

울산 남신항 철재부두 개발사업 타당성평가용역
보 고 서

2023. 5.

목 차

제 1 장 사업개요

1.1 사업추진 배경 및 목적	1-1
1.1.1 사업추진 배경	1-1
1.1.2 사업추진 목적	1-1
1.2 사업현황	1-2
1.2.1 사업개요	1-2
1.2.2 시설개요	1-3
1.3 기술적 측면의 쟁점사항	1-5
1.4 타당성 평가 사유 및 평가범위	1-6
1.4.1 평가 사유	1-6
1.4.2 평가 범위	1-6

제 2 장 기초자료 분석

2.1 자연조건조사	2-1
2.1.1 지형 및 지세	2-1
2.1.2 기상조건	2-2
2.1.3 해상조건	2-10
2.2 입지여건조사	2-12
2.2.1 인문·사회현황	2-12
2.2.2 산업·경제현황	2-14
2.2.3 자원현황	2-17
2.2.4 토지이용현황	2-18
2.2.5 동력 및 용수현황	2-19
2.2.6 상·하수도 현황	2-20
2.2.7 교통 및 배후수송망 현황	2-21
2.3 항만현황 조사	2-23

2.3.1 외곽시설	2-23
2.3.2 접안시설	2-24
2.3.3 수역시설	2-31
2.4 상위 및 지역관련계획 조사	2-36
2.4.1 제5차 국토종합계획 수정계획 (2020~2040년)	2-36
2.4.2 2035년 울산도시기본계획 (2021.04)	2-38
2.5 항만관련계획 조사	2-40
2.5.1 제4차 전국 무역항(울산항) 기본계획(해양수산부, 2021.02)	2-40
2.5.2 제2차 신항만건설 기본계획(해양수산부, 2019.08)	2-47
2.5.3 제4차 항만배후단지 종합개발계획(해양수산부, 2022)	2-57
2.5.4 제1차 해양공간기본계획(2019~2028)(해양수산부, 2019)	2-59
2.6 지형 및 수심측량	2-63
2.6.1 개요	2-63
2.6.2 기준점측량	2-64
2.6.3 수준측량	2-67
2.6.4 지형측량	2-69
2.6.5 수심측량	2-71
2.6.6 지장물조사	2-76
2.7 지반조사	2-78
2.7.1 조사개요	2-78
2.7.2 조사방법	2-79
2.7.3 조사결과	2-84
2.7.4 설계지반정수 산정	2-95
2.8 재료원 조사	2-96
2.8.1 사업대상지 인근 개발계획 분석	2-96
2.8.2 석재원 품질확보의 적정성	2-98
2.9 해상풍력 관련 계획조사	2-100
2.9.1 제10차 전력수급 기본계획(2022~2036년)	2-100
2.9.2 해상풍력 발전사업 현황	2-102
2.9.3 재생에너지 이행계획 및 관련법	2-103

2.9.4 국내 해상풍력 항만 조성계획	2-105
2.9.5 국외 해상풍력 항만 조성사례	2-106
2.10 관련계획 결과분석	2-108

제 3 장 대안선정 및 기술적 검토

3.1 개요 및 기본방향 설정	3-1
3.1.1 개요	3-1
3.1.2 기본방향 설정	3-1
3.2 설계기준 검토	3-2
3.2.1 관련법규	3-2
3.2.2 국내 · 외 관련기준	3-3
3.3 설계조건	3-4
3.3.1 항만분야	3-4
3.3.2 토질분야	3-8
3.3.3 토목구조 분야	3-11
3.4 대안선정	3-14
3.4.1 상위계획에 의한 개발계획 분석	3-14
3.4.2 해상풍력지원항만 수요검토	3-15
3.4.3 해상풍력지원 수요를 고려한 소요선석 검토	3-18
3.5 기술적 검토	3-19
3.5.1 평면배치계획 검토	3-19
3.5.2 구간별 단면계획	3-21
3.5.3 매립 및 부대시설 계획	3-26
3.6 공사비 및 예정공정표	3-29
3.6.1 공사비 산정결과	3-29
3.6.2 예정공정표	3-30

제 4 장 수요추정

4.1 수요추정 개요	4-1
4.1.1 개요	4-1
4.1.2 수요분석의 전제	4-2
4.2 물동량 수요 재검토	4-3
4.2.1 물동량 처리 현황	4-3
4.2.2 물동량 예측자료	4-5
4.2.3 물동량 재검토	4-5
4.2.4 해상풍력지원항만 철재수요 추정	4-6
4.3 울산항 철재부두 하역능력 산정	4-9
4.4 수요추정 결과 및 과부족 판단	4-10
4.4.1 총수요 추정결과	4-10
4.4.2 개발소요 선석 검토	4-11

제 5 장 편익산정

5.1 편익 항목	5-1
5.1.1 편익항목 분류	5-1
5.2 항목별 편익 산정	5-3
5.2.1 선박재항시간 절감효과	5-3
5.2.2 하역비용 절감효과	5-4
5.2.3 토지조성효과	5-5
5.3 편익 산정결과	5-5

제 6 장 비용산정

6.1 개요 및 산정방법	6-1
6.1.1 개요	6-1
6.1.2 산정방법	6-1
6.2 공사비 산정	6-3
6.2.1 공사비 산정 검토내용	6-3
6.2.2 공사비 산정결과	6-3

6.3 간접공사비 및 예비비 산정	6-5
6.3.1 간접공사비 산정	6-5
6.3.2 예비비 산정	6-9
6.4 총사업비 산정	6-10
6.4.1 총사업비	6-10
6.4.2 경제성 분석용 총사업비	6-11
6.4.3 연차별 투자계획	6-12
6.5 운영유지비 및 잔존가치 산정	6-13
6.5.1 운영유지비 산정	6-13
6.5.2 매립부지의 잔존가치 추정	6-13

제 7 장 경제성 분석

7.1 분석기법	7-1
7.2 분석기준	7-2
7.3 비용산정	7-2
7.4 경제성 분석결과	7-4

제 8 장 환경성 분석

8.1 개요	8-1
8.2 제4차 전국 항만기본계획 중 전략환경영향평가 내용	8-1
8.3 사업대상지 환경적 특성 분석	8-4
8.4 환경적 쟁점	8-5
8.5 환경영향평가 대상사업 여부	8-6
8.6 환경성 검토결과	8-6

제 9 장 재무성 분석

9.1 분석기준 및 방법	9-1
9.1.1 분석모형 및 분석 관점	9-1
9.1.2 평가지표	9-1

9.1.3 분석의 전제조건	9-2
9.2 재무적 타당성 분석을 위한 비용 추정	9-4
9.2.1 총사업비 추정	9-4
9.2.2 운영기간 운영비 및 법인세 추정	9-5
9.3 재무적 타당성 분석을 위한 수입 추정	9-7
9.3.1 운영수입 개요 및 전용부두임대료 추정	9-7
9.3.2 항만시설 사용료 수입 추정	9-7
9.4 재무적 타당성 분석 결과 및 민감도 분석	9-10
9.4.1 재무적 타당성 분석 결과	9-10
9.4.2 민감도 분석	9-12
9.5 추정 재무제표	9-13
9.5.1 개요	9-13
9.5.2 추정 손익계산서	9-13
9.5.3 추정 재무상태표	9-20
9.5.4 추정 현금흐름표	9-25

제10장 / 종합평가

10.1 상위계획과의 부합성	10-1
10.2 안정성	10-2
10.3 지역균형발전 분석	10-5
10.4 공공참여 분석	10-9
10.5 항목별 분석결과의 종합	10-9

제11장 / 부록

11.1 작성 대행자 인적사항	11-1
11.2 투자평가지침 작성자 확인서류	11-2
11.2.1 타당성평가 요약문	11-2
11.2.2 투자평가지침 적합성 확인서류	11-3
11.2.3 홈페이지 공개문	11-5

11.2.4 타당성평가 대행비용	11-6
11.3 타당성평가 작성 체크리스트	11-7
11.4 타당성평가 검증결과	11-12
11.5 타당성평가 검증결과 반영여부	11-25



평가요약문

1장 사업개요

2장 기초자료분석

3장 대안선정 및 기술적 검토

4장 수요추정

5장 편익산정

6장 비용산정

7장 경제성 분석

8장 환경성 분석

9장 재무성 분석

10장 종합평가

제 1 장 사업개요

1.1 사업추진 배경 및 목적

1.1.1 사업추진 배경

- 울산항은 동북아 에너지물류 허브항만으로의 육성을 목표로 개발계획을 수립하고 진행중에 있음
- 동북아 에너지 물류중심의 항만구현을 위해 대내·외 환경변화에 탄력적으로 대처할 필요성이 대두되고 있으며, 변화여건을 고려한 항만개발방향 정립, 항만시설 및 항만구역의 다목적 활용과 지속가능한 발전기반 마련이 절실이 요구되고 있는 실정임
- 최근 기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법 제정(2021.9.24.)으로 신재생 에너지 관련 환경변화가 대두되고 있고 이와 맞물려 울산광역시에서는 울산지역의 부유식 해상풍력 자원부두 조성을 해양수산부와 울산항만공사에 요청하였음
- 울산광역시에서 요청한 울산 부유식 해상풍력단지 조성계획은 2030년까지 약 9GW급 풍력단지를 울산 동해 가스전 인근해역에 설치하는 사업으로 6개 기업이 참여하고 있으며 투자금액은 54조원으로 제시하였음
- 관련된 항만물동량은 연간 4,650천톤으로 추정하였고 이에 따라 기업유치, 세계 환경협정(파리협정)을 이행하는 그린 에너지 도시로 성장, 정부의 ‘그린뉴딜’ 및 ‘재생에너지 3020’ 이행계획 목표 달성이 가능하다고 제시하였음
- 이러한 신재생 에너지 항만수요를 고려할 경우 항만의 역할이 중요하다고 판단되는바 울산항만공사에서는 남신항에 위치한 철재부두를 해상풍력지원항만으로 건설하여 정부의 ‘재생에너지 3020’ 목표달성에 이바지 하고자 함
- 철재부두가 위치한 울산 남신항의 경우 현재 접안시설 건설 및 운영을 위하여 남방파제 2단계 공사를 진행중에 있으며 2025년에 준공될 예정이기 때문에 부두만 건설되면 이용성, 안전성(항내 정온도 등)을 충분히 확보할 수 있을 것으로 판단됨
- 아울러, 방파제 건설이 완공된 후에도 배후에 위치한 접안(부두)시설 개발이 추진되지 않아 울산항 전체 항만운영이 비효율적으로 운영될 가능성이 있음
- 또한, 항만시설(부두, 배후단지) 개발이 방파제 건설과 연계되어 시행되지 않을 경우 남신항 2단계 뿐만 아니라 울산항 전체 개발사업에 나쁜 영향을 줄 수 있음

1.1.2 사업추진 목적

- 항만분야 최상위 계획인 『제4차 전국무역항 기본계획, 2020, 해양수산부』, 『제2차 신항만건설기본계획, 2019, 해양수산부』에 부합된 울산 남신항 철재부두 개발계획을 수립을 통해 국가경쟁력을 강화시키는데 그 목적이 있음
- 따라서 현재 추진중인 울산 해상풍력 발전사업의 지원항만 등으로 기능전환을 통해 주변 남신항 2단계 철재부두의 개발을 추진함과 동시에 인근의 부두개발 사업 추진의 동력을 확보하고자 함
- 향후 해상풍력사업 지원항만으로 선개발을 통해 울산 주변지역(포항, 부산 등) 해상풍력사업 지원항만의 거점지역으로 자리매김함으로써 울산항 주변 관련산업 유치 등 시너지효과를 얻고자 함

1.2 사업현황

1.2.1 사업개요

▶ 사업명

- 울산 남신항 철재부두 개발사업

▶ 사업내용

- 울산 남신항 철재부두 개발사업은 울산광역시 울주군 온산읍 당월리 전면해상에 중력식 접안시설 1선석(30,000DWT × 1선석)을 신규부두로 건설하는 사업임.

■ 사업대상 위치도



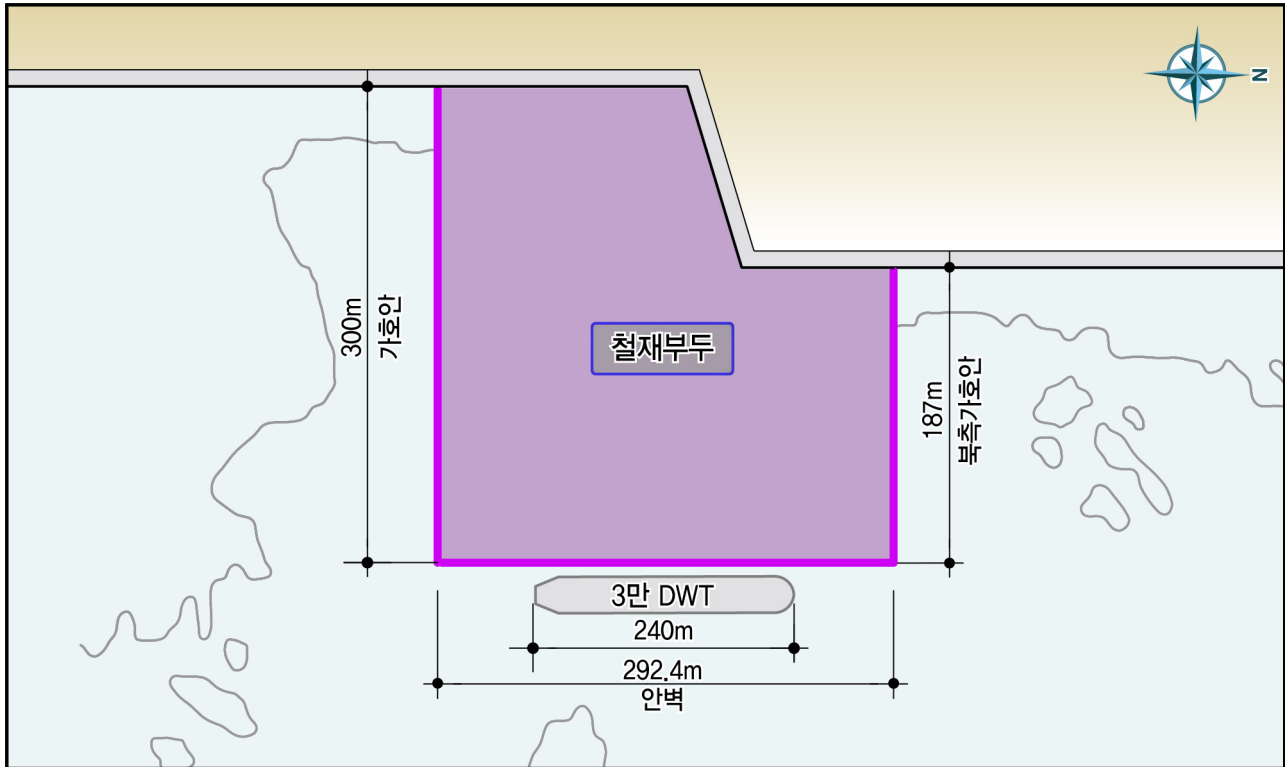
■ 사업계획 주요내용

구분		사업내용	비고
사업기간		2023~2027년	
사업규모 및 시설	접안시설	중력식 안벽 290m (30,000DWT × 1선석)	
	호안	사석경사제식	
	매립	산토매립	
	기타시설	부대공	
총사업비		660억원 (공사비 525억원, 부대비 75억원 등)	VAT별도
사업시행주체		울산항만공사(UPA)	
재원조달방식		울산항만공사 100%	

1.2.2 시설개요

- 울산 남신항 철재부두 개발사업은 해상풍력 지원항만으로 활용할 수 있는 중력식 접안시설 1개 선석을 조성하는 사업으로 접안시설, 북측호안, 가호안으로 시설계획을 수립함.

▶ 사업계획 평면도



▶ 공사개요

구분		규격	사업비 (백만원)	비고
공사비	안벽	290.00m	14,558	
	북측호안	190.00m	3,467	
	가호안	300.00m	5,212	
	매립	1식	7,832	
	상부기반시설 및 포장공	포장, 급수, 배수, 오수 등	5,492	
	부대공	오타방지막 등	717	
	제경비		15,197	
	소계		52,475	
부대비			7,538	
예비비			6,001	
총 사업비			66,014	VAT 별도

1.3 기술적 측면의 쟁점사항

▶ 상위계획에 의한 수요적용시 개발 어려움

- 사업대상지가 위치한 울산 남신항 2단계 지역은 “제4차(2021~2030) 전국 무역항 기본계획(해양수산부, 2021)”에 물동량 추정치에 의해 철재부두로 개발계획이 수립되어 있음.
- 그러나 “제3차(2016~2020) 전국 무역항 기본계획 수정계획(해양수산부, 2016)” 대비 물동량이 하향(2030년 기준 철재 34.2% 감소) 조정되었고 “2021년 품목별 항만물동량 예측보고서(한국해양수산개발원, 2021)” 대비 물동량이 하향(2040년 기준 철재 17% 감소) 조정되었음.
- 따라서 2030년 물동량 기준으로 본 사업대상지인 철재부두 개발이 어려운바 이에 대한 수요를 재분석하고 실제 발생할 수 있는 수요에 대해 적용이 필요함.

■ 기본계획 물동량 비교

비고 : ()는 2019년 실적치임

품 목	구 분	2015	2020	2025	2030	2035	2040
철재	3차 수정(A)	3,608	3,783	3,985	4,124	—	—
	4차 기본(B)	—	—	—	2,714	3,004	3,598
	2021년 물동량 예측(C)	—	—	2,313	2,571	—	3,025
	증감(A-B)				-1,410		
	증감(A-C)				-1,553		
	증감(B-C)			-1,672	-143		-573

▶ 해상풍력 지원항만 수요 적용시 용적기준 적용성

- 철재부두 개발을 위해 추가 수요확보가 필요한바 울산지역에서 현재 발전사업허가를 받은 해상풍력 지원항만 수요를 적용하였음.
- 해상풍력 지원항만 수요를 적용함에 있어 본 사업대상지역에서 제작, 조립후 해상풍력단지로 반출할 경우에 용적기준(RT)으로 적용이 필요하나 이에 대한 구체적 대안 및 사례가 없는 실정임.
- 따라서 부유식 해상풍력 단지건설에서 발생하는 너셀, 블레이드, 서브 스트럭처 등에 대해 조사를 수행하고 이에 대한 용적을 산출하였으며 이를 MW당 필요철재로 분석하여 본 타당성 평가 적용하였음.

▶ 석재원 및 매립재 확보계획

- 현재 울산지역에는 항만용 사석(사석 50MPa, 피복석 100MPa)으로 이용가능한 석재원이 없는 실정으로, 울산지역의 항만공사는 석재를 부산지역에서 수급함에 따라 운반비용 과다로 발생함.
- 공사비가 증가할 경우 경제성(B/C) 분석에서 불리하게 작용되므로 이에 대한 대책이 필요함.
- 따라서 본 사업부지 인근 개발계획을 고려한 재료원 검토를 수행하였으며 본 사업 개발시기와 유사한 인근의 개발시기를 조사하여 개발계획에서 발생하는 토사, 석재 등의 수급 가능 여부를 조사하였음.
- 이를 토대로 수급 가능한 토사, 석재 단가를 적용하여 비용산정을 수행하였음.

1.4 타당성 평가 사유 및 평가범위

1.4.1 평가 사유

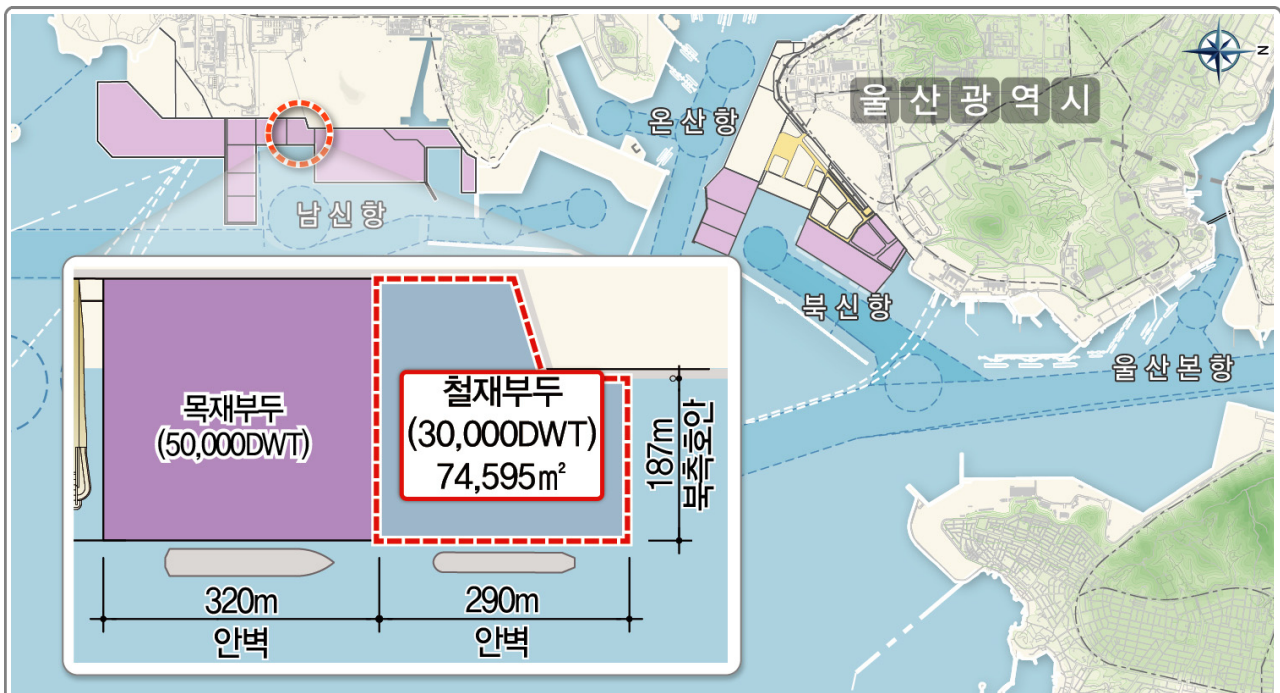
- 본 사업대상인 「울산 남신항 철재부두 개발사업 타당성평가」는 타당성평가 대상범위인 사업비 300억 이상인 공공교통시설개발사업에 해당되므로 타당성 평가를 수행해야 함.

1.4.2 평가 범위

▶ 공간적 범위

- 본 사업은 남신항 철재부두(중력식 30,000톤급 1선식) 290m 조성공사임.
- 울산항의 해상풍력지원항만 수요를 고려한 철재부두 개발사업 타당성평가 이므로 공간적 범위는 울산항 동해가스전에 해상풍력단지를 건설하는 기업을 직접영향권으로 설정함.

■ 타당성 평가 공간적 범위



▶ 시간적 범위

- 경제적 타당성 분석기간은 「교통시설 투자평가지침(제7차 개정), 2022. 09, 국토교통부」에 근거하여 설계 및 시공기간 등 사업계획 기간과 준공 후 30년(2028~2057년)을 포함하는 기간으로 설정하고, 분석의 기준시점은 2021년 하반기로 설정하였음.
- 재무적 타당성 분석기간은 「교통시설 투자평가지침(제7차 개정), 2022. 09, 국토교통부」에 근거하여 설계 및 시공기간 등 사업계획 기간과 준공 후 50년 (2028~2077년)으로 설정하고, 분석의 기준시점은 2022년 1월 1일로 설정하였음.

제2장 기초자료분석

2.1 현황분석

2.1.1 항만시설 현황조사

▶ 시설 현황

• 현재 울산항의 항만시설은 외곽시설 8,873m, 접안시설 23,538m가 운영중에 있음.

■ 울산항 항만시설현황

구분	외곽시설(m)	안벽 및 물양장(m)	비고
시 설 연 장	8,873	23,538	

자료 : 울산항 항만시설운영세칙(울산지방해양항만청, 2022)

▶ 외곽시설

• 각종 호안시설을 제외한 울산항의 외곽시설은 2022년 9월 현재 8,873m가 축조되어 있으며 울산신항 남항지구 2단계 구간에 남방파제(2-2공구) 1,300m 및 남방파제(2-3공구) 900m가 현재 시공중에 있음.

■ 울산항 외곽시설현황

구분			구조형식	연장(m)	준공연도
완공	온 산 항	북 방 파 제	혼성제	295	1995
	매 암 부 두	파 제 제	혼성제	250	2014
	울 산 항	동 방 파 제	혼성제	646	1998
		도 류 제	사석식 경사제	972	1999
	울 산 신 항	중 앙 방 파 제	사석식 경사제	900	2005
		범 월 갑 방 파 제	사석식 경사제	610	2009
		남 방 파 제	혼성제	2,100	2009
		북 방 파 제	혼성제	2,200	2014
		남 방 파 제 (2 - 1 공 구)	혼성제	900	2017
	소 계		-	8,873	-
시공중	울 산 신 항	남 방 파 제 (2 - 2 공 구)	혼성제	1,300	
	소 계		-	1,300	-
계획	울 산 신 항	남 방 파 제 (2 - 3 공 구)	혼성제	900	
	소 계		-	900	-

자료 : 울산항 항만시설운영세칙(울산지방해양항만청, 2022)

2.2 항만관련계획 조사

2.2.1 제4차 전국 무역항(울산항) 기본계획(해양수산부, 2021.02)

▶ 기본방향 및 현황

1) 기본방향

- 동북아 에너지물류 허브 항만으로 육성

2) 현황

- 위 치 : 울산광역시 전면수역 일원
- 항 종 : 무역항(국가관리항)
- 항만구역 : 현면적 116,362천m²(수상 112,946천m², 육상 3,416천m²)

■ 항만시설 현황

안벽(m)	소형선 부두(m)	잔교(기)	방파제(m)	상옥(동)	야적장(천m ²)
20,521	3,018	4	8,873	-	1,251
접안능력			하역능력		
116선석(유류포함)			78,816천RT/년		

▶ 중장기 개발계획

■ 시설수급 전망

(단위 : 천RT/년, 천TEU/년)

구분	2019	2030	비고
총 물 동 량	202,383	246,367	
시 설 소 요	65,192(517)	67,086(580)	유류 제외
현 재 하 역 능 력	78,816(1,187)	78,816(1,187)	
과 부 족	13,624(670)	11,730(607)	

주 : ()내는 컨테이너

■ 품목별 물동량 전망

(단위 : 천RT/년, 천TEU/년)

구분	2019	2030	2040	비고
총 물 동 량	202,383	246,367	274,366	
양 곡	1,398	1,339	1,400	
시 멘 트	1,339	1,746	1,752	
석 탄	1,382	1,421	1,421	
목 재	1,334	1,014	1,014	
모 래	513	638	652	
철 재	1,894	2,714	3,598	
자 동 차	13,717	12,840	11,831	
고 철	184	154	154	

(단위 : 천RT/년, 천TEU/년)

구분	2019	2030	2040	비고
기 타 광 석	5,756	6,090	6,313	
잡 화	4,023	3,212	3,172	
화 학 공 업 생 산 품	26,242	28,252	29,561	
유 류	137,191	179,281	202,648	
컨 테 이 너 (천 T E U)	7,411 (517)	7,667 (580)	10,849 (821)	
시 설 소 요	65,192	67,086	71,718	유류제외

자료 : 한국해양수산개발원, 2020년 품목별 항만물동량 예측보고서, 2020

■ 울산항 항만개발규모

구분				2021~2030	비고
외 광 시 설	울산본항	호안보강		150m	
	울산신항	방파제		4,946m	보강 2,746m
		파제제		200m	
		호안		3,642m	
	합 계			8,938m	
계 류 시 설	울산신항	액체	5만DWT급	2선석	
			2만DWT급	1선석	
		목재	5만DWT급	1선석	
			철재	3만DWT급	1선석
		기타	5만DWT급	1선석	
			광석	2만DWT급	1선석
		석탄	4만DWT급	1선석	
			유 류	12만DWT급	1선석
		8.5만DWT급		1선석	
		6만DWT급		2선석	
		3만DWT급		1선석	
		1만DWT급		1선석	
		20만DWT급		2선석	오일허브2단계
				1선석	
	32.5만DWT급(S.P.M)	1선석	S-OIL · 오일허브 (신(이)설)		
합 계			18선석		
항만배후단지	울산신항	항만배후단지(1단계2공구)		182천㎡	공사중
		항만배후단지(3단계)		599천㎡	
		합 계		781천㎡	
기 능 시 설	울산신항	항만시설용부지		92천㎡	공사중
친 수 시 설	울산본항	장생포친수시설		98.5천㎡	
임항교통시설	울산신항	도로		8,790m	
기 타 시 설	육상전원공급설비(AMP)			1식	
	준설 및 매립			1식	

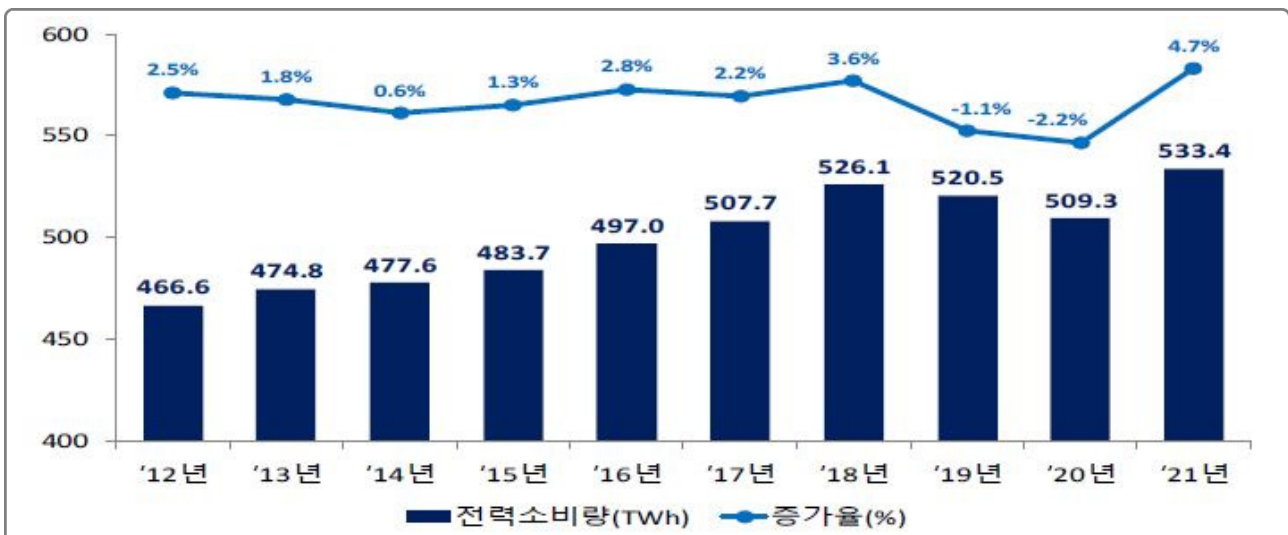
2.3 해상풍력 관련 계획조사

2.3.1 제10차 전력수급 기본계획(2022~2036년)

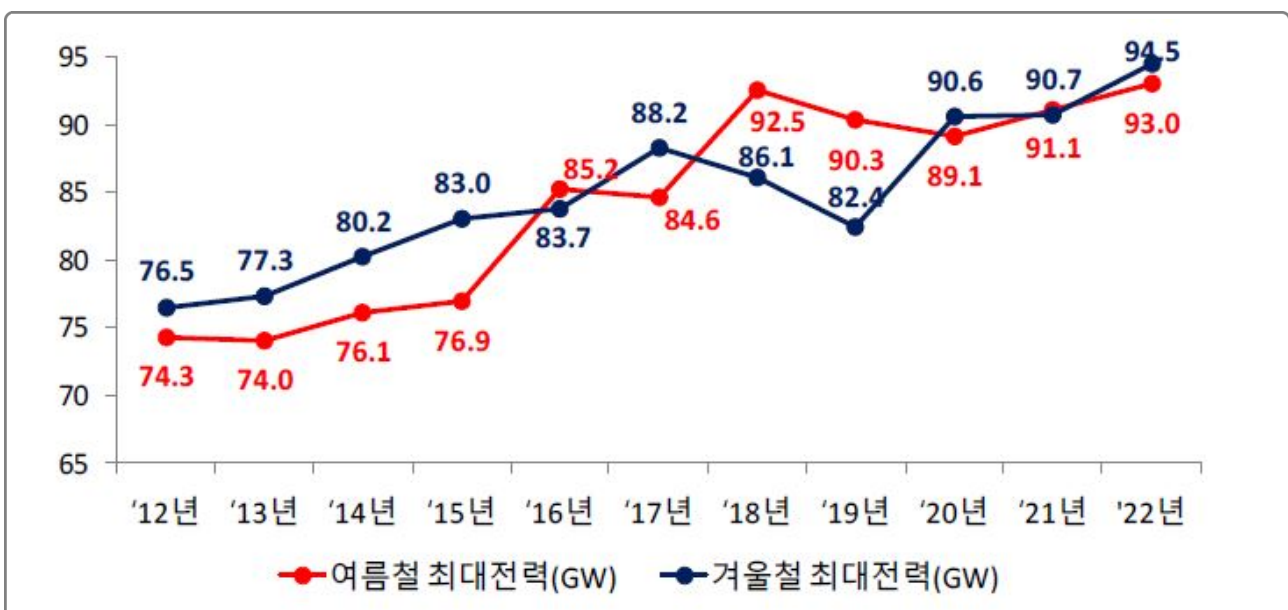
▶ 전력수급 기본계획의 목적 및 방향

- 제10차 전력수급 기본계획은 전력수급의 기본방향, 장기 전력수급 전망, 발전 및 송·변전 설비계획, 수요관리, 분산형 전원 확대 등을 통하여 안정적 전력수급과 세계 최고 수준의 전기품질을 유지하기 위함
- 2021년 기준 전력 소비량은 553.4TWh로 일시적인 전력소비감소('19, '20년)을 제외하고 지난 10년간 전력 소비량은 증가추세를 보이고 있으며 최대전력 또한 2022년 기준 94.5GW로 전년대비 4.2% 증가하여 증가추세를 보이고 있음

■ 연도별 전력소비량 추이



■ 연도별 최대전력 추이



▶ 재생에너지 확대 방향

- 온실가스 감축 및 탄소중립을 위한 노후 석탄 설비의 지속적 폐지로 재생에너지 등을 통한 발전계획을 수립함
- 합리적이고 실현 가능한 수준에서, 비용효율적이고, 계통 및 주민수용성에 기반한, 국내산업 발전과 함께하는 정책 추진을 계획 중이며, 재생에너지 중 태양광·풍력 간 발전량 기준 '21년 87:13에서' 30년 60:40으로 풍력 비중을 증가시킬 계획임

■ 전원별 발전량 및 비중 전망

(단위 : TWh)

연도	구분	원자력	석탄	LNG	신재생	수소 암모니아	기타	계
2030년	발전량	201.7	122.5	142.4	134.1	13.0	8.1	621.8
	비중	32.4%	19.7%	22.9%	21.6%	2.1%	1.3%	100%
2036년	발전량	230.7	95.9	62.3	204.4	47.4	26.6	667.3
	비중	34.6%	14.4	19.3%	30.6%	7.1%	4.0%	100%

※신재생 에너지 발전(태양광·풍력)은 출력제어 적용 후 발전량

▶ 재생에너지 정책방향

- 합리적이고 실현 가능한 수준에서, 비용효율적이고, 계통 및 주민 수용성에 기반한, 국내산업 발전과 함께하는 정책 추진 계획

■ 합리적 목표 설정 및 원별 균형 보급

- '36년 재생에너지 발전량 비중 목표를 30.6%로 설정하고 '36년까지 신규 설비 용량은 80GW 전망함.
- 태양광·풍력간 발전량 기준, '21년 87:13 → '30년 60:40로 개선

■ 비용 효율적인 재생에너지 보급

- 풍력입찰시장 도입 확대 및 RPS 제도를 경매제도로 전환 검토
- 신재생 사업 예산 집행 및 관리·감독 강화 등 지원체계 개편

■ 계통부담을 최소화하는 재생에너지 보급

- 계통연결이 지연되고 있는 지역을 대상으로 계획입지 시범사업 실시
- 발전사업 허가 시 계통상황에 대한 심사요건을 강화하며, 1MW이하 태양광 무제한 접속제도를 점진적으로 개선

■ 주민수용성에 기반한 질서있는 재생에너지 보급

- 주민참여사업제도 개편, 주민수용성 제고를 위한 가이드라인 마련
- 유휴부지를 활용한 태양광 보급, 이격거리 규제 합리적 정비

■ 국내 산업발전과 함께하는 재생에너지 보급

- (태양광) 텐덤셀 등 차세대 기술 조기 상용화, 탄소검증제 고도화, 건물일체형태양광(BIPV) 보급 기반 확충
- (풍력) 터빈 대형화 및 핵심부품 국산화, 해상풍력 배후항만 적기조성, 해상풍력 O&M 서비스 육성 등

2.3.2 해상풍력 발전사업 현황

지역	발전소명	용량 (MW)	허가취득일	지역	발전소명	용량 (MW)
경기인천	굴업도	233.5	20.9	영광	두우리	108
	안산풍도	200	19.7		염산	38.4
	인천용유	320	21.1		영광낙월	354.5
충남	당진난지도	210	20.11		영광미래	208
	태안	504	21.2		영광백수	8
전북	고창	69.3	20.11		영광안마	224
	새만금	98.8	19.5		영광안마2	304
	서남해(시범)	400	21.1		영광야월	49.8
고흥	동광	400	22.3		영광야월2	10
	시산	352	21.11		영광약수	4.3
	염포	96	22.3		칠산	151.2
신안	신안대광	96	21.1	진도	진도가사도	296
	신안어의	99	21.2		진도보배	416
	신안우이	396.8	19.5	해남	궁항	240
	신안증도	33	16.5		매월	96
	압해풍력 I, II	80	21.5	경남	육지좌사리	224
	임자해상풍력	200	21.6		통영소초	9.9
	전남1단계	96	17.9		통영육지	352
	전남2단계	399	21.1	부산	다대포	96
	전남3단계	399	21.1		청사포	40
	전남신안	300	17.9	울산	동해1부유식	200
	천사어의	99	21.2		문무바람1	420
여수	거문도	504	22.6		문무바람2	420
	광평	808.5	20.9		문무바람3	420
	금오도	200	21.11		울산귀신고래1호	504
	다도1	304	21.6		울산귀신고래2호	504
	다도3	640	21.11		울산귀신고래3호	504
	삼산	400	20.11		울산동남해안	136
	여수문도	400	21.4		울산반딧불	804
	여수삼산3단지	216	21.11		이스트블루	450
완도	완도	148.5	18.11		한국부유식	870
	완도금일1단계	200	18.11		해울이1	520
	완도금일2단계	400	21.1		해울이2	525
	완도장고보	400	22.8		해울이3	518
총계	전국 68개소			19,727.5MW		

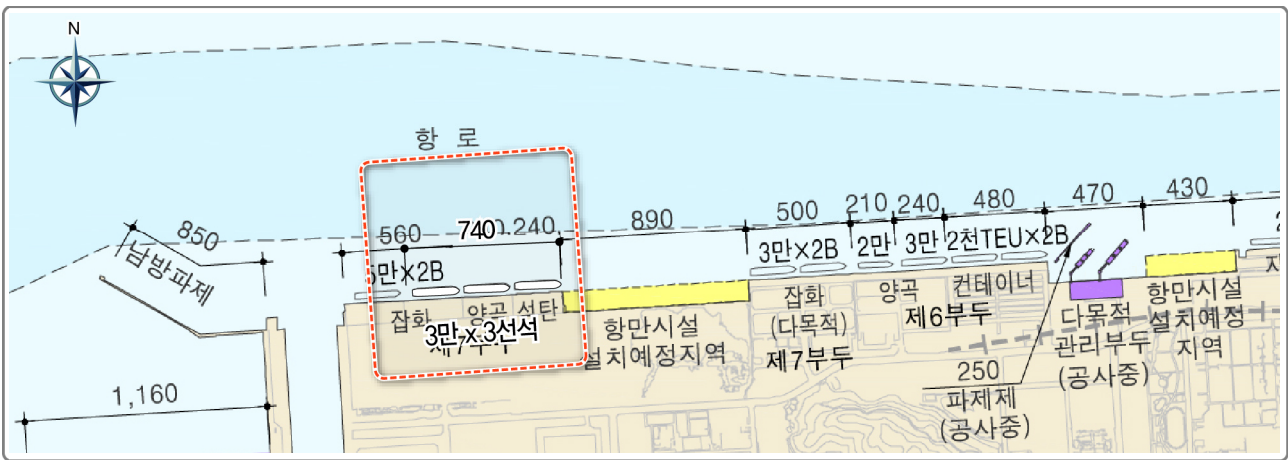
2.3.3 국내 해상풍력 항만 조성계획

▶ 군산항 해상풍력 지원부두

- 2013년 서남해 2.5GW 풍력단지 건설의 전초기지 역할을 수행하기 위한 해상풍력 지원부두 사업으로 군산항 제7부두를 계획함

■ 군산항 해상풍력 지원부두 주요 요건

구분	품목	안벽규모	흘수	부두면적	발전사업허가
군산항 제6,7부두	잡화	30,000DWT × 3선석 740m	14m	120,000㎡	10.9GW

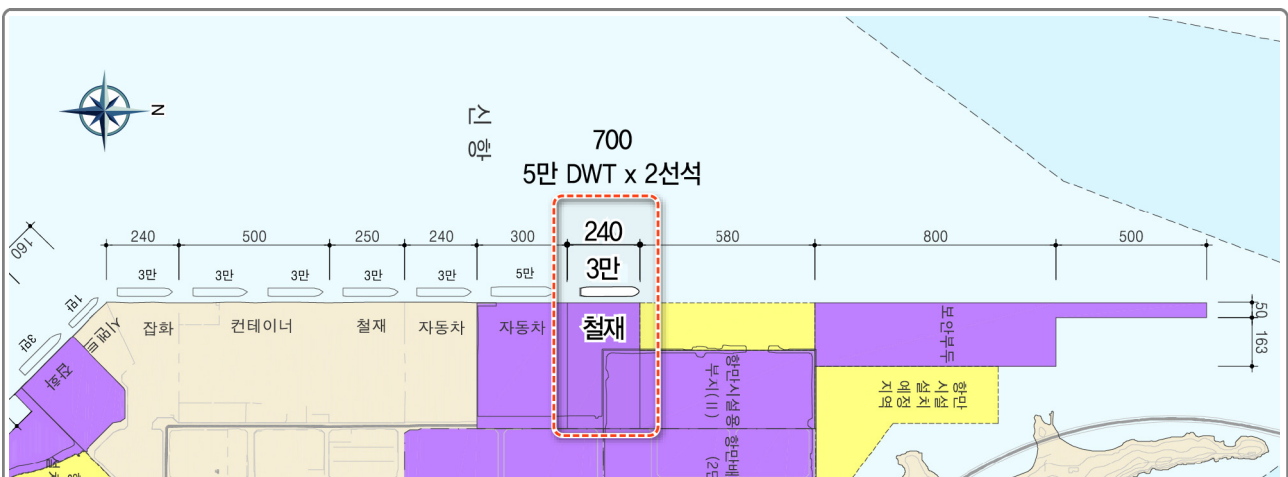


▶ 목포신항 해상풍력 지원부두

- 목포신항은 서남해역 해상풍력단지 지원항만으로 선정되어 3만톤급 철재부두 1선석을 신설하고 배후단지 238,000㎡ 조성을 계획함

■ 목포신항 해상풍력 지원부두 주요 요건

구분	품목	안벽규모	흘수	부두면적	발전사업허가
목포신항	철재	30,000DWT × 1선석 240m	12m	93,600㎡	10.9GW

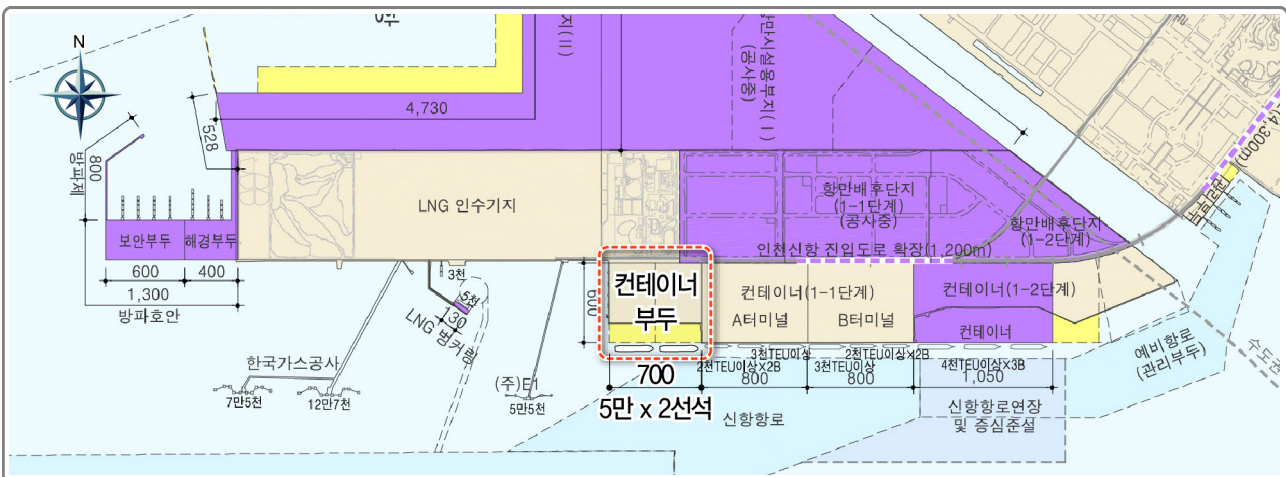


▶ 인천신항 해상풍력 지원부두(계획)

- 인천신항은 해역 해상풍력단지 지원항만으로 계획중이며 130,000m²의 부두면적으로 5만톤급 컨테이너부두 2선석 조성을 계획함

■ 인천신항 해상풍력 지원부두 주요 요건

구분	품목	안벽규모	흘수	부두면적	발전사업허가
인천신항	컨테이너	50,000DWT × 2선석 700m	18m	130,000m ²	0.6GW



2.3.4 국외 해상풍력 항만 조성사례

▶ 에스비에르 해상풍력 항만(덴마크)

- 덴마크의 에스비에르 항만은 2003년 최초의 대규모 해상풍력단지인 Horns Rev1(160MW, 2002년)의 지원항만으로 선정되어 운영되기 시작함

■ 에스비에르 해상풍력 지원부두(덴마크) 주요 요건

구분	안벽규모	흘수	부두면적	O&M면적	용량
에스비에르	225m	10.3m	650,000m ²	4,500,000m ²	0.16GW



▶ 브레머하펜 해상풍력 항만(독일)

- 독일의 브레머하펜 항은 2040년까지 해상풍력 배후항만으로 전환 계획을 수립하였고, 2030년까지 약 25~30GW의 해상풍력 보급을 계획함

■ 브레머하펜 해상풍력 지원부두(독일) 주요 요건

구분	안벽규모	흘수	부두면적	O&M면적	용량
브레머하펜	570m	14.1m	대규모 확장중	250,000m ²	25GW



▶ 기타큐슈 히비키 해상풍력 항만(일본)

- 일본의 기타큐슈 항만은 히비키 항만의 북측 유류 부지를 220MW급 해상풍력 단지 건설을 위한 배후항만으로 선정하였음

■ 기타큐슈 히비키 해상풍력 지원부두(일본) 주요 요건

구분	안벽규모	흘수	부두면적	O&M면적	용량
히비키	340m	11m	60,000m ²	2,000,000m ²	0.22GW



▶ 타이중 해상풍력 항만(대만)

- 대만의 타이중 항만은 대만의 2025년까지 5.5GW 규모 해상풍력 단지 조성 계획에 따라 항만의 개량 및 신설 계획이 추진중임

■ 타이중 해상풍력 지원부두(대만) 주요 요건

구분	안벽규모	흘수	부두면적	O&M면적	용량
타이중	400m	12m	270,000㎡	1,300,000㎡	5.5GW



2.4 관련계획 결과분석

- 울산 남신항 철재부두(3만DWT) 1선석 개발에 대한 타당성 검증을 위해 상위, 지역, 및 항만 관련계획, 해상풍력 계획 분석을 수행하였음.
- 남신항 철재부두 3만DWT 1선석은 현재 고시된 제4차 전국무역항 기본계획 고시 내용대로 개발하고자 하면 수요가 부족한 실정으로 개발을 위한 수요가 미확보되며 소요선석 또한 충분하지 않은 것으로 분석됨.
- 추가적인 철재관련 수요를 분석하기 위해 신재생 에너지 관련하여 정부의 정책, 관련법률 검토를 수행하였고, 국내·외 해상풍력 지원항만에 대해 분석을 수행하여 철재부두 이용 적정성을 확인하였음.
- 따라서 관련 계획인 제4차 전국무역항 기본계획에 부합되고, 정부 주요 정책중 하나인 신재생 에너지 활성화에 부합되는 해상풍력 지원항만으로서의 수요 적정성을 확보하였음.

구분	관련계획	연관성
상위계획	• 제5차 국토종합계획 수정계획 (2020~2040년), 2021, 국토교통부	• 울산항의 발전방향 및 경쟁력 강화방향 제시
지역계획	• 2035년 울산도시기본계획 (2021.04), 울산광역시	• 울산항의 기능재정립 등 발전계획 수립
항만계획	• 제4차 전국 무역항(울산항) 기본계획 (2021.02), 해양수산부	• 남신항 철재부두 반영
	• 제2차 신항만건설 기본계획 (2019.08), 해양수산부	• 남신항 철재부두 반영
	• 제3차 항만배후단지 종합개발계획 (2017), 해양수산부	—
	• 제1차 해양공간기본계획 (2019~2028), 해양수산부	—
해상풍력 지원항만 계획	• 제10차 전력수급 기본계획(2022~2036), 산업통상자원부	• 신재생 에너지 비율증가 • 해상풍력 배후항만 적기 조성, 해상풍력 O&M 서비스 육성
	• 해상풍력 발전사업 현황	• 전국 68개소, 19.7GW 발전사업허가
	• 재생에너지 이행계획 및 관련법 — 재생에너지 3020 이행방안 (2017.12) — 신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법	• 신재생에너지 보급 확대를 위한 재생에너지 발전지구 지정 및 개발, 운영 등에 관한 사항 규정
	• 국내 해상풍력 항만 조성계획	• 군산, 목포, 인천 계획중
	• 국외 해상풍력 항만 조성사례	• 덴마크, 독일, 일본, 대만 대규모 운영중 이거나 계획중

제3장 대안선정 및 기술적 검토

3.1 대안선정 및 기술적 검토

3.1.1 평면배치계획 검토

▶ 기본방향

- 제4차 전국무역항 기본계획(울산항)에 고시된 선석과 제반 설계기준을 고려하여 평면배치 계획을 수립하였음.

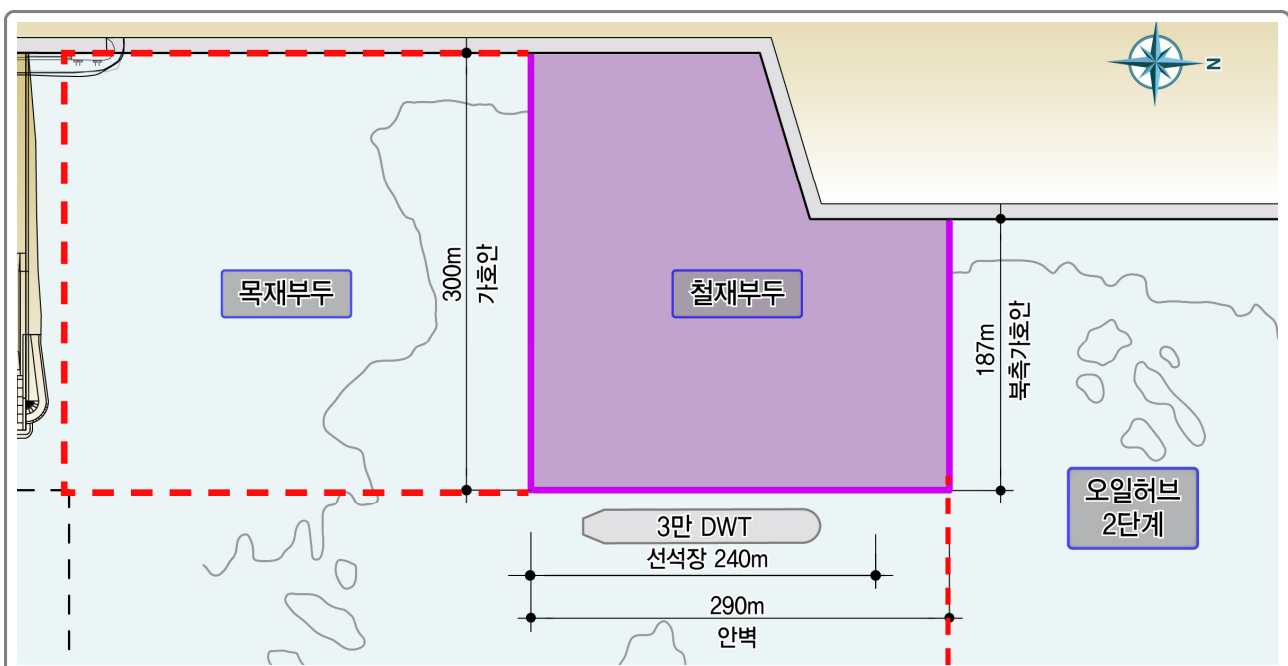
▶ 남신항 2단계 철재부두 개발계획(안)

품 종	제4차 전국무역항 기본계획 고시	선석제원(설계기준)
철재 : 화물선	30,000DWT × 1선석 290m	선석의 길이 : 240m, 선석의 수심 : DL(-)12.00m

▶ 평면배치계획

- 설계기준에 제시된 대상선박 3만DWT 제원, 선석제원, 인접시설 여유길이를 고려한 안벽연장 계획
- 북측 가호안과 가호안은 인접시설과의 접속부로 향후 오일허브 2단계, 목재부두 개발시기를 고려한 시설계획 수립

구 분	시설규모	설계적용 사유
안 벽	3만DWT급 290m	• 대상선박 고려 시 240m이면 충분하나 인접시설인 오일허브 2단계와의 접속을 고려할 경우 265m 이상 필요하여 기본계획에 고시된 내용을 준용하여 290m 적용
북측가호안	187m	• 기존 호안시설과 수선으로 접속 : 기본계획과 동일
가호안	300m	• 본 철재부두와 목재부두를 구분하는 가호안으로 기존 호안시설에 수선으로 접속
매립면적	74,595m ²	• 본 철재부두 매립부지 / 매립량 : 882,680m ³



3.1.2 구간별 단면계획

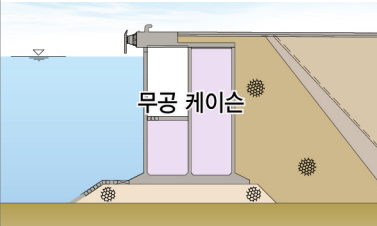
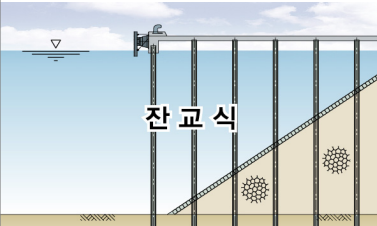
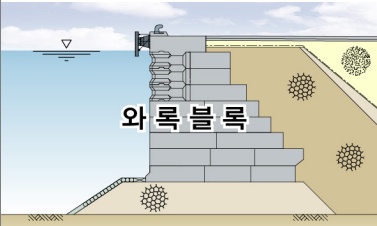
▶ 안벽 단면계획

- 접안시설의 구조형식은 수심 및 지반조건 등 자연조건과 이용상의 제약조건 등을 고려하고 시공성, 안정성, 경제성 등을 비교·검토하여 최적의 단면 선정.
- 3만DWT급 부두의 선석수심을 위한 안벽단면에 적합한 케이슨식 및 잔교식, 소파블록식 3개안의 상부 구조형식에 대하여 비교·검토 수행하였음.


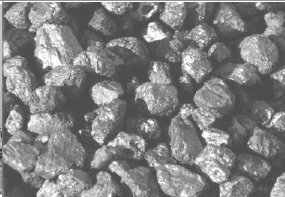


■ 단면형식 검토시 고려사항

구분	고려사항	Keyword
수심조건	•안벽 수심은 DL.(-)12.0~(-)17.0m로 분포하고 있고 평균수심은 DL(-)14.5m로 확인되었음.	대수심
지반조건	•상부로부터 퇴적층(모래, 자갈), 연암순으로 분포하고 있고 N치는 평균 10타이상으로 확인됨.	일부 기초굴착
항내정온도	• 사업대상지 해역은 동측으로는 울산신항 남방파제 2단계가 외치하고 있고, 남측으로는 남향 방파호안이 건설되어 있어 반폐쇄성 해역이기 때문에 항내정온도는 충분히 확보되는 것으로 판단됨.	안정성 확보

■ 단면형식 선정

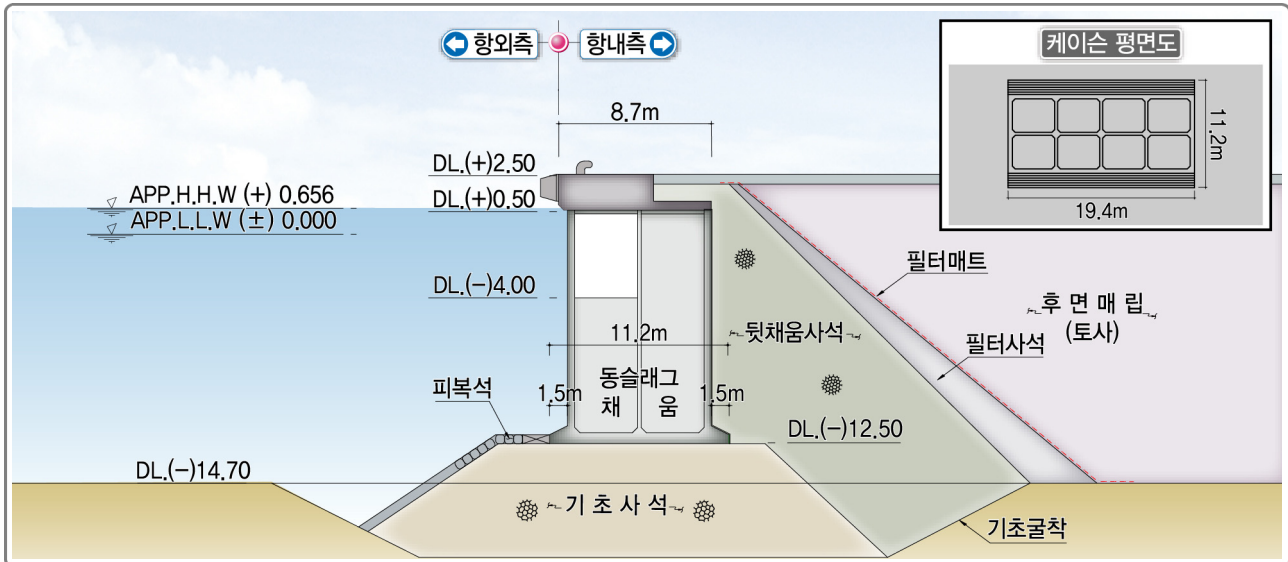
구 분	제1안(무공 케이슨식)	제2안(잔교식+호안)	제3안(소파블록식)
단면형상			
공법개요	• 무공케이슨을 설치하여 횡토압에 저항하는 구조	• 말뚝을 지지층까지 항타하여 외력에 대응하는 구조 • 배면투기를 위해 호안설치 필요	• 콘크리트 블록식위에 와록블록 3단을 거치하여 반사파에 저감토록 함
장점	• 일체성 확보로 부등침하 대응가능	• 지지층까지 항타하여 부등침하 미발생 • 반사파 저감효과 탁월	• 공종이 단순함 • 소형장비에 의한 블록거치 • 반사파 저감효과 우수
단점	• 공종 다소복잡 • 대형장비를 이용한 케이슨 거치필요	• 호안, 잔교 등 공종 다소복잡 • 연약층이 깊어 경제성 불리 • 방식대책 수립필요	• 일체성 결여 • 다수블록거치로 공기증가 • 내진성능저하
경 제 성	1.0	1.6	0.8
선 정	●		
선정사유	•경제성이 우수하고 구조적 일체화로 연약층에 유리한 제1안 케이슨식 선정		

■ 속채움재 선정

구분	사석	동슬래그	복합슬래그	모래
단면형상				
운반거리	<ul style="list-style-type: none"> •육상 : 석재원별 •해상 : 석재원별 	<ul style="list-style-type: none"> •육상 : 2.0km •해상 : 2.0km 	<ul style="list-style-type: none"> •육상 : - •해상 : 110.0km 	<ul style="list-style-type: none"> •육상 : - •해상 : 700.0km
특징	<ul style="list-style-type: none"> •단위중량 : 20kN/m² •반입량 : 1.3천m³/척 •채취장소 : 석재원별 	<ul style="list-style-type: none"> •단위중량 : 24.5kN/m² •반입량 : 10만톤/월 •채취장소 : 남항방파호안 	<ul style="list-style-type: none"> •단위중량 : 17kN/m² •반입량 : 10만톤/월 •채취장소 : 포항신항 	<ul style="list-style-type: none"> •단위중량 : 20kN/m² •반입량 : 5천m³/척 •채취장소 : 서해EEZ
선정		●		
선정사유	<p>•사석의 경우 울산지역에서 공급이 어려우며, 복합슬래그, 모래는 울산 외지역에서 공급가능하므로 본 과업에서는 울산지역에서 공급 가능한 동슬래그를 선정함</p>			

■ 안벽단면

- 적용 안벽 표준단면도
 - 마루높이 DL.(+)2.5m, 선석수심은 철재부두 DL.(-)12.0m로 계획
 - 시공성 확보를 위해 케이슨 제원은 2,000톤급 F/C로 인양 및 거치가 가능하도록 1,460톤으로 계획.



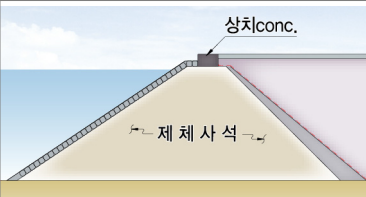
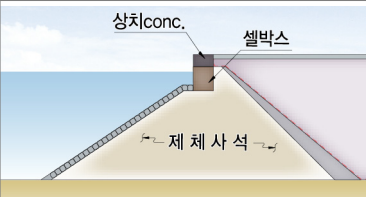
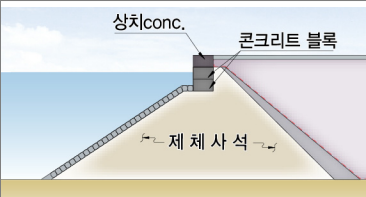
■ 안전성 검토결과

구 분				안전율	기준안전율	판정	
활	아	평	상	시	2.54	> 1.2	OK!
		지	진	시	1.21	> 1.1	OK!
전	도	평	상	시	4.14	> 1.2	OK!
		지	진	시	2.25	> 1.10	OK!
지 지	력	평	상	시	243.30kN/m ²	< 500kN/m ²	OK!
		지	진	시	284.69kN/m ²	< 600kN/m ²	OK!

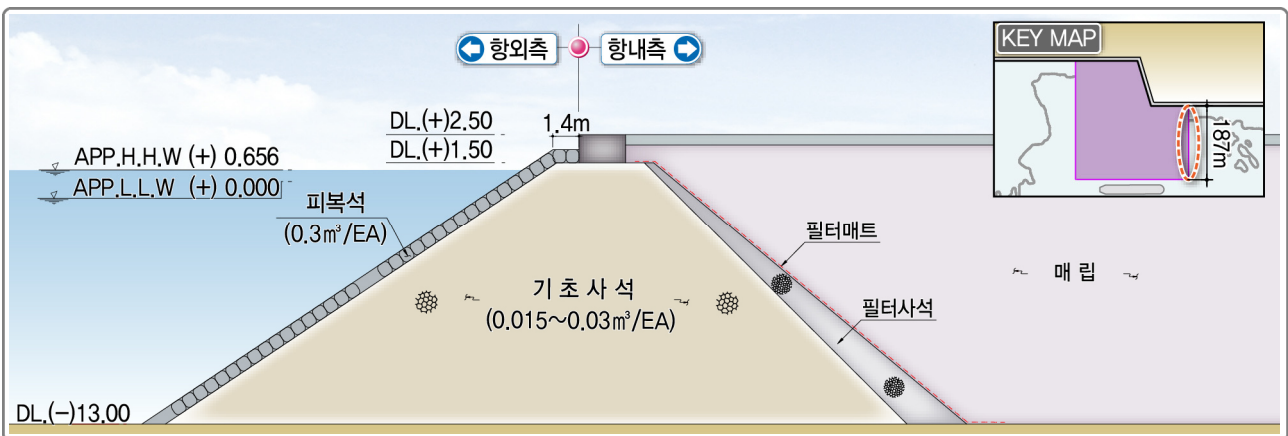
▶ 호안 단면계획

- 호안의 구조형식은 수심 및 지반조건 등 자연조건과 이용상의 제약조건 등을 고려하고 시공성, 안정성, 경제성과 사석경사식 및 셀블록식, 콘크리트 블록식 3개안의 상부 구조형식에 대하여 비교·검토하여 최적의 단면 선정.

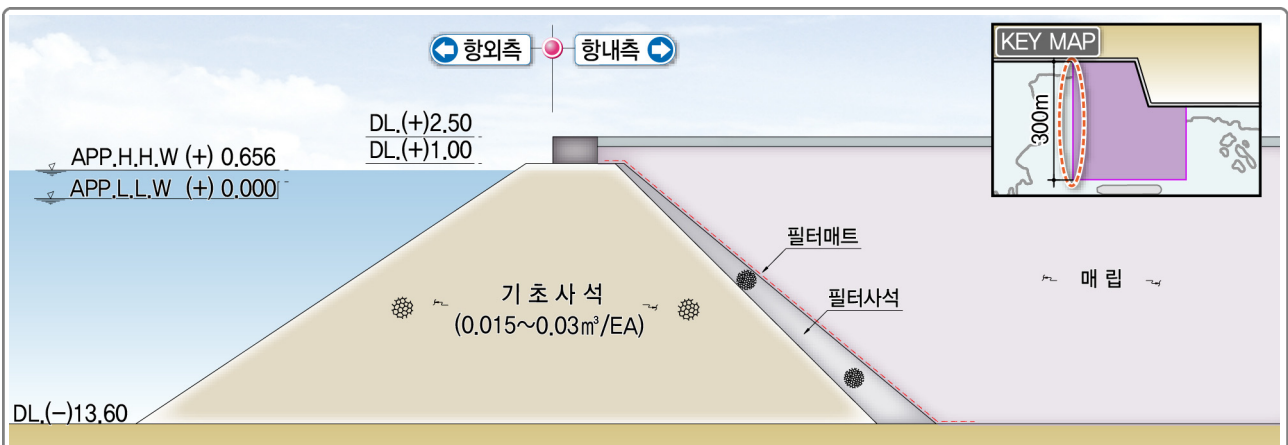
■ 단면형식 선정

구 분	제1안(사석경사제)	제2안(셀블록)	제3안(콘크리트 블록)
단면계획			
단면개요	•상치Conc. + 사석경사제 •현장타설로 시공성 용이	•셀박스 + 사석경사제 •제작 후 거치로 제작장 필요	•블록식 + 사석경사제 •제작 후 거치로 제작장 필요
경 제 성	1.0	1.3	0.8
선 정	◎		
선정사유	•시공이 용이하고 경제성에서 우수한 제1안 사석경사제식 선정		

■ 북측호안 단면



■ 남측 가호안 단면



3.2 공사비 산정 및 예정공정표

3.2.1 공사비 산정결과

• 총공사비 산정결과 남신항 2단계 철재부두(3만DWT급 1선석)는 57,722백만원으로 산정되었음.

(단위 : 원)

공 종	규 격	공사비	비 고
철재부두 1선석 총 공사비		57,722,127,000	
1. 직접공사비		37,277,622,273	
1.1 안벽공	케이슨식, 292.4m	14,557,726,418	
1.2 북측호안	사석경사제, 190m	3,466,483,258	
1.3 가호안	사석경사제, 300m	5,212,419,986	
1.4 매립공		7,831,650,848	
1.5 상부기반시설 및 포장공		5,492,136,521	
1.6 부대공		717,205,242	
2. 제경비		15,197,038,636	
3. 부가가치세	공급가액의 10%	5,247,466,091	

3.2.2 예정공정표

• 공사의 시급성을 고려하여 예정공정기간을 약 36개월로 산정하였음.

공 종	1년차				2년차				3년차			
	3개월	6개월	9개월	12개월	15개월	18개월	21개월	24개월	27개월	30개월	33개월	36개월
공사준비	■											
1. 안벽공	■	■	■	■	■							
2. 북측호안				■	■	■						
3. 가호안					■	■	■					
4. 매립공							■	■	■	■		
5. 상부기반시설 및 포장공										■	■	■
5. 부대공	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

제4장 수요추정

4.1 수요추정 개요

- 수요추정 결과는 2020년 물동량 실적치를 반영하여 장래 예측 물동량에 따른 철재부두 추가확보의 필요성을 검토하는 자료로 사용하며, 본 사업의 신뢰성 확보를 위해 『2021년 품목별 항만물동량 예측보고서, 2021, 한국해양수산개발원』의 2040년까지의 예측물동량을 적용함.
- 추가적인 물동량 확인을 위해 울산지역의 해상풍력관련 수요를 확인하고 이를 토대로 물동량을 추정하여 소요선석을 제시하였음.

4.2 물동량 수요 재검토

4.2.1 물동량 재검토

▶ 울산항 철재 물동량

- 울산항 전체 물동량의 대부분을 차지하고 있는 액체화학관련 물동량은 COVID-19의 영향으로 2020년 일시적인 물동량 감소를 제외하면 2015년부터 실적호조와 시설 투자 확대에 화학공업생산물 물동량은 꾸준한 증가세를 기록하였음
- 하지만 철재 물동량은 3차 수정계획대비 4차 기본계획에서 물동량이 하향 조정됨
- 특히 신규 부두개발 목표시점인 2030년 기준 34.2% 감소됨을 확인할 수 있으며 2040년 기준 제4차 기본계획 시의 물동량 대비 2021년 물동량 예측 시 17% 하향조정됨을 알 수 있음.

■ 울산항 철재 물동량 예측치 변화

(단위 : 천RT)

품 목	구 분	2015	2020	2025	2030	2035	2040
철재	3차 수정(A)	3,608	3,783	3,985	4,124	-	-
	4차 기본(B)	-	-	-	2,714	3,004	3,598
	2021년 물동량예측(C)			2,313	2,571	-	3,025
	증감	A-B	-	-	-1,410	-	-
		A-C			-1,553		
		B-C		-1,672	-143		-573

자료 : 『제3차 전국무역항 기본계획 수정계획, 2016, 해양수산부』, 『제4차 전국무역항 기본계획, 2020, 해양수산부』, 『2021년 품목별 항만물동량 예측보고서, 2021, 한국해양수산개발원』

▶ KMI 항만수요예측센터의 철재수요 년도별 보정결과

- 제4차 전국무역항 기본계획(울산항)에 고시된 울산항 철재부두 수요 추정 결과를 그대로 반영
- 이와 함께 KMI 항만수요예측센터의 년도별 수요추정 결과를 활용하여 보정

(단위 : 천RT)

구 분		2025년	2030년	2040년
2021년	수 입	643	714	885
	수 출	959	1,055	1,202
	연 안	710	802	938
	합 계	2,313	2,571	3,025
2022년	수 입	579	743	814
	수 출	1,026	1,121	1,290
	연 안	663	748	882
	합 계	2,268	2,612	2,985

4.2.2 해상풍력지원항만 철재수요 추정

▶ 수요조사 수행

- 울산항 인근에서 부유식 해상풍력 발전단지 발전사업허가를 받은 기업을 대상으로 본 사업대상지인 철재부두 이용성에 대해 기초자료로 활용하고자 수요조사를 수행하였음.
- 수요조사의 주요항목은 본 사업대상지를 Marshalling Port, 또는 Operating & Management Port, 이용성에 대해 수요조사를 수행함.
- 사업명 : 울산 남신항 철재부두 개발사업 타당성평가
- 설문기간 : 2022. 12. 26 ~ 2023. 1. 6.

■ 수요조사 검토 결론

- 남신항 철재부두 개발 검토를 위한 설문조사 결과 100% 응답하였으며 매우 높은 응답률을 보임.
- 5개 기업중 2개 기업이 Marshalling Port, 로 이용계획이 있으며, 5개 기업 모두 Operating & Management Port, 로의 이용계획이 있음을 제시하였음.

구 분	발전설비용량 (MW)	Marshalling Port,		O&M Port,	
		이용기간(년)	면적(m ²)	이용기간(년)	면적(m ²)
기업 A	1,300	—		2026~	1,000,000
기업 B	804	2025~2026	150,000	2027~	15,000
기업 C	1,500	—		2027~	1,500
기업 D	1,320	—		2027~	2,000
기업 E	1,500	2026~2032	100,000	2027~	6,000
계	6,424		250,000	—	1,024,500

▶ 해상풍력 발전에 따른 연도별 철재수요 추정

(단위 : 천톤)

구 분	기업 A	기업 B	기업 C	기업 D	기업 E	합계
2023년	-	-	-	-	-	-
2024년	-	-	-	-	-	-
2025년	-	491.6	-	-	-	491.6
2026년	60.8	491.6	-	-	263.4	815.7
2027년	60.8	37.4	-	60.8	263.4	422.3
2028년	60.8	37.4	70.1	60.8	263.4	492.4
2029년	60.8	37.4	70.1	60.8	263.4	492.4
2030년	60.8	37.4	70.1	60.8	263.4	492.4
2035년	60.8	37.4	70.1	60.8	70.1	299.1
2040년	60.8	37.4	70.1	60.8	70.1	299.1
2045년	60.8	37.4	70.1	60.8	70.1	299.1
2046년	60.8	37.4	70.1	60.8	70.1	299.1
2047년	60.8	37.4	70.1	60.8	70.1	299.1
2048년	60.8	37.4	70.1	60.8	70.1	299.1
2049년	60.8	37.4	70.1	60.8	70.1	299.1
2050년	60.8	37.4	70.1	60.8	70.1	299.1
2051년	-	37.4	70.1	60.8	70.1	238.4
2052년	-	37.4	70.1	-	70.1	177.6
2053년	-	37.4	70.1	-	70.1	177.6
2054년	-	37.4	70.1	-	70.1	177.6
2055년	-	37.4	-	-	70.1	107.5
2056년	-	37.4	-	-	-	37.4
2057년	-	-	-	-	-	-
계	1,519.1	2,105.0	1,893.0	1,519.1	3,456.0	10,492.1

4.3 울산항 철재부두 하역능력 산정

- 현재 울산항내 철재부두는 울산본항 일반부두 2선석과 염포부두 1선석, 미포부두 1선석 총 4개선석이 운영중에 있음.

▶ 현재 운영중인 울산항 철재부두 현황 및 하역능력

■ 철재부두

(단위 : 천RT)

부두명		접안능력 (DWT)	취급화물	하역능력(천RT/년, 천TEU/년)				비고
				2019	2030	2035	2040	
울산 본항	일반부두	1,000×2	철재	460	460	460	460	
	염포부두	30,000×1	철재	1,230	1,230	1,230	1,230	
미포	미포부두	20,000×1	철재	990	990	990	990	
합 계				2,680	2,680	2,680	2,680	

▶ 무역항 기본계획에 따른 개발수요 검토

- 2030년 기준 목재·철재부두의 경우 신규선석 개발이 필요하지 않으며, 철재부두의 경우 2040년까지 3만톤급 1선석 개발이 필요함

(단위 : 천RT)

품목	구 분		2019	2030	2035	2040	비 고
	부두	접안능력(DWT)					
철재	물동량		1,893	2,714	3,004	3,598	2040년 추가 1선석 필요
	본항 일반부두	2만×1	460	460	460	460	
	염포부두	3만×1	1,230	1,230	1,230	1,230	
	미포부두	2만×1	990	990	990	990	
	소계		2,680	2,680	2,680	2,680	
	과부족		787	-34	-324	-918	
	선석소요(3만×1=1,510DWT)			0	0	1	

4.4 수요추정 결과 및 과부족 판단

- 해상풍력 철재수요는 해상풍력시설 전체의 90%이고, 자재 수입을 전제로 전량 해상운송
- Marshalling Port 수요는 중량이 아닌 용적에 기초한 RT로 계산(원단위는 목포신항 수요예측 원단위 활용)
- 해상풍력 물동량은 철재물동량으로 취급 가능(목포신항에 기반영)
- 울산 해상풍력 물동량을 남신항 철재부두 물동량에 반영하여 물동량 재산정 및 수요검토 결과 2028년에는 2,769천RT가 부족하고 2029~2032년까지 11,670천RT의 하역능력이 부족한 것으로 검토됨
- 따라서 2026년에는 5선석, 2032년까지 2선석 필요한 것으로 검토되었음(3만톤급 기준)

구 분	철재(WT)		해상풍력 설치/유지(RT)	합계	하역능력	과부족	소요선석
	수요예측센터	해상풍력 철재					
2023년	2,415.5		—	2,415.5	2,680.0	264.5	—
2024년	2,341.8		—	2,341.8	2,680.0	338.2	—
2025년	2,268.0	491.6	4,634.3	7,393.9	2,680.0	— 4,713.9	3
2026년	2,336.8	815.7	7,185.8	10,338.3	2,680.0	— 7,658.3	5
2027년	2,405.6	422.3	2,662.6	5,490.5	2,680.0	— 2,810.5	2
2028년	2,474.4	492.4	2,742.0	5,708.8	2,680.0	— 3,028.8	2
2029년	2,543.2	492.4	2,742.0	5,777.6	2,680.0	— 3,097.6	2
2030년	2,612.0	492.4	2,742.0	5,846.4	2,680.0	— 3,166.4	2
2031년	2,649.3	492.4	2,742.0	5,883.7	2,680.0	— 3,203.7	2
2032년	2,686.6	492.4	2,742.0	5,921.0	2,680.0	— 3,241.0	2
2033년	2,723.9	299.1	338.7	3,361.7	2,680.0	— 681.7	1
2034년	2,761.2	299.1	338.7	3,399.0	2,680.0	— 719.0	1
2035년	2,798.5	299.1	338.7	3,436.3	2,680.0	— 756.3	1
2036년	2,835.8	299.1	338.7	3,473.6	2,680.0	— 793.6	1
2037년	2,873.1	299.1	338.7	3,510.9	2,680.0	— 830.9	1
2038년	2,910.4	299.1	338.7	3,548.2	2,680.0	— 868.2	1
2039년	2,947.7	299.1	338.7	3,585.5	2,680.0	— 905.5	1
2040년	2,985.0	299.1	338.7	3,622.8	2,680.0	— 942.8	1
2041년	2,985.0	299.1	338.7	3,622.8	2,680.0	— 942.8	1
2042년	2,985.0	299.1	338.7	3,622.8	2,680.0	— 942.8	1
2043년	2,985.0	299.1	338.7	3,622.8	2,680.0	— 942.8	1
2044년	2,985.0	299.1	338.7	3,622.8	2,680.0	— 942.8	1
2045년	2,985.0	299.1	338.7	3,622.8	2,680.0	— 942.8	1
2046년	2,985.0	299.1	338.7	3,622.8	2,680.0	— 942.8	1
2047년	2,985.0	299.1	338.7	3,622.8	2,680.0	— 942.8	1
2048년	2,985.0	299.1	338.7	3,622.8	2,680.0	— 942.8	1
2049년	2,985.0	299.1	338.7	3,622.8	2,680.0	— 942.8	1
2050년	2,985.0	299.1	338.7	3,622.8	2,680.0	— 942.8	1
2051년	2,985.0	238.4	269.9	3,493.3	2,680.0	— 813.3	1
2052년	2,985.0	177.6	201.1	3,363.7	2,680.0	— 683.7	—
2053년	2,985.0	177.6	201.1	3,363.7	2,680.0	— 683.7	—
2054년	2,985.0	177.6	201.1	3,363.7	2,680.0	— 683.7	—
2055년	2,985.0	107.5	121.7	3,214.2	2,680.0	— 534.2	—
2056년	2,985.0	37.4	42.3	3,064.7	2,680.0	— 384.7	—
2057년	2,985.0		—	2,985.0	2,680.0	— 305.0	—

제5장 편익산정

5.1 편익 항목

5.1.1 편익항목 분류

▶ 편익항목의 개요

- 항만건설에 따른 경제적 편익을 산정한다는 것은 개발되는 신항으로부터 발생하는 편익을 산정하는 것임.
 - 이에 국토교통부의 『교통시설 투자평가지침 (제7차 개정)』 (2022)를 기준으로 하며, 참고로 한국개발연구원의 『항만부분사업의 예비타당성조사 표준지침 연구(제3판)』 (2014.12)를 토대로 추정을 수행함).
 - 항만투자사업에 따른 경제적 편익은 추정 화물량을 처리할 수 있도록 항만을 개발할 경우(with-case)와 현재의 설비를 그대로 유지할 경우(without-case)와의 처리비용의 차액을 의미함.
 - 일반적으로 항만사업으로 인한 경제적 편익이란 항만시설의 확충에 따른 비용의 절감효과와 추가적인 효과를 편익으로 간주함.
- 본 조사와 같이 기존 항만의 확충이 아닌 새로운 신항이 개발되는 경우 기존의 운송형태나 경로를 그대로 의존하느냐 아니면 신항을 이용하느냐 여부가 가장 중요한 사안임.
 - 이를 without-case와 with-case로 구분하여 비교함으로써 편익을 산정하는 것이 타당함.

■ 항만투자사업의 편익항목

편익 항목	주요 개념	추정 방법(추정식)	비고
선박 재항비용 절감	• 사업시행을 통해 접안하역이 가능하게 됨에 따라 사업미시행 시의 부선하역 대비 선박재항비용이 절감되는 효과	• 선박재항비용절감원단위×울산항 입출항 척수×(용량대비 물동량비중)×(철재물동량 비중)	적용
화물 하역비용 절감	• 사업시행을 통해 접안하역이 가능하게 됨에 따라 사업미시행 시의 부선하역 대비 선박 하역비용이 절감되는 효과	• 하역비용절감원단위×철재화물 물동량	적용
내륙운송비용 절감	• 사업미시행시 인접항만을 이용한 물동량이 사업시행을 통해 개발항만에서 처리됨으로써 내륙육상운송비가 절감되는 효과	• 단축되는 내륙운송거리 X 단위 수송비용	미적용
토지 조성 효과	• 사업 시행으로 신규로 조성되는 용지의 가치	• 인근지역의 평균 공시지가	적용

1) 교통시설 투자평가지침의 항만부분 가운데 편익산정부문은 개략적인 적용 가능한 편익항목 소개 등에 국한되어 세부적인 산정방법과 적용될 원단위 등은 후자인 예타 표준지침에 의존해야 하므로, 본 조사는 전자를 근간으로 하고 내용상 포함되거나 언급되지 않은 세세한 부분들은 후자의 표준지침을 참고하여 연구조사를 수행함.

▶ 본 조사 적용 대상 편익 항목

- 선박 재항비용 절감 : 철재 수요와 풍력장비 이송수요를 분리하여 각각의 용선료를 고려하여 재항비용 절감효과를 추정
- 하역비용 절감 : 풍력장비의 경우, 대형 구조물의 하역을 위한 별도의 장비가 필요하나, 자료의 부족으로 일반 철재화물의 하역비용으로 계산
- 내륙운송비용 절감 : 울산항의 항만 부재 시, 포항, 부산 등이 대체항만으로 제시되나, 두 항만 모두 철재부두에 여유능력이 부재하여 항만 대체가 불가능하고, 풍력 장비 이송은 현실적으로 대체가 불가능하므로 내륙운송비 절감 편익 적용 불가
- 토지조성효과 : 편익 발생 1차년도에 신규 조성된 토지의 조성효과를 반영

5.2 항목별 편익 산정

5.2.1 선박재항시간 절감효과

- Without-Case에서는 현 부두의 처리능력을 초과하는 물량은 부선하역하여야 하므로 With-Case에서보다 물량과다로 인해 하역생산성이 저하되며, 이로 인하여 선박의 재항시간이 With-Case보다 연장됨
- 이에 따른 선박재항비용 절감효과는 다음의 식에 의하여 계산될 수 있는데 표준선박의 1일 재항비용은 선박가격과 운영비용 자료 및 용선비용을 조사하여 적용함
- 원단위

선박		용선료			선박규모 (톤)
		\$/day	환율	천원.일	
철재	30,000톤급	16,580	1,219	20,211.0	30,000
풍력 장비	installation vessel	30,000	1,219	36,570.0	24,586
	service operation vessel	30,000	1,219	36,570.0	3,400

5.2.2 하역비용 절감효과

- 하역비용 절감효과는 항만개발이 시행되지 않을 경우(Without Case)와 시행될 경우(With Case)에 해상하역비와 접안하역비간의 차이로 인해 발생하는 편익을 의미함
 - 즉, 접안하역비가 해상하역비에 비해 상대적으로 저렴하기 때문에 항만개발이 이루어질 경우 하역비용이 절감되는 효과가 발생
- 하역비용 절감효과는 현행 하역능력을 초과하는 물동량에 대해 부선작업을 행하는 대안을 설정하여 With Case의 하역비용과 Without Case의 부선작업이 포함된 하역비용과의 차이를 구하여 산정
 - 이때의 하역비용은 항만운송요금표상의 요율을 기준으로 정상이윤과 부가가치세(10%)를 제외한 후 적용하였으며, 하역비용 절감효과를 수식으로 표현하면 다음과 같음
$$BHt = (P'_{1t} \times H'_{1t} + P'_{2t} \times H'_{2t}) - (P_{1t} \times H_{1t} + P_{2t} \times H_{2t})$$

단, BHt : 하역비용 절감효과
- 하역비용 절감 적용단가

구분	접안하역		부선하역			하역비 차이
	선내	선내	부선양적	예부선	합계	
철재	3,006	3,006	6,567	4,140	13,713	10,707
풍력장비	5,748	5,748	4,832	7,082	17,662	11,914

5.2.3 토지조성효과

- 토지조성효과는 항만개발로 인하여 신규로 조성된 부지를 의미함
 - 토지조성효과는 조성된 토지면적(m^2) \times 사업구역인근지역의 공시지가 또는 감정평가가격으로 산정
- 본 조사의 토지조성효과는 일단 줄어드는 부지 면적에 대하여 합리적으로 선택된 인근 유사시설의 공시지가를 적용하여 산출되어 편익으로 적용함.
 - 본 조사의 제안에 따른 부지면적은 철재부두 $74,595\text{m}^2$ 으로써 동 편익에 적용되는 부지면적이며 인근지역의 2021년 개별공시지가가 개략적으로 $307,100\text{원}/\text{m}^2$ 이므로 본 분석에서는 이를 적용하여 다음과 같이 산정함.

$$\text{토지조성효과} = \sum[\text{시설별 해당 부지면적} \times \text{인근지역 } \text{m}^2 \text{ 당 공시지가}]$$

5.3 편익 산정결과

구 분	선박재항시간 절감효과	하역비용 절감효과	토지조성효과	계
2028년	33375.5	35738.2	22,908	93,239.6
2029년	33607.3	36474.8		70,082.0
2030년	33839	37211.5		71,050.4
2031년	33964.7	37610.8		71,575.4
2032년	34090.3	38010.2		72,100.4
2033년	19370	7708		27,078.0
2034년	19495.7	8107.4		27,603.0
2035년	19621.3	8506.7		28,128.0
2036년	19747	8906.1		28,653.0
2037년	19872.6	9305.5		29,178.0
2038년	19998.2	9704.8		29,703.0
2039년	20123.9	10104.2		30,228.1
2040년	20249.5	10503.6		30,753.1
2045년	20249.5	10503.6		30,753.1
2050년	20249.5	10503.6		30,753.1
2051년	16345.1	9033.4		25,378.4
2052년	12440.5	7563.1		20,003.7
2053년	12440.5	7563.1		20,003.7
2054년	12440.5	7563.1		20,003.7
2055년	7935.3	5866.8		13,802.1
2056년	3430.1	4170.4		7,600.5
2057년	1027.4	3265.6		4,293.0

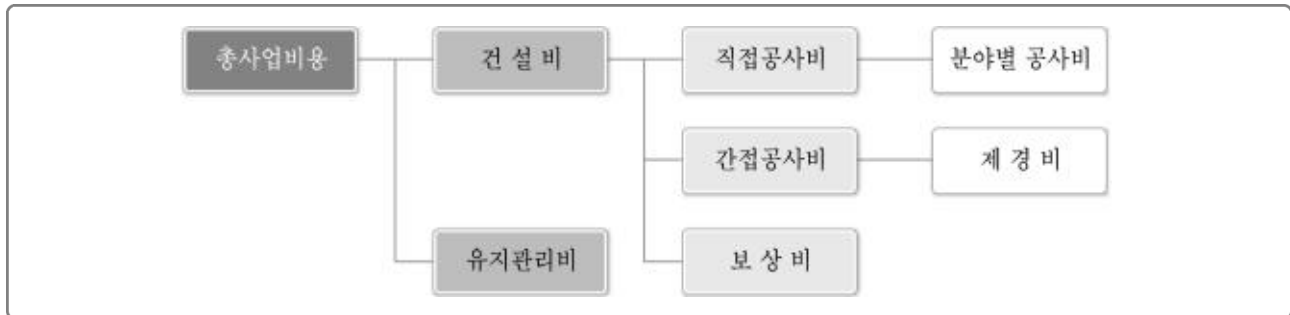
제6장 비용산정

6.1 개요 및 산정방법

6.1.1 개요

- 비용산정 원칙 : 투자평가에서의 비용산정은 타당성 평가의 목적에 맞게 독립적으로 수행되는 것을 전제로 비용을 산정함.
- 비용산정에 관련한 일반적 사항은 국토교통부에서 제정한 『설계도서 작성기준』을 따라 산정하고, 국가 기준의 설계지침으로 비용산정이 어려운 경우 관련 국내외 공공기관의 자료를 참고하되, 그 사유 및 출처를 명확히 제시하였음.

▶ 교통투자사업 시행시 비용의 유형



▶ 교통투자사업의 사업비 내용

사업비 항목				사업비 내용
총 사 업 비	건 설 비	직접 공사 비	토 목	• 교통시설의 기초 토목공사 및 구조물
			건 축	• 정거장, 휴게소, 영업소등 교통관련 건축시설
			시설, 설비	• 부문별 교통시설의 설비 구입 및 설치비
			시스템	• 교통시설 운영 및 관리를 위한 시스템
		간접공사비		• 설계비, 감리비, 조사비, 측량비
		보 상 비	용지매입비	• 간접노무비 및 보험료, 예비비
			주요보상비	• 사업구간 용지매입에 소요되는 비용
	유지 관리 비	시설운영비		• 지장물 보상비, 지하보상비, 어업보상비, 기타 관계법령에 의한 보상항목
		유지보수비		• 시설운영 인건비 및 경비 • 운영시설 (차량, 시스템) 대체비

6.1.2 산정방법

- 항만개발사업의 경우, 자연지리적 환경과 시공방법에 따라 일률적인 원단위의 제시가 불가능하므로 항만 실적단가 이외의 항만공사비 산정은 「건설 표준품셈」 및 인접지역 공사비를 기초로 산정하였음.
- 총사업비 산정 시 기초자료는 국토교통부에서 고시한 교통시설 투자평가지침 제7차 개정(국토교통부 고시 2022-500호, 2022.09.02.)등 을 준용하였으며 비용산정시점은 분석시점 전년도 단가로 적용하였음.

6.2 공사비 산정

6.2.1 공사비 산정 검토내용

- 공사비는 기술적 검토에서 검토된 평면배치계획, 단면계획 등에 대해 산정하였음.
- 공사비 산출은 시설물별 대표단면을 고려하여 횡단을 통해 산출하고 상부시설 등의 공사비는 위 산정조건에 근거하여 사업대상부지 면적을 활용하여 산출하였음.
- 제경비는 내역서에 산출된 값을 그대로 적용하였음.
- 부가가치세를 제외한 공사비 산정을 통해 경제성 분석시 기초자료로 활용하였으며, 부가가치세 포함 공사비도 별도로 산정하여 제시하였음.

6.2.2 공사비 산정결과

- 공사비 산정결과 철재부두 3만DWT급 1선석은 52,475백만원으로 산정되었음

▶ 공사비 산정결과

(단위 : 원)

공 종	규 격	공사비	비 고
공사비		57,722,127,000	
철재부두		37,277,622,273	
1. 안벽공	케이슨식, 292.4m	14,557,726,418	
1.1 기초공		5,772,156,197	
1.2 구체공		6,509,799,982	
1.3 상부공		2,275,770,239	
2. 북측호안	사석경사제, 190m	3,466,483,258	
2.1 기초공		3,366,915,046	
2.2 상부공		99,568,212	
3. 가호안	사석경사제, 300m	5,212,419,986	
3.1 기초공		5,046,532,358	
3.2 상부공		165,887,628	
4. 매립공		7,831,650,848	
5. 상부기반시설 및 포장공		5,492,136,521	
5.1 상부기반시설	우수, 오수 토공 등	2,263,657,562	
5.2 포장공		3,228,478,959	
6. 부대공		717,205,242	
6.1 가설건축물		200,850,010	
6.2 등부표		238,052,512	
6.3 오탁방지막		278,302,720	
7. 제경비		15,197,038,636	
8. 부가가치세	공급가액의 10%	5,247,466,091	

6.3 간접공사비 및 예비비 산정

6.3.1 간접공사비 산정

▶ 산정방법

- 간접공사는 관련지침상 설계비, 설계감리비, 감리비, 시설부대비, 조사 및 측량비임.
- 이중 설계비, 설계감리비, 감리비, 시설부대비는 총사업비 관리지침상 제시된 요율을 적용하여 산정하였음.
- 조사 및 측량비는 본 사업 시행 시 필요한 관련 조사 및 인·허가 비용이며 품셈으로 산정 가능한 부분은 품셈기준으로 산정하였고 산정이 불가한 항목은 견적을 받아 산정하였음.
- 사업추진방법, 추진시기, 추진계획 등에 따라 필요 조사 및 측량 항목 및 범위가 달라질 수 있음.

▶ 간접공사비 산정결과

구 분	철재부두	비 고
B. 간접공사비	8,292백만원	
B-1. 설계비	2,292백만원	
B-1-1. 토목설계비	2,292백만원	
B-2. 설계감리비	192백만원	
B-2-1. 토목 설계감리비	192백만원	
B-3. 감리비	2,562백만원	
B-3-1. 토목 감리비	2,562백만원	
B-4. 시설부대비	121백만원	
B-5. 조사 및 측량비	2,371백만원	
B-5-1. 수심 및 지형측량	47백만원	
B-5-2. 지반조사 및 시험	301백만원	
B-5-3. 문화재 지표조사	67백만원	
B-5-4. 환경영향평가비	545백만원	
B-5-5. 해상교통안전진단	390백만원	
B-5-6. 수치모형실험	100백만원	
B-5-7. 재해영향평가	328백만원	
B-5-8. 도시시설계획결정	188백만원	
B-5-9. 에너지사용계획	170백만원	
B-5-10. 해역이용협의	72백만원	
B-5-11. 교통영향평가	163백만원	
B-6. 부가가치세	754백만원	

6.3.2 예비비 산정

▶ 산정개요 및 결과

- 예비비는 타당성 평가 단계에서 발생 될 수 있는 사업비 산출의 오차 및 비용 증가 가능성 등 이에 따른 영향을 최소화하기 위하여 일정비용을 추가하는 것으로 관련지침을 준용하여 산정하였음.

(단위 : 백만원, VAT 포함)

구 분	공사비	부대비	계	예비비
철재부두	57,722	8,292	66,014	6,601

6.4 총사업비 산정

6.4.1 총사업비

• 총사업비 산정결과 철재부두(3만DWT급 1선석)는 72,616백만원으로 산정되었음.

(단위 : 백만원)

구 분	금 액	비 고
A. 공사비	57,722	
A-1. 안벽공	14,558	
A-1-1. 기초공	5,772	
A-1-2. 구체공	6,510	
A-1-3. 상부공	2,276	
A-2. 복측호안	3,467	
A-2-1. 기초공	3,367	
A-2-2. 상부공	100	
A-3. 가호안	5,212	
A-3-1. 기초공	5,046	
A-3-2. 상부공	166	
A-4. 매립공	7,832	
A-5. 상부기반시설 및 포장공	5,492	
A-6. 부대공	717	
A-7. 제경비	15,197	
A-8. 부가가치세	5,247	
B. 간접공사비	8,292	
B-1. 설계비	2,293	
B-1-1. 토목설계비	2,293	
B-2. 설계감리비	192	
B-2-1. 토목 설계감리비	192	
B-3. 감리비	2,562	
B-3-1. 토목 감리비	2,562	
B-4. 시설부대비	121	
B-5. 조사 및 측량비	2,371	
B-6. 부가가치세	754	
C. 예비비	6,601	
D. 총사업비	72,616	

6.4.2 경제성 분석용 총사업비

- 경제성 분석에 적용되는 공사비는 부가가치세를 제외한 공사비이며 남신항 철재부두 개발사업 총사업비는 66,014백만원으로 산정되었음

(단위 : 백만원)

구 분	금 액	비 고
A. 공사비	52,475	
A-1. 안벽공	14,558	
A-1-1. 기초공	5,772	
A-1-2. 구체공	6,510	
A-1-3. 상부공	2,276	
A-2. 복측호안	3,467	
A-2-1. 기초공	3,367	
A-2-2. 상부공	100	
A-3. 가호안	5,212	
A-3-1. 기초공	5,046	
A-3-2. 상부공	166	
A-4. 매립공	7,832	
A-5. 상부기반시설 및 포장공	5,492	
A-6. 부대공	717	
A-7. 제경비	15,197	
A-8. 부가가치세	-	
B. 간접공사비	7,538	
B-1. 설계비	2,292	
B-1-1. 토목설계비	2,292	
B-2. 설계감리비	192	
B-2-1. 토목 설계감리비	192	
B-3. 감리비	2,562	
B-3-1. 토목 감리비	2,562	
B-4. 시설부대비	121	
B-5. 조사 및 측량비	2,371	
B-6. 부가가치세	-	
C. 예비비	6,001	
D. 총사업비	66,014	

6.4.3 연차별 투자계획

- 연차별 투자계획은 설계시점 2023년 하반기 ~ 2024년 말, 공사기간 3년을 고려하여 연차별 투자계획을 수립하였음.

■ 부가가치세 제외

(단위 : 백만원)

구 분	2023	2024	2025	2026	2027	합 계
공사비	-	-	17,492	17,492	17,492	52,475
설계비	764	1,528	-	-	-	2,292
설계감리비	-	193	-	-	-	193
감리비	-	-	854	854	854	2,562
시설부대비	-	121	-	-	-	121
조사 및 측량비	790	1,581	-	-	-	2,371
예비비	155	342	1,835	1,835	1,835	6,001
계	1,710	3,764	20,180	20,180	20,180	66,014

6.5 운영유지비 및 잔존가치 산정

6.5.1 운영유지비 산정

- 관련지침인 “교통시설 투자평가지침(제7차 개정), 국토교통부”에서는 운영비에 대해 항만공사에서 시행하는 사업은 총 공사비의 2%를 산정토록 제시하고 있어 이를 준용하여 2%를 적용하였음.

6.5.2 매립부지의 잔존가치 추정

- 관련지침인 “항만부문 사업의 예비타당성조사 표준지침 연구(제3판), 한국개발연구원”에서는 항만건설 시 항만시설로 활용되는 부지 외에 활용할 수 있는 부지가 조성되는 경우 이에 대한 경제적인 편익을 산출하여야 하는 것으로 명시되어 있음.
- 본 사업이 해상매립을 통해 토지가 창출된 것으로서 경제성 분석기간인 30년을 사용한 후 다른 용도로 사용가능한 부지가 신규로 창출되었다고 볼 수 있기 때문에 운영기간이 종료된 항만시설 부지 가치에 대해 경제성 분석시 잔존가치를 부의 비용으로 고려하였음.

(단위 : 백만원)

구 분	부가가치세 포함	부가가치세 제외
매립부지 잔존가치	-47,805	-43,459

▶ 연차별 투자계획 : 유지관리비 포함, 부가가치세 제외

- 상기 산정된 연차별 투자계획에 유지관리비(시설 투자비의 2%)를 고려하여 산정하였으며 운영기간은 준공후 30년으로 적용하였음.

(단위 : 백만원)

구 분	공사비	간접공사비	보상비	예비비	운영비	합 계
2023년	-	1,554	-	155	-	1,710
2024년	-	3,422	-	342	-	3,764
2025년	17,492	854	-	1,835	-	20,180
2026년	17,492	854	-	1,835	-	20,180
2027년	17,492	854	-	1,835	-	20,180
2028년	-	-	-	-	1,049	1,049
2029년	-	-	-	-	1,049	1,049
2030년	-	-	-	-	1,049	1,049
2031년	-	-	-	-	1,049	1,049
2032년	-	-	-	-	1,049	1,049
2033년	-	-	-	-	1,049	1,049
2034년	-	-	-	-	1,049	1,049
2035년	-	-	-	-	1,049	1,049
2036년	-	-	-	-	1,049	1,049
2037년	-	-	-	-	1,049	1,049
2038년	-	-	-	-	1,049	1,049
2039년	-	-	-	-	1,049	1,049
2040년	-	-	-	-	1,049	1,049
2041년	-	-	-	-	1,049	1,049
2042년	-	-	-	-	1,049	1,049
2043년	-	-	-	-	1,049	1,049
2044년	-	-	-	-	1,049	1,049
2045년	-	-	-	-	1,049	1,049
2046년	-	-	-	-	1,049	1,049
2047년	-	-	-	-	1,049	1,049
2048년	-	-	-	-	1,049	1,049
2049년	-	-	-	-	1,049	1,049
2050년	-	-	-	-	1,049	1,049
2051년	-	-	-	-	1,049	1,049
2052년	-	-	-	-	1,049	1,049
2053년	-	-	-	-	1,049	1,049
2054년	-	-	-	-	1,049	1,049
2055년	-	-	-	-	1,049	1,049
2056년	-	-	-	-	1,049	1,049
2057년	-	-	-43,459 ¹⁾	-	1,049	-42,410
계	52,475	7,538	-43,459	6,001	31,485	54,040

1) 토지조성효과를 고려하여 운영기간 마지막년도에 계상함

제7장 경제성 분석

7.1 분석기법

- 투자사업의 평가방법에는 여러 방법이 있지만 본 조사에서는 개발사업 평가에 가장 많이 적용되어 온 비용-편익분석방법을 이용하여 사업타당성을 분석함.
- 이 방법은 분석과정에서 평가자의 주관이 개입될 여지가 적고 비용과 편익이 동일한 수준에서 비교 가능하므로 사업의 타당성 여부를 보여줌.
- 구체적인 방법으로는 물류인프라 건설에 소요되는 비용과 향후 예상되는 편익을 계량화하여 편익/비용(B/C ratio), 순현재가치(NPV) 분석 그리고 내부수익률(IRR) 등을 통하여 각종절감효과를 분석함.

7.2 분석기준

- 경제성 분석에 있어 비용과 편익은 모두 사회적 비용 및 편익으로 간주할 수 있는데 일반적으로 공공투자시설의 경우 비용은 실질적으로 투자되어 소요된 비용을 계산하는 반면 편익은 회수방법을 통한 실제수익이 아닌 사회적 편익을 기준으로 함.
- 비용-편익분석을 시행하기에 앞서 다음과 같은 조건을 가정함.

- 첫째, 경제성분석의 모든 비용과 편익은 2021년도 불변가격(2021년 말 기준)으로 산정한다. 한편 환율도 이와 같은 시점을 동일하게 적용함.
- 둘째, 편익의 발생기간은 투자완료시점 익년부터 30년으로 전제함.
- 셋째, 현재가격은 2021년을 말 기준으로 사업의 비용 및 편익에 적용하고, 본 개발사업 등은 사업의 성격상 비용은 초기에 집중 발생하고 편익은 건설 후 장기간 동안 발생하기 때문에 분석기간 동안 예상되는 비용과 편익에 할인율을 적용하여 현재가치로 환산하며 부가가치세는 경제적 비용에 포함되지 않으므로 부가가치세를 제외한 총비용으로 분석함.
- 넷째, 편익과 비용은 제각기 다른 시점에서 발생되므로 할인율을 이용하여 동일시점의 가치로 일치시켜야 비교가 가능하기 때문에 적절한 할인율이 채택되어야 함.
 - 국토교통부의 투자평가지침에서는 예비타당성조사시에 적용하는 사회적 할인율, 전문기관의 연구용역결과를 토대로 도로, 철도, 항만, 공항 등 교통시설의 타당성 평가를 위한 사회적 할인율로 4.5%를 제시하였음. 따라서 본 사업의 사회적 할인율은 4.5%를 적용하였음.
- 다섯째, 비용 산정에 있어 운영유지비는 공사 중에는 발생하지 않고 공사가 완공되어 운영이 시작될 때부터 발생하는 것으로 전제함.

7.3 비용산정

- 본안에 소요되는 경제적 비용은 공사비, 유지관리비로 구분하며 연차별 투자사업비에는 개발사업의 경제성분석 기간인 30년간의 유지운영비를 포함하여 산정함.
- 경제성 분석에 적용된 연도별 총사업비는 아래와 같음.

(단위 : 백만원)

구 분	공사비	간접공사비	보상비	예비비	운영비	합 계
2023년	-	1,554	-	155	-	1,710
2024년	-	3,422	-	342	-	3,764
2025년	17,492	854	-	1,835	-	20,180
2026년	17,492	854	-	1,835	-	20,180
2027년	17,492	854	-	1,835	-	20,180
2028년	-	-	-	-	1,049	1,049
2029년	-	-	-	-	1,049	1,049
2030년	-	-	-	-	1,049	1,049
2031년	-	-	-	-	1,049	1,049
2032년	-	-	-	-	1,049	1,049
2033년	-	-	-	-	1,049	1,049
2034년	-	-	-	-	1,049	1,049
2035년	-	-	-	-	1,049	1,049
2036년	-	-	-	-	1,049	1,049
2037년	-	-	-	-	1,049	1,049
2038년	-	-	-	-	1,049	1,049
2039년	-	-	-	-	1,049	1,049
2040년	-	-	-	-	1,049	1,049
2041년	-	-	-	-	1,049	1,049
2042년	-	-	-	-	1,049	1,049
2043년	-	-	-	-	1,049	1,049
2044년	-	-	-	-	1,049	1,049
2045년	-	-	-	-	1,049	1,049
2046년	-	-	-	-	1,049	1,049
2047년	-	-	-	-	1,049	1,049
2048년	-	-	-	-	1,049	1,049
2049년	-	-	-	-	1,049	1,049
2050년	-	-	-	-	1,049	1,049
2051년	-	-	-	-	1,049	1,049
2052년	-	-	-	-	1,049	1,049
2053년	-	-	-	-	1,049	1,049
2054년	-	-	-	-	1,049	1,049
2055년	-	-	-	-	1,049	1,049
2056년	-	-	-	-	1,049	1,049
2057년	-	-	-43,459 ¹⁾	-	1,049	-42,410
계	52,475	7,538	-43,459	6,001	31,485	54,040

1) 토지조성효과를 고려하여 운영기간 마지막 년도에 계상함

7.4 경제성 분석결과

- 본 평가에서 산정한 편익과 비용을 토대로 경제성을 분석한 결과 편익-비용비(B/C Ratio)가 8.742로 나타남.

▶ 철재부두 경제성 분석결과

구분	분석 결과
순현재가치(NPV)	447,015백만원
편익-비용비 (B/C ratio)	8.742
내부수익률(IRR)	50.68%

▶ 민감도분석

- 다음으로 항만개발 계획에 대한 민감도 분석(Sensitivity Analysis)을 수행하게 되는데, 이는 투자 안에 영향을 끼칠 수 있는 변수들에 변화가 발생할 경우 당해 투자안의 경제성 분석결과에 어떠한 영향을 줄 수 있는지를 분석하기 위한 절차임
 - 항만개발 투자사업에서 NPV, B/C비율, IRR에 영향을 주는 변수들은 예측된 물동량, 개발비용, 부두의 하역생산성, 사회적 할인율, 비용-편익 추정기간 등이 있음
- 본 분석에서는 관련지침인 ‘교통시설 투자평가지침 제7차 개정, 2022.09’를 준용하여 비용 및 편익 항목의 가변성을 검토하여 분석을 수행함.
 - 비용 10%씩 증가 : 50%까지 (민감도 A)
 - 편익 10%씩 증감 : 30%까지 (민감도 B)
 - 사회적할인율 1% 증감 : 2%까지 (민감도 C)

■ 민감도 A : 비용증가

구분	100%	110%	120%	130%	140%	150%
B/C(%)	8.742	7.947	7.285	6.724	6.244	5.828
NPV(백만원)	447,015	441,240	435,466	429,692	423,918	418,144
IRR(%)	50.68	47.08	43.89	41.05	38.49	36.18

■ 민감도 B : 편익증감

구분	70%	80%	90%	100%	110%	120%	130%
B/C(%)	6.119	6.993	7.867	8.742	9.616	10.490	11.364
NPV(백만원)	295,588	346,063	396,539	447,015	497,490	547,966	598,442
IRR(%)	37.871	42.43	46.70	50.68	54.40	57.91	61.22

■ 민감도 C : 사회적할인율

구분	2.5%	3.5%	4.5%	5.5%	6.5%
B/C(%)	11.350	9.860	8.742	7.867	7.162
NPV(백만원)	619,141	524,196	447,015	383,727	331,399
IRR(%)	53.62	52.14	50.68	49.25	47.85

제8장 환경성 분석

8.1 개요

- 최근 환경에 대한 국내·외 관심이 증가함에 따라 친환경적인 항만 개발·운영이 요구됨.
- 항만개발은 통상적으로 해상매립 등을 통해 조성되므로 해양 환경·생태계에 영향을 미치고 지역 환경·경관에 변화를 가져오며 또한, 항만개발 시에는 관련 장비 운용과 덤프트럭 출입 등으로 인한 소음 및 대기오염 등의 문제가 야기될 수 있으며, 항만운영 시에는 차량출입과 대형선박의 입·출항 등으로 소음, 대기오염, 유류유출 등의 문제가 발생할 소지가 있음.
- 울산 남신항 2단계 철재부두 건설사업은 공유수면 매립, 인공구조물 설치 등으로 주변 환경에 미치는 영향이 적지 않은 사업으로 사업추진 시 환경영향을 고려한 사업시행은 필수적임.
- 본 사업은 제4차 전국 항만기본계획에 고시(해양수산부 고시 제 2020-231호)된 사업으로 전략환경영향평가를 수행하였기 때문에 이를 근거로 환경성 평가를 수행하였음.

8.2 제4차 전국 항만기본계획 중 전략환경영향평가 내용

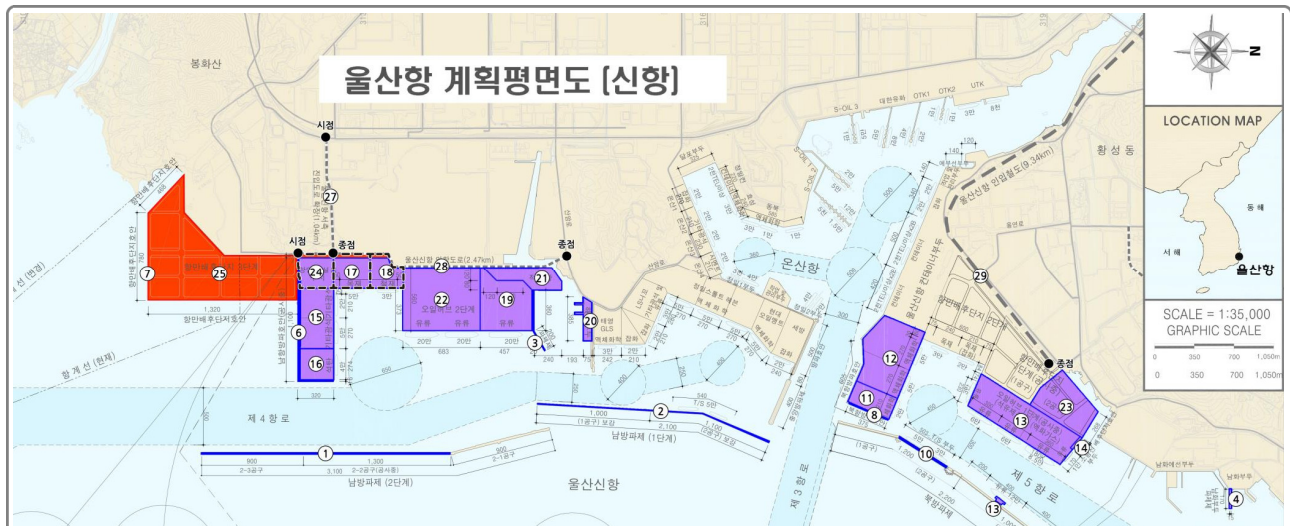
▶ 계획의 내용

- 계 획 명 : 제4차(2021~2030) 전국 무역항 기본계획(울산항)
- 계획수립기관 : 해양수산부

▶ 계획의 규모

구 분	계 획 규 모		전체계획규모	비 고
	기협의	금 회		
계획면적	2,215,959m ²	795,121m ²	3,011,080m ²	
외곽시석	7,111m	2,589m	9,700m	
계류시설*	6,441m	-	6,681m	
매립면적	1,813,749m ²	795,121m ²	2,608,870m ²	

주1) 울산신항 남항지구 적출장 당초 360m → 240m 축소, 당초 호안 360m 계류시설로 변경되어 총 240m 증가
 자료 : 제4차(2021~2030) 전국 무역항 기본계획 보고서 울산항, 해양수산부, 2020.



▶ 계획의 내용 검토결과

■ 자연환경의 보전

구분	영향예측	저감방안
육상동·식물상	<ul style="list-style-type: none"> • 식물상 <ul style="list-style-type: none"> - 토지이용계획에 따라 불가피하게 영향이 있을 것으로 예측됨 • 동물상 <ul style="list-style-type: none"> - 계획대상지는 대부분 해역이므로, 사업 시행에 따른 직접적인 영향은 없을 것으로 판단됨 • 법정보호종 <ul style="list-style-type: none"> - 금회 공사는 해역에서 이루어지며 공사시 회피 및 이주 등의 행동이 예상됨 	<ul style="list-style-type: none"> • 식물상 <ul style="list-style-type: none"> - 비산먼지 저감방안 수립, 정주행 속도를 준수, 자연환경보호 및 보전교육 실시 - 생태계교란 야생생물은 생태계 교란생물 현장관리 가이드(2016)에 따라 관리할 계획 • 동물상 <ul style="list-style-type: none"> - 순차적이고, 점진적인 일방향 공사를 시행 - 저소음·저진동 중장비를 사용 - 야생동물 보호교육을 실시 - 공사 중 관리 및 감독 철저
해양동·식물상	<ul style="list-style-type: none"> • 공사 시 부유물질 발생에 의한 영향 • 조하대 및 조간대 저서생물 서식지에 대한 영향 • 소음·진동에 따른 주변 해역의 어류 및 수산자원에 미치는 영향 • 유류오염에 따른 영향 	<ul style="list-style-type: none"> • 오탉방지막 설치 • 필터매트(Filter Mat) 포설 • 토사 및 오염물질 유출방지 • 부유사 모니터링 및 공사시기 조절 • 해상사고시 유류유출 방지대책 • 해양보호생물(잘피) 보존대책 / 잘피 단계별 이식
지형 및 생태축의 보전	<ul style="list-style-type: none"> • 지형 변화 <ul style="list-style-type: none"> - 단위개발사업에 따라 지형변화는 불가피할 것으로 예상 • 공사물량 발생 <ul style="list-style-type: none"> - 기초굴착토 등 	<ul style="list-style-type: none"> • 골재원 수급계획 <ul style="list-style-type: none"> - 기 허가된 골재원을 우선 사용 • 준설 및 매립에 따른 저감방안 수립 <ul style="list-style-type: none"> - 부지조성고는 시설부지가 침수되지 않도록 계획 - 환경오염이 되지 않도록 계획 • 연약지반 처리공법을 선정
주변 자연경관에 미치는 영향	<ul style="list-style-type: none"> • 매립으로 인한 해안경관의 변화 	<ul style="list-style-type: none"> • 주변 경관과의 조화로움, 연속성 등 고려
해양물리	<ul style="list-style-type: none"> • 해수유동 수치모형실험 : 조위 및 조류 • 퇴적물이동 수치모형실험 • 해수교환 수치모형실험 	-
해양수질 및 퇴적물	<ul style="list-style-type: none"> • 부유사확산 수치모형실험(북향) <ul style="list-style-type: none"> - 오탉방지막 설치전·후 감소 면적 2mg/L : 0.294km² (감소율 84.24%) • 부유사확산 수치모형실험(남향) <ul style="list-style-type: none"> - 오탉방지막 설치전·후 감소 면적 2mg/L : 5.003km² (감소율 76.25%) 5mg/L : 0.510km² (감소율 96.77%) 	<ul style="list-style-type: none"> • 오탉방지막 설치 • 필터매트 포설 • 유류오염방제대책 등 • 울산연안 연안오염총량 관리제도를 통한 연안오염총량 관리

■ 생활환경의 보전

구분	영향예측	저감방안
기 상	<ul style="list-style-type: none"> • 계획대상지 및 주변지역에 미치는 영향 미미함 	-
대기질	<ul style="list-style-type: none"> • 공사시(대기환경기준 만족) <ul style="list-style-type: none"> - PM-10 : 29.965~30.599$\mu\text{g}/\text{m}^3$ - PM-2.5 : 16.463~16.708$\mu\text{g}/\text{m}^3$ - NO2 : 0.0081~0.0101ppm • 운영시 <ul style="list-style-type: none"> - 난방 및 취사용 연료사용 - 자동차 및 선박운행에 의한 대기오염물질 발생 	<ul style="list-style-type: none"> • 공사시 <ul style="list-style-type: none"> - 비산먼지 발생사업의 신고 - 공사장내 주기적인 살수작업 실시 - 주진입로에 세륜·측면살수시설 설치 - 공사차량 속도 제어 및 적재함 덮개 설치 - 주기적인 환경 교육 실시 및 관리감독 철저 - 교통처리계획 수립 - 작업장비의 효율적 운영 • 운영시 <ul style="list-style-type: none"> - 환경친화적 선박 구입 - 하역장비 배출가스허용기준 제시 - 환경친화적 하역장비 전환 - 비산먼지 발생사업장 신고 - 주기적인 청소 및 살수 실시 - LNG, LPG 등 청정 사용 등
소음·진동	<ul style="list-style-type: none"> • 예측결과 <ul style="list-style-type: none"> - 소음도 : 41.6~49.9dB(A) 전 지점 소음 목표기준 65dB(A) 만족 - 진동도 : 29.3~36.7dB(V) 전 지점 진동 목표기준 65dB(V) 만족 	<ul style="list-style-type: none"> • 관련법의 준수 • 주간에 작업 실시 • 저소음 건설기계 및 적정용량의 기계 사용 • 건설장비의 분산투입 등
친환경적 자원순환	<ul style="list-style-type: none"> • 폐유발생량 : 102.86L/일 • 생활폐기물 및 분뇨발생 • 운영시 폐기물 : 생활폐기물, 분뇨, 선박 폐유류 등이 발생 	<ul style="list-style-type: none"> • 폐기물 분리수거 계획 • 기존에 건설되어 있는 사무실 임대 • 주변 식당 및 화장실 등 기존 오수처리 시설을 이용
온실가스	<ul style="list-style-type: none"> • 공사시 <ul style="list-style-type: none"> - 연료(경유) 사용량 : 6,985,440L - 장비투입에 따른 온실가스(CO₂eq) 배출량 : 18,385톤CO₂eq • 운영시 <ul style="list-style-type: none"> - 난방 및 취사용 연료사용 - 자동차 및 선박운행 이동오염원 발생 	<ul style="list-style-type: none"> • 공사시 <ul style="list-style-type: none"> - 환경부하가 적은 건설기계 및 자재 사용 - 고효율 건설기계 사용 - 에너지 절약 운전 장려 - 저연비 운전 실시 - 공회전 금지 등 • 운영시 <ul style="list-style-type: none"> - LNG, LPG 등 청정연료 사용 - 친환경 녹색제품 사용 등

8.3 사업대상지 환경적 특성 분석

- 울산신항 항만배후단지 조성사업 환경영향평가 시 본 사업대상지 주변지역으로 자연환경 보전지역지구 지정 현황은 다음 표와 같음.
- 산업단지가 밀집한 울산연안 특별관리해역에 대한 해양환경 개선 및 지역주민의 연안 접근권 확보를 위해 울산연안 특별관리해역이 지정되어 관리가 이루어지고 있으며, 본 사업지구 인근해역에 해당되는 것으로 조사되었음.

▶ 환경관리지역 및 지구와의 관련성

보호구역 명칭	판별기준	관련성 여부
특 별 대 책 지 역	환경정책기본법 제38조	해당사항 없음
생 태 · 경 관 보 전 지 역	자연환경보전법 제12조	해당사항 없음
야 생 동 · 식 물 보 호 구 역	야생동식물보호법 제33조	해당사항 없음
상 수 원 보 호 구 역	수도법 제7조	해당사항 없음
생 태 계 변 화 관 찰 지 역	자연환경보전법 시행규칙 제12조	해당사항 없음
특 별 관 리 해 역	해양환경관리법 8조(해양환경기준) 제1항	해당

8.4 환경적 쟁점

▶ 사업시행이 미치는 영향

- 철재부두를 건설하는 사업으로서 공간적대기적 환경 등의 영향은 극히 적을 것으로 판단되나, 공사 시 소음 및 진동 발생, 대기질의 변화가 예상되어 각각에 대한 적절한 저감대책을 제시함으로써 사업시행으로 인한 영향이 최소화될 수 있도록 계획하였음.

8.5 환경영향평가 대상사업 여부

- 본 사업은 「환경영향평가법」 제22조제1항 및 시행령 제31조제2항 [별표3]에 의거하여 항만의 건설사업 중 계류시설(공유수면 매립이 3만제곱미터 이상인 사업)로 환경영향평가 대상에 해당됨.

8.6 환경성 검토결과

- 본 사업은 제4차 전국무역항 기본계획(2020) 이전부터 계획된 사업으로 계획 시 환경성 검토인 전략환경영향 평가를 마친 상황임
- 전략환경영향평가 내용을 확인하면 크게 자연환경의 보전, 생활환경의 안전성 등에 대해 영향예측을 분석하고 저감방안을 제시하였음
- 이를 근거로 본 사업시행 시 환경에 미칠 영향을 분석하였으며 그 결과 해양수질 및 저질, 해양 동 · 식물상, 대기질, 소음진동에 대한 영향을 제시하였음
- 이러한 부정적 영향을 최소화하기 위해 저감대책 방안으로 공사시 친환경적 공법도입과 항만운영 시에는 신재생에너지 도입, 친환경 운송시스템 구축, 육상전원 공급시설(AMP) 등 지속가능한 친환경 항만(Green Port) 시스템 구축 등을 추진해 나갈 예정임
- 또한, 본 사업이 항만의 건설사업으로서 공유수면 3만제곱미터 이상의 매립이 수반되는 환경영향평가 대상 사업 이므로 공사 착공전 전략환경영향평가를 토대로 환경영향평가를 수행할 뿐만 아니라 공사후 사후환경 영향조사를 통해 저감방안 실행 여부를 면밀히 검토할 계획임

제9장 재무성 분석

9.1 분석기준 및 방법

9.1.1 분석모형 및 분석 관점

- 본 재무성 분석은 울산 남신항 철재부두 개발사업에 대해 울산항만공사의 입장에서 재무적 타당성이 있는지를 분석함.
- 재무성 분석을 위한 분석 방식과 기준은 『교통시설 투자평가지침(제7차 개정)』(2022.09.)(이하 “투자평가지침” 이라 함)을 준용함.
- 투자안의 가치를 평가하는 방법에는 크게 화폐의 시간가치를 고려하지 않는 방법과 화폐의 시간가치를 고려하는 방법이 있으며, 본 분석에서는 화폐의 시간가치를 고려한 현금흐름할인법(Discounted Cash Flow; DCF Method)을 사용함.
- 현금흐름할인분석법(DCF)에는 순현재가치법(Net Present Value Method: NPV) 및 내부수익률법(Internal Rate of Return Method: IRR), 수익성지수법(Profitability Index Method: PI)이 있으며 본 분석에서는 이 3가지 모두를 적용하여 분석의 강건성을 높임.

9.1.2 평가지표

▶ 평가지표 요약

- 위에서 언급한 3가지 평가지표들의 계산방법과 재무적타당성 판단기준을 정리하면 다음과 같음.

■ 재무적 타당성 평가지표 요약

구분	계산방법	판단 기준
FNPV	현금유입의 현재가 - 현금유출의 현재가	양(+)의 값을 가지면 채택
PI	현금유입의 현재가 / 현금유출의 현재가	1보다 큰 값을 가지면 채택
FIRR	FNPV를 0으로 만드는 할인율	기준할인율보다 크면 채택

9.1.3 분석의 전제조건

▶ 분석기간

- 본 사업 항만시설의 특성을 고려하여 준공 후 50년을 적용함.

▶ 분석의 기준시점

- 투자평가지침에서는 재무적 타당성 분석의 현재가치할인 기준시점을 분석이 이루어지는 연도의 기초시점으로 적용할 것을 제시하고 있어 본 분석에서는 2022년 1월 1일을 기준시점으로 적용함.

▶ 물가상승률

- 투자평가지침에서는 물가상승률에 대한 가정을 연 4%로 적용할 것을 제시하고 있는 바, 본 분석에서는 물가상승률로 연 4%를 적용함.

▶ 재원조달 구조

- 투자평가지침에서는 총사업비의 30%를 자기자본으로 70%를 타인자본으로 조달하는 것을 제시하고 있는 바, 본 분석에서는 이를 따름.

▶ 부가가치세 및 법인세 등

- 부가가치세의 경우 본 사업과 같은 과세사업에서는 시행주체에 귀속되지 아니하므로 재무성 분석 시 고려하지 않음.
- 법인세는 현행 법인세법에 따른 구간별 세율을 적용함.
- 법인세율은 현행 법인세법에 따른 법인세율인 과표기준 3,000억원 초과분은 24%, 200억원 초과분은 21%, 2억원 초과분은 19%, 2억원 이하분은 9%를 기초로 하여, 법인세에 부수되는 지방소득세(법인세의 10%)를 감안하여 각각 26.4%, 23.1%, 20.9% 및 9.9%를 적용함.

▶ 타인자본비용

- 타인자본비용은 공공기관이 현재 부담하고 있는 사채 이자율의 평균값인 2.83%를 적용함.

▶ 잔존가치

- 경제성분석에서와 동일하게 매립공사비 등 잔존가치를 운영종료시점에 (-)비용으로 반영함.
- 재무성분석의 잔존가치는 경제성분석의 잔존가치에 낙찰률을 적용하여 31,219백만원을 반영함.
- 재무성 분석의 현금흐름이 명목기준임을 고려하여 동 금액에 해당연도까지의 물가상승을 고려함.

▶ 현재가치 할인율

- 투자평가지침에서는 자기자본비용과 타인자본비용을 투자비율로 가중평균한 가중평균자본비용을 명목할인율로 적용하도록 하고 있음.
- 자기자본비용
「공기업·준정부기관 사업 예비타당성조사 수행을 위한 일반지침 수정, 보완·연구(제3판)」, (KDI)에서 제시하고 있는 아래 산식을 적용함.

$$r_i = r_f + (r_m - r_f)\beta_i$$

변수정의, r_i : 자기자본비용

r_f : 무위험이자율

r_m : 시장수익률

β_i : 기업의 베타

무위험이자율은 5년만기 국채이자율의 2021년 연 평균 금리를 사용(1.719%)

위험프리미엄($r_m - r_f$)은 일반지침에 따라 6%를 적용

기업의 베타는 일반지침에서 제시하고 있는 자산베타(0.515)와 현행세율(20.9%) 및 부채비율(0.7/0.3)을 적용하여 산정된 값을 적용(1.47)

자기자본비용 = 1.719% + 6% × 1.47 = 10.512%

- 타인자본비용 : 공공기관의 이자율 2.83%를 적용함
- 가중평균자본비용(할인율) = 10.512% × 0.3 + 2.83% × (1 - 20.9%) × 0.7 = 4.72%

9.2 재무적 타당성 분석을 위한 비용 추정

9.2.1 총사업비 추정

- 총사업비는 분석기준시점(2021.12.31.)의 불변가격으로 산정함.
- 경제성분석 시 적용된 설계가에 낙찰률을 적용하여 산정함.
- 낙찰률은 공공기관의 최근 유사사례의 낙찰률인 76.04%를 적용함.
- 재무성분석에 적용할 경상 사업비는 총사업비에 지출시점까지의 물가상승분을 가산하여 산정함.

연도별 총사업비 및 경상사업비

(금액단위 : 백만원)

구분	합계	2023	2024	2025	2026	2027
공사비	39,904	-	-	13,301	13,301	13,301
부대비	7,884	1,182	2,602	848	848	2,404
예비비	4,779	118	260	1,415	1,415	1,571
총사업비	52,567	1,300	2,862	15,564	15,564	17,276
물가변동비	10,169	86	311	2,379	3,097	4,297
경상사업비	62,736	1,386	3,173	17,943	18,661	21,573

9.2.2 운영기간 운영비 및 법인세 추정

- 운영비용은 인건비, 유지보수비, 보험료, 기타 경비 및 제세공과금으로 구분할 수 있으나, 본 검토에서는 경제성분석 시 적용한 운영비용과 동일하게 공사비의 2%를 설정함.
- 법인세 등은 손익계산서상 산출되는 금액을 적용하며, 그 외 제세공과금은 운영비용에 포함된 것으로 가정함.
- 법인세 등은 물가변동율을 감안한 경상금액을 기준으로 산정하며, 운영비용은 해당연도까지의 물가상승을 고려한 경상금액을 수익성분석에 반영함.
- 본 사업을 통해 구축되는 안벽 및 호안은 재무제표에서 구축물로 계상됨. 구축물의 경우 감가상각자산으로 내용연수동안 감가상각비가 법인세를 절감시키는 효과가 있음(감가상각비 절세효과). 이에 사업비 중 안벽 및 호안에 해당하는 부분을 안분하여 구축물로 계상한 후 감가상각비 절세효과를 산출함.

운영비 및 법인세 계산 방식

구분	계산방법
운영비	- 공사비 × 2% - 연 물가상승률 4% 반영
법인세 등	- 과세표준 × 법인세율 * 과세표준 = 매출액 - 운영비용 - 감가상각비 - 이자비용 * 법인세율(지방소득세 포함) : 과세표준 2억원까지 - 9.9% * 법인세율(지방소득세 포함) : 과세표준 2억원~200억원까지 - 20.9% * 법인세율(지방소득세 포함) : 과세표준 200억원~3,000억원 - 23.1% * 법인세율(지방소득세 포함) : 과세표준 3,000억원 초과 - 26.4%

9.3 재무적 타당성 분석을 위한 수입 추정

9.3.1 운영수입 개요 및 전용부두임대료 추정

- 본 재무성 분석에서 운영수입은 증가되는 선박 및 실질물동량에 따라 항만시설 사용료(선박입출항료, 접안료, 화물입출항료)와 전용부두임대료로 구성됨. 동 수입원의 산정방식은 다음과 같으며, 해당연도까지의 연 4% 물가상승을 적용함 경상금액을 수익성분석에 반영함.
- 전용부두임대료는 국유재산법 시행령에 따라 아래의 산식을 적용하여 산정함.
→ 전용부두임대료 = 면적(m²) × 공시지가 × 50/1000 × 1년
- 인근지역의 2021년 개별공시지가가 개략적으로 307,100원/m²이므로 본 분석에서는 이를 적용하여 다음과 같이 산정함.

(금액단위 : 백만원)

구분	임대면적	재산가액 ^{주)}	전체 연간 임대료(불변기준)
1선석	74,595	22,908	1,145

주) 임대면적에 개별공시지가를 곱하여 산출

9.3.2 항만시설 사용료 수입 추정

- 항만시설사용료는 “해양수산부 고시 제2021-125호, 무역항 등의 항만시설사용 및 사용료에 관한 규정”을 준용하였고, 하역능력 및 실질물동량은 본 검토의 수요추정 결과를 적용함. 상기 규정에 따라 항만시설사용료는 선형별 적용 수입원 및 가격은 아래와 같음.

■ 항만시설 사용료 산정 방식

구분	산정방식
항만 시설 사용료	선박 입출항료 선박수(부두별 작업일수) × 전용선석의 표준선형 × 톤 당 선박입출항료
	접안료 선박수(부두별 작업일수) × 전용선석의 표준선형 × 톤 당 접안료
	화물 입출항료 부두별 실질 물동량 × 톤 당 화물입출항료

■ 항만시설 사용료 단가

구분	가격	비고
항만 시설 사용료	선박 입출항료 111.0원/톤	135원 중 항로표지사용료 24원을 제외한 금액임.
	접안료 35.8원/톤	기본료 : 12시간 당 358원(10톤) 초과 12시간 : 시간당 2.99원(톤)
	화물 입출항료 157.0원/톤	입항 : 194원, 출항 : 120원, 평균 : 157.0원

9.4 재무적 타당성 분석 결과 및 민감도 분석

9.4.1 재무적 타당성 분석 결과

- 준공 후 50년의 분석기간에 대한 재무적 타당성 분석결과는 아래와 같음.

■ 재무적 타당성 분석 결과

구분	계산결과	판단 기준
현금유입의 현재가치	81,071백만원	명목할인율 4.72%로 할인
현금유출의 현재가치	66,933백만원	명목할인율 4.72%로 할인
FNPV	14,138백만원	양(+)의 값을 가지면 채택
PI	1.21	1보다 큰 값을 가지면 채택
FIRR	5.54%	명목할인율(4.72%) 보다 크면 채택

- 3가지 평가지표에서 모두 판단기준을 통과하여 재무성을 확보하는 것으로 분석됨.
- FNPV와 PI 분석의 경우 할인율의 영향이 크므로 민감도 분석에서 할인율을 다르게 적용한 결과를 추가 제시함.

9.4.2 민감도 분석

- 할인율, 공사비 등을 변화시켜 각 시나리오 별로 재무성을 분석하였으며 그 결과는 아래와 같음.

■ 민감도 분석 결과

구분		FNPV (백만원)	PI	FIRR
할인율	3.5%	49,235	1.73	5.54%
	4.0%	32,294	1.47	5.54%
	5.0%	8,715	1.13	5.54%
	5.5%	610	1.01	5.54%
운영수입 변화	-10%	7,590	1.12	5.17%
	+10%	20,665	1.30	5.91%
공사비 변화	-15%	20,261	1.33	6.01%
	-10%	18,226	1.29	5.84%
	-5%	16,185	1.25	5.69%
	+5%	12,087	1.18	5.41%
	+10%	10,035	1.14	5.27%
	+15%	7,996	1.11	5.15%
운영비 변화	-20%	19,336	1.31	5.84%
	-10%	16,744	1.26	5.69%
	+10%	11,519	1.17	5.39%
	+20%	8,917	1.12	5.24%

제10장 종합평가

10.1 종합평가

▶ 개 요

- 울산 남신항 2단계 철재부두 개발사업의 타당성을 평가하기 위해서는 먼저 상위 및 관련 계획과의 일치성 여부에 대한 검토가 수반되어야 함. 이것은 본 사업이 관련 계획의 정책적 방향과 일치하지 않을 경우에는 사업 추진의 당위성을 확보하기 어려우며 기존에 수립된 장기계획도 시간 경과에 따라 정책방향이 변경됨으로써 실효성이 낮아질 수 있기 때문임
- 본 사업과 관련한 상위 및 관련 계획으로는 『제5차 국토종합계획(2020~2040)』(대한민국 정부, 2019), 『제4차(2021~2030) 전국 무역항 기본계획』(해양수산부, 2020), 『제3차 에너지기본계획(2019~2040)』(산업통상자원부, 2019) 등이 있음
- 본 과업에서는 울산 남신항 2단계 철재부두 건설사업과 상위계획과의 부합성을 위의 3개 상위계획을 중심으로 검토하였음

▶ 항목별 분석결과의 종합

- 경제성, 정책성, 환경성, 지역균형발전분석 및 공공참여 분석 등 5가지 항목에 대해 분석을 실시함
- 분석결과 경제적 타당성이 높으며, 정책성 분석기준을 충족하고, 해상풍력지원항만을 필요성에 대해 울산시, 울산항만공사, 관련기업들은 공감하고 있는 것으로 조사되었으나 지역경제 활성화 효과는 높지 않은 것으로 확인되었음
- (상위계획과의 부합성) 제5차 국토종합계획(2020~2040), 제4차(2021~2030) 전국 무역항 기본계획, 제3차 에너지기본계획(2019~2040) 등을 검토한 결과, 본 사업은 상위계획과 부합하는 것으로 평가됨
- (안전성) 본 사업 시행에 의해 다양한 재해와 사고가 발생할 수 있으며, 본 사업에서는 안전사고, 자연재해, 해상사고 등의 발생을 방지하기 위해 재해 및 사고 유형별 안전대책을 수립함
- (환경성) 본 사업은 전략환경영향평가를 완료하였고, 사업 시행 시 발생 가능한 환경적 영향을 최소화하기 위한 저감대책을 마련함과 동시에 사업시행 전·후에 각각 환경영향평가와 사후환경영향조사를 수행 예정임
- (지역균형발전) 지역 낙후도를 고려할 때 본 사업은 지역균형발전 측면에서 사업추진 필요성은 크지 않은 것으로 평가되며, 지역경제 활성화 효과도 높지는 않은 것으로 평가됨

항 목		내 용	분석결과
경제성 분석	B/C	• B/C ratio : 8.742	• 1.0 이상으로 만족
	NPV	• NPV : 447,015백만원	• 0.0 이상으로 만족
	IRR	• IRR : 50.68%	• 4.5%(사회적 할인율) 이상으로 만족
정책적 분석	상위계획과 의 부합성	• 제5차 국토종합계획 • 제4차 전국 무역항 기본계획 • 제3차 에너지 기본계획	• 항만서비스를 다양화하고 고부가가치를 창출하는 것임 • 동북아 에너지거점항만으로 육성을 제시 • 해상풍력 등 신재생에너지 수요 제시
	안전성 평가	• 설계기준 강화 및 안전성 제고계획 수립 • 공사시 운영시 시설물, 이용자의 안전성 강화	• 설계시 재해유형별 저감대책 제안 • 재해영향평가, 해상교통안전진단 공사시 운영시 조건에 대해 수행 계획수립
환경성 분석	공간적, 대기적 환경성	• 환경파괴정도 : 지반개량이 없어 환경영향 최소화 가능	• 일반 항만사업에 비해 환경영향 피해 적을것으로 예상
지역균형 발전분석	지역 낙후도지수	• 시/도별 지역낙후도 순위 : 5위	• 17개 특별·광역시·도 중 상위권에 속함
	지역경제 파급효과	• 생산유발효과 : 764.73억원 • 부가가치 유발효과 : 329.46억원 • 고용유발효과 : 656명 • 취업유발효과 : 684명 • 지역경제 활성화 효과 : 0.0441%	• 지역경제 활성화 효과는 전국 전체 사업의 평균 0.3210%보다 낮은 수준임
재원조달 가능성	재무성 분석	• PI(R/C) : 1.21 • FNPV : 14,138백만원 • FIRR : 5.54%	• PI(R/C) : 1.0 이상으로 만족 • FNPV : 양(+)의 값을 가지면 만족 • FIRR : 명목할인율(4.72%) 보다 크면 만족
	재원투입 가능성	• 중앙정부의 재원투입 가능성 : 해당없음 • 지방자치단체의 재원투입 가능성 : 해당없음	• 해당없음
공공참여분석		• 주민설명회 시 주민의견 및 조치사항 : 울산광역시, 해상풍력발전사업 기업 등 다수에서 필요성 공감	• 의견수렴 결과 부두확보의 필요성과 입지에 대해 충분히 공감하는 것으로 분석

제1장 사업개요

1.1 사업추진 배경 및 목적

1.2 사업현황

1.3 기술적 측면의 쟁점사항

1.4 타당성 평가 사유 및 평가범위

제 1 장 사업개요

1.1 사업추진 배경 및 목적

1.1.1 사업추진 배경

- 울산항은 동북아 에너지물류 허브항만으로의 육성을 목표로 개발계획을 수립하고 진행중에 있음
- 동북아 에너지 물류중심의 항만구현을 위해 대내·외 환경변화에 탄력적으로 대처할 필요성이 대두되고 있으며, 변화여건을 고려한 항만개발방향 정립, 항만시설 및 항만구역의 다목적 활용과 지속가능한 발전기반 마련이 절실이 요구되고 있는 실정임
- 최근 기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법 제정(2021.9.24.)으로 신재생 에너지 관련 환경변화가 대두되고 있고 이와 맞물려 울산광역시에서는 울산지역의 부유식 해상풍력 지원부두 조성을 해양수산부와 울산항만공사에 요청하였음
- 울산광역시에서 요청한 울산 부유식 해상풍력단지 조성계획은 2030년까지 약 9GW급 풍력단지를 울산 동해 가스선 일원에 설치하는 사업으로 6개 기업이 참여하고 있으며 투자금액은 54조원으로 제시하였음
- 관련된 항만물동량은 연간 4,650천톤으로 추정하였고 이에 따라 기업유치, 세계 환경협정(파리협정)을 이행하는 그린 에너지 도시로 성장, 정부의 ‘그린뉴딜’ 및 ‘재생에너지 3020’ 이행계획 목표 달성이 가능하다고 제시하였음
- 이러한 신재생 에너지 항만수요를 고려할 경우 항만의 역할이 중요하다고 판단되는바 울산항만공사에서는 남신항에 위치한 철재부두를 해상풍력지원항만으로 건설하여 정부의 ‘재생에너지 3020’ 목표달성에 이바지 하고자 함
- 철재부두가 위치한 울산 남신항의 경우 현재 접안시설 건설 및 운영을 위하여 남방파제 2단계 공사를 진행중에 있으며 2025년에 준공될 예정이기 때문에 부두만 건설되면 이용성, 안전성(항내 정온도 등)을 충분히 확보할 수 있을 것으로 판단됨
- 아울러, 방파제 건설이 완공된 후에도 배후에 위치한 접안(부두)시설 개발이 추진되지 않아 울산항 전체 항만운영이 비효율적으로 운영될 가능성이 있음
- 또한, 항만시설(부두, 배후단지) 개발이 방파제 건설과 연계되어 시행되지 않을 경우 울산항 2단계뿐만 아니라 울산항 전체 개발사업에 나쁜 영향을 줄 수 있음

1.1.2 사업추진 목적

- 항만분야 최상위 계획인 『제4차 전국무역항 기본계획, 2020, 해양수산부』, 『제2차 신항만건설기본계획, 2019, 해양수산부』에 부합된 울산 남신항 철재부두 개발계획을 수립을 통해 국가경쟁력을 강화시키는데 그 목적이 있음
- 따라서 현재 추진중인 울산 해상풍력 발전사업의 지원항만 등으로 기능전환을 통해 주변 남신항 2단계 철재부두의 개발을 추진함과 동시에 인근의 부두개발 사업 추진의 동력을 확보하고자 함
- 향후 해상풍력사업 지원항만으로 선개발을 통해 울산 주변지역(포항, 부산 등) 해상풍력사업의 지원항만의 거점지역으로 자리매김함으로써 울산항 주변 관련산업 유치 등 시너지효과를 얻고자 함

1.2 사업현황

1.2.1 사업개요

▶ 사업명

- 울산 남신항 철재부두 개발사업

▶ 사업내용

- 울산 남신항 철재부두 개발사업은 울산광역시 울주군 온산읍 당월리 전면해상에 중력식 접안시설 1선석(30,000DWT × 1선석)을 신규부두로 건설하는 사업임.

▮ 사업대상 위치도



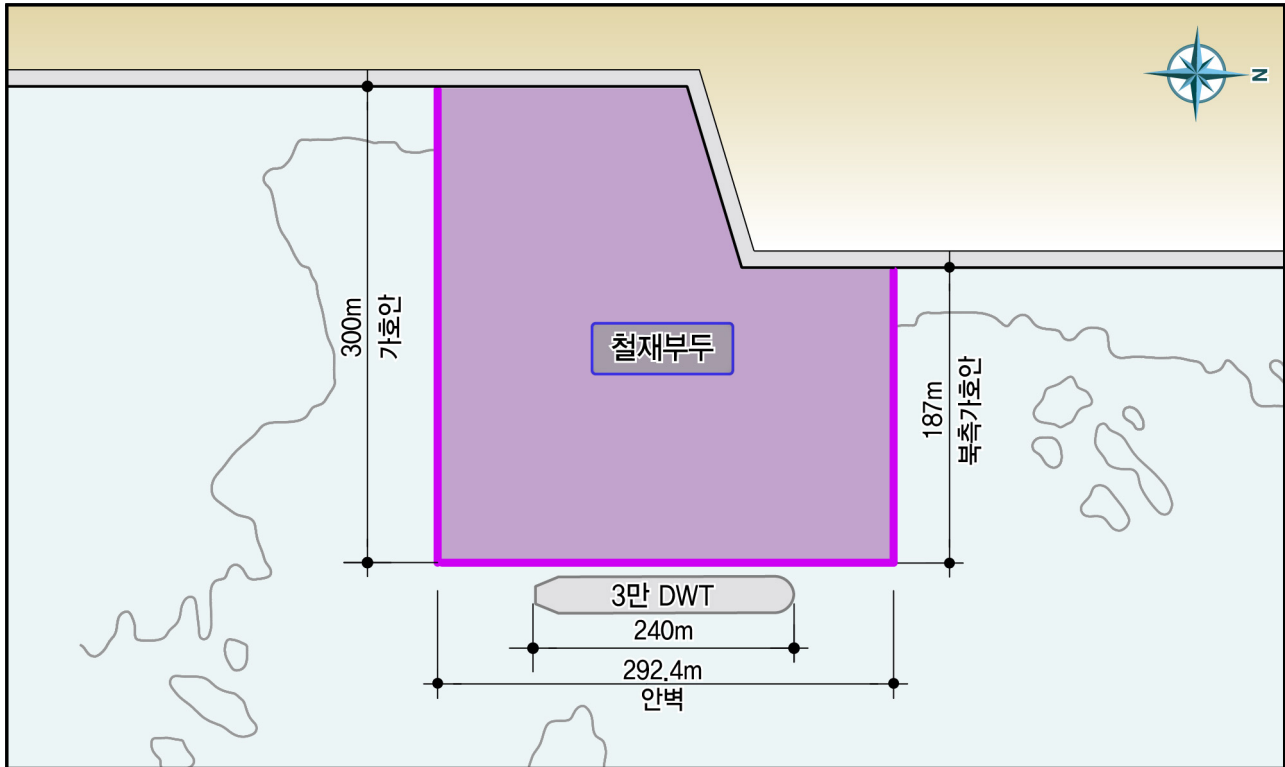
▮ 사업계획 주요내용

구분		사업내용	비고
사업기간		2023~2027년	
사업규모 및 시설	접안시설	중력식 안벽 290m (30,000DWT × 1선석)	
	호안	사석경사제식	
	매립	산토매립	
	기타시설	부대공	
총사업비		660억원 (공사비 525억원, 부대비 75억원 등)	VAT별도
사업시행주체		울산항만공사(UPA)	
재원조달방식		울산항만공사 100%	

1.2.2 시설개요

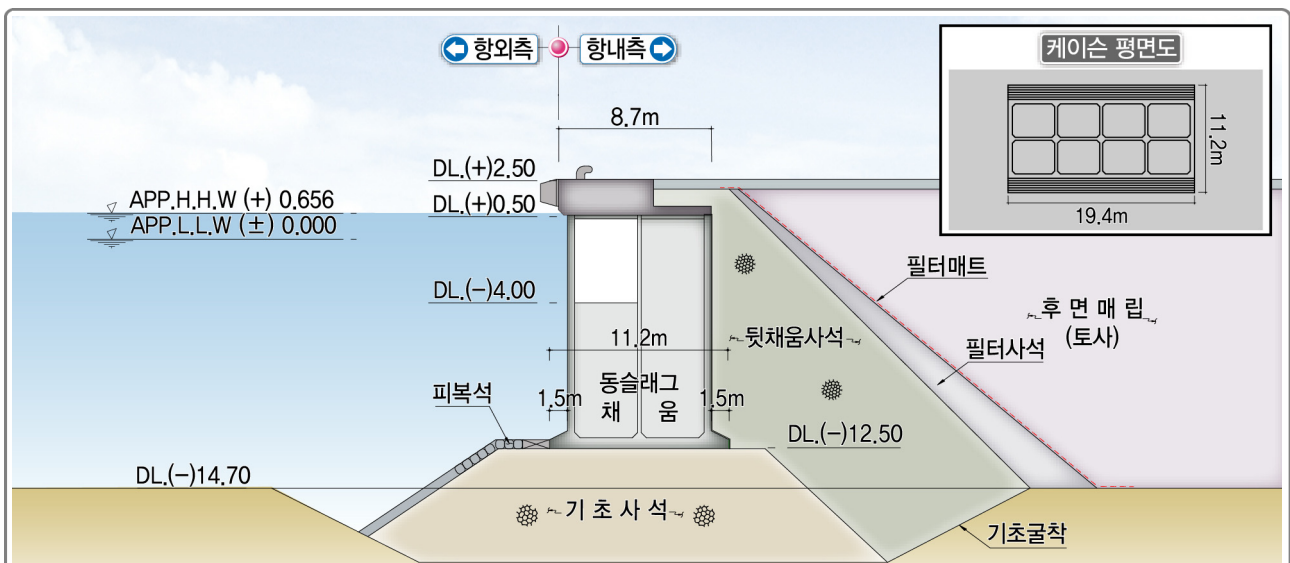
- 울산 남신항 철재부두 개발사업은 해상풍력 지원항만으로 활용할 수 있는 중력식 접안시설 1개 선석을 조성하는 사업으로 접안시설, 북측호안, 가호안으로 시설계획을 수립함.

▶ 사업계획 평면도



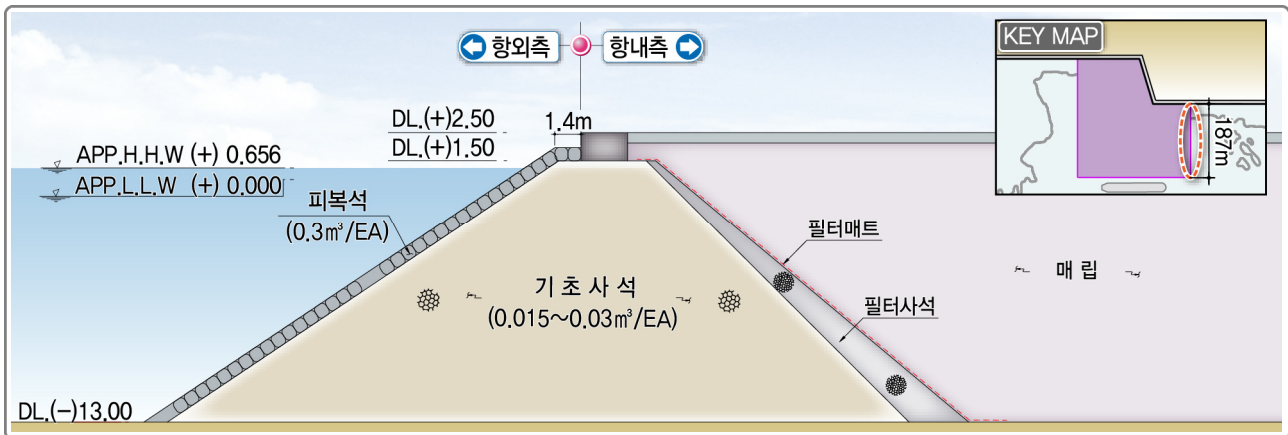
▶ 안벽단면 계획

- 적용 안벽 표준단면도
 - 마루높이 DL.(+)2.5m, 선석수심은 철재부두 DL.(-)12.0m로 계획
 - 시공성 확보를 위해 케이스 제원은 2,000톤급 F/C로 인양 및 거치가 가능하도록 1,460톤으로 계획.

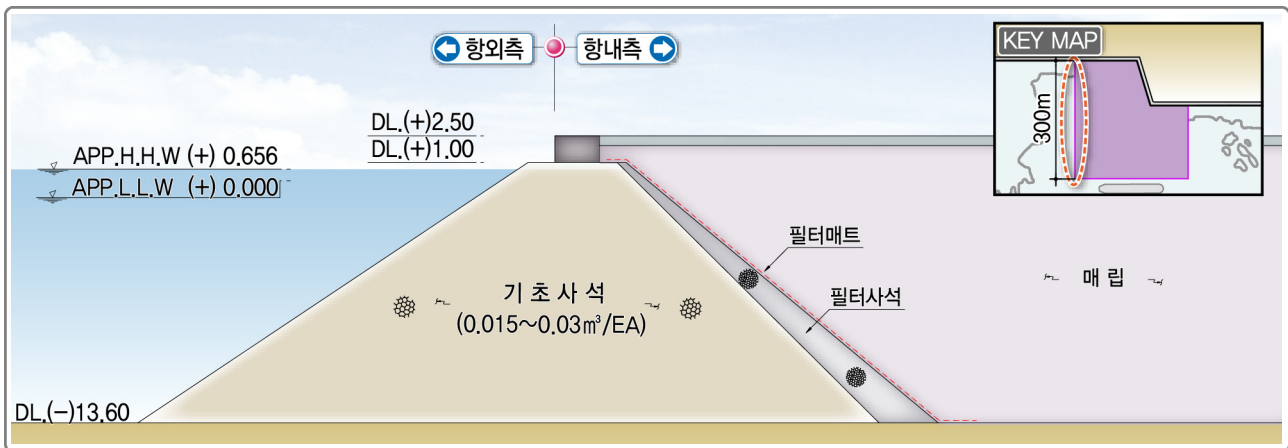


▶ 호안단면 계획

■ 북측호안 단면



■ 남측 가호안 단면



▶ 공사비 산정결과

- 총공사비 산정결과 남신항 2단계 철재부두(3만DWT급 1선석)는 57,722백만원으로 산정되었음.

(단위 : 원)

공 종	규 격	공사비	비 고
철재부두 1선석 총 공사비		57,722,127,000	
1. 직접공사비		37,277,622,273	
1.1 안벽공	케이슨식, 292.4m	14,557,726,418	
1.2 북측호안	사석경사제, 190m	3,466,483,258	
1.3 가호안	사석경사제, 300m	5,212,419,986	
1.4 매립공		7,831,650,848	
1.5 상부기반시설 및 포장공		5,492,136,521	
1.6 부대공		717,205,242	
2. 제경비		15,197,038,636	
3. 부가가치세	공급가액의 10%	5,247,466,091	

1.3 기술적 측면의 쟁점사항

▶ 상위계획에 의한 수요적용시 개발 어려움

- 사업대상지가 위치한 울산 남신항 2단계 지역은 “제4차(2021~2030) 전국 무역항 기본계획(해양수산부, 2021)”에 물동량 추정치에 의해 철재부두로 개발계획이 수립되어 있음.
- 그러나 “제3차(2016~2020) 전국 무역항 기본계획 수정계획(해양수산부, 2016)” 대비 물동량이 하향(2030년 기준 철재 34.2% 감소) 조정되었고 “2021년 품목별 항만물동량 예측보고서(한국해양수산개발원, 2021)” 대비 물동량이 하향(2040년 기준 철재 17% 감소) 조정되었음.
- 따라서 2030년 물동량 기준으로 본 사업대상지인 철재부두 개발이 어려운바 이에 대한 수요를 재분석하고 실제 발생할 수 있는 수요에 대해 적용이 필요함.

■ 기본계획 물동량 비교

비고 : ()는 2019년 실적치임

품 목	구 분	2015	2020	2025	2030	2035	2040
철재	3차 수정(A)	3,608	3,783	3,985	4,124	—	—
	4차 기본(B)	—	—	—	2,714	3,004	3,598
	2021년 물동량 예측(C)	—	—	2,313	2,571	—	3,025
	증감(A-B)				-1,410		
	증감(A-C)				-1,553		
	증감(B-C)			-1,672	-143		-573

▶ 해상풍력 지원항만 수요 적용시 용적기준 적용성

- 철재부두 개발을 위해 추가 수요확보가 필요한바 울산지역에서 현재 발전사업허가를 받은 해상풍력 지원항만 수요를 적용하였음.
- 해상풍력 지원항만 수요를 적용함에 있어 본 사업대상지역에서 제작, 조립후 해상풍력단지로 반출할 경우에 용적기준(RT)으로 적용이 필요하나 이에 대한 구체적 대안 및 사례가 없는 실정임.
- 따라서 부유식 해상풍력 단지건설에서 발생하는 너셀, 블레이드, 서브 스트럭처 등에 대해 조사를 수행하고 이에 대한 용적을 산출하였으며 이를 MW당 필요철재로 분석하여 본 타당성 평가 적용하였음.

▶ 석재원 및 매립재 확보계획

- 현재 울산지역에는 항만용 사석(사석 50MPa, 피복석 100MPa)으로 이용가능한 석재원이 없는 실정으로, 울산지역의 항만공사는 석재를 부산지역에서 수급함에 따라 운반비용 과다로 발생함.
- 공사비가 증가할 경우 경제성(B/C) 분석에서 불리하게 작용되므로 이에 대한 대책이 필요함.
- 따라서 본 사업부지 인근 개발계획을 고려한 재료원 검토를 수행하였으며 본 사업 개발시기와 유사한 인근의 개발시기를 조사하여 개발계획에서 발생하는 토사, 석재 등의 수급 가능 여부를 조사하였음.
- 이를 토대로 수급 가능한 토사, 석재 단가를 적용하여 비용산정을 수행하였음.

1.4 타당성 평가 사유 및 평가범위

1.4.1 평가 사유

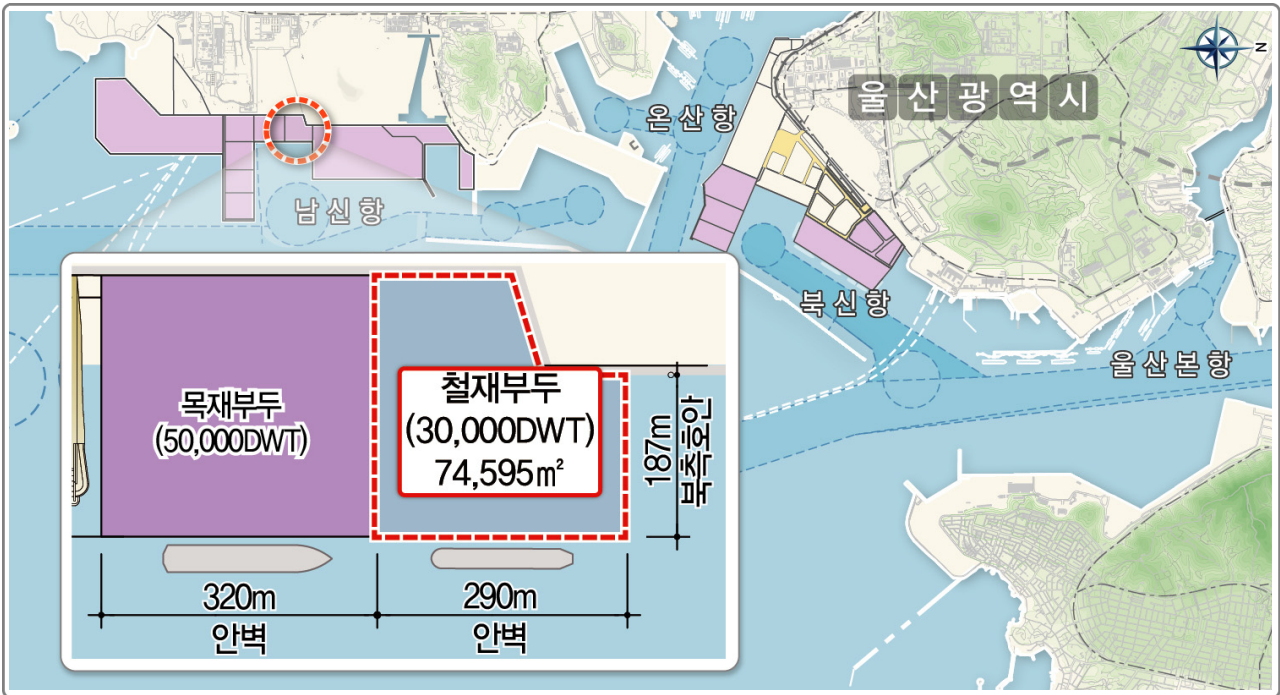
- 본 사업대상인 「울산 남신항 철재부두 개발사업 타당성평가」는 타당성평가 대상범위인 사업비 300억 이상인 공공교통시설개발사업에 해당되므로 타당성 평가를 수행해야 함.

1.4.2 평가 범위

▶ 공간적 범위

- 본 사업은 남신항 철재부두(중력식 30,000톤급 1선식) 290m 조성공사임.
- 울산항의 해상풍력지원항만 수요를 고려한 철재부두 개발사업 타당성평가 이므로 공간적 범위는 울산항 동해가스전에 해상풍력단지를 건설하는 기업을 직접영향권으로 설정함.

■ 타당성 평가 공간적 범위



▶ 시간적 범위

- 경제적 타당성 분석기간은 「교통시설 투자평가지침(제7차 개정), 2022. 09, 국토교통부」에 근거하여 설계 및 시공기간 등 사업계획 기간과 준공 후 30년(2028~2057년)을 포함하는 기간으로 설정하고, 분석의 기준시점은 2021년 하반기로 설정하였음.
- 재무적 타당성 분석기간은 「교통시설 투자평가지침(제7차 개정), 2022. 09, 국토교통부」에 근거하여 설계 및 시공기간 등 사업계획 기간과 준공 후 50년 (2028~2077년)으로 설정하고, 분석의 기준시점은 2022년 1월 1일로 설정하였음.

▶ 내용적 범위

- 「국가통합교통체계효율화법 시행령」 제19조제1항에 근거하여 본 타당성평가는 다음의 내용을 수록하고 있음.

구 분	세 부 내 용
■ 평가 요약문	
1. 사업개요	1.1 사업추진 배경 및 목적 1.2 사업현황 1.3 기술적 측면의 쟁점사항 1.4 타당성 평가 사유 및 평가범위
2. 기초자료분석	2.1 자연조건조사 2.2 입지여건조사 2.3 항만현황 조사 2.4 상위 및 지역관련계획 조사 2.5 항만관련계획 조사 2.6 지형 및 수심측량 2.7 지반조사 2.8 재료원 조사 2.9 해상풍력 지원항만 계획조사 2.10 관련계획 결과분석
3. 대안선정 및 기술적 검토	3.1 개요 및 기본방향 설정 3.2 설계기준 검토 3.3 설계조건 3.4 대안선정 3.5 기술적 검토 3.6 공사비 및 예정공정표
4. 수요예측	
5. 편익 산정	
6. 비용 산정	6.1 개요 및 산정방법 6.2 공사비 산정 6.3 간접공사비 및 예비비 산정 6.4 총사업비 산정 6.5 운영유지비 및 잔존가치 산정
7. 경제성 분석	7.1 경제성 분석 7.2 지역경제 파급효과 분석
8. 환경성 분석	8.1 개요 8.2 제4차 전국 항만기본계획 중 전략환경영향평가 내용 8.3 사업대상지 환경적 특성 분석 8.4 환경적 쟁점 8.5 환경영향평가 대상사업 여부 8.6 환경성 검토결과
9. 재무성 분석	9.1 분석 기준 및 방법 9.2 재무적 타당성 분석을 위한 비용 추정 9.3 재무적 타당성 분석을 위한 수입 추정 9.4 재무적 타당성 분석 결과 및 민감도 분석 9.5 추정 재무제표
10. 종합평가	10.1 상위계획과의 부합성 10.2 안전성 10.3 지역균형발전 분석 10.4 항목별 분석결과의 종합
11. 부 록	11.1 작성 대행자 인적사항 11.2 투자평가지침 작성자 확인서류 11.3 참고서류 11.4 타당성평가 작성 체크리스트 11.5 타당성 평가 검증결과 11.6 타당성 평가 검증결과 반영여부

제2장 기초자료 조사

- 2.1 자연조건조사
- 2.2 입지여건조사
- 2.3 항만현황 조사
- 2.4 상위 및 지역관련계획 조사
- 2.5 항만관련계획 조사
- 2.6 지형 및 수심측량
- 2.7 지반조사
- 2.8 재료원 조사
- 2.9 해상풍력 관련 계획조사
- 2.10 관련계획 결과분석

제 2 장 기초자료 조사

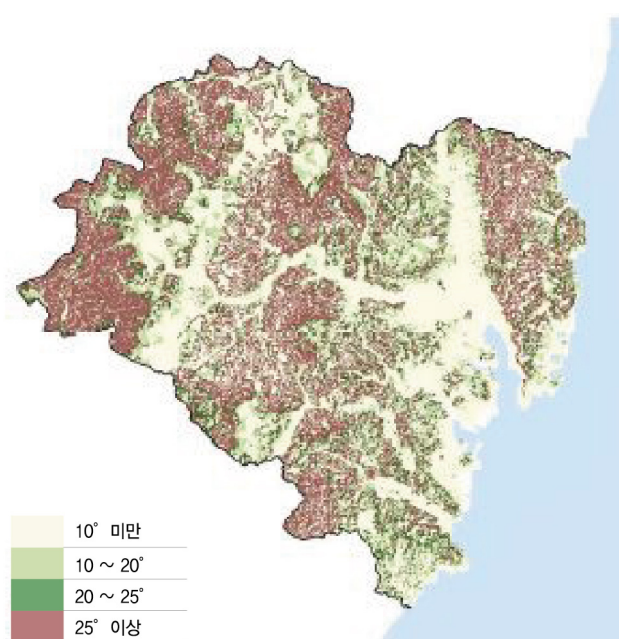
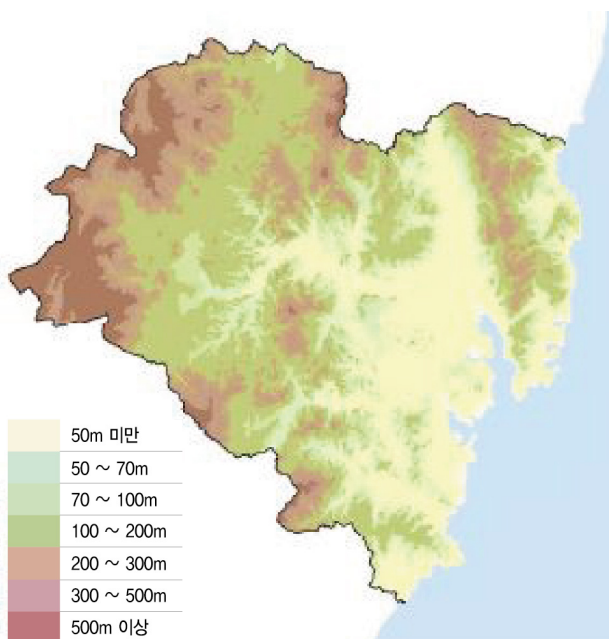
2.1 자연조건조사

2.1.1 지형 및 지세

- 울산광역시 지형은 남북 산악축에 의해 크게 동부산지, 중부산지, 서부산지와 산지사이의 평야 및 구릉지로 구분됨.
- 동부산지는 동해안과 연하여 동대산, 무룡산, 염포산으로 이어지는 산맥이 주축을 이룸.
- 서부산지는 태백산맥이 뺏어 내려와 영남알프스를 이루고 백운산, 가자산, 신불산 등의 1,000m 이상의 높은 산들이 분포함.
- 중부산지는 울산시의 중심부를 북에서부터 치슬령, 국수봉, 문수산, 대운산으로 이어짐.
- 평지 및 구릉지는 남북으로 크게 뺏어 내려오는 산악지형 사이로 형성되어 있으며, 울산시 중앙을 동서로 흐르는 태화강을 따라서 평지가 연결되는 형상임.

지형표고			
구분	면적(m ²)	구성비(%)	비고
계	1,061.5	100.0	
50m 미만	256.9	24.2	
50~70m	80.7	7.6	
70~100m	99.8	9.4	
100~200m	315.2	29.7	
200~300m	122.1	11.5	
300~500m	108.3	10.2	
500이상	78.5	7.4	

지형경사			
구분	면적(m ²)	구성비(%)	비고
계	1,061.5	100.0	
10° 미만	504.2	47.5	
10~20°	130.6	12.3	
20~25°	91.3	8.6	
25° 이상	335.4	31.6	



2.1.2 기상조건

▶ 개요

- 본 사업의 기상자료는 울산기상대의 1992년부터 2021년까지의 30년간의 기상자료를 수집·분석하여 정리하였음.
- 연평균 기온은 14.4℃이며, 최저기온은 -13.5℃이며, 최고기온은 38.8℃로 나타남.
- 연평균 풍속은 2.1m/s이며, 최대풍속은 18.3m/s(ESE)이고 순간최대풍속은 33.2m/s(NE)로 나타남.
- 평균해면기압은 1,015.8hPa이며, 최고해면기압은 1,040.8hPa, 최저해면기압은 960.6hPa로 나타남.
- 연평균 강수량은 1,268.5mm이며, 일최다 327.5mm로 나타남.

■ 기상개요

구분		단위	내용	비고	구분		단위	내용	비고
기온	연 평균	℃	14.4		현상 일수	맑음	일	110.8	
	연 최고		38.8			흐림		99.7	
	연 최저		-13.5			안개		5.1	
기압	평균	hPa	1,015.8			강수		33.5	10mm 이상
	최고		1,040.8			강설		6.2	
	최저		960.6			결빙		80.0	
풍속	평균	m/s	2.1			폭풍		0.2	13.9m/s 이상
	최대		18.3			뇌전		12.2	
	순간최대		33.2			기온		0.6	-10℃ 이하
강수량	연평균	mm	1,268.5						
	일최다		327.5						
상대습도		%	63.7						

자료 : 기상연보(울산기상대, 1992~2021)

▶ 기온

- 연평균 기온은 14.4℃이며 최고기온은 38.8℃, 최저기온은 -13.5℃로 나타남.

■ 월별 기온

(단위 : ℃)

구분 \ 월별	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	전년
평균기온	2.4	4.4	8.5	13.7	18.3	21.5	25.3	26.1	21.7	16.6	10.4	4.3	14.4
최고기온	19.2	24.2	24.8	31.0	33.4	35.5	38.2	38.8	35.6	30.5	26.4	19.8	38.8
최저기온	-13.5	-12.2	-5.8	-0.4	5.0	10.8	13.9	15.0	10.3	1.4	-6.1	-10.4	-13.5

자료 : 기상연보(울산기상대, 1992~2021)

강수량

- 연평균 강수량은 1,268.5mm이며 조사기간 중 일 최대 강수량은 327.5mm(2005년 9월)로 나타남.
- 강수량의 월별 분포를 살펴보면 7월에서 9월까지의 강수량이 48.9%로 대부분을 차지하고 있는 것으로 나타남.

월별 강수량

(단위 : mm)

구분 \ 월별	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	전년
평균강수량	38.0	39.6	69.5	93.9	108.6	152.9	225.5	225.6	168.9	76.3	45.4	24.4	1,268.5
일 최대량	113.6	43.6	60.3	81.0	144.0	164.0	160.0	211.6	327.5	266.0	80.1	44.4	327.5

자료 : 기상연보 (울산기상대, 1992~2021)

해면기압

- 1,015.8hPa로 조사 되었으며 최고기압은 1,040.8hPa(1994년 12월), 최저기압은 960.6hPa(2020년 9월)로 나타남.

월별 해면기압

(단위 : hPa)

구분 \ 월별	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	전년
평균해면기압	1022.6	1021.4	1018.6	1014.9	1011.2	1008.2	1007.5	1008.9	1013.5	1018.6	1021.3	1023.1	1015.8
최고해면기압	1038.4	1038.0	1036.8	1033.6	1028.5	1020.7	1018.8	1021.1	1026.9	1033.0	1038.6	1040.8	1040.8
최저해면기압	998.7	991.1	992.0	988.1	990.2	986.8	988.6	967.6	960.6	984.4	997.6	997.1	960.6

자료 : 기상연보 (울산기상대, 1992~2021)

바람

- 평균 풍속은 2.1m/s, 최대풍속 및 풍향은 18.3m/s(ESE), 순간최대풍속은 33.2m/s(NE)로 나타남.

월별 풍속

(단위 : m/s)

구분 \ 월별	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	전년
평균풍속 (m/s)	2.3	2.4	2.4	2.4	2.1	1.9	2.0	2.0	2.0	1.9	1.9	2.2	2.1
최대풍속 (m/s)	14.7	12.2	14.7	13.0	13.0	12.3	11.7	14.8	18.3	12.9	14.3	13.3	18.3
	NW	NW	WSW	WSW	WSW	ENE	ESE	ENE	ESE	SW	NNW	WNW	ESE
순간최대풍속 (m/s)	26.8	22.1	27.0	25.4	19.2	21.5	27.3	29.1	33.2	23.9	24.6	22.1	33.2
	NE	NW	SW	W	WNW	NE	S	ENE	NE	S	N	NW	NE

자료 : 기상연보 (울산기상대, 1992~2021)

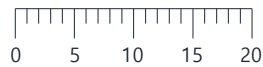
WIND ROSE

울산 (1992-2021)

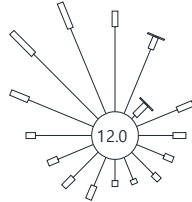
LEGEND

- : FREQUENCY OF CALMS
- : 0.3 - 3.3 M/SEC
- ▤ : 3.4 - 7.9 M/SEC
- ▥ : 8.0 - 13.8 M/SEC
- ▧ : 13.9 M/SEC OVER & 27.0 KNOTS

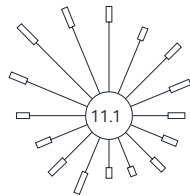
SCALE



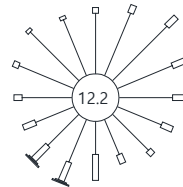
ANNUAL



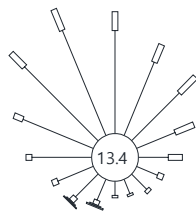
SPRING



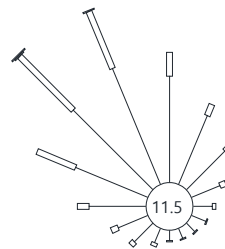
SUMMER



AUTUMN



WINTER



▶ 태풍

- 적도 부근이 극지방보다 태양열을 더 많이 받기 때문에 생기는 열적 불균형을 없애기 위해, 저위도 지방의 따뜻한 공기가 바다로부터 수증기를 공급받으면서 강한 바람과 많은 비를 동반하며 고위도로 이동하는 기상현상을 태풍이라 함.
- 태풍은 북태평양 서부에서 발생하는 열대성 저기압 중에서 중심부근의 최대풍속이 17m/s 이상의 강한 폭풍우를 동반하고 있는 것을 말하는데 폭풍우는 반드시 태풍과 동반되는 것이 아니고 온대성 저기압에서도 발생하는 경우가 많으나 그 발생원인과 양상이 다르기 때문에 열대성 저기압과 온대성 저기압은 구별되고 있음.
- 세계 기상 기구(WMO)에서는 중심부근의 최대풍속에 따라 4계급으로 분류하며, 열대폭풍부터 태풍의 이름을 붙이며, 우리나라와 일본은 열대폭풍(TS)이상을 태풍이라고 부르고 있음.

태풍의 구분

구분	17m/s 미만 (34knots 미만)	17~24m/s (37~47knots)	25~32m/s (48~63knots)	33m/s 이상 (64knots 이상)
세계기상기구	열대저압부 Tropical Depression (TD)	열대폭풍 Tropical Storm (TS)	강한 열대폭풍 Severe Tropical Storm (STS)	태풍 Typhoon (TY)
한국, 일본	열대저압부	태풍		

자료 : 태풍백서, 2011

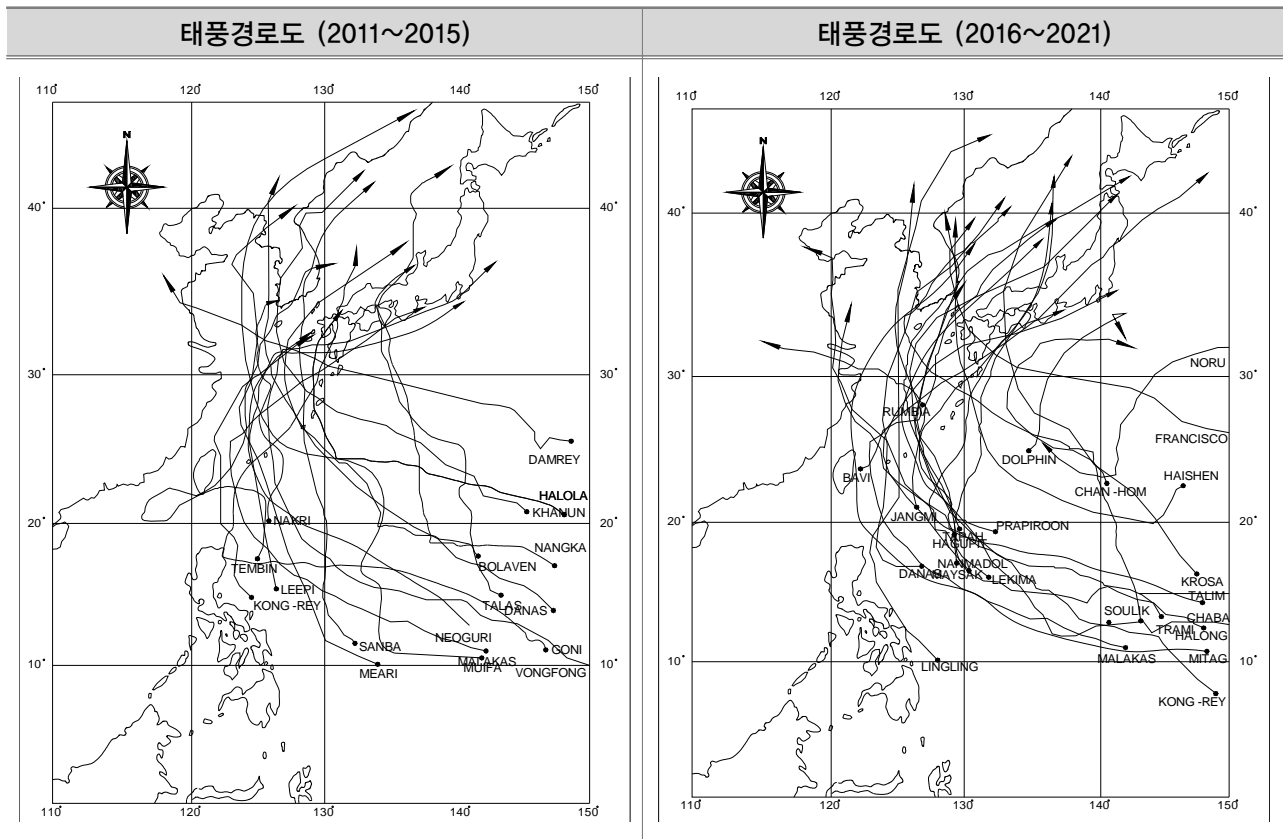
- 우리나라 부근을 통과하는 태풍 경로를 살펴보면 다음의 3가지 유형으로 분류할 수 있음.
 - 한반도 남해안과 일본의 구주 사이를 통과하여 북동쪽으로 진행 후 동해로 빠지는 태풍.
 - 한반도 서해를 북상하여 만주로 빠지는 태풍.
 - 제주도 부근에서 북상하다가 경기만 부근에서 한반도의 가장 좁은 부분인 중부를 횡단하여 동해 북부로 빠지는 태풍.
- 태풍통계를 살펴보면 태풍경로의 3가지 유형 중 남해를 거쳐 동해로 빠지는 태풍이 가장 위력적으로 남해안과 동해안에 큰 피해를 유발하고 있으며, 서해안에는 그 영향이 비교적 적은 편임.
- 2010년부터 2020년까지 10년간 우리나라에 영향을 미친 태풍의 통계 현황은 다음과 같음.

우리나라에 영향을 미친 태풍

번호	태풍명	발생일	발생위치		중심 최저기압 (hPa)	중심 최대풍속 (m/s)	영향기간	피해지역
			북위	동경				
1105	MEARI	2011. 6.22	13.8	128.9	975	36	6.25~6.26	서해안
1109	MUIFA	2011. 7.28	12.1	135.2	930	50	8.8~8.8	서해안
1207	KHANUN	2012. 7.16	24.2	136.1	988	25	7.18~7.18	제주, 서해안
1210	DAMREY	2012. 7.28	25.7	147.4	975	34	8.1~8.2	제 주
1214	TEMBIN	2012. 8.19	17.6	124.8	945	45	8.29~8.30	제주, 남부, 강원
1215	BOLAVEN	2012. 8.20	17.4	141.4	920	53	8.27~8.28	서 해
1216	SANBA	2012. 9.11	9.4	134.0	910	56	9.16 · 9.17	강원, 남부지방
1304	LEEPI	2013. 6.18	16.7	126.6	992	22	6.20~6.21	제 주
1315	KONG-REY	2013. 8.26	16.2	124.9	985	27	8.29~8.30	제 주
1324	DANAS	2013.10. 4	16.3	146.3	935	48	10.7~10.8	제주, 남부지방
1408	NEOGURI	2014. 7. 4	11.9	142.2	915	54	7.8~7.10	제주, 남부지방
1411	HALONG	2014. 7.29	12.4	148.2	915	54	8.9~8.10	동해안

번호	태풍명	발생일	발생위치		중심 최저기압 (hPa)	중심 최대풍속 (m/s)	영향기간	피해지역
			북위	동경				
1412	NAKRI	2014. 7.30	18.6	128.6	980	25	8.11~8.20	남부지방, 서해안
1419	VONGFONG	2014. 10. 3	8.8	157.7	900	59	10.13~10.14	제 주
1509	CHAN-HOM	2015. 6.30	9.9	159.6	935	49	7.11~7.13	제주, 서해안
1511	NANGKA	2015. 7. 4	9.0	170.6	920	53	7.16~7.18	남해안, 동해안
1512	HALOLA	2015. 7.13	13.1	179.5	960	39	7.26~7.27	제주, 남해안
1515	GONI	2015. 8.15	13.0	148.2	930	50	8.24~8.25	울릉도, 강원도
1618	CHABA	2016. 9.26	15.8	158.1	930	50	9.26~10.6	남부지방, 남해안
1703	NANMADOL	2017. 7. 2	16.7	130.4	985	27	7.3~7.4	남해안
1705	NORU	2017. 7.21	26.3	161.9	935	49	8.3~8.4	남해안
1718	TALIM	2017. 9. 9	12.9	146.4	940	47	9.16	남해안
1807	PRAPIROON	2018. 6.29	19.7	131.3	975	32	7.2~7.4	남부지방
1818	RUMBIA	2018. 8.15	28.1	127.1	990	20	8.16~8.17	남해안
1819	SOULIK	2018. 8.16	13.2	143.7	950	43	8.22~8.24	남부지방, 제주
1824	TRAMI	2018. 9.21	13.6	145.1	920	53	9.29~9.30	남해안
1825	KONG-REY	2018. 9.29	8.3	149.4	920	53	10.6~10.7	남부지방, 제주
1905	DANAS	2019. 7.16	17.1	126.6	990	24	7.20~7.21	제주
1908	FRANCISCO	2019. 8. 1	18.4	154.0	975	32	8.6~8.7	남부지방, 남해안
1909	LEKIMA	2019. 8. 4	16.8	131.3	930	50	8.11~8.12	서해안
1910	KROSA	2019. 8. 6	17.4	143.4	950	43	8.15~8.16	동해안
1913	LINGLING	2019. 9. 2	13.5	127.9	940	47	9.6~9.8	서해안
1917	TAPAH	2019. 9.18	21.0	129.1	965	37	9.22~9.23	남해안
1918	MITAG	2019. 9.26	12.9	143.5	965	37	10.2~10.3	남부지방, 제주
2008	BAVI	2020. 08.22	23.5	122.5	990	24	8.22~8.27	서해안
2009	MAYSAK	2020. 08.28	16.7	131.8	970	35	8.28~9.03	남부지방, 동해안
2010	HAISHEN	2020. 09. 1	21.4	144.8	980	29	9.01~9.07	남부지방, 동해안
2114	CHANTHU	2021. 09. 6	14.7	138.0	915	55	9.07~9.18	제주, 남부

태풍경로도



현상일수

- 현상일수는 그 지역의 기상개활의 중요 인자이며, 작업가능일수 산정에 필요한 자료로서 최근 30년(1991년~2020년)간의 기상자료를 분석함.
- 본 지역의 맑음일수는 110.9일이며, 강수일수는 34.1일, 강설일수는 6.0일, 결빙일수는 80.0일, 폭풍일수는 0.2일로 나타나고 있음.

월별 현상일수

(단위 : hPa)

구분 \ 월별	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	전년
맑음	15.5	11.3	10.5	9.9	8.3	3.5	3.2	4.3	4.8	10.0	13.2	16.3	110.8
흐림	4.7	5.1	7.6	7.5	8.6	12.7	15.1	12.5	11.4	6.2	4.9	3.3	99.7
안개	0.1	0.2	0.2	0.4	0.8	1.3	0.9	0.3	0.2	0.2	0.1	0.3	5.1
강수	1.4	1.4	2.5	3.1	3.2	3.6	5.3	5.3	3.7	1.9	1.4	0.7	33.5
강설	1.9	2.1	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	1.2	6.2
결빙	25.3	19.7	7.9	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0	21.8	80.0
폭풍	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2
뇌전	0.0	0.1	0.5	0.6	0.9	1.2	3.2	3.6	1.2	0.4	0.4	0.1	12.2
기온	0.4	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6

자료 : 기상연보 (울산기상대, 1992~2021) / 강수일수 기준 : 10mm 이상 / 폭풍일수 기준 : 13.9m/s 이상 /
기온일수 기준 : -10℃ 이하

▶ 육상 및 해상 작업가능일수 산정

1) 개요

- 기존 기상예에 의한 작업 불가능일수의 산정은 대한토목학회지(제171호, 1969년)에 수록되어 있는 산정기준에 따라 산정하였으나 금회에는 2019. 3. 1 시행한 “공공 건설공사의 공사기간 산정기준” (국토교통부훈령 제1140호)로 적용하였고 기상조건은 기상연보(2012~2021)의 현상일수를 기준으로 함.
- 작업가능일수는 2021년을 기준으로 산정하였으며, 휴일은 법정공휴일 13일과 일요일 52일, 토요일 52일에 더하여 117일을 적용함.

2) (금회)작업 불가능일수 산정기준

- 작업일수 = 달력일수 - 비작업일수
- 비작업일수 = A + B - C
 A : 해당 월에 기후여건으로 인해 계획된 공종의 작업이 불가능한 일수
 B : 해당 월에 포함된 법정공휴일수
 C : 월별 중복일수(C) = A × B / 달력일수(소수점 첫째자리에서 반올림)

■(금회)작업 불가능일수 산정기준

구분	해상		육상
강우	일강수량 10mm 이상		일강수량 10mm 이상
기온 (고온/저온)	최고기온 33℃ 이상 / 최저기온 -12℃ 이하 (폭염주의보 / 한파주의보)		최고기온 33℃ 이상 / 최저기온 -12℃ 이하 (폭염주의보 / 한파주의보)
강설	신적설 5cm 이상		신적설 1cm 이상
안개	시정거리 1km이하 일수의 30%		시정거리 1km이하 일수의 30%
풍속	- (내만의 경우 최대풍속 10m/s 이상 적용가능)		최대풍속 10m/s 이상
파랑	예)DCM선	파고 1.5m 이상 출현율(주기 전체) + 파고 1.0~1.5m의 출현율(주기 8초 이상)	-
	예)대선/사석공	파고 0.8m 이상 출현율	
미세먼지	PM10농도 150(μg/m³) 이상		PM10농도 150(μg/m³) 이상

자료 : 공공 건설공사의 공사기간 산정기준(국토교통부훈령 제1140호)

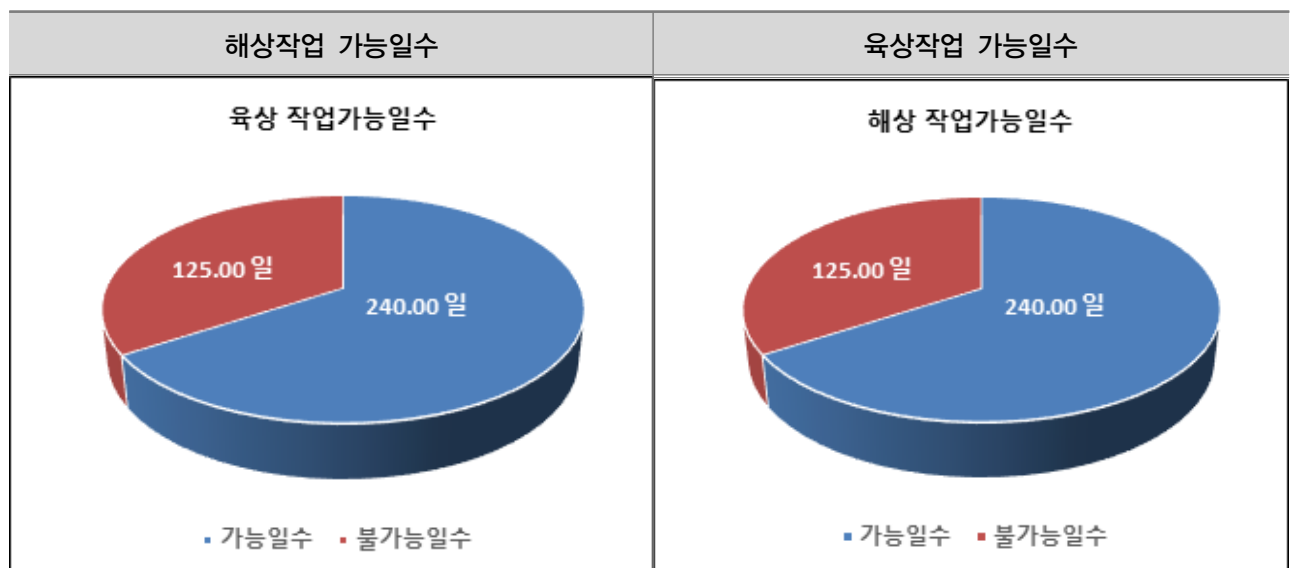
■ (금회)작업 불가능일수

(단위 : 일)

구분	해상일수	육상일수	비고
법정공휴일	67.0		10년간 법정공휴일의 평균
강우	35	35	
기온(고온/저온)	16 / 0	16 / 0	
강설	0	0	
안개	1	1	
풍속	1	1	
파랑	-	-	
미세먼지	17	17	
중복일	12	12	
합계	125	125	

■ (금회)작업가능일수 및 가동률 산정 결과

구분	작업가능일수	가동률
해상작업 가능일수	240일/년	65.8%
육상작업 가능일수	240일/년	65.8%



2.1.3 해상조건

조석

- 울산항의 조석특성은 반일주조가 우세한 조석체계를 갖고 있으며, 일조부등은 적고 1일 2회조의 조석형태를 나타내고 있음.
- 울산신항만 인근에는 방어진항, 울산항, 온산항, 강양항 등 다수 기본수준점이 위치함.
- 본 사업에서는 울산 남측으로 갈수록 미소하게 큰 조위차를 보이는 지역특성과 대상지와 가장 인접하고 구조물 안정성 확보를 고려하여 강양항 기본수준점을 적용함.
- 강양항의 조석은 약최고고조위가 65.6cm, 평균해면이 32.8cm, 대조차는 52.8cm이고, 온산항의 약최고고조위는 59.2cm, 평균해면이 29.6cm이고, 대조차는 45.0cm를 보임.

사업지구 인근 기본수준점



강양항	온산항	방어진항
<p>강양항</p> <p>100 cm</p> <p>대조차 52.8</p> <p>평균조차 36.0</p> <p>소조차 19.2</p> <p>65.6 약최고고조위(A.H.H.W)</p> <p>59.2 대조평균고조위(H.W.O.S.T)</p> <p>50.8 평균고조위(H.W.O.M.T)</p> <p>42.4 소조평균고조위(H.W.O.N.T)</p> <p>32.8 평균해면(M.S.L)</p> <p>23.2 소조평균저조위(L.W.O.N.T)</p> <p>14.8 평균저조위(L.W.O.M.T)</p> <p>6.4 대조평균저조위(L.W.O.S.T)</p> <p>0.0 약최저저조위(A.L.L.W)</p>	<p>온산항</p> <p>100 cm</p> <p>대조차 47.4</p> <p>평균조차 31.8</p> <p>소조차 16.2</p> <p>59.6 약최고고조위(A.H.H.W)</p> <p>53.5 대조평균고조위(H.W.O.S.T)</p> <p>45.7 평균고조위(H.W.O.M.T)</p> <p>37.9 소조평균고조위(H.W.O.N.T)</p> <p>29.8 평균해면(M.S.L)</p> <p>21.7 소조평균저조위(L.W.O.N.T)</p> <p>13.9 평균저조위(L.W.O.M.T)</p> <p>6.1 대조평균저조위(L.W.O.S.T)</p> <p>0.0 약최저저조위(A.L.L.W)</p>	<p>방어진항</p> <p>100 cm</p> <p>대조차 43.0</p> <p>평균조차 28.6</p> <p>소조차 14.2</p> <p>56.0 약최고고조위(A.H.H.W)</p> <p>49.5 대조평균고조위(H.W.O.S.T)</p> <p>42.3 평균고조위(H.W.O.M.T)</p> <p>35.1 소조평균고조위(H.W.O.N.T)</p> <p>28.0 평균해면(M.S.L)</p> <p>20.9 소조평균저조위(L.W.O.N.T)</p> <p>13.7 평균저조위(L.W.O.M.T)</p> <p>6.5 대조평균저조위(L.W.O.S.T)</p> <p>0.0 약최저저조위(A.L.L.W)</p>

자료 : 국립해양조사원(2021)

조위

- 본 사업에 적용하는 설계조위는 대상해역에서 가장 인접하고 구조물의 안정성 확보를 위하여 강양항의 조위를 적용하였음.

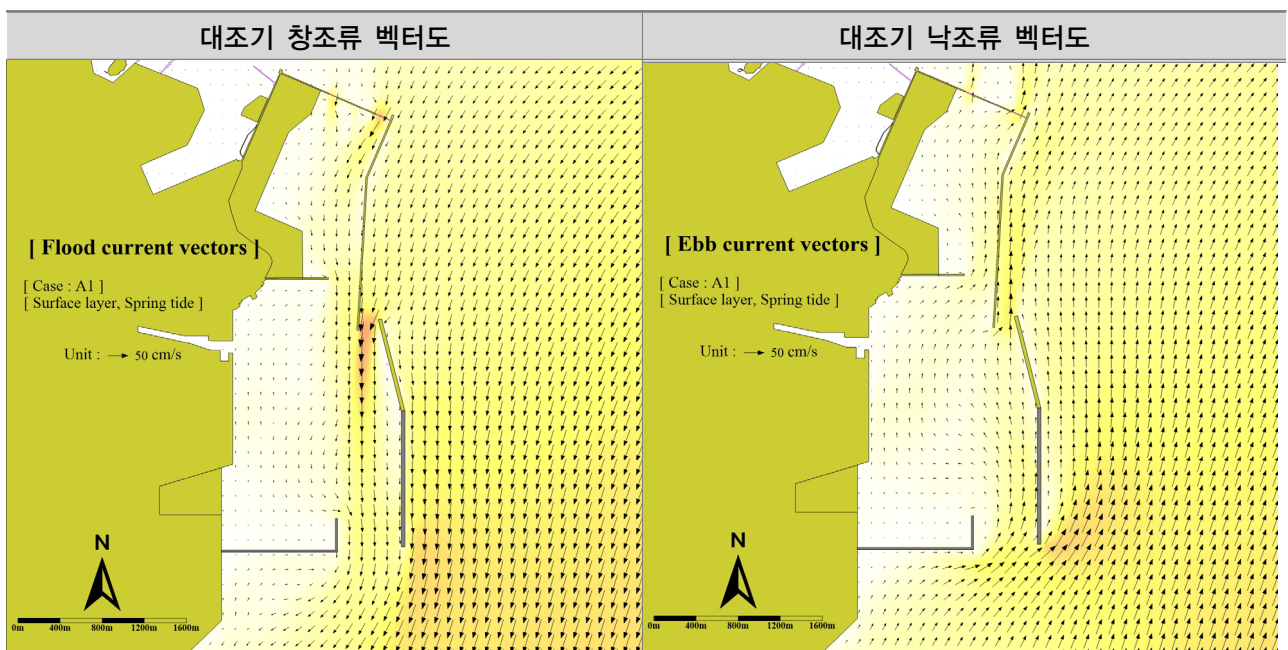
울산 강양항 조위도

구분		조위(m)	조위도(cm)
A.H.H.W	약최고고조위	DL(+)0.656	
H.W.O.S.T	대조평균고조위	DL(+)0.592	
H.W.O.M.T	평균고조위	DL(+)0.508	
H.W.O.N.T	소조평균고조위	DL(+)0.424	
M.S.L	평균해면	DL(+)0.328	
L.W.O.N.T	소조평균저조위	DL(+)0.232	
L.W.O.M.T	평균저조위	DL(+)0.148	
L.W.O.S.T	대조평균저조위	DL(+)0.064	
A.L.L.W	약최저저조위	DL(±)0.000	

※ 국립해양조사원 기본수준점 성과표 : 강양항 (2016.03.09.~2017.03.13)

조류속

- 동해안의 조류는 조석의 영향이 거의 미치지 않고 있으며, 연안류로서 0.5m/s 정도의 미약한 표층류만 있고 해류는 유향, 유속 등의 변화에 의하여 차이는 있으나 유속은 1knot(약 0.5m/s) 이하임.
- “울산신항 남방파제 1-1공구 보강공사 기본 및 실시설계용역, 울산지방해양수산청, 2020”의 수치모형실험을 확인하면 사업대상지 인근의 유속은 창조시 3~8cm/s, 낙조시 2~11cm/s를 보임.



자료 : 울산신항 남방파제 1-1공구 보강공사 기본 및 실시설계용역, 울산지방해양수산청, 2020.

2.2 입지여건조사

2.2.1 인문·사회현황

▶ 인구

- 울산광역시의 인구는 1,153,901명(2020년 기준)이며, 세대수는 476,893세대, 세대당 인구수는 2.4명임.

구분	인구 (명)			세대수	세대당 인구수	인구밀도 (인/km ²)
	총계	남	여			
2015년	1,199,717	621,515	578,202	451,688	2.7	1,060.9
2016년	1,195,761	618,071	577,690	455,352	2.6	1,127.2
2017년	1,185,645	611,668	573,977	458,547	2.6	1,117.2
2018년	1,175,625	605,694	569,931	461,756	2.5	1,107.6
2019년	1,168,469	602,050	566,419	468,659	2.5	1,100.21
2020년	1,153,901	594,291	559,610	476,893	2.4	1,086.5

자료 : 울산광역시, 울산광역시 통계연보, 2021

▶ 면적 및 행정단위

- 울산광역시의 면적은 1,062.08km²이며 행정구역은 5개의 구·군(4개구, 1개군), 128개의 읍·면·동(5개읍, 7개면, 116개동(행정 44동, 법정 72동))으로 이루어져 있음.

구분	면적 (km ²)	행정 단위					
		구	군	읍	면	동	
						행정	법정
2015년	1,060.96	4	1	4	8	44	72
2016년	1,060.79	4	1	4	8	44	72
2017년	1,061.18	4	1	4	8	44	72
2018년	1,061.54	4	1	5	7	44	72
2019년	1,062.04	4	1	5	7	44	72
2020년	1,062.08	4	1	5	7	44	72

자료 : 울산광역시, 울산광역시 통계연보, 2021

▶ 주택

- 울산광역시의 주택 보급률은 2020년 110.2%로서 2016년부터 증가하는 추세를 보이고 있으며, 가구수는 444,087세대, 주택수는 489,289세대임.

구분	가구수 (세대)	주택수(세대)						주택 보급률(%)
		합계	단독주택	다가구 주택	아파트	연립주택	다세대 주택	
2016년	426,027	457,026	27,088	124,657	256,003	7,575	24,838	107.3
2017년	428,720	468,402	27,375	125,994	264,440	8,030	25,102	109.3
2018년	431,391	476,004	27,110	124,874	273,230	8,080	25,226	110.3
2019년	437,094	487,237	26,886	123,766	286,234	7,900	24,809	111.5
2020년	444,087	489,289	26,937	122,350	289,432	7,996	24,781	110.2

자료 : 울산광역시, 울산광역시 통계연보, 2021

▶ 교육

- 울산광역시의 총 학교수는 2021년 451개교로서 유치원 196개교, 초등학교 121개교, 중학교 64개교, 고등학교 58개교, 특수학교 4개교, 전문대학 3개교, 대학교 2개교, 대학원 2개교, 기타학교 1개교로 구성되어 있음.

■ 교육기관현황

구분	학교수 (개교)	학급수 (과)	교실수 (개소)	학생수 (명)	교직원수 (명)
유치원	196	820	768	15,871	1,286
초등학교	121	2,960	4,114	66,919	4,841
중학교	64	1,297	2,093	32,766	2,934
고등학교	58	1,346	2,469	30,575	3,468
특수 학교	4	150	196	759	327
전문대학	3	36	—	8,909	403
대학교	2	49	—	19,715	2,186
대학원	2	92	—	4,192	64
기타학교	1	3	8	24	13
합계	451	6,753	9,648	179,730	15,522

자료 : 울산광역시, 울산광역시 통계연보, 2021

2.2.2 산업 · 경제현황

▶ 농업

- 울산광역시의 농가구 및 농업인구는 2019년까지 감소하였으나 2020년 증가함
- 2020년 기준 농가구는 15,284가구, 농업인구는 36,806명으로 나타나고 있음.

■ 농업인구 및 경지면적 현황

구분	농가구 (가구)	농업인구 (명)	경지면적 (ha)			가구당 경지면적 (ha)		
			합계	논	밭	합계	논	밭
2016	12,451	31,278	10,889	5,926	4,963	87.3	47.5	39.8
2017	12,070	30,577	10,540	5,636	4,904	87.3	46.7	40.6
2018	11,772	28,859	10,064	5,485	4,578	85.5	46.6	38.9
2019	11,478	27,208	9,977	4,696	5,281	87.0	50.0	37.0
2020	15,284	36,806	9,870	5,238	4,632	64.6	34.3	30.3

자료 : 울산광역시, 울산광역시 통계연보, 2021

▶ 수산업

- 울산광역시의 수산업 가구는 2020년 642가구로서 감소 추세를 보이고 있으며, 수산업 인구는 2020년 1,468명임.

■ 어가수 및 어업인구현황

구분	어가구 (가구)	어업인구 (명)		
		합계	남	여
2015	832	2,214	1,136	1,078
2016	791	2,154	1,095	1,059
2017	739	1,951	957	994
2018	726	1,903	929	973
2019	642	1,468	721	747

자료 : 울산광역시, 울산광역시 통계연보, 2021

▶ 광업 및 제조업

- 울산지역의 제조업종별 구성은 자동차 및 트레일러 제조업, 기타 운송장비 제조업, 금속가공제품 제조업, 화학물질 및 화학제품 제조업이 약 73.7%의 비중을 차지하고 있으며, 2020년 제조업체수는 광업 11개소, 제조업 1,816개소이고 종사자 수는 170,852명임.

■ 제조업종별 구성

구분	업체수	월평균 종사자수(명)	주요 생산비(백만원)	부가가치(백만원)	유형자산연말잔액(백만원)
광업	11	324	55,930	145,619	94,908
제조업	1,816	170,852	151,552,487	41,614,363	56,713,077

자료 : 울산광역시, 울산광역시 통계연보, 2021

▶ 산업단지

- 울산지역 산업단지 현황은 국가산업단지 2개소, 일반산업단지 22개소, 농공단지 4개소가 입지하고 있으며, 2021년 4분기 산업단지 및 농공단지에 입주한 업체수는 1,934개소, 업체에서 종사하는 종업원수는 128,322명임.

■ 산업단지 현황

구분		단지수(개소)	총면적(천㎡)	업체수(개소)	종업원수(명)
국가 산업단지	울산·미포	1	48,444	812	92,475
	온산	1	25,939	329	14,669
일반 산업단지	울산 High Tech Vally	1	1,939	23	256
	길천	1	1,515	85	3,391
	반천	1	1,373	67	1,333
	울산 테크노	1	1,287	127	1,794
	KCC 울산	1	1,165	34	322
	신	2	1,585	70	2,313
	모듈화	1	863	30	2,007
	울산(자유무역)	1	838	41	1,472
	기타	15	7,121	301	8,507
농공 단지	달천	1	260	96	1,440
	상북	1	139	11	613
	두서	1	123	15	553
	두동	1	70	4	440
합계		30	92,661	2,045	131,585

※ 한국산업단지공단, 전국산업단지 현황통계(2021년 4분기)

■ 생산액 및 수출액

구분		생산액(백만원)	수출액(천달러)	비고
국가 산단	울산·미포	119,817,269	47,691,223	
	온산	50,500,116	20,425,596	
일반 산단	울산 High Tech Vally	12,969	-	
	길천	1,296,364	110,516	
	반천	368,412	28,380	
	울산 테크노	161,930	5,043	
	KCC 울산	97,344	15,476	
	신	1,038,116	1,283,668	
	모듈화	401,008	42,720	
	울산(자유무역)	410,664	168,980	
	기타	1,498,886	126,935	
농공 단지	달천	409,448	11,704	
	상북	159,075	38,480	
	두서	227,803	16,420	
	두동	175,388	66,003	
합계		176,574,792	70,031,144	

※ 한국산업단지공단, 전국산업단지 현황통계(2021년 4분기)

※ 주 : 생산액 및 수출액은 2021년 4분기까지의 누계임

■ 산업단지 현황도



2.2.3 자원현황

▶ 수산자원

- 울산광역시의 어획량 대부분은 어류와 연체류로서 2016년에 비해 감소추세를 나타내고 있으며, 2019년 전체 어획량은 15,300WT, 어획금액은 56,992백만원 정도의 수입을 올리고 있음.

(단위 : WT, 백만원)

구분	합계		어류		갑각류		연체류		기타	
	수량	금액	수량	금액	수량	금액	수량	금액	수량	금액
2016	21,059	76,495	10,407	47,332	229	1,631	3,044	12,755	6,432	10,663
2017	15,367	63,824	8,730	45,663	184	1,739	713	6,773	155	1,121
2018	16,634	72,594	10,424	48,861	133	1,447	1,108	9,892	124	1,110
2019	17,617	63,121	12,040	48,042	103	1,061	577	5,273	128	1,332
2020	15,300	56,992	9,718	38,786	174	1,329	966	8,145	213	1,458

자료 : 울산광역시, 울산광역시 통계연보, 2021

▶ 광산물

- 울산광역시는 금속광구 8개소, 비금속광구 30개소 등 총 38개소의 광구가 있고 2017년 생산량은 고령토, 납석, 장석 순으로 조사되었음.

구분	광구수 (개소)			생산량 (WT)		
	합계	금속	비금속	고령토	납석	장석
2013	41	2	39	44,830	960	100
2014	37	7	30	63,100	960	300
2015	37	7	30	59,600	3,600	-
2016	37	7	30	61,670	1,920	400
2017	38	8	30	61,780	4,640	200

자료 : 울산광역시, 울산광역시 통계연보, 2019

2.2.4 토지이용현황

▶ 지목별 토지이용현황

- 울산지역의 지목별 토지이용현황은 2020년도 현재 임야 62.8%, 답 8.7%, 대지 4.9% 순으로 나타나고 있음.

구분	합계	대지	전	답	임야	도로	기타
면적(천㎡)	1,062,086	51,779	31,933	91,948	666,590	47,607	172,167
구성비(%)	100%	4.9%	3.0%	8.7%	62.8%	4.5%	-16.1

자료 : 울산광역시, 울산광역시 통계연보, 2021

▶ 용도지역 계획현황

- 울산지역의 용도지역별 계획현황은 2020년도 현재 녹지지역 513.94천㎡, 주거지역 67.76천㎡, 공업지역 82.08천㎡ 순으로 나타나고 있음.

(단위 : 천㎡)

구분	합계	주거지역	상업지역	공업지역	녹지지역	미지정
2016	755.54	67.04	7.58	79.76	514.75	86.41
2017	755.54	67.37	7.58	79.07	515.11	86.41
2018	755.44	67.37	7.67	81.36	514.91	84.13
2019	755.54	67.23	7.62	81.47	515.09	84.13
2020	755.54	67.76	7.62	82.08	513.94	84.13

자료 : 울산광역시, 울산광역시 통계연보, 2021

■ 2020년 용도지역별 구성비

(단위 : 천㎡)

구분	합계	주거지역	상업지역	공업지역	녹지지역	미지정	기타
면적	755.54	67.23	7.62	82.08	513.94	84.13	-
구성비(%)	100.0	8.9	1.0	10.9	68.0	11.1	-

자료 : 울산광역시, 울산광역시 통계연보, 2021

2.2.5 동력 및 용수현황

▶ 동력

- 울산지역의 전력수급 현황은 2016년 이후 일정량 유지하고 있으며 2020년 발전설비용량은 3,275MW, 발전량은 7,682,872MWh, 최대전력은 2,058,369kW임.

구분	발전설비 (MW)	발전량 (MWh)	평균전력 (kW)	최대전력 (kW)
2016	3,272	11,820,040	1,345,633	2,267,740
2017	3,275	8,546,348	975,609	2,603,245
2018	3,275	7,808,286	891,357	2,058,368
2019	3,275	7,827,149	893,510	2,058,369
2020	3,275	7,827,149	893,510	2,058,369

자료 : 울산광역시, 울산광역시 통계연보, 2021

▶ 용수

- 울산광역시의 용수 사용량은 2020년 112,854천^m³로서 점차적으로 증가하고 있으며, 전체 사용비중 중 가정용이 70.5%, 일반용 27.0%, 기타 2.5%를 차지하고 있음.

(단위 : 천^m³)

구분	용수사용			
	합계	가정용	일반용	기타
2016	113,164	75,248	34,324	3,592
2017	113,092	75,696	33,921	3,475
2018	113,149	76,363	33,512	3,274
2019	112,831	76,690	32,820	3,321
2020	112,854	79,561	30,441	2,852

자료 : 울산광역시, 울산광역시 통계연보, 2021

2.2.6 상·하수도 현황

▶ 상수도

- 울산지역의 상수도 보급률은 매년 증가하는 추세를 보이고 있으며, 2020년 상수도 보급률은 98.8%, 시설용량은 550,000m³/일, 1일 1인 급수량은 309ℓ/일을 보이고 있음.

구분	총인구(명)	급수인구(명)	보급률(%)	시설용량(m ³ /일)	급수량(m ³ /일)	1일 1인 급수량(ℓ/일)
2016	1,195,761	1,173,964	98.2	550,000	343,102	292.0
2017	1,185,645	1,165,337	98.3	550,000	350,264	301.0
2018	1,175,625	1,157,532	98.5	550,000	357,518	309.0
2019	1,168,469	1,152,794	98.7	550,000	358,433	311.0
2020	1,153,901	1,139,613	98.8	550,000	352,571	309

자료 : 울산광역시, 울산광역시 통계연보, 2021

▶ 하수도

- 울산지역의 하수처리 보급률은 2020년 99.3%로서 매우 높은 편이며, 하수처리 대부분은 고도처리에 의한 방법으로 처리되고 있음.

구 분	총인구 (명)	하수처리 인구 (명)				보급률 (%)
		합계	물리적처리	생물학적처리	고도처리	
2016	1,195,761	1,184,010	—	61,056	1,122,954	99.00
2017	1,175,645	1,174,027	—	—	1,174,027	99.00
2018	1,175,625	1,163,894	—	—	1,163,894	99.00
2019	1,168,469	1,156,738	—	—	1,156,738	99.00
2020	1,153,901	1,145,389	—	—	1,145,389	99.30

자료 : 울산광역시, 울산광역시 통계연보, 2021

2.2.7 교통 및 배후수송망 현황

▶ 자동차등록

- 울산지역 자동차등록 수는 매년 증가하는 추세를 보이고 있으며, 2020년 전체 자동차등록 중 승용차는 84.6%, 화물차 12.4%, 승합차 2.5%를 차지하고 있음.

(단위 : 대)

구분	합계	승용차	승합차	화물차	특수차
2016	538,720	448,945	16,316	70,919	2,540
2017	549,489	459,672	15,915	71,419	2,483
2018	558,106	468,283	15,466	71,725	2,632
2019	565,639	476,409	15,043	71,434	2,753
2020	575,700	486,959	14,527	71,213	3,001

자료 : 울산광역시. 울산광역시 통계연보, 2021

▶ 도로망 현황

- 울산광역시의 광역도로망으로는 부산~울산간 고속도로, 울산 고속도로, 국도 7호선, 14호선, 24호선, 31호선 등이 있으며, 울산항(울산신항) 주변으로는 산업로, 장생포로, 남부순환로, 덕산로, 남창로, 온산로, 일출로 등을 통해 진출입이 이루어지고있음.
- 미포항의 경우 방어진순환로, 아산로 등을 통해 접근이 이루어지고 있음.

■ 주변 도로망 현황

구분		구간	연장(km)	차로수	비고
고속 국도	부산~울산간 고속도로	울산JCT~온양 I.C	17.5	6	-
	울산 고속도로	언양JC~신북R	14.3	4	-
일반 국도	국도 7호선	부 산~은 성	37.4	4	-
	국도 14호선	거 제~포 향	33.7	4	-
	국도 24호선	신 안~울 산	38.2	2~4	-
	국도 31호선	부 산~양 구	38.2	2~4	남부순환도로
기타 도로	산업로	두왕사거리~북구시계	21.42	4	-
	장생포로	여천사거리~동구청사거리	7.27	2~3	-
	남부순환로	신북로터리~감나무진사거리	6.58	4	-
	아산로	명촌교북단~방어진순환로	4.49	4	-
	덕산로	국도14호선~온산공단	5.20	2~3	-
	남창로	두왕사거리~시계(온양)	15.12	4	-
	온산로	두왕사거리~온산공단	13.09	4	-
	일출로	온산공단~시계(서생)	15.59	2~3	-

자료 : 제3차 전국 무역항 기본계획 수정계획, 해양수산부 (2016.09)

▶ 철도망 현황

- 울산시의 철도망 현황은 동해남부선(부산~포항)이 해안변 산업축을 단선으로 통과하며, 공단으로 연결되는 장생포선, 울산항선, 온산선이 동해남부선과 지선으로 연결하는 철도망을 형성하고 있음.

■ 울산항 주변 철도망 현황

구분	구간	연장(km)	차로수	비고
동해남부선	부산진~포항	145.8	단선	
장생포선	동해남부선~장생포	3.6	단선	
울산항선	동해남부선~울산항	4.6	단선	
온산선	동해남부선~온산공단	8.6	단선	

자료 : 제3차 전국 무역항 기본계획 수정계획, 해양수산부 (2016.09)

■ 울산항 철도 입입선 현황

구분	연장(km)	연결역	주요 운송품목	평균 열차 운행회수(회/일)
울산항선	4.6	울산	컨테이너	2.0

자료 : 제3차 전국 무역항 기본계획 수정계획, 해양수산부 (2016.09)

■ 울산온산산업단지 철도 인입선 현황

구분	연장(km)	연결역	주요 운송품목	평균 열차운행회수(회/일)
온산공단선	8.6	남창	유류, 컨테이너	5.0

자료 : 제3차 전국 무역항 기본계획 수정계획, 해양수산부 (2016.09)

▶ 교통량 현황

- 울산항 주변도로 교통량 변화 추이를 살펴보면 경부고속도로의 경우 -7.8%, 국도의 경우 -20.4 ~ 1.2%의 증가율로 나타났음.

구분	구간	2016년	2017년	2018년	2019년	2020년	증가율(%)
경부고속도로(00105)	서울산IC~언양JTC	59,122	66,530	58,349	63,165	58,585	-7.8
국도 7호선(0703-0)	웅상읍~울산시	26,787	26,179	24,907	27,688	22,993	-20.4
국도 14호선(1415-1)	기장읍~울산시	17,754	19,394	18,879	20,212	19,207	-5.2
국도 24호선(2416-1)	언양면~울산시	53,055	55,045	53,934	59,671	57,371	-4.0
국도 31호선(3102-0)	울산시~감포읍	14,995	15,218	15,357	16,177	16,374	1.2

자료 : 도로교통량 통계연보, 국토교통부 2020

2.3 항만현황 조사

- 현재 울산항의 항만시설은 외곽시설 8,873m, 접안시설 23,538m가 운영 중에 있음.

■ 울산항 항만시설현황

구분	외곽시설(m)	안벽 및 물양장(m)	비고
시설연장	8,873	23,538	

자료 : 울산항 항만시설운영세척(울산지방해양항만청, 2022)

2.3.1 외곽시설

- 각종 호안시설을 제외한 울산항의 외곽시설은 2022년 9월 현재 8,873m가 축조되어 있으며 울산신항 남항지구 2단계 구간에 남방파제(2-2공구) 1,300m 및 남방파제(2-3공구) 900m가 현재 시공중에 있음.

■ 울산항 접안시설현황

구분			구조형식	연장(m)	준공연도
완 공	온산항	북방파제	혼성제	295	1995
	매암부두	파제제	혼성제	250	2014
	울산항	동방파제	혼성제	646	1998
		도류제	사석식 경사제	972	1999
	울산신항	중앙방파제	사석식 경사제	900	2005
		범월갑 방파제	사석식 경사제	610	2009
		남방파제	혼성제	2,100	2009
		북방파제	혼성제	2,200	2014
		남방파제(2-1공구)	혼성제	900	2017
	소 계		-	8,873	-
시공중	울산신항	남방파제(2-2공구)	혼성제	1,300	
	소 계		-	1,300	-
	울산신항	남방파제(2-3공구)	혼성제	900	
	소 계		-	900	-

자료 : 울산항 항만시설운영세척(울산지방해양항만청, 2022)

2.3.2 접안시설

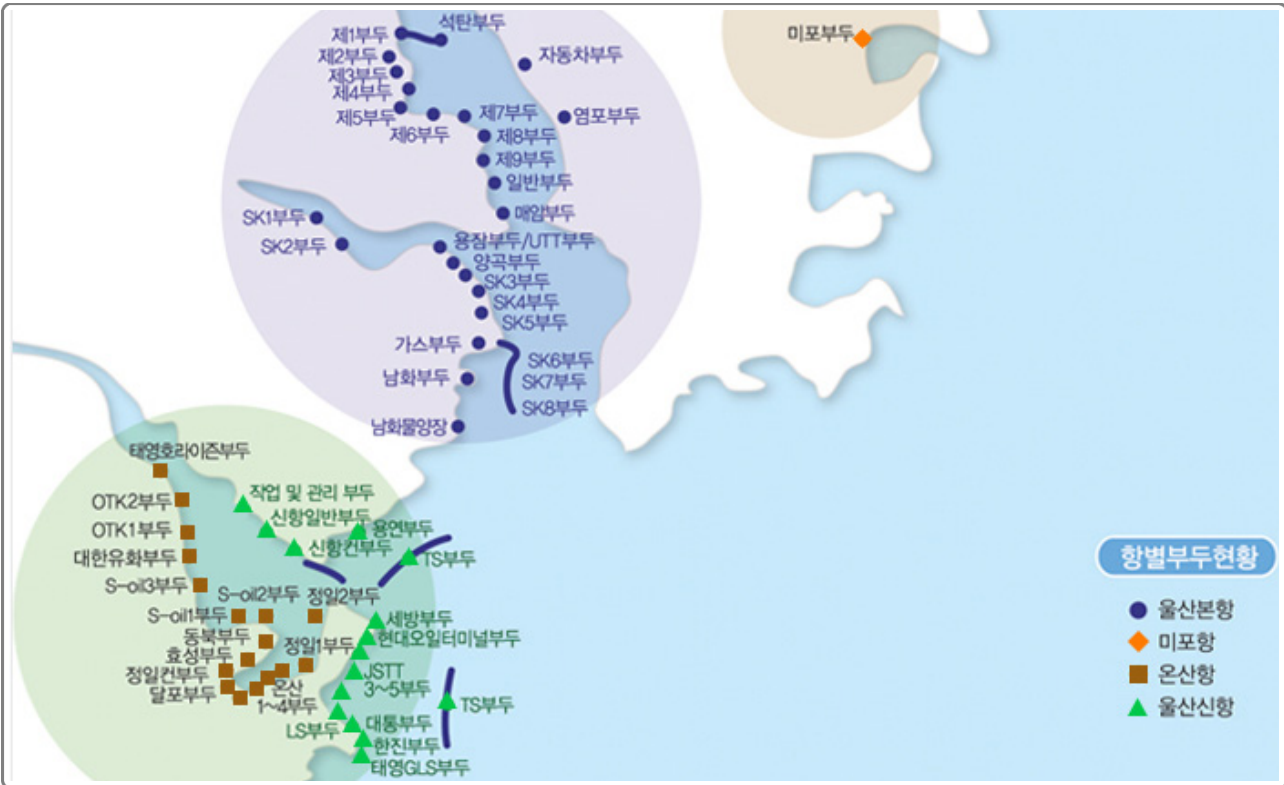
- 울산항의 접안시설 현황을 살펴보면 본항 10,085m, 온산항 5,073m, 미포항 210m, 울산신항 5,300m로 총 23,538m이며 선박의 동시접안 능력은 총 116척, 4,356천DWT이고 하역능력은 77,949천톤임.

■울산항의 접안시설 현황

구분	총계	울산본항	온산항	미포항	울산신항	기타계류시설
길 이(m)	23,538	10,085	5,073	210	5,300	3,017.45
접안능력(척)	116	60	33	1	22	—
접안능력(천DWT)	4,356	1,816	1,807	20	713	—
하역능력(천톤)	77,949	32,276	18,270	990	26,413	—

자료 : 울산항 항만시설 운영규정(울산항만공사(UPA), 2022)

■울산항 항별부두 현황



자료 : 울산항만공사(UPA)

1) 울산본항

- 울산본항 부두는 울산, 온산국가산업단지의 지원기능은 물론 각종 일반화물, 자동차, 케미칼, 유류 등을 취급할 수 있는 울산항의 가장 중요한 시설로서 안벽연장은 약 10.1km이고 선박 60척의 동시접안이 가능함.

■ 울산본항 시설배치 현황



자료 : 울산항만공사(UPA)

■ 울산본항의 시설현황

구분	길이 (M)	수심 (M)	접안능력		하역능력 (천톤)	비고
			톤수(DWT)	척수		
합 계	10,085	—	1,815,500	60	32,276	
소 계	7,302	—	663,500	41	31,226	
석탄부두	270	12	40,000	1	1,560	
1부두	149	8	5,000	1	380	
2부두	602	9.12	20,000/40,000/5,000	3	2,470	
3부두	347	9	10,000×2	2	1,266	
4부두	322	11	20,000/5,000	2	1,560	
5부두	220	11.5	20,000	1	530	
6부두	990	12	30,000×4	4	3,290	
7부두	210	11	20,000	1	670	
8부두	375	11	20,000/10,000	2	1,280	
9부두	150	8	5,000	1	1,030	
일반부두	679	7	5,000×2/1,000×5	7	2,160	
SK1부두	260	7.5	5,000×2	2	—	
SK2부두	150	7.5	5,000	1	—	
용잠1부두	88	7	3,000	1	520	
용잠2부두	155	7	3,000	1	520	
양곡부두	185	13	50,000	1	1,730	
가스부두	360	7.5	1,000/5,000/8,500	3	—	
자동차부두	830	11.5	40,000×3	3	9,570	
염포부두	810	12	30,000×3	3	2,690	
남화부두	150	7	3,000×1	1	—	
소 계	2,783	—	1,152,000	19	1,050	
UTT부두	80	11	40,000	1	1,050	
SK2부두	430	8	3,000×2/4,000/6,000	4	—	
SK3부두	130	12	50,000	1	—	
SK4부두	228	10	10,000/4,000×2	3	—	
SK5부두	798	7-11	2,000×2/4,000/5,000/15,000	5	—	
SK6부두	347	15	70,000	1	—	
SK7부두	370	15	130,000	1	—	
SK8부두	400	18	150,000	1	—	
SK2부이	171	27	325,000	1	—	
SK3부이	171	27	325,000	1	—	

자료 : 울산항 항만시설 운영규정(울산항만공사(UPA), 2022)

2) 온산항

- 온산항은 각종 일반화물, 케미칼, 유류 등을 취급할 수 있는 배후 온산국가산업단지의 산업지원 항만으로서 안벽연장은 약 5.1km이고 선박 33척의 동시접안이 가능함.

■ 온산항의 시설배치 현황



자료 : 울산항만공사(UPA)

■ 온산항의 시설현황

구분		길이(m)	수심(m)	접안능력		하역능력(천톤)	비고
				톤수(DWT)	척수		
합 계		5,073		1,807,000(2천TEU)	33	18,270	
국 유	소 계	1,705		136,000(2천TEU)	8	7,200	
	온산1부두	270	11	20,000	1	670	
	온산2부두	210	11	20,000	1	830	
	온산3부두	230	12	20,000	1	1,070	
	온산4부두	210	11	20,000	1	940	
	정일컨부두	220	12	20,000(2천TEU)	1	3,060	
	효성부두	240	12	30,000	1	630	
	달포부두	325	7	3,000×2	2		
	민 유	소 계	3,368		1,671,000	25	11,070
S-Oil4부두		280	11	50,000/20,000	2	—	
S-Oil1부두		340	15.5	120,000/15,000/5,000	3	—	
S-Oil2부두		280	14	50,000/10,000	2	—	
S-Oil3부두		585	12	30,000/10,000×2	3	2,200	
S-Oil신부이		171	27	350,000	1	—	
S-Oil&오일허브부이		171	27	325,000	1	—	
석유공사부이		354	11	40,000/3,000	2	1,320	
정일1부두		256	12.5	40,000/20,000	2	1,710	
정일2부두		320	12	80,000/50,000	2	2,300	
대한유화부두		391	11	40,000/20,000	2	1,790	
OTK1부두		275	9	10,000×2	2	—	
OTK2부두		287	12	30,000/8,000×1	2	1,750	
UTK부두		171	27	325,000	1	—	

자료 : 울산항 항만시설 운영규정(울산항만공사(UPA), 2022)

3) 미포항

- 미포항은 조선공업지원항만으로서 의장안벽 5km, 하역안벽 210m이며 대형 선박건조 시설을 갖추고 있음.

■ 미포항의 시설배치현황



자료 : 울산항만공사(UPA)

■ 미포항의 시설현황

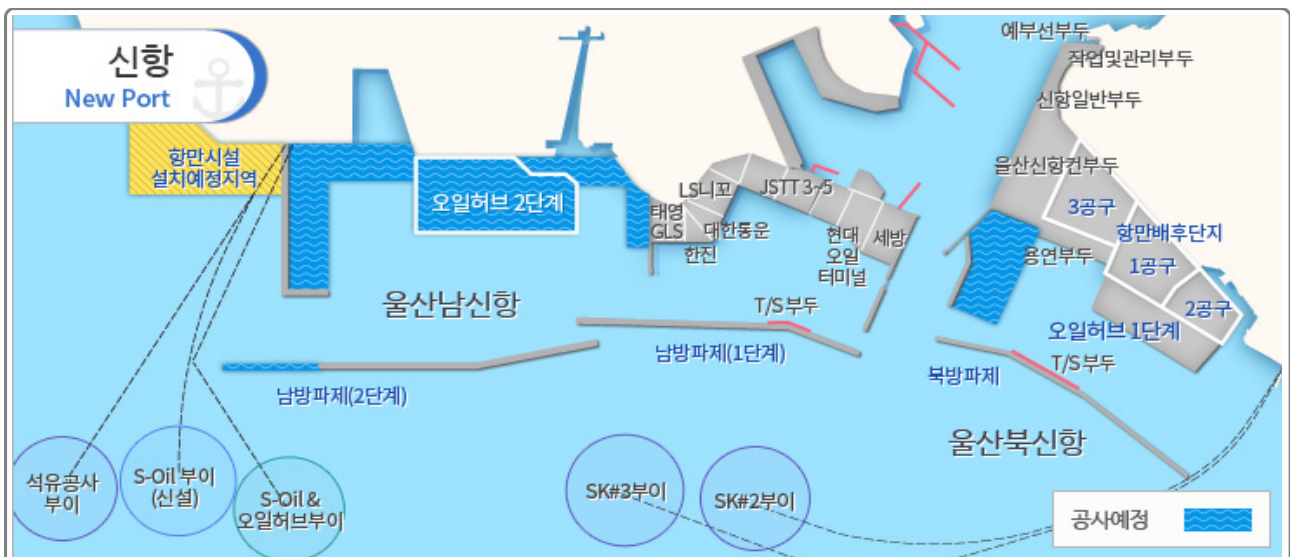
구분	길이 (M)	수심 (M)	접안능력		하역능력 (천톤)	비고
			톤수(DWT)	척수		
국유	미포부두	210	9	20,000	1	990

자료 : 울산항 항만시설 운영규정(울산항만공사(UPA), 2022)

4) 울산신항

- 울산신항에서 공사시설은 잡화, 모래, 컨테이너 등을 취급하며, 안벽연장은 약 3.7km로 선박 16척이 접안이 가능하고, 울산신항 민유시설은 대체로 액체화학을 취급하는 부두로 안벽연장은 1.6km로 선박 6척이 접안이 가능함.

■ 울산신항의 시설배치 현황



■ 울산신항의 시설현황

구분		길이 (M)	수심 (M)	접안능력		하역능력 (천톤)	비고
				톤수(DWT)	척수		
합 계		5,153	—	713,000 (8천TEU)	22	26,413 (962천TEU)	
국 유	소 계	3,553	—	453,000 (8천TEU)	16	17,583 (962천TEU)	
	신항작업부두	140	7	3,000	1	—	북신항
	신항일반부두	340	12	20,000×2	2	1,480	북신항
	신항컨부두	920	12-14	30,000×4 (2천TEU×4)	4	13,083 (962천TEU)	북신항
	용연부두	450	12-14	20,000/30,000	2	1,010	북신항
	세방신항부두	240	14	20,000	1	670	남신항
	대한통운신항부두	210	14	20,000	1	670	남신항
	한진신항부두	210	14	20,000	1	670	남신항
	신항남방파제T/S부두	540	16	50,000×2	2	—	남신항
	신항북방파제T/S부두	503	16	50,000/30,000	2	—	북신항
	소 계	1,600		260,000	6	8,830	
민 유	현대오일터미널신항부두	270	14	50,000	1	1,620	남신항
	정일스톨트헤븐울산 신항3부두	270	14	50,000	1	1,590	남신항
	정일스톨트헤븐울산 신항4부두	270	14	50,000	1	1,360	남신항
	정일스톨트헤븐울산 신항5부두	270	14	50,000	1	1,700	남신항
	LS니꼬신항부두	280	14	30,000	1	1,610	남신항
	UTK신항부두	240	14	30,000	1	950	남신항

자료 : 울산항 항만시설 운영규정(울산항만공사(UPA), 2022)

5) 기타 계류시설

- 기타 계류시설로는 예선정계지, 역무선, 의장안벽, 선박블록 선적안벽 등이 있으며 총 3,017.45m 임.

■ 기타 계류시설현황

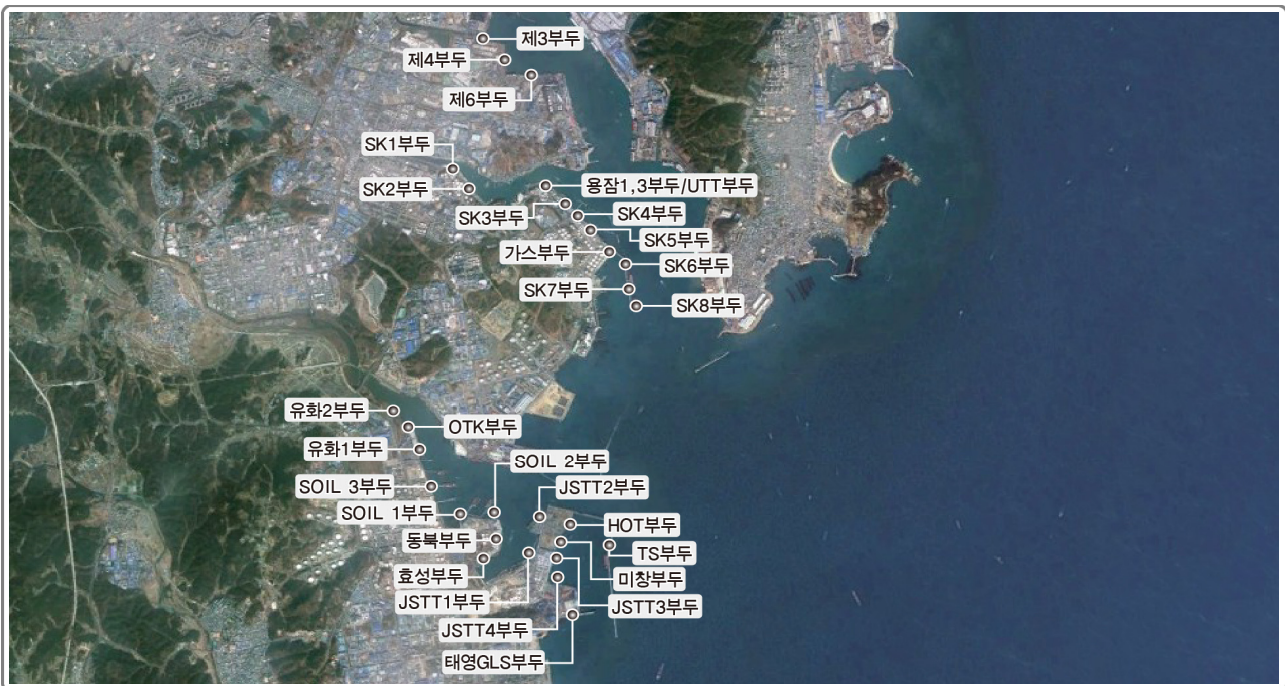
구분		길이(M)	용도	비고
합 계		3,017.45		
국 유	소 계	2,782.45		
	일반 소형선부두	120	-	
	매암부두	440	예선정계지	
	장생포부두	858	역무선, 어선계류지	
	장생포 내해부두	190	선박블록 하역	
	미포조선 안벽	135	신조선 의장안벽	
	신항예부선부두	140	예부선정계지	
	장생포 소형선부두	300	소형선(잡종선) 계류지	
	온산항 우선피항선부두	219	잡종선(어선) 계류지	
	한전 소형선부두	21	공사자재 등 하역	남구 남화동
	남화 예선부두	359.45	예선 정계지	남구 남화동
민 유	소 계	235		
	처용 소형선부두	25	선박블록 하역	온산 처용리
	이진 소형선부두	50	선박블록 하역	온산 이진리
	원산 소형선부두	80	선박블록 하역	온산 원산리
	이진 미포소형선부두	80	선박블록 하역	온산 이진리

자료 : 울산항 항만시설 운영규정(울산항만공사(UPA), 2022)

6) 상업용 탱크터미널시설 현황

- 울산항은 우리나라 최초의 석유화학단지 및 SK, S-OIL 등 2개의 정유회사를 중심으로 석유화학공업이 발달하여 우리나라 산업발전의 원동력이 되고 있으며, 이외에도 비철금속, 정밀화학, 펄프 등 우리나라 중화학공업의 중심이 되는 각종 산업시설이 위치하고 있어 향후 동북아지역의 액체화물 중심기지로서의 성장이 무한하다고 할 수 있음.
- 2016년 말 울산항 액체화물의 저장시설은 총 12개 기업이 보유한 저장탱크 761기, 저장능력은 3,683천kl를 보이고 있음.

■ 액체화물부두의 시설배치현황



■ 울산항 상업용 탱크터미널 현황

구분	2018년		2019년		2020년	
	탱크수	저장용량(kl)	탱크수	저장용량(kl)	탱크수	저장용량(kl)
합 계	795	4,039,884	803	4,082,074	826	4,311,124
정일 스톨트헤븐	231	1,543,500	231	1,543,500	231	1,543,500
한국 보팩터미널	145	278,600	145	278,600	145	278,600
태영 인더스트리	106	237,400	110	259,350	110	252,400
UTK(구.태영호라이즌)	41	232,450	41	232,450	64	468,450
오드펠터미널코리아	85	313,710	85	313,710	85	313,710
효성	13	38,306	13	38,306	13	38,306
동북화학	37	199,000	37	199,000	37	199,000
온산탱크터미널	10	97,500	11	99,890	11	99,890
SK가스(G-Hub)	59	490,000	59	490,000	59	490,000
현대오일터미널	35	279,918	35	279,918	35	279,918
성운탱크 터미널	11	275,200	11	275,200	11	275,200
KPX글로벌	22	54,300	25	72,150	15	72,150

자료 : 울산항만공사(2021)

2.3.3 수역시설

▶ 항로

- 울산항의 항로는 제1항로~제5항로로 운영되고 있으며, 각 항로별 각 호의 지점을 순차적으로 연결한 선안의 해면임.

▮ 항로현황

구분		좌표	
		북위(N)	동경(E)
제 1 항로	①	35-24-11.0	129-25-05.0
	②	35-27-59.0	129-23-39.2
	③	35-29-28.2	129-23-31.1
	④	35-30-50.0	129-23-20.6
	⑤	35-30-53.2	129-23-32.3
	⑥	35-29-33.7	129-23-42.5
	⑦	35-27-59.0	129-23-58.7
	⑧	35-24-11.0	129-25-27.0
제 2 항로	①	35-29-28.2	129-23-31.1
	②	35-29-44.3	129-23-18.1
	③	35-30-02.0	129-22-43.8
	④	35-30-08.0	129-22-45.8
	⑤	35-29-54.7	129-23-19.7
	⑥	35-29-59.1	129-23-27.1
제 3 항로	①	35-26-15.0	129-24-19.0
	②	35-26-38.0	129-23-47.0
	③	35-26-53.6	129-22-22.6
	④	35-27-02.6	129-22-27.2
	⑤	35-26-56.0	129-23-44.0
	⑥	35-27-06.0	129-23-59.0
제 4 항로	①	35-25-30.0	129-22-14.4
	②	35-25-30.0	129-22-34.5
	③	35-24-49.8	129-22-29.4
	④	35-24-49.8	129-22-48.6
	⑤	35-24-37.9	129-22-31.5
	⑥	35-24-37.9	129-22-48.6
	⑦	35-24-00.0	129-22-30.6
	⑧	35-24-00.0	129-22-48.6
	⑨	35-23-21.0	129-22-32.4
	⑩	35-23-21.0	129-22-53.4
	⑪	35-22-45.6	129-22-45.5
	⑫	35-22-45.6	129-23-09.4
	⑬	35-22-45.6	129-22-45.5
	⑭	35-22-45.6	129-23-09.4
제 5 항로	①	35-28-33.0	129-23-36.0
	②	35-28-25.0	129-23-20.0
	③	35-28-07.0	129-23-06.0
	④	35-28-00.0	129-23-18.0
	⑤	35-28-05.7	129-23-23.7
	⑥	35-28-06.8	129-23-28.2
	⑦	35-28-04.1	129-23-38.6

자료 : 울산항 항만시설운영세칙(울산지방해양항만청, 2022)

▶ 정박지

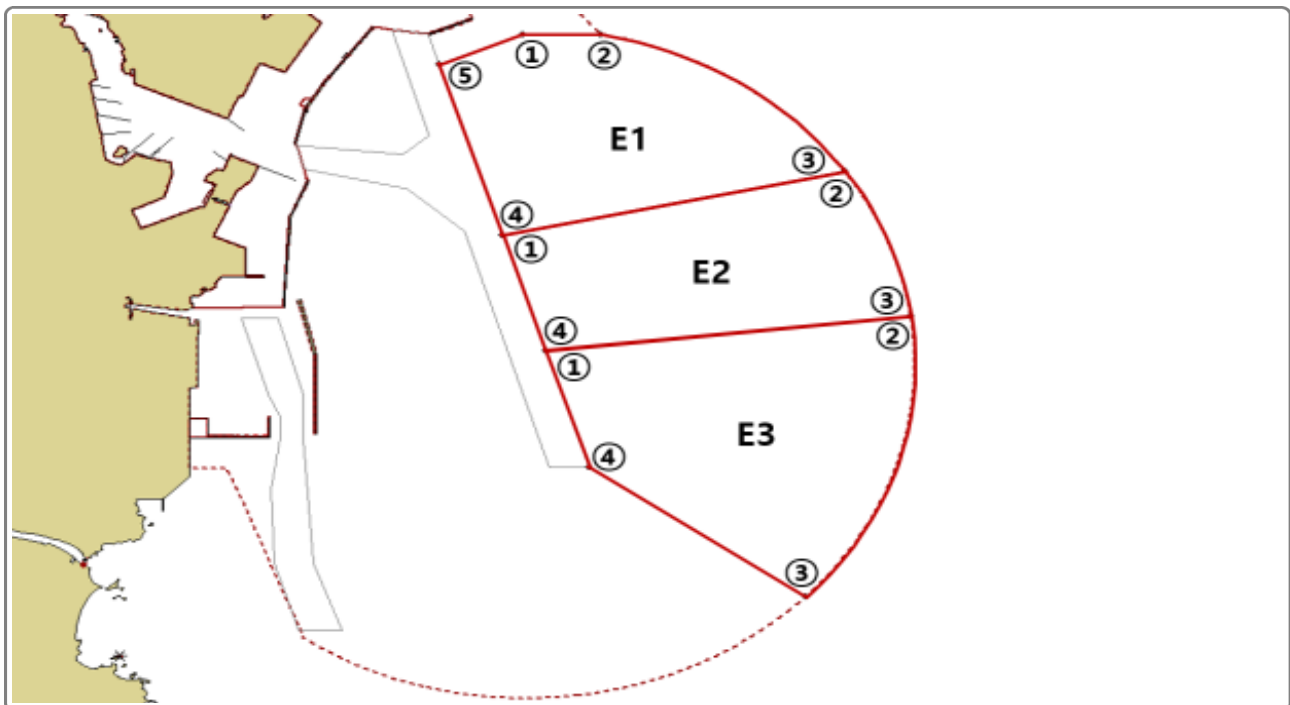
- 울산항의 정박구역 현황은 총톤수 15만톤 이하 선박이 정박할 수 있는 제1구~제3구의 정박지 3개소가 지정 고시되어 있음.

▮ 정박지 현황

시설명	위치	시설능력(G/T)
제 1 구 (E1)	다음 각 호의 지점을 순차적으로 연결한 선 안의 해면 ① N35도 27분 59.0초, E129도 24분 51.4초 ② N35도 27분 59.0초, E129도 25분 34.7초 ③ N35도 26분 46.7초, E129도 27분 49.3초 ④ N35도 26분 13.6초, E129도 24분 39.5초 ⑤ N35도 27분 43.4초, E129도 24분 04.7초	1만톤급 이하
제 2 구 (E2)	다음 각 호의 지점을 순차적으로 연결한 선 안의 해면 ① N35도 26분 13.6초, E129도 24분 39.5초 ② N35도 26분 46.7초, E129도 27분 49.3초 ③ N35도 25분 29.8초, E129도 28분 25.9초 ④ N35도 25분 12.7초, E129도 25분 03.1초	3만톤급 이하
제 3 구 (E3)	다음 각 호의 지점을 순차적으로 연결한 선 안의 해면 ① N35도 25분 12.7초, E129도 25분 03.1초 ② N35도 25분 29.8초, E129도 28분 25.9초 ③ N35도 23분 02.5초, E129도 27분 26.4초 ④ N35도 24분 11.0초, E129도 25분 27.0초	2만톤급 이상

자료 : 울산항 항만시설운영세칙(울산지방해양항만청, 2022)

▮ E1 ~ E3 정박구역 위치도



자료 : 울산항 항만시설운영세칙(울산지방해양항만청, 2022)

■ 묘박지현황

시설명	위치	시설능력(G/T)
M1	하기 A,B,P,Q의 4지점을 연결하는 선 안의 해면	2천톤급 이하
M2	하기 B,C,D,S,R의 5지점을 연결하는 선 안의 해면	
M3	하기 N,O,P,R,S의 5지점을 연결하는 선 안의 해면	
M4	하기 D,E,M,N의 4지점을 연결하는 선 안의 해면	
M5	하기 E,F,K,L,M의 5지점을 연결하는 선 안의 해면	
M6	하기 F,G,J,K의 4지점을 연결하는 선 안의 해면	
M7	하기 G,H,I,J의 4지점을 연결하는 선 안의 해면	

자료 : 울산항 항만시설운영세칙(울산지방해양항만청, 2022)

■ M1~M7 정박구역 위치도



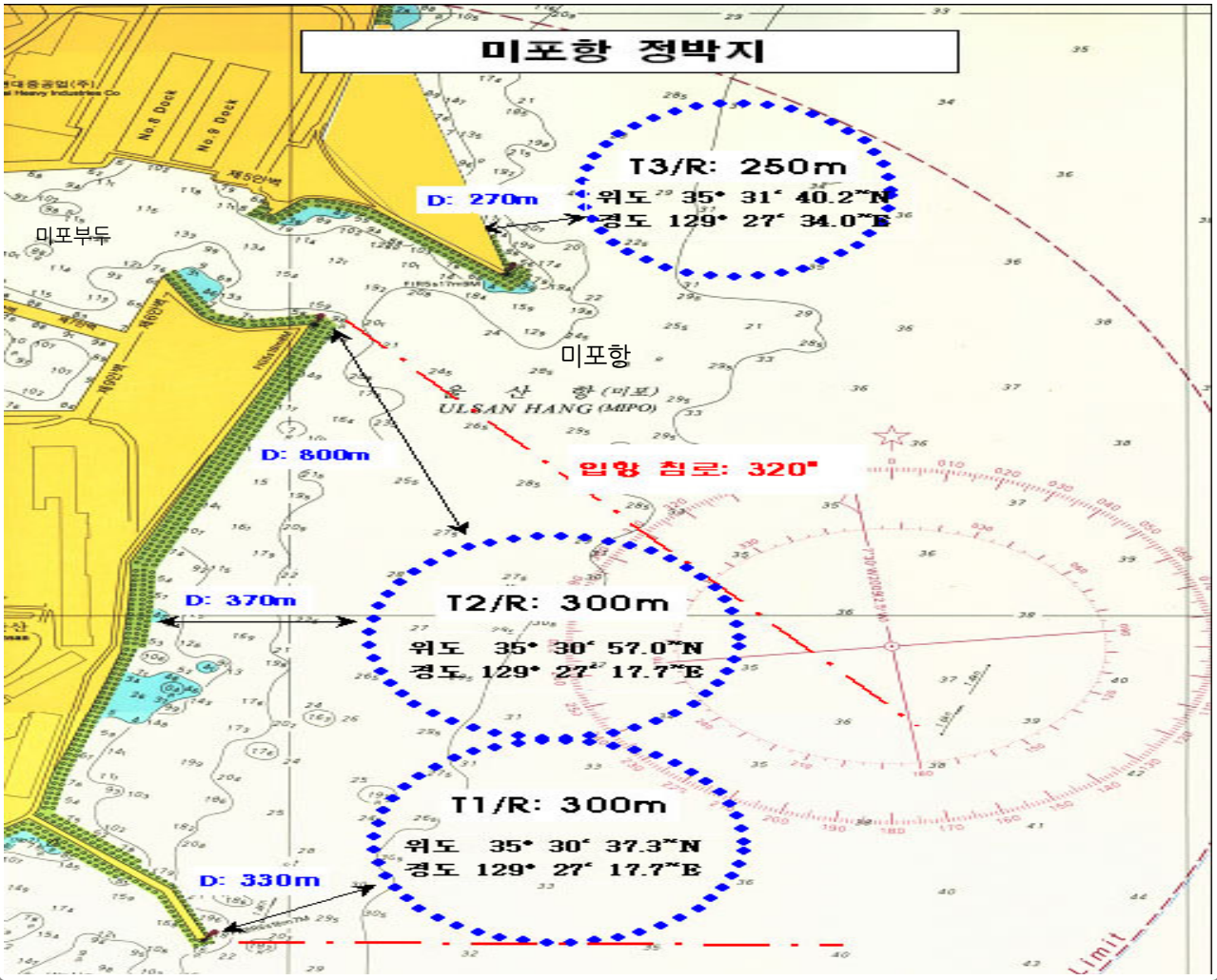
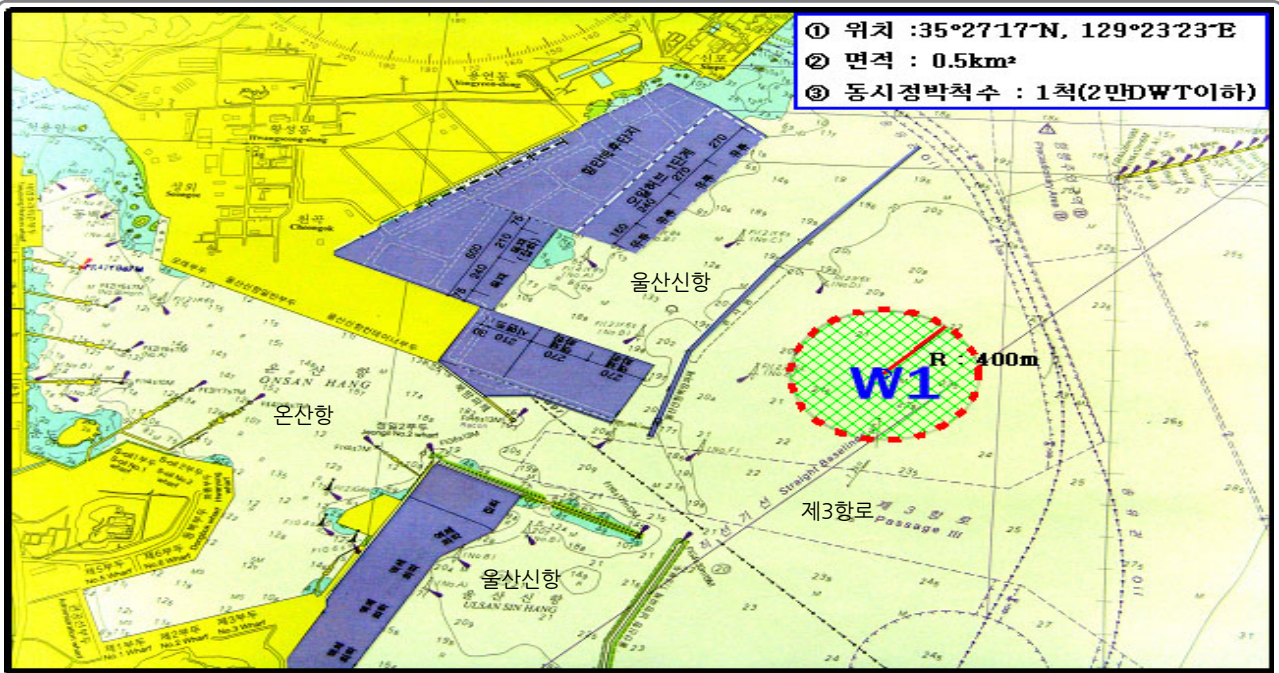
자료 : 울산항 항만시설운영세칙(울산지방해양항만청, 2022)

■ 원형정박지

지점	시설코드	위치	시설능력(G/T)
W1	WAW-01	N35도 27분 17.0초, E129도 23분 23.0초 중심의 반경 400m 원내의 해면	2천톤급 이하
T1	WAT-01	N35도 30분 37.3초, E129도 27분 17.7초 중심의 반경 300m 원내의 해면	5천톤급 이하
T2	WAT-02	N35도 30분 57.0초, E129도 27분 17.7초 중심의 반경 300m 원내의 해면	
T3	WAT-03	N35도 31분 40.2초, E129도 27분 34.0초 중심의 반경 250m 원내의 해면	2천톤급 이하

자료 : 울산항 항만시설운영세칙(울산지방해양항만청, 2022)

원형정박지 위치도



자료 : 울산항 항만시설운영세척(울산지방해양항만청, 2022)

▶ 항로표지시설현황

- 울산항 내에 선박운행을 보조하기 위한 항로표지시설은 유인등대 2기를 비롯하여 무인등대 3기, 등주 11기, 등부표 99기, 등표 3기, 부표 4기 등 총 218기가 설치되어 있음. 유인등대는 울기, 간절곶에 위치하고 있고, 화암추 등대는 무인화되었으며, 울산항 전체 항로표지 시설현황 및 유인등대의 시설 위치는 다음과 같음.

■ 울산항 항로표지 시설현황

종류		합계	국유	사설	비고
합 계		218	114	104	
광파 표지	유인등대	2	2	—	
	무인등대	3	3	—	
	방파제등대	52	34	18	
	등표	3	3	—	
	조사등	1	1	—	
	등주	11	10	1	
	등부표	99	31	68	
	교량등	2	—	2	
	해양구조물등	1	—	1	
형상표지	부표	4	2	2	
	교량표	2	—	2	
음파표지	전기훈	10	4	6	
전파표지	Racon	7	3	4	
특수표지	해양기상신호	4	4	—	
	A to N AIS	17	17	—	

자료 : 울산지방해양항만청(2018.10.31.)

■ 유인등대 시설위치

구분		울기등대(유인)	화암추등대(무인)	간절곶등대(유인)
위 치		울산광역시 동구 일산동 N 35° 29' 34.0" E 129° 26' 34.5"	울산광역시 동구 방어동 N 35° 28' 21.6" E 129° 24' 26.2"	울주군 서생면 대송리 N 35° 21' 33.0" E 129° 21' 37.7"
광파 표지	기 종	KRB750mm (220V-700W)	KRB670mm (220V-400W,150W)	KRB750mm (220V-700W)
	등 질	섬백광 10초 1섬광	백홍 호광 20초 1섬광	섬백광 15초 1섬광
	광달거리	지리적 19마일 광학적 43마일 명목적 26마일	지리적 19마일 광학적 43마일 명목적 26마일	지리적 16마일 광학적 43마일 명목적 26마일
음파 표지	기 종	전기훈	전기훈(800W)	전기훈(600W)
	취명주기	매 50초에 1회 취명 (취명 5초, 정명 45초)	매 60초에 1회 취명 (취명 5초, 정명 55초)	매 55초에 1회 취명 (취명 5초, 정명 50초)
	음달거리	3마일(5.4km)	3마일(5.4km)	3마일(6km)
도색 및 구조		백색 8각형 구조	백색 원형 철근콘크리트 구조	백색 8각형 10각 한옥식 지붕 구조
점 등 일 자		1906. 3. 24	1983. 1. 28	1920. 3. 26

자료 : 울산지방해양항만청(2019)

2.4 상위 및 지역관련계획 조사

2.4.1 제5차 국토종합계획 수정계획 (2020~2040년)

▶ 계획 수립의 배경

- 국내·외 여건 변화에 체계적으로 대응하기 위한 새로운 국토종합계획 필요.
- 인구 감소와 저성장 시대로의 전환에 대비한 혁신적 국토운영전략 필요.
- 국민의 삶의 질을 향상시키는 사람 중심의 국토 비전과 전략 마련.
- 최상위 국가공간계획으로 위상 재정립과 실효성 제고 필요.

▶ 계획의 위상과 범위

1) 법적 근거

- 헌법과 국토기본법에 근거한 최상위 국가공간계획.
- 국토종합계획과 다른 계획과의 관계.

2) 계획의 범위

- 시간적 범위 : 2020~2040년.
- 공간적 범위 : 대한민국의 주권이 실질적으로 미치는 국토 전역을 대상으로 하며, 필요시 한반도와 이를 둘러싸고 있는 동아시아 전역으로 확대.

▶ 울산광역시 지역별 비전 및 기본목표

- 지자체는 지역특성을 살려 지역발전 목표와 발전방향을 수립하고, 중앙정부는 광역적 현안문제 해결을 위해 지역간 자율적인 연대와 협력을 촉진·지원.
- 시·도별 발전목표와 전략은 향후 도 종합계획과 도시기본계획 수립 등의 근거로 활용되며, 시·도는 제시한 목표와 전략 이행을 위한 노력 추진.

1) 비전

- 에너지 혁신을 선도하는 첨단도시.

2) 기본목표

- 사람과 공간의 포용도시 / 동북아 에너지 허브도시 / 환동해 교통·물류 거점도시 / 친환경 생태·문화도시.

▶ 울산광역시 발전방향

1) 도·농 통합 공간구조 및 광역도시권 형성

- 도·농 통합형 압축 도시공간구조 형성.
- 가구 특성을 고려한 맞춤형 정주환경 조성.
- 광역도시권 형성을 위한 협력체계 구축.
- 도심과 주요 거점 간 기능적 연계를 위한 대중교통망(철도망) 중심의 압축적 도시개발 추진.
- 도시와 농촌 연계 및 도시성장축 형성을 위한 개발제한구역의 합리적 조정 검토.

2) 에너지 중심의 신산업 육성

- R&D 역량 강화를 통한 산업구조 고도화.
- 미래 에너지 산업 허브 조성.
- 농촌지역의 경쟁력 확보를 위하여 농업에 정보통신기술을 접목한 미래 대응형 스마트팜 산업육성.

3) 환동해 교통·물류 거점도시 육성

- 지역 내 및 지역 간 효율적 연계교통체계 구축.
- 울산과 주변지역 간 광역적 이동성 확보 및 연계 발전을 위한 광역교통체계 구축 검토.
- 공항, 항만 등 교통·물류 거점시설의 기능 강화.
- 울산항을 국내 최대 규모의 오일 허브항만으로 기능을 특화하고, 한반도 통일 및 유라시아시대 대비 북방경제 진출을 위한 기능 강화.
- 울산공항을 지역경제의 성장거점으로 육성하기 위해 공항시설 개선, 남북 경험 대비 노선 확충과 신규 취항 검토.

4) 안전하고 쾌적한 도시환경 구현

- 다양한 재난·재해에 선제적으로 대응하기 위하여 도시 및 산업시설, 발전시설 등의 관리와 재난예측 및 대응시스템 구축.
- 지진 등 재난에 공동대응을 위한 지역 간 협력체계를 구축하고, 광역방재 및 감재를 위한 거점 조성·운영 추진.
- 미세먼지 등 대기오염에 대응하기 위해 대기물질 배출 사업장 관리, 친환경 항만환경 조성, 대기오염물질 관리시스템 구축 등의 방안 마련.
- 반구대 암각화 보존을 위한 사연댐 수위조절 및 사연댐 청정원수 부족분에 대한 울산권 맑은 물 공급 방안 마련.

5) 지역자원 특화개발을 통한 문화·관광 도시 육성

- 주민들이 일상생활에서 문화를 향유하고 문화도시를 실현할 수 있는 문화 예술기반 구축.
- 시민여가 수용에 대응하여 태화강대공원, 대왕암공원, 울산대공원 등 거점공원 기능 강화.
- 울산의 대표 자연자원인 영남알프스, 간절곶 등을 힐링의 메카로 조성.

2.4.2 2035년 울산도시기본계획 (2021.04)

▶ 계획의 범위

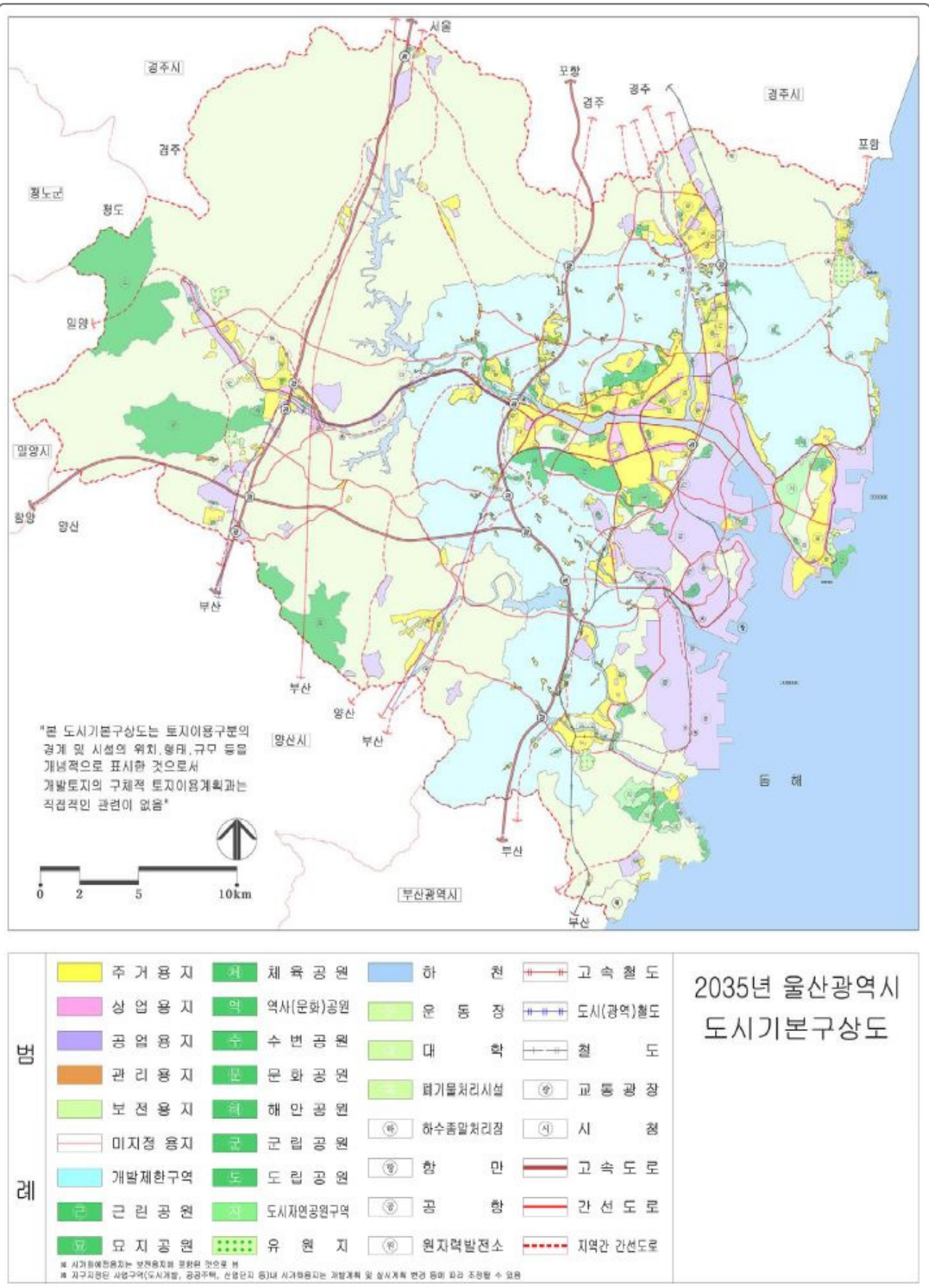
1) 공간적 범위

- 위치 : 울산광역시 전 행정구역 및 항만·어항구역
- 면적 : 1,144,601 km^2 (행정구역 : 1,061,543 km^2 , 공유수면 : 83,058 km^2)

2) 내용적 범위

구분		주요내용	비고
지역의 특성과 현황		• 도시연혁, 도시현황분석, 시민설문조사, 상위 및 관련계획 분석 등	
계획의 목표와 지표설정		• 국내외 여건 변화 및 트렌드 분석, 2035 도시미래상 설정, 계획지표 설정 등	
공간구조 설정		• 공간구조 진단 및 개편방향, 도시공간구조 설정, 생활권 설정, 인구배분계획 등	
부 문 별 계 획	토지이용계획	• 토지이용현황, 개발가능지 분석, 용도별 소요량 산출, 토지이용계획, 7대 핵심과제 등	
	기반시설계획	• 교통계획, 물류계획, 스마트 도시계획, 상·하수도계획 등	
	도심 및 주거환경	• 현황분석, 문제점 및 여건분석, 주거환경계획, 주택공급계획, 도시재생계획(도심 및 시가지 정비) 등	
	환경의 보전과 관리	• 현황분석, 목표 및 추진전략(대기질, 수환경, 폐기물 및 에너지 등), 추진과제 등	
	공원·녹지 계획	• 현황분석, 문제점 및 여건분석, 목표 및 추진전략, 공원·녹지계획(공원계획, 녹지계획, 유원지계획 등) 등	
	경관 및 미관계획	• 현황분석, 경관기본구상, 경관계획(권역, 경관축, 경관거점 등) 등	
	방재 및 안전	• 현황분석, 목표 및 추진전략, 방재 및 안전계획, 기후변화 재해취약성 분석 등	
	경제·산업 개발	• 현황분석, 목표 및 추진전략, 추진과제(농림수산업, 광공업, 사회간접자본 및 서비스업, 관광사업) 등	
	역사·사회·문화 개발	• 현황분석, 목표 및 추진전략, 추진과제(의료보건, 사회복지, 교육, 역사·문화, 체육) 등	
계획의 실행		• 재정수요 추정, 자원조달방안 마련 등	

2035년 울산시 도시기본구상도



2.5 항만관련계획 조사

2.5.1 제4차 전국 무역항(울산항) 기본계획(해양수산부, 2021.02)

▶ 기본방향 및 현황

1) 기본방향

- 동북아 에너지물류 허브 항만으로 육성

2) 현황

- 위 치 : 울산광역시 전면수역 일원
- 항 종 : 무역항(국가관리항)
- 항만구역 : 현면적 116,362천m²(수상 112,946천m², 육상 3,416천m²)

■ 항만시설 현황

안벽(m)	소형선 부두(m)	잔교(기)	방파제(m)	상옥(동)	야적장(천m ²)
20,668	3,018	4	8,788	-	1,228
접안능력			하역능력		
116선석(유류포함)			78,816천RT/년		

▶ 중장기 개발계획

■ 시설수급 전망

(단위 : 천RT/년, 천TEU/년)

구분	2019	2030	비고
총물동량	202,383	246,367	
시설소요	65,192(517)	67,086(580)	유류 제외
현재하역능력	78,816(1,187)	78,816(1,187)	
과부족	13,624(670)	11,730(607)	

주 : ()내는 컨테이너

■ 품목별 물동량 전망

(단위 : 천RT/년, 천TEU/년)

구분	2019	2030	2040	비고
총물동량	202,383	246,367	274,366	
양곡	1,398	1,339	1,400	
시멘트	1,339	1,746	1,752	
석탄	1,382	1,421	1,421	
목재	1,334	1,014	1,014	
모래	513	638	652	
철재	1,894	2,714	3,598	
자동차	13,717	12,840	11,831	
고철	184	154	154	

제2장 기초자료 조사

(단위 : 천RT/년, 천TEU/년)

구분	2019	2030	2040	비고
기타광석	5,756	6,090	6,313	
잡화	4,023	3,212	3,172	
화학공업생산물	26,242	28,252	29,561	
유류	137,191	179,281	202,648	
컨테이너 (천TEU)	7,411	7,667	10,849	
	(517)	(580)	(821)	
시설소요	65,192	67,086	71,718	유류제외

자료 : 한국해양수산개발원, 2020년 품목별 항만물동량 예측보고서, 2020

■ 울산항 항만개발규모

구분				2021~2030	비고
외곽시설	울산본항	호안보강		150m	
	울산신항	방파제		4,946m	보강 2,746m
		파제제		200m	
		호안		3,642m	
	합 계		8,938m		
계류시설	울산신항	액체	5만DWT급	2선석	
			2만DWT급	1선석	
		목재	5만DWT급	1선석	
			철재	3만DWT급	1선석
		기타	5만DWT급	1선석	
			광석	2만DWT급	1선석
		석탄	4만DWT급	1선석	
			유 류	12만DWT급	1선석
		8.5만DWT급		1선석	
		6만DWT급		2선석	
		3만DWT급		1선석	
		1만DWT급		1선석	
		20만DWT급		2선석	오일허브2단계
	1선석				
32.5만DWT급(S.P.M)	1선석	S-OIL · 오일허브 (신(이)설)			
합 계		18선석			
항만배후단지	울산신항	항만배후단지(1단계2공구)		182천㎡	공사중
		항만배후단지(3단계)		599천㎡	
		합 계		781천㎡	
기능시설	울산신항	항만시설용부지		92천㎡	공사중
친수시설	울산본항	장생포친수시설		98.5천㎡	
임항교통시설	울산신항	도로		8,790m	
기타시설	육상전원공급설비(AMP)			1식	
	준설 및 매립			1식	

▶ 항만운영 및 관리계획

1) 항만기능 재정립

- 현 운영 여건을 고려하여 부두기능을 재정립하고 배후산업과 연계한 역할분담을 통해 항만경쟁력 강화 및 운영효율화.
 - 본항의 석탄부두는 신항으로 이전 후 본항에 부족한 액체화학 부두로 기능변경.
- 이상 파랑시 남화부두 시설물 보호 및 선박 접안 안정성 도모를 위해 남화부두 3,000DWT급 2선석 중 남측 1선석을 호안으로 변경, 월파 예방을 통한 안전 정박 및 부두 시설물 피해 예방.

구분		취급화물	
		현행	2030년
본 항	석탄부두	석탄	액체화학
	남화부두	폐기물처리부두(3,000DWT 1선석)	호안(부두기능 폐쇄)

2) 항만운영 및 관리

- 울산본항을 이용하는 대형선박 및 향후 선박 대형화 등을 고려하여 제1항로 확장.
- 울산신항 북방파제 T/S부두 접안능력 상향, T/S부두의 경우 대형선박에서 중소형 선박으로의 환적이 이루어지는 특성상 기존 3만DWT×2선석에서 5만DWT×1선석, 3만DWT×1선석으로 운영될 수 있도록 접안능력 상향.
- 장생포 친수시설 조성으로 관광객 유치 및 지역경제 활성화 지원.
- 울산신항 항만배후단지 3단계(599천㎡) 확충에 따른 석유·가스 화물처리를 위한 연관산업 유치 노력.
- 오일허브, LNG병커링 시설 조성 등에 따라 유류 물동량 증가에 대비한 시설 지속 검토 및 연관 부두의 효율적 운영계획 마련.
- 항만구역내 대기오염 저감을 위한 육상전원공급설비(AMP) 도입 및 미세먼지 모니터링 관리체계 확립.
- 기타 목재, 석탄, 기타광석 부두 등 울산산업단지에서 필요로 하는 수요를 지속 검토하여 배후산업 지원.

3) 항만환경개선

- 선박배출 미세먼지 감축을 위해 선박연료유 황함유량 기준을 강화('20.1, 3.5%→0.5%)하고, 보다 강화된 연료유 기준(0.1%)이 적용되는 배출규제해역을 지정·운영.('20.9 정박선박, '22.1 모든선박)
- 미세먼지 저감 등 항만대기질 개선을 위한 육상전원공급설비(AMP) 도입.
- 친환경 LNG병커링 사업 확대 및 지원.
 - 선박연료유 내 황함유량(0.5%이하) 제한과 친환경 에너지 정책변화에 적극적으로 대응하기 위해 LNG병커링 사업을 적극적으로 추진하고 관련 인프라 지원.

▶ 개발계획 및 개발효과

▮ 개발계획

계획기간	개발계획		비고
2021 ~2030	울산본항	<ul style="list-style-type: none"> •외곽시설 <ul style="list-style-type: none"> – 남화부두 호안보강 : 150m •친수시설 <ul style="list-style-type: none"> – 장생포 친수시설 : 98.5천㎡ •기타시설 <ul style="list-style-type: none"> – 준설 및 매립(제1항로 준설) : 1식 – 육상전원공급설비(AMP) : 1식 	
	온산항	<ul style="list-style-type: none"> •기타시설 <ul style="list-style-type: none"> – 육상전원공급설비(AMP) : 1식 	
	울산신항	<ul style="list-style-type: none"> •외곽시설 <ul style="list-style-type: none"> – 남방파제 2단계(2공구) : 1,300m – 남방파제 2단계(3공구) : 900m – 남방파제 1단계(1공구) 보강 : 1,000m – 남방파제 1단계(2공구) 보강 : 1,100m – 동방파제 보강 : 646m – 북항 방파호안(방파제측) : 375m – 항만배후단지 3단계 호안 : 1,847m – 남항 방파호안 : 1,420m – 파제제 : 200m •계류시설 <ul style="list-style-type: none"> – 액체화학부두 : 5만DWT급×2선석(570m) – 액체화학부두 : 2만DWT급×1선석(210m) – 철재부두 : 3만DWT급×1선석(290m) – 목재부두 : 5만DWT급×1선석(320m) – 기타광석부두 : 5만DWT급×1선석(270m) – 기타광석부두 : 2만DWT급×1선석(260m) – 석탄부두 : 4만DWT급×1선석(274m) 	<p>공사중</p> <p>공사중</p>

계획기간	개발계획				비고	
2021 ~2030	울산신항	- 유류부두 : 12만DWT급×1선석(96m)			공사중	
		8.5만DWT급×1선석(360m)	오일허브 1단계	공사중		
		6만DWT급×2선석(600m)		공사중		
		3만DWT급×1선석(230m)		공사중		
		1만DWT급×1선석(170m)			공사중	
		20만DWT급×2선석(683m)	오일허브 2단계			
		20만DWT급×1선석(457m)				
		S-OIL · 오일허브 SPM 신(이)설×1선석				공사중
		•항만배후단지 - 항만배후단지(1단계2공구) - 항만배후단지(3단계)	: 182천㎡ : 599천㎡		공사중 호안포함	
		•기능시설 - 남항 항만시설용부지	: 92천㎡		공사중	
•임항교통시설 - 서측 진입도로 확장 - 임항도로 - 울산신항~본항 배후도로	: 1,040m : 2,470m : 5,280m					
•기타시설 - 소형선부두(오일허브1단계 측면) - 적출장 - 해경부두 - 준설 및 매립 - 육상전원공급설비(AMP)	: 133m : 600m : 385m : 1식 : 1식		공사중			

제2장 기초자료 조사

개발효과

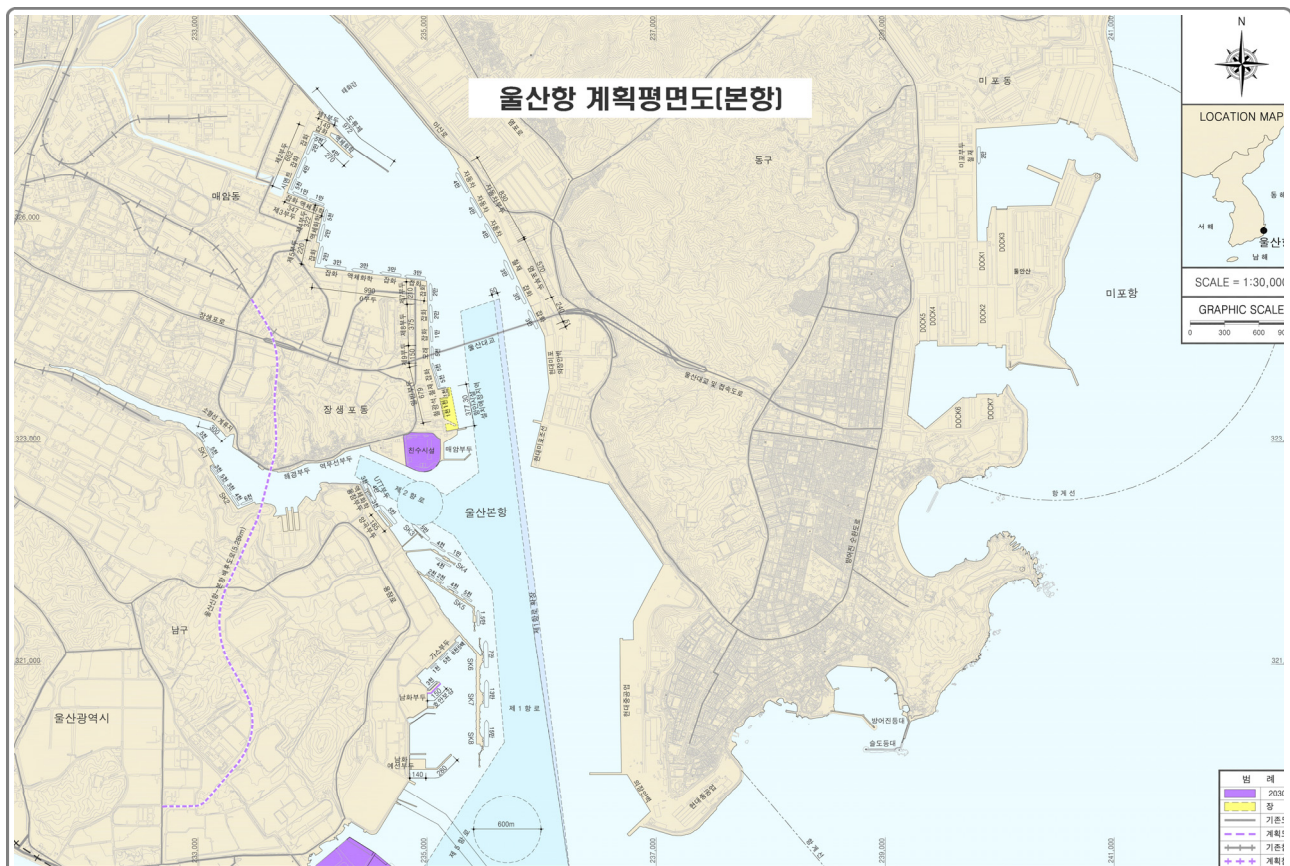
(단위 : 천RT/년, 천TEU/년)

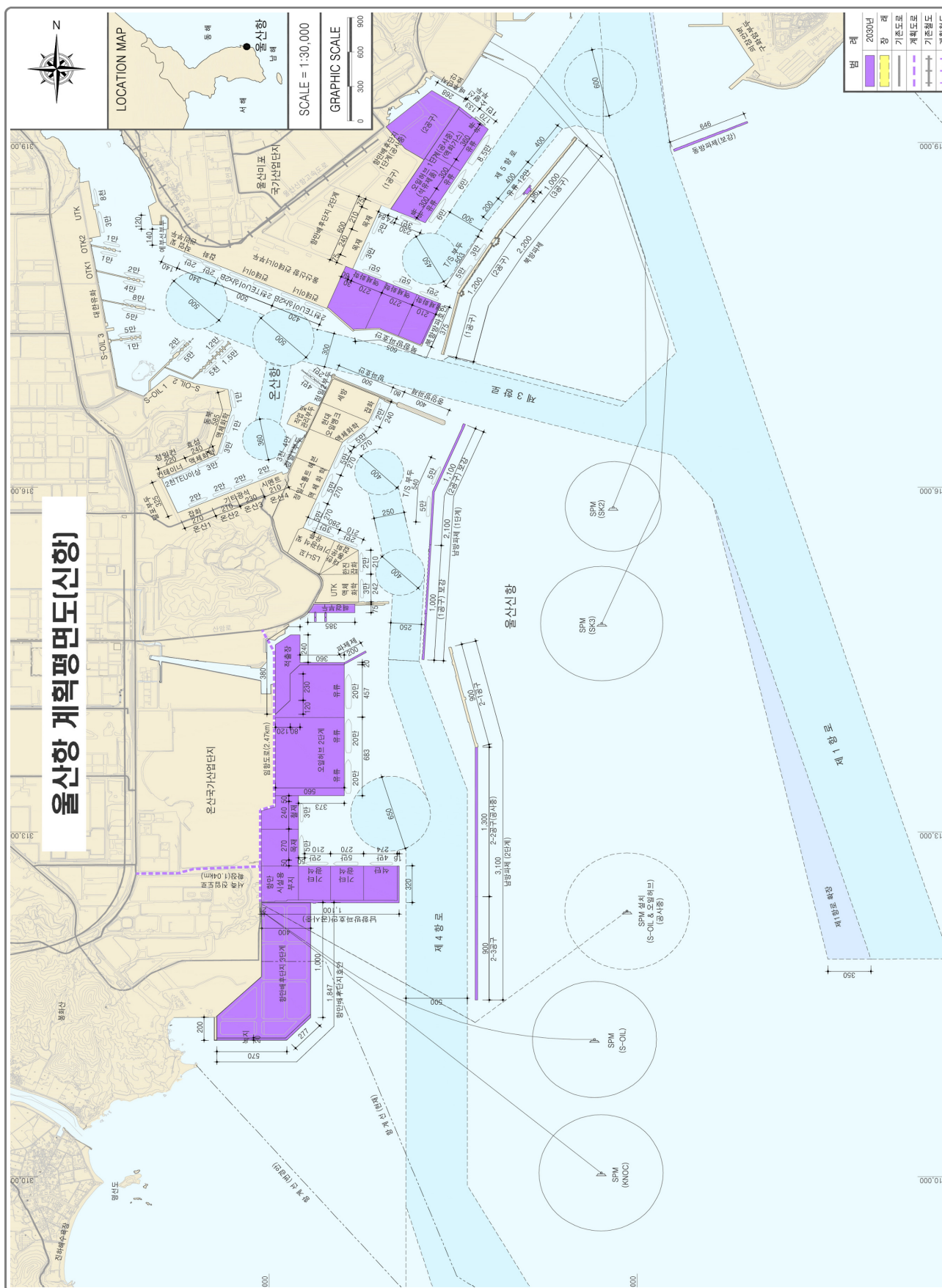
구분	2019	2030	비고
총물동량	202,383	246,367	
시설소요(B)	65,192	67,086	유류제외
	(517)	(580)	
하역능력(C)	78,816	89,738	
	(1,187)	(1,187)	
선석수	115	133	유류포함
	(5)	(5)	
과부족(C-B)	13,624	22,652	
	(670)	(607)	
시설확보율(C/B)	120.9%	133.8%	
	(229.6%)	(204.7%)	

주 : ()내는 컨테이너

- 접안능력 : 5만DWT급 기타광석부두 등 18선석 증가(SPM 1선석 포함), 남화부두 1선석 호안으로 기능변경(부두기능 폐쇄) (115 ➡ 133선석)
- 하역능력 : 10,922천RT/년 증가 (78,816천RT/년 ➡ 89,738천RT/년)

울산본항 계획평면도





2.5.2 제2차 신항만건설 기본계획(해양수산부, 2019.08)

▶ 항만육성 기본방향

1) 기본목표

- 북방지역 에너지 물류(원유·천연가스) 거래 활성화에 대비한 동북아 오일·가스에너지 허브 항만 구축.

2) 육성방향

- 장래 신북방 루트 활성화 및 북극해 운항선박 증가에 따른 유류·가스 등 에너지물류 거래 활성화에 대비하여 고부가가치형 에너지 물류 허브 항만 구축.
- 쓰나미, 지진 등 자연재해에 대비, 방파제 보강 및 항만시설 내진 강화 등 위험성 화물 보관·처리의 안전성 제고.
- ECA 지정, AMP 설치, 밀폐형 하역시스템 구축, LNG 수입기지 및 벙커링시설, 녹지대 조성 통한 지속가능형항만 건설.

3) 세부 추진계획 및 향후 비전

(1) 고부가가치형 에너지 물류 허브 항만 구축

- 석유거래의 영역에서 유종을 다양화하여 북극·북미지역 LNG 수입기지를 오일허브 1단계 지역에 조성.
- 국내 1위의 액체화물 처리항만인 울산항을 북극해 운항선박의 전략적 기항거점으로 육성하기 위해 유류 부두 시설 확충.
- 울산신항 항만배후단지 3단계(834천㎡) 확충을 통해 석유·가스 화물 처리를 위한 연관 산업 유치.
- LNG 선박 증가에 대비하여 LNG 벙커링 부두를 오일허브 1단계 지역에 조성.
- 기타 시멘트, 석탄, 광석 부두를 조성하여 울산산업단지 등 배후산업 지원.

(2) 항만의 안전성 제고

- 폭풍해일, 쓰나미 등 이상재해에도 시설물의 안전을 보장할 수 있도록 오일허브구역 및 유류부두 전면 방파제 설치 및 보강.
- 지진에도 석유·가스 등 에너지 화물 저장 기능이 안전하게 유지될 수 있도록 내진성능 보강.
- IoT, 5G 통신 등을 이용한 스마트 시설물 유지관리 체계 도입.

(3) 지속가능형 항만

- 항만 내 접안·정박 시 고유황 연료유 사용 중지 및 육상전기 사용을 위한 AMP 설치(신항 컨부두) 등 청정항만 구현.
- 안전과 분진을 최소화 할 수 있는 부두 하역밀폐화 시스템 도입.

4) 단계별 향후 비전



▶ 울산신항만 개요

- 신항만 명칭 : 울산신항
- 최초고시일 : 1999.03.31., 최종고시일 : 2013.03.20
- 위치 : 울산광역시 남구, 울주군 일원
- 신항만구역

구분	면적	비고
항 만	95,252천m ²	신항만건설 예정지역

■ 울산신항 신항만건설예정지역(2013)



5) 시설현황

구분(2019년 3월 기준)					비고
외곽시설	방파제		6개	6,491km	
	호 안		7개	2,296km	
접안시설	액체화학	5만DWT급	4선석	1,080km	
	액체화학	3만DWT급	1선석	0,242km	
	기타광석 및 유류	3만DWT급	1선석	0,280km	
	목재	3만DWT급	1선석	0,315km	
	목재	2만DWT급	1선석	0,285km	
	잡화	2만DWT급	5선석	1,000km	
	T/S부두	5만DWT급	2선석	0,540km	
	T/S부두	3만DWT급	2선석	0,503km	
	작업 및 관리부두	3천DWT급	1선석	0,140km	
	컨테이너	2천TEU급	4선석	0,920km	
	[합 계]		22선석	5,305km	
항만배후부지	항만배후단지 (1종)		242천m2		북항 1단계(1공구)
	항만배후단지 (1종)		256천m2		북항 2단계
	[합 계]		498천m2		
임항교통시설	도로		2.49km		
기타시설	예부선부두		0.140km		
	작업 및 관리부두		0.435km		

▶ 중 · 장기 개발계획

1) 품목별 물동량 전망

(단위 : 천RT/년, 천TEU/년)

구분	2017년	2020년	2030년	2040년	비고
양 곡	1,401	1,401	1,406	1,400	
시 멘 트	2,195	2,205	2,240	2,275	
석 탄	1,552	1,547	1,554	1,554	
목 재	1,319	1,440	1,370	1,447	
모 래	741	761	795	826	
철 광 석	—	—	—	—	
철 재	3,383	3,365	3,366	3,366	
고 철	54	70	72	72	
자 동 차	10,698	9,508	9,101	8,745	
기타광석	5,153	5,295	5,688	5,897	
잡 화	3,992	4,087	3,868	3,502	
액체화학	26,351	24,516	26,522	27,448	
컨테이너	5,914 (464)	6,046 (485)	8,397 (676)	9,343 (751)	
유류	139,593	141,351	192,091	197,437	
합계	202,346	201,592	256,470	263,312	

자료 : 품목별 항만물동량 예측보고서(KMI 항만수요예측센터) - 울산항 전체 물동량

주 : 2017년은 실적치, () 내는 TEU단위

2) 시설수급 계획

(단위 : 천RT/년, 천TEU/년)

구분		2017년(실적)	2030년	2040년	비고
울산항	총물동량	202,346	256,470	263,312	
	시설소요	62,753(464)	64,379(676)	65,875(751)	유류 제외
	하역능력	75,604(1,187)	88,589(1,187)	88,612(1,187)	
	과부족	12,851(723)	24,210(511)	22,737(436)	
신항만	총물동량	17,333	68,119	70,608	
	시설소요	11,086(334)	16,301(472)	18,182(524)	유류 제외
	하역능력	24,839(962)	38,525(962)	38,545(962)	
	과부족	13,753(628)	22,224(490)	20,363(438)	

* () 수치는 컨테이너

주) 울산항 전체 물동량에 대한 품목별 시설수급을 분석하고, 울산신항의 선석확충계획 수립

3) 시설 개발계획

• 사업기간 : 2019년 ~ 2040년

■ 사업규모

구분					비고
외곽시설	방파제		4개	5,146km	보강포함 (보강 2,746km)
	호 안		6개	5,205km	
수역시설	준 설		1식		
접안시설	액체화학	5만DWT급	2선석	0,570km	
	목재	5만DWT급	1선석	0,320km	
	석탄	4만DWT급	1선석	0,274km	
	시멘트	2만DWT급	1선석	0,210km	
	기타광석	3만DWT급	2선석	0,530km	
	철재	3만DWT급	1선석	0,290km	
	유류	12만DWT급	1선석	0,096km	오일허브1단계 (LNG 벙커링포함)
	유류	8.5만DWT급	1선석	0,360km	
	유류	6만DWT급	2선석	0,600km	
	유류	3만DWT급	1선석	0,230km	
	유류	1만DWT급	1선석	0,170km	
	유류	20만DWT급	3선석	1,140km	오일허브2단계
	유류(S.P.M)	32,5만DWT급	1선석	—	
	합계		18선석	4,790km	
항만배후부지	항만배후단지(1종)		1,016천㎡		
	항만시설용부지		92천㎡		
임항교통시설	도로		3.51km		
	철도		9.34km		
기타시설	소형선부두		133m		
	해경부두		485m		
	적출장		360m		

■ 단계별 개발계획

계획기간	개발계획	비고
1단계 (2019~2030)	<ul style="list-style-type: none"> •외곽시설 <ul style="list-style-type: none"> - 남방파제2단계(2공구) : 1,300km - 남방파제2단계(3공구) : 0,900km - 남방파제1단계 보강(1공구) : 1,000km - 남방파제1단계 보강(2공구) : 1,100km - 동방파제 보강 : 0,646km - 해경부두 파제제 : 0,200km - 북향방파호안 : 0,375km - 남향방파호안 : 1,420km - 향만배후단지호안(3단계) : 2,360km - 오일허브2단계측 호안 : 0,560km - 해경부두측 호안 : 0,130km 	
	<ul style="list-style-type: none"> •수역시설 <ul style="list-style-type: none"> - 선석개발 전면(개발) 준설 : 1식 	
	<ul style="list-style-type: none"> •접안시설 <ul style="list-style-type: none"> - 시멘트부두 : 2만DWT급×1선석(0,210km) - 철재부두 : 3만DWT급×1선석(0,290km) - 목재부두 : 5만DWT급×1선석(0,320km) - 기타광석부두 : 3만DWT급×2선석(0,530km) - 액체화학부두 : 5만DWT급×2선석(0,570km) - 석탄부두 : 4만DWT급×1선석(0,274km) - 유류부두 : 1만DWT급×1선석(0,170km) 3만DWT급×1선석(0,230km) 6만DWT급×2선석(0,600km) 8,5만DWT급×1선석(0,360km) 12만DWT급×1선석(0,096km) 20만DWT급×2선석(0,683km) 32,5만DWT급×1선석(S.P.M) 	
	<ul style="list-style-type: none"> •향만부지 <ul style="list-style-type: none"> - 향만배후단지 1단계 2공구 : 182천㎡ - 향만배후단지 3단계 : 834천㎡ - 남향 향만시설용 부지 : 92천㎡ 	(1종) (1종)
	<ul style="list-style-type: none"> •임항교통시설 <ul style="list-style-type: none"> - 울산신항 임항도로 : 2,47km - 울산신항 서측 진입도로 확장 : 1,04km - 울산신항 인입철도 : 9,34km 	
	<ul style="list-style-type: none"> •기타시설 <ul style="list-style-type: none"> - 해경부두 : 0,485km - 소형선부두 : 0,133km 	

■ 단계별 개발계획

(계속)

계획기간	개발계획	비고
2단계 (2031~2040)	•외곽시설 - 적출장측 호안 : 0.360km	
	•접안시설 - 유류부두 : 20만DWT급×1선석(0.457km)	
	•기타시설 - 적출장 : 0.360km	

■ 단계별 투자계획

구분		사업비(백만원)			비고
		1단계 (2019~2030)	2단계 (2031~2040)	전체	
총괄		5,819,203	932,134	6,751,337	
정부	소계	1,214,226	36,147	1,250,373	
	외곽시설	1,055,290	—	1,055,290	
	항만배후부지	37,969	—	37,969	
	임항교통시설	69,460	36,147	105,607	
	기타시설	51,507	—	51,507	
민자	소계	4,604,977	895,987	5,500,964	
	외곽시설	44,671	—	44,671	
	접안시설	3,519,132	742,811	4,261,943	
	항만배후부지	1,041,174	—	1,041,174	
	기타시설	—	153,176	153,176	

▶ 항만의 관리·운영 계획

1) 항만기능 재배치

- 오일허브 1단계 유류부두 선석규모 조정.
 - 당초: 12만DWT급 1선석, 6만DWT급 3선석, 3만DWT급 1선석, 1만DWT급 1선석.
 - 변경: 12만DWT급 1선석, 6만DWT급 2선석, 8.5만DWT급 1선석, 3만DWT급 1선석, 1만DWT급 1선석.
- 유종을 석유제품에서 석유 및 액화가스 제품으로 취급품목을 확대.

2) 항만운영계획

(1) 항만운영효율화 방안

- 위험물 취급 항만의 특성을 감안, 지진·쓰나미·태풍 등 재해 대비 및 대응체제 구축.
- 기업 투자 활성화를 위해 선석 및 배후 유류·액화가스 저장시설의 배치계획을 수립하고 기본계획 범위 내에서 탄력적으로 조정.

(2) 항만환경개선

- 배출규제해역(ECA) 지정 검토에 따른 항내 배출가스 상시 감시 모니터링체계를 구축하여 배출규제 해역 지정의 달성여부 정량화.
- 기후변화 협약에 따른 온실가스배출관리를 위한 통계시스템 도입 및 선박배출가스 저감 추진 방안 마련
- 항만대기질 개선을 위한 육상전원시설(AMP) 도입.
- 화물 분진 방지를 위해 밀폐형 하역장비 도입.

(3) 항만관리 및 운영체계 개선

- 만의 원활한 운영 및 시설물의 유지관리를 위해 관련기관과 협력체계 구축.
- 항만운영 효율성 제고를 위해 부두운영계획 검토, 하역장비 개선, 항만 배후도로 관리·증설, 화물차 주차장 설치 방안 마련.

▶ 토지이용계획

구분	2040년		비고
	면적(천m2)	비율(%)	
합계	3,006	100.0	
항만부지	1,898	63.1	
액체화학부두	267	8.9	
기타광석부두	158	5.3	
시멘트부두	79	2.6	
목재부두	97	3.2	
철재부두	74	2.5	
석탄부두	82	2.7	
오일허브1단계	303	10.0	
오일허브2단계	591	19.7	
기타시설	247	8.2	
항만배후부지	1,108	36.9	
항만배후단지 1단계(2공구)	182	6.1	
항만배후단지 3단계	834	27.7	
항만시설용부지	92	3.1	

▶ 주요기반시설계획

1) 용수공급계획

• 일최대 계획급수량 : 27,621m³/일

(단위 : m³/일)

구분	계	생활용수		공업용수	선박용수
		항만배후단지	부두시설		
울산신항	27,621	1,040	247	13,662	12,672

- 생활 및 공업용수 공급계획.
 - 울산신항 1단계, 2단계 항만배후단지와 북항부두는 선암배수지(V=6,200m³)에서 공급.
 - 울산신항 3단계 항만배후단지와 남항부두는 온산배수지(V=10,800m³)에서 공급.

2) 오·폐수 처리계획

• 일최대 오·폐수발생량 : 12,660m³/일

(단위 : m³/일)

구분	계	오수량		폐수량
		항만배후단지	부두시설	
울산신항	12,660	1,022	248	11,390

- 오·폐수처리계획
 - 울산신항 1단계, 2단계 항만배후단지와 북항부두에서 발생하는 오수는 용연하수처리장(Q=250,000m³/일)에서 처리 후 방류
 - 울산신항 3단계 항만배후단지와 남항부두에서 발생하는 오수는 온산하수처리장(Q=120,000m³/일)에서 처리 후 방류
 - 폐수는 단위시설별로 개별 전처리 후 생활오수와 차집하여 하수처리장에서 처리 후 방류
 - 유류부두에서 발생하는 함유수(Oily Water)는 오염허용기준을 검토후 유수분리조(Oily Separator)와 WWT(Waste Water Treatment) Pond를 통해 분리하여 처리토록 계획을 수립함.

3) 우수처리계획

- 울산신항내 우수는 자연유하 또는 초기우수처리시설에 집수 후 우수관에 연결하여 배수토록 계획.

4) 전력공급계획

- 항만시설의 전기수급계획에 따라 한국전력공사 전기공급약관을 검토하여 154kV 또는 22.9kV를 수전하고, 크레인, 조명탑, 운영건물, 제조공장 설비 등에 필요한 전압으로 강압하여 공급.
 - 계약전력의 크기에 따라 전압의 등급이 구분되며, 10MW 미만은 22.9kV, 10MW~400MW는 154kV로 단위시설별 변전소에서 수전 후 220V, 380V등으로 강압하여 공급.
- 한국전력공사 전기공급 약관에 따라 신항 시설부지 내 6m이상의 도시계획도로 주도로까지의 전주 또는 지중접속점으로부터 단지내 입주고객의 전기공급에 지장이 없는 지점까지의 전주 또는 지중접속점까지의 간선공사는 한국전력공사에서 시행을 함.
 - 단, 전기 간선시설을 지중으로 설치할 경우에는 지중으로 설치를 요청하는 자와 한전이 각각 50%씩 부담.

- 울산신항의 북항부두 및 오일허브 1단계, 울산신항 1단계 및 2단계 항만배후단지는 용원변전소에서 신항 인근까지 지중선로로 인입하여 각 시설별로 공급.
- 울산신항 남항부두 및 오일허브 2단계, 울산신항 3단계 항만배후단지는 신온산변전소에서 신항 인근까지 지중선로로 인입하여 각 시설별로 공급.
- 울산신항 컨테이너부두에 AMP시설 설치시 단위부두별 항만변전소의 용량을 고려하여 여유있게 계획을 수립하여야 함.
 - 현재 운영중인 부두는 AMP시설 도입시 단위부두별 항만변전소 용량이 부족할 수 있으므로, AMP 전용 변전소의 설치 등에 대한 검토가 필요함.
 - 개발예정인 신규부두는 AMP시설 설치를 고려하여 항만변전소 용량 및 관로계획을 수립해야 함.
- 인근 변전소의 공급가능 여부는 전력공급시점을 기준으로 주변 시설물의 전력공급과 개발계획 등지역의 전기공급상황에 따라 변경될 수 있으므로, 사전에 한국전력공사와 협의 후 전기공급을 요청하여야 함.

▶ 신항만건설 예정지역의 지정에 관한 사항

- 항만수요 대비 및 국민경제의 발전에 이바지하기 위해 신항만건설촉진법 제5조에 의거 신항만건설사업 추진에 필요한 수역 및 지역을 지정.

■ 신항만건설 예정지역

구분	면적	비고
항 만	98,317천m ²	신항만건설 예정지역

▶ 배후수송시설계획

구분	구간	사업규모	사업기간	비고
울산신항 임항도로	남항진입도로 ~ 울산신항 남항	2.47km	‘27 ~ ’ 40	
울산신항 서측 진입도로 확장	온산읍 당월리 ~ 울산신항 남항	1.04km	‘27 ~ ’ 29	
울산신항만 인입철도	청량면 동천리(울주군) ~ 남구 황선동	9.34km	‘14 ~ ’ 20	한국철도 시설공단

▶ 항만시설 보호지구 계획

- 신항만 건설사업의 효율적인 추진과 항만운영시에 대비하여 신항만구역 및 조성부지를 항만시설 보호지구로 지정.
- 항만시설 보호지구 면적 : 98,317천m²

2.5.3 제4차 항만배후단지 종합개발계획(해양수산부, 2022)

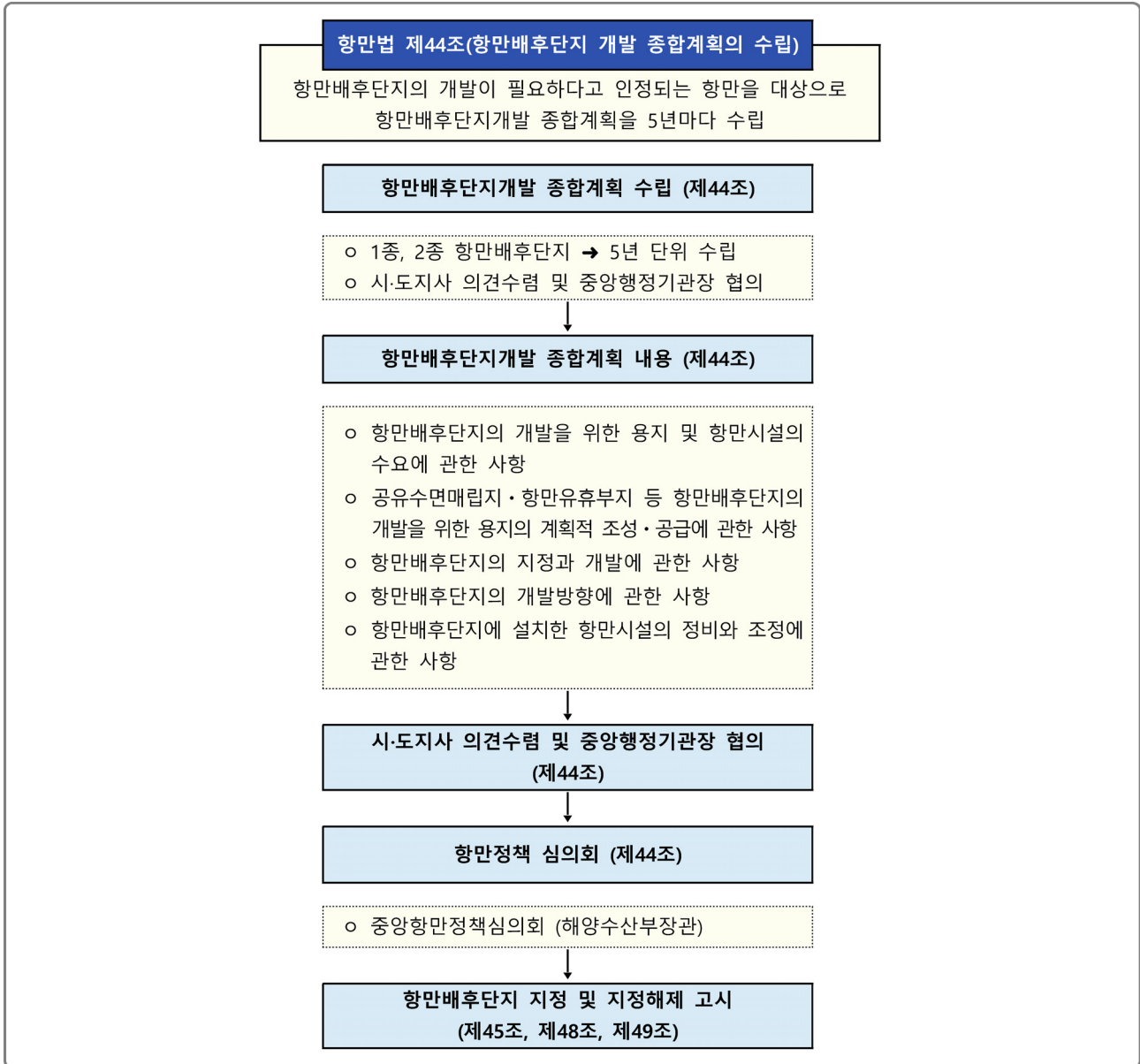
▶ 개요

- 계획의 성격
 - 「항만법」 제44조에 따라 해양수산부장관이 수립하는 항만배후단지의 지정·개발·용지의 공급 등에 관한 법정계획
- 계획기간
 - '22년 12월(고시일) ~ '30년(제5차 항만배후단지 수립 시 변경)
- 공간적 범위 : 무역항의 항만구역 또는 항만시설 설치예정지역(항만기본계획)
- 내용적 범위 : 항만배후단지 개발이 필요하다고 인정되는 항만
 - 항만배후단지의 개발을 위한 용지 및 항만시설의 수요에 관한 사항
 - 공유수면 매립지, 항만 유희부지 등 항만배후단지의 개발을 위한 용지의 계획적 조성·공급에 관한 사항
 - 항만배후단지의 지정과 개발, 개발방향에 관한 사항
 - 용수·에너지·교통·통신시설 등 기반시설에 관한 사항

▮ 항만배후단지 개발 대상항만 위치도



■ 항만배후단지 개발 종합계획 수립 절차

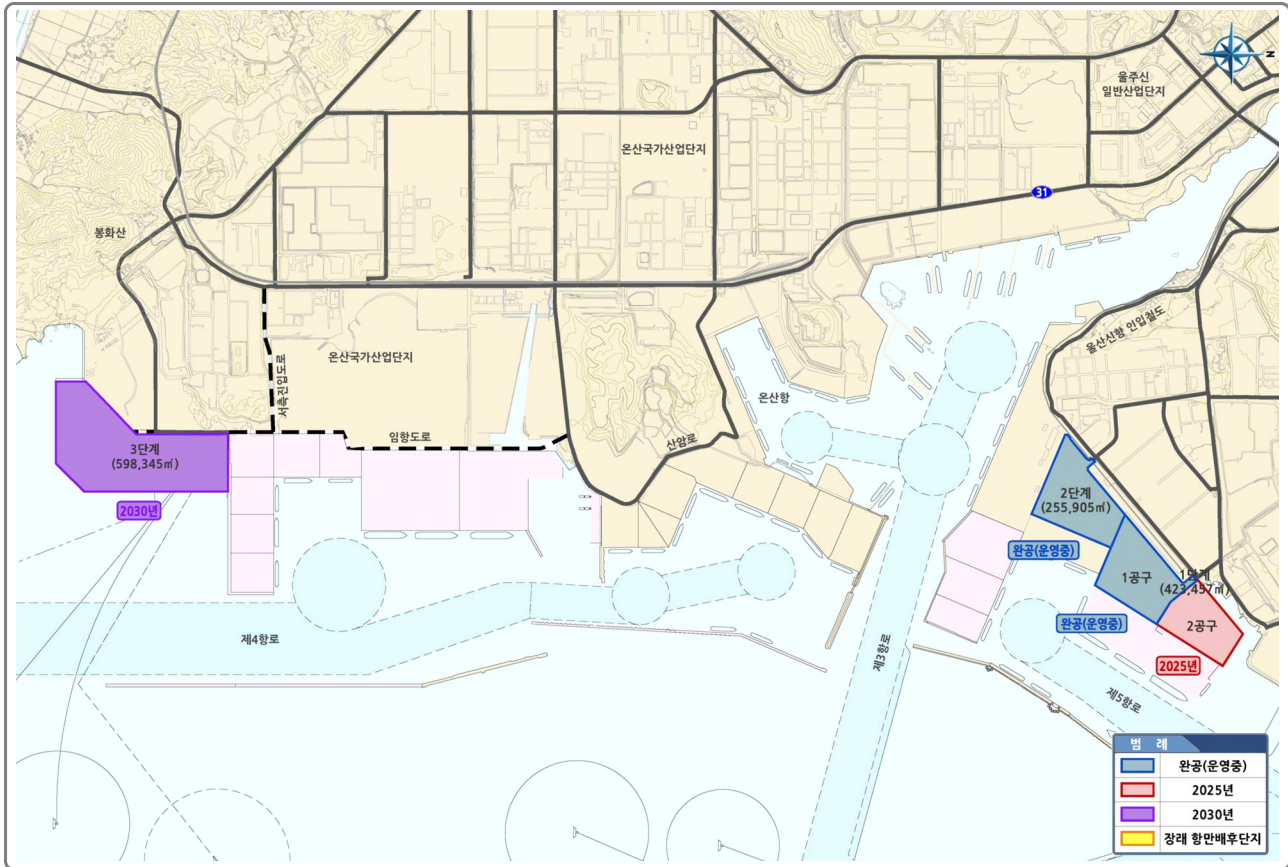


▶ 울산신항 항만배후단지 단계별 공급계획

■ 울산항 항만배후단지 단계별 공급계획

구분	목표연도 (천 ^m ²)			비고
	기조성	2025년	2030년	
수요면적 (A) (누계)	—	1,210	1,382	
공급계획 (B) (누계)	679	679	1,277	
울산항 1단계 항만배후단지 (1종)	423	—	—	
울산항 2단계 항만배후단지 (1종)	256	—	—	
울산항 3단계 항만배후단지 (1종)	—	—	598	
소 계	679	—	598	
과 부 족 (B-A)	—	-531	-105	
확 보 율 (B/A)	—	56.1%	92.4%	

■ 울산항 항만배후단지 계획평면도



2.5.4 제1차 해양공간기본계획(2019~2028)(해양수산부, 2019)

▶ 계획의 개요

- 계획 수립의 법적 근거
 - “해양공간계획 및 관리에 관한 법률” 제5조 ‘해양공간기본계획의 수립’
 - 해양수산부장관은 10년마다 해양공간에 관한 기본계획을 수립
 - *5년마다 타당성을 검토하여 변경 가능
 - 이 계획은 “해양수산업발전기본법” 제7조에 따른 해양수산업발전위원회의 심의를 거쳐 확정
- 계획의 주요 내용
 - 해양공간에 관한 기본 정책 방향
 - 해양공간관리계획의 수립 방향
 - 해양공간정보의 수집·관리·활용에 관한 사항
 - 해양공간특성평가에 관한 사항
 - 해양공간 관리에 필요한 연구개발 및 국제협력에 관한 사항
 - 그 밖에 대통령령으로 정하는 사항

▶ 계획 수립의 배경 및 필요성

- 해양공간의 통합적 관리를 위한 법률 시행에 따라 영해 해역별, 배타적 경제수역(EEZ)의 해양공간관리 계획 수립 추진 국가계획체제 구축 필요.
- 계획적 해양공간관리, 지속가능한 해양경제 성장을 효과적으로 지원하는 해양공간통합관리 체계 구축 필요.

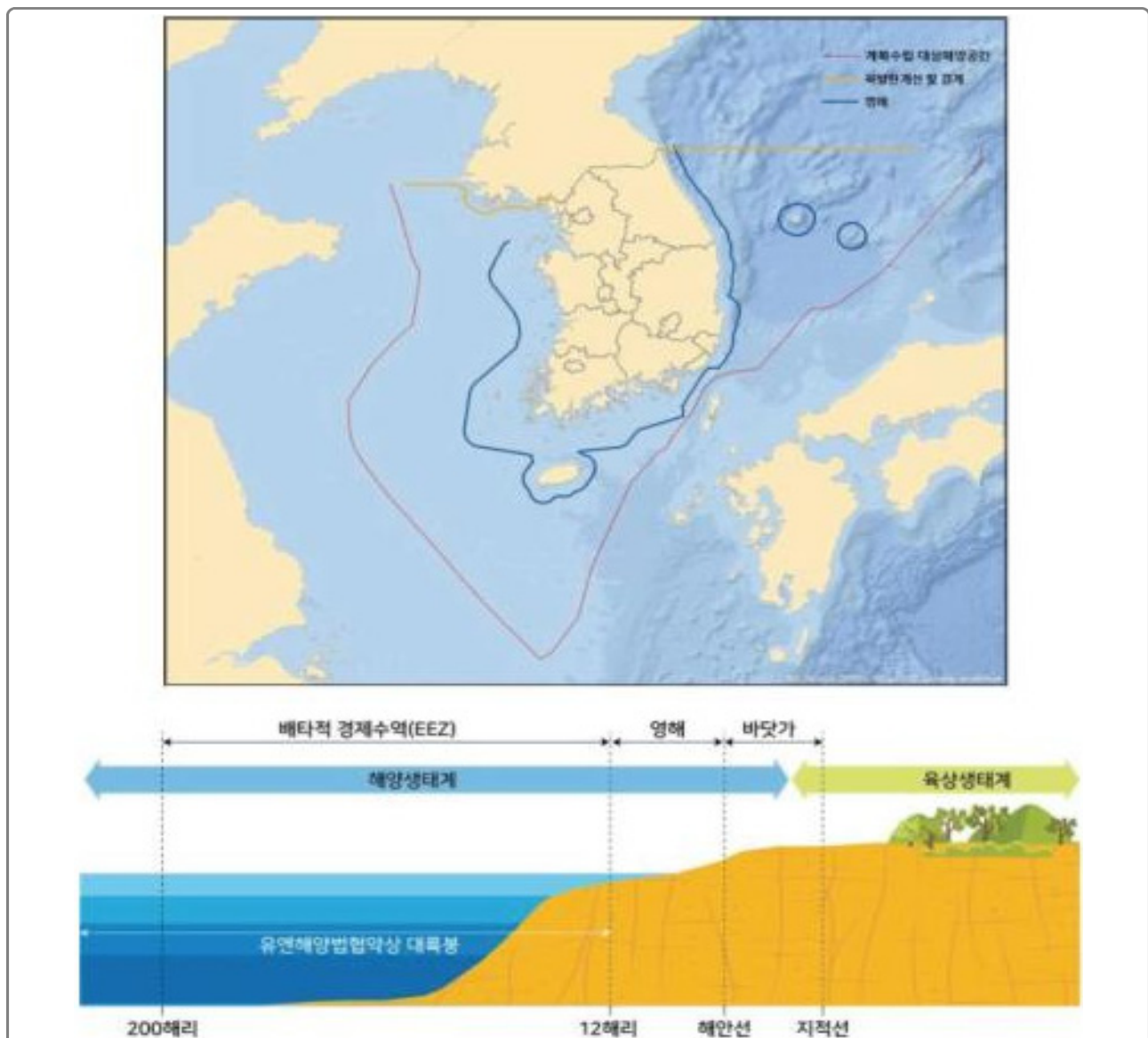
▶ 수립 목적

- 해양공간계획체제 성공적 정착을 위한 정책 기본 구상과 이를 실현하기 위한 중점 추진방안 마련.
- 합리적 용도의 배분과 지속가능한 해양공간 이용을 위한 일관된 지역 이행 체계 구축.
- 해양생태계와 인간활동의 조화와 균형, 해양자원의 효율적 관리를 위한 추진과제 도출.

▶ 범위

- 시간적 범위 : (계획기간) 2019~2028년(10년)
- 공간적 범위
 - 수평적 범위 : 내수, 영해, 배타적 경제수역 및 대륙붕.
 - 내수 : 기선으로부터 육지 쪽에 있는 수역.(해안선으로부터 지적공부에 등록된 지역까지의 사이)
 - 영해 : 기선으로부터 그 바깥쪽 12해리의 선까지에 이르는 수역.
 - 배타적 경제수역 및 대륙붕 : 기선으로부터 그 바깥쪽 200해리의 선까지의 수역과 대륙붕.
 - 수직적 범위 : 해저, 해중, 해수면 및 해수면 위 공간.

■ “해양공간계획법”의 해양공간



▶ 해양공간관리 현안

- 전 해역 공통관리 현안
 - 해양에너지 개발수요 증가에 따른 전통적 해양이용 행위와 상충.
 - 해양이용개발에 필요한 가용공간 확보를 위한 합리적 공간배분 체계 구축 필요.
 - 자원개발, 에너지개발 수요와 어업활동 간 상충이 연안해역에서 EEZ로 확대.
 - 해양생태계 보호 수요 증가로 보전과 개발의 양립이 현안으로 부각.
 - 선박운항 밀도 증가에 따라 해양안전관리 정책의 중요성 증대.
 - 영해와 EEZ 해양공간관리의 연계통합적 시행을 위한 기반 미흡.
- 해역별 관리 현안
 - 계획수립 단위 해역의 유사성과 지리적 근접성에 기초하여 5개 권역을 구분하고, 권역별 해양 공간관리 현안 도출

해역명	대상 해양 공간
서해중부해역	인천광역시, 경기도, 충청남도
남해서부해역	전라북도, 전라남도, 제주특별자치도
남해동부해역	부산광역시, 울산광역시, 경상남도
동해중부해역	강원도, 경상북도
배타적 경제수역	서해 EEZ, 남해 EEZ, 동해 EEZ

- 남해동부해역 : 부산·울산·경남
 - 해상풍력 발전단지 대형화 및 해상풍력 발전단지 건설에 따른 기존 이용자(관광·어업)와 갈등 가시화.
 - 항만 개발, 해양관광 및 지역 경제 활성화를 위한 공유수면 매립 및 잠사용 증가로 연안해역 가용공간 축소.
 - 바다목장조성 및 외해양식장 개발 관심 증가로 보전적 이용 공간 수요 확대.
 - 해양이용 행위 증가로 인한 해상안전사고 증가추세.
 - 낙동강 하구에 지역개발 및 레저활동 집중으로 철새 서식지 훼손 우려 증가.

■ 남해동부해역 해양공간관리 현안



2030 해양공간 비전 및 추진전략

2030 해양공간 비전(미래상)

현재(Status-quo)	미래(To-Be)
<ul style="list-style-type: none"> •해양의 경제적 이용 및 배타적 활용 •해양공간의 독점적 사유화 •이익향유의 불균형 	<ul style="list-style-type: none"> •국민의 다양한 이용 접근성 보호 •다 같이 누리는 해양의 가치
<ul style="list-style-type: none"> •개발-보전 간 갈등 •이용-이용 간 갈등 	<ul style="list-style-type: none"> •부문간 조화로 해양가치 극대화 •갈등발생 사전예방 및 최소화
<ul style="list-style-type: none"> •해양가치 인식 부재 •공간관리와 국민경제 연계 미흡 	<ul style="list-style-type: none"> •해양가치 기반 정책결정 •국민경제 발전에 기여하는 공간관리



상생과 포용의 바다, 경제와 환경이 공존하는 바다

2030 목표 및 정책방향



추진전략

5대 추진전략		중점 추진과제
1	능동적 적응형 해양공간계획체제 구현	<ul style="list-style-type: none"> •해양공간계획체제 조기 구축 및 실효적 이행 •EEZ해양공간 및 자원관리 지배력 확대 •미래여건 변화에 따른 능동적 관리체제 구축
2	과학적·통합적 해양공간관리 기반 구축	<ul style="list-style-type: none"> •해양공간특성평가체제 고도화 및 활용성 강화 •해양공간 관리수단 간 연계성 강화 •해양생태계 기반 해양공간관리 기술 개발
3	해양공간정보체제 구축 및 고도화	<ul style="list-style-type: none"> •해양수산정보 통합관리 기반 구축 •해양공간정보 관리체제 확립 •해양공간정보 활용 및 개방 확대
4	참여·협력의 해양공간관리 거버넌스 구축	<ul style="list-style-type: none"> •참여·협력거버넌스 공고화 •해양공간관리 글로벌 파트너십 강화
5	해양공간관리 이행지원 인프라 강화	<ul style="list-style-type: none"> •해양공간관리 이행체제 강화 •해양공간관리 전문성 강화 및 인식증진

2.6 지형 및 수심측량

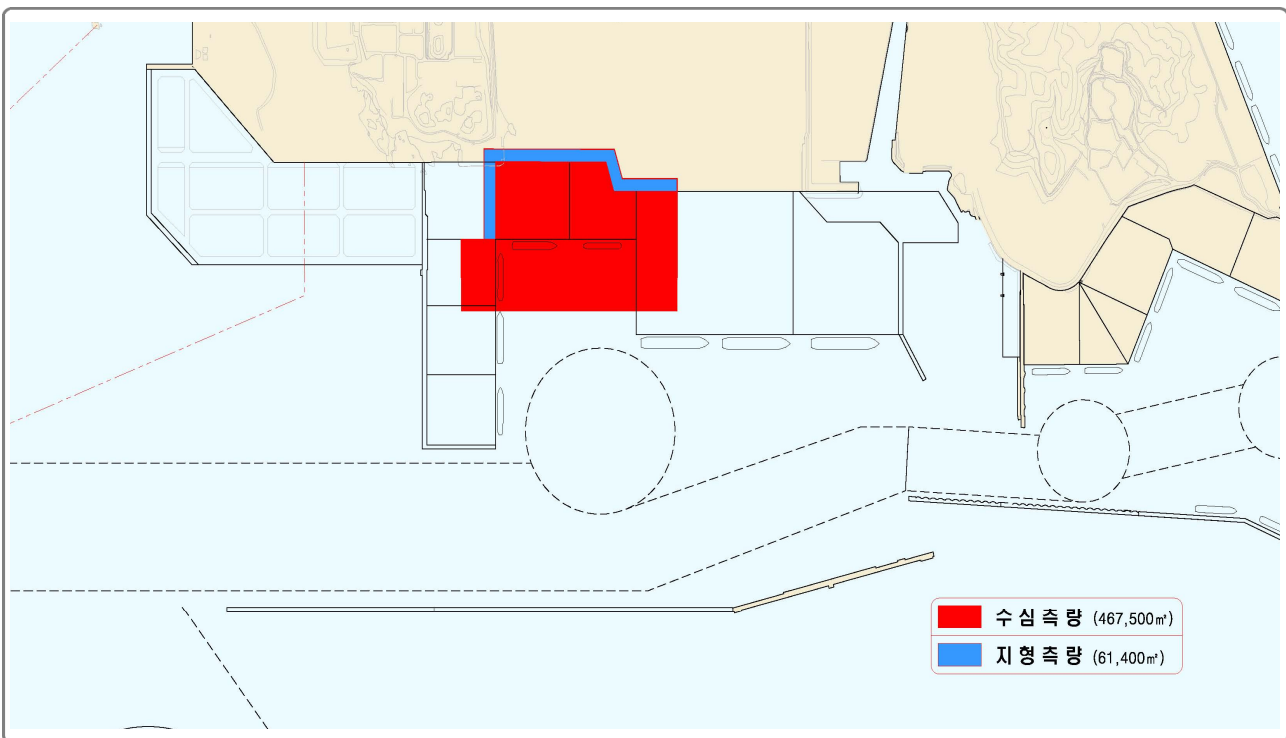
2.6.1 개요

- 본 사업대상지의 지형 및 수심현황 파악을 위해 울산항만공사에서 최근 수행한 “울산 남신항 2단계 2선석(목재·철재) 개발사업 타당성조사” 보고서를 분석하였음.

▶ 조사위치

- 울산광역시 울주군 온산읍 전면해상(남신항)

■ 과업 구역



▶ 조사내용

구분	수량
지형측량	65,500m ²
수심측량	467,500m ²

▶ 조사기간

- 착수일로부터 2개월

2.6.2 기준점측량

▶ 개요

- 「공간정보의 구축 및 관리 등에 관한 법률」 제7조 및 동법시행령 제8조에 의한 국가기준점 중 위성기준점을 이용하여 국토지리정보원에서 운영하고 있는 실시간 정밀 GNSS 측량방법으로 공공기준점을 측량.

▶ 측량방법

- GNSS 측량
 - 위치가 알려진 다수의 위성을 기지점으로 하여 수신기를 설치한 미지점의 위치를 결정하는 후방교회법 (Resection method)에 의한 측량 방법.
 - 최소 2대 이상의 수신기에 의한 상대 측위를 뜻하며, GNSS 측량법은 크게 나누어 후처리 방법과 실시간 처리 방법으로 구분.
- Network RTK 측량
 - 이동점에 설치한 GNSS 수신기로 GNSS 위성신호를 수신.
 - 이동점의 대략적인 위치를 이동통신망을 이용하여 Network RTK 서버로 전송.
 - Network RTK 서버는 이동점 근처에 가상의 기준점을 생성하고 그 위치에서의 보정정보를 산출하여 이동통신망을 통해 이동점에 송신.
 - 선점도를 기초로 이동점에 GNSS 수신기를 설치하고 GNSS 위성으로부터 반송파 위성신호를 수신함과 동시에 서버로부터 수신한 보정 정보를 이용하여 기선해석을 수행함으로써 이동점의 좌표를 결정.
 - 장비에서 표시하는 정밀도가 허용정밀도(수평 5cm, 수직 10cm) 이내인 경우 실제 관측을 실시
 - Network RTK의 관측은 다음 규정을 따른다.

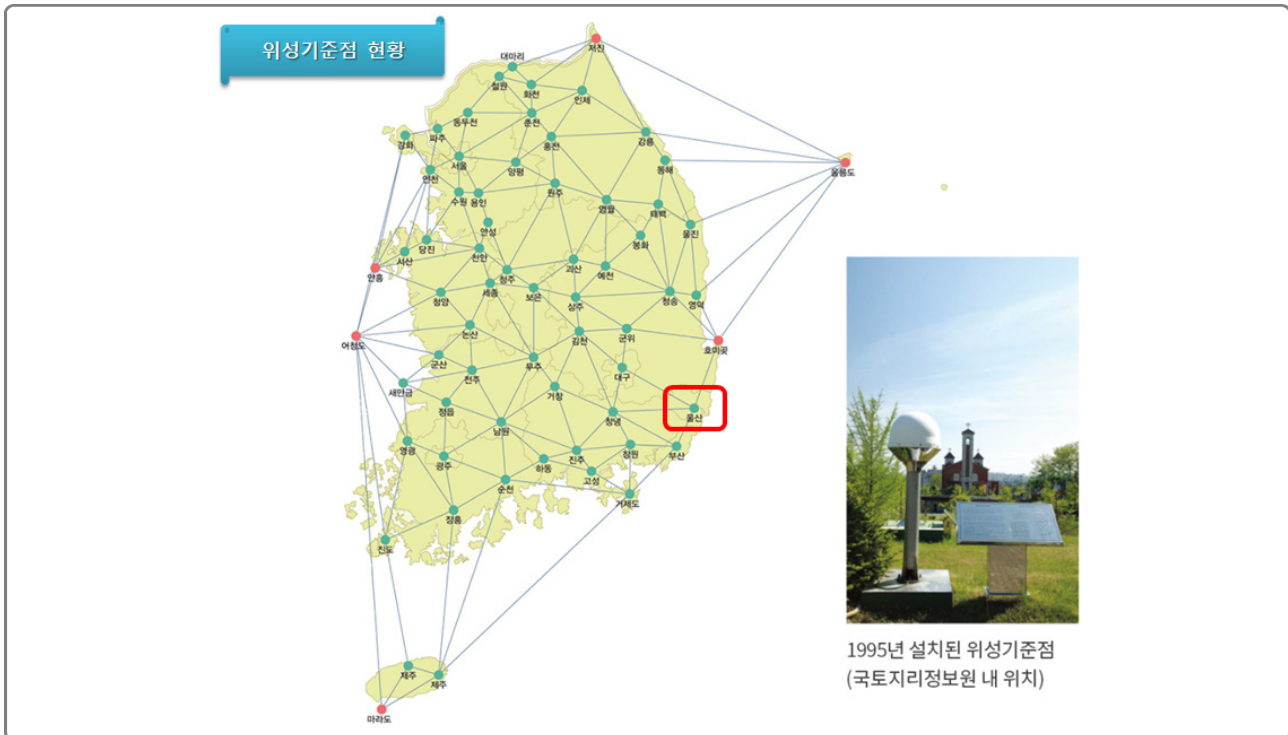
■ Network RTK 관측 규정

구분	공공기준점 측량	지형현황 측량	비고
세션수	3회	1회	
세션 관측시간	고정해를 얻고 나서 10초 이상	고정해를 얻고 나서 5초이상	
데이터 취득간격	1초	1초	

▶ 측량결과

- 기준점 표기는 공간정보의 구축 및 관리 등에 관한 법률 시행령 (별표2) 직각좌표의 기준(제7조 제3항 관련)에 의거하여 표시, 세계 측지계에 따라 매설점 4점을 관측.
- 금회 기준점측량 시 사용한 위성기준점은 울산(WOLS)이며, 위성기준점의 현황은 그림과 같음
- 매설점은 견고한 위치에 매설하여 확인측량 시 사용할 수 있도록 하였음.
- 관측으로부터 데이터 검수까지 일련의 과정은 공공측량작업규정을 준수하였으며, 이 성과를 이용하여 표와 같이 기준점 성과를 산출.

■ 위성기준점 현황



■ 울산 관측소 상세정보

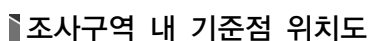
관측소명	울산		RINEX 명칭	WOLS	
설치장소	울산 동구 화정동 222		상세주소	울산동구청	
수신기 종류	TRIMBLE NETR9		안테나 종류	TRM59800.00	
고시좌표 (경위도좌표)	위도	35-30-14.20820	고시좌표 (TM좌표)	X(N)	323084.929
	경도	129-24-57.65340		Y(E)	237743.035

■ GNSS 측량 결과(TM좌표)

점의명칭	GRS80타원체(TM좌표)		비고
	X(Northing)	Y(Easting)	
CP.1	312266.010	232932.171	금회기준점
CP.2	312558.047	232937.185	"
CP.3	313009.635	232932.502	"
CP.4	313486.589	233047.179	"

■ GNSS 측량 결과(경위도좌표)

점의명칭	GRS80타원체(경위도좌표)		비고
	위도	경도	
CP.1	35° 24 ' 23.78617	129° 21 ' 45.18500	금회기준점
CP.2	35° 24 ' 33.26128	129° 21 ' 45.42616	"
CP.3	35° 24 ' 47.91449	129° 21 ' 45.30618	"
CP.4	35° 25 ' 03.37651	129° 21 ' 49.92099	"



2.6.3 수준측량

▶ 개요

- 수준측량은 정밀도를 요하는 작업으로 국토지리정보원 진하리 15-00-20-08(수준점) 및 국립해양조사원 강양항(울산시울주군)에서 수준측량을 실시하여 기준점의 표고 및 수심측량의 조위를 결정.

▶ 측량방법

- 수준측량 시 사용 장비는 전자레벨(DINI0.3)을 사용.
- 시준거리는 같게 하고 레벨은 가능한 두 표적을 연결하는 직선상에 설치.
- 시준거리는 최대 60m 이하가 되도록 하였음.
- 표적은 2개를 1조로 하고 출발점에 세운 표적을 반드시 도착점에 설치.
- 표적의 눈금은 1mm 단위까지 사용.
- 오차를 줄이기 위해 표적의 받침판을 사용.
- 작업 구역에 기본수준점 및 국가기준점이 없으므로, 국토지리정보원 진하리 15-00-20-08(경남 울산)을 기준으로 국립해양조사원 진하리 TBM.No.06(경남 울산)을 왕복 수준측량 하여 높이값을 구한 뒤, 기본수준면(DL)값으로 보정하여, 당월리 남신항 매설점 4점(CP.01~CP.04)을 직접 왕복 수준측량 수행.

▶ 측량결과

- 공공측량 작업규정을 준수하였으며 허용오차(2급 공공수준점 측량 기준)는 다음 표와 같음 .

■ 수준측량 허용오차

구분	기지점 종류	왕복관측값의 교차	기지점 간 폐합차	환폐합차
1급 공공수준점측량	1등 수준점 1급 공공수준점	$2.5\text{mm} \sqrt{S}$ 이하	$15\text{mm} \sqrt{S}$ 이하	$2\text{mm} \sqrt{S}$ 이하
2급 공공수준점측량	1, 2등 수준점 1, 2급 공공수준점	$5\text{mm} \sqrt{S}$ 이하	$15\text{mm} \sqrt{S}$ 이하	$5\text{mm} \sqrt{S}$ 이하
3급 공공수준점측량	1, 2등 수준점 1~3급 공공수준점	$10\text{mm} \sqrt{S}$ 이하	$15\text{mm} \sqrt{S}$ 이하	$10\text{mm} \sqrt{S}$ 이하
4급 공공수준점측량	1, 2등 수준점 1~4급 공공수준점	$20\text{mm} \sqrt{S}$ 이하	$25\text{mm} \sqrt{S}$ 이하	$20\text{mm} \sqrt{S}$ 이하

- 금회 수준측량 시 과업구역의 가장 가까운 기본수준점성과(국토지리정보원, 진하리(경남 울산) 15-00-20-08(수준점)을 이용하여 금회 설치한 기준점에 대하여 간접 및 직접수준측량을 실시.
- 금회 수준측량 성과를 기준점 조서를 표기하였고, 그 성과 및 계산부를 부록에 첨부하였으며, 수준망도는 다음 그림과 같음.

■ 수준측량 계산

측점	거리	허용오차	수준차		금회성과	비고
			왕	복		
15-00-20-08 (수준점)	697m	1 mm	-1.668	+1.668	3.327	EL기준
TBM.06					1.661	

측점	거리	허용오차	수준차		금회성과	비고
			왕	복		
CP.01	288m	3 mm	-2.772	+2.772	2,543	DL기준
CP.02					5,315	
CP.02	466m	4 mm	-1.093	+1.094	4,222	"
CP.03						
CP.03	646m	5 mm	-0.430	+0.428	3,793	"
CP.04						

■ 국가기준점 수준망도



■ 조사구역 수준망도



2.6.4 지형측량

▶ 개요

- 지형측량은 기준점 성과와 VRS-RTK를 이용하여 2차원 및 3차원 측량을 실시, 자동적으로 구조물 및 지형, 지물의 정확한 위치 및 표고를 산출하여 평면도를 제작하는데 그 목적이 있음.

▶ 측량방법

- VRS(Virtual Reference Station : 가상 기준국) 방식의 RTK측량기법은 기존의 GPS 상시관측망으로부터 생성되는 위치보정 데이터를 모바일 인터넷 기반에서 휴대폰으로 수신함으로써 이동국 GPS의 측위 정확도를 높이는 Network RTK의 하나로, 수신기 1대만으로도 장거리 RTK측위를 수행할 수 있는 첨단 측량 기법임.
- 작업구역 내 지형지물을 Network-RTK(VRS) 및 Total Station을 이용하여 주변지역을 알 수 있도록 상세히 측정하여 각 지형측량 점의 X, Y, Z를 결정 CAD S/W를 이용한 후처리 방법으로 각 지역의 지형지물 및 해안선을 측량원도 상에 도식.
- 도면 요소(측점, 레이어 등)의 자유로운 편집이 가능하도록 하였고, 도면 표시 기능(심볼)이 있어 지물의 표시가 가능하고, 현황선 및 등고선의 겹침이 없도록 하여 도면을 작성.
- Network-RTK 측정원리
 - GPS상시관측소는 GPS수신데이터를 인터넷을 통해 VRS서버로 지속적으로 전송.
 - 이동국 수신기는 자신의 현 위치(NMEA 메시지)를 핸드폰을 통해 VRS서버로 전송.
 - VRS서버는 이동국 수신기 주변에 가상기준점을 생성.
 - VRS서버는 가상기준점을 기준으로 RTK측량에 필요한 CMR+보정데이터 생성.
 - 이동국은 VRS서버의 지원으로 일반 RTK처럼 실시간 측량이 가능.

▶ 측량결과

- 금회 측량 시 Network-RTK를 이용하였으며, 주변여건이 파악될 수 있도록 지형 측량도를 작성.
- 과업구역 밖으로는 수치지도(1/5000)를 이용하여 도면에 표시하였으며, 주변지형이 파악되도록 하였음.
- Network-RTK 측량을 이용하여 기본수준면(DL) 기준으로 측량.
- 각각의 지형 현황과 지장물들을 도면에 표기 및 심볼화하여 작성.
- 조사구역의 현황측량 결과 각종맨홀 및 다수의 배수구조물이 존재하는 것으로 확인되었음.



2.6.5 수심측량

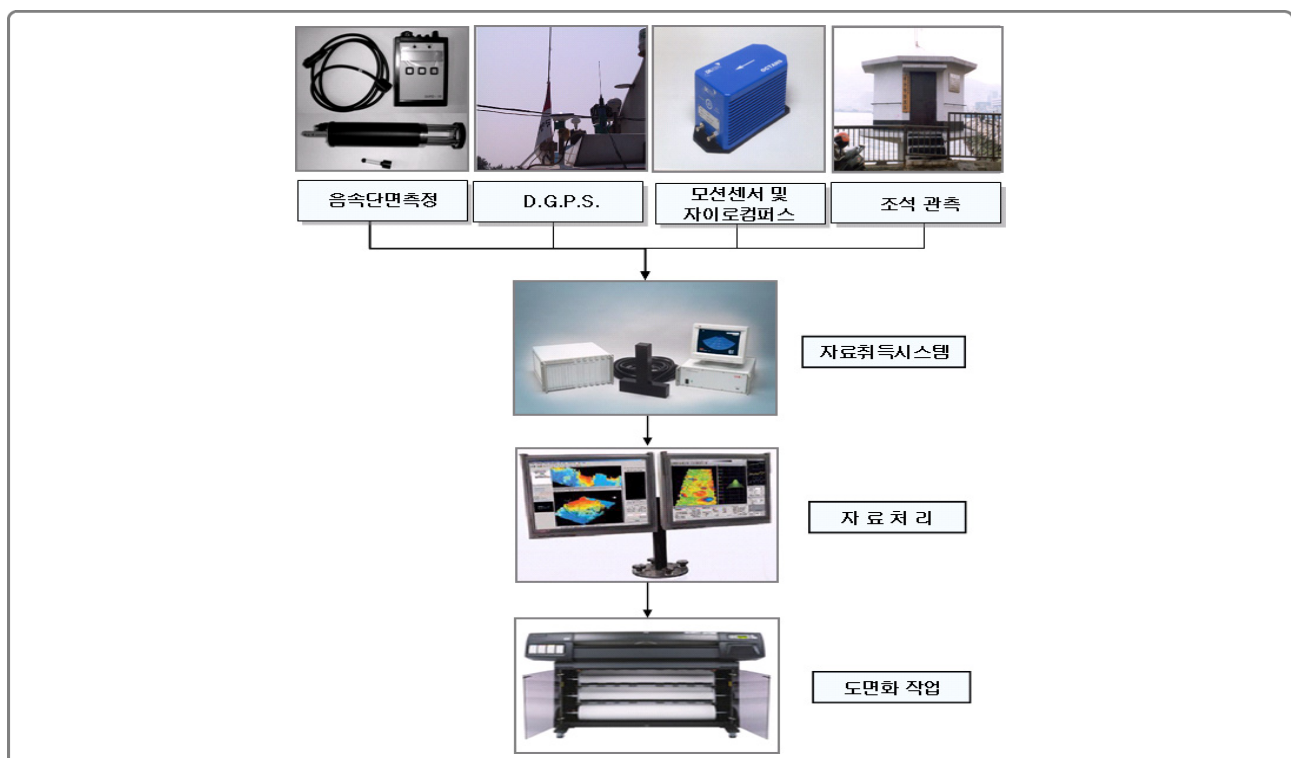
▶ 개요

- 본 조사 해역에서의 수심측량은 REASON사의 천해용 정밀음향측심기인 Multi Beam Eco Sounder (SEABAT7125)를 이용하여 정밀 수심측량을 실시. Multi Beam Eco Sounder(이하 멀티빔)를 이용하여 측량시에는 수심자료를 100% 이상 중첩되도록 측선을 계획하여 보다 정확한 해저면 지형에 대한 정보를 취득하며, 취득한 수심자료는 전용 software를 사용한 자료처리를 통해 3차원 지형도 및 이미지를 구현.

▶ 측량방법

- 시스템 구성

■ 시스템 구성도



• 위치측정

- 조사선의 위치는 기준국의 위치자료에 포함된 오차를 실측 자료에 보정하는 상대 측위 방식으로 결정. DGPS는 위치를 정확하게 알고 있는 기준점인 기준국(영도 기준국)에서 그 기준점의 위치 자료와 위성위치 확인시스템(GPS)의 수신기를 이용하여 측정한 위치 값을 비교하여 오차 값을 검출. 기준국에서 약 100~200 km 떨어진 지점의 실제 측정위치 오차는 기준점의 오차와 유사하므로, 측정한 위치 값에서 기준점의 오차 값을 제거하면 측정 위치의 정밀도는 현저히 향상.

• 자료취득

- Seabat 7125 멀티빔 음향 시스템은 측심기 직하방을 중심으로 총 128° 의 빔을 부채꼴 형태로 0.5° 씩 나누어 총 256개를 발사하며 각각 멀티빔 음향측심기의 탐사모식도 및 측량 범위를 나타낸 모식도임. 수심자료는 빔의 왕복시간에 수중 음속을 보정하여 취득 프로그램인 PDS2000™ 을 통하여 취득. 원자료 취득에 앞서 과업대상지 주변상황 및 기상상태는 현지답사를 통하여 파악하였으며, 취득된 자료를 효율적으로 관리하기 위하여 원자료의 내용을 함축하여 나타낼 수 있는 항목들을 추출.

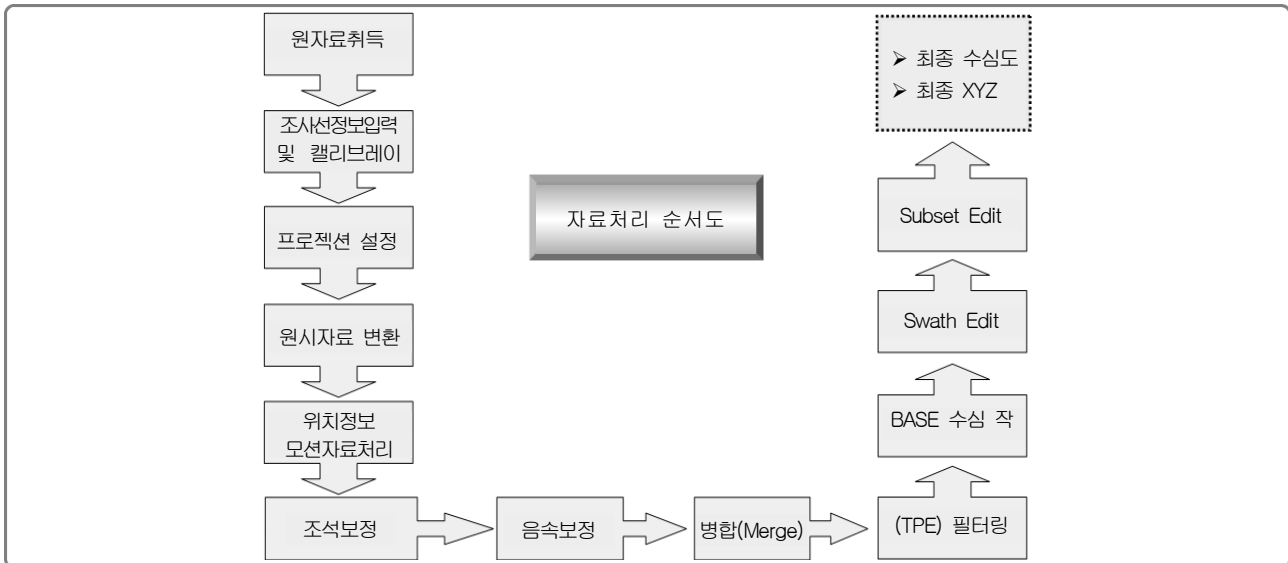
• 음속도 측정

- 수심은 음파가 해저면에 도달한 후 되돌아오는 시간을 환산하여 계산. 수중 음파속도는 수온과 염분에 의해 영향을 받으며, 일반적으로 1,400~1,600m/s 사이의 값을 가짐. 정확한 수심을 계산하기 위해서 모든 음향측심기는 반드시 음속도를 보정해야 하며 염분과 수온, 수압 등을 고려한 음속단면측정기(SVP-15)에 의해 계산. 음향 측심기의 기계적 오차 및 수중 음속도의 변화 등에 의해 야기되는 측량 오차를 측정하기 위해 수층음속단면을 취득하였으며, 가능한 한 측심 해역의 최심부에서 수행.

• 자료처리

- 멀티빔음향측심의 원자료는 PDS2000™ 에서 정의하고 있는 PDS포맷 형식으로 저장되어 그림과 같이 처리.

■ 자료처리 순서도



• 자료구현

- Caris Hips™ 는 자료처리를 거쳐 생성된 수심을 XYZ파일, 2-D이미지 및 CARIS map으로 변환하여 생성할 수 있음. 본 조사에서 수심의 최종결과물은 'HIPS to ASCII'를 이용하여 처리가 완료된 자료를 XYZ(*.xyz) 파일로 생성하였음.
- 생성된 파일은 Surfer에서 도면생성용 수심자료로 변환하였으며, Autocad를 이용하여 도면화 하고 이를 출력하여 별도로 제출. 또한 최종 처리된 XYZ자료는 Fledermaus 및 Surfer에서 수심범위에 따라 각각의 픽셀로 표현되는 2-D 수심도를 작성하였음.

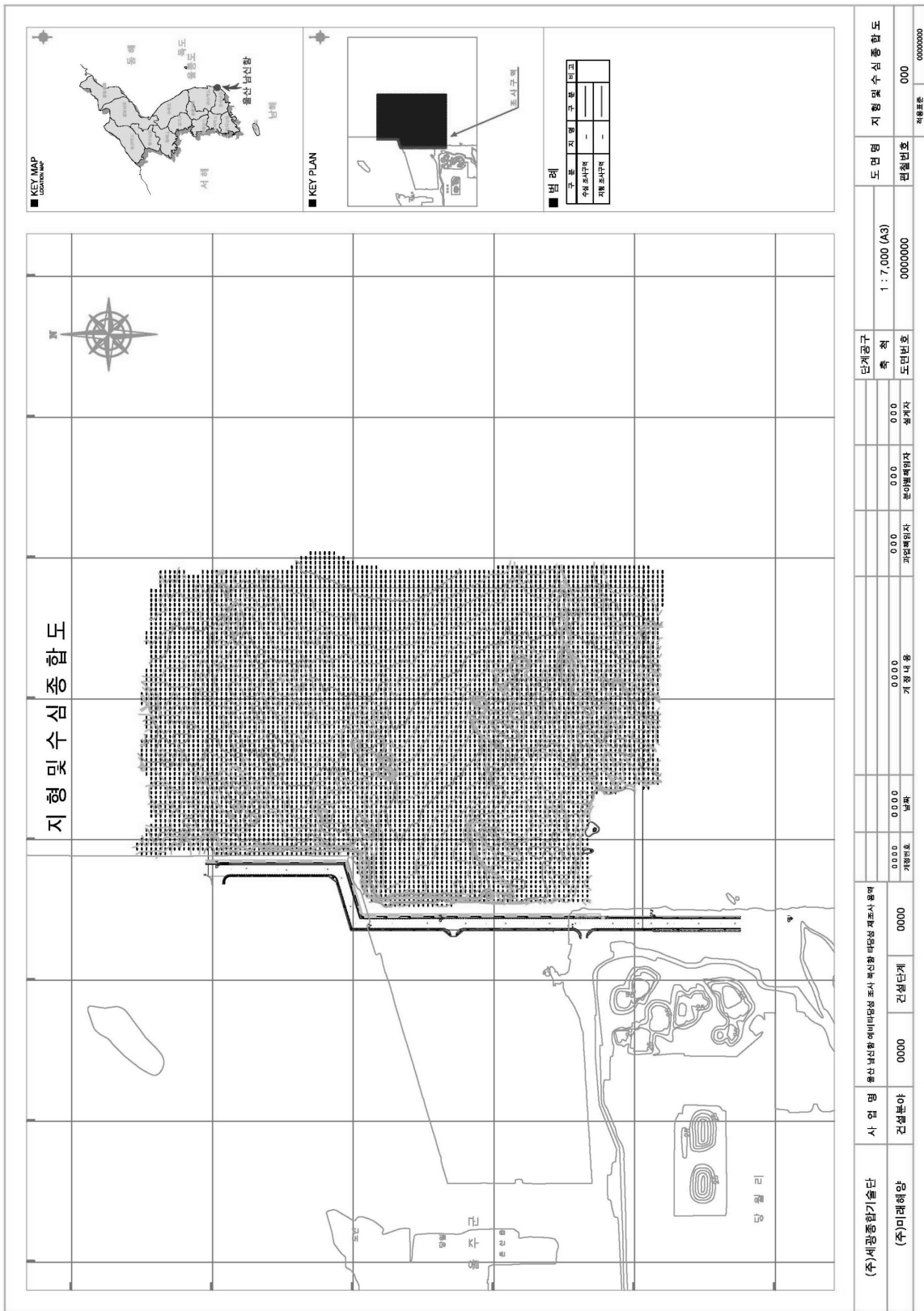
▶ 측량결과

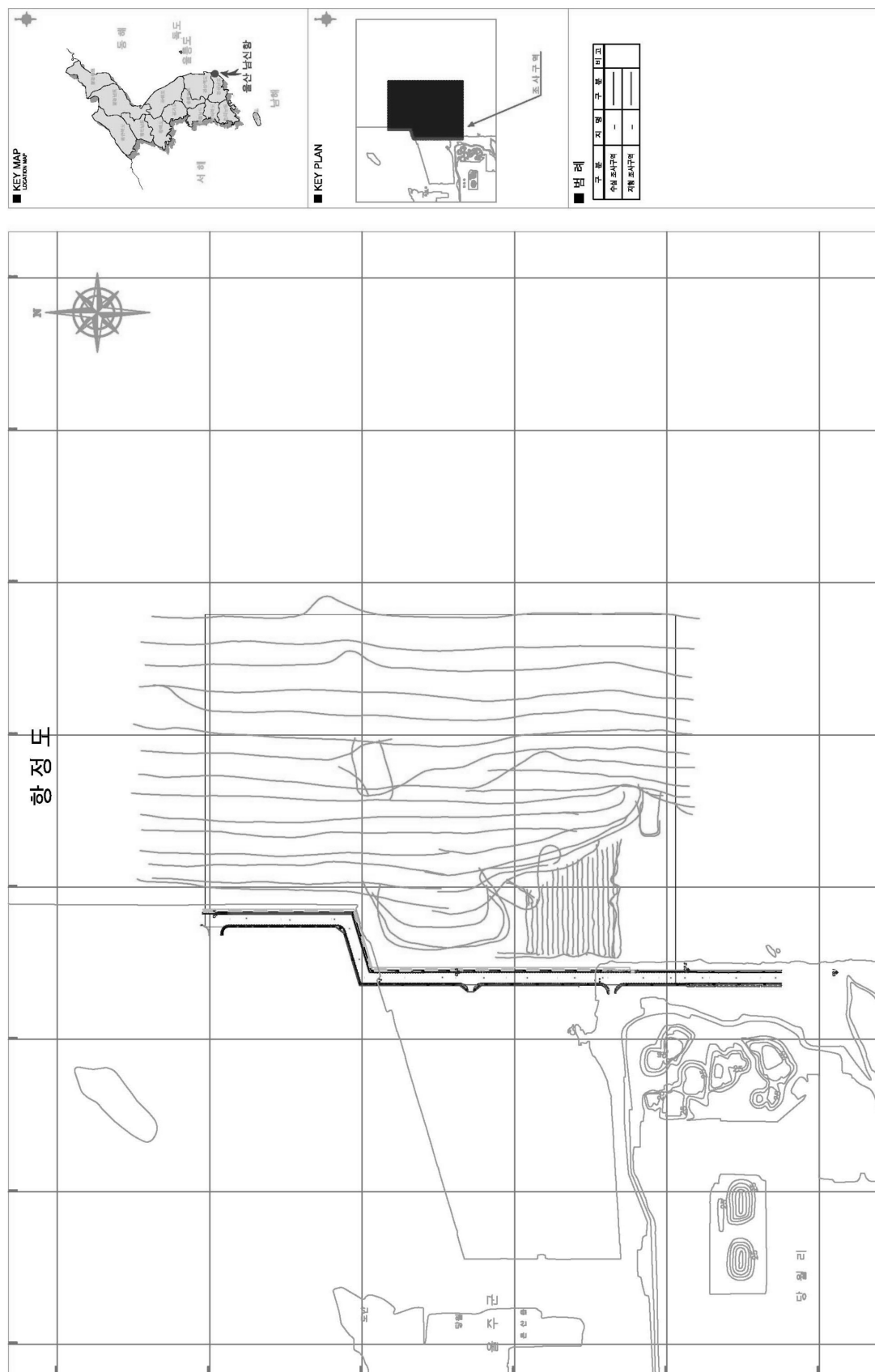
- 본 해역에서 멀티빔 수심측량의 주측심은 소해측량이 될 수 있도록 20m 간격으로 수심측량 수행
- 수심자료는 SVP를 이용하여 수중음파 속도값을 적용하여 처리.
- 조위 경정 자료는 조위 관측소 데이터를 이용하여 기본수준면(약최저저조면)의 심도로 조석경정을 하여 수심도를 작도.
- 측량선의 해상위치자료는 인공위성위치측정기(DGPS)를 사용하여 WGS-84 좌표로 측심위치를 결정하였으며, 위치의 정도를 향상시키기 위하여 해양수산부 DGPS 육상 기준국(BEACON Station)에서 송출되는 보정자료(RTCM, 104포맷 3, 5, 7, 9, 16)를 Beacon Receiver로 수신하여 사용. 해상위치는 경위도 성과를 GRS80 TM 평면직각좌표로 변환하여 계획측심선을 따라 직선유도법으로 측심을 실시.
- 조사해역 수심은 DL 기준 약 -1.5m ~ -26.7로 분포하며, 방파제 인근 및 남신항 부두 공사현장 부근에 수심이 낮은 것으로 조사되었음.

제2장 기초자료 조사

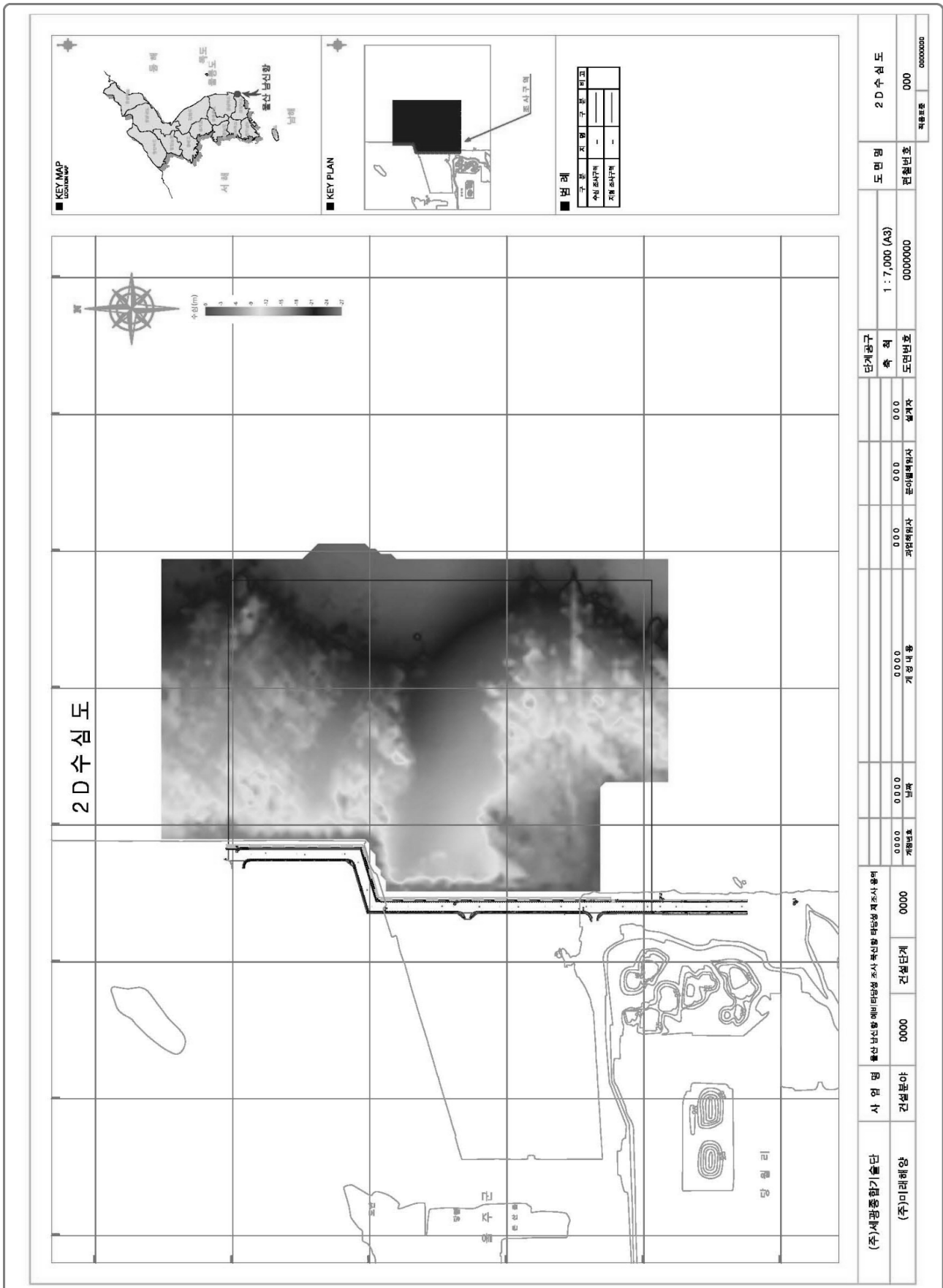
- 조사해역 남서방향 공사현장 부근에 노출암 및 간출암 등이 형성되어 있으며, 주변은 암반으로 형성되어 있는 것으로 조사되었음.
- 조사해역에서 외해쪽으로 갈수록 지형은 완만한 경사 지형을 이루는 것으로 파악.

지형 및 수심종합도



[illegible]

2D수심도



2.6.6 지장물조사

▶ 개요

- 지형측량으로 지장물 도면을 작성하고 현지조사로 지장물도 및 지장물조서를 작성.
- 지장물조사 및 도면에 시설별 고유기호를 부여하여 구분이 용이하도록 작성.
- 각종 지장물은 사진을 촬영하여 도면과 대장에 표기된 지장물과 일치하도록 작성하였으며 지장물 조사대장은 각 종류별로 위치, 수량, 규격, 규모, 구조 등을 구분하여 작성.

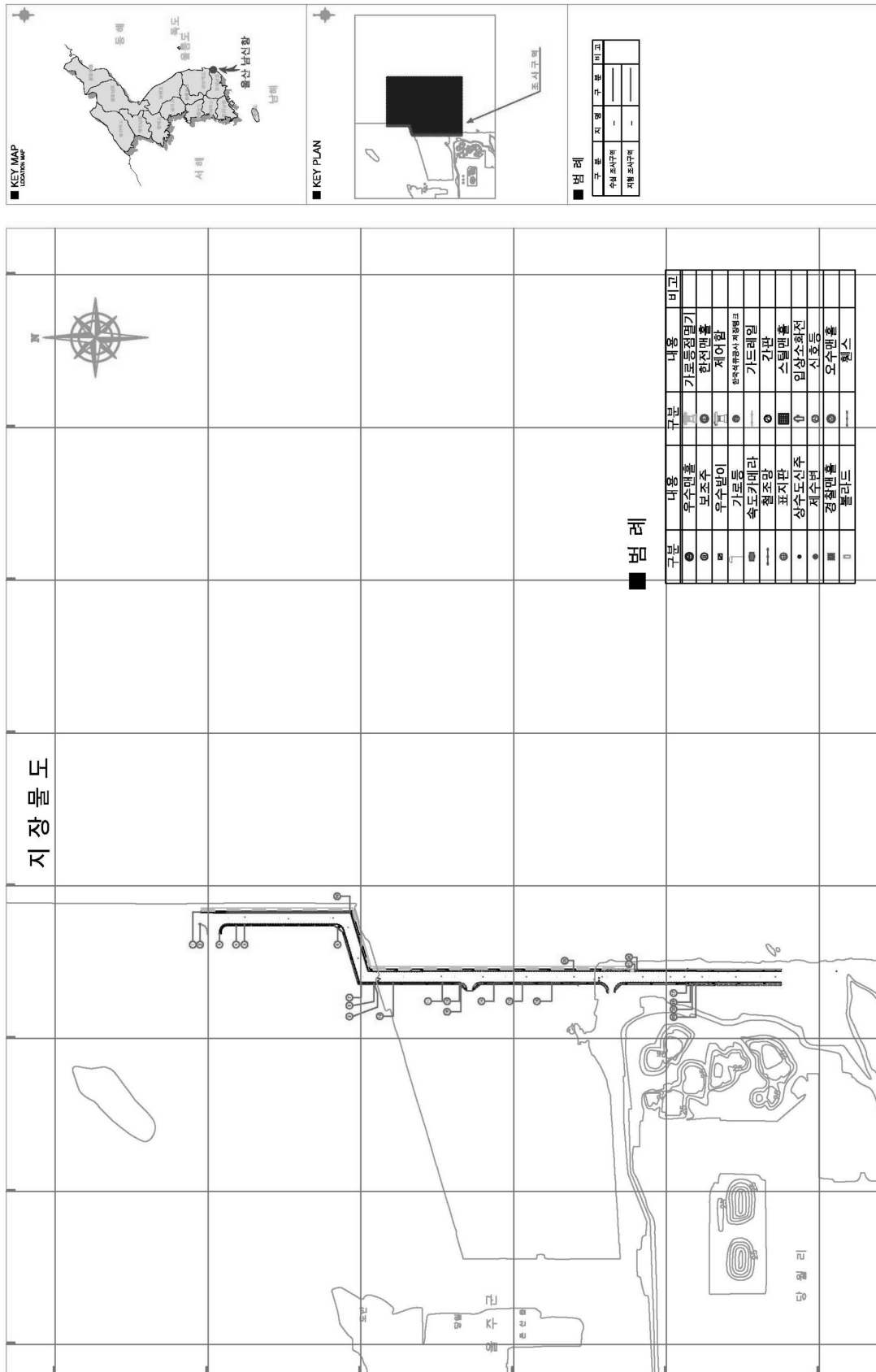
▶ 조사결과

- 금회 조사 시 시설물 13종류 139개, 맨홀 9종류 462개로 총 22종류 601개로 지장물이 조사됨.

■ 남신항 지장물 집계표

분류	종류	수량	비고
시 설 물	보조주	3	
	가로등	48	
	속도카메라	3	
	철조망	2	
	표지판	12	
	볼라드	49	
	가로등점멸기	1	
	제어함	1	
	가드레일	2	
	간판	1	
	입상소화전	3	
	신호등	9	
	웬스	5	
각 종 맨 홀	우수맨홀	15	
	우수받이	394	
	상수도신주	13	
	제수변	8	
	경찰맨홀	10	
	한전맨홀	6	
	스틸맨홀	9	
	오수맨홀	5	
	한국석유공사 저장탱크	2	

지장물도



(주)세관종합기술단 (주)미래해양	시·읍·명	울산 남신항 예비타당성 조사 착수할 타당성 제도시 용역	단계공구	도면명	지장물도
	건설분야	0000	속·척	1:7,000 (A3)	
	건설단계	0000	도면번호	00000000	000
			작성일자	작성일자	작성일자
			기·정·내·용	용·제·자	00000000

2.7 지반조사

2.7.1 조사개요

- 본 사업대상지의 지반현황 파악을 위해 울산항만공사에서 최근 수행한 “울산 남신항 2단계 2선석(목재·철재) 개발사업 타당성조사” 보고서를 분석하였음.

▶ 조사위치

- 울산광역시 울주군 온산읍 전면해상(남신항 2선석)

■ 조사지역 위치도



▶ 조사기간

■ 지반조사 기간

구분	조사기간	비고
시추조사 및 현장시험	2021년 07월 05일 ~ 2021년 07월 07일	3일
실내시험	2021년 07월 12일 ~ 2021년 07월 20일	9일
성과분석 및 보고서 작성	2021년 08월 09일 ~ 2021년 08월 20일	12일

▶ 조사내용

■ 지반조사 항목 및 수량

항목	단위	수량		조사내용	비고
		계획	실시		
시추조사	해 상	공	2	• 조사지역 지층현황 파악	NX Size
	육 상	공	1	• 연약지반 분포 및 지지층 심도 파악	
현장시험	표준관입시험	회	45	• 지반의 연경도 및 상대밀도 파악	KS F 2307
	자연시료채취	회	3	• 역학시험용 불교란 시료채취	KS F 2317
	S-PS검층	회	1	• 지층별 동적물성치(Gd, Ed 등) 산정	-

항목		단위	수량		조사내용	비고
			계획	실시		
물성시험	함수비	회	6	8	•표준관입(SPT)시험 대상으로 실시 •토질의 분류 •물리적 특성 파악	KS F 2306
	비 중	회	6	8		KS F 2308
	액 · 소성한계	회	6	8		KS F 2303
	입도분석	회	6	8		KS F 2302
역학시험	일축압축시험	회	3	—	•점토층의 일축압축강도(qu) 산정	KS F 2314
	삼축압축시험(UU)	회	3	—	•점토층의 비배수전단강도(Su) 산정	KS F 2346
	표준압밀시험	회	3	—	•점토층의 압밀특성(압축지수 등) 산정	KS F 2316
	진동반복삼축시험	회	1	1	•액상화 전단저항능력비(CSR) 산정	ASTM D 5311
암석시험	일축압축강도시험	회	—	1	•일축압축강도 파악 및 암반분류	ASTM D 2938

참고 : 금회조사시 점토층이 출현하지 않아 자연시료채취, 일축압축, 삼축압축(UU) 및 표준압밀시험 제외함

2.7.2 조사방법

▶ 시추조사

1) 시험목적

- 시추조사는 지표로부터 하부로 시험공을 굴진하여 지반의 성상을 조사하고, 시료의 채취 및 원위치시험을 시행하여 시공에 필요한 제반자료를 제공하는데 그 목적이 있음.

2) 시험방법

- 시추조사는 회전수세식(Rotary Wash Type) 시추기를 이용하여 표준관입시험과 병행하는 방법으로 실시하였으며, 표준관입시험에서 채취된 시료는 육안관찰을 통해 상태를 기록한 후 함수비의 변화가 없도록 시료병에 넣어 보관함.
- 굴진은 NX($\varnothing 76\text{mm}$) 구경으로 실시하였으며, 공벽 붕괴가 없는 견고한 지층까지 케이싱을 삽입하는 케이싱 방식을 채택하였고, 기반암의 시료 회수율을 높이고 정확한 암질상태를 파악하기 위해 D3 Core Barrel 및 Diamond Bit를 사용하여 굴진함.
- 채취된 코아에 대하여는 코아회수율(TCR)과 암질지수(RQD)를 측정하고, 균열정도, 풍화정도 및 강도 등을 관찰하여 시추주상도에 기록함.
- 토사 및 암석시료는 시료상자에 공변, 심도, 지층명, 색상 등을 기록하여 정리 보관함.

■ 시추조사 모식도 및 시험전경

모식도	시험전경	D3 코아채취
	<p>공사명 울산 남신항 해비 타당성 조사 및 복선형 타당성 검토서 용역 공종 지반조사 공번 BH-02 내 용 시추조사(현장) 일자 2021.07.</p>	<p>공사명 울산 남신항 해비 타당성 조사 및 복선형 타당성 검토서 용역 공종 지반조사 공번 BH-02 내 용 D3 CORE SAMPLE 일자 2021.07.</p>

3) 결과활용

- 연약지반 분포 및 지지층 심도 등을 파악하여 구조물 계획 수립시 기초자료로 활용.

▶ 표준관입시험

1) 시험목적

- N값으로부터 지층의 상대밀도 및 연경도와 구성성분을 파악하고, 교란시료 채취를 통한 시료 육안판별 및 토질시험을 위한 시료를 확보하는데 그 목적이 있음.

2) 시험방법

- 시추조사와 병행하여 지층의 구성성분을 파악하기 위하여 지층이 변화하는 경우 또는 1.0m 간격으로 표준관입시험(KS F 2307)을 연속성 있게 실시함.
- 시추조사와 병행하여 지층의 구성성분을 파악하기 위하여 지층이 변화하는 경우 또는 1.0m 간격으로 표준관입 시험(KS F 2307)을 연속성 있게 실시함.
- 표준관입시험에 의한 N값은 중량 63.5kg 해머를 76cm 높이에서 자유낙하시켜 표준외경 50.8mm의 Split Spoon Sampler가 30cm 관입하는데 소요되는 타격횟수를 말하며, 15cm씩 3단계를 시행하여 총 45cm 관입에 대한 관입저항값을 구하고, 그 중 2, 3번째 관입저항값을 합하여 N값으로 기록.
- 지층이 조밀 또는 견고하여 30cm 관입이 곤란할 경우에는 50회까지 타격하고 그 때의 관입량을 50/3(50회 타격에 3cm 관입)과 같이 기록.
- 시험시료는 Split Spoon Sampler로 채취하였으며, 시료상자에 정리하여 보관함.

▶ 표준관입시험 모식도 및 시험전경

모식도	시험전경	SPT 시료채취
 <p>도르래 hammer (63.5kg) 낙하고 76cm hammer 정지대 가이드로트 케이싱 시추기 관입 sampler 관입량 30cm</p>	 <p>공사명 울산 남신항 예비 타당성 조사 및 북신항 타당성 검토사업 공 종 지반조사 공번 BH-03 내 용 표준관입시험(SPT) 일자 2021.07.</p>	 <p>공사명 울산 남신항 예비 타당성 조사 및 북신항 타당성 검토사업 공 종 지반조사 공번 BH-03 내 용 표준관입시험(SPT) 시료(1.0m) 일자 2021.07.</p>

3) 결과활용

▶ N값을 이용한 판정 및 추정사항

구분	N값을 이용한 판정 및 추정사항	
조사결과로 파악할 수 있는 사항	<ul style="list-style-type: none"> • 지반내 토층분포 및 토질의 종류(풍화토 및 풍화암의 구분) • 지지층 분포 심도 및 연약층 유무(압밀 침하층의 두께) 	
N값으로 추정할 수 있는 사항	사질토	• 상대밀도(Dr), 내부마찰각(ϕ) • 액상화 가능성 파악
	점성토	• 비배수전단강도(Su) 파악 • 연 · 경 정도
결과활용	• 기초지반의 구조물 안정성 검토 및 사질토의 액상화 가능성 평가자료	

▶ S-PS검층

1) 시험목적

- S-PS검층 결과로 구해지는 지층별 전단파속도를 통해 내진설계에 필요한 지반의 동적 특성치를 산정하는데 그 목적이 있음.

2) 시험방법

- 시추공을 대상으로 발진원과 수신기가 일체화된 Probe를 공내에 삽입한 후 상향 이동하며, 공내에서 발진과 수진을 실시, 공벽 매질에 대한 전단파속도를 측정.
- 전단파를 수신하는 지오폰은 Hydrophone을 사용하므로 시험은 지하수위 하부지반에서만 가능함.
- S-PS검층은 시추공내에서 P파(종파) 및 S파(횡파)의 속도분포를 측정하는 것으로, 발진기와 수신기를 일련의 Probe에 연결하여 시추공내의 각 심도별로 구간 전파시간을 측정함으로써 원지반의 P파 및 S파의 속도를 구함.
- 조사방법은 Main Body와 Probe를 연결하고 Probe를 시험 공내에 삽입, Probe를 상향 이동하며, 일정 간격으로 발진과 수진을 실시하여 검층을 수행.
- 수신된 파의 도달속도, 파형 등의 측정 자료들은 본체의 Data Logger에 입력하며, 필요시 모니터상 또는 기록지로 재출력하여 검토.
- 상기 과정을 시험 종료까지 반복하여 수행.

■ S-PS검층 모식도 및 시험전경



3) 결과활용

- 지층별 전단파속도(V_p , V_s)를 측정하고, 이로부터 동적특성(동전단탄성계수, 동탄성계수, 동체적계수, 동포아송비)을 파악하여 내진 안정성 검토시 입력자료로 활용.

▶ 기본물성시험

1) 시험목적

- 지반의 자연 함수상태 파악, 흙의 분류와 공학적 성질 판단 및 토사 시료의 액성한계, 소성도 및 활성도 판단에 활용할 목적으로 기본물성시험을 실시함.

2) 시험항목 및 규격

■ 기본물성시험 항목 및 규격

시험항목	규격	시험으로 얻어지는 값	시험결과와 의 이용
함수비시험	KS F 2306	함수비	흙의 기본적 성질 계산
비중시험	KS F 2308	흙 입자의 비중	흙의 기본적 성질 (간극비, 포화도)의 계산
액성한계	KS F 2303	액·소성한계, 소성지수	흙의 공학적 성질 측정
소성한계	KS F 2303		
입도시험 (체분석)	KS F 2302 (KS F 2309)	입경가적곡선, 유효입경, 균등계수, 곡률계수	입도에 따른 흙의 분류 재료로서의 흙의 규정

▶ 진동반복삼축시험

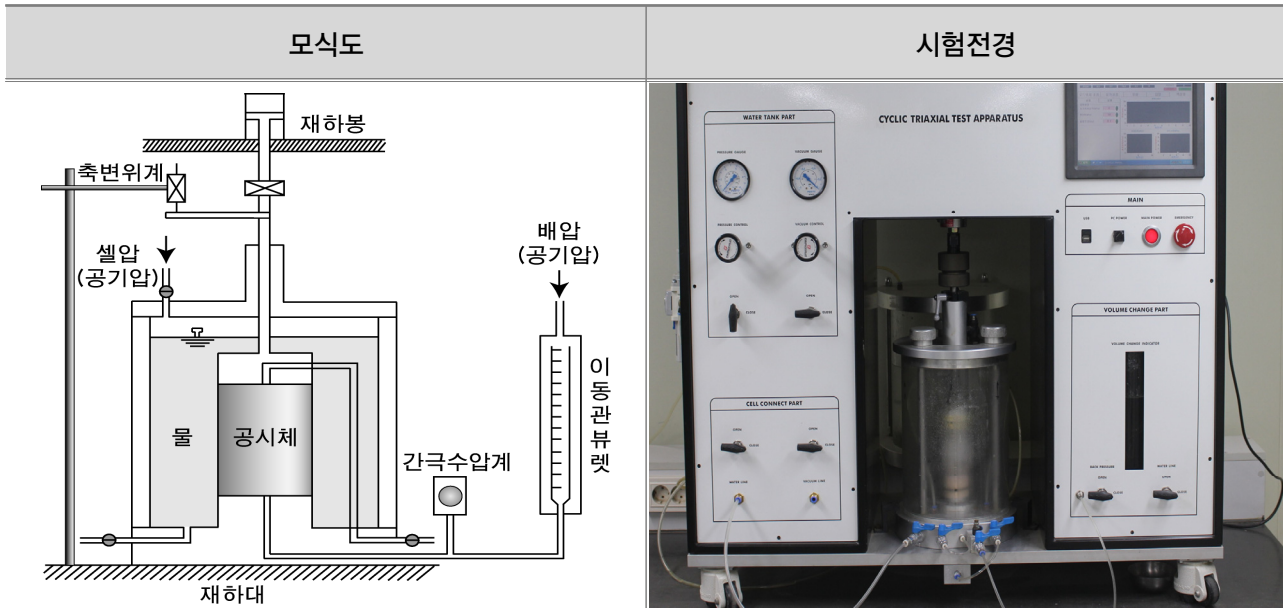
1) 시험목적

- 지진 시 발생하는 지반의 응력-변형 특성을 파악하여 지반의 액상화 저항능력 산정하고, 지진규모에 맞는 반복횟수를 설정하여 지반의 저항능력을 산정하는데 그 목적이 있음 .

2) 시험방법

- 공시체 제작은 부압법 중 공중 낙하법(건조한 시료를 일정한 높이로 몰드내에 자유낙하 방법)을 적용하고, 다짐법은 시료를 5~6회로 나누어 넣고 각 층마다 다짐을 실시함.
- 공시체의 직경은 시료 최대입경의 10배를 표준으로 함.(조립토의 3축시험 공시체 제작 설치방법)
- 액상화 저항능력은 진동하중에 의해 시료의 유효구속압이 0으로 될 때 발생하는 초기 액상화를 기준으로 산정, 밀도가 큰 모래나 실트 섞인 사질토의 경우 초기 액상화가 발생되지 않으므로 기준이 되는 축변형률 산정.
- 본 시험에서는 시료가 초기액상화를 발생하지 않는 경우로서 축변형률을 기준으로 액상화 저항능력을 구조물의 안정성에 맞는 축변형률 양진폭 5%, 10%로 결정하여 반복전단응력비(CSR)를 결정. 예를 들어 $M=6.75$ 일 때 등가반복횟수 10회를 기준으로 각각의 축양진폭에 대한 CSR(Cyclic stress ratio = $\sigma_d / 2\sigma'_c$)을 결정.
- 지반의 지진파를 등가진동전단응력으로 전환한 후 그때 지반의 전단응력과 반복삼축시험을 통한 CSR을 비교함으로써 액상화의 안전율을 산정함.

진동반복삼축시험 모식도 및 시험전경



3) 결과활용

- 전단저항응력비(CSR) 산정하여 액상화 상세해석시 입력자료로 활용.

▶ 실내암석시험

1) 시험목적

- 시추조사 시 채취된 암석코어(core)을 대상으로 암반을 대표할 수 있는 시료를 선정한 후 암의 강도특성을 파악하기 위하여 일축압축강도시험을 실시함.

2) 시험방법

- 암석 시험편의 축방향으로 압축력을 가한 후 파괴 될 때의 하중을 측정하여 압축강도를 산정.
- 시험편의 형태는 국내의 석재에 대한 일축압축강도시험규정(KS E 3033)에서는 각주 또는 원주형으로 되어 있으나 각주의 경우 시험편 제작의 어려움과 정밀도상에 문제점이 있어 ASTM 또는 ISRM에서는 각주는 인정치 않고 원주형을 권하고 있음.
- 시험편 크기의 경우 국내에서는 직경에 대한 높이의 비를 1.0으로 하고 있으나 일본의 규정(JIS M 0302)에서는 약 2.0, ASTM(D 2938) 또는 ISRM에서는 2.0~3.0를 규정하고 있어 외국의 시험결과와의 비교시 주의를 하여야 함.
- 하중을 가하고 나서 시험편이 파괴할 때까지의 시간이 5분 전후기 되도록 하중 속도를 조정하는 것이 바람직하며, 특히 단단한 암석의 시험편을 1~2분에 파괴하도록 하중을 가하는 방법은 피하여야 함.
- 일축압축시험에서 파괴하중을 P, 압축력을 받는 시험편의 단면적을 A라 할 때, 일축압축강도(σ_c)는 다음식으로 계산됨. $\sigma_c = P/A$ (MPa)
- 암석의 강도 및 변형성은 이방성, 불연속면 및 잠재적인 균열들에 의해 강도가 저하될 수 있으므로 시험결과에 반드시 가압방향에 대한 층리의 방향을 명시하여야 함.

■ 일축압축강도시험 전경

시험전경	시험전·후 : BH- 1	
		

3) 결과활용

- 조사지역에 분포하는 암반의 일축압축강도를 파악하여 암반분류를 실시하고 구조물 기초 설계 시 기초자료로 활용.

2.7.3 조사결과

▶ 지형 및 지질

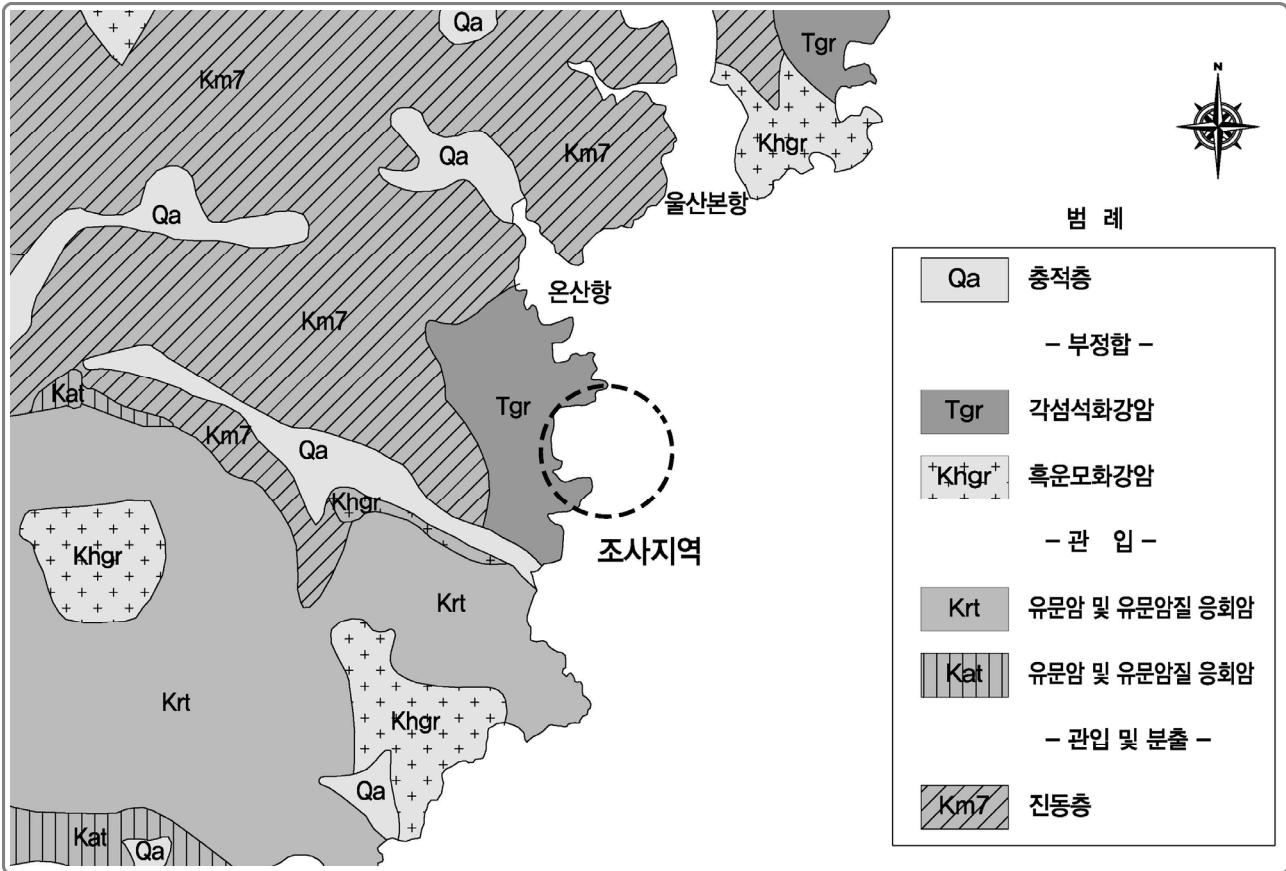
1) 지 형

- 본 조사지역은 한반도 남동해안에 위치하며, 장생포권과 방어진권을 중심으로 본 지역 중북부의 외항강 입구, 범월갑 남부의 회야강 입구 등 강과 천이 발달하여 비교적 굴곡이 급한 해안선을 가지는 해안지세를 형성하고 있음.
- 본 지역에서는 뚜렷한 산계의 발달은 볼 수 없으나, 남서쪽으로 해발고도 742m의 대운산을 비롯하여 천성산, 정족산, 신불산 등이 위치하고 있으며, 북쪽에 위치하는 태화강을 중심으로 시가지가 발달되어 있음.
- 대표적인 하류는 회야강으로 인근에서 북류하던 회야강은 본 지역 서북부 능초면 통천 부근에서 지형에 의하여 유로를 남으로 바꾸며 여러 방향의 소계류를 합쳐 온산면 상회부근에 이루며, 이곳에서 회야강은 온양면 남창리 부근에서 여러 소지류들이 합쳐 흐르기 시작한 남창천을 합류하여 동해로 유입됨.

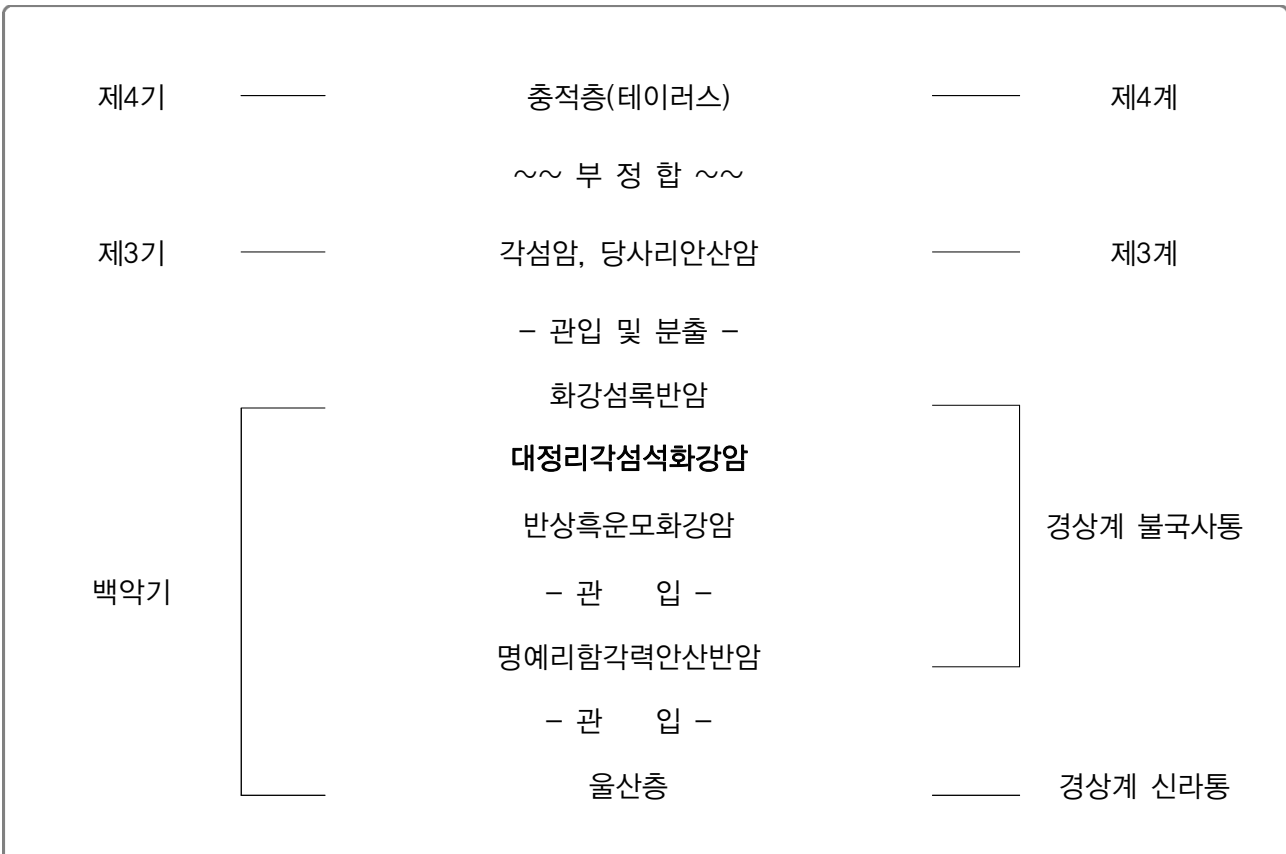
2) 지 질

- 온산읍 지역의 지질은 중생대 백악기 신라통의 퇴적암류인 울산층을 불국사통의 화강암류인 명예리함각역안산반암, 반상흑운모화강암, 대정리 각섬석화강암 및 화강섬록반암 등의 화성암류가 관입하며 일부 혼펠스화 시키며 나타남. 제3기에 속하는 안산암류가 관입, 분출하여 소규모로 분포하고, 제4기에 속하는 충적층이 이를 피복하며 넓게 분포되어 있음.
- 본 조사지역의 기반암은 대정리 각섬석화강암으로 구성되어 있으며, 그 상부에 제4기에 속하는 충적층이 피복되어 있음.
- 대정리 각섬석화강암은 세립~중립질로서 회백색을 띠고 주요 구성광물은 석영, 정장석, 감섬석 등이며, 그 외 소량의 자철광, 흑운모 등을 함유하고 있음. 각섬석의 일부는 녹니석화 되어 있으며, 장석들도 견운모화 혹은 고령토화 되어 있음.
- 대정리 각섬석화강암은 등립상조직(equigranular Texture)급 퍼사이트조직을 보여주고 있으며, 사장석은 알바이트식쌍정(Albite twin)과 누대구조(Zonal structure)를 이루는 것도 있음.
- 지질구조는 암석이 풍화되어 저구릉을 이루므로 절리의 측정이 힘드나 이들은 모두 N64° E, 41° NW, N78° E로 북동방향의 절리가 우세하게 발달되어 있으며, 가끔 북서방향의 절리도 발달되어 있음.
- 본 조사지역의 지질도 및 지질계통도는 다음과 같음.(방어진도폭(1:50,000, 국립지질조사소, 1968)

■ 조사지역 지질도



■ 지질계통도

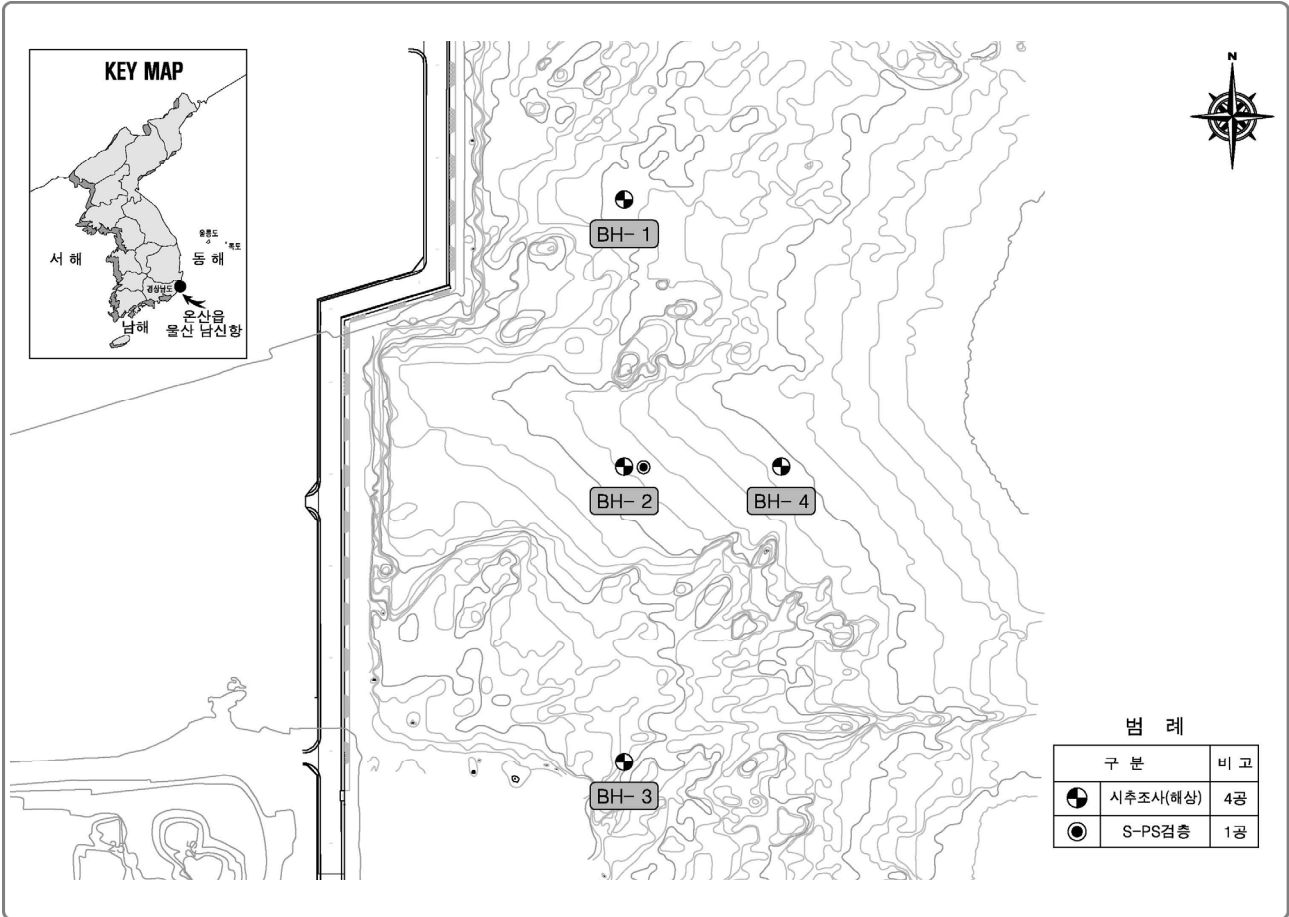


▶ 시추조사

1) 조사위치 선정

- 조사위치는 구조물 계획 등을 고려하여 총 4공(해상)을 도상에 계획하였으며, 현장에서 위치측량(DGPS)을 통하여 조사위치로 이동 후 시추조사를 실시함.(원지반 표고는 지형 및 수심측량도 적용)

■ 시추조사 위치도



■ 시추공 좌표 및 표고

공번	좌표		표고 (DL.(-)m)	비고
	X	Y		
BH- 1	313,314,003	233,239,141	15.20	해 상
BH- 2	313,024,003	233,239,063	16.10	해 상
BH- 3	312,704,000	233,239,101	9.00	해 상
BH- 4	313,024,017	233,409,204	19.40	해 상

2) 시추조사 결과

■ 시추조사 결과

(단위 : m)

공번	퇴적층			풍화대		연암	계
	점토	모래	자갈	풍화토	풍화암		
BH- 1	-	-	-	-	-	2.0	2.0
BH- 2	-	10.1	1.9	-	-	5.0	17.0
BH- 3	-	-	-	6.0	23.0	1.0	30.0
BH- 4	-	17.8	4.2	-	-	1.0	23.0
합 계	-	27.9	6.1	6.0	23.0	9.0	72.0

3) 상세 지층분포 현황

- 시추조사 결과 상부로부터 퇴적층(모래, 자갈), 풍화토, 풍화암 및 연암 순으로 분포하고 있으며, 각 지층별 분포현황 및 특징은 다음과 같음.

■ 상세 지층분포 현황(1/2)

공번	지층	분포심도		두께 (m)	색조	구성성분	N값 (회/cm)	통일 분류
		GL.(-)m	DL.(-)m					
BH- 1	연 암	0.0 ~ 2.0	15.2 ~ 17.2	2.0	회백색	•각섬석화강암 •TCR : 90%, RQD : 15%	-	SR
BH- 2	퇴적층	0.0 ~ 4.7	16.1 ~ 20.8	4.7	담회색	•자갈섞인 실트질 모래로 구성 •자갈입경 : ϕ 2.0~3.0cm	5/30 ~9/30	SM
	퇴적층	4.7 ~ 6.6	20.8 ~ 22.7	1.9	담회색	•모래섞인 자갈로 구성 •자갈입경 : ϕ 5.0~10.0cm	50/8 ~50/7	GP
	퇴적층	6.6 ~ 12.0	22.7 ~ 28.1	5.4	담갈색 담회색	•자갈섞인 실트질 모래로 구성 •자갈입경 : ϕ 5.0~10.0cm	22/30 ~50/6	SM
	연 암	12.0 ~ 17.0	28.1 ~ 33.1	5.0	회백색	•각섬석화강암 •TCR : 80~86%, RQD : 17~18%	-	SR
BH- 3	풍화토	0.0 ~ 6.0	9.0 ~ 15.0	6.0	담갈색 담회색	•실트섞인 모래로 구성	16/30 ~50/12	SM
	풍화암	6.0 ~ 29.0	15.0 ~ 38.0	23.0	회백색	•굴진시 암편을 함유한 실트섞인 모래로 분해	50/9 ~50/4	WR
	연 암	29.0 ~ 30.0	38.0 ~ 39.0	1.0	회백색	•각섬석화강암 •TCR : 75%, RQD : 10%	-	SR

■ 상세 지층분포 현황(2/2)

공번	지층	분포심도		두께 (m)	색조	구성성분	N값 (회/cm)	통일 분류
		GL.(-)m	DL.(-)m					
BH- 4	퇴적층	0.0 ~ 12.0	19.4 ~ 31.4	12.0	담회색	•자갈섞인 실트질 모래로 구성 •6.0~12.0 : 다량의 자갈 함유	6/30 ~50/19	SM
	퇴적층	12.0 ~ 14.7	31.4 ~ 34.1	2.7	담회색	•모래섞인 자갈로 구성 •자갈입경 : ø5.0~7.0cm	50/15 ~50/6	GP
	퇴적층	14.7 ~ 20.5	34.1 ~ 39.9	5.8	암회색	•실트섞인 모래로 구성	33/30 ~50/17	SM
	퇴적층	20.5 ~ 22.0	39.9 ~ 41.4	1.5	담회색	•실트섞인 모래질 자갈로 구성 •자갈입경 : ø5.0~7.0cm	50/16	GP-GM
	연 암	22.0 ~ 23.0	41.4 ~ 42.4	1.0	회백색	•각섬석화강암 •TCR : 82%, RQD : 0%	-	SR

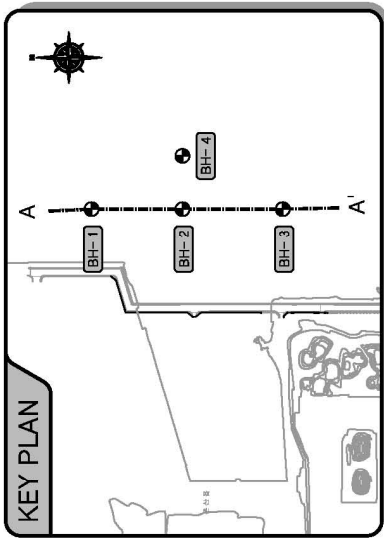
4) 시추조사 결과요약

■ 시추조사 결과요약

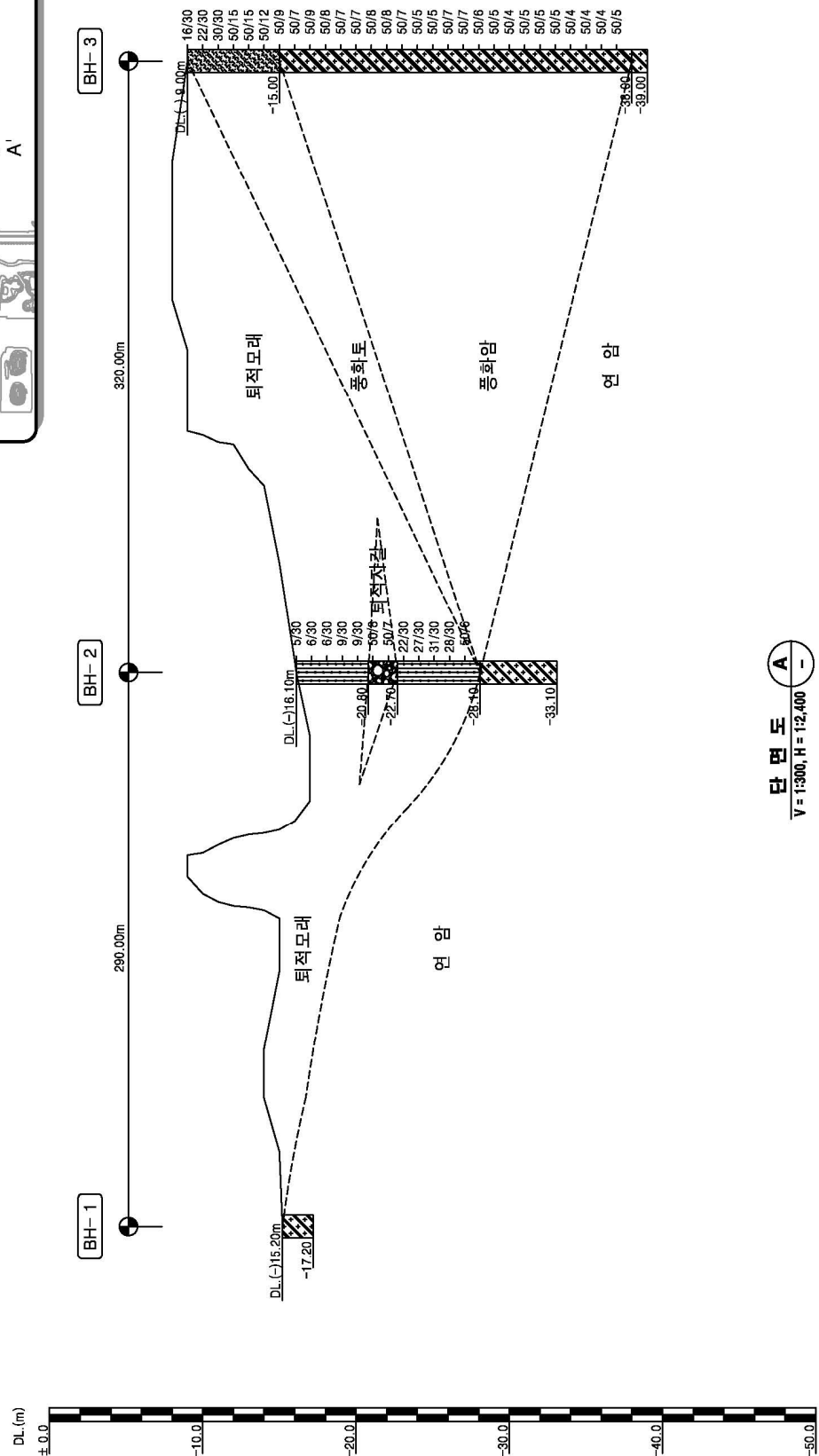
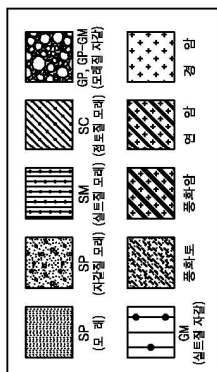
(단위 : m)

지층	출현심도		두께 (m)	구성성분	N값(회/cm) (TCR/RQD)	통일 분류	출 현 시추공
	GL.(-)m	DL.(-)m					
퇴적모래층	0.0	16.1 ~ 19.4	10.1 ~17.8	자갈섞인 실트질 모래 실트섞인 모래	5/30 ~50/6	SM	BH-2, 4
퇴적자갈층	4.7 ~ 12.0	20.8 ~ 31.4	1.9 ~4.2	모래섞인 자갈 실트섞인 모래질 자갈	50/16 ~50/6	GP GP-GM	BH-2, 4
풍 화 토	0.0	9.0	6.0	실트섞인 모래	16/30 ~50/12	SM	BH-3
풍 화 암	6.0	15.0	23.0	암편을 함유한 실트섞인 모래	50/9 ~50/4	WR	BH-3
연 암	0.0 ~ 29.0	15.2 ~ 41.4	1.0 이상	각섬석화강암	(75~90%) /(0~18%)	SR	전 시추공

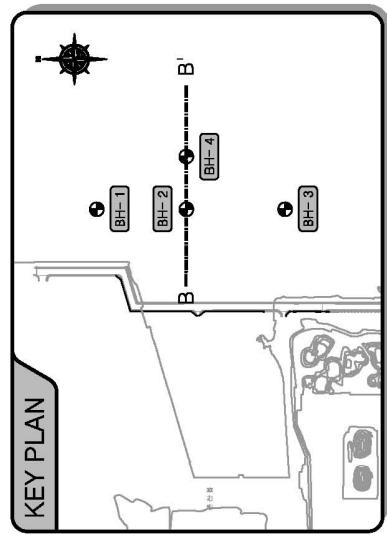
지층단면도(1/2)



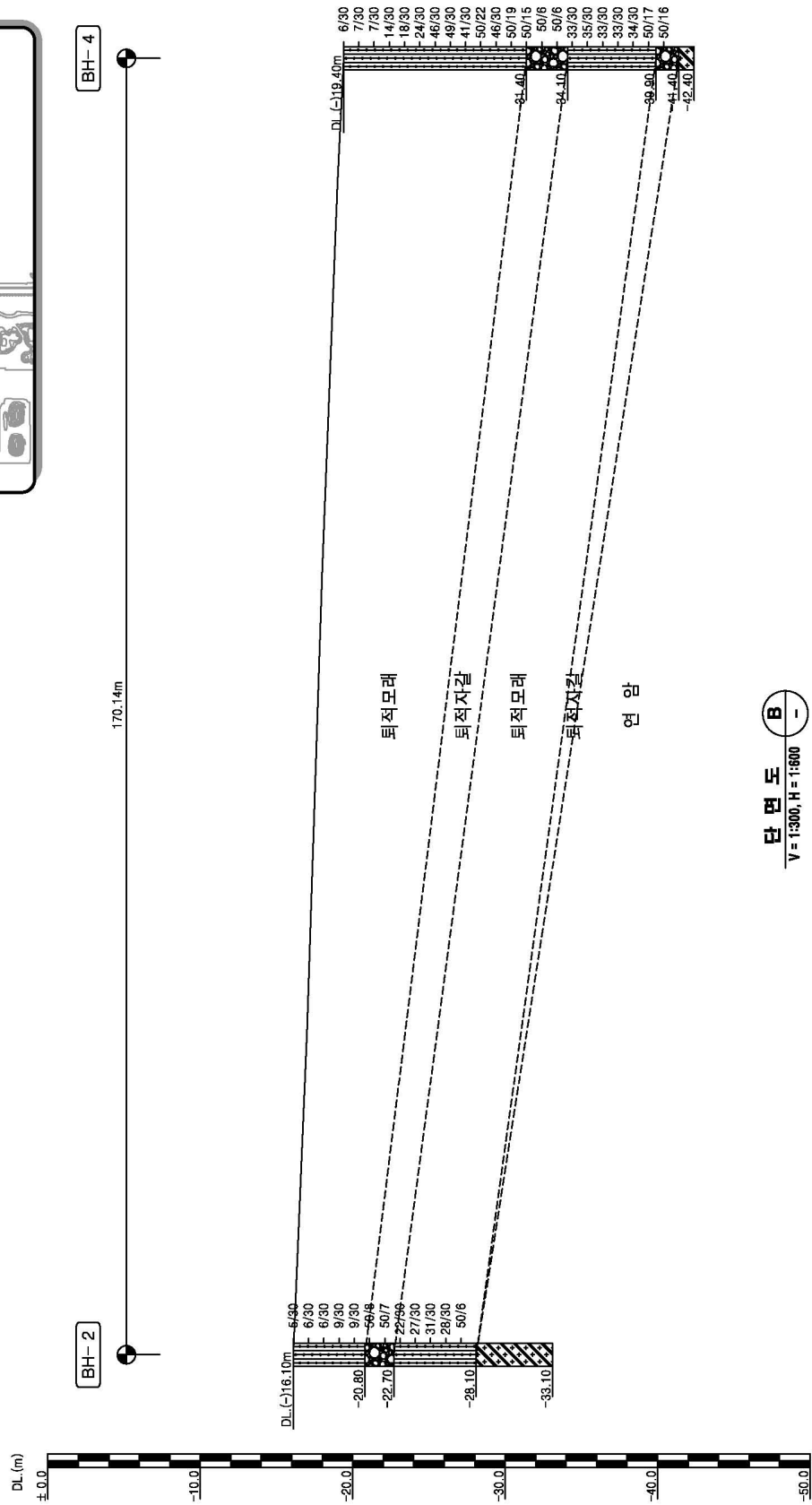
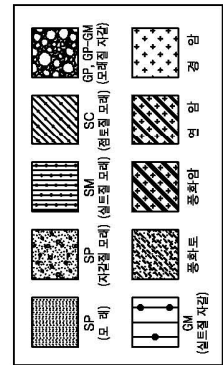
지층단면도(1/2)



지층단면도(2/2)



지층단면도(2/2)



▶ 표준관입시험

1) 개요

- 표준관입시험은 1.0m 간격으로 실시하였으며, 교란시료를 채취하여 지층분류를 실시함.

2) 시험결과

▶ 표준관입시험 결과

(단위 : 회/cm)

공번	표준관입시험 심도(GL.(-)m)									
	0.0	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0
	10.0	11.0	12.0	13.0	14.0	15.0	16.0	17.0	18.0	19.0
	20.0	21.0	22.0	23.0	24.0	25.0	26.0	27.0	28.0	29.0
BH- 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BH- 2	5/30	6/30	6/30	9/30	9/30	50/8	50/7	22/30	27/30	31/30
	28/30	50/6	-	-	-	-	-	-	-	-
BH- 3	16/30	22/30	30/30	50/15	50/15	50/12	50/9	50/7	50/9	50/8
	50/7	50/7	50/8	50/8	50/7	50/5	50/5	50/7	50/7	50/6
	50/5	50/4	50/5	50/5	50/5	50/4	50/4	50/4	50/5	-
BH- 4	6/30	7/30	7/30	14/30	18/30	24/30	46/30	49/30	41/30	50/22
	46/30	50/19	50/15	50/6	50/6	33/30	35/30	33/30	33/30	34/30
	50/17	50/16	-	-	-	-	-	-	-	-

참고) - : 기반암

3) 결과분석

▶ 결과분석

(단위 : 회/cm)

지층		분포범위	평균	통일분류	심도별 N값
퇴 적 모래층	N≤10	5/30~9/30	6/30	SM	
	N>10	14/30~49/30	30/30	SM	
퇴적자갈층		50/16~50/6	50/10	GP, GP-GM	
풍화토		16/30~50/12	35/30	SM	
풍화암		50/9~50/4	50/6	WR	

참고) 퇴적모래층 : 50회 이상값은 자갈의 영향으로 인한 과대치로 사료되어 결과분석시 제외함

▶ S-PS검층

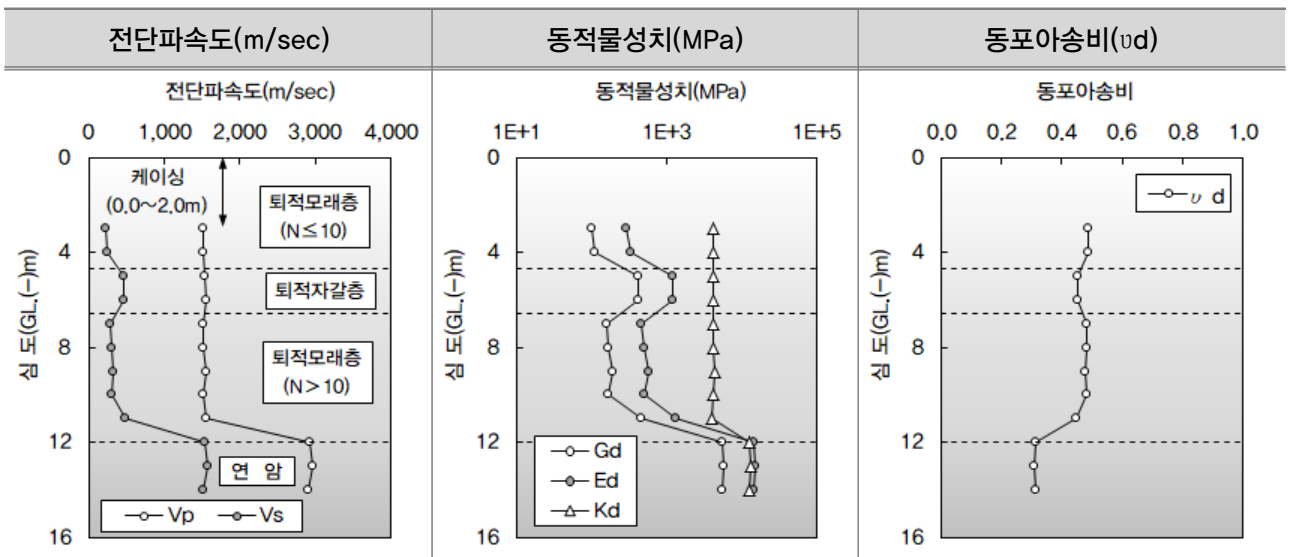
1) 개요

- 내진설계에 있어서 지반의 동적거동 해석은 필수적이며, 이를 위한 동전단계수(G_d), 동탄성계수(E_d), 동체적계수(E_d), 동포아송비(ν_d) 등과 같은 지반의 동적 특성치 획득이 필요함.
- 심도별 전단파속도(V_p , V_s)를 측정하여 지반의 동적물성치, 동포아송비를 산출.

2) 시험결과 및 분석

■ S-PS검층 결과 및 분석 : BH- 2

지층		측정심도 (GL.(-)m)	전단파속도(m/sec)		동적물성치(MPa)			동포아송비 (ν_d)
			Vp	Vs	전단계수 (Gd)	탄성계수 (Ed)	체적계수 (Kd)	
퇴적모래층	N≤10	3.0~4.7	1,513	237	103	307	4,067	0.487
퇴적자갈층		4.7~6.6	1,548	462	413	1,198	4,092	0.451
퇴적모래층	N>10	6.6~12.0	1,533	337	225	660	4,137	0.473
연	암	12.0~14.0	2,939	1,542	5,579	14,619	12,840	0.310



3) 지반분류

■ 전단파속도에 따른 지반분류

공번	토층의 평균전단파 속도(설계적용 V_s soil, m/sec)	지반분류
BH- 2	342	S_2 : 알고 단단한 지반

▶ 기본물성시험

1) 개요

- 조사지역에 분포되어 있는 각 지층의 물리적 특성을 파악하기 위하여 표준관입시험(SPT)를 대상으로 기본물성시험을 실시함.

2) 시험결과

■ 기본물성시험 결과

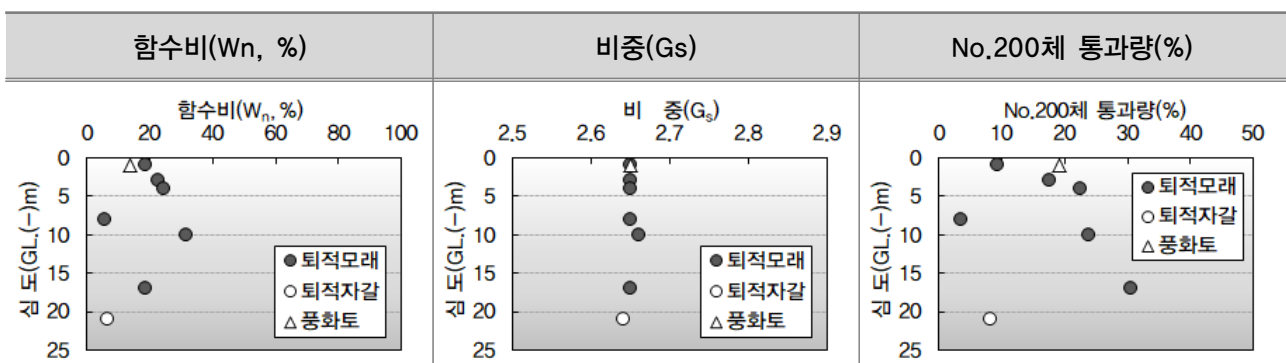
공번	심도 (GL.(-)m)	함수비 (Wn, %)	비중 (Gs)	Atterberg Limit(%)		Sieve Analysis(%)				통일 분류
				LL	PI	No.4 (4.75mm)	No.40 (0.425mm)	No.200 (0.075mm)	2 _{μm}	
BH- 2	3.0	22.6	2.65	N.P	N.P	92.5	74.5	17.6	—	SM
BH- 2	10.0	31.8	2.66	N.P	N.P	100.0	77.3	23.8	—	SM
BH- 3	*1.0	13.6	2.65	N.P	N.P	88.7	65.0	19.1	—	SM
BH- 4	1.0	18.6	2.65	N.P	N.P	87.3	48.4	9.4	—	SW-SM
BH- 4	4.0	24.3	2.65	N.P	N.P	100.0	80.0	22.5	—	SM
BH- 4	8.0	5.8	2.65	N.P	N.P	53.5	15.8	3.6	—	SP
BH- 4	17.0	18.6	2.65	N.P	N.P	100.0	79.3	30.5	—	SM
BH- 4	21.0	6.4	2.64	N.P	N.P	20.8	15.5	8.1	—	GP-GM

참고) N,P : Non Plastic, * : 풍화토

3) 결과분석

■ 결과분석

지층	함수비(Wn, %)	비중(Gs)	No.200체 통과량(%)	통일분류
퇴적모래층	5.8~31.8(평균 20.2)	2.65~2.66(평균 2.652)	3.6~30.5(평균 17.9)	SM, SP, SW-SM
퇴적자갈층	6.4	2.64	8.1	GP-GM
풍 화 토	13.6	2.65	19.1	SM



▶ 진동반복삼축시험

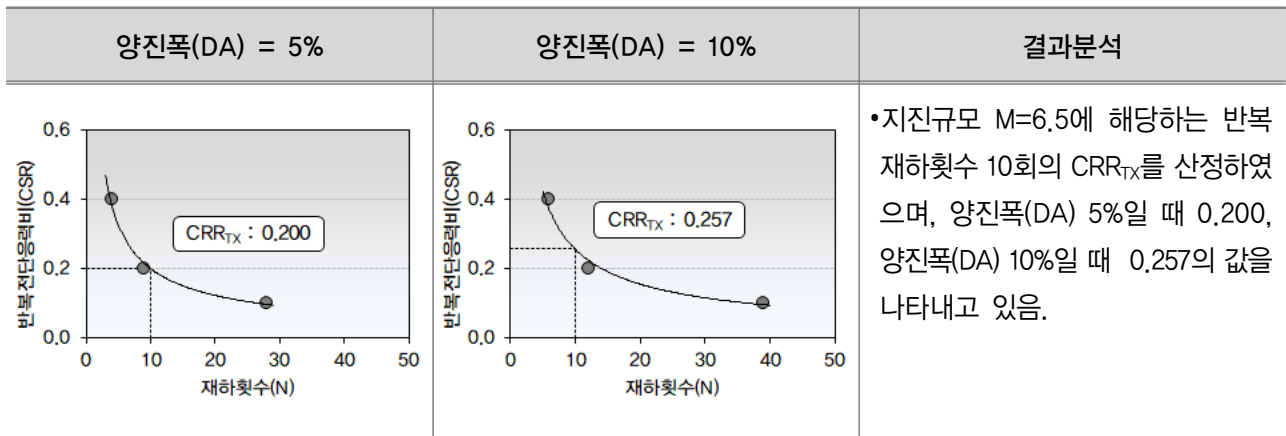
1) 개요

- 지진발생시 사질토의 동적 거동특성을 파악하기 위하여 퇴적모래층을 대상으로 진동반복삼축시험을 실시함.

2) 시험결과

진동반복삼축시험 결과 및 분석

공번	심도 (GL.(-)m)	축차 응력 (kPa)	반 복 전단응력비 (CSR)	양진폭(DA) = 5%			양진폭(DA) = 10%		
				재하횟수 (N)	CRRTX (N=10)	CRRTX (N=20)	재하횟수 (N)	CRRTX (N=10)	CRRTX (N=20)
BH- 2	3.0	40	0.40	4	0.200	0.123	6	0.257	0.155
		20	0.20	9			12		
		10	0.10	28			39		



실내암석시험

1) 개요

- 기반암의 강도 특성을 파악하기 위하여 암석코아 대상으로 일축압축강도시험을 실시함.

2) 시험결과 및 분석

일축압축강도시험 결과 및 분석

공번	심도 (GL.(-)m)	일축압축강도시험		시추결과				암반 분류
		일축압축강도 (MPa)	강도에 의한 분류	풍화상태	강도상태	TCR	RQD	
BH- 1	1.8	93.1	경 암	보통풍화~약간풍화	보통강함~강함	90%	15%	연 암

- 일축압축강도시험 결과 93.1MPa로 경암 정도의 강도값을 나타내고 있으나, 일축압축강도시험은 무결암(Intact Rock)을 대상으로 실시하는 시험이므로 원위치에 분포된 기반암(절리 및 균열 발달)의 강도값과 차이를 보일 수도 있음. 따라서, 주상도 적용시 풍화상태, 강도, 암반 특성, TCR 및 RQD 등 전체적인 암반 상태를 고려하여 연암으로 구분함.

2.7.4 설계지반정수 산정

▶ 연속체 설계지반정수

■ 연속체 설계지반정수

구분		단위중량 (γ_t , kN/m ³)	점착력 (C, kPa)	내부마찰각 (ϕ , °)	변형계수 (MPa)	포아송비 (ν)
퇴 적 모래층	N≤10	18.0	—	25	8	0.35
	N>10	18.0	—	30	20	0.33
퇴적자갈층		19.0	—	35	60	0.32
풍화토		19.0	15	30	50	0.33
풍화암		21.0	30	33	140	0.30
연 암		23.0	100	40	700	0.27

▶ 동적 설계지반정수

■ 적 설계지반정수

지층		전단파속도 (Vs, m/sec)	동적물성치(MPa)			동포아송비 (ν_d)	비고
			전단계수(Gd)	탄성계수(Ed)	체적계수(Kd)		
퇴 적 모래층	N≤10	237	103	307	4,067	0.487	S-PS검층
	N>10	337	225	660	4,137	0.473	S-PS검층
퇴적자갈층		462	413	1,198	4,092	0.451	S-PS검층
풍화토		350	238	690	2,475	0.454	경험식 적용
풍화암		526	593	1,707	4,695	0.439	
연 암		1,542	5,579	14,619	12,840	0.310	S-PS검층

2.8 재료원 조사

2.8.1 사업대상지 인근 개발계획 분석

- 현재 울산지역에는 항만용 사석(사석 50MPa, 피복석 100MPa)으로 이용가능한 석재원이 없는 실정으로, 울산지역의 항만공사는 석재를 부산지역에서 수급함에 따라 운반비용 과다로 인해 본 사업 적용시 경제성 불리
- 따라서 본 사업부지 인근 개발계획을 고려한 재료원 검토를 수행하였음.
- 본 사업 개발시기와 유사한 인근의 개발시기를 조사하여 개발계획에서 발생하는 토사, 석재 등의 수급 가능 여부를 조사하였음.

개발사업 계획 위치도

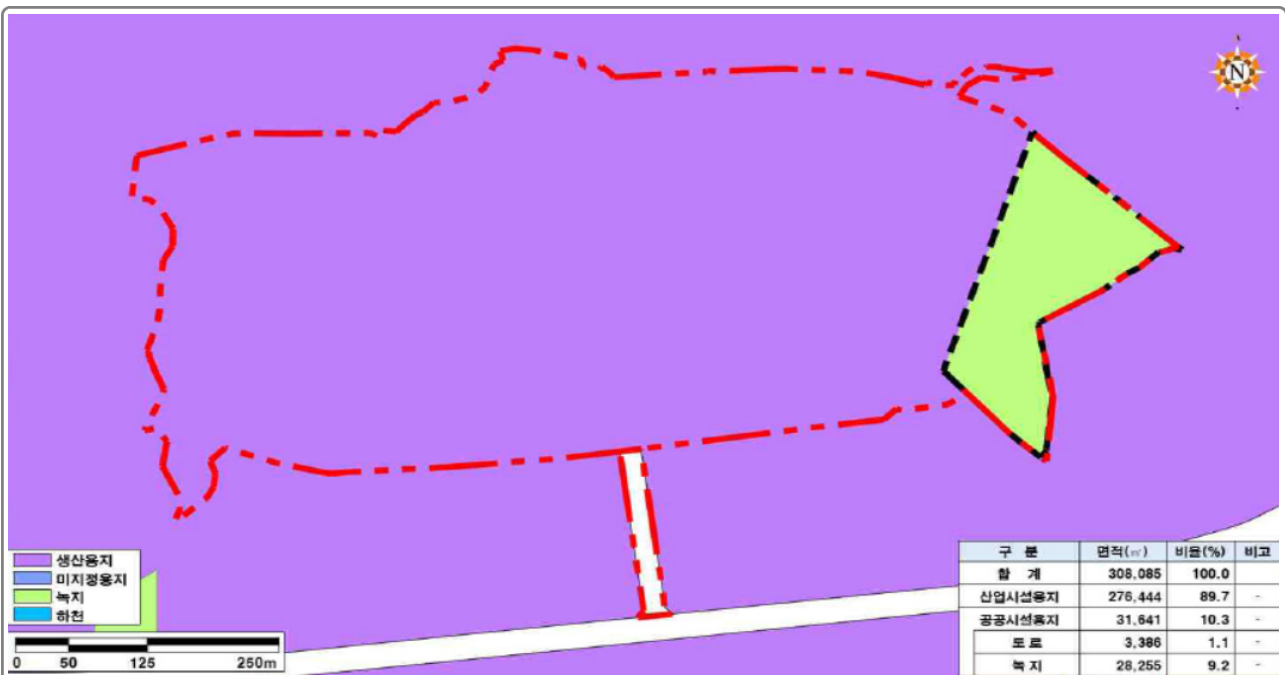


▶ 개발계획 1 : 온산국가산업단지 개발계획

사업개요

구분	개발계획 수립내용	비 고
지정고시	• 울산광역시 고시 제2022-139호, 울산광역시장, 2022. 6. 23	
사업명칭	• 이진지구 부유식 해상풍력단지 조성사업	
사업시행자	• (주)남향에너지	
사업목적	• 부유식 해상풍력발전기 제조공장 설립	
사업개요	• 사업위치 : 울주군 온산읍 이진리 산 64-10번지 일원 • 사업기간 : 2022. 4. ~ 2026. 12. 31 • 토지이용계획 : 부지조성 276,444㎡, 도시계획도로 3,386㎡, 완충녹지 28,255㎡	

■ 사업위치 및 개발계획도



▶ 개발계획 2 : 울산 미포국가산업단지 조성사업

■ 사업 기대효과

- 미포지구(미개발용지)에 대한 맞춤형 산업단지개발 추진으로 국가산업단지 경쟁력 확보 및 지역일자리 창출 도모.

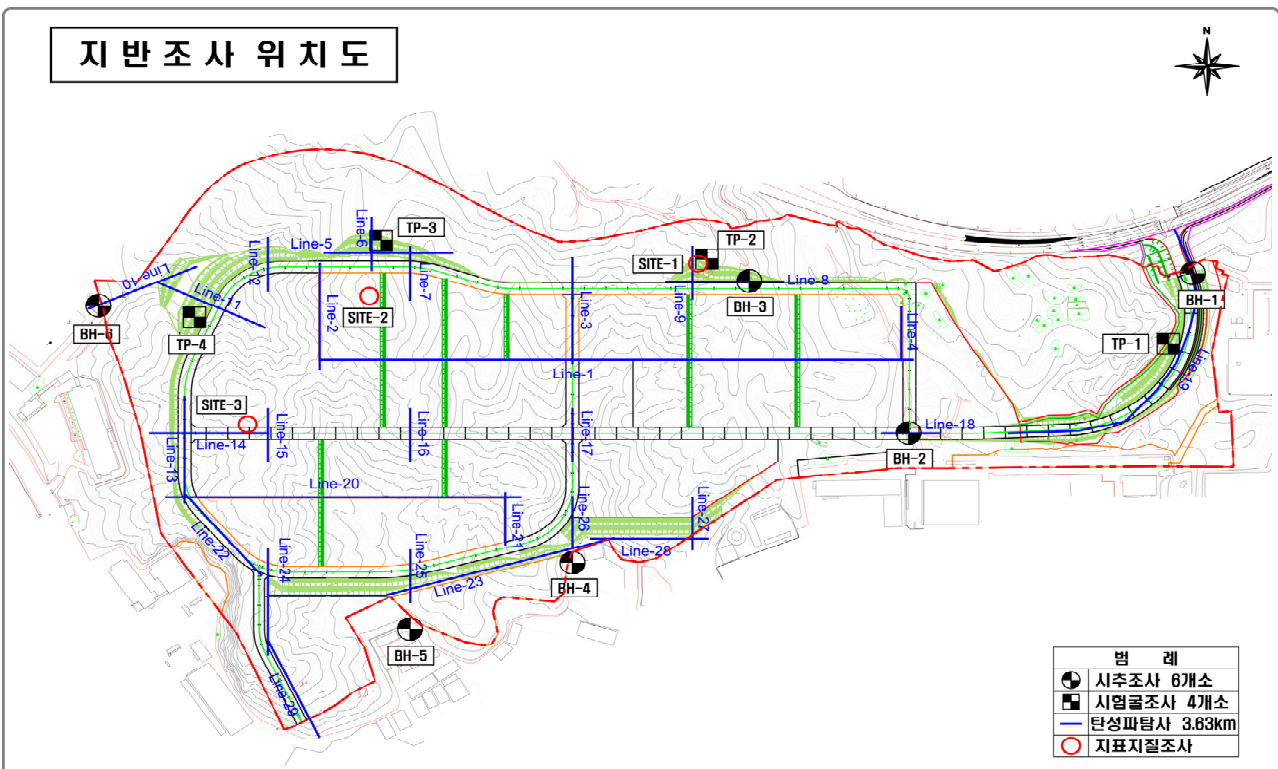
■ 사업개요

구분	개요	비고
위치	울산시 동구 미포동 일원	
사업면적	332,792m²	
사업기간	2015년~2024년	현재 사업이 지연되고 있음(울산항만공사 확인)
사업방식	공영개발	
사업비	80,518백만원	



▶ 울산 미포국가산업단지 조성사업

- 울산 미포국가산업단지 조성사업의 경우 현재 지반조사를 수행하였으며 그 결과 BH-1, BH-6의 암석에서 항만공사용 석재중 기초사석 및 뒷채움사석(사석 50Mpa 이상)으로 적용가능한 것으로 조사됨
- BH-3의 경우 항만공사용 석재 품질에(사석 50Mpa 이상, 피복석 100Mpa 이상) 만족하지 못하는 것으로 확인되나 지반조사 위치도상 가운데에 위치하고 있어 충분히 사용가능할 것으로 판단됨.



■ 실내암석시험결과

공 번	심도(G.L.-,m)	지층명	단위중량(kN/m ³)	일축압축강도(Mpa)	비 고
BH-1	10.2~10.4	연암층	25.04	71.1	
BH-3	16.8~16.9	연암층	24.93	24.2	
BH-6	6.6~6.7	연암층	24.93	55.1	

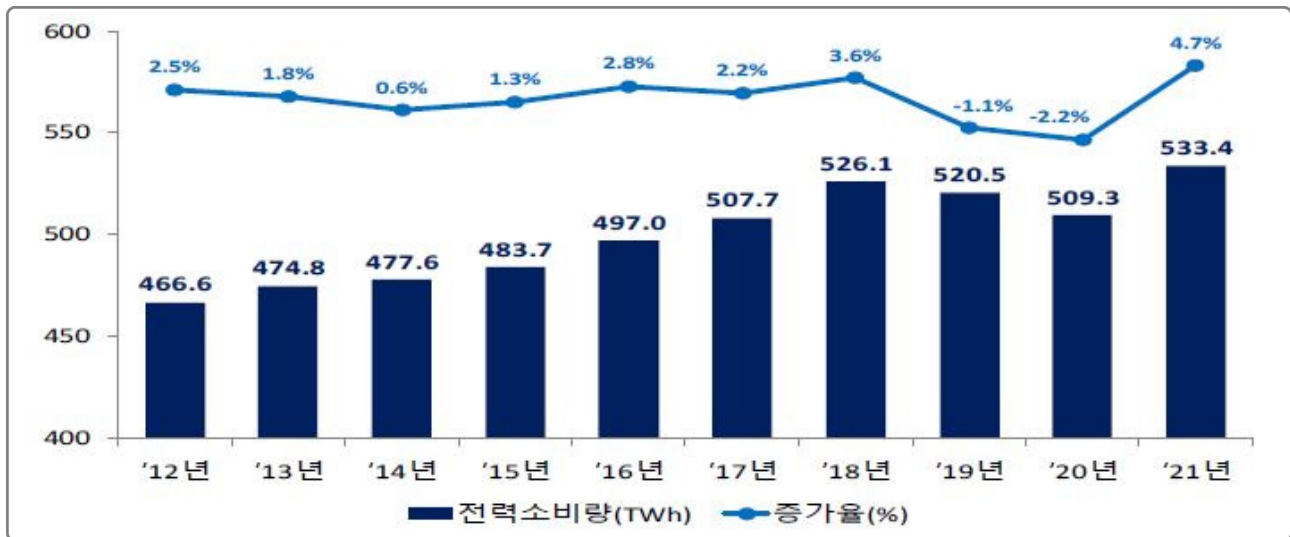
2.9 해상풍력 관련 계획조사

2.9.1 제10차 전력수급 기본계획(2022~2036년)

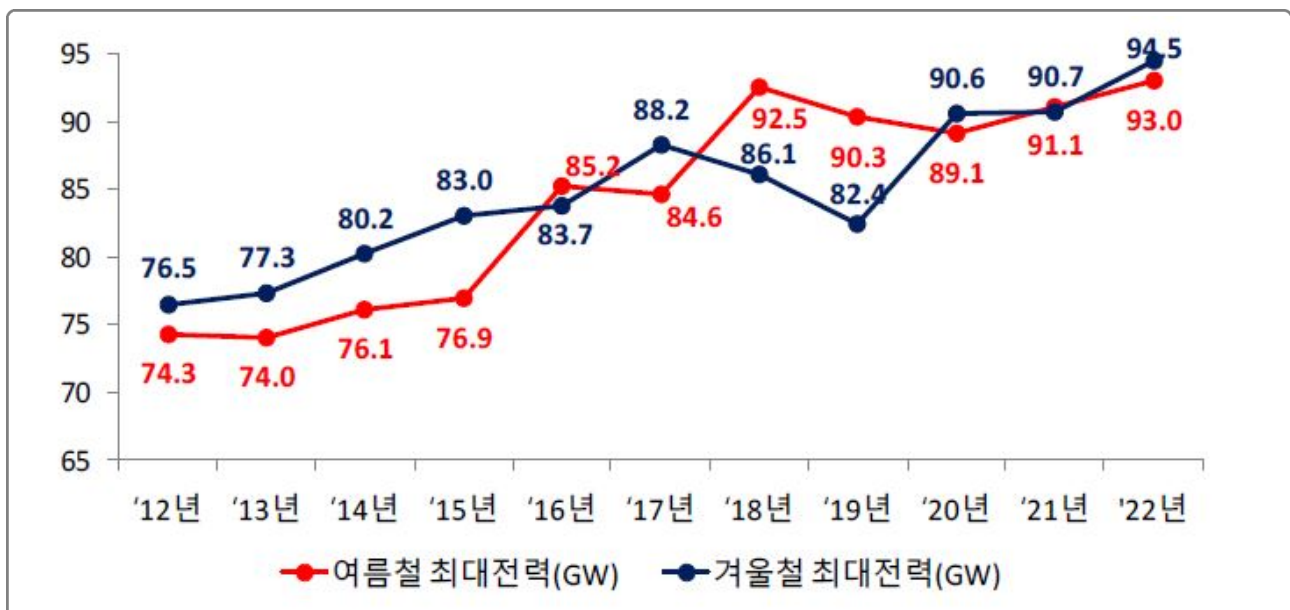
▶ 전력수급 기본계획의 목적 및 방향

- 제10차 전력수급 기본계획은 전력수급의 기본방향, 장기 전력수급 전망, 발전 및 송·변전 설비계획, 수요관리, 분산형 전원 확대 등을 통하여 안정적 전력수급과 세계 최고 수준의 전기품질을 유지하기 위함을 목적으로 함
- 2021년 기준 전력 소비량은 553.4TWh로 일시적인 전력소비감소('19, '20년)을 제외하고 지난 10년간 전력 소비량은 증가추세를 보이고 있으며 최대전력 또한 2022년 기준 94.5GW로 전년대비 4.2% 증가하여 증가추세를 보이고 있음

■ 연도별 전력소비량 추이



■ 연도별 최대전력 추이



▶ 재생에너지 확대 방향

- 온실가스 감축 및 탄소중립을 위한 노후 석탄 설비의 지속적 폐지로 재생에너지 등을 통한 발전 계획 설립함
- 합리적이고 실현가능한 수준에서, 비용효율적이고, 계통 및 주민수용성에 기반한, 국내산업 발전과 함께하는 정책 추진 계획 중이며, 재생에너지 중 태양광·풍력 간 발전량 기준 '21년 87:13에서' 30년 60:40으로 풍력 비중을 증가시킬 계획임

■ 전원별 발전량 및 비중 전망

(단위 : TWh)

연도	구분	원자력	석탄	LNG	신재생	수소 암모니아	기타	계
2030년	발전량	201.7	122.5	142.4	134.1	13.0	8.1	621.8
	비중	32.4%	19.7%	22.9%	21.6%	2.1%	1.3%	100%
2036년	발전량	230.7	95.9	62.3	204.4	47.4	26.6	667.3
	비중	34.6%	14.4	19.3%	30.6%	7.1%	4.0%	100%

※신재생 에너지 발전(태양광·풍력)은 출력제어 적용 후 발전량

▶ 재생에너지 정책방향

- 합리적이고 실현가능한 수준에서, 비용효율적이고, 계통 및 주민수용성에 기반한, 국내산업 발전과 함께하는 정책 추진 계획

■ 합리적 목표 설정 및 원별 균형 보급

- '36년 재생에너지 발전량 비중 목표를 30.6%FH 설정하고 '36년까지 신규 설비 용량은 80GW 전망함.
- 태양광·풍력간 발전량 기준, '21년 87:13 → '30년 60:40로 개선

■ 비용 효율적인 재생에너지 보급

- 풍력입찰시장 도입 확대 및 RPS 제도를 경매제도로 전환 검토
- 신재생 사업 예산 집행 및 관리·감독 강화 등 지원체계 개편

■ 계통부담을 최소화하는 재생에너지 보급

- 계통연결이 지연되고 있는 지역을 대상으로 계획입지 시범사업 실시
- 발전사업 허가 시 계통상황에 대한 심사요건을 강화하며, 1MW이하 태양광 무제한 접속제도를 점진적으로 개선

■ 주민수용성에 기반한 질서있는 재생에너지 보급

- 주민참여사업제도 개편, 주민수용성 제고를 위한 가이드라인 마련
- 유휴부지를 활용한 태양광 보급, 이격거리 규제 합리적 정비

■ 국내 산업발전과 함께하는 재생에너지 보급

- (태양광) 텐덤셀 등 차세대 기술 조기 상용화, 탄소검증제 고도화, 건물일체형태양광(BIPV) 보급 기반 확충
- (풍력) 터빈 대형화 및 핵심부품 국산화, 해상풍력 배후항만 적기조성, 해상풍력 O&M 서비스 육성 등

2.9.2 해상풍력 발전사업 현황

지역	발전소명	용량 (MW)	허가취득일	지역	발전소명	용량 (MW)
경기인천	굴업도	233.5	20.9	영광	두우리	108
	안산풍도	200	19.7		염산	38.4
	인천용유	320	21.1		영광낙월	354.5
충남	당진난지도	210	20.11		영광미래	208
	태안	504	21.2		영광백수	8
전북	고창	69.3	20.11		영광안마	224
	새만금	98.8	19.5		영광안마2	304
	서남해(시범)	400	21.1		영광야월	49.8
고흥	동광	400	22.3		영광야월2	10
	시산	352	21.11		영광약수	4.3
	염포	96	22.3		칠산	151.2
신안	신안대광	96	21.1	진도	진도가사도	296
	신안어의	99	21.2		진도보배	416
	신안우이	396.8	19.5	해남	궁항	240
	신안증도	33	16.5		매월	96
	압해풍력 I, II	80	21.5	경남	욕지좌사리	224
	임자해상풍력	200	21.6		통영소초	9.9
	전남1단계	96	17.9		통영욕지	352
	전남2단계	399	21.1	부산	다대포	96
	전남3단계	399	21.1		청사포	40
	전남신안	300	17.9	울산	동해1부유식	200
	천사어의	99	21.2		문무바람1	420
여수	거문도	504	22.6		문무바람2	420
	광평	808.5	20.9		문무바람3	420
	금오도	200	21.11		울산귀신고래1호	504
	다도1	304	21.6		울산귀신고래2호	504
	다도3	640	21.11		울산귀신고래3호	504
	삼산	400	20.11		울산동남해안	136
	여수문도	400	21.4		울산반딧불	804
	여수삼산3단지	216	21.11		이스트블루	450
완도	완도	148.5	18.11		한국부유식	870
	완도금일1단계	200	18.11		해울이1	520
	완도금일2단계	400	21.1		해울이2	525
	완도장고보	400	22.8		해울이3	518
총계	전국 68개소			19,727.5MW		

2.9.3 재생에너지 이행계획 및 관련법

▶ 재생에너지 3020 이행계획 (2017.12)

- 재생에너지 3020 이행계획은 기존 화력, 원자력 발전, 폐기물·바이오 중심의 에너지 공급체계를 태양광·풍력 등 친환경 청정에너지로 전환을 목적으로 함.
- 재생에너지 설비용량을 현재의 13.3GW에서 2030년에는 63.7GW(누적)까지 보급하는 것을 계획중이며, 2016년 기준 재생에너지 발전비중 7%에서 2030년 20% 상승 계획중임

■ 재생에너지 3020 이행계획 중 풍력 관련 계획

분야	이행방안		비고
	전략	세부내용	
보급목표	풍력발전 중심	1.2GW(0.04GW) → 17.7GW(15GW)	()는 해상풍력
보급목표 이행방안	지자체주도의 계획입지 도입	마을공모방식 도입, 개발이익 공유 등 주민수용성 제고, 적정 입지 지정	신재생에너지법 개정 추진
	대규모 프로젝트 추진	계획입지제도 활용 대규모 프로젝트 추진	
	재생에너지 확대를 위한 보급여건 개선	토지적서평가상 보전적성등급 지역도 도시계획 입안 가능토록 함	보전적성 등급 지역내 풍력발전 허용 구체화
		풍력발전운영기간과 산지 사용기간 일치	풍력시설의 산지 일시사용기간 산정시 공사기간 제외
	환경을 고려한 재생에너지 확대	풍력대형블레이드 등에 대한 폐기지침 개발 등 재생에너지 폐기물 처리기반 구축	
에너지 신산업 육성 방안	재생에너지 산업경쟁력 강화	① R&D 로드맵 수립 (단기) 6~8MW급 초대형 해상풍력 시스템 개발 (장기) 부유식 해상풍력(5MW), 10MW(2.5MW×4) 이상 Multitype 터빈 등 차세대 기술개발 추진 ② 실증단계 - 국내 기술수준, 관련 기자재 공급망 수준 고려, 단계적 실증단지 조성 ③ 확산단계 - 재생에너지 혁신성장 클러스터 조성(관련기업+대학+연구기관과 항만·산단 등 인프라 집적) * 배후항만 및 생산·조립단지, 해상풍력 전문인력 양성센터, R&D 실증센터 조성, 관련기업유치	

▶ 관련법 발의 현황 : 신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법

- 정부는 산업통상자원부가 2017년 발표한 재생에너지 3020 이행계획(안)을 바탕으로 재생에너지 설비용량을 현재의 13.3GW에서 2030년에는 63.8GW로 보급하는 것을 목표로 하고 있으며 이행계획의 실행을 위하여 「신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법 (2022.11)」 개정안을 발의하였음

■ 신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법 개정(안) 계류법안 주요 내용

구분	내용
개정목적	<ul style="list-style-type: none"> • 신재생에너지 보급 확대를 위한 대규모 개발부지 확보방안으로 재생에너지 발전지구 지정 및 개발, 운영 등에 관한 사항 규정
주요 개정내용	<ul style="list-style-type: none"> • 산업통상자원부 장관이 지자체의 신·재생에너지 기술개발 및 이용·보급에 관한 계획의 수립·시행에 대한 지원을 할 수 있도록 함(안 제7조의2 신설)
	<ul style="list-style-type: none"> • 산업통상자원부 장관이 신·재생에너지 발전설비에 대한 이격 거리를 설정하지 않은 지방자치단체에 대해 우선하여 지원을 할 수 있도록 함(안 제26조의2 신설)
	<ul style="list-style-type: none"> • 재생에너지발전지구와 관련한 사항을 심의할 재생에너지발전지구 심의위원회를 산업통상자원부에 신설함(안 제28조의2 신설)
	<ul style="list-style-type: none"> • 재생에너지발전지구의 지정 절차를 규정하여 비계획적이고 무분별한 난개발을 방지하고 계통수용성 등을 확보하여 효과적으로 재생에너지 발전 사업을추진하도록 함(안 제28조의3 신설)
	<ul style="list-style-type: none"> • 산업통상자원부 장관의 실시계획 승인을 받아 재생에너지발전지구 개발사업을 추진하도록 함(제28조의6 신설)
	<ul style="list-style-type: none"> • 산업통상자원부 장관이 제28조의6에 따라 실시계획을 승인할 경우 다른 법률에 따른 인·허가 등이 의제되도록 함(제28조의7 신설)
	<ul style="list-style-type: none"> • 재생에너지발전지구의 활발한 개발을 촉진하기 위하여 산업통상자원부 장관의 승인을 받아 재생에너지발전지구의 처분을 허용함(제28조의8 신설)
	<ul style="list-style-type: none"> • 산업통상자원부 장관은 재생에너지발전지구 지정 및 개발 관련 업무를 효율적으로 추진하기 위하여 필요한 경우 재생에너지발전지구 개발 전담기관을지정할 수 있게 함(제28조의10 신설)

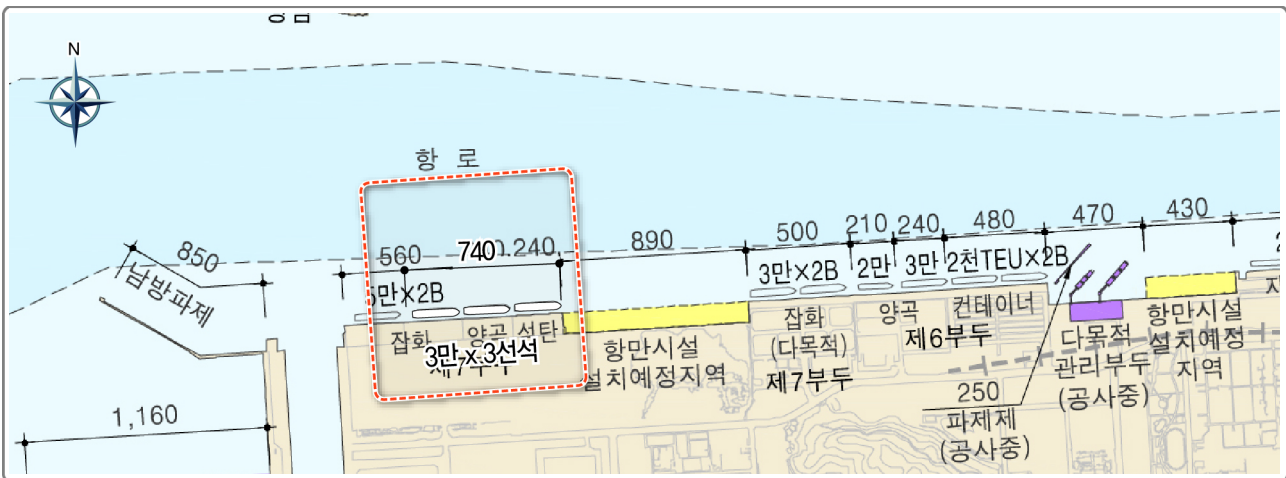
2.9.4 국내 해상풍력 항만 조성계획

▶ 군산항 해상풍력 지원부두

- 2013년 서남해 2.5GW 풍력단지 건설의 전초기지 역할을 수행하기 위한 해상풍력 지원부두 사업으로 군산항 제7부두를 계획함

■ 군산항 해상풍력 지원부두 주요 요건

구분	품목	안벽규모	흘수	부두면적	발전사업허가
군산항 제6,7부두	잡화	30,000DWT × 3선석 740m	14m	120,000m ²	10.9GW

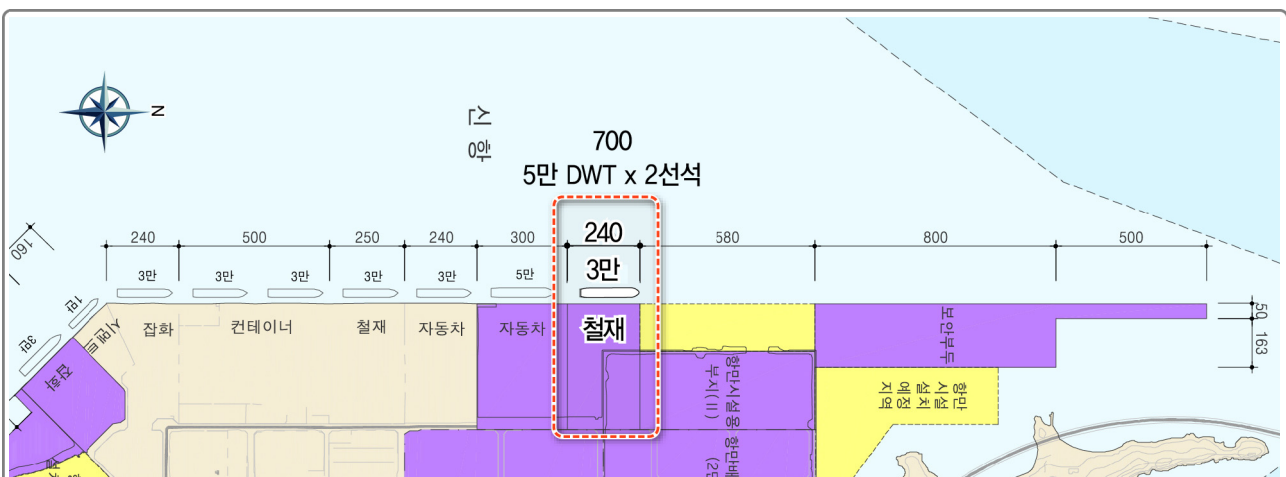


▶ 목포신항 해상풍력 지원부두

- 목포신항은 서남해역 해상풍력단지 지원항만으로 선정되어 3만톤급 철재부두 1선석을 신설하고 배후단지 238,000m² 조성을 계획함

■ 목포신항 해상풍력 지원부두 주요 요건

구분	품목	안벽규모	흘수	부두면적	발전사업허가
목포신항	철재	30,000DWT × 1선석 240m	12m	93,600m ²	10.9GW



▶ 인천신항 해상풍력 지원부두(계획)

- 인천신항은 해역 해상풍력단지 지원항만으로 계획중이며 130,000m²의 부두면적으로 5만톤급 컨테이너부두 2선석 조성을 계획함

■ 인천신항 해상풍력 지원부두 주요 요건

구분	품목	안벽규모	흘수	부두면적	발전사업허가
인천신항	컨테이너	50,000DWT × 2선석 700m	18m	130,000m ²	0.6GW



2.9.5 국외 해상풍력 항만 조성사례

▶ 에스비에르 해상풍력 항만(덴마크)

- 덴마크의 에스비에르 항만은 2003년 최초의 대규모 해상풍력단지인 Horns Rev1(160MW, 2002년)의 지원항만으로 선정되어 운영되기 시작함

■ 에스비에르 해상풍력 지원부두(덴마크) 주요 요건

구분	안벽규모	흘수	부두면적	O&M면적	용량
에스비에르	225m	10.3m	650,000m ²	4,500,000m ²	0.16GW



▶ 브레머하펜 해상풍력 항만(독일)

- 독일의 브레머하펜 항은 2040년까지 해상풍력 배후항만으로 전환 계획을 수립하였고, 2030년까지 약 25~30GW의 해상풍력 보급을 계획함

■ 브레머하펜 해상풍력 지원부두(독일) 주요 요건

구분	안벽규모	흘수	부두면적	O&M면적	용량
브레머하펜	570m	14.1m	대규모 확장중	250,000m ²	25GW



▶ 기타큐슈 히비키 해상풍력 항만(일본)

- 일본의 기타큐슈 항만은 히비키 항만의 북측 유휴 부지를 220MW급 해상풍력 단지 건설을 위한 배후항만으로 선정하였음

■ 기타큐슈 히비키 해상풍력 지원부두(일본) 주요 요건

구분	안벽규모	흘수	부두면적	O&M면적	용량
히비키	340m	11m	60,000m ²	2,000,000m ²	0.22GW



▶ 타이중 해상풍력 항만(대만)

- 대만의 타이중 항만은 대만의 2025년까지 5.5GW 규모 해상풍력 단지 조성 계획에 따라 항만의 개량 및 신설 계획이 추진중임

■ 타이중 해상풍력 지원부두(대만) 주요 요건

구분	안벽규모	흘수	부두면적	O&M면적	용량
타이중	400m	12m	270,000m ²	1,300,000m ²	5.5GW



2.10 관련계획 결과분석

- 울산 남신항 철재부두(3만DWT) 1선석 개발에 대한 타당성 검증을 위해 상위, 지역, 및 항만 관련계획, 해상풍력 계획 분석을 수행하였음.
- 남신항 철재부두 3만DWT 1선석은 현재 고시된 제4차 전국무역항 기본계획 고시내용대로 개발하고자 하면 수요가 부족한 실정으로 개발을 위한 수요가 미확보되며 소요선석 또한 충분하지 않은 것으로 분석됨.
- 추가적인 철재관련 수요를 분석하기 위해 신재생 에너지 관련하여 정부의 정책, 관련법을 검토를 수행하였고, 국내·외 해상풍력 지원항만에 대해 분석을 수행하여 철재부두 이용 적정성을 확인하였음.
- 따라서 관련 계획인 제4차 전국무역항 기본계획에 부합되고, 정부 주요 정책중 하나인 신재생 에너지 활성화에 부합되는 해상풍력 지원항만으로서의 수요 적정성을 확보하였음.

제2장 기초자료 조사

구분	관련계획	연관성
상위계획	• 제5차 국토종합계획 수정계획 (2020~2040년), 2021, 국토교통부	• 울산항의 발전방향 및 경쟁력 강화방향 제시
지역계획	• 2035년 울산도시기본계획 (2021.04), 울산광역시	• 울산항의 기능재정립 등 발전계획 수립
항만계획	• 제4차 전국 무역항(울산항) 기본계획 (2021.02), 해양수산부	• 남신항 철재부두 반영
	• 제2차 신항만건설 기본계획 (2019.08), 해양수산부	• 남신항 철재부두 반영
	• 제3차 항만배후단지 종합개발계획 (2017), 해양수산부	—
	• 제1차 해양공간기본계획 (2019~2028), 해양수산부	—
해상풍력 지원항만 계획	• 제10차 전력수급 기본계획(2022~2036), 산업통상자원부	• 신재생 에너지 비율증가 • 해상풍력 배후항만 적기 조성, 해상풍력 O&M 서비스 육성
	• 해상풍력 발전사업 현황	• 전국 68개소, 19.7GW 발전사업허가
	• 재생에너지 이행계획 및 관련법 — 재생에너지 3020 이행방안 (2017.12) — 신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법	• 신재생에너지 보급 확대를 위한 재생에너지 발전지구 지정 및 개발, 운영 등에 관한 사항 규정
	• 국내 해상풍력 항만 조성계획	• 군산, 목포, 인천 계획중
	• 해외 해상풍력 항만 조성사례	• 덴마크, 독일, 일본, 대만 대규모 운영중 이거나 계획중

제3장 대안선정 및 기술적 검토

3.1 개요 및 기본방향 설정

3.2 설계기준 검토

3.3 설계조건

3.4 대안선정

3.5 기술적 검토

3.6 공사비 및 예정공정표

제 3 장 대안선정 및 기술적 검토

3.1 개요 및 기본방향 설정

3.1.1 개요

- 울산 남신항 2단계에 위치한 철재부두는 항만수요예측센터에서 제시한 물동량을 고려하여 2030년 개발계획을 목표로 설정하고 개발계획을 추진하여 왔으나, '제3차(2016~2020) 전국무역항 기본계획 수정계획' 대비 '제4차(2021~2030) 전국무역항 기본계획'의 철재 물동량이 34% 하향조정됨에 따라 개발 타당성이 없는 것으로 분석되었음.
- 관련계획 분석결과 울산 동해가스전 인근에는 다수의 부유식 해상풍력 단지 건설을 추진중에 있으며 이에 따라 울산광역시에서는 부유식 해상풍력 발전사업의 지원항만을 해양수산부와 울산항만공사에 요청하였음.
- 이에 울산지역에서 현재 발전사업허가를 득한 기업에 대해 수요 설문조사를 통해 명확한 수요를 파악하여 개발계획 수립의 기초자료로 활용코자 함.
- 따라서, 해상풍력 지원항만 수요조사를 통해 울산항의 추가적인 물동량을 창출하고 울산항의 활성화를 위해 철재부두를 개발하는 것으로 계획하고자 함.

3.1.2 기본방향 설정

- 울산항 활성화를 위해 울산항의 화물품목 처리 실적 및 수요예측 결과를 바탕으로 부두 활성화 방안 수립.
- 항만관련 최상위 계획인 『제4차 전국무역항 기본계획, 2020, 해양수산부』, 『제2차 신항만건설기본계획, 2019, 해양수산부』에 부합된 개발방안 수립
- 항만수요예측센터에서 제시한 철재 물동량 외에 해상풍력지원항만 물동량 적극 반영
- 소요선석 확보, 이용성, 안전성이 고려된 시설배치계획, 구조형식 선정 등 합리적인 개발계획을 수립
- 타당성 평가를 위해 경제성이 확보되는 시설계획 수립

■ 대안선정 기본방향

구 분	기본방향	비고
개발선석	<ul style="list-style-type: none"> • 『제4차 전국무역항 기본계획, 2020, 해양수산부』에서 고시된 개발계획 준용 • 남신항 2단계 철재부두를 개발하여 해상풍력지원부두로 지속 사용 	
시설규모	<ul style="list-style-type: none"> • 『제4차 전국무역항 기본계획, 2020, 해양수산부』에서 제시된 철재수요와 해상풍력지원항만으로서의 수요를 고려한 소요선석 개발 	
시설배치계획	<ul style="list-style-type: none"> • 대상선박인 3만DWT급의 선석장을 고려하되 오일허브 2단계와의 접속시 안전성 확보를 고려한 시설계획 수립 	
구조형식	<ul style="list-style-type: none"> • 안벽의 구조형식은 3만DWT급 선박이 접안 가능하도록 중력식 접안시설 계획 • 북측호안, 가호안의 구조형식은 향후, 오일허브 2단계, 목재부두와의 접속을 고려하여 사석경사제로 계획 	

3.2 설계기준 검토

- 남신항 2단계 철재부두 개발을 위한 관련법규 및 국내외 기준 등 설계를 위한 최신 기준 반영.

3.2.1 관련법규

관 련 법 규	관 련 부 처	적용분야
<ul style="list-style-type: none"> • 항만법, 동법시행령 및 시행규칙 • 신항만 건설촉진법, 동법시행령 및 시행규칙 • 해운법, 동법시행령 및 시행규칙 • 항로표지법, 동법시행령 • 공유수면 관리 및 매립에 관한 법률, 동법시행령 및 시행규칙 	해양수산부 "	항만시설 "
<ul style="list-style-type: none"> • 하천법, 동법시행령 및 시행규칙 	국토교통부	배수시설
<ul style="list-style-type: none"> • 도로법, 동법시행령 및 시행규칙 	국토교통부	항만시설
<ul style="list-style-type: none"> • 환경·교통·자연재해 등에 관한 영향평가법 및 시행규칙 • 해양환경관리법, 동법시행령 및 시행규칙 • 수질 및 수생태계 보전에 관한 법률, 동법시행령 및 시행규칙 • 대기환경보전법, 동법시행령 및 시행규칙 • 소음·진동관리법, 동법시행령 및 시행규칙 	환경부 등 해양수산부 "	공 통 "
<ul style="list-style-type: none"> • 산업안전보건법, 동법시행령 및 시행규칙 • 건설안전보건법, 동법시행령 및 시행규칙 • 건설기술진흥법, 동법시행령 및 시행규칙 • 시설물 안전관리에 의한 특별법, 동법시행령 및 시행규칙 	국토교통부 "	공 통 "
<ul style="list-style-type: none"> • 국가를 당사자로 하는 계약에 관한 법률, 시행령 및 시행규칙 • 예산회계에 관한 특례법 및 시행령 	기획재정부 "	공 통 "
<ul style="list-style-type: none"> • 전기설비 기술기준령 및 시행규칙 • 한국산업규격 • 한국전력공사 내,외선 규정 및 공급규정 	산업통상자원부 기술표준원 한국전력공사	전 기 "

3.2.2 국내·외 관련 기준

▶ 국내 관련기준

관 련 법 규	관 련 부 처	발행연도	적용분야
• 항만 및 어항 설계기준·해설(KDS 64)	해양수산부	2020	항만시설
• 항만 및 어항공사 표준시방서(KCS 64)	"	2018	
• 항만 및 어항공사 전문시방서	"	2018	
• 항만 및 어항시설의 내진설계 표준서	"	1999	
• 항만 및 어항 설계기준 내진편(KDS 64 17 00)	"	2019	
• 콘크리트 구조기준(KDS 14 20)	국토교통부	2021	공 통
• 콘크리트 표준시방서(KCS 14 20)	"	2021	
• 도로교 설계기준	한국도로교통협회	2015	
• 구조물 기초 설계기준 해설	한국지반공학회	2016	

▶ 국외 설계기준

관 련 법 규	관 련 부 처	발행연도	적용분야
• Shore Protection Manual, U.S Army Corps of Engineering	U.S NAVY	1984	항만시설
• Design Manual 25,	"	1984~1987	항만시설
• Hand book of Port and Harbor Engineering	CHAPMAN & HALL	1997	항만시설
• Building Code Requirements for Reinforced Concrete	ACI	1992	항만시설
• Costal Engineering Manual	U.S ARMY	2012	항만시설
• PIANC (Permanent International Association of Navigation Congresses)	국제상설항해협회	2014	항만시설
• 港灣の施設の技術上の基準・同解説	일본항만협회	平成19年 (2007)	항만시설
• Engineering and Design(EM1110-2-161)	U.S ARMY	2006	항만시설
• Design Manual 7.2	NAVFAC	1986	항만시설

3.3 설계조건

3.3.1 항만분야

▶ 조위

■ 조위표(강양항 기준)

구 분		조 위(m)	조 위 도
약최고고조위	(A,H,H,W)	DL(+)0.656	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 10px;">강양항</div>  </div>
대조평균고조위	(H,W,O,S,T)	DL(+)0.592	
평균고조위	(H,W,O,M,T)	DL(+)0.508	
소조평균고조위	(H,W,O,N,T)	DL(+)0.424	
평균해면	(M,S,L)	DL(+)0.328	
소조평균저조위	(L,W,O,N,T)	DL(+)0.232	
평균저조위	(L,W,O,M,T)	DL(+)0.148	
대조평균저조위	(L,W,O,S,T)	DL(+)0.064	
약최저저조위	(A,L,L,W)	DL(±)0.000	

▶ 설계 조류속

구 분	창조류	낙조류	비 고
최강 유속	0.89m/sec	0.956m/sec	

자료 : 『울산신항 남방파제(2-3공구) 축조공사, 울산지방해양수산청, 2021』 참조

▶ 설계 풍속

구 분	설계풍속	방 향	비 고
오타방지막	18.3m/sec	ESE	-

자료 : 기상연보 (1991~2020)

▶ 설계파고

구 분	파 향	파 고(H1/3)	주 기(T1/3)	재현빈도
철재부두	S	1.0	13.2	50년

자료 : 『울산신항 남방파제(2-3공구) 축조공사, 울산지방해양수산청, 2021』 참조

제3장 대안선정 및 기술적 검토

▶ 대상선박 및 규모

대상 선박 (D.W.T)	선박제원(m)			선석수심 (DL,m)	선석장 (m)	비 고
	전 장	형 폭	만재흘수			
30,000	182.0	28.3	10.5	(-)12.0	290.0	

▶ 하중조건

1) 사하중

구 분	단위중량(kN/m ³)		구 분	단위중량(kN/m ³)	
	수 상	수 중		수 상	수 중
사석 및 피복석	18.0	10.0	무근콘크리트	22.6	12.6
모 래	18.0	10.0	철근콘크리트	24.0	14.0
배 면 토 사	18.0	10.0	동 슬 래 그	24.3	14.3
자 갈, 깐 돌	18.0	10.0	석 재	26.0	16.0
해 수	10.3	10.3	아스팔트포장	22.6	12.6

자료 : 항만 및 어항 설계기준 KDS 64 10 20 재료편(해양수산부, 2020)

2) 활하중

■ 화물별 등분포하중

화 물 별	하 중(kN/m ²)	비 고
승용차와 경차량	5.0	
모든 종류의 자동차	10.0	
일 반 화 물	20.0	
목 재 가 공 품	25 ~ 55	
철 재 가 공 품	40 ~ 100	
석 탄 , 모 래	100 ~ 200	
광 석	100 ~ 300	
포 대 시 멘 트	15 ~ 20	
비 료	15	
포 대 곡 물 류	15 ~ 30	

자료 : 항만 및 어항 설계기준 KDS 64 10 10 설계조건편(해양수산부, 2020)

■ 상재하중

(단위 : kN/m²)

구 분	Apron	배후부지	임항도로	공원녹지	비 고
상 시	30.0	30.0	15.0	5.0	
지 진 시	15.0	15.0	7.5	2.5	

■ 선박의 접안속도

구 분	소형선	10,000DWT 이상
접안속도	0.30m/s	0.10m/s

자료 : 항만 및 어항 설계기준 KDS 64 10 10 설계조건편(해양수산부, 2020)

■ 선박톤수(GT)별 곡주 규격

선박의 총톤수(GT)	곡주에 작용하는 견인력(kN)	비 고
5,000~10,000	500	
10,000~20,000	700	
20,000~50,000	1,000	
50,000~100,000	1,000	

자료 : 항만 및 어항 설계기준 KDS 64 10 10 설계조건편(해양수산부, 2020)

■ 선박톤수(GT)별 곡주 배치간격

선박의 총톤수(GT)	곡주의 최대간격(m)	비 고
2,000미만	10~15	
2,000이상 5,000미만	15	
5,000이상 20,000미만	20	
20,000이상 50,000미만	20	
50,000이상 100,000미만	20	

자료 : 항만 및 어항 설계기준 KDS 64 55 50 계류부대시설편(해양수산부, 2020)

▶ 사용재료조건

1) 콘크리트 설계기준강도

대상구조물		슬럼프(cm)	굵은골재 최대치수(mm)	콘크리트 강도의 최소특성치(MPa)	비 고
무근콘크리트	블록	12	25	30	
철근콘크리트	케이슨	12	25	35	
	안벽상부공	12	25	35	

자료 : 항만 및 어항 설계기준 KDS 64 10 20 설계조건편(해양수산부, 2020)

제3장 대안선정 및 기술적 검토

2) 재료특성

구 분	철근	강·주강	콘크리트
탄성계수(MPa)	$E_s = 2.0 \times 10^5$	$E_s = 2.1 \times 10^5$	$E_c = 0.077m_c^{1.5} \sqrt{f_{cu}}$ $f_{cu} = f_{ck} + \Delta f$
포아송비	$= 0.3$		$= 0.18$

자료 : 콘크리트구조 설계기준 KDS 14 20 10(국토교통부, 2016)
강구조 설계기준 KDS 14 30 05(국토교통부, 2019)

3) 주요 구조용 강재의 재료강도

구 분	강재기호 판두께	SS235	SS275	SM275 SMA275	SS315
Fy	16mm이하	235	275	275	315
	16mm초과 40mm이하	225	265	265	305
Fu		330	410	410	490

자료 : 강구조 설계기준 KDS 14 30 05(국토교통부, 2019)

▶ 마찰계수

구 분	콘크리트와 콘크리트	콘크리트와 암반	수중콘크리트 와 암반	콘크리트와 사석	사석과 사석	목재와 목재	마찰증대용 매트와 사석
마찰계수	0.5	0.5	0.7~0.8	0.6	0.8	0.2(습) ~0.5(진)	0.75

자료 : 항만 및 어항 설계기준 KDS 64 10 10 설계조건편(해양수산부, 2020)

▶ 안전율

1) 허용안전율

구 분	평 상 시	지 진 시	비 고
	접안시설	접안시설	
활 동	1.2	1.1	
전 도	1.2	1.1	
원 호 활 동	1.3 (1.1)	1.1	() : 시공시
직 선 활 동	1.2	1.0	

2) 편심경사하중의 지지력에 대한 안전율(비습법)

구 분	안벽	비 고
평 상 시	1.2	사석기초 허용지지력 : 500kN/m ²
지 진 시	1.0	사석기초 허용지지력 : 600kN/m ²

자료 : 항만 및 어항 설계기준

3.3.2 토질분야

▶ 지반개량조건

1) 부지계획고

구분	매립계획고	부지정지고	비고
배후부지	DL.(+)2.00m	DL.(+)2.50m	

2) 설계하중 및 잔류침하량

구분	설계하중	허용잔류침하량	비고
단지구역	30.0kN/m ²	10.0cm	
도로구역	15.0kN/m ²		
녹지구역	5.0kN/m ²	30.0cm	

▶ 설계지반정수

1) 연약점성토층

구분	기호	단위	원지반 점토층
통일 분류	—	—	CL, CH
물리특성	함수비	wn	%
	습윤단위중량	γ_t	kN/m ³
	간극비	e ₀	—
	액성한계	LL	%
	소성지수	PI	—
강도특성	점착력	c _u	kPa
	강도증가율	m	—
압밀특성	OCR	—	—
	압축지수	C _{cf}	—

2) 심층혼합처리공 개량체 설계기준강도

구분	실내배합강도	설계기준강도	단위시멘트량
심층혼합처리	3,375kPa	2,250kPa	250kg/m ³ (장주)~270kg/m ³ (단주)

제3장 대안선정 및 기술적 검토

3) 기타 토층 설계정수

구분	γ_t (kN/m ³)	γ_{sat} (kN/m ³)	c (kPa)	ϕ (°)	E0 (kPa)	ν (포아송비)
모래층(N<20)	18.0	20.0	—	30.0	25.0	0.35
모래층(N≥20)	18.0	20.0	—	38.0		
자갈층	18.0	20.0	—	40.0	70.0	0.33
풍화토	20.0	20.0	15.0	30.0	70.0	0.33
풍화암	21.0	21.0	50.0	35.0	200.0	0.30
연암층	23.0	23.0	100.0	40.0	2,000.0	0.25

4) 사용재료 강도정수

구분	적용조건	강도정수
사석	기초사석, 뒷채움사석, 피복석	$\phi = 40^\circ$
	필터사석	$\phi = 35^\circ$
토사	재하성토	$c = 10\text{kN/m}^2$, $\phi = 25^\circ$

▶ 내진설계기준

1) 내진등급 및 설계기준

구분	내용	설계적용
내진 I 등급	1. 피해를 입으면 많은 인명과 재산상의 손실을 줄 염려가 있는 시설물 2. 시설물이 피해를 입으면 심각한 환경오염을 줄 염려가 있는 시설물 3. 지진재해 복구에 중요한 역할을 담당하는 시설물 4. 국방상 필요성에 의하여 분류된 시설물 5. 지진재해 발생시 구조물의 복구가 곤란한 시설	
내진 II 등급	내진 I 등급으로 분류되지 않은 항만시설물	안벽 및 호안

2) 내진성능 목표

■ 등급별 내진성능 목표

성능목표	내진등급	평균재현주기	설계적용
붕괴방지수준 (CLE)	I 등급	1,000년	—
	II 등급	500년	안벽 및 호안

지진구역의 구분 및 구역계수

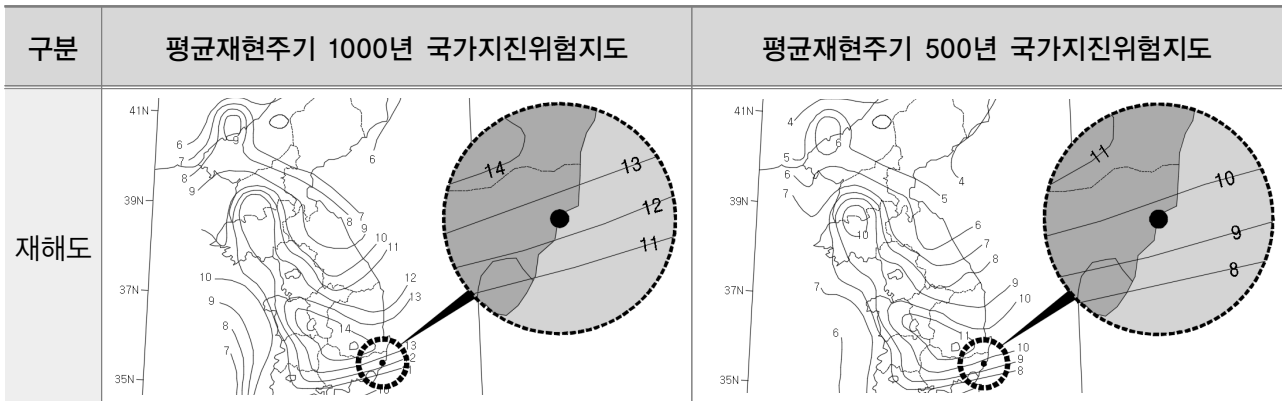
구분	행정구역		구역계수
I 구역	시	서울, 인천 대전, 부산, 대구, 울산, 광주, 세종	0.11g
	도	경기, 충북, 충남, 경북, 경남, 전북, 전남, 강원 남부	
II 구역	도	강원도 북부, 제주도	0.07g

3) 설계 기반암 가속도 산정

구역계수와 위험도계수에 의한 지진가속도

성능수준	내진등급	평균재현주기	구역계수	위험도계수	지진가속도
붕괴방지수준 (CLE)	I 등급	1,000년	0.11g	1.4	0.154g
	II 등급	500년	0.11g	1.0	0.110g

지진 재해도 이용시



설계 기반암 가속도 결정

성능수준	내진등급	평균재현주기	행정구역의 80%	지진재해도	설계적용
붕괴방지수준 (CLE)	I 등급	1,000년	$0.154g \times 0.8 = 0.123g$	0.125g	0.125g
	II 등급	500년	$0.11g \times 0.8 = 0.097g$	0.097g	0.097g

4) 내진등급 및 성능수준 결과

구분	내진등급	성능목표	허용 수평변위	기반암 가속도	증폭계수	지진력(kh)
-	I 등급	붕괴방지수준	300mm	0.125g	1.4	0.175g
안벽 및 호안	II 등급	붕괴방지수준	300mm	0.097g	1.4	0.136g

3.3.3 토목구조 분야

▶ 철근 콘크리트 부재 설계조건

1) 설계법

구 분	부재설계시	사용성 검토시
설 계 법	강도 설계법	허용응력 설계법

2) 강도감소계수

구 분		적 용 계 수
강 도 감 소 계 수 (ϕ)	휨부재, 축방향 인장부재	0.85
	압축부재, 휨과 축방향 작용 압축부재	나선철근 0.75, 그외부재 0.70
	콘크리트의 지압	0.70
	전단과 비틀림	0.80

자료 : 콘크리트 구조 설계기준, 콘크리트 표준시방서

3) 하중계수

작용하중	하중계수 조합
•고정하중(D)과 활하중(L)이 작용하는 경우	$U = 1.2D + 1.6L$
•고정하중(D)과 활하중(L), 수평방향하중(Hh) 및 연직 방향하중(Hv)이 작용하는 경우	$U = 1.2D + 1.6(L + Hh + Hv)$
•고정하중(D)과 지진하중(E), 수평방향하중(Hh) 및 연직방향하중(Hv)이 작용하는 경우	$U = 0.9D + 1.0E + 1.6(Hh + Hv)$

▶ 구조세목

1) 최소철근비

구 분	최소철근비	비 고
보 및 1방향 슬래브의 휨 방향	$14/f_y$, $0.8\sqrt{f_{ck}}/f_y$ 상기값 중 큰 값	사용된 철근량이 해석으로 요구되는 철근량보다 1/30이상 더 배치되는 경우 제외
2방향 슬래브의 각 방향 및 1방향 슬래브의 휨 직각방향	0.0020	
기 등	0.01	최대철근비 : 0.08

자료 : 콘크리트 구조 설계기준해설

2) 케이스 철근덮개 적용

구 분	철근덮개	비 고
해수와 직접 접하는 부분	8cm	
상기 이외의 부분	5cm	

자료 : 항만 및 어항 설계기준

3) 철근의 간격

보	<ul style="list-style-type: none"> •정철근, 부철근의 수평 순간격은 2.5cm 이상, 굵은 골재치수의 4/3배 이상, 철근의 공칭지름 이상 •정철근 또는 부철근을 2단 이상으로 배근할 경우 연직 순간격은 2.5cm 이상
슬래브 및 벽체	<ul style="list-style-type: none"> •정철근 및 부철근의 중심간격은 슬래브 두께의 3배 이하, 40cm 이하

4) 철근의 정착

■ 정착길이 산정기준

구 분	기본정착길이	수 정 계 수
인장을 받는 이형철근	$\bullet \frac{0.6d_b f_y}{\sqrt{f_{ck}}}$ $\bullet \frac{0.90d_b f_y}{\sqrt{f_{ck}}} \times \frac{1\alpha/\beta\gamma\lambda}{\left(\frac{c+K_{tr}}{d}\right)}$ •30cm 이상 •상기값중 작은 값	•상부철근 : 1.3 •소요철근이상 배근(소요As/배근As) •D19 이하 : 0.8
압축을 받는 이형철근	$\bullet \frac{0.25d_b f_y}{\sqrt{f_{ck}}}$ •20cm 이상	•소요철근이상 배근(소요As/배근As) •띠철근으로 폐합 : 0.75
인장을 받는 표준갈고리	$\bullet \frac{100d_b}{\sqrt{f_{ck}}}$ •8db 이상 •15cm 이상	•소요철근이상 배근(소요As/배근As) •띠철근으로 폐합 : 0.8

주 : 상부철근은 철근 밑에 30cm 넘게 굳지 않은 콘크리트가 타설되는 수평철근임

자료 : 콘크리트 구조 설계기준해설

■ 힘철근 정착기준

구 분	콘크리트 구조설계	
	연속철근	일반철근
정착길이	ℓ_d 이상	유효깊이 d 또는 $12d_b$ 이상

자료 : 콘크리트 구조 설계기준해설

5) 겹이음 길이

■ 산정기준

구 분	기본겹이음 길이	비 고
인장을 받는 이형철근	•A급이음 : $1.0\ell_d$ 이상 •B급이음 : $1.3\ell_d$ 이상(ℓ_d : 정착길이) •30cm 이상	$\bullet A$ 급 이음 : $\frac{\text{사용}A_s}{\text{소요}A_s} > 2$ 이고, 겹이음 길이내 겹이음 철근량이 총철근량의 50% 이내 $\bullet f_{ck} < 210\text{MPa}$ 이면 1/3 증가
압축을 받는 이형철근	• $f_y = 400\text{MPa}$: $0.072f_y\text{-db}$ 이상 • $f_y > 400\text{MPa}$: $(0.13f_y - 24)\text{db}$ 이상 •30cm 이상	

자료 : 콘크리트 구조 설계기준해설

■ 산정된 겹이음 길이($f_{ck} = 35\text{N/mm}^2$, $f_y = 400\text{MPa}$)

(단위 : cm)

구 분		H13	H16	H19	H22	H25
A급이음	일반철근	30	32	38	61	79
	상부철근	33	41	49	79	103
B급이음	일반철근	33	41	49	79	103
	상부철근	42	53	63	102	133

제3장 대안선정 및 기술적 검토

■ 산정된 겹이음 길이($f_{ck} = 24\text{N/mm}^2$, $f_y = 300\text{MPa}$)

(단위 : cm)

구 분		H13	H16	H19	H22	H25
A급이음	일반철근	30	30	34	55	72
	상부철근	30	37	44	71	93
B급이음	일반철근	30	37	44	71	93
	상부철근	38	48	58	92	121

▶ 허용처짐

■ 처짐을 계산하지 않는 경우의 휨부재의 최소두께

부재	최 소 두 겹 (h)				비고
	단순지지	1단연속	양단연속	캔틸레버	
	큰 처짐에 의해 손상되기 쉬운 칸막이 벽이나 기타 구조물을 지지 또는 부착하지 않은 부재				
1방향 슬래브	$\ell/20$	$\ell/24$	$\ell/28$	$\ell/10$	$f_y \leq 400\text{MPa}$ 기준
보, 리브가 있는 1방향 슬래브	$\ell/16$	$\ell/18.5$	$\ell/21$	$\ell/8$	

주 : $f_y = 400\text{MPa}$ 이외의 경우는 계산된 h 값에 $(0.43 + \ell/7,000)$ 을 곱하여야 함.

▶ 균열검토

1) 허용균열폭

강재의 종류	강재의 부식에 대한 환경조건			
	건조환경	습윤환경	부식성환경	고부식성환경
철 근	0.4mm와 $0.006c_c$ 중 큰값	0.3mm와 $0.005c_c$ 중 큰값	0.3mm와 $0.004c_c$ 중 큰값	0.3mm와 $0.0035c_c$ 중 큰값
프리스트레싱 긴장재	0.2mm와 $0.005c_c$ 중 큰값	0.2mm와 $0.004c_c$ 중 큰값	—	—

주 : C_c 는 최외단 철근의 표면과 콘크리트 표면 사이의 콘크리트 최소 피복두께(mm)

자료 : 콘크리트 구조 설계기준해설

2) 휨균열폭

- 인장철근의 설계하중강도가 300N/mm^2 이상인 경우 사용하중에 의한 휨균열폭.

$$w_a = 1.08 \cdot \beta_c \cdot f_s \cdot \sqrt[3]{(d_c \cdot A)} \cdot 10^{-5}\text{mm}$$

여기서, f_s : 사용하중에서 계산된 철근의 응력(N/mm^2)

d_c : 최대인장연단에서 이 연단에 가장 가까이 놓여있는 인장 철근중심까지의 거리.(cm)

A : 휨부재의 인장철근을 둘러싸면서 철근과 같은 도심을 가진 유효인장 면적을

철근의 개수로 나눈 콘크리트 유효인장 면적.(cm^2)

β_c : 단면의 중립축에서 인장연단까지 거리를 단면의 중립축에서 철근의 도심까지의

거리로 나눈 값.(보에 대하여 1.2, 슬래브에 대하여 1.35)

자료 : 콘크리트 구조 설계기준해설

3.4 대안선정

3.4.1 상위계획에 의한 개발계획 분석

▶ 기본계획상 남신항 2단계 철재부두 개발계획

- “제4차(2021~2030) 전국 무역항 기본계획(해양수산부, 2021)”에 남신항 2단계 1선석은 철재부두로 개발계획이 수립되어 있음.
- 그러나 “제3차(2016~2020) 전국 무역항 기본계획 수정계획(해양수산부, 2016)” 대비 물동량이 하향(2030년 기준 철재 34.2% 감소) 조정되었고 “2021년 품목별 항만물동량 예측보고서(한국해양수산개발원, 2021)” 대비 물동량이 하향(2040년 기준 철재 17% 감소) 조정되었음.
- 검토결과 2030년 물동량 기준 철재부두 추가 선석 소요는 발생하지 않는 것으로 검토됨.

■ 기본계획 물동량 비교

비고 : ()는 2019년 실적치임

품 목	구 분	2015	2020	2025	2030	2035	2040
철재	3차 수정(A)	3,608	3,783	3,985	4,124	—	—
	4차 기본(B)	—	—	—	2,714	3,004	3,598
	2021년 물동량 예측(C)	—	—	2,313	2,571	—	3,025
	증감(A-B)				-1,410		
	증감(A-C)				-1,553		
	증감(B-C)			-1,672	-143		-573

■ 추가 선석 소요 검토

(단위 : 천RT/년, 천TEU/년)

품 목	구 분		2019	2030	2035	2040	비 고
철재	물동량		1,893	2,714	3,004	3,598	2040년 추가 1선석 필요
	현 재	본항 일반부두	1,000×2	460	460	460	
		염포부두	30,000×1	1,230	1,230	1,230	
		미포부두	20,000×1	990	990	990	
		소계	2,680	2,680	2,680	2,680	
	과부족		787	-34	-324	-918	
	선석소요(30,000×1=1,510DWT)			—	—	1	

3.4.2 해상풍력지원항만 수요검토

▶ 울산지역 해상풍력 현황

- 울산광역시 동측 50km 해역 일원에 현재 약 9.0GW급의 해상풍력발전단지를 계획중에 있으며 이중 6.7GW급 6개 사업자는 이미 발전사업허가를 득하였음.



구 분	해상풍력단지 전경
설치전경 (조감도)	
단지전경 (조감도)	

발전사업허가 현황

- 2022년 11월 기준으로 총 6.7GW급의 부유식 해상풍력 발전단지에 대한 허가현황을 확인하였고 다수의 기업에서 해상풍력지원항만이 필요하다는 의견을 수신하였음.

회사명(SPC명)		신청일	규모(MW)	허가취득일	비 고
계			6,659		
GIG-TOTAL energies	(귀신고래 2호)	'21.5.21.	504	'21. 7.23.	
	(귀신고래 3호)	'21.6.28.	504	'21.11.29.	
	(귀신고래 1호)	'21.6.28.	504	'22. 2.25.	
에퀴노르(반딧불)		'21.9.3.	804	'21.11.29.	
CIP	(해울이1)	'21.12.8.	520	'22. 2.25.	
	(해울이2)		525	'22. 5.27.	
	(해울이3)		518	'22. 2.25.	
헬-코헨스헥시콘	문무바람 1	'21.9.6.	420	'21.11.29.	
	문무바람 2	'21.11.11	420	'22. 2.25.	
	문무바람 3		420		
KFW	(한국부유식풍력)	'21.10.5.	870	'22. 1.21.	
	(이스트블루파워)	'21.12.3.	450	'22. 2.25.	
석유공사(동해1)		'21.9.3.	200	'21.11.29.	

▶ 해상풍력 지원항만이란?

해상풍력 지원항만의 정의

- 해상풍력시스템에 필요한 부품의 조립, 야적, 작업선박의 계류, 하역에 필요한 항만시설을 보유하여 해상풍력단지 건설을 지원하는 항만
- 필요한 기능 : 선박계류, 자재적치, 부품조립, 타워와 하부구조물의 제작, 장비지원 등

해상풍력 지원항만의 분류

장치 / 조립항만	제작 / 제조 항만	유지보수 항만
		

▶ 해상풍력 지원항만 수요 설문조사

- 울산항 인근에서 부유식 해상풍력 발전단지 발전사업허가를 받은 기업을 대상으로 본 사업대상지인 철재부두 이용성에 대해 기초자료로 활용하고자 수요조사를 수행하였음.
- 수요조사의 주요항목은 본 사업대상지를 Marshalling Port, 또는 Operating & Management Port, 이용성에 대해 수요조사를 수행함.
- 사업명 : 울산 남신항 철재부두 개발사업 타당성평가
- 설문기간 : 2022. 12. 26 ~ 2013. 1. 6.

■ 설문조사시 발송 및 회수현황

구 분	기업명	직 위	담 당 자	응답여부	비 고
부유식 해상풍력 발전단지 발전사업허가 기업	기업 A	OO	OOO	◎	
	기업 B	OO	OOO	◎	
	기업 C	OO	OOO	◎	
	기업 D	OO	OOO	◎	
	기업 E	OO	OOO	◎	

■ 설문조사 결과

- 남신항 철재부두 개발 검토를 위한 설문조사 결과 100% 응답하였으며 매우 높은 응답율을 보임.
- 5개 기업중 2개 기업이 Marshalling Port. 로 이용계획이 있으며, 5개 기업 모두 Operating & Management Port. 로의 이용계획이 있음을 제시하였음.

구 분	발전설비용량 (MW)	Marshalling Prot.		O&M Prot.	
		이용기간(년)	면적(m ²)	이용기간(년)	면적(m ²)
기업 A	1,300	—		2026~	1,000,000
기업 B	804	2025~2026	150,000	2027~	15,000
기업 C	1,500	—		2027~	1,500
기업 D	1,320	—		2027~	2,000
기업 E	1,500	2026~2032	100,000	2027~	6,000
계	6,424		250,000	—	1,024,500

3.4.3 해상풍력지원 수요를 고려한 소요선석 검토

▶ 개 요

- 상기 분석된 해상풍력수요와 항만수요예측센터의 기본 철재수요를 고려하여 소요선석 검토를 수행함.
- 기존 철재수요 + 해상풍력시설 철재수요 + 해상풍력장비 조립 및 유지관리 수요
- 해상풍력장비 조립 및 유지관리 수요 산정시 적용 톤은 제품을 만들어서 풍력단지로 반출하는 것이기 때문에 용적기준인 RT로 산정하였음.

▶ 소요선석 산정결과

- 수요 설문조사시 2025년부터 조립항만이 필요한 수요가 발생하는 2025년부터 과부족 현상이 심해져 약 3선석의 소요선석이 필요한 것으로 확인되고, 2개의 기업이 조립항만으로 필요하다고 제시한 2026년에는 총 5개의 소요선석이 산출되었음.
- 이후 조립항만 사용시점이 끝나는 2032년까지 2개의 선석이 유지되었으나 2033년 부터는 유지관리 항만으로 사용되는 때문에 소요선석이 1선석으로 산정됨에 따라 개발계획의 당위성은 충분하다고 판단됨.

구 분	철재(천WT)		해상풍력 조립/유지(천RT)	합계	현재 하역능력	과부족	소요선석 (3만DWT 기준)
	수요예측센터	해상풍력철재					
2023	2,415.5	—	—	2,415.5	2,680.0	264.5	—
2024	2,341.8	—	—	2,341.8	2,680.0	338.2	—
2025	2,268.0	491.6	4,634.3	7,393.9	2,680.0	— 4,713.9	3
2026	2,336.8	815.7	7,185.8	10,338.3	2,680.0	— 7,658.3	5
2027	2,405.6	422.3	2,662.6	5,490.5	2,680.0	— 2,810.5	2
2028	2,474.4	492.4	2,742.0	5,708.8	2,680.0	— 3,028.8	2
2029	2,543.2	492.4	2,742.0	5,777.6	2,680.0	— 3,097.6	2
2030	2,612.0	492.4	2,742.0	5,846.4	2,680.0	— 3,166.4	2
2031	2,649.3	492.4	2,742.0	5,883.7	2,680.0	— 3,203.7	2
2032	2,686.6	492.4	2,742.0	5,921.0	2,680.0	— 3,241.0	2
2040	2,985.0	299.1	338.7	3,622.8	2,680.0	— 942.8	1
2041	2,985.0	299.1	338.7	3,622.8	2,680.0	— 942.8	1
2042	2,985.0	299.1	338.7	3,622.8	2,680.0	— 942.8	1
2043	2,985.0	299.1	338.7	3,622.8	2,680.0	— 942.8	1
2045	2,985.0	299.1	338.7	3,622.8	2,680.0	— 942.8	1
2050	2,985.0	299.1	338.7	3,622.8	2,680.0	— 942.8	1
2057	2,985.0	—	—	2,985.0	2,680.0	— 305.0	—

3.5 기술적 검토

3.5.1 평면배치계획 검토

▶ 기본방향

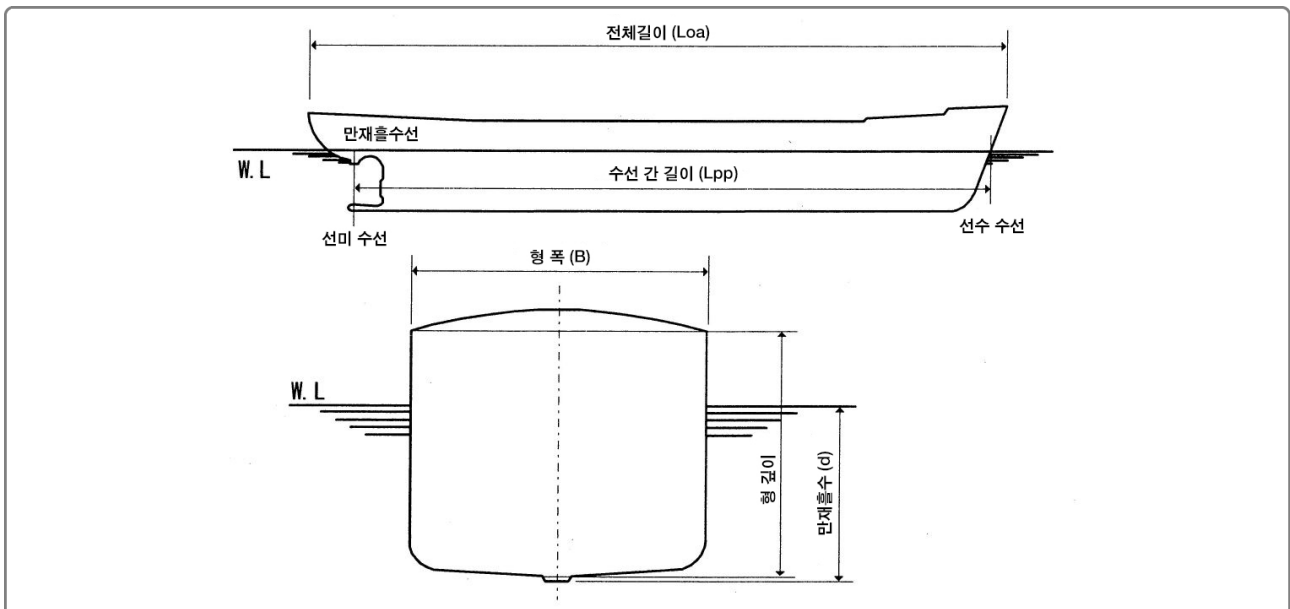
- 제4차 전국무역항 기본계획(울산항)에 고시된 선석과 제반 설계기준을 고려하여 평면배치 계획을 수립하였음.

■ 남신항 2단계 철재부두 개발계획(안)

품 종	제4차 전국무역항 기본계획 고시	선석제원(설계기준)
철재 : 화물선	30,000DWT × 1선석 290m	선석의 길이 : 240m, 선석의 수심 : DL(-)12.00m

▶ 설계기준

■ 대상선박의 주요치수



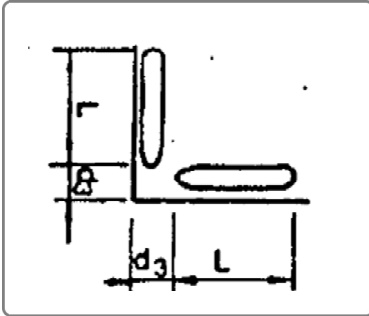
■ 대상선박 : 항만 및 어항 설계기준, 설계조건 KDS 64 10 10, 2017, 해양수산부

품 종	톤수(DWT)	전장(Loa)	수선간장(Lpp)	형폭(B)	만재흘수(d)
화물선	20,000	177	—	27.1	9.9
	30,000	182	171	28.3	10.5
	40,000	198	187	30.7	11.5
	50,000	216	—	31.5	12.4

■ 선석제원 : 항만 및 어항 설계기준, 계류시설 설계일반 KDS 64 55 10, 2017, 해양수산부

품 종	재화중량톤수(DWT)	선석의 길이(m)	선석의 수심(m)
화물선	20,000	210	11.0
	30,000	240	12.0
	40,000	260	13.0
	50,000	280	14.0

■ 인접시설을 고려한 여유길이 : Design Principles and Considerations of Port Elements

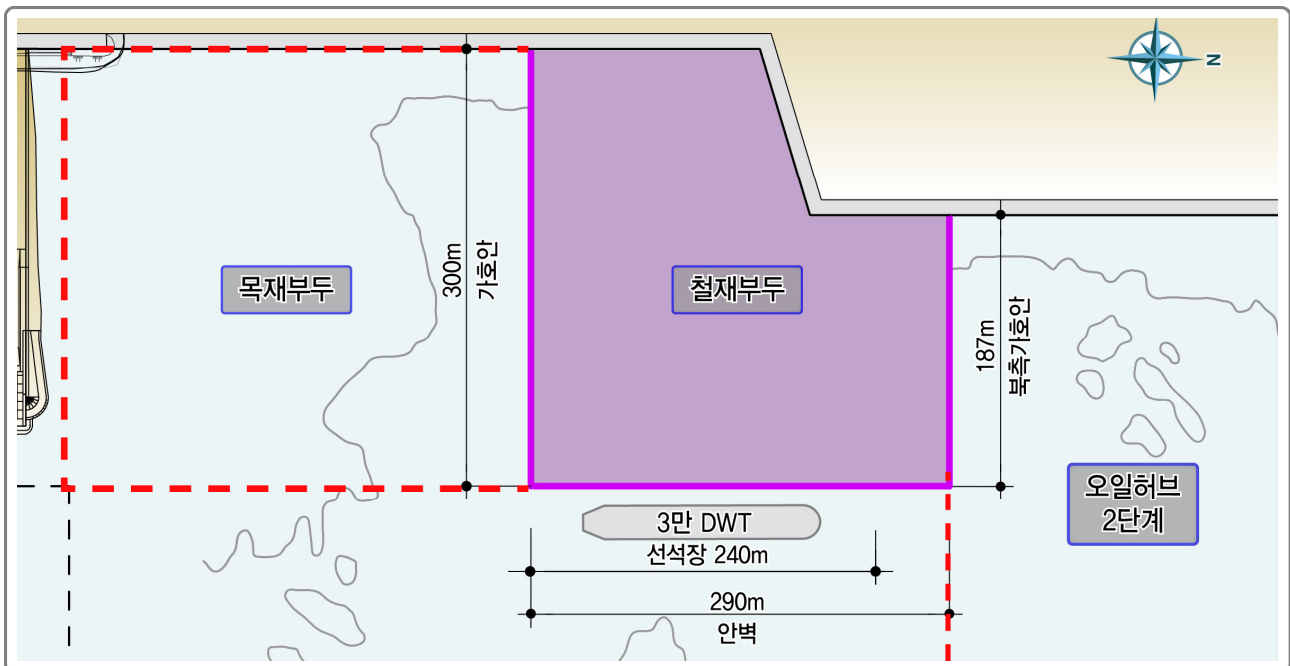


구 분	Length of Average Vessel(m)			
	> 200	200~150	149~100	< 100
d ₁	25	20	15	10
d ₂	10	7	5	3
d ₃	30	25	20	15
d ₄	20	15	15	10
d ₅	50	40	30	20

▶ 평면배치계획

- 설계기준에 제시된 대상선박 3만DWT 제원, 선석제원, 인접시설 여유길이를 고려한 안벽연장 계획
- 북측 가호안과 가호안은 인접시설과의 접속부로 향후 오일허브 2단계, 목재부두 개발시기를 고려한 시설계획 수립

구 분	시설규모	설계적용 사유
안 벽	3만DWT급 290m	• 대상선박 고려시 240m이면 충분하나 인접시설인 오일허브 2단계와의 접속을 고려할 경우 265m 이상 필요하여 기본계획에 고시된 내용을 준용하여 290m 적용
북측가호안	187m	• 기존 호안시설과 수선으로 접속 : 기본계획과 동일
가호안	300m	• 본 철재부두와 목재부두를 구분하는 가호안으로 기존 호안시설에 수선으로 접속
매립면적	74,595m ²	• 본 철재부두 매립부지 / 매립량 : 882,680m ³



3.5.2 구간별 단면계획

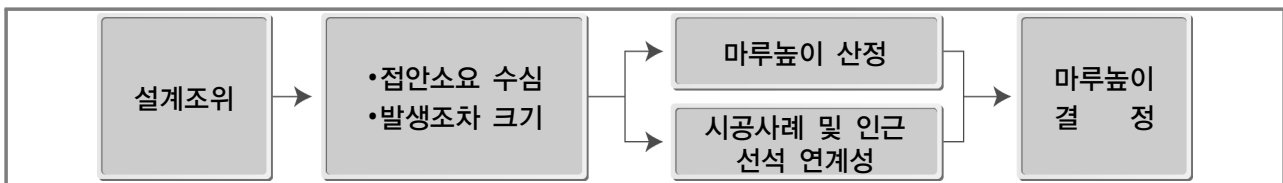
▶ 안벽 단면계획

■ 주요제원 결정

- 마루높이 결정
 - 항만 및 어항설계기준 상의 마루높이 결정기준에 의한 방법과 기존의 시공사례를 비교·검토하고 인접 구조물과의 연계성을 고려하여 마루높이 결정.

1) 마루높이 결정

(1) 마루높이 결정흐름도



(2) 설계기준에 의한 마루높이 검토

- 항만 및 어항설계기준에서는 조차, 접안시설 규모에 따라 마루높이 산정방법을 제시하였음.

구분	조차 3.0m 이상	조차 3.0m 이하
대형 접안시설(수심4.5m이상)	A.H.H.W + (0.5~1.5m)	A.H.H.W + (1.0~2.0m)
소형 접안시설(수심4.5m이하)	A.H.H.W + (0.3~1.0m)	A.H.H.W + (0.5~1.5m)

- 마루높이 산정시의 설계조위는 약최고고조위(A.H.H.W) DL(+0.656m를 적용
- 설계기준 상 조차 3.0m이하의 대형 접안시설에 대한 마루높이 범위는 DL(+1.66~DL(+2.66m로 산정되었음.

(3) 시공사례 및 기시공중인 1선석 마루높이 검토

- 인근지역의 시공사례를 검토한 결과 울산신항의 경우 기존의 1-1단계 「컨」부두 및 남항지구 9개 선석 모두 DL(+2.50m를 적용하고 있음.
- 또한, 인근시설인 1선석도 마루높이를 DL(+2.50m 적용하고 있는 것으로 확인됨.

구분	마루높이	비 고
1-1단계 「컨」 부두	DL(+2.50m	
남항지구(9개 선석)	DL(+2.50m	
울산신항 북측안벽	DL(+2.50m	
북신항 액체부두 1선석	DL(+2.50m	
오일허브 1선석	DL(+2.50m	

(4) 마루높이 결정

- 안벽의 마루높이는 항만 및 어항설계 기준서에 의한 방법과 인근지역 마루높이 검토결과를 토대로 DL.(+2.50m로 결정함.

2) 선석수심 결정

- 장래 접안가능한 최대선급을 고려하고 외래선박의 유치 등 부두운영의 효율성을 확보하기 위한 적정 선석수심 결정.
- 설계기준 상 제시된 30,000DWT급의 선석수심 DL(-)12.0m를 적용.

(1) 선석제원 : 항만 및 어항 설계기준, 계류시설 설계일반 KDS 64 55 10, 2017, 해양수산부

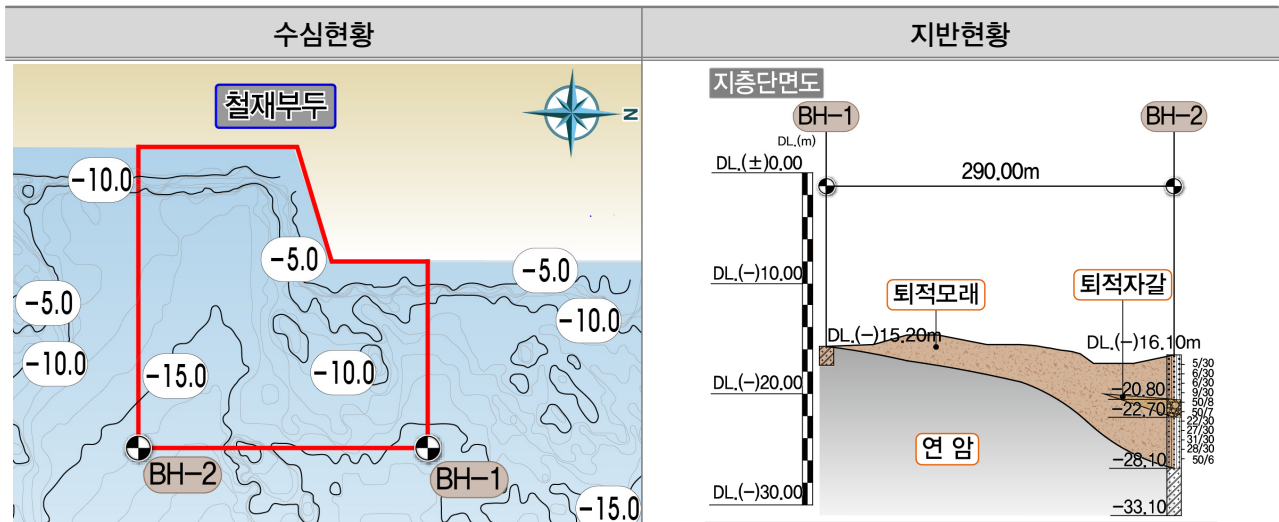
품 종	재화중량톤수(DWT)	선석의 길이(m)	선석의 수심(m)
화물선	20,000	210	11.0
	30,000	240	12.0
	40,000	260	13.0
	50,000	280	14.0

■ 안벽 단면형식 검토

- 접안시설의 구조형식은 수심 및 지반조건 등 자연조건과 이용상의 제약조건 등을 고려하고 시공성, 안정성, 경제성 등을 비교·검토하여 최적의 단면 선정.
- 3만DWT급 부두의 선석수심을 위한 안벽단면에 적합한 케이슨식 및 잔교식, 소파블록식 3개안의 상부 구조형식에 대하여 비교·검토 수행하였음.

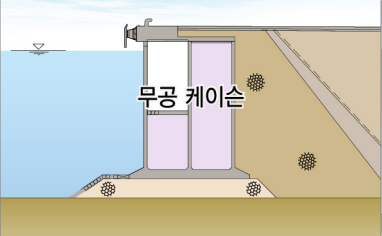
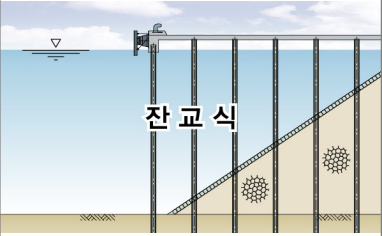
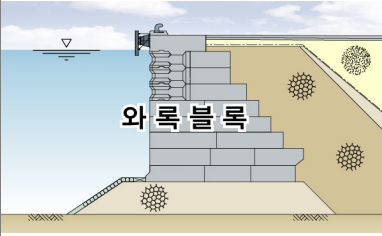
1) 단면형식 검토시 고려사항

구분	고려사항	Keyword
수심조건	안벽 수심은 DL.(-)12.0~(-)17.0m로 분포하고 있고 평균수심은 DL.(-)14.5m로 확인되었음.	대수심
지반조건	상부로부터 퇴적층(모래, 자갈), 연암순으로 분포하고 있고 N치는 평균 10타이상으로 확인됨.	일부 기초굴착
항내정온도	사업대상지 해역은 동측으로는 울산신항 남방파제 2단계가 외치하고 있고, 남측으로는 남항 방파호안이 건설되어 있어 반폐쇄성 해역이기 때문에 항내정온도는 충분히 확보되는 것으로 판단됨.	안정성 확보


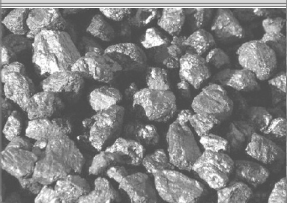
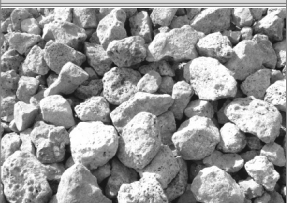



제3장 대안선정 및 기술적 검토

2) 단면형식 선정

구 분	제1안(무공 케이슨식)	제2안(잔교식+호안)	제3안(소파블록식)
단면형상			
공법개요	<ul style="list-style-type: none"> 무공케이슨을 설치하여 횡토압에 저항하는 구조 	<ul style="list-style-type: none"> 말뚝을 지지층까지 항타하여 외력에 대응하는 구조 배면투기를 위해 호안설치 필요 	<ul style="list-style-type: none"> 콘크리트 블록식위에 와록블록 3단을 거치하여 반사파에 저감토록 함
장점	<ul style="list-style-type: none"> 일체성 확보로 부등침하 대응가능 	<ul style="list-style-type: none"> 지지층까지 항타하여 부등침하 미발생 반사파 저감효과 탁월 	<ul style="list-style-type: none"> 공중이 단순함 소형장비에 의한 블록거치 반사파 저감효과 우수
단점	<ul style="list-style-type: none"> 공중 다소복잡 대형장비를 이용한 케이슨 거치필요 	<ul style="list-style-type: none"> 호안, 잔교 등 공중 다소복잡 연약층이 깊어 경제성 불리 방식대책 수립필요 	<ul style="list-style-type: none"> 일체성 결여 다수블록거치로 공기증가 내진성능저하
경 제 성	1.0	1.6	0.8
선 정	●		
선정사유	경제성이 우수하고 구조적 일체화로 연약층에 유리한 제1안 케이슨식 선정		

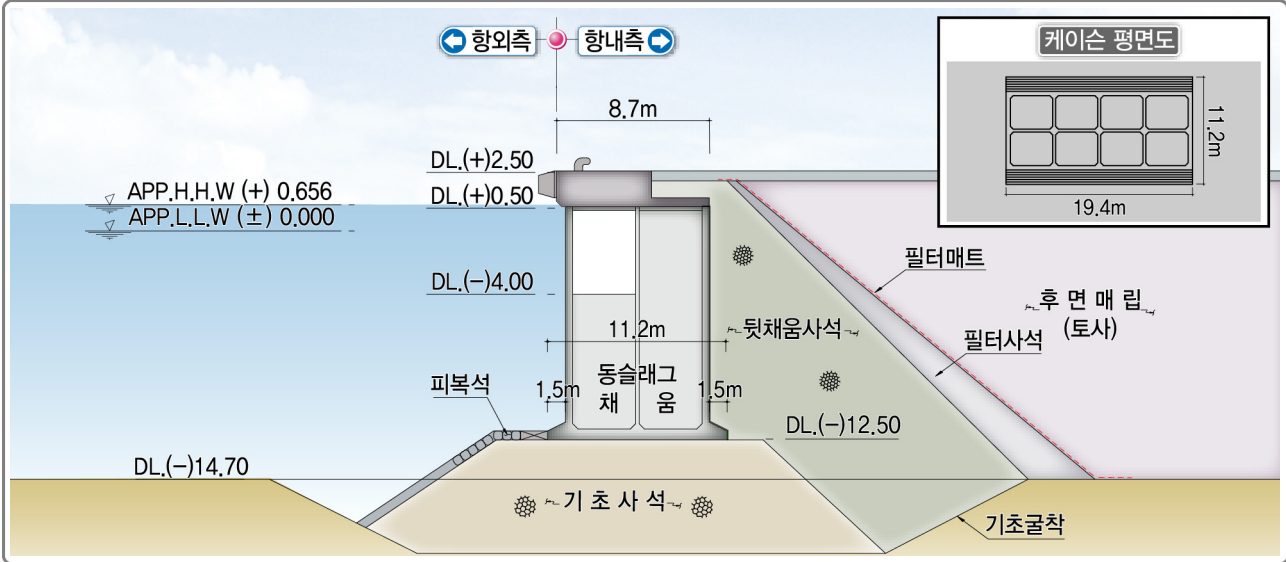
3) 속채움재 선정

구 분	사석	동슬래그	복합슬래그	모래
단면형상				
운 반 거 리	<ul style="list-style-type: none"> 육상 : 석재원별 해상 : 석재원별 	<ul style="list-style-type: none"> 육상 : 2.0km 해상 : 2.0km 	<ul style="list-style-type: none"> 육상 : - 해상 : 110.0km 	<ul style="list-style-type: none"> 육상 : - 해상 : 700.0km
특 징	<ul style="list-style-type: none"> 단위중량 : 20kN/m² 반입량 : 1.3천m³/척 채취장소 : 석재원별 	<ul style="list-style-type: none"> 단위중량 : 24.5kN/m² 반입량 : 10만톤/월 채취장소 : 남항방파호안 	<ul style="list-style-type: none"> 단위중량 : 17kN/m² 반입량 : 10만톤/월 채취장소 : 포항신항 	<ul style="list-style-type: none"> 단위중량 : 20kN/m² 반입량 : 5천m³/척 채취장소 : 서해EEZ
선 정		●		
선정사유	사석의 경우 울산지역에서 수급이 어려우며, 복합슬래그, 모래는 울산 외지역에서 수급가능하므로 본 과업에서는 울산지역에서 수급 가능한 동슬래그를 선정함			

4) 안벽단면

• 적용 안벽 표준단면도

- 마루높이 DL.(+)2.5m, 선석수심은 철재부두 DL.(-)12.0m로 계획
- 시공성 확보를 위해 케이슨 제원은 2,000톤급 F/C로 인양 및 거치가 가능하도록 1.460톤으로 계획.

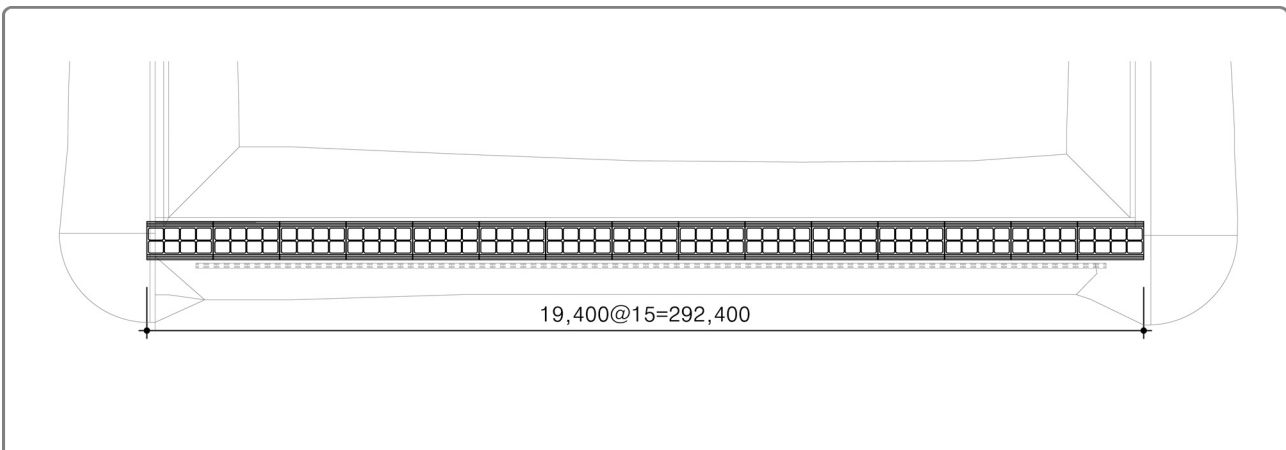


■ 안전성 검토결과

구 분			안전율	기준안전율	판정
활 동	평 상 시		2.54	> 1.2	OK!
	지 진 시		1.21	> 1.1	OK!
전 도	평 상 시		4.14	> 1.2	OK!
	지 진 시		2.25	> 1.10	OK!
지 지 력	평 상 시		243.30kN/m ²	< 500kN/m ²	OK!
	지 진 시		284.69kN/m ²	< 600kN/m ²	OK!

5) 케이슨 배치계획

- 케이슨 길이를 19.4m로 계획함에 따라 시공오차를 고려하여 292.4m 배치가 가능하고 거치함수는 15함으로 산정되었음.






제3장 대안선정 및 기술적 검토

▶ 호안 단면계획

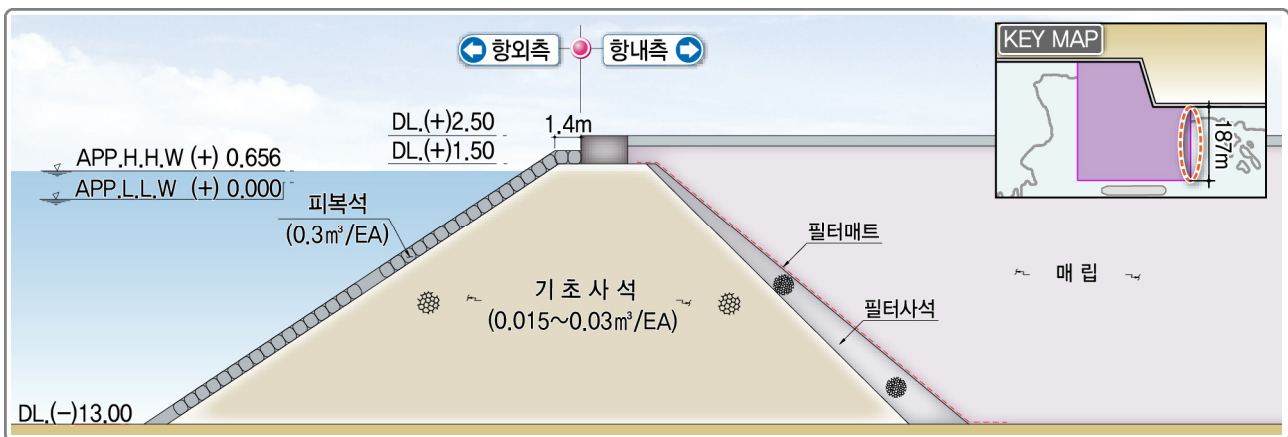
1) 호안 단면형식 검토

- 호안의 구조형식은 수심 및 지반조건 등 자연조건과 이용상의 제약조건 등을 고려하고 시공성, 안정성, 경제성과 사석경사식 및 셀블록식, 콘크리트 블록식 3개안의 상부 구조형식에 대하여 비교·검토하여 최적의 단면 선정.

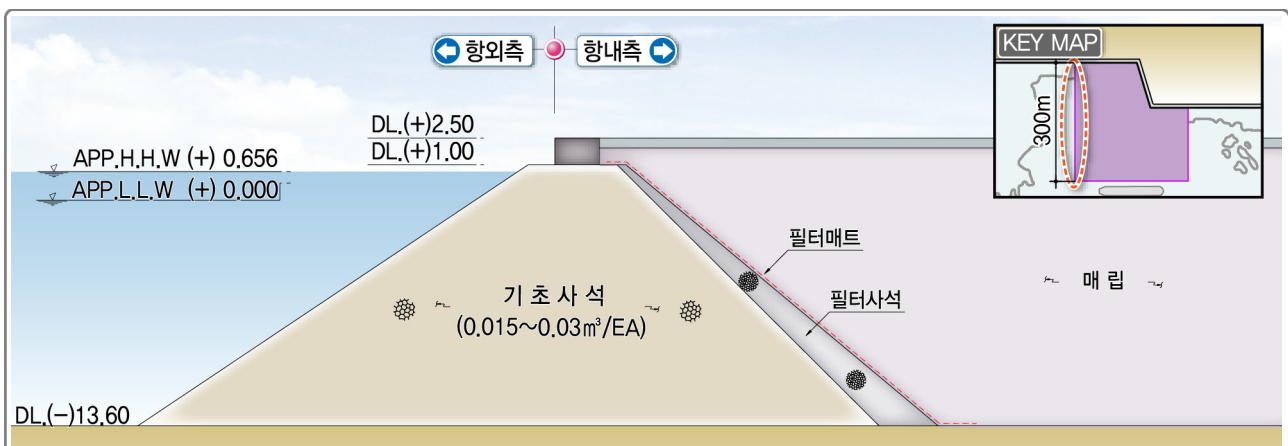
■ 단면형식 선정

구 분	제1안(사석경사제)	제2안(셀블록)	제3안(콘크리트 블록)
단면계획			
단면개요	<ul style="list-style-type: none"> •상치Conc. + 사석경사제 •현장타설로 시공성 용이 	<ul style="list-style-type: none"> •셀박스 + 사석경사제 •제작 후 거치로 제작장 필요 	<ul style="list-style-type: none"> •블록식 + 사석경사제 •제작 후 거치로 제작장 필요
경 제 성	1.0	1.3	0.8
선 정	◎		
선정사유	•시공이 용이하고 경제성에서 우수한 제1안 사석경사제식 선정		

■ 북측호안 단면



■ 남측 가호안 단면



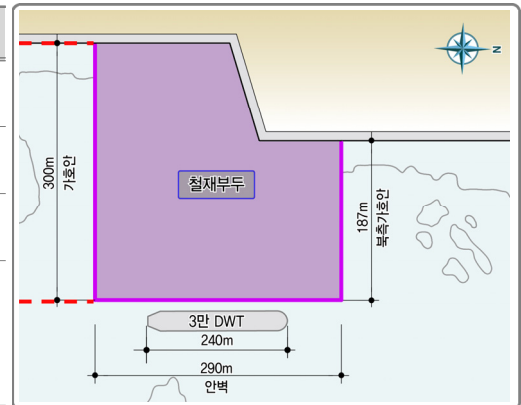
3.5.3 매립 및 부대시설 계획

▶ 매립계획

개요

- 부지조성을 위해 매립이 필요한 바 매립 시 매립토의 유출방지를 위해 안벽 및 가호안에 필터사석, 필터매트로 구성된 필터층을 단면계획 시 기 계획하였음.

구분	매립계획
부지면적	• 74,595m ²
매립계획고	• DL(+)1.95m, 0.55m는 상부포장
매립량	• 882,680m ³
매립재료	<ul style="list-style-type: none"> 안벽단면을 위한 기초굴착시 발생하는 퇴적모래 유용 인근 개발사업시 발생하는 토사



매립재 확보계획

- 매립 수토용량은 88만m³으로 다량의 매립재 확보 필요.
- 매립시기로 분석되는 2026년부터 울산지역에서는 울산 미포국가산업단지, 온산 국가산업단지 확장사업 등 다수의 개발계획이 확인됨.
- 따라서, 인근에서 발생하는 매립재를 사업대상지 기준으로 반경 10km 이내에서 공급하는 계획을 수립하였음.

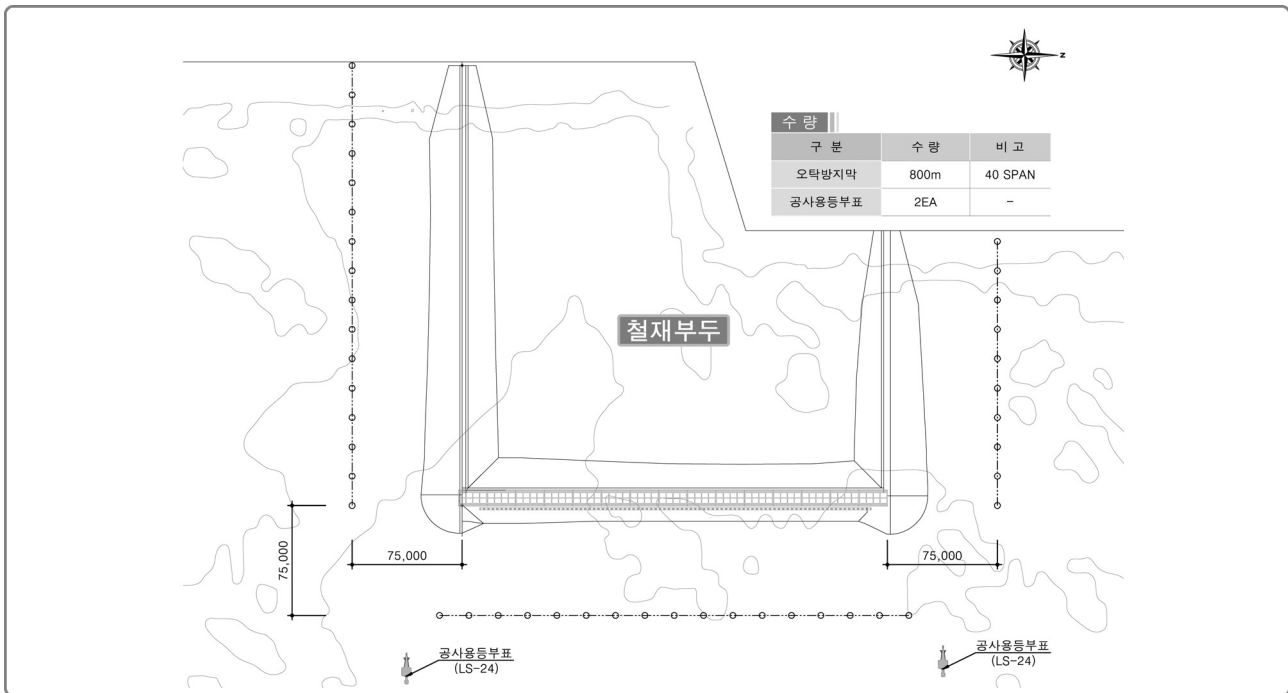


제3장 대안선정 및 기술적 검토

▶ 부대시설 계획

■ 오탉방지막 및 등부표 계획

- 오탉방지막은 공사 중에 발생하는 부유사 확산 방지를 위해 설치되는 가시설물로, 오탉방지막 배치계획은 부유사의 확산을 효율적으로 방지하고 공사 중 선박이나 인근에 통항하는 선박에 간섭을 받지 않는 범위에서 배치되어야 함
- 오탉방지막은 공사장비의 작업반경 및 공사 간섭을 고려하여 구조물 법선과 75m이상 이격시켜 배치하였음



■ 오탉방지막 앵커형식 결정

- 앵커는 오탉방지막의 이동을 막기 위한 역할로 해저면에 위치하여 막체와 연결되어 있으며, 해저지반의 특성, 시공성, 경제성 및 안정성을 고려하여 선정함
- 대상지역의 지반이 퇴적모래층이며, 시공성과 환경오염 저감을 위하여 재사용이 가능하여 친환경적인 톤백 앵커를 선정함

구 분	콘크리트 블록	닻가지	톤 백
개념도			
특징	<ul style="list-style-type: none"> • 콘크리트 앵커 제작에 따른 제작장 필요 • 연약지반에서의 관리 어려움 • 완공후 콘크리트 폐기물 처리 발생 	<ul style="list-style-type: none"> • 공장 제작이므로 제작장 불필요 • 앵커 수거 및 이설 용이 • 완공후 유용이 가능하므로 환경 측면 및 경제성 양호 	<ul style="list-style-type: none"> • 제작된 상태로 공급되어 공기 단축 효과 • 재사용 가능으로 친환경 적임 • 연약지반에서의 관리 어려움
선정			●

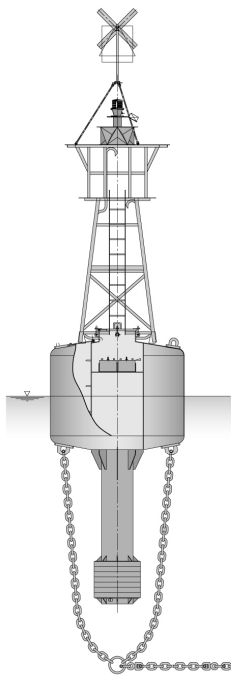
등부표 계획

- 주야간에 작업선이나 항행하는 선박의 안전확보 및 오탁방지막과 그 부속물의 보호를 위해 공사용 등부표를 설치하도록 함
- 공사용 등부표는 오탁방지막 계획을 고려하여 북측 및 남측에 1개씩 배치하였음.

1) 공사용 등부표 결정

- 본 사업대상지역의 수심은 DL(-)20.0m 이내로 LS-24로 선정하였음.

구 분		LS-24	LL-26(M)	LL-29
설치 조건	조류속	3knot 이하	3knot 이하	7knot 이하
	설치강도	천수해역, 내해역	전해역	전해역, 강조류
	수심	2~20m	10~30m	10~40m
	흘수심	2.28m	4.07m	4.33m
선정		●		



LL-24		
표체직경(mm)		2,600
등 고(m)		5.63
수 심(m)		10~20
조 류 속(kt)		3이하
제 원	중 량(kgf)	5,982
	흘수심(m)	4.13

3.6 공사비 및 예정공정표

3.6.1 공사비 산정결과

• 총공사비 산정결과 남신항 2단계 철재부두(3만DWT급 1선석)는 57,722백만원으로 산정되었음.

(단위 : 원)

공 종	규 격	공사비	비 고
철재부두 1선석 총 공사비		57,722,127,000	
1. 직접공사비		37,277,622,273	
1.1 안벽공	케이슨식, 292.4m	14,557,726,418	
1.1.1 기초공		5,772,156,197	
1.1.2 구체공		6,509,799,982	
1.1.3 상부공		2,275,770,239	
1.2 복측호안	사석경사제, 190m	3,466,483,258	
1.2.1 기초공		3,366,915,046	
1.2.2 상부공		99,568,212	
1.3 가호안	사석경사제, 300m	5,212,419,986	
1.3.1 기초공		5,046,532,358	
1.3.2 상부공		165,887,628	
1.4 매립공		7,831,650,848	
1.5 상부기반시설 및 포장공		5,492,136,521	
1.5.1 상부기반시설	우수, 오수 토공 등	2,263,657,562	
1.5.2 포장공		3,228,478,959	
1.6 부대공		717,205,242	
1.6.1 가설건축물		200,850,010	
1.6.2 등부표		238,052,512	
1.6.3 오탁방지막		278,302,720	
2. 제경비		15,197,038,636	
3. 부가가치세	공급가액의 10%	5,247,466,091	

3.6.2 예정공정표

- 공사의 시급성을 고려하여 예정공정기간을 약 36개월로 산정하였음.

공 종	1년차				2년차				3년차			
	3개월	6개월	9개월	12개월	15개월	18개월	21개월	24개월	27개월	30개월	33개월	36개월
공사준비	■											
1. 안벽공	■	■	■	■	■							
1.1 기초공	■	■	■									
1.2 구체공	■	■	■	■	■							
1.3 상부공						■	■					
2. 북측호안				■	■	■						
2.1 기초공				■	■							
2.2 상부공						■						
3. 가호안					■	■						
3.1 기초공				■	■							
3.2 상부공						■						
4. 매립공							■	■	■			
5. 상부기반시설 및 포장공										■	■	■
5.1 상부기반시설											■	■
5.2 포장공										■	■	
5. 부대공	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

제4장 수요추정

4.1 수요추정 개요

4.2 물동량 수요 재검토

4.3 울산항 철재부두 하역능력 산정

4.4 수요추정 결과 및 과부족 판단

제 4 장 수요추정

4.1 수요추정 개요

4.1.1 개요

- 본 타당성 평가를 위해서는 철재 부두 건설에 따른 비용과 편익을 추정해야 하나, 이를 위해서는 해당부두의 물동량 수요를 추정하여, 이를 바탕으로 개발 규모를 산정하고, 편익 추정의 근거로 삼아야 함
 - 이에 따라 본 타당성 평가에서는 울산항과 해당 부두의 특성을 감안하여 주요 품목별 수요 전망을 검토하기로 함.
 - 특히 본 타당성 평가에서는 철재부두의 전통적인 철재수요와 함께, 현재 추진되고 있는 해상풍력항만사업과 연계하여 해상풍력 지원부두 기능을 설정하였을 경우, 추가로 발생할 수요를 검토할 필요가 있음
 - 본 타당성평가에서 기본으로 활용한 수요 추정량은 『제4차 전국무역항 기본계획, 2020, 해양수산부』상의 울산항 물동량 예측 결과를 기준으로 하나, 필요에 따라 해양수산개발원 항만수요예측센터의 연도별 수요 추정 결과를 활용하여 보정하여 사용함
-
- 울산항은 우리나라 주요 산업항만으로써 컨테이너 전용부두뿐만 아니라 배후산업단지에 적합한 다양한 종류의 비컨테이너 전용부두들로 구성되어 있음.
 - 우리나라의 경우 컨테이너 물동량은 ‘총량적 접근방법’ (Top-down)을 적용하고 있으며 컨테이너 품목을 제외한 12개 주요품목별 항만 물동량은 ‘개별 항만별 예측방법’ (Bottom-Up)을 적용하여 추정하고 있음.
 - 총량적 접근방법은 전국 항만물동량을 우선 예측한 후 이를 개별 항만별로 배분하는 접근방법이며 개별 항만별 예측방법은 해당지역의 특징을 반영해 항만별 예측치를 산출하고 이를 전국 물동량으로 예측하는 방법임.
 - 이에 따라 철재 부두는 개별항만별 예측 방법에 근거하여, 울산항 전체의 철재 물동량 추이를 검토하고 이를 토대로 수요를 추정하여 해당 시설의 개발규모를 산정하는데 기본 자료로 활용함.
 - 교통시설투자평가지침에 의하면 공항, 항만시스템 등은 국가교통 DB와 비교하여 제시하도록 하고 있으나 동 지침에서 무역항에 대한 항만별, 품목별 수요의 경우 물동량 예측 전담기관인 한국해양수산개발원(KMI) 항만수요예측센터의 매년 상반기 예측을 기본으로 하되 여건변화 반영 등 분석가가 별도 예측이 필요하다고 판단될 경우에는 교통시설투자평가지침에서 제시하는 방법을 기본으로 개별적으로 수요예측을 실시할 수 있음.
 - 본 사업에서 적용되는 통상적인 철재의 수요추정은 한국해양수산개발원(KMI) 항만수요예측센터에서 제시하는 각년도 품목별 항만물동량 예측자료를 기준으로 함.
 - 한편, 해상풍력발전 지원항만으로서의 기능을 수행함에 따른 철재의 수요는 기존 교통시설투자평가지침에 그 방법이 포함되어 있지 않고, 국내에서 해상풍력발전 지원항만이 본격적으로 운영되고 있지 않아, 표준적인 수요 추정 방법론이 정립되어 있지 않음.
 - 이에 따라 본 조사에서는 해외의 해상풍력지원항만의 사례 조사를 통해 해상풍력 발전용량 기준 철재수요 원단위를 확보하고, 설문조사를 통해 울산항만 전면 해상의 해상풍력 발전 규모, 위치, 항만의 기능 등을 확인한 후, 이를 바탕으로 수요를 추정함.
 - 이와 함께 국내 해상풍력 지원항만 중에서 먼저 추진되고 있는 목포항만의 해상풍력 지원항만 수요 조사 결과 및 원단위를 참고자료로 활용함

4.1.2 수요분석의 전제

- 본 평가에서 수요추정에 관한 분석범위와 추정에 필요한 관련 자료는 다음과 같음.

▶ 공간적 범위

- 본 평가의 분석에서 공간적 범위는 시설소요 수급을 도출하기 위하여 울산항 전체이며 여기서 해당 품목별 시설의 부족분이 존재할 경우 본 평가의 대상인 남신항 2단계 철재부두로 국한하여 검토함.

▶ 시간적 범위

- 항만시설에 대한 예비타당성조사에서는 일반적으로 경제성 분석의 기간을 30년에 걸쳐 실시하도록 권장하고 있음.
 - 본 조사의 대상 사업은 제4차 전국무역항 기본계획에 울산항 개발사업계획으로 반영되었으며, 사업수행 주체인 해양수산부에서는 사업 착수시점을 2021년으로 완공시점을 2030년으로 계획함.
- 하지만, 본 조사에서는 기본계획 수립 이후 상황 변화를 고려하여 2023년부터 2027년까지의 건설기간으로, 이후 2028년부터 2057년까지의 30년을 운영기간으로 설정하여 분석을 진행함

▶ 내용적 범위

- 본 조사의 수요추정 범위는 앞에서 언급한 시간적 범위 안에서 울산항 철재부두의 물동량 및 하역능력을 대상으로 항만시설소요에 대한 수급을 파악하기 위한 전형적인 도출과정 하에서 수행함.
 - 철재부두는 PORT-MIS의 각종 통계에서 32개 품목구분 가운데 철강 및 그 제품, 비철금속 및 그 제품으로 분류된 화물을 취급하는 부두임
 - 그러나, 최근 해상풍력 지원 기능이 새로운 검토 대상으로 포함됨에 따라 해상풍력의 건설 및 운영을 위한 각종 철구조물도 철재 부두의 수요 추정 범위 안에 포함함.
 - 이는, 해외 사례의 검토 결과, 해상풍력 발전시설의 90% 정도가 철재라는 점에 근거한 것임

▶ 자료 범위

- 본 평가의 수요추정 범위는 앞에서 언급한 시간적 범위 안에서 울산항 철재부두의 물동량 및 하역능력을 대상으로 항만시설소요에 대한 수급을 파악하기 위한 전형적인 도출과정 하에서 수행함.
 - 철재부두는 PORT-MIS의 각종 통계에서 32개 품목구분 가운데 철강 및 그 제품, 비철금속 및 그 제품으로 분류된 화물을 취급하는 부두임
 - 그러나, 최근 해상풍력 지원 기능이 새로운 검토 대상으로 포함됨에 따라 해상풍력의 건설 및 운영을 위한 각종 철구조물도 철재 부두의 수요 추정 범위 안에 포함함.
 - 이는, 해외 사례의 검토 결과, 해상풍력 발전시설의 90% 정도가 철재라는 점에 근거한 것임

4.2 물동량 수요 재검토

- 항만물동량 추정과 같은 수요추정부분은 독자적으로 추정하여 결과치를 제시하기 보다는 기존 추정방법과 전제조건을 준용하여 추정 투영의 시작점을 최근 실적치로 대입하여 재산정함.
- 먼저 상위계획과 기존 조사들에서 도출한 수요 전망을 비교 검토하는 것을 시작으로 이들과 동일한 산정과정과 방법을 적용하여 남신항 철재부두에 대한 시설소요 수급을 검토함.

4.2.1 물동량 처리 현황

▶ 울산항 물동량 처리 현황

- 우리나라 항만의 총 항만 물동량은 2002년에 910.9백만RT, 2022년에 1,545.8백만RT에 이르고 있음.
- 2022년 기준으로 외항은 1,304.7백만RT, 내항은 241.1백만RT로 외항이 대부분을 차지하고 있음.
- 이 가운데 비컨테이너 항만 물동량은 2002년에 736.3백만RT, 2022년에 1042.7백만RT에 이르며 총 항만 물동량 가운데 차지하는 비중은 80.8%에서 67.5%로 낮아지고 있음.

■ 우리나라 전체 총 항만 물동량과 울산항 총 항만 물동량 추이

(단위 : 백만 RT)

구분	전체 항만(컨테이너+비컨테이너) 물동량			울산항 (컨테이너+비컨테이너) 물동량		
	전체	외항	내항	전체	외항	내항
2002년	910.9	635.5	275.3	148.2	126.8	21.4
2007년	1093.5	862.5	231.0	146.1	124.8	21.4
2012년	1,338.6	1,108.5	230.1	197.0	174.1	22.9
2013년	1,358.9	1,123.2	235.7	191.0	167.9	23.2
2014년	1,415.9	1,184.6	231.3	191.7	170.7	21.0
2015년	1,463.1	1,216.8	246.3	190.9	170.8	20.1
2016년	1,509.5	1,242.6	266.9	197.6	175.4	22.2
2017년	1,574.3	1,312.5	261.9	202.3	179.8	22.6
2018년	1,624.7	1,405.9	218.7	202.9	182.5	20.4
2019년	1,644.0	1,429.2	214.8	202.4	182.1	20.3
2020년	1,499.3	1,276.2	223.0	187.9	166.7	21.3
2021년	1,582.8	1,352.6	230.3	184.8	164.1	20.6
2022년	1,545.8	1,304.7	241.1	194.9	171.8	23.0

자료 : 해양수산부, PORT-MIS, 각 년도

■ 울산항 비컨테이너 항만 물동량과 전국항만 대비 울산항 물동량 비중 추이

- 울산항의 물동량은 우리나라 최대산업단지 성장을 주도하는 국내경제 활성화 거점 역할에 부합하는 액체 물류 중심항만으로 발전해 오고 있으며 이를 과거 실적에서 보여주고 있음.
- 울산항의 총 항만 물동량은 2002년에 148.2백만RT, 2022년에 194.9백만RT에 이르며 이 가운데 비컨테이너 항만 물동량은 2002년에 144.4백만RT, 2022년에 189.9백만RT 로 액체물류 위주의 비컨테이너 화물의 비중이 대부분을 차지하고 있음.
- 울산항이 우리나라 전체에서 차지하는 비중은 총 항만물동량과 비컨테이너 항만 물동량에서 2002년 16.27%, 19.61%에서 2022년 12.61%, 18.21% 로 매년 감소하고 있음.
- 이는 내항에서는 동일 기간에서 별반 차이가 없으나 수출입에서 크게 위축되고 있으며 전국항만 가운데 울산항의 위상이 인천항, 광양항, 여수항에 상대적으로 위축되고 있음을 의미함.

(단위 : 백만 RT)

구분	울산항 (비컨테이너) 물동량			울산항(컨테이너+비컨테이너) 물동량 비중			울산항(비컨테이너) 물동량 비중		
	전체	외항	내항	전체	외항	내항	전체	외항	내항
2002년	144.4	122.9	21.4	16.27%	19.95%	7.77%	19.61%	26.50%	7.86%
2007년	163.2	141.7	21.6	13.36%	14.47%	9.26%	20.01%	24.34%	9.40%
2012년	191.7	168.9	22.9	14.71%	15.71%	9.94%	19.81%	22.76%	10.12%
2013년	185.7	162.5	23.1	14.06%	14.95%	9.82%	19.19%	22.12%	9.94%
2014년	186.3	165.3	21.0	13.54%	14.41%	9.08%	18.67%	21.51%	9.17%
2015년	185.6	165.5	20.1	13.05%	14.03%	8.16%	17.96%	20.97%	8.24%
2016년	192.0	169.7	22.2	13.09%	14.11%	8.34%	17.90%	21.00%	8.42%
2017년	196.4	173.9	22.5	12.85%	13.70%	8.63%	17.97%	20.73%	8.88%
2018년	195.3	174.9	20.4	12.49%	12.98%	9.30%	18.39%	20.69%	9.41%
2019년	195.0	174.6	20.3	12.31%	12.74%	9.47%	18.24%	20.40%	9.56%
2020년	181.3	160.0	21.3	12.54%	13.06%	9.55%	18.14%	20.57%	9.62%
2021년	179.1	166.4	20.6	11.68%	12.13%	8.94%	17.04%	20.23%	9.01%
2022년	189.9	166.9	23.0	12.61%	13.17%	9.54%	18.21%	20.77%	9.62%

자료 : 해양수산부, PORT-MIS, 각 년도

4.2.2 물동량 예측자료

- 대부분 항만 타당성조사에서는 해양수산부가 기본계획 수립을 위해 5년마다 추정한 물동량과 한국해양수산개발원(KMI) 수요예측센터에서 매년 추정된 물동량을 준용하여 검토하고 있음. 특히 수출입 컨테이너물동량 전망의 경우 우리나라 전체 GDP 예측치와 같은 거시 지표 등을 이용하여 우리나라 전체 컨테이너 물동량을 예측한 후 항별로 예측치를 적용하여 이를 배분하는 방식을 취하고 있음.
- 만약 개별적인 울산항 물동량 전망이 이루어지더라도 전망치를 신뢰할 수 없으며 남발할 경우 정책 혼선 등 부작용 때문에 수용되어서도 안됨.
- 민자 항만개발이라도 큰 틀에서 보면 재정 및 공공기관 항만개발의 물동량추정과 개발규모 산정에서 동일한 추정과정과 방법을 적용해야 함.
- 『2021년 품목별 항만물동량 예측보고서, 2021, 한국해양수산개발원』상의 물동량 전망에 따르면 울산항 품목별 물동량 총량은 2020년의 187,941천RT에서 2030년까지 연평균 3.56% 증가하는 266,728천RT, 2040년까지 연평균 2.50% 증가된 307,685천RT가 될것으로 예측함.
- 본 검토에서는 철재부두개발과 관련된 물동량으로 한정하여 검토함.

4.2.3 물동량 재검토

▶ 울산항 철재 물동량

- 울산항 전체 물동량의 대부분을 차지하고 있는 액체화학관련 물동량은 COVID-19의 영향으로 2020년 일시적인 물동량 감소를 제외하면 2015년부터 실적호조와 시설 투자 확대로 화학공업생산물 물동량은 꾸준한 증가세를 기록하였음
- 하지만 철재 물동량은 3차 수정계획대비 4차 기본계획에서 물동량이 하향 조정됨
- 특히 신규 부두개발 목표시점인 2030년 기준 34.2% 감소됨을 확인할 수 있으며 2040년 기준 제4차 기본계획시의 물동량 대비 2021년 물동량 예측치 17% 하향조정됨을 알 수 있음.

■ 울산항 철재 물동량 예측치 변화

(단위 : 천RT)

품 목	구 분	2015	2020	2025	2030	2035	2040
철재	3차 수정(A)	3,608	3,783	3,985	4,124	-	-
	4차 기본(B)	-	-	-	2,714	3,004	3,598
	2021년 물동량예측(C)			2,313	2,571	-	3,025
	증감	A-B	-	-	-1,410	-	-
		A-C			-1,553		
		B-C		-1,672	-143		-573

자료 : 『제3차 전국무역항 기본계획 수정계획, 2016, 해양수산부』, 『제4차 전국무역항 기본계획, 2020, 해양수산부』, 『2021년 품목별 항만물동량 예측보고서, 2021, 한국해양수산개발원』

▶ KMI 항만수요예측센터의 철재수요 년도별 보정결과

- 제4차 전국무역항 기본계획(울산항)에 고시된 울산항 철재부두 수요 추정 결과를 그대로 반영
- 이와 함께 KMI 항만수요예측센터의 년도별 수요 추정 결과를 활용하여 보정

(단위 : 천RT)

구 분		2025년	2030년	2040년
2021년	수 입	643	714	885
	수 출	959	1,055	1,202
	연 안	710	802	938
	합 계	2,313	2,571	3,025
2022년	수 입	579	743	814
	수 출	1,026	1,121	1,290
	연 안	663	748	882
	합 계	2,268	2,612	2,985

■ 추정결과의 검토

- 전체적으로 제4차 전국무역항기본계획(울산항)에 고시된 물량보다 이후 항만수요예측센터의 미리 수요 추정 결과가 감소 추세
- 특히 수출수요는 증가하나, 연안 수요가 감소하여 전체적인 물동량의 감소추세를 견인
- 2021년부터 해상풍력발전소 건설에 따른 철재수요를 반영 예정이 최종 추정결과는 제시하지 않음

4.2.4 해상풍력지원항만 철재수요 추정

▶ 수요조사 수행

■ 개요

- 울산항 인근에서 부유식 해상풍력 발전단지 발전사업허가를 받은 기업을 대상으로 본 사업대상지인 철재부두 이용성에 대해 기초자료로 활용하고자 수요조사를 수행하였음.
- 수요조사의 주요항목은 본 사업대상지를 Marshalling Port, 또는 Operating & Management Port, 이용성에 대해 수요조사를 수행함.
- 사업명 : 울산 남신항 철재부두 개발사업 타당성평가
- 설문기간 : 2022. 12. 26 ~ 2023. 1. 6.

■ 수요조사 발송 및 회수현황

구 분	기업명	직 위	담 당 자	응답여부	비 고
부유식 해상풍력 발전단지 발전사업허가 기업	기업 A	OO	OOO	◎	
	기업 B	OO	OOO	◎	
	기업 C	OO	OOO	◎	
	기업 D	OO	OOO	◎	
	기업 E	OO	OOO	◎	

■ 수요조사 검토 결론

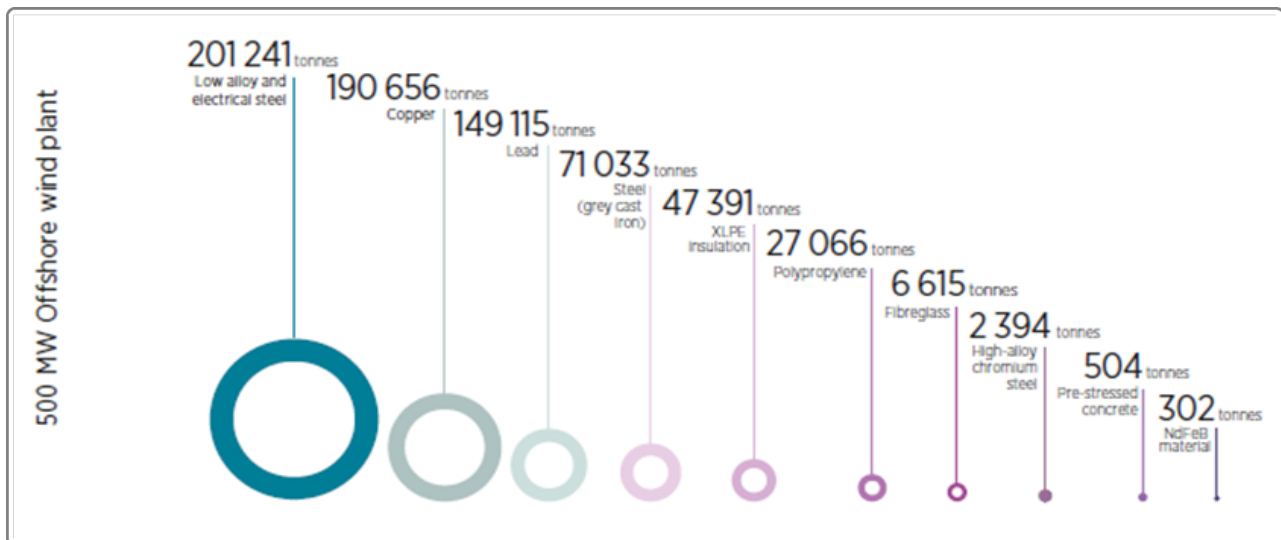
- 북신항 액체부두 개발 및 울산항 운영효율성 검토를 위한 설문조사 결과 미응답 업체가 없어 매우 높은 응답률을 보임.
- 5개 기업중 2개 기업이 Marshalling Port. 로 이용계획이 있으며, 5개 기업 모두 Operating & Management Port. 로의 이용계획이 있음을 제시하였음.

구 분	발전설비용량 (MW)	Marshalling Port.		O&M Port.	
		이용기간(년)	면적(㎡)	이용기간(년)	면적(㎡)
기업 A	1,300	—		2026~	1,000,000
기업 B	804	2025~2026	150,000	2027~	15,000
기업 C	1,500	—		2027~	1,500
기업 D	1,320	—		2027~	2,000
기업 E	1,500	2026~2032	100,000	2027~	6,000
계	6,424		250,000	—	1,024,500

▶ 해상풍력 발전에 따른 철재수요 원단위 산정

■ Marshalling Port.의 철재수요 산정 근거

- 500MW당 철재 관련 수요(자료 : IRENA, FUTURE OF WIND; Deployment, investment, technology, grid integration and socio-economic aspects, 2019.)



구분	철재(톤)						기타	합계
	저합금 및 전기강판	구리	납	철 (회주철)	고합금 크롬강	소계		
500MW Offshore Wind Plant	201,241	190,656	149,115	71,033	2,394	614,439	81,878	696,317

■ Marshalling Port.의 철재수요 원단위

- 제작, 가공, 조립을 위한 순수 철재의 입항과 더불어, 제작/조립된 해상풍력 설비가 해상풍력 건설 지역으로 출항하는 수요를 추가로 검토해야 함.
- 이 때, 항만의 수요는 해당 해상풍력 설비의 용적에 따른 RT으로 추정되어야 함.
- 해상풍력 발전설비를 WT에서 RT으로 전환하는 원단위는 아직 명확한 기준이 없음.
 - 해외의 보고서에 따라 MW당 5,000RT에서 MW당 20,000RT이상으로 추정하는 경우도 있음
- 따라서 본 조사에서는 목포항의 해상풍력지원항만에서 활용한 원단위를 그대로 활용하여 조사의 일관성을 유지하고, 추정 오류의 편차를 최소화함
- 용적 기준 철재구조물 수요: 11,586톤/MW(RT 기준)

■ O&M Port.의 철재수요 원단위

- 산정 논리 : 동일한 해상풍력발전 항만은 동일한 노동생산성을 가지며, 따라서 노동력 비율에 따라 동일한 비중의 철재수요가 필요하다는 전제와 해외 O&M port의 투입 노동력 중 유지관리에 투입되는 노동력 비중(0.38)에 근거함
- 산정 자료 근거 : Marshalling Port의 노동력 투입 규모 대비 O&M Port의 노동력 투입 규모 비중(자료 : QBIS, Socio-economic impact study of offshore wind, 2020.)
- 〈노동력 투입 원단위〉 Marshalling Port : O&M Port=347~565FTE(full time employee)/MW : 39~53FTE/MW.year \approx 10:1
- 〈산정 결과〉 46.7톤/MW.year(WT 기준)

▶ 해상풍력 발전에 따른 연도별 철재수요 추정

(단위 : 천톤)

구 분	기업 A	기업 B	기업 C	기업 D	기업 E	합계
2023년	-	-	-	-	-	-
2024년	-	-	-	-	-	-
2025년	-	491.6	-	-	-	491.6
2026년	60.8	491.6	-	-	263.4	815.7
2027년	60.8	37.4	-	60.8	263.4	422.3
2028년	60.8	37.4	70.1	60.8	263.4	492.4
2029년	60.8	37.4	70.1	60.8	263.4	492.4
2030년	60.8	37.4	70.1	60.8	263.4	492.4
2035년	60.8	37.4	70.1	60.8	70.1	299.1
2040년	60.8	37.4	70.1	60.8	70.1	299.1
2045년	60.8	37.4	70.1	60.8	70.1	299.1
2046년	60.8	37.4	70.1	60.8	70.1	299.1
2047년	60.8	37.4	70.1	60.8	70.1	299.1
2048년	60.8	37.4	70.1	60.8	70.1	299.1
2049년	60.8	37.4	70.1	60.8	70.1	299.1
2050년	60.8	37.4	70.1	60.8	70.1	299.1
2051년	-	37.4	70.1	60.8	70.1	238.4
2052년	-	37.4	70.1	-	70.1	177.6
2053년	-	37.4	70.1	-	70.1	177.6
2054년	-	37.4	70.1	-	70.1	177.6
2055년	-	37.4	-	-	70.1	107.5
2056년	-	37.4	-	-	-	37.4
2057년	-	-	-	-	-	-
계	1,519.1	2,105.0	1,893.0	1,519.1	3,456.0	10,492.1

4.3 울산항 철재부두 하역능력 산정

- 현재 울산항내 철재부두는 울산본항 일반부두 2선석과 염포부두 1선석, 미포부두 1선석 총 4개선석이 운영중에 있음.

▶ 현재 운영중인 울산항 철재부두 현황 및 하역능력

■ 철재부두

(단위 : 천RT)

부두명		접안능력 (DWT)	취급화물	하역능력(천RT/년, 천TEU/년)				비고
				2019	2030	2035	2040	
울산 본항	일반부두	1,000×2	철재	460	460	460	460	
	염포부두	30,000×1	철재	1,230	1,230	1,230	1,230	
미포	미포부두	20,000×1	철재	990	990	990	990	
합 계				2,680	2,680	2,680	2,680	

▶ 무역항 기본계획에 따른 개발수요 검토

- 2030년 기준 철재부두의 경우 신규선석 개발이 필요하지 않으며, 철재부두의 경우 2040년까지 3만톤급 1선석 개발이 필요함

(단위 : 천RT)

품목	구 분		2019	2030	2035	2040	비 고
	부두	접안능력(DWT)					
철재	물동량		1,893	2,714	3,004	3,598	2040년 추가 1선석 필요
	본항 일반부두	2만×1	460	460	460	460	
	염포부두	3만×1	1,230	1,230	1,230	1,230	
	미포부두	2만×1	990	990	990	990	
	소계		2,680	2,680	2,680	2,680	
	과부족		787	-34	-324	-918	
	선석소요(3만×1=1,510DWT)			0	0	1	

4.4 수요추정 결과 및 과부족 판단

4.4.1 총수요 추정결과

- 해상풍력 철재수요는 해상풍력시설 전체의 90%이고, 자재 수입을 전제로 전량 해상운송
- Marshalling Port 수요는 중량이 아닌 용적에 기초한 RT로 계산(원단위는 목포신항 수요예측 원단위 활용)

구 분	철재(천WT)		해상풍력 설치/유지(천RT)	합계	하역능력	과부족
	수요예측센터	해상풍력 철재				
2023년	2,415.5		—	2,415.5	2,680.0	264.5
2024년	2,341.8		—	2,341.8	2,680.0	338.2
2025년	2,268.0	491.6	4,634.3	7,393.9	2,680.0	— 4,713.9
2026년	2,336.8	815.7	7,185.8	10,338.3	2,680.0	— 7,658.3
2027년	2,405.6	422.3	2,662.6	5,490.5	2,680.0	— 2,810.5
2028년	2,474.4	492.4	2,742.0	5,708.8	2,680.0	— 3,028.8
2029년	2,543.2	492.4	2,742.0	5,777.6	2,680.0	— 3,097.6
2030년	2,612.0	492.4	2,742.0	5,846.4	2,680.0	— 3,166.4
2031년	2,649.3	492.4	2,742.0	5,883.7	2,680.0	— 3,203.7
2032년	2,686.6	492.4	2,742.0	5,921.0	2,680.0	— 3,241.0
2033년	2,723.9	299.1	338.7	3,361.7	2,680.0	— 681.7
2034년	2,761.2	299.1	338.7	3,399.0	2,680.0	— 719.0
2035년	2,798.5	299.1	338.7	3,436.3	2,680.0	— 756.3
2036년	2,835.8	299.1	338.7	3,473.6	2,680.0	— 793.6
2037년	2,873.1	299.1	338.7	3,510.9	2,680.0	— 830.9
2038년	2,910.4	299.1	338.7	3,548.2	2,680.0	— 868.2
2039년	2,947.7	299.1	338.7	3,585.5	2,680.0	— 905.5
2040년	2,985.0	299.1	338.7	3,622.8	2,680.0	— 942.8
2041년	2,985.0	299.1	338.7	3,622.8	2,680.0	— 942.8
2042년	2,985.0	299.1	338.7	3,622.8	2,680.0	— 942.8
2043년	2,985.0	299.1	338.7	3,622.8	2,680.0	— 942.8
2044년	2,985.0	299.1	338.7	3,622.8	2,680.0	— 942.8
2045년	2,985.0	299.1	338.7	3,622.8	2,680.0	— 942.8
2046년	2,985.0	299.1	338.7	3,622.8	2,680.0	— 942.8
2047년	2,985.0	299.1	338.7	3,622.8	2,680.0	— 942.8
2048년	2,985.0	299.1	338.7	3,622.8	2,680.0	— 942.8
2049년	2,985.0	299.1	338.7	3,622.8	2,680.0	— 942.8
2050년	2,985.0	299.1	338.7	3,622.8	2,680.0	— 942.8
2051년	2,985.0	238.4	269.9	3,493.3	2,680.0	— 813.3
2052년	2,985.0	177.6	201.1	3,363.7	2,680.0	— 683.7
2053년	2,985.0	177.6	201.1	3,363.7	2,680.0	— 683.7
2054년	2,985.0	177.6	201.1	3,363.7	2,680.0	— 683.7
2055년	2,985.0	107.5	121.7	3,214.2	2,680.0	— 534.2
2056년	2,985.0	37.4	42.3	3,064.7	2,680.0	— 384.7
2057년	2,985.0		—	2,985.0	2,680.0	— 305.0

4.4.2 개발소요 선석 검토

- 해상풍력 물동량은 철재물동량으로 취급 가능(목포신항에 기반영)
- 울산 해상풍력 물동량을 남신항 철재부두 물동량에 반영하여 물동량 재산정 및 수요검토 결과 2028년에는 2,769천RT가 부족하고 2029~2032년까지 11,670천RT의 하역능력이 부족한 것으로 검토됨
- 따라서 2026년에는 5선석, 2032년까지 2선석 필요한 것으로 검토되었음(3만톤급 기준)

구 분	철재수요(해상풍력 포함)	하역능력	과부족	소요선석
2023년	2,415.5	2,680.0	264.5	—
2024년	2,341.8	2,680.0	338.2	—
2025년	7,393.9	2,680.0	— 4,713.9	3
2026년	10,338.3	2,680.0	— 7,658.3	5
2027년	5,490.5	2,680.0	— 2,810.5	2
2028년	5,708.8	2,680.0	— 3,028.8	2
2029년	5,777.6	2,680.0	— 3,097.6	2
2030년	5,846.4	2,680.0	— 3,166.4	2
2031년	5,883.7	2,680.0	— 3,203.7	2
2032년	5,921.0	2,680.0	— 3,241.0	2
2033년	3,361.7	2,680.0	— 681.7	1
2034년	3,399.0	2,680.0	— 719.0	1
2035년	3,436.3	2,680.0	— 756.3	1
2036년	3,473.6	2,680.0	— 793.6	1
2037년	3,510.9	2,680.0	— 830.9	1
2038년	3,548.2	2,680.0	— 868.2	1
2039년	3,585.5	2,680.0	— 905.5	1
2040년	3,622.8	2,680.0	— 942.8	1
2041년	3,622.8	2,680.0	— 942.8	1
2042년	3,622.8	2,680.0	— 942.8	1
2043년	3,622.8	2,680.0	— 942.8	1
2044년	3,622.8	2,680.0	— 942.8	1
2045년	3,622.8	2,680.0	— 942.8	1
2046년	3,622.8	2,680.0	— 942.8	1
2047년	3,622.8	2,680.0	— 942.8	1
2048년	3,622.8	2,680.0	— 942.8	1
2049년	3,622.8	2,680.0	— 942.8	1
2050년	3,622.8	2,680.0	— 942.8	1
2051년	3,493.3	2,680.0	— 813.3	1
2052년	3,363.7	2,680.0	— 683.7	—
2053년	3,363.7	2,680.0	— 683.7	—
2054년	3,363.7	2,680.0	— 683.7	—
2055년	3,214.2	2,680.0	— 534.2	—
2056년	3,064.7	2,680.0	— 384.7	—
2057년	2,985.0	2,680.0	— 305.0	—

제5장 편익산정

5.1 편익 항목

5.2 항목별 편익 산정

5.3 편익 산정결과

제 5 장 편익산정

5.1 편익 항목

5.1.1 편익항목 분류

▶ 편익항목의 개요

- 항만건설에 따른 경제적 편익을 산정한다는 것은 개발되는 신항으로부터 발생하는 편익을 산정하는 것임.
 - 이에 국토교통부의 『교통시설 투자평가지침 (제7차 개정)』 (2022)를 기준으로 하며, 참고로 한국개발연구원의 『항만부분사업의 예비타당성조사 표준지침 연구(제3판)』 (2014.12)를 토대로 추정을 수행함).
 - 항만투자사업에 따른 경제적 편익은 추정 화물량을 처리할 수 있도록 항만을 개발할 경우(with-case)와 현재의 설비를 그대로 유지할 경우(without-case)와의 처리비용의 차액을 의미함.
 - 일반적으로 항만사업으로 인한 경제적 편익이란 항만시설의 확충에 따른 비용의 절감효과와 추가적인 효과를 편익으로 간주함.
- 본 조사와 같이 기존 항만의 확충이 아닌 새로운 신항이 개발되는 경우 기존의 운송형태나 경로를 그대로 의존하느냐 아니면 신항을 이용하느냐 여부가 가장 중요한 사안임.
 - 이를 without-case와 with-case로 구분하여 비교함으로써 편익을 산정하는 것이 타당함.

■ 항만투자사업의 편익항목

편익 항목	주요 개념	추정 방법(추정식)	비고
선박 재항비용 절감	• 사업시행을 통해 접안하역이 가능하게 됨에 따라 사업미시행 시의 부선하역 대비 선박재항비용이 절감되는 효과	• 선박재항비용절감원단위×울산항 입출항 척수×(용량대비 물동량비중)×(철재물동량 비중)	적용
화물 하역비용 절감	• 사업시행을 통해 접안하역이 가능하게 됨에 따라 사업미시행 시의 부선하역 대비 선박 하역비용이 절감되는 효과	• 하역비용절감원단위×철재화물 물동량	적용
내륙운송비용 절감	• 사업미시행 시 인접항만을 이용한 물동량이 사업시행을 통해 개발항만에서 처리됨으로써 내륙육상운송비가 절감되는 효과	• 단축되는 내륙운송거리 X 단위 수송비용	미적용
토지 조성 효과	• 사업 시행으로 신규로 조성되는 용지의 가치	• 인근지역의 평균 공시지가	적용

1) 교통시설 투자평가지침의 항만부분 가운데 편익산정부문은 개략적인 적용가능한 편익항목 소개 등에 국한되어 세부적인 산정방법과 적용될 원단위 등은 후자인 예타 표준지침에 의존해야 하므로 본 조사는 전자를 근간으로 하고 내용상 포함 되거나 언급되지 않은 세세한 부분들은 후자의 표준지침을 참고하여 연구조사를 수행함.

■ 기존연구에 적용된 편익항목 비교

구 분	편익항목	비 고
동북아 오일허브 울산지역사업 (2009년 예타조사(2009))	<ul style="list-style-type: none"> • 울산오일허브에 대한 부가가치 • 보유의 편익수익 • 리스크 프리미엄 	<ul style="list-style-type: none"> • 원유 및 석유제품 물동량에 따른 부가가치를 편익에 포함시킴. • 원유 및 석유제품의 현물을 비축함으로써 유사시 석유공급의 교란으로 인한 생산마찰이나 조정비용을 줄이는데 따른 편익수익을 포함시킴. • 가격 리스크 회피에 대한 프리미엄을 편익항목으로 추가함. • 본 사업내용은 오일허브 탱크터미널 전용부두와 이를 위한 방파제 인프라사업으로써 일반적인 항만편익을 부가가치로 대신하여 포괄하여 산정함 • 토지조성효과는 앞서의 부가가치 편익산정으로 저장시설 운영에 따른 편익을 대체하여 산정하였고 대신 분석기간 마지막 연도에 토지조성원가를 대신하여 잔존가치를 반영함.
울산신항 북측안벽[3선석]축조사업 예비타당성조사 (2011)	<ul style="list-style-type: none"> • 선박재항비용 • 하역비용 • 피항비용 	<ul style="list-style-type: none"> • 울산신항 북항지구는 정온도 확보가 어려워 이에 따른 선박의 피항이 발생한다고 가정하여 인근 항만으로 선박이 대피하는데 따른 절감효과를 산정함.
북신항 3선석 개발계획 구체화 및 타당성 연구용역 (2017)	<ul style="list-style-type: none"> • 내륙운송비용 • 대기오염 • 토지조성 • 외해투기비용 	<ul style="list-style-type: none"> • 기존시설의 확장, 전용부두 혹은 하역시설의 개선이 없을 경우 초과물동량이 신규항만에서 처리됨으로써 절감되는 내륙운송비용과 내륙운송에 따른 대기오염도 절감효과 및 매립부지 운영기간 중 발생하는 항만시설에 대한 편익을 추정함.
울산 북신항 액체부두 타당성 평가 (2019)	<ul style="list-style-type: none"> • 선박비용 • 내륙운송비용 • 대기오염 • 토지조성 • 외해투기비용 	<ul style="list-style-type: none"> • 입항선박의 대형화로 선박의 용선료 저감효과 반영. • 개발항만에서의 초과물동량 처리로 화물 수요지까지의 발생 수송비 및 교통혼잡비용이 감소되며, 이에 따른 대기오염 절감효과. • 1선석개발로 인한 외해투기비용 감소효과를 반영함.

▶ 본 조사 적용 대상 편익 항목

- 선박 재항비용 절감 : 철재 수요와 풍력장비 이송수요를 분리하여 각각의 용선료를 고려하여 재항비용 절감효과를 추정
- 하역비용 절감 : 풍력장비의 경우, 대형 구조물의 하역을 위한 별도의 장비가 필요하나, 자료의 부족으로 일반 철재화물의 하역비용으로 계산
- 내륙운송비용 절감 : 울산항의 항만 부재 시, 포항, 부산 등이 대체항만으로 제시되나, 두 항만 모두 철재부두에 여유능력이 부재하여 항만 대체가 불가능하고, 풍력 장비 이송은 현실적으로 대체가 불가능하므로 내륙운송비 절감 편익 적용 불가
- 토지조성효과 : 편익 발생 1차년도에 신규 조성된 토지의 조성효과를 반영

5.2 항목별 편익 산정

5.2.1 선박재항시간 절감효과

▶ 편익산정 과정

- Without-Case에서는 현 부두의 처리능력을 초과하는 물량은 부선하역하여야 하므로 With-Case에서보다 물량과다로 인해 하역생산성이 저하되며, 이로 인하여 선박의 재항시간이 With-Case보다 연장됨
- 이에 따른 선박재항비용 절감효과는 다음의 식에 의하여 계산될 수 있는데 표준선박의 1일 재항비용은 선박가격과 운영비용 자료 및 용선비용을 조사하여 적용함
- 원단위

선박		용선료			선박규모 (톤)
		\$/day	환율	천원.일	
철재	30,000톤급	16,580	1,219	20,211.0	30,000
풍력 장비	installation vessel	30,000	1,219	36,570.0	24,586
	service operation vessel	30,000	1,219	36,570.0	3,400

▶ 편익 추정 결과(단위 : 백만원)

구 분	철재수요	풍력장비	
		설치	유지관리
2028년	966.0	18,464.0	13,945.5
2029년	1,197.8	18,464.0	13,945.5
2030년	1,429.5	18,464.0	13,945.5
2031년	1,555.2	18,464.0	13,945.5
2032년	1,680.8	18,464.0	13,945.5
2033년	1,155.5		18,214.5
2034년	1,281.2		18,214.5
2035년	1,406.8		18,214.5
2040년	2,035.0		18,214.5
2045년	2,035.0		18,214.5
2050년	2,035.0		18,214.5
2051년	1,830.4		14,514.7
2052년	1,625.7		10,814.8
2053년	1,625.7		10,814.8
2054년	1,625.7		10,814.8
2055년	1,389.5		6,545.8
2056년	1,153.3		2,276.8
2057년	1,027.4		

5.2.2 하역비용 절감효과

▶ 편익산정 과정

- 하역비용 절감효과는 항만개발이 시행되지 않을 경우(Without Case)와 시행될 경우(With Case)에 해상하역비와 접안하역비 간의 차이로 인해 발생하는 편익을 의미함
 - 즉, 접안하역비가 해상하역비에 비해 상대적으로 저렴하기 때문에 항만개발이 이루어질 경우 하역비용이 절감되는 효과가 발생
- 하역비용 절감효과는 현행 하역능력을 초과하는 물동량에 대해 부선작업을 행하는 대안을 설정하여 With Case의 하역비용과 Without Case의 부선작업이 포함된 하역비용과의 차이를 구하여 산정
 - 이때의 하역비용은 항만운송요금표상의 요율을 기준으로 정상이윤과 부가가치세(10%)를 제외한 후 적용하였으며, 하역비용 절감효과를 수식으로 표현하면 다음과 같음
$$BHt = (P'_{1t} \times H'_{1t} + P'_{2t} \times H'_{2t}) - (P_{1t} \times H_{1t} + P_{2t} \times H_{2t})$$

단, BHt : 하역비용 절감효과
- 하역비용 절감 적용단가

구분	접안하역	부선하역				하역비 차이
	선내	선내	부선양적	예부선	합계	
철재	3,006	3,006	6,567	4,140	13,713	10,707
풍력장비	5,748	5,748	4,832	7,082	17,662	11,914

▶ 편익 추정 결과(단위 : 백만원)

구분	철재수요	풍력장비	
		설치	유지관리
2028년	3,070.6	29,578.2	3,089.4
2029년	3,807.2	29,578.2	3,089.4
2030년	4,543.9	29,578.2	3,089.4
2031년	4,943.2	29,578.2	3,089.4
2032년	5,342.6	29,578.2	3,089.4
2033년	3,672.9		4,035.1
2034년	4,072.3		4,035.1
2035년	4,471.6		4,035.1
2040년	6,468.5		4,035.1
2045년	6,468.5		4,035.1
2050년	6,468.5		4,035.1
2051년	5,817.9		3,215.5
2052년	5,167.3		2,395.8
2053년	5,167.3		2,395.8
2054년	5,167.3		2,395.8
2055년	4,416.7		1,450.1
2056년	3,666.0		504.4
2057년	3,265.6		

5.2.3 토지조성효과

▶ 편익산정 과정

- 토지조성효과는 항만개발로 인하여 신규로 조성된 부지를 의미함
 - 토지조성효과는 조성된 토지면적(㎡) × 사업구역인근지역의 공시지가 또는 감정평가가격으로 산정
- 본 조사의 토지조성효과는 일단 줄어드는 부지 면적에 대하여 합리적으로 선택된 인근 유사시설의 공시지가를 적용하여 산출되어 편익으로 적용함.
 - 본 조사의 제안에 따른 부지면적은 철재부두 74,595㎡으로써 동 편익에 적용되는 부지면적이며 인근지역의 2021년 개별공시지가가 개략적으로 307,100원/㎡이므로 본 분석에서는 이를 적용하여 다음과 같이 산정함.

$$\text{토지조성효과} = \sum[\text{시설별 해당 부지면적} \times \text{인근지역 } \text{㎡ 당 공시지가}]$$

■ 토지조성효과 편익산정

(단위 : 백만원)

연 도	토지조성효과(백만원)	발생년도
철재부두	22,908	2028

5.3 편익 산정결과

구 분	선박재항시간 절감효과	하역비용 절감효과	토지조성효과	계
2028년	33,375.5	35,738.2	22,908	92,021.6
2029년	33,607.3	36,474.8		70,082.0
2030년	33,839.0	37,211.5		71,050.4
2031년	33,964.7	37,610.8		71,575.4
2032년	34,090.3	38,010.2		72,100.4
2033년	19,370.0	7,708.0		27,078.0
2034년	19,495.7	8,107.4		27,603.0
2035년	19,621.3	8,506.7		28,128.0
2036년	19,747.0	8,906.1		28,653.0
2037년	19,872.6	9,305.5		29,178.0
2038년	19,998.2	9,704.8		29,703.0
2039년	20,123.9	10,104.2		30,228.1
2040년	20,249.5	10,503.6		30,753.1
2045년	20,249.5	10,503.6		30,753.1
2050년	20,249.5	10,503.6		30,753.1
2051년	16,345.1	9,033.4		25,378.4
2052년	12,440.5	7,563.1		20,003.7
2053년	12,440.5	7,563.1		20,003.7
2054년	12,440.5	7,563.1		20,003.7
2055년	7,935.3	5,866.8		13,802.1
2056년	3,430.1	4,170.4		7,600.5
2057년	1,027.4	3,265.6		4,293.0

제6장 비용산정

6.1 개요 및 산정방법

6.2 공사비 산정

6.3 간접공사비 및 예비비 산정

6.4 총사업비 산정

6.5 운영유지비 및 잔존가치 산정

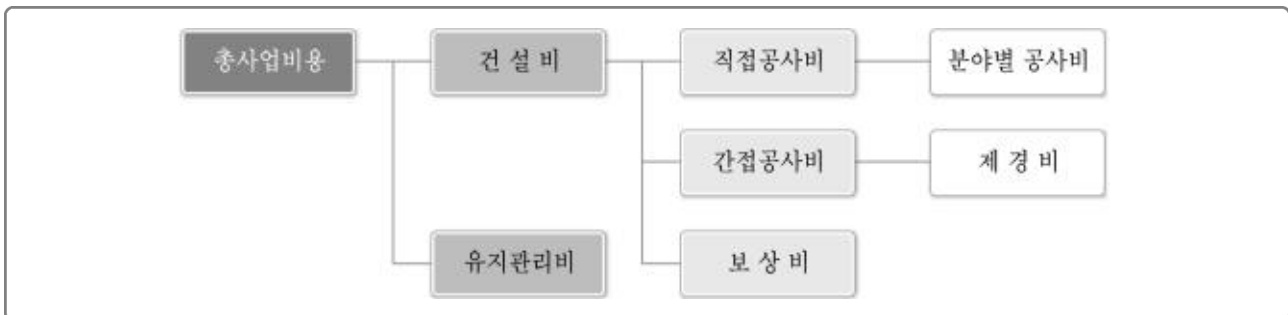
제 6 장 비용산정

6.1 개요 및 산정방법

6.1.1 개요

- 비용산정 원칙 : 투자평가에서의 비용산정은 타당성 평가의 목적에 맞게 독립적으로 수행되는 것을 전제로 비용을 산정함.
- 비용산정에 관련한 일반적 사항은 국토교통부에서 제정한 『설계도서 작성기준』을 따라 산정하고, 국가 기준의 설계지침으로 비용산정이 어려운 경우 관련 국내외 공공기관의 자료를 참고하되 그 사유 및 출처를 명확히 제시하였음.

▶ 교통투자사업 시행시 비용의 유형



▶ 교통투자사업의 사업비 내용

사업비 항목				사업비 내용
총 사 업 비	건 설 비	직접 공사 비	토 목	• 교통시설의 기초 토목공사 및 구조물
			건 축	• 정거장, 휴게소, 영업소등 교통관련 건축시설
			시설, 설비	• 부문별 교통시설의 설비 구입 및 설치비
			시스템	• 교통시설 운영 및 관리를 위한 시스템
		간접공사비		• 설계비, 감리비, 조사비, 측량비
		보 상 비	용지매입비	• 간접노무비 및 보험료, 예비비
			주요보상비	• 사업구간 용지매입에 소요되는 비용
	유지 관리 비	시설운영비		• 지장물 보상비, 지하보상비, 어업보상비, 기타 관계법령에 의한 보상항목
		유지보수비		• 시설운영 인건비 및 경비 • 운영시설 (차량, 시스템) 대체비

6.1.2 산정방법

- 항만개발사업의 경우, 자연지리적 환경과 시공방법에 따라 일률적인 원단위의 제시가 불가능하므로 항만 실적단가 이외의 항만공사비 산정은 「건설 표준품셈」 및 인접지역 공사비를 기초로 산정하였음.
- 총사업비 산정 시 기초자료는 국토교통부에서 고시한 교통시설 투자평가지침 제7차 개정(국토교통부 고시 2022-500호, 2022.09.02.)등 을 준용하였으며 비용산정시점은 분석시점 전년도 단가로 적용하였음.

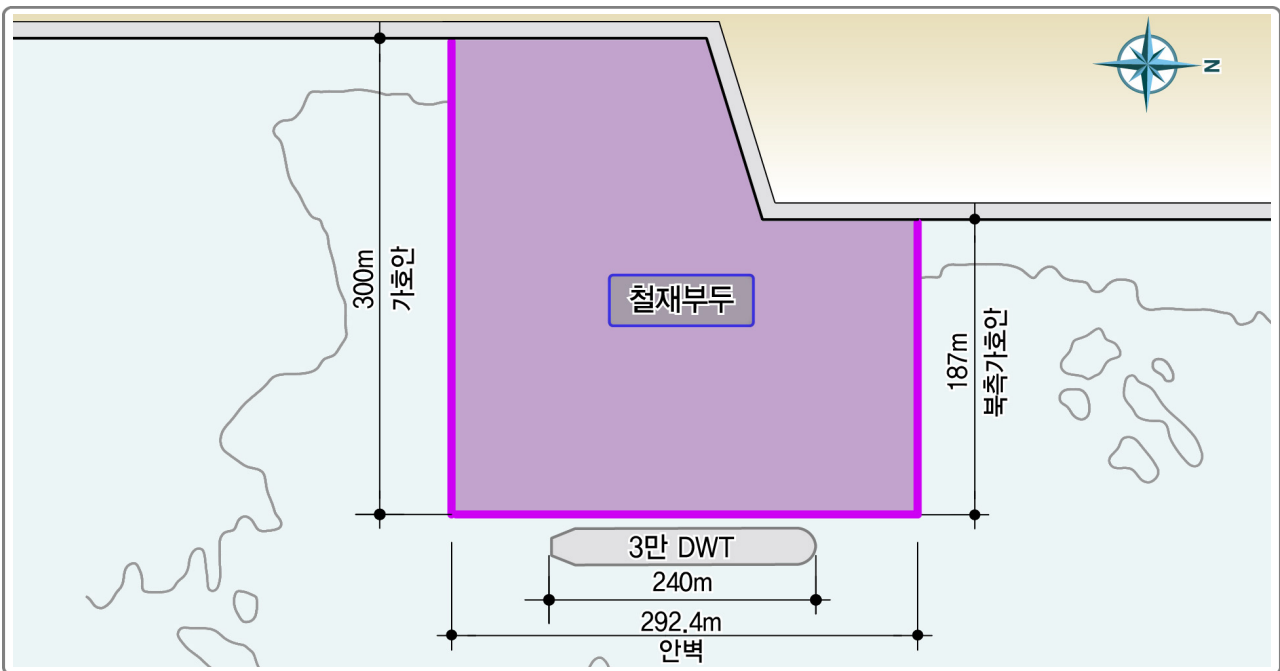
▶ 산정조건

구 분	산정조건
산정근거	<ul style="list-style-type: none"> •교통시설 투가평가지침 제7차 개정, 국토교통부 고시 2022-500호, 2022. 09. •2021년도 예산안 편성 및 기금운용계획안 작성지침, 기획재정부 •항만부문 사업의 예비타당성조사 표준지침 연구(제3판), 한국개발연구원, 2014 •단지개발사업 조성 및 기반시설설치비 추정자료, 2020, 한국토지주택공사
비용산정시점	•2021년 12월

▶ 개발계획

- 제3장 대안선정 및 기술적 검토에서 검토된 바와 같이 철재부두의 개발을 계획하였으며 기본계획 고시된 부두 목적으로 사용된다고 가정하고 개략사업비를 산정하였음

■ 시설계획



구 분	시설규모	구조형식	비 고
안벽	3만DWT×1선석, 292.4m	직립식(케이슨식)	1,460톤급 케이슨
가호안	300m	사석경사제식	
북측호안	187m	사석경사제식	기존호안 피복석 유용
매립	1식	산토매립	일부 기초굴착토 유용
상부기반시설	급수, 오수, 우수 등		

6.2 공사비 산정

6.2.1 공사비 산정 검토내용

- 공사비는 기술적 검토에서 검토된 평면배치계획, 단면계획 등에 대해 산정하였음.
- 공사비 산출은 시설물별 대표단면을 고려하여 횡단을 통해 산출하고 상부시설 등의 공사비는 위 산정조건에 근거하여 사업대상부지 면적을 활용하여 산출하였음.
- 제경비는 내역서에 산출된 값을 그대로 적용하였음.
- 부가가치세를 제외한 공사비 산정을 통해 경제성 분석 시 기초자료로 활용하였으며, 부가가치세 포함 공사비도 별도로 산정하여 제시하였음.

6.2.2 공사비 산정결과

- 공사비 산정결과 철재부두 3만DWT급 1선석은 52,475백만원으로 산정되었음

▶ 공사비 산정결과

(단위 : 원)

공 종	규 격	공사비	비 고
공사비		57,722,127,000	
철재부두		37,277,622,273	
1. 안벽공	케이슨식, 292.4m	14,557,726,418	
1.1 기초공		5,772,156,197	
1.2 구체공		6,509,799,982	
1.3 상부공		2,275,770,239	
2. 북측호안	사석경사제, 190m	3,466,483,258	
2.1 기초공		3,366,915,046	
2.2 상부공		99,568,212	
3. 가호안	사석경사제, 300m	5,212,419,986	
3.1 기초공		5,046,532,358	
3.2 상부공		165,887,628	
4. 매립공		7,831,650,848	
5. 상부기반시설 및 포장공		5,492,136,521	
5.1 상부기반시설	우수, 오수 토공 등	2,263,657,562	
5.2 포장공		3,228,478,959	
6. 부대공		717,205,242	
6.1 가설건축물		200,850,010	
6.2 등부표		238,052,512	
6.3 오탁방지막		278,302,720	
7. 제경비		15,197,038,636	
8. 부가가치세	공급가액의 10%	5,247,466,091	

▶ 상부기반시설 공사비 산정

1) 산정방법

- 남신항 철재부두 매립 완료후 토공, 우수 등의 상부기반시설에 대한 공사비는 『단지개발사업 조성비 및 기반시설 설치비 추정자료, 2021, 한국토지주택공사』에서 제시된 원단위를 적용하여 산정하였음.

■ 공종별 원단위

공 종	단가	적용규모	비 고
1) 토 공	3,143원/㎡	산업단지 50만㎡이하	
2) 우수공	9,761원/㎡	산업단지 50만㎡이하	
3) 우수공	1,962원/㎡	산업단지 50만㎡이하	
4) 상수공	1,578원/㎡	산업단지 50만㎡이하	
5) 조경공	5,242원/㎡	산업단지	
6) 전기공	10,456원/㎡	배전간선 지중화 비용 100만㎡ 이하	
7) 부대공	조경공 전기공 제외 공사비의 22.5%		

자료 : 단지개발사업 조성비 및 기반시설설치비 추정자료, 2021, 한국토지주택공사

2) 공사비 산정

- 적용면적은 철재부두 배후부지 면적 74,595㎡를 적용하였으며 전기공의 경우 야적장 부지를 제외한 면적을 적용하였음.

공 종	단가	철재부두	
		적용면적	공사비
1) 토 공	3,143원/㎡	74,595㎡	234,452,085원
2) 우수공	9,761원/㎡	74,595㎡	728,121,795원
3) 우수공	1,962원/㎡	74,595㎡	146,355,390원
4) 상수공	1,578원/㎡	74,595㎡	117,710,910원
5) 조경공	5,242원/㎡	48,479㎡	254,126,918원
6) 전기공	10,456원/㎡	48,479㎡	506,896,424원
7) 부대공			275,994,040원
총공사비			2,263,657,562원

6.3 간접공사비 및 예비비 산정

6.3.1 간접공사비 산정

▶ 산정방법

- 간접공사는 관련지침상 설계비, 설계감리비, 감리비, 시설부대비, 조사 및 측량비임.
- 이중 설계비, 설계감리비, 감리비, 시설부대비는 총사업비 관리지침상 제시된 요율을 적용하여 산정하였음.
- 조사 및 측량비는 본 사업 시행시 필요한 관련 조사 및 인·허가 비용이며 품셈으로 산정 가능한 부분은 품셈기준으로 산정하였고 산정이 불가한 항목은 견적을 받아 산정하였음.
- 사업추진방법, 추진시기, 추진계획 등에 따라 필요 조사 및 측량 항목 및 범위가 달라질 수 있음.

▶ 간접공사비 산정을 위한 적용 공사비 산정

- 총사업비 관리지침의 시설부대경비의 조정기준을 확인하면 설계비, 감리비 등의 산정요율 적용 시 공사비는 공사비에서 부가가치세 등을 제외하고 산정토록 제시되었음.
- 따라서, 부대비 산정을 위한 적용공사비는 부가가치세를 제외하였음.

■ 적용 공사비 산정

구 분	부가가치세 포함 공사비	부가가치세	부가가치세 제외 공사비
철재부두	57,722백만원	5,247백만원	52,475백만원

▶ 설계비 산정

- 단계별로 구분하여 각각 산정하였으며 “2021년도 예산안 편성 및 기금운용계획안 작성지침, 기획재정부”에 제시된 요율을 적용하여 산정하였음.

■ 공사비 비율에 의한 건설부문 요율

공사비 \ 요율	기본조사 설계비	실시설계비
300억원까지	1.60	3.14
500억원까지	1.52	3.02
1,000억원까지	1.47	2.89

- 상기 제시된 공사비와 요율을 고려하여 산정하였으며 요율은 직선보간법 계산식에 의해 산정하였음.

– 직선보간법

$$y = y_1 - \frac{(x - x_2)(y_1 - y_2)}{x_1 - x_2}$$

– x : 당해금액, x1 : 큰금액, x2 : 작은금액, y : 당해금액, y1 : 작은금액요율, y2 : 큰금액요율

■ 산정결과

구 분	공사비	산정요율 (%)	기본 및 실시설계 동시	적용요율 (%)	설계비	부가가치세	산정결과
철재부두	52,475백만원	3.01	1.45	4.37	2,292백만원	229백만원	2,521백만원

▶ 감리비 산정

- 단계별로 구분하여 각각 산정하였으며 “2021년도 예산안 편성 및 기금운용계획안 작성지침, 기획재정부”에 제시된 효율중 보통의 효율을 적용하여 산정하였음.

■ 공사비 비율에 의한 건설감리비 효율

공사비 \ 효율	단순한 공종	보통의 공종	복잡한 공종
300억원	5.34	5.92	6.52
500억원	4.44	4.94	5.43
700억원	4.02	4.47	4.91

■ 산정결과

구 분	공사비	적용효율(%)	감리비	부가가치세	산정결과
철재부두	52,475백만원	4.88	2,562백만원	256백만원	2,818백만원

▶ 설계 감리비 산정

- 단계별로 구분하여 각각 산정하였으며 “2021년도 예산안 편성 및 기금운용계획안 작성지침, 기획재정부”에 제시된 효율을 적용하여 산정하였음.

■ 공사비 비율에 의한 설계감리비 효율

공사비 \ 효율	기본설계	실시설계
400억원	0.190	0.386
500억원	0.181	0.368
700억원	0.174	0.354

■ 산정결과

구 분	공사비	적용효율(%)	감리비	부가가치세	산정결과
철재부두	52,475백만원	0.368	192백만원	19백만원	211백만원

▶ 시설 부대비 산정

- 단계별로 구분하여 각각 산정하였으며 “2021년도 예산안 편성 및 기금운용계획안 작성지침, 기획재정부”에 제시된 효율을 적용하여 산정하였음.

■ 공사비 비율에 의한 설계감리비 요율

공사비 \ 요율	시설부대비 요율
300억원	0.23
500억원	0.23
1000억원	0.23

■ 산정결과

구 분	공사비	적용요율(%)	감리비	부가가치세	산정결과
철재부두	52,475백만원	0.23	121백만원	12백만원	133백만원

▶ 조사 및 측량비 산정

- 남신항 철재부두에 대해 산정하였으며 표준품셈이 존재할 경우 표준품셈으로 산정하고 그 외 조사 및 측량비는 견적을 받아 단계별로 구분하여 산정하였음.

1) 현지조사비

- 현지조사는 측량(수심, 지형), 지반조사이며, 조사비를 산정하기 위한 범위로는 수심측량 500,000m², 지형측량 65,000m²로 계획하였으며, 지반조사는 해상 27공으로 계획하였음.

구 분	과업범위	사업비(부가가치세 제외)	산출근거	참조
수심측량	74,595m ²	47백만원	품셈에 의해 작성	첨부#1-1
지형측량	25,000m ²		품셈에 의해 작성	첨부#1-1
지반조사 및 실험	15공	301백만원	품셈에 의해 작성	첨부#1-2

2) 문화재 지표조사

- 울산 남신항 철재부두에 대해 문화재 지표조사 비용을 산출하였음.

구 분	과업범위	사업비(부가가치세 제외)	산출근거	참조
문화재 지표조사	74,595m ²	67백만원	문화재청	첨부#1-3

3) 환경영향평가비

- 환경영향평가비는 환경영향평가 등의 대행비용 산정기준(환경부 고시 제2020-223호, 2020.10.26.)에 의해 산정하였음.

구 분	과업범위	사업비(부가가치세 제외)	산출근거	참조
환경영향평가비	1선석 1식	545백만원	환경영향평가 등의 대행비용 산정기준	첨부#1-4

4) 해상교통안전진단

- 해상교통안전진단은 별도의 품셈이 존재치 않아 견적을 받아 산출하였음.

구 분	과업범위	사업비(부가가치세 제외)	산출근거	참조
해상교통안전진단	1선석 1식	390백만원	견적	첨부#1-5

5) 수치모형실험

- 수치모형실험은 별도의 품셈이 존재치 않아 견적을 받아 산출하였음.

구 분	과업범위	사업비(부가가치세 제외)	산출근거	참조
수치모형실험	1선석 1식	100백만원	견적	첨부#1-6

6) 재해영향평가

- 재해영향평가는 개발사업 기준소요인력을 고려하여 산출하였음.

구 분	과업범위	사업비(부가가치세 제외)	산출근거	참조
재해영향평가	1선석 1식	328백만원	기준소요인력 고려	첨부#1-7

7) 도시계획시설결정

- 도시계획시설결정은 견적을 받아 산출하였음.

구 분	과업범위	사업비(부가가치세 제외)	산출근거	참조
도시계획시설결정	1선석 1식	188백만원	견적	첨부#1-8

8) 에너지사용계획

- 에너지사용계획은 에너지사용계획협의 대행비용 산정기준으로 산출하였음.

구 분	과업범위	사업비(부가가치세 제외)	산출근거	참조
에너지사용계획	1식	170백만원	대행비용 산정기준	첨부#1-9

9) 해역이용협의

- 해역이용협의는 해역이용영향평가 대행비용 산정기준으로 산출하였음.

구 분	과업범위	사업비(부가가치세 제외)	산출근거	참조
해역이용협의	1선석 1식	72백만원	해역이용영향평가 대행비용 산정기준	첨부#1-10

10) 교통영향평가

- 교통영향평가는 견적을 받아 산출하였음.

구 분	과업범위	사업비(부가가치세 제외)	산출근거	참조
교통영향평가	1식	163백만원	견적	첨부#1-11

▶ 간접공사비 산정결과

구 분	철재부두	비 고
B. 간접공사비	8,292백만원	
B-1. 설계비	2,292백만원	
B-1-1. 토목설계비	2,292백만원	
B-2. 설계감리비	192백만원	
B-2-1. 토목 설계감리비	192백만원	
B-3. 감리비	2,562백만원	
B-3-1. 토목 감리비	2,562백만원	
B-4. 시설부대비	121백만원	
B-5. 조사 및 측량비	2,371백만원	
B-5-1. 수심 및 지형측량	47백만원	
B-5-2. 지반조사 및 시험	301백만원	
B-5-3. 문화재 지표조사	67백만원	
B-5-4. 환경영향평가비	545백만원	
B-5-5. 해상교통안전진단	390백만원	
B-5-6. 수치모형실험	100백만원	
B-5-7. 재해영향평가	328백만원	
B-5-8. 도시시설계획결정	188백만원	
B-5-9. 에너지사용계획	170백만원	
B-5-10. 해역이용협의	72백만원	
B-5-11. 교통영향평가	163백만원	
B-6. 부가가치세	754백만원	

6.3.2 예비비 산정

▶ 산정개요

- 예비비는 타당성 평가 단계에서 발생될 수 있는 사업비 산출의 오차 및 비용증가 가능성 등 이에 따른 영향을 최소화하기 위하여 일정 수준의 비용을 추가하는 것임.
- 따라서, 관련지침을 준용하여 공사비와 부대비의 10%를 적용하여 산정하였음.

■ 산정결과

(단위 : 백만원, VAT 포함)

구 분	공사비	부대비	계	예비비
철재부두	57,722	8,292	66,014	6,601

6.4 총사업비 산정

6.4.1 총사업비

- 총사업비 산정결과 철재부두(3만DWT급 1선석)는 72,616백만원으로 산정되었음.

(단위 : 백만원)

구 분	금 액	비 고
A. 공사비	57,722	
A-1. 안벽공	14,558	
A-1-1. 기초공	5,772	
A-1-2. 구체공	6,510	
A-1-3. 상부공	2,276	
A-2. 복측호안	3,467	
A-2-1. 기초공	3,367	
A-2-2. 상부공	100	
A-3. 가호안	5,212	
A-3-1. 기초공	5,046	
A-3-2. 상부공	166	
A-4. 매립공	7,832	
A-5. 상부기반시설 및 포장공	5,492	
A-6. 부대공	717	
A-7. 제경비	15,197	
A-8. 부가가치세	5,247	
B. 간접공사비	8,292	
B-1. 설계비	2,293	
B-1-1. 토목설계비	2,293	
B-2. 설계감리비	192	
B-2-1. 토목 설계감리비	192	
B-3. 감리비	2,562	
B-3-1. 토목 감리비	2,562	
B-4. 시설부대비	121	
B-5. 조사 및 측량비	2,371	
B-6. 부가가치세	754	
C. 예비비	6,601	
D. 총사업비	72,616	

6.4.2 경제성 분석용 총사업비

- 경제성 분석에 적용되는 공사비는 부가가치세를 제외한 공사비이며 남신항 철재부두 개발사업 총사업비는 66,014백만원으로 산정되었음

(단위 : 백만원)

구 분	금 액	비 고
A. 공사비	52,475	
A-1. 안벽공	14,558	
A-1-1. 기초공	5,772	
A-1-2. 구체공	6,510	
A-1-3. 상부공	2,276	
A-2. 복측호안	3,467	
A-2-1. 기초공	3,367	
A-2-2. 상부공	100	
A-3. 가호안	5,212	
A-3-1. 기초공	5,046	
A-3-2. 상부공	166	
A-4. 매립공	7,832	
A-5. 상부기반시설 및 포장공	5,492	
A-6. 부대공	717	
A-7. 제경비	15,197	
A-8. 부가가치세	-	
B. 간접공사비	7,538	
B-1. 설계비	2,292	
B-1-1. 토목설계비	2,292	
B-2. 설계감리비	192	
B-2-1. 토목 설계감리비	192	
B-3. 감리비	2,562	
B-3-1. 토목 감리비	2,562	
B-4. 시설부대비	121	
B-5. 조사 및 측량비	2,371	
B-6. 부가가치세	-	
C. 예비비	6,001	
D. 총사업비	66,014	

6.4.3 연차별 투자계획

- 연차별 투자계획은 설계시점 2023년 하반기 ~ 2024년 말, 공사기간 3년을 고려하여 연차별 투자계획을 수립하였음.

■ 부가가치세 포함

(단위 : 백만원)

구 분	2023	2024	2025	2026	2027	합 계
공사비	-	-	19,241	19,241	19,241	57,722
설계비	840	1,681	-	-	-	2,521
설계감리비	-	212	-	-	-	212
감리비	-	-	939	939	939	2,818
시설부대비	-	133	-	-	-	133
조사 및 측량비	869	1,739	-	-	-	2,608
예비비	171	376	2,018	2,018	2,018	6,601
계	1,881	4,141	22,198	22,198	22,198	72,616

■ 부가가치세 제외

(단위 : 백만원)

구 분	2023	2024	2025	2026	2027	합 계
공사비	-	-	17,492	17,492	17,492	52,475
설계비	764	1,528	-	-	-	2,292
설계감리비	-	193	-	-	-	193
감리비	-	-	854	854	854	2,562
시설부대비	-	121	-	-	-	121
조사 및 측량비	790	1,581	-	-	-	2,371
예비비	155	342	1,835	1,835	1,835	6,001
계	1,710	3,764	20,180	20,180	20,180	66,014

6.5 운영유지비 및 잔존가치 산정

6.5.1 운영유지비 산정

- 관련지침인 “교통시설 투자평가지침(제7차 개정), 국토교통부”에서는 운영비에 대해 항만공사에서 시행하는 사업은 총 공사비의 2%를 산정토록 제시하고 있음.
- 위 지침에 따르면, 유지관리비는 각 구조물 및 시설의 유지보수비, 항로 및 박지의 유지준설비 등을 들 수 있으며, 유지관리비를 산정하기 위해서 자산별로 연간 유지보수비율과 운영비비율을 산정해야 함.
- 그러나 유지보수 및 운영비비율을 산정하는 이론적인 공식이 따로 주어지지 않아 운영비 실적을 분석하여 결정해야 함.
- 또한, 유지보수비율 및 운영비 비율을 사용하여 자산별 연간 유지운영비는 아래 식과 같이 산정할 수 있음.
- 유지운영비를 산정하는 경우 기존 항만의 실적치를 기초로 하여 단계별 투자누계액의 일정비율(2~3%)를 적용하기로 하고, 단계별 공사 중에는 발생하지 않고 단계별 공사가 완공되어 운영이 시작될 때부터 발생하는 것으로 함.
- 다만, 총사업비 중 설계비와 보상비를 제외한 금액에 대해서만 일정비율을 적용하는 것을 원칙, 즉 적용하는 유지관리비는 공사비의 2%를 적용함.

$$AOPCO_i = ECVAL_i \cdot (RATEOP_i + RATEMT_i)$$

$$TAOPCO = \sum AOPCO_i$$

여기서, $AOPCO_i$ = i시설의 연간 운영유지비용, $ECVAL_i$ = i시설의 경제적 자산가치,
 $RATEOP_i$ = i시설의 운영비용비율, $RATEMT_i$ = i시설의 유지보수비율,
 $TAOPCO$ = 연간 총유지운영비용

구 분	항만공사 운영비
운영유지비	총 공사비의 2% 적용

6.5.2 매립부지의 잔존가치 추정

- 관련지침인 “항만부문 사업의 예비타당성조사 표준지침 연구(제3판), 한국개발연구원”에서는 항만건설시 항만시설로 활용되는 부지 외에 활용할 수 있는 부지가 조성되는 경우 이에 대한 경제적인 편익을 산출하여야 하는 것으로 명시되어 있음.
- 본 사업이 해상매립을 통해 토지가 창출된 것으로서 경제성 분석기간인 30년을 사용한 후 다른 용도로 사용가능한 부지가 신규로 창출되었다고 볼 수 있기 때문에 운영기간이 종료된 항만시설 부지 가치에 대해 경제성 분석시 잔존가치를 부의 비용으로 고려하였음.

(단위 : 백만원)

구 분	부가가치세 포함	부가가치세 제외
매립부지 잔존가치	-47,805	-43,459

▶ 연차별 투자계획 : 유지관리비 포함

- 상기 산정된 연차별 투자계획에 유지관리비(시설 투자비의 2%)를 고려하여 산정하였으며 운영기간은 준공후 30년으로 적용하였음.

■ 부가가치세 포함

(단위 : 백만원)

구 분	공사비	간접공사비	보상비	예비비	운영비	합 계
2023년	-	1,710	-	171	-	1,881
2024년	-	3,764	-	376	-	4,140
2025년	19,241	939	-	2,018	-	22,198
2026년	19,241	939	-	2,018	-	22,198
2027년	19,241	939	-	2,018	-	22,198
2028년	-	-	-	-	1,154	1,154
2029년	-	-	-	-	1,154	1,154
2030년	-	-	-	-	1,154	1,154
2031년	-	-	-	-	1,154	1,154
2032년	-	-	-	-	1,154	1,154
2033년	-	-	-	-	1,154	1,154
2034년	-	-	-	-	1,154	1,154
2035년	-	-	-	-	1,154	1,154
2036년	-	-	-	-	1,154	1,154
2037년	-	-	-	-	1,154	1,154
2038년	-	-	-	-	1,154	1,154
2039년	-	-	-	-	1,154	1,154
2040년	-	-	-	-	1,154	1,154
2041년	-	-	-	-	1,154	1,154
2042년	-	-	-	-	1,154	1,154
2043년	-	-	-	-	1,154	1,154
2044년	-	-	-	-	1,154	1,154
2045년	-	-	-	-	1,154	1,154
2046년	-	-	-	-	1,154	1,154
2047년	-	-	-	-	1,154	1,154
2048년	-	-	-	-	1,154	1,154
2049년	-	-	-	-	1,154	1,154
2050년	-	-	-	-	1,154	1,154
2051년	-	-	-	-	1,154	1,154
2052년	-	-	-	-	1,154	1,154
2053년	-	-	-	-	1,154	1,154
2054년	-	-	-	-	1,154	1,154
2055년	-	-	-	-	1,154	1,154
2056년	-	-	-	-	1,154	1,154
2057년	-	-	-47,805 ¹⁾	-	1,154	-46,651
계	57,722	8,291	-47,805	6,601	34,633	59,444

1) 토지조성효과를 고려하여 운영기간 마지막년도에 계상함

▶ 연차별 투자계획 : 부가가치세 제외

(단위 : 백만원)

구 분	공사비	간접공사비	보상비	예비비	운영비	합 계
2023년	-	1,554	-	155	-	1,710
2024년	-	3,422	-	342	-	3,764
2025년	17,492	854	-	1,835	-	20,180
2026년	17,492	854	-	1,835	-	20,180
2027년	17,492	854	-	1,835	-	20,180
2028년	-	-	-	-	1,049	1,049
2029년	-	-	-	-	1,049	1,049
2030년	-	-	-	-	1,049	1,049
2031년	-	-	-	-	1,049	1,049
2032년	-	-	-	-	1,049	1,049
2033년	-	-	-	-	1,049	1,049
2034년	-	-	-	-	1,049	1,049
2035년	-	-	-	-	1,049	1,049
2036년	-	-	-	-	1,049	1,049
2037년	-	-	-	-	1,049	1,049
2038년	-	-	-	-	1,049	1,049
2039년	-	-	-	-	1,049	1,049
2040년	-	-	-	-	1,049	1,049
2041년	-	-	-	-	1,049	1,049
2042년	-	-	-	-	1,049	1,049
2043년	-	-	-	-	1,049	1,049
2044년	-	-	-	-	1,049	1,049
2045년	-	-	-	-	1,049	1,049
2046년	-	-	-	-	1,049	1,049
2047년	-	-	-	-	1,049	1,049
2048년	-	-	-	-	1,049	1,049
2049년	-	-	-	-	1,049	1,049
2050년	-	-	-	-	1,049	1,049
2051년	-	-	-	-	1,049	1,049
2052년	-	-	-	-	1,049	1,049
2053년	-	-	-	-	1,049	1,049
2054년	-	-	-	-	1,049	1,049
2055년	-	-	-	-	1,049	1,049
2056년	-	-	-	-	1,049	1,049
2057년	-	-	-43,459 ¹⁾	-	1,049	-42,410
계	52,475	7,538	-43,459	6,001	31,485	54,040

1) 토지조성효과를 고려하여 운영기간 마지막년도에 계상함

제7장 경제성 분석

7.1 분석기법

7.2 분석기준

7.3 비용산정

7.4 경제성 분석결과

제 7 장 경제성 분석

7.1 분석기법

- 투자사업의 평가방법에는 여러 방법이 있지만 본 조사에서는 개발사업 평가에 가장 많이 적용되어 온 비용-편익분석방법을 이용하여 사업타당성을 분석함.
- 이 방법은 분석과정에서 평가자의 주관이 개입될 여지가 적고 비용과 편익이 동일한 수준에서 비교 가능하므로 사업의 타당성 여부를 보여줌.
- 구체적인 방법으로는 물류인프라 건설에 소요되는 비용과 향후 예상되는 편익을 계량화하여 편익/비용(B/C ratio), 순현재가치(NPV) 분석 그리고 내부수익률(IRR) 등을 통하여 각종절감효과를 분석함.

▶ 편익/비용 비율(B/C비율) 산정

- 편익/비용 비율은 총편익과 총비용의 할인된 금액의 비율, 즉 장래에 발생될 비용과 편익을 현재가치로 환산하여 편익의 현재가치를 비용의 현재가치로 나눈 것으로 다음의 산식에 의해 계산되며 일반적으로 편익/비용 비율 ≥ 1 이면 경제성이 있다고 판단함.

$$\text{편익/비용비율}(B/C\text{비율}) = \sum_{t=0}^n \frac{B_t}{(1+r)^t} / \sum_{t=0}^n \frac{C_t}{(1+r)^t}$$

▶ 순현재가치(NPV) 산정방법

- 순현재가치란 사업에 수반된 모든 비용과 편익을 기준년도의 현재가치로 할인하여 총편익에서 총비용을 차감한 값으로 다음의 산식에 의해 계산되며 일반적으로 순현재가치 ≥ 0 이면 경제성이 있다고 판단함.

$$\text{순현재가치}(NPV) = \sum_{t=0}^n \frac{B_t}{(1+r)^t} - \sum_{t=0}^n \frac{C_t}{(1+r)^t}$$

▶ 개요

- 내부수익률은 편익과 비용의 현재가치로 환산된 값이 같아지는 할인율 r 을 구하는 방법으로 사업의 시행으로 인한 순현재가치를 0으로 만드는 할인율로 다음의 산식에 의해서 산출되며 일반적으로 $IRR \geq \text{사회적할인율}$ 이면 경제성이 있다고 판단함.

$$\text{내부수익율}(IRR) : \sum_{t=0}^{n'} \frac{B_t}{(1+k)^t} = \sum_{t=0}^{n'} \frac{C_t}{(1+k)^t} \text{의 조건을 만족하는 } i$$

B_t : t년도 편익 흐름, C_t : t년도 비용 흐름, i : 사회적 할인율

n : 투자사업기간, n' : IRR을 파악하고자 하는 특정 연도

k : 편익현가의 합과 비용현가의 합을 동일하게 만드는 할인율

7.2 분석기준

- 경제성 분석에 있어 비용과 편익은 모두 사회적 비용 및 편익으로 간주할 수 있는데 일반적으로 공공투자시설의 경우 비용은 실질적으로 투자되어 소요된 비용을 계산하는 반면 편익은 회수방법을 통한 실제수익이 아닌 사회적 편익을 기준으로 함.
- 비용-편익분석을 시행하기에 앞서 다음과 같은 조건을 가정함.
 - 첫째, 경제성분석의 모든 비용과 편익은 2021년도 불변가격(2021년 말 기준)으로 산정한다. 한편 환율도 이와 같은 시점을 동일하게 적용함.
 - 둘째, 편익의 발생기간은 투자완료시점 익년부터 30년으로 전제함.
 - 셋째, 현재가격은 2021년을 말 기준으로 사업의 비용 및 편익에 적용하고, 본 개발사업 등은 사업의 성격상 비용은 초기에 집중 발생하고 편익은 건설 후 장기간 동안 발생하기 때문에 분석기간 동안 예상되는 비용과 편익에 할인율을 적용하여 현재가치로 환산하며 부가가치세는 경제적 비용에 포함되지 않으므로 부가가치세를 제외한 총비용으로 분석함.
 - 넷째, 편익과 비용은 제각기 다른 시점에서 발생되므로 할인율을 이용하여 동일시점의 가치로 일치시켜야 비교가 가능하기 때문에 적절한 할인율이 채택되어야 함.
 - 국토교통부의 투자평가지침에서는 예비타당성 조사시에 적용하는 사회적 할인율, 전문기관의 연구용역결과를 토대로 도로, 철도, 항만, 공항 등 교통시설의 타당성 평가를 위한 사회적 할인율로 4.5%를 제시하였음. 따라서 본 사업의 사회적 할인율은 4.5%를 적용하였음.
 - 다섯째, 비용산정에 있어 운영유지비는 공사 중에는 발생하지 않고 공사가 완공되어 운영이 시작될 때부터 발생하는 것으로 전제함.

7.3 비용산정

▶ 비용산정의 개요

- 본 사업에 대한 경제성분석에 적용되는 비용산정은 본 사업이 가지고 있는 특성을 반영해야 하며 비용산정에 있어 부가가치세는 경제적 비용에 포함되지 않으므로 부가가치세를 제외한 총비용으로 분석함.
 - 비용부문은 크게 총공사비와 유지관리비용으로 구분할 수 있는데 총사업비는 항목별로 용어의 차이는 있으나 공통적으로 공사비, 간접공사비(설계, 감리비), 보상비 항목이 동일하게 적용되어 있음.
 - 『교통시설 투자평가지침 (제7차 개정)』(2022.9)에서는 유지관리비는 각 구조물 및 시설의 유지보수비(maintenance), 항로 및 박지의 유지준설비(dredging) 등으로 구분하는데 산정에는 유지보수비율이 필요하며 이론적인 공식이 주어져 있는 것이 아니므로 기존 유사사례의 적용 예를 검토하여 결정해야 함.
 - 동 지침에서 적용하는 유지관리비는 공사비의 2%를 적용하는 것으로 되어 있어 이를 적용함.

▶ 비용산정

- 본안에 소요되는 경제적 비용은 공사비, 유지관리비로 구분하며 연차별 투자사업비에는 개발사업의 경제성 분석 기간인 30년간의 유지운영비를 포함하여 산정함.
- 경제성 분석에 적용된 연도별 총사업비는 아래와 같음.

■ 철재부두 연도별 총사업비

(단위 : 백만원)

구 분	공사비	간접공사비	보상비	예비비	운영비	합 계
2023년	-	1,554	-	155	-	1,710
2024년	-	3,422	-	342	-	3,764
2025년	17,492	854	-	1,835	-	20,180
2026년	17,492	854	-	1,835	-	20,180
2027년	17,492	854	-	1,835	-	20,180
2028년	-	-	-	-	1,049	1,049
2029년	-	-	-	-	1,049	1,049
2030년	-	-	-	-	1,049	1,049
2031년	-	-	-	-	1,049	1,049
2032년	-	-	-	-	1,049	1,049
2033년	-	-	-	-	1,049	1,049
2034년	-	-	-	-	1,049	1,049
2035년	-	-	-	-	1,049	1,049
2036년	-	-	-	-	1,049	1,049
2037년	-	-	-	-	1,049	1,049
2038년	-	-	-	-	1,049	1,049
2039년	-	-	-	-	1,049	1,049
2040년	-	-	-	-	1,049	1,049
2041년	-	-	-	-	1,049	1,049
2042년	-	-	-	-	1,049	1,049
2043년	-	-	-	-	1,049	1,049
2044년	-	-	-	-	1,049	1,049
2045년	-	-	-	-	1,049	1,049
2046년	-	-	-	-	1,049	1,049
2047년	-	-	-	-	1,049	1,049
2048년	-	-	-	-	1,049	1,049
2049년	-	-	-	-	1,049	1,049
2050년	-	-	-	-	1,049	1,049
2051년	-	-	-	-	1,049	1,049
2052년	-	-	-	-	1,049	1,049
2053년	-	-	-	-	1,049	1,049
2054년	-	-	-	-	1,049	1,049
2055년	-	-	-	-	1,049	1,049
2056년	-	-	-	-	1,049	1,049
2057년	-	-	-43,459 ¹⁾	-	1,049	-42,410
계	52,475	7,538	-43,459	6,001	31,485	54,040

1) 토지조성효과를 고려하여 운영기간 마지막년도에 계상함

7.4 경제성 분석결과

- 본 평가에서 산정한 편익과 비용을 토대로 경제성을 분석한 결과 편익-비용비(B/C Ratio)가 8.742로 나타남.

▶ 철재부두 경제성 분석결과

구분	분석 결과
순현재가치(NPV)	447,015백만원
편익-비용비 (B/C ratio)	8.742
내부수익률(IRR)	50.68%

(단위 : 백만원)

연도	비용합계	편익합계	비용의현재가치	편익의 현재가치	순현재가
2023년	1,710	-	1,566	-	-1,566
2024년	3,764	-	3,298	-	-3,298
2025년	20,180	-	16,922	-	-16,922
2026년	20,180	-	16,193	-	-16,193
2027년	20,180	-	15,496	-	-15,496
2028년	1,049	92,021	771	67,620	66,849
2029년	1,049	70,082	738	49,281	48,543
2030년	1,049	71,050	706	47,810	47,104
2031년	1,049	71,575	675	46,089	45,414
2032년	1,049	72,100	646	44,428	43,782
2033년	1,049	27,078	619	15,967	15,348
2034년	1,049	27,603	592	15,576	14,984
2035년	1,049	28,128	566	15,188	14,622
2036년	1,049	28,653	542	14,806	14,264
2037년	1,049	29,178	519	14,428	13,909
2038년	1,049	29,703	496	14,055	13,559
2039년	1,049	30,228	475	13,687	13,212
2040년	1,049	30,753	455	13,325	12,870
2041년	1,049	30,753	435	12,752	12,317
2042년	1,049	30,753	416	12,202	11,786
2043년	1,049	30,753	398	11,677	11,279
2044년	1,049	30,753	381	11,174	10,793
2045년	1,049	30,753	365	10,693	10,328
2046년	1,049	30,753	349	10,232	9,883
2047년	1,049	30,753	334	9,792	9,458
2048년	1,049	30,753	320	9,370	9,050
2049년	1,049	30,753	306	8,967	8,661
2050년	1,049	30,753	293	8,581	8,288
2051년	1,049	25,378	280	6,776	6,496
2052년	1,049	20,003	268	5,111	4,843
2053년	1,049	20,003	256	4,891	4,635
2054년	1,049	20,003	245	4,680	4,435
2055년	1,049	13,802	235	3,090	2,855
2056년	1,049	7,600	225	1,628	1,403
2057년	-42,410	4,293	-8,640	880	9,520
계	54,025	1,026,764	57,742	504,756	447,015

▶ 민감도분석

- 다음으로 항만개발 계획에 대한 민감도 분석(Sensitivity Analysis)을 수행하게 되는데, 이는 투자 안에 영향을 끼칠 수 있는 변수들에 변화가 발생할 경우 당해 투자안의 경제성 분석결과에 어떠한 영향을 줄 수 있는지를 분석하기 위한 절차임
- 항만개발 투자사업에서 NPV, B/C비율, IRR에 영향을 주는 변수들은 예측된 물동량, 개발비용, 부두의 하역생산성, 사회적 할인율, 비용-편익 추정기간 등이 있음
- 본 분석에서는 관련지침인 ‘교통시설 투자평가지침 제7차 개정, 2022.09’를 준용하여 비용 및 편익 항목의 가변성을 검토하여 분석을 수행함.
 - 비용 10%씩 증가 : 50%까지 (민감도 A)
 - 편익 10%씩 증감 : 30%까지 (민감도 B)
 - 사회적할인율 1% 증감 : 2%까지 (민감도 C)

■ 민감도 A : 비용증가

구분	100%	110%	120%	130%	140%	150%
B/C(%)	8,742	7,947	7,285	6,724	6,244	5,828
NPV(백만원)	447,015	441,240	435,466	429,692	423,918	418,144
IRR(%)	50.68	47.08	43.89	41.05	38.49	36.18

■ 민감도 B : 편익증감

구분	70%	80%	90%	100%	110%	120%	130%
B/C(%)	6,119	6,993	7,867	8,742	9,616	10,490	11,364
NPV(백만원)	295,588	346,063	396,539	447,015	497,490	547,966	598,442
IRR(%)	37.871	42.43	46.70	50.68	54.40	57.91	61.22

■ 민감도 C : 사회적할인율

구분	2.5%	3.5%	4.5%	5.5%	6.5%
B/C(%)	11,350	9,860	8,742	7,867	7,162
NPV(백만원)	619,141	524,196	447,015	383,727	331,399
IRR(%)	53.62	52.14	50.68	49.25	47.85

제8장 환경성 분석

8.1 개요

8.2 제4차 전국 항만기본계획 중 전략환경영향평가 내용

8.3 사업대상지 환경적 특성 분석

8.4 환경적 쟁점

8.5 환경영향평가 대상사업 여부

8.6 환경성 검토결과

제 8 장 환경성 분석

8.1 개요

- 최근 환경에 대한 국내·외 관심이 증가함에 따라 친환경적인 항만 개발·운영이 요구됨.
- 항만개발은 통상적으로 해상매립 등을 통해 조성되므로 해양 환경·생태계에 영향을 미치고 지역 환경·경관에 변화를 가져오며 또한, 항만개발 시에는 관련 장비 운용과 덤프트럭 출입 등으로 인한 소음 및 대기오염 등의 문제가 야기될 수 있으며, 항만운영 시에는 차량출입과 대형선박의 입·출항 등으로 소음, 대기오염, 유류유출 등의 문제가 발생할 소지가 있음.
- 울산 남신항 2단계 철재부두 건설사업은 공유수면 매립, 인공구조물 설치 등으로 주변 환경에 미치는 영향이 적지 않은 사업으로 사업추진 시 환경영향을 고려한 사업시행은 필수적임.
- 본 사업은 제4차 전국 항만기본계획에 고시(해양수산부 고시 제 2020-231호)된 사업으로 전략환경영향평가를 수행하였기 때문에 이를 근거로 환경성 평가를 수행하였음.

8.2 제4차 전국 항만기본계획 중 전략환경영향평가 내용

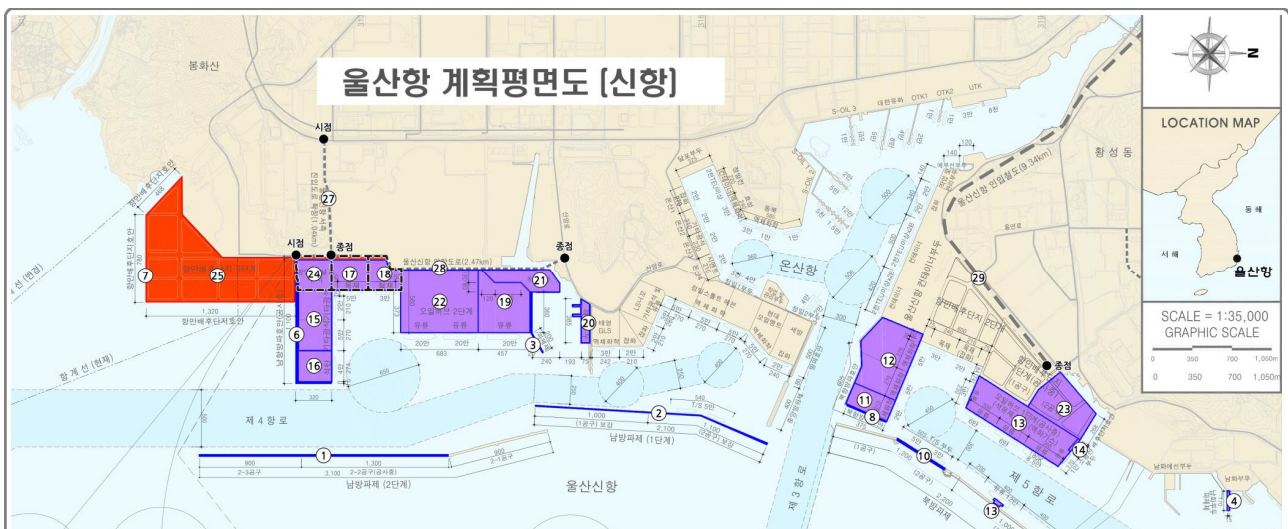
▶ 계획의 내용

- 계 획 명 : 제4차(2021~2030) 전국 무역항 기본계획(울산항)
- 계획수립기관 : 해양수산부

▶ 계획의 규모

구 분	계 획 규 모		전체계획규모	비 고
	기협의	금 회		
계획면적	2,215,959m ²	795,121m ²	3,011,080m ²	
외곽시석	7,111m	2,589m	9,700m	
계류시설*	6,441m	-	6,681m	
매립면적	1,813,749m ²	795,121m ²	2,608,870m ²	

주1) 울산신항 남항지구 적출장 당초 360m → 240m 축소, 당초 호안 360m 계류시설로 변경되어 총 240m 증가
 자료 : 제4차(2021~2030) 전국 무역항 기본계획 보고서 울산항, 해양수산부, 2020.



▶ 계획의 내용 검토결과

■ 자연환경의 보전

구분	영향예측	저감방안
육상동·식물상	<ul style="list-style-type: none"> • 식물상 <ul style="list-style-type: none"> - 토지이용계획에 따라 불가피하게 영향이 있을 것으로 예측됨 • 동물상 <ul style="list-style-type: none"> - 계획대상지는 대부분 해역이므로, 사업 시행에 따른 직접적인 영향은 없을 것으로 판단됨 • 법정보호종 <ul style="list-style-type: none"> - 금회 공사는 해역에서 이루어지며 공사시 회피 및 이주 등의 행동이 예상됨 	<ul style="list-style-type: none"> • 식물상 <ul style="list-style-type: none"> - 비산먼지 저감방안 수립, 정주행 속도를 준수, 자연환경보호 및 보전교육 실시 - 생태계교란 야생생물은 생태계 교란생물 현장관리 가이드(2016)에 따라 관리할 계획 • 동물상 <ul style="list-style-type: none"> - 순차적이고, 점진적인 일방향 공사를 시행 - 저소음·저진동 중장비를 사용 - 야생동물 보호교육을 실시 - 공사 중 관리 및 감독 철저
해양동·식물상	<ul style="list-style-type: none"> • 공사 시 부유물질 발생에 의한 영향 • 조하대 및 조간대 저서생물 서식지에 대한 영향 • 소음·진동에 따른 주변 해역의 어류 및 수산자원에 미치는 영향 • 유류오염에 따른 영향 	<ul style="list-style-type: none"> • 오탁방지막 설치 • 필터매트(Filter Mat) 포설 • 토사 및 오염물질 유출방지 • 부유사 모니터링 및 공사시기 조절 • 해상사고시 유류유출 방지대책 • 해양보호생물(잘피) 보존대책 / 잘피 단계별 이식
지형 및 생태축의 보전	<ul style="list-style-type: none"> • 지형 변화 <ul style="list-style-type: none"> - 단위개발사업에 따라 지형변화는 불가피할 것으로 예상 • 공사물량 발생 <ul style="list-style-type: none"> - 기초굴착토 등 	<ul style="list-style-type: none"> • 골재원 수급계획 <ul style="list-style-type: none"> - 기 허가된 골재원을 우선 사용 • 준설 및 매립에 따른 저감방안 수립 <ul style="list-style-type: none"> - 부지조성고는 시설부지가 침수되지 않도록 계획 - 환경오염이 되지 않도록 계획 • 연약지반 처리공법을 선정
주변 자연경관에 미치는 영향	<ul style="list-style-type: none"> • 매립으로 인한 해안경관의 변화 	<ul style="list-style-type: none"> • 주변 경관과의 조화로움, 연속성 등 고려
해양물리	<ul style="list-style-type: none"> • 해수유동 수치모형실험 : 조위 및 조류 • 퇴적물이동 수치모형실험 • 해수교환 수치모형실험 	-
해양수질 및 퇴적물	<ul style="list-style-type: none"> • 부유사확산 수치모형실험(북향) <ul style="list-style-type: none"> - 오탁방지막 설치전·후 감소 면적 2mg/L : 0.294km² (감소율 84.24%) • 부유사확산 수치모형실험(남향) <ul style="list-style-type: none"> - 오탁방지막 설치전·후 감소 면적 2mg/L : 5.003km² (감소율 76.25%) 5mg/L : 0.510km² (감소율 96.77%) 	<ul style="list-style-type: none"> • 오탁방지막 설치 • 필터매트 포설 • 유류오염방제대책 등 • 울산연안 연안오염총량 관리제도를 통한 연안오염총량 관리

■ 생활환경의 보전

구분	영향예측	저감방안
기 상	• 계획대상지 및 주변지역에 미치는 영향 미미함	—
대기질	<ul style="list-style-type: none"> • 공사시(대기환경기준 만족) <ul style="list-style-type: none"> – PM-10 : 29.965~30.599$\mu\text{g}/\text{m}^3$ – PM-2.5 : 16.463~16.708$\mu\text{g}/\text{m}^3$ – NO2 : 0.0081~0.0101ppm • 운영시 <ul style="list-style-type: none"> – 난방 및 취사용 연료사용 – 자동차 및 선박운행에 의한 대기오염물질 발생 	<ul style="list-style-type: none"> • 공사시 <ul style="list-style-type: none"> – 비산먼지 발생사업의 신고 – 공사장내 주기적인 살수작업 실시 – 주진입로에 세륜·측면살수시설 설치 – 공사차량 속도 제어 및 적재함 덮개 설치 – 주기적인 환경 교육 실시 및 관리감독 철저 – 교통처리계획 수립 – 작업장비의 효율적 운영 • 운영시 <ul style="list-style-type: none"> – 환경친화적 선박 구입 – 하역장비 배출가스허용기준 제시 – 환경친화적 하역장비 전환 – 비산먼지 발생사업장 신고 – 주기적인 청소 및 살수 실시 – LNG, LPG 등 청정 사용 등
소음·진동	<ul style="list-style-type: none"> • 예측결과 <ul style="list-style-type: none"> – 소음도 : 41.6~49.9dB(A) 전 지점 소음 목표기준 65dB(A) 만족 – 진동도 : 29.3~36.7dB(V) 전 지점 진동 목표기준 65dB(V) 만족 	<ul style="list-style-type: none"> • 관련법의 준수 • 주간에 작업 실시 • 저소음 건설기계 및 적정용량의 기계 사용 • 건설장비의 분산투입 등
친환경적 자원순환	<ul style="list-style-type: none"> • 폐유발생량 : 102.86L/일 • 생활폐기물 및 분뇨발생 • 운영시 폐기물 : 생활폐기물, 분뇨, 선박 폐유류 등이 발생 	<ul style="list-style-type: none"> • 폐기물 분리수거 계획 • 기존에 건설되어 있는 사무실 임대 • 주변 식당 및 화장실 등 기존 우수처리 시설을 이용
온실가스	<ul style="list-style-type: none"> • 공사시 <ul style="list-style-type: none"> – 연료(경유) 사용량 : 6,985,440L – 장비투입에 따른 온실가스(CO₂eq) 배출량 : 18,385톤CO₂eq • 운영시 <ul style="list-style-type: none"> – 난방 및 취사용 연료사용 – 자동차 및 선박운행 이동오염원 발생 	<ul style="list-style-type: none"> • 공사시 <ul style="list-style-type: none"> – 환경부하가 적은 건설기계 및 자재 사용 – 고효율 건설기계 사용 – 에너지 절약 운전 장려 – 저연비 운전 실시 – 공회전 금지 등 • 운영시 <ul style="list-style-type: none"> – LNG, LPG 등 청정연료 사용 – 친환경 녹색제품 사용 등

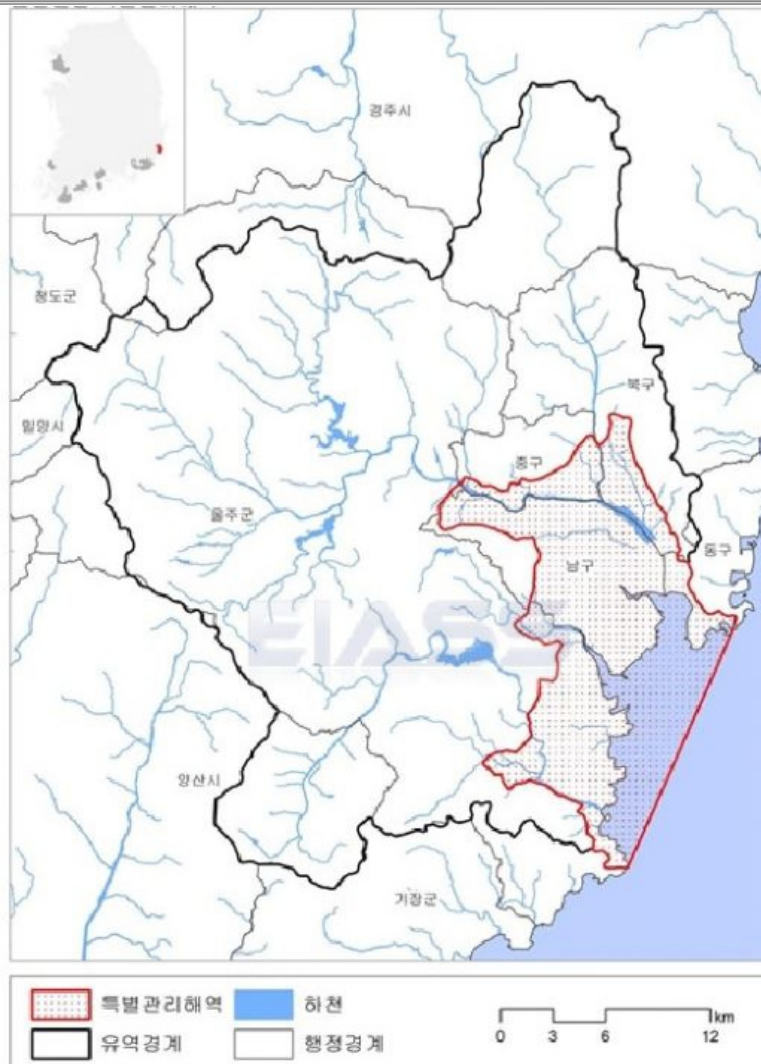
8.3 사업대상지 환경적 특성 분석

- 울산신항 항만배후단지 조성사업 환경영향평가 시 본 사업대상지 주변지역으로 자연환경 보전지역지구 지정 현황은 다음 표와 같음.
- 산업단지가 밀집한 울산연안 특별관리해역에 대한 해양환경 개선 및 지역주민의 연안 접근권 확보를 위해 울산연안 특별관리해역이 지정되어 관리가 이루어지고 있으며, 본 사업지구 인근해역에 해당되는 것으로 조사되었음.

▶ 환경관리지역 및 지구와의 관련성

보호구역 명칭	판별기준	관련성 여부
특 별 대 책 지 역	환경정책기본법 제38조	해당사항 없음
생 태 · 경 관 보 전 지 역	자연환경보전법 제12조	해당사항 없음
야 생 동 · 식 물 보 호 구 역	야생동식물보호법 제33조	해당사항 없음
상 수 원 보 호 구 역	수도법 제7조	해당사항 없음
생 태 계 변 화 관 찰 지 역	자연환경보전법 시행규칙 제12조	해당사항 없음
특 별 관 리 해 역	해양환경관리법 8조(해양환경기준) 제1항	해당

울산연안 특별관리해역



8.4 환경적 쟁점




▶ 사업시행이 미치는 영향


- 철재부두를 건설하는 사업으로서 공간적·대기적 환경 등의 영향은 극히 적을 것으로 판단되나, 공사 시 소음 및 진동 발생, 대기질의 변화가 예상되어 각각에 대한 적절한 저감대책을 제시함으로써 사업시행으로 인한 영향이 최소화될 수 있도록 계획하였음.

▶ 사업시행으로 인한 쟁점도출

구 분	주요쟁점
해양수질 및 저질	• 개발준설, 사석투하 등으로 인한 부유사 확산
해 양 동 식 물 상	• 공사시 부유사 증가로 인한 동·식물플랑크톤 현존량 일시적인 감소 • 부유사로 인한 인근 어업권 피해
대 기 질	• 장비가동으로 인한 비산먼지 및 질소산화물(NO ₂) 농도가 일시적으로 증가하여 주변지역 영향 예상
소 음 진 동	• 공사시 건설장비 가동에 의한 소음 · 진동 예상

▶ 영향예측 및 저감방안

구 분	환경에 미칠 영향	저감방안	비 고
해 양 수 질 및 저 질	• 개발준설 및 사석투하 등으로 인한 부유사 확산	• 공사시 - 공사구역에 오탉방지막 설치 및 관리로 부유사 확산 최소화	세륜 · 측면살수시설 
해 양 동 식 물 상	• 공사시 부유사 증가로 인한 동·식물플랑크톤 현존량 일시적인 감소	• 공사시 - 준설구역에 오탉방지막 설치 및 관리로 부유사 확산 최소화 • 운영시 - 긴급 설치용 오일펜스 등 유사시 선제적 대응이 가능하도록 관련시설 구비로 오염물질 확산 최소화	오탉방지막 
소 음 진 동	• 공사시 건설장비 가동에 의한 소음 · 진동 예상 • 운영시 하역장비 및 선박가동에 의한 소음 · 진동 예상	• 공사시 - 공정관리로 야간작업 최소화 - 공사장 내 차량 운행속도 제한 - 민감지역 소음 모니터링 • 운영시 - 접안시설 내 차량 운행속도 제한 - 민감지역 소음 모니터링	저소음 · 저진동 PBD장비 

구 분	환경에 미칠 영향	저감방안	비 고
대 기 질	<ul style="list-style-type: none"> 장비가동으로 인한 비산먼지 및 질소산화물(NO2) 농도가 일시적으로 증가하여 주변 지역 영향 예상 	<ul style="list-style-type: none"> 공사시 <ul style="list-style-type: none"> 작업장비의 효율적 운영 (공회전 금지 및 분산투입) 야적물 방진덮개 설치 운영시 <ul style="list-style-type: none"> 작업장비의 효율적 운영과 육상전원공급장치(AMP)를 이용하여 공회전 금지로 대기질 오염 최소화 	<p>육상전원공급장치</p> 

8.5 환경영향평가 대상사업 여부

- 본 사업은 「환경영향평가법」 제22조제1항 및 시행령 제31조제2항 [별표3]에 의거하여 항만의 건설사업 중 계류시설(공유수면 매립이 3만제곱미터 이상인 사업)로 환경영향평가 대상에 해당됨.

환경영향평가법	환경영향평가법 시행령
<p>제22조(환경영향평가의 대상) ① 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 사업(이하 “환경영향평가 대상사업”이라 한다)을 하려는 자(이하 이 장에서 “사업자”라 한다)는 환경영향평가를 실시하여야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 도시의 개발사업 산업입지 및 산업단지의 조성사업 에너지 개발사업 항만의 건설사업 	<p>제31조(환경영향평가의 대상사업 및 범위)</p> <p>② 법 제22조제2항에 따른 환경영향평가 대상사업의 구체적인 종류, 범위 등은 별표 3과 같다.</p> <p>별표 3 환경영향평가 대상사업의 구체적인 종류, 범위 및 협의 요청시기</p> <p>나. 「항만법」 제2조제5호에 따른 항만시설 중 다음의 어느 하나에 해당하는 시설의 건설사업</p> <ol style="list-style-type: none"> 계류시설(공유수면 3만제곱미터 이상의 매립이 수반되는 것만 해당한다)

8.6 환경성 검토결과

- 본 사업은 제4차 전국무역항 기본계획(2020) 이전부터 계획된 사업으로 계획 시 환경성 검토인 전략환경영향평가를 마친 상황임
- 전략환경영향평가 내용을 확인하면 크게 자연환경의 보전, 생활환경의 안전성 등에 대해 영향예측을 분석하고 저감방안을 제시하였음
- 이를 근거로 본 사업시행 시 환경에 미칠 영향을 분석하였으며 그 결과 해양수질 및 저질, 해양 동·식물상, 대기질, 소음진동에 대한 영향을 제시하였음
- 이러한 부정적 영향을 최소화하기 위해 저감대책 방안으로 공사시 친환경적 공법도입과 항만운영 시에는 신재생에너지 도입, 친환경 운송시스템 구축, 육상전원 공급시설(AMP) 등 지속가능한 친환경 항만(Green Port) 시스템 구축 등을 추진해 나갈 예정임
- 또한, 본 사업이 항만의 건설사업으로서 공유수면 3만제곱미터 이상의 매립이 수반되는 환경영향평가 대상사업 이므로 공사 착공전 전략환경영향평가를 토대로 환경영향평가를 수행할 뿐만 아니라 공사후 사후환경영향조사를 통해 저감방안 실행 여부를 면밀히 검토할 계획임

제9장 재무성 분석

9.1 분석기준 및 방법

9.2 재무적 타당성 분석을 위한 비용 추정

9.3 재무적 타당성 분석을 위한 수입 추정

9.4 재무적 타당성 분석 결과 및 민감도 분석

9.5 추정 재무제표

제 9 장 재무성 분석

9.1 분석기준 및 방법

9.1.1 분석모형 및 분석 관점

- 본 재무성 분석은 울산 남신항 철재부두 개발사업에 대해 울산항만공사의 입장에서 재무적 타당성이 있는지를 분석함.
- 재무성 분석을 위한 분석 방식과 기준은 『교통시설 투자평가지침(제7차 개정)』(2022.09.)(이하 “투자평가지침” 이라 함)을 준용함.
- 투자안의 가치를 평가하는 방법에는 크게 화폐의 시간가치를 고려하지 않는 방법과 화폐의 시간가치를 고려하는 방법이 있으며, 본 분석에서는 화폐의 시간가치를 고려한 현금흐름할인법(Discounted Cash Flow; DCF Method)을 사용함.
- 현금흐름할인분석법(DCF)에는 순현재가치법(Net Present Value Method: NPV) 및 내부수익률법(Internal Rate of Return Method: IRR), 수익성지수법(Profitability Index Method: PI)이 있으며 본 분석에서는 이 3가지 모두를 적용하여 분석의 강건성을 높임.

9.1.2 평가지표

▶ 재무적순현재가치법(FNPV)

- 순현재가치란 사업에 수반된 모든 비용과 편익을 기준년도의 현재가치로 할인하여 현금유입의 현재가치에서 현금유출의 현재가치를 차감한 값으로 다음의 산식에 의해 계산됨. 여기서 순현재가치가 0보다 큰 경우 재무적 타당성이 있는 것으로 판단함.

$$\text{순 현재가치 (NPV)} = \sum_{t=0}^n \frac{Rt}{(1+r)^t} - \sum_{t=0}^n \frac{Ct}{(1+r)^t}$$

변수정의, R_t : t기의 현금유입

C_t : t기의 현금유출

r : 적용 할인율

▶ 수익성지수법(PI)

- 수익성지수는 총현금유입과 총현금유출의 할인된 금액의 비율, 즉 장래에 발생할 총현금유입의 현가를 총현금유출의 현가로 나눈 값으로 다음의 산식에 의하여 계산됨. 여기서 수익성지수가 1보다 크면 재무적 타당성이 있다고 판단함.

$$\text{수익성지수 (PI)} = \sum_{t=0}^n \frac{Rt}{(1+r)^t} / \sum_{t=0}^n \frac{Ct}{(1+r)^t}$$

변수정의, R_t : t기의 현금유입

C_t : t기의 현금유출

r : 적용 할인율

▶ 내부수익률법(FIRR)

- 내부수익률은 현금유입의 현재가치와 현금유출의 현재가치가 같아지게 만드는 할인율(r)을 의미함. 즉, FNPV가 0이 되도록 하는 할인율로 다음의 산식에 의하여 계산됨. 여기서 IRR이 기준할인율보다 크면 재무적 타당성이 있다고 판단함.

$$\text{내부수익률}(IRR) : \sum_{t=0}^n \frac{Rt}{(1+r)^t} = \sum_{t=0}^n \frac{Ct}{(1+r)^t} \text{의 조건을 만족하는 } r$$

변수정의, Rt : t 기의 현금유입

Ct : t 기의 현금유출

r : 적용 할인율

▶ 평가지표 요약

- 위에서 언급한 3가지 평가지표들의 계산방법과 재무적타당성 판단기준을 정리하면 다음과 같음.

■ 재무적 타당성 평가지표 요약

구분	계산방법	판단 기준
FNPV	현금유입의 현재가 - 현금유출의 현재가	양(+)의 값을 가지면 채택
PI	현금유입의 현재가 / 현금유출의 현재가	1보다 큰 값을 가지면 채택
FIRR	FNPV를 0으로 만드는 할인율	기준할인율보다 크면 채택

9.1.3 분석의 전제조건

▶ 분석기간

- 본 사업 항만시설의 특성을 고려하여 준공 후 50년을 적용함.

▶ 분석의 기준시점

- 투자평가지침에서는 재무적 타당성 분석의 현재가치할인 기준시점을 분석이 이루어지는 연도의 기초시점으로 적용할 것을 제시하고⁵ 있어 본 분석에서는 2022년 1월 1일을 기준시점으로 적용함.

▶ 물가상승률

- 투자평가지침에서는 물가상승률에 대한 가정을 연 4%로 적용할 것을 제시하고 있는 바, 본 분석에서는 물가상승률로 연 4%를 적용함.

▶ 재원조달 구조

- 투자평가지침에서는 총사업비의 30%를 자기자본으로 70%를 타인자본으로 조달하는 것을 제시하고 있는 바, 본 분석에서는 이를 따름.

▶ 부가가치세 및 법인세 등

- 부가가치세의 경우 본 사업과 같은 과세사업에서는 시행주체에 귀속되지 아니하므로 재무성 분석 시 고려하지 않음.
- 법인세는 현행 법인세법에 따른 구간별 세율을 적용함.
- 법인세율은 현행 법인세법에 따른 법인세율인 과표기준 3,000억원 초과분은 24%, 200억원 초과분은 21%, 2억원 초과분은 19%, 2억원 이하분은 9%를 기초로 하여, 법인세에 부수되는 지방소득세(법인세의 10%)를 감안하여 각각 26.4%, 23.1%, 20.9% 및 9.9%를 적용함.

▶ 타인자본비용

- 타인자본비용은 공공기관이 현재 부담하고 있는 사채 이자율의 평균값인 2.83%를 적용함.

■ 타인자본비용

구분	이자율	잔액(백만원)
원화사채 1회	3.68%	50,000
원화사채 2회	2.27%	45,000
원화사채 3회	2.27%	30,000
가중평균	2.83%	

▶ 잔존가치

- 경제성분석에서와 동일하게 매립공사비 등 잔존가치를 운영종료시점에 (-)비용으로 반영함.
- 재무성 분석의 잔존가치는 경제성분석의 잔존가치에 낙찰률을 적용하여 31,219백만원을 반영함.
- 재무성 분석의 현금흐름이 명목기준임을 고려하여 동 금액에 해당연도까지의 물가상승을 고려함.

▶ 현재가치 할인율

- 투자평가지침에서는 자기자본비용과 타인자본비용을 투자비율로 가중평균한 가중평균자본비용을 명목할인율로 적용하도록 하고 있음.
- 자기자본비용
「공기업·준정부기관 사업 예비타당성조사 수행을 위한 일반지침 수정, 보완·연구(제3판)」, (KDI)에서 제시하고 있는 아래 산식을 적용함.

$$r_i = r_f + (r_m - r_f)\beta_i$$

변수정의, r_i : 자기자본비용

r_f : 무위험이자율

r_m : 시장수익률

β_i : 기업의 베타

무위험이자율은 5년만기 국채이자율의 2021년 연 평균 금리를 사용(1.719%)

위험프리미엄($r_m - r_f$)은 일반지침에 따라 6%를 적용

기업의 베타는 일반지침에서 제시하고 있는 자산베타(0.515)와 현행세율(20.9%) 및 부채비율(0.7/0.3)을 적용하여 산정된 값을 적용(1.47)

자기자본비용 = 1.719% + 6% × 1.47 = 10.512%

- 타인자본비용 : 공공기관의 이자율 2.83%를 적용함
- 가중평균자본비용(할인율) = 10.512% × 0.3 + 2.83% × (1 - 20.9%) × 0.7 = 4.72%

9.2 재무적 타당성 분석을 위한 비용 추정

9.2.1 총사업비 추정

- 총사업비는 분석기준시점(2021.12.31.)의 불변가격으로 산정함.
- 경제성분석시 적용된 설계가에 낙찰률을 적용하여 산정함.
- 낙찰률은 공공기관의 최근 유사사례의 낙찰률인 76.04%를 적용함.
- 재무성분석에 적용할 경상 사업비는 총사업비에 지출시점까지의 물가상승분을 가산하여 산정함.

■ 총사업비

(금액단위 : 백만원)

구분	설계가	낙찰률	적용가	비고
공사비	52,475		39,904	
안벽공	14,558	76.04%	11,070	
북측호안	3,467	76.04%	2,636	
가호안	5,212	76.04%	3,963	
매립공	7,832	76.04%	5,956	
상부기반시설 및 포장공	5,492	76.04%	4,176	
부대공	717	76.04%	545	
제경비	15,197	76.04%	11,556	
부대비	10,199		7,884	
설계비	2,292	76.04%	1,743	
설계감리비	192	76.04%	146	
감리비	2,562	76.04%	1,948	
시설부대비	121	76.04%	92	
조사및측량비	2,371	76.04%	1,803	
매립관련 매입세액불공제	783		596	매입부가가치세 불공제분
취득세등	1,878		1,556	취득세, 지방교육세, 농어촌특별세
예비비	6,267		4,779	
총사업비	68,941		52,567	

연도별 총사업비 및 경상사업비

(금액단위 : 백만원)

구분	합계	2023	2024	2025	2026	2027
공사비	39,904	-	-	13,301	13,301	13,301
부대비	7,884	1,182	2,602	848	848	2,404
예비비	4,779	118	260	1,415	1,415	1,571
총사업비	52,567	1,300	2,862	15,564	15,564	17,276
물가변동비	10,169	86	311	2,379	3,097	4,297
경상사업비	62,736	1,386	3,173	17,943	18,661	21,573

9.2.2 운영기간 운영비 및 법인세 추정

- 운영비용은 인건비, 유지보수비, 보험료, 기타 경비 및 제세공과금으로 구분할 수 있으나, 본 검토에서는 경제성 분석 시 적용한 운영비용과 동일하게 공사비의 2%를 설정함.
- 법인세 등은 손익계산서상 산출되는 금액을 적용하며, 그 외 제세공과금은 운영비용에 포함된 것으로 가정함.
- 법인세 등은 물가변동율을 감안한 경상금액을 기준으로 산정하며, 운영비용은 해당연도까지의 물가상승을 고려한 경상금액을 수익성분석에 반영함.
- 본 사업을 통해 구축되는 안벽 및 호안은 재무제표에서 구축물로 계상됨. 구축물의 경우 감가상각자산으로 내용연수동안 감가상각비가 법인세를 절감시키는 효과가 있음(감가상각비 절세효과). 이에 사업비 중 안벽 및 호안에 해당하는 부분을 안분하여 구축물로 계상한 후 감가상각비 절세효과를 산출함.

운영비 및 법인세 계산 방식

구분	계산방법
운영비	<ul style="list-style-type: none"> - 공사비 × 2% - 연 물가상승률 4% 반영
법인세 등	<ul style="list-style-type: none"> - 과세표준 × 법인세율 * 과세표준 = 매출액 - 운영비용 - 감가상각비 - 이자비용 * 법인세율(지방소득세 포함) : 과세표준 2억원까지 - 9.9% * 법인세율(지방소득세 포함) : 과세표준 2억원~200억원까지 - 20.9% * 법인세율(지방소득세 포함) : 과세표준 200억원~3,000억원 - 23.1% * 법인세율(지방소득세 포함) : 과세표준 3,000억원 초과 - 26.4%

연도별 운영비 및 법인세 등

(단위 : 백만원)

연도	운영비	법인세 등	연도	운영비	법인세 등
2028	1,050	—	2054	2,912	645
2029	1,092	—	2055	3,028	686
2030	1,136	1	2056	3,149	729
2031	1,181	9	2057	3,275	773
2032	1,229	17	2058	3,406	819
2033	1,278	28	2059	3,543	867
2034	1,329	46	2060	3,684	916
2035	1,382	68	2061	3,832	966
2036	1,437	90	2062	3,985	1,019
2037	1,495	114	2063	4,144	1,073
2038	1,555	138	2064	4,310	1,130
2039	1,617	163	2065	4,482	1,188
2040	1,681	188	2066	4,662	1,248
2041	1,749	215	2067	4,848	1,311
2042	1,819	242	2068	5,042	1,376
2043	1,891	270	2069	5,244	1,443
2044	1,967	299	2070	5,454	1,513
2045	2,046	329	2071	5,672	1,585
2046	2,128	359	2072	5,899	1,660
2047	2,213	391	2073	6,135	1,738
2048	2,301	424	2074	6,380	1,818
2049	2,393	458	2075	6,635	1,902
2050	2,489	493	2076	6,901	1,989
2051	2,588	529	2077	7,177	4,250
2052	2,692	567	—	—	—
2053	2,800	605	합계	160,334	38,686

9.3 재무적 타당성 분석을 위한 수입 추정

9.3.1 운영수입 개요 및 전용부두임대료 추정

- 본 재무성 분석에서 운영수입은 증가되는 선박 및 실질물동량에 따라 항만시설 사용료(선박입출항료, 접안료, 화물입출항료)와 전용부두임대료로 구성됨. 동 수입원의 산정방식은 다음과 같으며, 해당연도까지의 연 4% 물가상승을 적용함 경상금액을 수익성분석에 반영함.
- 전용부두임대료는 국유재산법 시행령에 따라 아래의 산식을 적용하여 산정함.
→ 전용부두임대료 = 면적(m²) × 공시지가 × 50/1000 × 1년
- 인근지역의 2021년 개별공시지가가 개략적으로 307,100원/m²이므로 본 분석에서는 이를 적용하여 다음과 같이 산정함.

(금액단위 : 백만원)

구분	임대면적	재산가액 ^{주)}	전체 연간 임대료(불변기준)
1선석	74,595	22,908	1,145

주) 임대면적에 개별공시지가를 곱하여 산출

9.3.2 항만시설 사용료 수입 추정

- 항만시설사용료는 “해양수산부 고시 제2021-125호, 무역항 등의 항만시설사용 및 사용료에 관한 규정”을 준용하였고, 하역능력 및 실질물동량은 본 검토의 수요추정 결과를 적용함. 상기 규정에 따라 항만시설사용료는 선형별 적용 수입원 및 가격은 아래와 같음.

■ 항만시설 사용료 산정 방식

구분		산정방식
항만 시설 사용료	선박 입출항료	선박수(부두별 작업일수) × 전용선석의 표준선형 × 톤 당 선박입출항료
	접안료	선박수(부두별 작업일수) × 전용선석의 표준선형 × 톤 당 접안료
	화물 입출항료	부두별 실질 물동량 × 톤 당 화물입출항료

■ 항만시설 사용료 단가

구분		가격	비고
항만 시설 사용료	선박 입출항료	111.0원/톤	135원 중 항로표지사용료 24원을 제외한 금액임.
	접안료	35.8원/톤	기본료 : 12시간 당 358원(10톤) 초과 12시간 : 시간당 2.99원(톤)
	화물 입출항료	157.0원/톤	입항 : 194원, 출항 : 120원, 평균 : 157.0원

연도별 전용부두 임대료 및 항만시설 사용료

(단위 : 백만원)

연도	전용부두 임대료	항만시설 사용료			
		선박 입출항료	접안료	화물 입출항료	소계
2028	1,507	438	141	554	1,133
2029	1,568	456	147	576	1,179
2030	1,630	474	153	599	1,226
2031	1,695	493	159	623	1,275
2032	1,763	513	166	648	1,326
2033	1,834	533	172	674	1,379
2034	1,907	554	179	701	1,434
2035	1,983	577	186	729	1,491
2036	2,063	600	194	758	1,551
2037	2,145	624	201	788	1,613
2038	2,231	649	209	820	1,678
2039	2,320	675	218	852	1,745
2040	2,413	702	227	886	1,815
2041	2,510	730	236	922	1,887
2042	2,610	759	245	959	1,963
2043	2,715	789	255	997	2,041
2044	2,823	821	265	1,037	2,123
2045	2,936	854	276	1,079	2,208
2046	3,053	888	287	1,122	2,296
2047	3,176	923	298	1,167	2,388
2048	3,303	960	310	1,213	2,483
2049	3,435	999	322	1,262	2,583
2050	3,572	1,039	335	1,312	2,686
2051	3,715	1,080	349	1,365	2,793
2052	3,864	1,123	363	1,419	2,905
2053	4,018	1,168	377	1,476	3,021

연도별 전용부두 임대료 및 항만시설 사용료(계속)

(단위 : 백만원)

연도	전용부두 임대료	항만시설 사용료			
		선박 입출항료	접안료	화물 입출항료	소계
2054	4,179	1,215	392	1,535	3,142
2055	4,346	1,264	408	1,596	3,268
2056	4,520	1,314	424	1,660	3,399
2057	4,701	1,367	441	1,727	3,535
2058	4,889	1,421	459	1,796	3,676
2059	5,084	1,478	477	1,868	3,823
2060	5,288	1,537	496	1,942	3,976
2061	5,499	1,599	516	2,020	4,135
2062	5,719	1,663	537	2,101	4,300
2063	5,948	1,729	558	2,185	4,472
2064	6,186	1,798	581	2,272	4,651
2065	6,433	1,870	604	2,363	4,837
2066	6,691	1,945	628	2,458	5,031
2067	6,958	2,023	653	2,556	5,232
2068	7,236	2,104	679	2,658	5,441
2069	7,526	2,188	706	2,765	5,659
2070	7,827	2,276	735	2,875	5,885
2071	8,140	2,367	764	2,990	6,121
2072	8,466	2,461	795	3,110	6,366
2073	8,804	2,560	826	3,234	6,620
2074	9,156	2,662	860	3,364	6,885
2075	9,523	2,769	894	3,498	7,161
2076	9,904	2,879	930	3,638	7,447
2077	10,300	2,994	967	3,784	7,745
소계	230,112	66,900	21,601	84,530	173,031

9.4 재무적 타당성 분석 결과 및 민감도 분석

9.4.1 재무적 타당성 분석 결과

- 준공 후 50년의 분석기간에 대한 재무적 타당성 분석결과는 아래와 같음.

■ 재무적 타당성 분석 결과

구분	계산결과	판단 기준
현금유입의 현재가치	81,071백만원	명목할인율 4.72%로 할인
현금유출의 현재가치	66,933백만원	명목할인율 4.72%로 할인
FNPV	14,138백만원	양(+)의 값을 가지면 채택
PI	1.21	1보다 큰 값을 가지면 채택
FIRR	5.54%	명목할인율(4.72%) 보다 크면 채택

- 3가지 평가지표에서 모두 판단기준을 통과하여 재무성을 확보하는 것으로 분석됨.
- FNPV와 PI 분석의 경우 할인율의 영향이 크므로 민감도 분석에서 할인율을 다르게 적용한 결과를 추가 제시함.
- 재무적 타당성 분석에서 사용된 현금흐름(명목)은 다음 표와 같음.

■ 연도별 명목현금흐름

(단위 : 백만원)

연도	현금유입	현금유출				순현금흐름	현재가치
	전용임대료, 항만시설 사용료	사업비	운영비	잔존가치	법인세 등		
2023	-	1,386	-	-	-	(1,386)	(1,263)
2024	-	3,173	-	-	-	(3,173)	(2,763)
2025	-	17,943	-	-	-	(17,943)	(14,919)
2026	-	18,661	-	-	-	(18,661)	(14,816)
2027	-	21,573	-	-	-	(21,573)	(16,356)
2028	2,641	-	1,050	-	-	1,590	1,151
2029	2,746	-	1,092	-	-	1,654	1,143
2030	2,856	-	1,136	-	1	1,719	1,135
2031	2,970	-	1,181	-	9	1,780	1,122
2032	3,089	-	1,229	-	17	1,844	1,110
2033	3,213	-	1,278	-	28	1,907	1,096
2034	3,341	-	1,329	-	46	1,967	1,079
2035	3,475	-	1,382	-	68	2,025	1,061

연도별 불변현금흐름(계속)

(단위 : 백만원)

연도	현금유입	현금유출				순현금흐름	현재가치
	전용임대료, 항만시설 사용료	사업비	운영비	잔존가치	법인세 등		
2036	3,614	—	1,437	—	90	2,086	1,044
2037	3,758	—	1,495	—	114	2,150	1,027
2038	3,909	—	1,555	—	138	2,216	1,011
2039	4,065	—	1,617	—	163	2,286	996
2040	4,228	—	1,681	—	188	2,358	981
2041	4,397	—	1,749	—	215	2,434	967
2042	4,573	—	1,819	—	242	2,512	953
2043	4,756	—	1,891	—	270	2,594	940
2044	4,946	—	1,967	—	299	2,680	927
2045	5,144	—	2,046	—	329	2,769	915
2046	5,349	—	2,128	—	359	2,863	903
2047	5,563	—	2,213	—	391	2,960	892
2048	5,786	—	2,301	—	424	3,061	880
2049	6,017	—	2,393	—	458	3,166	870
2050	6,258	—	2,489	—	493	3,276	859
2051	6,508	—	2,588	—	529	3,391	849
2052	6,769	—	2,692	—	567	3,510	840
2053	7,040	—	2,800	—	605	3,635	830
2054	7,321	—	2,912	—	645	3,764	821
2055	7,614	—	3,028	—	686	3,899	812
2056	7,919	—	3,149	—	729	4,040	803
2057	8,235	—	3,275	—	773	4,187	795
2058	8,565	—	3,406	—	819	4,339	787
2059	8,907	—	3,543	—	867	4,498	779
2060	9,264	—	3,684	—	916	4,664	771
2061	9,634	—	3,832	—	966	4,836	764
2062	10,020	—	3,985	—	1,019	5,016	756
2063	10,420	—	4,144	—	1,073	5,203	749
2064	10,837	—	4,310	—	1,130	5,398	742
2065	11,271	—	4,482	—	1,188	5,600	735
2066	11,721	—	4,662	—	1,248	5,811	728
2067	12,190	—	4,848	—	1,311	6,031	722
2068	12,678	—	5,042	—	1,376	6,260	716

연도별 전체 현금흐름 추정(계속)

(단위 : 백만원)

연도	현금유입	현금유출				순현금흐름	현재가치
	전용임대료, 항만시설 사용료	사업비	운영비	잔존가치	법인세 등		
2069	13,185	—	5,244	—	1,443	6,498	709
2070	13,712	—	5,454	—	1,513	6,746	703
2071	14,261	—	5,672	—	1,585	7,004	697
2072	14,831	—	5,899	—	1,660	7,273	691
2073	15,425	—	6,135	—	1,738	7,552	685
2074	16,042	—	6,380	—	1,818	7,843	680
2075	16,683	—	6,635	—	1,902	8,146	674
2076	17,351	—	6,901	—	1,989	8,462	669
2077	18,045	—	7,177	(280,729)	4,250	287,347	21,682
계	403,142	62,736	160,334	(280,729)	38,686	422,115	14,138

9.4.2 민감도 분석

- 할인율, 공사비 등을 변화시켜 각 시나리오 별로 재무성을 분석하였으며 그 결과는 아래와 같음.

민감도 분석 결과

구분		FNPV (백만원)	PI	FIRR
할인율	3.5%	49,235	1.73	5.54%
	4.0%	32,294	1.47	5.54%
	5.0%	8,715	1.13	5.54%
	5.5%	610	1.01	5.54%
운영수입 변화	-10%	7,590	1.12	5.17%
	+10%	20,665	1.30	5.91%
공사비 변화	-15%	20,261	1.33	6.01%
	-10%	18,226	1.29	5.84%
	-5%	16,185	1.25	5.69%
	+5%	12,087	1.18	5.41%
	+10%	10,035	1.14	5.27%
	+15%	7,996	1.11	5.15%
운영비 변화	-20%	19,336	1.31	5.84%
	-10%	16,744	1.26	5.69%
	+10%	11,519	1.17	5.39%
	+20%	8,917	1.12	5.24%

9.5 추정 재무제표

9.5.1 개요

- 지침에서는 재무타당성 분석에서 추정재무제표를 작성하도록 기술하고 있음.
- 동 지침에 따라 추정 손익계산서, 추정 현금흐름표, 추정 재무상태표를 작성하였음.
- 추정재무제표의 수치는 물가변동율이 고려된 경상금액을 기준으로 작성하였음.

9.5.2 추정 손익계산서

- 추정 재무제표는 손익계산서, 현금흐름표, 재무상태표 순으로 제시하였으며 각 재무제표 항목에 대한 설명과 재무제표는 아래와 같음.

■ 손익계산서 항목

항목	설명
1. 영업수익	전용부두임대료와 항만시설사용료의 합
2. 영업비용	운영비 및 감가상각비를 반영함
3. 영업이익	영업수익 - 영업비용
4. 영업외수익	없음
5. 영업외비용	차입으로 인한 이자비용을 영업외 비용으로 함
6. 법인세 차감 전 순이익	영업이익 + 영업외수익 - 영업외비용
7. 법인세비용	당기 법인세비용(지방소득세 포함)
8. 당기순이익	법인세비용 차감 전 순이익 - 당기순이익

■ 현금흐름표 항목

항목	설명
1. 영업활동으로 인한 현금흐름	
(1) 현금유입	전용부두임대료로 인한 현금 유입, 항만시설사용료로 인한 현금 유입
(2) 현금유출	운영비로 인한 현금 유출, 이자비용으로 인한 현금 유출, 법인세 납부로 인한 유출
2. 투자활동으로 인한 현금흐름	
(1) 현금유입	해당사항 없음
(2) 현금유출	총사업비(공사비, 부대비, 예비비) 지출 금액
3. 재무활동으로 인한 현금흐름	
(1) 현금유입	총사업비의 타인자본 조달 금액
(2) 현금유출	타인자본 상환 금액

■ 재무상태표 항목

항목	설명
1. 자산	
(1) 유동자산	현금 및 현금성자산의 합
(2) 비유동자산	준공전까지 총사업비 지출액 및 이자비용(건설자금이자)을 건설중인 자산으로 계상 준공시점에 안벽은 구축물로, 나머지는 토지로 계상
2. 부채	
(1) 유동부채	미지급법인세와 단기차입금을 계상
(2) 비유동부채	장기사채 발행금액을 비유동부채로 분류
3. 자본	
(1) 자본금	해당없음
(2) 이익잉여금	당기순이익의 누적금액

연도별 손익계산서

(단위 : 백만원)

손익계산서	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
1.영업수익	-	-	-	-	-	2,641	2,746	2,856	2,970	3,089	3,213
- 전용부두 임대료수입	-	-	-	-	-	1,507	1,568	1,630	1,695	1,763	1,834
- 항만시설 사용료수입	-	-	-	-	-	1,133	1,179	1,226	1,275	1,326	1,379
2.영업비용	-	-	-	-	-	1,405	1,447	1,490	1,536	1,583	1,632
- 운영비	-	-	-	-	-	1,050	1,092	1,136	1,181	1,229	1,278
- 감가상각비	-	-	-	-	-	354	354	354	354	354	354
3.영업이익	-	-	-	-	-	1,236	1,300	1,366	1,435	1,506	1,581
4.영업외수익	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5.영업외비용	-	-	-	-	-	1,267	1,267	1,267	1,267	1,267	1,257
- 이자비용	-	-	-	-	-	1,267	1,267	1,267	1,267	1,267	1,257
6.법인세차감전순이익	-	-	-	-	-	(31)	33	99	168	239	324
7.법인세비용	-	-	-	-	-	-	1	9	17	28	46
8.당기순이익	-	-	-	-	-	(31)	31	90	151	211	278

연도별 손익계산서(계속)

(단위 : 백만원)

손익계산서	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044
1.영업수익	3,341	3,475	3,614	3,758	3,909	4,065	4,228	4,397	4,573	4,756	4,946
- 전용부두 임대료수입	1,907	1,983	2,063	2,145	2,231	2,320	2,413	2,510	2,610	2,715	2,823
- 항만시설 사용료수입	1,434	1,491	1,551	1,613	1,678	1,745	1,815	1,887	1,963	2,041	2,123
2.영업비용	1,683	1,736	1,792	1,849	1,909	1,971	2,036	2,103	2,173	2,246	2,321
- 운영비	1,329	1,382	1,437	1,495	1,555	1,617	1,681	1,749	1,819	1,891	1,967
- 감가상각비	354	354	354	354	354	354	354	354	354	354	354
3.영업이익	1,658	1,739	1,822	1,909	2,000	2,094	2,192	2,294	2,400	2,510	2,624
4.영업외수익	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5.영업외비용	1,228	1,200	1,172	1,144	1,116	1,088	1,059	1,031	1,003	975	947
- 이자비용	1,228	1,200	1,172	1,144	1,116	1,088	1,059	1,031	1,003	975	947
6.법인세차감전순이익	430	538	650	765	884	1,006	1,132	1,263	1,397	1,535	1,678
7.법인세비용	68	90	114	138	163	188	215	242	270	299	329
8.당기순이익	362	448	536	627	721	818	918	1,021	1,127	1,236	1,349

연도별 손익계산서(계속)

(단위 : 백만원)

손익계산서	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051	2052	2053	2054	2055
1.영업수익	5,144	5,349	5,563	5,786	6,017	6,258	6,508	6,769	7,040	7,321	7,614
- 전용부두 임대료수입	2,936	3,053	3,176	3,303	3,435	3,572	3,715	3,864	4,018	4,179	4,346
- 항만시설 사용료수입	2,208	2,296	2,388	2,483	2,583	2,686	2,793	2,905	3,021	3,142	3,268
2.영업비용	2,400	2,482	2,567	2,656	2,748	2,843	2,943	3,046	3,154	3,266	3,383
- 운영비	2,046	2,128	2,213	2,301	2,393	2,489	2,588	2,692	2,800	2,912	3,028
- 감가상각비	354	354	354	354	354	354	354	354	354	354	354
3.영업이익	2,744	2,868	2,996	3,130	3,270	3,415	3,566	3,722	3,885	4,055	4,231
4.영업외수익	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5.영업외비용	919	891	862	834	806	778	750	722	693	665	637
- 이자비용	919	891	862	834	806	778	750	722	693	665	637
6.법인세차감전순이익	1,825	1,977	2,134	2,296	2,464	2,637	2,816	3,001	3,192	3,390	3,594
7.법인세비용	359	391	424	458	493	529	567	605	645	686	729
8.당기순이익	1,466	1,586	1,710	1,838	1,971	2,108	2,249	2,396	2,547	2,703	2,865

연도별 손익계산서(계속)

(단위 : 백만원)

손익계산서	2056	2057	2058	2059	2060	2061	2062	2063	2064	2065	2066
1.영업수익	7,919	8,235	8,565	8,907	9,264	9,634	10,020	10,420	10,837	11,271	11,721
- 전용부두 임대료수입	4,520	4,701	4,889	5,084	5,288	5,499	5,719	5,948	6,186	6,433	6,691
- 항만시설 사용료수입	3,399	3,535	3,676	3,823	3,976	4,135	4,300	4,472	4,651	4,837	5,031
2.영업비용	3,504	3,630	3,761	3,897	4,039	4,186	4,339	4,499	4,664	4,837	5,016
- 운영비	3,149	3,275	3,406	3,543	3,684	3,832	3,985	4,144	4,310	4,482	4,662
- 감가상각비	354	354	354	354	354	354	354	354	354	354	354
3.영업이익	4,415	4,606	4,804	5,010	5,225	5,448	5,680	5,922	6,173	6,434	6,705
4.영업외수익	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5.영업외비용	609	581	553	524	496	468	440	412	384	355	327
- 이자비용	609	581	553	524	496	468	440	412	384	355	327
6.법인세차감전순이익	3,806	4,025	4,251	4,486	4,729	4,980	5,240	5,510	5,789	6,078	6,378
7.법인세비용	773	819	867	916	966	1,019	1,073	1,130	1,188	1,248	1,311
8.당기순이익	3,032	3,206	3,385	3,570	3,762	3,961	4,167	4,380	4,601	4,830	5,067

연도별 손익계산서(계속)

(단위 : 백만원)

손익계산서	2067	2068	2069	2070	2071	2072	2073	2074	2075	2076	2077
1.영업수익	12,190	12,678	13,185	13,712	14,261	14,831	15,425	16,042	16,683	17,351	18,045
- 전용부두 임대료수입	6,958	7,236	7,526	7,827	8,140	8,466	8,804	9,156	9,523	9,904	10,300
- 항만시설 사용료수입	5,232	5,441	5,659	5,885	6,121	6,366	6,620	6,885	7,161	7,447	7,745
2.영업비용	5,203	5,397	5,598	5,808	6,026	6,253	6,489	6,734	6,990	7,255	7,531
- 운영비	4,848	5,042	5,244	5,454	5,672	5,899	6,135	6,380	6,635	6,901	7,177
- 감가상각비	354	354	354	354	354	354	354	354	354	354	354
3.영업이익	6,988	7,281	7,587	7,904	8,235	8,578	8,936	9,307	9,694	10,096	10,514
4.영업외수익	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5.영업외비용	299	271	243	215	187	158	130	102	74	46	18
- 이자비용	299	271	243	215	187	158	130	102	74	46	18
6.법인세차감전순이익	6,688	7,010	7,344	7,690	8,048	8,420	8,805	9,205	9,620	10,050	10,496
7.법인세비용	1,376	1,443	1,513	1,585	1,660	1,738	1,818	1,902	1,989	2,078	2,172
8.당기순이익	5,313	5,567	5,831	6,105	6,388	6,682	6,987	7,303	7,631	7,971	8,324

9.5.3 추정 재무상태표

■ 추정 재무상태표

(단위 : 백만원)

재무상태표	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
1.유동자산	—	—	—	—	—	323	710	1,162	1,675	2,252	1,909
— 현금 및 현금성자산	—	—	—	—	—	323	710	1,162	1,675	2,252	1,909
2.비유동자산	1,386	4,558	22,502	41,456	63,873	63,519	63,164	62,810	62,456	62,101	61,747
— 건설중인 자산	1,386	4,558	22,502	41,456	—	—	—	—	—	—	—
— 토지	—	—	—	—	46,153	46,153	46,153	46,153	46,153	46,153	46,153
— 구축물	—	—	—	—	17,720	17,366	17,011	16,657	16,303	15,948	15,594
자산총계	1,386	4,558	22,502	41,456	63,873	63,842	63,875	63,972	64,131	64,353	63,656
1.유동부채	—	—	—	—	—	—	1	9	17	28	46
미지급법인세	—	—	—	—	—	—	1	9	17	28	46
— 단기차입금	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2.비유동부채	—	—	3,340	22,294	44,711	44,711	44,711	44,711	44,711	44,711	43,718
— 장기차입금	—	—	3,340	22,294	44,711	44,711	44,711	44,711	44,711	44,711	43,718
부채총계	—	—	3,340	22,294	44,711	44,711	44,713	44,720	44,728	44,739	43,763
1.자본금	1,386	4,558	19,162	19,162	19,162	19,162	19,162	19,162	19,162	19,162	19,162
2.이익잉여금	—	—	—	—	—	(31)	0	90	241	452	731
자본총계	1,386	4,558	19,162	19,162	19,162	19,131	19,162	19,252	19,403	19,614	19,893
부채와 자본총계	1,386	4,558	22,502	41,456	63,873	63,842	63,875	63,972	64,131	64,353	63,656

■ 추정 재무상태표(계속)

(단위 : 백만원)

재무상태표	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044
1.유동자산	1,654	1,485	1,406	1,418	1,525	1,729	2,034	2,443	2,958	3,584	4,324
- 현금 및 현금성자산	1,654	1,485	1,406	1,418	1,525	1,729	2,034	2,443	2,958	3,584	4,324
2.비유동자산	61,392	61,038	60,684	60,329	59,975	59,620	59,266	58,912	58,557	58,203	57,848
- 건설중인 자산	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- 토지	46,153	46,153	46,153	46,153	46,153	46,153	46,153	46,153	46,153	46,153	46,153
- 구축물	15,239	14,885	14,531	14,176	13,822	13,467	13,113	12,759	12,404	12,050	11,695
자산총계	63,046	62,523	62,089	61,747	61,500	61,350	61,300	61,354	61,516	61,787	62,172
1.유동부채	68	90	114	138	163	188	215	242	270	299	329
미지급법인세	68	90	114	138	163	188	215	242	270	299	329
- 단기차입금	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.비유동부채	42,724	41,730	40,737	39,743	38,750	37,756	36,763	35,769	34,775	33,782	32,788
- 장기차입금	42,724	41,730	40,737	39,743	38,750	37,756	36,763	35,769	34,775	33,782	32,788
부채총계	42,792	41,821	40,851	39,881	38,912	37,944	36,977	36,011	35,045	34,081	33,117
1.자본금	19,162	19,162	19,162	19,162	19,162	19,162	19,162	19,162	19,162	19,162	19,162
2.이익잉여금	1,092	1,540	2,076	2,704	3,425	4,243	5,161	6,182	7,308	8,544	9,894
자본총계	20,254	20,702	21,238	21,866	22,587	23,405	24,323	25,344	26,470	27,706	29,055
부채와 자본총계	63,046	62,523	62,089	61,747	61,500	61,350	61,300	61,354	61,516	61,787	62,172

■ 추정 재무상태표(계속)

(단위 : 백만원)

재무상태표	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051	2052	2053	2054	2055
1.유동자산	5,181	6,160	7,263	8,496	9,863	11,368	13,015	14,811	16,758	18,864	21,132
- 현금 및 현금성자산	5,181	6,160	7,263	8,496	9,863	11,368	13,015	14,811	16,758	18,864	21,132
2.비유동자산	57,494	57,140	56,785	56,431	56,076	55,722	55,367	55,013	54,659	54,304	53,950
- 건설중인 자산	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- 토지	46,153	46,153	46,153	46,153	46,153	46,153	46,153	46,153	46,153	46,153	46,153
- 구축물	11,341	10,987	10,632	10,278	9,923	9,569	9,214	8,860	8,506	8,151	7,797
자산총계	62,675	63,299	64,048	64,927	65,939	67,090	68,383	69,824	71,417	73,168	75,082
1.유동부채	359	391	424	458	493	529	567	605	645	686	729
미지급법인세	359	391	424	458	493	529	567	605	645	686	729
- 단기차입금	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.비유동부채	31,795	30,801	29,807	28,814	27,820	26,827	25,833	24,840	23,846	22,852	21,859
- 장기차입금	31,795	30,801	29,807	28,814	27,820	26,827	25,833	24,840	23,846	22,852	21,859
부채총계	32,154	31,192	30,232	29,272	28,313	27,356	26,400	25,445	24,491	23,539	22,588
1.자본금	19,162	19,162	19,162	19,162	19,162	19,162	19,162	19,162	19,162	19,162	19,162
2.이익잉여금	11,359	12,945	14,655	16,493	18,464	20,572	22,821	25,217	27,764	30,467	33,332
자본총계	30,521	32,107	33,817	35,655	37,626	39,734	41,983	44,379	46,926	49,629	52,494
부채와 자본총계	62,675	63,299	64,048	64,927	65,939	67,090	68,383	69,824	71,417	73,168	75,082

■ 추정 재무상태표(계속)

(단위 : 백만원)

재무상태표	2056	2057	2058	2059	2060	2061	2062	2063	2064	2065	2066
1.유동자산	23,570	26,182	28,975	31,956	35,129	38,504	42,086	45,884	49,904	54,155	58,645
- 현금 및 현금성자산	23,570	26,182	28,975	31,956	35,129	38,504	42,086	45,884	49,904	54,155	58,645
2.비유동자산	53,595	53,241	52,887	52,532	52,178	51,823	51,469	51,115	50,760	50,406	50,051
- 건설중인 자산	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- 토지	46,153	46,153	46,153	46,153	46,153	46,153	46,153	46,153	46,153	46,153	46,153
- 구축물	7,442	7,088	6,734	6,379	6,025	5,670	5,316	4,962	4,607	4,253	3,898
자산총계	77,166	79,423	81,862	84,488	87,307	90,327	93,555	96,998	100,664	104,561	108,697
1.유동부채	773	819	867	916	966	1,019	1,073	1,130	1,188	1,248	1,311
미지급법인세	773	819	867	916	966	1,019	1,073	1,130	1,188	1,248	1,311
- 단기차입금	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.비유동부채	20,865	19,872	18,878	17,884	16,891	15,897	14,904	13,910	12,917	11,923	10,929
- 장기차입금	20,865	19,872	18,878	17,884	16,891	15,897	14,904	13,910	12,917	11,923	10,929
부채총계	21,639	20,691	19,745	18,800	17,857	16,916	15,977	15,040	14,104	13,171	12,240
1.자본금	19,162	19,162	19,162	19,162	19,162	19,162	19,162	19,162	19,162	19,162	19,162
2.이익잉여금	36,365	39,571	42,955	46,526	50,288	54,249	58,416	62,797	67,398	72,228	77,295
자본총계	55,527	58,733	62,117	65,688	69,450	73,411	77,578	81,959	86,560	91,390	96,457
부채와 자본총계	77,166	79,423	81,862	84,488	87,307	90,327	93,555	96,998	100,664	104,561	108,697

■ 추정 재무상태표(계속)

(단위 : 백만원)

재무상태표	2067	2068	2069	2070	2071	2072	2073	2074	2075	2076	2077
1.유동자산	63,384	68,379	73,641	79,178	85,002	91,123	97,551	104,299	111,378	118,800	124,407
– 현금 및 현금성자산	63,384	68,379	73,641	79,178	85,002	91,123	97,551	104,299	111,378	118,800	124,407
2.비유동자산	49,697	49,343	48,988	48,634	48,279	47,925	47,571	47,216	46,862	46,507	46,153
– 건설중인 자산	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
– 토지	46,153	46,153	46,153	46,153	46,153	46,153	46,153	46,153	46,153	46,153	46,153
– 구축물	3,544	3,190	2,835	2,481	2,126	1,772	1,418	1,063	709	354	–
자산총계	113,081	117,722	122,629	127,812	133,282	139,048	145,122	151,515	158,240	165,307	170,560
1.유동부채	1,376	1,443	1,513	1,585	1,660	1,738	1,818	1,902	1,989	2,078	–
미지급법인세	1,376	1,443	1,513	1,585	1,660	1,738	1,818	1,902	1,989	2,078	–
– 단기차입금	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
2.비유동부채	9,936	8,942	7,949	6,955	5,961	4,968	3,974	2,981	1,987	994	–
– 장기차입금	9,936	8,942	7,949	6,955	5,961	4,968	3,974	2,981	1,987	994	–
부채총계	11,312	10,385	9,462	8,540	7,622	6,706	5,793	4,883	3,976	3,072	
1.자본금	19,162	19,162	19,162	19,162	19,162	19,162	19,162	19,162	19,162	19,162	19,162
2.이익잉여금	82,607	88,174	94,005	100,110	106,498	113,180	120,167	127,471	135,102	143,073	151,398
자본총계	101,769	107,336	113,167	119,272	125,660	132,342	139,329	146,633	154,264	162,235	170,560
부채와 자본총계	113,081	117,722	122,629	127,812	133,282	139,048	145,122	151,515	158,240	165,307	170,560

9.5.4 추정 현금흐름표

■ 추정 현금흐름표

(단위 : 백만원)

현금흐름표	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
1.영업활동으로 인한 현금흐름	-	-	-	-	-	323	387	452	513	577	650
(1)영업활동유입	-	-	-	-	-	2,641	2,746	2,856	2,970	3,089	3,213
(2)영업활동유출	-	-	-	-	-	2,317	2,359	2,404	2,457	2,512	2,562
- 운영비	-	-	-	-	-	1,050	1,092	1,136	1,181	1,229	1,278
- 차입금이자	-	-	-	-	-	1,267	1,267	1,267	1,267	1,267	1,257
- 법인세납부	-	-	-	-	-	-	-	1	9	17	28
2.투자활동으로 인한 현금흐름	(1,386)	(3,173)	(17,943)	(18,954)	(22,417)	-	-	-	-	-	-
(1)투자활동유출	1,386	3,173	17,943	18,954	22,417	-	-	-	-	-	-
- 총투자비 지출	1,386	3,173	17,943	18,954	22,417	-	-	-	-	-	-
3.재무활동으로 인한 현금흐름	1,386	3,173	17,943	18,954	22,417	-	-	-	-	-	(994)
(1)재무활동유입	1,386	3,173	17,943	18,954	22,417	-	-	-	-	-	-
- 자본금 조달	1,386	3,173	14,603	-	-	-	-	-	-	-	-
- 장기차입금조달	-	-	3,340	18,954	22,417	-	-	-	-	-	-
- 단기차입금조달	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(2)재무활동유출	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	994
- 장기차입금상환	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	994
- 단기차입금상환	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4.현금의증감	-	-	-	-	-	323	387	452	513	577	(343)
5.기초현금	-	-	-	-	-	-	323	710	1,162	1,675	2,252
6.기말현금	-	-	-	-	-	323	710	1,162	1,675	2,252	1,909

■ 추정현금흐름표(계속)

(단위 : 백만원)

현금흐름표	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044
1.영업활동으로 인한 현금흐름	738	825	914	1,006	1,101	1,198	1,299	1,402	1,509	1,619	1,733
(1)영업활동유입	3,341	3,475	3,614	3,758	3,909	4,065	4,228	4,397	4,573	4,756	4,946
(2)영업활동유출	2,603	2,650	2,700	2,753	2,808	2,867	2,929	2,995	3,064	3,136	3,213
－ 운영비	1,329	1,382	1,437	1,495	1,555	1,617	1,681	1,749	1,819	1,891	1,967
－ 차입금이자	1,228	1,200	1,172	1,144	1,116	1,088	1,059	1,031	1,003	975	947
－ 법인세납부	46	68	90	114	138	163	188	215	242	270	299
2.투자활동으로 인한 현금흐름	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
(1)투자활동유출	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
－ 총투자비 지출	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
3.재무활동으로 인한 현금흐름	(994)	(994)	(994)	(994)	(994)	(994)	(994)	(994)	(994)	(994)	(994)
(1)재무활동유입	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
－ 자본금 조달	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
－ 장기차입금조달	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
－ 단기차입금조달	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
(2)재무활동유출	994	994	994	994	994	994	994	994	994	994	994
－ 장기차입금상환	994	994	994	994	994	994	994	994	994	994	994
－ 단기차입금상환	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
4.현금의증감	(255)	(169)	(80)	12	107	204	305	409	516	626	740
5.기초현금	1,909	1,654	1,485	1,406	1,418	1,525	1,729	2,034	2,443	2,958	3,584
6.기말현금	1,654	1,485	1,406	1,418	1,525	1,729	2,034	2,443	2,958	3,584	4,324

■ 추정현금흐름표(계속)

(단위 : 백만원)

현금흐름표	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051	2052	2053	2054	2055
1.영업활동으로 인한 현금흐름	1,851	1,972	2,097	2,227	2,360	2,498	2,641	2,789	2,941	3,099	3,262
(1)영업활동유입	5,144	5,349	5,563	5,786	6,017	6,258	6,508	6,769	7,040	7,321	7,614
(2)영업활동유출	3,293	3,377	3,466	3,559	3,657	3,760	3,867	3,980	4,098	4,222	4,352
- 운영비	2,046	2,128	2,213	2,301	2,393	2,489	2,588	2,692	2,800	2,912	3,028
- 차입금이자	919	891	862	834	806	778	750	722	693	665	637
- 법인세납부	329	359	391	424	458	493	529	567	605	645	686
2.투자활동으로 인한 현금흐름	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(1)투자활동유출	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- 총투자비 지출	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3.재무활동으로 인한 현금흐름	(994)	(994)	(994)	(994)	(994)	(994)	(994)	(994)	(994)	(994)	(994)
(1)재무활동유입	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- 자본금 조달	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- 장기차입금조달	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- 단기차입금조달	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(2)재무활동유출	994	994	994	994	994	994	994	994	994	994	994
- 장기차입금상환	994	994	994	994	994	994	994	994	994	994	994
- 단기차입금상환	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4.현금의증감	857	978	1,104	1,233	1,367	1,505	1,648	1,795	1,948	2,105	2,269
5.기초현금	4,324	5,181	6,160	7,263	8,496	9,863	11,368	13,015	14,811	16,758	18,864
6.기말현금	5,181	6,160	7,263	8,496	9,863	11,368	13,015	14,811	16,758	18,864	21,132

■ 추정현금흐름표(계속)

(단위 : 백만원)

현금흐름표	2056	2057	2058	2059	2060	2061	2062	2063	2064	2065	2066
1.영업활동으로 인한 현금흐름	3,431	3,606	3,787	3,974	4,168	4,368	4,576	4,791	5,014	5,245	5,484
(1)영업활동유입	7,919	8,235	8,565	8,907	9,264	9,634	10,020	10,420	10,837	11,271	11,721
(2)영업활동유출	4,487	4,629	4,778	4,934	5,096	5,266	5,444	5,629	5,823	6,026	6,237
- 운영비	3,149	3,275	3,406	3,543	3,684	3,832	3,985	4,144	4,310	4,482	4,662
- 차입금이자	609	581	553	524	496	468	440	412	384	355	327
- 법인세납부	729	773	819	867	916	966	1,019	1,073	1,130	1,188	1,248
2.투자활동으로 인한 현금흐름	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(1)투자활동유출	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- 총투자비 지출	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3.재무활동으로 인한 현금흐름	(994)	(994)	(994)	(994)	(994)	(994)	(994)	(994)	(994)	(994)	(994)
(1)재무활동유입	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- 자본금 조달	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- 장기차입금조달	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- 단기차입금조달	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(2)재무활동유출	994	994	994	994	994	994	994	994	994	994	994
- 장기차입금상환	994	994	994	994	994	994	994	994	994	994	994
- 단기차입금상환	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4.현금의증감	2,438	2,612	2,793	2,980	3,174	3,375	3,582	3,797	4,020	4,251	4,490
5.기초현금	21,132	23,570	26,182	28,975	31,956	35,129	38,504	42,086	45,884	49,904	54,155
6.기말현금	23,570	26,182	28,975	31,956	35,129	38,504	42,086	45,884	49,904	54,155	58,645

■ 추정현금흐름표(계속)

(단위 : 백만원)

현금흐름표	2067	2068	2069	2070	2071	2072	2073	2074	2075	2076	2077
1.영업활동으로 인한 현금흐름	5,732	5,989	6,255	6,531	6,817	7,114	7,422	7,741	8,072	8,416	6,600
(1)영업활동유입	12,190	12,678	13,185	13,712	14,261	14,831	15,425	16,042	16,683	17,351	18,045
(2)영업활동유출	6,458	6,689	6,930	7,181	7,443	7,717	8,003	8,300	8,611	8,935	11,444
- 운영비	4,848	5,042	5,244	5,454	5,672	5,899	6,135	6,380	6,635	6,901	7,177
- 차입금이자	299	271	243	215	187	158	130	102	74	46	18
- 법인세납부	1,311	1,376	1,443	1,513	1,585	1,660	1,738	1,818	1,902	1,989	4,250
2.투자활동으로 인한 현금흐름	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(1)투자활동유출	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- 총투자비 지출	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3.재무활동으로 인한 현금흐름	(994)	(994)	(994)	(994)	(994)	(994)	(994)	(994)	(994)	(994)	(994)
(1)재무활동유입	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- 자본금 조달	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- 장기차입금조달	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- 단기차입금조달	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(2)재무활동유출	994	994	994	994	994	994	994	994	994	994	994
- 장기차입금상환	994	994	994	994	994	994	994	994	994	994	994
- 단기차입금상환	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4.현금의증감	4,738	4,995	5,262	5,538	5,824	6,121	6,428	6,748	7,079	7,422	5,607
5.기초현금	58,645	63,384	68,379	73,641	79,178	85,002	91,123	97,551	104,299	111,378	118,800
6.기말현금	63,384	68,379	73,641	79,178	85,002	91,123	97,551	104,299	111,378	118,800	124,407

제10장

종합평가

10.1 상위계획과의 부합성

10.2 안전성

10.3 지역균형발전 분석

10.4 공공참여 분석

10.5 항목별 분석결과의 종합

제 10 장 종합평가

10.1 상위계획과의 부합성

▶ 개 요

- 울산 남신항 2단계 철재부두 건설사업의 타당성을 평가하기 위해서는 먼저 상위 및 관련 계획과의 일치성 여부에 대한 검토가 수반되어야 함. 이것은 본 사업이 관련 계획의 정책적 방향과 일치하지 않을 경우에는 사업 추진의 당위성을 확보하기 어려우며 기존에 수립된 장기계획도 시간 경과에 따라 정책방향이 변경됨으로써 실효성이 낮아질 수 있기 때문임
- 본 사업과 관련한 상위 및 관련 계획으로는 『제5차 국토종합계획(2020~2040)』(대한민국 정부, 2019), 『제4차(2021~2030) 전국 무역항 기본계획』(해양수산부, 2020), 『제3차 에너지기본계획(2019~2040)』(산업통상자원부, 2019) 등이 있음
- 본 과업에서는 울산 남신항 2단계 철재부두 건설사업과 상위계획과의 부합성을 위의 3개 상위계획을 중심으로 검토하였음

▶ 검토결과

■ 제5차 국토종합계획(2020~2040)

- 상기 계획에 의하면 물류산업의 글로벌 경쟁력 강화 계획은 항만의 물류서비스 혁신을 위해 하역, 보관 위주의 항만 기능을 서비스 영역을 확대하는 등 항만서비스를 다양화하고 고부가가치를 창출하는 것임
- 울산 남신항 2단계 철재부두 건설사업은 전통적인 철재부두 기능 외에도 해상풍력 발전소 건설 및 유지보수를 위한 해상풍력 지원항만으로서의 서비스 기능을 제공

■ 제4차(2021~2030) 전국 무역항 기본계획

- 상기 계획에 의하면 울산항 육성 기본방향은 동북아 에너지물류 허브 항만 외에도 고부가가치형 에너지 물류 허브 항만으로 육성하고, 연관산업 육성을 통한 국제경쟁력을 강화하는 것임
- 울산 남신항 2단계 철재부두 건설사업은 친환경 에너지인 해상풍력 지원항만으로서 해상풍력 관련 소재, 부품, 장비산업 등 연관산업 육성에도 기여

■ 제3차 에너지 기본계획(2019~2040)

- 상기 계획에 의하면 에너지 안보 강화와 안정적 공급을 위해 풍력 등 신재생에너지 보급을 확대하고, 구체적으로 풍력 등 재생에너지 비율을 2040년 발전비중 30~35% 목표로 확대함
- 울산 남신항 2단계 철재부두 건설사업은 친환경 에너지인 해상풍력 발전을 위한 물류 서비스 제공을 통해 국내 재생에너지 이용 확대에 기여

10.2 안전성

▶ 개 요

- 항만은 국가경제에 중추적인 역할을 하는 국가 중요 기반시설로서 재해·재난으로부터 발생 가능한 피해를 최소화할 필요가 있음
- 특히, 울산항은 국가정책상 국가관리 무역항이며 동북아 에너지물류 허브 항만이기 때문에 재난, 재해가 발생할 경우 항만 이용자 및 인근 주민들의 안전에 영향이 클 것으로 예상됨
- 또한, 항만개발은 육상공사뿐만 아니라 난이도가 높은 해상공사를 수반하기 때문에 항만공사시 육상 안전사고 뿐만 아니라 해상안전사고에 대한 대책이 필요한 상황임
- 아울러, 운영시 선박의 입·출항 등을 감안한 해상교통안전대책의 마련도 필요한 상황임

▶ 재해유형별 방치대책

- 본 사업과 관련된 자연재해는 연안재해(파랑, 폭풍, 해일, 조류 등), 지반재해(지반붕괴, 침하), 사면재해, 호우재해 및 기타재해임
- 재해를 적극적으로 예방하고 대처하기 위해 본 사업 시행 시 재해영향을 예측하고 재해유형별 저감대책을 수립·시행할 계획임

■ 유형별 예상재해 저감대책

재해유형	재해 저감대책
연 안 재 해	<ul style="list-style-type: none"> • 파랑작용 및 이상조위 상승을 고려한 안정성 확보 • 폭풍(지진) 해일에 대한 부지계획고 및 마루높이 검토, 저감대책 수립
지 반 재 해	<ul style="list-style-type: none"> • 잔류침하 및 지지력을 확보할 수 있는 지반개량공법 검토 • 중요도에 따른 잔류침하 기준 설정, 지반개량공법 시공관리 철저
호 우 재 해	<ul style="list-style-type: none"> • 공사시 토사유출방지(침사지, 배수로, 오탁방지막 설치 등), 침수방지 • 운영히 원활한 배수가 가능한 배수계획 수립으로 배수성능 확보

■ 설계기준 강화 및 안전성 제고계획

구 분	안전 항만 구축 계획
폭풍 및 지진해일	<ul style="list-style-type: none"> • 폭풍해일과 파랑의 복합적인 영향을 고려하여 계류시설의 마루높이 확보계획 • 최근 지진발생빈도 및 규모를 고려한 내진설계 수행
설 계 기 준 강 화	<ul style="list-style-type: none"> • 부두 운영을 고려한 엄격한 침하관리 기준 적용 • 구조물의 중요도에 따라 내진 1등급 적용 및 액상화 평가 수행 • 콘크리트 강도상향, 구조물 내구성 평가 수행
시 공 성	<ul style="list-style-type: none"> • 시공장비의 대형화 및 정밀 시공 수행, 환경보전을 고려한 공법선정
선박통항 안전성	<ul style="list-style-type: none"> • 인근 수역시설 이용시 해상교통관제 시스템 적용으로 안전성 강화

▶ 안전사고 발생대책

■ 공사시

- 항만건설공사 중 안전사고 대책으로 현장 안전관리 시스템(현장 CCTV, 공사용 등부표, 안전순찰선 등)을 구축하고 해상장비에 대한 실시간 위치확인을 통해 안전사고를 예방할 계획임
- 또한, 건설공사 안전관리 업무수행지침(국토교통부)에 의거하여 항만공사에 대한 안전점검(자체, 정기, 정밀)과 초기점검을 실시하여 안전성을 제고할 예정임
- 항만공사 시 자연재해(태풍, 해일, 지진 등) 발생에 대비하여 관계기관과 사전협의를 통해 안전한 피항지를 확보하고 선박간 간섭이 최소화될 수 있도록 울산본항, 온산항 등으로 피항하도록 계획을 수립할 예정임
- 특히, 태풍 시 해양공사의 경우 블록 및 자재의 운반을 배제하고 태풍의 영향을 받는 태풍시기를 고려한 시공계획 수립으로 피해를 최소화할 예정임

■ 운영시

- 30,000DWT급 선박의 안전한 진입을 위해 부두 운영 매뉴얼을 규정하고, 울산항 도선사회 및 울산항 해상교통 관제센터 등에 협조를 요청하여 부두를 운영할 계획이 필요함
- 박지의 수심확보를 위해 안전성을 고려하여 DL(-)12.0m로 준설계획이 필요하므로 준설 계획을 수립하여 선박의 안전성을 확보할 계획임
- 강풍 및 풍랑주의보 시 풍속 14m/sec시 대상선박의 계류안전성이 확보되도록 계선주의 규격을 100톤으로 적용하여 계류안전성을 확보할 계획임
- 야간상황 및 시정제한 상황에서 선박의 안전한 접·이안을 위해 야간조명 설비 및 접현 등등 안전시설을 적극 설치할 계획임

▶ 안전과 관련된 인·허가 수행계획

■ 재해영향평가

- 본 사업은 「자연재해대책법」 제5조 제1항 및 시행령 제6조 제1항 [별표1]에 의거하여 항만개발사업실시계획 대상사업으로 재해영향평가 대상임

자연재해대책법	자연재해대책법 시행령
제5조(재해영향평가등의 협의 대상) ① 제4조에 따라 재해영향평가등의 협의를 하여야 하는 개발계획등은 다음 각 호와 같다. 1. 국토·지역 계획 및 도시의 개발 2. 산업 및 유통 단지 조성 3. 에너지 개발 4. 교통시설의 건설 5. 하천의 이용 및 개발 6. 수자원 및 해양 개발	제6조(재해영향평가등의 협의 대상 및 협의 방법 등) ① 법 제5조에 따라 관계행정기관의 장이 재해영향평가등의 협의를 요청하여야 하는 개발계획등의 범위와 협의의 시기는 별표 1과 같다. 별표 1 재해영향평가등의 협의 대상 행정계획 및 개발사업의 범위 및 협의시기 바. 수자원 및 해양개발 2) 「항만법」 제10조에 따른 항만개발사업실시계획

■ 해상교통안전진단

- 본 사업은 「해사안전법」 제15조 제1,2,3항 및 시행령 제7조의3 [별표2의 3]에 의거하여 길이 100m이상 선박이 이용하는 계류시설의 건설이므로 해상교통안전진단 대상사업임

해사안전법	해사안전법 시행령
제15조(해상교통안전진단) ① 해양수산부장관은 안전진단대상사업을 하려는 자에게 해양수산부령으로 정하는 안전진단기준에 따른 해상교통안전진단을 실시하도록 하여야 한다.	제7조의3(안전진단대상사업의 범위) 법 제15조제3항에 따른 안전진단대상사업(이하 “안전진단대상사업”이라 한다)의 범위는 별표 2의3과 같다.
② 사업자는 안전진단대상사업에 대하여 「항만법」, 「공유수면 관리 및 매립에 관한 법률」 및 「선박의 입항 및 출항 등에 관한 법률」 등 해양의 이용 또는 보존과 관련된 관계 법령에 따른 허가·인가·승인·신고 등(이하 “허가등”이라 한다)을 받으려는 경우 제1항에 따라 실시한 해상교통안전진단의 결과(이하 “안전진단서”라 한다)를 허가등의 권한을 가진 행정기관(이하 “처분기관”이라 한다)의 장에게 제출하여야 한다.	별표 2의 3 안전진단대상사업의 범위 4. 항만 또는 부두의 개발·재개발 다. 길이 100m이상 선박이 이용하는 계류시설의 건설
③ 제1항 및 제2항에 따라 해상교통안전진단을 실시하고 안전진단서를 제출하여야 하는 안전진단대상사업의 범위는 대통령령으로 정한다.	

▶ 안전성 검토결과

- 울산항은 국가관리 무역항이며 동북아 에너지물류 허브 항만이기 때문에 재난, 재해에 대해 사전에 영향예측을 수행하고 저감대책을 반드시 수립하여 사고를 미연에 방지하여야 함
- 따라서 본 사업에서는 재해유형별로 저감대책을 제안함과 동시에 실효성 확보를 위해 설계기준 강화 및 안전성 제고계획을 수립하였음
- 또한, 안전사고에 대비하여 공사시, 운영시 각각에 대해 태풍, 지진 발생시를 고려하여 시설물 안전성 강화, 이용자의 안전성 강화 등을 계획하였음
- 아울러, 자연재해에 대비할 수 있도록 자연재해대책법에 의거하여 공사 착공전 재해영향평가를 공사시 및 운영시 각각에 대해 수행하도록 계획하였음
- 해상사고를 미연에 방지하기 위해 관련법인 해사안전법에 의거하여 공사 착공전 해상교통안전진단을 수행하여 운영시의 문제점을 미연에 방지하고 공사중 발생할 수 있는 해상사고를 방지토록 계획하였음

10.3 지역균형발전 분석

▶ 개 요

- 사업의 타당성을 평가하는 데 있어 지역균형발전이라는 상위 국가정책 목표를 반영하기 위해 지역균형발전 분석을 수행하는 데, 이는 낙후지역에서 수행되는 사업의 지역 간 불균형상태가 심화되지 않도록 하기 위함임
- 본 과업에서는 교통시설 투자평가지침에서 제시한 바와 같이 지역 낙후도 지수와 지역경제 파급효과를 활용하여 울산 남신항 2단계 철재부두 건설사업 시행에 의한 지역균형발전 효과를 분석함
- 구체적으로 지역 낙후도 지수는 한국개발연구원 공공투자관리센터(2022)에서 발표한 지역별 낙후정도를 구성하는 지표들의 가중평균으로 나타낸 지수를 의미함
- 또한 지역경제 파급효과는 한국은행(2009)이 발표한 지역간 산업연관모형(Inter-Regional Input Output Model: IRIO)모형을 사용하여 울산 남신항 2단계 철재부두 건설사업 시행에 의해 발생하는 생산 유발효과, 부가가치 유발효과, 고용 유발효과, 취업 유발효과를 분석하였음

▶ 지역 낙후도

- 울산광역시의 지역별 낙후도 종합지수는 0.482로서 전국 17개 특별·광역시·도 중에서 5위를 차지하여 상위권에 속한다는 점을 고려할 때, 지역균형발전 측면에서 본 사업 추진의 필요성은 크지 않은 것으로 판단됨

■ 시·도별 지역낙후도 지표 및 순위

지 역		기본생활 여건	기타 사회기반시설 여건	기타 경제활동 여건	종합지수	순위
특별시 · 광역시	서울	2.598	-0.037	-0.647	1.151	1
	부산	0.564	0.957	-1.004	0.330	8
	대구	0.524	0.938	-0.563	0.402	7
	인천	1.521	-0.366	0.023	0.666	2
	광주	0.681	1.445	-0.610	0.611	3
	대전	0.705	1.058	-0.418	0.558	4
	울산	1.103	-0.078	-0.228	0.482	5
	세종	-1.318	-0.456	4.147	0.120	9
도	경기도	0.233	0.457	0.901	0.442	6
	강원도	-1.249	-1.069	0.044	-0.915	16
	충북	-0.646	-0.083	0.117	-0.321	11
	충남	-0.942	-0.264	0.197	-0.503	13
	전북	-0.804	0.287	-1.097	-0.564	14
	전남	-1.067	-0.751	-1.009	-0.966	17
	경북	-1.158	-0.686	-0.296	-0.837	15
	경남	-0.552	0.209	-0.408	-0.308	10
	제주	-0.193	-1.561	0.850	-0.346	12

▶ 지역경제 파급효과

■ 지역경제 파급효과 개요

- 울산 남신항 2단계 철재부두 건설사업을 추진함으로써 직접적인 경제적 편익 이외에도 간접적인 편익으로서 지역경제 파급효과가 발생하며, 이러한 지역경제 파급효과는 생산유발효과, 부가가치 유발효과, 고용 및 취업 유발효과 등으로 구분됨
- 사업 시행에 의한 지역경제 파급효과를 추정하기 위해서는 지역간 산업연관모형(IRIO) 형태의 산업연관분석을 활용하는데, 지역 산업연관분석은 지역 내의 산업구조 분석뿐만 아니라, 지역 및 산업 간 연관관계를 수량적으로 파악할 수 있어 각종 지역개발정책 및 사업의 파급효과 분석에 유용하게 활용되고 있음
- 한국은행에서는 2015년에는 2010년 및 2013년 기준, 2020년에는 2015년을 기준으로 한 17개 특별·광역시도 지역산업연관표를 발표하였으나, 이후에는 추가적으로 발표하지 않고 있음
- 따라서 본 과업에서는 한국은행(2020)에서 발표한 2015년 지역산업연관표를 활용하여 지역간 산업연관분석을 수행하여 본 사업 시행에 의한 지역경제 파급효과를 분석함

■ 지역산업연관표의 구조

구분			중간수요						최종수요						지역내 산출액
			지역 1		...		지역 n		지역 1		...		지역 n		
			산업 1	산업 n	산업 1	산업 n	산업 1	산업 n	소비	투자	수출	소비	투자	수출	
국산 투입	지역 1	산업1 ⋮ 산업n	Z_{11}		투 입 구 조 ↓		Z_{1n}		Y_{11}^d		...		Y_{1n}^d		X_1
	⋮	산업1 ⋮ 산업n	배 분 구 조 ➡												
	지역 n	산업1 ⋮ 산업n	Z_{nn}				Y_{n1}^d		...		Y_{nn}^d		X_n		
수입 투입			M_1				M_n		Y_1^m		...		Y_n^m		
부가가치			V_1				V_n								
지역내 산출액			X_1				X_n								

자료: 한국은행(2015), 2010년 및 2013년 지역산업연관표, p.7 표 참조

■ 지역경제 파급효과 관련 주요 계수

- 지역경제 파급효과는 지역산업연관분석에 의한 생산유발계수, 부가가치 유발계수, 고용 및 취업유발계수 산정을 통해 분석
- 지역 생산유발계수는 해당 지역의 해당산업에 대한 최종수요가 한 단위 증가하였을 때 각 지역 및 산업별 생산되어야 할 산출액을 의미함. 즉, 최종수요의 변화가 개별 지역별 생산에 미치는 직·간접적인 파급효과를 나타냄
- 지역 부가가치유발계수는 해당 지역의 총수요가 한 단위 증가하였을 때, 이를 통해 유발되는 개별 지역별 부가가치액을 의미함
- 지역 고용 및 취업유발계수는 총수요가 한 단위(10억원) 증가했을 때 이를 통해 직·간접적으로 유발되는 개별 지역별 고용자 및 취업자 수를 의미함. 여기서 고용자는 순수 임금근로자인 피용자만을 뜻하며, 취업자는 자영업자, 무급가족종사자, 임금근로자를 모두 합한 인원을 뜻함

■ 지역경제 파급효과 분석을 위한 투입비용 설정

- 본 과업에서는 교통시설 투자평가지침 등 관련 지침과 유사 타당성 조사 사례를 참고하여 지역경제 파급효과 분석을 위한 투입비용은 공사비와 간접공사비(설계비, 감리비, 설계감리비, 시설부대비 등)의 합계로서 설정함

구분		지역간 산업연관분석을 위한 투입비용(백만원)
공사비	공사비	52,114
간접공사비	설계비, 감리비, 설계감리비, 시설부대비 등	7,450
총 계		59,564

■ 지역경제 파급효과 분석 결과

- 지역경제 파급효과 분석 결과, 지역별 파급효과는 본 사업의 지리적 입지로 인해 울산에 발생하는 효과가 가장 높으며, 그 밖에 부산, 경북, 서울, 경기도 지역에 일부 영향을 미치는 것으로 나타났음
- 울산 남신항 2단계 철재부두 건설사업 시행에 의해 발생하는 생산유발효과는 1,142.5억원이며, 이 중 울산 지역에는 전체 생산유발액의 66.9%인 764.7억원의 생산유발효과가 발생함
- 본 사업 시행에 의해 발생하는 부가가치유발효과는 474.0억원이며, 이 중 울산 지역에는 전체 부가가치유발액의 69.5%인 329.5억원의 생산유발효과가 발생함
- 그리고 본 사업 시행에 의해 발생하는 고용유발효과는 연간 832명이고, 그 중 약 78.9%에 해당하는 656명의 고용유발효과가 울산지역에서 발생하는 것으로 나타남
- 마지막으로 본 사업 시행에 의해 발생하는 취업유발효과는 연간 942명이고, 그 중 약 72.6%에 해당하는 684명의 취업유발효과가 울산지역에서 발생하는 것으로 나타남
- 단, 산업연관분석을 통한 지역경제 파급효과는 경제성 분석의 편익과는 달리 본 사업을 통해 사업비를 투자함으로써 해당지역과 타 지역에 미치는 영향을 나타내는 것으로 해당 사업비의 투입기간에만 발생하는 간접효과라고 볼 수 있음

지역별 파급효과	생산유발효과		부가가치유발효과		고용유발효과		취업유발효과	
	유발액 (억원)	비중 (%)	유발액 (억원)	비중 (%)	고용자 수 (명)	비중 (%)	취업자 수 (명)	비중 (%)
서울	51.82	4.54	28.31	5.97	35.30	4.24	48.52	5.15
인천	17.64	1.54	5.63	1.19	6.49	0.78	8.91	0.94
경기	37.70	3.30	15.12	3.19	21.63	2.60	30.28	3.21
대전	3.49	0.31	1.55	0.33	2.32	0.28	3.57	0.38
충북	13.98	1.22	4.79	1.01	6.49	0.78	8.91	0.95
충남	17.89	1.57	5.44	1.15	4.27	0.51	6.96	0.74
광주	3.25	0.28	1.36	0.29	2.39	0.29	3.98	0.42
전북	5.68	0.50	2.07	0.44	3.25	0.39	6.64	0.70
전남	41.03	3.59	10.92	2.30	6.54	0.79	11.13	1.18
대구	11.42	1.00	4.55	0.96	9.15	1.10	14.01	1.49
경북	53.72	4.70	15.43	3.25	15.03	1.81	23.23	2.46
부산	64.79	5.67	30.39	6.41	39.81	4.78	56.16	5.96
울산	764.73	66.94	329.46	69.50	656.76	78.88	684.49	72.63
경남	37.26	3.26	12.18	2.57	13.99	1.68	22.46	2.38
강원	16.85	1.48	6.25	1.32	8.12	0.98	10.93	1.16
제주	1.21	0.11	0.60	0.13	1.10	0.13	2.22	0.24
전국	1,142.48	100.00	474.04	100.00	832.66	100.00	942.39	100.00

■ 지역경제 활성화 효과

- 본 사업 시행에 의한 지역경제 파급효과를 유사한 SOC 투자사업과 비교하기 위해서는 사업 해당지역인 울산지역 내 부가가치 유발액을 지역내총생산(GRDP) 추계액(사업해당 지역인 울산 추계액)으로 나눈 지역경제 활성화 효과지수를 활용함
- 본 사업 시행 시 울산지역에서 발생하는 부가가치유발액은 329.46억원으로 추정되었고, 울산의 지역내총생산액(2019년)은 약 74조 6,546억원으로서 본 사업에 의한 지역경제 활성화 효과지수는 0.0441%로 분석됨
- 위의 결과는 2008~2015년에 수행된 항만공항사업 예비타당성조사의 지수 평균값인 1.0214%와 전체 사업의 평균 0.3210%보다 낮은 수준임

10.4 공공참여 분석

- 공공투자사업의 경우 사업이 시행되는 공간적 장소와 이로 인한 파급효과에 대하여 사업 시행 단계부터 지역주민, 그리고 기타 이해관계자의 사업에 대한 태도를 고려할 필요성이 있음
- 예를 들어 지역주민의 숙원사업이라 할지라도 예산제약과 국가 경제의 차원에서 우선순위가 낮을 수도 있으며, 반대로 중앙정부 차원에서 필요한 사업이라 할지라도 지역주민의 입장에서 바람직하지 않은 사업이 있을 수 있음
- 이에 본 평가에서는 울산지역 해상풍력발전단지 사업을 시행하는 다수의 기업과 울산시, 울산항만공사를 방문 및 인터뷰를 시행하고 그 의견을 참고하여 추진의지와 선호도를 파악하였음
- 확인결과 울산지역에 해상풍력 사업을 위해서는 부유체, 해상풍력 터빈 등의 조립·가공·운송을 위한 지원항만 반드시 필요하며 타 지역과의 경쟁우위를 통한 부유식 해상풍력사업 추진을 위해서는 작업부두가 조기 조성되어야 한다는 의견이 다수임
- 특히, 해상풍력 지원항만 기능의 목재, 철재부두 건설을 통해 향후 울산, 포항, 부산지역에서 추진중인 해상풍력사업 지원항만 선점 및 주변 배후부지(조선, 해상풍력 관련산업) 활성화 가능 가능할 것으로 예측하였음

10.5 항목별 분석결과의 종합

- 경제성, 정책성, 환경성, 지역균형발전분석 및 공공참여 분석 등 5가지 항목에 대해 분석을 실시함
- 분석결과 경제적 타당성이 높으며, 정책성 분석기준을 충족하고, 해상풍력지원항만을 필요성에 대해 울산시, 울산항만공사, 관련기업들은 공감하고 있는 것으로 조사되었으나 지역경제 활성화 효과는 높지 않은 것으로 확인되었음
- (상위계획과의 부합성) 제5차 국토종합계획(2020~2040), 제4차(2021~2030) 전국 무역항 기본계획, 제3차 에너지기본계획(2019~2040) 등을 검토한 결과, 본 사업은 상위계획과 부합하는 것으로 평가됨
- (안전성) 본 사업 시행에 의해 다양한 재해와 사고가 발생할 수 있으며, 본 사업에서는 안전사고, 자연재해, 해상사고 등의 발생을 방지하기 위해 재해 및 사고 유형별 안전대책을 수립함
- (환경성) 본 사업은 전략환경영향평가를 완료하였고, 사업 시행 시 발생 가능한 환경적 영향을 최소화하기 위한 저감대책을 마련함과 동시에 사업 시행 전·후에 각각 환경영향평가와 사후환경영향조사를 수행 예정임
- (지역균형발전) 울산시의 지역 낙후도 지수는 5위로서 상위 수준이고, 본 사업 시행에 의한 지역별 파급효과는 본 사업의 지리적 입지로 인해 울산에 발생하는 효과가 가장 높은 것으로 나타났으며, 부산, 경북 등의 지역에 일부 영향을 미치는 것으로 나타났음

항 목		내 용	분석결과
경제성 분석	B/C	• B/C ratio : 8.742	• 1.0 이상으로 만족
	NPV	• NPV : 447,015백만원	• 0.0 이상으로 만족
	IRR	• IRR : 50.68%	• 4.5%(사회적 할인율) 이상으로 만족
정책적 분석	상위계획과 의 부합성	• 제5차 국토종합계획 • 제4차 전국 무역항 기본계획 • 제3차 에너지 기본계획	• 항만서비스를 다양화하고 고부가가치를 창출하는 것임 • 동북아 에너지거점항만으로 육성을 제시 • 해상풍력 등 신재생에너지 수요 제시
	안전성 평가	• 설계기준 강화 및 안전성 제고계획 수립 • 공사시 운영시 시설물, 이용자의 안전성 강화	• 설계시 재해유형별 저감대책 제안 • 재해영향평가, 해상교통안전진단 공사시 운영시 조건에 대해 수행 계획수립
환경성 분석	공간적, 대기적 환경성	• 환경파괴정도 : 지반개량이 없어 환경영향 최소화 가능	• 일반 항만사업에 비해 환경영향 피해 적을것으로 예상
지역균형 발전분석	지역 낙후도지수	• 시/도별 지역낙후도 순위 : 5위	• 17개 특별·광역시·도 중 상위권에 속함
	지역경제 파급효과	• 생산유발효과 : 764.73억원 • 부가가치 유발효과 : 329.46억원 • 고용유발효과 : 656명 • 취업유발효과 : 684명 • 지역경제 활성화 효과 : 0.0441%	• 지역경제 활성화 효과는 전국 전체 사업의 평균 0.3210%보다 낮은 수준임
재원조달 가능성	재무성 분석	• PI(R/C) : 1.21 • FNPV : 14,138백만원 • FIRR : 5.54%	• PI(R/C) : 1.0 이상으로 만족 • FNPV : 양(+)의 값을 가지면 만족 • FIRR : 명목할인율(4.72%) 보다 크면 만족
	재원투입 가능성	• 중앙정부의 재원투입 가능성 : 해당없음 • 지방자치단체의 재원투입 가능성 : 해당없음	• 해당없음
공공참여분석		• 주민설명회 시 주민의견 및 조치사항 : 울산광역시, 해상풍력발전사업 기업 등 다수에서 필요성 공감	• 의견수렴 결과 부두확보의 필요성과 입지에 대해 충분히 공감하는 것으로 분석

제11장

부록

11.1 작성 대행자 인적사항

11.2 투자평가지침 작성자 확인서류

11.3 타당성평가 작성 체크리스트

11.4 타당성 평가 검증결과

11.5 타당성 평가 검증결과 반영여부

제11장 부록

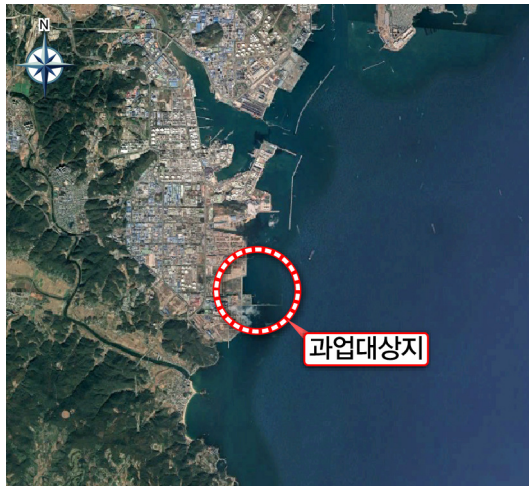
11.1 작성 대행자 인적사항

소 속	성 명	직 책	담당 업무	기술자격	비 고
(주)0000000	000	00	사업책임기술자 재무분석	항만 및 해안기술사	투자평가대행기관 등록인원
	000	00	교통수요 분야 책임기술자	-	투자평가대행기관 등록인원
	000	00	교통수요 분야 참여기술자	토목기사	
	000	00	항만분야 책임기술자 비용산정	항만 및 해안기술사	투자평가대행기관 등록인원
	000	00	항만분야 참여기술자	-	
	000	00	항만분야 참여기술자	토목기사	
	000	00	항만분야 참여기술자	토목기사	
	000	00	항만분야 참여기술자	-	
	000	00	토질 및 지반분야 책임기술자	토목기사	
	000	00	토질 및 지반분야 참여기술자	토목기사	
	000	00	토목구조분야 책임기술자	토목 구조기술사	
	000	00	구조분야 참여기술자	항만 및 해안기술사	

11.2 투자평가지침 작성자 확인서류

11.2.1 타당성평가 요약문

▶ 타당성평가 요약문(시행령 제19조)

구 분	주요 내용					
사업 개요	1. 사업명 : 울산 남신항 철재부두 개발사업 2. 사업지 위치 : 울산광역시 울주군 온산읍 전면해상 3. 총사업비 : 660억원(부가세 별도) 4. 사업시행자 : 울산항만공사(UPA) 5. 주요내용 : 30,000DWT × 1선석 (중력식, 290m)					
지역현황	<ul style="list-style-type: none">• 울산항은 철재부두 물동량이 급격히 저하됨에 따라 2040년까지 개발 타당성이 미확보됨.• 그러나 최근 울산지역에 부유식 해상풍력 발전사업 허가를 받은 기업들이 다수 존재하여 그 사업성에 대해 수요조사를 통해 확인한 결과 해상풍력단지 지원항만으로서의 필요성을 확인하였음.• 따라서 항만수요예측센터의 기본적인 철재수요와 해상풍력 지원항만의 철재수요를 동시에 고려하여 소요선석 확보하였음.					
대안의 설정	<ul style="list-style-type: none">• 대상선박을 고려한 평면배치계획, 안벽단면계획, 호안단면계획, 매립재					
대안별 타당성 평가결과	〈사업비 세부내역_VAT 별도〉					
	공사비		간접공사비		보상비	
	54,275백만원		7,538백만원		-	
					예비비	
					6,001백만원	
					비고	
	〈경제성, 재무성 분석 결과〉					
	경제성			재무성		
	B/C		NPV	IRR	R/C	FNPV
	8.742		447,015	50.68%	1.21	141억원
						FIRR
					5.54%	
결론	<ul style="list-style-type: none">• 항만수요예측센터의 기본적인 철재수요와 해상풍력지원항만 수요조사를 통해 소요선석, 경제성, 재무성을 모두 만족하는 것으로 검토되었음.• 경제성, 정책성 및 지역균형발전분석 등에 대한 분석결과, 경제적 타당성이 B/C Ratio 8.742로 매우높고, 재무적 타당성 R/C가 1.21로 사업성이 기대되는 것으로 분석되었음.					

11.2.2 투자평가지침 적합성 확인서류


▶ 투자평가지침 적합성 확인서류의 작성내용(시행규칙 별표 1)

구 분	주요 확인 사항	확인 결과
적용지침 현황	• 최근 지침의 적용 여부	○
연구배경	• 사업추진배경 및 사업개요	○
범 위	<ul style="list-style-type: none"> • 시간적 범위, 공간적 범위, 내용적 범위 <ul style="list-style-type: none"> - 기준연도, 분석연도, 목표연도 - 영향권 설정기준(직접영향권 및 간접영향권) - 주요 내용, 과업수행도 	○
기초자료	<ul style="list-style-type: none"> • 국가교통 데이터베이스 활용, 교통(도로, 철도 등) 네트워크 구축 및 수정 자료, 사회경제지표 • 분석 기준연도 및 비용/편익(원단위) 기준연도의 적정성 	○
관련계획	<ul style="list-style-type: none"> • 상위계획, 권역 단위 관련 계획, 직접영향권 개발계획 • 새롭게 반영된 개발계획 관련 자료(발생 원단위 및 반영규모) 등 	○
수요분석	<ul style="list-style-type: none"> • 국가교통 데이터베이스 활용자료 <ul style="list-style-type: none"> - 국가교통 데이터베이스를 활용하지 않는 경우에는 그 근거자료 • 사업 분석을 위한 대안, 시나리오 설정과정 및 이유 • 수요 분석 과정에 사용된 핵심 모형의 출처 <ul style="list-style-type: none"> - 국가교통 데이터베이스에서 제시한 모형과의 차이점 - 신규 모형인 경우에는 적용 적정성 분석 결과 • 주요 지점에 대한 현황 정산 결과 • 사업 시행·미시행시의 수요 분석 결과(개통시점부터 5년 단위로 최종 목표연도까지) <ul style="list-style-type: none"> - 수요에 중대한 변화가 예상되는 시점 추가 	○ (항만시설로 일부 반영)

구 분	주요 확인 사항	확인 결과
수요분석	<ul style="list-style-type: none"> • 지침내용 미반영 시 그 사유와 근거 • 수요 유형 및 시장 분석 <ul style="list-style-type: none"> - 유사시설 수요와의 비교·분석 - 사업 수요 및 주요 검사선(Screenline)에 대한 시계열(時系列) 변화 유형분석 - 기점·종점(Origin-Destination) 및 관련 사회경제지표와의 상관성 - 선택구간 분석(Select link analysis), 기점·종점 분석 - 주요 기점·종점 간 통행시간 절감 효과 - 전환교통량/접근로 분석 • 사업 시행·미시행 시의 네트워크 변화 유형 분석 <ul style="list-style-type: none"> - 주요 구간(Link)의 속성 - 차량주행거리, 혼잡도(통행속도 등) • 구간 속성 체크, 접근로 분석(Feeder Road Analysis) 	○ (항만시설로 일부 반영)
경제성 분석	<ul style="list-style-type: none"> • 편익/비용에 대한 결과 • 편익 규모의 적정성 판단 <ul style="list-style-type: none"> - 편익 항목별 발생비율 및 시계열 변화 유형 분석 - 유사 사업과의 비교·분석 • 경제적 비용 반영여부의 적정성 • 특이사항이 있는 경우에는 그 사유 • 연도별 잔존 가치, 대체투자비용 추정 결과 	○
재무적 타당성 분석	<ul style="list-style-type: none"> • 운영적자를 해소하기 위한 추가 차입금 및 차입금에 대한 상환금 반영 방법 • 핵심 수요 변동요소 및 영향 제시(민감도 분석) 	○

11.2.3 홈페이지 공개문

▶ 타당성 평가서 공개문

구 분	주요 내용				
사업 개요	1. 사업명 : 울산 남신항 철재부두 개발사업 2. 사업지 위치 : 울산광역시 울주군 온산읍 전면해상 3. 총사업비 : 660억원(부가세 별도) 4. 사업시행자 : 울산항만공사(UPA) 5. 주요내용 : 30,000DWT × 1선석 (중력식, 290m)				
추진 경위	• 2020. 12 : 전국 무역항 기본계획상 남신항 철재부두 기본계획 고시 • 2022. 11 : 울산 남신항 철재부두 개발사업 타당성평가 시행(울산항만공사)				
경제적 타당성	1. 수요예측결과 - 2030년 철재 물동량 예측결과 물동량은 5,846천RT로 추정되었으며, 추가 소요 선석규모는 1선석으로 검토되었음.				
	2. 비용산정 결과(VAT 별도)				
	공사비	간접공사비	보상비	예비비	비고
	52,475백만원	7,538백만원	-	6,001백만원	
	3. 경제적 타당성 분석 결과				
	B/C	NPV		IRR	
	8.742	447,015		50.68%	
종합적 분석	• 항만수요예측센터의 기본적인 철재수요와 해상풍력지원항만 수요조사를 통해 소요선석, 경제성, 재무성을 모두 만족하는 것으로 검토되었음.				
	• 경제성, 정책성 및 지역균형발전분석 등에 대한 분석결과, 경제적 타당성이 B/C Ratio 8.742로 매우높고, 재무적 타당성 R/C가 1.21로 사업성이 기대되는 것으로 분석되었음.				
재무적 타당성	1. 재무조달 구조 - 울산항만공사(UPA) 100%				
	2. 적용 할인율 - 운영 1년차~50년차 : 4.72%				
	3. 재무적 타당성 분석 결과				
	R/C	FNPV		FIRR	
	1.21	141억원		5.54%	

11.2.4 타당성평가 대행비용

▶ 타당성 평가서 작성 대행비용

구 분	주요 내용		
사업 개요	1. 사업명 : 울산 북신항 액체부두 개발사업 2. 사업시행자 : 울산항만공사(UPA) 3. 평가기간 : 2022. 11. 14. ~ 2023. 04. 12. 4. 평가의 범위 : 30,000DWT × 1선석 (중력식, 290m)		
평가대행 비용	실제 평가대행금액 (A)	대행비용 산정금액 (B)	A/B(%)
	1. 직접인건비 55,785,230원 2. 직접경비 2,421,221원 3. 제경비 (직접인건비 110%) 61,363,753원 4. 기술료 (직접인건비+제경비)의 20% 23,027,944원 5. 손해배상공제보험료 1,000,000원 6. 부가가치세 (10%) 14,400,000원	1. 직접인건비 58,112,699원 2. 직접경비 2,556,000원 3. 제경비 (직접인건비 110%) 63,923,968원 4. 기술료 (직접인건비+제경비)의 20% 24,407,333원 5. 손해배상공제보험료 1,000,000원 6. 부가가치세 (10%) 15,000,000원	96.0%
	소계 158,400,000원	소계 165,000,000원	
대행비용 적절성에 대한 주요내용	1. 대행비용 산정 근거 - 국가통합교통체계효율화법 제27조에 따른 공공교통시설 타당성 평가대행 비용의 산정기준, 2016. 국토교통부」의 타당성조사 평가대행비용 산정기준 적용 2. 대행비용 산정금액 내용 - 직접경비는 현장조사비(교통관련계획 표준품셈)+인쇄비 반영 - 기술료 비율 20%적용, 제경비 비율 110% 적용 3. 실제 평가대행금액 중 타당성평가 금액 산출기준 - 직접인건비, 직접경비는 대행비용 산정금액 반영 4. 대행비용 적절성 - 산정기준 대비 96%로 「타당성평가 운영지침」의 대행비용 오차 기준 20%이내 수준임		

자료 : 평가 대행비용이 명시된 계약서 사본 첨부.

11.3 타당성평가 작성 체크리스트

▶ 타당성평가 작성 체크리스트

■ 개요

구 분		세부검토항목	점검결과	
			보고서 쪽수	평가
1.	사 업 추 진 배경 및 목적	• 사업의 목적(사업추진으로 인한 성과, 파급효과)이 제시되어 있는가?	1-1	
		• 사업의 특수성과 쟁점사항이 제시되어 있는가?	1-5	
2.	사 업 현 황	• 국고지원여부 및 이에 따른 법적근거가 제시되었는가?	해당없음	
3.	사 업 추 진 경 위	• 사업의 추진경위(기 추진된 사항(예타 등)), 시행주체가 정확하고 구체적인가?	해당없음	
4.	타 당 성 평가 사유 및 평가범위	• 평가사유에 대한 법적근거 및 평가범위가 구체적으로 명기되었는가?	1-6~7	

■ 기초자료분석

구 분		세부검토항목	점검결과	
			보고서 쪽수	평가
1.	사 회 경 제 지 표	• 사업의 규모와 특성에 맞는 지표의 종류를 연도별로 정리하였는가?	2-12~22	
2.	현 황 조 사 분 석	• 조사항목 및 방법 / 결과가 적정 한가?	2-20~26	
		• 문헌에 의한 조사내용은 5년 이상의 최신 자료를 제시하였는가?	해당없음	
		• 현지 조사 항목에 관계기관 및 주민의견 내용이 기술되어 있는가?	8-15	
3.	관 련 계 획	• 관련계획과 추진 사업과의 연관성이 검토 되었는가?	2-36~62	
		• 사업과 관계되는 관련계획 종합도가 제시되었는가?	2-46	

■ 환경성 검토

구 분		세부검토항목	점검결과	
			보고서 쪽수	평가
1.	환경성 검토 개요	• 환경성검토의 법적근거 및 당위성이 제시되었는가?	8-4	
2.	환경적 쟁점	• 사업시행이 미치는 영향 및 이에 따른 쟁점사항에 대한 분석내용이 수록되었는가?	8-5	
3.	영향예측 및 저감대책	• 예측분석 결과를 토대로한 공사·이용과정에서 환경기준 유지 여부에 대한 진단을 제시하였는가?	해당없음	
		• 직접적인 영향과 간접적인 영향, 일시적 영향과 영구적 영향 등으로 영향예측 및 저감대책이 제시되었는가?	8-5, 6	

■ 대안설정 및 기술적 검토

구 분		세부검토항목	점검결과	
			보고서 쪽수	평가
1.	대안 선정	• 공사비, 민원, 환경영향, 교통측면 등을 고려한 대안이 제시되었는가?	3-29	
2.	설계기준 및 관련 규정 검토	• 인용된 설계기준 및 관련규정에 대하여 명확히 서술되었는가?	3-2~14	
3.	기술적 검토	• 유지관리, 환경성, 경제성, 시공성 등에 의한 기술 검토 내용이 서술되었는가?	3-23~27	

■ 교통수요 예측

구 분		세부검토항목	점검결과	
			보고서 쪽수	평가
1.	교통수요 예측의 전제	• 수요예측 과정상의 주요 전제조건(적용 DB(여객/화물), 시나리오, 등)이 명시되어 있는가?	4-1	
2.	교통수요 예측을 위한 분석의 범위	• 영향권 설정의 근거 및 방법이 적정한가?	4-2	
3.	수요예측 기초자료	• 국가교통DB센터에서 배포한 자료를 수정·보완한 내용이 명시되었는가? - 지표, 관련계획, Network 등	해당없음	
4. 장래 교통수요 예측	개발계획 반영	• 존 세분화 여부 및 세분화 방법론을 제시하였는가?	해당없음	
		• 개발계획 반영방법(시기, 규모, 분포)이 적정한가?	해당없음	
	현황정산	• 정산지점이 적정한가?	해당없음	
		• 지침의 오차 허용기준에 부합하는가?	해당없음	
	사회경제지표 예측	• 사회경제지표 예측치와 통행발생량 산정치의 연관성을 제시하였는가?	해당없음	
	통행발행	• 통행발생량 예측결과와 국가교통DB의 장래 통행량과 비교하였는가?	해당없음	
		• 관련계획을 반영하기 위해 적용한 원단위가 적정한가?	해당없음	
	통행분포	• 적용 모형에 대한 설명이 기재되었는가?	해당없음	
		• 개발계획으로 인한 통행분포를 새로이 반영할 경우 국가교통DB와 차이가 발생하게 되므로, 그 차이를 기술하였는가?	해당없음	
	수단선택	• 수단분담 모형의 정산과정과 효용함수의 계수값, 부호, 변수 등의 적절성에 대해 기술하였는가?	해당없음	
		• 가공전 국가DB와 최종 산정된 DB의 수단분담 결과를 비교·분석하였는가?	해당없음	

교통수요 예측(계속)

구 분		세부검토항목	점검결과	
			보고서 쪽수	평가
4. 장래 교통수요 예측	노 선 배 분	• 통행량을 수단별 대수로 환산위한 환산계수들에 대한 서술이 명시되었는가?	해당없음	
		• 통행요금 반영 방법이 적정한가?	해당없음	
		• 통행요금 변화에 대한 탄력성은 실제사례 및 기존 연구에서 제시된 결과와의 비교를 통하여 합리적인 수준으로 분석이 되었는가?	해당없음	
	예 측 결 과	• 시나리오별 수요예측결과의 차이에 대한 분석결과가 적정한가?	해당없음	
		• 주변도로 수요 변화 분석(교통량 증가추이, 전환량)이 적정한가?	해당없음	
		• 수요예측 결과가 사업의 목적(효과), 기능에 부합하는가?	해당없음	
		• 유사시설수요와의 비교분석 결과가 적정한가?	해당없음	
		• Screen분석, Selected Link 분석, 시간절감효과, 전환교통량/접근로 분석 결과가 적정한가?	해당없음	
		• 주말 관광수요의 반영방법이 적정한가?	해당없음	

비용산정

구 분		세부검토항목	점검결과	
			보고서 쪽수	평가
1.	비용산정의 개요	• 사업비 구성 내용이 교통시설투자평가지침에 의거하여 구분되었는가?	6-1	
2. 항목별 비용산정	건설비 산정	• 단가와 요율의 사용에 있어 근거를 제시하였는가?	6-1,4	
		• 인용단가에 대하여 당해 사업과의 유사성 검증과정을 수록하였는가?	6-1	
		• 기본설계 및 실시설계비, 감리비를 요율에 근거하여 적절하게 산정하였는가?	6-5~6	
		• 예비비를 직접공사비의 일정비율로 반영할 때 지침에 의거한 수치를 반영하였는가?	6-9	
		• 용지구입비 산정시 지역별, 지목별로 구분하여 적용하였는가?	해당없음	
		• 해당 사업지 내 국유지가 포함되어 있을 경우 총사업비는 구분하여 제시하고 경제성 분석에서는 이를 포함하여 분석을 수행하였는가?	해당없음	
	기타비용 산정	• 대체투자비 및 잔존가치 반영에 대한 내용을 서술하였는가?	6-13	
3.	연 차 별 총사업비 투자계획	• 항목별 연차별 투입비율 및 시기에 대한 근거가 제시되었는가?	6-12,14,15	

■ 편익산정

구 분		세부검토항목	점검결과	
			보고서 쪽수	평가
1.	항목별 편익산정	• 지침의 원단위를 분석년도에 맞게 연도를 보정하여 사용하였는가?	5-3,4,5	
		• 운행비용을 산정할 때 교통투자평가지침에 의거 적용하였는가?	해당없음	
		• 지침에 제시된 지역별 통행시간가치를 적용하였는가?	해당없음	
2.	편익산정 결과	• 편익규모의 적정성 판단(유사사업 비교)결과가 적정한가?	5-2	

■ 경제적 타당성 평가

구 분		세부검토항목	점검결과	
			보고서 쪽수	평가
1.	분석방법	• 지침에서 제시한 사회적 할인율이 적용되었는가?	7-2	
		• 비용은 지침에서 제시한 항목으로 구분하였는가?	7-2,3	
2.	경제적 타당성 평가결과	• 용지구입비에 대해서 분석 최종연도에 음(-)의 비용으로 처리하였는가?	해당없음	
		• 부가가치세가 경제성 분석시 제외되었는가?(용지보상비에는 부가가치세가 없음.)	6-15, 7-3	
3.	민감도 분석 및 최적투자 시기 검토	• 지침에서 정한 민감도 분석을 하였는가?	7-5	

■ 종합 평가

구 분		세부검토항목	점검결과	
			보고서 쪽수	평가
1.	항목적 평가	• 지침에 의한 평가항목이 수록되었는가? (사업특성상 수록하기 곤란한 항목은 사유 제시)	10-15	
2.	종합평가결과	• 종합평가 방법에 대한 수행과정이 기술되었는가?	10-1	

■ 재무적 타당성 평가 및 민자유치 가능성 검토

구 분		세부검토항목	점검결과	
			보고서 쪽수	평가
1.	재무적 타당성 평가 및 민자유치 가능성 검토	• 분석기간, 운영기간, 물가상승률 등은 지침의 내용을 준수하였는가?	9-2	
		• 민자유치 가능성 판단이 지침에 의거하여 제시되었는가?	9-1~15 (UPA입장)	

■ 예비타당성 결과비교

구 분	세부검토항목	점검결과	
		보고서 쪽수	평가
1. 예비타당성 결과비교	• 개요, 수요예측, 사업비, 경제성 분석결과 등에 대한 비교·분석을 하였는가?	해당사항없음	

■ 부록

구 분	세부검토항목	점검결과	
		보고서 쪽수	평가
1. 참여자 인적사항	• 참여자 인적사항이 기재되었는가?	11-1	
2. 참 고 자 료	• 첨부되어야 할 내용이 수록되었는가?	11-2~32	

11.4 타당성평가 검증결과



해양수산부

해 양 수 산 부



수신 울산항만공사사장
(경유)

제목 타당성 평가서 확인 결과 알림

1. 귀 기관에서 제출한 '울산 남신항 철재부두 개발사업'의 타당성 평가서에 대해 「국가통합교통체계효율화법」 제19조에 따른 타당성 평가서 확인 결과를 불임과 같이 알려드리니 보완사항을 반영하여 제출하여 주시기 바랍니다.
2. 아울러 같은 법 제20조의 규정에 따라 추진단계별 중간점검을 위해 기본설계·실시 설계 완료 시 설계보고서, 교통수요예측 분석자료 등 관련 자료를 제출하여 주시기 바랍니다.

불임 관련문서 사본 1부, 끝.

해양수산부장관



주무관 시설사무관 과장 전결 2023. 5. 10.

협조자

시행 항만개발과-1683 (2023. 5. 10.) 접수

우 30110 세종특별자치시 다솜2로 94 해양수산부 항만개발과 / <http://www.mof.go.kr>

전화번호 044-200-5932 팩스번호 044-200-5959 / chhopd@korea.kr / 비공개(5)

"2030 부산세계박람회 반드시 유치하겠습니다."



국토교통부

국 토 교 통 부



수신 해양수산부장관(항만개발과장)

(경유)

제목 타당성 평가서 확인 결과 알림(울산 남신항 철재부두 개발사업)

1. 해양수산부 항만개발과-1396(2023.04.14.)호와 관련입니다.
2. 귀 기관에서 협조 요청한 '울산 남신항 철재부두 개발사업'과 관련하여 「국가통합교통체계효율화법」 제18조 및 제19조에 따른 타당성 평가를 완료하였음을 알려드리며, 그 결과를 해양수산부 인터넷 홈페이지에 게시하여 주시기 바랍니다.
3. 아울러, 「국가통합교통체계효율화법」 제20조 및 같은 법 시행령 제21조의2에 따라 타당성 평가서를 제출한 기관은 공공교통시설 개발사업의 기본설계 완료 및 실시설계 완료 시 각각 중간점검을 위한 자료(설계보고서, 교통수요예측 분석자료, 설계결과 요약자료)를 제출하여야 함을 알려드리며, 관련 법 조항을 첨부하여 드리니 업무에 참고하시기 바랍니다.

- 붙임 1. 타당성 평가 수정보고서 재검토 결과 1부.
 2. (참고) '타당성평가 중간점검 및 재평가' 관련 조항 1부.
 3. (양식) 중간점검 제출용 설계결과 요약자료, 끝.

국토교통부장관



주무관

시설사무관

교통정책총괄과장

전결 2023.4.27.

협조자

시행 교통정책총괄과-1857

접수 항만개발과-1572

(2023. 5. 1.)

우 30103 세종특별자치시 도움6로 11(어진동) 6동 국토교통부

/ <http://www.molit.go.kr>

전화번호 044-201-3790

팩스번호 044-201-5579

/ hss@molit.go.kr

/ 대국민 공개

"2030 부산세계박람회 반드시 유치하겠습니다."

1. 타당성 평가서 검증의견

(울산 남신항 철재부두 개발사업 타당성 평가)

■ 종합의견

- 아래와 같이 검증 의견을 제시하며 보완사항은 수정하여 반영할 것
 - 개요에 기술적 측면의 쟁점사항을 요약하여 제시
 - 환경성 검토에 관한 내용은 별도의 장으로 수록 요망
 - 유사사업 수요예측치와 비교 결과 제시
 - 공사비에 대한 세부 산정과정 수록 요망
 - 항만 실적단가에 대하여 구체적인 출처와 적용 항목을 제시
 - 유사사업 편익 예측치에 대하여 항목별로 금액을 비교하여 제시
- 대체로 평가서가 충실히 작성되어 적절하다고 판단되어 더 이상의 수정·보완 절차는 생략

2. 타당성 평가서 검증·확인결과 통보

(울산 남신항 철재부두 개발사업 타당성 평가)

구 분	내 용												
검증 개요	1. 검증기간 : 2023년 4월 18일 ~ 2023년 5월 4일 2. 검증방법 : 서류검토												
사업 개요	1. 사업명 : 울산 남신항 철재부두 개발사업 타당성 평가 2. 평가의 범위 - 시간적 범위 : 기준연도 2022년, 초기목표연도 2028년, 중간목표연도 2057년, 최종목표연도 2077년 - 공간적 범위 · 직접영향권 : 울산항 동해가스전에 해상풍력단지를 건설하는 기업												
검증 의견	1. 검증의견 <table><tr><th>구 분</th><th>검증의견</th></tr><tr><td>개 요</td><td>• 개요에 기술적 측면의 쟁점사항을 요약하여 제시</td></tr><tr><td>환경성 검 토</td><td>• 환경성 검토에 관한 내용은 별도의 장으로 수록 요망</td></tr><tr><td>교통수요 예 측</td><td>• 유사사업 수요예측치와 비교 결과 제시</td></tr><tr><td>비 용</td><td>• 공사비에 대한 세부 산정과정 수록 요망 • 항만 실적단가에 대하여 구체적인 출처와 적용 항목 제시</td></tr><tr><td>편 익</td><td>• 유사사업 편익 예측치에 대하여 항목별로 금액을 비교하여 제시</td></tr></table> <p>※ 구체적인 검증내용은 붙임 적합성 확인서류 및 체크리스트에 명시</p>	구 분	검증의견	개 요	• 개요에 기술적 측면의 쟁점사항을 요약하여 제시	환경성 검 토	• 환경성 검토에 관한 내용은 별도의 장으로 수록 요망	교통수요 예 측	• 유사사업 수요예측치와 비교 결과 제시	비 용	• 공사비에 대한 세부 산정과정 수록 요망 • 항만 실적단가에 대하여 구체적인 출처와 적용 항목 제시	편 익	• 유사사업 편익 예측치에 대하여 항목별로 금액을 비교하여 제시
구 분	검증의견												
개 요	• 개요에 기술적 측면의 쟁점사항을 요약하여 제시												
환경성 검 토	• 환경성 검토에 관한 내용은 별도의 장으로 수록 요망												
교통수요 예 측	• 유사사업 수요예측치와 비교 결과 제시												
비 용	• 공사비에 대한 세부 산정과정 수록 요망 • 항만 실적단가에 대하여 구체적인 출처와 적용 항목 제시												
편 익	• 유사사업 편익 예측치에 대하여 항목별로 금액을 비교하여 제시												
검증 결과	1. 검증결과 <table><tr><th>적정</th><th>보류</th><th>보완</th></tr><tr><td>○</td><td></td><td></td></tr></table> <p>2. “보류” 및 “보완” 시 세부 내용 기술</p>	적정	보류	보완	○								
적정	보류	보완											
○													

3. 투자평가지침 적합성 확인서류

「국가통합교통체계효율화법」 시행규칙 제5조 별표1 양식
(울산 남신항 철재부두 개발사업 타당성 평가)

구 분	주요 확인 사항	확인결과
적용지침 현황	· 최근 지침의 적용 여부	반영
연구배경	· 사업추진배경 및 사업개요	반영
범 위	· 시간적 범위, 공간적 범위, 내용적 범위 - 기준연도, 분석연도, 목표연도 - 영향권 설정기준(직접영향권 및 간접영향권) - 주요 내용, 과업수행도	반영
기초자료	· 국가교통 데이터베이스 활용, 교통(도로, 철도 등) 네트워크 구축 및 수정 자료, 사회경제지표 · 분석 기준연도 및 비용/편익(원단위) 기준연도의 적정성	해당없음
		반영
관련계획	· 상위계획, 권역 단위 관련 계획, 직접영향권 개발계획 · 새롭게 반영된 개발계획 관련 자료(발생 원단위 및 반영규모) 등	반영
		반영
수요분석	· 국가교통 데이터베이스 활용자료 - 국가교통 데이터베이스를 활용하지 않는 경우에는 그 근거자료 · 사업 분석을 위한 대안, 시나리오 설정과정 및 이유 · 수요 분석 과정에 사용된 핵심 모형의 출처 - 국가교통 데이터베이스에서 제시한 모형과의 차이점 - 신규 모형인 경우에는 적용 적정성 분석 결과 · 주요 지점에 대한 현황 정산 결과 · 사업 시행·미시행 시의 수요 분석 결과(개통시점부터 5년 단위로 최종 목표연도까지) - 수요에 중대한 변화가 예상되는 시점 추가 · 지침내용 미반영 시 그 사유와 근거	해당없음
		해당없음
		해당없음
		해당없음 반영
		반영

구 분	주요 확인 사항	확인결과
수요분석	<ul style="list-style-type: none"> · 수요 유형 및 시장 분석 <ul style="list-style-type: none"> - 유사시설 수요와의 비교·분석 - 사업 수요 및 주요 검사선(Screenline)에 대한 시계열(時系列) 변화 유형분석 - 기점·종점(Origin-Destination) 및 관련 사회경제지표와의 상관성 - 선택구간 분석(Select link analysis), 기점·종점 분석 - 주요 기점·종점 간 통행시간 절감 효과 - 전환교통량/접근로 분석 · 사업 시행·미시행 시의 네트워크 변화 유형 분석 <ul style="list-style-type: none"> - 주요 구간(Link)의 속성 - 차량주행거리, 혼잡도(통행속도 등) · 구간 속성 체크, 접근로 분석(Feeder Road Analysis) 	미반영 해당없음 해당없음 해당없음 해당없음 해당없음 해당없음
경제성 분 석	<ul style="list-style-type: none"> · 편익/비용에 대한 결과 · 편익 규모의 적정성 판단 <ul style="list-style-type: none"> - 편익 항목별 발생비율 및 시계열 변화 유형 분석 - 유사 사업과의 비교·분석 · 경제적 비용 반영여부의 적정성 · 특이사항이 있는 경우에는 그 사유 · 연도별 잔존 가치, 대체투자비용 추정 결과 	반영 반영 미반영 반영 반영 반영
재무적 타당성분석	<ul style="list-style-type: none"> · 운영적자를 해소하기 위한 추가 차입금 및 차입금에 대한 환금 반영 방법 · 핵심 수요 변동요소 및 영향 제시(민감도 분석) 	해당없음 해당없음

4. 타당성 평가서 체크리스트

(울산 남신항 철재부두 개발사업 타당성 평가)

1. 개요

구 분	세부검토항목	점검결과	
		보고서 쪽수	평가
1.사업추진 배경 및 목적	• 사업의 목적(사업추진으로 인한 성과, 파급효과)이 제시되어 있는가?	1-1	○
	• 사업의 특수성과 쟁점사항이 제시되어 있는가?	1-1	△
2. 사업현황	• 국고지원여부 및 이에 따른 법적 근거가 제시되었는가?	해당 없음	-
3. 사업추진 경 위	• 사업의 추진경위(기 추진된 사항(예타 등)), 시행주체가 정확하고 구체적인가?	1-2	○
4. 타 당 성 평 가 사 유 및 평가범위	• 평가사유에 대한 법적근거 및 평가범위가 구체적으로 명기되었는가?	1-5 ~6	○

2. 기초자료 분석

구 분	세부검토항목	점검결과	
		보고서 쪽수	평가
1. 사회경제 지 표	• 사업의 규모와 특성에 맞는(권역에 따른) 지표의 종류를 연도별로 정리하였는가?	2-12 ~22	○
2. 현 황 조 사 분 석	• 조사항목 및 방법/결과가 적정한가?	2-20 ~26	○
	• 문헌에 의한 조사내용은 5년 이상의 최신 자료를 제시하였는가?	2-12 ~20	○
	• 현지 조사 항목에 관계기관 및 주민의견 내용이 기술되어 있는가?	8-15	○
3. 관련계획	• 관련계획과 추진 사업과의 연관성이 검토되었는가?	2-36 ~62	○
	• 사업과 관계되는 관련계획 종합도가 제시되었는가?	2-46	○

3. 환경성 검토

구 분	세부검토항목	중간점검	
		보고서 쪽수	평가
1. 환 경 성 검 토 개 요	• 환경관련 법·계획과의 부합성 검토내용이 제시되었는가?	8-10	○
2. 환 경 적 쟁	• 사업시행이 미치는 영향 및 이에 따른 쟁점사항에 대한 분석내용이 수록되었는가?	8-9	○
3. 영향예측 및저감대책	• 예측분석 결과를 토대로 한 공사·이용과정에서 환경기준 유지 여부에 대한 진단을 제시하였는가?	8-6 ~7	○
	• 직접적인 영향과 간접적인 영향, 주변의 사업에 의한 누적 영향, 일시적 영향과 영구적 영향 등으로 영향예측 및 저감대책이 제시되었는가?	8-9 ~10	○

4. 대안설정 및 기술적 검토

구 분	세부검토항목	중간점검	
		보고서 쪽수	평가
1. 대안 선정	• 공사비, 민원, 환경영향, 교통측면 등을 고려한 대안이 제시되었는가?	3-23 ~27	○
2. 설계기준 및 관련규정검토	• 인용된 설계기준 및 관련규정에 대하여 명확히 서술되었는가?	3-2 ~14	○
3. 기술적검토	• 유지관리, 환경성, 경제성, 시공성 등에 의한 기술 검토 내용이 서술되었는가?	3-23 ~27	○

5. 교통수요 예측

구 분	세부검토항목	점검결과	
		보고서 쪽수	평가
1. 교통 수요 예측의 전제	• 수요예측 과정상의 주요 전제조건(적용 DB(여객/화물), 시나리오, 등)이 명시되어 있는가?	4-1	○
2. 교통 수요 예측을 위한 분석의 범위	• 영향권 설정의 근거 및 방법이 적정한가?	4-2	○
3. 수요 예측 기 초 자 료	• 국가교통DB센터에서 배포한 자료를 수정·보완한 내용이 명시되었는가? - 지표, 관련계획, Network 등	해당 없음	-
	• 존 세분화 여부 및 세분화 방법론을 제시하였는가?	해당 없음	-
4. 장래 교통 수요 예측	개발계획 반영 • 개발계획 반영기준이 지침과 부합 하는가?	해당 없음	-
	• 개발계획 반영방법(시기, 규모, 분포)이 적정한가?	해당 없음	-
	현황정산 • 정산지점이 적정한가?	해당 없음	-
	• 지침의 오차 허용기준에 부합 하는가?	해당 없음	-
	사회경제 지표예측 • 사회경제지표 예측치와 통행발생량 산정치의 연관성을 제시하였는가?	해당 없음	-

(표 계속)

구 분	세부검토항목	점검결과	
		보고서 쪽수	평가
4. 장래 교통 수요 예측	통행발행	• 통행발생량 예측결과와 국가교통DB의 장래 통행량과 비교하였는가?	해당없음 -
		• 관련계획을 반영하기 위해 적용한 원단위가 적정한가?	해당없음 -
	통행분포	• 적용 모형에 대한 설명이 기재되었는가?	해당없음 -
		• 개발계획으로 인한 통행분포를 새로이 반영할 경우 국가교통DB와 차이가 발생하게 되므로, 그 차이를 기술하였는가?	해당없음 -
	수단선택	• 수단분담 모형의 정산과정과 효용함수의 계수값, 부호, 변수 등의 적절성에 대해 기술하였는가?	해당없음 -
		• 가공전 국가DB와 최종 산정된 DB의 수단분담 결과를 비교·분석하였는가?	해당없음 -
	노선배분	• 통행량을 수단별 대수로 환산위한 환산계수들에 대한 서술이 명시되었는가?	해당없음 -
		• 통행요금 반영 방법이 적당한가?	해당없음 -
		• 통행요금 변화에 대한 탄력성은 실제사례 및 기존 연구에서 제시된 결과와의 비교를 통하여 합리적인 수준으로 분석이 되었는가?	해당없음 -
	예측결과	• 시나리오별 수요예측결과의 차이에 대한 분석결과가 적정한가?	해당없음 -
		• 주변도로 수요 변화 분석(교통량 증가추이, 전환량)이 적정한가?	해당없음 -
		• 수요예측 결과가 사업의 목적(효과), 기능에 부합하는가?	해당없음 -
		• 유사시설수요와의 비교분석 결과가 적정한가?	- ×
		• Screen분석, Selected Link 분석, 시간절감효과, 전환교통량/접근로 분석 결과가 적정한가?	해당없음 -
		• 주말 및 여가 수요예측 방법이 적정한가?	해당없음 -

6. 비용 산정

구 분	세부검토항목	중간점검	
		보고서 쪽수	평가
1.비용산정의 개 요	• 사업비 구성 내용이 투자평가지침에 의거하여 구분되었는가?	6-1	○
2. 항목별 비용산정	• 단가와 효율의 사용에 있어 근거를 제시하였는가?	6-1, 4	○
	• 인용단가에 대하여 당해 사업과의 유사성 검증과정을 수록하였는가?	6-1	△
	• 기본설계 및 실시설계비, 감리비를 효율에 근거하여 적절하게 산정하였는가?	6-5 ~6	○
	• 예비비를 직접공사비의 일정비율로 반영할 때 지침에 의거한 수치를 반영하였는가?	6-9	○
	• 용지구입비 산정 시 지역별, 지목별로 구분하여 적용하였는가?	해당 없음	-
	• 해당 사업지 내 국유지가 포함되어 있을 경우 총사업비는 구분하여 제시하고 경제성 분석에서는 이를 포함하여 분석을 수행하였는가?	해당 없음	-
기타비용 산 정	• 대체투자비 및 잔존가치 반영에 대한 내용을 서술하였는가?	6-13	○
3. 연 차 별 총사업비 투자계획	• 항목별 부가가치세 포함여부가 명확히 표현 되었는가?	6-12, 14,15	○

7. 편익산정

구 분	세부검토항목	점검결과	
		보고서 쪽수	평가
1. 항목별 편익산정	• 지침의 원단위를 분석년도에 맞게 연도를 보정하여 사용하였는가?	5-3 ~5	○
	• 운행비용을 산정할 때 교통투자평가지침에 의거 적용하였는가?	해당 없음	-
	• 지침에 제시된 지역별 통행시간가치를 적용하였는가?	해당 없음	-
2. 편익산정 결 과	• 편익규모의 적정성 판단(유사사업 비교)결과가 적정한가?	5-2	△

8. 경제적 타당성 평가

구 분	세부검토항목	점검결과	
		보고서 쪽수	평가
1. 분석방법	• 지침에서 제시한 사회적 할인율이 적용되었는가?	7-2	○
	• 비용은 지침에서 제시한 항목으로 구분하였는가?	7-2 ~3	○
2. 경제적 타당성 평가 결과	• 용지구입비에 대해서 분석 최종연도에 음(-)의 비용으로 처리하였는가?	해당 없음	-
	• 부가가치세가 경제성 분석 시 제외되었는가?(용지보상비에는 부가가치세가 없음)	6-15, 7-3	○
3. 민감도 분석 및 최적 투자시기 검토	• 지침에서 정한 민감도 분석을 하였는가?	7-5	○

9. 종합 평가

구 분	세부검토항목	중간점검	
		보고서 쪽수	평가
1. 항목별 평가	• 지침에 의한 평가항목이 수록되었는가? (사업특성상 수록하기 곤란한 항목은 사유 제시)	8-15	○
2. 종합평가 결과	• 종합평가 방법에 대한 수행과정이 기술되었는가?	8-1	○

10. 재무적 타당성 평가 및 민자유치 가능성 검토

구 분	세부검토항목	중간점검	
		보고서 쪽수	평가
1. 재무적 타당성 평가 및 민자유치 가능성 검토	• 분석기간, 운영기간, 물가상승률 등은 지침의 내용을 준수하였는가?	9-2	○
	• 민자유치 가능성에 대한 진단이 제시되었는가?	9-1 ~15	○

11. 예비타당성 결과비교

구 분	세부검토항목	점검결과	
		보고서 쪽수	평가
1. 예비타당성 결과비교	• 노선개요, 수요결과, 사업비 결과, 경제성 분석결과 등에 대한 비교·분석을 하였는가?	해당 없음	-

12. 부록

구 분	세부검토항목	중간점검	
		보고서 쪽수	평가
1. 참 여 자 인적사항	• 참여자 인적사항에 타당성 평가대행자 기술인력이 포함 되어 기재되었는가?(교통수요, 비용산정, 재무분석)	10-1	○
2. 참 고 자 료	• 첨부되어야 할 내용이 수록되었는가?	10-2 ~32	○

13. 기타 확인사항(추가항목)

구 분	세부검토항목	중간점검	
		보고서 쪽수	평가
1. 발주내용 확 인	• 과업명이 “타당성 평가”로 명시되어 있는가?	-	○
	• 과업참여 조건에 “타당성 평가대행자”로 명시되어 있는가?	-	○
	• 발주금액이 법적 기준에 따른 타당성 평가대행 비용과 비교하여 적절한가?	-	○
2. 성 과 품	• 기본계획 및 타당성 평가 등 2가지 이상의 과업이 같이 발주된 경우 별도로 “타당성 평가서”를 제출하였는가?	-	○

○ 검증한 사항에 대한 종합적 의견을 아래 양식을 참조하여 작성

구 분	검증의견
개 요	• 개요에 기술적 측면의 쟁점사항을 요약하여 제시
환 경 성 검 토	• 환경성 검토에 관한 내용은 별도의 장으로 수록 요망
교통수요 예 측	• 유사사업 수요예측치와 비교 결과 제시
비 용	• 공사비에 대한 세부 산정 내용 수록 요망 • 항만 실적단가에 대하여 구체적인 출처와 적용 항목 제시
편 익	• 유사사업 편익예측치에 대하여 항목별로 구체적인 금액 비교

11.5 타당성평가 검증결과 반영여부

구 분	검증의견	반영여부	미반영 사유	반영위치
개 요	• 개요에 기술적 측면의 쟁점사항을 요약하여 제시	반영	—	• 평가요약문 / 1.3 기술적 측면의 쟁점사항 • 제1장 사업개요 / 1.3 기술적 측면의 쟁점사항
환경성 검토	• 환경성 검토에 관한 내용은 별도의 장으로 수록 요망	반영	—	• 제8장 환경성 분석
교통수요 예측	• 유사사업 수요예측치와 비교 결과 제시	미반영	• 해상풍력 지원항만에 대한 수요예측 유사사례 없음	—
비 용	• 공사비에 대한 세부 산정과정 수록 요망 • 항만 실적단가에 대하여 구체적인 출처와 적용 항목 제시	반영	—	• 공사비 산정을 위한 설계도면, 수량산출서, 공사비 산출내역서 제출
편 익	• 유사사업 편익 예측치에 대하여 항목별로 금액을 비교하여 제시	미반영	• 해상풍력 지원항만에 대한 편익항목 유사사례 없음	—