

발간등록번호

11-1192000-001829-01

2023년 연안침식 실태조사

[제주특별자치도]

2023. 12



해양수산부

2023년 연안침식 실태조사

[제주특별자치도]

2023. 12



해양수산부

제 출 문

해양수산부장관 귀하

귀 기관과 계약 체결한 「2023년 연안침식 실태조사(남해안권역)」
용역에 대한 최종보고서를 과업지시서에 따라 제출합니다.

2023년 12월

공동수급대표사

(주)해양정보기술
대표이사 강 용 덕

공동수급참여사

(주)지오시스템리서치
대표이사 김 홍 선

참여기술자

(주)해양정보기술

직급(위)	성명	담당업무	직급(위)	성명	담당업무
대표이사	강 용 덕	용역책임자/총괄	차 장	장 은 석	자료분석
상 무	문 종 윤	기본모니터링/분야책임	차 장	최 희 재	현장조사
상 무	김 현 우	파랑모니터링/분야책임	과 장	이 백 근	자료분석
이 사	이 대 규	저감대책/분야책임	대 리	정 부 영	현장조사
부 사 장	신 동 균	자료품질	사 원	송 시 은	자료분석
이 사	손 주 원	현장조사	사 원	김 현 희	자료분석
이 사	강 훈	자료분석			

(주)지오시스템리서치

직급(위)	성명	담당업무	직급(위)	성명	담당업무
선 임	황 순 미	자료분석	전 임	황 예 진	현장조사

해양수산부

항만연안재생과	과 장	김 원 중
	감 독 자	정 영 제
		하 창 성

〈 목 차 〉

그림 목차	vi
표 목차	vii
 〈 총 설 〉	 1
1. 추진배경	1
2. 과업의 목적	3
3. 과업대상지역	3
4. 결과 요약	4
 제1장 연안침식 기본 모니터링	 7
1.1 조사 개요	7
1.1.1 조사 목적	7
1.1.2 조사 대상지역	7
1.1.3 조사 기간	8
1.1.4 조사 항목	8
1.2 세부조사 방법 및 내용	8
1.2.1 해안현황	8
1.2.2 자연현황	9
1.2.3 시설현황	9
1.2.4 기준점 조사 및 해빈조사	10
1.2.5 표층퇴적물 조사	11
1.2.6 항공사진 및 위성영상 분석	15
1.2.7 사진촬영 조사	15
1.2.8 침식현황 검토	15
1.3 기본 모니터링 결과	16

1.3.1 평가항목 및 세부 평가인자	16
1.3.2 평가등급의 분류	20
1.3.3 기본 모니터링 이력조사	21
1) 제주시 월정	21
2) 제주시 함덕	45
3) 제주시 이호	79
4) 제주시 협재	111
5) 제주시 금능	141
6) 서귀포시 하모	160
7) 서귀포시 사계	191
8) 서귀포시 용머리~사계포구	214
9) 서귀포시 황우치	240
10) 서귀포시 중문	267
11) 서귀포시 표선	302
12) 서귀포시 신양	336
13) 서귀포시 수마포구	370
14) 서귀포시 오조리	402
 제2장 연안침식 비디오 모니터링 시스템 운영	421
2.1 개요	421
2.2 비디오 모니터링 시스템	422
2.2.1 시스템 구성	422
2.2.2 관측영상	423
2.2.3 영상기준점(Ground Control Point) 측량 및 정사보정	425
2.2.4 모니터링 결과 분석	428
2.3 비디오 모니터링 운영	432
2.3.1 서귀포시 중문	432
2.3.2 서귀포시 신양	437

참고 문헌	443
부록	445

〈 그림 목 차 〉

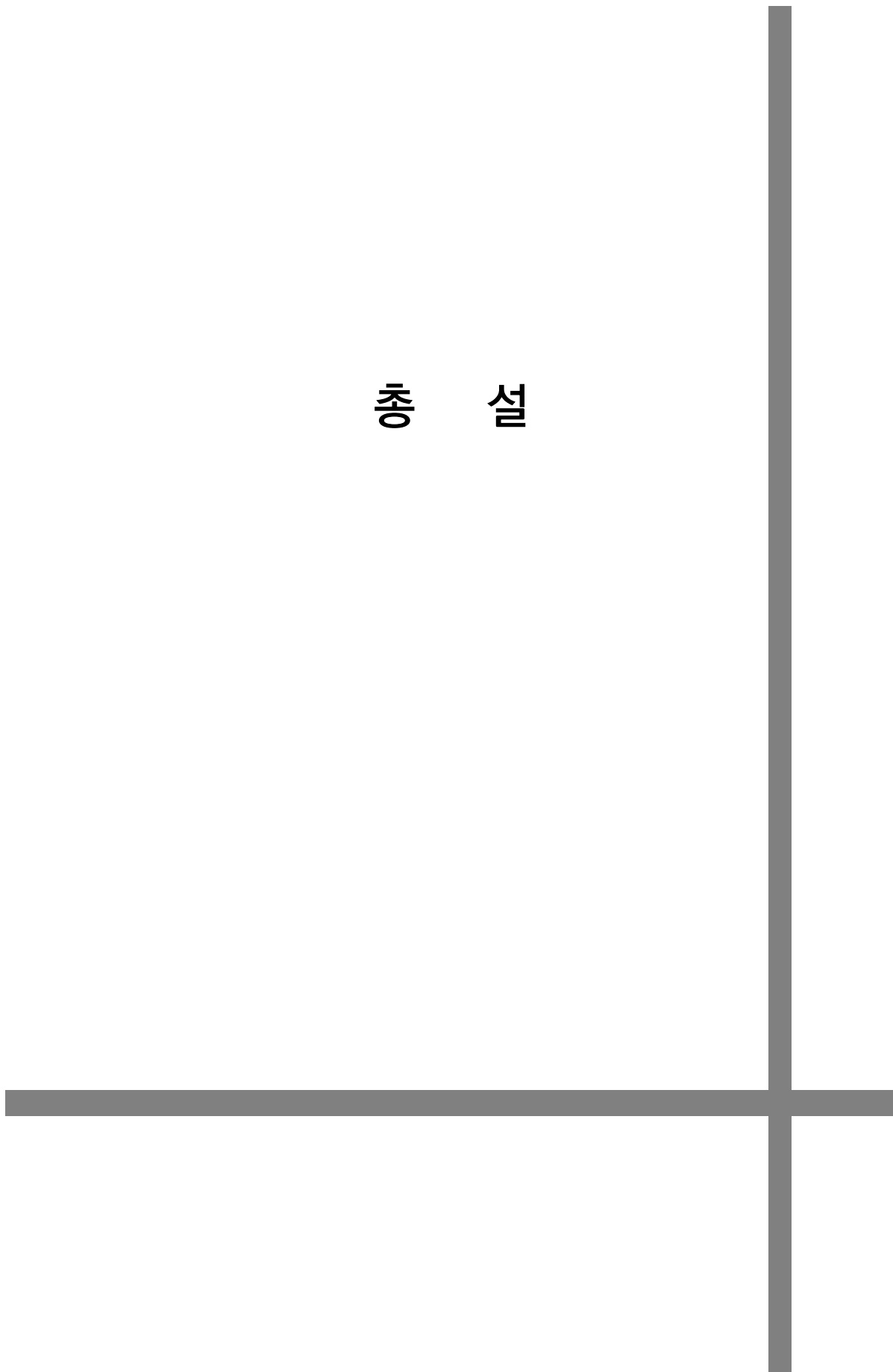
〈그림 0-1〉 해역별 해수면 변동률	2
〈그림 0-2〉 연안침식 실태조사 대상지역 위치도	3
〈그림 1-1-1〉 연안침식 기본 모니터링 위치도	7
〈그림 1-2-1〉 Network RTK-GPS 측량 흐름도	10
〈그림 1-2-2〉 자갈, 모래, 실트 및 점토 함량비에 의한 퇴적물유형 분류	14
〈그림 1-2-3〉 상용프로그램(Global Mapper)을 이용한 좌표투영	15
〈그림 1-3-1〉 연안침식 등급평가(침식주제도)	20
〈그림 2-1-1〉 비디오 모니터링 시스템 운영 위치도	421
〈그림 2-2-1〉 비디오 모니터링 시스템 구성 예(중문)	422
〈그림 2-2-2〉 순간영상	423
〈그림 2-2-3〉 평균영상	424
〈그림 2-2-4〉 평균영상 작성 원리	424
〈그림 2-2-5〉 영상기준점 측량 과정	425
〈그림 2-2-6〉 영상좌표계(A)와 실제좌표계(B)와의 상관관계 모식도	427
〈그림 2-2-7〉 해빈정보 자료처리 과정	428
〈그림 2-2-8〉 정사영상 합성	429
〈그림 2-2-9〉 이동평균을 이용한 패턴분석 기법	430
〈그림 2-2-10〉 기선 설정 및 해빈면적 산출	431

〈 표 목 차 〉

〈표 0-1〉 우리나라에 직·간접 영향을 준 2023년 태풍(기상청 자료)	1
〈표 0-2〉 연안침식등급 평가결과	4
〈표 0-3〉 대상지역 평가등급 변동현황	5
〈표 0-4〉 대상지역 기본 모니터링 등급표	6
〈표 1-1-1〉 기본 모니터링 조사 항목	8
〈표 1-2-1〉 위성측위기(RTK-GPS)의 제원	10
〈표 1-2-2〉 퇴적물 입자 직경별 명칭	12
〈표 1-2-3〉 퇴적물 조직표준치의 산정공식 및 언어표기척도(Verbal Scale)	13
〈표 1-2-4〉 기본 모니터링 조사지역의 연안침식현황 등급	16
〈표 1-3-1〉 침식등급 평가항목 및 배점	17
〈표 1-3-2〉 해빈폭 변화 평가인자 및 점수 산정식	17
〈표 1-3-3〉 단면적 변화 평가인자 및 점수 산정식	18
〈표 1-3-4〉 침식 안정률 평가인자 및 점수 산정식	18
〈표 1-3-5〉 국부침식 평가인자 및 점수 산정식	19
〈표 1-3-6〉 배후지취약성 평가인자 및 점수 산정식	19
〈표 1-3-7〉 기본 모니터링 조사지역의 연안침식현황 등급	20
〈표 2-1-1〉 대상지역별 비디오 모니터링 시스템 운영현황	421

공 백

총 설



〈 총 설 〉

1. 추진배경

삼면이 바다인 우리나라는 연안공간의 이용집약도가 매우 높으며, 최근 사회경제적 발전을 거듭하면서 연안도시의 기능이 팽창됨에 따라 산업, 항만, 주거단지 확충으로 연안역(해안선)의 변화와 더불어 연안 자연환경의 심각한 변화가 발생하고 있다. 이러한 원인으로 연안침식의 문제가 해안 재해의 하나로서 다가오고 있으며, 20세기 초부터 선진국을 괴롭혀온 난제로 이미 선진국에서는 수십 년 전부터 중요한 해안공학적 문제로 대응하고 있다. 백사장은 관광·경제자원일 뿐만 아니라 해안의 자연환경 유지기능 및 태풍이나 폭풍해일로부터 연안역을 보호해 주는 방재기능까지 보유한 귀중한 재산으로 경제적·산업적 측면에서도 백사장의 보호는 매우 중요한 과제이다.

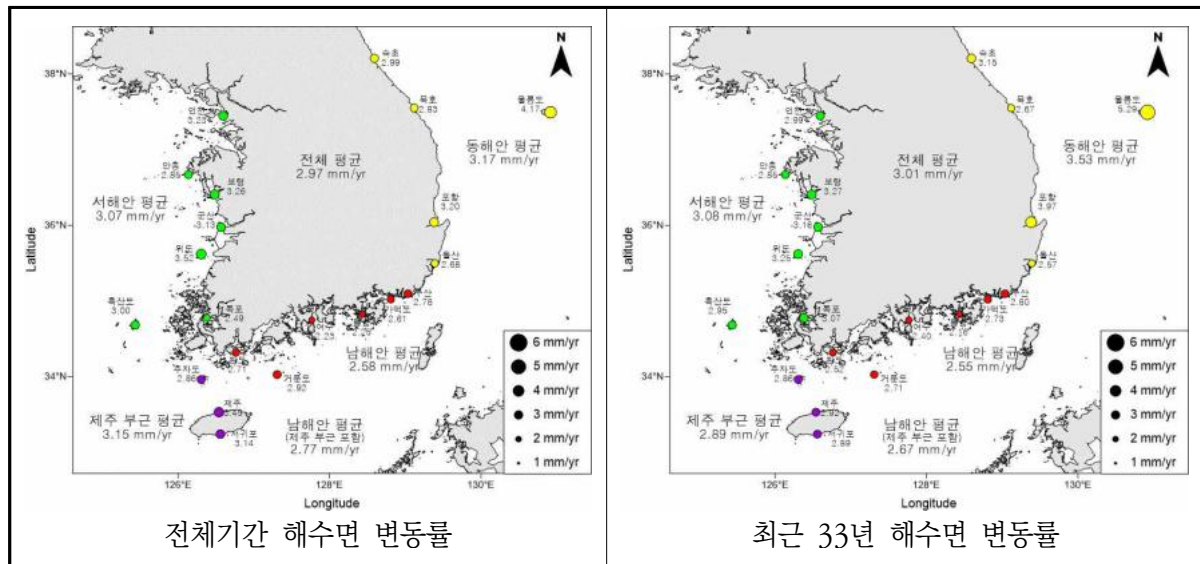
2023년 8월에 내습한 태풍 카눈(KHANUN)은 1951년 기록이 시작된 이래 한반도 남에서 북으로 완전히 관통한 최초의 태풍이며(표 0-1), 그 영향으로 백사장 침식과 연안에서의 피해가 발생하였다.

〈표 0-1〉 우리나라에 직·간접 영향을 준 2023년 태풍(기상청 자료)

태풍명	활동기간	최저 기압	최대 풍속
카눈(KHANUN)	7월 28일~8월 11일	930hPa	50m/s

국립해양조사원에서 제공하는 조위관측소 자료와 해수면 관측자료를 이용한 전체기간(~2021년)의 해역별 해수면 변동률은 동해안 $3.17 \pm 0.34 \text{ mm/yr}$, 서해안 $3.07 \pm 0.32 \text{ mm/yr}$, 남해안 $2.77 \pm 0.30 \text{ mm/yr}$ 이며, 이들의 평균은 2.97 mm/yr 로 나타났다. 최근 33년 동일기간(1989~2021년)에 대한 분석 결과는 동해안 $3.53 \pm 0.26 \text{ mm/yr}$, 서해안 $3.08 \pm 0.23 \text{ mm/yr}$, 남해안 $2.67 \pm 0.22 \text{ mm/yr}$ 이며, 전년도 31년(1989~2019년) 분석 결과에 비해 금회 해수면 변동률의 증가폭은 $+0.13 \text{ mm/yr}$ 로, 2019년부터 전반적으로 해수면 상승이 증가하는 경향으로 나타났다(그림 0-1, 기후변화 대응 관할해역 장기 해수면 변동 분석 및 미래 전망(2단계 -2차), 2022).

이러한 해수면 상승은 해안후퇴 즉 연안침식을 가속화시켜 최종적으로 귀중한 인명과 막대한 재산피해를 유발하게 되므로, 이를 예방 혹은 피해 최소화를 위한 중앙정부 주도의 침식 방지 및 자료축적 노력과 지방자치단체의 연안침식에 관한 지속적인 관심이 절실히 요구되는 실정이다.



〈그림 0-1〉 해역별 해수면 변동률

이와 같이 연안침식 문제가 단순히 모래 유실의 문제가 아니라 휴식 및 생활공간을 잠식하여 사회, 경제적 피해를 주고 있는 심각한 사안으로, 연안의 안전성과 인간과 연안의 공존을 확보하고 연안의 지속성장 기반을 수립하여 후세를 위해 지속 발전이 가능한 연안역 창출을 위한 기반구축이 요구되고 있다. 그러나 우리나라의 지형적 특성상 각 연안마다 획일적인 침식방지 대책이나 선진국 또는 타 지역의 모방적인 대책으로는 항구적인 침식을 막지 못하는 한계가 있으며, 2차 침식을 유발한 부적절한 대응공법 적용 등에 의해 경제적 손실을 동반하는 다양한 시행착오를 경험하는 등 아직도 관련 수리·퇴적현상을 충분히 규명하지 못한 상태로서 각 해역별, 지역별로 대책수립을 위한 과학적이고 지속적인 모니터링이 필수적이다.

2. 과업의 목적

- (1) 기후변화에 따른 이상고파랑의 잦은 발생 및 해안가에 설치된 인공구조물에 의한 연안침식이 심화되는 실정으로,
- (2) 연안별 특성을 고려한 연안침식 실태조사를 시행하여 연안침식 현황조사 및 분석을 통한,
- (3) 사전적 대응과 과학적 자료축적 등으로 연안정비사업의 효율적 추진 도모

3. 과업대상지역

연안침식 실태조사 대상지역은 <그림 0-2>과 같다.



<그림 0-2> 연안침식 실태조사 대상지역 위치도

4. 결과 요약

기본 모니터링 대상지역 총 14개소의 침식등급 평가결과는 A등급 1대소, B등급 6개소, C등급 4개소로 나타났으며, 예방적 연안정비사업의 우선 시행 혹은 반영이 필요한 D등급은 3개소로 나타났다(표 0-2). 전년도와 비교시 등급 상승지역 5개소, 등급 하강지역 4개소로 나타났으며(표 0-3), 상세 평가결과는 <표 0-4>에 제시하였다.

<표 0-2> 연안침식등급 평가결과

(개소)

구 분	A등급	B등급	C등급	D등급	총개소	침식우심률 (C, D/총개소)
'04년	-	2	1	-	3	33.3%
'05년	-	2	1	-	3	33.3%
'06년	-	3	-	-	3	0.0%
'07년	-	4	5	1	10	60.0%
'08년	-	7	2	1	10	30.0%
'09년	-	5	5	-	10	50.0%
'10년	-	4	7	-	11	63.6%
'11년	-	3	8	-	11	72.7%
'12년	-	5	6	-	11	54.5%
'13년	-	4	8	-	12	66.7%
'14년	-	8	5	-	13	38.5%
'15년	-	4	7	-	11	63.6%
'16년	-	4	7	-	11	63.6%
'17년	-	3	8	-	11	72.7%
'18년	1	4	6	-	11	54.5%
'19년	1	2	7	1	11	72.7%
'20년	-	7	4	-	11	36.4%
'21년	-	9	4	1	14	35.7%
'22년	1	5	6	2	14	57.1%
'23년	1	6	4	3	14	50.0%

※ A등급 : 양호, B등급 : 보통, C등급 : 우려, D등급 : 심각

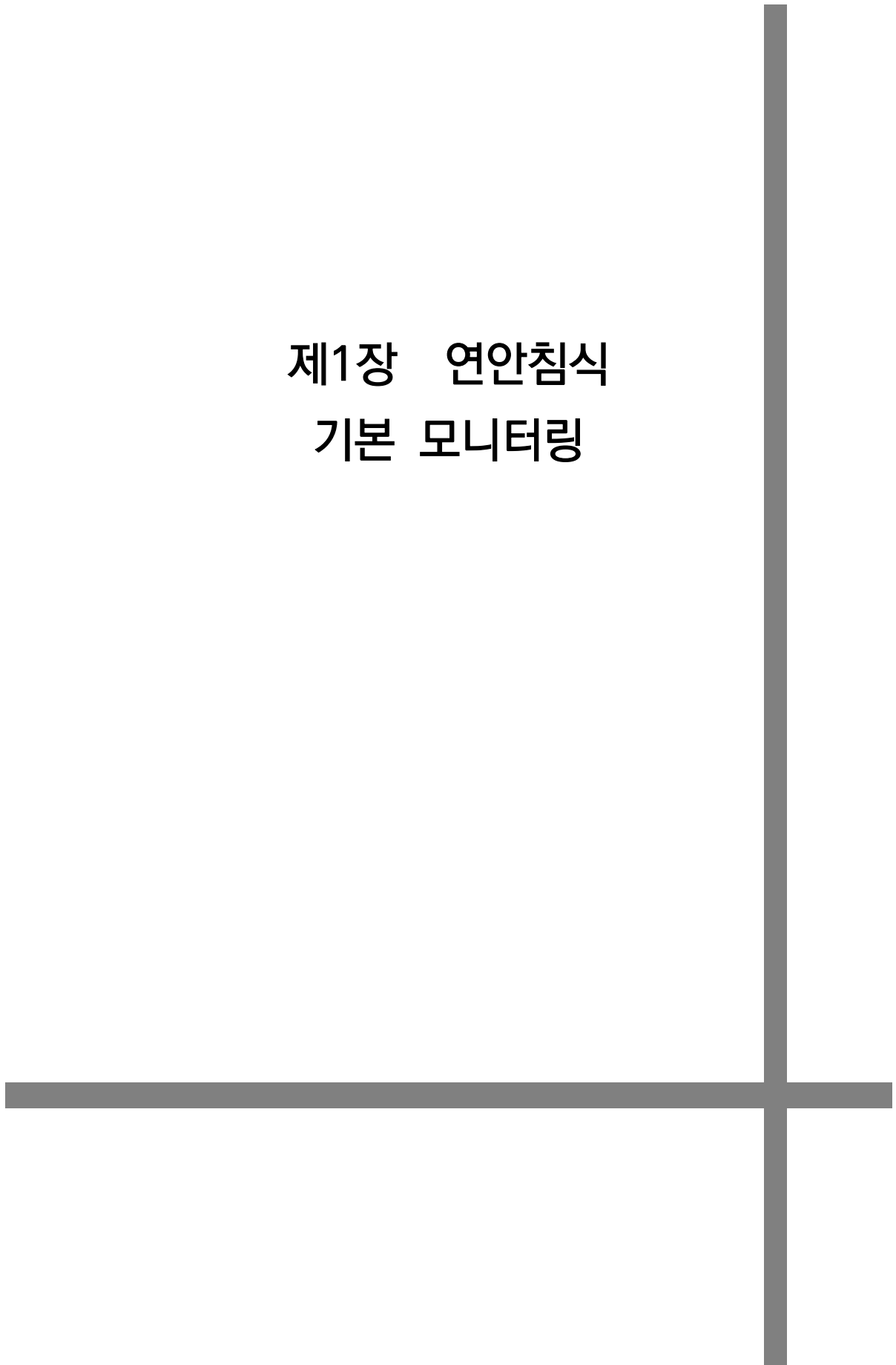
〈표 0-3〉 대상지역 평가등급 변동현황

등급	소계 (개소)	변경 등급	개소	대상지역
상승	5	B→A	1	서귀포시 표선
		C→A	0	해당 없음
		C→B	3	서귀포시 사계, 신양, 오조리
		D→B	0	해당 없음
		D→C	1	서귀포시 수마포구
변동 없음	5	A→A	0	해당 없음
		B→B	3	서귀포시 용머리~사계포구, 황우치, 중문
		C→C	1	서귀포시 하모
		D→D	1	제주시 협재
하강	4	A→B	0	해당 없음
		A→C	1	제주시 이호
		B→C	1	제주시 금능
		B→D	0	해당 없음
		C→D	2	제주시 월정, 함덕

〈표 0-4〉 대상지역 기본 모니터링 등급표

번호	지역명	평가결과																				비고
		2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	
1	제주시 월정	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	B	C	C	C	D	B	C	C	D	
2	제주시 함덕	-	-	-	B	B	B	B	B	B	C	B	B	B	B	B	C	C	B	C	D	
3	제주시 이호	C	C	B	D	C	C	C	C	C	B	B	C	B	B	B	C	B	B	A	C	
4	제주시 협재	-	-	-	-	-	-	C	C	B	C	C	C	C	B	C	A	B	B	D	D	
5	제주시 금능	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	B	B	C	
6	서귀포시 하모	-	-	-	C	D	C	B	B	B	C	C	B	C	C	B	B	B	C	C	C	
7	서귀포시 사계	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	B	C	B	
8	서귀포시 용머리~사계포구	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	B	C	B	C	B	C	B	B	B	
9	서귀포시 황우치	-	-	-	-	-	-	-	-	-	B	B	C	C	C	A	B	B	D	B	B	
10	서귀포시 중문	-	-	-	C	B	C	C	C	C	C	B	B	B	C	C	C	C	B	B	B	
11	서귀포시 표선	-	-	-	B	B	B	B	C	C	C	B	C	C	C	C	C	C	B	B	A	
12	서귀포시 신양	B	B	B	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	B	C	C	B	
13	서귀포시 수마포구	B	B	B	C	B	C	C	C	C	C	B	C	C	C	C	C	C	C	D	C	
14	서귀포시 오조리	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	B	C	B	

제1장 연안침식 기본 모니터링



제1장 연안침식 기본 모니터링

1.1 조사 개요

1.1.1 조사 목적

최근 연안환경변화 및 해안 인공구조물 건설로 인하여 백사장 침식, 해안선 후퇴 등 심각한 연안침식 피해가 발생하고 있는 바, 주요 연안침식지역의 기본 모니터링을 통해 주변 현황 및 해안 변화에 대한 침식이력을 체계적으로 조사하여 효율적인 연안관리 및 연안정비사업 추진시에 필요한 기초자료로 활용하고자 한다. 각 지역별로 조사된 침식 이력자료들은 조서로 작성·축적하고, 그 결과를 토대로 효율적인 연안관리 및 대책 수립의 평가근거자료로 제공한다.

1.1.2 조사 대상지역

기본 모니터링 대상지역 : 14개소(그림 1-1-1)



〈그림 1-1-1〉 연안침식 기본 모니터링 위치도

1.1.3 조사 기간

◦ 2023년 4월 10일 ~ 2023년 11월 9일

1.1.4 조사 항목

연안침식 기본 모니터링의 조사 항목은 <표 1-1-1>과 같다.

<표 1-1-1> 기본 모니터링 조사 항목

구 분	조 사 내 용	목 적
침식이력조사	◦ 과거자료 수집·분석, 탐문조사, 연안지형 및 시설물 현황 조사, 사진촬영, 배후지 개발현황 조사	현황파악
표층퇴적물 조사	◦ 대상지역의 간이해빈단면측량 기선마다 해안 전빈부에서 표층퇴적물을 1점씩 채취하여 입도분포 및 조직변수 산출	모래입경분석
항공사진 및 위성영상분석	◦ 최근 촬영된 항공사진 및 위성영상을 수집하여 백사장의 변화, 배후지 개발현황 파악	과거이력분석
간이해빈 단면측량	◦ 대상지역 해안선 길이를 고려하여 최대 200m 간격으로 간이기준점을 설치하고, 외해 방향으로 단면측량을 수행하여 해빈폭 및 고도 측정	해빈변화분석
해안선 및 안선 측량	◦ 대상지역의 해안선 및 안선측량을 수행하여 배후지 포락 길이 및 표고 변화 측정	해빈변화분석

1.2 세부조사 방법 및 내용

1.2.1 해안현황

해양수산부 연안포털서비스(<http://coast.mof.go.kr>)의 연안정보도와 고해상도 IKONOS 위성영상 및 국토지리정보원의 고해상도 항공사진을 이용하여 대상 해안의 위치도 및 해안현황을 요약, 정리하였다.

해수욕장 이용객 수는 관광지식정보시스템(<http://www.tour.go.kr>)의 관광지 방문객 통계 자료를 이용하였으며, 연안의 이용 지표로 활용 가능한 자료를 조사하였다.

1.2.2 자연현황

1) 조위

국립해양조사원에서 구축·운영 중인 조위관측소와 대상해역 인근에서 관측된 조석 자료를 이용하여 조석특성을 파악하고 조석표(위치, 비조화상수) 및 조위면도를 작성하여 제시하였다.

2) 바람

기상청이 운영하고 있는 각 지역별 기상관측소의 1971년~2023년 바람자료를 분석, 정리하여 바람장미도와 함께 제시하였다.

3) 심해설계파

각 대상 해역에 큰 영향을 미칠 것으로 사료되는 50년 빈도 심해설계파를 한국해양과학기술원(KIOST)에서 수행한 “전해역 심해설계파 추정보고서Ⅱ(2005년 12월)”의 심해설계파랑 자료를 토대로 조사·분석하여 제시하였다.

4) 표층퇴적물

표층퇴적물 자료는 대상지역의 단면측량 기선의 종점에서 시료를 채취하여 조사·분석한 결과를 수록하였다.

5) 하천

대상 해역의 모래 총량 변화에 영향을 미칠 것으로 판단되는 주변 하천(국가하천, 지방하천)의 상세 정보는 하천관리지리정보시스템 홈페이지(<http://www.river.go.kr>)를 이용하여 조사하였다.

1.2.3 시설현황

대상지역 주변에 기 설치된 구조물과 공사중인 구조물(어항, 호안, 침식방지시설 등)에 대한 시설현황조사 및 측량을 실시하고, 최근에 촬영된 항공사진을 이용하여 현황도를 작성하였다.

- 배후 호안 등 인근시설물 설치현황 및 제원(길이, 폭, 높이 등)을 사진 촬영 및 직접 측량하여 조사함
- 기존 자료 조사 및 지자체 방문을 통해 구조물의 시설 연혁을 조사함
- 지자체 방문 및 주민의견을 통해 대상 해역의 준설, 모래채취 여부를 조사함


1.2.4 기준점 조사 및 해빈조사

1) 측량조사 방법

업무의 효율성을 높이고 정밀측량을 수행하기 위해 Network RTK-GPS 장비를 사용하여 대상지역에 3점 이상의 간이기준점을 매설하고 해안선 및 백사장 단면측량을 실시하였다. 측량에 사용한 위성측위기의 제원은 <표 1-2-1>과 같다.

Network RTK-GPS 측량은 GPS로 수신한 측량지역 좌표를 CDMA 모뎀을 이용하여 국토지리정보원 VRS 센터에 자동전송한 후 위치보정신호를 획득하여 RTK 측위를 계산하는 순서로 진행되었다(그림 1-2-1).

<표 1-2-1> 위성측위기(RTK-GPS)의 제원

항 목	제 원	사 진
<ul style="list-style-type: none"> ◦형(모델) ◦제작사 ◦타입(채널) ◦RTK ◦정확도 	GX1230 Leica(스위스) 2주파(12L1 + 12L2/WAAS/EGNOS) YES, Smart Check 정지측량 수평: 5mm+0.5ppm (Static) 수직: 10mm+0.5ppm 이동측량 수평: 10mm+1.0ppm (RTK) 수직: 20mm+1.0ppm	

국토지리정보원 VRS 서비스망 접속

측량지역의 경위도 좌표를 VRS 센터로 자동전송

VRS 센터로부터 해당지역의 위치보정신호(RTCM 신호수신)

위치보정신호가 컨트롤러를 통해 GPS로 전송되어 RTK 측위 계산

<그림 1-2-1> Network RTK-GPS 측량 흐름도

2) 해안선 및 해빈조사

각 대상지역의 측량은 Network RTK-GPS 장비를 사용하여 각 기준점마다 외해방향으로 해안선에 수직한 단면을 설정하여 측량을 시행하고, 단면 내의 해안선 및 사구, 해안도로 등 표고 변화가 있는 곳은 세밀히 측량하였다. 측량결과는 해빈변화도 및 기준점으로부터 거리별 표고를 도표로 나타내어 해빈폭과 표고의 변화를 쉽게 알 수 있도록 제시하였다.

1.2.5 표층퇴적물 조사

1) 목적

표층퇴적물 조사는 대상 연안의 해저질 변화를 분석하여 대상 연안의 침퇴적 경향을 정성적으로 분석하고 향후 변화이력을 추적하는데 목적이 있다.

2) 시료채취

대상지역의 해안선 길이에 따라 7개 기선 혹은 최대 200m 간격으로 기선을 설정하고 스푼을 이용하여 표층 2cm 이내의 퇴적물을 채취하였다. 2013년까지는 설정된 기선마다 3점씩 분석을 수행하였으며, 2014년 이후에는 조사방법 변경에 따라 각 기선의 해안선 부근에서 1점씩 채취하여 분석을 수행하고 있다.

3) 분석 방법

쇄설성 퇴적물에 주로 적용되는 기본 개념인 입자의 크기(particle size)는 퇴적물 분석(sediment analysis)에서 가장 중요하며, 기술적으로도 유용한 방법이다. Krumbein (1934)은 mm 단위의 입자직경(D)과 파이지수(phi scale)를 역지수 함수로 나타내었으며, 지수(scale)별 퇴적물의 입경분류기준을 <표 1-2-2>과 같이 제시하였다.

$$\Phi = -\log_2 D$$

D : 입자직경(Diameter(mm))

Φ : 파이지수(phi Scale)

퇴적물 내에 들어있는 용존염은 유기물과 탄산염을 제거하는 과정에서 잔류하는 과산화 수소수와 염산을 제거하기 위해 증류수를 이용하여 따라붓기 과정을 각각 5회와 7회 이상 반복하였다. 전처리 과정이 끝난 쇄설성 퇴적물은 $4\Phi(0.063\text{mm})$ 체를 이용한 습식체질(wet sieving)에 의해 조립질 시료와 세립질 시료로 분리하였다.

조립질 시료는 오븐에서 건조시킨 후 진탕기(Ro-Tap sieve shaker)를 이용하여 15분 동안 체질하여 입경별 무게를 구하였고, 4 Φ 보다 세립질 시료중 전체를 대표하는 2g을 300ml의 0.1% 확산제(calgon) 용액에 넣고 초음파 진동기와 자기진동기로 균일하게 분산시킨 후 자동입경분석기(sedigraph 5100)로 1 Φ 간격으로 분석하였다.

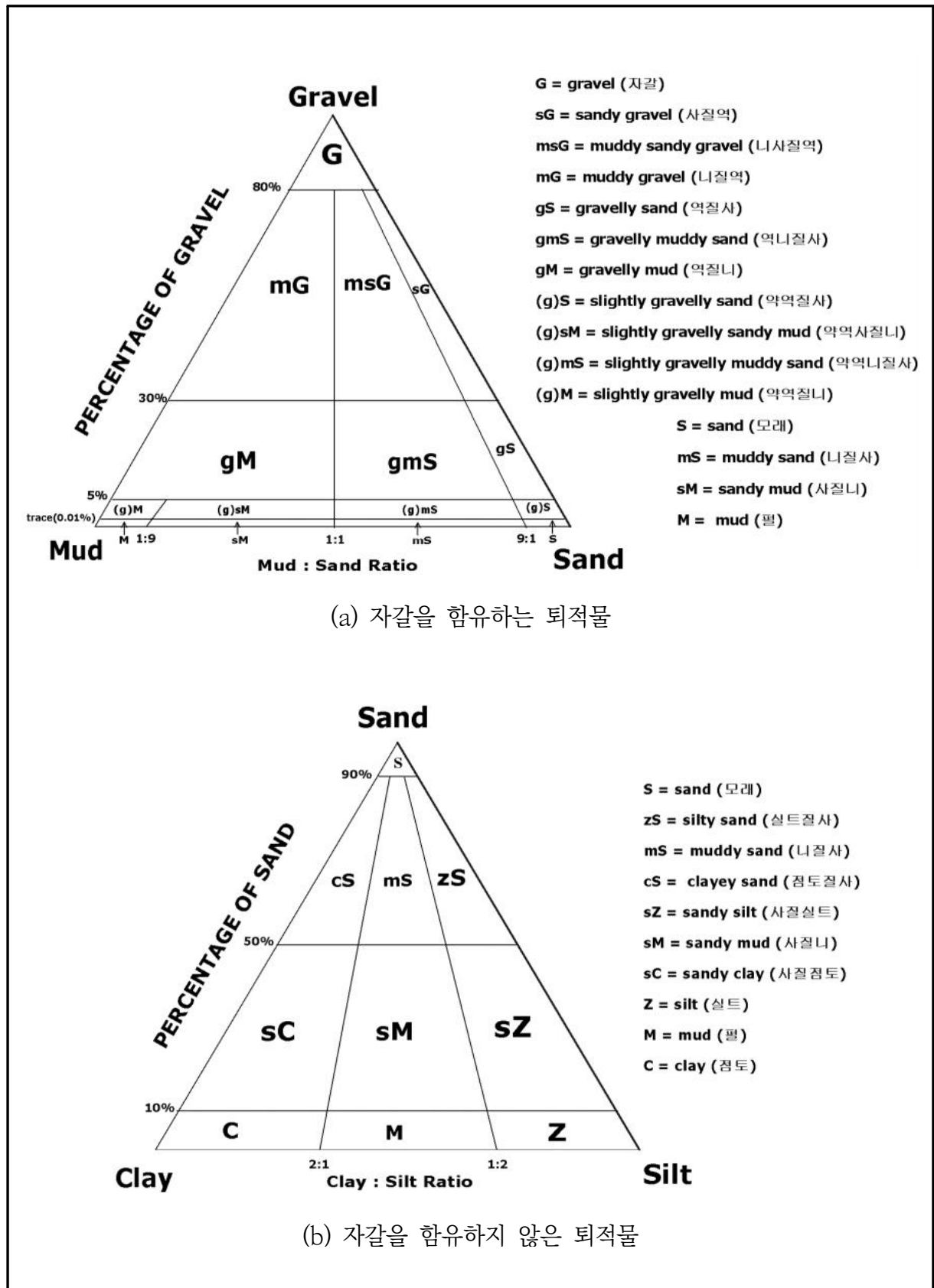
실험을 통해 얻어진 입경별 중량비를 파악하고 Folk et al.(1970)의 삼각다이아그램에 도시하여 퇴적상을 파악하였다. 중량백분율의 누적곡선과 Folk and Ward(1957)의 그래픽 방법을 이용하여 퇴적물의 입경특성을 나타내는 평균입경(mean), 분급도(sorting), 왜도(skewness) 및 첨도(kurtosis)의 조직변수들을 구하였다(표 1-2-3, 그림 1-2-2). 여기서, 10 Φ (0.001mm)보다 세립한 입경의 조성비는 외삽법에 의한 균등 분배방식을 이용하여 구하였다.

〈표 1-2-2〉 퇴적물 입자 직경별 명칭

Diameter(mm)		phi scale(Φ)	Wentworth size class	
4096	(2 ¹²)	-12	Boulder(-12~-8)	Gravel
2048	(2 ¹¹)	-11		
1024	(2 ¹⁰)	-10		
512	(2 ⁹)	-9		
256	(2 ⁸)	-8		
128	(2 ⁷)	-7	Cobble(-8~-6)	
64	(2 ⁶)	-6		
32	(2 ⁵)	-5	Pebble(-6~-2)	
16	(2 ⁴)	-4		
8	(2 ³)	-3		
4	(2 ²)	-2		
2	(2 ¹)	-1	Granule	
1	(2 ⁰)	0	Very Coarse Sand	Sand
			Coarse Sand	
0.5	(2 ⁻¹)	1	Medium Sand	
0.25	(2 ⁻²)	2	Fine Sand	
0.125	(2 ⁻³)	3	Very Fine Sand	
0.063	(2 ⁻⁴)	4	Coarse Silt	Mud
0.031	(2 ⁻⁵)	5	Medium Silt	
0.016	(2 ⁻⁶)	6	Fine Silt	
0.008	(2 ⁻⁷)	7	Very Fine Silt	
0.004	(2 ⁻⁸)	8	Clay	
0.002	(2 ⁻⁹)	9		
0.00098	(2 ⁻¹⁰)	10		
0.00049	(2 ⁻¹¹)	11		
0.00024	(2 ⁻¹²)	12		

〈표 1-2-3〉 퇴적물 조직표준치의 산정공식 및 언어표기척도(Verbal Scale)

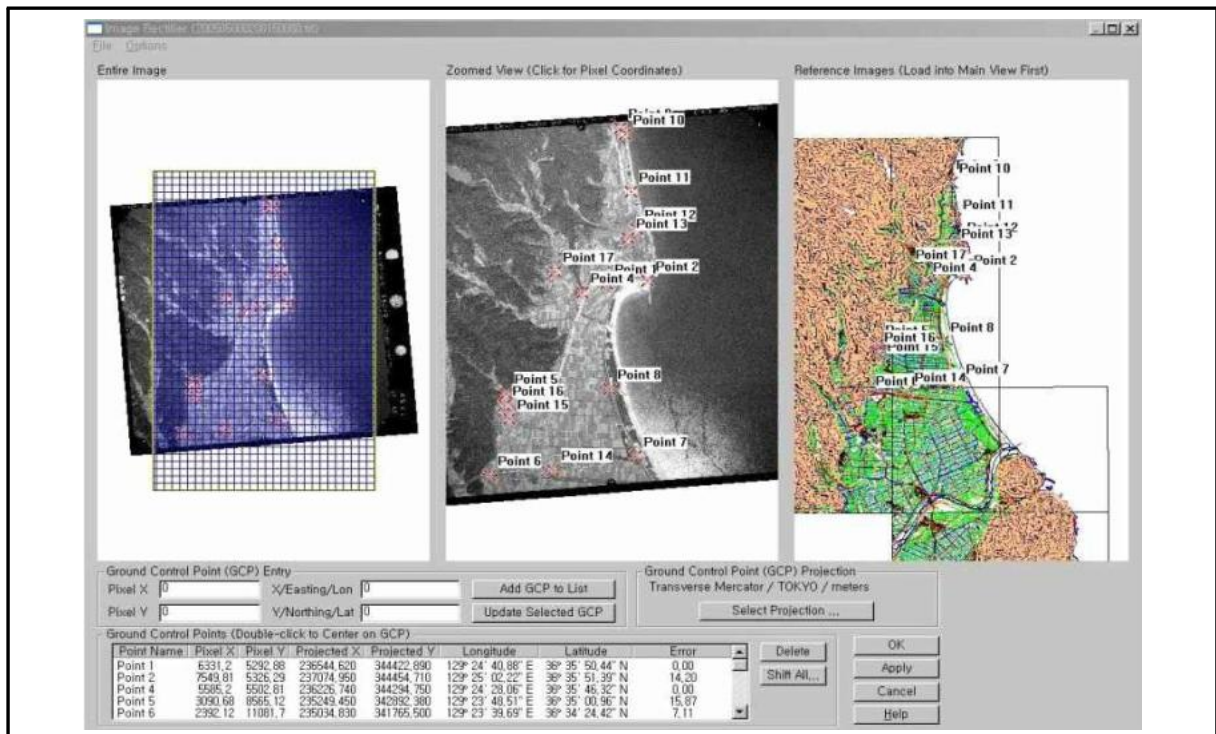
Graphic Mean : 평균값 $M_z = \frac{(\Phi_{16} + \Phi_{50} + \Phi_{84})}{3}$		
Inclusive Graphic Standard Deviation : 퇴적물의 균일성을 측정 $\sigma_I(\Phi) = \frac{(\Phi_{84} - \Phi_{16})}{4} + \frac{(\Phi_{95} - \Phi_5)}{6.6}$		
0.35 >	Very Well Sorted	극양호 분급
0.35 ~ 0.5	Well Sorted	양호 분급
0.5 ~ 0.71	Moderately Well Sorted	중간양호 분급
0.71 ~ 1.0	Moderately Sorted	중간 분급
1.0 ~ 2.0	Poorly Sorted	불량 분급
2.0 ~ 4.0	Very Poorly Sorted	극불량 분급
Inclusive Graphic Skewness : Distribution의 대칭성 $Sk_I = \frac{(\Phi_{84} + \Phi_{16} - 2\Phi_{50})}{2(\Phi_{84} - \Phi_{16})} + \frac{(\Phi_{95} + \Phi_5 - 2\Phi_{50})}{2(\Phi_{95} - \Phi_5)}$ $= \frac{\Phi_{84} - \Phi_{50}}{\Phi_{84} - \Phi_{16}} + \frac{\Phi_{50} - \Phi_5}{\Phi_{95} - \Phi_5} \text{ (Warren, 1974)}$		
0.3 <	Strongly Fine-Skewed	최극양의 왜도
0.3 ~ 0.1	Fine-Skewed	양의 왜도
0.1 ~ -0.1	Near-Symmetrical	중간
-0.1 ~ -0.3	Coarse-Skewed	음의 왜도
< -0.3	Strongly Coarse-Skewed	최극음의 왜도
Graphic Kurtosis : 중앙부분의 분급도와 꼬리 부분의 분급도 사이의 비 $K_r = \frac{\Phi_{95} - \Phi_5}{2.44(\Phi_{75} - \Phi_{25})}$		
0.67 >	Very Platykurtic	극저첨
0.67 ~ 0.9	Platykurtic	저첨
0.9 ~ 1.11	Mesokurtic	중첨
1.11 ~ 1.5	Leptokurtic	첨용
1.5 ~ 3.0	Very Leptokurtic	극첨용
3.0 <	Extremely Leptokurtic	최극첨용
※ Φ_N : 누적곡선 상 N%에 해당하는 phi Scale		



〈그림 1-2-2〉 자갈, 모래, 실트 및 점토 함량비에 의한 퇴적물유형 분류(Folk et al., 1970)

1.2.6 항공사진 및 위성영상 분석

대상지역에 대한 해안현황자료를 획득하여 해안변화이력의 기초자료로 활용하고자 대상 지역별로 국토지리정보원에서 제공하는 3장 이상의 항공측량사진 자료와 항공측량 불가 지역은 해양수산부에서 제공한 IKONOS 위성영상을 분석하였다. 영상 분석은 상용 프로그램(Global Mapper)을 이용하여 영상과 수치지도에서 뚜렷하게 구분이 가능한 도로와 교량, 건물, 암초 등 20~40개 정도의 지상기준점을 선정하여 좌표투영을 실시하였다(그림 1-2-3).



〈그림 1-2-3〉 상용프로그램(Global Mapper)을 이용한 좌표투영

1.2.7 사진촬영 조사

침식 해빈의 정성적인 경년변화 양상을 파악할 수 있도록 동일한 위치에서 사진을 촬영하고, 전년과 비교하여 특이사항을 기술하였다.

1.2.8 침식현황 검토

1) 피해현황

제3차 연안정비사업 대상지역에 포함된 지역은 지자체에서 작성한 연안정비사업 신청 자료에 근거하여 현황을 파악하고 조서에 반영하였다.

2) 침식현황 검토

침식이력 조사결과에 근거하여 조사 대상지역의 침·퇴적현황을 평가할 수 있도록 평가항목과 세부 평가인자를 설정하고, 각 대상지역에 대해 연안침식현황 등급을 평가하였으며, 연안침식현황 등급은 평가결과에 따라 A(양호), B(보통), C(우려), D(심각)의 4등급으로 분류하였다(표 1-2-4). 평가점수로 대상지역별 정량적인 평가가 가능하며, 평가항목별로도 점수를 공개하여 대상지역의 침·퇴적현황, 국부침식정도, 배후취약정도에 대한 정량적인 정보를 알수가 있어 연안정비사업 우선순위, 연안정비사업 완료 후 평가 등 연안관리에 활용이 가능하도록 하였다.

〈표 1-2-4〉 기본 모니터링 조사지역의 연안침식현황 등급

등 급	평가 점수	평 가 내 용
A(양호)	80점 이상	안정적 퇴적 경향이 나타나며 백사장이 잘 보전된 지역 재해로부터 안전한 지역
B(보통)	80점 미만 ~ 60점 이상	침·퇴적 경향이 나타나지만 안정적 해빈유지 지역 큰 이벤트가 없는 한 비교적 안전한 지역
C(우려)	60점 미만 ~ 40점 이상	침식으로 인해 백사장 및 배후지의 재해 발생 가능지역
D(심각)	40점 미만	지속적인 침식으로 백사장 및 배후지의 재해 발생 위험지역

주) 지역별 평가 등급은 매년 조사 결과에 따라 변경될 수 있음

1.3 기본 모니터링 결과

기본 모니터링 대상지역의 현황조사 결과를 근거로 대상지역의 침·퇴적현황을 평가할 수 있도록 평가기준을 설정하고, 각 지역의 연안침식현황 등급을 부여하였다.

1.3.1 평가항목 및 세부 평가인자

침식상태, 국부침식, 배후지 취약성으로 구분하여 평가한다. 침식상태는 대상지역의 관측 전기간의 평균 해빈폭으로 해빈폭변화율, 관측 전기간의 평균 단면적으로 단면적변화율, 국부침식은 관측 시기별 평균 해빈폭 중 최소 값으로 해빈침식안정률, 기선별 당해연도 최소 해빈폭으로 국부침식정도, 배후지 취약성은 대상지역의 호안상태, 포락 여부, 해수유입구간, 배후지 피해 발생에 대하여 평가한다(표 1-3-1).

〈표 1-3-1〉 침식등급 평가항목 및 배점

구분	평가항목	배점
침식상태정도	해빈폭 변화	30
	단면적 변화	20
국부침식정도	침식 안정률	10
	국부침식	20
배후취약정도	배후지취약성	20

가) 해빈폭 변화(30점)

대상지역의 관측 초기값은 관측 전기간의 평균해빈폭으로 설정한다. 장기변화 점수와 단기변화 점수를 최종점수와 같이 공개하여 해빈폭 변화의 경향성에 대한 정보도 제공하도록 하였다. 2010년부터 2018년까지 모든 대상지역의 측량자료를 분석하여 변동률 범위를 -0.2~0.2로 정하였다(표 1-3-2).

〈표 1-3-2〉 해빈폭 변화 평가인자 및 점수 산정식

구분	최대배점	점수 산정식	최소배점
해빈폭 변화	30	$A + B$	0
장기변화(A)	21	A	0
단기변화(B)	9	B	0

$$A = \left(\frac{\text{당해연도평균해빈폭} - \text{관측전기기간평균해빈폭}}{\text{관측전기기간평균해빈폭}} \right) \times \left(\frac{\text{최대배점} - \text{최소배점}}{\text{최대율} - \text{최소율}} \right) + \left(\frac{\text{최대배점}}{2} \right)$$

$$B = \left(\frac{\text{당해연도평균해빈폭} - \text{전년도평균해빈폭}}{\text{전년도평균해빈폭}} \right) \times \left(\frac{\text{최대배점} - \text{최소배점}}{\text{최대율} - \text{최소율}} \right) + \left(\frac{\text{최대배점}}{2} \right)$$

나) 단면적 변화(20점)

대상지역의 관측 초기값은 관측 전기간의 평균단면적으로 설정한다. 장기변화 점수와 단기변화 점수를 최종점수와 같이 공개하여 단면적 변화의 경향성에 대한 정보도 제공하도록 하였다. 2010년부터 2018년까지 모든 대상지역의 측량자료를 분석하여 변동률 범위를 -0.2~0.2로 정하였다(표 1-3-3).

〈표 1-3-3〉 단면적 변화 평가인자 및 점수 산정식

구분	최대배점	점수 산정식	최소배점
단면적 변화	20	$A + B$	0
장기변화(A)	14	A	0
단기변화(B)	6	B	0
$A = \left(\frac{\text{당해연도평균단면적} - \text{관측전기간평균단면적}}{\text{관측전기간평균단면적}} \right) \times \left(\frac{\text{최대배점} - \text{최소배점}}{\text{최대율} - \text{최소율}} \right) + \left(\frac{\text{최대배점}}{2} \right)$ $B = \left(\frac{\text{당해연도평균단면적} - \text{전년도평균단면적}}{\text{전년도평균단면적}} \right) \times \left(\frac{\text{최대배점} - \text{최소배점}}{\text{최대율} - \text{최소율}} \right) + \left(\frac{\text{최대배점}}{2} \right)$			

다) 침식 안정률(10점)

대상지역의 관측 전기간 평균 해빈폭과 관측 전기간 중 시기별 평균 해빈폭 중 최소 해빈폭과 비교하여 평가에 사용한다. 2010년부터 2018년까지 모든 대상지역의 측량자료를 분석하여 변동률 범위를 0.0~0.6으로 정하였다(표 1-3-4).

〈표 1-3-4〉 침식 안정률 평가인자 및 점수 산정식

구분	최대배점	점수 산정식	최소배점
침식 안정률	10	$(0.6 - A) \times L$	0
$A = \frac{\text{관측전기간 평균해빈폭} - \text{시기별 평균해빈폭 중 최소값}}{\text{관측전기간 평균해빈폭}}, 0 \leq A \leq 0.6$ $\text{상수}(L) = \frac{\text{최대배점} - \text{최소배점}}{\text{최대율} - \text{최소율}} = \frac{10 - 0}{0.6 - 0} = 16.667$			

라) 국부침식(20점)

대상지역의 해빈폭 자료에서 국부침식정도(A)가 가장 큰 값을 평가에 사용한다. 2010년부터 2018년까지 모든 대상지역의 측량자료를 분석하여 변동률 범위를 0~1.0으로 정하였다(표 1-3-5).

〈표 1-3-5〉 국부침식 평가인자 및 점수 산정식

구분	최대배점	점수 산정식	최소배점
국부침식	20	$(1.0 - A) \times L$	0
$A = \frac{\text{관측전기간평균해빈폭} - \text{당해연도최소해빈폭}}{\text{관측전기간평균해빈폭}}, 0 \leq A \leq 1.0$ $\text{상수}(L) = \frac{\text{최대배점} - \text{최소배점}}{\text{최대율} - \text{최소율}} = \frac{20 - 0}{1.0 - 0} = 20.0$			

마) 배후지취약성(20점)

침식, 침수, 월파 등으로 당해연도에 인적/물적 피해가 발생하였거나, 인공시설물의 기능 상실(유실, 붕괴 등)이나 포락(사구포락, 토사포락 등)으로 피해가 발생(토지유실, 수림붕괴 등) 하는 등의 배후지 피해에 대하여 평가한다(표 1-3-6).

〈표 1-3-6〉 배후지취약성 평가인자 및 점수 산정식

구분	최대배점	점수 산정식	최소배점
배후지취약성	20	-	0
<div>침수, 월파 등에 의한 당해연도 인적/물적 피해 발생</div> <div>YES → 0점</div> <div>NO ↓</div>			
<div>인공시설물 기능 상실(붕괴 등) or 포락 및 2차 피해 발생(수림붕괴 등)</div> <div>YES → 5점</div> <div>NO ↓</div>			
<div>인공시설물 기능 저하(파손, 침하, 노후 등) or 포락(사구포락, 토사포락 등)</div> <div>YES → 10점</div> <div>NO ↓</div>			
<div>약최고고조위시 해수유입구간 존재</div> <div>YES → 15점</div> <div>NO ↘ 20점</div>			

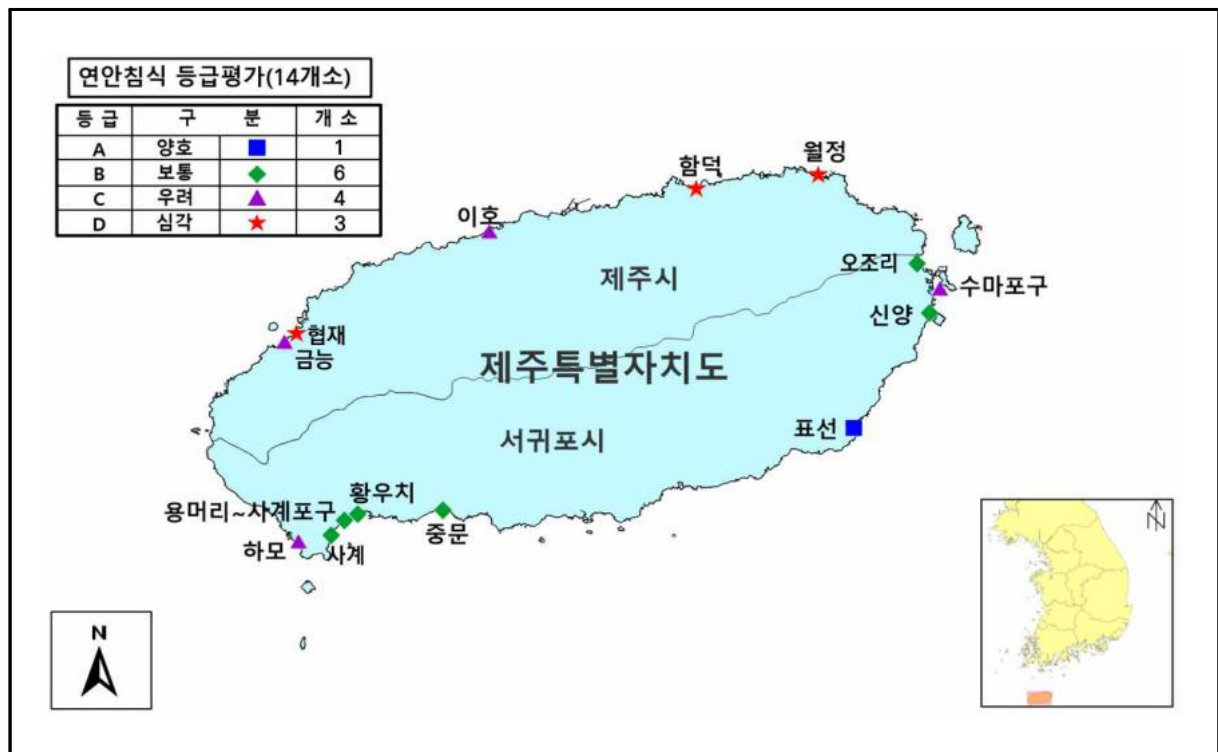
1.3.2 평가등급의 분류

각 항목별 평가기준에 의한 평가 점수를 합산하여 기본 모니터링 대상지역에 대한 연안 침식 종합평가등급을 <표 1-3-7>, <그림 1-3-1>과 같이 4등급(A : 양호, B : 보통, C : 우려, D : 심각)으로 분류하였다.

<표 1-3-7> 기본 모니터링 조사지역의 연안침식현황 등급

등급	평가점수	평가내용	개소수	대상지역
A	80점 이상	양호	1개소	표선
B	80점 미만 ~ 60점 이상	보통	6개소	황우치 외 5개소
C	60점 미만 ~ 40점 이상	우려	4개소	이호 외 3개소
D	40점 미만	심각	3개소	월정, 함덕, 협재

주) 지역별 평가 등급은 매년 조사 결과에 따라 변경될 수 있음


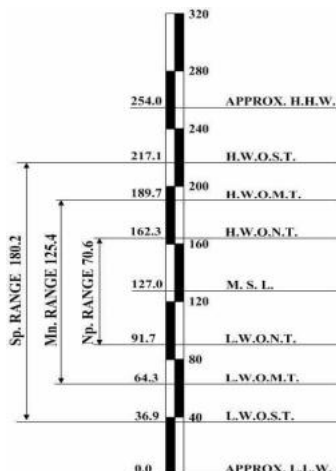
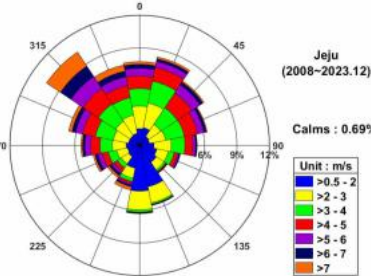



<그림 1-3-1> 연안침식 등급평가(침식주제도)

1.3.3 기본 모니터링 이력조사

1) 제주시 월정


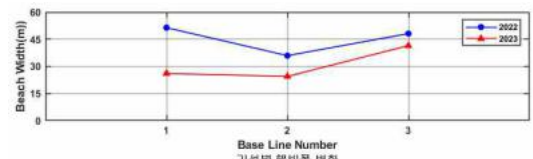
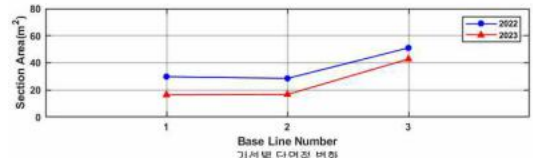
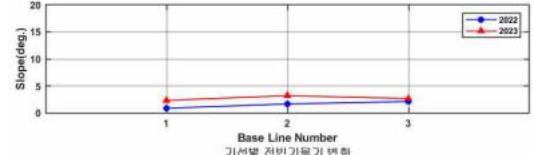
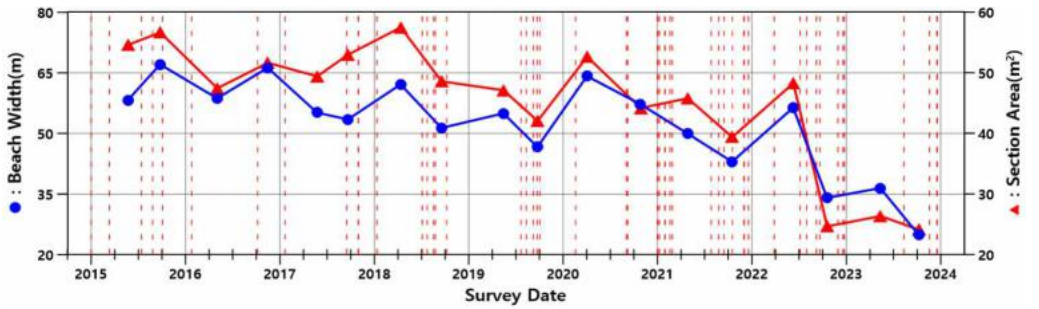
(1) 위치도 및 자연현황

지역명	제주시 월정				분류번호	제주-제주-05				1/24		
침식등급	D등급(심각)				침식유형	백사장 침식						
위치도					1차 관측일	2023년 5월 11일						
					2차 관측일	2023년 10월 8일						
					시점좌표	N33°33'25",E126°47'43"						
					종점좌표	N33°33'19",E126°47'54"						
					총연장(m)	389m						
					해빈폭(m)	18~48m						
					대표저질특성	모래						
					해안선 형태	활형						
해양 환경 현황	조석특성(관측위치 : 행원포구)				바람특성(관측위치 : 제주기상관측소)							
												
	최대풍속 (2003. 09. 12)		풍속		39.5m/s							
			풍향		NW							
	순간최대풍속 (2003. 09. 12)		풍속		60.0m/s							
			풍향		NW							
			평균풍속(2008년~2023년)		3.2m/s							
	파랑특성(50년빈도 설계파) - 단위 : 파고(m), 주기(sec)											
	격자점위치도				번호	파향	파고	주기	번호	파향	파고	주기
					NO. 176-1	NNE	5.0	10.2	NO. 176-2	ENE	9.2	13.3
						NE	5.2	10.4		E	8.8	13.0
						ENE	8.4	13.1		ESE	4.8	10.0
					NO. 177-1	N	4.6	9.7	NO. 178-1	NW	5.4	9.8
						NNE	4.7	9.9		NNW	4.5	9.3
						NE	5.4	9.7		N	4.4	9.3
하천현황	하천명	등급	유로연장	하천연장	유역면적	홍수량	홍수위	하폭				
	-	-	-	-	-	-	-	-				
	-	-	-	-	-	-	-	-				
2023년 평가결과	해빈폭변화율	단면적변화율	해빈침식안정률	국부침식정도	배후지피해위험성	총점	침식등급					
	0.0	0.0	1.3	6.8	20.0	28.1	D					
침식등급 이력	15년	16년	17년	18년	19년	20년	21년	22년	23년			
	B	C	C	C	D	B	C	C	D			

(2) 시설현황 및 지질학적 특성


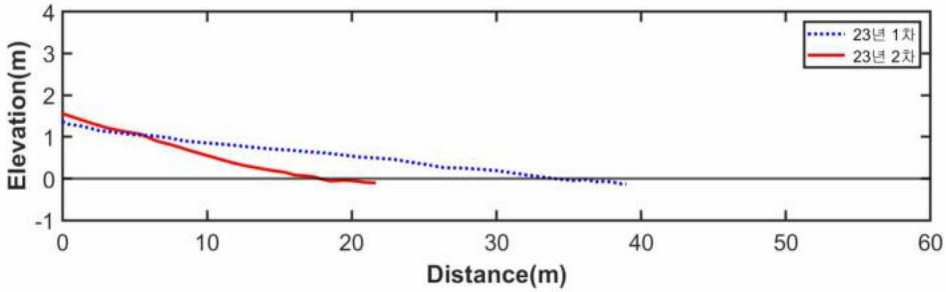
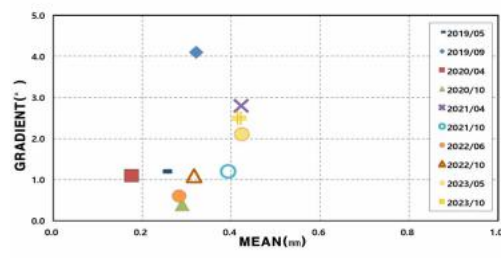
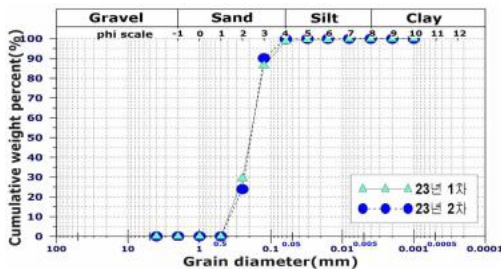
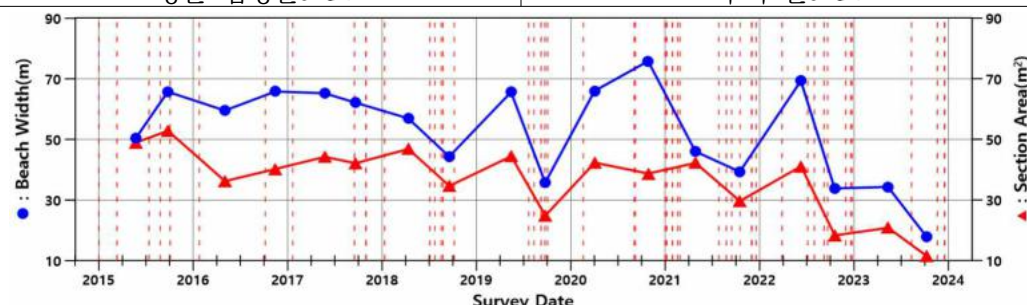
지역명	제주시 월정	분류번호	제주-제주-05	2/24
<div>2022년</div> <div></div>				
위성영상				
<div>2023. 10. 8.</div> <div></div>		<div>2023. 10. 8.</div> <div></div>		<div>2023. 10. 8.</div> <div></div>
① 월정항		② 석축호안 I		③ 목책산책로
<div>2023. 10. 8.</div> <div></div>		<div>2023. 10. 8.</div> <div></div>		<div></div>
④ 석축호안 II		④ 석축호안 II		지질도(1:250,000)
지질학적특성	구분 및 기호	지층명	암석	
	Qb(I)	제4기 현무암(I)	-	
<div>① 월정항 : 길이 170m</div> <div>② 석축호안 I : 길이 125m, 높이 1m</div> <div>③ 목책산책로 : 길이 250m, 너비 1.5m</div> <div>④ 석축호안 II : 길이 90m, 높이 1m</div>				


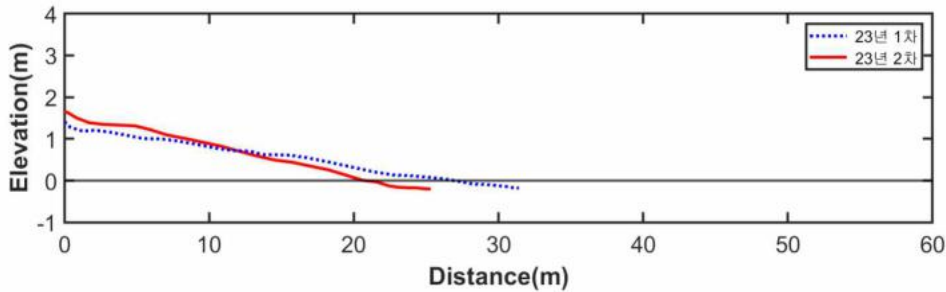
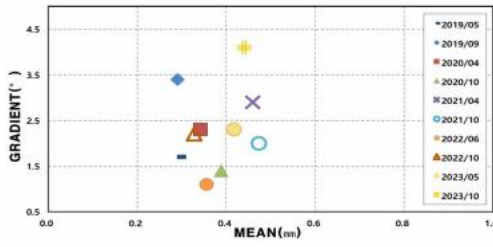
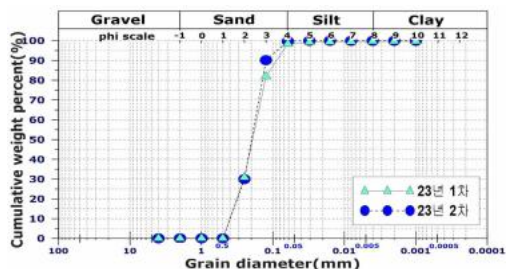
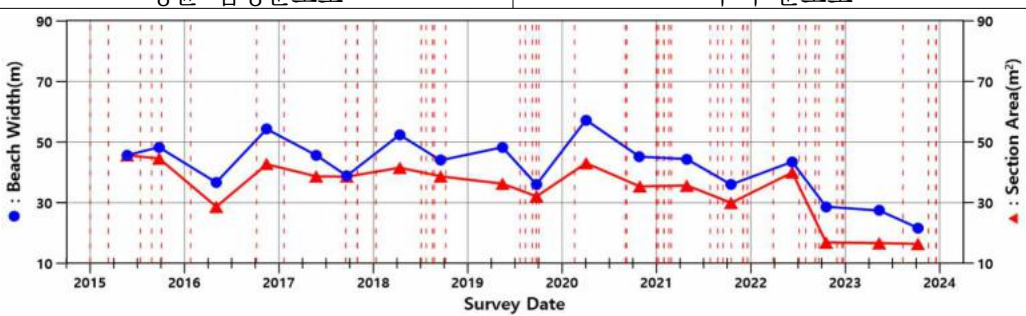
(3) 기선변화


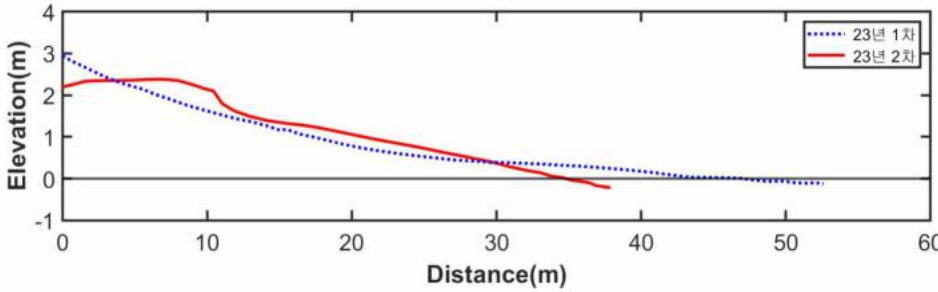
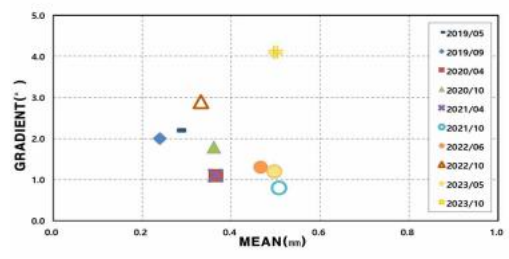
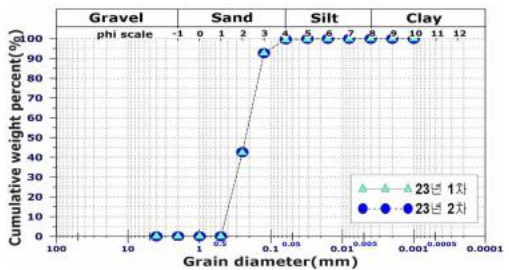
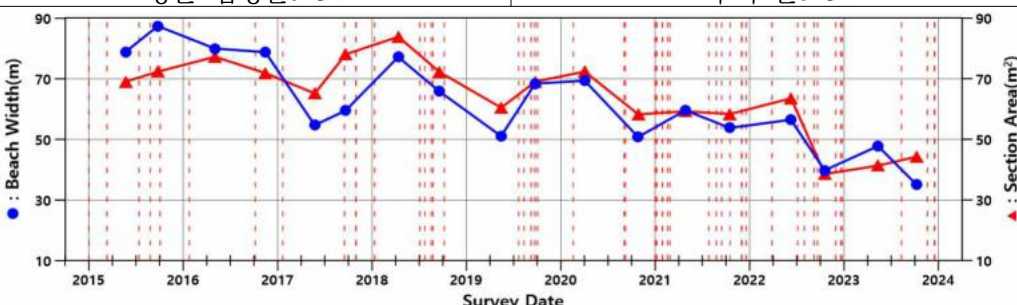
지역명	제주시 월정	분류번호	제주-제주-05	3/24				
<div>2022년</div> 								
2022년 ~ 2023년 측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)							
	기선번호	해빈폭 (m)		단면적 (㎡)		전빈기울기 (°)		
		'22년 연평균	'23년 연평균	'22년 연평균	'23년 연평균	'22년 연평균	'23년 연평균	
		1	51.6	26.1	29.8	16.3	0.9	2.3
		2	36.0	24.5	28.5	16.6	1.7	3.2
3	48.3	41.6	51.1	42.9	2.1	2.7		
<div>Beach Width(m)</div>  <div>Base Line Number 기선별 해빈폭 변화</div> <div>Section Area(㎡)</div>  <div>Base Line Number 기선별 단면적 변화</div> <div>Slope(deg.)</div>  <div>Base Line Number 기선별 전빈기울기 변화</div>								
측량시기별 평균해빈폭 및 단면적 변화	<div>● : Beach Width(m)</div>  <div>▲ : Section Area(㎡)</div>							
분석	<ul style="list-style-type: none">○ 2023년 단면측량결과, 전년 대비 평균 해빈폭 10.7m, 평균 단면적 8.2㎡가 감소하였으며, 전빈기울기는 평균 7.8°로 전년 대비 1.1° 급해짐○ 1번 기선에서 해빈폭 25.5m, 단면적 13.5㎡가 감소하여 대상지역내 최대 감소폭을 나타냄							

지역명	제주시 월정	분류번호	제주-제주-05	4/24
○ 대상지역 태풍 및 고파랑 현황				
일 자	최대 파고(m)	최대 파주기(s)	비고	
2015/01/01	8.5	10.7	고파랑	
2015/03/10	8.1	10.7	고파랑	
2015/07/12	8.5	10.7	태풍 찬홈	
2015/08/25	7.5	12.8	태풍 고니	
2015/10/02	7.1	10.7	고파랑	
2016/01/24	10.3	10.7	고파랑	
2016/10/05	13.7	12.8	태풍 차바	
2017/01/20	9.9	10.7	고파랑	
2017/09/15	7.2	12.8	태풍 탈림	
2017/10/29	8.1	10.7	고파랑	
2017/10/30	8.2	10.7	고파랑	
2018/01/10	9.7	10.7	고파랑	
2018/07/03	8.8	12.8	태풍 브라비룬	
2018/07/22	7.7	10.7	태풍 암필	
2018/08/16	8.0	10.7	태풍 룸비아	
2018/08/23	13.7	10.7	태풍 솔릭	
2018/10/06	16.4	12.8	태풍 콩레이	
2019/07/20	9.6	10.7	태풍 다나스	
2019/08/10	7.4	10.7	태풍 레끼마	
2019/09/07	15.5	12.8	태풍 링링	
2019/09/22	12.3	12.8	태풍 타파	
2019/10/02	10.1	10.7	태풍 미탁	
2020/02/18	8.7	10.7	고파랑	
2020/09/02	12.0	12.8	태풍 마이탁	
2020/09/07	7.0	16.0	태풍 하이선	
2020/12/30	9.5	10.7	고파랑	
2020/12/31	8.0	10.7	고파랑	
2021/01/07	8.5	10.7	고파랑	
2021/01/28	9.3	10.7	고파랑	
2021/01/29	8.3	10.7	고파랑	
2021/02/18	7.8	10.7	고파랑	
2021/02/27	8.7	10.7	고파랑	
2021/07/25	9.1	12.8	고파랑	
2021/08/24	4.5	10.7	태풍 오마이스	
2021/09/14	6.5	9.1	태풍 찬투	
2021/10/16	9.5	10.7	고파랑	
2021/11/30	9.8	10.7	고파랑	
2021/12/01	9.1	10.7	고파랑	
2021/12/17	8.7	10.7	고파랑	
2022/03/26	7.1	10.7	고파랑	

(4) 기선별 분석 및 결과

지역명	제주시 월정				분류번호			제주-제주-05		6/24	
기선번호	기준점 위치				기준점 좌표			N	33°33'24.80"		
								E	126°47'42.79"		
1번					평균 해빈폭(m)			26.1			
					평균 단면적(m²)			16.3			
					방위각(°)			85.6			
					타원체고(m)			28.172			
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2019/05	2019/09	2020/04	2020/10	2021/04	2021/10	2022/06	2022/10	2023/05	2023/10
	해빈폭(m)	65.6	35.7	66.0	75.8	46.0	39.3	69.3	33.8	34.3	17.9
	단면적(m²)	44.5	24.9	42.4	38.8	42.3	29.7	41.2	18.4	20.9	11.6
	전빈기울기(°)	1.2	4.1	1.1	0.4	2.8	1.2	0.6	1.1	2.1	2.5
기선변화											
입도결과											
	평균 입경분포도					누적 분포도					
											
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											

지역명	제주시 월정				분류번호			제주-제주-05		7/24	
기선번호	기준점 위치				기준점 좌표			N	33°33'20.34"		
								E	126°47'46.87"		
2번					평균 해빈폭(m)			24.5			
					평균 단면적(㎡)			16.6			
					방위각(°)			35.9			
					타원체고(m)			28.641			
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2019/05	2019/09	2020/04	2020/10	2021/04	2021/10	2022/06	2022/10	2023/05	2023/10
	해빈폭(m)	48.2	35.9	57.2	45.1	44.3	35.9	43.4	28.6	27.3	21.6
	단면적(㎡)	36.3	32.1	43.1	35.4	35.7	30.0	40.0	16.9	16.7	16.4
	전빈기울기(°)	1.7	3.4	2.3	1.4	2.9	2.0	1.1	2.2	2.3	4.1
기선변화											
입도결과											
	평균 입경분포도						누적 분포도				
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											

지역명	제주시 월정		분류번호		제주-제주-05		8/24				
기선번호	기준점 위치		기준점 좌표		N E		33°33'18.17" 126°47'52.78"				
3번			평균 해빈폭(m)		41.6						
			평균 단면적(m²)		42.9						
			방위각(°)		9.8						
			타원체고(m)		29.957						
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2019/05	2019/09	2020/04	2020/10	2021/04	2021/10	2022/06	2022/10	2023/05	2023/10
	해빈폭(m)	51.2	68.5	69.5	50.9	59.7	53.9	56.6	39.9	47.9	35.2
	단면적(m²)	60.5	69.1	72.4	58.3	59.3	58.4	63.6	38.6	41.4	44.3
	전빈기울기(°)	2.2	2.0	1.1	1.8	1.1	0.8	1.3	2.9	1.2	4.1
기선변화											
입도결과											
	평균 입경분포도					누적 분포도					
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											

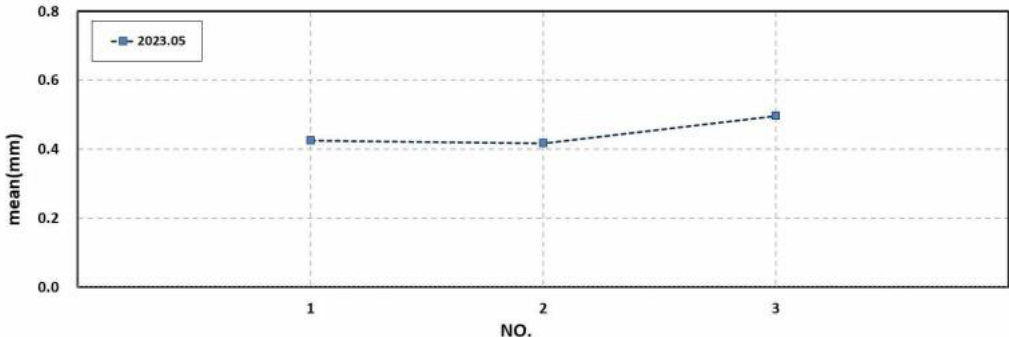
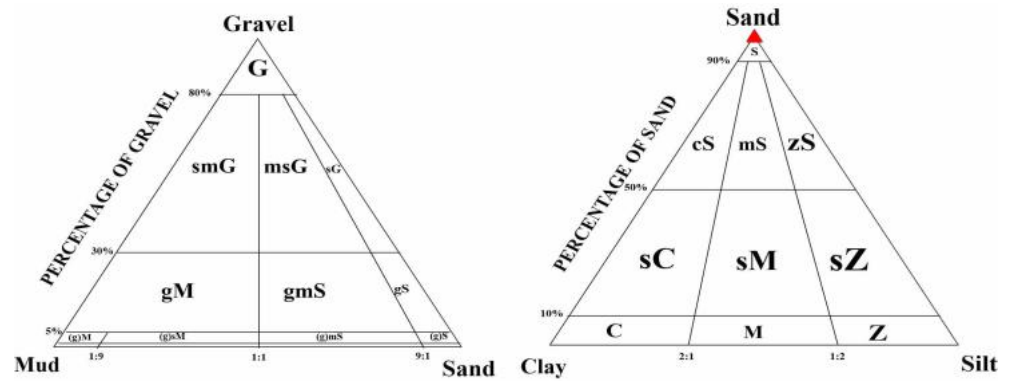
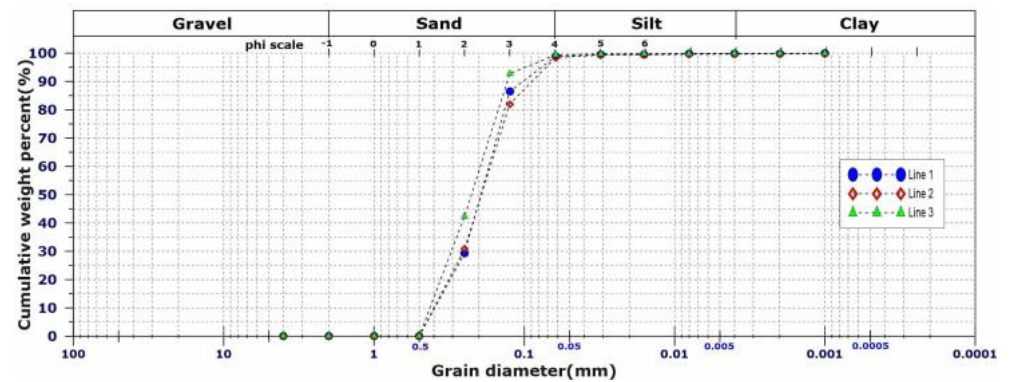
(5) 해빈변화 통계 분석

지역명		제주시 월정		분류번호		제주-제주-05	9/24
관측 평균 (2023년)		최대		최소		계절평균 (2015년 ~ 2023년)	
		변화율	관측시기	변화율	관측시기	춘계	추계
1번	해빈폭	43.1%	2020/10	-66.2%	2023/10	57.0	48.9
	평면적	43.1%	2020/10	-66.2%	2023/10	5535.8	4751.4
	단면적	44.0%	2015/09	-68.4%	2023/10	40.9	32.6
2번	해빈폭	36.8%	2020/04	-48.3%	2023/10	44.5	39.1
	평면적	36.8%	2020/04	-48.3%	2023/10	7280.2	6402.2
	단면적	32.3%	2015/05	-52.5%	2023/10	36.3	32.8
3번	해빈폭	41.1%	2015/09	-43.3%	2023/10	64.0	60.0
	평면적	41.1%	2015/09	-43.3%	2023/10	8212.6	7703.7
	단면적	30.6%	2018/04	-39.9%	2022/10	65.9	62.6

○ 평균 해빈폭(μ)에 대한 99% 신뢰구간을 산정하여 검토한 결과는 다음과 같다

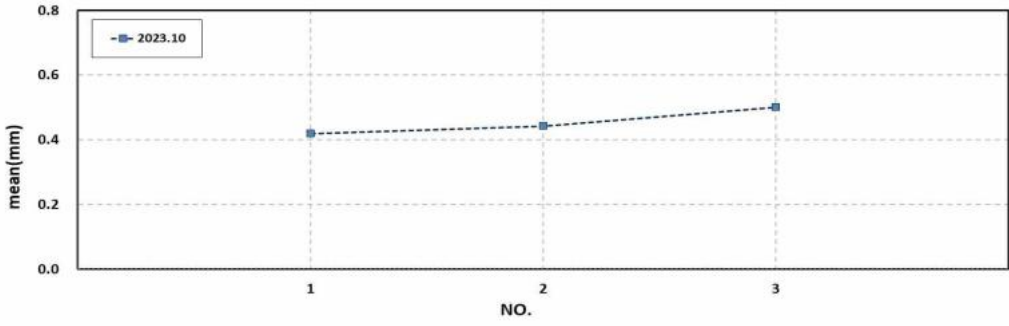
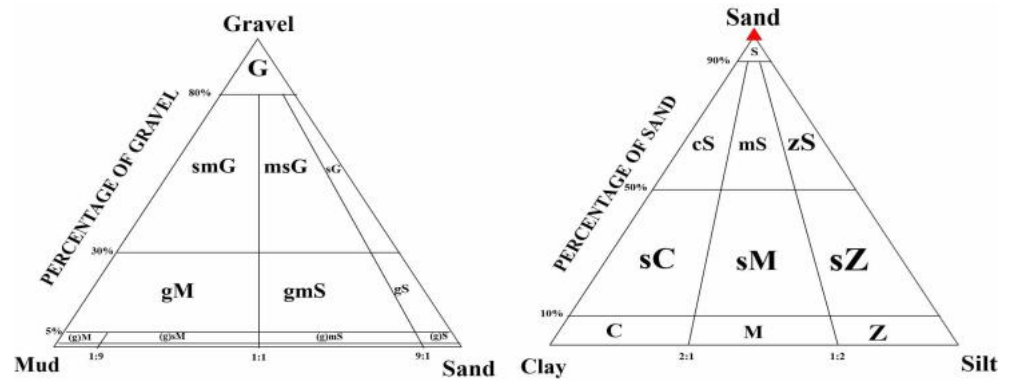
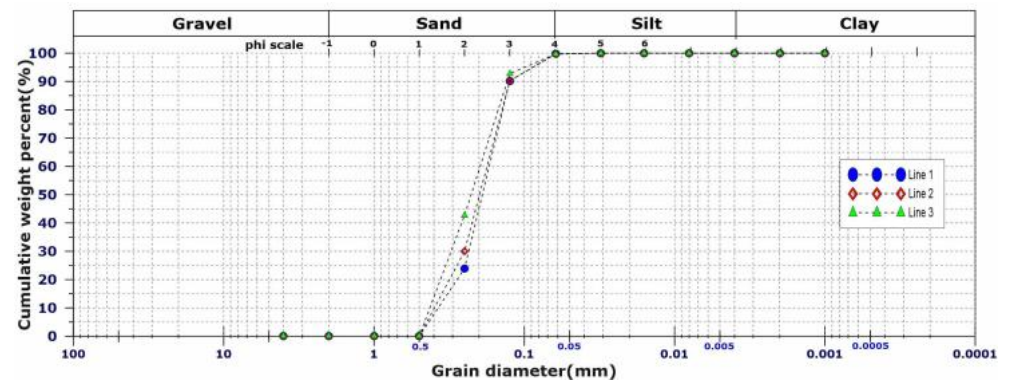
기준점	n	평균	표준편차	99% 신뢰구간	
				상한	하한
1번	18	52.9722	15.4503	62.3525	43.5919
2번	18	41.8167	9.2324	47.4219	36.2114
3번	18	62.0278	14.3450	70.7370	53.3185

(6) 표층퇴적물 분석(2023년 5월 11일)

지역명	제주시 월정	분류번호	제주-제주-05	10/24
평균입경 분포도				
삼각 다이아그램				
누적분포도				
결과 요약	퇴적물유형		모래	
	평균분급도		Moderately Well Sorted(비교적 양호, 0.68)	
	평균왜도		Near-Symmetrical(대칭에 가까움, -0.01)	
	평균첨도		Mesokurtic(보통, 0.98)	
	평균입경의 분포		0.42~0.50mm	
	평균입경의 평균값		0.45mm	

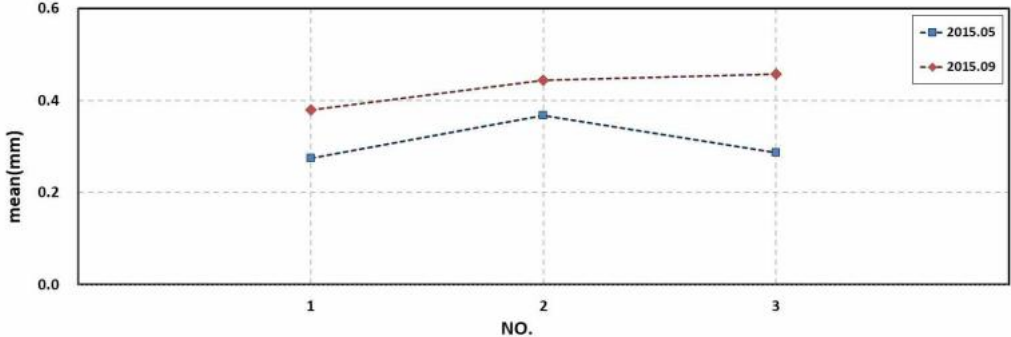
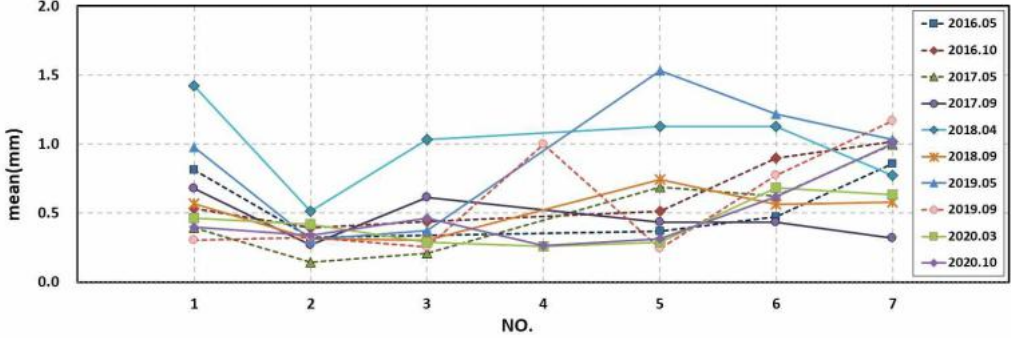
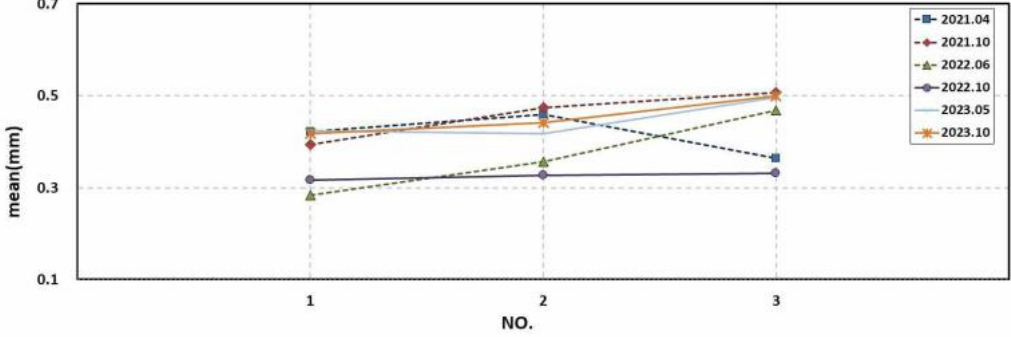
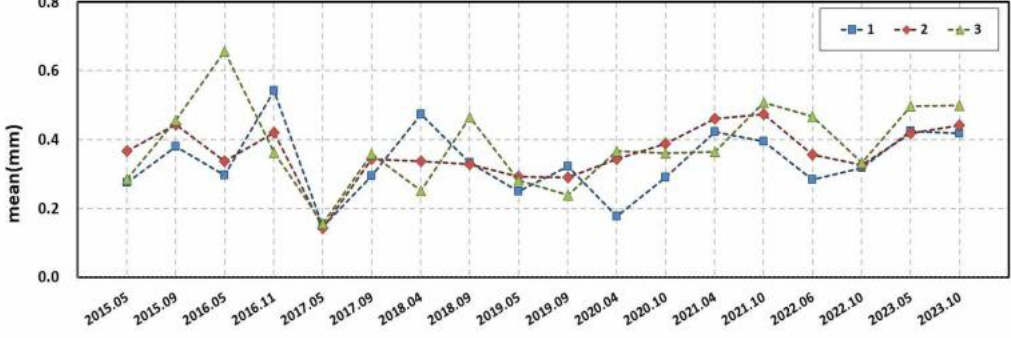
지역명	제주시 월정				분류번호		제주-제주-05		11/24	
누적함량에 따른 입경	(단위 :mm)									
	구분	Line 1				Line 2		Line 3		
	D95	0.197				0.183		0.234		
	D84	0.269				0.247		0.319		
	D50	0.423				0.410		0.497		
	D16	0.668				0.720		0.774		
	D5	0.889				0.993		1.010		
퇴적물 유형 및 조직변수	No.	Composition(%)				Textural Parameter				Sedi. Type
		Gravel	Sand	Silt	Clay	Mean(ϕ)	Sort.(ϕ)	Skew.	Kurt.	
	1	0.00	99.46	0.43	0.11	1.24	0.66	0.01	1.00	S
	2	0.00	99.30	0.41	0.29	1.26	0.76	-0.05	0.95	S
	3	0.00	99.74	0.19	0.07	1.01	0.64	0.02	0.99	S

(6) 표층퇴적물 분석(2023년 10월 8일)

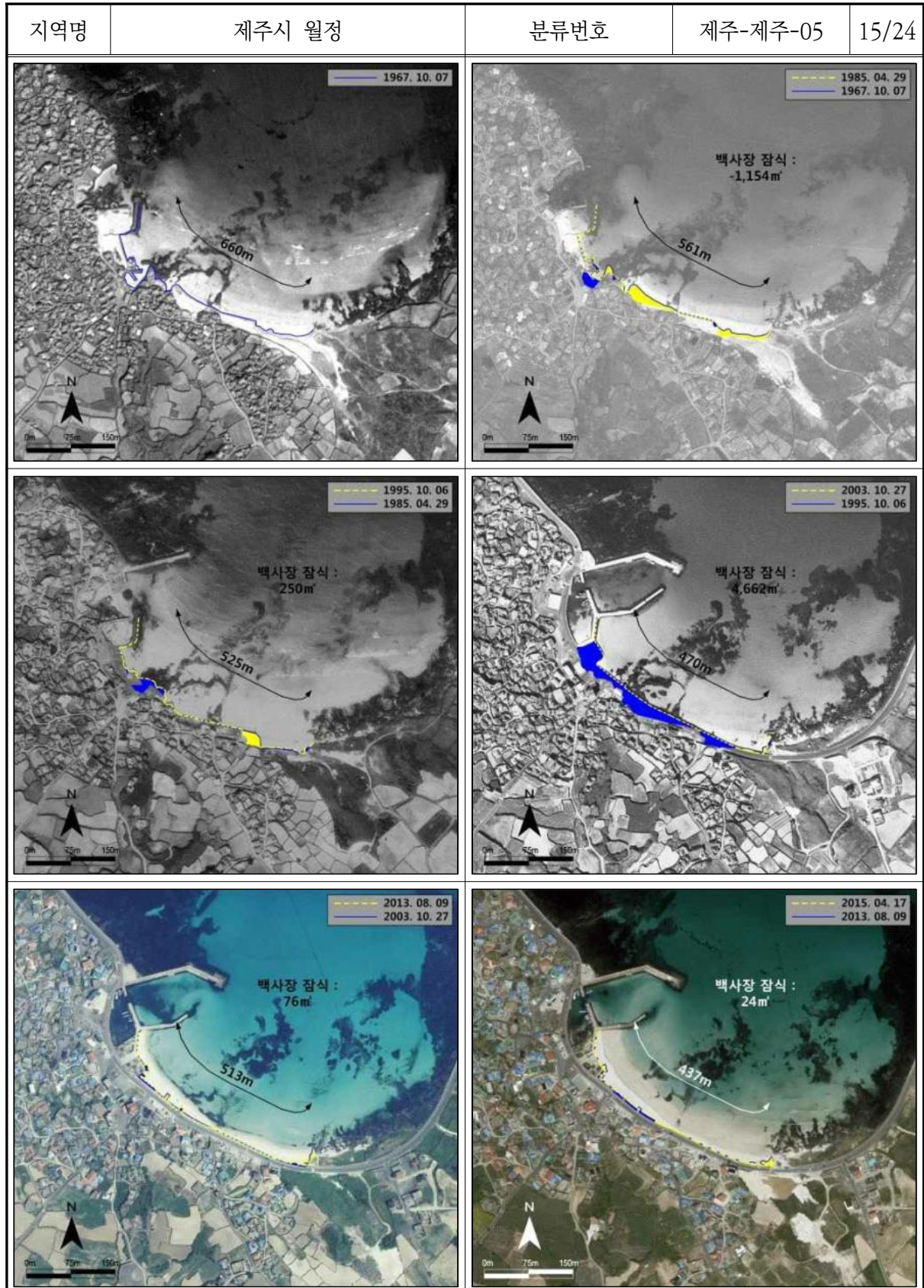
지역명	제주시 월정	분류번호	제주-제주-05	12/24
평균입경 분포도				
삼각 다이아그램				
누적분포도				
결과 요약	퇴적물유형		모래	
	평균분급도		Moderately Well Sorted(비교적 양호, 0.63)	
	평균왜도		Near-Symmetrical(대칭에 가까움, -0.06)	
	평균첨도		Mesokurtic(보통, 1.08)	
	평균입경의 분포		0.42~0.50mm	
	평균입경의 평균값		0.45mm	

지역명	제주시 월정		분류번호		제주-제주-05		13/24			
누적함량에 따른 입경	(단위 :mm)									
	구분	Line 1		Line 2		Line 3				
	D95	0.224		0.221		0.235				
	D84	0.287		0.290		0.317				
	D50	0.414		0.435		0.497				
	D16	0.617		0.681		0.793				
	D5	0.937		1.025		1.030				
퇴적물 유형별 함량 및 조직변수	No.	Composition(%)				Textural Parameter				Sedi. Type
		Gravel	Sand	Silt	Clay	Mean(ϕ)	Sort.(ϕ)	Skew.	Kurt.	
	1	0.00	100.00	0.00	0.00	1.26	0.59	-0.09	1.16	S
	2	0.00	100.00	0.00	0.00	1.18	0.64	-0.09	1.11	S
	3	0.00	99.96	0.04	0.00	1.00	0.65	0.00	0.96	S

(6) 표층퇴적물 분석(종합분석)

지역명	제주시 월정	분류번호	제주-제주-05	14/24
2015년 표층퇴적물 점별 평균입경 분포도				
2016년 ~ 2020년 표층퇴적물 점별 평균입경 분포도				
2021년 ~ 2023년 표층퇴적물 점별 평균입경 분포도				
대정점 평균입경 변화				

(7) 침식현황 변화 분석(항공·위성사진)



지역명	제주시 월정	분류번호	제주-제주-05	16/24																																										
<div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> <div>특 징</div> <div>◦ 1967~2003년도는 해안 서측에 어항이 건설되면서 백사장이 잠식됨</div> <table><tr><th rowspan="2">기간</th><th colspan="2">백사장잠식</th><th rowspan="2">비고</th></tr><tr><th>잠식면적(㎡)</th><th>잠식폭(m)</th></tr><tr><td>1967~1985</td><td>-1,154</td><td>-3.1</td><td></td></tr><tr><td>1985~1995</td><td>250</td><td>0.7</td><td></td></tr><tr><td>1995~2003</td><td>4,662</td><td>12.7</td><td></td></tr><tr><td>2003~2013</td><td>76</td><td>0.2</td><td></td></tr><tr><td>2013~2015</td><td>24</td><td>0.1</td><td></td></tr><tr><td>2015~2017</td><td>151</td><td>0.4</td><td></td></tr><tr><td>2017~2019</td><td>12</td><td>0.0</td><td></td></tr><tr><td>2019~2021</td><td>0</td><td>0.0</td><td></td></tr><tr><td>1967~2021</td><td>4,021</td><td>10.9</td><td></td></tr></table>					기간	백사장잠식		비고	잠식면적(㎡)	잠식폭(m)	1967~1985	-1,154	-3.1		1985~1995	250	0.7		1995~2003	4,662	12.7		2003~2013	76	0.2		2013~2015	24	0.1		2015~2017	151	0.4		2017~2019	12	0.0		2019~2021	0	0.0		1967~2021	4,021	10.9	
기간	백사장잠식		비고																																											
	잠식면적(㎡)	잠식폭(m)																																												
1967~1985	-1,154	-3.1																																												
1985~1995	250	0.7																																												
1995~2003	4,662	12.7																																												
2003~2013	76	0.2																																												
2013~2015	24	0.1																																												
2015~2017	151	0.4																																												
2017~2019	12	0.0																																												
2019~2021	0	0.0																																												
1967~2021	4,021	10.9																																												

(7) 침식현황 변화 분석(연차현황사진)







지역명	제주시 월정	분류번호	제주-제주-05	17/24
<div> <div>1번 기준점 서측(2015. 5. 22.)</div> <div>3번 기준점 동측(2015. 5. 22.)</div> </div>				
<p>대상지역의 경우 비교적 해변폭이 넓고, 비교적 완만한 형태의 해변을 유지하고 있으며, 배후 해안도로 및 호안의 정비상태가 양호함</p>				
<div> <div>1번 기준점 서측(2015. 9. 25.)</div> <div>3번 기준점 동측(2015. 9. 25.)</div> </div>				
<p>전구간 호안 전면에 비사가 퇴적됨</p>				
<div> <div>1번 기준점 서측(2016. 5. 2.)</div> <div>3번 기준점 동측(2016. 5. 2.)</div> </div>				
<p>동측 일부 기선을 제외한 전구간에서 해변폭이 감소하였으며, 전년도 조사시 진행된 월정항 보수공사가 완료됨</p>				

지역명	제주시 월정	분류번호	제주-제주-05	18/24
<div>1번 기준점 서측(2016. 11. 15.)</div> 		<div>3번 기준점 동측(2016. 11. 15.)</div> 		
중앙구간 호안 전면에서 모래가 유실되어 하부 구조물이 노출됨				
<div>1번 기준점 서측(2017. 5. 23.)</div> 		<div>3번 기준점 동측(2017. 5. 23.)</div> 		
서측 및 동측 호안 전면에 비사가 퇴적되었으며, 동측구간에 비사방지막이 설치됨				
<div>1번 기준점 서측(2017. 9. 21.)</div> 		<div>3번 기준점 동측(2017. 9. 21.)</div> 		
서측 호안 전면에 모래가 유실되어 자갈이 드러남				

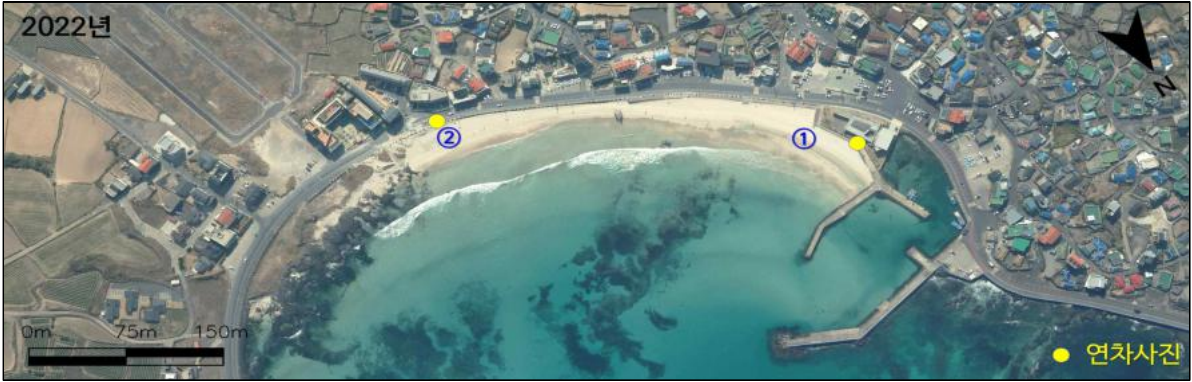




지역명	제주시 월정	분류번호	제주-제주-05	19/24
<div>1번 기준점 서측(2018. 4. 12.)</div> 		<div>3번 기준점 동측(2018. 4. 12.)</div> 		
동측구간 호안 전면에 모래가 퇴적됨				
<div>1번 기준점 서측(2018. 9. 18.)</div> 		<div>3번 기준점 동측(2018. 9. 18.)</div> 		
1차 조사시 퇴적되었던 모래가 유실되었으며, 전구간에서 해변폭 및 단면적이 감소함				
<div>1번 기준점 서측(2019. 5. 14.)</div> 		<div>3번 기준점 동측(2019. 5. 14.)</div> 		
서측 및 중앙구간 호안 전면에 모래가 퇴적됨				

지역명	제주시 월정	분류번호	제주-제주-05	20/24
<div>1번 기준점 서측(2019. 9. 24.)</div> 		<div>3번 기준점 동측(2019. 9. 24.)</div> 		
중앙구간 호안 전면에서 모래가 유실됨				
<div>1번 기준점 서측(2020. 4. 2.)</div> 		<div>3번 기준점 동측(2020. 4. 2.)</div> 		
전년도 조사대비, 전구간에서 해빈폭 및 단면적이 증가함				
<div>1번 기준점 서측(2020. 10. 27.)</div> 		<div>3번 기준점 동측(2020. 10. 27.)</div> 		
월정항 부근에서 하수종말처리장 증축공사가 진행중이며, 동측구간에 비사방지망을 설치함				

지역명	제주시 월정	분류번호	제주-제주-05	21/24
1번 기준점 서측(2021. 4. 27.)		3번 기준점 동측(2021. 4. 27.)		
				
전년도 조사대비, 전구간에서 해빈폭 및 단면적이 감소함				
1번 기준점 서측(2021. 10. 16.)		3번 기준점 동측(2021. 10. 16.)		
				
서측구간에 위치한 월정항 방파제 정비함				
1번 기준점 서측(2022. 6. 9.)		3번 기준점 동측(2022. 6. 9.)		
				
전년대비 서측구간에서 해빈폭이 증가하였지만 동측구간에서는 해빈폭이 감소함				

지역명	제주시 월정	분류번호	제주-제주-05	22/24
<p>1번 기준점 서측(2022. 10. 18.)</p> 		<p>3번 기준점 동측(2022. 10. 18.)</p> 		
<p>1차 조사대비 2차 조사시 동측구간 호안전면에서 모래 유실이 발생함</p>				
<p>1번 기준점 서측(2023. 5. 11.)</p> 		<p>3번 기준점 동측(2023. 5. 11.)</p> 		
<p>전년대비 전체적으로 해빈폭및 단면적이 감소함</p>				
<p>1번 기준점 서측(2023. 10. 8.)</p> 		<p>3번 기준점 동측(2023. 10. 8.)</p> 		
<p>1차 조사대비 2차 조사 시 동측호안전면에서 모래 유실이 발생함</p>				

(7) 침식현황 변화 분석(현황사진)


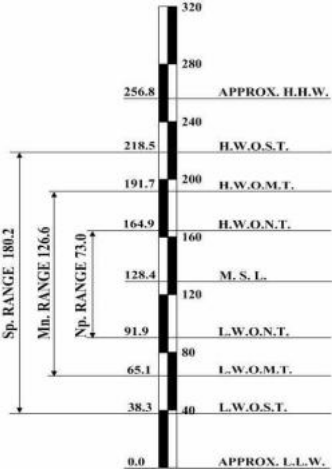
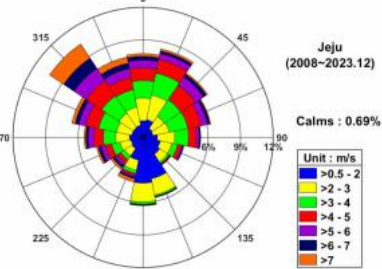

지역명	제주시 월정	분류번호	제주-제주-05	23/24
<div>2022년</div> 				
위성영상				
<div> <div>  <div>2023. 5. 11.</div> </div> <div>  <div>2023. 10. 8.</div> </div> </div>				
① 서측구간 1차 조사대비 2차 조사 시 해안도로 전면 모래 분포 감소				
<div> <div>  <div>2023. 5. 11.</div> </div> <div>  <div>2023. 10. 8.</div> </div> </div>				
② 동측구간 1차 조사대비 2차 조사 시 호안전면 모래 분포 감소				
<ul style="list-style-type: none"> ○ 2023년 단면측량결과, 전년 대비 평균 해빈폭 10.7m, 평균 단면적 8.2㎡가 감소하였으며, 전빈 기울기는 평균 7.8°로 전년 대비 1.1° 급해짐 ○ 제3차 연안정비사업으로 호안(파라펫 보강 280m)이 계획됨 				

(8) 침퇴적 원인 분석 및 고찰

지역명	제주시 월정	분류번호	제주-제주-05	24/24													
침퇴적 원인																	
◦ 고파랑(최대파고 3m 이상) 출현회수(기상청 추자도 부이)																	
연도	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21	'22	'23							
관측일수	308	267	347	360	362	302	254	343	365	337							
출현회수	879	1,006	1,167	1,082	1,393	1,058	813	1,273	1,008	929							
평균대비증감(%)	-17.1	-5.2	10.0	2.0	31.4	-0.3	-23.3	20.0	-5.0	-12.4							
◦ 강수량 비교(기상청 제주 관측소)																	
연도	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21	'22	'23						
월평균 강수량(mm)	71.6	130.3	144.0	118.0	64.4	147.5	165.0	115.8	133.2	89.7	120.4						
전년대비 증감(%)	-	82.0	10.5	-18.0	-45.4	128.8	11.9	-29.8	15.0	-32.7	34.3						
◦ 백사장 잠식 현황																	
잠식면적(m²)	잠식 해빈폭(m)		잠식원인														
4,021	10.9		친수공간, 해안도로														
◦ Source/Sink : 해안사구 훼손에 따른 모래공급 감소																	
◦ 구조물 현황 호안, 항만시설		<table border="1"><caption>Coastal Erosion Indicators Data</caption><thead><tr><th>Indicator</th><th>Value</th></tr></thead><tbody><tr><td>해빈폭변화율</td><td>100.0</td></tr><tr><td>단면적변화율</td><td>0.0</td></tr><tr><td>해빈침식안정률</td><td>13.0</td></tr><tr><td>국부침식정도</td><td>34.0</td></tr><tr><td>배후지피해위험성</td><td>100.0</td></tr></tbody></table>				Indicator	Value	해빈폭변화율	100.0	단면적변화율	0.0	해빈침식안정률	13.0	국부침식정도	34.0	배후지피해위험성	100.0
Indicator	Value																
해빈폭변화율	100.0																
단면적변화율	0.0																
해빈침식안정률	13.0																
국부침식정도	34.0																
배후지피해위험성	100.0																
고찰																	
◦ 2015년 조사 이후 전반적으로 평균 해빈폭 및 단면적의 감소 경향을 보임																	
◦ 뚜렷한 국부 침식은 나타나지 않으나, 태풍 및 고파랑에 의한 피해방지 대책 필요하며, 서측 구간(1번 기선)에 비사 피해 방지 대책이 요구됨																	

2) 제주시 함덕


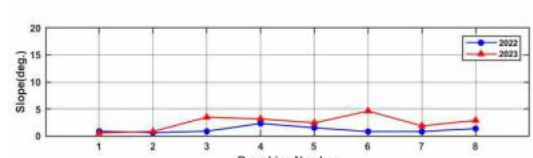
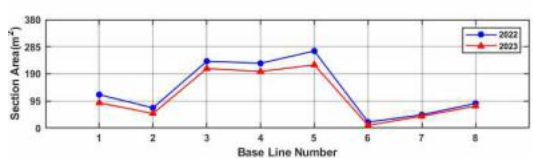
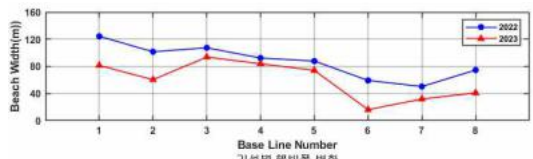
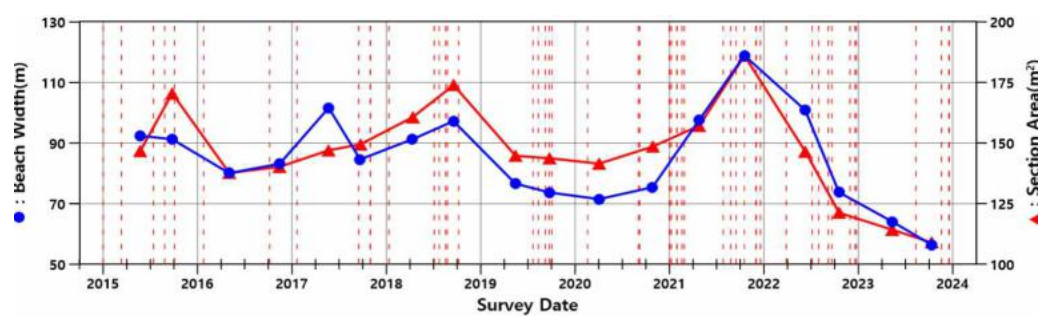
(1) 위치도 및 자연현황

지역명	제주시 함덕							분류번호	제주-제주-01				1/34								
침식등급	D등급(심각)							침식유형	백사장 침식												
위치도								1차 관측일	2023년 5월 11일												
								2차 관측일	2023년 10월 11일												
								시점좌표	N33°32'45", E126°39'44"												
								종점좌표	N33°32'43", E126°40'28"												
								총연장(m)	349m												
								해빈폭(m)	14~101m												
								대표저질특성	모래												
								해안선 형태	활형												
해양 환경 현황	조석특성(관측위치 : 북촌포구)							바람특성(관측위치 : 제주기상관측소)													
																					
															최대풍속 (2003. 09. 12)	풍속	39.5m/s				
																풍향	NW				
															순간최대풍속 (2003. 09. 12)	풍속	60.0m/s				
																풍향	NW				
															평균풍속(2008년~2023년)		3.2m/s				
															파랑특성(50년빈도 설계파) - 단위 : 파고(m), 주기(sec)						
															격자점위치도			번호	파향	파고	주기
				NO. 178-1	N	4.4	9.3	NO. 179-1	NNW	4.5	9.3										
					NNE	4.2	9.1		N	4.3	9.2										
					NE	6.0	10.1		NNE	4.0	8.9										
				NO. 180	NW	7.5	11.8	NO. 180-1	W	4.9	9.9										
					NNW	4.9	9.9		WNW	7.2	11.4										
					N	4.3	9.4		NW	6.3	11.1										
하천현황	하천명	등급	유로연장	하천연장	유역면적	홍수량	홍수위	하폭													
	-	-	-	-	-	-	-	-													
	-	-	-	-	-	-	-	-													
2023년 평가결과	해빈폭변화율		단면적변화율		해빈침식안전정물	국부침식정도	배후지피해위험성	총점		침식등급											
	0.0		0.5		4.4	3.4	20.0	28.3		D											
침식 등급 이력	07년	08년	09년	10년	11년	12년	13년	14년	15년	16년	17년	18년	19년	20년	21년	22년	23년				
	B	B	B	B	B	B	C	B	B	B	B	B	C	C	B	C	D				

(2) 시설현황 및 지질학적 특성


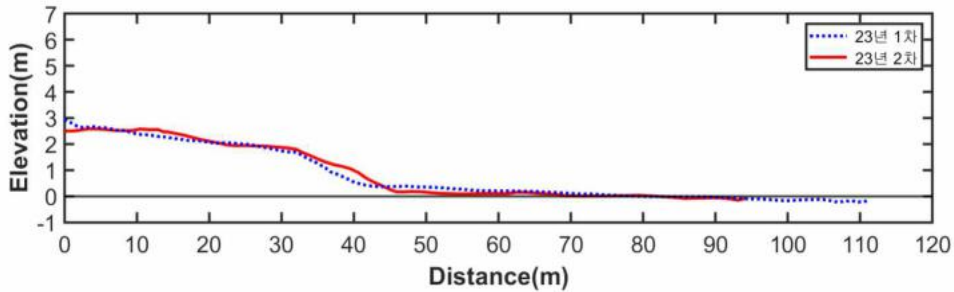
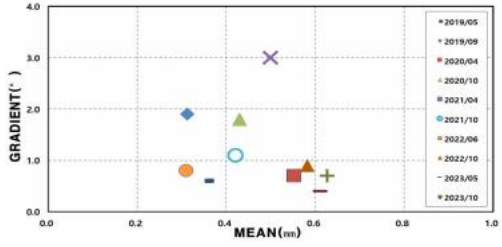
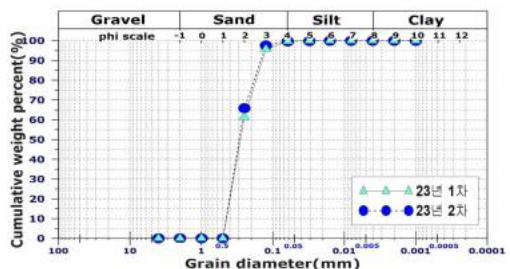
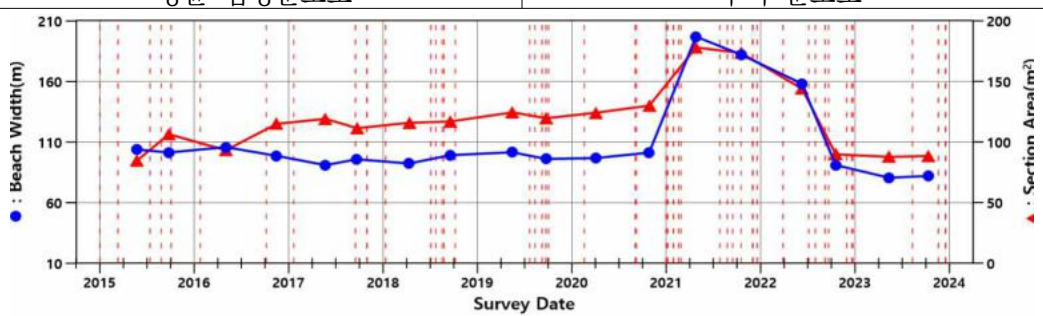
지역명	제주시 함덕		분류번호	제주-제주-01	2/34
<div>2022년</div> 					
위성영상					
					
① 직립호안		② 계단식호안		③ 석축호안 I	
					
④ 자연해안		⑤ 석축호안II		지질도(1:50,000)	
지질학적특성	구분 및 기호	지층명		암석	
	Qs	사구		사구	
	Qswb	서우봉현무암		서우봉현무암	
<div>① 직립호안 : 길이 33m, 높이 0.6~1m</div> <div>② 계단식호안 : 길이 144m, 높이 0.5~0.7m</div> <div>③ 석축호안 I : 길이 69m, 높이 1~2m</div> <div>④ 자연해안 : 길이 340m</div> <div>⑤ 석축호안II : 길이 120m, 높이 0.8~2.2m</div>					


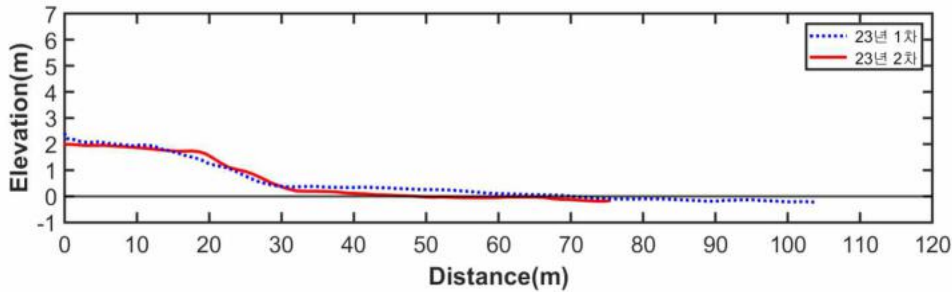
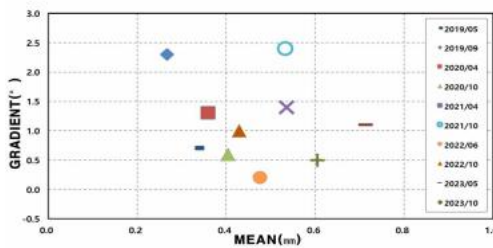
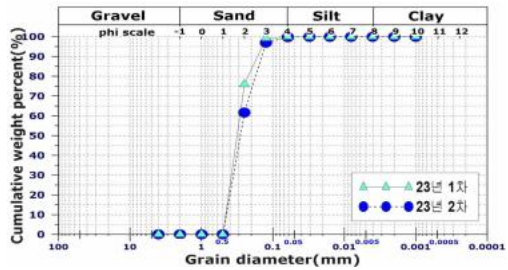
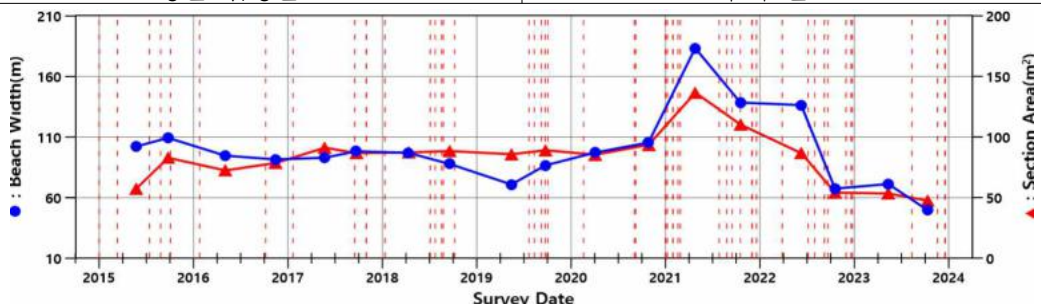
(3) 기선변화


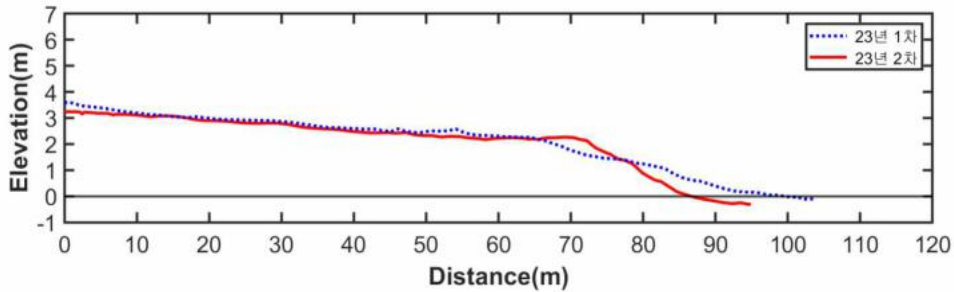
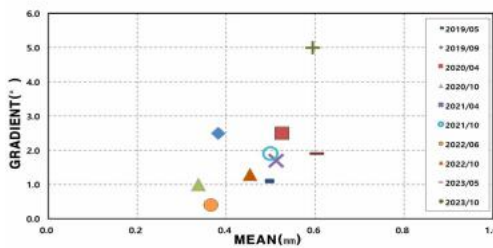
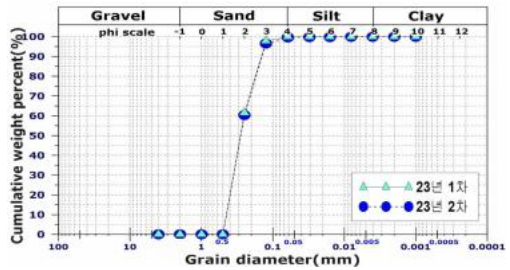
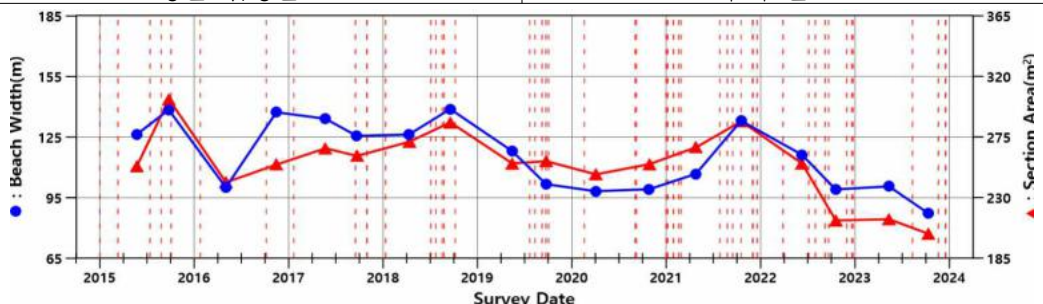
지역명	제주시 함덕	분류번호	제주-제주-01	3/34																																																																						
<div>2022년</div> 																																																																										
2022년 ~ 2023년 측량결과	<div>(기준 : E.L. 0.0m)</div> <table><tr><th rowspan="2">기선번호</th><th colspan="2">해빈폭 (m)</th><th colspan="2">단면적 (㎡)</th><th colspan="2">전빈기울기 (°)</th></tr><tr><th>'22년 연평균</th><th>'23년 연평균</th><th>'22년 연평균</th><th>'23년 연평균</th><th>'22년 연평균</th><th>'23년 연평균</th></tr><tr><td>1</td><td>124.7</td><td>81.4</td><td>116.8</td><td>88.0</td><td>0.9</td><td>0.6</td></tr><tr><td>2</td><td>101.8</td><td>60.4</td><td>70.3</td><td>50.4</td><td>0.6</td><td>0.8</td></tr><tr><td>3</td><td>107.6</td><td>93.9</td><td>234.4</td><td>208.7</td><td>0.9</td><td>3.5</td></tr><tr><td>4</td><td>92.5</td><td>84.0</td><td>227.3</td><td>198.3</td><td>2.3</td><td>3.2</td></tr><tr><td>5</td><td>88.0</td><td>74.2</td><td>270.5</td><td>221.7</td><td>1.5</td><td>2.4</td></tr><tr><td>6</td><td>59.2</td><td>15.9</td><td>20.1</td><td>8.8</td><td>0.8</td><td>4.6</td></tr><tr><td>7</td><td>50.2</td><td>31.7</td><td>46.0</td><td>40.9</td><td>0.8</td><td>1.9</td></tr><tr><td>8</td><td>74.6</td><td>40.7</td><td>86.0</td><td>76.6</td><td>1.4</td><td>2.9</td></tr></table> <div></div>					기선번호	해빈폭 (m)		단면적 (㎡)		전빈기울기 (°)		'22년 연평균	'23년 연평균	'22년 연평균	'23년 연평균	'22년 연평균	'23년 연평균	1	124.7	81.4	116.8	88.0	0.9	0.6	2	101.8	60.4	70.3	50.4	0.6	0.8	3	107.6	93.9	234.4	208.7	0.9	3.5	4	92.5	84.0	227.3	198.3	2.3	3.2	5	88.0	74.2	270.5	221.7	1.5	2.4	6	59.2	15.9	20.1	8.8	0.8	4.6	7	50.2	31.7	46.0	40.9	0.8	1.9	8	74.6	40.7	86.0	76.6	1.4	2.9
	기선번호	해빈폭 (m)		단면적 (㎡)			전빈기울기 (°)																																																																			
		'22년 연평균	'23년 연평균	'22년 연평균	'23년 연평균	'22년 연평균	'23년 연평균																																																																			
	1	124.7	81.4	116.8	88.0	0.9	0.6																																																																			
	2	101.8	60.4	70.3	50.4	0.6	0.8																																																																			
3	107.6	93.9	234.4	208.7	0.9	3.5																																																																				
4	92.5	84.0	227.3	198.3	2.3	3.2																																																																				
5	88.0	74.2	270.5	221.7	1.5	2.4																																																																				
6	59.2	15.9	20.1	8.8	0.8	4.6																																																																				
7	50.2	31.7	46.0	40.9	0.8	1.9																																																																				
8	74.6	40.7	86.0	76.6	1.4	2.9																																																																				
측량시기별 평균해빈폭 및 단면적 변화																																																																										
분석	<div>○ 2023년 단면측량결과, 전년 대비 평균 해빈폭 23.9m, 평균 단면적 19.7㎡가 감소하였으며, 전빈기울기는 평균 4.8°로 전년 대비 1.3° 급해짐</div> <div>○ 1번, 6번 기선에서 해빈폭 43.3m, 5번 기선에서 단면적 48.8㎡가 감소하여 대상지역내 최대감소폭을 나타냄</div>																																																																									


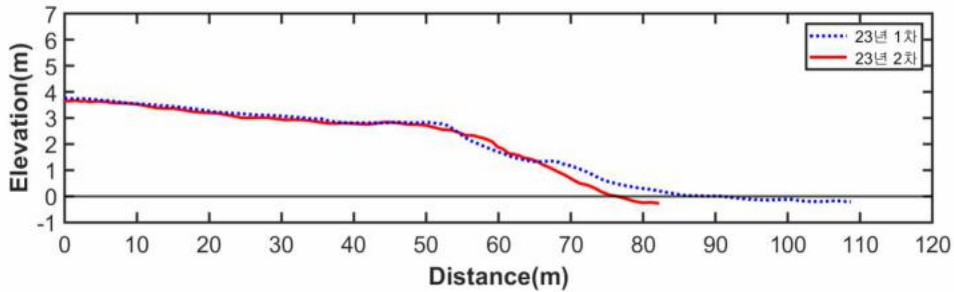
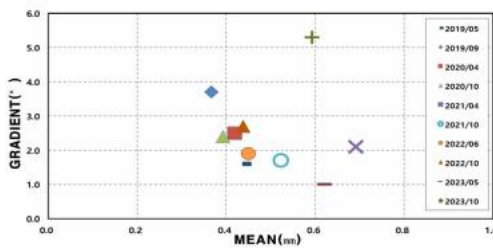
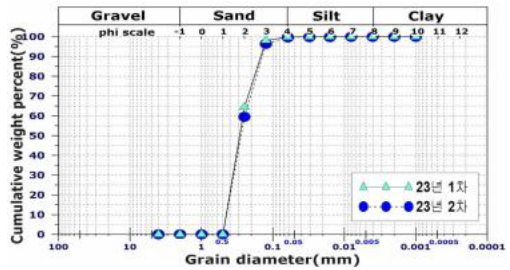
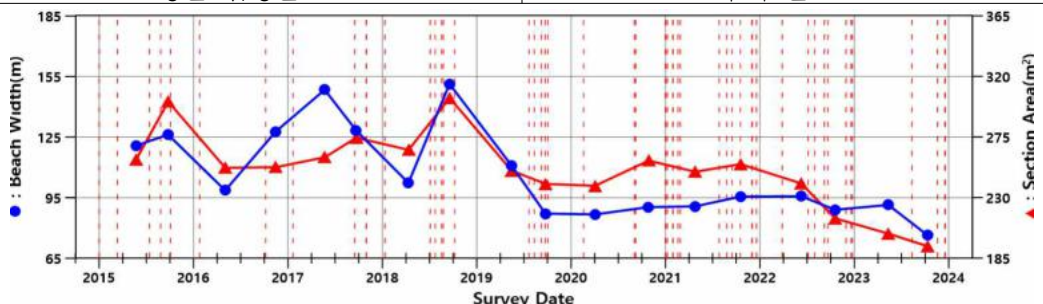
지역명	제주시 함덕	분류번호	제주-제주-01	4/34
○ 대상지역 태풍 및 고파랑 현황				
일 자	최대 파고(m)	최대 파주기(s)	비고	
2015/01/01	8.5	10.7	고파랑	
2015/03/10	8.1	10.7	고파랑	
2015/07/12	8.5	10.7	태풍 찬홈	
2015/08/25	7.5	12.8	태풍 고니	
2015/10/02	7.1	10.7	고파랑	
2016/01/24	10.3	10.7	고파랑	
2016/10/05	13.7	12.8	태풍 차바	
2017/01/20	9.9	10.7	고파랑	
2017/09/15	7.2	12.8	태풍 탈림	
2017/10/29	8.1	10.7	고파랑	
2017/10/30	8.2	10.7	고파랑	
2018/01/10	9.7	10.7	고파랑	
2018/07/03	8.8	12.8	태풍 브라비스	
2018/07/22	7.7	10.7	태풍 암필	
2018/08/16	8.0	10.7	태풍 롬비아	
2018/08/23	13.7	10.7	태풍 솔릭	
2018/10/06	16.4	12.8	태풍 콩레이	
2019/07/20	9.6	10.7	태풍 다나스	
2019/08/10	7.4	10.7	태풍 레끼마	
2019/09/07	15.5	12.8	태풍 링링	
2019/09/22	12.3	12.8	태풍 타파	
2019/10/02	10.1	10.7	태풍 미탁	
2020/02/18	8.7	10.7	고파랑	
2020/09/02	12.0	12.8	태풍 마이탁	
2020/09/07	7.0	16.0	태풍 하이선	
2020/12/30	9.5	10.7	고파랑	
2020/12/31	8.0	10.7	고파랑	
2021/01/07	8.5	10.7	고파랑	
2021/01/28	9.3	10.7	고파랑	
2021/01/29	8.3	10.7	고파랑	
2021/02/18	7.8	10.7	고파랑	
2021/02/27	8.7	10.7	고파랑	
2021/07/25	9.1	12.8	고파랑	
2021/08/24	4.5	10.7	태풍 오마이스	
2021/09/14	6.5	9.1	태풍 찬투	
2021/10/16	9.5	10.7	고파랑	
2021/11/30	9.8	10.7	고파랑	
2021/12/01	9.1	10.7	고파랑	
2021/12/17	8.7	10.7	고파랑	
2022/03/26	7.1	10.7	고파랑	


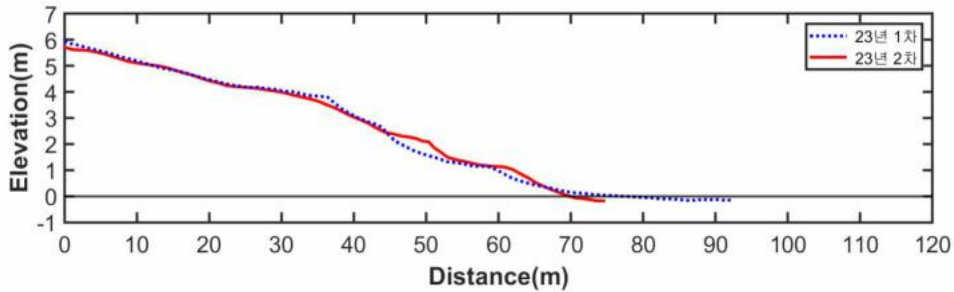
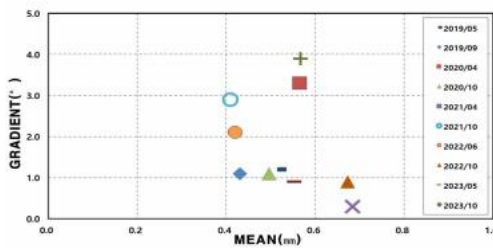
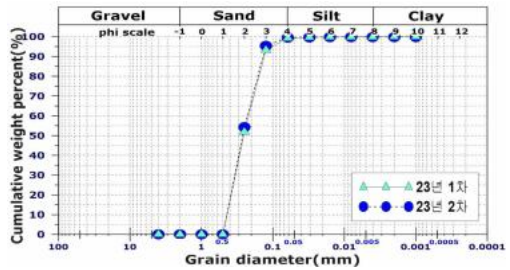
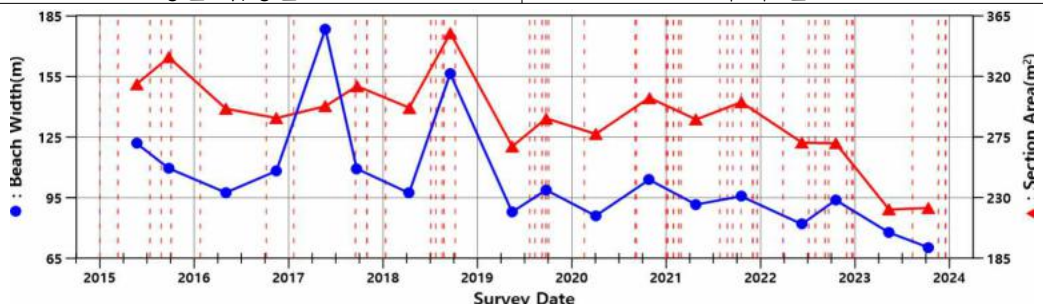
(4) 기선별 분석 및 결과


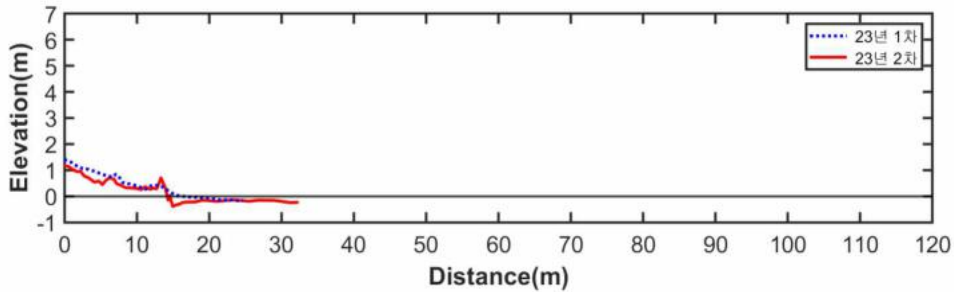
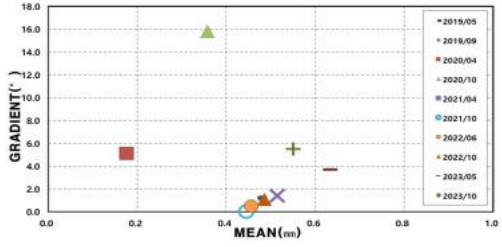
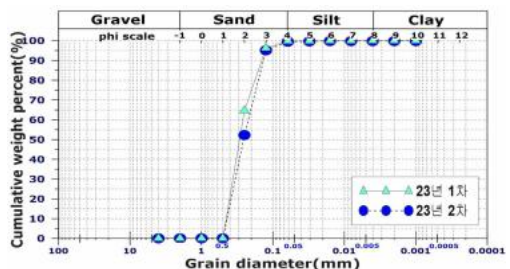
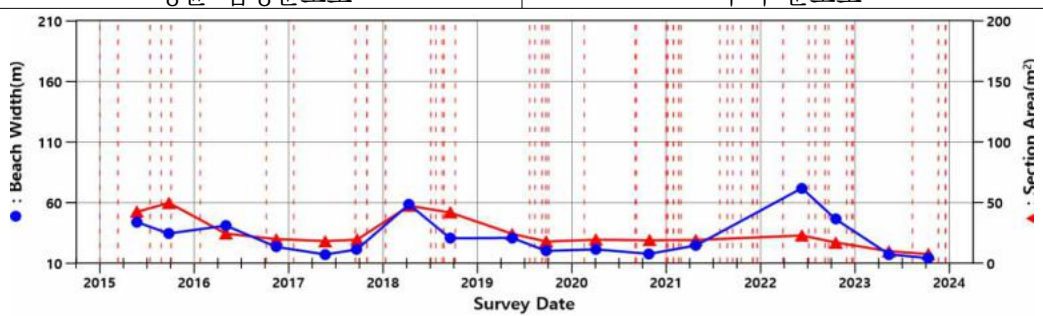
지역명	제주시 함덕					분류번호		제주-제주-01		6/34	
기선번호	기준점 위치					기준점 좌표		N	33°32'34.53"		
								E	126°40'05.08"		
1번						평균 해빈폭(m)		81.4			
						평균 단면적(m²)		88.0			
						방위각(°)		325.7			
						타원체고(m)		29.139			
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2019/05	2019/09	2020/04	2020/10	2021/04	2021/10	2022/06	2022/10	2023/05	2023/10
	해빈폭(m)	101.7	96.2	96.9	101.4	197.1	182.3	158.3	91.1	80.7	82.1
	단면적(m²)	124.3	119.5	124.0	129.9	177.9	173.3	143.8	89.7	87.6	88.3
	전빈기울기(°)	0.6	1.9	0.7	1.8	3.0	1.1	0.8	0.9	0.4	0.7
기선변화											
입도결과											
	평균 입경분포도					누적 분포도					
											
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											


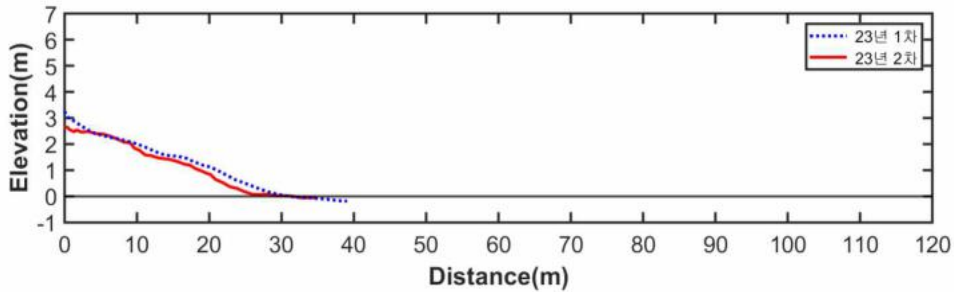
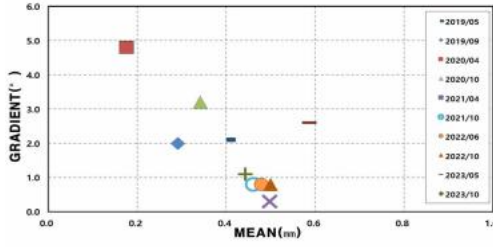
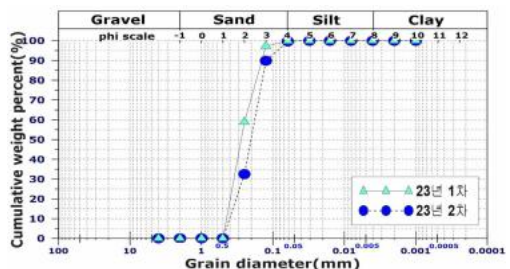
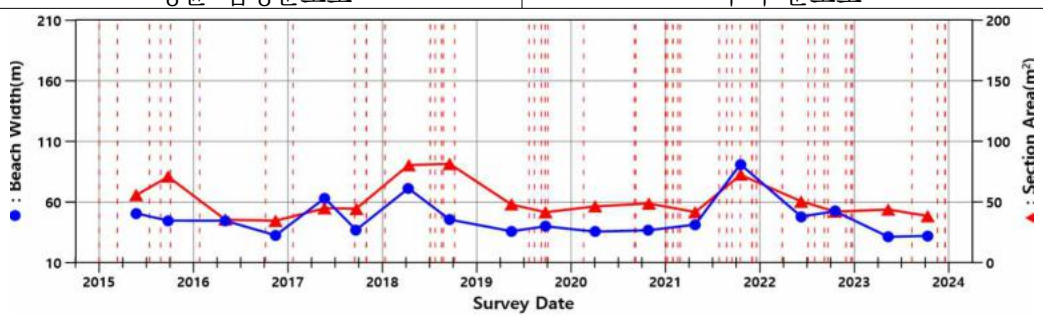
지역명	제주시 함덕				분류번호		제주-제주-01		7/34		
기선번호	기준점 위치				기준점 좌표		N	33°32'35.92"			
							E	126°40'05.84"			
2번					평균 해빈폭(m)		60.4				
					평균 단면적(㎡)		50.4				
					방위각(°)		291.3				
					타원체고(m)		29.192				
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2019/05	2019/09	2020/04	2020/10	2021/04	2021/10	2022/06	2022/10	2023/05	2023/10
	해빈폭(m)	70.7	86.5	97.0	105.3	183.2	138.3	136.2	67.3	71.1	49.6
	단면적(㎡)	85.7	89.0	85.3	93.5	136.5	110.2	86.5	54.0	53.3	47.4
	전빈기울기(°)	0.7	2.3	1.3	0.6	1.4	2.4	0.2	1.0	1.1	0.5
기선변화											
입도결과											
	평균 입경분포도					누적 분포도					
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											


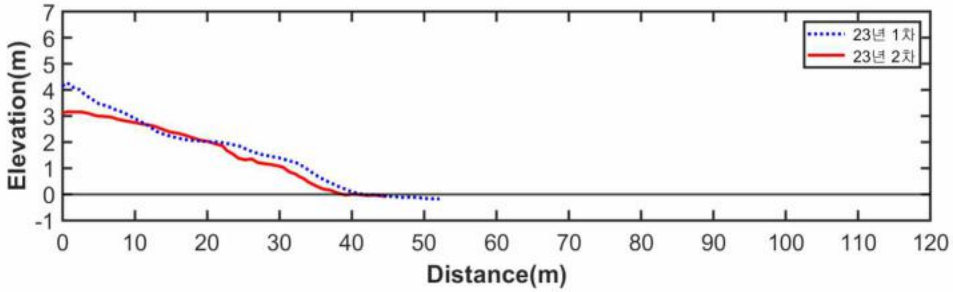
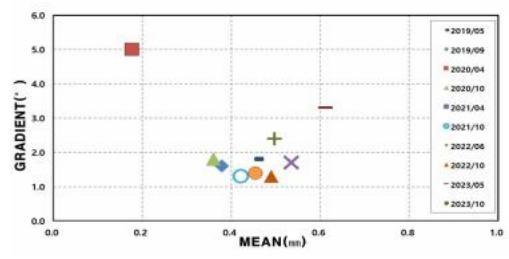
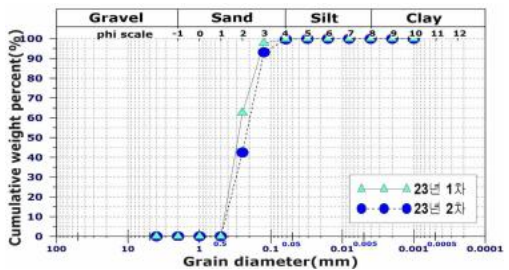
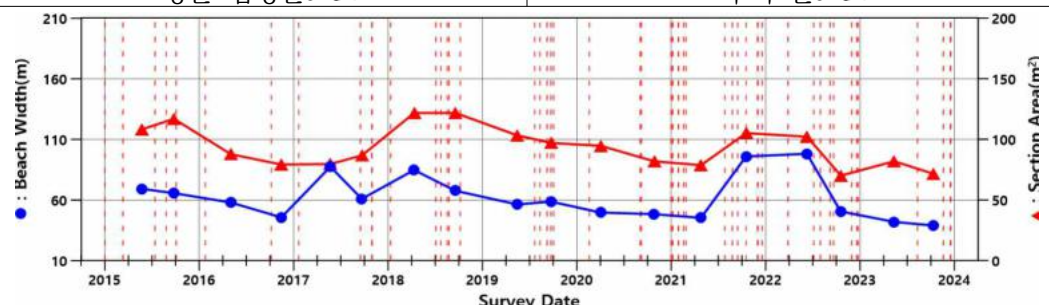
지역명	제주시 함덕				분류번호			제주-제주-01		8/34	
기선번호	기준점 위치				기준점 좌표			N	33°32'34.26"		
								E	126°40'08.37"		
3번					평균 해빈폭(m)			93.9			
					평균 단면적(㎡)			208.7			
					방위각(°)			18.9			
					타원체고(m)			29.369			
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2019/05	2019/09	2020/04	2020/10	2021/04	2021/10	2022/06	2022/10	2023/05	2023/10
	해빈폭(m)	118.0	101.6	98.1	99.1	106.7	133.0	116.2	99.0	100.5	87.2
	단면적(㎡)	255.6	257.2	247.4	255.0	267.5	286.8	255.5	213.2	214.1	203.3
	전빈기울기(°)	1.1	2.5	2.5	1.0	1.7	1.9	0.4	1.3	1.9	5.0
기선변화											
입도결과											
	평균 입경분포도					누적 분포도					
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											

지역명	제주시 함덕				분류번호			제주-제주-01		9/34	
기선번호	기준점 위치				기준점 좌표			N	33°32'34.25"		
								E	126°40'09.91"		
4번					평균 해빈폭(m)			84.0			
					평균 단면적(㎡)			198.3			
					방위각(°)			20.0			
					타원체고(m)			30.523			
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2019/05	2019/09	2020/04	2020/10	2021/04	2021/10	2022/06	2022/10	2023/05	2023/10
	해빈폭(m)	111.1	87.2	86.8	90.4	90.8	95.6	95.8	89.1	91.5	76.5
	단면적(㎡)	249.8	239.9	238.5	257.2	248.9	254.6	240.2	214.3	202.9	193.6
	전반기울기(°)	1.6	3.7	2.5	2.4	2.1	1.7	1.9	2.7	1.0	5.3
기선변화											
입도결과											
	평균 입경분포도						누적 분포도				
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											

지역명	제주시 함덕		분류번호		제주-제주-01		10/34				
기선번호	기준점 위치		기준점 좌표		N E		33°32'34.22" 126°40'11.87"				
5번			평균 해빈폭(m)		74.2						
			평균 단면적(m²)		221.7						
			방위각(°)		15.2						
			타원체고(m)		33.096						
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2019/05	2019/09	2020/04	2020/10	2021/04	2021/10	2022/06	2022/10	2023/05	2023/10
	해빈폭(m)	88.0	98.9	86.1	104.0	91.7	95.8	82.0	93.9	77.8	70.5
	단면적(m²)	268.0	288.8	277.2	304.1	288.0	300.8	270.8	270.2	221.1	222.3
	전빈기울기(°)	1.2	1.1	3.3	1.1	0.3	2.9	2.1	0.9	0.9	3.9
기선변화											
입도결과											
	평균 입경분포도					누적 분포도					
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											

지역명	제주시 함덕			분류번호			제주-제주-01		11/34		
기선번호	기준점 위치			기준점 좌표			N	33°32'40.27"			
							E	126°40'25.18"			
6번				평균 해빈폭(m)			15.9				
				평균 단면적(㎡)			8.8				
				방위각(°)			331.7				
				타원체고(m)			28.941				
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2019/05	2019/09	2020/04	2020/10	2021/04	2021/10	2022/06	2022/10	2023/05	2023/10
	해빈폭(m)	31.0	20.2	21.5	17.8	24.7	-	72.0	46.4	17.4	14.3
	단면적(㎡)	24.4	18.0	19.5	19.1	19.3	-	23.0	17.2	10.0	7.6
	전빈기울기(°)	1.2	5.7	5.1	15.8	1.4	-	0.5	1.1	3.7	5.5
기선변화											
입도결과											
	평균 입경분포도						누적 분포도				
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											

지역명	제주시 함덕				분류번호		제주-제주-01		12/34		
기선번호	시점 위치				시점 좌표		N	33°32'40.47"			
							E	126°40'26.56"			
7번					평균 해빈폭(m)		31.7				
					평균 단면적(㎡)		40.9				
					방위각(°)		333.2				
					타원체고(m)		-				
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2019 /05	2019 /09	2020 /04	2020 /10	2021 /04	2021 /10	2022 /06	2022 /10	2023 /05	2023 /10
	해빈폭 (m)	35.9	40.0	35.6	36.7	41.4	91.1	48.0	52.4	31.3	32.1
	단면적 (㎡)	47.6	41.3	46.1	48.5	41.4	72.1	50.2	41.8	43.5	38.2
	전빈기울기 (°)	2.1	2.0	4.8	3.2	0.3	0.8	0.8	0.8	2.6	1.1
기선변화											
입도결과											
	평균 입경분포도					누적 분포도					
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											

지역명	제주시 함덕				분류번호			제주-제주-01		13/34	
기선번호	기준점 위치				기준점 좌표			N	33°32'40.79"		
								E	126°40'27.98"		
8번					평균 해빈폭(m)			40.7			
					평균 단면적(㎡)			76.6			
					방위각(°)			325.6			
					타원체고(m)			31.146			
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2019/05	2019/09	2020/04	2020/10	2021/04	2021/10	2022/06	2022/10	2023/05	2023/10
	해빈폭(m)	56.6	58.9	49.9	48.6	45.5	96.2	98.4	50.8	42.2	39.2
	단면적(㎡)	103.1	96.8	94.5	81.7	78.5	105.0	102.0	69.9	81.7	71.4
	전반기울기(°)	1.8	1.6	5.0	1.8	1.7	1.3	1.4	1.3	3.3	2.4
기선변화											
입도결과											
	평균 입경분포도						누적 분포도				
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											

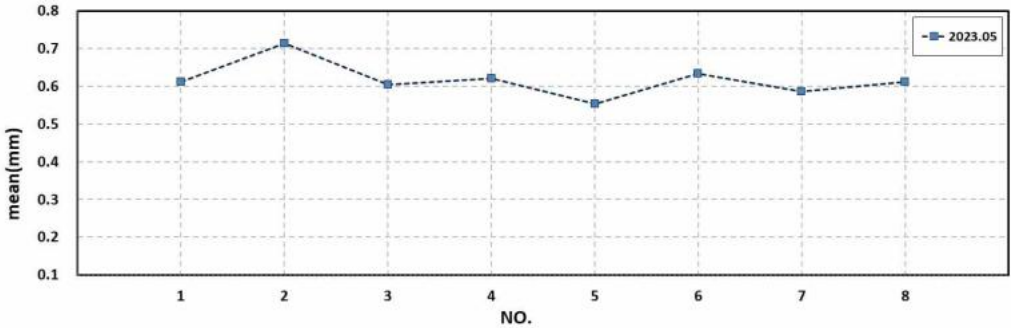
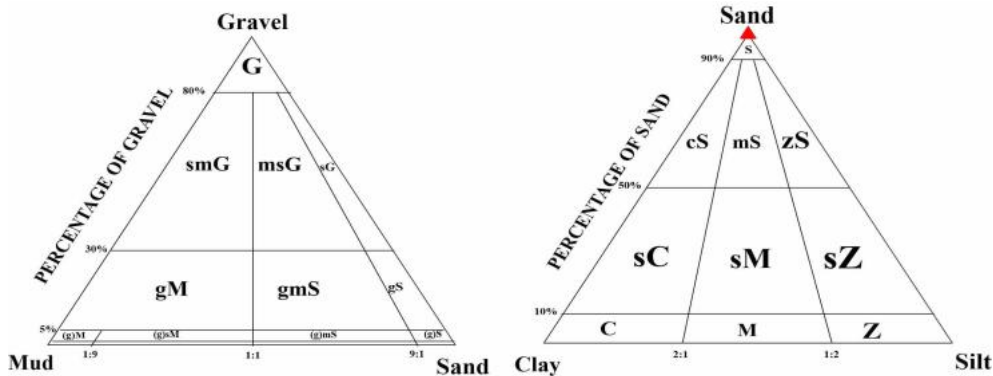
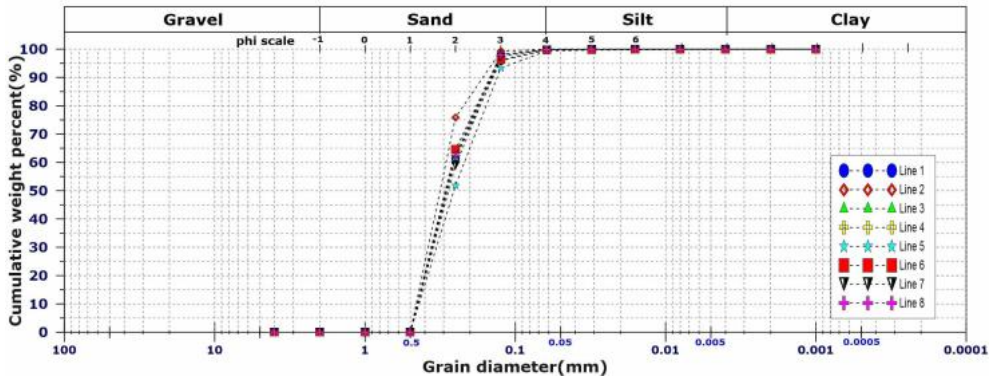
(5) 해빈변화 통계 분석

지역명	제주시 함덕			분류번호		제주-제주-01		14/34
관측 평균 (2023년)		최대		최소		계절평균 (2015년 ~ 2023년)		
		변화율	관측시기	변화율	관측시기	춘계	추계	
1번	해빈폭	79.5%	2021/04	-26.5%	2023/05	114.2	105.4	
	평면적	79.5%	2021/04	-26.5%	2023/05	4409.4	4068.4	
	단면적	51.1%	2021/04	-28.3%	2015/05	118.9	116.7	
2번	해빈폭	85.5%	2021/04	-49.8%	2023/10	104.9	92.6	
	평면적	85.5%	2021/04	-49.8%	2023/10	5256.6	4639.3	
	단면적	65.4%	2021/04	-42.6%	2023/10	83.9	81.1	
3번	해빈폭	19.8%	2018/09	-24.7%	2023/10	114.0	117.8	
	평면적	19.8%	2018/09	-24.7%	2023/10	4103.6	4239.2	
	단면적	18.8%	2015/09	-20.3%	2023/10	252.6	257.8	
4번	해빈폭	42.0%	2018/09	-28.2%	2023/10	105.2	108.1	
	평면적	42.0%	2018/09	-28.2%	2023/10	4584.8	4712.2	
	단면적	21.3%	2018/09	-22.7%	2023/10	246.1	254.5	
5번	해빈폭	72.1%	2017/05	-32.1%	2023/10	102.4	105.2	
	평면적	72.1%	2017/05	-32.1%	2023/10	5977.6	6144.3	
	단면적	21.8%	2018/09	-23.5%	2023/05	281.1	297.1	
6번	해빈폭	141.6%	2022/06	-100.0%	2021/10	36.4	23.2	
	평면적	141.6%	2022/06	-100.0%	2021/10	1387.3	883.9	
	단면적	112.7%	2015/09	-100.0%	2021/10	25.5	21.5	
7번	해빈폭	96.6%	2021/10	-32.5%	2023/05	46.9	45.8	
	평면적	96.6%	2021/10	-32.5%	2023/05	872.1	851.7	
	단면적	59.5%	2018/09	-32.6%	2016/11	49.3	52.5	
8번	해빈폭	57.1%	2022/06	-37.4%	2023/10	65.9	59.4	
	평면적	57.1%	2022/06	-37.4%	2023/10	4322.3	3896.6	
	단면적	29.9%	2018/04	-25.3%	2022/10	95.2	92.1	

○ 평균 해빈폭(μ)에 대한 99% 신뢰구간을 산정하여 검토한 결과는 다음과 같다

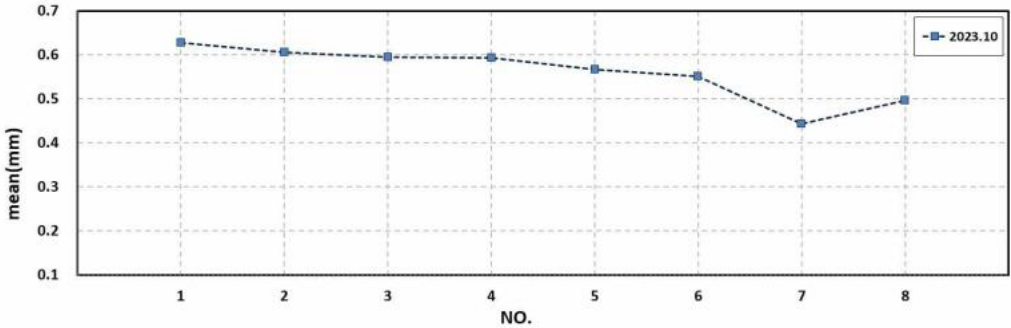
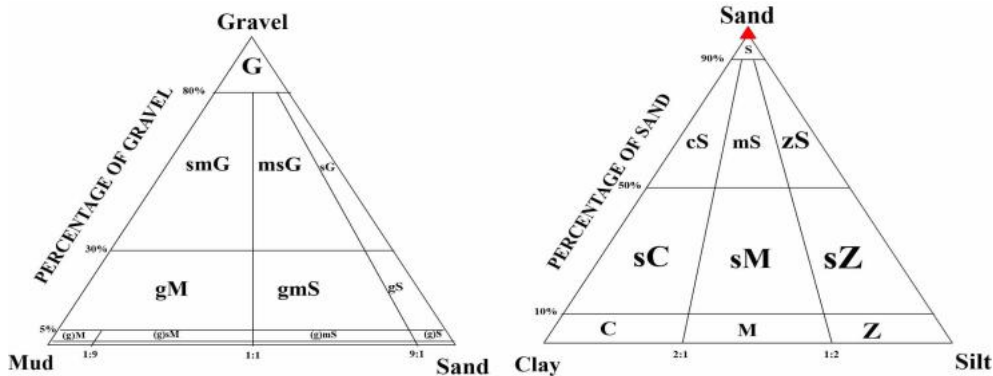
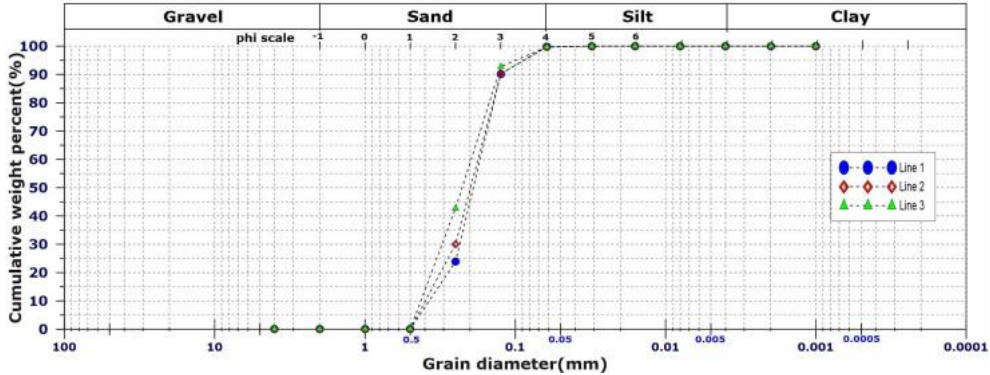
기준점	n	평균	표준편차	99% 신뢰구간	
				상한	하한
1번	18	109.8167	32.3829	129.4773	90.1561
2번	18	98.7611	29.4432	116.6369	80.8853
3번	18	115.8722	16.5003	125.8900	105.8544
4번	18	106.6167	21.5197	119.6819	93.5514
5번	18	103.7833	25.8454	119.4748	88.0918
6번	18	29.8056	16.8700	40.0478	19.5633
7번	18	46.3389	15.0279	55.4628	37.2150
8번	18	62.6444	17.8442	73.4782	51.8107

(6) 표층퇴적물 분석(2023년 5월 11일)

지역명	제주시 함덕	분류번호	제주-제주-01	15/34
평균입경 분포도				
삼각 다이아그램				
누적분포도				
결과 요약	퇴적물유형	모래		
	평균분급도	Moderately Well Sorted(비교적 양호, 0.60)		
	평균왜도	Near-Symmetrical(대칭에 가까움, 0.04)		
	평균첨도	Mesokurtic(보통, 1.00)		
	평균입경의 분포	0.55~0.71mm		
	평균입경의 평균값	0.62mm		

지역명	제주시 함덕				분류번호			제주-제주-01		16/34
누적함량에 따른 입경	(단위 :mm)									
	구분	Line 1	Line 2	Line 3	Line 4	Line 5	Line 6	Line 7	Line 8	
	D95	0.269	0.380	0.315	0.327	0.237	0.278	0.299	0.315	
	D84	0.379	0.485	0.414	0.427	0.336	0.401	0.401	0.417	
	D50	0.625	0.710	0.605	0.622	0.556	0.642	0.591	0.613	
	D16	0.967	1.057	0.878	0.900	0.904	0.992	0.853	0.896	
	D5	1.224	1.367	1.106	1.126	1.192	1.312	1.066	1.125	
퇴적물 유형별 함량 및 조직변수	No.	Composition(%)				Textural Parameter				Sedi. Type
		Gravel	Sand	Silt	Clay	Mean(ϕ)	Sort.(ϕ)	Skew.	Kurt.	
	1	0.00	99.90	0.10	0.00	0.71	0.67	0.09	0.96	S
	2	0.00	100.00	0.00	0.00	0.49	0.56	-0.02	0.99	S
	3	0.00	100.00	0.00	0.00	0.73	0.55	0.03	1.01	S
	4	0.00	99.92	0.08	0.00	0.69	0.54	0.02	1.00	S
	5	0.00	99.69	0.22	0.09	0.86	0.71	0.04	0.98	S
	6	0.00	99.87	0.13	0.00	0.66	0.67	0.06	1.05	S
	7	0.00	99.96	0.04	0.00	0.77	0.55	0.05	1.02	S
	8	0.00	99.93	0.07	0.00	0.71	0.55	0.03	1.01	S

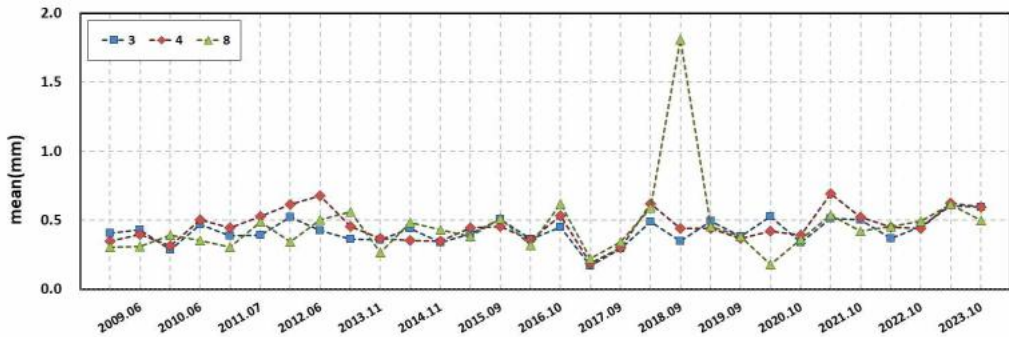
(6) 표층퇴적물 분석(2023년 10월 11일)

지역명	제주시 함덕	분류번호	제주-제주-01	17/34
평균입경 분포도				
삼각 다이어그램				
누적분포도				
결과 요약	퇴적물유형	모래		
	평균분급도	Moderately Well Sorted(비교적 양호, 0.61)		
	평균왜도	Near-Symmetrical(대칭에 가까움, 0.05)		
	평균첨도	Mesokurtic(보통, 1.01)		
	평균입경의 분포	0.44~0.63mm		
	평균입경의 평균값	0.56mm		

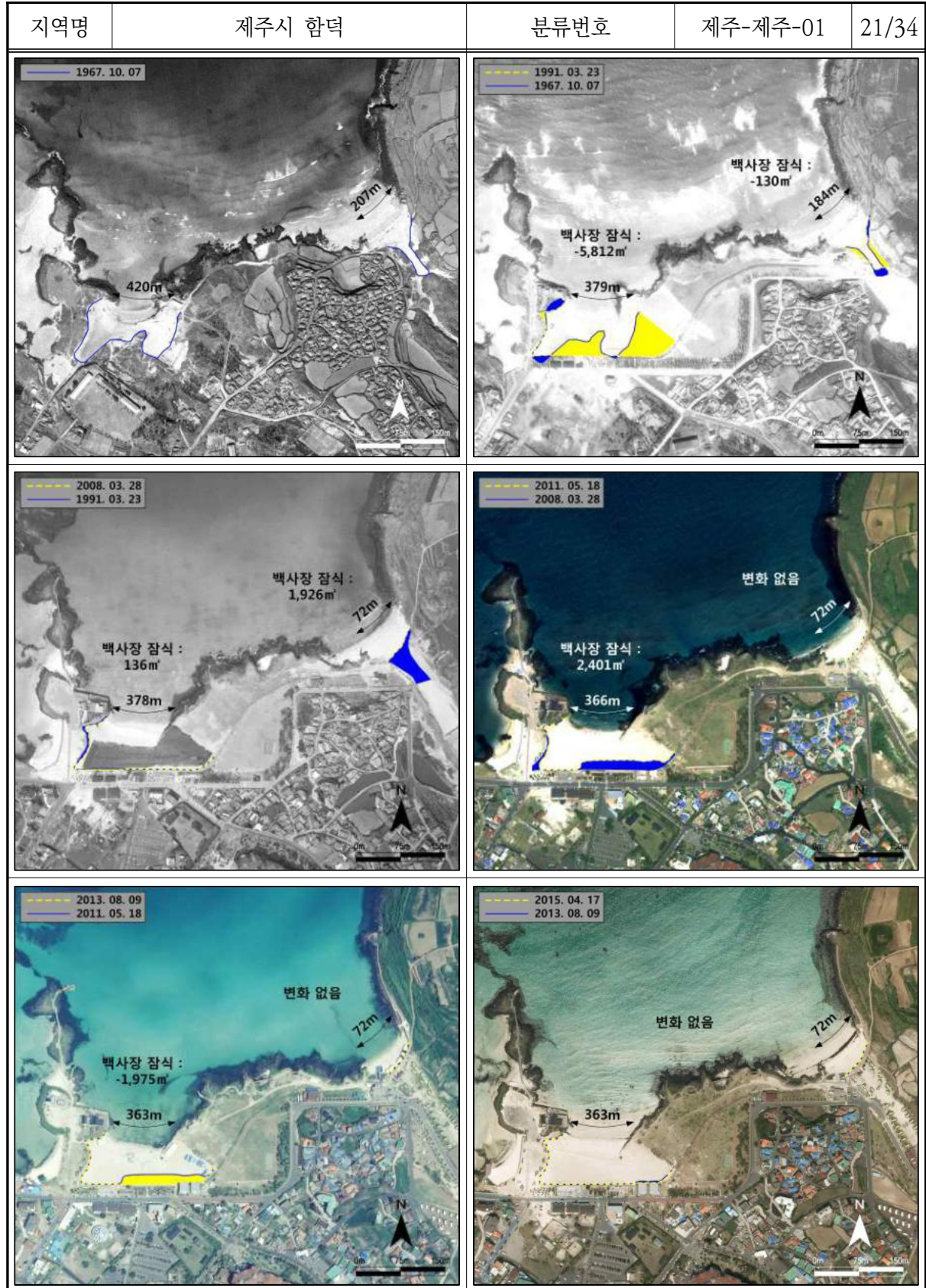
지역명	제주시 함덕				분류번호			제주-제주-01	18/34	
누적함량에 따른 입경	(단위 :mm)									
	구분	Line 1	Line 2	Line 3	Line 4	Line 5	Line 6	Line 7	Line 8	
	D95	0.305	0.290	0.284	0.280	0.262	0.259	0.221	0.238	
	D84	0.420	0.401	0.393	0.386	0.361	0.355	0.287	0.319	
	D50	0.638	0.610	0.603	0.601	0.570	0.556	0.444	0.498	
	D16	0.920	0.903	0.889	0.897	0.886	0.848	0.684	0.770	
	D5	1.124	1.225	1.127	1.128	1.156	1.095	0.885	1.010	
퇴적물 유형별 함량 및 조직변수	No.	Composition(%)				Textural Parameter				Sedi. Type
		Gravel	Sand	Silt	Clay	Mean(ϕ)	Sort.(ϕ)	Skew.	Kurt.	
	1	0.00	99.87	0.13	0.00	0.67	0.57	0.10	1.01	S
	2	0.00	100.00	0.00	0.00	0.73	0.61	0.03	1.10	S
	3	0.00	99.81	0.15	0.03	0.75	0.60	0.07	1.03	S
	4	0.00	99.85	0.15	0.00	0.75	0.61	0.07	1.00	S
	5	0.00	99.74	0.13	0.14	0.82	0.65	0.03	1.00	S
	6	0.00	99.72	0.13	0.14	0.86	0.63	0.04	1.00	S
	7	0.00	100.00	0.00	0.00	1.17	0.62	0.00	0.96	S
	8	0.00	99.93	0.07	0.00	1.01	0.63	0.02	0.99	S

(6) 표층퇴적물 분석(종합분석)

지역명	제주시 함덕	분류번호	제주-제주-01	19/34
2009년 ~ 2010년 표층퇴적물 정점별 평균입경 분포도				
2011년 ~ 2015년 표층퇴적물 정점별 평균입경 분포도				
2016년 ~ 2020년 표층퇴적물 정점별 평균입경 분포도				
2021년 ~ 2023년 표층퇴적물 정점별 평균입경 분포도				

지역명	제주시 함덕	분류번호	제주-제주-01	20/34
대정표이동변 표의관경화	 <p>mean(mm)</p> <p>2009.06 2010.06 2011.07 2012.06 2013.11 2014.11 2015.09 2016.10 2017.09 2018.09 2019.09 2020.10 2021.10 2022.10 2023.10</p> <p>3 4 8</p>			
	공 란			

(7) 침식현황 변화 분석(항공·위성사진)











특 징

- 1991년은 과거 식생구간을 백사장으로 정비하여 백사장이 증가함
- 2008년은 동측구간에서 백사장과 사구지역을 가로막는 친수공간 조성으로 백사장이 잠식됨







기간	백사장잠식		비고
	잠식면적(㎡)	잠식폭(m)	
1967~1991	-5,338	-24.5	
1991~2008	2,062	9.5	
2008~2011	2,401	11.0	
2011~2013	-1,975	-9.1	
2013~2015	0	0.0	
2015~2017	83	0.4	
2017~2019	0	0.0	
2019~2021	0	0.0	
1967~2021	-2,767	-12.7	







(7) 침식현황 변화 분석(연차현황사진)

지역명	제주시 함덕	분류번호	제주-제주-01	23/34
<div> <div> <p>중앙 해안(2007. 10. 15.)</p> </div> <div> <p>암반절벽 서측(2007. 10. 15.)</p> </div> </div>		<p>배후에 사구가 형성되어 있고 해안도로가 인접해 있으며, 비사량이 매우 많아 해수욕장 개장 기간 이외에는 비사방지막을 설치함</p>		
<div> <div> <p>중앙 해안(2009. 6. 1.)</p> </div> <div> <p>암반절벽 서측(2009. 6. 1.)</p> </div> </div>		<p>백사장 서측은 비사량이 많아 호안 전면에 퇴적되어 있고 동측 해안은 양빈을 소량 실시하였으며 일부 구간에서 토사포락 및 지반침하가 발생하였으나 해빈 변화는 미약함</p>		
<div> <div> <p>중앙 해안(2009. 10. 27.)</p> </div> <div> <p>암반절벽 서측(2009. 10. 27.)</p> </div> </div>		<p>전반적으로 해빈경사가 완만하며, 백사장 서측구간에는 호안 전면 및 산책로, 주차장에 많은 양의 비사가 퇴적됨</p>		

지역명	제주시 함덕	분류번호	제주-제주-01	24/34
<div><div>중양 해안(2010. 6. 8.)</div></div>		<div><div>동측 해안(2010. 6. 8.)</div></div>		
비사량이 매우 동측 석축호안이 비사에 매립되고 배후 임야까지 비사가 퇴적됨. 서측 호안 공사가 진행되고 있음				
<div><div>중양 해안(2010. 10. 27.)</div></div>		<div><div>동측 해안(2010. 10. 27.)</div></div>		
비사량이 매우 많아 많은 양의 비사가 배후에 퇴적되고 있으나 '10년 6월 조사 당시 배후지에 퇴적되어 있던 비사 일부가 유실됨. 서측구간에 목조계단식호안이 설치됨				
<div><div>중양 해안(2011. 7. 27.)</div></div>		<div><div>동측 해안(2011. 7. 27.)</div></div>		
동측 백사장장의 경우, 배후 호안에 많은 양의 비사가 퇴적됨				

지역명	제주시 함덕	분류번호	제주-제주-01	25/34
				
1차 조사시보다 비사량은 감소하였으며, 백사장 서측 정선부에 자갈이 분포함				
				
동측 해안 정선부에 자갈이 고르게 분포하며, 호안 전면에 비사가 많이 퇴적됨				
				
동측 백사장에 파래제거 작업이 시행중이었으며, 동측 백사장 배후에 설치된 호안 전면부에 비사가 퇴적됨				

지역명	제주시 함덕	분류번호	제주-제주-01	26/34
<div> <div>중양 해안(2013. 11. 26.)</div>  </div>		<div> <div>동측 해안(2013. 11. 26.)</div>  </div>		
전구간 호안 전면에 많은 양의 비사가 퇴적됨				
<div> <div>중양 해안(2014. 5. 7.)</div>  </div>		<div> <div>동측 해안(2014. 5. 7.)</div>  </div>		
동측 해안 정선부에 자갈이 고르게 분포하며, 호안 전면부에 비사가 많이 퇴적됨				
<div> <div>중양 해안(2014. 11. 3.)</div>  </div>		<div> <div>동측 해안(2014. 11. 3.)</div>  </div>		
서측구간 호안 공사가 진행중이며, 남측구간은 1차 조사 대비 해변폭 및 단면적이 증가함				





지역명	제주시 함덕	분류번호	제주-제주-01	27/34
				
서측구간 호안 공사가 완료되었고, 동측구간에서 해빈폭과 단면적이 감소함				
				
1차 조사 대비 서측구간의 해빈폭과 단면적이 증가함				
				
서측 호안 전면에 모래가 퇴적되었으며, 동측 자연해안구간에서 모래 유실이 발생함				

지역명	제주시 함덕	분류번호	제주-제주-01	28/34
 <p>중양 해안(2016. 11. 15.)</p>		 <p>동측 해안(2016. 11. 15.)</p>		
<p>중양구간에서 해변폭 및 단면적이 늘었으며, 동측 자연해안구간에서 모래 유실이 지속적으로 발생함</p>				
 <p>중양 해안(2017. 5. 22.)</p>		 <p>동측 해안(2017. 5. 22.)</p>		
<p>서측 및 중양구간 호안 전면으로 비사가 퇴적됨</p>				
 <p>중양 해안(2017. 9. 22.)</p>		 <p>동측 해안(2017. 9. 22.)</p>		
<p>중양구간에서 자갈분포구간이 감소하였으며, 1차 조사시와 비교하여 단면적이 증가함</p>				

지역명	제주시 함덕	분류번호	제주-제주-01	29/34
				
동측구간에 모래가 퇴적되었으나, 중양구간에서 침식이 발생함				
				
중양구간 백사장 전빈부에 모래가 퇴적되어 해변폭 및 단면적이 증가함				
				
전년도 조사대비 해변폭 및 단면적이 감소하였으나, 변화량은 미미함				

지역명	제주시 함덕	분류번호	제주-제주-01	30/34
				
동측구간에서 모래가 유실되어 암반이 노출됨				
				
서측 계단식호안 및 배후 해안도로에 비사가 퇴적됨				
				
동측 포락구간에 석축호안이 신설됨				

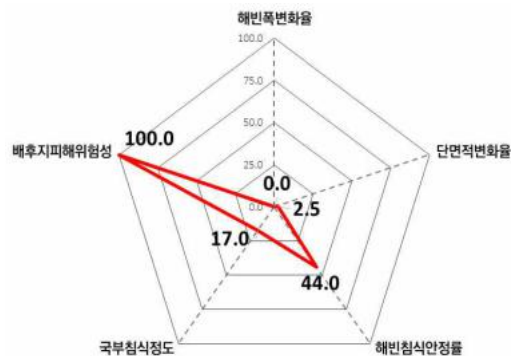
지역명	제주시 함덕	분류번호	제주-제주-01	31/34
 <p>중양 해안(2021. 4. 25.)</p>		 <p>동측 해안(2021. 4. 25.)</p>		
전년대비 중양 구간에 모래가 퇴적되어 단면적 증가함				
 <p>중양 해안(2021. 10. 17.)</p>		 <p>동측 해안(2021. 10. 17.)</p>		
동측 포락구간에 석축호안 설치 후 배후지 상태 안정화됨				
 <p>중양 해안(2022. 6. 9.)</p>		 <p>동측 해안(2022. 6. 9.)</p>		
전년대비 서측구간에서 해빈폭 증가, 단면적 감소 양상이 나타남				

지역명	제주시 함덕	분류번호	제주-제주-01	32/34
				
1차 조사대비 2차 조사시 동측구간 호안전면에서 모래 유실이 발생함				
				
전년대비 서측구간해빈폭및 단면적이 감소, 동측구간해빈폭이감소함				
				
1차 조사대비 2차 조사 시 동측구간호안전면에서 모래 분포가 감소함				

(7) 침식현황 변화 분석(현황사진)


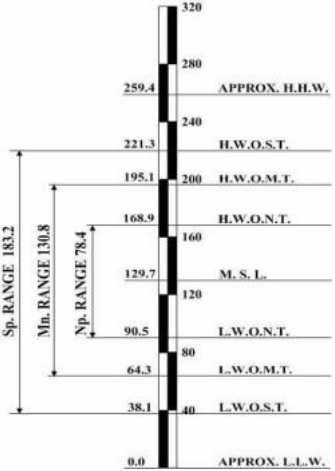
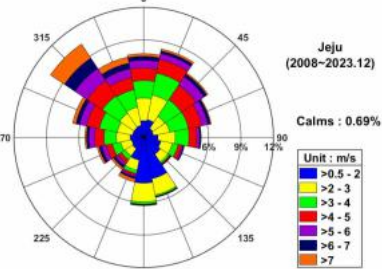
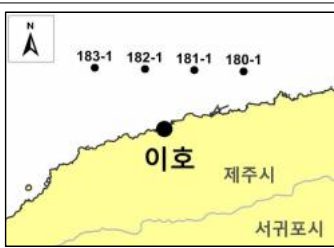
지역명	제주시 함덕	분류번호	제주-제주-01	33/34
<div>2022년</div> 				
위성영상				
				
① 서측구간1차 조사대비 2차 조사 시 호안 전면 모래 유실				
				
② 중앙구간 1차 조사 시 비사방지 보호막 설치		③ 동측구간1차 조사대비 2차 조사 시 석축호안 전면 모래 분포 감소		
<div>○ 전구간 해변폭 및 단면적 감소 발생</div> <div>○ 2023년 단면측량결과, 전년 대비 평균 해변폭 23.9m, 평균 단면적 19.7㎡가 감소하였으며, 전빈기울기는 평균 4.8°로 전년 대비 1.3° 급해짐</div>				

(8) 침퇴적 원인 분석 및 고찰


지역명	제주시 함덕			분류번호			제주-제주-01			34/34	
침퇴적 원인											
◦ 고파랑(최대파고 3m 이상) 출현회수(기상청 추자도 부이)											
연도	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21	'22	'23	
관측일수	308	267	347	360	362	302	254	343	365	337	
출현회수	879	1,006	1,167	1,082	1,393	1,058	813	1,273	1,008	929	
평균대비증감(%)	-17.1	-5.2	10.0	2.0	31.4	-0.3	-23.3	20.0	-5.0	-12.4	
◦ 강수량 비교(기상청 제주 관측소)											
연도	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21	'22	'23
월평균 강수량(mm)	71.6	130.3	144.0	118.0	64.4	147.5	165.0	115.8	133.2	89.7	120.4
전년대비 증감(%)	-	82.0	10.5	-18.0	-45.4	128.8	11.9	-29.8	15.0	-32.7	34.3
◦ 백사장 잠식 현황											
잠식면적(m²)			잠식 해빈폭(m)			잠식원인					
-2,797			-12.7			친수공간					
◦ Source/Sink : 해안사구 훼손에 따른 모래공급 감소											
◦ 구조물 현황 호안, 친수공간											
고찰											
◦ 2021년 평균 해빈폭 및 단면적의 증가 결과를 보였지만, 2022년 태풍 내습의 영향으로 평균 해빈폭 및 단면적의 감소 현상이 나타난 후 지속됨											
◦ 국부 침식이 나타나는 동측구간(6번 기선)에 대한 피해 방지 대책 필요											

3) 제주시 이호

(1) 위치도 및 자연현황


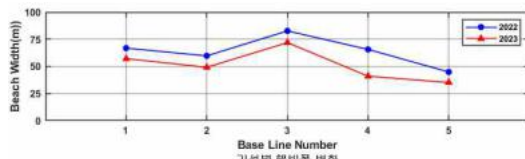
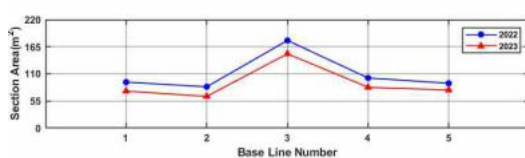
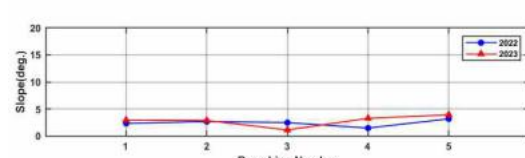
지역명	제주시 이호				분류번호	제주-제주-02		1/32													
침식등급	C등급(우려)				침식유형	백사장 침식															
위치도					1차 관측일	2023년 5월 13일															
					2차 관측일	2023년 10월 11일															
					시점좌표	N33°29'49", E126°27'01"															
					종점좌표	N33°30'02", E126°27'16"															
					총연장(m)	610m															
					해빈폭(m)	33~74m															
					대표저질특성	모래															
					해안선 형태	바구니형															
해양 환경 현황	조석특성(관측위치 : 도두항)				바람특성(관측위치 : 제주기상관측소)																
																					
											최대풍속 (2003. 09. 12)		풍속	39.5m/s							
													풍향	NW							
											순간최대풍속 (2003. 09. 12)		풍속	60.0m/s							
													풍향	NW							
											평균풍속(2008년~2023년)				3.2m/s						
											파랑특성(50년빈도 설계파) - 단위 : 파고(m), 주기(sec)										
	격자점위치도				번호	파향	파고	주기	번호	파향	파고	주기									
					NO. 180-1	NNE	3.9	9.0	NO. 181-1	N	4.3	9.4									
						NE	6.0	10.6		NNE	4.0	9.1									
						ENE	7.7	11.7		NE	5.5	10.4									
					NO. 182-1	NW	7.2	11.3	NO. 183-1	WNW	7.3	11.6									
						NNW	4.7	9.8		NW	7.4	11.8									
N						4.3	9.4	NNW		4.9	9.9										
하천현황	하천명	등급	유로연장	하천연장	유역면적	홍수량	홍수위	하폭													
	이호천	지방	8.1	5.8	5.0	94.0	2.7	19.0													
	-	-	-	-	-	-	-	-													
2023년 평가결과	해빈폭변화율		단면적변화율		해빈침식안정물	국부침식정도	배후지피해위험성	총점		침식등급											
	9.8		7.9		6.3	12.6	20.0	56.6		C											
침식 등급 이력	03년	04년	05년	06년	07년	08년	09년	10년	11년	12년	13년	14년	15년	16년	17년	18년	19년	20년	21년	22년	23년
	C	C	C	B	D	C	C	C	C	C	B	B	C	B	B	B	C	B	B	A	C

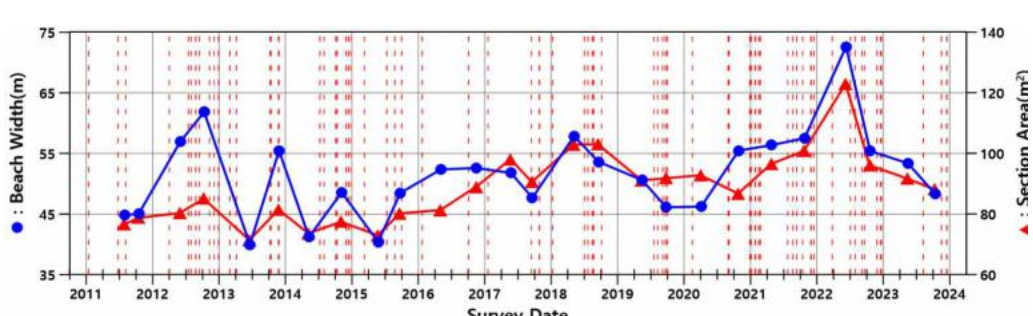
(2) 시설현황 및 지질학적 특성

지역명	제주시 이호	분류번호	제주-제주-02	2/32
<div>2022년</div> 				
위성영상				
				
① 이호현사항		② 직립호안 I		③ 직립호안 II
				
④ 석축호안 I		⑤ 석축호안 II		지질도(1:50,000)
지질학적특성	구분 및 기호	지층명	암석	
	Qs	해안사구, 모래	해안사구, 모래	
	Qnhb	노현동현무암	노현동현무암	
<div>① 이호현사항 : 방파제 133m, 방사제 60m, 물양장 93m</div> <div>② 직립호안 I : 길이 305m, 높이 1.3~1.7m</div> <div>③ 직립호안 II : 길이 100m, 높이 1.5~2.8m</div> <div>④ 석축호안 I : 길이 98m, 폭 4m, 높이 3m</div> <div>⑤ 석축호안 II : 길이 280m, 폭 10m</div>				

(3) 기선변화

지역명	제주시 이호	분류번호	제주-제주-02	3/32
-----	--------	------	----------	------

<div>2022년</div> 							
2022년 ~ 2023년 측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)						
	기선 번호	해빈폭 (m)		단면적 (m ²)		전빈기울기 (°)	
		'22년 연평균	'23년 연평균	'22년 연평균	'23년 연평균	'22년 연평균	'23년 연평균
	1	67.0	57.2	93.2	74.9	2.3	2.9
	2	59.8	49.2	83.7	64.05	2.7	2.85
	3	82.9	72.05	178.1	150.9	2.5	1.1
	4	65.8	40.95	101.6	82.6	1.5	3.25
5	44.9	35.1	90.8	76.95	3.2	3.9	
							
							
							


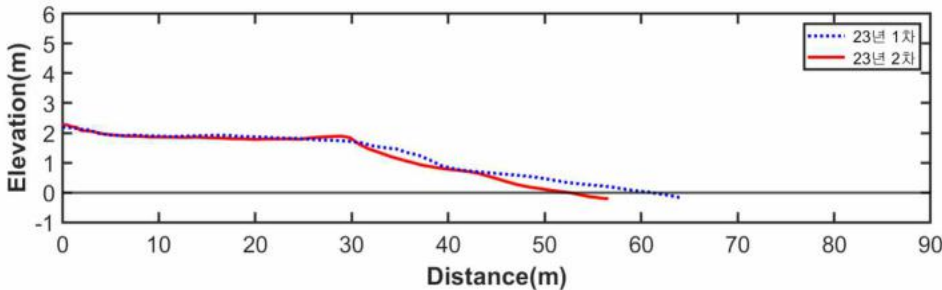
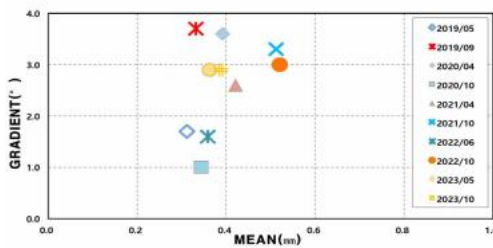
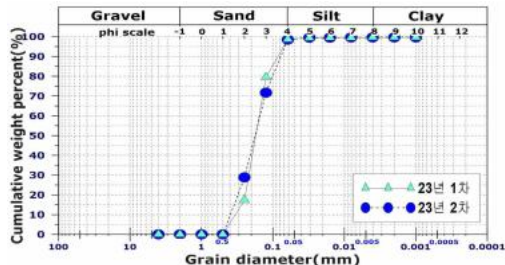
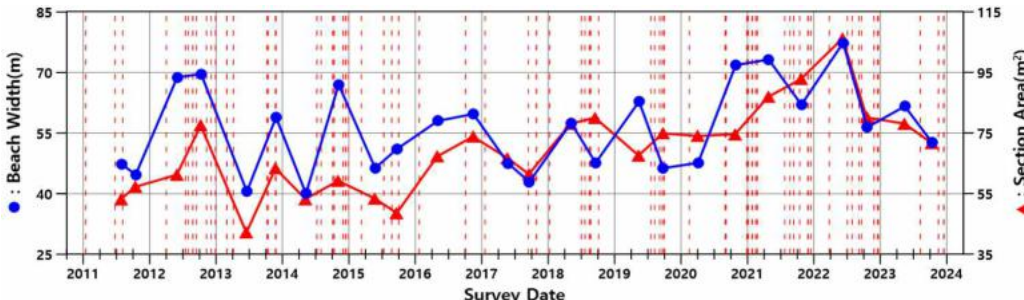
측량시기별 평균해빈폭 및 단면적 변화					
-------------------------------	--	--	--	--	--


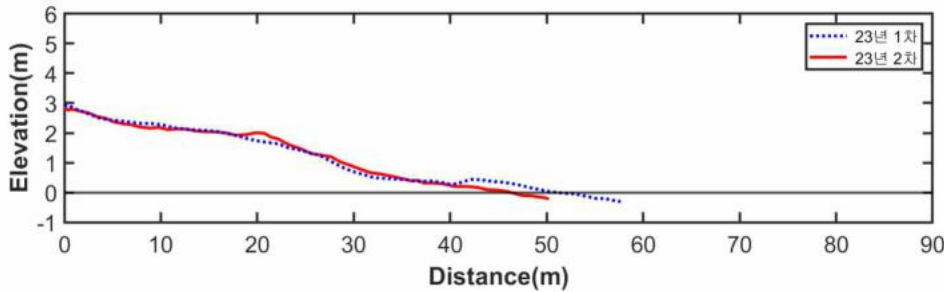
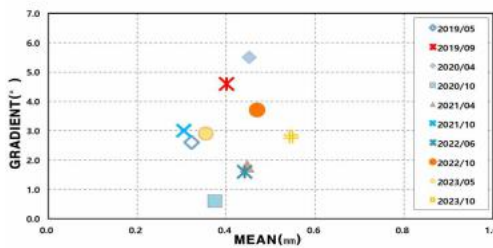
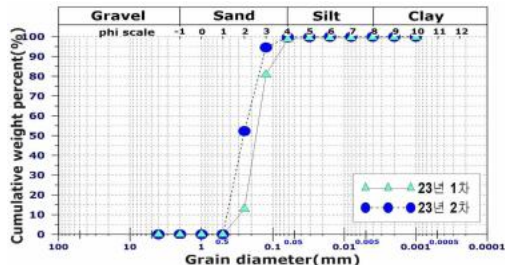
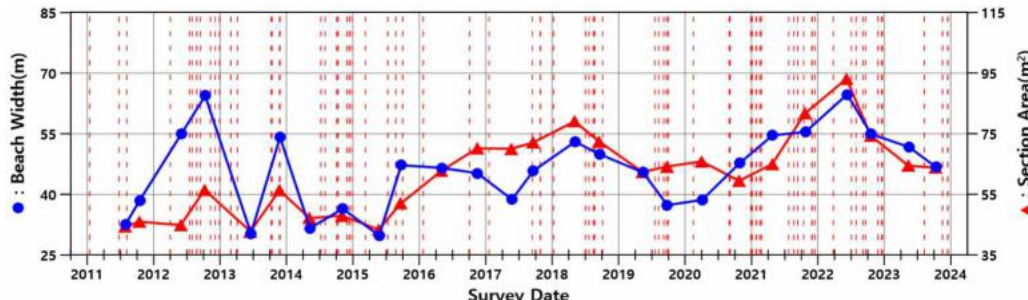
분석	<div>○ 2023년 단면측량결과, 전년 대비 평균 해빈폭 10.8m, 평균 단면적 16.2m²가 감소하였으며, 전빈기울기는 평균 6.2°로 전년 대비 0.5° 급해짐</div> <div>○ 4번 기선에서 해빈폭 24.9m, 3번 기선 단면적 27.2m²가 감소하여 대상지역내 최대 감소폭을 나타냄</div>				
----	---	--	--	--	--


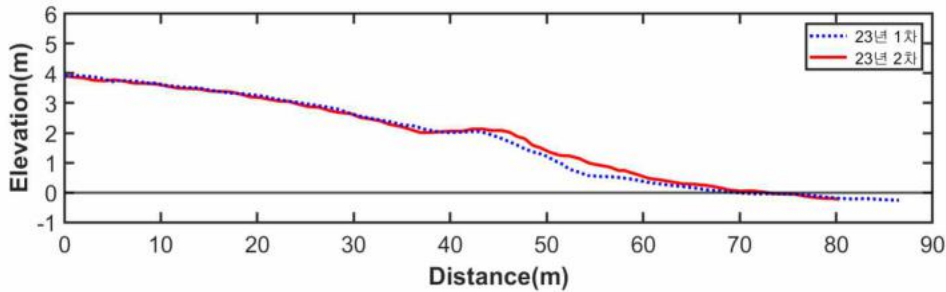
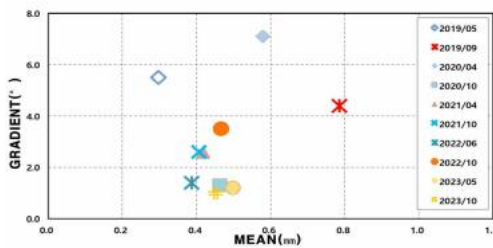
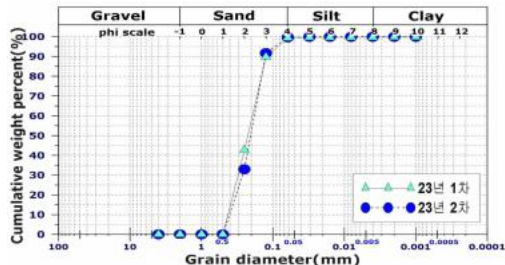
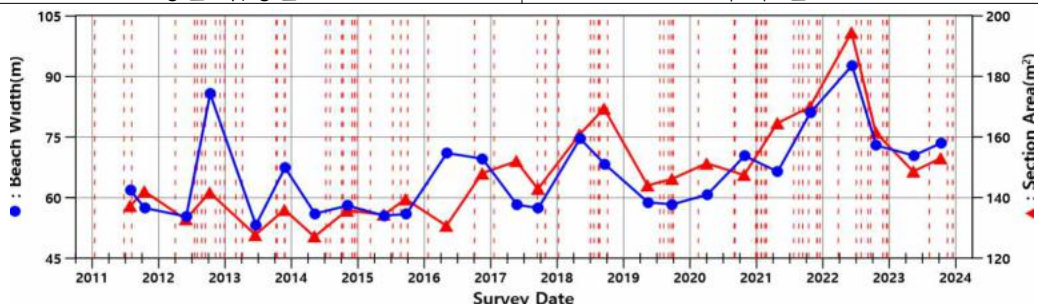
지역명	제주시 이호	분류번호	제주-제주-02	4/32
○ 대상지역 태풍 및 고파랑 현황				
일 자	최대 파고(m)	최대 파주기(s)	비고	
2011/01/16	9.5	10.7	고파랑	
2011/06/25	8.4	12.8	태풍 메아리	
2011/08/07	13.7	12.8	태풍 무이파	
2012/04/03	12.0	10.7	고파랑	
2012/07/18	10.0	12.8	태풍 카눈	
2012/08/02	11.9	12.8	태풍 담레이	
2012/08/27	13.7	16.0	태풍 볼라벤	
2012/09/17	10.3	16.0	태풍 산바	
2012/11/11	8.4	10.7	고파랑	
2012/12/06	9.8	10.7	고파랑	
2012/12/30	7.3	10.7	고파랑	
2013/03/01	8.5	10.7	고파랑	
2013/03/02	8.5	10.7	고파랑	
2013/04/06	10.2	10.7	고파랑	
2013/10/08	8.8	16.0	태풍 다나스	
2013/10/15	8.6	12.8	고파랑	
2013/11/25	8.5	10.7	고파랑	
2013/11/28	8.8	10.7	고파랑	
2014/07/09	11.5	12.8	태풍 너구리	
2014/08/02	10.1	12.8	태풍 나크리	
2014/10/05	7.6	16.0	고파랑	
2014/10/13	8.0	12.8	태풍 봉풍	
2014/12/01	9.1	10.7	고파랑	
2014/12/02	7.8	10.7	고파랑	
2014/12/16	9.0	10.7	고파랑	
2014/12/17	9.0	10.7	고파랑	
2015/01/01	8.5	10.7	고파랑	
2015/03/10	8.1	10.7	고파랑	
2015/07/12	8.5	10.7	태풍 찬홈	
2015/08/25	7.5	12.8	태풍 고니	
2015/10/02	7.1	10.7	고파랑	
2016/01/24	10.3	10.7	고파랑	
2016/10/05	13.7	12.8	태풍 차바	
2017/01/20	9.9	10.7	고파랑	
2017/09/15	7.2	12.8	태풍 탈립	
2017/10/32	8.1	10.7	고파랑	
2017/10/30	8.2	10.7	고파랑	
2018/01/10	9.7	10.7	고파랑	
2018/07/03	8.8	12.8	태풍 브라비론	
2018/07/22	7.7	10.7	태풍 암필	


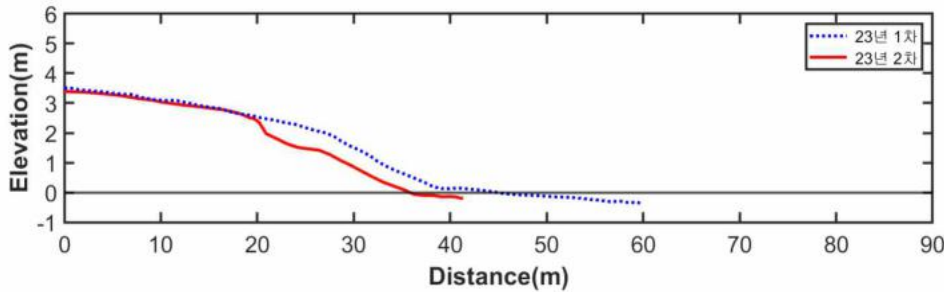
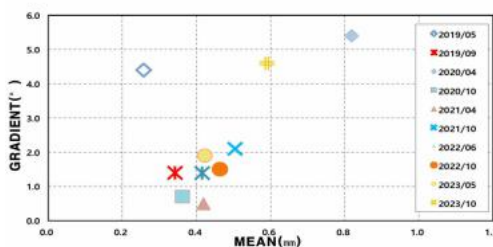
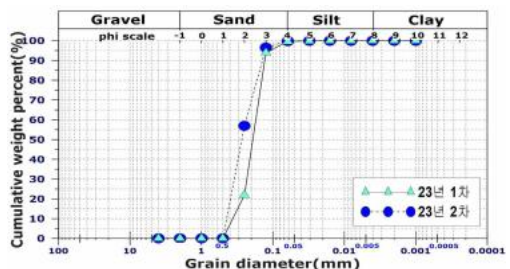
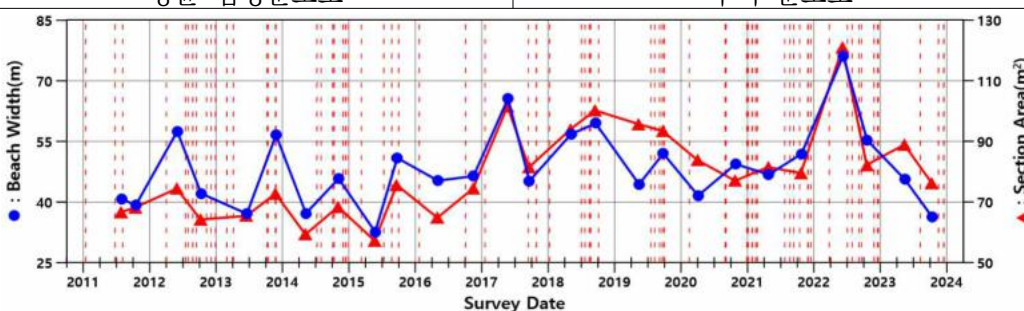
지역명	제주시 이호	분류번호	제주-제주-02	5/32
일 자	최대 파고(m)	최대 파주기(s)	비고	
2018/08/16	8.0	10.7	태풍 롬비아	
2018/08/23	13.7	10.7	태풍 솔릭	
2018/10/06	16.4	12.8	태풍 콩레이	
2019/07/20	9.6	10.7	태풍 다나스	
2019/08/10	7.4	10.7	태풍 레끼마	
2019/09/07	15.5	12.8	태풍 링링	
2019/09/22	12.3	12.8	태풍 타파	
2019/10/02	10.1	10.7	태풍 미탁	
2020/02/18	8.7	10.7	고파랑	
2020/09/02	12.0	12.8	태풍 마이탁	
2020/09/07	7.0	16.0	태풍 하이선	
2020/12/30	9.5	10.7	고파랑	
2020/12/31	8.0	10.7	고파랑	
2021/01/07	8.5	10.7	고파랑	
2021/01/28	9.3	10.7	고파랑	
2021/01/32	8.3	10.7	고파랑	
2021/02/18	7.8	10.7	고파랑	
2021/02/27	8.7	10.7	고파랑	
2021/07/25	9.1	12.8	고파랑	
2021/08/24	4.5	10.7	태풍 오마이스	
2021/09/14	6.5	9.1	태풍 찬투	
2021/10/16	9.5	10.7	고파랑	
2021/11/30	9.8	10.7	고파랑	
2021/12/01	9.1	10.7	고파랑	
2021/12/17	8.7	10.7	고파랑	
2022/03/26	7.1	10.7	고파랑	
2022/07/04	4.2	8.0	태풍 에어리	
2022/07/30	5.0	7.1	태풍 송다	
2022/09/06	16.3	10.7	태풍 힌남노	
2022/09/20	8.5	9.1	태풍 난마돌	
2022/11/32	8.1	10.7	고파랑	
2022/12/18	10.5	10.7	고파랑	
2022/12/23	10.6	10.7	고파랑	
2023/08/10	5.6	10.7	태풍 카눈	
2023/11/18	10.9	10.7	고파랑	
2023/12/16	9.7	10.7	고파랑	
2023/12/17	10.2	10.7	고파랑	
-	-	-	-	
-	-	-	-	
-	-	-	-	


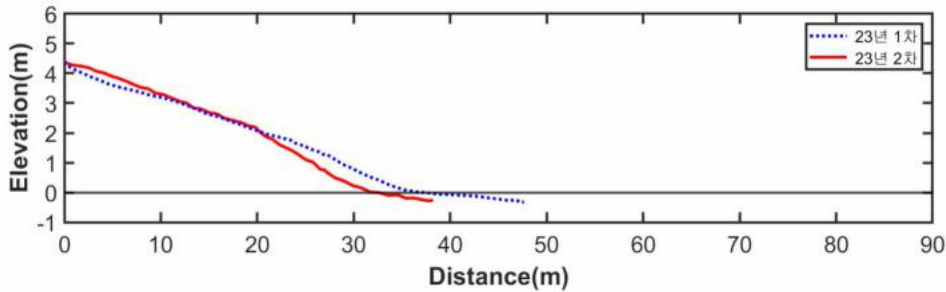
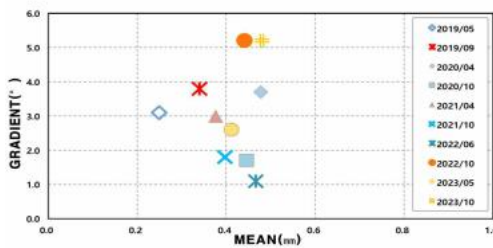
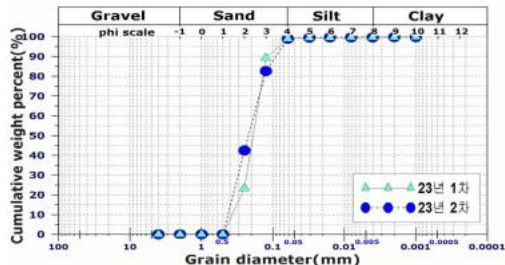
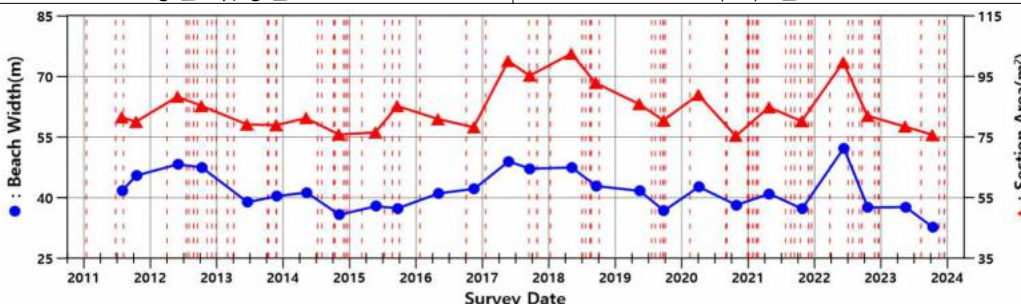
(4) 기선별 분석 및 결과

지역명	제주시 이호				분류번호			제주-제주-02		6/32	
기선번호	기준점 위치				기준점 좌표			N	33°29'49.01"		
								E	126°27'02.46"		
1번					평균 해빈폭(m)			57.2			
					평균 단면적(㎡)			74.9			
					방위각(°)			13.2			
					타원체고(m)			28.223			
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2019/05	2019/09	2020/04	2020/10	2021/04	2021/10	2022/06	2022/10	2023/05	2023/10
	해빈폭(m)	62.9	46.4	47.7	71.9	73.3	62.1	77.4	56.5	61.7	52.7
	단면적(㎡)	67.6	74.9	74.0	74.6	86.9	92.8	106.2	80.1	78.1	71.7
	전빈기울기(°)	1.7	3.7	3.6	1.0	2.6	3.3	1.6	3.0	2.9	2.9
기선변화											
입도결과											
	평균 입경분포도					누적 분포도					
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											

지역명	제주시 이호					분류번호		제주-제주-02		7/32	
기선번호	기준점 위치					기준점 좌표		N	33°29'49.68"		
								E	126°27'06.82"		
2번	<div>2023. 10. 11.</div> 					평균 해빈폭(m)		49.2			
						평균 단면적(m²)		64.1			
						방위각(°)		342.1			
						타원체고(m)		29.579			
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2019/05	2019/09	2020/04	2020/10	2021/04	2021/10	2022/06	2022/10	2023/05	2023/10
	해빈폭(m)	45.4	37.3	38.6	47.7	54.6	55.4	64.7	54.9	51.7	46.7
	단면적(m²)	62.3	64.1	65.8	59.4	64.9	81.6	93.1	74.3	64.4	63.7
	전빈기울기(°)	2.6	4.6	5.5	0.6	1.8	3.0	1.6	3.7	2.9	2.8
기선변화											
입도결과											
	평균 입경분포도					누적 분포도					
	<div>측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화</div> 										

지역명	제주시 이호					분류번호		제주-제주-02		8/32	
기선번호	기준점 위치					기준점 좌표		N	33°29'51.63"		
								E	126°27'11.24"		
3번						평균 해빈폭(m)		72.1			
						평균 단면적(m²)		150.9			
						방위각(°)		318.5			
						타원체고(m)		29.385			
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2019/05	2019/09	2020/04	2020/10	2021/04	2021/10	2022/06	2022/10	2023/05	2023/10
	해빈폭(m)	58.9	58.4	60.8	70.4	66.5	81.1	92.8	73.0	70.5	73.6
	단면적(m²)	144.1	146.2	151.4	147.5	164.6	170.0	194.6	161.6	148.7	153.1
	전빈기울기(°)	5.5	4.4	7.1	1.3	2.6	2.6	1.4	3.5	1.2	1.0
기선변화											
입도결과											
	평균 입경분포도					누적 분포도					
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											

지역명	제주시 이호					분류번호		제주-제주-02		9/32	
기선번호	기준점 위치					기준점 좌표		N	33°29'56.22"		
								E	126°27'14.02"		
4번						평균 해빈폭(m)		41.0			
						평균 단면적(m²)		82.6			
						방위각(°)		297.5			
						타원체고(m)		28.951			
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2019/05	2019/09	2020/04	2020/10	2021/04	2021/10	2022/06	2022/10	2023/05	2023/10
	해빈폭(m)	44.4	52.0	41.6	49.4	46.8	51.9	76.2	55.3	45.6	36.3
	단면적(m²)	95.7	93.4	83.8	77.0	81.5	79.5	121.0	82.2	88.9	76.3
	전빈기울기(°)	4.4	1.4	5.4	0.7	0.5	2.1	1.4	1.5	1.9	4.6
기선변화											
입도결과											
	평균 입경분포도					누적 분포도					
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											

지역명	제주시 이호					분류번호		제주-제주-02		10/32	
기선번호	기준점 위치					기준점 좌표		N	33°30'00.82"		
								E	126°27'16.28"		
5번						평균 해빈폭(m)		35.1			
						평균 단면적(m²)		77.0			
						방위각(°)		293.0			
						타원체고(m)		30.421			
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2019/05	2019/09	2020/04	2020/10	2021/04	2021/10	2022/06	2022/10	2023/05	2023/10
	해빈폭(m)	41.6	36.7	42.6	38.1	40.9	37.2	52.2	37.5	37.6	32.6
	단면적(m²)	85.7	80.4	88.8	75.2	84.7	80.1	99.6	81.9	78.3	75.6
	전빈기울기(°)	3.1	3.8	3.7	1.7	3.0	1.8	1.1	5.2	2.6	5.2
기선변화											
입도결과											
	평균 입경분포도					누적 분포도					
											
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											

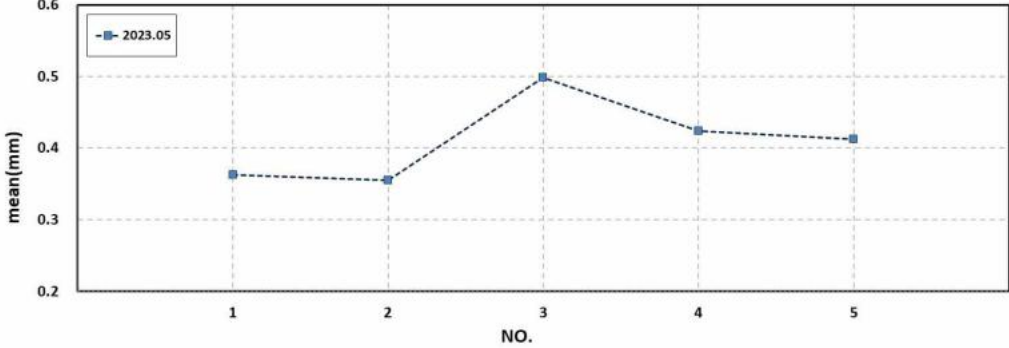
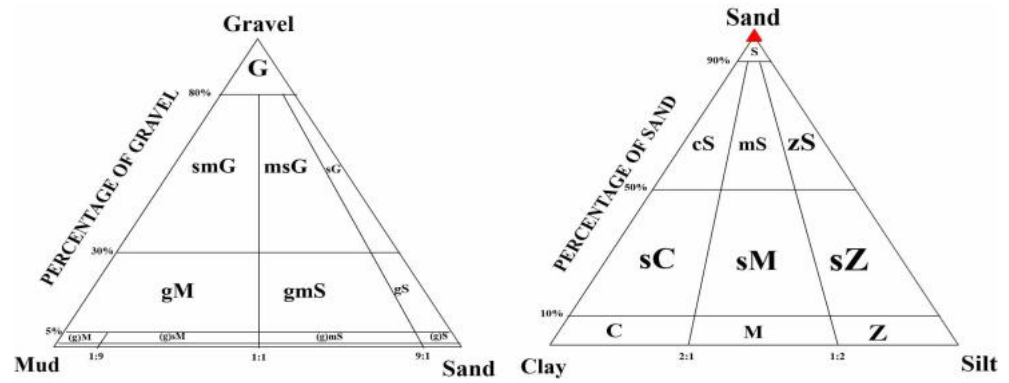
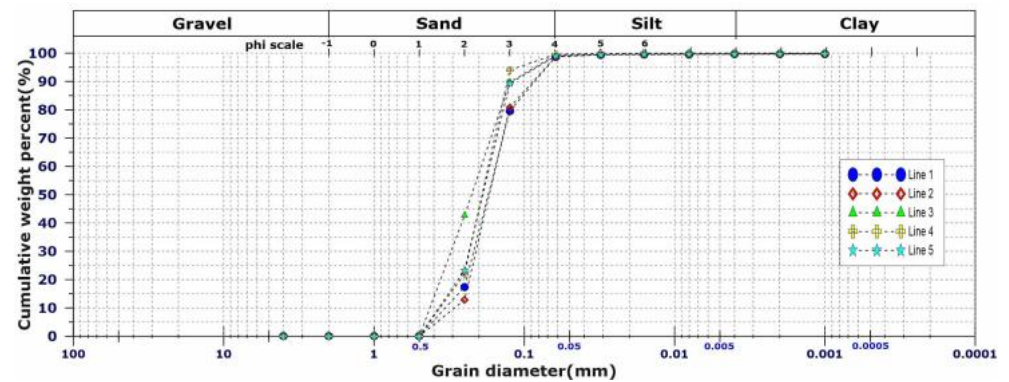
(5) 해빈변화 통계 분석

지역명		제주시 이호		분류번호		제주-제주-02	11/32
관측 평균 (2023년)		최대		최소		계절평균 (2011년 ~ 2023년)	
		변화율	관측시기	변화율	관측시기	춘계	추계
1번	해빈폭	37.7%	2022/06	-28.7%	2014/05	56.1	56.3
	평면적	37.7%	2022/06	-28.7%	2014/05	5888.1	5905.9
	단면적	53.1%	2022/06	-39.3%	2013/06	68.3	70.4
2번	해빈폭	40.7%	2022/06	-35.2%	2015/05	44.0	48.0
	평면적	40.7%	2022/06	-35.2%	2015/05	4816.1	5247.0
	단면적	51.2%	2022/06	-30.6%	2013/06	60.3	62.8
3번	해빈폭	40.9%	2022/06	-19.1%	2013/06	64.3	67.5
	평면적	40.9%	2022/06	-19.1%	2013/06	8185.4	8587.9
	단면적	31.7%	2022/06	-13.9%	2014/05	146.7	148.8
4번	해빈폭	57.5%	2022/06	-32.6%	2015/05	48.3	48.5
	평면적	57.5%	2022/06	-32.6%	2015/05	7307.9	7344.1
	단면적	52.1%	2022/06	-28.1%	2015/05	81.1	78.0
5번	해빈폭	25.7%	2022/06	-21.5%	2023/10	43.1	40.0
	평면적	25.7%	2022/06	-21.5%	2023/10	5039.1	4681.8
	단면적	21.6%	2018/05	-10.7%	2020/10	86.6	81.8

○ 평균 해빈폭(μ)에 대한 99% 신뢰구간을 산정하여 검토한 결과는 다음과 같다

기준점	n	평균	표준편차	99% 신뢰구간	
				상한	하한
1번	26	56.2154	10.5959	61.5680	50.8627
2번	26	45.9923	9.6239	50.8539	41.1307
3번	26	65.8808	10.0115	70.9382	60.8233
4번	26	48.3885	9.6618	53.2692	43.5077
5번	26	41.5423	4.6884	43.9107	39.1739

(6) 표층퇴적물 분석(2023년 5월 13일)

지역명	제주시 이호	분류번호	제주-제주-02	12/32
평균입경 분포도				
삼각 다이아그램				
누적분포도				
결과 요약	퇴적물유형		모래	
	평균분급도		Moderately Well Sorted(비교적 양호, 0.61)	
	평균왜도		Near-Symmetrical(대칭에 가까움, -0.06)	
	평균첨도		Mesokurtic(보통, 1.07)	
	평균입경의 분포		0.36~0.50mm	
	평균입경의 평균값		0.41mm	

지역명	제주시 이호			분류번호		제주-제주-02		13/32		
누적함량에 따른 입경	(단위 :mm)									
	구분	Line 1	Line 2		Line 3		Line 4		Line 5	
	D95	0.185	0.189		0.218		0.248		0.217	
	D84	0.240	0.245		0.290		0.307		0.283	
	D50	0.355	0.355		0.487		0.421		0.410	
	D16	0.562	0.516		0.876		0.587		0.605	
	D5	0.986	0.660		1.338		0.757		0.803	
퇴적물 유형별 함량 및 조직변수	No.	Composition(%)				Textural Parameter				Sedi. Type
		Gravel	Sand	Silt	Clay	Mean(ϕ)	Sort.(ϕ)	Skew.	Kurt.	
	1	0.00	99.44	0.22	0.34	1.46	0.67	-0.15	1.23	S
	2	0.00	99.46	0.19	0.35	1.49	0.54	0.00	1.02	S
	3	0.00	99.61	0.15	0.23	1.00	0.80	-0.09	0.98	S
	4	0.00	99.88	0.12	0.00	1.24	0.48	-0.04	1.05	S
	5	0.00	99.44	0.27	0.29	1.28	0.56	-0.02	1.05	S

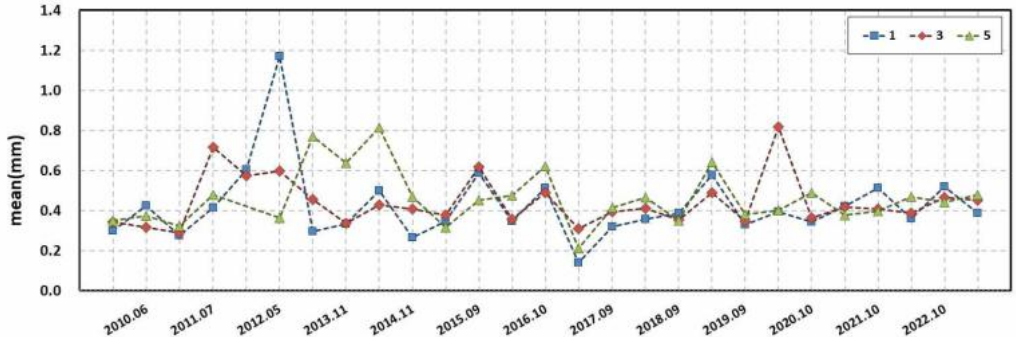
(6) 표층퇴적물 분석(2023년 10월 11일)

지역명	제주시 이호	분류번호	제주-제주-02	14/32
평균입경 분포도				
삼각 다이아그램				
누적분포도				
결과 요약	퇴적물 유형		모래	
	평균분급도		Moderately Sorted(보통, 0.74)	
	평균왜도		Near-Symmetrical(대칭에 가까움, -0.05)	
	평균첨도		Mesokurtic(보통, 0.95)	
	평균입경의 분포		0.39~0.59mm	
	평균입경의 평균값		0.49mm	

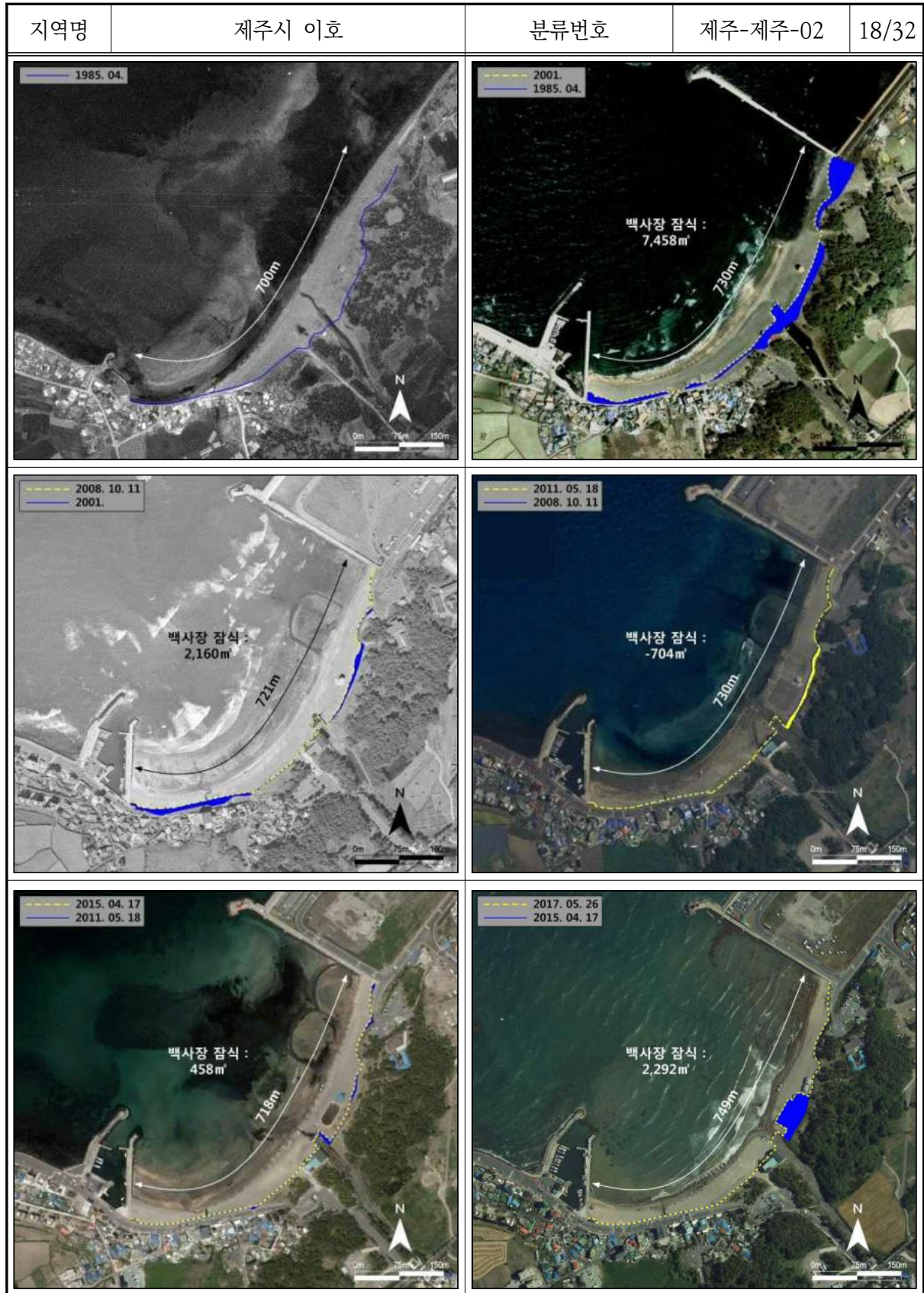
지역명	제주시 이호			분류번호		제주-제주-02		15/32		
누적함량에 따른 입경	(단위 :mm)									
	구분	Line 1	Line 2		Line 3		Line 4		Line 5	
	D95	0.168	0.252		0.233		0.279		0.183	
	D84	0.215	0.345		0.298		0.376		0.249	
	D50	0.352	0.556		0.448		0.587		0.473	
	D16	0.775	0.849		0.689		0.932		0.937	
	D5	1.236	1.089		0.889		1.241		1.390	
퇴적물 유형별 함량 및 조직변수	No.	Composition(%)				Textural Parameter				Sedi. Type
		Gravel	Sand	Silt	Clay	Mean(ϕ)	Sort.(ϕ)	Skew.	Kurt.	
	1	0.00	99.55	0.15	0.31	1.36	0.90	-0.25	0.92	S
	2	0.00	99.89	0.11	0.00	0.87	0.64	0.07	0.98	S
	3	0.00	99.91	0.09	0.00	1.15	0.59	-0.03	0.96	S
	4	0.00	100.00	0.00	0.00	0.76	0.65	-0.01	0.99	S
	5	0.00	99.57	0.19	0.24	1.06	0.92	-0.05	0.89	S

(6) 표층퇴적물 분석(종합분석)

지역명	제주시 이호	분류번호	제주-제주-02	16/32
2009년 ~ 2010년 표층퇴적물 정점별 평균입경 분포도				
2011년 ~ 2015년 표층퇴적물 정점별 평균입경 분포도				
2016년 ~ 2020년 표층퇴적물 정점별 평균입경 분포도				
2021년 ~ 2023년 표층퇴적물 정점별 평균입경 분포도				

지역명	제주시 이호	분류번호	제주-제주-02	17/32
대정표이동변 표의관경화				
	공 란			

(7) 침식현황 변화 분석(항공·위성사진)



지역명	제주시 이호	분류번호	제주-제주-02	19/32																																						
																																										
		공 란																																								
특 징																																										
<div>◦ 2001년과 2008년은 친수공간 조성과 해안도로 건설로 백사장이 잠식됨</div> <div>◦ 2011년은 북측구간에서 친수공간 정비로 백사장이 증가함</div>																																										
<table><tr><th rowspan="2">기간</th><th colspan="2">백사장잠식</th><th rowspan="2">비고</th></tr><tr><th>잠식면적(m²)</th><th>잠식폭(m)</th></tr><tr><td>1985~2001</td><td>7,458</td><td>10.8</td><td></td></tr><tr><td>2001~2008</td><td>2,160</td><td>3.1</td><td></td></tr><tr><td>2008~2011</td><td>-704</td><td>-1.0</td><td></td></tr><tr><td>2011~2015</td><td>458</td><td>0.7</td><td></td></tr><tr><td>2015~2017</td><td>2,292</td><td>3.3</td><td></td></tr><tr><td>2017~2019</td><td>0</td><td>0.0</td><td></td></tr><tr><td>2019~2021</td><td>1,853</td><td>2.7</td><td></td></tr><tr><td>1985~2021</td><td>13,517</td><td>19.5</td><td></td></tr></table>					기간	백사장잠식		비고	잠식면적(m²)	잠식폭(m)	1985~2001	7,458	10.8		2001~2008	2,160	3.1		2008~2011	-704	-1.0		2011~2015	458	0.7		2015~2017	2,292	3.3		2017~2019	0	0.0		2019~2021	1,853	2.7		1985~2021	13,517	19.5	
기간	백사장잠식		비고																																							
	잠식면적(m²)	잠식폭(m)																																								
1985~2001	7,458	10.8																																								
2001~2008	2,160	3.1																																								
2008~2011	-704	-1.0																																								
2011~2015	458	0.7																																								
2015~2017	2,292	3.3																																								
2017~2019	0	0.0																																								
2019~2021	1,853	2.7																																								
1985~2021	13,517	19.5																																								

(7) 침식현황 변화 분석(연차현황사진)

지역명	제주시 이호	분류번호	제주-제주-02	20/32
<div> <div> <div>방사제 부근 주차장 옆 언덕(2006. 5. 20.)</div>  </div> <div> <div>이호현사항 방사제 동측(2006. 5. 20.)</div>  </div> </div> <p>현무암질의 검은색 모래가 유명한 해수욕장이었으나 매년 수행하는 양빈으로 다른 종류의 모래가 섞여 백사장이 다양한 색을 보임. 정선부에 현무암 자갈이 분포되어 있음</p>				
<div> <div>방사제 부근 주차장 옆 언덕(2007. 10. 16.)</div>  </div> <div> <div>이호현사항 방사제 동측(2007. 10. 16.)</div>  </div>				
<p>큰 해변 변화는 보이지 않으나, 남측 및 북측의 방사제 구간에서 일부 침식경향을 보임. 백사장 중앙 공중화장실의 공사를 완료함</p>				
<div> <div>방사제 부근 주차장 옆 언덕(2008. 5. 24.)</div>  </div> <div> <div>이호현사항 방사제 동측(2008. 5. 24.)</div>  </div>				
<p>전체적으로 침식이 진행되고 있으며, 조사 당시 양빈을 위한 모래가 해변에 야적됨</p>				

지역명	제주시 이호	분류번호	제주-제주-02	21/32
 <p>방사제 부근 주차장 옆 언덕(2009. 6. 1.)</p>		 <p>이호현사항 방사제 동측(2009. 6. 1.)</p>		
<p>해빈단면경사가 급해지고 해빈고가 낮아짐. 만조시 정선부의 자갈 분포가 늘어나는 등 침식경향을 보이며 특히 남측에서 침식이 빠르게 진행됨</p>				
 <p>방사제 부근 주차장 옆 언덕(2009. 10. 27.)</p>		 <p>이호현사항 방사제 동측(2009. 10. 27.)</p>		
<p>해빈경사가 급하고 해빈표고가 낮아지고 있는 등 침식이 심각함. 정선부에서의 자갈 분포가 증가하고 배수구 전면에서 유출수에 의해 침식이 진행됨</p>				
 <p>방사제 부근 주차장 옆 언덕(2010. 6. 9.)</p>		 <p>이호현사항 방사제 동측(2010. 6. 9.)</p>		
<p>해수욕장 개장을 위하여 호안 전면에 퇴적된 비사를 안선부근으로 옮기고 만조 정선부의 자갈을 제거하여 북동측 원담으로 옮기는 작업을 진행함</p>				

지역명	제주시 이호	분류번호	제주-제주-02	22/32
<p>방사제 부근 주차장 옆 언덕(2010. 10. 26.)</p> 		<p>이호현사항 방사제 동측(2010. 10. 26.)</p> 		
<p>'10년 6월 조사와 큰 변화는 없으나, 춘계에 야적한 비사는 사라짐</p>				
<p>방사제 부근 주차장 옆 언덕(2011. 7. 28.)</p> 		<p>이호현사항 방사제 동측(2011. 7. 28.)</p> 		
<p>현사항 북측 직립호안 전면에 비사가 퇴적되어 있으며, 이호천의 물길이 바다까지 이어짐</p>				
<p>방사제 부근 주차장 옆 언덕(2011. 10. 15.)</p> 		<p>이호현사항 방사제 동측(2011. 10. 15.)</p> 		
<p>1차 조사시 퇴적되었던 비사의 양이 감소하였으며, 북측 및 남측 백사장 정선부에 자갈이 드러남</p>				

지역명	제주시 이호	분류번호	제주-제주-02	23/32
<div> <div>방사제 부근 주차장 옆 언덕(2012. 5. 30.)</div>  </div>		<div> <div>이호현사항 방사제 동측(2012. 5. 30.)</div>  </div>		
<p>해안선이 비교적 완만한 형태를 이루고 있으며, 해안정선부에 자갈이 분포하고 있고, 백사장 중앙부근 배수로에 의한 모래 유실이 진행됨</p>				
<div> <div>방사제 부근 주차장 옆 언덕(2012. 10. 9.)</div>  </div>		<div> <div>이호현사항 방사제 동측(2012. 10. 9.)</div>  </div>		
<p>호안 전면에 비사가 퇴적되어 있으며, 남측구간은 자갈이 넓게 분포함</p>				
<div> <div>방사제 부근 주차장 옆 언덕(2013. 11. 25.)</div>  </div>		<div> <div>이호현사항 방사제 동측(2013. 11. 25.)</div>  </div>		
<p>전년 대비 남측 소상대(Swash Zone)의 자갈분포량 감소하였으며 이호천 유출수로 인해 하구 역의 남측은 침식경향, 북측은 퇴적경향을 나타냄</p>				

지역명	제주시 이호	분류번호	제주-제주-02	24/32
<div>방사제 부근 주차장 옆 언덕(2014. 5. 7.)</div> 		<div>이호현사항 방사제 동측(2014. 5. 7.)</div> 		
이호천 북측 직립호안 전면부 모래퇴적량이 증가하였으며, 소상대(Swash Zone) 자갈분포량이 감소함				
<div>방사제 부근 주차장 옆 언덕(2014. 11. 4.)</div> 		<div>이호현사항 방사제 동측(2014. 11. 4.)</div> 		
1차 조사시와 비교하여 중앙 및 북측구간의 해변폭 및 단면적이 감소함				
<div>방사제 부근 주차장 옆 언덕(2015. 5. 22.)</div> 		<div>이호현사항 방사제 동측(2015. 5. 22.)</div> 		
전년 대비 뚜렷한 침식현상은 나타나지 않음				





지역명	제주시 이호	분류번호	제주-제주-02	25/32
<div>방사제 부근 주차장 옆 언덕(2015. 9. 22.)</div> 		<div>이호현사항 방사제 동측(2015. 9. 22.)</div> 		
전년 대비 이호현사항 방사제 부근 지역에서 해빈폭과 단면적이 감소함				
<div>방사제 부근 주차장 옆 언덕(2016. 5. 2.)</div> 		<div>이호현사항 방사제 동측(2016. 5. 2.)</div> 		
북측구간 배후 해안도로 상부에 비사가 퇴적되었으며, 비사피해 방지를 위하여 백사장에 비사 방지천을 설치함				
<div>방사제 부근 주차장 옆 언덕(2016. 11. 15.)</div> 		<div>이호현사항 방사제 동측(2016. 11. 15.)</div> 		
북측 일부 기선을 제외한 전구간에서 단면적이 증가함				

지역명	제주시 이호	분류번호	제주-제주-02	26/32
<p>방사제 부근 주차장 옆 언덕(2017. 5. 22.)</p> 		<p>이호현사항 방사제 동측(2017. 5. 22.)</p> 		
<p>해수욕장 개장을 위하여 호안 전면에 퇴적된 모래를 이용하여 백사장 정비 작업을 진행함</p>				
<p>방사제 부근 주차장 옆 언덕(2017. 9. 18.)</p> 		<p>이호현사항 방사제 동측(2017. 9. 18.)</p> 		
<p>2017년 6월 백사장 양빈(1,000 m³) 작업이 진행되었으며, 중앙구간 자갈분포범위가 감소함</p>				
<p>방사제 부근 주차장 옆 언덕(2018. 4. 12.)</p> 		<p>이호현사항 방사제 동측(2018. 4. 12.)</p> 		
<p>전년도와 비교하여 전구간에서 해빈폭 및 단면적이 증가함</p>				

지역명	제주시 이호	분류번호	제주-제주-02	27/32
<div>방사제 부근 주차장 옆 언덕(2018. 9. 17.)</div> 		<div>이호현사항 방사제 동측(2018. 9. 17.)</div> 		
북측구간에서 모래가 유실되어 조간대구간의 자갈분포량이 증가함				
<div>방사제 부근 주차장 옆 언덕(2019. 5. 13.)</div> 		<div>이호현사항 방사제 동측(2019. 5. 13.)</div> 		
중앙구간 보도교의 정비공사가 시행중이며, 뚜렷한 침·퇴적 변화는 나타나지 않음				
<div>방사제 부근 주차장 옆 언덕(2019. 9. 24.)</div> 		<div>이호현사항 방사제 동측(2019. 9. 24.)</div> 		
중앙 및 남측구간에 모래가 유실되어 해변폭 및 단면적이 감소함				

지역명	제주시 이호	분류번호	제주-제주-02	28/32
<p>방사제 부근 주차장 옆 언덕(2020. 4. 2.)</p> 		<p>이호현사항 방사제 동측(2020. 4. 2.)</p> 		
<p>중앙구간 보도교의 정비공사가 완료됨</p>				
<p>방사제 부근 주차장 옆 언덕(2020. 10. 26.)</p> 		<p>이호현사항 방사제 동측(2020. 10. 26.)</p> 		
<p>남측 호안 전면에 목책 산책로가 신설됨</p>				
<p>방사제 부근 주차장 옆 언덕(2021. 4. 25.)</p> 		<p>이호현사항 방사제 동측(2021. 4. 25.)</p> 		
<p>전년 대비 평균 해빈폭 및 단면적 증가함</p>				

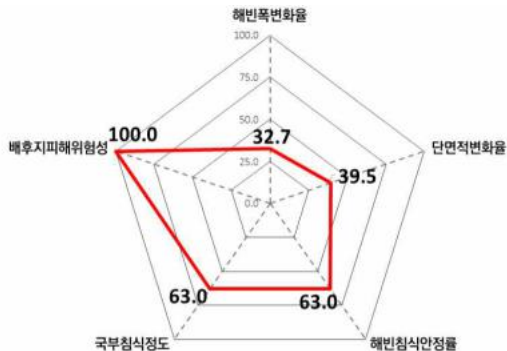
지역명	제주시 이호	분류번호	제주-제주-02	29/32
<div>방사제 부근 주차장 옆 언덕(2021. 10. 22.)</div> 		<div>이호현사항 방사제 동측(2021. 10. 22.)</div> 		
북측 자연해안 지역에 석축호안 신설됨				
<div>방사제 부근 주차장 옆 언덕(2022. 6. 8.)</div> 		<div>이호현사항 방사제 동측(2022. 6. 8.)</div> 		
전년대비 전체적으로 해빈폭및 단면적이 증가함				
<div>방사제 부근 주차장 옆 언덕(2022. 10. 19.)</div> 		<div>이호현사항 방사제 동측(2022. 10. 19.)</div> 		
2차 조사시 해변에 비사방지막이 설치됨				

지역명	제주시 이호	분류번호	제주-제주-02	30/32
<div>방사제 부근 주차장 옆 언덕(2023. 5. 13.)</div> 		<div>이호현사항 방사제 동측(2023. 5. 13.)</div> 		
전년대비 전체적으로 해빈폭및 단면적이 감소함				
<div>방사제 부근 주차장 옆 언덕(2023. 10. 11.)</div> 		<div>이호현사항 방사제 동측(2023. 10. 11.)</div> 		
1차 조사대비 2차 조사 시 서측구간에서 모래 분포 감소함				
공 란				

(7) 침식현황 변화 분석(현황사진)


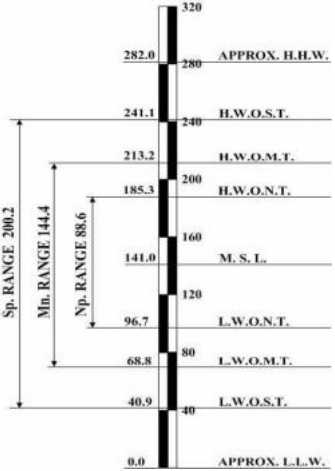
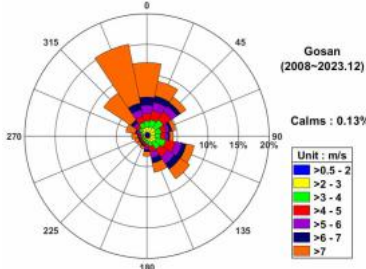
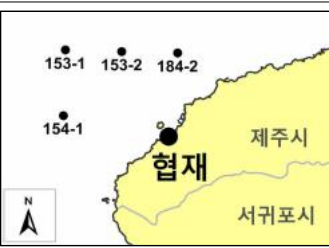
지역명	제주시 이호	분류번호	제주-제주-02	31/32
<div>2022년</div> 				
위성영상				
				
① 서측구간 1차 조사대비 2차 조사 시 친수공간 전면 모래 분포 감소				
				
② 중앙구간 2차 조사 시 해변 정비		③ 동측구간 2차 조사 시 전빈부 자갈 분포 증가		
<div>○ 2023년 단면측량결과, 전년 대비 평균 해변폭 10.8m, 평균 단면적 16.2㎡가 감소하였으며, 전빈기울기는 평균 6.2°로 전년 대비 0.5° 급해짐</div>				

(8) 침퇴적 원인 분석 및 고찰

지역명	제주시 이호	분류번호	제주-제주-02	29/32							
침퇴적 원인											
◦ 고파랑(최대파고 3m 이상) 출현회수(기상청 추자도 부이)											
연도	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21	'22	'23	
관측일수	308	267	347	360	362	302	254	343	365	337	
출현회수	742	736	1,109	1,067	1,382	875	566	1,196	1,008	858	
평균대비증감(%)	-17.1	-5.2	10.0	2.0	31.4	-0.3	-23.3	20.0	-5.0	-12.4	
◦ 강수량 비교(기상청 제주 관측소)											
연도	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21	'22	'23
월평균 강수량(mm)	71.6	130.3	144.0	118.0	64.4	147.5	165.0	115.8	133.2	89.7	120.4
전년대비 증감(%)	-	82.0	10.5	-18.0	-45.4	128.8	11.9	-29.8	15.0	-32.7	34.3
◦ 백사장 잠식 현황											
잠식면적(m²)	잠식 해빈폭(m)			잠식원인							
13,517	19.5			해안도로, 친수공간							
◦ Source/Sink : 해안사구 훼손에 따른 모래공급 감소											
◦ Longshore Process : 이호현사향과 이호항의 건설에 따른 새로운 평형해안선 형성											
◦ 구조물 현황 호안, 항만시설											
◦ 하천개발 현황 이호천											
											
고찰											
◦ 2022년 1차 조사 시까지 평균 해빈폭 및 단면적의 증가 양상을 보이다 태풍 내습 후 2차 조사 시부터 감소 양상을 나타냄											
◦ 뚜렷한 국부 침식은 나타나지 않으나, 태풍 및 고파랑에 의한 해빈 변동성을 보임											

4) 제주시 협재

(1) 위치도 및 자연현황

지역명	제주시 협재					분류번호	제주-제주-03			1/30				
침식등급	D등급(심각)					침식유형	백사장 침식							
위치도						1차 관측일	2023년 5월 16일							
						2차 관측일	2023년 10월 12일							
						시점좌표	N33°23'36", E126°14'20"							
						종점좌표	N33°23'42", E126°14'28"							
						총연장(m)	240m							
						해빈폭(m)	11~69m							
						대표저질특성	모래							
						해안선 형태	활형							
해양 환경 현황	조석특성(관측위치 : 한림항)					바람특성(관측위치 : 고산기상관측소)								
														
									최대풍속 (2003. 09. 12)	풍속	51.1m/s			
									순간최대풍속 (2003. 09. 12)	풍속	60.0m/s			
									평균풍속(2008년~2023년)	6.5m/s				
	파랑특성(50년빈도 설계파) - 단위 : 파고(m), 주기(sec)													
	격자점위치도					번호	파향	파고	주기	번호	파향	파고	주기	
						NO. 153-1	WNW	7.4	11.7	NO. 153-2	NW	7.8	12.2	
							NW	8.3	12.8		NNW	5.6	10.4	
							NNW	6.0	10.8		N	4.6	9.7	
NO. 154-1						WSW	5.3	10.1	NO. 184-2	NNW	5.0	10.0		
						W	5.7	10.3		N	4.3	9.5		
						WNW	7.3	11.3		NNE	4.5	9.6		
하천현황	하천명	등급	유로연장	하천연장	유역면적	홍수량	홍수위	하폭						
	-	-	-	-	-	-	-	-						
	-	-	-	-	-	-	-	-						
2023년 평가결과	해빈폭변화율		단면적변화율		해빈침식안전정률		국부침식정도		배후지피해위험성		총점	침식등급		
	0.2		6.3		1.2		3.0		20.0		30.7	D		
침식등급 이력	10년	11년	12년	13년	14년	15년	16년	17년	18년	19년	20년	21년	22년	23년
	C	C	B	C	C	C	C	B	C	A	B	B	D	D


(2) 시설현황 및 지질학적 특성

지역명	제주시 협재	분류번호	제주-제주-03	2/30
<div>2022년</div> 				
위성영상				
				
① 해안산책로		② 석축호안 I		③ 석축호안Ⅱ
				
④ 석축호안Ⅲ		⑤ 석축호안Ⅳ		지질도(1:50,000)
지질학적특성	구분 및 기호	지층명		암석
	Qs	사구층		사구층
<div>① 해안산책로 : 길이 373m</div> <div>② 석축호안 I : 길이 20m, 폭 1.5m</div> <div>③ 석축호안Ⅱ : 길이 67m, 높이 4.0m</div> <div>④ 석축호안Ⅲ : 길이 23m, 높이 2.6m</div> <div>⑤ 석축호안Ⅳ : 길이 85m, 높이 2.2~2.4m</div>				

(3) 기선변화

지역명	제주시 협재	분류번호	제주-제주-03	3/30
-----	--------	------	----------	------

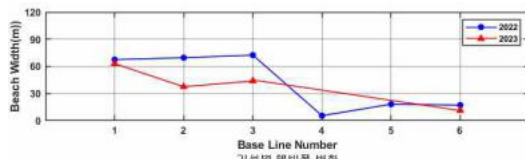
2022년



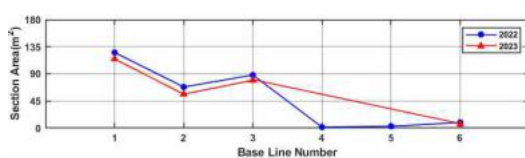
2022년
~
2023년
측량결과

기 선 변 호	해빈폭 (m)		단면적 (㎡)		전빈기울기 (°)	
	'22년 연평균	'23년 연평균	'22년 연평균	'23년 연평균	'22년 연평균	'23년 연평균
1	67.6	63	125.7	114.9	1.3	2.3
2	69.7	37.4	68.1	56.1	0.9	2.8
3	72.6	43.9	88.1	79.3	1.4	1.5
4	5.2	해빈 유실	1.2	해빈 유실	6.5	해빈 유실
5	10.2		1.3		6.4	
6	17.0	11.1	9.0	5.9	2.3	5.0

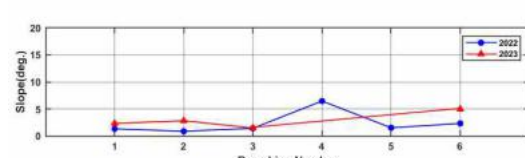
Beach Width(m)



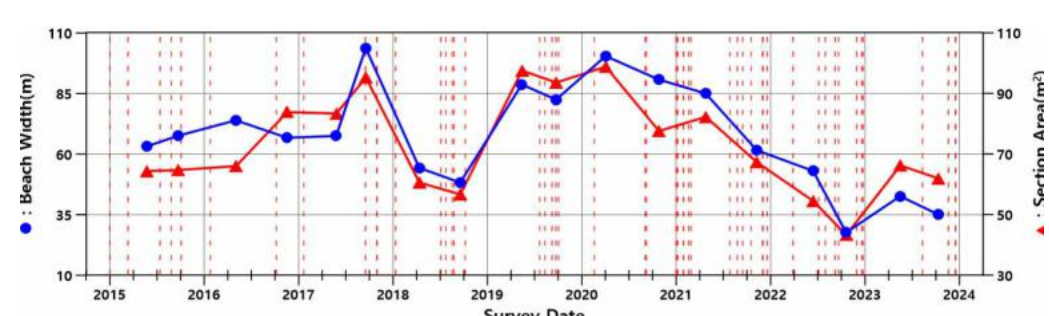
Section Area(㎡)



Slope(deg.)



측량시기별
평균해빈폭
및 단면적
변화




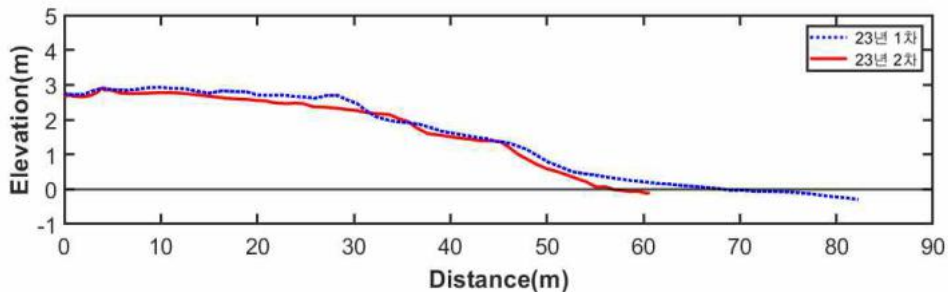
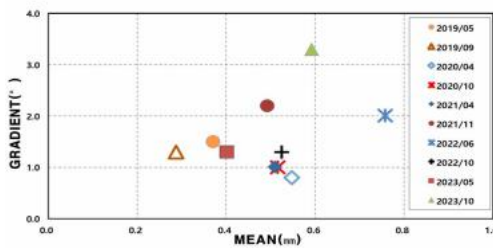
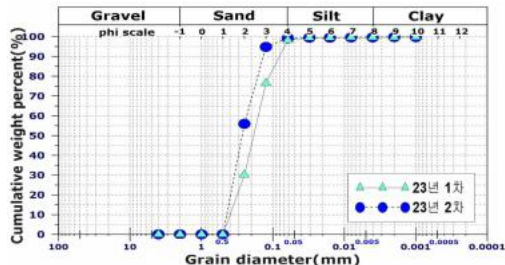
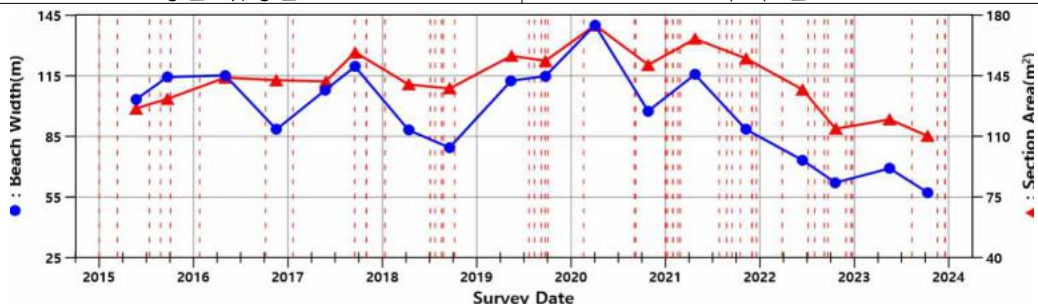
분석


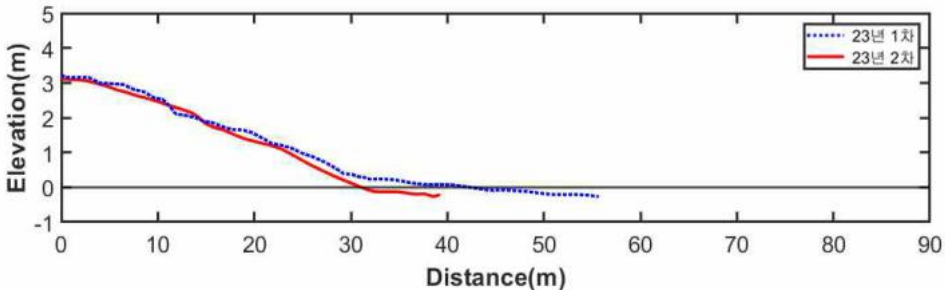
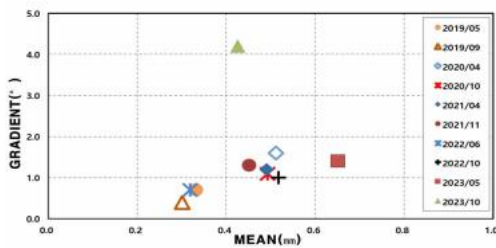
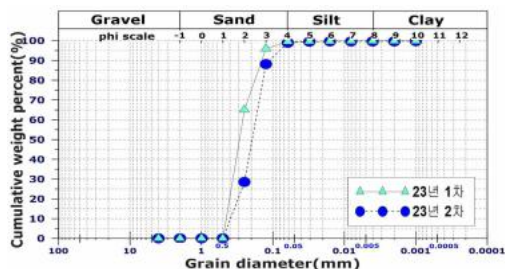
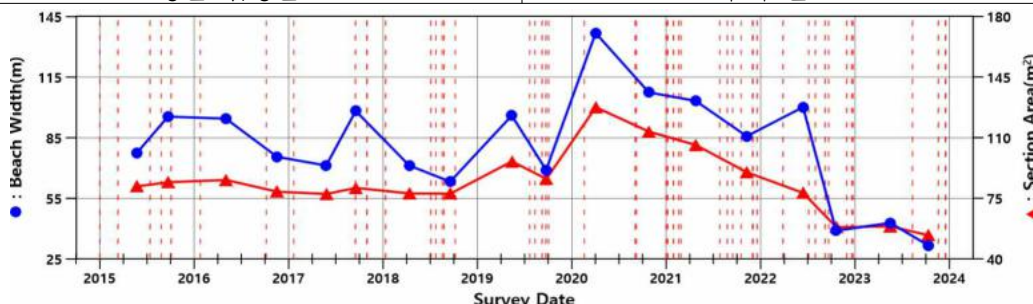
○ 2023년 단면측량결과, 전년 대비 평균 해빈폭 2.1m 감소, 평균 단면적 10.8㎡ 증가 하였으며, 전빈기울기는 평균 6.9°로 전년 대비 1.1° 급해짐


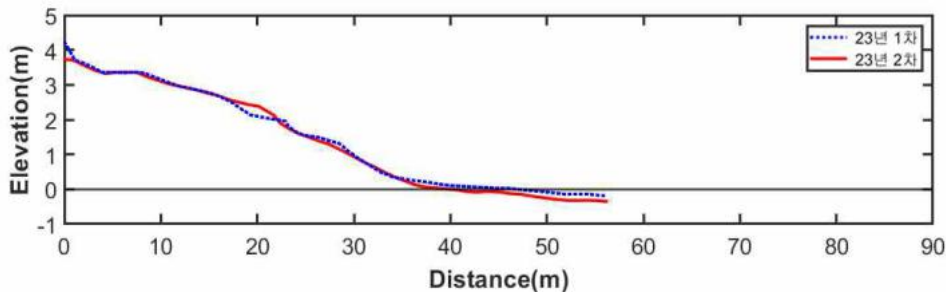
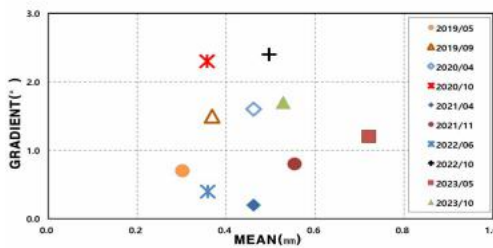
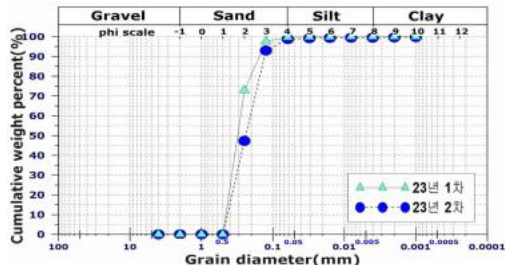
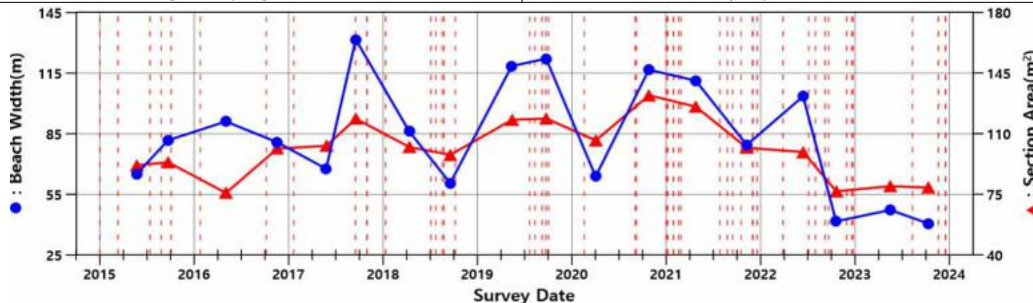
○ 2번 기선에서 해빈폭 32.3m, 단면적 12.0㎡가 감소하여 대상지역내 최대 감소폭을 나타냄


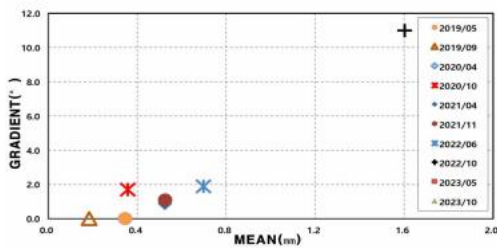
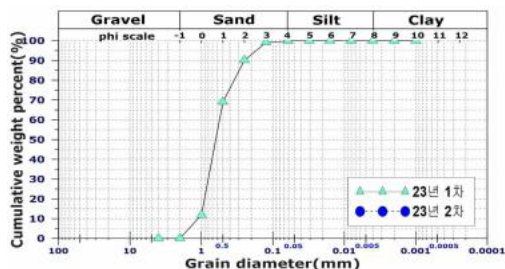
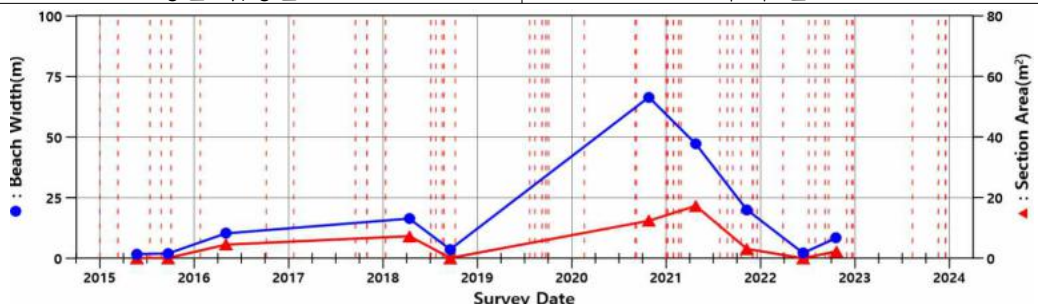
지역명	제주시 협재	분류번호	제주-제주-03	4/30
○ 대상지역 태풍 및 고파랑 현황				
일 자	최대 파고(m)	최대 파주기(s)	비고	
2015/01/01	8.5	10.7	고파랑	
2015/03/10	8.1	10.7	고파랑	
2015/07/12	8.5	10.7	태풍 찬홈	
2015/08/25	7.5	12.8	태풍 고니	
2015/10/02	7.1	10.7	고파랑	
2016/01/24	10.3	10.7	고파랑	
2016/10/05	13.7	12.8	태풍 차바	
2017/01/20	9.9	10.7	고파랑	
2017/09/15	7.2	12.8	태풍 탈림	
2017/10/29	8.1	10.7	고파랑	
2017/10/30	8.2	10.7	고파랑	
2018/01/10	9.7	10.7	고파랑	
2018/07/03	8.8	12.8	태풍 브라비룬	
2018/07/22	7.7	10.7	태풍 암필	
2018/08/16	8.0	10.7	태풍 룸비아	
2018/08/23	13.7	10.7	태풍 솔릭	
2018/10/06	16.4	12.8	태풍 콩레이	
2019/07/20	9.6	10.7	태풍 다나스	
2019/08/10	7.4	10.7	태풍 레끼마	
2019/09/07	15.5	12.8	태풍 링링	
2019/09/22	12.3	12.8	태풍 타파	
2019/10/02	10.1	10.7	태풍 미탁	
2020/02/18	8.7	10.7	고파랑	
2020/09/02	12.0	12.8	태풍 마이탁	
2020/09/07	7.0	16.0	태풍 하이선	
2020/12/30	9.5	10.7	고파랑	
2020/12/31	8.0	10.7	고파랑	
2021/01/07	8.5	10.7	고파랑	
2021/01/30	9.3	10.7	고파랑	
2021/01/29	8.3	10.7	고파랑	
2021/02/18	7.8	10.7	고파랑	
2021/02/27	8.7	10.7	고파랑	
2021/07/25	9.1	12.8	고파랑	
2021/08/24	4.5	10.7	태풍 오마이스	
2021/09/14	6.5	9.1	태풍 찬투	
2021/10/16	9.5	10.7	고파랑	
2021/11/30	9.8	10.7	고파랑	
2021/12/01	9.1	10.7	고파랑	
2021/12/17	8.7	10.7	고파랑	
2022/03/26	7.1	10.7	고파랑	


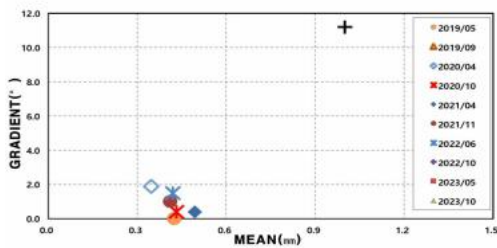
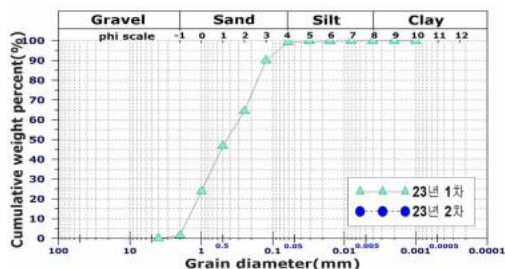
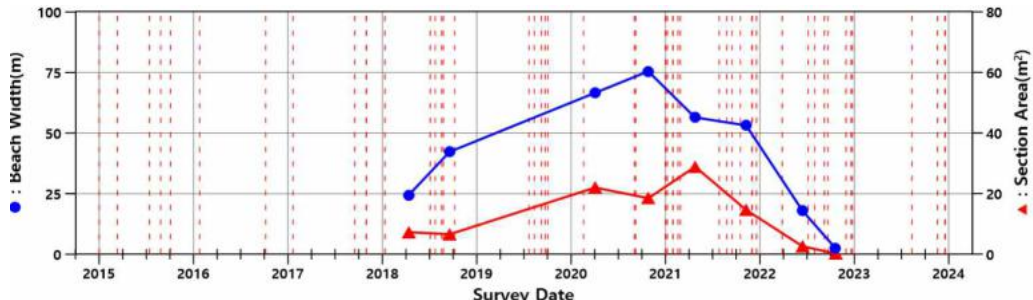
(4) 기선별 분석 및 결과


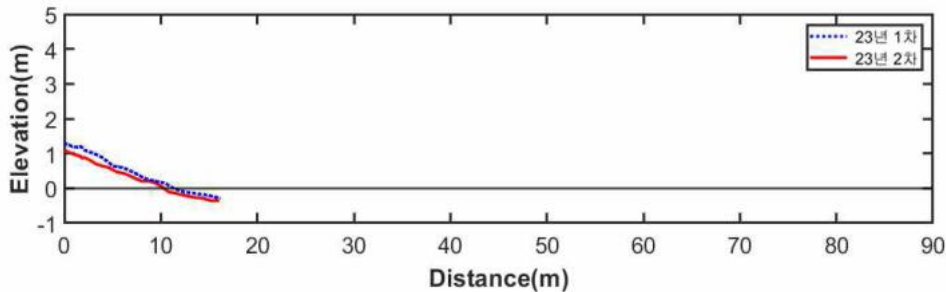
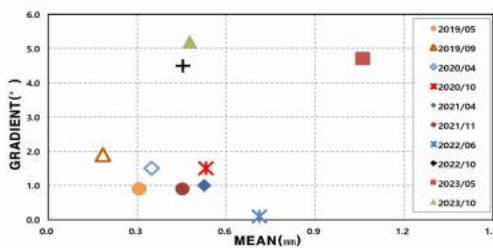
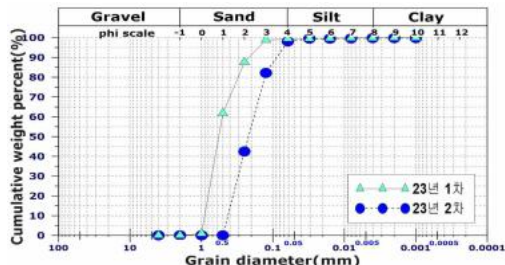
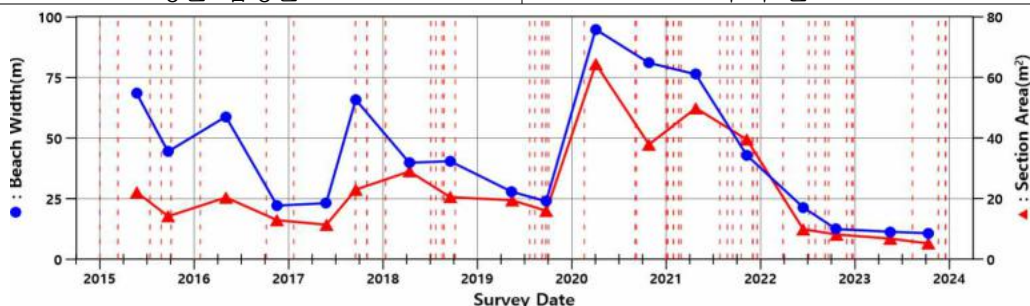
지역명	제주시 협재				분류번호				제주-제주-03		6/30		
기선번호	기준점 위치				기준점 좌표				N		33°23'38.02"		
									E		126°14'22.44"		
1번					평균 해빈폭(m)				63.0				
					평균 단면적(㎡)				114.9				
					방위각(°)				336.3				
					타원체고(m)				27.613				
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)												
	구분	2019/05	2019/09	2020/04	2020/10	2021/04	2021/10	2022/06	2022/10	2023/05	2023/10		
	해빈폭(m)	112.4	114.7	140.0	97.4	115.5	88.3	73.1	62.0	69.0	57.0		
	단면적(㎡)	156.4	153.6	174.2	151.3	166.3	154.9	137.0	114.3	119.7	110.1		
	전반기울기(°)	1.5	1.3	0.8	1.0	10.1	2.2	1.3	1.3	1.3	3.3		
기선변화													
입도결과													
	평균 입경분포도						누적 분포도						
													
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화													

지역명	제주시 협재					분류번호		제주-제주-03		7/30	
기선번호	기준점 위치					기준점 좌표		N	33°23'38.32"		
								E	126°14'24.70"		
2번						평균 해빈폭(m)		37.4			
						평균 단면적(m²)		56.1			
						방위각(°)		331.4			
						타원체고(m)		28.176			
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2019/05	2019/09	2020/04	2020/10	2021/04	2021/10	2022/06	2022/10	2023/05	2023/10
	해빈폭(m)	96.1	69.2	137.0	107.6	103.4	85.9	100.3	39.1	43.0	31.8
	단면적(m²)	96.2	86.1	127.5	113.4	105.7	89.9	78.0	58.2	58.7	53.5
	전반기울기(°)	0.7	0.4	1.6	1.1	1.2	1.3	0.7	1.0	1.4	4.2
기선변화											
입도결과											
	평균 입경분포도					누적 분포도					
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											

지역명	제주시 협재		분류번호		제주-제주-03		8/30				
기선번호	기준점 위치		기준점 좌표		N E		33°23'39.83" 126°14'26.25"				
3번			평균 해빈폭(m)		43.9						
			평균 단면적(m²)		79.3						
			방위각(°)		315.6						
			타원체고(m)		29.290						
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2019 /05	2019 /09	2020 /04	2020 /10	2021 /04	2021 /10	2022 /06	2022 /10	2023 /05	2023 /10
	해빈폭 (m)	118.5	122.1	63.8	116.6	111.3	79.4	103.5	41.6	47.2	40.5
	단면적 (m²)	118.0	118.8	106.1	132.2	125.6	101.9	99.4	76.7	79.7	78.9
	전반기울기 (°)	0.7	1.5	1.6	2.3	0.2	0.8	0.4	2.4	1.2	1.7
기선변화											
입도결과											
	평균 입경분포도					누적 분포도					
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											

지역명	제주시 협재				분류번호			제주-제주-03		9/30	
기선번호	기준점 위치				기준점 좌표			N	33°23'42.16"		
								E	128°14'29.51"		
4번					평균 해빈폭(m)			-			
					평균 단면적(㎡)			-			
					방위각(°)			311.9			
					타원체고(m)			29.985			
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2019/05	2019/09	2020/04	2020/10	2021/04	2021/10	2022/06	2022/10	2023/05	2023/10
	해빈폭(m)	0.0	0.0	0.0	66.4	47.2	20.0	2.1	8.3	해빈 유실	
	단면적(㎡)	0.0	0.0	0.0	12.4	17.3	3.1	0.0	2.3		
전반기울기(°)	0.0	0.0	0.0	1.7	0.9	1.1	1.9	11.0			
기선변화	공 란										
입도결과											
	평균 입경분포도					누적 분포도					
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											

지역명	제주시 협재				분류번호			제주-제주-03		10/30	
기선번호	기준점 위치				기준점 좌표			N	33°23'42.56"		
								E	126°14'29.21"		
5번					평균 해빈폭(m)			-			
					평균 단면적(m²)			-			
					방위각(°)			330.5			
					타원체고(m)			30.038			
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2019/05	2019/09	2020/04	2020/10	2021/04	2021/10	2022/06	2022/10	2023/05	2023/10
	해빈폭(m)	0.0	0.0	66.6	75.5	56.5	53.2	18.0	2.5	해빈 유실	
	단면적(m²)	0.0	0.0	21.9	18.4	28.8	14.5	2.5	0.1		
	전빈기울기(°)	0.0	0.0	1.9	0.4	0.4	1.0	1.5	11.2		
기선변화	공 란										
입도결과											
	평균 입경분포도						누적 분포도				
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											

지역명	제주시 협재				분류번호			제주-제주-03		11/30	
기선번호	시점 위치				시점 좌표			N	33°23'43.11"		
								E	126°14'30.73"		
6번					평균 해빈폭(m)			11.1			
					평균 단면적(㎡)			5.9			
					방위각(°)			316.3			
					타원체고(m)			-			
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2019/05	2019/09	2020/04	2020/10	2021/04	2021/10	2022/06	2022/10	2023/05	2023/10
	해빈폭(m)	27.9	24.0	94.9	81.1	76.4	43.0	21.5	12.5	11.4	10.8
	단면적(㎡)	19.4	15.9	64.4	37.8	49.8	39.4	9.8	8.1	6.7	5.1
	전반기울기(°)	0.9	1.9	1.5	1.5	1.0	0.9	0.1	4.5	4.7	5.2
기선변화											
입도결과											
	평균 입경분포도					누적 분포도					
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											

(5) 해빈변화 통계 분석

지역명	제주시 협재		분류번호		제주-제주-03		12/30
관측 평균 (2023년)		최대		최소		계절평균 (2015년 ~ 2023년)	
		변화율	관측시기	변화율	관측시기	춘계	추계
1번	해빈폭	44.4%	2020/04	-41.2%	2023/10	102.7	91.2
	평면적	44.4%	2020/04	-41.2%	2023/10	4959.9	4403.9
	단면적	22.5%	2020/04	-22.6%	2023/10	145.0	139.4
2번	해빈폭	68.7%	2020/04	-60.8%	2023/10	88.3	74.1
	평면적	68.7%	2020/04	-60.8%	2023/10	4521.0	3792.8
	단면적	51.9%	2020/04	-36.3%	2023/10	87.6	80.3
3번	해빈폭	57.0%	2017/09	-51.7%	2023/10	83.8	83.9
	평면적	57.0%	2017/09	-51.7%	2023/10	2789.8	2792.8
	단면적	30.6%	2020/10	-25.1%	2016/05	100.2	102.2
4번	해빈폭	497.9%	2020/10	-100.0%	2016/11	9.7	12.5
	평면적	497.9%	2020/10	-100.0%	2016/11	152.1	196.6
	단면적	486.4%	2021/04	-100.0%	2016/11	3.7	2.3
5번	해빈폭	256.3%	2020/10	-100.0%	2015/05	20.7	21.7
	평면적	256.3%	2020/10	-100.0%	2015/05	668.2	700.5
	단면적	361.2%	2021/04	-100.0%	2015/05	7.6	4.9
6번	해빈폭	122.7%	2020/04	-74.7%	2023/10	47.0	38.3
	평면적	122.7%	2020/04	-74.7%	2023/10	2779.8	2266.0
	단면적	183.4%	2020/04	-77.6%	2023/10	25.8	19.6

○ 평균 해빈폭(μ)에 대한 99% 신뢰구간을 산정하여 검토한 결과는 다음과 같다

기준점	n	평균	표준편차	99% 신뢰구간	
				상한	하한
1번	18	96.9333	22.0481	110.3194	83.5473
2번	18	81.1889	25.7811	96.8413	65.5364
3번	18	83.8222	27.7088	100.6450	66.9994
4번	16	11.1063	18.5838	23.0734	-0.8609
5번	16	21.1871	27.0311	38.5940	3.7803
6번	18	42.6167	25.3260	57.9928	27.2405

(6) 표층퇴적물 분석(2023년 5월 16일)

지역명	제주시 협재	분류번호	제주-제주-03	13/30
평균입경 분포도				
삼각 다이아그램				
누적분포도				
결과 요약	퇴적물유형	모래		
	평균분급도	Moderately Sorted(보통, 0.89)		
	평균왜도	Fine-Skewed(양의 왜도, 0.11)		
	평균첨도	Mesokurtic(보통, 0.98)		
	평균입경의 분포	0.4~1.18mm		
	평균입경의 평균값	0.82mm		

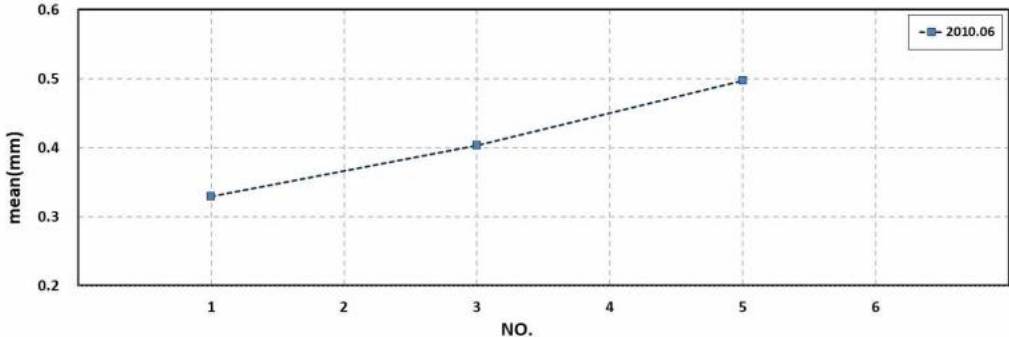
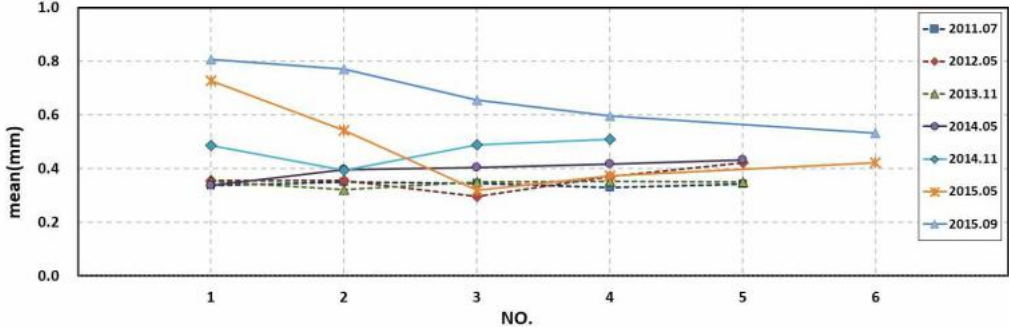
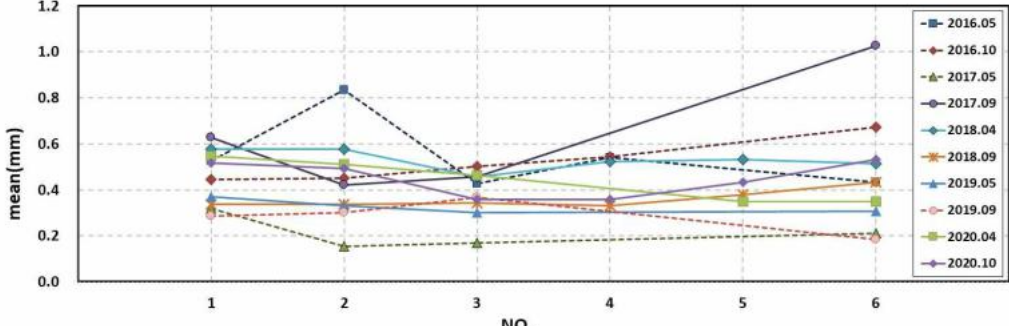
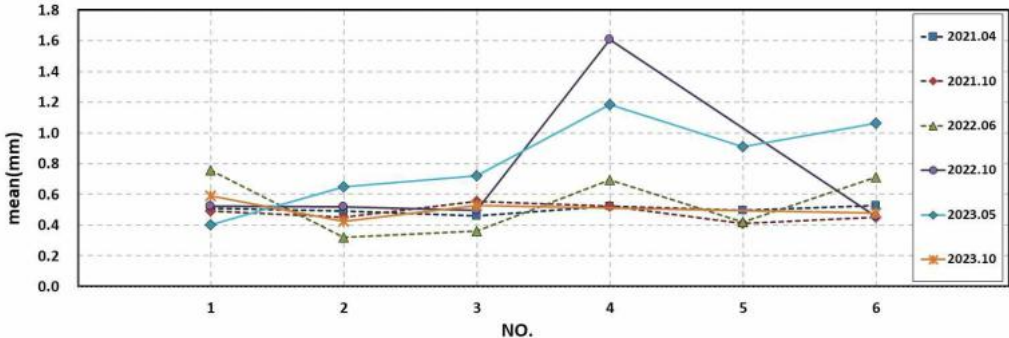
지역명	제주시 협재			분류번호		제주-제주-03		14/30		
누적함량에 따른 입경	(단위 : mm)									
	구분	Line 1	Line 2	Line 3	Line 4	Line 5	Line 6			
	D95	0.168	0.274	0.312	0.364	0.182	0.337			
	D84	0.226	0.392	0.445	0.645	0.308	0.571			
	D50	0.384	0.659	0.731	1.334	0.909	1.194			
	D16	0.750	1.066	1.155	1.928	2.700	1.752			
	D5	1.132	1.448	1.527	3.160	3.681	1.932			
퇴적물 유형 함량 및 조직 변수	No.	Composition(%)				Textural Parameter				Sedi. Type
		Gravel	Sand	Silt	Clay	Mean(ϕ)	Sort.(ϕ)	Skew.	Kurt.	
	1	0.00	99.46	0.27	0.27	1.31	0.85	-0.13	0.94	S
	2	0.00	99.69	0.17	0.14	0.62	0.72	0.05	1.01	S
	3	0.00	99.82	0.17	0.01	0.47	0.69	0.06	1.00	S
	4	11.90	88.02	0.04	0.04	-0.24	0.87	0.26	1.22	gS
	5	23.85	75.81	0.16	0.18	0.13	1.44	0.03	0.77	gS
6	0.86	98.73	0.33	0.09	-0.09	0.79	0.38	0.93	(g)S	

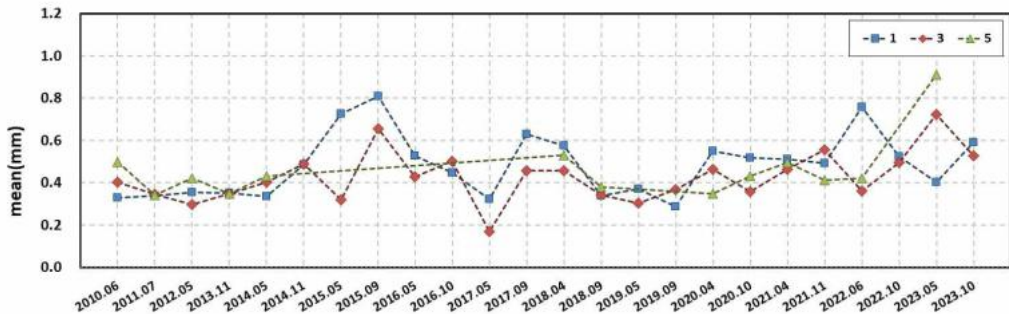
(6) 표층퇴적물 분석(2023년 10월 12일)

지역명	제주시 협재	분류번호	제주-제주-03	15/30
평균입경 분포도				
삼각 다이아그램				
누적분포도				
결과 요약	퇴적물유형		모래	
	평균분급도		Moderately Sorted(보통, 0.74)	
	평균왜도		Near-Symmetrical(대칭에 가까움, -0.01)	
	평균첨도		Mesokurtic(보통, 1.03)	
	평균입경의 분포		0.43~0.59mm	
	평균입경의 평균값		0.51mm	






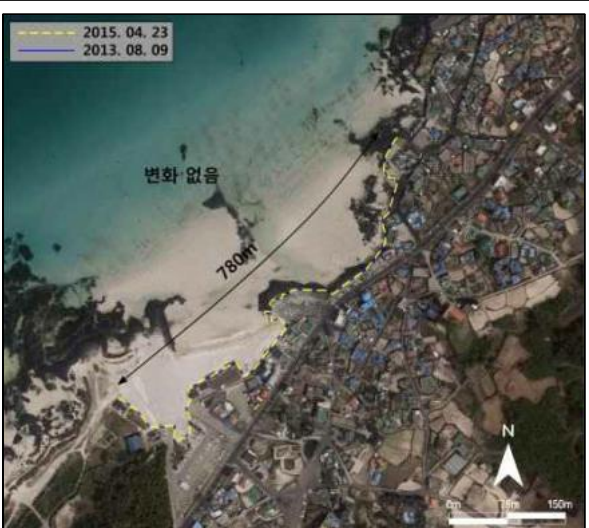
지역명	제주시 협재			분류번호		제주-제주-03		16/30		
누적함량에 따른 입경	(단위 : mm)									
	구분	Line 1	Line 2	Line 3	Line 4	Line 5	Line 6			
	D95	0.25	0.21	0.23	-	-	0.17			
	D84	0.36	0.28	0.34	-	-	0.25			
	D50	0.58	0.43	0.53	-	-	0.48			
	D16	0.98	0.65	0.83	-	-	0.93			
	D5	1.48	0.87	1.15	-	-	1.35			
퇴적물 유형 및 조직변수	No.	Composition(%)				Textural Parameter				Sedi. Type
		Gravel	Sand	Silt	Clay	Mean(ϕ)	Sort.(ϕ)	Skew.	Kurt.	
	1	0.00	99.48	0.30	0.23	0.76	0.74	-0.05	1.09	S
	2	0.00	99.59	0.15	0.26	1.23	0.62	0.00	1.01	S
	3	0.00	99.21	0.48	0.31	0.92	0.68	0.01	1.10	S
	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	6	0.00	99.46	0.31	0.22	1.07	0.93	-0.01	0.92	S

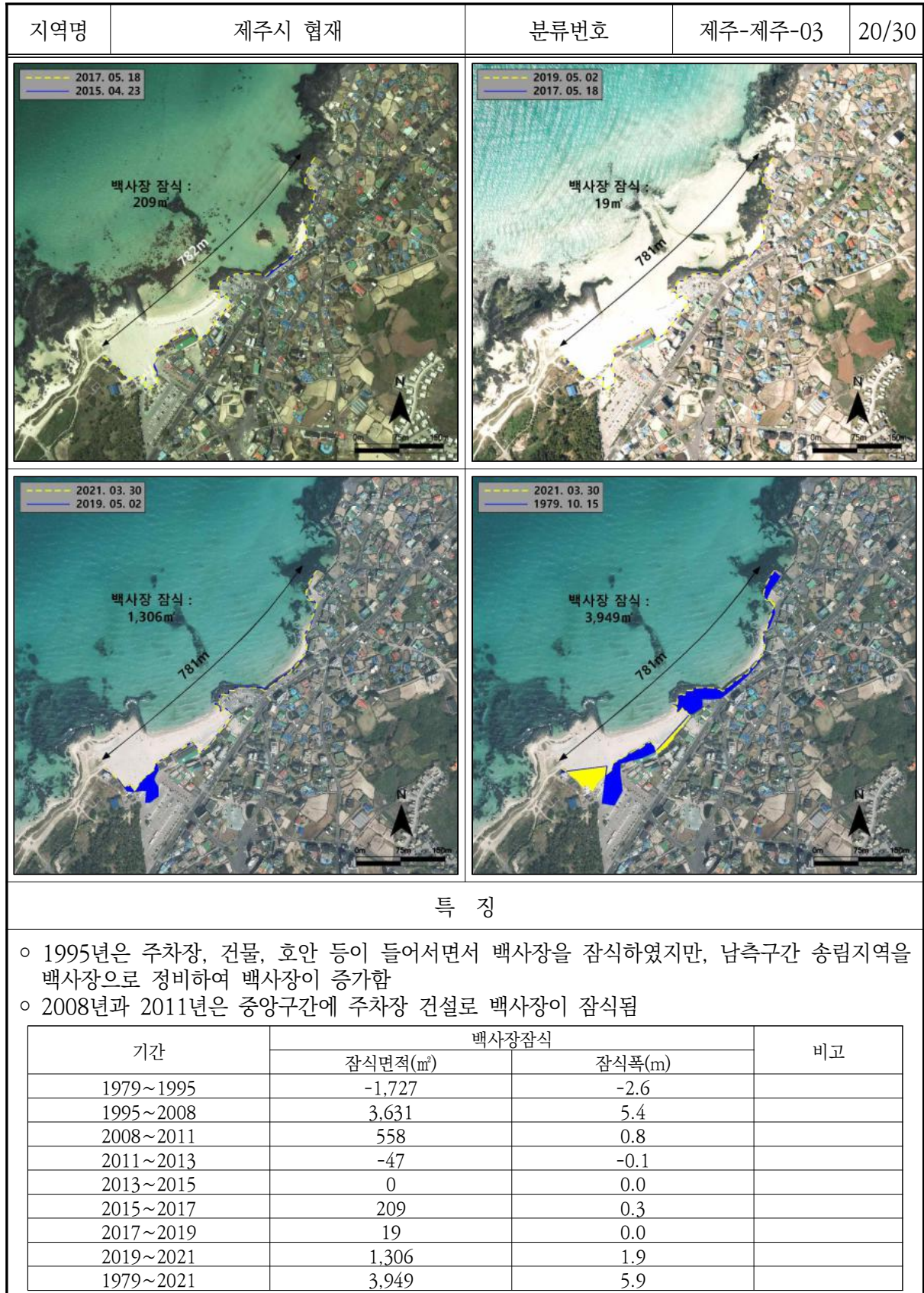
(6) 표층퇴적물 분석(종합분석)

지역명	제주시 협재	분류번호	제주-제주-03	17/30
2010년 표층퇴적물 정점별 평균입경 분포도				
2011년 ~ 2015년 표층퇴적물 정점별 평균입경 분포도				
2016년 ~ 2020년 표층퇴적물 정점별 평균입경 분포도				
2021년 ~ 2023년 표층퇴적물 정점별 평균입경 분포도				

지역명	제주시 협재	분류번호	제주-제주-03	18/30
대점 점 평 입 변 표 의 관 경 화				
	공 란			

(7) 침식현황 변화 분석(항공·위성사진)

지역명	제주시 협재	분류번호	제주-제주-03	19/30
				
				
				
				
				
				



(7) 침식현황 변화 분석(연차현황사진)

지역명	제주시 협재	분류번호	제주-제주-03	21/30
<p>3번 기준점 남측(2010. 6. 9.)</p> 		<p>북측 석축옹벽 설치구간(2010. 6. 9.)</p> 		
<p>북측구간 배후 민가들이 해안에 바로 인접해 있어 월파 피해가 우려됨</p>				
<p>3번 기준점 남측(2011. 7. 27.)</p> 		<p>북측 석축옹벽 설치구간(2011. 7. 27.)</p> 		
<p>북측 석축호안의 노후화가 진행되고 있으며, 해수욕장 개장을 위해 비사방지막을 철거한 후 많은 양의 비사가 발생하여 배후에 퇴적됨</p>				
<p>3번 기준점 남측(2012. 5. 30.)</p> 		<p>북측 석축옹벽 설치구간(2012. 5. 30.)</p> 		
<p>북측구간 석축옹벽의 노후화로 붕괴, 보수를 반복하고 있으며, 고파랑시 인접민가의 월파피해가 우려됨. 중앙 및 남측구간 배후지에 많은 양의 비사가 퇴적됨</p>				



지역명	제주시 협재	분류번호	제주-제주-03	22/30
<p>3번 기준점 남측(2013. 11. 26.)</p> 		<p>북측 석축옹벽 설치구간(2013. 11. 26.)</p> 		
<p>전구간에 비사가 발생하고 있으며, 백사장내에서는 뚜렷한 침퇴적 변화가 나타나지 않음</p>				
<p>3번 기준점 남측(2014. 5. 7.)</p> 		<p>북측 석축옹벽 설치구간(2014. 5. 7.)</p> 		
<p>전년 대비 해빈폭 및 단면적이 감소하였으며, 백사장내 비사방지천이 설치됨</p>				
<p>3번 기준점 남측(2014. 11. 4.)</p> 		<p>북측 석축옹벽 설치구간(2014. 11. 4.)</p> 		
<p>1차 조사시 설치되어 있던 비사방지천이 철거됨</p>				

지역명	제주시 협재	분류번호	제주-제주-03	23/30
<div>3번 기준점 남측(2015. 5. 22.)</div> 		<div>북측 석축옹벽 설치구간(2015. 5. 22.)</div> 		
중양 및 남측 백사장에 비사 피해 방지를 위한 비사방지막을 설치함				
<div>3번 기준점 남측(2015. 9. 22.)</div> 		<div>북측 석축옹벽 설치구간(2015. 9. 22.)</div> 		
중양과 남측 백사장 전빈부에 자갈분포범위가 증가함				
<div>3번 기준점 남측(2016. 5. 2.)</div> 		<div>북측 석축옹벽 설치구간(2016. 5. 2.)</div> 		
전년도 조사시와 비교하여, 남측(1번) 기선을 제외한 전구간에서 해빈폭이 증가함				

지역명	제주시 협재	분류번호	제주-제주-03	24/30
<div>3번 기준점 남측(2016. 11. 18.)</div> 		<div>북측 석축옹벽 설치구간(2016. 11. 18.)</div> 		
<p>1차 조사시와 비교하여, 대상지역 전구간에서 해변폭이 감소하였으며, 다량의 비사로 인하여 배후 민가 및 상가의 비사피해가 지속적으로 발생함</p>				
<div>3번 기준점 남측(2017. 5. 25.)</div> 		<div>북측 석축옹벽 설치구간(2017. 5. 25.)</div> 		
<p>남측 화장실 건물 전면으로 비사가 퇴적되었으며, 백사장에 비사 피해를 위한 방지막이 설치됨</p>				
<div>3번 기준점 남측(2017. 9. 18.)</div> 		<div>북측 석축옹벽 설치구간(2017. 9. 18.)</div> 		
<p>북측 해안의 자갈분포범위가 감소하였으며, 해안의 정비상태가 양호함</p>				

지역명	제주시 협재	분류번호	제주-제주-03	25/30
<p>3번 기준점 남측(2018. 4. 12.)</p> 		<p>북측 석축옹벽 설치구간(2018. 4. 12.)</p> 		
<p>남측구간에서 모래가 유실되어 해변폭 및 단면적이 감소하였으나, 북측구간은 모래가 퇴적됨</p>				
<p>3번 기준점 남측(2018. 9. 18.)</p> 		<p>북측 석축옹벽 설치구간(2018. 9. 18.)</p> 		
<p>남측구간에서 모래가 유실되어 암반노출범위가 확대됨</p>				
<p>3번 기준점 남측(2019. 5. 13.)</p> 		<p>북측 석축옹벽 설치구간(2019. 5. 13.)</p> 		
<p>전구간에 비사방지막이 설치되었으며, 주차시설 확장 공사가 시행됨</p>				

지역명	제주시 협재	분류번호	제주-제주-03	26/30
<p>3번 기준점 남측(2019. 9. 24.)</p> 		<p>북측 석축옹벽 설치구간(2019. 9. 24.)</p> 		
<p>1차 조사시와 비교하여 해빈폭 및 단면적이 감소함</p>				
<p>3번 기준점 남측(2020. 4. 2.)</p> 		<p>북측 석축옹벽 설치구간(2020. 4. 2.)</p> 		
<p>중앙구간에서 협재유원지 휴식공간 조성공사가 진행됨</p>				
<p>3번 기준점 남측(2020. 10. 26.)</p> 		<p>북측 석축옹벽 설치구간(2020. 10. 26.)</p> 		
<p>남측 주차장 확장공사 및 협재유원지 휴식공간 조성공사가 완료됨</p>				

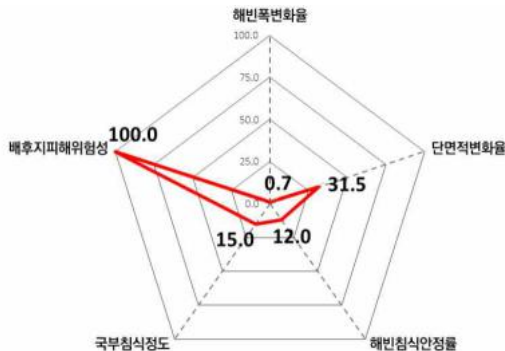
지역명	제주시 협재	분류번호	제주-제주-03	27/30
<div>3번 기준점 남측(2021. 4. 24.)</div> 		<div>북측 석축옹벽 설치구간(2021. 4. 24.)</div> 		
1차 조사시 남측 백사장에 비사 피해 방지를 위한 비사방지막을 설치함				
<div>3번 기준점 남측(2021. 10. 19.)</div> 		<div>북측 석축옹벽 설치구간(2021. 10. 19.)</div> 		
전년 대비 남측 및 북측구간 해빈폭 및 단면적이 감소함				
<div>3번 기준점 남측(2022. 6. 14.)</div> 		<div>북측 석축옹벽 설치구간(2022. 6. 14.)</div> 		
전년대비 전체적으로 해빈폭 및 단면적이 감소함				

지역명	제주시 협재	분류번호	제주-제주-03	28/30
<div>3번 기준점 남측(2022. 10. 20.)</div> 		<div>북측 석축옹벽 설치구간(2022. 10. 20.)</div> 		
2차 조사시 남측구간 전체 해변에 비사방지막이 설치됨				
<div>3번 기준점 남측(2023. 5. 16.)</div> 		<div>북측 석축옹벽 설치구간(2023. 5. 16.)</div> 		
전년대비 남측구간에서 해변폭이 감소함				
<div>3번 기준점 남측(2023. 10. 12.)</div> 		<div>북측 석축옹벽 설치구간(2023. 10. 12.)</div> 		
1차 조사 대비 2차 조사 시 북측구간 해변이 유실됨				

(7) 침식현황 변화 분석(현황사진)


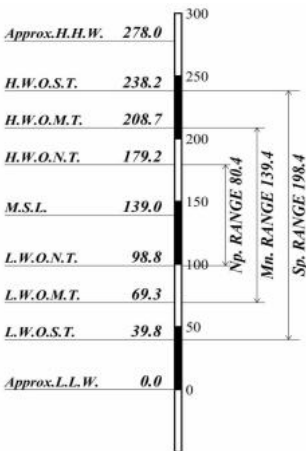
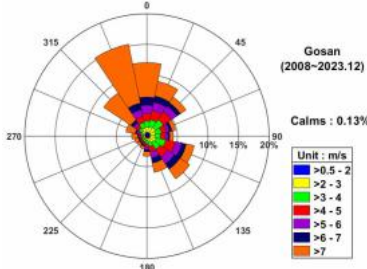

지역명	제주시 협재	분류번호	제주-제주-03	29/30
<div>2022년</div>  <div>0m 50m 100m</div> <div>● 연차사진</div>				
위성영상				
<div>2023. 5. 16.</div> 		<div>2023. 10. 12.</div> 		
① 남측구간 1차 조사 시 비사방지막 설치		② 중앙구간 2차 조사 시 해변 전경		
<div>2023. 5. 16.</div> 		<div>2023. 10. 12.</div> 		
③ 북측구간 1차 조사대비 2차 조사 시 해변 유실				
<div>○ 1차 조사시 남측 백사장에 비사 피해 방지를 위한 비사방지막 설치</div> <div>○ 북측구간 2차 조사시 백사장 전변부에서 모래 유실로 인한 암반이 노출됨</div> <div>○ 2023년 단면측량결과, 전년 대비 평균 해변폭 2.1m 감소, 평균 단면적 10.8㎡ 증가하였으며, 전변기울기는 평균 6.9°로 전년 대비 1.1° 급해짐</div>				

(8) 침퇴적 원인 분석 및 고찰

지역명	제주시 협재			분류번호			제주-제주-03			30/30	
침퇴적 원인											
◦ 고파랑(최대파고 3m 이상) 출현회수(기상청 추자도 부이)											
연도	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21	'22	'23	
관측일수	308	267	347	360	362	302	254	343	365	337	
출현회수	742	736	1,109	1,067	1,382	875	566	1,196	1,008	858	
평균대비증감(%)	-17.1	-5.2	10	2	31.4	-0.3	-23.3	20	-5	-12.4	
◦ 강수량 비교(기상청 제주 관측소)											
연도	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21	'22	'23
월평균 강수량(mm)	71.6	130.3	144	118	64.4	147.5	165	115.8	133.2	89.7	120.4
전년대비 증감(%)	-	82	10.5	-18	-45.4	128.8	11.9	-29.8	15	-32.7	34.3
◦ 백사장 잠식 현황											
잠식면적(m²)			잠식 해빈폭(m)			잠식원인					
3,949			5.9			친수공간					
◦ Source/Sink : 주변에 모래공급원이 없음											
◦ 구조물 현황 호안											
고찰											
◦ 남측구간(1~2번 기선) 1차 조사 시 비사방지막 설치함											
◦ 북측구간(4~5번 기선)은 만조 시 해수가 유입되는 구간이 존재함											
◦ 국부 침식이 나타나는 북측구간(4~5번 기선)에 대한 피해 방지 대책 필요											

5) 제주시 금능


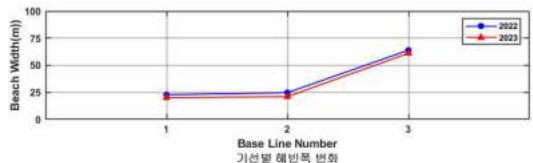
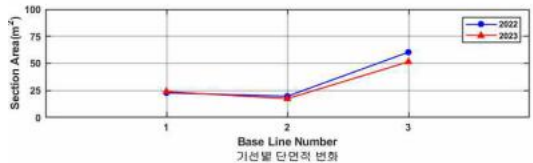
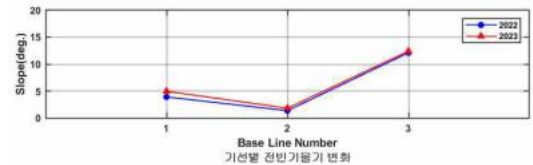
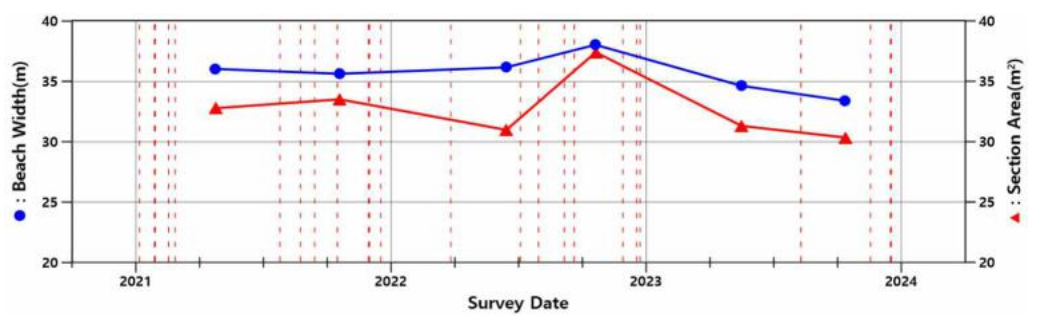
(1) 위치도 및 자연현황

지역명	제주시 금능				분류번호	제주-제주-06		1/19					
침식등급	C등급(우려)				침식유형	백사장 침식							
위치도					1차 관측일	2023년 5월 16일							
					2차 관측일	2023년 10월 12일							
					시점좌표	N33°23'29", E126°14'08"							
					종점좌표	N33°23'21", E126°14'05"							
					총연장(m)	317m							
					해빈폭(m)	19~61m							
					대표저질특성	모래							
					해안선 형태	활형							
해양 환경 현황	조석특성(관측위치 : 제주항)				바람특성(관측위치 : 고산기상관측소)								
													
										최대풍속 (2003. 09. 12)	풍속	51.1m/s	
											풍향	N	
										순간최대풍속 (2003. 09. 12)	풍속	60.0m/s	
											풍향	N	
	평균풍속(2008년~2023년)				6.5m/s								
	파랑특성(50년빈도 설계파) - 단위 : 파고(m), 주기(sec)												
	격자점위치도		번호	파향	파고	주기	번호	파향	파고	주기			
			NO. 153-2	WNW	7.3	11.5	NO. 184-1	WNW	7.5	11.7			
NW				7.8	12.2	NW		7.7	11.8				
NNW				5.6	10.4	NNW		5	10				
NO. 184-2			WNW	7.3	11.2	NO. 185	WNW	7.5	11.7				
			NW	7.5	12.4		NW	8	12				
			NNW	5	10		NNW	5.4	10.2				
하천현황	하천명	등급	유로연장	하천연장	유역면적	홍수량	홍수위	하폭					
	-	-	-	-	-	-	-	-					
	-	-	-	-	-	-	-	-					
2023년 평가결과	해빈폭변화율		단면적변화율		해빈침식안정률		국부침식정도		배후지피해위험성	총점	침식등급		
	10.6		6.5		8.9		10.8		20.0	56.8	C		
침식등급 이력	16년	17년	18년	19년	20년	21년	22년	23년					
	-	-	-	-	-	B	B	C					

(2) 시설현황 및 지질학적 특성


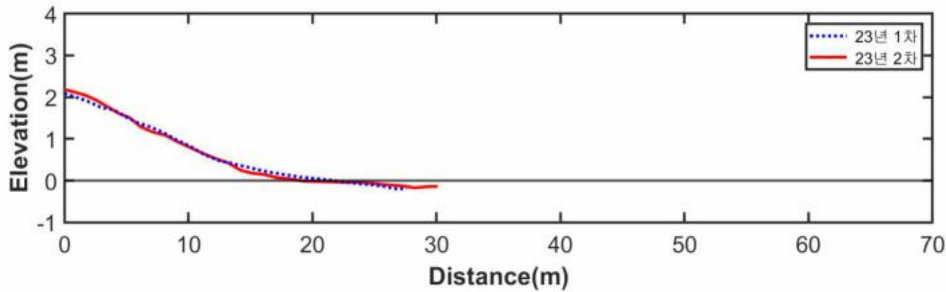
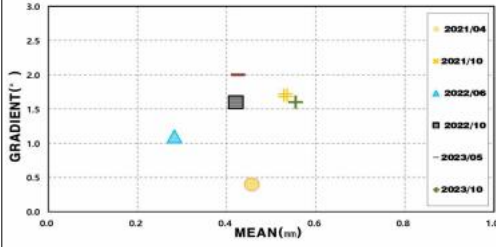
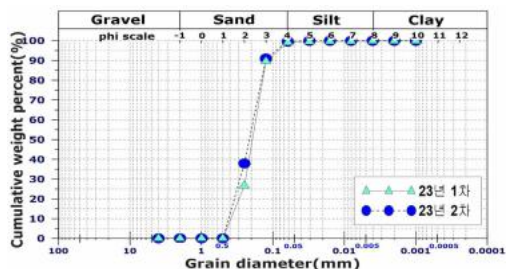
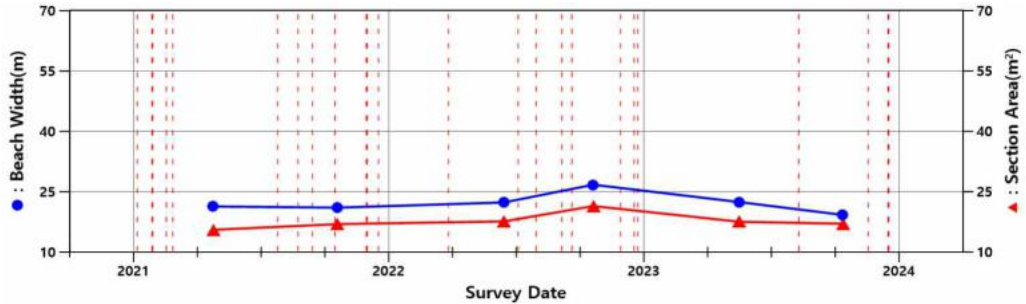
지역명	제주시 금능	분류번호	제주-제주-06	2/19
<div>2022년</div> <div></div>				
위성영상				
<div>2023. 10. 12.</div> <div></div> <div>① 주차장</div>		<div>2023. 10. 12.</div> <div></div> <div>② 석축호안</div>		<div>2023. 10. 12.</div> <div></div> <div>② 석축호안</div>
<div>2023. 10. 12.</div> <div></div> <div>③ 해안진입로</div>		<div>2023. 10. 12.</div> <div></div> <div>④ 산책로</div>		<div></div> <div>지질도(1:50,000)</div>
지질학적특성	구분 및 기호	지층명	암석	
	Qs	사구층	사구	
<div>① 주차장 : 길이 140m, 너비 30m</div> <div>② 석축호안 : 길이 360m, 높이 1m</div> <div>③ 해안진입로 : 길이 7m, 너비 5m</div> <div>④ 산책로 : 길이 300m</div>				


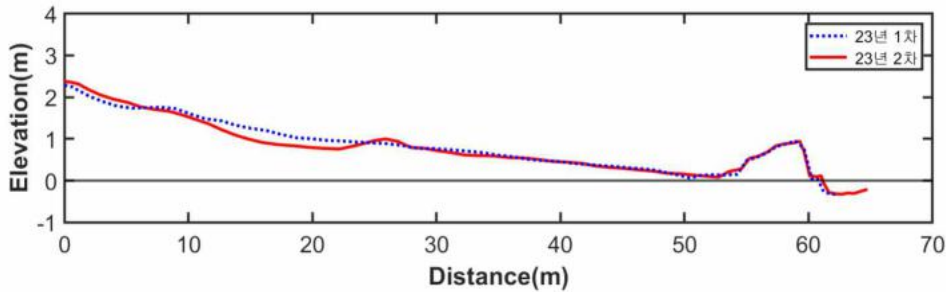
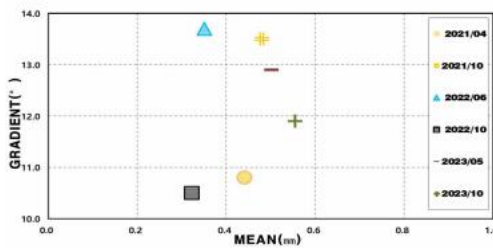
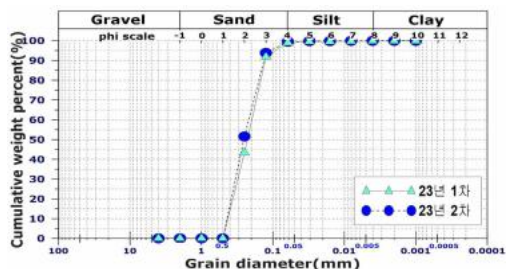
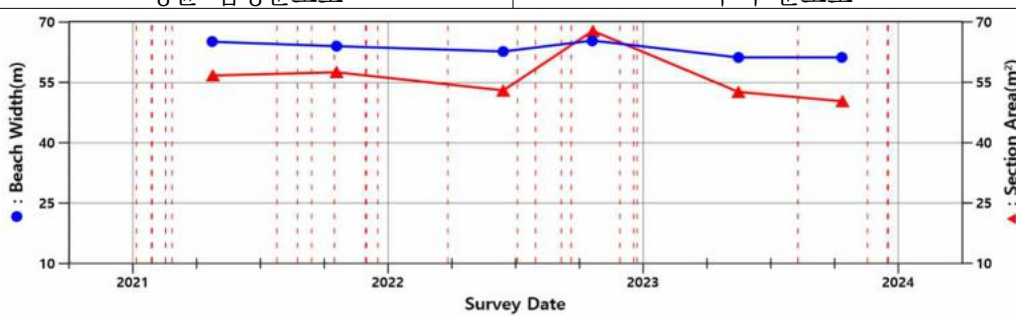
(3) 기선변화

지역명	제주시 금능	분류번호	제주-제주-06	3/19				
<div>2022년</div> 								
2022년 ~ 2023년 측량결과	기선번호	해빈폭(m)		단면적(m²)		전빈기울기(°)		<div>Beach Width(m)</div>  <div>Base Line Number</div> <div>기선별 해빈폭 변화</div> <div>Section Area(m²)</div>  <div>Base Line Number</div> <div>기선별 단면적 변화</div> <div>Slope(deg.)</div>  <div>Base Line Number</div> <div>기선별 전빈기울기 변화</div>
	1	'22년 연평균	'23년 연평균	'22년 연평균	'23년 연평균	'22년 연평균	'23년 연평균	
	2	22.7	20.0	22.7	23.8	3.9	5.0	
	3	24.6	20.9	19.5	17.3	1.4	1.8	
측량시기별 평균해빈폭 및 단면적 변화	3	64.1	61.2	60.4	51.5	12.1	12.4	<div>● : Beach Width(m)</div> <div>▲ : Section Area(m²)</div>  <div>Survey Date</div>
분석	<div>○ 2023년 단면측량결과, 전년 대비 평균 해빈폭 2.1m, 평균 단면적 2.3m²가 감소하였으며, 전빈기울기는 평균 10.6°로 전년 대비 0.7° 급해짐</div> <div>○ 2번 기선에서 해빈폭 3.7m, 3번 기선에서 단면적 8.9m²가 감소하여 대상지역내 최대 감소폭을 나타냄</div>							

(4) 기선별 분석 및 결과

지역명	제주시 금능			분류번호		제주-제주-06		5/19
기선번호	기준점 위치			기준점 좌표		N	33°23'21.78"	
						E	126°14'05.05"	
1번				평균 해빈폭(m)		20.0		
				평균 단면적(m²)		23.8		
				방위각(°)		327.3		
				타원체고(m)		27.9122		
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)							
	구분	2021/04	2021/10	2022/06	2022/10	2023/05	2023/10	
	해빈폭(m)	21.6	21.8	23.4	21.9	20.2	19.7	
	단면적(m²)	26.1	26.1	22.3	23.0	23.8	23.7	
	전반기울기(°)	4.4	4.3	4.8	3.0	4.7	5.2	
기선변화								
입도결과								
	평균 입경분포도				누적 분포도			
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화								

지역명	제주시 금능		분류번호		제주-제주-06		6/19
기선번호	기준점 위치		기준점 좌표		N	33°23'24.95"	
					E	126°14'08.79"	
2번			평균 해빈폭(m)		20.9		
			평균 단면적(m²)		17.3		
			방위각(°)		277.6		
			타원체고(m)		27.8583		
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)						
	구분	2021/04	2021/10	2022/06	2022/10	2023/05	2023/10
	해빈폭(m)	21.4	21.1	22.4	26.8	22.5	19.3
	단면적(m²)	15.5	16.9	17.6	21.4	17.5	17.0
	전반기울기(°)	0.4	1.7	1.1	1.6	2.0	1.6
기선변화							
입도결과							
	평균 입경분포도				누적 분포도		
							
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화							

지역명	제주시 금능		분류번호		제주-제주-06		7/19
기선번호	시점 위치		시점 좌표		N	33°23'29.29"	
					E	126°14'08.81"	
3번			평균 해빈폭(m)		61.2		
			평균 단면적(m²)		51.5		
			방위각(°)		30.67		
			타원체고(m)		-		
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)						
	구분	2021/04	2021/10	2022/06	2022/10	2023/05	2023/10
	해빈폭(m)	65.1	64.0	62.7	65.4	61.2	61.2
	단면적(m²)	56.7	57.5	53.0	67.8	52.6	50.3
	전반기울기(°)	10.8	13.5	13.7	10.5	12.9	11.9
기선변화							
입도결과							
	평균 입경분포도				누적 분포도		
							
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화							

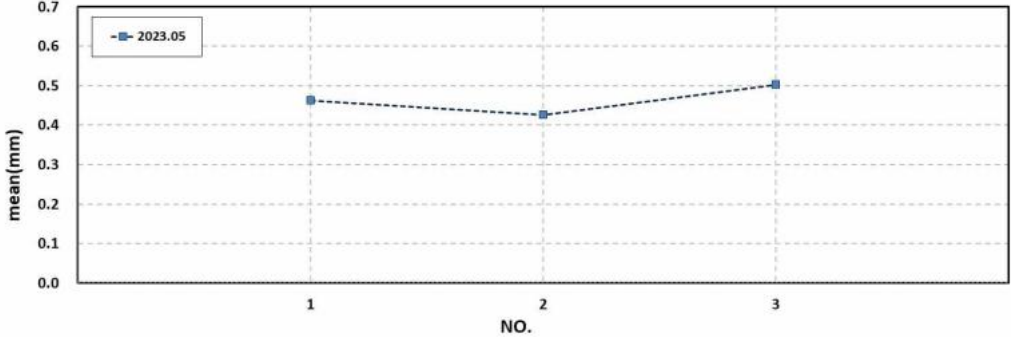
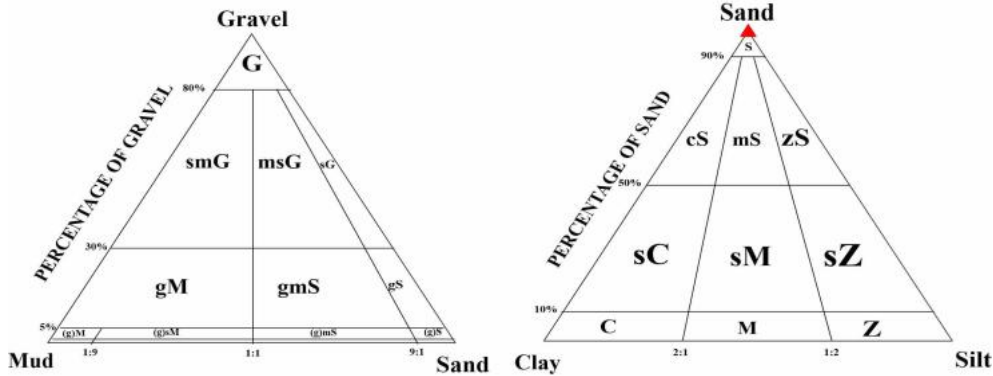
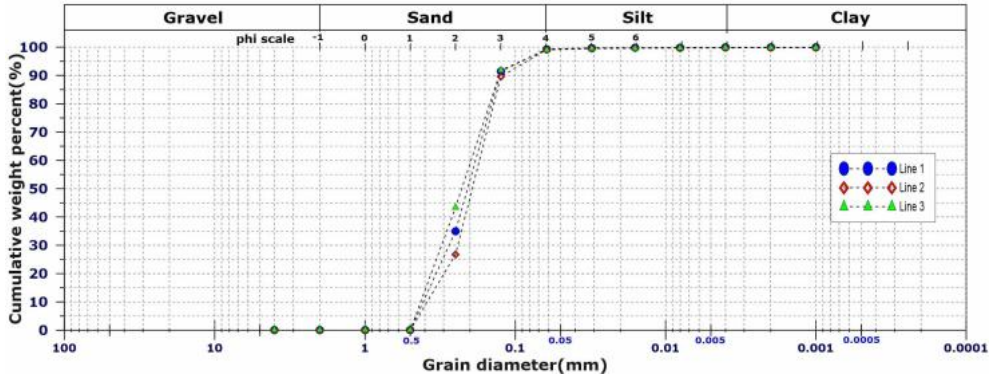
(5) 해빈변화 통계 분석

지역명	제주시 금능	분류번호				제주-제주-06	8/19
관측 평균 (2023년)		최대		최소		계절평균 (2021년 ~ 2023년)	
		변화율	관측시기	변화율	관측시기	춘계	추계
1번	해빈폭	9.2%	2022/06	-8.1%	2023/10	21.7	21.1
	평면적	9.2%	2022/06	-8.1%	2023/10	2310.3	2246.5
	단면적	8.0%	2021/04	-7.7%	2022/06	24.1	24.3
2번	해빈폭	20.4%	2022/10	-13.3%	2023/10	22.1	22.4
	평면적	20.4%	2022/10	-13.3%	2023/10	2813.3	2851.5
	단면적	21.2%	2022/10	-12.2%	2021/04	16.9	18.4
3번	해빈폭	3.4%	2022/10	-3.3%	2023/05	63.0	63.5
	평면적	3.4%	2022/10	-3.3%	2023/05	5254.2	5298.7
	단면적	20.4%	2022/10	-10.7%	2023/10	54.1	58.5

○ 평균 해빈폭(μ)에 대한 99% 신뢰구간을 산정하여 검토한 결과는 다음과 같다

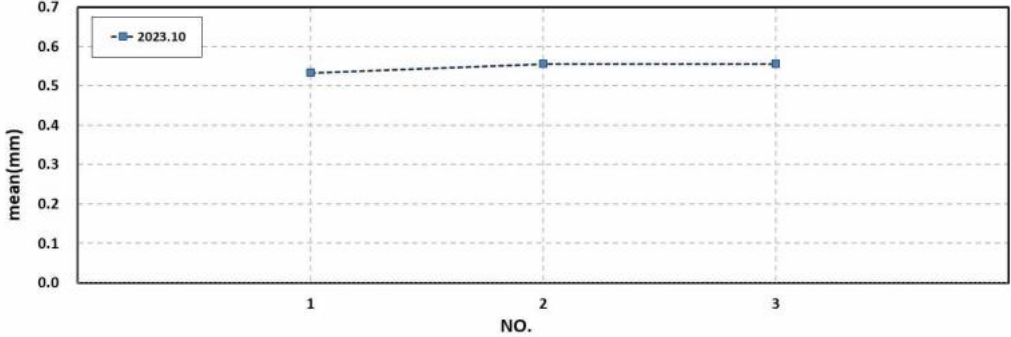
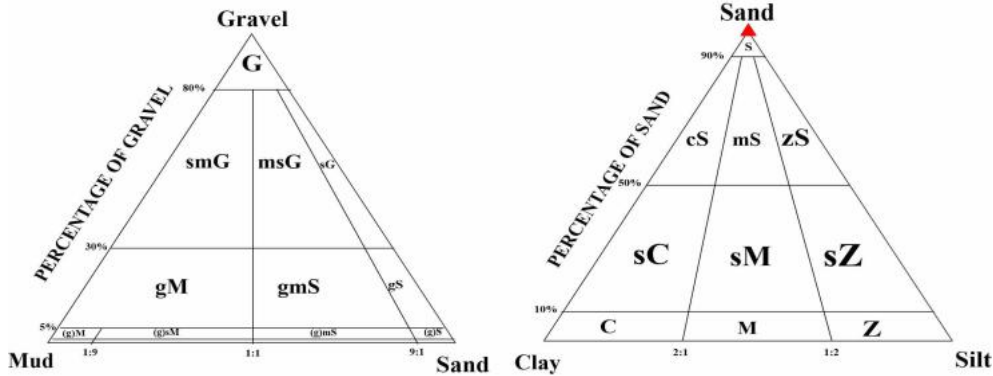
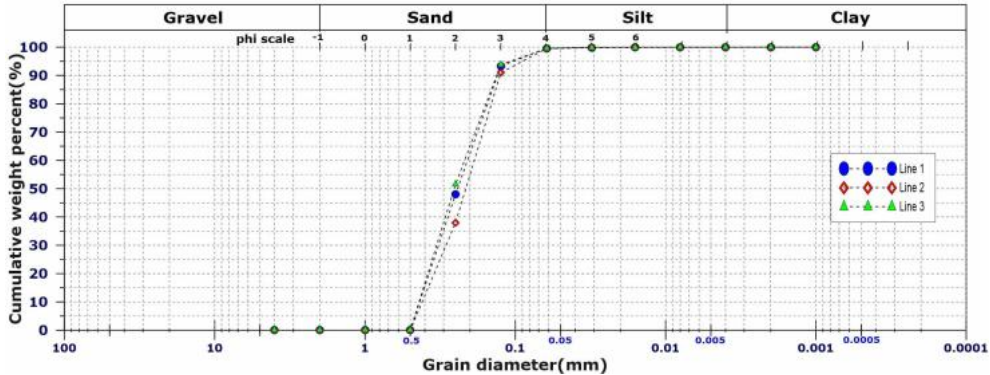
기준점	n	평균	표준편차	99% 신뢰구간	
				상한	하한
1번	6	21.4333	1.2092	22.7049	20.1617
2번	6	22.2500	2.2926	24.6608	19.8392
3번	6	63.2667	1.6987	65.0530	61.4804

(6) 표층퇴적물 분석(2023년 5월 16일)

지역명	제주시 금능	분류번호	제주-제주-06	9/19
평균입경 분포도				
삼각 다이아그램				
누적분포도				
결과요약	퇴적물유형	모래		
	평균분급도	Moderately Well Sorted(비교적 양호, 0.64)		
	평균왜도	Near-Symmetrical(대칭에 가까움, -0.02)		
	평균첨도	Mesokurtic(보통, 1.04)		
	평균입경의 분포	0.43~0.50mm		
	평균입경의 평균값	0.46mm		

지역명	제주시 금능	분류번호		제주-제주-06	10/19					
누적함량에 따른 입경	(단위 : mm)									
	구분	Line 1	Line 2	Line 3						
	D95	0.225	0.215	0.224						
	D84	0.301	0.287	0.313						
	D50	0.459	0.426	0.501						
	D16	0.718	0.635	0.807						
	D5	1.001	0.862	1.101						
퇴적물 유형별 함량 및 조직변수	Sample No.	Composition(%)				Textural Parameter			Sediment Type	
		Gravel	Sand	Silt	Clay	Mean(ϕ)	Sort.(ϕ)	Skew.	Kurt.	
	1	0.00	99.73	0.20	0.07	1.11	0.64	-0.04	1.05	S
	2	0.00	99.58	0.21	0.22	1.23	0.59	-0.01	1.07	S
	3	0.00	99.50	0.30	0.21	0.99	0.69	0.00	1.02	S

(6) 표층퇴적물 분석(2023년 10월 12일)

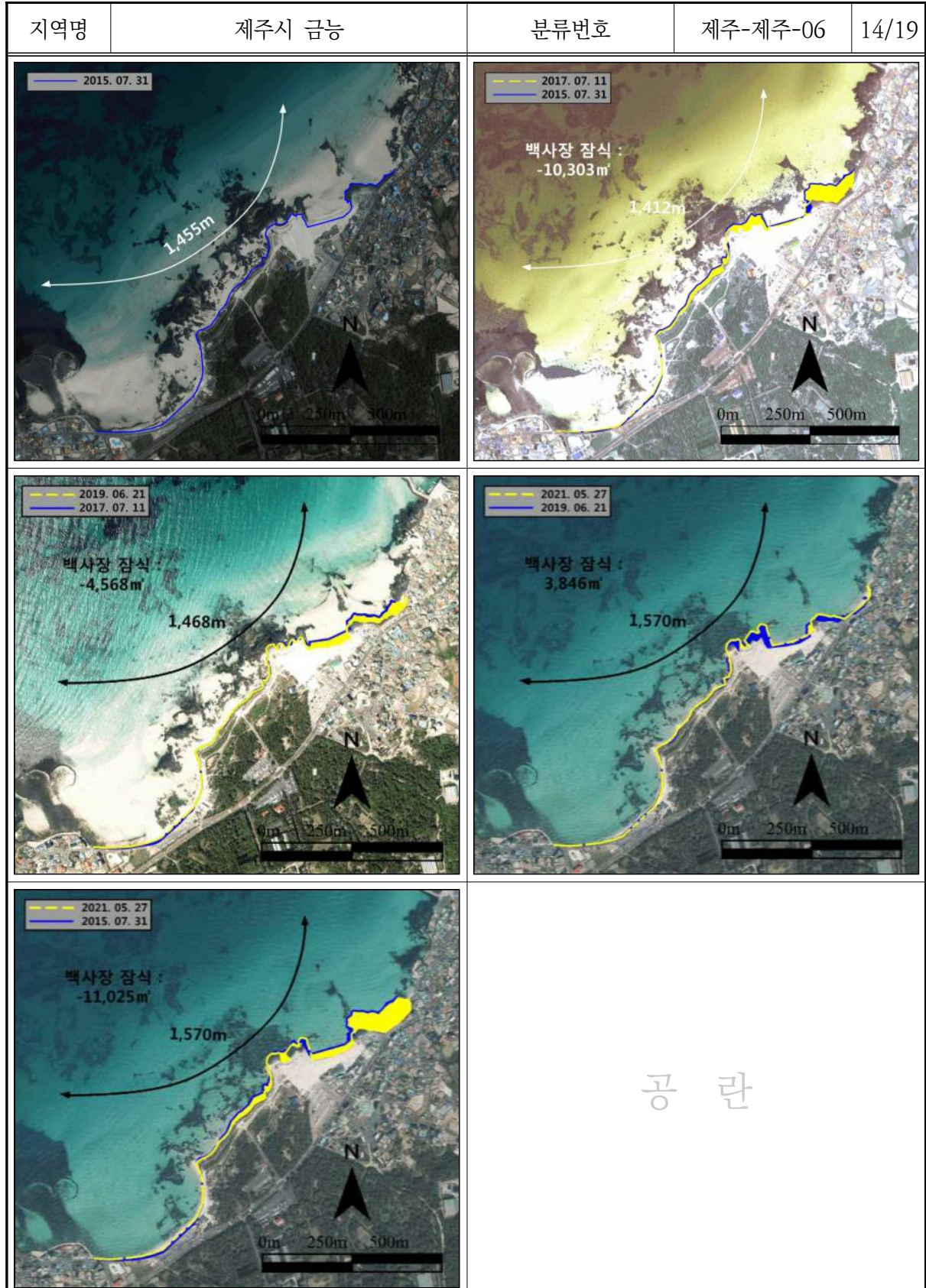
지역명	제주시 금능	분류번호	제주-제주-06	11/19
평균입경 분포도				
삼각 다이아그램				
누적분포도				
결과요약	퇴적물유형	모래		
	평균분급도	Moderately Sorted(보통, 0.71)		
	평균왜도	Near-Symmetrical(대칭에 가까움, -0.01)		
	평균첨도	Mesokurtic(보통, 1.00)		
	평균입경의 분포	0.53~0.56mm		
	평균입경의 평균값	0.55mm		

지역명	제주시 금능	분류번호		제주-제주-06	12/19					
누적함량에 따른 입경	(단위 : mm)									
	구분	Line 1	Line 2	Line 3						
	D95	0.238	0.242	0.242						
	D84	0.327	0.338	0.338						
	D50	0.529	0.553	0.553						
	D16	0.871	0.915	0.915						
	D5	1.171	1.269	1.269						
퇴적물 유형 함량 조직변수	Sample No.	Composition(%)				Textural Parameter			Sediment Type	
		Gravel	Sand	Silt	Clay	Mean(ϕ)	Sort.(ϕ)	Skew.	Kurt.	
	1	0.00	99.89	0.11	0.00	0.91	0.70	-0.01	0.98	S
	2	0.00	99.95	0.05	0.00	0.85	0.72	-0.01	1.01	S
	3	0.00	99.80	0.19	0.01	0.85	0.72	-0.01	1.01	S

(6) 표층퇴적물 분석(종합분석)







지역명	제주시 금능	분류번호	제주-제주-06	13/19																												
2021년 ~ 2023년 표층퇴적물 정점별 평균입경 분포도	<table border="1"><caption>Mean Grain Size (mm) Data</caption><thead><tr><th>NO.</th><th>2021.04</th><th>2021.10</th><th>2022.06</th><th>2022.10</th><th>2023.05</th><th>2023.10</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td>1.0</td><td>0.4</td><td>0.4</td><td>0.4</td><td>0.4</td><td>0.4</td></tr><tr><td>2</td><td>0.4</td><td>0.4</td><td>0.4</td><td>0.4</td><td>0.4</td><td>0.4</td></tr><tr><td>3</td><td>0.4</td><td>0.4</td><td>0.4</td><td>0.4</td><td>0.4</td><td>0.4</td></tr></tbody></table>				NO.	2021.04	2021.10	2022.06	2022.10	2023.05	2023.10	1	1.0	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	2	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	3	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
NO.	2021.04	2021.10	2022.06	2022.10	2023.05	2023.10																										
1	1.0	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4																										
2	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4																										
3	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4																										
대 정 점 의 평 균 입 경 변 화	<table border="1"><caption>Change in Mean Grain Size (mm) Data</caption><thead><tr><th>Date</th><th>1</th><th>2</th><th>3</th></tr></thead><tbody><tr><td>2021.04</td><td>0.4</td><td>0.4</td><td>0.4</td></tr><tr><td>2021.10</td><td>0.4</td><td>0.5</td><td>0.4</td></tr><tr><td>2022.06</td><td>0.5</td><td>0.3</td><td>0.3</td></tr><tr><td>2022.10</td><td>1.0</td><td>0.4</td><td>0.3</td></tr><tr><td>2023.05</td><td>0.4</td><td>0.4</td><td>0.5</td></tr><tr><td>2023.10</td><td>0.5</td><td>0.5</td><td>0.5</td></tr></tbody></table>				Date	1	2	3	2021.04	0.4	0.4	0.4	2021.10	0.4	0.5	0.4	2022.06	0.5	0.3	0.3	2022.10	1.0	0.4	0.3	2023.05	0.4	0.4	0.5	2023.10	0.5	0.5	0.5
Date	1	2	3																													
2021.04	0.4	0.4	0.4																													
2021.10	0.4	0.5	0.4																													
2022.06	0.5	0.3	0.3																													
2022.10	1.0	0.4	0.3																													
2023.05	0.4	0.4	0.5																													
2023.10	0.5	0.5	0.5																													
공 란																																

(7) 침식현황 변화 분석(항공·위성사진)








지역명	제주시 금능	분류번호	제주-제주-06	15/19
공 란				
특 징				
◦ 2017년과 2021년은 북동측에 위치한 협재지역 백사장 정비로 백사장이 증가함 ◦ 2015년~2021년 남서측에 위치한 금능지역은 변화량이 미미함				
기간	백사장잡식		비고	
	잡식면적(㎡)	잡식폭(m)		
2015~2017	-10,303	-7.1		
2017~2019	-4,568	-3.1		
2019~2021	3,846	2.6		
2015~2021	-11,025	-7.6		

(7) 침식현황 변화 분석(연차현황사진)

지역명	제주시 금능	분류번호	제주-제주-06	16/19
<div>1번 기준점 동측(2021. 4. 24.)</div> 		<div>3번 기준점 서측(2021. 4. 24.)</div> 		
동측구간에 모래포집기가 설치되어 있으며, 서측구간은 2차 조사시 암반이 노출됨				
<div>1번 기준점 동측(2021. 10. 19.)</div> 		<div>3번 기준점 서측(2021. 10. 19.)</div> 		
1차 및 2차 조사 비교 시 해변폭 및 단면적에 큰 변화 없음				
<div>1번 기준점 동측(2022. 6. 14.)</div> 		<div>3번 기준점 서측(2022. 6. 14.)</div> 		
전년대비 전반적으로 큰 변화 없음				

지역명	제주시 금능	분류번호	제주-제주-06	17/19
<div>1번 기준점 동측(2022. 10. 20.)</div> 		<div>3번 기준점 서측(2022. 10. 20.)</div> 		
1차 및 2차 조사시 안정적인 해빈상태 유지함				
<div>1번 기준점 동측(2023. 5. 16.)</div> 		<div>3번 기준점 서측(2023. 5. 16.)</div> 		
전년대비 전체적으로 해빈폭이 감소, 서측구간에서는 단면적도 감소함				
<div>1번 기준점 동측(2023. 10. 12.)</div> 		<div>3번 기준점 서측(2023. 10. 12.)</div> 		
1차 조사대비 2차 조사 시 서측구간 모래 분포 감소함				

(7) 침식현황 변화 분석(현황사진)

지역명	제주시 금능	분류번호	제주-제주-06	18/19
<div>2022년</div> <div></div>				
위성영상				
<div>2023. 5. 16.</div> <div></div>		<div>2023. 10. 12.</div> <div></div>		
① 서측구간 1차 조사대비 2차 조사 시 호안 전면 모래 분포 감소				
<div>2023. 10. 12.</div> <div></div>		<div>2023. 10. 12.</div> <div></div>		
② 중앙구간 2차 조사 시 해변 전경		③ 동측구간 2차 조사 시 해변 전경		
<div>○ 동측 자연해안 구역에 모래포집기가 설치되어 있음</div> <div>○ 2023년 단면측량결과, 전년 대비 평균 해변폭 2.1m, 평균 단면적 2.3㎡가 감소하였으며, 전 빈기울기는 평균 10.6°로 전년 대비 0.7° 급해짐</div>				

(8) 침퇴적 원인 분석 및 고찰

지역명

제주시 금능

분류번호

제주-제주-06

19/19

침퇴적 원인

고파랑(최대파고 3m 이상) 출현회수(기상청 마라도 부이)

연도	'10	'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21	'22	'23
관측일수	363	286	342	344	323	344	341	364	361	338	313	343	365	299
출현회수	2,171	1,393	2,200	2,115	1,866	1,553	1,669	1,894	2,072	1,496	1,330	1,905	1,853	1,636
평균대비 증감(%)	12.6	-8.3	21.1	15.8	8.8	-15.0	-7.8	-2.0	8.1	-16.6	-20.0	4.6	-4.4	3.0

강수량 비교(기상청 서귀포 관측소)

연도	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21	'22	'23
월평균 강수량(mm)	90.6	206.1	218.2	183.7	111.2	180.5	184.2	174.1	176.8	130.1	185.1
전년대비 증감(%)	-	127.6	5.9	-15.8	-39.5	62.4	2.0	-5.5	1.5	-26.4	42.2

백사장 잠식 현황

잠식면적(m²)	잠식 해빈폭(m)	잠식원인
-11,025	-7.6	백사장 정비

Source/Sink : 주변에 모래공급원이 없음

구조물 현황

호안, 친수공간

해빈폭변화율

100.0

배후지피해위험성

35.3

단면적변화율

32.5

해빈침식안정률

89.0

국부침식정도

54.0

고찰


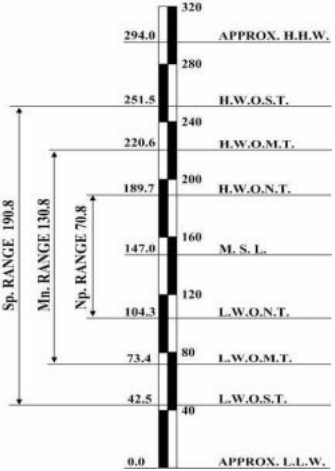
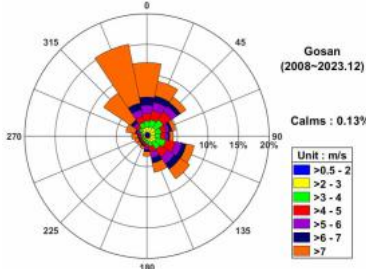

2022년 2차 조사 시 평균 해빈폭 및 단면적의 증가가 나타났지만 비교적 일정하게 유지

모래포집기 주기적 관리 및 양빈을 통한 백사장 관리 필요

해빈폭이 상대적으로 좁은 서측 및 중앙구간 태풍 등에 의한 피해 방지 대책 필요

6) 서귀포시 하모

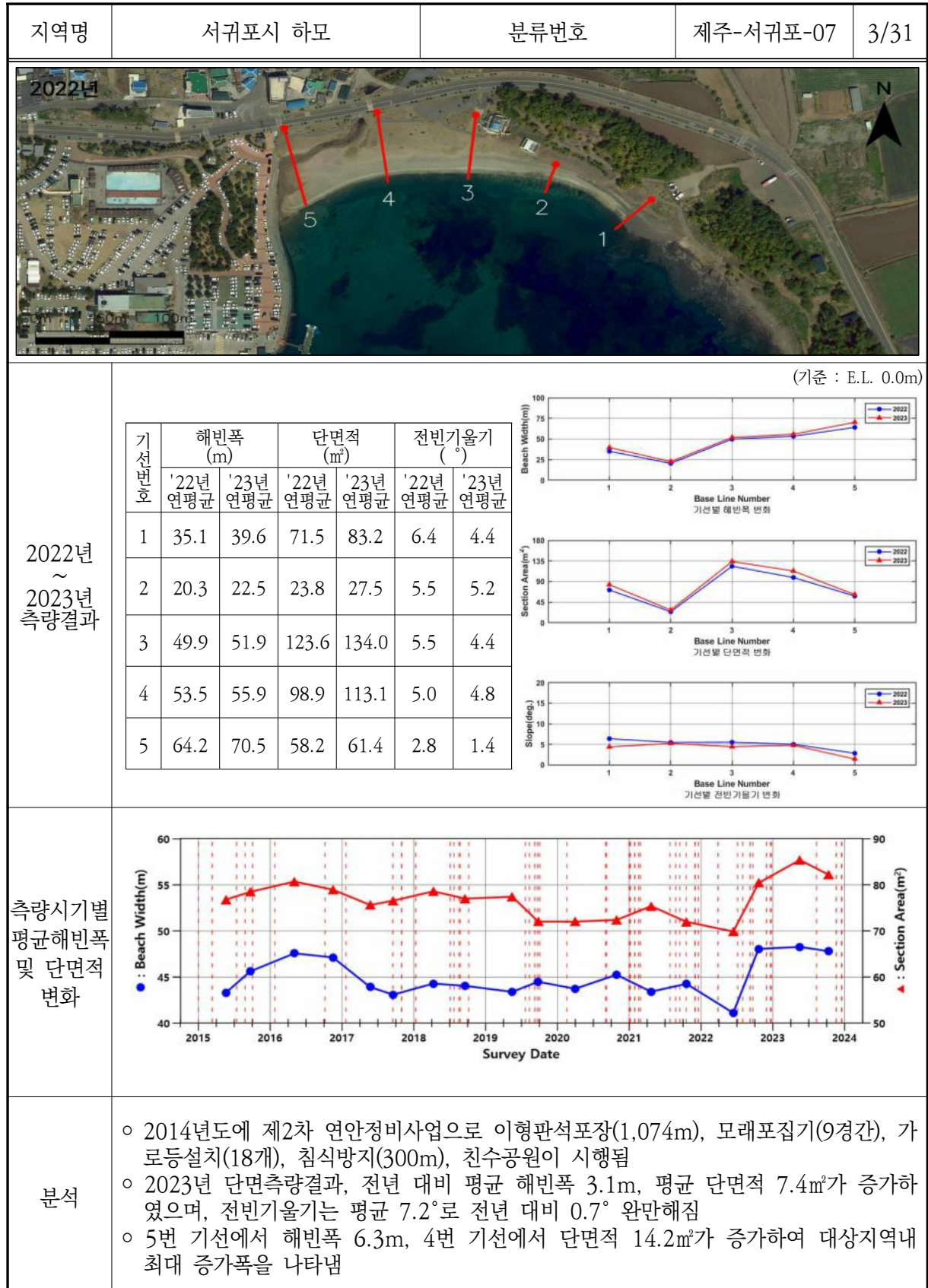
(1) 위치도 및 자연현황

지역명	서귀포시 하모							분류번호	제주-서귀포-07			1/31					
침식등급	C등급(우려)							침식유형	백사장 침식								
위치도								1차 관측일	2023년 5월 17일								
								2차 관측일	2023년 10월 12일								
								시점좌표	N33°12'39", E126°15'43"								
								종점좌표	N33°12'40", E126°15'30"								
								총연장(m)	287m								
								해빈폭(m)	22~73m								
								대표저질특성	모래								
								해안선 형태	활형								
해양 환경 현황	조석특성(관측위치 : 모슬포)							바람특성(관측위치 : 고산기상관측소)									
																	
	최대풍속 (2003. 09. 12)		풍속		51.1m/s		순간최대풍속 (2003. 09. 12)				풍속		60.0m/s				
			풍향		N						풍향		N				
	평균풍속(2008년~2023년)		6.5m/s		파랑특성(50년빈도 설계파) - 단위 : 파고(m), 주기(sec)												
	격자점위치도				번호	파향	파고	주기	번호	파향	파고	주기					
					NO. 159-1	S	12.2	16.5	NO. 159-2	SW	6.7	13.5					
						SSW	8.2	14.3		WSW	6.1	12.9					
						SW	6.7	13.0		W	5.7	10.6					
NO. 160-1					SSE	12.2	16.5	NO. 161-1	SE	12.6	16.5						
					S	12.2	16.5		SSE	12.4	16.5						
					SSW	9.8	15.8		S	12.1	16.5						
하천현황	하천명	등급	유로연장	하천연장	유역면적	홍수량	홍수위	하폭									
	-	-	-	-	-	-	-	-									
	-	-	-	-	-	-	-	-									
2023년 평가결과	해빈폭변화율		단면적변화율		해빈침식안전정률	국부침식정도	배후지피해위험성	총점	침식등급								
	20.5		14.9		8.6	9.8	5.0	58.8	C								
침식 등급 이력	07년	08년	09년	10년	11년	12년	13년	14년	15년	16년	17년	18년	19년	20년	21년	22년	23년
	C	D	C	B	B	B	C	C	B	C	C	B	B	B	C	C	C

(2) 시설현황 및 지질학적 특성


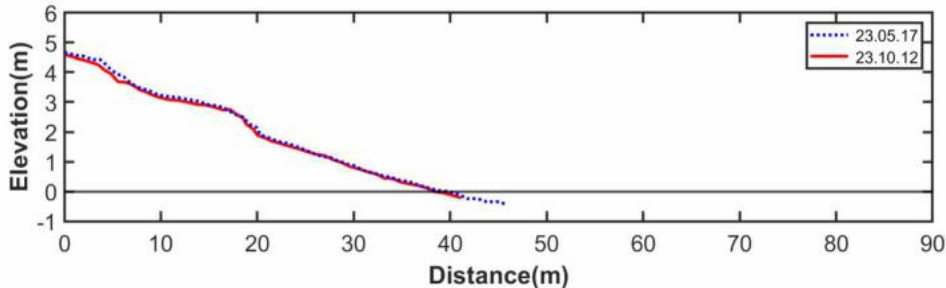
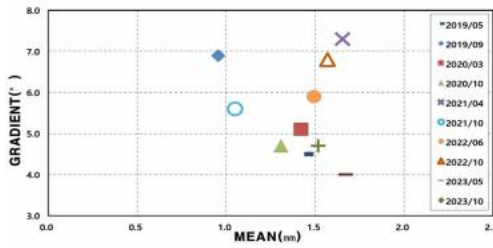
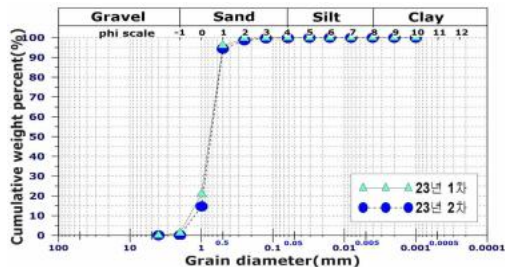
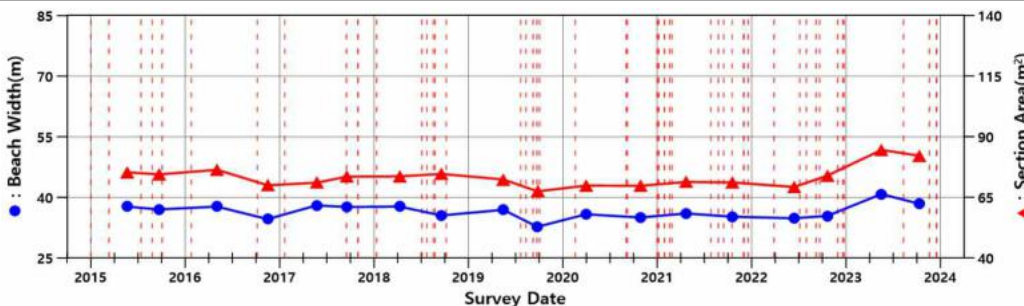
지역명	서귀포시 하모		분류번호	제주-서귀포-07	2/31
<div>2022년</div> 					
위성영상					
					
① 해안산책로		② 해안도로		③ 소하천	
					
④ 모래포집기(W형)		④ 모래포집기(W형)		지질도(1:50,000)	
지질학적특성	구분 및 기호	지층명		암석	
	Qs	사구층		사구층	
<div>① 해안산책로 : 길이 600m</div> <div>② 해안도로</div> <div>③ 소하천</div> <div>④ 모래포집기(W형) : 길이 85m</div>					


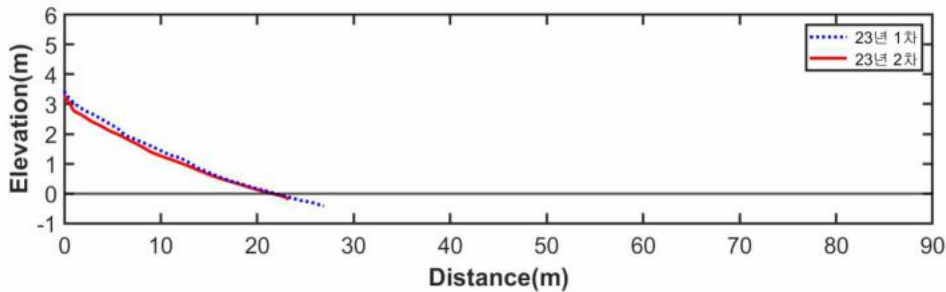
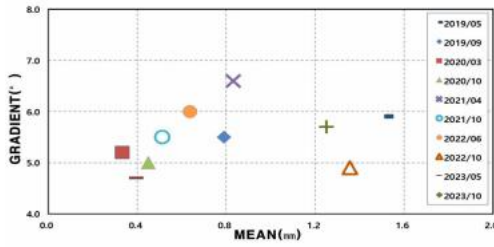
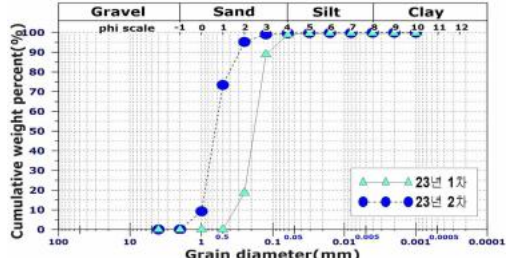
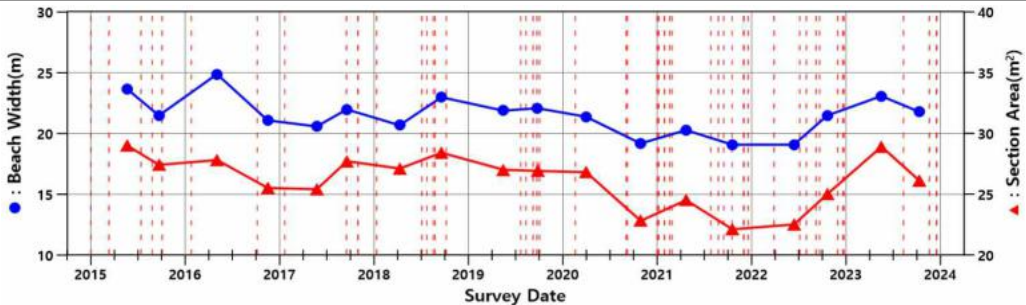
(3) 기선변화


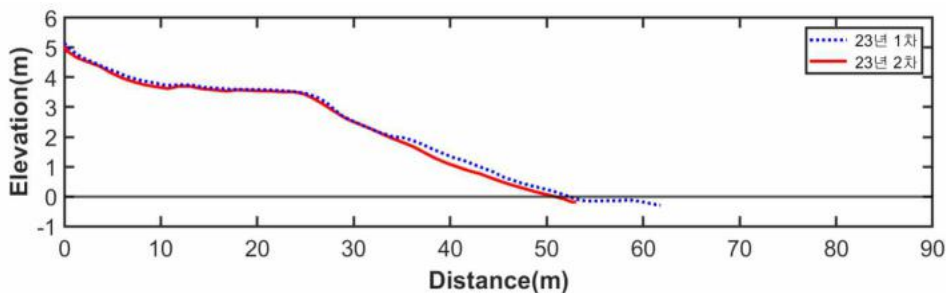
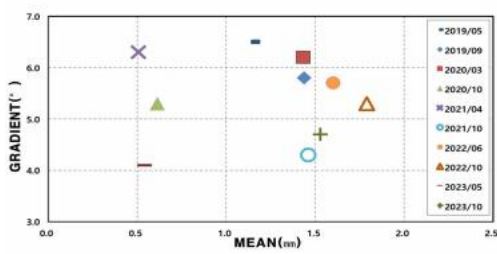
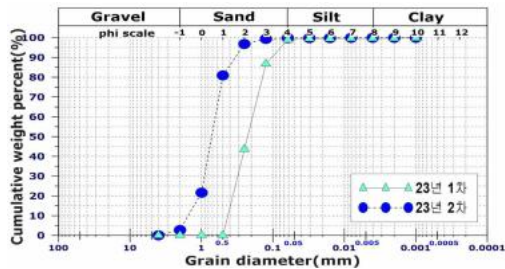
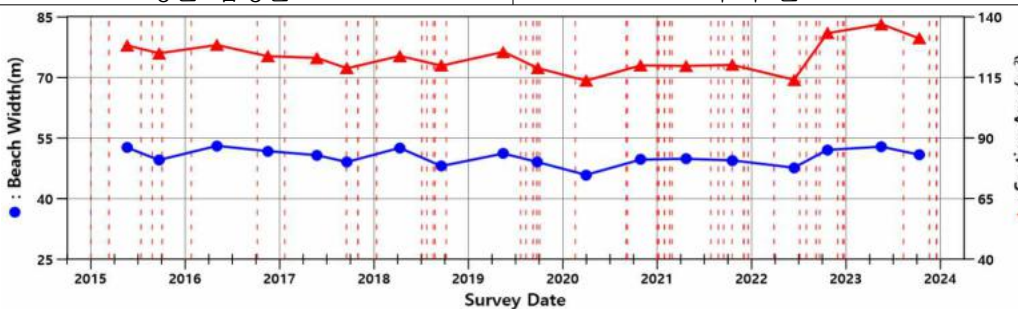



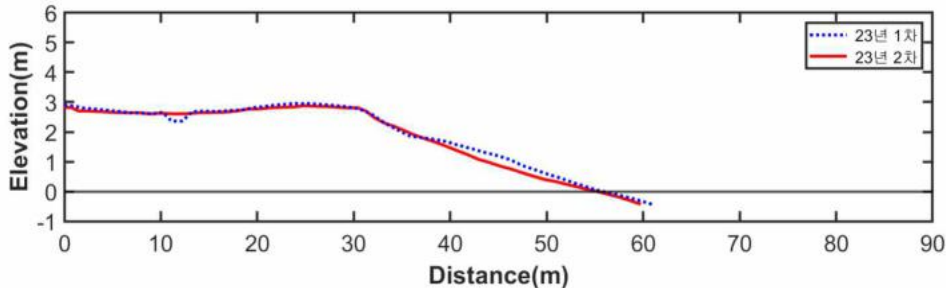
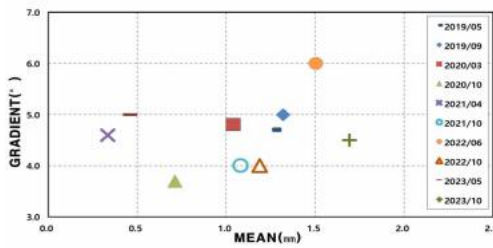
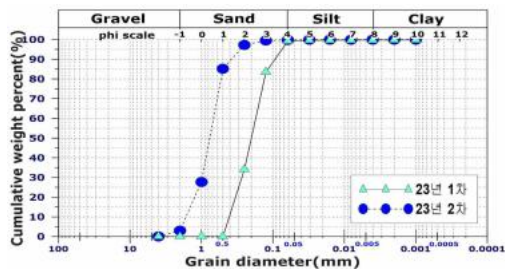
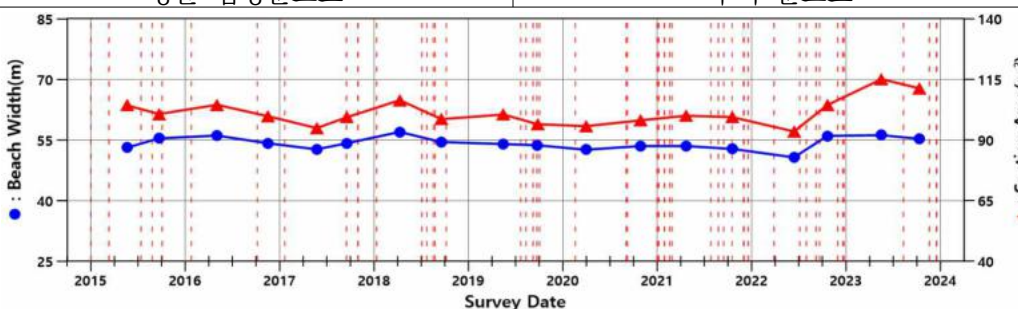
지역명	서귀포시 하모	분류번호	제주-서귀포-07	4/31
○ 대상지역 태풍 및 고파랑 현황				
일 자	최대 파고(m)	최대 파주기(s)	비고	
2015/01/01	8.5	10.7	고파랑	
2015/03/10	8.1	10.7	고파랑	
2015/07/12	8.5	10.7	태풍 찬홈	
2015/08/25	7.5	12.8	태풍 고니	
2015/10/02	7.1	10.7	고파랑	
2016/01/24	10.3	10.7	고파랑	
2016/10/05	13.7	12.8	태풍 차바	
2017/01/20	9.9	10.7	고파랑	
2017/09/15	7.2	12.8	태풍 탈림	
2017/10/31	8.1	10.7	고파랑	
2017/10/30	8.2	10.7	고파랑	
2018/01/10	9.7	10.7	고파랑	
2018/07/03	8.8	12.8	태풍 브라비룬	
2018/07/22	7.7	10.7	태풍 암필	
2018/08/16	8.0	10.7	태풍 룸비아	
2018/08/23	13.7	10.7	태풍 솔릭	
2018/10/06	16.4	12.8	태풍 콩레이	
2019/07/20	9.6	10.7	태풍 다나스	
2019/08/10	7.4	10.7	태풍 레끼마	
2019/09/07	15.5	12.8	태풍 링링	
2019/09/22	12.3	12.8	태풍 타파	
2019/10/02	10.1	10.7	태풍 미탁	
2020/02/18	8.7	10.7	고파랑	
2020/09/02	12.0	12.8	태풍 마이탁	
2020/09/07	7.0	16.0	태풍 하이선	
2020/12/30	9.5	10.7	고파랑	
2020/12/31	8.0	10.7	고파랑	
2021/01/07	8.5	10.7	고파랑	
2021/01/28	9.3	10.7	고파랑	
2021/01/31	8.3	10.7	고파랑	
2021/02/18	7.8	10.7	고파랑	
2021/02/27	8.7	10.7	고파랑	
2021/07/25	9.1	12.8	고파랑	
2021/08/24	4.5	10.7	태풍 오마이스	
2021/09/14	6.5	9.1	태풍 찬투	
2021/10/16	9.5	10.7	고파랑	
2021/11/30	9.8	10.7	고파랑	
2021/12/01	9.1	10.7	고파랑	
2021/12/17	8.7	10.7	고파랑	
2022/03/26	7.1	10.7	고파랑	

(4) 기선별 분석 및 결과

지역명	서귀포시 하모					분류번호		제주-서귀포-07		6/31	
기선번호	기준점 위치					기준점 좌표		N	33°12'38.99"		
								E	126°15'43.90"		
1번						평균 해빈폭(m)		39.6			
						평균 단면적(m²)		83.2			
						방위각(°)		234.9			
						타원체고(m)		29.101			
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2019/05	2019/09	2020/03	2020/10	2021/04	2021/10	2022/06	2022/10	2023/05	2023/10
	해빈폭(m)	36.9	32.7	35.8	35.0	36.0	35.2	34.8	35.4	40.8	38.4
	단면적(m²)	72.2	67.3	69.7	69.6	71.2	71.0	69.1	73.8	84.4	82.0
	전반기울기(°)	4.5	6.9	5.1	4.7	7.3	5.6	5.9	6.8	4.0	4.7
기선변화											
											
평균 입경분포도											
											

지역명	서귀포시 하모				분류번호			제주-서귀포-07		7/31	
기선번호	기준점 위치				기준점 좌표			N	33°12'39.99"		
								E	126°15'40.70"		
2번					평균 해빈폭(m)			22.5			
					평균 단면적(㎡)			27.5			
					방위각(°)			199.2			
					타원체고(m)			27.989			
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2019/05	2019/09	2020/03	2020/10	2021/04	2021/10	2022/06	2022/10	2023/05	2023/10
	해빈폭(m)	21.9	22.1	21.4	19.2	20.3	19.1	19.1	21.5	23.1	21.8
	단면적(㎡)	27.0	26.9	26.8	22.8	24.5	22.1	22.5	25.0	28.9	26.1
	전반기울기(°)	5.9	5.5	5.2	5.0	6.6	5.5	6.0	4.9	4.7	5.7
기선변화											
입도결과											
	평균 입경분포도						누적 분포도				
											
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											

지역명	서귀포시 하모					분류번호		제주-서귀포-07		8/31	
기선번호	기준점 위치					기준점 좌표		N	33°12'41.07"		
								E	126°15'39.09"		
3번						평균 해빈폭(m)		51.9			
						평균 단면적(m²)		134.0			
						방위각(°)		192.9			
						타원체고(m)		29.601			
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2019/05	2019/09	2020/03	2020/10	2021/04	2021/10	2022/06	2022/10	2023/05	2023/10
	해빈폭(m)	51.2	49.1	45.9	49.7	49.9	49.5	47.7	52.1	52.9	50.9
	단면적(m²)	125.5	118.8	113.6	119.9	119.7	120.1	114.0	133.2	136.9	131.0
	전반기울기(°)	6.5	5.8	6.2	5.3	6.3	4.3	5.7	5.3	4.1	4.7
기선변화											
입도결과											
	평균 입경분포도					누적 분포도					
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											

지역명	서귀포시 하모					분류번호		제주-서귀포-07		9/31	
기선번호	기준점 위치					기준점 좌표		N	33°12'41.05"		
								E	126°15'36.27"		
4번	<div>2023. 10. 12.</div> 					평균 해빈폭(m)		55.9			
						평균 단면적(m²)		113.1			
						방위각(°)		164.9			
						타원체고(m)		27.439			
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2019/05	2019/09	2020/03	2020/10	2021/04	2021/10	2022/06	2022/10	2023/05	2023/10
	해빈폭(m)	54.1	53.8	52.7	53.6	53.6	52.9	50.8	56.1	56.3	55.4
	단면적(m²)	100.4	96.4	95.6	98.0	99.9	99.3	93.4	104.3	115.0	111.2
	전반기울기(°)	4.7	5.0	4.8	3.7	4.6	4.0	6.0	4.0	5.0	4.5
기선변화											
입도결과											
	평균 입경분포도						누적 분포도				
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											

지역명	서귀포시 하모					분류번호		제주-서귀포-07		10/31	
기선번호	기준점 위치					기준점 좌표		N	33°12'40.27"		
								E	126°15'34.10"		
5번	<div>2023. 10. 12.</div>					평균 해빈폭(m)		70.5			
						평균 단면적(m²)		61.4			
						방위각(°)		165.9			
						타원체고(m)		27.411			
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2019 /05	2019 /09	2020 /03	2020 /10	2021 /04	2021 /10	2022 /06	2022 /10	2023 /05	2023 /10
	해빈폭 (m)	52.9	64.8	62.9	68.8	57.3	64.7	53.2	75.2	68.3	72.6
	단면적 (m²)	62.1	50.9	54.5	51.8	61.7	47.5	50.4	65.9	61.9	60.8
	전반기울기 (°)	4.2	2.3	2.1	1.7	3.2	2.3	3.6	2.0	1.5	1.3
기선변화											
입도결과											
	평균 입경분포도						누적 분포도				
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											

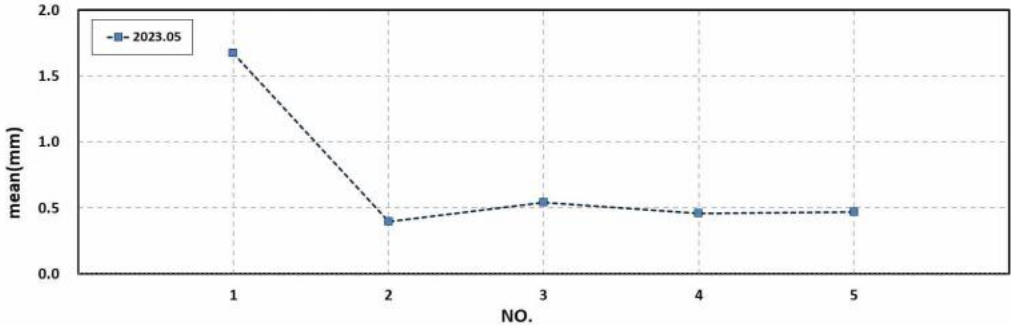
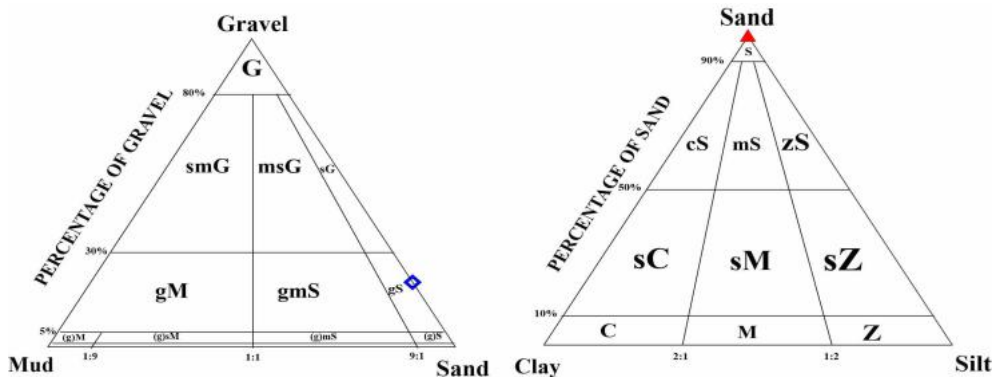
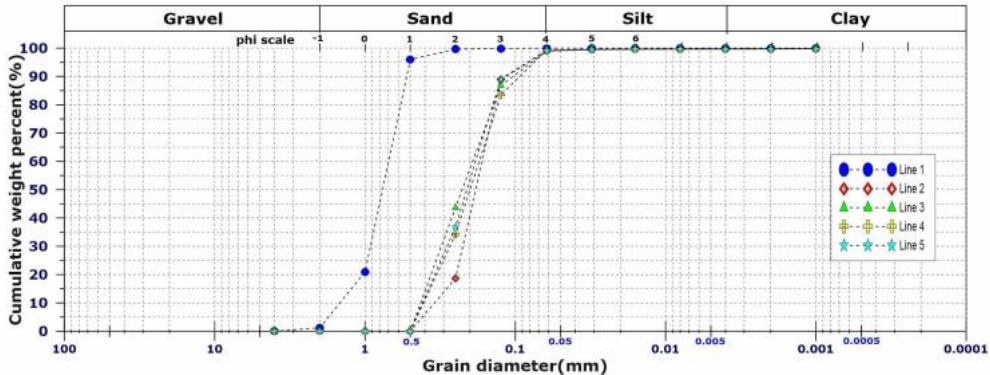
(5) 해빈변화 통계 분석

지역명	서귀포시 하모		분류번호		제주-서귀포-07		11/31
관측 평균 (2023년)		최대		최소		계절평균 (2015년 ~ 2023년)	
		변화율	관측시기	변화율	관측시기	춘계	추계
1번	해빈폭	11.8%	2023/05	-10.4%	2019/09	37.3	35.7
	평면적	11.8%	2023/05	-10.4%	2019/09	2746.6	2631.9
	단면적	15.3%	2023/05	-8.1%	2019/09	73.6	72.9
2번	해빈폭	15.8%	2016/05	-11.2%	2021/10	21.7	21.3
	평면적	15.8%	2016/05	-11.2%	2021/10	1354.7	1324.2
	단면적	10.9%	2015/05	-15.5%	2021/10	26.6	25.8
3번	해빈폭	5.4%	2016/05	-8.9%	2020/03	50.8	50.0
	평면적	5.4%	2016/05	-8.9%	2020/03	2507.3	2469.4
	단면적	10.8%	2023/05	-8.0%	2020/03	123.7	123.3
4번	해빈폭	5.2%	2018/04	-6.4%	2022/06	54.1	54.5
	평면적	5.2%	2018/04	-6.4%	2022/06	3093.9	3117.4
	단면적	13.7%	2023/05	-7.7%	2022/06	101.6	100.8
5번	해빈폭	21.2%	2022/10	-20.7%	2015/05	57.8	66.2
	평면적	21.2%	2022/10	-20.7%	2015/05	2568.3	2940.8
	단면적	27.1%	2016/11	-20.7%	2015/05	59.1	60.7

○ 평균 해빈폭(μ)에 대한 99% 신뢰구간을 산정하여 검토한 결과는 다음과 같다

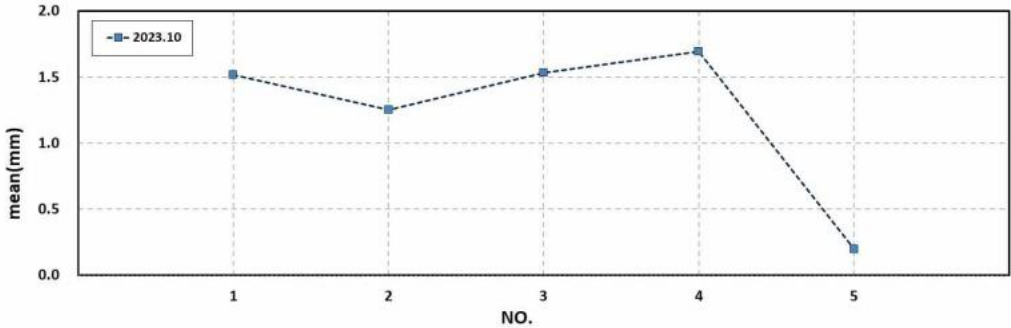
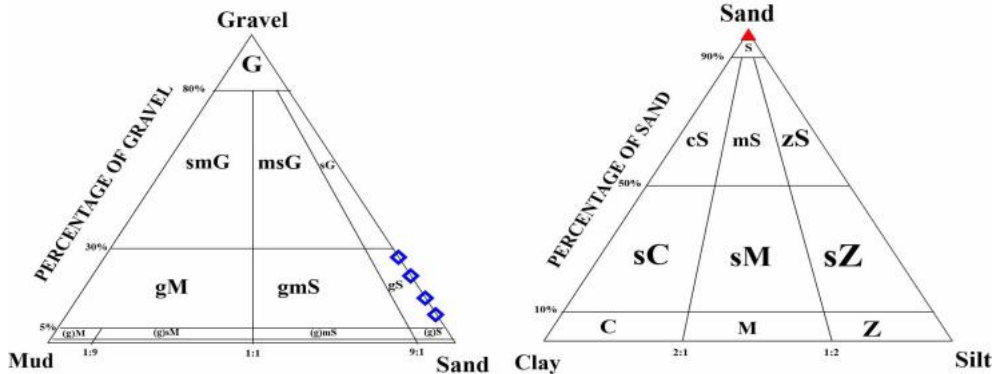
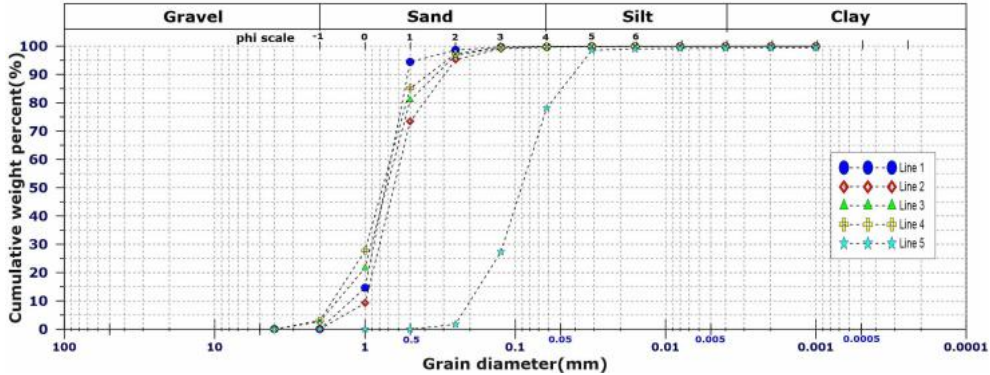
기준점	n	평균	표준편차	99% 신뢰구간	
				상한	하한
1번	18	36.4889	1.7969	37.5798	35.3980
2번	18	21.5000	1.5264	22.4267	20.5733
3번	18	50.3722	1.9430	51.5519	49.1926
4번	18	54.2944	1.5443	55.2321	53.3568
5번	18	62.0389	7.7898	66.7683	57.3095

(6) 표층퇴적물 분석(2023년 5월 17일)

지역명	서귀포시 하모	분류번호	제주-서귀포-07	12/31
평균입경 분포도				
삼각 다이아그램				
누적분포도				
결과요약	퇴적물유형	역질사, 모래		
	평균분급도	Moderately Sorted(보통, 0.75)		
	평균왜도	Coarse-Skewed(음의 왜도, -0.16)		
	평균첨도	Mesokurtic(보통, 1.02)		
	평균입경의 분포	0.4~1.67mm		
	평균입경의 평균값	0.71mm		

지역명	서귀포시 하모			분류번호		제주-서귀포-07		13/31		
누적함량에 따른 입경	(단위 : mm)									
	구분	Line 1	Line 2		Line 3		Line 4		Line 5	
	D95	1.013	0.217		0.201		0.200		0.213	
	D84	1.160	0.278		0.271		0.255		0.286	
	D50	1.613	0.396		0.476		0.408		0.460	
	D16	2.504	0.566		1.230		0.939		0.780	
	D5	3.619	0.727		1.700		1.509		1.218	
퇴적물 유형별 함량 및 조직변수	No.	Composition(%)				Textural Parameter				Sedi. Type
		Gravel	Sand	Silt	Clay	Mean(ϕ)	Sort.(ϕ)	Skew.	Kurt.	
	1	20.97	79.02	0.01	0.00	-0.74	0.56	-0.21	1.24	gS
	2	0.00	99.52	0.19	0.29	1.34	0.52	-0.01	1.04	S
	3	0.00	99.48	0.27	0.26	0.88	1.01	-0.22	0.80	S
	4	0.00	99.64	0.12	0.24	1.12	0.91	-0.28	0.96	S
	5	0.00	99.56	0.17	0.27	1.09	0.74	-0.09	1.07	S

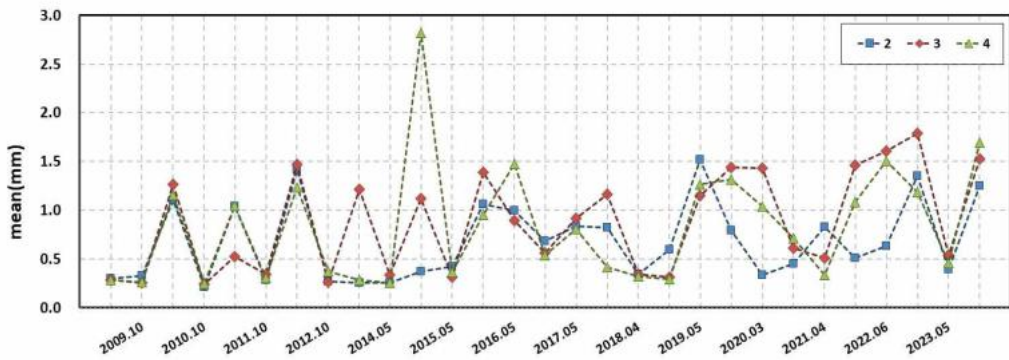
(6) 표층퇴적물 분석(2023년 10월 21일)

지역명	서귀포시 하모	분류번호	제주-서귀포-07	14/31
평균입경 분포도				
삼각 다이아그램				
누적분포도				
결과 요약	퇴적물유형	역질사, 모래		
	평균분급도	Moderately Well Sorted(비교적 양호, 0.69)		
	평균왜도	Near-Symmetrical(대칭에 가까움, 0.01)		
	평균첨도	Leptokurtic(높음, 1.2)		
	평균입경의 분포	0.19~1.69mm		
	평균입경의 평균값	1.24mm		

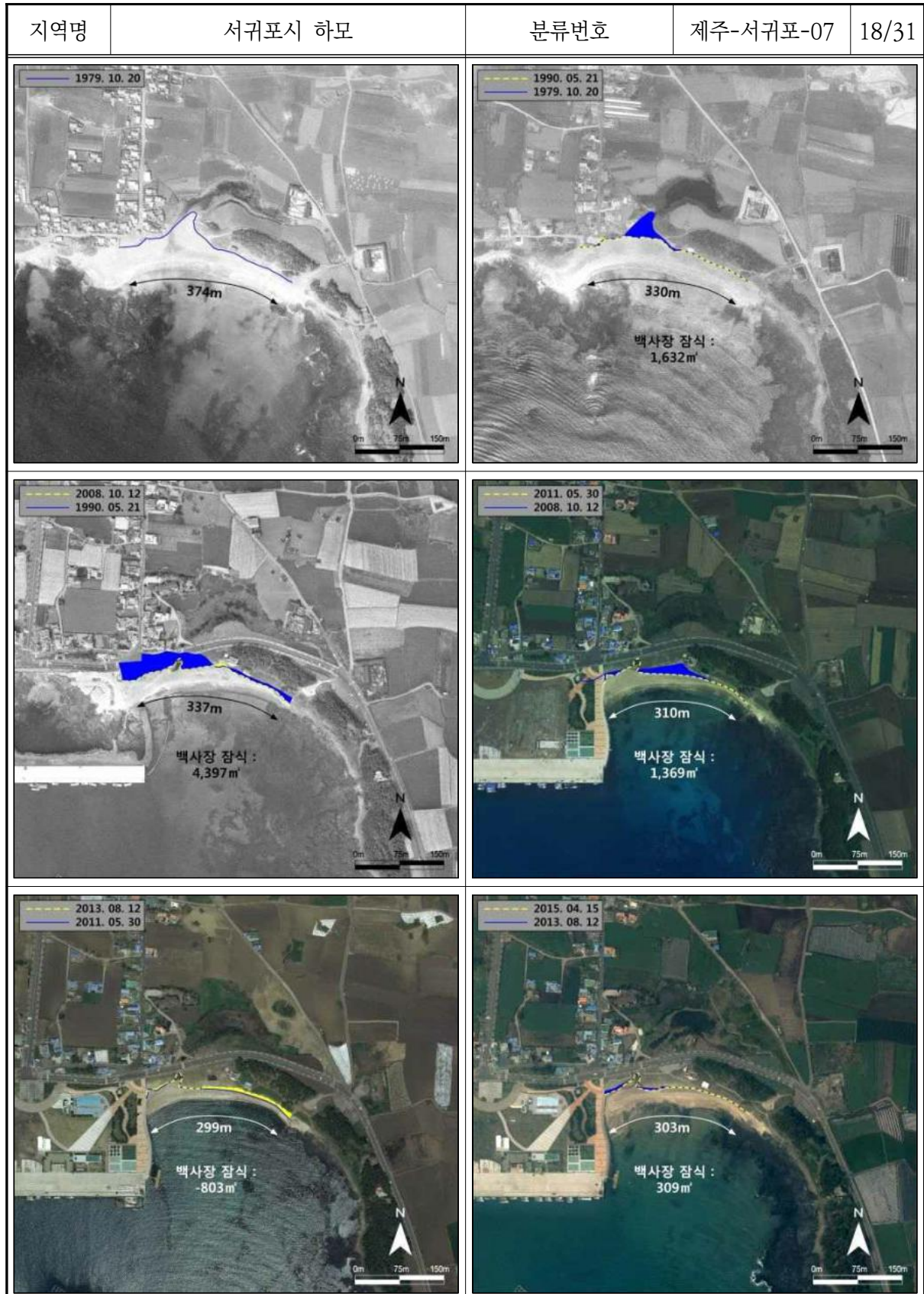
지역명	서귀포시 하모				분류번호		제주-서귀포-07		15/31	
누적함량에 따른 입경	(단위 : mm)									
	구분	Line 1	Line 2		Line 3		Line 4		Line 5	
	D95	0.935	0.505		0.557		0.595		0.097	
	D84	1.131	0.758		0.903		1.020		0.123	
	D50	1.557	1.365		1.522		1.612		0.188	
	D16	1.983	1.894		2.599		2.952		0.314	
	D5	3.315	2.915		3.760		3.844		0.429	
퇴적물 유형별 함량 및 조직변수	No.	Composition(%)				Textural Parameter				Sedi. Type
		Gravel	Sand	Silt	Clay	Mean(ϕ)	Sort.(ϕ)	Skew.	Kurt.	
	1	14.61	85.32	0.05	0.02	-0.60	0.48	-0.03	1.27	gS
	2	9.21	90.57	0.16	0.06	-0.32	0.71	0.21	1.20	gS
	3	21.68	78.18	0.10	0.04	-0.61	0.80	0.02	1.38	gS
	4	27.74	72.15	0.07	0.03	-0.76	0.79	-0.03	1.20	gS
	5	0.00	98.56	0.79	0.65	2.37	0.66	-0.10	0.94	S

(6) 표층퇴적물 분석(종합분석)

지역명	서귀포시 하모	분류번호	제주-서귀포-07	16/31
2009년 ~ 2010년 표층퇴적물 정점별 평균입경 분포도				
2011년 ~ 2015년 표층퇴적물 정점별 평균입경 분포도				
2016년 ~ 2020년 표층퇴적물 정점별 평균입경 분포도				
2021년 ~ 2023년 표층퇴적물 정점별 평균입경 분포도				

지역명	서귀포시 하모	분류번호	제주-서귀포-07	17/31
표의관경화 점의변 대정읍				
	공 란			

(7) 침식현황 변화 분석(항공·위성사진)





특 징


- 1990년은 중앙에 위치한 소하천지역이 매립되면서 백사장이 잠식됨
- 2008년은 북측구간에서 친수호안 및 해안도로 건설로 백사장이 잠식됨
- 2011년은 친수공간 조성으로 백사장이 잠식됨

기간	백사장잠식		비고
	잠식면적(㎡)	잠식폭(m)	
1979~1990	1,595	6.1	
1990~2008	3,597	13.8	
2008~2011	1,671	6.4	
2011~2013	-797	-3.1	
2013~2015	309	1.2	
2015~2017	1,049	4.1	
2017~2019	-329	-1.3	
2019~2021	1,251	4.8	
1979~2019	8,851	34.2	

(7) 침식현황 변화 분석(연차현황사진)

지역명	서귀포시 하모	분류번호	제주-서귀포-07	20/31
<div>호안 시작점 백사장 동측(2007. 10. 16.)</div> 		<div>호안 끝점 백사장 서측(2007. 7. 16.)</div> 		
<p>소규모 포켓비치해안으로 침식이 심각하여 현재 해수욕장 임시 휴장 상태임. 백사장 동측은 배후에 호안 설치 없이 해안도로와 연결되어 있고 모래포집기가 설치되어 있음</p>				
<div>호안 시작점 백사장 동측(2009. 6. 2.)</div> 		<div>호안 끝점 백사장 서측(2009. 6. 2.)</div> 		
<p>조사 당시 해수욕장 양빈이 수행 중에 있으며 백사장 남측에 친수호안을 설치함. 양빈 수행 후 해수욕장을 재개장할 예정이므로 추후 지속적인 모니터링이 요구됨</p>				
<div>호안 시작점 백사장 동측(2009. 10. 28.)</div> 		<div>호안 끝점 백사장 서측(2009. 10. 28.)</div> 		
<p>백사장 양빈 및 서측 계단식호안(배후 친수공간) 공사가 완료되었고 모슬포항 복합공간조성공사가 진행됨</p>				

지역명	서귀포시 하모	분류번호	제주-서귀포-07	21/31
<p>호안 시작점 백사장 동측(2010. 6. 10.)</p> 		<p>호안 끝점 백사장 서측(2010. 6. 10.)</p> 		
<p>백사장 서측구간에 비사량이 많고, 양빈 후 해변폭 변화는 크게 나타나지 않으며 안정한 상태를 보이고 있음</p>				
<p>호안 시작점 백사장 동측(2010. 10. 27.)</p> 		<p>호안 끝점 백사장 서측(2010. 10. 27.)</p> 		
<p>'10년 6월 조사시 백사장 서측 사구시작점에 많은 양의 비사가 퇴적되었으나 '10년 10월 조사시에는 퇴적된 비사가 유실됨</p>				
<p>호안 시작점 백사장 동측(2011. 7. 26.)</p> 		<p>호안 끝점 백사장 서측(2011. 7. 26.)</p> 		
<p>해안 사구 및 배후 호안에는 큰 변화가 나타나지 않았으며, 일부 구간 정선부에 자갈이 약간 드러남</p>				

지역명	서귀포시 하모	분류번호	제주-서귀포-07	22/31
<p>호안 시작점 백사장 동측(2011. 10. 15.)</p> 		<p>호안 끝점 백사장 서측(2011. 10. 15.)</p> 		
<p>해안 사구 전면에 설치된 모래포집기 일부 구간이 파손되었으며, 1차 조사시 드러났던 자갈은 사라짐</p>				
<p>호안 시작점 백사장 동측(2012. 5. 30.)</p> 		<p>호안 끝점 백사장 서측(2012. 5. 30.)</p> 		
<p>백사장 동측 해안사구 전면에 설치된 모래포집기의 노후화와 파손이 더욱 심각화 되었으며, 조 간대구간에 많은 자갈이 분포함</p>				
<p>호안 시작점 백사장 동측(2012. 10. 11.)</p> 		<p>호안 끝점 백사장 서측(2012. 10. 11.)</p> 		
<p>백사장 서측 자연해안 일부 구간에서 포락이 진행됨</p>				

지역명	서귀포시 하모	분류번호	제주-서귀포-07	23/31
<p>호안 시작점 백사장 동측(2013. 11. 25.)</p> 		<p>호안 끝점 백사장 서측(2013. 11. 25.)</p> 		
<p>백사장 배후에서 산책로 조성 공사가 진행중이며, 서측구간의 식생분포 구간이 전년도 조사시와 비교하여 넓어짐</p>				
<p>호안 시작점 백사장 동측(2014. 5. 8.)</p> 		<p>호안 끝점 백사장 서측(2014. 5. 8.)</p> 		
<p>2013년 11월 조사시 진행된 산책로 조성공사가 완료되었으며, 서측구간에 W형 모래포집기가 설치됨</p>				
<p>호안 시작점 백사장 동측(2014. 11. 4.)</p> 		<p>호안 끝점 백사장 서측(2014. 11. 4.)</p> 		
<p>2014년 1차 조사 대비 모래 유실로 인하여 자갈분포범위가 확대되었고, 중앙 자연해안 부근에서 포락이 진행됨</p>				

지역명	서귀포시 하모	분류번호	제주-서귀포-07	24/31
<p>호안 시작점 백사장 동측(2015. 5. 20.)</p> 		<p>호안 끝점 백사장 서측(2015. 5. 20.)</p> 		
<p>서측구간에서 소하천 유출수에 의한 모래 유실이 발생함</p>				
<p>호안 시작점 백사장 동측(2015. 9. 22.)</p> 		<p>호안 끝점 백사장 서측(2015. 9. 22.)</p> 		
<p>동측구간 모래 유실로 자갈분포범위가 확대되었고, 서측 방파제 전면에 모래가 퇴적됨</p>				
<p>호안 시작점 백사장 동측(2016. 5. 3.)</p> 		<p>호안 끝점 백사장 서측(2016. 5. 3.)</p> 		
<p>전구간에서 해변폭 및 단면적이 감소하였으며, 서측 모래포집기가 파손됨</p>				

지역명	서귀포시 하모	분류번호	제주-서귀포-07	25/31
<p>호안 시작점 백사장 동측(2016. 11. 17.)</p> 		<p>호안 끝점 백사장 서측(2016. 11. 17.)</p> 		
<p>백사장 동측구간에서 자갈분포범위가 감소하였으며, 1차 조사시 파손된 모래포집기의 보수가 완료됨</p>				
<p>호안 시작점 백사장 동측(2017. 5. 24.)</p> 		<p>호안 끝점 백사장 서측(2017. 5. 24.)</p> 		
<p>동측구간에 자갈분포량이 증가하였으며, 조간대에 해조류가 방치되어 있음</p>				
<p>호안 시작점 백사장 동측(2017. 9. 19.)</p> 		<p>호안 끝점 백사장 서측(2017. 9. 19.)</p> 		
<p>백사장 중앙구간 자갈분포구간이 확대되었으며, 서측 계단식호안 전면에서 모래가 유실됨</p>				

지역명	서귀포시 하모	분류번호	제주-서귀포-07	26/31
<p>호안 시작점 백사장 동측(2018. 4. 10.)</p> 		<p>호안 끝점 백사장 서측(2018. 4. 10.)</p> 		
<p>동측 및 중앙구간 정선부에 해조류가 퇴적되어 있으며, 서측 모래포집기 일부구간에서 모래가 유실됨</p>				
<p>호안 시작점 백사장 동측(2018. 9. 19.)</p> 		<p>호안 끝점 백사장 서측(2018. 9. 19.)</p> 		
<p>서측 모래포집기 전면에 모래가 퇴적됨</p>				
<p>호안 시작점 백사장 동측(2019. 5. 16.)</p> 		<p>호안 끝점 백사장 서측(2019. 5. 16.)</p> 		
<p>전년도 조사시와 비교하여 뚜렷한 침·퇴적 변화없음</p>				

지역명	서귀포시 하모	분류번호	제주-서귀포-07	27/31
<p>호안 시작점 백사장 동측(2019. 9. 26.)</p> 		<p>호안 끝점 백사장 서측(2019. 9. 26.)</p> 		
<p>동측구간에 모래가 유실되어 자갈분포가 증가하였으며, 서측 모래포집기 일부가 파손됨</p>				
<p>호안 시작점 백사장 동측(2020. 3. 31.)</p> 		<p>호안 끝점 백사장 서측(2020. 3. 31.)</p> 		
<p>서측구간에 설치된 모래포집기가 파손되어 제거함</p>				
<p>호안 시작점 백사장 동측(2020. 10. 29.)</p> 		<p>호안 끝점 백사장 서측(2020. 10. 29.)</p> 		
<p>중앙구간에 모래가 퇴적되어 해변폭 및 단면적이 증가함</p>				

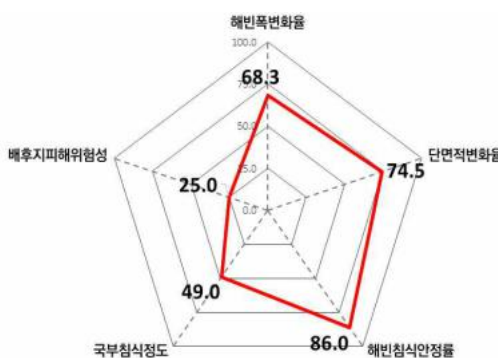
지역명	서귀포시 하모	분류번호	제주-서귀포-07	28/31
<div>호안 시작점 백사장 동측(2021. 4. 22.)</div> 		<div>호안 끝점 백사장 서측(2021. 4. 22.)</div> 		
전년도 조사시와 비교하여 뚜렷한 침·퇴적 변화 없음				
<div>호안 시작점 백사장 동측(2021. 10. 19.)</div> 		<div>호안 끝점 백사장 서측(2021. 10. 19.)</div> 		
서측구간의 파손된 모래포집기 방치 및 소하천 유출수에 의한 모래 유실이 발생함				
<div>호안 끝점 백사장 동측(2022. 6. 14.)</div> 		<div>호안 끝점 백사장 서측(2022. 6. 14.)</div> 		
전년대비 두드러진 침·퇴적 변화 없음				

지역명	서귀포시 하모	분류번호	제주-서귀포-07	29/31
<div>호안 끝점 백사장 동측(2022. 10. 21.)</div> 		<div>호안 끝점 백사장 서측(2022. 10. 21.)</div> 		
1차 조사대비 2차 조사시 중앙구간 자갈분포 증가				
<div>호안 끝점 백사장 동측(2023. 5. 17.)</div> 		<div>호안 끝점 백사장 서측(2023. 5. 17.)</div> 		
전년대비 두드러진 침·퇴적 변화 없음				
<div>호안 끝점 백사장 동측(2023. 10. 12.)</div> 		<div>호안 끝점 백사장 서측(2023. 10. 12.)</div> 		
2차 조사 시 서측구간 파손된 모래포집기 방치 및 소하천 유출수에 의한 모래 유실 발생				

(7) 침식현황 변화 분석(현황사진)


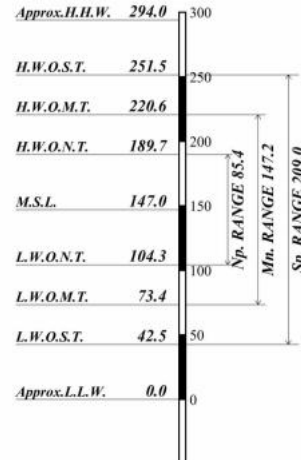
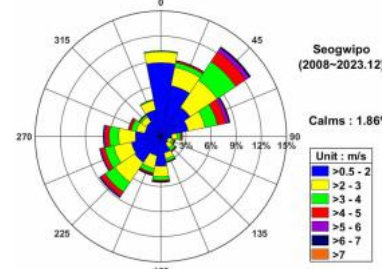

지역명	서귀포시 하모	분류번호	제주-서귀포-07	30/31
<div>2022년</div>  <div>연차사진</div>				
위성영상				
 <div>2023. 10. 12.</div>		 <div>2023. 10. 12.</div>		
① 동측구간 2차 조사 시 해변 전경		③ 서측구간 2차 조사 시 파손된 모래포집기 방치		
 <div>2023. 5. 17.</div>		 <div>2023. 10. 12.</div>		
② 중앙구간 1차 조사대비 2차 조사 시 전빈부 자갈 분포 증가				
<div>○ 서측구간에 설치된 모래포집기가 파손된 채로 방치됨</div> <div>○ 2023년 단면측량결과, 전년 대비 평균 해변폭 3.1m, 평균 단면적 7.4㎡가 증가하였으며, 전빈기울기는 평균 7.2°로 전년 대비 0.7° 완만해짐</div> <div>○ 제3차 연안정비사업으로 비사방지 울타리(200m)가 계획됨</div>				

(8) 침퇴적 원인 분석 및 고찰







지역명	서귀포시 하모				분류번호				제주-서귀포-07				31/31	
침퇴적 원인														
◦ 고파랑(최대파고 3m 이상) 출현회수(기상청 마라도 부이)														
연도	'10	'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21	'22	'23
관측일수	363	286	342	344	323	344	341	364	361	338	313	343	365	299
출현회수	2,171	1,393	2,200	2,115	1,866	1,553	1,669	1,894	2,072	1,496	1,330	1,905	1,853	1,636
평균대비 증감(%)	12.6	-8.3	21.1	15.8	8.8	-15.0	-7.8	-2.0	8.1	-16.6	-20.0	4.6	-4.4	3.0
◦ 강수량 비교(기상청 서귀포 관측소)														
연도	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21	'22	'23			
월평균 강수량(mm)	90.6	206.1	218.2	183.7	111.2	180.5	184.2	174.1	176.8	130.1	185.1			
전년대비 증감(%)	-	127.6	5.9	-15.8	-39.5	62.4	2	-5.5	1.5	-26.4	42.2			
◦ 백사장 잠식 현황														
잠식면적(m²)				잠식 해빈폭(m)				잠식원인						
8,851				34.2				해안도로, 친수공간						
◦ 구조물 현황														
호안, 항만시설, 친수공간														
														
고찰														
◦ 조사 시기별로 평균 해빈폭 및 단면적은 비슷한 수준을 유지, 2022년 2차 조사 시부터 증가 양상														
◦ 연안정비사업 시행 시 파손된 서측구간 모래포집기 정비 필요														
◦ 소하천 유출수에 의한 모래 유실 방지대책 필요														

7) 서귀포시 사계


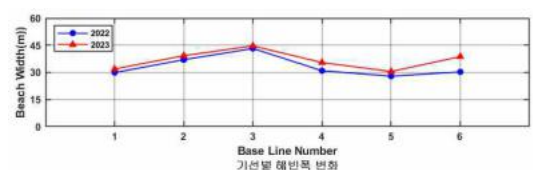
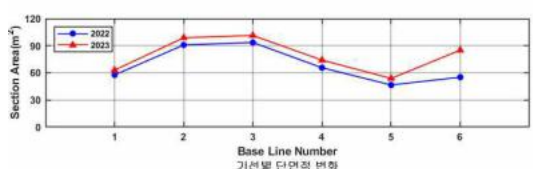
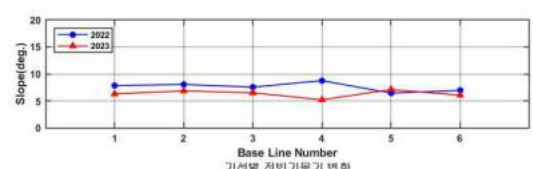
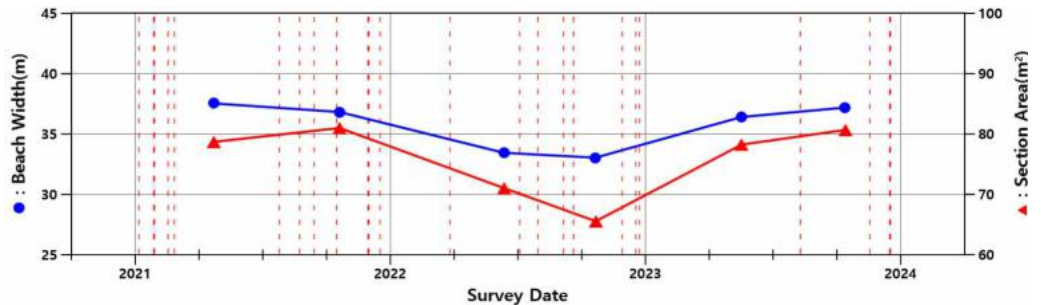
(1) 위치도 및 자연현황

지역명	서귀포시 사계				분류번호	제주-서귀포-10		1/23		
침식등급	B등급(보통)				침식유형	사구포락				
위치도					1차 관측일	2023년 5월 17일				
					2차 관측일	2023년 10월 13일				
					시점좌표	N33°13'38", E126°18'08"				
					종점좌표	N33°13'22", E126°17'48"				
					총연장(m)	902m				
					해빈폭(m)	30~45m				
					대표저질특성	모래				
					해안선 형태	활형				
해양 환경 현황	조석특성(관측위치 : 모슬포항)				바람특성(관측위치 : 서귀포기상관측소)					
										
	최대풍속 (1961. 08. 12)		풍속		27.0m/s					
			풍향		SSW					
	순간최대풍속 (1987. 08. 30)		풍속		44.0m/s					
			풍향		NNE					
	평균풍속(2008년~2023년)				2.1m/s					
	파랑특성(50년빈도 설계파) - 단위 : 파고(m), 주기(sec)									
	격자점위치도		번호	파향	파고	주기	번호	파향	파고	주기
			NO. 147-1	ESE	4.8	10.1	NO. 147-2	ESE	4.7	10.3
				SE	5.3	10.6		SE	4.9	10.5
				SSE	2.9	8.1		SSE	2.8	7.9
			NO. 148	ESE	4.7	10	NO. 148-1	ESE	4.9	10.4
				SE	5.5	10.7		SE	5.2	10.7
				SSE	3.4	8.5		SSE	3.2	8.2
하천현황	하천명	등급	유로연장	하천연장	유역면적	홍수량	홍수위	하폭		
	-	-	-	-	-	-	-	-		
	-	-	-	-	-	-	-	-		
2023년 평가결과	해빈폭변화율	단면적변화율	해빈침식안정률	국부침식정도	배후지피해위험성	총점	침식등급			
	19.1	14.1	8.7	16.8	10.0	68.7	B			
침식등급 이력	16년	17년	18년	19년	20년	21년	22년	23년		
	-	-	-	-	-	B	C	B		

(2) 시설현황 및 지질학적 특성


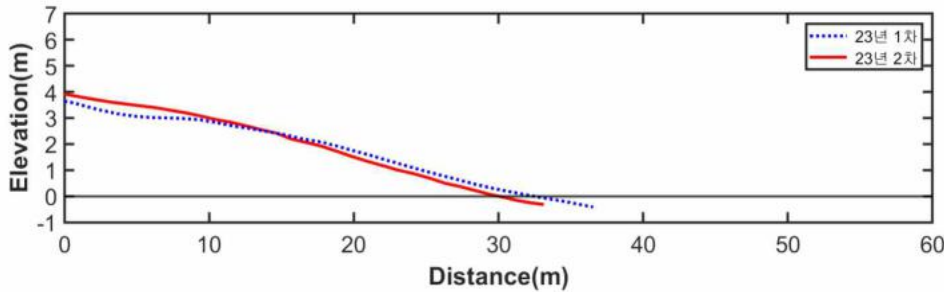
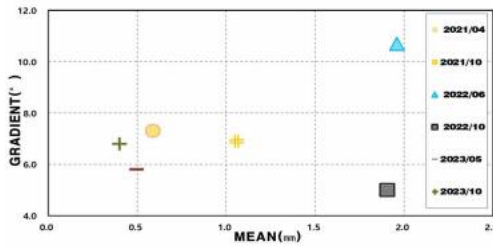
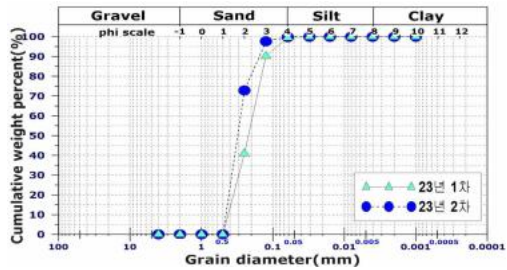
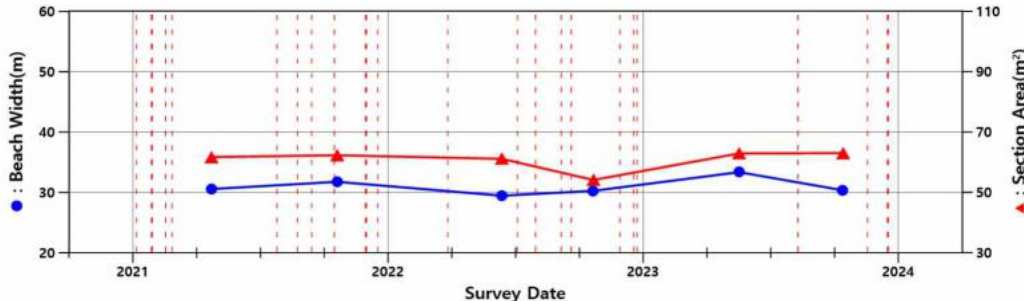
지역명		서귀포시 사계		분류번호		제주-서귀포-10		2/23	
<div>2022년</div> 									
위성영상									
									
① 계단			② 석축호안			③ 배수구			
									
④ 모래포집기 W형			⑤ 도류제			지질도(1:50,000)			
지질학적특성	구분 및 기호		지층명		암석				
	Qkhh		광해악현무암		광해악현무암				
	Qs		사구층		사구				
	Qhs		하모리층		하모리층				
<div>① 계단 : 길이 7m, 너비 6m</div> <div>② 석축호안 : 길이 300m, 높이 2m</div> <div>③ 배수구</div> <div>④ 모래포집기 W형</div> <div>⑤ 도류제 : 길이 100m, 너비 4m</div>									


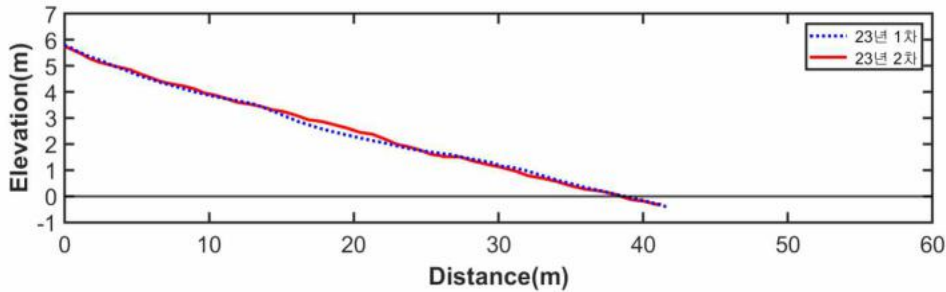
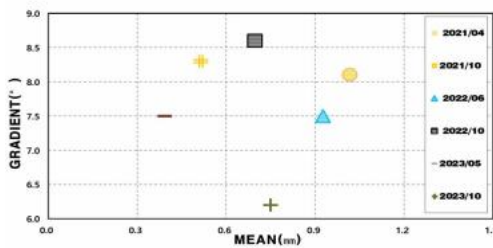
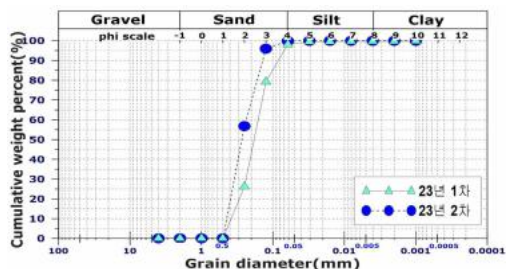
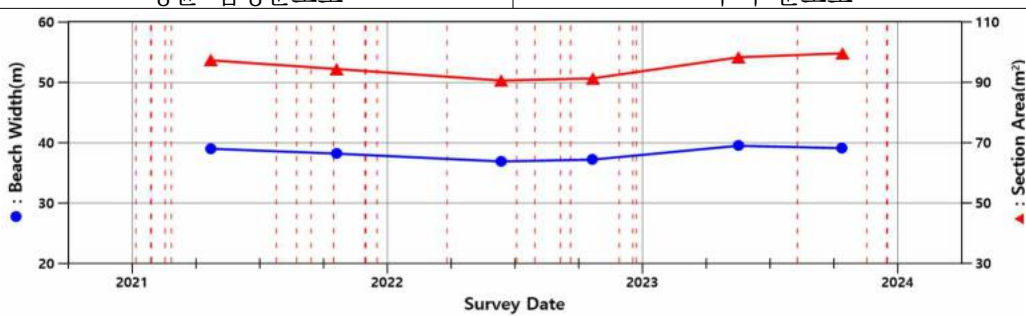
(3) 기선변화


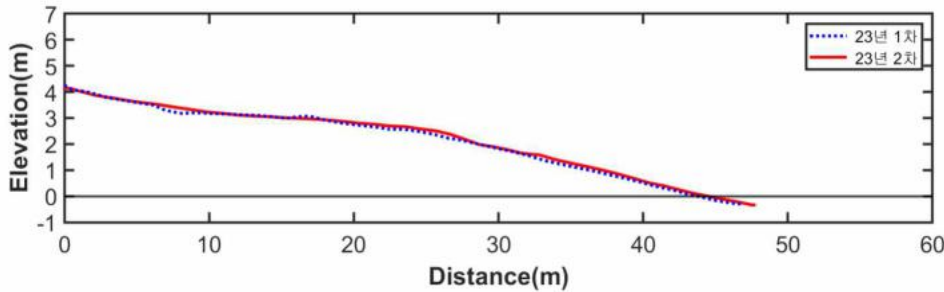
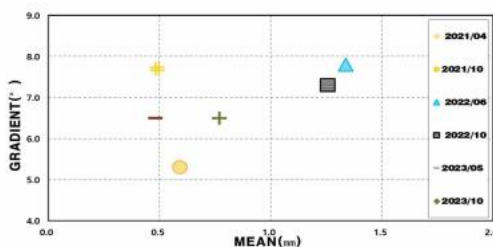
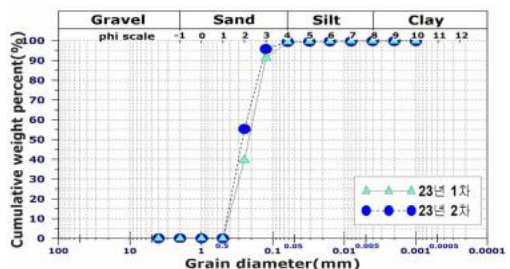
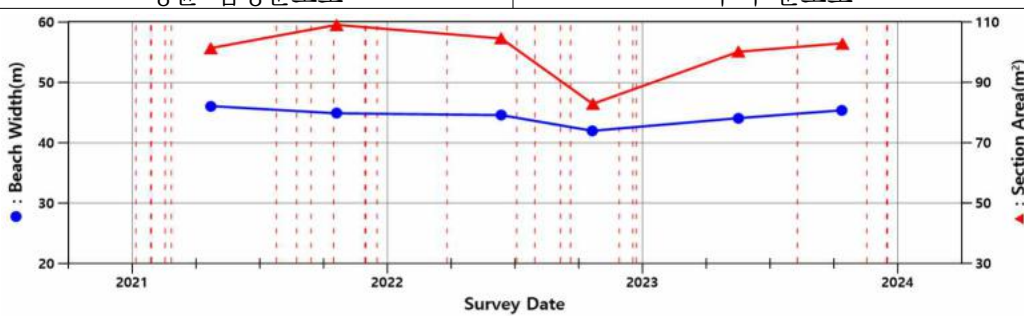
지역명	서귀포시 사계		분류번호		제주-서귀포-10		3/23	
<div>2022년</div> 								
2022년 ~ 2023년 측량결과	기선번호	해빈폭 (m)		단면적 (㎡)		전빈기울기 (°)		
		'22년 연평균	'23년 연평균	'22년 연평균	'23년 연평균	'22년 연평균	'23년 연평균	
	1	29.9	31.9	57.7	63.1	7.9	6.3	
	2	37.1	39.3	91.1	99.1	8.1	6.9	
	3	43.3	44.8	93.8	101.6	7.6	6.5	
	4	31.0	35.5	65.7	74.2	8.8	5.2	
	5	27.9	30.5	46.5	53.8	6.5	7.1	
	6	30.3	38.8	55.2	85.3	7.0	6.1	
								
분석								
<ul style="list-style-type: none">○ 2023년 단면측량결과, 전년 대비 평균 해빈폭 3.2m, 평균 단면적 9.7㎡가 증가하였으며, 전빈기울기는 평균 8.7°로 전년 대비 1° 완만해짐○ 6번 기선에서 해빈폭 8.5m, 단면적 30.1㎡가 증가하여 대상지역내 최대 증가폭을 나타냄								


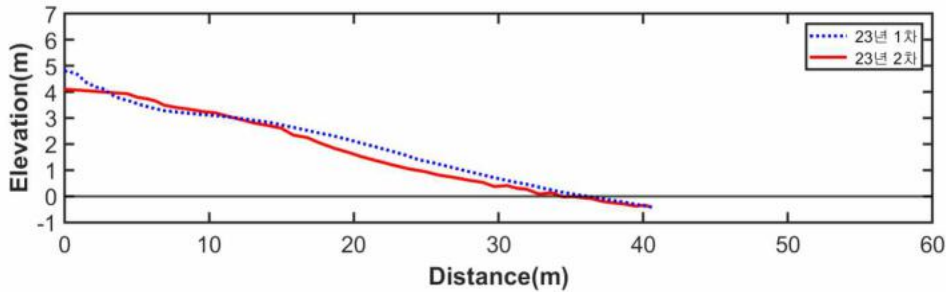
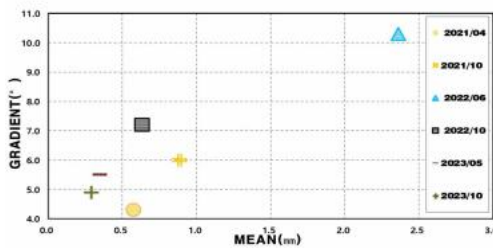
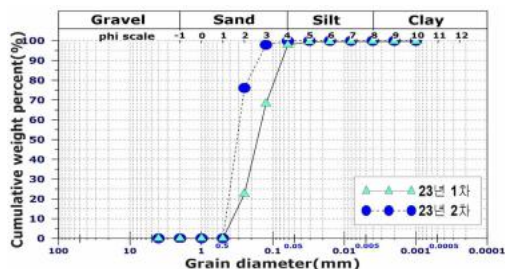
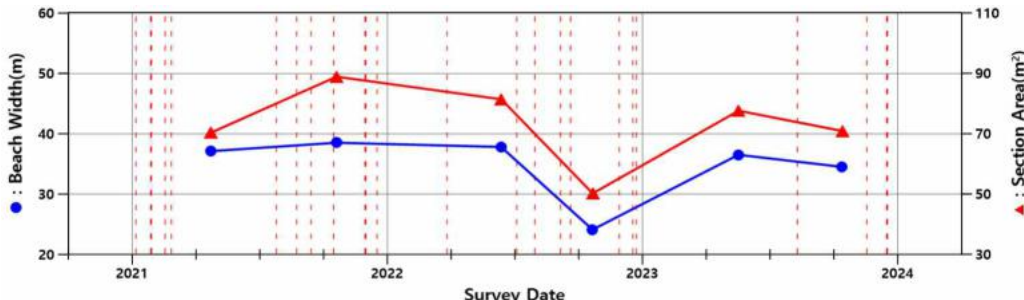
Age Group	Percentage
18-24	~10%
25-34	~25%
35-44	~35%
45-54	~45%
55-64	~30%
65-74	~20%
75-84	~15%
85+	~5%


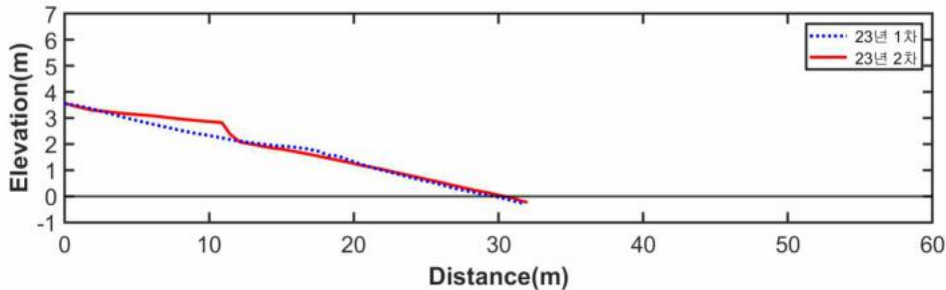
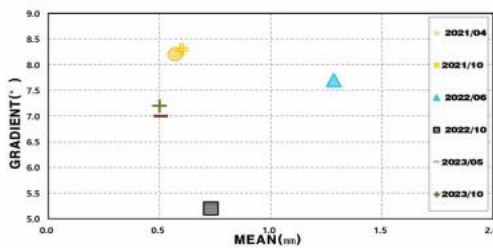
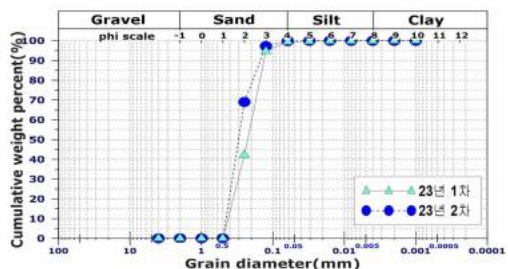
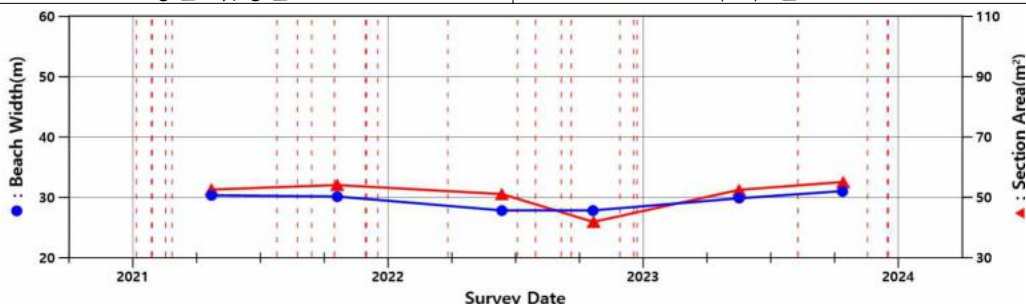
(4) 기선별 분석 및 결과


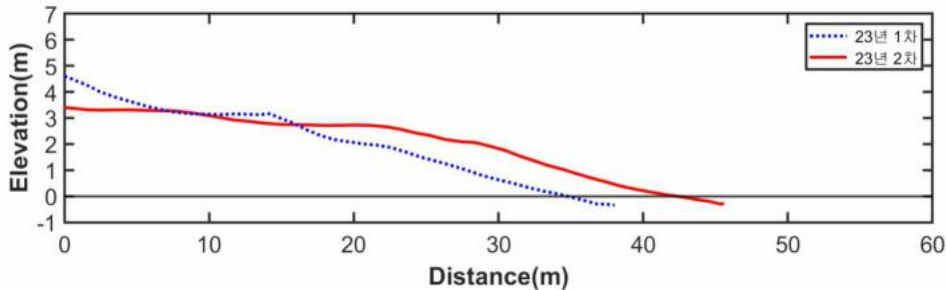
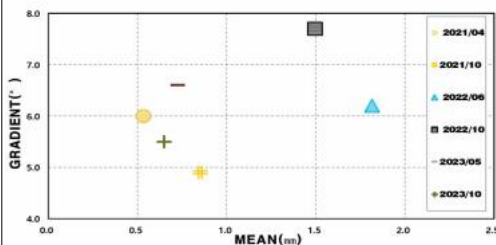
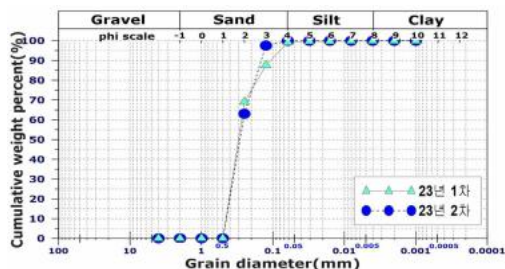
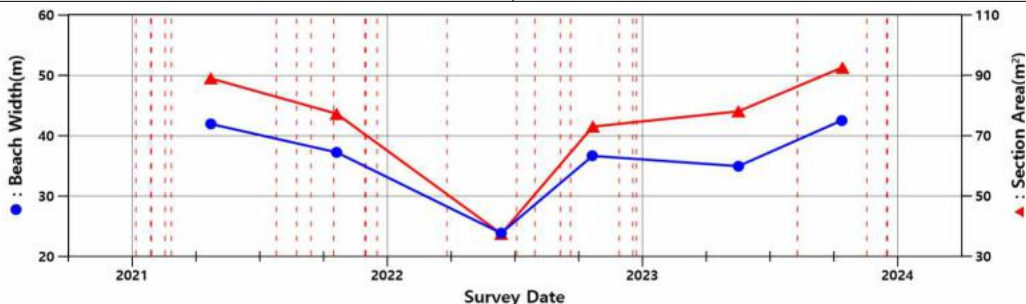
지역명	서귀포시 사계			분류번호	제주-서귀포-10		5/23
기선번호	기준점 위치			기준점 좌표	N	33°13'38.26"	
					E	126°18'08.76"	
1번				평균 해빈폭(m)	31.9		
				평균 단면적(m²)	63.1		
				방위각(°)	160.0		
				타원체고(m)	31.8290		
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)						
	구분	2021/04	2021/10	2022/06	2022/10	2023/05	2023/10
	해빈폭(m)	30.6	31.8	29.5	30.3	33.4	30.4
	단면적(m²)	61.8	62.4	61.2	54.2	63.0	63.1
	전반기울기(°)	7.3	6.9	10.7	5.0	5.8	6.8
기선변화							
입도결과							
	평균 입경분포도			누적 분포도			
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화							

지역명	서귀포시 사계			분류번호		제주-서귀포-10		6/23	
기선번호	기준점 위치			기준점 좌표		N E		33°13'35.98" 126°18'04.31"	
2번	<div></div>			평균 해빈폭(m)		39.3			
				평균 단면적(m²)		99.1			
				방위각(°)		136.7			
				타원체고(m)		32.2074			
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)								
	구분	2021/04	2021/10	2022/06	2022/10	2023/05	2023/10		
	해빈폭(m)	39.0	38.2	36.9	37.2	39.5	39.1		
	단면적(m²)	97.4	94.5	90.7	91.4	98.4	99.7		
	전반기울기(°)	8.1	8.3	7.5	8.6	7.5	6.2		
기선변화									
입도결과									
	평균 입경분포도				누적 분포도				
	<div>측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화</div> 								

지역명	서귀포시 사계		분류번호		제주-서귀포-10		7/23
기선번호	기준점 위치		기준점 좌표		N	33°13'31.14"	
					E	126°17'59.95"	
3번			평균 해빈폭(m)		44.8		
			평균 단면적(㎡)		101.6		
			방위각(°)		114.7		
			타원체고(m)		30.5075		
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)						
	구분	2021/04	2021/10	2022/06	2022/10	2023/05	2023/10
	해빈폭(m)	46.1	44.9	44.6	42.0	44.1	45.4
	단면적(㎡)	101.4	109.1	104.6	82.9	100.2	103.0
	전반 기울기(°)	5.3	7.7	7.8	7.3	6.5	6.5
기선변화							
입도결과							
	평균 입경분포도				누적 분포도		
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화							

지역명	서귀포시 사계		분류번호		제주-서귀포-10		8/23
기선번호	시점 위치		시점 좌표		N	33°13'28.09"	
					E	126°17'56.25"	
4번			평균 해빈폭(m)		35.5		
			평균 단면적(m²)		74.2		
			방위각(°)		144.6		
			타원체고(m)		-		
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)						
	구분	2021/04	2021/10	2022/06	2022/10	2023/05	2023/10
	해빈폭(m)	37.1	38.5	37.8	24.1	36.5	34.5
	단면적(m²)	70.2	88.8	81.3	50.1	77.5	70.8
	전반 기울기(°)	4.3	6.0	10.3	7.2	5.5	4.9
기선변화							
입도결과							
	평균 입경분포도				누적 분포도		
							
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화							

지역명	서귀포시 사계		분류번호		제주-서귀포-10		9/23
기선번호	시점 위치		시점 좌표		N	33°13'25.50"	
					E	126°17'52.04"	
5번			평균 해빈폭(m)		46.5		
			평균 단면적(㎡)		53.8		
			방위각(°)		142.8		
			타원체고(m)		-		
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)						
	구분	2021/04	2021/10	2022/06	2022/10	2023/05	2023/10
	해빈폭(m)	30.4	30.2	27.9	27.9	29.9	31.1
	단면적(㎡)	52.6	54.1	51.1	41.9	52.5	55.1
	전반 기울기(°)	8.2	8.3	7.7	5.2	7.0	7.2
기선변화							
입도결과							
	평균 입경분포도			누적 분포도			
							

지역명	서귀포시 사계		분류번호		제주-서귀포-10		10/23
기선번호	시점 위치		시점 좌표		N	33°13'22.01"	
					E	126°17'48.07"	
6번			평균 해빈폭(m)		38.8		
			평균 단면적(m²)		85.3		
			방위각(°)		126.9		
			타원체고(m)		-		
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)						
	구분	2021/04	2021/10	2022/06	2022/10	2023/05	2023/10
	해빈폭(m)	42.0	37.3	23.9	36.7	35.0	42.6
	단면적(m²)	88.9	77.2	37.4	72.9	78.0	92.5
	전반 기울기(°)	6.0	4.9	6.2	7.7	6.6	5.5
기선변화							
입도결과							
	평균 입경분포도				누적 분포도		
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화							

(5) 해빈변화 통계 분석

지역명		서귀포시 사계		분류번호		제주-서귀포-10	11/23
관측 평균 (2023년)		최대		최소		계절평균 (2021년 ~ 2023년)	
		변화율	관측시기	변화율	관측시기	춘계	추계
1번	해빈폭	7.7%	2023/05	-4.8%	2022/06	31.2	30.8
	평면적	7.7%	2023/05	-4.8%	2022/06	4509.8	4461.6
	단면적	3.5%	2023/10	-11.1%	2022/10	62.0	59.9
2번	해빈폭	3.1%	2023/05	-3.7%	2022/06	38.5	38.2
	평면적	3.1%	2023/05	-3.7%	2022/06	5900.8	5854.8
	단면적	4.6%	2023/10	-4.9%	2022/06	95.5	95.2
3번	해빈폭	3.6%	2021/04	-5.7%	2022/10	44.9	44.1
	평면적	3.6%	2021/04	-5.7%	2022/10	7032.1	6901.7
	단면적	8.9%	2021/10	-17.3%	2022/10	102.1	98.3
4번	해빈폭	10.8%	2021/10	-30.6%	2022/10	37.1	32.4
	평면적	10.8%	2021/10	-30.6%	2022/10	5128.1	4469.9
	단면적	21.4%	2021/10	-31.5%	2022/10	76.3	69.9
5번	해빈폭	5.2%	2023/10	-5.6%	2022/06	29.4	29.7
	평면적	5.2%	2023/10	-5.6%	2022/06	4151.3	4198.3
	단면적	7.6%	2023/10	-18.2%	2022/10	52.1	50.4
6번	해빈폭	17.5%	2023/10	-34.1%	2022/06	33.6	38.9
	평면적	17.5%	2023/10	-34.1%	2022/06	5653.8	6533.5
	단면적	24.2%	2023/10	-49.8%	2022/06	68.1	80.9

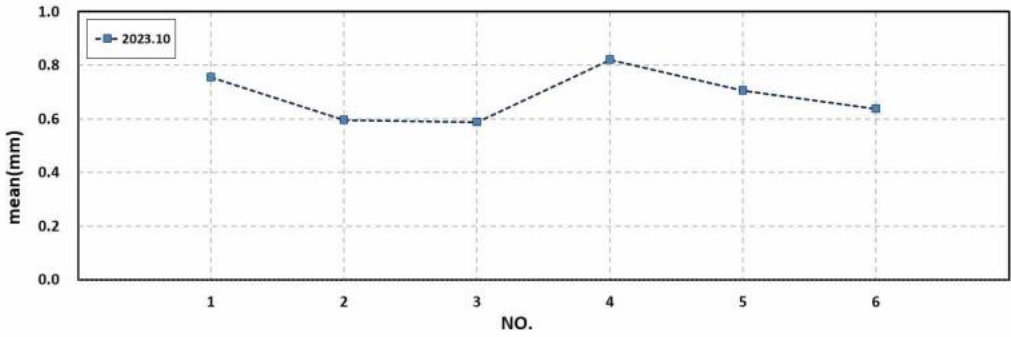
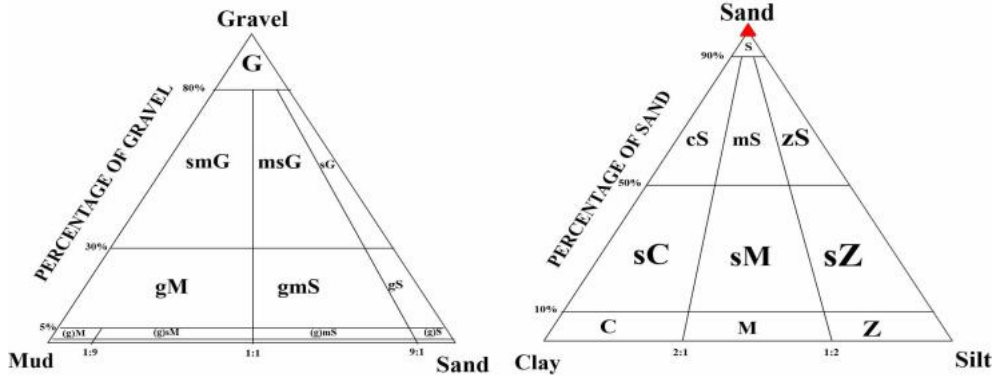
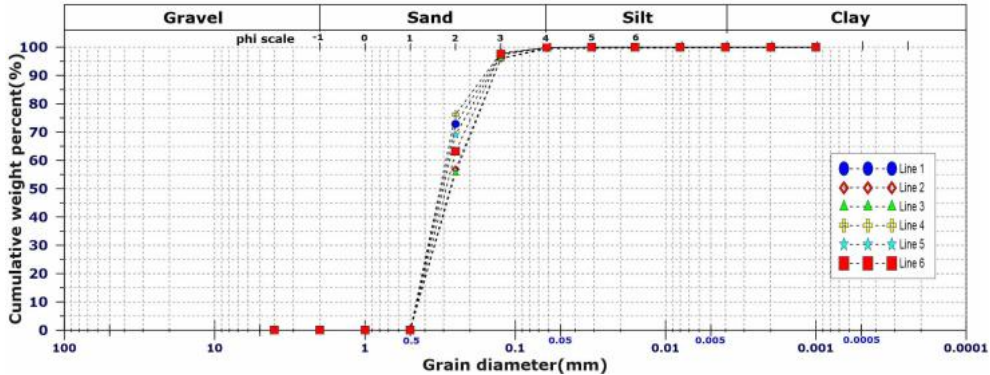
지역명	서귀포시 사계	분류번호	제주-서귀포-10	12/23	
○ 평균 해빈폭(μ)에 대한 99% 신뢰구간을 산정하여 검토한 결과는 다음과 같다					
기준점	n	평균	표준편차	99% 신뢰구간	
				상한	하한
1번	6	31.0000	1.2689	32.3343	29.6657
2번	6	38.3167	0.9788	39.3460	37.2874
3번	6	44.5167	1.2877	45.8707	43.1626
4번	6	34.7500	4.9233	39.9273	29.5727
5번	6	29.5667	1.2324	30.8627	28.2707
6번	6	36.2500	6.1749	42.7434	29.7566

(6) 표층퇴적물 분석(2023년 5월 17일)

지역명	서귀포시 사계	분류번호	제주-서귀포-10	13/23
평균입경 분포도				
삼각 다이아그램				
누적분포도				
결과요약	퇴적물유형	모래		
	평균분급도	Moderately Sorted(보통, 0.79)		
	평균왜도	Near-Symmetrical(대칭에 가까움, -0.02)		
	평균첨도	Mesokurtic(보통, 0.92)		
	평균입경의 분포	0.35~0.73mm		
	평균입경의 평균값	0.49mm		

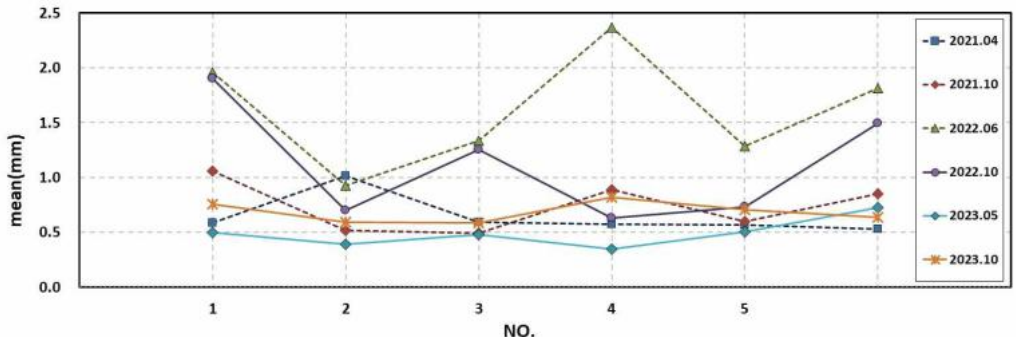
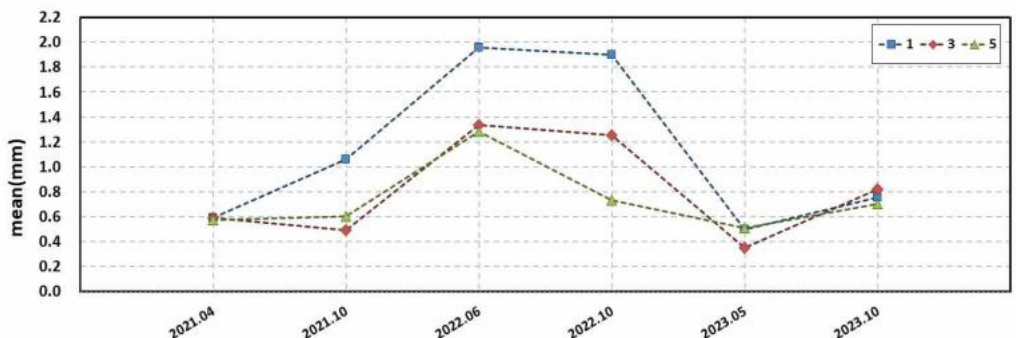
지역명	서귀포시 사계			분류번호		제주-서귀포-10		14/23		
누적함량에 따른 입경	(단위 : mm)									
	구분	Line 1	Line 2	Line 3	Line 4	Line 5	Line 6			
	D95	0.223	0.174	0.230	0.155	0.254	0.191			
	D84	0.291	0.237	0.295	0.202	0.329	0.294			
	D50	0.474	0.384	0.469	0.336	0.497	0.856			
	D16	0.889	0.667	0.809	0.626	0.796	1.523			
	D5	1.276	0.956	1.082	0.900	1.041	1.834			
퇴적물 유형별 함량 및 조직변수	Sample No.	Composition(%)				Textural Parameter				Sediment Type
		Gravel	Sand	Silt	Clay	Mean(ϕ)	Sort(ϕ)	Skew.	Kurt.	
	1	0.00	99.92	0.08	0.00	1.01	0.78	-0.13	0.92	S
	2	0.00	99.47	0.25	0.28	1.35	0.75	-0.07	0.99	S
	3	0.00	99.65	0.19	0.16	1.05	0.70	-0.08	0.90	S
	4	0.00	99.46	0.21	0.33	1.52	0.79	-0.11	0.90	S
	5	0.00	99.71	0.20	0.09	0.98	0.63	-0.06	0.97	S
	6	0.00	99.64	0.16	0.19	0.46	1.09	0.31	0.83	S

(6) 표층퇴적물 분석(2023년 10월 13일)



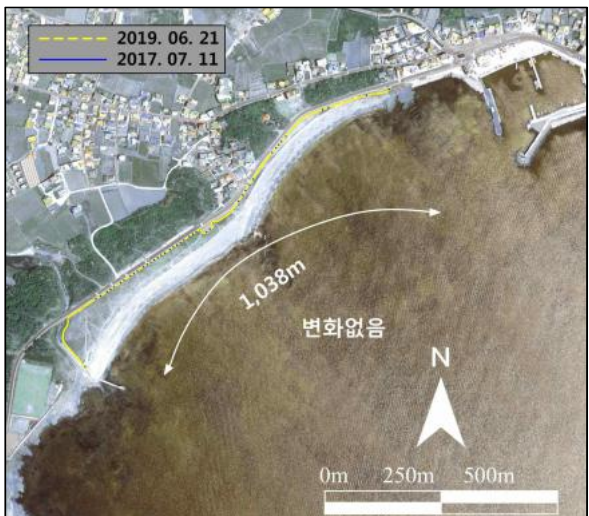


지역명	서귀포시 사계	분류번호	제주-서귀포-10	15/23
평균입경 분포도				
삼각 다이아그램				
누적분포도				
결과요약	퇴적물유형	모래		
	평균분급도	Moderately Sorted(보통, 0.73)		
	평균왜도	Near-Symmetrical(대칭에 가까움, 0.03)		
	평균첨도	Mesokurtic(보통, 0.93)		
	평균입경의 분포	0.59~0.82mm		
	평균입경의 평균값	0.68mm		

지역명	서귀포시 사계			분류번호		제주-서귀포-10		16/23		
누적함량에 따른 입경	(단위 : mm)									
	구분	Line 1	Line 2	Line 3	Line 4	Line 5	Line 6			
	D95	0.305	0.269	0.269	0.317	0.293	0.299			
	D84	0.434	0.362	0.364	0.458	0.411	0.399			
	D50	0.767	0.593	0.579	0.836	0.715	0.642			
	D16	1.295	0.981	0.957	1.439	1.193	1.009			
	D5	1.693	1.273	1.296	1.792	1.590	1.271			
퇴적물 유형별 함량 및 조직변수	Sample No.	Composition(%)				Textural Parameter				Sediment Type
		Gravel	Sand	Silt	Clay	Mean(ϕ)	Sort(ϕ)	Skew.	Kurt.	
	1	0.00	99.97	0.03	0.00	0.40	0.77	0.06	0.94	S
	2	0.00	99.96	0.04	0.00	0.75	0.70	0.00	0.92	S
	3	0.00	99.59	0.21	0.20	0.77	0.69	-0.03	0.97	S
	4	0.00	99.94	0.06	0.00	0.29	0.79	0.09	0.89	S
	5	0.00	99.94	0.06	0.00	0.50	0.75	0.05	0.95	S
6	0.00	100.00	0.00	0.00	0.65	0.65	0.04	0.91	S	

(6) 표층퇴적물 분석(종합분석)







지역명	서귀포시 사계	분류번호	제주-서귀포-10	17/23
2021년 ~ 2023년 표층퇴적물 정점별 평균입경 분포도				
대 정 점 의 평 균 입 경 변 화				
공 란				


(7) 침식현황 변화 분석(항공·위성사진)

지역명	서귀포시 사계	분류번호	제주-서귀포-10	18/23
<div>   </div>				
<div>   </div>				
<div>  <div>공 란</div> </div>				






지역명	서귀포시 사계	분류번호	제주-서귀포-10	19/23
공 란		공 란		
공 란		공 란		
특 징				
○ 2015년~2019년은 변화가 없음				
기간	백사장잠식		비고	
	잠식면적(㎡)	잠식폭(m)		
2015~2017	0	0.0		
2017~2019	0	0.0		
2019~2021	0	0.0		
2015~2021	0	0.0		

(7) 침식현황 변화 분석(연차현황사진)

지역명	서귀포시 사계	분류번호	제주-서귀포-10	20/23
<div>1번 기준점 서측(2021. 4. 22.)</div> 		<div>서측 돌제 동측(2021. 4. 22.)</div> 		
<div>동측구간은 배후지에 석축호안이, 서측구간은 자연해안으로 이루어짐</div>				
<div>1번 기준점 서측(2021. 10. 20.)</div> 		<div>서측 돌제 동측(2021. 10. 20.)</div> 		
<div>서측구간 1차 조사 대비 2차 조사시 모래 유실에 의해 해변폭 및 단면적이 감소함</div>				
<div>1번 기준점 서측(2022. 6. 12.)</div> 		<div>서측 돌제 동측(2022. 6. 12.)</div> 		
<div>전년대비 서측구간에서 해변폭 및 단면적이 감소함</div>				

지역명	서귀포시 사계	분류번호	제주-서귀포-10	21/23
1번 기준점 서측(2022. 10. 21.)		서측 돌제 동측(2022. 10. 21.)		
				
1차 조사대비 2차 조사시 서측구간에서 모래 유실로 암반 노출이 진행됨				
1번 기준점 서측(2023. 5. 17.)		서측 돌제 동측(2023. 5. 17.)		
				
전년대비 전체적으로 해빈폭및 단면적이 증가함				
1번 기준점 서측(2023. 10. 13.)		서측 돌제 동측(2023. 10. 13.)		
				
1차 조사대비 2차 조사 시 서측구간에서 모래 분포 증가함				

(7) 침식현황 변화 분석(현황사진)

지역명	서귀포시 사계	분류번호	제주-서귀포-10	22/23
<div>2022년</div> <div></div> <div>0m 100m 200m</div> <div>● 연차사진</div>				
위성영상				
<div>2023. 5. 27.</div> <div></div>		<div>2023. 10. 13.</div> <div></div>		
① 동측구간 1차 조사대비 2차 조사 시 석축호안 전면 모래 분포 증가				
<div>2023. 10. 13.</div> <div></div>		<div>2023. 10. 13.</div> <div></div>		
② 중앙구간 2차 조사 시 해변 전경		③ 서측구간 2차 조사 시 모래 분포 증가		
<div>○ 서측구간 모래포집기 파손 방치됨</div> <div>○ 2023년 단면측량결과, 전년 대비 평균 해변폭 3.2m, 평균 단면적 9.7㎡가 증가하였으며, 전 빈기울기는 평균 8.7°로 전년 대비 1° 완만해짐</div>				

(8) 침퇴적 원인 분석 및 고찰

지역명

서귀포시 사계

분류번호

제주-서귀포-10

23/23

침퇴적 원인

◦ 고파랑(최대파고 3m 이상) 출현회수(기상청 마라도 부이)

연도	'10	'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21	'22	'23
관측일수	363	286	342	344	323	344	341	364	361	338	313	343	365	299
출현회수	2,171	1,393	2,200	2,115	1,866	1,553	1,669	1,894	2,072	1,496	1,330	1,905	1,853	1,636
평균대비 증감(%)	12.6	-8.3	21.1	15.8	8.8	-15.0	-7.8	-2.0	8.1	-16.6	-20.0	4.6	-4.4	3.0

◦ 강수량 비교(기상청 서귀포 관측소)

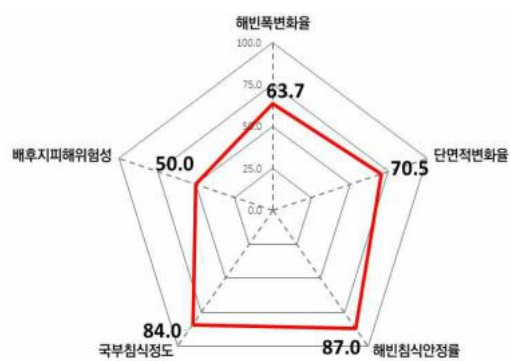
연도	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21	'22	'23
월평균 강수량(mm)	90.6	206.1	218.2	183.7	111.2	180.5	184.2	174.1	176.8	130.1	185.1
전년대비 증감(%)	-	127.6	5.9	-15.8	-39.5	62.4	2	-5.5	1.5	-26.4	42.2

◦ 백사장 잠식 현황

잠식면적(m²)	잠식 해빈폭(m)	잠식원인
0	0.0	-

◦ 구조물 현황

호안, 배수로, 도류제



고찰

◦ 평균 해빈폭 및 단면적 변화는 2021년 조사 이후 2022년까지 감소 양상에서 이후 증가 양상으로 변화됨

◦ 파손된 연안시설물(모래포집기 등)의 유지보수 대책 필요

8) 서귀포시 용머리~사계포구

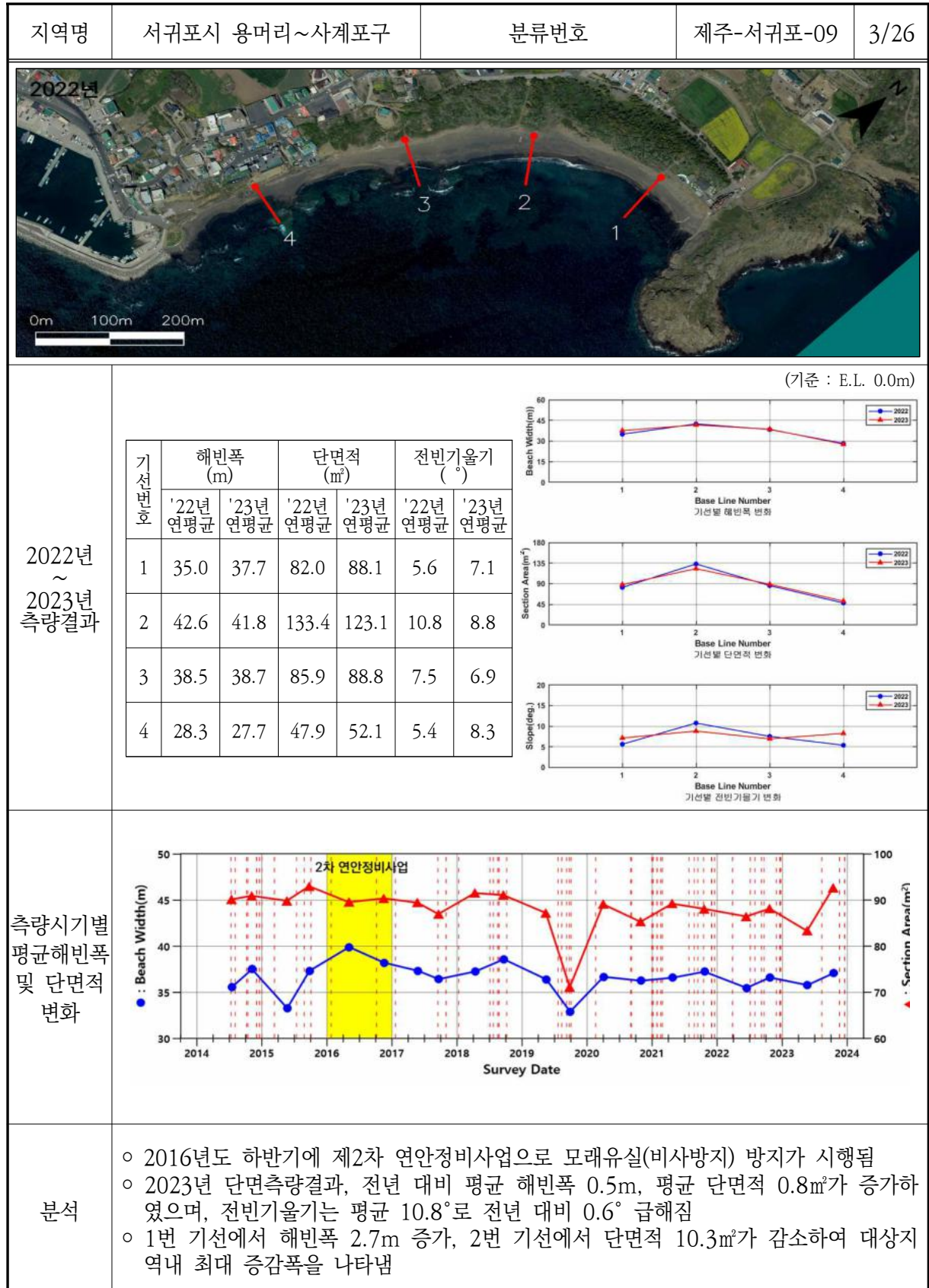
(1) 위치도 및 자연현황

지역명	서귀포시 용머리~사계포구					분류번호	제주-서귀포-09		1/26			
침식등급	B등급(보통)					침식유형	백사장 침식					
위치도						1차 관측일	2023년 5월 19일					
						2차 관측일	2023년 10월 14일					
						시점좌표	N33°13'59",E126°18. 49"					
						종점좌표	N33°13'42",E126°18. 31"					
						총연장(m)	765m					
						해빈폭(m)	27~42m					
						대표저질특성	모래					
						해안선 형태	활형					
해양 환경 현황	조석특성(관측위치 : 화순)					바람특성(관측위치 : 서귀포기상관측소)						
	최대풍속 (1961. 08. 12)		풍속		27.0m/s							
			풍향		SSW							
	순간최대풍속 (1987. 08. 30)		풍속		44.0m/s							
			풍향		NNE							
	평균풍속(2008년~2023년)					2.1m/s						
	파랑특성(50년빈도 설계파) - 단위 : 파고(m), 주기(sec)											
	격자점위치도				번호	파향	파고	주기	번호	파향	파고	주기
					NO. 160-1	S	12.2	16.5	NO. 161-1	SSE	12.4	16.5
SSW						9.8	15.8	S		12.1	16.5	
SW						6.8	13.2	SSW		9.7	15.6	
NO. 161-2					SSE	12.2	16.5	NO. 162-2	E	6.0	13.2	
					S	11.6	16.5		ESE	4.3	9.9	
					SSW	7.1	14.3		SE	12.5	16.5	
하천현황	하천명	등급	유로연장	하천연장	유역면적	홍수량	홍수위	하폭				
	-	-	-	-	-	-	-	-				
	-	-	-	-	-	-	-	-				
2023년 평가결과	해빈폭변화율		단면적변화율		해빈침식안정률	국부침식정도	배후지피해위험성		총점	침식등급		
	15.1		10.1		8.3	14.4	20.0		67.9	B		
침식등급 이력	14년	15년	16년	17년	18년	19년	20년	21년	22년	23년		
	B	C	B	C	B	C	B	B	B	B		

(2) 시설현황 및 지질학적 특성


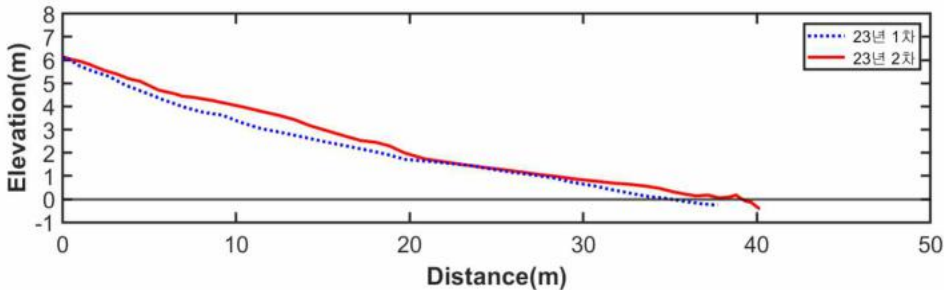
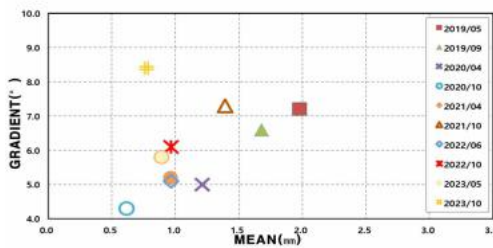
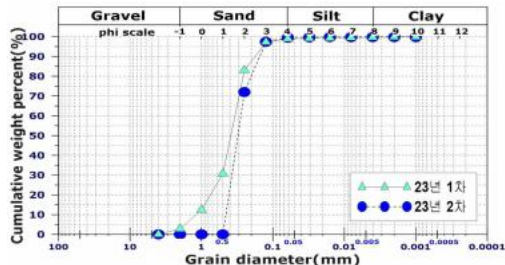
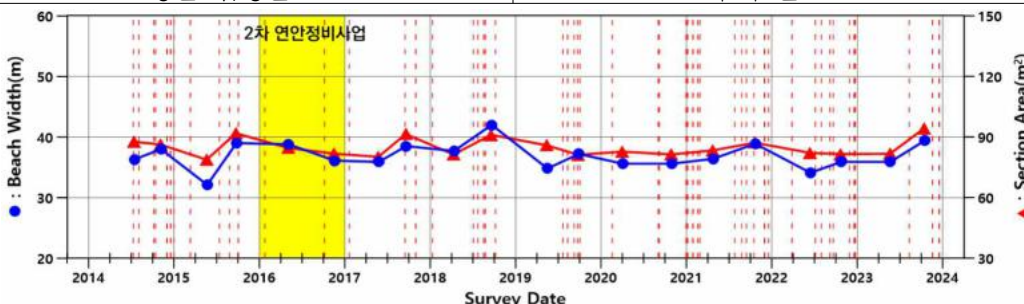
지역명	서귀포시 용머리~사계포구	분류번호	제주-서귀포-09	2/26
<div>2022년</div> <div></div>				
위성영상				
<div>2023. 10. 14.</div> <div></div>		<div>2023. 10. 14.</div> <div></div>		<div>2023. 10. 14.</div> <div></div>
① 산책로		② 자연해안		③ 모래포집기(W형)
<div>2023. 10. 14.</div> <div></div>		<div>2023. 10. 14.</div> <div></div>		<div></div>
④ 석축호안		⑤ 사계포구		지질도(1:50,000)
지질학적특성	구분 및 기호	지층명	암석	
	Qs	사구층	사구층	
	Qdt	당산봉응회암	당산봉응회암	
	Qknb	광해악현무암	광해악현무암	
<div>① 산책로 : 길이 150m, 폭 1.5m</div> <div>② 자연해안 : 길이 560m</div> <div>③ 모래포집기(W형) : 길이 478m, 높이 0.8m</div> <div>④ 석축호안 : 길이 190m, 높이 1~2m</div> <div>⑤ 사계포구</div>				


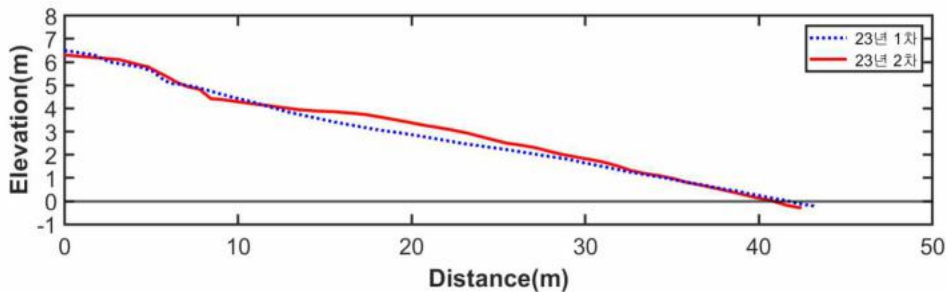
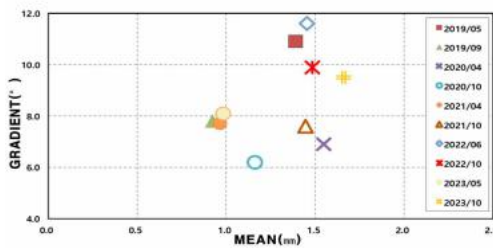
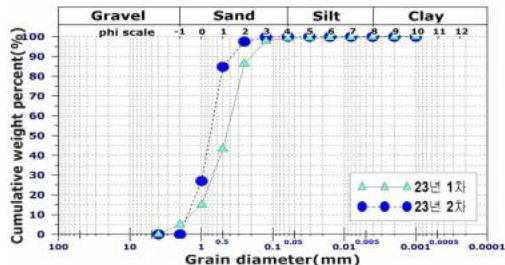
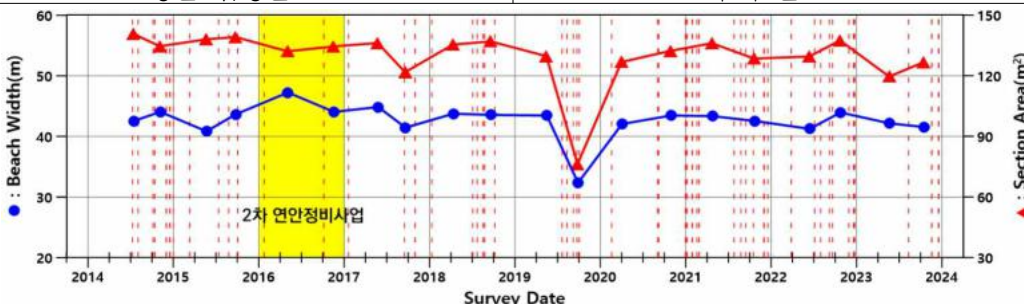
(3) 기선변화


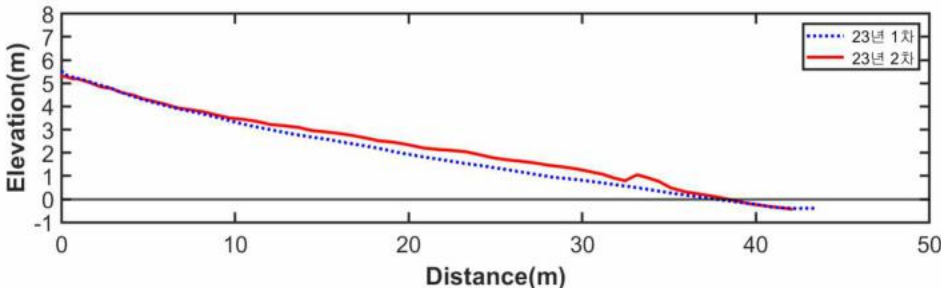
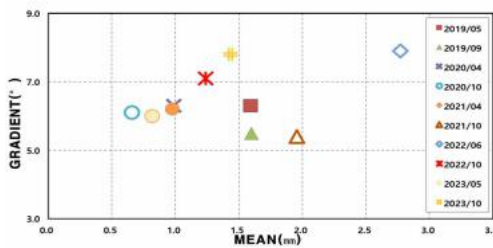
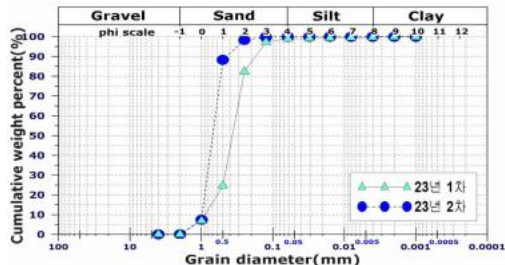
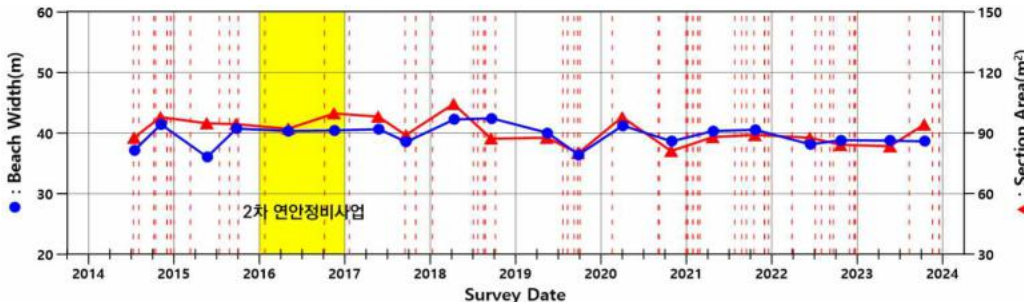



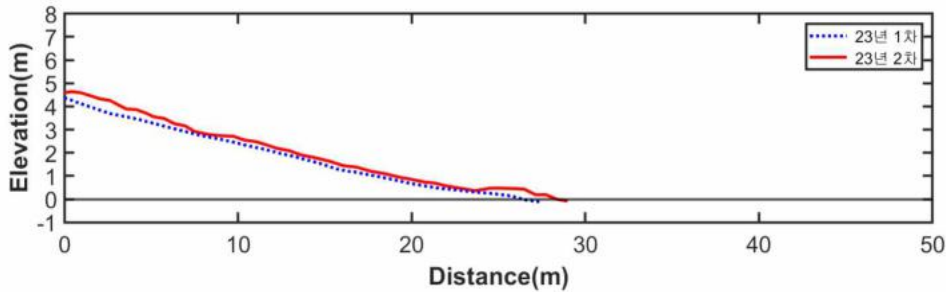
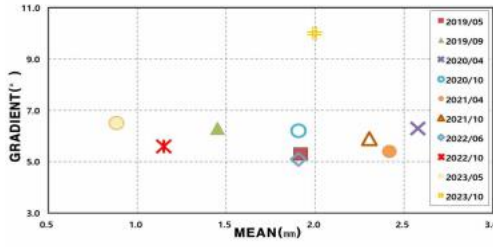
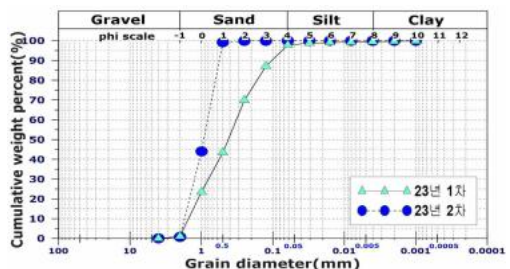
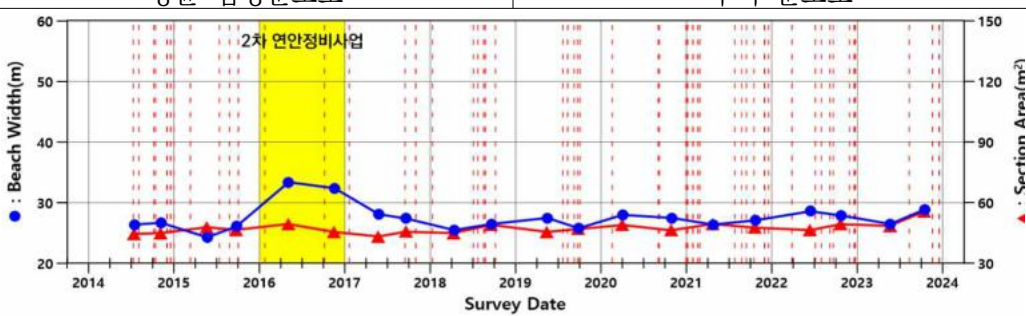
지역명	서귀포시 용머리~사계포구	분류번호	제주-서귀포-09	4/26
○ 대상지역 태풍 및 고파랑 현황				
일 자	최대 파고(m)	최대 파주기(s)	비고	
2014/07/09	11.5	12.8	태풍 너구리	
2014/08/02	10.1	12.8	태풍 나크리	
2014/10/05	7.6	16.0	고파랑	
2014/10/13	8.0	12.8	태풍 봉풍	
2014/12/01	9.1	10.7	고파랑	
2014/12/02	7.8	10.7	고파랑	
2014/12/16	9.0	10.7	고파랑	
2014/12/17	9.0	10.7	고파랑	
2015/01/01	8.5	10.7	고파랑	
2015/03/10	8.1	10.7	고파랑	
2015/07/12	8.5	10.7	태풍 찬홈	
2015/08/25	7.5	12.8	태풍 고니	
2015/10/02	7.1	10.7	고파랑	
2016/01/24	10.3	10.7	고파랑	
2016/10/05	13.7	12.8	태풍 차바	
2017/01/20	9.9	10.7	고파랑	
2017/09/15	7.2	12.8	태풍 탈림	
2017/10/29	8.1	10.7	고파랑	
2017/10/30	8.2	10.7	고파랑	
2018/01/10	9.7	10.7	고파랑	
2018/07/03	8.8	12.8	태풍 뿌라비룬	
2018/07/22	7.7	10.7	태풍 암필	
2018/08/16	8.0	10.7	태풍 룸비아	
2018/08/26	13.7	10.7	태풍 솔릭	
2018/10/06	16.4	12.8	태풍 콩레이	
2019/07/20	9.6	10.7	태풍 다나스	
2019/08/10	7.4	10.7	태풍 레끼마	
2019/09/07	15.5	12.8	태풍 링링	
2019/09/22	12.3	12.8	태풍 타파	
2019/10/02	10.1	10.7	태풍 미탁	
2020/02/18	8.7	10.7	고파랑	
2020/09/02	12.0	12.8	태풍 마이탁	
2020/09/07	7.0	16.0	태풍 하이선	
2020/12/30	9.5	10.7	고파랑	
2020/12/31	8.0	10.7	고파랑	
2021/01/07	8.5	10.7	고파랑	
2021/01/28	9.3	10.7	고파랑	
2021/01/29	8.3	10.7	고파랑	
2021/02/18	7.8	10.7	고파랑	
2021/02/27	8.7	10.7	고파랑	

(4) 기선별 분석 및 결과

지역명	서귀포시 용머리~사계포구					분류번호		제주-서귀포-09		6/26	
기선번호	시점 위치					시점 좌표		N E		33°13'59.22" 126°18'46.02"	
1번						평균 해빈폭(m)		37.7			
						평균 단면적(m²)		88.1			
						방위각(°)		175.6			
						타원체고(m)		-			
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2019/05	2019/09	2020/04	2020/10	2021/04	2021/10	2022/06	2022/10	2023/05	2023/10
	해빈폭(m)	34.8	37.2	35.6	35.6	36.4	38.9	34.1	35.9	35.9	39.4
	단면적(m²)	86.0	81.3	82.9	81.5	83.5	87.3	82.3	81.7	81.8	94.4
	전반기울기(°)	7.2	6.6	5.0	4.3	5.2	7.3	5.1	6.1	5.8	8.4
기선변화											
입도결과											
	평균 입경분포도					누적 분포도					
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											

지역명	서귀포시 용머리~사계포구					분류번호		제주-서귀포-09		7/26	
기선번호	기준점 위치					기준점 좌표		N	33°13'56.56"		
								E	126°18'39.68"		
2번						평균 해빈폭(m)		41.8			
						평균 단면적(㎡)		123.1			
						방위각(°)		141.8			
						타원체고(m)		31.898			
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2019/05	2019/09	2020/04	2020/10	2021/04	2021/10	2022/06	2022/10	2023/05	2023/10
	해빈폭(m)	43.4	32.3	42.0	43.4	43.3	42.5	41.2	43.9	42.1	41.5
	단면적(㎡)	129.6	76.2	126.7	132.2	136.0	128.4	129.4	137.4	119.5	126.6
	전반기울기(°)	10.9	7.8	6.9	6.2	7.7	7.6	11.6	9.9	8.1	9.5
기선변화											
입도결과											
	평균 입경분포도					누적 분포도					
											

지역명	서귀포시 용머리~사계포구					분류번호		제주-서귀포-09		8/26	
기선번호	시점 위치					시점 좌표		N	33°13'52.46"		
								E	126°18'35.41"		
3번						평균 해빈폭(m)		38.7			
						평균 단면적(㎡)		88.8			
						방위각(°)		125.0			
						타원체고(m)		-			
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2019/05	2019/09	2020/04	2020/10	2021/04	2021/10	2022/06	2022/10	2023/05	2023/10
	해빈폭(m)	40.0	36.4	41.2	38.6	40.3	40.5	38.1	38.8	38.7	38.6
	단면적(㎡)	87.6	79.9	97.8	81.0	87.9	89.0	87.6	84.1	83.4	94.1
	전반기울기(°)	63	5.5	6.3	6.1	6.2	5.4	7.9	7.1	6.0	7.8
기선변화											
입도결과											
	평균 입경분포도					누적 분포도					
											

지역명	서귀포시 용머리~사계포구				분류번호		제주-서귀포-09		9/26		
기선번호	기준점 위치				기준점 좌표		N	33°13'45.81"			
							E	126°18'32.13"			
4번					평균 해빈폭(m)		27.7				
					평균 단면적(㎡)		52.1				
					방위각(°)		117.2				
					타원체고(m)		30.944				
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2019/05	2019/09	2020/04	2020/10	2021/04	2021/10	2022/06	2022/10	2023/05	2023/10
	해빈폭(m)	27.5	25.8	28.0	27.5	26.4	27.1	28.6	27.9	26.5	28.9
	단면적(㎡)	45.5	46.9	48.9	46.3	49.4	47.6	46.4	49.3	48.5	55.6
	전반기울기(°)	5.3	6.3	6.3	6.2	5.4	5.9	5.1	5.6	6.5	10.0
기선변화											
입도결과											
	평균 입경분포도					누적 분포도					
	측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화										

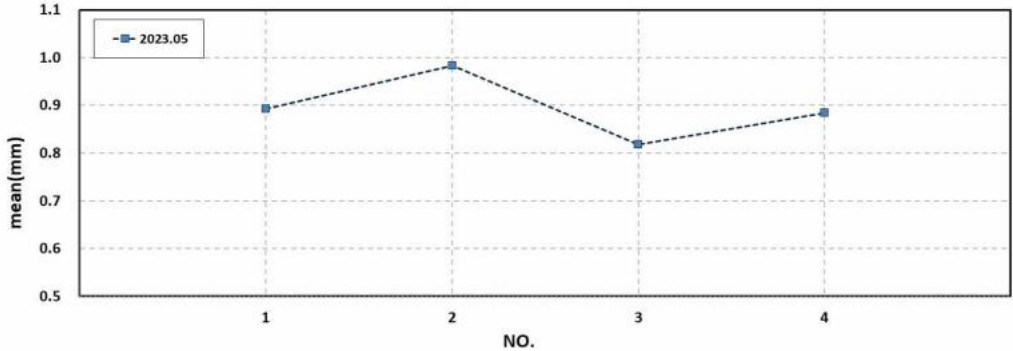
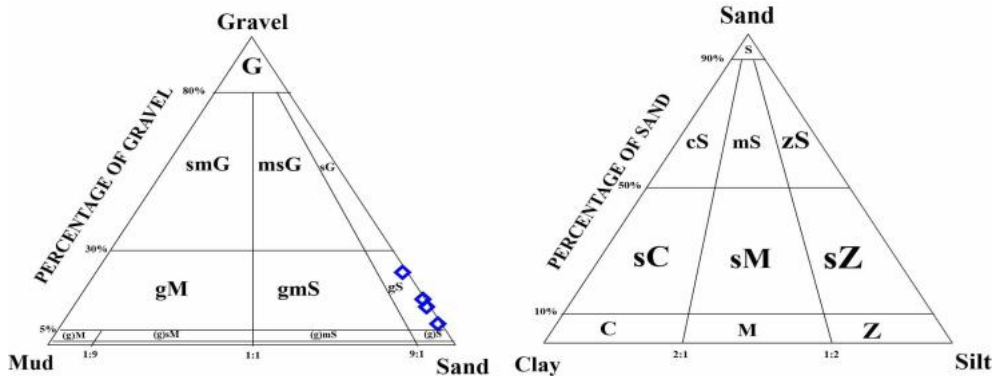
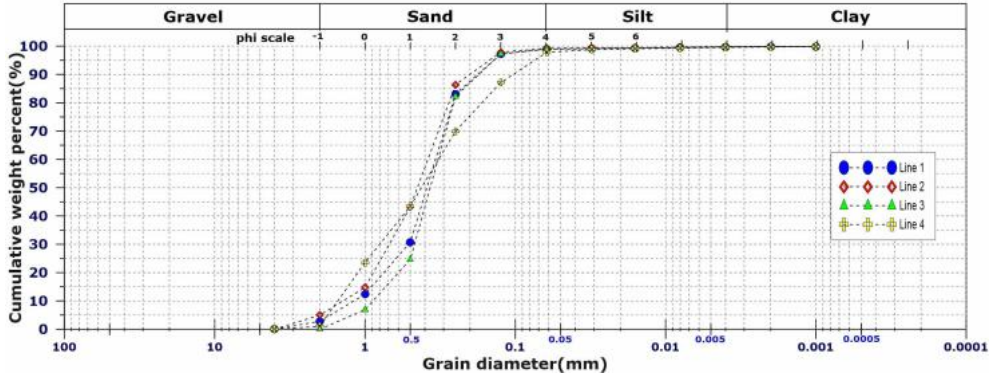
(5) 해빈변화 통계 분석

지역명		서귀포시 용머리~사계포구		분류번호		제주-서귀포-09		10/26
관측 평균 (2023년)		최대		최소		계절평균 (2014년 ~ 2023년)		
		변화율	관측시기	변화율	관측시기	춘계	추계	
1번	해빈폭	13.8%	2018/09	-13.0%	2015/05	35.8	38.1	
	평면적	13.8%	2018/09	-13.0%	2015/05	6737.2	7170.5	
	단면적	11.1%	2023/10	-7.1%	2015/05	83.0	86.9	
2번	해빈폭	10.9%	2016/05	-24.1%	2019/09	43.1	42.0	
	평면적	10.9%	2016/05	-24.1%	2019/09	6921.9	6746.8	
	단면적	8.6%	2014/07	-41.2%	2019/09	132.3	126.7	
3번	해빈폭	7.2%	2018/09	-9.0%	2015/05	39.5	39.6	
	평면적	7.2%	2018/09	-9.0%	2015/05	7444.2	7478.2	
	단면적	14.8%	2018/04	-12.0%	2019/09	92.1	89.6	
4번	해빈폭	21.2%	2016/05	-11.8%	2015/05	27.5	27.6	
	평면적	21.2%	2016/05	-11.8%	2015/05	6243.9	6280.3	
	단면적	17.6%	2023/10	-8.6%	2017/05	46.9	47.7	

○ 평균 해빈폭(μ)에 대한 99% 신뢰구간을 산정하여 검토한 결과는 다음과 같다

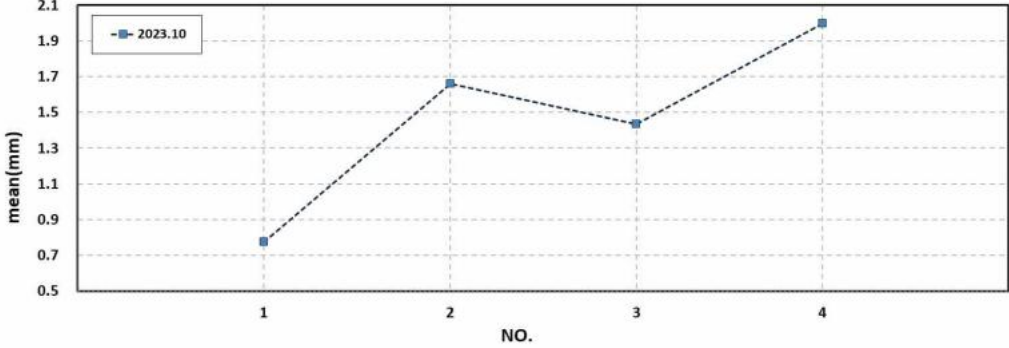
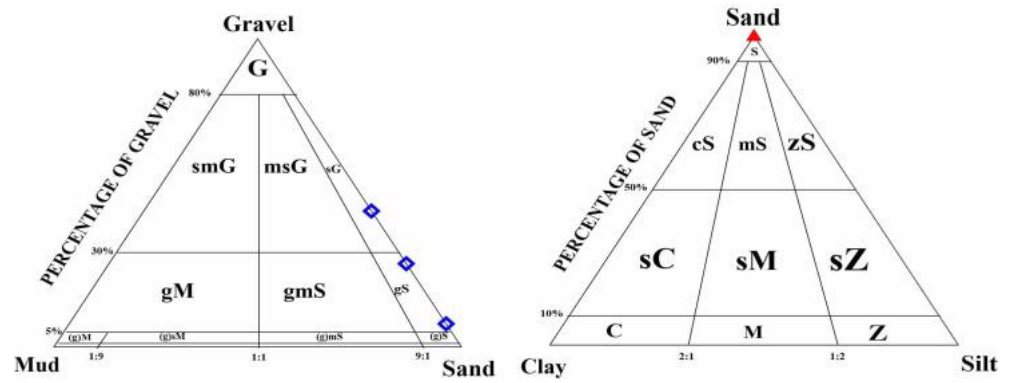
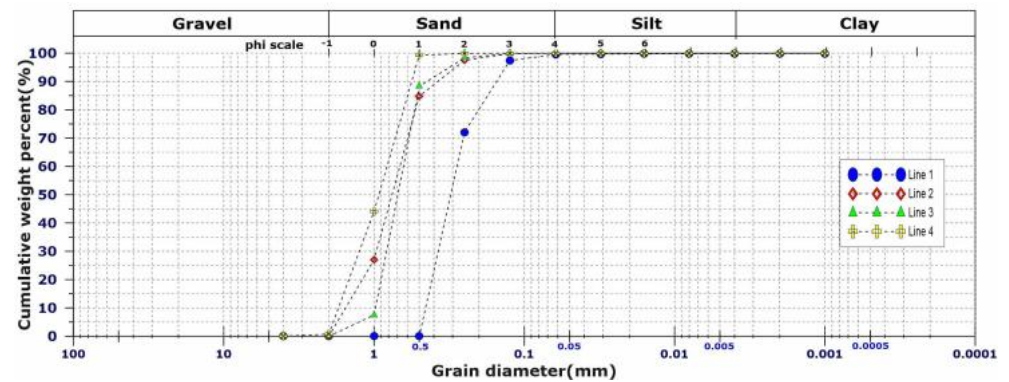
기준점	n	평균	표준편차	99% 신뢰구간	
				상한	하한
1번	20	36.9100	2.1412	38.1433	35.6767
2번	20	42.5550	2.7471	44.1372	40.9728
3번	20	39.5400	1.7534	40.5499	38.5301
4번	20	27.5500	2.0860	28.7515	26.3485

(6) 표층퇴적물 분석(2023년 5월 19일)

지역명	서귀포시 용머리~사계포구	분류번호	제주-서귀포-09	11/26
평균입경 분포도				
삼각 다이아그램				
누적분포도				
결과 요약	퇴적물유형		역질사	
	평균분급도		Poorly Sorted(불량, 1.11)	
	평균왜도		Near-Symmetrical(대칭에 가까움, -0.10)	
	평균첨도		Leptokurtic(높음, 1.19)	
	평균입경의 분포		0.82~0.98mm	
	평균입경의 평균값		0.89mm	

지역명	서귀포시 용머리~사계포구				분류번호		제주-서귀포-09		12/26	
누적함량에 따른 입경	(단위 :mm)									
	구분	Line 1		Line 2		Line 3		Line 4		
	D95	0.289		0.313		0.287		0.158		
	D84	0.484		0.528		0.471		0.295		
	D50	0.816		0.921		0.780		0.876		
	D16	1.802		1.957		1.487		2.669		
	D5	3.542		3.993		2.551		3.645		
퇴적물 유형 및 조직변수	No.	Composition(%)				Textural Parameter				Sedi. Type
		Gravel	Sand	Silt	Clay	Mean(ϕ)	Sort.(ϕ)	Skew.	Kurt.	
	1	12.35	86.78	0.68	0.19	0.16	1.02	-0.19	1.25	gS
	2	14.77	84.61	0.49	0.12	0.02	1.03	-0.15	1.09	gS
	3	6.90	92.24	0.67	0.18	0.29	0.89	-0.10	1.57	gS
	4	23.53	75.26	0.92	0.29	0.18	1.48	0.04	0.85	gS

(6) 표층퇴적물 분석(2023년 10월 14일)

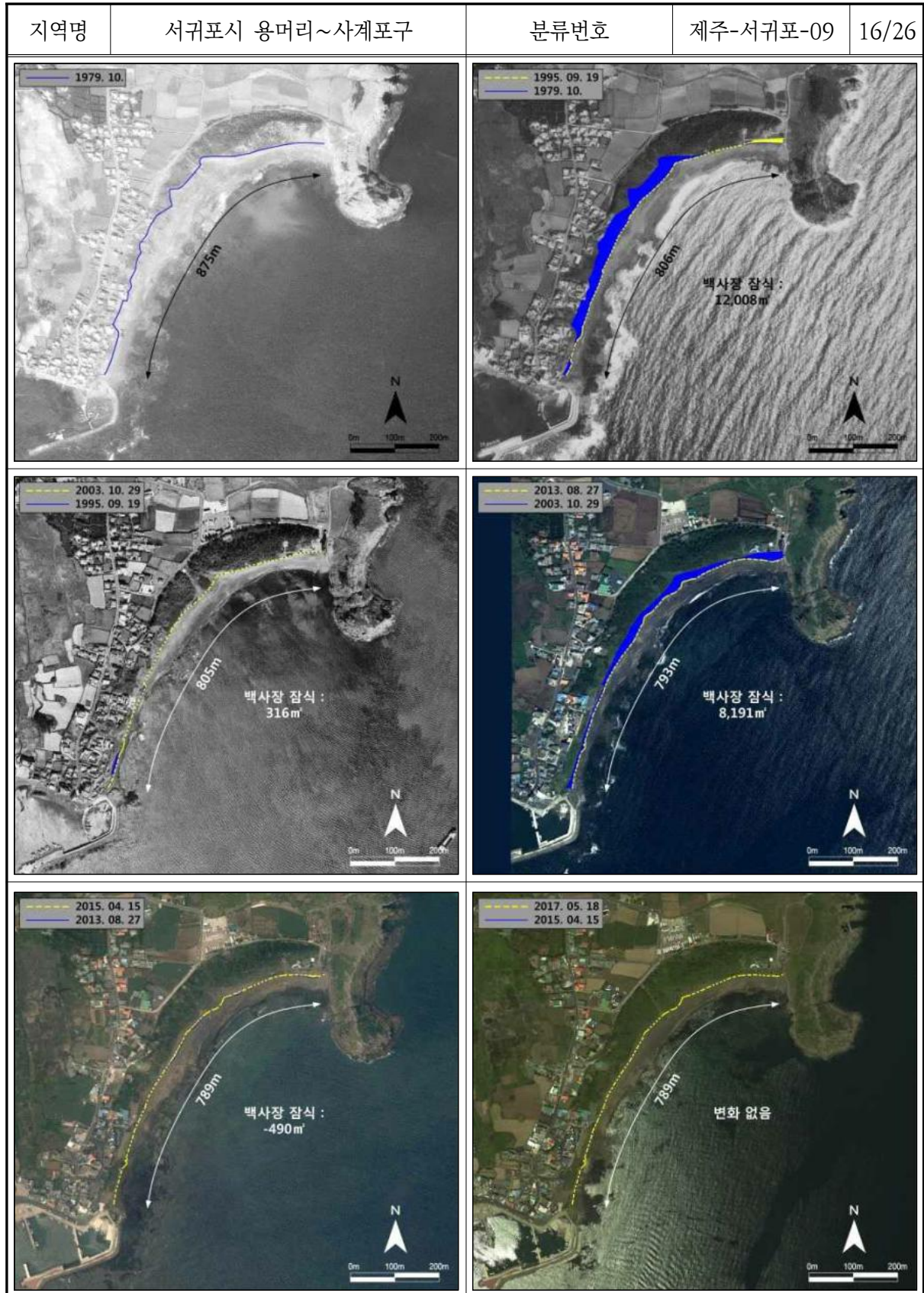
지역명	서귀포시 용머리~사계포구	분류번호	제주-서귀포-09	13/26
평균입경 분포도				
삼각 다이아그램				
누적분포도				
결과 요약	퇴적물유형		모래, 역질사, 사질역	
	평균분급도		Moderately Well Sorted(비교적 양호, 0.68)	
	평균왜도		Near-Symmetrical(대칭에 가까움, 0.01)	
	평균첨도		Mesokurtic(보통, 1.04)	
	평균입경의 분포		0.77~2.00mm	
	평균입경의 평균값		1.47mm	




지역명	서귀포시 용머리~사계포구				분류번호		제주-서귀포-09		14/26	
누적함량에 따른 입경	(단위 :mm)									
	구분	Line 1		Line 2		Line 3		Line 4		
	D95	0.302		0.598		0.666		1.077		
	D84	0.427		1.014		1.053		1.276		
	D50	0.781		1.602		1.474		1.893		
	D16	1.390		2.814		1.895		3.297		
	D5	1.773		3.630		2.665		3.804		
퇴적물 유형별 함량 및 조직변수	No.	Composition(%)				Textural Parameter				Sedi. Type
		Gravel	Sand	Silt	Clay	Mean(ϕ)	Sort.(ϕ)	Skew.	Kurt.	
	1	0.00	99.70	0.16	0.15	0.37	0.81	0.05	0.88	S
	2	26.99	72.96	0.02	0.02	-0.73	0.76	-0.01	1.22	gS
	3	7.49	92.48	0.02	0.01	-0.52	0.51	0.14	1.33	gS
	4	44.10	55.90	0.00	0.00	-1.00	0.62	-0.14	0.75	sG

(6) 표층퇴적물 분석(종합분석)

지역명	서귀포시 용머리~사계포구	분류번호	제주-서귀포-09	15/26
2014년 ~ 2015년 표층퇴적물 정점별 평균입경 분포도				
2016년 ~ 2020년 표층퇴적물 정점별 평균입경 분포도				
2021년 ~ 2023년 표층퇴적물 정점별 평균입경 분포도				
표층퇴적물 대정점별 평균입경 변화				

(7) 침식현황 변화 분석(항공·위성사진)



지역명	서귀포시 용머리~사계포구	분류번호	제주-서귀포-09	17/26
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>2019. 05. 03 2017. 05. 18</p> <p>789m</p> <p>변화 없음</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>2021. 04. 15 2019. 05. 03</p> <p>789m</p> <p>백사장 잠식 : -369㎡</p> </div> </div>				
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>2021. 04. 15 1979. 10.</p> <p>789m</p> <p>백사장 잠식 : 19,656㎡</p> </div> <div style="text-align: center; font-size: 2em; color: gray;">공 란</div> </div>				
특 징				
<ul style="list-style-type: none"> ○ 1995년은 친수공간 조성 및 식생구간 증가로 백사장이 잠식됨 ○ 2003년은 변화가 미미함 ○ 2013년은 친수공간 조성으로 백사장이 잠식됨 				
기간		백사장잠식		비고
		잠식면적(㎡)	잠식폭(m)	
1979~1995		12,008	15.6	
1995~2003		316	0.4	
2003~2013		8,191	10.7	
2013~2015		-490	-0.6	
2015~2017		0	0.0	
2017~2019		0	0.0	
2019~2021		-369	-0.5	
1979~2021		19,656	25.6	

(7) 침식현황 변화 분석(연차현황사진)





지역명	서귀포시 용머리~사계포구	분류번호	제주-서귀포-09	18/26
<p>해안진입로 남측(2014. 7. 13.)</p> 		<p>계단 위 북측(2014. 7. 13.)</p> 		
<p>대상지역 북측 및 중앙 자연해안구간에 포락이 진행중이며, 남측 석축호안 전면 일부 구간에 모래가 퇴적됨</p>				
<p>해안진입로 남측(2014. 11. 5.)</p> 		<p>계단 위 북측(2014. 11. 5.)</p> 		
<p>북측 및 중앙 배수로가 파손된 상태이며, 자연해안 구간에서 포락이 진행됨</p>				
<p>해안진입로 남측(2015. 5. 20.)</p> 		<p>계단 위 북측(2015. 5. 20.)</p> 		
<p>파손된 배수로가 방치되어 있고, 북측 지역은 해변폭과 단면적이 감소함</p>				

지역명	서귀포시 용머리~사계포구	분류번호	제주-서귀포-09	19/26
<div>해안진입로 남측(2015. 9. 23.)</div> 		<div>계단 위 북측(2015. 9. 23.)</div> 		
1차 조사 대비 중양과 북측 지역 해변경사가 완만해짐				
<div>해안진입로 남측(2016. 5. 3.)</div> 		<div>계단 위 북측(2016. 5. 3.)</div> 		
전년도 조사대비, 북측(4번) 일부구간을 제외한 전구간에서 단면적이 감소함				
<div>해안진입로 남측(2016. 11. 17.)</div> 		<div>계단 위 북측(2016. 11. 17.)</div> 		
중양 및 남측구간에 모래포집기 및 포락방지막이 설치됨				





지역명	서귀포시 용머리~사계포구	분류번호	제주-서귀포-09	20/26
<div> <div> </div> <div> <p>해안진입로 남측(2017. 5. 24.)</p> </div> </div>		<div> <div> </div> <div> <p>계단 위 북측(2017. 5. 24.)</p> </div> </div>		
<p>동측구간 자연해안에서 포락이 진행중이며, 전면에 모래포집기가 추가 설치됨</p>				
<div> <div> </div> <div> <p>해안진입로 남측(2017. 9. 19.)</p> </div> </div>		<div> <div> </div> <div> <p>계단 위 북측(2017. 9. 19.)</p> </div> </div>		
<p>중앙 및 남측구간에서 모래 유실이 발생하여 해변폭 및 단면적이 감소하였으며, 조간대구간에서 암반이 노출됨</p>				
<div> <div> </div> <div> <p>해안진입로 남측(2018. 4. 10.)</p> </div> </div>		<div> <div> </div> <div> <p>계단 위 북측(2018. 4. 10.)</p> </div> </div>		
<p>중앙구간에서 모래가 퇴적되어 해변폭 및 단면적이 증가함</p>				

지역명	서귀포시 용머리~사계포구	분류번호	제주-서귀포-09	21/26
<p>해안진입로 남측(2018. 9. 19.)</p> 		<p>계단 위 북측(2018. 9. 19.)</p> 		
<p>중양구간 사구식생대 전면에 설치된 모래포집기가 파손됨</p>				
<p>해안진입로 남측(2019. 5. 15.)</p> 		<p>계단 위 북측(2019. 5. 15.)</p> 		
<p>파손된 모래포집기 및 배후 폐건물을 철거하였으며, 모래포집기를 신설함</p>				
<p>해안진입로 남측(2019. 9. 26.)</p> 		<p>계단 위 북측(2019. 9. 26.)</p> 		
<p>북측구간 모래포집기 및 사구 포락방지망이 파손됨</p>				

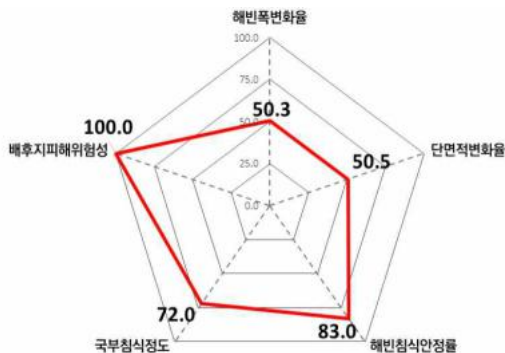
지역명	서귀포시 용머리~사계포구	분류번호	제주-서귀포-09	23/26
<p>해안진입로 남측(2021. 10. 20.)</p> 		<p>계단 위 북측(2021. 10. 20.)</p> 		
<p>중앙구간 모래포집기 파손된 상태로 방치 및 남측구간 2차 조사시 모래가 퇴적됨</p>				
<p>해안진입로 남측(2022. 6. 12.)</p> 		<p>계단 위 북측(2022. 6. 12.)</p> 		
<p>전년대비 뚜렷한 침·퇴적 변화 보이지 않음</p>				
<p>해안진입로 남측(2022. 10. 22.)</p> 		<p>계단 위 북측(2022. 10. 22.)</p> 		
<p>1차 조사대비 2차 조사시 동측구간에서 모래포집기 유실이 발생함</p>				

지역명	서귀포시 용머리~사계포구	분류번호	제주-서귀포-09	24/26
				
전년대비 뚜렷한 침·퇴적 변화 보이지 않음				
				
1차 조사대비 2차 조사 시 서측구간에서 경사도가 커짐				
공 란				

(7) 침식현황 변화 분석(현황사진)


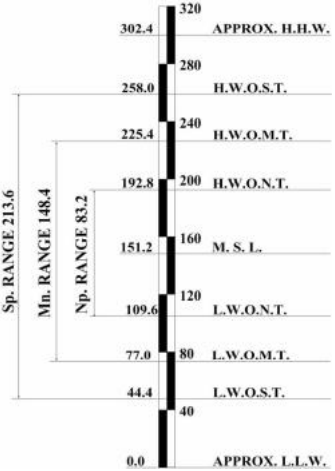
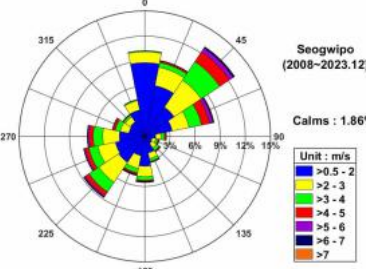

지역명	서귀포시 용머리~사계포구	분류번호	제주-서귀포-09	25/26
<div>2022년</div> 				
위성영상				
 <div>2023. 5. 19.</div>		 <div>2023. 10. 14.</div>		
① 서측구간 1차 조사대비 2차 조사 시 경사도가 커짐				
 <div>2023. 10. 14.</div>		 <div>2023. 10. 14.</div>		
② 중앙구간 2차 조사 시 파손된 모래포집기 방지		③ 동측구간 2차 조사 시 해변 전경		
<div>○ 중앙 및 동측구간 파손된 모래포집기가 유실됨</div> <div>○ 2020년 이후 평균 해빈폭 및 단면적이 큰 변화없이 유지됨</div> <div>○ 2023년 단면측량결과, 전년 대비 평균 해빈폭 0.5m, 평균 단면적 0.8㎡가 증가하였으며, 전 빈기울기는 평균 10.8°로 전년 대비 0.6° 급해짐</div>				

(8) 침퇴적 원인 분석 및 고찰

지역명	서귀포시 용머리~사계포구					분류번호			제주-서귀포-09			26/26		
침퇴적 원인														
◦ 고파랑(최대파고 3m 이상) 출현회수(기상청 마라도 부이)														
연도	'10	'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21	'22	'23
관측일수	363	286	342	344	323	344	341	364	361	338	313	343	365	299
출현회수	2,171	1,393	2,200	2,115	1,866	1,553	1,669	1,894	2,072	1,496	1,330	1,905	1,853	1,636
평균대비 증감(%)	12.6	-8.3	21.1	15.8	8.8	-15.0	-7.8	-2.0	8.1	-16.6	-20.0	4.6	-4.4	3.0
◦ 강수량 비교(기상청 서귀포 관측소)														
연도	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21	'22	'23			
월평균 강수량(mm)	90.6	206.1	218.2	183.7	111.2	180.5	184.2	174.1	176.8	130.1	185.1			
전년대비 증감(%)	-	127.6	5.9	-15.8	-39.5	62.4	2	-5.5	1.5	-26.4	42.2			
◦ 백사장 잠식 현황														
잠식면적(m²)				잠식 해빈폭(m)				잠식원인						
19,656				25.6				친수공간, 식생						
◦ Source/Sink : 주변에 모래공급원이 없음														
◦ 구조물 현황 호안, 항만시설, 배수로, 친수공간														
고찰														
◦ 2019년 태풍 내습 영향으로 평균 해빈폭 및 단면적 감소를 제외하면 비교적 일정하게 해빈폭과 단면적이 유지됨														
◦ 뚜렷한 국부 침식은 나타나지 않으나 서측 자연해안 구간에서 지속적인 포락 발생, 이에 대한 관리 대책이 필요함														

9) 서귀포시 황우치


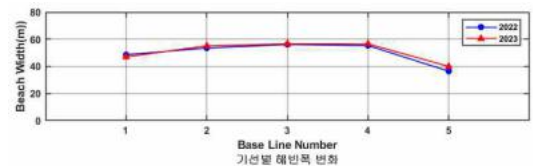
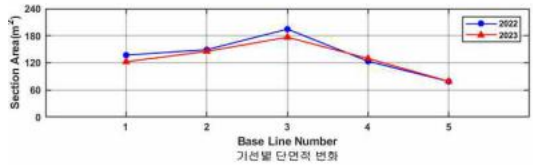
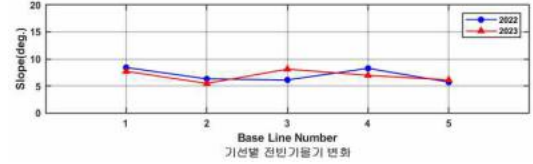
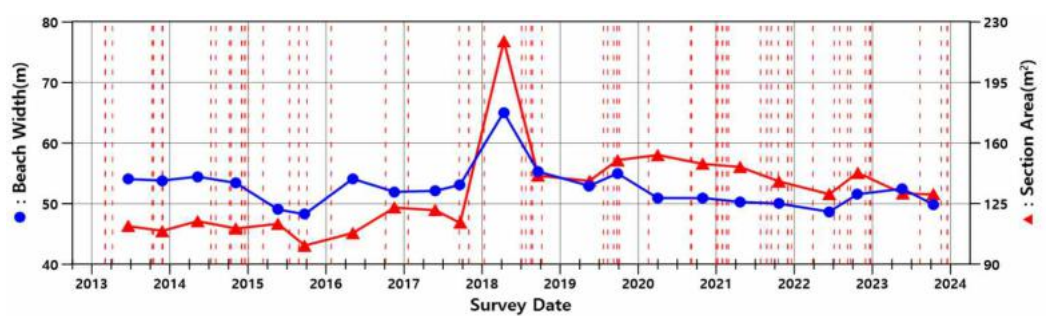
(1) 위치도 및 자연현황

지역명	서귀포시 황우치				분류번호	제주-서귀포-08		1/27				
침식등급	B등급(보통)				침식유형	사구포락						
위치도					1차 관측일	2023년 5월 19일						
					2차 관측일	2023년 10월 13일						
					시점좌표	N33°14'42", E126°24'47"						
					종점좌표	N33°14'35", E126°24'08"						
					총연장(m)	945m						
					해빈폭(m)	36~59m						
					대표저질특성	모래						
					해안선 형태	활형						
해양 환경 현황	조석특성(관측위치 : 화순)				바람특성(관측위치 : 서귀포기상관측소)							
												
	최대풍속 (1961. 08. 12)		풍속	27.0m/s		순간최대풍속 (1987. 08. 30)			풍속	44.0m/s		
			풍향	SSW				풍향	NNE			
	평균풍속(2008년~2023년)				2.1m/s							
	파랑특성(50년빈도 설계파) - 단위 : 파고(m), 주기(sec)											
	격자점위치도		번호	파향	파고	주기	번호	파향	파고	주기		
			NO. 160-1	S	12.2	16.5	NO. 161-1	SSE	12.4	16.5		
				SSW	9.8	15.8		S	12.1	16.5		
				SW	6.8	13.2		SSW	9.7	15.6		
NO. 161-2			SSE	12.2	16.5	NO. 162-2	ESE	4.3	9.9			
			S	11.6	16.5		SE	12.5	16.5			
			SSW	7.1	14.3		SSE	12.8	16.5			
하천현황	하천명	등급	유로연장	하천연장	유역면적	홍수량	홍수위	하폭				
	-	-	-	-	-	-	-	-				
	-	-	-	-	-	-	-	-				
2023년 평가결과	해빈폭변화율		단면적변화율		해빈침식안정률		국부침식정도		배후지피해위험성		총점	침식등급
	14.0		9.1		8.6		13.8		20.0		65.5	B
침식등급 이력	13년	14년	15년	16년	17년	18년	19년	20년	21년	22년	23년	
	B	B	C	C	C	A	B	B	D	B	B	

(2) 시설현황 및 지질학적 특성

지역명		서귀포시 황우치	분류번호	제주-서귀포-08	2/27
<div>2022년</div> <div></div>					
위성영상					
<div></div> <div>① 암반지대</div>		<div></div> <div>② 암반지대</div>		<div></div> <div>③ 자연해안</div>	
<div></div> <div>④ 자연해안</div>		<div></div> <div>④ 자연해안</div>		<div></div> <div>지질도(1:50,000)</div>	
지질학적특성	구분 및 기호	지층명		암석	
	Qs	사구층		사구층	
	Qbata	병악현무암질조면안산암		병악현무암질조면안산암	
<div>① 암반지대 : 길이 310m</div> <div>② 암반지대 : 길이 100m</div> <div>③ 자연해안 : 길이 300m</div> <div>④ 자연해안</div>					


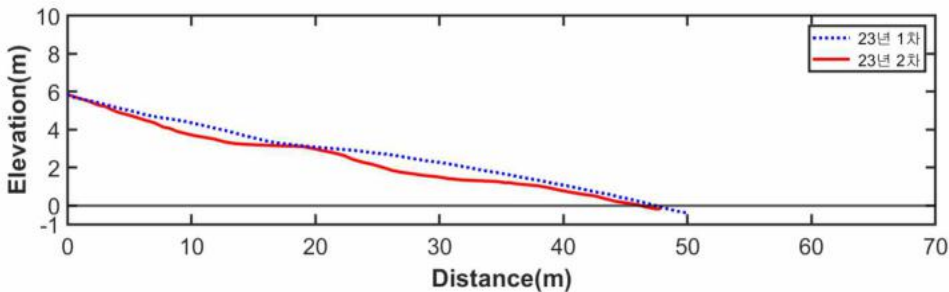
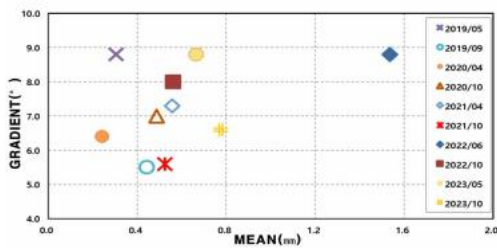
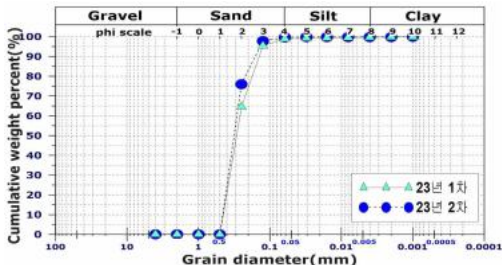
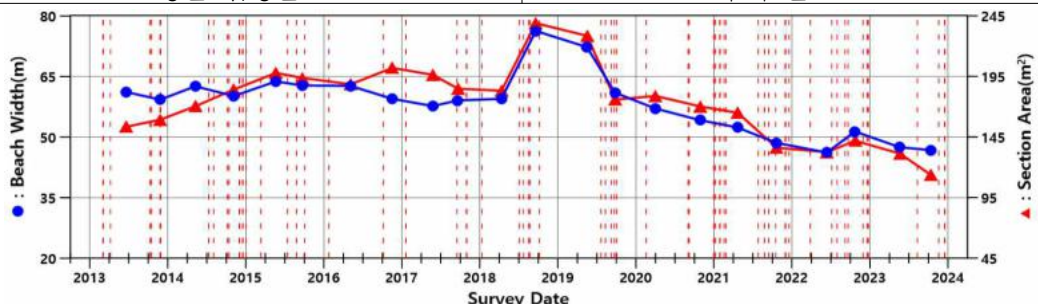
(3) 기선변화


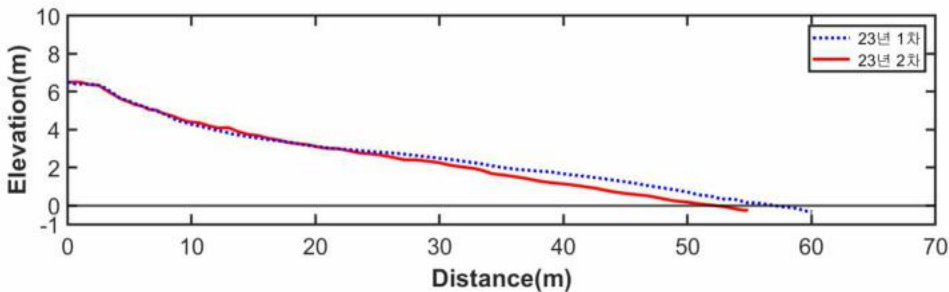
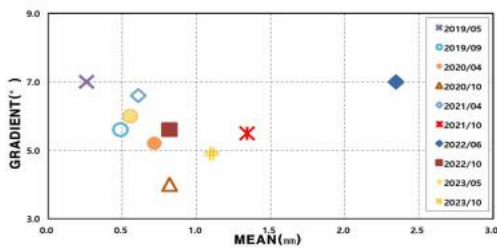
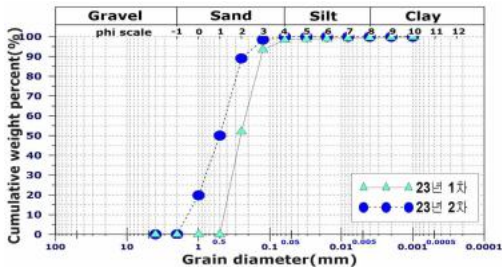
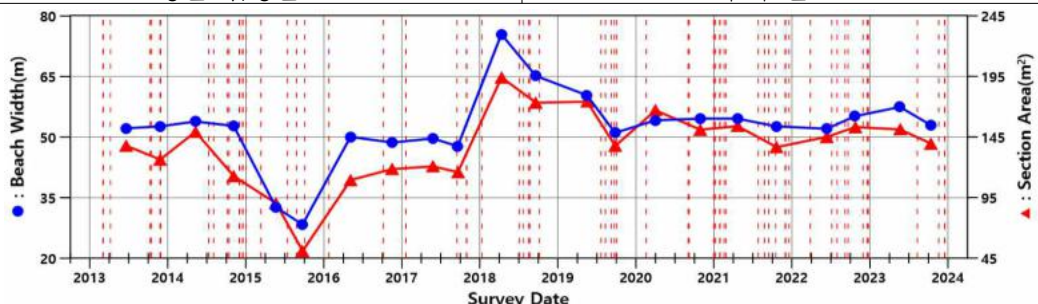
지역명	서귀포시 황우치	분류번호	제주-서귀포-08	3/27				
<div>2022년</div> 								
2022년 ~ 2023년 측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)							
	기선 번호	해빈폭 (m)		단면적 (m ²)		전빈기울기 (°)		
		'22년 연평균	'23년 연평균	'22년 연평균	'23년 연평균	'22년 연평균	'23년 연평균	
		1	48.7	47.1	137.2	122.5	8.4	7.7
		2	53.7	55.3	149.3	145.6	6.3	5.5
		3	56.3	56.7	195.0	177.0	6.1	8.1
4	55.5	56.7	123.6	129.7	8.3	7.0		
5	36.5	40.0	78.6	78.8	5.7	6.1		
								
								
								
측량시기별 평균해빈폭 및 단면적 변화								
	○ 2023년 단면측량결과, 전년 대비 평균 해빈폭 1m 증가, 평균 단면적 4.9m ² 감소하였으며, 전빈기울기는 평균 9.6°로 전년 대비 0.1° 급해짐 ○ 5번 기선에서 해빈폭 3.5m 증가, 3번 기선에서 단면적 18m ² 가 감소하여 대상지역내 최대 증감폭을 나타냄							
분석								


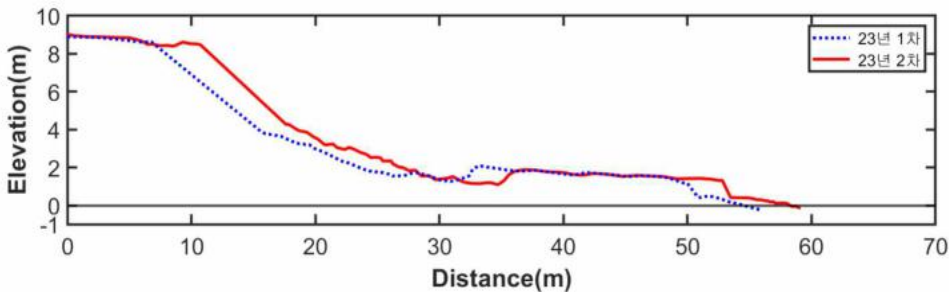
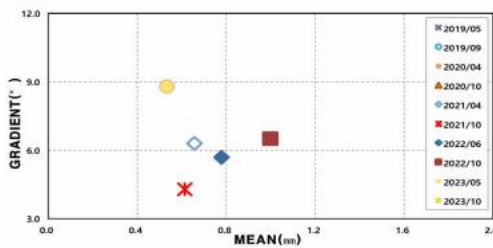
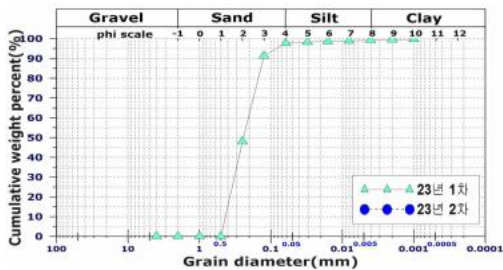
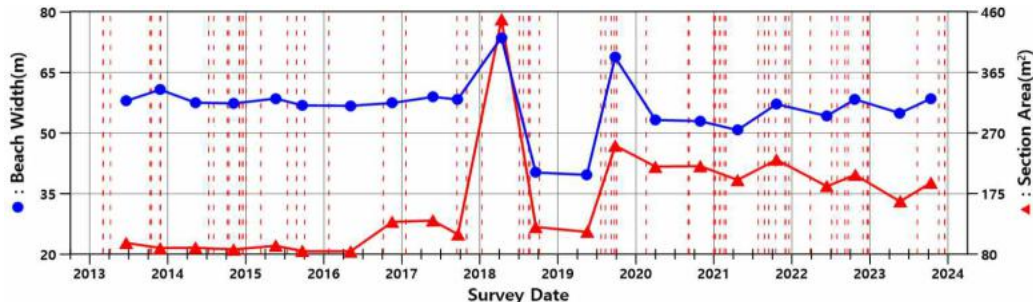
지역명	서귀포시 용머리~사계포구	분류번호	제주-서귀포-09	4/23
○ 대상지역 태풍 및 고파랑 현황				
일 자	최대 파고(m)	최대 파주기(s)	비고	
2013/03/01	8.5	10.7	고파랑	
2013/03/02	8.5	10.7	고파랑	
2013/04/06	10.2	10.7	고파랑	
2013/10/08	8.8	16.0	태풍 다나스	
2013/10/15	8.6	12.8	고파랑	
2013/11/25	8.5	10.7	고파랑	
2013/11/28	8.8	10.7	고파랑	
2014/07/09	11.5	12.8	태풍 너구리	
2014/08/02	10.1	12.8	태풍 나크리	
2014/10/05	7.6	16.0	고파랑	
2014/10/13	8.0	12.8	태풍 봉풍	
2014/12/01	9.1	10.7	고파랑	
2014/12/02	7.8	10.7	고파랑	
2014/12/16	9.0	10.7	고파랑	
2014/12/17	9.0	10.7	고파랑	
2015/01/01	8.5	10.7	고파랑	
2015/03/10	8.1	10.7	고파랑	
2015/07/12	8.5	10.7	태풍 찬홈	
2015/08/25	7.5	12.8	태풍 고니	
2015/10/02	7.1	10.7	고파랑	
2016/01/24	10.3	10.7	고파랑	
2016/10/05	13.7	12.8	태풍 차바	
2017/01/20	9.9	10.7	고파랑	
2017/09/15	7.2	12.8	태풍 탈립	
2017/10/29	8.1	10.7	고파랑	
2017/10/30	8.2	10.7	고파랑	
2018/01/10	9.7	10.7	고파랑	
2018/07/03	8.8	12.8	태풍 프라삐룬	
2018/07/22	7.7	10.7	태풍 암필	
2018/08/16	8.0	10.7	태풍 롬비아	
2018/08/23	13.7	10.7	태풍 솔릭	
2018/10/06	16.4	12.8	태풍 콩레이	
2019/07/20	9.6	10.7	태풍 다나스	
2019/08/10	7.4	10.7	태풍 레끼마	
2019/09/07	15.5	12.8	태풍 링링	
2019/09/22	12.3	12.8	태풍 타파	
2019/10/02	10.1	10.7	태풍 미탁	
2020/02/18	8.7	10.7	고파랑	
2020/09/02	12.0	12.8	태풍 마이탁	
2020/09/07	7.0	16.0	태풍 하이선	


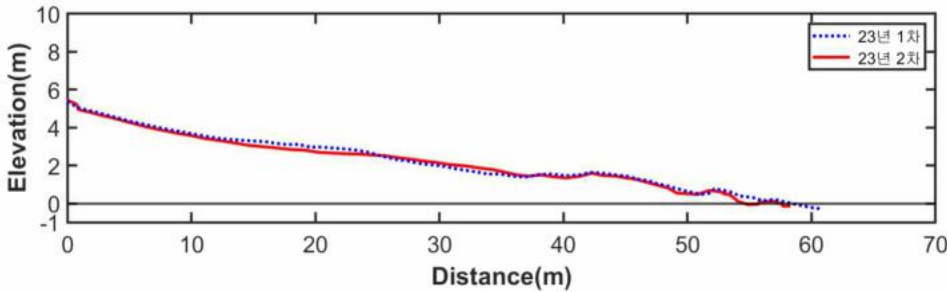
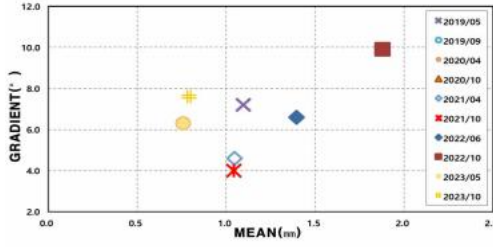
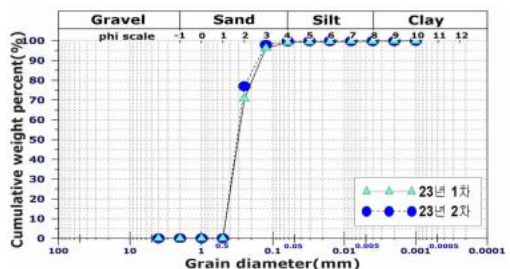
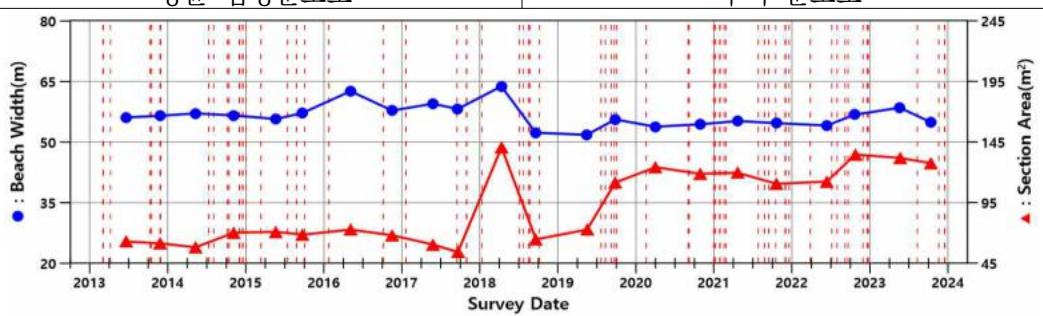
Age Group	Percentage
18-24	10%
25-34	20%
35-44	30%
45-54	40%
55-64	50%
65-74	60%
75-84	70%
85+	80%


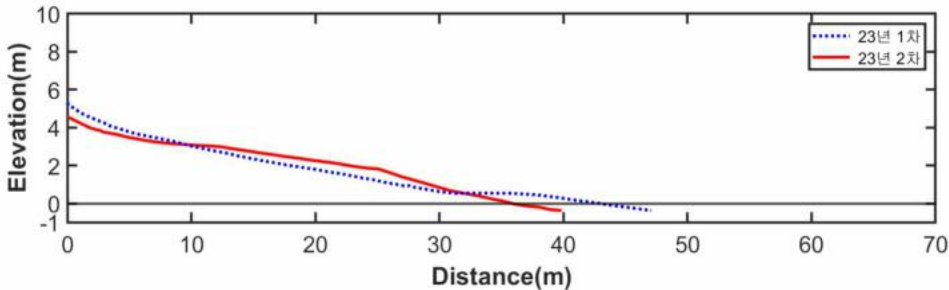
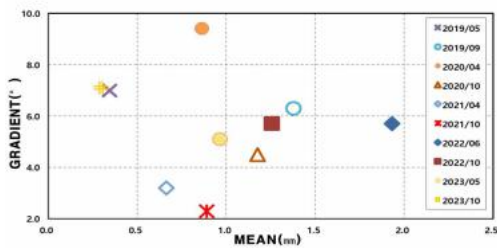
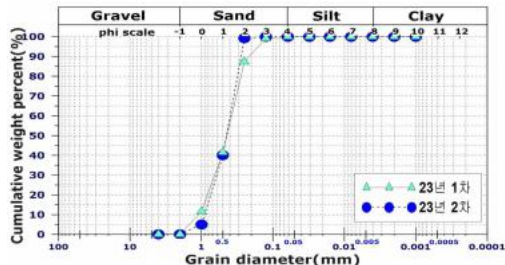
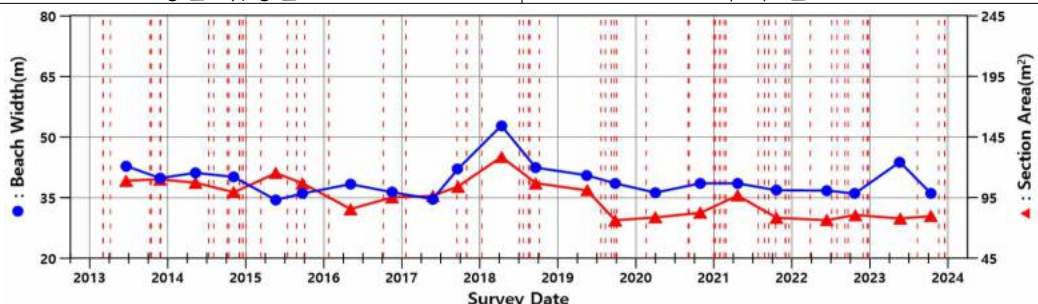
(4) 기선별 분석 및 결과

지역명	서귀포시 황우치					분류번호		제주-서귀포-08		6/27	
기선번호	시점 위치					시점 좌표		N	33°14'22.70"		
								E	126°19'23.47"		
1번						평균 해빈폭(m)		47.1			
						평균 단면적(m²)		122.5			
						방위각(°)		173.2			
						타원체고(m)		-			
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2019/05	2019/09	2020/04	2020/10	2021/04	2021/10	2022/06	2022/10	2023/05	2023/10
	해빈폭(m)	72.2	60.9	57.0	54.1	52.3	48.5	46.1	51.3	47.4	46.7
	단면적(m²)	228.5	175.8	178.9	170.2	165.0	136.2	132.5	141.9	131.3	113.6
	전반기울기(°)	8.8	5.5	6.4	7.0	6.0	7.4	8.8	8.0	8.8	6.6
기선변화											
입도결과											
	평균 입경분포도					누적 분포도					
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											

지역명	서귀포시 황우치				분류번호		제주-서귀포-08		7/27		
기선번호	시점 위치				시점 좌표		N	33°14'21.28"			
							E	126°19'14.75"			
2번					평균 해빈폭(m)		55.3				
					평균 단면적(㎡)		145.6				
					방위각(°)		165.7				
					타원체고(m)		-				
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2019/05	2019/09	2020/04	2020/10	2021/04	2021/10	2022/06	2022/10	2023/05	2023/10
	해빈폭(m)	60.4	51.1	54.2	54.6	54.6	52.7	52.1	55.2	57.5	53.0
	단면적(㎡)	174.3	137.8	167.2	151.2	154.1	136.8	145.3	153.3	151.4	139.7
	전반기울기(°)	7.0	5.6	5.2	4.0	4.6	3.7	7.0	5.6	6.0	4.9
기선변화											
입도결과											
	평균 입경분포도					누적 분포도					
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											

지역명	서귀포시 황우치				분류번호		제주-서귀포-08		8/27		
기선번호	시점 위치				시점 좌표		N	33°14'18.23"			
							E	126°19'08.66"			
3번					평균 해빈폭(m)		56.7				
					평균 단면적(㎡)		177				
					방위각(°)		148.2				
					타원체고(m)		-				
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2019/05	2019/09	2020/04	2020/10	2021/04	2021/10	2022/06	2022/10	2023/05	2023/10
	해빈폭(m)	39.6	68.7	53.2	52.9	50.7	57.1	54.2	58.3	54.9	58.5
	단면적(㎡)	114.5	249.8	216.9	217.6	196.0	227.7	186.1	203.9	162.3	191.7
	전반기울기(°)	18.0	8.2	23.0	25.5	24.5	5.9	5.7	6.5	8.8	7.4
기선변화											
입도결과											
	평균 입경분포도					누적 분포도					
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											

지역명	서귀포시 황우치				분류번호		제주-서귀포-08		9/27		
기선번호	시점 위치				시점 좌표		N	33°14'15.20"			
							E	126°19'02.17"			
4번					평균 해빈폭(m)		56.7				
					평균 단면적(m²)		129.7				
					방위각(°)		144.2				
					타원체고(m)		-				
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2019/05	2019/09	2020/04	2020/10	2021/04	2021/10	2022/06	2022/10	2023/05	2023/10
	해빈폭(m)	51.8	55.6	53.8	54.4	55.2	54.7	54.1	56.8	58.5	54.9
	단면적(m²)	72.7	111.6	124.2	118.8	119.6	110.5	112.4	134.7	131.9	127.5
	전반기울기(°)	7.2	8.0	11.7	3.2	14.2	4.3	6.6	9.9	6.3	7.6
기선변화											
입도결과											
	평균 입경분포도					누적 분포도					
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											

지역명	서귀포시 황우치	분류번호	제주-서귀포-08		10/27						
기선번호	시점 위치	시점 좌표	N	33°14'11.49"							
			E	126°18'56.43"							
5번		평균 해빈폭(m)	40								
		평균 단면적(㎡)	78.8								
		방위각(°)	138.7								
		타원체고(m)	-								
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2019 /05	2019 /09	2020 /04	2020 /10	2021 /04	2021 /10	2022 /06	2022 /10	2023 /05	2023 /10
	해빈폭 (m)	40.6	38.6	36.3	38.6	38.6	36.9	36.8	36.1	43.9	36.1
	단면적 (㎡)	101.0	76.3	78.7	82.5	96.7	78.4	76.4	80.7	77.8	79.7
	전반기울기 (°)	7.0	6.3	9.4	4.5	8.4	6.6	5.7	5.7	5.1	7.1
기선변화											
입도결과											
	평균 입경분포도					누적 분포도					
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											

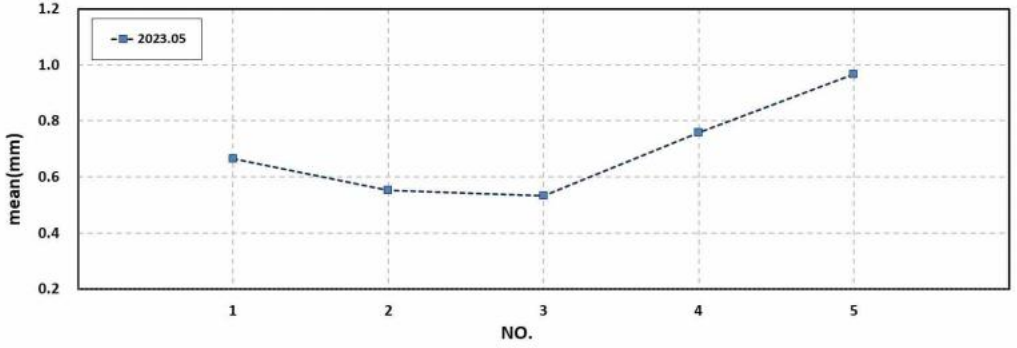
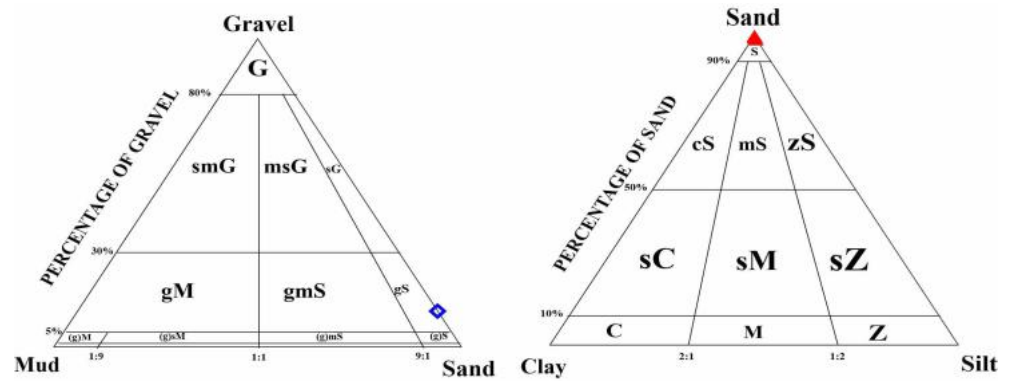
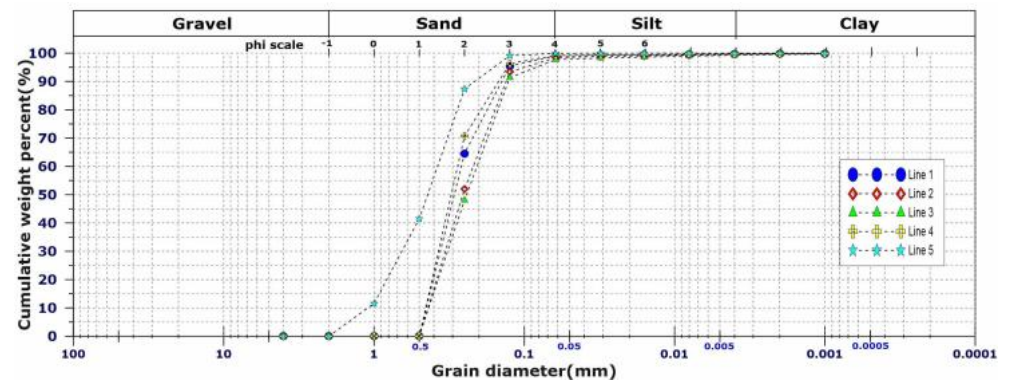
(5) 해빈변화 통계 분석

지역명	서귀포시 황우치		분류번호		제주-서귀포-08		11/27
관측 평균 (2023년)		최대		최소		계절평균 (2013년 ~ 2023년)	
		변화율	관측시기	변화율	관측시기	춘계	추계
1번	해빈폭	31.0%	2018/09	-20.8%	2022/06	58.4	58.0
	평면적	31.0%	2018/09	-20.8%	2022/06	12808.8	12733.0
	단면적	37.3%	2018/09	-34.7%	2023/10	175.1	172.8
2번	해빈폭	43.8%	2018/04	-45.9%	2015/09	53.9	51.1
	평면적	43.8%	2018/04	-45.9%	2015/09	10796.2	10237.1
	단면적	41.9%	2018/04	-62.7%	2015/09	145.0	128.9
3번	해빈폭	30.4%	2018/04	-29.8%	2019/05	56.0	56.9
	평면적	30.4%	2018/04	-29.8%	2019/05	10237.4	10412.0
	단면적	178.8%	2018/04	-47.6%	2016/05	165.5	155.9
4번	해빈폭	12.9%	2018/04	-8.3%	2019/05	57.1	55.9
	평면적	12.9%	2018/04	-8.3%	2019/05	10353.9	10136.3
	단면적	53.4%	2018/04	-40.9%	2017/09	93.3	90.0
5번	해빈폭	34.7%	2018/04	-12.2%	2015/05	40.1	38.5
	평면적	34.7%	2018/04	-12.2%	2015/05	6451.7	6198.5
	단면적	35.2%	2018/04	-19.8%	2019/09	97.5	92.8

○ 평균 해빈폭(μ)에 대한 99% 신뢰구간을 산정하여 검토한 결과는 다음과 같다

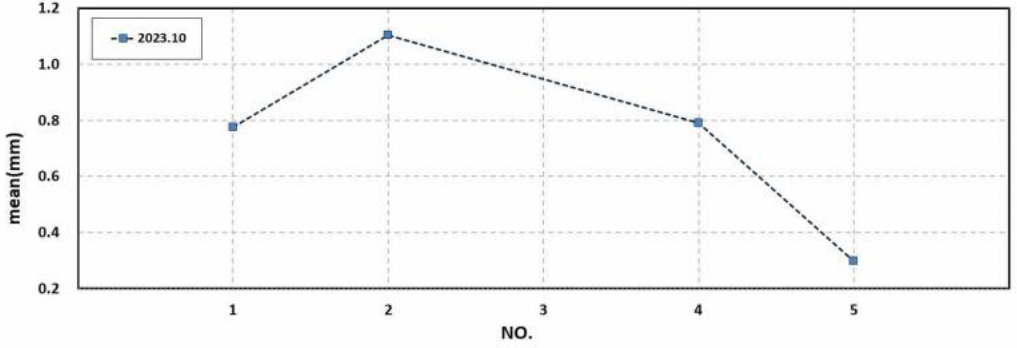
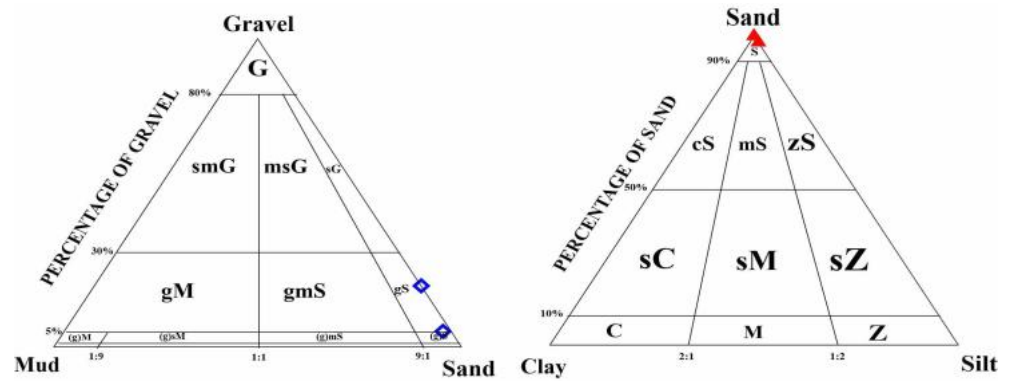
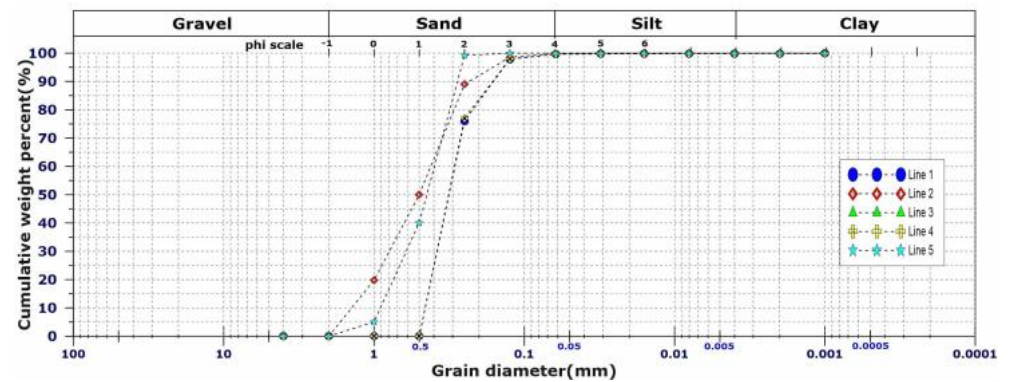
기준점	n	평균	표준편차	99% 신뢰구간	
				상한	하한
1번	22	58.1818	7.4547	62.2757	54.0879
2번	22	52.5045	9.1061	57.5053	47.5038
3번	22	56.4500	7.0730	60.3343	52.5657
4번	22	56.5091	2.8229	58.0594	54.9588
5번	22	39.2864	3.9900	41.4776	37.0952

(6) 표층퇴적물 분석(2023년 5월 19일)

지역명	서귀포시 황우치	분류번호	제주-서귀포-08	12/27
평균입경 분포도				
삼각 다이아그램				
누적분포도				
결과 요약	퇴적물유형		모래, 역질사	
	평균분급도		Moderately Sorted(보통, 0.82)	
	평균왜도		Near-Symmetrical(대칭에 가까움, -0.01)	
	평균첨도		Mesokurtic(보통, 0.97)	
	평균입경의 분포		0.53~0.97mm	
	평균입경의 평균값		0.7mm	

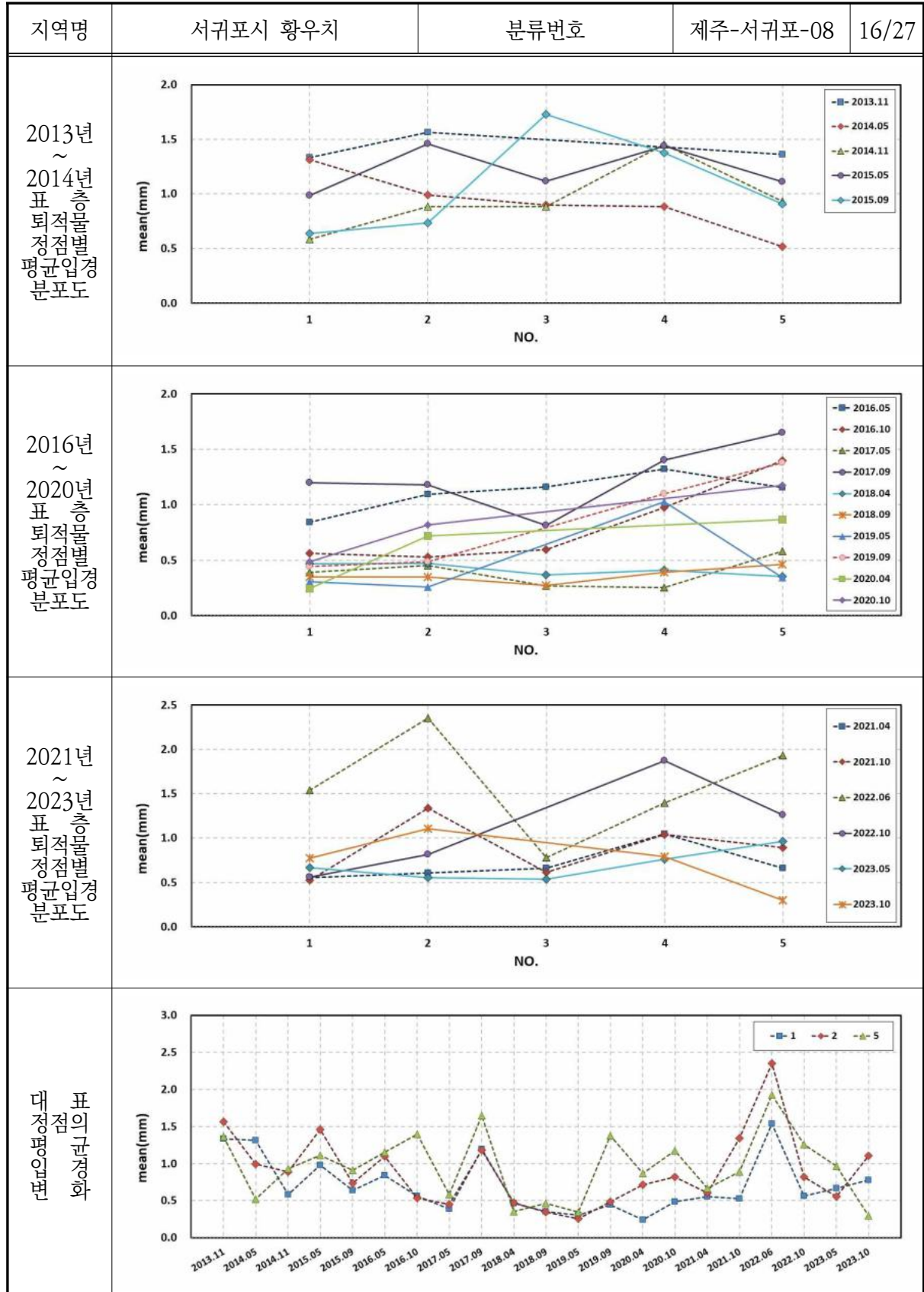
지역명	서귀포시 황우치				분류번호		제주-서귀포-08		13/27	
누적함량에 따른 입경	(단위 :mm)									
	구분	Line 1	Line 2		Line 3		Line 4		Line 5	
	D95	0.264	0.237		0.217		0.280		0.338	
	D84	0.379	0.334		0.310		0.410		0.537	
	D50	0.671	0.556		0.527		0.765		0.907	
	D16	1.161	0.908		0.930		1.394		1.852	
	D5	1.606	1.245		1.270		1.779		3.136	
퇴적물 유형별 함량 및 조직변수	No.	Composition(%)				Textural Parameter				Sedi. Type
		Gravel	Sand	Silt	Clay	Mean(ϕ)	Sort.(ϕ)	Skew.	Kurt.	
	1	0.00	99.25	0.52	0.24	0.59	0.80	0.03	0.97	S
	2	0.00	98.83	0.83	0.34	0.86	0.72	0.02	1.00	S
	3	0.00	98.28	1.24	0.48	0.91	0.78	-0.01	0.95	S
	4	0.00	99.38	0.42	0.19	0.40	0.85	0.05	0.90	S
	5	11.57	88.39	0.04	0.00	0.05	0.93	-0.13	1.02	gS

(6) 표층퇴적물 분석(2023년 10월 13일)

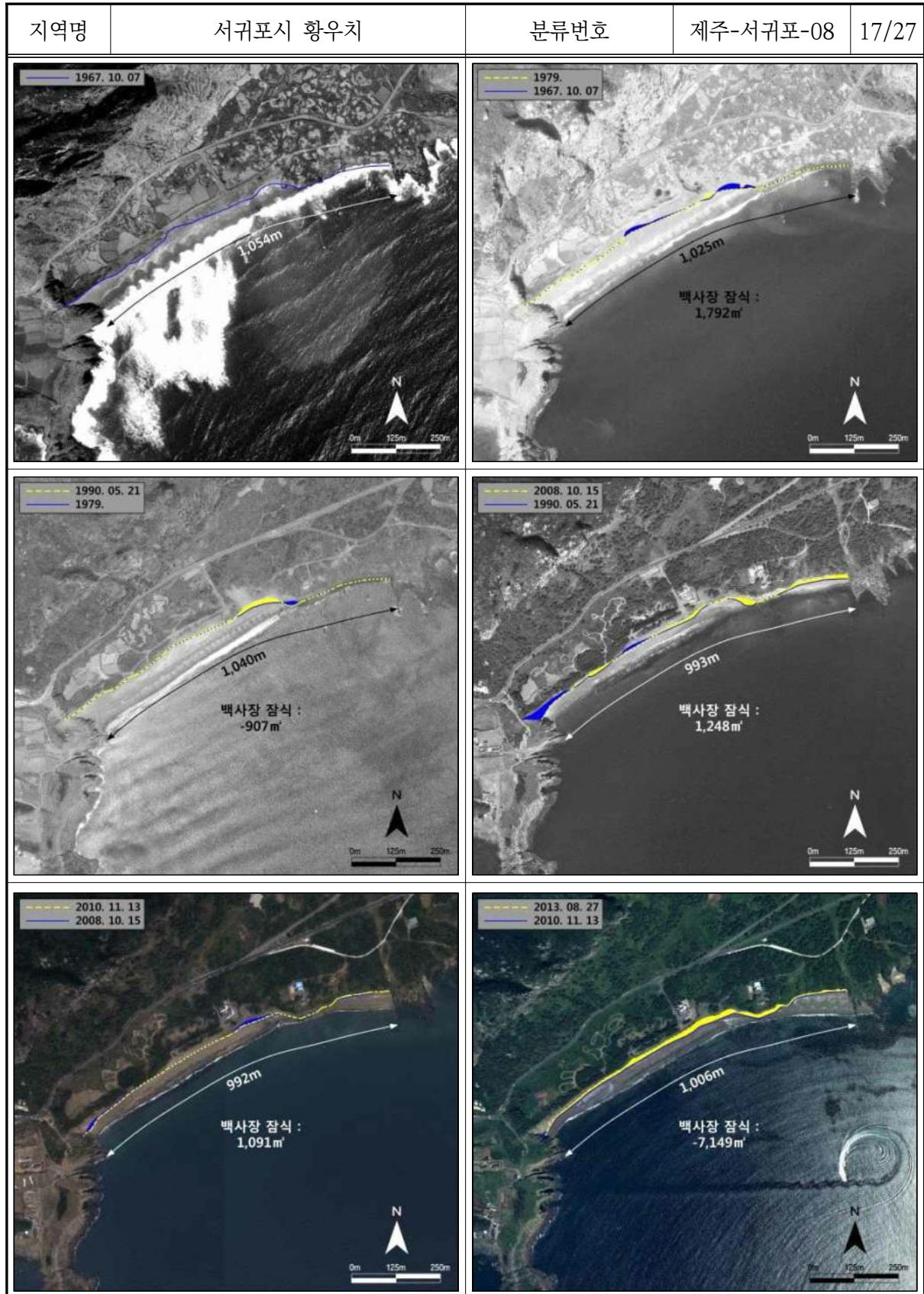
지역명	서귀포시 황우치	분류번호	제주-서귀포-08	14/27
평균입경 분포도				
삼각 다이아그램				
누적분포도				
결과 요약	퇴적물유형	모래, 역질사		
	평균분급도	Poorly Sorted(불량, 1.08)		
	평균왜도	Coarse-Skewed(음의 왜도, -0.11)		
	평균첨도	Platykurtic(낮음, 0.86)		
	평균입경의 분포	0.3~1.10mm		
	평균입경의 평균값	0.74mm		

지역명	서귀포시 황우치				분류번호		제주-서귀포-08		15/27		
누적함량에 따른 입경	(단위 :mm)										
	구분	Line 1		Line 2		Line 3		Line 4		Line 5	
	D95	0.318		0.343		0.325		0.067		0.52	
	D84	0.461		0.564		0.469		0.085		0.75	
	D50	0.789		1.002		0.801		0.184		1.37	
	D16	1.288		2.382		1.315		1.687		1.95	
	D5	1.681		3.495		1.708		2.004		3.41	
퇴적물 유형별 함량 및 조직변수	No.	Composition(%)				Textural Parameter				Sedi. Type	
		Gravel	Sand	Silt	Clay	Mean(ϕ)	Sort.(ϕ)	Skew.	Kurt.		
	1	0.00	99.75	0.13	0.12	0.37	0.73	0.07	0.98	S	
	2	19.78	80.22	0.00	0.00	-0.14	1.03	-0.14	0.96	gS	
	3	0.00	99.75	0.13	0.12	0.34	0.73	0.06	0.98	S	
	4	5.01	92.98	2.00	0.00	1.75	1.82	-0.44	0.52	gS	
	5	12.97	87.03	0.00	0.00	-0.33	0.76	0.15	1.18	gS	

(6) 표층퇴적물 분석(종합분석)



(7) 침식현황 변화 분석(항공·위성사진)



지역명	서귀포시 황우치	분류번호	제주-서귀포-08	19/27
공 란		공 란		
공 란		공 란		
특 징				
○ 1990년과 2008년은 친수공간 조성으로 서측구간에서는 백사장이 증가하였지만, 중앙과 동측 구간에서는 백사장이 잠식됨 ○ 2010년은 일부 구간에서 친수공간 조성으로 백사장이 잠식됨				
기간	백사장잠식		비고	
	잠식면적(㎡)	잠식폭(m)		
1967~1979	1,792	1.8		
1979~1990	-907	-0.9		
1990~2008	1,248	1.3		
2008~2010	1,091	1.1		
2010~2013	-7,149	-7.3		
2013~2015	-2,529	-2.6		
2015~2017	-1,635	-1.7		
2017~2019	-1,645	-1.7		
2019~2021	1,202	1.2		
1967~2021	-11,028	-11.3		







(7) 침식현황 변화 분석(연차현황사진)







지역명	서귀포시 황우치	분류번호	제주-서귀포-08	20/27
<div>1번 기준점 북측(2013. 11. 26.)</div> 		<div>5번 기준점 남측(2013. 11. 26.)</div> 		
<p>중양부 소상대(Swash Zone)가 암반으로 이루어진 지형이며 암반지대 배후의 침식이 심각함</p>				
<div>1번 기준점 북측(2014. 5. 8.)</div> 		<div>5번 기준점 남측(2014. 5. 8.)</div> 		
<p>서측구간에서 토사포락 및 수림붕괴가 진행중임</p>				
<div>1번 기준점 북측(2014. 11. 5.)</div> 		<div>5번 기준점 남측(2014. 11. 5.)</div> 		
<p>대상지역 중양 및 서측구간에서 해빈폭 및 단면적이 감소함</p>				

지역명	서귀포시 황우치	분류번호	제주-서귀포-08	21/27
<div>1번 기준점 북측(2015. 5. 20.)</div> 		<div>5번 기준점 남측(2015. 5. 20.)</div> 		
<div>동측(2번 기선)과 서측(5번 기선) 지역에서 해빈폭과 단면적이 감소하였고, 백사장 배후 변화는 없음</div>				
<div>1번 기준점 북측(2015. 9. 23.)</div> 		<div>5번 기준점 남측(2015. 9. 23.)</div> 		
<div>동측과 중앙구간에서 해빈폭과 단면적이 감소함</div>				
<div>1번 기준점 북측(2016. 5. 3.)</div> 		<div>5번 기준점 남측(2016. 5. 3.)</div> 		
<div>동측 및 서측구간에서 단면적이 감소하였으며, 중앙 자연해안 구간에서 포락이 지속적으로 발생함</div>				


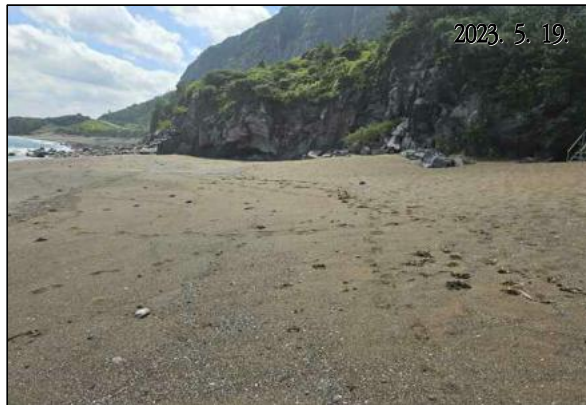



지역명	서귀포시 황우치	분류번호	제주-서귀포-08	22/27
<p>1번 기준점 북측(2016. 11. 17.)</p> 		<p>5번 기준점 남측(2016. 11. 17.)</p> 		
<p>서측 일부 기선을 제외한 전구간에서 단면적이 증가하였으며, 서측 자연해안 구간에서 포락이 지속적으로 발생함</p>				
<p>1번 기준점 북측(2017. 5. 24.)</p> 		<p>5번 기준점 남측(2017. 5. 24.)</p> 		
<p>화순항 개발사업의 일환으로 잠제 설치 공사가 진행됨</p>				
<p>1번 기준점 북측(2017. 9. 19.)</p> 		<p>5번 기준점 남측(2017. 9. 19.)</p> 		
<p>서측구간에 모래가 퇴적되었으며, 잠제 설치 공사가 완료됨</p>				

지역명	서귀포시 황우치	분류번호	제주-서귀포-08	23/27
 <p>1번 기준점 북측(2018. 4. 10.)</p>		 <p>5번 기준점 남측(2018. 4. 10.)</p>		
<p>화순항 준설 모래로 백사장에 양빈을 수행함</p>				
 <p>1번 기준점 북측(2018. 9. 19.)</p>		 <p>5번 기준점 남측(2018. 9. 19.)</p>		
<p>1차 조사시 양빈한 모래가 유실되어 해변폭 및 단면적이 감소함</p>				
 <p>1번 기준점 북측(2019. 5. 15.)</p>		 <p>5번 기준점 남측(2019. 5. 15.)</p>		
<p>전년조사대비, 전구간에서 해변폭이 감소하였으며, 전년도 조사시 수행한 양빈 구간에 모래가 유실되어 암반이 드러남</p>				

지역명	서귀포시 황우치	분류번호	제주-서귀포-08	24/27
<div>1번 기준점 북측(2019. 9. 26.)</div> 		<div>5번 기준점 남측(2019. 9. 26.)</div> 		
중양을 제외한 서측 및 동측구간에서 모래가 유실되어 암반이 노출됨				
<div>1번 기준점 북측(2020. 4. 1.)</div> 		<div>5번 기준점 남측(2020. 4. 1.)</div> 		
동측구간에서 해빈폭 및 단면적이 증가함				
<div>1번 기준점 북측(2020. 10. 28.)</div> 		<div>5번 기준점 남측(2020. 10. 28.)</div> 		
서측구간에서 태풍 내습으로 인하여 자연해안 포락이 진행됨				

지역명	서귀포시 황우치	분류번호	제주-서귀포-08	25/27
<p>1번 기준점 북측(2022. 10. 22.)</p> 		<p>5번 기준점 남측(2022. 10. 22.)</p> 		
1차 조사대비 2차 조사시 전체적으로 자갈 분포가 증가함				
<p>1번 기준점 북측(2023. 5. 19.)</p> 		<p>5번 기준점 남측(2023. 5. 19.)</p> 		
전년대비 해변폭은 유사하나 단면적은 중앙구간에서 감소함				
<p>1번 기준점 북측(2023. 10. 13.)</p> 		<p>5번 기준점 남측(2023. 10. 13.)</p> 		
1차 조사대비 2차 조사 시 서측구간에서 자갈 분포가 감소함				

(7) 침식현황 변화 분석(현황사진)

지역명	서귀포시 황우치	분류번호	제주-서귀포-08	26/27
<div>2022년</div> <div></div> <div>0m 100m 200m</div> <div>● 연차사진</div>				
위성영상				
<div></div> <div>2023. 5. 19.</div>		<div></div> <div>2023. 10. 13.</div>		
① 동측구간 1차 조사대비 2차 조사 시 자갈분포 증가				
<div></div> <div>2023. 10. 13.</div>		<div></div> <div>2023. 10. 13.</div>		
② 중앙구간 2차 조사 시 전빈부 전경		③ 서측구간 2차 조사 시 자갈 분포 감소		
<div>○ 2023년 단면측량결과, 전년 대비 평균 해빈폭 1m 증가, 평균 단면적 4.9㎡ 감소하였으며, 전 빈기울기는 평균 9.6°로 전년 대비 0.1° 급해짐</div>				

(8) 침퇴적 원인 분석 및 고찰

지역명

서귀포시 황우치

분류번호

제주-서귀포-08

27/27

침퇴적 원인

고파랑(최대파고 3m 이상) 출현회수(기상청 마라도 부이)

연도	'10	'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21	'22	'23
관측일수	363	286	342	344	323	344	341	364	361	338	313	343	365	299
출현회수	2,171	1,393	2,200	2,115	1,866	1,553	1,669	1,894	2,072	1,496	1,330	1,905	1,853	1,636
평균대비 증감(%)	12.6	-8.3	21.1	15.8	8.8	-15.0	-7.8	-2.0	8.1	-16.6	-20.0	4.6	-4.4	3.0

강수량 비교(기상청 서귀포 관측소)

연도	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21	'22	'23
월평균 강수량(mm)	90.6	206.1	218.2	183.7	111.2	180.5	184.2	174.1	176.8	130.1	185.1
전년대비 증감(%)	-	127.6	5.9	-15.8	-39.5	62.4	2	-5.5	1.5	-26.4	42.2

백사장 잠식 현황

잠식면적(m²)	잠식 해빈폭(m)	잠식원인
-11,028	-11.3	-

Source/Sink : 주변에 모래공급원이 없음

구조물 현황

호안, 항만시설

해빈폭변화율	단면적변화율	해빈침식안정률	국부침식정도	배후지피해위험성
46.7	45.5	86.0	69.0	100.0


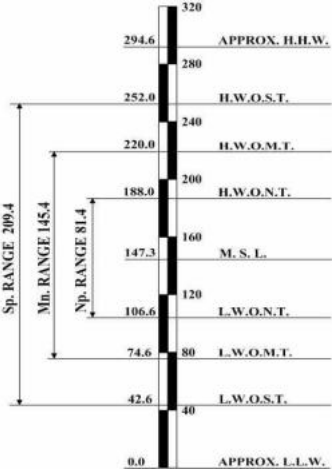
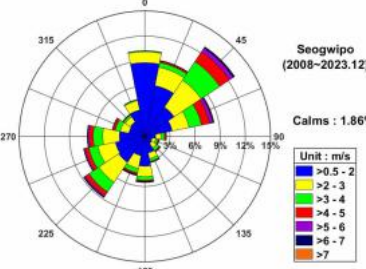

고찰

서측 자연해안 구간(4~5번 기선)은 포락이 지속적으로 발생하고 있어, 이에 대한 관리 대책이 필요함



2018년 평균 해빈폭 및 단면적 증가 이후 감소 경향이 나타나지만 변동폭이 크지 않음

10) 서귀포시 중문

(1) 위치도 및 자연현황

지역명	서귀포시 중문							분류번호	제주-서귀포-05				1/35								
침식등급	B등급(보통)							침식유형	백사장 침식												
위치도								1차 관측일	2023년 5월 15일												
								2차 관측일	2023년 10월 14일												
								시점좌표	N33°14'41", E126°24'48"												
								종점좌표	N33°14'40", E126°24'26"												
								총연장(m)	753m												
								해빈폭(m)	28~62m												
								대표저질특성	모래												
								해안선 형태	활형												
해양 환경 현황	조석특성(관측위치 : 중문)							바람특성(관측위치 : 서귀포기상관측소)													
																					
															최대풍속 (1961. 08. 12)	풍속	27.0m/s				
																풍향	SSW				
															순간최대풍속 (1987. 08. 30)	풍속	44.0m/s				
																풍향	NNE				
								평균풍속(2008년~2023년)		2.1m/s											
	파랑특성(50년빈도 설계파) - 단위 : 파고(m), 주기(sec)																				
	격자점위치도							번호	파향	파고	주기	번호	파향	파고	주기						
								NO. 161-2	SSW	7.1	14.3	NO. 162-2	SSE	12.8	16.5						
SW									6.2	13.4	S		12.0	16.5							
WSW									5.2	10.3	SSW		8.0	15.0							
NO. 163-2								ESE	7.4	14.3	NO. 164-2	E	6.2	13.0							
								SE	12.7	16.5		ESE	7.3	14.0							
								SSE	12.8	16.5		SE	12.8	16.5							
하천현황	하천명	등급	유로연장	하천연장	유역면적	홍수량	홍수위	하폭													
	-	-	-	-	-	-	-	-													
	-	-	-	-	-	-	-	-													
2023년 평가결과	해빈폭변화율		단면적변화율		해빈침식안정률		국부침식정도		배후지피해위험성		총점		침식등급								
	20.0		12.6		7.9		15.0		10.0		65.5		B								
침식 등급 이력	07년	08년	09년	10년	11년	12년	13년	14년	15년	16년	17년	18년	19년	20년	21년	22년	23년				
	C	B	C	C	C	C	C	B	B	B	C	C	C	C	B	B	B				


(2) 시설현황 및 지질학적 특성

지역명	서귀포시 중문		분류번호	제주-서귀포-05		2/35
<div>2022년</div> <div></div>						
위성영상						
<div>2023. 10. 14.</div> <div></div>		<div>2023. 10. 14.</div> <div></div>		<div>2023. 10. 14.</div> <div></div>		
① 방파호안		② 계단식호안		③ 사구		
<div>2023. 10. 14.</div> <div></div>		<div>2023. 10. 14.</div> <div></div>		<div></div>		
④ 산책로		⑤ 자연해안		지질도(1:50,000)		
지질학적특성	구분 및 기호	지층명		암석		
	Qkta	강정동현무암질조면안산암		강정동현무암질조면안산암		
<div>① 방파호안 : 길이 105m, 높이 3~5m</div> <div>② 계단식호안 : 길이 25m, 높이 1~2.4m</div> <div>③ 사구 : 길이 150m</div> <div>④ 산책로 : 길이 155m, 폭 1.8m</div> <div>⑤ 자연해안 : 길이 185m</div>						

(3) 기선변화

지역명	서귀포시 중문	분류번호	제주-서귀포-05	3/35
-----	---------	------	-----------	------

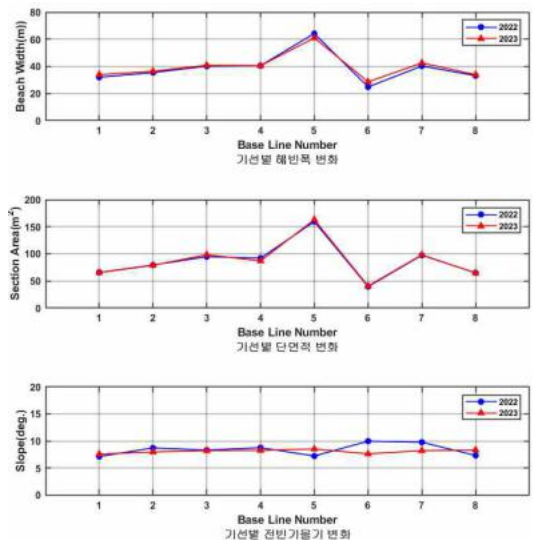
2022년



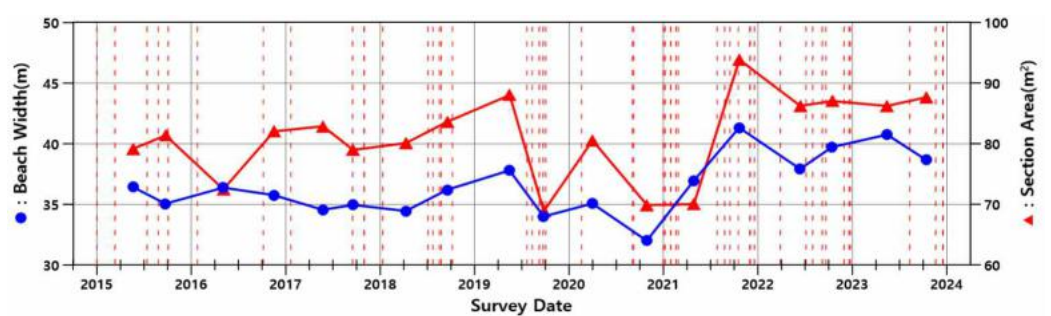
2022년
~
2023년
측량결과

기선 번호	해빈폭 (m)		단면적 (㎡)		전빈기울기 (°)	
	'22년 연평균	'23년 연평균	'22년 연평균	'23년 연평균	'22년 연평균	'23년 연평균
1	32.0	33.9	65.7	65.2	7.1	7.6
2	35.5	36.4	79.3	78.8	8.7	8.0
3	40.2	40.8	94.8	98.4	8.3	8.2
4	40.6	40.6	92.0	87.0	8.8	8.3
5	64.4	61.2	159.8	163.4	7.2	8.5
6	24.8	28.6	39.3	40.4	10.0	7.6
7	40.3	42.6	97.5	98.2	9.8	8.2
8	33.2	33.9	64.9	64.4	7.3	8.3

(기준 : E.L. 0.0m)



측량시기별
평균해빈폭
및 단면적
변화




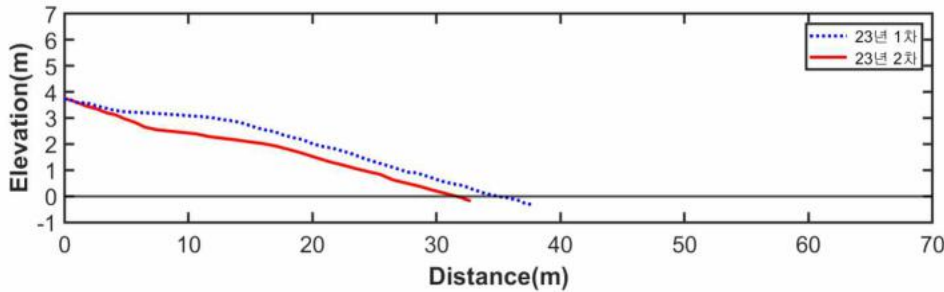
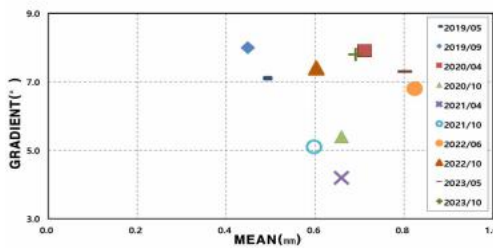
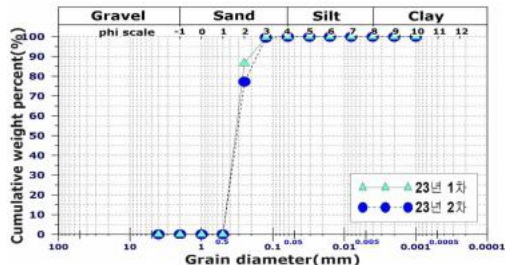
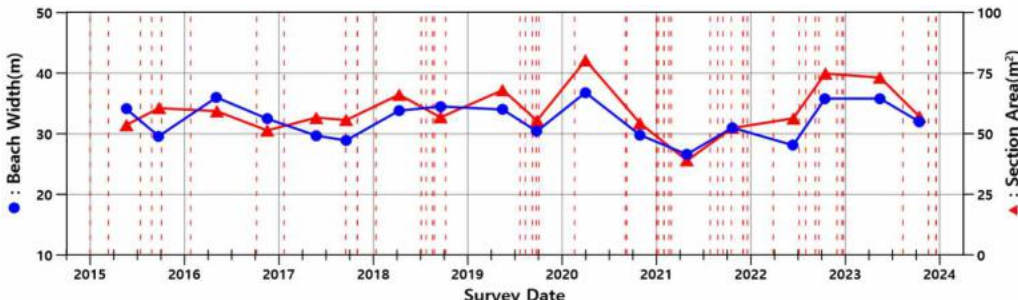
분석


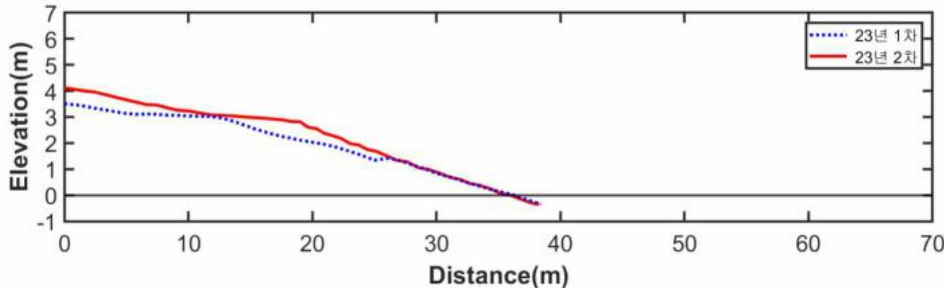
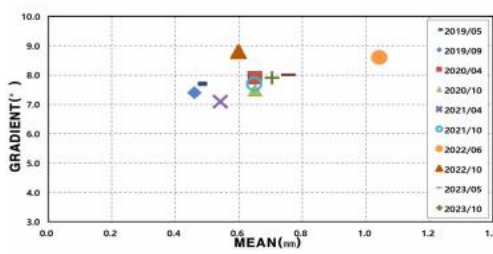
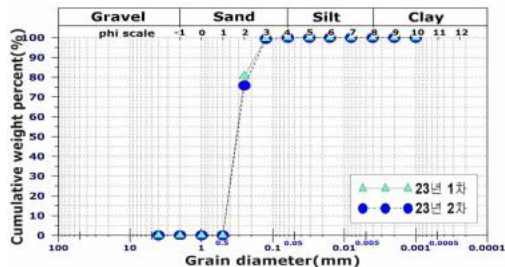
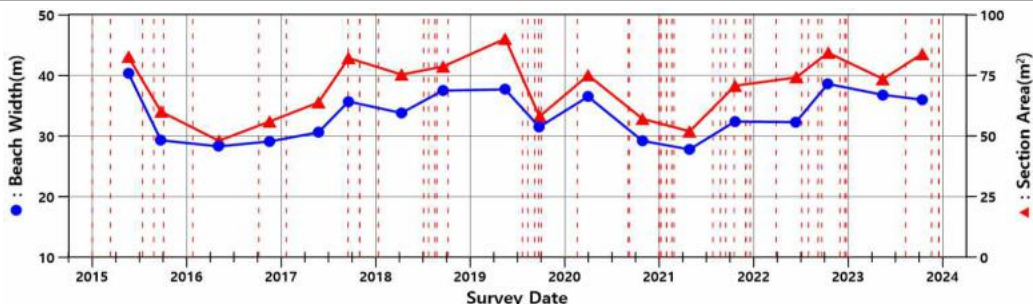
○ 2023년 단면측량결과, 전년 대비 평균 해빈폭 0.9m, 평균 단면적 0.4㎡가 증가하였으며, 전빈기울기는 평균 9.7°로 전년 대비 0.2° 완만해짐


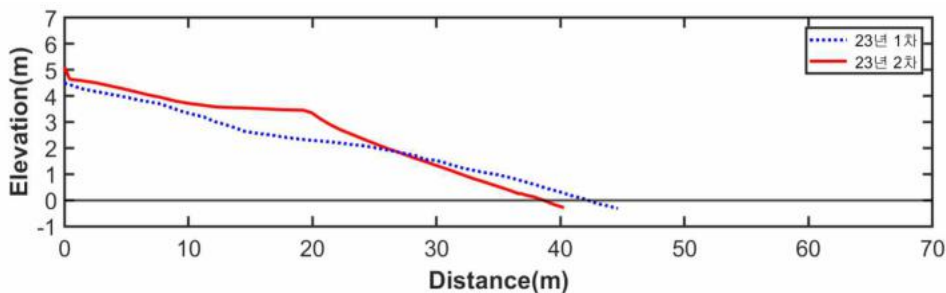
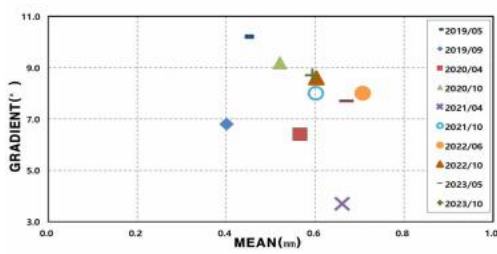
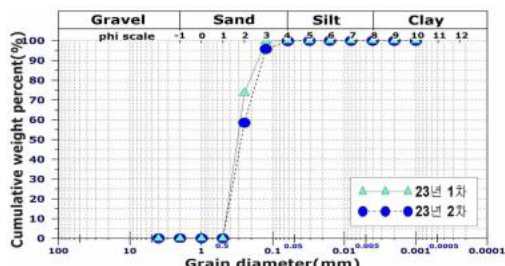
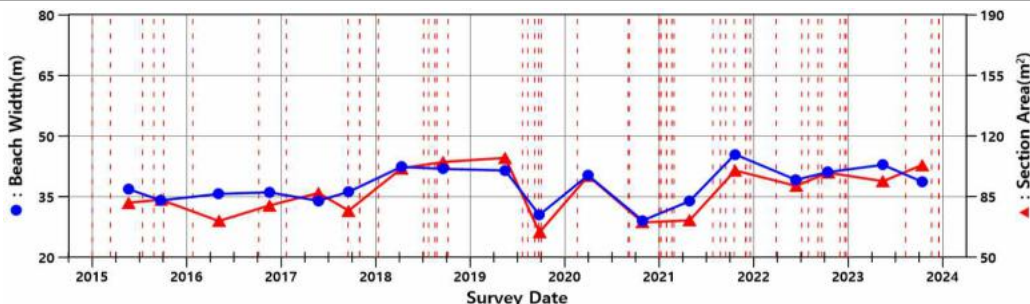
○ 6번 기선에서 해빈폭 3.8m, 5번 기선에서 단면적 3.6㎡가 증가하여 대상지역내 최대 증가폭을 나타냄


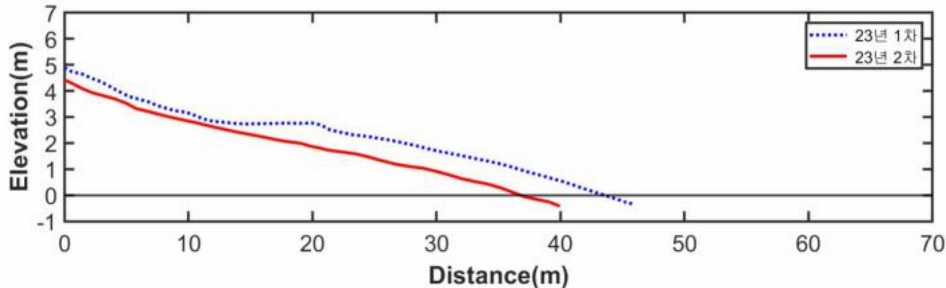
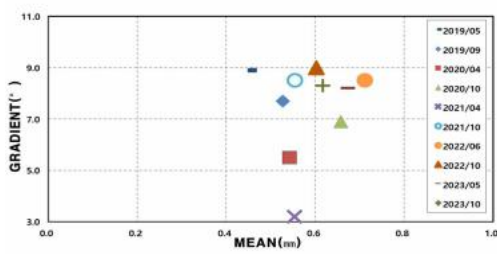
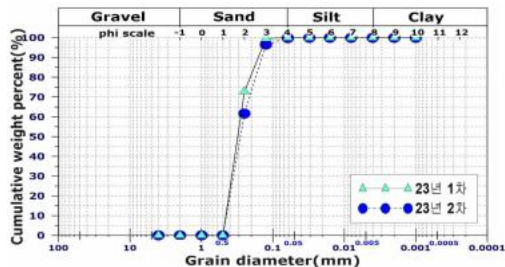
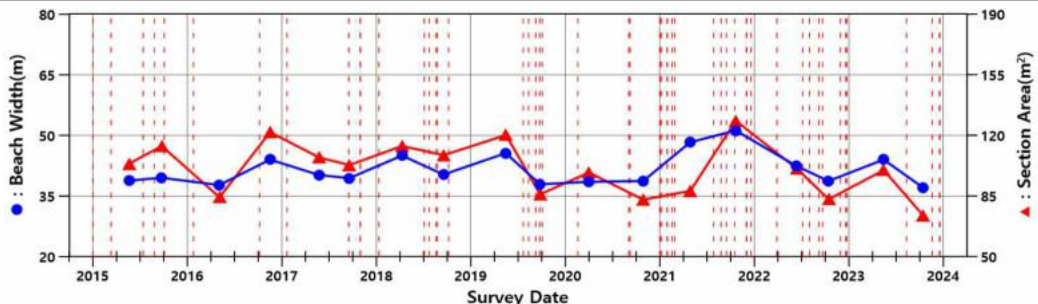
지역명	서귀포시 중문	분류번호	제주-서귀포-05	4/35
○ 대상지역 태풍 및 고파랑 현황				
일 자	최대 파고(m)	최대 파주기(s)	비고	
2015/01/01	8.5	10.7	고파랑	
2015/03/10	8.1	10.7	고파랑	
2015/07/12	8.5	10.7	태풍 찬홈	
2015/08/25	7.5	12.8	태풍 고니	
2015/10/02	7.1	10.7	고파랑	
2016/01/24	10.3	10.7	고파랑	
2016/10/05	13.7	12.8	태풍 차바	
2017/01/20	9.9	10.7	고파랑	
2017/09/15	7.2	12.8	태풍 탈림	
2017/10/29	8.1	10.7	고파랑	
2017/10/30	8.2	10.7	고파랑	
2018/01/10	9.7	10.7	고파랑	
2018/07/03	8.8	12.8	태풍 브라비룬	
2018/07/22	7.7	10.7	태풍 암필	
2018/08/16	8.0	10.7	태풍 룸비아	
2018/08/23	13.7	10.7	태풍 솔릭	
2018/10/06	16.4	12.8	태풍 콩레이	
2019/07/20	9.6	10.7	태풍 다나스	
2019/08/10	7.4	10.7	태풍 레끼마	
2019/09/07	15.5	12.8	태풍 링링	
2019/09/22	12.3	12.8	태풍 타파	
2019/10/02	10.1	10.7	태풍 미탁	
2020/02/18	8.7	10.7	고파랑	
2020/09/02	12.0	12.8	태풍 마이탁	
2020/09/07	7.0	16.0	태풍 하이선	
2020/12/30	9.5	10.7	고파랑	
2020/12/31	8.0	10.7	고파랑	
2021/01/07	8.5	10.7	고파랑	
2021/01/28	9.3	10.7	고파랑	
2021/01/29	8.3	10.7	고파랑	
2021/02/18	7.8	10.7	고파랑	
2021/02/27	8.7	10.7	고파랑	
2021/07/25	9.1	12.8	고파랑	
2021/08/24	4.5	10.7	태풍 오마이스	
2021/09/14	6.5	9.1	태풍 찬투	
2021/10/16	9.5	10.7	고파랑	
2021/11/30	9.8	10.7	고파랑	
2021/12/01	9.1	10.7	고파랑	
2021/12/17	8.7	10.7	고파랑	
2022/03/26	7.1	10.7	고파랑	


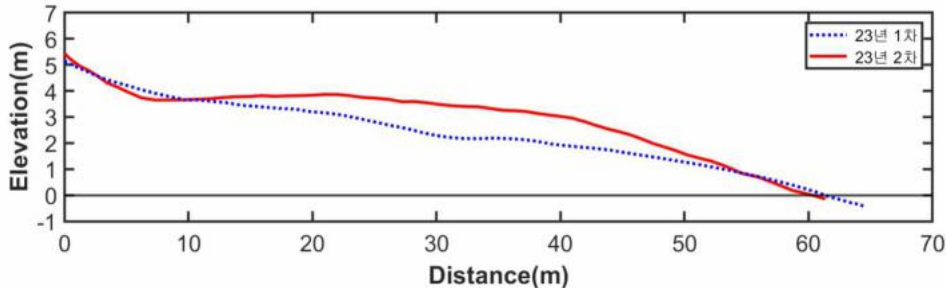
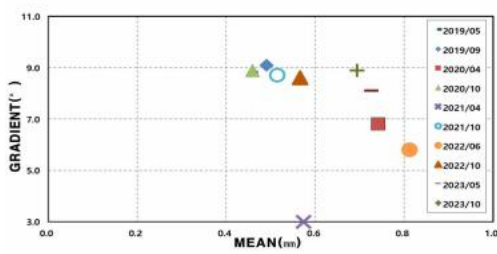
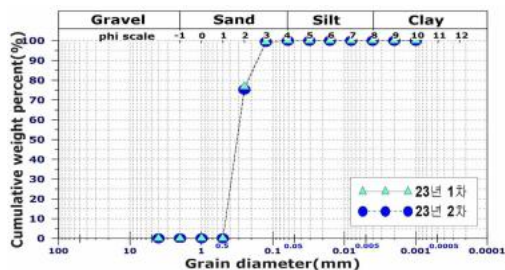
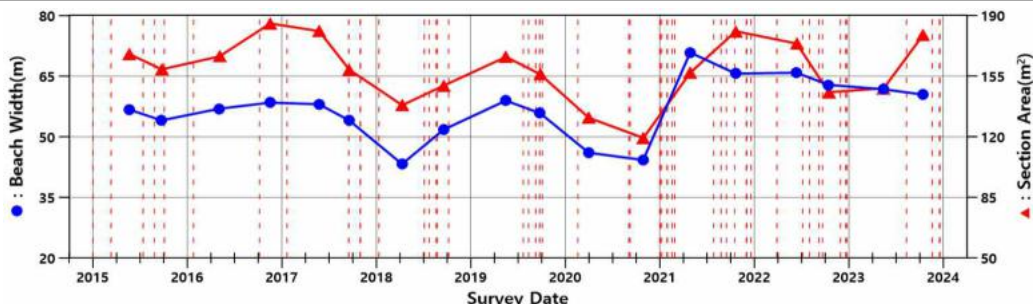
(4) 기선별 분석 및 결과


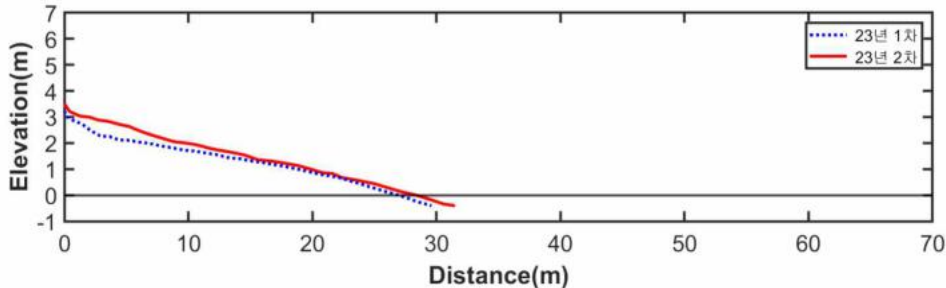
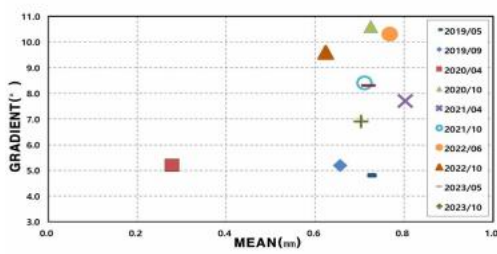
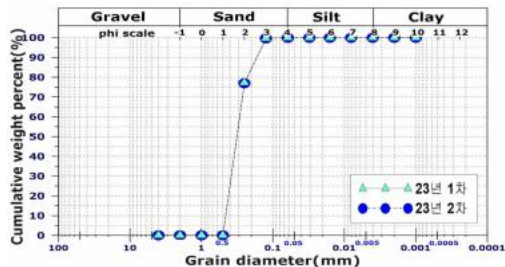
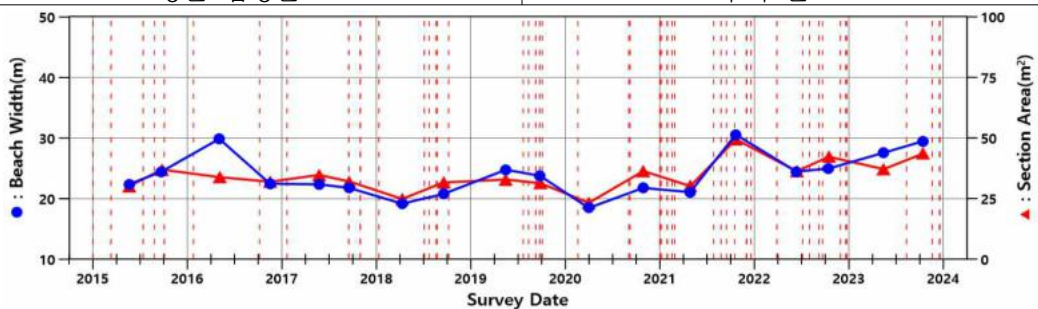
지역명	서귀포시 중문				분류번호			제주-서귀포-05		6/35	
기선번호	시점 위치				시점 좌표			N	33°14'42.32"		
								E	126°24'47.10"		
1번					평균 해빈폭(m)			33.9			
					평균 단면적(㎡)			65.2			
					방위각(°)			190.5			
					타원체고(m)			-			
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2019 /05	2019 /09	2020 /04	2020 /10	2021 /04	2021 /10	2022 /06	2022 /10	2023 /05	2023 /10
	해빈폭 (m)	34.0	30.4	36.8	29.8	26.6	31.0	28.1	35.8	35.8	32.0
	단면적 (㎡)	68.1	55.5	80.4	54.4	39.0	52.4	56.4	74.9	73.2	57.2
	전반기울기 (°)	7.1	8.0	7.9	5.4	4.2	5.1	6.8	7.4	7.3	7.8
기선변화											
입도결과											
	평균 입경분포도						누적 분포도				
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											


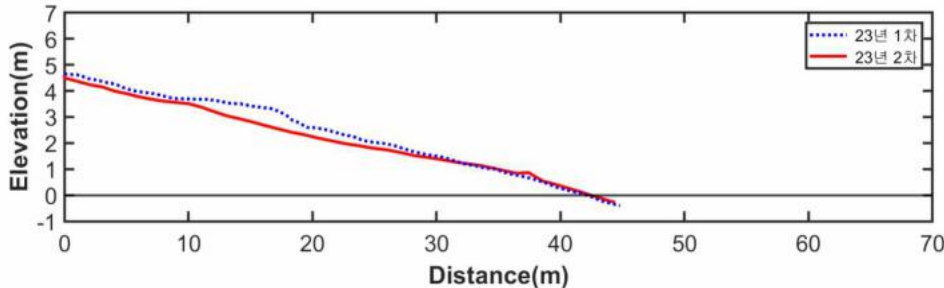
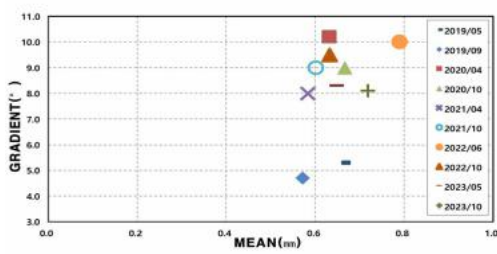
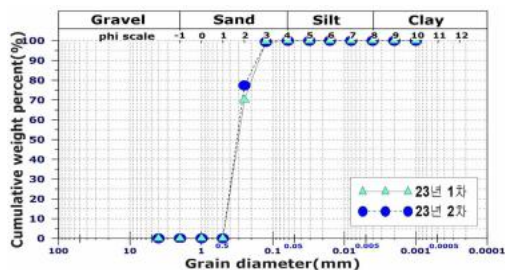
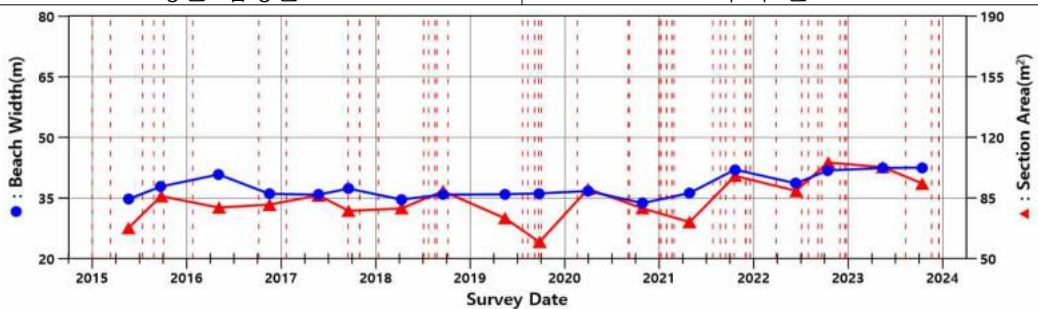
지역명	서귀포시 중문					분류번호		제주-서귀포-05		7/35	
기선번호	시점 위치					시점 좌표		N	33°14'42.73"		
								E	126°24'43.43"		
2번						평균 해빈폭(m)		36.4			
						평균 단면적(m²)		78.8			
						방위각(°)		183.4			
						타원체고(m)		-			
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2019/05	2019/09	2020/04	2020/10	2021/04	2021/10	2022/06	2022/10	2023/05	2023/10
	해빈폭(m)	37.7	31.5	36.5	29.2	27.8	32.4	32.3	38.6	36.8	36.0
	단면적(m²)	90.2	58.1	75.1	57.1	52.0	70.8	74.2	84.4	73.6	84.0
	전반기울기(°)	7.7	7.4	7.9	7.5	7.1	7.7	8.6	8.8	8.0	7.9
기선변화											
입도결과											
	평균 입경분포도						누적 분포도				
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											


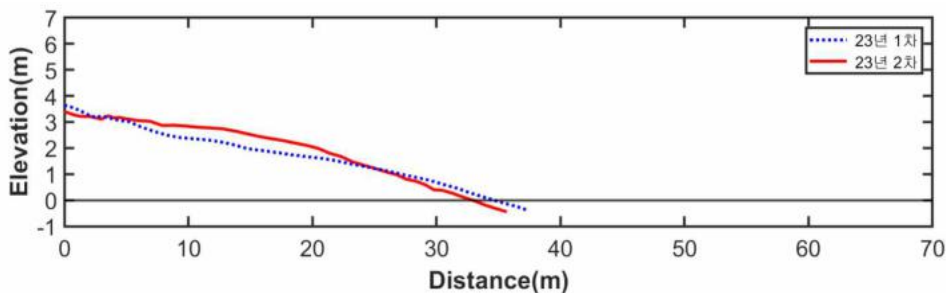
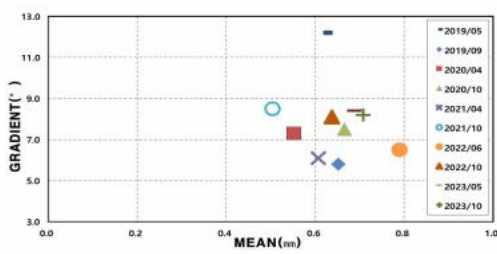
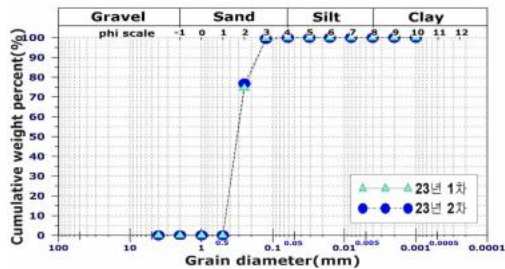
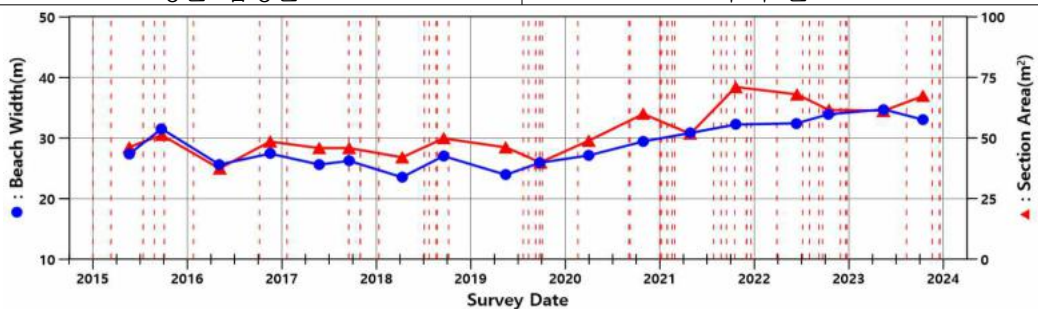
지역명	서귀포시 중문			분류번호			제주-서귀포-05		8/35		
기선번호	시점 위치			시점 좌표			N	33°14'43.03"			
							E	126°24'39.14"			
3번				평균 해빈폭(m)			40.8				
				평균 단면적(m²)			98.4				
				방위각(°)			178.0				
				타원체고(m)			-				
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2019/05	2019/09	2020/04	2020/10	2021/04	2021/10	2022/06	2022/10	2023/05	2023/10
	해빈폭(m)	41.5	30.5	40.3	29.1	33.9	45.5	39.2	41.1	42.9	38.7
	단면적(m²)	107.2	64.2	96.7	69.9	71.1	99.9	91.0	98.6	93.7	103.1
	전빈기울기(°)	10.2	6.8	6.4	9.2	3.7	8.0	8.0	8.6	7.7	8.7
기선변화											
입도결과											
	평균 입경분포도						누적 분포도				
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											

지역명	서귀포시 중문					분류번호		제주-서귀포-05		9/35	
기선번호	시점 위치					시점 좌표		N	33°14'42.20"		
								E	126°24'33.23"		
4번						평균 해빈폭(m)		40.6			
						평균 단면적(㎡)		87.0			
						방위각(°)		169.5			
						타원체고(m)		-			
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2019/05	2019/09	2020/04	2020/10	2021/04	2021/10	2022/06	2022/10	2023/05	2023/10
	해빈폭(m)	45.6	37.9	38.5	38.7	48.3	51.2	42.4	38.7	44.0	37.1
	단면적(㎡)	120.2	86.0	98.6	82.9	88.0	128.5	100.9	83.1	100.0	73.9
	전빈기울기(°)	8.9	7.7	5.5	6.9	3.2	8.5	8.5	9.0	8.2	8.3
기선변화											
입도결과											
	평균 입경분포도						누적 분포도				
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											

지역명	서귀포시 중문				분류번호		제주-서귀포-05		10/35		
기선번호	시점 위치				시점 좌표		N	33°14'41.91"			
							E	126°24'29.01"			
5번					평균 해빈폭(m)		61.2				
					평균 단면적(m²)		163.4				
					방위각(°)		174.2				
					타원체고(m)		-				
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2019/05	2019/09	2020/04	2020/10	2021/04	2021/10	2022/06	2022/10	2023/05	2023/10
	해빈폭(m)	59.0	55.9	46.1	44.3	70.9	65.7	65.9	62.9	61.8	60.5
	단면적(m²)	166.1	156.1	130.9	119.3	157.0	180.9	173.8	145.7	148.0	178.7
	전반기울기(°)	8.8	9.1	6.8	8.9	3.0	8.7	5.8	8.6	8.1	8.9
기선변화											
입도결과											
	평균 입경분포도					누적 분포도					
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											

지역명	서귀포시 중문					분류번호		제주-서귀포-05		11/35	
기선번호	시점 위치					시점 좌표		N	33°14'38.15"		
								E	126°24'12.37"		
6번						평균 해빈폭(m)		28.6			
						평균 단면적(㎡)		40.4			
						방위각(°)		170.4			
						타원체고(m)		-			
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2019/05	2019/09	2020/04	2020/10	2021/04	2021/10	2022/06	2022/10	2023/05	2023/10
	해빈폭(m)	24.8	23.8	18.5	21.8	21.1	30.6	24.5	25.0	27.6	29.5
	단면적(㎡)	32.9	31.4	23.3	36.4	30.2	49.5	36.3	42.3	37.2	43.6
	전반기울기(°)	4.8	5.2	5.2	10.6	7.7	8.4	10.3	9.6	8.3	6.9
기선변화											
입도결과											
	평균 입경분포도						누적 분포도				
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											

지역명	서귀포시 중문					분류번호		제주-서귀포-05		12/35	
기선번호	시점 위치					시점 좌표		N	33°14'38.33"		
								E	126°24'11.14"		
7번						평균 해빈폭(m)		42.6			
						평균 단면적(m²)		98.2			
						방위각(°)		168.1			
						타원체고(m)		-			
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2019/05	2019/09	2020/04	2020/10	2021/04	2021/10	2022/06	2022/10	2023/05	2023/10
	해빈폭(m)	36.0	36.2	36.8	33.8	36.3	42.1	38.7	41.9	42.5	42.6
	단면적(m²)	73.3	59.7	90.4	79.1	71.2	97.9	89.3	105.6	102.9	93.5
	전반기울기(°)	5.3	4.7	10.2	9.0	8.0	9.0	10.0	9.5	8.3	8.1
기선변화											
입도결과											
	평균 입경분포도						누적 분포도				
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											

지역명	서귀포시 중문			분류번호			제주-서귀포-05		13/35		
기선번호	시점 위치			시점 좌표			N	33°14'37.07"			
							E	126°24'08.87"			
8번				평균 해변폭(m)			33.9				
				평균 단면적(㎡)			64.4				
				방위각(°)			148.0				
				타원체고(m)			-				
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2019/05	2019/09	2020/04	2020/10	2021/04	2021/10	2022/06	2022/10	2023/05	2023/10
	해빈폭(m)	23.9	25.9	27.1	29.4	30.8	32.2	32.4	33.9	34.7	33.0
	단면적(㎡)	46.2	40.0	49.0	60.0	51.8	71.1	68.1	61.7	61.3	67.4
	전반기울기(°)	12.2	5.8	7.3	7.5	6.1	8.5	6.5	8.1	8.4	8.2
기선변화											
입도결과											
	평균 입경분포도						누적 분포도				
측량 시기별 해변폭 및 단면적 변화											

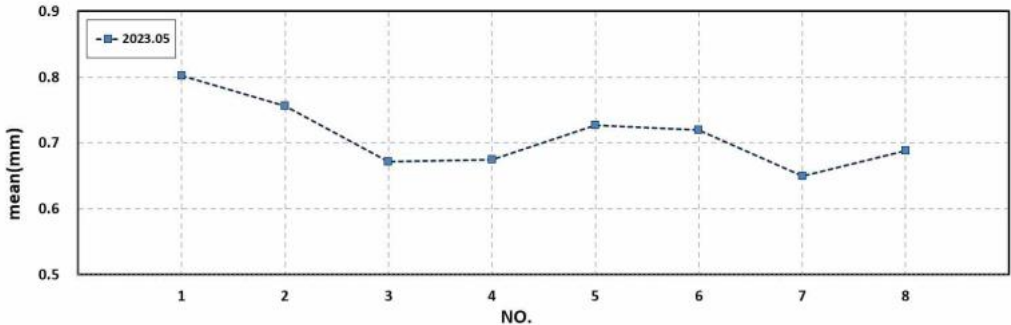
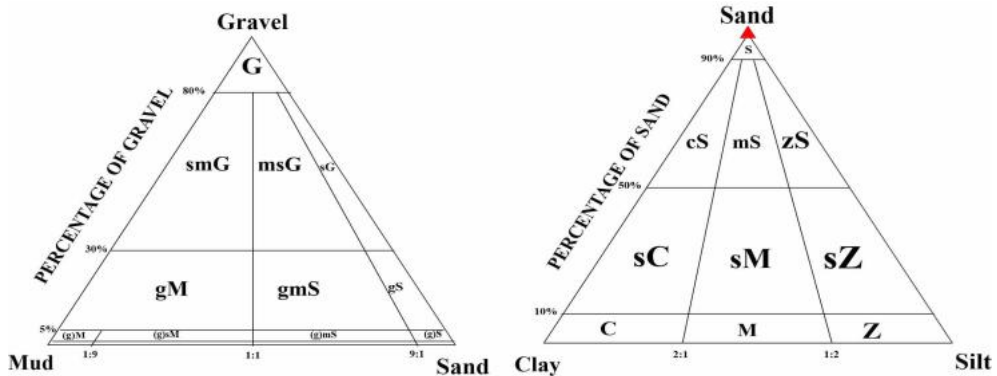
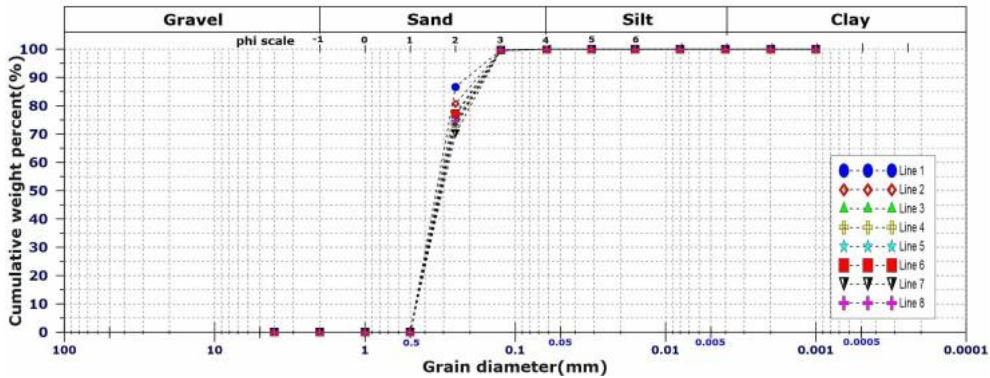
(5) 해빈변화 통계 분석

지역명		서귀포시 중문		분류번호		제주-서귀포-05	14/35
관측 평균 (2023년)		최대		최소		계절평균 (2015년 ~ 2023년)	
		변화율	관측시기	변화율	관측시기	춘계	추계
1번	해빈폭	14.3%	2020/04	-17.4%	2021/04	32.8	31.6
	평면적	14.3%	2020/04	-17.4%	2021/04	2690.2	2595.3
	단면적	35.0%	2020/04	-34.5%	2021/04	61.5	57.7
2번	해빈폭	20.5%	2015/05	-17.1%	2021/04	33.8	33.3
	평면적	20.5%	2015/05	-17.1%	2021/04	3518.6	3461.9
	단면적	28.2%	2019/05	-31.6%	2016/05	70.6	70.2
3번	해빈폭	20.4%	2021/10	-23.0%	2020/10	38.5	37.0
	평면적	20.4%	2021/10	-23.0%	2020/10	4940.0	4746.2
	단면적	22.2%	2019/05	-26.8%	2019/09	88.9	86.7
4번	해빈폭	23.3%	2021/10	-10.6%	2023/10	42.3	40.8
	평면적	23.3%	2021/10	-10.6%	2023/10	5682.1	5477.6
	단면적	27.2%	2021/10	-26.9%	2023/10	101.9	100.2
5번	해빈폭	24.3%	2021/04	-24.1%	2018/04	57.7	56.4
	평면적	24.3%	2021/04	-24.1%	2018/04	7287.7	7131.8
	단면적	16.6%	2016/11	-25.0%	2020/10	158.8	159.2
6번	해빈폭	27.9%	2021/10	-22.7%	2020/04	23.4	24.5
	평면적	27.9%	2021/10	-22.7%	2020/04	1582.7	1657.2
	단면적	43.8%	2021/10	-32.3%	2020/04	31.5	37.3
7번	해빈폭	12.7%	2023/10	-10.6%	2020/10	37.4	38.2
	평면적	12.7%	2023/10	-10.6%	2020/10	1694.2	1731.0
	단면적	25.9%	2022/10	-28.8%	2019/09	82.2	85.6
8번	해빈폭	20.7%	2023/05	-18.2%	2018/04	27.9	29.6
	평면적	20.7%	2023/05	-18.2%	2018/04	1806.5	1918.8
	단면적	35.6%	2021/10	-28.5%	2016/05	49.8	55.1

○ 평균 해빈폭(μ)에 대한 99% 신뢰구간을 산정하여 검토한 결과는 다음과 같다

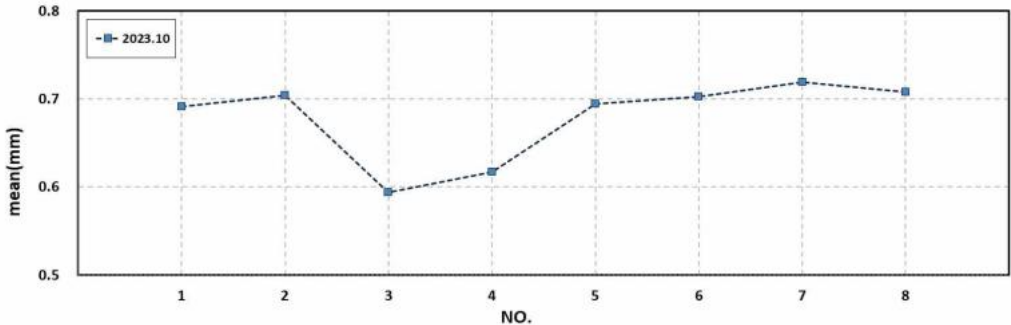
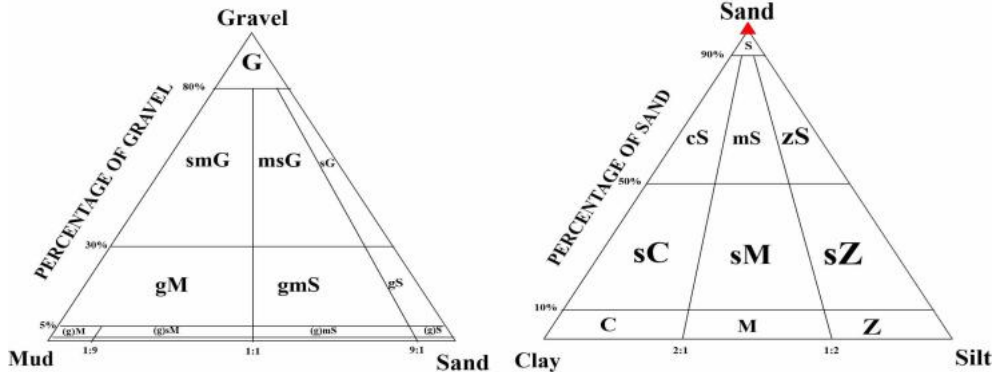
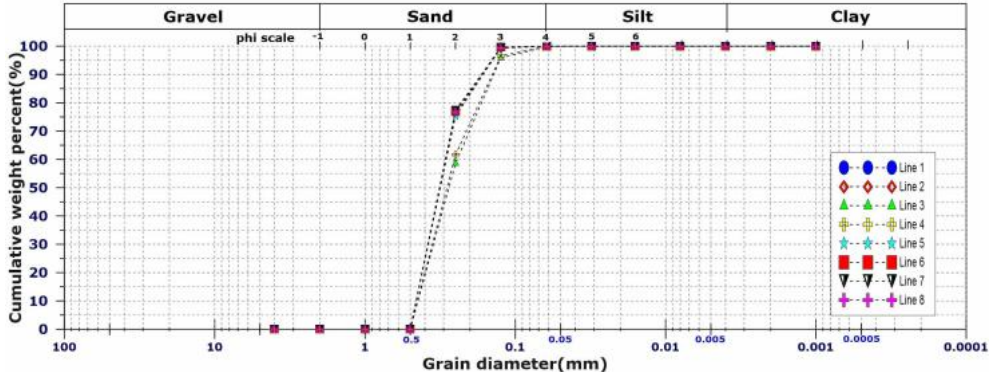
기준점	n	평균	표준편차	99% 신뢰구간	
				상한	하한
1번	18	32.1889	2.9708	33.9925	30.3853
2번	18	33.5278	3.8615	35.8722	31.1834
3번	18	37.7778	4.3452	40.4159	35.1397
4번	18	41.5167	3.8942	43.8809	39.1524
5번	18	57.0389	7.2209	61.4229	52.6549
6번	18	23.9278	3.4372	26.0146	21.8410
7번	18	37.8056	2.8362	39.5275	36.0836
8번	18	28.7444	3.4373	30.8313	26.6576

(6) 표층퇴적물 분석(2023년 5월 15일)

지역명	서귀포시 중문	분류번호	제주-서귀포-05	15/35
평균입경 분포도				
삼각 다이아그램				
누적분포도				
결과 요약	퇴적물유형	모래		
	평균분급도	Moderately Well Sorted(비교적 양호, 0.52)		
	평균왜도	Near-Symmetrical(대칭에 가까움, -0.03)		
	평균첨도	Mesokurtic(보통, 0.99)		
	평균입경의 분포	0.65~0.80mm		
	평균입경의 평균값	0.71mm		

지역명	서귀포시 중문				분류번호			제주-서귀포-05		16/35
누적함량에 따른 입경	(단위 : mm)									
	구분	Line 1	Line 2	Line 3	Line 4	Line 5	Line 6	Line 7	Line 8	
	D95	0.446	0.411	0.395	0.390	0.375	0.397	0.382	0.391	
	D84	0.564	0.517	0.482	0.478	0.486	0.497	0.467	0.484	
	D50	0.805	0.748	0.667	0.665	0.729	0.712	0.646	0.683	
	D16	1.139	1.118	0.941	0.965	1.083	1.055	0.908	0.988	
	D5	1.405	1.451	1.177	1.293	1.377	1.367	1.126	1.256	
퇴적물 유형 함량 및 조직변수	No.	Composition(%)				Textural Parameter				Sedi. Type
		Gravel	Sand	Silt	Clay	Mean(ϕ)	Sort.(ϕ)	Skew.	Kurt.	
	1	0.00	100.00	0.00	0.00	0.32	0.50	0.02	0.98	S
	2	0.00	100.00	0.00	0.00	0.40	0.55	-0.05	0.98	S
	3	0.00	100.00	0.00	0.00	0.57	0.48	-0.03	0.98	S
	4	0.00	100.00	0.00	0.00	0.57	0.52	-0.09	1.04	S
	5	0.00	100.00	0.00	0.00	0.46	0.57	0.02	0.98	S
	6	0.00	100.00	0.00	0.00	0.47	0.54	-0.05	0.99	S
	7	0.00	100.00	0.00	0.00	0.62	0.48	-0.03	0.98	S
	8	0.00	100.00	0.00	0.00	0.54	0.51	-0.04	0.99	S

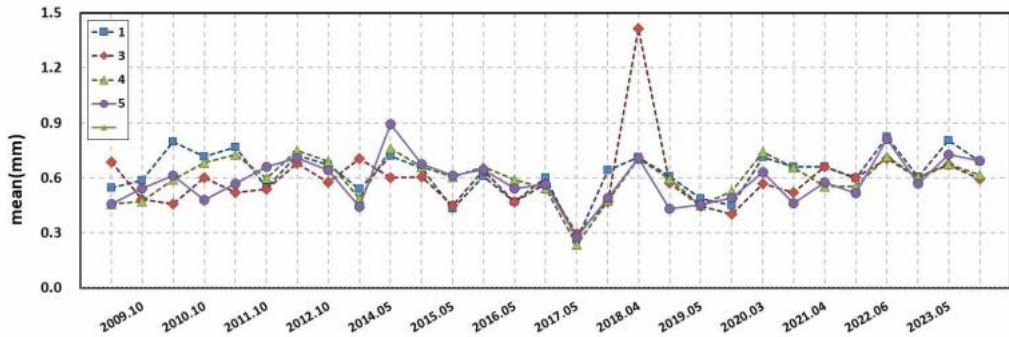
(6) 표층퇴적물 분석(2023년 10월 14일)

지역명	서귀포시 중문	분류번호	제주-서귀포-05	17/35
평균입경 분포도				
삼각 다이아그램				
누적분포도				
결과요약	퇴적물유형	모래		
	평균분급도	Moderately Well Sorted(비교적 양호, 0.55)		
	평균왜도	Near-Symmetrical(대칭에 가까움, 0.02)		
	평균첨도	Mesokurtic(보통, 0.98)		
	평균입경의 분포	0.59~0.72mm		
	평균입경의 평균값	0.68mm		

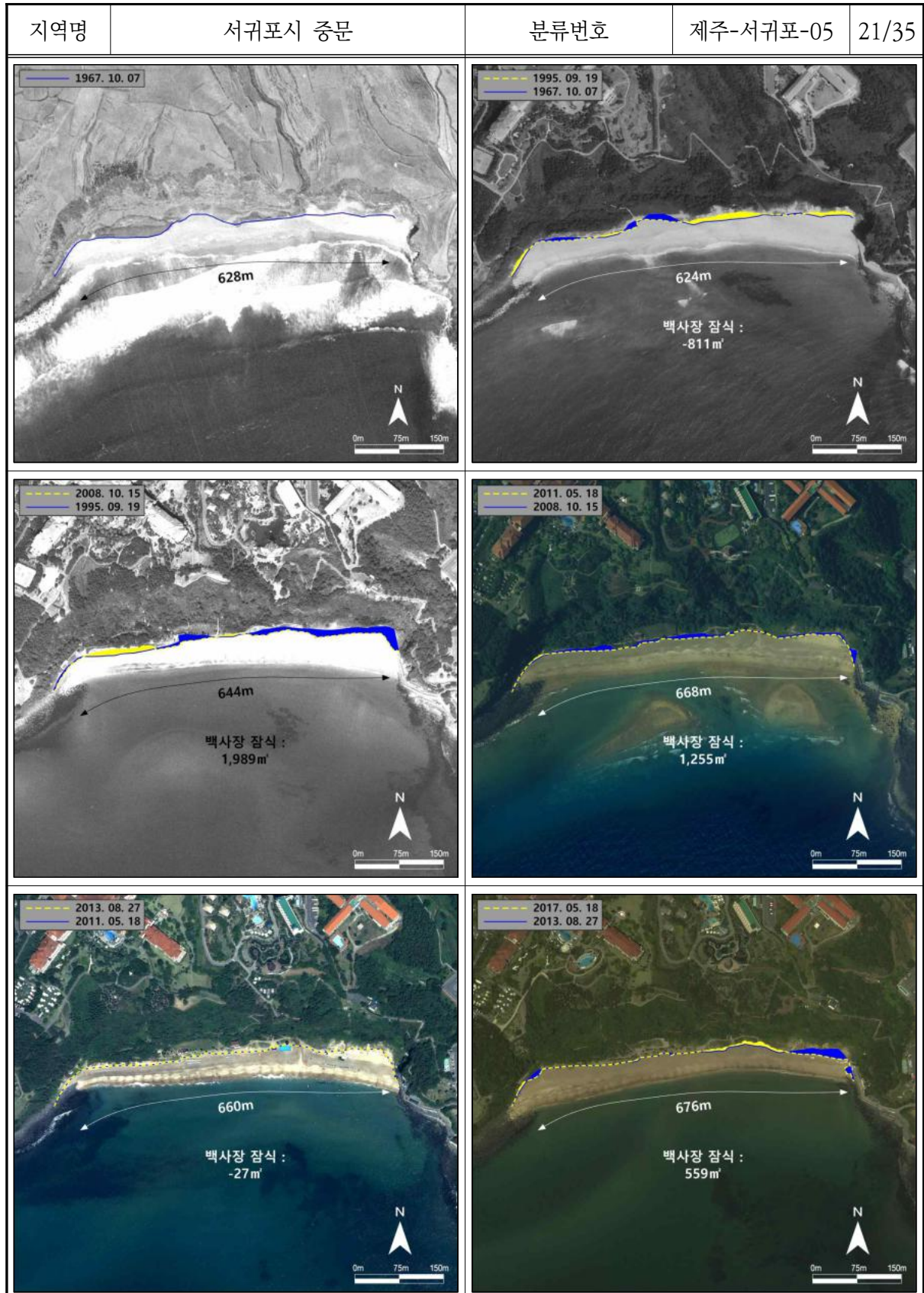
지역명	서귀포시 중문				분류번호			제주-서귀포-05	18/35	
누적함량에 따른 입경	(단위 : mm)									
	구분	Line 1	Line 2	Line 3	Line 4	Line 5	Line 6	Line 7	Line 8	
	D95	0.399	0.385	0.267	0.281	0.385	0.396	0.389	0.388	
	D84	0.498	0.487	0.370	0.388	0.484	0.496	0.496	0.493	
	D50	0.695	0.704	0.601	0.622	0.694	0.702	0.718	0.708	
	D16	0.951	1.018	0.944	0.973	0.993	0.998	1.043	1.019	
	D5	1.138	1.260	1.241	1.276	1.226	1.229	1.323	1.269	
퇴적물 유형 함량 및 조직변수	No.	Composition(%)				Textural Parameter				Sedi. Type
		Gravel	Sand	Silt	Clay	Mean(ϕ)	Sort.(ϕ)	Skew.	Kurt.	
	1	0.00	100.00	0.00	0.00	0.53	0.46	0.04	0.97	S
	2	0.00	100.00	0.00	0.00	0.51	0.52	0.01	0.96	S
	3	0.00	100.00	0.00	0.00	0.75	0.67	0.05	0.99	S
	4	0.00	100.00	0.00	0.00	0.70	0.66	0.04	0.99	S
	5	0.00	100.00	0.00	0.00	0.53	0.51	0.01	0.97	S
	6	0.00	100.00	0.00	0.00	0.51	0.50	0.00	0.97	S
	7	0.00	100.00	0.00	0.00	0.48	0.54	0.00	0.98	S
	8	0.00	100.00	0.00	0.00	0.50	0.52	0.01	0.98	S



(6) 표층퇴적물 분석(종합분석)

지역명	서귀포시 중문	분류번호	제주-서귀포-05	19/35
2009년 ~ 2010년 표층퇴적물 정점별 평균입경 분포도				
2011년 ~ 2015년 표층퇴적물 정점별 평균입경 분포도				
2016년 ~ 2020년 표층퇴적물 정점별 평균입경 분포도				
2021년 ~ 2023년 표층퇴적물 정점별 평균입경 분포도				

지역명	서귀포시 중문	분류번호	제주-서귀포-05	20/35
표의관영하 점 대정평인면				
	공 란			

(7) 침식현황 변화 분석(항공·위성사진)



지역명	서귀포시 중문	분류번호	제주-서귀포-05	22/35
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>2019. 05. 03 2017. 05. 18</p> <p>673m</p> <p>백사장 잠식 : -280m²</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>2021. 04. 19 2019. 05. 03</p> <p>673m</p> <p>백사장 잠식 : -4,660m²</p> </div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;">  <p>2021. 04. 19 1967. 10. 07</p> <p>624m</p> <p>백사장 잠식 : -1,975m²</p> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 20px; font-size: 2em; opacity: 0.5;">공 란</div>				
특 징				
<ul style="list-style-type: none"> ○ 1995년은 백사장 배후 사구지역에 송림이 조성되어 사구가 훼손됨 ○ 2008년과 2011년은 친수공간 조성으로 백사장이 잠식됨 				
기간	백사장잠식		비고	
	잠식면적(m²)	잠식폭(m)		
1967~1995	-811	-1.4		
1995~2008	1,989	3.3		
2008~2011	1,255	2.1		
2011~2013	-27	0.0		
2013~2017	559	0.9		
2017~2019	-280	-0.5		
2019~2021	-4,660	-7.8		
1967~2021	-1,975	-3.3		

(7) 침식현황 변화 분석(연차현황사진)

지역명	서귀포시 중문	분류번호	제주-서귀포-05	23/35
<div>호안 끝점 백사장 서측(2007. 10. 15.)</div>		<div>사구 시작점 백사장 동측(2007. 10. 15.)</div>		
<p>배후에 벼랑바위와 사구가 발달해 있는 해수욕장으로 배후지 사구포락이 지속적으로 발생하며 정선부의 해변경사가 급함</p>				
<div>호안 끝점 백사장 서측(2008. 5. 24.)</div>		<div>사구 시작점 백사장 동측(2008. 5. 24.)</div>		
<p>하계에 퇴적되고 동계에 침식되는 계절변동특성을 보이고 있으며, 사구 포락으로 사구 위에 조성되어 있는 산책로 기초부가 노출됨</p>				
<div>호안 끝점 백사장 서측(2009. 6. 3.)</div>		<div>사구 시작점 백사장 동측(2009. 6. 3.)</div>		
<p>전체적으로 침·퇴적이 교번하고 있으며 큰 해변변화는 없음. 사구포락으로 산책로 기초부가 드러나 있으며 야자수 기초부가 붕괴될 우려가 있음</p>				




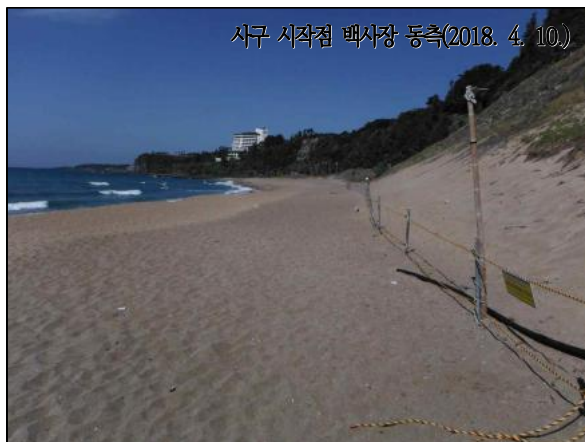
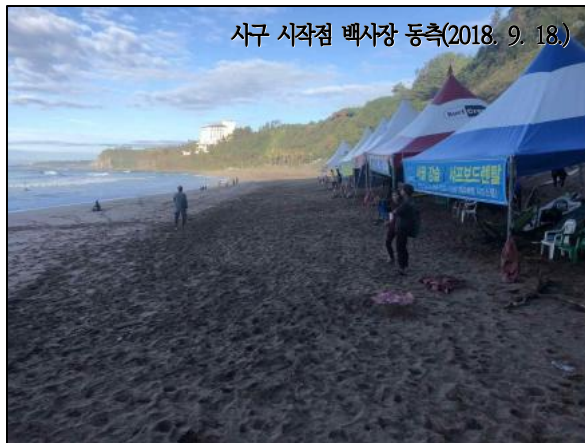
지역명	서귀포시 중문	분류번호	제주-서귀포-05	24/35
<div>호안 끝점 백사장 서측(2009. 10. 28.)</div> 		<div>사구 시작점 백사장 동측(2009. 10. 28.)</div> 		
백사장 서측에서 고파랑 유입으로 인한 모래 절벽이 발생함				
<div>호안 끝점 백사장 서측(2010. 6. 10.)</div> 		<div>사구 시작점 백사장 동측(2010. 6. 10.)</div> 		
백사장 동측에서 1.2m 높이의 해빈벼랑이 약 40m에 걸쳐 생겼으며 전년도 보다 약 10m 정도 해빈폭이 감소함				
<div>호안 끝점 백사장 서측(2010. 10. 26.)</div> 		<div>사구 시작점 백사장 동측(2010. 10. 26.)</div> 		
백사장 동측에서 나타났던 해빈벼랑이 관측 되지 않고 해빈폭이 증가하였으며 서측과 중앙 지역은 해빈변화가 크게 나타나지 않음				

지역명	서귀포시 중문	분류번호	제주-서귀포-05	25/35
<div>호안 끝점 백사장 서측(2011. 7. 28.)</div> 		<div>사구 시작점 백사장 동측(2011. 7. 28.)</div> 		
전년도 조사시와 비교하여 백사장 동측의 해변고도가 상승하였으며, 백사장 서측은 해변폭이 감소함				
<div>호안 끝점 백사장 서측(2011. 10. 15.)</div> 		<div>사구 시작점 백사장 동측(2011. 10. 15.)</div> 		
백사장 동측의 모래 유실로 인하여 계단식 호안의 기초부 세굴이 나타남				
<div>호안 끝점 백사장 서측(2012. 5. 29.)</div> 		<div>사구 시작점 백사장 동측(2012. 5. 29.)</div> 		
해안사구의 포락이 진행중이며, 자연해안 일부구간에서 포락이 발생함				

지역명	서귀포시 중문	분류번호	제주-서귀포-05	26/35
<p>호안 끝점 백사장 서측(2012. 10. 11.)</p> 		<p>사구 시작점 백사장 동측(2012. 10. 11.)</p> 		
<p>고파랑의 내습으로 인해 해안진입로에 설치된 방파호안 일부분이 붕괴되고, 해안사구의 포락이 진행중임</p>				
<p>호안 끝점 백사장 서측(2013. 11. 26.)</p> 		<p>사구 시작점 백사장 동측(2013. 11. 26.)</p> 		
<p>전년도 조사시 발생한 진입로 부근 방파호안의 복구공사가 완료됨</p>				
<p>호안 끝점 백사장 서측(2014. 5. 9.)</p> 		<p>사구 시작점 백사장 동측(2014. 5. 9.)</p> 		
<p>2013년 11월 조사시와 비교하여 전구간에서 단면적의 감소가 크게 나타남</p>				







지역명	서귀포시 중문	분류번호	제주-서귀포-05	27/35
<div> <div> <p>호안 끝점 백사장 서측(2014. 11. 5.)</p> </div> <div> <p>사구 시작점 백사장 동측(2014. 11. 5.)</p> </div> </div>		<p>대상지역 동측 진입계단 전면의 자갈 및 암반의 노출 범위가 확대되었으며, 배후 사구포락이 진행됨</p>		
<div> <div> <p>호안 끝점 백사장 서측(2015. 5. 20.)</p> </div> <div> <p>사구 시작점 백사장 동측(2015. 5. 20.)</p> </div> </div>		<p>전년도 1차 조사시와 비교하여 전구간에서 해빈폭이 감소함</p>		
<div> <div> <p>호안 끝점 백사장 서측(2015. 9. 24.)</p> </div> <div> <p>사구 시작점 백사장 동측(2015. 9. 24.)</p> </div> </div>		<p>동측해안 진입로 전면에 모래가 퇴적되었으며, 서측 사구에서 포락이 지속적으로 나타남</p>		



지역명	서귀포시 중문	분류번호	제주-서귀포-05	28/35
<div>호안 끝점 백사장 서측(2016. 5. 4.)</div> 		<div>사구 시작점 백사장 동측(2016. 5. 4.)</div> 		
<div>서측 조른모살에서 모래 유실로 인하여 해변폭 및 단면적이 감소하였으며, 자갈이 드러남</div>				
<div>호안 끝점 백사장 서측(2016. 11. 17.)</div> 		<div>사구 시작점 백사장 동측(2016. 11. 17.)</div> 		
<div>동측 백사장 진입로 부근에서 낙석방지 공사가 진행됨</div>				
<div>호안 끝점 백사장 서측(2017. 5. 24.)</div> 		<div>사구 시작점 백사장 동측(2017. 5. 24.)</div> 		
<div>동측구간 백사장 진입로 및 낙석방지 보수공사가 완료됨</div>				

지역명	서귀포시 중문	분류번호	제주-서귀포-05	29/35
 <p>호안 끝점 백사장 서측(2017. 9. 19.)</p>		 <p>사구 시작점 백사장 동측(2017. 9. 19.)</p>		
서측 조른모살 조간대에서 자갈분포구간이 확대되었으며, 중앙 자연해안에서 포락이 나타남				
 <p>호안 끝점 백사장 서측(2018. 4. 10.)</p>		 <p>사구 시작점 백사장 동측(2018. 4. 10.)</p>		
서측구간 백사장에 모래 절벽이 형성됨				
 <p>호안 끝점 백사장 서측(2018. 9. 18.)</p>		 <p>사구 시작점 백사장 동측(2018. 9. 18.)</p>		
동측 백사장 진입로 전면에 모래가 유실됨				

지역명	서귀포시 중문	분류번호	제주-서귀포-05	30/35
<div>호안 끝점 백사장 서측(2019. 5. 16.)</div> 		<div>사구 시작점 백사장 동측(2019. 5. 16.)</div> 		
중양구간 해안산책로의 노후화로 일부구간이 파손됨				
<div>호안 끝점 백사장 서측(2019. 9. 26.)</div> 		<div>사구 시작점 백사장 동측(2019. 9. 26.)</div> 		
고파랑의 유입으로 동측 해안진입로가 파손됨				
<div>호안 끝점 백사장 서측(2020. 4. 1.)</div> 		<div>사구 시작점 백사장 동측(2020. 4. 1.)</div> 		
전년도 조사대비, 동측구간에서 해빈폭 및 단면적이 감소함				

지역명	서귀포시 중문	분류번호	제주-서귀포-05	31/35
<div>호안 끝점 백사장 서측(2020. 10. 29.)</div> 		<div>사구 시작점 백사장 동측(2020. 10. 29.)</div> 		
<div>동측 호안 전면에 모래가 유실되어 암반노출구간이 확대됨</div>				
<div>호안 끝점 백사장 서측(2021. 4. 28.)</div> 		<div>사구 시작점 백사장 동측(2021. 4. 28.)</div> 		
<div>전년도 조사대비, 해변폭 및 단면적은 동측구간에서 감소, 중앙 및 서측구간에서 증가함</div>				
<div>호안 끝점 백사장 서측(2021. 10. 21.)</div> 		<div>사구 시작점 백사장 동측(2021. 10. 21.)</div> 		
<div>동측구간에서 석축호안 전면의 자갈분포를 정비함</div>				

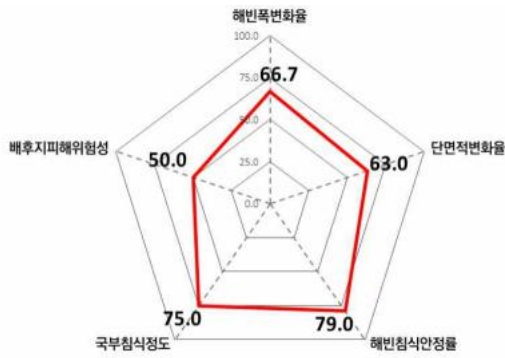
지역명	서귀포시 중문	분류번호	제주-서귀포-05	32/35
<div>호안 끝점 백사장 서측(2022. 6. 13.)</div> 		<div>사구 시작점 백사장 동측(2022. 6. 13.)</div> 		
전년대비 중앙구간에서 해변폭 및 단면적이 감소, 서측구간은 유사함				
<div>호안 끝점 백사장 서측(2022. 10. 15.)</div> 		<div>사구 시작점 백사장 동측(2022. 10. 15.)</div> 		
1차 조사대비 2차 조사시 동측구간에서 해변폭 및 단면적이 증가함				
<div>호안 끝점 백사장 서측(2023. 5. 15.)</div> 		<div>사구 시작점 백사장 동측(2023. 5. 15.)</div> 		
전년대비 뚜렷한 침·퇴적 변화 보이지 않음				

지역명	서귀포시 중문	분류번호	제주-서귀포-05	33/35
<div>호안 끝점 백사장 서측(2023. 10. 14.)</div> 		<div>사구 시작점 백사장 동측(2023. 10. 14.)</div> 		
1차 조사대비 2차 조사 시 중앙구간에서 단면적이 감소함				
공 란				

(7) 침식현황 변화 분석(현황사진)


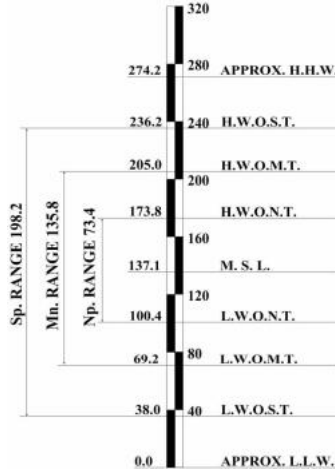
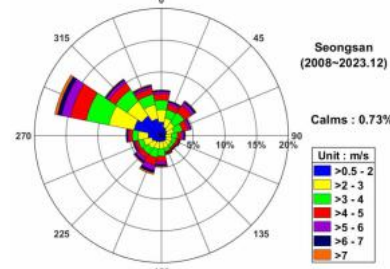

지역명	서귀포시 중문	분류번호	제주-서귀포-05	34/35
<div>2022년</div> <div></div>				
위성영상				
<div>2023. 5. 15.</div> <div></div>		<div>2023. 10. 14.</div> <div></div>		
① 동측구간 1차 조사대비 1차 조사 시 해변 진입로 정비				
<div>2023. 10. 14.</div> <div></div>		<div>2023. 10. 14.</div> <div></div>		
② 중앙구간 2차 조사 시 포락방지천 설치		③ 서측구간 2차 조사 시 해변 전경		
<div>○ 2023년 단면측량결과, 전년 대비 평균 해변폭 0.9m, 평균 단면적 0.4㎡가 증가하였으며, 전빈 기울기는 평균 9.7°로 전년 대비 0.2° 완만해짐</div>				

(8) 침퇴적 원인 분석 및 고찰

지역명	서귀포시 중문					분류번호			제주-서귀포-05			35/35			
침퇴적 원인															
◦ 고파랑(최대파고 3m 이상) 출현회수(기상청 마라도 부이)															
연도	'10	'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21	'22	'23	'22
관측일수	363	286	342	344	323	344	341	364	361	338	313	343	365	299	365
출현회수	2,171	1,393	2,200	2,115	1,866	1,553	1,669	1,894	2,072	1,496	1,330	1,905	1,853	1,636	1,853
평균대비 증감(%)	12.6	-8.3	21.1	15.8	8.8	-15	-7.8	-2	8.1	-16.6	-20	4.6	-4.4	3	-4.9
◦ 강수량 비교(기상청 서귀포 관측소)															
연도	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21	'22	'23				
월평균 강수량(mm)	90.6	206.1	218.2	183.7	111.2	180.5	184.2	174.1	176.8	130.1	185.1				
전년대비 증감(%)	-	127.6	5.9	-15.8	-39.5	62.4	2	-5.5	1.5	-26.4	42.2				
◦ 백사장 잠식 현황															
잠식면적(m²)				잠식 해빈폭(m)				잠식원인							
-1,975				-3.3				방풍림, 친수공간							
◦ Source/Sink : 주변에 모래공급원이 없음															
◦ 구조물 현황 호안															
고찰															
◦ 포락이 발생하는 중앙 자연해안 구간(3~4번 기선)에 방지막이 설치됨 ◦ 2021년 1차 조사 시부터 평균 해빈폭 및 단면적의 증가 경향이 나타남															

11) 서귀포시 표선

(1) 위치도 및 자연현황

지역명	서귀포시 표선								분류번호	제주-서귀포-04				1/34																		
침식등급	A등급(양호)								침식유형	백사장 침식																						
위치도									1차 관측일	2023년 5월 14일																						
									2차 관측일	2023년 10월 10일																						
									시점좌표	N33°19'46", E126°50'19"																						
									종점좌표	N33°19'33", E126°50'34"																						
									총연장(m)	1,282m																						
									해빈폭(m)	29~273m																						
									대표저질특성	모래																						
									해안선 형태	바구니형																						
해양 환경 현황	조석특성(관측위치 : 비안포구)								바람특성(관측위치 : 성산기상관측소)																							
																																
																	최대풍속 (2007. 09. 16)	풍속	25.9m/s													
																		풍향	ENE													
																	순간최대풍속 (2007. 09. 16)	풍속	43.0m/s													
																		풍향	S													
																	평균풍속(2008년~2023년)						3.1m/s									
																	파랑특성(50년빈도 설계파) - 단위 : 파고(m), 주기(sec)															
																	격자점위치도				번호	파향	파고	주기	번호	파향	파고	주기				
					NO. 170-2	ESE	5.1	10.0	NO. 170-3	SSE	13.8	16.5																				
						SE	12.1	16.5		S	12.8	16.5																				
						SSE	13.8	16.5		SSW	9.8	15.8																				
					NO. 170-4	SSW	9.8	16.2	NO. 171-2	ENE	8.3	14.8																				
						SW	6.0	13.1		E	6.5	13.2																				
						WSW	3.9	10.8		ESE	4.8	9.7																				
하천현황	하천명	등급	유로연장	하천연장	유역면적	홍수량	홍수위	하폭																								
	-	-	-	-	-	-	-	-																								
	-	-	-	-	-	-	-	-																								
2023년 평가결과	해빈폭변화율		단면적변화율		해빈침식안전물		국부침식정도		배후지피해위험성		총점		침식등급																			
	28.4		18.3		7.1		6.4		20.0		80.2		A																			
침식 등급 이력	07년	08년	09년	10년	11년	12년	13년	14년	15년	16년	17년	18년	19년	20년	21년	22년	23년															
	B	B	B	B	C	C	C	B	C	C	C	C	C	C	B	B	A															


(2) 시설현황 및 지질학적 특성

지역명	서귀포시 표선	분류번호	제주-서귀포-04	2/34
<div>2022년</div> <div></div>				
위성영상				
<div>2023. 10. 10.</div> <div></div>		<div>2023. 10. 10.</div> <div></div>		<div>2023. 10. 10.</div> <div></div>
① 석축호안 I		② 자연해안		③ 방파호안
<div>2023. 10. 10.</div> <div></div>		<div>2023. 10. 10.</div> <div></div>		<div></div>
④ 석축호안 II		⑤ 계단식호안		지질도(1:250,000)
지질학적특성	구분 및 기호	지층명	암석	
	Qb(II)	제4기 현무암(II)	-	
<div>① 석축호안 I : 길이 61m, 높이 1.2~1.5m</div> <div>② 자연해안 : 길이 185m</div> <div>③ 방파호안 : 길이 326m, 폭 1m, 높이 2m</div> <div>④ 석축호안 II : 길이 130m, 폭 0.7m, 높이 2.5m</div> <div>⑤ 계단식호안 : 길이 387m, 폭 2.5m, 높이 1.5m</div>				

(3) 기선변화

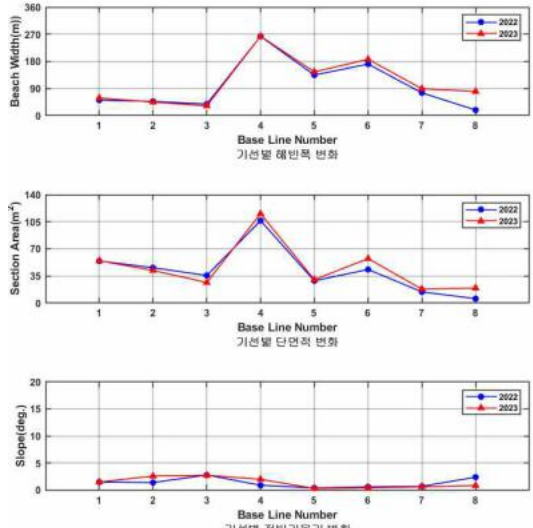
지역명	서귀포시 표선	분류번호	제주-서귀포-04	3/34
-----	---------	------	-----------	------

2022년

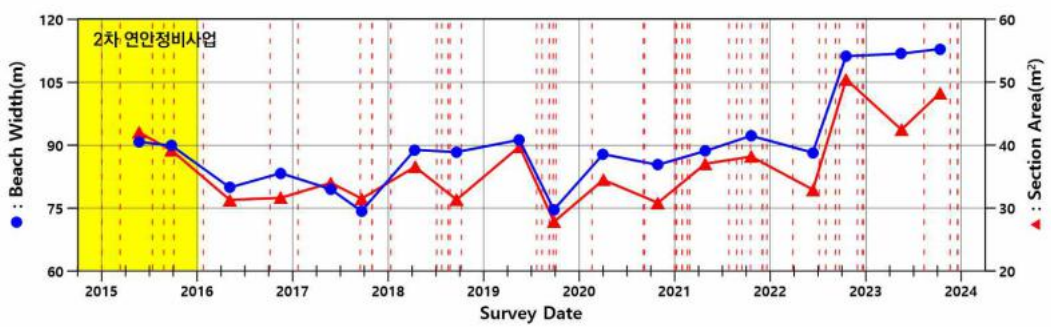


2022년
~
2023년
측량결과

기선번호	해빈폭 (m)		단면적 (㎡)		전빈기울기 (°)	
	'22년 연평균	'23년 연평균	'22년 연평균	'23년 연평균	'22년 연평균	'23년 연평균
1	50.9	57.9	54.3	54.6	1.5	1.5
2	46.5	44.3	45.5	42.0	1.4	2.6
3	37.9	31.8	35.5	26.3	2.8	2.7
4	263.7	264.1	106.6	115.6	0.9	2.0
5	134.6	145.1	28.6	30.0	0.4	0.3
6	171.2	187.2	43.3	57.4	0.6	0.4
7	75.1	88.9	14.2	17.8	0.7	0.6
8	17.8	79.8	5.4	19.1	2.4	0.8



측량시기별
평균해빈폭
및 단면적
변화


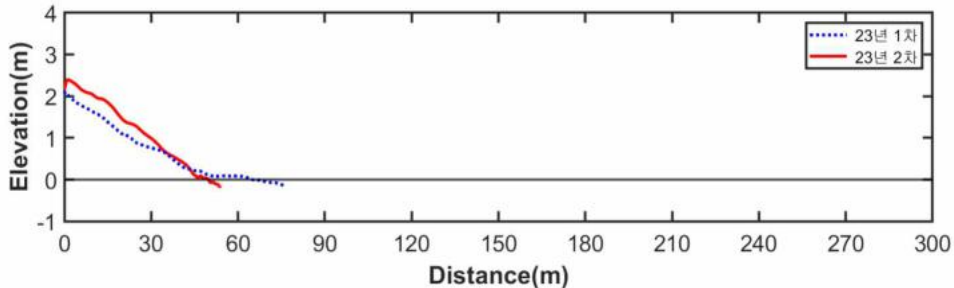
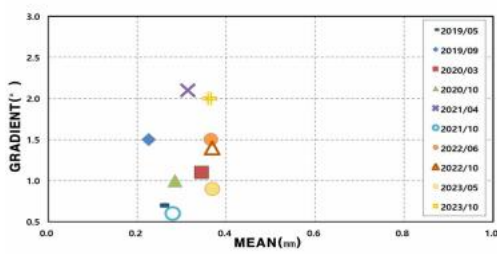
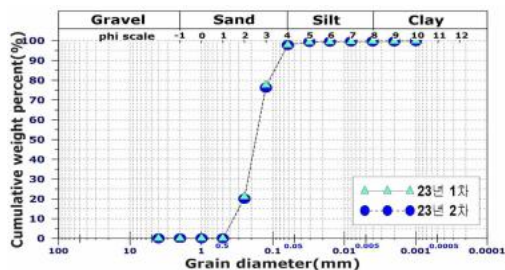
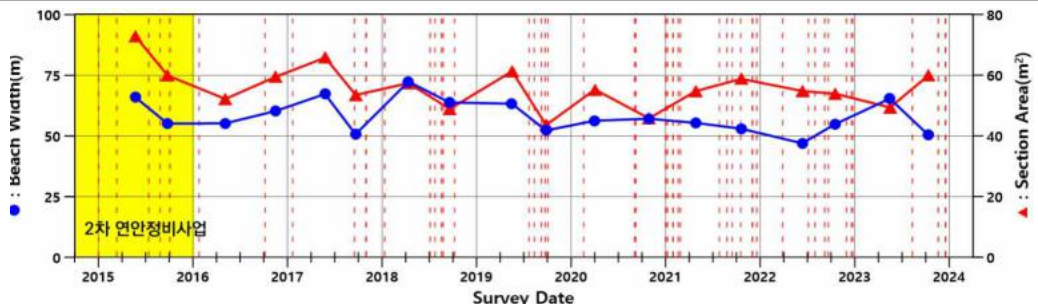



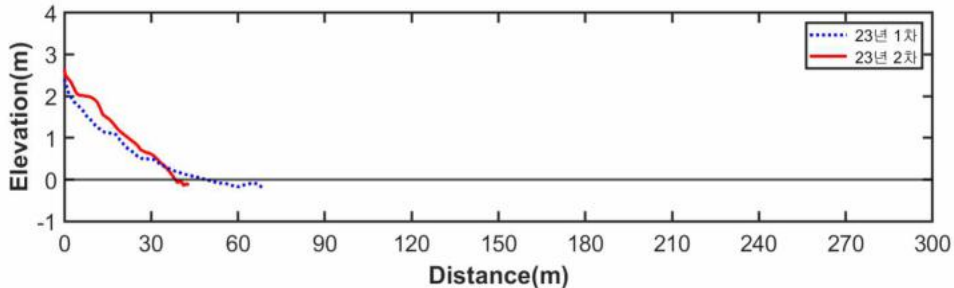
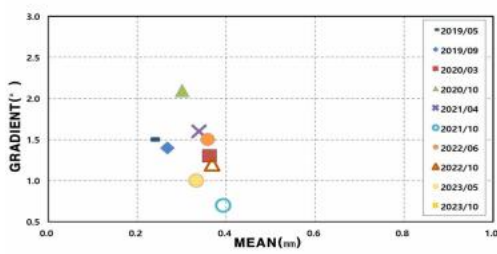
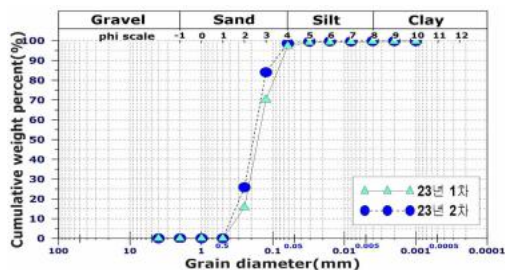
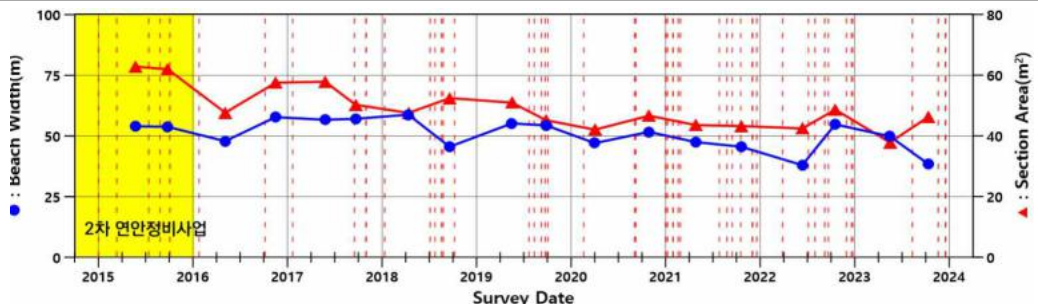
분석


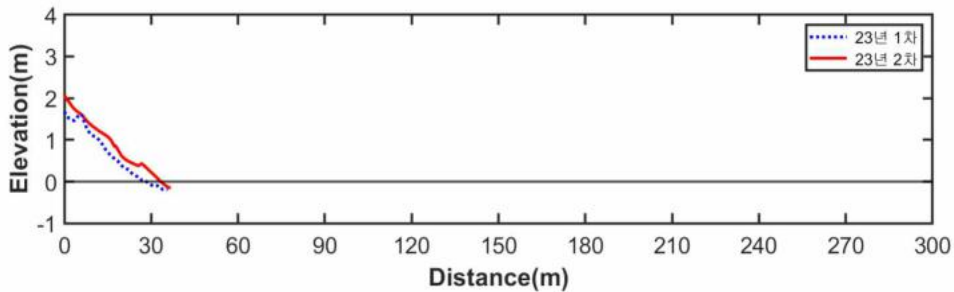
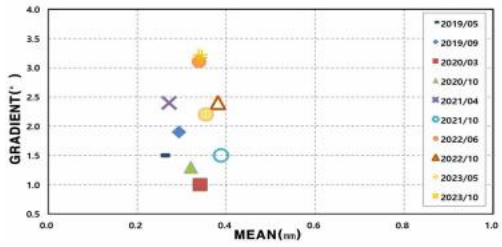
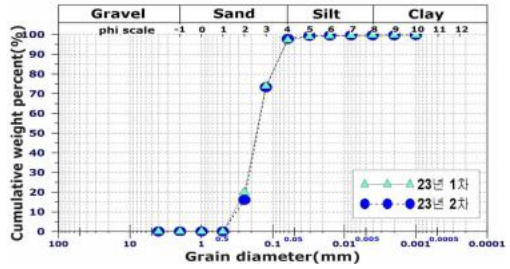
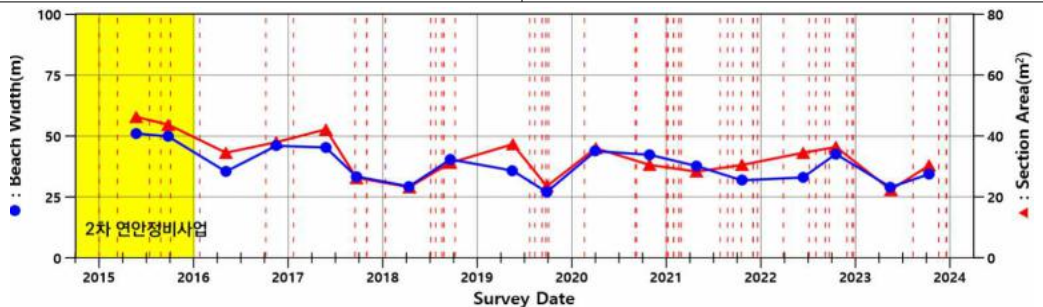
- 2014년~2015년도에 제2차 연안정비사업으로 전석쌓기(108m), 파제벽설치(183m), 산책로정비(192m), 비사방지, 호안정비, 친수공원이 시행됨
- 2023년 단면측량결과, 전년 대비 평균 해빈폭 11.4m, 평균 단면적 3.4㎡가 증가하였으며, 전빈기울기는 평균 3.8°로 전년 대비 0.1° 완만해짐
- 8번 기선에서 해빈폭 62m, 6번 기선에서 단면적 14.1㎡가 증가하여 대상지역내 최대 증가폭을 나타냄


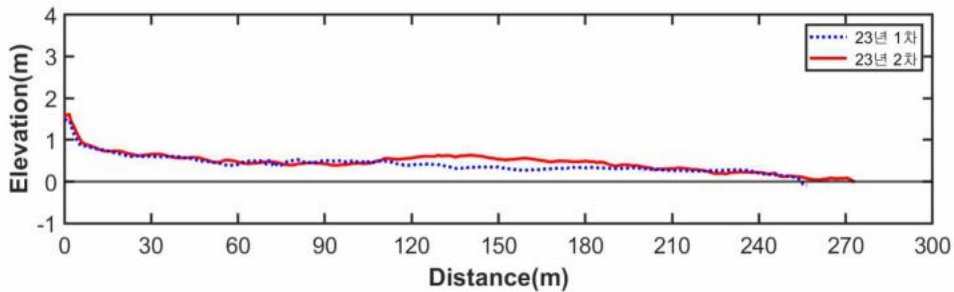
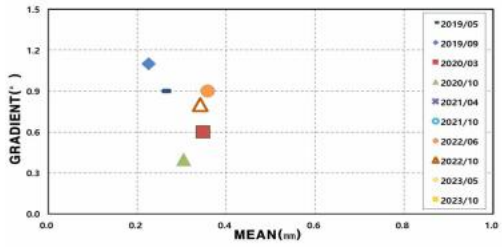
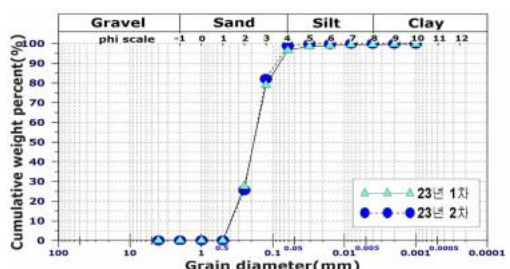
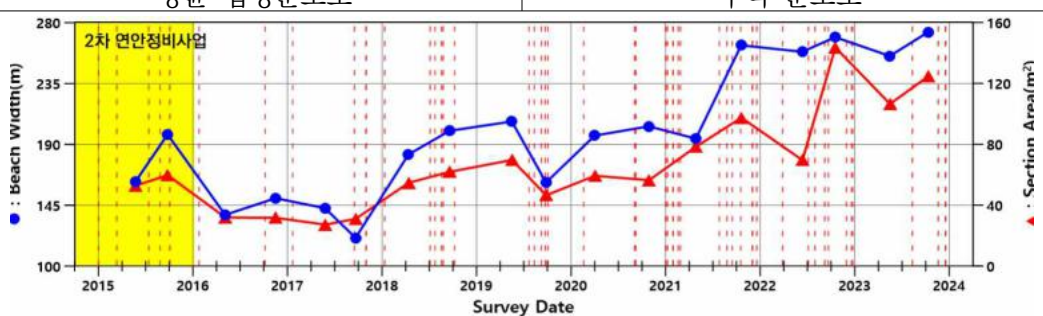
지역명	서귀포시 표선	분류번호	제주-서귀포-04	4/34
○ 대상지역 태풍 및 고파랑 현황				
일 자	최대 파고(m)	최대 파주기(s)	비고	
2015/01/01	8.5	10.7	고파랑	
2015/03/10	8.1	10.7	고파랑	
2015/07/12	8.5	10.7	태풍 찬홈	
2015/08/25	7.5	12.8	태풍 고니	
2015/10/02	7.1	10.7	고파랑	
2016/01/24	10.3	10.7	고파랑	
2016/10/05	13.7	12.8	태풍 차바	
2017/01/20	9.9	10.7	고파랑	
2017/09/15	7.2	12.8	태풍 탈림	
2017/10/29	8.1	10.7	고파랑	
2017/10/30	8.2	10.7	고파랑	
2018/01/10	9.7	10.7	고파랑	
2018/07/03	8.8	12.8	태풍 브라비룬	
2018/07/22	7.7	10.7	태풍 암필	
2018/08/16	8.0	10.7	태풍 룸비아	
2018/08/23	13.7	10.7	태풍 솔릭	
2018/10/06	16.4	12.8	태풍 콩레이	
2019/07/20	9.6	10.7	태풍 다나스	
2019/08/10	7.4	10.7	태풍 레끼마	
2019/09/07	15.5	12.8	태풍 링링	
2019/09/22	12.3	12.8	태풍 타파	
2019/10/02	10.1	10.7	태풍 미탁	
2020/02/18	8.7	10.7	고파랑	
2020/09/02	12.0	12.8	태풍 마이탁	
2020/09/07	7.0	16.0	태풍 하이선	
2020/12/30	9.5	10.7	고파랑	
2020/12/31	8.0	10.7	고파랑	
2021/01/07	8.5	10.7	고파랑	
2021/01/28	9.3	10.7	고파랑	
2021/01/29	8.3	10.7	고파랑	
2021/02/18	7.8	10.7	고파랑	
2021/02/27	8.7	10.7	고파랑	
2021/07/25	9.1	12.8	고파랑	
2021/08/24	4.5	10.7	태풍 오마이스	
2021/09/14	6.5	9.1	태풍 찬투	
2021/10/16	9.5	10.7	고파랑	
2021/11/30	9.8	10.7	고파랑	
2021/12/01	9.1	10.7	고파랑	
2021/12/17	8.7	10.7	고파랑	
2022/03/26	7.1	10.7	고파랑	

(4) 기선별 분석 및 결과


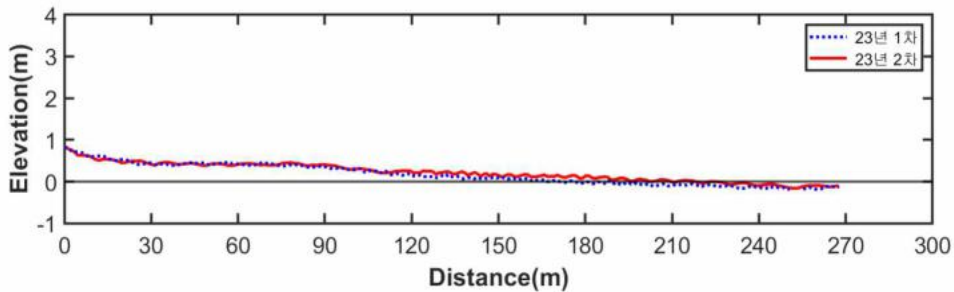
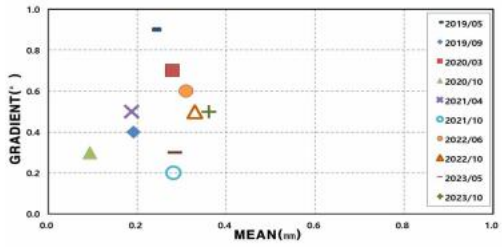
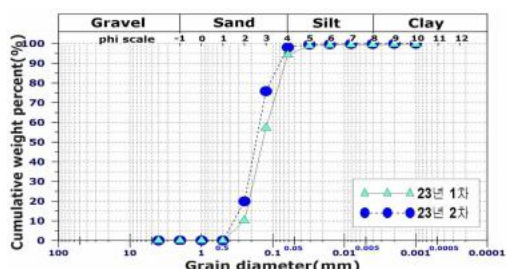
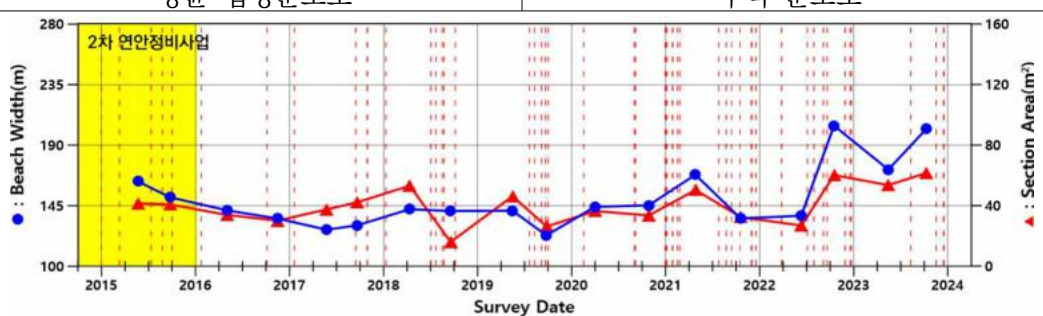
지역명	서귀포시 표선					분류번호		제주-서귀포-04		6/34	
기선번호	기준점 위치					기준점 좌표		N	33°19'54.99"		
								E	126°50'33.19"		
1번						평균 해빈폭(m)		57.9			
						평균 단면적(㎡)		54.3			
						방위각(°)		114.0			
						타원체고(m)		29.821			
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2019/05	2019/09	2020/03	2020/10	2021/04	2021/10	2022/06	2022/10	2023/05	2023/10
	해빈폭(m)	63.2	52.2	56.2	57.0	55.3	52.9	46.9	54.8	65.3	50.4
	단면적(㎡)	61.2	43.5	55.2	45.7	54.7	58.7	54.7	53.8	49.3	59.8
	전반기울기(°)	0.7	1.5	1.1	1.0	2.1	0.6	1.5	1.4	0.9	2.0
기선변화											
입도결과											
	평균 입경분포도						누적 분포도				
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											


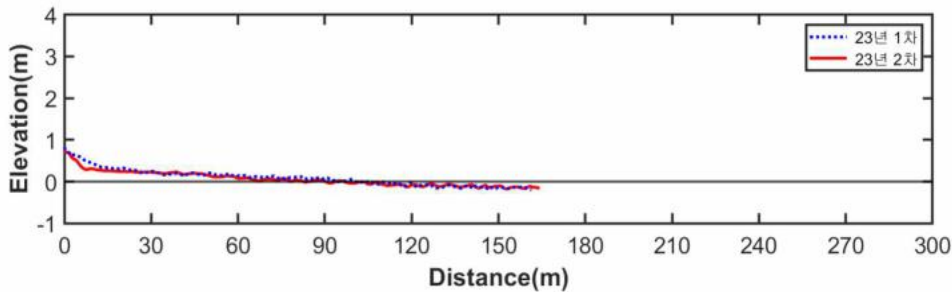
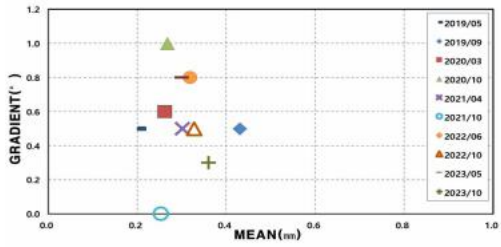
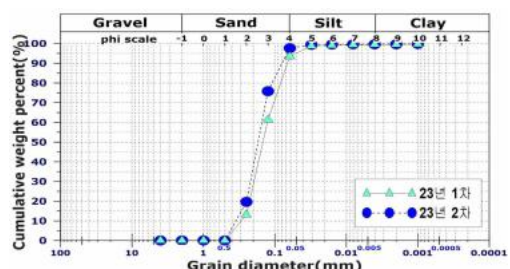
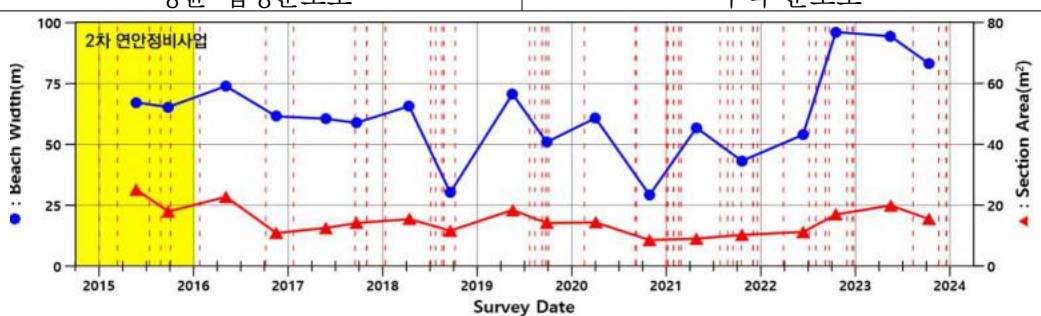
지역명	서귀포시 표선			분류번호			제주-서귀포-04		7/34		
기선번호	시점 위치			시점 좌표			N	33°19'53.26"			
							E	126°50'32.40"			
2번		2023. 10. 10.			평균 해빈폭(m)			44.3			
					평균 단면적(㎡)			42.0			
					방위각(°)			113.1			
					타원체고(m)			-			
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2019/05	2019/09	2020/03	2020/10	2021/04	2021/10	2022/06	2022/10	2023/05	2023/10
	해빈폭(m)	55.3	54.5	47.2	51.8	47.6	45.7	38.1	54.9	50.0	38.6
	단면적(㎡)	50.9	45.1	42.0	46.6	43.5	43.2	42.4	48.6	37.8	46.2
	전빈기울기(°)	1.5	1.4	1.3	2.1	1.6	0.7	1.5	1.2	1.0	4.1
기선변화											
입도결과											
	평균 입경분포도						누적 분포도				
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											


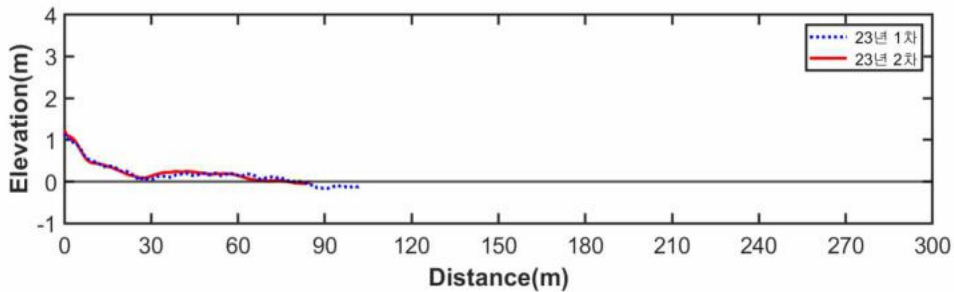
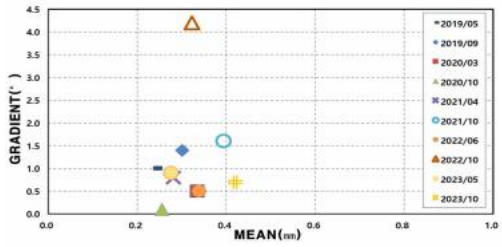
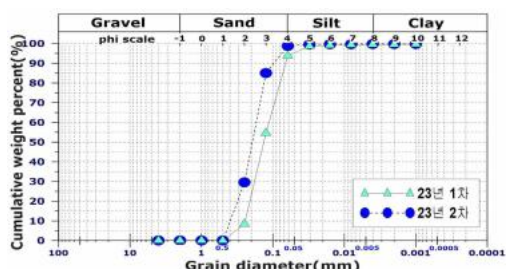
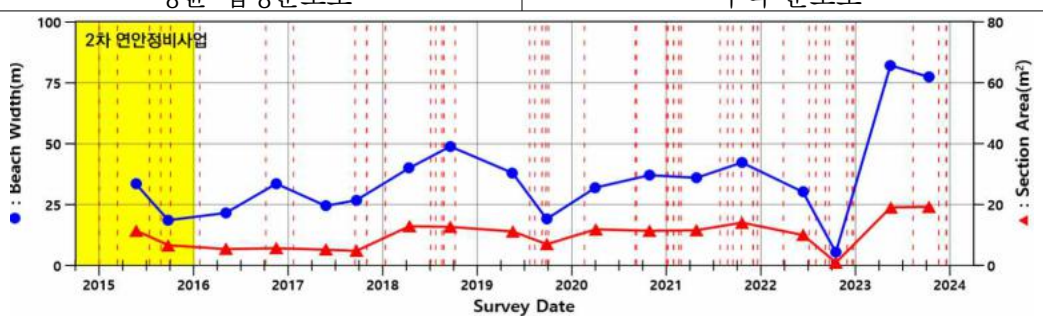
지역명	서귀포시 표선				분류번호			제주-서귀포-04		8/34	
기선번호	기준점 위치				기준점 좌표			N	33°19'49.20"		
								E	126°50'31.52"		
3번					평균 해빈폭(m)			31.8			
					평균 단면적(㎡)			26.3			
					방위각(°)			87.0			
					타원체고(m)			28.377			
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2019/05	2019/09	2020/03	2020/10	2021/04	2021/10	2022/06	2022/10	2023/05	2023/10
	해빈폭(m)	35.9	27.1	43.9	42.4	37.8	31.9	33.1	42.7	29.1	34.4
	단면적(㎡)	37.3	23.5	36.0	30.5	28.3	30.5	34.5	36.4	22.3	30.3
	전반기울기(°)	1.5	1.9	1.0	1.3	2.4	1.5	3.1	2.4	2.2	3.2
기선변화											
입도결과											
	평균 입경분포도						누적 분포도				
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											

지역명	서귀포시 표선				분류번호			제주-서귀포-04		9/34	
기선번호	기준점 위치				기준점 좌표			N	33°19'48.38"		
								E	126°50'23.36"		
4번					평균 해빈폭(m)			264.1			
					평균 단면적(m²)			115.6			
					방위각(°)			135.6			
					타원체고(m)			28.656			
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2019/05	2019/09	2020/03	2020/10	2021/04	2021/10	2022/06	2022/10	2023/05	2023/10
	해빈폭(m)	206.8	161.7	196.4	203.2	194.1	263.1	258.3	269.1	255.2	272.9
	단면적(m²)	69.7	46.5	59.3	56.4	78.4	97.5	69.6	143.6	106.5	124.7
	전빈기울기(°)	0.9	1.1	0.6	0.4	1.6	1.6	0.9	0.8	2.3	1.6
기선변화											
입도결과											
	평균 입경분포도						누적 분포도				
											
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											

지역명	서귀포시 표선					분류번호		제주-서귀포-04		10/34	
기선번호	기준점 위치					기준점 좌표		N	33°19'44.63"		
								E	126°50'12.16"		
5번						평균 해빈폭(m)		145.1			
						평균 단면적(㎡)		30.0			
						방위각(°)		91.4			
						타원체고(m)		29.273			
측량결과	(기준 : E.L. 0.7m)										
	구분	2019/05	2019/09	2020/03	2020/10	2021/04	2021/10	2022/06	2022/10	2023/05	2023/10
	해빈폭(m)	118.7	108.2	121.7	116.2	112.8	123.0	107.4	161.8	146.1	144.0
	단면적(㎡)	23.2	16.6	20.7	14.0	20.4	18.7	14.1	43.1	31.2	28.8
	전빈기울기(°)	0.5	0.1	1.0	0.1	0.7	0.3	0.5	0.2	0.0	0.5
기선변화											
입도결과											
	평균 입경분포도					누적 분포도					
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											

지역명	서귀포시 표선					분류번호		제주-서귀포-04		11/34	
기선번호	기준점 위치					기준점 좌표		N	33°19'40.08"		
								E	126°50'11.92"		
6번						평균 해빈폭(m)		187.2			
						평균 단면적(m²)		57.4			
						방위각(°)		83.3			
						타원체고(m)		29.292			
측량결과	(기준 : E.L. 0.5m)										
	구분	2019/05	2019/09	2020/03	2020/10	2021/04	2021/10	2022/06	2022/10	2023/05	2023/10
	해빈폭(m)	141.4	123.1	144.3	145.4	168.2	135.6	137.7	204.6	172.0	202.3
	단면적(m²)	46.0	26.0	36.2	33.3	50.1	32.2	26.6	59.9	53.3	61.4
	전빈기울기(°)	0.9	0.4	0.7	0.3	0.5	0.2	0.6	0.5	0.3	0.5
기선변화											
입도결과											
	평균 입경분포도					누적 분포도					
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											

지역명	서귀포시 표선					분류번호		제주-서귀포-04		12/34	
기선번호	기준점 위치					기준점 좌표		N	33°19'36.34"		
								E	126°50'12.72"		
7번						평균 해빈폭(m)		88.9			
						평균 단면적(㎡)		17.8			
						방위각(°)		75.6			
						타원체고(m)		29.541			
측량결과	(기준 : E.L. 0.7m)										
	구분	2019/05	2019/09	2020/03	2020/10	2021/04	2021/10	2022/06	2022/10	2023/05	2023/10
	해빈폭(m)	70.8	51.0	60.9	29.3	56.9	43.3	54.0	96.2	94.5	83.3
	단면적(㎡)	18.5	14.2	14.4	8.6	9.1	10.3	11.3	17.0	20.0	15.5
	전빈기울기(°)	0.5	0.5	0.6	1.0	0.5	0.0	0.8	0.5	0.8	0.3
기선변화											
입도결과											
	평균 입경분포도					누적 분포도					
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											

지역명	서귀포시 표선				분류번호			제주-서귀포-04		13/34	
기선번호	기준점 위치				기준점 좌표			N	33°19'33.45"		
								E	126°50'25.87"		
8번					평균 해빈폭(m)			79.8			
					평균 단면적(m²)			19.1			
					방위각(°)			22.1			
					타원체고(m)			28.190			
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2019/05	2019/09	2020/03	2020/10	2021/04	2021/10	2022/06	2022/10	2023/05	2023/10
	해빈폭(m)	38.0	19.1	32.0	37.1	36.0	42.3	30.2	5.4	82.2	77.4
	단면적(m²)	11.1	6.9	11.8	11.3	11.5	14.0	9.9	0.9	19.0	19.2
	전빈기울기(°)	1.0	1.4	0.5	0.1	0.8	1.6	0.5	4.2	0.9	0.7
기선변화											
입도결과											
	평균 입경분포도						누적 분포도				
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											

(5) 해빈변화 통계 분석

지역명	서귀포시 표선	분류번호				제주-서귀포-04	14/34
관측 평균 (2023년)		최대		최소		계절평균 (2015년 ~ 2023년)	
		변화율	관측시기	변화율	관측시기	춘계	추계
1번	해빈폭	24.6%	2018/04	-19.2%	2022/06	60.8	55.2
	평면적	24.6%	2018/04	-19.2%	2022/06	6526.2	5923.0
	단면적	30.3%	2015/05	-22.2%	2019/09	58.1	53.7
2번	해빈폭	15.7%	2018/04	-25.1%	2022/06	50.7	51.1
	평면적	15.7%	2018/04	-25.1%	2022/06	4397.9	4438.4
	단면적	27.9%	2015/05	-23.0%	2023/05	48.0	50.2
3번	해빈폭	33.6%	2015/05	-29.3%	2019/09	37.9	38.7
	평면적	33.6%	2015/05	-29.3%	2019/09	3356.1	3427.0
	단면적	40.1%	2015/05	-32.5%	2023/05	33.8	32.3
4번	해빈폭	37.5%	2023/10	-39.2%	2017/09	192.9	204.2
	평면적	37.5%	2023/10	-39.2%	2017/09	45362.2	48033.1
	단면적	114.8%	2022/10	-59.3%	2017/05	61.1	72.6
5번	해빈폭	29.6%	2022/10	-14.0%	2022/06	121.4	128.3
	평면적	29.6%	2022/10	-14.0%	2022/06	27717.6	29301.2
	단면적	86.2%	2022/10	-39.5%	2020/10	23.0	23.3
6번	해빈폭	36.0%	2022/10	-18.2%	2019/09	148.7	152.2
	평면적	36.0%	2022/10	-18.2%	2019/09	18303.6	18734.5
	단면적	53.9%	2023/10	-60.4%	2018/09	41.9	37.9
7번	해빈폭	54.0%	2022/10	-53.1%	2020/10	67.2	57.7
	평면적	54.0%	2022/10	-53.1%	2020/10	13520.7	11609.3
	단면적	68.1%	2015/05	-42.6%	2020/10	16.6	13.4
8번	해빈폭	128.6%	2023/05	-85.0%	2022/10	37.6	34.4
	평면적	128.6%	2023/05	-85.0%	2022/10	7943.0	7266.2
	단면적	92.3%	2023/10	-91.0%	2022/10	10.9	9.1

○ 평균 해빈폭(μ)에 대한 99% 신뢰구간을 산정하여 검토한 결과는 다음과 같다

기준점	n	평균	표준편차	99% 신뢰구간	
				상한	하한
1번	18	58.0111	6.6823	62.0681	53.9541
2번	18	50.9000	6.0502	54.5732	47.2268
3번	18	38.3222	7.0473	42.6009	34.0436
4번	18	198.5444	46.9743	227.0639	170.0250
5번	18	124.8222	13.9332	133.2814	116.3630
6번	18	150.4389	22.6341	164.1807	136.6971
7번	18	62.4500	17.6372	73.1581	51.7419
8번	18	35.9556	18.3883	47.1196	24.7915

(6) 표층퇴적물 분석(2023년 5월 14일)

지역명	서귀포시 표선	분류번호	제주-서귀포-04	15/34
평균입경 분포도				
삼각 다이어그램				
누적분포도				
결과 요약	퇴적물유형	모래		
	평균분급도	Moderately Sorted(보통, 0.73)		
	평균왜도	Near-Symmetrical(대칭에 가까움, -0.03)		
	평균첨도	Mesokurtic(보통, 1.02)		
	평균입경의 분포	0.28~0.39mm		
	평균입경의 평균값	0.32mm		

지역명	서귀포시 표선				분류번호			제주-서귀포-04	16/34	
누적함량에 따른 입경	(단위 : mm)									
	구분	Line 1	Line 2	Line 3	Line 4	Line 5	Line 6	Line 7	Line 8	
	D95	0.168	0.157	0.157	0.156	0.118	0.129	0.123	0.126	
	D84	0.230	0.210	0.217	0.231	0.167	0.177	0.178	0.174	
	D50	0.369	0.327	0.352	0.398	0.277	0.281	0.300	0.271	
	D16	0.594	0.539	0.586	0.665	0.489	0.467	0.509	0.447	
	D5	0.817	0.782	0.810	0.940	0.788	0.670	0.708	0.623	
퇴적물 유형 함량 및 조직변수	No.	Composition(%)				Textural Parameter				Sedi. Type
		Gravel	Sand	Silt	Clay	Mean(ϕ)	Sort.(ϕ)	Skew.	Kurt.	
	1	0.00	99.24	0.49	0.27	1.44	0.69	0.00	1.00	S
	2	0.00	99.08	0.61	0.31	1.59	0.69	-0.07	1.04	S
	3	0.00	98.96	0.73	0.31	1.49	0.72	-0.02	1.00	S
	4	0.00	98.57	1.10	0.33	1.34	0.77	0.04	1.03	S
	5	0.00	98.81	0.96	0.23	1.82	0.80	-0.08	1.08	S
	6	0.00	98.91	0.71	0.38	1.81	0.71	-0.05	1.02	S
	7	0.00	98.76	0.84	0.40	1.73	0.76	0.00	1.00	S
	8	0.00	98.68	0.88	0.44	1.86	0.69	-0.05	1.02	S

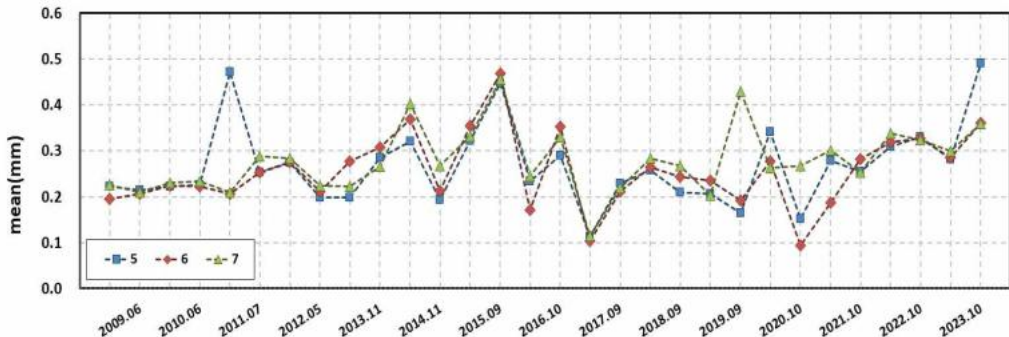
(6) 표층퇴적물 분석(2023년 10월 10일)

지역명	서귀포시 표선	분류번호	제주-서귀포-04	17/34
평균입경 분포도				
삼각 다이어그램				
누적분포도				
결과 요약	퇴적물유형	모래		
	평균분급도	Moderately Well Sorted(비교적 양호, 0.70)		
	평균왜도	Near-Symmetrical(대칭에 가까움, -0.01)		
	평균첨도	Mesokurtic(보통, 1.01)		
	평균입경의 분포	0.34~0.49mm		
	평균입경의 평균값	0.39mm		

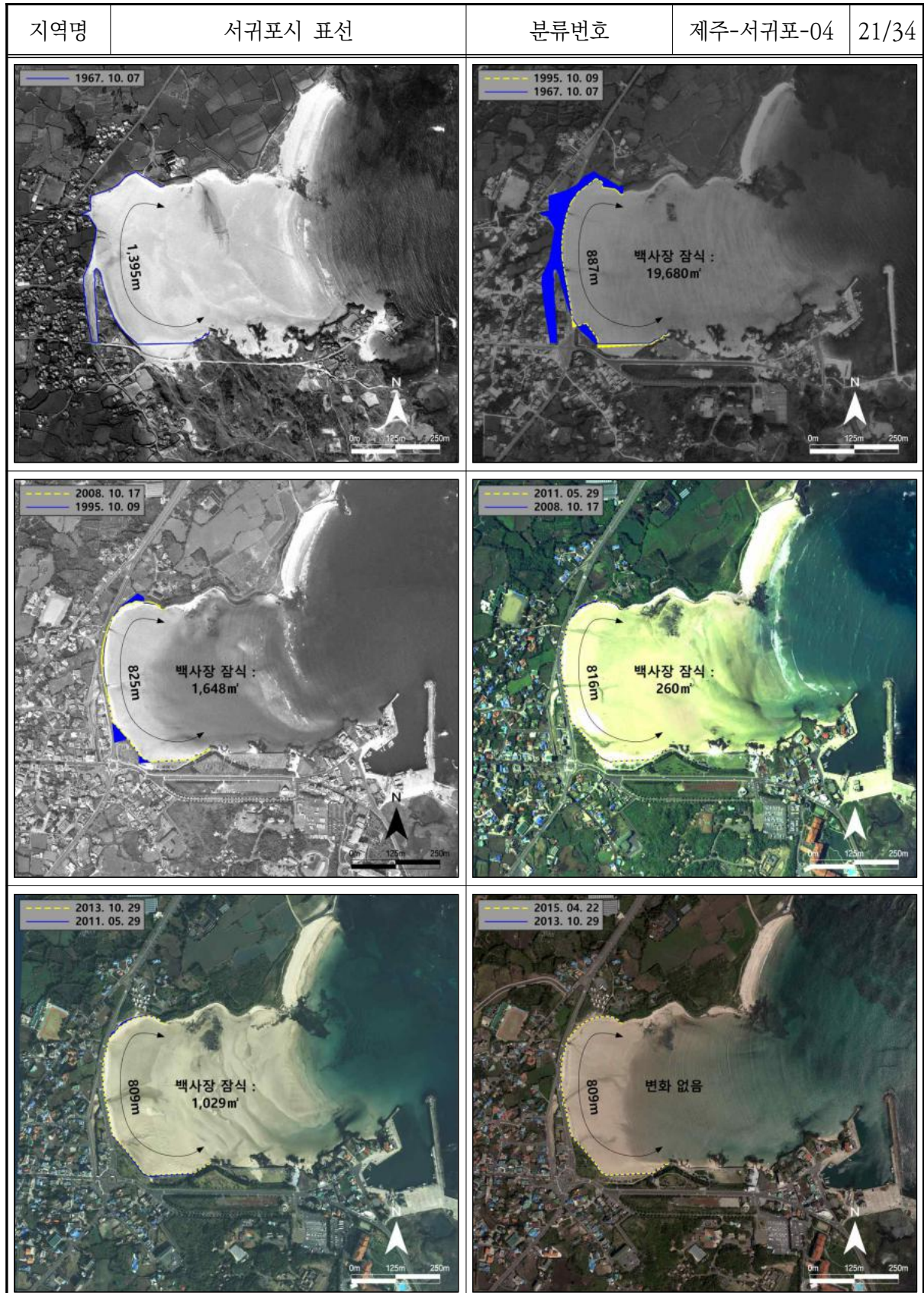
지역명	서귀포시 표선				분류번호			제주-서귀포-04	18/34	
누적함량에 따른 입경	(단위 : mm)									
	구분	Line 1	Line 2	Line 3	Line 4	Line 5	Line 6	Line 7	Line 8	
	D95	0.165	0.189	0.162	0.186	0.189	0.166	0.163	0.192	
	D84	0.225	0.257	0.218	0.248	0.279	0.224	0.224	0.262	
	D50	0.360	0.404	0.340	0.396	0.494	0.358	0.358	0.422	
	D16	0.588	0.639	0.543	0.636	0.856	0.586	0.583	0.671	
	D5	0.828	0.898	0.768	0.846	1.213	0.819	0.815	0.886	
퇴적물 유형 함량 및 조직변수	No.	Composition(%)				Textural Parameter				Sedi. Type
		Gravel	Sand	Silt	Clay	Mean(ϕ)	Sort.(ϕ)	Skew.	Kurt.	
	1	0.00	99.41	0.32	0.27	1.46	0.70	-0.02	1.02	S
	2	0.00	99.58	0.19	0.23	1.30	0.67	-0.02	1.04	S
	3	0.00	99.45	0.28	0.27	1.55	0.67	-0.04	1.03	S
	4	0.00	99.80	0.19	0.00	1.33	0.67	0.00	0.96	S
	5	0.00	99.64	0.27	0.09	1.03	0.81	0.03	1.00	S
	6	0.00	99.60	0.30	0.10	1.47	0.70	-0.03	1.01	S
	7	0.00	99.39	0.34	0.27	1.47	0.70	-0.02	1.02	S
	8	0.00	99.60	0.18	0.22	1.25	0.67	0.02	0.98	S

(6) 표층퇴적물 분석(종합분석)

지역명	서귀포시 표선	분류번호	제주-서귀포-04	19/34
2009년 ~ 2010년 표층퇴적물 정점별 평균입경 분포도				
2011년 ~ 2015년 표층퇴적물 정점별 평균입경 분포도				
2016년 ~ 2020년 표층퇴적물 정점별 평균입경 분포도				
2021년 ~ 2023년 표층퇴적물 정점별 평균입경 분포도				

지역명	서귀포시 표선	분류번호	제주-서귀포-04	20/34
대정표이동변 점의관경화	 <p>mean(mm)</p> <p>2009.06 2010.06 2011.07 2012.05 2013.11 2014.11 2015.09 2016.10 2017.09 2018.09 2019.09 2020.10 2021.10 2022.10 2023.10</p> <p>5 6 7</p>			
	공 란			

(7) 침식현황 변화 분석(항공·위성사진)









(7) 침식현황 변화 분석(연차현황사진)

지역명	서귀포시 표선	분류번호	제주-서귀포-04	23/34
<div>계단식호안끝 백사장 남측(2007. 10. 15.)</div> 		<div>공 란</div>		
<p>백사장 전면에 Sand bar가 형성되어 있으며, 중앙 백사장 배후에 직립호안이, 남측 백사장 배후에 계단식호안이 구축되어 있음</p>				
<div>계단식호안끝 백사장 남측(2009. 6. 2.)</div> 		<div>방파호안 시작 백사장 북측(2009. 6. 2.)</div> 		
<p>전체적으로 완만한 해빈을 유지하고 있으나, 남측 계단식호안 및 중앙 직립호안 전면에 많은 양의 비사가 퇴적되어 하계 해수욕장 개장 기간 외에는 비사방지막을 설치함</p>				
<div>계단식호안끝 백사장 남측(2009. 10. 28.)</div> 		<div>방파호안 시작 백사장 북측(2009. 10. 28.)</div> 		
<p>해빈 전구간에 분포되어 있던 자갈이 모래 퇴적에 의해 나타나지 않으며 비사방지막 전면에 많은 양의 모래가 퇴적됨</p>				

지역명	서귀포시 표선	분류번호	제주-서귀포-04	24/34
<div>계단식호안끝 백사장 남측(2010. 6. 9.)</div> 		<div>방파호안 시작 백사장 북측(2010. 6. 9.)</div> 		
비사량이 매우 많아 서측 방파호안 전면 및 남측 석축계단식호안 전면 및 배후에 많은 양의 비사가 퇴적됨				
<div>계단식호안끝 백사장 남측(2010. 10. 26.)</div> 		<div>방파호안 시작 백사장 북측(2010. 10. 26.)</div> 		
'10년 6월 조사시 퇴적된 많은 양의 비사가 유실됨. 북측 자연해안 배후 일부 구간에서 사구 포락이 진행되었으며 암반지대 범위가 확대됨				
<div>계단식호안끝 백사장 남측(2011. 7. 26.)</div> 		<div>방파호안 시작 백사장 북측(2011. 7. 26.)</div> 		
서측 및 남측 호안 전면에 많은 양의 비사가 퇴적되었으며, 북측에 식생지대가 넓게 분포함				

지역명	서귀포시 표선	분류번호	제주-서귀포-04	25/34
<div>계단식호안끝 백사장 남측(2011. 10. 14.)</div> 		<div>방파호안 시작 백사장 북측(2011. 10. 14.)</div> 		
<div>서측의 방파 호안 전면에 비사가 퇴적되어 있으며, 1차 조사시 남측 계단식 호안 전면에 퇴적되었던 비사는 유실되어 해변고가 낮아짐</div>				
<div>계단식호안끝 백사장 남측(2012. 5. 31.)</div> 		<div>방파호안 시작 백사장 북측(2012. 5. 31.)</div> 		
<div>전반적으로 대상지역 백사장 전구간이 해변 경사가 완만한 형태를 이루며, 해안도로와 연결된 호안 전면부에 비사가 퇴적됨</div>				
<div>계단식호안끝 백사장 남측(2012. 10. 10.)</div> 		<div>방파호안 시작 백사장 북측(2012. 10. 10.)</div> 		
<div>1차 조사시와 비교하여 호안 전면부 모래가 유실되면서 자갈이 드러남</div>				







지역명	서귀포시 표선	분류번호	제주-서귀포-04	26/34
계단식호안끝 백사장 남측(2013. 11. 26.)		방파호안 시작 백사장 북측(2013. 11. 26.)		
				
전년도 조사시와 비교하여 북측 및 중앙구간에서 해변폭 및 단면적이 증가함				
계단식호안끝 백사장 남측(2014. 5. 8.)		방파호안 시작 백사장 북측(2014. 5. 8.)		
				
남측 산책로구간의 비사로 인한 피해를 방지하기 위한 비사방지막을 설치함				
계단식호안끝 백사장 남측(2014. 11. 7.)		방파호안 시작 백사장 북측(2014. 11. 7.)		
				
2014년 1차 조사시와 비교하여 호안 전면에 모래가 유실되었으며, 남측 산책로구간에 설치되었던 비사방지막이 철거됨				

지역명	서귀포시 표선	분류번호	제주-서귀포-04	27/34
<div>계단식호안끝 백사장 남측(2015. 5. 21.)</div> 		<div>방파호안 시작 백사장 북측(2015. 5. 21.)</div> 		
남측 계단식호안 전면에 많은 양의 비사가 퇴적됨				
<div>계단식호안끝 백사장 남측(2015. 9. 24.)</div> 		<div>방파호안 시작 백사장 북측(2015. 9. 24.)</div> 		
2015년 1차 조사시와 비교하여 전구간에서 해변폭 및 단면적이 감소함				
<div>계단식호안끝 백사장 남측(2016. 5. 3.)</div> 		<div>방파호안 시작 백사장 북측(2016. 5. 3.)</div> 		
북측구간에서 모래 유실로 인하여 자갈이 노출되었으며, 남측 일부 구간을 제외한 전구간에서 단면적이 감소함				

지역명	서귀포시 표선	분류번호	제주-서귀포-04	28/34
<div>계단식호안끝 백사장 남측(2016. 11. 16.)</div> 		<div>방파호안 시작 백사장 북측(2016. 11. 16.)</div> 		
남측 호안 전면의 모래가 유실되어 자갈이 노출됨				
<div>계단식호안끝 백사장 남측(2017. 5. 23.)</div> 		<div>방파호안 시작 백사장 북측(2017. 5. 23.)</div> 		
북측 자연해안 구간에 비사가 퇴적됨				
<div>계단식호안끝 백사장 남측(2017. 9. 20.)</div> 		<div>방파호안 시작 백사장 북측(2017. 9. 20.)</div> 		
중앙구간 방파호안 전면에 모래가 유실되었으며, 북측구간에 포락이 나타남				

지역명	서귀포시 표선	분류번호	제주-서귀포-04	29/34
<div>계단식호안끝 백사장 남측(2018. 4. 11.)</div> 		<div>방파호안 시작 백사장 북측(2018. 4. 11.)</div> 		
북측구간 사구 전면에 모래가 유실되어 자갈이 노출됨				
<div>계단식호안끝 백사장 남측(2018. 9. 18.)</div> 		<div>방파호안 시작 백사장 북측(2018. 9. 18.)</div> 		
중앙구간 호안 전면에서 모래가 유실되어 단면적이 감소함				
<div>계단식호안끝 백사장 남측(2019. 5. 15.)</div> 		<div>방파호안 시작 백사장 북측(2019. 5. 15.)</div> 		
넓고 완만한 해빈을 유지하고 있으며, 북측 자연해안 구간에 비사가 퇴적됨				

지역명	서귀포시 표선	분류번호	제주-서귀포-04	30/34
<div>계단식호안끝 백사장 남측(2019. 9. 25.)</div> 		<div>방파호안 시작 백사장 북측(2019. 9. 25.)</div> 		
북측구간에 모래가 유실되어 자갈분포가 증가함				
<div>계단식호안끝 백사장 남측(2020. 3. 31.)</div> 		<div>방파호안 시작 백사장 북측(2020. 3. 31.)</div> 		
남측 백사장 진입로 주변 및 배후 산책로에 비사가 퇴적됨				
<div>계단식호안끝 백사장 남측(2020. 10. 27.)</div> 		<div>방파호안 시작 백사장 북측(2020. 10. 27.)</div> 		
전구간 호안 전면에 모래가 유실되어 자갈분포구간이 확대됨				


지역명	서귀포시 표선	분류번호	제주-서귀포-04	31/34
<div>계단식호안끝 백사장 남측(2021. 4. 26.)</div> 		<div>방파호안 시작 백사장 북측(2021. 4. 26.)</div> 		
전년도 조사시와 비교하여 평균 단면적 증가 경향을 나타냄				
<div>계단식호안끝 백사장 남측(2021. 10. 18.)</div> 		<div>방파호안 시작 백사장 북측(2021. 10. 18.)</div> 		
2차 조사시 남측구간 계단식 호안 전면에 모래 유실이 발생함				
<div>계단식호안끝 백사장 남측(2022. 6. 11.)</div> 		<div>방파호안 시작 백사장 북측(2022. 6. 11.)</div> 		
전년대비 북측구간은 해변폭 및 단면적 변화가 유사, 남측구간은 증가함				

지역명	서귀포시 표선	분류번호	제주-서귀포-04	32/34
<p>계단식호안끝 백사장 남측(2022. 10. 16.)</p> 		<p>방파호안 시작 백사장 북측(2022. 10. 16.)</p> 		
<p>1차 조사대비 2차 조사시 남측구간에서 해변폭 및 단면적이 증가함</p>				
<p>계단식호안끝 백사장 남측(2023. 5. 14.)</p> 		<p>방파호안 시작 백사장 북측(2023. 5. 14.)</p> 		
<p>전년대비 남측구간 해변폭 및 단면적 증가함</p>				
<p>계단식호안끝 백사장 남측(2023. 10. 10.)</p> 		<p>방파호안 시작 백사장 북측(2023. 10. 10.)</p> 		
<p>1차 조사대비 2차 조사 시 북측구간에서 단면적이 증가함</p>				

(7) 침식현황 변화 분석(현황사진)


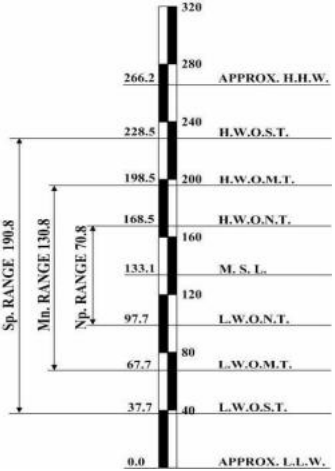
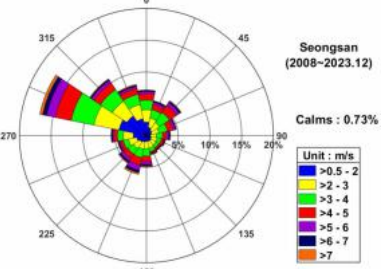

지역명	서귀포시 표선	분류번호	제주-서귀포-04	33/34
<div>2022년</div> <div></div>				
위성영상				
<div>2023. 5. 14.</div> <div></div>		<div>2023. 10. 10.</div> <div></div>		
① 북측구간 1차 조사대비 2차 조사 시 자갈 분포 감소				
<div>2023. 10. 10.</div> <div></div>		<div>2023. 10. 10.</div> <div></div>		
② 중앙구간 2차 조사 시 해변 전경		③ 남측구간 2차 조사 시 계단식 호안 전면 모래 분포 증가		
<div>○ 2023년 단면측량결과, 전년 대비 평균 해빈폭 11.4m, 평균 단면적 3.4㎡가 증가하였으며, 전 빈기울기는 평균 3.8°로 전년 대비 0.1° 완만해짐</div>				

(8) 침퇴적 원인 분석 및 고찰

지역명	서귀포시 표선	분류번호	제주-서귀포-04	34/34							
침퇴적 원인											
◦ 고파랑(최대파고 3m 이상) 출현회수(기상청 서귀포 부이)											
연도	'16	'17	'18	'19	'20	'21	'22	'23			
관측일수	355	363	358	355	280	343	365	362			
출현회수	1,545	1,431	1,728	1,609	1,337	1,655	1,498	1,578			
평균대비증감(%)	-2.5	-11.7	8.1	1.5	7.0	8.1	-8.1	-2.4			
◦ 강수량 비교(기상청 성산 관측소)											
연도	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21	'22	'23
월평균 강수량(mm)	113.7	186.8	211.9	188.0	159.8	178.9	221.5	176.4	171.6	129.6	174.9
전년대비 증감(%)	-	64.3	13.4	-11.3	-15.0	11.9	23.8	-20.4	-2.7	-24.5	35.0
◦ 백사장 잠식 현황											
잠식면적(m²)		잠식 해빈폭(m)		잠식원인							
21,337		25.6		해안도로, 친수공간							
◦ Cross-shore Process : 친수공간 및 해안도로 건설을 위한 호안 설치로 반사파 증가에 따른 침식 발생											
◦ 구조물 현황 호안, 친수공간											
고찰											
◦ 2020년 이후 평균 해빈폭 및 단면적의 감소 양상을 보임											
◦ 2021년 12월 제3차 연안정비 사업이 완료됨에 따라 지속적 모니터링 필요											
◦ 포락이 발생하는 남측 자연해안 구간(5번 기선)에 피해 방지 대책 필요											

12) 서귀포시 신양

(1) 위치도 및 자연현황


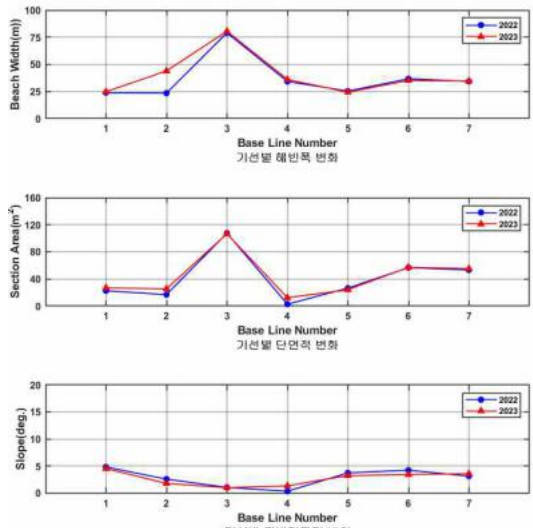
지역명	서귀포시 신양										분류번호	제주-서귀포-02					1/34													
침식등급	B등급(보통)										침식유형	백사장 침식																		
위치도											1차 관측일	2023년 5월 12일																		
											2차 관측일	2023년 10월 9일																		
											시점좌표	N33°26'04", E126°55'01"																		
											종점좌표	N33°26'03", E126°55'28"																		
											총연장(m)	793m																		
											해빈폭(m)	23~82m																		
											대표저질특성	모래																		
											해안선 형태	활형																		
해양 환경 현황	조석특성(관측위치 : 성산포)										바람특성(관측위치 : 성산기상관측소)																			
																														
																					최대풍속 (2007. 09. 16)	풍속	25.9m/s							
																						풍향	ENE							
																					순간최대풍속 (2007. 09. 16)	풍속	43.0m/s							
																						풍향	S							
											평균풍속(2008년~2023년)		3.1m/s																	
	파랑특성(50년빈도 설계파) - 단위 : 파고(m), 주기(sec)																													
	격자점위치도										번호	파향	파고	주기	번호	파향	파고	주기												
											NO. 171-1	ESE	4.9	9.9	NO. 171-2	SSE	12.9	16.5												
												SE	12.3	16.5		S	10.8	16.5												
												SSE	14.1	16.5		SSW	5.8	12.5												
											NO. 172-1	E	7.1	13.3	NO. 173-1	NNE	5.3	10.5												
												ESE	4.9	10.0		NE	6.9	13.1												
												SE	12.1	16.5		ENE	8.8	14.6												
하천현황	하천명	등급	유로연장	하천연장	유역면적	홍수량	홍수위	하폭																						
	-	-	-	-	-	-	-	-																						
	-	-	-	-	-	-	-	-																						
2023년 평가결과	해빈폭변화율	단면적변화율	해빈침식안정률	국부침식정도	배후지피해위험성	총점	침식등급																							
	23.3	9.8	7.5	12.8	20.0	73.4	B																							
침식등급 이력	03년	04년	05년	06년	07년	08년	09년	10년	11년	12년	13년	14년	15년	16년	17년	18년	19년	20년	21년	22년	23년									
	B	B	B	B	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	B	C	C	B									

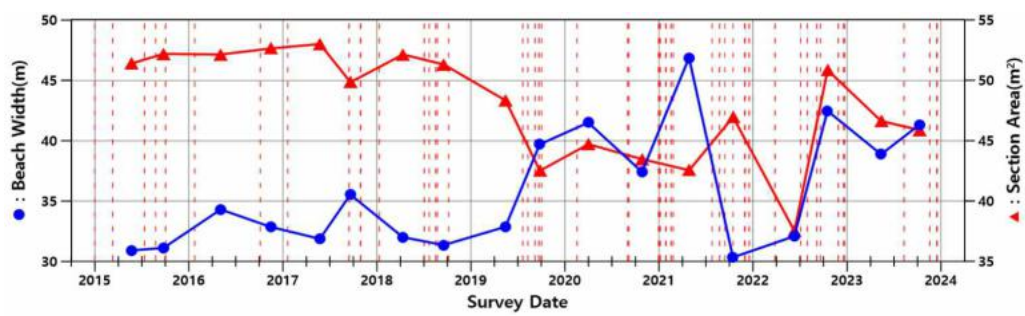
(2) 시설현황 및 지질학적 특성

지역명	서귀포시 신양		분류번호	제주-서귀포-02	2/34
<div><div>2022년</div><div></div></div>					
위성영상					
<div></div>		<div></div>		<div></div>	
① 계단식호안 I		② 석축호안 I		③ 계단식호안 II	
<div></div>		<div></div>		<div></div>	
④ 해안산책로		⑤ 석축호안 II		지질도(1:250,000)	
지질학적특성	구분 및 기호	지층명		암석	
	Qtb(II)	제4기 조면현무암(II)		-	
<div>① 계단식호안 I : 길이 70m, 폭 3.5m, 높이 4m</div> <div>② 석축호안 I : 길이 105m, 높이 5m</div> <div>③ 계단식호안 II : 길이 20m, 폭 5m, 높이 5m</div> <div>④ 해안산책로 : 길이 500m</div> <div>⑤ 석축호안 II : 길이 330m, 폭 2m, 높이 1.6m</div>					

(3) 기선변화

지역명	서귀포시 신양		분류번호	제주-서귀포-02	3/34
-----	---------	--	------	-----------	------

<div>2022년</div> 							
(기준 : E.L. 0.0m)							
2022년 ~ 2023년 측량결과	기선번호	해빈폭 (m)		단면적 (㎡)		전빈기울기 (°)	
		'22년 연평균	'23년 연평균	'22년 연평균	'23년 연평균	'22년 연평균	'23년 연평균
	1	23.8	24.7	22.3	26.6	4.8	4.5
	2	23.4	44.0	16.6	25.2	2.6	1.8
	3	79.4	80.8	107.7	106.8	1.0	1.0
	4	17.1	36.0	1.2	11.9	0.2	1.3
	5	25.3	24.3	26.3	23.9	3.7	3.2
	6	36.7	35.2	56.6	57.1	4.2	3.4
7	34.3	34.6	53.2	55.0	3.1	3.6	
							


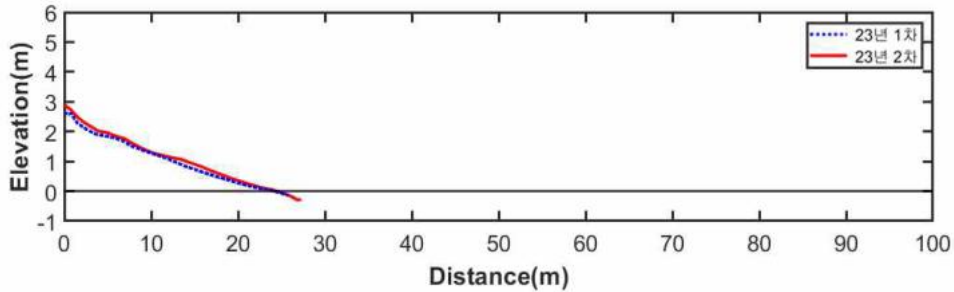
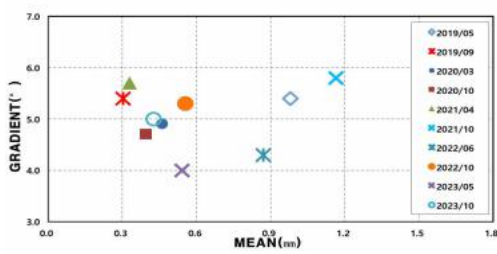
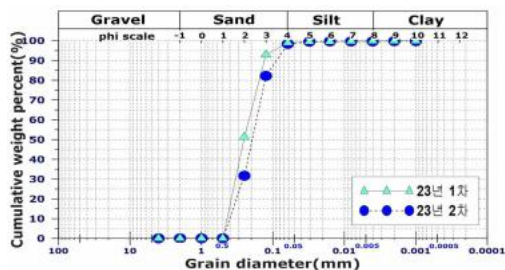
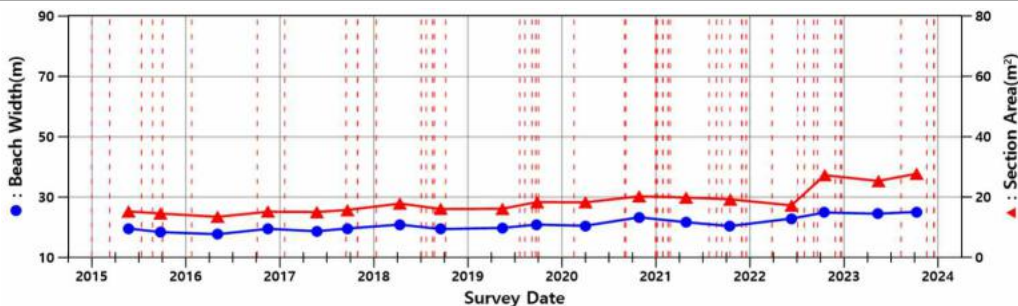
측량시기별 평균해빈폭 및 단면적 변화		
-------------------------------	--	--


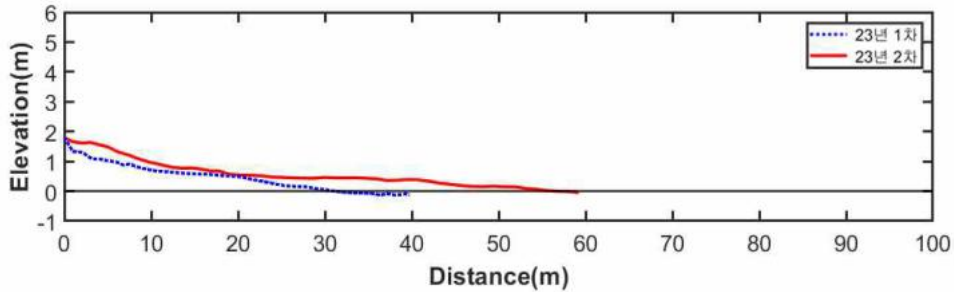
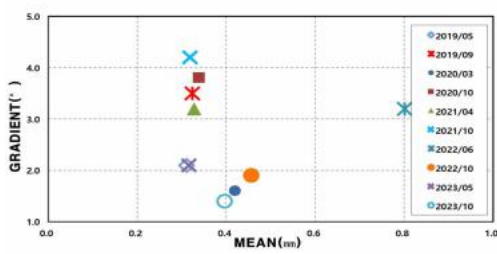
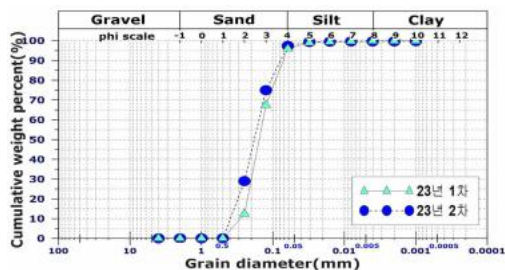
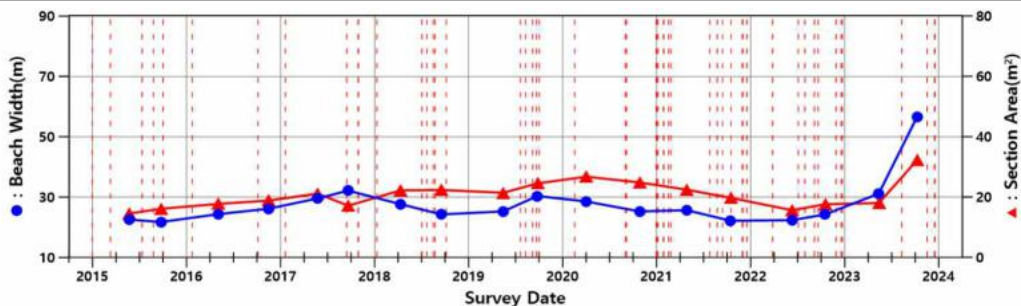
분석	<div>○ 2011년 제2차 연안정비사업으로 해변산책로(1,982m)가 설치됨</div> <div>○ 2023년 단면측량결과, 전년 대비 평균 해빈폭 5.1m, 평균 단면적 3㎡가 증가하였으며, 전빈기울기는 평균 5.2°로 전년대와 동일함</div> <div>○ 2번 기선에서 해빈폭 20.6m, 4번 기선에서 단면적 10.7㎡가 증가하여 대상지역내 최대 증가폭을 나타냄</div>	
----	--	--


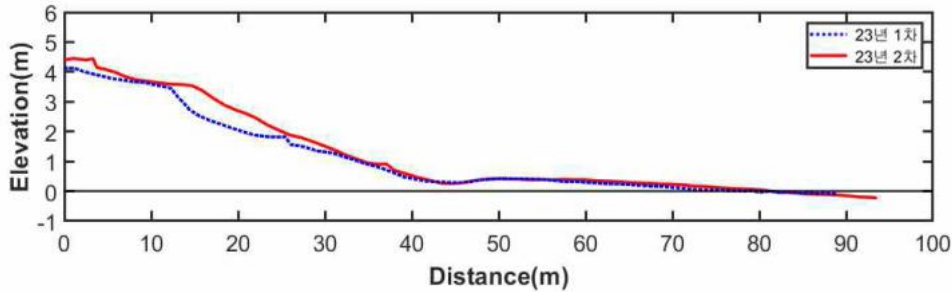
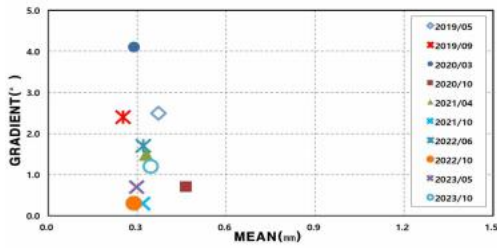
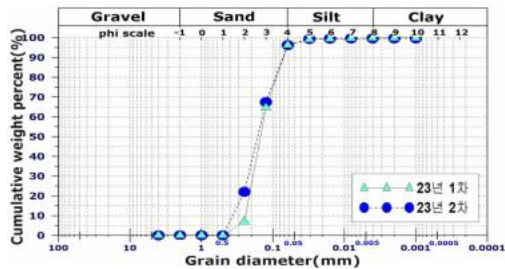
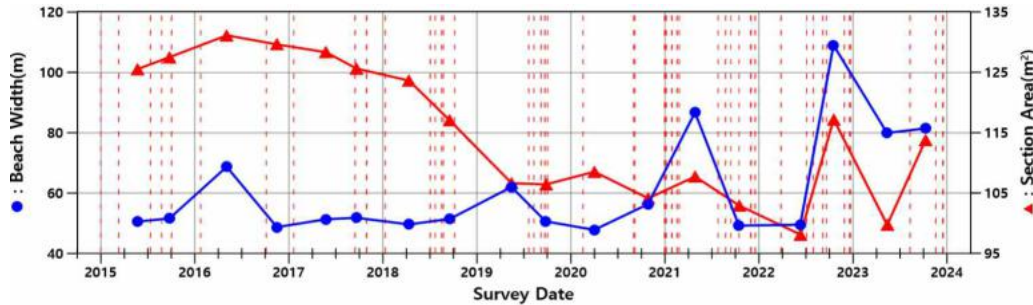
지역명	서귀포시 신양	분류번호	제주-서귀포-02	4/34
○ 대상지역 태풍 및 고파랑 현황				
일 자	최대 파고(m)	최대 파주기(s)	비고	
2015/01/01	8.5	10.7	고파랑	
2015/03/10	8.1	10.7	고파랑	
2015/07/12	8.5	10.7	태풍 찬홈	
2015/08/25	7.5	12.8	태풍 고니	
2015/10/02	7.1	10.7	고파랑	
2016/01/24	10.3	10.7	고파랑	
2016/10/05	13.7	12.8	태풍 차바	
2017/01/20	9.9	10.7	고파랑	
2017/09/15	7.2	12.8	태풍 탈림	
2017/10/29	8.1	10.7	고파랑	
2017/10/30	8.2	10.7	고파랑	
2018/01/10	9.7	10.7	고파랑	
2018/07/03	8.8	12.8	태풍 브라비룬	
2018/07/22	7.7	10.7	태풍 암필	
2018/08/16	8.0	10.7	태풍 룸비아	
2018/08/23	13.7	10.7	태풍 솔릭	
2018/10/06	16.4	12.8	태풍 콩레이	
2019/07/20	9.6	10.7	태풍 다나스	
2019/08/10	7.4	10.7	태풍 레끼마	
2019/09/07	15.5	12.8	태풍 링링	
2019/09/22	12.3	12.8	태풍 타파	
2019/10/02	10.1	10.7	태풍 미탁	
2020/02/18	8.7	10.7	고파랑	
2020/09/02	12.0	12.8	태풍 마이탁	
2020/09/07	7.0	16.0	태풍 하이선	
2020/12/30	9.5	10.7	고파랑	
2020/12/34	8.0	10.7	고파랑	
2021/01/07	8.5	10.7	고파랑	
2021/01/28	9.3	10.7	고파랑	
2021/01/29	8.3	10.7	고파랑	
2021/02/18	7.8	10.7	고파랑	
2021/02/27	8.7	10.7	고파랑	
2021/07/25	9.1	12.8	고파랑	
2021/08/24	4.5	10.7	태풍 오마이스	
2021/09/14	6.5	9.1	태풍 찬투	
2021/10/16	9.5	10.7	고파랑	
2021/11/30	9.8	10.7	고파랑	
2021/12/01	9.1	10.7	고파랑	
2021/12/17	8.7	10.7	고파랑	
2022/03/26	7.1	10.7	고파랑	


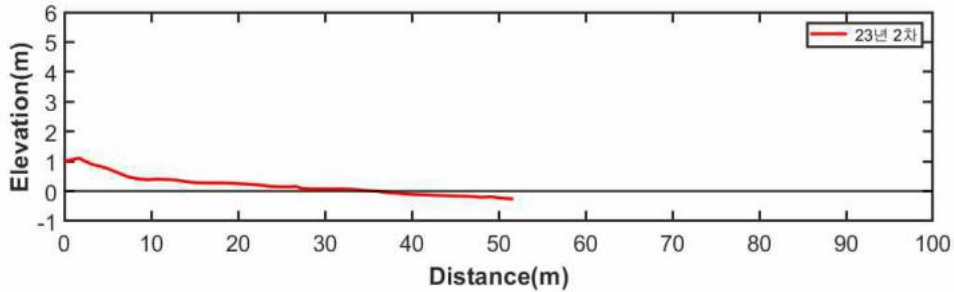
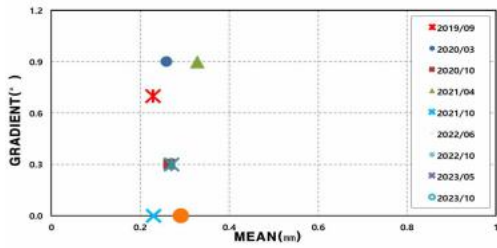
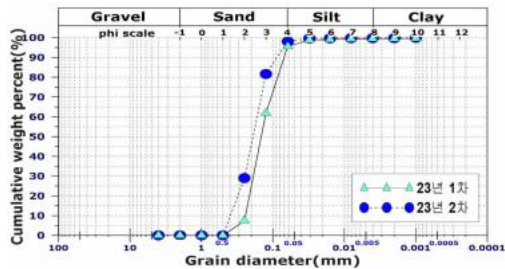
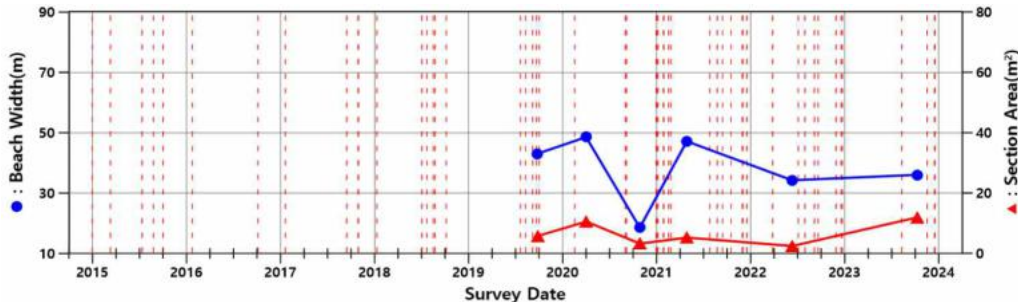
Age Group	Percentage
18-24	15%
25-34	25%
35-44	30%
45-54	20%
55-64	10%
65-74	5%
75-84	10%
85+	5%


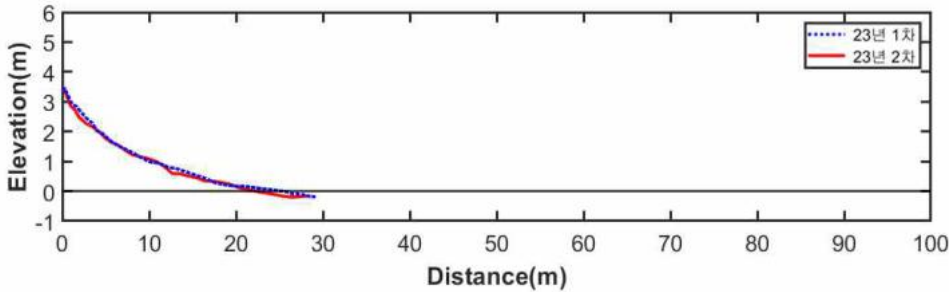
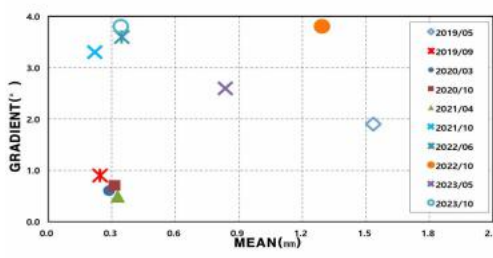
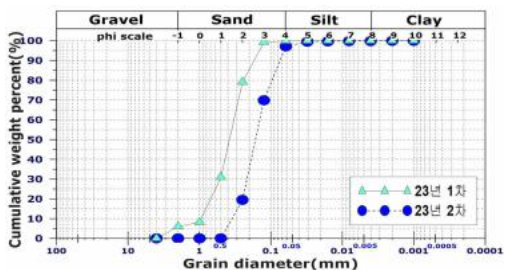
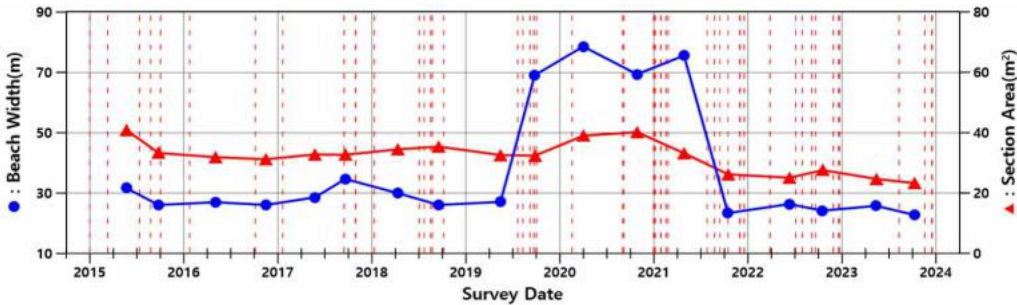
(4) 기선별 분석 및 결과


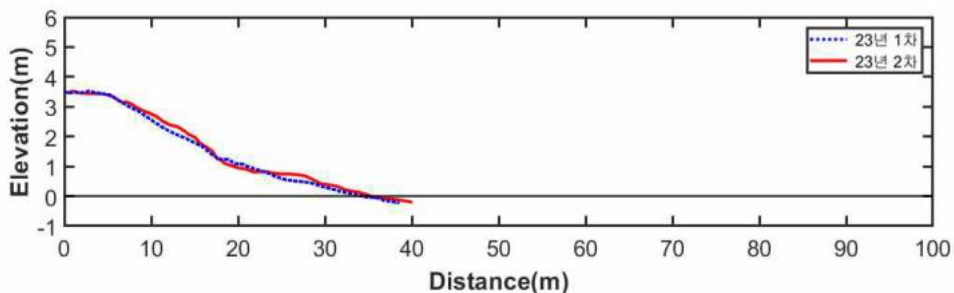
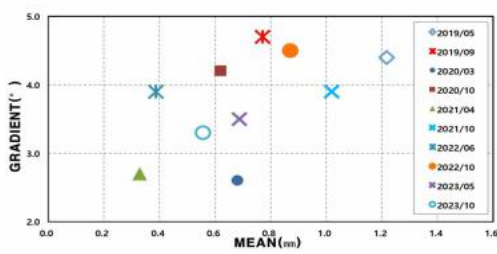
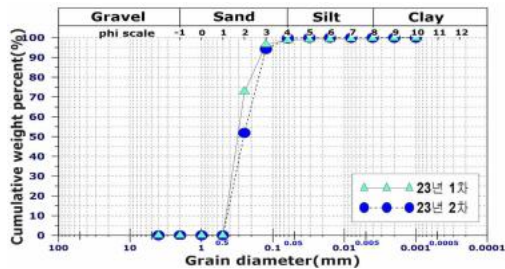
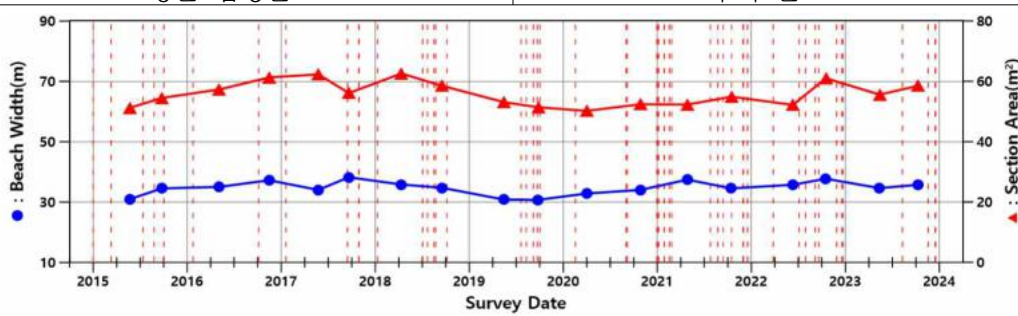
지역명	서귀포시 신양					분류번호		제주-서귀포-02		6/34	
기선번호	시점 위치					시점 좌표		N	33°25'59.59"		
								E	126°55'27.48"		
1번						평균 해빈폭(m)		24.7			
						평균 단면적(m²)		26.6			
						방위각(°)		252.5			
						타원체고(m)		-			
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2019/05	2019/09	2020/03	2020/10	2021/04	2021/10	2022/06	2022/10	2023/05	2023/10
	해빈폭(m)	19.7	20.8	20.4	23.2	21.6	20.3	22.8	24.8	24.4	25.0
	단면적(m²)	16.2	18.4	18.3	20.3	19.9	19.3	17.3	27.3	25.4	27.8
	전반기울기(°)	5.4	5.4	4.9	4.7	5.7	5.8	4.3	5.3	4.0	5.0
기선변화											
											
입도결과	평균 입경분포도					누적 분포도					
											
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											


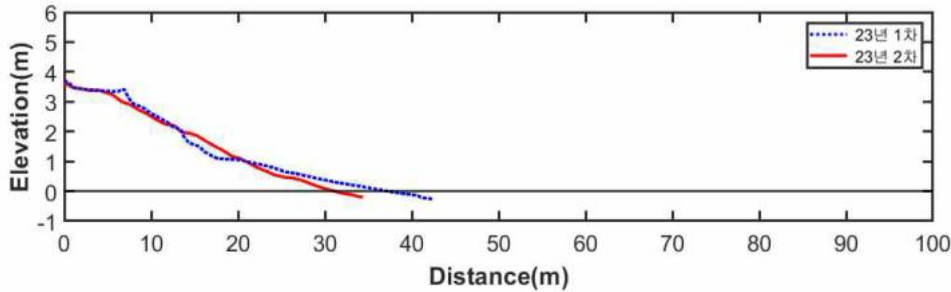
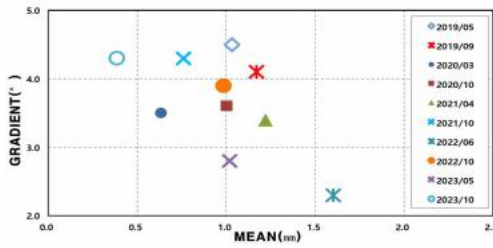
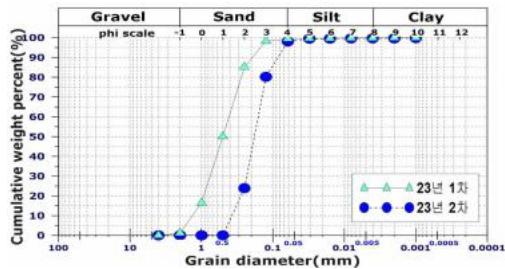
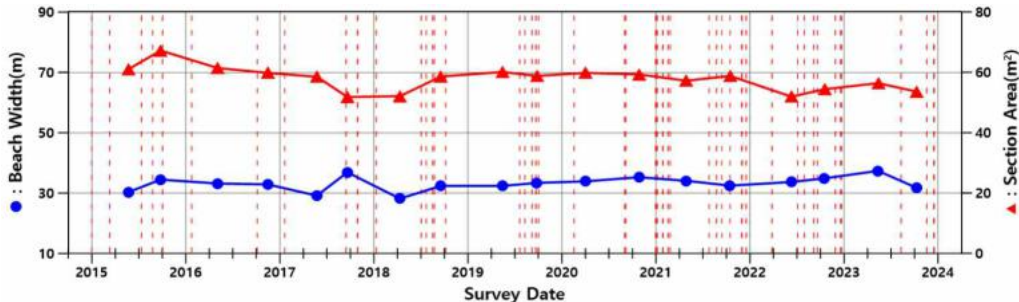
지역명	서귀포시 신양					분류번호		제주-서귀포-02		7/34	
기선번호	기준점 위치					기준점 좌표		N	33°26'03.71"		
								E	126°55'26.98"		
2번						평균 해빈폭(m)		44.0			
						평균 단면적(m²)		25.2			
						방위각(°)		230.2			
						타원체고(m)		28.436			
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2019/05	2019/09	2020/03	2020/10	2021/04	2021/10	2022/06	2022/10	2023/05	2023/10
	해빈폭(m)	25.3	30.4	28.6	25.3	25.7	22.2	22.4	24.3	31.2	56.7
	단면적(m²)	21.4	24.5	26.7	24.8	22.4	19.7	15.6	17.6	18.0	32.3
	전반기울기(°)	2.1	3.5	1.6	3.8	3.2	4.2	3.2	1.9	2.1	1.4
기선변화											
입도결과											
	평균 입경분포도					누적 분포도					
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											

지역명	서귀포시 신양		분류번호		제주-서귀포-02		8/34				
기선번호	기준점 위치		기준점 좌표		N E		33°26'06.34" 126°55'24.15"				
3번		평균 해빈폭(m)		80.8							
		평균 단면적(㎡)		106.8							
		방위각(°)		202.3							
		타원체고(m)		30.498							
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2019/05	2019/09	2020/03	2020/10	2021/04	2021/10	2022/06	2022/10	2023/05	2023/10
	해빈폭(m)	62.1	50.7	47.9	56.4	86.8	49.3	49.6	109.1	80.0	81.5
	단면적(㎡)	106.6	106.4	108.5	104.1	107.7	102.9	98.1	117.2	99.7	113.8
	전반기울기(°)	2.5	2.4	4.1	0.7	1.5	0.3	1.7	0.3	0.7	1.2
기선변화											
입도결과											
	평균 입경분포도					누적 분포도					
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											

지역명	서귀포시 신양					분류번호		제주-서귀포-02		9/34	
기선번호	기준점 위치					기준점 좌표		N	33°26'06.92"		
								E	126°55'16.63"		
4번	<div>2023. 10. 9.</div> 					평균 해빈폭(m)		36.0			
						평균 단면적(m²)		11.9			
						방위각(°)		189.2			
						타원체고(m)		31.784			
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2019/05	2019/09	2020/03	2020/10	2021/04	2021/10	2022/06	2022/10	2023/05	2023/10
	해빈폭(m)	0.0	43.0	48.5	18.5	47.1	0.0	34.2	0.0	해빈유실	36.0
	단면적(m²)	0.0	5.7	10.5	3.2	5.2	0.0	2.4	0.0		11.9
	전반기울기(°)	0.0	0.7	0.9	0.3	0.9	0.0	0.3	0.0		1.3
기선변화											
	입도결과										
		평균 입경분포도					누적 분포도				
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											

지역명	서귀포시 신양		분류번호		제주-서귀포-02		10/34				
기선번호	기준점 위치		기준점 좌표		N E		33°26'07.19" 126°55'09.61"				
5번			평균 해빈폭(m)		24.3						
			평균 단면적(㎡)		23.9						
			방위각(°)		170.9						
			타원체고(m)		31.547						
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2019/05	2019/09	2020/03	2020/10	2021/04	2021/10	2022/06	2022/10	2023/05	2023/10
	해빈폭(m)	27.1	69.1	78.6	69.4	75.6	23.4	26.4	24.2	25.8	22.8
	단면적(㎡)	32.5	32.3	38.9	40.1	33.1	26.1	25.0	27.5	24.6	23.2
	전반기울기(°)	1.9	0.9	0.6	0.7	0.5	3.3	3.6	3.8	2.6	3.8
기선변화											
입도결과											
	평균 입경분포도					누적 분포도					
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											

지역명	서귀포시 신양					분류번호		제주-서귀포-02		11/34	
기선번호	기준점 위치					기준점 좌표		N	33°26'06.36"		
								E	126°55'04.13"		
6번						평균 해빈폭(m)		35.2			
						평균 단면적(m²)		57.1			
						방위각(°)		168.3			
						타원체고(m)		31.440			
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2019/05	2019/09	2020/03	2020/10	2021/04	2021/10	2022/06	2022/10	2023/05	2023/10
	해빈폭(m)	30.8	30.7	32.8	34.0	37.4	34.5	35.7	37.7	34.6	35.7
	단면적(m²)	53.1	51.4	50.2	52.4	52.3	54.9	52.2	61.0	55.6	58.5
	전반기울기(°)	4.4	4.7	2.6	4.2	2.7	3.9	3.9	4.5	3.5	3.3
기선변화											
입도결과											
	평균 입경분포도					누적 분포도					
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											

지역명	서귀포시 신양					분류번호		제주-서귀포-02		12/34	
기선번호	기준점 위치					기준점 좌표		N	33°26'05.60"		
								E	126°55'01.53"		
7번						평균 해빈폭(m)		34.6			
						평균 단면적(㎡)		55.0			
						방위각(°)		157.4			
						타원체고(m)		30.689			
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2019/05	2019/09	2020/03	2020/10	2021/04	2021/10	2022/06	2022/10	2023/05	2023/10
	해빈폭(m)	32.4	33.4	33.9	35.3	34.1	32.5	33.7	34.9	37.4	31.8
	단면적(㎡)	60.1	58.8	59.8	59.3	57.2	58.8	51.9	54.4	56.4	53.6
	전반기울기(°)	4.5	4.1	3.5	3.6	3.4	4.3	2.3	3.9	2.8	4.3
기선변화											
입도결과											
	평균 입경분포도					누적 분포도					
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											

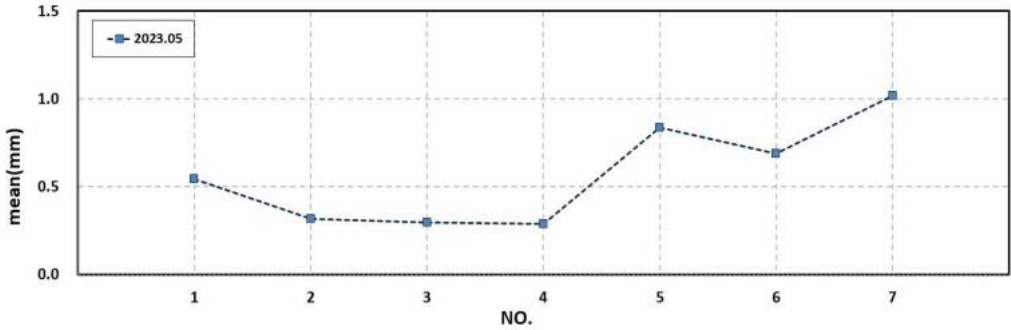
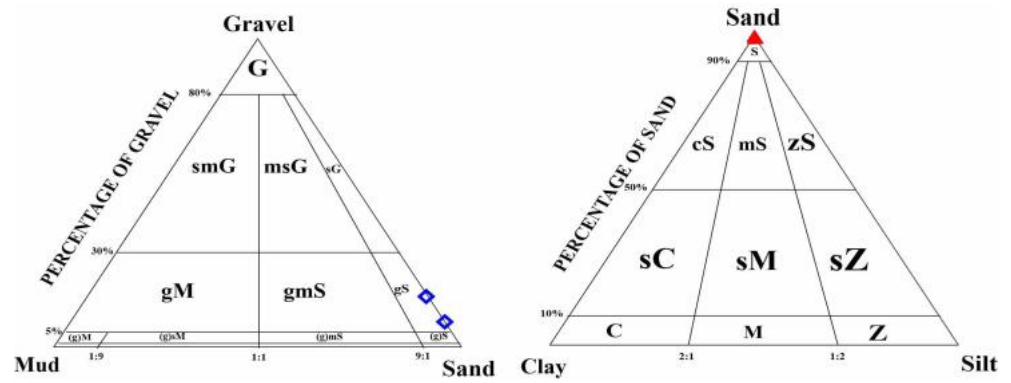
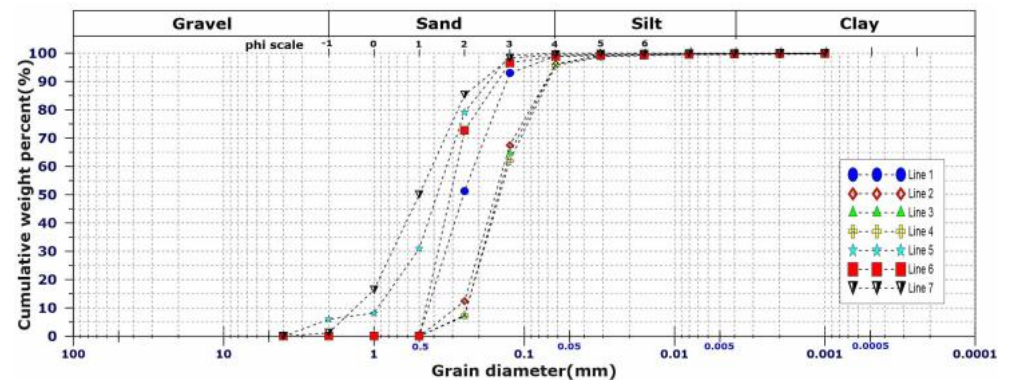
(5) 해빈변화 통계 분석

지역명		서귀포시 신양		분류번호		제주-서귀포-02	13/34
관측 평균 (2023년)		최대		최소		계절평균 (2015년 ~ 2023년)	
		변화율	관측시기	변화율	관측시기	춘계	추계
1번	해빈폭	19.7%	2023/10	-15.7%	2016/05	20.6	21.2
	평면적	19.7%	2023/10	-15.7%	2016/05	2076.5	2134.7
	단면적	50.0%	2023/10	-27.2%	2016/05	17.7	19.4
2번	해빈폭	103.8%	2023/10	-21.7%	2015/09	26.4	29.3
	평면적	103.8%	2023/10	-21.7%	2015/09	2198.2	2437.9
	단면적	56.0%	2023/10	-30.0%	2015/05	20.0	21.5
3번	해빈폭	78.9%	2022/10	-21.5%	2020/03	60.8	61.2
	평면적	78.9%	2022/10	-21.5%	2020/03	6763.3	6812.8
	단면적	13.8%	2016/05	-14.8%	2022/06	114.3	116.0
4번	해빈폭	262.7%	2020/03	-100.0%	2015/05	16.2	10.8
	평면적	262.7%	2020/03	-100.0%	2015/05	2329.9	1555.7
	단면적	420.1%	2023/10	-100.0%	2015/05	2.3	2.3
5번	해빈폭	110.3%	2020/03	-39.0%	2023/10	39.0	35.8
	평면적	110.3%	2020/03	-39.0%	2023/10	6372.9	5847.9
	단면적	27.7%	2015/05	-27.4%	2023/10	32.6	31.3
6번	해빈폭	10.2%	2017/09	-11.5%	2019/09	34.1	35.2
	평면적	10.2%	2017/09	-11.5%	2019/09	3475.9	3591.4
	단면적	12.1%	2018/04	-10.1%	2020/03	55.2	56.5
7번	해빈폭	12.8%	2023/05	-15.0%	2018/04	32.5	33.8
	평면적	12.8%	2023/05	-15.0%	2018/04	2878.5	2998.6
	단면적	16.2%	2015/09	-10.4%	2017/09	57.6	58.0

○ 평균 해빈폭(μ)에 대한 99% 신뢰구간을 산정하여 검토한 결과는 다음과 같다

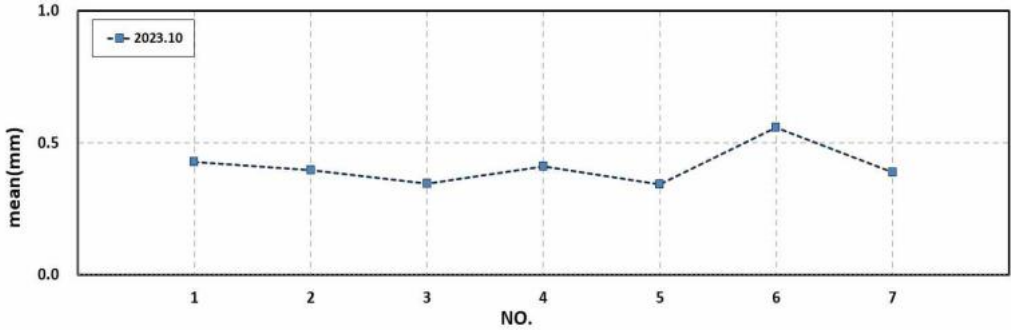
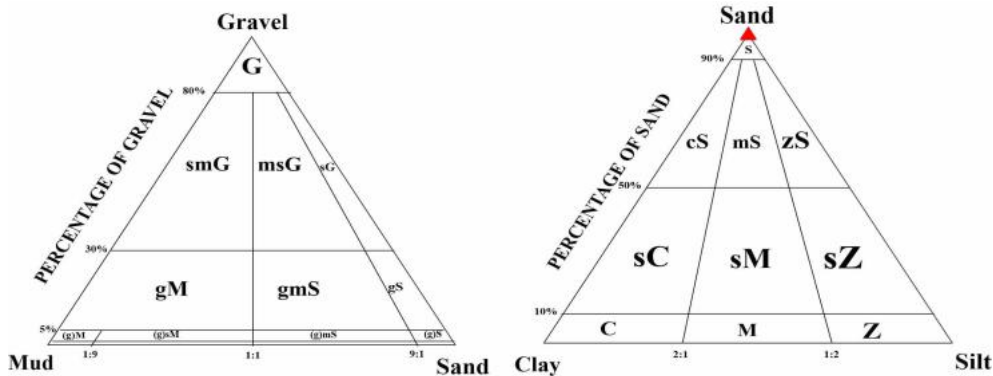
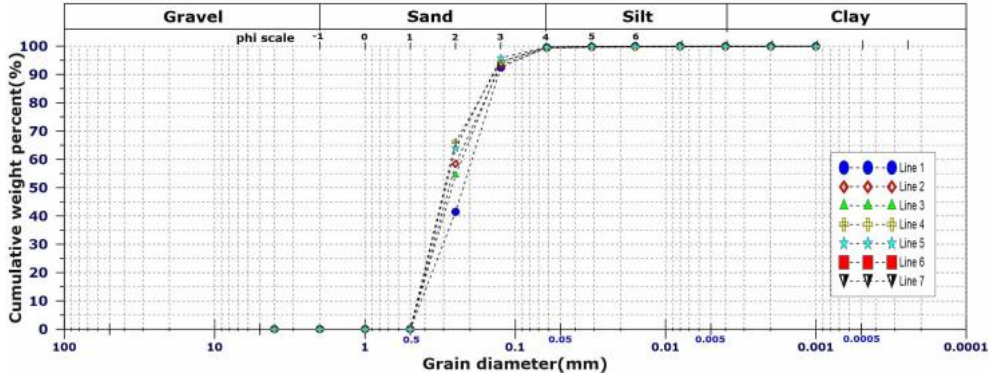
기준점	n	평균	표준편차	99% 신뢰구간	
				상한	하한
1번	18	20.8889	2.2035	22.2267	19.5511
2번	18	27.8278	7.6589	32.4777	23.1778
3번	18	60.9889	16.8732	71.2331	50.7447
4번	17	13.3706	19.0794	25.2901	1.4511
5번	18	37.3722	19.4277	49.1673	25.5771
6번	18	34.6778	2.2162	36.0233	33.3322
7번	18	33.1667	2.2988	34.5623	31.7710

(6) 표층퇴적물 분석(2023년 5월 12일)

지역명	서귀포시 신양	분류번호	제주-서귀포-02	14/34
평균입경 분포도				
삼각 다이아그램				
누적분포도				
결과 요약	퇴적물유형	모래, 역질사		
	평균분급도	Moderately Sorted(보통, 0.76)		
	평균왜도	Near-Symmetrical(대칭에 가까움, 0.00)		
	평균첨도	Mesokurtic(보통, 1.10)		
	평균입경의 분포	0.29~1.02mm		
	평균입경의 평균값	0.57mm		

지역명	서귀포시 신양			분류번호		제주-서귀포-02		15/34		
누적함량에 따른 입경	(단위 : mm)									
	구분	Line 1	Line 2	Line 3	Line 4	Line 5	Line 6	Line 7		
	D95	0.227	0.144	0.145	0.139	0.303	0.292	0.312		
	D84	0.343	0.202	0.198	0.193	0.440	0.435	0.517		
	D50	0.550	0.313	0.299	0.290	0.802	0.721	1.000		
	D16	0.844	0.498	0.447	0.437	1.657	1.041	2.052		
	D5	1.095	0.751	0.584	0.619	4.664	1.273	3.497		
퇴적물 유형 및 조직 변수	No.	Composition(%)				Textural Parameter				Sedi. Type
		Gravel	Sand	Silt	Clay	Mean(ϕ)	Sort.(ϕ)	Skew.	Kurt.	
	1	0.00	99.48	0.33	0.19	0.88	0.67	0.09	1.07	S
	2	0.00	98.96	0.87	0.17	1.66	0.69	-0.04	1.12	S
	3	0.00	99.14	0.69	0.17	1.75	0.60	0.02	1.04	S
	4	0.00	98.79	0.81	0.40	1.78	0.62	-0.01	1.13	S
	5	8.18	91.82	0.00	0.00	0.26	1.08	-0.19	1.33	gS
	6	0.00	99.14	0.66	0.20	0.54	0.64	0.19	1.03	S
	7	35.68	64.25	0.05	0.02	-0.68	0.95	0.09	0.83	sG

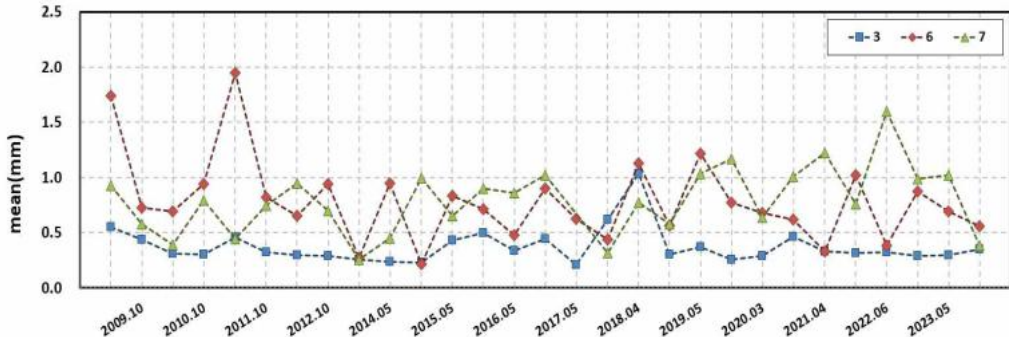
(6) 표층퇴적물 분석(2023년 10월 9일)

지역명	서귀포시 신양	분류번호	제주-서귀포-02	16/34
평균입경 분포도				
삼각 다이아그램				
누적분포도				
결과 요약	퇴적물유형	모래		
	평균분급도	Moderately Sorted(보통, 0.79)		
	평균왜도	Near-Symmetrical(대칭에 가까움, -0.06)		
	평균첨도	Mesokurtic(보통, 1.02)		
	평균입경의 분포	0.34~0.56mm		
	평균입경의 평균값	0.41mm		

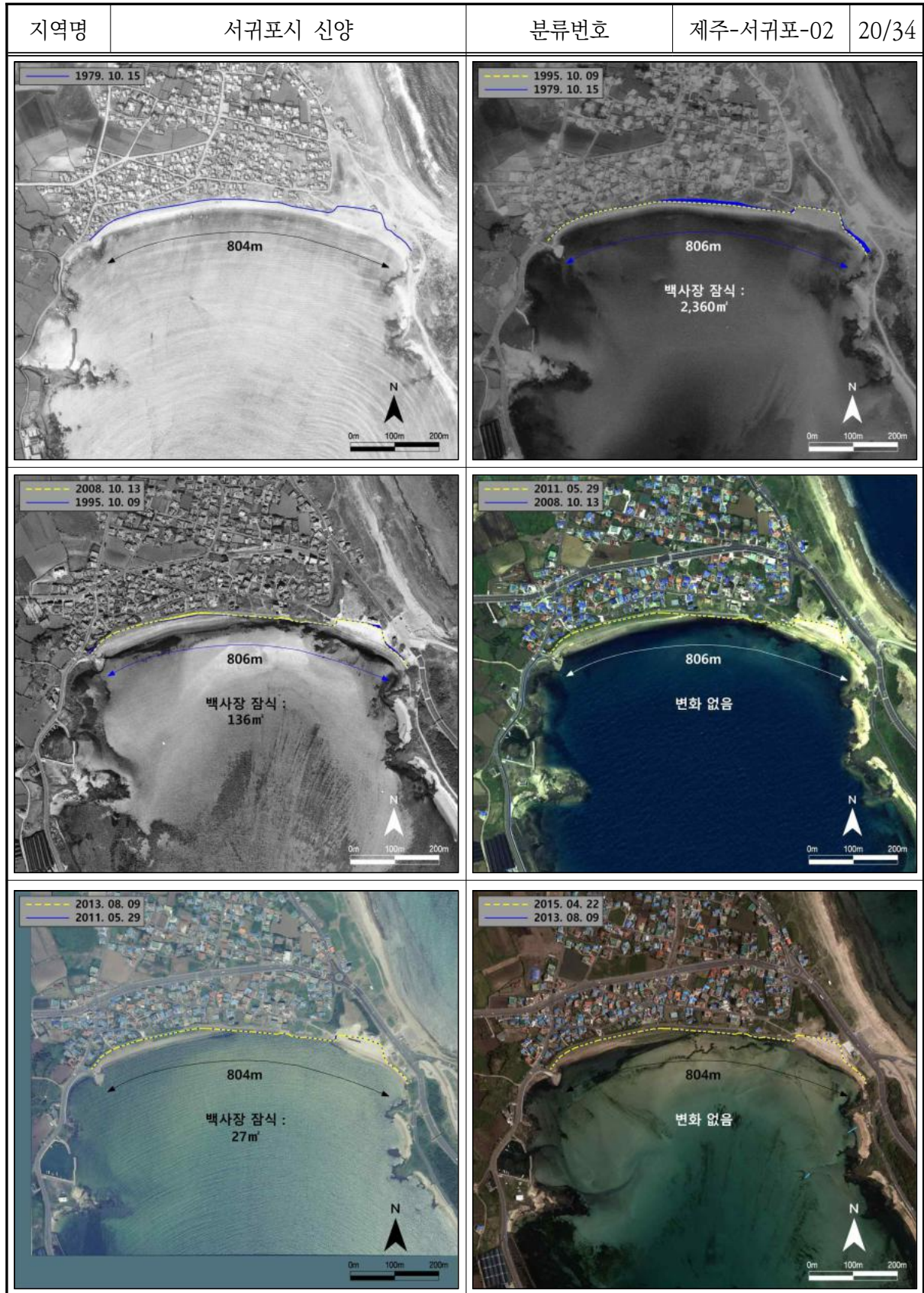
지역명	서귀포시 신양			분류번호		제주-서귀포-02		17/34		
누적함량에 따른 입경	(단위 : mm)									
	구분	Line 1	Line 2	Line 3	Line 4	Line 5	Line 6	Line 7		
	D95	0.177	0.157	0.143	0.174	0.150	0.248	0.171		
	D84	0.247	0.217	0.195	0.245	0.204	0.342	0.239		
	D50	0.415	0.377	0.333	0.408	0.336	0.555	0.387		
	D16	0.760	0.764	0.636	0.686	0.589	0.914	0.622		
	D5	1.196	1.188	1.026	0.977	0.960	1.272	0.841		
퇴적물 유형 및 조직변수	No.	Composition(%)				Textural Parameter				Sedi. Type
		Gravel	Sand	Silt	Clay	Mean(ϕ)	Sort.(ϕ)	Skew.	Kurt.	
	1	0.00	99.54	0.23	0.23	1.23	0.82	-0.09	1.05	S
	2	0.00	99.36	0.38	0.26	1.33	0.90	-0.13	0.99	S
	3	0.00	99.40	0.28	0.32	1.53	0.86	-0.12	1.01	S
	4	0.00	99.62	0.26	0.12	1.29	0.75	-0.01	1.02	S
	5	0.00	99.59	0.31	0.10	1.54	0.79	-0.10	1.06	S
	6	0.00	99.90	0.10	0.00	0.84	0.71	-0.01	1.01	S
	7	0.00	99.47	0.27	0.26	1.37	0.69	0.02	1.01	S

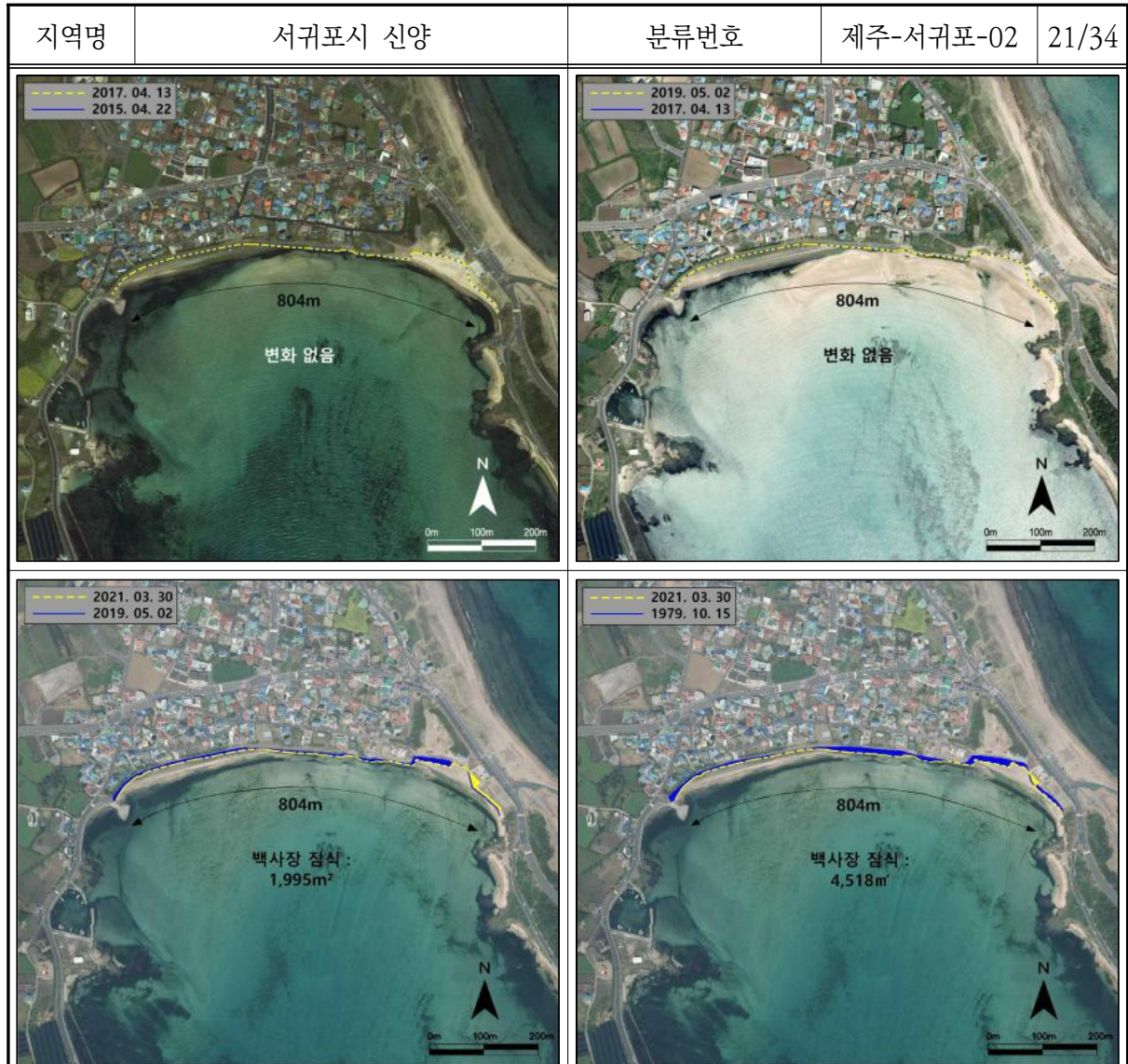
(6) 표층퇴적물 분석(종합분석)

지역명	서귀포시 신양	분류번호	제주-서귀포-02	18/34
2009년 ~ 2010년 표층퇴적물 정점별 평균입경 분포도				
2011년 ~ 2015년 표층퇴적물 정점별 평균입경 분포도				
2016년 ~ 2020년 표층퇴적물 정점별 평균입경 분포도				
2021년 ~ 2023년 표층퇴적물 정점별 평균입경 분포도				

지역명	서귀포시 신양	분류번호	제주-서귀포-02	19/34
대점 점 평 입 변 표 의 관 경 화				
	공 란			

(7) 침식현황 변화 분석(항공·위성사진)





특 징





- 1995년은 친수공간 조성으로 백사장이 잠식됨






기간	백사장잠식		비고
	잠식면적(m²)	잠식폭(m)	
1979~1995	2,360	3.2	
1995~2008	136	0.2	
2008~2011	0	0.0	
2011~2013	27	0.0	
2013~2015	0	0.0	
2015~2017	0	0.0	
2017~2019	0	0.0	
2019~2021	1,995	2.7	
1979~2021	4,518	6.2	

(7) 침식현황 변화 분석(연차현황사진)

지역명	서귀포시 신양	분류번호	제주-서귀포-02	22/34
<div> <div>  <p>호안시작점(2004. 6. 3.)</p> </div> <div>  <p>호안시작점(2005. 5. 13.)</p> </div> </div>		<div> <div>  <p>호안시작점(2006. 5. 20.)</p> </div> <div>  <p>호안시작점(2007. 10. 16.)</p> </div> </div>		
<div> <div>  <p>호안시작점(2009. 5. 26.)</p> </div> <div>  <p>신양횃집 옥상 동측(2009. 5. 26.)</p> </div> </div>		<div> <div>  <p>호안시작점(2004. 6. 3.)</p> </div> <div>  <p>호안시작점(2005. 5. 13.)</p> </div> </div>		
<div> <div>  <p>호안시작점(2006. 5. 20.)</p> </div> <div>  <p>호안시작점(2007. 10. 16.)</p> </div> </div>		<div> <div>  <p>호안시작점(2009. 5. 26.)</p> </div> <div>  <p>신양횃집 옥상 동측(2009. 5. 26.)</p> </div> </div>		
<div> <div>  <p>호안시작점(2004. 6. 3.)</p> </div> <div>  <p>호안시작점(2005. 5. 13.)</p> </div> </div>		<div> <div>  <p>호안시작점(2006. 5. 20.)</p> </div> <div>  <p>호안시작점(2007. 10. 16.)</p> </div> </div>		
<div> <div>  <p>호안시작점(2009. 5. 26.)</p> </div> <div>  <p>신양횃집 옥상 동측(2009. 5. 26.)</p> </div> </div>		<div> <div>  <p>호안시작점(2004. 6. 3.)</p> </div> <div>  <p>호안시작점(2005. 5. 13.)</p> </div> </div>		
<div> <div>  <p>호안시작점(2006. 5. 20.)</p> </div> <div>  <p>호안시작점(2007. 10. 16.)</p> </div> </div>		<div> <div>  <p>호안시작점(2009. 5. 26.)</p> </div> <div>  <p>신양횃집 옥상 동측(2009. 5. 26.)</p> </div> </div>		
<div> <div>  <p>호안시작점(2004. 6. 3.)</p> </div> <div>  <p>호안시작점(2005. 5. 13.)</p> </div> </div>		<div> <div>  <p>호안시작점(2006. 5. 20.)</p> </div> <div>  <p>호안시작점(2007. 10. 16.)</p> </div> </div>		
<div> <div>  <p>호안시작점(2009. 5. 26.)</p> </div> <div>  <p>신양횃집 옥상 동측(2009. 5. 26.)</p> </div> </div>		<div> <div>  <p>호안시작점(2004. 6. 3.)</p> </div> <div>  <p>호안시작점(2005. 5. 13.)</p> </div> </div>		
<div> <div>  <p>호안시작점(2006. 5. 20.)</p> </div> <div>  <p>호안시작점(2007. 10. 16.)</p> </div> </div>		<div> <div>  <p>호안시작점(2009. 5. 26.)</p> </div> <div>  <p>신양횃집 옥상 동측(2009. 5. 26.)</p> </div> </div>		
<div> <div>  <p>호안시작점(2004. 6. 3.)</p> </div> <div>  <p>호안시작점(2005. 5. 13.)</p> </div> </div>		<div> <div>  <p>호안시작점(2006. 5. 20.)</p> </div> <div>  <p>호안시작점(2007. 10. 16.)</p> </div> </div>		
<div> <div>  <p>호안시작점(2009. 5. 26.)</p> </div> <div>  <p>신양횃집 옥상 동측(2009. 5. 26.)</p> </div> </div>		<div> <div>  <p>호안시작점(2004. 6. 3.)</p> </div> <div>  <p>호안시작점(2005. 5. 13.)</p> </div> </div>		
<div> <div>  <p>호안시작점(2006. 5. 20.)</p> </div> <div>  <p>호안시작점(2007. 10. 16.)</p> </div> </div>		<div> <div>  <p>호안시작점(2009. 5. 26.)</p> </div> <div>  <p>신양횃집 옥상 동측(2009. 5. 26.)</p> </div> </div>		
<div> <div>  <p>호안시작점(2004. 6. 3.)</p> </div> <div>  <p>호안시작점(2005. 5. 13.)</p> </div> </div>		<div> <div>  <p>호안시작점(2006. 5. 20.)</p> </div> <div>  <p>호안시작점(2007. 10. 16.)</p> </div> </div>		
<div> <div>  <p>호안시작점(2009. 5. 26.)</p> </div> <div>  <p>신양횃집 옥상 동측(2009. 5. 26.)</p> </div> </div>		<div> <div>  <p>호안시작점(2004. 6. 3.)</p> </div> <div>  <p>호안시작점(2005. 5. 13.)</p> </div> </div>		
<div> <div>  <p>호안시작점(2006. 5. 20.)</p> </div> <div>  <p>호안시작점(2007. 10. 16.)</p> </div> </div>		<div> <div>  <p>호안시작점(2009. 5. 26.)</p> </div> <div>  <p>신양횃집 옥상 동측(2009. 5. 26.)</p> </div> </div>		
<div> <div>  <p>호안시작점(2004. 6. 3.)</p> </div> <div>  <p>호안시작점(2005. 5. 13.)</p> </div> </div>		<div> <div>  <p>호안시작점(2006. 5. 20.)</p> </div> <div>  <p>호안시작점(2007. 10. 16.)</p> </div> </div>		
<div> <div>  <p>호안시작점(2009. 5. 26.)</p> </div> <div>  <p>신양횃집 옥상 동측(2009. 5. 26.)</p> </div> </div>		<div> <div>  <p>호안시작점(2004. 6. 3.)</p> </div> <div>  <p>호안시작점(2005. 5. 13.)</p> </div> </div>		
<div> <div>  <p>호안시작점(2006. 5. 20.)</p> </div> <div>  <p>호안시작점(2007. 10. 16.)</p> </div> </div>		<div> <div>  <p>호안시작점(2009. 5. 26.)</p> </div> <div>  <p>신양횃집 옥상 동측(2009. 5. 26.)</p> </div> </div>		
<div> <div>  <p>호안시작점(2004. 6. 3.)</p> </div> <div>  <p>호안시작점(2005. 5. 13.)</p> </div> </div>		<div> <div>  <p>호안시작점(2006. 5. 20.)</p> </div> <div>  <p>호안시작점(2007. 10. 16.)</p> </div> </div>		
<div> <div>  <p>호안시작점(2009. 5. 26.)</p> </div> <div>  <p>신양횃집 옥상 동측(2009. 5. 26.)</p> </div> </div>		<div> <div>  <p>호안시작점(2004. 6. 3.)</p> </div> <div>  <p>호안시작점(2005. 5. 13.)</p> </div> </div>		
<div> <div>  <p>호안시작점(2006. 5. 20.)</p> </div> <div>  <p>호안시작점(2007. 10. 16.)</p> </div> </div>		<div> <div>  <p>호안시작점(2009. 5. 26.)</p> </div> <div>  <p>신양횃집 옥상 동측(2009. 5. 26.)</p> </div> </div>		
<div> <div>  <p>호안시작점(2004. 6. 3.)</p> </div> <div>  <p>호안시작점(2005. 5. 13.)</p> </div> </div>		<div> <div>  <p>호안시작점(2006. 5. 20.)</p> </div> <div>  <p>호안시작점(2007. 10. 16.)</p> </div> </div>		
<div> <div>  <p>호안시작점(2009. 5. 26.)</p> </div> <div>  <p>신양횃집 옥상 동측(2009. 5. 26.)</p> </div> </div>		<div> <div>  <p>호안시작점(2004. 6. 3.)</p> </div> <div>  <p>호안시작점(2005. 5. 13.)</p> </div> </div>		
<div> <div>  <p>호안시작점(2006. 5. 20.)</p> </div> <div>  <p>호안시작점(2007. 10. 16.)</p> </div> </div>		<div> <div>  <p>호안시작점(2009. 5. 26.)</p> </div> <div>  <p>신양횃집 옥상 동측(2009. 5. 26.)</p> </div> </div>		
<div> <div>  <p>호안시작점(2004. 6. 3.)</p> </div> <div>  <p>호안시작점(2005. 5. 13.)</p> </div> </div>		<div> <div>  <p>호안시작점(2006. 5. 20.)</p> </div> <div>  <p>호안시작점(2007. 10. 16.)</p> </div> </div>		
<div> <div>  <p>호안시작점(2009. 5. 26.)</p> </div> <div>  <p>신양횃집 옥상 동측(2009. 5. 26.)</p> </div> </div>		<div> <div>  <p>호안시작점(2004. 6. 3.)</p> </div> <div>  <p>호안시작점(2005. 5. 13.)</p> </div> </div>		
<div> <div>  <p>호안시작점(2006. 5. 20.)</p> </div> <div>  <p>호안시작점(2007. 10. 16.)</p> </div> </div>		<div> <div>  <p>호안시작점(2009. 5. 26.)</p> </div> <div>  <p>신양횃집 옥상 동측(2009. 5. 26.)</p> </div> </div>		
<div> <div>  <p>호안시작점(2004. 6. 3.)</p> </div> <div>  <p>호안시작점(2005. 5. 13.)</p> </div> </div>		<div> <div>  <p>호안시작점(2006. 5. 20.)</p> </div> <div>  <p>호안시작점(2007. 10. 16.)</p> </div> </div>		
<div> <div>  <p>호안시작점(2009. 5. 26.)</p> </div> <div>  <p>신양횃집 옥상 동측(2009. 5. 26.)</p> </div> </div>		<div> <div>  <p>호안시작점(2004. 6. 3.)</p> </div> <div>  <p>호안시작점(2005. 5. 13.)</p> </div> </div>		
<div> <div>  <p>호안시작점(2006. 5. 20.)</p> </div> <div>  <p>호안시작점(2007. 10. 16.)</p> </div> </div>		<div> <div>  <p>호안시작점(2009. 5. 26.)</p> </div> <div>  <p>신양횃집 옥상 동측(2009. 5. 26.)</p> </div> </div>		
<div> <div>  <p>호안시작점(2004. 6. 3.)</p> </div> <div>  <p>호안시작점(2005. 5. 13.)</p> </div> </div>		<div> <div>  <p>호안시작점(2006. 5. 20.)</p> </div> <div>  <p>호안시작점(2007. 10. 16.)</p> </div> </div>		
<div> <div>  <p>호안시작점(2009. 5. 26.)</p> </div> <div>  <p>신양횃집 옥상 동측(2009. 5. 26.)</p> </div> </div>		<div> <div>  <p>호안시작점(2004. 6. 3.)</p> </div> <div>  <p>호안시작점(2005. 5. 13.)</p> </div> </div>		
<div> <div>  <p>호안시작점(2006. 5. 20.)</p> </div> <div>  <p>호안시작점(2007. 10. 16.)</p> </div> </div>		<div> <div>  <p>호안시작점(2009. 5. 26.)</p> </div> <div>  <p>신양횃집 옥상 동측(2009. 5. 26.)</p> </div> </div>		
<div> <div>  <p>호안시작점(2004. 6. 3.)</p> </div> <div>  <p>호안시작점(2005. 5. 13.)</p> </div> </div>		<div> <div>  <p>호안시작점(2006. 5. 20.)</p> </div> <div>  <p>호안시작점(2007. 10. 16.)</p> </div> </div>		
<div> <div>  <p>호안시작점(2009. 5. 26.)</p> </div> <div>  <p>신양횃집 옥상 동측(2009. 5. 26.)</p> </div> </div>		<div> <div>  <p>호안시작점(2004. 6. 3.)</p> </div> <div>  <p>호안시작점(2005. 5. 13.)</p> </div> </div>		
<div> <div>  <p>호안시작점(2006. 5. 20.)</p> </div> <div>  <p>호안시작점(2007. 10. 16.)</p> </div> </div>		<div> <div>  <p>호안시작점(2009. 5. 26.)</p> </div> <div>  <p>신양횃집 옥상 동측(2009. 5. 26.)</p> </div> </div>		
<div> <div>  <p>호안시작점(2004. 6. 3.)</p> </div> <div> </div></div>				

지역명	서귀포시 신양	분류번호	제주-서귀포-02	23/34
<p>호안시작점(2009. 10. 28.)</p> 		<p>신양횃집 옥상 동측(2009. 10. 28.)</p> 		
<p>백사장 전구간에 파래가 유입되어 정선부에 띠를 형성하였으며 일부 구간에서 파래가 적층되어 부패됨</p>				
<p>신양횃집 옥상 서측(2010. 6. 8.)</p> 		<p>신양횃집 옥상 동측(2010. 6. 8.)</p> 		
<p>해수욕장 개장을 위하여 백사장에 퇴적되었던 파래 제거작업을 실시하였으며, 전년도에 비해 중앙에서는 해변폭이 증가하고 서측, 동측에서는 해변폭이 감소함</p>				
<p>신양횃집 옥상 서측(2010. 10. 26.)</p> 		<p>신양횃집 옥상 동측(2010. 10. 26.)</p> 		
<p>석축호안 상부에 위치한 친수공원 지반이 침하하여 호안 상부 및 목책이 붕괴됨</p>				

지역명	서귀포시 신양	분류번호	제주-서귀포-02	24/34
<p>2번 기준점 서측(2011. 7. 28.)</p> 		<p>석축호안 동측(2011. 7. 28.)</p> 		
<p>전년도 조사시 붕괴되었던 배후 호안 상부의 보수공사가 완료되었으며, 해수욕장 전체적으로 정선부에 파래가 적층됨</p>				
<p>신양횃집 옥상 서측(2011. 10. 14.)</p> 		<p>신양횃집 옥상 동측(2011. 10. 14.)</p> 		
<p>1차 조사시와 비교하여 호안 전면의 식생지대가 확대되었으며, 콘크리트 보강호안 기초부 세굴이 나타남</p>				
<p>2번 기준점 서측(2012. 6. 1.)</p> 		<p>석축호안 동측(2012. 6. 1.)</p> 		
<p>전년 대비 해변폭 및 단면적이 감소하였으며, 동측 호안 전면에 비사가 퇴적됨</p>				

지역명	서귀포시 신양	분류번호	제주-서귀포-02	25/34
<div>신양횃집 옥상 서측(2012. 10. 11.)</div> 		<div>신양횃집 옥상 동측(2012. 10. 11.)</div> 		
조사 당시 태풍으로 인해 동측 호안상부 산책로 일부 구간이 붕괴되었으며, 백사장 정선부에 파래가 적층됨				
<div>신양횃집 옥상 서측(2013. 11. 26.)</div> 		<div>신양횃집 옥상 동측(2013. 11. 26.)</div> 		
전년도 조사시와 비교하여 중앙 및 동측구간에서 해변폭 및 단면적이 감소함				
<div>신양횃집 옥상 서측(2014. 5. 8.)</div> 		<div>신양횃집 옥상 동측(2014. 5. 8.)</div> 		
2013년 10월 조사시와 비교하여 전구간에서 해변폭 및 단면적이 감소하였으며, 중앙 호안 전면 퇴적되었던 파래 수거 작업이 진행됨				

지역명	서귀포시 신양	분류번호	제주-서귀포-02	26/34
<div>신양횃집 전면 서측(2014. 11. 6.)</div> 		<div>신양횃집 전면 동측(2014. 11. 6.)</div> 		
<div>동측구간에 위치한 해양파출소 전면에 비사방지책을 설치하였으며, 중앙 해안산책로의 일부 구간이 붕괴됨</div>				
<div>신양횃집 전면 서측(2015. 5. 21.)</div> 		<div>신양횃집 전면 동측(2015. 5. 21.)</div> 		
<div>중앙 직립호안 전면에서 모래 유실로 호안 기초부가 드러남</div>				
<div>신양횃집 전면 서측(2015. 9. 25.)</div> 		<div>신양횃집 전면 동측(2015. 9. 25.)</div> 		
<div>중앙 호안 전면에 시설물 피해 방지를 위한 석축이 보강됨</div>				



지역명	서귀포시 신양	분류번호	제주-서귀포-02	27/34
<div>신양횃집 전면 서측(2016. 5. 3.)</div> 		<div>신양횃집 전면 동측(2016. 5. 3.)</div> 		
중양구간에서 해변폭 및 단면적이 감소하였으며, 백사장 동측에 해조류가 넓게 퇴적됨				
<div>신양횃집 전면 서측(2016. 11. 16.)</div> 		<div>신양횃집 전면 동측(2016. 11. 16.)</div> 		
백사장 서측 자갈분포범위가 축소되었으며, 동측 주차장에 비사가 다량 퇴적됨				
<div>신양횃집 전면 서측(2017. 5. 23.)</div> 		<div>신양횃집 전면 동측(2017. 5. 23.)</div> 		
전년도 2차 조사시와 비교하여 서측구간에서 모래 유실이 발생하였으며, 선착장 주변으로 자갈 분포구간이 확대됨				

지역명	서귀포시 신양	분류번호	제주-서귀포-02	28/34
<div>신양횃집 전면 서측(2017. 9. 20.)</div> 		<div>신양횃집 전면 동측(2017. 9. 20.)</div> 		
<div>서측구간 석축호안 전면에 모래 유실이 발생하였으며, 백사장에 해조류가 퇴적됨</div>				
<div>신양횃집 전면 서측(2018. 4. 11.)</div> 		<div>신양횃집 전면 동측(2018. 4. 11.)</div> 		
<div>동측구간 계단식호안 전면에 모래가 퇴적됨</div>				
<div>신양횃집 전면 서측(2018. 9. 20.)</div> 		<div>신양횃집 전면 동측(2018. 9. 20.)</div> 		
<div>동측 자연해안에서 포락이 발생하였으며, 서측 선착장 주변 자갈분포구간이 확대됨</div>				

지역명	서귀포시 신양	분류번호	제주-서귀포-02	29/34
<div>신양횃집 전면 서측(2019. 5. 14.)</div> 		<div>신양횃집 전면 동측(2019. 5. 14.)</div> 		
전구간에 해조류가 퇴적되었으며, 중앙구간 호안 전면에 모래가 유실됨				
<div>신양횃집 전면 서측(2019. 9. 25.)</div> 		<div>신양횃집 전면 동측(2019. 9. 25.)</div> 		
서측구간에 모래가 유실되어 모래 절벽이 형성됨				
<div>신양횃집 전면 서측(2020. 3. 31.)</div> 		<div>신양횃집 전면 동측(2020. 3. 31.)</div> 		
해빈 유실구간인 중앙구간에 모래가 퇴적되어 해변폭 및 단면적이 증가함				

지역명	서귀포시 신양	분류번호	제주-서귀포-02	30/34
<div>신양횃집 전면 서측(2020. 10. 27.)</div> 		<div>신양횃집 전면 동측(2020. 10. 27.)</div> 		
<div>동측 행정봉사실 전면에 목책 산책로 설치가 완료됨</div>				
<div>신양횃집 전면 서측(2021. 4. 27.)</div> 		<div>신양횃집 전면 동측(2021. 4. 27.)</div> 		
<div>전년도 조사시와 비교하여 해빈폭 및 단면적이 감소함</div>				
<div>신양횃집 전면 서측(2021. 10. 15.)</div> 		<div>신양횃집 전면 동측(2021. 10. 15.)</div> 		
<div>동측 및 서측 자연해안 구간에서 2차 조사시 모래 유실이 발생함</div>				

지역명	서귀포시 신양	분류번호	제주-서귀포-02	31/34
<div>신양횃집 전면 서측(2022. 6. 10.)</div> 		<div>신양횃집 전면 동측(2022. 6. 10.)</div> 		
전년대비 중앙구간에서 해변폭이 감소함				
<div>신양횃집 전면 서측(2022. 10. 17.)</div> 		<div>신양횃집 전면 동측(2022. 10. 17.)</div> 		
1차 조사대비 2차 조사시 서측 자연해안 구간에서 모래 유실이 발생함				
<div>신양횃집 전면 서측(2023. 5. 12.)</div> 		<div>신양횃집 전면 동측(2023. 5. 12.)</div> 		
전년대비 동측구간에서 해변폭이 증가함				

지역명	서귀포시 신양	분류번호	제주-서귀포-02	32/34
<div>신양횃집 전면 서측(2023. 10. 9.)</div> 		<div>신양횃집 전면 동측(2023. 10. 9.)</div> 		
1차 조사대비 2차 조사 시 동측구간에서 해빈폭 및 단면적이 증가함				
<div>공 란</div>				

(7) 침식현황 변화 분석(현황사진)

지역명	서귀포시 신양	분류번호	제주-서귀포-02	33/34
-----	---------	------	-----------	-------

<div>2022년</div> 				
위성영상				
				
① 동측구간 2차 조사 시 비사방지막 설치		② 중앙구간 2차 조사 시 해변 전경		
				
③ 중앙구간 2차 조사 시 석축호안 전면 모래 분포 증가		④ 서측구간 2차 조사 시 전빈부 자갈 분포 증가		


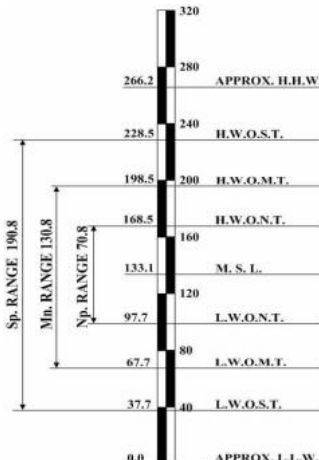
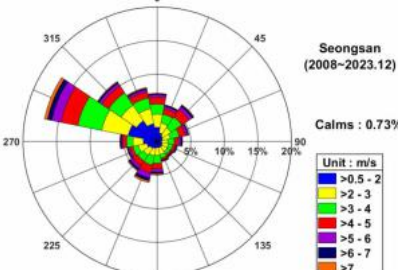

- 동측구간 행정봉사실 전면에 목책 산책로 설치로 경관이 양호함
- 2차 조사시 서측구간에서 모래가 유실, 동측구간에서 모래가 퇴적됨
- 2023년 단면측량결과, 전년 대비 평균 해변폭 5.1m, 평균 단면적 3㎡가 증가하였으며, 전빈 기울기는 평균 5.2°로 전년과 동일함

(8) 침퇴적 원인 분석 및 고찰

지역명	서귀포시 신양			분류번호		제주-서귀포-02		34/34			
침퇴적 원인											
◦ 고파랑(최대파고 3m 이상) 출현회수(기상청 서귀포 부이)											
연도	'16	'17	'18	'19	'20	'21	'22	'23			
관측일수	355	363	358	355	280	343	365	362			
출현회수	1,545	1,431	1,728	1,609	1,337	1,655	1,498	1,578			
평균대비증감(%)	-2.5	-11.7	8.1	1.5	7	8.1	-8.1	-2.4			
◦ 강수량 비교(기상청 서귀포 관측소)											
연도	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21	'22	'23
월평균 강수량(mm)	90.6	206.1	218.2	183.7	111.2	180.5	184.2	174.1	176.8	130.1	185.1
전년대비 증감(%)	-	127.6	5.9	-15.8	-39.5	62.4	2	-5.5	1.5	-26.4	42.2
◦ 백사장 잠식 현황											
잠식면적(m²)			잠식 해빈폭(m)			잠식원인					
4,518			6.2			친수공간, 해안로					
◦ Source/Sink : 주변에 모래공급원이 없음											
◦ Longshore Process : 중앙구간 백사장 잠식에 따른 새로운 평형해안선 형성											
◦ Cross-shore Process : 친수공간 건설을 위한 호안 설치로 반사파 증가에 따른 침식 발생											
◦ 구조물 현황											
호안, 친수공간											
고찰											
◦ 전 구간이 고파랑에 취약하며, 해조류로 인한 자연경관 피해 발생											
◦ 중앙구간(4번 기선)에 만조 시 해수가 유입되는 구간이 존재함											
◦ 국부 침식에 의한 영향이 크게 나타나며, 이에 대한 관리 대책이 필요함											

13) 서귀포시 수마포구

(1) 위치도 및 자연현황

지역명	서귀포시 수마포구										분류번호	제주-서귀포-01										1/32									
침식등급	C등급(우려)										침식유형	백사장 침식																			
위치도											1차 관측일	2023년 5월 12일																			
											2차 관측일	2023년 10월 9일																			
											시점좌표	N33°26'04", E126°55'01"																			
											종점좌표	N33°26'03", E126°55'28"																			
											총연장(m)	580m																			
											해빈폭(m)	8~19m																			
											대표저질특성	모래																			
											해안선 형태	활형																			
해양 환경 현황	조석특성(관측위치 : 성산포)										바람특성(관측위치 : 성산기상관측소)																				
																															
																					최대풍속 (2007. 09. 16)	풍속	25.9m/s								
																						풍향	ENE								
																					순간최대풍속 (2007. 09. 16)	풍속	43.0m/s								
																						풍향	S								
		평균풍속(2008년~2023년)										3.1m/s																			
	파랑특성(50년빈도 설계파) - 단위 : 파고(m), 주기(sec)																														
	격자점위치도										번호	파향	파고	주기	번호	파향	파고	주기													
											NO. 171-1	SE	12.3	16.5	NO. 171-2	SSE	12.9	16.5													
SSE												14.1	16.5	S		10.8	16.5														
S												12.6	16.5	SSW		5.8	12.5														
NO. 172-1											E	7.1	13.3	NO. 173-1	NE	6.9	13.1														
											ESE	4.9	10.0		ENE	8.8	14.6														
											SE	12.1	16.5		E	7.5	13.6														
하천현황	하천명	등급	유로연장	하천연장	유역면적	홍수량	홍수위	하폭																							
	-	-	-	-	-	-	-	-																							
	-	-	-	-	-	-	-	-																							
2023년 평가결과	해빈폭변화율		단면적변화율		해빈침식안정률		국부침식정도		배후지피해위험성		총점		침식등급																		
	5.8		2.3		6.7		9.0		20.0		43.8		C																		
침식등급 이력	03년	04년	05년	06년	07년	08년	09년	10년	11년	12년	13년	14년	15년	16년	17년	18년	19년	20년	21년	22년	23년										
	B	B	B	B	C	B	C	C	C	C	C	B	C	C	C	C	C	C	C	D	C										


(2) 시설현황 및 지질학적 특성

지역명	서귀포시 수마포구		분류번호	제주-서귀포-01	2/32
<div>2022년</div> 					
위성영상					
 <div>2023. 10. 9.</div>		 <div>2023. 10. 9.</div>		 <div>2023. 10. 9.</div>	
① 수마포구		② 석축호안		③ 산책로	
 <div>2023. 10. 9.</div>		 <div>2023. 10. 9.</div>			
④ 친수공간		⑤ 자연해안		지질도(1:250,000)	
지질학적특성	구분 및 기호	지층명		암석	
	Qtb(I)	제4기 조면현무암(I)		-	
	Qtb(II)	제4기 조면현무암(II)		-	
<div>① 수마포구 : 길이 110m, 폭 5~13m</div> <div>② 석축호안 : 길이 392m, 폭 5m, 높이 4.5m</div> <div>③ 산책로 : 길이 384m, 폭 3m</div> <div>④ 친수공간 : 길이 50m</div> <div>⑤ 자연해안 : 길이 259m</div>					

(3) 기선변화

지역명	서귀포시 수마포구	분류번호	제주-서귀포-01	3/32
-----	-----------	------	-----------	------

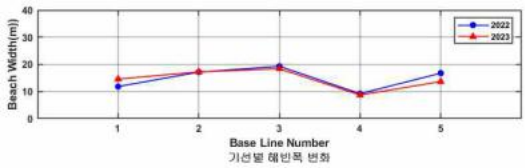
2022년



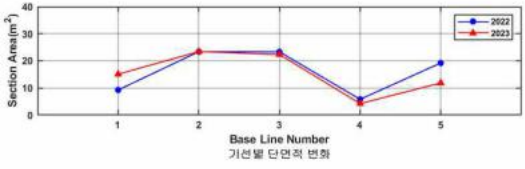
(기준 : E.L. 0.0m)

기 선 번 호	해빈폭 (m)		단면적 (m ²)		전빈기울기 (°)	
	'22년 연평균	'23년 연평균	'22년 연평균	'23년 연평균	'22년 연평균	'23년 연평균
1	11.8	14.6	9.2	15.1	6.8	7.6
2	17.2	17.3	23.4	23.5	7.0	7.4
3	19.3	18.4	23.4	22.4	7.0	6.9
4	9.2	8.7	5.8	4.2	7.7	7.4
5	16.8	13.7	19.2	11.8	7.2	6.4

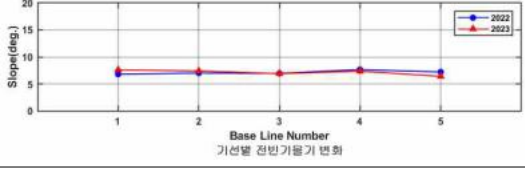
Beach Width(m)



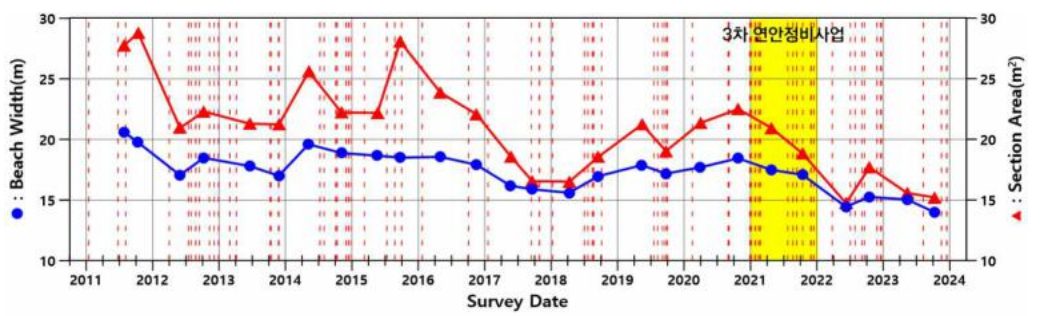
Section Area(m²)



Slope(deg.)



측량시기별
평균해빈폭
및 단면적
변화



분석

○ 2023년 단면측량결과, 전년 대비 평균 해빈폭 0.1m, 평균 단면적 0.5m²가 감소하였으며, 전빈기울기는 평균 9.8°로 전년 대비 0.2° 급해짐


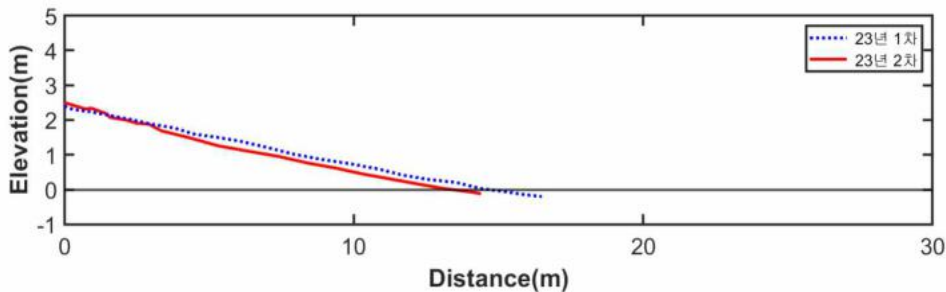
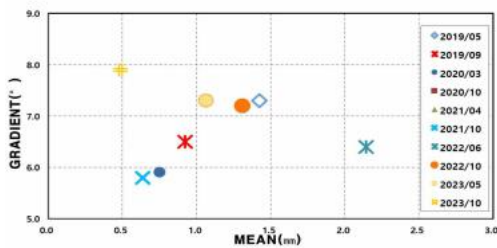
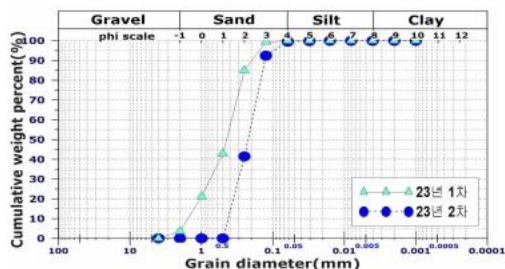
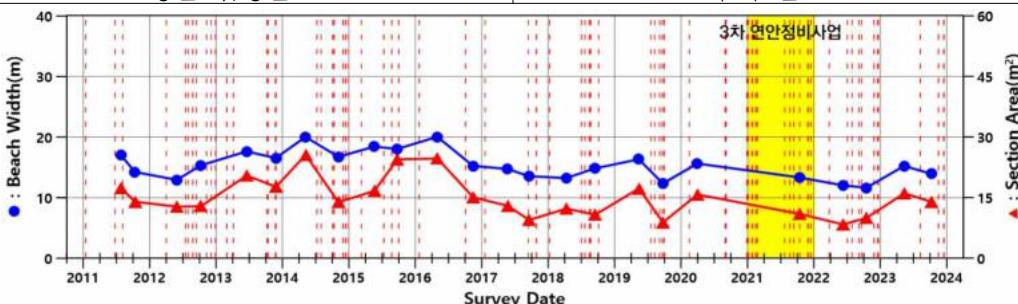
○ 5번 기선에서 해빈폭 3.1m, 단면적 7.4m²가 감소하여 대상지역내 최대 감소폭을 나타냄


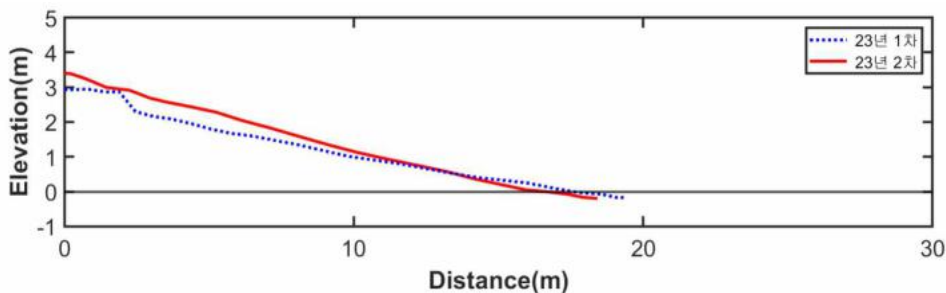
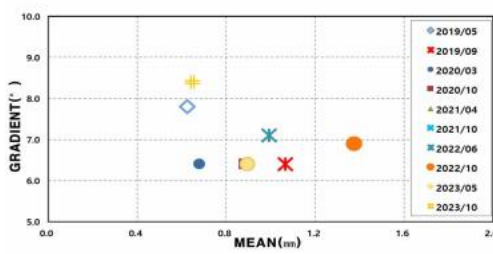
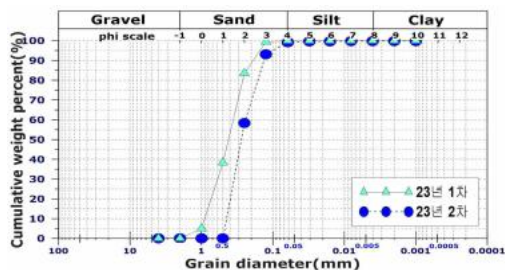
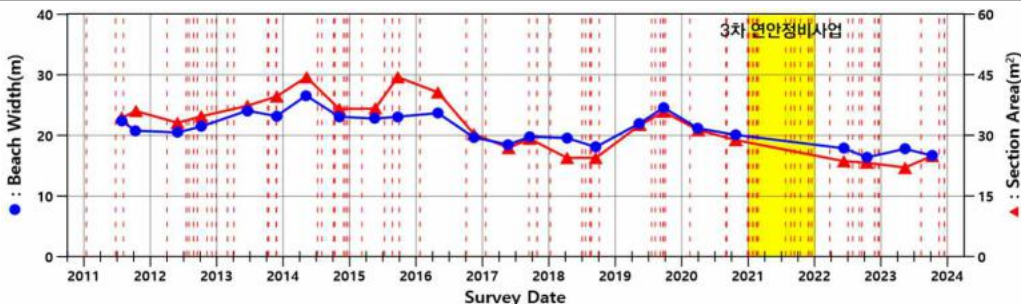
※ 제3차 연안정비사업 완료 이후 등급평가 예정


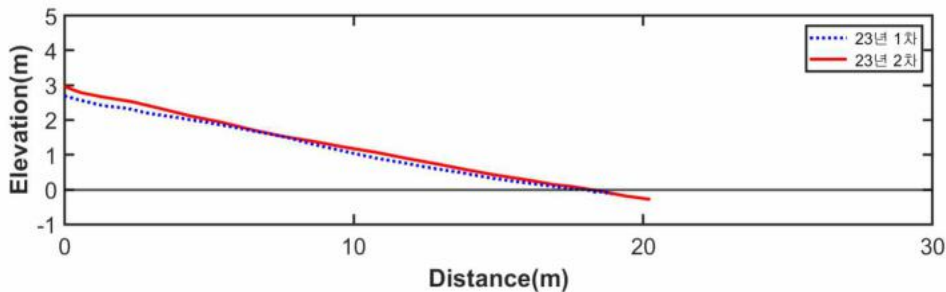
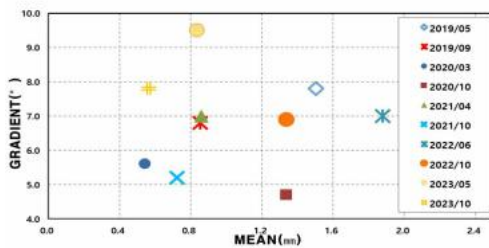
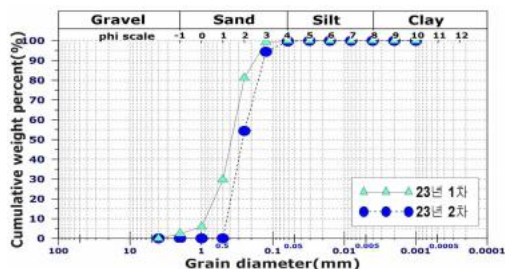
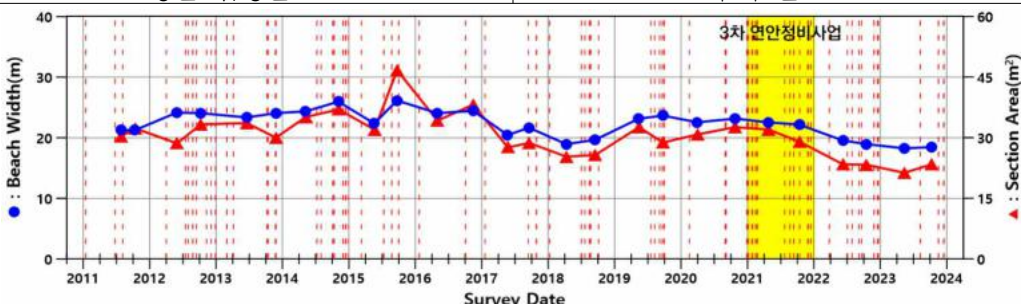
지역명	서귀포시 수마포구	분류번호	제주-서귀포-01	4/32
○ 대상지역 태풍 및 고파랑 현황				
일 자	최대 파고(m)	최대 파주기(s)	비고	
2011/01/16	9.5	10.7	고파랑	
2011/06/25	8.4	12.8	태풍 메아리	
2011/08/07	13.7	12.8	태풍 무이파	
2012/04/03	12.0	10.7	고파랑	
2012/07/18	10.0	12.8	태풍 카눈	
2012/08/02	11.9	12.8	태풍 담레이	
2012/08/27	13.7	16.0	태풍 볼라벤	
2012/09/17	10.3	16.0	태풍 산바	
2012/11/11	8.4	10.7	고파랑	
2012/12/06	9.8	10.7	고파랑	
2012/12/30	7.3	10.7	고파랑	
2013/03/01	8.5	10.7	고파랑	
2013/03/02	8.5	10.7	고파랑	
2013/04/06	10.2	10.7	고파랑	
2013/10/08	8.8	16.0	태풍 다나스	
2013/10/15	8.6	12.8	고파랑	
2013/11/25	8.5	10.7	고파랑	
2013/11/28	8.8	10.7	고파랑	
2014/07/09	11.5	12.8	태풍 너구리	
2014/08/02	10.1	12.8	태풍 나크리	
2014/10/05	7.6	16.0	고파랑	
2014/10/13	8.0	12.8	태풍 봉풍	
2014/12/01	9.1	10.7	고파랑	
2014/12/02	7.8	10.7	고파랑	
2014/12/16	9.0	10.7	고파랑	
2014/12/17	9.0	10.7	고파랑	
2015/01/01	8.5	10.7	고파랑	
2015/03/10	8.1	10.7	고파랑	
2015/07/12	8.5	10.7	태풍 찬홈	
2015/08/25	7.5	12.8	태풍 고니	
2015/10/02	7.1	10.7	고파랑	
2016/01/24	10.3	10.7	고파랑	
2016/10/05	13.7	12.8	태풍 차바	
2017/01/20	9.9	10.7	고파랑	
2017/09/15	7.2	12.8	태풍 탈립	
2017/10/29	8.1	10.7	고파랑	
2017/10/30	8.2	10.7	고파랑	
2018/01/10	9.7	10.7	고파랑	
2018/07/03	8.8	12.8	태풍 브라비론	
2018/07/22	7.7	10.7	태풍 암필	


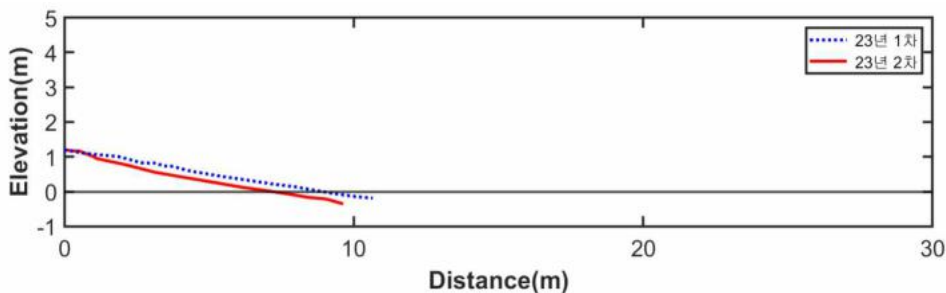
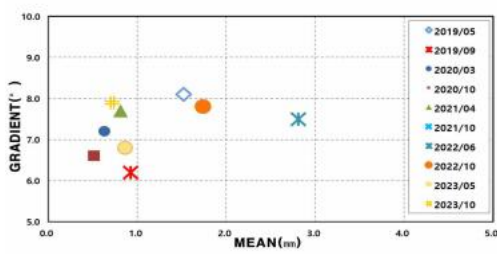
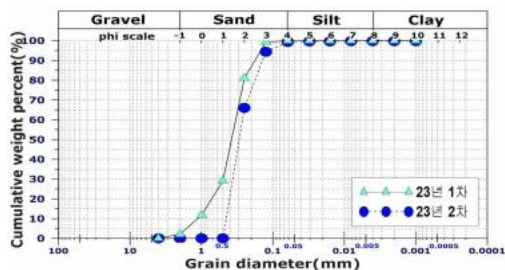
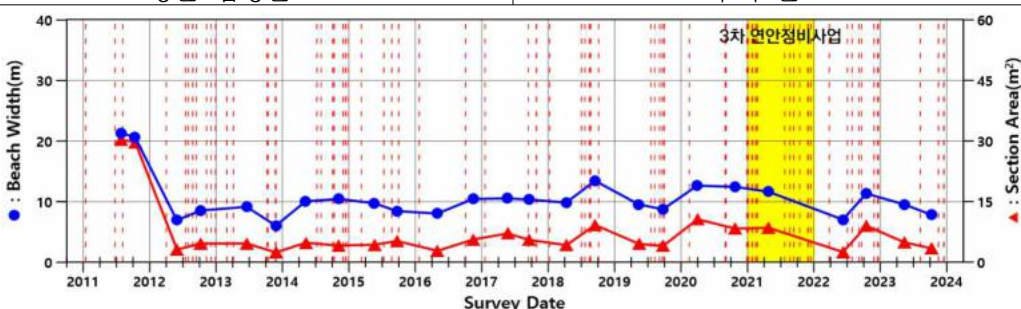
지역명	서귀포시 수마포구	분류번호	제주-서귀포-01	5/32
일 자	최대 파고(m)	최대 파주기(s)	비고	
2018/08/16	8.0	10.7	태풍 롬비아	
2018/08/23	13.7	10.7	태풍 솔릭	
2018/10/06	16.4	12.8	태풍 콩레이	
2019/07/20	9.6	10.7	태풍 다나스	
2019/08/10	7.4	10.7	태풍 레끼마	
2019/09/07	15.5	12.8	태풍 링링	
2019/09/22	12.3	12.8	태풍 타파	
2019/10/02	10.1	10.7	태풍 미탁	
2020/02/18	8.7	10.7	고파랑	
2020/09/02	12.0	12.8	태풍 마이탁	
2020/09/07	7.0	16.0	태풍 하이선	
2020/12/30	9.5	10.7	고파랑	
2020/12/31	8.0	10.7	고파랑	
2021/01/07	8.5	10.7	고파랑	
2021/01/28	9.3	10.7	고파랑	
2021/01/29	8.3	10.7	고파랑	
2021/02/18	7.8	10.7	고파랑	
2021/02/27	8.7	10.7	고파랑	
2021/07/25	9.1	12.8	고파랑	
2021/08/24	4.5	10.7	태풍 오마이스	
2021/09/14	6.5	9.1	태풍 찬투	
2021/10/16	9.5	10.7	고파랑	
2021/11/30	9.8	10.7	고파랑	
2021/12/01	9.1	10.7	고파랑	
2021/12/17	8.7	10.7	고파랑	
2022/03/26	7.1	10.7	고파랑	
2022/07/04	4.2	8.0	태풍 에어리	
2022/07/30	5.0	7.1	태풍 송다	
2022/09/06	16.3	10.7	태풍 힌남노	
2022/09/20	8.5	9.1	태풍 난마돌	
2022/11/29	8.1	10.7	고파랑	
2022/12/18	10.5	10.7	고파랑	
2022/12/23	10.6	10.7	고파랑	
2023/08/10	5.6	10.7	태풍 카눈	
2023/11/18	10.9	10.7	고파랑	
2023/12/16	9.7	10.7	고파랑	
2023/12/17	10.2	10.7	고파랑	
-	-	-	-	
-	-	-	-	
-	-	-	-	


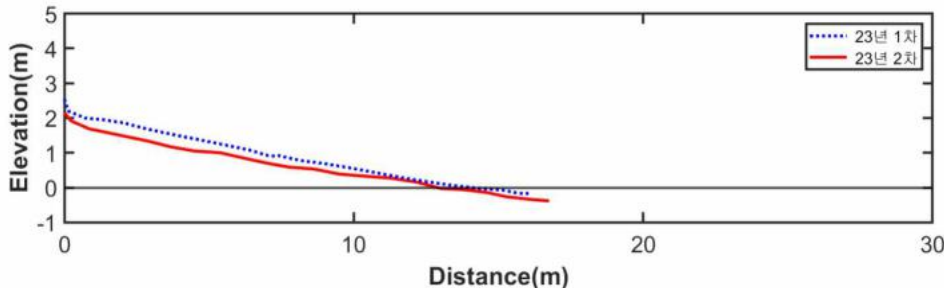
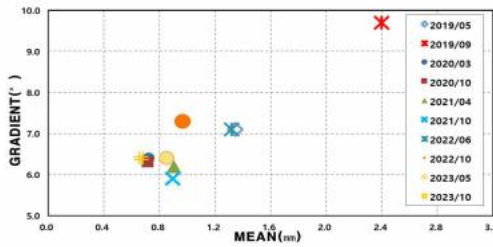
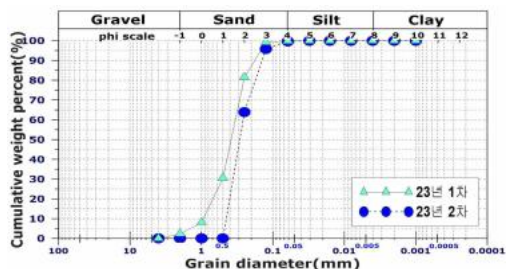
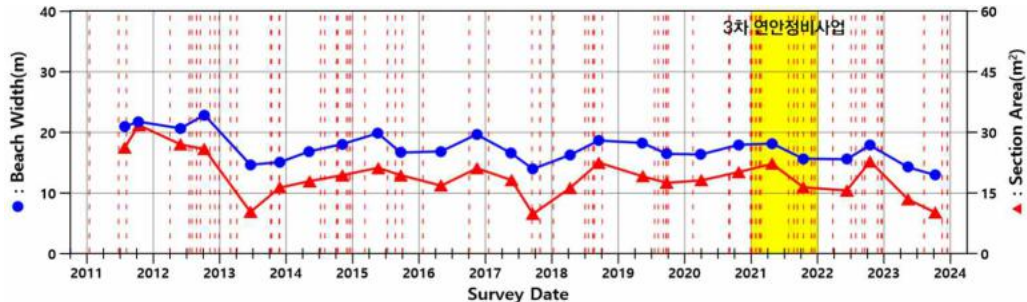
(4) 기선별 분석 및 결과

지역명	서귀포시 수마포구	분류번호	제주-서귀포-01		6/32						
기선번호	기준점 위치	기준점 좌표	N	33°27'37.61"							
			E	126°55'56.43"							
1번		평균 해빈폭(m)	14.6								
		평균 단면적(㎡)	15.1								
		방위각(°)	157.0								
		타원체고(m)	32.796								
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2019/05	2019/09	2020/03	2020/10	2021/04	2021/10	2022/06	2022/10	2023/06	2022/10
	해빈폭(m)	16.3	12.3	15.6	공사중		13.3	12.0	11.6	15.2	13.9
	단면적(㎡)	17.3	8.9	15.8			11.0	8.4	10.0	16.1	14.0
	전반기율기(°)	7.3	6.5	5.9			5.8	6.4	7.2	7.3	7.9
기선변화											
입도결과											
	평균 입경분포도					누적 분포도					
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											

지역명	서귀포시 수마포구				분류번호		제주-서귀포-01		7/32		
기선번호	기준점 위치				기준점 좌표		N	33°27'36.47"			
							E	126°55'53.63"			
2번					평균 해빈폭(m)		17.3				
					평균 단면적(m²)		23.5				
					방위각(°)		149.9				
					타원체고(m)		32.768				
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2019/05	2019/09	2020/03	2020/10	2021/04	2021/10	2022/06	2022/10	2023/06	2022/10
	해빈폭(m)	22.0	24.6	21.2	20.1	정비사업		17.9	16.4	17.8	16.7
	단면적(m²)	32.5	35.8	31.3	28.8			23.6	23.2	22.0	24.9
전빈기울기(°)	7.8	6.4	6.4	6.4	7.1			6.9	6.4	8.4	
기선변화											
입도결과											
	평균 입경분포도					누적 분포도					
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											

지역명	서귀포시 수마포구					분류번호		제주-서귀포-01		8/32	
기선번호	기준점 위치					기준점 좌표		N E		33°27'33.85" 126°55'49.32"	
3번						평균 해빈폭(m)		18.4			
						평균 단면적(㎡)		22.4			
						방위각(°)		146.3			
						타원체고(m)		32.810			
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2019/05	2019/09	2020/03	2020/10	2021/04	2021/10	2022/06	2022/10	2023/06	2022/10
	해빈폭(m)	23.2	23.7	22.6	23.2	22.6	22.2	19.6	19.0	18.3	18.5
	단면적(㎡)	32.6	28.8	30.8	32.6	32.0	29.0	23.4	23.3	21.3	23.4
	전반기울기(°)	7.8	6.8	5.6	4.7	7.0	5.2	7.0	6.9	6.3	7.5
기선변화											
입도결과											
	평균 입경분포도					누적 분포도					
											
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											

지역명	서귀포시 수마포구					분류번호		제주-서귀포-01		9/32	
기선번호	기준점 위치					기준점 좌표		N	33°27'30.14"		
								E	126°55'45.93"		
4번						평균 해빈폭(m)		8.7			
						평균 단면적(m²)		4.2			
						방위각(°)		123.4			
						타원체고(m)		31.548			
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2019/05	2019/09	2020/03	2020/10	2021/04	2021/10	2022/06	2022/10	2023/06	2022/10
	해빈폭(m)	9.5	8.7	12.6	12.4	11.6	정비사업	7.0	11.3	9.5	7.8
	단면적(m²)	4.5	4.0	10.6	8.3	8.5		2.5	9.0	4.9	3.4
전반기울기(°)	8.1	6.2	7.2	6.6	7.7		7.5	7.8	6.8	7.9	
기선변화											
입도결과											
	평균 입경분포도					누적 분포도					
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											

지역명	서귀포시 수마포구					분류번호		제주-서귀포-01		10/32	
기선번호	기준점 위치					기준점 좌표		N	33°27'28.99"		
								E	126°55'44.17"		
5번						평균 해빈폭(m)		13.7			
						평균 단면적(㎡)		11.8			
						방위각(°)		112.7			
						타원체고(m)		31.775			
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2019/05	2019/09	2020/03	2020/10	2021/04	2021/10	2022/06	2022/10	2023/06	2022/10
	해빈폭(m)	18.3	16.5	16.4	18.0	18.2	15.7	15.6	17.9	14.3	13.0
	단면적(㎡)	19.1	17.5	18.1	20.2	22.2	16.4	15.6	22.8	13.4	10.2
	전반기울기(°)	7.1	9.7	6.4	6.3	6.2	5.9	7.1	7.3	6.4	6.4
기선변화											
입도결과											
	평균 입경분포도					누적 분포도					
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											

(5) 해빈변화 통계 분석

지역명		서귀포시 수마포구		분류번호		제주-서귀포-01	11/32
관측 평균 (2023년)		최대		최소		계절평균 (2011년 ~ 2023년)	
		변화율	관측시기	변화율	관측시기	춘계	추계
1번	해빈폭	30.4%	2014/05	-24.4%	2022/10	16.1	14.6
	평면적	30.4%	2014/05	-24.4%	2022/10	1745.7	1586.5
	단면적	69.3%	2014/05	-44.4%	2022/06	15.4	13.5
2번	해빈폭	26.6%	2014/05	-21.9%	2022/10	19.8	20.6
	평면적	31.9%	2014/05	-100.0%	2021/04	2122.1	2209.5
	단면적	37.6%	2014/05	-31.8%	2023/05	29.8	29.8
3번	해빈폭	17.5%	2015/09	-17.9%	2023/05	22.0	22.6
	평면적	17.5%	2015/09	-17.9%	2023/05	3047.1	3138.9
	단면적	52.6%	2015/09	-30.4%	2023/05	29.8	31.5
4번	해빈폭	101.9%	2011/07	-43.1%	2013/11	10.4	10.7
	평면적	101.9%	2011/07	-43.1%	2013/11	957.9	981.8
	단면적	313.5%	2011/07	-67.2%	2013/11	7.1	7.0
5번	해빈폭	31.2%	2012/10	-25.5%	2023/10	17.4	17.5
	평면적	31.2%	2012/10	-25.5%	2023/10	2318.8	2342.4
	단면적	66.9%	2011/10	-48.6%	2017/09	18.6	19.5

○ 평균 해빈폭(μ)에 대한 99% 신뢰구간을 산정하여 검토한 결과는 다음과 같다

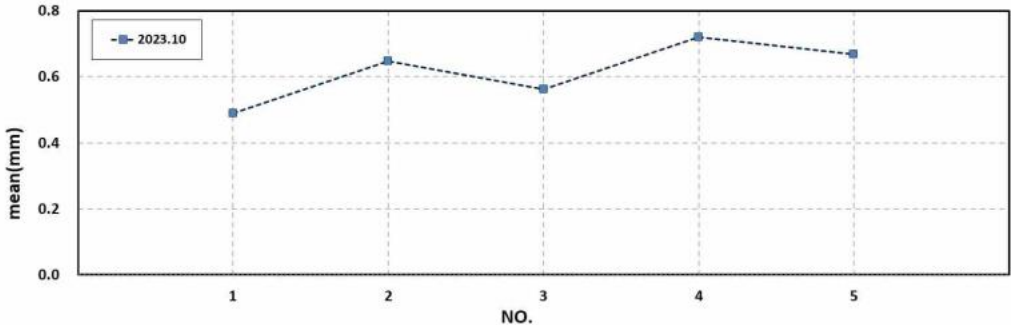
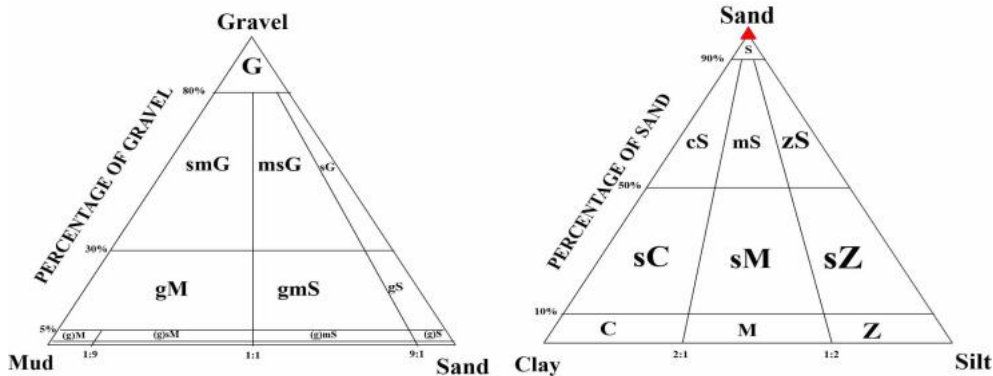
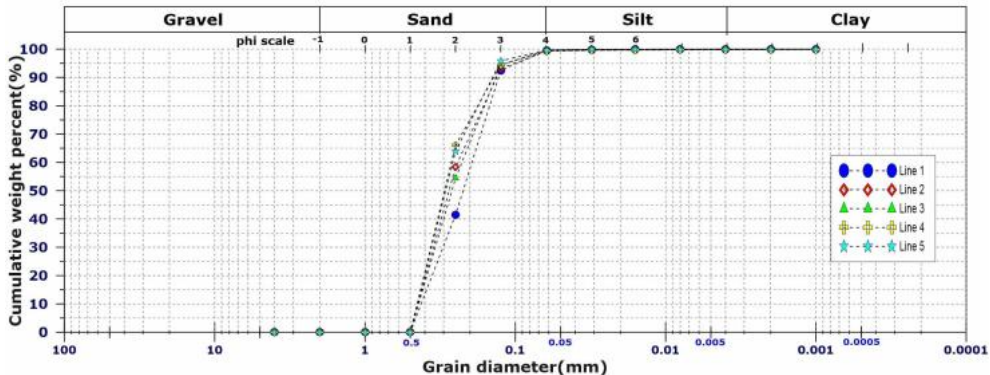
기준점	n	평균	표준편차	99% 신뢰구간	
				상한	하한
1번	24	15.3417	2.3139	16.5583	14.1250
2번	25	20.1680	4.8391	22.6609	17.6751
3번	26	22.3000	2.2217	23.4223	21.1777
4번	25	10.5480	3.5379	12.3706	8.7254
5번	26	17.4577	2.4262	18.6833	16.2321

(6) 표층퇴적물 분석(2023년 5월 12일)

지역명	서귀포시 수마포구	분류번호	제주-서귀포-01	12/32
평균입경 분포도				
삼각 다이아그램				
누적분포도				
결과 요약	퇴적물유형		약역질사, 역질사	
	평균분급도		Moderately Sorted(보통, 0.96)	
	평균왜도		Coarse-Skewed(음의 왜도, -0.13)	
	평균첨도		Mesokurtic(보통, 1.07)	
	평균입경의 분포		0.84~1.06mm	
	평균입경의 평균값		0.90mm	

지역명	서귀포시 수마포구				분류번호		제주-서귀포-01		13/32	
누적함량에 따른 입경	(단위 : mm)									
	구분	Line 1	Line 2		Line 3		Line 4		Line 5	
	D95	0.327	0.320		0.310		0.310		0.310	
	D84	0.511	0.493		0.462		0.460		0.465	
	D50	0.916	0.871		0.803		0.799		0.809	
	D16	2.576	1.670		1.574		1.753		1.646	
	D5	3.836	1.999		2.501		3.399		3.051	
퇴적물 유형별 함량 및 조직변수	No.	Composition(%)				Textural Parameter				Sedi. Type
		Gravel	Sand	Silt	Clay	Mean(ϕ)	Sort.(ϕ)	Skew.	Kurt.	
	1	21.03	78.97	0.00	0.00	-0.09	1.12	-0.22	0.94	gS
	2	4.97	95.03	0.00	0.00	0.16	0.84	0.01	0.88	(g)S
	3	5.87	94.13	0.00	0.00	0.26	0.90	-0.09	1.13	gS
	4	11.69	88.31	0.00	0.00	0.21	1.01	-0.19	1.23	gS
	5	8.02	91.92	0.05	0.00	0.23	0.96	-0.14	1.18	gS

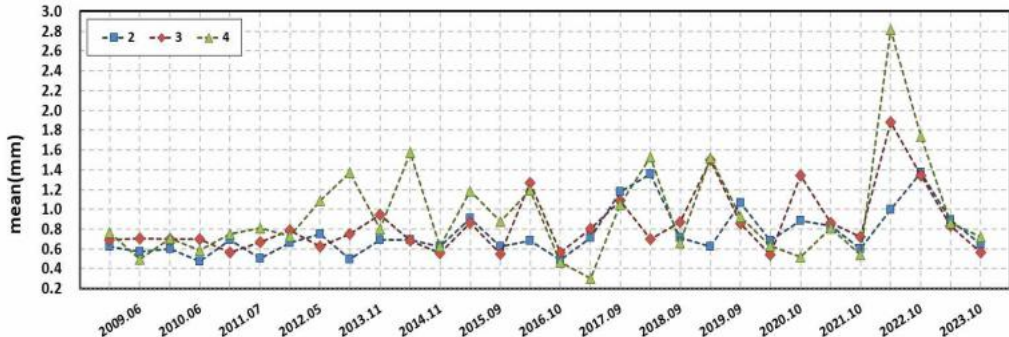
(6) 표층퇴적물 분석(2023년 10월 9일)

지역명	서귀포시 수마포구	분류번호	제주-서귀포-01	14/32
평균입경 분포도				
삼각 다이아그램				
누적분포도				
결과 요약	퇴적물유형	모래		
	평균분급도	Moderately Sorted(보통, 0.79)		
	평균왜도	Near-Symmetrical(대칭에 가까움, 0.02)		
	평균첨도	Mesokurtic(보통, 0.92)		
	평균입경의 분포	0.49~0.72mm		
	평균입경의 평균값	0.62mm		

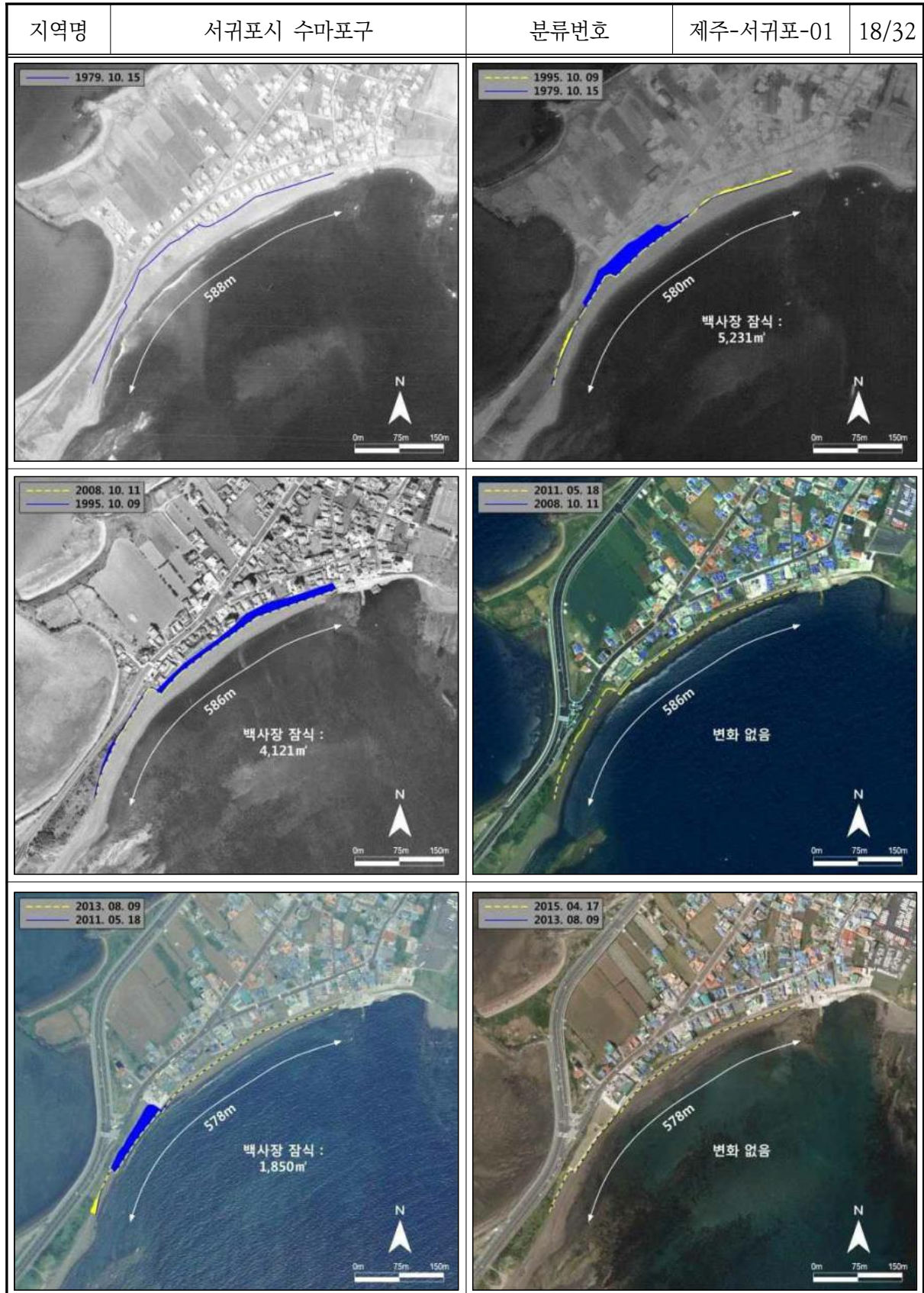
지역명	서귀포시 수마포구				분류번호		제주-서귀포-01		15/32	
누적함량에 따른 입경	(단위 : mm)									
	구분	Line 1	Line 2		Line 3		Line 4		Line 5	
	D95	0.235	0.235		0.250		0.249		0.268	
	D84	0.312	0.342		0.343		0.373		0.377	
	D50	0.491	0.619		0.573		0.723		0.671	
	D16	0.761	1.286		0.908		1.390		1.179	
	D5	0.971	1.742		1.171		1.778		1.604	
퇴적물 유형별 함량 및 조직변수	No.	Composition(%)				Textural Parameter				Sedi. Type
		Gravel	Sand	Silt	Clay	Mean(ϕ)	Sort.(ϕ)	Skew.	Kurt.	
	1	0.00	99.89	0.11	0.00	1.03	0.63	0.03	0.95	S
	2	0.00	99.61	0.21	0.18	0.63	0.92	-0.07	0.91	S
	3	0.00	99.91	0.09	0.00	0.83	0.69	0.07	0.95	S
	4	0.00	99.65	0.20	0.16	0.47	0.90	0.05	0.87	S
	5	0.00	99.91	0.09	0.00	0.58	0.80	0.02	0.93	S

(6) 표층퇴적물 분석(종합분석)

지역명	서귀포시 수마포구	분류번호	제주-서귀포-01	16/32
2009년 ~ 2010년 표층퇴적물 정점별 평균입경 분포도				
2011년 ~ 2015년 표층퇴적물 정점별 평균입경 분포도				
2016년 ~ 2020년 표층퇴적물 정점별 평균입경 분포도				
2021년 ~ 2023년 표층퇴적물 정점별 평균입경 분포도				

지역명	서귀포시 수마포구	분류번호	제주-서귀포-01	17/32
표의 점 평 년 변 경 화	 <p>mean(mm)</p> <p>2009.06 2010.06 2011.07 2012.05 2013.11 2014.11 2015.09 2016.10 2017.09 2018.09 2019.09 2020.10 2021.10 2022.10 2023.10</p> <p>2 3 4</p>			
	공 란			

(7) 침식현황 변화 분석(항공·위성사진)





특 징

- 1995년은 친수공간 조성으로 백사장이 잠식됨
- 2008년은 동측구간에 호안이 건설되고 산책로가 확장되면서 백사장이 잠식됨
- 2013년은 서측구간에서 친수공간 조성으로 백사장이 잠식됨

기간	백사장잠식		비고
	잠식면적(m²)	잠식폭(m)	
1979~1995	5,231	9.5	
1995~2008	4,121	7.5	
2008~2011	0	0.0	
2011~2013	1,850	3.4	
2013~2015	0	0.0	
2015~2017	0	0.0	
2017~2019	-6	0.0	
2019~2021	1,449	2.6	
1979~2021	12,645	23.0	

(7) 침식현황 변화 분석(연차현황사진)

지역명	서귀포시 수마포구	분류번호	제주-서귀포-01	20/32
<div> <div>호안끝 백사장 북동측(2004. 6. 3.)</div>  </div> <div> <div>호안끝 백사장 북동측(2005. 5. 13.)</div>  </div>				
해빈단면경사가 크고 백사장 침식이 진행되어, 고파랑 내습시 배후 민가 피해를 방지하기 위하여 연안정비사업을 완료함				
<div> <div>호안끝 백사장 북동측(2006. 5. 20.)</div>  </div> <div> <div>호안끝 백사장 북동측(2007. 10. 16.)</div>  </div>				
호안 전면 백사장의 침식이 심화되어 호안 하단부에 세굴이 진행되고 있으며 백사장에 자갈분포량이 증가함				
<div> <div>호안끝 백사장 북동측(2009. 1. 22.)</div>  </div> <div> <div>호안끝 백사장 북동측(2009. 6. 1.)</div>  </div>				
남측 백사장이 전년에 비해 모래가 퇴적되어 1차 조사시 드러나 있던 암반이 보이지 않으며 해빈단면경사가 완만해짐				


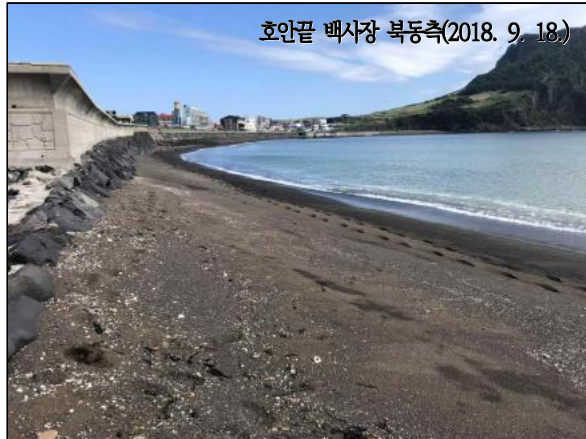

지역명	서귀포시 수마포구	분류번호	제주-서귀포-01	21/32
<div> <div>호안끝 백사장 북동측(2009. 10. 27.)</div>  </div>		<div> <div>호안끝 백사장 남서측(2009. 10. 27.)</div>  </div>		
<p>해빈단면 경사가 급하고 정선부에 자갈이 드러나 있으며, 해안사구 전면 일부 구간에서 사구포락이 진행됨</p>				
<div> <div>호안끝 백사장 북동측(2010. 6. 8.)</div>  </div>		<div> <div>호안끝 백사장 남서측(2010. 6. 8.)</div>  </div>		
<p>'09년 10월 조사시보다 해빈폭이 감소하였으며, 남서측 자연해안 배후에 올레길 제1코스가 조성됨</p>				
<div> <div>호안끝 백사장 북동측(2010. 10. 26.)</div>  </div>		<div> <div>호안끝 백사장 남서측(2010. 10. 26.)</div>  </div>		
<p>'10년 6월 조사시와 비교하여 중앙구간에서 해빈폭이 증가함</p>				

지역명	서귀포시 수마포구	분류번호	제주-서귀포-01	22/32
<div>호안끝 백사장 북동측(2011. 7. 27.)</div> 		<div>호안끝 백사장 남서측(2011. 7. 27.)</div> 		
<div>서측의 석축호안 확장공사가 진행중이며, 해안사구 전면에 모래포집기가 설치됨('10년 11월)</div>				
<div>호안끝 백사장 북동측(2011. 10. 14.)</div> 		<div>호안끝 백사장 남서측(2011. 10. 14.)</div> 		
<div>석축호안 확장공사가 완료되었으며, 모래포집기에 의해 해안사구 전면에 모래가 퇴적됨</div>				
<div>호안끝 백사장 북동측(2012. 5. 31.)</div> 		<div>호안끝 백사장 남서측(2012. 5. 31.)</div> 		
<div>지속적인 파랑작용으로 인하여 호안 전면에 침식이 가속화되어 해빈 경사도가 급경사를 이룸</div>				

지역명	서귀포시 수마포구	분류번호	제주-서귀포-01	23/32
<div>호안끝 백사장 북동측(2012. 10. 10.)</div> 		<div>호안끝 백사장 남서측(2012. 10. 10.)</div> 		
<p>서측에 설치되어 있던 모래포집기를 철거하였으며, 서측 호안 위 산책로 일부 구간에서 태풍으로 인해 호안이 붕괴됨</p>				
<div>호안끝 백사장 북동측(2013. 11. 26.)</div> 		<div>호안끝 백사장 남서측(2013. 11. 26.)</div> 		
<p>붕괴되었던 서측 호안의 보수 공사가 완료되었으며, 서측 자연해안 시작점까지 석축을 연장함</p>				
<div>호안끝 백사장 북동측(2014. 5. 8.)</div> 		<div>호안끝 백사장 남서측(2014. 5. 8.)</div> 		
<p>중앙 호안 전면에서 모래 유실이 나타났으며, 서측 자연해안 구간은 포락이 발생함</p>				







지역명	서귀포시 수마포구	분류번호	제주-서귀포-01	24/32
<p>호안끝 백사장 북동측(2014. 11. 6.)</p> 		<p>호안끝 백사장 남서측(2014. 11. 6.)</p> 		
<p>호안시설물 보수 공사 이후 정비 상태가 양호하며, 석축호안 전면에 모래가 퇴적됨</p>				
<p>호안끝 백사장 북동측(2015. 5. 21.)</p> 		<p>호안끝 백사장 남서측(2015. 5. 21.)</p> 		
<p>전년도 조사시와 비교하여 서측 일부기선을 제외한 전구간에서 해빈폭 및 단면적이 감소함</p>				
<p>호안끝 백사장 북동측(2015. 9. 24.)</p> 		<p>호안끝 백사장 남서측(2015. 9. 24.)</p> 		
<p>동측과 서측 호안 전면에 모래가 퇴적되어 단면적이 증가함</p>				



지역명	서귀포시 수마포구	분류번호	제주-서귀포-01	25/32
<p>호안끝 백사장 북동측(2016. 5. 2.)</p> 		<p>호안끝 백사장 남서측(2016. 5. 2.)</p> 		
서측구간에서 호안 전면의 모래가 유실됨				
<p>호안끝 백사장 북동측(2016. 11. 16.)</p> 		<p>호안끝 백사장 남서측(2016. 11. 16.)</p> 		
동측구간에서 해변폭 및 단면적이 감소하였으며, 서측 자연해안 구간에서 포락이 발생함				
<p>호안끝 백사장 북동측(2017. 5. 23.)</p> 		<p>호안끝 백사장 남서측(2017. 5. 23.)</p> 		
중앙해안에 자갈분포량이 증가하였으며, 서측 호안 전면에 모래가 유실됨				

지역명	서귀포시 수마포구	분류번호	제주-서귀포-01	26/32
<div>호안끝 백사장 북동측(2017. 9. 20.)</div> 		<div>호안끝 백사장 남서측(2017. 9. 20.)</div> 		
<div>동측구간 호안 전면에 모래 유실로 인하여 석축호안의 기초부가 드러남</div>				
<div>호안끝 백사장 북동측(2018. 4. 11.)</div> 		<div>호안끝 백사장 남서측(2018. 4. 11.)</div> 		
<div>서측 자연해안구간에서 포락이 발생함</div>				
<div>호안끝 백사장 북동측(2018. 9. 18.)</div> 		<div>호안끝 백사장 남서측(2018. 9. 18.)</div> 		
<div>동측구간 호안 전면에 모래가 유실되었으며, 자갈분포량이 증가함</div>				

지역명	서귀포시 수마포구	분류번호	제주-서귀포-01	27/32
<div>호안끝 백사장 북동측(2019. 5. 14.)</div> 		<div>호안끝 백사장 남서측(2019. 5. 14.)</div> 		
전년도 조사시와 비교하여 해변폭 및 단면적이 증가함				
<div>호안끝 백사장 북동측(2019. 9. 25.)</div> 		<div>호안끝 백사장 남서측(2019. 9. 25.)</div> 		
북측 및 남측구간 호안 전면에 모래가 유실됨				
<div>호안끝 백사장 북동측(2020. 3. 31.)</div> 		<div>호안끝 백사장 남서측(2020. 3. 31.)</div> 		
전년도 조사시 모래 유실로 인하여 석축호안 기초부가 노출된 남측구간에 모래가 퇴적됨				

지역명	서귀포시 수마포구	분류번호	제주-서귀포-01	28/32
<div>호안끝 백사장 북동측(2020. 10. 27.)</div> 		<div>호안끝 백사장 남서측(2020. 10. 27.)</div> 		
북측구간에서 연안정비사업(호안보강)이 진행중임				
<div>호안끝 백사장 북동측(2021. 4. 27.)</div> 		<div>호안끝 백사장 남서측(2021. 4. 27.)</div> 		
전년도 조사시와 비교하여 남측구간 해변폭 및 단면적의 큰 변화를 보이지 않음				
<div>호안끝 백사장 북동측(2021. 10. 15.)</div> 		<div>호안끝 백사장 남서측(2021. 10. 15.)</div> 		
중앙구간에서 연안정비사업(호안보강)이 진행중임				

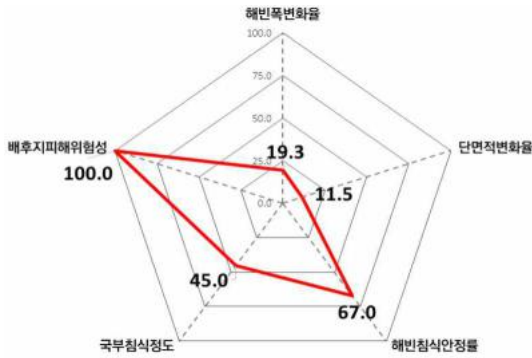
지역명	서귀포시 수마포구	분류번호	제주-서귀포-01	29/32
<p>호안끝 백사장 북동측(2022. 6. 10.)</p> 		<p>호안끝 백사장 남서측(2022. 6. 10.)</p> 		
전년대비 중앙구간에서 해변폭 및 단면적이 감소함				
<p>호안끝 백사장 북동측(2022. 10. 17.)</p> 		<p>호안끝 백사장 남서측(2022. 10. 17.)</p> 		
1차 조사대비 2차 조사시 서측 자연해안 구간에서 해변폭 및 단면적이 증가함				
<p>호안끝 백사장 북동측(2023. 5. 12.)</p> 		<p>호안끝 백사장 남서측(2023. 5. 12.)</p> 		
전년대비 동측구간은 해변폭 및 단면적이 증가하였지만 서측구간은 감소함				

지역명	서귀포시 수마포구	분류번호	제주-서귀포-01	30/32
				
1차 조사대비 2차 조사 시 서측구간에서 해변폭 및 단면적이 감소함				
공 란				

(7) 침식현황 변화 분석(현황사진)


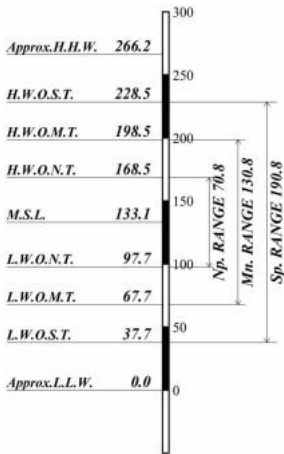
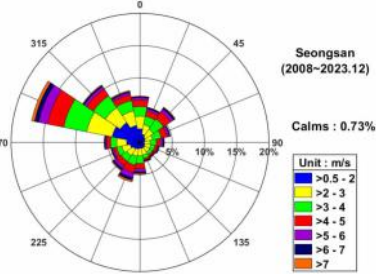

지역명	서귀포시 수마포구	분류번호	제주-서귀포-01	31/32
<div><div>2022년</div><div><div>0m75m150m</div><div>● 연차사진</div></div></div>				
위성영상				
<div><div>2023. 5. 12.</div><div></div></div>		<div><div>2023. 10. 9.</div><div></div></div>		
① 동측구간 1차 조사대비 2차 조사 시 전빈부 자갈 분포 증가				
<div><div>2023. 10. 9.</div><div></div></div>		<div><div>2023. 10. 9.</div><div></div></div>		
② 중앙구간 2차 조사 시 자갈 분포 감소		③ 서측구간 2차 조사 시 석축호안 및 해변 전경		
<div><div>○ 2023년 단면측량결과, 전년 대비 평균 해변폭 0.1m, 평균 단면적 0.5㎡가 감소하였으며, 전빈기울기는 평균 9.8°로 전년 대비 0.2° 급해짐</div><div>○ 제3차 연안정비사업으로 호안보강(510m)이 진행중임</div></div>				

(8) 침퇴적 원인 분석 및 고찰






지역명	서귀포시 수마포구			분류번호		제주-서귀포-01		32/32			
침퇴적 원인											
◦ 고파랑(최대파고 3m 이상) 출현회수(기상청 서귀포 부이)											
연도	'16	'17	'18	'19	'20	'21	'22	'23			
관측일수	355	363	358	355	280	343	365	362			
출현회수	1,545	1,431	1,728	1,609	1,337	1,655	1,498	1,578			
평균대비증감(%)	-2.5	-11.7	8.1	1.5	7	8.1	-8.1	-2.4			
◦ 강수량 비교(기상청 성산 관측소)											
연도	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21	'22	'23
월평균 강수량(mm)	113.7	186.8	211.9	188	159.8	178.9	221.5	176.4	171.6	129.6	174.9
전년대비 증감(%)	-	64.3	13.4	-11.3	-15	11.9	23.8	-20.4	-2.7	-24.5	35
◦ 백사장 잠식 현황											
잠식면적(m²)		잠식 해빈폭(m)			잠식원인						
12,645		23.0			해안로, 친수공간						
◦ Source/Sink : 주변에 모래공급원이 없음											
◦ Cross-shore Process : 친수공간 건설을 위한 호안 설치로 반사파 증가에 따른 침식 발생											
◦ 구조물 현황											
호안, 항만시설, 친수공간											
고찰											
◦ 2020년 이후 평균 해빈폭 및 단면적의 감소 양상을 보임											
◦ 2021년 12월 제3차 연안정비 사업이 완료됨에 따라 지속적 모니터링 필요											
◦ 포락이 발생하는 남측 자연해안 구간(5번 기선)에 피해 방지 대책 필요											

14) 서귀포시 오조리


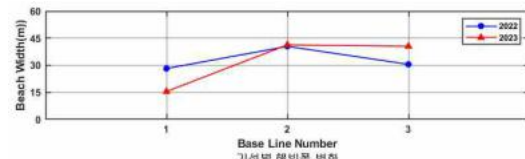
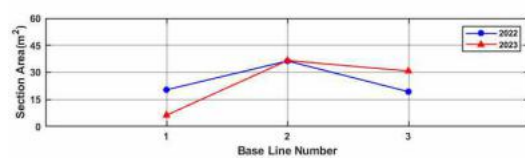
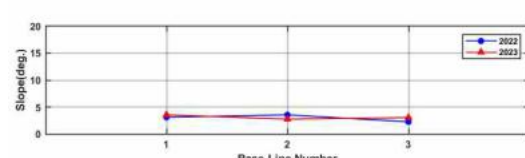
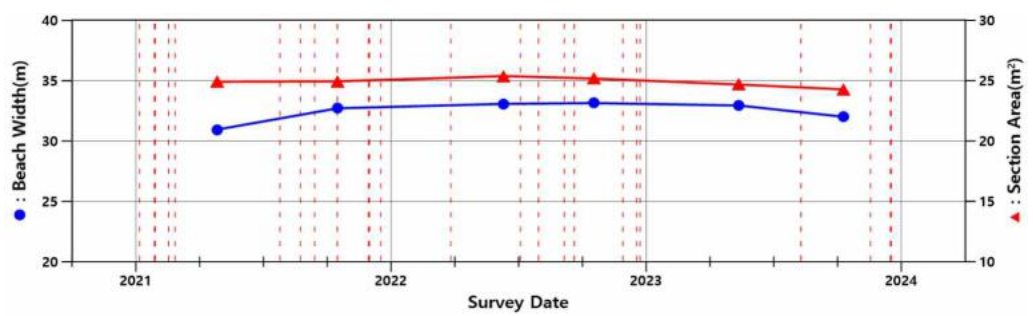
(1) 위치도 및 자연현황

지역명	서귀포시 오조리				분류번호	제주-서귀포-11		1/19										
침식등급	B등급(보통)				침식유형	사구포락												
위치도					1차 관측일	2023년 5월 12일												
					2차 관측일	2023년 10월 9일												
					시점좌표	N33°28'24", E126°54'42"												
					종점좌표	N33°28'19", E126°54'49"												
					총연장(m)	340m												
					해빈폭(m)	14~42m												
					대표저질특성	모래												
					해안선 형태	활형												
해양 환경 현황	조석특성(관측위치 : 성산포항)				바람특성(관측위치 : 성산기상관측소)													
																		
										최대풍속 (2007. 09. 16)	풍속	25.9m/s						
											풍향	ENE						
										순간최대풍속 (2007. 09. 16)	풍속	43.0m/s						
											풍향	S						
										평균풍속(2008년~2023년)		3.1m/s						
										파랑특성(50년빈도 설계파) - 단위 : 파고(m), 주기(sec)								
										격자점위치도				번호	파향	파고	주기	번호
					NO. 157	NE	5	9.9	NO. 158	NE	5.1	10.1						
						ENE	4.8	9.8		ENE	6.2	12.4						
						E	5	9.9		E	6.7	12.8						
					NO. 158-1	NE	4.8	9.8	NO. 159	NE	5.5	10.5						
						ENE	4.4	9.5		ENE	7.5	13.3						
						E	5	10		E	6.2	12.2						
하천현황	하천명	등급	유로연장	하천연장	유역면적	홍수량	홍수위	하폭										
	-	-	-	-	-	-	-	-										
	-	-	-	-	-	-	-	-										
2023년 평가결과	해빈폭변화율		단면적변화율		해빈침식안정률	국부침식정도	배후지피해위험성	총점	침식등급									
	14.6		9.0		9.2	8.8	20.0	61.6	B									
침식등급 이력	16년	17년	18년	19년	20년	21년	22년	23년										
	-	-	-	-	-	B	C	B										


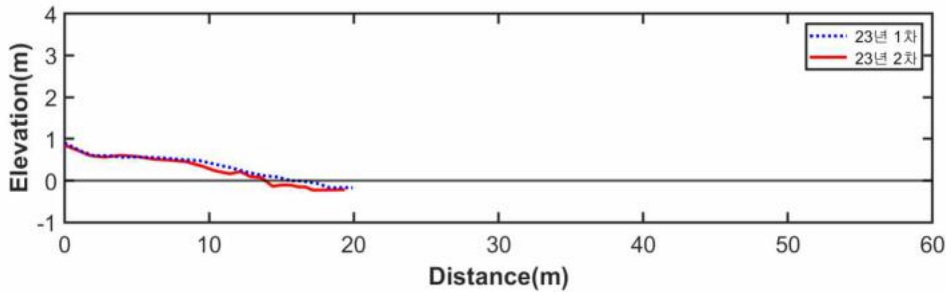
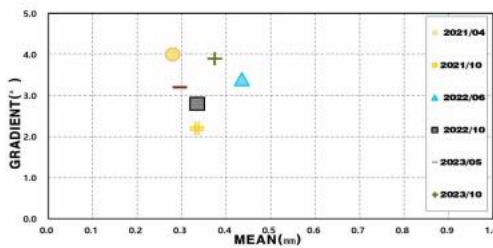
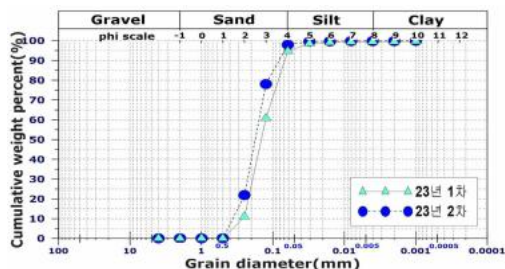
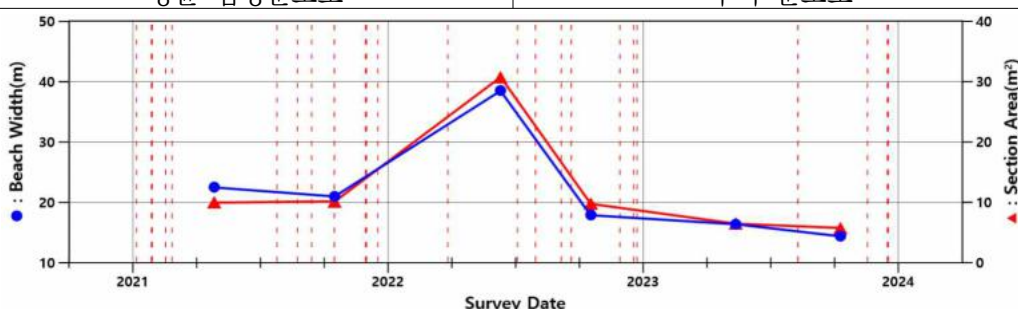
(2) 시설현황 및 지질학적 특성


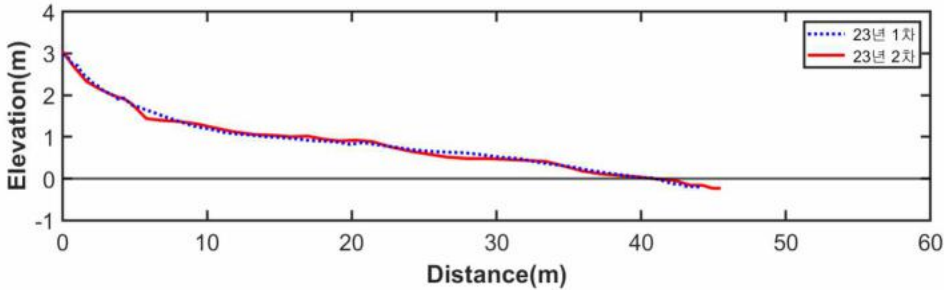
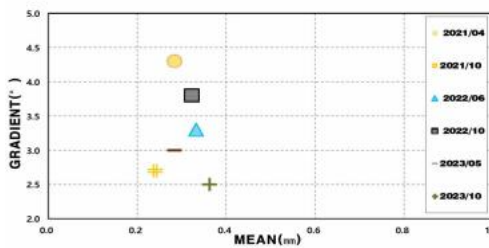
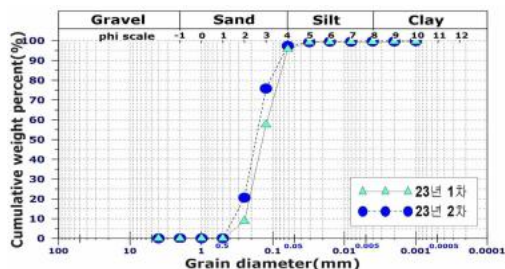
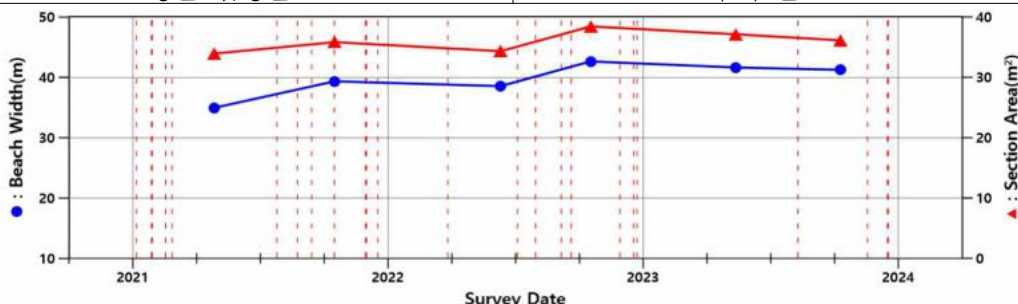
지역명		서귀포시 오조리		분류번호		제주-서귀포-11		2/19	
<div>2022년</div> <div></div>									
위성영상									
<div><div>2023. 10. 9.</div></div>			<div><div>2023. 10. 9.</div></div>			<div><div>2023. 10. 9.</div></div>			
① 석축호안 I			① 석축호안 I			② 자연해안			
<div><div>2023. 10. 9.</div></div>			<div><div>2023. 10. 9.</div></div>			<div><div>Qb(I)</div></div>			
③ 모래포집기 W형			④ 석축호안 II			지질도(1:250,000)			
지질학적특성	구분 및 기호		지층명			암석			
	Qb(I)		제4기 현무암(I)			-			
<div>① 석축호안 I : 길이 60m, 너비 5m, 높이 2m</div> <div>② 자연해안 : 길이 270m</div> <div>③ 모래포집기 W형</div> <div>④ 석축호안 II : 길이 20m, 높이 1.5m</div>									


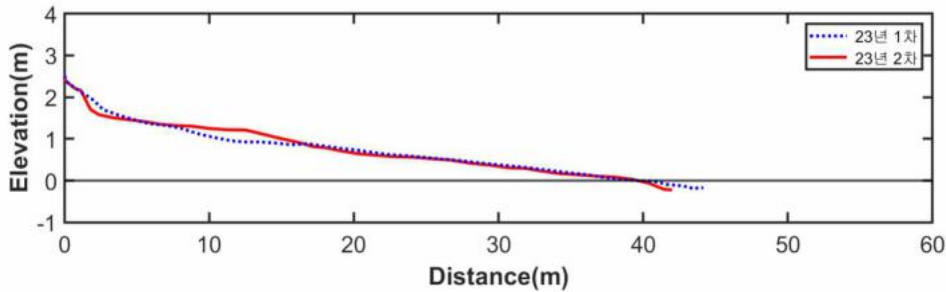
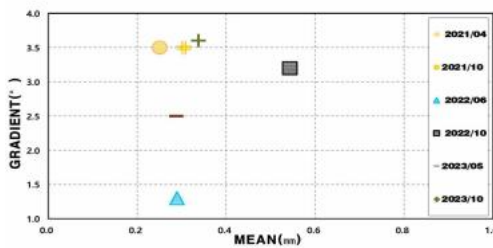
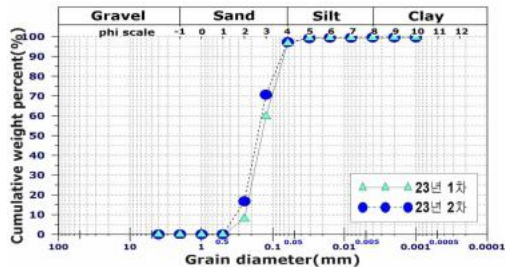
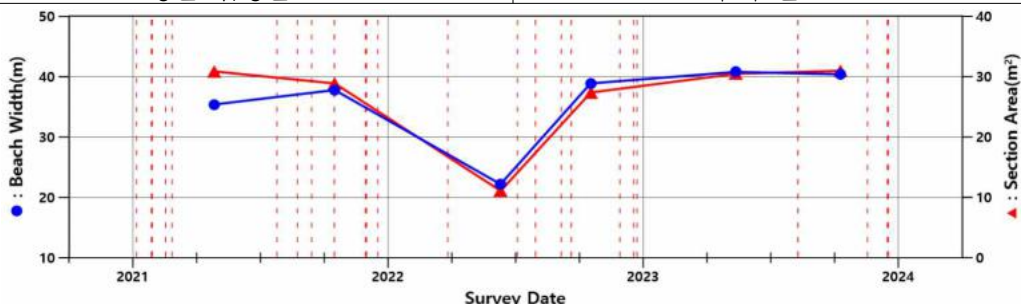
(3) 기선변화

지역명	서귀포시 오조리	분류번호	제주-서귀포-11	3/19			
<div><div>2022년</div></div>							
2022년 ~ 2023년 측량결과	기선번호	해빈폭 (m)		단면적 (㎡)		전빈기울기 (°)	
		'22년 연평균	'23년 연평균	'22년 연평균	'23년 연평균	'22년 연평균	'23년 연평균
	1	28.2	15.4	20.3	6.2	3.1	3.6
	2	40.6	41.4	36.4	36.6	3.6	2.8
	3	30.6	40.6	19.3	30.8	2.3	3.1
							
측량시기별 평균해빈폭 및 단면적 변화							
	분석						
<div>○ 2023년 단면측량결과, 전년 대비 평균 해빈폭 0.3m, 평균 단면적 0.3㎡가 감소하였으며, 전빈기울기는 평균 8.1°로 전년 대비 0.4° 급해짐</div> <div>○ 1번 기선에서 해빈폭 12.8m, 단면적 14.1㎡가 감소하여 대상지역내 최대 감소폭을 나타냄</div>							

(4) 기선별 분석 및 결과

지역명	서귀포시 오조리		분류번호		제주-서귀포-11		5/19
기선번호	기준점 위치		기준점 좌표		N	33°28'24.52"	
					E	126°54'42.45"	
1번		평균 해빈폭(m)		15.4			
		평균 단면적(㎡)		6.2			
		방위각(°)		66.2			
		타원체고(m)		27.1308			
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)						
	구분	2021 /04	2021 /10	2022 /06	2022 /10	2023 /05	2023 /10
	해빈폭 (m)	22.5	21.0	38.5	17.9	16.4	14.4
	단면적 (㎡)	10.0	10.2	30.8	9.8	6.5	5.8
	전반 기울기 (°)	4.0	2.2	3.4	2.8	3.2	3.9
기선변화							
입도결과							
	평균 입경분포도			누적 분포도			
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화							

지역명	서귀포시 오조리		분류번호		제주-서귀포-11		6/19
기선번호	기준점 위치		기준점 좌표		N	33°28'21.31"	
					E	126°54'45.53"	
2번			평균 해빈폭(m)		41.4		
			평균 단면적(m²)		36.6		
			방위각(°)		34.3		
			타원체고(m)		-		
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)						
	구분	2021/04	2021/10	2022/06	2022/10	2023/05	2023/10
	해빈폭(m)	34.9	39.3	38.5	42.6	41.6	41.2
	단면적(m²)	33.9	39.3	34.3	38.4	37.1	36.1
	전반 기울기(°)	4.3	2.7	3.3	3.8	3.0	2.5
기선변화							
입도결과							
	평균 입경분포도				누적 분포도		
							
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화							

지역명	서귀포시 오조리		분류번호		제주-서귀포-11		7/19
기선번호	기준점 위치		기준점 좌표		N	33°28'19.72"	
					E	126°54'49.38"	
3번			평균 해빈폭(m)		40.6		
			평균 단면적(m²)		30.8		
			방위각(°)		7.3		
			타원체고(m)		-		
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)						
	구분	2021/04	2021/10	2022/06	2022/10	2023/05	2023/10
	해빈폭(m)	35.4	37.8	22.2	38.9	40.8	40.4
	단면적(m²)	30.9	28.9	11.1	27.4	30.5	31.0
	전반 기울기(°)	3.5	3.5	1.3	3.2	2.5	3.6
기선변화							
입도결과							
	평균 입경분포도				누적 분포도		
							
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화							

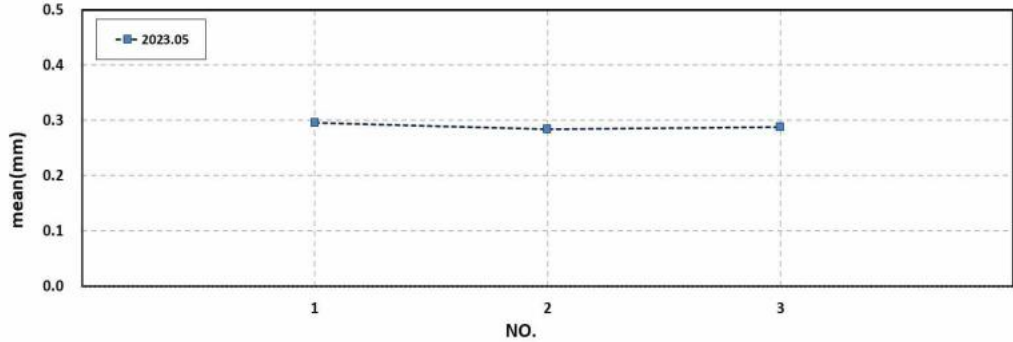
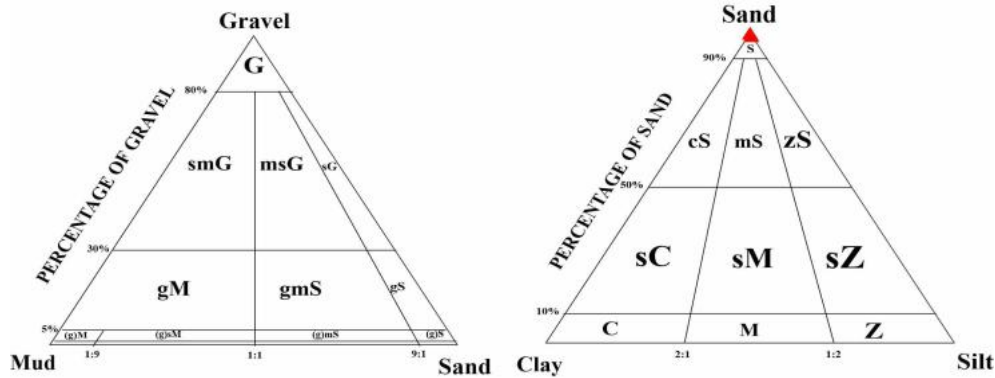
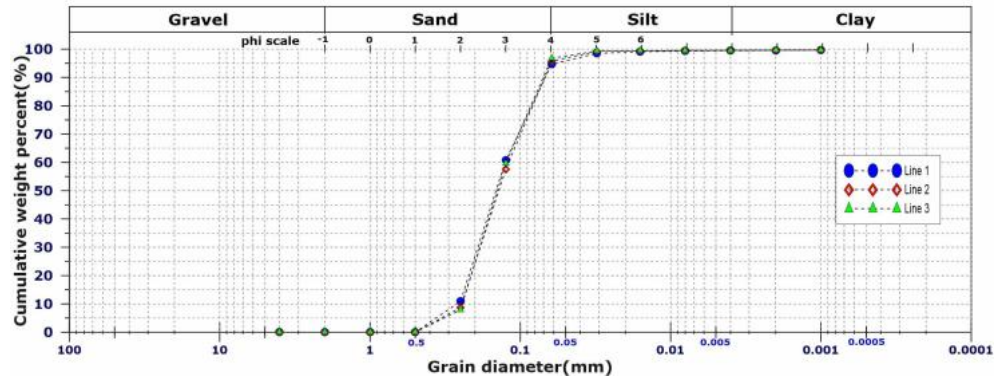
(5) 해빈변화 통계 분석

지역명	서귀포시 오조리	분류번호		제주-서귀포-11		8/19	
관측 평균 (2023년)		최대		최소		계절평균 (2021년 ~ 2023년)	
		변화율	관측시기	변화율	관측시기	춘계	추계
1번	해빈폭	76.7%	2022/06	-33.9%	2023/10	25.8	17.8
	평면적	76.7%	2022/06	-33.9%	2023/10	3565.6	2455.4
	단면적	152.8%	2022/06	-52.4%	2023/10	15.8	8.6
2번	해빈폭	7.3%	2022/10	-12.1%	2021/04	38.3	41.0
	평면적	7.4%	2022/10	-12.1%	2021/04	4362.3	4669.6
	단면적	6.9%	2022/10	-5.7%	2021/04	35.1	36.8
3번	해빈폭	13.6%	2023/05	-38.2%	2022/06	32.8	39.0
	평면적	13.6%	2023/05	-38.2%	2022/06	2886.4	3434.9
	단면적	16.4%	2023/10	-58.3%	2022/06	24.2	29.1

○ 평균 해빈폭(μ)에 대한 99% 신뢰구간을 산정하여 검토한 결과는 다음과 같다

기준점	n	평균	표준편차	99% 신뢰구간	
				상한	하한
1번	6	21.7833	7.9493	30.1426	13.4240
2번	6	39.6833	2.5465	42.3612	37.0055
3번	6	35.9167	6.3876	42.6337	29.1996

(6) 표층퇴적물 분석(2023년 5월 12일)

지역명	서귀포시 오조리	분류번호	제주-서귀포-11	9/19
평균입경 분포도				
삼각 다이아그램				
누적분포도				
결과 요약	퇴적물유형	모래		
	평균분급도	Moderately Well Sorted(비교적 양호, 0.66)		
	평균왜도	Near-Symmetrical(대칭에 가까움, -0.06)		
	평균첨도	Mesokurtic(보통, 1.06)		
	평균입경의 분포	0.28~0.30mm		
	평균입경의 평균값	0.29mm		

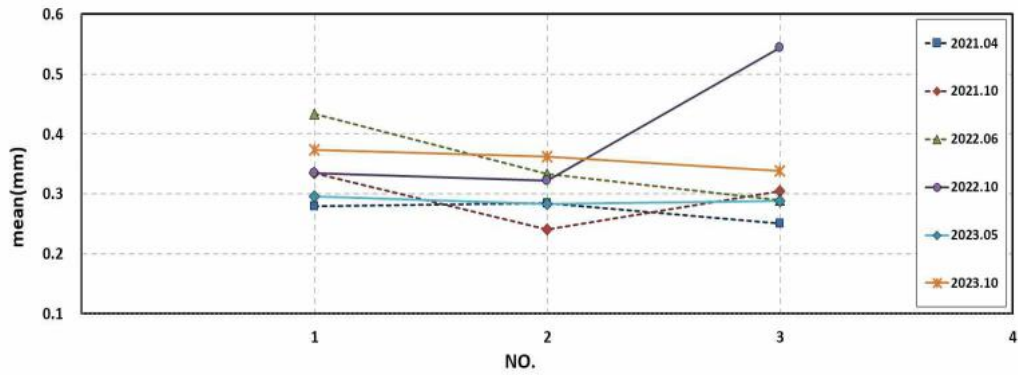
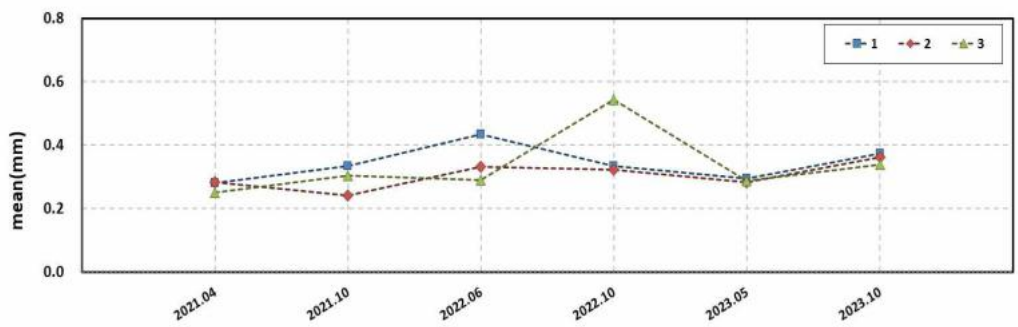
지역명	서귀포시 오조리	분류번호		제주-서귀포-11	10/19					
누적함량에 따른 입경	(단위 : mm)									
	구분	Line 1	Line 2	Line 3						
	D95	0.131	0.139	0.147						
	D84	0.185	0.184	0.191						
	D50	0.292	0.279	0.284						
	D16	0.480	0.444	0.440						
	D5	0.681	0.644	0.621						
퇴적물 유형 함량 및 조직변수	Sample No.	Composition(%)				Textural Parameter			Sediment Type	
		Gravel	Sand	Silt	Clay	Mean(ϕ)	Sort.(ϕ)	Skew.	Kurt.	
	1	0.00	98.52	1.06	0.42	1.76	0.71	-0.03	1.05	S
	2	0.00	99.19	0.42	0.38	1.82	0.65	-0.08	1.07	S
	3	0.00	99.33	0.28	0.39	1.80	0.62	-0.07	1.05	S

(6) 표층퇴적물 분석(2023년 10월 9일)





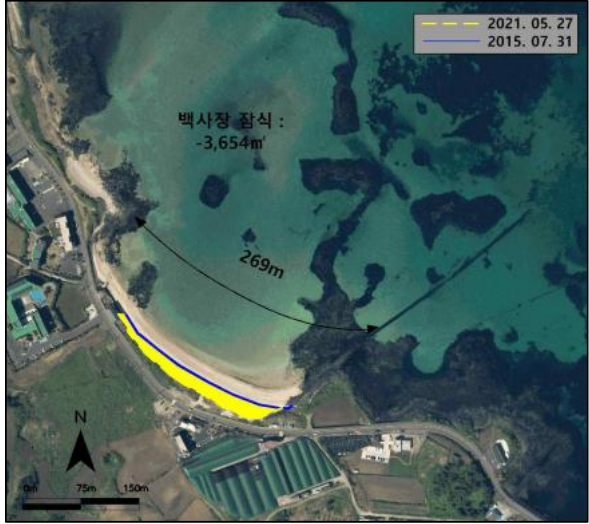
지역명	서귀포시 오조리	분류번호	제주-서귀포-11	11/19
평균입경 분포도				
삼각 다이아그램				
누적분포도				
결과 요약	퇴적물유형	모래		
	평균분급도	Moderately Sorted(보통, 0.71)		
	평균왜도	Near-Symmetrical(대칭에 가까움, -0.04)		
	평균첨도	Mesokurtic(보통, 1.03)		
	평균입경의 분포	0.32~0.54mm		
	평균입경의 평균값	0.4mm		

지역명	서귀포시 오조리	분류번호		제주-서귀포-11	12/19					
누적함량에 따른 입경	(단위 : mm)									
	구분	Line 1	Line 2	Line 3						
	D95	0.15	0.15	0.14						
	D84	0.20	0.20	0.20						
	D50	0.32	0.31	0.44						
	D16	0.60	0.53	1.81						
	D5	1.02	0.82	3.19						
퇴적물 유형 함량 조직변수	Sample No.	Composition(%)				Textural Parameter				Sediment Type
		Gravel	Sand	Silt	Clay	Mean(ϕ)	Sort.(ϕ)	Skew.	Kurt.	
	1	0.00	99.54	0.35	0.11	1.42	0.72	-0.04	1.07	S
	2	0.00	99.30	0.42	0.28	1.46	0.72	-0.03	1.04	S
	3	0.00	99.31	0.38	0.31	1.57	0.70	-0.05	0.99	S

(6) 표층퇴적물 분석(종합분석)



지역명	서귀포시 오조리	분류번호	제주-서귀포-11	13/19
2021년 ~ 2023년 표층퇴적물 점별 평균입경 분포도				
대 정 점 의 평 균 입 경 변 화				
공 란				

(7) 침식현황 변화 분석(항공·위성사진)

지역명	서귀포시 오조리	분류번호	제주-서귀포-11	14/19
<div>      </div>				
공 란				


지역명	서귀포시 오조리	분류번호	제주-서귀포-11	15/19
공 란				
특 징				
<div>◦ 2019년은 식생구간 확장으로 백사장이 잠식됨</div> <div>◦ 2015년~2021년은 식생구간 및 백사장 정비로 백사장이 증가함</div>				
기간	백사장잠식		비고	
	잠식면적(㎡)	잠식폭(m)		
2015~2017	-1,255	-4.9		
2017~2019	3,233	12.5		
2019~2021	-5,632	-21.8		
2015~2021	-3,654	-14.2		

(7) 침식현황 변화 분석(연차현황사진)

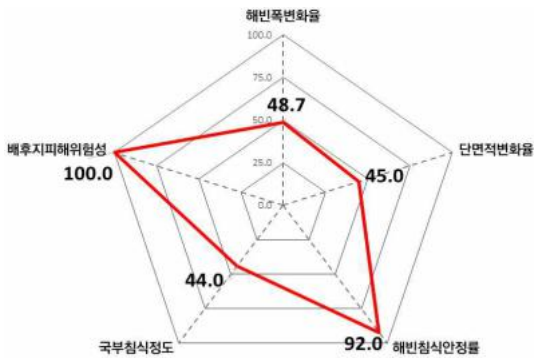
지역명	서귀포시 오조리	분류번호	제주-서귀포-11	16/19
<div>1번 기준점 남측(2021. 4. 26.)</div> 		<div>남측 주차장 북측(2021. 4. 26.)</div> 		
<div>중앙구간 자연해안 포락 진행 및 모래포집기 파손된 상태로 방치됨</div>				
<div>1번 기준점 남측(2021. 10. 16.)</div> 		<div>남측 주차장 북측(2021. 10. 16.)</div> 		
<div>1차 조사 대비 2차 조사시 해빈폭이 증가함</div>				
<div>1번 기준점 남측(2022. 6. 10.)</div> 		<div>남측 주차장 북측(2022. 6. 10.)</div> 		
<div>전년대비 남측구역 자연해안에서 사구 포락이 진행됨</div>				

지역명	서귀포시 오조리	분류번호	제주-서귀포-11	17/19
<div>1번 기준점 남측(2022. 10. 17.)</div> 		<div>1번 기준점 남측(2022. 10. 17.)</div> 		
1차 조사대비 2차 조사시 북측구역에서 해변폭 및 단면적이 감소함				
<div>1번 기준점 남측(2023. 5. 12.)</div> 		<div>1번 기준점 남측(2023. 5. 12.)</div> 		
전년대비 북측구간은 해변폭 및 단면적이 감소하였지만 남측구간은 증가함				
<div>1번 기준점 남측(2023. 10. 9.)</div> 		<div>1번 기준점 남측(2023. 10. 9.)</div> 		
1차 조사대비 2차 조사 시 북측구간에서 해변폭 및 단면적이 감소함				

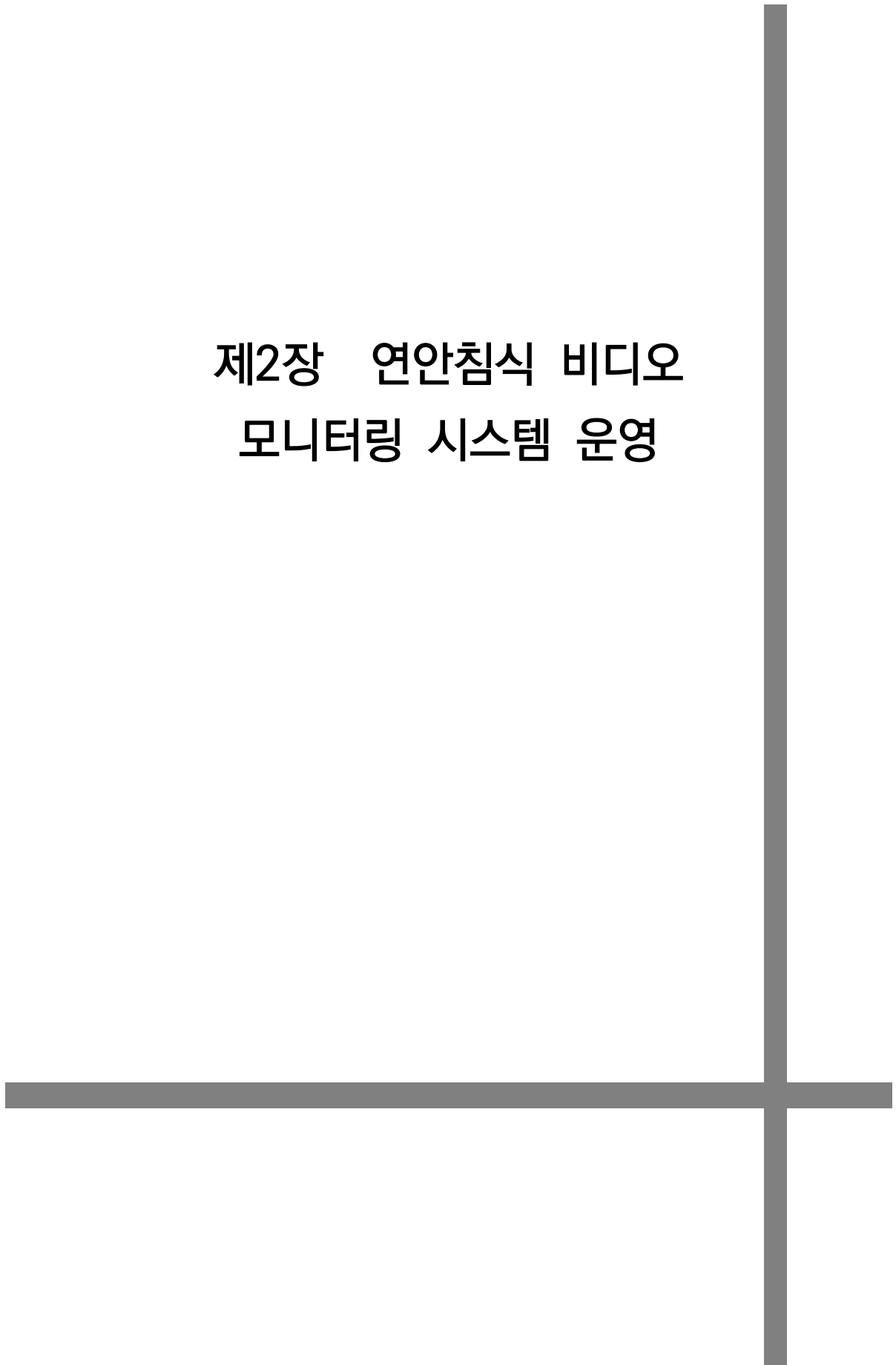
(8) 침식현황 변화 분석(현황사진)

지역명	서귀포시 오조리	분류번호	제주-서귀포-11	18/19
<div>2022년</div> 				
위성영상				
				
① 북측구간 1차 조사대비 2차 조사 시 호안 전면 모래 분포 감소				
				
② 중앙구간 2차 조사 시 자연해안 포락 진행		③ 남측구간 2차 조사 시 해변 전경		
<p>○ 2023년 단면측량결과, 전년 대비 평균 해변폭 0.3m, 평균 단면적 0.3㎡가 감소하였으며, 전빈기울기는 평균 8.1°로 전년 대비 0.4° 급해짐</p>				

(8) 침퇴적 원인 분석 및 고찰

지역명	서귀포시 오조리	분류번호	제주-서귀포-11	19/19							
침퇴적 원인											
◦ 고파랑(최대파고 3m 이상) 출현회수(기상청 서귀포 부이)											
연도	'16	'17	'18	'19	'20	'21	'22	'23			
관측일수	355	363	358	355	280	343	365	362			
출현회수	1,545	1,431	1,728	1,609	1,337	1,655	1,498	1,578			
평균대비증감(%)	-2.5	-11.7	8.1	1.5	7	8.1	-8.1	-2.4			
◦ 강수량 비교(기상청 성산 관측소)											
연도	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21	'22	'23
월평균 강수량(mm)	113.7	186.8	211.9	188	159.8	178.9	221.5	176.4	171.6	129.6	174.9
전년대비 증감(%)	-	64.3	13.4	-11.3	-15	11.9	23.8	-20.4	-2.7	-24.5	35
◦ 백사장 잠식 현황											
잠식면적(m²)		잠식 해빈폭(m)		잠식원인							
-3,654		-14.2		백사장 정비							
◦ 구조물 현황											
호안											
											
고찰											
◦ 평균 해빈폭 및 단면적이 비교적 일정하게 유지											
◦ 해조류로 인한 전 구간 자연 경관 피해 발생											
◦ 자연해안 포락 발생 지역에 대한 관리 대책 및 중앙 구간 파손된 연안시설물 유지보수 필요											

제2장 연안침식 비디오 모니터링 시스템 운영



제2장 연안침식 비디오 모니터링 시스템 운영

2.1 개요

제주특별자치도 지역의 연안침식 비디오 모니터링 시스템은 2개소로 운영 중이며, 영상보정 기준점 측량, 영상정보추출 계수 재산정을 통해 비디오 모니터링 영상을 분석한다. <표 2-1-1>에는 각 지역의 비디오 모니터링 운영현황을 나타내었으며, 비디오 모니터링 대상지역의 위치는 <그림 2-1-1>과 같다.

<표 2-1-1> 대상지역별 비디오 모니터링 시스템 운영현황

지역명	구축 연도	설치 개소	카메라 수	해안선 길이(m)	관측 범위(m)	관측률 (%)
서귀포시 중문	2007	1	2	530	500	94.3
서귀포시 신양	2009	1	3	750	640	85.3



<그림 2-1-1> 비디오 모니터링 시스템 운영 위치도

2.2 비디오 모니터링 시스템

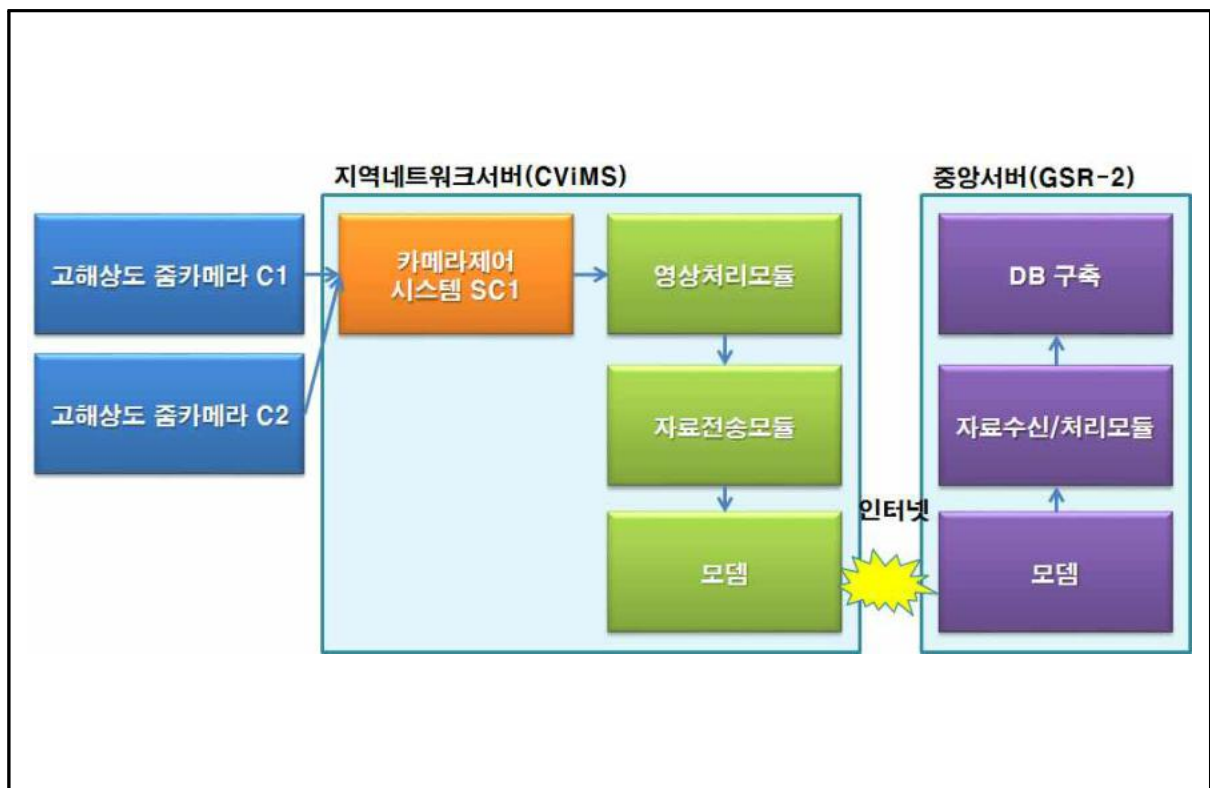
2.2.1 시스템 구성

비디오 모니터링 시스템은 카메라로 이루어진 영상촬영부, 카메라 제어시스템, 영상처리 및 자료전송 모듈로 구성된 지역네트워크서버(CViMS)가 대상 지역에서 운영되고 있으며 인터넷 통신을 통하여 중앙서버에 촬영영상 및 자료처리결과가 전송된다(그림 2-2-1).

동 시간에 촬영되는 카메라 영상의 획득률을 높이기 위하여 영상저장 및 촬영 스케줄을 담당하는 카메라 제어시스템은 카메라 종류에 따라 2~4대의 카메라마다 1대씩 설치된다. 촬영 영상은 카메라 제어시스템에 설정된 스케줄에 따라 지역네트워크 서버에 순차적으로 저장되며, 실시간으로 영상수신서버에 전송되어 해안선 변화를 모니터링 할 수 있도록 운영하였다.

영상수신서버로 전송되는 정보는 3분간 촬영된 영상의 평균영상이며, 지역네트워크서버 및 네트워크 부하를 방지하기 위하여 지역네트워크서버에서는 자체적으로 영상 처리는 하지 않도록 설정하였다.

영상자료의 전송은 촬영이 이루어지지 않는 야간에 다른 지역 모니터링 시스템의 전송 스케줄을 고려하여 타 지역과 중복되지 않도록 설정하여 운영하였다.











〈그림 2-2-1〉 비디오 모니터링 시스템 구성 예(중문)

2.2.2 관측영상

1) 순간영상

순간영상은 매시간 변화를 지속적으로 모니터링 가능한 사진(snapshot)의 형태로서, <그림 2-2-2>에서 보듯이 시간별 변화를 쉽게 파악할 수 있다.

순간영상	10:00	12:00	14:00	16:00
중문				
신양				

<그림 2-2-2> 순간영상

평균영상을 작성하기 위하여 오전 7시부터 일몰 전까지 매 30분마다 다수의 순간영상(줌카메라 180장)을 촬영하고, 모니터링 시스템의 효율적 운용을 위하여 평균 영상 작성 후 자동으로 삭제되도록 설정하였다.

2) 평균영상

평균영상은 파랑에 의해 변화하는 해안선 경계를 추출하기 위해 디지털 카메라에서 2분 동안 매 4~5초 간격으로 촬영된 순간영상(25~30장)의 픽셀값을 중첩·평균하여 작성한 영상으로 파랑에 의해 끊임없이 변화하는 해안선을 명확히 구분할 수 있도록 하였다.

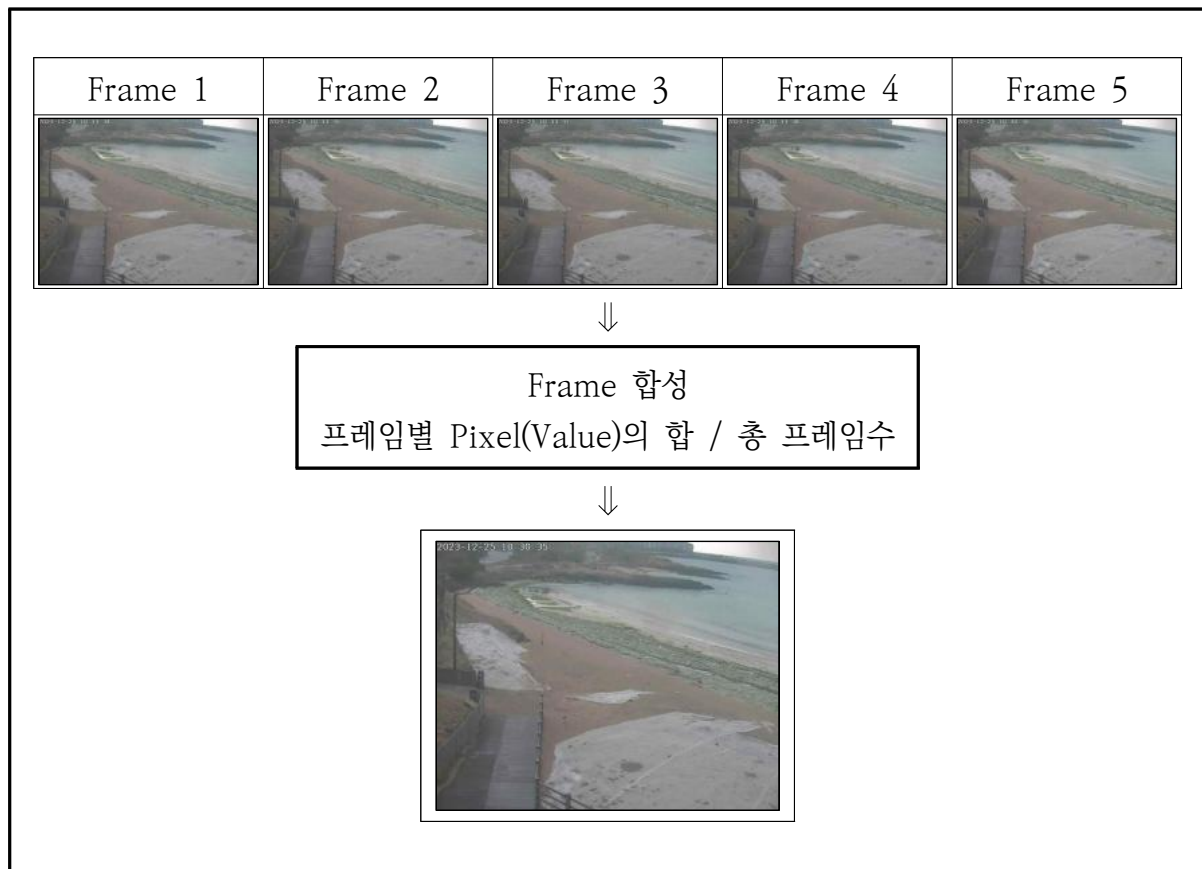
평균영상 추출방법은 각 화소(Pixel)의 속성값을 누적 적용하여 촬영된 영상의 수로 나누어 평균 Pixel값을 구한다. 평균영상은 일정기간 동안의 영상을 지속적으로 촬영하여 합성하기 때문에 쇄파대에 대한 정보를 쉽게 얻을 수 있다. 파랑이 쇄파대에 근접하면 쇄파대 내에서는 파랑이 급격히 변화되어 고유의 파형을 잃게 되고, 쇄파된 파랑은 쇄파대 내의 해저지형에 민감하게 반응하게 되며, 해안선을 따라 소상대(swash zone)를 형성하며 지속적으로 파랑에너지가 분산된다. 따라서 소상대 구간의 화소는 백색으로 나타나게 되어 해빈부와 해안선을 쉽게 구분할 수 있다.

평균영상의 생성과정에서 이동하는 물체는 색상 평균과 같은 필터링을 통해 영상에서

사라지게 되어 사생활 침해에 해당될 수 있는 정보들은 저장되지 않는다. <그림 2-2-3>, <그림 2-2-4>에 비디오 모니터링 시스템에서 백사장의 폭과 면적을 추출하는데 직접 사용되는 평균영상 및 평균영상 작성 원리를 그림으로 제시하였다.



<그림 2-2-3> 평균영상



<그림 2-2-4> 평균영상 작성 원리

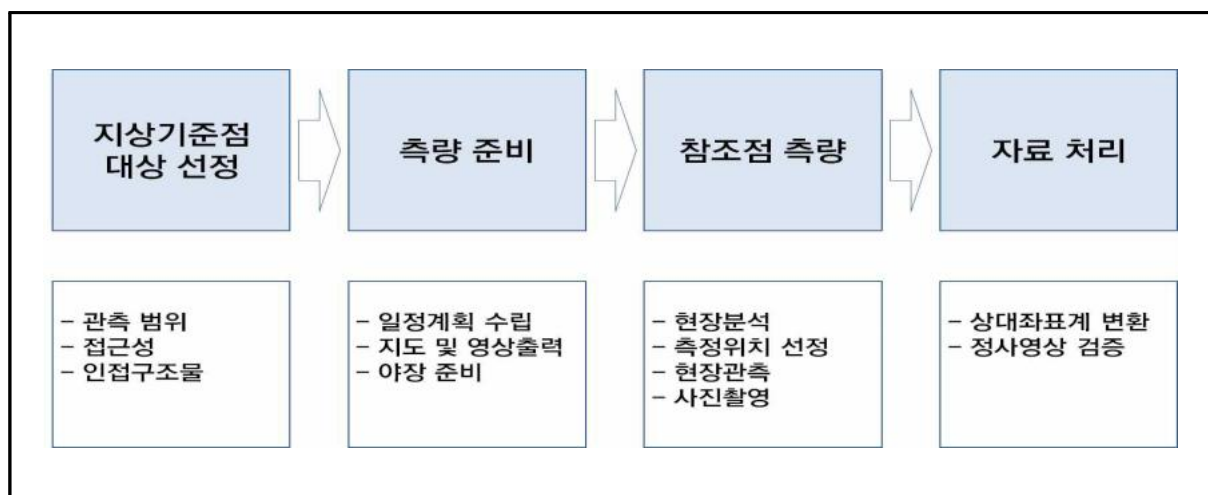
2.2.3 영상기준점(Ground Control Point) 측량 및 정사보정

1) GCP 측량

영상자료 분석에 있어 영상좌표계를 평면좌표계로 좌표변환하기 위해서는 기준이 되는 육상기준점 좌표가 결정되어야 하며, 영상기준점은 좌표변환 정확도에 직접적인 영향을 주는 인자로 영상기준점의 위치 선정, 설치 개수, 구성 모양에 따라 좌표변환의 정확도가 결정된다.

영상기준점의 위치는 카메라 영상에서 보이는 곳으로, 가능한 인접 구조물의 모서리 또는 반영구적 시설물 등 기준점의 좌표변화 가능성이 적은 곳으로 선정하여야 한다. 좌표변환 정확도는 영상기준점 개수와 구성된 형상에 영향을 받는다. 기본적으로 영상기준점 선정시 카메라 한대 당 최소 20점 이상의 좌표가 필요하며, 영상의 한 곳으로 영상기준점이 집중될 경우 좌표변환의 정확도가 매우 떨어지므로 영상기준점 선정시 영상에서 필요한 지역에 넓게 분포되어야 자료의 정확도를 높일 수 있다. 수평선이 화면에 나타나는 경우, 영상의 모서리 지점 측량이 어렵고 바다 위에 영상기준점을 선정할 수 없으므로 백사장 내 여러 지점에 기준점을 지정하고 사각형에 가까운 형상을 나타내도록 선정해야 하며, 영상기준점과 각 카메라의 상대 위치를 구하여야 한다.

영상기준점 측량은 비디오 모니터링 시스템으로부터 획득되는 카메라 영상과 현장 실측 좌표와의 상관관계를 파악하고, 좌표변환 및 거리환산 등의 영상 처리가 가능하도록 선행되는 측량으로서 비디오 모니터링 시스템 구축 초기에 수행하며 카메라 촬영 각도 변화, 카메라 교체 등으로 인해 영상의 화각이 변경되었을 경우 반드시 재수행되어야 한다. 또한, 매년 주기적으로 반복수행하여 좌표변환 정확도를 검증하여야 하며, 이에따라 해빈폭변화 재분석을 수행하였다. <그림 2-2-5>에 영상기준점 측량 과정을 나타내었다.



<그림 2-2-5> 영상기준점 측량 과정

2) 편위수정 및 좌표변환

분석 영상의 편위수정(Rectification)은 카메라의 위치, 설치각도 등에 대한 정보가 없어도 영상 촬영범위 내 실제 공간좌표에서 측정한 지상의 GCP를 이용하여 변환하는 Direct linear transform(DLT) 기법을 사용하였으며, 편위수정 및 영상 분석 결과의 정확도를 높이기 위해서는 정확한 영상정보 추출계수를 구해야 한다. 영상에 대한 분석 과정은 사진측량법의 원리에 기초한 기하학을 바탕으로 하며, 영상 내 임의의 좌표 위치는 실제 지상에서의 그에 상응하는 위치, 초점거리(Focal length), 각도(Azimuth), 카메라 높이(Elevation)의 함수로 나타낼 수 있다(식 2-2-1).

$$(x, y) = f(X, Y, Z_c, f_c, \tau, \phi, s, H) \quad \langle \text{식 2-2-1} \rangle$$

여기서 (x, y) 는 사진 영상에서의 좌표를 의미하며, X, Y, Z_c 는 사진 영상의 (x, y) 에 상응하는 실제 지상에서의 위치 좌표, f_c 는 카메라 초점거리, τ 는 카메라 기울기(Tilt, 수평축에서 위(上) 방향으로), ϕ 는 카메라 각도(반시계 방향), s 는 카메라의 돌기(Swing or roll angle), H 는 원점으로부터의 카메라 높이를 의미한다.

〈식 2-2-2〉는 영상 좌표로부터 지상 좌표로 변환하는 기하학적 변환식이며, 이러한 좌표변환 전에 먼저 영상의 x 축이 영상의 수평선과 평행이 되도록 만들어 주어야 한다.

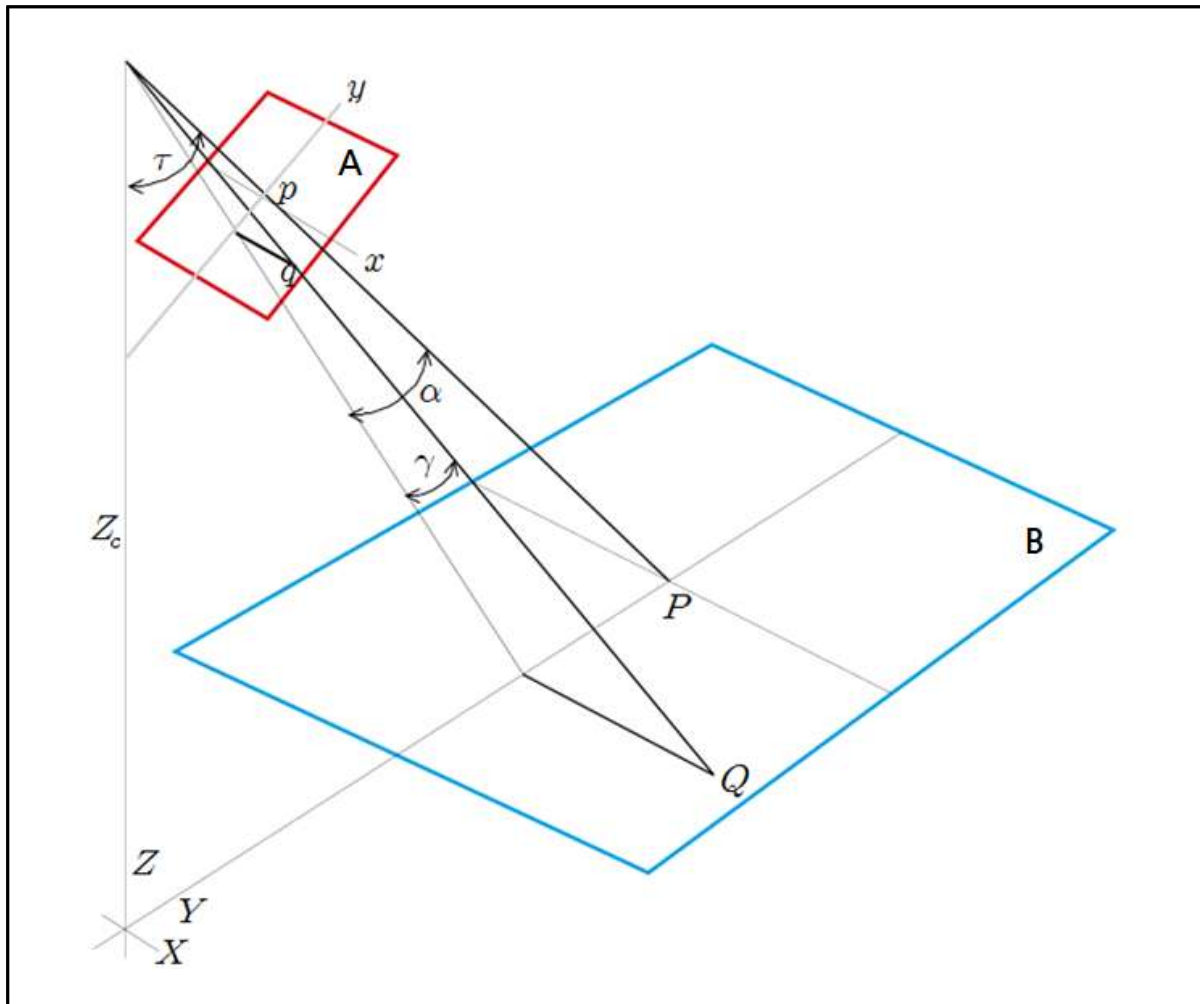
$$x = \left(\frac{y^2 + f_c^2}{Z_c^2 + Y^2} \right)^{1/2} X, \quad y = f_c \tan \left[\tan^{-1} \left(\frac{Y}{Z_c} \right) - \tau \right] \quad \langle \text{식 2-2-2} \rangle$$

또한, 카메라 돌기로 인한 각은 카메라 자체가 수평면에 대해서 좌우로 회전함으로써 생기는 각으로 수평선에 대해서 기울어진 영상의 좌표 조정을 위해서는 〈식 2-2-3〉을 적용하여 영상 자체의 기준 좌표계 (x, y) 를 수평선에 각각 평행하고 수직인 임시 좌표계 (x', y') 로 변환해야 한다.

$$x' = x \cos \theta - y \sin \theta, \quad y' = x \sin \theta + y \cos \theta \quad \langle \text{식 2-2-3} \rangle$$

여기서, θ 는 카메라의 돌기로 인한 영상 자체의 x 축과 수평선 사이의 각을 의미한다.

영상의 x 축을 수평선과 평행이 되도록 하여 임시 좌표계 상에서 좌표 조정된 영상은 기하학적 변환식(식 2-2-2) 적용 후 분석을 위해 다시 원래의 (x, y) 좌표계로 변환하여 분석을 수행하게 되며, <그림 2-2-6>에 영상좌표계와 실제좌표계의 상관관계를 모식도로 나타내어 제시하였다.



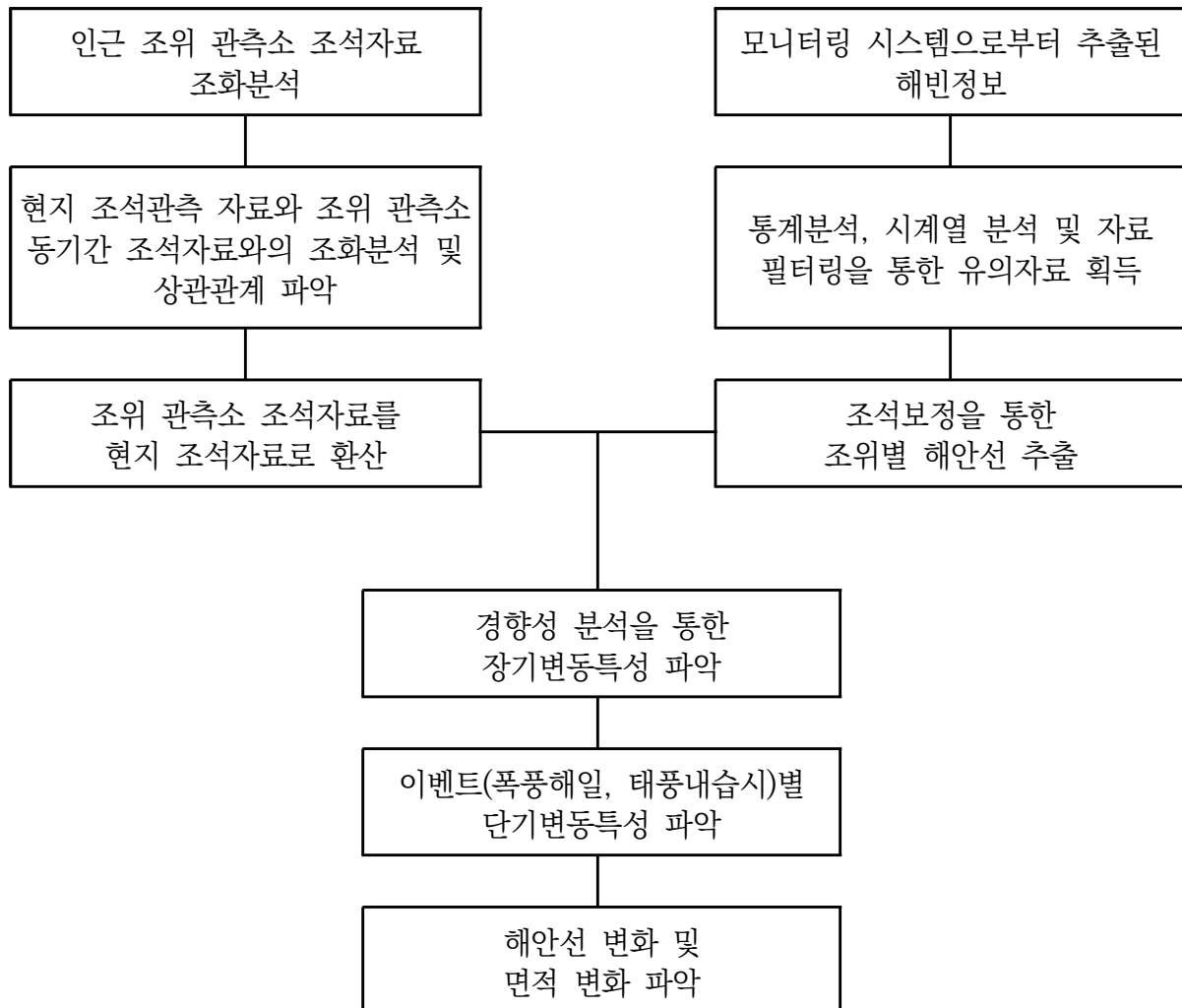
<그림 2-2-6> 영상좌표계(A)와 실제좌표계(B)와의 상관관계 모식도

2.2.4 모니터링 결과 분석

1) 자료 분석방법

연안침식 비디오 모니터링 시스템으로부터 획득한 해빈정보에 대하여 조석 보정, 시계열 분석, 경향성 분석 등을 수행하여 장기변동특성 및 단기변동특성을 파악하였다. <그림 2-2-7>은 해빈정보의 자료처리 과정을 보여주고 있으며, 영상정보로부터 추출된 해빈폭은 대상 해역의 조석에 따라 해빈폭이 달라지므로 대상 해역의 조석 조건을 파악한 후, 평균 고조위시의 해빈 변화 양상을 분석하였다.

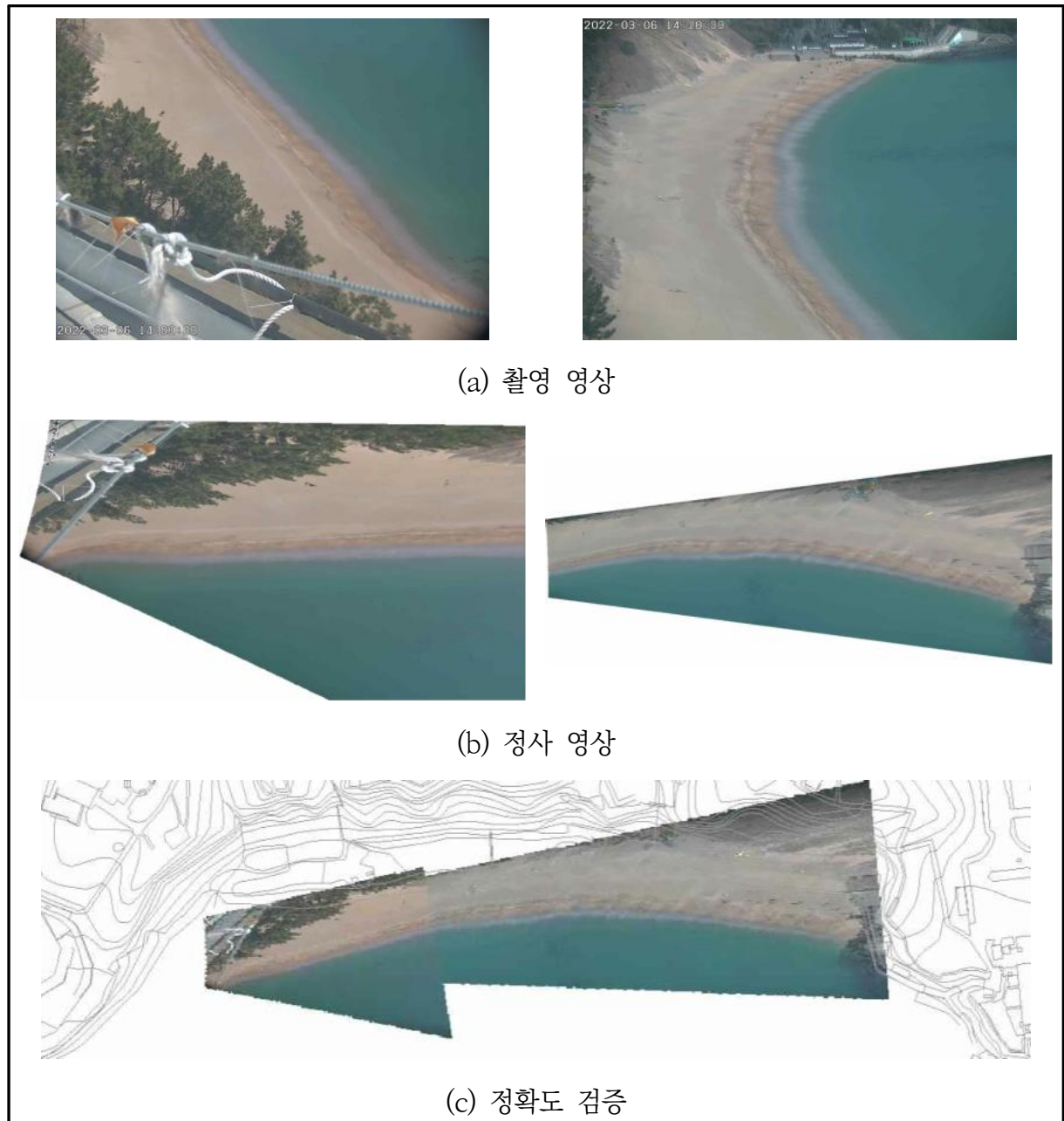
대상지역의 해빈 모니터링 자료를 조위면과 연계시키기 위하여 인근에 위치한 국립해양조사원의 조위관측소 자료를 사용하였으며, 조위관측소와 대상지역의 조석과의 상관관계를 도출한 후 조위관측소 자료를 대상지역의 조석으로 환산하여 자료를 처리하였다.



<그림 2-2-7> 해빈정보 자료처리 과정

2) 영상 합성

영상보정기준점(GCP) 측량시 각 영상에 최소 2점 이상이 중첩되도록 관측하여 해안선 전역의 변화양상을 쉽게 파악할 수 있도록 좌표변환된 정사영상을 합성하였다. 영상 합성시 동시 촬영된 영상을 사용하여 수치지도에 맵핑함으로써 정확도를 검증하였다(그림 2-2-8).

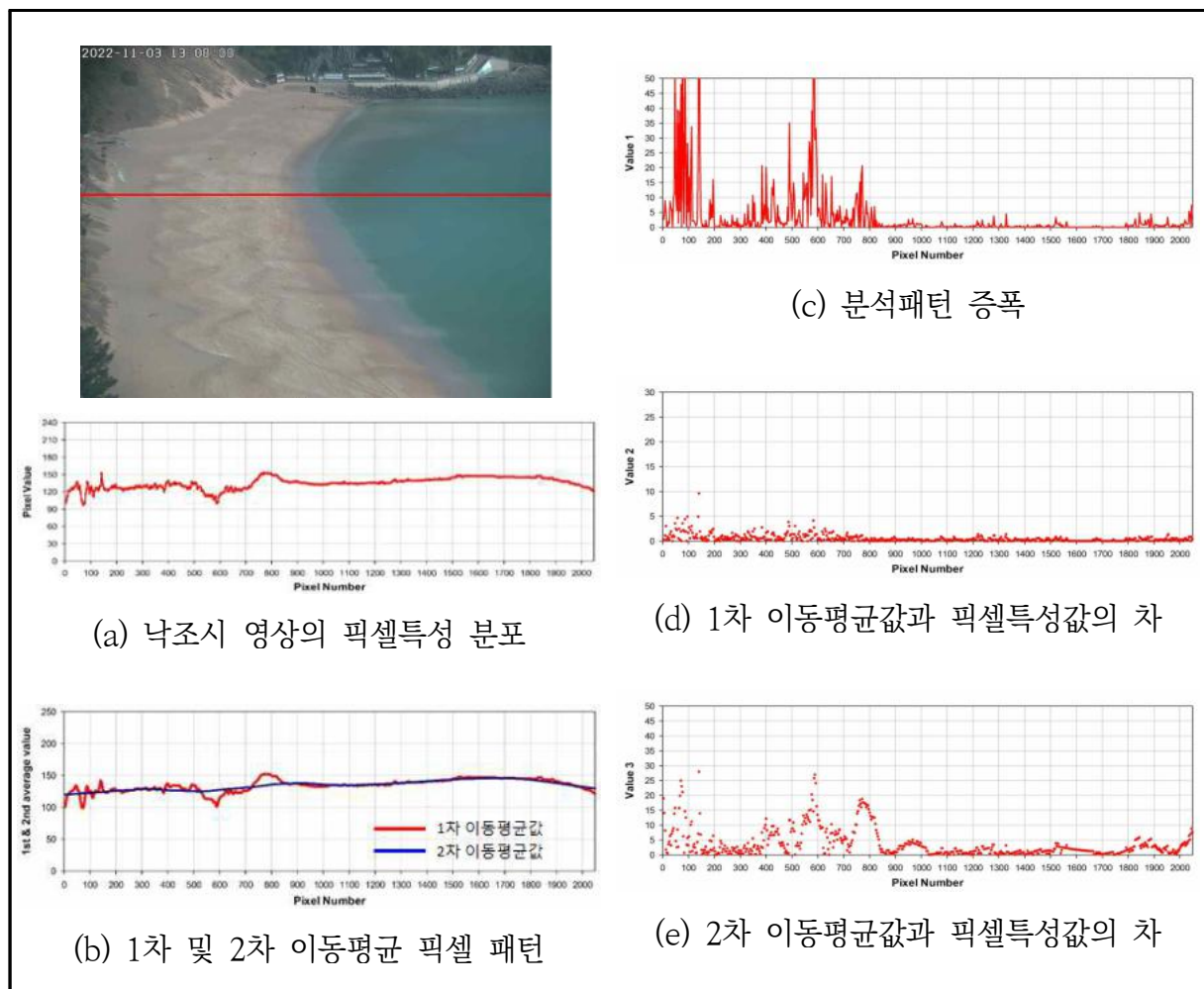


〈그림 2-2-8〉 정사영상 합성

3) 해안선 위치 추출

좌표변환 영상의 각 픽셀에 포함되어 있는 색상정보를 분석하여 대상 해안의 해안선 위치를 추출한다. 영상내에서 해상부(청색 계열)와 육상부(황색 계열)가 갖는 픽셀 색상특성은 뚜렷이 구분되어지므로 설정된 기선마다 해안선 결정 조건을 설정하고 픽셀정보 패턴분석을 통해 해안선 결정 조건을 만족하는 지점을 해안선으로 결정하게 된다.

픽셀 특성의 이동평균/이동분산을 이용한 픽셀정보 패턴분석 기법을 적용하여 해안선을 추출하였으며, 이는 일출·일몰에 의한 역광, 안개, 흐린 날씨, 낙조시 해변 물고임 현상, 태양의 고도 변화에 의한 수색 변화가 있는 영상에서도 기존의 단순 픽셀정보 비교를 통한 해안선 추출기법보다 정확한 해안선 위치 추출이 가능하였다(그림 2-2-9).



〈그림 2-2-9〉 이동평균을 이용한 패턴분석 기법

4) 해빈면적 산출

대상지역의 해안선 길이 및 형태를 고려하여 전구간의 관측정확도가 높은 관측범위를 설정하였다. 해빈의 시작선(이하 '안선'이라고 함)은 수치지도상에 표시된 해안 배후의 해안로와 해빈이 맞닿는 선으로 설정하고, 평균영상에서 백색으로 나타나는 소상대 구간 중 해빈과 맞닿는 선을 해안선(해빈의 끝선)으로 추출하였다.

관측범위내 각 50m마다 관측 기선을 설정하였으며(그림 2-2-10), 설정된 기선의 위치에서 해안선과 안선의 수직거리를 해빈폭으로 산정하였으며, 해빈면적은 대상지역 전체 기선의 해빈폭 평균값과 전체 해안선 길이의 곱으로 산출하였다(식 2-2-4).

$$A = \frac{\sum_{i=1}^n B_i}{n} \times L$$

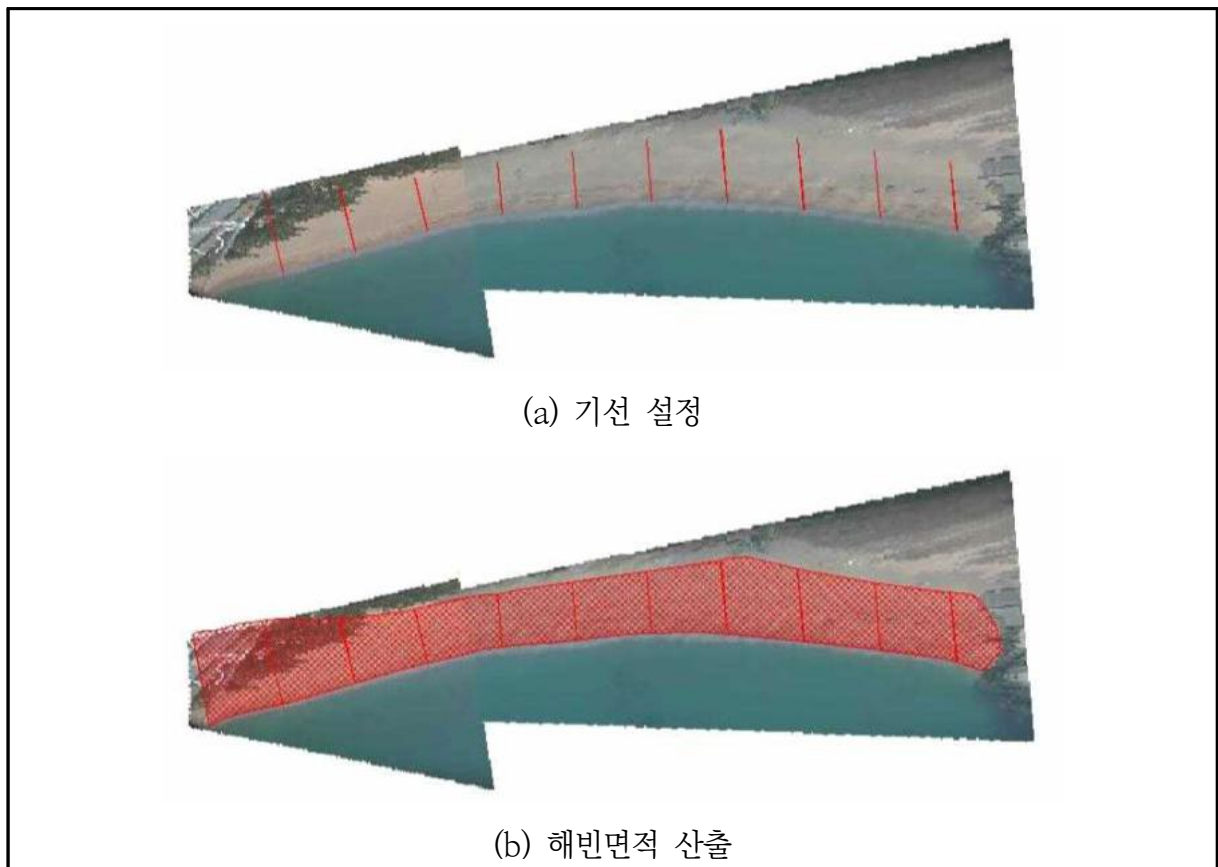
여기서, A : 해빈면적(m^2)

B : 해빈폭(m)

n : 기선수

L : 해안선 길이(m)

〈식 2-2-4〉



〈그림 2-2-10〉 기선 설정 및 해빈면적 산출



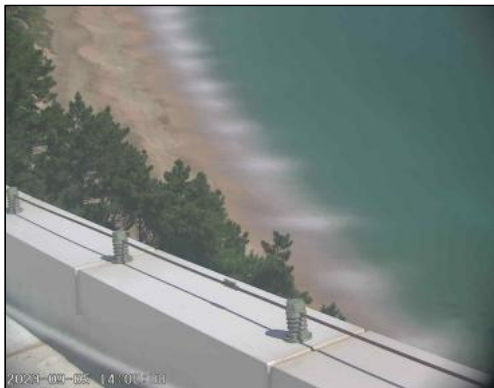

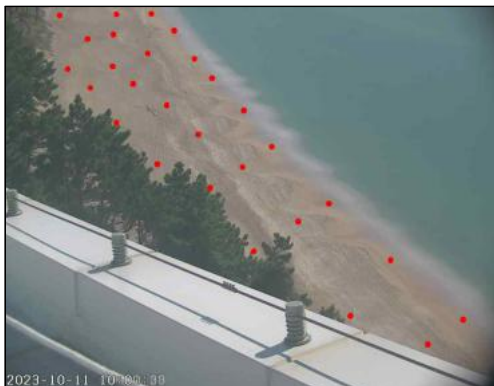

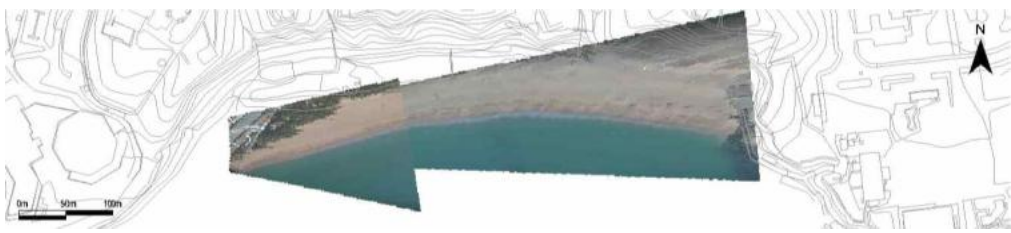
2.3 비디오 모니터링 운영

2.3.1 서귀포시 중문

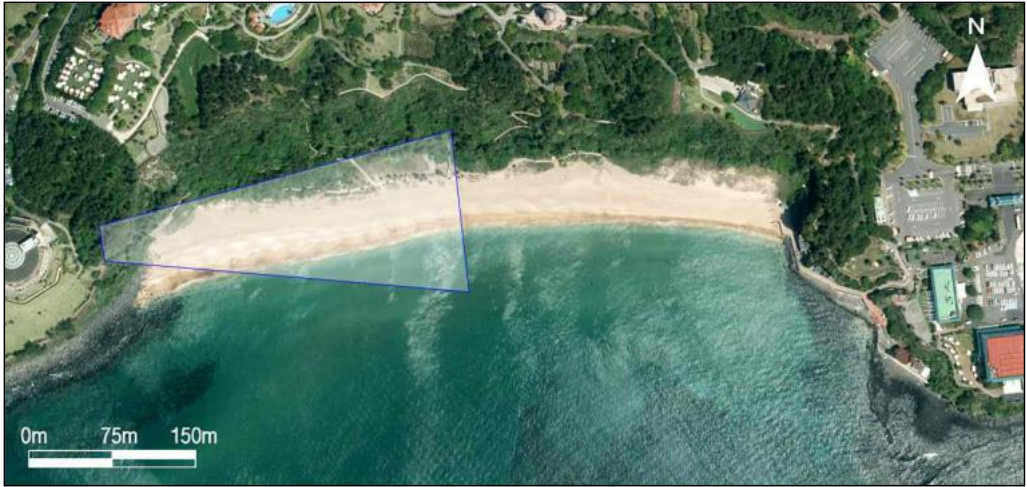




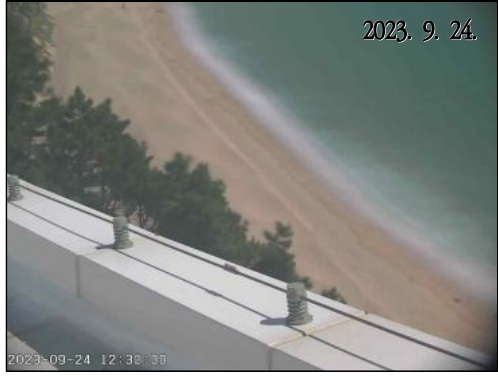

1) 개요 및 시스템 구축현황

개 요	해안선 길이	모니터링 범위	유입하천	대표저질특성
	530m	500m(94.3%)	-	모래
시스템 운영	관측시작	설치장소	카메라 수	비고
	2006년 5월	파르나스호텔	2	-
시스템 구성	 <p>The diagram illustrates the system architecture. On the left, two blue boxes represent '고해상도 줌카메라 C1' and '고해상도 줌카메라 C2'. Arrows from these cameras point to an orange box labeled '카메라제어 시스템 SC1' within a light blue area titled '지역네트워크서버(CVIMS)'. From 'SC1', an arrow points to a green box '영상처리모듈', which then points to '자료전송모듈', and finally to a green box '모뎀'. To the right, a purple box '중양서버(GSR-3)' contains three stacked purple boxes: 'DB 구축', '자료수신/처리모듈', and '모뎀'. An arrow points from the '모뎀' in the CVIMS area to the '모뎀' in the GSR-3 area, with a yellow starburst and the word '인터넷' indicating the connection.</p>			
구축현황	 <p>This section contains three photographs. The top photo is an aerial view of a coastline with a blue polygon indicating the monitoring area; a yellow dot marks '하얏트호텔' (Haeat Hotel). A scale bar shows 0m, 75m, and 150m. The bottom-left photo shows the camera equipment mounted on a structure overlooking the beach. The bottom-right photo is a view from the camera's perspective, showing the beach and the ocean.</p>			

2) 관측영상 및 GCP 측량 결과

카메라번호	C1	C2
순간영상		
평균영상		
영상보정 기준점 측량		
영상보정 기준점 측량 성과 검증		
내용	<ul style="list-style-type: none"> ○ 측량 일자 : 2023년 10월 11일 ○ 측량 성과 : 2개 영상에 대하여 총 85개 영상보정기준점 좌표 획득 ○ 관측 범위 : 중문 해수욕장 전역(약 500m) 	



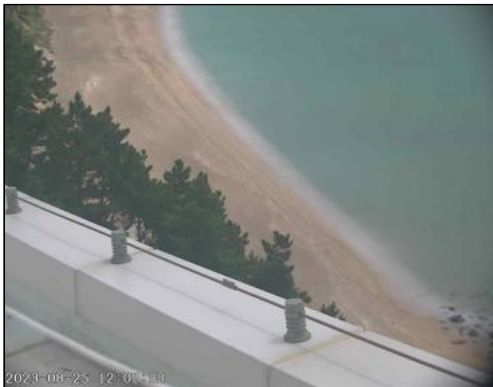

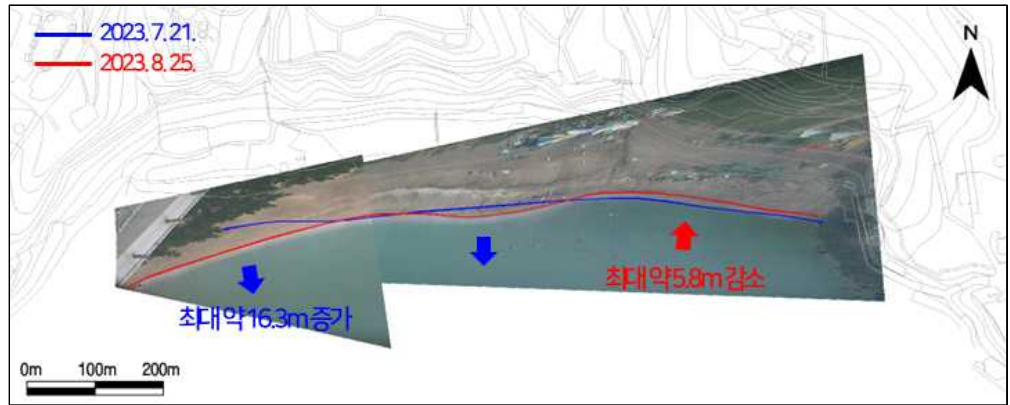
3) 해변현황(서측구간)

<p>모니터링 범위</p>	
<p>시기별 영상</p>	<div data-bbox="368 831 868 1205"> <p>2023. 1. 12.</p>  <p>2023-01-12 09:35:30</p> </div> <div data-bbox="892 831 1390 1205"> <p>2023. 3. 15.</p>  <p>2023-03-15 09:29:30</p> </div> <div data-bbox="368 1227 868 1601"> <p>2023. 5. 21.</p>  <p>2023-05-21 07:00:30</p> </div> <div data-bbox="892 1227 1390 1601"> <p>2023. 7. 25.</p>  <p>2023-07-25 10:30:30</p> </div> <div data-bbox="368 1624 868 1998"> <p>2023. 9. 24.</p>  <p>2023-09-24 12:30:30</p> </div> <div data-bbox="892 1624 1390 1998"> <p>2023. 11. 25.</p>  <p>2023-11-25 17:02:30</p> </div>

3) 해빈현황(동측구간)

모니터링 범위		
시기별 영상		
		
		

3) 해빈현황(단기 해빈변화 분석, 태풍 카눈)










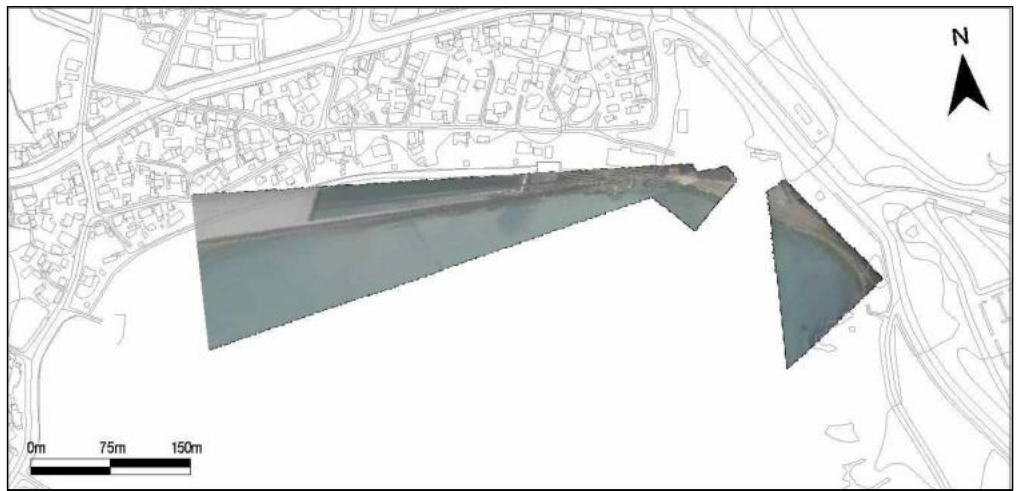
기간	2023. 7. 21. ~ 2023. 8. 25.	
2023/7/21 (내습 전)		
2023/8/25 (내습 후)		
해안선 변화		
내용	<ul style="list-style-type: none"> ○ 2023년 8월에 내습한 태풍 카눈의 영향으로 해수욕장 동측구간의 해안선이 후퇴함 ○ 태풍 카눈 내습 후 중앙 및 서측구간의 해변폭은 증가(서측구간에서 최대 약 16.3m 증가)하였으며, 동측구간의 해변폭은 감소한 것으로 나타남 	

2.3.2 서귀포시 신양








1) 개요 및 시스템 구축현황

개 요	해안선 길이	모니터링 범위	유입하천	대표저질특성
	750m	640m(85.3%)	-	모래
시스템 운영	관측시작	설치장소	카메라 수	비고
	2009년 9월	행정봉사실	3	-
시스템 구성	<p>The diagram illustrates the system architecture. On the left, three blue boxes represent '고해상도 줌카메라 C1', '고해상도 줌카메라 C2', and '고해상도 줌카메라 C3'. Arrows point from these to two orange boxes in the center: '카메라제어 시스템 SC1' and '카메라제어 시스템 SC2'. From SC1, arrows point to a green box '영상처리모듈', which then points to '자료전송모듈', and finally to a green box '모뎀'. From SC2, an arrow points directly to the '모뎀'. The '모뎀' is connected via a yellow starburst labeled '인터넷' to a purple box '모뎀' on the right. This '모뎀' is connected to a purple box '자료수신/처리모듈', which then connects to a purple box 'DB 구축'.</p>			
구축현황	<p>This section contains three images. The top image is an aerial map of a coastal area with a blue polygon indicating the '행정봉사실' (Administrative Service Room) monitoring area. A scale bar shows 0m, 75m, and 150m, and a north arrow is present. The bottom left image shows a close-up of three security cameras mounted on a metal pole. The bottom right image shows a circular observation tower with a blue and orange facade, equipped with communication equipment on its roof.</p>			

2) 관측영상 및 GCP 측량 결과

카메라번호	C1	C2	C3
순간영상			
평균영상			
영상보정 기준점 측량			
영상보정 기준점 측량 성과 검증			
내용	<ul style="list-style-type: none"> ○ 측량 일자 : 2023년 10월 12일 ○ 측량 성과 : 3개 영상에 대하여 총 95개 영상보정기준점 좌표 획득 ○ 관측 범위 : 신양 해수욕장 전역(약 640m) 		

3) 해빈현황(서측구간)

모니터링 범위		
시기별 영상	 <p>2023. 1. 12.</p> <p>2023-01-12 12:02:30</p>	 <p>2023. 3. 18.</p> <p>2023-03-18 09:30:30</p>
	 <p>2023. 5. 22.</p> <p>2023-05-22 10:30:30</p>	 <p>2023. 7. 25.</p> <p>2023-07-23 13:30:30</p>
	 <p>2023. 9. 17.</p> <p>2023-09-17 13:00:30</p>	 <p>2023. 11. 25.</p> <p>2023-11-25 09:30:30</p>

3) 해빈현황(중앙구간)

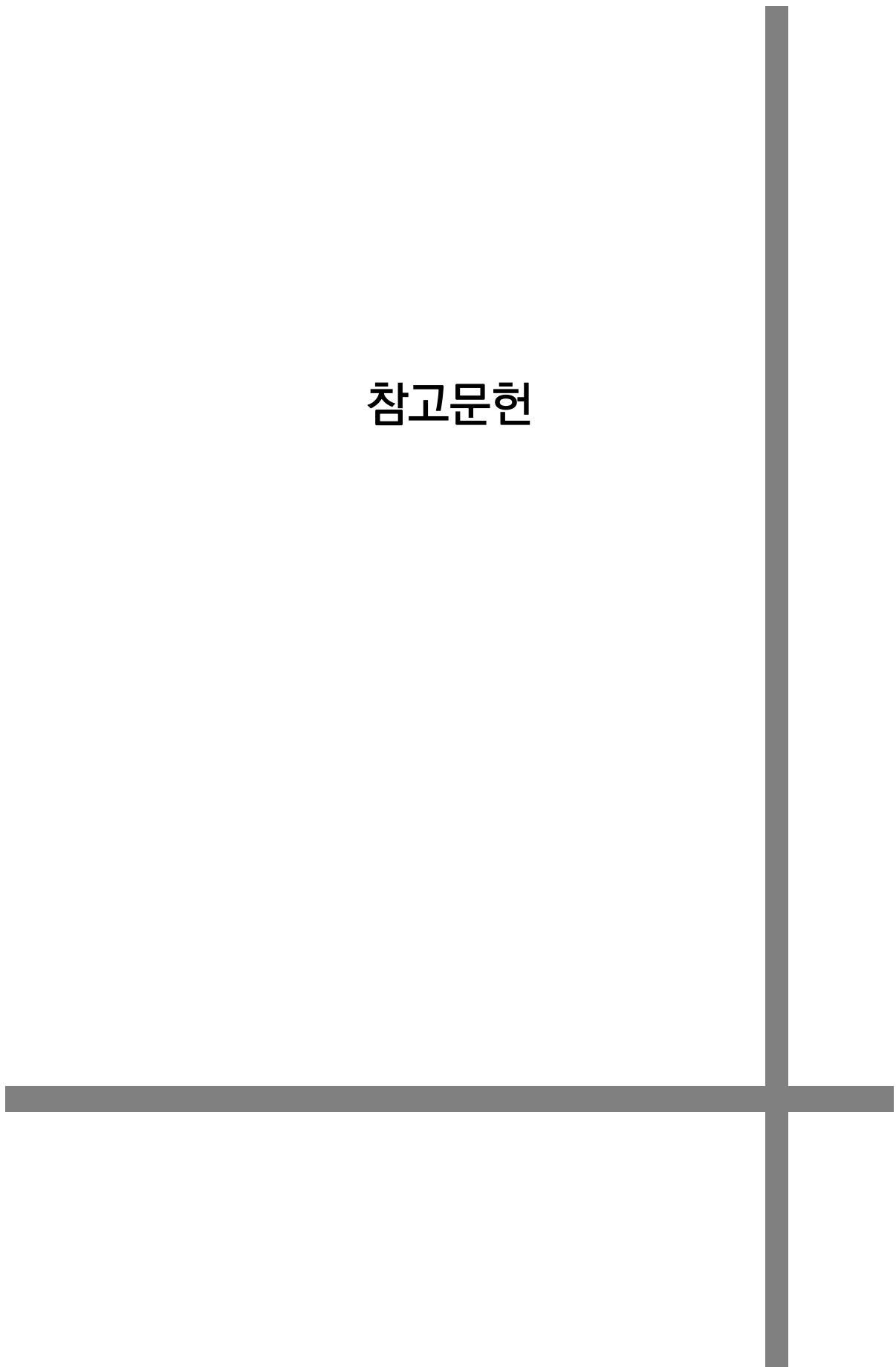
모니터링 범위		
시기별 영상	 <p>2023. 1. 12.</p> <p>2023-01-12 12:38:39</p>	 <p>2023. 3. 18.</p> <p>2023-03-18 09:38:39</p>
	 <p>2023. 5. 22.</p> <p>2023-05-22 10:38:39</p>	 <p>2023. 7. 25.</p> <p>2023-07-25 09:38:39</p>
	 <p>2023. 9. 17.</p> <p>2023-09-17 13:08:39</p>	 <p>2023. 11. 25.</p> <p>2023-11-25 09:38:39</p>

3) 해빈현황(동측구간)

모니터링 범위		
시기별 영상	 <div>2023. 1. 12.</div>	 <div>2023. 3. 18.</div>
	 <div>2023. 5. 22.</div>	 <div>2023. 7. 25.</div>
	 <div>2023. 9. 17.</div>	 <div>2023. 11. 25.</div>



참고문헌

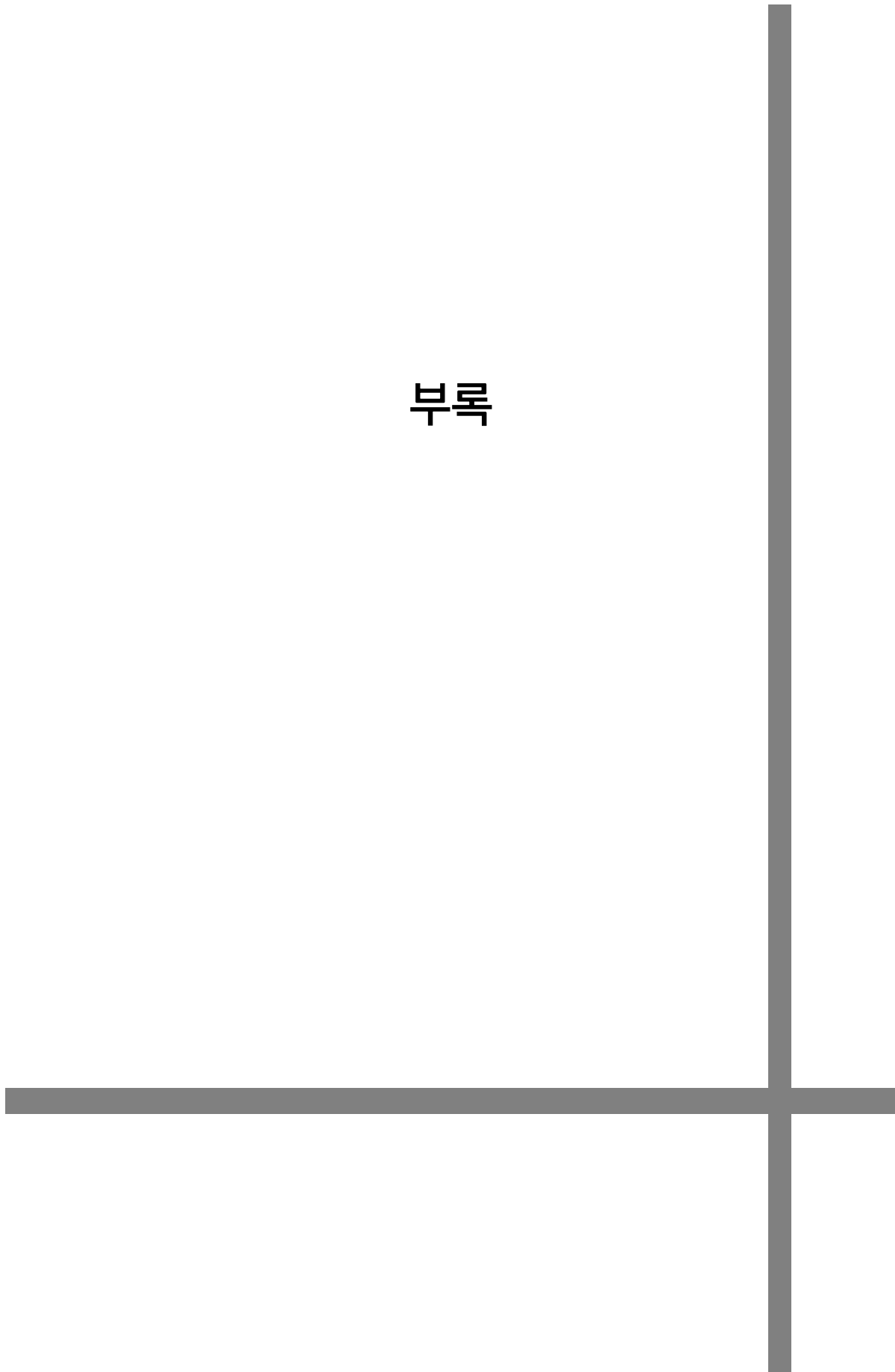


〈 참 고 문 헌 〉

1. 바다누리 해양정보 서비스, <http://www.khoa.go.kr/oceangrid/>.
2. 기상자료개방포털, <http://data.kma.go.kr/>.
3. 하천관리지리정보시스템, <http://www.river.go.kr/>.
4. 해양수산부, ‘전국 심해설계파 산출 보고서’, 2019.
5. 해양수산부, ‘제3차(2020~2029) 연안정비기본계획’, 2020.
6. 환경부, ‘한국하천일람 보고서’, 2021.
7. 국립해양조사원, ‘기후변화 대응 관할해역 장기 해수면 변동 분석 및 미래전망(2단계-2차) 결과보고서’, 2022.



부록



〈부 록〉

부록1. 기선별 측량결과

지자체	시군구	지역명	기선 번호	구분	'09 1차	'09 2차	'10 1차	'10 2차	'11 1차	'11 2차	'12 1차	'12 2차	'13 1차	'13 2차	'14 1차	'14 2차	'15 1차	'15 2차	'16 1차	'16 2차	'17 1차	'17 2차	'18 1차	'18 2차	'19 1차	'19 2차	'20 1차	'20 2차	'21 1차	'21 2차	'22 1차	'22 2차	'23 1차	'23 2차			
제주 특별 자치도	제주시	월정	1	해빈폭(m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50.3	65.7	59.5	65.8	65.2	62.1	56.9	44.3	65.6	35.7	66.0	75.8	46.0	39.3	69.3	33.8	34.3	17.9			
				단면적(㎡)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	49.0	52.9	36.3	40.3	44.3	42.2	46.9	34.7	44.5	24.9	42.4	38.8	42.3	29.7	41.2	18.4	20.9	11.6	
				전반기울기(°)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	1.4	0.7	1.5	0.9	0.4	2.5	1.2	1.2	4.1	1.1	0.4	2.8	1.2	0.6	1.1	2.1	2.5
			2	해빈폭(m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	45.6	48.2	36.6	54.2	45.6	38.8	52.3	43.9	48.2	35.9	57.2	45.1	44.3	35.9	43.4	28.6	27.3	21.6
				단면적(㎡)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	45.7	44.6	28.7	42.7	38.7	38.6	41.6	38.7	36.3	32.1	43.1	35.4	35.7	30.0	40.0	16.9	16.7	16.4
				전반기울기(°)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.3	3.7	2.3	1.0	1.6	2.3	1.8	1.8	1.7	3.4	2.3	1.4	2.9	2.0	1.1	2.2	2.3
			3	해빈폭(m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	79.0	87.5	80.1	78.9	54.8	59.6	77.3	66.0	51.2	68.5	69.5	50.9	59.7	53.9	56.6	39.9	47.9	35.2
				단면적(㎡)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	69.1	72.4	77.3	71.9	65.2	78.1	83.9	72.3	60.5	69.1	72.4	58.3	59.3	58.4	63.6	38.6	41.4	44.3
				전반기울기(°)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.2	1.2	0.7	0.8	1.5	2.0	2.9	1.4	2.2	2.0	1.1	1.8	1.1	0.8	1.3	2.9	1.2
		함덕	1	해빈폭(m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	104.0	101.5	105.9	98.8	91.1	95.9	92.4	99.3	101.7	96.2	96.9	101.4	197.1	182.3	158.3	91.1	80.7	82.1	
				단면적(㎡)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	84.4	106.3	93.1	114.8	119.0	111.3	115.7	116.8	124.3	119.5	124.0	129.9	177.9	173.3	143.8	89.7	87.6	88.3
				전반기울기(°)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.6	2.2	2.2	1.0	4.1	1.0	1.8	2.0	0.6	1.9	0.7	1.8	3.0	1.1	0.8	0.9	0.4
			2	해빈폭(m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	102.0	109.2	94.5	91.4	92.8	98.1	96.8	87.7	70.7	86.5	97.0	105.3	183.2	138.3	136.2	67.3	71.1	49.6
				단면적(㎡)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	57.2	82.8	72.3	78.5	91.1	86.6	87.2	88.3	85.7	89.0	85.3	93.5	136.5	110.2	86.5	54.0	53.3	47.4
				전반기울기(°)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.7	0.9	1.4	1.2	0.2	0.5	1.2	0.7	0.7	2.3	1.3	0.6	1.4	2.4	0.2	1.0	1.1
			3	해빈폭(m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	126.2	138.4	100.0	137.2	134.0	125.5	126.2	138.8	118.0	101.6	98.1	99.1	106.7	133.0	116.2	99.0	100.5	87.2
				단면적(㎡)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	253.4	303.2	241.5	254.7	266.8	261.1	271.6	286.0	255.6	257.2	247.4	255.0	267.5	286.8	255.5	213.2	214.1	203.3
				전반기울기(°)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.0	1.6	2.4	1.0	0.6	1.4	1.3	1.5	1.1	2.5	2.5	1.0	1.7	1.9	0.4	1.3	1.9
			4	해빈폭(m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	120.8	126.3	98.7	127.8	148.5	128.4	102.4	151.4	111.1	87.2	86.8	90.4	90.8	95.6	95.8	89.1	91.5	76.5
				단면적(㎡)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	258.0	301.0	251.8	252.3	259.7	274.2	265.2	303.7	249.8	239.9	238.5	257.2	248.9	254.6	240.2	214.3	202.9	193.6
				전반기울기(°)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.1	1.6	2.4	1.4	1.6	1.4	1.6	1.5	1.6	3.7	2.5	2.4	2.1	1.7	1.9	2.7	1.0

2023년 연안침식 실태조사

지자체	시군구	지역명	기선번호	구분	'09 1차	'09 2차	'10 1차	'10 2차	'11 1차	'11 2차	'12 1차	'12 2차	'13 1차	'13 2차	'14 1차	'14 2차	'15 1차	'15 2차	'16 1차	'16 2차	'17 1차	'17 2차	'18 1차	'18 2차	'19 1차	'19 2차	'20 1차	'20 2차	'21 1차	'21 2차	'22 1차	'22 2차	'23 1차	'23 2차
제주특별자치도	제주시	함덕	5	해빈폭(m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	122.0	109.6	97.6	108.3	178.6	109.4	97.4	156.5	88.0	98.9	86.1	104.0	91.7	95.8	82.0	93.9	77.8	70.5
				단면적(㎡)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	314.4	334.1	295.9	289.0	297.9	312.8	296.7	352.1	268.0	288.8	277.2	304.1	288.0	300.8	270.8	270.2	221.1	222.3
				전빈기율기(°)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.6	2.1	1.7	2.1	0.5	1.6	2.9	1.7	1.2	1.1	3.3	1.1	0.3	2.9	2.1	0.9	0.9	3.9
			6	해빈폭(m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	44.1	34.6	41.1	23.5	17.3	21.4	58.6	30.6	31.0	20.2	21.5	17.8	24.7	0.0	72.0	46.4	17.4	14.3
				단면적(㎡)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	42.5	49.9	24.5	20.0	18.4	19.5	47.5	41.9	24.4	18.0	19.5	19.1	19.3	0.0	23.0	17.2	10.0	7.6
				전빈기율기(°)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.7	1.1	1.9	4.5	16.3	3.9	1.2	3.3	1.2	5.7	5.1	15.8	1.4	0.0	0.5	1.1	3.7	5.5
			7	해빈폭(m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50.7	44.7	44.6	32.5	63.2	37.0	71.3	45.6	35.9	40.0	35.6	36.7	41.4	91.1	48.0	52.4	31.3	32.1
				단면적(㎡)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	55.3	70.6	35.1	34.3	44.6	44.2	80.2	81.2	47.6	41.3	46.1	48.5	41.4	72.1	50.2	41.8	43.5	38.2
				전빈기율기(°)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.8	0.9	0.5	3.0	1.5	1.9	2.0	3.4	2.1	2.0	4.8	3.2	0.3	0.8	0.8	0.8	2.6	1.1
			8	해빈폭(m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	69.5	65.9	58.2	45.9	87.7	61.2	85.0	67.9	56.6	58.9	49.9	48.6	45.5	96.2	98.4	50.8	42.2	39.2
				단면적(㎡)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	108.0	116.7	87.5	79.0	79.5	86.5	121.6	121.6	103.1	96.8	94.5	81.7	78.5	105.0	102.0	69.9	81.7	71.4
				전빈기율기(°)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.7	1.1	0.6	2.9	1.1	1.3	2.3	1.0	1.8	1.6	5.0	1.8	1.7	1.3	1.4	1.3	3.3	2.4
		이호	1	해빈폭(m)	-	-	-	-	47.4	44.8	68.9	69.7	40.6	59.0	40.1	67.1	46.4	51.2	58.1	59.8	47.6	43.0	57.6	47.7	62.9	46.4	47.7	71.9	73.3	62.1	77.4	56.5	61.7	52.7
				단면적(㎡)	-	-	-	-	53.2	57.2	61.2	77.5	42.1	63.3	53.2	59.2	53.4	48.6	67.3	73.8	66.7	61.4	78.1	80.0	67.6	74.9	74.0	74.6	86.9	92.8	106.2	80.1	78.1	71.7
				전빈기율기(°)	-	-	-	-	2.2	1.7	1.9	2.7	1.6	1.1	2.8	2.6	1.0	0.7	3.2	1.9	2.0	2.6	6.0	4.5	1.7	3.7	3.6	1.0	2.6	3.3	1.6	3.0	2.9	2.9
			2	해빈폭(m)	-	-	-	-	32.5	38.5	54.9	64.4	30.3	54.1	31.6	36.4	29.8	47.2	46.5	45.2	38.7	45.8	53.0	49.9	45.4	37.3	38.6	47.7	54.6	55.4	64.7	54.9	51.7	46.7
				단면적(㎡)	-	-	-	-	44.4	45.9	44.8	56.4	42.7	56.3	47.1	47.9	43.3	51.9	62.7	70.1	70.0	72.0	79.0	72.4	62.3	64.1	65.8	59.4	64.9	81.6	93.1	74.3	64.4	63.7
				전빈기율기(°)	-	-	-	-	7.7	3.5	1.9	1.5	4.3	0.3	7.2	3.7	4.6	0.4	2.6	4.2	6.3	2.4	6.3	4.1	2.6	4.6	5.5	0.6	1.8	3.0	1.6	3.7	2.9	2.8
			3	해빈폭(m)	-	-	-	-	61.9	57.5	55.4	85.8	53.3	67.5	56.1	58.1	55.6	56.0	71.1	69.7	58.3	57.5	74.7	68.4	58.9	58.4	60.8	70.4	66.5	81.1	92.8	73.0	70.5	73.6
				단면적(㎡)	-	-	-	-	137.3	142.2	132.9	141.8	127.8	136.1	127.2	135.9	134.4	139.6	130.8	148.1	152.1	142.9	160.9	169.5	144.1	146.2	151.4	147.5	164.6	170.0	194.6	161.6	148.7	153.1
				전빈기율기(°)	-	-	-	-	5.8	6.8	5.0	1.7	4.3	1.7	6.0	5.8	6.0	3.9	2.7	2.8	11.3	6.3	6.0	5.6	5.5	4.4	7.1	1.3	2.6	2.6	1.4	3.5	1.2	1.0
			4	해빈폭(m)	-	-	-	-	40.8	39.2	57.5	42.1	37.1	56.6	37.2	45.8	32.6	50.9	45.3	46.4	65.6	45.2	56.8	59.5	44.4	52.0	41.6	49.4	46.8	51.9	76.2	55.3	45.6	36.3
				단면적(㎡)	-	-	-	-	66.6	68.2	74.4	64.2	65.4	72.7	59.3	68.4	57.2	75.6	64.8	74.4	101.6	81.4	94.0	100.2	95.7	93.4	83.8	77.0	81.5	79.5	121.0	82.2	88.9	76.3
				전빈기율기(°)	-	-	-	-	1.5	1.8	1.5	1.0	3.3	2.0	5.8	2.8	5.3	1.2	1.1	3.0	3.2	1.8	2.2	1.4	4.4	1.4	5.4	0.7	0.5	2.1	1.4	1.5	1.9	4.6

지자체	시군구	지역명	기선 번호	구분	'09 1차	'09 2차	'10 1차	'10 2차	'11 1차	'11 2차	'12 1차	'12 2차	'13 1차	'13 2차	'14 1차	'14 2차	'15 1차	'15 2차	'16 1차	'16 2차	'17 1차	'17 2차	'18 1차	'18 2차	'19 1차	'19 2차	'20 1차	'20 2차	'21 1차	'21 2차	'22 1차	'22 2차	'23 1차	'23 2차
제주 특별 자치 도	제주시	이호	5	해빈폭(m)	-	-	-	-	41.7	45.4	48.2	47.4	38.8	40.3	41.2	35.7	37.8	37.3	41.0	42.1	48.9	47.1	47.4	42.8	41.6	36.7	42.6	38.1	40.9	37.2	52.2	37.5	37.6	32.6
				단면적(㎡)	-	-	-	-	81.4	79.9	88.2	85.2	79.0	78.8	81.1	75.7	76.4	85.1	80.8	78.1	100.0	95.1	102.4	92.7	85.7	80.4	88.8	75.2	84.7	80.1	99.6	81.9	78.3	75.6
				전빈기울기(°)	-	-	-	-	1.8	0.6	1.2	1.3	4.0	3.6	3.0	6.0	2.8	3.8	2.8	2.1	2.8	1.3	2.8	2.6	3.1	3.8	3.7	1.7	3.0	1.8	1.1	5.2	2.6	5.2
		협재	1	해빈폭(m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	103.2	114.2	115.1	88.3	107.9	119.4	88.0	79.3	112.4	114.7	140.0	97.4	115.5	88.3	73.1	62.0	69.0	57.0
				단면적(㎡)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	126.1	131.6	143.9	142.4	141.7	158.5	139.9	137.6	156.4	153.6	174.2	151.3	166.3	154.9	137.0	114.3	119.7	110.1
				전빈기울기(°)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.7	0.7	1.7	1.4	2.0	0.8	2.3	0.9	1.5	1.3	0.8	1.0	10.1	2.2	1.3	1.3	1.3	3.3
			2	해빈폭(m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	77.5	95.6	94.6	75.7	71.4	98.4	71.4	63.4	96.1	69.2	137.0	107.6	103.4	85.9	100.3	39.1	43.0	31.8
				단면적(㎡)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	81.8	84.2	85.5	78.7	77.4	80.9	77.7	77.6	96.2	86.1	127.5	113.4	105.7	89.9	78.0	58.2	58.7	53.5
				전빈기울기(°)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.4	0.2	0.6	1.3	3.1	0.5	2.0	0.6	0.7	0.4	1.6	1.1	1.2	1.3	0.7	1.0	1.4	4.2
			3	해빈폭(m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	65.0	81.7	91.0	80.8	67.6	131.6	86.1	60.5	118.5	122.1	63.8	116.6	111.3	79.4	103.5	41.6	47.2	40.5
				단면적(㎡)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	91.8	93.5	75.8	101.4	103.0	118.6	102.3	97.8	118.0	118.8	106.1	132.2	125.6	101.9	99.4	76.7	79.7	78.9
				전빈기울기(°)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.7	1.3	0.9	1.1	0.6	0.7	0.6	1.9	0.7	1.5	1.6	2.3	0.2	0.8	0.4	2.4	1.2	1.7
			4	해빈폭(m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.7	1.9	10.2	0.0	0.0	0.0	16.3	3.6	0.0	0.0	0.0	66.4	47.2	20.0	2.1	8.3	해빈유실	
				단면적(㎡)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1	0.1	4.5	0.0	0.0	0.0	7.3	0.1	0.0	0.0	0.0	12.4	17.3	3.1	0.0	2.3		
				전빈기울기(°)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.0	4.5	17.3	0.0	0.0	0.0	2.3	1.6	0.0	0.0	0.0	1.7	0.9	1.1	1.9	11.0		
			5	해빈폭(m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	24.4	42.3	0.0	0.0	66.6	75.5	56.5	53.2	18.0	2.5		
				단면적(㎡)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.2	6.5	0.0	0.0	21.9	18.4	28.8	14.5	2.5	0.1		
				전빈기울기(°)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9	0.3	0.0	0.0	1.9	0.4	0.4	1.0	1.5	11.2		
			6	해빈폭(m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	68.5	44.5	58.9	22.2	23.2	65.9	39.9	40.5	27.9	24.0	94.9	81.1	76.4	43.0	21.5	12.5	11.4	10.8
				단면적(㎡)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22.0	14.1	20.3	12.8	11.3	22.9	28.9	20.4	19.4	15.9	64.4	37.8	49.8	39.4	9.8	8.1	6.7	5.1
				전빈기울기(°)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.2	0.9	1.4	2.2	2.3	1.3	0.4	1.2	0.9	1.9	1.5	1.5	1.0	0.9	0.1	4.5	4.7	5.2
	금능	1	해빈폭(m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21.6	21.8	23.4	21.9	20.2	19.7
			단면적(㎡)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26.1	26.1	22.3	23.0	23.8	23.7
			전빈기울기(°)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.4	4.3	4.8	3.0	4.7	5.2

2023년 연안침식 실태조사

지자체	시군구	지역명	기선번호	구분	'09 1차	'09 2차	'10 1차	'10 2차	'11 1차	'11 2차	'12 1차	'12 2차	'13 1차	'13 2차	'14 1차	'14 2차	'15 1차	'15 2차	'16 1차	'16 2차	'17 1차	'17 2차	'18 1차	'18 2차	'19 1차	'19 2차	'20 1차	'20 2차	'21 1차	'21 2차	'22 1차	'22 2차	'23 1차	'23 2차
제주 특별 자치 도	제주시	금능	2	해빈폭(m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21.4	21.1	22.4	26.8	22.5	19.3
				단면적(㎡)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15.5	16.9	17.6	21.4	17.5	17.0
				전빈기율기(°)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.4	1.7	1.1	1.6	2.0	1.6
			3	해빈폭(m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	65.1	64.0	62.7	65.4	61.2	61.2
				단면적(㎡)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	56.7	57.5	53.0	67.8	52.6	50.3
				전빈기율기(°)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10.8	13.5	13.7	10.5	12.9	11.9
	서귀포 시	하모	1	해빈폭(m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	37.7	37.0	37.7	34.6	38.0	37.6	37.7	35.5	36.9	32.7	35.8	35.0	36.0	35.2	34.8	35.4	40.8	38.4
				단면적(㎡)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	75.2	74.3	76.2	69.8	70.9	73.4	73.5	74.5	72.2	67.3	69.7	69.6	71.2	71.0	69.1	73.8	84.4	82.0
				전빈기율기(°)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7.4	4.5	4.9	7.5	5.8	6.5	8.4	8.4	4.5	6.9	5.1	4.7	7.3	5.6	5.9	6.8	4.0	4.7
			2	해빈폭(m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23.7	21.5	24.9	21.1	20.6	22.0	20.7	23.0	21.9	22.1	21.4	19.2	20.3	19.1	19.1	21.5	23.1	21.8
				단면적(㎡)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	29.0	27.4	27.8	25.5	25.4	27.7	27.1	28.4	27.0	26.9	26.8	22.8	24.5	22.1	22.5	25.0	28.9	26.1
				전빈기율기(°)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.0	2.9	6.5	5.8	5.5	6.4	4.6	6.4	5.9	5.5	5.2	5.0	6.6	5.5	6.0	4.9	4.7	5.7
			3	해빈폭(m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	52.7	49.6	53.1	51.8	50.8	49.1	52.6	48.1	51.2	49.1	45.9	49.7	49.9	49.5	47.7	52.1	52.9	50.9
				단면적(㎡)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	128.2	124.9	128.3	123.7	123.0	118.7	123.8	119.8	125.5	118.8	113.6	119.9	119.7	120.1	114.0	133.2	136.9	131.0
				전빈기율기(°)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.9	3.7	5.5	6.4	5.5	5.8	4.3	6.6	6.5	5.8	6.2	5.3	6.3	4.3	5.7	5.3	4.1	4.7
			4	해빈폭(m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	53.2	55.5	56.2	54.3	52.8	54.3	57.1	54.6	54.1	53.8	52.7	53.6	53.6	52.9	50.8	56.1	56.3	55.4
				단면적(㎡)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	104.2	100.6	104.4	99.7	94.8	99.3	106.3	98.5	100.4	96.4	95.6	98.0	99.9	99.3	93.4	104.3	115.0	111.2
				전빈기율기(°)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.0	3.4	5.9	5.0	5.6	5.5	5.4	5.5	4.7	5.0	4.8	3.7	4.6	4.0	6.0	4.0	5.0	4.5
			5	해빈폭(m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	49.2	64.5	66.0	73.9	57.4	52.5	53.4	59.1	52.9	64.8	62.9	68.8	57.3	64.7	53.2	75.2	68.3	72.6
				단면적(㎡)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	47.5	65.3	67.0	76.1	64.1	63.9	62.4	63.9	62.1	50.9	54.5	51.8	61.7	47.5	50.4	65.9	61.9	60.8
				전빈기율기(°)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.3	4.0	0.9	1.7	2.6	4.0	5.1	2.6	4.2	2.3	2.1	1.7	3.2	2.3	3.6	2.0	1.5	1.3
	사계	1	1	해빈폭(m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30.6	31.8	29.5	30.3	33.4	30.4
				단면적(㎡)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	61.8	62.4	61.2	54.2	63.0	63.1
				전빈기율기(°)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7.3	6.9	10.7	5.0	5.8	6.8

지자체	시군구	지역명	기선 번호	구분	'09 1차	'09 2차	'10 1차	'10 2차	'11 1차	'11 2차	'12 1차	'12 2차	'13 1차	'13 2차	'14 1차	'14 2차	'15 1차	'15 2차	'16 1차	'16 2차	'17 1차	'17 2차	'18 1차	'18 2차	'19 1차	'19 2차	'20 1차	'20 2차	'21 1차	'21 2차	'22 1차	'22 2차	'23 1차	'23 2차
제주 특별 자치 도	서귀포 시	사계	2	해빈폭(m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	39.0	38.2	36.9	37.2	39.5	39.1
				단면적(㎡)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	97.4	94.5	90.7	91.4	98.4	99.7
				전빈기울기(°)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.1	8.3	7.5	8.6	7.5	6.2
			3	해빈폭(m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	46.1	44.9	44.6	42.0	44.1	45.4
				단면적(㎡)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	101.4	109.1	104.6	82.9	100.2	103.0
				전빈기울기(°)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.3	7.7	7.8	7.3	6.5	6.5
			4	해빈폭(m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	37.1	38.5	37.8	24.1	36.5	34.5
				단면적(㎡)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	70.2	88.8	81.3	50.1	77.5	70.8
				전빈기울기(°)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.3	6.0	10.3	7.2	5.5	4.9
			5	해빈폭(m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30.4	30.2	27.9	27.9	29.9	31.1
				단면적(㎡)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	52.6	54.1	51.1	41.9	52.5	55.1
				전빈기울기(°)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.2	8.3	7.7	5.2	7.0	7.2
			6	해빈폭(m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	42.0	37.3	23.9	36.7	35.0	42.6
				단면적(㎡)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	88.9	77.2	37.4	72.9	78.0	92.5
				전빈기울기(°)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6.0	4.9	6.2	7.7	6.6	5.5
		용머리 ~ 사계포 구	1	해빈폭(m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	36.3	38.0	32.1	39.0	38.8	36.1	35.9	38.5	37.7	42.0	34.8	37.2	35.6	35.6	36.4	38.9	34.1	35.9	35.9	39.4
				단면적(㎡)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	87.8	86.4	78.9	92.0	84.7	81.9	80.3	91.6	81.5	91.2	86.0	81.3	82.9	81.5	83.5	87.3	82.3	81.7	81.8	94.4
				전빈기울기(°)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6.1	6.1	6.1	7.2	5.4	5.9	6.4	9.2	6.0	6.9	7.2	6.6	5.0	4.3	5.2	7.3	5.1	6.1	5.8	8.4
			2	해빈폭(m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	42.5	44.0	40.8	43.6	47.2	44.0	44.8	41.4	43.7	43.5	43.4	32.3	42.0	43.4	43.3	42.5	41.2	43.9	42.1	41.5
				단면적(㎡)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	140.7	134.5	137.9	139.1	132.0	134.4	136.1	121.7	135.3	136.9	129.6	76.2	126.7	132.2	136.0	128.4	129.4	137.4	119.5	126.6
				전빈기울기(°)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16.0	8.5	17.3	7.1	5.2	8.2	7.2	8.6	7.6	6.5	10.9	7.8	6.9	6.2	7.7	7.6	11.6	9.9	8.1	9.5
			3	해빈폭(m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	37.1	41.4	36.0	40.7	40.3	40.4	40.6	38.5	42.2	42.4	40.0	36.4	41.2	38.6	40.3	40.5	38.1	38.8	38.7	38.6
				단면적(㎡)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	87.5	97.8	94.7	94.3	92.0	99.6	98.0	88.9	104.3	87.1	87.6	79.9	97.8	81.0	87.9	89.0	87.6	84.1	83.4	94.1
				전빈기울기(°)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6.6	6.6	14.3	8.1	6.3	7.1	6.7	6.0	6.6	5.0	6.3	5.5	6.3	6.1	6.2	5.4	7.9	7.1	6.0	7.8

2023년 연안침식 실태조사

지자체	시군구	지역명	기선번호	구분	'09 1차	'09 2차	'10 1차	'10 2차	'11 1차	'11 2차	'12 1차	'12 2차	'13 1차	'13 2차	'14 1차	'14 2차	'15 1차	'15 2차	'16 1차	'16 2차	'17 1차	'17 2차	'18 1차	'18 2차	'19 1차	'19 2차	'20 1차	'20 2차	'21 1차	'21 2차	'22 1차	'22 2차	'23 1차	'23 2차
제주 특별 자치 도	서귀포 시	용머리 ~ 사계포 구	4	해빈폭(m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26.4	26.7	24.3	26.1	33.4	32.4	28.1	27.4	25.5	26.5	27.5	25.8	28.0	27.5	26.4	27.1	28.6	27.9	26.5	28.9
				단면적(㎡)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	44.5	44.9	47.8	46.5	49.4	45.5	43.2	45.6	44.9	49.0	45.5	46.9	48.9	46.3	49.4	47.6	46.4	49.3	48.5	55.6
				전빈기울기(°)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.1	2.9	5.1	0.2	5.8	5.5	3.3	5.1	4.7	7.2	5.3	6.3	6.3	6.2	5.4	5.9	5.1	5.6	6.5	10.0
			1	해빈폭(m)	-	-	-	-	-	-	-	-	61.1	59.2	62.5	60.1	63.7	62.7	62.6	59.4	57.6	59.0	59.4	76.2	72.2	60.9	57.0	54.1	52.3	48.5	46.1	51.3	47.4	46.7
				단면적(㎡)	-	-	-	-	-	-	-	-	153.4	159.3	170.4	184.2	197.9	193.7	188.5	202.0	196.3	184.9	183.2	238.9	228.5	175.8	178.9	170.2	165.0	136.2	132.5	141.9	131.3	113.6
				전빈기울기(°)	-	-	-	-	-	-	-	-	8.4	9.2	8.6	4.9	6.0	6.6	7.0	7.9	9.0	6.8	5.8	6.7	8.8	5.5	6.4	7.0	6.0	7.4	8.8	8.0	8.8	6.6
			2	해빈폭(m)	-	-	-	-	-	-	-	-	52.2	52.7	53.9	52.8	32.7	28.4	50.1	48.7	49.7	47.8	75.5	65.2	60.4	51.1	54.2	54.6	54.6	52.7	52.1	55.2	57.5	53.0
				단면적(㎡)	-	-	-	-	-	-	-	-	138.0	126.6	149.5	112.8	90.5	51.1	109.7	118.7	120.9	116.2	194.3	173.5	174.3	137.8	167.2	151.2	154.1	136.8	145.3	153.3	151.4	139.7
				전빈기울기(°)	-	-	-	-	-	-	-	-	6.7	5.6	6.5	4.2	10.5	5.4	8.9	8.3	7.3	6.5	3.4	7.8	7.0	5.6	5.2	4.0	4.6	3.7	7.0	5.6	6.0	4.9
			3	해빈폭(m)	-	-	-	-	-	-	-	-	57.9	60.7	57.5	57.3	58.5	56.8	56.7	57.4	58.9	58.3	73.6	40.2	39.6	68.7	53.2	52.9	50.7	57.1	54.2	58.3	54.9	58.5
				단면적(㎡)	-	-	-	-	-	-	-	-	97.3	89.4	89.6	87.1	92.8	84.3	84.2	130.2	132.4	110.6	448.0	122.2	114.5	249.8	216.9	217.6	196.0	227.7	186.1	203.9	162.3	191.7
				전빈기울기(°)	-	-	-	-	-	-	-	-	13.3	9.4	14.8	18.4	19.4	17.9	19.9	9.3	9.9	8.4	4.7	6.7	18.0	8.2	23.0	25.5	24.5	5.9	5.7	6.5	8.8	7.4
			4	해빈폭(m)	-	-	-	-	-	-	-	-	56.1	56.5	57.1	56.6	55.7	57.2	62.6	57.8	59.5	58.2	63.8	52.3	51.8	55.6	53.8	54.4	55.2	54.7	54.1	56.8	58.5	54.9
				단면적(㎡)	-	-	-	-	-	-	-	-	62.8	61.4	58.1	70.2	70.9	68.6	72.7	68.0	60.4	54.2	140.6	64.7	72.7	111.6	124.2	118.8	119.6	110.5	112.4	134.7	131.9	127.5
				전빈기울기(°)	-	-	-	-	-	-	-	-	7.5	5.1	5.8	6.2	7.1	8.4	6.1	6.9	9.2	7.4	2.8	8.7	7.2	8.0	11.7	3.2	14.2	4.3	6.6	9.9	6.3	7.6
			5	해빈폭(m)	-	-	-	-	-	-	-	-	42.9	39.9	41.2	40.2	34.5	36.1	38.4	36.4	34.7	42.1	52.9	42.5	40.6	38.6	36.3	38.6	38.6	36.9	36.8	36.1	43.9	36.1
				단면적(㎡)	-	-	-	-	-	-	-	-	109.0	110.1	107.3	99.4	115.2	106.8	85.6	95.3	96.5	104.2	128.6	106.9	101.0	76.3	78.7	82.5	96.7	78.4	76.4	80.7	77.8	79.7
				전빈기울기(°)	-	-	-	-	-	-	-	-	11.0	10.6	8.4	6.5	14.1	8.3	7.9	7.9	7.0	8.5	4.7	8.5	7.0	6.3	9.4	4.5	8.4	6.6	5.7	5.7	5.1	7.1
		중문	1	해빈폭(m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	34.1	29.6	36.0	32.5	29.7	28.9	33.8	34.5	34.0	30.4	36.8	29.8	26.6	31.0	28.1	35.8	35.8	32.0
				단면적(㎡)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	53.7	60.6	59.4	51.4	56.7	55.7	66.2	56.8	68.1	55.5	80.4	54.4	39.0	52.4	56.4	74.9	73.2	57.2
				전빈기울기(°)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.7	3.8	6.1	6.0	7.4	8.4	8.0	5.8	7.1	8.0	7.9	5.4	4.2	5.1	6.8	7.4	7.3	7.8
			2	해빈폭(m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	40.4	29.3	28.3	29.1	30.6	35.7	33.8	37.5	37.7	31.5	36.5	29.2	27.8	32.4	32.3	38.6	36.8	36.0
				단면적(㎡)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	82.7	60.1	48.1	56.0	63.9	82.2	75.4	78.7	90.2	58.1	75.1	57.1	52.0	70.8	74.2	84.4	73.6	84.0
				전빈기울기(°)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.6	4.2	7.5	8.8	7.9	7.5	7.0	7.1	7.7	7.4	7.9	7.5	7.1	7.7	8.6	8.8	8.0	7.9

지자체	시군구	지역명	기선 번호	구분	'09 1차	'09 2차	'10 1차	'10 2차	'11 1차	'11 2차	'12 1차	'12 2차	'13 1차	'13 2차	'14 1차	'14 2차	'15 1차	'15 2차	'16 1차	'16 2차	'17 1차	'17 2차	'18 1차	'18 2차	'19 1차	'19 2차	'20 1차	'20 2차	'21 1차	'21 2차	'22 1차	'22 2차	'23 1차	'23 2차
제주 특별 자치 도	서귀포 시	중문	3	해빈폭(m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	36.9	34.1	35.7	36.1	34.0	36.2	42.4	41.9	41.5	30.5	40.3	29.1	33.9	45.5	39.2	41.1	42.9	38.7
				단면적(㎡)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	81.3	83.0	70.7	79.7	86.9	76.7	101.1	104.8	107.2	64.2	96.7	69.9	71.1	99.9	91.0	98.6	93.7	103.1
				전빈기울기(°)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7.9	4.7	4.2	8.1	8.5	8.0	7.3	8.3	10.2	6.8	6.4	9.2	3.7	8.0	8.0	8.6	7.7	8.7
			4	해빈폭(m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	38.8	39.5	37.7	44.0	40.2	39.4	45.0	40.3	45.6	37.9	38.5	38.7	48.3	51.2	42.4	38.7	44.0	37.1
				단면적(㎡)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	103.7	113.9	84.3	121.9	107.3	102.9	113.9	108.6	120.2	86.0	98.6	82.9	88.0	128.5	100.9	83.1	100.0	73.9
				전빈기울기(°)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7.4	4.0	5.1	9.9	8.8	8.7	5.8	7.1	8.9	7.7	5.5	6.9	3.2	8.5	8.5	9.0	8.2	8.3
			5	해빈폭(m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	56.8	54.1	57.0	58.5	58.1	54.1	43.3	51.8	59.0	55.9	46.1	44.3	70.9	65.7	65.9	62.9	61.8	60.5
				단면적(㎡)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	167.8	158.9	166.4	185.4	181.0	158.7	138.2	149.5	166.1	156.1	130.9	119.3	157.0	180.9	173.8	145.7	148.0	178.7
				전빈기울기(°)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6.3	3.4	6.1	8.6	10.2	9.1	8.1	5.3	8.8	9.1	6.8	8.9	3.0	8.7	5.8	8.6	8.1	8.9
			6	해빈폭(m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22.4	24.5	29.9	22.5	22.4	21.8	19.2	20.8	24.8	23.8	18.5	21.8	21.1	30.6	24.5	25.0	27.6	29.5
				단면적(㎡)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30.1	37.0	33.9	32.0	34.8	32.1	24.9	31.7	32.9	31.4	23.3	36.4	30.2	49.5	36.3	42.3	37.2	43.6
				전빈기울기(°)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7.2	5.6	4.8	8.4	6.4	7.4	4.3	7.4	4.8	5.2	5.2	10.6	7.7	8.4	10.3	9.6	8.3	6.9
			7	해빈폭(m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	34.8	37.9	40.9	36.1	35.9	37.4	34.7	35.9	36.0	36.2	36.8	33.8	36.3	42.1	38.7	41.9	42.5	42.6
				단면적(㎡)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	67.8	86.2	79.6	81.3	86.6	77.7	79.1	89.1	73.3	59.7	90.4	79.1	71.2	97.9	89.3	105.6	102.9	93.5
				전빈기울기(°)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6.8	3.6	5.4	5.9	3.4	5.0	4.4	6.1	5.3	4.7	10.2	9.0	8.0	9.0	10.0	9.5	8.3	8.1
			8	해빈폭(m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	27.3	31.5	25.6	27.4	25.6	26.2	23.5	27.0	23.9	25.9	27.1	29.4	30.8	32.2	32.4	33.9	34.7	33.0
				단면적(㎡)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	46.3	51.3	37.5	48.6	45.9	45.9	42.1	49.9	46.2	40.0	49.0	60.0	51.8	71.1	68.1	61.7	61.3	67.4
				전빈기울기(°)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6.2	6.5	6.5	7.9	4.1	6.9	4.7	6.4	12.2	5.8	7.3	7.5	6.1	8.5	6.5	8.1	8.4	8.2
	표선		1	해빈폭(m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	65.9	55.0	55.1	60.2	67.2	50.6	72.3	63.7	63.2	52.2	56.2	57.0	55.3	52.9	46.9	54.8	65.3	50.4
				단면적(㎡)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	72.8	59.8	52.1	59.4	65.7	53.4	57.3	48.8	61.2	43.5	55.2	45.7	54.7	58.7	54.7	53.8	49.3	59.8
				전빈기울기(°)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.3	1.7	1.8	2.0	2.8	2.7	2.0	1.8	0.7	1.5	1.1	1.0	2.1	0.6	1.5	1.4	0.9	2.0
			2	해빈폭(m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	54.1	53.9	48.0	57.9	56.8	57.2	58.9	45.7	55.3	54.5	47.2	51.8	47.6	45.7	38.1	54.9	50.0	38.6
				단면적(㎡)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	62.8	61.9	47.6	57.5	57.8	50.2	47.5	52.4	50.9	45.1	42.0	46.6	43.5	43.2	42.4	48.6	37.8	46.2
				전빈기울기(°)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.5	1.0	1.5	1.3	2.3	1.7	1.7	2.4	1.5	1.4	1.3	2.1	1.6	0.7	1.5	1.2	1.0	4.1

2023년 연안침식 실태조사

지자체	시군구	지역명	기선번호	구분	'09 1차	'09 2차	'10 1차	'10 2차	'11 1차	'11 2차	'12 1차	'12 2차	'13 1차	'13 2차	'14 1차	'14 2차	'15 1차	'15 2차	'16 1차	'16 2차	'17 1차	'17 2차	'18 1차	'18 2차	'19 1차	'19 2차	'20 1차	'20 2차	'21 1차	'21 2차	'22 1차	'22 2차	'23 1차	'23 2차
제주 특별 자치 도	서귀포 시	표선	3	해빈폭(m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	51.2	49.9	35.5	46.1	45.4	33.5	29.4	40.5	35.9	27.1	43.9	42.4	37.8	31.9	33.1	42.7	29.1	34.4
				단면적(㎡)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	46.3	43.7	34.5	38.0	42.2	26.3	23.2	31.2	37.3	23.5	36.0	30.5	28.3	30.5	34.5	36.4	22.3	30.3
				전빈기율기(°)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.8	0.8	2.5	1.1	2.0	2.3	1.4	1.2	1.5	1.9	1.0	1.3	2.4	1.5	3.1	2.4	2.2	3.2
			4	해빈폭(m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	162.1	197.2	137.8	150.1	142.7	120.8	182.4	199.9	206.8	161.7	196.4	203.2	194.1	263.1	258.3	269.1	255.2	272.9
				단면적(㎡)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	52.8	59.7	31.9	31.7	27.2	31.0	54.7	61.9	69.7	46.5	59.3	56.4	78.4	97.5	69.6	143.6	106.5	124.7
				전빈기율기(°)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.4	1.2	0.5	0.6	1.1	0.6	0.5	0.3	0.9	1.1	0.6	0.4	1.6	1.6	0.9	0.8	2.3	1.6
			5	해빈폭(m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	128.9	127.6	125.5	121.4	111.5	115.9	119.6	136.5	118.7	108.2	121.7	116.2	112.8	123.0	107.4	161.8	146.1	144.0
				단면적(㎡)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23.4	22.7	22.2	19.7	23.9	29.9	28.2	15.9	23.2	16.6	20.7	14.0	20.4	18.7	14.1	43.1	31.2	28.8
				전빈기율기(°)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.9	0.1	1.1	1.1	0.3	0.5	0.6	0.6	0.5	0.1	1.0	0.1	0.7	0.3	0.5	0.2	0.0	0.5
			6	해빈폭(m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	163.2	151.4	141.6	135.6	127.3	130.5	142.5	141.2	141.4	123.1	144.3	145.4	168.2	135.6	137.7	204.6	172.0	202.3
				단면적(㎡)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	41.3	40.5	33.6	29.9	37.3	42.0	52.9	15.8	46.0	26.0	36.2	33.3	50.1	32.2	26.6	59.9	53.3	61.4
				전빈기율기(°)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.2	0.0	0.8	0.8	0.8	0.9	0.5	0.8	0.9	0.4	0.7	0.3	0.5	0.2	0.6	0.5	0.3	0.5
			7	해빈폭(m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	67.3	65.4	74.0	61.6	60.6	58.9	65.8	30.3	70.8	51.0	60.9	29.3	56.9	43.3	54.0	96.2	94.5	83.3
				단면적(㎡)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25.2	18.0	22.8	10.9	12.6	14.2	15.5	11.7	18.5	14.2	14.4	8.6	9.1	10.3	11.3	17.0	20.0	15.5
				전빈기율기(°)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0	0.5	0.9	0.8	1.3	0.8	0.6	1.7	0.5	0.5	0.6	1.0	0.5	0.0	0.8	0.5	0.8	0.3
			8	해빈폭(m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33.5	18.6	21.6	33.6	24.5	26.8	40.0	48.9	38.0	19.1	32.0	37.1	36.0	42.3	30.2	5.4	82.2	77.4
				단면적(㎡)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11.4	6.6	5.3	5.6	5.1	4.7	12.8	12.6	11.1	6.9	11.8	11.3	11.5	14.0	9.9	0.9	19.0	19.2
				전빈기율기(°)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.6	0.7	0.8	0.3	0.5	1.2	0.7	0.3	1.0	1.4	0.5	0.1	0.8	1.6	0.5	4.2	0.9	0.7
	신양		1	해빈폭(m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19.5	18.3	17.6	19.4	18.6	19.5	20.8	19.3	19.7	20.8	20.4	23.2	21.6	20.3	22.8	24.8	24.4	25.0
				단면적(㎡)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15.3	14.6	13.5	15.2	15.1	15.8	17.9	16.1	16.2	18.4	18.3	20.3	19.9	19.3	17.3	27.3	25.4	27.8
				전빈기율기(°)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.8	4.5	4.3	4.6	4.4	4.8	4.2	4.8	5.4	5.4	4.9	4.7	5.7	5.8	4.3	5.3	4.0	5.0
			2	해빈폭(m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22.6	21.8	24.4	26.2	29.6	32.2	27.7	24.3	25.3	30.4	28.6	25.3	25.7	22.2	22.4	24.3	31.2	56.7
				단면적(㎡)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14.5	16.1	17.7	18.8	21.1	17.1	22.2	22.3	21.4	24.5	26.7	24.8	22.4	19.7	15.6	17.6	18.0	32.3
				전빈기율기(°)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.0	2.6	4.2	1.9	3.8	3.8	2.6	4.5	2.1	3.5	1.6	3.8	3.2	4.2	3.2	1.9	2.1	1.4

지자체	시군구	지역명	기선번호	구분	'09 1차	'09 2차	'10 1차	'10 2차	'11 1차	'11 2차	'12 1차	'12 2차	'13 1차	'13 2차	'14 1차	'14 2차	'15 1차	'15 2차	'16 1차	'16 2차	'17 1차	'17 2차	'18 1차	'18 2차	'19 1차	'19 2차	'20 1차	'20 2차	'21 1차	'21 2차	'22 1차	'22 2차	'23 1차	'23 2차
제주 특별 자치 도	서귀포 시	신양	3	해빈폭(m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50.6	51.7	68.8	48.8	51.4	51.9	49.7	51.5	62.1	50.7	47.9	56.4	86.8	49.3	49.6	109.1	80.0	81.5
				단면적(㎡)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	125.5	127.5	131.1	129.6	128.3	125.6	123.6	117.0	106.6	106.4	108.5	104.1	107.7	102.9	98.1	117.2	99.7	113.8
				전빈기울기(°)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.7	5.1	0.5	4.2	3.0	3.7	4.1	2.8	2.5	2.4	4.1	0.7	1.5	0.3	1.7	0.3	0.7	1.2
			4	해빈폭(m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	43.0	48.5	18.5	47.1	0.0	34.2	0.0	해빈 유실	36.0
				단면적(㎡)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.7	10.5	3.2	5.2	0.0	2.4	0.0		11.9
				전빈기울기(°)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	0.9	0.3	0.9	0.0	0.3	0.0		1.3
			5	해빈폭(m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	31.7	26.1	27.0	26.1	28.6	34.7	30.0	26.1	27.1	69.1	78.6	69.4	75.6	23.4	26.4	24.2	25.8	22.8
				단면적(㎡)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	40.8	33.2	31.8	31.1	32.7	32.6	34.4	35.3	32.5	32.3	38.9	40.1	33.1	26.1	25.0	27.5	24.6	23.2
				전빈기울기(°)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.5	5.1	0.7	2.6	2.4	0.7	2.8	3.4	1.9	0.9	0.6	0.7	0.5	3.3	3.6	3.8	2.6	3.8
			6	해빈폭(m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30.9	34.5	35.0	37.2	34.0	38.2	35.8	34.7	30.8	30.7	32.8	34.0	37.4	34.5	35.7	37.7	34.6	35.7
				단면적(㎡)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	51.2	54.5	57.3	61.3	62.3	56.1	62.6	58.5	53.1	51.4	50.2	52.4	52.3	54.9	52.2	61.0	55.6	58.5
				전빈기울기(°)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.6	3.9	2.8	4.3	4.1	3.5	5.6	4.1	4.4	4.7	2.6	4.2	2.7	3.9	3.9	4.5	3.5	3.3
			7	해빈폭(m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30.3	34.5	33.2	32.9	29.2	36.9	28.2	32.4	32.4	33.4	33.9	35.3	34.1	32.5	33.7	34.9	37.4	31.8
				단면적(㎡)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	61.0	67.2	61.4	59.8	58.5	51.8	52.1	58.6	60.1	58.8	59.8	59.3	57.2	58.8	51.9	54.4	56.4	53.6
				전빈기울기(°)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.0	5.1	4.7	5.2	6.7	2.8	6.3	3.9	4.5	4.1	3.5	3.6	3.4	4.3	2.3	3.9	2.8	4.3
		수마포 구	1	해빈폭(m)	-	-	-	-	17.0	14.2	12.9	15.3	17.6	16.5	20.0	16.7	18.4	18.0	20.0	15.2	14.7	13.5	13.2	14.8	16.3	12.3	15.6	공사중		13.3	12.0	11.6	15.2	13.9
				단면적(㎡)	-	-	-	-	17.4	14.0	12.8	12.9	20.5	17.7	25.6	13.9	16.7	24.5	24.7	15.1	13.0	9.5	12.3	10.8	17.3	8.9	15.8			11.0	8.4	10.0	16.1	14.0
				전빈기울기(°)	-	-	-	-	7.9	7.6	7.4	6.5	7.9	7.1	8.3	6.4	6.0	7.8	8.8	7.9	8.1	6.9	7.9	6.1	7.3	6.5	5.9			5.8	6.4	7.2	7.3	7.9
			2	해빈폭(m)	-	-	-	-	22.4	20.8	20.5	21.5	24.1	23.2	26.6	23.1	22.8	23.1	23.7	19.7	18.5	19.8	19.6	18.1	22.0	24.6	21.2	20.1	정비사업		17.9	16.4	17.8	16.7
				단면적(㎡)	-	-	-	-	34.3	36.0	33.1	34.7	37.3	39.6	44.4	36.5	36.6	44.4	40.6	30.3	26.9	29.1	24.4	24.4	32.5	35.8	31.3	28.8			23.6	23.2	22.0	24.9
				전빈기울기(°)	-	-	-	-	8.9	7.4	7.4	8.1	9.0	8.1	4.7	6.9	7.6	7.6	6.7	8.1	9.6	7.8	5.8	7.5	7.8	6.4	6.4	6.4			7.1	6.9	6.4	8.4
			3	해빈폭(m)	-	-	-	-	21.3	21.3	24.2	24.1	23.4	24.1	24.4	26.0	22.4	26.2	24.1	24.5	20.5	21.7	19.0	19.7	23.2	23.7	22.6	23.2	22.6	22.2	19.6	19.0	18.3	18.5
				단면적(㎡)	-	-	-	-	30.3	32.3	28.6	33.3	33.6	30.0	35.1	37.0	32.0	46.7	34.2	38.2	27.6	28.7	25.3	25.7	32.6	28.8	30.8	32.6	32.0	29.0	23.4	23.3	21.3	23.4
				전빈기울기(°)	-	-	-	-	7.6	7.7	6.6	7.5	9.1	7.0	5.8	6.3	6.7	7.9	6.3	7.6	7.9	6.9	8.4	6.7	7.8	6.8	5.6	4.7	7.0	5.2	7.0	6.9	6.3	7.5

2023년 연안침식 실태조사

지 자 체	시 군 구	지 역 명	기 선 번 호	구 분	'09 1차	'09 2차	'10 1차	'10 2차	'11 1차	'11 2차	'12 1차	'12 2차	'13 1차	'13 2차	'14 1차	'14 2차	'15 1차	'15 2차	'16 1차	'16 2차	'17 1차	'17 2차	'18 1차	'18 2차	'19 1차	'19 2차	'20 1차	'20 2차	'21 1차	'21 2차	'22 1차	'22 2차	'23 1차	'23 2차				
제주 특별 자치 도	서귀포 시	수마포 구	4	해빈폭(m)	-	-	-	-	21.3	20.6	6.9	8.5	9.1	6.0	10.0	10.4	9.7	8.4	8.0	10.4	10.5	10.3	9.8	13.4	9.5	8.7	12.6	12.4	11.6	정비 사업	7.0	11.3	9.5	7.8				
				단면적(㎡)	-	-	-	-	30.3	29.7	3.1	4.6	4.6	2.4	4.8	4.1	4.3	5.2	2.8	5.6	7.1	5.5	4.2	9.2	4.5	4.0	10.6	8.3	8.5		2.5	9.0	4.9	3.4				
				전빈기울기(°)	-	-	-	-	8.5	9.6	8.1	6.4	7.7	8.3	8.7	6.1	7.1	8.3	6.4	7.2	8.1	7.9	7.1	7.8	8.1	6.2	7.2	6.6	7.7		7.5	7.8	6.8	7.9				
			5	해빈폭(m)	-	-	-	-	21.0	21.8	20.7	22.9	14.7	15.1	16.9	18.1	19.9	16.7	16.9	19.7	16.6	14.0	16.3	18.7	18.3	16.5	16.4	18.0	18.2	15.7	15.6	17.9	14.3	13.0				
				단면적(㎡)	-	-	-	-	26.2	31.8	27.0	25.8	10.3	16.3	17.9	19.4	21.2	19.4	16.8	21.1	18.2	9.8	16.2	22.5	19.1	17.5	18.1	20.2	22.2	16.4	15.6	22.8	13.4	10.2				
				전빈기울기(°)	-	-	-	-	7.4	6.4	7.4	5.0	7.2	6.7	7.8	7.0	6.0	8.7	6.5	2.8	6.9	6.4	7.2	6.4	7.1	9.7	6.4	6.3	6.2	5.9	7.1	7.3	6.4	6.4				
		오조리	1	해빈폭(m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22.5	21.0	38.5	17.9	16.4	14.4			
				단면적(㎡)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10.0	10.2	30.8	9.8	6.5	5.8			
				전빈기울기(°)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.0	2.2	3.4	2.8	3.2	3.9			
			2	해빈폭(m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	34.9	39.3	38.5	42.6	41.6	41.2		
				단면적(㎡)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33.9	39.3	34.3	38.4	37.1	36.1		
				전빈기울기(°)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.3	2.7	3.3	3.8	3.0	2.5		
			3	해빈폭(m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	35.4	37.8	22.2	38.9	40.8	40.4		
				단면적(㎡)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30.9	28.9	11.1	27.4	30.5	31.0		
				전빈기울기(°)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.5	3.5	1.3	3.2	2.5	3.6		
			공 란																																			

주 의 사 항

1. 본 보고서는 해양수산부의 수탁을 받아 (주)해양정보기술, (주)지오시스템리서치에서 수행한 용역보고서입니다
2. 본 내용을 대외적으로 게재, 인용할 때에는 반드시 해양수산부의 사전 허락을 받기 바라며, 무단 복제를 금합니다

2023년 연안침식 실태조사 [제주특별자치도]

발간등록번호 · 11-1192000-001829-01

발행일 · 2023년 12월

발행처 · 해양수산부

세종특별자치시 다솜2로 94(30110)

TEL · 044-200-5988

FAX · 044-200-5929
