

발간등록번호

11-1541000-000685-14

국가어항 외곽시설(방파제 등) 설계파 검토 및 안전성 평가 용역

요약 보고서

- 1차년도 -

2010. 12



 농림수산식품부

국가어항 외곽시설(방파제 등)
설계파 검토 및 안전성평가 용역

요약
보고서

2010. 12

 농림수산식품부

 농림수산식품부



< 목 차 >

제 1 장 총 설	1
1.1 과업의 목적	1
1.2 과업의 대상위치	1
1.3 과업의 범위 및 내용	2
제 2 장 국내·외 태·폭풍 등에 의한 피해 및 보수·보강 사례조사	3
2.1 국내 태·폭풍 피해현황 및 보수·보강 사례 조사	3
2.1.1 피해현황 조사	3
2.1.2 보수·보강 사례 조사	5
2.2 국외 태·폭풍 피해현황 및 보수·보강 사례 조사	11
2.2.1 일본의 피해현황 조사	11
2.2.2 보수·보강 사례 조사	12
2.3 외곽시설(방파제 등) 피해유형별 원인분석	15
제 3 장 수치모형실험	17
3.1 설계파 산정	17
3.2 항내 정온도 산정	23
3.2.1 축산항	23
3.2.2 대보항	25
3.2.3 양포항	27
3.2.4 외포항	29
3.2.5 김녕항	31
3.2.6 위미항	33

제 4 장 안정성 평가 및 보수·보강 계획 수립	35
4.1 총괄	35
4.2 장호항	36
4.2.1 안정성 평가	36
4.2.2 보수·보강 방안 수립	37
4.3 죽변항	39
4.3.1 안정성 평가	39
4.3.2 보수·보강 방안 수립	40
4.4 축산항	46
4.4.1 안정성 평가	46
4.4.2 보수·보강 방안 수립	47
4.5 대보항	51
4.5.1 안정성 평가	51
4.5.2 보수·보강 방안 수립	52
4.6 양포항	53
4.6.1 안정성 평가	54
4.6.2 보수·보강 방안 수립	54
4.7 정자항	58
4.7.1 안정성 평가	58
4.7.2 보수·보강 방안 수립	59
4.8 방어진항	61
4.8.1 안정성 평가	61
4.8.2 보수·보강 방안 수립	62
4.9 미조(남)항	64
4.9.1 안정성 평가	64
4.9.2 보수·보강 방안 수립	65
4.10 외포항	66
4.10.1 안정성 평가	66

<그림 목 차>

4.10.2 보수·보강 방안 수립	67
4.11 지세포함	70
4.11.1 안정성 평가	70
4.11.2 보수·보강 방안 수립	71
4.12 능양항	73
4.12.1 안정성 평가	73
4.12.2 보수·보강 방안 수립	74
4.13 김녕항	76
4.13.1 안정성 평가	76
4.13.2 보수·보강 방안 수립	77
4.14 위미항	79
4.14.1 안정성 평가	79
4.14.2 보수·보강 방안 수립	80
제5장 보수·보강 우선순위 선정	85
5.1 우선순위 평가항목 및 기준 설정	85
5.2 보수·보강 우선순위 선정	86
제6장 결론 및 건의	87
6.1 결 론	87
6.2 건 의	88

<그림 2.1.1> 국내 주요 국가어항 위치도	3
<그림 4.2.1> 보수·보강 표준단면도	38
<그림 4.3.1> 보수·보강 표준단면도(1구간)	41
<그림 4.3.2> 보수·보강 표준단면도(2~3구간)	41
<그림 4.3.3> 보수·보강 표준단면도(4구간)	41
<그림 4.3.4> 보수·보강 표준단면도(5구간)	42
<그림 4.3.5> 보수·보강 표준단면도(6구간)	42
<그림 4.3.6> 보수·보강 표준단면도(1구간)	43
<그림 4.3.7> 보수·보강 표준단면도(2구간)	43
<그림 4.3.8> 보수·보강 표준단면도(3구간)	44
<그림 4.3.9> 보수·보강 표준단면도(4구간)	44
<그림 4.3.10> 보수·보강 표준단면도(5구간)	44
<그림 4.4.1> 보수·보강 표준단면도(5구간)	48
<그림 4.4.2> 보수·보강 표준단면도(6구간)	48
<그림 4.4.3> 보수·보강 표준단면도(1구간)	49
<그림 4.4.4> 보수·보강 표준단면도(2구간)	49
<그림 4.6.1> 보수·보강 표준단면도(1구간)	55
<그림 4.6.2> 보수·보강 표준단면도(2구간)	55
<그림 4.6.3> 보수·보강 표준단면도(3~4구간)	55
<그림 4.6.4> 보수·보강 표준단면도(5구간)	56
<그림 4.6.5> 보수·보강 표준단면도(6구간)	56
<그림 4.7.1> 보수·보강 표준단면도(2구간)	60
<그림 4.8.1> 보수·보강 표준단면도(1구간)	63
<그림 4.10.1> 보수·보강 표준단면도(1구간)	68
<그림 4.10.2> 보수·보강 표준단면도(2구간)	68
<그림 4.10.3> 보수·보강 표준단면도(3구간)	68
<그림 4.10.4> 보수·보강 표준단면도(1구간)	69
<그림 4.11.1> 보수·보강 표준단면도(1구간)	72
<그림 4.12.1> 보수·보강 표준단면도(서방파제)	75
<그림 4.12.2> 보수·보강 표준단면도(동방파제)	75

<그림 4.13.1> 보수·보강 표준단면도(2구간)	78
<그림 4.14.1> 보수·보강 표준단면도(1구간)	81
<그림 4.14.2> 보수·보강 표준단면도(2~3구간)	81
<그림 4.14.3> 보수·보강 표준단면도(4~5구간)	81
<그림 4.14.4> 보수·보강 표준단면도(6구간)	82
<그림 4.14.5> 보수·보강 표준단면도(7구간)	82
<그림 4.14.6> 보수·보강 표준단면도(8구간)	82

<표 목 차>

[표 2.1.1] 국내 태풍 피해 국가어항 현황	4
[표 2.2.1] 원인별 피해시설수	11
[표 2.2.2] 연도별 태풍 발생수(1971~2005년)	11
[표 3.2.1] 실험안	23
[표 3.2.2] 이상시 물양장 전면 파고분포	23
[표 3.2.3] 평상시 물양장 전면 파고별 백분율	24
[표 3.2.4] 평면배치계획	24
[표 3.2.5] 실험안	25
[표 3.2.6] 이상시 물양장 전면 파고분포	25
[표 3.2.7] 평상시 물양장 전면 파고별 백분율	26
[표 3.2.8] 평면배치계획	26
[표 3.2.9] 실험안	27
[표 3.2.10] 이상시 물양장 전면 파고분포	27
[표 3.2.11] 평상시 물양장 전면 파고별 백분율	28
[표 3.2.12] 평면배치계획	28
[표 3.2.13] 실험안	29
[표 3.2.14] 이상시 물양장 전면 파고분포	29
[표 3.2.15] 평상시 물양장 전면 파고별 백분율	30
[표 3.2.16] 평면배치계획	30
[표 3.2.17] 실험안	31
[표 3.2.18] 이상시 물양장 전면 파고분포	31
[표 3.2.19] 평상시 물양장 전면 파고별 백분율	32
[표 3.2.20] 실험안	33
[표 3.2.21] 이상시 물양장 전면 파고분포	33
[표 3.2.22] 평상시 물양장 전면 파고별 백분율	34
[표 3.2.23] 이상시 물양장 전면 파고분포	34

제1장 총 설

- 1.1 과업의 목적
- 1.2 과업의 대상위치
- 1.3 과업의 범위 및 내용

제 1 장 총 설

1.1 과업의 목적

- 최근 지구온난화 등과 같은 기상이변에 따른 해수면 상승과 태풍의 강도변화 등으로 어항시설에 대한 자연재해가 증가추세에 있어 이에 대한 대처방안 마련이 필요한 실정이다.
- 한국해양연구원에서 재산정한 「전해역 심해파 추산보고서Ⅱ」(2005, 한국해양연구원)을 근거로 어항별 설계과고를 재추정하고 시설물에 대한 안전성 평가와 대책을 마련함으로써 어항시설물의 안전성 확보 및 국민의 생명과 재산을 보호 하는데 그 목적이 있다.
- 또한 보수·보강 계획 수립시 이에 대한 공사비를 산정하여 국가어항 정비계획 수립시 근거자료로 활용한다.

1.2 과업의 대상위치

- 전국 81개 국가어항
 - 1차년도 : 13개 국가어항(강원도, 경상북도, 경상남도, 울산광역시, 제주특별자치도)

대 상 항	주 소	위 치 도
장 호 항	강원도 삼척시 근덕면 장호리	
죽 변 항	경상북도 울진군 죽변면 죽변리	
축 산 항	경상북도 영덕군 축산면 축산리	
대 보 항	경상북도 포항시 남구 대보면 대보리	
양 포 항	경상북도 포항시 남구 장기면 양포리	
정 자 항	울산광역시 북구 정자동	
방 어 진 항	울산광역시 동구 방어동	
외 포 항	경상남도 거제시 장목면 외포리	
지 세 포 항	경상남도 거제시 일운면 지세포리	
능 양 항	경상남도 통영시 사랑면 양지리	
미 조(남)항	경상남도 남해군 미조면 미조리	
김 녕 항	제주특별자치도 제주시 구좌읍 김녕리	
위 미 항	제주특별자치도 서귀포시 남원읍 위미리	

1.3 과업의 범위 및 내용

구 분		내 용
기 초 자 료 조 사	1) 자연조건조사 2) 어항현황조사 3) 시설제원조사 4) 설계조건조사	<ul style="list-style-type: none"> • 기상자료(바람, 강우, 기온 등), 해상자료(파랑, 조석 등) 등 • 수심조건, 지형조건, 지반조건 • 국가어항 외곽시설 연혁, 보수·보강현황, 평면 및 단면 등 • 설계조위, 마루높이, 설계과고
국 내 · 외 태풍피해 및 보수·보강 사 례 조 사	1) 국내·외 태풍피해 조사 2) 국내·외 보수·보강 사례조사	<ul style="list-style-type: none"> • 지역별, 단면형식별 피해규모 • 태풍피해 유형별 분류 • 피해원인별 보수·보강 대책사례
수 치 모 형 실 험	1) 설계과 산정 2) 항내정온도 검토 3) 동적과동해석 실험	<ul style="list-style-type: none"> • 트인해안과 반차폐된 해안으로 나누어 설계과 산정 • 이상시와 정상시의 항내정온도 평가 • 현상태와 보강단면의 안전성 비교
안 전 성 평 가 및 보수·보강 방 안 제 시	1) 기존시설 안전성 평가 2) 피해 외곽시설 보수·보강계획 수립 3) 개략공사비 산정	<ul style="list-style-type: none"> • 기존 및 신규 심해설계과에 따른 시설의 안전성 평가 • 단면계획 수립 및 최적단면 선정 • 보수·보강 단면에 따른 개략공사비 산정

제2장 국내외 태·폭풍 등에 의한 피해 및 보수·보강 사례조사

- 2.1 국내 태·폭풍 피해현황 및 보수·보강 사례조사
- 2.2 국외 태·폭풍 피해현황 및 보수·보강 사례조사
- 2.3 외곽시설(방파제 등) 피해유형별 원인분석

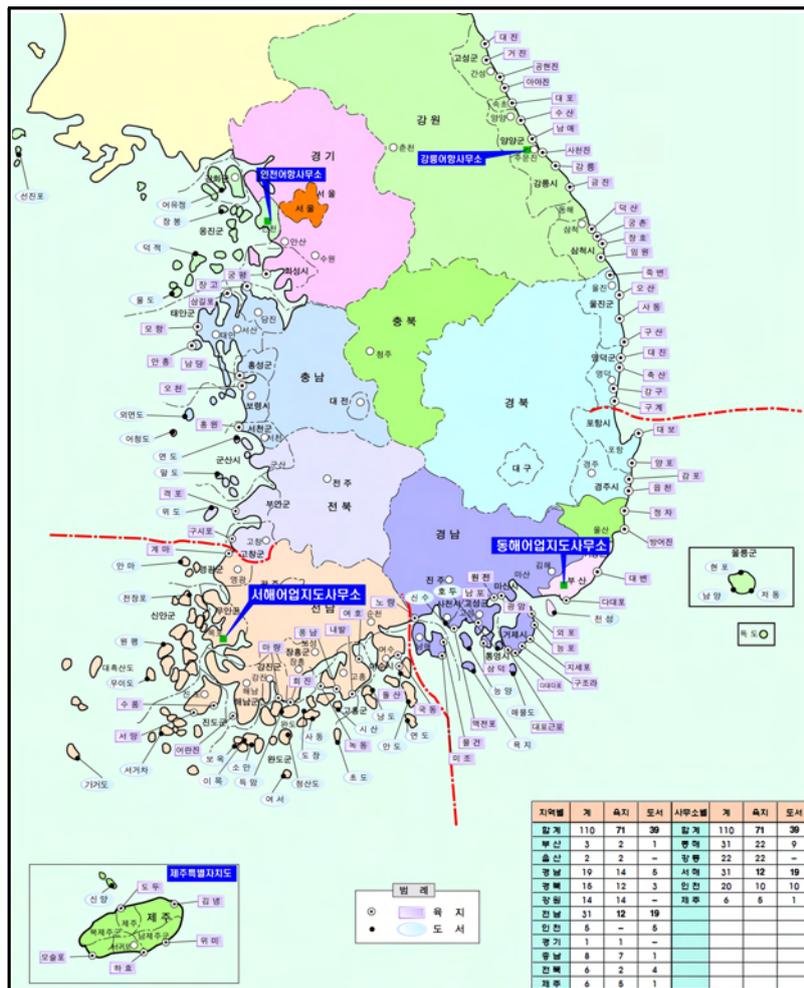
제 2 장 국내·외 태·폭풍 등에 의한 피해 및 보수·보강 사례조사

2.1 국내 태·폭풍 피해현황 및 보수·보강 사례 조사

2.1.1 피해현황 조사

- 1976년~2009년 사이 국내 국가어항의 태풍피해 사례를 조사한 결과 이 기간에 내습하여 피해를 끼친 주요 태풍은 총 16개이다.
- 한반도에 영향을 미친 주요 태풍 중 1985년 태풍 “브랜다”, 2002년 태풍 “루사” 및 2003년 태풍 “매미” 내습시에 피해가 가장 많은 것으로 나타났으며 방파제에 피해를 입힌 태풍 및 피해 국가어항을 전체적으로 요약·정리하면 다음 [표 2.1.1]과 같다.

<그림 2.1.1> 국내 주요 국가어항 위치도



[표 2.1.1] 국내 태풍 피해 국가어항 현황

번호	연 도	기 간	태풍명	피해 국가어항
1	1976	9/14~15	태풍7호 프랜	죽변항
2	1986	8/28~29	태풍13호 베라	구조라항
3	1987	7/15~16	태풍5호 셀마	구조라항
4	1987	8/31~9/1	태풍12호 다이너	감포항
5	1991	7/29~30	태풍9호 캐틀린	감포항
6	1995	7/23~24	태풍3호 페이	물건항, 외포항
7	1997	8/8~9	태풍11호 티나	대변항
8	1999	8/2~4	태풍7호 올가	연도항
9	2000	8/31~9/1	태풍12호 프라피룬	거제도항, 연도항, 하효항
10	2002	7/4~8	태풍5호 라마순	가제도항
11	2002	8/30~9/1	태풍15호 루사	대변항, 시산항, 임원항, 위도항, 감포항, 도두항, 여서항
12	2003	9/12~13	태풍14호 매미	대변항, 구조라항, 매물도항, 물건항, 여서항, 감포항, 모슬포남항, 임원항
13	2004	7/4	태풍7호 민들레	남양항
14	2004	8/19	태풍15호 메기	감포항
15	2005	9/7	태풍14호 나비	임원항, 강구항

2.1.2 보수·보강 사례 조사

• 국가어항의 태·폭풍에 대한 피해에 따른 복구내용 및 복구금액은 다음과 같다.

항명	피해일시 및 해상조건	피해시설 설계제원	피해내용 및 피해금액	복구내용 및 복구금액
임원항	<ul style="list-style-type: none"> • 피해일시 : '02.09.01 • 태 풍 명 : 제15호 루사 • 해상조건 <ul style="list-style-type: none"> - 최대풍속 : - - 실측파고 : - 	<ul style="list-style-type: none"> • 시 설 명 : 동방파제 • 구조형식 : 사석경사제 • 설계파고 : 6.7m • 주 기 : 14.0sec • 파 향 : E 	<ul style="list-style-type: none"> • 방파제두부 47m • 토사유실 15,000m³ • 피해액: 800백만원 	<ul style="list-style-type: none"> • 피해내용 원상복구
	<ul style="list-style-type: none"> • 피해일시 : '03.09.12 • 태 풍 명 : 제14호 매미 • 해상조건 <ul style="list-style-type: none"> - 중심최대풍속 : - - 실측파고 : - 	<ul style="list-style-type: none"> • 시 설 명 : 동방파제 • 구조형식 : 사석경사제 • 설계파고 : 6.7m • 주 기 : 14.0sec • 파 향 : E 	<ul style="list-style-type: none"> • 동방파제 TTP파손 51개, 유실79개 • 남방파제 TTP유실 6개, 사석 1,288m³유실 • 물양장사석 416m³유실 	<ul style="list-style-type: none"> • 동방파제 TTP 제작, 인양 거치 • 남방파제 TTP, 사석 인양 거치 및 투하 • 물양장사석 인양 투하
	<ul style="list-style-type: none"> • 피해일시 : '05.09.07 • 태 풍 명 : 제14호 나비 • 해상조건 <ul style="list-style-type: none"> - 중심최대풍속 : - - 실측파고 : 7m 	<ul style="list-style-type: none"> • 시 설 명 : 동방파제 • 구조형식 : 사석경사제 • 설계파고 : 6.7m • 주 기 : 14.0sec • 파 향 : E 	<ul style="list-style-type: none"> • 상치콘크리트 근고블럭 이탈 15m • 두부구간 32톤 및 40톤 TTP이탈 • 피해액 : 400백만원 	<ul style="list-style-type: none"> • 원상복구 • 복구액 : 400백만원
죽변항	<ul style="list-style-type: none"> • 피해일시 : '76.09.14 • 태 풍 명 : 제7호 프렌 • 해상조건 <ul style="list-style-type: none"> - 중심최대풍속 : 23.3m/s - 실측파고 : 10.4m 	<ul style="list-style-type: none"> • 시 설 명 : 방파제 • 구조형식 : 사석경사제 • 설계파고 : 6.0m • 주 기 : 11.0sec • 파 향 : SSE 	<ul style="list-style-type: none"> • 방파제 사석유실 442m³ • 피해액 : 5백만원 	<ul style="list-style-type: none"> • 피복석 : 442m³ • 복구비 : 5백만원
강구항	<ul style="list-style-type: none"> • 피해일시 : '05. 9. 7 • 태 풍 명 : 제14호 나비 • 해상조건 <ul style="list-style-type: none"> - 중심최대풍속 : - - 실측파고 : 6~8m 	<ul style="list-style-type: none"> • 시 설 명 : 북방파제 • 구조형식 : 사석경사제 • 설계파고 : 3.5m • 주 기 : 9.0sec • 파 향 : E 	<ul style="list-style-type: none"> • 북방파제 내측 사석 유실 70m • 피해액 : 100백만원 	<ul style="list-style-type: none"> • 원상복구 • 복구비 : 100백만원
	<ul style="list-style-type: none"> • 피해일시 : '05. 12. 6 • 태 풍 명 : 너울피해 • 해상조건 <ul style="list-style-type: none"> - 중심최대풍속 : - - 실측파고 : - 	<ul style="list-style-type: none"> • 시 설 명 : 북방파제 • 구조형식 : 사석경사제 • 설계파고 : 3.5m • 주 기 : 9.0sec • 파 향 : E 	<ul style="list-style-type: none"> • 북방파제 내측 사석 유실 80m • 외하측 TTP(5톤급) 유실 22m • 피해액 : 435백만원 	<ul style="list-style-type: none"> • 자체복구 • 복구비 : 435백만원
양포항	<ul style="list-style-type: none"> • 피해일시 : '98.1.15~16 • 태 풍 명 : 폭풍래습 • 해상조건 <ul style="list-style-type: none"> - 중심최대풍속 : 25m/s - 실측파고 : 6~7m 	<ul style="list-style-type: none"> • 시 설 명 : 방파제 • 구조형식 : 사석경사제 • 설계파고 : 5.2m • 주 기 : 10.5sec • 파 향 : ENE 	<ul style="list-style-type: none"> • 방파제 160m • 피해액 : 782백만원 	<ul style="list-style-type: none"> • 방파제 복구 160m • 복구비 : 782백만원

국가어항 인력시설(방파제 등) 설계피검토 및 안전성 평가 용역

항명	피해일시 및 해상조건	피해시설 설계제원	피해내용 및 피해금액	복구내용 및 복구금액
감포항	<ul style="list-style-type: none"> • 피해일시 : '87. 8. 31 • 태풍명 : 제12호 다이너 • 해상조건 <ul style="list-style-type: none"> - 중심최대풍속 : 38m/s - 실측파고 : - 	<ul style="list-style-type: none"> • 시설명 : 방파제 • 구조형식 : 사석경사제 • 설계파고 : 7.4m • 주기 : 14.0sec • 파향 : E, ENE (SE 39.8m/s) 	<ul style="list-style-type: none"> • 사석유실 600m² 유실 • T.T.P 12.5톤 80개 • 물양장 169m • 피해액 : 336백만원 	<ul style="list-style-type: none"> • 원상복구 • 복구비 : 336백만원
	<ul style="list-style-type: none"> • 피해일시 : '91. 7.29 • 태풍명 : 제9호 캐틀린 • 해상조건 <ul style="list-style-type: none"> - 중심최대풍속 : 35m/s - 실측파고 : - 	<ul style="list-style-type: none"> • 시설명 : 방파제 • 구조형식 : 사석경사제 • 설계파고 : 7.4m • 주기 : 14.0sec • 파향 : E, ENE 	<ul style="list-style-type: none"> • 사석유실 11,000m² • T.T.P 350개 • 방파유실 : 15개 • 상치콘크리트 침하 10m • 피해액 : 530백만원 	<ul style="list-style-type: none"> • 원상복구 • 복구비 : 530백만원
	<ul style="list-style-type: none"> • 피해일시 : '02. 8. 31 • 태풍명 : 제15호 루사 • 해상조건 <ul style="list-style-type: none"> - 중심최대풍속 : - - 실측파고 : - 	<ul style="list-style-type: none"> • 시설명 : 도제 • 구조형식 : 사석경사제 • 설계파고 : 5.3m • 주기 : 13.0sec • 파향 : S, SE 	<ul style="list-style-type: none"> • 도제 TTP 58m 유실 • 피해액 : 144백만원 	<ul style="list-style-type: none"> • 원상복구 • 복구비 : 144백만원
	<ul style="list-style-type: none"> • 피해일시 : '03. 9. 12 • 태풍명 : 제14호 매미 • 해상조건 <ul style="list-style-type: none"> - 중심최대풍속 : - - 실측파고 : - 	<ul style="list-style-type: none"> • 시설명 : 북방파제 • 구조형식 : 사석경사제 • 설계파고 : 5.6m • 주기 : 14.0sec • 파향 : E, ESE 	<ul style="list-style-type: none"> • 북방파제 내측 사석유실 117m, T.T.P이탈 30m • 도제 사석유실 47m, T.T.P이탈 84m • 피해액 : 593백만원 	<ul style="list-style-type: none"> • 북방파제 사석고르기 117m, T.T.P재거치 130m • 도제 사석고르기 47m, T.T.P재거치 77m • 복구비 : 593백만원
	<ul style="list-style-type: none"> • 피해일시 : '04. 8. 19 • 태풍명 : 제15호 메기 • 해상조건 <ul style="list-style-type: none"> - 중심최대풍속 : - - 실측파고 : - 	<ul style="list-style-type: none"> • 시설명 : 북방파제 • 구조형식 : 사석경사제 • 설계파고 : 5.6m • 주기 : 14.0sec • 파향 : E, ESE 	<ul style="list-style-type: none"> • 북방파제 내측 사석 유실 130m • 피해액 : 500백만원 	<ul style="list-style-type: none"> • 원상복구 • 복구비 : 500백만원
남양항	<ul style="list-style-type: none"> • 피해일시 : '04. 7. 4 • 태풍명 : 제7호 민들레 • 해상조건 <ul style="list-style-type: none"> - 중심최대풍속 : - - 실측파고 : - 	<ul style="list-style-type: none"> • 시설명 : 방파제 • 구조형식 : 사석경사제 • 설계파고 : 6.8m • 주기 : 11.0sec • 파향 : SSW, S 	<ul style="list-style-type: none"> • 방파제 유실 40m • 피해액 : 1,700백만원 	<ul style="list-style-type: none"> • 원상복구 • 복구비 : 1,700백만원
대변항	<ul style="list-style-type: none"> • 피해일시 : '97. 8. 8~9 • 태풍명 : 제11호 티나 • 해상조건 <ul style="list-style-type: none"> - 중심최대풍속 : 40m/s - 실측파고 : 6~8m 	<ul style="list-style-type: none"> • 시설명 : 방파제 • 구조형식 : 사석경사제 • 설계파고 : 4.6m • 주기 : 13.0sec • 파향 : SSE 	<ul style="list-style-type: none"> • 방파제 10m, 사석 24,932m² • T.T.P 45개 • 피해액 : 660백만원 	<ul style="list-style-type: none"> • 방파제 10m • 사석 24,932m² • 고르기 4,393m² • T.T.P 45개 • 복구비 : 660백만원

항명	피해일시 및 해상조건	피해시설 설계제원	피해내용 및 피해금액	복구내용 및 복구금액
대 변 항	<ul style="list-style-type: none"> • 피해일시 : '02. 8.31~9.1 • 태 풍 명 : 제15호 루사 • 해상조건 <ul style="list-style-type: none"> - 중심최대풍속 : 36m/s - 실측파고 : - 	<ul style="list-style-type: none"> • 시 설 명 : 방파제 • 구조형식 : 사석경사제 • 설계파고 : 4.6m • 주 기 : 13.0sec • 파 향 : SSE 	<ul style="list-style-type: none"> • 방파제T.T.P 유실 160m • 피해액 : 1,146백만원 	<ul style="list-style-type: none"> • 원상복구 • 복구비 : 1,146백만원
	<ul style="list-style-type: none"> • 피해일시 : '03. 9.12~9.13 • 태 풍 명 : 제14호 매미 • 해상조건 <ul style="list-style-type: none"> - 중심최대풍속 : 41m/s - 실측파고 : - 	<ul style="list-style-type: none"> • 시 설 명 : 방파제 • 구조형식 : 사석경사제 • 설계파고 : 4.6m • 주 기 : 13.0sec • 파 향 : SSE 	<ul style="list-style-type: none"> • 방파제상부파손 60m • 방파제T.T.P 및 사석, 피복석유실 400m • 피해액 : 15,242백만원 	<ul style="list-style-type: none"> • 상치콘크리트 제거 및 설치 60m • T.T.P 유실보수 및 단면보강 • 복구비 : 15,242백만원
외 포 항	<ul style="list-style-type: none"> • 피해일시 : '95. 7.23 • 태 풍 명 : 제3호 페이 • 해상조건 <ul style="list-style-type: none"> - 중심최대풍속 : 43m/s - 실측파고 : 8~10m 	<ul style="list-style-type: none"> • 시 설 명 : 방파제 • 구조형식 : 사석경사제 • 설계파고 : 5.3m • 주 기 : 14.0sec • 파 향 : SSE 	<ul style="list-style-type: none"> • T.T.P 86개 유실 및 이탈 • T.T.P 피복사석 • 피해액 : 82백만원 	<ul style="list-style-type: none"> • T.T.P 56개 • T.T.P 99개 • 복구비 : 82백만원
구 조 라 항	<ul style="list-style-type: none"> • 피해일시 : '86.8.28 • 태 풍 명 : 제13호 베라 • 해상조건 <ul style="list-style-type: none"> - 중심최대풍속 : 36m/s - 실측파고 : 5~8m 	<ul style="list-style-type: none"> • 시 설 명 : 방파제 • 구조형식 : 사석경사제 • 설계파고 : 2.5m • 주 기 : 14.0sec • 파 향 : S 	<ul style="list-style-type: none"> • 축조된 피복석 23m 유실 • 피해액 : 5백만원 	<ul style="list-style-type: none"> • 방파제 23m 보수 • 복구비 : 5백만원
	<ul style="list-style-type: none"> • 피해일시 : '87. 7. 5 • 태 풍 명 : 제5호 셀마 • 해상조건 <ul style="list-style-type: none"> - 중심최대풍속 : 27m/s - 실측파고 : 6~7m 	<ul style="list-style-type: none"> • 시 설 명 : 방파제 • 구조형식 : 사석경사제 • 설계파고 : 2.5m • 주 기 : 14.0sec • 파 향 : S 	<ul style="list-style-type: none"> • 피복석 교란 37m • 피해액 : 21백만원 	<ul style="list-style-type: none"> • 피복석 보강 27m • T.T.P보강 13m 75개 • 복구비 : 21백만원
	<ul style="list-style-type: none"> • 피해일시 : '03. 9. 12 • 태 풍 명 : 제14호 매미 • 해상조건 <ul style="list-style-type: none"> - 중심최대풍속 : 54m/s - 실측파고 : - 	<ul style="list-style-type: none"> • 시 설 명 : 방파제 • 구조형식 : 사석경사제 • 설계파고 : 2.5m • 주 기 : 14.0sec • 파 향 : S 	<ul style="list-style-type: none"> • 방파제 T.T.P, 피복석, 속채움석 유실 257m • 상치 전도 20m • 피해액 : 600백만원 	<ul style="list-style-type: none"> • 원상복구 • 복구비 : 600백만원

항명	피해일시 및 해상조건	피해시설 설계제원	피해내용 및 피해금액	복구내용 및 복구금액
매물도항	<ul style="list-style-type: none"> • 피해일시 : '03. 9. 12 • 태풍명 : 제14호 매미 • 해상조건 <ul style="list-style-type: none"> - 중심최대풍속 : 54m/s - 실측파고 : - 	<ul style="list-style-type: none"> • 시설명 : 방파제 • 구조형식 : 사석경사제 • 설계파고 : 4.5m • 주기 : 13.0sec • 파향 : SW 	<ul style="list-style-type: none"> • 방파제 T.T.P 파손 및 유실 157m • 피해액 : 130백만원 	<ul style="list-style-type: none"> • T.T.P 제작 거치 80EA • T.T.P 인양 제거치 390EA • 복구비 : 130백만원
물진항	<ul style="list-style-type: none"> • 피해일시 : '95. 7.23 • 태풍명 : 제3호 페이 • 해상조건 <ul style="list-style-type: none"> - 중심최대풍속 : 43m/s - 실측파고 : 8~10m 	<ul style="list-style-type: none"> • 시설명 : 방파제 • 구조형식 : 사석경사제 • 설계파고 : 5.3m • 주기 : 13.0sec • 파향 : SE 	<ul style="list-style-type: none"> • T.T.P 254개 유실 및 이탈 • 피해액 : 394백만원 	<ul style="list-style-type: none"> • T.T.P 254개 • 사석투하교르기 645㎡ • 복구비 : 394백만원
	<ul style="list-style-type: none"> • 피해일시 : '03. 9. 12 • 태풍명 : 제14호 매미 • 해상조건 <ul style="list-style-type: none"> - 중심최대풍속 : 54m/s - 실측파고 : - 	<ul style="list-style-type: none"> • 시설명 : 방파제 • 구조형식 : 사석경사제 • 설계파고 : 5.3m • 주기 : 13.0sec • 파향 : SE 	<ul style="list-style-type: none"> • 방파제 기부(30m) 및 두부구간 T.T.P이탈 및 유실 • 피해액 : 700백만원 	<ul style="list-style-type: none"> • T.T.P 제작 거치 244EA • T.T.P 인양 제거치 362EA • 복구비 : 700백만원
연도항 (전남)	<ul style="list-style-type: none"> • 피해일시 : '99. 8. 2 • 태풍명 : 제7호 올가 • 해상조건 <ul style="list-style-type: none"> - 중심최대풍속 : 30m/s - 실측파고 : - 	<ul style="list-style-type: none"> • 시설명 : 방파제 • 구조형식 : 사석경사제 • 설계파고 : 5.0m • 주기 : 13.0sec • 파향 : SSE 	<ul style="list-style-type: none"> • 방파제 파손 14m • 피해액 : 300백만원 	<ul style="list-style-type: none"> • 복구 6m • 복구비 : 300백만원
시산항	<ul style="list-style-type: none"> • 피해일시 : '02. 8.29~9.1 • 태풍명 : 제15호 루사 • 해상조건 <ul style="list-style-type: none"> - 중심최대풍속 : 45m/s - 실측파고 : 6~9m 	<ul style="list-style-type: none"> • 시설명 : 남방파제 외 • 구조형식 : 사석경사제 • 설계파고 : 3.3m • 주기 : 6.5sec • 파향 : E 	<ul style="list-style-type: none"> • 파제제 TTP유실 19개 • 남방파제 TTP유실 61개 사석유실 및 이완 • 중방파제 TTP유실10개 • 피해액 : 70백만원 	<ul style="list-style-type: none"> • 원상 복구 • 복구비 : 70백만원
여서항	<ul style="list-style-type: none"> • 피해일시 : '02. 8. 31 • 태풍명 : 제15호 루사 • 해상조건 <ul style="list-style-type: none"> - 중심최대풍속 : 34.5m/s - 실측파고 : 7~10m 	<ul style="list-style-type: none"> • 시설명 : 동방파제 • 구조형식 : 사석경사제 • 설계파고 : 5.5m • 주기 : 9.1sec • 파향 : ENE 	<ul style="list-style-type: none"> • 동방파제 상치콘크리트 전도 80m • TTP 및 피복석 유실 155m • 피해액 : 3,850백만원 	<ul style="list-style-type: none"> • 상치 천단승고 및 확폭 (320m) • 외항측 잔해제거 및 TTP보강(1,329개) • 복구비 : 3,850백만원

항명	피해일시 및 해상조건	피해시설 설계제원	피해내용 및 피해금액	복구내용 및 복구금액
여 서 항	<ul style="list-style-type: none"> • 피해일시 : '03. 9. 12 • 태 풍 명 : 제14호 매미 • 해상조건 <ul style="list-style-type: none"> - 중심최대풍속 : 36.8m/s - 실측파고 : 5~9m 	<ul style="list-style-type: none"> • 시 설 명 : 동방과제 • 구조형식 : 사석경사제 • 설계파고 : 5.5m • 주 기 : 9.1sec • 파 향 : ENE 	<ul style="list-style-type: none"> • 동방과제 외항측 TTP 및 사석유실 58m • 도제 속채움석 및 피복석 유실 60m • 피해액 : 377백만원 	<ul style="list-style-type: none"> • 외항측 TTP 보강(135개) • 도제 사석 보강 1식 (2,109m³) • 복구비 : 377백만원
가 거 도 항	<ul style="list-style-type: none"> • 피해일시 : '00.8.31 • 태 풍 명 : 제12호 프라피룬 • 해상조건 <ul style="list-style-type: none"> - 중심최대풍속 : 47.4m/s - 실측파고 : - 	<ul style="list-style-type: none"> • 시 설 명 : 방과제 • 구조형식 : 사석경사제 • 파 고 : 8.3m • 주 기 : 13.0sec • 파 향 : SSE 	<ul style="list-style-type: none"> • 두부 64m유실 • TTP이탈 및 사석유실 • 상치콘크리트 전도 • 제간부 436m부분유실 • 피복재(X-block) 및 사석 유실 • 피해액 : 17,200백만원 	<ul style="list-style-type: none"> • 제두부 25m 보강 • TTP 64톤 → CUBE 108톤 • 제간부 1식 • 외항측 TTP보강 • 배면 포장 1식 • 복구비 : 17,200백만원
	<ul style="list-style-type: none"> • 피해일시 : '02. 7.4~7.5 • 태 풍 명 : 제5호 라마순 • 해상조건 <ul style="list-style-type: none"> - 중심최대풍속 : 31m/s - 실측파고 : 8~12m 	<ul style="list-style-type: none"> • 시 설 명 : 방과제 • 구조형식 : 사석경사제 • 파 고 : 8.3m • 주 기 : 13.0sec • 파 향 : SSE 	<ul style="list-style-type: none"> • 상치 30m 전도 및 변형 • TTP 66개 유실 • 배면콘크리트 침하 • 피해액 : 504백만원 	<ul style="list-style-type: none"> • 상치 타설 1식 • 블록 제작 • TRIPOD 10개 • TTP 8개 • 복구비 : 504백만원
연 도 항 (전북)	<ul style="list-style-type: none"> • 피해일시 : '00. 8.31 • 태 풍 명 : 제12호 프라피룬 • 해상조건 <ul style="list-style-type: none"> - 중심최대풍속 : 36m/s - 실측파고 : - 	<ul style="list-style-type: none"> • 시 설 명 : 남방과제 • 구조형식 : 사석경사제 • 설계파고 : 4.5m • 주 기 : 10.0sec • 파 향 : NW 	<ul style="list-style-type: none"> • 피복석 190m 이완 • 피해액 : 77백만원 	<ul style="list-style-type: none"> • 원상복구 • 복구비 : 77백만원
위 도 항	<ul style="list-style-type: none"> • 피해일시 : '02. 8. 31 • 태 풍 명 : 제15호 루사 • 해상조건 <ul style="list-style-type: none"> - 중심최대풍속 : 30m/s - 실측파고 : - 	<ul style="list-style-type: none"> • 시 설 명 : 북방과제 • 구조형식 : 사석경사제 • 설계파고 : 1.9m • 주 기 : 5.3sec • 파 향 : WNW 	<ul style="list-style-type: none"> • 북방과제 피복석 30m 이완 • 항내도로 10m 유실 • 피해액 : 67백만원 	<ul style="list-style-type: none"> • 원상복구 • 복구비 : 67백만원
말 도 항	<ul style="list-style-type: none"> • 피해일시 : '93. 6. 2 • 태 풍 명 : 폭풍시 • 해상조건 <ul style="list-style-type: none"> - 중심최대풍속 : - - 실측파고 : 4m이상 	<ul style="list-style-type: none"> • 시 설 명 : 서방과제 • 구조형식 : 사석경사제 • 설계파고 : 3.6m • 주 기 : 9.5sec • 파 향 : WSW 	<ul style="list-style-type: none"> • 작업장 50m • 서방과제 7m 및 사석 유실 • 피해액 : 196백만원 	<ul style="list-style-type: none"> • 작업장 50m • 서방과제 7m 및 사석 유실 • 복구비 : 196백만원

항명	피해일시 및 해상조건	피해시설 설계제원	피해내용 및 피해금액	복구내용 및 복구금액
모항	<ul style="list-style-type: none"> • 피해일시 : '97.1.1~2 • 태풍명 : - • 해상조건 <ul style="list-style-type: none"> - 중심최대풍속 : 12.3m/s - 실측파고 : 4~6m 	<ul style="list-style-type: none"> • 시설명 : 방파제 • 구조형식 : 사석경사제 • 설계파고 : 5.5m • 주기 : 9.0sec • 파향 : NW 	<ul style="list-style-type: none"> • 방파제 파손 22m • 피해액 : 516백만원 	<ul style="list-style-type: none"> • 방파제 복구 22m • 복구비 : 516백만원
도두항	<ul style="list-style-type: none"> • 피해일시 : '02. 8. 31 • 태풍명 : 제15호 루사 • 해상조건 <ul style="list-style-type: none"> - 중심최대풍속 : 41m/s - 실측파고 : 6~10m 	<ul style="list-style-type: none"> • 시설명 : 남방파제 • 구조형식 : 사석경사제 • 파고 : 5.3m • 주기 : 11.0sec • 파향 : NW 	<ul style="list-style-type: none"> • 남방파제 T.T.P(40톤) 파손 12개 • 피해액 : 56백만원 	<ul style="list-style-type: none"> • 원상복구 • 복구비 : 56백만원
하효항	<ul style="list-style-type: none"> • 피해일시 : '00. 8.31 • 태풍명 : 제12호 프라피룬 • 해상조건 <ul style="list-style-type: none"> - 중심최대풍속 : 36m/s - 실측파고 : 3~5m 	<ul style="list-style-type: none"> • 시설명 : 방파제 • 구조형식 : 사석경사제 • 설계파고 : 6.3m • 주기 : 14.0sec • 파향 : SE 	<ul style="list-style-type: none"> • 가두부 T.T.P 및 피복석 유실, 파손 8개 • 피복석유실 180m³ • 피해액 : 27백만원 	<ul style="list-style-type: none"> • T.T.P제거 및 제작 거치 8개 • 피복석 유실보수 • 복구비 : 27백만원
모슬포남항	<ul style="list-style-type: none"> • 피해일시 : '03. 9. 12 • 태풍명 : 제14호 매미 • 해상조건 <ul style="list-style-type: none"> - 중심최대풍속 : 36m/s - 실측파고 : 6~10m 	<ul style="list-style-type: none"> • 시설명 : 방파제 • 구조형식 : 사석경사제 • 설계파고 : 5.5m • 주기 : 15.0sec • 파향 : S 	<ul style="list-style-type: none"> • 방파제 TTP 파손 및 이완 60m • 피해액 : 139백만원 	<ul style="list-style-type: none"> • 원상복구 • 복구비 : 139백만원

2.2 국외 태·폭풍 피해현황 및 보수·보강 사례 조사

2.2.1 일본의 피해현황 조사

- 일반 항만시설의 주요 피해 현황을 살펴보면 기상요인별 피해는 태풍72%, 저기압 14%, 동계계절풍은 11%, 지진 1%, 기타 2%로 태풍에 의한 피해가 대부분이다.
- 특히, 당초 설계과고 이상의 고파랑이 내습하여 피해가 발생한 경우는 52.6%로 이는 설계과의 과소평가 또는 해양환경변화로 인한 심해설계과의 증대 등에 의한 것으로 분석된다.
- 또한, 설계과고 이하의 파랑이 내습하여 피해가 발생한 경우는 47.4% 정도이나 본 내습과고는 관측이 33%에 불과하며, 대부분 피해발생 후 추정된 것이다.

[표 2.2.1] 원인별 피해시설수

태풍	동절기풍랑	저기압(풍랑)	지진	기타	합계
1,565	246	302	8	52	2,173

[표 2.2.2] 연도별 태풍 발생수(1971~2005년)

연도	발생수										
1971	8	1977	9	1983	18	1989	15	1995	2	2001	9
1972	16	1978	18	1984	7	1990	21	1996	5	2002	13
1973	12	1979	22	1985	15	1991	9	1997	9	2003	10
1974	16	1980	17	1986	13	1992	11	1998	10	2004	5
1975	16	1981	10	1987	13	1993	8	1999	13	2005	5
1976	25	1982	8	1988	9	1994	5	2000	6		

2.2.2 보수·보강 사례 조사

- 일본의 주요항만의 방파제는 케이슨형태의 직립제 또는 혼성제 형태가 주를 이루고 있는데 이러한 특성으로 인해 피해형태는 케이슨의 이동, 기초사석 및 피복석 이탈 등의 형태를 나타내고 있다.

항명	피해일시 및 해상조건	피해시설 설계과고	피해내용 및 피해금액	복구내용 및 복구금액
岩内항	<ul style="list-style-type: none"> 피해일시 : '69.2.5~2. 6 태풍명 : 폭풍내습 해상조건 <ul style="list-style-type: none"> - 중심최대풍속 : - 실측과고 : 5.2m 	<ul style="list-style-type: none"> 구조형식 : 케이슨식혼성제 설계과고 : 4.8m 주기 : 11sec 과향 : - 	<ul style="list-style-type: none"> 케이슨2함 이동, 이중 1함은 덩개콘크리트 파괴로 속채움재로 유실 	<ul style="list-style-type: none"> 상부공 제거 속채움재로 유출된 부분은 수중콘크리트 및 쇄석으로 보충 항외측 소파공 시공
新潟東항	<ul style="list-style-type: none"> 피해일시 : '70.1.31 태풍명 : 폭풍내습 해상조건 <ul style="list-style-type: none"> - 중심최대풍속 : - 실측과고 : 6.75m 	<ul style="list-style-type: none"> 구조형식 : 케이슨식혼성제 설계과고 : 6.0~6.6m 주기 : 12sec 과향 : - 	<ul style="list-style-type: none"> 법선의 지반이 세굴되어 기초사석, 피복석 침하이탈, 근고블럭 이동 	<ul style="list-style-type: none"> 기초사석 보충 근고블럭 재설치
柏崎항	<ul style="list-style-type: none"> 피해일시 : '66.1.19~20 태풍명 : 동절기풍랑 해상조건 <ul style="list-style-type: none"> - 중심최대풍속 : - - 실측과고 : 5.8m 	<ul style="list-style-type: none"> 구조형식 : 콘크리트식 혼성제 설계과고 : 5.5m 주기 : - 과향 : - 	<ul style="list-style-type: none"> 기초사석 및 피복석 이탈 근고블럭의 이동 체체의 이동·침하 	<ul style="list-style-type: none"> 피해구간 전면에 12ton급 중공삼각블럭 설치
尻屋岬항	<ul style="list-style-type: none"> 피해일시 : '67.9.21~22 태풍명 : 태풍27호 해상조건 <ul style="list-style-type: none"> - 중심최대풍속 : - - 실측과고 : 4.5m 	<ul style="list-style-type: none"> 구조형식 : 케이슨식혼성제 설계과고 : 4.0m 주기 : 7.3sec 과향 : - 	<ul style="list-style-type: none"> 케이슨 항내측으로 0.57~0.87m 이동 	<ul style="list-style-type: none"> 항외측에 소파공 설치
中の作항	<ul style="list-style-type: none"> 피해일시 : '71.9.11~13 태풍명 : 태풍26호 해상조건 <ul style="list-style-type: none"> - 중심최대풍속 : - - 실측과고 : 7.0m 	<ul style="list-style-type: none"> 구조형식 : 케이슨식혼성제 설계과고 : 5.3m 주기 : - 과향 : - 	<ul style="list-style-type: none"> 중공삼각블럭 이탈 호안의 중공삼각블럭 및 콘크리트블록 이탈 	<ul style="list-style-type: none"> 체체의 보강 소파공의 천단 + 5.0m 까지 높여 복구
熱海항	<ul style="list-style-type: none"> 피해일시 : '72.1.11~12 태풍명 : 저기압 해상조건 <ul style="list-style-type: none"> - 중심최대풍속 : - - 실측과고 : 7.0m 	<ul style="list-style-type: none"> 구조형식 : 케이슨식혼성제 설계과고 : 5.3m 주기 : 9.0sec 과향 : - 	<ul style="list-style-type: none"> 피해구간 100.82m 케이슨 9함 이동 항내측 피복석, 기초사석, 근고블럭 이탈 항외측 피복석, 기초사석 이탈 	<ul style="list-style-type: none"> 선단의 2함 바로거치 항내측 피해 원상복구 항외측 전연장에 걸쳐 소파공 설치
沼津항	<ul style="list-style-type: none"> 피해일시 : '65.9.17~18 태풍명 : 태풍24호 해상조건 <ul style="list-style-type: none"> - 중심최대풍속 : - - 실측과고 : 5.42m 	<ul style="list-style-type: none"> 구조형식 : 케이슨식혼성제 설계과고 : 5.42m 주기 : 12.0sec 과향 : - 	<ul style="list-style-type: none"> 피해구간 321.9m 케이슨 14함 이동 케이슨전면 TTP 이탈 항내측 피복석 피해 	<ul style="list-style-type: none"> 항내측 피해 원상복구 이동한 케이슨 재거치 항외측 소파공 복구 체체침하 지점은 상부공을 시공
宇久須항	<ul style="list-style-type: none"> 피해일시 : '67.10.27~28 태풍명 : 태풍34호 해상조건 <ul style="list-style-type: none"> - 중심최대풍속 : - - 실측과고 : - 	<ul style="list-style-type: none"> 구조형식 : 케이슨식혼성제 설계과고 : 3.4m 주기 : - 과향 : - 	<ul style="list-style-type: none"> 선단 케이슨2함 이동·침하 항외측의 피복석, 기초사석 및 항내측 피복석 이탈 	<ul style="list-style-type: none"> 항외측에 소파공 설치 항내측 피복석은 복구

항명	피해일시 및 해상조건	피해시설 설계과고	피해내용 및 피해금액	복구내용 및 복구금액
四日市항	<ul style="list-style-type: none"> 피해일시 : '72.9.16 태풍명 : 태풍20호 해상조건 <ul style="list-style-type: none"> - 중심최대풍속 : - - 실측과고 : 3.5m(추산) 	<ul style="list-style-type: none"> 구조형식 : 케이슨식혼성제 설계과고 : 4.0m 주기 : 7.4sec 파향 : - 	<ul style="list-style-type: none"> 케이슨 이동 상부 파라펫 14곳에서 파괴·균열 발생 	<ul style="list-style-type: none"> 항내측 피복석 보강후 그위에 근고블럭 설치 파라펫 원상복구
脇岬항	<ul style="list-style-type: none"> 피해일시 : '70.8.14 태풍명 : 태풍9호 <ul style="list-style-type: none"> - 중심최대풍속 : - 실측과고 : 4.5m 	<ul style="list-style-type: none"> 구조형식 : 케이슨식혼성제 설계과고 : 2.5m 주기 : 7.0sec 파향 : - 	<ul style="list-style-type: none"> 케이슨 체체가 이동하여 마운드사석 중앙에 침하 및 기울어짐 근고블럭 침하 	<ul style="list-style-type: none"> 항외측에 사석을 속채운한 TTP로 소파공 설치 상부공 재시공
駕泊항	<ul style="list-style-type: none"> 피해일시 : '82.10.24~25 태풍명 : 저기압 해상조건 <ul style="list-style-type: none"> - 중심최대풍속 : - - 실측과고 : 5.8m 	<ul style="list-style-type: none"> 구조형식 : 케이슨식혼성제 설계과고 : 4.9m 주기 : 11.0sec 파향 : - 	<ul style="list-style-type: none"> 케이슨 2함 이동·탈락 소파블럭 20m, 근고블럭 30m, 사석마운드 10m 이탈 	<ul style="list-style-type: none"> 새로운설계과에 의해 단면변경 전면 소파블럭 증대 케이슨 피복블럭 증대 속채움사석으로 마운드 형성
久慈항	<ul style="list-style-type: none"> 피해일시 : '82.3.21~22 태풍명 : 저기압 해상조건 <ul style="list-style-type: none"> - 중심최대풍속 : - - 실측과고 : 6.89m 	<ul style="list-style-type: none"> 구조형식 : 케이슨식혼성제 설계과고 : - 주기 : - 파향 : - 	<ul style="list-style-type: none"> 소파블럭 이탈 	<ul style="list-style-type: none"> 피해가 발생한 전체 수량을 제작 및 거치
宮古항	<ul style="list-style-type: none"> 피해일시 : '80.12.23~24 태풍명 : 동절기풍랑 해상조건 <ul style="list-style-type: none"> - 중심최대풍속 : - - 실측과고 : 7.31m 	<ul style="list-style-type: none"> 구조형식 : 케이슨식혼성제 설계과고 : 4.0m 주기 : 11.0sec 파향 : - 	<ul style="list-style-type: none"> 소파블럭 세굴 및 침하 	<ul style="list-style-type: none"> 피해수량 제작·보충
八木항	<ul style="list-style-type: none"> 피해일시 : '82.3.21~22 태풍명 : 저기압 해상조건 <ul style="list-style-type: none"> - 중심최대풍속 : - - 실측과고 : 6.89m 	<ul style="list-style-type: none"> 구조형식 : 케이슨식혼성제 사석블럭식경사제 설계과고 : 5.3m 주기 : 9.0sec 파향 : - 	<ul style="list-style-type: none"> 케이슨식혼성제 상부공 파손 사석블럭식 경사제의 소파블럭 이탈, 침하 	<ul style="list-style-type: none"> 파손 상부공 원상복구 소파블럭 피해수량 제작 및 거치
金華山항	<ul style="list-style-type: none"> 피해일시 : '81.8.23 태풍명 : 태풍15호 해상조건 <ul style="list-style-type: none"> - 중심최대풍속 : - - 실측과고 : 5.95m 	<ul style="list-style-type: none"> 구조형식 : 케이슨식혼성제 사석블럭식경사제 설계과고 : - 주기 : - 파향 : - 	<ul style="list-style-type: none"> 사석블럭식 경사제의 소파블럭 이탈 케이슨식 혼성제의 케이슨 이동 	<ul style="list-style-type: none"> 사석블럭식 경사제 피해 원상복구 케이슨 전면 소파블럭 설치
小名浜항	<ul style="list-style-type: none"> 피해일시 : '81.8.22~23 태풍명 : 태풍15호 해상조건 <ul style="list-style-type: none"> - 중심최대풍속 : - - 실측과고 : 6.10m 	<ul style="list-style-type: none"> 구조형식 : 케이슨식혼성제 설계과고 : 6.1m 주기 : 14.0sec 파향 : - 	<ul style="list-style-type: none"> 케이슨 9함 이동, 그중 1함 속채움재 유실 소파블럭이 전연장 452m에 걸쳐 비산, 침하 	<ul style="list-style-type: none"> 케이슨 이동부분은 소파블럭톤 시공 소파블럭 이탈부분은 원상복구
大洗항	<ul style="list-style-type: none"> 피해일시 : '81.4.20 태풍명 : 저기압 해상조건 <ul style="list-style-type: none"> - 중심최대풍속 : - - 실측과고 : 3.74m 	<ul style="list-style-type: none"> 구조형식 : 사석식경사제 설계과고 : - 주기 : - 파향 : - 	<ul style="list-style-type: none"> 체체의 선단부가 세굴되어 피복블럭과 기초사석이 침하, 붕괴 	<ul style="list-style-type: none"> 세굴방지 매트 부설 피해 원상복구

국가어항 인력시설(방파제 등) 설계파고도 및 안전성 평가 용역

항명	피해일시 및 해상조건	피해시설 설계파고	피해내용 및 피해금액	복구내용 및 복구금액
熱海항	<ul style="list-style-type: none"> 피해일시 : '82.7.31~8.3 태풍명 : 태풍10호 해상조건 <ul style="list-style-type: none"> - 중심최대풍속 : - - 실측파고 : 10.45m 	<ul style="list-style-type: none"> 구조형식 : 케이슨식혼성체 설계파고 : 5.2m 주기 : 9.0sec 파향 : - 	<ul style="list-style-type: none"> 케이슨 이동 근고공, 피복공에 피해발생 	<ul style="list-style-type: none"> 케이슨 바로 거치 근고공, 피복공 복구 및 항외측에 소파공 시공
新宮항	<ul style="list-style-type: none"> 피해일시 : '82.8.1 태풍명 : 태풍10호 <ul style="list-style-type: none"> - 중심최대풍속 : 16.0m/s - 실측파고 : 4.21m 	<ul style="list-style-type: none"> 구조형식 : 케이슨식혼성체 설계파고 : - 주기 : - 파향 : - 	<ul style="list-style-type: none"> 케이슨이 연장 130m에 걸쳐 이동 	<ul style="list-style-type: none"> 속채움제가 유출된 케이슨은 상부공을 보완하여 복구 균열이 발생한 케이슨은 상부공을 시추하여 시멘트를 속채움재로 주입
	<ul style="list-style-type: none"> 피해일시 : '82.9.12 태풍명 : 태풍18호 <ul style="list-style-type: none"> - 중심최대풍속 : 18.0m/s - 실측파고 : 4.21m 	<ul style="list-style-type: none"> 구조형식 : 케이슨식혼성체 설계파고 : - 주기 : - 파향 : - 	<ul style="list-style-type: none"> 이동한 케이슨 파손, 속채움재 유출 	
赤碕항	<ul style="list-style-type: none"> 피해일시 : '82.1.28~29 태풍명 : 동절기풍랑 해상조건 <ul style="list-style-type: none"> - 중심최대풍속 : - - 실측파고 : 4.9m 	<ul style="list-style-type: none"> 구조형식 : 케이슨식혼성체 설계파고 : - 주기 : - 파향 : - 	<ul style="list-style-type: none"> 소파블록 침하, 이탈 	<ul style="list-style-type: none"> 피해내용 원상복구
佐賀항	<ul style="list-style-type: none"> 피해일시 : '80.9.11~29 태풍명 : 태풍13호 해상조건 <ul style="list-style-type: none"> - 중심최대풍속 : - - 실측파고 : 8.41m 	<ul style="list-style-type: none"> 구조형식 : 사석블록경사제 설계파고 : - 주기 : - 파향 : - 	<ul style="list-style-type: none"> 소파블록 유실, 이탈 	<ul style="list-style-type: none"> 피해내용 원상복구
志布志항	<ul style="list-style-type: none"> 피해일시 : '82.8.27 태풍명 : 태풍13호 해상조건 <ul style="list-style-type: none"> - 중심최대풍속 : - - 실측파고 : 8.3m 	<ul style="list-style-type: none"> 구조형식 : 사석식경사제 설계파고 : - 주기 : - 파향 : - 	<ul style="list-style-type: none"> 경사제의 피복블록 이탈 	<ul style="list-style-type: none"> 이탈된 사석 보충시공 항내측·항외측 중공 삼각블록 거치
大里항	<ul style="list-style-type: none"> 피해일시 : '80.10.13~14 태풍명 : 폭풍내습 해상조건 <ul style="list-style-type: none"> - 중심최대풍속 : 24.1m/s - 실측파고 : 6.0m 	<ul style="list-style-type: none"> 구조형식 : 셸블록식직립체 설계파고 : 4.4m 주기 : 9.6sec 파향 : - 	<ul style="list-style-type: none"> 셸블록 이탈 	<ul style="list-style-type: none"> 구조형식을 케이슨식 혼성체로 변경하여 복구
宮ノ浦항	<ul style="list-style-type: none"> 피해일시 : '80.10.13~14 태풍명 : 태풍19호 해상조건 <ul style="list-style-type: none"> - 중심최대풍속 : - - 실측파고 : 5.9m 	<ul style="list-style-type: none"> 구조형식 : 케이슨식혼성체 설계파고 : - 주기 : - 파향 : - 	<ul style="list-style-type: none"> 케이슨 이동 	<ul style="list-style-type: none"> 직립부 전면에 소파블록을 설치하여 안전성 향상
土屋久永田항	<ul style="list-style-type: none"> 피해일시 : '82.8.26 태풍명 : 태풍13호 해상조건 <ul style="list-style-type: none"> - 중심최대풍속 : 20.7m/s - 실측파고 : 7.0m 	<ul style="list-style-type: none"> 구조형식 : 케이슨식혼성체 설계파고 : - 주기 : - 파향 : - 	<ul style="list-style-type: none"> 소파블록 이탈, 침하 	<ul style="list-style-type: none"> 소파블록 보충 사면경사 변경

2.3 외곽시설(방파제 등) 피해유형별 원인분석

항 별	시설명 (원설계파)	피해 건수	피해현황 및 피해원인	피해유형 분류
임원항	방파제 (6.7m)	3	• 태풍 “루사”와 “나비”시 고파랑 내습으로 두부 유실과 상치콘크리트 근고블럭 이탈 (마루높이 및 T.T.P 소요중량 부족)	파고증가
죽변항	방파제 (6.0m)	1	• 태풍 “프렌” 등 고파랑 내습으로 방파제 사석 유실 (소요중량 부족)	파고증가
강구항	북방파제 (3.5m)	2	• 태풍 “나비” 및 너울에 의하여 후사면 피복석 유실 및 외항측 T.T.P 유실 (마루높이, T.T.P소요중량 부족)	파고증가
양포항	방파제 (5.2m)	1	• 폭풍내습에 따른 고파랑에 의하여 방파제 전구간에 피해 발생	구조물 노후화
감포항	방파제 (7.4m)	2	• 태풍 “다이너”와 “캐틀린”시 고파랑 내습으로 사석 및 T.T.P 유실, 방파 유실 및 상치콘크리트 침하 (마루높이, T.T.P소요중량 부족)	파고증가 구조물 노후화
	도제 (5.3m)	1	• 태풍 “루사”시 고파랑 내습으로 T.T.P 유실 (T.T.P 소요중량 부족)	파고증가
	북방파제 (5.6m)	2	• 태풍 “매미”와 “메기”시 고파랑 내습으로 후사면 사석 및 T.T.P 이탈 발생(TTP소요중량 부족)	파고증가
남양항	방파제 (6.8m)	1	• 태풍 “민들레”시 고파랑 내습으로 방파제 유실	파고증가
대변항	방파제 (4.6m)	3	• 태풍 “티나”, “루사”, “매미”시 고파랑 내습으로 TTP, 사석 및 피복석 유실 (마루높이, T.T.P소요중량 부족)	파고증가 구조물 노후화
외포항	방파제 (5.3m)	1	• 태풍 “페이”시 고파랑 내습으로 T.T.P 유실 (T.T.P 소요중량 부족)	파고증가
구조라항	방파제 (2.5m)	3	• 태풍 “베라”, “셀마”, “매미”시 고파랑 내습 및 월파에 의한 피복석 교란 및 유실, T.T.P유실, 일부구간 상치전도 발생(마루높이, T.T.P 소요중량 부족)	파고증가 구조물 노후화
매물도항	방파제 (4.5m)	1	• 태풍 “매미”시 고파랑 내습으로 T.T.P 파손 및 유실 발생(T.T.P 소요중량 부족)	파고증가

항 별	시설명 (원설계파)	피해 건수	피해현황 및 피해원인	피해유형 분류
물건항	방파제 (5.3m)	2	• 태풍 “페이”와 “매미”시 고파랑 내습으로 T.T.P 이탈 및 유실 발생(T.T.P 소요중량 부족)	파고증가
연도항 (전남)	방파제 (5.0m)	1	• 태풍 “올가”시 고파랑 내습으로 방파제 파손	파고증가
시산항	방파제 (3.3m)	1	• 태풍 “루사”시 고파랑 내습으로 파제체 T.T.P 유실, 남방파제 T.T.P 및 사석 유실, 중방파제 T.T.P 유실(T.T.P 및 피복재 소요중량 부족)	파고증가
여서항	동방파제 (5.5m)	2	• 태풍 “루사”와 “매미”시 고파랑 내습으로 상치 콘크리트 전도, T.T.P 및 사석 유실(마루높이, T.T.P 및 사석 소요중량 부족)	파고증가
가거도항	방파제 (8.3m)	2	• 태풍 “ 프라피룬”과 “라마순”시 고파랑 내습으로 두부 유실, T.T.P 이탈 및 사석 유실, 상치 콘크리트 전도, 체간부 부분 유실(마루높이 및 T.T.P 소요중량 부족)	파고증가
연도항 (전북)	남방파제 (4.5m)	1	• 태풍 “프라피룬”시 고파랑 내습으로 피복석 이완 (피복석 소요중량 부족)	파고증가
위도항	북방파제 (1.9m)	1	• 태풍 “루사”시 고파랑 내습으로 피복석 이완 (피복석 소요중량 부족)	파고증가
말도항	서방파제 (3.6m)	1	• 폭풍으로 인한 고파랑 내습시 사석 유실(사석 소요중량 부족)	파고증가
모항항	방파제 (5.5m)	1	• 고파랑 내습으로 방파제 파손	파고증가
도두항	남방파제 (5.3m)	1	• 태풍 “루사”시 고파랑 내습으로 T.T.P 파손 (T.T.P 소요중량 부족)	파고증가
하효항	방파제 (6.3m)	1	• 태풍 “프라피룬”시 파랑 내습으로 가두부 T.T.P 및 피복석 유실(T.T.P 및 피복석 소요중량 부족)	파고증가
모슬포남항	방파제 (5.5m)	1	• 태풍 “매미”시 파랑 내습으로 T.T.P 파손 및 이완(T.T.P 소요중량 부족)	파고증가

제3장 수치모형실험

3.1 설계파 산정

3.2 항내 정온도 산정

제 3 장 수치모형실험

3.1 설계파 산정

항명	시설물		구분	구조물 설계파		파고 변화량(m)
				기준	금회	
장호항	동방파제	1구간	파고(m)	3.1	4.8	1.7
			주기(s)	12.0	12.6	
		2구간	파고(m)	6.1	5.0	-1.1
			주기(s)	12.0	12.6	
		3구간	파고(m)	6.7	5.5	-1.2
			주기(s)	12.0	12.6	
	방사제	파고(m)	1.5	1.2	-0.3	
		주기(s)	12.0	11.1		
죽변항	동방파제	1구간	파고(m)	4.0	6.1	2.1
			주기(s)	11.0	12.8	
		2구간	파고(m)	4.0	6.1	2.1
			주기(s)	11.0	12.8	
		3구간	파고(m)	4.0	6.1	2.1
			주기(s)	11.0	12.8	
		4구간	파고(m)	5.6	6.6	1.0
			주기(s)	11.0	12.8	
		5구간	파고(m)	6.0	6.6	0.6
			주기(s)	11.0	12.8	
		6구간	파고(m)	6.0	6.6	0.6
			주기(s)	11.0	12.8	
	남방파제	1구간	파고(m)	2.7	4.0	1.3
			주기(s)	11.0	12.8	
		2구간	파고(m)	4.2	5.5	1.3
			주기(s)	11.0	12.8	
		3구간	파고(m)	4.2	5.5	1.3
			주기(s)	11.0	12.8	
		4구간	파고(m)	5.5	6.0	0.5
			주기(s)	11.0	12.8	
5구간		파고(m)	5.5	6.0	0.5	
		주기(s)	11.0	12.8		

항명	시설물		구분	구조물 설계파		파고 변화량(m)
				기존	금회	
축산항	북방파제	1구간	파고(m)	1.7	1.8	0.1
			주기(s)	12.0	12.8	
		2구간	파고(m)	4.2	1.8	-2.4
			주기(s)	12.0	12.8	
		3구간	파고(m)	4.5	4.2	-0.3
			주기(s)	12.0	12.9	
		4구간	파고(m)	5.0	4.2	-0.8
			주기(s)	12.0	12.9	
		5구간	파고(m)	6.8	8.0	1.2
			주기(s)	12.0	12.9	
	동방파제	1구간	파고(m)	5.0	5.2	0.2
			주기(s)	12.0	12.3	
		2구간	파고(m)	5.0	5.2	0.2
			주기(s)	12.0	12.3	
대보항	북방파제	1구간	파고(m)	0.7	1.4	0.7
			주기(s)	12.0	11.6	
		2구간	파고(m)	1.2	2.7	1.5
			주기(s)	12.0	12.1	
		3구간	파고(m)	1.2	2.7	1.5
			주기(s)	12.0	12.1	
		4구간	파고(m)	1.8	2.7	0.9
			주기(s)	12.0	12.1	
		5구간	파고(m)	5.8	2.7	-3.1
			주기(s)	12.0	12.1	
		6구간	파고(m)	5.8	2.7	-3.1
			주기(s)	12.0	12.1	
		7구간	파고(m)	5.8	2.7	-3.1
			주기(s)	12.0	12.1	
	남방파제	1구간	파고(m)	4.3	0.4	-3.9
			주기(s)	12.0	9.8	
		2구간	파고(m)	5.2	0.4	-4.8
			주기(s)	12.0	9.8	
	도 제	1구간	파고(m)	4.5	2.8	-1.7
			주기(s)	12.0	12.1	
		2구간	파고(m)	4.5	2.8	-1.7
			주기(s)	12.0	12.1	

항명	시설물		구분	구조물 설계파		파고 변화량(m)
				기존	금회	
양포항	북방파제	1구간	파고(m)	2.8	4.6	1.8
			주기(s)	10.5	13.0	
		2구간	파고(m)	5.2	6.3	1.1
			주기(s)	10.5	13.0	
		3구간	파고(m)	5.2	7.0	1.8
			주기(s)	10.5	13.0	
	4구간	파고(m)	5.2	7.0	1.8	
		주기(s)	10.5	13.0		
	5구간	파고(m)	5.2	7.4	2.2	
		주기(s)	10.5	13.0		
	6구간	파고(m)	5.2	7.4	2.2	
		주기(s)	10.5	13.0		
방사제	1구간	파고(m)	0.9	1.6	0.7	
		주기(s)	10.5	13.0		
	2구간	파고(m)	0.9	1.1	0.2	
		주기(s)	10.5	13.0		
정자항	북방파제	1구간	파고(m)	1.8	1.2	-0.6
			주기(s)	12.0	11.2	
		2구간	파고(m)	6.3	2.9	-3.4
			주기(s)	12.0	13.0	
		3구간	파고(m)	6.3	2.9	-3.4
			주기(s)	12.0	13.0	
		4구간	파고(m)	6.3	2.9	-3.4
			주기(s)	12.0	13.0	
	5구간	파고(m)	6.3	5.1	-1.2	
		주기(s)	12.0	13.0		
	6구간	파고(m)	6.3	5.1	-1.2	
		주기(s)	12.0	13.0		
	7구간	파고(m)	6.3	5.1	-1.2	
		주기(s)	12.0	13.0		
	8구간	파고(m)	6.3	5.1	-1.2	
		주기(s)	12.0	13.0		
남방파제	1구간	파고(m)	1.82	0.5	-1.32	
		주기(s)	12.0	13.0		
	2구간	파고(m)	5.89	1.9	-3.99	
		주기(s)	12.0	11.6		
	3구간	파고(m)	5.89	1.9	-3.99	
		주기(s)	12.0	11.6		
도 제	1구간	파고(m)	5.5	5.9	0.4	
		주기(s)	14.0	13.0		
	2구간	파고(m)	5.5	6.3	0.8	
		주기(s)	14.0	13.0		

항명	시설물		구분	구조물 설계파		파고 변화량(m)
				기존	금회	
방어진항	북방파제	1구간	파고(m)	5.6	2.6	-3.0
			주기(s)	14.0	13.2	
		2구간	파고(m)	5.6	3.1	-2.5
			주기(s)	14.0	13.2	
		3구간	파고(m)	5.6	3.1	-2.5
			주기(s)	14.0	13.2	
		4구간	파고(m)	5.6	3.1	-2.5
			주기(s)	14.0	13.2	
	남방파제	1구간	파고(m)	4.9	4.3	-0.6
			주기(s)	14.0	13.2	
		2구간	파고(m)	4.9	4.3	-0.6
			주기(s)	14.0	13.2	
		3구간	파고(m)	4.9	4.3	-0.6
			주기(s)	14.0	13.2	
파제제	파고(m)	2.5	1.6	-0.9		
	주기(s)	11.0	12.2			
미조(남)항	동방파제	1구간	파고(m)	3.8	3.0	-0.8
			주기(s)	14.0	13.8	
		2구간	파고(m)	3.8	3.0	-0.8
			주기(s)	14.0	13.8	
	남방파제	1구간	파고(m)	2.8	2.4	-0.4
			주기(s)	14.0	13.8	
		2구간	파고(m)	2.8	2.4	-0.4
			주기(s)	14.0	13.8	
		3구간	파고(m)	2.8	2.4	-0.4
			주기(s)	14.0	13.8	
		4구간	파고(m)	3.8	2.4	-1.4
			주기(s)	14.0	13.8	
		5구간	파고(m)	3.8	2.4	-1.4
			주기(s)	14.0	13.8	

항명	시설물		구분	구조물 설계파		파고 변화량(m)	
				기존	금회		
외포항	동방파제	1구간	파고(m)	4.8	5.8	1.0	
			주기(s)	14.0	14.5		
		2구간	파고(m)	5.3	7.5	2.2	
			주기(s)	14.0	14.5		
		3구간	파고(m)	5.3	7.5	2.2	
			주기(s)	14.0	14.5		
	서방파제		파고(m)	3.0	2.9	-0.1	
			주기(s)	14.0	14.5		
지세포항	서방파제		파고(m)	4.2	5.2	1.0	
			주기(s)	9.0	13.5		
능양항	서방파제		파고(m)	2.5	2.3	-0.2	
			주기(s)	6.41	13.8		
	동방파제		파고(m)	2.5	2.5	0.0	
			주기(s)	6.41	13.8		
김녕항	서방파제	1구간	파고(m)	4.0	3.2	-0.8	
			주기(s)	11.0	12.6		
		2구간	파고(m)	5.0	4.7	-0.3	
			주기(s)	11.0	15.4		
		3구간	파고(m)	6.3	5.2	-1.1	
			주기(s)	11.0	11.2		
		4구간	파고(m)	6.3	5.2	-1.1	
			주기(s)	11.0	11.2		
	동방파제		1구간	파고(m)	4.0	3.3	-0.7
				주기(s)	11.0	15.4	
2구간			파고(m)	4.0	3.3	-0.7	
			주기(s)	11.0	15.4		

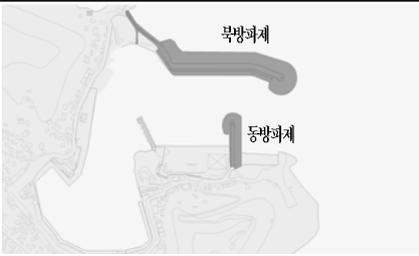
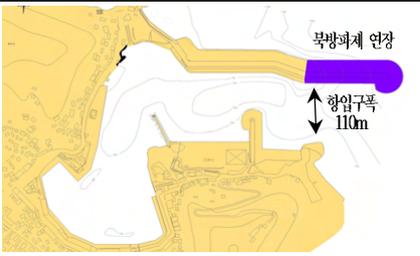
항명	시설물		구분	구조물 설계파		파고 변화량(m)
				기존	금회	
위미항	북방파제	1구간	파고(m)	4.2	4.3	0.1
			주기(s)	14.0	15.2	
		2구간	파고(m)	5.7	5.2	-0.5
			주기(s)	14.0	15.2	
		3구간	파고(m)	5.7	5.2	-0.5
			주기(s)	14.0	15.2	
		4구간	파고(m)	7.5	7.0	-0.5
			주기(s)	14.0	15.1	
		5구간	파고(m)	7.9	7.0	-0.9
			주기(s)	14.0	15.1	
		6구간	파고(m)	8.1	7.9	-0.2
			주기(s)	14.0	15.2	
		7구간	파고(m)	8.1	7.9	-0.2
			주기(s)	14.0	15.2	
		8구간	파고(m)	8.1	7.9	-0.2
			주기(s)	14.0	15.2	
	서방파제	1구간	파고(m)	4.9	5.0	0.1
			주기(s)	8.5	14.1	
		2구간	파고(m)	4.9	5.0	0.1
			주기(s)	8.5	14.1	

3.2 항내 정온도 산정

3.2.1 축산항

[표 3.2.1] 실험안

(단위 : m)

현상태	계획1안	계획2안
 <p>북방파제 동방파제</p>	 <p>북방파제 연장 항입구폭 110m</p>	 <p>북방파제 연장 항입구폭 90m</p>
<ul style="list-style-type: none"> 북방파제 395m 동방파제 90m 	<ul style="list-style-type: none"> 북방파제 150m 연장 	<ul style="list-style-type: none"> 북방파제 200m 연장

[표 3.2.2] 이상시 물양장 전면 파고분포

(단위 : m)

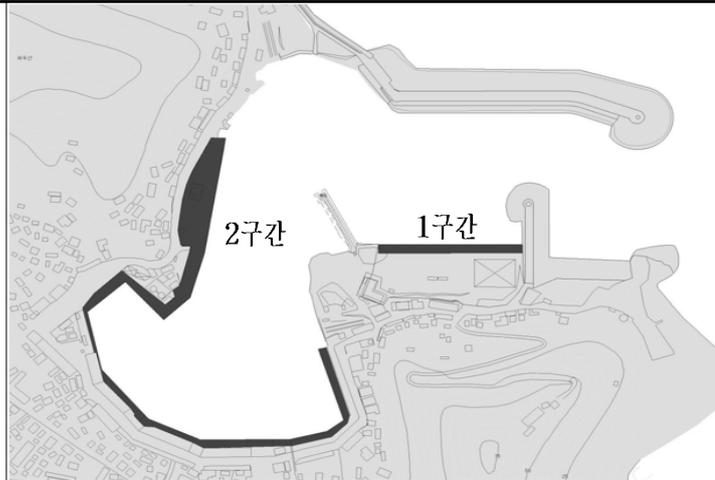
구 분	현상태		계획1안		계획2안	
	1구간	2구간	1구간	2구간	1구간	2구간
	N	0.56~1.05	0.01~0.43	0.23~0.42	0.01~0.18	0.04~0.07
E	0.64~1.12	0.01~0.37	0.28~0.48	0.01~0.19	0.15~0.30	0.01~0.10
ESE	0.73~1.39	0.02~0.60	0.51~1.05	0.01~0.45	0.13~0.27	0.01~0.11
SE	0.63~1.32	0.02~0.60	0.44~1.03	0.01~0.37	0.24~0.55	0.01~0.19

[표 3.2.3] 평상시 물양장 전면 파고별 백분율

(단위 : %)

구 분	1구간		2구간		비고
	빈도	누계	빈도	누계	
0.0 ~ 0.1m	65.1	65.1	59.7	59.7	• 양육부두 : 0.3m • 휴식부두 : 0.4m
0.1 ~ 0.2m	19.5	84.6	22.3	82.0	
0.2 ~ 0.3m	9.3	93.9	11.0	93.0	
0.3 ~ 0.4m	3.5	97.4	3.8	96.8	
0.4 ~ 0.5m	1.6	99.0	1.7	98.5	
0.5 ~ 0.6m	0.6	99.6	0.9	99.4	
0.6 ~ 0.7m	0.2	99.8	0.4	99.8	
0.7 ~ 0.8m	0.1	100.0	0.1	99.9	
0.8 ~ 0.9m	0.0	100.0	0.1	100.0	
0.9 ~ 1.0m	0.0	100.0	0	100.0	

추 산
위치도

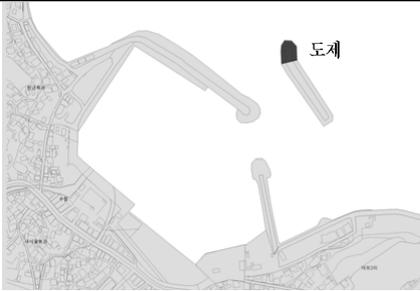


[표 3.2.4] 평면배치계획

구 분	계획1안	계획2안
평면계획	<p>북방파제 150m 연장</p>	<p>북방파제 200m 연장</p>
장·단점	<ul style="list-style-type: none"> • 북방파제 연장에 따라 NE파향 차폐로 선박 운항에 유리 • 현상태에서 항 입구폭 최대 확보 • E계열 파랑 내습시 항내정은 불리 	<ul style="list-style-type: none"> • 내습파랑의 효과적인 차단 • 항입구폭 감소에 따른 선박의 통항성 저하 • 경제성 불리
공사비	168억원	241억원
건의	○	

3.2.2 대보항

[표 3.2.5] 실험안

현상태	계획1안	계획2안
		
<ul style="list-style-type: none"> • 도제 110m • 북방과제 380m • 동방과제 150m 	<ul style="list-style-type: none"> • 도제 30m 연장 • 동방과제 20m 절개 	<ul style="list-style-type: none"> • 도제 30m 연장

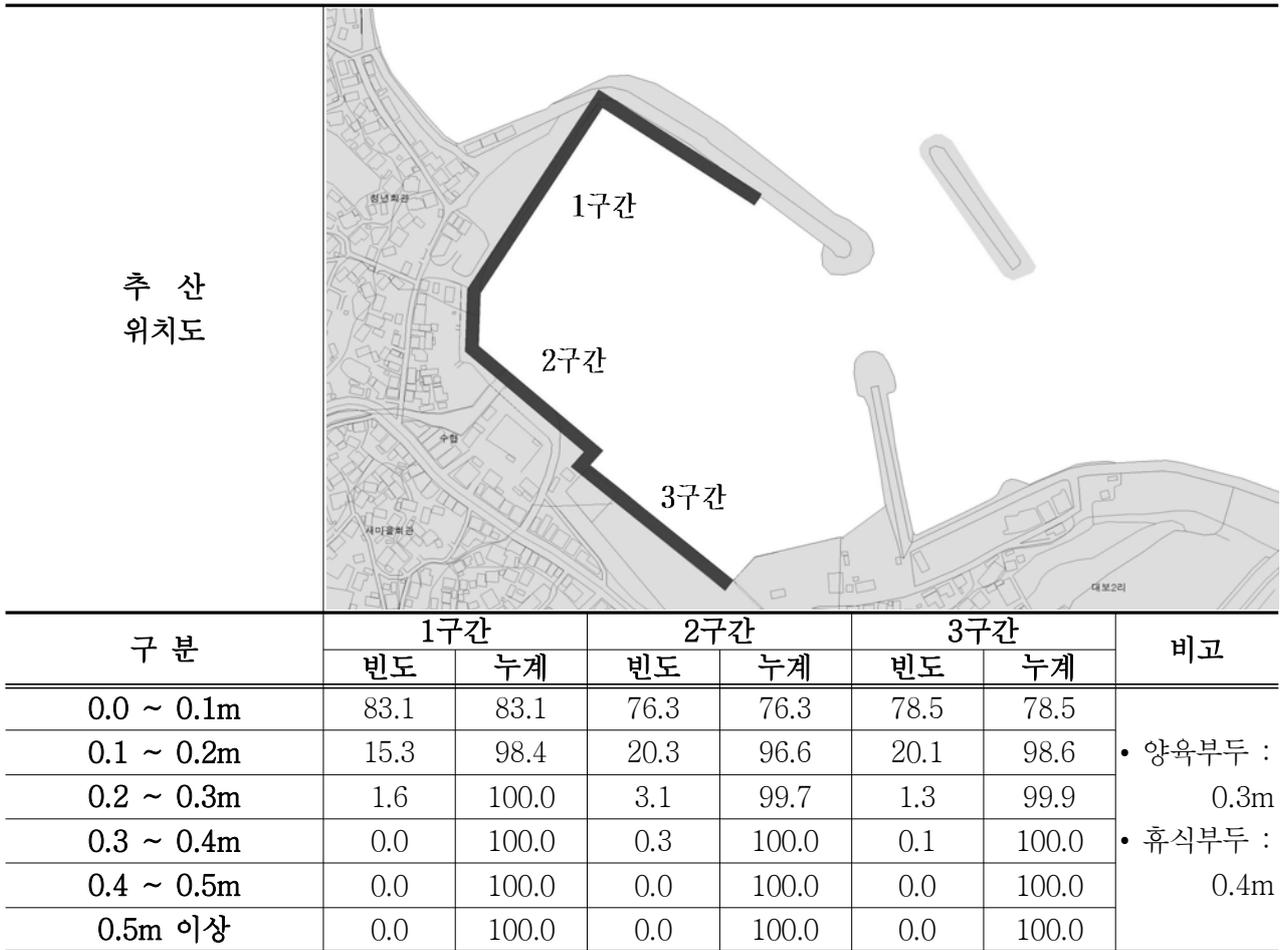
[표 3.2.6] 이상시 물양장 전면 파고분포

(단위 : m)

구 분	현상태			계획1안			계획2안		
	1구간	2구간	3구간	1구간	2구간	3구간	1구간	2구간	3구간
NE	0.04~0.25	0.07~0.46	0.11~0.26	0.03~0.15	0.06~0.25	0.04~0.12	0.03~0.17	0.05~0.31	0.07~0.18
ENE	0.08~0.41	0.09~0.53	0.17~0.40	0.13~0.37	0.08~0.37	0.08~0.21	0.07~0.32	0.09~0.40	0.12~0.28
E	0.05~0.64	0.14~0.92	0.18~0.47	0.03~0.37	0.05~0.51	0.08~0.26	0.03~0.42	0.08~0.59	0.11~0.30

[표 3.2.7] 평상시 물양장 전면 파고별 백분율

(단위 : %)

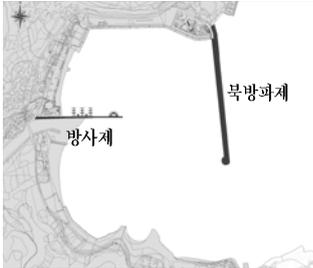
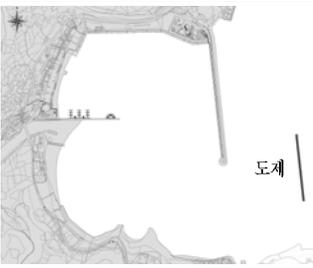


[표 3.2.8] 평면배치계획

구 분	계획1안	계획2안
평면도	<p>도제 30m 연장 동방파제 20m 절개</p>	<p>도제 30m 연장</p>
장·단점	<ul style="list-style-type: none"> • 내습파랑의 효과적인 차단 • 선박의 통항성 향상 	<ul style="list-style-type: none"> • 내습파랑의 효과적인 차단
공사비	20억	16억
견 의	○	

3.2.3 양포항

[표 3.2.9] 실험안

현상태	계획1안	계획2안	계획3안
			
<ul style="list-style-type: none"> • 북방과제 700m • 방 사 제 450m 	<ul style="list-style-type: none"> • 과제제 300m 신설 	<ul style="list-style-type: none"> • 익제 300m 신설 	<ul style="list-style-type: none"> • 도제 350m 신설

[표 3.2.10] 이상시 물양장 전면 파고분포

(단위 : m)

구 분	현상태			계획1안			계획2안			계획3안		
	1구간	2구간	3구간									
E	0.19~0.70	0.34~1.21	1.03~1.95	0.19~0.43	0.09~0.41	0.14~0.87	0.19~0.43	0.09~0.41	0.14~0.87	0.04~0.15	0.07~0.28	0.23~0.43
ESE	0.23~0.84	0.34~1.92	0.73~1.50	0.17~0.40	0.11~0.56	0.21~0.93	0.17~0.40	0.11~0.56	0.21~0.93	0.03~0.24	0.09~0.54	0.20~0.46
SE	0.11~0.87	0.42~1.03	0.59~1.88	0.15~0.40	0.11~0.49	0.22~0.63	0.04~0.21	0.09~0.44	0.30~0.77	0.01~0.11	0.04~0.18	0.11~0.28

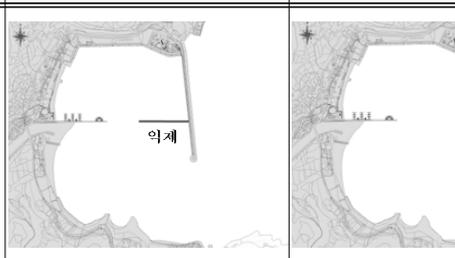
[표 3.2.11] 평상시 물양장 전면 파고별 백분율

(단위 : %)



구 분	1구간		2구간		3구간		비고
	빈도	누계	빈도	누계	빈도	누계	
0.0 ~ 0.1m	76.7	76.7	71.6	71.6	60.9	60.9	• 양육부두 : 0.3m • 휴식부두 : 0.4m
0.1 ~ 0.2m	20.9	97.6	26.2	97.8	33.6	94.5	
0.2 ~ 0.3m	2.2	99.8	2.1	99.9	5.0	99.5	
0.3 ~ 0.4m	0.2	100.0	0.1	100.0	0.5	100.0	
0.4 ~ 0.5m	0	100.0	0	100.0	0	100.0	
0.5m 이상	0	100.0	0	100.0	0	100.0	

[표 3.2.12] 평면배치계획

구 분	계획1-1안	계획1-2안	계획2안	계획2안
평면도				
개 요	<ul style="list-style-type: none"> 파제제 300m 신설 - 사석경사식 	<ul style="list-style-type: none"> 파제제 300m 신설 - 부유식 	<ul style="list-style-type: none"> 익제 300m 신설 	<ul style="list-style-type: none"> 도제 350m 신설
장·단점	<ul style="list-style-type: none"> 외해 및 바람에 의한 파랑차단 효과적 항내 선박운항 불리 항내측 접근시 시야 차단 	<ul style="list-style-type: none"> 바람에 의한 파랑차단 효과적 장래 항의 확장시 방파제 제거를 통해 용이 경제성 및 유지보수 불리 	<ul style="list-style-type: none"> 외해 파랑 항내 차단 효과적 선박 통항성 비교적 양호 	<ul style="list-style-type: none"> 내습파랑의 효과적인 차단 시공 및 경제성 불리
공 사 비	155억	221억	120억	323억
건 의	○			

3.2.4 외포항

[표 3.2.13] 실험안

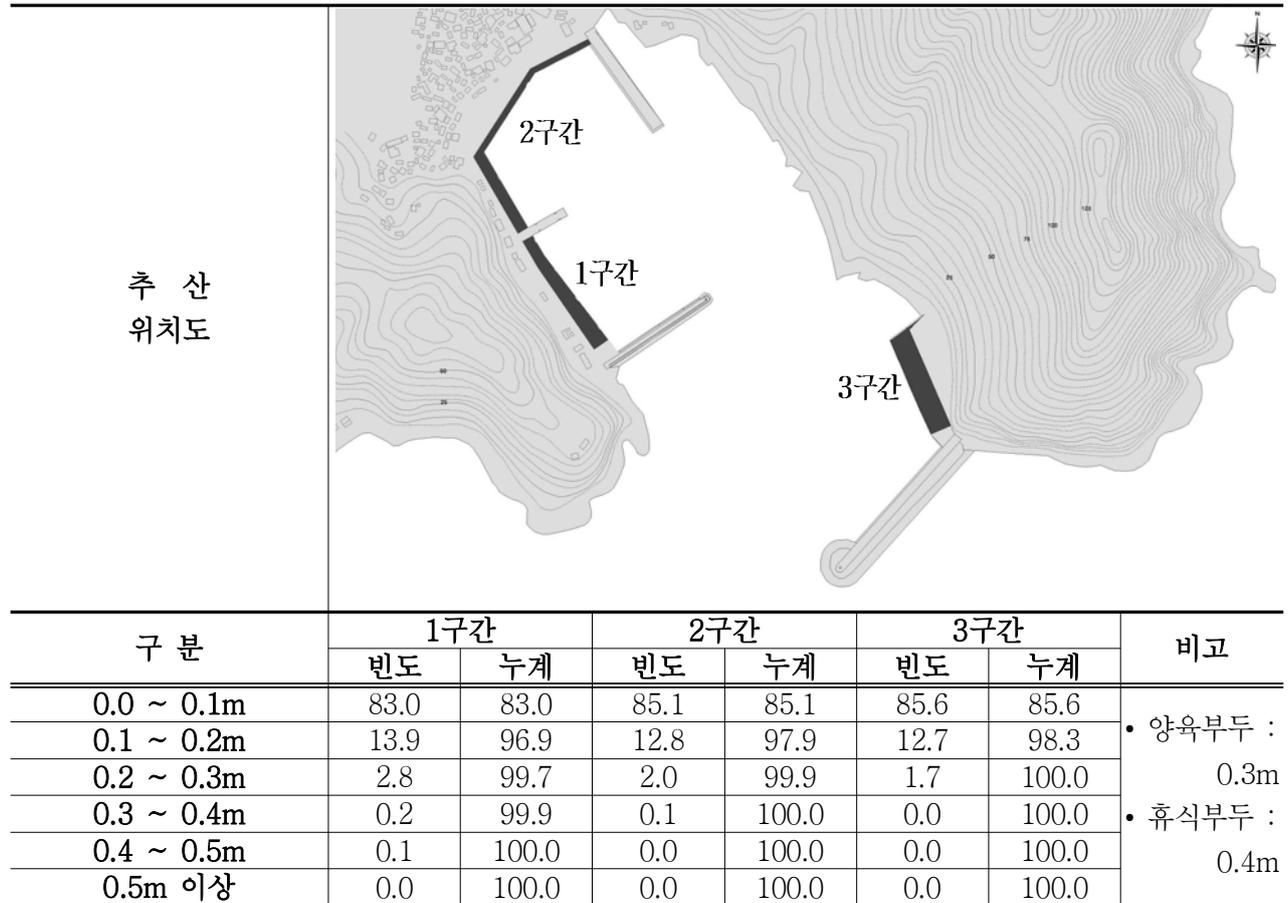
현상태	계획1안	계획2안
<ul style="list-style-type: none"> • 동방과제 200m • 서방과제 144m 	<ul style="list-style-type: none"> • 동방과제 연장 50m 	<ul style="list-style-type: none"> • 동방과제 연장 100m

[표 3.2.14] 이상시 물양장 전면 파고분포

구 분	추 산 위치도 (단위 : m)								
	현상태			계획1안			계획2안		
	1구간	2구간	3구간	1구간	2구간	3구간	1구간	2구간	3구간
SE	0.17~0.61	0.15~0.98	1.20~2.28	0.12~0.38	0.10~0.47	0.67~1.51	0.07~0.21	0.05~0.20	0.35~0.54
SSE	0.26~0.43	0.01~0.12	1.29~2.40	0.17~0.27	0.01~0.08	0.86~1.42	0.08~0.12	0.01~0.03	0.27~0.58
S	0.01~0.17	0.01~0.05	0.74~1.78	0.01~0.11	0.01~0.02	0.48~0.68	0.03~0.06	0.01~0.02	0.15~0.21

[표 3.2.15] 평상시 물양장 전면 파고별 백분율

(단위 : %)



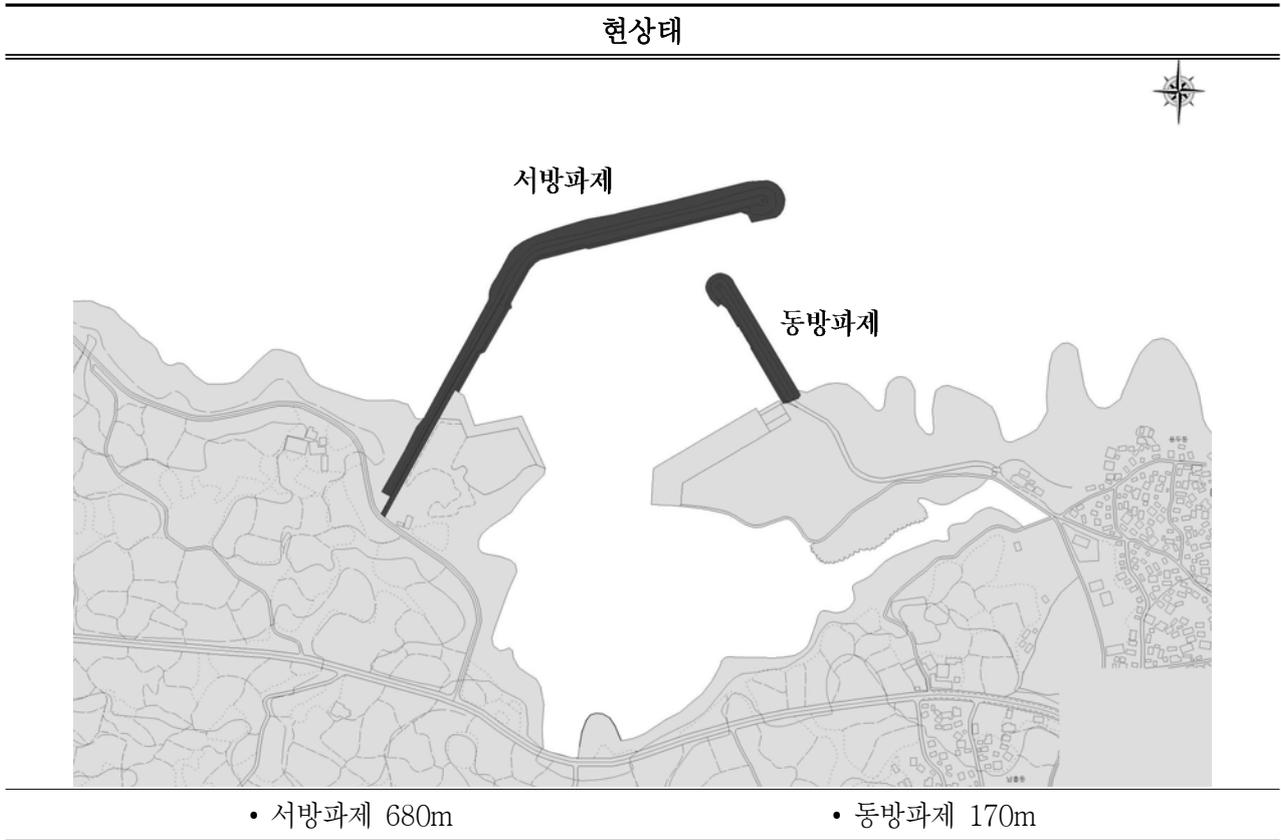
[표 3.2.16] 평면배치계획

구 분	계획1안	계획2안
평면도		
장·단점	<ul style="list-style-type: none"> • 항내측 내습파랑의 효과적인 차단 • 동방파제 배후 물양장 정온불량 • 선박운항성 저하 최소화 	<ul style="list-style-type: none"> • 항내·외측 내습파랑의 효과적인 차단 • 동방파제 접안시설 효율적인 활용 • 항 입구폭 감소에 따른 선박운항성 저하 • 홍수시 항내매물 위험
공사비	58억	124억
건의	○	

3.2.5 김녕항

- 현상태 항내 정온도가 확보되어 평면배치계획은 미수립하였다.

[표 3.2.17] 실험안



[표 3.2.18] 이상시 물양장 전면 파고분포

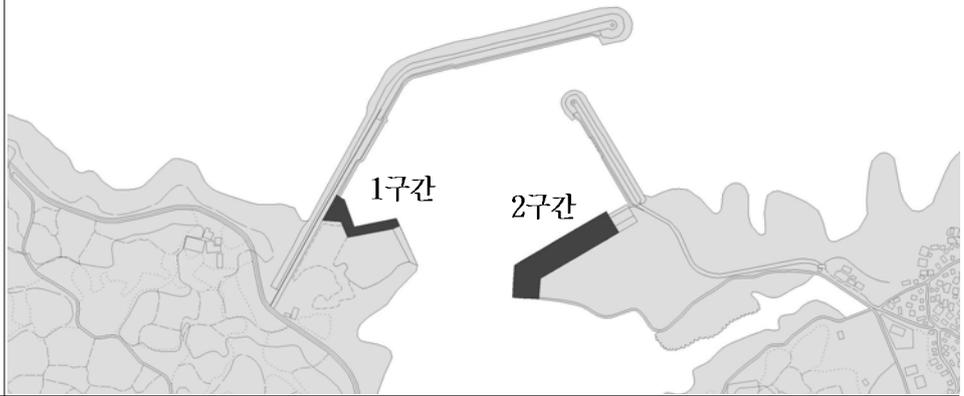
추 산 위치도		
구 분	1구간	2구간
NE	0.16~0.38m	0.13~0.30m
ENE	0.15~0.45m	0.16~0.33m
E	0.21~0.57m	0.11~0.39m

[표 3.2.19] 평산시 물양장 전면 파고별 백분율

(단위 : %)

구 분	1구간		2구간		비고
	빈도	누계	빈도	누계	
0.0 ~ 0.1m	60.5	60.5	70.1	70.1	• 양육부두 : 0.3m • 휴식부두 : 0.4m
0.1 ~ 0.2m	33.4	93.9	29.9	100.0	
0.2 ~ 0.3m	6.1	100.0	0	100.0	
0.3 ~ 0.4m	0	100.0	0	100.0	
0.4 ~ 0.5m	0	100.0	0	100.0	
0.5 ~ 0.6m	0	100.0	0	100.0	
0.6 ~ 0.7m	0	100.0	0	100.0	
0.7 ~ 0.8m	0	100.0	0	100.0	
0.8 ~ 0.9m	0	100.0	0	100.0	
0.9 ~ 1.0m	0	100.0	0	100.0	

추 산
위치도



3.2.6 위미향

[표 3.2.20] 실험안

현상태	계획1안	계획2안
 <p>서방과제 동방과제</p>	 <p>동방과제 연장</p>	 <p>도제 신설</p>
<ul style="list-style-type: none"> • 동방과제 500m • 서방과제 190m 	<ul style="list-style-type: none"> • 동방과제 100m 연장 	<ul style="list-style-type: none"> • 도제 150m 연장

[표 3.2.21] 이상시 들양장 전면 파고분포

(단위 : m)

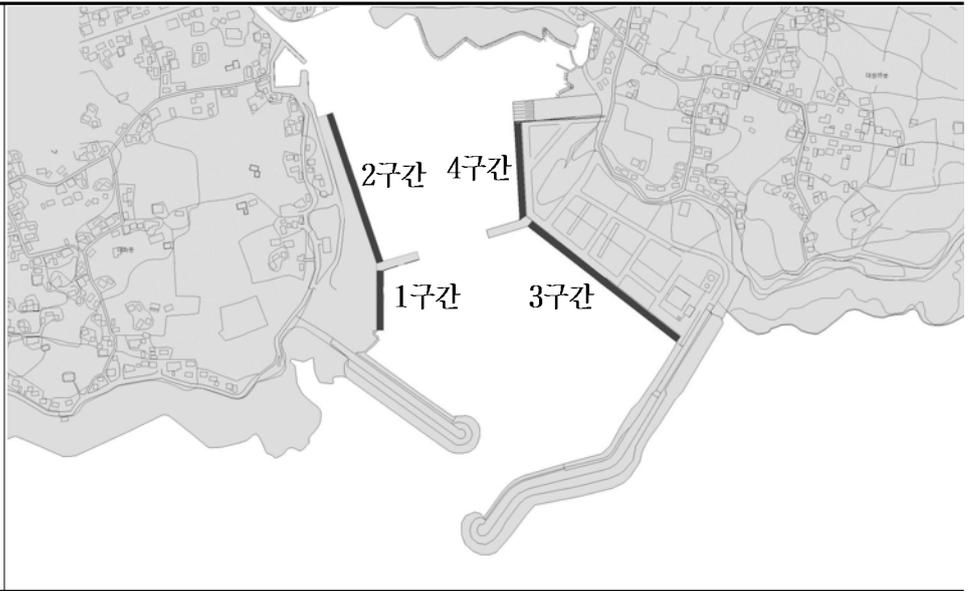
구 분	현상태				계획1안				계획2안			
	1구간	2구간	3구간	4구간	1구간	2구간	3구간	4구간	1구간	2구간	3구간	4구간
S	0.14~0.25	0.03~0.14	0.33~0.52	0.13~0.22	0.11~0.17	0.04~0.07	0.22~0.35	0.07~0.09	0.12~0.18	0.03~0.04	0.27~0.39	0.03~0.05
SSW	0.26~0.48	0.06~0.12	0.63~0.98	0.13~0.27	0.17~0.21	0.02~0.05	0.30~0.45	0.05~0.10	0.15~0.25	0.03~0.06	0.32~0.51	0.06~0.13
SW	0.22~0.23	0.04~0.07	0.39~0.64	0.05~0.13	0.10~0.13	0.02~0.03	0.21~0.32	0.04~0.06	0.10~0.13	0.02~0.03	0.24~0.32	0.02~0.06

[표 3.2.22] 평상시 물양장 전면 파고별 백분율

(단위 : %)

구 분	1구간		2구간		3구간		4구간		비고
	빈도	누계	빈도	누계	빈도	누계	빈도	누계	
0.0 ~ 0.1m	62.0	59.1	83.2	83.2	57.6	57.6	78.2	78.2	• 양육부두 : 0.3m • 휴식부두 : 0.4m
0.1 ~ 0.2m	17.4	72.8	13.5	96.7	12.8	70.4	16.2	94.4	
0.2 ~ 0.3m	11.9	90.1	3.3	100.0	14.7	85.1	5.4	99.8	
0.3 ~ 0.4m	6.2	97.2	0.0	100.0	7.7	92.8	0.2	100.0	
0.4 ~ 0.5m	1.8	99.3	0.0	100.0	4.4	97.2	0.0	100.0	
0.5 ~ 0.6m	0.4	99.8	0.0	100.0	1.7	98.9	0.0	100.0	
0.6 ~ 0.7m	0.2	99.9	0.0	100.0	0.6	99.5	0.0	100.0	
0.7 ~ 0.8m	0.1	100.0	0.0	100.0	0.3	99.8	0.0	100.0	
0.8 ~ 0.9m	0.0	100.0	0.0	100.0	0.1	99.9	0.0	100.0	
0.9m 이상	0.0	100.0	0.0	100.0	0.1	100.0	0.0	100.0	

추 산
위치도



[표 3.2.23] 평면배치계획

구 분	계획1안	계획2안
평면도	<p>동방파제 100m 연장</p>	<p>도제 150m 연장</p>
장·단점	<ul style="list-style-type: none"> • 내습파랑의 효과적인 차단 • 시공 및 경제성 용이 	<ul style="list-style-type: none"> • 내습파랑의 효과적인 차단 • 해상공사에 따른 시공성 및 경제성 불리
공사비	105억	188억
건의	○	

제4장 안전성 평가 및 보수· 보강 계획 수립

- 4.1 총괄
- 4.2 장호항
- 4.3 죽변항
- 4.4 측산항
- 4.5 대보항
- 4.6 양포항
- 4.7 정자항
- 4.8 방어진항
- 4.9 미조(남)항
- 4.10 외포항
- 4.11 지세포항
- 4.12 능양항
- 4.13 김녕항
- 4.14 위미항

제 4 장 안정성 평가 및 보수·보강 계획 수립

4.1 총괄

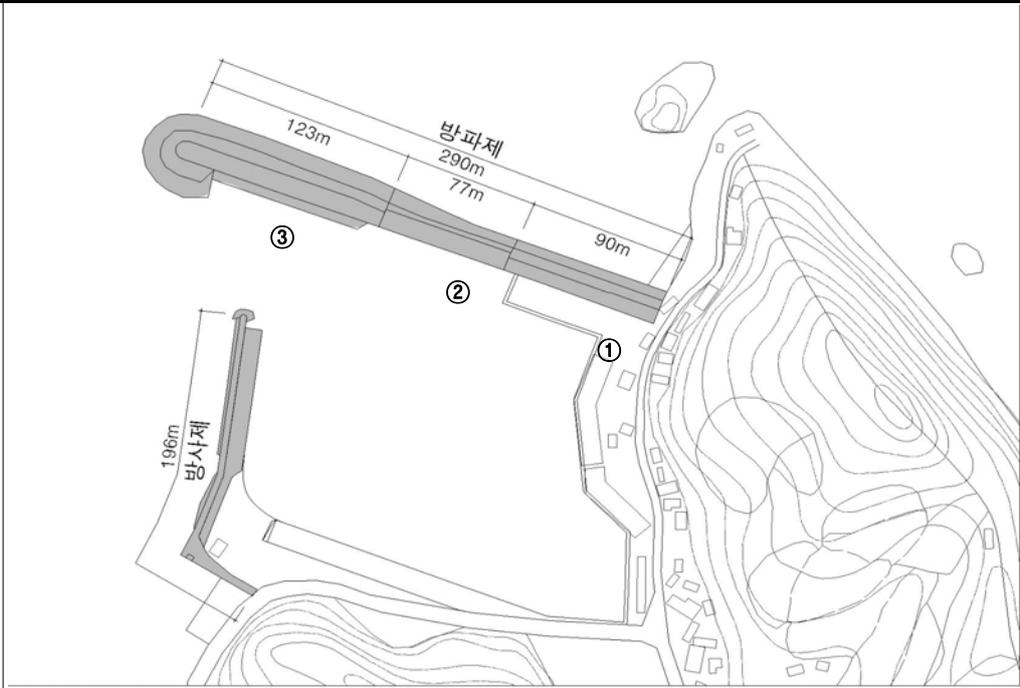
- 안전성 평가는 13개 국가어항의 주요 외곽시설인 방파제를 평가대상으로 선정하여 수행하였다. 필요한 대상시설은 11개 어항, 15개 시설, 연장 4,056m, 대상단면 40개로 평가되었다.
- 이를 기초로 보수보강 계획을 수립하였으며, 이에 따른 개략공사비는 약 1,176억원이 소요되는 것으로 추정되었으며, 각항별 보수·보강 개략공사비는 다음과 같다.

항 별	개략 공사비			보 강 개 요
	보수보강 공사비	정온도 개선안	총 계	
장호항	1,740	-	1,740	• 신규단면
죽변항	23,094	-	23,094	• 상치 보강, 피복재 보강, 항내측 보강, 신규단면
축산항	9,660	16,800	26,460	• 상치 보강, 피복재 보강
대보항	-	2,000	2,000	-
양포항	44,057	12,000	56,057	• 상치 보강, 피복재 보강
정자항	1,080	-	1,080	• 피복재 보강
방어진항	40	-	40	• 상치 보강
미조(남)항	-	-	-	-
외포항	14,251	5,800	20,051	• 상치 보강, 피복재 보강, 항내측 보강
지세포항	16,250	-	16,250	• 상치 보강, 피복재 보강, 항내측 보강
능양항	720	-	720	• 상치 보강
김녕항	137	-	137	• 상치 보강
위미항	6,590	10,500	17,090	• 상치 보강, 피복재 보강, 항내측 보강
합 계	117,619	47,100	164,719	• 정온도 개선 포함시 약 1,647억원

4.2 장호항

4.2.1 안정성 평가

방파제
시설현황도



구분	방파제	방사제
연장	290m	196m
구조형식	T.T.P 피복 사석경사제	사석경사제
준공년도	1999년	1983년
전면수심	D.L(-)3.5m~12.0m	D.L(-)8.5m
마루높이	D.L(+)2.5m~7.5m	D.L(+)1.5m
피복재	10/20/40tonf T.T.P	0.6m³ 사석
검토구간	3개 구간	1개 구간

1) 검토결과

구 분		방파제			방사제 (196m)	
		1구간 (90m)	2구간 (77m)	3구간 (123m)		
마 루 높 이		×	○	○	○	
피복재 소요중량		×	○	○	○	
안 정 성	상부공	활 동	×	○	○	
		전 도	×	○	○	
	제 체	직선활동	×	○	○	○
		하부공	액 상 화	○	○	○
보강여부		필요	불필요	불필요	불필요	

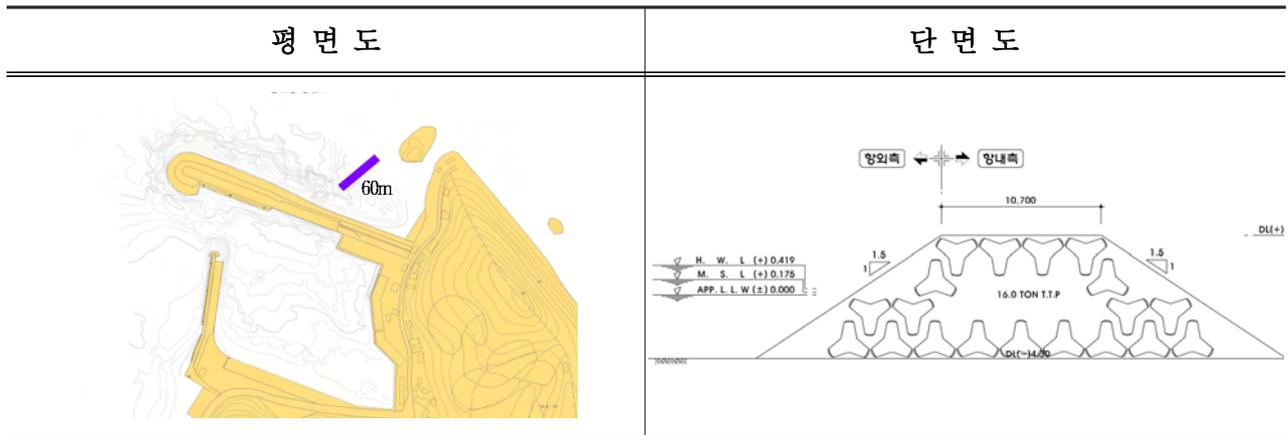
4.2.2 보수·보강 방안 수립

1) 보수·보강 방안 비교 및 선정

가) 방파제

구 분		1구간	2구간	3구간	비 고
시설연장		90.0m	77.0m	123.0m	290.0m
마 루 높 이	현황	DL(+)2.5m	DL(+)6.5m	DL(+)7.5m	
	계획	DL(+)5.3m	-	-	
외 측 피복재	현황	T.T.P 10.0ton	T.T.P 20.0ton	T.T.P 40.0ton	
	계획	T.T.P 12.5ton	-	-	

<그림 4.2.1> 보수·보강 표준단면도



2) 보수·보강 개략 공사비

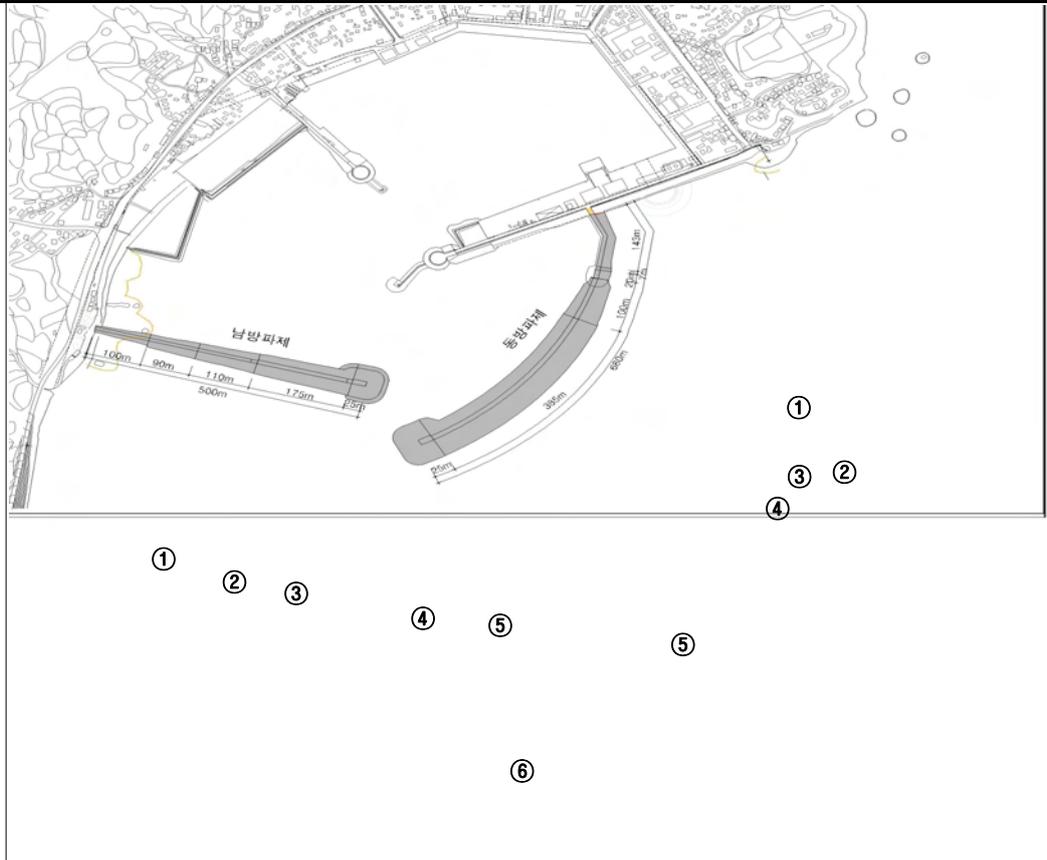
(단위 : 백만원)

구 분	시설규모(m)	단 가	공사비	비 고
방파제	60		1,740	
1구간	60	29	1,740	· 신규 시설
부 대 비	-		-	
합 계			1,740	

4.3 측면항

4.3.1 안정성 평가

방파제
시설현황도



구분	동방파제	남방파제
연장	680m(170m 축조)	500m(계획)
구조형식	T.T.P 피복 사석경사제	T.T.P 피복 사석경사제
준공년도	2001년	미시공(계획)
전면수심	DL.(-)7.0~12.3m	DL.(-)3.0~10.2m
마루높이	DL.(+)5.5~6.1m	DL.(+)3.0~5.2m
피복재	16/20/25/32/50tonf T.T.P	0.6m³ 사석, 12.5/20/32tonf T.T.P
검토구간	6개 구간	5개 구간

1) 검토결과

구 분		동방파제						남방파제					
		1구간 (143m)	2구간 (7m)	3구간 (20m)	4구간 (100m)	5구간 (385m)	6구간 (25m)	1구간 (100m)	2구간 (90m)	3구간 (110m)	4구간 (175m)	5구간 (25m)	
마 루 높 이		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	
피복재 소요중량		×	×	×	×	×	○	×	×	×	×	×	
안정성	상부공	활 동	○	○	○	○	×	-	×	×	×	○	-
		전 도	○	○	○	○	○	-	×	×	×	○	-
	제 체	직선활동	○	○	○	○	○	-	○	×	×	○	-
		하부공	액 상 화	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
보강여부		필요	필요	필요	필요	필요	필요	필요	필요	필요	필요	필요	

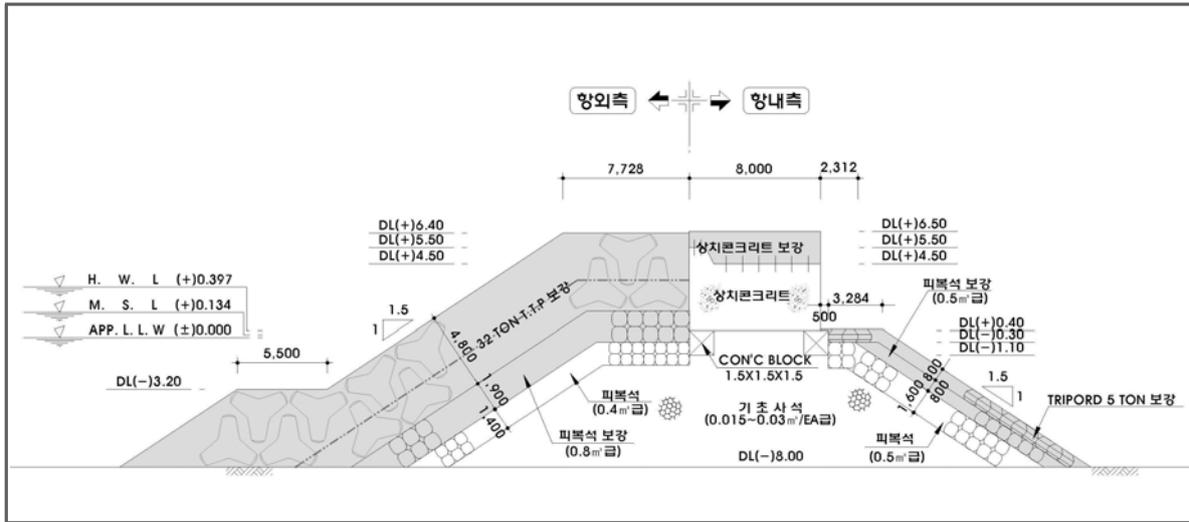
4.3.2 보수·보강 방안 수립

1) 보수·보강 방안 비교 및 선정

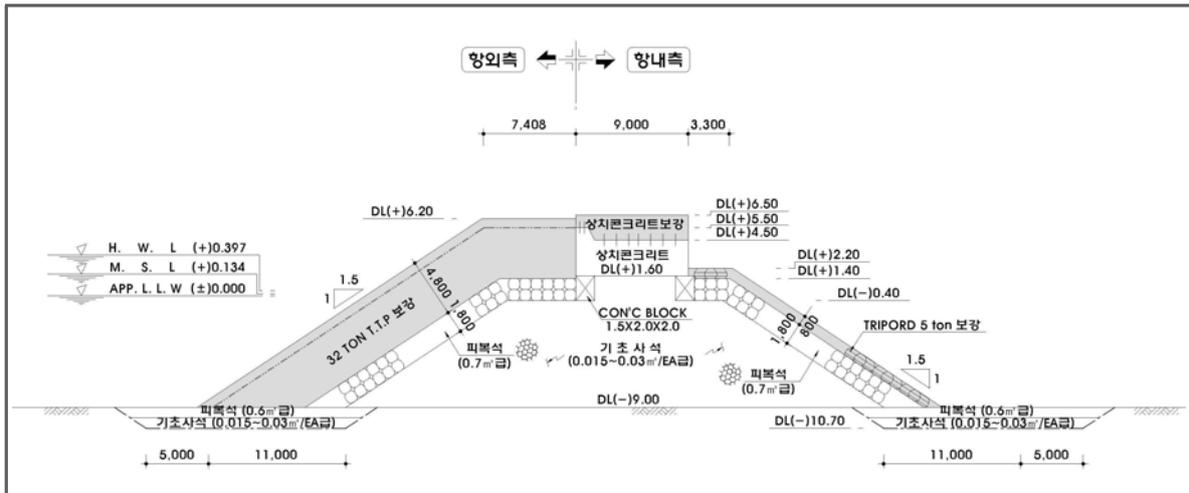
가) 동방파제

구 분		1구간	2구간	3구간	4구간	5구간	6구간	비 고
시설연장		143.0m	7.0m	20.0m	100.0m	385.0m	25.0m	680m
마 루 높 이	현황	DL(+)5.5m	DL(+)5.5m	DL(+)5.5m	DL(+)5.5m	DL(+)6.1m	DL(+)6.1m	
	계획	DL(+)6.5m	DL(+)6.5m	DL(+)6.5m	DL(+)7.0m	DL(+)7.0m	DL(+)7.0m	
외 측 피복재	현황	T.T.P 16.0ton	T.T.P 20.0ton	T.T.P 20.0ton	T.T.P 25.0ton	T.T.P 32.0ton	T.T.P 50.0ton	
	계획	T.T.P 32.0ton	T.T.P 32.0ton	T.T.P 32.0ton	T.T.P 40.0ton	T.T.P 40.0ton	T.T.P 50.0ton	

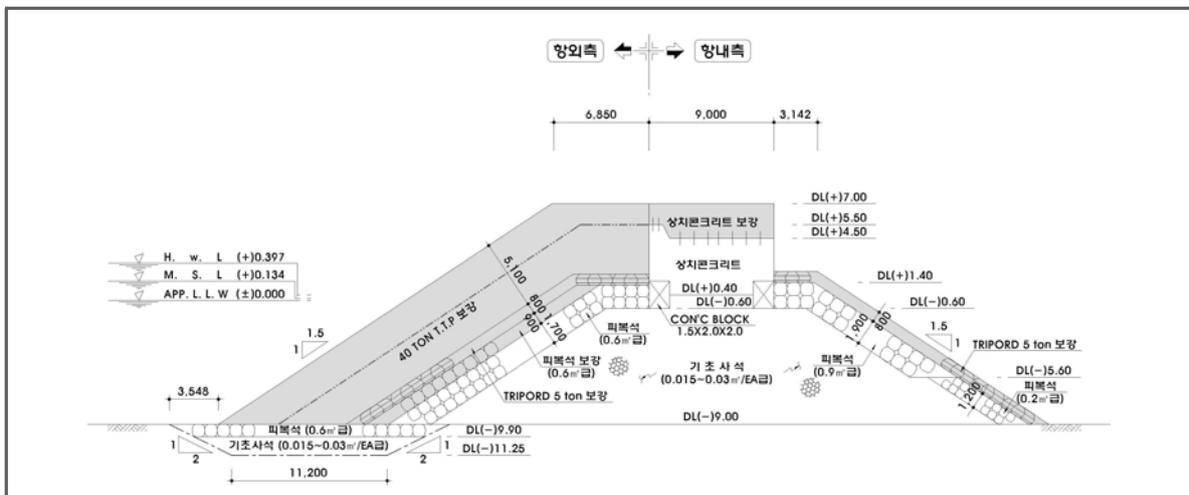
<그림 4.3.1> 보수·보강 표준단면도(1구간)



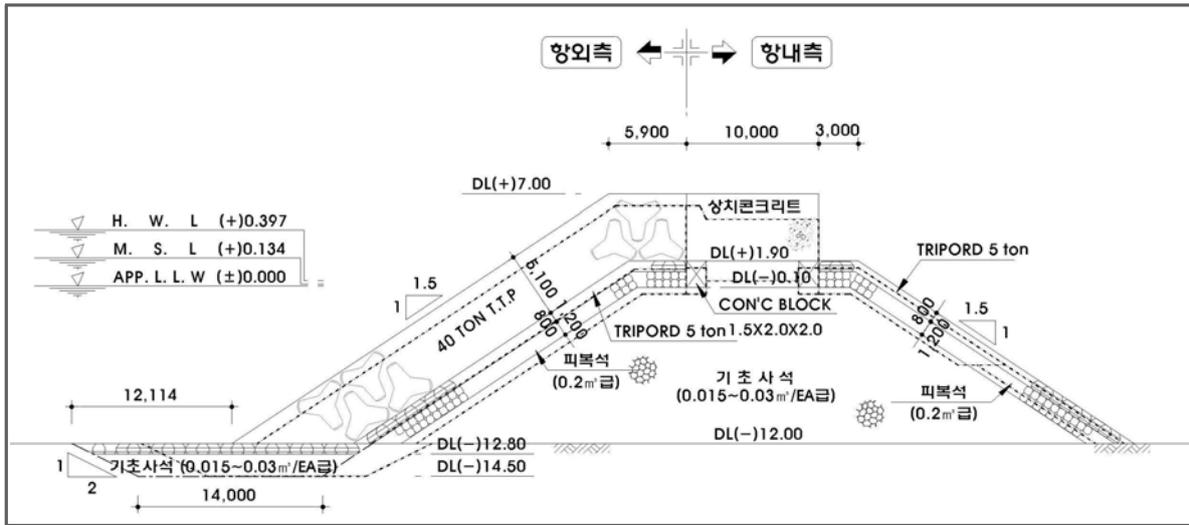
<그림 4.3.2> 보수·보강 표준단면도(2~3구간)



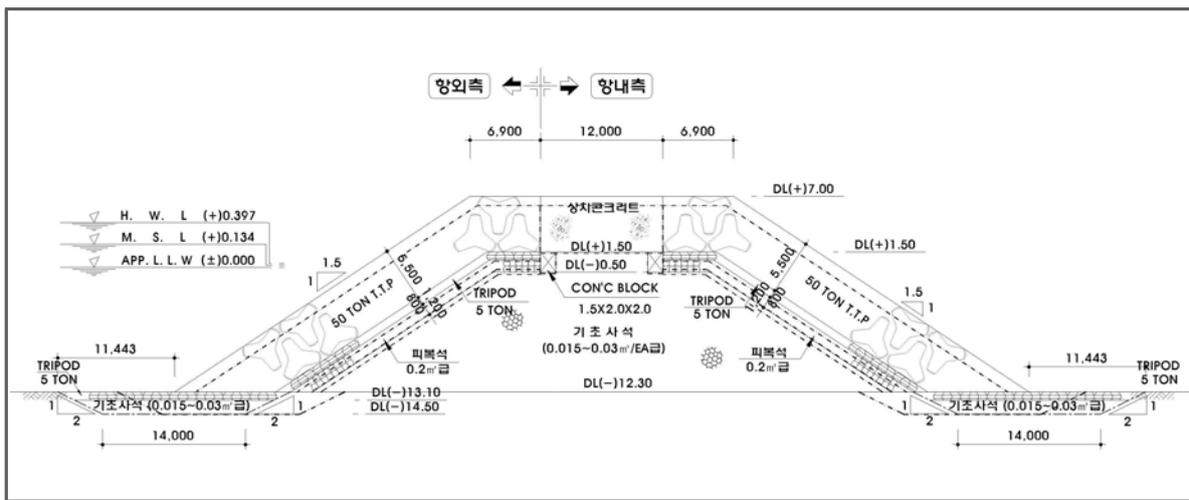
<그림 4.3.3> 보수·보강 표준단면도(4구간)



<그림 4.3.4> 보수·보강 표준단면도(5구간)



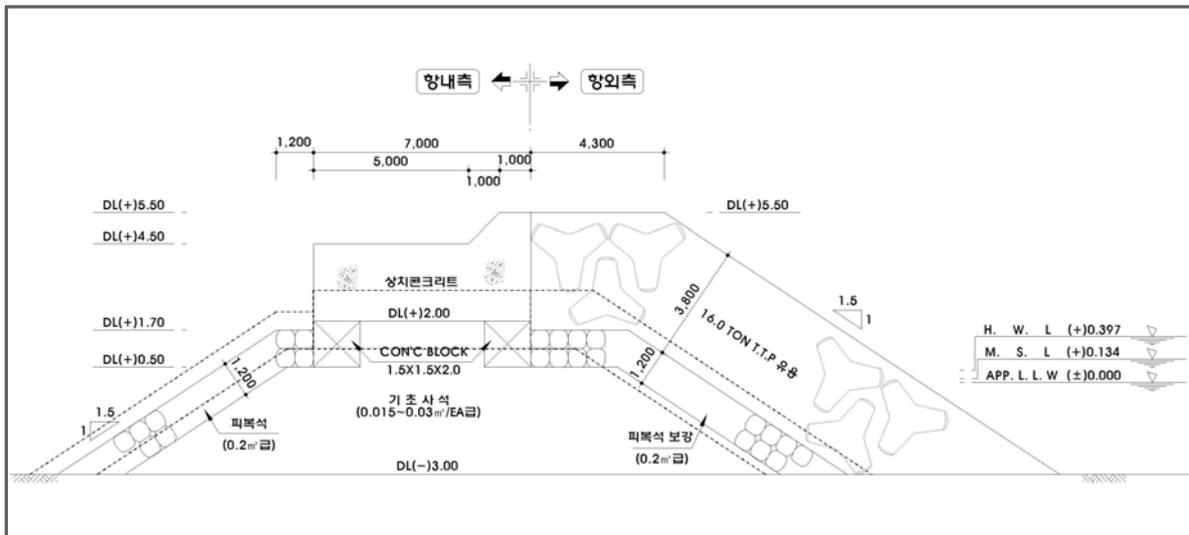
<그림 4.3.5> 보수·보강 표준단면도(6구간)



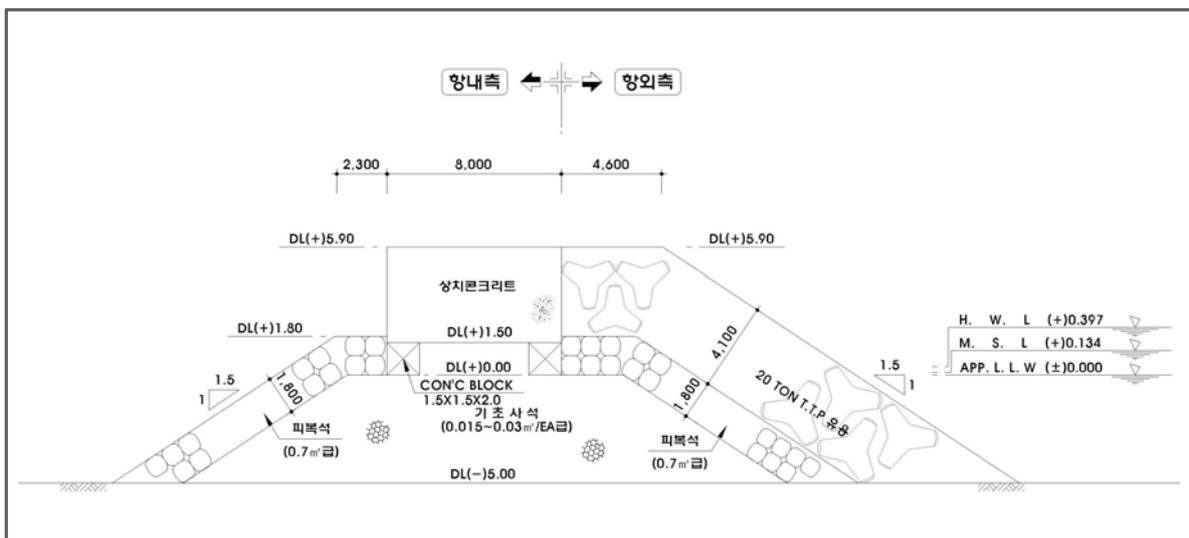
나) 남방파제

구 분		1구간	2구간	3구간	4구간	5구간	비 고
시설연장		100m	90m	110m	175m	25m	500m
마 루 높 이	현황	DL(+)3.0m	DL(+)4.0m	DL(+)4.0m	DL(+)5.2m	DL(+)5.2m	
	계획	DL(+)4.5m	DL(+)5.9m	DL(+)5.9m	DL(+)6.4m	DL(+)6.4m	
외 측 피복재	현황	피복석 0.6㎡	T.T.P 12.5ton	T.T.P 12.5ton	T.T.P 20.0ton	T.T.P 32.0ton	
	계획	T.T.P 16.0ton 유용	T.T.P 20.0ton 유용	T.T.P 25.0ton 유용	T.T.P 32.0ton	T.T.P 50.0ton	

<그림 4.3.6> 보수·보강 표준단면도(1구간)



<그림 4.3.7> 보수·보강 표준단면도(2구간)



2) 보수·보강 개략 공사비

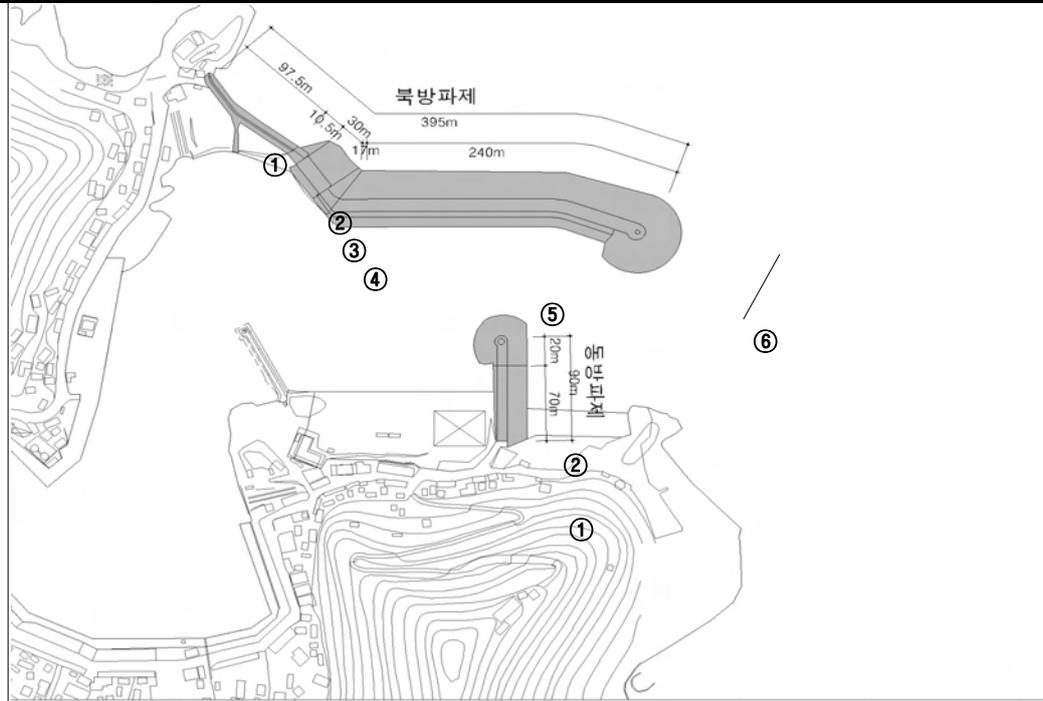
(단위 : 백만원)

구 분	시설규모(m)	단 가	공사비	비 고
동방파제	680		15,744	
1구간	143	35	5,005	· 상치보강, 피복재 보강, 항내측 보강
2구간	7	27	189	· 상치보강, 피복재 보강, 항내측 보강
3구간	20	27	540	· 상치보강, 피복재 보강, 항내측 보강
4구간	100	36	3,600	· 상치보강, 피복재 보강, 항내측 보강
5구간	385	16	6,160	· 신규계획
6구간	25	10	250	· 신규계획
남방파제	500		7,350	
1구간	100	7	700	· 신규계획
2구간	90	7	630	· 신규계획
3구간	110	17	1,870	· 신규계획
4구간	175	20	3,500	· 신규계획
5구간	25	26	650	· 신규계획
부 대 비	-		-	
합 계	1,180		23,094	

4.4 축산항

4.4.1 안정성 평가

방파제
시설현황도



구분	북방파제	동방파제
연장	395m	90m
구조형식	T.T.P 피복 사석경사제	T.T.P 피복 사석경사제
준공년도	2000년	2004년
전면수심	DL.(-)2.2~7.5m	DL.(-)9.0m
마루높이	DL.(+)4.0~7.0m	DL.(+)6.4m
피복재	8/16/40tonf T.T.P	16/25tonf T.T.P
검토구간	5개 구간	2개 구간

1) 검토결과

구 분		북방파제						동방파제		
		1구간 (97.5m)	2구간 (10.5m)	3구간 (30m)	4구간 (17m)	5구간 (220m)	6구간 (20m)	1구간 (70m)	2구간 (20m)	
마 루 높 이		○	○	○	○	×	×	○	○	
피복재 소요중량		○	○	○	○	×	×	×	×	
안 정 성	상부공	활 동	○	○	○	○	×	-	○	-
		전 도	○	○	○	○	○	-	○	-
	제 체	직선활동	○	○	○	○	○	-	○	-
		하부공	액 상 화	○	○	○	○	○	○	○
보강여부		불필요	불필요	불필요	불필요	필요	필요	필요	필요	

4.4.2 보수·보강 방안 수립

1) 보수·보강 방안 비교 및 선정

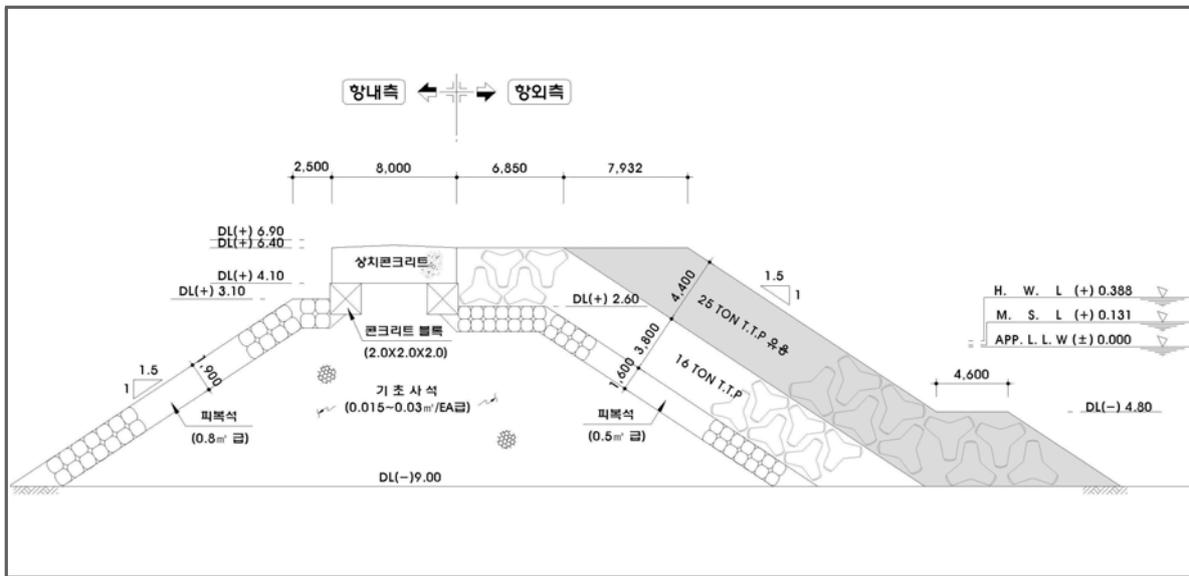
가) 북방파제

구 분		1구간	2구간	3구간	4구간	5구간	6구간	비 고
시설연장		97.5m	10.5m	30.0m	17.0m	220.0m	20m	395.0m
마 루 높 이	현황	DL(+)4.0m	DL(+)4.0m	DL(+)4.8m	DL(+)4.8m	DL(+)7.0m	DL(+)7.0m	
	계획	-	-	-	-	DL(+)8.4m	DL(+)8.4m	
외 측 피복재	현황	T.T.P 8.0ton	T.T.P 8.0ton	T.T.P 16.0ton	T.T.P 16.0ton	T.T.P 40.0ton	T.T.P 40.0ton	
	계획	-	-	-	-	Sealock 60.0ton	Sealock 70.0ton	

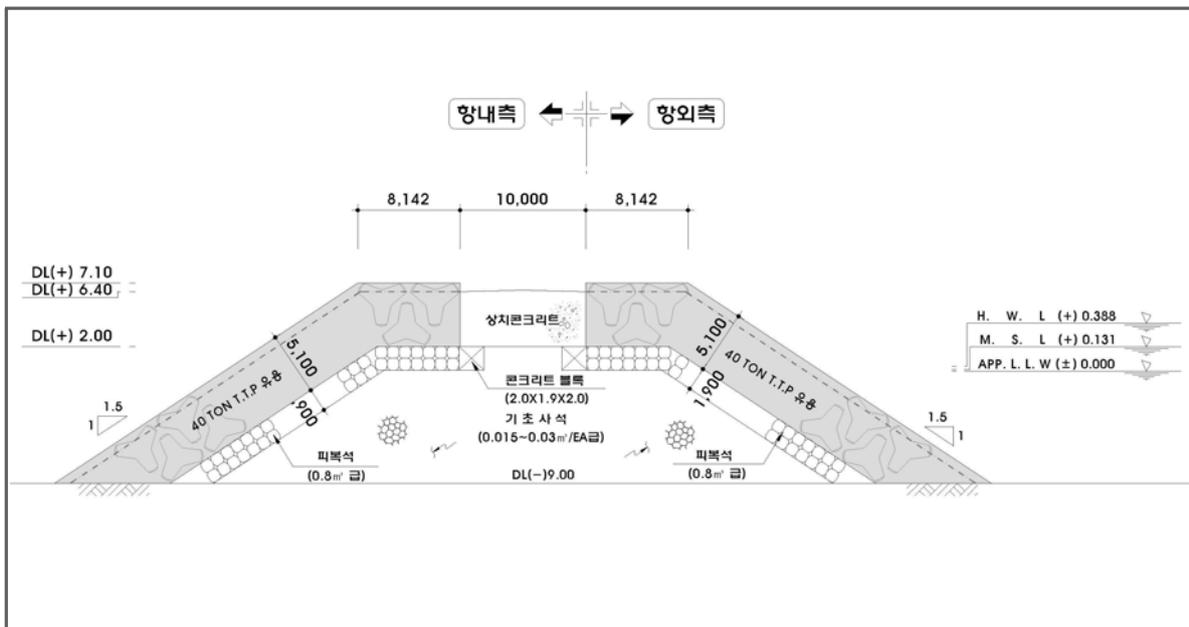
나) 동방파제

구 분		1구간	2구간	비 고
시설연장		70m	20m	90m
마 루 높 이	현황	DL(+)6.4m	DL(+)6.4m	
	계획	-	-	
외 측 피복재	현황	T.T.P 16.0ton	T.T.P 25.0ton	
	계획	T.T.P 25.0ton유용	T.T.P 40.0ton유용	

<그림 4.4.3> 보수·보강 표준단면도(1구간)



<그림 4.4.4> 보수·보강 표준단면도(2구간)



2) 보수·보강 개략 공사비

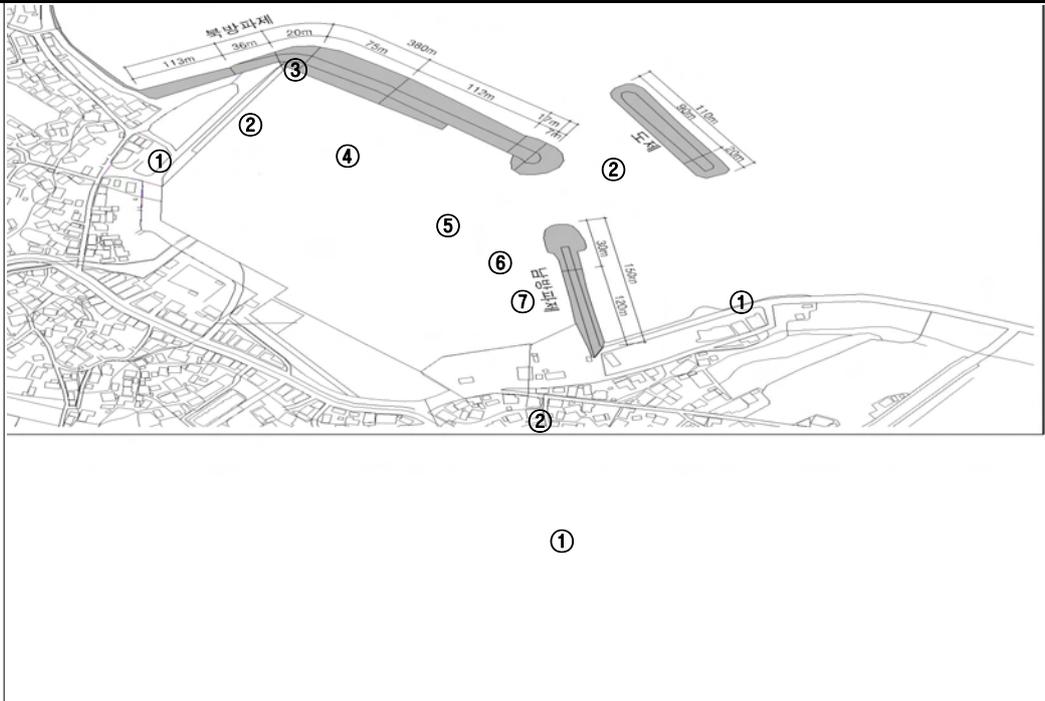
(단위 : 백만원)

구 분	시설규모(m)	단가	공사비	비 고
북방파제	240.0		9,180	
1구간	-	-	-	
2구간				
3구간				
4구간	-	-	-	
5구간	220.0	37	8,140	· 상치 보강, 피복재 보강, 항내측 보강
6구간	20.0	52	1,040	· 상치 보강, 피복재 보강
동방파제	90.0		380	
1구간	70.0	4	280	· 피복재 보강
2구간	20.0	5	100	· 피복재 보강
부 대 비			100	· 등대 이설(2기)
합 계			9,660	

4.5 대보항

4.5.1 안정성 평가

방파제
시설현황도



구 분	북방파제	남방파제	도 제
연 장	380m	150m	110m
구조형식	T.T.P 피복 사석경사제	사석경사제	T.T.P 피복 사석경사제
준공년도	1987년 (2001년 보강)	1986년	2005년
전면수심	DL.(-)0.7~12.0m	DL.(-)6.0m	DL.(-)11.0~12.3m
마루높이	DL.(+)2.3~7.0m	DL.(+)2.6~5.0m	DL.(+)5.0~5.4m
피 복 재	6.3/16/25tonf T.T.P	0.8m ³ 사석	25/32tonf T.T.P
검토구간	7개 구간	2개 구간	2개 구간

1) 검토결과

구 분		북방파제							동방파제		도 제		
		1구간 (113m)	2구간 (36m)	3구간 (20m)	4구간 (75m)	5구간 (112m)	6구간 (17m)	7구간 (7m)	1구간 (120m)	2구간 (30m)	1구간 (20m)	2구간 (90m)	
마 루 높 이		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
피복재 소요중량		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
안 정 성	상부공	활 동	-	○	○	○	○	-	-	○	-	-	-
		전 도	-	○	○	○	○	-	-	○	-	-	-
	제 체	직선활동	-	○	○	○	○	-	-	○	-	-	-
		하부공	액 상 화	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
보강여부		불필요	불필요	불필요	불필요	불필요	불필요	불필요	불필요	불필요	불필요	불필요	

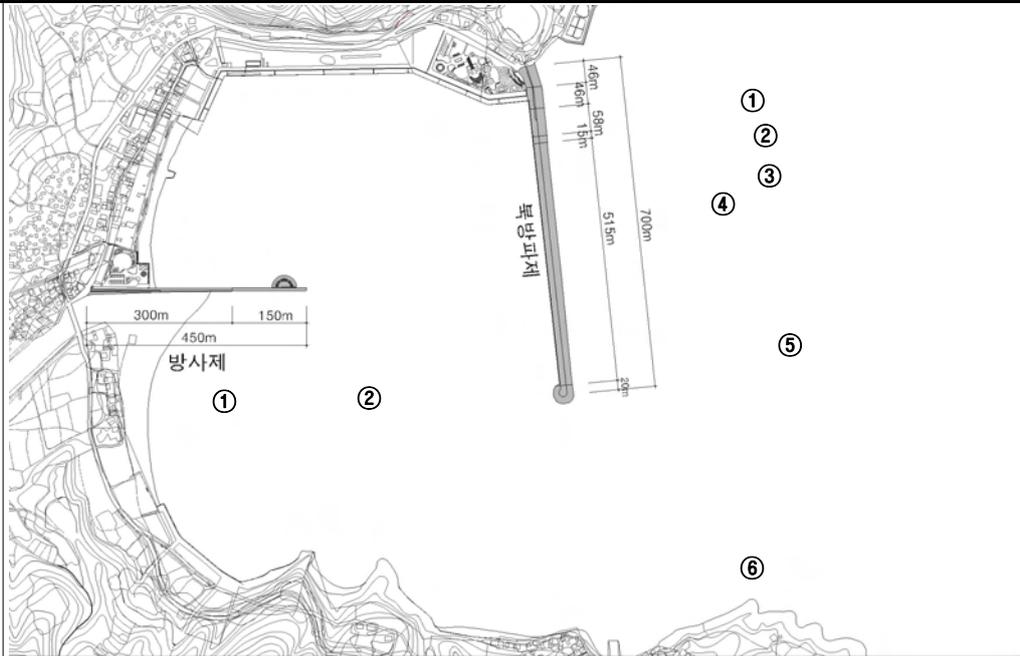
4.5.2 보수·보강 방안 수립

- 국가어항의 외곽시설에 대해 개정된 심해파를 고려한 구조물 안전성 평가 결과 전구간에 대하여 안정성이 확보된 것으로 검토되었다.

4.6 양포항

4.6.1 안정성 평가

방파제
시설현황도



구 분	북방파제	방사제
연 장	700m	450m
구조형식	T.T.P 피복 사석경사제	사석경사제, 직립소파블럭식
준공년도	1989년 (‘07~’08 보강공사 시행)	2005년
전면수심	DL.(-)4.8~18.0m	DL.(+)1.0~(-)7.0m
마루높이	DL.(+)5.0~6.0m	DL.(+)1.3m
피복재	8/12.5/20/32tonf T.T.P	0.5m³ 사석
검토구간	6개 구간	2개 구간

1) 검토결과

구 분		북방파제						방사제		
		1구간 (46m)	2구간 (46m)	3구간 (58m)	4구간 (15m)	5구간 (515m)	6구간 (20m)	1구간 (300m)	2구간 (150m)	
마 루 높 이		○	×	×	×	×	×	○	○	
피복재 소요중량		×	×	×	×	×	×	○	○	
안 정 성	상부공	활 동	×	×	×	×	×	-	-	○
		전 도	○	○	○	×	○	-	-	○
	제 체	직선활동	○	×	○	×	○	-	-	○
		하부공	액 상 화	○	○	○	○	○	○	○
보강여부		필요	필요	필요	필요	필요	필요	불필요	불필요	

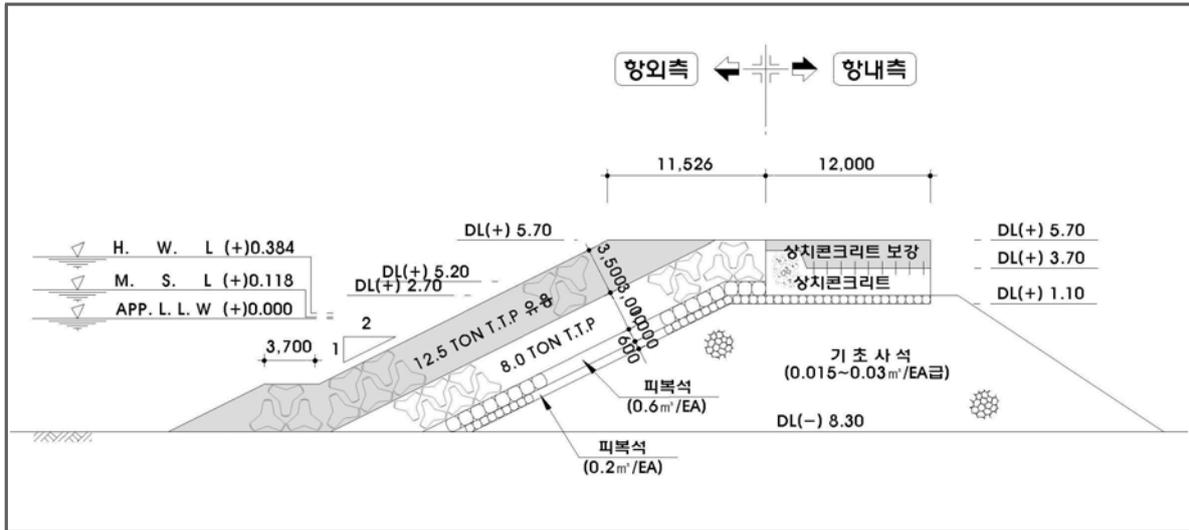
4.6.2 보수·보강 방안 수립

1) 보수·보강 방안 비교 및 선정

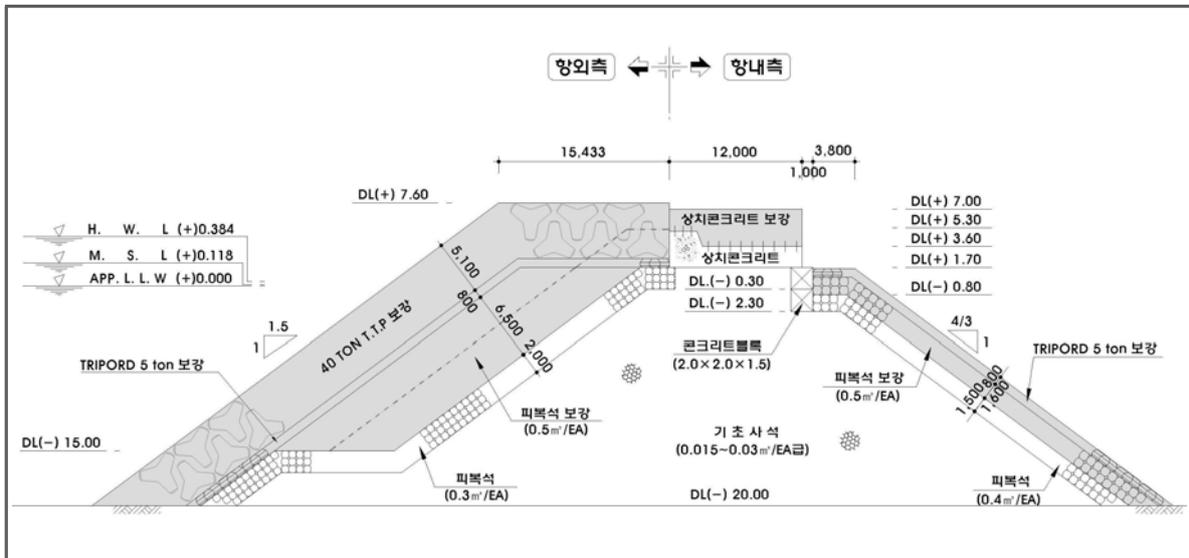
가) 북방파제

구 분		1구간	2구간	3구간	4구간	5구간	6구간	비 고
시설연장		46.0m	46.0m	58.0m	15.0m	515.0m	20.0m	700.0m
마 루 높 이	현황	DL(+)5.0m	DL(+)5.0m	DL(+)5.2m	DL(+)5.0m	DL(+)5.0m	DL(+)6.0m	
	계획	DL(+)5.7m	DL(+)7.0m	DL(+)8.0m	DL(+)8.0m	DL(+)8.0m	DL(+)8.0m	
외 측 피복재	현황	T.T.P 8.0ton	T.T.P 12.5ton	T.T.P 20.0ton	T.T.P 20.0ton	T.T.P 20.0ton	T.T.P 32.0ton	
	계획	T.T.P 12.5ton 유용	T.T.P 40.0ton	T.T.P 64.0ton	T.T.P 64.0ton	T.T.P 64.0ton	Sealock 80.0ton	

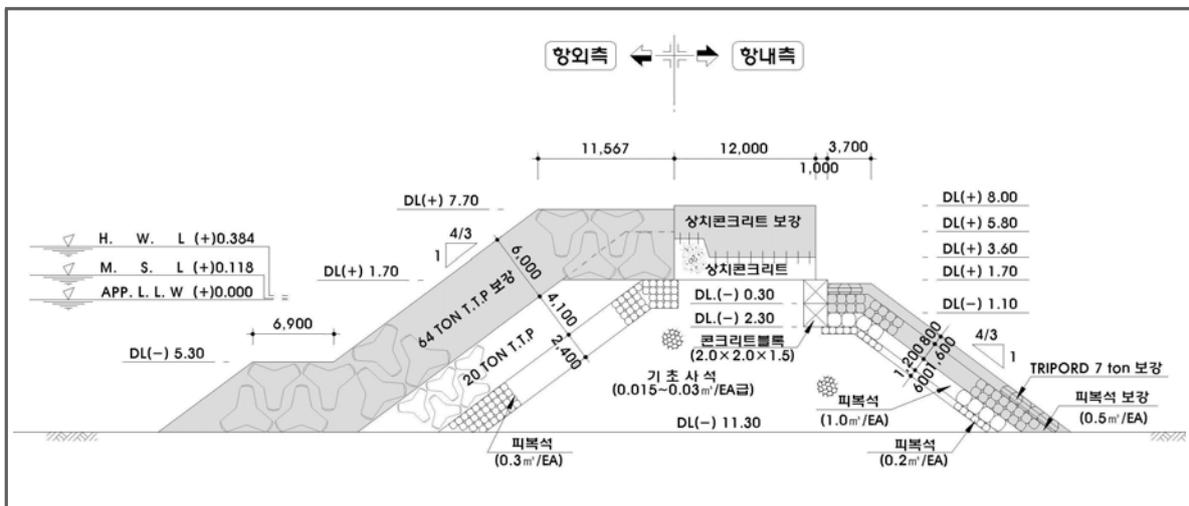
<그림 4.6.1> 보수·보강 표준단면도(1구간)



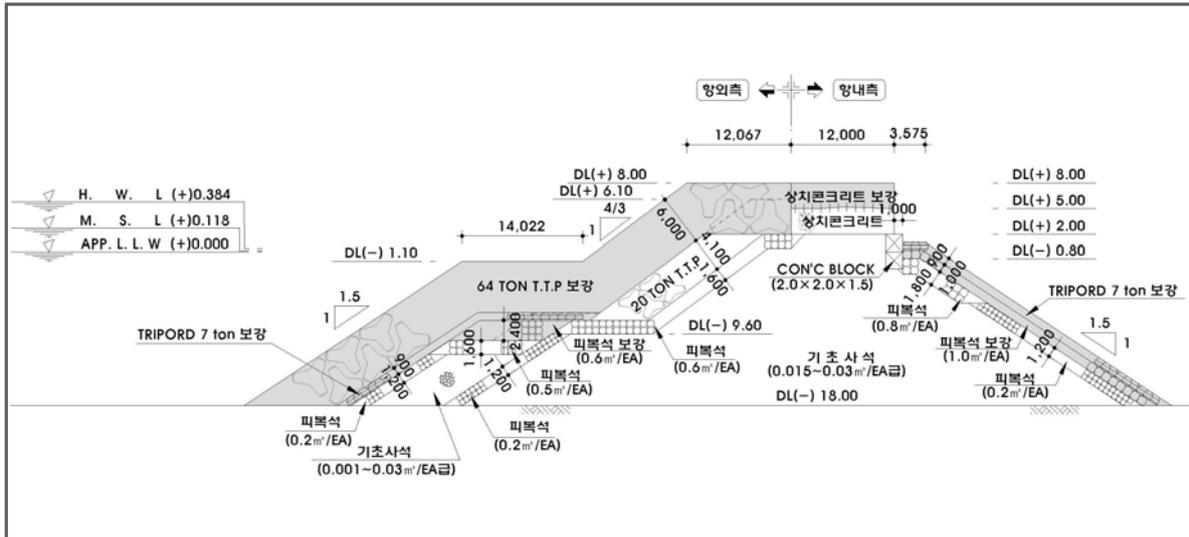
<그림 4.6.2> 보수·보강 표준단면도(2구간)



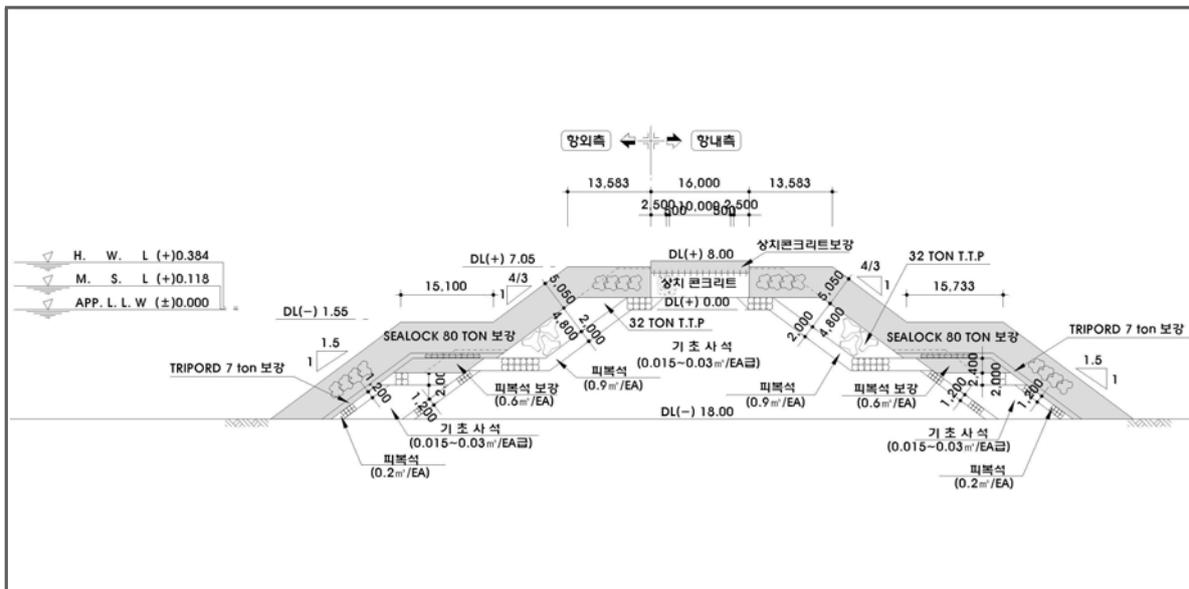
<그림 4.6.3> 보수·보강 표준단면도(3~4구간)



<그림 4.6.4> 보수·보강 표준단면도(5구간)



<그림 4.6.5> 보수·보강 표준단면도(6구간)



나) 방사제

- 개정 심해파를 고려한 방사제의 검토결과, 마루높이는 1, 2구간에서 대하여 $1.0H_{1/3}$ 에는 미달하나, 허용유풀과량($0.004\text{m}^3/\text{m/s}$)은 만족하는 것으로 검토되어 경제성을 감안하여 증고하지 않는 것이 좋을것으로 판단된다.
- 피복재 소요질량 검토결과, 방사제 전구간에서 안정성이 확보되는 것으로 검토되었다.

2) 보수·보강 개략 공사비

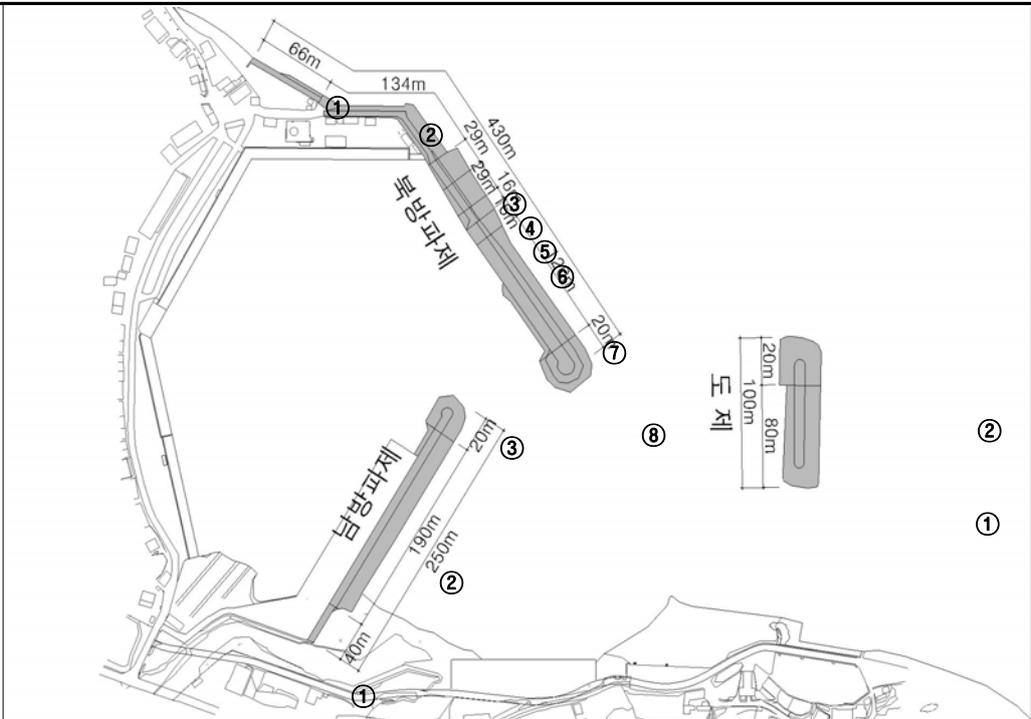
(단위 : 백만원)

구 분		시설규모(m)	단가	공사비	비 고
복방과제		700		44,007	
1차년도	1구간	46	7	322	· 상치 보강, 피복재 보강
	2구간	46	88	4,048	· 상치 보강, 피복재 보강, 향내측 보강
	3구간	58	44	2,552	· 상치 보강, 피복재 보강, 향내측 보강
	4구간	15	44	660	· 상치 보강, 피복재 보강, 향내측 보강
	5구간	120	67	8,040	· 상치 보강, 피복재 보강, 향내측 보강
2차년도	5구간	395	67	26,465	· 상치 보강, 피복재 보강, 향내측 보강
	6구간	20	96	1,920	· 상치 보강, 피복재 보강
방 사 제		-		-	
1구간		-	-	-	
2구간		-	-	-	
부 대 비		-	-	50	· 등대 이설(1기)
합 계				44,057	

4.7 정자항

4.7.1 안정성 평가

방파제
시설현황도



구분	북방파제	남방파제	도제
연장	430m	250m	100m
구조형식	T.T.P 피복 사석경사식	T.T.P 피복 사석경사식	T.T.P 피복 사석경사식
준공년도	1990년 이전	1990년 이전	2005년
전면수심	DL(-)5.0~10.0m	DL(-)2.0~8.0m	DL(-)3.5m
마루높이	DL(+)2.5~7.0m	DL(+)2.5~5.1m	DL(+)6.5~7.5m
피복재	10/16/32tonf T.T.P	12.5/16tonf T.T.P	32tonf T.T.P
검토구간	8개 구간	3개 구간	2개 구간

1) 검토결과

구 분		북방파제							남방파제			도제			
		1구간 (66m)	2구간 (134m)	3구간 (29m)	4구간 (29m)	5구간 (16m)	6구간 (16m)	7구간 (120m)	8구간 (20m)	1구간 (40m)	2구간 (190m)	3구간 (20m)	1구간 (80m)	2구간 (20m)	
마 루 높 이		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
피복재 소요중량		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	
안 정 성	상부공	활 동	-	-	○	○	○	○	○	-	○	○	-	-	-
		전 도	-	-	○	○	○	○	○	-	○	○	-	-	-
	제 체	직선활동	-	-	○	○	○	○	○	-	○	○	-	-	-
		하부공	액 상 화	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
보강여부		불필요	불필요	불필요	불필요	불필요	불필요	불필요	불필요	불필요	불필요	불필요	불필요	필요	

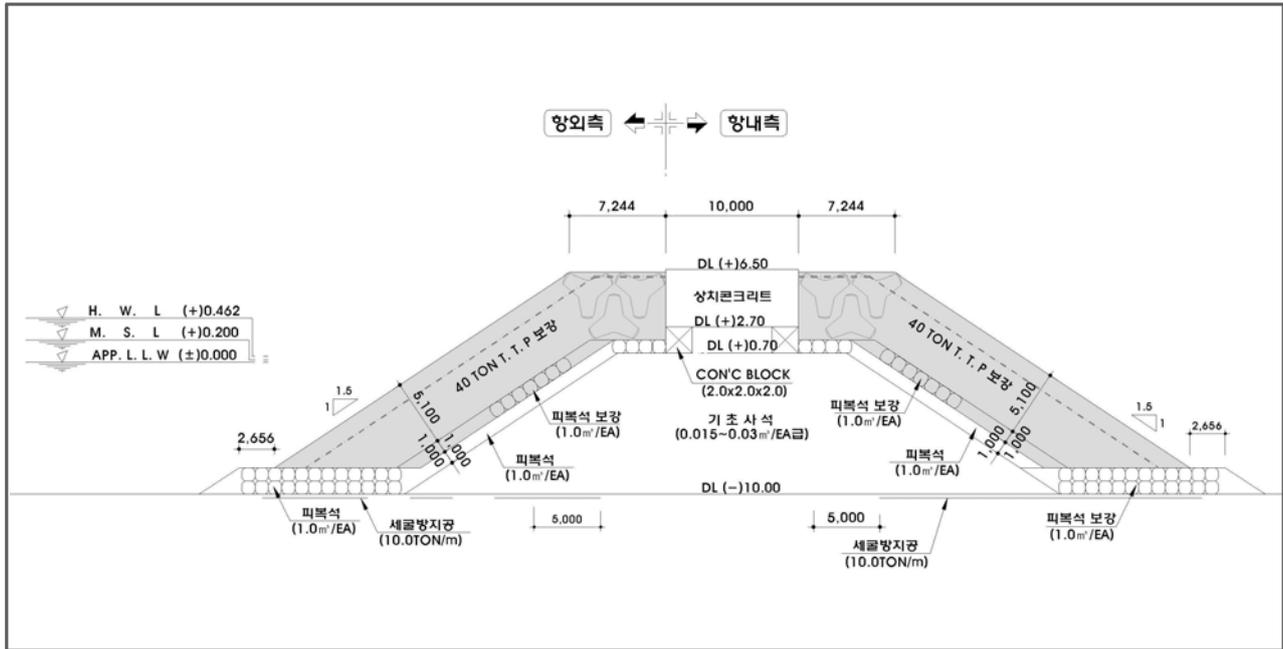
4.7.2 보수·보강 방안 수립

1) 보수·보강 방안 비교 및 선정

가) 도제

구 분		1구간	2구간	비 고
시설연장		80.0m	20.0m	100.0m
마 루 높 이	현황	DL(+)6.5m	DL(+)7.5m	
	계획	-	-	
외 측 피복재	현황	T.T.P 32.0ton	T.T.P 32.0ton	
	계획	-	T.T.P 40.0ton	

<그림 4.7.1> 보수·보강 표준단면도(2구간)



2) 보수·보강 개략 공사비

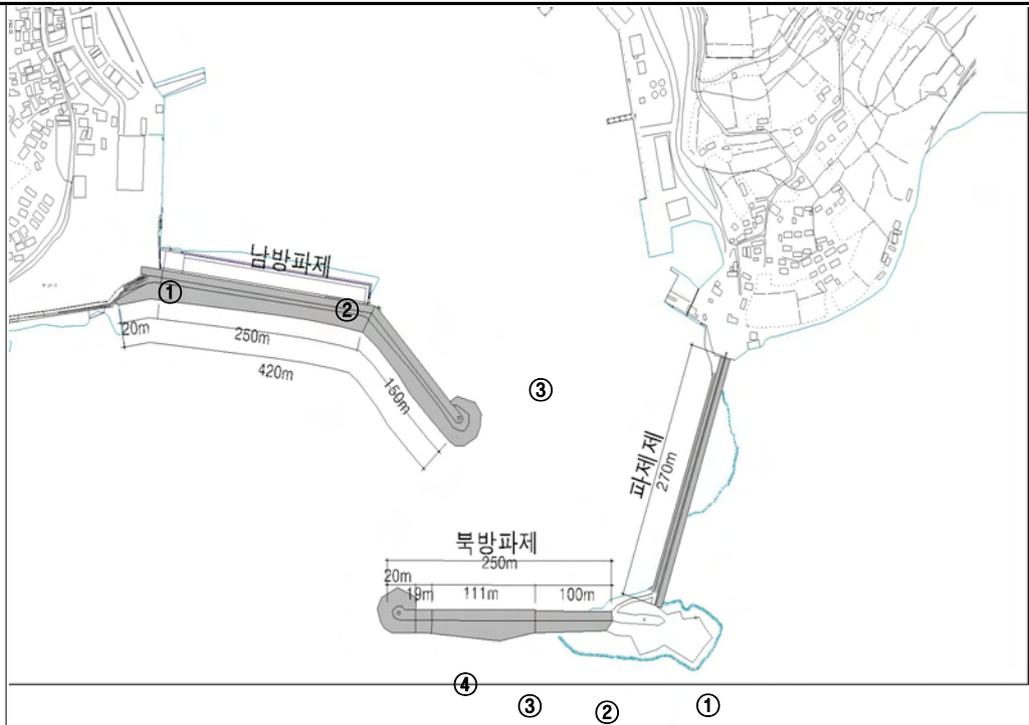
(단위 : 백만원)

구분	시설규모(m)	단가	공사비	비고
북방파제	-	-	-	
1구간	-	-	-	
2구간	-	-	-	
3구간	-	-	-	
4구간	-	-	-	
5구간	-	-	-	
6구간	-	-	-	
7구간	-	-	-	
8구간	-	-	-	
남방파제	-	-	-	
1구간	-	-	-	
2구간	-	-	-	
3구간	-	-	-	
도제	20	-	1,080	
1구간	-	-	-	
2구간	20.0	54	1,080	· 피복재 보강
합계			1,080	

4.8 방어진항

4.8.1 안정성 평가

방파제
시설현황도



구 분	북방파제	남방파제	파제제
연 장	250m	420m	270m
구조형식	T.T.P 피복 사석경사식	T.T.P 피복 사석경사식	T.T.P 피복 사석경사식
준공년도	1998년	1997년	1989년
전면수심	DL.(-)0.0~13.0m	DL.(-)0.0~10.0m	DL.(-)0.0~2.0
마루높이	DL.(+)4.5~6.0m	DL.(+)4.0~6.0m	DL.(+)2.5m
피복재	20/32/40tonf T.T.P	10/16/25tonf T.T.P	32tonf T.T.P
검토구간	4개 구간	3개 구간	1개 구간

1) 검토결과

구 분		북방파제				남방파제			파제제 (270m)	
		1구간 (100m)	2구간 (111m)	3구간 (19m)	4구간 (20m)	1구간 (20m)	2구간 (250m)	3구간 (150m)		
마 루 높 이		○	○	○	○	×	○	○	○	
피복재 소요중량		○	○	○	○	○	○	○	○	
안정성	상부공	활 동	○	○	○	-	○	○	-	○
		전 도	○	○	○	-	○	○	-	○
	제 체	직선활동	○	○	○	-	○	○	-	○
		하부공	액 상 화	○	○	○	○	○	○	○
보강여부		불필요	불필요	불필요	불필요	필요	불필요	불필요	불필요	

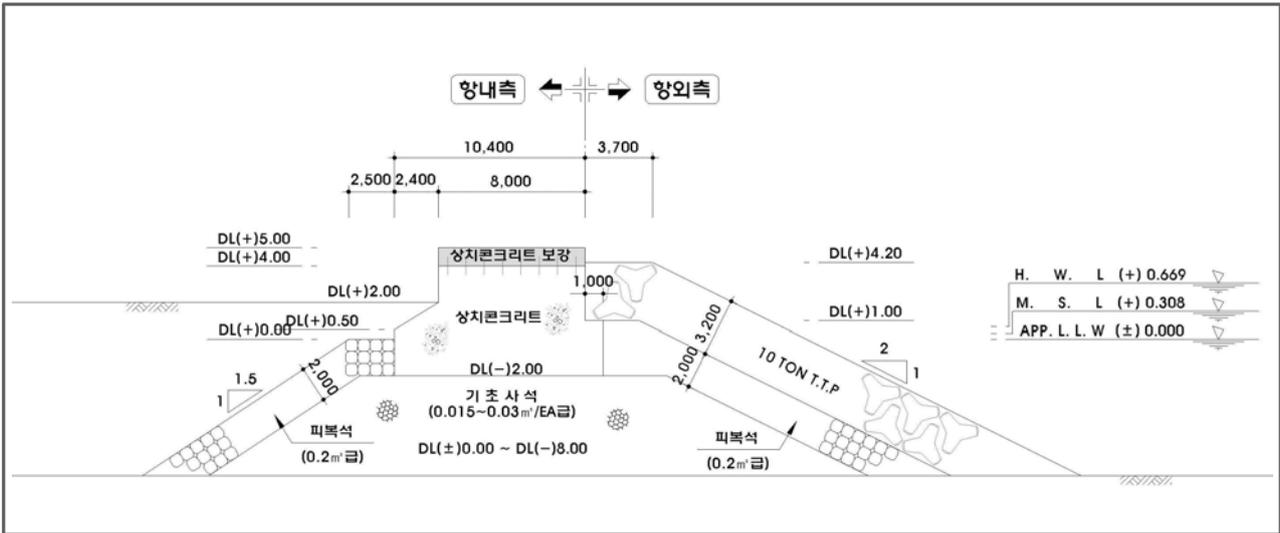
4.8.2 보수·보강 방안 수립

1) 보수·보강 방안 비교 및 선정

가) 남방파제

구 분		1구간	2구간	3구간	비 고
시설연장		20m	250m	150m	420m
마 루 높 이	현황	DL(+)4.0m	DL(+)6.0m	DL(+)6.0m	
	계획	DL(+)5.0m	-	-	
외 측 피복재	현황	T.T.P 10.0ton	T.T.P 16.0ton	T.T.P 25.0ton	
	계획	-	-	-	

<그림 4.8.1> 보수·보강 표준단면도(1구간)



2) 보수·보강 개략 공사비

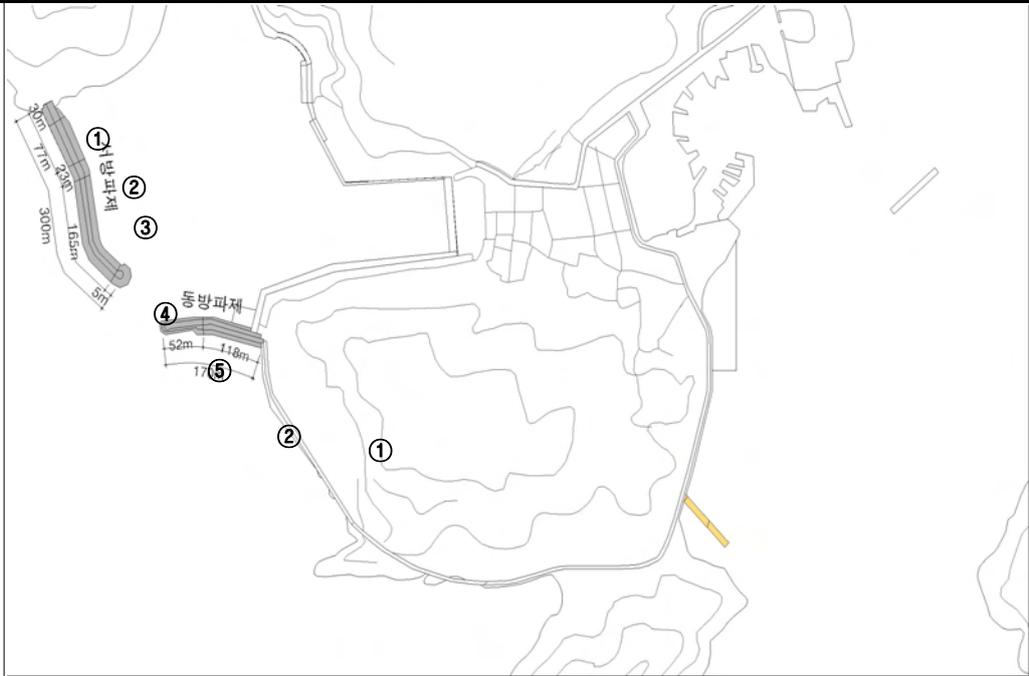
(단위 : 백만원)

구분	시설규모(m)	단가	공사비	비고
복방파제	-	-	-	
1구간	-	-	-	
2구간	-	-	-	
3구간	-	-	-	
4구간	-	-	-	
남방파제	20	-	40	
1구간	20	2	40	· 상치 보강
2구간	-	-	-	
3구간	-	-	-	
파제제	-	-	-	
부대비	-	-	-	
합계			40	

4.9 미조(남)항

4.9.1 안정성 평가

방파제
시설현황도



구분	동방파제	서방파제
연장	170m	300m
구조형식	T.T.P 피복 사석경사제	T.T.P 피복 사석경사제
준공년도	1983년	1977년
전면수심	DL.(-)14.0m	DL.(-)9.0~10.0m
마루높이	DL.(+)6.6m	DL.(+)5.0~5.6m
피복재	8/12tonf T.T.P	5/12.5tonf T.T.P
검토구간	2개 구간	5개 구간

1) 검토결과

구 분		동방파제		서방파제					
		1구간 (100m)	2구간 (200m)	1구간 (143m)	2구간 (7m)	3구간 (20m)	4구간 (100m)	5구간 (385m)	
마루 높이		○	○	○	○	○	○	○	
피복재 소요중량		○	○	○	○	○	○	○	
안정성	상부공	활동	○	-	○	○	○	○	-
		전도	○	-	○	○	○	○	-
	제체	직선활동	○	-	○	○	○	○	-
		하부공	액상화	○	○	○	○	○	○
보강여부		불필요	불필요	불필요	불필요	불필요	불필요	불필요	

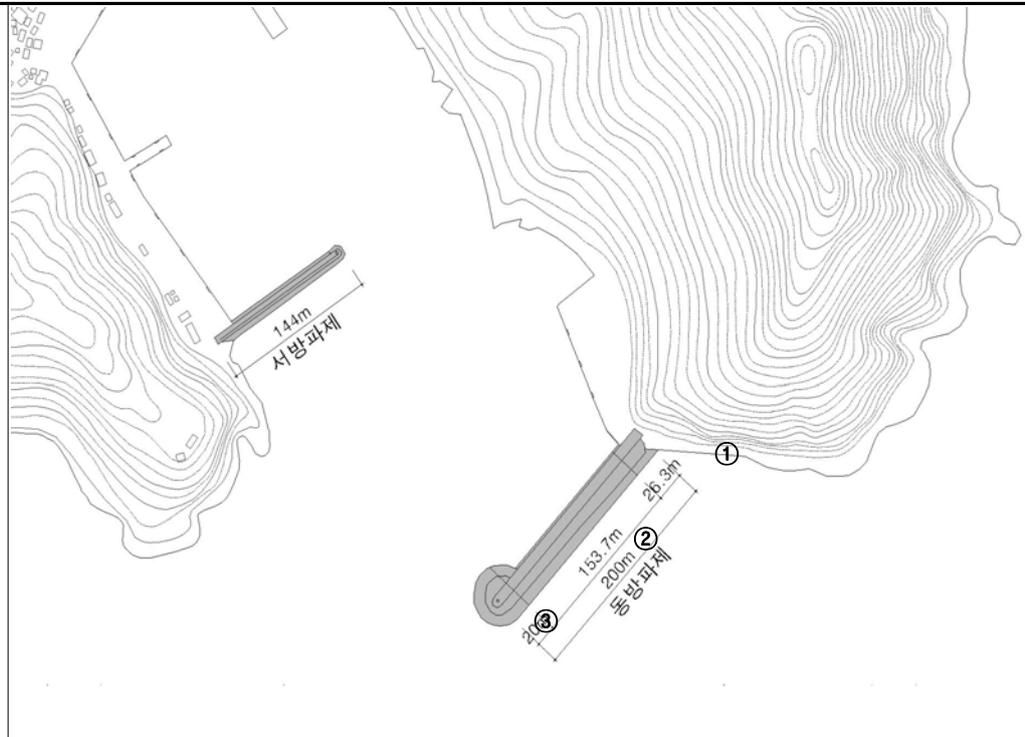
4.9.2 보수·보강 방안 수립

- 개정 심해파를 고려한 방사제의 검토결과, 마루높이는 1, 2구간에서 대하여 $1.0H_{1/3}$ 에는 미달하나, 허용월과량($0.004\text{m}^3/\text{m}/\text{s}$)은 만족하는 것으로 검토되어 경제성을 감안하여 증고하지 않는 것이 좋을 것으로 판단된다.
- 따라서, 미조(남)항의 외곽시설에 대해 개정된 심해파를 고려한 구조물 안정성 평가 결과 보수·보강이 필요한 대상시설이 없는 것으로 평가되었다.

4.10 외포항

4.10.1 안정성 평가

방파제
시설현황도



구 분	동방파제	서방파제
연 장	200m	144m
구조형식	사석경사제	사석경사제
준공년도	1985년	1972년
전면수심	DL(-)4.0~12.5m	DL(-)6.0m
마루높이	DL(+)4.0m	DL(+)3.4m
피복재	12.5tonf T.T.P	5tonf T.T.P
검토구간	3개 구간	1개 구간

1) 검토결과

구 분		동방파제			서방파제 (144m)	
		1구간 (26.3m)	2구간 (153.7m)	3구간 (20m)		
마 루 높 이		×	×	×	×	
피복재 소요중량		×	×	×	○	
안 정 성	상부공	활 동	×	×	-	×
		전 도	○	×	-	○
	제 체	직선활동	×	×	-	○
		하부공	액 상 화	○	○	○
보강여부		필요	필요	필요	필요	

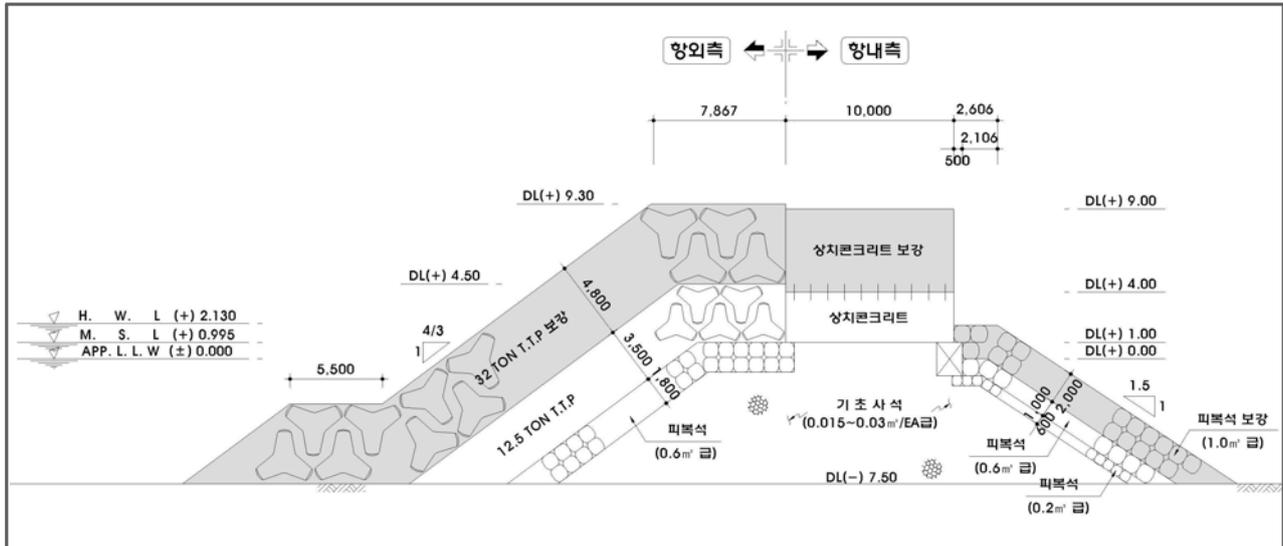
4.10.2 보수·보강 방안 수립

1) 보수·보강 방안 비교 및 선정

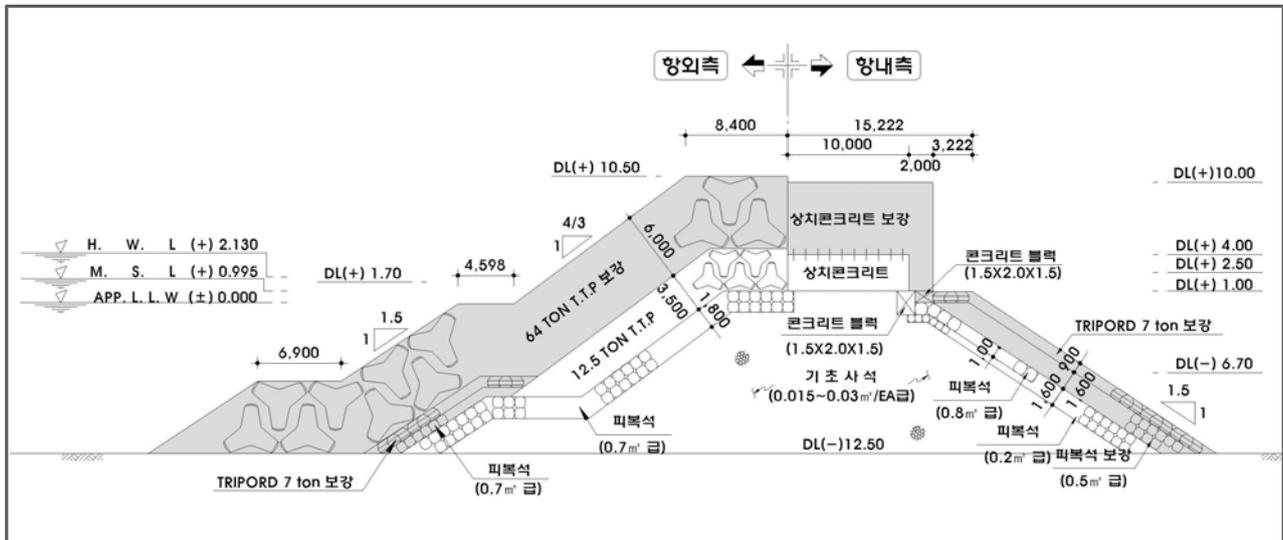
가) 동방파제

구 분		1구간	2구간	3구간	비 고
시설연장		26.3m	153.7m	20m	200m
마 루 높 이	현황	DL(+)4.0m	DL(+)4.0m	DL(+)4.0m	
	계획	DL(+)9.0m	DL(+)10.0m	DL(+)10.0m	
외 측 피복재	현황	T.T.P 12.5ton	T.T.P 12.5ton	T.T.P 12.5ton	
	계획	T.T.P 32.0ton	T.T.P 64.0ton	Sealock 70.0ton	

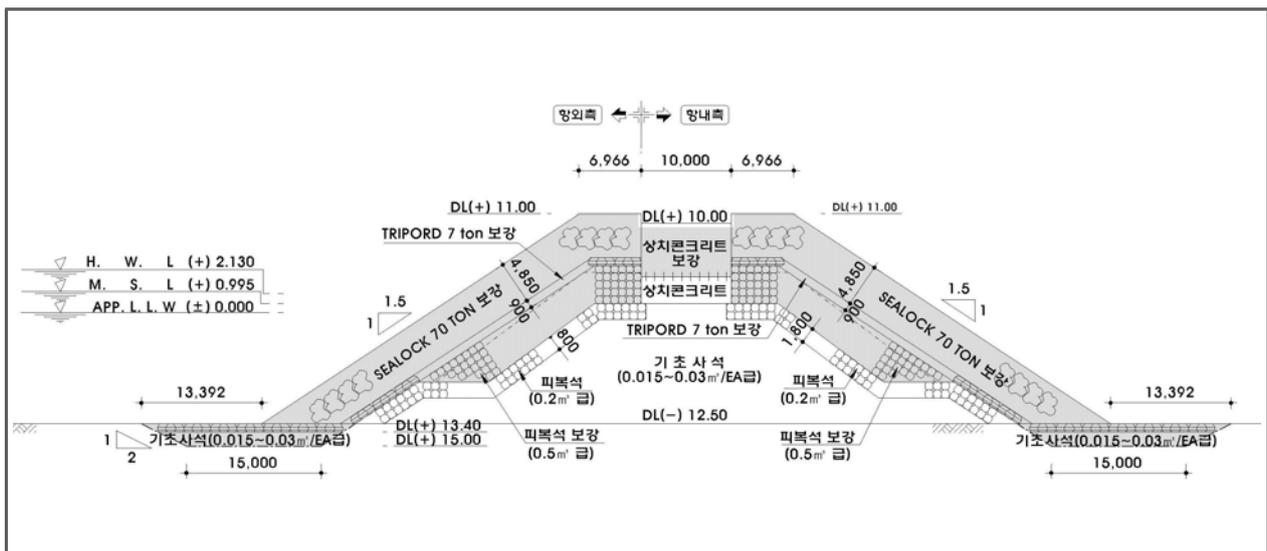
<그림 4.10.1> 보수·보강 표준단면도(1구간)



<그림 4.10.2> 보수·보강 표준단면도(2구간)



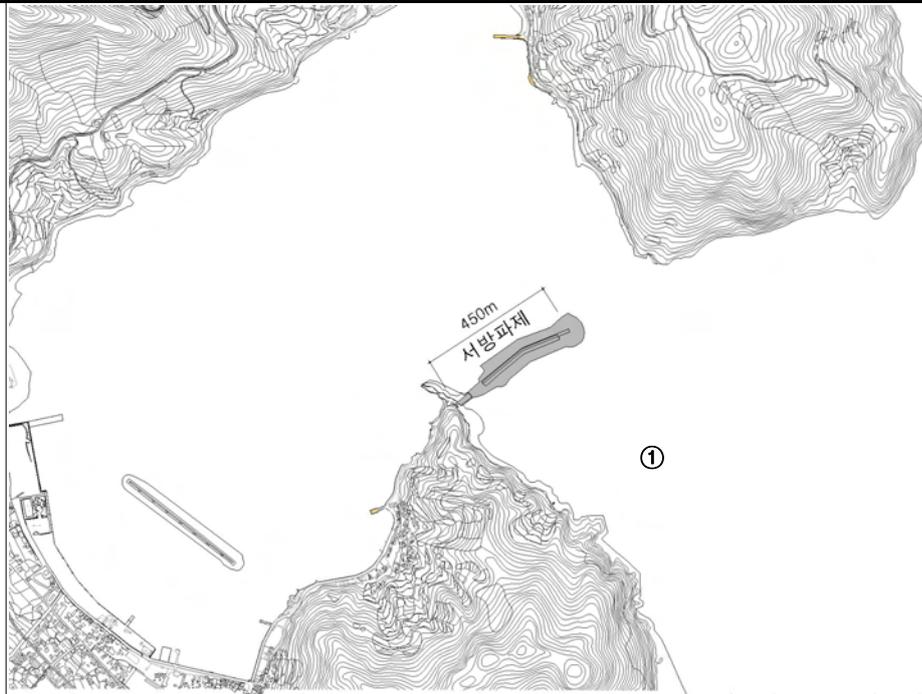
<그림 4.10.3> 보수·보강 표준단면도(3구간)



4.11 지세포항

4.11.1 안정성 평가

방파제
시설현황도



구분	서방파제
연장	450m
구조형식	T.T.P 피복 사석경사제
준공년도	2006년
전면수심	DL.(-)13.5m
마루높이	DL.(+)4.5m
피복재	10tonf T.T.P
검토구간	1개 구간

1) 검토결과

구 분		서방파제 (450m)	
마 루 높 이		×	
피복재 소요중량		×	
안 정 성	상부공	활 동	×
		전 도	○
	제 체	직선활동	×
	하부공	액 상 화	○
보강여부		필요	

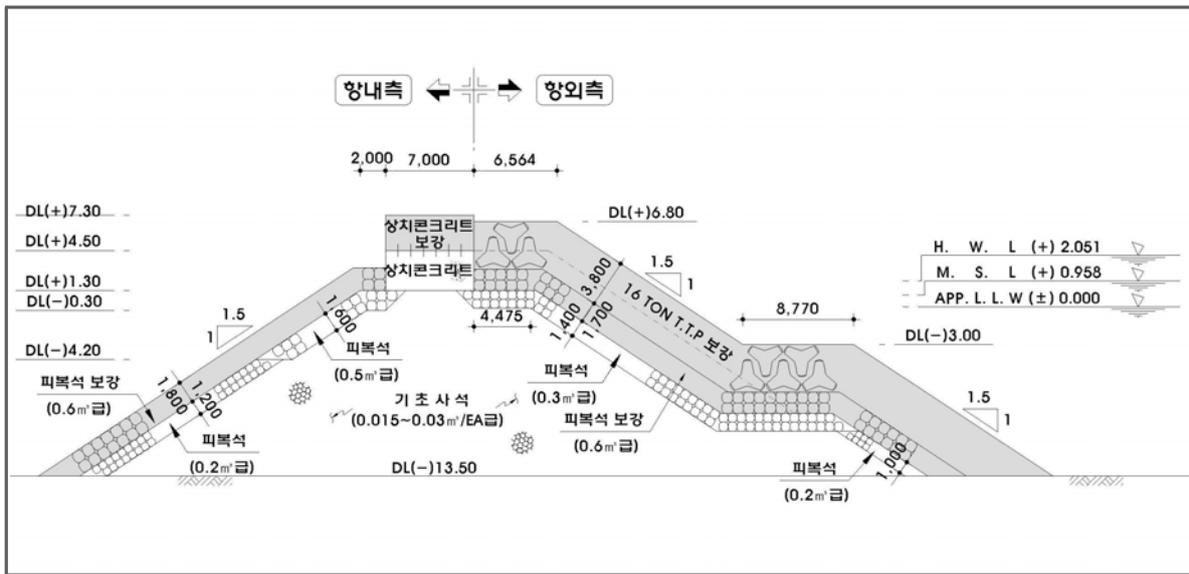
4.11.2 보수·보강 방안 수립

1) 보수·보강 방안 비교 및 선정

가) 서방파제

구 분		서방파제	비 고
시설연장		450m	450m
마 루 높 이	현황	DL(+)4.5m	
	계획	DL(+)7.3m	
외 측 피복재	현황	T.T.P 10.0ton	
	계획	T.T.P 16.0ton	

<그림 4.11.1> 보수·보강 표준단면도(1구간)



2) 보수·보강 개략 공사비

(단위 : 백만원)

구 분	시설규모(m)	단가	공사비	비 고
서 방 파 제	450		16,200	· 상치 보강, 피복재 보강, 항내측 보강
1구간	450	36	16,200	
부 대 비	-		50	· 등대 이설
합 계			16,250	

4.12 능양항

4.12.1 안정성 평가

방파제
시설현황도

구분	서방파제	동방파제
연장	170m	140m
구조형식	T.T.P 피복 사석경사제	T.T.P 피복 사석경사제
준공년도	1986년	1987년
전면수심	DL.(-)5.0m	DL.(-)8.0m
마루높이	DL.(+)4.5m	DL.(+)4.5m
피복재	3.2tonf T.T.P	3.2tonf T.T.P
검토구간	1개 구간	1개 구간

1) 검토결과

구 분		서방파제 (170m)	동방파제 (140m)
마 루 높 이		×	×
피복재 소요중량		○	○
안 정 성	상부공	활 동	×
		전 도	○
	제 체	직선활동	○
		하부공	액 상 화
보강여부		필요	필요

4.12.2 보수·보강 방안 수립

1) 보수·보강방안 비교 및 선정

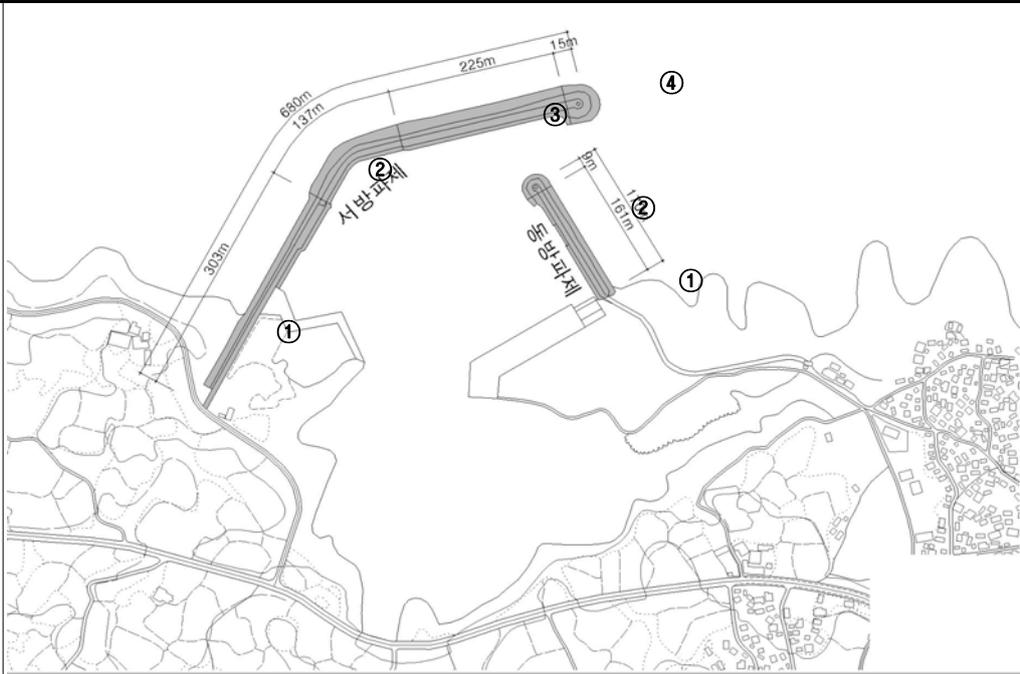
가) 동방파제 및 서방파제

구 분		서방파제	동방파제	비 고
시설연장		170m	140m	
마 루 높 이	현황	DL(+)4.5m	DL(+)4.5m	
	계획	DL(+)5.6m	DL(+)5.8m	
외 측 피복재	현황	T.T.P 3.2ton	T.T.P 3.2ton	
	계획	-	-	

4.13 김녕항

4.13.1 안정성 평가

방파제
시설현황도



구 분	서방파제	동방파제
연 장	680m	170m
구조형식	T.T.P 피복 사석경사제	T.T.P 피복 사석경사제
준공년도	1997년	1999년
전면수심	DL.(-)3.6~8.0m	DL.(-)5.0m
마루높이	DL.(+)6.5~8.5m	DL.(+)6.5m
피복재	10/20/40/50tonf T.T.P	10/12.5tonf T.T.P
검토구간	4개 구간	2개 구간

1) 검토결과

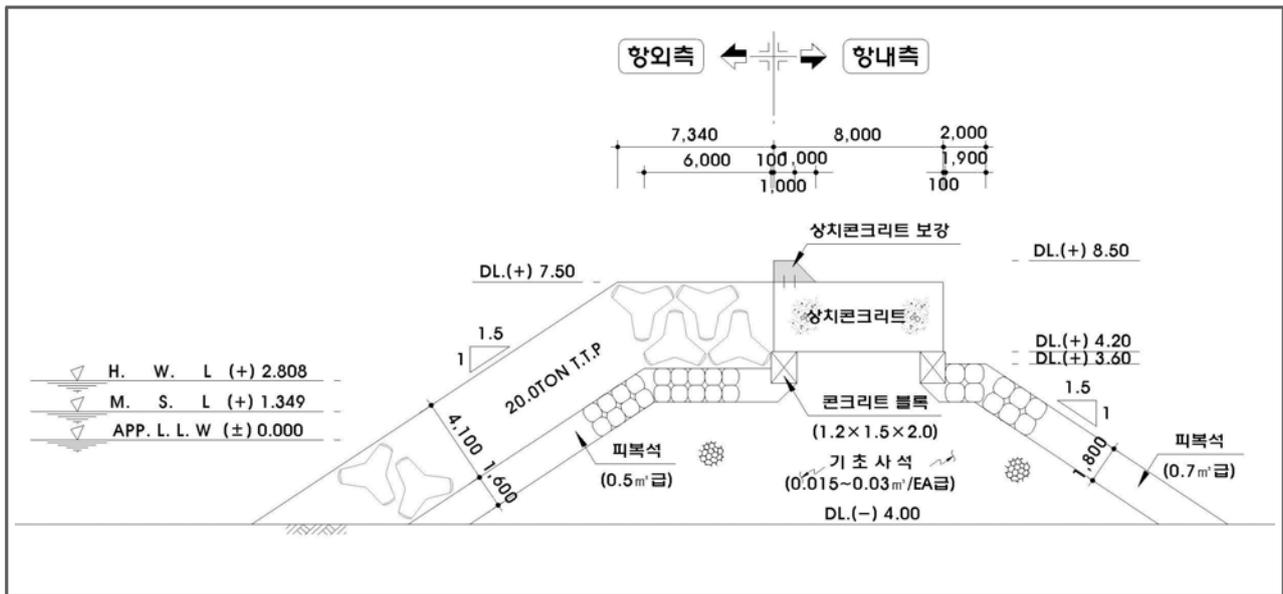
구 분		서방파제				동방파제		
		1구간 (303m)	2구간 (137m)	3구간 (225m)	4구간 (15m)	1구간 (161m)	2구간 (9m)	
마 루 높 이		○	×	○	○	○	○	
피복재 소요중량		○	○	○	○	○	○	
안 정 성	상부공	활 동	○	○	○	-	○	-
		전 도	○	○	○	-	○	-
	제 체	직선활동	○	○	○	-	○	-
		하부공	액 상 화	○	○	○	○	○
보강여부		불필요	필요	불필요	불필요	불필요	불필요	

4.13.2 보수·보강 방안 수립

1) 보수·보강 방안 비교 및 선정

구 분		1구간	2구간	3구간	4구간	비 고
시설연장		303m	137m	225m	15m	680m
마 루 높 이	현황	DL(+)6.5m	DL(+)7.5m	DL(+)8.5m	DL(+)8.5m	
	계획	-	DL(+)8.5m	-	-	
외 측 피복재	현황	T.T.P 10.0ton	T.T.P 20.0ton	T.T.P 40.0ton	T.T.P 50.0ton	
	계획	-	-	-	-	

<그림 4.13.1> 보수·보강 표준단면도(2구간)



2) 보수·보강 개략 공사비

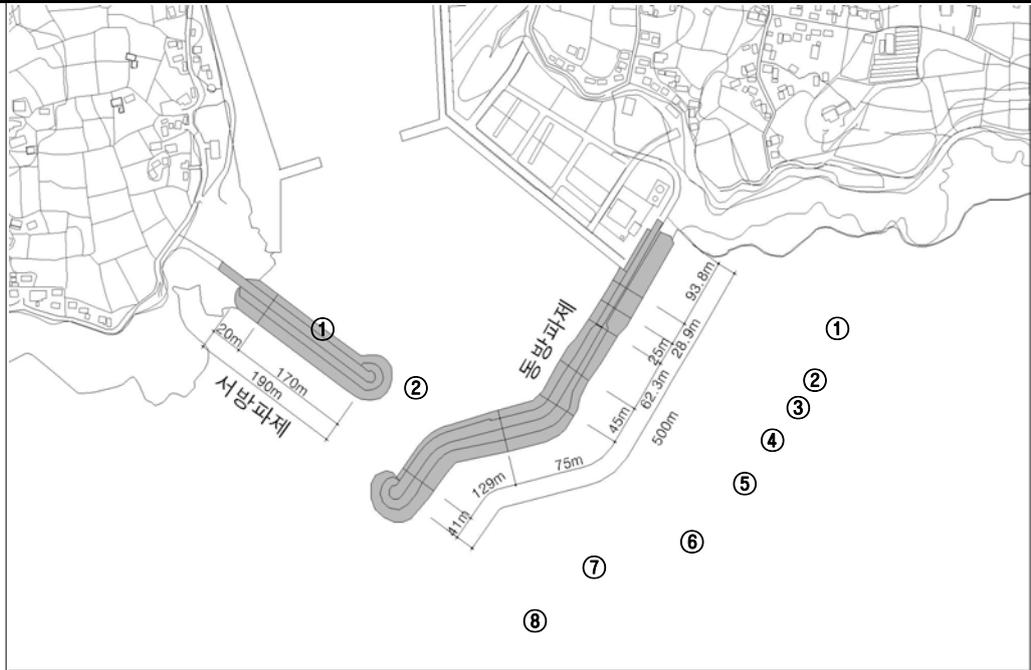
(단위 : 백만원)

구 분	시설규모(m)	단가	공사비	비 고
서방파제	137		137	
1구간	-	-	-	
2구간	137	1	137	· 상치 보강
3구간	-	-	-	
4구간	-	-	-	
동방파제	-		-	
1구간	-	-	-	
2구간	-	-	-	
부 대 비	-	-	-	
합 계			137	

4.14 위미향

4.14.1 안정성 평가

방파제
시설현황도



구 분	동방파제	서방파제
연 장	500m	190m
구조형식	T.T.P 피복 사석경사제	T.T.P 피복 사석경사제
준공년도	1992년	1995년
전면수심	DL(-)4.0~14.0m	DL(-)8.0~14.0m
마루높이	DL(+)7.5~10.0m	DL(+)8.5~8.8m
피복재	5/16/25/32/40/50/64tonf T.T.P	40/64tonf T.T.P
검토구간	8개 구간	2개 구간

1) 검토결과

구 분			동방파제						서방파제			
			1구간 (93.8m)	2구간 (28.9m)	3구간 (25m)	4구간 (62.3m)	5구간 (45m)	6구간 (75m)	7구간 (129m)	8구간 (41m)	1구간 (170m)	2구간 (20m)
마 루 높 이			×	○	○	×	×	×	×	-	○	-
피복재 소요중량			○	○	○	○	○	○	×	×	○	○
안정성	상부공	활 동	×	○	○	×	○	×	×	-	○	-
		전 도	×	○	○	○	○	○	○	-	○	-
	제 체	직선활동	○	○	○	×	○	○	○	-	○	-
	하부공	액 상 화	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
보강여부			필요	필요	필요	필요	필요	필요	필요	필요	불필요	불필요

4.14.2 보수·보강 방안 수립

1) 보수·보강 방안 비교 및 선정

가) 동방파제

구 분	1구간	2구간	3구간	4구간	5구간	6구간	7구간	8구간	비 고
시설연장	93.8m	28.9m	25m	62.3m	45m	75m	204m	41m	500m
마 루 높 이	현황	DL(+7.5m)	DL(+7.5m)	DL(+7.5m)	DL(+9.0m)	DL(+9.0m)	DL(+9.0m)	DL(+9.0m)	DL(+10.0m)
	계획	DL(+9.0m)	DL(+9.0m)	DL(+9.0m)	DL(+10.5m)	DL(+10.5m)	DL(+11.1m)	DL(+11.1m)	DL(+11.1m)
외 측 피복재	현황	T.T.P 5.0ton	T.T.P 16.0ton	T.T.P 25.0ton	T.T.P 32.0ton	T.T.P 50.0ton	T.T.P 64.0ton	T.T.P 50.0ton	T.T.P 64.0ton
	계획	-	-	-	-	-	-	T.T.P 64.0ton	Sealock 800ton

제5장 보수·보강 우선순위 선정

5.1 우선순위 평가항목 및 기준 설정

5.2 보수·보강 우선순위 선정

제 5 장 보수·보강 우선순위 선정

5.1 우선순위 평가항목 및 기준 설정

구 분	평가항목	평 점	평가 구분	평점 기준	
어항기능	1. 수산물 생산량 (어획량)	3	$\frac{\text{항별 어획량}}{\text{대상항 최대 어획량}}$	$\frac{F_1}{F_{1\max}} \times 3$	
	2. 선박입출항실적 (어선척수)	3	$\frac{\text{항별 어선척수}}{\text{대상항 최대 어선척수}}$	$\frac{F_2}{F_{2\max}} \times 3$	
	3. 계류시설규모	4	$\frac{\text{항별 시설규모}}{\text{대상항 최대 시설규모}}$	$\frac{F_3}{F_{3\max}} \times 4$	
	계	10			
피해현황	4. 태풍피해횟수	10	A : 2회 이상 B : 1회 C : 피해없음	A : 10 B : 5 C : 0	
	5. 태풍피해규모(금액)	5	$\frac{\text{항별 피해금액}}{\text{최대 피해금액}}$	$\frac{F_5}{F_{5\max}} \times 4 + 1$	
	6. 태풍이외 피해(빈도)	10	A : 빈번 B : 보통 C : 피해없음	A : 10 B : 5 C : 0	
	계	25			
설계과검토	7. 설계과 증가	10	A : 파고 1.0m이상 증가 B : 파고 1.0m미만 증가 C : 동일 또는 감소	A : 10 B : 5 C : 0	
	계	10			
안전성평가	8. 외곽시설 노후도	5	A : 불량 B : 보통 C : 양호	A : 5 B : 3 C : 0	
	9. 안전성 평가 결과	피복재	5	$\frac{\text{항별 안전성 미확보규모}}{\text{항별 총 외곽시설규모}}$	$\frac{Fa_1}{T_1} \times 5$
		마루 높이	5	$\frac{\text{항별 안전성 미확보규모}}{\text{항별 총 외곽시설규모}}$	$\frac{Fa_2}{T_2} \times 5$
		제체 안정성	5	$\frac{\text{항별 안전성 미확보규모}}{\text{항별 총 외곽시설규모}}$	$\frac{Fa_3}{T_3} \times 5$
	10. 보수보강 규모	10	$\frac{\text{항별 공사비}}{\text{대상항 최대 공사비}}$	$10 - \left(\frac{F_{10}}{F_{10\max}} \times 9 \right)$	
계	30				
항내정온도	11. 정온도	10	A : 불량 B : 보통 C : 양호	A : 10 B : 5 C : 0	
	12. 정온도 확보 공사비	5	$\frac{\text{항별 공사비}}{\text{대상항 최대 공사비}}$	$5 - \left(\frac{F_{12}}{F_{12\max}} \times 4 \right)$	
	계	15			
기타	13. 공사여부	10	A : 공사중 B : 공사발주예정 C : 공사계획 없음	A : 10 B : 5 C : 0	
	계	10			
합 계		100			

5.2 보수·보강 우선순위 선정

- 보수·보강 대상어항 총 12개항에 대한 우선순위 선정결과 축산항이 최우선적으로 보수·보강이 필요한 어항으로 선정되었다.

구 분	어항기능 (10)	피해현황 (25)	설계과 검토(10)	안전성 평가(30)	항내 정온도(15)	기타 (10)	계 (100)	우선 순위
장호항	3.5	0.0	10.0	12.3	-	0.0	25.8	7
죽변항	7.4	6.0	10.0	17.9	-	10.0	51.3	3
축산항	6.2	10.0	10.0	19.4	11.0	0.0	56.6	1
대보항	3.1	0.0	0.0	0.0	9.5	0.0	12.6	12
양포항	4.2	15.0	10.0	12.8	12.1	0.0	54.1	2
정자항	3.5	0.0	5.0	9.9	-	0.0	18.4	9
방어진항	7.4	0.0	0.0	10.1	-	0.0	17.5	10
외포항	6.3	6.4	10.0	19.9	8.6	0.0	51.2	4
지세포항	3.3	0.0	10.0	21.7	-	0.0	35.0	5
능양항	2.9	0.0	0.0	19.9	-	0.0	22.8	8
김녕항	2.1	0.0	0.0	10.8	-	0.0	12.9	11
위미항	3.4	0.0	0.0	16.1	12.5	0.0	32.0	6

제6장 결론 및 건의

6.1 결 론

6.2 건 의

제 6 장 결론 및 건의

6.1 결론

- 110개 국가어항 중 한국해양연구원에서 재산정한 「전해역 심해파 추산보고서Ⅱ」(2005, 한국해양연구원)를 적용하여 정비계획을 수립한 29개어항을 제외한 81개 대상어항 중 태풍의 주요경로에 위치한 1차년도 13개 대상어항에 대해 설계과 검토 및 외곽시설에 대한 정밀 안전성 평가를 수행하였다.
- 먼저, 태·폭풍피해조사 결과 13개 대상어항 중 죽변항, 양포항, 외포항 등 3개항이 과거 피해가 발생하였으며, 피해금액은 총 869백만원 정도로 모두 원상복구가 실시된 것으로 조사되었다.
- 1차년도 13개 대상어항의 설계과 검토는 섬 등에 차폐된 미조항 및 능양항은 30개 이상의 태·폭풍자료를 이용하여 구조물설계과를 재추산하였으며, 그 외 11개항은 신규심해파를 외해입사경계로 하여 16개 파항에 대해 구조물 설계과를 산정하여 기존설계과와 비교·검토하였다.
- 설계과 검토 결과 축산항, 양포항 및 외포항의 경우 파고가 2.0m 이상 증가하는 것으로 검토되었고, 죽변항, 정자항, 지세포항 및 위미항은 1.0m 내외의 설계파고가 증가되는 것으로 나타났으며, 총 6개 어항의 설계파향 45°이상 변화하는 것으로 검토되어 대상어항 전반적으로 항내정온도 확보 및 외곽시설의 안전성 평가가 필요한 것으로 검토되었다.
- 정밀 안전성 평가(마루높이 검토, 피복재 소요중량 검토, 상부공 및 제체안전성 검토) 결과 대보항 및 미조항을 제외한 11개 어항의 일부구간 재산정된 설계과에 대해 안전성 확보가 어려운 것으로 검토되었다.
- 따라서, 안전성 평가결과 및 항내정온도 검토 결과를 토대로 미조항을 제외한 12개(대보항은 정온도 개선방안만 수립) 어항에 대해 보수·보강계획을 수립하고 개략공사비를 산정하였으며, 총 보수·보강비용은 약 1,647억원(정온도 개선안 471억원 포함) 정도로 산정되었다.
- 이들 12개 국가어항 중에서 현재 시공중에 있는 죽변항은 기존단면 보강 및 신설단면에 대한 설계변경시의 공사비 증가는 231억원이며, 정비공사 완료 후 보강시에는 약 305억이 소요될 것으로 추정되어 신설단면 착공전 설계변경하여 공사하는 것이 경제적인 것으로 사료된다.
- 마지막으로 한정된 예산으로 인해 보수·보강이 시급한 어항을 선정하기 위해 금회 설정한 평가항목을 토대로 보수·보강 우선순위를 선정하였으며, 선정결과 축산항이 최우선 보수·보강이 필요한 것으로 산정되었고, 김녕항 및 대보항이 최하위를 나타내었다.

6.2 건 의

- 한국해양연구원에서 재산정한 「전해역 심해파 추산보고서Ⅱ」(2005, 한국해양연구원)를 적용하여 산출한 구조물 설계파가 기존 설계파보다 증가 또는 파향의 변화로 인하여 보수·보강이 필요한 것으로 검토되었으나, 과거 피해가 발생하지 않은 어항에 대해서는 장기간의 파랑관측 등 모니터링을 통한 설계파의 재검증을 수행할 필요할 것으로 사료된다.
- 본 과업의 목적은 재산정된 설계파에 대한 외곽시설 안전성 평가 및 보수·보강 기준의 확립 및 유형별 정비계획 방안을 모색하는 것으로 구조물설계파 산정시 최신해도 및 과거 수심측량 등 다양한 해저지형자료를 이용하였으나, 대부분 중·소규모의 어항에 내습되는 설계파는 인근지역의 수심변화에 따라 다소 차이가 발생할 수 있으므로 향후 정비계획시 정밀한 수심측량 등에 의한 설계파 재검토가 이루어지는 것이 바람직할 것으로 판단된다.
- 또한, 액상화 검토를 위해서는 정밀한 지질조사 자료가 필요하나 기존 문헌을 통한 검토가 이루어지므로 문헌자료가 현재 시공전 최대 30년전 자료이거나 지질 조사 위치도 대상위치가 상이한 경우가 많아 신뢰성이 미흡하다고 판단된다. 따라서, 정확한 액상화 검토를 위해서는 정밀한 지질조사 자료 및 진동 삼축압축시험과 같은 실내시험이 수행되어야한다고 판단된다.
- 항내정온도 실험은 대상어항의 설계파 증가여부, 내습파랑의 다변화 및 주민의견 등을 고려하여 개선 방안을 수립하고 최적안을 제시하였으나, 앞서 언급한 것처럼 향후 정비계획시 최신 해저지형의 고려, 항내 침·퇴적변화 및 해수교환 등 다각적 검토 및 수리모형실험 등을 통해 재검토하는 것이 바람직할 것으로 사료된다.
- 또한, 정비계획시 재산정된 설계파에 대한 유형별 보수·보강단면 적용시 파랑관측자료 및 관계자 의견을 고려하여 과거피해이력이 없는 항에 대해서는 단계별 보수·보강방안을 검토하는 것이 바람직하다.