
유해위험방지계획서

산업안전보건법 시행령 제 42 조

롯데웰푸드 김천공장 자동화설비
구축공사

2024. 03

(주)에스에프에이

건설공사 유해위험방지계획서

접수번호	접수일자	처리일자	처리기간	15일																							
계획서 내용 등	공사종류 : 일반건설공사(을)																										
	대상공사 : 지상 높이 31m이상인 건축물																										
	발주처 : 롯데웰푸드(주)	공사도급 금액: ₩14,960,000,000원 (VAT포함)																									
	공사착공 예정일 : 2024.03	공사준공 예정일 : 2024.12																									
	공사개요																										
	<table><thead><tr><th>구분</th><th>세부내용</th><th>구분</th><th>세부내용</th></tr></thead><tbody><tr><td>대지면적 (㎡)</td><td>-</td><td>규모</td><td></td></tr><tr><td>건축면적 (㎡)</td><td>-</td><td>구조</td><td>일반철골구조</td></tr><tr><td>연면적 (㎡)</td><td>-</td><td>최고높이 (m)</td><td>37.1m</td></tr><tr><td>건폐율 (%)</td><td>-</td><td>최대굴착 (m)</td><td>-</td></tr><tr><td>용적율 (%)</td><td>-</td><td>용도</td><td>창고</td></tr></tbody></table>	구분	세부내용	구분	세부내용	대지면적 (㎡)	-	규모		건축면적 (㎡)	-	구조	일반철골구조	연면적 (㎡)	-	최고높이 (m)	37.1m	건폐율 (%)	-	최대굴착 (m)	-	용적율 (%)	-	용도	창고		
구분	세부내용	구분	세부내용																								
대지면적 (㎡)	-	규모																									
건축면적 (㎡)	-	구조	일반철골구조																								
연면적 (㎡)	-	최고높이 (m)	37.1m																								
건폐율 (%)	-	최대굴착 (m)	-																								
용적율 (%)	-	용도	창고																								
본사소재지 : 경기도 화성시 동탄순환대로 29길 25, SFA																											
예정 총동원 근로자 수 약 5,000명	참여 예정 협력업체 수 3 업체	참여 예정 협력업체 근로자 수 약 5,000명																									

계획서 작성자	성명 : 권 순 범 (서명 또는 인)
계획서 검토자	성명 : 이 영 구
	작성자 주요경력 : 건축분야 기술인 / 현장소장
	검토자 주요경력 : 산업안전지도사



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

2024 년 03 월 일

제출자(사업주 또는 대표자) ㈜에스에프에이 김 영 민 (서명 또는 인)

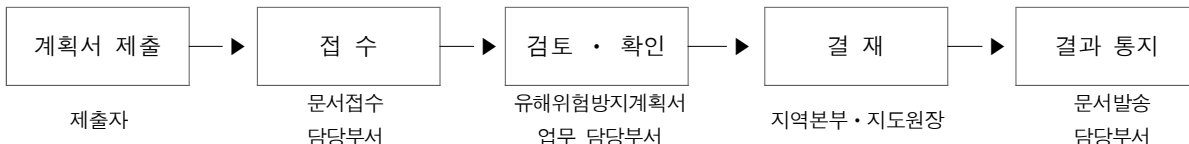
한국산업안전보건공단 경북지역본부 귀하

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)]



등록번호: 제2022-0089호

산업안전지도사 · 산업보건지도사 등록증

성 명(대표자) 이영구
업 무 영 역 건설안전
사무소(법인) 주식회사 탐안전공사
사무소 명칭



소 재 지 (35221) 대전광역시 서구 한밭대로570번길 8
(월평동, 303호)

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

유효기간 : 2022년 12월 30일 ~ 2027년 12월 29일

2023 년 08 월 02 일

대전지방고용노동청장



검토자 연락처 : Tel. 010.8840.1071

⇒ 등록증 및 경력증명서 후면첨부

원 본 대 조 필



목 차

1절. 공사개요 및 안전보건관리 계획	1-1
가. 공사개요서	1-2
나. 공사현장의 주변현황 및 주변과의 관계를 나타내는 도면	1-4
다. 건설물·공사용 기계설비등의 배치를 나타내는 도면 및 서류	1-6
라. 전체 공정표	1-7
마. 산업안전보건관리비 사용계획	1-8
바. 재해발생 위험시 연락 및 대피방법	1-9
사. 안전보건관리 조직	1-18
아. 위험성 평가	1-26
2절. 작업공종별 유해위험방지 계획	2-1
가. 가설공사	해당없음
나. 굴착 및 발파공사	해당없음
다. 구조물공사	2-02
라. 강구조물공사	해당없음
마. 마감공사	해당없음
바. 전기 및 기계 설비공사	해당없음

1절. 공사의 개요 및 안전보건관리 계획

1-가. 공사개요서	2
1-나. 공사현장의 주변현황 및 주변과의 관계를 나타내는 도면	4
1-다. 건설물 사용 기계설비 등의 배치를 나타내는 도면 및 서류	6
1-라. 전체공정표	7
1-마. 산업안전보건관리비 사용계획	8
1-바. 재해 발생 위험 시 연락 및 대피방법	9
1-사. 안전보건관리 조직	18
1-아. 위험성 평가	26

1-가. 공사의 개요

■ 산업안전보건법 시행규칙 [별지 제101호서식]

공사 개요서

건설업체	회사명 (주)에스에프에이	전화번호 031-379-7487						
	대표자 김 영 민							
	본사 소재지 경기도 화성시 동탄순환대로 29길 25, 에스에프에이							
현장	현장명 롯데웰푸드 김천공장 자동화설비 구축공사	현장소장 권 순 범						
	현장 소재지 경북 김천시 공단3길 94 (김천일반산업단지)							
	공사기간 2024.03. ~ 2024.12.	공사금액 ₩14,960,000,000원 (VAT포함)						
발주자	성명 롯데웰푸드(주)	전화번호 -						
설계자	성명 (주)에스에프에이	전화번호 031-379-7487						
감리자	성명	전화번호						
공사개요	대상구조물	구조	개소	층수 지하	지상	굴착깊이 (m)	최고높이 (m)	비고
	지상높이 31m이상인 건축물	철골조	1	-	-	-	약 47m	
그 밖의 특수구조물 개요								
주요 공법		<input type="checkbox"/> 건축 - 구조 : Rack / SC Crane 인양 및 조립.설치						
폴리우레탄 폼 및 주요 마감재 사용 현황								

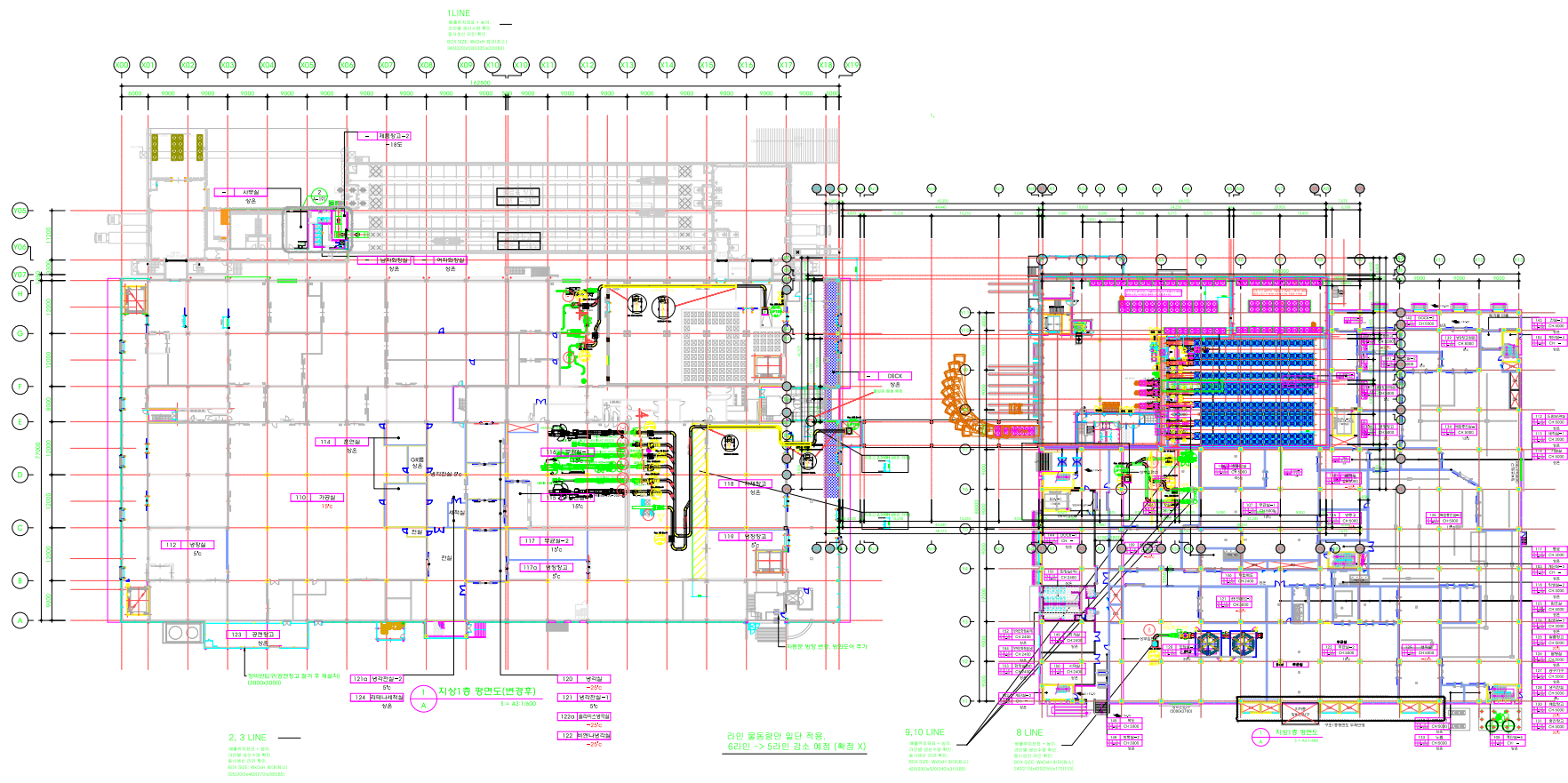
210mm×297mm[일반용지 60g/m²(재활용품)]

1-가-1. 도면

① 도면 첨부

=> 후면 첨부

저온가공동 1층
GL+1500 (1FL 0)



자동화창고 1층
GL+1200

상온가공동 1층
GL+1200

2, 3 LINE
 배관용 유체: 냉수
 관내 유체 온도 범위: 5~15℃
 배관 용량: 100000 L
 배관 직경: 1000mm (외경)
 배관 두께: 10mm

1 차상1층 평면도(변경후)
 S = A311600

120 | 보일러실
 121 | 보일러실-1
 122 | 보일러실-2

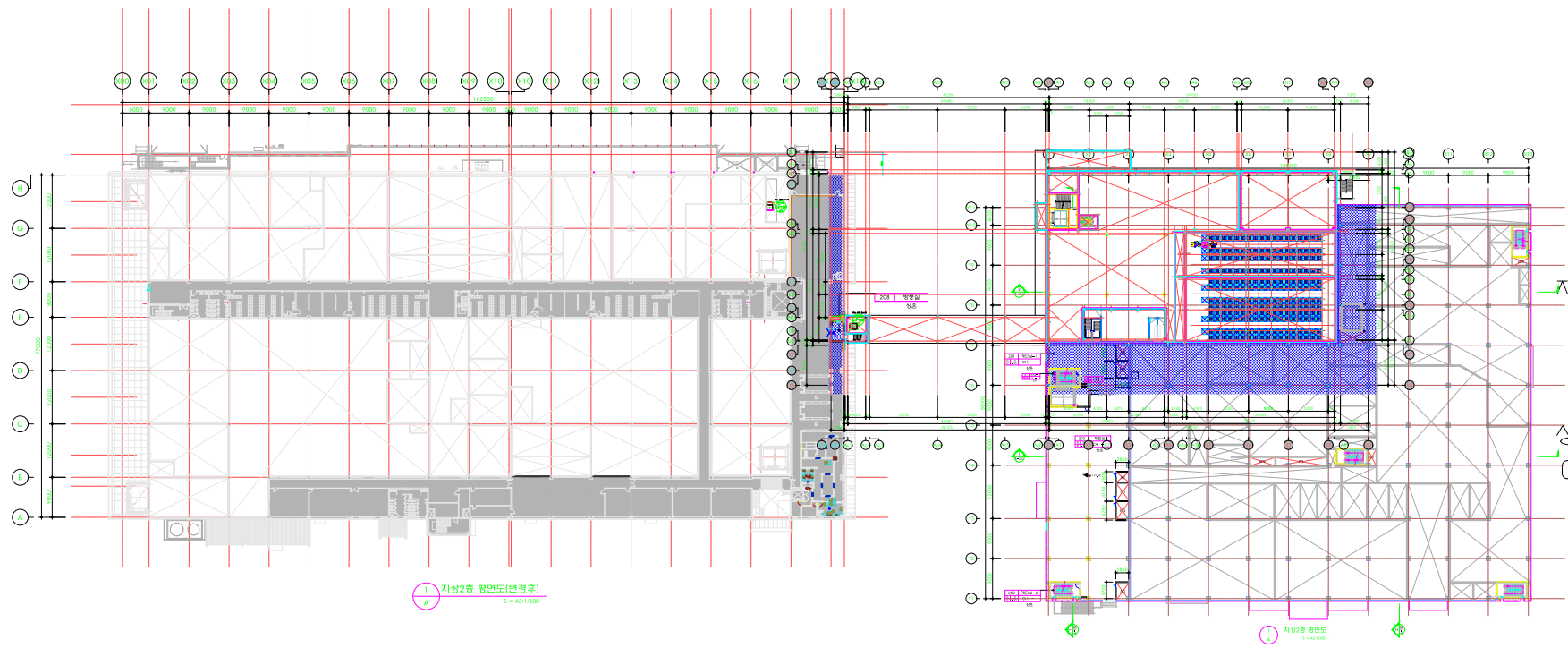
라인 이동량만 일단 적용.
 6라인 -> 5라인 감소 예정 (확정 X)

9,10 LINE
 배관용 유체: 증기
 관내 유체 온도 범위: 120~150℃
 배관 용량: 10000 L
 배관 직경: 100mm (외경)
 배관 두께: 3mm

8 LINE
 배관용 유체: 냉수
 관내 유체 온도 범위: 5~15℃
 배관 용량: 10000 L
 배관 직경: 100mm (외경)
 배관 두께: 3mm

1 차상1층 평면도
 S = A311600

저온가공동 2층



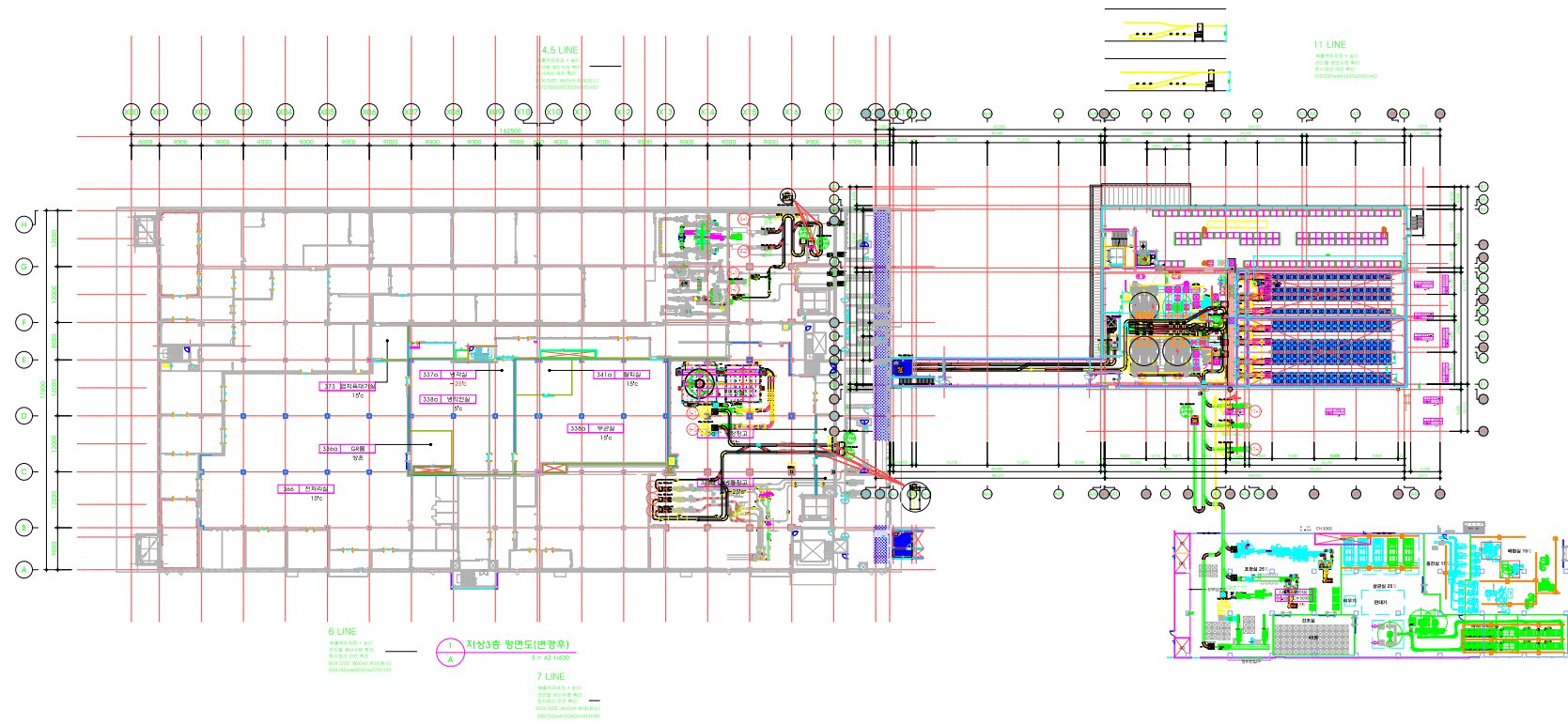
자동화창고 1층상부

상온가공동 2층
GL+5800

지상2층 평면도(변경후)
3-A31/600

지상2층 평면도
3-A31/600

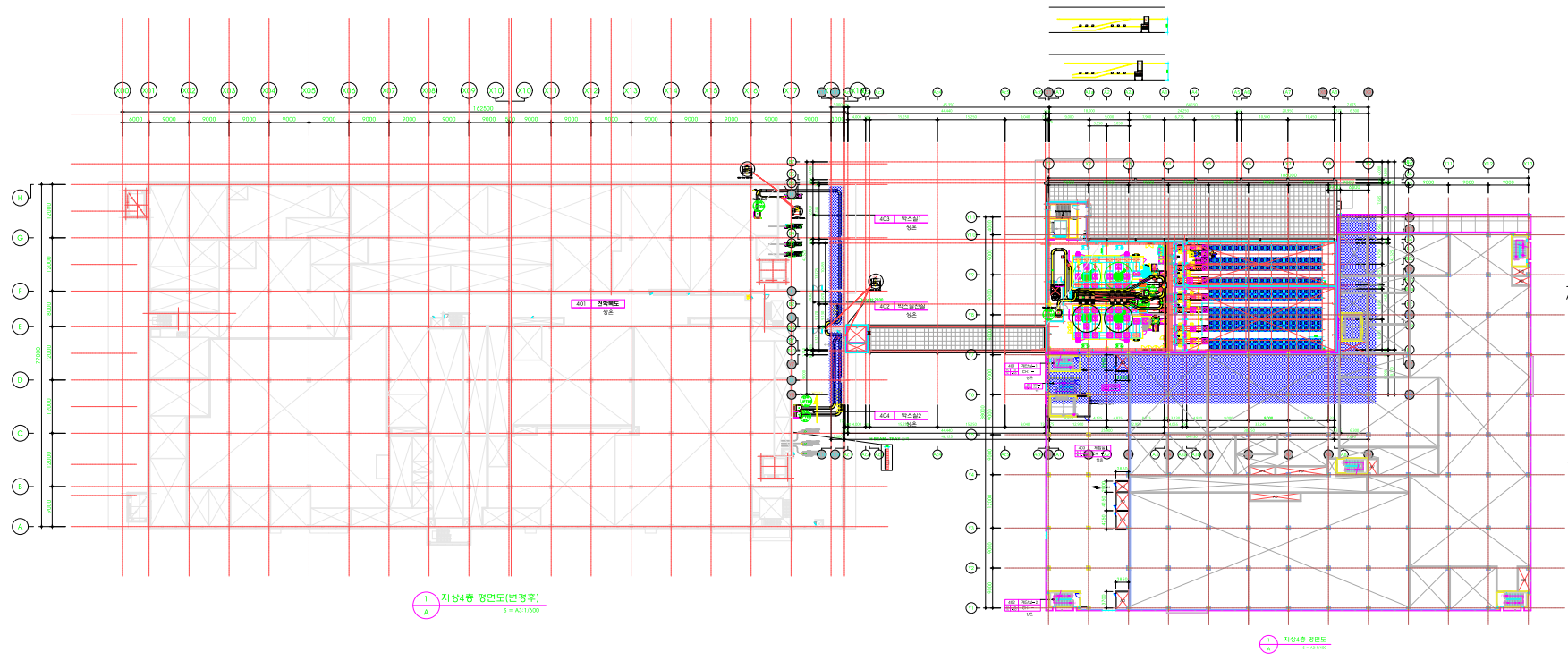
서온가공동 3층
GL+8750 (3FL 0)



자동화창고 3층
GL+9300

상온가공동 3층
GL+9300

저온가공동 4층
GL+12500 (4FL 0)

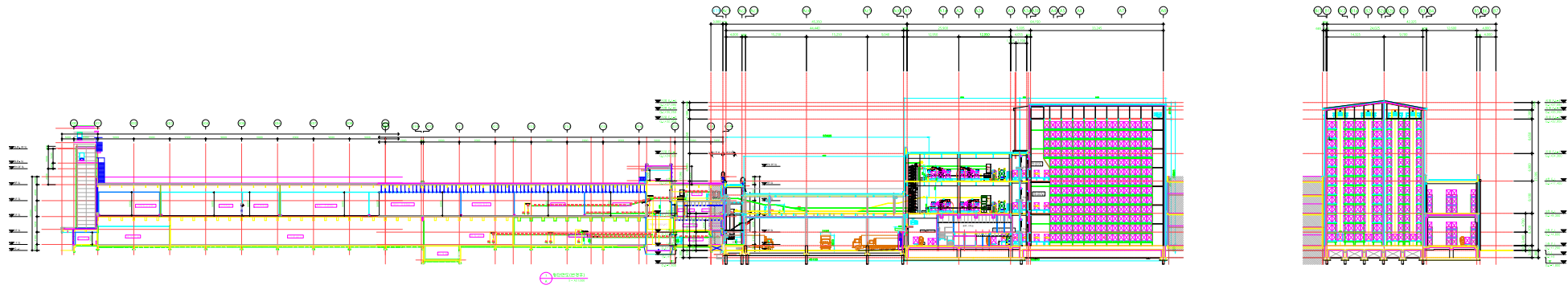


자동화창고 4층
GL+16800

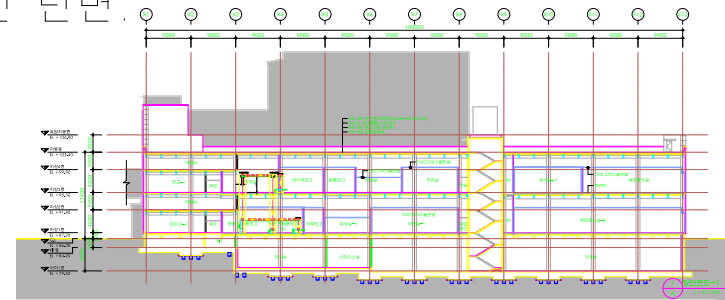
상온가공동 4층
GL+16800

지상4층 평면도(변경부)
1/4311000

지상4층 평면도
1/4311000



물류라인 단면



상온가공 단면

1-나. 공사현장의 주변현황 및 주변과의 관계를 나타내는 도면

1-나-1. 현장약도(세종특별자치시 전의면 양곡리 산80-1, KT&G 신인쇄공장 내)



1-나-2. 공사현장의 주변 현황도

(1) 공사현장의 주변 현황도

구 분	세 부 내 용															
주 변 현 황	<ul style="list-style-type: none"> “롯데윌푸드 김천공장 자동화설비 구축공사”은 “경북 김천시 공단3길 94(김천일반산업단지)”에 위치하며, 주변현황은 부지 주변 남서측 25m 북동측 15m 도로에 접해있음 															
	 <table border="1" data-bbox="300 1435 1453 2049"> <tr> <td data-bbox="300 1435 451 1473">북측</td> <td data-bbox="451 1435 874 1473">공단4길</td> <td data-bbox="874 1435 1010 1473">동측</td> <td data-bbox="1010 1435 1453 1473">공단4길</td> </tr> <tr> <td data-bbox="300 1473 451 1742"></td> <td data-bbox="451 1473 874 1742"></td> <td data-bbox="874 1473 1010 1742"></td> <td data-bbox="1010 1473 1453 1742"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="300 1742 451 1780">남측</td> <td data-bbox="451 1742 874 1780">공단3길</td> <td data-bbox="874 1742 1010 1780">서측</td> <td data-bbox="1010 1742 1453 1780">공단3길</td> </tr> <tr> <td data-bbox="300 1780 451 2049"></td> <td data-bbox="451 1780 874 2049"></td> <td data-bbox="874 1780 1010 2049"></td> <td data-bbox="1010 1780 1453 2049"></td> </tr> </table>	북측	공단4길	동측	공단4길					남측	공단3길	서측	공단3길			
북측	공단4길	동측	공단4길													
																
남측	공단3길	서측	공단3길													
																

1-다. 건설물·공사용 기계설비 등의 배치 현황

1-다-1. 가설구조물의 배치 및 설치계획

1) 추진 방향

효율적 현장 관리계획 수립	적정성	<ul style="list-style-type: none"> 공사규모에 따른 가설계획의 적정성 확보 작업장과의 접근성 용이
	안정성	<ul style="list-style-type: none"> 안전시설을 갖춘 작업환경 조성 비상시 대책 및 응급조치시설 구비
	쾌적성	<ul style="list-style-type: none"> 작업환경 청결유지 공해방지로 쾌적한 작업환경 유지
	경제성	<ul style="list-style-type: none"> 가설재의 이동 및 전용을 고려하여 계획 공정, 비용을 고려한 균형이 맞는 계획

(1) 가설 구조물의 배치 및 설치계획

명 칭	구 조	규 격	설치시기	해체시기	안전 조치 계획
현장 사무실	가설컨테이너	3mx9m	2024.02	2024.12	<ul style="list-style-type: none"> 소화기 배치 및 청소실시 정/부관리자 지정
안전 교육장 및 휴게실	가설컨테이너	3mx9m	2024.02	2024.12	<ul style="list-style-type: none"> 안전교육교구 비치 소화기 배치 및 청소실시 정/부관리자 지정
협력업체 사무실	가설컨테이너	3mx9m	2024.02	2025.12	<ul style="list-style-type: none"> 소화기 배치 및 청소실시 협력업체별 표지판 설치

(2) 가설 구조물 배치 계획

=> 후면 첨부

(3) 공사용 기계·설비 등의 설치계획

① 공통공사 (가설장비)

기계/설비 명	규 격	사용기간	안전조치계획
이동식크레인	70TON, 200TON, 250TON	2024.04 ~ 2024.08	<ul style="list-style-type: none"> 양중하중 조건표에 따라 양중 전도방지조치 바리게이트, 접근금지 구역 설정
지게차	5TON	2024.04 ~ 2024.09	<ul style="list-style-type: none"> 규정에 적합한 헤드가드, 백레스트 설치 지게차 능력을 초과한 작업 금지

1-라. 전체공정표

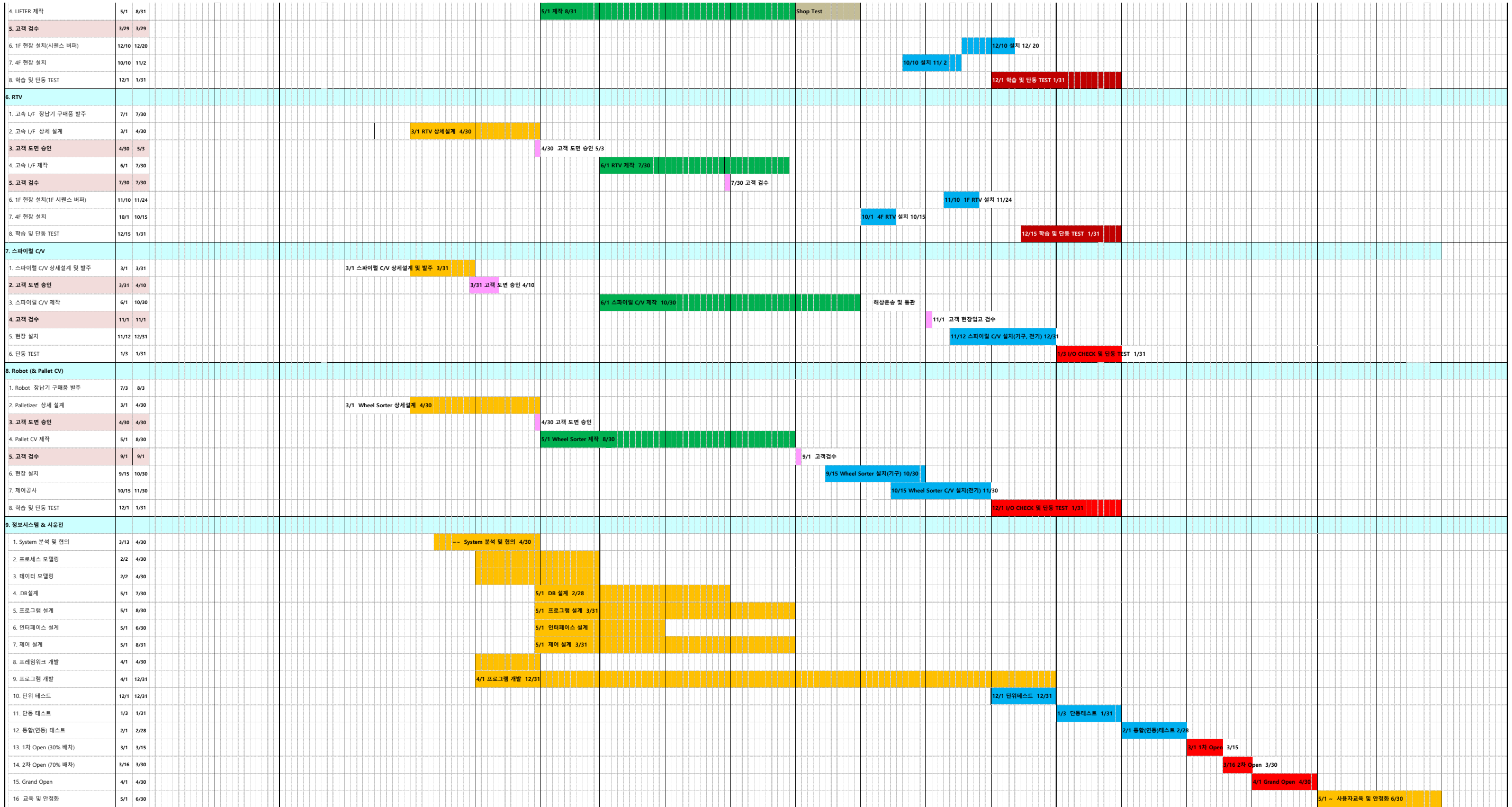
(1) 예정공정표

=> 후면첨부

< 전체 공사 일정표 >

2024. 1. 18 Rev.1

Construction Key Milestone		2024년																								2025년																																					
Activity	Work Plan	11월		12월		1월		2월		3월		4월		5월		6월		7월		8월		9월		10월		11월		12월		1월		2월		3월		4월		5월		6월		7월																					
		시작	종료	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
0. LAYOUT 확정		-	2/20																																																												
1. Rack & STL/STR																																																															
1. 구조 설계	11/15 1/30	11/15 Rack 및 전,후면 철골 구조설계 ~1/30																																																													
1-1. Rack 설계	2/22 3/05	2/23~3/10 Rack 설계																																																													
2. 도면승인 (핵 배이스프레임부터~)	3/5 3/18	3/5~3/18 도면승인(핵이스프레임 우선)																																																													
3. 현장개설	-3/15	3/15 현장개설																																																													
4. Base Frame 제작 및 설치	3/15 3/30	Base Frame 현장설치 3/15~3/30																																																													
5. 건축 Con'c 타설 및 양생	3/25 4/24	3/12 건축 Con'c 타설 및 양생 4/24																																																													
6. Rack 제작	3/21 6/30	3/21 Rack 제작 6/30																																																													
7. 검수	5/15 5/15	5/15 고객검수																																																													
8. 자재반입	4/21 7/31	4/21 자재 반입 7/31																																																													
9. 설치	5/2 7/31	5/2 Rack 설치 7/31																																																													
10. 수지도 조정 및 Impact	7/12 7/30	7/12 수지도 조정 및 Impact 7/30																																																													
11. 건축 자동장치 외장 Panel 설치	8/1 8/30	8/1 건축자동장치 외장 Panel 설치 8/30																																																													
12. 철골 내화페인트	9/1 9/30	9/1 철골 내화페인트 9/30																																																													
2. Stacker Crane																																																															
1. Stacker Crane 상세설계	2/26 4/30	2/1 S/C 상세설계 4/30																																																													
2. 도면승인(Ass'y)	4/1 4/14	4/10~14 도면승인																																																													
3. 상하부 프레임 제작	4/10 6/30	4/10 상하부 프레임 제작 6/30																																																													
4. Carriage, Fork 제작	4/10 6/30	4/10 Carriage & Fork 6/30																																																													
5. 기구제작 검수	6/09 6/12	6/9 S/C 고객검수																																																													
6. 현장 반입 및 가설치	6/15 7/20	6/15 S/C 반입 및 설치 7/20																																																													
7. (상부레일)Accessory 및 기구물 설치	9/1 9/18	9/1 상부레일 Accessory 및 기구물 설치 ~9/18																																																													
8. 전기제어 도면설계	7/1 8/31	7/1 전기제어 도면설계 8/31																																																													
9. 전기제어 도면 승인	8/30 8/30	8/30 전기제어 도면승인																																																													
10. Panel 제작	9/1 10/30	9/1 Panel 제작 10/30																																																													
11. Panel 검수	10/30 10/30	10/30 Panel 검수																																																													
12. Panel 반입 및 설치	11/3 11/18	11/3 Panel 반입, 설치 11/18																																																													
13. 기내배선 및 전기제어 공사	11/3 11/30	11/3 기내배선 및 전기제어공사 11/30																																																													
14. I/O Check 및 단동 Test	12/1 12/30	12/1 I/O Check 및 단동 Test 12/30																																																													
3. Conveyor System																																																															
1. Conveyor 상세설계	3/1 5/30	3/1 C/V 상세설계 5/30																																																													
2. 도면승인 (기구)	5/30 5/30	5/30 도면승인																																																													
3. Conveyor 제작	6/1 8/30	6/1 C/V 제작 8/30																																																													
4. 제작 검수	8/15 8/20	8/15 C/V 고객검수 8/20																																																													
5. 입하장 바닥/상부작업 마감작업	7/1 9/30	7/1 바닥/상부작업 마감작업(4F -> 1F) 9/30																																																													
6. 1F Conveyor 반입 설치	11/1 11/30	11/1 1F C/V 반입 및 설치 11/30																																																													
7. 2F Conveyor 반입 설치	10/1 10/30	10/1 2F C/V 반입 및 설치 10/30																																																													
8. 3F, 4F Robot 반입 설치	9/1 9/30	9/1 4F C/V 반입 및 설치 9/30																																																													
9. Conveyor 전기제어 도면 설계	3/1 5/30	3/1 C/V 전기제어 도면설계 5/30																																																													
10. 도면승인(제어)	5/30 5/30	5/30 도면승인(제어)																																																													
11. 전기 Panel 제작	6/1 9/13	6/1 전기 Panel 제작 9/13																																																													
12. Panel 검수	9/14 9/14	9/14 전기 Panel 고객검수																																																													
13. Panel 반입 및 설치	10/15 12/5	10/15 Panel 반입 및 설치 12/5																																																													
14. 1F 전기제어 공사	11/15 12/31	11/15 1F 전기제어공사 12/31																																																													
15. 2F 전기제어 공사	10/15 11/30	10/15 2F 전기제어공사 11/30																																																													
16. 4F 전기제어 공사	9/15 10/30	9/15 4F 전기제어공사 10/30																																																													
17. 고객 수전	11/30 11/30	11/30 고객 수전																																																													
18. I/O Check 및 단동 Test	12/1 1/31	12/1 I/O Check 및 단동 Test 1/31																																																													
5. LIFTER																																																															
1. LIFTER 장납기 구매품 발주	7/1 7/15																																																														
2. LIFTER 상세 설계	3/1 4/30	3/1 상세설계 4/30																																																													
3. 고객 도면 승인	4/30 5/3	4/30 고객 도면 승인 5/3																																																													



1-마. 산업안전보건관리비 사용계획

1-마-1. 산업안전보건관리비 사용계획

(1) 공사종류 및 규모별 안전관리비 계상기준표 (건설업 산업안전보건관리비 계상 및 사용기준)

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

■ 사용기준(노동부고시 2020-63호)

- ① 계상된 안전관리비는 항목별 사용내역에 따라 사용하여야함
- ② 공사설계 내역서에 명기되어 있는 사항은 안전관리비로 사용할 수 있음

■ 목적 외 사용에 대한 감액 등, 확인, 사용금지 및 사용내역서 비치

(법 제30조, 시행규칙 제32조, 노동부고시 제 2013-47호, 제10조)

- ① 안전 관리비를 다른 목적으로 사용하여서는 아니 되며, 다른 목적으로 사용하거나 사용하지 아니한 금액은 공사계약금액에서 감액조정 또는 반환이 가능함
- ② 안전관리비 사용내역에 대하여 공사 시작 후 6월마다 1회 이상 발주자 또는 감리원의 확인을 받아야 함. 다만, 6월 이내에 공사가 종료되는 경우에는 종료시에 확인
- ③ 발주자 및 노동부 관계공무원은 안전관리비 사용내역을 수시 확인가능
- ④ 사용된 금액은 사용 내역서에 증빙서류(노무비 지급명세서, 세금계산서, 영수증 등) 사본을 첨부하여 당해 공사현장 내에 비치
- ⑤ 사용내역서는 공사종료 후 1년간 보존

(2) 산업안전보건관리비 내역 및 세부내역

=> 후면참조

산업안전보건관리비 사용계획서

1. 일반 사항					
발 주 자	롯데월푸드㈜	공 사 금 액	계	8,523,873,050원	
공사종류 (해당란에 √ 표)	[] 일반건설(감)		①	재료비(관급별도)	7,675,873,050원
	[√] 일반건설(을)		②	관급 재료비	
	[] 중건설		③	직접 노무비	848,000,000원
	[] 철도 및 궤도 신설		④	그 밖의 사항	
[] 철도 및 궤도 신설					
산업안전보건관리비	179,001,334원	산업안전보건관리비 계상 대상액 [직.재+직.노]		8,523,873,050원	
	대상액X2.10%				
2. 항목별 실행계획					
항 목	금 액	비 율(%)			
안전관리자 등의 인건비 및 각종 업무수당 등	87,500,000	48.88%			
안전시설비 등	52,200,000	29.16%			
개인보호구 및 안전장구 구입비 등	24,771,000	13.84%			
안전진단비 등	5,544,000	3.10%			
안전·보건교육비 및 행사비 등	5,120,000	2.86%			
근로자 건강관리비 등	4,275,000	2.39%			
총 계	179,410,000	100.23%			

1-바. 재해발생 위험시 연락 및 대피방법

1-바-1. 내·외부 비상연락망

(1) 내부 비상연락망

※ 비상 연락망 및 담당자 변경시 즉시 개정

※ 담당 근무자 출타시 개인 핸드폰 및 담당 부서 연계하여 연락

구 분	기관명(업체명)	전화번호	담당자	담당자 연락처	비 고
발주자	롯데웰푸드	-			
시공사	SFA	-	PM: 이 영 제	010-2709-8944	
	SFA	-	PE: 정 충 환	010-5916-1217	

현 장 담 당 자	소장	SFA		권 순 범	010-6430-1061	
	품질	SFA		이 규 순		
	품질	SFA		양 정 호		
	안전	SFA		김 동 현	010-2508-5094	
	토목					
	설비					

협 력 업 체	RACK	에스렉				
	S/C	미정				
	전기 제어	미정				
	이송 설비	미정				
	정보 시스템	미정				

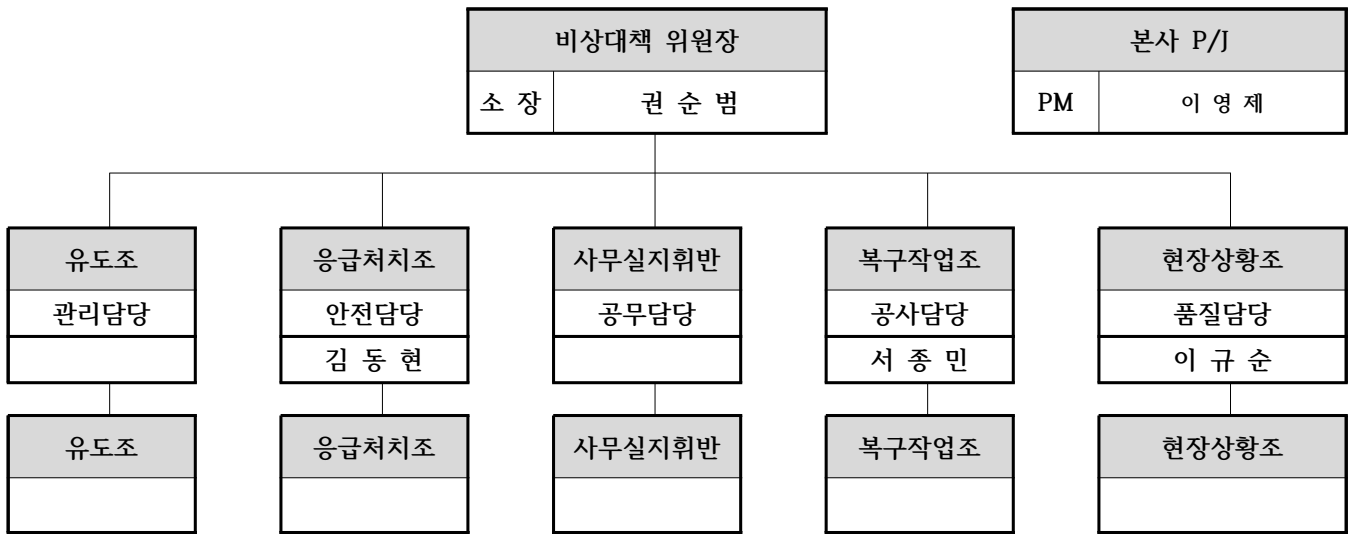
(2) 외부 비상연락망

※ 비상 연락망 및 담당자 변경시 즉시 개정

※ 담당 근무자 출타시 개인 핸드폰 및 담당 부서 연계하여 연락

관할기관	관할부서	전화번호	비고
시청	김천시청	054-420-6114	
고용노동부	고용노동부 구미지청	054-450-3500	
안전보건공단	경북지역본부	054-478-8000	
근로복지공단	구미지사	1588-0075	
소방서	김천소방서 대광119안전센터	054-432-0119	
경찰서	김천경찰서	1566-0112	
응급센터 (지정병원)	김천제일병원	054-420-9300	

1-바-2. 비상동원 조직의 구성



(1) 비상동원 조직의 업무 분담 내용

조 직 명	담당부서	업 무 내 용
유도조	관리담당	<ul style="list-style-type: none"> 대피인원의 유도과 관련된 인원 편성 및 활동사항 긴급대피 장소의 확보 및 긴급대피 장소로의 안내 비상사태시 개인보호구 확보 및 지급 2차 비상사태 대비 대피장소의 확보 및 안내 긴급대피시 필요한 장비, 장구 확보 및 점검 복귀 유도
응급처치조	안전담당	<ul style="list-style-type: none"> 피해자의 응급조치와 관련된 인원 편성 및 활동사항 인명구조 및 재해 확산 방지업무 피해자의 긴급 응급조치 상황조와 긴밀한 연락 응급환자 병원 이송 2차적 비상사태 대비 시설물의 응급조치 장비 및 자재 긴급 조달
사무실지휘반	공무담당	<ul style="list-style-type: none"> 상황근무 및 연락 인력 및 장비의 긴급 동원 및 지원요청
복구작업조	공사담당	<ul style="list-style-type: none"> 손상된 시설에 대한 복구 관련된 인원 편성 및 활동사항 긴급 조치 및 응급 복구 재해복구 대책 수립 및 시행 시설물의 피해 응급 조치 사고원인 조사, 분석 및 상세보고 장비, 자재, 인원동원 계획 수립 복구장비 및 자재 확보 정비, 점검
현장상황조	품질담당	<ul style="list-style-type: none"> 상황전파, 외부연락 등과 관련된 인원 편성 및 활동사항 복구반과 긴밀 협조로 재해 대책 수립에 따른 세부지원 계획 수립 상황 전파(각종 예보, 경보발령 및 해제 전파) 피해 지역 주변상황 조치 장비, 자재, 인원동원 계획에 따른 지원 상황접수 및 보고 피해지역 현장촬영 등 기록유지

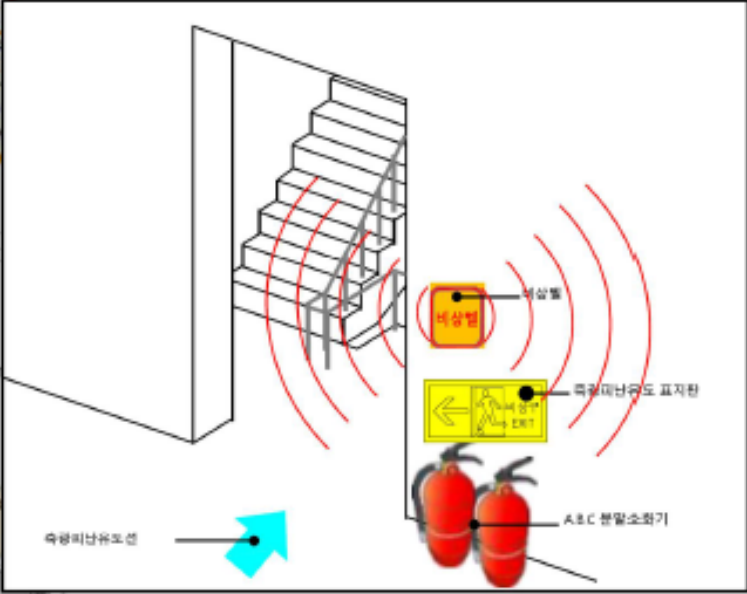


1-바-3. 비상경보체계

(1) 비상사태의 종류 및 각 상황별 비상경보 발신방법

비상경보체계	<p>다음은 비상체계의 기본적인 사항을 제시한 것이며, 사업장과 지역의 특성에 따라 조정할 수 있다.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 설비의 규모에 따라 적절한 수의 경보시설을 확보한다 • 소음수준이 높은 곳에서는 시각적 경보시설을 설치한다 • 각종 비상경보는 주 1회 작동 상태를 점검한다
--------	--

비상사태의 종류	각 상황별 비상경보 발신방법	행동요령
경계경보	경계경보는 비상사이렌을 3분간 장음으로 취명한다	<p>필요 시 공정상 이상 또는 독성물질의 누출위험이 없을 때까지 취명하며 다음과 같은 조치를 취하도록 한다</p> <ul style="list-style-type: none"> • 모든 안전작업허가서는 효력을 상실하며 허가서는 발급자에게 반납 • 흡연과 가열기구는 사용이 금지된다 • 운전요원은 필요한 안전조치와 함께 비상사태 지휘자의 지시에 따른다
화재경보	이 경보는 5초 간격으로 중단음으로 계속 방송한다	<p>이 경보가 발신되면 다음과 같은 조치를 취하도록 한다</p> <ul style="list-style-type: none"> • 모든 안전작업허가서는 무효 • 모든 방문자와 불필요한 인원은 통제실 확인을 거쳐 지정된 장소로 대피
가스누출경보	이 경보는 고.저음의 파상 음이 연속적으로 울린다	<p>이 경보는 가연성 또는 독성가스가 계속 누출되는 것을 말하며 다음과 같이 조치가 이루어지도록 한다</p> <ul style="list-style-type: none"> • 모든 안전작업허가서의 효력이 상실되며 발행권자에게 반납 • 흡연과 가열기구의 사용 금지 • 정비요원과 불필요한 요원을 조정실 확인을 거쳐 소속 부서에 대기 • 근무 중인 운전요원은 비상지휘자의 안내에 따라 비상운전정지 조치 • 독성가스 누출 시는 비상방송의 안내에 따라 호흡보호 장비를 휴대하고 비상 지휘자의 지시에 따른다
대피경보	이 경보는 단음으로 비상사태 종료까지 방송한다	<p>이 경보는 폭발 또는 독성물질의 다량 누출 등 급박한 위험상황일 때 방송한다. 이때의 비상방송에서는 대피에 필요한 지시사항과 대피경로 및 장소를 반복해 안내한다</p>
해제경보	이 신호는 1분간 장음으로 방송하며, 비상방송을 통해 상황종료와 조치사항에 대하여 안내한다.	

① 경보발령지점 및 경보시설 설치계획

	 <p>경보발령지점 표시</p> <ul style="list-style-type: none"> • 유도자는 현장직원으로 구성 • 근로자가 전부 대피 후 현장직원 (유도자 대피) 	
<p>※유도자의 지시에 따라 현장 외부 도로측 대피장소로 이동</p> <ul style="list-style-type: none"> • 방화조직표 작성 및 관리감독자 지정 • 대피로 및 비상상황 대처에 관한 사전교육 실시 • 비상동원 조직표 구성 • 각 담당 임무조의 업무 숙지 • 유도원 등에 의한 피난 유도방법 <ul style="list-style-type: none"> - 유도원 배치 -> 계단실, 복도, 출입구 등 - 유도시설 설치 -> 비상구 표지판 주요 대피로에 설치 • 비상연락방법 : 휴대폰, 무전기, 육성 등 	<p>(가) 대피장소</p> <ul style="list-style-type: none"> • 현장과 20m 이격 • 안전한 장소를 대피장소로 지정 • 사전에 장소 통보 • 대피장소 알림 표지판 설치 <p>(나) 대피경로</p> <ul style="list-style-type: none"> • 비상구 표지판 설치 • 유도자 배치 • 통행에 방해되는 물건 적치 금지 • 900mm 이상 통로폭 확보 <p>(다) 유도자</p> <ul style="list-style-type: none"> • 유도자 배치간격 50m 이내 • 사전에 유도자 임명 • 피난유도용 스피커 지참 • 호루라기, 신호봉, 무전기 지참 	<p>유도장비 및 경보시설</p> 

② 경보시설 구비계획

경보시설의 종류		작동 및 상태 점검
휴대용 사이렌 (확성기)		- 안전순찰자, 관리감독자 점검시 지참 - 건전지 및 작동상태 점검 - 주 4회 이상 점검 실시
호루라기		- 안전순찰자, 관리감독자 점검시 지참 - 일일점검
전자신호봉		- 안전순찰자, 관리감독자 점검시 지참 - 일일점검
무전기 및 휴대용 전화기		- 안전순찰자, 관리감독자 점검시 지참 - 일일점검 - 긴급상황시 문자메세지(SMS) 통보

③ 각 상황별 경보방송의 방법, 위치 책임자

구 분	경보발령 내용	경보발령 방법	비 고
구조물 붕괴시	위험상황 방송 및 대피방송	메가폰등 방송시설, 개인무전기, 호각 스마트폰을 이용한 SMS 발송	현장소장, 관리감독자 안전관리자
화재 발생시	화재발생 방송	메가폰등 방송시설, 개인무전기, 호각 스마트폰을 이용한 SMS 발송	현장소장, 관리감독자 안전관리자

④ 비상경보 체계



⑤ 건설현장 화재 발생 등 비상시 응급조치 가이드 라인

화재발생 등 비상시 응급조치 계획	<ul style="list-style-type: none"> • 화재발생시 확정기 및 구두 통보 - 모든 직원 및 작업자 지정된 안전 장소로 대피 • 현장소장, 안전관리자 <ul style="list-style-type: none"> ▷ 인원파악 ▷ 언제 소방서에 연락할 것인지 결정 ▷ 지역 응급 대응팀과 협조하여 주변 이웃들에 대해 통보하고 대피해야 할 것인 결정함
--------------------	---

⑥ 경보의 종류

종 류		경 보 방 법
1	경계경보	3분간 장음
2	가스누출경보	고저음의 파상음
3	대피경보	단음
4	화재경보	5초간격 중단음
5	해제경보	1분간 장음

1-바-4. 대피방법 및 피난유도 계획

(1) 상황의 전파

구 분	세 부 내 용	비 고
긴급대피 상황의 전파	신속히 계획된 경보음에 의해 상황을 전파 무전기, 비상벨 및 확성기를 통한 시각적 경보시설에 의해 상황전파 비상동원조직에 의한 유도조를 배치, 유도장비 및 유도시설에 의해 안전한 장소 로 신속히 유도	
유도원등에 의한 피난 유도	비상동원조직에 의한 유도조를 배치, 유도장비 및 유도시설에 의해 안전한 장소 로 신속히 유도	
대피위치	대피장소로의 신속히 대피 비상사태가 대피시설까지 전파될 상황대비 2차적 대피장소 및 통로확보 평소 비상사태 대비훈련에 의해 대피위치, 방법 숙지 및 안전교육 실시	

(2) 응급조치 활동

구 분	세 부 내 용	비 고
응급조치활동	피해자의 부상 상태별로 구분 조치 피해자의 긴급 응급조치 상황조와 긴밀한 연락 응급환자 병원 이송 소방서, 경찰서, 병원 등 외부기관의 인원 및 장비 요청	

(3) 지원요청

구 분	세 부 내 용	비 고
지원요청	본사, 발주자 또는 인·허가 기관, 감리자 등 내부관계 기관에 지원요청 소방서, 경찰서, 병원 등 외부기관의 인원 및 장비 지원요청	

(4) 복구작업

구 분	세 부 내 용	비 고
복구작업	재해 복구 대책수립 지정된 긴급복구 조직에 의한 복구작업 실시 재해장소에 대한 안전성 검토 복구작업 시 후속재해에 대한 예방 조치	

(5) 복귀유도

구 분	세 부 내 용	비 고
복귀 유도	대피해 있던 인원들 유도조에 의한 질서 있는 복귀 유도	

(6) 피해결과의 파악 및 보고

구 분	세 부 내 용	비 고
피해결과의 파악 및 보고	상황 종료 후 피해결과 파악 및 피해정도의 확인 피해상황에 대한 복구작업계획 수립 및 예산 편성	

1-바-5. 긴급대피 및 피난 유도 계획

(1) 대피장소 및 대피경로

=> 후면첨부

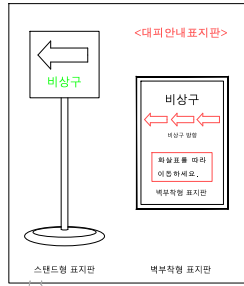
▶ 유도자

1. 유도자는 정기안전교육시 담당자를 지정
2. 피난유도용 스피커를 지참한다.
3. 호루라기, 신호봉, 무전기 지참



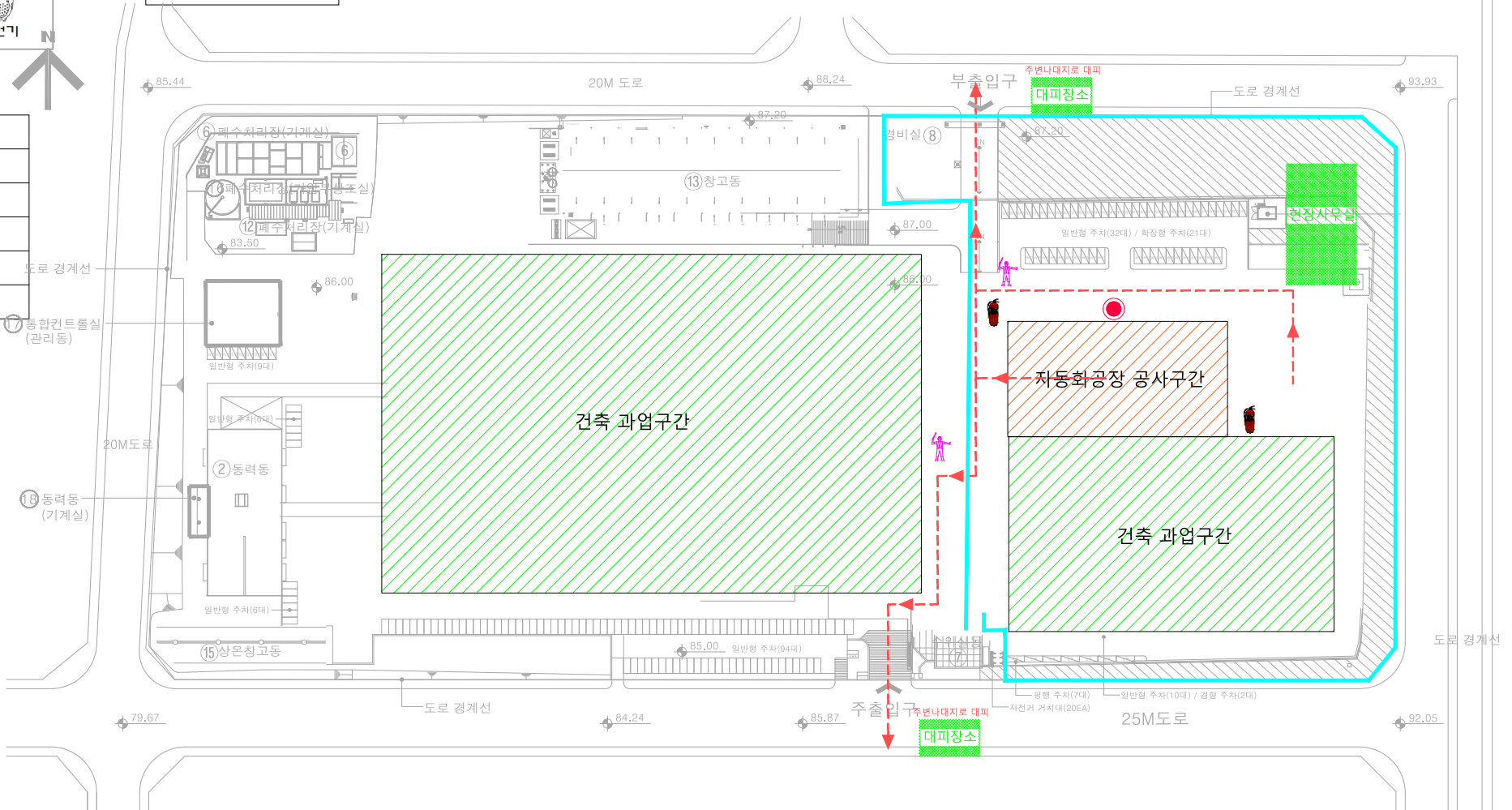
▶ 대피안내 표지판

1. 눈에 잘 띄는 곳에 설치한다.
2. 표지판을 가리는 물건을 방치 하지 않는다.



▶ 범례

구분	명칭
	비상대피경로
	유도자 배치
	소화기(고정배치)
	비상벨(경보벨)
	대피장소



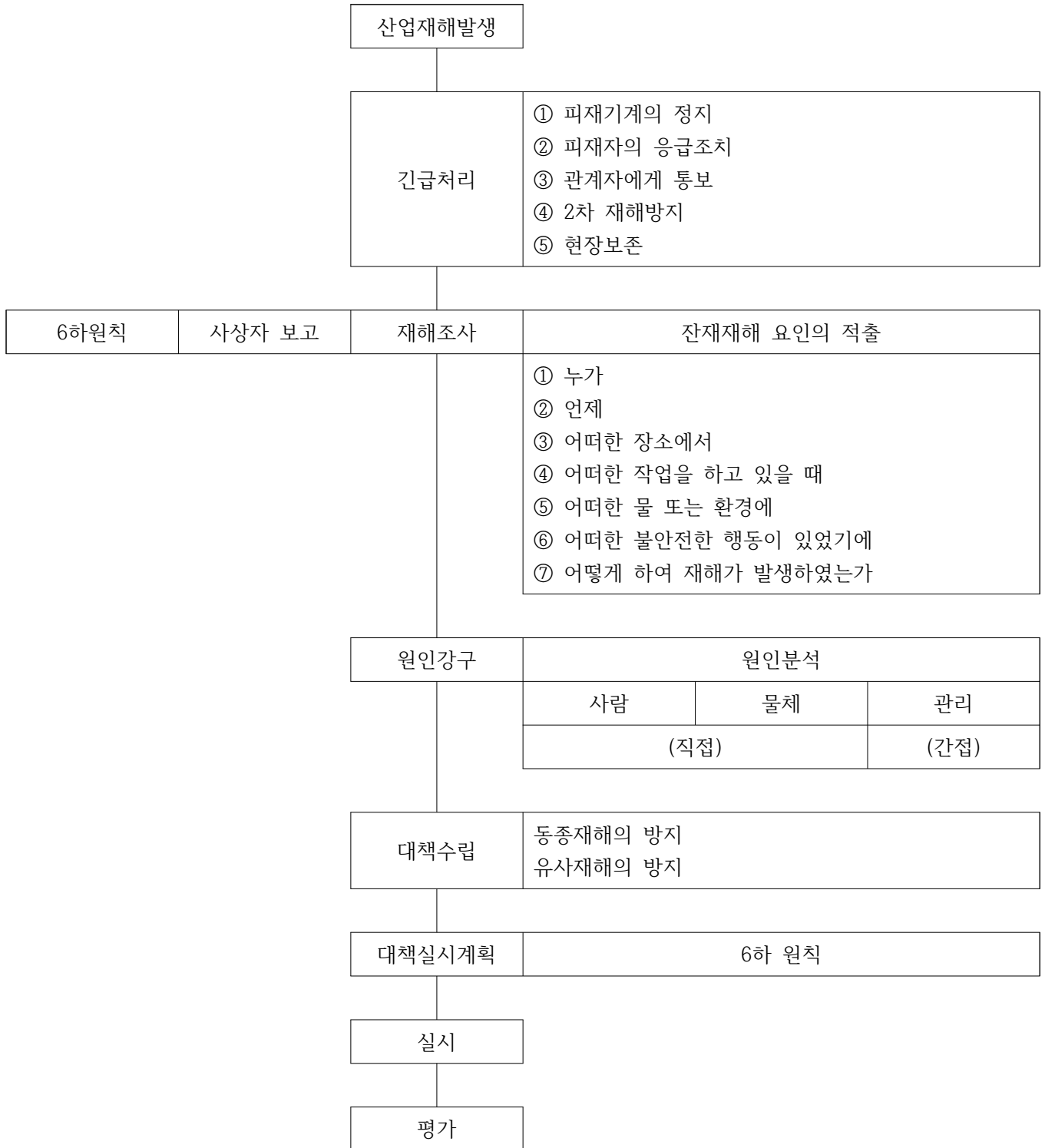
비상시 대피계획

현장명

롯데월푸드 김천공장 자동화설비 구축공사

① 재해발생시 조치 FLOW

재해조사 및 대책수립

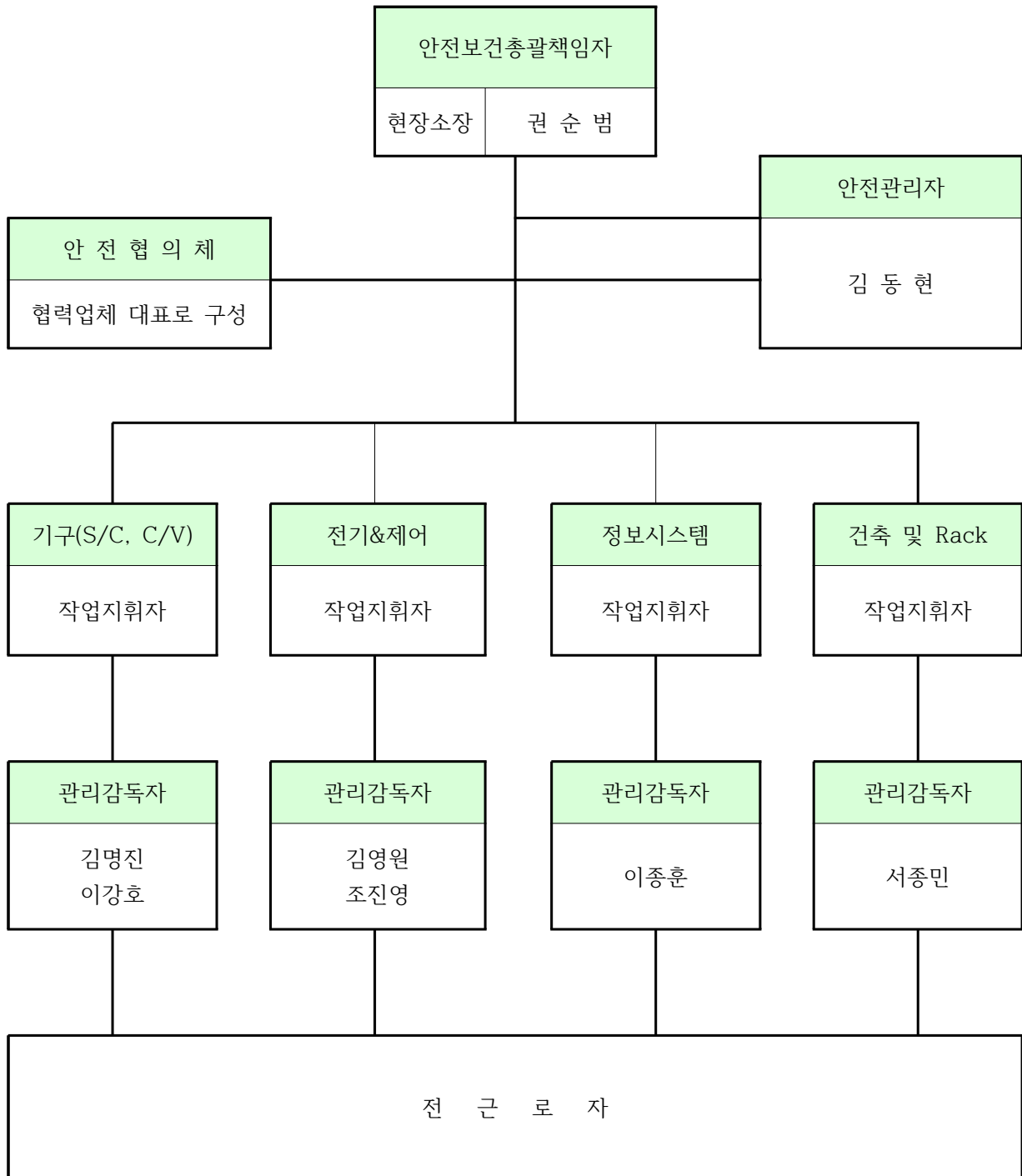


※ 타현장 재해발생시 안전교육을 통하여 작업자들에게 사고전파를 하고 유사동종 재해를 방지하기 위한 계획 및 시설점검을 실시.

1-사. 안전보건관리 조직

1-사-1. 안전보건관리조직표 및 운영계획

(1) 안전관리 조직도



- ※ 관리감독자 : 현장의 직제를 통하여 안전보건관리업무를 수행하며, 직제상의 공구별 업무 분장에 관련된 기본 안전보건 관리는 공구장의 책임하에 한다.
- ※ 안전관리조직 변동사항 발생시 즉시 반영, 수정 예정임.

(2) 안전관리조직의 운영계획

구 분	업 무 내 용
<p>총괄책임자 (현장소장)</p>	<p>가. 산업 재해 예방 계획의 수립에 관한 사항. 나. 안전 보건 관리 규정의 작성에 관한 사항. 다. 근로자의 안전 보건 교육에 관한 사항 라. 작업 환경의 측정등 작업 환경의 점검 및 개선에 관한 사항. 마. 근로자의 건강 진단 등 건강 관리에 관한 사항. 바. 산업재해의 원인 조사 및 재발 방지 대책의 수립에 관한 사항. 아. 안전,보건에 관련된 안전장치 및 보호구 구입시의 적격품 여부 확인에 관한 사항. 자. 안전 규칙 및 보건 규칙에서 정하는 근로자의 위험 또는 건강 장애의 방지에 관한 사항.</p>
<p>관리 감독자</p>	<p>가. 사업장내 관리감독자가 지휘, 감독하는 작업(이하 “당해 작업”이라 한다)과 관련되는 기계.기구 또는 설비의 안전, 보건 점검 및 이상 유무의 확인 나. 관리감독자에 소속된 근로자의 작업복, 보호구 및 방호장치의 점검과 그 착용, 사용에 관한 교육,지도 다. 당해 작업에서 발생한 산업재해에 관한 보고 및 이에 대한 응급 조치 라. 당해 작업의 작업장의 정리정돈 및 통로 확보의 확인,감독 마. 당해 사업장의 안전관리자 지도,조언에 대한 협조 바. 기타 당해 작업의 안전,보건에 관한 사항으로서 노동부장관이 정하는 사항</p>
<p>협력업체관계자</p>	<p>가. 작업장소에서의 안전시설, 안전보건등의 점검 및 조치 나. 안전한 작업방법의 결정 및 지휘감독 다. 복장 및 보호구의 착용 상태 점검 라. 유해위험 기계기구 반입시 등록 및 이상유무 확인 마. 차량계 건설기계 작업시 관련서류 제출 및 유지관리 바. 일일 작업안전회의 참석 사. 협력업체 안전관리비 집행 및 보고 아.현장 안전보건 매뉴얼중 공중 해당사항 발췌 및 숙지</p>

(3) 안전보건 협의체 구성조직표

의 장	
안전보건총괄 책임자	권 순 범

간 사	
안전관리자	김 동 현

수급인		
소 속	직 책	성 명
SFA	현장소장	권 순 범
SFA	안 전	김 동 현
SFA	기 구	김명진.이강호
SFA	전기제어	김영원, 조진영
SFA	정보시스템	이종훈
SFA	건축, Rack	서종민
SFA	품질	이규순, 양정호

하수급인			
공종	소속	직책	성 명
RACK			
S/C			
이송설비			
전기제어			
정보시스템			

(4) 안전보건관리 협의체 운영계획

회의 순서	담당	진행
1. 개 회	관리감독자	- 지금부터 제 0 차 안전협의회를 개최하겠습니다
2. 인 사	총괄책임자	- 현장소장이 전반적으로 그간의 협력업체 및 관리감독자들의 노고에 대한 인사와 전반적인 사항에 관하여 이야기한다
3. 보고사항	관리감독자	- 금일 회의 참가대상인원과 불참인원에 대한 보고 - 전번주에 협의회 협의사항에 대한 결과 분석 보고 - 주간 점검사항에 대한 이행상태에 대한 보고 - 금일 공동점검 사항에 대한 보고 - 기간중 발생한 재해 및 타현장의 재해사례 분석 보고 - 기타 노동부 및 본사에게 최근 지시사항 전파
4. 보고사항에 대한 확인	총괄책임자 관리감독자	- 관리감독자의 보고사항에 따라 구체적으로 해당협력업체 및 해당 관리감독자에게 조치사항에 대한 결과를 세밀히 듣는다 - 해당소관분야의 문제점 및 사항을 상호 충분히 조정한다 - 해당소관사항에 대한 이행상태와 작업중 조치해야할 요구 사항 등 세부적인 사항을 듣는다(가급적 협력업체에 의한 의견 및 요구사항을 상세히 듣는다)
5. 금주의 협의 안건제시 및 협의	관리감독자	- 중점적으로 해결해야 할 안건제시 - 추가되는 지시사항이나 현장 안전관리에 대한 의견 등 건설적인 사항을 제시토록 유도 - 현재까지 잘되지 않은점(가급적 협력업체 대표의 의견을 많이 듣는다)
6. 협의된 사항에 대한 세부 실천 계획 및 협력업체의 건의사항	현장소장	- 협의안전에 대한 구체적 실천계획 토의 - 실천사항에 따른 상호협조 문제 - 각 공종별 관리감독자 의견
7. 재해사례전파 /중요사항전파	관리감독자	- 발생한 재해의 원인분석 및 타현장 재해사례에 따른 재발 방지 대책 - 기타 노동부 및 본사에서 기간중 지시된 사항을 전파한다
8. 폐 회	관리감독자	- 금일 회의사항의 종합적인 요약 및 회의종결 선포 - 회의사항 기록 및 참가자 서명 날인

(5) 합동안전보건 점검계획

<p>법적근거</p>	<p>산업안전보건법 시행규칙 제30조의 2(도급사업의 합동안전·보건점검) ① 법 제29조 제3항의 규정에 의하여 도급인인 사업주가 안전·보건점검을 행할 때에는 다음 각호의 자로 점검반을 구성하여야 한다. 1. 도급인인 사업주(동일 사업내에 지역을 달리하는 사업장이 있는 경우에는 그 사업장의 최고책임자) 2. 수급인인 사업주(동일 사업내에 지역을 달리하는 사업장이 있는 경우에는 그 사업장의 최고책임자) 3. 도급인 및 수급인의 근로자 각1인(수급인의근로자의 경우에는 해당공정에 한한다) ② 법 제29조제3항의 규정에 의한 정기 안전·보건점검의 실시횟수는 다음 각호와 같다. 1. 건설업, 선박·보트건조 및 수리업 : 2월에 1회</p>	
<p>합 동 안전점검 계 획</p>	<p>실시시기</p>	<p>- 2개월에 1회 실시(안전점검의날 실시)</p>
	<p>점검반 편성 (최소 4인이상)</p>	<p>- 현장소장-안전보건총괄책임자 - 협력업체 소장, 책임자 - 각 분야별 담당자 - 공사, 직영반장 - 각 공정별 근로자 대표 1인</p>
	<p>점검방법</p>	<p>- 안전점검의 날 행사와 병행하여 아침조회 후 안전점검 실시 - 합동안전점검 CHECK LIST 활용</p>
	<p>점검내용</p>	<p>- 개인보호구 착용 및 활용 상태 - 공정별 작업장 위험요소 지적 및 조치 - 작업장 안전시설물 설치, 변형 상태 - 작업통로 경사지 계단의 정리정돈 상태 - 공구, 기구, 설비의 정리 및 정돈 상태 - 기계 및 설비의 이상유무 - 현장 안전관리 실태 전반 - 계절적 안전사고 예방항목 - 임시시설 및 가설공법의 안정성</p>
	<p>조치사항</p>	<p>- 지적사항 시정 및 기록 관리 - 시정조치 장면 전·후 사진 촬영 - 조치사항 보고(안전보건총괄책임자 지휘)</p>

① 합동안전점검일지

합동안전점검일지

년 월 일

결 재	담 당		소 장

공 사 명	
-------	--

점 검 공 종	
---------	--

1. 안전점검 사항

점 검 항 목	조 치 결 과	비 고

2. 안전점검 실시자 명단

소 속	성 명	확 인	소 속	성 명	확 인

(6) 작업장 순회점검

<p>법적근거</p>	<p>산업안전보건법 제29조【도급사업에 있어서의 안전·보건조치】 ① 법 제29조 1항 제2호 : 작업장의 순회점검등 안전·보건관리 산업안전보건법 시행규칙 제30조의 1항(작업장의 순회점검등) ① 도급인인 사업주는 법 제29조제1항제2호의 규정에 의하여 작업장을 2일에 1회이상 순회점검하여야 한다.</p>	
<p>순회점검 계 획</p>	<p>실시시기</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 매 짝수일에 실시 - 오전 7시 00분 ~ 8시 00분
	<p>점검반 편성</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 현장소장-안전보건총괄책임자 - 협력업체 소장 - 각 분야별 담당자 - 공사, 직영반장
	<p>점검방법</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 작업시작시 안전점검 실시 - 작업장 순회점검 CHECK LIST 활용
	<p>점검장소</p>	<p>작업장 순회점검일지 참조</p>
	<p>조치사항</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 작업장 순회점검 CHECK LIST 작성

① 작업장 순회점검일지

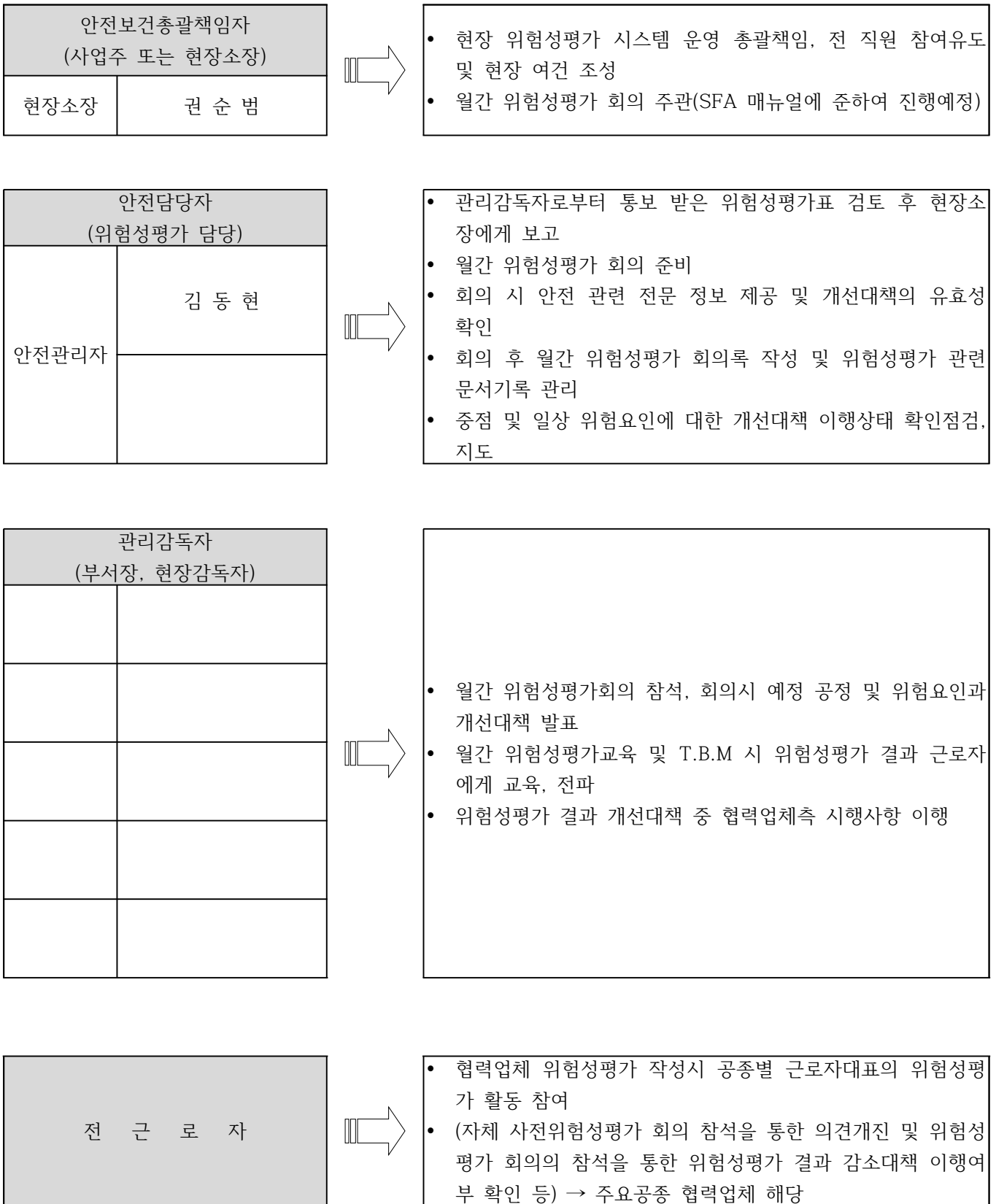
⇒ 후면 참조

순회점검 체크리스트		결 재	작성	검토	승인
			/	/	/
일자	년 월 일	점검자			
구분	점검 내용	점검 결과			조치 사항
		양호	보통	불량	
작업장 관 리	안전통로 확보 상태				
	위험구역 경고표지 및 접근금지조치 여부				
	추락위험 구간 안전난간대, 추락방지망 등 설치 상태				
	작업장 내 유해화학물질 관리상태				
	화재위험 작업장 내 인화성 물질 관리 상태				
	환기장치 설치 및 조도확보 상태				
	자재적치, 보관 및 안전기준준수 및 정리정돈				
보호구	적정 안전보호구 착용 상태 (화기, 유해화학물질 작업 등)				
	고소작업자 안전벨트 착/활용 및 이탈방지끈 사용 상태				
	개인보호구 손상 여부 및 관리 상태				
기 계 구	설비 내부 작업 시 인터락 키 보관 상태				
	전동 공구류 방호장치 설치 상태				
	위험기계기구 안전장치/시설물 상태				
	장비 작업 시 안전구획 설정 및 작업자 통제 상태				
위 험 업	화기 작업 시 사전허가 및 소화기 비치 상태				
	전기 작업 시 접지 및 누전차단조치, 케이블 나선 상태				
	2인 1조, 3인 1조 작업 준수 상태				
	줄걸이 용구 및 LUG, JIG 등 손상 여부				
	사다리 작업 시 안전조치 상태				
	기타 불안전한 상태 및 행동				

1-아. 위험성평가

1-아-1. 위험성평가를 실시하기 위한 현장 실행조직 구축 계획

(1) 위험성평가 실행 조직도



(2) 위험성평가 실행조직 책임과 권한

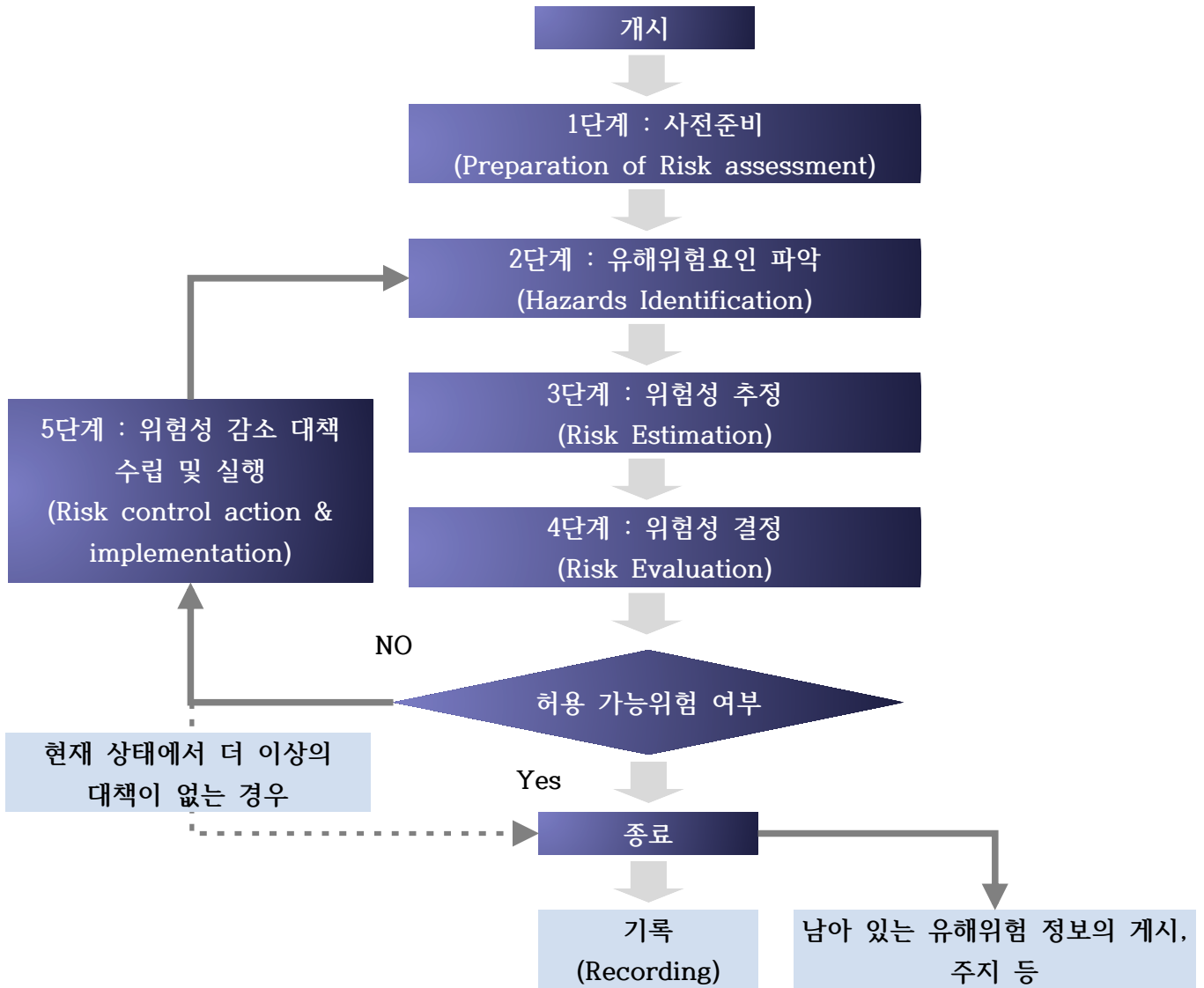
구 분	세 부 내 용
현장소장	<ul style="list-style-type: none"> • 현장 위험성평가 시스템 운영 총괄책임, 전 직원 참여유도 및 현장 여건 조성 • 월간 위험성평가 회의 주관
관리감독자	<ul style="list-style-type: none"> • 협력업체로부터 제출된 공정표와 위험성평가표 검토 후 안전관리자 및 보건관리자에게 통보 • 월간 위험성평가 교육 및 T.B.M 시 위험성평가 결과 근로자에게 교육, 전파 • 위험성평가 결과 확정된 개선대책 중 당사측 시행 사항 이행 • 관리감독자별 담당 협력업체 이행상태 확인/지도 및 확인 결과 부적합사항 즉시 시정지시 또는 시정요구서 발행 • 조치결과 확인 및 차기 위험성평가지 Feed Back
협력업체	<ul style="list-style-type: none"> • 공사착공 1주일 전까지 사전 위험성평가표 작성 및 제출 (협력업체 안전보건관리계획서) • 월간공정표 및 위험성평가표 작성하여 담당 관리감독자에게 제출 • 월간 위험성평가회의 참석, 회의시 예정 공정 및 위험요인과 개선대책 발표 • 월간 위험성평가교육 및 T.B.M 시 위험성평가 결과 근로자에게 교육, 전파 • 위험성평가 결과 개선대책 중 협력업체측 시행사항 이행 • 소속 근로자 이행상태 확인/지도 및 확인 결과 부적합사항 즉시 시정조치 • 관리감독자로부터 지시받은 시정지시 이행 후 조치결과 회신 및 차기 위험성평가지 Feed back
안전관리자	<ul style="list-style-type: none"> • 현장 위험성평가 시스템 운영 총괄 보좌 • 관리감독자로부터 통보 받은 위험성평가표 검토 후 현장소장에게 보고 • 월간 위험성평가 회의 준비 • 회의 시 안전 관련 전문 정보 제공 및 개선대책의 유효성 확인 • 회의 후 주간 위험성평가 회의록 작성 및 위험성평가 관련 문서기록 관리 • 중점 및 일상 위험요인에 대한 개선대책 이행상태 확인점검, 지도 • 점검 결과 부적합사항 즉시 시정지시 또는 시정요구서 발행 • 점검 결과, 시정조치 결과 확인 및 차기 위험성평가 시 Feed Back
근로자	<ul style="list-style-type: none"> • 협력업체 위험성평가 작성시 공종별 근로자대표의 위험성평가 활동 참여 • (자체 사전위험성평가 회의 참석을 통한 의견개진 및 위험성평가 회의의 참석을 통한 위험성평가 결과 감소대책 이행여부 확인 등) → 주요공종 협력업체 해당 • 참여근로자는 위험성평가표에 작성자 명시 • 근로자는 TBM 활동 등 위험성평가 활동 참여 및 위험성평가 개선대책 이행

1-아-2. 위험성평가

(1) 위험성평가 추진절차

업무절차순서	책임과 권한	주요업무
현장시스템 정립 ↓	총괄평가담당 (수립) 현장대리인 (승인)	⇒ <ul style="list-style-type: none"> 현장특성에 맞는 위험성평가시스템 운영계획 수립 구성원 및 근로자에게 현장시스템 전체교육 실시
공사시작 전 유해위험요인 파악 ↓	공종별, 분야별 안전관리책임자 (공사팀장, 반장)	⇒ <ul style="list-style-type: none"> 신규공종, 진행공종 유해위험요인 파악
파악된 자료취합 ↓	총괄평가담당자	⇒ <ul style="list-style-type: none"> 위험성평가회의 실시 전에 총괄 평가담당자가 취합
위험성평가 회의 ↓	현장대리인 (분야별안전관리 책임자)	⇒ <ul style="list-style-type: none"> 주관:현장대리인 주기 : 월 1회 실시 구성원:반장급 이상 진행, 기록 : 총괄평가담당 집중관리대상 대책수립 및 시기, 조치자, 확인자 결정 전회 미 실시사항 검토, 재협의 위험성평가표 작성 차기회의 일시 통보 위험성 수준 결정
감소대책 실행 및 확인 ↓	현장대리인 (분야별안전관리 책임자)	⇒ <ul style="list-style-type: none"> 관리감독자 - 감소대책 수립, 교육실시, 실행결과 점검
안전교육 ↓	현장대리인 (분야별안전관리 책임자)	⇒ <ul style="list-style-type: none"> TBM시 전 구성원에게 위험성평가 결과를 전달교육
안전점검 ↓	현장대리인 (분야별안전관리 책임자)	⇒ <ul style="list-style-type: none"> 집중관리대상 유해위험요인에 대한 안전점검 실시
Feed Back (재검토)	총괄 평가담당자	⇒ <ul style="list-style-type: none"> 미조치 사항에 대하여 현장소장은 검토 후 Feed Back 조치

(2) 위험성평가 수행절차



(3) 단계별 수행방법

① 1단계 : 평가대상 공종(작업) 선정

- 1) 평가대상 공종(작업)별로 분류하여 선정
 - 평가대상 공종(작업)은 단위작업으로 구성되며 단위작업별로 위험성 평가 실시
- 2) 작업공정 흐름도에 따라 평가대상 공종(작업)이 결정되면 평가대상 및 범위 확정
- 3) 위험성 평가 대상공종(작업)에 대하여 안전보건에 대한 위험정보 사전파악

② 2단계 : 위험요인의 도출

- 1) 근로자의 불안정한 행동으로 인한 위험요인
- 2) 사용자재 및 물질에 의한 위험 요인
- 3) 작업방법에 의한 위험요인
- 4) 사용기계 기구에 대한 위험원의 확인

③ 3단계 : 위험도 계산 방법

구 분	세부 내용					
개요	<ul style="list-style-type: none"> “위험요소(Hazard)”란? - 건설현장의 공사목적물과 주변 건축물 등의 안전을 저해하는 유해위험과 이의 발생 가능성을 의미하는 것으로 대상시설물 고유의 위험요인으로 회피할 수 없지만 저감이 가능한 요소를 말한다. “위험성(Risk)”이란? - 사고의 발생빈도(L:Likelihood)와 심각성(S:severity)을 말한다 “저감대책(Alternative)”이란? - 위험요소를 저감시키고 위험성을 낮출 수 있는 방안으로 유사 원인에 의해서 발생하는 사고를 예방할 수 있는 재발방지대책 등을 말한다. 					
발생빈도 / 사고 심각성	발생빈도(Likelihood, L)		사고심각성(Severity, S)			
	High(H)	빈번히 발생함	High(H)	사망, 장기적인 장애를 일으키는 부상, 질병		
	Medium(M)	발생가능성 있음	Medium(M)	단기적인 장애를 일으키는 부상, 질병		
	Low(L)	거의 발생하지 않음	Low(L)	상해가 없거나 응급처치 수준의 상해		
위험성 결정 기준	발생빈도(Likelihood, L)	High(H)	Medium(M)	Low(L)		
	High(H)	High(H)	High(H)	Medium(M)		
	Medium(M)	Medium(M)	Medium(M)	Low(L)		
	Low(L)	Medium(M)	Low(L)	Low(L)		
위험성 평가 매트릭스	위험성 평가 매트릭스 (4x4 매트릭스)					
	발생빈도(L) \ 심각성(S)	1	2	3	4	
	1	1	2	3	4	
	2	2	4	6	8	
	3	3	6	9	12	
	4	4	8	12	16	
	8~16	허용불가	4~6	조건부허용	1~3	허용
시공사 등급별 행동 지침	등급 (빈도x심각성)	시공사		협력사		
	허용 (1~3)	- 일상교육		- 자체적인 관리방식 선정 - 협력회사 소장 상시 점검		
	조건부허용 (4~6)	- 특별교육 - 공사담당 현장 상시 점검		- 협력회사 소장 점검 후 일일 공정 회의시 결과 보고		
	허용불가 (8~16)	- 해당 작업에 대한 안전작업 기준서 작성 - 협력회사 근로자 특별 안전 교육 - 현장소장 승인 후 기록 보존		- 위험작업 허가서 제출 - 협력회사 작업팀장 상주 관리		

④ 4단계 : 개선대책 수립 및 실행

- 위험성을 결정한 후 개선 조치가 필요한 “허용 불가 및 조건부 허용” 위험에 해당하는 작업 및 공정은 집중관리 유해 위험요인은 조치기준에 따라 감소대책을 수립하고 조치자, 확인자를 지정하여 지정된 기일까지 안전 조치 완료 및 확인 실시
- 위험요인별 위험 감소대책은 현재의 안전대책을 고려하여 수립하되, 개인보호구 착용, 교육실시, 신호수 배치 등의 단일대책은 지양하고, 근본적인 원인을 제거하거나, 시설을 설치·개선하는 방향으로 감소대책 수립 실시
- 위험요인별로 개선대책을 시행할 경우 위험 수준이 어느 정도 감소하는지 개선 후 위험도 평가 실시
- 개선대책 실행 후 위험도는 허용할 수 있는 범위 내의 위험 수준이 되어야 함.

⑤ 5단계 : 위험성 평가 타당성 검토

- 4단계까지 위험성을 평가해서 얻어진 위험 감소대책은 위험 감소대책의 실효성이 있는지 최종적으로 검토하며, 검토 시 고려할 사항은 다음과 같다.
 - 위험 감소대책이 기술적 난이도를 고려했는지 여부
 - 합리적으로 실행 가능한 낮은 수준으로(ALARP : As Low As Reasonably Praotical) 고려했는지 여부
 - 실행 우선 순위가 적절한지 여부
 - 새로운 위험이 발생하지 않는지 여부
 - 대책 실행 후 허용가능한 위험 범위내로 위험성 감소 되었는지 여부
- 최종적으로 위험 감소대책을 포함한 위험성 평가결과는 경영층에 보고하고 노·사가 공동으로 위험 감소 대책을 실행 한다.

⑥ 6단계 : 위험성평가 결과의 모니터링 (위험성평가 회의)

- 위험성 평가회의는 월 1회 실시
- 가급적 회의 총괄은 현장대리인, 회의진행은 총괄 평가담당자가 서기를 병행
- 회의시간은 회의에 참여하는 분야별안전관리책임자 수, 회의 장소 및 시간 등 사업장 특성에 맞게 현장대리인이 적절히 운영
- 회의에 참여한 구성원이 알고 있는 현장별 특성을 최대한 수렴하여 위험성 결정 및 감소대책 수립
- 위험성평가회의는 시간, 장소, 인원을 감안하여 탄력적으로 운영하되, 위험성이 높은 유해위험요인이 우선적으로 집중관리될 수 있어야 함
- 위험 감소대책을 실행한 후 재해감소 및 생산성 향상에 대한 모니터링을 주기적으로 실시하고 평가하여 재해감소 목표설정 에 반영하여 지속적 개선이 이루어지도록 한다.

⑦ 당 현장 위험성평가 교육 및 이행여부 점검계획

구 분	세 부 내 용
수 시 교육실시계획	위험성평가에 대해 수시교육 실시 목적 : 협력업체 이해도 제고, 협력업체 자율 안전관리 정착, 안전사고 예방 교육자 : 현장대리인, 안전관리자, 분야별 안전관리책임자 교육대상 : 협력업체 소장, 반장, 근로자
정 기 교육실시계획	위험성평가에 대해 정기교육 실시 목적 : 협력업체 이해도 제고, 협력업체 자율 안전관리 정착, 안전사고 예방 교육주기 : 2달에 1회 실시 교육자 : 현장대리인, 안전관리자, 외부강사 교육대상 : 분야별안전관리책임자, 협력업체 소장, 반장
위험성평가 이행여부 점검	점검자 : 현장대리인, 안전관리자, 분야별안전관리책임자, 협력업체 소장, 반장 매월 1회 위험성평가에 의한 현장 이행여부 사항 점검 점검 후 개선사항을 지적하고 문제점 개선

(4) 당 현장 위험성평가 공정 선정

공종별	핵심공정	당 현장 적용 여부	비고
가설 공사	외부 비계 설치 및 해체	X	
가설 장비	이동식 크레인 설치 및 양중, 해체	O	이동식크레인
	천공기 설치 및 양중, 해체	X	
	항타기 설치 및 양중, 해체	X	
타워크레인	타워 크레인 설치 및 연장, 해체 작업	X	
굴착 공사	장비반입 및 굴착(토사반출) 장비 반출	X	
발파 공사	발파 천공 및 장약 / 발파 및 발파 후 암처리	X	
흙막이 공사	흙막이 지보공 자재반입 및 설치 / 흙막이 지보공 해체	X	
거푸집 공사	거푸집 자재반입, 가공, 운반 / 거푸집 동바리 조립 해체	X	
	일체형 작업발판 설치 및 해체	X	
	복합형 가설구조물 설치 및 해체	X	
철근 공사	철근반입 및 철근가공 및 운반 철근조립 및 자재 반출	X	
콘크리트 공사	콘크리트 반입, 운반, 콘크리트 타설, 다짐, 양생	X	
강구조물 공사	강구조물 부재 반입 및 인양 강구조물 설치	O	RACK
성토 및 절토공사	표토 및 벌개제근, 흙깎기 흙쌓기(성토) 및 다짐	X	
해체 공사	석면 및 내부 철거 공사 장비 인양 및 외부 철거 공사	X	
건축설비 공사	용접, 용단 등 화기 취급 작업	X	
	저수조, 정화조 등 밀폐공간 작업	X	
	건축설비 자재반입, 가공, 운반, 기계(소방) 설비작업	X	

(5) 핵심관리가 필요한 공정으로 선정된 공정의 위험 요소 및 저감대책

연 번	작업공종	세부작업	중점관리 위험요인	안전대책
가	가설장비	이동식 크레인	<ul style="list-style-type: none"> • 붐의 각도를 과하게 올리거나 내리던 중 전도 • 자재 인양중 아웃트리거 침하하여 전도 	<ul style="list-style-type: none"> • 붐의 각도는 인양하중 조건표에 따라 적정하게 유지 • 아웃트리거는 견고하고 평탄한 지반에 거치하며 침목 등의 전도방지 조치 설치 • RACK 제작시 수직사다리 설치 • 통로부 발판 및 안전로프 설치 • 개인 보호구 (안전벨트) 착용 철저 • 안전고리 2군데 체결

(6) 위험성평가 대상 세부 작업 목록

구 분	공 종	작업기간	비고
가설공사	이동식 크레인 작업	2024.03 ~ 2024.03	월 1회 실시 예정
구조물공사	RACK 조립작업	2024.03 ~ 2024.09	
	STACKER CRANE작업	2024.03 ~ 2024.10	
	이송설비 설치 작업	2024.06 ~ 2024.12	


(7) 위험성평가표 (예시)

평가자	위험성 평가표				확 인	공사	관리	소장
평가일시								
주공종								
작업절차	위험요인	재해 형태	위험 등급	개선대책			CODE	

[평가등급 : 상,중,하 (관리대상여부: 상,중)]


■ 위험성 평가 업무매뉴얼

=> [후면 첨부](#)

	업무 MANUAL	문서번호	DS-00-00-02
	위험성평가 업무 매뉴얼	개정번호	1
		페이지	□1 OF 11


위험성평가 업무 매뉴얼

환 경 안 전 팀

	업무 MANUAL		문서번호	DS-00-00-02
	위험성평가 업무 매뉴얼		개정번호	1
			페이지	□2 OF 11


개 정 이 력

개정 No.	제/개정일자	제/개정		개정내용	개정사유	작성자
		부분	전면			
0	2013.11.21		◆	신규 제정	위험성평가 제도 도입 및 구축에 따른 업무 매뉴얼 제정	최원
1	2018.08.03	◆		일부 개정	매뉴얼의 적용 범위 및 수시 위험성 평가 시행 방안 구체화	최원

	업무 MANUAL	문서번호	DS-00-00-02
	위험성평가 업무 매뉴얼	개정번호	1
		페이지	□3 OF 11

목 차

1. 총 칙
2. 위험성평가 체제 조직 및 운영
3. 사외공사현장 위험성평가 추진
4. 부칙

	업무 MANUAL	문서번호	DS-00-00-02
		개정번호	1
	위험성평가 업무 매뉴얼	페이지	□4 OF 11

1. 총 칙

제 1 조 [목적]

이 매뉴얼은 주식회사 에스에프에이(이하 ‘당사’) 사외공사를 수행함에 있어 반드시 시행해야 하는 ‘위험성평가’의 절차 및 방법 등을 안내 함으로써 자율적, 합리적, 과학적, 적극적인 위험방지 활동인 위험성평가의 일관된 시행을 도와 궁극적으로 당사 산업재해를 예방하여 회사의 피해를 줄이고 당사 현장의 근로자에게는 ‘안심일터’를 제공하여 기업의 사회적 책임을 다하는데 그 목적이 있다.


제 2 조 [적용범위]

1. 이 매뉴얼은 당사 사업장 내 공사와 단순 납품을 제외한 모든 국내 사외공사의 착공 전 및 공사 중 위험성평가 시행 시 공히 적용한다. <조항 개정> (2018.08.03)
2. 이 매뉴얼은 상기[1]의 현장과 관련한 PM, PE, 현장소장, 안전관리자, 보건관리자 및 협력업체 관리 감독자에게 적용한다.

제 3 조 [용어의 정의]

이 매뉴얼에서 사용하는 용어의 정의는 다음과 같다.

1. 유해위험요인(HAZARD)
유해위험을 일으킬 잠재적 가능성이 있는 것의 고유한 특징이나 속성을 말한다.
2. 유해위험요인 파악(HAZARD IDENTIFICATION)
유해위험요인을 파악하는 과정을 말한다.
3. 위험성(RISK)
유해위험요인이 사고 또는 질병으로 이어질 수 있는 가능성(빈도)과 중대성(강도)을 조합한 것을 말한다.
※ 가능성은 유해위험작업의 빈도 또는 사고·질병 발생의 확률이라고 할 수 있음
4. 위험성결정(RISK EVALUATION)
유해위험요인별 위험성 계산 값에 따라 허용할 수 있는 범위인지, 허용할 수 없는 범위인지를 판단하기 위해 현재의 위험성 상태를 결정하는 것을 말한다.
5. 허용 가능한 위험(ACCEPTABLE RISK)
위험성평가 후 도출된 위험을 허용 가능한 위험으로 감소하기 위해 수립하는 개선대책과 실행을 말한다.
6. 위험성 감소대책 수립 및 실행(RISK CONTROL ACTION & IMPLEMENTATION)
위험성평가 후 도출된 위험을 허용 가능한 위험으로 감소하기 위해 수립하는 개선대책과 실행을 말한다.
7. 위험성평가(RISK ASSESSMENT)
유해위험요인을 파악하여 당해 유해위험요인이 사고 또는 질병으로 이어질 수 있는 가능성(빈도)과 중대성(강도)을 계산하고 감소대책을 수립하여 실행하는 일련의 과정을 말한다.
8. 기록(RECORDING)
위험성평가 활동을 수행한 근거와 그 결과를 문서로 기록하여 보존하는 것을 말한다.
9. 검토 및 수정(REVIEW & REVISION)
허용 가능 위험수준 이하로 유지 시키기 위해 위험성평가를 검토하고 수정하는 절차를 말한다.

	업무 MANUAL	문서번호	DS-00-00-02
	위험성평가 업무 매뉴얼	개정번호	1
		페이지	□5 OF 11

10. 위험성평가 담당자
 당사 사외공사현장의 위험성평가를 실질적으로 수행, 지휘, 감독, 기록하는 사람으로써 해당 공사의 PM, PE, 현장소장을 말한다.
 ※ 협력회사의 관리감독자는 위험성평가의 보조자로서 담당자가 될 순 없다.
11. 위험성평가 검토자
 위험성평가 담당자가 수립한 위험성평가의 기록 내용부터 수행하는 전반 과정을 검토하고 불합리한 사항을 지도·조언하는 사람으로써 당사 환경안전팀 부서원 중 해당 현장 담당자를 말한다.
12. 위험성평가 지원자
 당사 위험성평가 제도의 수립·구축·개선 및 제도의 유지와 수행에 필요한 교육 등을 수행하는 사람으로써 환경안전팀 부서원 중 사업장 근무자를 말한다.
13. 위험성평가 대상 표준 유해위험요인 조사표
 위험성평가 지원자와 각 생산관리부서 PM 들이 고용노동부에서 권장하는 ‘점검에 의한 방법’, ‘청취조사에 의한 방법’, ‘안전보건자료에 의한 방법’을 혼합 적용하여 당사에서 시행하는 거의 모든 공정에 대한 위험성평가 표준자료를 정리하고, 그 외 위험성평가에 필요한 자료를 수록한 것으로써 본 매뉴얼에 [별첨 1]로 첨부하였다.
14. <조항 삭제> (2018.08.03)
15. 그 밖의 용어 정의
 본 제도의 수행과 관련하여 이 매뉴얼에서 특별히 정한 것이 없는 용어의 정의는 산업안전보건법과 동법 시행령, 동법 시행규칙, 산업안전보건기준에 관한 규칙 및 위험성평가 제도와 관련한 고용노동부 고시에서 정하는 바에 따른다.

2. 위험성평가 체제 조직 및 운영

2.1. 위험성평가 체제 조직

제 4 조 [평가체제]


당사 위험성평가 체제는 다음과 같이 구성하며 각 구성의 직무에 필요한 교육은 환경안전팀에서 시행한다.

1. 위험성평가 담당자 : 해당 사외공사에서 회사를 대리하여 안전보건관리를 총괄 책임지는 자로써 PM, PE, 현장소장 중 한 명으로 한다.
2. 위험성평가 검토자 : 해당 사외공사의 전담안전관리자 또는 환경안전팀 해당현장 담당자로 한다.
3. 위험성평가 지원자 : 환경안전팀 부서원 중 사업장 내 근무자로 한다.

제 5 조 [평가체제 조직의 직무]

위험성평가 체제의 각 조직의 직무는 다음과 같다.

1. 위험성평가 담당자(이하 ‘담당자’)
 - ① 위험성평가에 관한 회사의 방침 및 의지 또는 방향을 현장의 모든 관련자에게 올바르게 전달한다.
 - ② 위험성평가를 실시하기 위해 해당 공사의 모든 관련자 인원배치
 - ③ 위험성평가 실시 및 기록의 유지·보존

	업무 MANUAL	문서번호	DS-00-00-02
	위험성평가 업무 매뉴얼	개정번호	1
		페이지	□6 OF 11

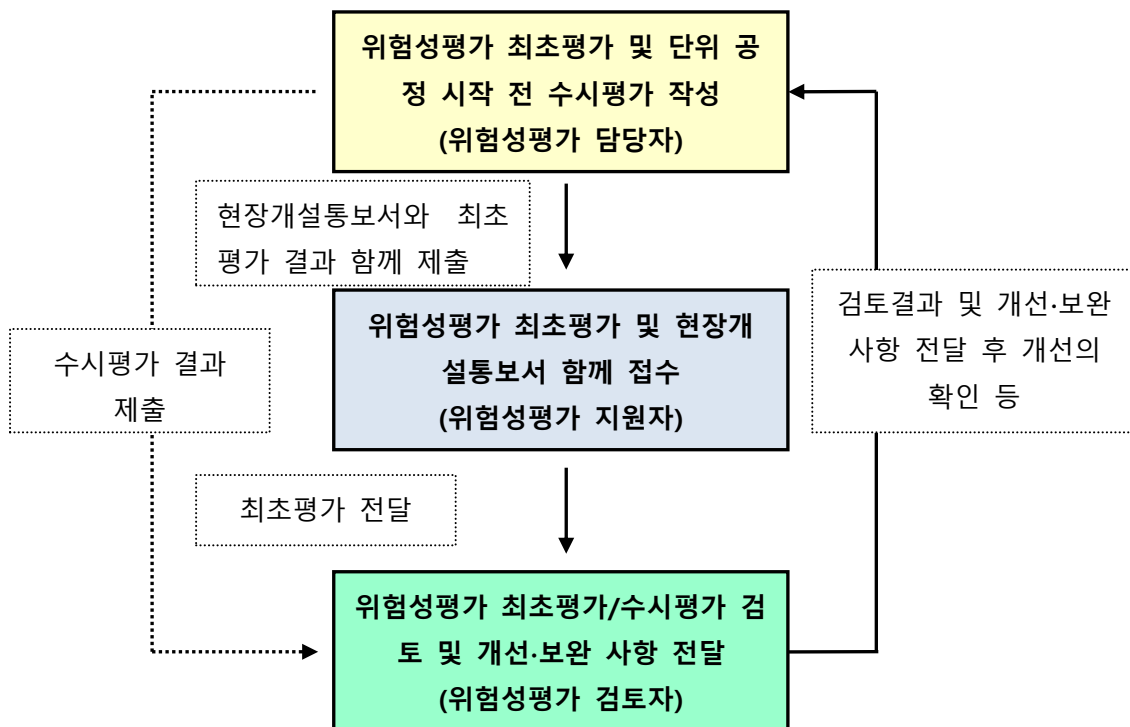
2. 위험성평가 검토자(이하 ‘검토자’)
 - ① 담당 공사현장의 위험성평가에 대한 검토 및 개선에 대한 지도·조언의 실시
 - ② 담당 공사현장의 위험성평가 개선대책의 시행 및 적정 상태 점검 실시
 - ③ 담당 공사현장의 위험성평가 관련자 교육의 실시
3. 위험성평가 지원자(이하 ‘지원자’)
 - ① 당사 위험성평가 제도 도입·구축 및 정착·적정 시행 전반에 대한 지원
 - ② 위험성평가 자료제공, 양식·절차의 수립 및 관계부서간 협의·홍보의 실시
 - ③ 당사 위험성평가 제도 관련 부서 교육의 실시
 - ④ <조항 삭제> (2018.08.03)


제 6 조 [실시의 시기]

보편적인 위험성평가의 실시 시기는 최초평가 후 정기평가와 수시평가로 구분하나 당사의 공사특성은 일반적으로 위험성평가 대상 각 개별 단위 공정기간이 1개월 전/후로 짧고 시공 절차가 단순하므로 당사는 여건에 맞게 최초평가와 수시평가로만 구분하여 다음과 같이 실시한다.

※ 개별 단위(단일)공정의 기간 계산에서 공정대기 등 실제 공사행위가 없는 기간은 제외한다.

1. 위험성평가 최초평가는 [별첨 1]을 참조하여 실시 후 [별첨 2]의 양식을 결과물로 ‘담당자’가 기록하여 그 결과를 ‘지원자’에게 제출하되 제출 시기는 현장개설통보서 제출 시점과 같다.(현장개설통보서 제출 시 함께 제출하는 것을 원칙으로 한다.)
2. 위험성평가 수시평가는 전체 공사 내 단위별 각 공정이 시작되기 전 또는 해당 공정에서 재해 발생시 및 공정의 순서·방법의 변경 시 ‘담당자’가 실시하여 그 결과를 ‘검토자’에게 제출한다. 단, 안전관리자 또는 보건관리자의 상주 현장은 산업안전보건에 관한 협의체 회의 및 노사협의체 회의 시마다 수시 위험성평가를 실시 또는 실시 결과를 발표하고 전체 의견을 수렴한다. <일부 개정> (2018.08.03)
3. 전체적인 위험성평가 결과의 제출 및 검토 절차는 다음 그림과 같다.



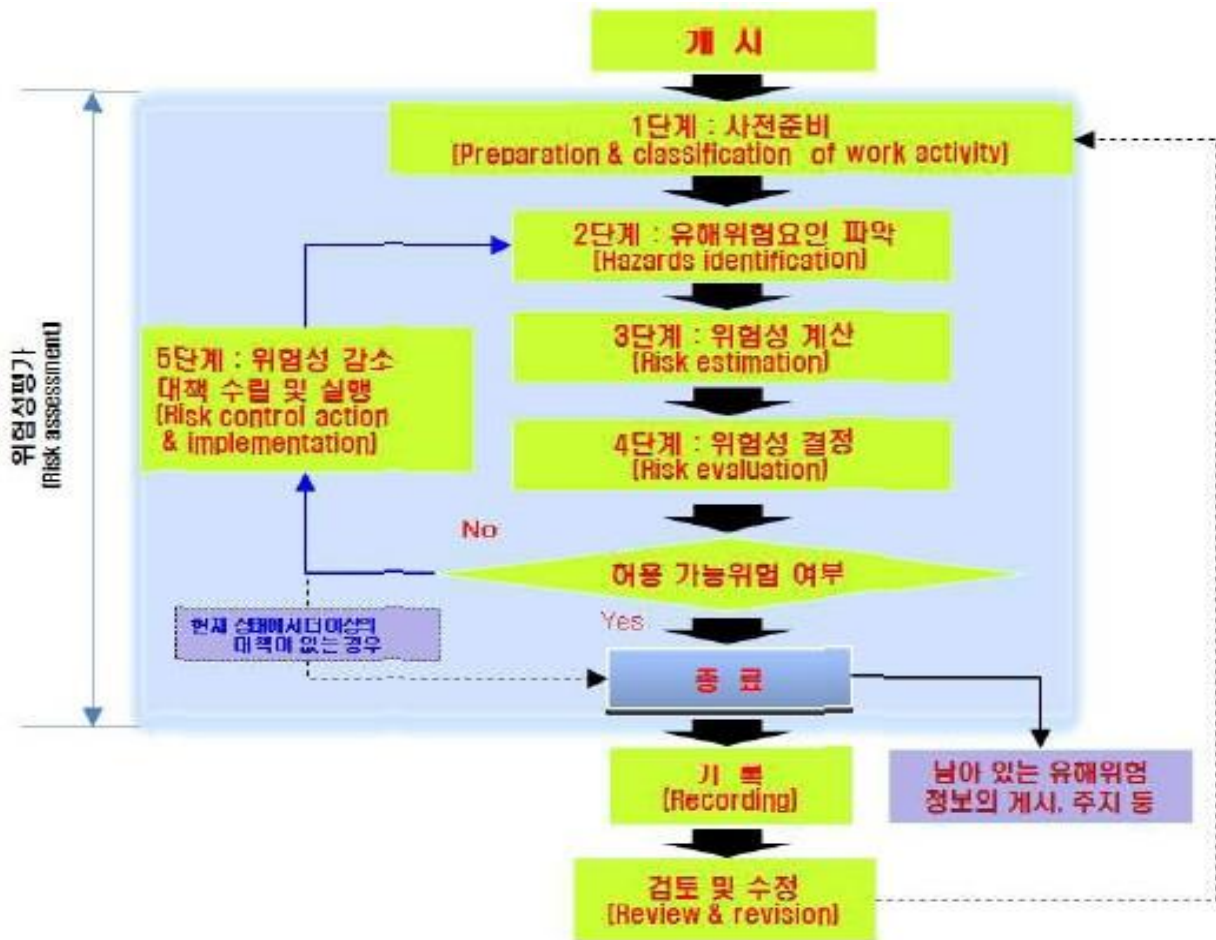
	업무 MANUAL	문서번호	DS-00-00-02
	위험성평가 업무 매뉴얼	개정번호	1
		페이지	□7 OF 11

3. 사외공사현장 위험성평가 추진

3.1. 위험성평가 추진 절차 및 단계별 수행방법

제 7 조 [추진절차]

위험성평가 추진절차는 관련 고용노동부의 고시에 따라 다음의 그림과 같이 사전준비, 유해위험요인파악, 위험성계산, 위험성 결정, 위험성 감소대책 수립 및 실행 등으로 진행한다.




제 8 조 [단계별 수행방법]

당사 위험성평가는 관련 고용노동부 고시에서 권고하는 절차 및 수행방법을 최대한 준수하되 당사 사외공사의 특성에 맞는 절차로 개선하여 다음과 같이 시행한다.

1. 1 단계_사전준비

- ① 위험성평가 실시요령의 작성 : 이 단계에서 권고하는 실시의 목적, 방법, 역할, 시기, 주지방법, 유의사항 등이 수록된 내용은 본 매뉴얼로 대체한다.
- ② 위험성평가 실시계획의 작성 : '담당자'는 [별첨 2]의 양식 1 을 기록하고 2 에 전체공사 일정표를 삽입한다. 양식 1 을 기록 시에는 양식의 모든 항목을 반드시 기재하여야 한다.

	업무 MANUAL	문서번호	DS-00-00-02
	위험성평가 업무 매뉴얼	개정번호	1
		페이지	□8 OF 11

- ③ 위험성평가에 관한 교육실시 : ‘지원자’가 관련부서 전체를 대상으로 일정을 수립하여 시행하고 각 공사현장 별로 ‘담당자’ 책임하에 시행하되 ‘검토자’가 상시 점검/지원한다.
- ④ 평가대상 선정 : 당사 위험성평가는 해당 사외공사의 모든 공정의 모든 유해위험요인을 대상으로 평가함을 원칙으로 한다.
- ⑤ 유해위험정보 사전 조사 : ‘담당자’는 [별첨 2]의 양식 3을 기록하되 ‘과거 3년간 업무상 재해 현황’은 [별첨 1]의 ‘업무상재해현황’을 참고한다. 단, 앗차사고 사례는 ‘담당자’가 협력회사 근로자 등 관련자들에게 직접 조사하여 기록한다.

2. 2 단계_유해위험요인 파악

- ① ‘담당자’는 [별첨 1:위험성평가 대상 표준 유해위험요인 조사표]를 참조하여 실시하고 [별첨 2]의 양식 3을 기록한다. 단, ‘작업기간’은 해당 공사의 실제 작업기간을 반영하여야 한다.
- ② [별첨 1] 자료의 내용과 해당 공사의 내용이 일부 상이하여 ‘담당자’가 수정 기록 시에는 [별첨 2]의 양식 3의 내용 중 ‘법적기준’ 란은 ‘검토자’가 기록 한다.
- ③ [별첨 2]의 양식 3의 내용 중 ‘재해조사 보고’의 정보는 [별첨 1]의 ‘업무상재해현황’을 참고하되 추가로 필요한 사항은 ‘지원자’가 제공한다.
- ④ [별첨 2]의 양식 3의 내용 중 ‘앗차사고 보고’의 내용은 ‘담당자’가 본인의 경험 및 부서원, 공사에 참여하는 협력회사 관리감독자 및 근로자의 경험과 기록 등을 조사하여 ‘담당자’가 기록한다.

3. 3 단계_위험성계산

당사의 위험성계산 방법은 고용노동부 권장 방법 중 곱셈식을 적용하며, ‘담당자’ 및 ‘검토자’는 [별첨 2]의 양식 4를 참조한다.


※ 당사의 일반적인 사외공사의 특성상 유해화학물질의 사용량·빈도·유해성 등이 매우 낮아 ‘보건분야 위험성 계산표’는 특정하지 아니하고 [별첨 2]의 4에 정한 위험성 계산표에 포함하여 계산하기로 한다.

4. 4 단계_위험성결정

- ① 위험성결정은 3 단계에서 행한 유해위험요인별 위험성 계산값에 따라 허용할 수 있는 위험인지, 허용할 수 없는 위험인지를 판단하며 그 기준은 [별첨 2]의 양식 4를 참조한다.
- ② ‘담당자’는 [별첨 2]의 양식 4를 참조하여 해당 유해위험요인의 위험성을 계산 후 그 결과를 [별첨 2]의 양식 5의 ‘개선전’ 란에 기록한다.
- ③ [별첨 2]의 양식 4의 자료가 부족한 경우 [별첨 1]의 자료에서 유사한 항목을 찾아 참고할 수 있다.
- ④ ‘검토자’는 위험성계산 및 결정 단계에서 ‘담당자’가 빈도와 강도의 값을 적정하게 기록했는지를 중점 확인 해야 한다.

5. 5 단계_위험성 감소대책 수립·실행

- ① ‘담당자’는 위험성결정 결과에 따라 위험성의 크기가 큰 것부터 감소대책을 수립하여야 한다. 단, 관련 법령 및 그에 부속된 규칙 등에 명시된 것은 그 대책 수립을 반드시 시행하여야 한다.
- ② ‘담당자’는 개선대책을 수립 후 그 대책의 간략한 내용 및 대책수립 후 감소된 위험성의 크기를 [별첨 2]의 양식 5에 기록한다.
- ③ ‘담당자’는 안전보건상 중대한 문제가 있는 것은 감소조치를 즉각 실행해야 하며, 감소대책의 수립 후에도 위험성의 크기가 허용 가능한 수준으로 낮아지지 않는 경우 추가 대책을 수립하여 위험성의 크기가 허용 가능한 수준으로 낮아지도록 해야 한다.
- ④ ‘담당자’는 현재의 모든 역량을 동원하여도 충분한 위험성 감소가 되지 않을 시에는 반복적 대책을 수립하여 시행하여야 하며, 그 대책을 [별첨 2]의 양식 5에 기록한다.

	업무 MANUAL	문서번호	DS-00-00-02
	위험성평가 업무 매뉴얼	개정번호	1
		페이지	□9 OF 11

⑤ ‘담당자’가 위험성 감소대책 수립 시 고려해야 할 사항은 다음의 그림과 같다.



- ⑥ ‘담당자’는 위의 그림의 내용을 기준으로 순서대로 고려하여 대책을 수립하되 시행·작성·관리의 편의를 위해 낮은 단계의 대책으로 상위 단계의 대책을 대체하는 것은 지양한다.(‘개인보호구 착용’ 등으로 모든 대책을 같음하는 것은 지양)
- ⑦ ‘검토자’는 대책 및 조치의 법규만족·적정성·합리성·효율성·실현가능성 등을 종합적으로 면밀히 검토하고 필요 시 위험성평가 재실시 또는 보완·개선 실시 등을 권고 또는 지도해야 한다.


6. 기록 및 보존

- ① 당사 위험성평가 실시에 있어 관련한 모든 기록작성의 책임은 ‘담당자’에게 있으며, ‘검토자’ 및 ‘지원자’는 적정 기록작성을 지원 및 검토한다.
- ② ‘담당자’는 위험성평가의 최초평가의 기록을 ‘지원자’에게 제출해야 한다.
- ③ ‘담당자’는 위험성평가 수시평가 시 그 기록을 ‘검토자’에게 반드시 제출하여 적정성 검토를 받아야 하며, ‘검토자’는 접수 받은 위험성평가가 완전히 종결할 때까지 지도·지원을 시행해야 한다. <이하 삭제> (2018.08.10)
- ④ ‘지원자’는 최초 및 수시평가의 기록을 제출 받아 이를 관련 DB 에 보존하고 관련자의 요청 시 상시 제공될 수 있도록 해야 한다.

3.2. 위험성평가의 준수 및 유의사항

제 9 조 [준수사항]

- 1. ‘담당자’는 위험성평가의 실시에 있어 다음의 사항을 준수하여야 한다.
 - ① 위험성평가 최초평가의 기록은 현장개설통보서와 함께 ‘지원자’에게 제출한다.
 - ② 제출시기는 ‘현장안전보건업무 매뉴얼’에서 규정한 대로 현장개설 14 일전으로 한다.
 - ③ 부득이한 사정으로 제출이 지연될 때에는 사전에 ‘지원자’와 협의를 해야 하며, 단순 과실로 지연된 경우 그 사유와 경위를 적시한 문서를 함께 제출해야 한다.
 - ④ ‘검토자’ 또는 ‘지원자’의 보완·수정·개선에 대한 권고는 반드시 이행해야 하며, 부득이한 사정의 발생으로 불이행 시에는 사전에 관련자와 협의를 거쳐야 한다.

	업무 MANUAL	문서번호	DS-00-00-02
	위험성평가 업무 매뉴얼	개정번호	1
		페이지	□10 OF 11

⑤ 위험성평가 결과는 현장의 모든 관련자와 근로자에게 공지(게시)하고 상시 교육한다.

2. ‘검토자’는 위험성평가의 실시시에 있어 다음의 사항을 준수 하여야 한다.

- ① 위험성평가 검토 및 상시 지도·지원 및 관리의 업무 범위는 전담 또는 담당하는 공사현장을 원칙으로 한다.
- ② ‘담당자’ 또는 ‘지원자’로부터 제출 받은 위험성평가 기록은 접수한 날부터 5일 이내 검토 결과를 통보하여야 한다. 단, 부득이한 사정으로 지연이 예상될 경우는 다른 ‘검토자’로 하여금 대신 수행할 수 있도록 조치해야 한다.
- ③ ‘담당자’가 위험성평가 최초·수시 평가를 적시에 할 수 있도록 상시 지도·지원해야 하며, 개선대책의 시행 현황 등을 수시 확인한다.
- ④ 검토 시에는 법정 사항 및 위험성결정의 적정성, 감소대책의 적합성 등을 중점적으로 검토해야 하며, 현장의 유해위험방지에 실효적으로 적용 될 수 있도록 지원 한다.
- ⑤ 각 현장의 위험성평가 결과가 해당 현장의 관계자 및 근로자에게 게시, 주지, 교육되고 있는지 상시 확인 및 감독한다.

3. ‘지원자’는 위험성평가의 실시시에 있어 다음의 사항을 준수하여야 한다.

- ① 위험성평가 최초평가 결과는 접수 즉시 ‘검토자’에게 전달하여 적시에 검토될 수 있도록 한다.
- ② 미제출 공사현장을 수시로 파악하여 정기적으로 공지 또는 안내한다.
- ③ 위험성평가와 관련하여 자료 또는 안내 요청이 있을 시 지체 없이 제공 또는 지원하여야 한다.
- ④ 위험성평가 결과를 관련 DB에 보존하되 최초평가는 영구보존한다.
- ⑤ 적정하고 현실적인 자료제공을 위해 축적된 위험성평가 결과를 연구하고 선별·정리 하여 [별첨 1:위험성평가대상 표준 유해위험요인 조사표]의 내용을 지속 개선한다.
- ⑥ <조항 삭제> (2018.08.03)

제 10 조 [유의사항]


1. 위험성평가 실시 시에는 다음의 사안에 유의하여야 한다.

- ① ‘담당자’는 위험성평가 실시시에 있어 [별첨 1]의 자료를 반드시 참고는 하되 해당 현장의 작업 특성이나 여건을 충분히 반영하도록 해야 한다.
- ② ‘검토자’는 기록 검토 중 일부 미흡한 사항 등은 직접 기재 또는 수정·보완할 수 있으나 그 내용을 반드시 ‘담당자’에게 통보하여 상호 착오가 없도록 해야 한다.
- ③ 이 업무 매뉴얼의 기준을 따라 실시하였음에도 관련 정부부처 및 관계기관 기관원의 수정·보완·권고 시에는 정부부처 및 관계기관의 의견을 따르는 것을 원칙으로 한다. 단, 불가피한 경우 ‘검토자’ 및 ‘지원자’와 협의하여 그 결과에 따라 대응한다.
- ④ SDC 현장 등의 경우처럼 발주자가 발주자의 양식과 절차에 따라 위험성평가 또는 이와 유사한 목적과 취지, 방법을 가지는 업무를 요구하는 경우 발주자의 요구에 따라야 하며, 이 경우 본 매뉴얼 등에 따라 시행하는 우리 회사의 위험성평가는 실시하지 아니해도 된다. 단, 발주자의 절차에 따른 해당 문서의 기록은 법령에 따라 보존되어야 한다. <본조 신설> (2018.08.03)

부 칙

제 1 조(시행일)

- ① 이 업무 매뉴얼은 2013년 11월 21일 제정하여 2014년 01월 01일부로 시행한다.
- ② 다음의 기준은 2014년 7월부로 시행한다. (제 3 조 14, 제 5 조 3의④, 제 6 조 2, 제 8 조 6의④)

	업무 MANUAL	문서번호	DS-00-00-02
		개정번호	1
	위험성평가 업무 매뉴얼	페이지	□11 OF 11

제 2 조(관련법 규정)

- ① 이 업무 매뉴얼에 규정되지 않은 관련 사항은 산업안전보건법, 동법 시행령, 동법 시행규칙, 산업안전기준에 관한 규칙 및 관련 고용노동부 고시와 한국산업안전보건공단의 관련 권장 내용에 따른다.

부 칙

제 1 조(시행일)

개정된 본 업무 매뉴얼의 내용은 2018년 9월 1일부로 시행한다.

2-다. 구조물 공사

1. RACK 조립 작업	02
2. STACKER CRANE 작업	25
3. 이송설비 설치 작업	34

2-다-1. RACK 조립/설치 작업

1. 안전시공 절차 및 주의사항

① 작업개요

- Rack 조립/설치 작업
- RACK은 지면에서 조립 후 양중 설치
- 조립 및 인양방법 : 이동식 크레인(50, 250톤) 크레인 사양 및 인양능력검토
- RACK 작업은 부재를 현장반입 후 가공장에서 각 절 조립 이를 현장 조립도 및 순서에 따라 고장력 볼트를 사용하여 설치하는 공사이다.
- 조립공 상하 이동계획 : 스카이카(상하이동), 승강용 사다리(점검시)
- RACK 작업물량 : 자동화창고 내부
- RACK 조립 작업중 RACK에서 추락, 가조립된 부재의 전도, 인양 자재의 낙하 등의 발생위험과 낙하위험 등 재해가 주로 발생되므로 이에 대한 재해예방대책이 필요하다.
- 추락사고방지를 위하여 작업장 하부 추락방지망 설치 및 작업자 안전대 착용절차 준수 또한 당 현장은 고소작업장소에서 작업이 이루어지므로 안전재해를 방지하기 위하여 집중관리 필요

② 작업계획

작업기간	2024. 04 ~ 2024. 09
주요공법	• 공장 제작 및 가공 -> 현장 조립·설치
사용기계·기구	• RACK세우기용 장비 : 지게차, 크레인 • RACK 양중 및 조립 : 크레인
안전설비	• 추락방지망 설치, 수평 이동용 수평구명줄 설치 • 수직구명줄 • 안전대 부착설비
개인보호구	• 안전모, 안전대, 안전화, 안전벨트 등
특별사항	• 작업 전 특별안전교육 실시 • 신호수 배치 및 안전관리자 배치

③ 단위작업별 작업순서



(1) 안전시공순서 및 주의사항

1. BASE FRAME 시공

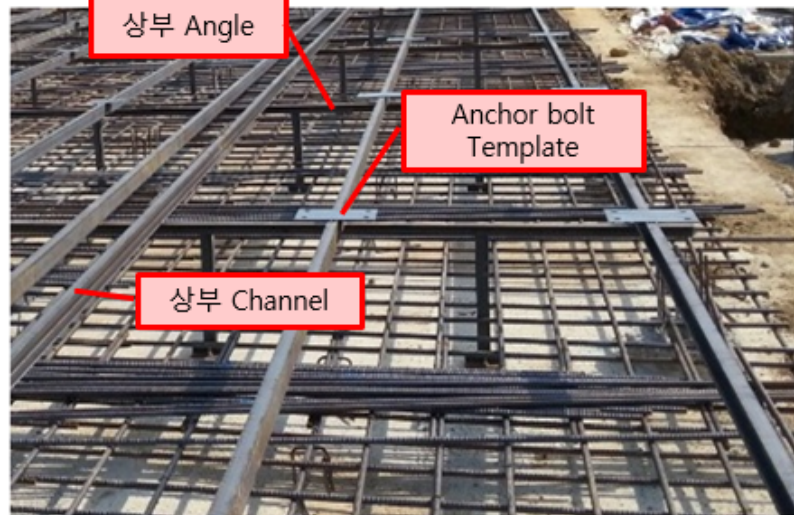


1. Base Frame 시공

- (하부 철근 배근)
- Base Frame Leg (Angle) 시공
- 상부 Angle 설치 (상부 Angle 방향으로 상부철근 가 배치 (하부철근 위))
- 상부 Channel 설치 (상부철근 배근)
- Anchor bolt Template 용접 → Anchor bolt 시공 → 검측
- Anchor bolt 보호용 Cap 시공

안전 관리 POINT

- 형강 위 보행 중 전도 위험
- 용접작업 시 감전 위험
- 지게차 등 장비 작업 간 주변 미 통제로 인한 협착, 충돌 위험
- 형강 운반 시 인양로프 불량으로 인한 낙하 위험



2. BASE FRAME LEVEL CHECK

2. Base Frame Level Check

- Rack 설치 전 바닥 높낮이 검사
- Rack Base Liner 준비



3. RACK 지상 조립 작업

3. Rack 지상 조립 작업



1. 지상에서 Rack Post(2~3set) + Load beam + Top hat 사전 조립
2. 인양 전, Rack 상부에 안전그물망을 지상에서 설치한다. (Truss 또는 2절주 설치 시 안전확보를 위함)



안전 관리 POINT

- 조립 작업 중 협착 위험
- 자재 과다 적재로 인한 붕괴/협착 위험
- 지게차 등 장비 작업 간 주변 미 통제로 인한 협착, 충돌 위험

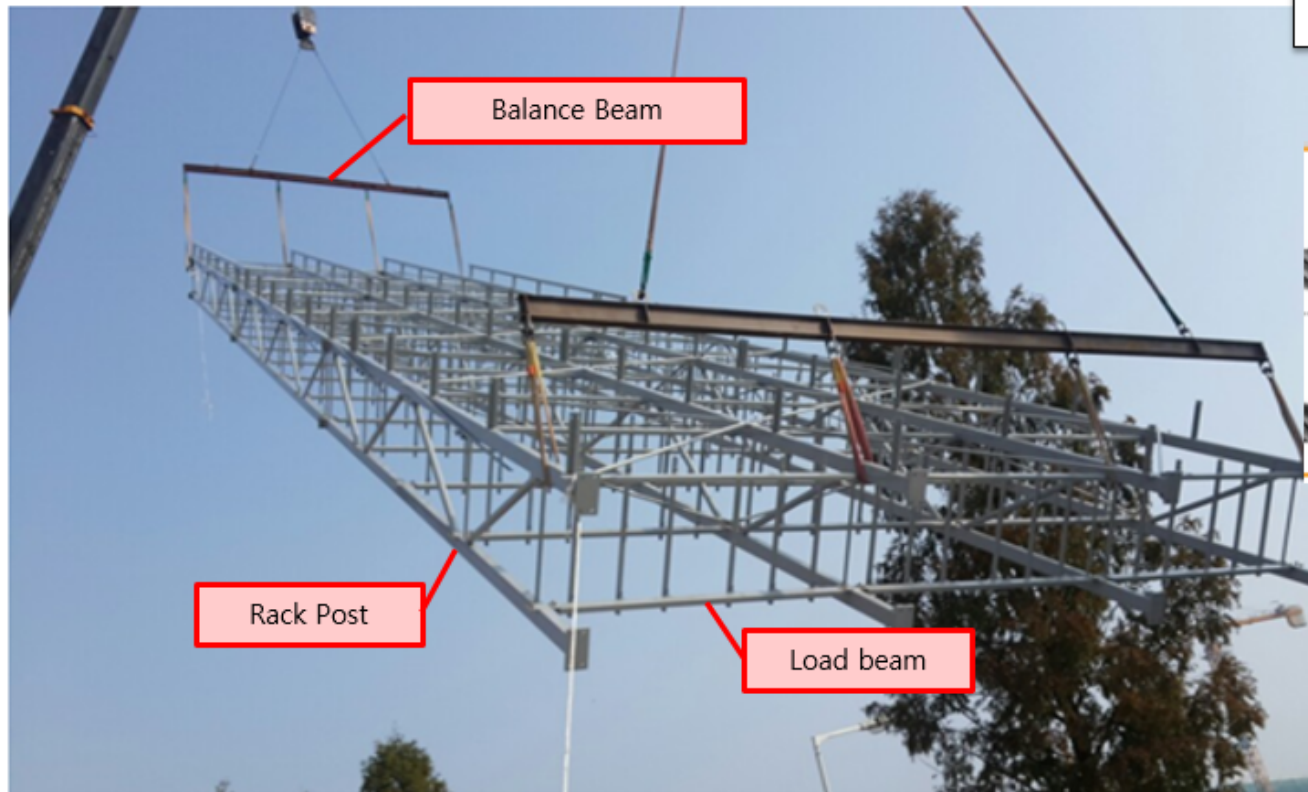
4-1. RACK 설치(인양)

4. RACK 설치

- 크레인 2대를 이용, 하단과 상단의 균형을 잡기 위해 Balance beam을 사용함.
- 지상에서 조립된 Rack을 설치 위치로 이동 및 설치한다.
- 반복 작업

안전 관리 POINT

- 이동식크레인 배치 전 지내력 검토/확인 후 배치
- 작업 전 이동식크레인 안전장치 작동상태 등 점검
- 인양 전 와이어로프 및 샤클 상태 확인
- 이동식크레인 인양 AREA 확보
- 신호수에 의해 주변 근로자 통제
- 중량물 인양 전 유도로프 설치



4-2. RACK 설치

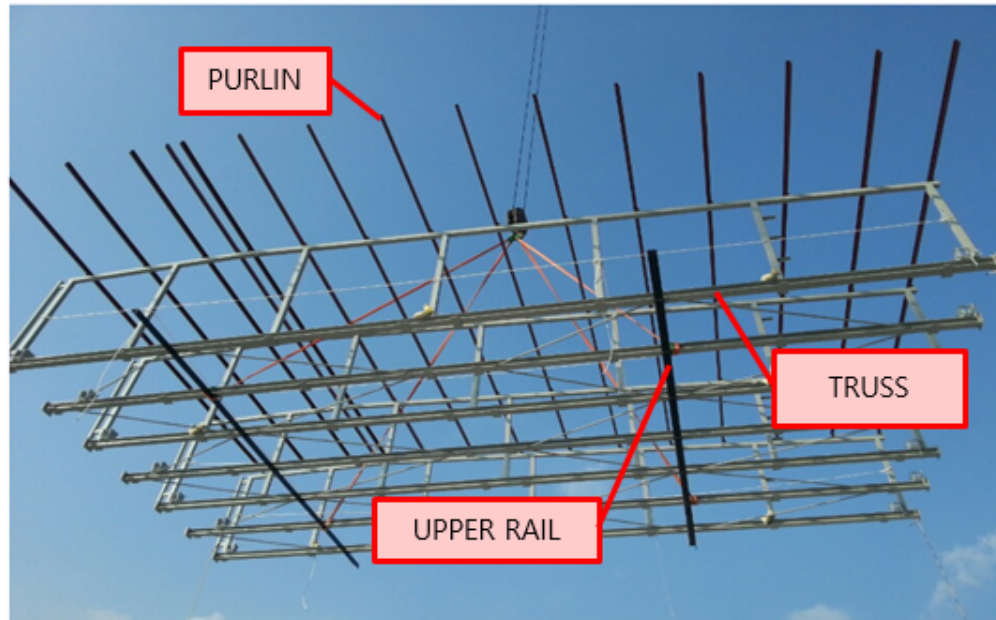
4. RACK 설치



- 인양, 설치 후 Anchor Bolt를 충분히 조이고, 크레인 후크를 해체한다.
- 상부 크레인 후크 해체 시, 작업자 승.하강은 Man Lifter(스카이)를 이용한다.



5. TRUSS 설치

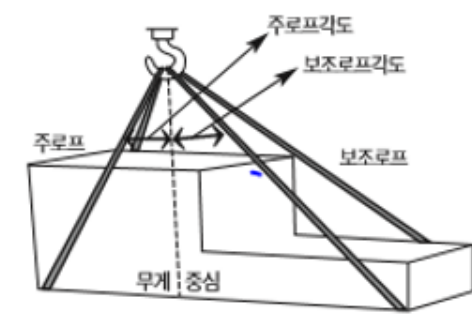


5. TRUSS 설치

- 바닥에서 TRUSS+UPPER RAIL+PURLIN을 조립하여 기중기로 옮겨 설치한다.

안전 관리 POINT

- 이동식크레인 인양 전 와이어로프 및 샤프클 상태 확인
- 이동식크레인 인양 AREA 확보
- 신호수에 의해 주변 근로자 통제
- 중량물 인양 시 두줄 길이 확립
- 중량물 인양 전 유도 로프 설치
- 중량물 인양 전 무게 중심 확보

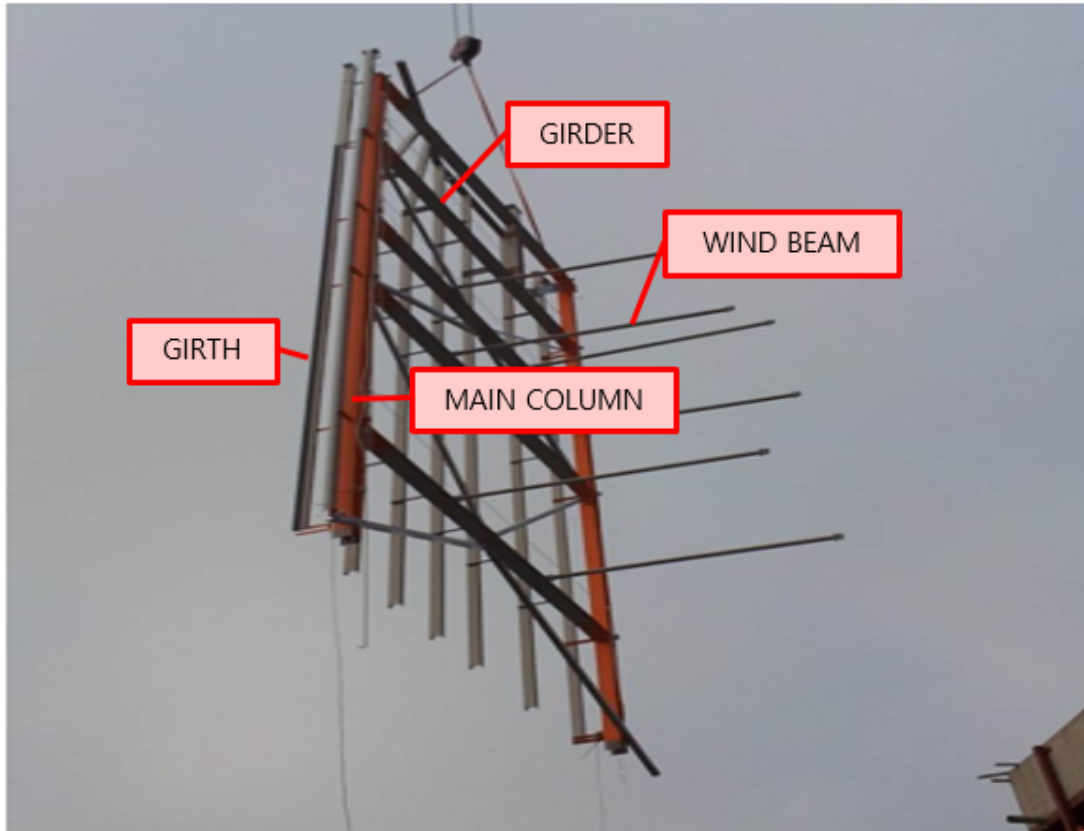


<그림18> 중심이 차우친 하물의 로프걸기

6. 전,후면 철골 설치

6. 전,후면 철골 설치

- Main Column + Girder + Wind Beam + Girth를 지상에서 조립한다.
- 이동식크레인을 이용, 설치 위치로 이동하여 설치한다.



안전 관리 POINT

- 작업 전 이동식크레인 안전장치 작동상태 등 점검
- 인양 전 와이어로프 및 사클 상태 확인
- 이동식크레인 인양 AREA 확보
- 신호수에 의해 주변 근로자 통제
- 중량물 인양 시 두줄걸이 확립
- 중량물 인양 전 유도로프 설치
- Column에 이동용 사다리 부착



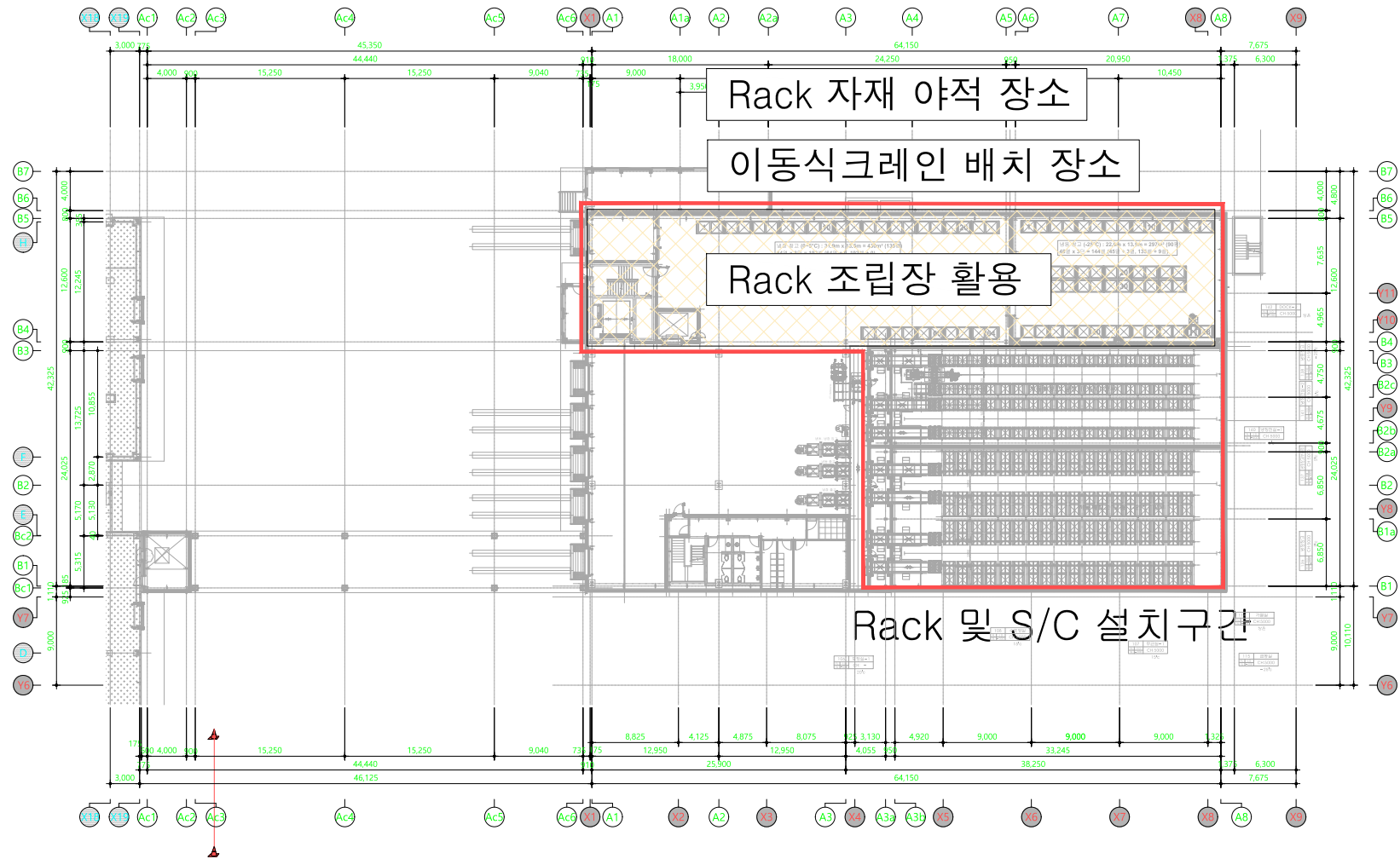
(2) 위험성 평가

단위작업	위험요인	빈도	강도	위험도	안전대책	중점관리대상
RACK 부재 반입 및 운반	• RACK 부재 받침대를 연약한 지반에 설치하여 침하에 의한 RACK 부재의 전도	1	2	2	• RACK부재 받침대는 평탄하고 견고한 지반에 설치	
	• RACK 부재 인양중 로프 파단에 의한 부재 낙하	3	3	9	• 줄걸이 검토	◎
	• RACK 부재 인양시 부재의 흔들림에 의해 근로자와 충돌	3	3	9	• 부재 인양시 2줄걸이로 결속하고 수평 유지(유도로프)	◎
	• RACK부재 인양 중 섬유로프, 와이어 로프 파단에 의한 낙하	2	2	4	• 꼬이거나 심하게 손상 부식된 로프 사용 금지 (폐기기준 준수)	
RACK 부재 조립	• RACK 설치계획 미작성 상태 작업 중 장비전도 또는 낙하물 사고 발생	4	3	12	• RACK설치 양중계획 수립	◎
	• RACK 수직구멍줄 설치 중 근로자 추락 재해	3	3	9	• RACK 수직구멍줄 설치하는 지면에서 설치 후 양중	◎
	• RACK 이동 중 근로자 추락	2	3	6	• RACK에 승강사다리 설치 및 수직구멍줄 설치	
	• RACK에 수평구멍줄 미설치 된 상태에서 작업 중 추락	3	3	9	• RACK에 수평구멍줄설치 • 작업자 안전대 착용 • 하부 추락 방지망 설치	◎
RACK 부재 조립	• RACK 중량별 양중고리 및 와이어 로프 양중 미검토 상태에서 작업 중 와이어로프 절단으로 낙하물 사고 발생	3	3	9	• 중량별 와이어로프 및 샤클 안전성 검토	◎
	• RACK 설치 중 부재 회전에 의한 근로자 협착	2	2	4	• RACK 유도 로프 설치사용	
	• RACK설치 작업 중 지반침하에 의한 장비전도	2	4	8	• 아웃트리거 침하방지 깔판설치 철저 • 작업반경내 지내력 확인	◎
	• 후크 해지장치 미설치에 의해 RACK 인양 중 인양로프가 후크에서 탈락	1	2	2	• 인양용 후크에는 후크 해지장치를 설치하여 인양로프 탈락 방지	
	• RACK 조립 중 RACK 전도	2	2	4	• RACK에 전도방지 당김줄 설치	
	• 약천후 시 RACK 작업 중 근로자 추락	1	2	2	• 약천후 시 작업중지	

(3) RACK 설치계획

- ① 공사범위, 작업공간 사용계획
- ② RACK 설치 작업계획
- ③ 크레인 안정성 검토 (RACK, TRUSS, 전·후면철골)
- ④ 자재중량표

=> 후면 첨부



Rack 설치 공사구간 및 공간 사용계획

현장명

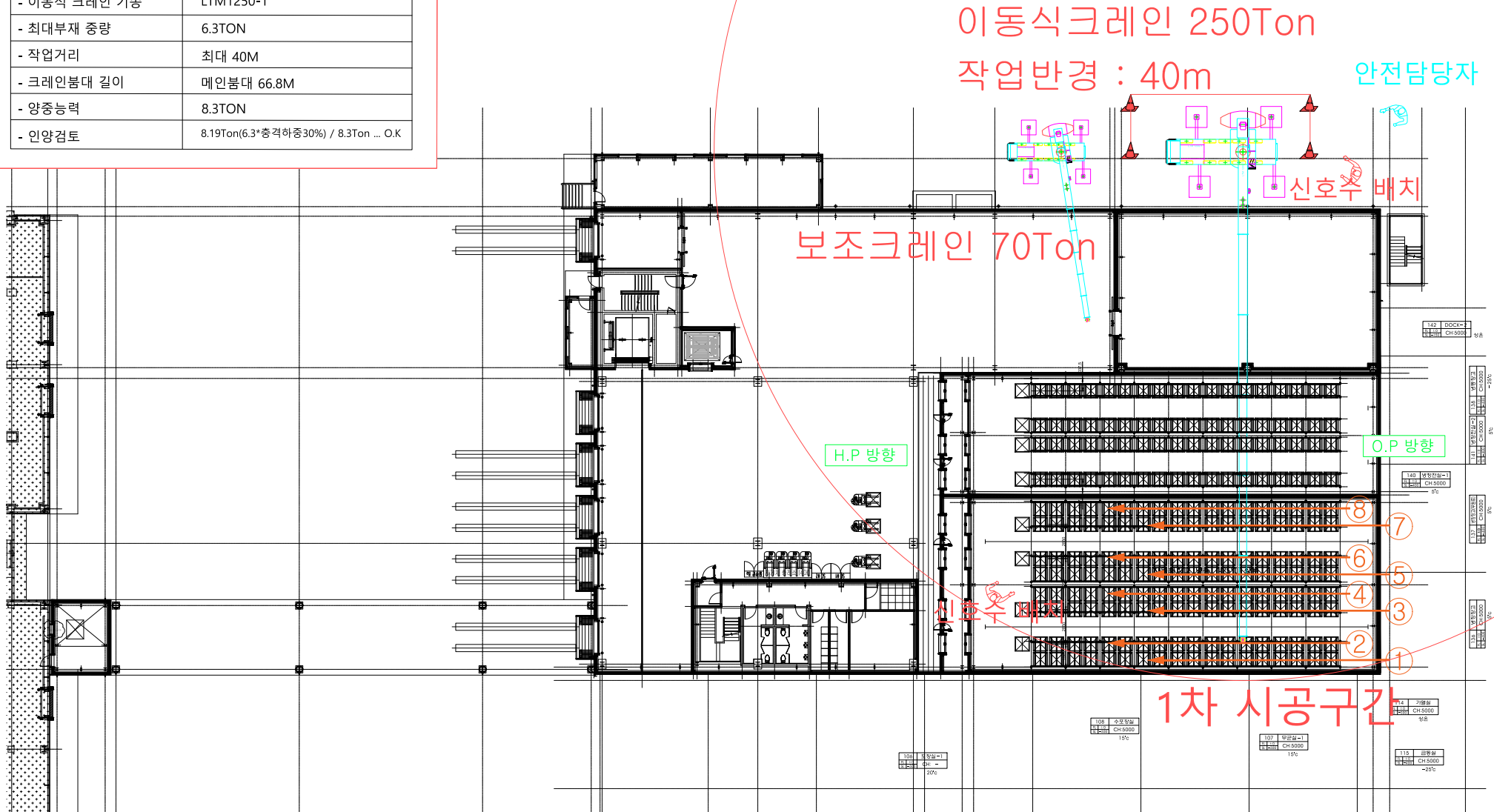
롯데월푸드 김천공장 자동화설비 구축공사

※ NOTE

RACK 설치 : OP->HP 방향 자동화창고 설치 (1~8열)

※ 이동식 크레인 인양검토

- 이동식 크레인 기종	LTM1250-1
- 최대부재 중량	6.3TON
- 작업거리	최대 40M
- 크레인불대 길이	메인불대 66.8M
- 양중능력	8.3TON
- 인양검토	8.19Ton(6.3*충격하중30%) / 8.3Ton ... O.K



Rack 설치 작업계획 (1~8열 설치)

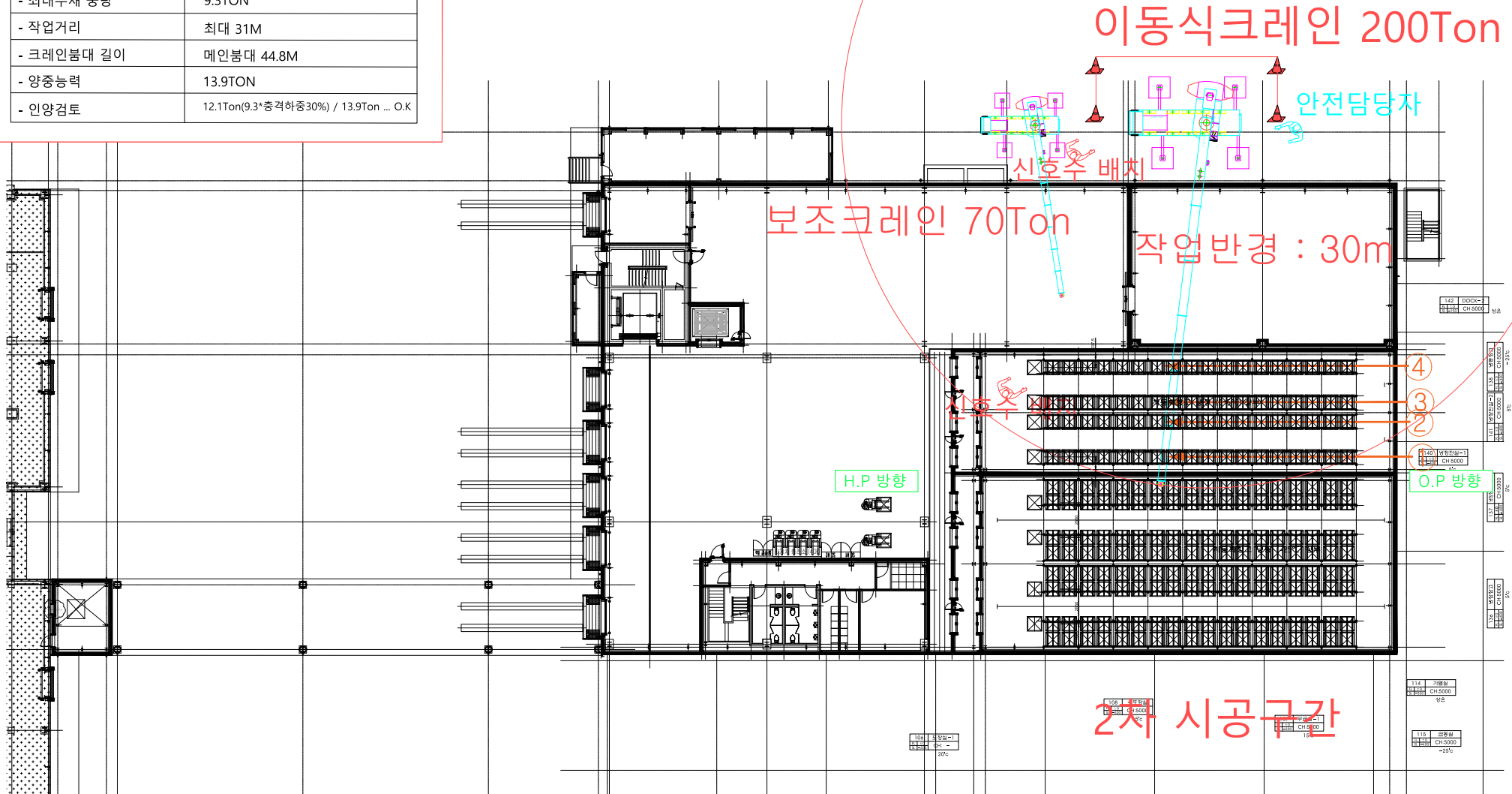
현장명

롯데유폴드 김천공장 자동화설비 구축공사

※ NOTE
 RACK 설치 : OP->HP 방향 자동화창고 설치 (9~12열)

※ 이동식 크레인 인양검토

- 이동식 크레인 기종	LTM1200-1
- 최대부재 중량	9.3TON
- 작업거리	최대 31M
- 크레인분대 길이	메인분대 44.8M
- 양중능력	13.9TON
- 인양검토	12.1Ton(9.3*충격하중30%) / 13.9Ton ... O.K



Rack 설치 작업계획 (9~12열 설치)

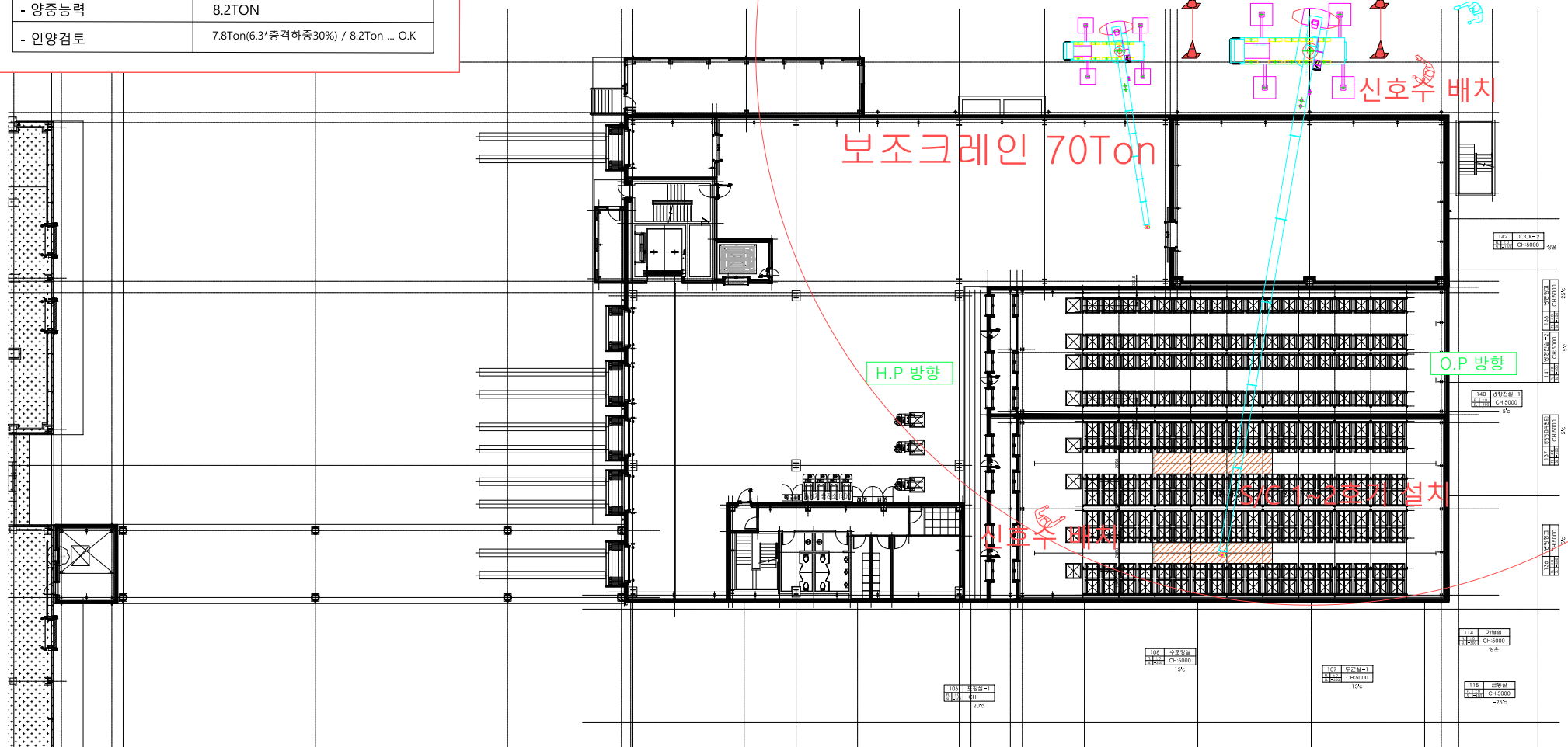
현장명

롯데유폴드 김천공장 자동화설비 구축공사

※ NOTE
S/C 설치 : 1~2호기 설치

※ 이동식 크레인 인양검토

- 이동식 크레인 기종	LTM1250-1
- 최대부재 중량	MAST = 6TON
- 작업거리	최대 44M
- 크레인불대 길이	메인불대 66.8M
- 양중능력	8.2TON
- 인양검토	7.8Ton(6.3*충격하중30%) / 8.2Ton ... O.K



Rack 설치 작업계획 (S/C 1~2호기 설치)

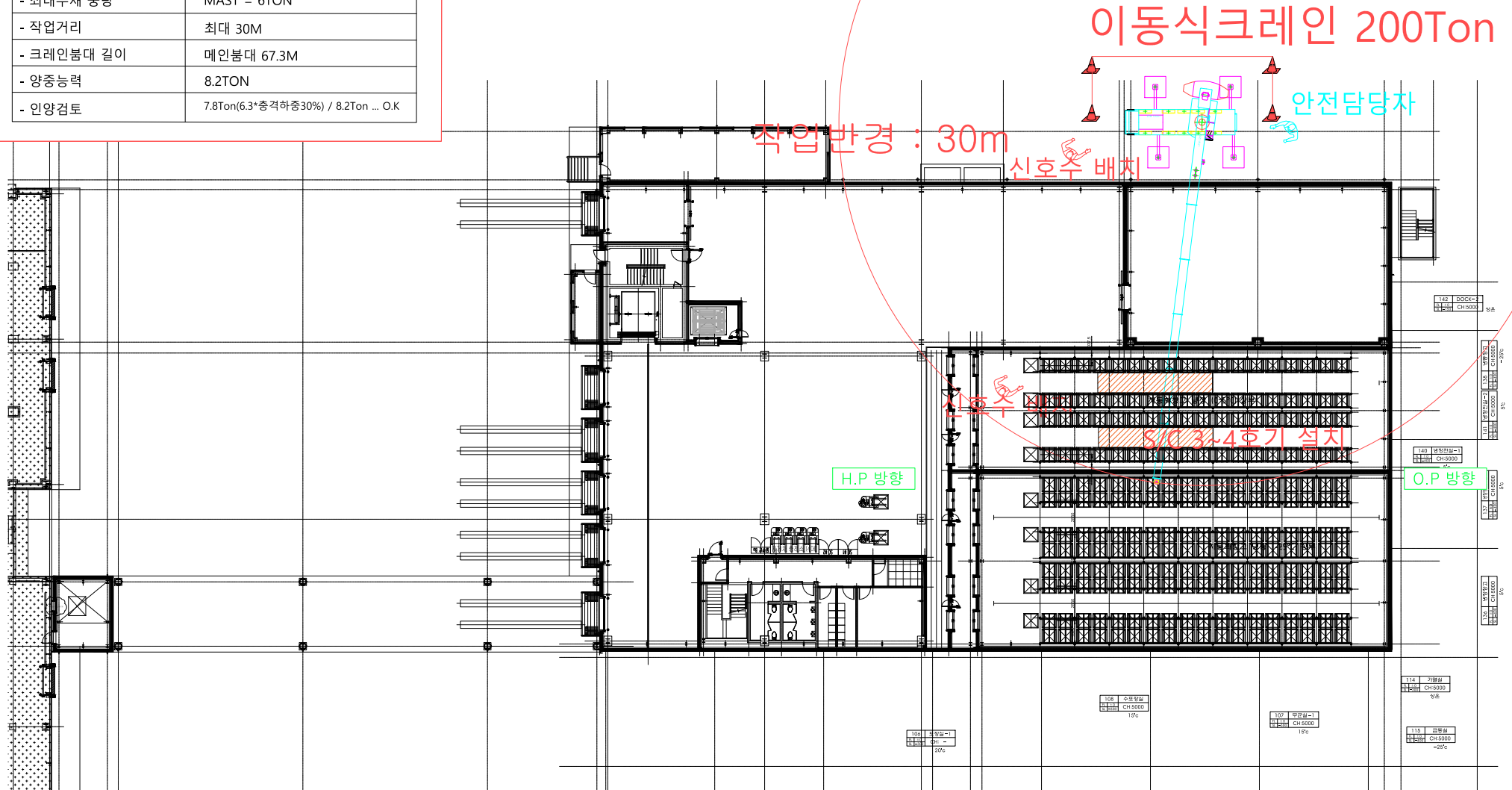
현장명

롯데유폴드 김천공장 자동화설비 구축공사

※ NOTE
S/C 설치 : 1~2호기 설치

※ 이동식 크레인 인양검토

- 이동식 크레인 기종	LTM1200-1
- 최대부재 중량	MAST = 6TON
- 작업거리	최대 30M
- 크레인불대 길이	메인불대 67.3M
- 양중능력	8.2TON
- 인양검토	7.8Ton(6.3*충격하중30%) / 8.2Ton ... O.K



Rack 설치 작업계획 (S/C 3~4호기 설치)

현장명

롯데유폴드 김천공장 자동화설비 구축공사

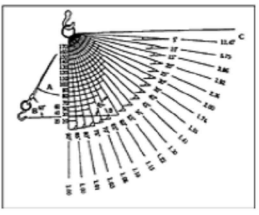


m	13.4	18.2	22.9	27.7	32.4	37.1	41.6	45.9	49.7	53.6	57.4	60.9	64.9	66.8	69.4	72.0	73.0	75.6	77.6	78.5	m
3.0	250.0																				3.0
3.0	140.0	130.0	130.0																		3.0
4.0	140.0	130.0	122.0	97.0																	4.0
5.0	120.0	120.0	112.0	96.5	72.5																5.0
6.0	106.0	105.0	105.0	95.5	72.5	61.0															6.0
7.0	94.5	93.5	93.0	90.0	72.5	59.5	50.0														7.0
8.0	84.5	84.5	84.0	83.5	72.5	58.0	49.5	41.5													8.0
9.0	76.0	76.5	76.0	75.5	68.5	56.5	49.5	41.5	34.5												9.0
10.0	63.5	69.5	68.5	68.5	65.5	56.0	49.0	41.5	34.5	29.0											10.0
11.0		63.0	63.0	62.0	62.5	55.0	47.0	40.0	34.5	29.0	24.5										11.0
12.0		58.0	57.5	57.0	57.5	52.5	45.0	38.5	33.5	29.0	24.5	21.0									12.0
13.0		53.0	53.0	52.5	53.0	49.5	43.0	37.0	32.0	29.0	24.5	21.0	17.2	15.2							13.0
14.0		47.5	49.0	48.0	49.0	47.0	41.0	35.5	30.5	28.0	24.5	21.0	17.2	15.2	14.5	13.0	12.6	11.0	10.0	9.9	20.0
15.0		39.0	45.0	44.5	45.0	45.0	39.0	34.0	29.0	27.0	24.5	21.0	17.2	15.2	14.5	13.0	12.6	11.0	10.0	9.9	22.0
16.0		41.5	42.0	41.5	42.0	37.5	32.5	27.5	26.0	23.5	21.0	17.2	15.2	14.5	13.0	12.6	11.0	10.0	9.9	9.9	16.0
18.0		36.5	36.0	35.5	36.5	34.5	30.0	25.5	24.0	22.0	20.5	17.2	15.2	14.5	13.0	12.6	11.0	10.0	9.9	9.9	18.0
20.0		31.5	31.5	31.0	31.5	32.0	27.5	23.5	22.0	20.5	19.1	16.6	15.0	14.5	13.0	12.6	11.0	10.0	9.9	9.9	20.0
22.0		22.0	28.0	27.5	28.5	25.5	21.0	19.9	18.7	17.9	16.7	14.4	14.0	13.0	12.6	11.0	10.0	9.9	9.9	9.9	22.0
24.0		24.0	24.5	24.0	24.5	24.0	19.4	17.9	17.1	16.7	14.9	13.7	13.2	12.8	12.6	11.0	10.0	9.8	9.8	9.8	24.0
26.0		21.5	22.0	21.5	22.5	18.3	16.4	15.6	15.5	14.0	13.0	12.4	12.2	12.0	10.6	9.6	9.5	9.5	9.5	9.5	26.0
28.0		19.0	19.0	19.2	20.0	17.3	15.0	14.4	14.3	12.3	12.3	11.6	11.6	11.4	10.1	9.2	9.1	9.1	9.1	9.1	28.0
30.0		17.8	18.0	17.8	18.5	16.2	13.8	13.2	13.2	12.4	11.7	10.6	10.6	10.6	9.6	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8	30.0
32.0		16.0	16.8	16.0	15.7	12.8	12.2	12.2	11.5	11.1	9.8	10.4	10.0	9.1	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	32.0
34.0		15.2	14.4	15.0	11.8	11.2	11.2	10.7	10.4	9.3	9.8	9.5	8.7	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	34.0
36.0		13.8	13.0	13.6	10.8	10.3	10.2	9.8	9.6	8.8	9.3	9.0	8.3	7.6	7.4	7.4	7.4	7.4	7.4	7.4	36.0
38.0		12.8	12.0	12.8	10.0	9.4	9.5	9.0	8.9	8.3	8.8	8.6	7.8	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	38.0
40.0		12.0	10.7	11.3	9.5	8.8	8.8	8.3	8.3	7.8	8.3	8.1	7.4	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	40.0
42.0		11.5	9.1	10.3	9.1	8.3	8.2	7.7	7.8	7.3	7.8	7.7	7.0	6.4	6.4	6.4	6.4	6.4	6.4	6.4	42.0
44.0		11.0	9.4	8.7	7.8	7.6	7.2	7.2	6.9	7.3	7.2	6.7	6.1	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	44.0
46.0		10.5	8.7	8.3	7.3	7.1	6.7	6.7	6.4	6.9	6.8	6.3	5.7	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	46.0
48.0		10.0	8.0	7.6	6.6	6.2	6.3	6.1	6.4	6.4	6.1	5.4	4.9	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	48.0
50.0		9.5	7.5	7.1	6.1	5.7	5.8	5.9	5.7	6.0	6.0	5.8	5.1	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	50.0
52.0		9.0	7.0	6.6	5.6	5.2	5.5	5.5	5.4	5.6	5.6	5.5	4.9	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	52.0
54.0		8.5	6.5	6.1	5.1	4.7	4.7	4.7	4.7	4.9	4.9	4.9	4.3	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	54.0
56.0		8.0	6.0	5.6	4.6	4.2	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.1	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	56.0
58.0		7.5	5.5	5.1	4.1	3.7	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	3.8	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	58.0
60.0		7.0	5.0	4.6	3.6	3.2	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	3.6	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	60.0
62.0		6.5	4.5	4.1	3.1	2.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.3	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	62.0
64.0		6.0	4.0	3.6	2.6	2.2	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.1	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	64.0
66.0		5.5	3.5	3.1	2.1	1.7	3.4	3.3	3.4	3.3	3.3	3.3	2.9	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	66.0
70.0		5.0	3.0	2.6	1.6	1.2	3.0	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	2.7	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	70.0
72.0		4.5	2.5	2.1	1.1	0.7	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.4	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	72.0
74.0		4.0	2.0	1.6	0.6	0.2	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.0	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	74.0

- 인양물의 종류 : Rack PC3
- 인양물의 중량 : 81.9 kN
- 와이어 로프 : $\Phi = 26 \text{ mm (6x24FC)}$
- 와이어로프 절단하중 : 309 kN (최소절단하중)

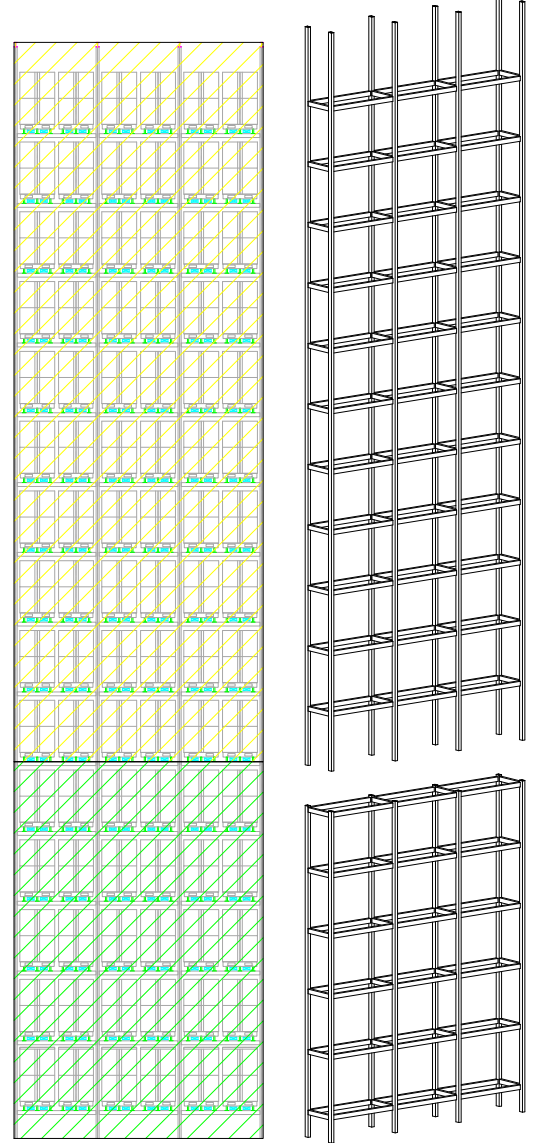
로프지름	최소절단하중				단위중량 (kg/m)
	G중(150kg/m ²)		A중(165kg/mm ²)		
	kN	TON	kN	TON	
13.0	77.4	7.89			0.561
14.0	89.7	9.15			0.651
16.0	117	12.0			0.850
18.0	148	15.1			1.08

- 걸이각도 : 60
- 걸이각도에 따른 하중계수 : 1.155
- 와이어 줄걸이 방식 : 2 줄
- 안전율 적용 : 5

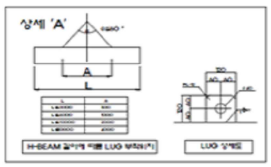
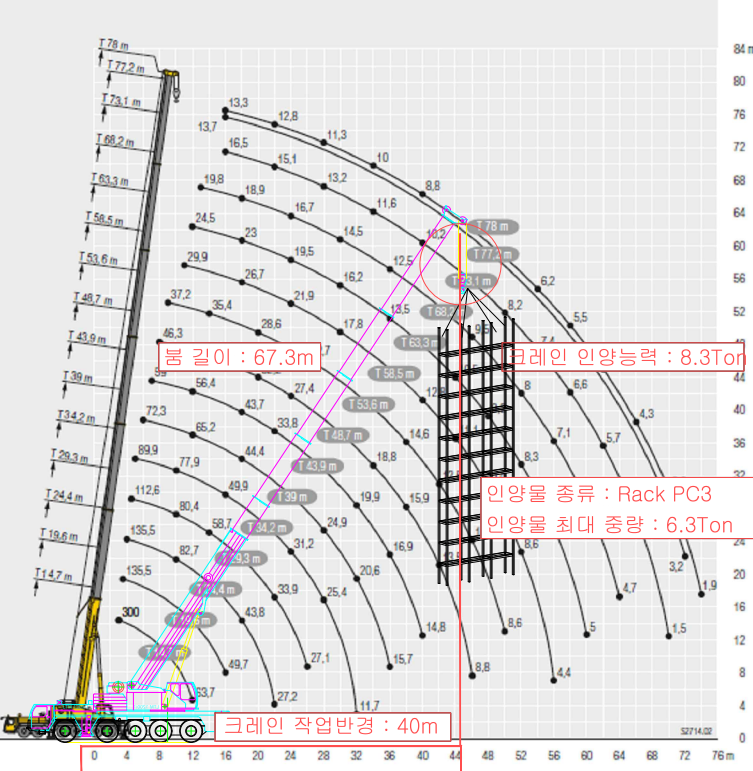


- 와이어로프 안전성 검토
- 1분당 허용하중 = 절단하중 / 안전율 = 309 / 5 = 61.80 kN
- 분수별 안전하중 = (1분당 허용하중 * 분수) / 하중계수 = 61.80 * 2 / 1.155 = 107.0 > 81.9 (인양물중량) OK

Rack 중,상부 : 6.3Ton



Rack 하부 : 4.2Ton



SHACKLE의 전단검토

- 인하물의 중량 : 81.9 kN
- 풀걸이 분수 : 2 (줄)
- 사들의 종류 : 1 3/4 (in) , $\Phi = 32 \text{ mm}$

- 사들의 전단 검토

$$\tau = V / A$$

$$= (81900 / 2 \text{ 줄}) / (\pi \cdot 32^2 / 4)$$

$$= 50.92 \text{ Mpa} < F_s = 92.4 \text{ Mpa} \text{ ---- OK}$$

이동식크레인 안전성검토(Rack)

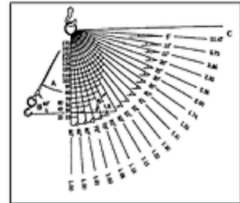
	15.5m	20.7m	25.9m	26.8m	31.1m	36.3m	38.1m	41.5m	46.7m	49.4m	51.9m	57.1m	60.7m	62.3m	67.5m	72m		
3	250	176																
3.5	173	173	135															
4	157	157	135	117	51													
4.5	144	144	134	117	51													
5	134	134	127	116	50	86												
6	123	123	115	109	45	86	71	36										
7	112	112	104	100	41	84	70	34	55									
8	102	101	96	92	38	82	69	31.5	55	43								
9	93	91	89	85	35.5	79	68	29.4	54	42.5	28	33.5						
10	84	83	83	79	32.5	74	65	27.3	54	40.5	24.7	33.5	26.2					
11	74	74	76	73	30.5	69	62	25.6	53	38.5	23.5	32.5	26.2	19.4	20.7			
12	63	63	69	69	28.8	65	58	24.1	51	37	22.4	31.5	26.2	19.4	20.7	17		
14	58	58	67	67	25.6	62	52	21.4	46	38.5	20.4	29.2	24.8	18.5	20.6	16.9	14	
16	49.5	49.5	62	62	22.7	49	46.5	19	42	29.9	18.5	26.6	23.3	17.6	19.9	16.8	14	
18	43	43	59	59	20.9	42.5	42.5	17.3	38.5	27.2	16.8	24.9	21.6	16.5	18.9	16.2	13.9	
20	37.5	37.5	53	53	19.3	37	38	15.8	35.5	25.2	15.3	22.1	19.9	15.3	17.7	15.6	13.5	
22			48.5	48.5	17.8	32.5	33.5	14.4	32.5	23.7	14.1	20	18.4	14.3	16.5	14.8	13.1	22
24			44.5	44.5	16.4	28.9	31	13.1	30	22.4	13	18.4	17	13.3	15.4	14	12.4	24
26			40.5	40.5	15.8	26.8	28.4	12.2	27.6	21.1	12	17.2	15.6	12.4	14.4	13.2	11.7	26
28			37.5	37.5	15.1	25.7	26.4	11.4	24.9	20	11.1	16	14.4	11.6	13.4	12.4	11	28
30			34.5	34.5	14.5	24.4	25.4	10.7	22.6	18.9	10.2	15	13.3	10.9	12.5	11.7	10.4	30
32			31.5	31.5	13.9	23.1	24.1	9.9	20.6	18.1	9.6	14	12.5	10.1	11.7	11	9.8	32
34			28.5	28.5	13.3	21.8	22.8	9.3	18.8	17.4	9	13.1	11.7	9.5	10.9	10.3	9.2	34
36			25.5	25.5	12.7	20.5	21.5	8.7	17.3	16.8	8.4	12.6	11	8.9	10.2	9.7	8.7	36
38			22.5	22.5	12.1	19.2	20.2	8.1	16.2	15.7	7.8	12	10.3	8.3	9.6	9.1	8.1	38
40			19.5	19.5	11.5	18.1	19.1	7.5	15.1	14.6	7.3	11.6	9.8	8.5	9	8.5	7.7	40
42			16.5	16.5	10.9	17.1	18.1	6.9	14.1	13.6	6.7	10.6	9.2	7.4	8.5	7.9	7.2	42
44			13.5	13.5	10.3	16.1	17.1	6.3	13.1	12.6	6.1	9.6	8.2	6.7	8.1	7.4	6.7	44
46			10.5	10.5	9.7	15.1	16.1	5.7	12.1	11.6	5.5	8.6	7.2	6.7	6.9	6.3	46	
48			7.5	7.5	9.1	14.1	15.1	5.1	11.1	10.6	4.9	7.6	6.2	6.4	6.4	5.9	48	
50			4.5	4.5	8.5	13.1	14.1	4.5	10.1	9.6	4.3	6.6	5.2	6.1	6.1	5.5	50	
52			1.5	1.5	7.9	12.1	13.1	3.9	9.1	8.6	3.7	5.6	4.2	5.7	5.7	5.2	52	
54			0.5	0.5	7.3	11.1	12.1	3.3	8.1	7.6	3.1	4.6	3.2	5.3	4.9	4.9	5.4	54
56			0.1	0.1	6.7	10.1	11.1	2.7	7.1	6.6	2.5	3.6	2.2	4.7	4.3	4.6	5.6	56
58			0.1	0.1	6.1	9.1	10.1	2.1	6.1	5.6	1.9	2.6	1.5	3.7	3.3	3.8	5.8	58
60			0.1	0.1	5.5	8.1	9.1	1.5	5.1	4.6	1.3	1.6	0.8	2.9	2.5	3.0	6.0	60
62			0.1	0.1	4.9	7.1	8.1	0.9	4.1	3.6	0.7	0.9	0.4	2.1	1.7	2.2	6.2	62
64			0.1	0.1	4.3	6.1	7.1	0.3	3.1	2.6	0.1	0.1	0.1	1.5	1.1	1.6	6.4	64
66			0.1	0.1	3.7	5.1	6.1	0.1	2.1	1.6	0.1	0.1	0.1	0.9	0.5	1.0	6.6	66

- 인양물의 종류 : TRUSS
- 인양물의 중량 : 41.2 kN
- 와이어 로프 : $\Phi = 18 \text{ mm (6x24FC)}$
- 와이어로프 절단하중 : 148 kN (최소절단하중)



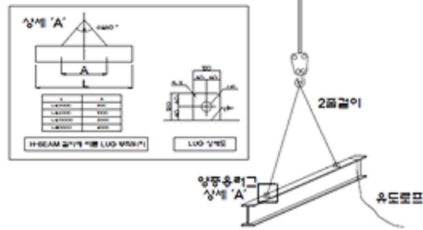
로프지름	최소절단하중		단위중량 (kg/m)	
	G중(150kg/m^2)	A중(165kg/mm^2)	kN	TON
13.0	77.4	7.89		0.561
14.0	89.7	9.15		0.651
16.0	117	12.0		0.850
18.0	148	15.1		1.08

- 걸이각도 : 60
- 걸이각도에 따른 하중계수 : 1.155
- 와이어 풀림이 방식 : 2 풀
- 안전율 계수 : 5



■ 와이어로프 안전성 검토

- 1본당 허용하중 = 절단하중 / 안전율 = 148 / 5 = 29.60 kN
- 본수별 안전하중 = (1본당 허용하중 * 본수) / 하중계수 = 29.60 * 2 / 1.155 = 51.3 > 41.2 (인양물중량) OK



SHACKLE의 전단검토

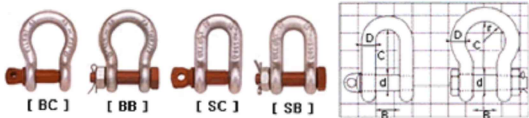
- 인양물의 중량 : 41.2 kN
- 풀걸이 본수 : 4 (풀)
- 샐의 종류 : 1 3/4 (in) , $\Phi = 32 \text{ mm}$

- 샐의 전단검토

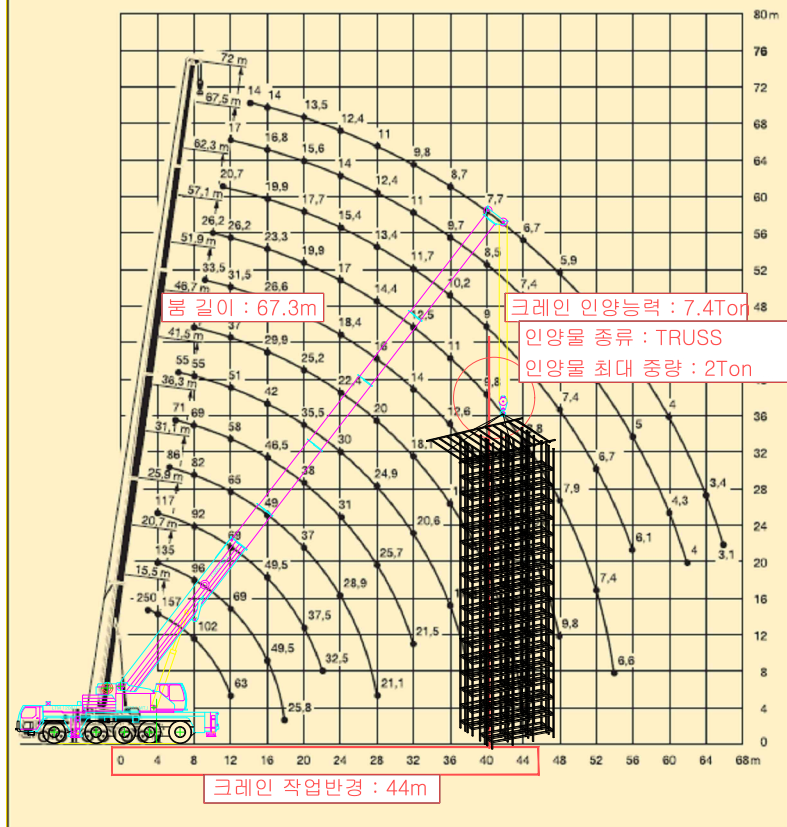
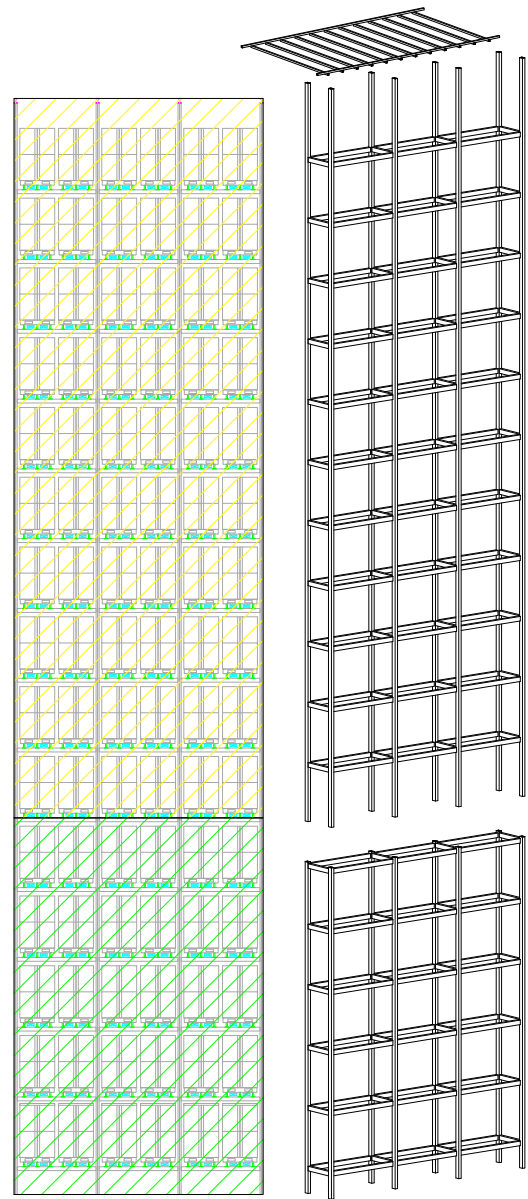
$$\tau = V / A$$

$$= (41200 / 4 \text{ 풀}) / (\pi \cdot 32^2 / 4)$$

$$= 12.81 \text{ Mpa} < F_s = 92.4 \text{ Mpa} \text{ ---- OK}$$



TRUSS 중량 : 2Ton



이동식크레인 안전성검토(Truss)

1. 적용기준 및 참고문헌

- 이동식 크레인 양중작업의 안정성 검토 지침 [KOSHA GUIDE C-99-2015]
- 건축물의 구조기준등에 관한 규칙 [전문개정 2021.12.09 건설교통부령 919호]
- 강구조설계 일반사항 [허용응력설계법 KDS 14 30 05 2019]

2. 이동식 크레인 지내력 검토

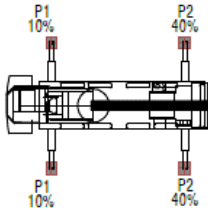
이동식 크레인 종류	하이드로크레인 200 Ton
W:차체중량(자중+Counter Weight)	600 kN 720 kN = 1320 Kn
W1:적재(매달기) 하중	60 kN (인양물)

* 인양물 중량 : S/C Mast 2~4절 = 60 kN

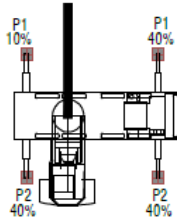
3. 간략식을 활용한 하이드로 크레인의 접지압 계산

1) 전후방 또는 측방 작업시

크롤러크레인과 달리 하이드로크레인의 아웃트리거 잭이 만드는 사각형은 정사각형인 경우가 대부분으로 정방 작업과 측방 작업 모두 비슷한 접지하중의 분배가 이루어지며 붐이 트력의 전방 또는 후방 또는 측방에 있을 때는 붐측 2개의 아웃트리거에 각각 전체하중의 40%, 붐과 반대측에 2개의 아웃트리거에 각각 10%적용



[전,후방 작업시]



[측방 작업시]

$$P1 = 0.10 \times \{(W + W1) \times 1.3\}, P2 = 0.40 \times \{(W + W1) \times 1.3\}$$

여기서 W: 차체중량(kN), W1 : 인양물 중량(kN), 1.3(충격하중계수)

$$P1 = 0.1 \times (1320 + 60) \times 1.3 = 179.4 \text{ kN}$$

$$P2 = 0.4 \times (1320 + 60) \times 1.3 = 717.6 \text{ kN}$$

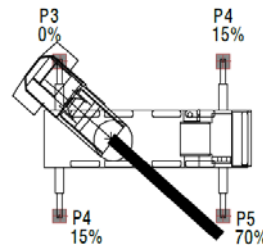
2) 대각선 작업시

대각선 작업의 경우 작업 방향의 반대편 대각선의 아웃트리거에는 접지하중이 작용하지 않는 조건으로 가정한다

이때, 붐측에 있는 1개의 아웃트리거에 전체하중의 70%

중양에 있는 대각선 방향의 2개의 아웃트리거에 각각 15%

후방1개의 아웃트리거는 0%로 한다



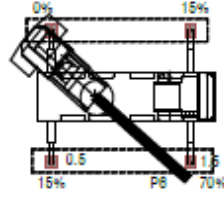
$$P4 = 0.15 \times \{(W + W1) \times 1.3\}, P5 = 0.70 \times \{(W + W1) \times 1.3\}$$

$$P4 = 0.15 \times (1320 + 60) \times 1.3 = 269.1 \text{ kN}$$

$$P5 = 0.7 \times (1320 + 60) \times 1.3 = ##### \text{ kN}$$

3) 대각선 작업 및 선회를 반영한 작업시

주작업 위치인 붐이 대각선에 있어 이를 최대반력으로 가정하고 붐이 회전하는 것을 고려하여 최대반력에 50%를 증가시켜야 한다. 이를 크롤러크레인의 접지압과 비교한다면 하중을 많이 받는 방향에 있는 아웃트리거에 85%(70%+15%)의 하중이 작용한다



$$P6 = 0.85 \times \{(W + W1) \times 1.3\} \times 0.5 \times 1.5 \text{ (kN)}$$

W: 차체중량(kN), W1 : 인양물 중량(kN), 1.3(충격하중계수), 0.5 : 붐 회전을 고려한 최대반력 적용계수

$$P6 = 0.85 \times \{(1320 + 60) \times 1.3\} \times 0.5 \times 1.5 = 1143.7 \text{ kN}$$

Pmax는 P1 ~ P6중 최대값인 P5 = 1255.8 kN을 적용하여 검토함

4. 지지지반 보강 방법 및 검토

1) 접지압(q) = Pmax / 이동식크레인 아웃트리거 하단 기존 접지판 크기

$$\text{접지압}(q) = 1255.8 \text{ kN} / (0.6 \text{ m} \times 0.6 \text{ m}) = 3488 \text{ kN/m}^2$$

이동식 크레인 설치 부위에 대한 지지력시험(P.B.T)을 통한 지내력 확인이 가장 확실한 방법이나

P.B.T 시험이 곤란한 경우를 적용하여 지반의 허용지내력 및 도로의 평판재하시험(KS F 2310)등을 적용함

2) 이동식 크레인이 편암등의 수성암의 암반 에 설치하는 조건으로 검토시

$$\text{접지압}(q) = 3488.3 \text{ kN/m}^2 > \text{허용지내력}(q_a) \ 2000 \text{ kN/m}^2 \dots \text{NG}$$

따라서 별도의 보강이 요구됨

건축물의 구조기준에 관한 규칙 제 18조 [별표 8]

지 반		장기응력에 대한 허용지내력도(kN/m ²)	단기응력 허용지내력도 (장기응력 1.5배적용)
연암반	편암등의 수성암의 암반	2,000	3,000
	혈암, 토단반등의 암반	1,000	1,500
자갈층		300	450
자갈과 모래의 혼합물		200	300
모래섞인 점토 또는 롬토		150	225
모래 또는 점토		100	150

[도로에 오거 크레인 설치 시]

도로에 이동식 크레인 안착하는 조건시 별도의 허용지내력 규정이 없어 도로의 평판재하시험 지지력계수(Bearing Power) 관리기준치 이상을 적용하여 검토함.

아스팔트 포장	지지력(Mn/m ²)	침하량(mm)	환산치(kN/m ²)	비 고
노 체 (일반쌓기)	196.1	2.5	490	도로평판기준 (KS F 230) 적용시
노 상	196.1	2.5	490	
보조기층	294.1	2.5	735	

[콘크리트 바닥에 오거 크레인 설치 시]

도로에 이동식 크레인 안착하는 조건시 별도의 허용지내력 규정이 없어 콘크리트 허용지내력 2,100 kN/m² 을 만족한다는 조건으로 검토 함

3) 보강방법 검토 (반침목 설치)

치환등을 통한 지반보강 또는 접지판 확장에 의한 보강 방법이 있으며 접지판 추가설치 보강 적용

4) 추가 설치 접지판 검토

① 추가설치 접지판의 크기 검토

접지판의 크기를 $1.0 \text{ m} \times 1.0 \text{ m} \times 0.15 \text{ m}$ (두께)로 가정하여 검토

접지압(q) = $1255.8 \text{ kN} / (1.0 \text{ m} \times 1.0 \text{ m}) = 1256 \text{ kN/m}^2$

접지압(q) = $1255.8 \text{ kN/m}^2 < \text{허용지내력 } 2000 \text{ kN/m}^2$ 조건으로 가정하여 검토 시 ... OK

② 추가설치 접지판의 두께 검토

접지판의 두께를 0.15 m 로 가정하여 검토시

- 접지판에 작용하는 힘 응력 검토

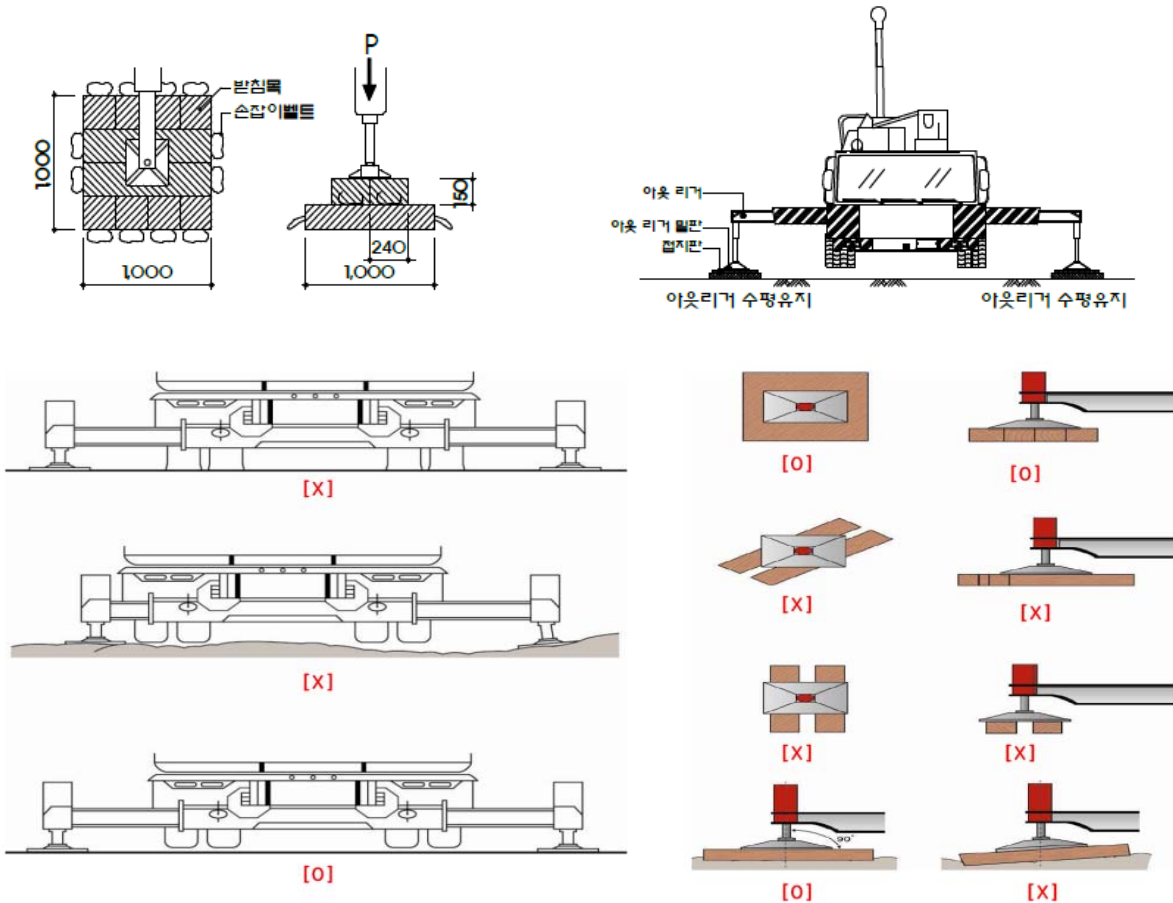
$$\sigma_{b,max} = \frac{3q \times La^2}{t^2} \leq \sigma_{allowable}$$

여기서 $La = 1.0 \text{ m}(\text{접지판}) \times 0.6 \text{ m}(\text{아웃트리거 접지판}) / 2 = 0.30 \text{ m}$

$\sigma_{b,max} = 3 \times (1255.8 \times 0.30^2) / 0.15^2 = 8477 \text{ kN/m}^2$

$\sigma_{b,max} = 8.48 \text{ Mpa} < 13 \text{ Mpa}$ (목재, 강도등급 1종, KDS 21 50 00) ... OK

5) 추가 설치 접지판 보강 상세



■ RACK 시공계획

1-2 1차 시공 조립 RACK 양중[조립 중량 산출]

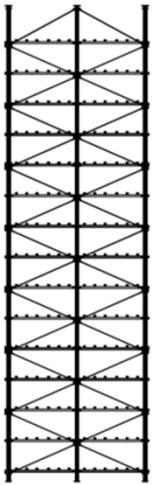
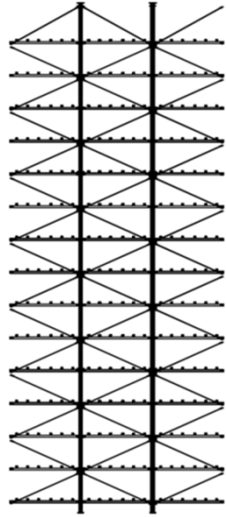
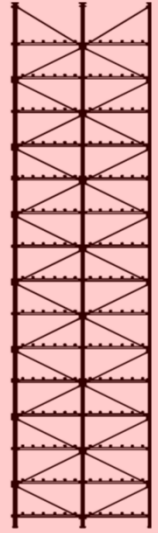
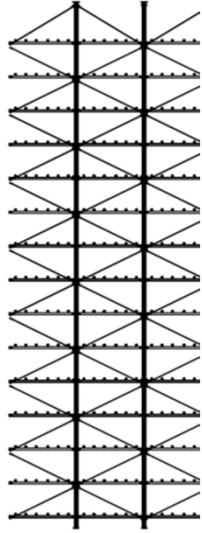
RACK 완조립시 양중무게가 무거워 분절하여 조립한다.

TYPE-1 조립중량(PC1 1절)			TYPE-2 조립중량(PC1 2,3절)			TYPE-3 조립중량(PC1 1절)			TYPE-4 조립중량(PC1 2,3절)		
품목	중량(kg)	비고	품목	중량(kg)	비고	품목	중량(kg)	비고	품목	중량(kg)	비고
RACK (하)	1,914.50		RACK (하)			RACK (하)	1,276.30		RACK (하)		
RACK (중)			RACK (중)	936.20		RACK (중)			RACK (중)	624.20	
RACK (상)			RACK (상)	873.90		RACK (상)			RACK (상)	582.60	
Lattice	243.00		Lattice	486.00		Lattice	162.00		Lattice	324.00	
LOAD BEAM	658.40		LOAD BEAM	1,053.44		LOAD BEAM	987.60		LOAD BEAM	1,580.16	
TOP HAT	771		TOP HAT	1,233.60		TOP HAT	1,156.50		TOP HAT	1,850.40	
SPACE BRACING(SB)	26.3		SPACE BRACING(SB)	52.7		SPACE BRACING(SB)	79.0		SPACE BRACING(SB)	158.0	
BACK BRACING(BR)	64.3		BACK BRACING(BR)	128.5		BACK BRACING(BR)	192.8		BACK BRACING(BR)	385.6	
HOR.BRACING(HB)	95.3		HOR.BRACING(HB)	190.7		HOR.BRACING(HB)	286.0		HOR.BRACING(HB)	572.0	
PLATE+Girth	166.7		PLATE+Girth	333.3		PLATE	111.1		PLATE	222.2	
	3,939.50			5,288.34			4,251.31			6,299.18	
품목	중량(kg)	비고	품목	중량(kg)	비고	품목	중량(kg)	비고	품목	중량(kg)	비고
도해			도해			도해			도해		
<div style="border: 2px solid red; border-radius: 15px; padding: 10px; display: inline-block; background-color: white;"> 분절하여 조립 (하부) </div>						<div style="border: 2px solid red; border-radius: 15px; padding: 10px; display: inline-block; background-color: white;"> 분절하여 조립 (하부1절) </div>					
			<div style="border: 2px solid red; border-radius: 15px; padding: 10px; display: inline-block; background-color: white;"> 분절하여 조립 (중간+상부) </div>						<div style="border: 2px solid red; border-radius: 15px; padding: 10px; display: inline-block; background-color: white;"> 분절하여 조립 (중간+상부) </div>		

1회 최대 양중 중량 : 6.3톤

■ RACK 시공계획

2-2 2차 시공 조립 RACK 양중[조립 중량 산출]

TYPE-1 조립중량(PC1)			TYPE-2 조립중량(PC1)			TYPE-3 조립중량(PC3)			TYPE-4 조립중량(PC3)		
품목	중량(kg)	비고	품목	중량(kg)	비고	품목	중량(kg)	비고	품목	중량(kg)	비고
RACK (하)	1,914.50		RACK (하)	1,276.30		RACK (하)	1,339.00		RACK (하)	889.00	
RACK (중)	936.00		RACK (중)	624.20		RACK (중)	936.00		RACK (중)	624.00	
RACK (상)	873.90		RACK (상)	582.60		RACK (상)	873.00		RACK (상)	583.00	
Lattice	729.00		Lattice	486.00		Lattice	543.00		Lattice	362.00	
LOAD BEAM	1,711.84		LOAD BEAM	2,567.76		LOAD BEAM	1,159.60		LOAD BEAM	1,739.40	
TOP HAT	2004.6		TOP HAT	3,006.90		TOP HAT	637.00		TOP HAT	955.50	
SPACE BRACING(SB)	79		SPACE BRACING(SB)	118.5		SPACE BRACING(SB)	79		SPACE BRACING(SB)	118.5	
BACK BRACING(BR)	192.8		BACK BRACING(BR)	289.2		BACK BRACING(BR)	151.6		BACK BRACING(BR)	227.4	
HOR.BRACING(HB)	286		HOR.BRACING(HB)	429		HOR.BRACING(HB)	224		HOR.BRACING(HB)	336	
PLATE+Girth	500		PLATE+Girth	500		PLATE	200		PLATE	200	
	9,227.64			9,880.46			6,142.20			6,034.80	
품목	중량(kg)	비고	품목	중량(kg)	비고	품목	중량(kg)	비고	품목	중량(kg)	비고
도해			도해			도해			도해		
											

1회 최대 양중 중량 : 6.2톤

(4) RACK 조립 순서에 따른 위험요인 및 안전대책

순서	작업도	작업개요	위험요인	안전대책
1		TBM - 금일 작업내용 및 작업구역 확인 - 작업내용에 따른 위험포인트 공유 - 작업에 대한 업무분담	안전수칙 미준수	- 현장 출입전 음주측정 - 개인건강상태 확인 - 개인보호구 착용상태 확인 - 작업전 간단한 안전교육 실시
2		자재반입 - 자재 반입시 현장에서 관리자가 직접 운송차량 인솔 - 현장 내 차량 제한속도 20km/h를 넘지 않도록 운전기사 주지/교육 - 차량 이동시 신호수 및 유도자 배치로 주변 통제 철저	협착, 충돌	- 유도원 배치 차량이동 지시 - 현장 내 규정속도 준수 (20km이하, 지게차 10km이하) - 장비나 차량 운행, 운전시에 핸드폰 사용 절대금지 - 유도원을 배치하여 안전통행 유도
3		운반 및 하역 - 과속 및 과적으로 인한 차량 전도 및 자재낙하 위험 - 작업자 적재함 탑승 시 전도, 협착, 추락위험 - 지게차 과다적재로 인한 충돌위험 - 지게차 이동 시 지반상태 불량으로 자재낙하 위험	협착 충돌 전도	- 과적차량 현장 내 출입통제 - 운전자 시야 확보를 위한 과다 적재 금지 - 유도원을 배치하여 안전통행 유도 - 규격 벨트 및 와이어 사용 - 장비나 차량 운행, 운전시에 핸드폰 사용 절대 금지
4		조립 및 인양 - 크레인 아우트리거하부 침하에 의한 크레인 전도 위험	추락 붕괴 전도	- 크레인 아우트리거하부에는 침하방지용 철판 및 침하방지 침목 사용 - 작업구간 하부 타 근로자 출입 통제 - 추락방지시설 설치 및 개인보호구 착용 철저
5		Rack설치 - RACK & BEAM 상부 작업자가 이동 및 작업 중 이중안전고리 미 체결에 의한 추락위험	추락	- 작업 전 철골작업자 특별안전교육 실시 - 이중안전고리 결속 및 이동 시 교차 체결방법 제시 - Rack인양 시 Rack POST 설치 및 LIFE LINE연결(16MM, ROPE) - MAIN COULMN 및 GIRDER설치 후 추락방지망설치
6		Rack 설치 - 크레인 작업방법 불량으로 인한 전도 - 사전 중량물 취급계획서 미실시 - 장비 방호장치 미점검으로 인한 전도/낙하	전도, 낙하	- 장비점검 철저 - 사전 계획서 작성철거 - 작업반경내 안전구역 확보유도원배치 후 작업 - 관리감독자 상주
7		Rack 설치 - 크레인 사용하여 자재인양 작업 시 슬링벨트 파손으로 자재낙하 및 협착위험 - 신호 숙련도 미흡 및 작업방법 불량으로 인한 협착 위험	낙하/협착	- 인양도구 점검 실시 후 승인된 인양도구 사용 (와이어로프, 라운드 슬링 벨트만인정, 사클등) - 운전자는 지정된 신호수의 신호에 따라야 하며 임의조작금지 - 과부하 방지장치, 권과 방지장치, 후크해지장치 등 - 작업반경내 안전구역 확보 및 유도원 배치 후 작업

(5) 조립공 상하 이동 계획



RACK 안쪽 승강 사다리 부착(영구)



RACK 승,하강 사다리 승강 (점검시 사용)

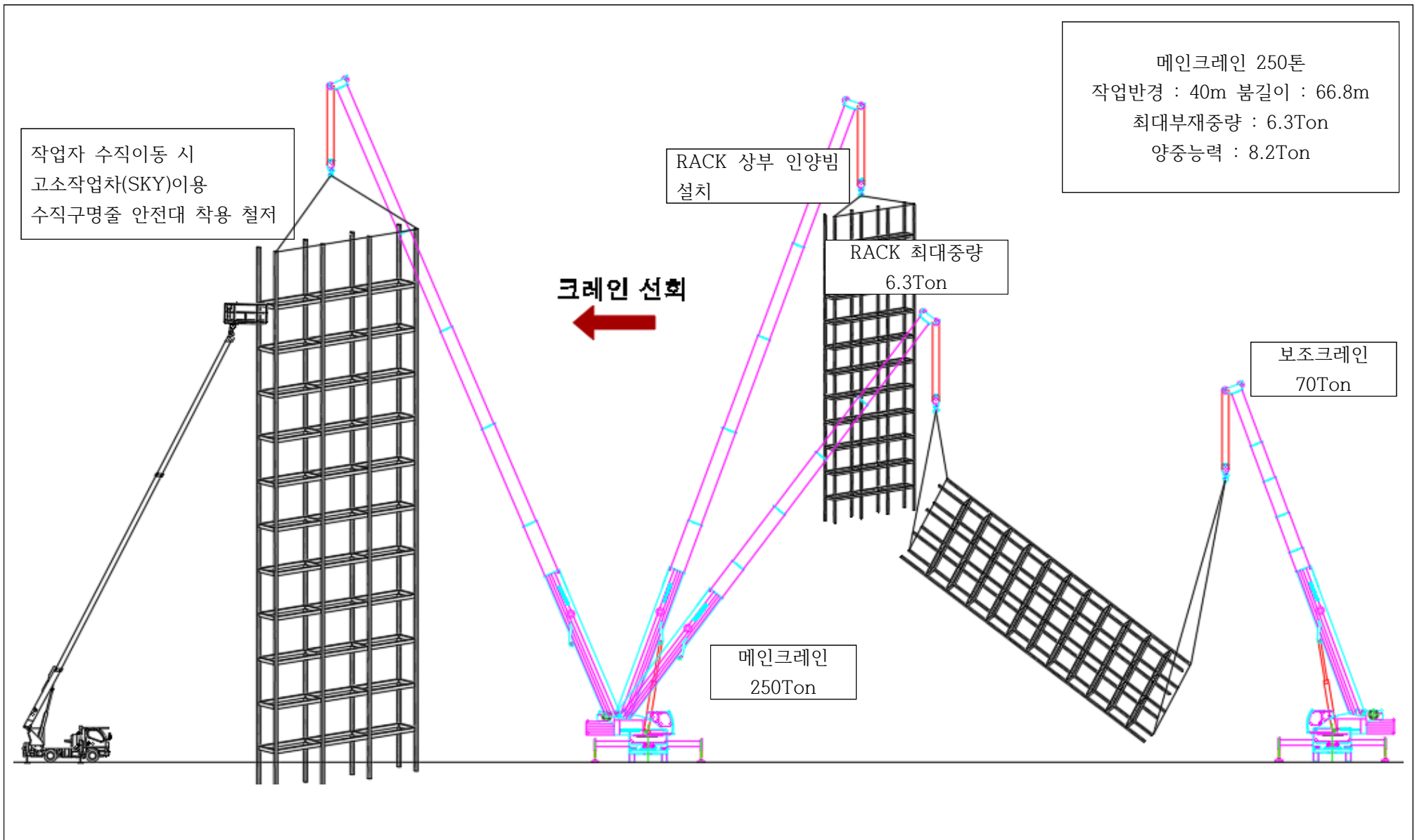


Tophat 이동으로 승강 통로 확보



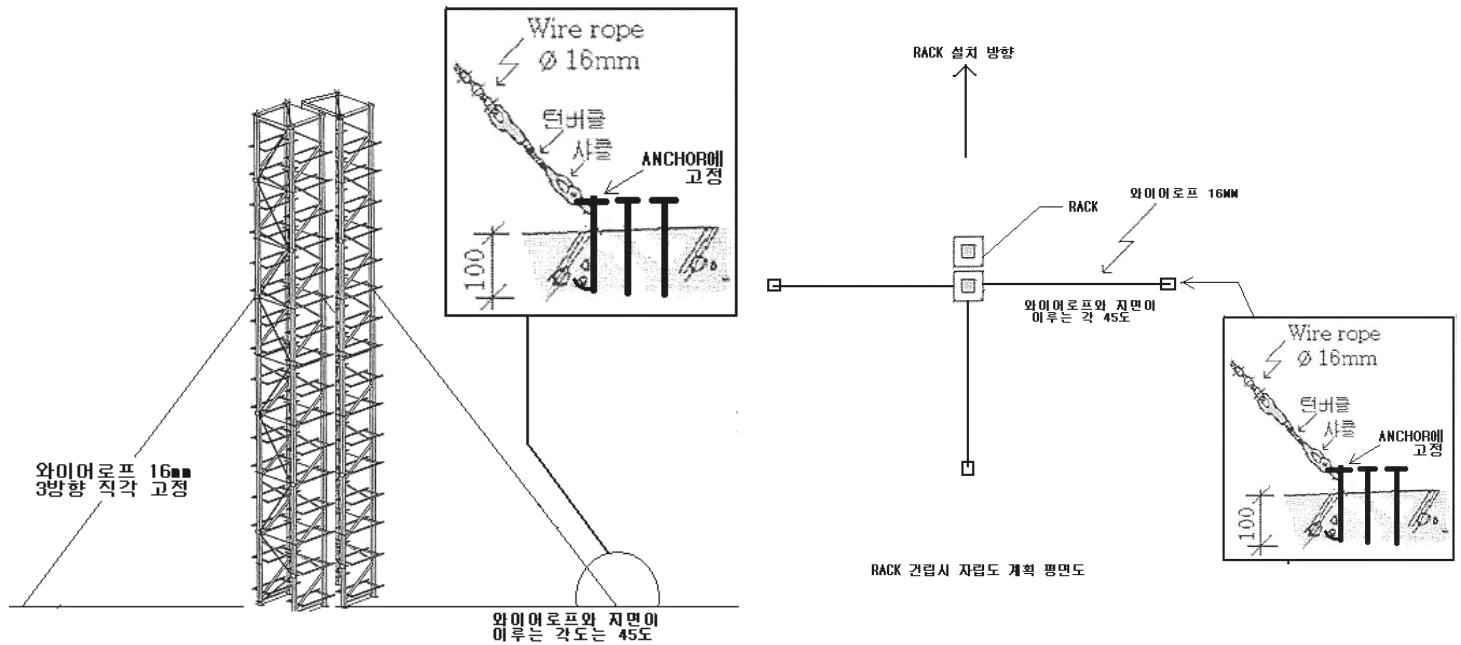
RACK 조립 및 설치 (고소작업차)

(6) RACK 설치 순서



(7) Rack 최초 설치구간 전도방지조치

RACK 전도방지 조치



1. Rack 첫 번째 최상단 설치 후 고정용 WIRE 설치
2. WIRE 하단 지지포인트는 현장 여건에 따라 변동 될 수 있음
3. WIRE 설치 수량은 작업전 설치 Rack 개수에 맞추어 준비

※ 안전준수사항 ※

1. 장비 작업 구간 안전 구획 설치 및 접근 금지 조치
2. 지정 신호수 배치 및 안전 관리자/공사담당자 현장 관리
3. Rack/Load Beam 조립장 안전 구획 설정 및 보호구 착용 철저
4. 작업구간 보행자 및 기타 접근 금지 조치

(8) 악천후시 조립작업 중지 기준

구 분	세 부 내 용		
<p>악천후시 작업금지 기준</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 폭풍, 폭우, 폭설 등 악천후로 인하여 위험이 예상되는 때에는 작업을 중지시킨다. 특히 강풍시에는 높은 곳에 있는 부재나 공구류가 날아가지 않도록 조치하며, 다음과 같은 경우 RACK 조립작업을 중지 한다. ▷ 풍속 : 10 m/sec 이상인 경우 ▷ 강우량: 시간당 1mm 이상의 경우 ▷ 강설량: 시간당 1cm 이상의 경우 		
<p>풍속판정요령</p>	<p>등급</p>	<p>10분간 평균 풍속(m/sec)</p>	<p>상 태</p>
	0	0.3 미만	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 연기가 똑바로 올라간다.
	1	0.3 ~ 1.6 미만	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 연기가 옆으로 쓰러진다.
	2	1.6 ~ 3.4 미만	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 얼굴에 바람기를 느끼고 나뭇잎이 흔들린다.
	3	3.4 ~ 5.5 미만	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 나뭇잎이나 가느다란 가지가 끊임없이 흔들린다.
	4	5.5 ~ 8.0 미만	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 먼지가 일며, 종이 조각이 날아오르며, 작은 나뭇가지가 움직인다.
	5	8.0 ~ 10.8 미만	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 연못의 수면에 잔물결이 일며 나무가 흔들리는 것이 눈에 보인다.
	6	10.8 ~ 13.9 미만	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 큰 가지가 움직이고 우산을 쓰기 어려우며 전선이 운다.
	7	13.9 ~ 17.2 미만	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 수목 전체가 흔들린다.
	8	17.2 ~ 20.8 미만	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 작은 가지가 부러진다. 바람을 향해 걸을 수 없다.
	9	20.8 ~ 24.5 미만	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 인가에 약간의 피해를 준다.
	10	24.5 ~ 28.5 미만	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 수목의 뿌리가 뽑힌다. 인가에 큰 피해가 발생한다.
<p>풍속별 작업범위</p>	<p>풍 속(m/sec)</p>	<p>종 별</p>	<p>작 업 범 위</p>
	0 - 7	안전작업범위	전작업 실시
	7 - 10	주의경보	외부용접, 도장작업 중지
	10 - 14	경고경보	건립작업 중지
	14이상	위험경고	고소작업자는 즉시 하강 안전대피

(9) 풍속 측정 계획

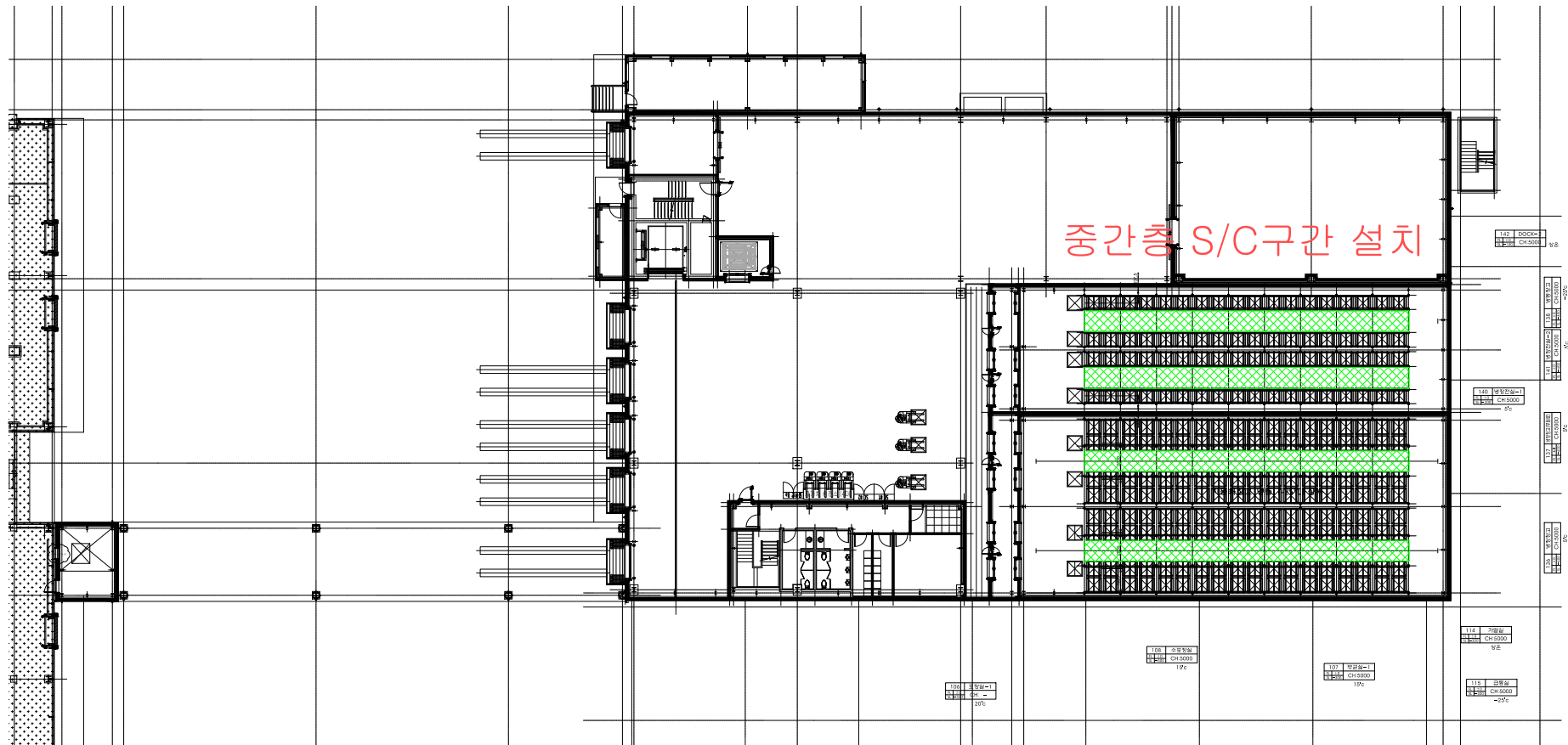
구 분	세 부 내 용																																																																				
폭풍 등 악천후 시 작업중지 풍속의 판정	풍속의 판정 및 작업범위의 결정	<ul style="list-style-type: none"> 폭풍으로 인해 풍하중이 증가하여 구조물 및 가설물, 적재물의 붕괴, 도괴, 비래사고가 발생하기 쉬우며 작업자와 현장근로자의 전도나 추락사고 위험외에도 전선의 절단, 누전·감전의 위험이 커지므로 다음의 기준으로 풍속의 속도를 판정하여 작업의 진행 여부를 결정하고, 대책을 수립 																																																																			
	풍속의 측정	<ul style="list-style-type: none"> 휴대용 풍속계 이용 측정 																																																																			
		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">풍 속 (m/sec)</th> <th style="width: 20%;">종 별</th> <th style="width: 60%;">작 업 범 위</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0 ~ 7</td> <td>안전작업범위</td> <td>-전 작업실시</td> </tr> <tr> <td>7 ~ 10</td> <td>주 의 경 보</td> <td>-외부용접, 도장작업 등의 달대 비계 등에 의한 외부작업 중지</td> </tr> <tr> <td>10 ~ 14</td> <td>경 고 경 보</td> <td>-건립작업 중지</td> </tr> <tr> <td>14 이상</td> <td>위 험 경 고</td> <td>-고소작업자는 즉시 하강 안전대피</td> </tr> </tbody> </table> <p>※ 강우 강도가 80mm/day 이상이거나, 3시간 평균풍속이 10m/sec 이상일 때 작업을 중지</p>		풍 속 (m/sec)	종 별	작 업 범 위	0 ~ 7	안전작업범위	-전 작업실시	7 ~ 10	주 의 경 보	-외부용접, 도장작업 등의 달대 비계 등에 의한 외부작업 중지	10 ~ 14	경 고 경 보	-건립작업 중지	14 이상	위 험 경 고	-고소작업자는 즉시 하강 안전대피																																																			
풍 속 (m/sec)	종 별	작 업 범 위																																																																			
0 ~ 7	안전작업범위	-전 작업실시																																																																			
7 ~ 10	주 의 경 보	-외부용접, 도장작업 등의 달대 비계 등에 의한 외부작업 중지																																																																			
10 ~ 14	경 고 경 보	-건립작업 중지																																																																			
14 이상	위 험 경 고	-고소작업자는 즉시 하강 안전대피																																																																			
휴대용 미니풍속계 사용계획	<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; background-color: #f0f0f0;"> <h2 style="margin: 0;">미니 풍속계/온도AR816</h2> <p style="margin: 0; color: yellow;">측정범위: 0.3 ~ 30 m/s</p>  <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;">모델명</th> <th style="width: 35%;">AR-836</th> <th style="width: 35%;">AR-816</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>온도측정범위</td> <td>0°C ~ 45°C</td> <td>-10°C ~ 45°C</td> </tr> <tr> <td>풍속측정범위</td> <td>0.3~45m/s</td> <td>0.3~30m/s</td> </tr> <tr> <td>풍속/풍향 선택 기능</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>온도 측정오차</td> <td>±2°C</td> <td>±2°C</td> </tr> <tr> <td>풍속 측정오차</td> <td>±3%±0.1dats</td> <td>±5%</td> </tr> <tr> <td>자물/수동 전환차단 기능</td> <td>√</td> <td>√</td> </tr> <tr> <td>속정단위</td> <td>M/s, Ft./min, Knots</td> <td>M/s, Ft./min, Knots</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Km/hr, Mph</td> <td>Km/hr, Mph</td> </tr> <tr> <td>Backlight 표시 기능</td> <td>√</td> <td>√</td> </tr> <tr> <td>최대/최소 값 측정</td> <td>√</td> <td>√</td> </tr> <tr> <td>평균/현재값 측정</td> <td>√</td> <td>√</td> </tr> <tr> <td>분해능</td> <td>0.1m/s, 0.2°C</td> <td>0.1m/s, 0.2°C</td> </tr> <tr> <td>데이터 hold 기능</td> <td>√</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>RS232 PC Interface</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>풍향 측정기능</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Low Battery Indication</td> <td>-</td> <td>√</td> </tr> <tr> <td>°C/°F 선택기능</td> <td>√</td> <td>√</td> </tr> <tr> <td>전원</td> <td>9V Alkaline Battery</td> <td>CR2032 3.0V</td> </tr> <tr> <td>LCD Size</td> <td>58.0x51.0mm</td> <td>30.0x25.0mm</td> </tr> <tr> <td>무게</td> <td>240g</td> <td>52.1g</td> </tr> <tr> <td>크기</td> <td>170x160x49mm</td> <td>105x40x15mm</td> </tr> </tbody> </table> </div>			모델명	AR-836	AR-816	온도측정범위	0°C ~ 45°C	-10°C ~ 45°C	풍속측정범위	0.3~45m/s	0.3~30m/s	풍속/풍향 선택 기능	-	-	온도 측정오차	±2°C	±2°C	풍속 측정오차	±3%±0.1dats	±5%	자물/수동 전환차단 기능	√	√	속정단위	M/s, Ft./min, Knots	M/s, Ft./min, Knots		Km/hr, Mph	Km/hr, Mph	Backlight 표시 기능	√	√	최대/최소 값 측정	√	√	평균/현재값 측정	√	√	분해능	0.1m/s, 0.2°C	0.1m/s, 0.2°C	데이터 hold 기능	√	-	RS232 PC Interface	-	-	풍향 측정기능	-	-	Low Battery Indication	-	√	°C/°F 선택기능	√	√	전원	9V Alkaline Battery	CR2032 3.0V	LCD Size	58.0x51.0mm	30.0x25.0mm	무게	240g	52.1g	크기	170x160x49mm	105x40x15mm
모델명	AR-836	AR-816																																																																			
온도측정범위	0°C ~ 45°C	-10°C ~ 45°C																																																																			
풍속측정범위	0.3~45m/s	0.3~30m/s																																																																			
풍속/풍향 선택 기능	-	-																																																																			
온도 측정오차	±2°C	±2°C																																																																			
풍속 측정오차	±3%±0.1dats	±5%																																																																			
자물/수동 전환차단 기능	√	√																																																																			
속정단위	M/s, Ft./min, Knots	M/s, Ft./min, Knots																																																																			
	Km/hr, Mph	Km/hr, Mph																																																																			
Backlight 표시 기능	√	√																																																																			
최대/최소 값 측정	√	√																																																																			
평균/현재값 측정	√	√																																																																			
분해능	0.1m/s, 0.2°C	0.1m/s, 0.2°C																																																																			
데이터 hold 기능	√	-																																																																			
RS232 PC Interface	-	-																																																																			
풍향 측정기능	-	-																																																																			
Low Battery Indication	-	√																																																																			
°C/°F 선택기능	√	√																																																																			
전원	9V Alkaline Battery	CR2032 3.0V																																																																			
LCD Size	58.0x51.0mm	30.0x25.0mm																																																																			
무게	240g	52.1g																																																																			
크기	170x160x49mm	105x40x15mm																																																																			
폭풍 후 점검	<ul style="list-style-type: none"> 접속 및 결속부위의 손상 및 변형여부 전기 등 전동기 작동 상태여부 (감전 주의) 안전장치의 작동 여부 																																																																				

- (10) RACK 작업시 안전시설물 설치 계획
- ① 추락방지망 설치 계획
 - ② 수직,수평구멍줄 설치 및 해체 계획

=> 후면 첨부

※ NOTE

추락방지망 설치 : 10m 이내마다 추락방지망 설치
추락방지망 설치구간 : S/C 설치구역 및 RACK최상단, 지붕Truss 구간
수평구멍줄 설치 : 지붕 Truss 및 RACK최상단 설치
수직구멍줄 설치 : RACK 승강구간 설치



추락방지망 및 구멍줄 설치 계획 (평면 중간층)

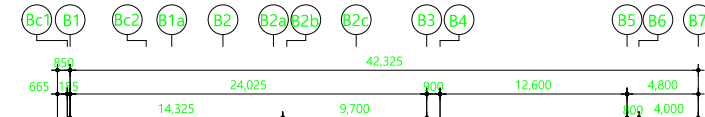
현장명

롯데유폴드 김천공장 자동화설비 구축공사

※ NOTE

추락방지망 설치 : 10m 이내마다 추락방지망 설치
 추락방지망 설치구간 : S/C 설치구역 및 RACK최상단, 지붕Truss 구간
 수평구멍줄 설치 : 지붕 Truss 및 RACK최상단 설치
 수직구멍줄 설치 : RACK 승강구간 설치

* 작업근로자는 안전대 착용



지붕 Truss 전체구간 설치

Rack 최상단 전체구간 설치

중간층 S/C구간 설치 (10m이내마다)



지붕 F.L-4	G.L+37,095
지붕 F.L-3	G.L+35,250
지붕 F.L-2	G.L+32,950
지붕 F.L-1	G.L+24,300
4층 F.L	G.L+17,400
3층 F.L	G.L+9,300
2층 F.L	G.L+4,600
1층 F.L	G.L+1,200
G.L	G.L±0
PIT	G.L-1,800

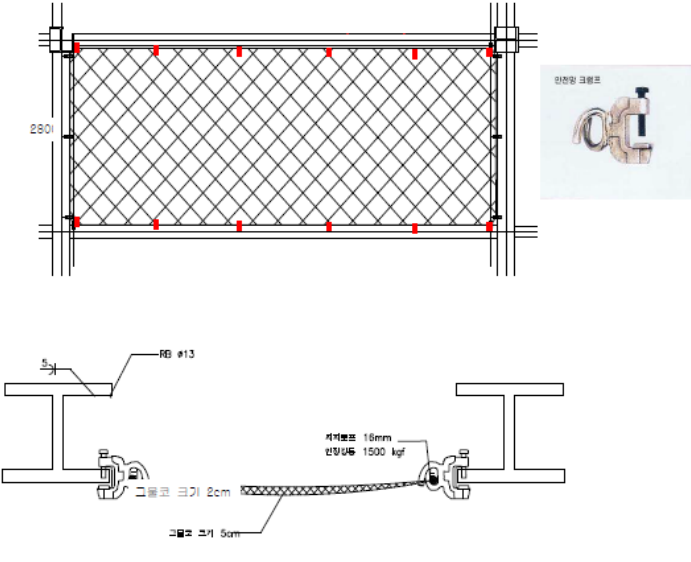



추락방지망 및 구멍줄 설치 계획 (단면)

현장명

롯데월푸드 김천공장 자동화설비 구축공사

2. 재해예방 계획

(1) 추락방지망 설치 계획

<p style="text-align: center;">추락방지망 설치 상세도</p> <p>테두리망 로프: 16mm 마닐라 로프 지지로프: 안전망 클램프고리여 지지</p> <p style="text-align: center;">상세도 안전망 클램프</p> 	<p style="text-align: center;">추락방지망 설치 상세</p> <p style="text-align: center;">추락방지망 설치 예시</p> 
<ul style="list-style-type: none"> • 테두리 로프 지지점 설치 방법 <ul style="list-style-type: none"> - 철골보 하부에 안전망 클램프 체결 - 클램프 간격은 5m 이내마다 설치 - 테두리 로프 12mm 	
<p style="text-align: center;">안전망 클램프</p> 	
<p style="text-align: center;">추락방지망 연결철물</p>	<p style="text-align: center;">추락방지망 테두리로프</p>

(2) 인양 작업 시 주의사항

구분	세부내용
<p>철골부재 자재 인양 시 방법</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>· 양중물의 중량을 확인한다. · 양중물의 형상, 중량, 특성에 따른 적절한 양중방법으로 작업한다. · 줄걸이 와이어로프의 매단 각도60°이내로 한다.</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>· 안전담당자의 직무 - 작업방법을 결정, 작업을 지휘 - 재료 결함유무 및 기계기구 점검 - 보호구(안전모, 안전대) 착용 감시</p> </div> </div> <p>· 출입금지 조치를 실시한다.</p> <p>· hook 고정을 점검한다. - 해지장치</p> <p>· 작업 시작전에 양중용구를 점검한다. (양중wire rope, 보조 rope, 고일목 외)</p> <p>· 정해진 신호방법으로 신호한다.</p> <p>· 작업 시작전에 양중용구를 점검한다. (양중wire rope, 보조 rope, 고일목 외)</p> <p>· 정해진 신호방법으로 신호한다.</p>
<p>안전 작업 방법</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 작업에 적합한 규격의 크레인을 사용 • 지반 확인하고, 아웃트리거는 완전 돌출한다 • 신호 방법을 작업 개시 전에 확인하고, 보기 편한 장소에서 신호한다 • 작업 개시 전에 권과방지장치 작동 여부를 확인한다 • 양중물의 중량 확인을 적절하게 한다 • 정격하중 등 성능에 맞는 조가을 한다 • 보조 로프를 사용하고 매달린 짐을 유도한다 • 작업 전 와이어로프의 이상 유무를 확인한다 • 이동시 받대를 완전히 접고 이동한다 • 작업범위 내 출입금지 조치를 취한다

(3) 수평구명줄 설치 안전대책

구 분	세 부 내 용
안전대책	<ul style="list-style-type: none"> • 안전대고리 전용철물(Anchor)+지지로프 설치 후 체결 • 지지로프는 D=16mm P.P로프 사용 • 안전대 짐줄을 지지하는 설비나 구조물의 위치는 높아야 하며 작업에 지장이 없는 높은 한 높은 위치를 선정한다 • 신축조절기 사용시 자경베 지장이 없는 한 짐줄의 길이를 짧게 해서 사용한다.





(4) 추락방지망 설치 안전대책

구 분	세 부 내 용
안전대책	<ul style="list-style-type: none"> • 추락방지망 검정품 사용하여 설치 • 그물코는 사각 또는 마름모 형상으로 그물코 한 변의 길이는 10cm 이하 • 테두리 로프는 방망의 각 그물코를 관통하는 방법으로 방망과 결합시키고 연속한 2이상의 그물코가 동일 방향에 위치하지 않도록 방망과 동일한 재질의 재봉사로 결속 • 달기로프는 방망의 모서리의 설치하고 길이는 2m 이상을 원칙으로 하고, 1개 지지점에 2개의 달기로프를 체결하는 경우 각각의 길이를 1m 이상으로 한다 • 달기 로프는 3회 이상 엮어 묶는 방법 또는 이와 동등 이상의 강도를 갖는 방법으로 테두리 로프에 결속

(5) 추락방지망 설치 해체 계획

구분	세부내용	
양중	위험요인	추락방호망 설치를 위한 양중작업 중 신호 불일치로 인한 근로자 추락 위험
	안전대책	추락방호망은 한국산업표준(KS F 8082)성능 이상인 제품 사용 설치 작업자 작업전, 작업중 특별안전교육 실시 근로자 추락방지를 위한 철골기둥간 안전대 걸이시설 사전 설치 해당근로자 안전대 착용 및 관리감독 양중 추락방호망 위치조정을 위한 유도로프 설치 3인 1조(설치근로자, 신호수) 작업배치 신호수는 안전작업이 될수 있도록 작업전 신호 체계 확립 추락방호망 설치를 위한 철골 상부 승강시 수직 승하강용 트랩 이용 및 수직안전대 착용 후 이동
설치	위험요인	추락방호망 설치 작업중 근로자 추락 및 낙하물 재해 발생 위험
	안전대책	사전 철골상에 추락방호망 걸이용 고정철물 사전 설치(공법개선) 추락방호망 설치 순서 및 작업방법에 대한 사전 안전교육 실시 사전 건강상태 확인(음주확인 및 컨디션 확인)음주확인 근로자 고소작업금지 조치 상부 트러스 설치 공정과 혼재 되지 않도록 추락방호망 설치일정 선정 작업중 금연을 통한 화재 예방 작업중 안전대 걸이시설을 이용하여 안전대 착용후 작업 실시 작업중 서두르지 말고 작업진행 방망은 테두리 로프가 고정철물에서 빠지지 않도록 긴걸 작업구간내 타근로자의 접근금지 조치 안전망 설치후 망의 처짐은 방망이 도달시 망 밑부분이 기계, 설비 등에 충돌되지 않도록 설치
해체	위험요인	추락방호망 해체 작업중 근로자 추락 및 낙하물 재해 발생 위험
	안전대책	작업구간내 상부 작업과 교차 되지 않도록 작업일정 선정 작업전 작업순서 및 방법에 대한 사전 안전교육 실시 (각 SPAN당 설치 순서를 설정하여 작업진행) 3인 1조 작업 진행 작업구간내 타근로자의 접근금지 조치 및 통제 발생된 추락방호망은 작업책임자의 지도하에 달줄을 이용하여 하역 작업중 서두르지 말고 작업진행 및 금연 실시 작업중 안전대 걸이시설을 이용하여 안전대 착용후 작업 실시 고정철물에 잘빠지지 않는다고 무리하게 제거 금지 (절날 칼날을 이용하여 제거)

(6) 중점안전관리 계획

구분	세부내용	
		<ul style="list-style-type: none"> • Rack 제작시 수직 사다리 설치 • 근로자 수직로프 설치 및 코브라 이용하여 수직이동
		<ul style="list-style-type: none"> • S/C 통로부 이동장소에 이동 발판 및 안전로프 설치 • 작업자 안전벨트 체결 후 이동
<p>고소 작업시 근로자 이동방법 및 안전고리 체결</p>		<ul style="list-style-type: none"> • 철골 조립시 수직 및 수평 생명줄 사전 설치 • 고소 근로자는 수직 이동시 생명줄 체결한 후 이동
		<ul style="list-style-type: none"> • 고소 작업시 2중고리 교체 체결 적극 유도 • TBM시 수시 교육 실시 • 고리 체결 지점은 각 다른 구조물에 체결

(7) 핵심 유해·위험요인 도출표

작업 구분	핵심 유해·위험 요인
1)RACK 조립	· RACK조립계획 미작성 상태 작업중 장비전도 또는 낙하물 사고발생
	· RACK 수직구멍줄 설치중 근로자 추락 재해
	· RACK 이동중 근로자 추락
	· RACK조립시 안전대 미체결상태에서 작업중 추락
	· RACK 중량별 양중고리 및 와이어로프 양중 미검토 상태에서 작업 중 와이어로프 절단으로 낙하물 사고발생
	· RACK 상하 이동중 근로자 추락
	· 후크 해지장치 미설치에 의해 RACK 인양 중 인양로프가 후크에서 탈락
	· RACK 조립중 RACK 전도
	· 약천후시 RACK 작업 중 근로자 추락
2)트러스 조립작업	· 트러스 설치작업 전에 크레인 양중에 대한 안전성검토를 미 실시
	· 크레인으로 트러스를 양중하던 중 줄걸이 파손으로 트러스 낙하
	· 철골트러스에 로프가 미설치된 상태로 이동중 트러스에서 근로자 추락

2-다-2. 자동화 창고 STACKER CRANE 작업

1. 안전시공 절차

① 작업개요

- 자동화창고 내 물류설비공사
 - Stacker Crane 설치는 지면에서 부재 조립
 - 조립된 부재를 4절주로 나누어 조립(1절 설치, 2~4절 지상조립후 양중 조립)
 - 조립 및 인양방법 : 이동식크레인(200톤), 크레인 사양 및 인양능력검토
- Stacker Crane 작업물량 : 자동화창고 내부 8열
 - Stacker Crane 중량 : MAST 최대 약 6.0톤(2~4절)
- StackerCrane 작업중 Rack 에서 조립작업중 근로자 추락, 부자재의 낙하 등의 발생위험 등 재해가 주로 발생되므로 이에 대한 재해예방대책이 필요하다.
 - 추락사고방지를 위하여 작업자 안전대 착용철저 준수 및 하부 작업자 통제, 또한 당 현장은 고소작업장소에서 작업이 이루어지므로 재해를 방지하기 위하여 집중관리 할 것임.

② 작업계획

작업기간	2024. 04 ~ 2024. 07
주요공법	• 조립설치(S/C MAST 지상조립 -> Under Frame 설치 -> H.P Mast 설치 -> Carriage 설치 -> O.P Mast 설치 -> Upper Frame 설치
사용기계·기구	• 이동식크레인(200TON) • 용접기 • 지게차
안전설비	• RACK 기둥에 수직, 수평 승강통로 설치 • 안전대 부착설비 + 안전대 착용 • Upper Frame 수직수명줄 설치
개인보호구	• 안전모, 안전대, 안전화 등
특별사항	• 작업전 안전교육 실시 • 신호수 배치

③ 단위작업별 작업순서



(2) STACKER CRANE 세부시공절차

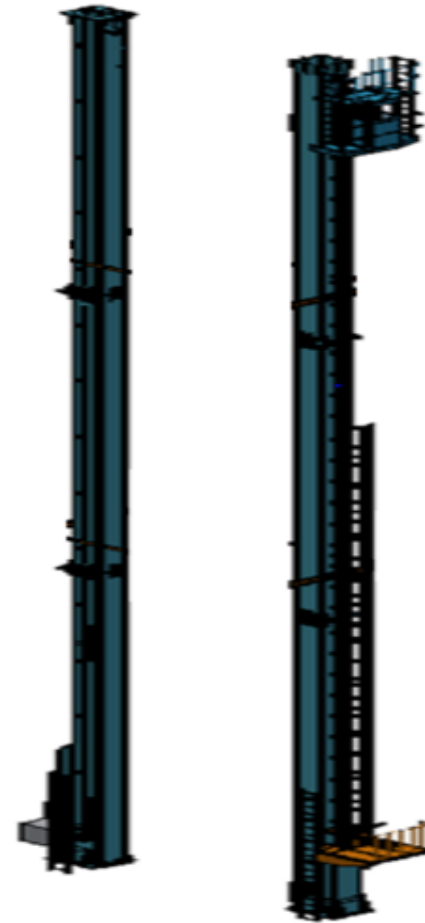
1. Stacker Crane 하역

- MAST 조립을 용이하게 하고, 이동을 최소화 하도록 계획하여 부품들을 하역한다.



2. S/C MAST 지상 조립

1. MAST OP, HP, 호기 구분하여, UPPER와 LOWER FLANGE 부분을 Bolt 체결하여 조립한다.
2. Ladder, Platform 등 Accessory 부품을 조립/취부 한다.



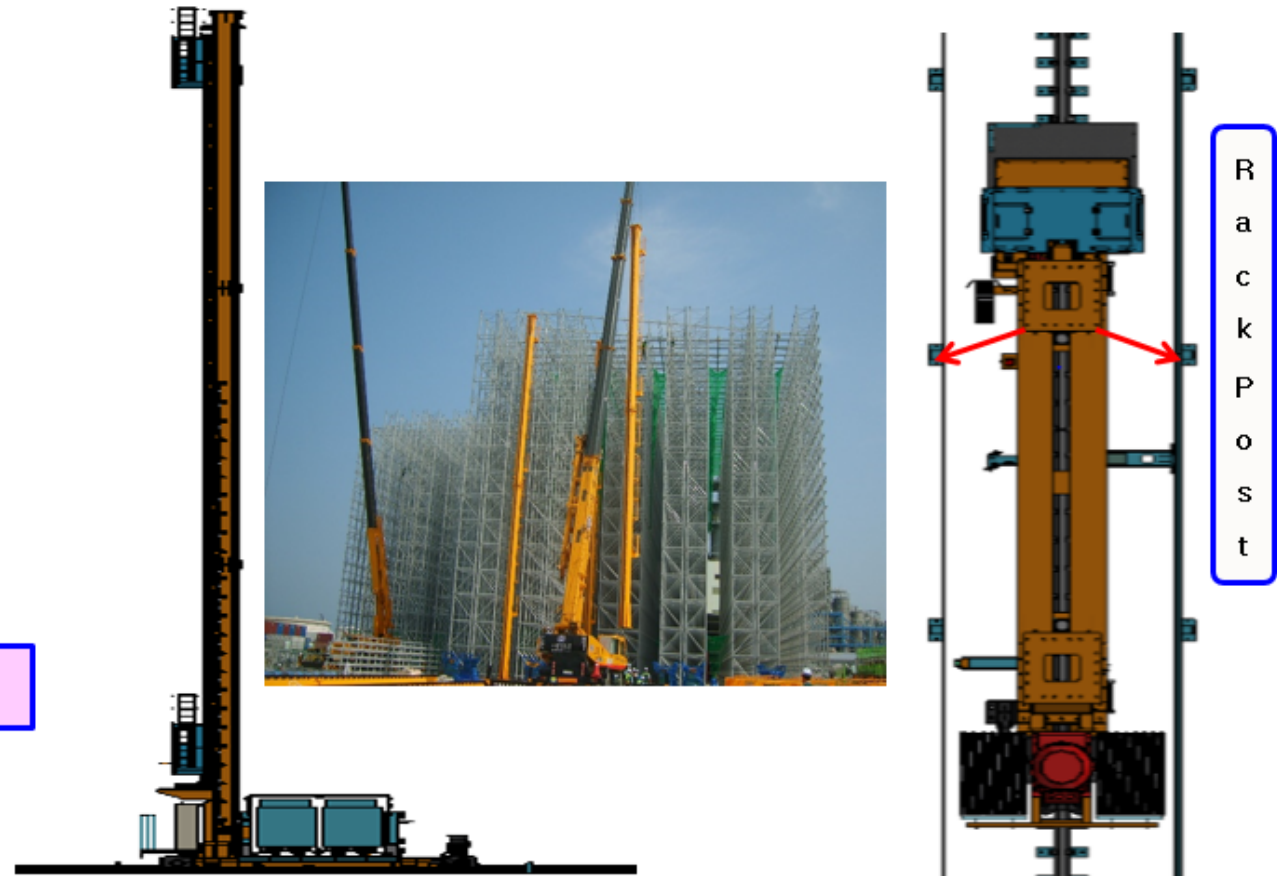
3. Under Frame 설치

1. Under 주행 Rail 가설
2. Under Rail 위에 Under Frame을 크레인을 이용하여, 설치 위치로 이동 및 Under Frame 안착/설치



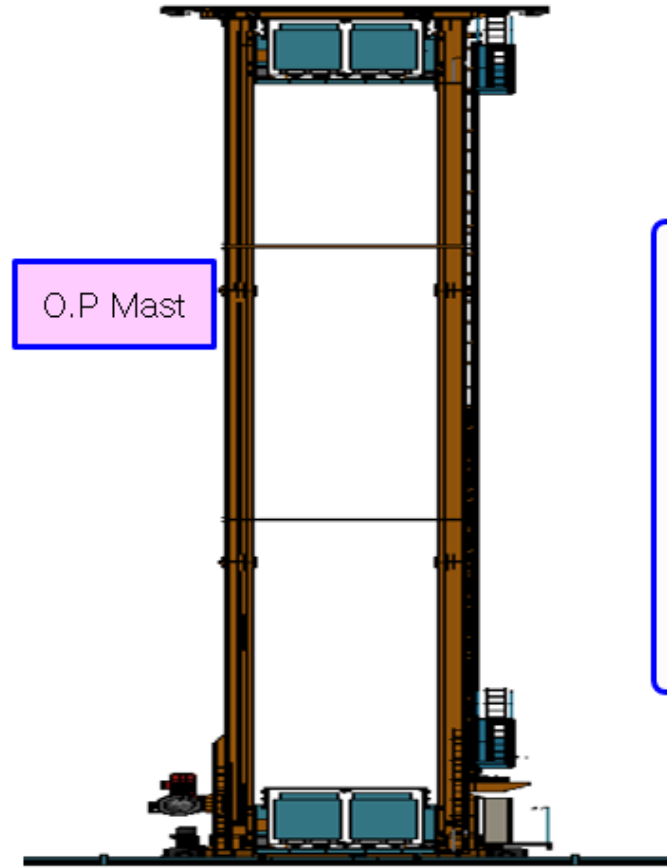
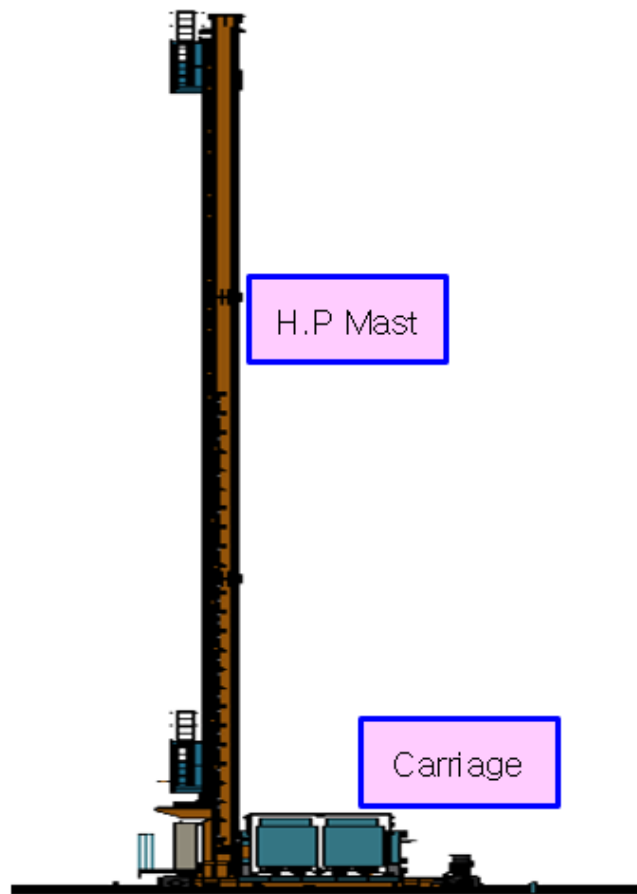
4. H.P Mast 설치

1. 조립된 HP Mast를 크레인으로 이동, Under Frame Flange 면에 수직으로 세우고 Bolt 체결하여 조립한다.
2. Mast 쓰러짐 방지를 위하여 Mast 상부를 Rack Post와 16mm Rope를 이용하여 결속한다.



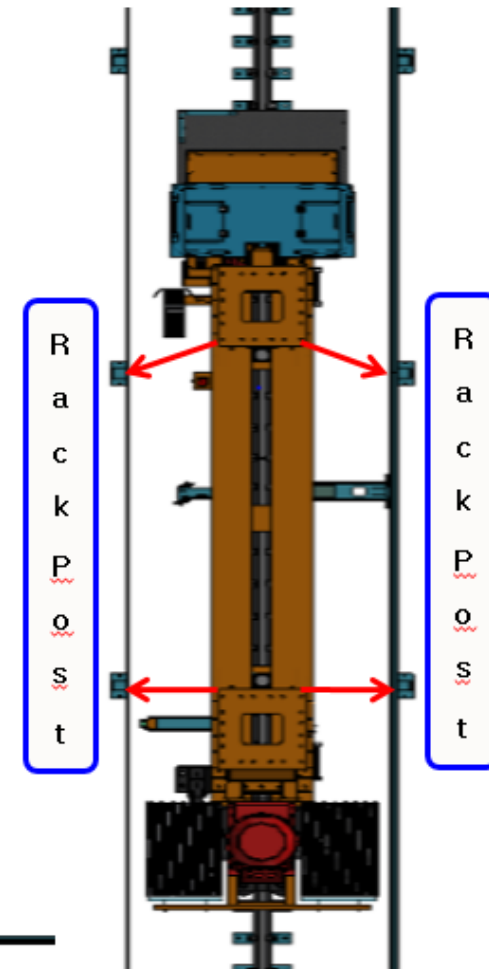
5. Carriage 설치

1. Carriage를 OP,HP 방향 고려해 먼저 설치되어 있는 Under Frame 위, Mast와 Mast 사이에 안착 시킨다.
2. 이때 Carriage 승강 Guide Roller 부분이 기 설치되어 있는 HP Mast의 승강 Rail에 정확하게 삽입이 되어야 한다.



6. O.P Mast 설치

- "H.P MAST 설치"와 동일한 방법으로 O.P Mast 를 조립/설치한다.



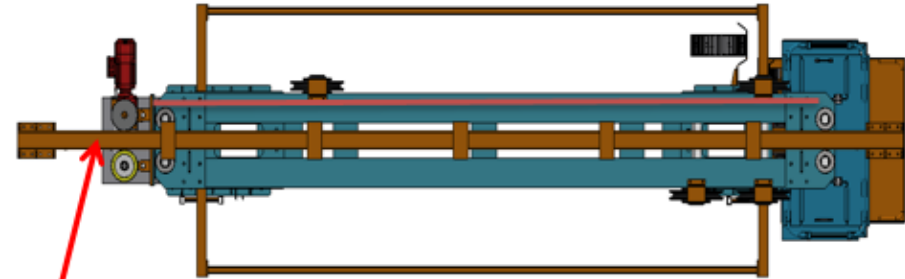
7. Upper Frame 설치

1. OP, HP 방향 확인 후, 설치되어 있는 Mast의 상면 Flange에 인양/안착시키고 Bolt 체결하여 조립/설치한다.
(HP에서 OP 이동 시 생명줄에 안전고리 걸고 이동한다)
2. Upper Frame 주행 Guide Roller 부분이 상부 주행 Rail에 정확하게 삽입이 되어야 한다.
3. 설치 완료 후 우천을 대비하여 주요부분을 비닐 or 천막 등으로 보양을 한다. (Motor류, 구동부, Mast 개구부 등)

생명줄 설치

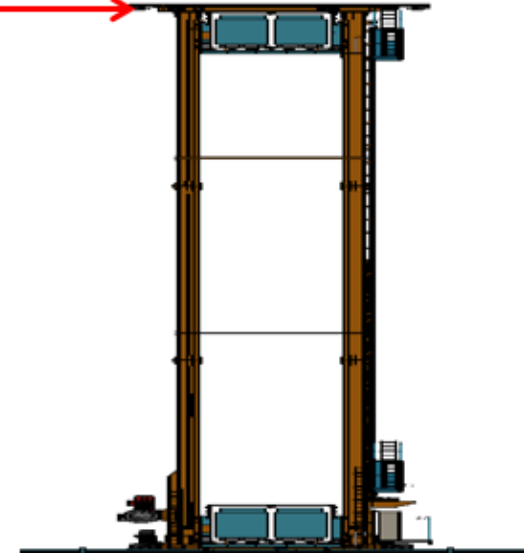


상부 주행 Rail

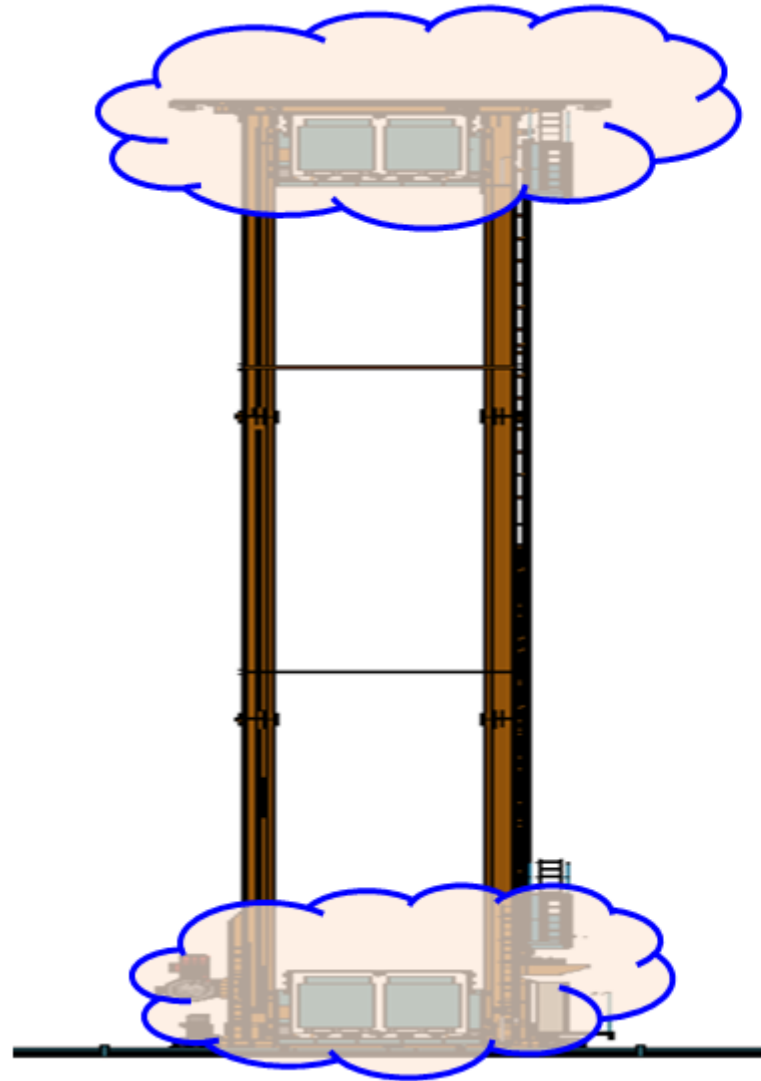


안전 관리 POINT

- 하부 Frame과 Mast 조립 시 충돌/협착 위험
- 고소 작업으로 인한 추락 위험
- 상부 작업 중 공구 낙하 위험
- 크레인 화물 이동 중 충돌/추락 위험



S/C 설치 및 보양



1 Stacker Crane 설치

- Stacker Crane 설치가 끝난 다음 지붕 패널이 설치전 까지
- 우천을 대비하여 주요 부분이 비닐 & 천막 보양막 등을
- 이용 하여 보양작업을 한다
- (상부 승 ,하강 MOTOR , CARRIAGE , WHEEL)



안전 관리 POINT

- 고소 작업으로 인한 추락 위험
- 상부 작업 중 공구 낙하 위험

(3) 위험성 평가

단위작업	위험요인	빈도	강도	위험도	안전대책	중점관리대상
자재 반입 및 하차	• 트레일러에 적재된 S/C 고정로프 해체 시 S/C 낙하 위험	1	2	2	• S/C 고정로프 해체 시 접근방지책 설치 및 안전감시원 배치	
	• 지게차 운전원 미숙에 의한 충돌, 협착 위험	2	2	4	• 지게차 운전원의 자격여부 확인	
	• 지게차 사용시 유도자 미배치로 주변 충돌 위험	2	2	4	• 지게차 작업시 유도자 배치 및 경광등 설치	
지상 조립	• S/C 조립장 크레인 장비전도위험	1	2	2	• S/C 조립장 다짐 및 인양하중 검토 및 전도방지조치 철저	
	• S/C 조립장 크레인 회전에 의한 충돌 및 협착 위험	2	2	4	• S/C조립장 작업반경 접근방지책 설치 및 신호수 배치	
	• CRANE 이용 조립작업 중 압착사고 위험	1	3	3	• 신호수 배치 • 지상조립장 주변정리철저 • CRANE 운전자 조립자 신호 철저	
조립	• S/C 조립중 장비전도사고	3	4	12	• S/C조립계획 수립 • 인양하중 검토 철저	◎
	• 상부 SADDLE 설치작업 이동 중 추락위험	3	4	12	• RACK에 승강통로 설치 • 추락방지대 설치 • 안전대등 개인보호구 착용 • 추락방지망 매10M마다 설치	◎
	• S/C 조립 중 크레인 회전에 의한 충돌 및 협착 위험	3	3	9	• S/C 조립시 유도 로프 설치 • 신호수 배치	◎
	• S/C 조립 중 근로자 추락	4	3	12	• 조립공 안전대 착용 철저	◎
	• S/C 양중시 줄걸이 절단에 의한 낙하물 사고	3	2	6	• 줄걸이 안전성 검토	

(4) S/C조립 순서에 따른 위험요인 및 안전대책

순서	작업도	작업개요	위험요인	안전대책
1		자재 반입 - 지게차 키를 꽂아둔상태로 방치하고 있어 무자격자 운전자에 따른 사고 위험	협착, 충돌	- 시동키를분리 하고 운전석 잠금 장치를 실시함 - 현장관리자는 이탈 시 확인을 실시함
2		자재 하역작업 - 지게차 운전자 조작 미숙시 주변 근로자와 충돌이 발생하거나 지게차 전도	충돌	- 작업전작업계획서 확인 및 유자격 유무 확인 - 작업반경내 통제 실시 - 중량을 초과하여 하역하지 않도록 관리감독자 상주
3		하부Rail 설치 - 이동식 크레인 운전원의 조작 미숙으로 자재의 불시 낙하위험	낙하	- 이동식크레인 운전원자격유무 - 운전자 경력 확인 검토 - 작업의 적정성 사전 검토
4		Stacker Crane 설치 - 상부 작업 시 현장 로드빔과 로드빔 사이 이동 시 개구부로추락 위험 - 크레인 인양용 줄걸이불량품 사용으로 자재 낙하위험	추락, 낙하	- 현장Rack구조물 이용 생명줄 - 설치 및 상부작업의 추락 방지망 설치 - 작업전줄걸이점검 승인 후 사용

(5) STACKER CRANE 설치계획

- ① S/C 양중 작업 계획
- ② S/C 양중별 부위 및 순서
- ③ 크레인 안전성 검토
- ④ 자재내역서

=> 후면 첨부

※ NOTE

S/C 설치 : Under Frame 설치 -> HP,OP MAST 설치 (1절)
 -> HP,OP MAST 설치 (2~4절) -> Upper Frame 설치

※ 이동식 크레인 인양검토

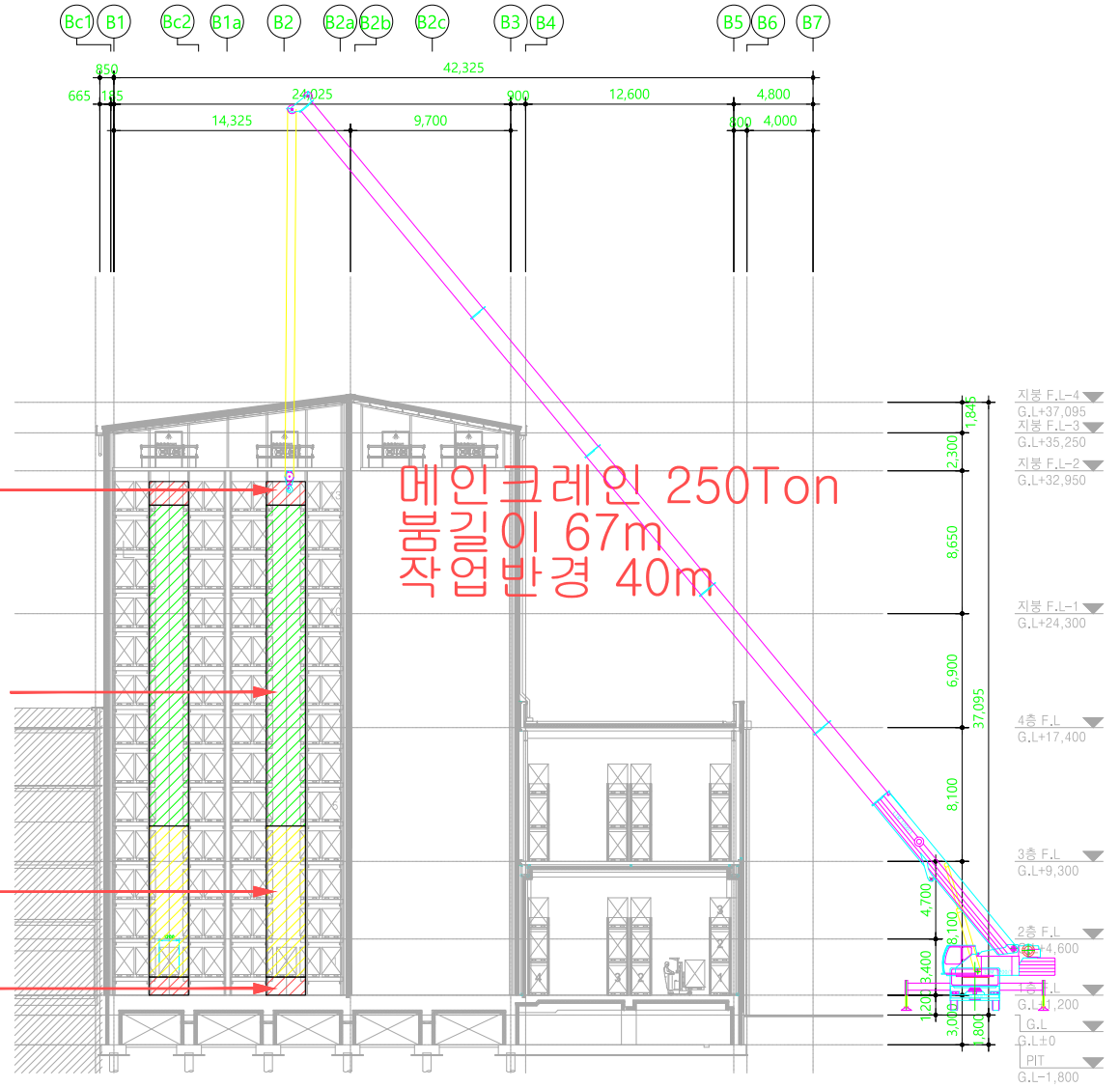
- 이동식 크레인 기종	LTM1250-1
- 최대부재 중량	6TON (MAST)
- 작업거리	최대 40M
- 크레인 최대 붐대 길이	메인붐대 67.3M
- 양중능력	8.3TON
- 인양검토	7.8T(6T*충격하중30%) / 8.3T ... O.K

Upper Frame 설치

Mast 2~4절 조립설치

Mast 1절 설치

Under Frame 설치



※ NOTE

S/C 설치 : Under Frame 설치 -> HP,OP MAST 설치 (1절)
 -> HP,OP MAST 설치 (2~4절) -> Upper Frame 설치

※ 이동식 크레인 인양검토

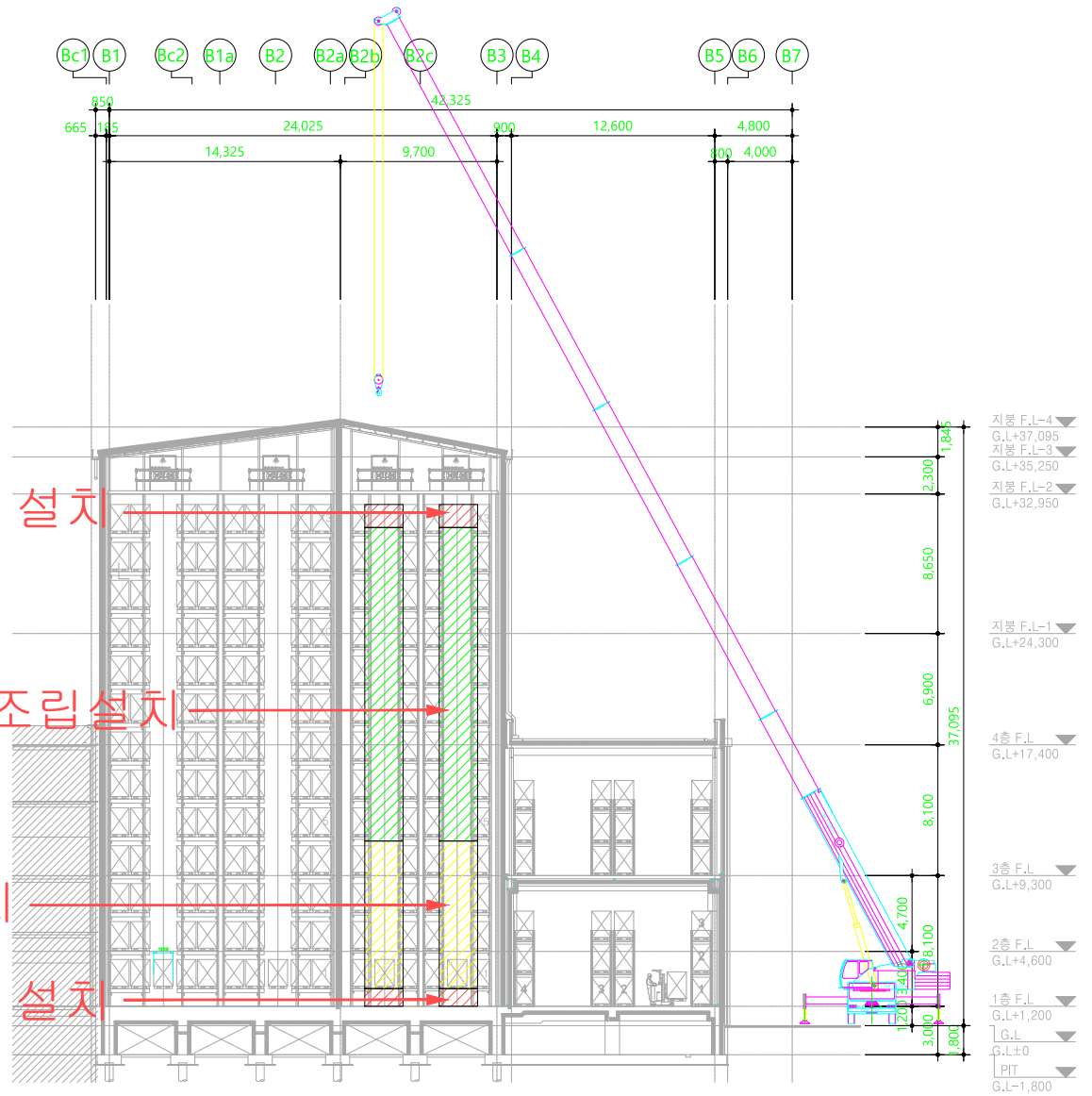
- 이동식 크레인 기종	LTM1200-1
- 최대부재 중량	6TON (MAST)
- 작업거리	최대 30M
- 크레인 최대 붐대 길이	메인붐대 67.3M
- 양중능력	8.2TON
- 인양검토	6T(7.8T*충격하중30%) / 14T ... O.K

Upper Frame 설치

Mast 2~4절 조립설치

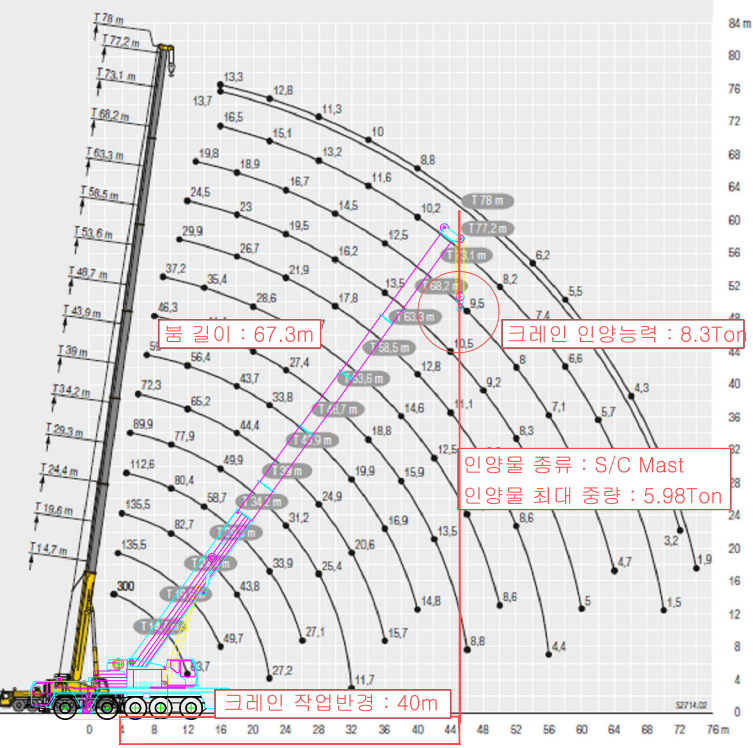
Mast 1절 설치

Under Frame 설치





m	13.4	18.2	22.9	27.7	32.4	37.1	41.6	45.9	49.7	53.6	57.4	60.9	64.9	66.8	69.4	72.0	73.0	75.6	77.6	78.5	m
3.0	250.0°																				3.0
4.0	140.0	130.0	122.0	97.0																	4.0
5.0	120.0	120.0	110.0	96.5	72.5																5.0
6.0	106.0	105.0	105.0	95.5	72.5	61.0															6.0
7.0	94.5	93.5	93.0	90.0	72.5	59.5	50.0														7.0
8.0	84.5	84.5	84.0	83.5	72.5	58.0	49.5	41.5													8.0
9.0	76.0	76.5	76.0	75.5	68.5	56.5	49.5	41.5	34.5												9.0
10.0	63.5	69.5	69.0	68.5	65.5	56.0	49.0	41.5	34.5	29.0											10.0
11.0	63.0	63.0	62.0	62.5	55.0	47.0	40.0	34.5	29.0	24.5											11.0
12.0	58.0	57.5	57.0	57.5	52.5	45.0	38.5	33.5	29.0	24.5	21.0										12.0
13.0	53.0	52.5	53.0	49.5	43.0	37.0	32.0	29.0	24.5	21.0	17.2	15.2									13.0
14.0	47.5	49.0	48.0	49.0	47.0	41.0	35.5	30.5	28.0	25.0	21.0	17.2	15.2	14.5	13.0						14.0
15.0	39.0	45.0	44.5	45.0	45.0	39.0	34.0	29.0	27.0	24.5	21.0	17.2	15.2	14.5	13.0	12.6	11.0				15.0
16.0	41.5	42.0	41.5	42.0	37.5	32.5	27.5	26.0	23.5	21.0	17.2	15.2	14.5	13.0	12.6	11.0	10.0	9.9			16.0
18.0	36.5	36.0	35.5	36.5	34.5	30.0	25.5	24.0	22.0	20.5	17.2	15.2	14.5	13.0	12.6	11.0	10.0	9.9			18.0
20.0	23.5	31.5	31.0	31.5	32.0	27.5	23.0	22.0	20.5	19.1	16.6	15.0	14.5	13.0	12.6	11.0	10.0	9.9			20.0
22.0	27.0	28.0	27.5	28.5	25.5	21.0	19.9	18.7	17.9	15.7	14.4	14.0	13.0	12.6	11.0	10.0	9.9				22.0
24.0	24.5	24.0	24.5	24.0	19.4	17.9	17.1	16.7	14.9	13.7	13.2	12.8	12.6	11.0	10.0	9.8					24.0
26.0	21.5	22.0	21.5	22.5	18.3	16.4	15.6	15.5	14.0	13.0	12.4	12.2	12.0	10.6	9.6	9.5	26.0				26.0
28.0	19.0	19.2	19.2	20.0	17.3	15.4	14.4	14.3	13.2	12.3	11.6	11.6	11.4	10.1	9.2	9.1	28.0				28.0
30.0	17.8	18.0	17.8	18.5	16.5	14.8	13.8	13.2	12.4	11.7	10.6	11.0	10.6	9.6	8.8	8.8	30.0				30.0
32.0	16.0	16.8	16.0	15.7	12.8	12.2	12.2	11.5	11.1	9.8	10.4	10.0	9.1	8.4	8.4	8.4	32.0				32.0
34.0	9.2	15.2	14.4	15.0	11.8	11.2	11.2	10.7	10.4	9.3	9.8	9.5	8.7	8.0	8.0	8.0	34.0				34.0
36.0	13.8	13.0	13.6	10.8	10.3	10.2	9.8	9.6	8.8	8.3	9.0	8.3	7.6	7.4	7.4	7.4	36.0				36.0
38.0	12.8	11.8	12.4	9.9	9.4	9.5	9.0	8.9	8.3	8.8	8.6	7.8	7.1	7.1	7.1	7.1	38.0				38.0
40.0	12.0	10.7	11.3	9.5	8.8	8.8	8.3	8.3	7.8	8.3	8.1	7.4	6.7	6.7	6.7	6.7	40.0				40.0
42.0	5.5	9.1	10.3	9.1	8.3	8.2	7.7	7.8	7.3	7.8	7.7	7.0	6.4	6.4	6.4	6.4	42.0				42.0
44.0	5.9	9.4	8.7	7.8	7.6	7.2	7.2	6.9	7.3	7.2	6.7	6.1	6.0	6.0	6.0	6.0	44.0				44.0
46.0	6.7	8.3	7.3	7.1	6.7	6.7	6.4	6.9	6.8	6.3	5.7	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	46.0				46.0
48.0	8.0	6.9	6.6	6.2	6.3	6.1	6.4	6.4	6.1	5.4	5.1	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	48.0				48.0
50.0	4.6	6.5	6.2	5.8	5.9	5.7	6.0	6.0	5.8	5.1	4.8	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	50.0				50.0
52.0	6.1	5.7	5.4	5.5	5.4	5.6	5.6	5.5	4.9	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	52.0				52.0
54.0	2.9	5.2	5.0	5.1	5.0	5.2	5.2	5.2	4.6	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1	54.0				54.0
56.0	4.7	4.7	4.7	4.7	4.9	4.9	4.9	4.9	4.3	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	56.0				56.0
58.0	4.2	4.5	4.5	4.6	4.5	4.1	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	58.0				58.0
60.0	3.7	4.2	4.2	4.3	4.2	3.8	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	60.0				60.0
62.0	4.0	4.0	3.9	4.0	4.0	3.6	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	62.0				62.0
64.0	3.2	3.7	3.6	3.7	3.7	3.3	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	64.0				64.0
66.0	2.1	3.4	3.3	3.4	3.4	3.1	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	66.0				66.0
68.0	2.2	3.0	3.0	3.1	3.1	2.9	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	68.0				68.0
70.0	2.8	2.8	2.7	2.7	2.7	2.7	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	70.0				70.0
72.0	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	72.0				72.0
74.0	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	74.0				74.0



- 인양물의 종류 : S/C MAST
- 인양물의 중량 : 77.7 kN
- 와이어 로프 : $\phi = 18 \text{ mm (6x24FC)}$
- 와이어로프 절단하중 : 148 kN (최소절단하중)

로프지름	최소절단하중				단위중량 (kg/m)
	G종 (150kg/m ²)		A종 (165kg/m ²)		
	kN	TON	kN	TON	
13.0	77.4	7.89			0.561
14.0	89.7	9.15			0.651
16.0	117	12.0			0.850
18.0	148	15.1			1.08

- 절이각도 : 60
- 절이각도에 따른 하중계수 : 1.155
- 와이어 풀림이 방식 : 4 풀
- 안전율 적용 : 5

- 와이어로프 안전성 검토
- 1분당 허용하중 = 절단하중 / 안전율
 $148 / 5 = 29.60 \text{ kN}$
 - 본수별 안전하중 = (1분당 허용하중 * 본수) / 하중계수
 $29.60 * 4 / 1.155 = 102.5 > 77.7 \text{ (인양물중량)} \dots \text{OK}$

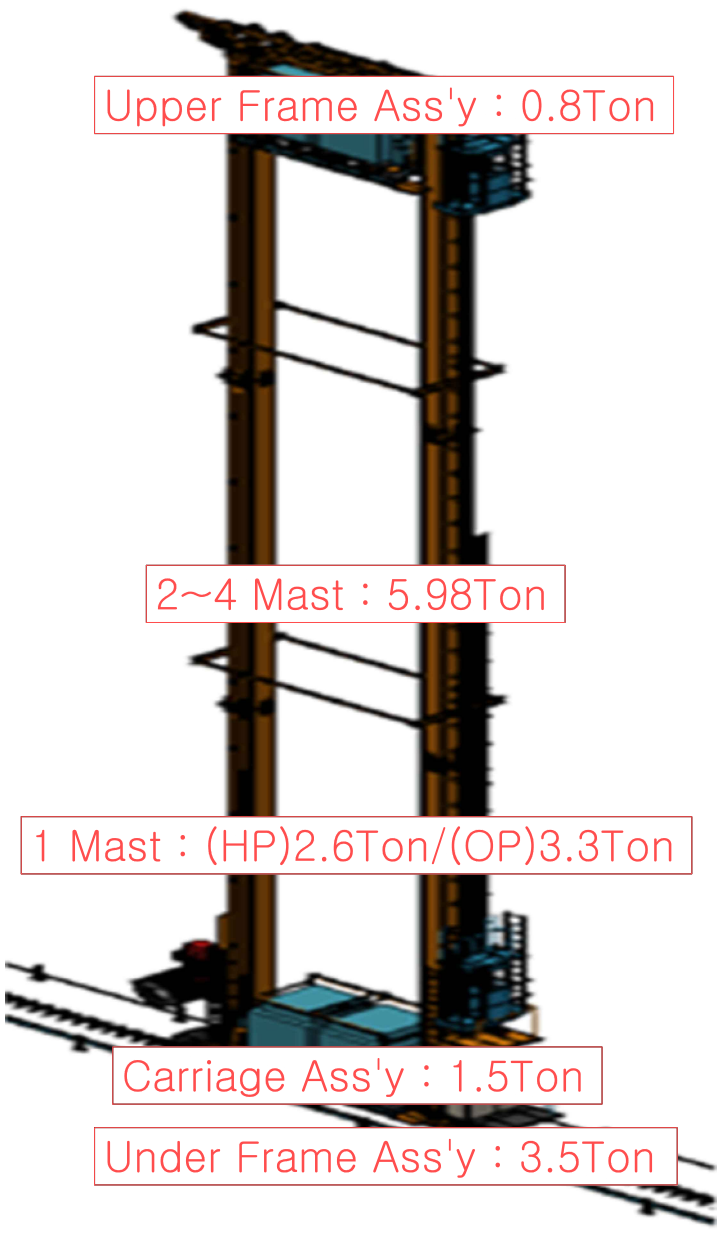
SHACKLE의 전단검토

- 인양물의 중량 : 77.7 kN
- 풀림이 본수 : 4 (풀)
- 사슬의 종류 : 1 3/4 (in) , $\phi = 32 \text{ mm}$

- 사슬의 전단 검토

$$\tau = V / A$$

$$= (77700 / 4) / (\pi \cdot 32^2 / 4)$$

$$= 24.15 \text{ Mpa} < F_s = 92.4 \text{ Mpa} \dots \text{OK}$$


이동식크레인 안전성검토(S/C)

1. 적용기준 및 참고문헌

- 이동식 크레인 양중작업의 안정성 검토 지침 [KOSHA GUIDE C-99-2015]
- 건축물의 구조기준등에 관한 규칙 [전문개정 2021.12.09 건설교통부령 919호]
- 강구조설계 일반사항 [허용응력설계법 KDS 14 30 05 2019]

2. 이동식 크레인 지내력 검토

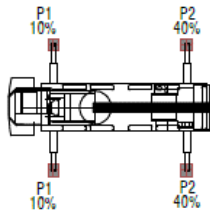
이동식 크레인 종류	하이드로크레인 200 Ton
W:차체중량(자중+Counter Weight)	600 kN 720 kN = 1320 Kn
W1:적재(매달기) 하중	60 kN (인양물)

* 인양물 중량 : S/C Mast 2~4절 = 60 kN

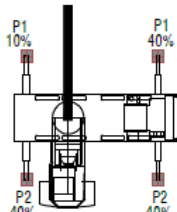
3. 간략식을 활용한 하이드로 크레인의 접지압 계산

1) 전후방 또는 측방 작업시

크롤러크레인과 달리 하이드로크레인의 아웃트리거 잭이 만드는 사각형은 정사각형인 경우가 대부분으로 정방 작업과 측방 작업 모두 비슷한 접지하중의 분배가 이루어지며 붐이 트력의 전방 또는 후방 또는 측방에 있을 때는 붐측 2개의 아웃트리거에 각각 전체하중의 40%, 붐과 반대측에 2개의 아웃트리거에 각각 10%적용



[전,후방 작업시]



[측방 작업시]

$$P1 = 0.10 \times \{(W + W1) \times 1.3, P2 = 0.40 \times \{(W + W1) \times 1.3$$

여기서 W: 차체중량(kN), W1 : 인양물 중량(kN), 1.3(충격하중계수)

$$P1 = 0.1 \times (1320 + 60) \times 1.3 = 179.4 \text{ kN}$$

$$P2 = 0.4 \times (1320 + 60) \times 1.3 = 717.6 \text{ kN}$$

2) 대각선 작업시

대각선 작업의 경우 작업 방향의 반대편 대각선의 아웃트리거에는 접지하중이 작용하지 않는 조건으로 가정한다

이때, 붐측에 있는 1개의 아웃트리거에 전체하중의 70%

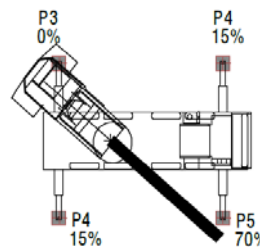
중양에 있는 대각선 방향의 2개의 아웃트리거에 각각 15%

후방1개의 아웃트리거는 0%로 한다

$$P4 = 0.15 \times \{(W + W1) \times 1.3, P5 = 0.70 \times \{(W + W1) \times 1.3$$

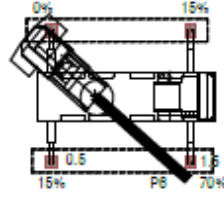
$$P4 = 0.15 \times (1320 + 60) \times 1.3 = 269.1 \text{ kN}$$

$$P5 = 0.7 \times (1320 + 60) \times 1.3 = ##### \text{ kN}$$



3) 대각선 작업 및 선회를 반영한 작업시

주작업 위치인 붐이 대각선에 있어 이를 최대반력으로 가정하고 붐이 회전하는 것을 고려하여 최대반력에 50%를 증가시켜야 한다. 이를 크롤러크레인의 접지압과 비교한다면 하중을 많이 받는 방향에 있는 아웃트리거에 85%(70%+15%)의 하중이 작용한다



$$P6 = 0.85 \times \{(W + W1) \times 1.3\} \times 0.5 \times 1.5 \text{ (kN)}$$

W: 차체중량(kN), W1 : 인양물 중량(kN), 1.3(충격하중계수), 0.5 : 붐 회전을 고려한 최대반력 적용계수

$$P6 = 0.85 \times \{(1320 + 60) \times 1.3\} \times 0.5 \times 1.5 = 1143.7 \text{ kN}$$

Pmax는 P1 ~ P6중 최대값인 P5 = 1255.8 kN을 적용하여 검토함

4. 지지지반 보강 방법 및 검토

1) 접지압(q) = Pmax / 이동식크레인 아웃트리거 하단 기존 접지판 크기

$$\text{접지압}(q) = 1255.8 \text{ kN} / (0.6 \text{ m} \times 0.6 \text{ m}) = 3488 \text{ kN/m}^2$$

이동식 크레인 설치 부위에 대한 지지력시험(P.B.T)을 통한 지내력 확인이 가장 확실한 방법이나

P.B.T 시험이 곤란한 경우를 적용하여 지반의 허용지내력 및 도로의 평판재하시험(KS F 2310)등을 적용함

2) 이동식 크레인이 편암등의 수성암의 암반 에 설치하는 조건으로 검토시

$$\text{접지압}(q) = 3488.3 \text{ kN/m}^2 > \text{허용지내력}(q_a) = 2000 \text{ kN/m}^2 \dots \text{NG}$$

따라서 별도의 보강이 요구됨

건축물의 구조기준에 관한 규칙 제 18조 [별표 8]

지 반		장기응력에 대한 허용지내력도(kN/m ²)	단기응력 허용지내력도 (장기응력 1.5배적용)
연암반	편암등의 수성암의 암반	2,000	3,000
	혈암, 토단반등의 암반	1,000	1,500
자갈층		300	450
자갈과 모래의 혼합물		200	300
모래섞인 점토 또는 롬토		150	225
모래 또는 점토		100	150

[도로에 오거 크레인 설치 시]

도로에 이동식 크레인 안착하는 조건시 별도의 허용지내력 규정이 없어 도로의 평판재하시험 지지력계수(Bearing Power) 관리기준치 이상을 적용하여 검토함.

아스팔트 포장	지지력(Mn/m ²)	침하량(mm)	환산치(kN/m ²)	비 고
노 체 (일반쌓기)	196.1	2.5	490	도로평판기준 (KS F 230) 적용시
노 상	196.1	2.5	490	
보조기층	294.1	2.5	735	

[콘크리트 바닥에 오거 크레인 설치 시]

도로에 이동식 크레인 안착하는 조건시 별도의 허용지내력 규정이 없어 콘크리트 허용지내력 2,100 kN/m² 을 만족한다는 조건으로 검토 함

3) 보강방법 검토 (반침목 설치)

치환등을 통한 지반보강 또는 접지판 확장에 의한 보강 방법이 있으며 접지판 추가설치 보강 적용

4) 추가 설치 접지판 검토

① 추가설치 접지판의 크기 검토

접지판의 크기를 1.0 m x 1.0 m x 0.15 m (두께)로 가정하여 검토

접지압(q) = 1255.8 kN / (1.0 m x 1.0 m) = 1256 kN/m²

접지압(q) = 1255.8 kN/m² < 허용지내력 2000 kN/m² 조건으로 가정하여 검토 시 ... OK

② 추가설치 접지판의 두께 검토

접지판의 두께를 0.15 m로 가정하여 검토시

- 접지판에 작용하는 힘 응력 검토

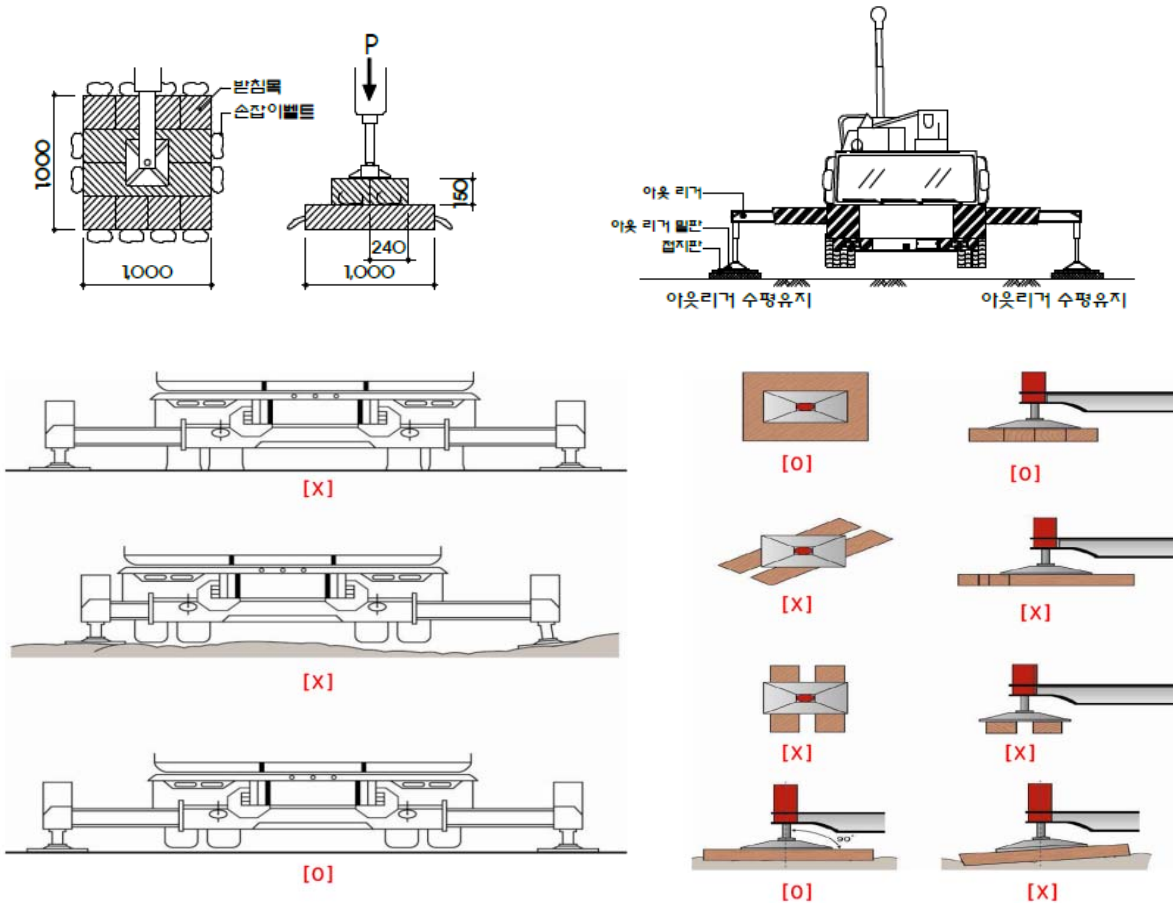
$$\sigma_{b,max} = \frac{3q \times La^2}{t^2} \leq \sigma_{allowable}$$

여기서 La = 1.0 m(접지판) x 0.6 m(아웃트리거 접지판) / 2 = 0.30 m

$\sigma_{b,max} = 3 \times (1255.8 \times 0.30^2) / 0.15^2 = 8477 \text{ kN/m}^2$

$\sigma_{b,max} = 8.48 \text{ Mpa} < 13 \text{ Mpa}$ (목재, 강도등급 1종, KDS 21 50 00) ... OK

5) 추가 설치 접지판 보강 상세



No.	PARTS	규격	길이	무게 Kg	사다리 무게 Kg	합계 Kg
1	UNDER FRAME ASS'Y			4000		4000
2	UPPER FRAME ASS'Y			800		800
3	HP - MAST 1 + LADDER	500*500*12T	12M	2176	500	2676
4	HP - MAST 2 + LADDER	500*500*12T	12M	2176	500	2676
5	HP - MAST 3 + LADDER	500*500*12T	12M	2176	500	2676
6	HP - MAST 4 + LADDER	500*500*12T	3M	578	100	678
7	OP - MAST 1 + HOISTING MOTOR	500*500*12T	12M	2176	1200	3376
8	OP - MAST 2	500*500*12T	12M	2176		2176
9	OP - MAST 3	500*500*12T	12M	2176		2176
10	OP - MAST 4	500*500*12T	3M	578		578
11	CARRIAGE ASS'Y			1500		1500

500*500*12T >>> 단위중량 181Kg/1m

2-다-3. 이송설비 설치작업

1. 안전시공 절차

① 작업개요

- 자동화창고 내 이송설비공사
 - CONVEYOR 설치는 지면에서 부재 조립 및 시운전
 - 조립방법 : 운반구 또는 지게차 등을 이용 자재 운반
- CONVEYOR 조립작업 중 근로자의 추락, 협착재해 예방을 위하여 작업동선 분리하여 안전조치
 - 작업통로 및 CONVEYOR작업로에는 동선구분 안전난간대를 설치하여 중점관리
 - 시운전시엔 반드시 통제원을 두어 근로자 협착재해 예방

② 작업계획

작업기간	2024. 09 ~ 2024. 12
주요공법	• 컨베이어기계는 공장완성품 제작 후 현장설치 -> 체인 및 벨트 취부 -> 전기인입
사용기계·기구	• 지게차 • 인력 조립
안전설비	• 이동통로(작업로) 안전난간대 설치
개인보호구	• 안전모, 안전대, 안전화 등
특별사항	• 작업전 안전교육 실시 • 신호수 배치

(2) 위험성 평가

단위작업	위험요인	빈도	강도	위험도	안전대책	중점관리대상
자재반입 및 하차	• 지게차 운전원 미숙에 의한 충돌, 협착위험	1	3	3	• 지게차 운전원의 자격여부 확인	
	• 견고하지 못한 장소에 자재 적재하여 전도위험	2	2	4	• CONVEYOR 적재지반의 다짐과 침하방지조치 철저	
	• CONVEYOR 과적재로 인한 전도위험	2	2	4	• CONVEYOR 자재 적재는 1단이상 적재금지	
	• 지게차 사용시 유도자 미배치로 주변 충돌위험	1	4	4	• 지게차 작업시 유도자 배치 및 경광등 설치	
조립	• CONVEYOR 조립장 지게차에 의한 협착	3	2	6	• 지게차 주변 통제 및 신호수 배치	
	• CONVEYOR 조립장 지게차 회전에 의한 충돌 및 협착위험	3	3	9	• CONVEYOR 조립장 작업반경 접근방지책 설치 및 신호수 배치 • 장비동선 및 작업동선 분리하여 운영	◎
	• 체인, 벨트 조립작업 중 기계사이에 협착	2	4	8	• 전선인입 및 조작 동시작업금지 • 안전작업매뉴얼에 따라 작업 • 시운전 작업시 관리감독자 배치하에 작업지휘	

(3) 위험성 평가 - 리프트

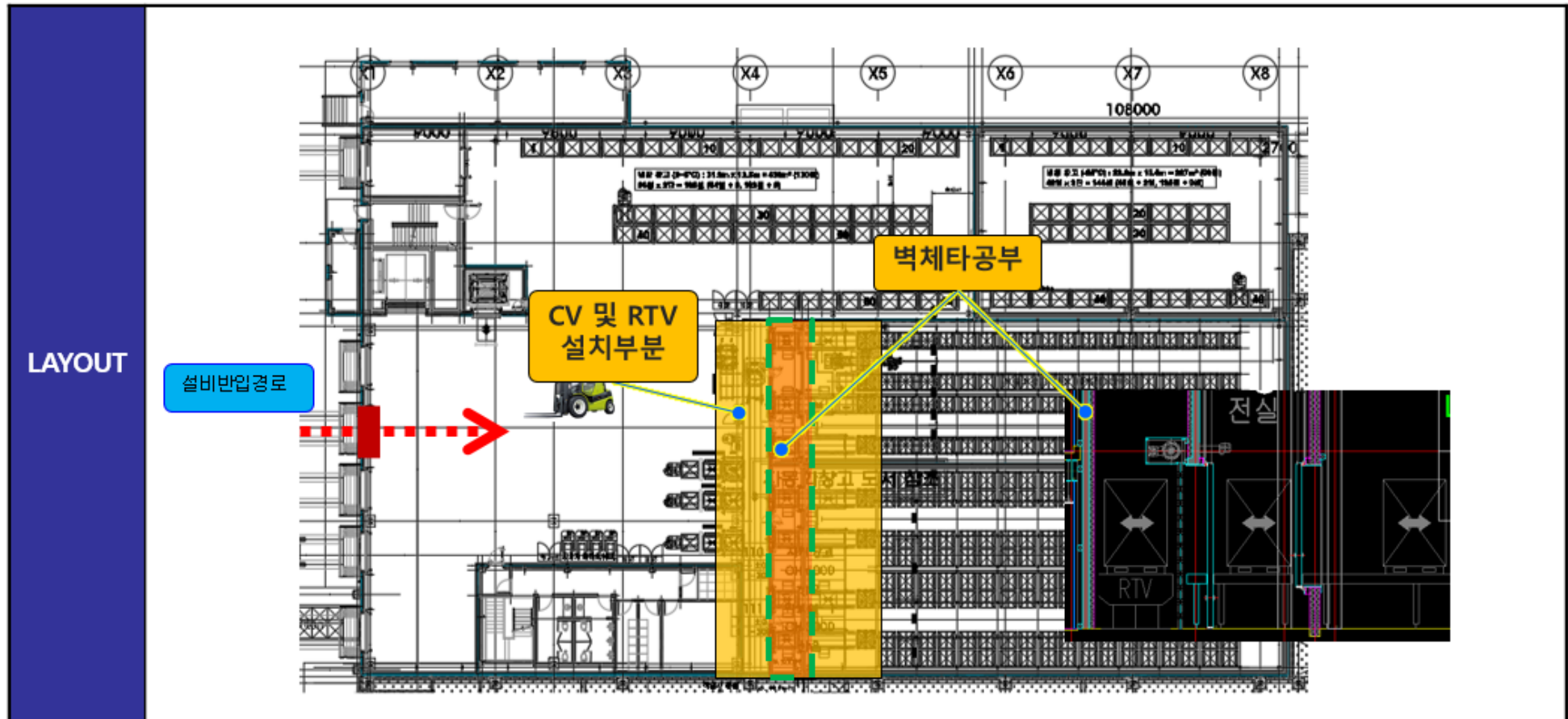
단위작업	위험요인	빈도	강도	위험도	안전대책	중점관리대상
자재반입 및 하차	<ul style="list-style-type: none"> 자재(중량물) 적재/이동 중 자재 낙하 및 지게차 전도 위험 	3	3	9	<ul style="list-style-type: none"> 자재를 결속하고 운행전 지반상태 확인 후 작업진행 	◎
	<ul style="list-style-type: none"> 자재(중량물) 인양 중 자재 낙하 위험 	2	2	4	<ul style="list-style-type: none"> 작업전 자재를 지게차와 결속 후 작업진행 	
	<ul style="list-style-type: none"> 자재 이동 중 작업장 주변 작업자와 충돌(협착) 	2	2	4	<ul style="list-style-type: none"> 신호수를 배치하여 주변통제 실시 	
설비(장비)설치-기구	<ul style="list-style-type: none"> LIFT Frame Build up (CAGE, DOOR, T-RAIL, W/W등인양부재동일) 허용하중초과로 인한 인양부재 등 낙하 	4	4	16	<ul style="list-style-type: none"> 작업전 작업계획서 및 Rigging plan 검토 후 작업 진행 	◎
	<ul style="list-style-type: none"> 슬링벨트 접촉부 표면베임으로 인한 인양부재 등 낙하 	3	3	9	<ul style="list-style-type: none"> 작업전 공도구 및 슬링벨트 점검 후 사용 	◎
전기작업	<ul style="list-style-type: none"> 중량물 인양 중 달기구 체결 불량 등으로 인양물 낙하/비래 위험 	2	3	6	<ul style="list-style-type: none"> 작업전 안전관리자 및 관리감독자 점검 후 사용 	
시운전	<ul style="list-style-type: none"> 리프트 내 기동로 MAIN DUCT 설치 및 배선중상부 자재 낙하 위험 	3	2	6	<ul style="list-style-type: none"> 상부 통제원 배치 및 낙하 예방 시설물 설치 상태 확인 	

(4) 위험성 평가 - 스파이럴 컨베이어

단위작업	위험요인	빈도	강도	위험도	안전대책	중점관리대상
자재반입 (입고)	• 지게차 이동중 신호수를 배치하지 않아 주변 근로자 협착사고 위험	2	2	4	• 전담 신호수를 배치하여 주변 통제	
	• 컨베이어 자재를 걸속하지 않아 이동중 전도사고 위험	3	3	9	• 컨베이어 자재를 지게차 포크와 걸속하여 전도사고 예방	◎
설비(장비)설치-기구	• 스파이럴 컨베이어 조립작업 중 신호가 불량하여 협착위험 부분(감김, 끼임)	2	2	4	• 무전기 내지 신호수를 지정하여 신호 실시	
	• 스파이럴 컨베이어 양중작업 시 슬링벨트 파단으로 낙하사고 위험	3	3	9	• 작업전 줄걸이 점검을 실시하고 작업 진행	◎
	• 스파이럴 컨베이어 H-beam 서포트 설치시 중량물 인양 중 달기구 체결 불량 등으로 인양 물 낙하/비래 위험	2	2	4	• 주변 통제를 철저히 하고, 작업전 점검 후 사용	
컨베이어 양중	• 주변 통제를 실시하지 않아 통행중인 근로자 충돌 위험	2	2	4	• 작업구역을 설정하여 통제 실시	
연결 컨베이어 설치	• 지게차 동작 중 무리한 작업 및 신호 불량으로 협착사고 위험	2	2	4	• 신호수 배치 및 작업전 작업방법 교육 실시	
점검테크 설치	• 설치순서 불량 및 볼팅 불량으로 사고 발생 위험	2	2	4	• 설치순서 준수 및 볼팅은 완전 체결할 것	
PANEL 설치	• 전기 투입된 판넬 감전 위험	2	2	4	• 전기 투입된 판넬은 시건장치 실시	
CABLE 포설 및 연결	• 단독작업으로 근골격계 발생 위험	2	2	4	• 2인 1조 작업 진행	
PANEL 배선 및 결선	• 전기 투입된 판넬 감전 위험	2	2	4	• 활선경보기 부착 및 전기ON상태에서 작업 금지	
시운전	• 시운전 구간 타 근로자 투입으로 협착사고 위험	3	3	9	• 시운전 구간 통제 및 통제원 배치	◎

(5) CONVEYOR 설치 작업계획

4.4.1 1층 CONVEYOR 및 RTV 설치



LAYOUT

설비반입경로

CV 및 RTV
설치부분

벽체타공부

전실

RTV

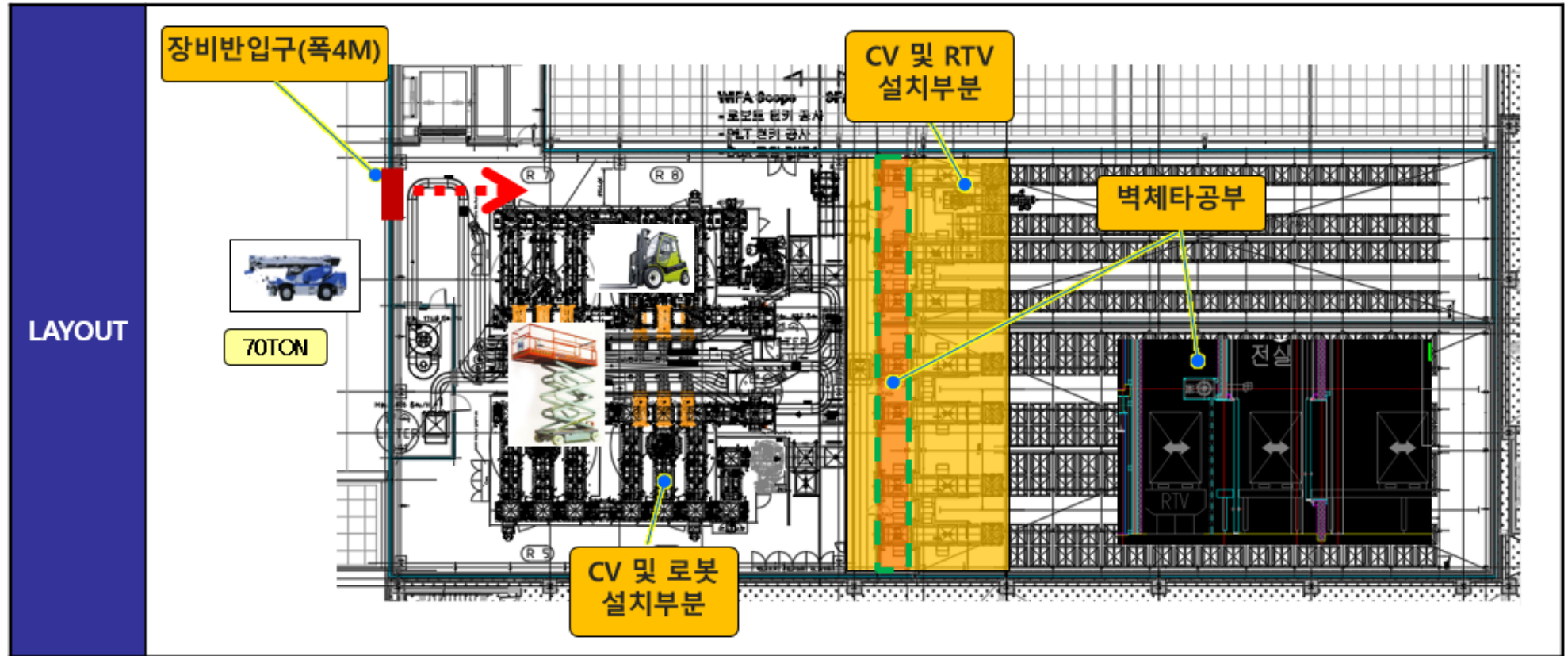
내용

1. Conveyor 및 RTV 반입경로: 1층 도크장 개구부 이용하여 반입
2. 설치 장비: 지게차(5ton) 또는 대차를 활용하여 설비 양중 및 이동하여 설치
 - * Conveyor 설치전 건설사측에 개구부 벽체타공 의뢰(개구부 타공 사이즈 상호협의)
 - * 개구부 타공부 마감작업 및 도어류 설치는 Conveyor 설치완료후 건설사에서 마감
 - * 출하장 반입구 하역장 필요함.

4.4.2 3층 CONVEYOR, 로봇, RTV 설치

LAYOUT	
내용	<ol style="list-style-type: none"> 1. Conveyor, RTV, 로봇 반입경로: 1층 출하장 70TON 하이드로 크레인(혹은 하이랜더)을 이용하여 3층 반입구로 양중하여 반입 2. 설치 장비: 지게차, 랜탈(행강용 Conveyor), 대차를 활용하여 설비 양중 및 이동하여 설치 <ul style="list-style-type: none"> * Conveyor 설치전 건설사측에 개구부 벽체타공 의뢰(개구부 타공 사이즈 상호협의) * 개구부 타공부 마감작업 및 도어류 설치는 Conveyor 설치완료후 건설사에서 마감 * 설비설치순서는 참고내 Conveyor→연결통로 Conveyor→행강용 Conveyor→로봇→바닥고정 Conveyor 순으로 함(*순서 변경도 검토중) * 장비 및 설비 반입구: 저온가공동과 상온가공동 사이 외벽을 이용하여 반입(설비반입 및 장비 철수후 벽체마감 필요함.)

4.4.3 4층 CONVEYOR, ROBOT, RTV 설치



LAYOUT

70TON

CV 및 로봇
설치부분

CV 및 RTV
설치부분

벽체타공부

전실

RTV

내용

1. Conveyor, RTV,로봇 반입경로: 1층 출하장 70TON 크레인을 이용하여 4층 반입구로 양중하여 반입
2. 설치 장비: 지게차, 렌탈(행강용 Conveyor), 대차를 활용하여 설비 양중 및 이동하여 설치
 - * Conveyor 설치전 건설사측에 개구부 벽체타공 의뢰(개구부 타공 사이즈 상호협약)
 - * 개구부 타공부 마감작업 및 도어류 설치는 Conveyor 설치완료후 건설사에서 마감
 - * 설비설치순서는 참고내 Conveyor→행강용 Conveyor→로봇→바닥고정 Conveyor 순으로 함.
 - * 장비 및 설비 반입구: 저온가공동과 상온가공동 사이 외벽을 이용하여 반입(설비반입 및 장비 철수후 벽체마감 필요함.)

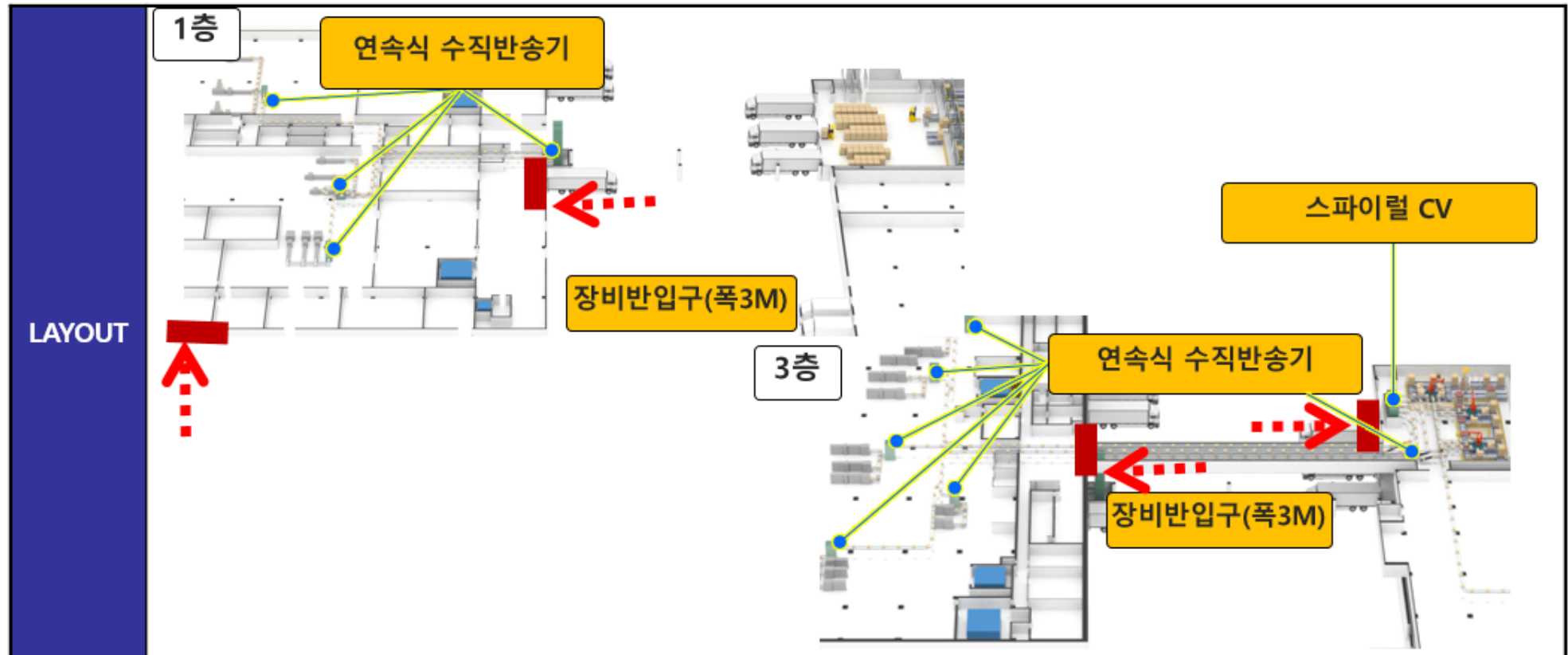
4.4.4 3층 스파이럴 CONVEYOR 및 LIFT 설치

<p>LAYOUT</p>	
<p>내용</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 스파이럴 Conveyor, 리프트 반입경로: 1층 출하장 전면 70TON 크레인을 이용하여 3층 반입구로 양중하여 반입 2. 설치 장비: 지게차, 랜탈, 거미크레인(필요시)을 활용하여 설비 양중 및 이동하여 설치 <p style="color: red;">* 장비설치 후(스파이럴 Conveyor, 리프트) 건설사측 내벽 마감을 하여야 함. 철재 브레이싱 없근 구간 사용 예정</p> <p style="color: red;">* 장비 및 설비 반입구: 저온가공동축 외벽을 이용하여 반입(설비반입 및 장비 철수후 벽체마감 필요함.)</p>

4.4.5 4층 스파이럴 CONVEYOR 및 LIFT 설치

LAYOUT	
내용	<ol style="list-style-type: none"> 1. 스파이럴 Conveyor 반입경로: 3층 출하장 70TON 크레인을 이용하여 4층 반입구로 양중하여 반입 2. 설치 장비: 지게차, 랜탈(행강용 Conveyor), 대차를 활용하여 설비 양중 및 이동하여 설치 <ul style="list-style-type: none"> * 스파이럴 Conveyor 설치시 크레인 붐대 작업공간 확보를 위하여 외벽 마감을 설비 설치후 시공하여야 함. * 장비설치 후(스파이럴 Conveyor, 리프트) 내벽 마감을 하여야 함. * 장비 및 설비 반입구: 저온가공동과 상온가공동 사이 외벽을 이용하여 반입(설비반입 및 장비 철수후 벽체마감 필요함.)

4.5 수직반송기(연속식), 스파이럴 컨베이어 세부 시공위치 및 절차

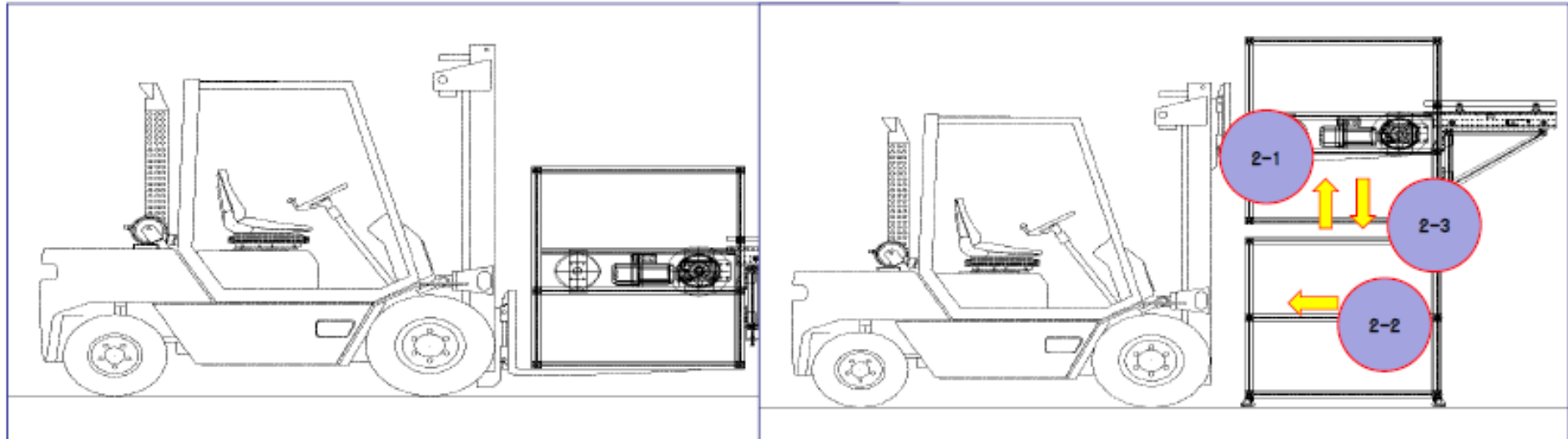


LAYOUT

내용

1. 수직반송기 반입경로: *1층, 3층 설치위치별 반입구, 이동경로 확인 필요
2. 설치 장비: 지게차, 랜탈(행강용 Conveyor), 대차를 활용하여 설비 양중 및 이동하여 설치
 - * 수직반송기 설치시 작업공간 확보를 위하여 주변 Conveyor 설치이전 시공하여야 함.
 - * 리뉴얼 공사구간 사전 롯데측 작업일정, 작업공간 및 작업자 접근통제 허가, 지게차 사용허가 등 필요.
 - * 기존설비 해체 일정, 설비 반입구 및 반입 후 임시보관공간, 유틸리티 연결 일정 등 확인 필요

4.5 수직반송기 세부 시공 절차_ 2개 FRAME



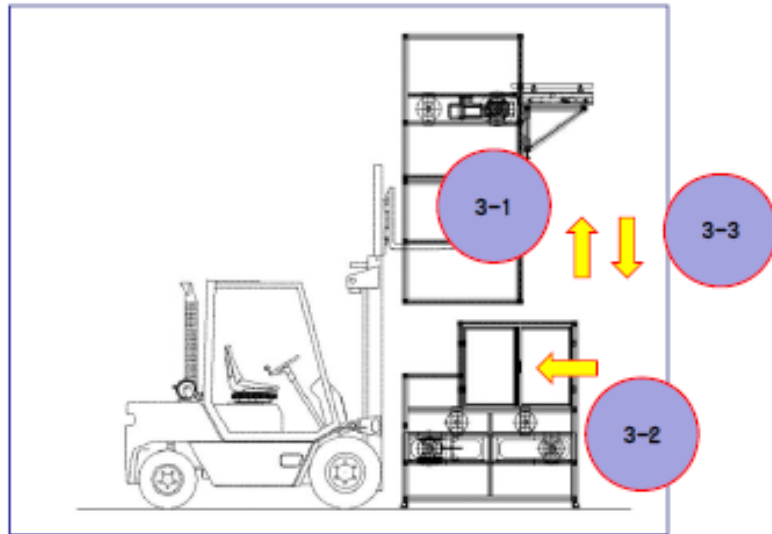
1-1. 설치 위치에 지게차를 사용하여 TOP FRAME 이동.
(배출 컨베이어 부착:층간 리프트의 경우 상위층에서 부착)

2-1. TOP FRAME 을 지게차로 들어올린 상태에서

2-2. MIDDLE FRAME 에 캐스터 바퀴를 부착하여 TOP FRAME
아래로 이동한 후

2-3. TOP FRAME 을 MIDDLE FRAME에 맞춰 내린 후 브라켓
고정

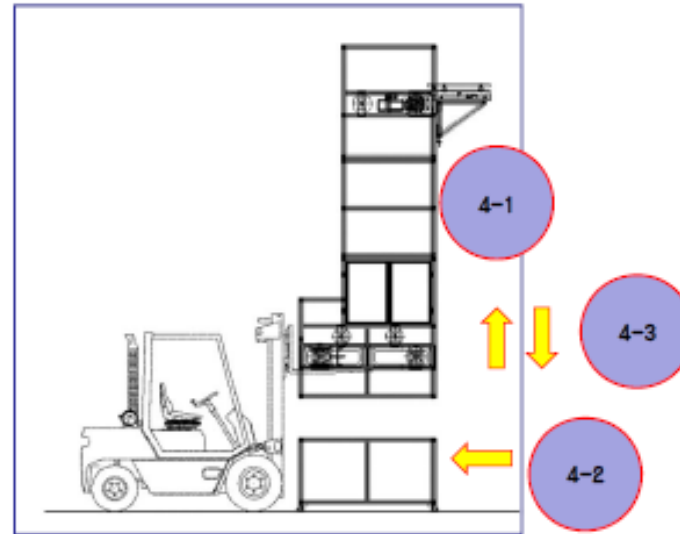
4.5 수직반송기 세부 시공 절차 _ 3개 FRAME



3-1. TOP/MIDDLE FRAME 을 지게차로 들어올린 상태에서

3-2. BOTTOM FRAME 에 캐스터 바퀴를 부착하여
TOP/MIDDLE FRAME 아래로 이동한 후

3-3. TOP/MIDDLE FRAME 을 BOTTOM FRAME에 맞춰
내린 후 브라켓 고정



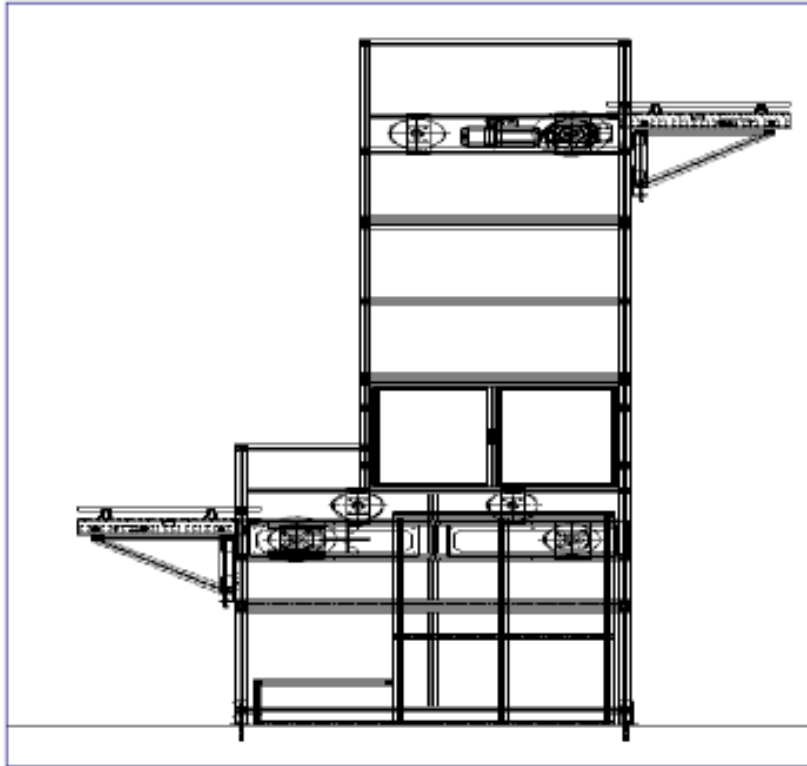
4-1. TOP/MIDDLE/BOTTOM FRAME 을 지게차로
들어올린 상태에서

4-2. BASE FRAME 에 캐스터 바퀴를 부착하여
TOP/MIDDLE/BOTTOM FRAME 아래로 이동한 후

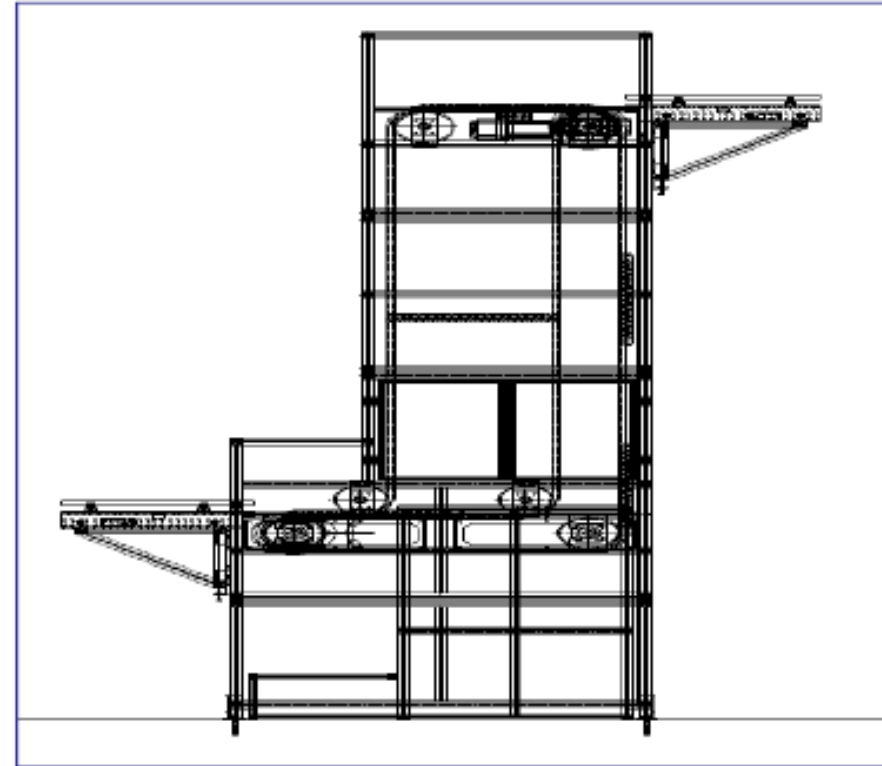
4-3. TOP/MIDDLE/BOTTOM FRAME 을 BASE FRAME에 맞춰
내린 후 브라켓 고정

4-4. 레벨 조절 볼트 및 FOOT 조립

4.5 수직반송기 세부 시공 절차

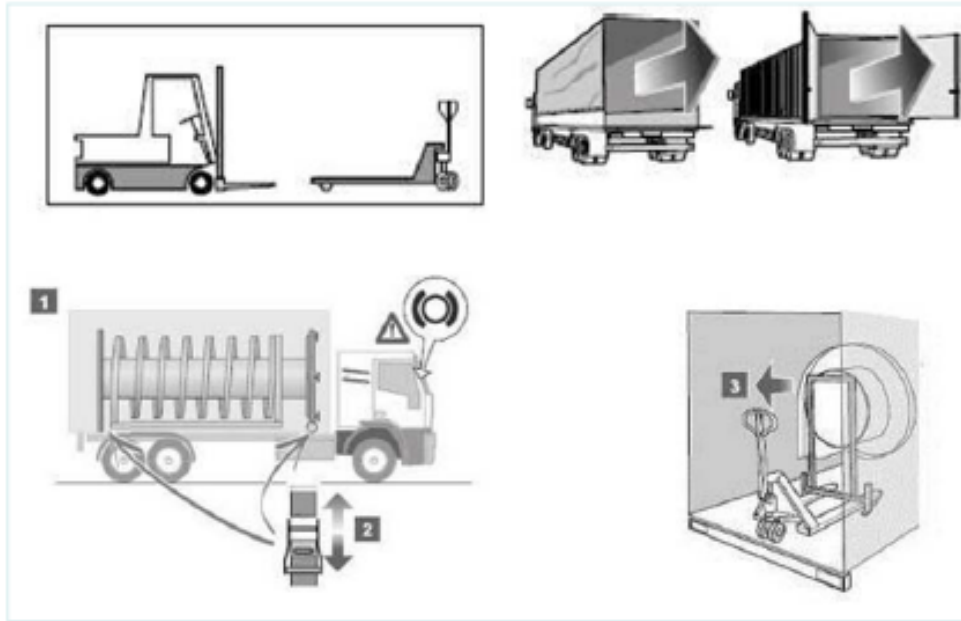


1. 정위치, 레벨 조정 후 바닥 앵커 고정
2. 진입 컨베이어 부착
3. MNT 사다리 프레임 고정



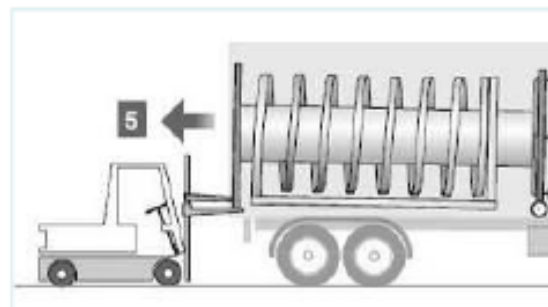
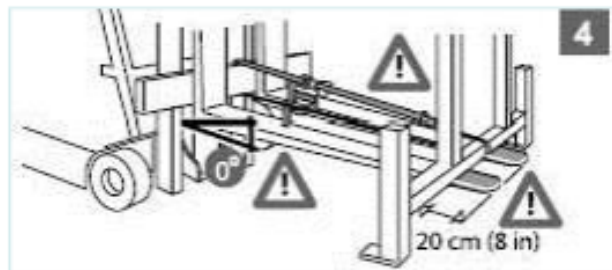
4. RUBBER BLOCK CHAIN 설치
5. PLATFORM 설치
6. 전기 판넬 설치 및 배선 작업
7. 프로그래밍 및 진입/배출 연동 작업

4.6 스파이럴 콘베어 세부 시공 절차

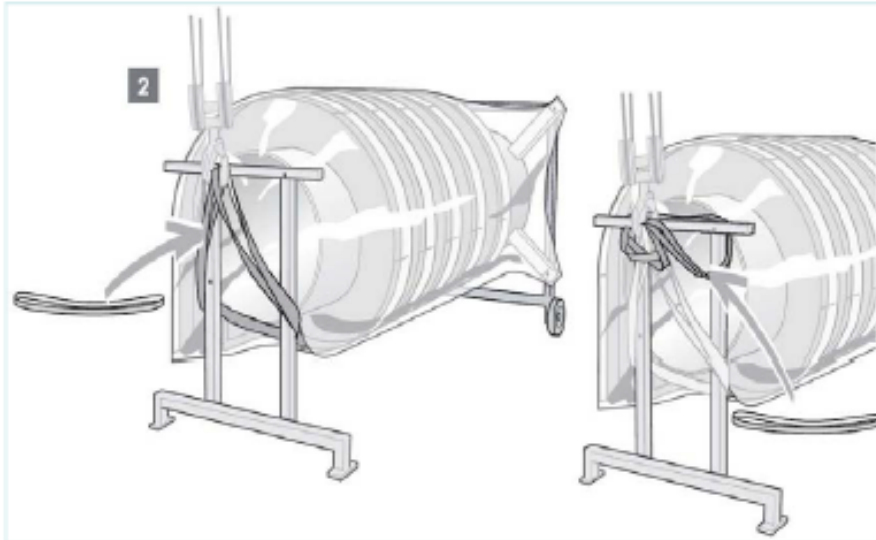


1. SPIRAL CONVEYOR 장비 입고

- 컨테이너 트럭의 핸드 브레이크 적용 상태 확인
- 컨테이너 내부의 스파이럴베이어 고정 장치 해체
- 스파이럴베이어 장비에 핸드 리프터를 사용하여 트럭의 가장자리로 이동
- 지게차를 사용할 경우 포크를 너무 깊게 삽입하지 않으며, 스파이럴베이어 장비를 지게차에 고정하여 천천히 후진하여 장비를 하차
- 핸드 리프터를 사용할 경우 작업자 안전에 주의하여 천천히 하차 (장비 하역 공간에 확보되고 컨테이너에서 직접 하차 가능할 경우)

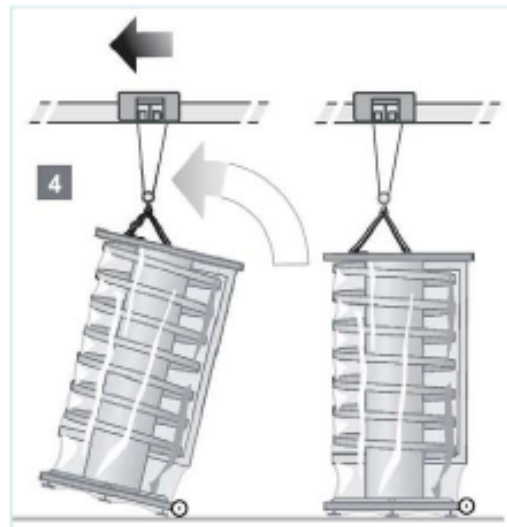
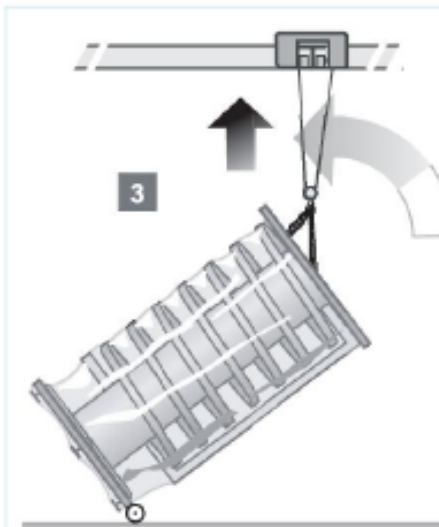


4.6 스파이럴 콘베어 세부 시공 절차

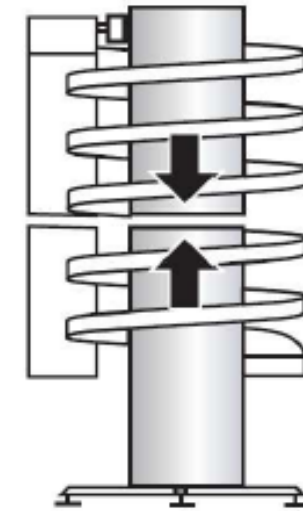
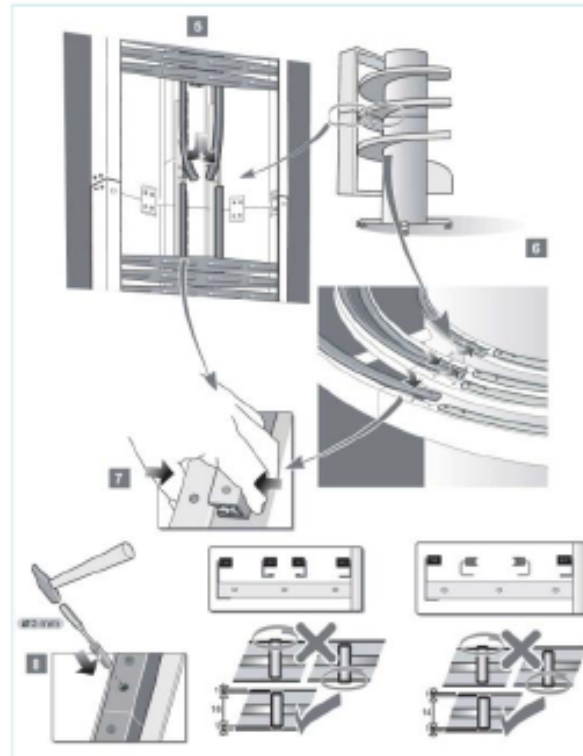
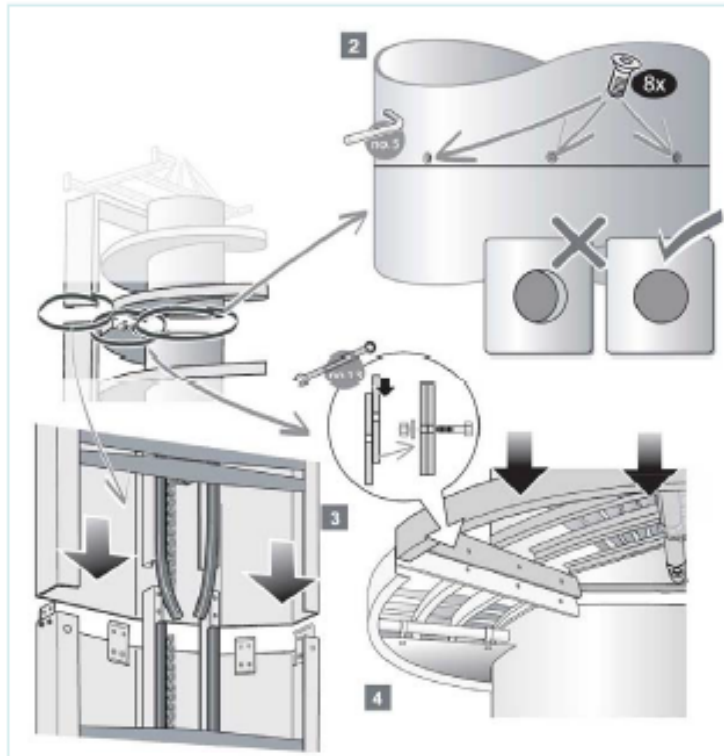


2. SPIRAL CONVEYOR 양중

- 장비의 중량을 파악하고 작업 시 올바른 슬링바를 사용
- 슬링바를 크레인에 고정
- 크레인으로 장비를 양중
- 크레인을 이동시켜 장비를 바로 입상

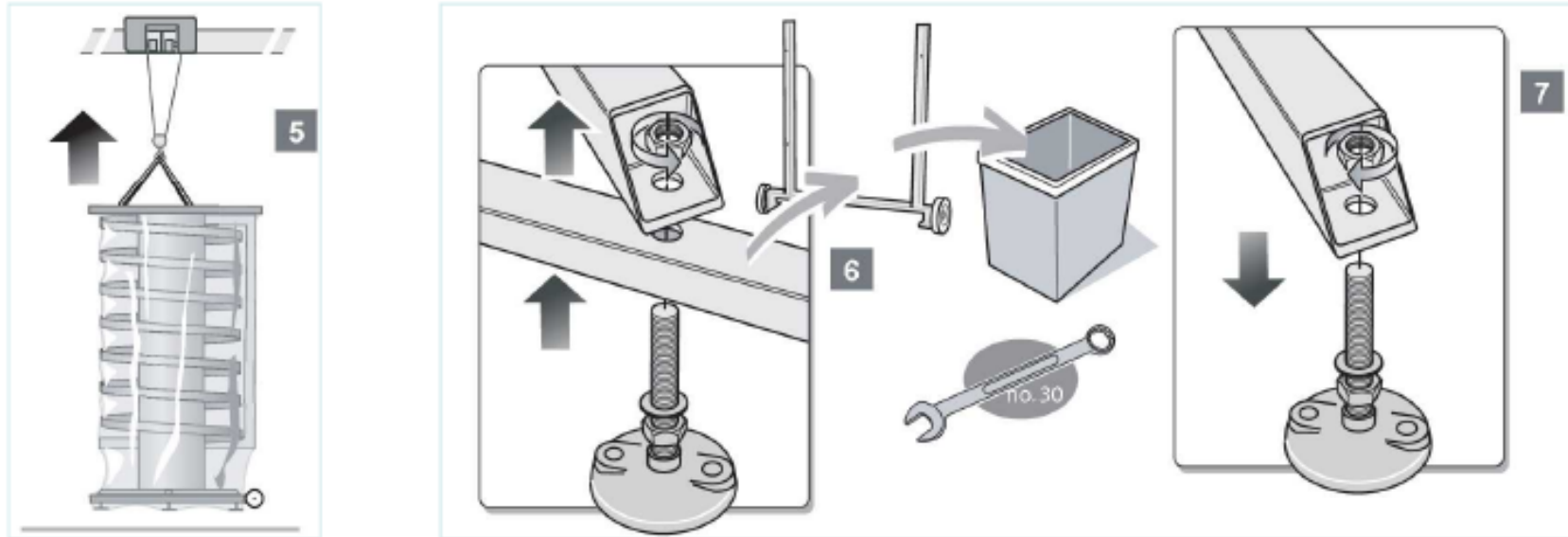


4.6 스파이럴 콘베어 세부 시공 절차



3. SPIRAL CONVEYOR 프레임 "A"- "B" 동관
- 크레인을 사용하여 장비를 정위치에 배치
 - 스파이럴 컨베이어 COLUMN FLANGE 연결 작업
 - 스파이럴 컨베이어 RETURN PART 연결 작업

4.6 스파이럴 콘베어 세부 시공 절차



4. SPIRAL CONVEYOR 이동 보조 기구 제거

- 크레인을 사용하여 스파이럴 컨베이어 장비를 양중
- 나사를 풀어 하부 이동 보조 기구 제거
- 상부 이동 보조 기구는 스파이럴 컨베이어를 정위치에 설치한 후 제거

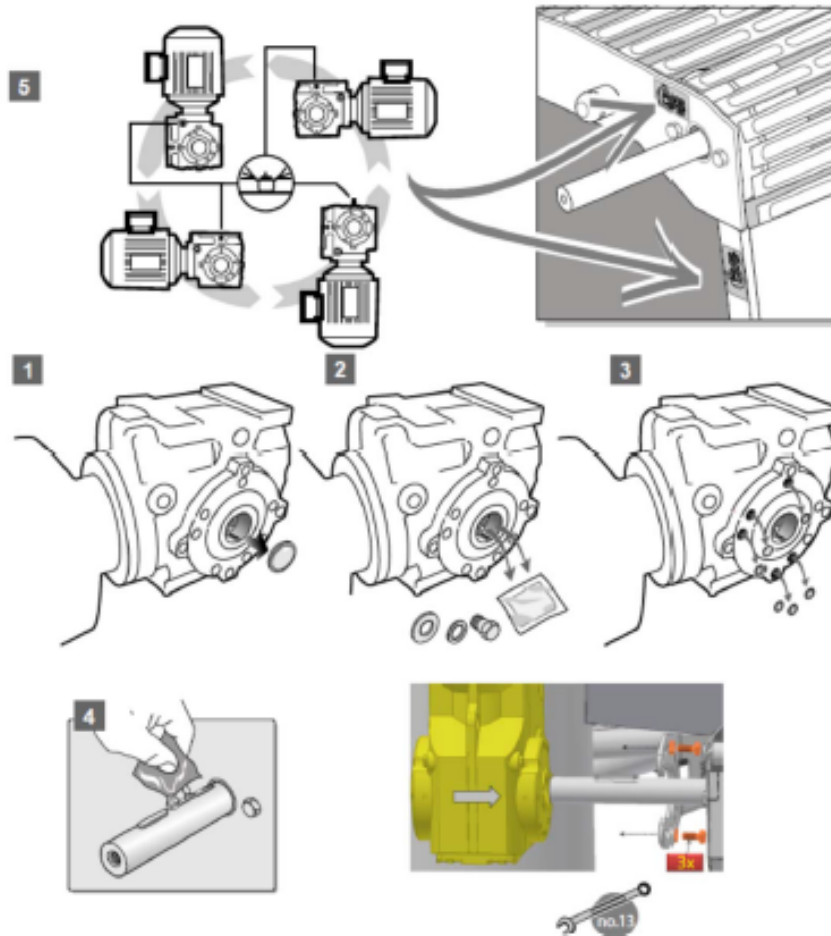
4.6 스파이럴 콘베어 세부 시공 절차

5. SPIRAL CONVEYOR 센서 연결

- 스파이럴 컨베이어 센서 연결



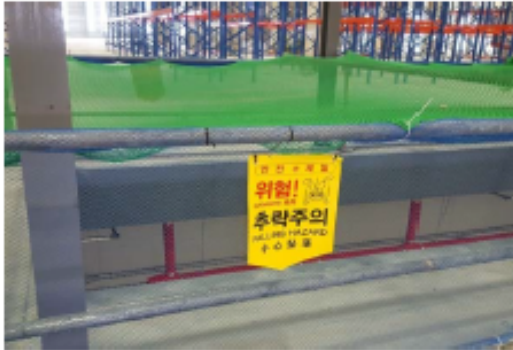
4.6 스파이럴 콘베어 세부 시공 절차



6. SPIRAL CONVEYOR 모터 설치
- 스파이럴 컨베이어 구동 모터 설치
 - 해당 파트별 모터 용량 확인 후 설치
 - 모터 설치 포지션 확인 (그림 5)



4.6 스파이럴 콘베어 세부 시공 절차



개구부 (참고 이미지)



거미크레인



지게차



고소작업차

장비 투입

- 거미크레인 1대, 지게차 1대, 고소작업차 1~2대

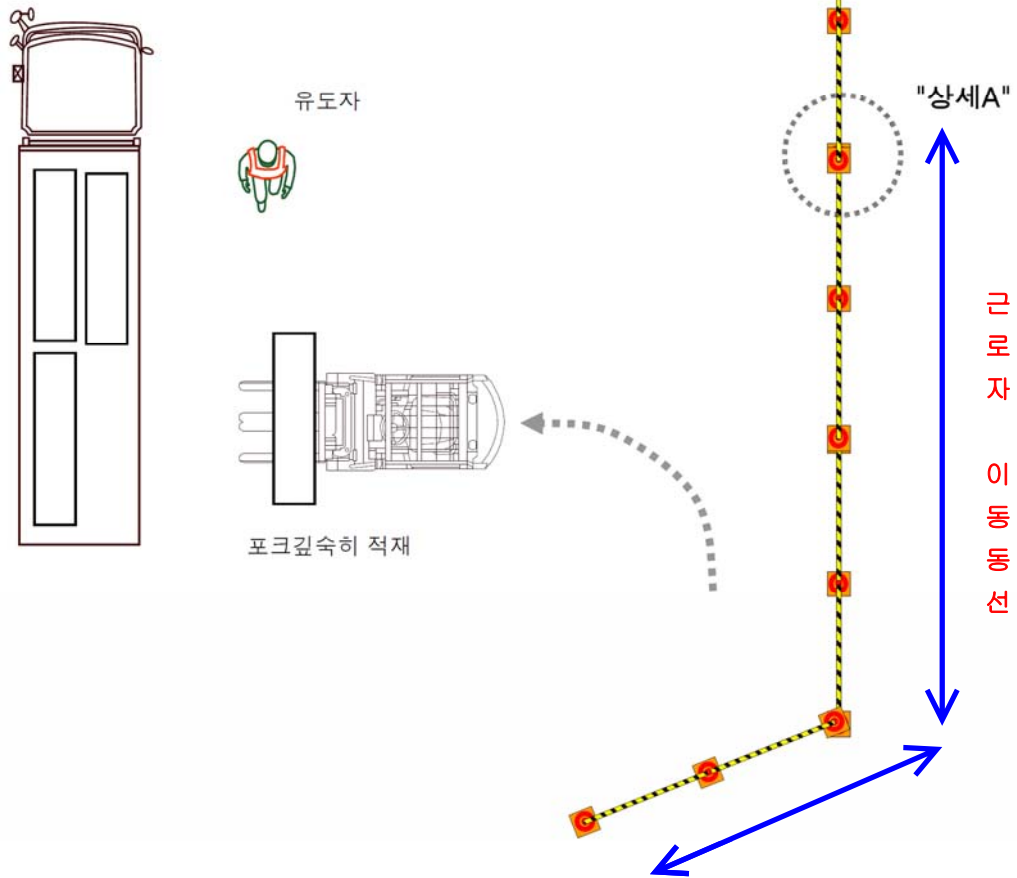
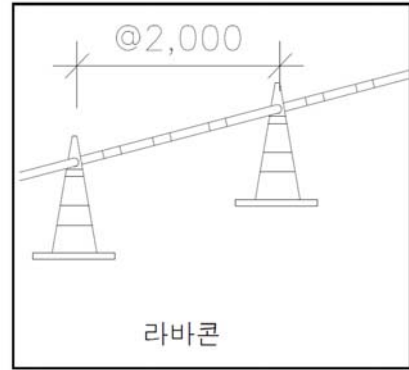
(6) CONVEYOR 조립 작업

순번	시공도	작업개요	위험요인	안전대책
1		- S/C, CONVEYOR 전선 및 센서 취부	- 전동공구 감 전재해위험	<ul style="list-style-type: none"> • 2중 절연구조의 기계기구 사용 • 누전차단기 설치 • 개인보호구 착용
2		- S/C, CONVEYOR 조작 컨트롤박스 설치 및 케이블 정리	- 전동공구 감전 재해위험	<ul style="list-style-type: none"> • 2중 절연구조의 기계기구 사용 • 누전차단기 설치 • 개인보호구 착용
3		- S/C, CONVEYOR 주배전반 작업	- 감전재해위험	<ol style="list-style-type: none"> 1. 현장주변 정리철저 2. 전동공구 피복손상유무 점검철저 3. 절연용보호구착용 철저
4		- 작업전 전원차단 (개폐기 off)	- 감전재해위험	<ul style="list-style-type: none"> • 개폐기 관리책임자지정 • 동시작업금지 • 안전표지판 부착
5		- 전원투입방지 조치	- 감전재해위험	<ol style="list-style-type: none"> 1. 시운전 시 주변통제 2. 작업매뉴얼에 의한 작업자 동시작업금지 및 통제 3. 관리감독자 지정하에 잠금장치 및 꼬리표 활용 안전조치 후 작업
6		- 작업장소 무전압 확인	- 감전재해위험	<ol style="list-style-type: none"> 1. 검전기 활용
7		- 케이블 인입	- 감전재해위험	<ol style="list-style-type: none"> 1. 관리책임자 지정 2. 동시작업금지 및 통제 철저 3. 감시인 배치

(7) 지게차 작업 중 근로자 충돌방지 대책

1. 지게차사용시 포크안에 깊숙히 적재
2. 지게차로 CONVEYOR를 들어올릴때 시야확보가 어려우므로 유도자를 배치
3. 지게차로 들어올릴때 CONVEYOR 부재의 중심부를 인양
4. 지게차 인양시 근로자 출입통제
5. 근로자 이동동선을 확보하여 장비와 근로자간의 충돌방지대책 수립

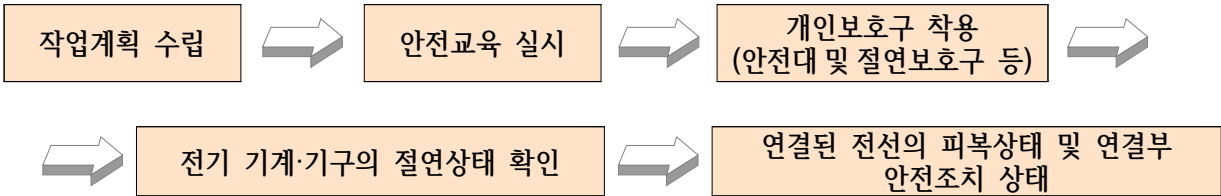
"상세A"



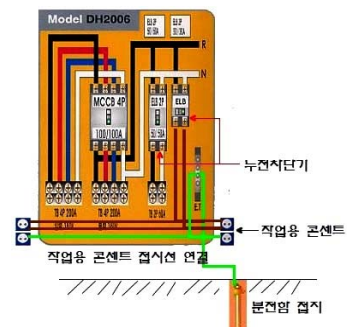
(8) 감전재해예방대책

① 가설전기 작업시 안전작업계획

안전작업 절차

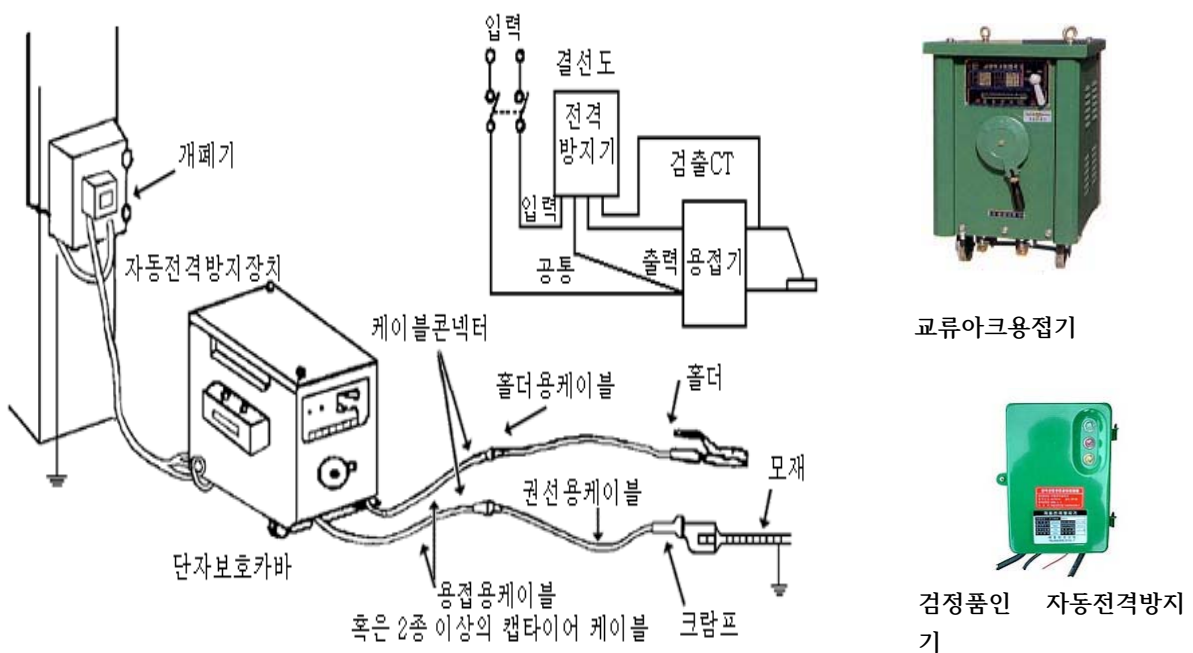


<p>유해·위험 요인</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 충전부에 내부 보호판 미설치로 작업중 감전 • 분기회로에 누전차단기 미설치 후 작업중 감전 • 절연, 접지상태 점검 미흡으로 누전되어 감전 • 콘센트 미설치로 분전함 내부에서 전선 인출 중 감전 • 전기 기계기구가 누전차단기에 연결되어 있지 않아 사용중 누전에 의한 감전 • 분전함 조작중 외함에 감전
<p>안전대책</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 충전부가 노출되지 않도록 내부보호판 설치 후 전압표시 • 분기회로에는 감전보호용 지락, 과부하겸용 누전차단기 설치 후 작업 • 절연상태, 접지상태 수시점검으로 누전에 의한 재해예방 • 콘센트를 외함에 설치하여 내부에서 전기 인출하지 않도록 조치 • 누전차단기 설치하여 전기 기계기구가 누전차단기에 연결되어 사용토록 조치 • 분전함 조작은 전기 담당자에 의해 이루어 지도록 조치 • 분전함 설치안전계획 <ul style="list-style-type: none"> - 전기 사용장소에서는 임시배전반을 설치하여 반드시 콘센트에서 플러그로 전원을 인출 - 분기회로에는 감전보호용 지락과 과부하 겸용의 누전차단기 설치 - 충전부가 노출되지 않도록 내부 보호판을 설치하고 콘센트에 220v등의 전압을 표시 - 철제 분전함의 외함은 반드시 접지 - 분전함 도어에 시건장치를 하고 “취급자 외 조작금지” 표지 부착 - 콘센트형 누전차단기를 사용할 경우 누전차단기를 배선용 차단기로 설치 가능



② 교류아크 용접기 안전작업 계획

- 용접기 비선: 배선은 규격품을 사용하고 정리정돈을 철저히 한다.
- 외함접지: 용접기의 외함은 반드시 접지한다.
- 단자: 단자 접촉부는 절연테이프, 또는 절연 카바로 방호한다.
- 전원차단스위치: 사용하지 않을 때 전원을 차단시킬 수 있도록 용접기 가까운 곳에 전용개폐기 또는 안전스위치를 설치한다.
- 콘센트 설치: 개폐기 또는 안전스위치 밑에 콘센트를 설치하여 전원을 인출한다.
- 보호구: 용접용 보호구를 착용하고 용접봉에 접촉되지 않도록 한다.
- 전격방지장치: 검정품인 자동전격방지장치를 부착한다.
- 홀더: 홀더 절연물이 파손되지 않아야 하며 절연내력 및 내열성이 있는 KS 규격품을 사용한다.
- 용접봉 : 용접봉은 물에 담그지 않도록 한다.



■ 용접기 외함 안전조치





- 용접기 충전부 절연조치후 사용
- 용접기 외함 접지 결선후 사용
- 용접기 홀더 파손시 즉시 교체 사용



③ 이동식 기계기구 결선방법

<p>위 치</p>	<p>1. 현장내 기계기구 사용시</p>	
<p>안 전 시 설 (가 시 설)</p>		
<p>안 전 대 책</p>	<p>전원회로에 감전방지형 누전차단기를 부착하거나 누전차단형 콘센트에 설치사용 전동기계, 기구의 금속제 외함 또는 금속제 외피 등의 금속 부분을 접지한다. 이중절연 구조의 전동기계, 기구를 사용한다. 배선은 코드 또는 캡타이어 케이블을 사용한다. 주변 정리정돈 철저</p>	
<p>총진부 보호조치계획</p>		<ul style="list-style-type: none"> ■ 외부콘센트는 보호커버설치 ■ 이동전선등은 3p형 사용 ■ 접지선이 포함된 3P전선과 연결된 ■ 접지형플러그를 사용하고 ■ 접지가된 접지형 콘센트로부터 전원을 인출한다. ■ 깨진 전등교체시 전원을 차단후 교체한다.

④ 이동식 기계기구 충전부 방호계획

구 분	충전부방호계획	감 전 방 지 계 획
분전반	아크릴 보호커버설치  접지	충전부가 노출되지 않도록 내부 보호판을 설치 분기회로에는 누전차단기를 설치 콘센트에 200V등의 전압을 표시한다. 철제분전함의 외함은 반드시 접지 시킨다. 분전함 DOOR에 시건장치를 하고 “취급자 외 조작금지” 부착.
함마드릴	접속부 보호커버설치 	누전차단기를 부착하거나 설치하여 사용 전동기계·기구의 금속제 외함 금속부분 접지 이중절연구조의 전동기계·기구 사용 배선은 코드 또는 캡타이어 케이블 사용
그라인더	접속부 보호커버설치	연삭기 Tail Cover 내면에 절연체 부착 누전차단기를 부착하거나 설치하여 사용 전동기계·기구의 금속제 외함 금속부분 접지 이중절연구조의 전동기계·기구 사용 배선은 코드 또는 캡타이어 케이블 사용
커팅기	접속부 보호커버설치	작업 장비는 접지결선 전기드릴, 그라인더 등의 이동식 전동공구는 반드시 ELB에서 전원 인출 전동기기(드릴, 그라인더, 핸드커트)에 사용되는 전원은 필히 3Core 사용하되 1Core는 공구 외부에 접지 후 사용 2중 절연구조로 된 것 사용, 시건장치 “수리중” 표지판(오작동 방지)
작업등 (조 명)	접속부 보호커버설치	전선 등은 전선 거치대 등을 사용하여 바닥과 이격 관리 투광등은 거치대(지지대)에 고정 및 금속제외부에 외접지결선후 사용한다. 접지선이 포함도니 3p형 전선과 연결된 접지형 플러그를 사용 누전차단기에서 전기 인출 전구 교체 시 반드시 절연장갑 착용 작업 중 배선에 접촉되지 않도록 주의
가설전선	전선거치대사용 접속부 보호커버설치	전선거치대등을 사용하여 전선거치 분기선은 Cable 사용원칙 절연피복 손상 방지, 이동전선 압착에 유의
살수기	접속부 보호커버설치	누전차단기 설치, 분전반 시건장치 안전표지판 설치, 케이블선 사용 단자연결부 절연커버

(9) 가설분전함 설치계획 및 전기사용계획

① 분전함 설치위치 표기 (사무실, RACK설치 주변 각 1개소)

⇒ 후면 첨부

▶ 수전설비 및 가설전선 작업시 주요 위험요인 및 안전대책

단위 작업	위험 요인	안전대책
수전설비 설치	임시동력 수전설비 설치 중 감전 수배전 설비시 시간장치 조치 미실시로 근로자가 접근하여 수배전 설비조작중 감전	전기단전 후 작업 실시 시간장치 및 관계자의 출입금지 위험표지판 부착 수전설비 접지 (외함 : 제1종 접지) 절연용 보호구 착용
이동전선 설치	전선을 바닥에 포설하여 사용함에 따른 전도, 피복손상에 의한 감전	임시배선은 가공포설 옥외형 비닐전선 사용 가공처리
	전선이 전동기계기구 용량에 미달 하여 사용시과부하로 인한 화재 발생	전선의 굵기에 따른 허용전류 조건표를 참조하여 가설전선 선정

▶ 가설전선의 굵기선정

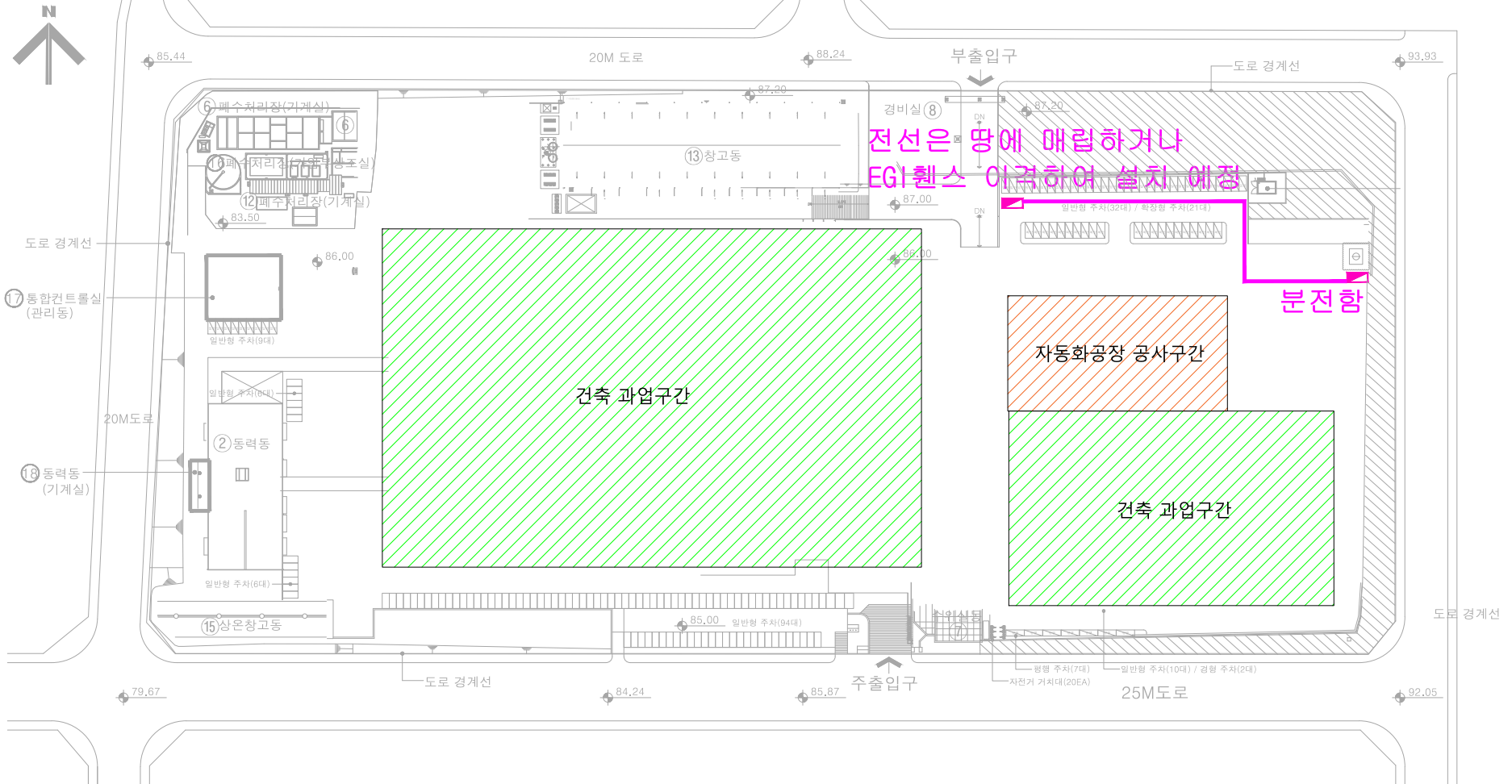
- 정격용량에 맞는 가설전선을 사용하여 과열로 인한 화재를 예방한다.
- KS규격의 표준 케이블을 사용한다.
- 전선의 길이가 50m 이상일 경우에는 허용전류가 한단계 높은 전선 굵기를 사용한다.

▶ 가설전선 관리방법

- 정격용량에 맞는 가설전선을 사용하여 과열로 인한 화재를 예방한다.
- 한전규정에 따른 용량과 허용전류와 전선굵기와 차단기 선정방법에
준하여 용량 확보
- 임시 배선은 가공으로 포설하며 통로에 노출 설치 금지
- 가공으로 포설할 경우 옥외형 비닐절연 전선을사용하고 절연
애자로서 전선을 지지하며가공선로 주의표시 및 높이 표시
- 거치점의 설치간격은 3m 이내로 설치
- 절연성재료를 이용한 전선거치대 사용
- 담당자를 지정하여 바닥에 전선이 닿아 감전위험에
노출이 되지 않는지 수시로 검사

▶ 수전반 계통도 및 안전작업 계획

- 전기사용 장소에서는 임시배전반을 설치하고 반드시 콘센트에서
플러그로 전원을 인출하여 사용
- 분기회로마다 감전보호용 지락과 과부하 겸용의 누전차단기 설치
- 충전부가 노출되지 않도록 내부 보호판을 설치하고 콘센트에 100V,
200V 등의 전압을 표시
- 철제 분전함의 외함은 반드시 접지 실시 및 접지형 콘센트 사용
- 외함에 회로도 및 회로명, 점검일지를 비치하고 주 1회 이상 절연 및
접지상태 등 점검
- 분전함에는 시간장치를 하고 "취급자 외 조작금지" 표지 부착



분전함 설치위치

현장명

롯데유폴드 김천공장 자동화설비 구축공사

② 가설전기(수전설비) 설치시 안전조치

- (1) 분전반 외함 위험표지 부착
- (2) 시건장치
- (3) 이동식기계기구 사용전기 누전차단기 결선.
- (4) 작업 및 조작성 전기 담당자 외조작금지
- (5) 작업시 조작금지 표지판 부착 및 감시자 배치
- (6) 옥외 분전반 방수함 설치



(10) 핵심 유해·위험요인 도출표

작업 구분	핵심 유해·위험 요인
CONVEYOR작업 자재반입 및 하차 ↓ 조립	<ul style="list-style-type: none"> • 지게차 운전원 미숙에 의한 충돌, 협착 위험
	<ul style="list-style-type: none"> • 견고하지 못한 장소에 CONVEYOR 적재하여 전도위험
	<ul style="list-style-type: none"> • CONVEYOR 과적재로 인한 전도위험
	<ul style="list-style-type: none"> • 지게차 사용시 유도자 미배치로 주변 충돌 위험
	<ul style="list-style-type: none"> • CONVEYOR 조립장 지게차에 의한 협착
	<ul style="list-style-type: none"> • CONVEYOR 조립장 지게차 회전에 의한 충돌 및 협착 위험
	<ul style="list-style-type: none"> • 체인, 벨트 조립 작업 중 기계사이에 협착 위험

2. 기타 안전보건관리 대책

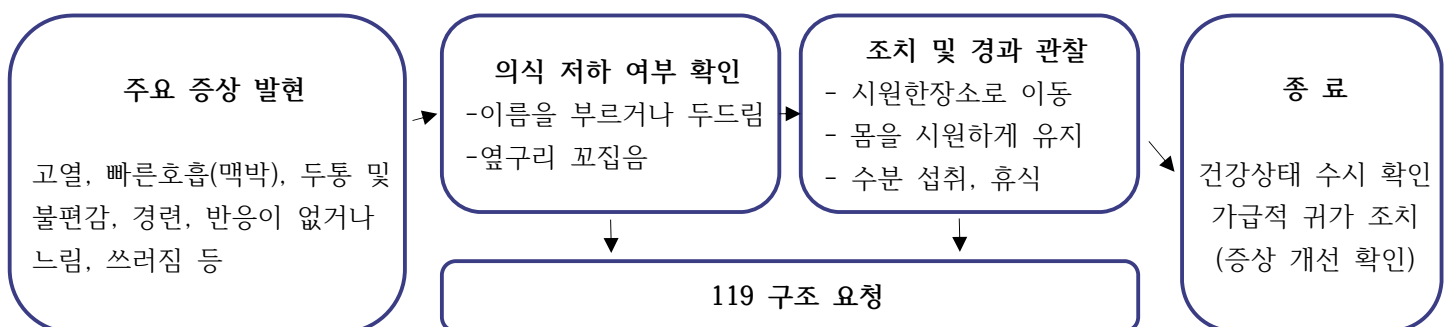
(1) 동절기 안전보건관리 대책

<p>폭설, 강풍 및 결빙</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 가설계단, 작업발판, 개구부 주위 및 근로자 주 통로에는 눈과 결빙으로 인한 전도, 추락의 우려가 있으므로 작업 전 점검을 실시하여 결빙 부위 및 눈을 신속히 제거하거나 모래, 부직포 등을 이용하여 미끄럼 방지조치 실시 • 적설량이 많을 경우 하중에 취약한 가시설 및 가설구조물 위의 쌓인 눈 제거 <ul style="list-style-type: none"> - 눈이 계속해서 내릴 경우 아래 부분이 다져지게 되므로 적설량이 많아질수록 눈의 밀도와 무게는 매우 커지게 됨 - 특히 거푸집·철근조립 후 눈이 쌓인 경우 하중이 증가하여 붕괴 위험요인이 되며 콘크리트 품질에도 악영향을 미치게 됨 - 낙하물방지망과 방호선반위에 쌓인 눈은 즉시 제거하거나 하부에 근로자의 통행을 금지 • 비상용 자재 및 장비를 확보하여 비치 <ul style="list-style-type: none"> - 폭설 등 대비 긴급 동원장비 및 비상용 자재 비치 • 가설도로의 요철부분은 평탄하게 정비하고 급경사 지역에는 모래함 또는 염화칼슘함을 설치하고 항시 사용이 가능하도록 조치 • 장비 및 차량 등의 스노우 체인, 부동액보충 등 월동장비를 점검하고 특히 산간지역의 건설 현장에서는 비상용 유류, 통신시설 및 비상식량 등을 확보 • 공사 중인 집수정이나 맨홀 등에는 고인물을 빼고 눈이나 비 등이 들어가지 않도록 덮개를 설치 • 물이 고일 우려가 있는 부분은 결빙에 대비하여 되메우기 작업을 하거나 모래 등을 살포하고 위험표지판을 설치하여 전도 및 추락재해 예방 • 강풍 시 타워크레인 작업제한 기준 준수 <ul style="list-style-type: none"> - 순간풍속 10m/s 초과 시 설치·해체, 수리, 점검작업 중지 - 순간풍속 15m/s 초과 시 운전작업 중지 - 순간풍속 30m/s 초과하는 바람 통과 후에는 작업 개시 전 각 부위 이상유무 점검 • 강풍(10m/sec이상)을 동반한 폭설 시 고소작업을 중지하고, 야적된 자재는 결속 • 철골공사의 경우 강설량이 시간당 1cm이상의 경우 작업 중지
<p>동절기 건강장해</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 체온이 잘 유지될 수 있도록 따뜻한 복장 착용 • 저온으로 에너지 손실이 많으므로 과로를 피하고 충분한 영양을 섭취 • 작업 시 장갑이나 신발은 여유 있는 크기의 제품을 착용하고, 여분을 준비하여 젖거나 습기가 찰경우 즉시 교체 • 작업현장 내 추위를 피할 수 있는 난방시설 구비 • 작업 전에 준비운동(체조)으로 몸의 긴장을 풀고 작업 실시 • 저온에서 장시간 전기톱, 브레이커 등 진동 기계 및 공구를 사용할 경우 손이 저리고 아픈 수지백지증후군이 발생하기 쉬우므로 적정 휴식시간 준수 • 과도한 음주 및 흡연 지양

(2) 폭염시 안전보건관리 대책

폭염 단계별 대응 요령	
<p>관심 (체감온도31℃ 이상)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 기상청 날씨누리 홈페이지(또는 날씨알미 앱) 등을 통해 기상 상황 확인, 근로자에게 폭염 정보 제공 • 시원하고 깨끗한 물과 근로자가 쉴 수 있는 그늘(휴식공간) 준비 • 열사병 등 온열질환 민감군 및 작업강도가 높은 힘든 작업 사전 확인,구분
<p>주의 (체감온도33℃ 이상)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 시원하고 깨끗한 물과 근로자가 쉴 수 있는 그늘(휴식공간) 제공 • 매시간 10분씩 그늘(휴식공간)에서 휴식하기 <ul style="list-style-type: none"> - 온열질환 민감군과 작업강도가 높은 힘든작업을 하는 근로자에게는 휴식시간 추가배정 • 무더위 시간대(14시~17시)에는 옥외작업 단축 또는 작업시간대 조정 • 옥외작업을 할 때는 가급적 아이스조끼, 아이스팩 등 보냉장구 착용
<p>경고 (체감온도35℃ 이상) 또는 폭염경보</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 시원하고 깨끗한 물과 근로자가 쉴 수 있는 그늘(휴식시간)제공 • 매시간 15분씩 그늘(휴식공간)에서 휴식하기 <ul style="list-style-type: none"> - 온열질환 민감군과 작업강도가 높은 힘든작업을 하는 근로자에게는 휴식시간 추가배정 • 무더위 시간대(14시~17시)에는 불가피한 경우를 제외하고는 옥외작업 중지 <ul style="list-style-type: none"> - 불가피한 옥외작업 시 휴식시간 충분히 부여 • 옥외작업을 할 때는 가급적 아이스조끼, 아이스팩 등 보냉장구 착용 • 열사병 등 온열질환 민감군에 대하여 옥외작업 제한
<p>위험 (체감온도38℃ 이상)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 시원하고 깨끗한 물과 근로자가 쉴 수 있는 그늘(휴식시간)제공 • 매시간 15분씩 그늘(휴식공간)에서 휴식하기 <ul style="list-style-type: none"> - 온열질환 민감군과 작업강도가 높은 힘든작업을 하는 근로자에게는 휴식시간 추가배정 • 무더위 시간대(14시~17시)에는 재난 및 안전관리 등에 필요한 긴급조치 작업 외 옥외작업 중지 <ul style="list-style-type: none"> - 긴급작업을 할 경우에는 휴식시간 충분히 부여 • 옥외작업을 할 때는 가급적 아이스조끼, 아이스팩 등 보냉장구 착용 • 열사병 등 온열질환 민감군에 대하여 옥외작업 제한

■ 응급상황 대처(주요 증상 발현시)



별첨

온열질환 예방 자율점검표

사업장명 (건설업체명)		대표자 (안전보건관리책임자)	
소재지		법인등록번호 (사업자등록번호)	
업종	(노동자수:)	전화번호 (팩스번호)	
생산품목			

점검 항목	점검 결과
<ul style="list-style-type: none"> ○ 물(안전보건규칙 제571조) - 깨끗하고 시원한 물을 제공하는지 	<input type="checkbox"/> 예 <input type="checkbox"/> 아니요
<ul style="list-style-type: none"> ○ 그늘(안전보건규칙 제567조제2항) - 그늘이 제공되고, 제공된 그늘은 안전한지 - 제공된 그늘에 휴식할 수 있는 의자 등이 비치되어 있는지 	<input type="checkbox"/> 예 <input type="checkbox"/> 아니요
<ul style="list-style-type: none"> ○ 휴식(안전보건규칙 제566조) - 휴식시간이 적절히 부여되는지 	<input type="checkbox"/> 예 <input type="checkbox"/> 아니요
<ul style="list-style-type: none"> ○ 기타 - 열사병 예방 이행가이드 현장 게시 여부 - 폭염 위험단계별 대응요령 숙지 및 준수여부 - 폭염시 노동자가 건강상의 이유로 작업중지를 요청할 경우 즉시 조치 - 열사병 예방에 관한 교육 여부 - 건설현장 근로자 대상 '자가진단 체크리스트' 활용 및 폭염 취약시간 (10~12시, 14~16시)에 육성안내방송 등 활용하여 폭염 위험성 안내 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>(안내 내용 예) "현재는 폭염 취약시간으로, 열사병의 위험이 높은 시간대입니다. 어지럽거나 심장박동이 빨라지는 분은 반드시 휴식을 취해주세요."</p> </div>	<input type="checkbox"/> 예 <input type="checkbox"/> 아니요

점검일: . . .

점검자: 사업주(또는 현장책임자) _____ (서명)

참여자(명예감독관 또는 근로자 대표 등 참여) _____ (서명)

참여자(소속: _____ 직위: _____) _____ (서명)

(3) 근로자 휴게시설 운영 계획

1. 크기

가. 휴게시설의 최소 바닥면적은 6㎡로 한다.

다만, 둘 이상의 사업장의 근로자가 공동으로 같은 휴게시설(공동휴게시설)을 사용하게 하는 경우 공동휴게시설의 바닥면적은 6㎡에 사업장의 개수를 곱한 면적 이상으로 함

나. 휴게시설의 바닥에서 천장까지의 높이는 2.1m 이상으로 함

다. 가목 본문에도 불구하고 근로자의 휴식 주기, 이용자 성별 동시 사용인원 등을 고려하여 최소면적을 근로자 대표와 협의하여 6㎡가 넘는 면적으로 정한 경우에는 근로자대표와 협의한 면적을 최소 바닥면적으로 한다.

라. 가목 단서에도 불구하고 근로자의 휴식 주기, 이용자 성별, 동시 사용인원 등을 고려하여 공동 휴게시설의 바닥면적을 근로자대표와 협의하여 정한 경우에는 근로자대표와 협의한 면적을 공동휴게시설의 최소 바닥면적으로 한다.

2. 위치:다음 각 목의 요건을 모두 갖춰야한다.

가. 근로자가 이용하기 편리하고 가까운 곳에 있어야 한다. 이 경우 공동휴게시설은 각 사업장에서 휴게시설까지의 왕복 이동에 걸리는 시간이 휴식시간의 20%를 넘지 않는 곳에 있어야 한다.

나. 다음의 모든 장소에서 떨어진 곳에 있어야 한다.

- 1) 화재, 폭발 등의 위험이 있는 장소
- 2) 유해물질을 취급하는 장소
- 3) 인체에 해로운 분진 등을 발산하거나 소음에 노출되어 휴식을 취하기 어려운 장소

3. 온도

적정한 온도(18°C~28°C)를 유지할 수 있는 냉난방 기능이 갖춰져 있어야 한다.

4. 습도

적정한 습도(50%~55%. 다만, 일시적으로 대기 중 상대습도가 현저히 높거나 낮아 적정한 습도를 유지하기 없다고 고용노동부장관이 인정하는 경우는 제외한다)를 유지할 수 있는 습도 조절 기능이 갖춰져 있어야 한다.

5. 조명

적정한 밝기(100럭스~200럭스)를 유지할 수 있는 조명 조절 기능이 갖춰져 있어야 한다.

6. 창문 등을 통하여 환기가 가능해야 한다.

7. 의자 등 휴식에 필요한 비품이 갖춰져 있어야 한다.

8. 마실 수 있는 물이나 식수 설비가 갖춰져 있어야 한다.

9. 휴게시설임을 알 수 있는 표지가 휴게시설 외부에 부착돼 있어야 한다.

10. 휴게시설의 청소, 관리 등을 하는 담당자가 지정돼 있어야 한다. 이 경우 공동휴게시설은 사업장마다 각각 담당자가 지정돼 있어야 한다.

11. 물품 보관 등 휴게시설 목적 외의 용도로 사용하지 않도록 한다.

라) 근로자 휴게시설 설치 위치도

