당계획 작업이란?
 - 사업장 건설물의 설치·이전·변경 또는 해체
 - 기계·기구, 설비, 원재료 등의 신규 도입 또는 변경
 - 건설물, 기계·기구, 설비 등의 정비 또는 보수
 - 작업방법 또는 작업절차의 신규 도입 또는 변경
 - 중대산업사고 또는 산업재해 → 작업개시전 실시
 - ▶ 정기평가는 최초평가 후 매년 정기적으로 실시 이 경우 다음의 사항을 고려하여 작성 및 평가
 - 기계·기구, 설비 등의 기간 경과에 의한 성능 저하
 - 근로자의 교체등에 수반하는 안전·보건과 관련되는 지식 또는 경험의 변화
 - 안전·보건과 관련되는 새로운 지식의 습득
 - 현재 수립되어 있는 위험성감소대책의 유효성등
 - ▶ 위험성평가 활동 실시계획
 - 위험성 평가 실시 계획서 수립
 - 목적, 적용범위, 용역의 정지, 위험성 평가의 종류, 위험성 평가의 절차
 - 최초 위험성 평가 실시 → 전체 공정 대상
 - 수시 위험성 평가 → 월2회 실시
 - 도급인/수급인 합동 참여 위험성 평가, 미흡사항 및 개선사항
 - ▶ 공동 대책 개선
 - 사업장 내 유해·위험요인을 파악하고 적극적 개선을 하기 위해 “근로자 참여” 위험성 평가를 실시
- ※ 사업장 위험성평가에 관한 지침(고용노동부 고시 제2020.53호, 2020.1.14.)에 근거하여 위험성 평가 실시계획서 수립 및 운용

가.

페이지

가설공사

.....

91

나.

굴착공사

.....

121

다.

콘크리트 공사

.....

148

라.

강구조물 공사

.....

166

가. 가설공사

가.1

가설전기

가.2

이동식 크레인

가. 가설공사

가.1 가설전기 설치개요

1. 가설전기 작업 개요

- 공사에 필요한 전기 사용량을 인입하기 위한 임시동력 시설을 설치하고 작업장소에 가설 전기를 공급해 주기 위한 가시설
 ☞ 가설 분 · 배전반의 배치 및 설치, 이동식 전기기계 · 기구의 안전조치, 가설전선의 배선 조치관리
- 가설전기 작업 중 전기에 의한 감전재해 작업장소가 협소하고 다른 작업과 병행하여 동시에 진행되는 특성이 있어 전선케이블의 파손 및 접촉으로 인하여 감전재해 발생 위험이 높으므로 전기기계, 기구에 대한 절연조치에 중점을 두도록 함
 ☞ 전기기계기구에 대한 절연조치, 개인보호구 착용 및 안전한 구조의 작업발판 확보에 중점을 두도록 함
 ☞ 이동식 기계기구의 감전방지를 위해 접지극이 있는 콘센트 사용과 3P 전선을 이동하여 쉽게 접지선이 연결되도록 회로를 구성함
 ☞ 사용되는 기계기구의 안전장치는 반입시 확인하고, 수시로 현장에서 안전장치를 확인하는 등 특별관리 한다.

협 력 업 체 명	강원개발(주)	현 장 대 리 인	김성국
작 업 기 간	2025.08 ~ 2025.12		
일 작 업 인 원	0명		
주 요 공 법	• 전문 전기공에 의한 수작업		
사용기계 · 기구	• 가설 전선 거치대 • 철근가공 기계 · 기구류 및 전등류		
안 전 설 비	• 이동식 사다리 (절연용) • 이동식 작업발판 (절연용)		
개 인 보 호 구	• 안전장갑, 안전모, 안전대, 안전화 (절연용) 등		
특 별 사 항	• 작업시작 전 근로자 교육 실시 • 각 기계 · 기구별 접지설비		

○ 위험성 평가표

가설전기(수배전설비)		
위험요인	위험성 평가	안전대책
전기 안전담당자에 의한 주기적 점검 미실시로 수배전 시설 노후에 의한 누전 발생		전기 안전담당자 지정하여 주기적 점검 이상 유무 확인
임시동력 수전설비 설치중 감전		정전작업 안전사항준수 및 충분한 차단용량을 갖춘 배선용 차단기의 설치 및 절연보호구 착용관리 준수 철저

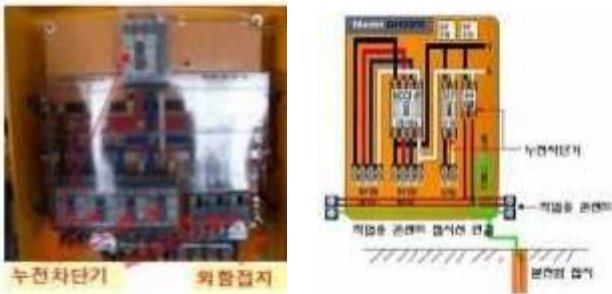
가설전기(분전반)		
위험요인	위험성 평가	안전대책
안전 작업절차를 무시하고 분전함의 차단기를 조작하여 연삭기 등 전기기구로 작업중인 근로자 손가락 절단		분전함 차단기 조작시 연결된 기계기구의 사용 여부를 확인하여 급작스런 전기차단 또는 통전에 의한 재해 발생 방지 조치
분전반 우수 침투로 누전에 의한 감전		분전함 옥외 설치시에는 우수 등이 침투하지 않도록 옥외형 사용
화로명 미표기로 차단기를 임의 조작하여 전기기구 사용중인 근로자 상해		분전함에 연결된 전선은 회로명 표기하여 식별 용이하도록 조치하고 차단기 조작시 기계기구 사용여부 확인
절연, 접지상태 점검 미흡으로 누전되어 감전		절연상태, 접지상태 수시점검으로 누전에 의한 재해 예방
외함 시건장치 미설치로 임의 조작중 근로자 감전		외함에 시건장치 설치하고 전기 담당자에 의해 조작토록 조치
분전함 내 이물질이 쌓여 누전되면서 감전		분전함 내부를 청결하게 관리하여 이물질에 의한 누전 예방
콘센트 미설치로 분전함 내부에서 전선 인출 중 감전		콘센트를 외함에 설치하여 내부에서 전기 인출하지 않도록 조치
전기 기계기구가 누전차단기에 연결되어 있지 않아 사용중 누전에 의한 감전		누전차단기 설치하여 전기 기계기구가 누전차단기에 연결되어 사용토록 조치
분전함 조작중 외함에 감전		분전함 외함 접지 실시
충전부 내부 보호판 미설치로 조작중 충전부에 감전		충전부 내부 보호판 설치로 충전부 접촉에 의한 재해 예방
전기 담당자 외 근로자가 임의 조작중 감전		분전함 조작은 전기담당자에 의해 이루어지도록 조치
전기 취급 전용공구를 사용하지 않고 절연성이 없는 공구로 임의 조작하다가 감전		분전함 등 전기 기계기구 사용시 절연성이 있는 전용 기계기구 사용

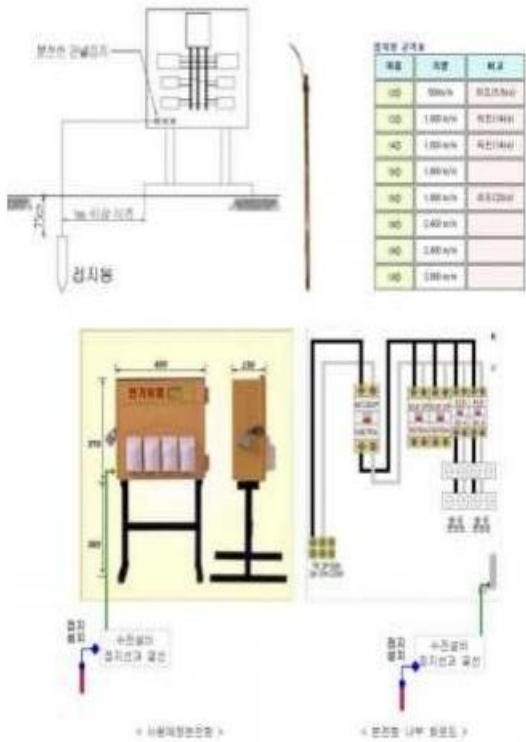
가설전기(전선)		
위험요인	위험성 평가	안전대책
• 근로자가 전기를 차단하지 않고 전선 연결 작업중 감전		• 가설 전선 연결 작업시 전기를 차단 시키고 작업 실시
• 전선, 콘센트가 고인물에 직접 접촉되어 누전		• 전기 기계기구 사용시 가설 전선은 고인물에 접촉되지 않도록 고인물 배수 처리, 전선 가공처리
• 가설 전선이 철재 등에 장기간 접촉되어 피복 손상으로 누전		• 가설 전선은 철재 모서리 등에 장기간 접촉되지 않도록 고정 조치
• 사용하지 않는 전선 방치로 걸려 넘어짐		• 사용하지 않는 전선은 정리정돈 실시
• 전선 접속을 콘센트에 의하지 않고 임의로 연결하여 절연 부족에 의한 누전		• 전선은 콘센트 플러그로 접속하여 사용, 전선을 연결할 시에는 절연테이프로 견고하게 체결 조치
• 습윤 장소에서 방수 성능이 부족한 전선 사용으로 누전		• 습한 장소에서 가설 전선 사용시 방수성이 높은 제품 사용
• 전선의 정격 용량 부족으로 과전류에 의한 화재		• 전선을 전기 기계기구 사용 용량에 적합한 전선 사용
• 전선이 충격, 접촉 등으로 피복손상에 의한 충전부 노출, 접촉 감전		• 전선의 충격, 노후화 등에 의한 피복 손상여부 수시확인, 충전부는 절연 조치 실시
• 전선을 바닥에 포설하여 사용함에 따른 전도, 피복손상에 의한 감전		• 가설 전선은 가공 처리하여 전도 및 피복 손상 방지
• 전선의 정격 용량 부족으로 과전류에 의한 화재		• 전선을 전기 기계기구 사용 용량에 적합한 전선 사용
• 콘센트, 플러그 과연결 사용으로 과부하에 의한 화재		• 콘센트, 플러그는 한곳에 과하게 연결하여 사용 금지
• 전선 끝단이 절단된 상태로 노출 방치되어 감전		• 전선이 절단된 곳은 절연 테이프로 절연 조치 실시
• 가설 전선이 바닥에 포설되어 차량의 통행으로 피복 손상		• 가설 전선이 절단된 곳은 절연테이프로 절연조치 실시

가설전기(수배전설비)		
위험요인	위험성 평가	안전대책
• 안전모, 절연장갑등 미착용 하고 작업중 충전부에 감전		• 가설 전선, 용접기 등 충전부에 절연 조치하고 작업시에는 절연장갑 등 개인보호구 착용
• 전선의 접속부 절연 부족으로 접촉 감전		• 전선의 접속부는 절연 조치 철저
• 충전부에 보호판 등 접촉방지 조치를 하지않아 충전부에 감전		• 교류아크용접기, 분전함 등 충전부에는 보호판, 보호캡 등 방호조치 실시
• 용접기, 가설전선 충전부에 테이핑 등 절연 조치를 하지 않아 접촉 감전		• 용접기 가설전선 등 충전부에 테이핑 절연 조치 철저

1. 안전시공 계획 및 주의사항

1.1 분전함 작업 안전계획

구 분	세 부 내 용	비 고
안전대책	• 콘센트를 외함에 설치하여 내부에서 전기 인출하지 않도록 조치 • 충전부가 노출되지 않도록 내부보호판 설치 후 전압표시 • 누전차단기 설치하여 전기 기계기구가 누전차단기에 연결되어 사용토록 조치 • 분전함 조작은 전기 담당자에 의해 이루어 지도록 조치 • 분전함 설치 안전계획 - 전기 사용장소에서는 임시배전반을 설치하여 반드시 콘센트에서 플러그로 전원을 인출 - 분기회로에는 감전보호용 지락과 과부하 검용의 누전차단기 설치 - 충전부가 노출되지 않도록 내부보호판을 설치하고 콘센트에 220v 등의 전압을 표시 - 철제 분전함의 외함은 반드시 접지 - 분전함 도어에 시건장치를 하고 “취급자 외 조작금지” 표지 부착 - 콘센트형 누전차단기를 사용할 경우 누전차단기를 배선용 차단기로 설치	
		
가설 분전반 내부 관리현황	시건장치 및 담당자 지정	

구 분	세 부 내 용																														
유해, 위험요인	• 분전반 설치 중 작업자 접지시설 미설치로 인한 감전 • 분기회로에 누전차단기 미설치 후 작업 중 감전 • 절연, 접지상태 점검 미흡으로 누전되어 감전																														
안전대책	• 분전반 설치시 접지설치 분전함과 1m 이상 이격, 깊이 75cm 이상 매설 • 분기회로에는 감전보호용 지락, 과부하검용 누전차단기 설치 후 작업 • 절연상태, 접지상태 수시점검으로 누전에 의한 재해예방 • 누전차단기 설치하여 전기 기계기구가 누전차단기에 연결되어 사용토록 조치 • 분전함 조작은 전기 담당자에 의해 이루어 지도록 조치																														
 분전함의 간격요구 <table><thead><tr><th>용량</th><th>지름</th><th>깊이</th></tr></thead><tbody><tr><td>100</td><td>50mm</td><td>50(20.7mm)</td></tr><tr><td>100</td><td>1.00mm</td><td>40(1.4mm)</td></tr><tr><td>400</td><td>1.00mm</td><td>40(1.4mm)</td></tr><tr><td>900</td><td>1.00mm</td><td>40(1.4mm)</td></tr><tr><td>900</td><td>1.00mm</td><td>40(1.4mm)</td></tr><tr><td>900</td><td>1.00mm</td><td>40(1.4mm)</td></tr><tr><td>900</td><td>1.00mm</td><td>40(1.4mm)</td></tr><tr><td>900</td><td>1.00mm</td><td>40(1.4mm)</td></tr><tr><td>900</td><td>1.00mm</td><td>40(1.4mm)</td></tr></tbody></table> 시공예시도 시공예시도  콘센트파손여부 (덜게함 콘센트 사용) 접지확인 누전차단기 설치 시전상태확인 관리책임자 표시 및 점검필증 확인 • 계획안 모든 전기 분전반 전면부는 시건장치, 전기위험 표지판, 관리책임자표지 안전점검표, 접지저항 측정값 표지 부착		용량	지름	깊이	100	50mm	50(20.7mm)	100	1.00mm	40(1.4mm)	400	1.00mm	40(1.4mm)	900	1.00mm	40(1.4mm)	900	1.00mm	40(1.4mm)	900	1.00mm	40(1.4mm)	900	1.00mm	40(1.4mm)	900	1.00mm	40(1.4mm)	900	1.00mm	40(1.4mm)
용량	지름	깊이																													
100	50mm	50(20.7mm)																													
100	1.00mm	40(1.4mm)																													
400	1.00mm	40(1.4mm)																													
900	1.00mm	40(1.4mm)																													
900	1.00mm	40(1.4mm)																													
900	1.00mm	40(1.4mm)																													
900	1.00mm	40(1.4mm)																													
900	1.00mm	40(1.4mm)																													
900	1.00mm	40(1.4mm)																													

1.2 이동전선 방호조치 계획

구 분	세 부 내 용
안전대책	• 임시 배선은 지중 또는 가공으로 포설해야 하며 통로에 노출 설치 금지 • 가공으로 포설할 경우 내후성 및 인장강도 등이 우수한 옥외용전선(OW)을 사용하고 절연 애자로서 전선을 지지하며 가공선로 주의 표시 • 지중으로 포설할 경우 외부 충격으로 피복이 보호될 수 있고, 내수성, 내산성 등이 좋은 CV 케이블 사용 • 케이블을 직매할 경우에는 습기 또는 물기가 많은 장소를 피하도록 조치 • 부득이 케이블을 접속할 경우에는 “케이블 접속 방법”에 따라 접속  〈코드 및 플러그 3P선(접지) 확인〉 〈피복 손상 확인〉

1.3 가설 전선 사용계획



< 현장 출입구 가설전로 설치계획 >



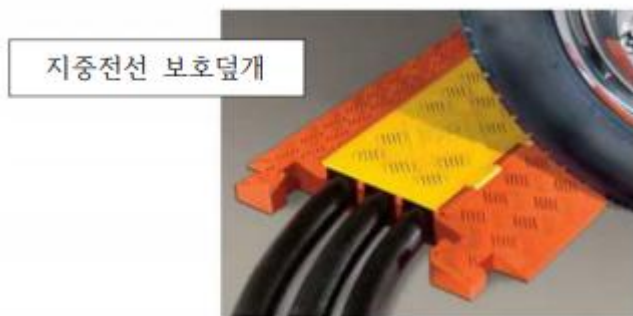
< 가설웬스 배선 계획 >



< 이동형 가설전선 거치대 >



< 벽면 고정형 가설전선 거치대 >



지중전선 보호덮개

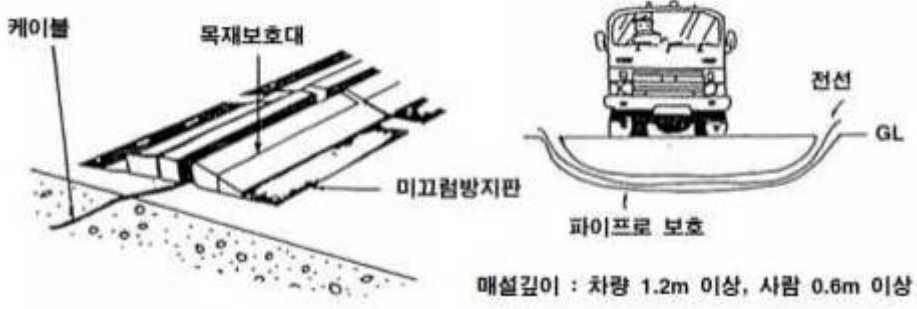


▶ 누전차단기 및 접지형 콘센트 (방수카바)

1.3.1 현장사용 가설전선 종류 및 용도

구 분	전선종류		전선의 용도
옥내 사용 전선	IV	600V 비닐 절연전선	전력용
옥외 사용 전 선	CNCV	단심 중성선형 가교 폴리에틸렌 피복 케이블	특고압 전력 인입용
	CV	가교 폴리에틸렌 절연 비닐 피복 케이블	저압전력 인입용, 간선용
	EV	폴리에틸렌 절연 비닐 피복 케이블	저압 전력용
	CVV, CVV-S	제어용 비닐 절연 비닐 피복 케이블	각종 제어용

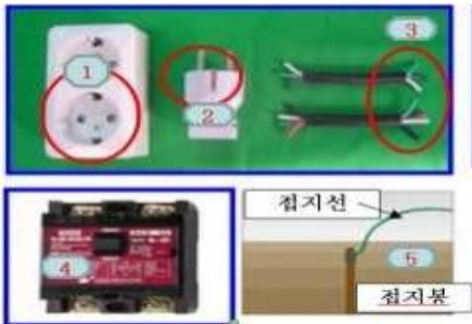
1.3.2 현장내 가설전선 설치계획

구 분	세 부 내 용
가설전선 거치계획	• 간선 및 분기 전선은 Cable 사용 원칙 (철선 사용 불가) • 가설 전선은 공중가설 원칙 : 당 현장은 공중가설 (통행에 지장이 있을시 목재 및 각재 Pipe로 보호) • 모든 가설 전선은 절연피복 상태가 양호해야 하며 연결된 접속 부분은 Taping 처리 • 육안 검사 : 안전점검 시 가설전선의 절연상태 및 정돈상태를 점검하고 이상이 있을 시 즉각 시정 • 계기 검사 : 절연저항계는 전선의 절연저항을 점검할 경우 그 값이 100KΩ 이상이어야 함  <차량 통행구간 전선 처리계획>
가설전선 거치 시 유의사항	• 이동전선은 반드시 가공으로 배선(전선거치대 사용), 전선은 캡타이어 케이블 사용 • 가설전선 피복 손상방지 • 우천 시 바닥 등의 고인 물에 전선이 잠겨 누전에 의한 감전재해 발생 방지 사용하지 않는 전선은 잘 정리하여 관리

1.4 접지 안전관리 계획

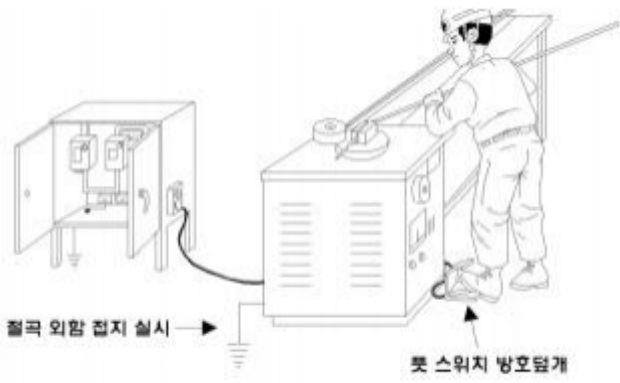
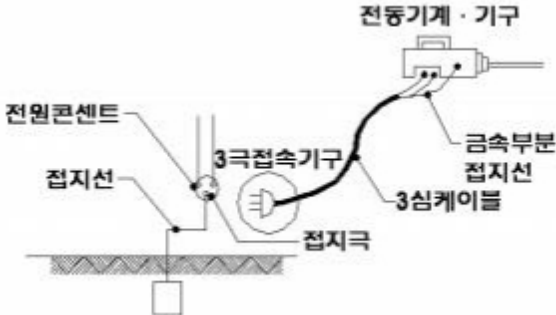
구 분	내 용
안전대책	• 주 배전반 주위에 접지봉을 설치하고 이 접지봉에서 모든 분배전반에 접지선을 연결하여 사용한다. • 접지형 플러그와 콘센트를 이용하여 접지 실시 • 기계, 전동기기의 코드선은 접지선이 인입 된 것을 사용 • 이중 절연구조의 전동기계, 기구 사용 • 계획 안 모든 전기 분전반 전면부는 시건 장치, 전기위험 표지판, 관리책임자표지, 안전점검표, 접지저항 측정값 표지 부착

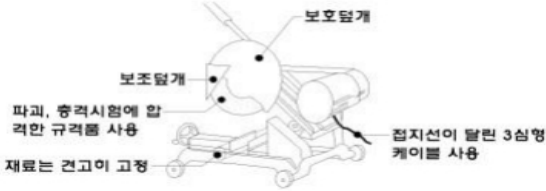
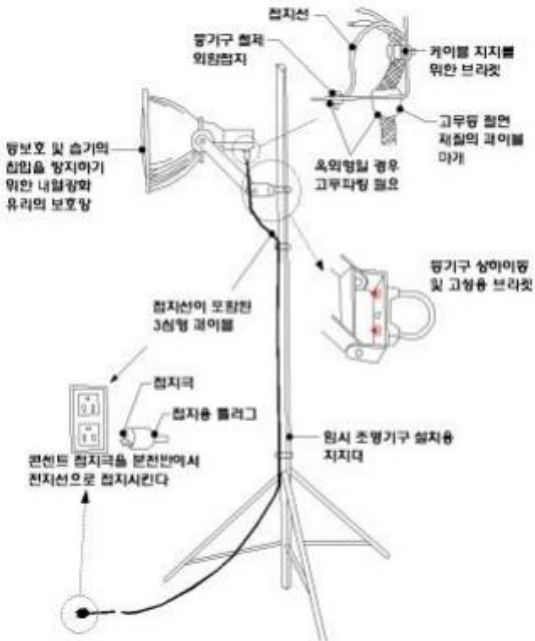
1.4.1 접지대상

기 계 명	접 지 방 법	접지공사의 종류
분전함	3종 접지공사	주배전반 주위에 접지봉을 설치하고 이 접지봉에서 모든 분배전반에 접지선을 연결하여 사용한다. ※ 접지공사의 종류 1) 제1종 접지 * 피뢰기 지름 2.6mm 이상 10Ω 이하 고압 또는 특별 고압용 기기의 철대 및 금속재 외함 주상에 설치하는 3상 4선식 접지 계통 변압기 및 기기 외함 2) 제2종 접지 * 주상에 설치하는 비접지 계통의 고압 상변압기의 저압쪽 중성점, 또는 저압쪽의 한 단자와 그 변압기의 외함지름 4mm 접지저항 150/1 선지락 전류 3) 제3종 접지 * 철주, 철탑 등 교류 전차선과 교차하는 고압선 선로의 완금. * 주상에서 시설하는 고압 콘덴서, 고압 전압조정기 및 고압 개폐기 등 기기의 외함. * 옥내 또는 지상에서 시설하는 400V 이하 저압 기기의 외함 - 접지선 굵기 : 지름 1.6mm 이상 - 접지 저항치 : 100Ω 이하 ※ 특별 제3종 접지공사 * 옥내 또는 지상에 시설하는 400V를 넘는 저압기기의 외함 - 접지선 굵기 : 지름 1.6mm 이상 - 접지 저항치 : 10Ω 이하 ※녹색의 절연전선을 사용한다.
목재가공용 동근톱	3종 접지공사	
교류아크 용접기	3종 접지공사	
철근절단기	3종 접지공사	
핸드그라인더	3종 접지공사	
콘크리트 진동기	3종 접지공사	
해머드릴	3종 접지공사	
투광등	3종 접지공사	
양수기	3종 접지공사	
컴프레샤	3종 접지공사	
전기드릴	3종 접지공사	
안전작업 도해 및 작업 방법	 1. 접지극 있는 콘센트 사용 2. 접지극 있는 플러그 사용 3. 접지선이 있는 3P 또는 4P전선 사용 (이중절연 제품 예외) 4. 누전차단기를 통해 기계, 기구 사용 5. 가설전선 접지 설치(반드시 확인) • 접지 시공방법 (1) 접지봉은 지하로 75cm 이상의 깊이로 묻는다. (2) 지하 75cm로부터 지표 위 2m까지의 접지선 부분은 합성 수지관 등으로 덮는다. (3) 지표 위 60cm까지의 접지선 부분에는 옥내용 절연전선, 케이블을 사용한다. (4) 고정식기계·기구, 이동식기계·기구, 가반식 기계·기구의 접지는 위 그림과 같은 체계로 접지공사 후 작업을 실시한다.	

1.5 전기 기계기구 목록 및 기계기구 별 방호조치 계획목록

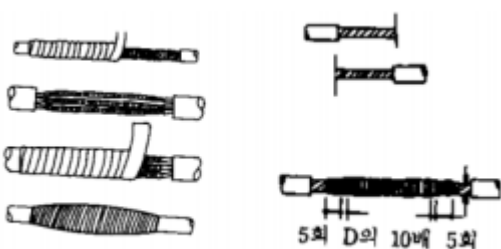
구분	접지대상	접지종류	접지방법	시공깊이
1	철제 분전반	제3종	접지선 (1.6mm 이상) 외함접지	1m 이상
2	철근 가공기	제3종	접지선 (1.6mm 이상) 외함접지	1m 이상
3	전기기계기구	제3종	3심의 이동 선심 사용	1m 이상

구 분	접지상세도	접지방법
철제 분전함		- 철제 분전반 외함 접지 - 옥외형은 연동선 1.6mm 이상 사용
철근 가공기		- 철근 절곡기 금속부 외부에 접지선을 연결하여 접지 - 누전전류에 의한 감전 위험예방
전동기계 기구		- 3심(단상), 4심(3상)의 이동선심 사용 - 녹색의 선심을 접지선으로 사용 - 배선과 이동전선 접속을 콘센트, 삽입 플러그 사용 시 접지극 갖춘 것을 사용

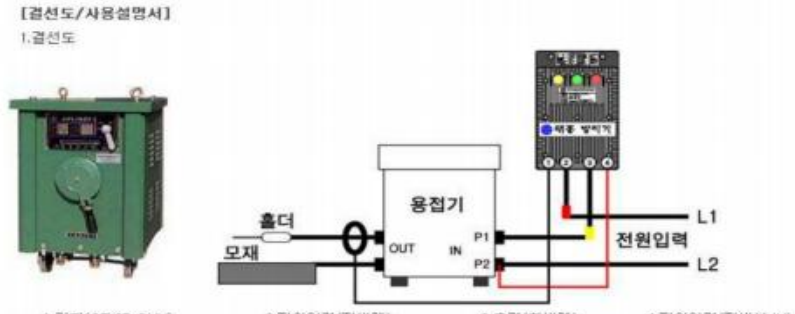
구 분	접지상세도	접지방법
고속 절단기		- 보호구 착용(필히 보안경 착용) - 불티 비산 방지막 설치 - 보조덮개 설치 - 핸들 바이스 부착 - 작업 전 날 상태 확인 - 작업 후 전원차단
투광등		1. 조명설치 전 개인 휴대용 램프를 이용하여 주변 상황 숙지 2. 접지선이 포함된 구심형 케이블을 접지형 콘센트에 연결사용 3. 절연체로 지지대를 제작하여 그 위에 투광등 설치(바닥에 방치금지) 4. 투광기 이동 손잡이 부분은 테이핑 등을 통하여 절연조치 5. 투광등에는 내열 강화유리의 보호망 설치·유지 6. 누전차단기를 경유 하여 인출

1.6 전선, 충전부 방호계획

구 분	세 부 내 용		비 고
안전대책	전기용접기	• 자동전격 방지기 설치 • 단자 연결부 절연 테이핑 • 분전 홀더선 연결부위 테이핑 작업 실시 • 연결부 10M당 1개 이상의 이음부 금지(10m 이내 이음부 1개소 이하)	
	전기드릴	• 전선 인입 부위 절연체 손상유무 확인 • 누전차단용 콘센트 설치 • 접지상태 확인	
	진동기	• 별도의 누전차단기 설치 • 피복상태 점검 • 전선 거치대 이용 • 슬라브 위에서 전선 당기지 말 것	
	투광등, 전등	• 전구 보호망 설치 • 전선 인입 부위 최초 구매 시 실리콘 처리	
	캡타이어 케이블	• 전선 인입 부위 최초 구매 시 실리콘 처리 • 과부하 사용금지	
	전기드릴 휴대용 그라인더	• 전선 인입부 실리콘 처리 • 피복 손상유무 수시 점검 • 접지극 있는 플러그와 콘센트 사용	
	충전선로	• 수리 시 절연용 보호구 착용 • 감시인 배치, 표지판 설치	
	기 타	• 전동기계는 관리 책임자, 사용자 지정 및 표지 부착	

접속방법	작업내용	도해
직접접속	1) 케이블 굵기에 따라 적정길이의 절연피복을 제거한다. 2) 연선의 소선을 상태의 연선에 같이 묶어 감은 후 1~1.2mm의 동선으로 덮감아 연선을 연결한다. 3) 절연테이프로 전선절연층 두께의 1.5배가 되도록 감는다 4) 보통테이프를 케이블 시일도 두께의 1.5배 정도 감는다	
콘센트 및 플러그 사용	1) 케이블에 장력이 걸려도 빠지지 않도록 걸기형 콘센트 플러그를 케이블에 설치한 후 접속한다. 2) 옥외에서 연결할 경우 방수형 콘센트 및 플러그를 사용한다.	

1.7 용접기 작업 시 안전관리계획

구 분	내 용																									
안전대책	• 자동전격 방지기 • 제3종 접지 실시 • 용접홀더의 절연체 파손 여부 점검 • 전기 인·입출력 단자는 절연 테이핑 처리 • 손상없는 적절한 케이블 사용 • 불꽃에 의한 화재를 방지하기 위하여 소화기 비치																									
	【결선도/사용설명서】 1.결선도  1.감지(CT 2P CVV) 2.전원입력(적색접) 3.출력(황색접) 4.전원입력(적색선 IV) 【용접기 용량 대비 적용모델】 <table><thead><tr><th colspan="2">용접기 용량</th><th rowspan="2">전격방지기 용량(A)</th><th rowspan="2">적용 모델</th></tr><tr><th>KW</th><th>KVA</th></tr></thead><tbody><tr><td>7.5 이하</td><td>15</td><td>300A</td><td>HI-TECH 43903</td></tr><tr><td>10</td><td>20</td><td></td><td></td></tr><tr><td>15</td><td>30</td><td>500A</td><td>HI-TECH 45803</td></tr><tr><td>20</td><td>40</td><td></td><td></td></tr><tr><td>200 이상</td><td>특수</td><td>720A</td><td>HI-TECH 47903</td></tr></tbody></table> 〈직류용접기〉	용접기 용량		전격방지기 용량(A)	적용 모델	KW	KVA	7.5 이하	15	300A	HI-TECH 43903	10	20			15	30	500A	HI-TECH 45803	20	40			200 이상	특수	720A
용접기 용량		전격방지기 용량(A)	적용 모델																							
KW	KVA																									
7.5 이하	15	300A	HI-TECH 43903																							
10	20																									
15	30	500A	HI-TECH 45803																							
20	40																									
200 이상	특수	720A	HI-TECH 47903																							

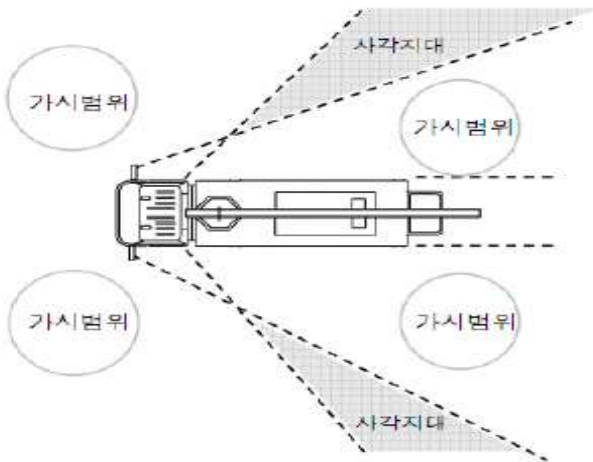
구 분	내 용
안전대책	[관리지침] 1. 반드시 외함 접지 2. 충전부 방호조치 3. 절연 테스트 실시 및 점검표 부착 4. 전격 방지기 설치 5. 감지 고무링 설치 6. 1차 측 전원 누전차단기 설치 7. 사용 후 전원차단

가.2 가설장비 안전시공계획

- 가설장비 투입 계획

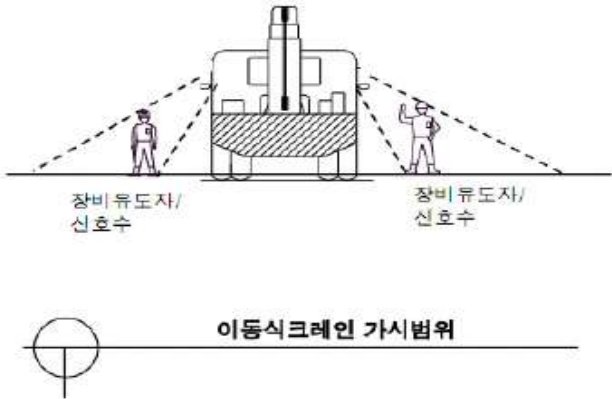
품목	규격	단위	수량	비고
트럭 트레일러	30 Ton	대	1	철탑 자재 운반
크레인(타이어)	50 Ton	대	1	철탑 자재 인양 철탑 설치 작업
콘크리트 펌프차	32 M (80~95 M ³ /hr) 52 M (80~95 M ³ /hr)	대	1	콘크리트 타설
고소작업차	5 Ton	대	1	작업인부 철탑 조립

1. 이동식 크레인 이동 중 충돌방지대책



■ 이동식 크레인 이동방법

- 유도자는 가시범위 내에서 유도하도록 한다.
- 이동식 크레인에 후방카메라를 설치한다

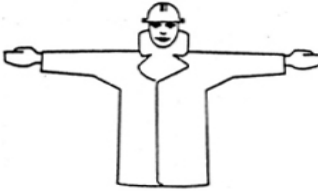
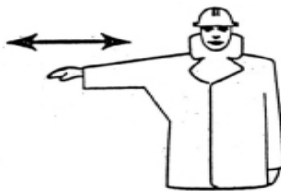
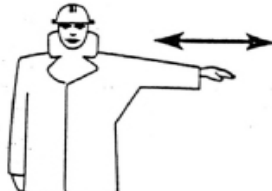


이동식크레인 가시범위

2. 충돌, 감전재해 예방대책 및 계획

구 분	세 부 사 항
안전대책	• 신호수 배치하여 자재 인양 안전하게 유도 • 고압선 등 위험물 인근에서 작업시 신호수 배치하여 접근 한계 거리 유지
안전작업계획	• 작업반경내 관계자와 출입금지 - 출입금지 바리케이트 설치 - 감시자 배치 - 안전표지판(“출입금지”, “낙하물주의”) 설치 • 중량물 달기작업 및 결속방법 준수 - 1점 지지금지, 2개소 이상지지 - 후크에 해지장치 부착등 - 인양물이 요동하지 않도록 유도 로우프 설치 • 신호수 배치 - 일정한 신호방법을 정하여 사용
기타 주의사항	• 감시인 자리 이탈시 대리인 교대

3. 크레인 수신호

시작 (START)	중단(ALT)	종료(END)	권상(LIFTING)
			
- 주의 / 동작개시 - 두팔을 수평으로 벌리고 - 손바닥이 전면을 향한다.	- 중지 / 동작종료 - 오른팔을 위로 쳐들고 - 오른손 바닥이 전면을 향한다	- 작업중지 - 두손을 가슴 높이로 하여양손 바닥을 마주보도록올린다.	- 오른팔을 위로 올리고, - 오른손 바닥이 - 전면으로오도록 한 - 다음 손가락으로 - 천천히 원운동을 한다.
권하(LOWERING)	수직거리 (VERTICAL DISTANCE)	전진운동 (MOVING FORWARD)	후진운동 (MOVING BACKWARD)
			
- 오른팔을 아래로 내리고 - 오른손 바닥이 신체를 - 향하도록 한 다음 - 원운동을 한다.	- 두손으로 상하 간격을 - 표시한다.	- 두팔을 굽히고 손바닥은 - 로 향하도록 한 다음 - 팔뚝을 몸체를 향하여 - 서서히 움직임.	- 두 팔을 굽히고, - 손바닥을 들어 전방을 - 향하도록 한 다음 - 팔뚝을 몸체로부터 - 떨어지는 방향으로 - 서서히움직인다.
우로 이동 (TO THE RIGHT)	수평거리 (HORIZONTAL DISTANCE)	좌로 이동 (TO THE LEFT)	위험(DANGER)
			
- 신호수 기준 오른팔을 - 수평으로 뻗고, 오른손 - 바닥은 아래로 향하도 - 록 한 다음 작게 천천 - 히 움직인다.	- 두 손으로 거리를 - 표시한다.	- 신호수 기준 - 왼팔을 수평으로 뻗치고 - 손바닥은 아래로 - 향하도록 한 다음 작게 - 천천히 - 움직인다	- 정지 또는 비상정지 - 두팔을 위로 쳐들고 - 손바닥은 전방을 - 향한다.

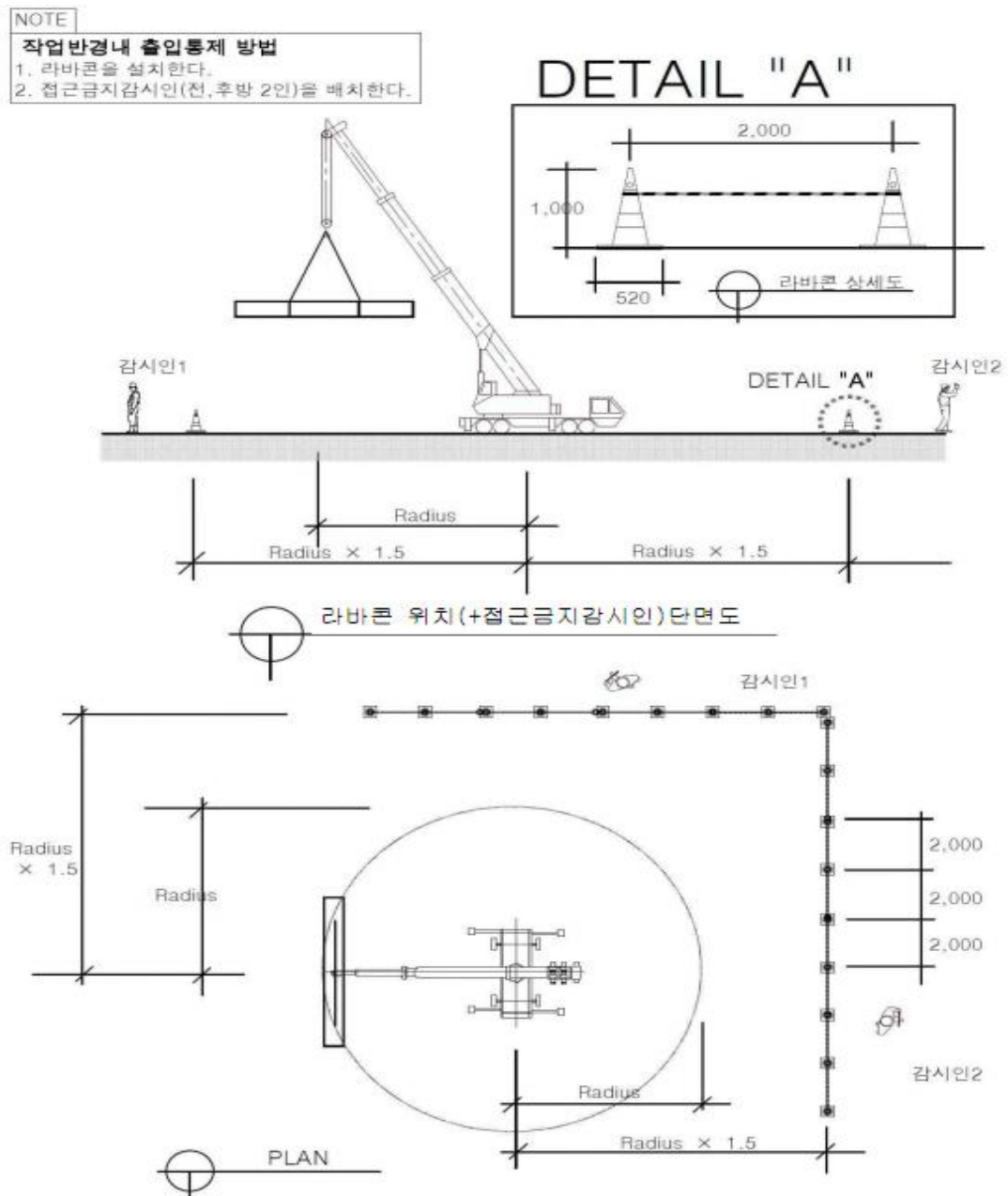
4. 신호수 배치 및 신호 방법

구 분	세 부 사 항		
신호수 자격	• 건전한 생각과 건강한 신체를 소유하고 정해진 신호법에 준하여(음성, 수신호, 기신호,호루라기 등) 크레인의 작업반경 내에서 양중물을 목적장소로 안전하게 유도할 수 있는 능력을 가진자		
신호수 유지조건	• 채용기 신호수 안전교육을 이수 • 청색 안전모 및 신호수 조끼 착용 • 일일 안전조회시 TBM 교육 참여 • 매월 정기안전교육 이수		
신호수 복장	• 신호수용 안전모(파란색) • 신호수용 조끼 착용		
크레인 신호법 육성 신호	• 통신 및 육성 메시지는 간결, 단순, 명확하여야 한다. • 정보를 접수한 기술자와 통신한 사람은 서로 완전하게 이해하였는지를 상호 확인하여야 한다. 작업 지역이 시끄럽다면, 육성보다는 무선통신을 제안한다. • 무선통신의 사용이 교신에 있어 만족스럽지 않다면, 수신호로 하여야 한다.		
크레인 신호법 수신호	• 운전자가 신호수의 육성경고를 정확히 들을 수 없을 때는 반드시 수신호를 하용하여야 한다. • 행동 규율 - 신호를 주는 사람은 신호수라 부르며, 크레인을 운전자에게 수신호로서 동작지시를 제공한다. - 신호수는 전적으로 그의 주의력을 집중하여 크레인 동작에 필요한 신호에만 전념하고 직접한 지역 작업자들의 안전에 최대한 신경을 써야한다. - 위에 언급한 조건들이 만족될 수 없을 시는 한 사람 또는 그 이상으로 신호수를 요구한다. - 크레인 운전자가 신호수가 요구한 동작 지시를 안전 문제로 이행할 수 없을 때는 진행중에 있는 크레인 운전을 일시 중지하고 수정된 작업 지시를 요구한다.		
신호장비	• 신호수는 크레인 운전자에게 쉽게 알릴 수 있어야 한다. - 신호수는 그 자신을 신호수로 구별할 수 있도록 자켓을 입거나 안전모, 보호장갑,신호장치 등과 같은 품목을 하나 이상 착용하여야 한다. - 신호장비는 밝은 색상이며, 신호수에게만 적용되는 완벽한 특수 색상이어야 한다.		
무전기를 이용한 신호방법	무전기 신호방법		비 고
	상승	위로	
	빠르게 상승	위로1단, 위로2단	
	하강	아래로	
	빠르게 하강	아래로1단, 아래로2단	
	전진	앞으로 앞으로	
	후진	앞으로 뒤로	
	상승 정지	위로 스톱	
	하강정지	아래로 스톱	
	전진 정지	앞으로 스톱	
	후진 정지		
	우회전	우 스윙	
	좌회전	좌 스윙	

- 무전기는 타워크레인 운전원과 신호수간 의정해진 채널 사용(사용전 잡음이 없는 채널사전 협의)
- 무전기 신호시 정확한 발음 실시
- 신호수 1인만 지정하여 신호체계 혼선방지
- 작업중 무전기 혼선여부 수시확인 (혼선 발생시 크레인 운전원과 협의 혼선 발생이 안되도록 채널 변경)
- 무전기 밋데리는 작업종료 후 충전 실시

5. 중량물 인양 작업시 안전시설 및 유도자 배치

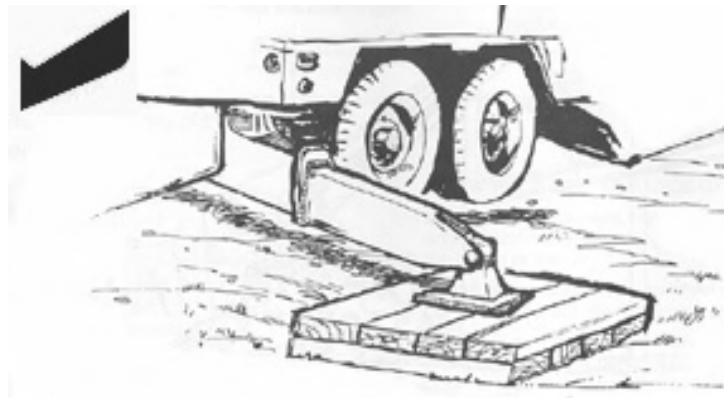
- 작업반경내 출입통제 방법
 - 라바콘을 설치한다.
 - 접근금지 감시인을 배치한다.(전, 후방)



6. 크레인 전도방지조치

■ 이동식크레인의 전도 재해 예방대책

- 정격하중을 초과하여 권상 하지 말 것
- 아웃트리거 설치시 받침목의 파손 상태 등을 확인할 것

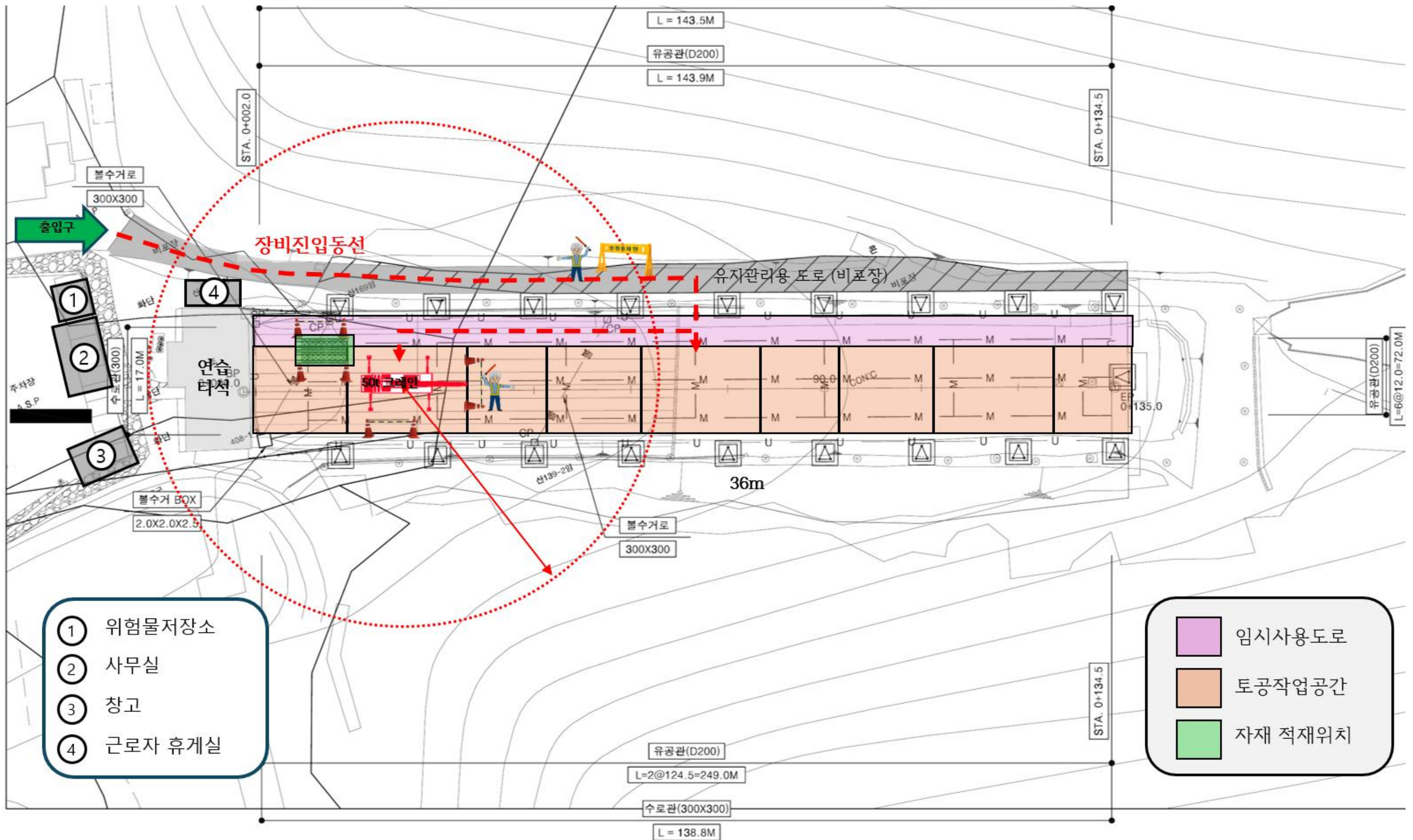


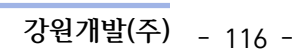
<아웃트리거 설치>

- 본체의 주행상태를 확인할 것
- 주행로의 침하여부를 확인할 것
- 권상용 와이어로프 파손, 절단, 꼬임 등을 확인할 것
- 작업반경을 초과하여 작업을 하지 말 것

■ 붐의 휘어짐 및 비틀림 등을 방지하기 위한 고려사항은 다음과 같다.

- 정격하중을 초과하지 말 것
- 붐의 각도를 60도 이하로 낮추어 작업할 것
- 하물이 흔들려 붐에 부딪침이 없도록 할 것





8. 크레인 장비 제원

후면 첨부

Mobilkran • Mobile Crane

LTM 1050-3.1

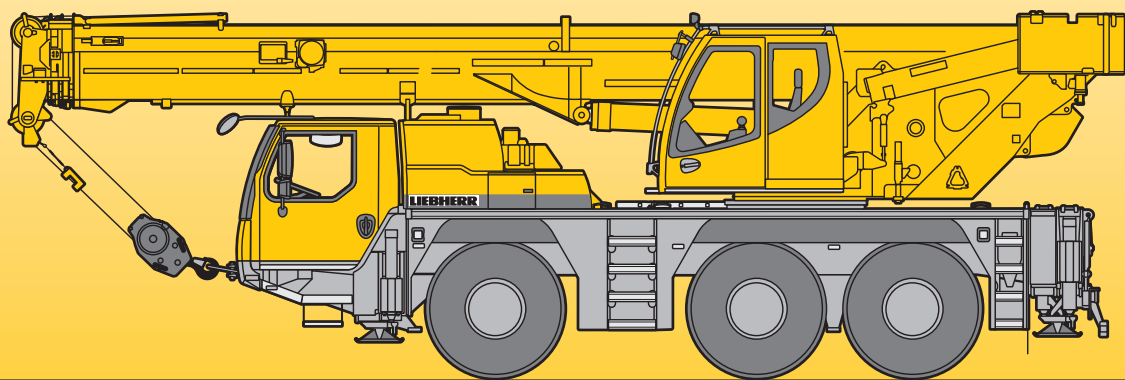
Grue mobile • Autogrù

Grúa móvil • Мобильный кран

Technische Daten • Technical Data

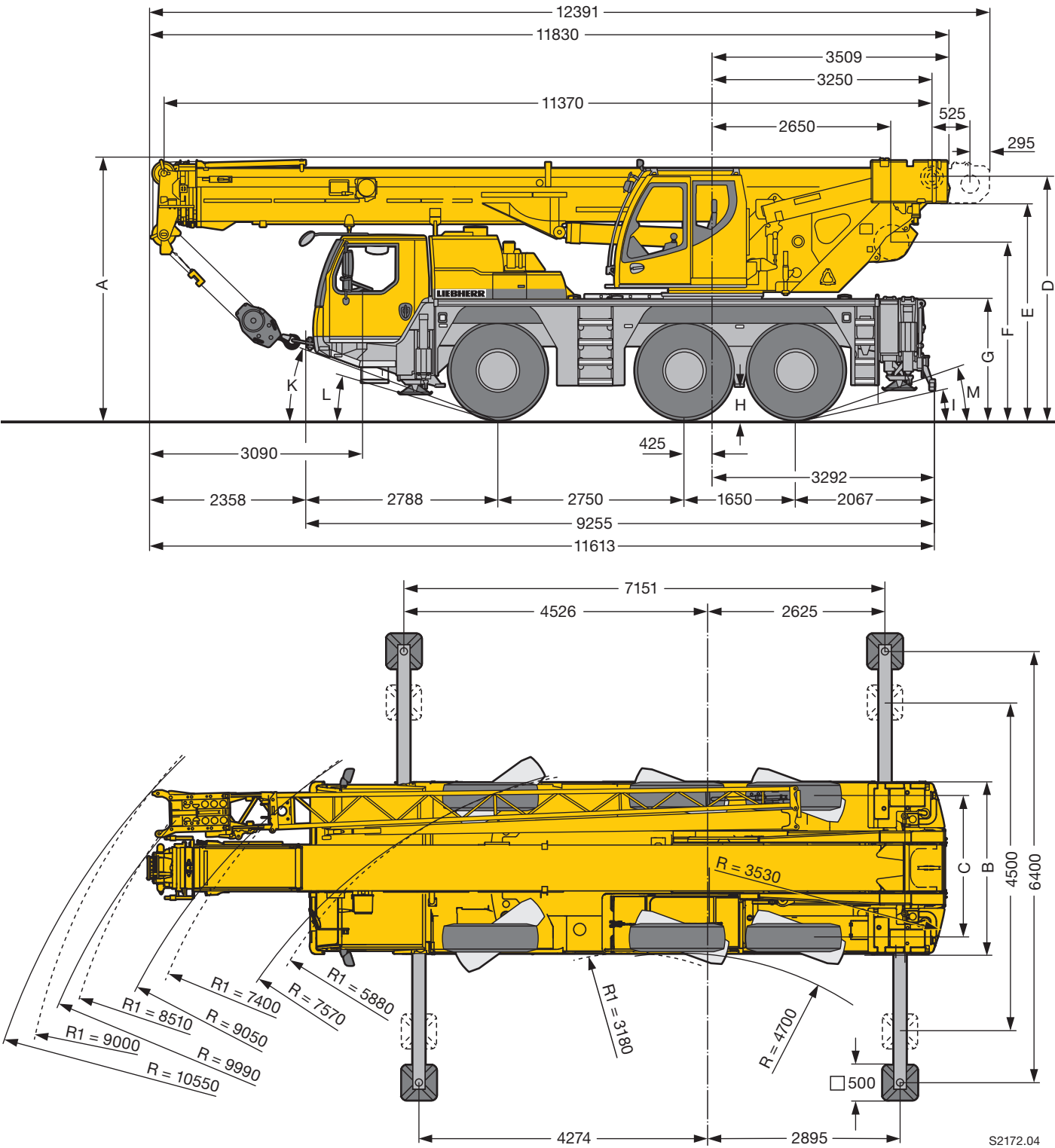
Caractéristiques techniques • Dati tecnici

Datos técnicos • Технические данные



LIEBHERR

Maße
Dimensions
Encombrement • Dimensioni
Dimensiones • Габариты крана



R₁ = Allradlenkung · All-wheel steering · Direction toutes roues · Tutti gli assi sterzanti · Dirección en todos los ejes · Поворот всеми колесами

	Maße · Dimensions · Encombrement · Dimensioni · Dimensiones · Размеры mm												
	A	A 100 mm*	B	C	D	E	F	G	H	I	K	L	M
385/95 R 25 (14.00 R 25)	3785	3685	2550	2113	3508	3131	2548	1710	375	11°	19°	13°	17°
445/95 R 25 (16.00 R 25)	3835	3735	2550	2101	3558	3181	2598	1760	425	12°	21°	15°	19°
525/80 R 25 (20.5 R 25)	3835	3735	2690	2163	3558	3181	2598	1760	425	12°	21°	15°	19°

* abgesenkt · lowered · abaissé · abbassato · suspensión abajo · шасси осажено

Gewichte Weights Poids • Pesi Pesos • Нагрузки



Achse · Axle Essieu · Asse Eje · Мосты	1	2	3	Gesamtgewicht · Total weight t Poids total · Peso totale t Peso total · Общий вес, т
t	12	12	12	36 ¹⁾

¹⁾ mit 7 t Ballast · with 7 t counterweight · avec contrepoids 7 t · con contrappeso di 7 t · con 7 t de contrapeso · с противовесом 7 т



Traglast · Load · Forces de levage t Portata · Capacidad de carga t Грузоподъемность, т	Rollen · No. of sheaves Poulies · Pulegge Poleas · Канатных блоков	Stränge · No. of lines Brins · Tratti portanti Reenvíos · Запасовка	Gewicht · Weight kg Poids · Peso kg Peso · Собст. вес, кг
50	5	10	400
30,2	3	7	280
13,3	1	3	195
4,5	–	1	75

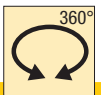
Geschwindigkeiten Working speeds Vitesses • Velocità Velocidades • Скорости



		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	R 1	R 2	
385/95 R 25 (14.00 R 25)	km/h	2,26 – 5,6	7,3	9,4	12,1	15,2	19,6	25,8	33,2	42,7	54,8	69,7	75	2,43 – 6,1	7,8	56,8 %
		0,73 – 1,8	2,3	3	3,9	–	–	–	–	–	–	–	–	0,79 – 2	2,5	69,8 %
445/95 R 25 (16.00 R 25)	km/h	2,46 – 6,1	7,9	10,2	13,1	16,6	21,3	28,1	36,1	46,5	59,7	75,8	80	2,65 – 6,6	8,5	51,6 %
525/80 R 25 (20.5 R 25)		0,79 – 2	2,5	3,3	4,2	–	–	–	–	–	–	–	–	0,85 – 2,1	2,7	61,7 %



Antriebe · Drive Mécanismes · Meccanismi Accionamiento · Приводы	stufenlos · infinitely variable en continu · continuo regulable sin escalonamiento · бесступенчато	Seil Ø / Seillänge · Rope diameter / length Diamètre / Longueur du câble · Diametro / lunghezza fune Diámetro / longitud cable · Диаметр / длина	Max. Seilzug · Max. single line pull Effort au brin maxi · Mass. tiro diretto fune Tiro máx. en cable · Макс. тяговое усилие
	m/min für einfachen Strang · single line 0 - 120 m/min au brin simple · per tiro diretto · a tiro directo м/мин при однократной запасовке	15 mm / 180 m	45 kN
	m/min für einfachen Strang · single line 0 - 120 m/min au brin simple · per tiro diretto · a tiro directo м/мин при однократной запасовке	15 mm / 180 m	45 kN
	0 - 1,9 min ⁻¹ об/мин		
	ca. 47 s bis 82° Auslegerstellung · approx. 47 seconds to reach 82° boom angle env. 47 s jusqu'à 82° · circa 47 s ad un'angolazione del braccio di 82° aprox. 47 segundos hasta 82° de inclinación de pluma · ок. 47 сек. – время выставления стрелы до 82°		
	ca. 80 s für Auslegerlänge 11,4 m – 38 m · approx. 80 seconds for boom extension from 11.4 – 38 m env. 80 s pour passer de 11,4 m – 38 m · circa 80 s per passare dalla lunghezza del braccio di 11,4 m a 38 m aprox. 80 segundos para telescopar la pluma de 11,4 m – 38 m · ок. 80 сек. до выставления от 11,4 м до 38 м		

		11,4 – 38 m								EN					
	11,4 m		16,7 m		22 m		27,3 m		32,6 m		35,8 m		38 m		m
	*			**		**		**		**		**		**	
3	50	42	24,7	20,2	24,6	19,1	17	15,8							3
4	41,3	36,5	26,5	20,2	25,1	18,9	16,6	15,5	11,5	10,7					4
5	34,1	30,6	27,8	20,2	24,2	18,8	16	15,2	11,3	10,3	9,5	6,9			5
6	29	25,5	26	20,2	22,7	18,7	15,3	15	11	10	9,4	6,6	7,5	3,7	6
7	24,5	21,5	21,8	20,2	21	18,6	14,4	14,4	10,7	9,7	9,2	6,3	7,2	3,5	7
8	16,8	16,8	18,5	18,5	18,6	18,2	13,4	13,4	10,2	9,4	8,9	6,1	7	3,3	8
9			15,5	15,5	15,6	15,6	12,5	12,5	9,7	9,2	8,5	5,8	6,7	3,2	9
10			13,1	13,1	13,4	13,4	11,6	11,6	9,2	8,8	8,1	5,6	6,5	3	10
11			11,4	11,4	11,5	11,5	10,8	10,8	8,6	8,1	7,7	5,4	6,2	2,8	11
12			10	10	10,1	10,1	10,1	10,1	8	7,9	7,3	5,2	6	2,7	12
14					7,8	7,8	7,8	7,8	7,1	7,1	6,7	4,9	5,6	2,5	14
16					6,3	6,3	6,4	6,4	6,4	6,4	6,1	4,6	5,2	2,3	16
18					5,2	5,2	5,3	5,3	5,4	5,4	5,4	4	4,8	1,7	18
20							4,3	4,3	4,4	4,4	4,3	3,7	4,3	1,3	20
22							3,6	3,6	3,7	3,7	3,7	3,2	3,7	0,9	22
24							3	3	3,1	3,1	3,1	2,4	3,2		24
26									2,7	2,7	2,7	1,8	2,7		26
28									2,2	2,2	2,3	1,4	2,3		28
30											1,9	1	1,9		30
32											1,6		1,6		32
34													1,4		34

* nach hinten · over rear · sur arrière · sul posteriore · hacia atrás · стрела повернута назад

t_185_00011_00_001 / t_185_00111_00_001

** teleskopierbare Lasten · telescopic loads · capacités de levage en télescopage · portate del braccio in estensione · cargas telescópicas · телескопирование под нагрузкой

11,4 – 38 m T 360° 7 t EN															
m	11,4 m	16,7 m		22 m		27,3 m		32,6 m		35,8 m		38 m		m	
			**		**		**		**		**		**		
3	42	24,7	20,2	24,6	19,1	17	15,8							3	
4	36,3	26,5	20,2	25,1	18,9	16,6	15,5	11,5	10,7					4	
5	30,1	27,8	20,2	24,2	18,8	16	15,2	11,3	10,3	9,5	6,9			5	
6	24,8	25,2	20,2	22,7	18,7	15,3	15	11	10	9,4	6,6	7,5	3,7	6	
7	20,6	20,9	20,1	20,6	18,6	14,4	14,4	10,7	9,7	9,2	6,3	7,2	3,5	7	
8	16,4	17,2	17,2	17,4	17,4	13,4	13,4	10,2	9,4	8,9	6,1	7	3,3	8	
9		14,5	14,5	14,6	14,6	12,5	12,5	9,7	9,2	8,5	5,8	6,7	3,2	9	
10		12,2	12,2	12,3	12,3	11,6	11,6	9,2	8,8	8,1	5,6	6,5	3	10	
11		10,5	10,5	10,7	10,7	10,5	10,5	8,6	8,1	7,7	5,4	6,2	2,8	11	
12		9	9	9,1	9,1	9,3	9,3	8	7,9	7,3	5,2	6	2,7	12	
14				7,1	7,1	7,2	7,2	7,1	7,1	6,7	4,9	5,6	2,5	14	
16				5,6	5,6	5,8	5,8	5,8	5,8	5,8	4,6	5,2	2,3	16	
18				4,6	4,6	4,6	4,6	4,7	4,7	4,7	4	4,6	1,7	18	
20						3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,7	3,8	1,3	20	
22						3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,1	3,2	0,9	22	
24						2,6	2,6	2,7	2,7	2,7	2,4	2,7		24	
26								2,2	2,2	2,2	1,8	2,3		26	
28								1,9	1,9	1,9	1,4	1,9		28	
30										1,5	1	1,6		30	
32										1,3		1,3		32	
34												1		34	

** teleskopierbare Lasten · telescopic loads · capacités de levage en télescopage · portate del braccio in estensione · cargas telescópicas · телескопирование под нагрузкой

t_185_00113_00_001

11,4 – 38 m

T

360°

5,8 t

EN

	11,4 m	16,7 m		22 m		27,3 m		32,6 m		35,8 m		38 m		
			**		**		**		**		**		**	
3	42	24,7	20,2	24,6	19,1	17	15,8							3
4	36,1	26,5	20,2	25,1	18,9	16,6	15,5	11,5	10,7					4
5	29,8	27,8	20,2	24,2	18,8	16	15,2	11,3	10,3	9,5	6,9			5
6	24,4	24,8	20,2	22,7	18,7	15,3	15	11	10	9,4	6,6	7,5	3,7	6
7	20	20,4	19,8	19,9	18,6	14,4	14,4	10,7	9,7	9,2	6,3	7,2	3,5	7
8	16,2	16,6	16,6	16,6	16,6	13,4	13,4	10,2	9,4	8,9	6,1	7	3,3	8
9		13,9	13,9	14	14	12,5	12,5	9,7	9,2	8,5	5,8	6,7	3,2	9
10		11,7	11,7	11,8	11,8	11,3	11,3	9,2	8,8	8,1	5,6	6,5	3	10
11		9,9	9,9	10,1	10,1	10	10	8,6	8,1	7,7	5,4	6,2	2,8	11
12		8,5	8,5	8,7	8,7	8,7	8,7	8	7,9	7,3	5,2	6	2,7	12
14				6,7	6,7	6,8	6,8	6,8	6,8	6,5	4,9	5,6	2,5	14
16				5,3	5,3	5,4	5,4	5,5	5,5	5,4	4,6	5,2	2,3	16
18				4,3	4,3	4,3	4,3	4,4	4,4	4,3	4	4,3	1,7	18
20						3,5	3,5	3,6	3,6	3,5	3,5	3,5	1,3	20
22						2,9	2,9	3	3	2,9	2,9	2,9	0,9	22
24						2,4	2,4	2,5	2,5	2,5	2,4	2,5		24
26								2	2	2	1,8	2,1		26
28								1,7	1,7	1,7	1,4	1,7		28
30										1,4	1	1,4		30
32										1,1		1,1		32
34												0,9		34

** teleskopierbare Lasten • telescopable loads • capacités de levage en télescopage • portate del braccio in estensione
cargas telescopables • телескопирования под нагрузкой

t_185_00116_00_001

11,4 – 16,7 m

T

0° / 360°

9 t / 7 t / 5,8 t

EN

	11,4 m						16,7 m												
	9 t		7 t		5,8 t		9 t				7 t				5,8 t				
	0°	360°	0°	360°	0°	360°	0°	**	360°	**	0°	**	360°	**	0°	**	360°	**	
3			13,7		12,9										11,5	11,5			3
4	11,3		9,9		9,3						9,3	9,3			8,8	8,8			4
5	8,3		7,2		6,7	5,4					7,4	7,4			6,9	6,9			5
6	6,3		5,4	4,4	5	3,9	6,8	6,8			5,9	5,9			5,5	5,5			6
7	5		4,2	3,2	3,8	2,9	5,4	5,4			4,6	4,6	3,7	3,7	4,3	4,3	3,3	3,3	7
8	4	3,1	3,2	2,4	2,9	2,1	4,4	4,4			3,7	3,7	2,8	2,8	3,3	3,3	2,5	2,5	8
9							3,6	3,6	2,8	2,8	2,9	2,9	2,2	2,2	2,6	2,6	1,9	1,9	9
10							2,9	2,9	2,2	2,2	2,3	2,3	1,6	1,6	2,1	2,1	1,3	1,3	10
11							2,3	2,3	1,7	1,7	1,8	1,8	1,1	1,1	1,6	1,6	0,8	0,8	11
12							1,9	1,9	1,3	1,3	1,4	1,4			1,2	1,2			12
13							1,5	1,5	1	1	1,1	1,1			0,8	0,8			13

** teleskopierbare Lasten • telescopable loads • capacités de levage en télescopage
portate del braccio in estensione • cargas telescopables • телескопирования под нагрузкой

t_185_03111_00_001 / 03211_00_001 / 03113_00_001 / 03213_00_001 / 03116_00_001 / 03216_00_001

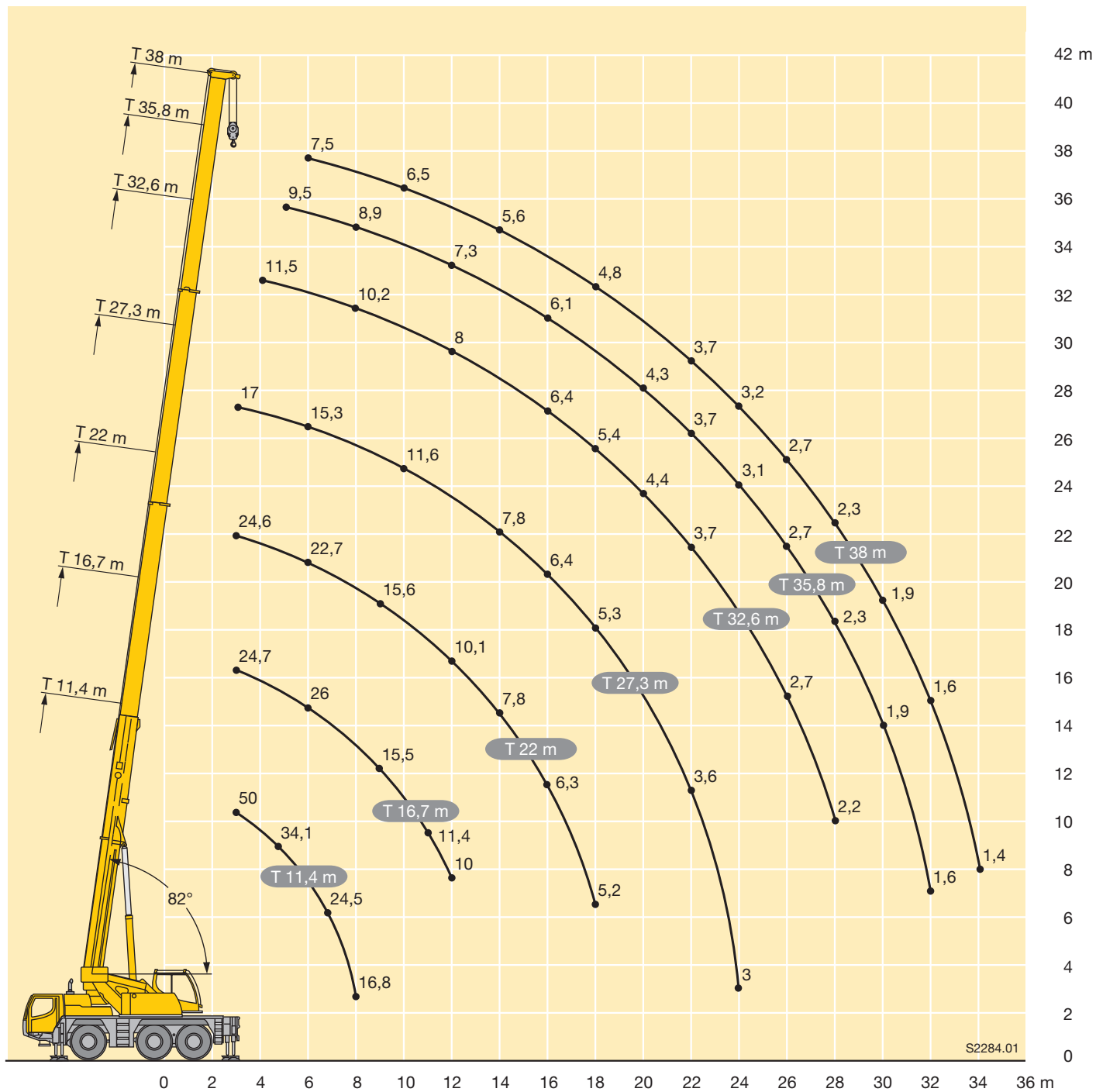
Hubhöhen

Lifting heights

Hauteurs de levage • Altezze di sollevamento

Alturas de elevación • Высота подъема

T





	11,4 m				27,3 m								32,6 m								
	9,2 m				9,2 m								9,2 m								
	0°	20°	40°	60°	0°	**	20°	**	40°	**	60°	**	0°	**	20°	**	40°	**	60°	**	
3	6,1																				3
4	5,9	5,3			6,4	6,4															4
5	5,7	5			6,4	6,4															5
6	5,5	4,8			6,3	6,3							5,3	5,3							6
7	5,2	4,6	3,9		6,2	6,2							5,3	5,3							7
8	5	4,4	3,8	2,9	6,1	6,1	5,1	5,1					5,2	5,2							8
9	4,8	4,1	3,7	2,8	6	6	5	5					5,1	5,1	4,2	4,2					9
10	4,6	3,9	3,6	2,7	5,8	5,8	4,9	4,9	3,9	3,9			5	5	4,1	4,1					10
11	4,4	3,8	3,5	2,7	5,7	5,7	4,8	4,8	3,9	3,9			5	5	4,1	4,1					11
12	4,1	3,7	3,5	2,7	5,6	5,6	4,7	4,7	3,8	3,8	2,8	2,8	4,8	4,8	4,1	4,1	3,7	3,7			12
14	3,7	3,6	3,5		5,3	5,3	4,4	4,4	3,7	3,7	2,8	2,8	4,5	4,5	4	4	3,6	3,6	2,8	2,8	14
16	3,3	3,5			5,1	5,1	4,1	4,1	3,6	3,6	2,7	2,7	4,4	4,4	3,9	3,9	3,5	3,5	2,7	2,7	16
18					4,8	4,8	3,9	3,9	3,6	3,6	2,7	2,7	4,2	4,2	3,8	3,8	3,5	3,5	2,7	2,7	18
20					4,5	4,5	3,8	3,8	3,5	3,5			3,9	3,9	3,7	3,7	3,5	3,5	2,7	2,7	20
22					3,8	3,8	3,7	3,7	3,5	3,5			3,6	3,6	3,5	3,5	3,4	3,4	2,7	2,7	22
24					3,3	3,3	3,4	3,4	3,5	3,5			3,2	3,2	3,3	3,3	3,3	3,3			24
26					2,8	2,8	3	3	3,1	3,1			2,8	2,8	2,9	2,9	3	3			26
28					2,4	2,4	2,6	2,6					2,4	2,4	2,5	2,5	2,6	2,6			28
30					2,1	2,1	2,2	2,2					2	2	2,1	2,1	2,2	2,2			30
32					1,8	1,8							1,7	1,7	1,8	1,8					32
34													1,4	1,4	1,5	1,5					34
36													1,2	1,2	1,2	1,2					36
38													1	0,8							38

** teleskopierbare Lasten · telescopic loads · capacités de levage en télescopage · portate del braccio in estensione
 cargas telescópicas · телескопирование под нагрузкой t_185_01111_00_001 / 01211_00_001 / 01311_00_001 / 01411_00_001



	T	K															
	35,8 m								38 m								
	9,2 m								9,2 m								
	0°	**	20°	**	40°	**	60°	**	0°	**	20°	**	40°	**	60°	**	
6	4,7	4,7															6
7	4,6	4,6							3,9	2,9							7
8	4,4	4,4							3,9	2,7							8
9	4,3	4,2							3,9	2,5							9
10	4,2	4,1	3,6	3,6					3,8	2,3	3,4	2,2					10
11	4,1	3,9	3,6	3,6					3,8	2,2	3,4	2,1					11
12	4,1	3,8	3,6	3,6					3,7	2,1	3,3	2					12
14	4	3,5	3,5	3,3	3,3	3,2	2,8	2,8	3,6	1,8	3,2	1,8	3	1,7			14
16	3,9	3,3	3,5	3,1	3,3	3	2,7	2,7	3,3	1,6	3	1,6	2,8	1,5	2,7	1,4	16
18	3,8	3	3,5	2,9	3,3	2,8	2,7	2,7	3,1	1,3	2,8	1,2	2,7	1,1	2,6	1,1	18
20	3,7	2,8	3,5	2,7	3,3	2,7	2,7	2,6	2,9	0,8	2,7	0,9	2,5	0,8	2,5	0,8	20
22	3,4	2,7	3,4	2,6	3,3	2,5	2,7	2,5	2,8		2,5		2,4		2,4		22
24	3,1	2,5	3,2	2,4	3,2	2,4			2,6		2,4		2,3		2,3		24
26	2,7	2	2,9	2,1	3	2,1			2,4		2,3		2,2				26
28	2,3	1,5	2,5	1,6	2,6	1,6			2,3		2,2		2,1				28
30	1,9	1,1	2,1	1,2	2,2	1,2			2		2,1		2				30
32	1,6	0,7	1,8	0,8	1,9	0,9			1,6		1,8		1,9				32
34	1,4		1,5						1,4		1,5		1,6				34
36	1,1		1,2						1,1		1,2						36
38	0,9		1						0,9		1						38
40	0,7								0,7		0,8						40
42									0,6								42

** teleskopierbare Lasten · telescopic loads · capacités de levage en télescopage
 portate del braccio in estensione · cargas telescópicas · телескопирование под нагрузкой t_185_01111_00_001 / 01211_00_001 / 01311_00_001 / 01411_00_001



	11,4 m				27,3 m								32,6 m								
	16 m				16 m								16 m								
	0°	20°	40°	60°	0°	**	20°	**	40°	**	60°	**	0°	**	20°	**	40°	**	60°	**	
3	2,7																				3
4	2,8																				4
5	2,8				3	3															5
6	2,7				2,9	2,9							2,6	2,6							6
7	2,6	2,3			2,9	2,9							2,6	2,6							7
8	2,5	2,2			2,8	2,8							2,6	2,6							8
9	2,4	2,1			2,8	2,8							2,5	2,5							9
10	2,3	2,1			2,7	2,7							2,5	2,5							10
11	2,2	2			2,7	2,7	2,2	2,2					2,5	2,5							11
12	2,1	1,9	1,7		2,6	2,6	2,2	2,2					2,4	2,4	2,1	2,1					12
14	2	1,8	1,6		2,5	2,5	2,1	2,1					2,4	2,4	2	2					14
16	1,8	1,7	1,6	1,4	2,4	2,4	2	2	1,7	1,7			2,3	2,3	2	2					16
18	1,7	1,6	1,5	1,4	2,3	2,3	1,9	1,9	1,6	1,6	1,5	1,5	2,2	2,2	1,9	1,9	1,6	1,6			18
20	1,6	1,6	1,5		2,2	2,2	1,8	1,8	1,6	1,6	1,4	1,4	2,1	2,1	1,8	1,8	1,6	1,6	1,4	1,4	20
22	1,6	1,5			2,1	2,1	1,8	1,8	1,6	1,6	1,4	1,4	2	2	1,8	1,8	1,6	1,6	1,4	1,4	22
24	1,5				2	2	1,7	1,7	1,5	1,5	1,4	1,4	2	2	1,7	1,7	1,5	1,5	1,4	1,4	24
26					1,9	1,9	1,7	1,7	1,5	1,5	1,4	1,4	1,9	1,9	1,7	1,7	1,5	1,5	1,4	1,4	26
28					1,8	1,8	1,6	1,6	1,5	1,5			1,8	1,8	1,6	1,6	1,5	1,5	1,4	1,4	28
30					1,7	1,7	1,6	1,6	1,5	1,5			1,8	1,8	1,6	1,6	1,5	1,5			30
32					1,7	1,7	1,6	1,6	1,5	1,5			1,7	1,7	1,5	1,5	1,5	1,5			32
34					1,6	1,6	1,5	1,5					1,6	1,6	1,5	1,5	1,5	1,5			34
36					1,5	1,5	1,5	1,5					1,3	1,3	1,5	1,5	1,5	1,5			36
38					1,2	1,2	1,3	1,3					1,1	1,1	1,3	1,3					38
40					1	1							0,9	0,9	1,1	1,1					40
42													0,8	0,8	0,9	0,9					42
44													0,6								44

** teleskopierbare Lasten · telescopic loads · capacités de levage en télescopage · portate del braccio in estensione · cargas telescópicas · телескопирование под нагрузкой t_185_01511_00_001 / 01611_00_001 / 01711_00_001 / 01811_00_001



	T	K																		
	35,8 m									38 m										
	16 m									16 m										
	0°	**	20°	**	40°	**	60°	**	0°	**	20°	**	40°	**						
7	2,4	2,4																	7	
8	2,4	2,4								2,2	2,2								8	
9	2,3	2,3								2,2	2,2								9	
10	2,3	2,3								2,2	2,1								10	
11	2,3	2,3								2,2	1,9								11	
12	2,3	2,3								2,2	1,8								12	
14	2,2	2,2	2	2						2,1	1,6	1,8	1,5						14	
16	2,2	2,2	1,9	1,9						2	1,3	1,8	1,2						16	
18	2,1	2,1	1,8	1,8	1,6	1,6				2	0,9	1,8	0,8						18	
20	2,1	2,1	1,8	1,8	1,6	1,6	1,4	1,4		2		1,7		1,6					20	
22	2	2	1,7	1,7	1,5	1,5	1,4	1,4		1,9		1,7		1,5					22	
24	1,9	1,9	1,7	1,7	1,5	1,5	1,4	1,4		1,9		1,7		1,5					24	
26	1,9	1,8	1,6	1,6	1,5	1,5	1,4	1,4		1,8		1,6		1,5					26	
28	1,8	1,3	1,6	1,4	1,5	1,3	1,4	1,3		1,8		1,6		1,5					28	
30	1,8	1	1,6	1,1	1,5	1,1	1,4	1,1		1,7		1,5		1,5					30	
32	1,7	0,7	1,5	0,8	1,5	0,9				1,6		1,5		1,4					32	
34	1,5		1,5	0,6	1,5	0,7				1,4		1,4		1,4					34	
36	1,3		1,4		1,5					1,2		1,4		1,3					36	
38	1,1		1,2		1,4					1		1,2		1,3					38	
40	0,9		1							0,8		1		1,1					40	
42	0,7		0,8							0,7		0,8							42	
44			0,6									0,6							44	

** teleskopierbare Lasten · telescopic loads · capacités de levage en télescopage · portate del braccio in estensione · cargas telescópicas · телескопирование под нагрузкой t_185_01511_00_001 / 01611_00_001 / 01711_00_001 / 01811_00_001

		11,4 – 38 m				9,2 m								EN									
m		11,4 m				27,3 m								32,6 m								m	
		9,2 m				9,2 m								9,2 m									
		0°	20°	40°	60°	0°	**	20°	**	40°	**	60°	**	0°	**	20°	**	40°	**	60°	**		
3		6,1																			3		
4		5,9	5,3			6,4	6,4														4		
5		5,7	5			6,4	6,4														5		
6		5,5	4,8			6,3	6,3							5,3	5,3						6		
7		5,2	4,6	3,9		6,2	6,2							5,3	5,3						7		
8		5	4,4	3,8	2,9	6,1	6,1	5,1	5,1					5,2	5,2						8		
9		4,8	4,1	3,7	2,8	6	6	5	5					5,1	5,1	4,2	4,2				9		
10		4,6	3,9	3,6	2,7	5,8	5,8	4,9	4,9	3,9	3,9			5	5	4,1	4,1				10		
11		4,4	3,8	3,5	2,7	5,7	5,7	4,8	4,8	3,9	3,9			5	5	4,1	4,1				11		
12		4,1	3,7	3,5	2,7	5,6	5,6	4,7	4,7	3,8	3,8	2,8	2,8	4,8	4,8	4,1	4,1	3,7	3,7		12		
14		3,7	3,6	3,5		5,3	5,3	4,4	4,4	3,7	3,7	2,8	2,8	4,5	4,5	4	4	3,6	3,6	2,8	2,8		
16		3,3	3,5			5,1	5,1	4,1	4,1	3,6	3,6	2,7	2,7	4,4	4,4	3,9	3,9	3,5	3,5	2,7	2,7		
18						4,5	4,5	3,9	3,9	3,6	3,6	2,7	2,7	4,2	4,2	3,8	3,8	3,5	3,5	2,7	2,7		
20						3,8	3,8	3,8	3,8	3,5	3,5			3,5	3,5	3,7	3,7	3,5	3,5	2,7	2,7		
22						3,2	3,2	3,4	3,4	3,5	3,5			3	3	3,3	3,3	3,4	3,4	2,7	2,7		
24						2,7	2,7	2,9	2,9	3	3			2,5	2,5	2,8	2,8	2,9	2,9				
26						2,2	2,2	2,4	2,4	2,5	2,5			2,1	2,1	2,3	2,3	2,5	2,5				
28						1,8	1,8	2	2					1,8	1,8	1,9	1,9	2	2				
30						1,5	1,5	1,6	1,6					1,4	1,4	1,6	1,6	1,7	1,7				
32						1,2	1,2							1,2	1,2	1,3	1,3						
34														0,9	0,9	1	1						
36														0,7	0,7	0,8	0,8						

teleskopierbare Lasten · telescopic loads · capacités de levage en télescopage · portate del braccio in estensione

cargas telescópicas · телескопирование под нагрузкой

t_185_01116_00_001 / 01216_00_001 / 01316_00_001 / 01416_00_001

** teleskopierbare Lasten - telescopic loads - capacités de levage en télescopage - portate del braccio in estensione
 cargas telescopables - телескопирование под нагрузкой

 11,4 – 38 m		 9,2 m				 360°		 5,8 t		 EN							
 m	35,8 m								38 m								 m
	9,2 m								9,2 m								
	0°	**	20°	**	40°	**	60°	**	0°	**	20°	**	40°	**	60°	**	
6	4,7	4,7															6
7	4,6	4,6							3,9	2,9							7
8	4,4	4,4							3,9	2,7							8
9	4,3	4,2							3,9	2,5							9
10	4,2	4,1	3,6	3,6					3,8	2,3	3,4	2,2					10
11	4,1	3,9	3,6	3,6					3,8	2,2	3,4	2,1					11
12	4,1	3,8	3,6	3,6					3,7	2,1	3,3	2					12
14	4	3,5	3,5	3,3	3,3	3,2	2,8	2,8	3,6	1,8	3,2	1,8	3	1,7			14
16	3,9	3,3	3,5	3,1	3,3	3	2,7	2,7	3,3	1,6	3	1,6	2,8	1,5	2,7	1,4	16
18	3,8	3	3,5	2,9	3,3	2,8	2,7	2,7	3,1	1,3	2,8	1,2	2,7	1,1	2,6	1,1	18
20	3,4	2,8	3,5	2,7	3,3	2,7	2,7	2,6	2,9	0,8	2,7	0,9	2,5	0,8	2,5	0,8	20
22	2,9	2,7	3,2	2,6	3,3	2,5	2,7	2,5	2,8		2,5		2,4		2,4		22
24	2,4	2,4	2,6	2,4	2,9	2,4			2,4		2,4		2,3		2,3		24
26	2	2	2,2	2,1	2,4	2,1			2		2,2		2,2				26
28	1,7	1,5	1,9	1,6	2	1,6			1,6		1,9		2				28
30	1,4	1,1	1,5	1,2	1,7	1,2			1,4		1,5		1,7				30
32	1,1	0,7	1,3	0,8	1,3	0,9			1,1		1,3		1,4				32
34	0,9		1						0,9		1		1,1				34
36	0,7		0,8						0,7		0,8						36
38			0,6								0,6						38

** teleskopierbare Lasten - telescopic loads - capacités de levage en télescopage
 portate del braccio in estensione - cargas telescopables - телескопирование под нагрузкой



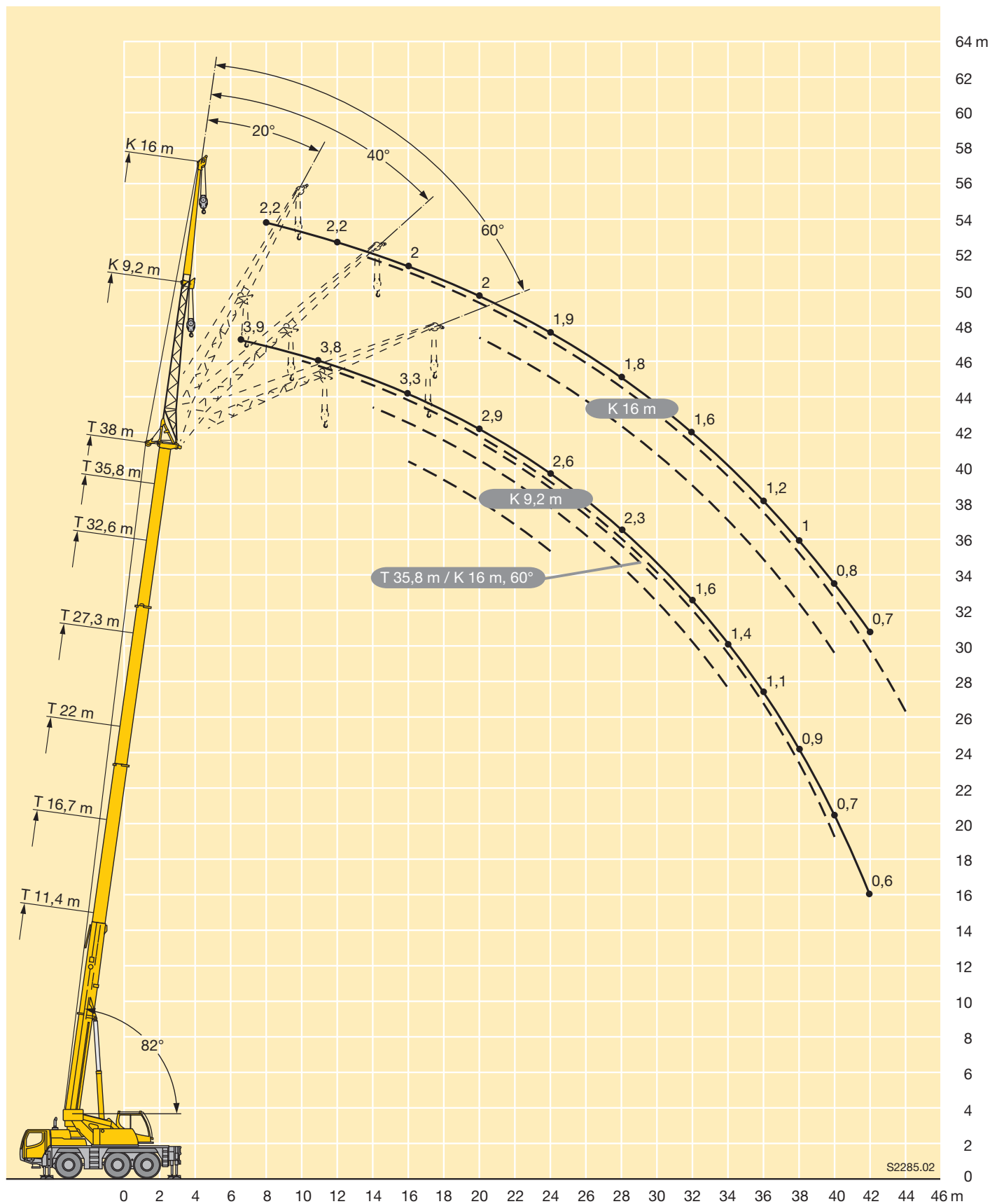
 m	11,4 m				27,3 m								32,6 m								 m
	16 m				16 m								16 m								
	0°	20°	40°	60°	0°	**	20°	**	40°	**	60°	**	0°	**	20°	**	40°	**	60°	**	
3	2,7																				3
4	2,8																				4
5	2,8				3	3															5
6	2,7				2,9	2,9							2,6	2,6							6
7	2,6	2,3			2,9	2,9							2,6	2,6							7
8	2,5	2,2			2,8	2,8							2,6	2,6							8
9	2,4	2,1			2,8	2,8							2,5	2,5							9
10	2,3	2,1			2,7	2,7							2,5	2,5							10
11	2,2	2			2,7	2,7	2,2	2,2					2,5	2,5							11
12	2,1	1,9	1,7		2,6	2,6	2,2	2,2					2,4	2,4	2,1	2,1					12
14	2	1,8	1,6		2,5	2,5	2,1	2,1					2,4	2,4	2	2					14
16	1,8	1,7	1,6	1,4	2,4	2,4	2	2	1,7	1,7			2,3	2,3	2	2					16
18	1,7	1,6	1,5	1,4	2,3	2,3	1,9	1,9	1,6	1,6	1,5	1,5	2,2	2,2	1,9	1,9	1,6	1,6			18
20	1,6	1,6	1,5		2,2	2,2	1,8	1,8	1,6	1,6	1,4	1,4	2,1	2,1	1,8	1,8	1,6	1,6	1,4	1,4	20
22	1,6	1,5			2,1	2,1	1,8	1,8	1,6	1,6	1,4	1,4	2	2	1,8	1,8	1,6	1,6	1,4	1,4	22
24	1,5				2	2	1,7	1,7	1,5	1,5	1,4	1,4	2	2	1,7	1,7	1,5	1,5	1,4	1,4	24
26					1,9	1,9	1,7	1,7	1,5	1,5	1,4	1,4	1,9	1,9	1,7	1,7	1,5	1,5	1,4	1,4	26
28					1,8	1,8	1,6	1,6	1,5	1,5			1,8	1,8	1,6	1,6	1,5	1,5	1,4	1,4	28
30					1,7	1,7	1,6	1,6	1,5	1,5			1,6	1,6	1,6	1,6	1,5	1,5			30
32					1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5			1,3	1,3	1,5	1,5	1,5	1,5			32
34					1,2	1,2	1,4	1,4					1,1	1,1	1,3	1,3	1,5	1,5			34
36					1	1	1,1	1,1					0,9	0,9	1,1	1,1	1,2	1,2			36
38					0,8	0,8	0,9	0,9					0,7	0,7	0,9	0,9					38
40					0,6	0,6									0,7	0,7					40

** teleskopierbare Lasten · telescopic loads · capacités de levage en télescopage · portate del braccio in estensione t_185_01516_00_001 / 01616_00_001 / 01716_00_001 / 01816_00_001
 cargas telescopables · телескопирование под нагрузкой



		T		K																	
	35,8 m								38 m												
	16 m								16 m												
	0°	**	20°	**	40°	**	60°	**	0°	**	20°	**	40°	**							
7	2,4	2,4																		7	
8	2,4	2,4								2,2	2,2									8	
9	2,3	2,3								2,2	2,2									9	
10	2,3	2,3								2,2	2,1									10	
11	2,3	2,3								2,2	1,9									11	
12	2,3	2,3								2,2	1,8									12	
14	2,2	2,2	2	2						2,1	1,6	1,8	1,5							14	
16	2,2	2,2	1,9	1,9						2	1,3	1,8	1,2							16	
18	2,1	2,1	1,8	1,8	1,6	1,6				2	0,9	1,8	0,8							18	
20	2,1	2,1	1,8	1,8	1,6	1,6	1,4	1,4		2		1,7		1,6						20	
22	2	2	1,7	1,7	1,5	1,5	1,4	1,4		1,9		1,7		1,5						22	
24	1,9	1,9	1,7	1,7	1,5	1,5	1,4	1,4		1,9		1,7		1,5						24	
26	1,9	1,8	1,6	1,6	1,5	1,5	1,4	1,4		1,8		1,6		1,5						26	
28	1,7	1,3	1,6	1,4	1,5	1,3	1,4	1,3		1,7		1,6		1,5						28	
30	1,5	1	1,6	1,1	1,5	1,1	1,4	1,1		1,4		1,5		1,5						30	
32	1,2	0,7	1,5	0,8	1,5	0,9				1,1		1,4		1,4						32	
34	1		1,2	0,6	1,4	0,7				0,9		1,2		1,4						34	
36	0,8		1		1,2					0,7		1		1,1						36	
38	0,6		0,8		0,9					0,6		0,8		0,9						38	
40			0,6									0,6		0,7						40	

** teleskopierbare Lasten · telescopic loads · capacités de levage en télescopage t_185_01516_00_001 / 01616_00_001 / 01716_00_001 / 01816_00_001
 portate del braccio in estensione · cargas telescopables · телескопирование под нагрузкой



Traglasten

Lifting capacities

Forces de levage • Portate

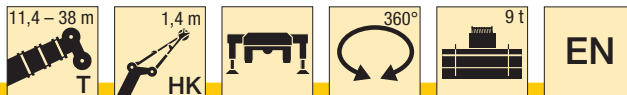
Tablas de carga • Грузоподъемность

THK



	HK																													
	11,4 m				16,7 m								22 m								27,3 m									
	1,4 m				1,4 m								1,4 m								1,4 m									
	0°	20°	40°	60°	0°	**	20°	**	40°	**	60°	**	0°	**	20°	**	40°	**	60°	**	0°	**	20°	**	40°	**	60°	**		
8	18,2	18,3	18,2	18,6			18,4	18,4	18,5	18,5	18,7	18,5					18	17,7	18,2	16,9					12,7	12,7	12,4	12,4	8	
9	15,2	15,4	15,5	15,5			15,5	15,5	15,6	15,6	15,7	15,7					15,5	15,5	15,7	15,7					11,9	11,9	11,5	11,5	9	
10							13,1	13,1	13,4	13,4	13,5	13,5					13,2	13,2	13,5	13,5					11	11	10,8	10,8	10	
11							11,4	11,4	11,5	11,5	11,5	11,5			11,3	11,3	11,5	11,5	11,6	11,6					10,3	10,3	10,2	10,2	11	
12					9,9	9,9	10	10	10,1	10,1	10,2	10,2			10	10	10,1	10,1	10,2	10,2					9,7	9,7	9,6	9,6	12	
14					7,6	7,6	7,7	7,7	7,7	7,7	7,7	7,7			7,6	7,6	7,7	7,7	7,8	7,8			7,6	7,6	7,7	7,7	7,8	7,8	14	
16													6,2	6,2	6,2	6,2	6,3	6,3	6,4	6,4			6,2	6,2	6,3	6,3	6,4	6,4	16	
18													5	5	5,1	5,1	5,1	5,1	5,2	5,2			5,2	5,2	5,2	5,2	5,3	5,3	18	
20													3,7	3,7	4,1	4,1	4,2	4,2	4,2	4,2					4,2	4,2	4,3	4,3	4,2	20
22																							3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	22	
24																							2,9	2,9	2,9	2,9	3	3	3	24

** teleskopierbare Lasten · telescopic loads · capacités de levage en télescopage · portate del braccio in estensione · cargas telescópicas · телескопирование под нагрузкой t_185_04111_00_001 / 04211_00_001 / 04311_00_001 / 04411_00_001



	32,6 m																35,8 m								38 m								
	1,4 m								1,4 m								1,4 m																
	0°	**	20°	**	40°	**	60°	**	0°	**	20°	**	40°	**	60°	**	20°	**	40°	**	60°	**											
8					9,7	8,9	9,6	8,2					8,1	5,7	8	5,6			6,6	3	6,5	2,9	8										
9					9,1	8,1	9	7,9					7,9	5,5	7,7	5,4			6,3	2,8	6,3	2,8	9										
10					8,6	7,8	8,5	7,7					7,5	5,2	7,4	5,2			6,1	2,7	6	2,6	10										
11					8,1	7,7	8	7,6					7,2	5	7	5			5,9	2,5	5,8	2,5	11										
12					7,5	7,4	7,5	7,4					6,8	4,9	6,7	4,7			5,6	2,4	5,6	2,4	12										
14					6,6	6,6	6,6	6,6					6,2	4,5	6,1	4			5,2	2,1	5,2	2,1	14										
16					6	6	6	6					5,7	3,8	5,6	3,7			4,8	1,8	4,8	1,8	16										
18					5,2	5,2	5,3	5,3					5,1	3,5	5,1	3,5			4,5	1,3	4,5	1,3	18										
20				5,2	5,2	5,3	5,3				4,1	3,4	4,2	3,3	4,2	3,3	4,1	0,8	4,1	0,8	4,2	0,8	20										
22				4,1	4,1	4,3	4,3	4,2	4,2		3,5	3	3,5	3	3,6	3	3,5		3,5		3,6		22										
24				3	3	3	3	3			3	2,3	3	2,3	3,1	2,3	3		3		3,1		24										
26	2,4	2,4	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5			2,5	1,7	2,5	1,7	2,6	1,7	2,5		2,5		2,6		26										
28	2	2	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2	1,1	2,1	1,2	2,1	1,2	2,1	1,2	2,1		2,1		2,1		28										
30	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	0,8	1,7	0,8	1,7	0,8	1,8	0,8	1,7		1,8		1,8		30										
32									1,4		1,4		1,4		1,4		1,4		1,4		1,5		32										
34											1,2		1,2		1,2		1,2		1,2		1,2		34										
36																	0,9		0,9		0,9		36										

** teleskopierbare Lasten · telescopic loads · capacités de levage en télescopage · portate del braccio in estensione · cargas telescópicas · телескопирование под нагрузкой t_185_04111_00_001 / 04211_00_001 / 04311_00_001 / 04411_00_001

																															
	11,4 m				16,7 m				22 m				27,3 m																		
	1,4 m				1,4 m				1,4 m				1,4 m																		
	0°	20°	40°	60°	0°	**	20°	**	40°	**	60°	**	0°	**	20°	**		40°	**	60°	**										
8	16,4	16,5	16,7	16,8			16,6	16,6	16,8	16,8	17	17					15,5	15,5	15,8	15,8			12,7	12,7	12,4	12,4	8				
9	13,8	13,9	14	14			13,9	13,9	14,1	14,1	14,3	14,3					13,2	13,2	13,4	13,4			11,9	11,9	11,5	11,5	9				
10							11,7	11,7	11,8	11,8	11,9	11,9					11,4	11,4	11,5	11,5			10,7	10,7	10,8	10,8	10				
11							10	10	10,1	10,1	10,2	10,2					9,8	9,8	9,9	9,9	10,1	10,1			9,4	9,4	9,5	9,5	11		
12							8,4	8,4	8,6	8,6	8,7	8,7	8,7	8,7			8,6	8,6	8,7	8,7	8,8	8,8			8,3	8,3	8,4	8,4	12		
14							6,5	6,5	6,5	6,5	6,6	6,6	6,6	6,6			6,6	6,6	6,7	6,7	6,8	6,8		6,5	6,5	6,6	6,6	6,7	6,7	14	
16															5,1	5,1	5,2	5,2	5,3	5,3	5,3	5,3		5,2	5,2	5,3	5,3	5,4	5,4	16	
18															4,1	4,1	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2		4,2	4,2	4,3	4,3	4,3	4,3	18	
20															3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4		3,4	3,4	3,5	3,5	3,5	3,5	20	
22																							2,7	2,7	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	22
24																							2,2	2,2	2,2	2,2	2,3	2,3	2,3	2,3	24

** teleskopierbare Lasten · telescopic loads · capacités de levage en télescopage

portate del braccio in estensione telescopabili · телескопирование под нагрузкой

t_185_04116_00_001 / 04216_00_001 / 04316_00_001 / 04416_00_001

** teleskopierbare Lasten · telescopic loads · capacités de levage en télescopage

t_185_04116_00_001 / 04216_00_001 / 04316_00_001 / 04416_00_001

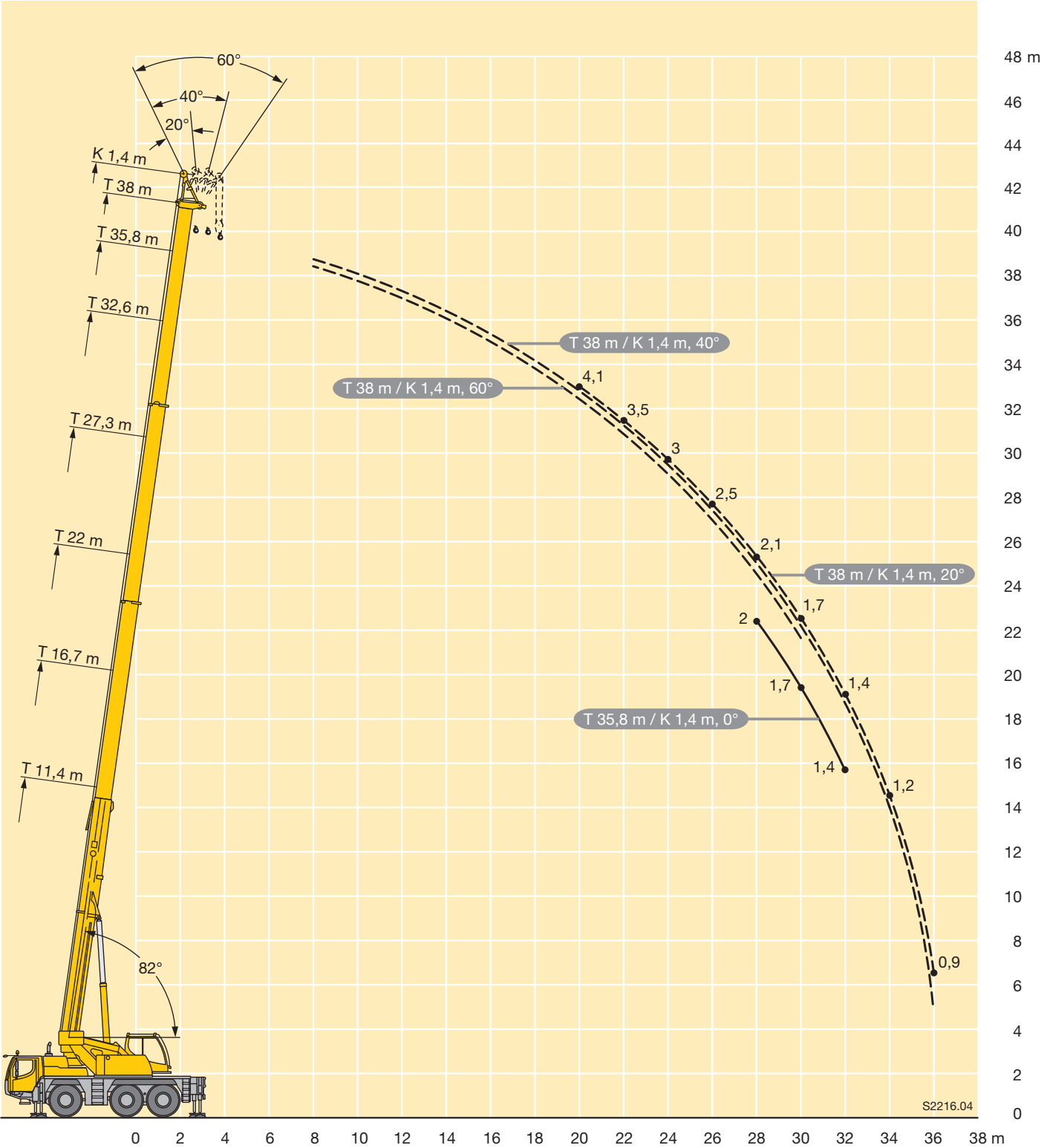
portate del braccio in estensione · cargas telescópicas · телескопирование под нагрузкой

		11,4 – 38 m				1,4 m						360°				5,8 t		EN									
		32,6 m								35,8 m								38 m									
		1,4 m								1,4 m								1,4 m									
↔ m		0°	**	20°	**	40°	**	60°	**	0°	**	20°	**	40°	**	60°	**	20°	**	40°	**	60°	**	↔ m			
8						9,7	8,9	9,6	8,2					8,1	5,7	8	5,6			6,6	3	6,5	2,9	8			
9						9,1	8,1	9	7,9					7,9	5,5	7,7	5,4			6,3	2,8	6,3	2,8	9			
10						8,6	7,8	8,5	7,7					7,5	5,2	7,4	5,2			6,1	2,7	6	2,6	10			
11						8,1	7,7	8	7,6					7,2	5	7	5			5,9	2,5	5,8	2,5	11			
12						7,5	7,4	7,5	7,4					6,8	4,9	6,7	4,7			5,6	2,4	5,6	2,4	12			
14						6,3	6,3	6,4	6,4					6,1	4,5	6,1	4			5,2	2,1	5,2	2,1	14			
16						5,1	5,1	5,2	5,2					5	3,8	5,1	3,7			4,8	1,8	4,8	1,8	16			
18				4,1	4,1	4,2	4,2	4,3	4,3					4,1	3,5	4,2	3,5			4	1,3	4,1	1,3	18			
20				3,4	3,4	3,5	3,5	3,5	3,5			3,3	3,3	3,4	3,3	3,5	3,3	3,3	0,8	3,3	0,8	3,4	0,8	20			
22				2,8	2,8	2,8	2,8	2,9	2,9			2,8	2,8	2,8	2,8	2,9	2,9	2,7		2,8		2,8		22			
24				2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3			2,3	2,3	2,3	2,2	2,4	2,3	2,3		2,3		2,3		24			
26		1,8	1,8	1,8	1,8	1,9	1,9	1,9	1,9			1,9	1,7	1,9	1,7	1,9	1,7	1,9		1,9		1,9		26			
28		1,4	1,4	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,4	1,1	1,5	1,2	1,5	1,2	1,5	1,2	1,5		1,5		1,5		28			
30		1,1	1,1	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,1	0,8	1,2	0,8	1,2	0,8	1,2	0,8	1,2		1,2		1,2		30			
32										0,9		0,9		0,9		0,9		0,9		0,9		0,9		32			
34												0,7		0,7		0,7		0,7		0,7		0,7		34			

** teleskopierbare Lasten · telescopic loads · capacités de levage en télescopage

t_185_04116_00_001 / 04216_00_001 / 04316_00_001 / 04416_00_001

portate del braccio in estensione · cargas telescópicas · телескопирование под нагрузкой



9. 고소작업차 장비 제원



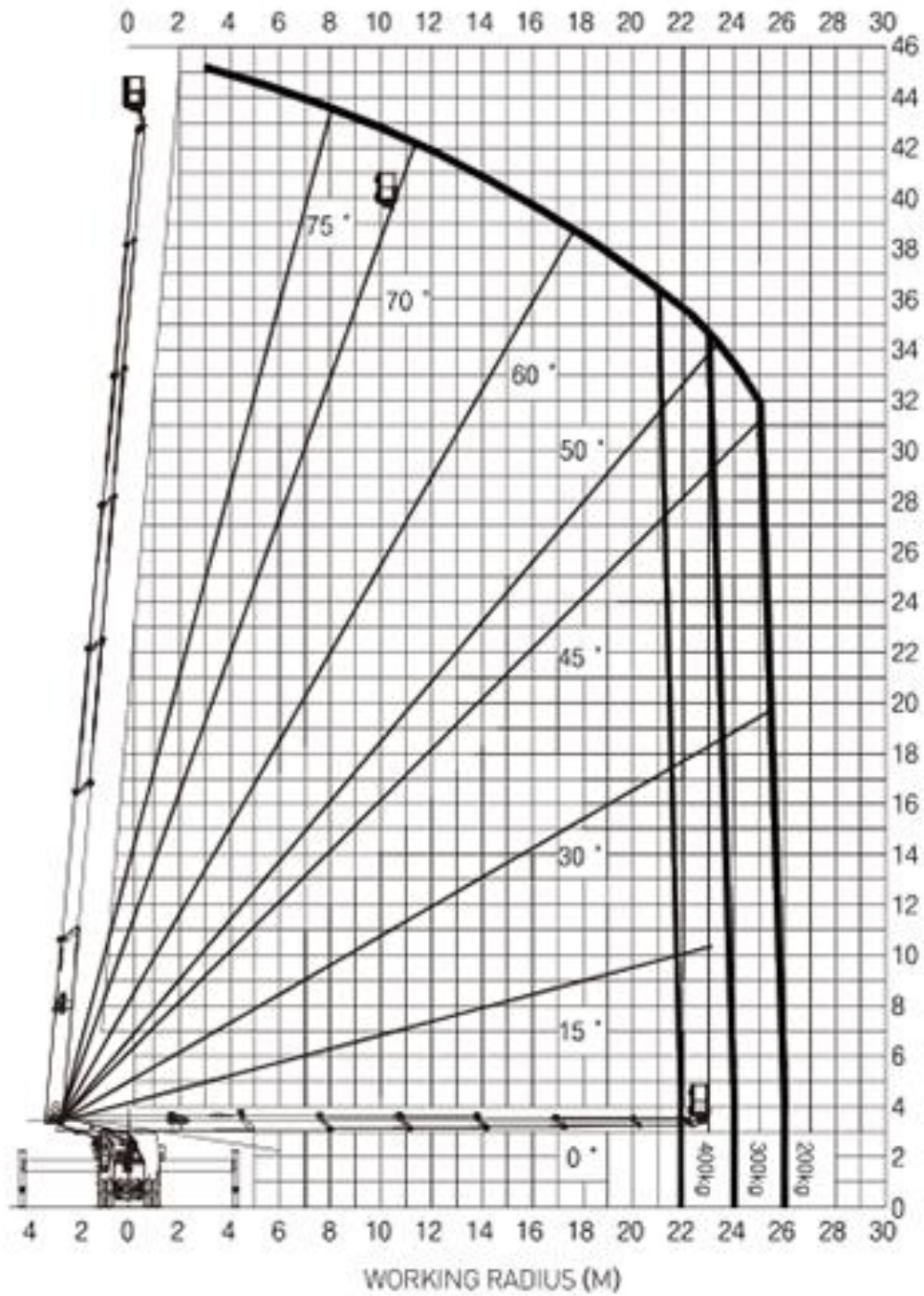
구분	항목	단위	사양	비고
탑재차량	차량		5톤 초장축	
	축간거리	mm	4,900	
제원	전장	mm	9,65	
	전폭	mm	2,495	
	전고	mm	3,885	
	총중량	kg	1,650	
작업범위	작업높이	m	45	
	작업반경	도	28	최대 작업반경
	작업하중		2인 또는 400kg	
붐	형식		7단 8각 고정력 수입강판	
	작동 방식		1~7단 동시인출	
아우트리거	형식		X-Type X-Type	
	인출폭	mm	전 : 8,180 / 후 : 8,350	
턴테이블	형식		웜감속기+모터 + 브레이크	
	회전각도	도	좌우 350	
탑승함	길이(L) X 너비(W) X 높이(H)	일반	5,50 X 1,670 X 1,100	
		확장	1,070 X 3,150 X 1,100	
	작동	수평	자동 수평장치	
		회전각도	360 연속회전	
조작장치	수동		밸브 레버식	
	리모컨		무선	
편의장치	상부조종적(수동레버+의자)			
	야간 서지작업등, 원력조정엔진시동			
	ON / OFF			
	전자식 엔진 RPM 컨트롤			
안전장치	220V 전기작업용 릴			
	인버터 8.5KW, 보조배터리			
	전복방지 안전장치			
	언로딩 밸브			
안전장치	오버센트 밸브, 비상정지			

SKY4504N 측방 작업반경도

(SKY450-N9A2)

Platform loading capacity : 200kg, 300kg, 400kg or 2 persons

Outriggers fully extended



나. 굴착공사

나.1

굴착공사 개요

나.2

안전시공 계획 및 주의사항

나.3

안전 점검 계획표

나.	굴착공사 및 발파공사
----	-------------

나.1	굴착공사 개요
-----	---------

▶ 굴착공사 작업 개요서

굴착공사 개요서				
적용공법	· 지반 조정 및 땅깍기 구조물용 터파기 및 되메우기, 성토 & 다짐			
공사기간	2025.09 ~ 2025.10 / 2025.11 ~ 2025.12			
규 모	굴착깊이 MAX		굴착면적	
	(-) 0.465 m		2,722m ²	
주 요 투 입 장 비	장 비 명	규 격	수 량	용 도
	굴삭기 덤프트럭	0.2W~0.6W 15TON	1	굴착 및 토사 되메우기
굴 착 계 획	굴 착 장 소	규 격	수 량	용 도
	되메우기	1,697m ²	1	골프연습장
	성토 및 다짐	3,639m ²	1	
	순성토	3,022m ²	1	
분 야 별 책 임 자	성 명	소 속	직 책	
	김성국	강원개발(주)	현장대리인	

▶ 핵심 유해·위험요인 도출표

단위작업	핵심 유해·위험요인
굴착작업	• 근로자와 장비간의 동선 분리 미흡으로 굴착기계에 의한 협착
	• 지하층 굴착 작업 중 우수유입 및 지표수 유입에 따른 굴착 중 침수
	• 굴착구배 미준수 및 과굴착에 의한 법면 및 흙막이가시설 붕괴
	• 토사 반출시 덤프트럭 이동 중 근로자와 장비간의 충돌
	• 덤프가 현장 내에서 과속으로 운행 중 근로자와 충돌
	• 토공 및 다짐장비 등 건설 기계의 협착, 충돌
	• 굴착토사 양중시 줄걸이 불량으로 크레인 버켓 인양 중 낙하
	• 토공장비 인양시 낙하

계 획 종 평 면 도

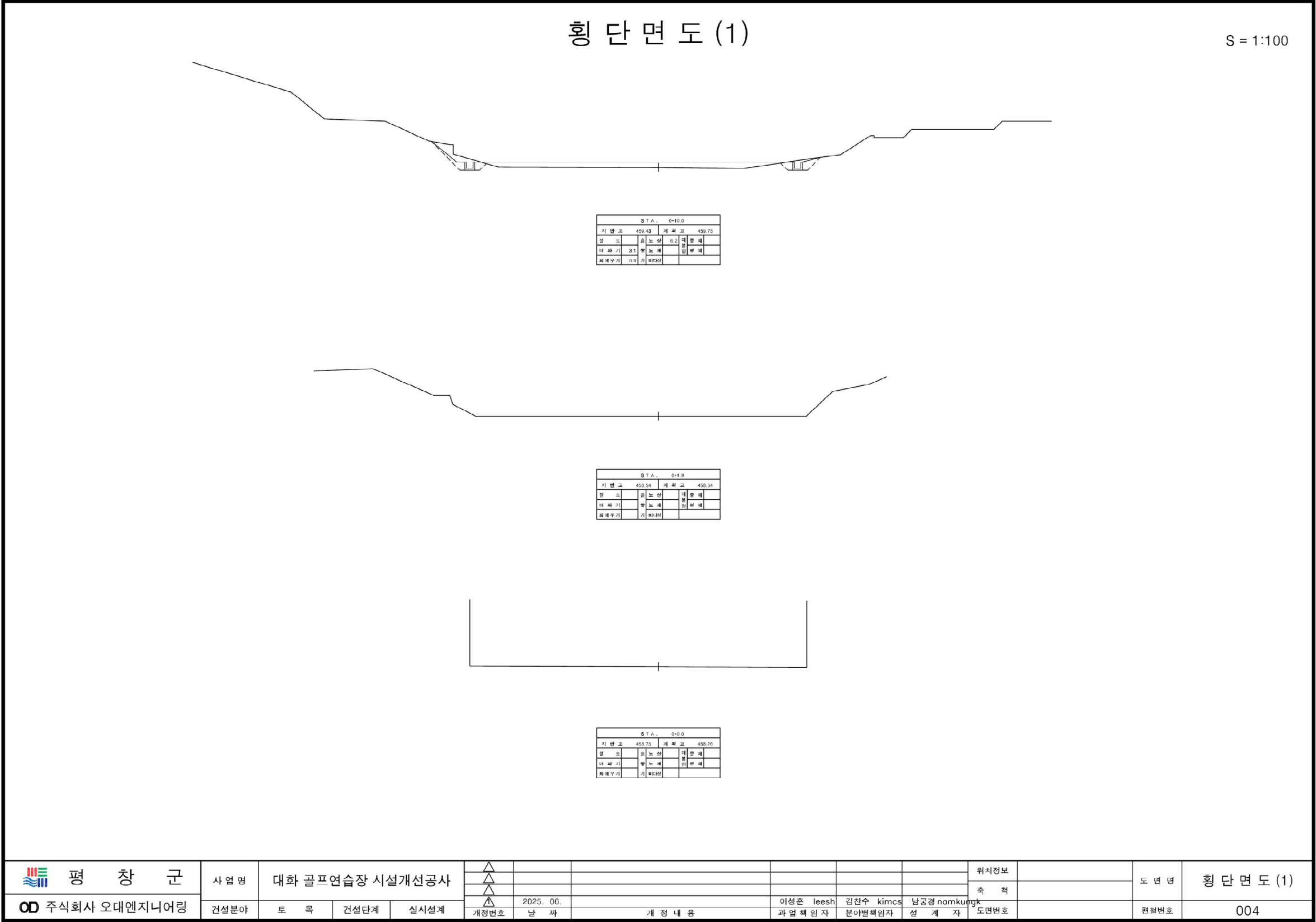
H = 1:400
V = 1:200

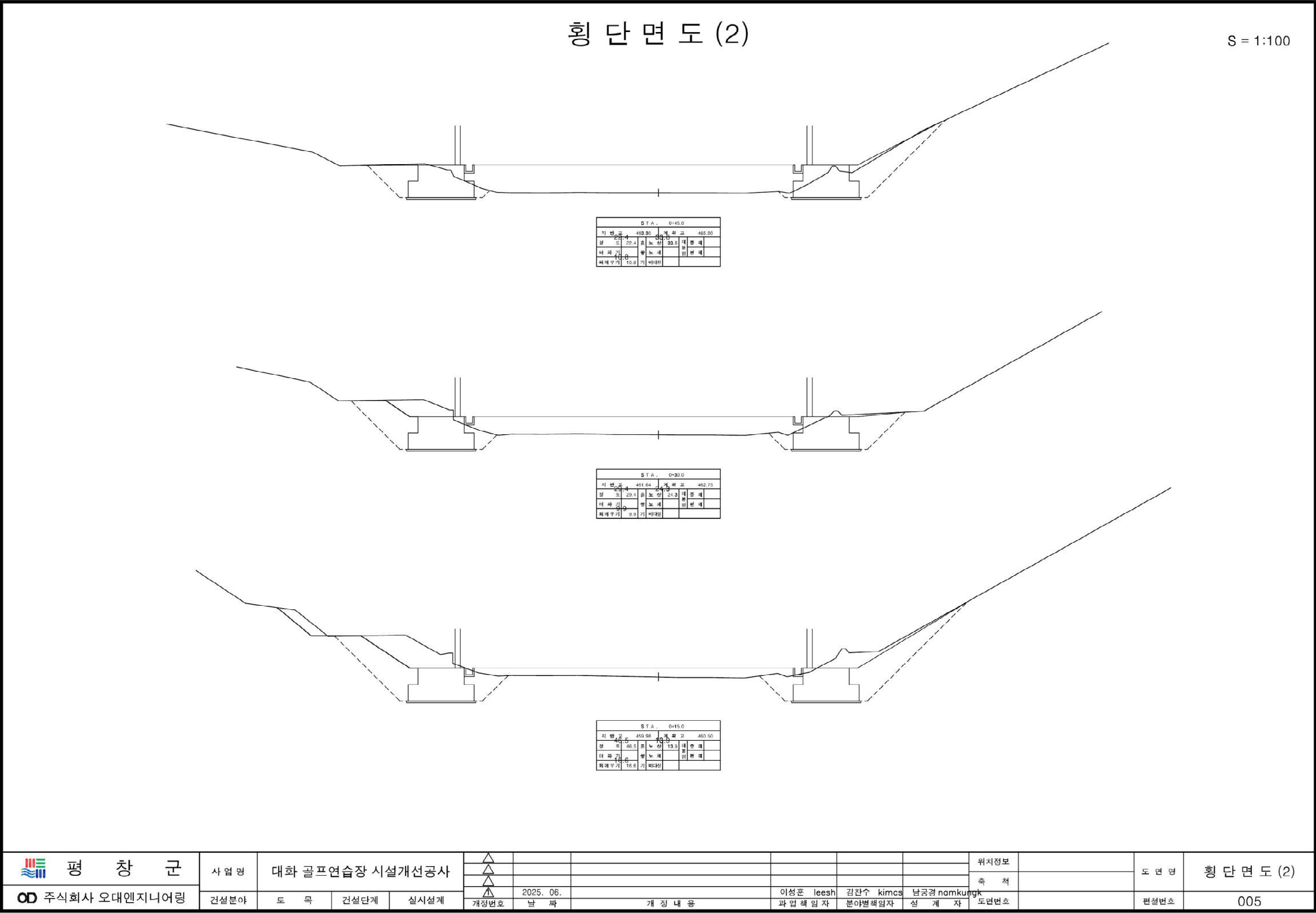
수량 집계표

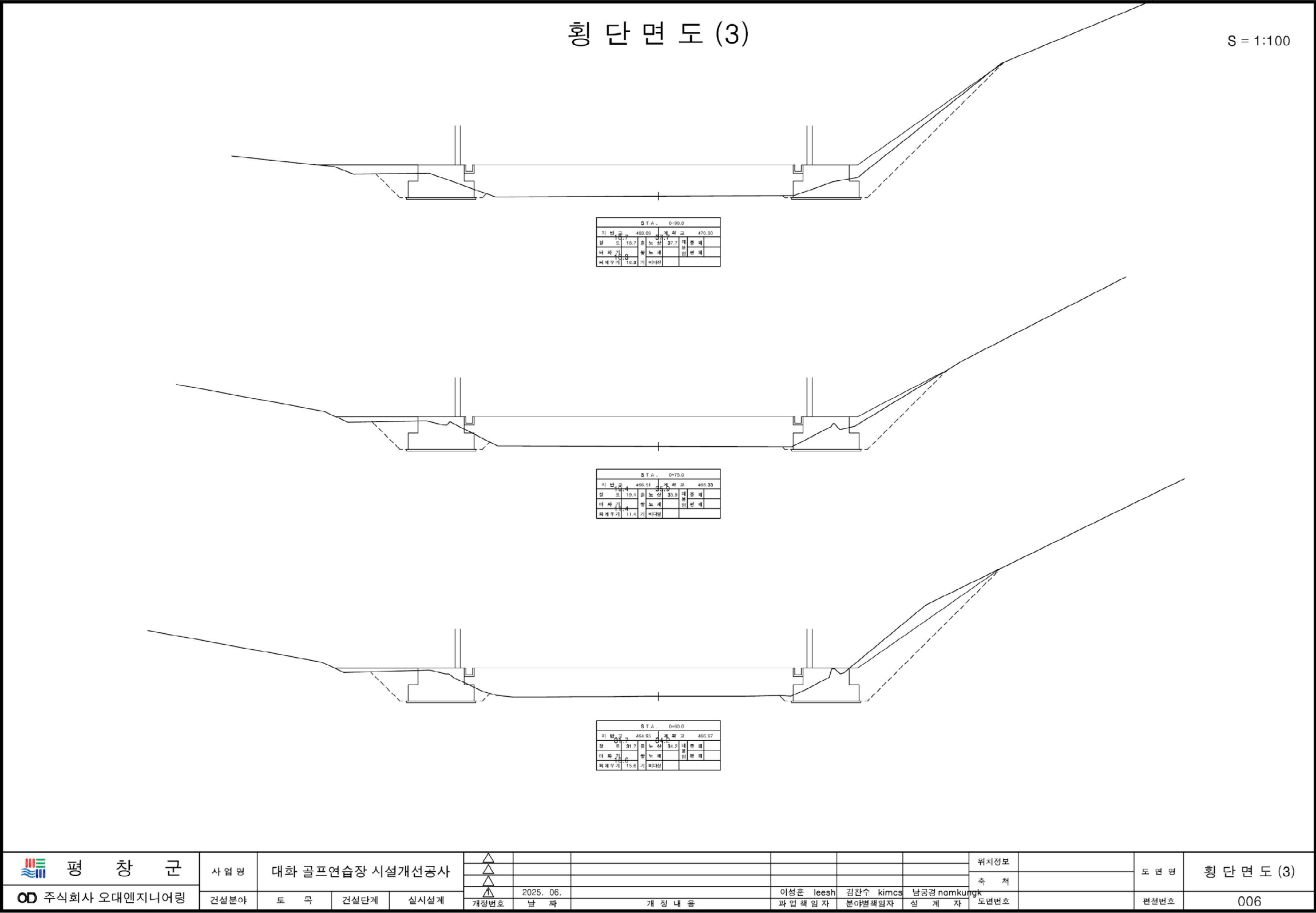
기호	공종	규격	수량	비고
□	철근	H = 25.0~33.0M	N = 19.0EA	
■	인조잔디	20T	A = 2,623.0M ²	
—	별	별수기로	300X300	L = 44.1
—	수로관	300X300	L = 297.0M	
—	유공관	D200	L = 460.0M	
—	유지관리용 도로	B=3.0M 이상	L = 159.0M	

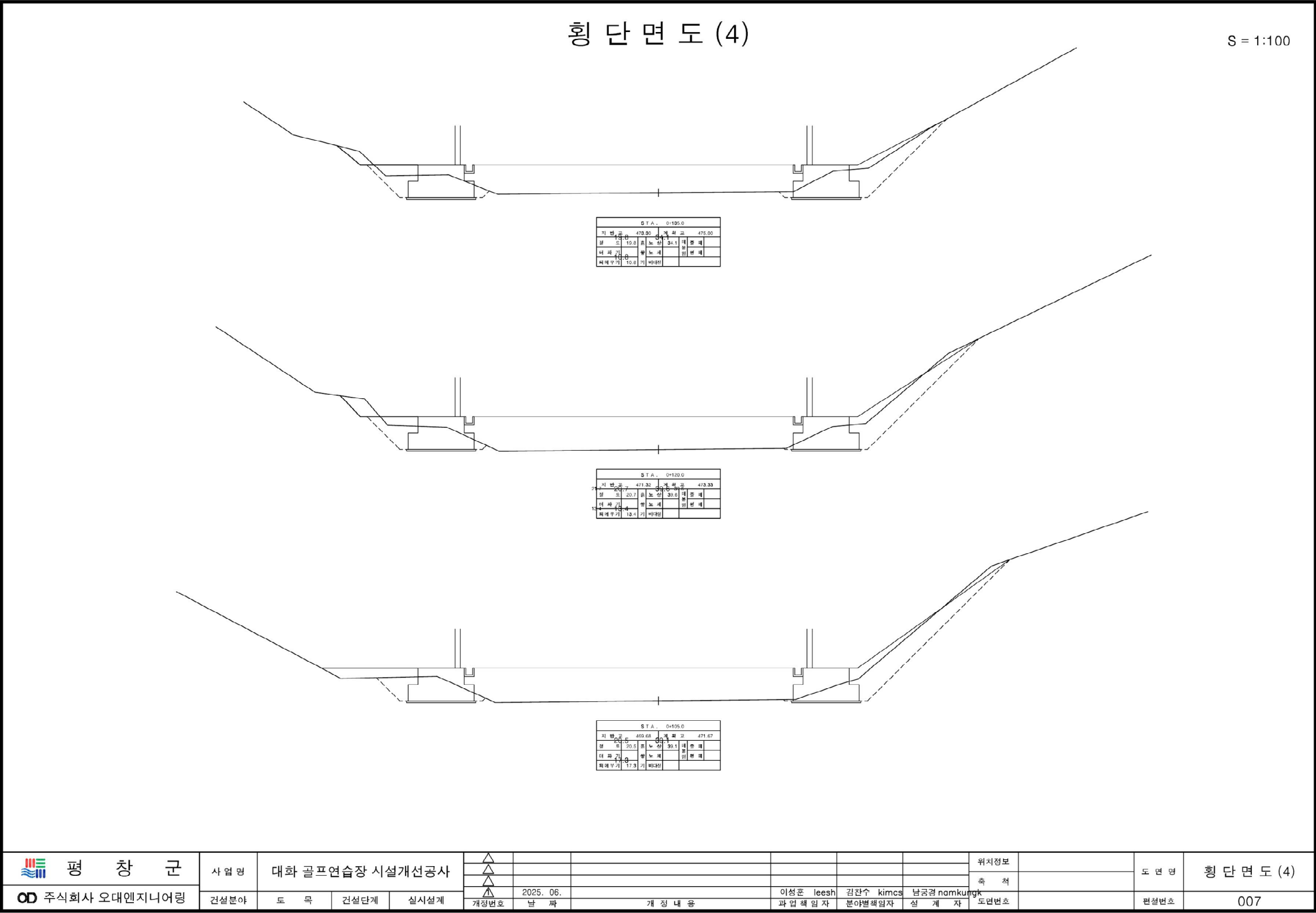
종 단 선 형	절 성 고	계 획 고	지 반 고	측 점
0+0.00	4.58.75	4.58.75	4.58.75	0+0.00
10+0.00	4.58.75	4.58.75	4.58.75	10+0.00
15+0.00	4.58.75	4.58.75	4.58.75	15+0.00
20+0.00	4.58.75	4.58.75	4.58.75	20+0.00
25+0.00	4.58.75	4.58.75	4.58.75	25+0.00
30+0.00	4.58.75	4.58.75	4.58.75	30+0.00
35+0.00	4.58.75	4.58.75	4.58.75	35+0.00
40+0.00	4.58.75	4.58.75	4.58.75	40+0.00
45+0.00	4.58.75	4.58.75	4.58.75	45+0.00
50+0.00	4.58.75	4.58.75	4.58.75	50+0.00
55+0.00	4.58.75	4.58.75	4.58.75	55+0.00
60+0.00	4.58.75	4.58.75	4.58.75	60+0.00
65+0.00	4.58.75	4.58.75	4.58.75	65+0.00
70+0.00	4.58.75	4.58.75	4.58.75	70+0.00
75+0.00	4.58.75	4.58.75	4.58.75	75+0.00
80+0.00	4.58.75	4.58.75	4.58.75	80+0.00
85+0.00	4.58.75	4.58.75	4.58.75	85+0.00
90+0.00	4.58.75	4.58.75	4.58.75	90+0.00
95+0.00	4.58.75	4.58.75	4.58.75	95+0.00
100+0.00	4.58.75	4.58.75	4.58.75	100+0.00
105+0.00	4.58.75	4.58.75	4.58.75	105+0.00
110+0.00	4.58.75	4.58.75	4.58.75	110+0.00
115+0.00	4.58.75	4.58.75	4.58.75	115+0.00
120+0.00	4.58.75	4.58.75	4.58.75	120+0.00
125+0.00	4.58.75	4.58.75	4.58.75	125+0.00
130+0.00	4.58.75	4.58.75	4.58.75	130+0.00
135+0.00	4.58.75	4.58.75	4.58.75	135+0.00

평창군 주식회사 오대엔지니어링	사업명	대화 골프연습장 시설개선공사			위치정보	도면명			계 획 종 평 면 도
	건설분야	토목	건설단계	실시설계	출처	도면번호	작성번호	002	
개정번호					2025. 06.	개정내용			
이성훈 leesh					김찬수 kimcs	남궁경 namkungk			
과업책임자					문아별 책임자	설계자			



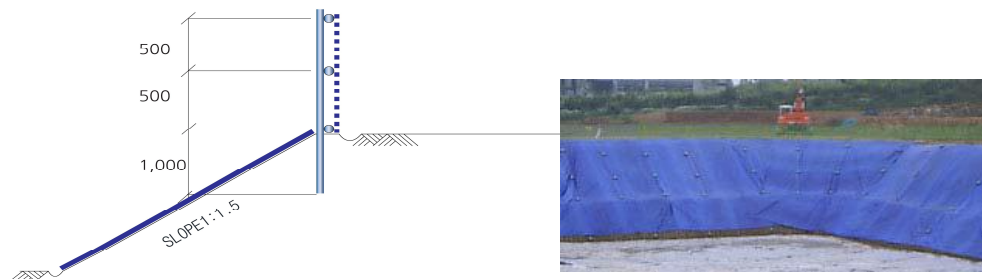






나.2 안전시공 계획 및 주의사항

▶ 굴착면 구배



· 사면경사각

- 토질에 따른 경사각 기준을 참조하여 굴착(경사 기울기 공통 구배)
- 굴착저면부는 배수라인을 두어 집수정에 유도

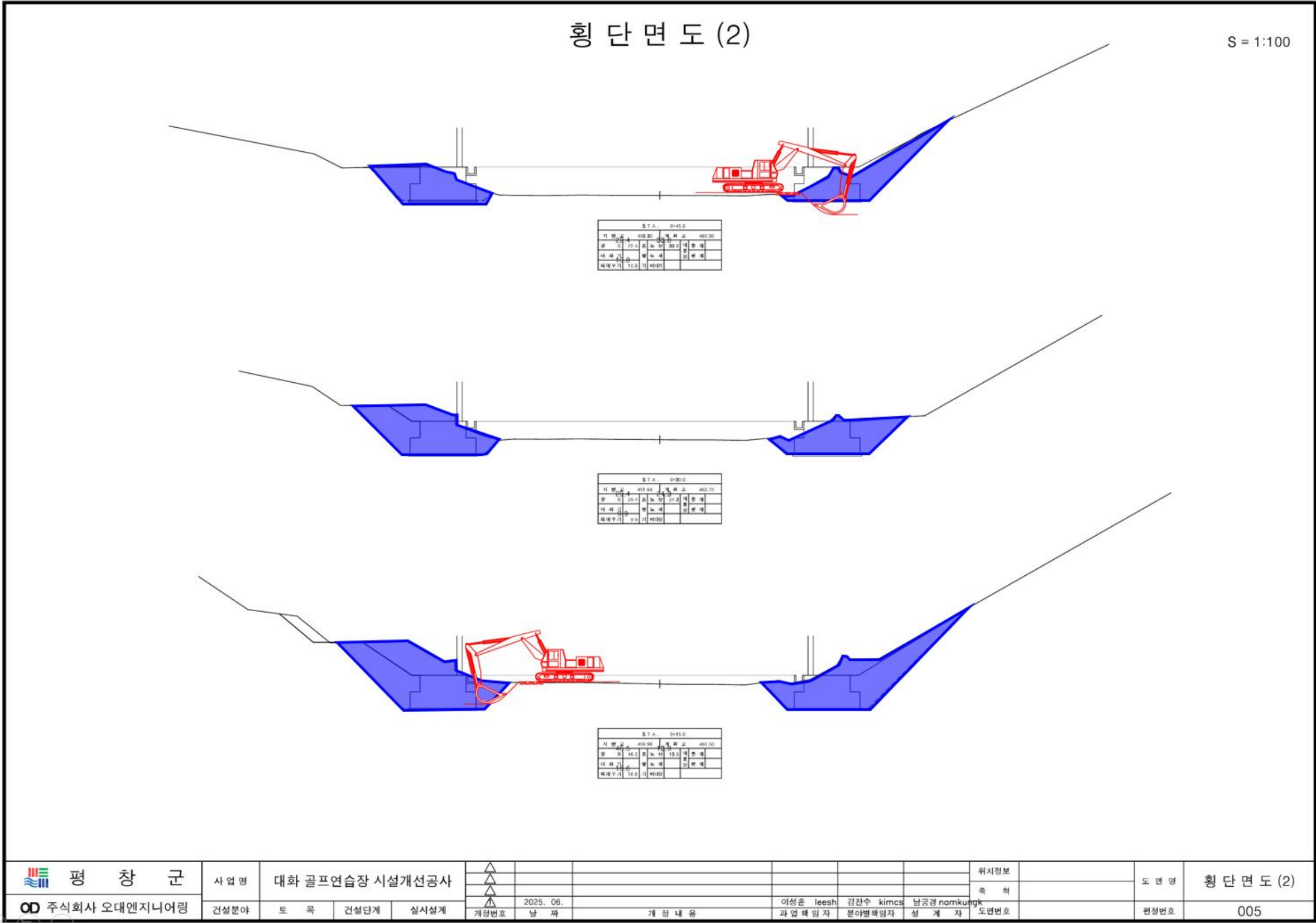
지반의 종류	굴착면의 기울기
모래	1 : 1.8
연암 및 풍화암	1 : 1.0
경암	1 : 0.5
그 밖의 흙	1 : 1.2

1. 굴착면의 기울기는 굴착면의 높이에 대한 수평거리의 비율을 말한다.
2. 굴착면의 경사가 달라서 기울기를 계산하기가 곤란한 경우에는 해당 굴착면에 대하여 지반의 종류별 굴착면의 기울기에 따라 붕괴의 위험이 증가하지 않도록 위 표의 지반의 종류별 굴착면의 기울기에 맞게 해당 각 부분의 경사를 유지해야 한다.

▶ 굴착 작업시 붕괴재해 위험 분석

가) 공사 단계별 붕괴위험요인

붕괴위험 장소	형태	수량	안전대책	비고
철골기둥 기초부 터파기 구간	굴착/법면붕괴	1식	• 안전 기울기를 유지하여 터파기 및 흩갈기 작업 실시 • 우수 유입예방(천막, 비닐, 배수로설치) • 작업전 설계도서 검토 및 지반조사서 확인(토질상태 확인)	



나) 붕괴위험 요인별 안전대책

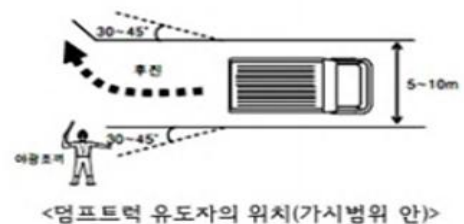
구분	세 부 내 용		비고
지반조사 불충분	원인	○ 지반조사 불충분 (설계 사무소에서 하도급으로 저가로 수행) ○ 지반조사 샘플 수의 부족으로 파악 하지 못하는 지반 존재 ○ 불연속면에 의한 파괴 절리층에 충진 되어 있는 물질이 흙막이 지반 굴착시 흙막이벽 배면의 지반활동 영향	
	대책	○ 지반조사 기간, 조사항목 충분히 확보하여 실시 ○ 암반의 불연속면에 대한 조사 ○ 인접 구조물, 시설물 등에 대한 충분한 예산확보 ○ 가시설 벽체 설계시 지반정수의 합리적인 선택 - 지질학적인 특성에 대한 충분한 정보 파악	
과다 굴착으로 인한 불안정	원인	○ 편심굴착, 비대칭 굴착, 과잉 굴착 ○ 소단 미설치 및 소단 폭 부족	
	대책	○ 편심굴착, 비대칭 굴착, 과잉 굴착금지 ○ 소단 설치 및 소단 폭 확보	
사면활동 (Open Cut 공법)	원인	○ 굴착 안전 구배 미준수 ○ 굴착 사면 천단부 중장비 이동 및 자재적재 ○ 괴잉굴착 및 소단 미설치	
	대책	○ 굴착 안전 구배준수 ○ 법면 구배확보 ○ 굴착 작업 중 비상사태 발생시 압성토 공법 실시	

□ (a) BACK HOE 작업방법

- 1) 유자격 운전자 배치 및 작업전 운전자 안전교육 실시
- 2) 작업자와 접촉위험이 상존할 경우 근로자의 출입을 금지(라바콘 설치)
- 3) 유도자를 배치하고 신호방법을 정하여 신호에 따라 작업
- 4) 후진 시 경보장치 및 후방감시카메라 상태확인
- 5) 버켓 연결용 유압커플러 안전핀 체결여부확인
- 6) 백호운전자는 선회시에는 반경내 작업자가 없는지 확인하고 운전한다.(후방카메라 확인, 유도자 신호 확인)
- 7) 전도, 전락 방지조치(노폭의유지, 노건의 붕괴방지, 지반의 침하방지, 유도자배치)

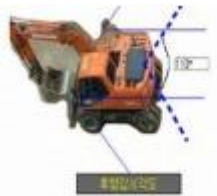
□ (b) 덤프트럭 작업(이동)방법

- 1) 덤프이동시 유도자를 배치(가시범위에서 유도)
- 2) 이동속도를 제한(현장내 20km/hr)
- 3) 작업자 이동 동선과 덤프차량 이동동선을 분리시킴
- 4) 통행로 폭을 충분히 확보
- 5) 음주단속 실시, 후방카메라 설치
- 6) 덤프차량 후진시 경보음 작동유무 확인



▶ 굴착 및 토사 반출계획

가. 굴착 계획

구 분	내 용
굴착 및 토사반출시 관리대책	1. 굴착장비, 근로자 및 통행인 안전을 위하여 신호수, 유도원 배치 2. 고압살수기, 이동식 살수차량을 현장여건에 따라 운영 3. 공사중 차량 및 건설기계 사용지침 준수 4. 낙석 방지 ① 상차 완료 후 토사상태 정비 ② 적재적량 상차 ③ 상차후 낙설을 제거 확인 ④ 덮개를 어떤 경우에도 덮도록 통제 5. 과속방지 ① 음주운전 단속 ② 살수 실시 ③ 운행속도 제한(구내 운행속도 10km/hr) ④ 공기압을 정기적으로 점검시킴
굴착 작업시 협착 재해방지 대책	장비운용 협착재해 방지대책 ▷ 굴삭기 입고시 및 작업 전 버켓 탈락방지 안전핀 (퀵 커플러 핀) 설치 유무 확인 ▷ 필요시 굴삭기 후방 감시카메라 설치 ▷ 필요시 후사경 추가 설치    <굴삭기 후방감시 카메라 설치 사진- 참조>     <버켓탈락방지 안전핀> <경보기 설치> <후사경 설치>

나. 굴착 작업시 토사운반 작업계획

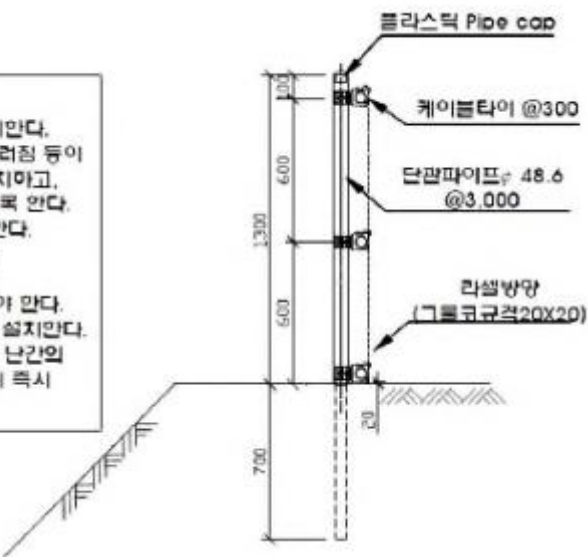
구 분	세 부 내 용	비 고
유해 · 위험요인	• 이동식 기계 · 기구 미점검으로 토사 운반시 토사 낙하 • 토사 운반시 과하중으로 인한 전도 및 토사 낙하	
안전대책	• 작업 구간 출입 통제 및 유도원 배치 • 장비 이동통로 등 진입로 전도방지조치 (다짐, 평탄성 확보) • 토사반출은 토공 승인을 얻은 토공계획에 따라 수행한다. 토사반출차량은 운행시 적재함 덮개 사용, 운반로에는 고압살수 설비를 설치하여 비산 · 먼지예방	
작업도해	1) 현장작업로 안전확인 - 작업통행로 노면상태, 구배, 급커브구간, 장애물구간 등 사전파악 조치 - 현장내 위험구간 안내표지판 및 안전시설물 설치 2) 상하차 작업 · 신호수 담당자 상주배치 - 신호수의 신호에 따른 작업실시 - 사전 작업구간 확인 및 장애물 전도 위험구간 확인 철저 - 차량 정차시 안전조치   <급커브 구간 안전표지판 설치> <위험구간 안전표시> 3) 안전시설물 - 차량정차시 스톱퍼 및 깃발등 설치 - 차량후방경보기 설치 - 작업장 통제구역 설정 - 경사지 주차시 받침목등 미끄럼방지 조치 4) 기타안전조치 - 운전원 안전교육 실시, 보험가입서류 등 확인 - 작업전 차량점검 실시	

다. 토사 상차 및 운반작업 절차서

작업 FLOW	세 부 작 업 절 차 (작업방법/순서)	안 전 조 치 사 항 (개인장구/시설)
공사준비	- 토공사 시작전 지반상태 및 지하수, 사토장 등을 확인 - 측량기준점, 기존구조물, 기타 구역내 시설물은 터파기 또는 장비의 통행으로 손상되지 않도록 보호 조치	- 지하구조물(전력, 전화, 상수도, 가스관등)의 철거 이설이 필요한 경우에는 관련시설의 설치관리자에게 철거 및 이설을 요청
장비감사	- 보험 가입여부 및 운전원의 적성성 확인 (신규채용자 안전교육자료) - 장비 육안검사 - 버킷작동 이상 유무 확인 - 경광등 및 차임벨 작동 확인 - 하부 반사경 설치 확인 - 덤프의 비산방지 덮개 확인	- 면허증사본, 중기보험 가입사본 확인 - 후사경 부착상태, 경적 작동, 장비의 노후상태점검 - 과적금지 및 안전운행 약속을 위한 서약서 확보 - 비산방지 덮개는 이동중 낙하물을 방지할수 있는 안전성이 확보된 것을 사용한다
상하작업	- 백호우 상차를 위한 버킷하강시 - 버킷에 토사 및 암 상차 - 크레인에 의한 버킷 수직상승 - 덤프트럭 상차	- 버킷의 상승,하강시 차임벨 및 경광등을 작동시키고, 하강위치 작업자의 통행을금지 시킨다. - 상승 및 하강중 토사 및 암의 낙하에 의한 타공종 작업자 보호를 위한 가시설 능형망 설치한다 - 덤프 상차시 A형 웬스 및 라바콘을 이용하여 크레인이나 백호의 회전반경 구역을 접근 제한을 시킨다
운반작업	- 비산방지 덮개 포장 - 현장내 이동 - 현장외 이동 - 사토장에 하차	- 교통 통제원은 반출차량의 덮개 사용유무를 확인후 반출, 반입 시킨다 - 현장내 이동시 시속 20Km/h이하 준수차량 및 보행자 통행로 구분 (A형 웬스로 보행자 통행로 확보) - 덤프 현장출입시 보행자 안전통로확보

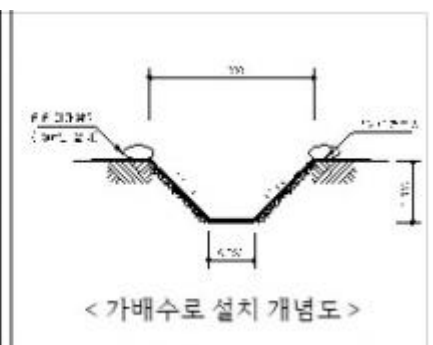
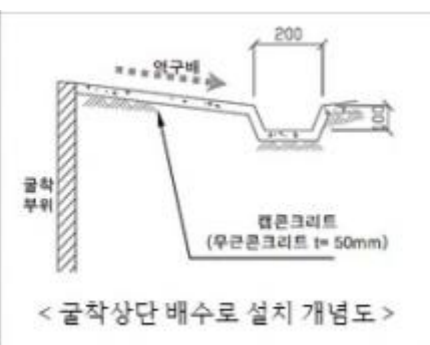
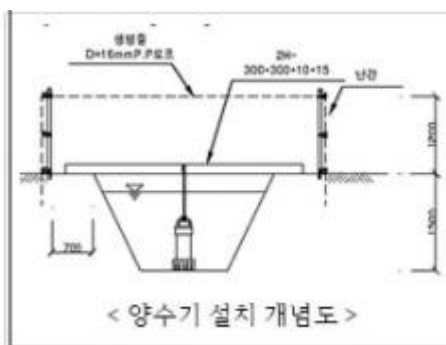
구 분	내 용
토사 반출·입 계획	덤프트럭(토사반출) 신호수표지 Stopper (불시후진예방) 1단계 안전구배를 두며 1차 굴착 신호수표지 Stopper (불시후진예방) 2단계 안쪽에서 바깥쪽으로 굴착 신호수표지 Stopper (불시후진예방) 3단계 최종적으로 바닥지면까지 굴착 - 굴착부 상부에 안전난간대+ 낙하물방지망 설치 - 근로자 이동 할 수 있도록 가설계단 설치 - 굴삭기 1.0^m 제원 *최대굴삭반경 : 10.67m *최대굴삭깊이 : 7.15m *최대굴삭높이 : 9.05m

라. 굴착 작업시 안전작업계획

구 분	세 부 내 용	비 고
유해·위험요인	- 굴착작업 중 무리한 터파기로 지반 붕괴 - 토사 운반시 과하중으로 인한 전도 및 토사 낙하	
안전대책	1회 굴착 깊이 준수 - 굴착저면에 집수정 설치하여 배수처리 - 굴착 상단부에 방수벽 및 배수로 설치하여 외수유입 방지 - 굴착토사는 덤프트럭에 의한 장외 방출	
작업도해	1) 수직구 내부의 굴착은 굴착기계의 선정, 굴착토의 운반처리 계획, 배면토의 침하 및 인접구조물 영향 방지대책, 배수처리계획을 포함한 굴착블록분할과 굴착순서 등을 정한 시공계획서를 작성한 후 시행 2) 평면적으로나 단면 모두 균형있게 굴착하여 편도압이 발생치 않도록 유의 3) 시공계획서에 따라 굴착깊이를 계획하여야 하며 굴착깊이를 준수하여 과잉굴착 방지 4) 시행 굴착시 상정한 토질데이터 및 지하매설 구조물이 조사내용과 일치하는지 유의하여 신중히 굴착 5) 굴착면의 구배기준 준수 NOTE 안전난간 설치방법 1. 굴착단부 단부에 난간을 설치한다. 2. 난간의 각 부재는 탈락, 미끄러짐 등이 발생되지 않도록 견고하게 설치하고, 상부 난간대가 외전이지 않도록 한다. 3. 안전난간은 120 mm로 설치한다. 4. 난간대는 3단으로 설치한다. 5. 상부난간대와 중간난간대는 바닥면 등과 평행을 유지하여야 한다. 6. 난간기둥은 수평거리 2 m로 설치한다. 7. 난간의 조립·해체·변경 후 난간의 이상 유무를 점검하고, 이상시 즉시 보수한다. 	

▶ 굴착지 내의 지하수 및 용수처리 대책

구 분	안 전 대 책
사전준비사항	- 현장 절토부 및 성토부 외곽수 유입방지를 위한 마대 쌓기 - 토사측구 배수로 설치시 현장에 맞는 자연구배 적용하여, 우수를 적절한 방향으로 유도
외곽수 유입방지	- 표면수 및 우수의 처리 경로 등에 대한 사전조사 - 현장위치에 따른 하천수위 산정 및 배수계획
배수로 점검	- 배수로 확보 및 침사지, 하수관로, 집수정 등의 준설 및 보수 - 표면수 침투방지를 위해 사면에 천막보양 후 마대고정
집수된 우수처리	- 토사측구 배수로로 유입된 유입수는 침사지로 유도 - 침사지 설치시 우수의 자연구배를 막기 위해 마대 쌓기 실시, 집토된 침전토사 수시로 준설
절성토 주변	- 배수로 확보 및 인접지반 침하 확인 - 법면 천막 보양 및 마대 쌓기 확인
배수처리계획	오픈컷 굴착 배수계획 상세도
집수 및 배수 경로	우수 및 지하수 - 집수정 - 양수기 - 우수관로



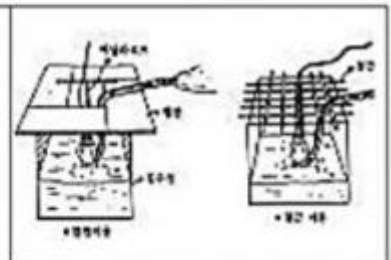
- 굴착단부(상부) 유도배수로 설치
- 굴착 저면 집수정 설치 및 양수
- 집수정 설치시 양수기는 전용 분전함 설치

- 굴착단부(상부) 유도배수로 설치
- 굴착 저면 집수정 설치 및 양수
- 집수정 설치시 양수기는 전용 분전함 설치

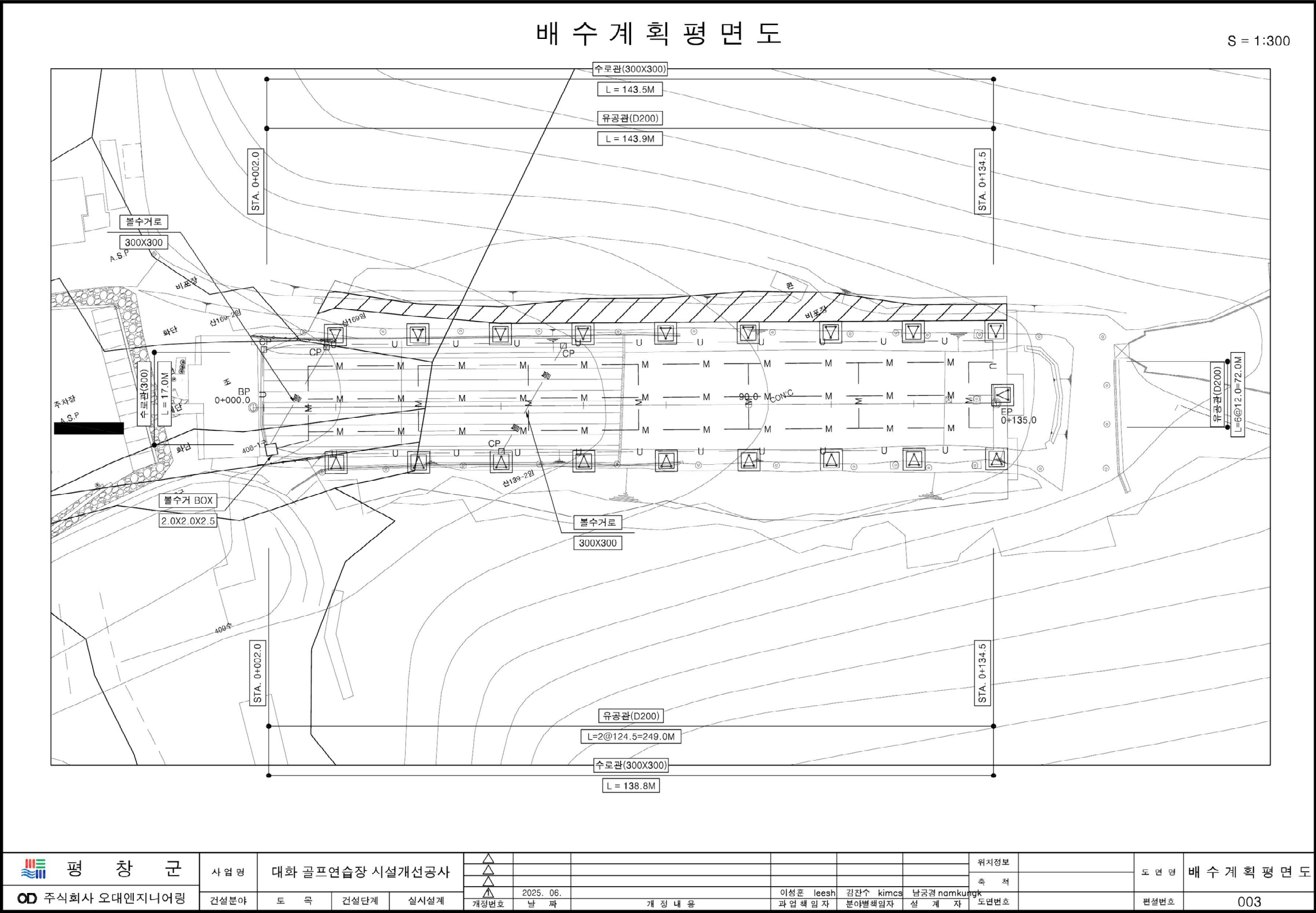


감전
방지
계획

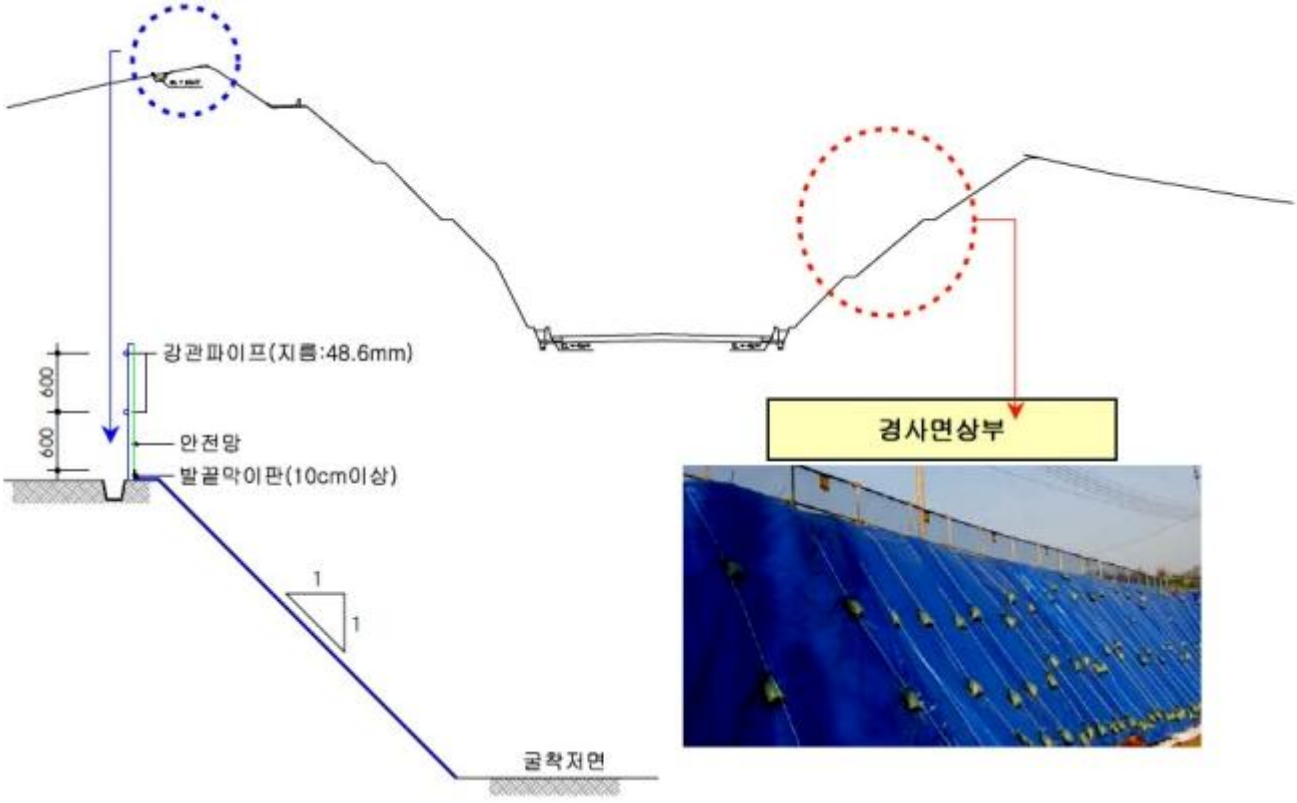
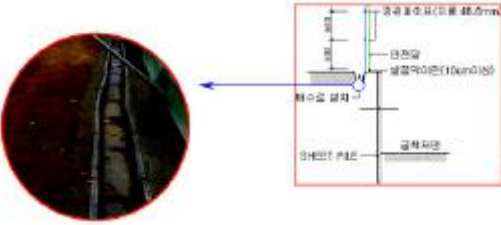
- 양수기 안전관리
 - 누전차단기 설치 및 분전반 시건장치 설치
 - 안전표지판 설치("감전위험, 관계자와 흡수금지")
 - 단자연결부 절연커바 또는 마닐라 로프 사용 및 케이블선 사용
 - 양수기 인양로프는 마닐라로프 사용
 - 집수정 주변 안전 Fence 설치 또는 방호울 설치



▶ 배수계획평면도



▶ 굴착경사면 토사유실방지대책

	
안전조치	법면 빗물유입방지 설치도
1) 폭 3.6m의 천막을 제작(길이는 현장 여건에 맞게 절단) 2) 모래주머니 제작 3) 우기에 대비하여 굴착 시 상시비치 	1) 안전난간은 추락발생 우려가 있는 장소에 반드시 설치한다. 2) 난간의 각 부재는 탈락, 미끄러짐등이 발생되지 않도록 견고하게 설치하고, 상부난간이 회전하지 않도록 한다. 3) 안전난간은 120cm로 설치한다. 4) 난간대는 2단으로 설치한다. 5) 상부난간대와 중간난간대는 난간길이 전체를 통하여 바닥면 등과 평행을 유지한다. 6) 난간기둥은 상부난간대와 중간난간대를 견고하게 떠받칠 수 있도록 적정간격을 유지하며, 설치간격은 수평거리 2m를 초과하지 않도록 한다.

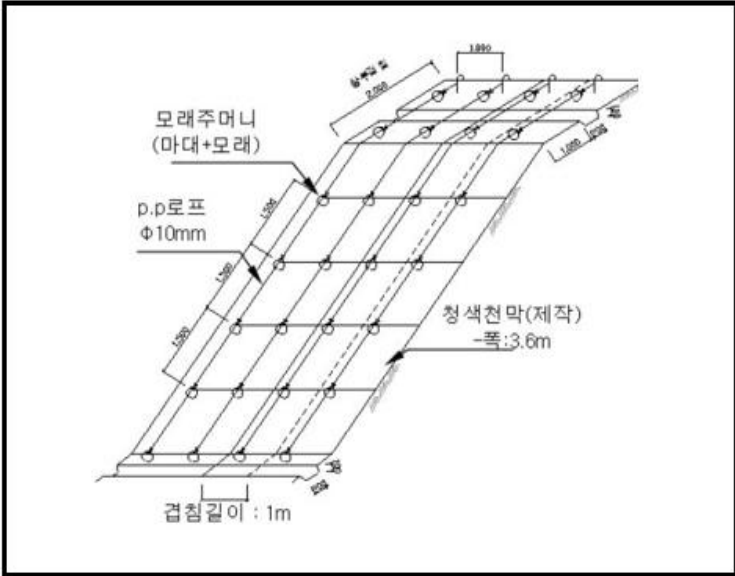
▶ 굴착경사면 토사유실방지대책

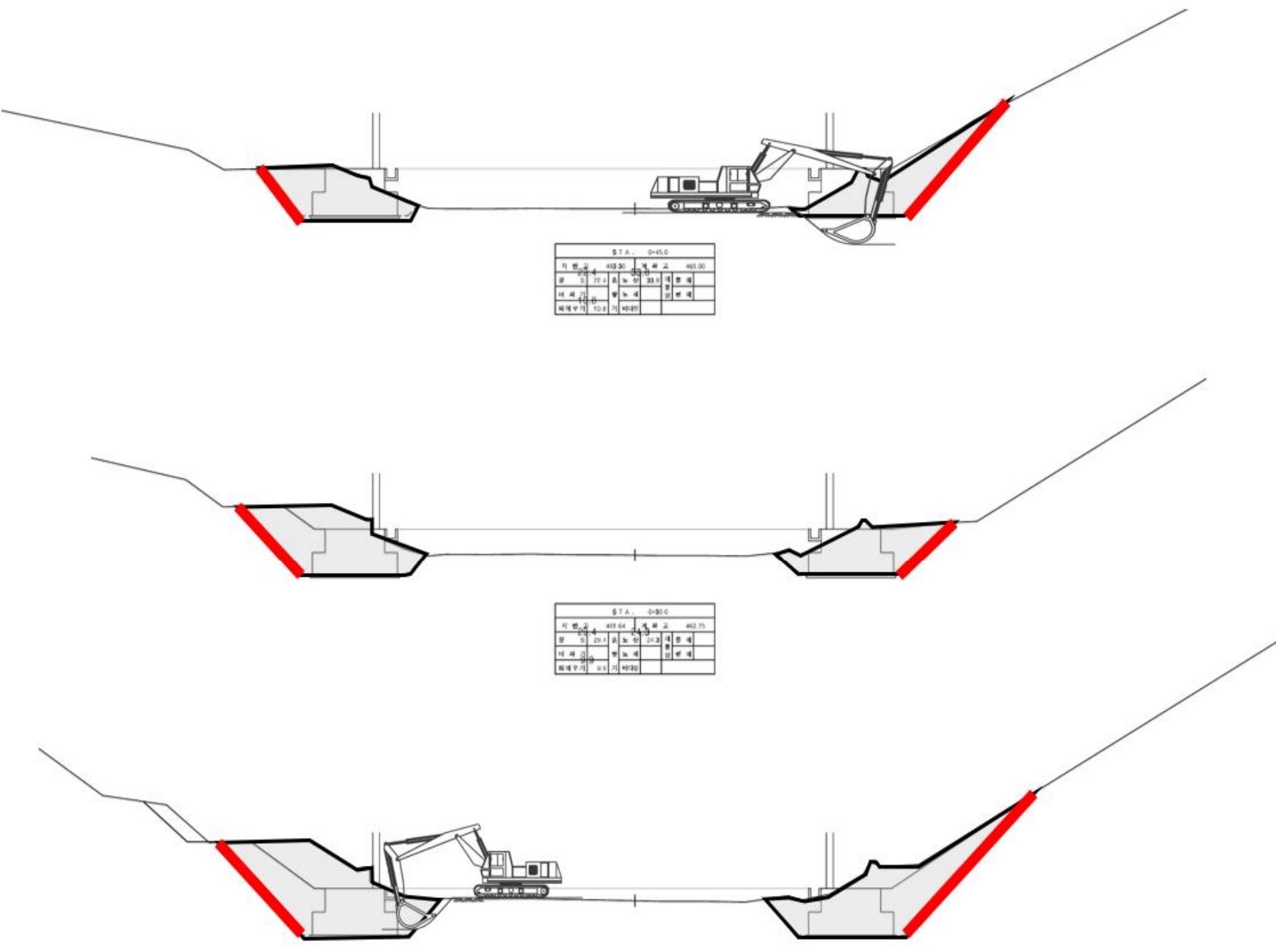
<기초부 측면 굴착사면 방호작업>

▶ 천막 도포



▶ 경사 법면 빗물 유입방지 천막 설치도 (예시)

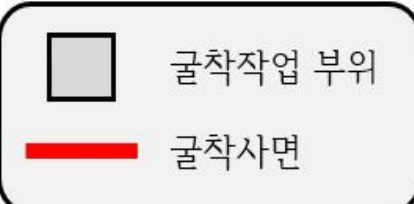




중기 A - 0+45.0				
지점	45.00	중기 A	45.00	45.00
높이	22.0	높이	22.0	높이
폭	10.0	폭	10.0	폭
경사	1:1	경사	1:1	경사

중기 B - 0+50.0				
지점	50.00	중기 B	50.00	50.00
높이	25.0	높이	25.0	높이
폭	10.0	폭	10.0	폭
경사	1:1	경사	1:1	경사

중기 C - 0+55.0				
지점	55.00	중기 C	55.00	55.00
높이	28.0	높이	28.0	높이
폭	10.0	폭	10.0	폭
경사	1:1	경사	1:1	경사



굴착작업 부위

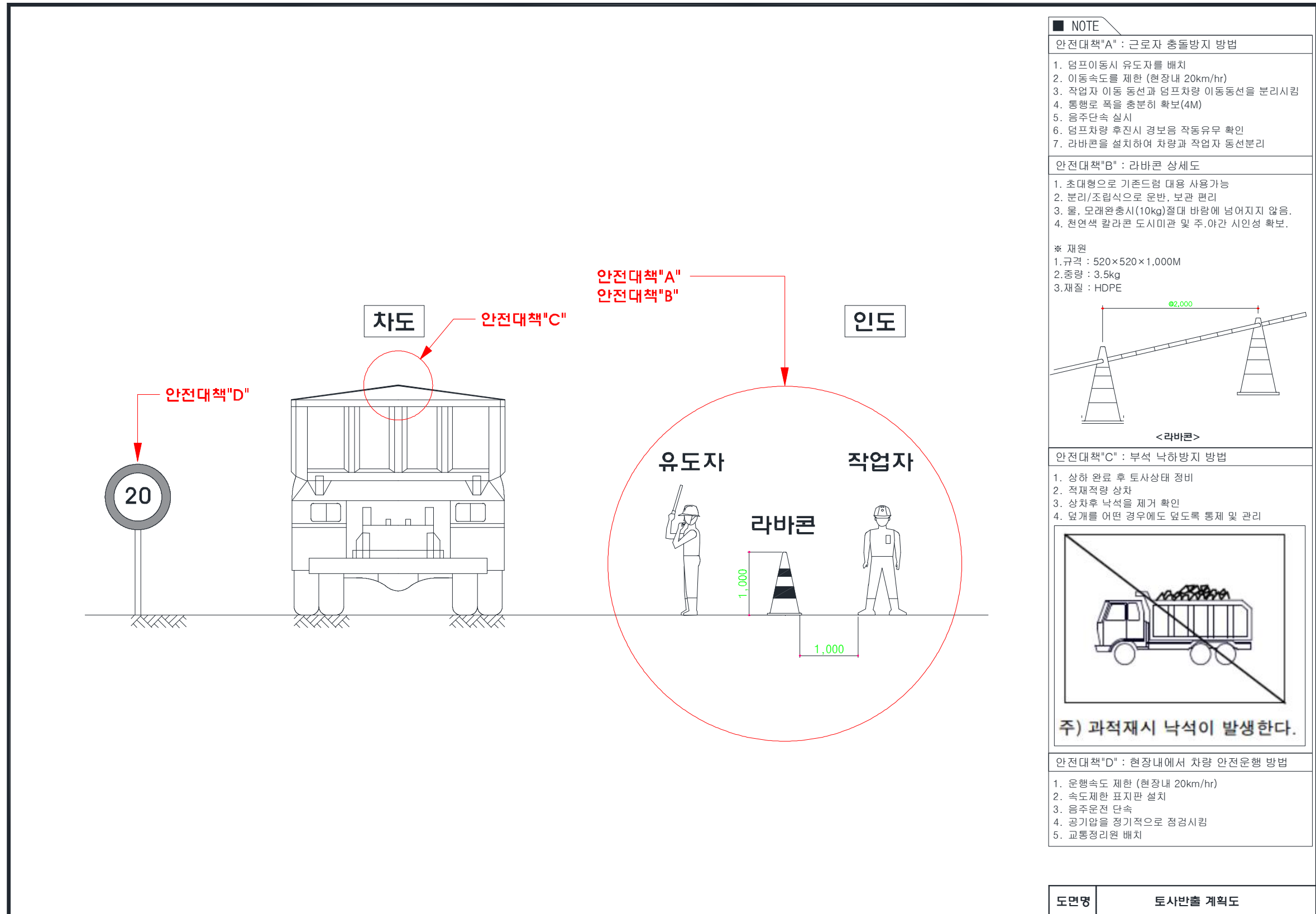
굴착사면

▶ 지하매설물 관련 안전대책

항 목	내 용	비 고
굴착시 유의사항	· 매설물의 위치 파악후 작업시작 · 매설물의 이설 및 위치 변경, 교체 등은 관계기관과 협의후 실시 · 순회점검 - 최소 1일 1회 이상, 매설물의 안전상태, 접합부분등 · 매설물과 인접하여 작업시 관계기관과 협의하여 방지 대책 촉구 · 화기사용 엄금 - 가스관, 송유관 등 매설시 화기사용 엄금 - 용접기 사용시 폭발방지 조치후 작업 · 가스관 부근 1.5m 까지는 인력 굴착 · 표지판 설치	
되메우기시 유의사항	· 1차 되메우기는 관중양 까지 시행하고 물다짐 · 2차 되메우기는 간상부 10cm까지 시행하고 모래 지반인 경우 물다짐 · 배관 직상부 30cm 지점에 보호철판 및 가스누출 검지관 설치 · 최종 되메우기는 1차 보호포 설치 위치 (지표면하 600cm)까지 시행하고, 컴팩터로 잘 다진후 최종 되메우기를 포장면 아래 30cm까지 시행하고 최종 다짐을 컴팩터로 실시 · 되메움량의 부족으로 인한 포장복구 불가 또는 되메움량 과다로 인한 복구 후 뒷정리 어려움 발생치 않도록 조치	
지하굴착시 안전사고 방지대책	직접대책 · 굴착범위를 무시한 과다 굴착 금지 · 도심시내 지반 천공작업시 사전 매설물 확인 · 지하공사장에 가스검지기, 가스누출 경보기 부착 · 가스관 노출시 주변 착화원 방치금지 - 용접작업 금지 - 소화기 배치 - 금속 절단 작업금지(산소절단기 사용금지) - 담배불 또는 모닥불 사용금지 · 지반상황 및 조건의 정확한 파악 및 분석 · 1일 1회 이상의 순회점검 의무화 및 지하 매설물 상태 점검	
	간접대책 · 사전안전성 평가 및 안전대책 수립 · 허가관청 또는 소관기관의 입회 또는 감독 철저 · 안전관리 조직의 활성화 · 공사관계자의 법령, 안전수칙 준수 · 지하매설물 전반에 대한 체계적인 안전관리 · 지하매설물의 전산화 (GIS)	

항 목	내 용		비 고
가스관, 상수도관 보호조치	직접적 조치	· 이전, 설치 · 돌리기 (부분적으로 우회) · 임시 배관 · 이음 보강 · 빠지기 방지조치 - 곡관부, 분기부, 관 끝 주위가 노출시 - 용접, 플렌지 접합, 나사접합 등 · 가스차단장치 설치 - 가스관길이 100m이상시 긴급차단장치 설치 · 신축이음의 설치 (이음부)	
	간접적 조치	· 매달기 방호 - 굴착시, 가스관의 주위가 노출 되었을 때 실시 · 받침방호 - 굴착으로 노출된 가스관을 되메울 때 침하 및 가스관의 절선사고 방지 - 가스관의 하부 받침대를 설치하여 되메움 · 고정조치, 옆흔들기 방지장치 설치 · 배면방호조치	

▶기계굴착시 유도원 배치 및 신호체계 확립



구분	세부내용
이설계획	공사구간내 한전주, 체신주, 상하수맨홀, 가로등 등의 지장물은 관계기관과 협의하여 시기, 방법 등을 결정 후 이설함.
지장물 보호공 시공	- 동절기시의 동파를 방지하기 위하여 보온재를 시공하여야 한다. - 하수관은 매달기전에 관의 상태를 확인하여 교체 여부를 검토 한다. 상수관(φ=80~350mm) 하수관(φ=400~700mm) 도시가스관(φ=300mm이하) 통신케이블 보호공 [4 P.V.C]
지하매설물 손상 또는 누출방지대책	- 사전에 지하매설물의 위치, 규격, 구조 등을 파악한다. - 굴착전 매설물 관계자에게 입회를 요청한다. - 매설물 부위 굴착시 인력굴착을 시행한다. - 긴급사태 발생시에 대비하여 비상연락체계를 확립한다. - 매설물의 위치를 어느정도 파악한 이후에는 이를 정확히 위치나 깊이를 확인하기 위하여 날카로운 침봉을 이용하여 밝힌 다음에 작업을 개시한다. - 노출된 매설물은 최소 1일1회 이상 순회점검을 하여야 하며 특히 접합부분을 중점적으로 확인한다. - 가스관 주변에서 화기를 다루는 작업을 하지 않는다 - 기계굴착과 병행하여 인력굴착작업을 수행할 경우는 작업분담 구역을 정하고 기계의 작업반경내에 근로자가 들어가지 않도록 감독하여 담당자 또는 기계 신호수를 배치한다. - 배수펌프 등은 용수시 항상 사용할수 있도록 정비하고 이상이있을시 작업을 즉시 중단하고 작업책임자의 지시를 받는다. - 지표수 등이 유입하지 않도록 차수시설을 하고 경사면에서의 추락이나 낙하물에 대한 방호조치를 한다.

나. 3	안전 점검 계획표
------	-----------

▶굴착공사 안전점검계획표

- 건설공사의 종류 : 향타 및 향발기, 10미터이상 굴착, 10미터 이상 천공기, 2미터이상 흙막이 지보공 작업
건설공사 등, 기타 작업 자체 점검계획

< 건설공사별 정기안전점검 실시시기 >

건설공사 종 류	정기안전점검 점검차수별 점검시기				
	1차	2차	3차	4차	5차
해당 없음	-	-			
해당 없음	-	-			

대상건설공사종류	해당 없음	해당 없음	비 고
1차실시	-	-	
2차실시	-	-	
3차실시			
종합보고서 제출			
점검 횟수			
시설물 구분			

※공정표 확정시 점검일자 변경될 수 있음

※정기안전점검 시기 및 점검내용은 안전점검업체 선정 후 수행계획서 작성

구 분	실 시 자													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
자체안전점검 (일일)	현장담당자													
정기안전점검	건설안전 진단기관													
년간안전점검	현장담당자		해빙기 점검					하절기 점검					동절기 점검	
구 분	실 시 자													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
자체안전점검 (일일)	현장담당자													
정기안전점검	건설안전 진단기관													
년간안전점검	현장담당자		해빙기 점검					하절기 점검					동절기 점검	

▶ 안전점검표

<굴착공사 자체 안전점검표>

점검대상 :		결 재				
NO 1. 점검일자 :						
구 분		점 검 사 항			점검결과	조치사항
1.일반사항		◦ 굴착면 및 굴착심도 기준을 준수하는가				
		◦ 절토면을 장기간 방치할 경우는 경사면에 비닐이나 가마니를 덮는 등의 적절한 보호조치를 하였는가				
2. 굴 착 공 사	(1) 인력굴착	◦ 굴착면의 구배는 토질의 굴착높이에 따른 안전구배 기준 이하로 하였는가				
		◦ 파낸 토사 등을 굴착부의 상부 또는 경사면 상부 부근에 적치하지 않도록 하였는가(적치할 경우에는 굴착면의 붕락이나 토사 등의 낙하가 발생하지 않도록 조치를 하였는가)				
	(2) 기계굴착	◦ 공사의 규모, 주변환경, 토질, 공기 등의 조건을 고려한 적절한 기계를 선정하였는가				
		◦ 작업전에 기계를 점검하였는가				
		◦ 기계가 운반될 통로를 확보하고 통로의 상태를 점검하였는가				
		◦ 사면이나 무너지기 쉬운 지반에 장비를 세워두지 않았는가				
		◦ 굴착장비등은 안전능력 이상으로 사용하거나 용도외 사용하지 않도록 하였는가				
		◦ 기존의 설치된 구조물 주변을 굴착하는 경우 전도 및 붕괴를 고려하였는가				
		◦ 작업구역을 로프울타리, 붉은 깃발 등으로 표시하였는가				
		◦ 야간작업을 할 때는 조명을 충분히 설치하여 작업시야를 확보하였는가				
		◦ 도로에서 작업하는 경우는 각종 표식, 방호대, 야간조명 등을 충분히 설치하였는가				
		◦ 기계의 무리한 사용을 금지하고 노면의 끝단이 연약지반일 경우는 유도자를 배치시켰는가				
		◦ 흙막이 동바리를 설치할 경우는 동바리 부재의 설치 순서에 맞도록 굴착을 진행하는가				
		◦ 전선이나 구조물 등에 인접하여 붐을 선회해야 될 작업에는 사전에 방호조치를 강구하였는가				

다. 콘크리트 공사

다.1

거푸집작업

다.2

철근작업

다.3

콘크리트작업

다.1 거푸집작업

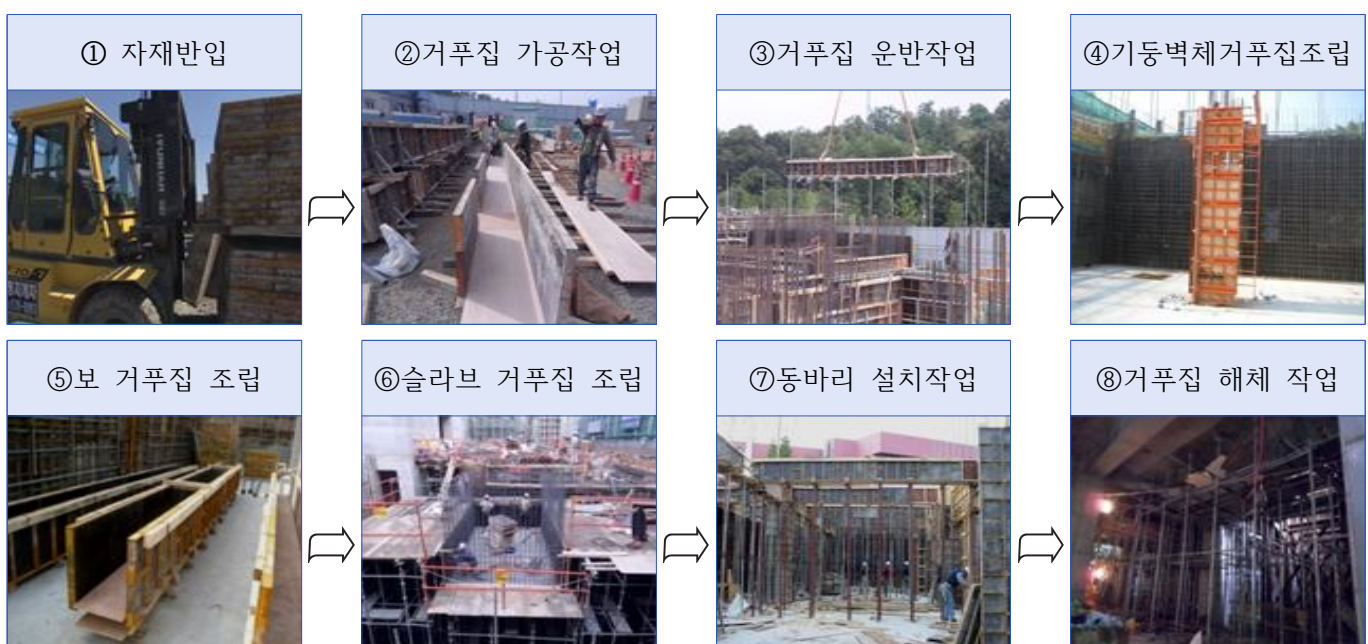
1. 작업개요

- 거푸집은 유로폼을 사용하고 철골기둥 하부 포스트, 집수정의 콘크리트 타설을 위해 사용
 - 거푸집작업구간 : 철골기둥 하부 포스트(19EA), 집수정
 - 당 현장 거푸집 종류: 유로폼

2. 작업계획

협 력 업 체 명	강원개발(주)	현 장 소 장	김성국
작 업 기 간	2025.09 ~ 2025.11		
일 작 업 인 원	0명		
주 요 공 법	• 유로폼		
사용기계·기구	• 이동식 크레인 및 인력이동 • 목재가공용 둥근톱 기계		
안 전 설 비	• 안전대 부착설비 및 슬래브 단부 안전난간 설치 • 작업발판 및 승강통로 설치		
개 인 보 호 구	• 안전모, 안전화, 안전대 등		
특 별 사 항	• 작업 전 특별안전교육 실시		

3. 단위작업순서



⑤ 거푸집 작업시 핵심 유해·위험 도출표

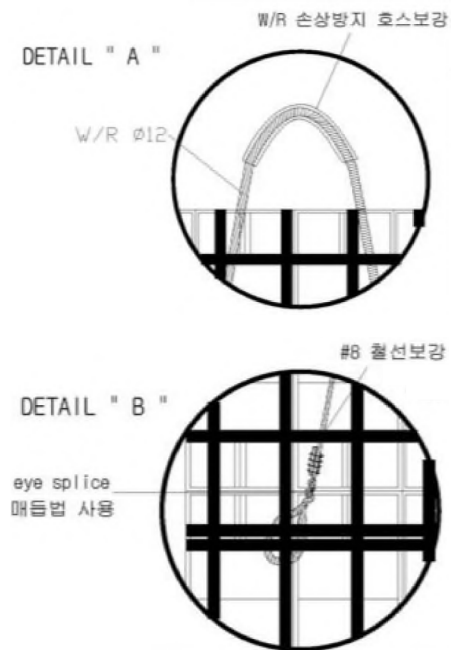
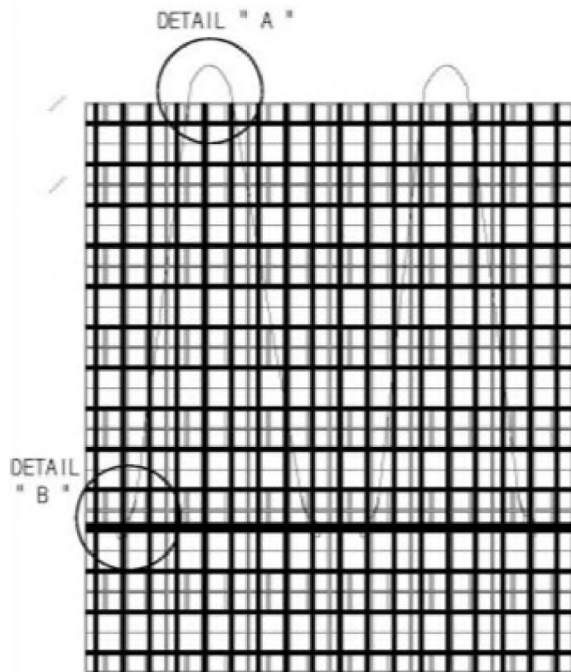
작업명	핵심 유해·위험 요인
자재반입 및 운반	• 운반차량 후진 및 지게차로 하역 중 충돌 위험
	• 자재를 차량계 운반기계에 적재하여 이동 중 협착·충돌 위험
	• 적재된 합판 또는 동바리가 붕괴하여 작업자가 깔릴 위험
	• 인양중인 자재가 결속된 로우프로부터 탈락에 따른 낙하 위험
	• 자재를 크레인으로 인양·운반 작업 중 자재 낙하 위험
거푸집 및 동바리 조립·해체	• 거푸집 제작 작업 중 목재 가공용 둥근 톱에 협착, 끼임 위험
	• 거푸집 조립 작업 중 작업발판 불량으로 근로자의 추락위험
	• 엘리베이터 피트 등 수직 개구부에서 조립·해체작업에 따른 추락 위험
	• 거푸집 조립 작업 중 거푸집 동바리의 붕괴 위험
	• 거푸집동바리 조립·해체 중 안전시설 미흡에 따른 추락 위험
거푸집 및 동바리 반출	• 거푸집 인양 및 해체 작업 중 낙하에 의한 위험
	• 자재 상차 중 트럭 반대편으로 자재가 떨어져 작업자가 깔릴 위험

4. 유해·위험물질 목록 및 안전대책

종류	유해, 위험요인	사용공종	사용시기	사용량	사용장소	안전대책
박리제	화재, 피부자극, 호흡기자극, 중추신경억제	형틀목공	2025.09 ~ 2025.11	-	거푸집 표면박리	점화원 제거, 소화기비치
방동제 (무수초산)	호흡기자극, 중추신경억제		2025.09 ~ 2025.11	-	겨울철 먹메김	개인병에 담아 휴대금지

5. 대형거푸집 조립 및 안전대책

- 인양고리는 설계 재료이상의 강도를 가진 것으로 한다.
- 인양고리 단부매듭은 풀리지 않는 구조로 하고 매듭이 체결되는 수직,수평재,교차부는 장기하중작용으로 휘거나 탈락하지 않도록 보강한다.
- 국곡부는 손상유무로 수시점검하고 이상시 즉시 신품으로 교체토록한다.



6. 대형거푸집 인양에 따른 안전대책

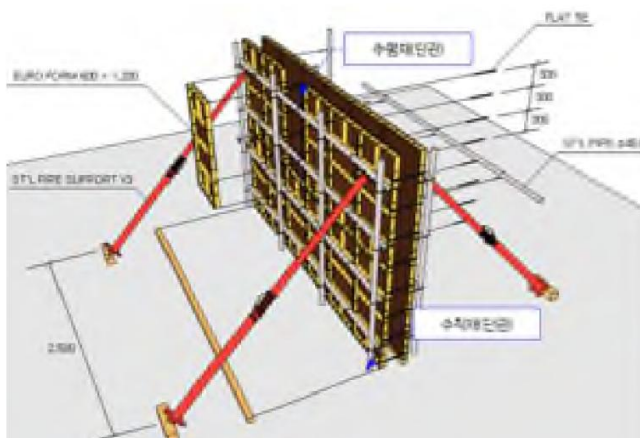
* 대형거푸집 인양 시 안전작업계획

- 벽체 대형거푸집 수평유지

※ 벽대형 패널 제작시 벽대형 패널 중량, 형태 고려하여 인양고리수 결정

거푸집길이	인양고리 수량	인양고리 길이
6M이하	2개소	12.7 와이어로프
6M~12M	4개소	12.7 와이어로프

- 인양 높이가 다를 경우 체인블럭으로 조절하여 좌우 수평 조절
- 타워 크레인으로 인양시 인양고리에 후크를 걸로 로프 긴장상태에서 인양
- 강풍시 인양작업 중지 및 신호 준수



< 외벽대형품 중량산출 >

① 유로폼 (600×1200) 1개의 중량	= 19 kg
② 유로폼 1개에 걸치는 Pipe 길이산출 1.8 m × 2.73 kg/m	= 4.914 kg
③ Pin, Hook 기타부속	= 5.00 kg
합계 (① + ② + ③)	= 28.914kg

● 1 ㎡ 당 단위 중량산출

$$28.914 \text{ kg} / (0.6 \times 1.2) \text{ ㎡} = 40.16 \text{ kg/㎡}$$

● 외벽대형품 중량산출

$$10.5 \text{ m} \times 5.5 \text{ m} \times 40.16 \text{ kg/㎡} = 2,319.24 \text{ kg}$$

7. 거푸집 공사 일일 안전점검표

점검대상 :		결 재				
점검일자 :						
NO.1						

구	분	점	검	사	항	점검 결과	조치 사항
거 푸 집	(1) 일반사항	◦ 여러번 사용으로 인하여 흠집이 많거나 접착 부분이 떨어져 구조적으로 약한 것을 사용하지 않는가					
		◦ 거푸집의 띠장은 부러지거나 금이 나있는 것은 없는가					
		◦ 거푸집에 못이 돌출되어 있거나 날카로운 것이 돌출되어 있지 않은가					
		◦ 강재 거푸집은 형상이 찌그러지거나 비틀려있는 것을 교정한 후 사용하는가					
		◦ 강재 거푸집의 표면에 녹이 나 있는 것은 쇠솔(Wire Brush) 또는 사포 등으로 닦아 내고 박리제(Form oil)를 얇게 칠해 두었는가					
		◦ 강재 거푸집에 붙은 콘크리트 부착물을 완전히 제거하고 박리제를 칠해 두었는가					
		◦ 강판, 목재, 합판 거푸집은 창고에 보관하여 두거나 야적시에는 천막 등으로 덮어두고 녹 또는 부식의 방지 조치를 하였는가					
		◦ 거푸집이 곡면일 경우에는 버팀대의 부착 등 해당 거푸집의 부상을 방지하기 위한 조치를 하였는가					
		◦ 거푸집은 다음 순서에 의하여 조립하고 있는가? 기초→기둥→벽체→보→바닥					
		◦ 흔들림 막이 턴버클, 가새 등은 필요한 곳에 적절히 설치되었는가					
	(2) 기초 거푸집	◦ 거푸집 설치를 위한 터파기는 여유있게 되어 있는가					
		◦ 거푸집선 및 조립 상태가 정확한가					
		◦ 관통구멍, 앵커 볼트, 차출근의 위치, 수량, 지름 등은 정확한가					
		◦ 독립기초의 경우 거푸집이 콘크리트 타설시에 떠오르거나 이동하지 않도록 고정되어 있는가					
		◦ 밀창 콘크리트면의 기초 먹줄의 치수와 위치는 정확하며 도면과 일치하는가					

NO. 2

구 분		점 검 사 항	점검 결과	조치 사항
거 푸 집	(3) 기둥, 벽의 거푸집	◦ 거푸집 하부의 위치는 정확한가		
		◦ 기둥 및 벽체거푸집은 추를 내렸을 때 수직인가		
		◦ 건물의 요철 부분은 콘크리트 타설시 이탈되지 않도록 견고하게 조립되어 있는가		
		◦ 하부에는 청소구가 있는지를 확인하고, 콘크리트 타설시는 완전히 닫도록 조치되어 있는가		
		◦ 개구부의 위치와 치수 및 상자 넣기(나무토막) 등의 설치 위치는 정확한가		
	(4) 보, 슬래브의 거푸집	◦ 거푸집의 치수는 정확한가		
		◦ 모서리는 정확하게 조립되어 있는가		
		◦ 슬래브의 중앙부는 처짐에 대한 약간 솟음을 두었는가		
		◦ 기계설비 및 천정설치용 고정 장치는 설치되어 있는가		

다.2 철근작업

1 작업개요

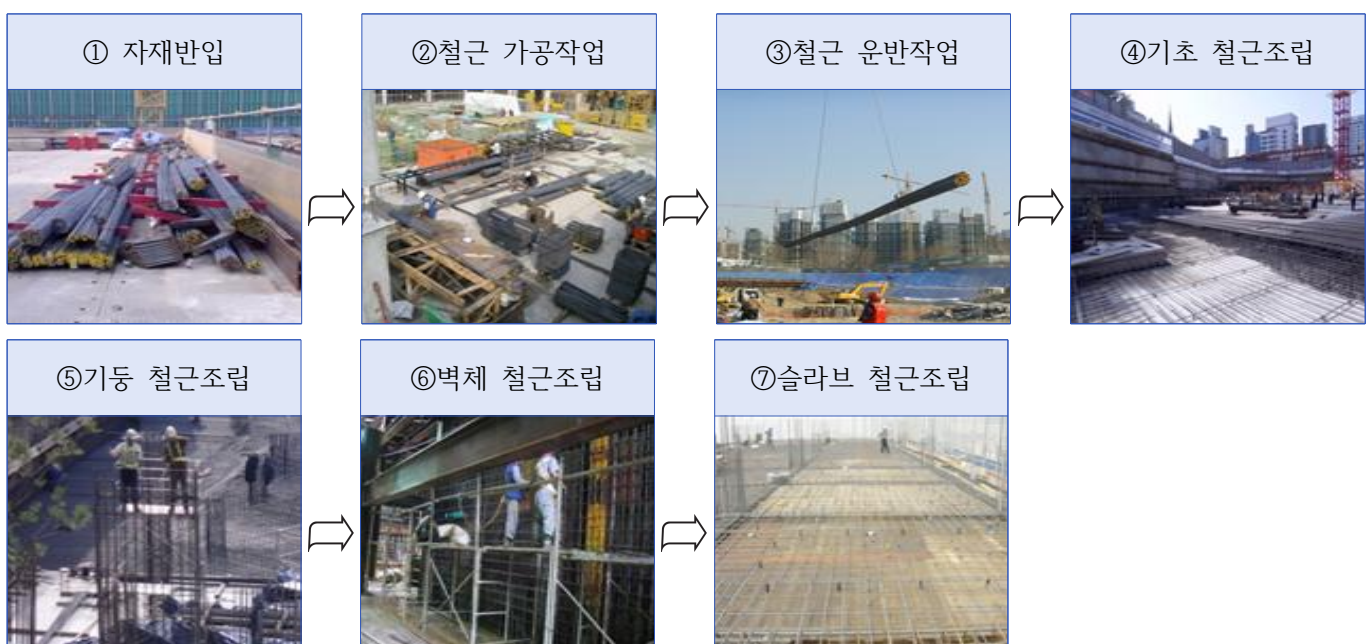
● 철근작업

- 철근 가공장 : 운반경로 및 거리를 조사하고 수배전 설비의 배치가 좋고 하역장과의 관련이 원활한 장소
- 인양 및 운반방법 : 지게차를 이용한 하역 및 이동식 크레인을 이용한 인양, 인력운반

2. 작업계획

협 력 업 체 명	강원개발(주)	현 장 소 장	김성국
작 업 기 간	2025.09 ~ 2025.11		
일 작 업 인 원	0명		
주 요 공 법	• 현장내 가공 및 조립		
사 용 기 계 · 기 구	• 철근 절곡기 및 철근 절단기 • 이동식크레인 • 전도방지용 로프 및 체인블록		
안 전 설 비	• 철근 절곡기 및 절단기 방호조치 • 작업장 주변 추락방지 조치 • 철근 조립장소에는 안전한 구조의 이동통로 설치		
개 인 보 호 구	• 안전모, 안전화, 안전대 등		
특 별 사 항	• 철근 전도방지계획 수립		

3. 단위작업 분류 및 순서



4. 철근작업 시 핵심 유해·위험요인 도출표

작업명	핵심 유해·위험요인
철근반입	• 작업장에서 철근 반입 시 낙하 위험
가공 및 운반	• 크레인으로 철근 인양 중 철근과 충돌 또는 철근의 낙하 위험
	• 작업장에서 철근 조립위해 인양 운반 중 철근의 낙하 위험
	• 철근 가공기 풋 스위치덮개 미설치로 불시 작동으로 인한 손가락 협착 위험
철근조립	• 철근 조립 작업 중 작업발판에서 추락 위험
	• 조립한 벽체, 기둥 철근의 전도방지 조치를 하지 않아 전도 위험

5. 철근공사 일일 안전점검표

NO.1	점검대상 :	결				
	점검일자 :	재				

구 분		점 검 사 항	점검 결과	조치 사항
철 근 공	(1) 가공	◦ 철근은 철근구조도에 의하여 절단, 구부리기 등의 가공을 하였는가		
		◦ 철근 구조도에 제시된 철근과 다른 강도의 철근을 사용하지 않았는가		
		◦ 구부림은 냉간가공으로 하였는가(부득이 가열가공을 실시할 경우 현장책임자의 승인을 받았는가)		
		◦ 유해한 힘이나 손상이 있는 철근을 사용하지 않았는가		
		◦ 코일 모양의 철근은 직선기를 사용하는가		
		◦ 철근 구조도에 제시된 가공형상, 치수로 가공하되 바깥쪽 치수를 따라서 가공하였는가		
		◦ 용접한 철근은 구부려서는 안되며 부득이하게 구부릴 경우 용접부위에서 철근 지름의 10배이상 떨어진 곳에서 구부렸는가		
		◦ 한번 가공한 철근을 재가공 하여 사용하지 않았는가		
	(2) 조립	◦ 들뜬 녹 등 철근과 콘크리트와의 부착을 해치는 유해 물질을 제거하였는가		
		◦ 철근을 바른 위치에 배치했는가		
		◦ 콘크리트를 타설 할 때 움직이지 않도록 견고하게 조립했는가		
		◦ 철근의 교점을 지름 9mm 이상의 풀림철선 또는 적절한 클립(Clip)으로 긴결하는가		
		◦ 간격재(Spacer)를 적절히 배치 하였는가		
		◦ 3개 이상 이어서 사용하지 않도록 하였는가		
		◦ 철근의 조립 후 다음 사항을 규정대로 시공했는지 확인 하였는가 • 철근의 개수와 직경 • 이음의 위치 • 철근 상호간의 위치 및 간격 • 거푸집 내에서의 지지 상태		
		◦ 철근을 조립하고 장시간이 경과한 경우 콘크리트를 치기전에 다시 조립검사를 하였는가		

NO. 2

구 분		점 검 사 항	점검 결과	조치 사항
철 근 공	(3) 정착·이음	◦ 인장 철근의 이음은 가급적 피해야 하며 특히 보의 중앙부근 이음을 피하도록 하였는가		
		◦ 이음 및 정착길이는 큰 인장력을 받은 것은 철근 지름의 40배, 압축 또는 작은 인장력을 받은 것은 지름의 25배로 하며, 이음철근의 지름이 다를 경우는 그 평균 지름으로 하였는가		
		◦ 철근의 이음 위치는 큰 응력을 받는 곳을 피하여 엇갈려 잇도록 하였는가		
		◦ 철근의 정착위치는 다음과 같이 하였는가 • 기둥의 주근은 기초 • 보의 주근은 기둥 • 작은보의 주근은 큰보 • 직교하는 끝부분의 보 밑에 기둥이 없을 경우는 보 상호간 • 지중보의 주근은 기초 또는 기둥 • 벽 철근은 기둥, 보, 기초 또는 바닥판 • 바닥판의 철근은 보 또는 벽체		

다.3 콘크리트작업

1. 작업개요

- 콘크리트 타설 작업 : 거푸집 동바리 붕괴재해 예방 중점관리
 - 콘크리트 펌프카 전도방지 조치 : 아웃트리거 + 깔판
 - 타설 방법 : 타워크레인 이용한 직접타설, 펌프카

2. 작업계획

협 력 업 체 명	강원개발(주)	현 장 소 장	김성국
작 업 기 간	2025.09 ~ 2025.11		
일 작 업 인 원	0명		
주 요 공 법	• 콘크리트 펌프카에 의한 직접 타설		
사 용 기 계 · 기 구	• 레미콘 트럭, 콘크리트 펌프카(45M)		
안 전 설 비	• 작업장 주변 출입통제 조치		
개 인 보 호 구	• 안전모, 안전화(장화), 안전대 등		
특 별 사 항	• 작업 전 특별안전교육 실시 • 신호수 배치		

3. 단위작업 분류 및 순서



4. 콘크리트공사 개요서

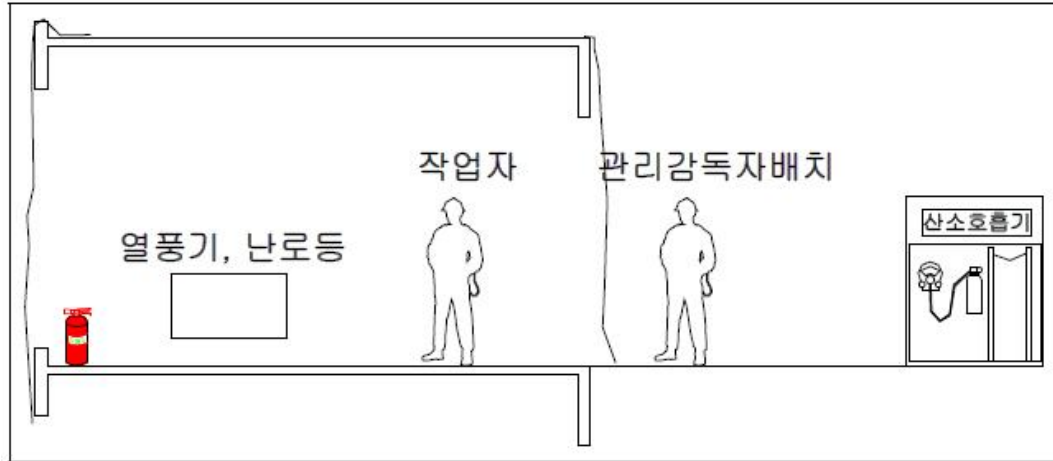
콘크리트공사 개요서						
콘 크 리 트	물 량	452m³	공 기	2025.09 ~ 2025.11		특 기 사 항
	주요 투입 장비	장 비 명				-
		Con'c pump Car (60m³/HR)				
거 푸 집 거푸집지보공	수 량	548m²	공 기	설 치	2025.09	-
				해 체	2025.11	
	재 질					
	거 푸 집	유로폼 및 합 판거푸집	지 주	Pipe support System support		
	장 선	각재, 각관	수 평 연 결 재	10M이내마다		
철 근	수 량	25,555 Ton	공 기	2025.09 ~ 2025.11		
	가공 방법	가공				
공 종	시 공 안 전 계 획					
거 푸 집 거푸집지보공	작업 중에는 거푸집 및 동바리의 변형, 파손, 흔들림 등을 수시로 점검 악천후(강풍, 폭우, 폭설 등) 시에는 작업을 중단하고 안전한 장소로 대피					
철 근	고소 작업시 안전 Belt 착용 비계설치 후 철근조립					
콘 크 리 트	안전 장구 착용 (보안경, 장화 등) Con'c 타설 전 안전교육 실시					
분 야 별 책 임 자	성 명		소 속		직 책	
	김성국		강원개발(주)		현장대리인	

5. 콘크리트 작업시 핵심 유해·위험요인 도출표

작업명	핵심 유해·위험요인
콘크리트운반	• 레미콘 운반 차량의 후진시 근로자 충돌·협착 위험
	• 유도자의 미배치로 인한 펌프카와 레미콘차량의 충돌 위험
콘크리트타설	• 콘크리트 타설 작업 중 거푸집 동바리 붕괴 위험
	• 펌프카로 콘크리트 타설 중 펌프카 전도 위험
	• 장비 사전 위치 및 동선 미검토로 인한 충돌·협착 위험
양생	• 동절기 갈탄을 이용한 양생 작업 중 질식 및 화재 위험

6. 콘크리트 양생작업 중 화재예방계획

1) 양생작업 계획



※ 양생 작업계획 : 2인1조 작업(1인 외부에서 감시)

비치장구 및 기구 : 산소호흡기, 소화기 등

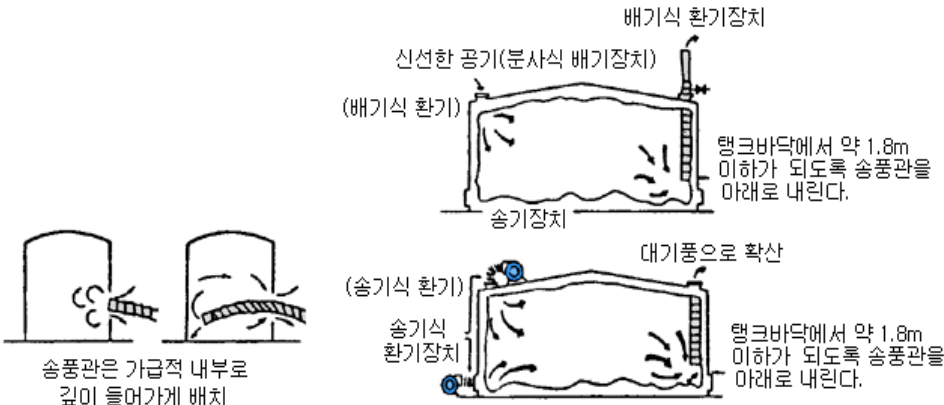
2) 인화성, 가연성 자재 주변 관리

- 정전기, 기계적인 스파크 등 점화원이 발생되지 않도록 조치 한다.
- 작업 시에는 마스크, 보안경 등 개인보호구를 착용 한다.
- 도료나 신너 등 인화물질을 사용한 후에는 작업장에 방치하여서는 안 되며 위험물 보관창고에 보관 한다.
- 유기용제를 넣었던 빈 용기 중 증기가 발산할 우려가 있는 것은 밀폐하여 일정한 장소에 보관하고, 폐기절차에 따라 안전하게 폐기한다.
- 방수작업장에는 소화기를 비치하여 화재 시 초기 소화할 수 있도록 대비 한다.

3) 화재에 적합한 소화기 비치

구 분	종류	소화기표시	소화방법	적용소화기	비 고
일반화재	A급	백색	냉각소화	산, 알칼리, 포, 물(주수)소화기	목재, 섬유, 종이류 화재
유류 및 가스화재	B급	황색	질식소화	CO ₂ , 증발성 액체, 분말, 포소화기	가연성 액체 및 가스화재
전기화재	C급	청색	질식소화	CO ₂ , 증발성 액체	전기 통전 중 전기기구 화재
금속화재	D급	-	피복에 의한 소화	마른모래, 팽창질식	가연성 금속 (Mg, Na, K 등)

7. 콘크리트 양생작업 중 질식예방계획

구 분	안 전 작 업 계 획																				
밀폐공간 작업안전수칙	• 작업 전 반드시 산소농도를 측정하고 산소농도가 18%미만시 작업을 실시하지 않는다. • 작업시 2인 1조로 작업 토록 하고 1명은 내부에서 작업 토록하고 1명은 외부에서 작업자를 감시 및 관리. 감독하여야 한다. • 코팅 내부 작업 시 폭발의 우려가 있으므로 라이터 또는 전등스위치 등을 조작하지 않도록 한다. • 밀폐된 공간에는 환기장치를 하여 내부의 공기를 환기 후 작업을 실시하도록 한다. • 에폭시 작업자는 보안경과 마스크를 착용하고 작업하여야 한다. • 작업 중 피부에 묻으면 피부염증이 발생할 우려가 있으므로 비눗물로 씻어 낸다.																				
환기방법	 송풍관은 가급적 내부로 깊이 들어가게 배치 배기식 환기장치 신선한 공기(분사식 배기장치) (배기식 환기) 송기장치 탱크바닥에서 약 1.8m 이하가 되도록 송풍관을 아래로 내린다. 대기풍으로 확산 (송기식 환기) 송기식 환기장치 탱크바닥에서 약 1.8m 이하가 되도록 송풍관을 아래로 내린다.																				
 산소농도측정기	Specification <table><tr><th>Specifications</th><th>Dissolved Oxygen</th><th>Oxygen</th><th>Temperature</th></tr><tr><td>Range:</td><td>0 to 20.0 mg/L</td><td>0 to 100.0%</td><td>32 to 122°F (0 to 50°C)</td></tr><tr><td>Accuracy:</td><td>±0.4 mg/L</td><td>±0.7%</td><td>±0.8°C/1.5°F</td></tr><tr><td>Probe Compensation & Adjustment:</td><td>Salt: 0 to 39%</td><td>Altitude: 0 to 3900m</td><td>Temp: 0 to 50°C</td></tr><tr><td>Dimensions:</td><td colspan="3">7x2.9x1.3" (178x74x33mm) / 17oz (meter only) Probe: 20mm(0.8")D 125mm(4.9")L</td></tr></table>	Specifications	Dissolved Oxygen	Oxygen	Temperature	Range:	0 to 20.0 mg/L	0 to 100.0%	32 to 122°F (0 to 50°C)	Accuracy:	±0.4 mg/L	±0.7%	±0.8°C/1.5°F	Probe Compensation & Adjustment:	Salt: 0 to 39%	Altitude: 0 to 3900m	Temp: 0 to 50°C	Dimensions:	7x2.9x1.3" (178x74x33mm) / 17oz (meter only) Probe: 20mm(0.8")D 125mm(4.9")L		
Specifications	Dissolved Oxygen	Oxygen	Temperature																		
Range:	0 to 20.0 mg/L	0 to 100.0%	32 to 122°F (0 to 50°C)																		
Accuracy:	±0.4 mg/L	±0.7%	±0.8°C/1.5°F																		
Probe Compensation & Adjustment:	Salt: 0 to 39%	Altitude: 0 to 3900m	Temp: 0 to 50°C																		
Dimensions:	7x2.9x1.3" (178x74x33mm) / 17oz (meter only) Probe: 20mm(0.8")D 125mm(4.9")L																				

작업순서 작업前 준비 ↓ 작업실시 ↓ 작업종료	이것만은 꼭 !! 지킵시다 ✓ 근로자 건강관리 Check • 고혈압 및 뇌심혈관질환 여부 확인 : 건강진단 실시 ✓ 작업前 관리사항 • 산소농도 확인 → 산소결핍 기준 21% 이상 유지 • 환기설비(급배기) 설치 및 감시인 배치 • 송기마스크 등 질식방지 개인보호구 사용 ✓ 작업장 투입전 산소농도 측정 ✓ 환기설비 가동 • 급배기 후백시불 지면 바닥까지 근접 관리 ✓ 화기 사용금지(휴연동) ✓ 50분작업 및 10분휴식 작업 ✓ 출입자 및 퇴실자 확인 ✓ 전원차단(누전방지등) 및 잠금장치	밀폐공간 작업 투입전 확인 사항 ✓ 취급 인화성 물질 확인 * 프라이머, 에폭시, 폴리우레아 등 ✓ 작업 중 화기 사용 금지 * 담뱃불, 라이터 등 ✓ 산소농도 측정 * 산소농도 20%이상 확인 및 유지 ✓ 배풍기 설치 및 가동 * 정확조 크기(체적) 확인 후 적정용량 배풍기 사용
		산소농도 측정기 배풍기 사용  

- 저산소(산소결핍) 환경 : 작업환경에서 산소농도의 저하, 공기 중의 산소결핍은 무경고 적이고 급성적, 치명적

[대기 중 공기의 조성]

화학성분	농도(%)
산소(O ₂)	20.93
질소(N ₂)	78.10
이산화탄소(CO ₂)	0.03
아르곤(Ar)	0.93

산소공급이 중단되면 가장 크게 손상 입는 곳은 뇌신경세포로 순간에 그 기능을 정지할 정도는 아니지만 단시간(대략 4~6분)내 돌이킬 수 없는 자율신경계 파괴

- 허용기준
작업 장내 산소농도를 18%의 하한선으로 잡을 수가 있으나 20%가 안심할 수 있는 농도임(미국 OSHA는 20% 이상 농도로 규정)
- 산소결핍예방
- ① 환기: 작업시작前 개구부를 통한 환기실시(지속적 관리)→ 환기를 할 수 없거나 불충분한 상태에서는 공기호흡기, 송기마스크 사용
 - ② 산소농도의 측정 : 환기가 완전히 이루어졌다고 생각될 때 산소농도 측정(18% 이상 확인)
 - ③ 보호구 착용 및 감시인의 배치
 - ④ 작업자 교육 : 사고발생의 예에서 공통 지적사항은 작업자의 “산소결핍”에 관한 지식의 결여로 이에 대한 작업 투입전 교육 필요

● 출입의 금지

- 산소결핍 위험 작업 장소 또는 당해 장소에 인접한 장소에서 하는 작업에 근로자를 종사하도록 하는 때에는 당해 산소결핍 위험작업에 종사하는 근로자 외의 자가 당해 장소에 출입하는 것을 금지시키고 그 뜻을 보기 쉬운 장소에 게시하도록 한다.

● 산소결핍 경보장치 및 긴급시 대피

- 산소결핍 위험에 의한 재해는 순간적인 질식에 의한 것이므로 부득이 산소결핍위험장소에서 근로자를 작업시켜야만 하는 경우에는 산소 농도가 18%미만이 되면 즉시 경보가 울리는 경보 장치를 휴대하게 하고 경보가 울릴 때는 즉시 작업을 중지하고 대피하도록 조치하고 산소결핍의 우려가 없는 것을 확인할 때까지는 그 장소에 관계자 이외의 출입을 금지하고 그 뜻을 보기 쉬운 장소에 게시한다.

● 대피용 기구의 비치

- 산소결핍위험작업에 근로자를 종사하도록 하는 때에는 비상시에 근로자를 피난시키거나 구출하기 위해 필요한 공기호흡기, 사다리, 섬유로프, 구명밧줄, 안전대와 피재자를 밖으로 들어내는 발판, 도르래 등을 준비하도록 하고 이것의 사용방법을 작업자에게 숙지시킨다.

● 작업환경 측정

- 산소결핍위험장소 등에서 행하는 작업에 근로자를 종사하도록 하는 때에는 작업시작 전에 당해 장소의 공기 중의 산소농도 등을 측정하여야 한다.

● 공기호흡기 등의 사용

- 산소결핍 또는 황화수소발생 등의 우려가 있는 장소에 들어가 작업을 하는 경우에는 농도의 측정과 환기에 의해 산소농도를 18% 이상, 황화수소농도를 10mm 이하 등으로 유지하여야 하나 환기를 할 수 없거나 환기를 하여도 충분하게 환기가 되지 않는 장소에서의 작업 시에는 공기 호흡기 등의 호흡용 보호구를 장착하고 들어가지 않으면 안 된다.
- 특히 공기호흡기가 준비되어 있지 않은 경우 무방비 상태로 탱크 내에 구출하러 들어가 2차 재해를 일으키는 예정 가격 많으므로 공기호흡기는 필히 구출작업에 종사하는 근로자수 이상 준비하는 것이 필요 또한 방독마스크 및 방진마스크는 산소결핍증의 방지에는 전혀 효력이 없으므로 절대로 사용해서는 안 된다.

● 인원의 점검

- 산소결핍위험작업에 근로자를 종사하도록 하는 때에는 당해 장소에 근로자를 입장시킬 때와 퇴장시킬 때에 각각 인원을 점검한다.

● 관리감독자의 작업허가 및 연락

- 작업허가서의 기입 내용은 다음과 같이 한다.
 - 폐쇄공간 작업 장소 • 작업날짜 및 시간 • 작업내용
 - 점검표상 모든 항목의 이상 유무 확인 • 관리감독자 서명
- 근접하는 장소의 작업에 의해 작업장에 산소결핍, 황화수소 등의 발생, 체류의 우려가 있을 때는 근접한 장소에서 작업하는 작업장과 작업시간, 작업시기 등에 대해사전에 연락을 취하거나 산소결핍위험작업장 등과 외부의 관리감독자와의 사이에 상시연락을 취할 수 있는 설비를 설치한다.

8. 콘크리트공사 일일 안전점검표

NO.1	점검대상 :	결 재				

구 분		점 검 사 항	점검 결과	조치 사항
콘 크 리 트 공	(1) 타설	◦ 작업 당일 작업 전에 거푸집 동바리 등의 변형·변위 및 지반의 침하 유무를 점검하고 이상 발견시는 보수하였는가		
		◦ 작업중에 거푸집 동바리 등의 변형·변위 및 침하 유무 등을 감시할 수 있는 감시자를 배치하였는가		
		◦ 타설 중 배근이나 매설물이 이동하지 않도록 하였는가		
		◦ 타설 속도는 표준시방서에 정해진 속도를 유지하도록 하는가		
		◦ 콘크리트 타설 한계 위치는 정확히 표시되어 있는가		
		◦ 거푸집 동바리에 측압이 작용하지 않도록 사전에 타설순서 및 일일 타설 높이를 정하였는가		
	(2) 이어치기	◦ 보, 슬래브의 이어치기는 스패ن(Span)의 중앙부에서 수직으로 하였는가		
		◦ 캔틸레버보나 슬래브는 절대로 이어치지 않도록 하였는가		
		◦ 보의 이어치기는 수평으로 두지 않도록 하였는가		
		◦ 슬래브의 중앙부에 작은보가 있을 때에는 작은보 나비의 2배정도 떨어진 곳에서 이어치기 하였는가		
		◦ 벽은 개구부 등의 끊기 좋고, 이음자리 막기와 떼어내기가 편리한 곳에 수직 또는 수평으로 이음 하였는가		
		◦ 아치(Arch)의 이음은 아치 축에 직각으로 하였는가		
		◦ 수평으로 이어치기를 할 때 레이턴스를 막기 위하여 거푸집에 구멍을 뚫거나 적당한 방법으로 표면의 물을 제거하였는가		
		◦ 이어치기 할 곳은 레이턴스를 제거하고 그 면을 거칠게 하였는가		
		◦ 이어치게 되는 면을 깨끗이 하고 물로 적셔 두었는가		

라. 강구조물공사

라.1

철골 및 외부망 설치작업 개요

라.2

안전시공계획

라.3

안전점검표

라. 강구조물공사

라. 1 철골 및 외부망 설치작업 개요

▶ 철골 설치작업 개요서

1. 철골 설치 작업개요

- 골프연습장 시설개선공사
 - 주철탑 높이 : H=25.0~33.0m
- 제작
 - 운반은 10.5t 트럭으로 운반 예정
- 설치
 - 3구간으로 설치 진행
- 안전관리계획
 - 이동식 크레인에 의한 자재 인양작업 중 발생할 수 있는 장비의 전도, 인양물의 낙하 등의 위험발생이 있으므로 사전 토공사를 진행하며, 자재 적재 위치 및 임시 가설도로의 배치를 관리감독자의 지시하에 안전규칙을 준수하여 작업한다

2. 작업계획

업 체 명	강원개발(주)	현 장 소 장	김성국
작 업 기 간	2025.11 ~ 2025.12		
일 작 업 인 원	0명		
주 요 공 법	• 공장 가공 제작 -> 현장 조립 설치		
사 용 기 계 · 기 구	• 이동식크레인 등		
안 전 설 비	• 철탑기둥에 수직 이동용 승강통로 및 안전로프 설치 • 크레인 설치부분, 철탑 조립부분 및 작업범위내 작업자 출입통제를 위한 구획설정		
개 인 보 호 구	• 안전모, 안전화, 안전대 등		
특 별 사 항	• 작업 전 특별안전교육 실시 • 신호수 배치		

▶ 외부망 설치작업 개요서

1. 외부망 설치 작업개요

- 철탑 외부망 설치 작업

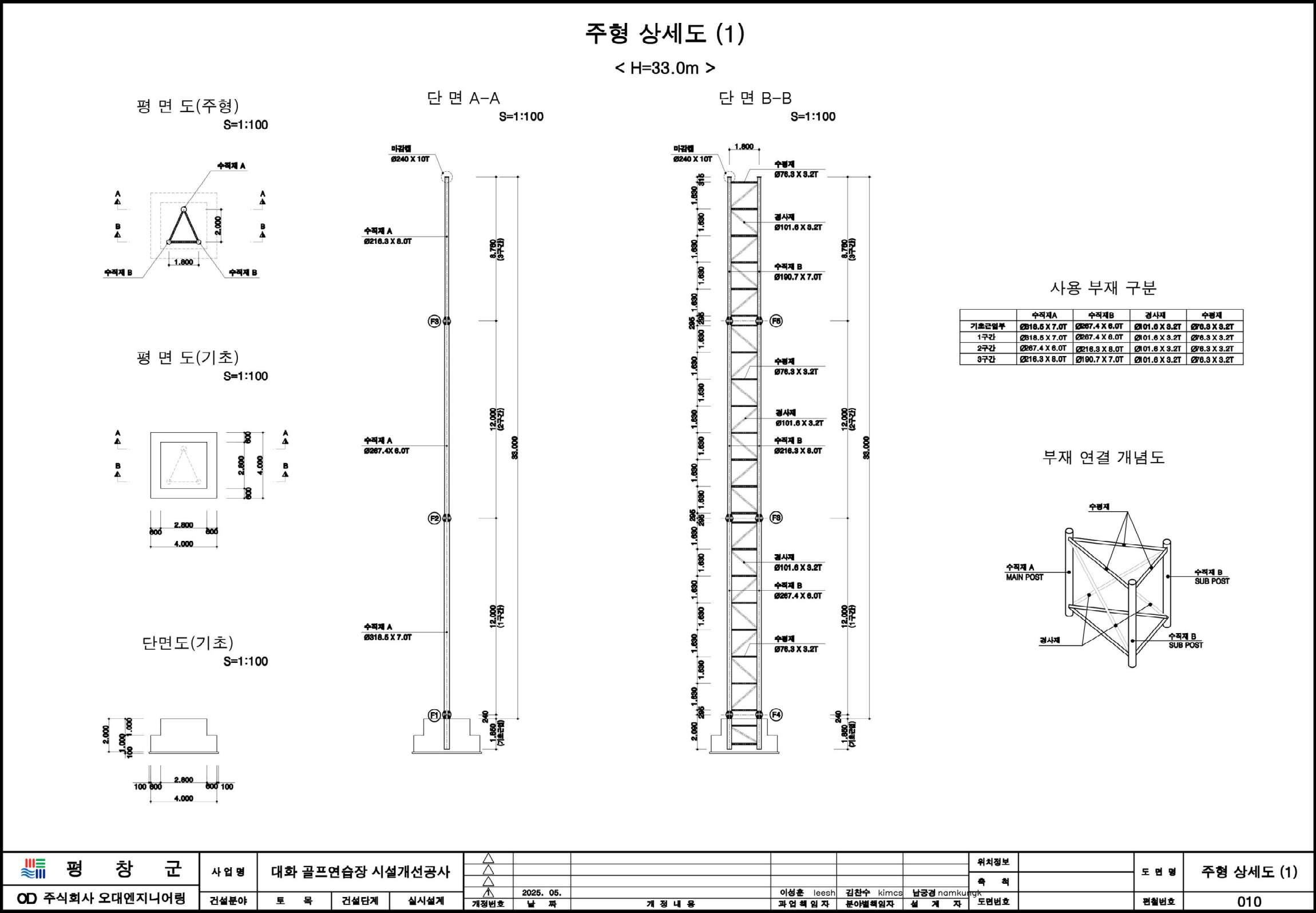
2. 작업계획

업 체 명	강원개발(주)	현 장 소 장	김성국
작 업 기 간	2025.11 ~ 2025.12		
일 작 업 인 원	0명		
주 요 공 법	• 공장 가공 제작 -> 현장 조립 설치		
사 용 기 계 · 기 구	• 스카이		
안 전 설 비	• 각종 안전표지판		
개 인 보 호 구	• 안전모, 안전화, 안전대 등		
특 별 사 항	• 작업 전 특별안전교육 실시		

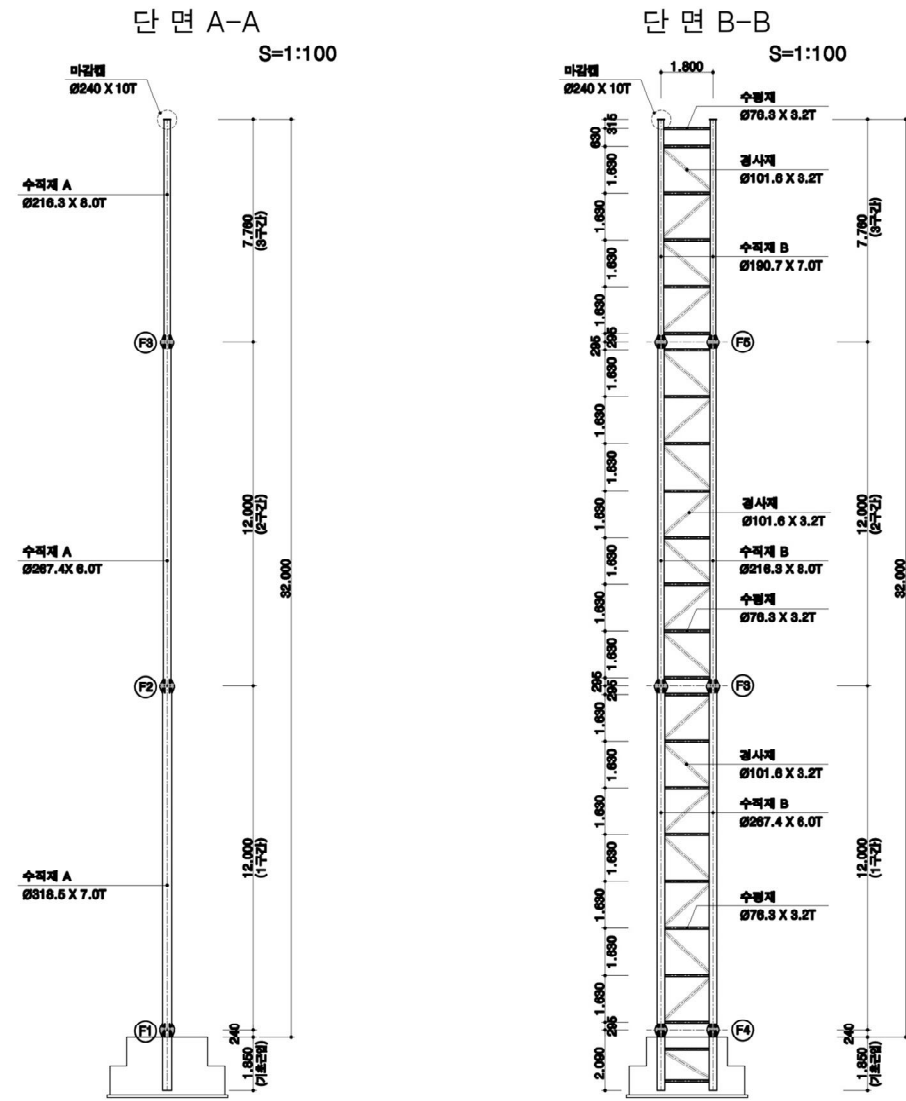
▶ 핵심 유해·위험 요인 도출표

작업구분	핵심 유해·위험 요인
철탑 설치, 조립 작업	• 철탑 설치시 철탑 도괴 • 철탑 슬링벨트 작업 중 추락 • 철탑 승하강중 추락 • 철탑 인양주 낙하 • 철탑 인양중 크레인 전도
골프망 설치	• 고소작업차로 골프망 설치시 작업자 추락 • 고소작업차 전도

▶ 강구조물공사 구조도면



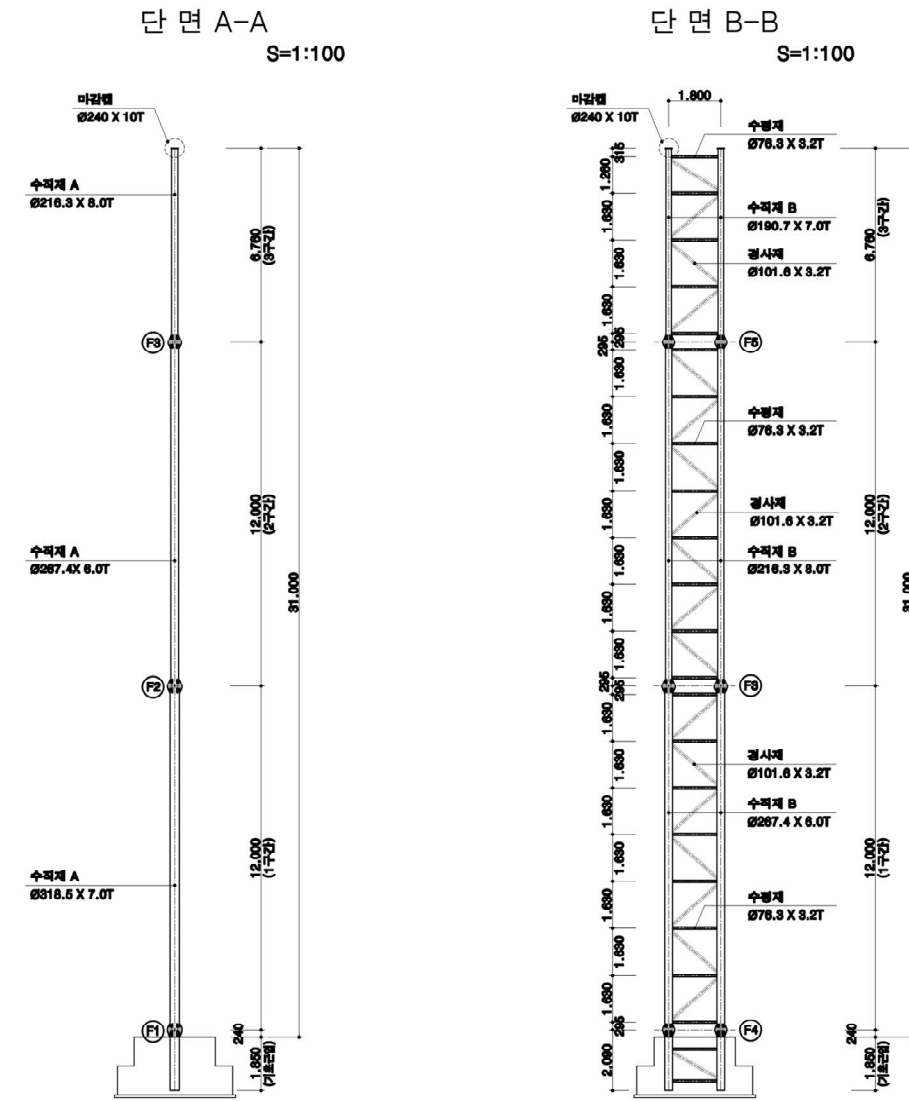
< H=32.0m >



사용 부재 구분

	수직제A	수직제B	경사제	수평제
기호군분류	0818.5 X 7.0T	0827.4 X 6.0T	081.6 X 3.2T	08.3 X 3.2T
1구간	0818.5 X 7.0T	0827.4 X 6.0T	081.6 X 3.2T	08.3 X 3.2T
2구간	0817.4 X 6.0T	0816.3 X 6.0T	081.6 X 3.2T	08.3 X 3.2T
3구간	0818.3 X 8.0T	0890.7 X 7.0T	081.6 X 3.2T	08.3 X 3.2T

< H=31.0m >

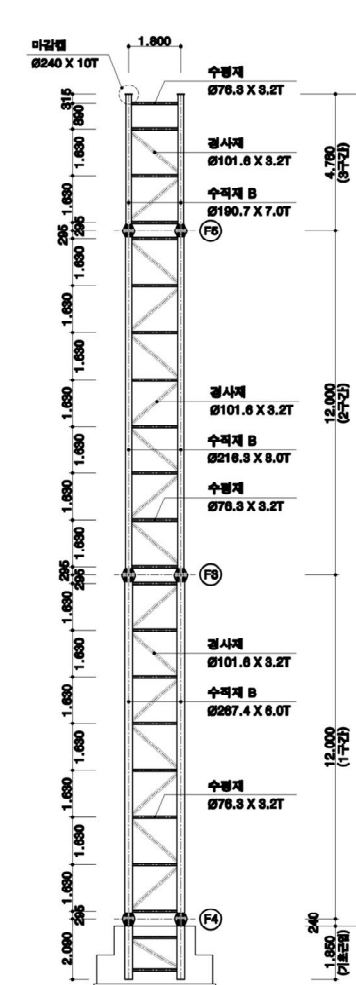
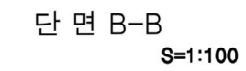


사용 부재 구분

	수력제A	수력제B	경사제	수평제
기초코일부	②18.5 X 7.0T	②287.4 X 6.0T	②1.0.5 X 3.2T	②6.3 X 3.2T
1구간	②18.5 X 7.0T	②287.4 X 6.0T	②1.0.5 X 3.2T	②6.3 X 3.2T
2구간	②287.4 X 6.0T	②16.3 X 8.0T	②1.0.5 X 3.2T	②6.3 X 3.2T
3구간	②16.3 X 8.0T	②90.7 X 7.0T	②1.0.5 X 3.2T	②6.3 X 3.2T

 평 창 군	사업명	대화 골프연습장 시설개선공사			△						위치정보		도 면 명	주형 상세도 (2)		
					△										속 칩	
					△											
OD 주식회사 오대엔지니어링	건설분야	토 목	건설단계	실시설계	개정번호	2025. 05.		이성훈 leesh	김찬수 kims	남궁경 namkung	도면번호		편일번호	011		
					과업책임자		문아별		책임자							

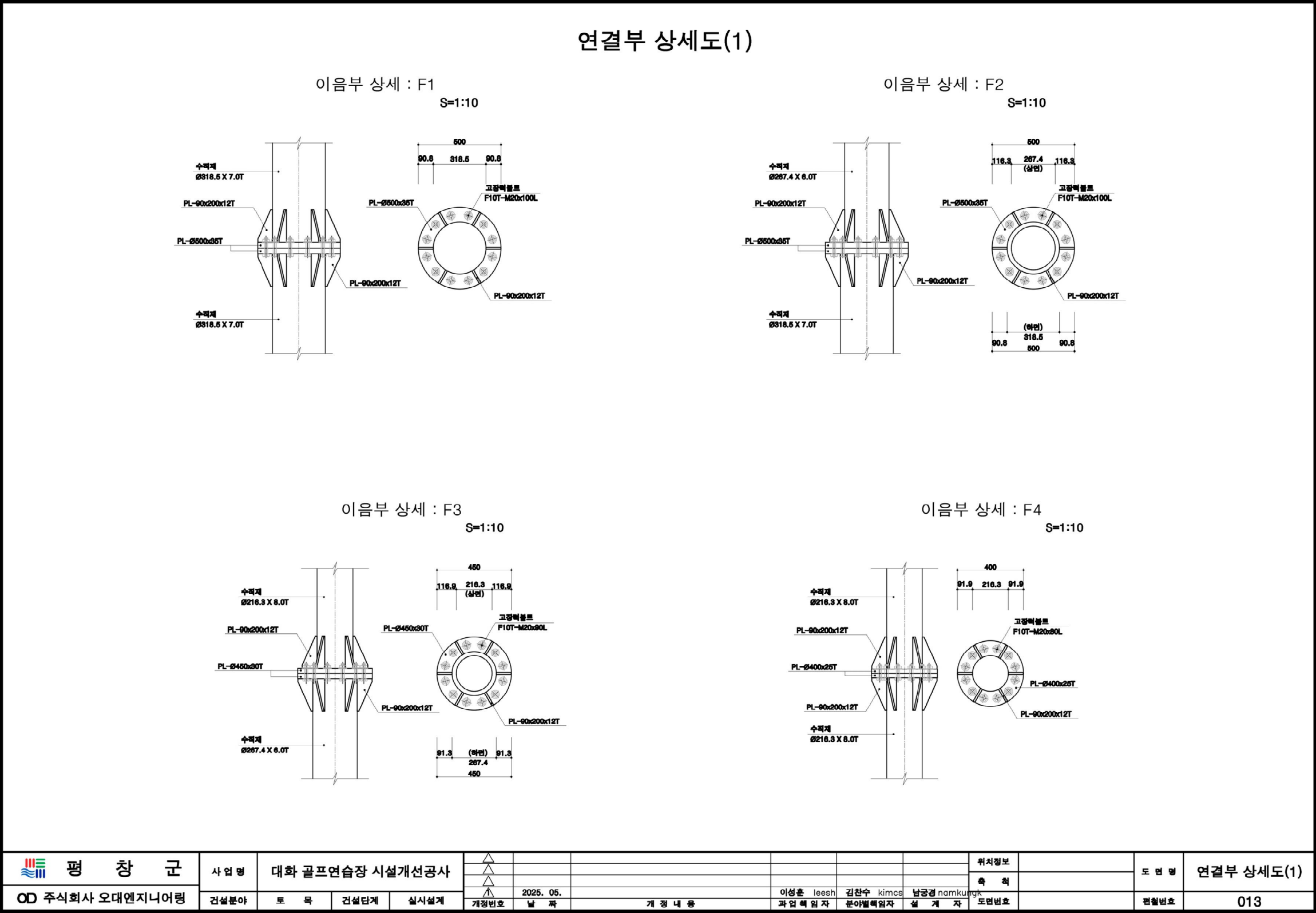
< H=29.0m >



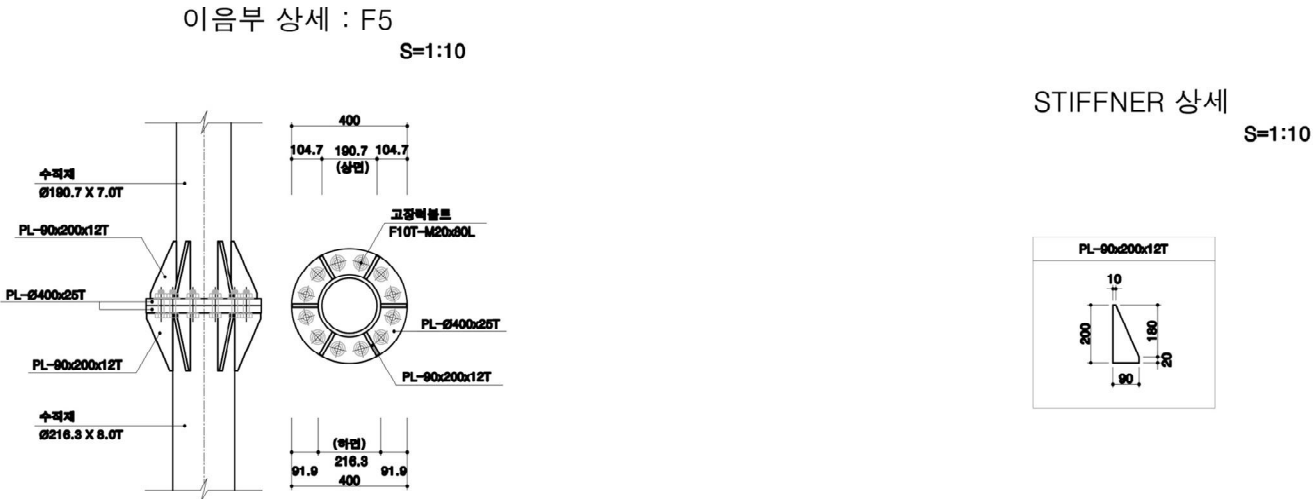
사용 부재 구분

	수직제A	수직제B	경사제	수평제
기초코일부	②18.5 X 7.0T	②287.4 X 6.0T	②1.0.5 X 3.2T	②6.3 X 3.2T
1구간	②18.5 X 7.0T	②287.4 X 6.0T	②1.0.5 X 3.2T	②6.3 X 3.2T
2구간	②267.4 X 6.0T	②18.9 X 8.0T	②1.0.5 X 3.2T	②6.3 X 3.2T
3구간	②18.3 X 8.0T	②190.7 X 7.0T	②1.0.5 X 3.2T	②6.3 X 3.2T

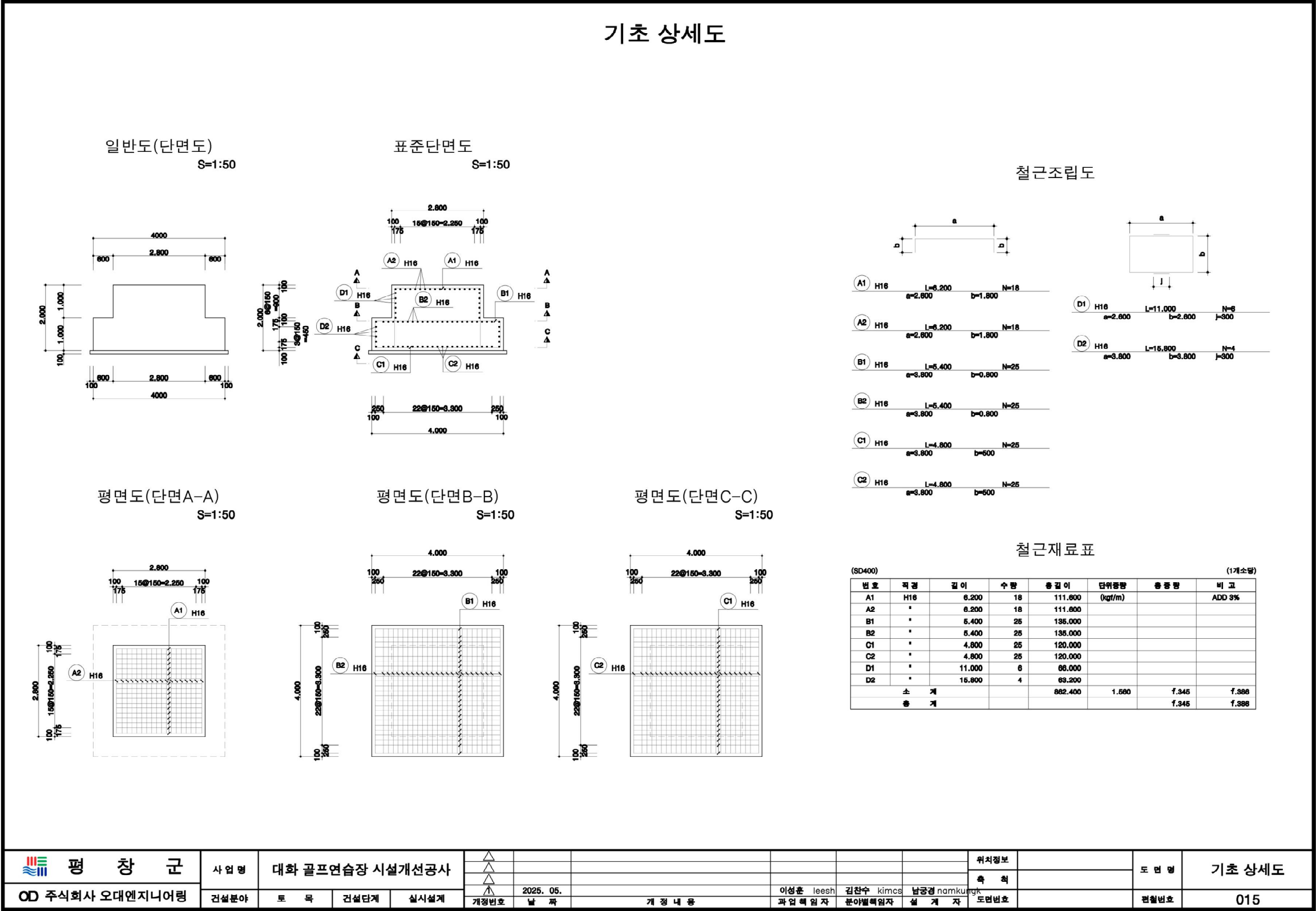
 평 창 군	사업명	대화골프연습장 시설개선평가			△						위치정보		도면명	주형 상세도 (3)	
					△										
					△										
OD 주식회사 오대엔지니어링	건설분야	토 목	건설단계	실시설계	개정번호	2025. 05.	날 짜	개 정 내 용	이성훈 leesh	김찬수 kims	남궁경 namkung	축 치			
									과업책임자	문아별책임자	설 계 자	도면번호	번	012	

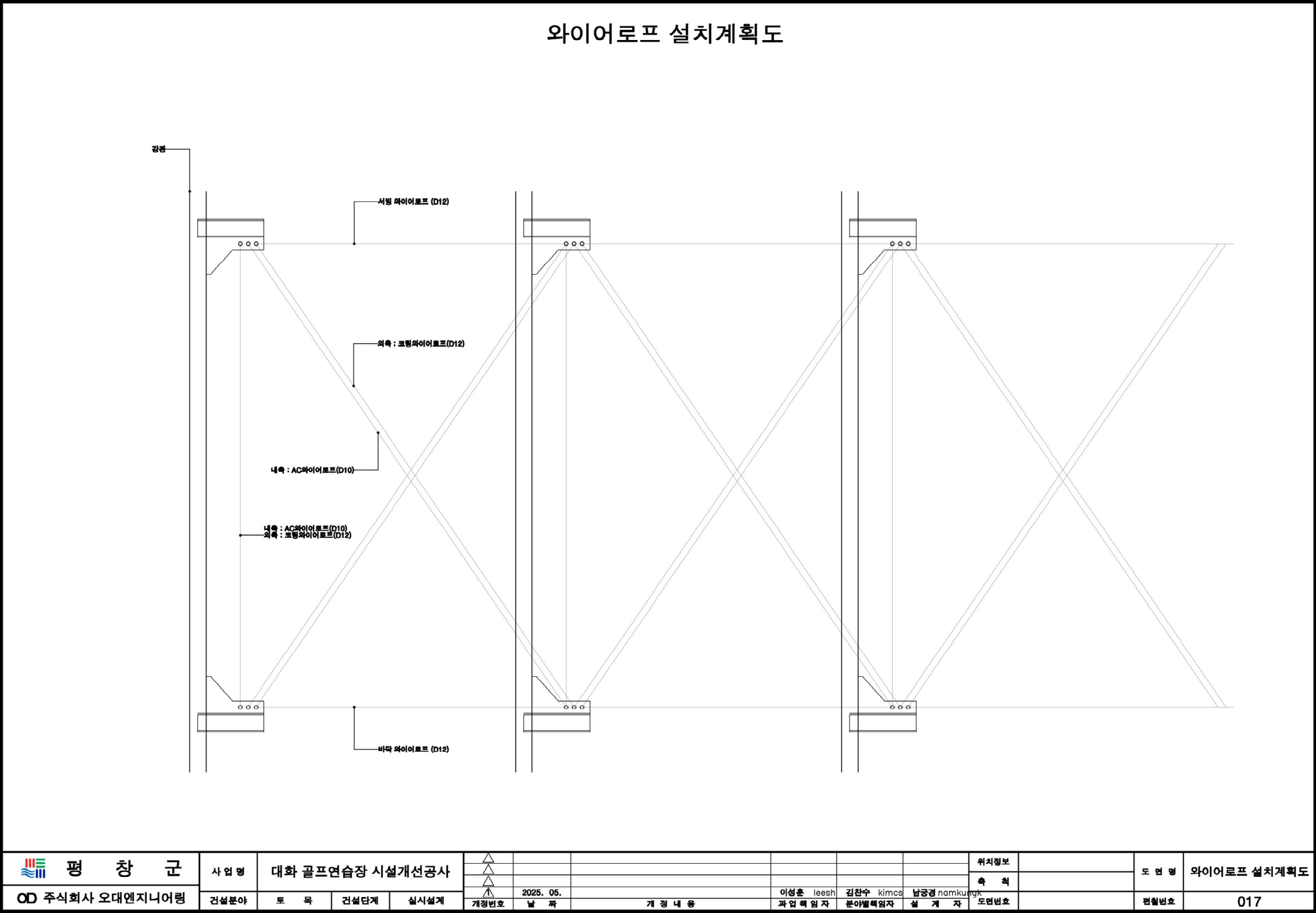


연결부 상세도(2)



평창군 OD 주식회사 오대엔지니어링	사업명	대화 골프연습장 시설개선공사			개정번호	2025. 05.	날짜	개정내용	이성훈 leesh	김찬수 kimcs	남궁경 namkungk	위치정보		도면명	연결부 상세도(2)
	건설분야	토목	건설단계	실시설계	개정번호	2025. 05.	날짜	개정내용	과업책임자	분야별책임자	설계자	도면번호		현황번호	014





라. 2 안전시공 계획

▶ 철골제작 및 가설작업 안전작업계획

(1) 철탑 기둥 건립작업 시 주의사항

- 부재의 반입 시에는 송장을 확인하고, 부재의 수량 및 변형, 손상의 유무등을 확인한 후, 다른 작업에 방해되지 않는 곳에 철골을 사용하기 쉽도록 작업순서에 따라 쌓고, 세우기 순서 등을 고려하여 반입하여야 한다.
- 기둥 인양 시에는 가능한 수평 이동을 하지 말고, 수직 상향방향으로 인양하여야 하며, 인양 중 모서리가 변형되지 않도록 주의하여야 한다.
- 후에 인양 와이어로프를 걸 때에는 중심에 걸도록 하고, 기둥 세우기 작업 중움직임에 의한 탈락을 방지하기 위하여 해지장치 등 탈락방지기능이 있는 것을 사용하여야 한다.
- 권상, 수평이동 및 선회 시에는 부재의 이동범위 안에 근로자가 없는 것을 확인한후 실시하여야 한다.
- 기둥인양 시 통신, 신호체계를 수립하고, 충분한 사전 교육을 하여야 한다.
- 기둥인양 작업 시 작업책임자는 세우기장비와 인양근로자를 동시에 관찰할수 있는 지점에 위치하여야 한다.
- 기둥 운반 및 인양 시 충돌하지 않도록 하여야 하며, 인양 중에 부재 낙하위험반경 내에서는 근로자가 접근할 수 없도록 하여야 한다.
- 기상악화 등으로 철탑 조립작업 중지 시에는 지브는 철탑 주주재 등의 사이에 가능한 한 놓혀 놓고, 혹은 최고 위치에 감아놓아야 한다.

(2) 악천 후 시 작업 금지

①악천후 기준

구분	내용
강풍	초당 10m 이상
강우	1시간당 1mm 이상
강설	1시간당 1cm 이상

② 풍속별 작업범위

풍 속 (m/sec)	종 별	작 업 범 위
0 - 7	안전작업범위	전작업 실시
7 - 10	주의경보	외부용접, 도장작업 중지
10 - 14	경고경보	건립작업 중지
14 이상	위험경고	고소작업자는 즉시 하강 안전대피

▶ 철탑제작 시공공정

① 공장 자재 반입 및 검수



② 자재 재단 및 가공



③ 기초 제작



④ 철탑 기초 설치



⑤ 주 철탑 제작



⑥ 페인트



⑦ 출하 및 현장 반입



⑧ 철탑 설치



⑨ 설치 완료



▶ 이동식 크레인 작업계획도

이동식 크레인 충돌방지 대책

■ 이동식 크레인 이동방법

- 유도자는 가시범위 내에서 유도하도록 한다.
- 이동식 크레인에 후방카메라를 설치한다.

<이동식 크레인 제원>

1. 이동식 크레인 기종 : 50Ton
2. 최고 작업 높이 : 54m
3. 최대 작업 반경 : 44m
4. 최대 인양 능력 : 50Ton
5. 붐길이 : 11.4m ~ 38m

1. 자재 야적장

- 1) 자재 하차 시 차량 신호수 1명, 통제원 1명 배치
- 2) 지게차 하역 시 라바콘 구획
- 3) 차량 회차 구간 유도자 배치
- 4) 야적장 주변 라바콘 4면 구획
- 5) 관계자 외 출입금지 표지판 설치
- 6) 야적장 항상 정리정돈 철저

2. 자재 야적 및 가공장

- 1) 자재 야적장 및 가공장은 라바콘으로 4면 구획 할 것
- 2) 관계자 외 출입금지 표지판 설치

3. 작업자 통로

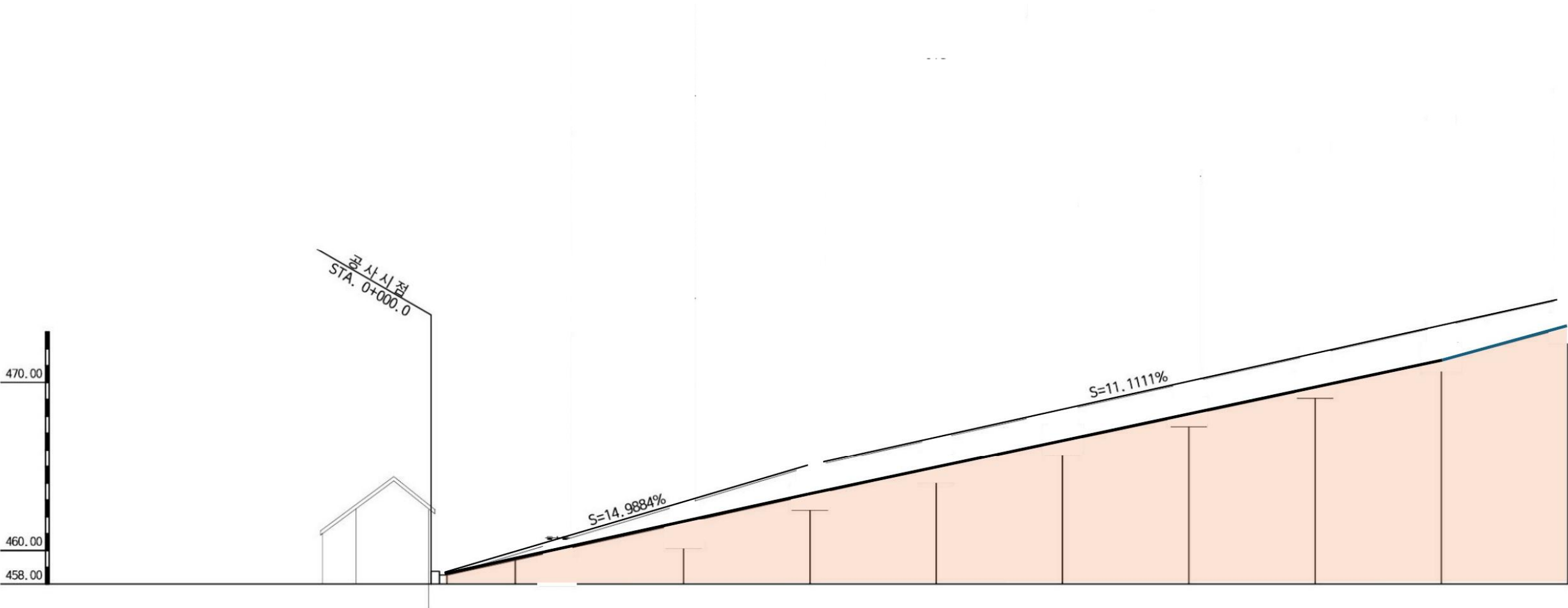
- 1) 작업자 통로는 건설장비 동선과 분리 할 것
- 2) 안전통로 표지판 부착

4. 현장 출입구

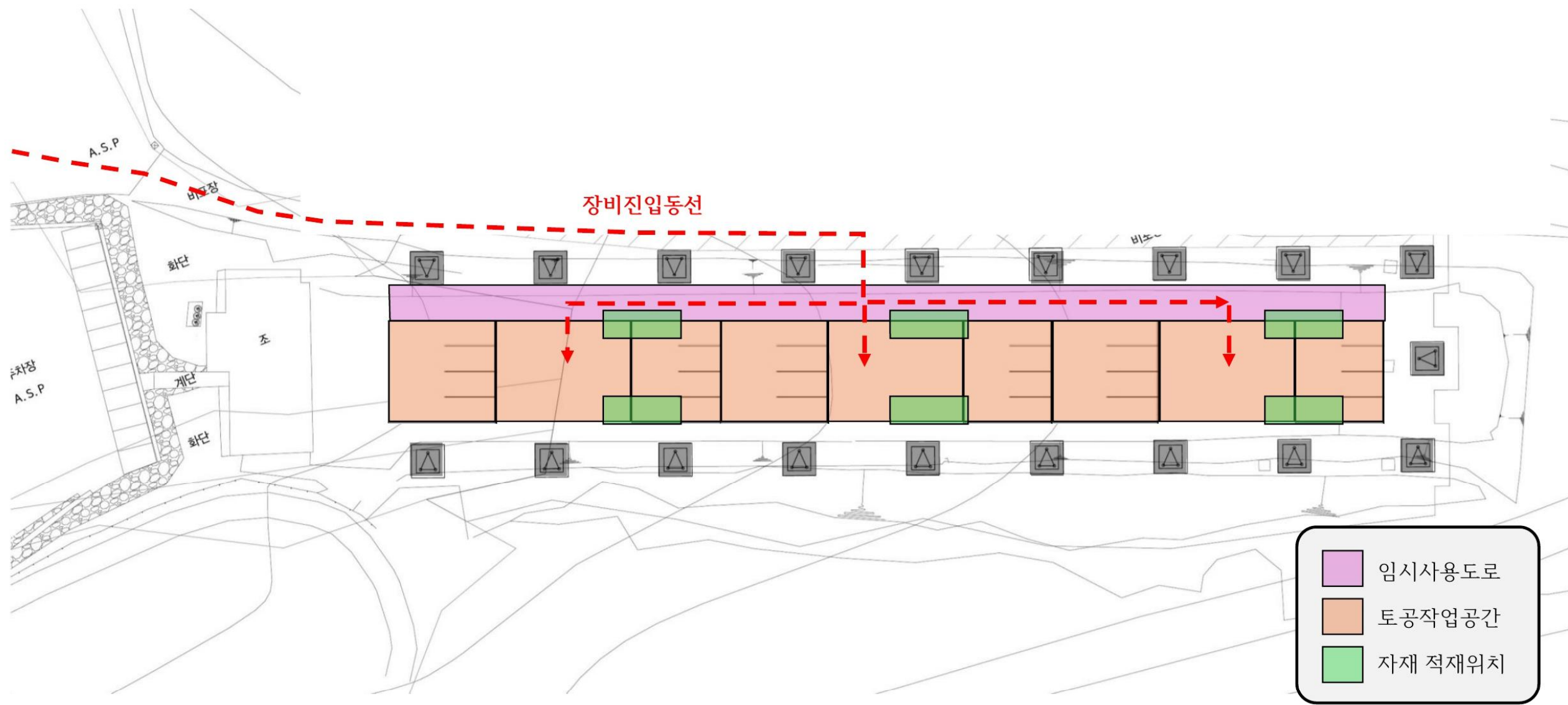
- 1) 차량 유도자 1명 배치
- 2) 살수 전담원 1명 배치
- 3) 교통표지판, 교통시설 설치(표지판,라바콘 등)

▶ 철탑 작업 계획 순서

<철탑 설치 작업 계획 1> 기존 구조물 해체완료

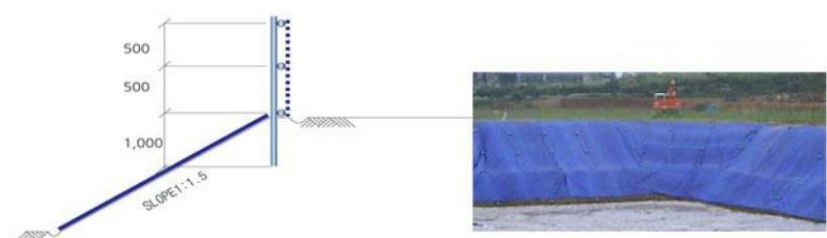


<철탑 설치 작업 계획 1> 현장 부지 사용 계획



<철탑 설치 작업 계획 2> 장비 진입을 위한 토공작업

▶ 굴착면 구배

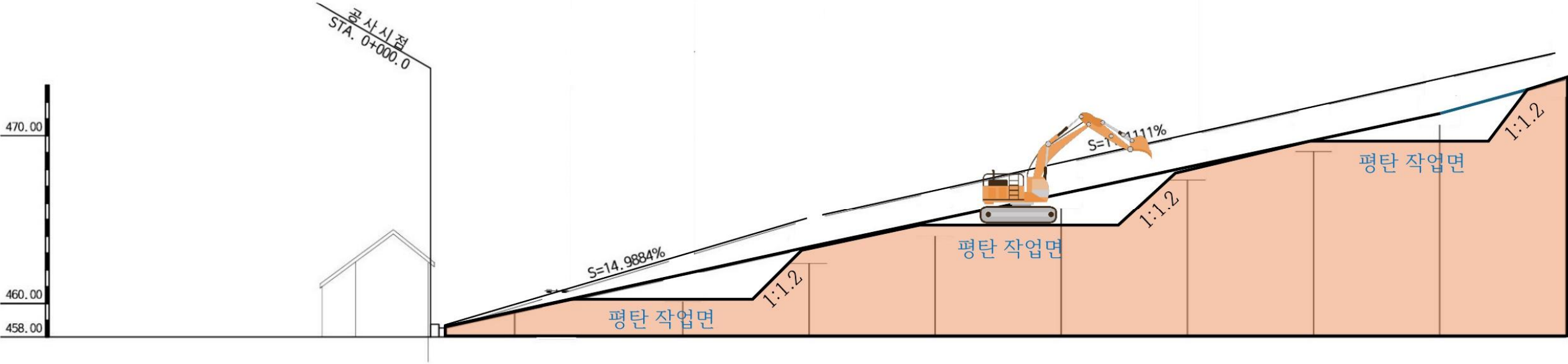


사면경사각

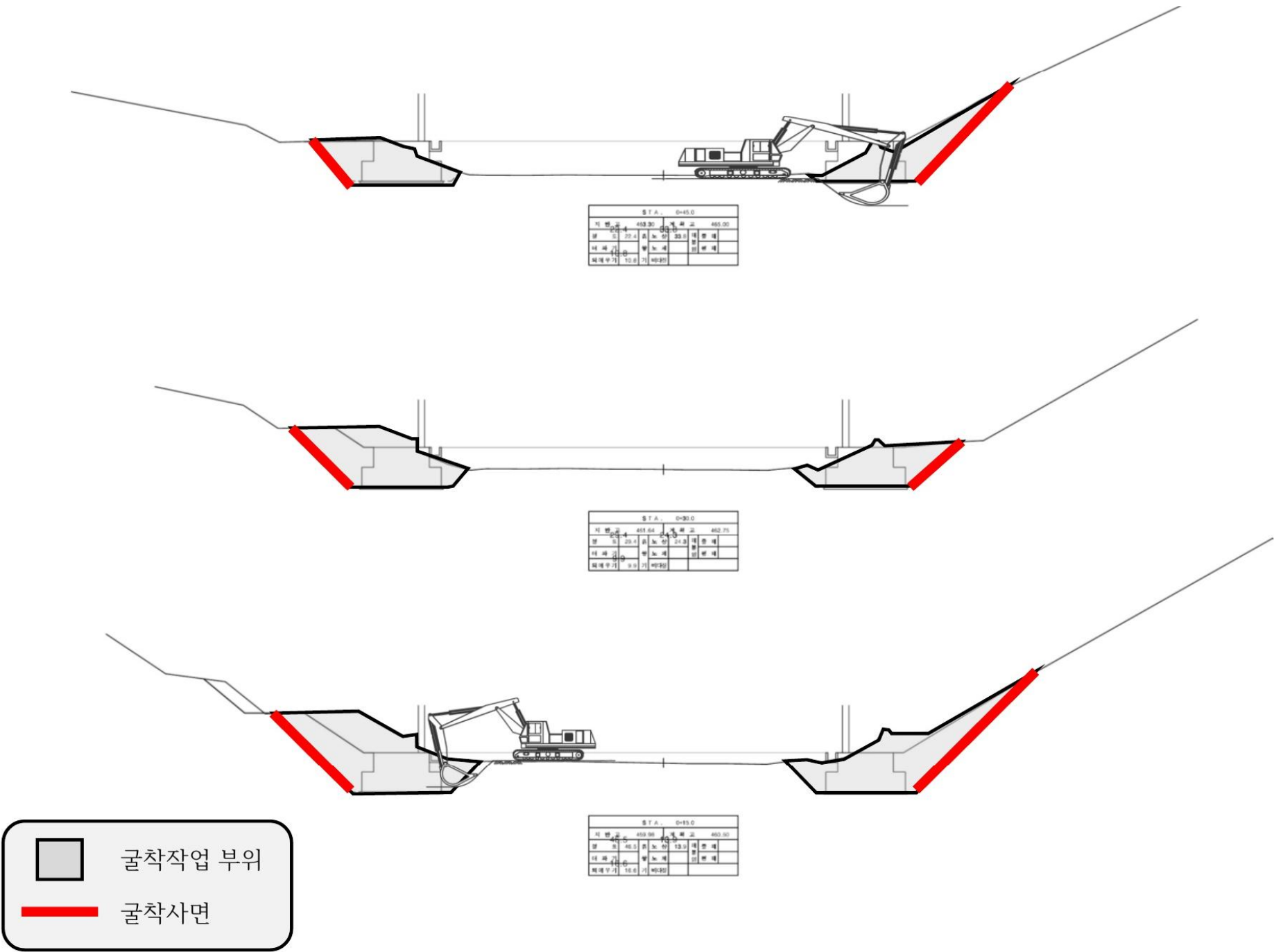
- 토질에 따른 경사각 기준을 참조하여 굴착(경사 기울기 공통 구배)
- 굴착저면부는 배수라인을 두어 집수정에 유도

지반의 종류	굴착면의 기울기
모래	1 : 1.8
연암 및 풍화암	1 : 1.0
경암	1 : 0.5
그 밖의 흙	1 : 1.2

1. 굴착면의 기울기는 굴착면의 높이에 대한 수평거리의 비율을 말한다.
2. 굴착면의 경사가 달라서 기울기를 계산하기가 곤란한 경우에는 해당 굴착면에 대하여 지반의 종류별 굴착면의 기울기에 따라 붕괴의 위험이 증가하지 않도록 위 표의 지반의 종류별 굴착면의 기울기에 맞게 해당 각 부분의 경사를 유지해야 한다.



<철탑 설치 작업 계획 2>

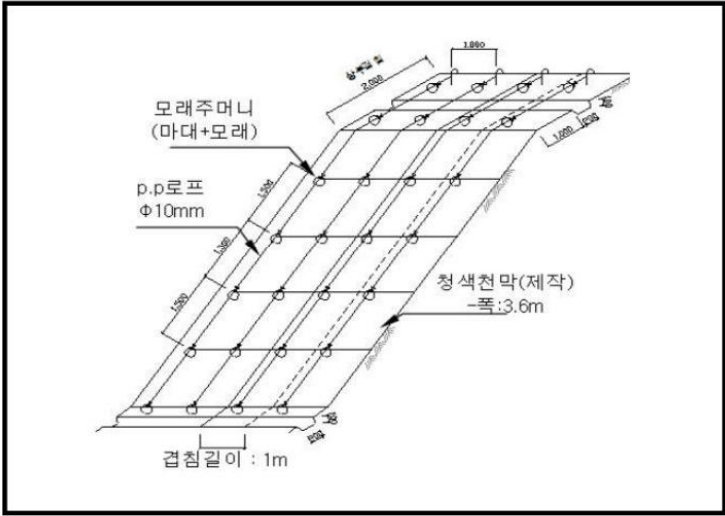


<기초부 측면 굴착사면 방호작업>

▶ 천막 도포

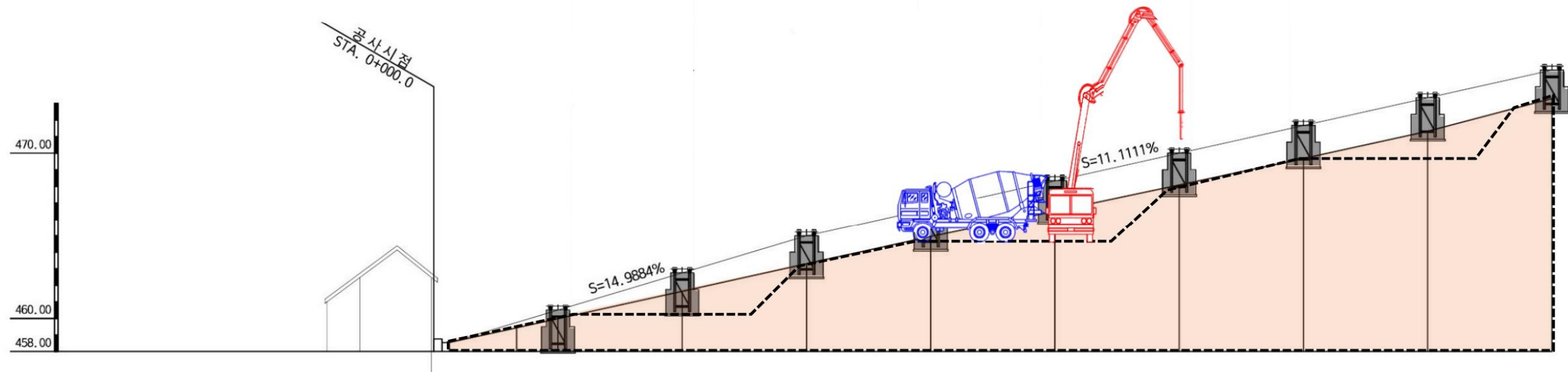


▶ 경사 법면 빗물 유입방지 천막 설치도 (예시)



<철탑 설치 작업 계획 3> 기초부 타설

▶ 단위작업 분류 및 순서



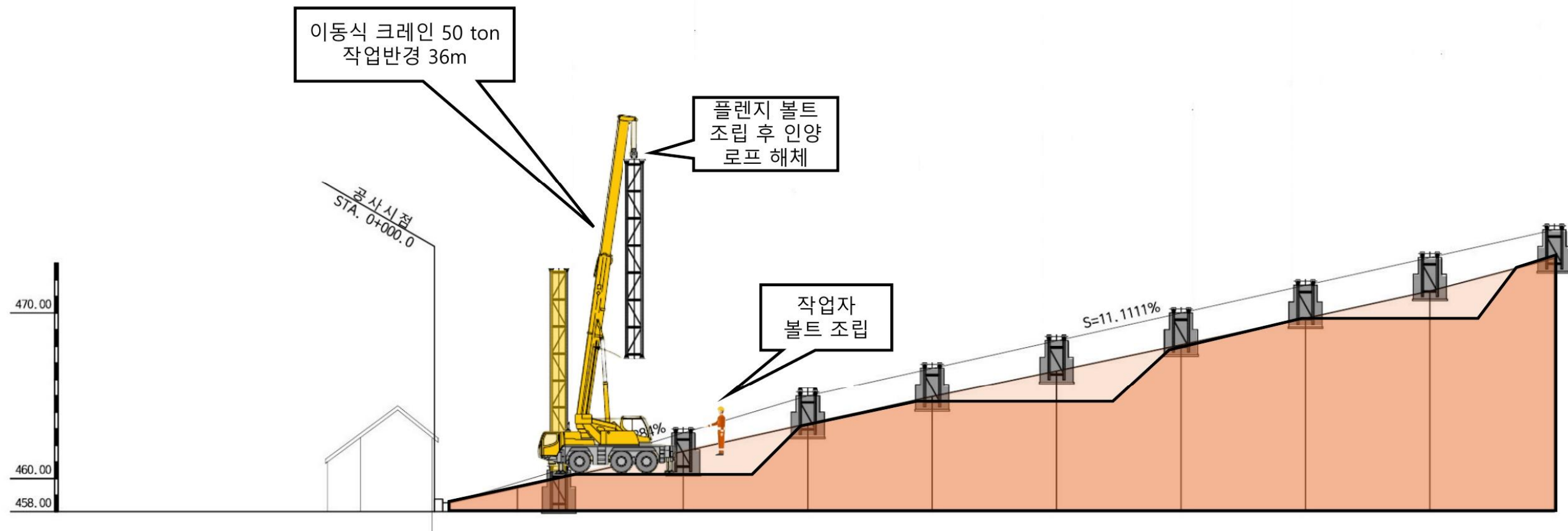
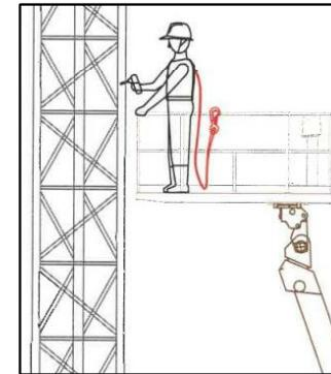
<철탑 설치 작업 계획 4> 철탑기둥 볼팅 작업

▶ 철골기둥 현장 볼팅작업



- 1단과 2단, 2단과 3단의 접합을 위하여 고소작업차에 탑승한 작업자가 철골기둥 현장 볼팅작업 실시

안전모, 안전대, 안전화 필수!



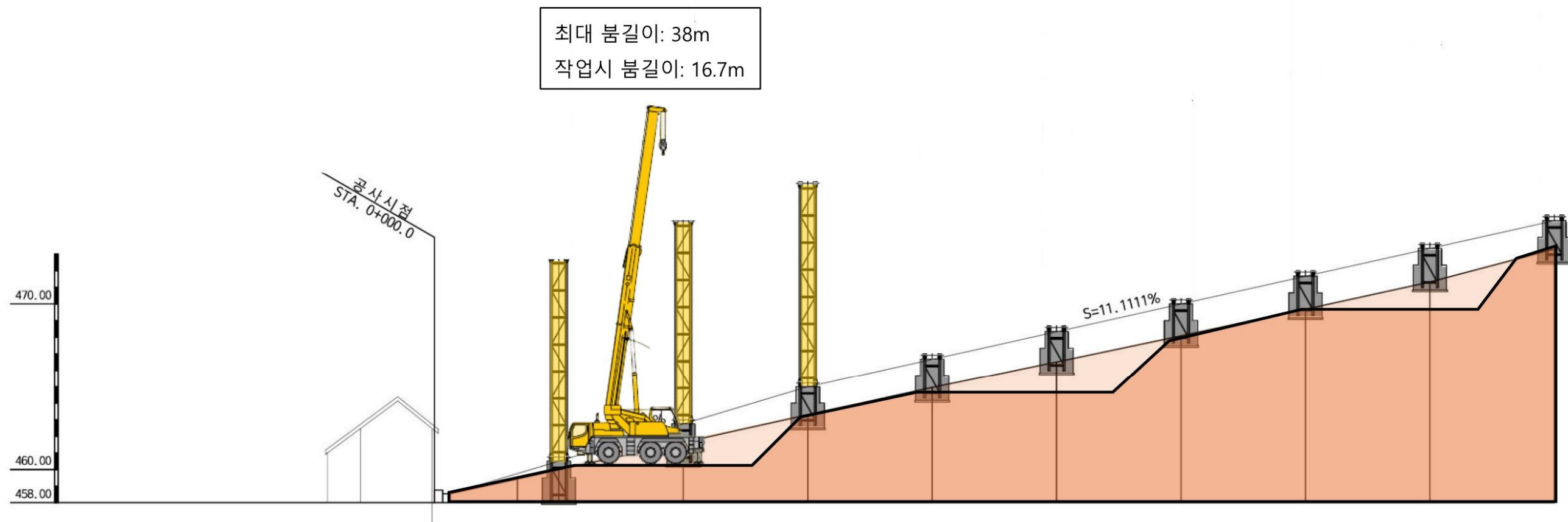
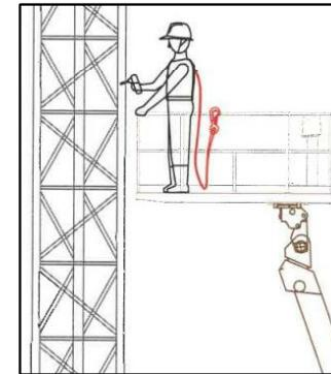
<철탑 설치 작업 계획 4> 구간 1 (기둥 1~6) 1단 설치

▶ 철골기둥 현장 볼팅작업



- 1단과 2단, 2단과 3단의 접합을 위하여 고소작업차에 탑승한 작업자가 철골기둥 현장 볼팅작업 실시

안전모, 안전대, 안전화 필수!



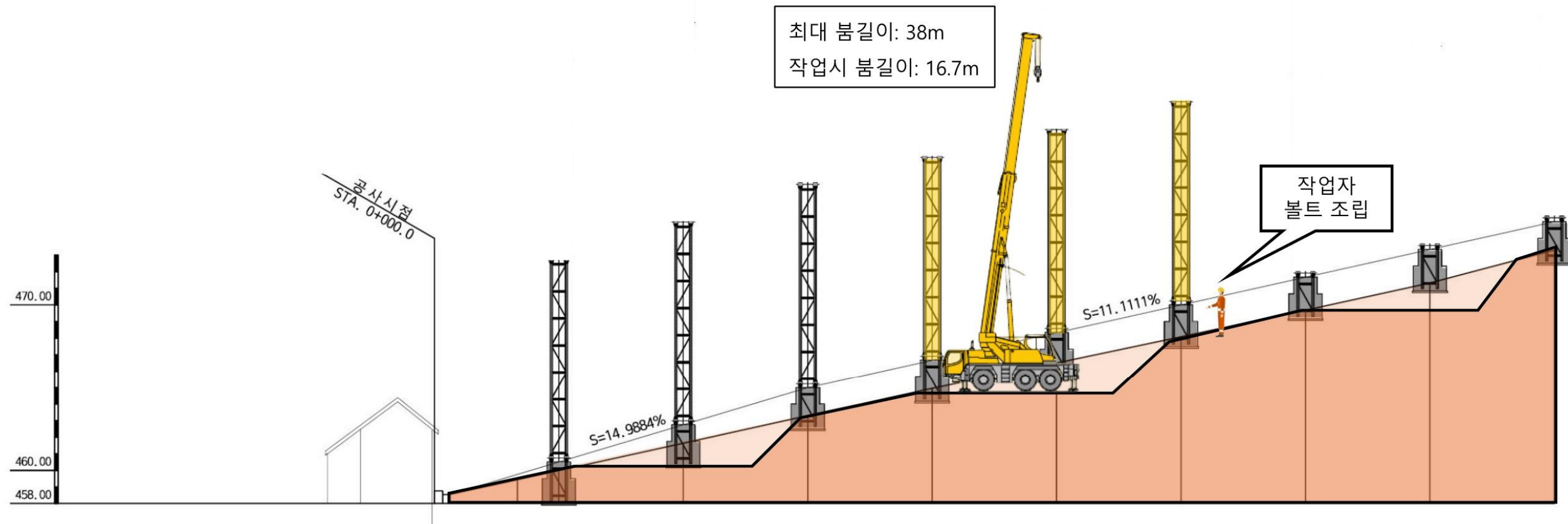
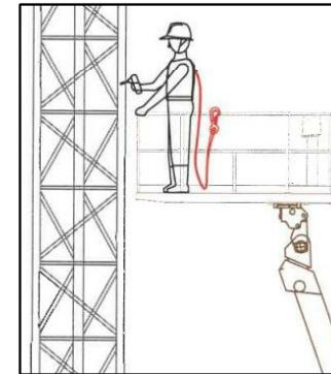
<철탑 설치 작업 계획 5> 구간 2 (기둥 7~12) 1단 설치

▶ 철골기둥 현장 볼팅작업



- 1단과 2단, 2단과 3단의 접합을 위하여 고소작업차에 탑승한 작업자가 철골기둥 현장 볼팅작업 실시

안전모, 안전대, 안전화 필수!



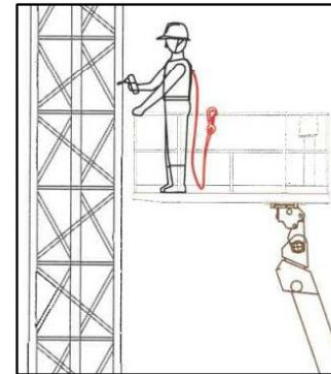
<철탑 설치 작업 계획 6> 구간 3 (기둥 13~19) 1단 설치

▶ 철골기둥 현장 볼팅작업



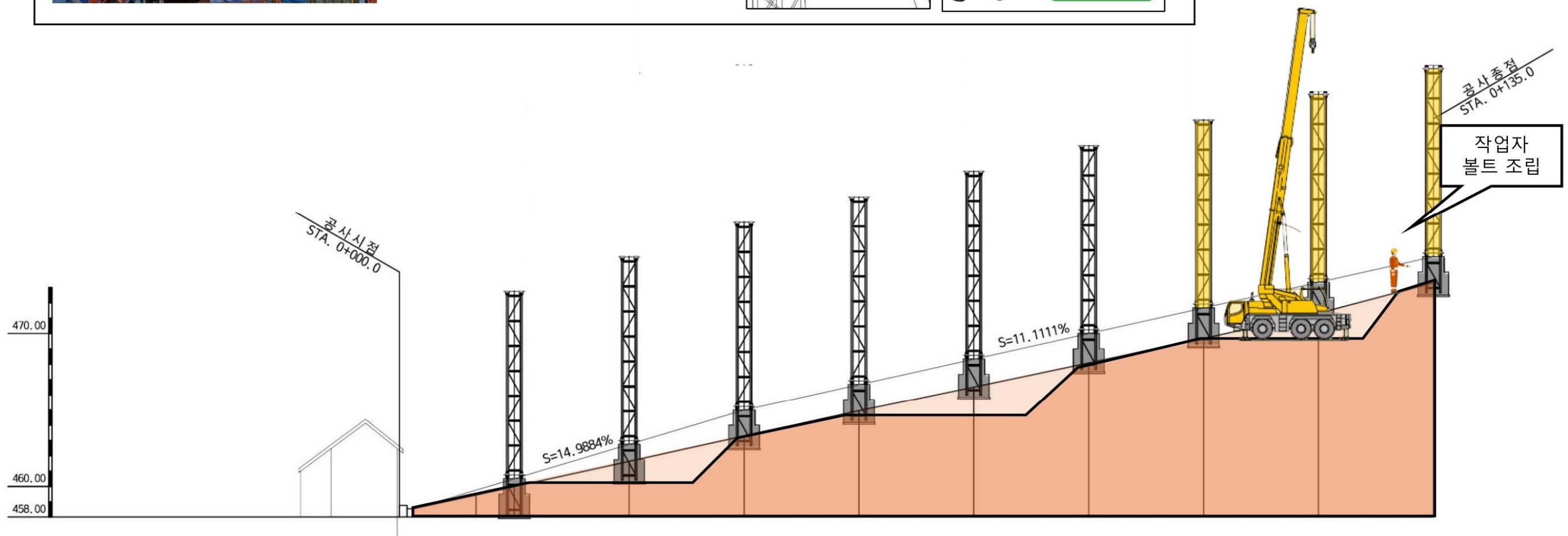
- 1단과 2단, 2단과 3단의 접합을 위하여 고소작업차에 탑승한 작업자가 철골기둥 현장 볼팅작업 실시

안전모, 안전대, 안전화 필수!



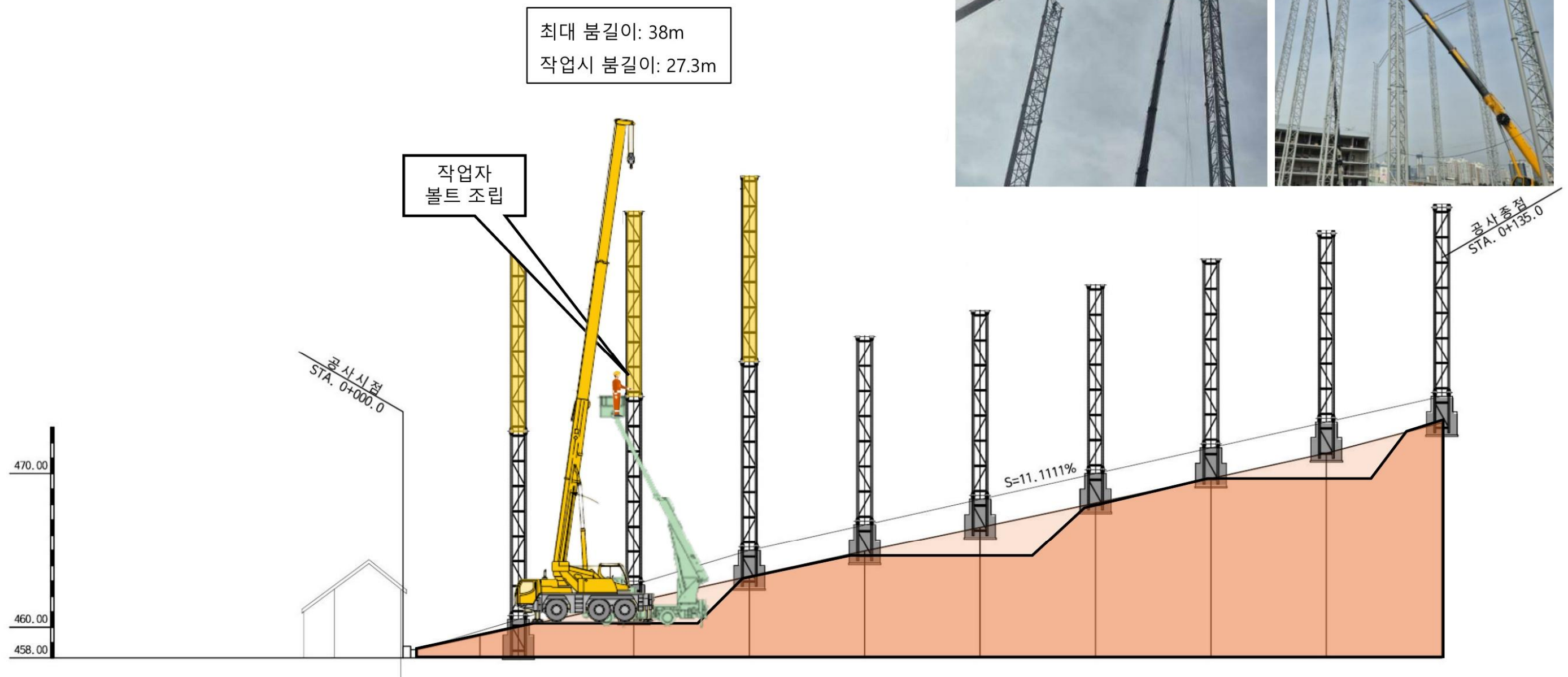
최대 붐길이: 38m

작업시 붐길이: 16.7m

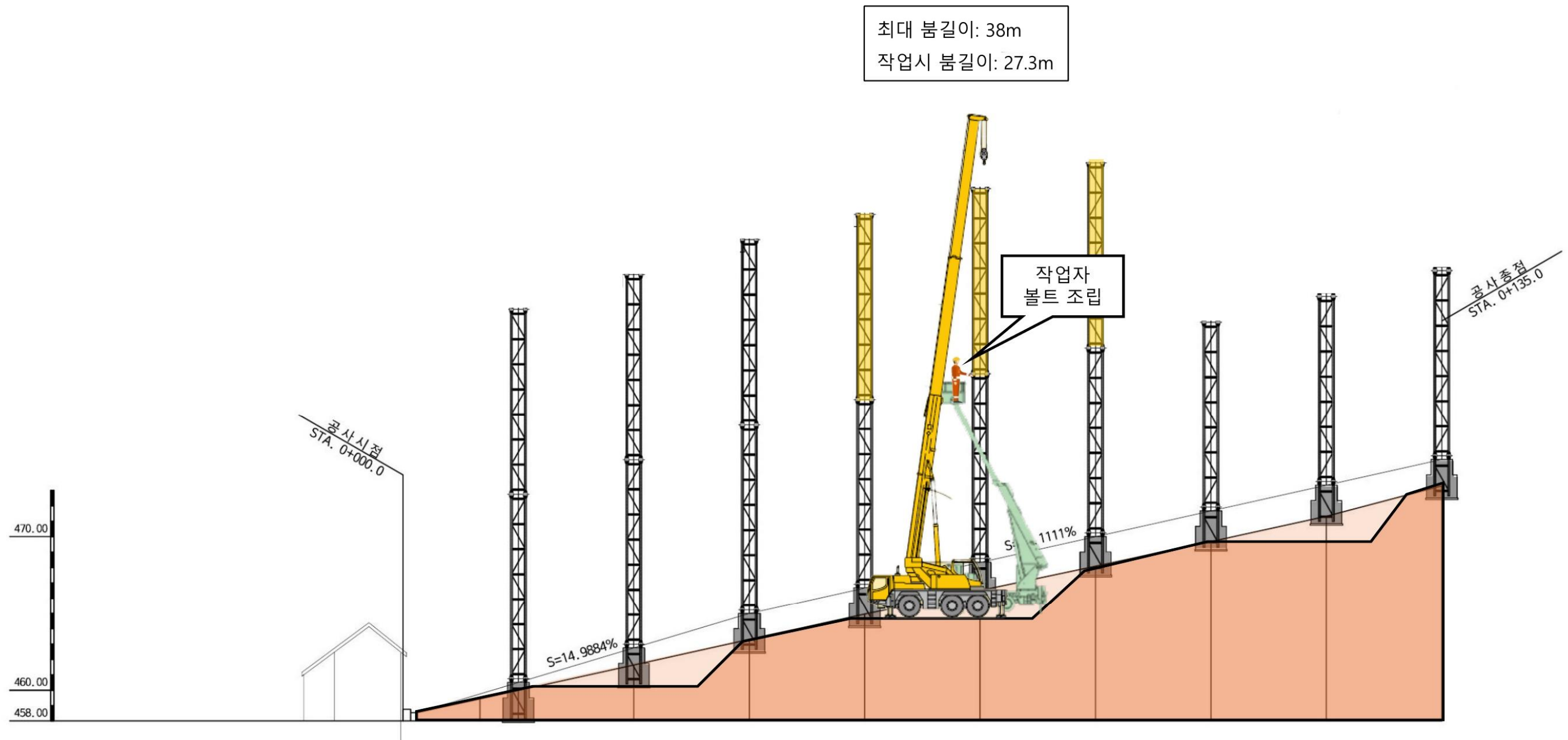


<철탑 설치 작업 계획 7> 구간 1 (기둥 1~6) 2단 설치

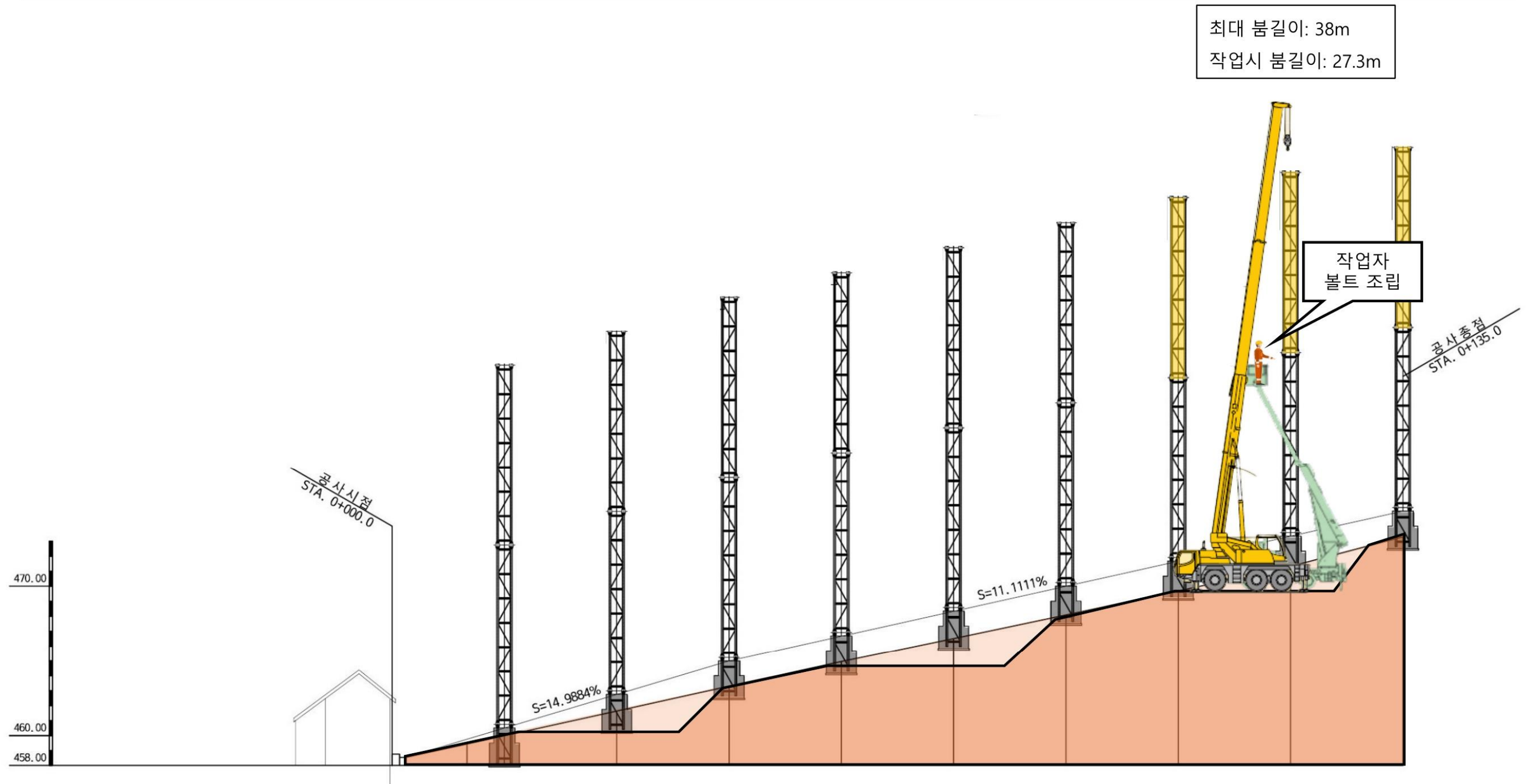
▶ 크레인과 고소작업차의 작업자로 기둥 설치



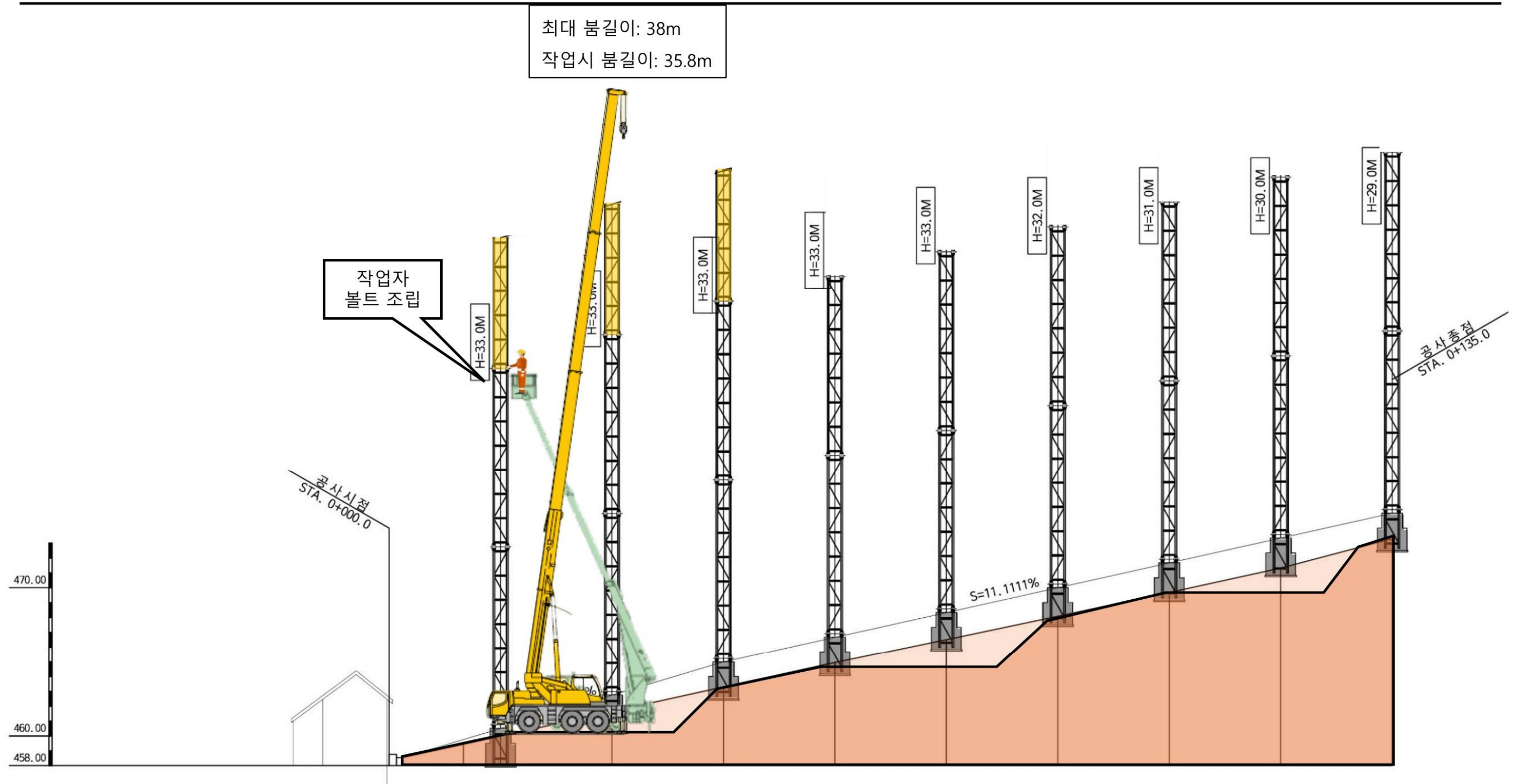
<철탑 설치 작업 계획 8> 구간 2 (기둥 7~12) 2단 설치



<철탑 설치 작업 계획 9> 구간 3 (기둥 13~19) 2단 설치

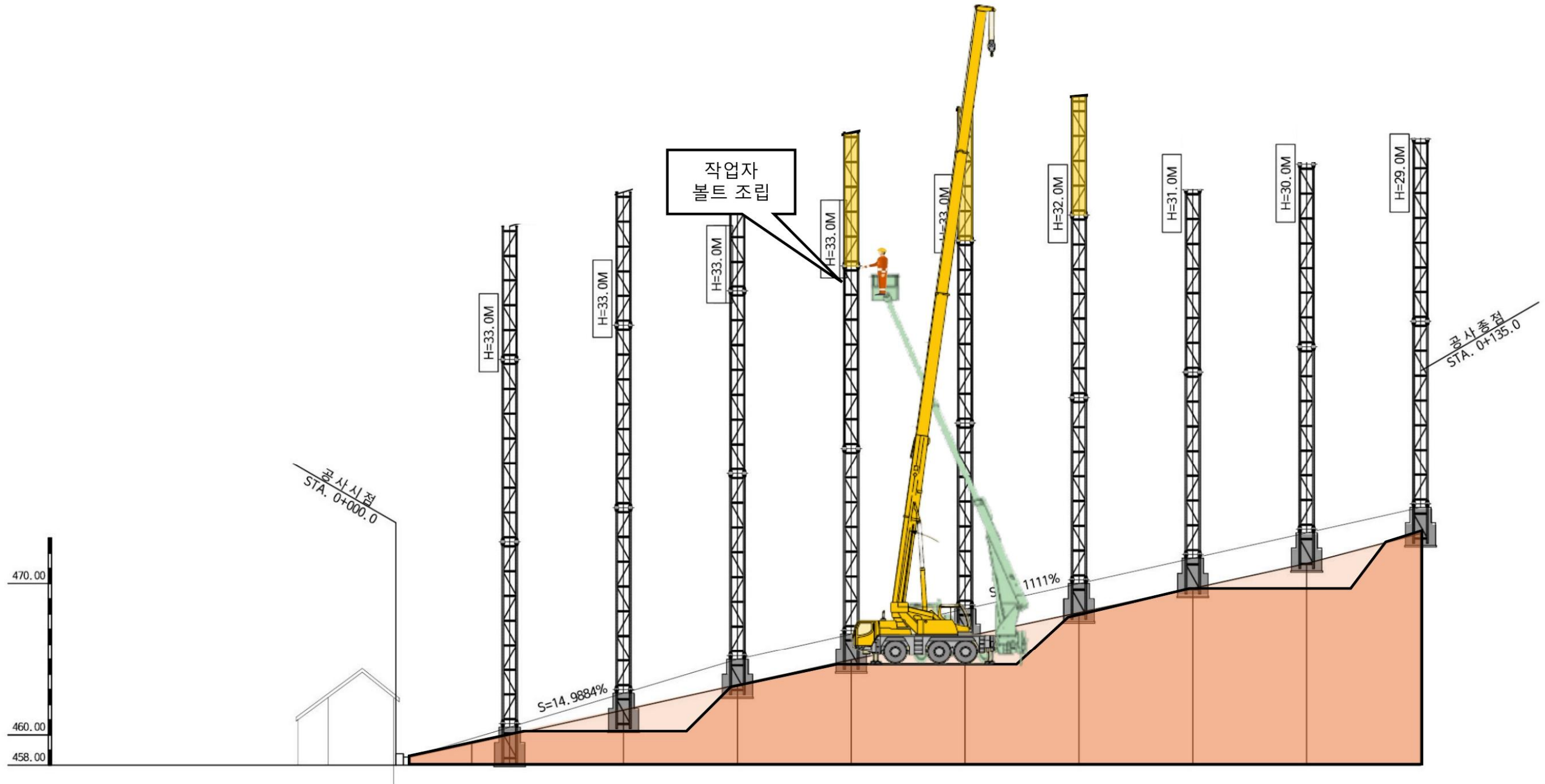


<철탑 설치 작업 계획 10> 구간 1 (기둥 1~6) 3단 설치

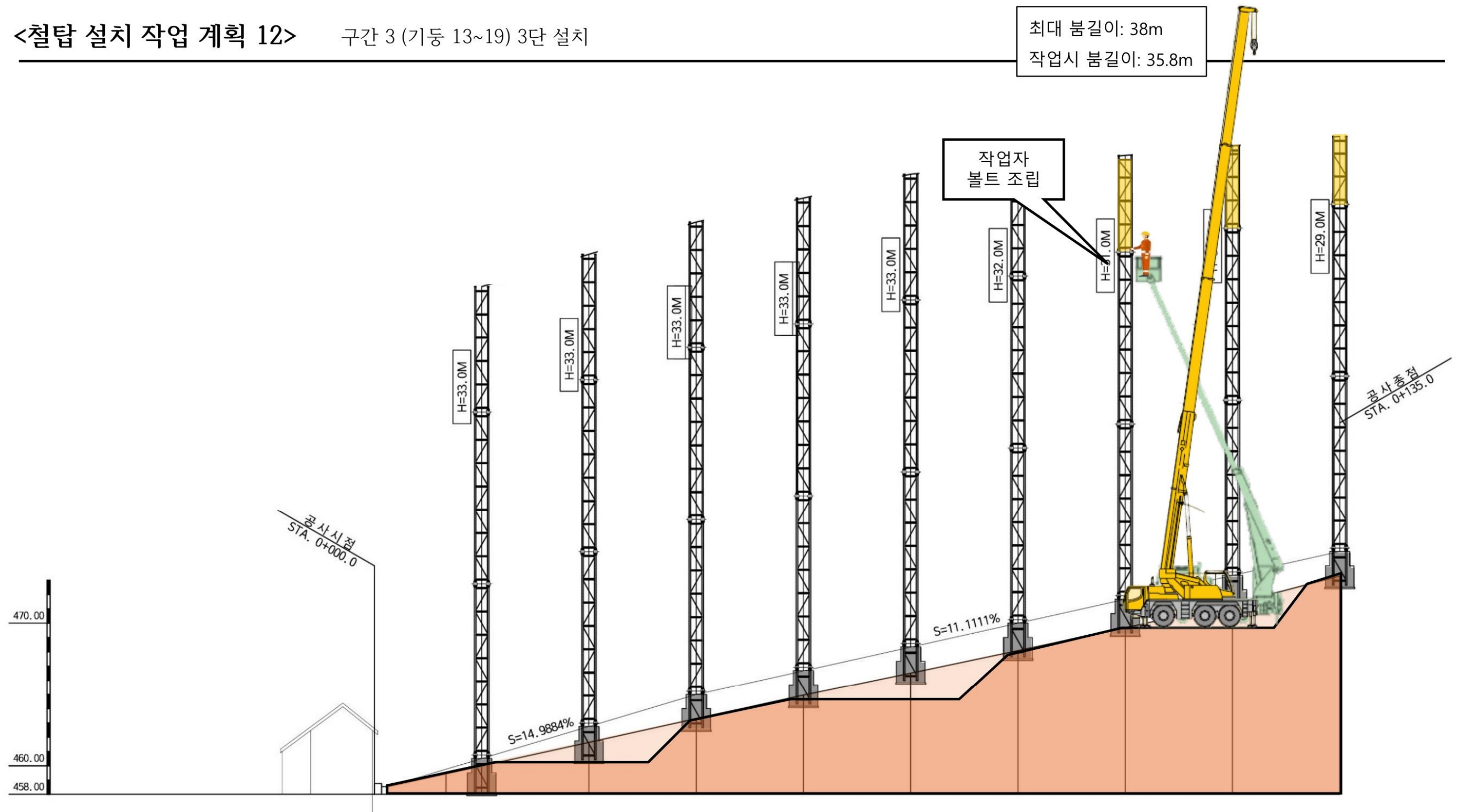


<철탑 설치 작업 계획 11> 구간 2 (기둥 7~12) 3단 설치

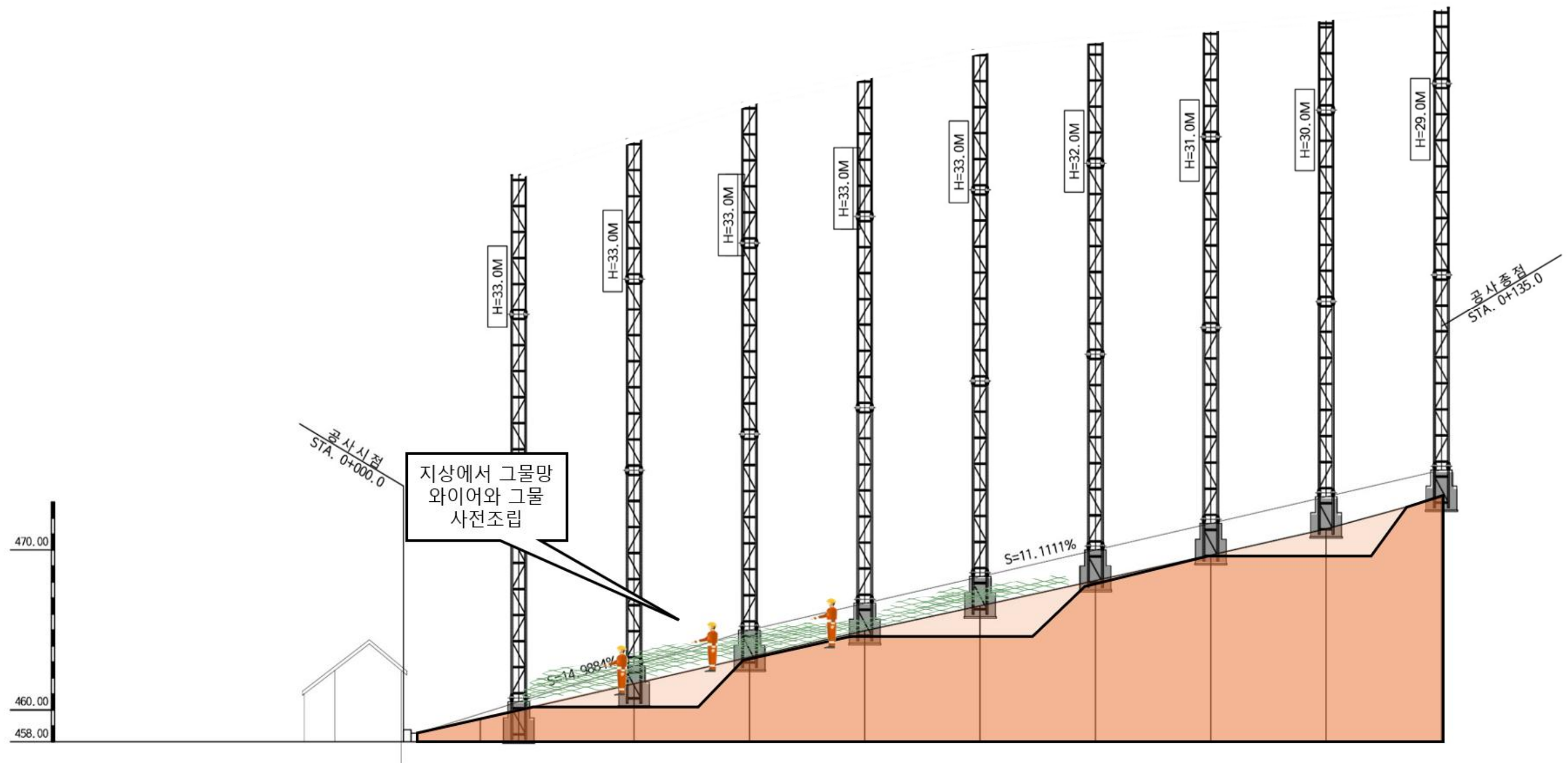
최대 붐길이: 38m
작업시 붐길이: 35.8m



<철탑 설치 작업 계획 12> 구간 3 (기둥 13~19) 3단 설치



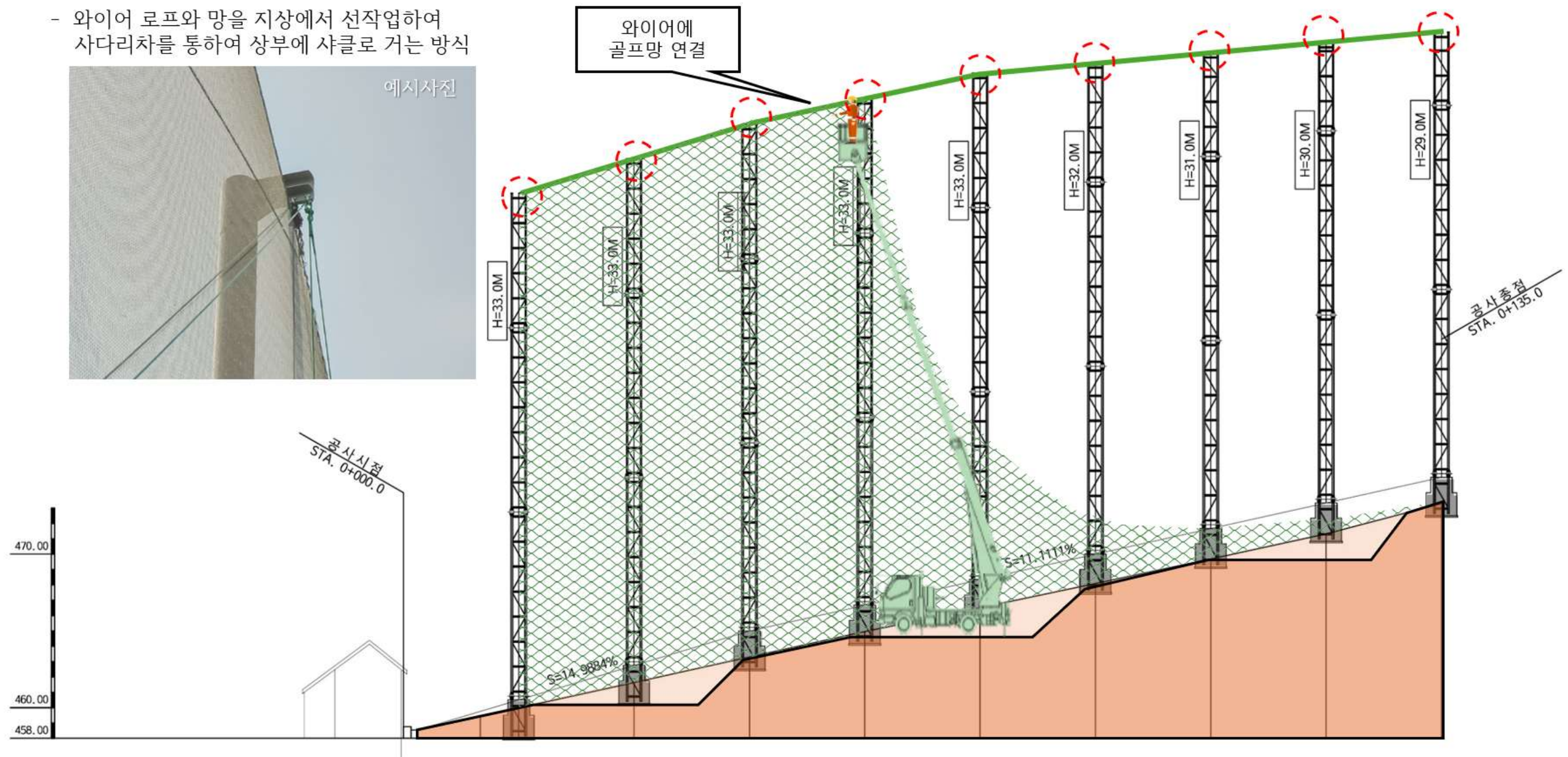
<철탑 설치 작업 계획 13> 골프연습장 망 설치



<철탑 설치 작업 계획 14> 골프연습장 망 설치

▶ 그물망 설치작업

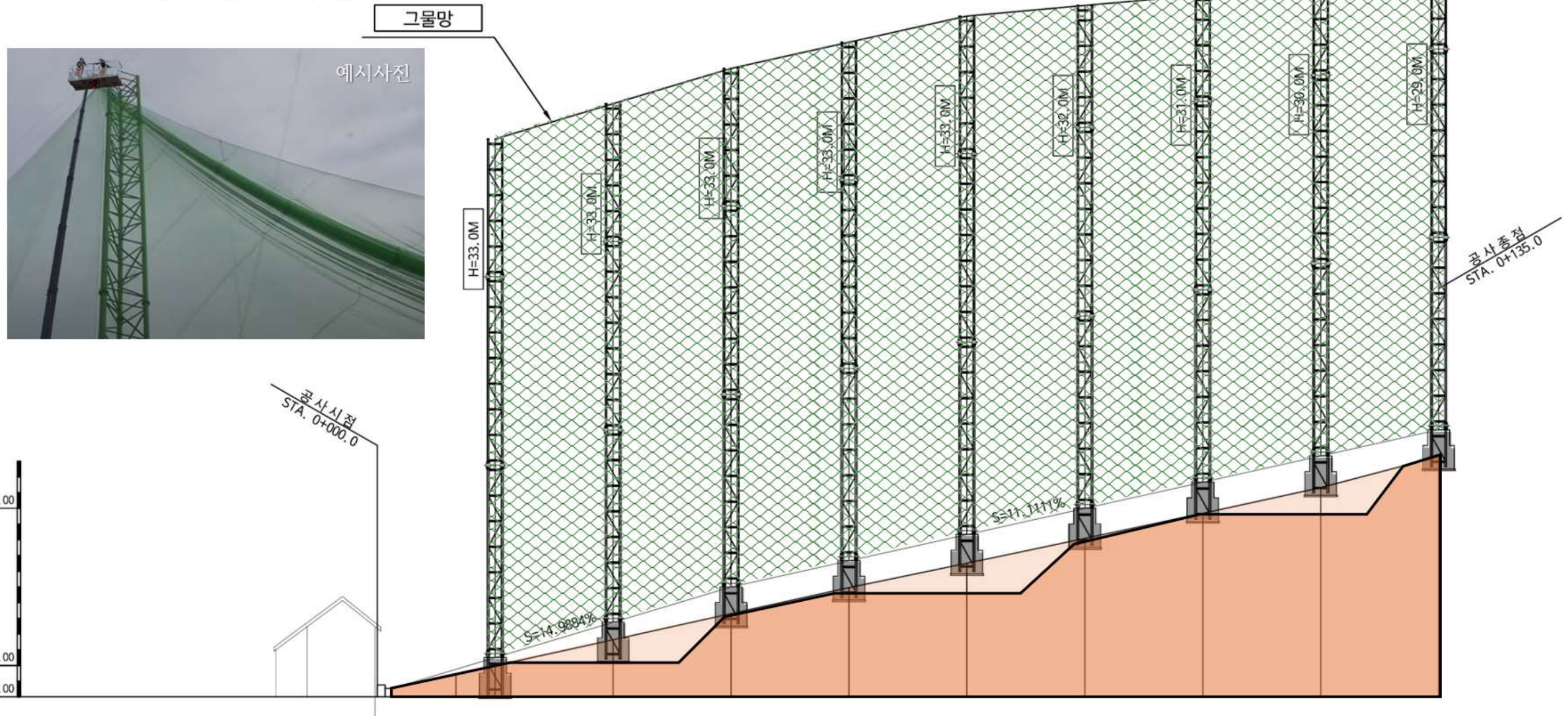
- 와이어 로프와 망을 지상에서 선작업하여 사다리차를 통하여 상부에 샤클로 거는 방식



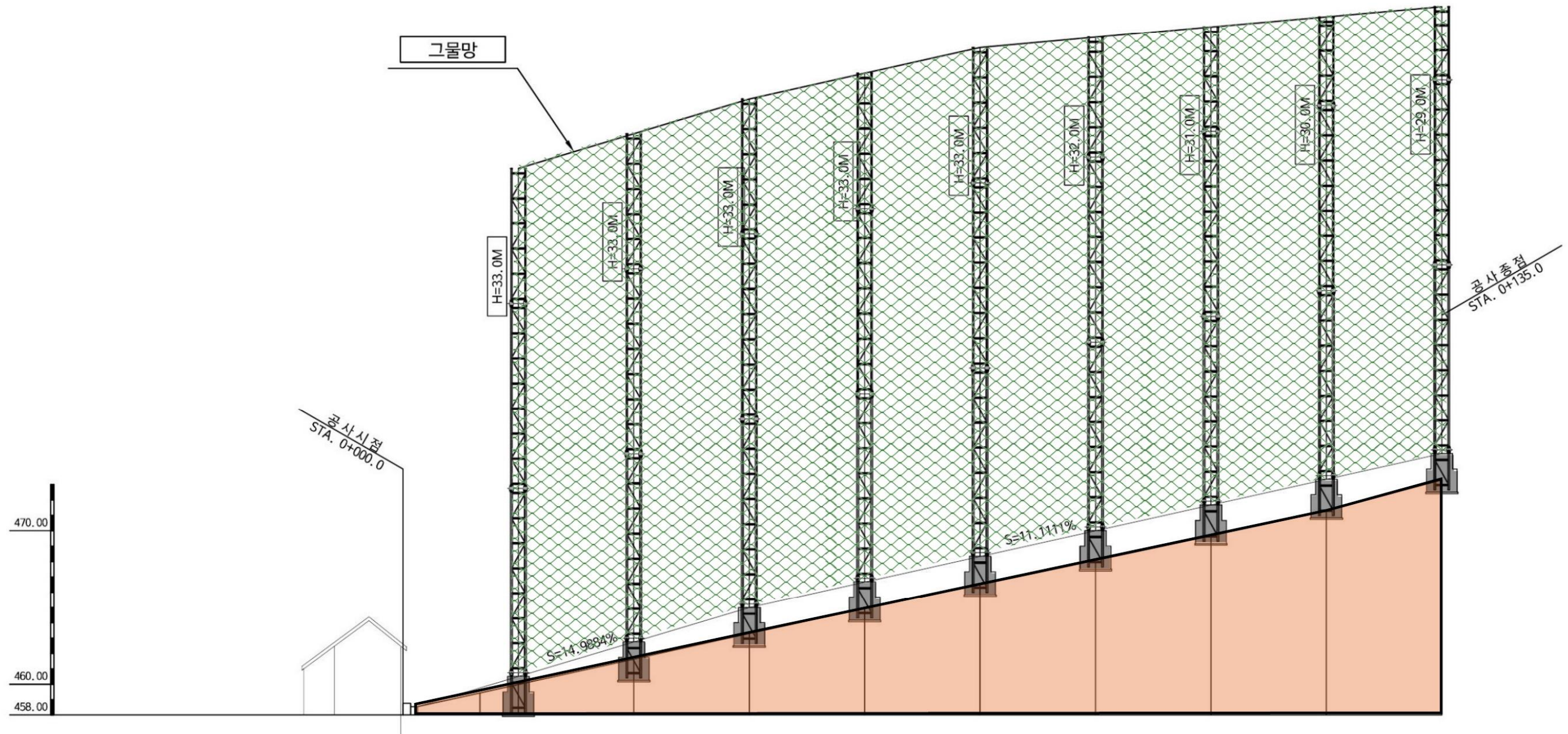
<철탑 설치 작업 계획 14> 골프연습장 망 설치

▶ 그물망 설치작업

- 와이어 로프와 망을 선작업하여 사다리차를 통하여 상부에 거는 방식



<철탑 설치 작업 계획 15> 토공작업 원상복구



- 양중기 중량물 취급, 줄걸이 작업방법

구 분	내 용
1. 작업계획의 작성	· 중량물 취급시 다음 사항이 포함된 작업계획서 작성 - 중량물의 종류와 형상 - 취급방법 및 순서 - 작업장소의 넓이 및 지형 - 작업계획서를 작성하고, 그 내용을 당해 근로자에게 주지 시켜야 함 - 근로자, 장비 동선계획
2. 중량물 취급	· 중량물을 취급 또는 운반하는 때는 하역운반기계, 운반용구를 사용 - 다만, 작업 성질상 곤란한 경우 예외
3. 경사면에서 중량물 취급	· 경사면에서 드럼통 등의 중량물을 취급하는 때 다음사항 준수 - 구름 멈춤대, 썬기 등을 이용 중량물의 동요나 이동 등을 조절 - 중량물의 구름방향인 경사면 아래에는 근로자 출입 제한
4. 작업지휘자 지정	· 중량물을 취급시 해당 작업지휘자를 지정
5. 신 호	· 중량물을 2인이상 근로자가 취급 운반시 일정한 신호방법 정하고 이에 따라 작업 · 신호수, 유도원 위치
6. 보호구 등	· 중량물 취급자에 알맞은 보호구 지급 사용토록 함
7. 작업 시작전 점검 등	· 근로자가 반복적으로 중량물 취급하는 때는 작업 시작 전 다음 사항 점검하고 필요한 사항 근로자에게 주지 - 중량물 취급의 올바른 자세 및 복장 - 위험물의 비산에 따fms 보호구 착용 - 기타 하역 운반기계 등의 적절한 사용 방법
8. 기타	· 기타 중량물 취급시 안전수칙 - 장비 작업반경 표지판 부착 - 장비의 정격운행속도 표지판 부착 - 신호규정 표지판 부착 - 작업관계자 외 출입금지 표지판 부착 - 크레인 정격하중 표지판 부착 - 기타 안전작업에 필요한 표지판 부착

라. 3 안전점검표

• 점검대상 :

• 점검일자 :

결				
재				

구 분		점 검 사 항	점검 결과	조치 사항
건 립 작 업	일 반 사 상	• 건립 순서와 공장제작 순서는 일치하는가?		
		• 층 이상을 한 번에 세우고자 할 경우는 1개폭 이상 조립이 되도록 계획하여 도괴 방지에 대한 대책을 가구하였는가?		
		• 건립 기계의 작업 반경과 진행 방향을 고려하여 먼저세운 것이 방해가 되지 않도록 계획하였는가?		
		• 기둥을 2분 이상 세울 때는 기둥으로 세울 때마다 보를 설치하고 안정성을 검토하면서 건립을 진행시켜 나가도록 하였는가?		
		• 건립 중 도괴를 방지하기 위하여 가보울트 체결을 가능한 단축하도록 하였는가?		
		• 건립 중 도괴를 방지하기 위하여 가보울트 체결을 가능한 단축하도록 후속 공사를 계획 하였는가?		
		• 기둥의 기둥밀판(Base Plate)은 중심선 및 높이를 정확히 설치하고 앵커보울트로 완전히 조이도록 하였는가?		
		• 조립한 부재에 달아 올리는 부재가 충돌되지 않도록 하는가?		
		• 데릭을 설치하는 철골부분은 리벳조임을 하거나 보울트 조임을 완전히 하고 필요할 때에는 그 부분을 보강하도록 하였는가?		
		• 지붕 트러스 등 구성재를 달아 올릴 때는 반대하중으로 변형되기전 진동, 충격을 주지 않도록 하였는가?		
		• 기둥 건립시 가조립 보울트가 종료될 때까지는 인장 와이어로프를 늦추지 않도록 하는가?		
		• 보의 부착이 불가능할 경우 버팀줄 또는 버팀대로 보호하였는가?		
		• 기둥밀동부분이 핀일 때는 버팀대를 설치한 후 인장 와이어로프를 철거 하는가?		
		• 분할핀은 事前에 철골에 연결하였는가?		
		• 브라켓(Bracket), 커버플레이트(Cover Plate) 등은 탈락하니 않도록 확실하게 부착하였는가?		
		• 앵커보울트 전체를 평균하게 조이도록 하였는가?		
	인양작업	• 인양부재의 중량, 중심을 확인하고 달아 올리는가?		
		• 기둥 인양시는 기둥의 꼭대기 보울트 구멍을 이용해 인양용 작은 평철판을 덧대어 하중 에 충분히 견디도록 하였는가?		
		• 매어 달 철판에 와이어로프를 설치할 때는 새클을 사용하도록 하였는가?		

구 분		점 검 사 항	점검 결과	조치 사항
건 립 작 업	인양작업	· 브래킷(Bracket) 아래 부분에 와이어로프를 걸 경우에는 보호용 폼재를 넣어 인양하 도록 하였는가?		
		· 기둥은 일으켜 세울 때는 밑부분이 미끄러지지 않게 서서히 들어 올리도록 하였는가?		
		· 기둥 밑 부분에 무리한 하중이 실리지 않도록 하였는가?		
		· 인양 와이어로프를 제거 할 때는 샤클핀이나 로프가 손상되지 않 았나를 확인하였는가?		
		· 클램프는 수평으로 체결하고 2군데 이상 설치하였는가?		
		· 클램프는 정격용량 이 상 인양하지 않도록 하였는가?		
		· 사용 前 반드시 클램프의 작동상태를 점검하고 정상작동이 되는지 를 확인하였는가?		
접 합	용 접	전 기 용 접	· 용접기의 바깥 상자를 접지 하였는가?	
			· 용접부의 접지는 하였는가?	
			· 케이블의 절연상태는 완전한가?	
			· 절연 홀더(Holder)를 사용하는가?	
			· 사용전압기의 전압은 높지 않은가?	
			· 용접 작업장 부근에 가연물이나 인화물은 없는가?	
			· 접지의 부착상태는 양호한가?	
			· 교류아크 용접기는 자동 전격방지 장치를 사용하였는가?	
			· 어스의 부착을 완전하게 하였는가?	
			· 케이블의 접속을 완전하게 하였는가?	
			· 작업중단시 스위치는 껐는가?	
			· 우천, 폭설시 작업을 하지 않는가?	
	용 접	아 세 틸 렌 용 접	· 작업장 가까이는 소화설비 또는 소화기를 준비하여 놓았는가?	
			· 인화물을 제거한 뒤 작업을 하는가?	
			· 가스용기 취급은 조심해서 하며, 팽개치거나 충격을 주지 않도록 하였는가?	
			· 압력계, 꼭지쇠는 수시 검사를 받아 완전한 것을 사용하는가?	
			· 인화성 또는 폭발성 재료를 넣은 용기를 용접 또는 절단하는 경우 용기를 깨끗하게 씻 고 나서 작업하는가?	

구 분			점 검 사 항	점검 결과	조치 사항
접 합	용 접	아 세 틸 렌 용 접	· 작업 前에 취관, 호스, 감압밸브를 점검하였는가?		
			· 동결 우려가 있을 때는 용기를 비에 젖은 곳이나 습기가 많은 곳 에 놓아두지 않도록 하는가?		
			· 환기상태가 나쁜 좁은 실내에서 작업하는 경우에는 가스 누출에 주의하도록 하는가?		
			· 용기는 전도 우려가 없도록 지지하였는가?		
			· 용기는 빈 용기와 충만 용기를 구별 표시하여 보관하는가?		
			· 용기는 전기장치 어스선의 부근에 두지 않도록 하였는가?		
	보 울 트		· 진동, 충격 또는 반복응력을 받는 접합부에는 보울트를 사용하지 않도록 하였는가?		
			· 처마 높이가 9m를 초과하고 스패이 13m를 超過하는 강구조 건축물의 구조상 주요 부분에는 보울트를 사용하지 않도록 하였는가?		
			· 보울트 구멍 지름은 보울트의 공칭축 지름에 0.5mm 더한 것 이하 로 하였는가?		
			· 보울트로 체결하는 판의 총두께는 지름에 5배 이하로 하였는가?		
			· 보울트와 너트는 진동 등에 의하여 풀리는 일을 막기 위하여 2중 너트, 스링 등 의 조치를 취하였는가?		
	도 장 작 업		· 현장도장전에 공장도장을 한 강재의 표면을 깨끗이 청소하였는가?		
			· 칠 작업 前 바탕 만들기 상태는 양호한가?		
			· 칠 작업을 해서는 안되는 부분에 칠을 하지는 않았는가?		
			· 작업 中 손상된 도막에 대한 보수상태는 양호한가?		
			· 바탕 만들기가 완료된 後 신속히 칠 작업이 실시되는가?		
			· 먼저 부재의 운반, 조립 中에 공장도장이 벗겨진 부분에 같은 도 료로 도장을 하는가?		
			· 전체적으로 균일한 도막칠이 이루어졌는가?		
			· 5℃ 이하, 상대습도 80% 이상일 때 칠 작업을 하지 않도록 하였는가?		
			· 도장작업시 또는 도막이 마르기 前에 수분이나 분진 등에 노출되 지 않도록 하였는가?		

강구조물 공사 정기 안전점검표

- 점검대상 :
- 점검일자 :

결				
재				

구 분	점 검 사 항	점검 결과	조치 사항
건 립 작 업	• 공사계획의 적합성 여부 - 부재의 형상 - 철골의 자립 안정도 - 보울트 구멍, 이음부, 접합방법 - 가설부재 및 부품 - 건립용 장비 및 건립 작업성 - 건립순서 및 현장 접합의 시기		
	• 조립 순서도의 작성여부 및 적정성		
	• 양중 계획의 적정성		
	• 부재의 야적방법		
	• PC공사의 코킹재질 및 시공상태		
	• 고정철물 부식의 방지조치		
	• 철골 공사의 용접 및 볼트 체결 상태		
	• 가조립 상태의 방치 여부		
	• 크레인의 와이어로프 상태		
접 합 및 도장작업	• 용접기 및 가스용기의 보관 상태		
	• 도장작업의 적정성		
	• 손상된 도막의 보수 상태		

라. 4 구조계산서

후면 첨부

대 화 골 프 연 습 장 시 설 개 선 공 사
구 조 계 산 서

2025. 06.



평 창 군

구조검토서

STRUCTURAL DESIGN REPORT
for

『대화 골프연습장 시설개선공사』

2025. 04.

1. 본 구조물에 대하여 책임구조기술자가 구조설계를 수행하여 구조안전을 확인
하였으므로, 본 구조검토서에 표기된 구조형식, 사용재료 및 강도, 하중조건, 지반특성,
구조적 설계 취지를 올바르게 파악하여 시공시 적용할 수 있도록 함.
2. 시공단계에서 구조검토서에 표기된 검토조건과 상이한 요건이 발생할 경우 감독관과
상의하여 필요시 구조검토를 다시 수행할 수 있도록 함.

차례	일자	구조설계 단계	설계자	검토자	승인자
1	2025. 04.	실시설계	이기원	이성훈	이운병

01163070018T

토목구조기술사

이운병



구조안전 및 내진설계 확인서(5층 이하의 건축물 등)

1) 공사명	대화 골프연습장 시설개선공사				비고
2) 대지위치	강원특별자치도 평창군 대화면 대화리 산 169-2번지 일원				
3) 용도	비구방지망				
4) 중요도	2급				
5) 규모	연면적	5,042M2	층수 (높이)	Hmax=33m	
6) 사용설계기준	KDS 41 17 00				
7) 구조계획	철골구조(강관구조)				
8) 지반 및 기초	지반분류	토사	지하수위	없음	
	기초 형식				
	지내력 기초	설계지내력 $f_e=77.865\text{kN/m}^2$	파일기초		
9) 내진설계 개요	해석법	내진설계범주 동적해석법			
	중요도계수	$I_E=0.95$	건물유형 중량	$W=69.6\text{kN/경간}$	
10) 기본 지진력 저항시스템		X 방향	Y 방향		구조시스템에 대한 공통분류 체계 마련
	횡력저항시스템	철골구조	철골구조		
	반응수정계수	3.0	3.0		
	허용층간변위	-			
11) 내진설계 주요 결과	지진응답계수	$C_{sx}=0.014$	$C_{sy}=0.073$		
	밀면전단력	$V_{sx}=5.04\text{kN}$	$V_{sy}=5.28\text{kN}$		
	근사고유주기	$T_{ax}=3.12\text{sec}$	$T_{ay}=3.12\text{sec}$		
	최대층간변위	$\Delta_{x,max} = 7.37\text{mm}$	$\Delta_{y,max} = 4.11\text{mm}$		
12) 구조요소 내진 설계 검토사항	특별지진하중 적용 여부	피로티	무		
		면외어긋남	무		
		횡력저항 수직요소의 불연속	무		
		수직시스템 불연속	무		
13) 비구조요소	건축비구조요소	-			공사단계에서 확인이 필요한 비구조요소 기재
	기계·전기 비구조요소	-			
14) 특이사항	-				

「건축법」 제48조 및 같은 법 시행령 제32조에 따라 대상 건축물의 구조안전 및 내진설계 확인서를 제출합니다.

2025년 04월 12일

작 성 자 : 토목구조기술사 이운병

자격번호 : 01163070018T



공작물 내풍설계 확인서

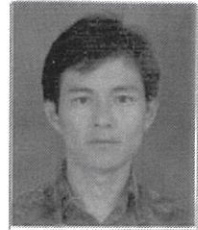
① 공사명	대화 골프연습장 시설개선공사					
② 대지위치	강원특별자치도 평창군 대화면 대화리 산 169-2번지 일원					
③ 공작물 유형	비구방지망					
④ 공작물 규모	높이(H)	Hmax = 33 m		대표 폭(B)	15 m	
⑤ 사용설계기준	KDS 41 12 00					
⑥ 구조형식	철골구조(강관구조)					
⑦ 풍하중산정 개요	기본풍속	$V_0 = 28\text{m/s}$		지표면조도구분	C	
	지형계수	$K_{zt} = 1.00$		풍속고도분포계수	$K_{zt} = 1.00 \sim 1.12$	
	중요도	$I_w = 0.95$		설계풍속	$V_H = 26.60\text{m/s}$ $\sim 29.92\text{m/s}$	
	설계속도압	$q_H = 433.381 \text{ N/m}^2$ $\sim 548.425 \text{ N/m}^2$		가스트영향계수	$G_D = 1.90$	
	풍력계수	$C_D = 1.2$	풍상벽 외압계수	$C_{pe1} = 1.0$	풍하벽 외압계수	$C_{pe2} = 1.0$
⑧ 내풍설계 주요 결과	최대 변위(mm)	$\delta x = 0.39$		$\delta y = 92.67$		
	밀면전단력(kN)	$V_x = 2.92$		$V_y = 146.05$		
	전도모멘트(kN·m)	$M_x = 5.04$		$M_y = 102.41$		
⑨ 특이사항	-					
「건축법」 제83조 및 같은 법 시행규칙 제41조에 따라 대상 공작물 내풍설계 확인서를 제출합니다.						
2025년 04월 12일						
작 성 자 : 토목구조기술사 이운병 자격번호 : 01163070018T 						

00-1-392427

주 의 사 함

1. 국가기술자격증은 관계자의 요청이 있을 때에는 이를 제시하여야 합니다.
2. 국가기술자격취득자는 인적사항 및 주소와, 자격취득사항 및 취업중인 사업체에 변경이 있을 때에는 변경내용을 정정 신청하여야 합니다.
3. 국가기술자격증은 타인에게 대여하거나 이중취업을 하게되면 국가기술자격법 제 18조의 규정에 의하여 1년이하의 징역 또는 500만원 이하의 벌금형을 받게 되며, 동법 시행령 제33조의 규정에 의하여 기술자격이 취소되거나 ~~취소~~ 3년이하의 기간동안 기술자격이 정지됩니다.
4. 기술자격이 취소, 정지된 자는 지체없이 기술자격증을 주무부장관에게 반납하여야 합니다.

국가기술자격증



자격증
번호 01163070018T

성명 이운병

자격종목 및 등급 0400

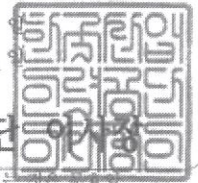
토목구조기술사

주민등록번호 641111-1

주소 경기 안양시 동안구 평촌동
75-2 인덕원 대우 115-403

합격년월일 2001년 06월 11일
교부년월일 2001년 06월 11일

한국산업인력공단



소정의 직인, 실인 및 철인(천공)이 없는 것은 무효임.

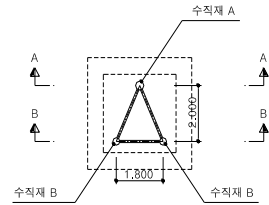
목 차

1. 설 계 단 면
2. 하 중 산 정
3. 내 진 설 계
3. 모 델 링
4. 모 델 링 및 부 재 의 제 원
5. 하 중 재 하 도
6. 단 면 력 도
7. 허 용 응 력
8. 단 면 검 토
9. 이 음 부 검 토
10. 기 초 검 토

1. 설계단면

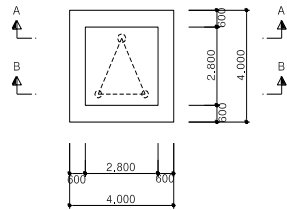
평면도(주형)

S=1:100



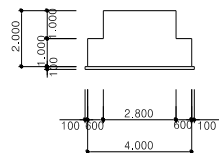
평면도(기초)

S=1:100



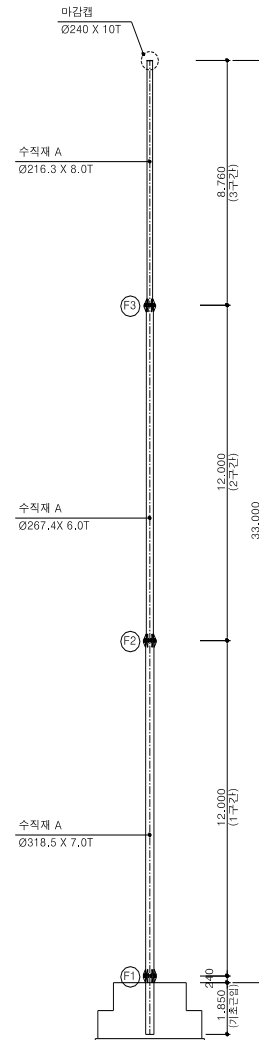
단면도(기초)

S=1:100



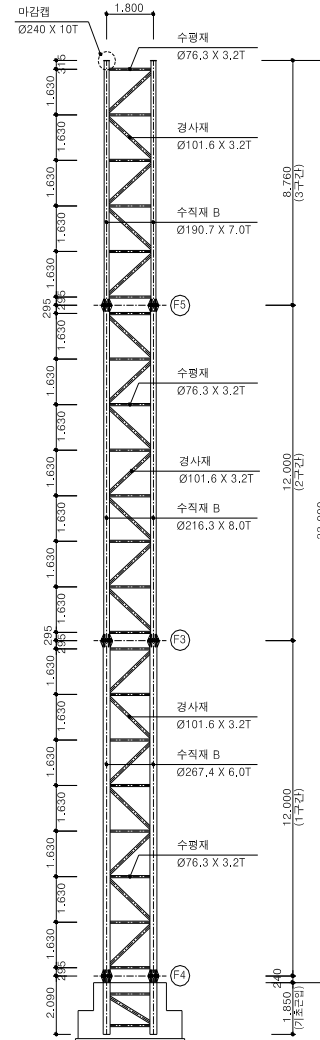
단면 A-A

S=1:100



단면 B-B

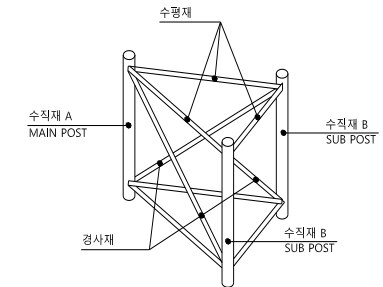
S=1:100



사용 부재 구분

	수직재A	수직재B	경사재	수평재
기초근입부	Ø318.5 X 7.0T	Ø267.4 X 6.0T	Ø101.6 X 3.2T	Ø76.3 X 3.2T
1구간	Ø318.5 X 7.0T	Ø267.4 X 6.0T	Ø101.6 X 3.2T	Ø76.3 X 3.2T
2구간	Ø267.4 X 6.0T	Ø216.3 X 8.0T	Ø101.6 X 3.2T	Ø76.3 X 3.2T
3구간	Ø216.3 X 8.0T	Ø190.7 X 7.0T	Ø101.6 X 3.2T	Ø76.3 X 3.2T

부재 연결 개념도



2. 하중 산정

2.1 고정하중

(1) 강재의 자중 (프로그램에서 자동계산 : 부자재에 대한 할증 20%추가 적용)

(2) 비구방지망 자중 : $0.20 \text{ kg/m}^2 = 0.002 \text{ kN/m}^2$

$$15.000 \times 33.000 \times 0.002 / 2 = 0.495 \text{ kN} \text{ (: 상,하단 작용하중)}$$

2.2 풍하중

(1) 설계 풍속 산정

$$V = V_o \cdot K_{zr} \cdot K_{zt} \cdot I_w =$$

28.00	x	1.00	x	1.00	x	0.95	=	26.60	m/s
								(10m이하)	
28.00	x	1.12	x	1.00	x	0.95	=	29.92	m/s
								(10m초과)	

V_o : 적용 풍속 = 28.00 m/s z : 구조물 높이 = 33.00 m

K_{zr} : 평탄한 지역에 대한 풍속고도분포계수 = 1.00 (10m이하)
1.12 (10m초과)

지표면으로 부터의 높이 Z(m)	지표면 조도구분			
	A	B	C	D
$z \leq Z_b$	0.58	0.81	1.00	1.13
$Z_b < z \leq Z_g$	$0.22 z^a$	$0.45 z^a$	$0.71 z^a$	$0.97 z^a$

Z_b, Z_g, a

지표면 조도 구분	A	B	C	D
Z_b (m)	20 m	15 m	10 m	5 m
Z_g (m)	550 m	450 m	350 m	250 m
a	0.33	0.22	0.15	0.10

지표면 조도 구분 : C

지표면 조도 구분	주변 지역의 지표면 상태
A	대도시 중심부에서 고층건축구조물(10층 이상)이 밀집해 있는 지역
B	수목·높이 3.5 m 정도의 주택과 같은 건축구조물이 밀집해 있는 지역 중층건물(4~9층)이 산재해 있는 지역
C	높이 1.5~1.0m 정도의 장애물이 산재해 있는 지역 수목·저층건축구조물이 산재해 있는 지역
D	장애물이 거의 없고, 주변 장애물의 평균높이가 1.5m 이하인 지역 해안, 초원, 비행장

지역별 기본 풍속 V_0



Kzt : 지형 계수 = 1.00

Iw : 중요도 계수 = 0.95

중요도 분류	초고층건축구조물	특	1	2	3
중요도 계수 Iw	1.05	1		0.95	0.90

(2) 설계 속도압 산정 $\rho =$ 공기밀도 1.225kg/m³

$q_h = q_z = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot V^2$	$= \frac{1}{2} \times 1.225 \times 26.60^2$	$= 433.381 \text{ N/m}^2$ (10m이하)
	$\frac{1}{2} \times 1.225 \times 29.92^2$	$= 548.425 \text{ N/m}^2$ (10m초과)

(3) 설계풍력 산정

Gf (가스트 영향 계수) = 1.90

Cf (풍력계수) = 1.20

$P_f = q_h \cdot G_f \cdot C_f =$	$433.38 \times 1.90 \times 1.20 / 1000$	$= 0.988 \text{ kN/m}^2$ (10m이하)
	$548.43 \times 1.90 \times 1.20 / 1000$	$= 1.250 \text{ kN/m}^2$ (10m초과)

(4) 작용 풍하중 산정

㉠ POST 부재에 작용하는 풍하중

* 10m 이하 부재

- POST (Ø318.5) :	0.318	x	0.988	= 0.314 kN/m
- POST (Ø267.4) :	0.267	x	0.988	= 0.264 kN/m
- POST (Ø216.3) :	0.216	x	0.988	= 0.213 kN/m
- POST (Ø190.7) :	0.191	x	0.988	= 0.189 kN/m
- 사재 (Ø101.6) :	0.101	x	0.988	= 0.100 kN/m
- 사재 (Ø89.1) :	0.089	x	0.988	= 0.088 kN/m
- 수평재 (Ø76.3) :	0.076	x	0.988	= 0.075 kN/m

* 10m 초과 부재

- POST (Ø318.5) :	0.318	x	1.250	=	0.398	kN/m
- POST (Ø267.4) :	0.267	x	1.250	=	0.334	kN/m
- POST (Ø216.3) :	0.216	x	1.250	=	0.270	kN/m
- POST (Ø190.7) :	0.191	x	1.250	=	0.239	kN/m
- 사재 (Ø101.6) :	0.101	x	1.250	=	0.126	kN/m
- 사재 (Ø89.1) :	0.089	x	1.250	=	0.111	kN/m
- 수평재 (Ø76.3) :	0.076	x	1.250	=	0.095	kN/m

㉞ 그물망에 작용하는 풍하중

- 그물망의 총실율 : 25 x 25 x 2.2T

$$1 - \frac{(25 - 2) \times (25 - 2)}{(25 \times 25)} = 0.168 = 16.8\%$$

$$\begin{aligned} 0.988 \times 0.168 &= 0.166 \text{ kN/m}^2 \\ 1.250 \times 0.168 &= 0.210 \text{ kN/m}^2 \end{aligned}$$

* 10m 이하 부재

$$(10.000 \times 15.000 \times 0.166 + 6.500 \times 15.000 \times 0.210) = 45.451 \text{ kN/EA}$$

* 10m 초과 부재

$$(16.500 \times 15.000 \times 0.210) = 52.071 \text{ kN/EA}$$

2.3 하중조합

구 분	고정하중	풍하중	증가계수	1/증가계수
com1	○		1.00	1.00
com2	○	○	1.00	1.00

3. 내진 설계

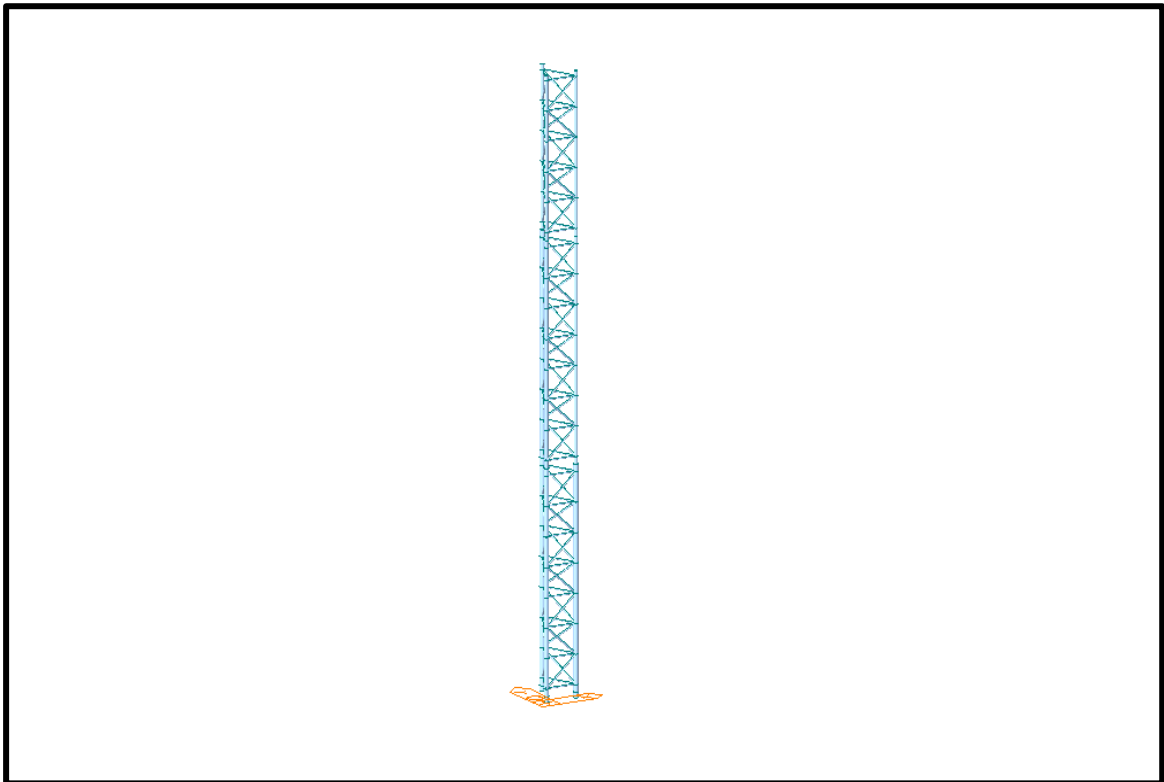
3.1 해석방법의 선정

- 1) 단일모드 스펙트럼
- 2) 다중모드 스펙트럼
- 3) 시간이력 해석

- 본 구조물은 지진시 주 구조물과 데크로드의 복합적인 거동을 보이므로 해석의 정밀도가 요구된다.
따라서 내진해석시 다중모드 스펙트럼 해석방법을 사용한다.

3.2 해석모델 모형화

- 1) 해석 PROGRAM
- 2) 그림과 같이 부재는 FRAME 요소를 사용하여 모델하였다.

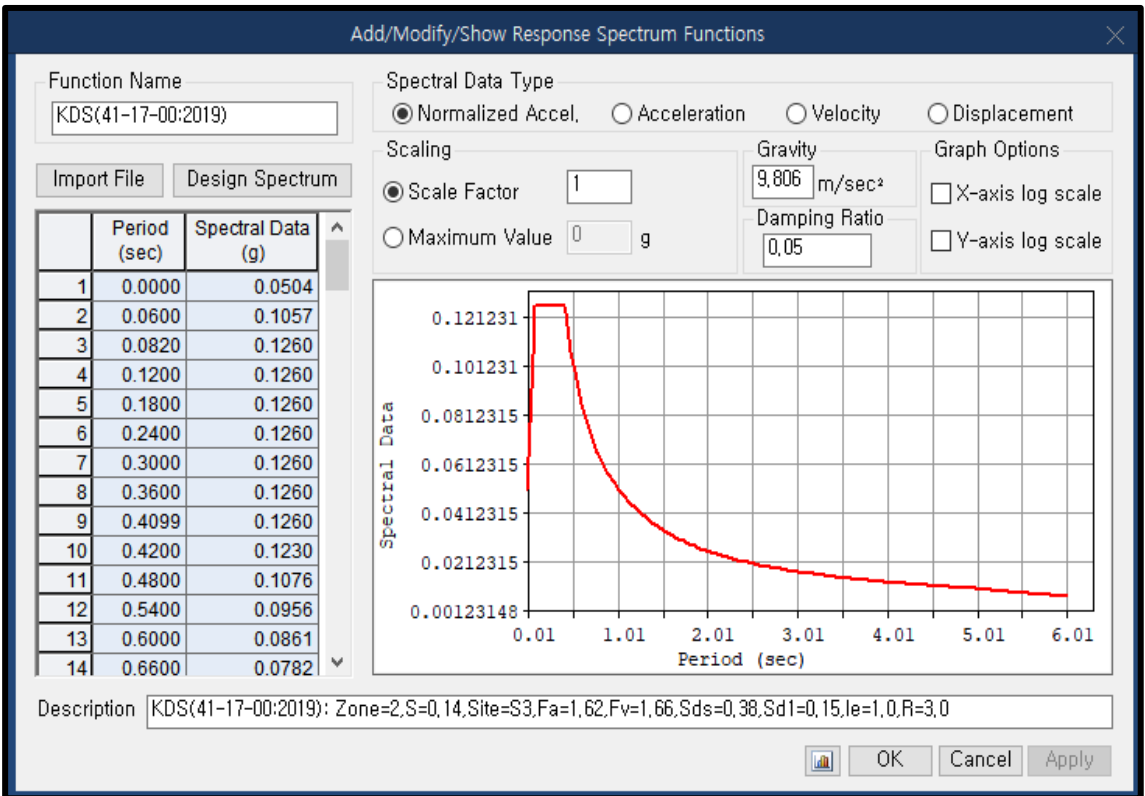


3.3 설계응답스펙트럼 해석

1) 내진 일반 사항

구 분		계 수	비 고
지진구역 (Z)		2.0	평창군
지반가속도 계수 (S)		0.14	
지반종류		S3	
지반증폭계수	Fa	1.62	
	Fv	1.66	
중요도 계수		0.95	중요도 (2)
반응수정계수		3.0	철골구조시스템

3) 설계응답스펙트럼



3.4 지진력의 조합

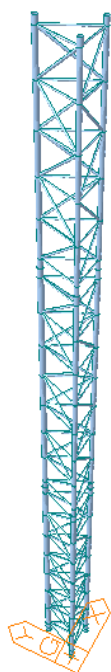
1) CASE 1 : $E1 = 1.0 \times E_x + 0.3 \times E_y$

2) CASE 2 : $E2 = 0.3 \times E_x + 1.0 \times E_y$

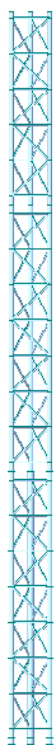
여기서, E_x , E_y 는 각각 교축, 교축직각방향의 지진성분에 대한 지진력이고, CQC 모드조합 방법을 사용하였다.

4. 모델링 및 부재의 제원

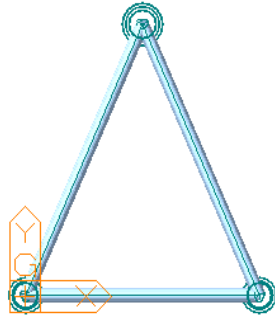
1) 3D View



2) 정 면 도



3) 정 면 도



4) SECTION DATA

Section Data

DB/User

Section ID

1

Pipe

Name

P 318,5x7

User

DB

KS21

Sect. Name

P 318,5x7

Built-Up Section

Get Data from Single Angle

DB Name

KS21

Sect. Name

D

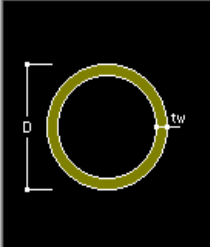
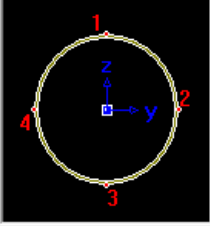
0,3185

m

tw

0,007

m

Section Properties

	Value	Unit
Area	6.850000e-03	m²
Asy	3.425121e-03	m²
Asz	3.425121e-03	m²
Ixx	1.662575e-04	m⁴
Iyy	8.310000e-05	m⁴
Izz	8.310000e-05	m⁴
Cyp	1.592500e-01	m
Cym	1.592500e-01	m
Czp	1.592500e-01	m
Czm	1.592500e-01	m
Qyb	2.427031e-02	m²
Qzb	2.427031e-02	m²
Peri:O	1.000597e+00	m
Peri:l	9.566149e-01	m
Center:y	1.592500e-01	m
Center:z	1.592500e-01	m
y1	0.000000e+00	m
z1	1.592500e-01	m
y2	1.592500e-01	m
z2	0.000000e+00	m
y3	0.000000e+00	m
z3	-1.592500e-01	m
y4	-1.592500e-01	m
z4	0.000000e+00	m

Close

Section Data

DB/User

Section ID

2

Pipe

Name

P 267,4x6

User

DB

KS21

Sect. Name

P 267,4x6

Built-Up Section

Get Data from Single Angle

DB Name

KS21

Sect. Name

D

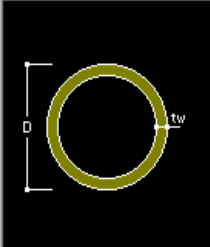
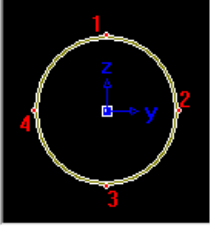
0,2674

m

tw

0,006

m

Section Properties

	Value	Unit
Area	4.927000e-03	m²
Asy	2.463637e-03	m²
Asz	2.463637e-03	m²
Ixx	8.421445e-05	m⁴
Iyy	4.210000e-05	m⁴
Izz	4.210000e-05	m⁴
Cyp	1.337000e-01	m
Cym	1.337000e-01	m
Czp	1.337000e-01	m
Czm	1.337000e-01	m
Qyb	1.709149e-02	m²
Qzb	1.709149e-02	m²
Peri:O	8.400618e-01	m
Peri:l	8.023627e-01	m
Center:y	1.337000e-01	m
Center:z	1.337000e-01	m
y1	0.000000e+00	m
z1	1.337000e-01	m
y2	1.337000e-01	m
z2	0.000000e+00	m
y3	0.000000e+00	m
z3	-1.337000e-01	m
y4	-1.337000e-01	m
z4	0.000000e+00	m

Close

Section Data

DB/User

Section ID

3

Pipe

Name

P 216,3x8

User

DB

KS21

Sect. Name

P 216,3x8

Built-Up Section

Get Data from Single Angle

DB Name

KS21

Sect. Name

D

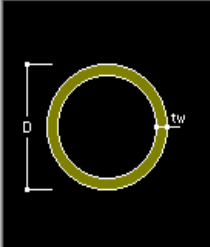
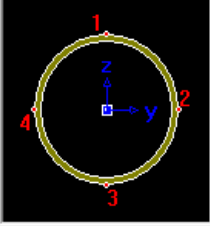
0,2163

m

tw

0,008

m

Section Properties

	Value	Unit
Area	5.235000e-03	m²
Asy	2.617575e-03	m²
Asz	2.617575e-03	m²
Ixx	5.687059e-05	m⁴
Iyy	2.840000e-05	m⁴
Izz	2.840000e-05	m⁴
Cyp	1.081500e-01	m
Cym	1.081500e-01	m
Czp	1.081500e-01	m
Czm	1.081500e-01	m
Qyb	1.086322e-02	m²
Qzb	1.086322e-02	m²
Peri:O	6.795264e-01	m
Peri:I	6.292610e-01	m
Center:y	1.081500e-01	m
Center:z	1.081500e-01	m
y1	0.000000e+00	m
z1	1.081500e-01	m
y2	1.081500e-01	m
z2	0.000000e+00	m
y3	0.000000e+00	m
z3	-1.081500e-01	m
y4	-1.081500e-01	m
z4	0.000000e+00	m

Close

Section Data

DB/User

Section ID

9

Pipe

Name

P 190,7x7

User

DB

KS21

Sect. Name

P 190,7x7

Built-Up Section

Get Data from Single Angle

DB Name

KS21

Sect. Name

D

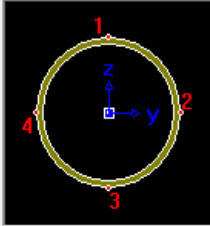
0,1907

m

tw

0,007

m

Section Properties

	Value	Unit
Area	4.040000e-03	m²
Asy	2.019887e-03	m²
Asz	2.019887e-03	m²
Ixx	3.413072e-05	m⁴
Iyy	1.710000e-05	m⁴
Izz	1.710000e-05	m⁴
Cyp	9.535000e-02	m
Cym	9.535000e-02	m
Czp	9.535000e-02	m
Czm	9.535000e-02	m
Qyb	8.448672e-03	m²
Qzb	8.448672e-03	m²
Peri:O	5.991017e-01	m
Peri:I	5.551194e-01	m
Center:y	9.535000e-02	m
Center:z	9.535000e-02	m
y1	0.000000e+00	m
z1	9.535000e-02	m
y2	9.535000e-02	m
z2	0.000000e+00	m
y3	0.000000e+00	m
z3	-9.535000e-02	m
y4	-9.535000e-02	m
z4	0.000000e+00	m

Close

Section Data

DB/User

Section ID

4

Pipe

Name

P 101,6x3,2

User

DB

KS21

Sect, Name

P 101,6x3,2

Built-Up Section

Get Data from Single Angle

DB Name

KS21

Sect, Name

D

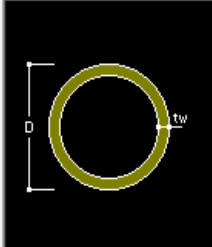
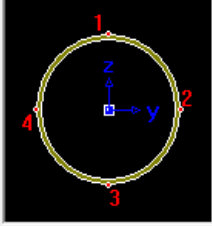
0,1016

m

tw

0,0032

m

Section Properties

	Value	Unit
Area	9.892000e-04	m²
Asy	4.946123e-04	m²
Asz	4.946123e-04	m²
Ixx	2.397089e-06	m⁴
Iyy	1.200000e-06	m⁴
Izz	1.200000e-06	m⁴
Cyp	5.080000e-02	m
Cym	5.080000e-02	m
Czp	5.080000e-02	m
Czm	5.080000e-02	m
Qyb	2.423200e-03	m²
Qzb	2.423200e-03	m²
Peri:O	3.191858e-01	m
Peri:I	2.990796e-01	m
Center:y	5.080000e-02	m
Center:z	5.080000e-02	m
y1	0.000000e+00	m
z1	5.080000e-02	m
y2	5.080000e-02	m
z2	0.000000e+00	m
y3	0.000000e+00	m
z3	-5.080000e-02	m
y4	-5.080000e-02	m
z4	0.000000e+00	m

Close

Section Data

DB/User

Section ID

5

Pipe

Name

P 76,3x3,2

User

DB

KS21

Sect, Name

P 76,3x3,2

Built-Up Section

Get Data from Single Angle

DB Name

KS21

Sect, Name

D

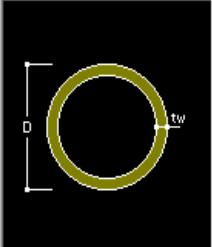
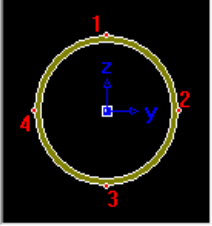
0,0763

m

tw

0,0032

m

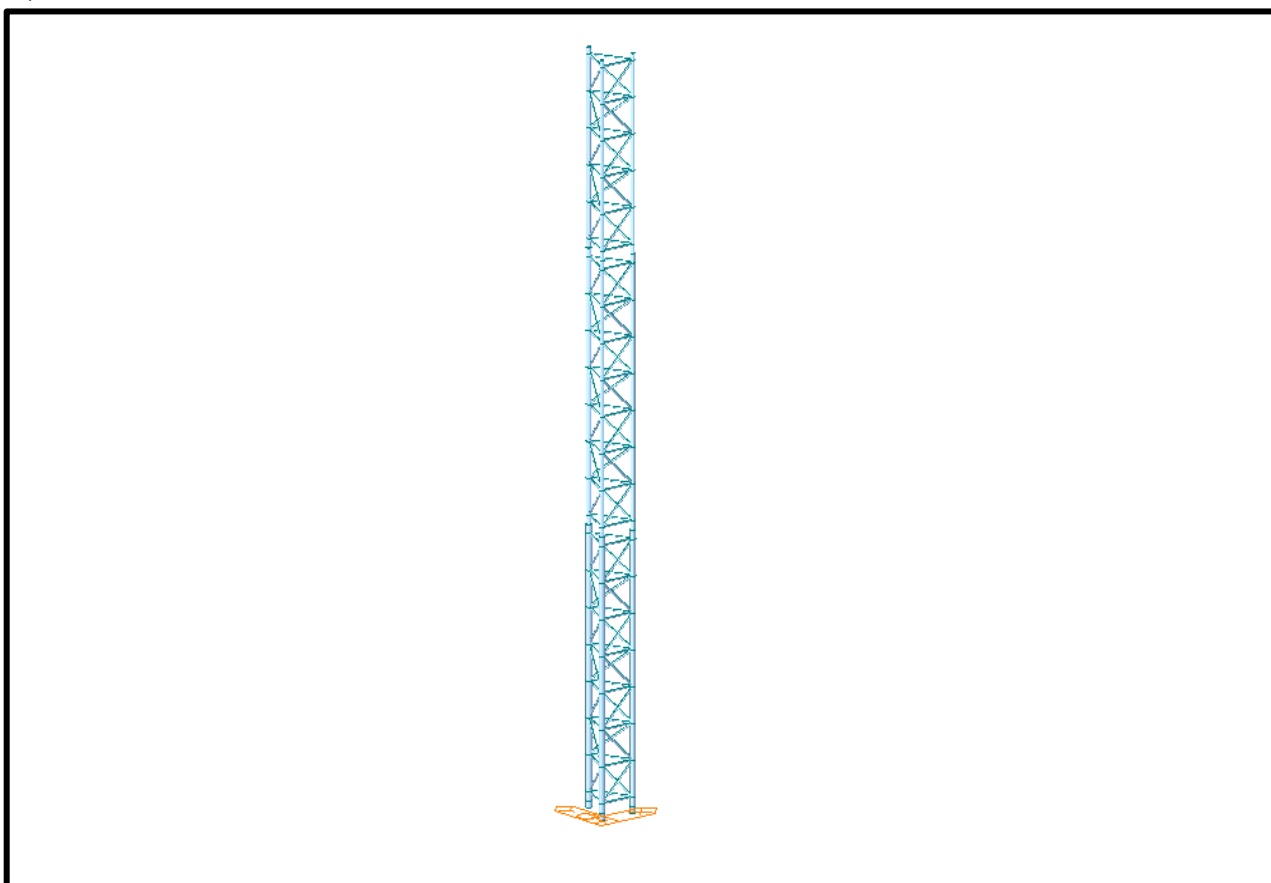
Section Properties

	Value	Unit
Area	7.349000e-04	m²
Asy	3.674406e-04	m²
Asz	3.674406e-04	m²
Ixx	9.836111e-07	m⁴
Iyy	4.920000e-07	m⁴
Izz	4.920000e-07	m⁴
Cyp	3.815000e-02	m
Cym	3.815000e-02	m
Czp	3.815000e-02	m
Czm	3.815000e-02	m
Qyb	1.338462e-03	m²
Qzb	1.338462e-03	m²
Peri:O	2.397035e-01	m
Peri:I	2.195973e-01	m
Center:y	3.815000e-02	m
Center:z	3.815000e-02	m
y1	0.000000e+00	m
z1	3.815000e-02	m
y2	3.815000e-02	m
z2	0.000000e+00	m
y3	0.000000e+00	m
z3	-3.815000e-02	m
y4	-3.815000e-02	m
z4	0.000000e+00	m

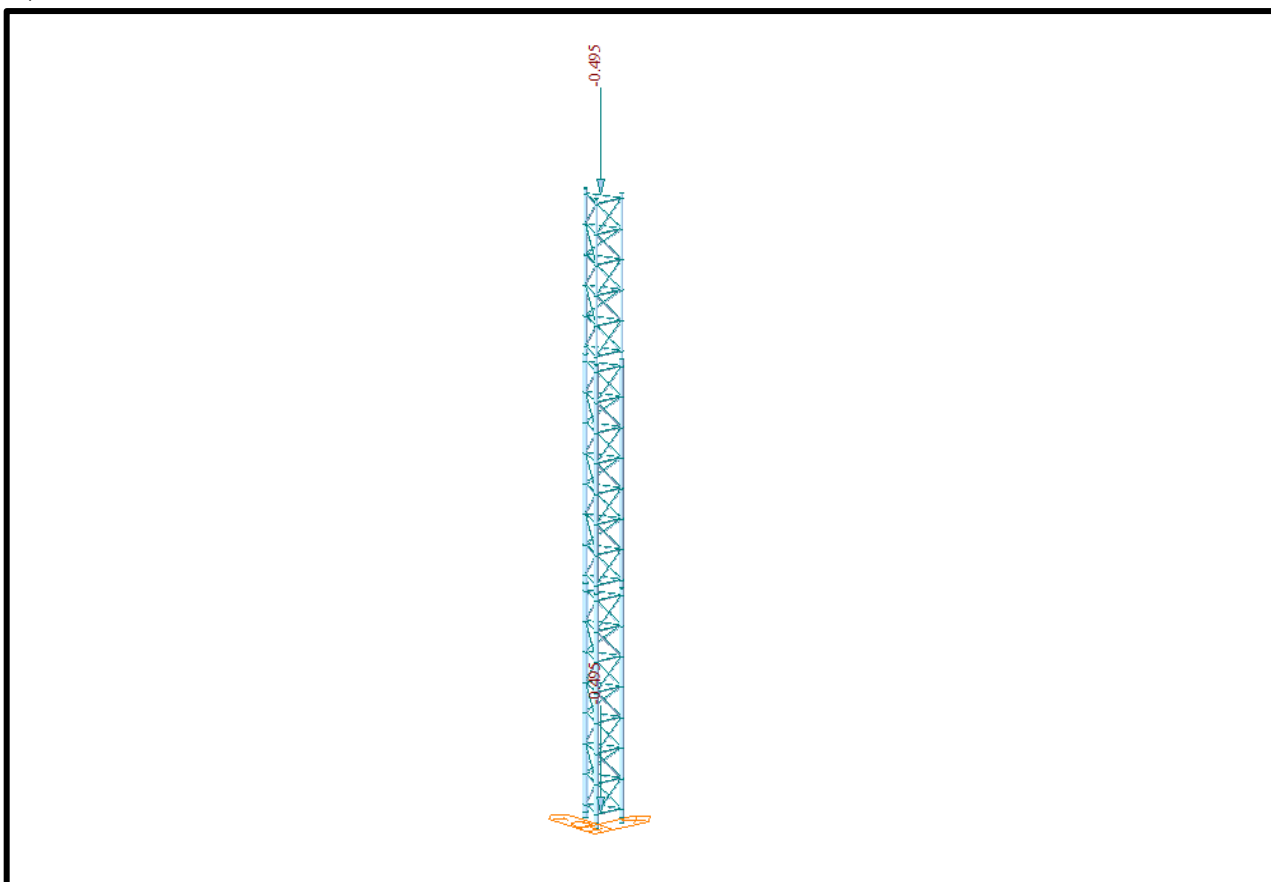
Close

5. 하중재하도

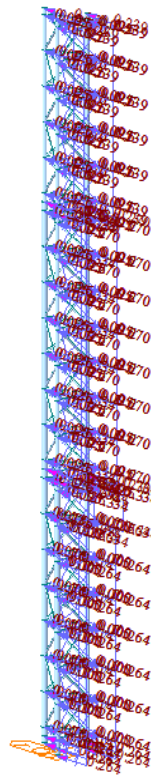
1) 고정하중1 : 강재 자중



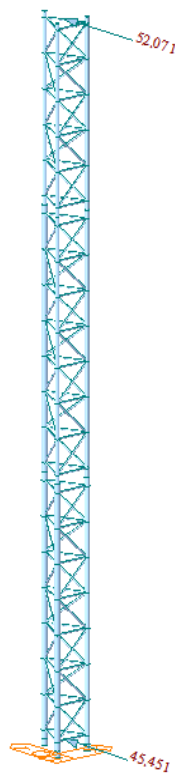
2) 고정하중2 : 비구방지망 자중



3) 풍하중 : 부재에 직접작용하는 하중



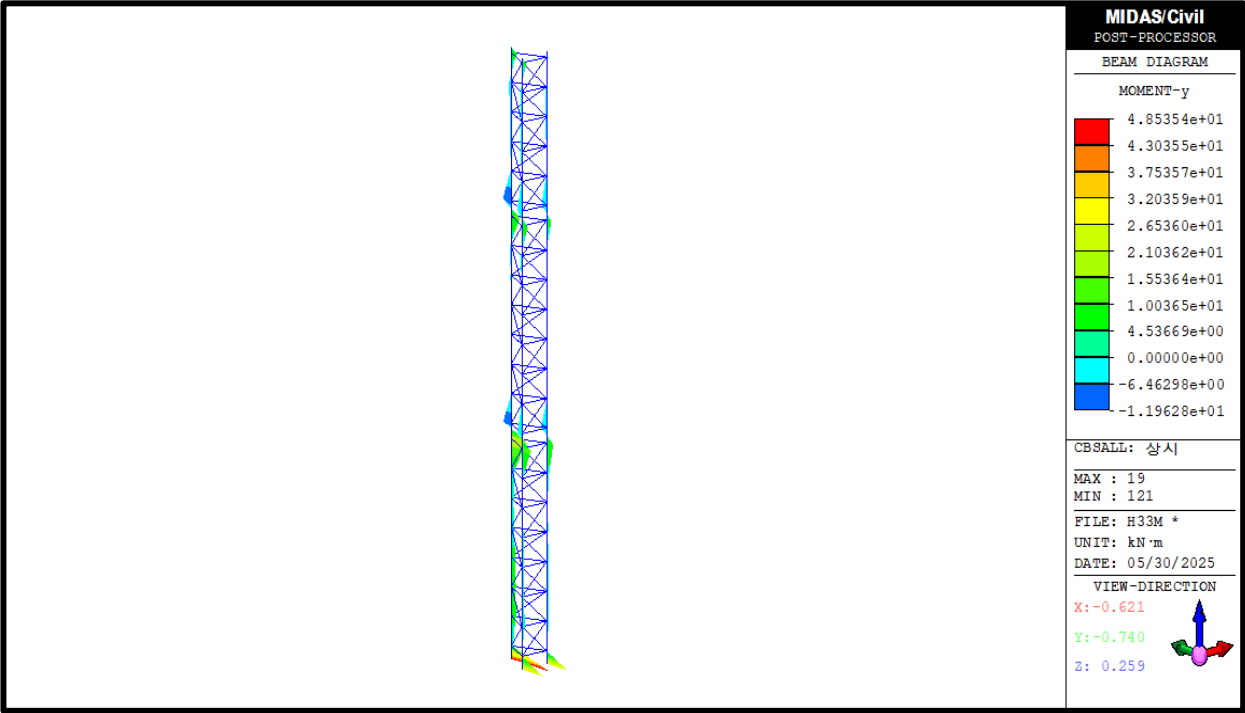
4) 풍하중2 : 비구방지망에 작용하는 하중



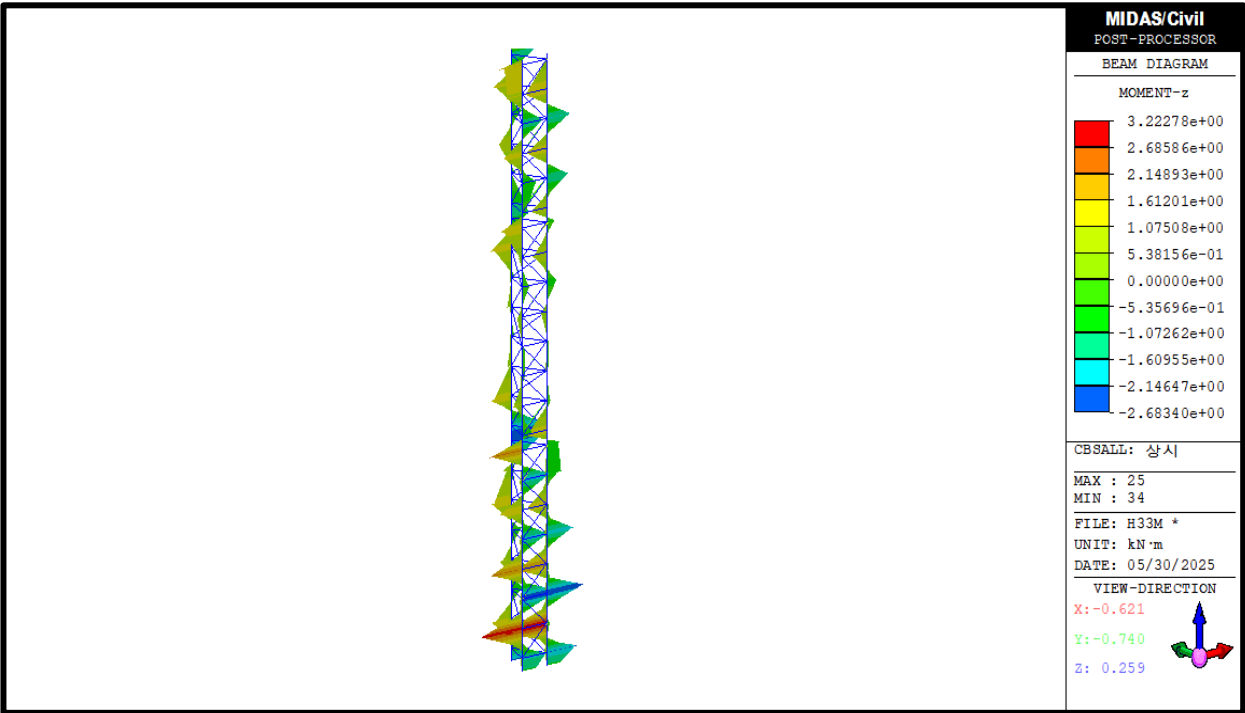
6. 단면력도

6.1 상시

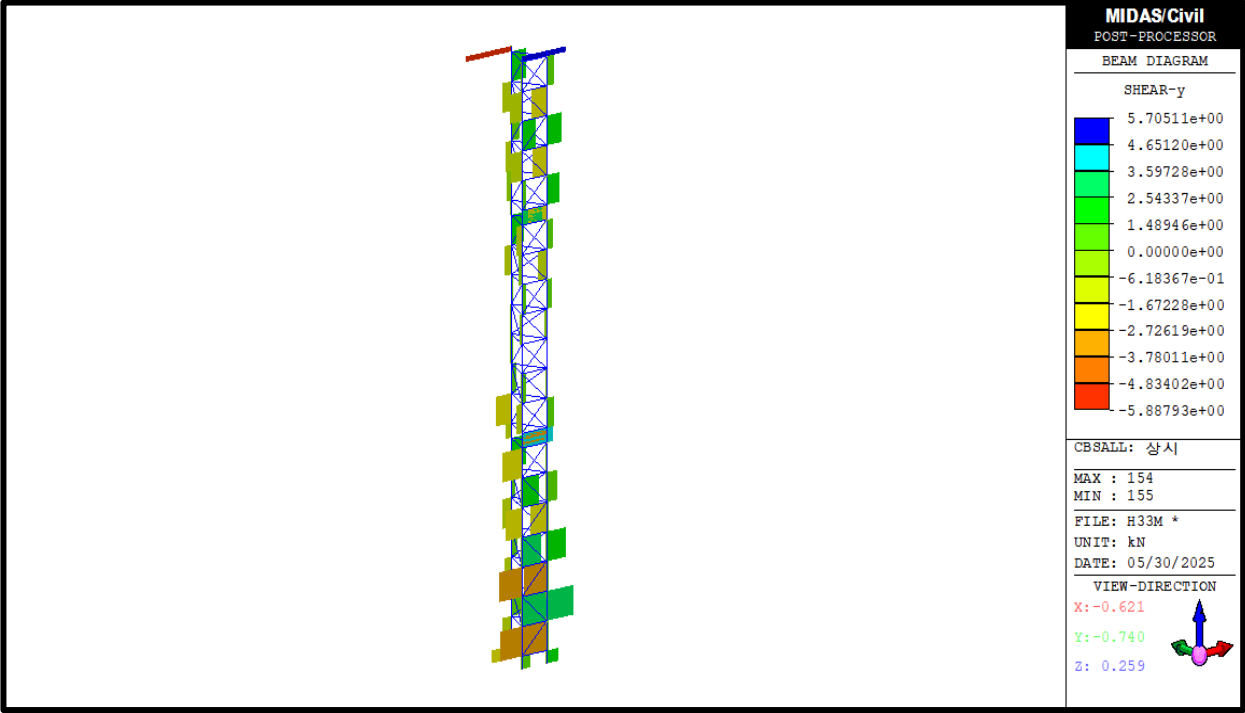
1) 휨모멘트도(My)



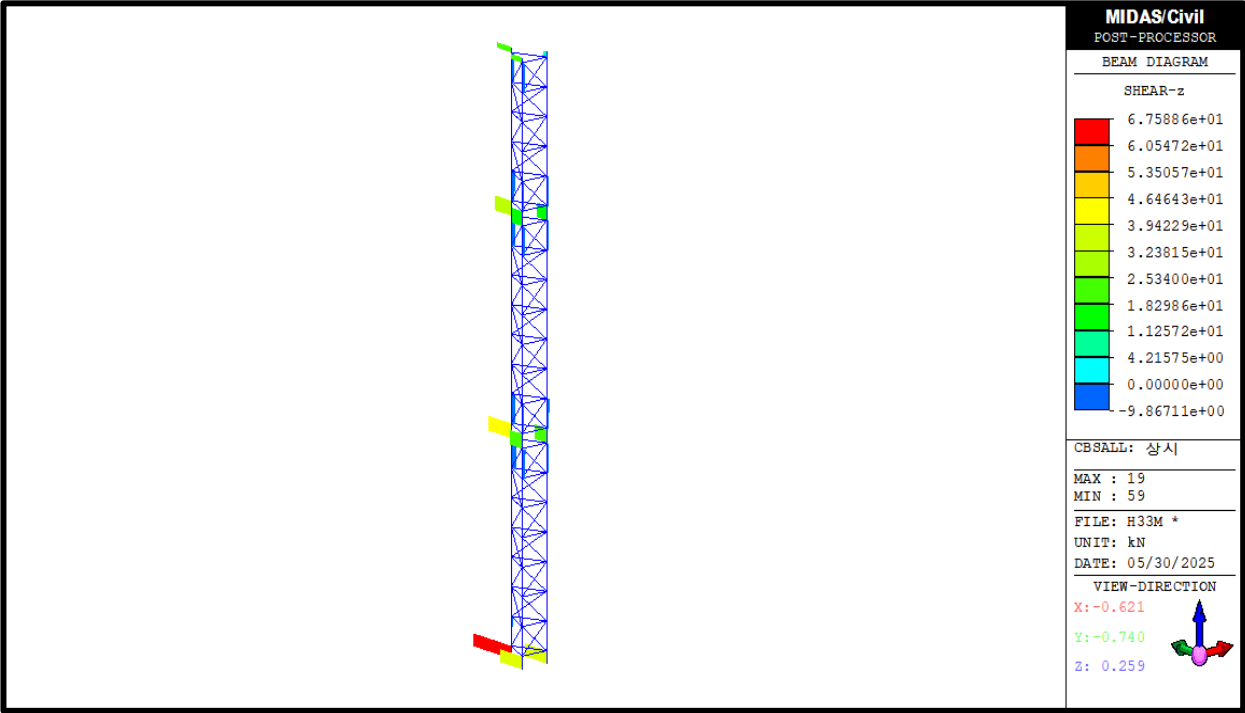
2) 휨모멘트도(Mz)



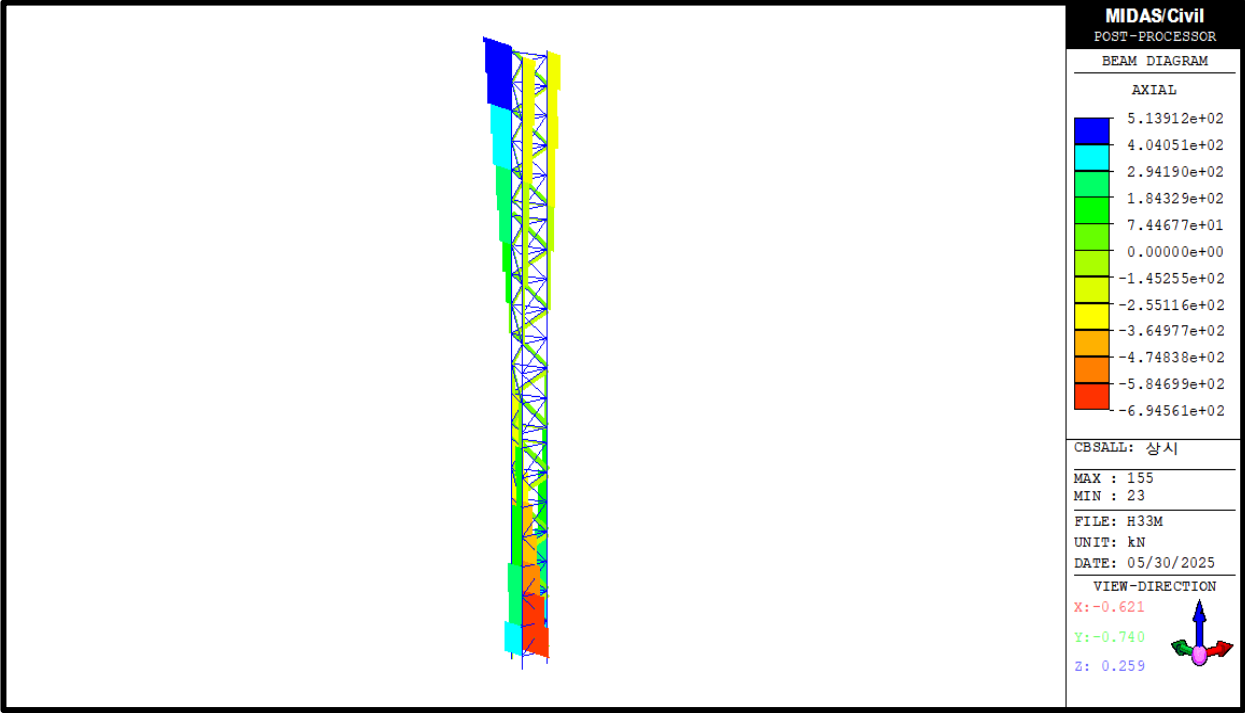
3) 전단력도(Fy)



4) 전단력도(Fz)

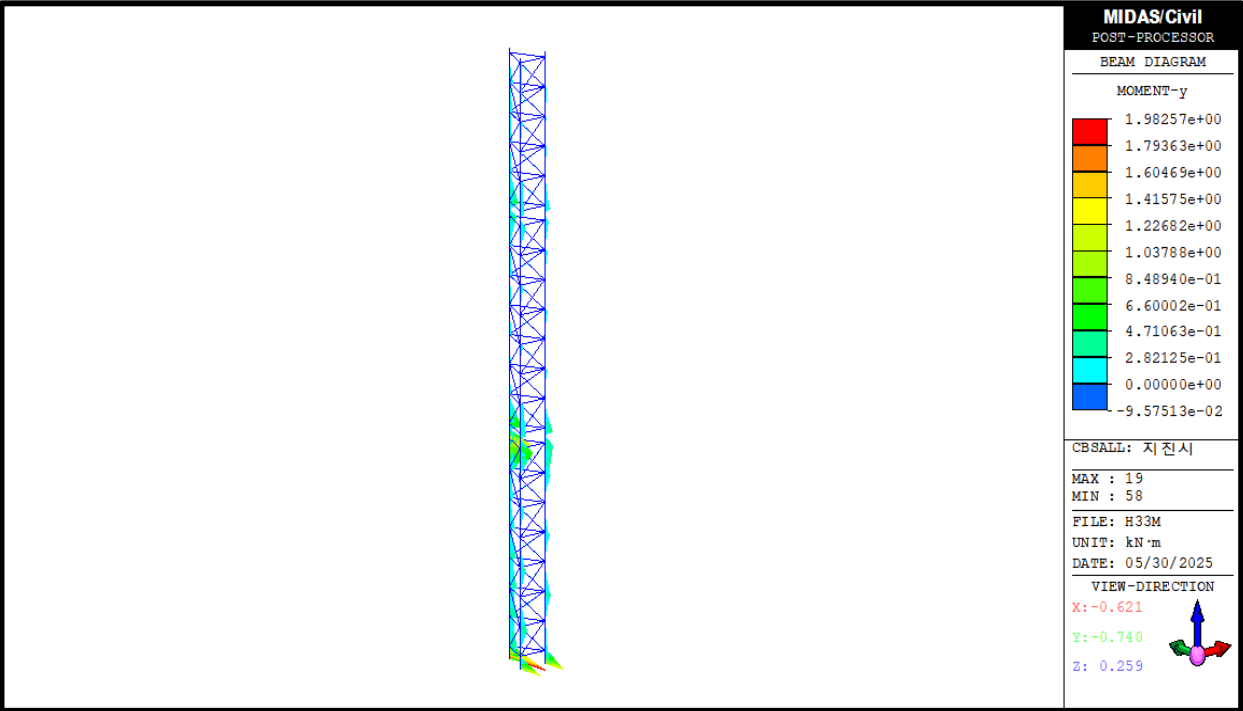


5) 축력도(Fx)

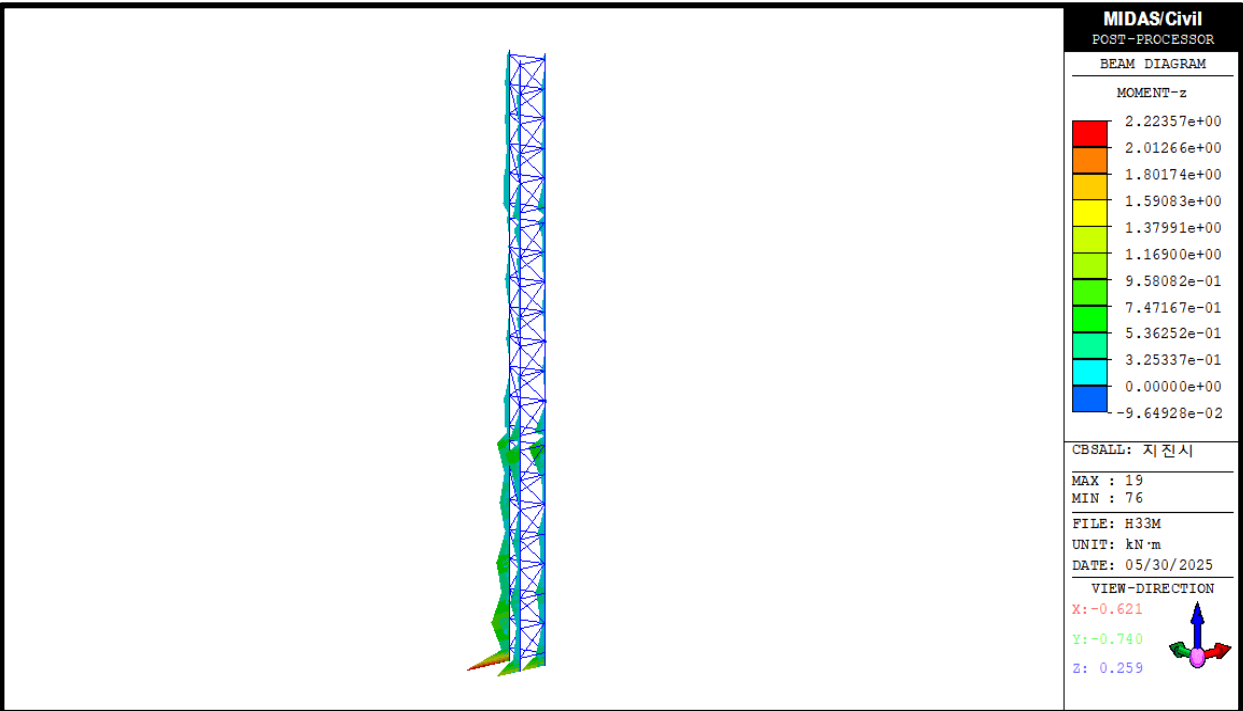


6.2 지진시

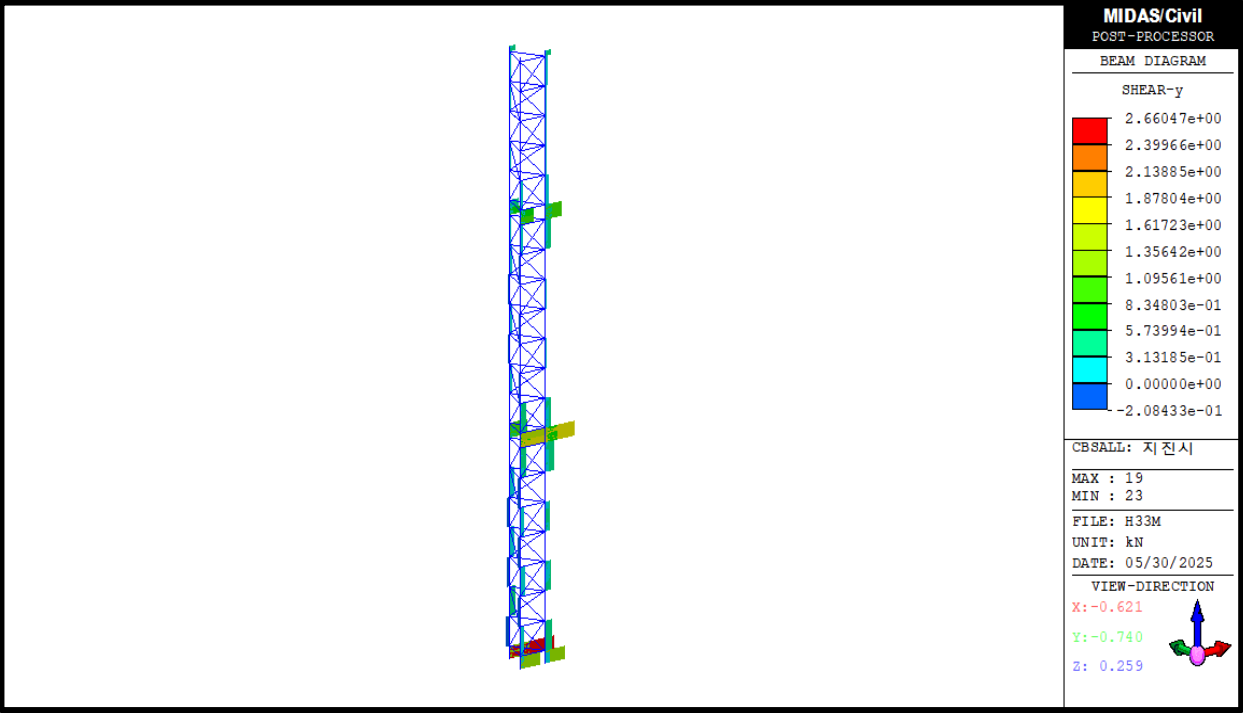
1) 휨모멘트도(My)



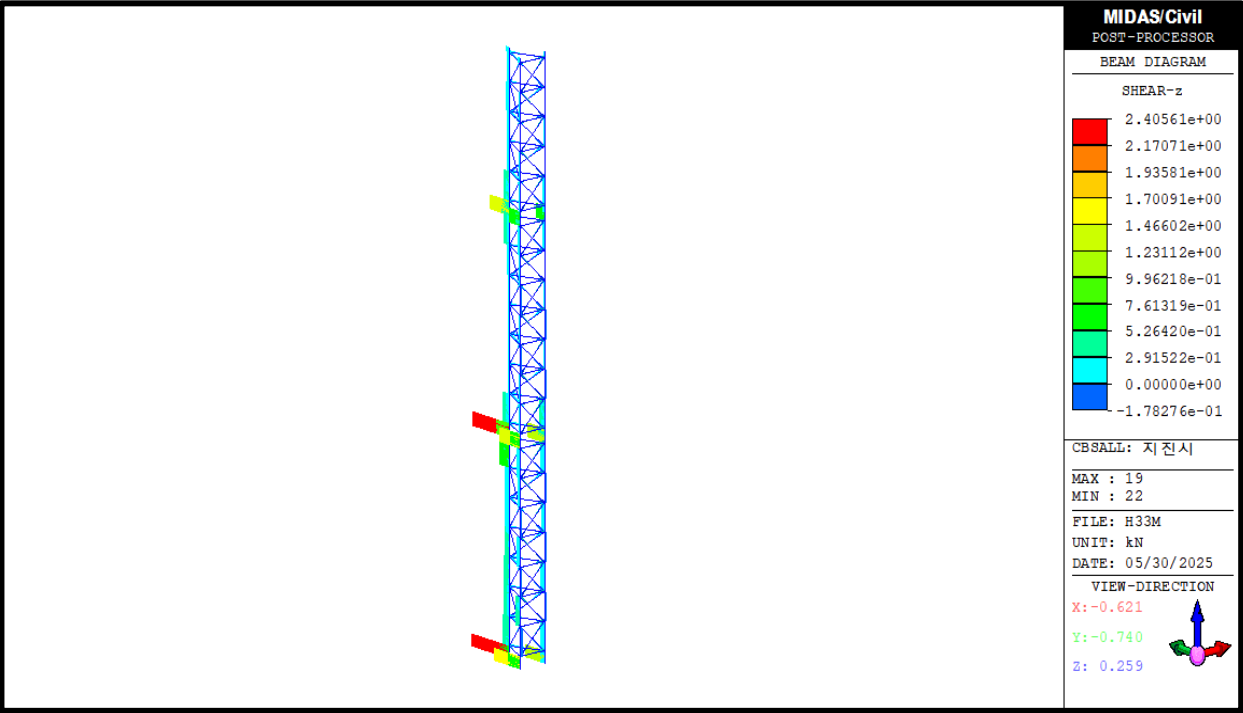
2) 휨모멘트도(Mz)



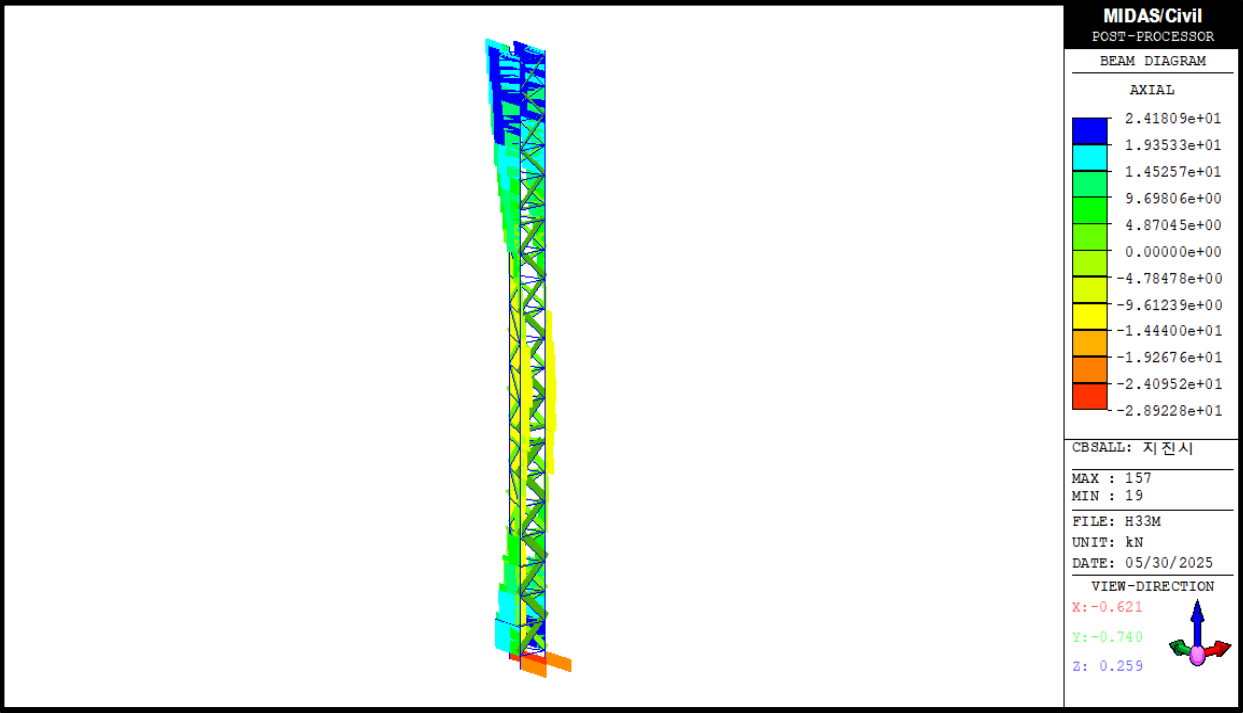
3) 전단력도(Fy)



4) 전단력도(Fz)



5) 축력도(Fx)



7. 허용응력

7.1. 재료의 강도

강도	강재기호 판 두께	SS235	SS275	SM275 SMA275 ¹⁾	SS315	SM355 SMA355 ¹⁾	SS410	SM420	SS450	SM460 ²⁾ SMA460 ³⁾	SS550
F_y	16mm 이하	235	275	275	315	355	410	420	450	460	550
	16mm 초과 40mm 이하	225	265	265	305	345	400	410	440	450	540
	40mm 초과 75mm 이하	225	245	255	295	335	-	400	-	430	-
	75mm 초과 100mm 이하	225	245	245	295	325	-	390	-	420	-
	100mm ~ 200mm	225	235	235	275	305	-	380	-	-	-
F_u		330	410	410	490	490	540	520	590	570	690

주1) SMA275CW,CP,SMA355CW,CP 적용두께 100mm이하

주2) SM460B,C는 주문자 제조자 협정에 따라 150mm이하 강판 제조 가능

주3) SMA460W,P적용두께는 100mm이하

7.2. 세장비 제한

- (1) 압축재의 세장비 KL/r 은 200을 초과하지 않아야 한다.
- (2) 인장재의 세장비 L/r 은 300이하로 한다. 다만, 강봉에는 적용하지 않는다.

7.3. 인장재

- (1) 허용인장응력 F_t 는 총단면적에 대해서는 $0.6F_y$ 를, 유효순단면적에 대해서는 $0.5F_u$ 로 한다.

$$F_t = \begin{cases} 0.6F_y & : \text{총단면적에 대한 검토} \\ 0.5F_u & : \text{총단면적에 대한 검토} \end{cases} \quad (3-1)$$

$$\text{단, } \frac{L}{r} \leq 300$$

여기서, F_t = 인장부재의 기본허용응력(MPa)

F_y = 강재의 항복강도(MPa)

F_u = 강재의 인장강도(Mpa)

L = 부재의 길이(mm)

r = 단면의 회전반경(mm)

7.4. 압축재

7.4.1 허용압축응력

허용압축응력 F_c 는 다음 식에 따라 산정한다.

(1) $KL/r \leq C_c$ 일때

$$F_c = \frac{[1 - \frac{(KL/r)^2}{2C_c^2}]F_y}{\frac{5}{3} + \frac{3(KL/r)}{8C_c} - \frac{(KL/r)^3}{8C_c^3}} \quad (4-1)$$

(2) $KL/r > C_c$ 일때

$$F_c = \frac{12\pi^2 E_s}{23(KL/r)^2} \quad (4-2)$$

여기서, F_c : 허용압축응력(MPa)
 C_c : 한계세장비 ($= \sqrt{2\pi^2 E_s / F_y}$)
 KL : 좌굴길이(mm)
 r : 단면회전반경(mm)
 E_s : 강재의 탄성계수(MPa)
 F_y : 강재의 항복강도(MPa)

7.5. 휨재

7.5.1 허용휨응력

7.5.1.1 강축휨을 받는 H형강 및 C형강

(1) 조밀단면

조밀단면인 경우에는 식 (5-1)을 적용한다. 단 하이브리드보는 제외한다.

$$F_b = 0.66F_y \quad (5-1)$$

단, 휨부재 압축플랜지의 횡방향 비지지길이 L_b 는 휨부재의 한계비지지길 L_c 보다 작아야 한다.

여기서, L_c 는 식(5-2)와 식(5-3)중에서 작은 값으로 한다.

$$L_c = \frac{200b_f}{\sqrt{F_y}} \quad (5-2)$$

$$L_c = \frac{138,000}{(d/A_f)F_y} \quad (5-3)$$

(2) 비조밀단면

① 플랜지는 비조밀요소이고 복부는 조밀요소인 압연형강의 경우에는 (5-4)를 적용한다.

단, 휨부재 압축플랜지의 횡방향 비지지길이 L_b 는 (1)항에서 규정한 휨부재의 한계비지지길이 L_c 보다 작아야 한다.

$$F_b = F_y \left[0.79 - 0.00076 \left(\frac{b_f}{2t_f} \right) \sqrt{F_y} \right] \quad (5-4)$$

- ② 플랜지가 비조밀요소인 조립단면인 경우에는 식(5-5)를 적용한다. 단, 휨부재 압축플랜지의 횡방향 비지지길이 L_b 는 (1)항에서 규정한 휨부재의 한계비지지길이 L_c 보다 작아야 한다.

$$F_b = F_y \left[0.79 - 0.00076 \left(\frac{b_f}{2t_f} \right) \sqrt{\frac{F_y}{k_c}} \right] \quad (5-5)$$

여기서, $h/t_w \leq 70$ 인 경우, $k_c = 1.0$

$$h/t_w > 70 \text{ 인 경우, } k_c = \frac{4.05}{(h/t_w)^{0.46}}$$

- ③ ①항과 ②항의 적용범위를 벗어난 비조밀단면의 휨부재로서 횡비지지길이 L_b 가 식(5-2)의 한계비지지길이 L_c 보다 작은 경우에는 식(5-6)을 적용한다.

$$F_b = 0.6F_y \quad (5-6)$$

- ④ 하이브리드 보는 ③항을 적용한다.

- (3) $L_b > L_c$ 인 조밀단면과 비조밀단면

휨부재의 단면이 조밀단면 또는 비조밀단면인 경우에 적용한다.

- ① 인장측 허용휨응력은 다음과 같이 산정한다.

$$F_b = 0.6F_y \quad (5-7)$$

- ② H형강인 경우 압축측 허용휨응력은 다음식(5-8)또는 식(5-9)에 의해 산정한 값과 식(5-10)에 의해 산정한 값중 큰 값으로 한다. 다만 $0.6F_y$ 를 초과할 수 없다.

가. $\sqrt{702,000 \frac{C_b}{F_y}} \leq \frac{L_b}{r_T} < \sqrt{3,510,000 \frac{C_b}{F_y}}$ 인 경우

$$F_b = \left[\frac{2}{3} - \frac{F_y (L_b/r_T)^2}{10,530,000 C_b} \right] F_y \quad (5-8)$$

나. $\frac{L_b}{r_T} \geq \sqrt{3,510,000 \frac{C_b}{F_y}}$ 인 경우

$$F_b = 1,170,000 \frac{C_b}{(L_b/r_T)^2} \quad (5-9)$$

다. 모든 L_b/r_T 에 대하여

$$F_b = \frac{83,000 C_b}{L_b d / A_f} \quad (5-10)$$

여기서 L_b : 보의 횡비지지길이(mm)
 r_T : 압축플랜지와 압축 복부부분의 1/3을 합한 단면의 복부축에 대한 단면2차반경(mm)
 A_f : 압축 플랜지의 면적(mm²)
 $C_b = 1.75 + 1.05(M_1/M_2) + 0.3(M_1/M_2)^2 \leq 2.3$
 $C_b = 1.0$, 횡지지가 안된 캔틸레버보 또는 횡지지구간 내의 모멘트가 횡지지
단부모멘트보다 큰 보의 경우
 M_1 : 보의 횡지지점 모멘트 중에서 작은값(N · mm)
 M_2 : 보의 횡지지점 모멘트 중에서 큰값(N · mm)
 (M_1/M_2) 는 단곡률 힘의 경우 부(-), 복곡률 힘의 경우 정(+)로 한다.

- ③ π 형강인 경우 식(5-10)을 적용한다.
 ④ 하이브리드 단면인 경우 식(5-8) 또는 식 (5-9)를 적용한다.

7.5.1.2 약축힘을 받는 H형강, π 형강 및 봉강

(1) H형강

H형강인 경우 비지지길이 L_b 에 대한 제한은 없다.

① 조밀단면인 경우

$$F_b = 0.75F_y \quad (5-11)$$

② 플랜지가 비조밀요소인 경우

$$F_b = F_y \left[1.075 - 0.0019 \left(\frac{b_f}{2t_f} \right) \sqrt{F_y} \right] \leq 0.75F_y \quad (5-12)$$

③ ②항의 적용범위를 벗어난 비조밀단면인 경우

$$F_b = 0.6F_y \quad (5-13)$$

(2) π 형강

π 형강의 경우 식(5-13)을 적용한다.

(3) 봉강

원형 강봉, 정사각형봉강, 약축에 대해 힘을 받는 직사각형 봉강인 경우에 식(5-11)을 적용한다.

7.5.1.3 박스형 단면, 각형강관, 원형강관

(1) 조밀단면으로서 다음의 조건을 만족하는 경우 식(5-14)를 적용한다.

$$F_b = 0.66F_y \quad (5-14)$$

- ① 단면의 높이 폭비 d/b 는 6이하여야 한다.
- ② 플랜지의 두께 t_f 는 복부의 두께 t_w 의 2배 이하이어야 한다.
- ③ 횡지지길이 L_b 는 식(5-15)와 식(5-16)의 L_c 중 큰값 이하이어야 한다.

$$L_c = \left(13,400 + 8,300 \frac{M_1}{M_2} \right) \frac{b}{F_y} \quad (5-15)$$

$$L_c = 8,300 \frac{b}{F_y} \quad (5-16)$$

여기서, M_1/M_2 의 기호는 5.1에 따른다.

(2) (1)항의 적용범위를 벗어난 조밀단면과 비조밀단면의 경우

$$F_b = 0.6F_y \quad (5-17)$$

5.2 허용전단응력

5.2.1 형강의 복부가 전단력을 받는 경우

이 절은 형강보의 복부가 전단력을 받는 경우에 적용한다. 전단면적에 대한 허용전단응력 F_v 는 다음과 같이 산정한다.

(1) $h/t_w \leq 1,000/\sqrt{F_y}$ 인 경우

$$F_v = 0.4F_y \quad (5-18)$$

이 경우 전단면적은 보의 전체 높이 d 와 복부 두께 t_w 의 곱으로 산정한다.

(2) $h/t_w > 1,000/\sqrt{F_y}$ 인 경우

$$F_v = \frac{F_y}{2.89} C_v \leq 0.4F_y \quad (5-19)$$

$$\text{여기서, } C_v \leq 0.8 \quad \text{이면 } C_v = \frac{310,000k_v}{F_y(h/t_w)^2}$$

$$C_v > 0.8 \quad \text{이면 } C_v = \frac{500}{h/t_w} \sqrt{\frac{k_v}{F_y}}$$

$$a/h \leq 1.0 \quad \text{이면 } k_v = 4 + \frac{5.34}{(a/h)^2}$$

a : 수직 보강재 간격

h : 플랜지 사이의 순 높이

이 경우, 전단면적은 플랜지 사이의 복부 높이 h 와 복부 두께 t_w 의 곱으로 산정한다.

7.5.2.2 형강의 플랜지가 전단력을 받는 경우

형강보의 플랜지가 전단력을 받는 경우 전단면적에 대한 허용전단응력 F_v 는 식(5-18)에 따른다.

7.6. 조합력을 받는 부재

7.6.1 축압축과 휨

축압축과 휨을 함께 받는 부재는 다음 식 (6-1)과 식 (6-2)를 만족하여야 한다.

$$\frac{f_c}{F_c} + \frac{C_{mx}f_{bx}}{\left(1 - \frac{f_c}{F_{ex}'}\right)F_{bx}} + \frac{C_{my}f_{by}}{\left(1 - \frac{f_c}{F_{ey}'}\right)F_{by}} \leq 1.0 \quad (6-1)$$

$$\frac{f_c}{0.60F_y} + \frac{f_{bx}}{F_{bx}} + \frac{f_{by}}{F_{by}} \leq 1.0 \quad (6-2)$$

다만, $f_c/F_c \leq 0.15$ 일 경우 식 (6-1)과 식 (6-2) 대신에 식 (6-3)을 적용할 수 있다.

$$\frac{f_c}{F_c} + \frac{f_{bx}}{F_{bx}} + \frac{f_{by}}{F_{by}} \leq 1.0 \quad (6-3)$$

여기서, F_c : 압축력만이 존재할 때의 허용압축응력 (MPa)

F_b : 휨모멘트만이 존재할 때의 허용휨응력 (MPa)

$$F_{e'} = \frac{12\pi^2 E_s}{23(KL_b/r_b)^2} \quad : \text{안전율을 포함한 오일러 좌굴응력 (MPa)}$$

L_b : 휨부재의 비지지길이 (mm)

r_b : L_b 에 대응하는 단면2차반경 (mm)

K : 좌굴길이계수

f_c : 축압축응력 (MPa)

f_b : 휨압축응력 (MPa)

C_m : 1) 휨면 내에서 절점의 이동이 구속되고, 그 지지점 사이에 수평하중을 받지 않는 골조 내에서 구속된 압축재의 경우 : $C_m = 0.6 - 0.4 (M_1/M_2)$

여기서, M_1/M_2 는 휨면 내에서 구속되지 않은 부재 양단부 모멘트 중 큰 단부모멘트에 대한 작은 단부모멘트의 비율이다. 그리고 M_1/M_2 의 부호는 부재가 단곡률 휨인 경우 부(-), 복곡률 휨인 경우 정(+)이다.

2) 하중면 내에서 절점 이동이 구속되어 있고, 그 지지점 사이에 수평하중을 받는 골조 내의 압축재에 대해서 C_m 의 값은 엄밀한 해석에 의하지 않는 경우 다음 값을 따른다.

단부회전이 구속된 부재의 경우 : $C_m = 0.85$

단부회전이 구속되지 않은 부재의 경우 : $C_m = 1.00$

7.6.2 축인장과 휨

축인장과 휨을 함께 받는 부재는 다음 식 (6-5)를 만족하여야 한다.

$$\frac{f_t}{F_t} + \frac{f_{bx}}{F_{bx}} + \frac{f_{by}}{F_{by}} \leq 1.0 \quad (6-5)$$

여기서, F_t : 허용인장응력(MPa)

f_t : 축인장응력(MPa)

f_b : 휨인장응력(MPa)

8. 단면검토

1) 수직재 : Ø318.5x7

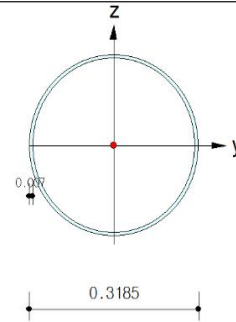
MIDAS/Civil

Steel Checking Result

	Company		Project Title	
	Author		File Name	H33m.mcb

1. Design Information

Design Code KSSC-ASD03
 Unit System kN, m
 Member No 23
 Material SGT275 (No:1)
 (Fy = 275000, Es = 2100000000)
 Section Name P 318.5x7 (No:1)
 (Rolled : P 318.5x7).
 Member Length : 1.60000



2. Member Forces

Axial Force Fxx = -693.55 (LCB: 2, POS:J)
 Bending Moments My = 5.51313, Mz = 1.37931
 End Moments Myi = 2.08288, Myj = 5.51313 (for Lb)
 Myi = 2.08288, Myj = 5.51313 (for Ly)
 Mzi = -0.3948, Mzj = 1.37931 (for Lz)
 Shear Forces Fyy = -1.1088 (LCB: 2, POS:J)
 Fzz = -2.3951 (LCB: 2, POS:J)

Outer Dia.	0.31850	Wall Thick	0.00700
Area	0.00685	Asz	0.00343
Qyb	0.02427	Qzb	0.02427
Iyy	0.00008	Izz	0.00008
Ybar	0.15925	Zbar	0.15925
Syy	0.00055	Szz	0.00055
ry	0.11000	rz	0.11000

3. Design Parameters

Unbraced Lengths Ly = 1.60000, Lz = 1.60000, Lb = 1.60000
 Effective Length Factors Ky = 1.00, Kz = 1.00
 Moment Factor / Bending Coefficient
 Cmy = 0.85, Cnz = 0.85, Cb = 1.00

4. Checking Results

Slenderness Ratio

$$KL/r = 14.5 < 200.0 \text{ (Memb:23, LCB: 2)} \dots\dots\dots 0.K$$

Axial Stress

$$f_a/F_a = 101248/159607 = 0.634 < 1.000 \dots\dots\dots 0.K$$

Bending Stresses

$$f_{by}/F_{by} = 10565/181500 = 0.058 < 1.000 \dots\dots\dots 0.K$$

$$f_{bz}/F_{bz} = 2643/181500 = 0.015 < 1.000 \dots\dots\dots 0.K$$

Combined Stress (Compression+Bending)

$$SF_y = [C_{my}/(1-f_a/F'_{ey})], \quad SF_z = [C_{mz}/(1-f_a/F'_{ez})]$$

$$R_{max1} = f_a/F_a + \text{SQRT}[SF_y \cdot (f_{by}/F_{by})^2 + SF_z \cdot (f_{bz}/F_{bz})^2]$$

$$R_{max2} = f_a/0.60F_y + \text{SQRT}[(f_{by}/F_{by})^2 + (f_{bz}/F_{bz})^2]$$

$$R_{max} = \text{Max}[R_{max1}, R_{max2}] = 0.686 < 1.000 \dots\dots\dots 0.K$$

Shear Stresses

$$f_v/F_v = 0.004 < 1.000 \dots\dots\dots 0.K$$

2) 수직재 : Ø267.4x6

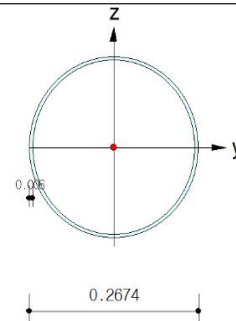
MIDAS/Civil

Steel Checking Result

	Company		Project Title	
	Author		File Name	H33m.mcb

1. Design Information

Design Code KSSC-ASD03
Unit System kN, m
Member No 116
Material SGT275 (No:1)
(Fy = 275000, Es = 210000000)
Section Name P 267.4x6 (No:2)
(Rolled : P 267.4x6).
Member Length : 0.40000



2. Member Forces

Axial Force Fxx = 254.039 (LCB: 2, POS:I)
Bending Moments My = 12.0470, Mz = -1.2176
End Moments Myi = 12.0470, Myj = 0.01792 (for Lb)
Myi = 12.0470, Myj = 0.01792 (for Ly)
Mzi = -1.2176, Mzj = -1.1353 (for Lz)
Shear Forces Fyy = -0.2058 (LCB: 2, POS:I)
Fzz = 30.1395 (LCB: 2, POS:I)

Outer Dia.	0.26740	Wall Thick	0.00600
Area	0.00493	Asz	0.00246
Qyb	0.01709	Qzb	0.01709
Iyy	0.00004	Izz	0.00004
Ybar	0.13370	Zbar	0.13370
Syy	0.00032	Szz	0.00032
ry	0.09240	rz	0.09240

3. Design Parameters

Unbraced Lengths Ly = 0.40000, Lz = 0.40000, Lb = 0.40000
Effective Length Factors Ky = 1.00, Kz = 1.00
Moment Factor / Bending Coefficient
Cmy = 0.85, Cmz = 0.85, Cb = 1.00

4. Checking Results

Slenderness Ratio

$$KL/r = 17.3 < 200.0 \text{ (Memb:98, LCB: 1)} \dots\dots\dots 0.K$$

Axial Stress

$$f_t/F_t = 51560 / 165000 = 0.312 < 1.000 \dots\dots\dots 0.K$$

Bending Stresses

$$f_{by}/F_{by} = 38258 / 181500 = 0.211 < 1.000 \dots\dots\dots 0.K$$

$$f_{bz}/F_{bz} = 3867 / 181500 = 0.021 < 1.000 \dots\dots\dots 0.K$$

Combined Stress (Tension+Bending)

$$R_{max} = f_t/F_t + \text{SQRT}[(f_{by}/F_{by})^2 + (f_{bz}/F_{bz})^2] = 0.524 < 1.000 \dots\dots\dots 0.K$$

Shear Stresses

$$f_v/F_v = 0.056 < 1.000 \dots\dots\dots 0.K$$

3) 수직재 : Ø216.3x8

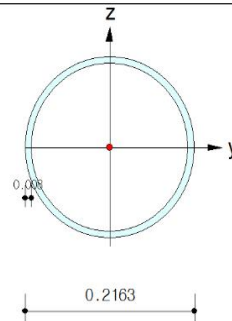
MIDAS/Civil

Steel Checking Result

	Company		Project Title	
	Author		File Name	H33m.mcb

1. Design Information

Design Code KSSC-ASD03
Unit System kN, m
Member No 155
Material SGT275 (No:1)
(Fy = 275000, Es = 210000000)
Section Name P 216.3x8 (No:3)
(Rolled : P 216.3x8).
Member Length : 0.30000



2. Member Forces

Axial Force Fxx = 513.767 (LCB: 2, POS:I)
Bending Moments My = 7.55838, Mz = -1.7664
End Moments Myi = 7.55838, Myj = 0.00000 (for Lb)
Myi = 7.55838, Myj = 0.00000 (for Ly)
Mzi = -1.7664, Mzj = 0.00000 (for Lz)
Shear Forces Fyy = -5.8879 (LCB: 2, POS:I)
Fzz = 25.2351 (LCB: 2, POS:I)

Outer Dia.	0.21630	Wall Thick	0.00800
Area	0.00524	Asz	0.00262
Qyb	0.01086	Qzb	0.01086
Iyy	0.00003	Izz	0.00003
Ybar	0.10815	Zbar	0.10815
Syy	0.00026	Szz	0.00026
ry	0.07370	rz	0.07370

3. Design Parameters

Unbraced Lengths Ly = 0.30000, Lz = 0.30000, Lb = 0.30000
Effective Length Factors Ky = 1.00, Kz = 1.00
Moment Factor / Bending Coefficient
Cmy = 0.85, Cmz = 0.85, Cb = 1.00

4. Checking Results

Slenderness Ratio

$$KL/r = 21.7 < 200.0 \text{ (Memb:137, LCB: 1)} \dots\dots\dots 0.K$$

Axial Stress

$$ft/Ft = 98141/ 165000 = 0.595 < 1.000 \dots\dots\dots 0.K$$

Bending Stresses

$$fby/Fby = 28783/ 181500 = 0.159 < 1.000 \dots\dots\dots 0.K$$

$$fbz/Fbz = 6727/ 181500 = 0.037 < 1.000 \dots\dots\dots 0.K$$

Combined Stress (Tension+Bending)

$$R_{max} = ft/Ft + \text{SQRT}[(fby/Fby)^2 + (fbz/Fbz)^2] = 0.758 < 1.000 \dots\dots\dots 0.K$$

Shear Stresses

$$fv/Fv = 0.045 < 1.000 \dots\dots\dots 0.K$$

4) 수직재 : Ø190.7x7

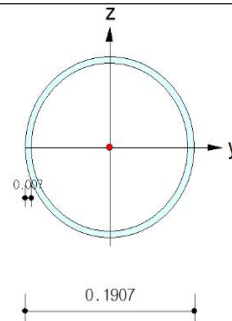
MIDAS/Civil

Steel Checking Result

	Company		Project Title	
	Author		File Name	H33m.mcb

1. Design Information

Design Code KSSC-ASD03
Unit System kN, m
Member No 154
Material SGT275 (No:1)
(Fy = 275000, Es = 210000000)
Section Name P 190.7x7 (No:9)
(Rolled : P 190.7x7).
Member Length : 0.30000



2. Member Forces

Axial Force Fxx = -260.31 (LCB: 2, POS:I)
Bending Moments My = 6.03634, Mz = 1.71153
End Moments Myi = 6.03634, Myj = 0.00000 (for Lb)
Myi = 6.03634, Myj = 0.00000 (for Ly)
Mzi = 1.71153, Mzj = 0.00000 (for Lz)
Shear Forces Fyy = 5.70511 (LCB: 2, POS:I)
Fzz = 20.1570 (LCB: 2, POS:I)

Outer Dia.	0.19070	Wall Thick	0.00700
Area	0.00404	Asz	0.00202
Qyb	0.00845	Qzb	0.00845
Iyy	0.00002	Izz	0.00002
Ybar	0.09535	Zbar	0.09535
Syy	0.00018	Szz	0.00018
ry	0.06500	rz	0.06500

3. Design Parameters

Unbraced Lengths Ly = 0.30000, Lz = 0.30000, Lb = 0.30000
Effective Length Factors Ky = 1.00, Kz = 1.00
Moment Factor / Bending Coefficient
Cmy = 0.85, Cmz = 0.85, Cb = 1.00

4. Checking Results

Slenderness Ratio

$$KL/r = 24.6 < 200.0 \text{ (Memb:136, LCB: 1)} \dots\dots\dots 0.K$$

Axial Stress

$$f_a/F_a = 64434/163501 = 0.394 < 1.000 \dots\dots\dots 0.K$$

Bending Stresses

$$f_{by}/F_{by} = 33659/181500 = 0.185 < 1.000 \dots\dots\dots 0.K$$

$$f_{bz}/F_{bz} = 9544/181500 = 0.053 < 1.000 \dots\dots\dots 0.K$$

Combined Stress (Compression+Bending)

$$SF_y = [C_{my}/(1-f_a/F'_{ey})], \quad SF_z = [C_{mz}/(1-f_a/F'_{ez})]$$

$$R_{max1} = f_a/0.60F_y + \text{SQRT}[(f_{bcy}/F_{bcy})^2 + (f_{bcz}/F_{bcz})^2]$$

$$R_{max2} = f_a/F_a + \text{SQRT}[SF_y \cdot (f_{bcy}/F_{bcy})^2 + SF_z \cdot (f_{bcz}/F_{bcz})^2]$$

$$R_{max} = \text{Max}[R_{max1}, R_{max2}] = 0.583 < 1.000 \dots\dots\dots 0.K$$

Shear Stresses

$$f_v/F_v = 0.047 < 1.000 \dots\dots\dots 0.K$$

5) 사재 : Ø101.6x3.2

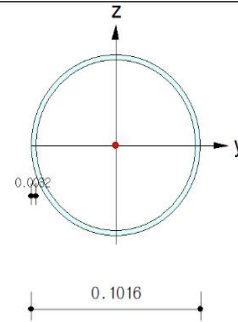
MIDAS/Civil

Steel Checking Result

	Company		Project Title	
	Author		File Name	H33m.mcb

1. Design Information

Design Code KSSC-ASD03
Unit System kN, m
Member No 179
Material SGT275 (No:1)
(Fy = 275000, Es = 2100000000)
Section Name P 101.6x3.2 (No:4)
(Rolled : P 101.6x3.2).
Member Length : 2.71477



2. Member Forces

Axial Force Fxx = -69.796 (LCB: 2, POS:J)
Bending Moments My = 0.48708, Mz = 0.01099
End Moments Myi = -0.3565, Myj = 0.48708 (for Lb)
Myi = -0.3565, Myj = 0.48708 (for Ly)
Mzi = -0.0903, Mzj = 0.01099 (for Lz)
Shear Forces Fyy = -0.0848 (LCB: 2, POS:I)
Fzz = -0.3488 (LCB: 2, POS:I)

Outer Dia.	0.10160	Wall Thick	0.00320
Area	0.00099	Asz	0.00049
Qyb	0.00242	Qzb	0.00242
Iyy	0.00000	Izz	0.00000
Ybar	0.05080	Zbar	0.05080
Syy	0.00002	Szz	0.00002
ry	0.03480	rz	0.03480

3. Design Parameters

Unbraced Lengths Ly = 2.71477, Lz = 2.71477, Lb = 2.71477
Effective Length Factors Ky = 1.00, Kz = 1.00
Moment Factor / Bending Coefficient
Cmy = 1.00, Cmz = 1.00, Cb = 1.00

4. Checking Results

Slenderness Ratio

$KL/r = 78.0 < 200.0$ (Memb:179, LCB: 2)..... 0.K

Axial Stress

$f_a/F_a = 70558/117193 = 0.602 < 1.000$ 0.K

Bending Stresses

$f_{by}/F_{by} = 20620/181500 = 0.114 < 1.000$ 0.K

$f_{bz}/F_{bz} = 465/181500 = 0.003 < 1.000$ 0.K

Combined Stress (Compression+Bending)

$SF_y = [C_{my}/(1-f_a/F'_{ey})]$, $SF_z = [C_{mz}/(1-f_a/F'_{ez})]$

$R_{max1} = f_a/F_a + \text{SQRT}[SF_y \cdot (f_{bcy}/F_{bcy})^2 + SF_z \cdot (f_{bcz}/F_{bcz})^2]$

$R_{max2} = f_a/0.60F_y + \text{SQRT}[(f_{bcy}/F_{bcy})^2 + (f_{bcz}/F_{bcz})^2]$

$R_{max} = \text{Max}[R_{max1}, R_{max2}] = 0.791 < 1.000$ 0.K

Shear Stresses

$f_v/F_v = 0.003 < 1.000$ 0.K

6) 수직재 : Ø76.3x3.2

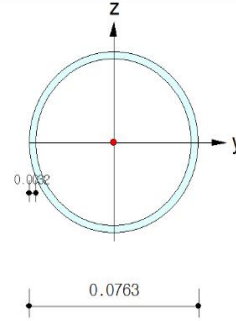
MIDAS/Civil

Steel Checking Result

	Company		Project Title	
	Author		File Name	H33m.mcb

1. Design Information

Design Code KSSC-ASD03
Unit System kN, m
Member No 66
Material SGT275 (No:1)
(Fy = 275000, Es = 2100000000)
Section Name P 76.3x3.2 (No:5)
(Rolled : P 76.3x3.2).
Member Length : 2.19317



2. Member Forces

Axial Force Fxx = -26.727 (LCB: 2, POS:J)
Bending Moments My = -0.4276, Mz = 0.00583
End Moments Myi = 0.38374, Myj = -0.4276 (for Lb)
Myi = 0.38374, Myj = -0.4276 (for Ly)
Mzi = -0.0145, Mzj = 0.00583 (for Lz)
Shear Forces Fyy = 0.00829 (LCB: 2, POS:J)
Fzz = 0.44440 (LCB: 2, POS:J)

Outer Dia.	0.07630	Wall Thick	0.00320
Area	0.00073	Asz	0.00037
Qyb	0.00134	Qzb	0.00134
Iyy	0.00000	Izz	0.00000
Ybar	0.03815	Zbar	0.03815
Syy	0.00001	Szz	0.00001
ry	0.02590	rz	0.02590

3. Design Parameters

Unbraced Lengths Ly = 2.19317, Lz = 2.19317, Lb = 2.19317
Effective Length Factors Ky = 1.00, Kz = 1.00
Moment Factor / Bending Coefficient
Cmy = 1.00, Cmz = 1.00, Cb = 1.00

4. Checking Results

Slenderness Ratio

$$KL/r = 84.7 < 200.0 \text{ (Memb:66, LCB: 2)} \dots\dots\dots 0.K$$

Axial Stress

$$f_a/F_a = 36368 / 111231 = 0.327 < 1.000 \dots\dots\dots 0.K$$

Bending Stresses

$$f_{by}/F_{by} = 33159 / 181500 = 0.183 < 1.000 \dots\dots\dots 0.K$$

$$f_{bz}/F_{bz} = 452 / 181500 = 0.002 < 1.000 \dots\dots\dots 0.K$$

Combined Stress (Compression+Bending)

$$SF_y = [C_{my} / (1 - f_a / F'_{ey})], \quad SF_z = [C_{mz} / (1 - f_a / F'_{ez})]$$

$$R_{max1} = f_a / F_a + \text{SQRT}[SF_y * (f_{by} / F_{by})^2 + SF_z * (f_{bz} / F_{bz})^2]$$

$$R_{max2} = f_a / 0.60F_y + \text{SQRT}[(f_{by} / F_{by})^2 + (f_{bz} / F_{bz})^2]$$

$$R_{max} = \text{Max}[R_{max1}, R_{max2}] = 0.568 < 1.000 \dots\dots\dots 0.K$$

Shear Stresses

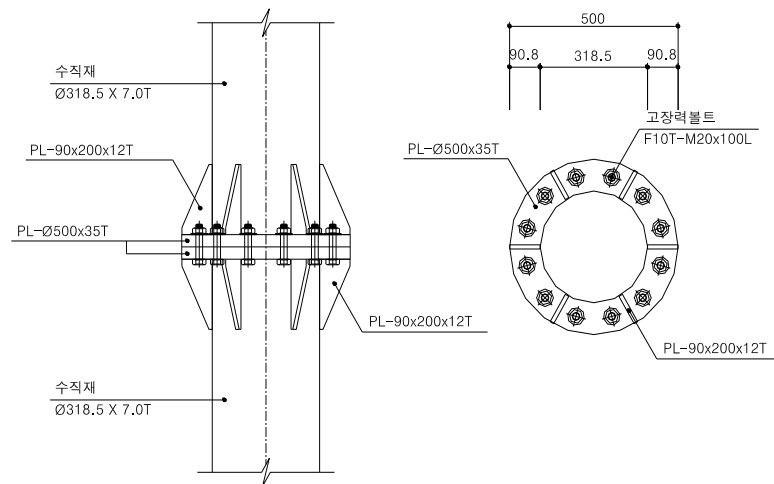
$$f_v/F_v = 0.005 < 1.000 \dots\dots\dots 0.K$$

9. 연결부 검토

9.1 상세 : F1

1) 볼트 제원

- 사용 강재 : SS275
- 사용연결재 : M20 F10T
- Bolt의 허용력 : Pa = 39.00 kN



2) 단면력 검토

- P = 694.56 kN
- M = 48.54 kN·m
- A = 68.5 cm²
- I = 8310 cm⁴

$$\sigma = \frac{P}{A} \pm \frac{M}{I} y$$

$$\sigma = \frac{694.56 \times 10^1}{68.5} \pm \frac{48.54 \times 10^3}{8310} \times 15.93 = 194.42 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{\text{use}} \geq 0.75 \sigma_{\text{sa}} = 0.75 \times 165 = 123.75 \text{ MPa}$$

$$\therefore \sigma_a = 194.42 \text{ MPa} \quad (\sigma_{\text{use}} \geq 0.75 \sigma_{\text{sa}})$$

$$b1 = 2.75 / 2 = 1.38 \text{ cm}$$

$$b2 = (2.75 + 7.50) / 2 = 5.13 \text{ cm}$$

$$b3 = (7.5 + 10.25) / 2 = 8.88 \text{ cm}$$

$$P1 = (19.44 + 16.84) / 2 \times 1.38 = 24.94 \text{ kN}$$

$$P2 = (16.84 + 9.72) / 2 \times 5.13 / 2 = 34.03 \text{ kN}$$

$$P3 = (9.72 + 0.00) / 2 \times 8.88 / 2 = 21.57 \text{ kN}$$

$$P_{max} = 34.03 \text{ kN} < 39.00 \text{ kN} \quad \therefore \text{O.K}$$

2) 전단 검토

$$- S : 67.59 \text{ kN}$$

$$- N : 67.59 / 39.00 = 1.73 \text{ EA} < \text{사용 볼트 수} : 12 \text{ EA} \quad \therefore \text{O.K}$$

$$- P_s : 67.59 / 12 = 5.63 \text{ kN}$$

3) 합성력 검토

$$- P = \sqrt{(P_m^2 + P_s^2)} = \sqrt{(34.03^2 + 5.63^2)} \\ = 34.49 \text{ kN} < 39.00 \quad \therefore \text{O.K}$$

4) 연결판 검토

$$- \text{사용 주부재} : \Phi 318.5 \times T7$$

$$- \text{연결판 제원} : B91 \times T35$$

$$- \text{스티프너 제원} : T12 \times 6 \text{ EA}$$

$$- \text{강관 단면적} : \frac{\pi D}{2} \times t = \frac{\pi \times 31.85}{2} \times 0.7 = 35.00 \text{ cm}^2$$

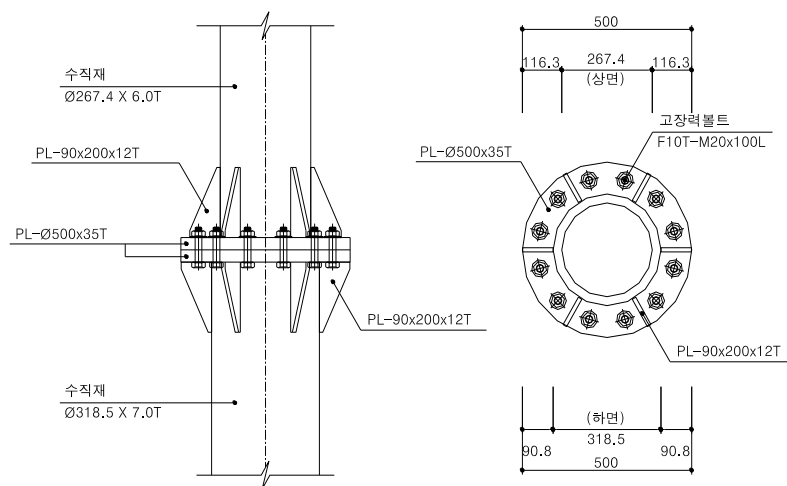
$$- \text{허용 단면적} : A \times 0.75 = 35.003 \times 0.75 = 26.25 \text{ cm}^2$$

$$\begin{aligned}
 \text{- 연결판 단면적} &: \frac{\pi \times 36.388}{2} \times 3.5 - 2.30 \times 6 \\
 &= 186.15 \text{ cm}^2 > 26.25 \text{ cm}^2 \quad \therefore \text{O.K}
 \end{aligned}$$

9.2 상세 : F2

1) 볼트 제원

- 사용 강재 : SS275
- 사용연결재 : M20 F10T
- Bolt의 허용력 : Pa = 39.00 kN



2) 단면력 검토

- P = 192.73 kN

- M = 11.29 kN·m

- A = 68.5 cm²

- I = 8310 cm⁴

- $\sigma = \frac{P}{A} \pm \frac{M}{I} y$

$$\sigma = \frac{192.73 \times 10^1}{68.5} \pm \frac{11.29 \times 10^3}{8310} \times 15.93 = 49.77 \text{ MPa}$$

- $\sigma_{\text{use}} \geq 0.75 \sigma_{\text{sa}} = 0.75 \times 165 = 123.75 \text{ MPa}$

$\therefore \sigma_a = 123.75 \text{ MPa} \quad (\sigma_{\text{use}} \geq 0.75 \sigma_{\text{sa}})$

$$b1 = 2.75 / 2 = 1.38 \text{ cm}$$

$$b2 = (2.75 + 7.50) / 2 = 5.13 \text{ cm}$$

$$b3 = (7.5 + 10.25) / 2 = 8.88 \text{ cm}$$

$$P1 = (12.38 + 10.72) / 2 \times 1.38 = 15.88 \text{ kN}$$

$$P2 = (10.72 + 6.19) / 2 \times 5.13 / 2 = 21.67 \text{ kN}$$

$$P3 = (6.19 + 0.00) / 2 \times 8.88 / 2 = 13.73 \text{ kN}$$

$$P_{\max} = 21.67 \text{ kN} < 39.00 \text{ kN} \quad \therefore \text{O.K}$$

2) 전단 검토

$$- S : 40.34 \text{ kN}$$

$$- N : 40.34 / 39.00 = 1.03 \text{ EA} < \text{사용 볼트 수} : 12 \text{ EA} \quad \therefore \text{O.K}$$

$$- P_s : 40.34 / 12 = 3.36 \text{ kN}$$

3) 합성력 검토

$$- P = \sqrt{(P_m^2 + P_s^2)} = \sqrt{(21.67^2 + 3.36^2)} \\ = 21.93 \text{ kN} < 39.00 \quad \therefore \text{O.K}$$

4) 연결판 검토

$$- \text{사용 주부재} : \Phi 318.5 \times T7$$

$$- \text{연결판 제원} : B91 \times T35$$

$$- \text{스티프너 제원} : T12 \times 6 \text{ EA}$$

$$- \text{강관 단면적} : \frac{\pi D}{2} \times t = \frac{\pi \times 31.85}{2} \times 0.7 = 35.00 \text{ cm}^2$$

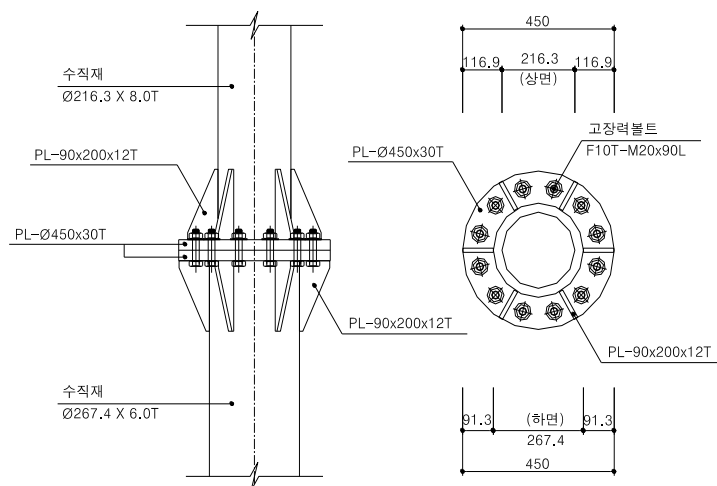
$$- \text{허용 단면적} : A \times 0.75 = 35.003 \times 0.75 = 26.25 \text{ cm}^2$$

$$\begin{aligned}
 \text{- 연결판 단면적} &: \frac{\pi \times 36.388}{2} \times 3.5 - 2.30 \times 6 \\
 &= 186.15 \text{ cm}^2 > 26.25 \text{ cm}^2 \quad \therefore \text{O.K}
 \end{aligned}$$

9.3 상세 : F3

1) 볼트 제원

- 사용 강재 : SS275
- 사용연결재 : M20 F10T
- Bolt의 허용력 : Pa = 39.00 kN



2) 단면력 검토

- P = 77.34 kN

- M = 11.79 kN·m

- A = 49.27 cm²

- I = 4210 cm⁴

- $\sigma = \frac{P}{A} \pm \frac{M}{I} y$

$$\sigma = \frac{77.34 \times 10^1}{49.27} \pm \frac{11.79 \times 10^3}{4210} \times 13.37 = 53.14 \text{ MPa}$$

- $\sigma_{\text{use}} \geq 0.75 \sigma_{\text{sa}} = 0.75 \times 165 = 123.75 \text{ MPa}$

$\therefore \sigma_a = 123.75 \text{ MPa} \quad (\sigma_{\text{use}} \geq 0.75 \sigma_{\text{sa}})$

$$b1 = 2.41 / 2 = 1.21 \text{ cm}$$

$$b2 = (2.41 + 6.59) / 2 = 4.50 \text{ cm}$$

$$b3 = (6.59 + 9) / 2 = 7.80 \text{ cm}$$

$$P1 = (12.38 + 10.72) / 2 \times 1.21 = 13.91 \text{ kN}$$

$$P2 = (10.72 + 0.62) / 2 \times 4.50 / 2 = 12.76 \text{ kN}$$

$$P3 = (0.62 + 0.00) / 2 \times 7.80 / 2 = 1.21 \text{ kN}$$

$$P_{\max} = 13.91 \text{ kN} < 39.00 \text{ kN} \quad \therefore \text{O.K}$$

2) 전단 검토

$$- S : 22.24 \text{ kN}$$

$$- N : 22.24 / 39.00 = 0.57 \text{ EA} < \text{사용 볼트 수} : 12 \text{ EA} \quad \therefore \text{O.K}$$

$$- P_s : 22.24 / 12 = 1.85 \text{ kN}$$

3) 합성력 검토

$$- P = \sqrt{(P_m^2 + P_s^2)} = \sqrt{(13.91^2 + 1.85^2)} \\ = 14.04 \text{ kN} < 39.00 \quad \therefore \text{O.K}$$

4) 연결판 검토

$$- \text{사용 주부재} : \Phi 267.4 \times T6$$

$$- \text{연결판 제원} : B91 \times T30$$

$$- \text{스티프너 제원} : T12 \times 6 \text{ EA}$$

$$- \text{강관 단면적} : \frac{\pi D}{2} \times t = \frac{\pi \times 267.4}{2} \times 0.6 = 25.19 \text{ cm}^2$$

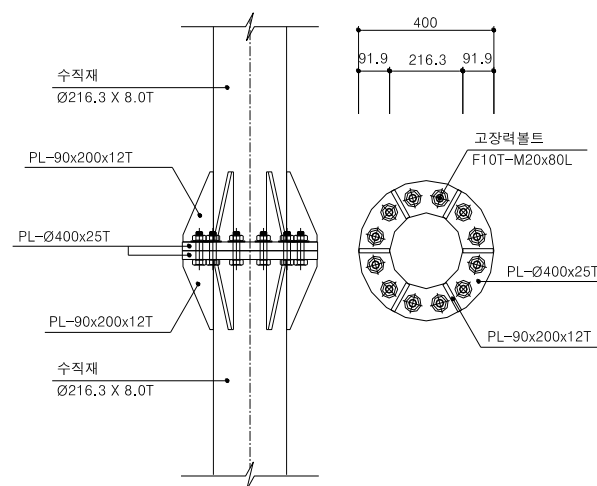
$$- \text{허용 단면적} : A \times 0.75 = 25.189 \times 0.75 = 18.89 \text{ cm}^2$$

$$\begin{aligned}
 \text{- 연결판 단면적} &: \frac{\pi \times 31.278}{2} \times 3 - 2.30 \times 6 \\
 &= 133.52 \text{ cm}^2 > 18.89 \text{ cm}^2 \quad \therefore \text{O.K}
 \end{aligned}$$

9.4 상세 : F4

1) 볼트 제원

- 사용 강재 : SS275
- 사용연결재 : M20 F10T
- Bolt의 허용력 : Pa = 39.00 kN



2) 단면력 검토

- P = 138.80 kN
- M = 7.84 kN·m
- A = 52.35 cm²
- I = 2840 cm⁴
- $$\sigma = \frac{P}{A} \pm \frac{M}{I} y$$

$$\sigma = \frac{138.80 \times 10^1}{52.35} \pm \frac{7.84 \times 10^3}{2840} \times 10.82 = 56.37 \text{ MPa}$$
- $\sigma_{\text{use}} \geq 0.75 \sigma_{\text{sa}} = 0.75 \times 165 = 123.75 \text{ MPa}$
- $\therefore \sigma_a = 123.75 \text{ MPa} \quad (\sigma_{\text{use}} \geq 0.75 \sigma_{\text{sa}})$

$$b1 = 2.08 / 2 = 1.04 \text{ cm}$$

$$b2 = (2.08 + 5.68) / 2 = 3.88 \text{ cm}$$

$$b3 = (5.68 + 7.75) / 2 = 6.72 \text{ cm}$$

$$P1 = (12.38 + 10.72) / 2 \times 1.04 = 12.01 \text{ kN}$$

$$P2 = (10.72 + 6.19) / 2 \times 3.88 / 2 = 16.40 \text{ kN}$$

$$P3 = (6.19 + 0.00) / 2 \times 6.72 / 2 = 10.39 \text{ kN}$$

$$P_{max} = 16.40 \text{ kN} < 39.00 \text{ kN} \quad \therefore \text{O.K}$$

2) 전단 검토

$$- S : 17.59 \text{ kN}$$

$$- N : 17.59 / 39.00 = 0.45 \text{ EA} < \text{사용 볼트 수} : 12 \text{ EA} \quad \therefore \text{O.K}$$

$$- P_s : 17.59 / 12 = 1.47 \text{ kN}$$

3) 합성력 검토

$$- P = \sqrt{(P_m^2 + P_s^2)} = \sqrt{(16.40^2 + 1.47^2)} \\ = 16.47 \text{ kN} < 39.00 \quad \therefore \text{O.K}$$

4) 연결판 검토

$$- \text{사용 주부재} : \Phi 216.3 \times T8$$

$$- \text{연결판 제원} : B91 \times T25$$

$$- \text{스티프너 제원} : T12 \times 6 \text{ EA}$$

$$- \text{강관 단면적} : \frac{\pi D}{2} \times t = \frac{\pi \times 216.3}{2} \times 0.8 = 27.17 \text{ cm}^2$$

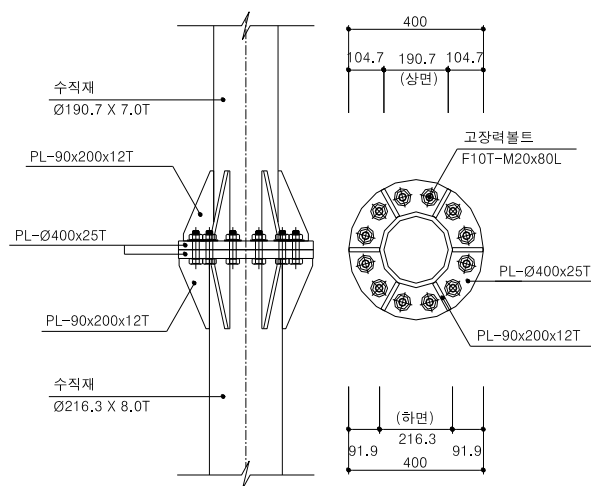
$$- \text{허용 단면적} : A \times 0.75 = 27.167 \times 0.75 = 20.38 \text{ cm}^2$$

$$\begin{aligned}
 \text{- 연결판 단면적} &: \frac{\pi \times 26.168}{2} \times 2.5 - 2.30 \times 6 \\
 &= 88.91 \text{ cm}^2 > 20.38 \text{ cm}^2 \quad \therefore \text{O.K}
 \end{aligned}$$

9.5 상세 : F5

1) 볼트 제원

- 사용 강재 : SS275
- 사용연결재 : M20 F10T
- Bolt의 허용력 : Pa = 39.00 kN



2) 단면력 검토

- P = 138.80 kN
- M = 7.84 kN·m
- A = 52.35 cm²
- I = 2840 cm⁴

$$\sigma = \frac{P}{A} \pm \frac{M}{I} y$$

$$\sigma = \frac{138.80 \times 10^1}{52.35} \pm \frac{7.84 \times 10^3}{2840} \times 10.82 = 56.37 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{\text{use}} \geq 0.75 \sigma_{\text{sa}} = 0.75 \times 165 = 123.75 \text{ MPa}$$

$$\therefore \sigma_a = 123.75 \text{ MPa} \quad (\sigma_{\text{use}} \geq 0.75 \sigma_{\text{sa}})$$

$$b1 = 2.08 / 2 = 1.04 \text{ cm}$$

$$b2 = (2.08 + 5.68) / 2 = 3.88 \text{ cm}$$

$$b3 = (5.68 + 7.75) / 2 = 6.72 \text{ cm}$$

$$P1 = (12.38 + 10.72) / 2 \times 1.04 = 12.01 \text{ kN}$$

$$P2 = (10.72 + 6.19) / 2 \times 3.88 / 2 = 16.40 \text{ kN}$$

$$P3 = (6.19 + 0.00) / 2 \times 6.72 / 2 = 10.39 \text{ kN}$$

$$P_{max} = 16.40 \text{ kN} < 39.00 \text{ kN} \quad \therefore \text{O.K}$$

2) 전단 검토

$$- S : 17.59 \text{ kN}$$

$$- N : 17.59 / 39.00 = 0.45 \text{ EA} < \text{사용 볼트 수} : 12 \text{ EA} \quad \therefore \text{O.K}$$

$$- P_s : 17.59 / 12 = 1.47 \text{ kN}$$

3) 합성력 검토

$$- P = \sqrt{(P_m^2 + P_s^2)} = \sqrt{(16.40^2 + 1.47^2)} \\ = 16.47 \text{ kN} < 39.00 \quad \therefore \text{O.K}$$

4) 연결판 검토

$$- \text{사용 주부재} : \Phi 216.3 \times T8$$

$$- \text{연결판 제원} : B91 \times T25$$

$$- \text{스티프너 제원} : T12 \times 6 \text{ EA}$$

$$- \text{강관 단면적} : \frac{\pi D}{2} \times t = \frac{\pi \times 216.3}{2} \times 0.8 = 27.17 \text{ cm}^2$$

$$- \text{허용 단면적} : A \times 0.75 = 27.167 \times 0.75 = 20.38 \text{ cm}^2$$

$$\begin{aligned}
 \text{- 연결판 단면적} &: \frac{\pi \times 26.168}{2} \times 2.5 - 2.30 \times 6 \\
 &= 88.91 \text{ cm}^2 > 20.38 \text{ cm}^2 \quad \therefore \text{O.K}
 \end{aligned}$$

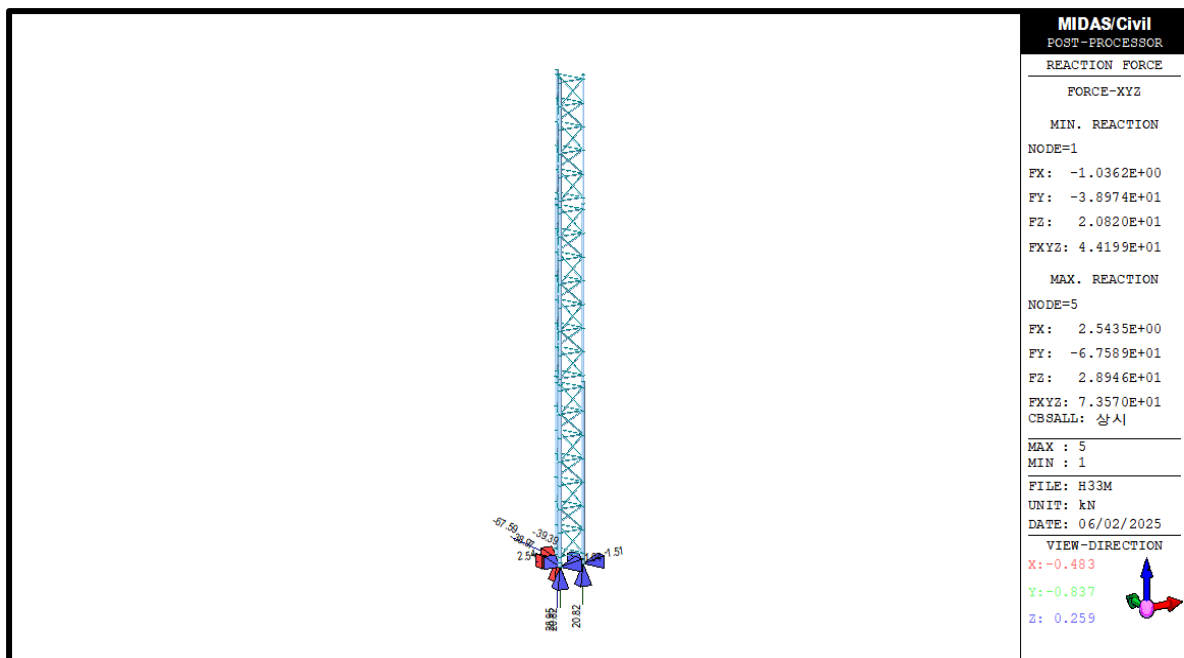
10. 기초검토

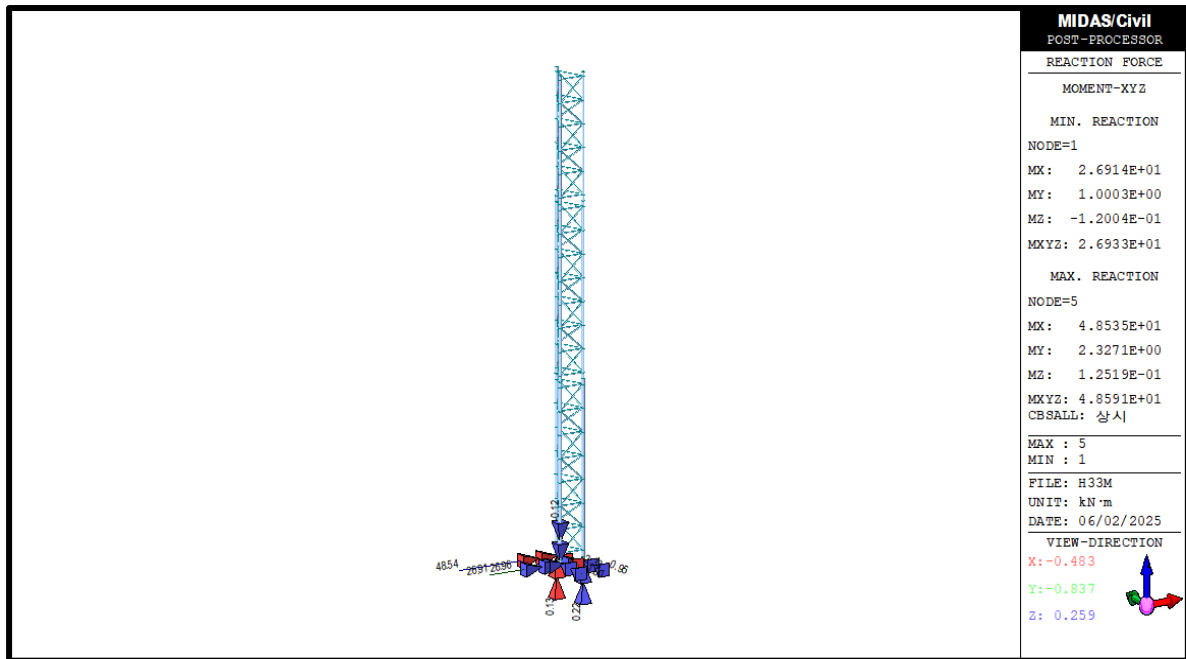
10.1 기초 안정 검토

1) 하중 집계

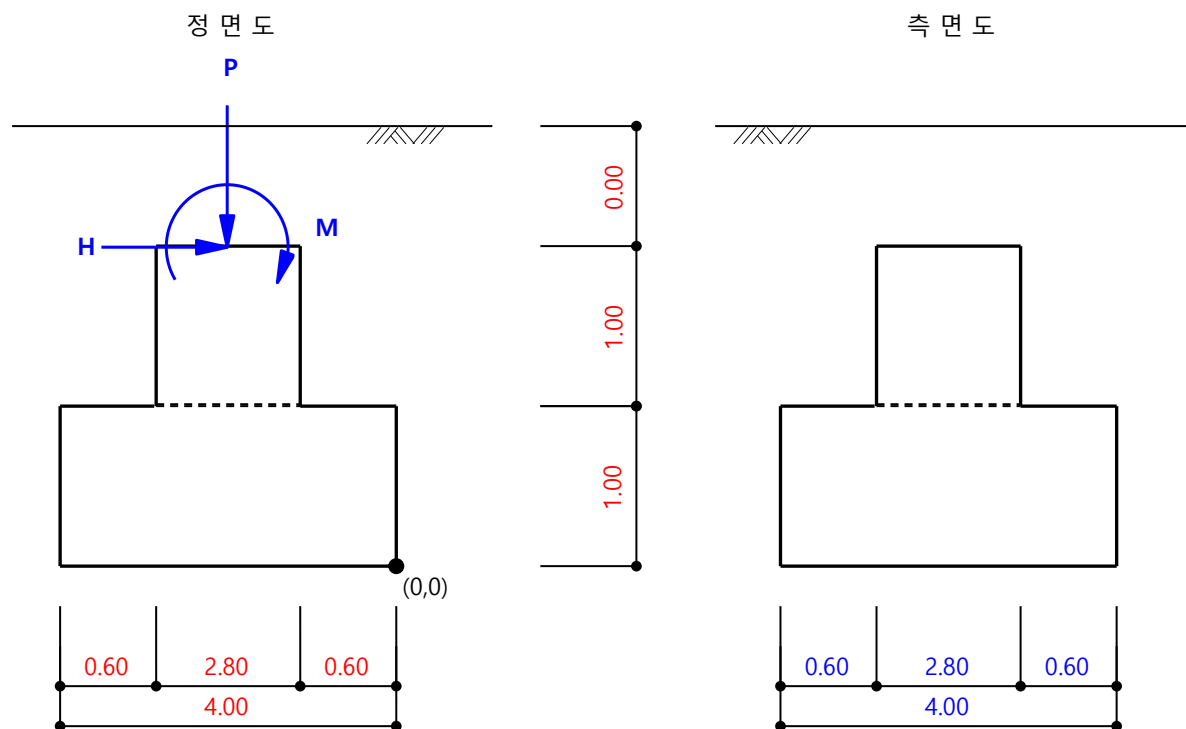
(단위:kN, m)

구분		수직반력(FZ)	수평반력(FZ)	모멘트반력(MX)	비고
고정하중	NO.1	28.95	0.01	0.00	
	NO.2	20.82	-0.24	0.02	
	NO.3	20.82	0.23	-0.03	
소계		70.59	0.00	-0.01	
풍하중	NO.1	0.00	-67.60	48.54	
	NO.2	0.00	-38.73	26.89	
	NO.3	0.00	-39.62	26.98	
소계		0.00	-145.95	102.41	
계		70.59	-145.95	102.40	





2) 검토 단면



3) 기초 안정검토

① 기초 중앙작용력 산정

구 분	P(kN)	H(kN)	My(kN.m)	ΣV(kN)	Mr(kN.m)	Mo(kN.m)
com1	70.59	145.95	102.40	654.670	1309.340	394.300

$$\Sigma V = P + W$$

$$W = (4.00 \times 4.00 - 2.80 \times 2.80) \times 0.000 \times 19.000 \\ + 4.00 \times 4.00 \times 1.00 \times 24.50 + 2.80 \times 2.80 \times 1.00 \times 24.50 = 584.1 \text{ kN}$$

$$Mr = \Sigma V \times B/2 \quad B = 4.00 \text{ m}$$

$$Mo = |My + V \times h| \quad h = 2.00 \text{ m}$$

② 전도에 대한 안정

구 분	Mr(kN.m)	Mo(kN.m)	V(kN)	S.F	e(m)	비고
com1	1309.340	394.300	654.670	3.321	0.602	O.K

註) B : 기초의 폭원, M = Mr-Mo, e = B/2 - M/V

③ 활동에 대한 안정

직접기초 바닥면에서의 전단지반반력은 바닥면 아래 기초지반의 허용전단저항력 이내에 있어야 한다. [도로교설계기준 5.6.2]

$$H_u = C_b A + V \tan \phi_b$$

Hu : 기초저면과 지반과의 사이에 작용하는 전단 저항력(kN)

Cb : 기초저면과 지반과의 부착력(kN/m²) = 0

Φb : 기초저면과 지반과의 마찰각(degree) = 0

A' : 기초저면의 유효재하면적(m²) = 11.184

V : 기초저면에 작용하는 연직하중(kN), 다만 부력을 뺀 값으로 한다.

구 분	V(kN)	Hu(kN)	H(kN)	S.F	허용안전률	비고
com1	654.670	238.280	145.950	1.633	1.500	O.K

註) Φb = [15 + √15N] × 2/3 = 20.000 N = 15

$$\tan \Phi b = \tan(20.000) = 0.364$$

④ 지지력에 대한 안정

직접기초 바닥면에서의 연직지반반력은 기초 바닥아래 지지지반의 허용연직지지력이내에 있어야 한다. [도로교설계기준 5.6.2]

구 분	V(kN)	M(kN.m)	e(m)	Qmax(kN)	Qmin(kN)	Qa(kN)	비고
com1	654.670	915.040	0.602	77.865	3.969	473.794	O.K

註) B : 기초의 폭원 (4.000m), M = Mr-Mo, e = B/2 - M/V

가) 하중의 작용위치가 저면 핵 내에 있는 경우 (사다리꼴 분포)

$$Q_{\max} = \frac{V}{LB} \left(1 + \frac{6e}{B} \right), \quad Q_{\min} = \frac{V}{LB} \left(1 - \frac{6e}{B} \right)$$

: 저면반력의 작용폭(x = 3*[B/2-e])이 B보다 큰 경우

나) 하중의 작용위치가 저면 핵 외에 있는 경우 (삼각형 분포)

$$Q_{\max} = \frac{2V}{Lx} \quad L = 4.00 \quad \text{m}$$

: 저면반력의 작용폭($x = 3*[B/2-e]$)이 B보다 작은 경우

※ 허용지지력은 ⑤에서 계산된 값과 기초의 최대허용지지력중 작은 값을 사용한다.

$$x = 4.194 > B = 4.000$$

⑤ 지반의 허용연직지지력 : Hansen식 사용

$$Q_u = A' [c N_c s_c d_c i_c g_c b_c + q N_q s_q d_q i_q g_q b_q + 1/2 r_1 B' N_r s_r d_r i_r g_r b_r]$$

$$\varphi=0 \text{ 일때, } Q_u = A' [5.14c (1 + s_c' + d_c' - i_c' - g_c' - b_c') + q]$$

Q_u : 하중의 편심을 고려한 지반의 극한지지력(kN)

c : 지반의 점착력 (kN/m²)

A' : 유효재하면적(m²)

q : 상재하중(kN/m²), $q = r_2 \times D_f$

r_1, r_2 : 지지지반 및 근입지반의 단위중량(kN/m³)

다만, 지하수위이하에서는 수중단위중량을 사용한다.

B' : 하중의 편심을 고려한 기초의 유효재하폭(m), $B' = B - 2e_B$

B : 기초의 폭(m)

e_B : 하중의 편심량(m)

D_f : 기초의 유효근입 깊이(m)

N_c, N_q, N_r : 지지력 계수

s_c, s_q, s_r, s_c' : 기초의 형상계수

d_c, d_q, d_r, d_c' : 기초의 근입깊이계수

i_c, i_q, i_r, i_c' : 하중의 경사계수

g_c, g_q, g_r, g_c' : 지반계수

b_c, b_q, b_r, b_c' : 기초저면 경사계수

註) 기초저면의 경사(β)가 없으므로 b_c, b_q, b_r, b_c' 는 적용하지 않는다.

s_i 와 i_i 를 함께 사용하지 않으므로 i_c, i_q, i_r, i_c' 는 적용하지 않는다.

$$\beta = 0.000$$

$$c = 0.000 \quad \text{kN/m}^2 \quad r_1 = 19.000 \quad \text{kN/m}^3 \quad r_2 = 19.000 \quad \text{kN/m}^3$$

$$D_f = 2.000 \quad \text{m} \quad B = 4.000 \quad \text{m} \quad q = 38.000 \quad \text{kN/m}^2$$

$$\varphi = 15 + \sqrt{15N} = 30.000 \quad N = 15 \quad L = 4.00 \quad \text{m}$$

$$N_q = \exp(\pi \tan \varphi) \tan^2(45 + \varphi/2) = 18.384$$

$$N_c = (N_q - 1) \cot \varphi = 30.110$$

$$N_r = 1.5(N_q - 1) \tan \varphi = 15.055$$

$$s_c = 1 + N_q / N_c \times B / L = 1.611$$

$$s_c' = 0.2 B / L = 0.200$$

$$s_q = 1 + B / L \times \tan \varphi = 1.577$$

$$s_r = 1 - 0.4 B / L = 0.600$$

$$d_c = 1 + 0.4k = 1.1, \quad D/B > 1 : k = \tan^{-1}(D/B), \quad D/B \leq 1 : k = D/B(\text{rad})$$

$$d_c' = 0.4k = 0.100$$

$$d_q = 1 + 2 \tan \varphi (1 - \sin \varphi)^2 k = 1.0722$$

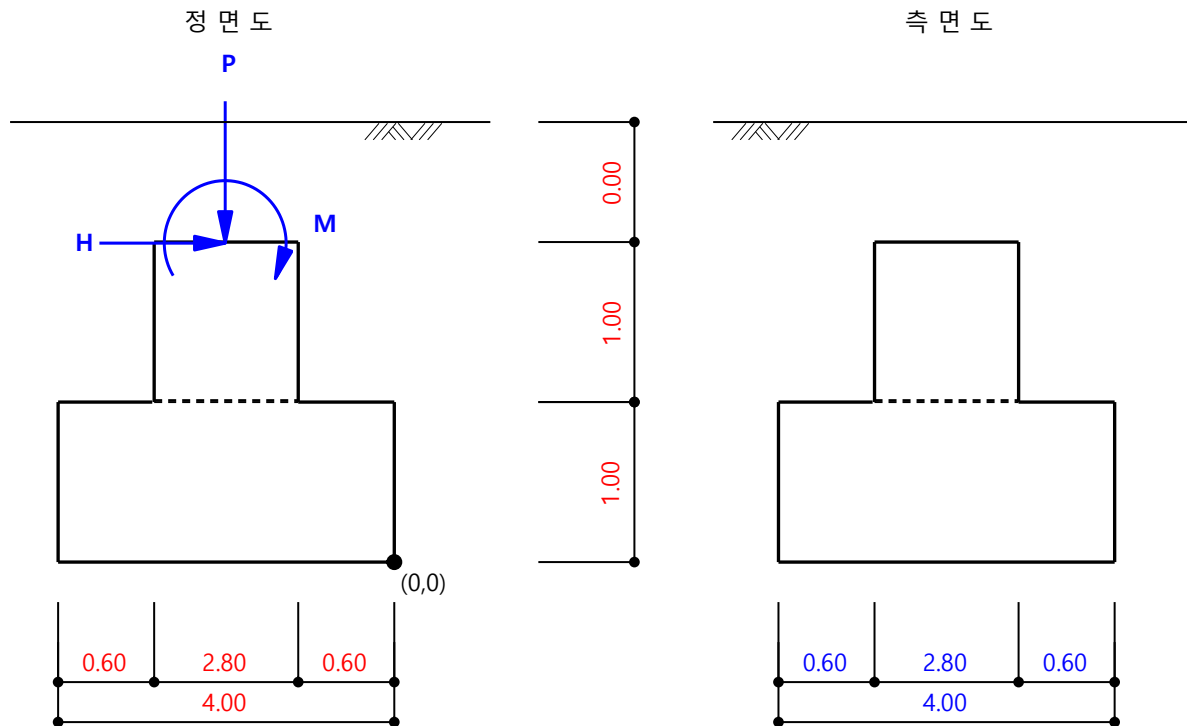
$$\begin{aligned}
 dr &= 1.000 \\
 gc &= 1 - \beta/147 &= 1.000 \\
 gc' &= \beta/147 &= 0.000 \\
 gq &= (1-0.5\tan\beta)\times(1-0.5\tan\beta)^4 &= 1.000 \\
 gr &= (1-0.5\tan\beta)\times(1-0.5\tan\beta)^4 &= 1.000
 \end{aligned}$$

구 분	eB	B'	A'	Qu(kN)	Qa(kN)	SF	비 고
com1	0.602	2.796	11.184	15896.749	473.794	3.000	O.K

註) $Qa = Qu/A/SF$, 『도로교 표준시방서, 1996년』p622 참조

10.2 기초 단면 검토

1) 검토 단면



2) 작용력 산정

① 기초 중앙작용력 산정

고정하중 : $P1 = 70.59 \text{ kN}$
 $H1 = 0.00 \text{ kN}$
 $My1 = 0.01 \text{ kN.m}$

풍하중 : $P1 = 0.00 \text{ kN}$
 $H1 = 145.95 \text{ kN}$
 $My1 = 102.41 \text{ kN.m}$

구분	P(kN)	H(kN)	My(kN.m)	$\sum V$ (kN)	Mr(kN.m)	Mo(kN.m)
계수	84.708	189.735	133.145	668.788	1337.576	512.615
사용	70.590	145.950	102.420	654.670	1309.340	394.320

* 고정하중 계수:1.2, 풍하중 계수:1.3적용

$$\begin{aligned} \sum V &= P + W \\ W &= (4.00 \times 4.00 - 2.80 \times 2.80) \times 0.000 \times 19.000 \\ &+ 4.00 \times 4.00 \times 1.00 \times 24.50 + \\ &2.80 \times 2.80 \times 1.00 \times 24.50 = 584.08 \text{ kN} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Mr &= \sum V \times B/2 & B &= 4.00 \text{ m} \\ Mo &= |My + Vx \times h| & h &= 2.00 \text{ m} \end{aligned}$$

3) 벽체 작용력 산정

$$M_u = (189.735 \times 1.000 + 133.145) / 2.80 = 115.314 \text{ kN.m}$$

$$V_u = 189.735 / 2.80 = 67.763 \text{ kN}$$

$$M_o = (145.950 \times 1.000 + 102.420) / 2.80 = 88.704 \text{ kN.m}$$

4) 지반반력 산정

구 분	V(kN)	M(kN.m)	e(m)	Qmax(kN)	Qmin(kN)
계수	668.788	824.961	0.766	90.328	0.000
사용	654.670	915.020	0.602	77.865	3.969

註) B : 기초의 폭원 (4.000m), $M = M_r - M_o$, $e = B/2 - M/V$

가) 하중의 작용위치가 저면 핵 내에 있는 경우 (사다리꼴 분포)

$$Q_{\max} = \frac{V}{LB} \left(1 + \frac{6e}{B} \right), \quad Q_{\min} = \frac{V}{LB} \left(1 - \frac{6e}{B} \right)$$

: 저면반력의 작용폭($x = 3*[B/2 - e]$)이 B보다 큰 경우

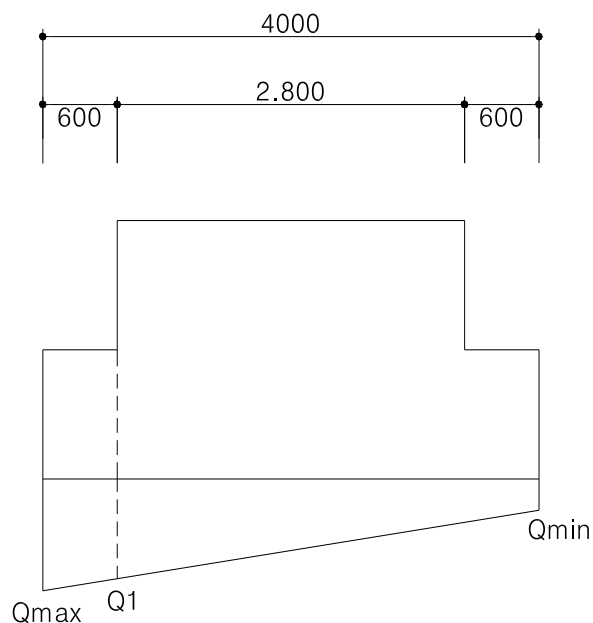
나) 하중의 작용위치가 저면 핵 외에 있는 경우 (삼각형 분포)

$$Q_{\max} = \frac{2V}{Lx} \quad L = 4.00 \text{ m}$$

: 저면반력의 작용폭($x = 3*[B/2 - e]$)이 B보다 작은 경우

※ 허용지지력은 ⑤에서 계산된 값과 기초의 최대허용지지력중 작은 값을 사용한다.

$$\begin{array}{llll} x = 3.702 < B = 4.000 & \text{(계수하중검토시)} \\ x = 4.194 > B = 4.000 & \text{(사용하중검토시)} \end{array}$$



㉠ 계수하중 검토시

$$Q1 = 75.690 \text{ kN}$$

$$\begin{aligned} Mu &= (75.69 \times 0.600 \times 0.600 \times 0.500 \\ &+ 14.638 \times 0.600 \times 0.500 \times 0.400) / 2.80 \\ &= 5.493 \text{ kN.m} \end{aligned}$$

㉡ 사용하중 검토시

$$Q1 = 66.78 \text{ kN}$$

$$\begin{aligned} Mo &= (66.78 \times 0.600 \times 0.600 \times 0.500 \\ &+ 11.085 \times 0.600 \times 0.500 \times 0.400) / 2.80 \\ &= 4.768 \text{ kN.m} \end{aligned}$$

5) 기초 단면 검토

◆ 1) 기초 슬래브

▷ 검토 조건

$$f_{ck} = 24.0 \text{ MPa} \quad f_y = 400.0 \text{ MPa} \quad \lambda = 1.00$$

$$\beta_1 = 0.850 \quad \phi_f = 0.85 \quad \phi_v = 0.75$$

$$\rho_{min} = \max(0.25\sqrt{f_{ck}}/f_y, 1.4/f_y) = 0.00350$$

$$\text{계수 모멘트 } M_u = 5.493 \text{ KN}\cdot\text{m}$$

$$\text{계수 전단력 } V_u = 0.000 \text{ KN}$$

$$\text{단면의 두께 } H = 1000.000 \text{ mm}$$

$$\text{단 면 폭 } B = 1000.000 \text{ mm}$$

$$\text{유효 깊이 } D = 900.000 \text{ mm}$$

$$\text{피복 두께 } D_c = 100.000 \text{ mm}$$

▷ 휨모멘트 검토

- . 휨강도 검토

$$\text{사용철근량 } A_{s,use} = H16 @ 150.00 \text{ mm} \quad (D_c = 100.00 \text{ mm})$$

$$= 1324.000 \text{ mm}^2 \quad \therefore P = A_s/(B \cdot D) = 0.00147$$

$$\text{공칭강도시 등가응력깊이 } a = (A_s \cdot f_y) / (0.85 \cdot f_{ck} \cdot B) = 25.961 \text{ mm}$$

$$\text{최외단 인장철근 변형률 } \epsilon_t = 0.08540 \geq 0.004 \text{ } \therefore \text{O.K}$$

$$\text{...여기서 } \epsilon_t = 0.003 \cdot (H - a/\beta_1 - D_{c_min}) / (a/\beta_1)$$

0.005 $\leq \epsilon_t$ 이므로 인장지배단면, $\phi_f = 0.85$ 를 적용한다.

$$\phi M_n = \phi_f \cdot f_y \cdot A_s \cdot (D - a/2) = 399,300,700 \text{ N}\cdot\text{mm}$$

$$= 399.301 \text{ KN}\cdot\text{m} \geq M_u = 5.493 \text{ KN}\cdot\text{m} \text{ ... } \therefore \text{O.K} \quad (S.F = 72.693)$$

- . 필요철근량 및 철근비 검토

$$\text{소요등가응력깊이 } a = 0.352 \text{ mm로 가정}$$

$$A_s = M_u / \{\phi_f \cdot f_y \cdot (D - a/2)\} = 17.954 \text{ mm}^2$$

$$a = (A_s \cdot f_y) / (0.85 \cdot f_{ck} \cdot B) = 0.352 \text{ mm} \quad \therefore \text{가정과 비슷함 O.K}$$

$$\rho_{req} = [M_u / \{\phi_f \cdot f_y \cdot (D - a/2)\}] / (B \cdot D) = 0.00002 \Rightarrow 4/3 \rho_{req} = 0.00003$$

$$\therefore \text{필요철근량 } A_{s,req} = \rho_{req} \times (B \cdot D) = 17.954 \text{ mm}^2 \leq \text{사용철근량...O.K}$$

$$\text{철근비검토 : } 4/3 \rho_{req} \leq \rho \leq \rho_{min} \text{ } \therefore \text{O.K}$$

▷ 사용성 검토 (균열 검토)

$$M_o = 4.768 \text{ KN}\cdot\text{m} \quad (\text{사용하중 모멘트})$$

$$n = E_s/E_c = 200000 / \{0.077 \text{ mc}^{1.5} \cdot \sqrt[3]{(F_{ck} + \Delta f)}\} = 8$$

$$\rho = A_s/(B \cdot D) = 0.00147$$

$$k = -np + \sqrt{((np)^2 + 2np)} = 0.142 \quad (j = 0.953)$$

$$x = k \cdot d = 127.892 \text{ mm}$$

$$f_c = 2 \cdot M_o / (B \cdot x \cdot (D - x/3)) = 0.087 \text{ MPa}$$

$$f_s = M_o / (A_s \cdot (D - x/3)) = 4.200 \text{ MPa}$$

$$f_{st} = f_s \cdot (H - D_{c_min} - x) / (D - x) = 4.200 \text{ MPa}$$

최외단철근 소요중심간격

$$s = \text{Min} [375 \cdot (210/f_{st}) - 2.5C_c, 300 \cdot (210/f_{st})] = 14998.93 \text{ mm}$$

$$\text{여기서.. } C_c = d_{c_min} - \text{주철근 직경}/2 = 92.00 \text{ mm}$$

$$\text{최외단철근 평균배근간격} = 150.00 \text{ mm} \leq 14998.93 \text{ mm} \dots \therefore \text{O.K}$$

가.

페이지

분진 및 소음발생에 대한 방호대책

.....

206

나.

위생시설물 설치 및 관리대책

.....

216

다.

근로자 건강진단 실시계획

.....

219

라.

조명시설물 설치계획

.....

224

마.

유해물질의 종류별 사용량과 저장
· 보관 및 사용시 안전작업계획

.....

227

가. 분진 및 소음발생 공종에 대한 방호대책

가.1

소음 · 진동 · 분진 방지계획

가. 분진 및 소음발생 공종에 대한 방호대책

가.1 소음 · 진동 · 분진 방지계획

1. 분진발생 방호대책

공사단계별	발생원인	대책	비고
본공사 (공사)	· 장비운용으로 인한 통행로 주변 비산 먼지류 발생	· 고압 살수기 · 적재물 덮개 설치 · 저속운행(20km/h) · 통행로 수시 살수 · 먼지관리 전담요원 배치 · 공사장내 차량통행로 선 포장	자재 운반공사
	· 용접 및 녹제거등	· 슬래그 제거 떨어힘 설치 · 철골 방청처리	철탑공사

1.2 근로자에 대한 방호대책

- 1) 분진마스크, 방진마스크 착용
- 2) 보안경 착용 조치

2. 소음 · 진동

2.1. 건설소음 규제 기준

대상지역	대상소음	조석(05~08)	주간(08~18)	심야(22~05)
주거지역	공사장의 소음	65dB이하	70dB이하	55dB이하
상업지역	공사장의 소음	70dB이하	75dB이하	55dB이하

2.2. 진동 허용 기준

등급	I	II	III	IV
분류	문화재 computer 시설물	주택, 아파트	상가	철근콘크리트 빌딩 및 공장
건물기초에서 허용 진동치	0.2	0.5	1.0	1.0 ~ 4.0

2.3 소음, 진동 발생 작업 방호대책

공사단계별	발생원인		대책	비고
가설공사	· 이동식 크레인 · 지게차 등이 자재 양중, 운반, 하역작업시		· 저속운행 · 차량 및 장비 가동시간 제한 · 적재, 하역시 운전 유의 및 통제	자재 양중 운반 하역작업
본공사 (공사)	운반 공사	· 운반차량 통행시 소음, 진동	· 공사장내 차량 주행속도 20km/h이내로 운행 · 급발진, 급정지, 공회전 금지 · 운반로 보수 · 유지관리 철저	자재운반
	설치	· 고장력볼트 접합 · 이동식크레인사용 등	· 유압식 전동원치 사용 · 가능한 저소음 크레인선정 · 작업시간대 조정 등	설치

2.4 근로자에 대한 소음 방호대책

- 1) 작업시 방진 마스크, 방진장갑 착용
- 2) 귀마개 착용
 - 90dB 이상시 소음 환경에서 반드시 귀마개 착용 : 소음 25~35dB 저감
- 3) 특수건강진단 실시
- 4) 작업환경 측정(85dB 이상 소음환경 작업근로자)
 - 1년에 1회 이상 소음기준 측정
 - 개선관리
- 5) 정기적인 청력검사(85dB 이상 소음환경 작업근로자)
 - 작업 배치전 청력검사
 - 작업 배치 후 청력검사하여 비교 검토
 - 이상시 적절한 조치

2.5 진동 장애 예방대책

항목	대책	비고
진동공구	손잡이 부분 방진재 감싸기 체인톱(발동기 → 전동기로 교체) 진동공구의 질량을 적게 함 공구로부터 발생하는 바람이 손에 닿지 않게 개조	

작업자	· 진동공구는 가능한 기계적으로 지지하여 주도록 함 · 어깨, 배, 허리 등 손 이외의 부분으로 공구를 미는 등 공구의 진동이 직접 신체에 전달되는 행동은 피함 · 공구의 손잡이를 너무 세게 잡거나 누르지 말도록 주의 · 작업자 보온 - 난방시설이 되지 않은 작업장이나 겨울철 옥외작업장에 적용 -14℃ 이하에서는 보온대책 필요 · 진동 작업의 작업시간 ※ 금속 또는 암석을 깎고, 절단하고, 구멍 뚫는 업무에 대해 - 진동업무 없는 날 지정 - 연속작업시간은 일반적으로 10분 이내, 연속작업 후 5분 이상 휴식 - 부득이 작업 성격상 손잡이 등을 강하게 짚 경우 또는 공구를 강하게 누르는 경우 작업시간 단축, 동시에 휴식시간 연장 ※ 기타 진동관련 업무 - 진동업무와 이외의 업무를 조합시켜 작업, 진동업무에 종사하지 않는 날 지정 - 내연기관을 내장하는 기반식 공구의 작업시간 : 1일 2시간 이내 - 그 밖의 공구 ; 가능한 단시간 - 연속진동 작업시간은 30분 이내, 연속작업 후 5분 이상 휴식 - 작업 개선전, 작업후 맨손체조 실시(손, 팔, 어깨, 허리, 목 등) · 근골격계질환 발생에 유의 - 건강진단 실시 - 작업환경 개선 - 작업방법 개선	
-----	---	--

건설 소음·진동 방지대책	1. 기본사항 1) 소음·진동 대책을 수립하고자 할 때에는 사전에 투입된 건설기계의 소음·진동 특성 등에 대하여 충분히 이해하도록 한다. 2) 소음·진동의 영향은 발생시간대 등에 따라 피해가 크게 좌우되므로 대책수립시에는 정온을 요하는 심야나 조석시간대에는 작업하는 것을 피하고 가급적 발생 시간을 최소화 되도록 검토한다. 3) 공사장 주변의 입지조건을 조사하여 장비를 적절하게 배치하고 작업 공정을 설정하여 소음·진동이 저감될 수 있도록 한다. 4) 건설기계 운용시 불필요한 소음·진동이 발생하지 않도록 하고 적절한 차음 시설등을 설치한다. 5) 공사 실시전에 지역 주민에게 공사의 목적·내용 등에 대해 설명하고 협력을 구한다. 2. 현지조사 1) 건설공사의 설계·시공에 있어서 공사현장 및 주변상황에 대하여 "시공전 조사"와 "시공중 조사"를 실시하여 소음·진동 방지대책 수립시 참조한다. (1) 시공전 조사 (2) 현장주변 현황 및 주거상태 조사 암소음 및 진동측정 위험시설 및 문화재 등의 보호시설 조사 2) 시공중 조사 (1) 발파작업 및 장비운용에 따른 소음·진동의 측정 (2) 방지시설의 설치 및 방음효과 조사 (3) 주기적인 주변 구조물의 피해 발생상태 조사 (4) 건설기계 장비 등의 정기적인 유지보수 실시상태 (5) 방지시설의 손상여부	
------------------------------	--	--

		분류	대 책	구체적예
소음 · 진동 대책수립 예	소음	소 음 원 대 책	.발생원의 저음화 .발생원인의 제거 .차 음 .저소음 공법 .방진 및 제진 .운전방법의 개선	.저소음형 기계의 채용 .금유, 부품교환, 불균형 조정 .방음카바 .소음기, 흡음덕트 .방진고무 및 제진제 장착 .자동화 배치 변경 등
		전파경로 대 책	.거리감쇄 .차폐효과 .흡 음 .지 향 성	.배치의 변경 .차폐물, 방음벽 .설비내부의 흡음처리 .음원의 방향전환
		수 음 자 대 책	.차 음 .작업방법의 변경 .귀의보호	.방음 감시실 .작업스케줄의 조정, 원격조작 .음원의 방향전환 .보호구의 착용
	진동	진 동 원 대 책	.타격, 진동조절 .방 진 .굴 착	.기초, 방호기계의 타격, 진동조절 .토공기계의 주행장치 방진 .포장된 파쇄 기계
		전파경로 대 책	.방 진 구 .방 진 벽 (1) .방 진 벽 (2) .거리 감쇄의 이용	.파장과 같은 정도의 깊이 굴착 .지반보다 고밀도 벽 설치 (콘크리트 지붕벽, 가설시트, 파일) .흙보다 음향임피던스가 작은 재료 (모래, 코르크, 함성수지) .약 30dB 감소 / 거리 2배
		수 진 동 대 책	.음향 임피던스 .방진기초	.큰 물건기초 .기계류

2.6 공사종류별 소음 진동 저감대책

1) 굴삭·적재작업

- (1) 굴삭·적재 작업시에는 가능한한 저소음 건설기계를 사용한다.
- (2) 둔덕이나 흙무더기 등을 굴삭할 경우에는 가능한한 민가등 건물의 반대편에서부터 실시한다.
- (3) 충격력에 의한 굴삭은 가능한 피하고 무리한 부하나 불필요한 고속 운전 및 공회전을 삼가며 항상 조심스럽게 운전한다.
그리고 잠시 세워두고 운전할 경우에는 기계를 수평으로 고정시켜 편하중에 의한 삐걱거리는 소음이 발생하지 않도록 한다.
- (4) 굴삭·적재기에 의해 직접 트럭에 짐을 싣는 경우에는 불필요한 소음·진동이 발생하지 않도록 낙하높이를 될 수 있는 한 낮게하고 굴삭토의 방출을 부드럽게 하며 특히 점성이 있는 흙을 방출할 때에는 덜컥거림에 의한 소음이 발생하지 않도록 한다.

2) 불도우저 작업

흙을 불도우저로 굴삭하여 밀고 나갈 때에는 무리한 부하가 걸리지 않도록 주의하고 후진시에는 고속주행을 피하고 정속주행한다.

3) 다짐작업

- (1) 다짐작업시에는 가능한 저소음 건설기계를 사용한다.
- (2) 진동 및 충격력에 의해 다짐작업을 할 경우에는 기계의 종류·작업시간대 설정 등에 유의한다.

2. 운반공사

1) 운반의 계획

운반계획시에는 교통안전에 유의함과 아울러 운반에 수반되는 소음·진동에 대해서도 각별히 유의한다.

2) 운반로의 선정

- (1) 운반로의 선정시에는 미리 도로 및 인근상황에 대해서 충분히 조사하고 사전에 도로관리자 및 경찰등과 협의하는 것이 좋으며 다음 사항에 유의한다.
- (2) 통근, 통학 또는 시장 근처등과 같이 보행자가 많거나 차도와 보도의 구별이 없는 도로, 학교, 병원, 유치원, 도서관 등이 있는 도로는 가능한 피한다.
- (3) 좁은도로를 출입할 경우에는 나가는 도로와 들어오는 도로를 별개로 선정한다.
- (4) 주변에 대한 소음피해를 완화하기위해 될 수 있는 한 포장도로나 폭넓은 도로를 선정한다.
- (5) 경사가 급하거나 급커브가 많은 도로에서는 엔진소음 및 제동소음이 크게 증가함으로 이런 도로는 피한다.

3) 운반로의 유지

운반로의 점검을 매일 실시하고 필요한 경우에는 유지보수를 공사계획에 반영하여 대책을 수립한다.

4) 차량의 주행

- (1) 운반 차량의 주행속도는 도로 및 주변상황에 따라 적정하게 계획하여 실시하고 불필요한 급발진, 급가속과 공회전 등을 삼간다.
- (2) 주행속도는 소음방지의 관점에서 40km/hr 이하로 하는 것이 좋다.
- (3) 운반차량 선정시에는 운반량, 투입대수, 주행속도 등을 충분히 검토하여 될 수 있는 한 저소음 차량의 운행을 늘리고 과적을 엄격히 제한한다.

3. 암석굴착공사

1) 굴삭계획

시공 도중의 공법변경은 거의 불가능하고 비용 또한 증대함으로 계획시에 리퍼공법, 발파 리퍼공법, 발파공법 등에 대해서 비교검토하여 전체적으로 소음진동의 영향이 적은 공법을 택한다.
발파 리퍼공법은 발파공법에 비해 천공 구멍수가 많게되어 착암기 소음이 증가하는 경향은 있으나 진동은 줄어든다.

2) 천 공

착암기로 천공할 경우에는 방음대책이 강구된 기계의 사용이나 저소음 착암기(유압식 또는 소음기가 부착된 공압식)의 사용을 검토하고 이동식 방음상자의 채용도 고려한다.

3) 발 파

암반등을 발파할 경우에는 저폭속 화약 등과 같은 저진동 특수화약이나 누발전기내관 등의 사용에 관해서 검토하고 시험발파를 통해 주변에 진동피해를 야기하지 않는 수준의 화약량을 사용토록 한다.

4. 콘크리트 공사

1) 콘크리트 플랜트

콘크리트 플랜트의 설치시에는 주변지역에 대한 소음진동의 영향이 적은 곳을 택하여 설치면적을 충분히 확보하고 필요에 따라 방음대책도 강구한다.

그리고 콘크리트 플랜트 현장에서 가동되거나 출입하는 차량 등의 소음진동 대책에 대해서도 배려한다.

2) 콘크리트 믹서트럭

콘크리트 타설시에는 공사현장이나 부근에 믹서트럭이 대기할 장소를 배려하고 불필요한 공회전을 삼간다.

3) 콘크리트 펌프카

콘크리트 펌프카로 콘크리트를 타설할 경우 설치장소에 유의함과 동시에 콘크리트 압송파이프를 항상 정비하여 불필요한 공회전을 삼간다.

5. 포장공사

- 1) 아스팔트 플랜트의 설치시에는 주변에 소음진동의 영향이 적은 곳을 택하여 설치면적을 충분히 확보하고 필요에 따라 방음대책도 강구한다.
그리고 아스팔트 플랜트 현장에서 가동되거나 출입하는 차량 등의 소음진동 대책에 대하여도 배려한다.
- 2) 포 장
포장시에는 조합할 기계별로 작업능력을 잘 파악하여 기다리는 시간이 적도록 배려한다.
- 3) 포장면 철거
포장면 철거작업시에는 가능한 유압체크식 포장면 파쇄기나 저소음 굴삭기 등을 사용한다.
또한 저소음형의 포장면 절단기나 브레이커(전동식이나 유압식 또는 소음기가 부착된 공압식) 등을 택하고 소음 민감지역에서는 이동식 방음상자의 활용방안도 검토한다. 파쇄물 적재시에는 낙하물의 높이를 낮게하여 불필요한 소음진동이 발생되지 않도록 노력한다.

6. 철구조물 공사

- 1) 크레인차의 선정
가능한 저소음 크레인 차의 채택을 검토한다.
- 2) 가 설
가설에 사용되는 크레인 등의 운전은 작업시간대에 유의함과 동시에 무리한 부하가 걸리지 않도록 한다.

7. 구조물 철거공사

- 1) 철거공법의 선정
콘크리트 구조물을 파쇄하는 경우에는 공사현장 주변의 환경을 충분히 고려하여 콘크리트 압쇄기, 브레이커, 팽창제 등의 사용공법 중에서 적절한 것을 선정한다.
- 2) 파 쇄
철거한 구조물을 잘게 파쇄할 필요가 있는 경우에는 트럭에 실을 수 있을 정도로 블록화하여 파쇄한 후 소음진동의 영향이 적은 곳에서 잘게 파쇄한다.
또한 적재시 등에도 불필요한 소음진동이 발생되지 않도록 조심스럽게 작업한다.
- 3) 방음시트 등
콘크리트 구조물을 철거하는 작업현장은 소음대책과 안전대책을 고려하여 가능한 방음시트나 방음판넬 등의 설치를 검토한다.

8. 가설공사

1) 설 치 등

가설재의 설치, 철거 및 적재, 하역작업시에는 불필요한 소음진동이 발생되지 않도록 조심스럽게 다룬다.

2) 노면 복공판

복공판 설치시에 이음매의 단차나 불량지지 등에 의한 차량통행시 발생하는 소음·진동방지에 유의한다.

3) 공기압축기, 발전기, 펌프 등

(1) 가능한 저소음 기계를 사용한다.

(2) 설치시에는 주변환경을 고려하여 소음진동의 영향이 적은 곳에 설치한다.

9. 건설소음·진동규제 기준

1) 건설소음 규제기준

구 분	조 . 야 간	주 간	심 야
작 업 시 간 대	05:00 ~ 08:00	08:00 ~ 18:00	22:00 ~ 05:00
허 용 dB	6 5 이 하	7 0 이 하	5 5 이 하

2) 건설진동 규제기준

구 분	조 . 야 간	심 야
작 업 시 간 대	06:00 ~ 22:00	22:00 ~ 06:00
허 용 dB	6 5 이 하	6 0 이 하

10. 건설소음, 진동규제 대책

1) 일반규제 대책

(1) 시공법/작업형태 등에 따른 건설기계별 소음·진동 특성을 사전에 파악

(2) 설계시부터 입지조건을 고려하여 소음·진동이 저감될 수 있도록 다음사항을 고려

- ① 가능한 저소음/저진동 공법 및 건설기계 선정
- ② 적정한 작업시간대 및 작업공정의 선정 : 낮시간대에 가능한 작업
- ③ 건설기계 적정배치 : 거리감쇠 및 차음효과를 고려하여 배치
- ④ 차음독·방음벽 등의 차음시설 활용

(3) 건설기계 운전시 불필요한 소음·진동이 발생되지 않도록 다음사항 고려

- ① 장비의 점검 및 정비 : 정비불량에 의한 소음·진동방지
- ② 공사장 출입차량 통제 : 저속운행, 급발진 및 공회전 억제
- ③ 주변 주민의 협조 강구 : 사전에 공사의 목적, 내용 등을 설명
- ④ 현장관리 : 장내정비, 주행로 정비, 확성기 사용 억제

나. 위생시설물 설치 및 관리대책

나.1

위생시설물 설치 계획

나. 위생시설물 설치 및 관리대책

나.1 위생시설물 설치 계획

1. 위생시설물 설치 계획

1) 식당 : 현장 인근의 식당 이용		
2) 화장실		
○ 소모량 및 규모	현장 필요구간	
○ 설치시기 및 규모	현장 개설 후 종료 시까지	
○ 안전보건위생상 문제점	○ 불결한 내부 ○ 메탄가스발생	
○ 대책 및 조치	○ 방제작업실시 (주1회 , 필요 시2회) ○ 청소 실시 (1일 1회 이상) - 직영근로자, 안전담당자 책임하 관리 ○ 위생처리업체 계약 - 주 1~2회 인분 처리 ○ 동파 방지를 위한 보양 (설비 Pipe 등) ○ 시설물 관리자를 선임하여 지속적인 관리	(시설물관리표작성)
3) 세면장 :		
○ 설치위치 및 소모량	○ 현장내	
○ 관리방법	○ 일 1회청 소 ○ 관리책임자 지정 관리 ○ 냉.난방시설 가동 ○ 냉.온수시설 가동	

장 소	위생시설물 관리대책
바닥 및 배수로	· 바닥은 내수처리가 되어 있고 가급적 미끄러지지 않는 재질이어야 한다. · 물이 고이지 않도록 적당한 경사를 주어 배수가 잘 되도록 하여야 한다. · 배수로는 역류나 퇴적물이 쌓이지 않고, 손쉽게 청소할 수 있도록 한다. · 바닥은 오물이 생기지 않도록 매일 깨끗이 청소하며 청소 후 건조 상태를 유지한다. · 바닥이 파손되었을 때는 즉시 보수한다.
내벽 및 창문	· 내벽은 내수처리를 하여야 하며, 미생물이 번식하지 않도록 청결하게 관리한다. · 곤충이나 해충의 침입을 막기 위하여 반드시 방충망을 설치하여야 한다.
환기시설	· 수증기 열 및 냄새 등을 배기시키고 적정 온도를 유지시킬 수 있는 환기시설이 갖추어져 있어야 한다.
조명	· 야간작업 시 이동하는데 방해되지 않도록 조명 내부 이물질 제거가 필요 · 야간작업 시 작업인원 시야 확보
화 장 실	· 화장실 바닥에 물기가 고이거나 건조되지 않아 사고가 발생할 수 있으므로 내부 물기를 항상 제거하고 건조가 될 수 있도록 하루 2회 환기/건조를 시키도록 한다.
소독시설	· 작업장 출입구, 화장실, 가설사무실 등 소독액을 비치하여 안으로 들어가는 경우 손등에 골고루 분무하여 소독하도록 한다.
세 면 장	· 세면장 내 이물질 등 관리가 안될 시 각종 위생적인 문제가 발생할 수 있어 매일 청소를 해주도록 한다.

다. 근로자 건강진단 실시계획

다.1

근로자 건강진단 실시계획

다.2

근로자의 건강증진계획

다. 위생시설물 설치 및 관리대책

다.1 위생시설물 설치 계획

1. 근로자 건강진단 실시계획

구분	실시주기		실시시기	대 상	비 고
일반 건강 진단	사 무 직	2년	· 채용 후 사무직은 2년, 일반직은 1년마다 실시	· 전 근로자	· 건설현장에 근무하는 직 원들도 일반직에 해당하 므로 매 1년 마다 정기 건강 진단을 실시
	일 반 직	1년			
특수 건강 진단	6개월		· 채용 후 매 6개월 마 다 실시	· 연, 4알킬렌 등 특정화학물 질 취급 업무에 종사하는 근로자	
	1년		· 채용 후 매 1년 마다 실시	· 강열한 소음, 진동, 분진 발 생 작업장에 종사하는 근로 자 · 고압실내, 잠수작업등 이상 기압하에서 작업하는 근로 자	
수시 건강 진단	-		· 특수건강진단 대상 업무수 행중 이상증상이 발견되거 나 예상될 때 실시	· 특수건강진단 대상업무로 인하여 장애를 의심하게하 는 증상을 보이거나 의학적 소견이 있는 근로자	
임시 건강 진단	-		· 특수건강진단 대상작업으로 인 하여 질병에 걸린 근로 자가다 수 발생한 때 지방 노동 관서장 의 지시 또는 보건규칙이 정하 는 바에 의하여 사업주 가 임시로 실시	· 임시로 실시하는 유해인자 에 중독, 이환이 의심되는 근로 자	

[첨부] 구급용구 비치 계획

품 목	단위	수량	구입시기	보관장소	관리담당자	비 고
붕대	개	5	2021. 00.	현장사무실	위생담당자	소모시 즉시 보충
탈지면	봉	5		현장사무실	위생담당자	소모시 즉시 보충
핀셋	개	1		현장사무실	위생담당자	소모시 즉시 보충
반창고	개	5		현장사무실	위생담당자	소모시 즉시 보충
소독약	개	2		현장사무실	위생담당자	소모시 즉시 보충
지혈대	개	2		현장사무실	위생담당자	소모시 즉시 보충
부목	개	3		현장사무실	위생담당자	소모시 즉시 보충
들것	개	2		현장사무실	위생담당자	소모시 즉시 보충
화상약	개	1		현장사무실	위생담당자	소모시 즉시 보충
				현장사무실	위생담당자	소모시 즉시 보충

다.2 근로자의 건강증진계획

1. 근골격계 질환 예방계획

예방대책	내 용
편안한 작업자세	- 작업시 편안한 자세는 피로를 감소시켜 준다.
작업환경	- 작업대 높이를 작업자 신체 크기에 맞춘다. - 작업공구 및 부품등은 손이 쉽게 닿는 위치에 있도록 한다. - 물건은 어깨보다 높거나 무릎보다 낮은 지점에 놓지 않는다 .
앉아서 실시하는 작업자세	- 높낮이를 조절하여 발바닥 전체가 바닥면에 닿게 한다 . - 의자의 등받이를 조절하여 허리에 밀착한다. - 팔을 지지하는 팔걸이 의자를 사용한다.
서서 실시하는 작업자세	- 혈액순환을 위하여 시간당 1회 이상 걷기 실시 - 발받침대 설치 및 무릎공간 유지 - 입식의자등을 사용하여 허리, 다리등의 피로를 감소시킨다 .
적절한 힘 사용	- 한번에 강한힘을 가하지 않고 천천히 힘을 가하여 동작을 취한다. - 이동대차는 끌기보다는 밀기방법을 취한다. - 가능한 전동대차를 이용한다.
올바른 들기방법	- 운반물을 신체에 최대한 가까이 한다. - 운반물을 놓을때는 다리를 어깨너비로 벌리고 다리를 구부리면서 서서히 놓는다. - 남자 25kg, 여자 15kg 이상을 들때는 동료의 협조를 구하거나 운반 보조장비를 이용한다.
단순반복작업 개선방법	- 휴식을 취한다. (짧은 휴식을 자주 갖는다.)
스트레칭 방법	- 어깨들림 - 어깨를 원을 그리듯 돌린 후 편하게 휴식을 취한다. - 목을 한쪽방향으로 근육이 당기는 것을 느낄때까지 돌리고 어깨는 목을 돌리는 반대 방향으로 민다. - 양손을 등 부위에 놓고 배를 앞으로 내밀면서 허리를 구부린다. 이때 숨을 깊이 들이마신다.

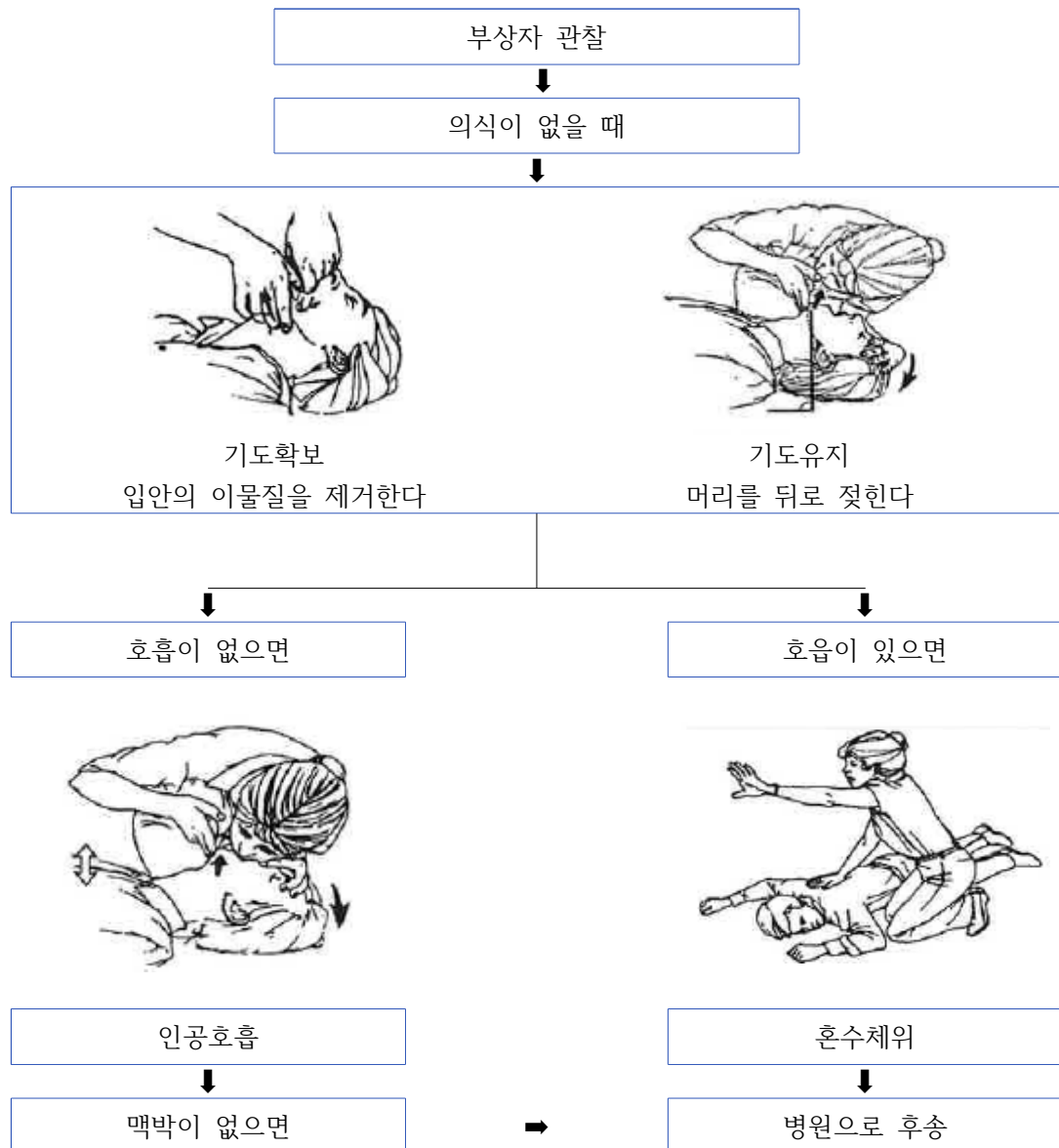
2. 근골격계질환 예방교육 계획

구분 실시시기	교육대상	교육내용	교육 시간	교육 방법	보조 자료	강 사
1월 첫째주 목요일실시	전 근로자 관리감독자	1. 근골격계 부담작업에서의 유해요인 2. 작업도구와 장비 등 작업시설의 올바른 사용 방법 3. 근골격계질환의 증상과 징후 식별 방법 및 보고 방법	30분	강의식	유인물	현장소장
	전 근로자 관리감독자	4. 근골격계 질환 발생시 대처요령 5. 기타 근골격계 질환 예방에 필요한 사항	30분	강의식	궤도	현장소장

3. 뇌·심혈관계 질환 예방계획

근로자 교육계획	1) 정기 교육시 뇌·심혈관 재해예방 대책을 교육한다 2) 신규채용자 교육시 뇌·심혈관 교육자료를 배포한다.
뇌졸중의 예방대책	1) 뇌졸중 예방은 본인의 강력한 의지로부터 출발한다. 2) 뇌졸중 예방프로그램에 참여해야 한다. (보통의 경우 50대 후반부터, 혹은 주요 뇌졸중 위험인자를 가진 경우 40대부터 뇌졸중 예방을 위한 프로그램에 참여) 3) 규칙적인 운동을 해야한다. (1주일에 3회 이상, 1회 30분 이상 유산소 운동을 한다.) 4) 과식하지 않으며 짜게 먹지 않는다. 특히 기름진 음식은 피한다. 5) 담배는 절대로 피우지 않는다. 6) 술은 금주하는 것이 원칙이지만 부득이한 경우 한두잔으로 끝낸다. 7) 의사의 처방약은 성실히 먹는다. 8) 마음의 평안을 유지하도록 노력하며 스트레스는 최대한 빨리 푼다. 9) 일시적으로 끝내서는 안되며 계속한다. 10) 뇌졸중의 증상이 나타났을 때에 취해야 할 조치들에 대하여 잘 알아 두어야 한다.
심혈관 질환의 예방대책	1) 흡연은 하지 않는다. - 흡연은 여러가지 기전으로 심혈관 질환에 기여할 수 있다. - 니코틴, 일산화탄소 등 여러 가지 성분은 동맥내벽에 손상을 준다. - 콜레스테롤에 손상 받은 부위에 침착하여 점차 혈관이 좁아지게 된다. 2) 콜레스테롤의 수치를 줄인다. - 저밀도 저단백 콜레스테롤은 콜레스테롤을 동맥벽에 달라붙는 역할을 한다. - 나쁜 콜레스테롤이 피부 속에 많으면 동맥경화증과 심혈관질환이 생길 수 있다. 3) 고혈압에 주의한다. - 고혈압은 동맥내벽을 손상시키고 콜레스테롤을 침착시킨다. 4) 규칙적인 운동을 한다. - 규칙적인 운동은 콜레스테롤을 감소시키고 좋은 콜레스테롤을 높여준다. - 운동은 하루에 20 ~ 30분씩 1주일에 3 ~ 4회 정도가 적당하며, 운동을 시작할 때는 5분간 준비운동으로 몸을 풀고, 끝날 때에도 5분간 정리 운동을 한다. 5) 스트레스를 줄인다. - 스트레스를 해소할 수 있는 분출구를 생각해 본다. (운동이나 취미생활을 시작해본다.) - 간단한 이완요법을 배워본다.

[첨부 1] 뇌·심혈관 질환자의 응급처치 순서



[첨부 2] 뇌·심혈관 질병 예방교육 계획안

일 시	제 목	교육내용	교육 시간	교육 방법	보조 자료	강 사
1월 첫째주 목요일실시	뇌졸중 예방	· 뇌졸중의 증상, 원인 및 예방법 · 뇌졸중 응급조치	30분	강의식	유인물	현장소장
	스트레스예방 운동	· 스트레스가 인체에 미치는 영향 · 운동방법	30분	강의식	유인물	현장소장
	협심증 예방	· 협심증 증상 및 원인 · 협심증 응급조치법	30분	강의식	유인물	현장소장
	고혈압 예방	· 고혈압의 증상 · 식생활 개선 · 운동요법 · 스트레스 예방	30분	강의식	유인물	현장소장

라. 조명시설물 설치계획

라.1

임시조명등 설치계획

라. 조명시설물 설치 계획

라.1 임시조명등 설치계획

1. 임시조명등

- 1) 투광기는 기동성이 좋고 안전대책이 구비된 것 사용
- 2) 모두 보호망 설치
- 3) 전원은 필히 누전차단기에서 연결
- 4) 이동식 등기구 고정시 견고한 받침대 사용

2. 중점관리사항

- 1) LAMP와 보호망은 충분히 확보(파손시 즉시교체)
- 2) 이동식 조명기구 작업 완료 후 전원차단, 전선정리, 보관장소 보관

3. 설치장소(내부 어두운 곳, 작업이 많은 곳)

구 분 (설치장소)	위험요소	대 책	설치위치	설치방법	수량	비고
야간작업 시	추락, 전도 위험	임시 가설 전구 설치	야간작업 장소	투광등 MH 250W (휴대용) IL 60W 설치 (휴대용)	5개 5개	
야간(현장주위)	근로자, 직원 통행 시 사고 위험	임시 조명 시설 설치	현장 외부 FENCE	투광등 MH 250W 설치	10개	

4. 조명시설물 관리

작업장의 유형	조도(Lux)
일반 실내 및 지하 작업장	55 이상
일반 옥외	33 이상
피난 또는 비상구 바닥	110 이상

□ 조명설비 일반

1. 작업의 종류에 따라 밝기와 방향과의 관계를 고려한다.
2. 작업자의 동일시야 내에서는 밝기에 고르지 못함이 없도록 한다.
3. 시야 내 눈부심이 없도록 한다.
4. 사용목적 및 주위의 환경에 따라 광원의 종류와 광색에 대하여 고려한다.

□ 조명기구의 선정

- (1) 옥내 조명기구의 선정은 다음 각 호에 의한다.
 1. 외관은 건축양식과 조화되고 조명목적에 적합한 것으로 한다.
 2. 보수가 용이한 구조의 것으로 하고 가능한 한 형식종별을 통일한다.
 3. 불연성의 것으로서 견고하게 제작한 것으로 한다.
 4. 온도가 심하게 상승하지 아니하는 것으로 한다.
 5. 특수장소에 사용하는 기구는 그에 적합한 것으로 한다.
 6. 고효율의 절전형으로 한다.
- (2) 옥외 조명기구의 선정은 다음 각 호에 의한다.
 1. 시설장소에 어울리고 조명목적에 적합한 것으로 한다.
 2. 보수가 용이한 것으로 한다.
 3. 염해 기타에 의하여 부식이 적은 것으로 한다.
 4. 매연이나 먼지에 의하여 기구효율의 저하가 적은 것으로 한다.
 5. 고효율의 절전형으로 한다.

□ 기구의 시설 및 과열방지

- (1) 조명기구의 시설은 다음 각 호에 의한다.
 1. 보수작업 및 주변환경을 고려하여 시설장소를 선정한다.
 2. 조명기구 전 중량의 3배 이상을 안전하게 지지할 수 있도록 하는 동시에 옥외기구는 풍압 및 진동을 고려하여 견고하게 시설한다.
 3. 옥외기구는 신호기를 보는데 지장을 주지 아니하도록 고려한다.
 4. 조명기구의 과열에 의하여 화재나 절연저하의 우려가 없도록 충분히 고려한다.

□ 비상조명등 및 휴대용 비상조명등

1. 비상조명등 및 휴대용 비상조명등은 “화재예방, 소상시설 설치 유지 및 안전관리에 관한 법률(약칭 소방시설법)” 시행령 제15조 별표 5 및 “비상조명등의 화재안전기준(소방청 고시)”에 따라 시설하여야 한다.
2. “비상조명등의 형식승인 및 제품검사의 기술기준(소방청고시)”에 의한 소방형식승인제품(KFI)을 설치한다.

마. 유해물질의 종류별 사용량과 저장·보관 및 사용 시 안전작업 계획

마.1

유해 위험물질 사용 안전계획

마2.

물질안전보건자료

마3.

근로자에 대한 교육계획

마4.

위험물질의 저장 보관 및 사용 시 안전작업계획

마5.

주요 위험물질별 취급 및 사용방법

마. 유해물질의 종류별 사용량과 저장·보관 및 사용시 안전작업 계획

마.1 유해·위험물질 사용 안전계획

1. 유해·위험물질 사용 안전대책

종류	유해, 위험요인	사용공종	사용량	사용장소	안전대책
LPG 가스	화재, 폭발, 동상	구조물	20KG * 10통	지상조립작업	점화원 제거(불꽃, 스파크) 적절한 환기 용접장갑착용, 역화방지부착
산소가스	폭발	"	100KG*10통	"	가연성 물질과 격리 출입금지 환기실시
등유	화재	현장사무실	1,000 L	현장사무실	소화기, 소방사 비치 점화원 제거

[첨부 1] 유해·위험물질 관리대장 (산소 GAS)

구분	내용	비고
물질명	산 소 (OXYGEN)	
유해·위험요인	- 강한 산화제, 가연성 물질과 접촉하면 발화되거나 폭발할 수도 있음 - 용기가 열에 노출되면 파열되거나 폭발할 수도 있음	
제조업체명 및 연락처	TEL :	
구입업체명 및 연락처	TEL :	
관리담당자	각 사용공종 반장	
사용시기		
사용위치	용접 및 용단 작업장	
사용수량		
보관장소	위험물 저장소	
보관방법	- 직사광선을 피한 냉암소에 보관 - 환기가 잘 되는 장소에 보관 - 불이나 열원으로부터 격리시킨다 - 가연성 물질과의 접촉을 피한다	
작업시 주의사항 (유해·위험요인, 시방기준)	- 충분히 환기되는 지역에서 취급 - 용기는 전용 운반구를 이용하여 취급한다 - 용기는 누어서 사용하지 않는다	
사고발생대비 비상조치 사항	- 누출사고 대처 방법 - 가연성 물질과의 접촉을 피한다. 관계인 외의 접근을 마고, 위험 지역을 격리하며 출입을 금지시킨다. 밀폐된 공간에 출입하기 이전에 환기를 시킨다. - 흡입시 - 노출로부터 즉시 이동시킨다. 필요시 인공호흡(구강호흡)을 할수 있는 간이구명기 또는 이와 유사한 장치를 사용한다. 의사의 치료를 받도록 한다.	
개인보호구	호흡용 보호구 (공기호흡기, 산소호흡기, 송기마스크 등)	

[첨부 2] 유해·위험물질 관리대장 (LP GAS)

구분	내용	비고
물질명	LPG	
유해·위험 요인	· 가연성 가스, 증발 연소를 야기할 수도 있음, 역화 위험이 있음 · 물질의 흐름 또는 혼합에 의하여 정전기가 발생할 수도 있음 · 흡입 시 중추 신경계통 억제, 호흡곤란 발생위험	
제조업체명 및 연락처	TEL :	
구입업체명 및 연락처	TEL :	
관리담당자	각 사용공종 반장	
사용시기	2021. 00	
사용위치	용접 및 용단작업장	
사용수량	ea	
보관장소	위험물 저장소	
보관방법	· 직사광선을 피할 것 · 환기가 잘 되는 장소에 보관 · 불이나 열원으로부터 격리 시킬 것	
작업시 주의사항 (유해·위험요인, 시방기준)	· 역화방지기를 부착한다. · 용기는 전용 운반구를 이용하여 취급한다 · 용기는 눕어서 사용하지 않는다 · 열, 화염, 스파크 및 기타 점화원을 피한다. · 용기가 열에 노출되면 파열되거나 폭발할 수도 있음	
사고발생대비 비상조치 사항	· 누출사고 대처 방법 - 열, 화염, 스파크 및 기타 점화원을 피할 것. 누출된 물질을 만지지 말 것. 물분무기를 사용하여 증기의 발생을 감소시킬 것 - 관계인 외의 접근을 막고, 위험 지역을 격리하며 출입을 금지시킨다. 밀폐된 공간에 출입하기 이전에 환기를 시킨다. · 흡입시 - 노출로부터 즉시 이동시킨다. 필요시 인공호흡(구강호흡)을 할 수 있는 간이구명기 또는 이와 유사한 장치를 사용한다. 의사의 치료를 받도록 한다.	
개인보호구	· 호흡용 보호구 (공기호흡기, 산소호흡기, 송기마스크 등)	

[첨부3] 유해·위험물질 관리대장 (CO₂ 용접봉)

구 분	내 용	비 고
물질명	CO ₂ 용접봉	
유해·위험 요인	· 용접시 발생하는 흠은 작업자의 건강에 해로운 영향을 줄 수 있다. · 용접시 일산화탄소, 오존, 질산, 포스겐 등의 유해한 가스가 발생할 수 있다. · 용접 시 발생하는 ARC 광선은 눈 및 피부에 해로운 영향을 줄 수 있다. · 여러 가지로 인한 전기감전은 생명을 앗을 수도 있다.	
제조업체명 및 연락처	TEL :	
구입업체명 및 연락처	TEL :	
관리담당자	사용공종 반장	
사용시기		
사용위치	용단작업장	
사용수량		
보관장소	위험물 저장소	
보관방법	· 직사광선을 피할 것 · 환기가 잘 되는 장소에 보관 · 불이나 열원으로부터 격리시킬 것	
폭발 및 화재위험과 대책 (유해·위험요인, 시방기준)	· 화재 및 폭발위험 - 제품자체의 인화성, 가연성은 없지만 용접작업 중 주위의 가연성 및 폭발성 물질 등에 용접 ARC나 스파터, 피용접물의 가열 등으로 인한 인화, 화재, 폭발의 위험성이 있다. · 진화 - 위험하지 않게 진화할 수 있는 경우 제품을 화재지역으로부터 제거하며, 증기나 본진, 가스 등을 흡입하지 말고 바람을 등지고 설 것 · 유해연소 생성물 - 유해한 가스를 발생시킬 수 있다. · 대책 - 용접작업 전 주위의 위험물질을 제거하며 작업장내부를 깨끗이 하고 환기 후 작업할 것 - 소화장비 등 화재에 대한 적절한 장비를 준비할 것	
사고발생대비 응급조치요령	용접작업 시 발생하는 Fume 및 Gas에 과대노출 되었을 경우 다음 같은 조치를 취할 것 · 환자를 신속히 신선한 공기가 있는 곳으로 이동하고 옷의 목 및 허리부위의 조여있는 부분을 느슨하게 해준다. · 환자를 따뜻하게 하며 휴식을 취하게 하고 환자의 호흡이 어려워지면 산소 공급장치 또는 인공호흡을 실시할 것. · 기타 작업 중 화상 및 감전사고의 경우 화상 및 감전에 적절한 의료 조치를 취할 것. · 가능한 신속히 의료진의 도움을 요청할 것.	
개인보호구	· 보호안경, 보호면, 작업안전화, 방진마스크, 방독마스크, 보호장갑, 앞치마,	

마.2 물질안전보건자료

1. 개요

- 유해 위험물질 취급작업 시 특별안전교육 실시 후 작업
- 유해 위험물질 관리대장 작성 비치(물질명, 위치, 사용량, 보관장소, 보관방법, 관리자 지정, 유해위험 요인, 비상 시 조치계획 등)

가. 물질안전보건자료의 게시 또는 비치

사업장에 쓰이는 모든 대상 화학물질에 대한 물질안전보건자료를 아래의 장소중 하나 이상의 장소에 게시 또는 비치하고 정기 또는 수시로 점검·관리한다.

- 1) 대상 화학물질 취급작업 공정 내
- 2) 안전사고 또는 직업병 발생 우려가 있는 장소
- 3) 사업장 내 근로자가 가장 보기 쉬운 장소

나. 경고표지 작성 및 부착

(1) 경고표지의 부착의무

- 1) 대상 화학물질의 제조업자 및 수입업자는 당해 대상 화학물질의 용기 또는 포장에 한글 경고표지 (동일 경고표지 내에 한글과 외국어가 함께 기재된 경우를 포함한다)를 부착한다.
- 2) 대상 화학물질을 사용·운반 또는 저장하고자 하는 경우 경고표지의 유무를 확인하며, 경고표지가 없는 경우에는 경고표지를 부착한다.

(2) 부착내용 및 방법

- 1) 경고표지에 포함되어야 할 사항
 - 화학물질명 또는 제품명
 - 대상 화학물질의 유해성에 따른 유해그림
 - 대상 화학물질의 유해 위험성 및 그에 대한 조치사항
 - 자세한 내용을 알기 위해서는 물질안전보건자료를 참고할 수 있다는 문구
 - 산업안전보건법 제41조 규정에 근거한다는 취지의 문구
- 2) 경고표지는 대상 화학물질 또는 대상 화학물질을 함유한 제제를 직접 담은 각각의 용기 또는 포장에 인쇄물을 부착하거나 표시한다.
- 3) 경고표지를 부착하거나 표시하는 것이 곤란한 경우에는 꼬리표를 달 수 있다.
- 4) 경고표지를 작성할 경우에는 대상 화학물질의 유해그림을 모두 제시한다.
- 5) 대상 화학물질을 자체적으로 사용하기 위하여 담은 반제품 용기에 경고 표지를 부착할 경우에는 유해·위험성을 나타내는 경고문구만을 표시한다. 다만, 이 경우 보관·저장장소의 작업자가 쉽게 볼 수 있는 위치에 경고표지의 내용을 게시한다.

마.3 근로자에 대한 교육 계획

(가) 교육 실시 시기	· 새로운 대상 화학물질을 취급 전 · 신규 채용하여 대상 화학물질 취급 작업에 투입 전 · 작업 전환하여 대상 화학물질에 노출될 수 있는 작업에 투입 전 · 대상 화학물질을 운반 또는 저장시키는 작업을 하기 전 · 기타 대상 화학물질로 인한 사고발생의 우려가 있다고 판단되는 경우에 실시
(나) 교육내용	· 산업안전보건법에 따른 물질안전보건자료 제도의 개요 · 작업장내 대상 화학물질의 종류와 그 유해성 · 작업장내 대상 화학물질의 누출 또는 취급근로자에 대한 노출을 알아내기 위한 방법 · 긴급대피요령, 응급조치 방법 등 물질안전보건 자료상의 주요내용 · 물질안전보건자료와 경고표지를 읽고 이해하는 방법 · 기타 보다 자세한 정보를 얻을 수 있는 방법
(다) 교육방법	산업안전보건법 제31조 및 제32조의 규정에 의한 교육(산안법시행규칙 별표8의 사업내 안전보건교육 및 관리책임자 등에 대한 교육)을 실시하고 근로자 대표 또는 당해 공정의 근로자를 대표할 수 있는 자의 서명을 받아 그 대장을 현장에 비치·관리한다.
(라) 교육 실시자	관리감독자, 외부 초빙강사
(마) MSDS 안전표지판 게시로 근로자에게 주입.	

마.4 위험물질의 저장 보관 및 사용 시 안전작업계획

1. 설치원칙

현장 필요에 의하여 각종 위험물을 사무실, 숙소, 창고 등에 보관함으로써 폭발, 화재, 위험이 많아 이를 금지하고 별도 장소를 정하여 저장소를 가설 보관 관리한다.

2)유류, 산소통, L.P.G 등 위험물

(1) 저장소 설치장소 : 공사장 및 가설건물과 30M 이상 거리를 이격한다.

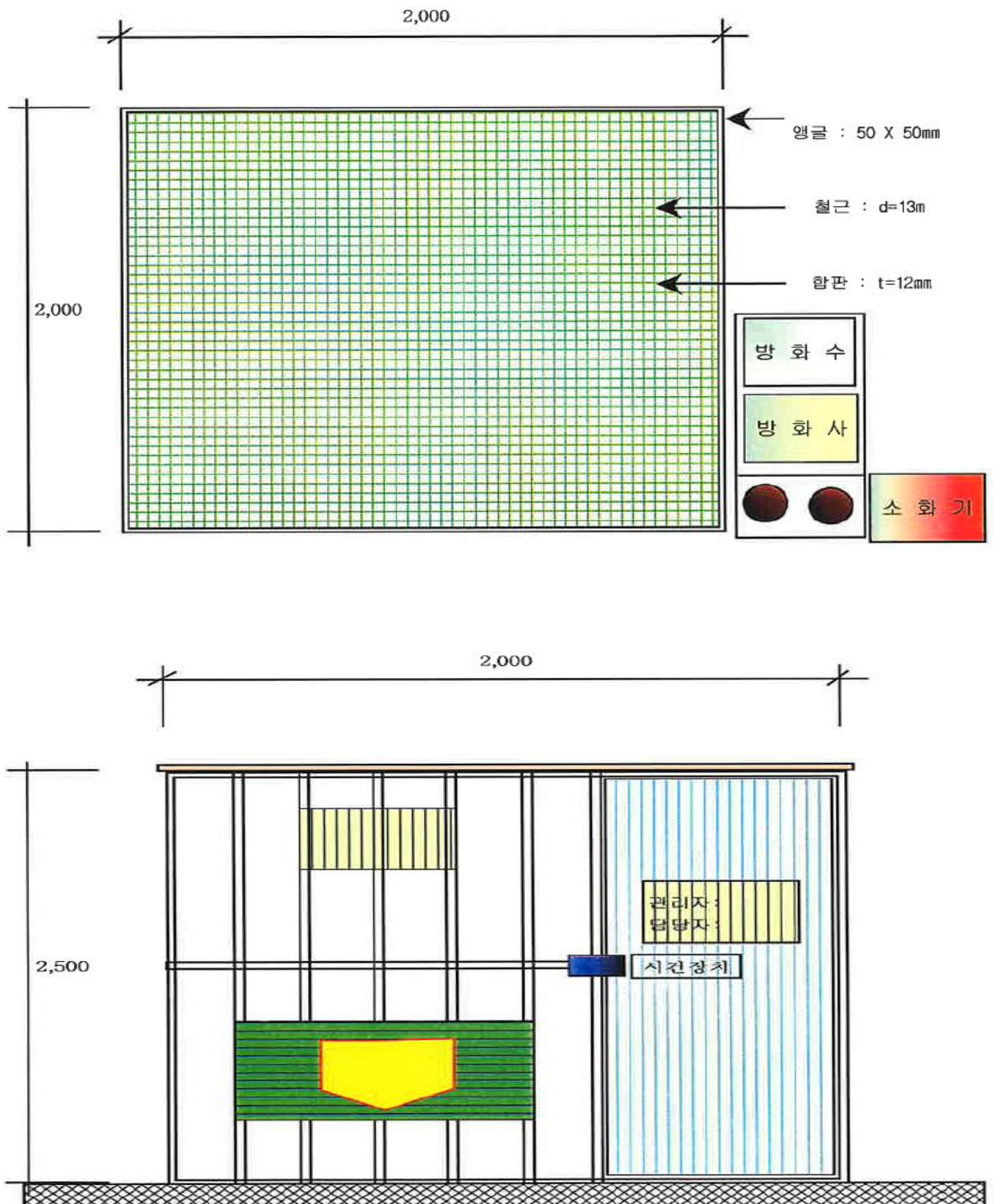
(2) 저장소 설치

- ㉞ 앵글 철책 등으로 견고히 하고 통풍이 잘되게 한다.
- ㉞ 철책의 높이는 2.5M 이상으로 한다.
- ㉞ 지붕은 보관소 내에 광선이 들지 아니하도록 하고 견고히 한다.
- ㉞ 밑바닥은 평행을 유지하고 외부에는 배수로를 만든다
- ㉞ 출입문은 시건장치를 한다.
- ㉞ 산소통 등이 넘어지지 아니하도록 중간 막이대를 설치하고 견인토록 한다.
- ㉞ 보관소에는 관계자 외의 접근을 금지한다.

(3) 저장소 관리

- ㉞ “위험물 저장소” 표지판을 부착한다.
- ㉞ 안전수칙을 게시한다.
- ㉞ 관리책임자를 정, 부로 선정 관리한다.
- ㉞ 소화기를 비치한다.
- ㉞ 이동 시 또는 작업 시에는 규격된 리어카 등에 견인한다.
- ㉞ 가연성 물질을 제거하고 청결을 유지한다.
- ㉞ 전구를 갈아끼거나 전선을 수리할 때는 메인 스위치를 차단한다
- ㉞ 용기의 뚜껑을 잘 밀폐되게 닫는다.
- ㉞ 용기의 뚜껑을 잘 밀폐되게 닫는다.
- ㉞ 유류 등 액체가 새거나 흘린 경우에는 즉시 조치하고 깨끗이 닦는다.

2. 위험물 저장소 설치도



마.5 주요 위험물질별 취급 및 사용방법

1. LPG의 취급과 사용

LPG는 석유성분 중 프로판, 부탄 등 끓는 점이 낮은 탄화수소를 주성분으로 가스를 상온에서 가압하여 액화시킨 무색의 가스로 상업용으로 판매되는 LPG에는 냄새를 쉽게 맡을 수 있도록 하기 위해 메르캡탄과 같은 자극성 냄새가 나는 가스를 혼합하여 판매함. 상업적으로 유통되는 LPG는 주로, 프로판, 부탄, 또는 프로판 · 부탄혼합 가스가 많다.

분류	긴급유해·위험성	예방대책	응급조치 및 소화방법
화재 및 폭발	- 화재 및 폭발의 위험이 매우 큼 - 가스는 공기보다 무거워 지면을 따라 움직이며, 작은 충격, 정전기, 불꽃 등에 의해 화재 및 폭발이 일어날 수 있음.	- 밀폐설비, 환기, 방폭설비 및 방폭등을 설치할 것. - LPG를 취급하는 곳에는 불꽃 스파크, 흡연을 금지 접지 등을 하여 정전기가 발생하지 않도록 할 것. - 스파크가 발생하지 않은 공구를 사용할 것.	- 가스 공급원을 차단한다. - 소화가 불가능하고 주위가 위험 하지 않다면, 타도록 내버려 둘 것. - 화재시 미세한 물 분무기를 사용할 것.
노출 경로	가스상으로 주로 흡입, 피부접촉		
흡입	고농도에서는 산소와 치환되어 산소 결핍을 일으켜 질식이 있을 수 있음.	- 적절한 환기를 유지할 것. - 국소배기장치를 설치하거나 호흡보호구를 착용할 것.	- 신선한 공기가 있는 곳으로 이동 할 것. - 보온과 안정을 취할 것. - 필요시 인공호흡을 실시할 것. - 의료인에게 의뢰할 것 .
피부 접촉	피부접촉으로 동상(저온병)에 걸릴 수 있음	보온장갑 및 보호복을 착용할 것	- 동상에 걸리면 다량의 물로 씻을 것. - 도상이 걸린 부위의 옷을 제거하지 말고 의사의 치료를 받을 것
눈접촉	눈에 닿으면 동상(저온병)에 걸릴 수 있음	보안면을 착용할 것.	- 제일 먼저, 다량의 물로 10~15분간 눈을 충분히 씻을 것. - 가능하면 콘택렌즈를 제거할 것. - 의사의 치료를 받을 것.

2. 취급 저장시 주의사항

- 페인트를 저장하는 곳은 서늘하고 환기가 잘되며 방폭설비를 갖추 것.
- 강산, 산화제 등과 함께 저장하지 말 것.
- 밀폐된 곳에 들어가기 전에 환기를 시키고, 필요 시 공기호흡기를 착용할 것.
- 불꽃, 스파크, 정전기 등이 발생하는 작업 근처에서 페인트 작업을 하지 말 것.
- 보호구를 착용할 것

3. 경고표지 부착, 작업근로자에 대한 안전·보건교육 실시계획

3.1 금지, 지시, 경고표지

1 금지 표지 바탕: 흰색 기본모형: 빨간색 관련부호 및 그림: 검정색	101 출입금지 	102 보행금지 	103 차량통행금지 	104 사용금지 	105 탑승금지 	106 금연 
107 화기금지 	108 물체이동 금지 	2 경고 표지 바탕: 노란색 기본모형, 관련부호 및 그림: 검정색	201 인화성물질 경고 	202 산화성물질 경고 	203 폭발물 경고 	204 독극물 경고 
205 부식성물질 경고 	206 방화성물질 경고 	207 고압전기 경고 	208 매달린물체 경고 	209 낙하물 경고 	210 고온경고 	210-1 저온경고 
211 몸균형상실 경고 	212 레이저광선 경고 	213 유해물질 경고 	214 위험장소 경고 	3 지시표지 바탕: 파란색 관련그림: 흰색	301 보안경 착용 	302 방독마스크 착용 
303 방진마스크 착용 	304 보안면 착용 	305 안전모 착용 	306 귀마개 착용 	307 안전화 착용 	308 안전장갑 착용 	309 안전복 착용 
4 안내 표지 401 : 바탕: 흰색, 기본 모형 및 관련부호: 녹색 기타 : 바탕: 녹색, 관련 부호 및 그림: 흰색	401 녹색자표지 	402 응급구호표지 	402-1 들것 	402-2 세안장치 	403 비상구 	403-1 좌측비상구 
403-2 우측비상구 	5 문자 추가 시범례		▶ 내자신의 건강과 복지를 위하여 안전을 늘 생각한다. ▶ 내가정의 행복과 화목을 위하여 안전을 늘 생각한다. ▶ 내자신의 실수로써 동료들을 해치지 않도록 하기 위하여 안전을 늘 생각한다. ▶ 내자신이 일으킨 사고로써 오는 회사의 재산과 과실을 방지하기 위하여 안전을 늘 생각한다. ▶ 내자신의 방심과 불안정한 행동이 조국의 번영에 장애가 되지 않도록 하기 위하여 안전을 늘 생각한다.			

4. 기타 화재·폭발에 의한 재해방지 계획

구분	안전대책		비 고
위험물질 등의 제조 작업시 주의 사항	폭발성 물질	점화원이 될 우려가 있는 것에 접근시키거나 가열하거나 마찰시키거나 충격을 가하지 않는다.	
	발화성 물질	특성에 따라 화기의 점화원이 될 우려가 있는 것에 접근 시키거나 산화를 촉진하는 물질 또는 물에 접촉시키거나 가열하거나 충격을 가하지 않는다.	
	산화성 물질	분해가 촉진될 우려가 있는 물질이 있는 것에 접근시키 거나, 마찰시키거나 충격을 가하지 않는다.	
	인화성 물질	점화원이 될 우려가 있는 것에 접근시키거나 주입 또는 가열하거나 증발시키지 않는다.	
	가연성 가스	점화원이 될 우려가 있는 것에 접근시키거나 압축, 가열 또는 주입하지 않는다.	
	부식성 물질 독성 물질	부식성 또는 독성물질 누출시 인체에 접촉시키지 않는다	
	위험물을 취급하는 설비가 있는 장소에 가연성 또는 산화성 물질을 방치하지 않는다.		
가스등의 용기를 사용할 때	통풍 또는 환기가 불충분하거나 화기를 사용하는 장소 또는 가연성 물질을 취급하는 장소 및 그 부근에서는 설치, 저장 또는 방치를 금 지한다. 용기의 온도를 섭씨 40도 이하로 유지한다. 전도의 위험이 없도록 조치한다. 충격을 금지한다. 운반 시에는 필히 캡을 씌운다. 사용할 때는 용기의 마개에 묻은 유류 및 먼지를 제거한다. 밸브의 개폐는 서서히 한다. 사용전 또는 사용 중인 용기와 그 외의 용기를 구분하여 보관한다. 용해 아세틸렌 용기는 세워서 보관한다. 용기의 부식, 마모 또는 변형 상태 불 점검 후 사용한다.		
위험물 등이 있는 장소의 화기 등의 사용금지	위험물, 위험물 가연성 분지, 화약류 또는 가연성 물질이 존재하 여 폭발 또는 화재가 발생할 우려가 있는 장소에서는 불꽃 또는 아 아크를 발생하거나 고온으로 될 우려가 있는 화기 또는 기계, 기구 및 공구의 사용을 금지한다.		
출입금지	화재 또는 폭발의 위험이 있는 장소에서는 화기의 사용을 금하는 표시를 하고 관계자외 출입을 금한다.		

6. 동절기 화재예방 및 소화기 비치계획

1) 화재예방 관리사항

- (1) 사무실, 창고 등에 난로 설치시는 소화기, 방화사, 방화수, 소방기구를 비치하고 화기책임자 정·부를 임명하여 관리한다.
- (2) 가설사무실, 창고 등에 난방용 전기코일 설치 및 전열기구 사용을 금지하며, 소화기를 비치한다.
- (3) 현장에서 모닥불 피우는 행위는 금지한다.
- (4) 쓰레기 소각시는 불씨가 완전히 소화되도록 한다.
- (5) 산소, LPG 등 가연성 물질은 방호울을 설치하여 옥외 보관하고, “화기엄금” 등의 안전표지판을 부착하고 소화기를 비치한다.

2) 화재예방 활동사항

- (1) 관리책임자, 관리감독자 등은 1일 1회 이상 현장을 점검한다.
- (2) 야간에 당직자 및 경비자는 화재 예상지역을 순회 점검한다.
- (3) 가연성 쓰레기 등은 사전에 제거한다.
- (4) 근로자 안전교육 시 화재 예방교육을 실시한다.

3) 용접작업 시 화재예방

- (1) 용접부근 부근의 가연물이나 인화물을 치운다.
- (2) 불꽃이 비산하는 장소에 주의한다.
- (3) 어스의 부착을 완전하게 한다.
- (4) 케이블의 접촉을 완전하게 한다.
- (5) 용접봉의 잔봉을 안전하게 치운다.

4) 소방기구 설치

사무실 부근 및 적당한 장소에 높이 2m, 길이 2.0m 정도의 소방기구를 설치하며, 준비물은 칼, 구리, 삽, 방화수통(양동이, 드럼통), 방화사 등을 비치하고 바탕색은 빨강색, 글자는 흰색 글씨로 표기한다.

5) 구조활동

- (1) 부상자 발생 시 부상자에 대한 구조는 1차적으로 의료반에서 실시한다.
- (2) 위급한 부상자는 지정병원으로 후송한다.

6) 교육 및 훈련

- (1) 교육은 동절기간에 집중교육 한다.
- (2) 훈련은 사태를 효과적으로 제어할 수 있는 기술 습득을 목표로 실기교육 위주로 시행한다.
- (3) 훈련은 불조심 강조기간의 달에 시행한다.

7) 교육 및 훈련의 내용

- (1) 각종 소화설비, 소방장구의 사용법
- (2) 화재 발생 시 행동요령
- (3) 환자 발생 시 임무에 의한 진화훈련
- (4) 인명구조 및 응급조치 요령

7. 화재발생 시 소화대책

화재가 발생하면 "불이야" 하고 외치거나 비상 경보벨을 울리는 행동이 가장 급선무이며 이어서 대피 또는 119 신고 등이 이루어져야 할 것이다. 그러나 평소 교육·훈련을 통하여 배워 익히지 않으면 당황하게 되므로 충분한 사전 예비지식을 갖도록 정기 안전교육 시 주지시킨다.		
1) 초기소화 작업의 단계적 조치	- 소화작업은 침착하게 화재현장의 상황을 정확하게 판단하고 신속하게 진행한다. - 소화작업은 화점에 가깝게 접근하여 불꽃을 중앙에 두고 포위하여 사방에서 동원 가능한 소화기구 또는 시설을 최대한 활용하여 집중적으로 소화작업을 하며 작업 순서는 불이 타고있는 아래 부분부터 끈 후 윗부분을 끄도록 한다. - 불길을 잡을 수 없을 때에는 다른 장소로 한걸음 후퇴하면서 화재가 더 이상 확대되지 않도록 연소방지에 주력한다. - 화재현장 주위의 불길이 옮겨붙을 우려가 있는 가연성 물질은 재빨리 제거한다. - 발화건물의 외벽 등에 물을 뿌리면 건물 자체의 구조내력이 손상되어 붕괴위험이 있기 때문에 주의를 기울여야 하며 벽돌 등에도 다치지 않도록 안전에 만전을 한다.	
2) 소화요령	- 담요나 기타 덮개 등을 이용한 소화 : 석유난로가 넘어져서 타고 있을 경우 물에 적신 담요나 옷가지 등으로 덮어주거나 혹은 모래 등을 뿌려 완전 질식 소화할 수 있다. - 소화기를 이용한 초기소화: 소화기는 특수한 상황을 제외하고는 바람이 부는 쪽을 등에 지고, 화점에 가깝게 접근하여 안전핀을 뽑고 소화기의 방출구를 화점에 가깝게 향한 후 손잡이를 움켜쥐는다. - 옥내 소화전에 의한 초기소화(마감공사 시 소화전 시공완료 후) : 옥내 소화전은 건축물 기타 공작물 내에서 발생한 화재를 발화 초기에 신속히 진화할 수 있도록 설치되어 있는 것이다.	
3) 소화기 배치	1. 현장사무실 2. 위험물 저장소 앞 3. 용접작업부분(작업전 소화기 지급) 4. 관리담당자를 지정하여 매월 1회씩 5. 흔들어 굳지 않도록 관리한다	 ABC(3.3kg)