
**울산 북신항[오일허브 1단계] 액화가스
및 석유제품 제조시설 건설공사(4단계)**

2022. 09.



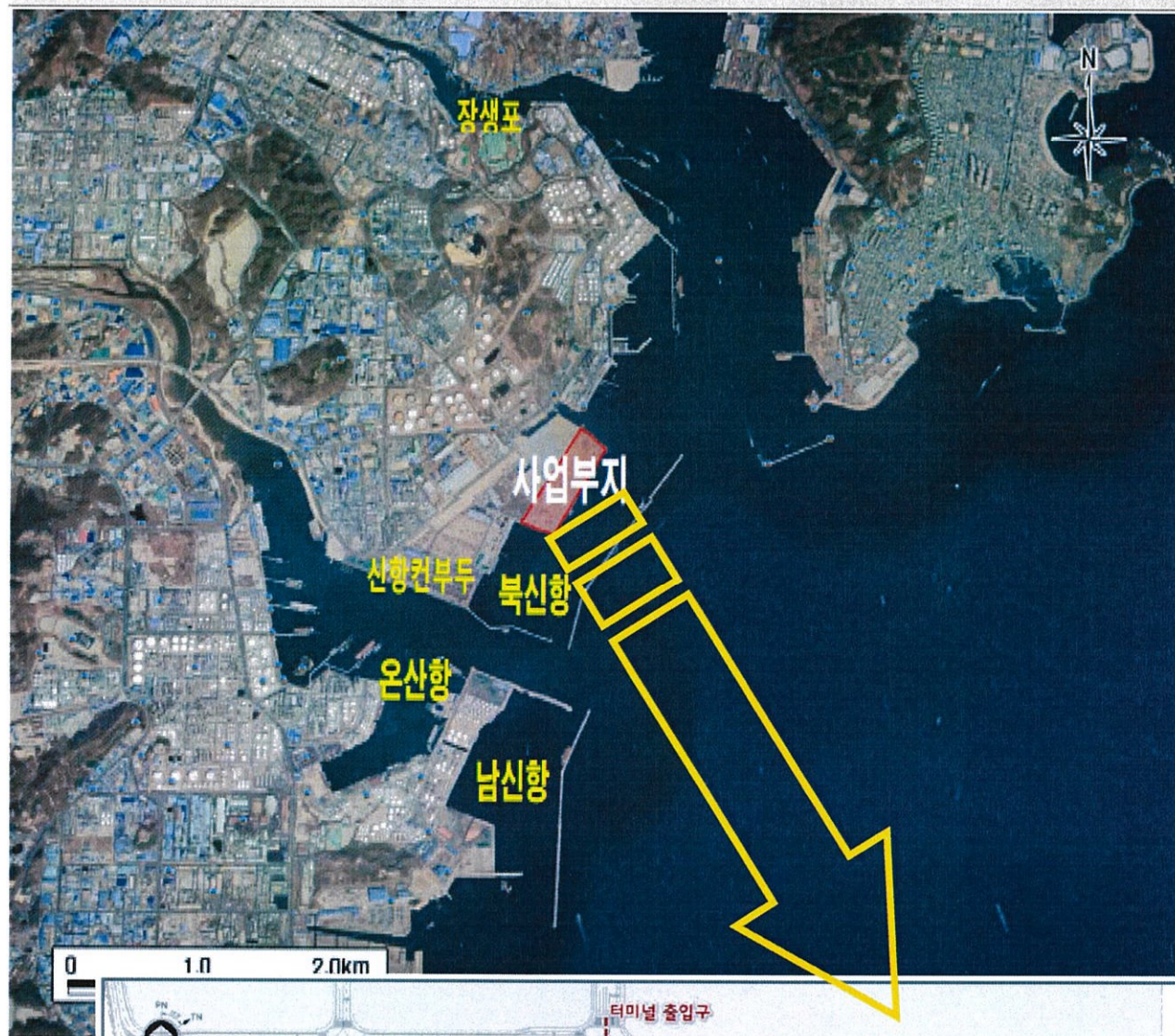
울산지방해양수산청
Ulsan Regional Office of Oceans and Fisheries

목 차

1. 위치도	3
2. 사업현황	4
3. 안전점검 대상 시설물	4
4. 안전점검 실시시기	5
5. 안전점검기간	6
6. 안전점검비용	6
7. 안전점검 대상 시설물 시공계획서	7
8. 안전관리계획서 중 안전점검비 산출내역	20
9. 전체공사 공정표	26

1. 위치도

위 치 도



2. 사업현황

- 공 사 명 : 울산 북신항(오일허브 1단계) 액화가스 및 석유제품
제조시설 건설공사(4단계)
- 위 치 : 울산광역시 남구 황성동 울산 북항 오일허브 1단계
부지 내
- 사업개요
 - 액화가스(LNG)탱크 : 1기(215,000kl)
 - 공작물 : 배관 파이프랙(737M2)
 - 기타시설 : 펌프, 기화기, 계량설비, 해수펌프, LN2 Package 등
액화가스 처리용 설비 1식, 도로 및 포장, 배수시설, 보안시설
등
- 공사기간 : 2022.09.20. ~ 2026.04.30
- 공 사 비 : 2,200억원(VAT별도)
- 발 주 청 : 코리아에너지터미널(주)
- 사업관리 : (주)삼안, 휴먼텍코리아엔지니어링
- 시 공 사 : (주)대우건설 & SK건설(주)

3. 안전점검 대상 시설물

구 분	안전점검 대상시설물	규 모	점검 해당 법령
LNG TANK	LNG Tank	D=91.1m, H=43.7m	건설기술진흥법 시행령 제98조 제1항 제5호 - 항타 및 항발기, 타워크레인 - 작업발판 일체형 거푸집
			건설기술진흥법 시행령 제98조 제1항 제5의2호 - 높이가 31미터 이상인 비계 - 동력을 사용하여 움직이는 가설구조물

4. 안전점검 실시시기

대상구조물 종 류	정기안전점검 1차	정기안전점검 2차	정기안전점검 3차	비고
항타·항발기	항타·항발기 조립완료 후 최초 항타·항발 작업시	항타·항발 작업 말기 단계시		
타워크레인	타워크레인 설치 작업시	타워크레인 인상시 마다	타워크레인 해체 작업시	
작업발판 일체형 거푸집	최초 설치 완료시	설치 말기단계시		
31m 이상인 비계	비계 최초 설치 완료시	비계 최고 높이 설치 완료단계시		
동력을 사용하여 움직이는 가설구조물	설치 및 초기 운용시	해체작업시		

5. 안전점검기간

- LNG TANK : 2022. 09월 ~ 2026. 04월(정기안전점검)

6. 안전점검비용

(단위 : 원, VAT포함)

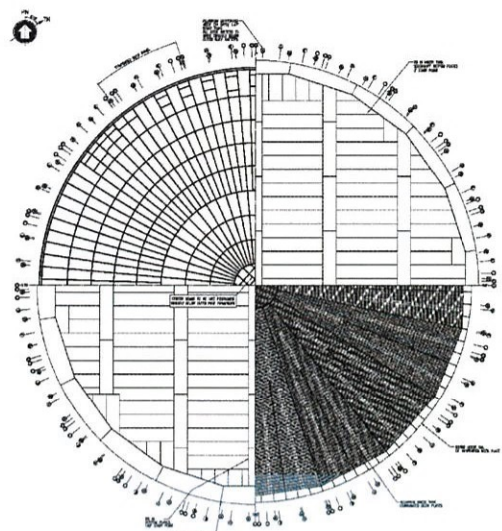
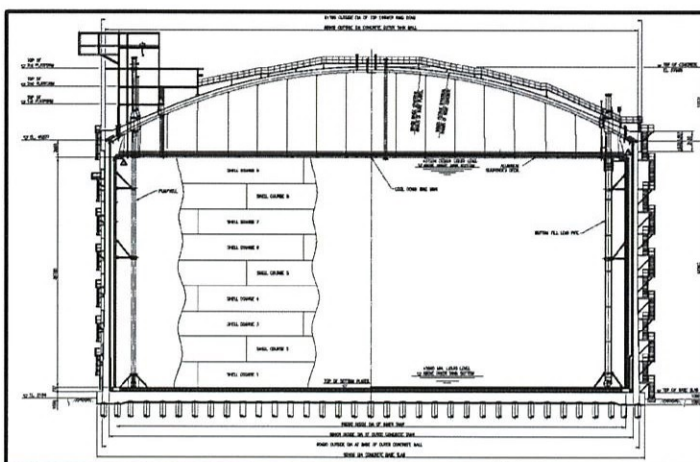
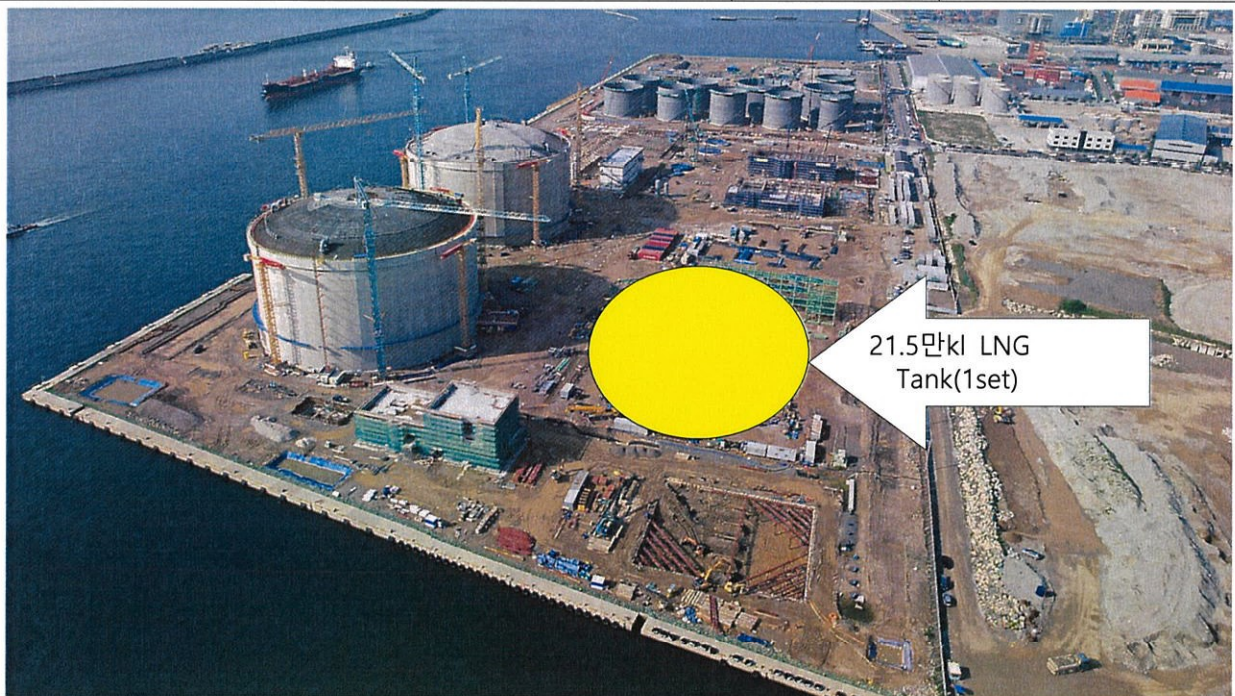
대상구조물 종류		제 원	정기안전점검			합 계
			1차	2차	3차	
항타, 항발기	LNG Tank	PRD	2,200,000	2,200,000		4,400,000
타워크레인	LNG Tank	3대	2,200,000	2,200,000	2,200,000	6,600,000
작업발판 일체형 거푸집	LNG Tank	1식	2,200,000	2,200,000		4,400,000
31m 이상인 비계	LNG Tank	H=44.9m	2,200,000	2,200,000		4,400,000
동력을 사용하여 움직이는 가설구조물	LNG Tank		2,200,000	2,200,000		4,400,000
안전점검비용 합계			11,000,000	11,000,000	2,200,000	24,200,000

7. 안전점검 대상시설물 시공계획서

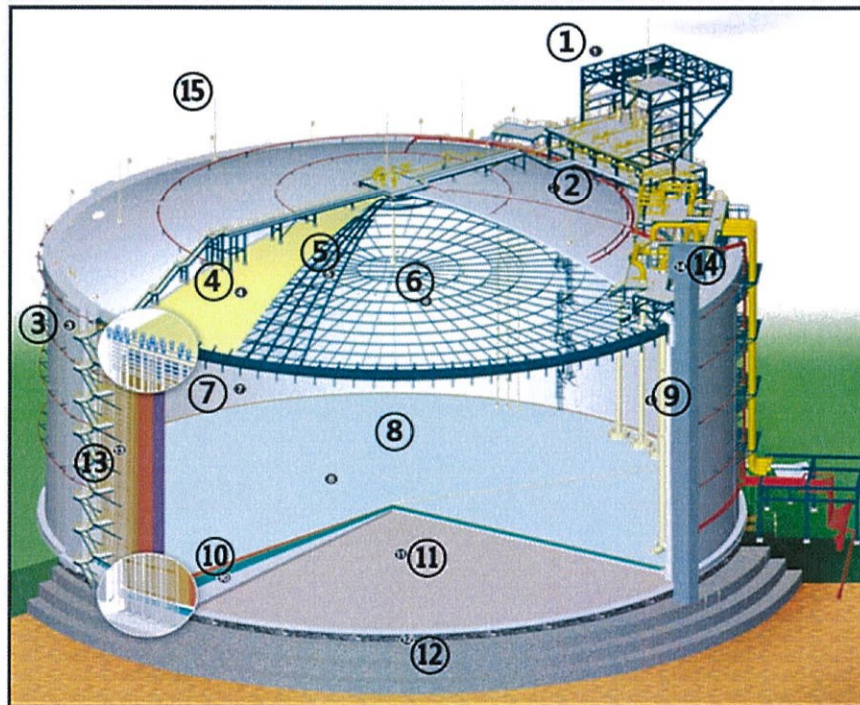
① LNG TANK 시공계획서

1. LNG TANK 공사개요

대상 공종	대상구조물 종 류	제 원
항타/항발기 및 천공기, 비계 및 거푸집 등바리 타워크레인, 동력을 사용하여 움직이는 가설구조물	LNG Tank	D=91.1m, H=43.7m



2. LNG Tank 구조 및 각부 명칭



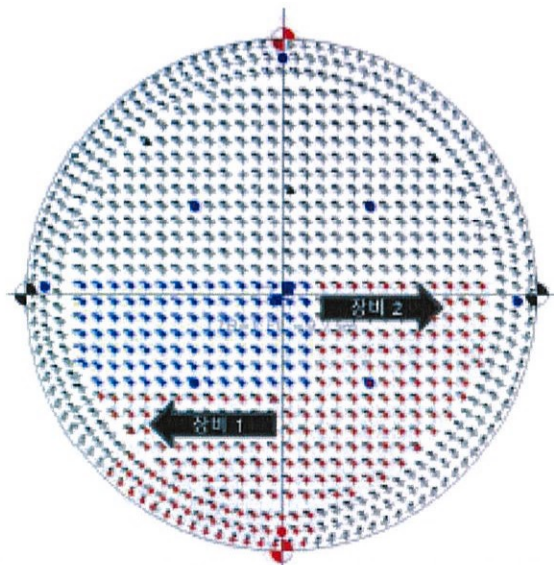
- | |
|--------------------------------|
| ① Travelling Hoist |
| ② Concrete Roof |
| ③ Outer Tank |
| ④ Roof Plate |
| ⑤ Rafter |
| ⑥ Suspended Deck |
| ⑦ Inner Tank Shell |
| ⑧ Bottom Plate |
| ⑨ Pump Column |
| ⑩ Cellular Glass Block |
| ⑪ Electric Bottom Heating Pipe |
| ⑫ Pile Foundation |
| ⑬ Prestressing Pipe |
| ⑭ Elevator |
| ⑮ Earthing |

3. LNG Tank 강관파일 시공계획

년.월	세부 시공계획
시공순서	<div style="text-align: center; background-color: #cccccc; padding: 5px;">세부내용</div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-start; margin-top: 10px;"> <div style="width: 45%;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">토사 터파기 및 운반</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">파일 위치 측량</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">파일 이음 용접 (수평) - 필요시</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">파일 운반 및 Service Hole 삽입 (필요시)</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">Pile Driver Setting</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">천공 및 Slime 제거</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">천공 후 경타</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">최종관입량 및 리바운드 체크</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">동재하 시험</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">파일 두부절단</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">파일 속채움 (토사)</div> </div> <div style="width: 45%;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px; text-align: center;">Center Part/Annular Part</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px; text-align: center;">육안검사, 초음파검사(UT) - 필요시</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px; text-align: center;">시험타 26개소/정재하 1개소 수평재하 1개소</div> </div> </div>

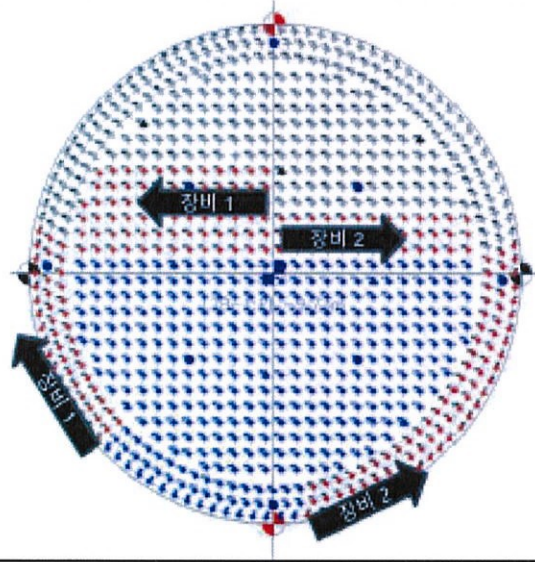
세부 시공계획

본항타 및
재하시험

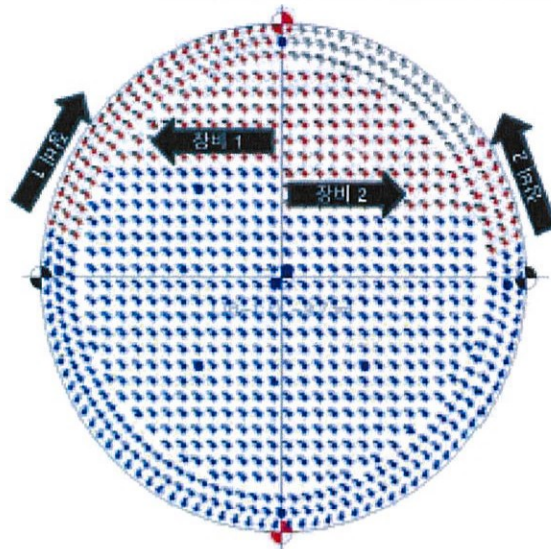


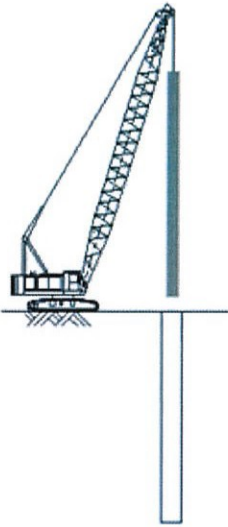
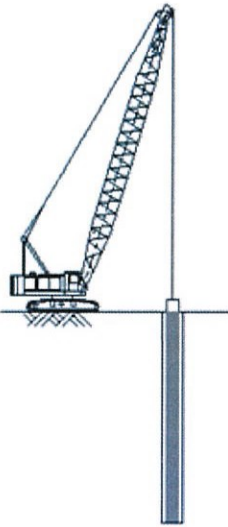
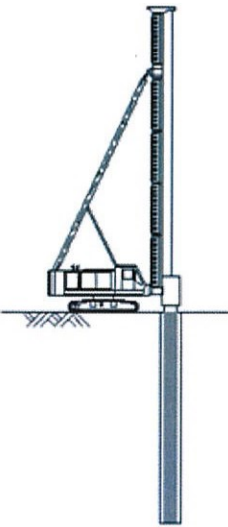
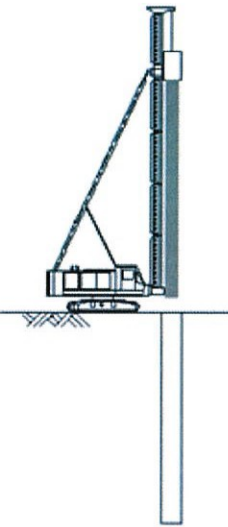
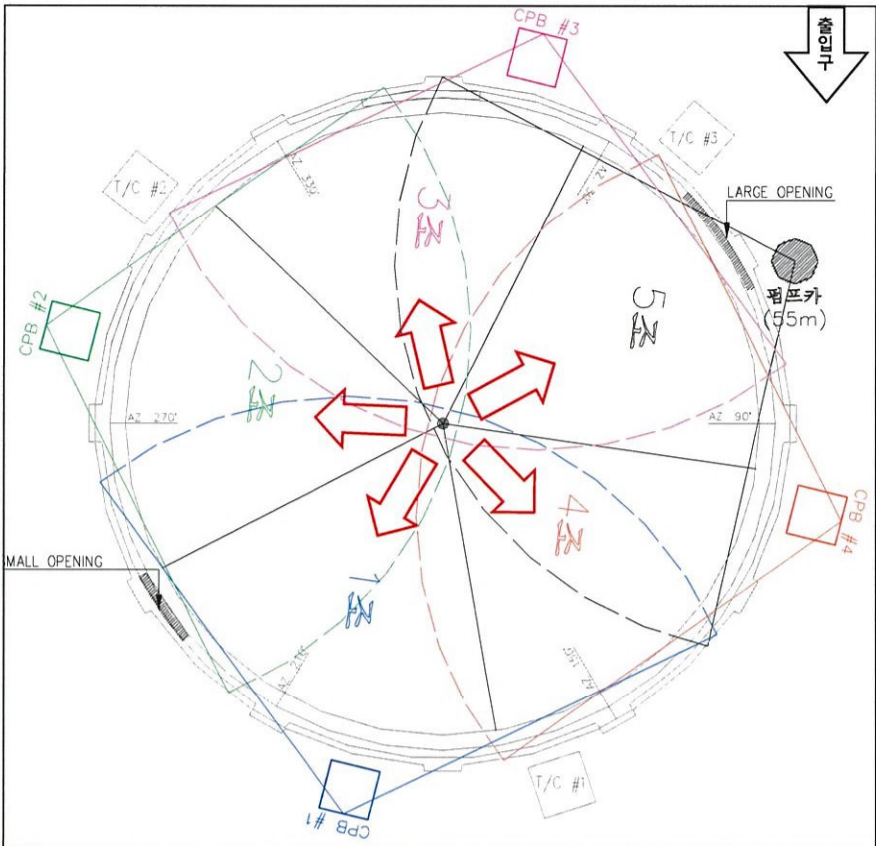
- 본항타 및 재하시험
- 항타기(천공기) 2대 투입
- 재하시험: RESTRIKE(재항타로 검증) 실시
- SERVICE HOLE 천공 후 파일 장착

본항타
(CATHODIC
전기방식)



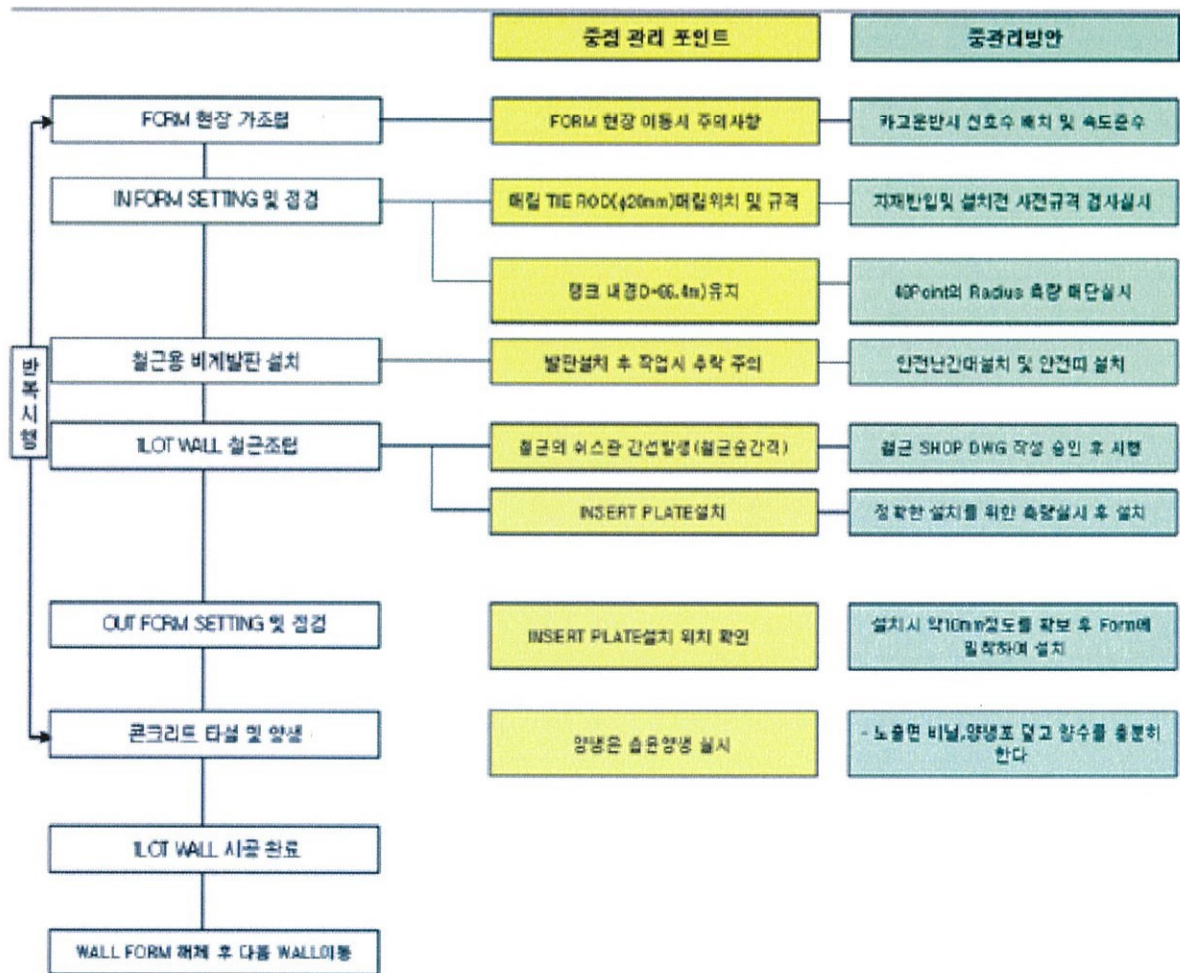
- 본항타(전기방식)
- 항타기(천공기) 2대 투입
- SERVICE HOLE 천공 후 파일 장착



년.월	천공기 작업 절차
2022.09~ 2023.01	<p>① 천공 및 항타장비 시공 전 자체안전점검 및 외부 전문기관의 안전검사 실시</p> <p>② 천공 및 항타 전용기 하부에 복공판을 설치하여 장비 전도 방지 (철판 6m*2m*25t 사용)</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">     </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; background-color: #e0f0ff;">운반(100t 크레인 사용)</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; background-color: #e0f0ff;">강관파일 삽입</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; background-color: #e0f0ff;">천공 준비 완료</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; background-color: #e0f0ff;">Pile Driver 장착</div> </div>
년.월	Tower Crane 설치 계획
2023.05~ 2025.06	

4. LNG Tank 거푸집 및 동바리 설치 계획(h<5m)

(1) LNG Tank Wall 거푸집 및 동바리 시공순서

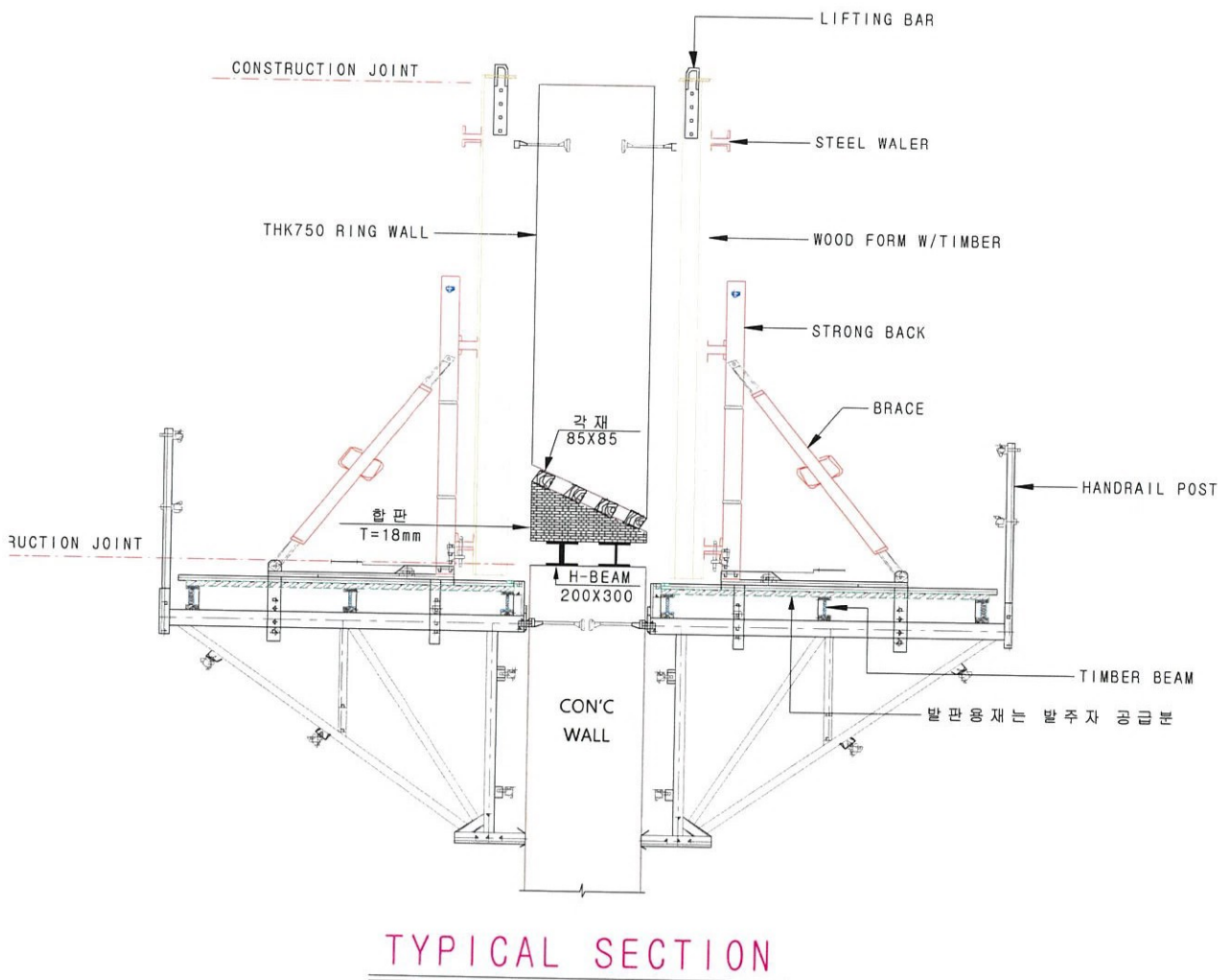


※ 유의사항 : 거푸집은 7일 양생 후 콘크리트 강도가 15MPa 이상이고, 콘크리트 표면의 온도가 강하 속도가 24시간에 22℃ 이하일 때 발주처의 승인을 받은 후 해체한다.

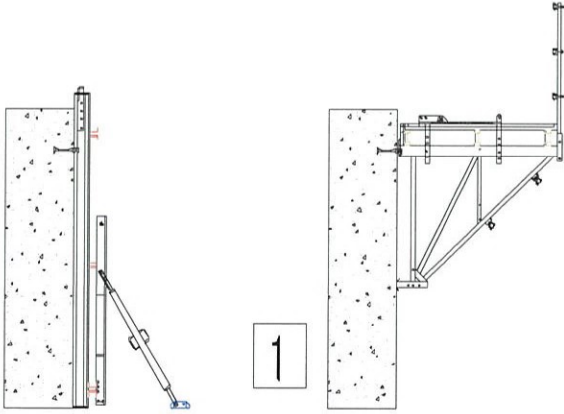
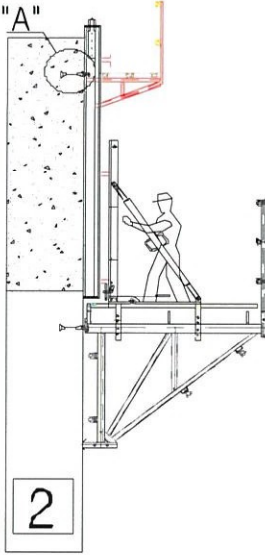
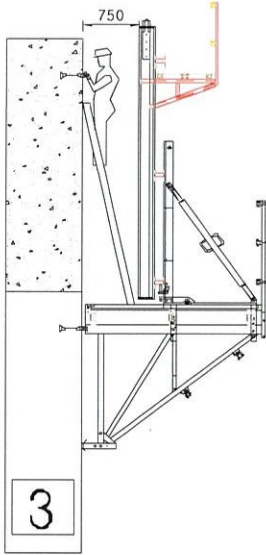
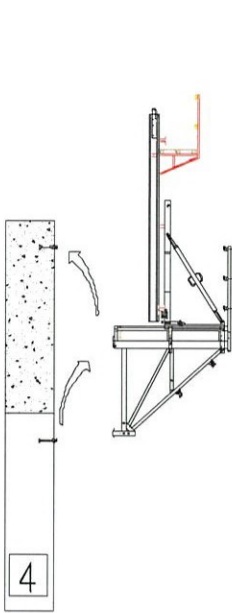
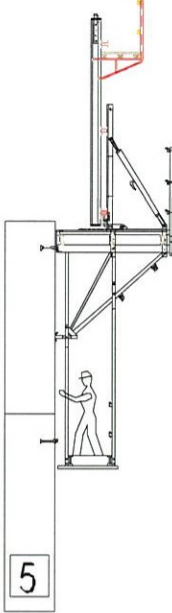
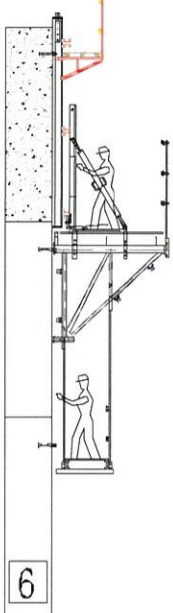
(2) LNG Tank Wall 거푸집 및 동바리 시공계획

- ① 시공시 주의사항 Con'c Pressure(Form 설계기준)은 5tonf/m²를 기준으로 거푸집을 설계 제작하여 시공한다.
- ② From의 이동설치는 Tower Crane을 이용하여 외부거푸집의 조각별로 각각 Lifting 하여 설치한다.
- ③ 탱크내경 Radius가 정확히 유지되도록 탱크 중심점에 광파기를 설치하고 매단마다 Radius 측량을 실시하여 벽체 두께 및 Form Radius를 확인한다.

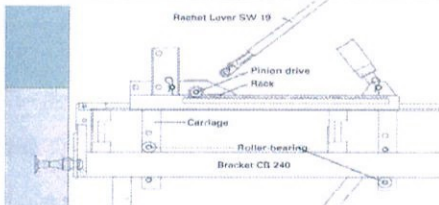


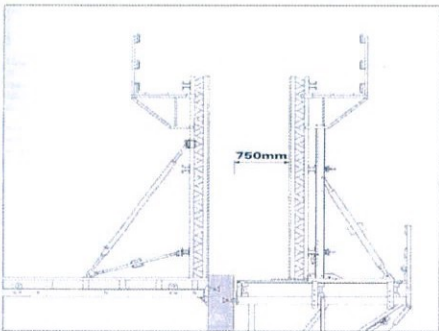
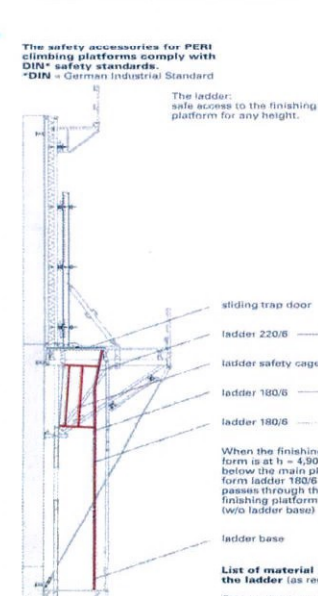

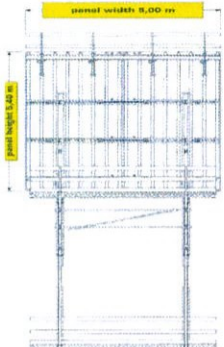
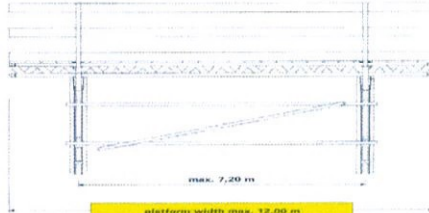
(3) Climbing Form 설치 단면도

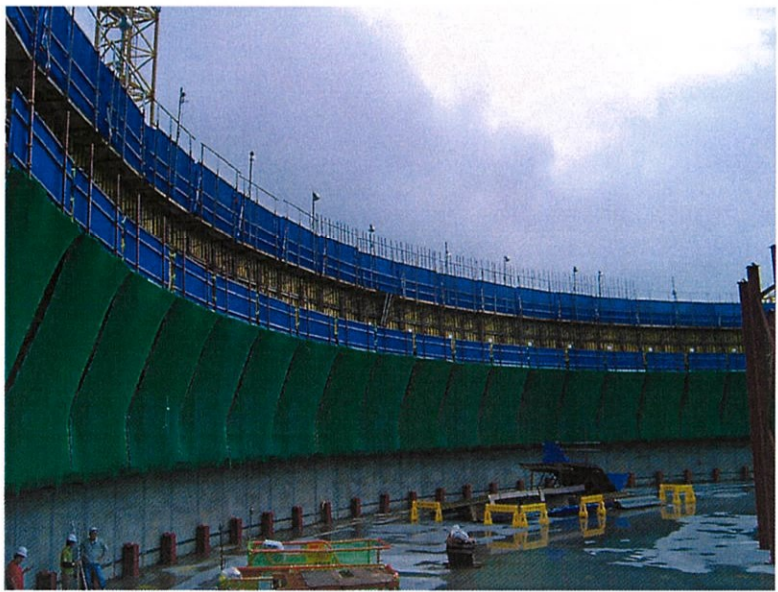




(4) Climbing Form 설치 순서

설치 방법	설치 순서
<p>① 1단 타설 후 Climbing Bracket 설치(Wall 타설 전 Climbing Cone 미리 설치)</p>	 <p>1</p>
<p>② 2단 Form 설치 후 타설</p> <p>③ 2단 타설 완료 후 Panel 뒤로 이동 청소 및 Anchor 설치</p>	  <p>2</p> <p>3</p>
<p>④ Anchor 설치 후 Crane을 이용하여 다음 단으로 Form Jumping</p> <p>⑤ 철근 작업 및 Panel 청소 하부 발판 설치</p> <p>⑥ Panel을 앞으로 이동하여 Setting 시킨 후 Con'c 타설</p>	   <p>4</p> <p>5</p> <p>6</p>

(5) Climbing Form 설치기준 및 시공사례

작업내용	설치 기준															
거푸집 인상 및 탈형	<div><div><p>■ PERI CB 240 uses a roller-supported carriage.</p><p>A roller-supported carriage means even the largest wallform panel is moved effortlessly. A real time saver.</p></div><div><p>With the Ratchet Lever SW 19 (Art.-No. 027180) easy moving of the Carriage CB is possible.</p></div><div><p>With the Captive Gear Locking Wedge the carriage is fixed instantly in position with a hammer.</p></div></div>															
거푸집 일체형 발판 및 수직이동통로	<div><div><p>The safety accessories for PERI climbing platforms comply with DIN* safety standards. *DIN = German Industrial Standard</p><p>The ladder: safe access to the finishing platform for any height.</p><p>sliding trap door ladder 220/6 ladder safety cage ladder 180/6 ladder 180/6 ladder base</p><p>When the finishing platform is at h = 4.90 m, below the main platform ladder 180/6 passes through the finishing platform (two ladder base)</p><table border="1"><thead><tr><th></th><th>Concreting height (m) up to 3.60</th><th>up to 9.40</th></tr></thead><tbody><tr><td>sliding trap door Item no. 051420</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>ladder 220/6 Item no. 051420</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>ladder safety cage Item no. 051450</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>ladder 180/6 Item no. 051410</td><td>1</td><td>2</td></tr></tbody></table><p>List of material for the ladder (as required) Components required for</p></div><div><p>■ The strong brackets allow large panels.</p><p>The strength of the CB Brackets permits one platform i.e. 2 brackets to support 5.40 x 5.00 m = 27 m² of form area at wind speeds up to 164 km/h (102 mph)</p><p>At heights > 100 m even larger panels or longer platforms may be used (see Type Test).</p><div><p>panel width 5.00 m panel height 5.40 m</p><p>■ Oversized platform width are no problem for PERI CB 240 or CB 160.</p><p>This is because the timbers normally used, which are often too weak or too short, are replaced with these brackets, which can support CT 24 girders as main platform beams. A double layer of CT 24s allows maximum platform widths of 12.00 m. See documentation for official structural check.</p><div><p>max. 7.20 m platform width max. 12.00 m</p></div></div></div></div>		Concreting height (m) up to 3.60	up to 9.40	sliding trap door Item no. 051420	1	1	ladder 220/6 Item no. 051420	1	1	ladder safety cage Item no. 051450	1	1	ladder 180/6 Item no. 051410	1	2
	Concreting height (m) up to 3.60	up to 9.40														
sliding trap door Item no. 051420	1	1														
ladder 220/6 Item no. 051420	1	1														
ladder safety cage Item no. 051450	1	1														
ladder 180/6 Item no. 051410	1	2														
LNG Tank 벽체에 적합한 넓은 면적이 가능한 거푸집																

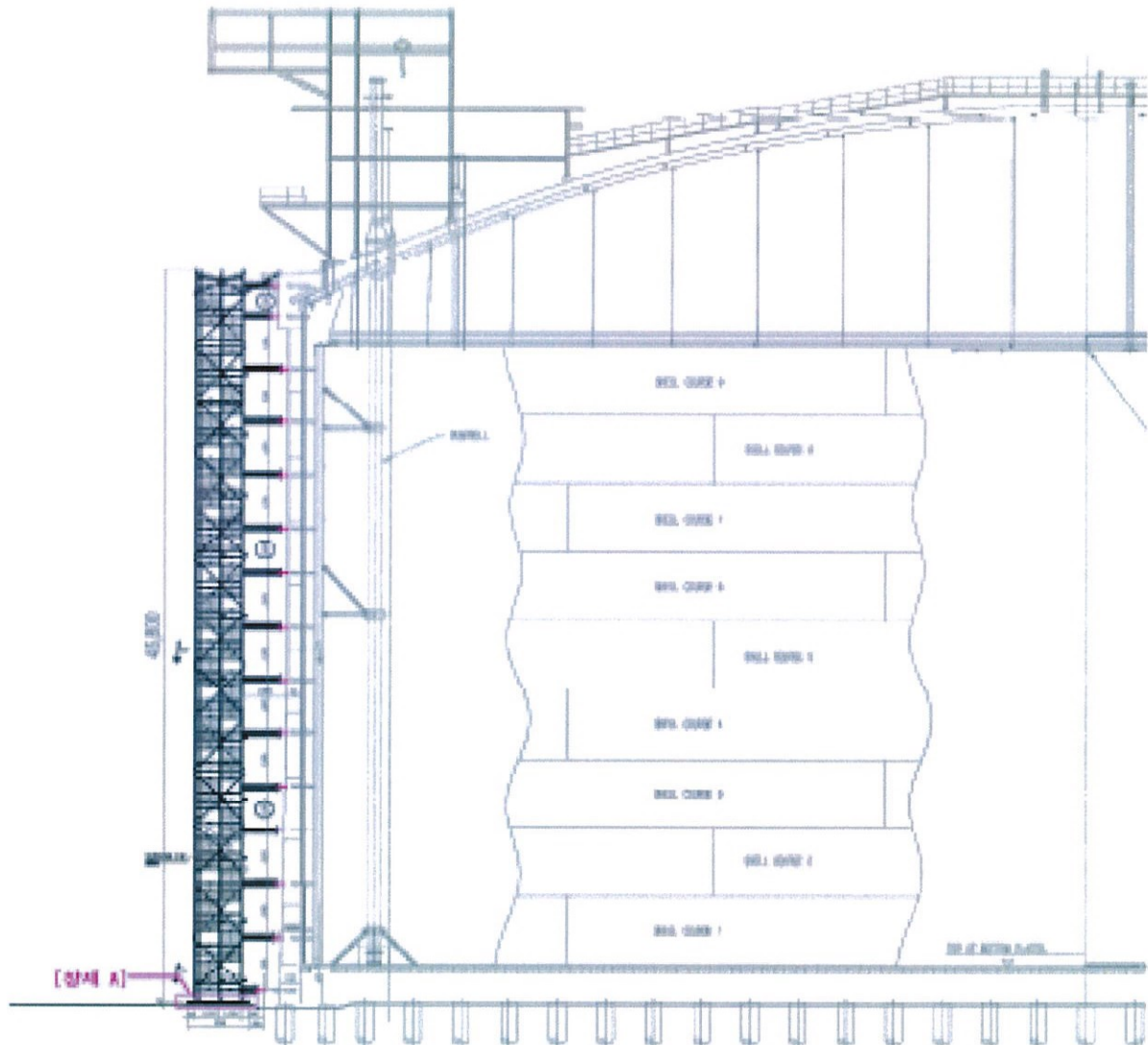
작업내용	설치 사례
<p>LNG Tank Wall Inside 거푸집</p>	
<p>LNG Tank Wall Outside 거푸집</p>	
<p>LNG Tank Wall Con'c 면보수</p>	

5. LNG Tank 비계 설치 계획(h>31m)

(1) System Support를 사용하며 1조의 Walking Tower를 설치

(2) 가설작업대 사양

- ① 높이 : 45.8m
- ② 폭원 : 2.438m
- ③ 길이 : 4.5m



6. LNG Tank 기계공정표

○ LNG Tank

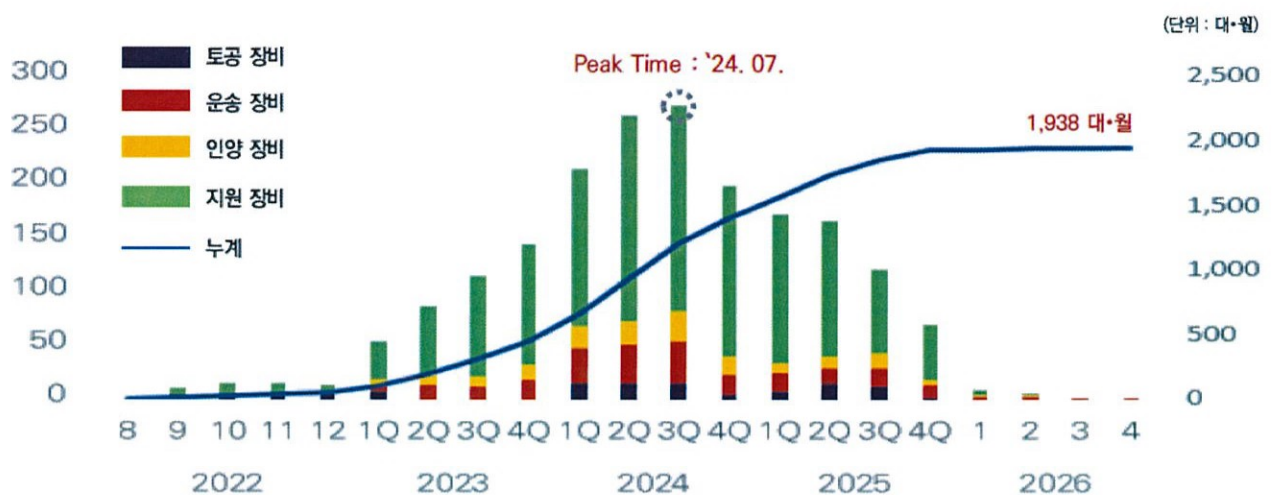
['23. 03 ~ '26.03]

Action Item	2023				2024				2025				2026	
	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q
Rafter 제작 및 Assembly														
Rafter Block/Roof Plate/Nozzle														
Bottom Vapor Barrier Plate														
Roof Air Raising														
Bottom Insulation ~ Inner Bottom Plate														
Inner Shell 및 Top Ring														
Hydro & Pneumatic Test														
Wall & Deck Insulation														
Purge & Dry-Out														

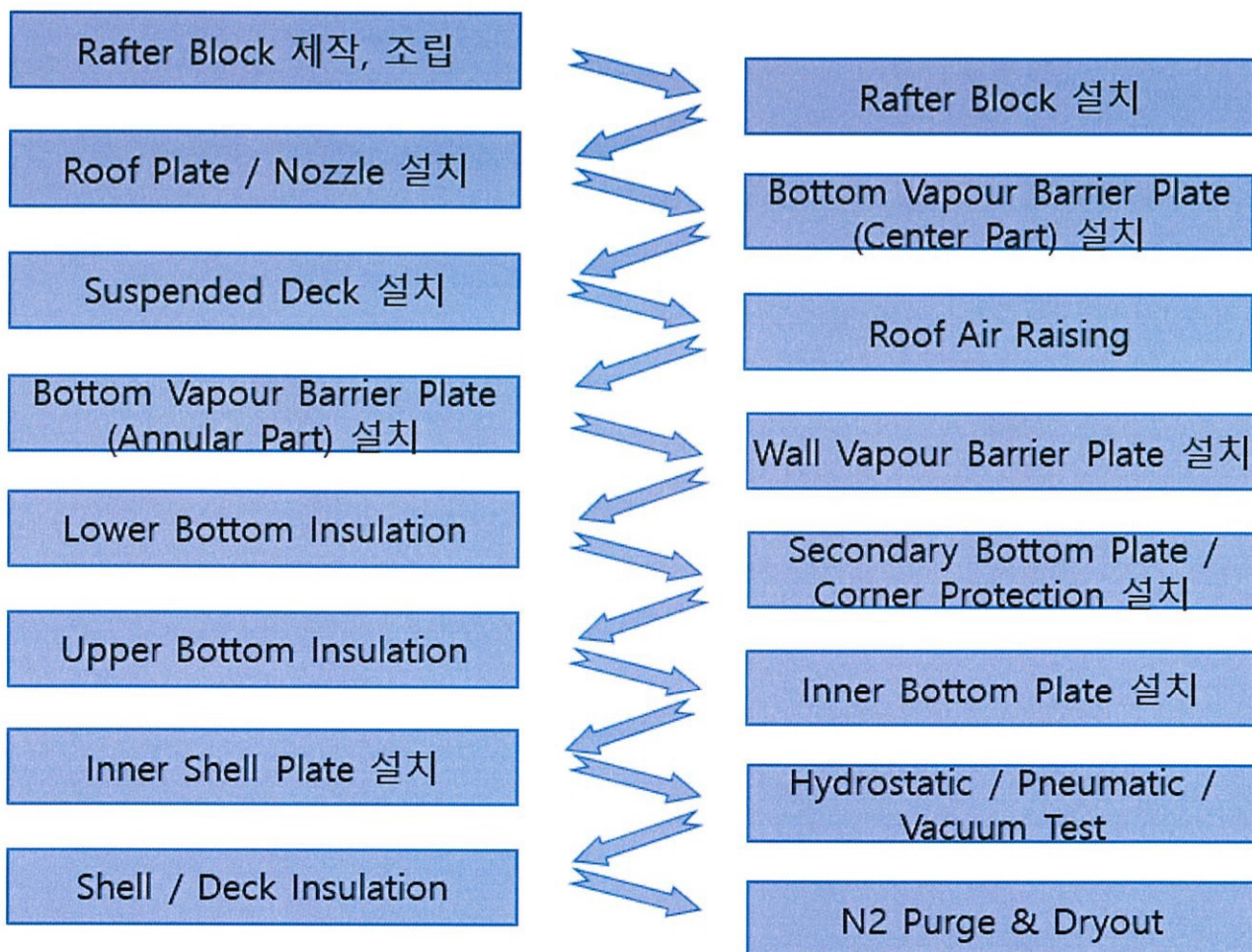
7. LNG Tank (기계)장비 투입 계획

◆ Peak 시 :	97 대·월
• 토공 장비 :	5 대·월
• 운송 장비 :	13 대·월
• 인양 장비 :	9 대·월
• 지원 장비 :	70 대·월

장비 투입



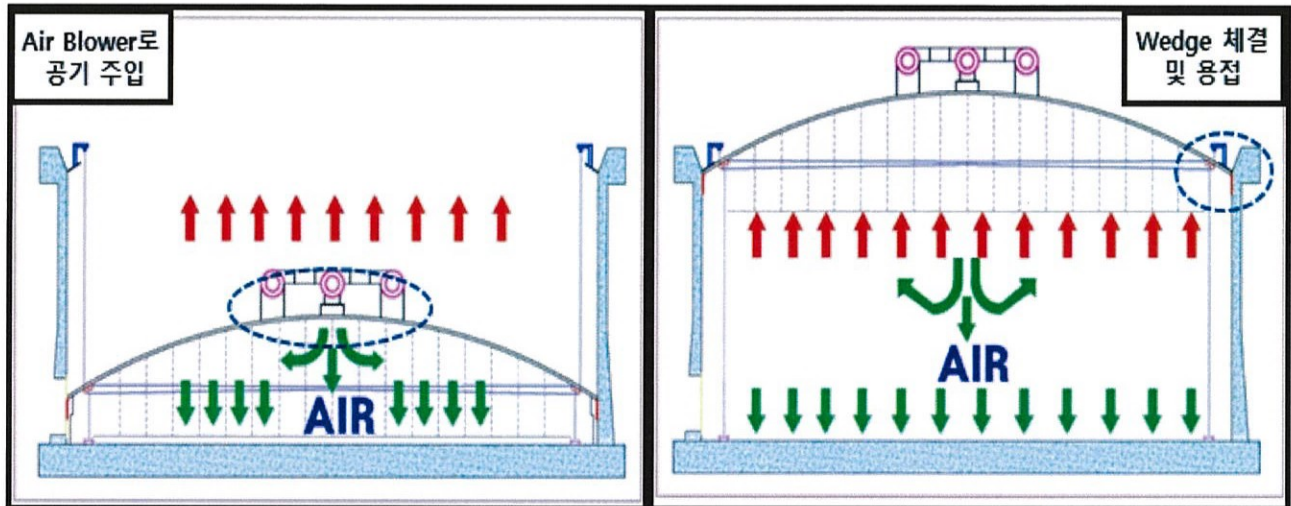
8. LNG Tank 기계공사 작업 순서



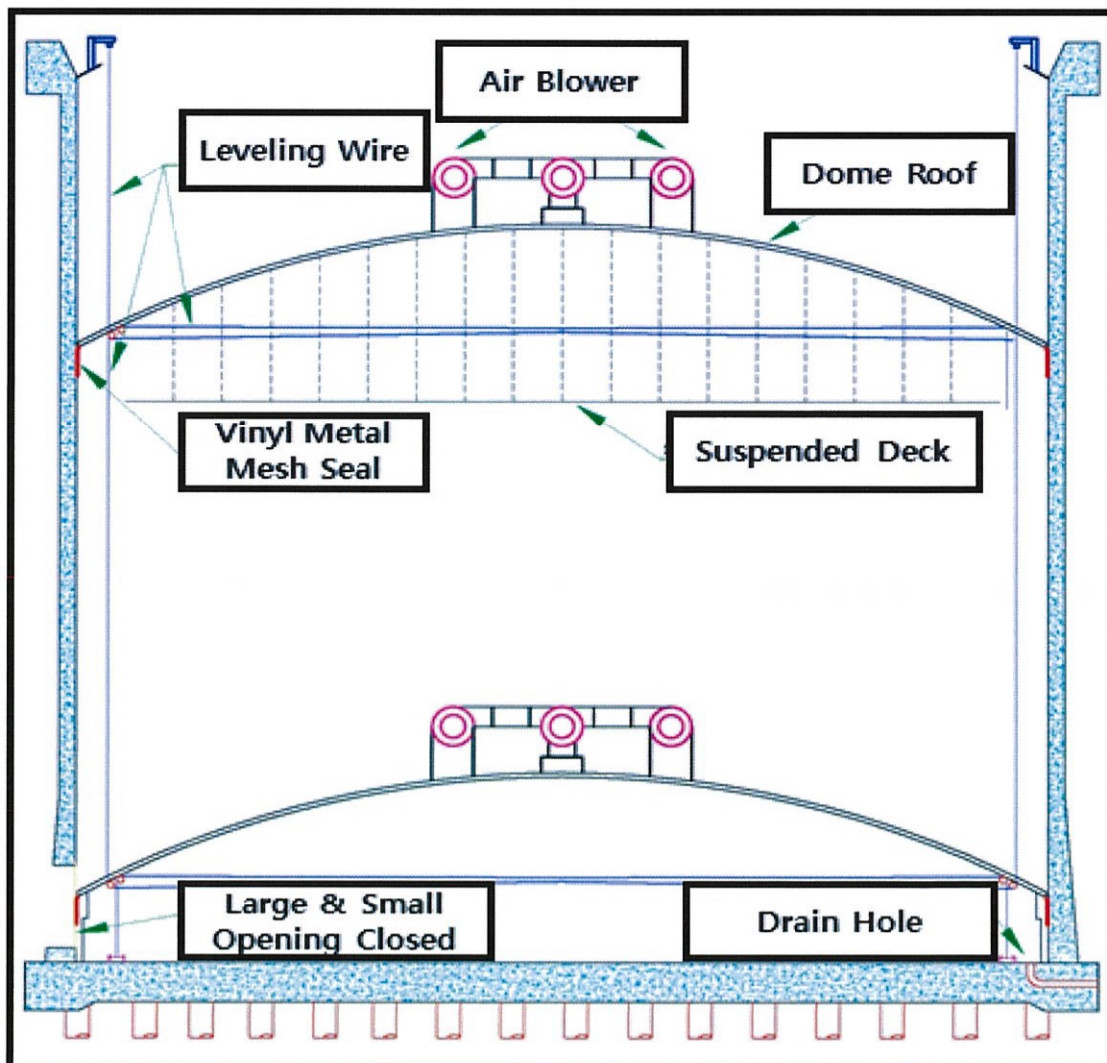
9. Roof Air Raising

(1) Roof Air Raising 개요

LNG 저장탱크의 Roof와 Suspended Deck를 탱크 내부 바닥에서 조립 완료 후, 밀폐시킨 탱크 내부에 공기를 불어넣어 공기압이 유지되는 상태에서 공기량에 의해 42.4M 높이까지 Roof를 부양시키는 방법



(2) Roof Air Raising 개념도



건 설 공 사 안 전 관 리 계 획 서

[울산 북신항(오일허브 1단계) 액화가스 및 석유제품 제조시설 건설공사(4단계)]



안전관리비의 산출

안전관리비 산출 개요

본 안전관리비는 규칙 제 60조 제2항 제2호 및 국토교통부 고시 제 47조 및 엔지니어링기술진흥법 제31조 제 2항(엔지니어링 사업 대가의 기준)에 의함.규정에 의해 계상 집행하는 것으로 아래의 목적에 사용되는 비용이다.


1. 안전관리계획의 작성 및 검토 비용
2. 건설기술진흥법 시행령 제100조의 8항에 의거
3. 발파·굴착 등의 건설공사로 인한 주변 건축물 등의 피해방지대책 비용
4. 공사장 주변의 통행안전관리대책 비용
 - 건설공사에 사용되는 안전관리비는 안전관리비 항목별 사용내역 및 산출기준에 따라 산정하며, 정산시에는 분기별로 실비 정산한다.

안전관리비 항목별 사용내역 및 산출기준

안전관리비의 사용내역은 <표>에 따르며, 동 목적 이외에는 사용할 수 없다

<표> 건설공사 안전관리비의 항목별 사용내역 및 산출기준

항 목	사 용 내 역	산 출 기 준
1. 안전관리계획서 작성비	<ul style="list-style-type: none"> ○ 안전관리계획서 작성에 소요되는 비용 ○ 안전점검공정표 작성에 소요되는 비용 ○ 시공상세도면 작성 비용 	엔지니어링기술진흥법 31조 제2항 (엔지니어링 사업 대가의 기준) 에 의함.
2. 공사현장의 안전점검비	<ul style="list-style-type: none"> ○ 공사현장의 정기안전점검 비용 <ul style="list-style-type: none"> - 건설기술진흥법 시행령 제100조의7항에 따른 안전점검 대가의 세부 산출기준은 건설공사의 종류 및 규모 등을 고려하여 국토교통부장관이 정하여 고시 	정기안전점검 비용은 건설공사 안전점검 대가 산정기준에 의함 (건설교통부 고시 2020-47호)
3. 공사장주변 안전관리비 비용	<ul style="list-style-type: none"> ○ 지하매설물 방호 및 인접구조물 보호 대책비용 ○ 인접가축피해 등 민원대책 비용 	관련 토목.건축 등 설계 기준에 의함
4. 통행안전 및 교통소통대책 비용	<ul style="list-style-type: none"> ○ 통행안전시설 설치 및 유지관리 비용 ○ 교통소통 및 교통사고 예방대책 비용 	관련분야 설계기준에 의함

	울산 북신항(오일허브1단계) 액화가스 및 석유제품(제조시설) 건설공사(1단계) 안전관리계획서	문서번호 : PABW1-001
		개정번호 : 0
	06장. 안전관리비 집행계획	쪽 번호 : 13의3

1. 안전관리비 집행계획서

안전관리비 집행계획서						
1. 개요						
명칭(상호)		(주)대우건설, SK에코엔지니어링(주)		금 액 내 역	(1) 재 료 비	103,019,527,009
대 표 자		백정완, 윤혁노			(2) 노 무 비	36,499,249,484
공 사 명		울산 북신항(오일허브 1단계) 액화가스 및 석유제품 제조시설 건설공사(4단계)			(3) 경 비	80,481,223,507
현 장 명		울산 북신항(오일허브 1단계) 액화가스 및 석유제품 제조시설 건설공사(4단계)			(4) 일반관리비	
발 주 자		코리아에너지터미널(주)			(5) 기타	
공 사 기 간		2022. 09. 20. ~ 2026. 04. 30.			계	₩242,000,000,000 (VAT포함)
공 사 의 종 류	1. 항타항발기 2. 타워크레인 설치해체공사 3. 작업발판일체형거푸집 4. 31m 이상 비계 5. 동력을 사용하여 움직이는 가설구조물				안전관리비 (건설기술진흥법)	30,200,000 원 (VAT 포함)
2. 항목별 실행계획						
항 목					금 액	
1. 안전관리계획의 작성 및 검토 비용					6,000,000 원	
2. 영 제100조제1항제1호 및 제3호에 따른 안전점검 비용					24,200,000 원	
3. 발파, 굴착 등의 건설공사로 인한 주변건축물 등의 피해방지대책 비용						
4. 공사장 주변의 통행안전 및 교통소통을 위한 안전시설의 설치 및 유지관리 비용						
5. 공사시행 중 구조적 안전성 확보 비용						
총 계					30,200,000 원	

세부사용계획 (건설기술진흥법 시행규칙 제60조)

① 안전관리계획의 작성 및 검토 비용

항 목	단위	수량	단 가	금 액	산출근거 및 사용시기
계	식			6,000,000	정부기술용역대가기준 : 엔지니어링 산업진흥법 제31조 (엔지니어링사업대가의 기준) VAT 포함
안전관리 계획서 검토	식	2	1,000,000	2,000,000	사용시기 : 2022. 09 산출근거 : 제압비 산출내역
안전관리 계획서 작성	식	1	4,000,000	4,000,000	사용시기 : 2022. 09

② 영 제100조제1항제1호 및 제3호에 따른 안전점검 비용

항 목	단위	수량	단 가	금 액	산출근거 및 사용시기
계	식	1		24,200,000	정부기술용역대가기준 및 엔지니어링 산업진흥법 제31조 (엔지니어링사업대가의 기준) VAT포함
공사현장의 안전점검 비용	식	1	24,200,000	24,200,000	정기점검 - 11회 ※ 시행 전 발주처와 필히 협의 초기안전점검 - 미 해당
기타					필요시 별도 산정

※ 안전점검비 보간식 산정법 적용 + 엔지니어링사업대가의 기준 적용(VAT포함)

가. 공사현장의 안전점검비

항 목	단 위	수 량	단 가	금 액	산출근거 및 사용시기
계				24,200,000	
정기안전점검 비용	회	11	2,200,000	24,200,000	시행령 제100조 및 국토교통부고시「건설공사 안전관리지침」제 23조, 47조 규정에 의한 정기안전점검비(공사비용에 의한 방식) ※부가가치세 포함 금액
초기점검비용	회				준공하기 직전에 실시하는 안전점검 국토교통부고시「건설공사 안전관리지침」제 25조 규정에 의한 초기안전점검 ※ 당현장은 1,2종 시설물에 미 해당
정밀안전점검비용	회				건설기술진흥법령 제100조 및 국토교통부 고시 제 24조 정기안전점검 결과 건설공사의 물리적, 기능적 결함 등이 있을 경우 ※ 필요시 발주처와 협의 하여 결정

항 목	건설공사 종류	단위	횟수	비고
정기 점검	항타항발기를 사용하는 건설공사	회	2	
	타워크레인을 사용하는 건설공사	회	3	
	작업발판 일체형거푸집을 사용하는 건설공사	회	2	
	높이가 31M 이상인 비계를 사용하는 건설공사	회	2	
	동력을 사용하여 움직이는 가설구조물	회	2	
	계	회	11	
초기점검	시행령 98조 제 1항 제1호에 의해 "시설물의 안전 및 유지관리에 관한 특별법' 제 7조 1호 및 2호에 의해 1,2종 시설물이 아니므로 대상에서 제외됨			미 적 용
	계	회		

2. 안전점검비 산출내역

항목	세부항목	단위	수량	단가	금액	산출근거 및 사용시기
계	-	-	-		24,200,000	VAT 포함
항타 및 항발기	정기점검	회	2	2,200,000	4,400,000	엔지니어링 사업대가 기준 적용
타워크레인	정기점검	회	3	2,200,000	6,600,000	엔지니어링 사업대가 기준 적용
작업발판 일체형거푸집	정기점검	회	2	2,200,000	4,400,000	엔지니어링 사업대가 기준 적용
31미터 이상인 비계	정기점검	회	2	2,200,000	4,400,000	엔지니어링 사업대가 기준 적용
동력을 사용하여 움직이는 가설구조물	정기점검	회	2	2,200,000	4,400,000	엔지니어링 사업대가 기준 적용

3. 정기안전점검비용 세부 산출기준

구 분		세부항목					단가	금 액	비고
		외업		내업		계			
		인	일	인	일				
직접 인건비	기술사						389,159	-	2021년 엔지니어링 노임단가 적용
	특급						300,263	-	
	고급	1	11	1	9	20	254,052	5,081,040원	
	중급	1	11	1	11	22	226,209	4,976,598원	
	초급						187,957		
소 계			22		20	42		10,057,638원	
직접경비		1) 보고서 등 인쇄비						966,858원	
		1) 제경비 (직접인건비의 110%적용)						11,063,401원	
기술료		(직접인건비+제경비)의 10% 적용						2,112,103	
합계								24,200,000원	
계		*천위 절사						0원	
총 계								<u>24,200,000원</u>	

9. 전체공사 공정표

