

발간등록번호

11-1192000-001597-10

# 2021년 연안침식 실태조사 (남해안권역)

[제주특별자치도]

2021. 12



해양수산부

# 2021년 연안침식 실태조사 (남해안권역)

[제주특별자치도]

2021. 12



해양수산부

# 제 출 문

해양수산부장관 귀하

귀 기관과 계약 체결한 「2021년 연안침식 실태조사(남해안권역)」  
용역에 대한 최종보고서를 과업지시서에 따라 제출합니다.

2021년 12월

공동수급대표사

(주)해양정보기술  
대표이사 강 용 덕

공동수급참여사

한국해양과학기술원  
원장 김 용 서

## 참여기술자

### (주)해양정보기술

직급(위)	성명	담당업무	직급(위)	성명	담당업무
대표이사	강 용 덕	용역 책임자/총괄	차 장	류 성 훈	기본 모니터링
이 사	조 완 희	기본 모니터링/분야책임	사 원	추 지 오	기본 모니터링
이 사	강 훈	기본 모니터링	사 원	김 희 준	기본 모니터링
이 사	손 주 원	기본 모니터링			

### 한국해양과학기술원

직급(위)	성명	담당업무	직급(위)	성명	담당업무
책임연구원	정 원 무	파랑 모니터링/분야책임	연 구 원	오 정 은	파랑 모니터링
연 구 원	장 연 식	파랑 모니터링	연 구 원	김 미 경	파랑 모니터링
연 구 원	조 홍 연	파랑 모니터링	연 구 원	최 재 호	파랑 모니터링
연 구 원	백 원 대	파랑 모니터링	연 구 원	백 승 미	파랑 모니터링
연 구 원	류 경 호	파랑 모니터링	연 구 원	장 은 이	파랑 모니터링

### 해양수산부

항만연안재생과

과 장

김 규 섭

감 독 관

강 지 호

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 이력조서 .....	21
1)	제주시 월정 .....	21
2)	제주시 함덕 .....	42
3)	제주시 이호 .....	72
4)	제주시 협재 .....	100
5)	제주시 금능 .....	126
6)	서귀포시 하모 .....	146
7)	서귀포시 사계 .....	173
8)	서귀포시 용머리~사계포구 .....	196
9)	서귀포시 황우치 .....	219
10)	서귀포시 중문 .....	243
11)	서귀포시 표선 .....	273
12)	서귀포시 신양 .....	303
13)	서귀포시 수마포구 .....	332
14)	서귀포시 오조리 .....	359
<b>제2장</b>	<b>연안침식 비디오 모니터링 시스템 운영 .....</b>	<b>379</b>
2.1	개요 .....	379
2.2	비디오 모니터링 시스템 운영 .....	380
2.2.1	시스템 구성 .....	380
2.2.2	관측영상 .....	380
2.2.3	영상기준점(Ground Control Point) 측량 및 정사보정 .....	383
2.3	비디오 모니터링 일반 운영 .....	386
1.3.2	서귀포시 중문 .....	386
1.3.3	서귀포시 신양 .....	390

참고 문헌 .....	395
부록 .....	399

## 〈 그림 목 차 〉

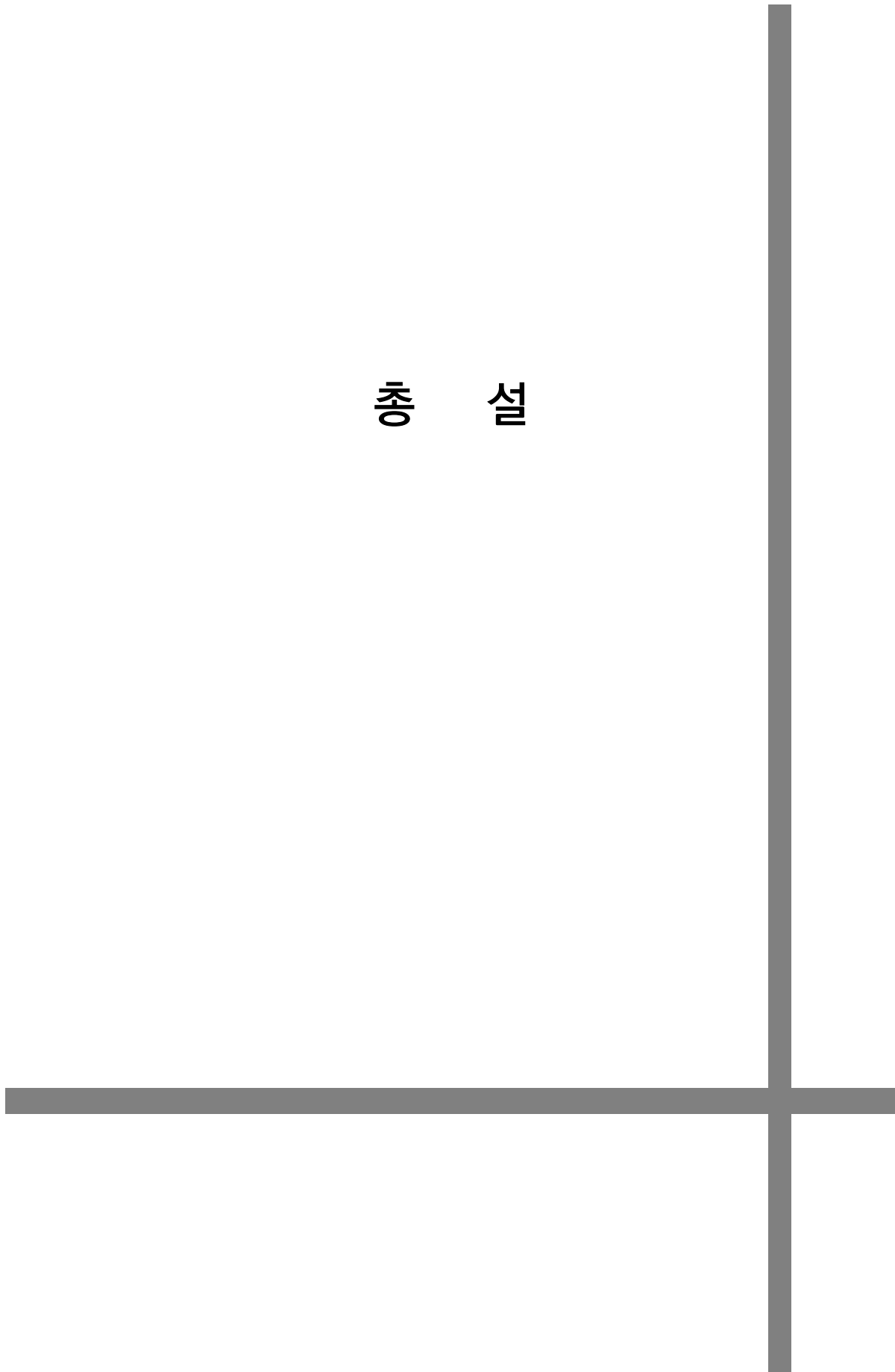
〈그림 0-1〉 태풍 영향으로 인한 연안 시설물 피해 현황 .....	2
〈그림 0-2〉 연안침식 실태조사 대상지역 위치도 .....	3
〈그림 1-1-1〉 연안침식 기본 모니터링 위치도 .....	7
〈그림 1-2-1〉 Network RTK-GPS 측량 흐름도 .....	10
〈그림 1-2-2〉 자갈, 모래, 실트 및 점토 함량비에 의한 퇴적물유형 분류 .....	14
〈그림 1-2-3〉 상용프로그램(Global Mapper)을 이용한 좌표투영 .....	15
〈그림 1-3-1〉 연안침식 등급평가(침식주제도) .....	20
〈그림 2-1-1〉 비디오 모니터링 시스템 운영 위치도 .....	379
〈그림 2-2-1〉 비디오 모니터링 시스템 구성 예(중문) .....	380
〈그림 2-2-2〉 순간영상 .....	381
〈그림 2-2-3〉 평균영상 .....	382
〈그림 2-2-4〉 평균영상 작성 원리 .....	382
〈그림 2-2-5〉 영상기준점 측량 과정 .....	383
〈그림 2-2-6〉 영상좌표계(A)와 실제좌표계(B)와의 상관관계 모식도 .....	385

## 〈 표 목 차 〉

〈표 0-1〉 우리나라에 직간접 영향을 준 2021년 태풍(기상청 자료) .....	1
〈표 0-2〉 연안침식등급 평가결과 .....	4
〈표 0-3〉 대상지역 기본 모니터링 등급표 .....	5
〈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〉 비디오 모니터링 시스템 운영 분류 .....	379
〈표 2-1-2〉 대상지역별 비디오 모니터링 시스템 운영현황 .....	379

## 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 하나로써 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.

2021년에는 큰 규모의 태풍이(표 0-1) 우리나라에 직간접 영향을 주어 남해안과 동해안 지역에서 백사장 침식과 연안에서의 피해가 발생하였다(그림 0-1).

〈표 0-1〉 우리나라에 직간접 영향을 준 2021년 태풍(기상청 자료)

태풍명	활동기간	최저 기압(hpa)
루핏(LUPIT)	8월 4일 ~ 8월 9일	985
오마이스(OMAIIS)	8월 20일 ~ 8월 24일	994
찬투(CHANTHU)	9월 7일 ~ 9월 18일	905

국립해양조사원의 조위관측소 자료와 인공위성 고도계 자료를 이용한 해역별 평균 해수면 변동률(1993년~2019년)은 동해안 4.35mm/yr, 서해안 2.80mm/yr, 남해안 3.40mm/yr 이며, 이들의 평균은 3.43mm/yr로 나타났다. 지역별 전체기간에 대한 2019년 분석결과는 동해안 3.02mm/yr, 서해안 2.44 mm/yr, 남해안 3.16mm/yr로 나타났으며, 2018년 결과와 비교하여 전 해역이 증가하였다(기후변화 대응 해수면 변동 분석 및 예측 연구(5), 2020).

이러한 결과는 IPCC 5차 보고서(2013)에서 발표한 1971~2010년 조위자료 지구 평균해수면 상승률 2.0mm/yr 보다 높게 나타나 우리나라 연안 안전에 심각한 문제로 제기되고 있다.





〈그림 0-1〉 태풍 영향으로 인한 연안 시설물 피해 현황

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.

이와 같이 연안침식 문제가 단순히 모래 유실의 문제가 아니라 연안 생태계를 파괴하고 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 B등급 9개소, C등급 4개소로 나타났으며, 예방적 연안정비사업의 우선 시행 혹은 반영이 필요한 D등급은 1개소로 나타났다(표 0-2, 표 0-3).

〈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%

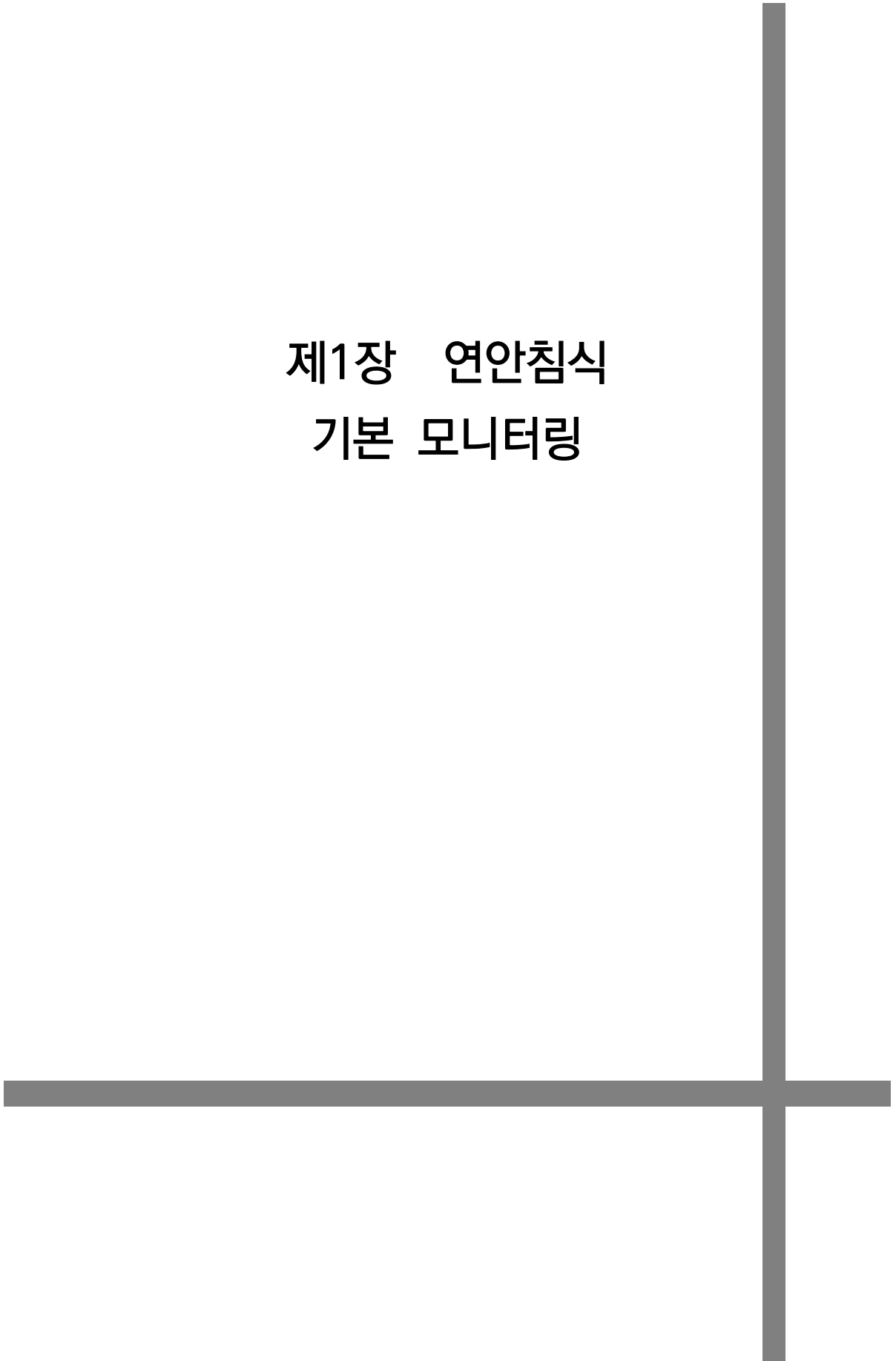
※ A등급 : 양호, B등급 : 보통, C등급 : 우려, D등급 : 심각

〈표 0-3〉 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	
1	제주시 월정	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	B	C	C	C	D	B	C	
2	제주시 함덕	-	-	-	B	B	B	B	B	B	C	B	B	B	B	B	C	C	B	
3	제주시 이호	C	C	B	D	C	C	C	C	C	B	B	C	B	B	B	C	B	B	
4	제주시 협재	-	-	-	-	-	-	C	C	B	C	C	C	C	B	C	A	B	B	
5	제주시 금능	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	B	
6	서귀포시 하모	-	-	-	C	D	C	B	B	B	C	C	B	C	C	B	B	B	C	
7	서귀포시 사계	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	B	
8	서귀포시 용머리~사계포구	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	B	C	B	C	B	C	B	B	
9	서귀포시 황우치	-	-	-	-	-	-	-	-	-	B	B	C	C	C	A	B	B	D	
10	서귀포시 중문	-	-	-	C	B	C	C	C	C	C	B	B	B	C	C	C	C	B	
11	서귀포시 표선	-	-	-	B	B	B	B	C	C	C	B	C	C	C	C	C	C	B	
12	서귀포시 신양	B	B	B	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	B	C	
13	서귀포시 수마포구	B	B	B	C	B	C	C	C	C	C	B	C	C	C	C	C	C	C	
14	서귀포시 오조리	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	B	

공 백

# 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

◦ 2021년 4월 20일 ~ 2021년 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~2019년 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

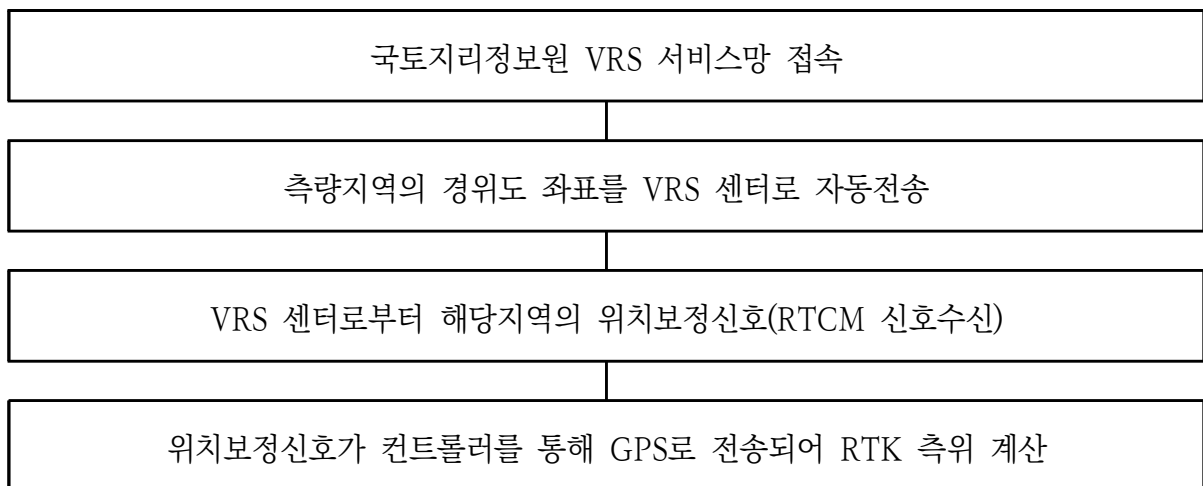
##### 1) 측량조사 방법

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"> <li>◦형(모델)</li> <li>◦제작사</li> <li>◦타입(채널)</li> <li>◦RTK</li> <li>◦정확도</li> </ul>	<p>GX1230</p> <p>Leica(스위스)</p> <p>2주파(12L1 + 12L2/WAAS/EGNOS)</p> <p>YES, Smart Check</p> <p>정지측량 수평: 5mm+0.5ppm (Static) 수직: 10mm+0.5ppm</p> <p>이동측량 수평: 10mm+1.0ppm (RTK) 수직: 20mm+1.0ppm</p>	



<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))

$\Phi$  : 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 $\Phi$ 보다 세립질 시료중 전체를 대표하는 2g을 300ml의 0.1% 확산제(calgon) 용액에 넣고 초음파 진동기와 자기진동기로 균일하게 분산시킨 후 자동입경분석기(sedigraph 5100)로 1 $\Phi$  간격으로 분석하였다.

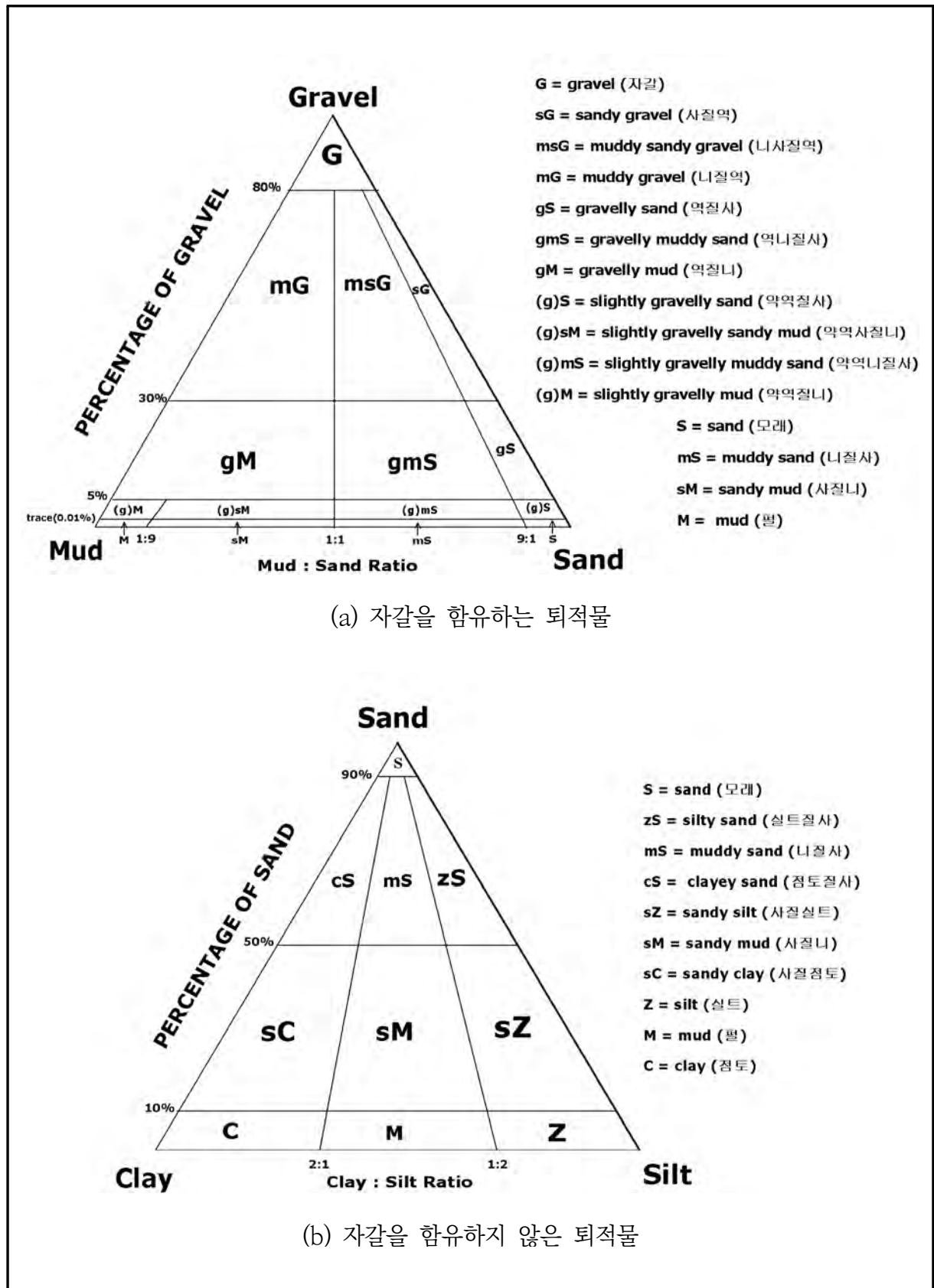
실험을 통해 얻어진 입경별 중량비를 파악하고 Folk et al.(1970)의 삼각다이아그램에 도시하여 퇴적상을 파악하였다. 중량백분율의 누적곡선과 Folk and Ward(1957)의 그래픽 방법을 이용하여 퇴적물의 입경특성을 나타내는 평균입경(mean), 분급도(sorting), 왜도(skewness) 및 첨도(kurtosis)의 조직변수들을 구하였다(표 1-2-3, 그림 1-2-2). 여기서, 10 $\Phi$ (0.001mm) 보다 세립한 입경의 조성비는 외삽법에 의한 균등 분배방식을 이용하여 구하였다.

〈표 1-2-2〉 퇴적물 입자 직경별 명칭

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

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

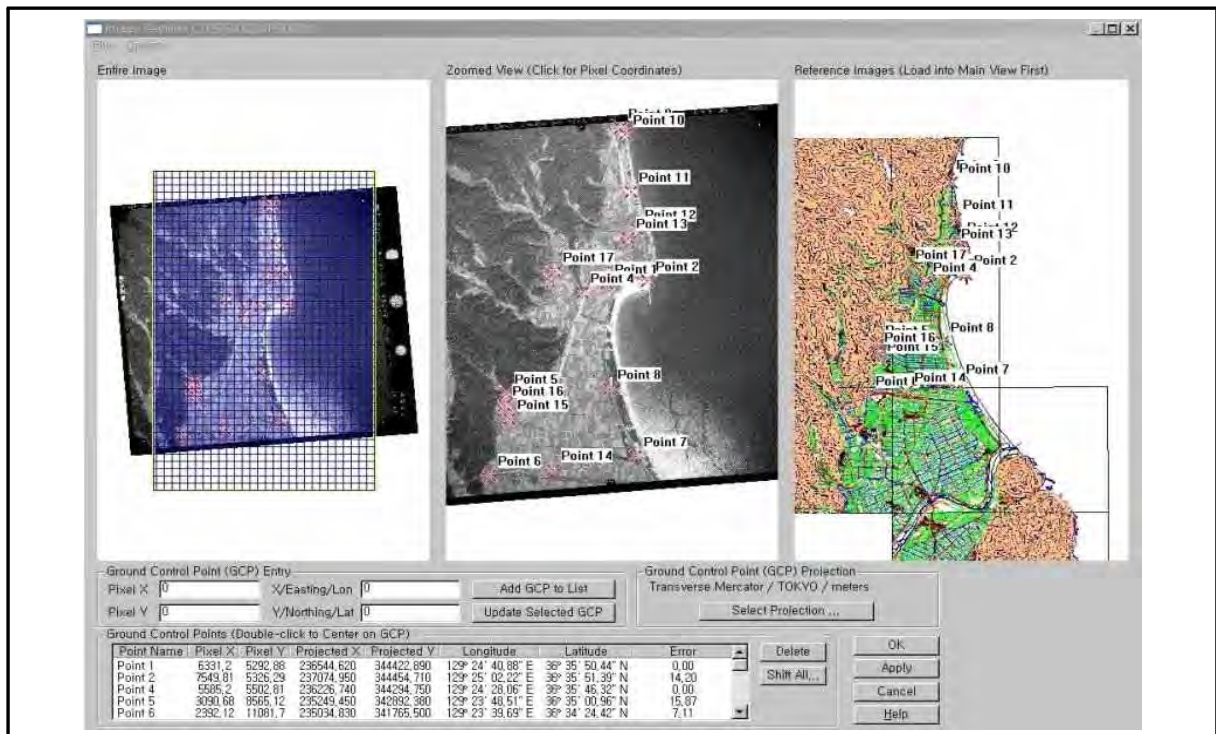
Graphic Mean : 평균값 $M_z = \frac{(\Phi_{16} + \Phi_{50} + \Phi_{84})}{3}$		
Inclusive Graphic Standard Deviation : 퇴적물의 균일성을 측정 $\sigma_I(\Phi) = \frac{(\Phi_{84} - \Phi_{16})}{4} + \frac{(\Phi_{95} - \Phi_5)}{6.6}$		
0.35 >	Very Well Sorted	극양호 분급
0.35 ~ 0.5	Well Sorted	양호 분급
0.5 ~ 0.71	Moderately Well 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
※ $\Phi_N$ : 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	-	-
B	80점 미만 ~ 60점 이상	보통	9개소	함덕 외 8개소
C	70점 미만 ~ 50점 이상	우려	4개소	월정 외 3개소
D	50점 미만	심각	1개소	황우치

주) 지역별 평가 등급은 매년 조사 결과에 따라 변경될 수 있음


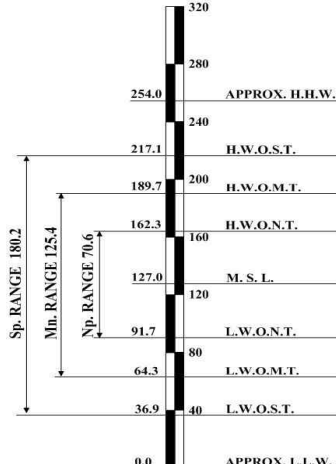
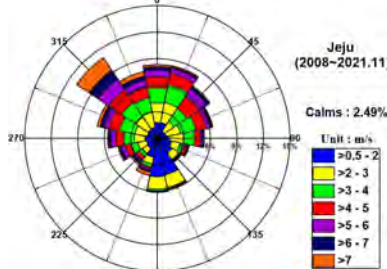



<그림 1-3-1> 연안침식 등급평가(침식주제도)

## 1.3.3 기본 모니터링 이력조사

## 1) 제주시 월정

## (1) 위치도 및 자연현황


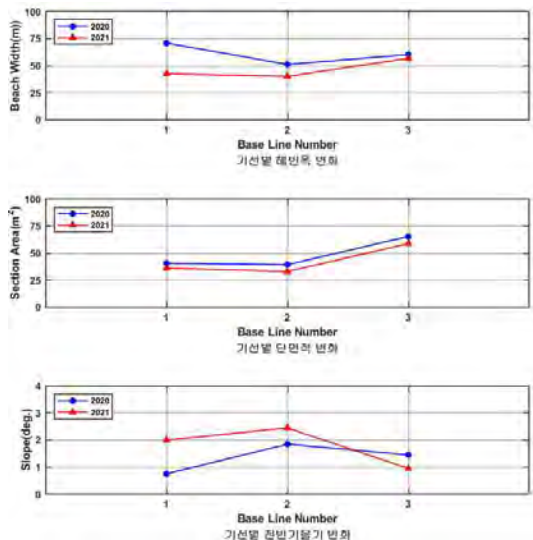
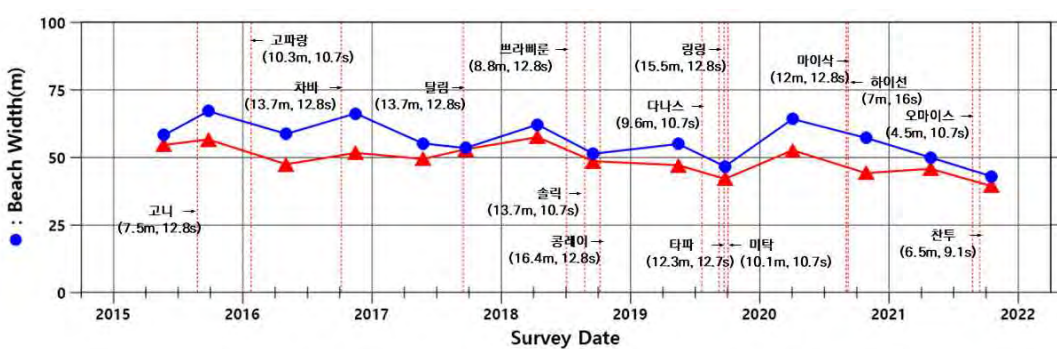
지역명	제주시 월정				분류번호	제주-제주-05		1/21						
침식등급	개선: C등급(우려) / 기존: D등급(심각)				침식유형	백사장 침식								
위치도					1차 관측일	2021년 4월 27일								
					2차 관측일	2021년 10월 16일								
					시점좌표	N33°33'25",E126°47'43"								
					종점좌표	N33°33'19",E126°47'54"								
					총연장(m)	389m								
					해빈폭(m)	36~54m								
					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~2021년)		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					
-		-	-	-	-	-	-	-						
2021년 평가결과	해빈폭변화율	단면적변화율	해빈침식안정률	국부침식정도	배후지피해위험성	총점	침식등급							
	3.8	3.4	6.0	14.0	20.0	47.3	C							
침식등급 이력	15년	16년	17년	18년	19년	20년	21년							
	B	C	C	C	D	B	C							

(2) 시설현황 및 지질학적 특성


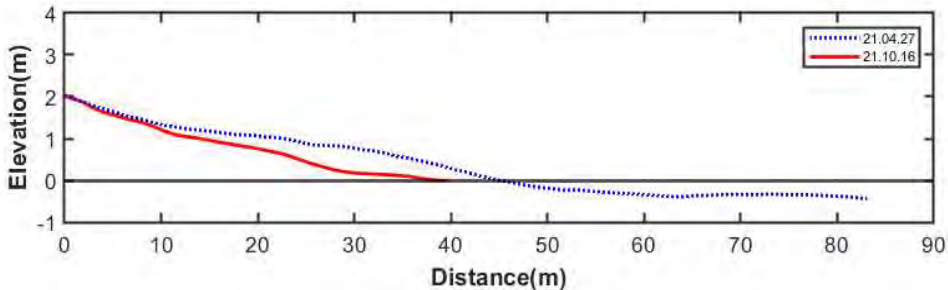
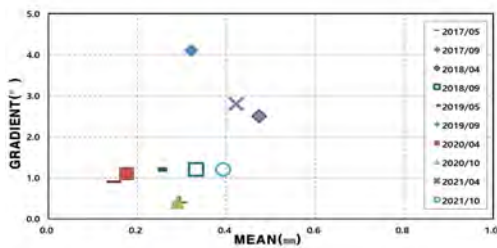
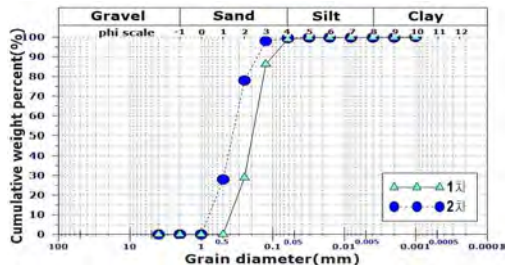
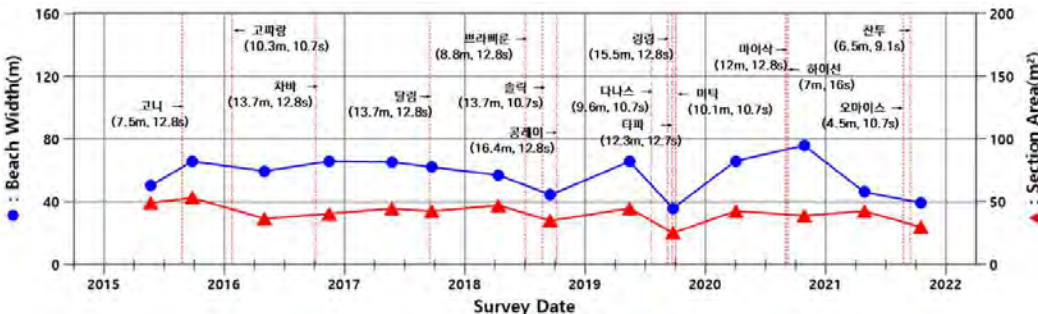
지역명	제주시 월정		분류번호	제주-제주-05	2/21
<div>2021년</div> 					
위성영상					
					
① 월정항		② 석축호안 I		③ 목책산책로	
					
④ 석축호안 II		④ 석축호안 II		지질도(1:250,000)	
지질학적특성	구분 및 기호	지층명		암석	
	Qb(I)	제4기 현무암(I)		-	
<div>① 월정항 : 길이 170m</div> <div>② 석축호안 I : 길이 125m, 높이 1m</div> <div>③ 목책산책로 : 길이 250m, 너비 1.5m</div> <div>④ 석축호안 II : 길이 90m, 높이 1m</div>					




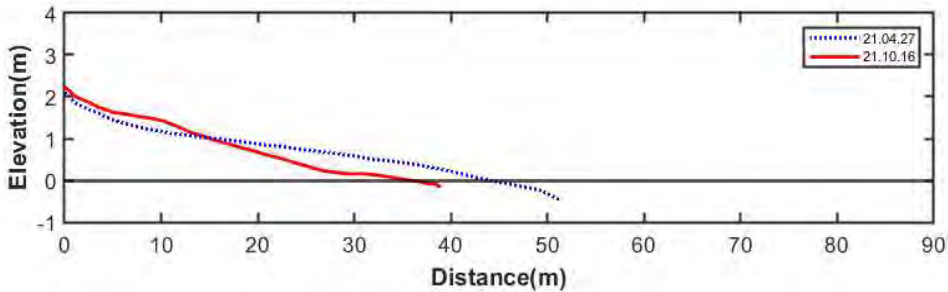
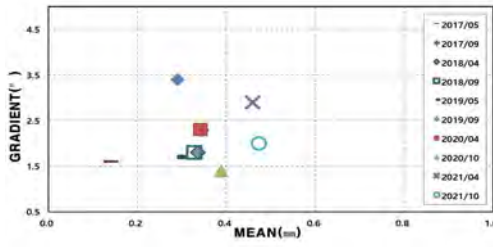
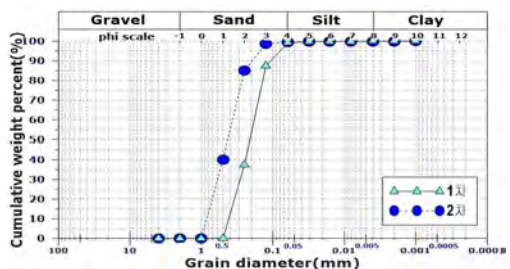
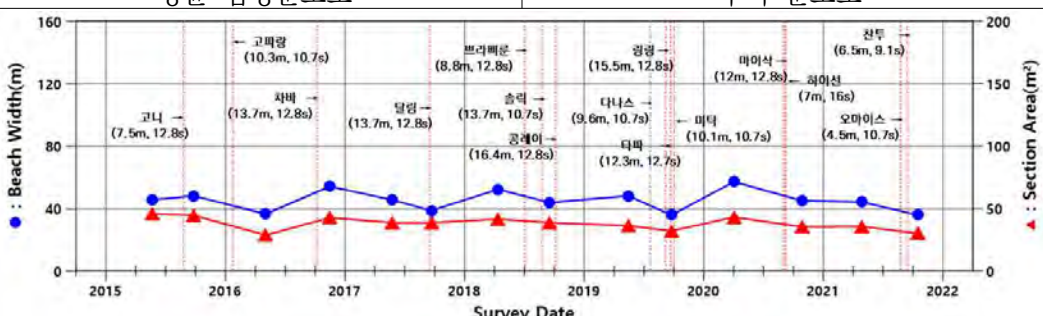
## (3) 기선변화


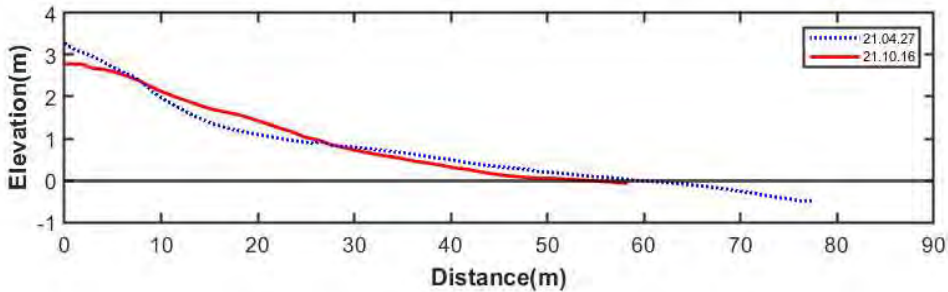
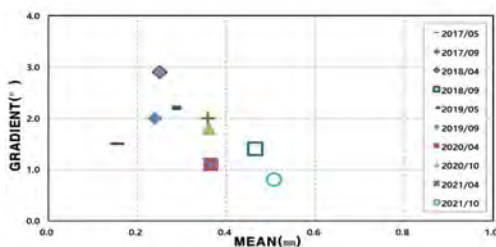
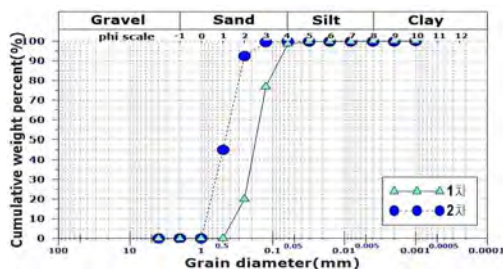
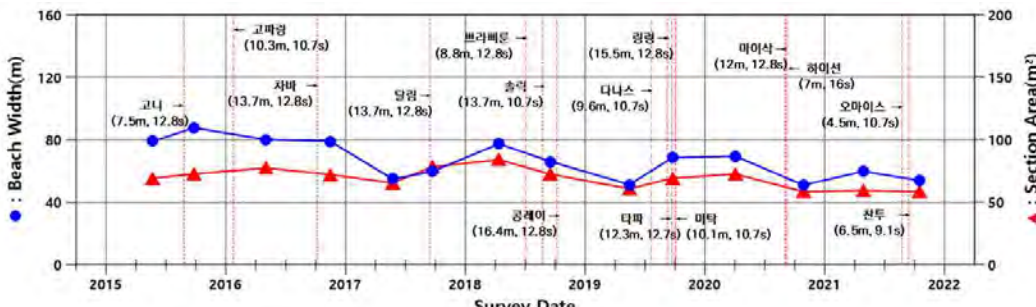
지역명	제주시 월정	분류번호	제주-제주-05	3/21																																			
<div>2021년</div> 																																							
2020년 ~ 2021년 측량결과	<div>(기준 : E.L. 0.0m)</div> <div></div>																																						
	<table><tr><th rowspan="2">기선번호</th><th colspan="2">해빈폭 (m)</th><th colspan="2">단면적 (㎡)</th><th colspan="2">전빈기울기 (°)</th></tr><tr><th>'20년 연평균</th><th>'21년 연평균</th><th>'20년 연평균</th><th>'21년 연평균</th><th>'20년 연평균</th><th>'21년 연평균</th></tr><tr><td>1</td><td>70.9</td><td>42.7</td><td>40.6</td><td>36.0</td><td>0.8</td><td>2.0</td></tr><tr><td>2</td><td>51.2</td><td>40.1</td><td>39.3</td><td>32.9</td><td>1.9</td><td>2.5</td></tr><tr><td>3</td><td>60.2</td><td>56.8</td><td>65.4</td><td>58.9</td><td>1.5</td><td>1.0</td></tr></table>						기선번호	해빈폭 (m)		단면적 (㎡)		전빈기울기 (°)		'20년 연평균	'21년 연평균	'20년 연평균	'21년 연평균	'20년 연평균	'21년 연평균	1	70.9	42.7	40.6	36.0	0.8	2.0	2	51.2	40.1	39.3	32.9	1.9	2.5	3	60.2	56.8	65.4	58.9	1.5
기선번호	해빈폭 (m)		단면적 (㎡)		전빈기울기 (°)																																		
	'20년 연평균	'21년 연평균	'20년 연평균	'21년 연평균	'20년 연평균	'21년 연평균																																	
1	70.9	42.7	40.6	36.0	0.8	2.0																																	
2	51.2	40.1	39.3	32.9	1.9	2.5																																	
3	60.2	56.8	65.4	58.9	1.5	1.0																																	
측량시기별 평균해빈폭 및 단면적 변화																																							
분석	<div>○ 2021년 단면측량결과, 전년 대비 평균 해빈폭 14.2m, 평균 단면적 5.8㎡가 감소하였으며, 전빈기울기는 평균 1.8°로 0.4° 급해짐</div> <div>○ 1번 기선에서 해빈폭 28.2m, 단면적 4.6㎡가 감소하여 대상지역내 최대 감소폭을 나타냄</div>																																						

(4) 기선별 분석 및 결과

지역명	제주시 월정				분류번호			제주-제주-05		4/21	
기선번호	기준점 위치				기준점 좌표			N	33°33'24.80"		
								E	126°47'42.79"		
1번					평균 해빈폭(m)			42.7			
					평균 단면적(㎡)			36.0			
					방위각(°)			85.6			
					타원체고(m)			28.172			
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2017/04	2017/09	2018/04	2018/09	2019/05	2019/09	2020/04	2020/10	2021/04	2021/10
	해빈폭(m)	65.2	62.1	56.9	44.3	65.6	35.7	66.0	75.8	46.0	39.3
	단면적(㎡)	44.3	42.2	46.9	34.7	44.5	24.9	42.4	38.8	42.3	29.7
	전반기울기(°)	0.9	0.4	2.5	1.2	1.2	4.1	1.1	0.4	2.8	1.2
기선변화											
입도결과											
	평균 입경분포도						누적 분포도				
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											



지역명	제주시 월정				분류번호			제주-제주-05		5/21	
기선번호	기준점 위치				기준점 좌표			N	33°33'20.34"		
								E	126°47'46.87"		
2번					평균 해빈폭(m)			40.1			
					평균 단면적(㎡)			32.9			
					방위각(°)			35.9			
					타원체고(m)			28.641			
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2017/04	2017/09	2018/04	2018/09	2019/05	2019/09	2020/04	2020/10	2021/04	2021/10
	해빈폭(m)	45.6	38.8	52.3	43.9	48.2	35.9	57.2	45.1	44.3	35.9
	단면적(㎡)	38.7	38.6	41.6	38.7	36.3	32.1	43.1	35.4	35.7	30.0
	전빈기울기(°)	1.6	2.3	1.8	1.8	1.7	3.4	2.3	1.4	2.9	2.0
기선변화											
입도결과											
	평균 입경분포도						누적 분포도				
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											

지역명	제주시 월정				분류번호			제주-제주-05		6/21	
기선번호	기준점 위치				기준점 좌표			N	33°33'18.17"		
								E	126°47'52.78"		
3번					평균 해빈폭(m)			56.8			
					평균 단면적(㎡)			58.9			
					방위각(°)			9.8			
					타원체고(m)			29.957			
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2017/04	2017/09	2018/04	2018/09	2019/05	2019/09	2020/04	2020/10	2021/04	2021/10
	해빈폭(m)	54.8	59.6	77.3	66.0	51.2	68.5	69.5	50.9	59.7	53.9
	단면적(㎡)	65.2	78.1	83.9	72.3	60.5	69.1	72.4	58.3	59.3	58.4
	전빈기울기(°)	1.5	2.0	2.9	1.4	2.2	2.0	1.1	1.8	1.1	0.8
기선변화											
입도결과											
	평균 입경분포도						누적 분포도				
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											

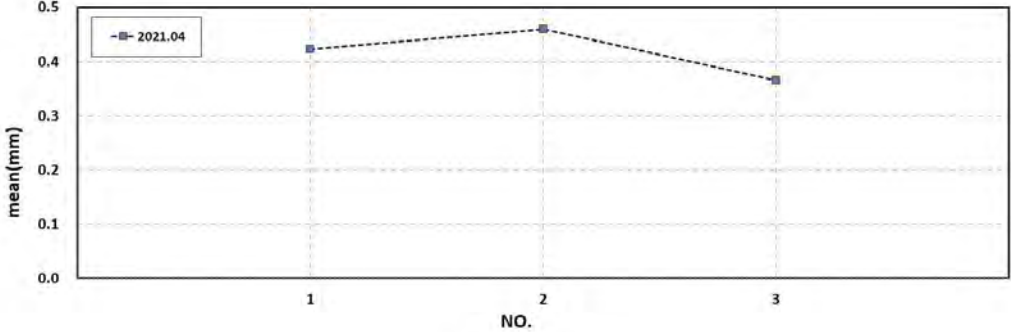
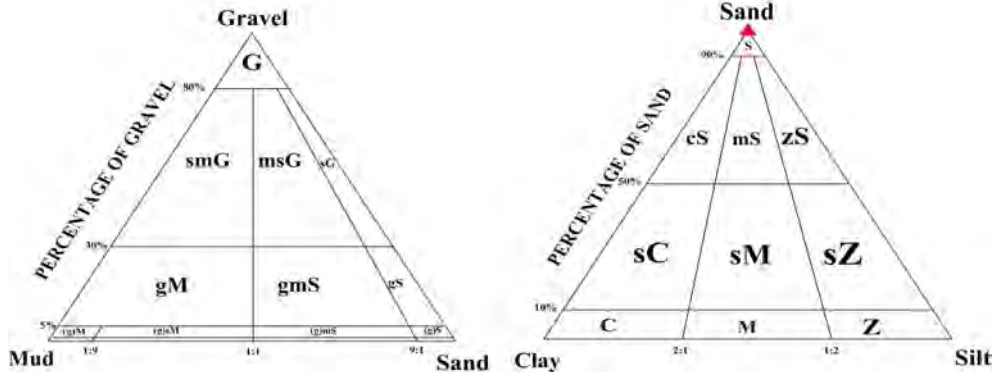
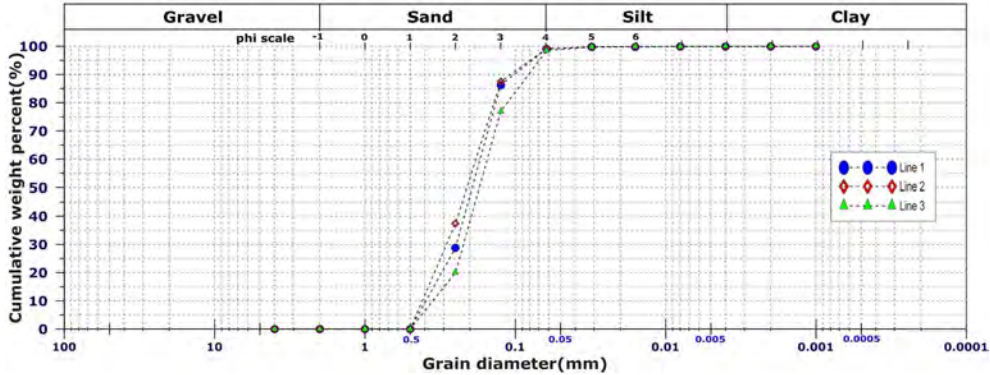
## (5) 해빈변화 통계 분석

지역명	제주시 월정			분류번호		제주-제주-05		7/21
관측 평균 (2021년)		최대		최소		계절평균 (2015년 ~ 2021년)		
		변화율	관측시기	변화율	관측시기	춘계	추계	
1번	해빈폭	32.9%	2020/10	-37.4%	2019/09	58.5	55.5	
	평면적	32.9%	2020/10	-37.4%	2019/09	5680.4	5391.8	
	단면적	30.1%	2015/09	-38.8%	2019/09	43.7	37.6	
2번	해빈폭	26.7%	2020/04	-20.4%	2019/09	47.1	43.1	
	평면적	26.7%	2020/04	-20.5%	2019/09	7707.9	7058.2	
	단면적	20.3%	2015/05	-24.5%	2016/05	38.5	37.4	
3번	해빈폭	30.8%	2015/09	-23.9%	2020/10	67.4	66.5	
	평면적	30.8%	2015/09	-23.9%	2020/10	8643.8	8528.3	
	단면적	21.3%	2018/04	-15.7%	2020/10	69.7	68.6	

○ 평균 해빈폭( $\mu$ )에 대한 99% 신뢰구간을 산정하여 검토한 결과는 다음과 같다

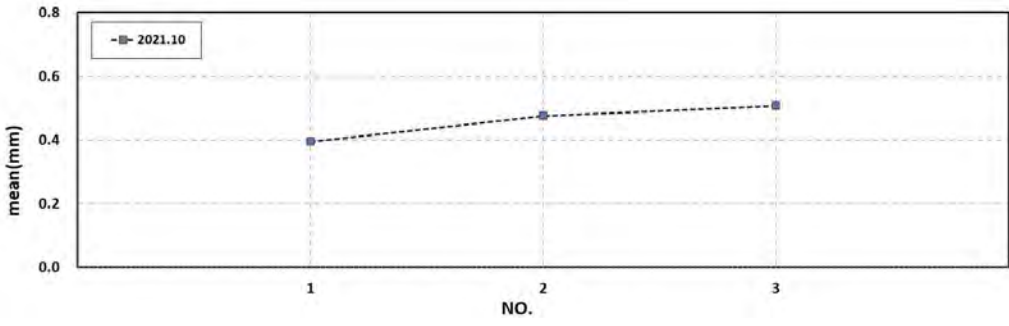
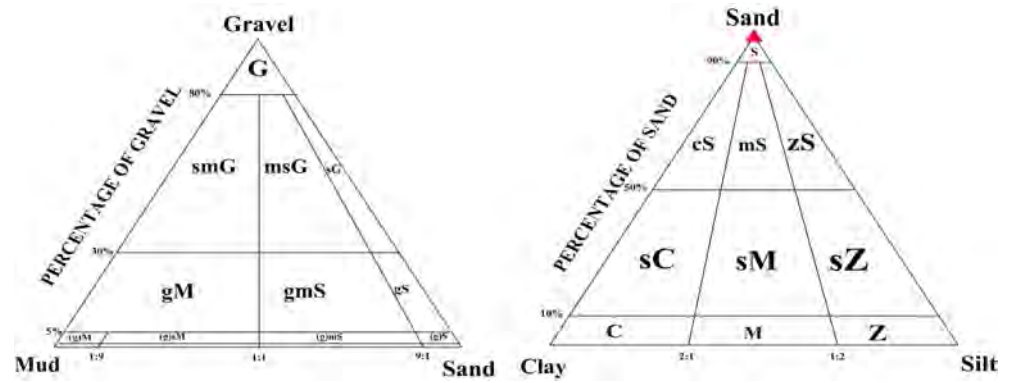
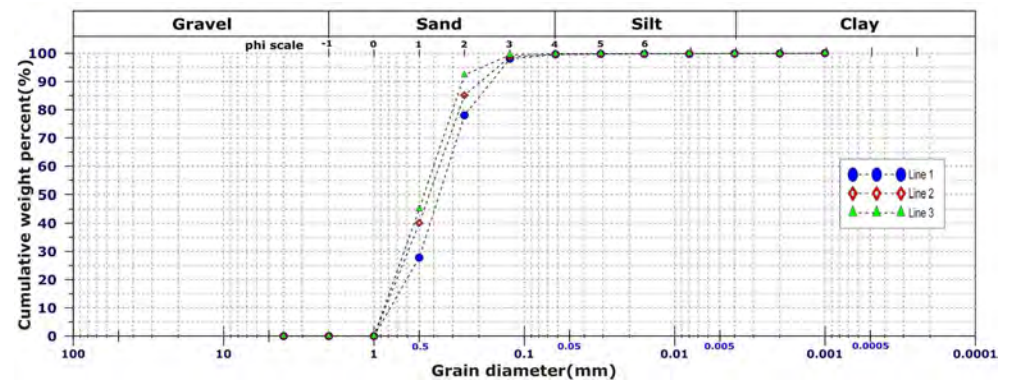
기준점	n	평균	표준편차	99% 신뢰구간	
				상한	하한
1번	14	57.0143	11.5115	64.9390	49.0896
2번	14	45.1286	6.4590	49.5751	40.6820
3번	14	66.9214	11.7422	75.0050	58.8378

(6) 표층퇴적물 분석(2021년 4월 27일)

지역명	제주시 월정	분류번호	제주-제주-05	8/21
평균입경 분포도				
삼각 다이아그램				
누적분포도				
결과 요약	퇴적물유형	약역질사, 모래		
	평균분급도	Well Sorted(양호, 0.69)		
	평균왜도	Near-Symmetrical(대칭에 가까움, -0.01)		
	평균첨도	Mesokurtic(보통, 1.01)		
	평균입경의 분포	0.46~0.53mm		
	평균입경의 평균값	0.50mm		

지역명	제주시 월정				분류번호				제주-제주-05		9/21
누적함량에 따른 입경	(단위 :mm)										
	구분	Line 1				Line 2			Line 3		
	D95	0.20				0.20			0.17		
	D84	0.27				0.28			0.23		
	D50	0.42				0.46			0.36		
	D16	0.68				0.77			0.59		
	D5	0.94				1.03			0.81		
퇴적물 유형 및 함량 조직변수	No.	Composition(%)				Textural Parameter				Sedi. Type	
		Gravel	Sand	Silt	Clay	Mean( $\phi$ )	Sort.( $\phi$ )	Skew.	Kurt.		
	1	0.00	99.71	0.21	0.08	1.24	0.67	-0.05	1.01	S	
	2	0.00	99.79	0.20	0.01	1.12	0.72	0.00	0.96	S	
	3	0.00	99.80	0.20	0.00	1.46	0.68	-0.03	1.00	S	

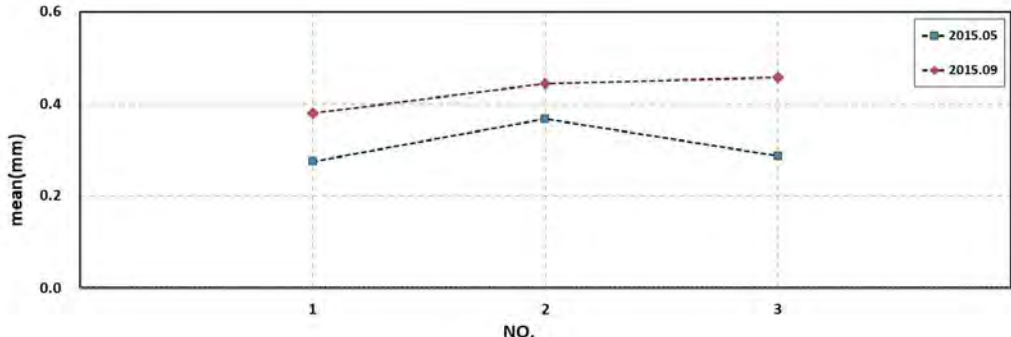
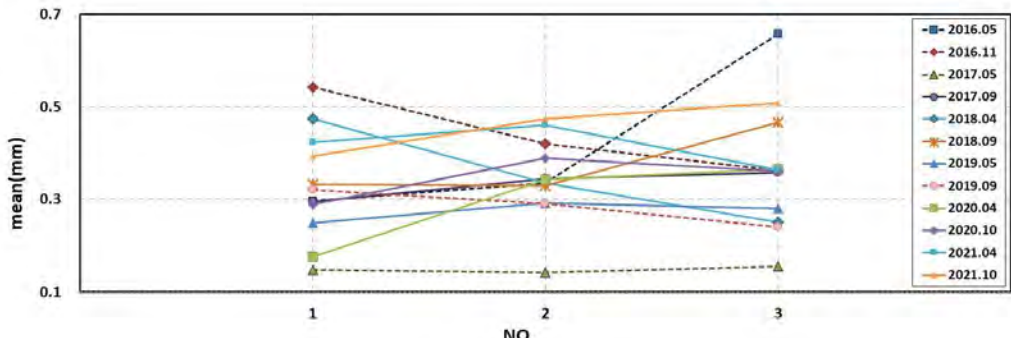
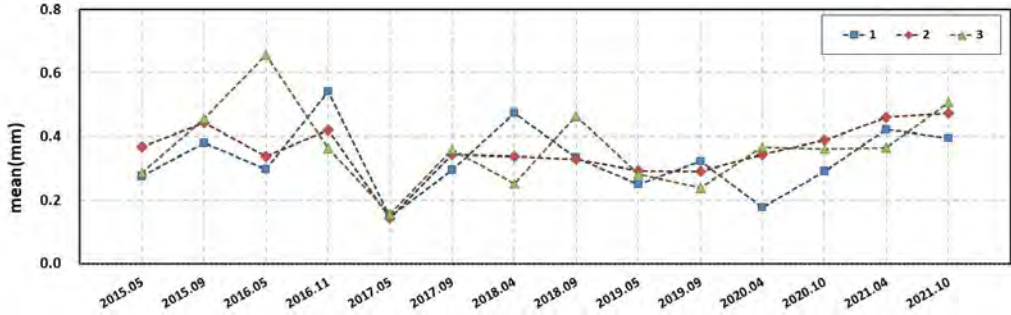
(6) 표층퇴적물 분석(2021년 10월 16일)

지역명	제주시 월정	분류번호	제주-제주-05	10/21
평균입경 분포도				
삼각 다이아그램				
누적분포도				
결과 요약	퇴적물유형	모래		
	평균분급도	Moderately Well Sorted(비교적 양호, 0.62)		
	평균왜도	Near-Symmetrical(대칭에 가까움, -0.03)		
	평균첨도	Mesokurtic(보통, 1.01)		
	평균입경의 분포	0.41~0.55mm		
	평균입경의 평균값	0.48mm		



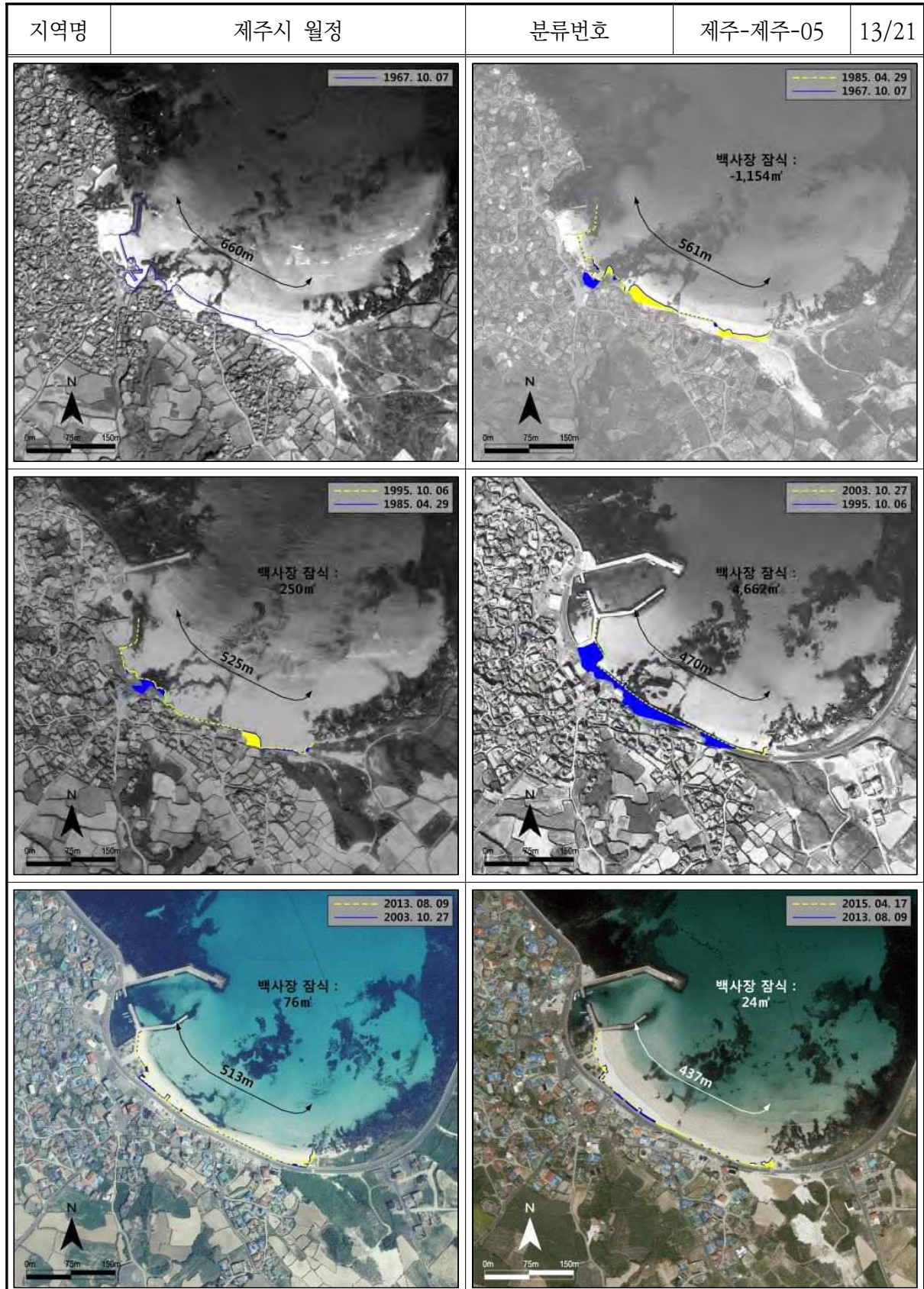
지역명	제주시 월정				분류번호		제주-제주-05		11/21	
누적함량에 따른 입경	(단위 :mm)									
	구분	Line 1				Line 2		Line 3		
	D95	0.17				0.19		0.23		
	D84	0.23				0.26		0.32		
	D50	0.39				0.46		0.51		
	D16	0.68				0.87		0.80		
	D5	0.95				1.28		1.04		
퇴적물 유형별 함량 및 조직변수	No.	Composition(%)				Textural Parameter				Sedi. Type
		Gravel	Sand	Silt	Clay	Mean( $\phi$ )	Sort.( $\phi$ )	Skew.	Kurt.	
	1	0.00	99.59	0.28	0.13	1.35	0.77	-0.01	0.96	S
	2	0.00	99.64	0.26	0.10	1.08	0.85	-0.06	0.96	S
	3	0.00	99.80	0.13	0.07	0.98	0.66	0.05	1.00	S

(6) 표층퇴적물 분석(종합분석)




지역명	제주시 월정	분류번호	제주-제주-05	12/21
2015년 표층퇴적점별 평균입경 분포도				
2016년 ~ 2021년 표층퇴적점별 평균입경 분포도				
대정점 평균입경 표의균경화				
공 란				



## (7) 침식현황 변화 분석(항공·위성사진)





지역명	제주시 월정	분류번호	제주-제주-05	14/21
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>백사장 잠식 : 151m'</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>백사장 잠식 : 12m'</p> </div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;">  <p>백사장 잠식 : 4,021m'</p> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;"> <p>공 란</p> </div>				
<p>특 징</p>				
<p>○ 1967~2003년도는 해안 서측에 어항이 건설되면서 백사장이 잠식됨</p>				
기간	백사장잠식		비고	
	잠식면적(m <sup>2</sup> )	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		
1967~2019	4,021	10.9		

## (7) 침식현황 변화 분석(연차현황사진)

지역명	제주시 월정	분류번호	제주-제주-05	15/21
<div>1번 기준점 서측(2015. 5. 22.)</div> 		<div>3번 기준점 동측(2015. 5. 22.)</div> 		
대상지역의 경우 비교적 해변폭이 넓고, 비교적 완만한 형태의 해변을 유지하고 있으며, 배후 해안도로 및 호안의 정비상태가 양호함				
<div>1번 기준점 서측(2015. 9. 25.)</div> 		<div>3번 기준점 동측(2015. 9. 25.)</div> 		
전구간 호안 전면에 비사가 퇴적됨				
<div>1번 기준점 서측(2016. 5. 2.)</div> 		<div>3번 기준점 동측(2016. 5. 2.)</div> 		
동측 일부 기선을 제외한 전구간에서 해변폭이 감소하였으며, 전년도 조사시 진행된 월정항 보수공사가 완료됨				




지역명	제주시 월정	분류번호	제주-제주-05	16/21
<p>1번 기준점 서측(2016. 11. 15.)</p> 		<p>3번 기준점 동측(2016. 11. 15.)</p> 		
<p>중앙구간 호안 전면에서 모래가 유실되어 하부 구조물이 노출됨</p>				
<p>1번 기준점 서측(2017. 5. 23.)</p> 		<p>3번 기준점 동측(2017. 5. 23.)</p> 		
<p>서측 및 동측 호안 전면에 비사가 퇴적되었으며, 동측구간에 비사방지막이 설치됨</p>				
<p>1번 기준점 서측(2017. 9. 21.)</p> 		<p>3번 기준점 동측(2017. 9. 21.)</p> 		
<p>서측 호안 전면에 모래가 유실되어 자갈이 드러남</p>				

지역명	제주시 월정	분류번호	제주-제주-05	17/21
<p>1번 기준점 서측(2018. 4. 12.)</p> 		<p>3번 기준점 동측(2018. 4. 12.)</p> 		
동측구간 호안 전면에 모래가 퇴적됨				
<p>1번 기준점 서측(2018. 9. 18.)</p> 		<p>3번 기준점 동측(2018. 9. 18.)</p> 		
1차 조사시 퇴적되었던 모래가 유실되었으며, 전구간에서 해변폭 및 단면적이 감소함				
<p>1번 기준점 서측(2019. 5. 14.)</p> 		<p>3번 기준점 동측(2019. 5. 14.)</p> 		
서측 및 중앙구간 호안 전면에 모래가 퇴적됨				



지역명	제주시 월정	분류번호	제주-제주-05	18/21
<p>1번 기준점 서측(2019. 9. 24.)</p> 		<p>3번 기준점 동측(2019. 9. 24.)</p> 		
<p>중앙구간 호안 전면에서 모래가 유실됨</p>				
<p>1번 기준점 서측(2020. 4. 2.)</p> 		<p>3번 기준점 동측(2020. 4. 2.)</p> 		
<p>전년도 조사대비, 전구간에서 해변폭 및 단면적이 증가함</p>				
<p>1번 기준점 서측(2020. 10. 27.)</p> 		<p>3번 기준점 동측(2020. 10. 27.)</p> 		
<p>월정항 부근에서 하수종말처리장 증축공사가 진행중이며, 동측구간에 비사방지망을 설치함</p>				

지역명	제주시 월정	분류번호	제주-제주-05	19/21
<p>1번 기준점 서측(2021. 4. 27.)</p> 		<p>3번 기준점 동측(2021. 4. 27.)</p> 		
<p>전년도 조사대비, 전구간에서 해빈폭 및 단면적이 감소함</p>				
<p>1번 기준점 서측(2021. 10. 16.)</p> 		<p>3번 기준점 동측(2021. 10. 16.)</p> 		
<p>서측구간에 위치한 월정항 방파제 정비함</p>				
<p>공 란</p>				




(7) 침식현황 변화 분석(현황사진)

지역명	제주시 월정	분류번호	제주-제주-05	20/21
<div>2021년</div> <div><div>연차사진2</div><div>②</div><div>연차사진1</div><div>①</div></div> <div><div>0m</div><div>75m</div><div>150m</div></div>				
위성영상				
<div>2021. 4. 27.</div> <div></div>		<div>2021. 10. 16.</div> <div></div>		
① 서측구간 2차조사시 월정항 방파제 정비				
<div>2021. 4. 27.</div> <div></div>		<div>2021. 10. 16.</div> <div></div>		
② 동측구간 2차조사시 모래 퇴적				
<div>○ 전년조사대비, 전구간에 모래가 유실되어 해변폭 및 단면적이 감소함</div> <div>○ 2021년 단면측량결과, 전년 대비 평균 해변폭 14.2m, 평균 단면적 5.8㎡가 감소하였으며, 전빈기울기는 평균 1.8°로 0.4° 급해짐</div> <div>○ 제3차 연안정비사업으로 호안(파라펫 보강 280m)이 계획됨</div>				



## (8) 침퇴적 원인 분석 및 고찰

지역명	제주시 월정	분류번호	제주-제주-05	21/21					
침퇴적 원인									
◦ 고파랑(최대파고 3m 이상) 출현회수(기상청 추자도 부이)									
연도	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21	
관측일수	308	267	347	360	362	302	254	343	
출현회수	742	736	1,109	1,067	1,382	875	566	1,196	
평균대비증감(%)	-18.9	-7.2	7.6	-0.2	28.6	-2.4	-25.0	17.4	
◦ 강수량 비교(기상청 제주 관측소)									
연도	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21
월평균 강수량(mm)	71.6	130.2	144.0	118.0	64.4	147.5	165.0	115.8	133.2
전년대비 증감(%)	-	81.8	10.6	-18.0	-45.4	128.8	11.9	-29.8	15.0
◦ 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									
고찰									
◦ 서측구간(1번 기선)에 비사피해 방지 대책 필요									
◦ 뚜렷한 국부침식은 나타나지 않으나, 태풍 및 고파랑(2021년 평균대비 약 17% 증가)에 의한 해빈 변동이 나타남									

### (1) 위치도 및 자연현황

- 42 -

## (2) 시설현황 및 지질학적 특성


지역명	제주시 함덕	분류번호	제주-제주-01	2/30
<div>2021년</div> <div></div>				
위성영상				
<div>2021. 4. 25.</div> <div></div>		<div>2021. 4. 25.</div> <div></div>		<div>2021. 4. 25.</div> <div></div>
① 직립호안		② 계단식호안		③ 석축호안 I
<div>2021. 10. 17.</div> <div></div>		<div>2021. 10. 17.</div> <div></div>		<div></div>
④ 자연해안		⑤ 석축호안 II		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 석축호안 II : 길이 120m, 높이 0.8~2.2m</div>				



(3) 기선변화

지역명	제주시 함덕	분류번호	제주-제주-01	3/30
-----	--------	------	----------	------

2021년

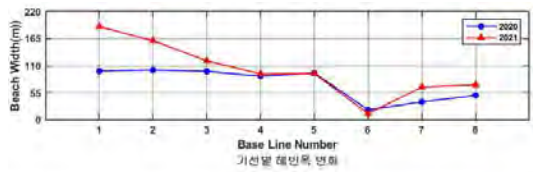


2020년  
~  
2021년  
측량결과

(기준 : E.L. 0.0m)

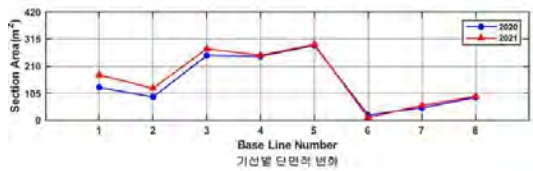
기선번호	해빈폭 (m)		단면적 (㎡)		전빈기울기 (°)	
	'20년 연평균	'21년 연평균	'20년 연평균	'21년 연평균	'20년 연평균	'21년 연평균
1	99.2	189.7	127.0	175.6	1.3	2.1
2	101.2	160.8	89.4	123.4	1.0	1.9
3	98.6	119.9	251.2	277.2	1.8	1.8
4	88.6	93.2	247.9	251.8	2.5	1.9
5	95.1	93.8	290.7	294.4	2.2	1.6
6	19.7	12.4	19.3	9.7	10.5	0.7
7	36.2	66.3	47.3	56.8	4.0	0.6
8	49.3	70.9	88.1	91.8	3.4	1.5

Beach Width(m)



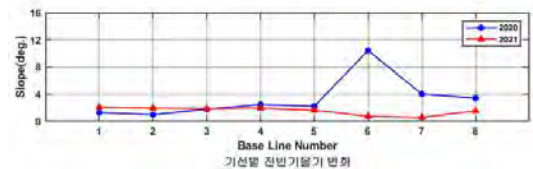
Base Line Number  
기선별 해빈폭 변화

Section Area(㎡)



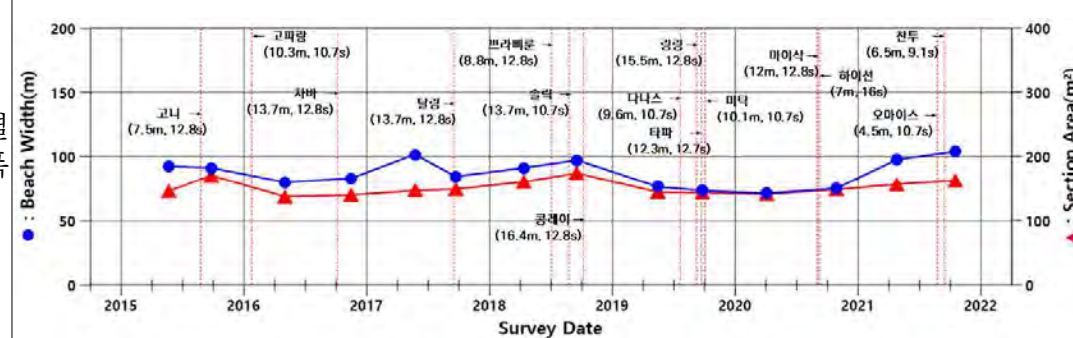
Base Line Number  
기선별 단면적 변화

Slope(deg.)



Base Line Number  
기선별 전빈기울기 변화

측량시기별  
평균해빈폭  
및 단면적  
변화




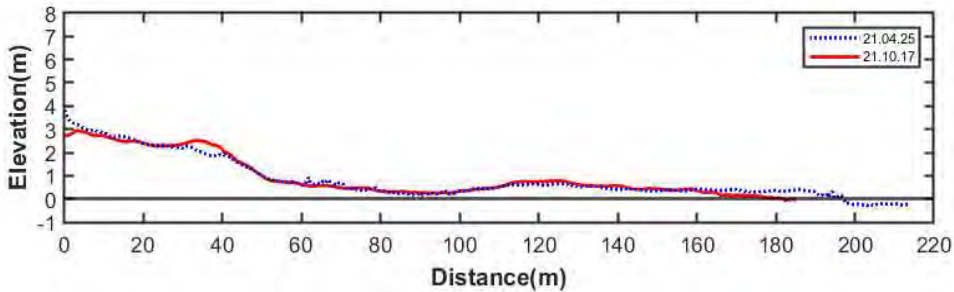
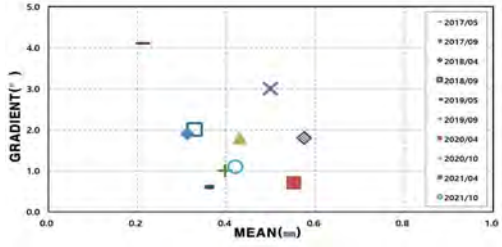
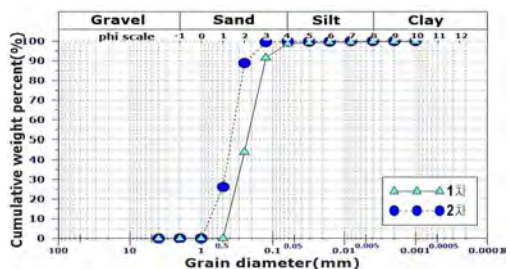
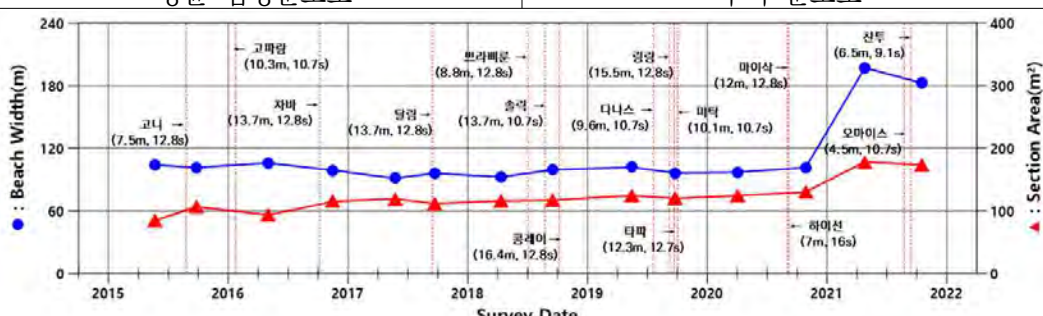
분석


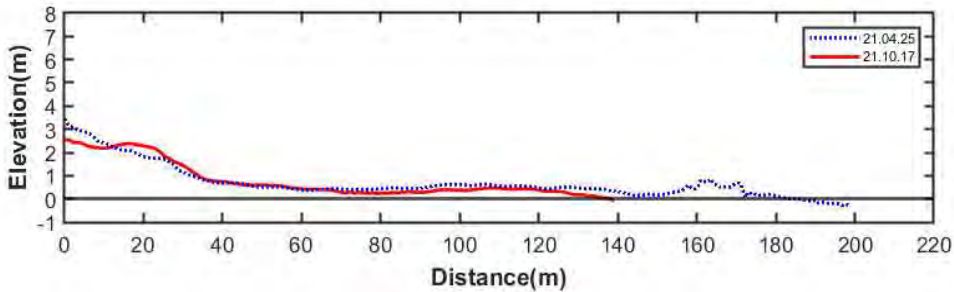
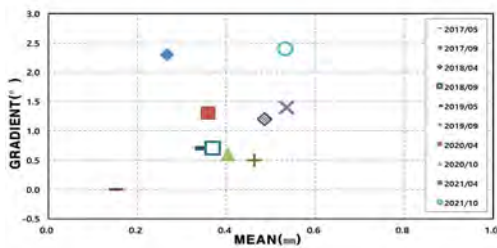
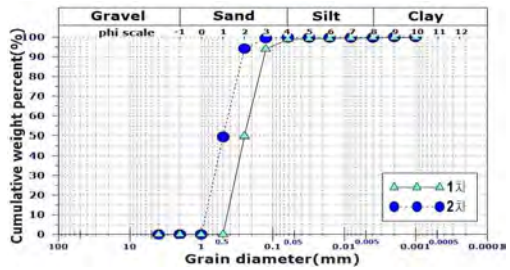
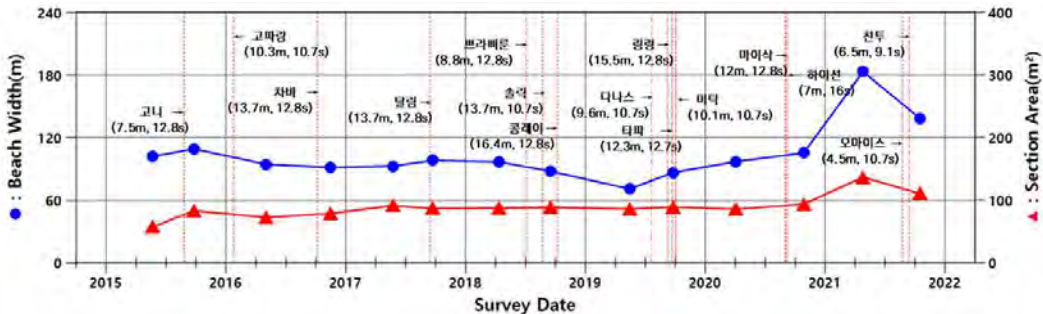
○ 2021년 단면측량결과, 전년 대비 평균 해빈폭은 27m 증가, 평균 단면적은 14.9㎡가 증가하였으며, 전빈기울기는 평균 1.5°로 1.8° 완만해짐

○ 1번 기선에서 해빈폭 90.5m, 단면적 48.6㎡가 증가하여 대상지역내 최대증가폭을 나타냄


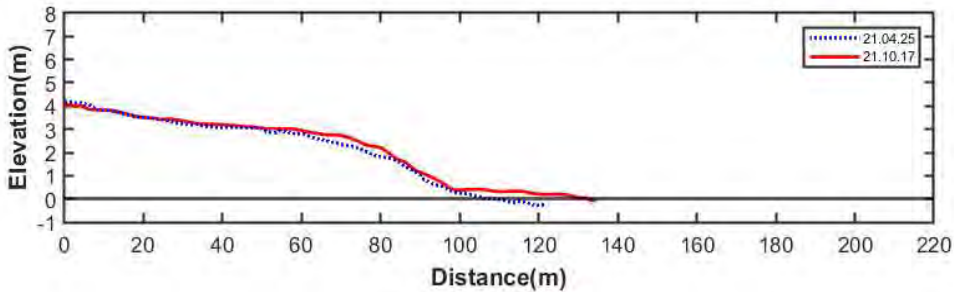
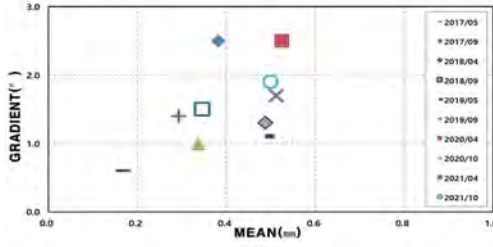
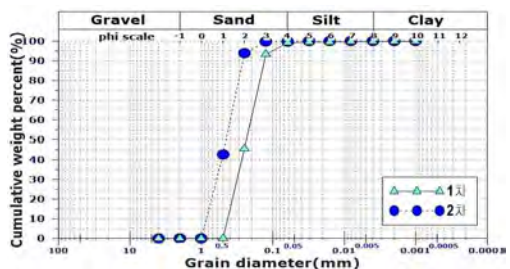
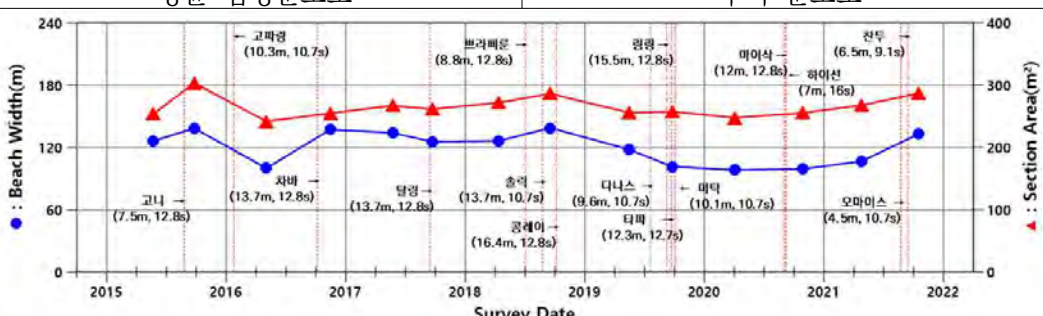
※ 2차 조사시 해안 정비로 6번 기선 측량 미수행


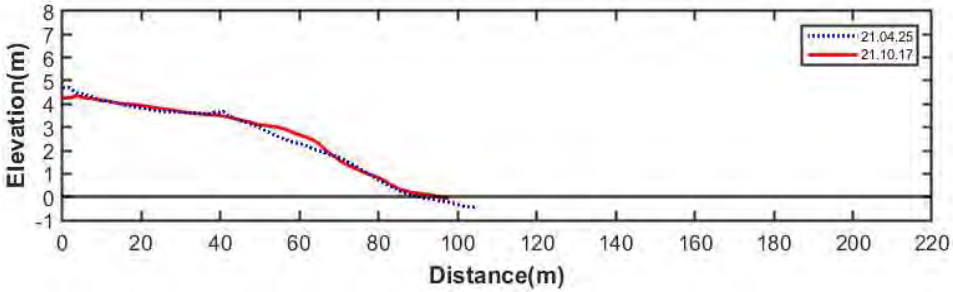
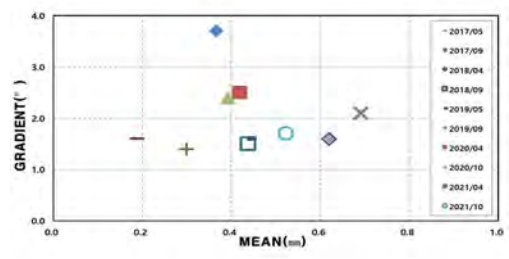
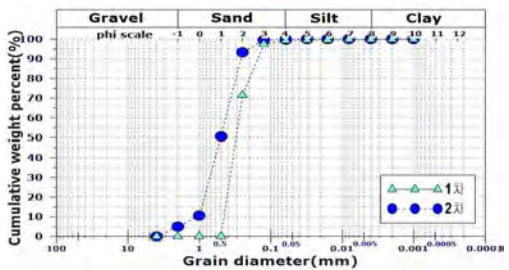
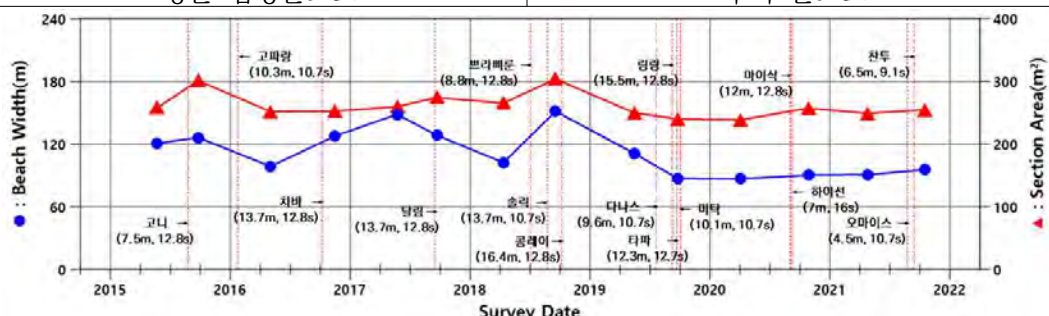
## (4) 기선별 분석 및 결과

지역명	제주시 함덕			분류번호			제주-제주-01		4/30		
기선번호	기준점 위치			기준점 좌표			N	33°32'34.53"			
							E	126°40'05.08"			
1번				평균 해빈폭(m)			189.7				
				평균 단면적(㎡)			175.6				
				방위각(°)			325.7				
				타원체고(m)			29.139				
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2017/05	2017/09	2018/04	2018/09	2019/05	2019/09	2020/04	2020/10	2021/04	2021/10
	해빈폭(m)	91.1	95.9	92.4	99.3	101.7	96.2	96.9	101.4	197.1	182.3
	단면적(㎡)	119.0	111.3	115.7	116.8	124.3	119.5	124.0	129.9	177.9	173.3
	전반기울기(°)	4.1	1.0	1.8	2.0	0.6	1.9	0.7	1.8	3.0	1.1
기선변화											
입도결과											
	평균 입경분포도						누적 분포도				
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											


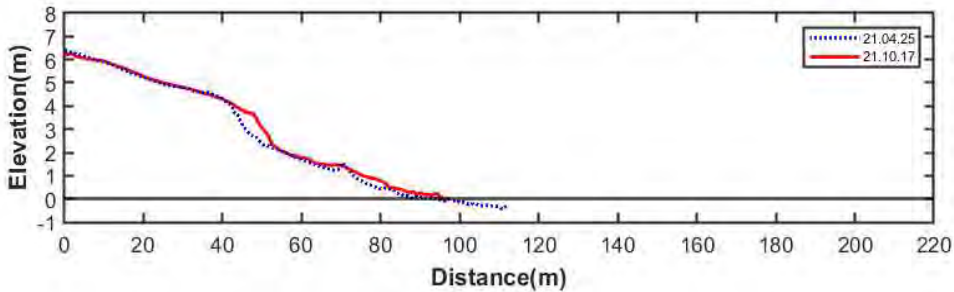
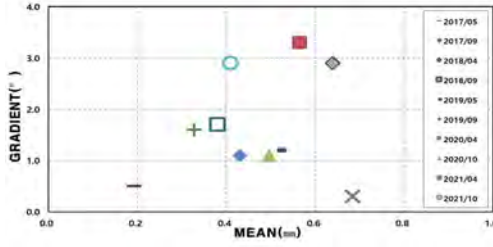
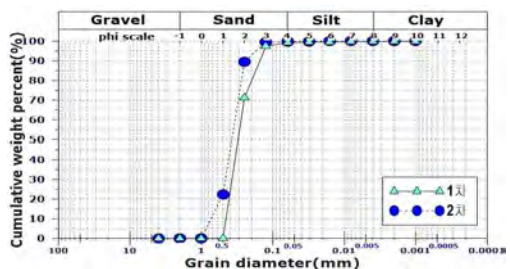
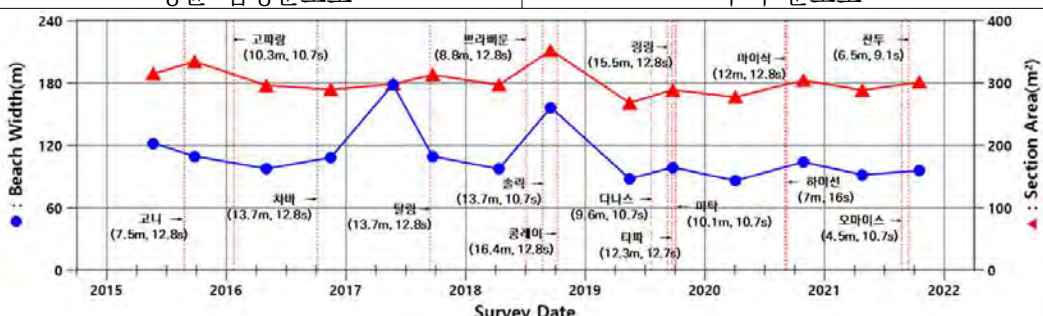
지역명	제주시 함덕				분류번호				제주-제주-01		5/30
기선번호	기준점 위치				기준점 좌표				N	33°32'35.92"	
									E	126°40'05.84"	
2번					평균 해빈폭(m)				160.8		
					평균 단면적(m²)				123.4		
					방위각(°)				291.3		
					타원체고(m)				29.192		
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2017/05	2017/09	2018/04	2018/09	2019/05	2019/09	2020/04	2020/10	2021/04	2021/10
	해빈폭(m)	92.8	98.1	96.8	87.7	70.7	86.5	97.0	105.3	183.2	138.3
	단면적(m²)	91.1	86.6	87.2	88.3	85.7	89.0	85.3	93.5	136.5	110.2
	전반기울기(°)	0.2	0.5	1.2	0.7	0.7	2.3	1.3	0.6	1.4	2.4
기선변화											
입도결과											
	평균 입경분포도					누적 분포도					
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											


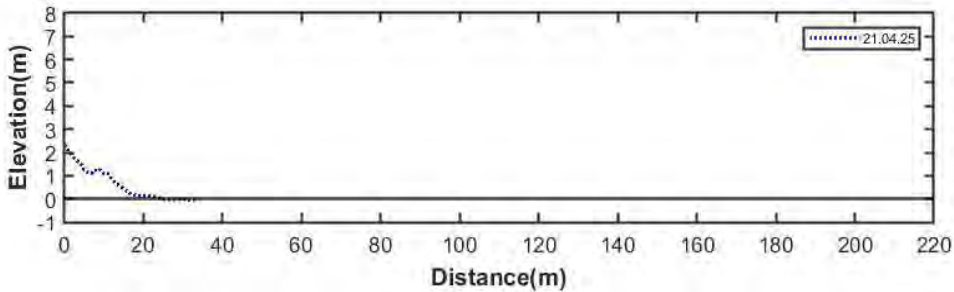
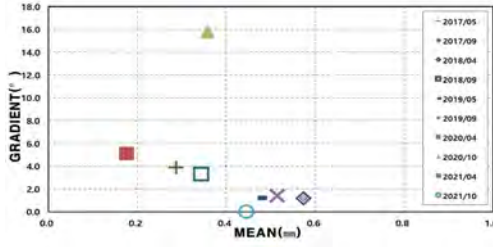
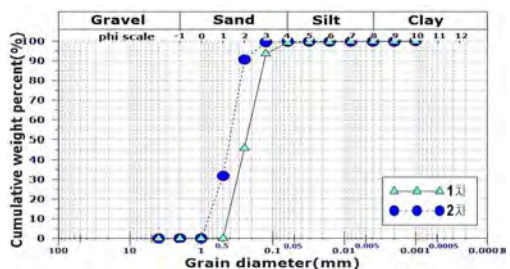
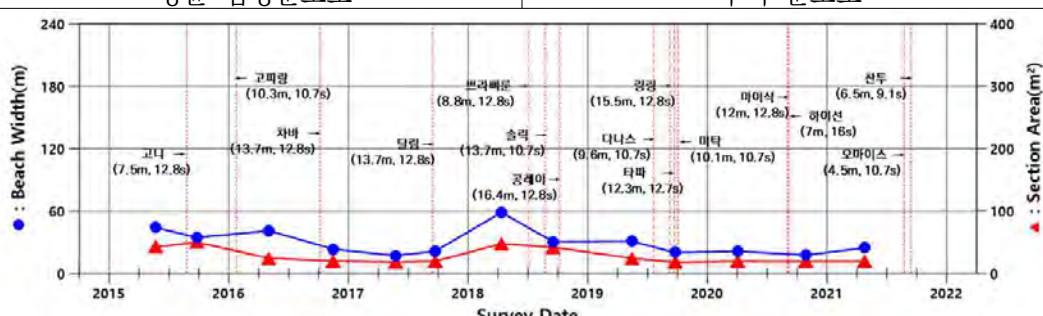



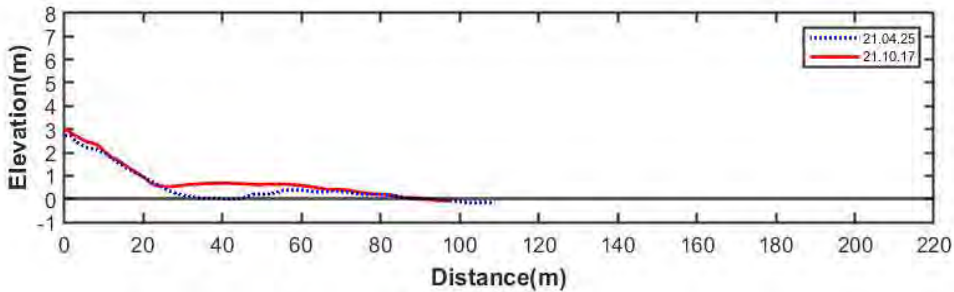
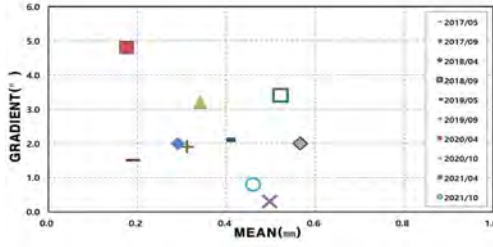
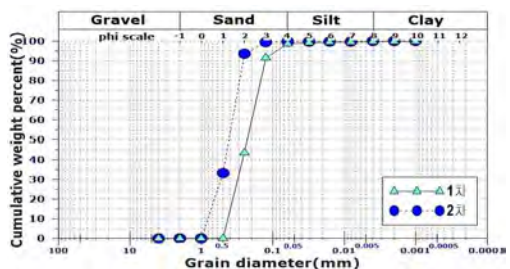
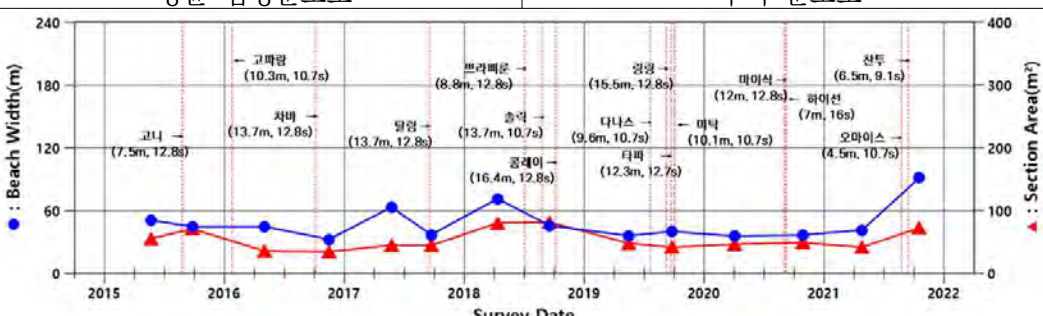
지역명	제주시 함덕				분류번호		제주-제주-01		6/30		
기선번호	기준점 위치				기준점 좌표		N	33°32'34.26"			
							E	126°40'08.37"			
3번					평균 해빈폭(m)		119.9				
					평균 단면적(m²)		277.2				
					방위각(°)		18.9				
					타원체고(m)		29.369				
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2017/05	2017/09	2018/04	2018/09	2019/05	2019/09	2020/04	2020/10	2021/04	2021/10
	해빈폭(m)	134.0	125.5	126.2	138.8	118.0	101.6	98.1	99.1	106.7	133.0
	단면적(m²)	266.8	261.1	271.6	286.0	255.6	257.2	247.4	255.0	267.5	286.8
	전빈기울기(°)	0.6	1.4	1.3	1.5	1.1	2.5	2.5	1.0	1.7	1.9
기선변화											
입도결과											
	평균 입경분포도					누적 분포도					
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											

지역명	제주시 함덕				분류번호			제주-제주-01		7/30	
기선번호	기준점 위치				기준점 좌표			N	33°32'34.25"		
								E	126°40'09.91"		
4번					평균 해빈폭(m)			93.2			
					평균 단면적(m²)			251.8			
					방위각(°)			20.0			
					타원체고(m)			30.523			
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2017/05	2017/09	2018/04	2018/09	2019/05	2019/09	2020/04	2020/10	2021/04	2021/10
	해빈폭(m)	148.5	128.4	102.4	151.4	111.1	87.2	86.8	90.4	90.8	95.6
	단면적(m²)	259.7	274.2	265.2	303.7	249.8	239.9	238.5	257.2	248.9	254.6
	전빈기울기(°)	1.6	1.4	1.6	1.5	1.6	3.7	2.5	2.4	2.1	1.7
기선변화											
입도결과											
	평균 입경분포도					누적 분포도					
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											


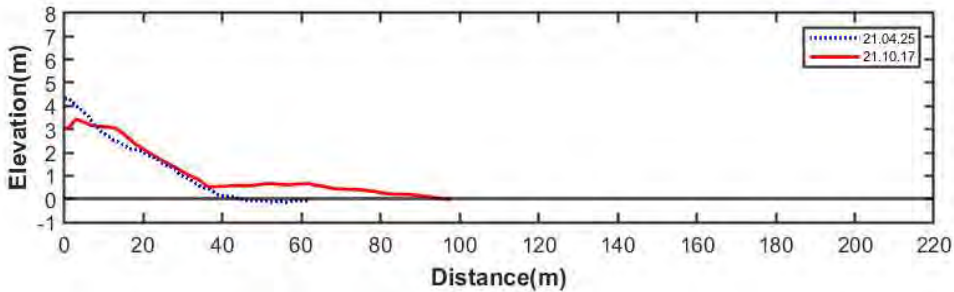
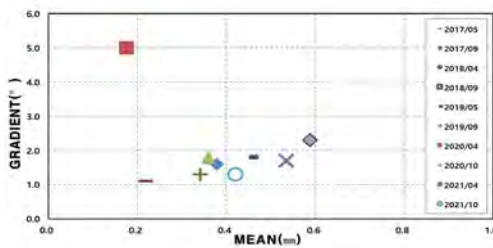
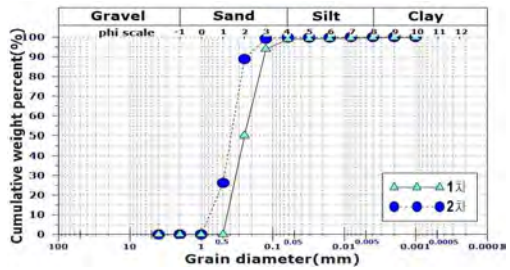
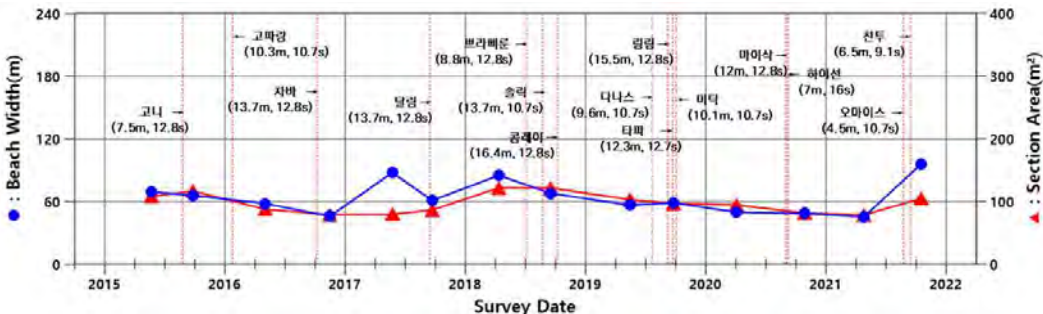


지역명	제주시 함덕		분류번호		제주-제주-01		8/30				
기선번호	기준점 위치		기준점 좌표		N E		33°32'34.22" 126°40'11.87"				
5번			평균 해빈폭(m)		93.8						
			평균 단면적(㎡)		294.4						
			방위각(°)		15.2						
			타원체고(m)		33.096						
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2017/05	2017/09	2018/04	2018/09	2019/05	2019/09	2020/04	2020/10	2021/04	2021/10
	해빈폭(m)	178.6	109.4	97.4	156.5	88.0	98.9	86.1	104.0	91.7	95.8
	단면적(㎡)	297.9	312.8	296.7	352.1	268.0	288.8	277.2	304.1	288.0	300.8
	전반기울기(°)	0.5	1.6	2.9	1.7	1.2	1.1	3.3	1.1	0.3	2.9
기선변화											
입도결과											
	평균 입경분포도					누적 분포도					
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											

지역명	제주시 함덕				분류번호			제주-제주-01		9/30	
기선번호	기준점 위치				기준점 좌표			N	33°32'40.27"		
								E	126°40'25.18"		
6번					평균 해빈폭(m)			12.4			
					평균 단면적(m²)			9.7			
					방위각(°)			331.7			
					타원체고(m)			28.941			
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2017/05	2017/09	2018/04	2018/09	2019/05	2019/09	2020/04	2020/10	2021/04	2021/10
	해빈폭(m)	17.3	21.4	58.6	30.6	31.0	20.2	21.5	17.8	24.7	-
	단면적(m²)	18.4	19.5	47.5	41.9	24.4	18.0	19.5	19.1	19.3	-
	전반기울기(°)	16.3	3.9	1.2	3.3	1.2	5.7	5.1	15.8	1.4	-
기선변화											
입도결과											
	평균 입경분포도						누적 분포도				
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											

지역명	제주시 함덕				분류번호		제주-제주-01		10/30		
기선번호	시점 위치				시점 좌표		N	33°32'40.47"			
							E	126°40'26.56"			
7번					평균 해빈폭(m)		66.3				
					평균 단면적(㎡)		56.8				
					방위각(°)		333.2				
					타원체고(m)		-				
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2017/05	2017/09	2018/04	2018/09	2019/05	2019/09	2020/04	2020/10	2021/04	2021/10
	해빈폭(m)	63.2	37.0	71.3	45.6	35.9	40.0	35.6	36.7	41.4	91.1
	단면적(㎡)	44.6	44.2	80.2	81.2	47.6	41.3	46.1	48.5	41.4	72.1
	전반기울기(°)	1.5	1.9	2.0	3.4	2.1	2.0	4.8	3.2	0.3	0.8
기선변화											
입도결과											
	평균 입경분포도						누적 분포도				
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											



지역명	제주시 함덕			분류번호			제주-제주-01		11/30		
기선번호	기준점 위치			기준점 좌표			N	33°32'40.79"			
							E	126°40'27.98"			
8번				평균 해빈폭(m)			70.9				
				평균 단면적(㎡)			91.8				
				방위각(°)			325.6				
				타원체고(m)			31.146				
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2017/05	2017/09	2018/04	2018/09	2019/05	2019/09	2020/04	2020/10	2021/04	2021/10
	해빈폭(m)	87.7	61.2	85.0	67.9	56.6	58.9	49.9	48.6	45.5	96.2
	단면적(㎡)	79.5	86.5	121.6	121.6	103.1	96.8	94.5	81.7	78.5	105.0
	전빈기울기(°)	1.1	1.3	2.3	1.0	1.8	1.6	5.0	1.8	1.7	1.3
기선변화											
입도결과											
	평균 입경분포도						누적 분포도				
											
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											

## (5) 해빈변화 통계 분석

지역명	제주시 함덕	분류번호		제주-제주-01	12/30		
관측 평균 (2021년)		최대		최소		계절평균 (2015년 ~ 2021년)	
		변화율	관측시기	변화율	관측시기	춘계	추계
1번	해빈폭	76.4%	2021/04	-18.5%	2017/05	112.7	110.8
	평면적	76.4%	2021/04	-18.5%	2017/05	4351.3	4275.8
	단면적	45.6%	2021/04	-30.9%	2015/05	119.8	124.6
2번	해빈폭	76.5%	2021/04	-31.9%	2019/05	105.3	102.4
	평면적	76.5%	2021/04	-31.9%	2019/05	5274.8	5128.1
	단면적	53.6%	2021/04	-35.6%	2015/05	87.9	89.8
3번	해빈폭	15.5%	2018/09	-18.4%	2020/04	115.6	124.8
	평면적	15.5%	2018/09	-18.4%	2020/04	4161.6	4492.8
	단면적	14.5%	2015/09	-8.8%	2016/05	257.7	272.0
4번	해빈폭	35.3%	2018/09	-22.4%	2020/04	108.4	115.3
	평면적	35.3%	2018/09	-22.4%	2020/04	4728.1	5027.1
	단면적	16.3%	2018/09	-8.6%	2020/04	253.1	269.0
5번	해빈폭	62.0%	2017/05	-21.9%	2020/04	108.8	111.8
	평면적	62.0%	2017/05	-21.9%	2020/04	6352.2	6528.3
	단면적	16.8%	2018/09	-11.1%	2019/05	291.2	311.7
6번	해빈폭	112.3%	2018/04	-100.0%	2021/10	34.0	21.2
	평면적	112.3%	2018/04	-100.0%	2021/10	1297.0	806.1
	단면적	91.7%	2015/09	-100.0%	2021/10	28.0	24.1
7번	해빈폭	90.3%	2021/10	-32.1%	2016/11	49.0	46.8
	평면적	90.3%	2021/10	-32.1%	2016/11	910.6	870.5
	단면적	53.1%	2018/09	-35.3%	2016/11	50.0	56.0
8번	해빈폭	50.1%	2021/10	-29.0%	2021/04	64.6	63.5
	평면적	50.1%	2021/10	-29.0%	2021/04	4239.6	4166.5
	단면적	25.2%	2018/04	-19.2%	2021/04	96.1	98.2

○ 평균 해빈폭( $\mu$ )에 대한 99% 신뢰구간을 산정하여 검토한 결과는 다음과 같다

기준점	n	평균	표준편차	99% 신뢰구간	
				상한	하한
1번	14	111.7500	32.1897	133.9100	89.5900
2번	14	103.8214	26.2846	121.9163	85.7266
3번	14	120.2000	15.3420	130.7617	109.6383
4번	14	111.8714	21.3639	126.5787	97.1641
5번	14	110.2786	25.4643	127.8087	92.7485
6번	14	27.6000	13.6397	36.9898	18.2102
7번	14	47.8786	15.9542	58.8617	36.8954
8번	14	64.0714	15.3916	74.6673	53.4756

(6) 표층퇴적물 분석(2021년 4월 25일)

지역명	제주시 함덕	분류번호	제주-제주-01	13/30
평균입경 분포도				
삼각 다이아그램				
누적분포도				
결과 요약	퇴적물유형	모래		
	평균분급도	Moderately Well Sorted(비교적 양호, 0.64)		
	평균왜도	Near-Symmetrical(대칭에 가까움, 0.07)		
	평균첨도	Mesokurtic(보통, 1.02)		
	평균입경의 분포	0.50~0.69mm		
	평균입경의 평균값	0.56mm		

지역명	제주시 함덕				분류번호			제주-제주-01		14/30
누적함량에 따른 입경	(단위 :mm)									
	구분	Line 1	Line 2	Line 3	Line 4	Line 5	Line 6	Line 7	Line 8	
	D95	0.22	0.24	0.24	0.31	0.31	0.24	0.22	0.24	
	D84	0.32	0.35	0.33	0.44	0.44	0.33	0.32	0.35	
	D50	0.51	0.54	0.52	0.70	0.70	0.52	0.51	0.54	
	D16	0.77	0.82	0.80	1.07	1.04	0.80	0.77	0.82	
	D5	1.00	1.04	1.02	1.37	1.32	1.02	0.99	1.04	
퇴적물 유형별 함량 및 조직변수	No.	Composition(%)				Textural Parameter				Sedi. Type
		Gravel	Sand	Silt	Clay	Mean( $\phi$ )	Sort.( $\phi$ )	Skew.	Kurt.	
	1	0.00	99.25	0.54	0.22	1.00	0.65	0.08	1.04	S
	2	0.00	99.21	0.59	0.20	0.90	0.63	0.07	1.03	S
	3	0.00	99.45	0.37	0.17	0.97	0.64	0.04	0.98	S
	4	0.00	99.44	0.39	0.17	0.53	0.64	0.06	1.01	S
	5	0.00	99.50	0.40	0.10	0.55	0.62	0.09	1.00	S
	6	0.00	99.53	0.39	0.08	0.96	0.63	0.04	0.99	S
	7	0.00	99.22	0.56	0.22	1.01	0.65	0.09	1.04	S
	8	0.00	99.22	0.57	0.21	0.90	0.63	0.07	1.04	S

(6) 표층퇴적물 분석(2021년 10월 17일)

지역명	제주시 함덕	분류번호	제주-제주-01	15/30
평균입경 분포도				
삼각 다이어그램				
누적분포도				
결과 요약	퇴적물유형	약역질사, 모래		
	평균분급도	Moderately Well Sorted(비교적 양호, 0.61)		
	평균왜도	Near-Symmetrical(대칭에 가까움, 0.03)		
	평균첨도	Mesokurtic(보통, 1.02)		
	평균입경의 분포	0.41~0.53mm		
	평균입경의 평균값	0.46mm		

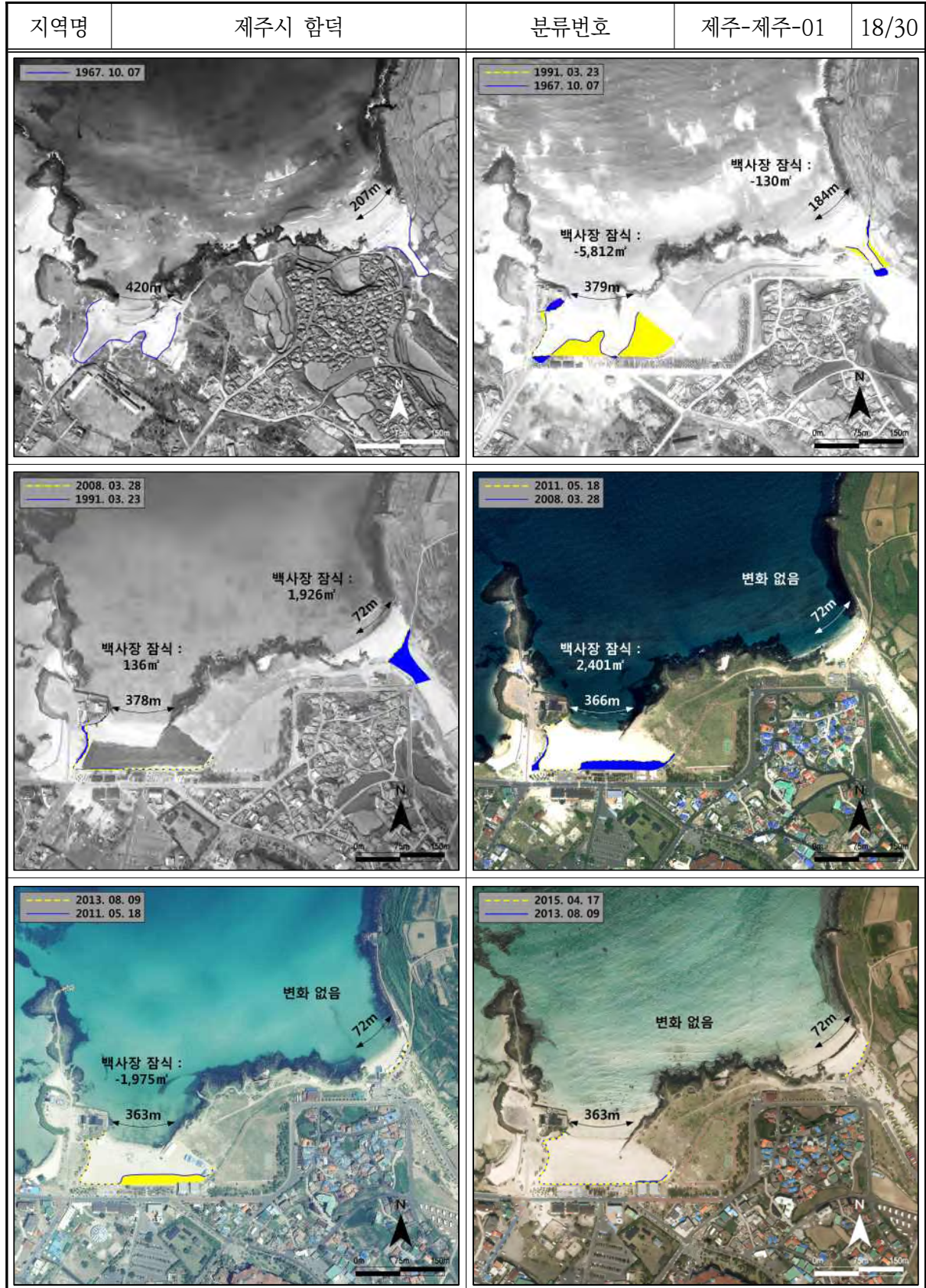


지역명	제주시 함덕				분류번호			제주-제주-01	16/30	
누적함량에 따른 입경	(단위 :mm)									
	구분	Line 1	Line 2	Line 3	Line 4	Line 5	Line 6	Line 7	Line 8	
	D95	0.21	0.25	0.24	0.22	0.22	0.22	0.24	0.21	
	D84	0.28	0.34	0.33	0.30	0.28	0.30	0.32	0.28	
	D50	0.43	0.54	0.50	0.51	0.41	0.45	0.46	0.43	
	D16	0.62	0.82	0.75	0.93	0.59	0.66	0.66	0.62	
	D5	0.76	1.05	0.95	1.99	0.74	0.84	0.82	0.77	
퇴적물 유형별 함량 및 조직변수	No.	Composition(%)				Textural Parameter				Sedi. Type
		Gravel	Sand	Silt	Clay	Mean( $\phi$ )	Sort.( $\phi$ )	Skew.	Kurt.	
	1	0.00	99.86	0.14	0.01	1.25	0.56	0.07	1.00	S
	2	0.00	99.78	0.16	0.06	0.91	0.63	0.05	1.01	S
	3	0.00	99.94	0.06	0.00	1.00	0.59	0.05	1.01	S
	4	4.96	94.97	0.07	0.00	0.93	0.89	-0.16	1.10	(g)S
	5	0.00	99.87	0.13	0.00	1.29	0.53	0.02	0.99	S
	6	0.00	99.78	0.14	0.08	1.17	0.58	0.05	1.02	S
	7	0.00	99.81	0.18	0.01	1.12	0.53	0.05	1.02	S
	8	0.00	99.85	0.15	0.01	1.25	0.56	0.06	1.00	S




(6) 표층퇴적물 분석(종합분석)

지역명	제주시 함덕	분류번호	제주-제주-01	17/30
2009년 ~ 2010년 표층퇴적물 정점별 평균입경 분포도				
2011년 ~ 2015년 표층퇴적물 정점별 평균입경 분포도				
2016년 ~ 2021년 표층퇴적물 정점별 평균입경 분포도				
대 정 점 의 표 층 퇴 적 물 의 정 점 별 평 균 입 경 변 화				

## (7) 침식현황 변화 분석(항공·위성사진)











지역명	제주시 함덕	분류번호	제주-제주-01	19/30																																						
																																										
		공 란																																								
특 징																																										
<div>○ 1991년은 과거 식생구간을 백사장으로 정비하여 백사장이 증가함</div> <div>○ 2008년은 동측구간에서 백사장과 사구지역을 가로막는 친수공간 조성으로 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>1967~1991</td><td>-5,338</td><td>-24.5</td><td></td></tr><tr><td>1991~2008</td><td>2,062</td><td>9.5</td><td></td></tr><tr><td>2008~2011</td><td>2,401</td><td>11.0</td><td></td></tr><tr><td>2011~2013</td><td>-1,975</td><td>-9.1</td><td></td></tr><tr><td>2013~2015</td><td>0</td><td>0.0</td><td></td></tr><tr><td>2015~2017</td><td>83</td><td>0.4</td><td></td></tr><tr><td>2017~2019</td><td>0</td><td>0.0</td><td></td></tr><tr><td>1967~2019</td><td>-2,767</td><td>-12.7</td><td></td></tr></table>					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		1967~2019	-2,767	-12.7	
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																																								
1967~2019	-2,767	-12.7																																								

## (7) 침식현황 변화 분석(연차현황사진)




지역명	제주시 함덕	분류번호	제주-제주-01	20/30
<div> <div> <p>중양 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>중양 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>중양 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	21/30
				
<p>비사량이 매우 동측 석축호안이 비사에 매립되고 배후 임야까지 비사가 퇴적됨. 서측 호안 공사가 진행되고 있음</p>				
				
<p>비사량이 매우 많아 많은 양의 비사가 배후에 퇴적되고 있으나 '10년 6월 조사 당시 배후지에 퇴적되어 있던 비사 일부가 유실됨. 서측구간에 목조계단식호안이 설치됨</p>				
				
<p>동측 백사장장의 경우, 배후 호안에 많은 양의 비사가 퇴적됨</p>				

지역명	제주시 함덕	분류번호	제주-제주-01	22/30
				
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	23/30
 <p>중양 해안(2013. 11. 26.)</p>		 <p>동측 해안(2013. 11. 26.)</p>		
전구간 호안 전면에 많은 양의 비사가 퇴적됨				
 <p>중양 해안(2014. 5. 7.)</p>		 <p>동측 해안(2014. 5. 7.)</p>		
동측 해안 정선부에 자갈이 고르게 분포하며, 호안 전면부에 비사가 많이 퇴적됨				
 <p>중양 해안(2014. 11. 3.)</p>		 <p>동측 해안(2014. 11. 3.)</p>		
서측구간 호안 공사가 진행중이며, 남측구간은 1차 조사 대비 해변폭 및 단면적이 증가함				



지역명	제주시 함덕	분류번호	제주-제주-01	24/30
				
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	25/30
 <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	26/30
				
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	27/30
				
동측구간에서 모래가 유실되어 암반이 노출됨				
				
서측 계단식호안 및 배후 해안도로에 비사가 퇴적됨				
				
동측 포락구간에 석축호안이 신설됨				



지역명	제주시 함덕	분류번호	제주-제주-01	28/30
				
전년대비 중양 구간에 모래가 퇴적되어 단면적 증가함				
				
동측 포락구간에 석축호안 설치 후 배후지 상태 안정화됨				
공 란				

(7) 침식현황 변화 분석(현황사진)

지역명	제주시 함덕	분류번호	제주-제주-01	29/30
<div>2021년</div> <div></div>				
위성영상				
<div></div> <div>2021. 4. 25.</div>		<div></div> <div>2021. 10. 27.</div>		
① 서측구간 2차조사시 모래 유실				
<div></div> <div>2021. 4. 25.</div>		<div></div> <div>2021. 10. 27.</div>		
② 중앙구간 1차조사시 비사방지막 설치		③ 동측구간 포락지역 석축호안 현황		
<div><ul style="list-style-type: none"><li>○ 1차 조사시 중앙구간에 비사방지막 설치, 2차조사시 단면적이 증가함</li><li>○ 동측 자연해안 포락구간 석축호안 설치로 안정적인 배후지 상태 유지됨</li><li>○ 2021년 단면측량결과, 전년 대비 평균 해변폭은 27m 증가, 평균 단면적은 14.9㎡가 증가하였으며, 전빈기울기는 평균 1.5°로 1.8° 완만해짐</li></ul></div>				

## (8) 침퇴적 원인 분석 및 고찰

지역명

제주시 함덕

분류번호

제주-제주-01

30/30

침퇴적 원인

고파랑(최대파고 3m 이상) 출현회수(기상청 추자도 부이)

연도	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21
관측일수	308	267	347	360	362	302	254	343
출현회수	742	736	1,109	1,067	1,382	875	566	1,196
평균대비증감(%)	-18.9	-7.2	7.6	-0.2	28.6	-2.4	-25.0	17.4

강수량 비교(기상청 제주 관측소)

연도	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21
월평균 강수량(mm)	71.6	130.2	144.0	118.0	64.4	147.5	165.0	115.8	133.2
전년대비 증감(%)	-	81.8	10.6	-18.0	-45.4	128.8	11.9	-29.8	15.0

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

해빈폭변화율

단면적변화율

해빈침식안정률

국부침식정도

배후지피해위험성

87.9

67.3

70.0

0.0

75.0

고찰

2021년 평균 해빈폭 및 단면적의 증가 경향이 나타남


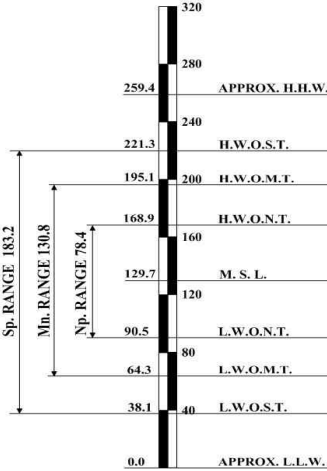
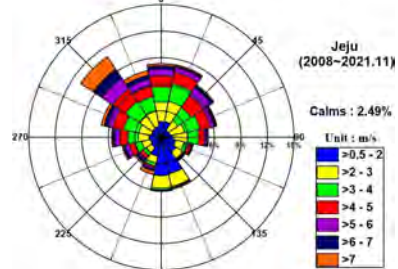

동측구간(6번 기선)에 만조시 해수가 유입되는 구간이 존재, 전년대비 해빈폭 및 단면적이 감소함

국부침식이 나타나는 동측구간(6번 기선)에 대한 피해 방지 대책 필요



## 3) 제주시 이호

## (1) 위치도 및 자연현황


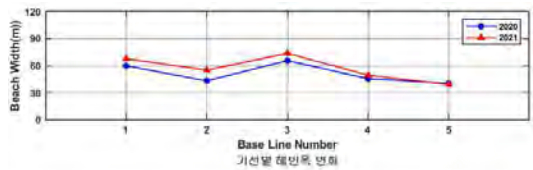
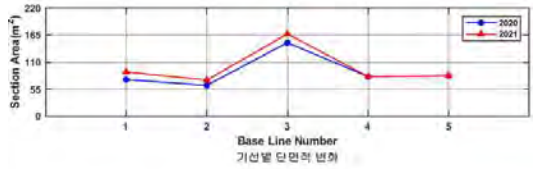
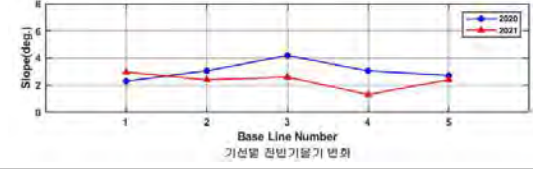
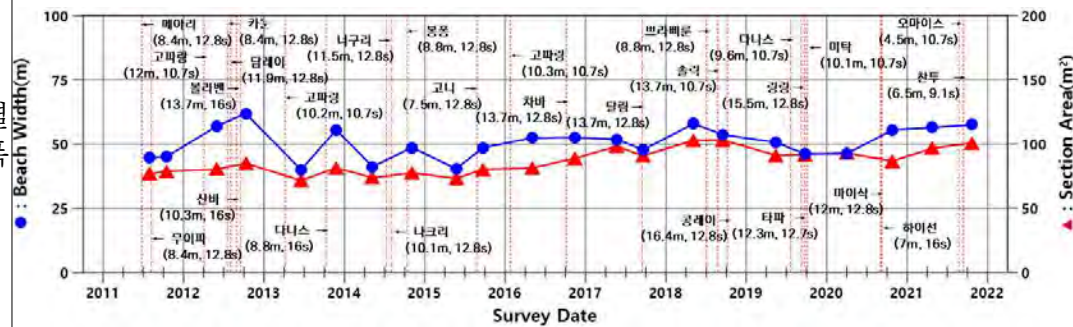
지역명	제주시 이호					분류번호	제주-제주-02		1/28													
침식등급	개선: B등급(보통) / 기존: B등급(보통)					침식유형	백사장 침식															
위치도						1차 관측일	2021년 4월 25일															
						2차 관측일	2021년 10월 22일															
						시점좌표	N33°29'49", E126°27'01"															
						종점좌표	N33°30'02", E126°27'16"															
						총연장(m)	610m															
						해빈폭(m)	37~81m															
						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~2021년)					3.2m/s					
												파랑특성(50년빈도 설계파) - 단위 : 파고(m), 주기(sec)										
												격자점위치도					번호	파향	파고	주기	번호	파향
						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	6.7	6.0	4.2	70	2.7	16														
-		-	-	-	-	-	-	-														
2021년 평가결과	해빈폭변화율		단면적변화율		해빈침식안정물	국부침식정도	배후지피해위험성		총점		침식등급											
	22.8		16.5		6.5	17.8	20.0		83.6		B											
침식등급 이력	03년	04년	05년	06년	07년	08년	09년	10년	11년	12년	13년	14년	15년	16년	17년	18년	19년	20년	21년			
	C	C	C	B	D	C	C	C	C	C	B	B	C	B	B	B	C	B	B			

## (2) 시설현황 및 지질학적 특성

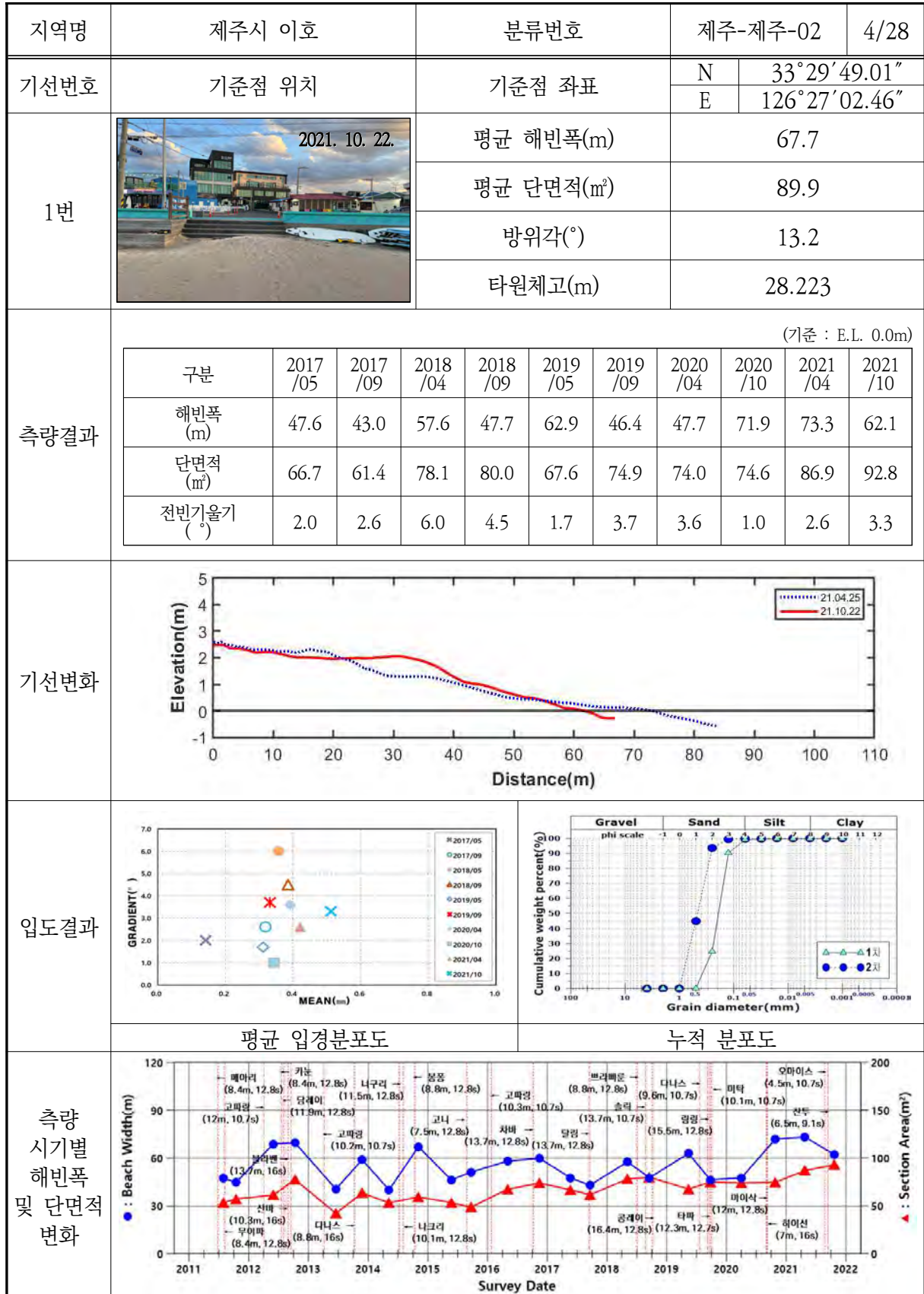
지역명	제주시 이호	분류번호	제주-제주-02	2/28
<div>2021년</div> 				
위성영상				
 <div>2021. 10. 22.</div>		 <div>2021. 10. 22.</div>		 <div>2021. 10. 22.</div>
① 이호현사항		② 직립호안 I		③ 직립호안 II
 <div>2021. 10. 22.</div>		 <div>2021. 10. 22.</div>		
④ 석축호안 I		⑤ 석축호안 II		지질도(1:50,000)
지질학적특성	구분 및 기호	지층명		암석
	Qs	해안사구, 모래		해안사구, 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>				


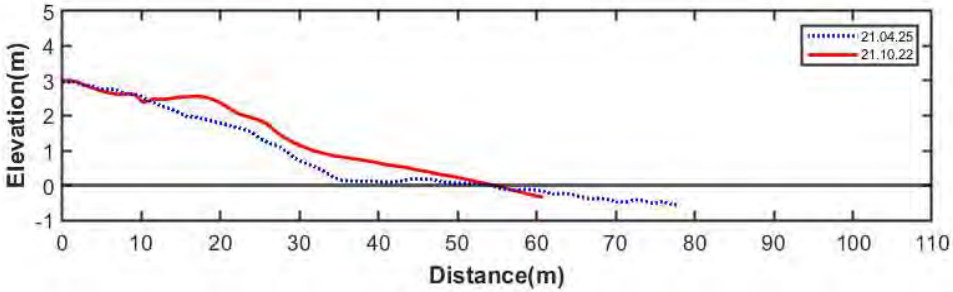
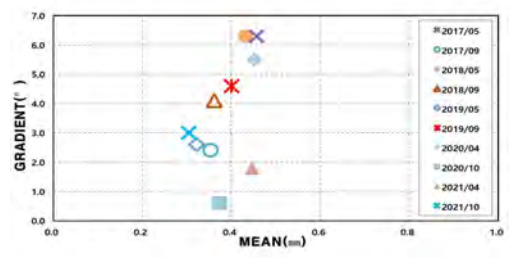
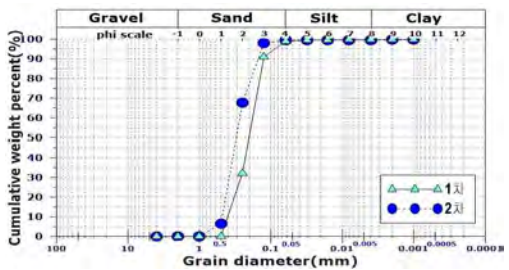
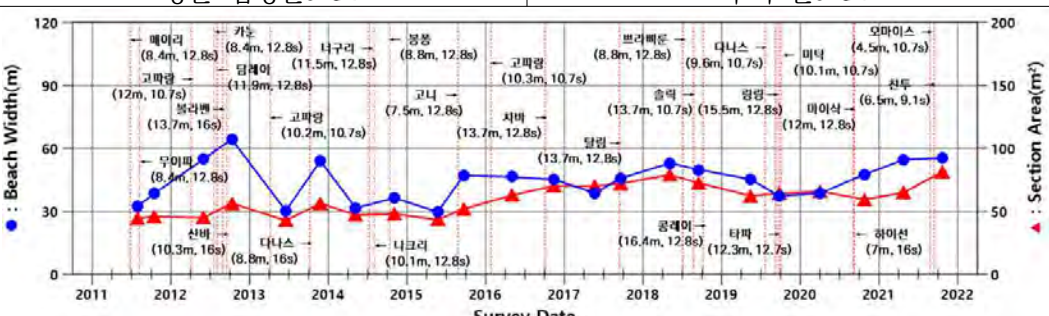


(3) 기선변화


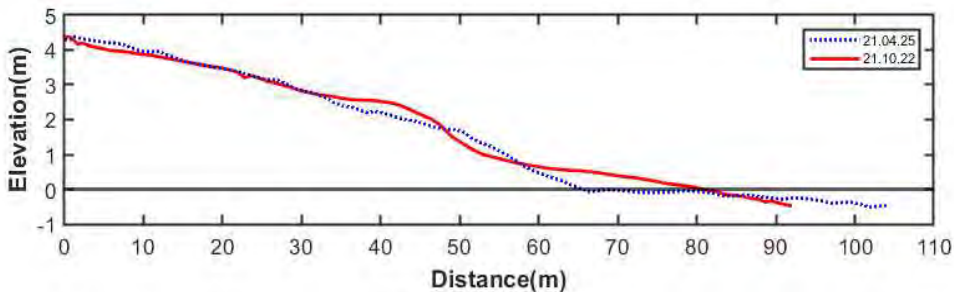
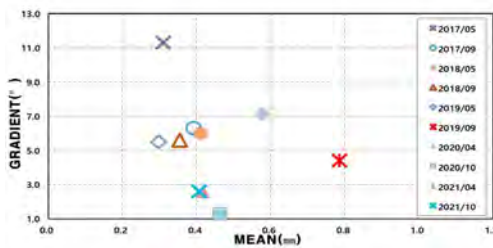
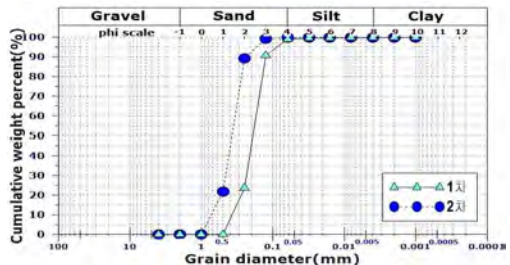
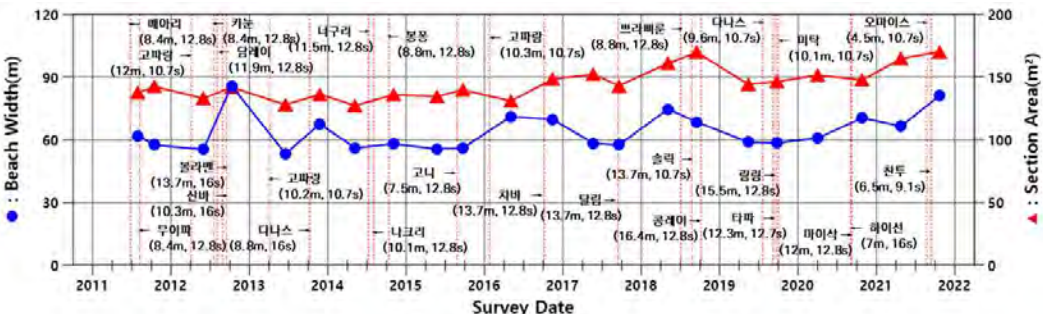
지역명	제주시 이호	분류번호	제주-제주-02	3/28			
							
2020년 ~ 2021년 측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)						
	기 선 번 호	해빈폭 (m)		단면적 (m <sup>2</sup> )		전빈기울기 (°)	
		'20년 연평균	'21년 연평균	'20년 연평균	'21년 연평균	'20년 연평균	'21년 연평균
	1	59.8	67.7	74.3	89.9	2.3	3.0
	2	43.2	55	62.6	73.3	3.1	2.4
	3	65.6	73.8	149.5	167.3	4.2	2.6
	4	45.5	49.4	80.4	80.5	3.1	1.3
5	40.4	39.1	82	82.4	2.7	2.4	
		 기선별 해빈폭 변화					
		 기선별 단면적 변화					
		 기선별 전빈기울기 변화					
측량시기별 평균해빈폭 및 단면적 변화							
분석	<ul style="list-style-type: none"><li>○ 2021년 단면측량결과, 전년 대비 평균 해빈폭은 6m 증가, 평균 단면적은 8.9m<sup>2</sup>가 감소하였으며, 전빈기울기는 평균 2.3°로 0.7° 완만해짐</li><li>○ 2번 기선에서 해빈폭 11.8m 증가, 3번 기선에서 단면적 17.8m<sup>2</sup>가 증가하여 대상 지역내 최대 증가폭을 나타냄</li></ul>						


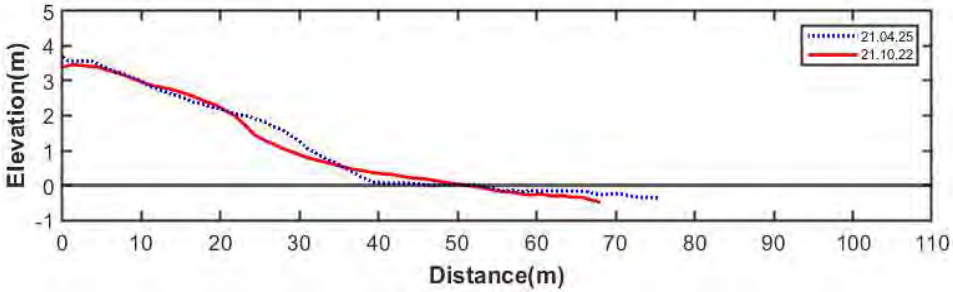
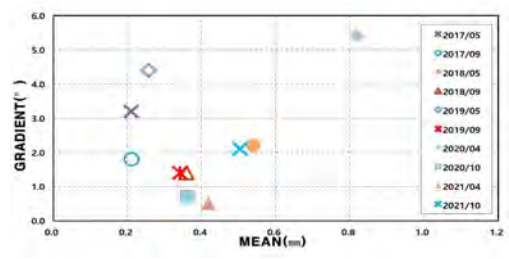
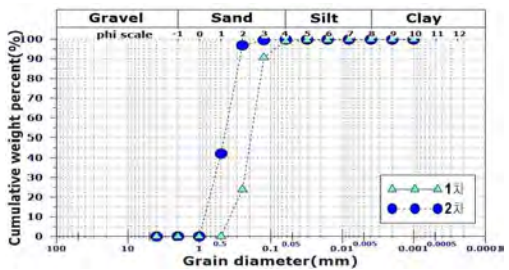
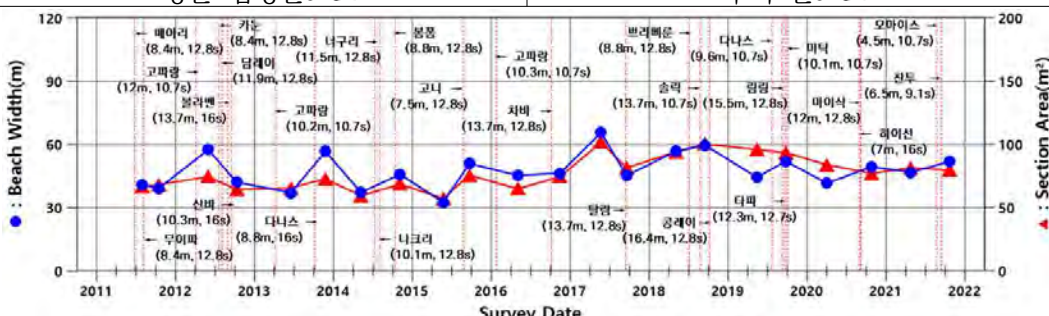
## (4) 기선별 분석 및 결과


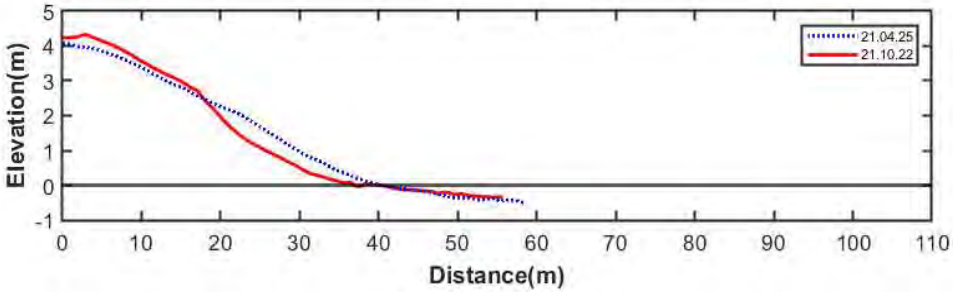
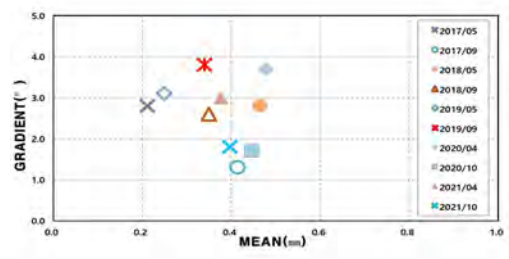
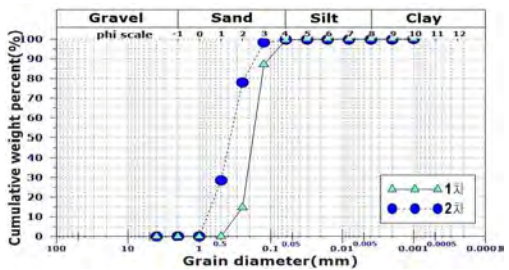
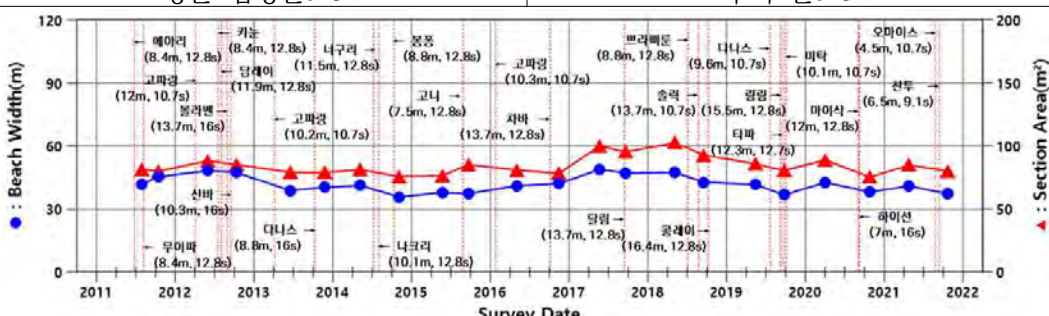


지역명	제주시 이호		분류번호		제주-제주-02		5/28				
기선번호	기준점 위치		기준점 좌표		N E		33°29'49.68" 126°27'06.82"				
2번			평균 해빈폭(m)		55.0						
			평균 단면적(m²)		73.3						
			방위각(°)		342.1						
			타원체고(m)		29.579						
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2017/05	2017/09	2018/04	2018/09	2019/05	2019/09	2020/04	2020/10	2021/04	2021/10
	해빈폭(m)	38.7	45.8	53.0	49.9	45.4	37.3	38.6	47.7	54.6	55.4
	단면적(m²)	70.0	72.0	79.0	72.4	62.3	64.1	65.8	59.4	64.9	81.6
	전반기울기(°)	6.3	2.4	6.3	4.1	2.6	4.6	5.5	0.6	1.8	3.0
기선변화											
입도결과											
	평균 입경분포도					누적 분포도					
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											



지역명	제주시 이호	분류번호	제주-제주-02		6/28						
기선번호	기준점 위치	기준점 좌표	N	33°29'51.63"							
			E	126°27'11.24"							
3번		평균 해빈폭(m)	73.8								
		평균 단면적(㎡)	167.3								
		방위각(°)	318.5								
		타원체고(m)	29.385								
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2017/05	2017/09	2018/04	2018/09	2019/05	2019/09	2020/04	2020/10	2021/04	2021/10
	해빈폭(m)	58.3	57.5	74.7	68.4	58.9	58.4	60.8	70.4	66.5	81.1
	단면적(㎡)	152.1	142.9	160.9	169.5	144.1	146.2	151.4	147.5	164.6	170.0
	전빈기울기(°)	11.3	6.3	6.0	5.6	5.5	4.4	7.1	1.3	2.6	2.6
기선변화											
입도결과											
	평균 입경분포도					누적 분포도					
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											

지역명	제주시 이호		분류번호		제주-제주-02		7/28				
기선번호	기준점 위치		기준점 좌표		N E		33°29'56.22" 126°27'14.02"				
4번	 <div>2021. 10. 22.</div>		평균 해빈폭(m)		49.4						
			평균 단면적(m²)		80.5						
			방위각(°)		297.5						
			타원체고(m)		28.951						
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2017/05	2017/09	2018/04	2018/09	2019/05	2019/09	2020/04	2020/10	2021/04	2021/10
	해빈폭(m)	65.6	45.2	56.8	59.5	44.4	52.0	41.6	49.4	46.8	51.9
	단면적(m²)	101.6	81.4	94.0	100.2	95.7	93.4	83.8	77.0	81.5	79.5
	전반기울기(°)	3.2	1.8	2.2	1.4	4.4	1.4	5.4	0.7	0.5	2.1
기선변화											
입도결과											
	평균 입경분포도					누적 분포도					
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											

지역명	제주시 이호		분류번호		제주-제주-02		8/28				
기선번호	기준점 위치		기준점 좌표		N 33°30'00.82" E 126°27'16.28"						
5번			평균 해빈폭(m)		39.1						
			평균 단면적(m²)		82.4						
			방위각(°)		293.0						
			타원체고(m)		30.421						
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2017/05	2017/09	2018/04	2018/09	2019/05	2019/09	2020/04	2020/10	2021/04	2021/10
	해빈폭(m)	48.9	47.1	47.4	42.8	41.6	36.7	42.6	38.1	40.9	37.2
	단면적(m²)	100.0	95.1	102.4	92.7	85.7	80.4	88.8	75.2	84.7	80.1
	전반기울기(°)	2.8	1.3	2.8	2.6	3.1	3.8	3.7	1.7	3.0	1.8
기선변화											
입도결과											
	평균 입경분포도					누적 분포도					
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											

## (5) 해빈변화 통계 분석

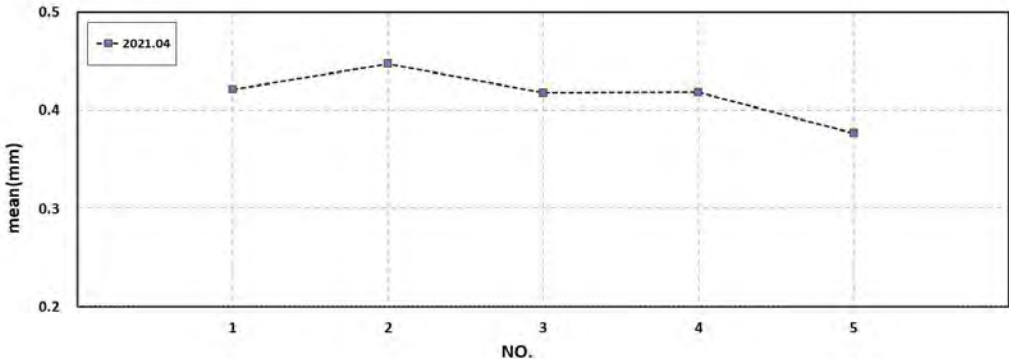
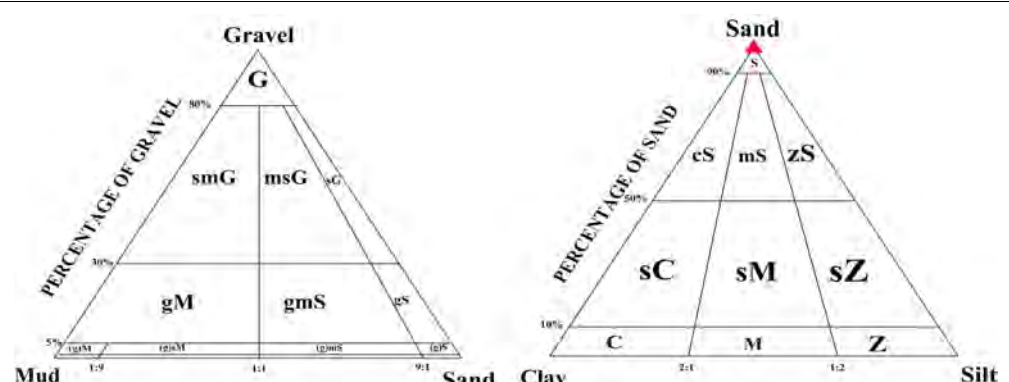
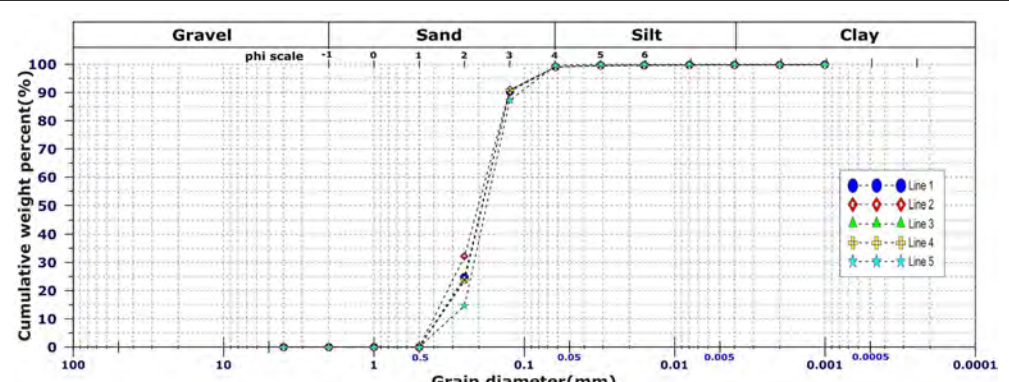
지역명	제주시 이호	분류번호		제주-제주-02		9/28	
관측 평균 (2021년)		최대		최소		계절평균 (2011년 ~ 2021년)	
		변화율	관측시기	변화율	관측시기	춘계	추계
1번	해빈폭	32.9%	2021/04	-27.3%	2014/05	53.7	56.6
	평면적	32.9%	2021/04	-27.3%	2014/05	5632.2	5938.3
	단면적	39.2%	2021/10	-36.9%	2013/06	64.0	69.4
2번	해빈폭	44.9%	2012/10	-33.0%	2015/05	41.4	47.4
	평면적	44.9%	2012/10	-33.0%	2015/05	4534.1	5190.5
	단면적	37.6%	2021/10	-28.0%	2013/06	57.0	61.6
3번	해빈폭	34.5%	2012/10	-16.4%	2013/06	61.1	66.4
	평면적	34.5%	2012/10	-16.4%	2013/06	7783.8	8452.7
	단면적	17.5%	2021/10	-12.1%	2014/05	142.1	147.3
4번	해빈폭	38.1%	2017/05	-31.3%	2015/05	46.0	49.0
	평면적	38.1%	2017/05	-31.3%	2015/05	6960.3	7418.6
	단면적	31.5%	2017/05	-25.9%	2015/05	76.8	77.7
5번	해빈폭	16.9%	2017/05	-14.6%	2014/11	42.7	40.9
	평면적	16.9%	2017/05	-14.6%	2014/11	5000.2	4787.4
	단면적	21.5%	2018/05	-10.8%	2020/10	86.2	82.4

○ 평균 해빈폭( $\mu$ )에 대한 99% 신뢰구간을 산정하여 검토한 결과는 다음과 같다

기준점	n	평균	표준편차	99% 신뢰구간	
				상한	하한
1번	22	55.1500	10.4508	60.8892	49.4108
2번	22	44.4455	9.2762	49.5397	39.3513
3번	22	63.7727	8.6654	68.5315	59.0140
4번	22	47.4864	8.0736	51.9201	43.0526
5번	22	41.8273	3.9559	43.9997	39.6548



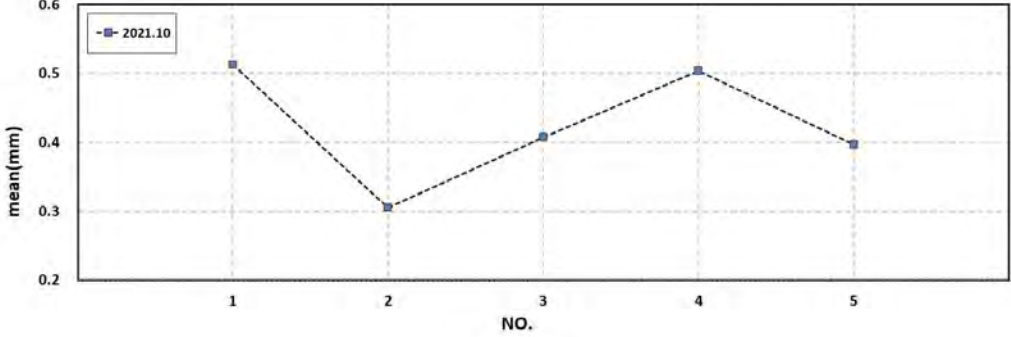
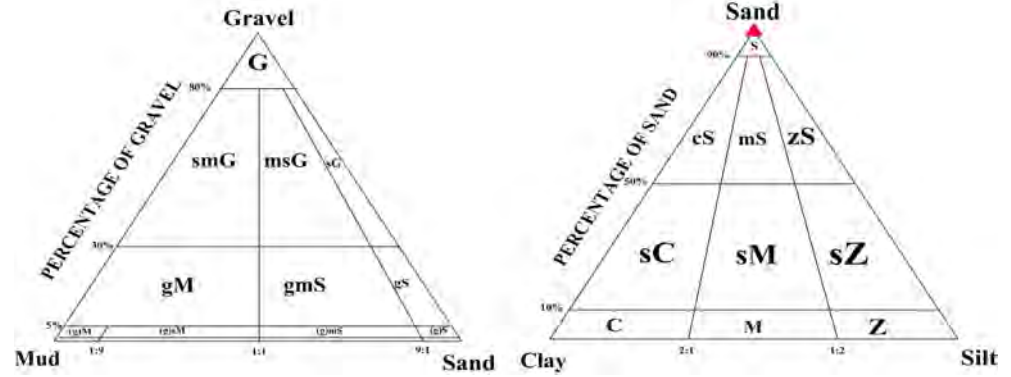
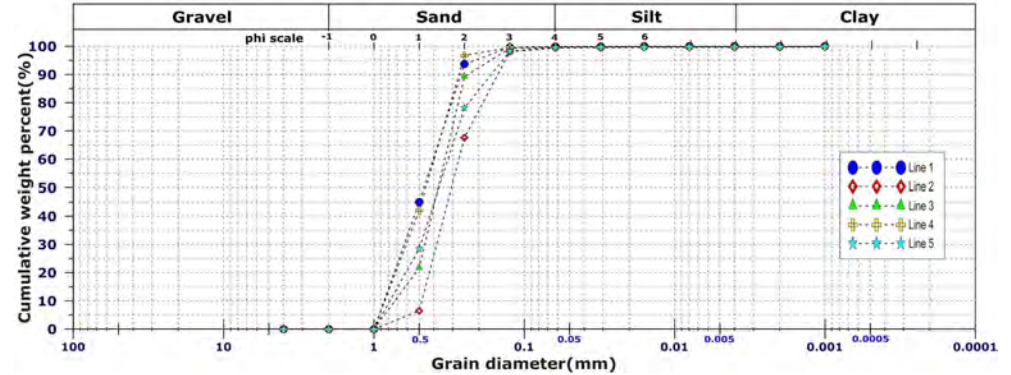
## (6) 표층퇴적물 분석(2021년 4월 25일)

지역명	제주시 이호	분류번호	제주-제주-02	10/28
평균입경 분포도				
삼각 다이어그램				
누적분포도				
결과 요약	퇴적물유형	모래		
	평균분급도	Moderately Well Sorted(비교적 양호, 0.53)		
	평균왜도	Near-Symmetrical(대칭에 가까움, 0.02)		
	평균첨도	Mesokurtic(보통, 1.01)		
	평균입경의 분포	0.38~0.45mm		
	평균입경의 평균값	0.42mm		



지역명	제주시 이호				분류번호		제주-제주-02		11/28	
누적함량에 따른 입경	(단위 :mm)									
	구분	Line 1	Line 2		Line 3		Line 4		Line 5	
	D95	0.22	0.22		0.22		0.22		0.22	
	D84	0.29	0.30		0.29		0.29		0.27	
	D50	0.42	0.45		0.42		0.42		0.37	
	D16	0.61	0.67		0.59		0.60		0.53	
	D5	0.77	0.85		0.74		0.75		0.69	
퇴적물 유형별 함량 및 조직변수	No.	Composition(%)				Textural Parameter				Sedi. Type
		Gravel	Sand	Silt	Clay	Mean( $\phi$ )	Sort.( $\phi$ )	Skew.	Kurt.	
	1	0.00	99.60	0.23	0.17	1.25	0.54	0.03	1.02	S
	2	0.00	99.50	0.30	0.20	1.16	0.59	0.03	1.00	S
	3	0.00	99.54	0.26	0.20	1.26	0.52	0.04	1.00	S
	4	0.00	99.49	0.30	0.21	1.26	0.52	0.03	1.01	S
	5	0.00	100.00	0.00	0.00	1.41	0.50	-0.04	1.01	S

## (6) 표층퇴적물 분석(2021년 10월 22일)

지역명	제주시 이호	분류번호	제주-제주-02	12/28
평균입경 분포도				
삼각 다이어그램				
누적분포도				
결과요약	퇴적물유형	모래		
	평균분급도	Moderately Well Sorted(비교적 양호, 0.59)		
	평균왜도	Near-Symmetrical(대칭에 가까움, 0.01)		
	평균첨도	Mesokurtic(보통, 0.99)		
	평균입경의 분포	0.31~0.51mm		
	평균입경의 평균값	0.43mm		

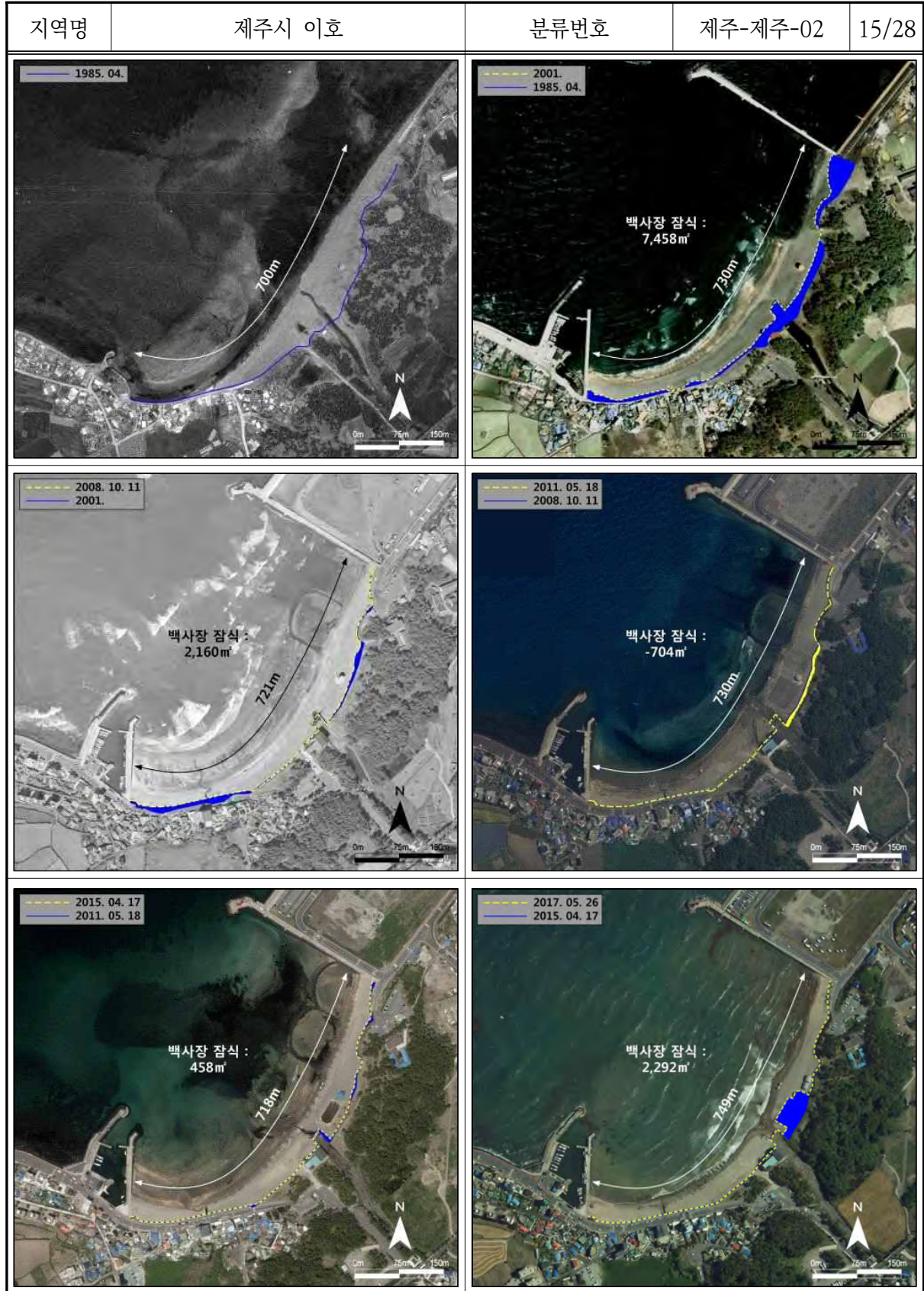
지역명	제주시 이호				분류번호		제주-제주-02		13/28	
누적함량에 따른 입경	(단위 :mm)									
	구분	Line 1	Line 2		Line 3		Line 4		Line 5	
	D95	0.24	0.17		0.22		0.28		0.17	
	D84	0.33	0.21		0.28		0.36		0.23	
	D50	0.51	0.30		0.41		0.51		0.39	
	D16	0.80	0.44		0.58		0.71		0.69	
	D5	1.04	0.57		0.72		0.86		0.97	
퇴적물 유형별 함량 및 조직변수	No.	Composition(%)				Textural Parameter				Sedi. Type
		Gravel	Sand	Silt	Clay	Mean( $\phi$ )	Sort.( $\phi$ )	Skew.	Kurt.	
	1	0.00	99.91	0.09	0.00	0.96	0.64	0.02	0.99	S
	2	0.00	99.43	0.20	0.37	1.71	0.54	-0.02	1.02	S
	3	0.00	99.69	0.12	0.19	1.30	0.52	0.03	0.99	S
	4	0.00	99.73	0.11	0.16	0.99	0.49	0.04	1.00	S
	5	0.00	99.67	0.22	0.11	1.33	0.78	-0.02	0.95	S

## (6) 표층퇴적물 분석(종합분석)

지역명	제주시 이호	분류번호	제주-제주-02	14/28
2009년 ~ 2010년 표층퇴적물 정점별 평균입경 분포도				
2011년 ~ 2015년 표층퇴적물 정점별 평균입경 분포도				
2016년 ~ 2021년 표층퇴적물 정점별 평균입경 분포도				
표의 정점 평년 입경 변화				



(7) 침식현황 변화 분석(항공·위성사진)








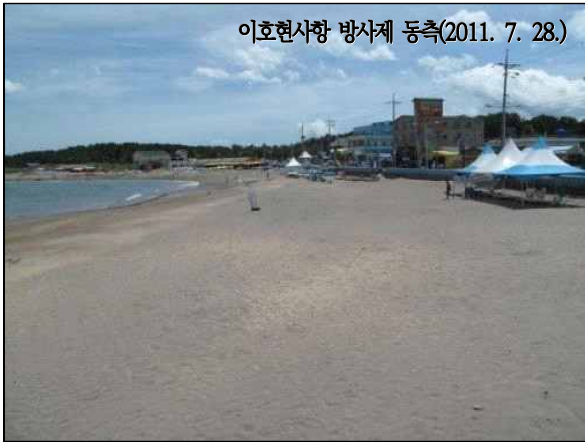




(7) 침식현황 변화 분석(연차현황사진)

지역명	제주시 이호	분류번호	제주-제주-02	17/28
<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 해빈 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 해빈에 야적됨</p>				

지역명	제주시 이호	분류번호	제주-제주-02	18/28
<div> <div>  <p>방사제 부근 주차장 옆 언덕(2009. 6. 1.)</p> </div> <div>  <p>이호현사항 방사제 동측(2009. 6. 1.)</p> </div> </div> <p>해빈단면경사가 급해지고 해빈고가 낮아짐. 만조시 정선부의 자갈 분포가 늘어나는 등 침식경향을 보이며 특히 남측에서 침식이 빠르게 진행됨</p>				
<div> <div>  <p>방사제 부근 주차장 옆 언덕(2009. 10. 27.)</p> </div> <div>  <p>이호현사항 방사제 동측(2009. 10. 27.)</p> </div> </div> <p>해빈경사가 급하고 해빈표고가 낮아지고 있는 등 침식이 심각함. 정선부에서의 자갈 분포가 증가하고 배수구 전면에서 유출수에 의해 침식이 진행됨</p>				
<div> <div>  <p>방사제 부근 주차장 옆 언덕(2010. 6. 9.)</p> </div> <div>  <p>이호현사항 방사제 동측(2010. 6. 9.)</p> </div> </div> <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	19/28
<div>방사제 부근 주차장 옆 언덕(2010. 10. 26.)</div> 		<div>이호현사항 방사제 동측(2010. 10. 26.)</div> 		
<div>'10년 6월 조사와 큰 변화는 없으나, 춘계에 야적한 비사는 사라짐</div>				
<div>방사제 부근 주차장 옆 언덕(2011. 7. 28.)</div> 		<div>이호현사항 방사제 동측(2011. 7. 28.)</div> 		
<div>현사항 북측 직립호안 전면에 비사가 퇴적되어 있으며, 이호천의 물길이 바다까지 이어짐</div>				
<div>방사제 부근 주차장 옆 언덕(2011. 10. 15.)</div> 		<div>이호현사항 방사제 동측(2011. 10. 15.)</div> 		
<div>1차 조사시 퇴적되었던 비사의 양이 감소하였으며, 북측 및 남측 백사장 정선부에 자갈이 드러남</div>				

지역명	제주시 이호	분류번호	제주-제주-02	20/28
<div>방사제 부근 주차장 옆 언덕(2012. 5. 30.)</div> 		<div>이호현사항 방사제 동측(2012. 5. 30.)</div> 		
<p>해안선이 비교적 완만한 형태를 이루고 있으며, 해안정선부에 자갈이 분포하고 있고, 백사장 중앙부근 배수로에 의한 모래 유실이 진행됨</p>				
<div>방사제 부근 주차장 옆 언덕(2012. 10. 9.)</div> 		<div>이호현사항 방사제 동측(2012. 10. 9.)</div> 		
<p>호안 전면에 비사가 퇴적되어 있으며, 남측구간은 자갈이 넓게 분포함</p>				
<div>방사제 부근 주차장 옆 언덕(2013. 11. 25.)</div> 		<div>이호현사항 방사제 동측(2013. 11. 25.)</div> 		
<p>전년 대비 남측 소상대(Swash Zone)의 자갈분포량 감소하였으며 이호천 유출수로 인해 하구역의 남측은 침식경향, 북측은 퇴적경향을 나타냄</p>				



지역명	제주시 이호	분류번호	제주-제주-02	21/28
<div>방사제 부근 주차장 옆 언덕(2014. 5. 7.)</div> 		<div>이호현사항 방사제 동측(2014. 5. 7.)</div> 		
<p>이호천 북측 직립호안 전면부 모래퇴적량이 증가하였으며, 소상대(Swash Zone) 자갈분포량이 감소함</p>				
<div>방사제 부근 주차장 옆 언덕(2014. 11. 4.)</div> 		<div>이호현사항 방사제 동측(2014. 11. 4.)</div> 		
<p>1차 조사시와 비교하여 중앙 및 북측구간의 해변폭 및 단면적이 감소함</p>				
<div>방사제 부근 주차장 옆 언덕(2015. 5. 22.)</div> 		<div>이호현사항 방사제 동측(2015. 5. 22.)</div> 		
<p>전년 대비 뚜렷한 침식현상은 나타나지 않음</p>				

지역명	제주시 이호	분류번호	제주-제주-02	22/28
<p>방사제 부근 주차장 옆 언덕(2015. 9. 22.)</p> 		<p>이호현사항 방사제 동측(2015. 9. 22.)</p> 		
<p>전년 대비 이호현사항 방사제 부근 지역에서 해빈폭과 단면적이 감소함</p>				
<p>방사제 부근 주차장 옆 언덕(2016. 5. 2.)</p> 		<p>이호현사항 방사제 동측(2016. 5. 2.)</p> 		
<p>북측구간 배후 해안도로 상부에 비사가 퇴적되었으며, 비사피해 방지를 위하여 백사장에 비사 방지천을 설치함</p>				
<p>방사제 부근 주차장 옆 언덕(2016. 11. 15.)</p> 		<p>이호현사항 방사제 동측(2016. 11. 15.)</p> 		
<p>북측 일부 기선을 제외한 전구간에서 단면적이 증가함</p>				





지역명	제주시 이호	분류번호	제주-제주-02	23/28
<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	24/28
<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	25/28
<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	26/28
<div>방사제 부근 주차장 옆 언덕(2021. 10. 22.)</div> 		<div>이호현사항 방사제 동측(2021. 10. 22.)</div> 		
북측 자연해안 지역에 석축 호안 신설됨				
공 란				



(7) 침식현황 변화 분석(현황사진)


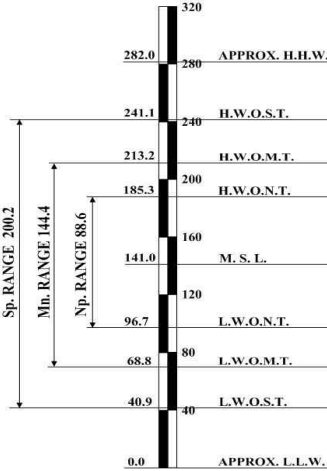
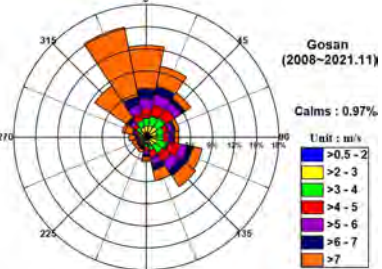
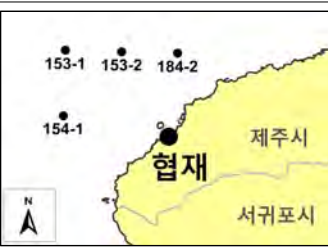
지역명	제주시 이호	분류번호	제주-제주-02	27/28
<div>2021년</div> 				
위성영상				
				
① 중앙구간 2차조사시 호안 전면 모래 유실				
				
② 남측구간 호안전면 목책 산책로 현황		③ 북측구간 1차조사시 석축호안 설치		
<div>○ 2차 조사시 중앙구간 호안 전면 모래 유실되었으나 해변폭 및 단면적 변화는 크지 않음</div> <div>○ 북측구간 1차조사시 자연해안 구간에 석축호안이 설치됨</div> <div>○ 2021년 단면측량결과, 전년 대비 평균 해변폭은 6m 증가, 평균 단면적은 8.9㎡가 감소하였으며, 전빈기울기는 평균 2.3°로 0.7° 완만해짐</div>				

## (8) 침퇴적 원인 분석 및 고찰

지역명	제주시 이호	분류번호	제주-제주-02	28/28					
침퇴적 원인									
◦ 고파랑(최대파고 3m 이상) 출현회수(기상청 추자도 부이)									
연도	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21	
관측일수	308	267	347	360	362	302	254	343	
출현회수	742	736	1,109	1,067	1,382	875	566	1,196	
평균대비증감(%)	-18.9	-7.2	7.6	-0.2	28.6	-2.4	-25.0	17.4	
◦ 강수량 비교(기상청 제주 관측소)									
연도	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21
월평균 강수량(mm)	71.6	130.2	144.0	118.0	64.4	147.5	165.0	115.8	133.2
전년대비 증감(%)	-	81.8	10.6	-18.0	-45.4	128.8	11.9	-29.8	15.0
◦ 백사장 잠식 현황									
잠식면적(m²)		잠식 해빈폭(m)		잠식원인					
11,664		16.8		해안도로, 친수공간					
◦ Source/Sink : 해안사구 훼손에 따른 모래공급 감소									
◦ Longshore Process : 이호현사향과 이호향의 건설에 따른 새로운 평형해안선 형성									
◦ 구조물 현황 호안, 항만시설									
◦ 하천개발 현황 이호천									
고찰									
◦ 2020년 2차 조사 시부터 평균 해빈폭은 유사한 수준을 보이나, 평균 단면적은 증가 경향을 나타냄									
◦ 뚜렷한 국부침식은 나타나지 않으나, 태풍 및 고파랑에 의한 해빈 변동이 나타남									

## 4) 제주시 협재

## (1) 위치도 및 자연현황

지역명	제주시 협재					분류번호	제주-제주-03			1/26														
침식등급	개선: B등급(보통) / 기존: B등급(보통)					침식유형	백사장 침식																	
위치도						1차 관측일	2021년 4월 24일																	
						2차 관측일	2021년 10월 19일																	
						시점좌표	N33°23'36", E126°14'20"																	
						종점좌표	N33°23'42", E126°14'28"																	
						총연장(m)	239m																	
						해빈폭(m)	20~88m																	
						대표저질특성	모래																	
						해안선 형태	활형																	
해양 환경 현황	조석특성(관측위치 : 한림항)					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~2021년)		6.5m/s									
													파랑특성(50년빈도 설계파) - 단위 : 파고(m), 주기(sec)											
													격자점위치도					번호	파향	파고	주기	번호	파향	파고
						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																
	-	-	-	-	-	-	-	-																
	-	-	-	-	-	-	-	-																
2021년 평가결과	해빈폭변화율		단면적변화율		해빈침식안정물	국부침식정도	배후지피해위험성		총점		침식등급													
	23.3		15.1		5.3	16.6	15.0		75.3		B													
침식 등급 이력	10년	11년	12년	13년	14년	15년	16년	17년	18년	19년	20년	21년												
	C	C	B	C	C	C	C	B	C	A	B	B												


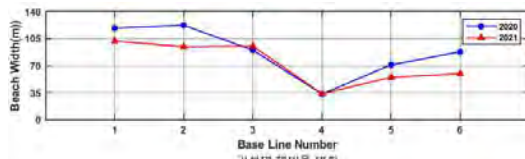
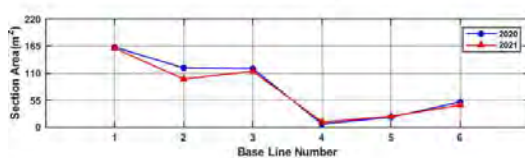
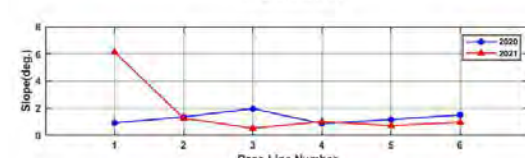
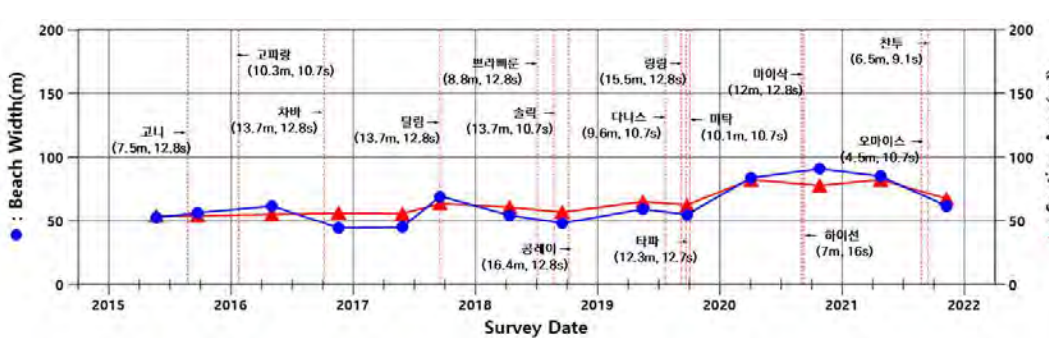


## (2) 시설현황 및 지질학적 특성


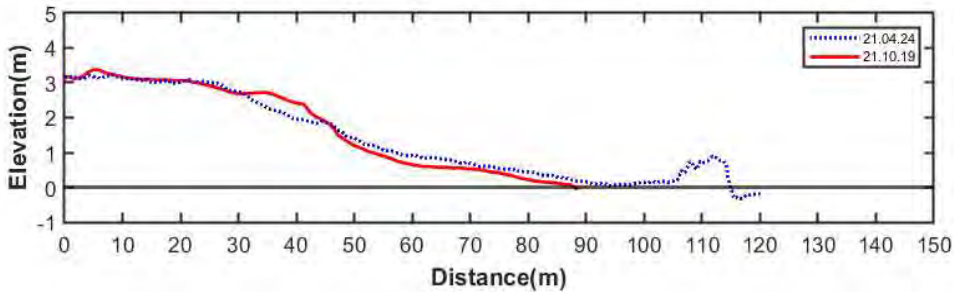
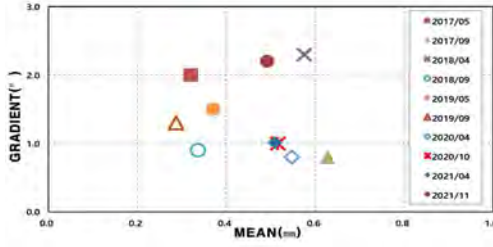
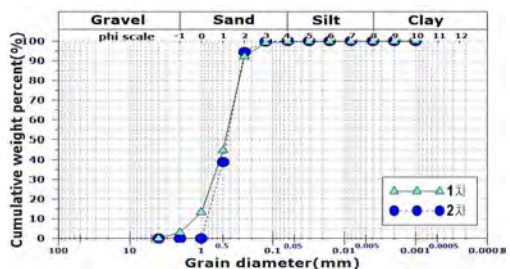
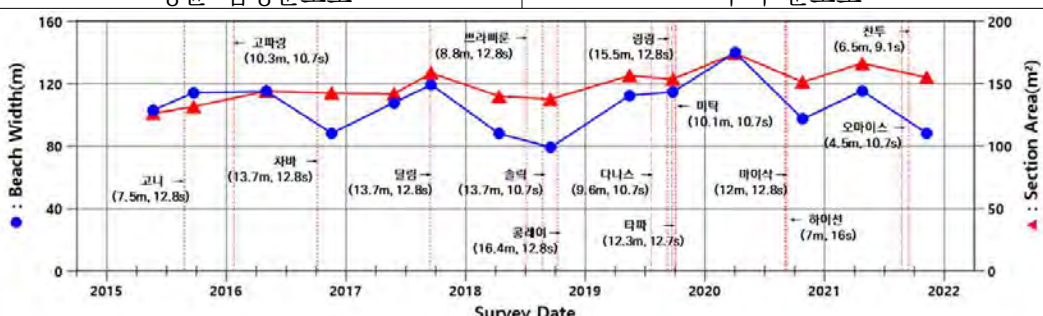
지역명		제주시 협재		분류번호	제주-제주-03	2/26
<div>2021년</div> <div></div>						
위성영상						
<div>2021. 4. 24.</div> <div></div>		<div>2021. 4. 24.</div> <div></div>		<div>2021. 4. 24.</div> <div></div>		
① 해안산책로		② 석축호안 I		③ 석축호안 II		
<div>2021. 4. 24.</div> <div></div>		<div>2021. 10. 19.</div> <div></div>		<div></div>		
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 석축호안 II : 길이 67m, 높이 4.0m</div> <div>④ 석축호안 III : 길이 23m, 높이 2.6m</div> <div>⑤ 석축호안 IV : 길이 85m, 높이 2.2~2.4m</div>						


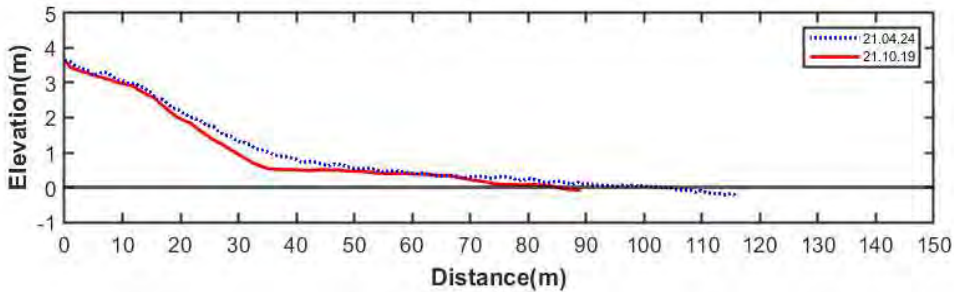
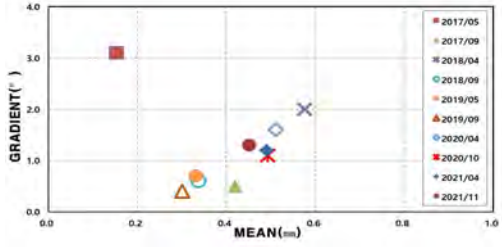
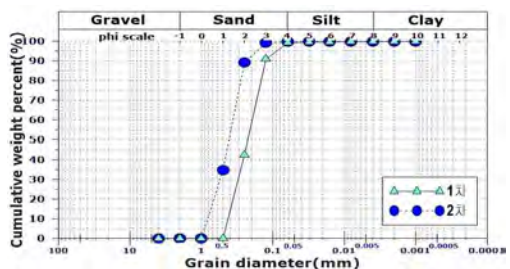
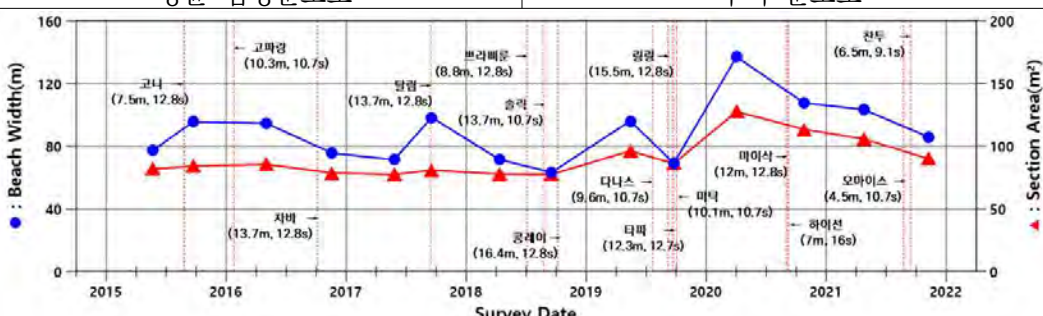


(3) 기선변화


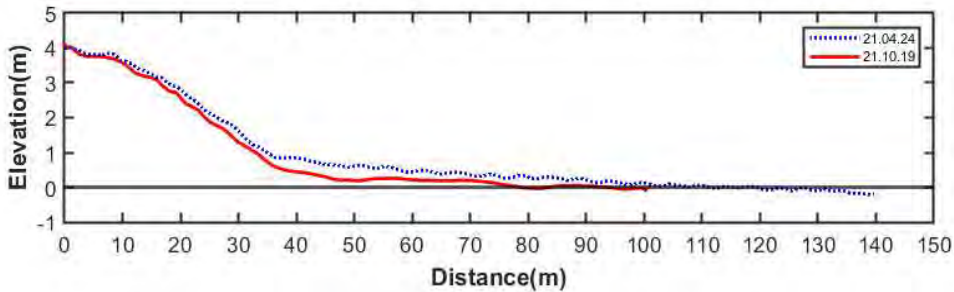
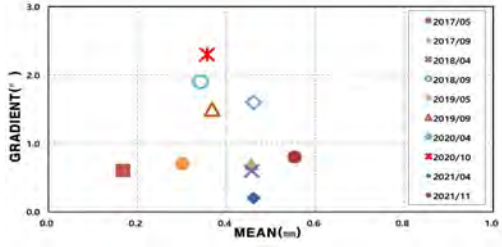
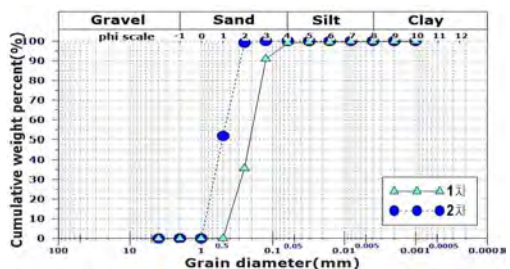
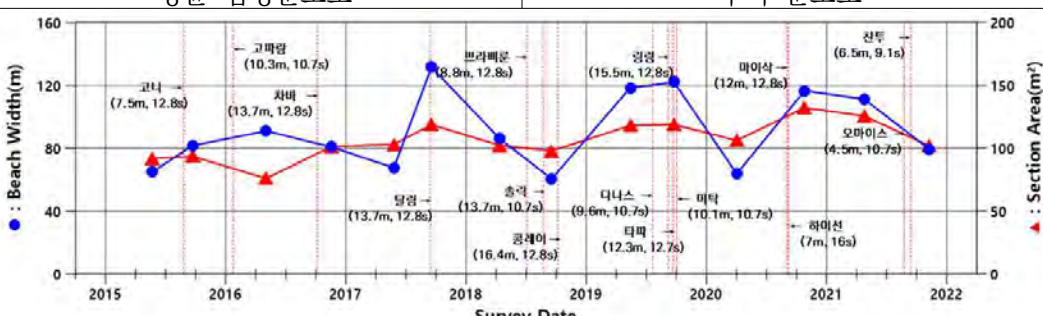
지역명	제주시 협재	분류번호	제주-제주-03	3/26			
<div>2021년</div> 							
2020년 ~ 2021년 측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)						
	기 선 변 호	해빈폭 (m)		단면적 (㎡)		전빈기울기 (°)	
		'20년 연평균	'21년 연평균	'20년 연평균	'21년 연평균	'20년 연평균	'21년 연평균
	1	118.7	101.9	162.8	160.6	0.9	6.2
	2	122.3	94.7	120.5	97.8	1.4	1.3
	3	90.2	95.4	119.2	113.8	2.0	0.5
	4	33.2	33.6	6.2	10.2	0.9	1.0
5	71.1	54.9	20.2	21.7	1.2	0.7	
6	88.0	59.7	51.1	44.6	1.5	1.0	
							
							
							
측량시기별 평균해빈폭 및 단면적 변화							
	분석						
<div>○ 2021년 단면측량결과, 전년 대비 평균 해빈폭 13.9m, 평균 단면적 5.2㎡가 감소하였으며, 전빈기울기는 평균 1.8°로 0.5° 급해짐</div> <div>○ 5번 기선에서 해빈폭 71.1m, 6번 기선에서 단면적 33.4㎡가 증가하여 대상지역내 최대 증가폭을 나타냄</div>							

## (4) 기선별 분석 및 결과


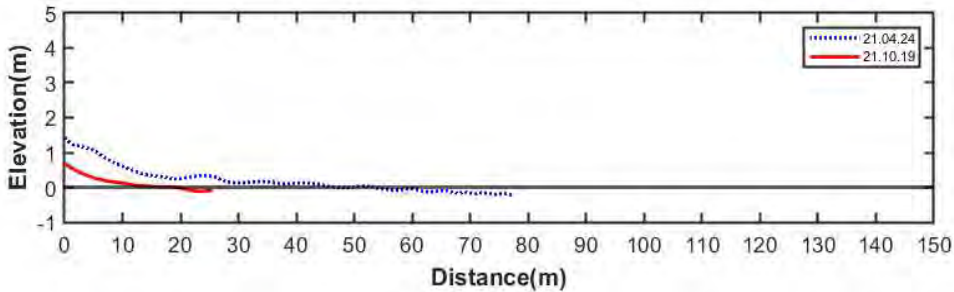
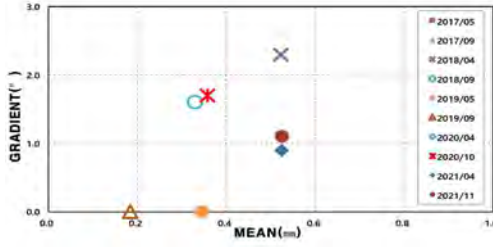
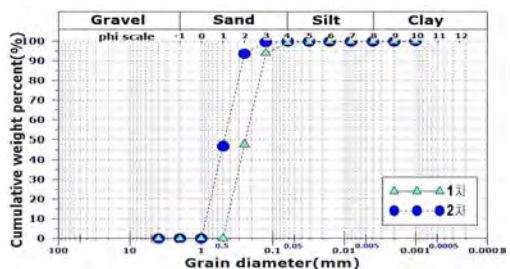
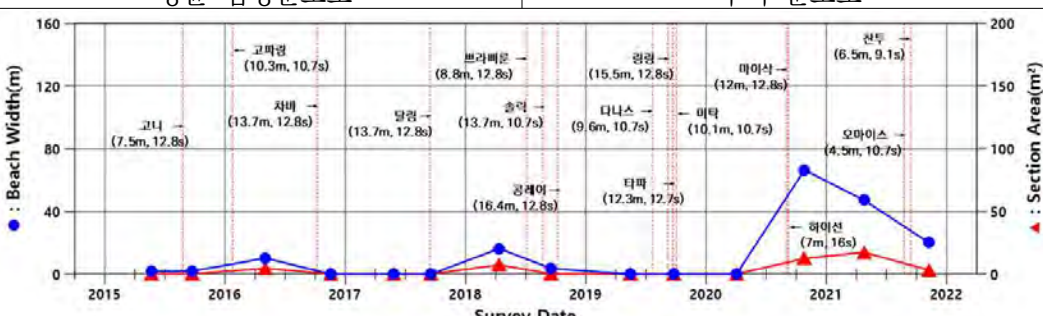
지역명	제주시 협재					분류번호		제주-제주-03		4/26	
기선번호	기준점 위치					기준점 좌표		N	33°23'38.02"		
								E	126°14'22.44"		
1번						평균 해빈폭(m)		101.9			
						평균 단면적(m²)		160.6			
						방위각(°)		336.3			
						타원체고(m)		27.613			
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2017/05	2017/09	2018/04	2018/09	2019/05	2019/09	2020/04	2020/10	2021/04	2021/10
	해빈폭(m)	107.9	119.4	88.0	79.3	112.4	114.7	140.0	97.4	115.5	88.3
	단면적(m²)	141.7	158.5	139.9	137.6	156.4	153.6	174.2	151.3	166.3	154.9
	전반기울기(°)	2.0	0.8	2.3	0.9	1.5	1.3	0.8	1.0	10.1	2.2
기선변화											
입도결과											
	평균 입경분포도					누적 분포도					
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											


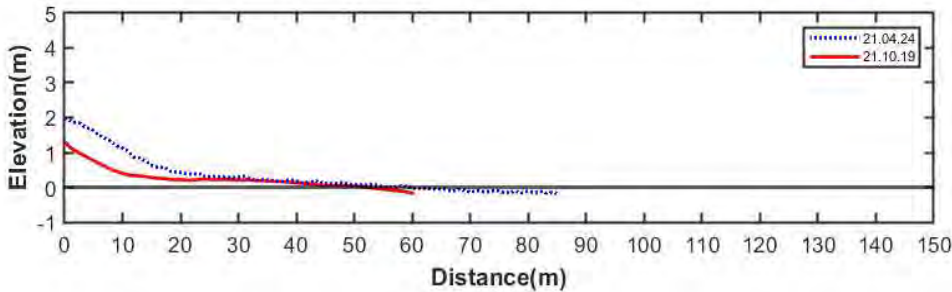
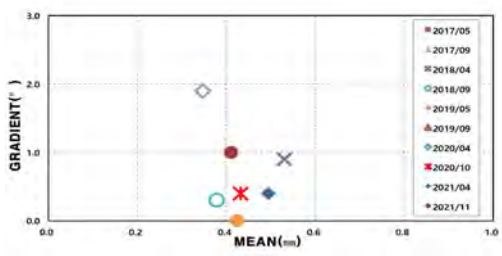
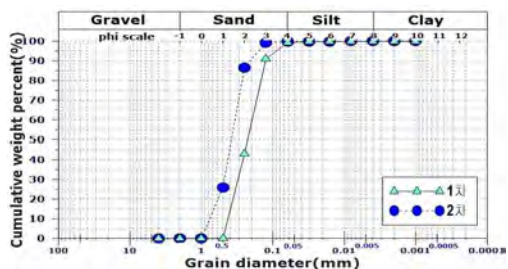
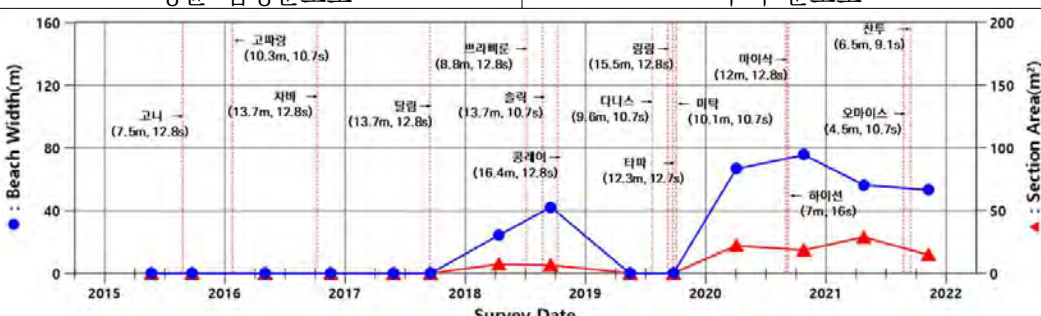
지역명	제주시 협재				분류번호			제주-제주-03		5/26	
기선번호	기준점 위치				기준점 좌표			N	33°23'38.32"		
								E	126°14'24.70"		
2번					평균 해빈폭(m)			94.7			
					평균 단면적(m²)			97.8			
					방위각(°)			331.4			
					타원체고(m)			28.176			
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2017/05	2017/09	2018/04	2018/09	2019/05	2019/09	2020/04	2020/10	2021/04	2021/10
	해빈폭(m)	71.4	98.4	71.4	63.4	96.1	69.2	137.0	107.6	103.4	85.9
	단면적(m²)	77.4	80.9	77.7	77.6	96.2	86.1	127.5	113.4	105.7	89.9
	전반기울기(°)	3.1	0.5	2.0	0.6	0.7	0.4	1.6	1.1	1.2	1.3
기선변화											
입도결과											
	평균 입경분포도					누적 분포도					
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											


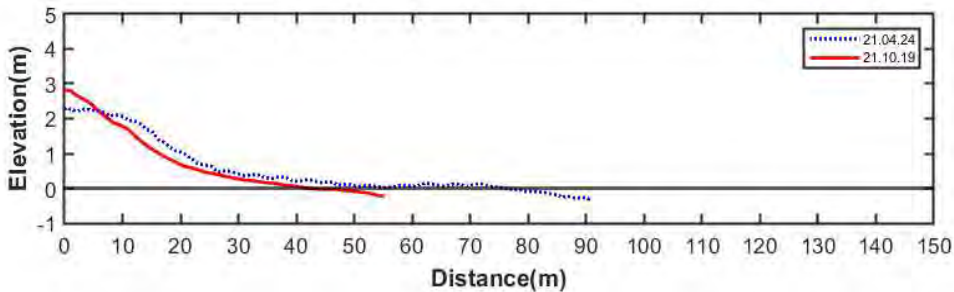
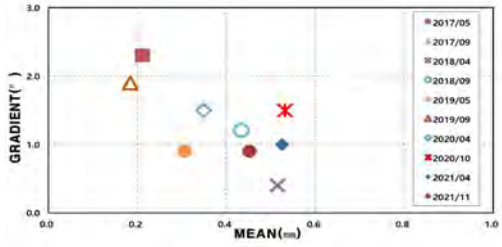
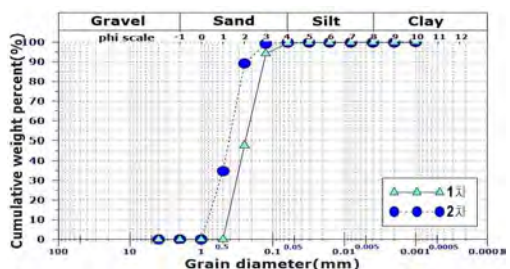
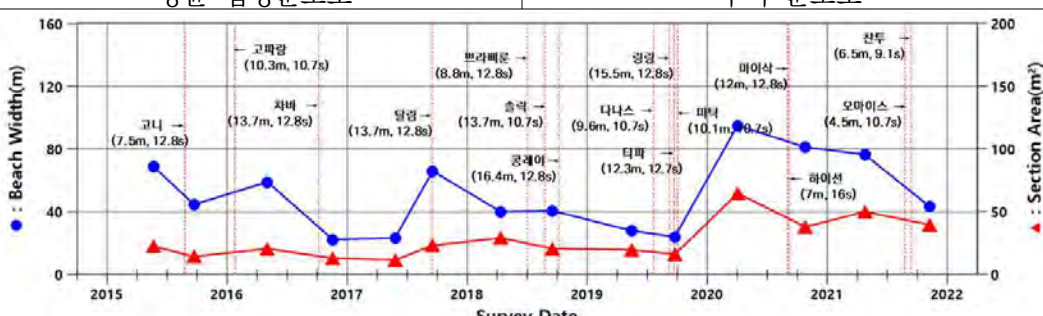


지역명	제주시 협재				분류번호			제주-제주-03		6/26	
기선번호	기준점 위치				기준점 좌표			N	33°23'39.83"		
								E	126°14'26.25"		
3번					평균 해빈폭(m)			95.4			
					평균 단면적(m²)			113.8			
					방위각(°)			315.6			
					타원체고(m)			29.290			
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2017/05	2017/09	2018/04	2018/09	2019/05	2019/09	2020/04	2020/10	2021/04	2021/10
	해빈폭(m)	67.6	131.6	86.1	60.5	118.5	122.1	63.8	116.6	111.3	79.4
	단면적(m²)	103.0	118.6	102.3	97.8	118.0	118.8	106.1	132.2	125.6	101.9
	전반기울기(°)	0.6	0.7	0.6	1.9	0.7	1.5	1.6	2.3	0.2	0.8
기선변화											
입도결과											
	평균 입경분포도						누적 분포도				
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											



지역명	제주시 협재					분류번호		제주-제주-03		7/26	
기선번호	기준점 위치					기준점 좌표		N	33°23'42.16"		
								E	128°14'29.51"		
4번						평균 해빈폭(m)		33.6			
						평균 단면적(m²)		10.2			
						방위각(°)		311.9			
						타원체고(m)		29.985			
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2017/05	2017/09	2018/04	2018/09	2019/05	2019/09	2020/04	2020/10	2021/04	2021/10
	해빈폭(m)	0.0	0.0	16.3	3.6	0.0	0.0	0.0	66.4	47.2	20.0
	단면적(m²)	0.0	0.0	7.3	0.1	0.0	0.0	0.0	12.4	17.3	3.1
	전반기울기(°)	0.0	0.0	2.3	1.6	0.0	0.0	0.0	1.7	0.9	1.1
기선변화											
입도결과											
	평균 입경분포도					누적 분포도					
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											

지역명	제주시 협재				분류번호			제주-제주-03		8/26	
기선번호	기준점 위치				기준점 좌표			N	33°23'42.56"		
								E	126°14'29.21"		
5번					평균 해빈폭(m)			54.9			
					평균 단면적(㎡)			21.7			
					방위각(°)			330.5			
					타원체고(m)			30.038			
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2017/05	2017/09	2018/04	2018/09	2019/05	2019/09	2020/04	2020/10	2021/04	2021/10
	해빈폭(m)	0.0	0.0	24.4	42.3	0.0	0.0	66.6	75.5	56.5	53.2
	단면적(㎡)	0.0	0.0	7.2	6.5	0.0	0.0	21.9	18.4	28.8	14.5
전빈기울기(°)	0.0	0.0	0.9	0.3	0.0	0.0	1.9	0.4	0.4	1.0	
기선변화											
입도결과											
	평균 입경분포도						누적 분포도				
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											

지역명	제주시 협재				분류번호		제주-제주-03		9/26		
기선번호	시점 위치				시점 좌표		N	33°23'43.11"			
							E	126°14'30.73"			
6번					평균 해빈폭(m)		59.7				
					평균 단면적(m²)		44.6				
					방위각(°)		316.3				
					타원체고(m)		-				
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2017/05	2017/09	2018/04	2018/09	2019/05	2019/09	2020/04	2020/10	2021/04	2021/10
	해빈폭(m)	23.2	65.9	39.9	40.5	27.9	24.0	94.9	81.1	76.4	43.0
	단면적(m²)	11.3	22.9	28.9	20.4	19.4	15.9	64.4	37.8	49.8	39.4
	전반기울기(°)	2.3	1.3	0.4	1.2	0.9	1.9	1.5	1.5	1.0	0.9
기선변화											
입도결과											
	평균 입경분포도					누적 분포도					
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											

## (5) 해빈변화 통계 분석

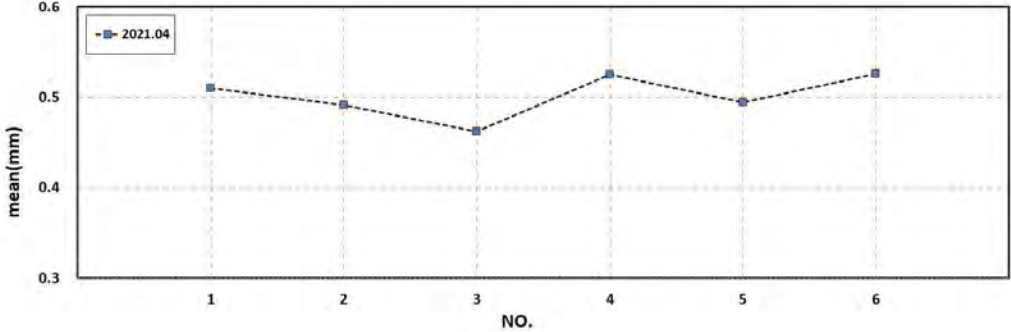
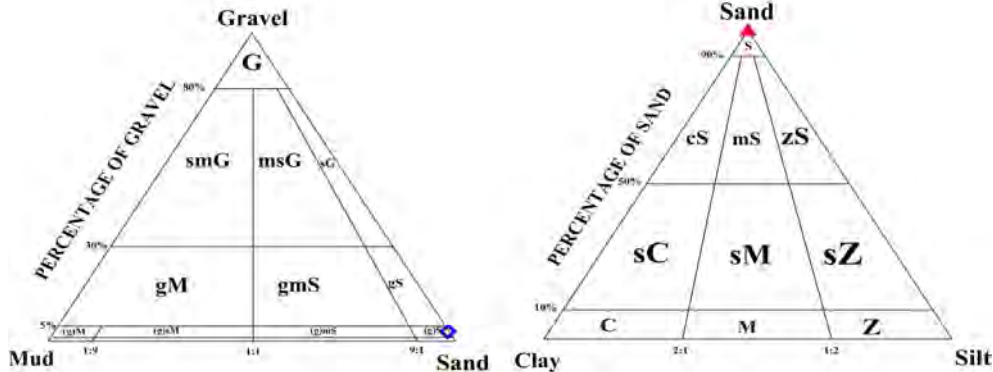
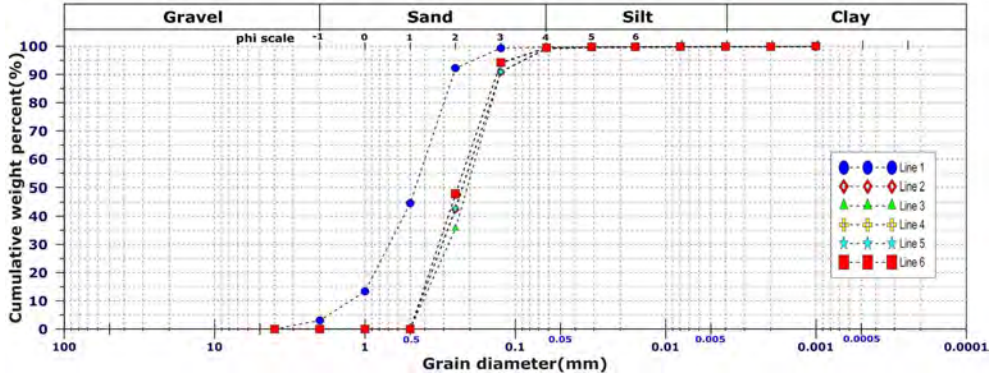
지역명	제주시 협재	분류번호		제주-제주-03		10/26	
관측 평균 (2021년)		최대		최소		계절평균 (2015년 ~ 2021년)	
		변화율	관측시기	변화율	관측시기	춘계	추계
1번	해빈폭	32.1%	2020/04	-25.2%	2018/09	111.7	100.2
	평면적	32.1%	2020/04	-25.2%	2018/09	5396.5	4841.0
	단면적	17.3%	2020/04	-15.1%	2015/05	149.8	147.1
2번	해빈폭	53.8%	2020/04	-28.8%	2018/09	93.1	85.1
	평면적	53.8%	2020/04	-28.8%	2018/09	4764.5	4357.8
	단면적	41.4%	2020/04	-14.2%	2017/05	93.1	87.3
3번	해빈폭	44.4%	2017/09	-33.6%	2018/09	86.2	96.1
	평면적	44.4%	2017/09	-33.6%	2018/09	2870.0	3200.1
	단면적	24.5%	2020/10	-28.6%	2016/05	103.2	109.2
4번	해빈폭	455.6%	2020/10	-100.0%	2016/11	10.8	13.1
	평면적	455.7%	2020/10	-100.0%	2016/11	169.1	206.1
	단면적	439.4%	2021/04	-100.0%	2016/11	4.2	2.2
5번	해빈폭	231.9%	2020/10	-100.0%	2015/05	21.1	24.4
	평면적	231.9%	2020/10	-100.0%	2015/05	680.6	789.1
	단면적	314.4%	2021/04	-100.0%	2015/05	8.3	5.6
6번	해빈폭	86.9%	2020/04	-56.3%	2016/11	55.7	45.9
	평면적	86.9%	2020/04	-56.3%	2016/11	3295.8	2716.4
	단면적	137.6%	2020/04	-58.3%	2017/05	30.9	23.3

○ 평균 해빈폭( $\mu$ )에 대한 99% 신뢰구간을 산정하여 검토한 결과는 다음과 같다

기준점	n	평균	표준편차	99% 신뢰구간	
				상한	하한
1번	14	105.9786	15.6784	116.7719	95.1852
2번	14	89.0857	19.0048	102.1690	76.0024
3번	14	91.1429	23.4242	107.2686	75.0172
4번	14	11.9500	19.6882	25.5037	-1.6037
5번	14	22.7500	28.4066	42.3056	3.1944
6번	14	50.7786	22.7925	66.4694	35.0878

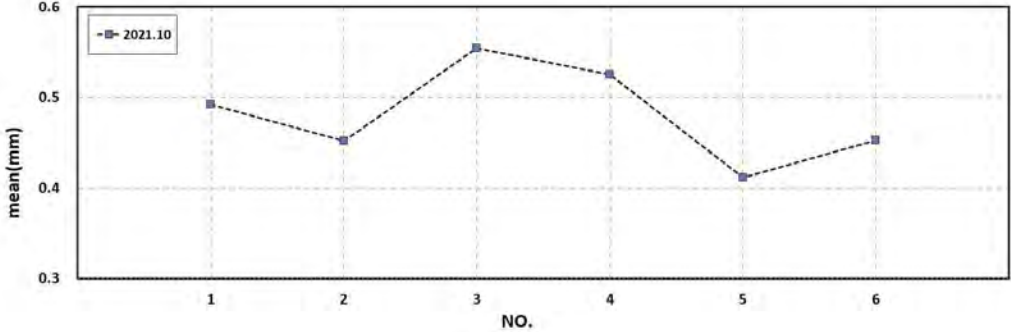
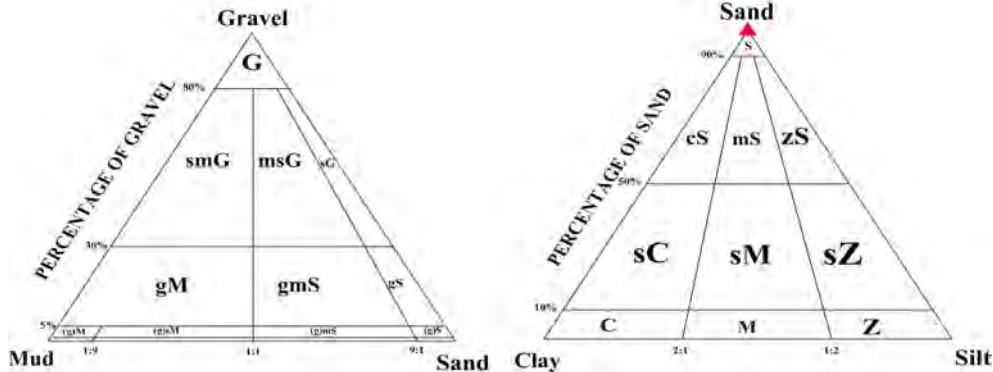
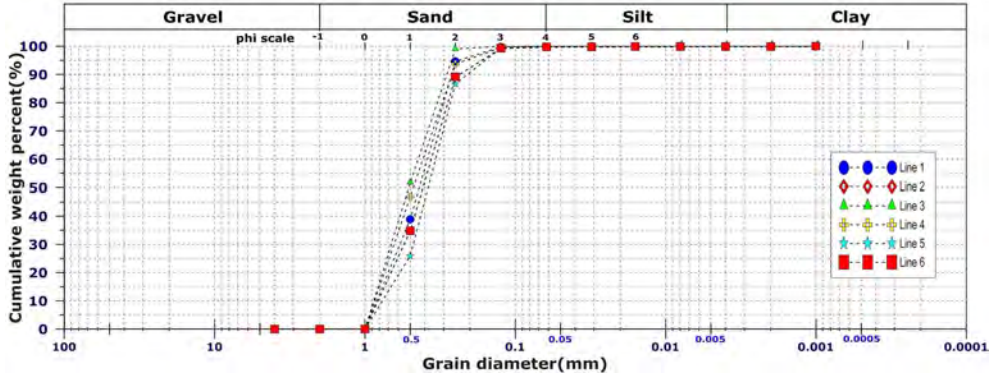


(6) 표층퇴적물 분석(2021년 4월 24일)

지역명	제주시 협재	분류번호	제주-제주-03	11/26
평균입경 분포도				
삼각 다이아그램				
누적분포도				
결과 요약	퇴적물유형	약역질사, 모래		
	평균분급도	Moderately Well Sorted(비교적 양호, 0.69)		
	평균왜도	Near-Symmetrical(대칭에 가까움, -0.01)		
	평균첨도	Mesokurtic(보통, 1.01)		
	평균입경의 분포	0.46~0.53mm		
	평균입경의 평균값	0.50mm		

지역명	제주시 협재			분류번호		제주-제주-03		12/26		
누적함량에 따른 입경	(단위 : mm)									
	구분	Line 1	Line 2	Line 3	Line 4	Line 5	Line 6			
	D95	0.20	0.22	0.22	0.24	0.22	0.25			
	D84	0.29	0.30	0.30	0.34	0.30	0.34			
	D50	0.47	0.49	0.46	0.53	0.50	0.53			
	D16	0.96	0.79	0.71	0.81	0.80	0.81			
	D5	1.81	1.06	0.92	1.04	1.07	1.03			
퇴적물 유형 및 조성변수	No.	Composition(%)				Textural Parameter				Sedi. Type
		Gravel	Sand	Silt	Clay	Mean( $\phi$ )	Sort.( $\phi$ )	Skew.	Kurt.	
	1	3.07	96.61	0.24	0.08	0.97	0.91	-0.21	1.03	(g)S
	2	0.00	99.57	0.24	0.19	1.03	0.69	0.03	0.99	S
	3	0.00	99.48	0.31	0.21	1.11	0.62	0.03	1.01	S
	4	0.00	99.59	0.22	0.19	0.93	0.63	0.04	1.01	S
	5	0.00	99.68	0.24	0.08	1.02	0.69	0.02	0.99	S
	6	0.00	99.76	0.19	0.06	0.93	0.62	0.05	1.00	S

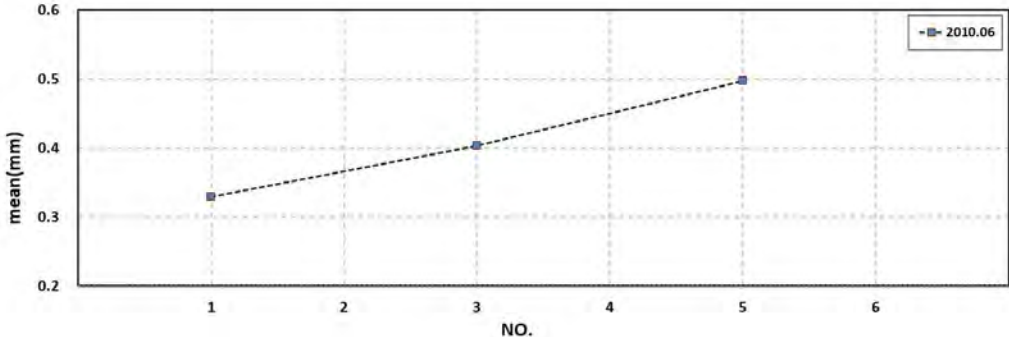
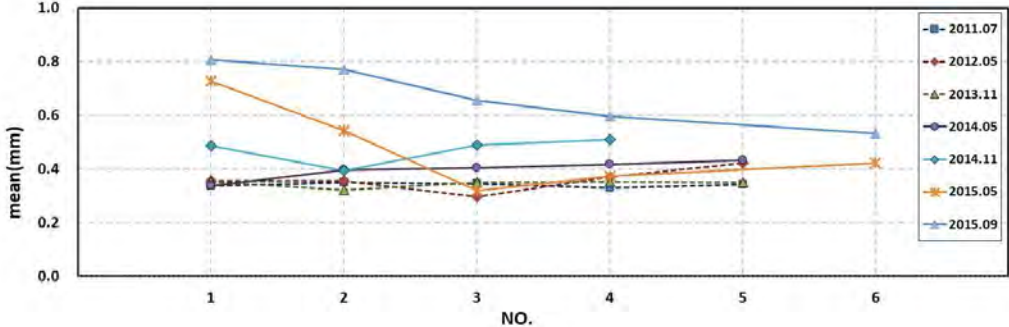
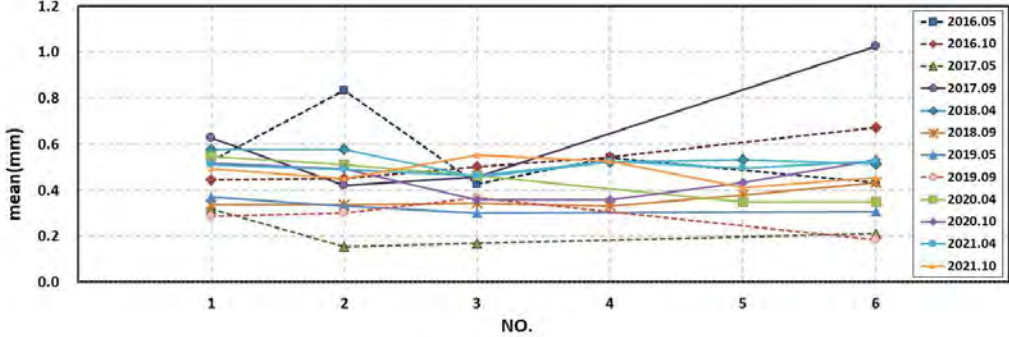
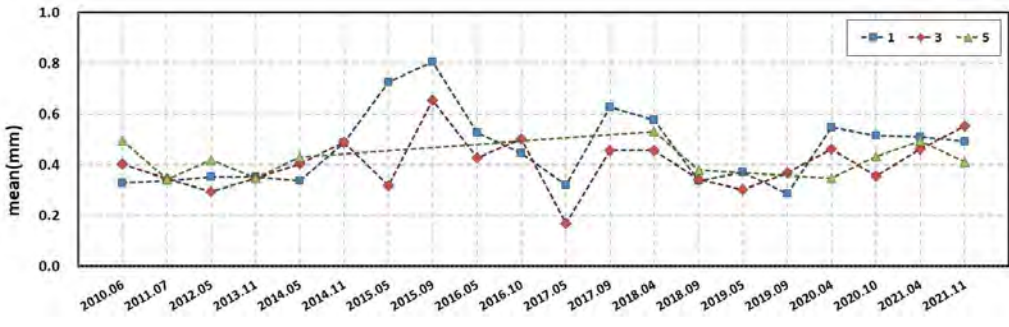
(6) 표층퇴적물 분석(2021년 10월 19일)

지역명	제주시 협재	분류번호	제주-제주-03	13/26
평균입경 분포도				
삼각 다이아그램				
누적분포도				
결과 요약	퇴적물유형	모래		
	평균분급도	Moderately Well Sorted(비교적 양호, 0.62)		
	평균왜도	Near-Symmetrical(대칭에 가까움, -0.03)		
	평균첨도	Mesokurtic(보통, 1.01)		
	평균입경의 분포	0.41~0.55mm		
	평균입경의 평균값	0.48mm		

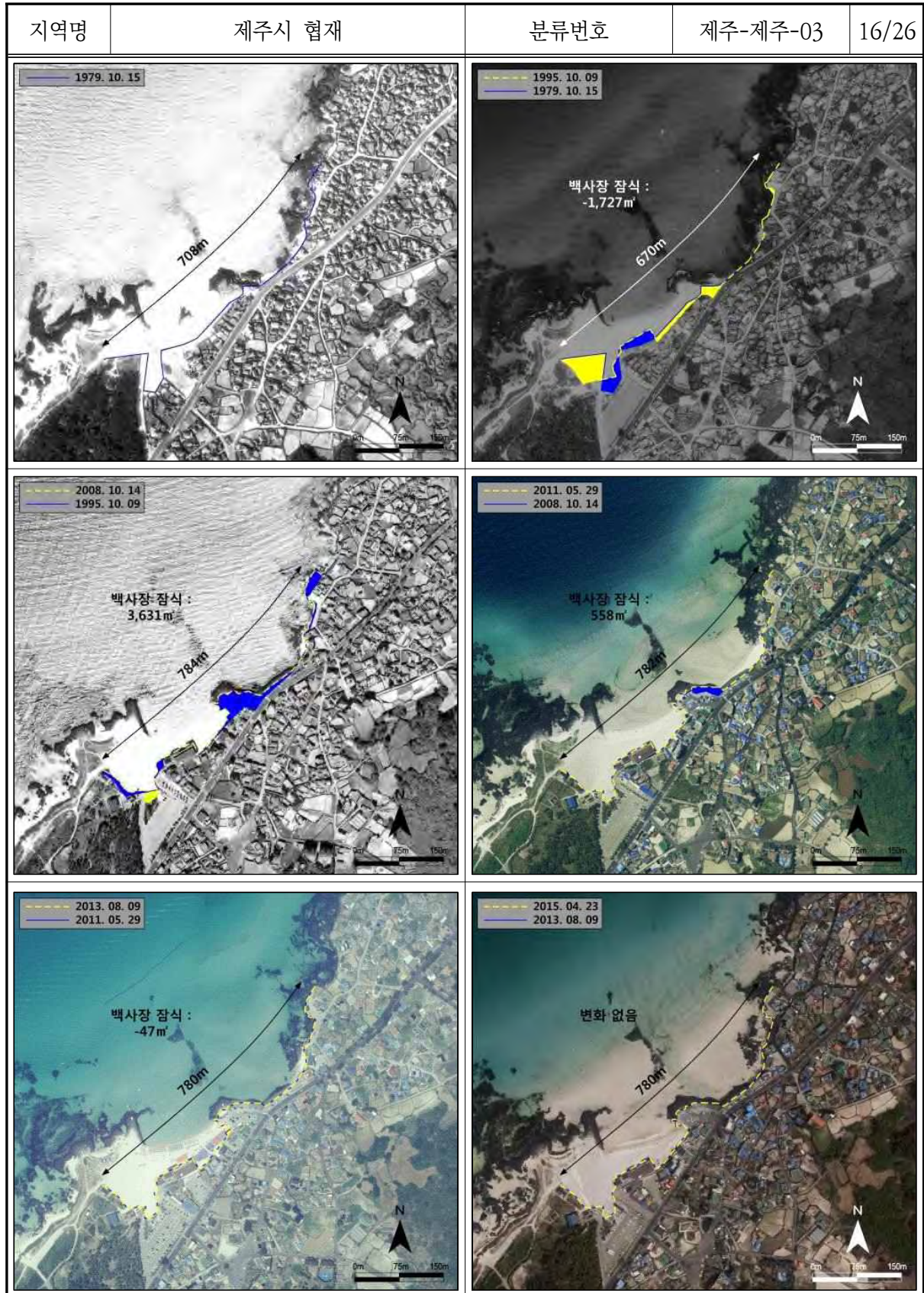
지역명	제주시 협재			분류번호		제주-제주-03		14/26		
누적함량에 따른 입경	(단위 : mm)									
	구분	Line 1	Line 2	Line 3	Line 4	Line 5	Line 6			
	D95	0.25	0.21	0.32	0.24	0.21	0.21			
	D84	0.32	0.29	0.39	0.33	0.27	0.29			
	D50	0.48	0.45	0.55	0.52	0.41	0.45			
	D16	0.77	0.71	0.79	0.84	0.63	0.71			
	D5	1.21	0.94	1.00	1.11	0.83	0.95			
퇴적물 유형 함량 및 조직변수	No.	Composition(%)				Textural Parameter				Sedi. Type
		Gravel	Sand	Silt	Clay	Mean( $\phi$ )	Sort.( $\phi$ )	Skew.	Kurt.	
	1	0.00	100.00	0.00	0.00	1.02	0.66	-0.14	1.11	S
	2	0.00	99.66	0.14	0.19	1.14	0.66	0.02	0.99	S
	3	0.00	100.00	0.00	0.00	0.85	0.50	-0.04	0.98	S
	4	0.00	99.79	0.14	0.07	0.93	0.67	0.00	0.99	S
	5	0.00	99.83	0.17	0.01	1.28	0.61	-0.01	0.98	S
	6	0.00	99.76	0.16	0.08	1.14	0.66	0.01	0.99	S



(6) 표층퇴적물 분석(종합분석)

지역명	제주시 협재	분류번호	제주-제주-03	15/26
2010년 표층퇴적물 점별 평균입경 분포도				
2011년 ~ 2015년 표층퇴적물 점별 평균입경 분포도				
2016년 ~ 2021년 표층퇴적물 점별 평균입경 분포도				
표의 점 평균 변화				

## (7) 침식현황 변화 분석(항공·위성사진)





지역명

제주시 협재

분류번호

제주-제주-03

17/26

2017. 05. 18

2015. 04. 23

백사장 잠식 : 209㎡

782m

N

0m 75m 150m

2019. 05. 02

2017. 05. 18

백사장 잠식 : 19㎡

781m

N

0m 75m 150m

2019. 05. 02

1979. 10. 15

백사장 잠식 : 2,643㎡

781m

N

0m 75m 150m

공 란

특 징

○ 1995년은 주차장, 건물, 호안 등이 들어서면서 백사장을 잠식하였지만, 남측구간 송림지역을 백사장으로 정비하여 백사장이 증가함

○ 2008년과 2011년은 중앙구간에 주차장 건설로 백사장이 잠식됨

기간	백사장잠식		비고
	잠식면적(㎡)	잠식폭(m)	
1979~1995	-1,727	-2.6	
1995~2008	3,631	5.4	
2008~2011	558	0.8	
2011~2013	-47	-0.1	
2013~2015	0	0.0	
2015~2017	209	0.3	
2017~2019	19	0.0	
1979~2017	2,643	3.9	

## (7) 침식현황 변화 분석(연차현황사진)

지역명	제주시 협재	분류번호	제주-제주-03	18/26
<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	19/26
<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	20/26
<div> <div>3번 기준점 남측(2015. 5. 22.)</div>  </div>		<div> <div>북측 석축옹벽 설치구간(2015. 5. 22.)</div>  </div>		
중양 및 남측 백사장에 비사 피해 방지를 위한 비사방지막을 설치함				
<div> <div>3번 기준점 남측(2015. 9. 22.)</div>  </div>		<div> <div>북측 석축옹벽 설치구간(2015. 9. 22.)</div>  </div>		
중양과 남측 백사장 전빈부에 자갈분포범위가 증가함				
<div> <div>3번 기준점 남측(2016. 5. 2.)</div>  </div>		<div> <div>북측 석축옹벽 설치구간(2016. 5. 2.)</div>  </div>		
전년도 조사시와 비교하여, 남측(1번) 기선을 제외한 전구간에서 해빈폭이 증가함				







지역명	제주시 협재	분류번호	제주-제주-03	21/26
<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	22/26
<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	23/26
<div>3번 기준점 남측(2019. 9. 24.)</div> 		<div>북측 석축옹벽 설치구간(2019. 9. 24.)</div> 		
1차 조사시와 비교하여 해빈폭 및 단면적이 감소함				
<div>3번 기준점 남측(2020. 4. 2.)</div> 		<div>북측 석축옹벽 설치구간(2020. 4. 2.)</div> 		
중앙구간에서 협재유원지 휴식공간 조성공사가 진행됨				
<div>3번 기준점 남측(2020. 10. 26.)</div> 		<div>북측 석축옹벽 설치구간(2020. 10. 26.)</div> 		
남측 주차장 확장공사 및 협재유원지 휴식공간 조성공사가 완료됨				

지역명	제주시 협재	분류번호	제주-제주-03	24/26
<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				
공 란				



(7) 침식현황 변화 분석(현황사진)

지역명	제주시 협재	분류번호	제주-제주-03	25/26			
							
위성영상							
 <p>2021. 4. 24.</p>		 <p>2021. 10. 19.</p>					
① 남측구간 1차조사시 비사방지막 설치		② 중앙구간 2차조사시 모래 퇴적					
 <p>2021. 4. 24.</p>		 <p>2021. 10. 19.</p>					
③ 2차 조사시 북측구간 계단식 호안 전면 모래 퇴적							
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 1차 조사시 남측 백사장에 비사 피해 방지를 위한 비사방지막 설치, 2차 조사시 철거됨</li> <li>○ 북측구간 1차 조사시 백사장 전변부에서 모래 유실로 인한 암반이 노출됨</li> <li>○ 2021년 단면측량결과, 전년 대비 평균 해변폭 13.9m, 평균 단면적 5.2㎡가 감소하였으며, 전 빈기울기는 평균 1.8°로 0.5° 급해짐</li> </ul>							

## (8) 침퇴적 원인 분석 및 고찰

지역명

제주시 협재

분류번호

제주-제주-03

26/26

침퇴적 원인

고파랑(최대파고 3m 이상) 출현회수(기상청 추자도 부이)

연도	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21
관측일수	308	267	347	360	362	302	254	343
출현회수	742	736	1,109	1,067	1,382	875	566	1,196
평균대비증감(%)	-18.9	-7.2	7.6	-0.2	28.6	-2.4	-25.0	17.4

강수량 비교(기상청 제주 관측소)

연도	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21
월평균 강수량(mm)	71.6	130.2	144.0	118.0	64.4	147.5	165.0	115.8	133.2
전년대비 증감(%)	-	81.8	10.6	-18.0	-45.4	128.8	11.9	-29.8	15

백사장 잠식 현황

잠식면적(m²)	잠식 해빈폭(m)	잠식원인
2,643	3.9	친수공간

Source/Sink : 주변에 모래공급원이 없음

구조물 현황

호안

해빈폭변화율	77.7
단면적변화율	75.6
해빈침식안정률	53.2
국부침식정도	83.0
배후지피해위험성	75.0

고찰

북측구간(4~5번 기선)에 만조시 해수가 유입되는 구간이 존재함


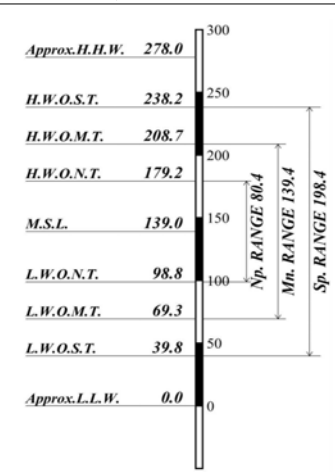
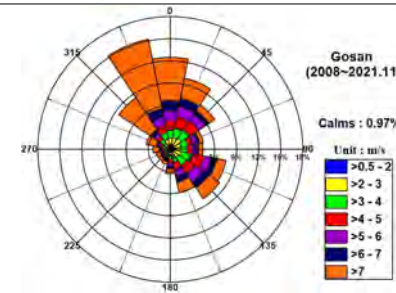

2018년 이후 해빈폭 및 단면적 증가 경향을 보였으나 2021년에 감소 양상임

국부침식이 나타나는 북측구간(4~5번 기선)에 대한 피해 방지 대책 필요




## 5) 제주시 금능


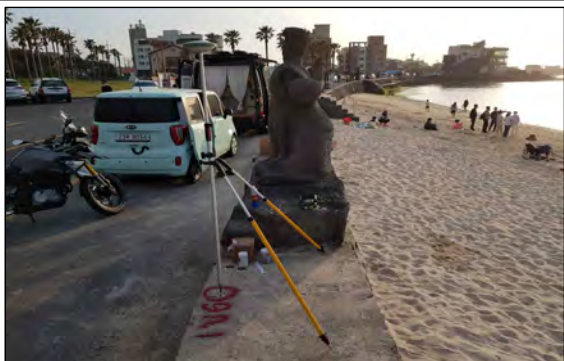
## (1) 위치도 및 자연현황



지역명	제주시 금능			분류번호	제주-제주-06		1/20			
침식등급	개선: B등급(보통) / 기존: C등급(우려)			침식유형	백사장 침식					
위치도				1차 관측일	2021년 4월 24일					
				2차 관측일	2021년 10월 19일					
				시점좌표	N33°23'29", E126°14'08"					
				종점좌표	N33°23'21", E126°14'05"					
				총연장(m)	317m					
				해빈폭(m)	21~64m					
				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~2021년)		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		
	-	-	-	-	-	-	-	-		
	-	-	-	-	-	-	-	-		
2021년 평가결과	해빈폭변화율	단면적변화율	해빈침식안정률	국부침식정도	배후지피해위험성	총점	침식등급			
	14.6	10.7	9.9	19.8	20.0	75.1	B			
침식등급 이력	15년	16년	17년	18년	19년	20년	21년			
	-	-	-	-	-	-	B			

## (2) 시설현황 및 지질학적 특성

지역명	제주시 금능	분류번호	제주-제주-06	2/20
<div>2021년</div> 				
위성영상				
				
① 주차장		② 석축호안		② 석축호안
				
③ 해안진입로		④ 산책로		지질도(1:50,000)
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) 기준점 측량


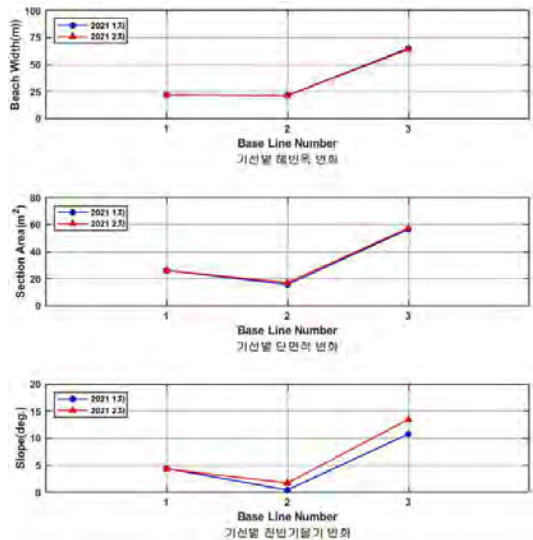
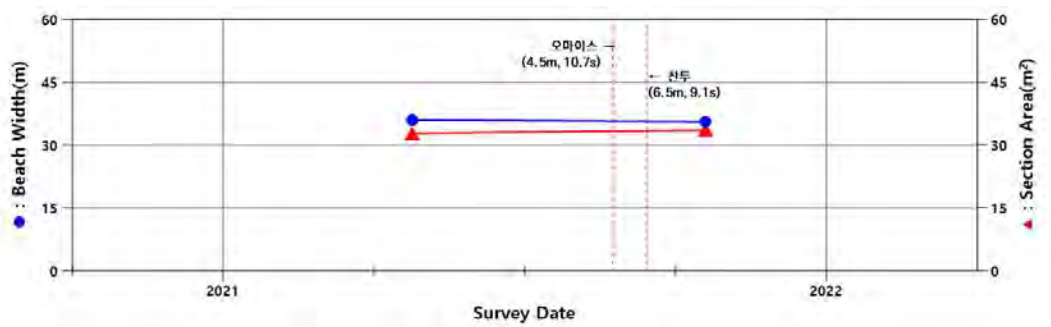
지역명		제주시 금능		분류번호		제주-제주-06		3/20	
점 의 조 서									
용역명		연안침식 실태조사		점의명칭		GN01			
도엽번호		33610003-336101		도엽명		모슬포003-고산			
소재지		제주 제주시 한림읍 금능리 금능해수욕장							
계획기관		(주)해양정보기술		측표상황		동판			
매설		2021.04.24.		매설자		(주)해양정보기술			
관측		2021.04.24.		관측자		(주)해양정보기술			
WGS84 경·위도		WGS84 T.M		UTM		높이(Hight)			
LAT	33°23' 21.70"	X(North)	88694.838	X(North)	3697870.381	E.L.	3.308		
LON	126°14' 04.90"	Y(East)	128794.719	Y(East)	242777.630	D.L.	-		
위치		제주 제주시 한림읍 금능리 금능해수욕장 남측 으뜸해변캠핑장 전면							
약도					사진				
									

지역명		제주시 금능		분류번호		제주-제주-06		4/20	
점 의 조 서									
용역명		연안침식 실태조사		점의명칭		GN02			
도엽번호		33610003-336101		도엽명		모슬포003-고산			
소재지		제주 제주시 한림읍 금능리 금능해수욕장							
계획기관		(주)해양정보기술		측표상황		동판			
매설		2021.04.24.		매설자		(주)해양정보기술			
관측		2021.04.24.		관측자		(주)해양정보기술			
WGS84 경·위도		WGS84 T.M		UTM		높이(Hight)			
LAT	33°23' 24.48"	X(North)	88779.926	X(North)	3697953.7	E.L.	3.42		
LON	126°14' 08.47"	Y(East)	128887.456	Y(East)	242872.019	D.L.	-		
위치	제주 제주시 한림읍 금능리 금능해수욕장 중앙 종합상황실 전면								
약도					사진				
									


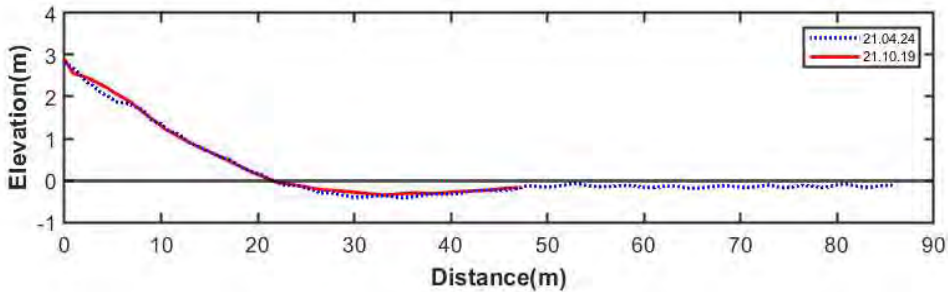
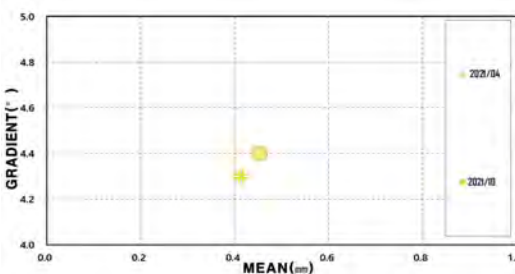
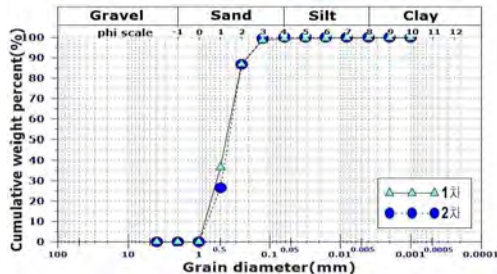
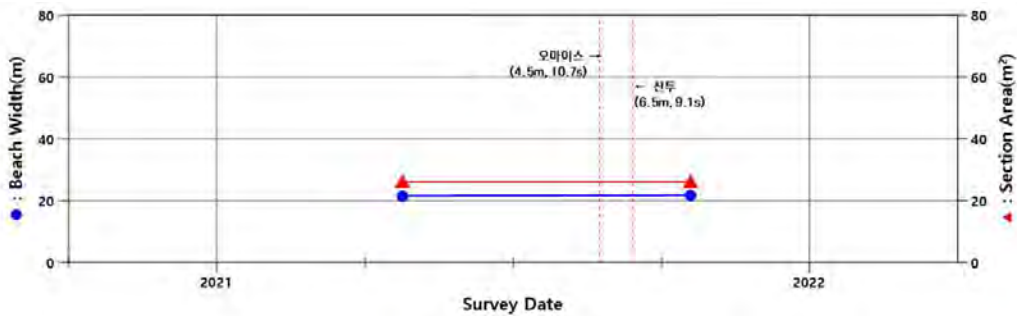



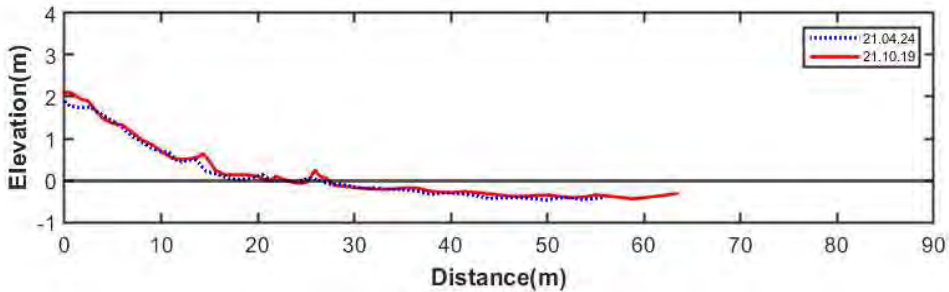
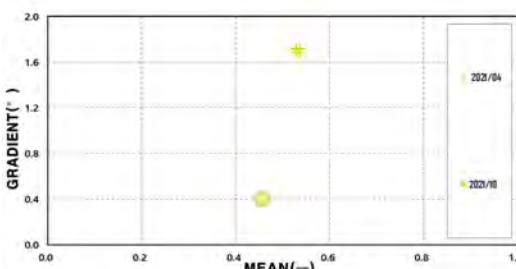
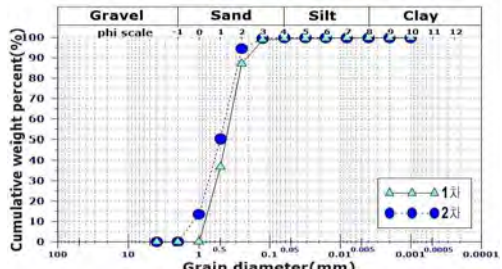
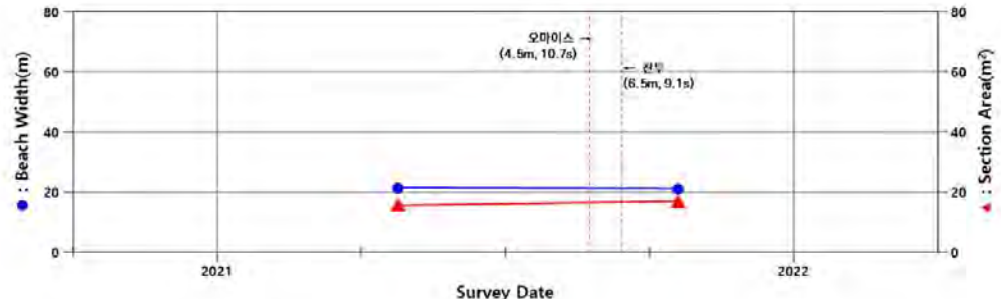
지역명	제주시 금능				분류번호	제주-제주-06		5/20
점 의 조 서								
용역명	연안침식 실태조사			점의명칭		GN03		
도엽번호	33610003-336101			도엽명		모슬포003-고산		
소재지	제주 제주시 한림읍 금능리 금능해수욕장							
계획기관	(주)해양정보기술			측표상황		동판		
매설	2021.04.24.			매설자		(주)해양정보기술		
관측	2021.04.24.			관측자		(주)해양정보기술		
WGS84 경·위도	WGS84 T.M			UTM		높이(Hight)		
LAT	33°23' 28.33"	X(North)	88898.477	X(North)	3698071.869	E.L.	3.238	
LON	126°14' 09.24"	Y(East)	128908.345	Y(East)	242895.191	D.L.	-	
위치	제주 제주시 한림읍 금능리 금능해수욕장 산책로 시작 지점							
약도				사진				
								

## (4) 기선변화


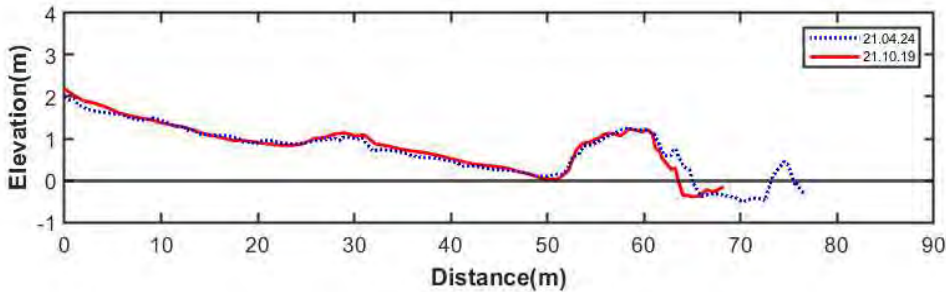
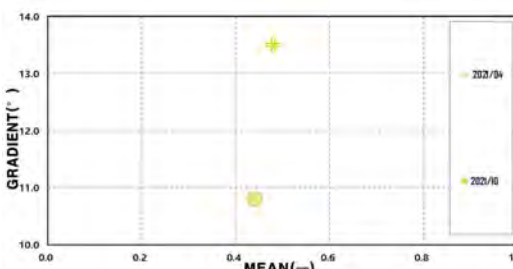
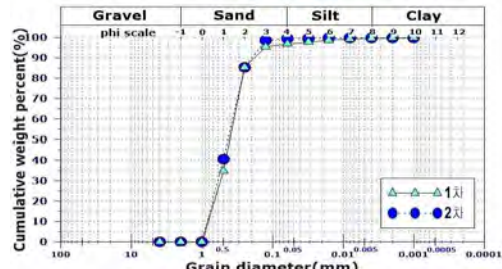
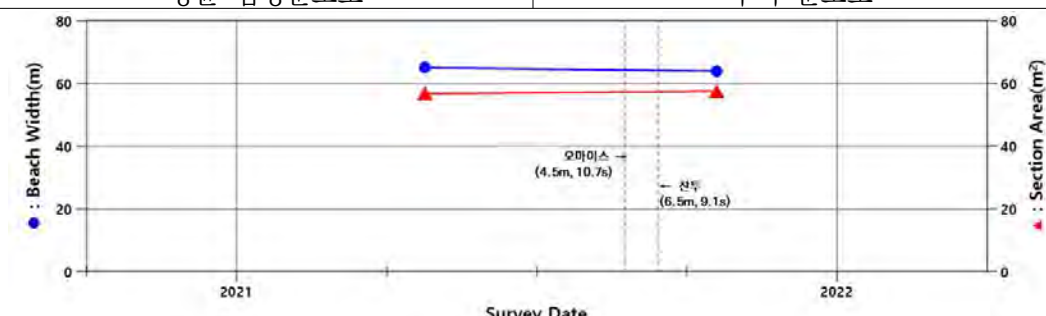
지역명	제주시 금능				분류번호		제주-제주-06	6/20
<div>2021년</div> 								
2021년 측량결과	기선번호	해빈폭 (m)		단면적 (m <sup>2</sup> )		전반기울기 (°)		
		'21년 1차	'21년 2차	'21년 1차	'21년 2차	'21년 1차	'21년 2차	
	1	21.6	21.8	26.1	26.1	4.4	4.3	
	2	21.4	21.1	15.5	16.9	0.4	1.7	
	3	65.1	64.0	56.7	57.5	10.8	13.5	
측량시기별 평균해빈폭 및 단면적 변화								
분석	<ul style="list-style-type: none"><li>○ 2021년 단면측량결과, 1차 조사 대비 평균 해빈폭 0.4m 감소, 평균 단면적 0.7m<sup>2</sup>가 증가하였으며, 전반기울기는 평균 5.9°로 1.3° 급해짐</li><li>○ 3번 기선에서 해빈폭 1.1m 감소, 2번 기선에서 단면적 1.4m<sup>2</sup>가 증가하여 대상지역 내 최대 증감폭을 나타냄</li></ul>							

(5) 기선별 분석 및 결과

지역명	제주시 금능	분류번호	제주-제주-06	7/20
기선번호	기준점 위치	기준점 좌표	N E	33°23'21.78" 126°14'05.05"
1번		평균 해빈폭(m)	21.7	
		평균 단면적(m²)	26.1	
		방위각(°)	327.3	
		타원체고(m)	27.9122	
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)			
	구분	2021/04	2021/10	
	해빈폭(m)	21.6	21.8	
	단면적(m²)	26.1	26.1	
기선변화	전반기울기(°)	4.4	4.3	
				
입도결과				
	평균 입경분포도		누적 분포도	
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화				

지역명	제주시 금능	분류번호	제주-제주-06	8/20
기선번호	기준점 위치	기준점 좌표	N E	33°23'24.95" 126°14'08.79"
2번		평균 해빈폭(m)	21.3	
		평균 단면적(m²)	16.2	
		방위각(°)	277.6	
		타원체고(m)	27.8583	
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)			
	구분	2021/04	2021/10	
	해빈폭(m)	21.4	21.1	
	단면적(m²)	15.5	16.9	
	전반기울기(°)	0.4	1.7	
기선변화				
입도결과				
	평균 입경분포도		누적 분포도	
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화				



지역명	제주시 금능	분류번호	제주-제주-06		9/20
기선번호	시점 위치	시점 좌표	N	33°23'29.29"	
			E	126°14'08.81"	
3번		평균 해빈폭(m)	64.6		
		평균 단면적(m²)	57.1		
		방위각(°)	30.67		
		타원체고(m)	-		
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)				
	구분	2021/04	2021/10		
	해빈폭(m)	65.1	64.0		
	단면적(m²)	56.7	57.5		
	전반기울기(°)	10.8	13.5		
기선변화					
입도결과					
	평균 입경분포도		누적 분포도		
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화					

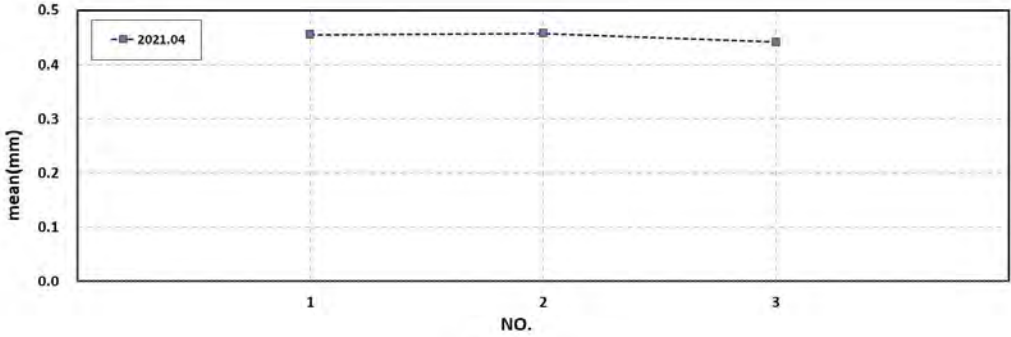
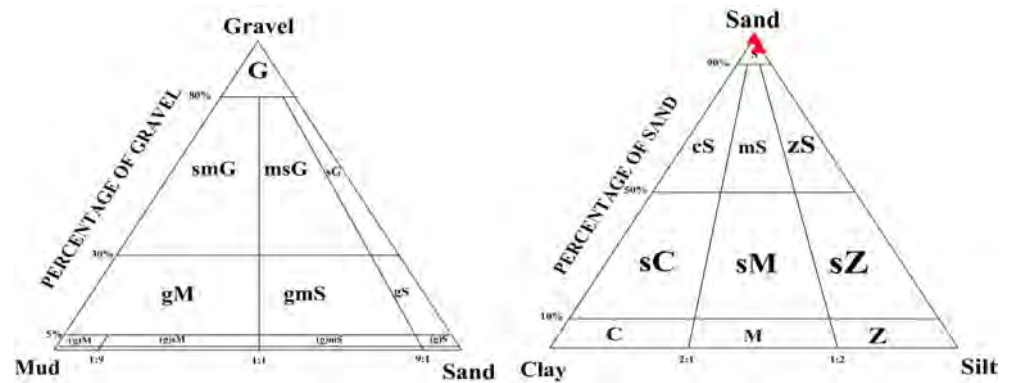
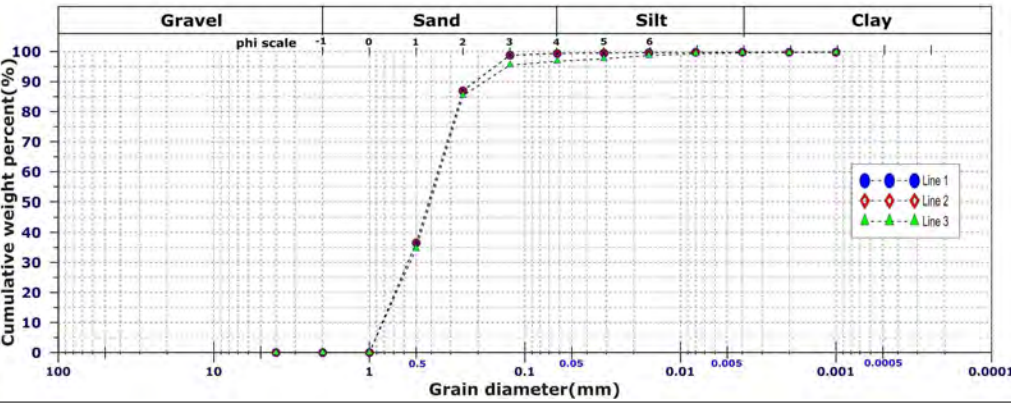
## (6) 해빈변화 통계 분석

지역명	제주시 금능	분류번호				제주-제주-06	10/20
관측 평균 (2021년)		최대		최소		계절평균 (2021년)	
		변화율	관측시기	변화율	관측시기	춘계	추계
1번	해빈폭	0.5%	2021/10	-0.5%	2021/04	21.6	21.8
	평면적	0.5%	2021/10	-0.5%	2021/04	2296.1	2317.3
	단면적	0.0%	2021/04	0.0%	2021/04	26.1	26.1
2번	해빈폭	0.7%	2021/04	-0.7%	2021/10	21.4	21.1
	평면적	0.7%	2021/04	-0.7%	2021/10	2724.2	2686.0
	단면적	4.3%	2021/10	-4.3%	2021/04	15.5	16.9
3번	해빈폭	0.9%	2021/04	-0.9%	2021/10	65.1	64.0
	평면적	0.9%	2021/04	-0.9%	2021/10	5429.3	5337.6
	단면적	0.7%	2021/10	-0.7%	2021/04	56.7	57.5

○ 평균 해빈폭( $\mu$ )에 대한 99% 신뢰구간을 산정하여 검토한 결과는 다음과 같다

기준점	n	평균	표준편차	99% 신뢰구간	
				상한	하한
1번	2	21.7000	0.1000	21.8821	21.5179
2번	2	21.2500	0.1500	21.5232	20.9768
3번	2	64.5500	0.5500	65.5518	63.5482

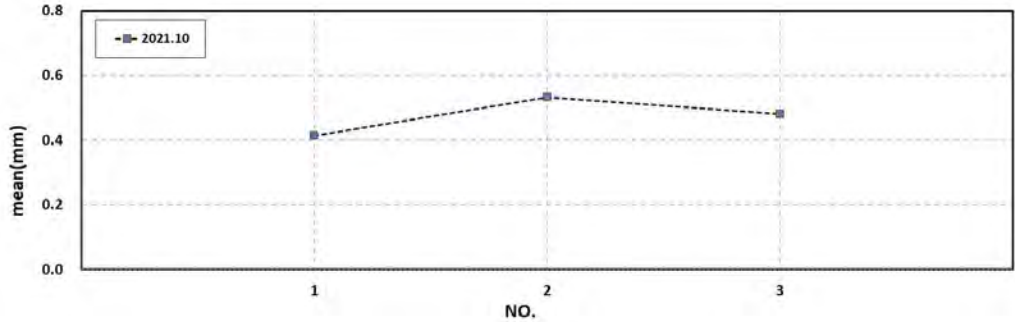
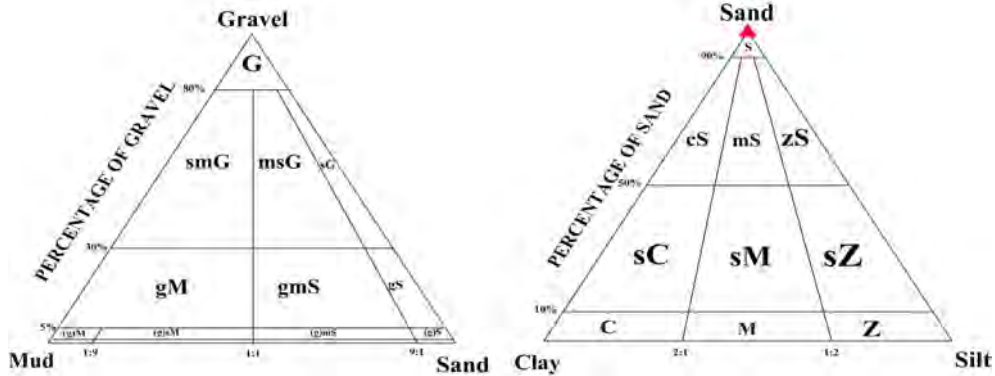
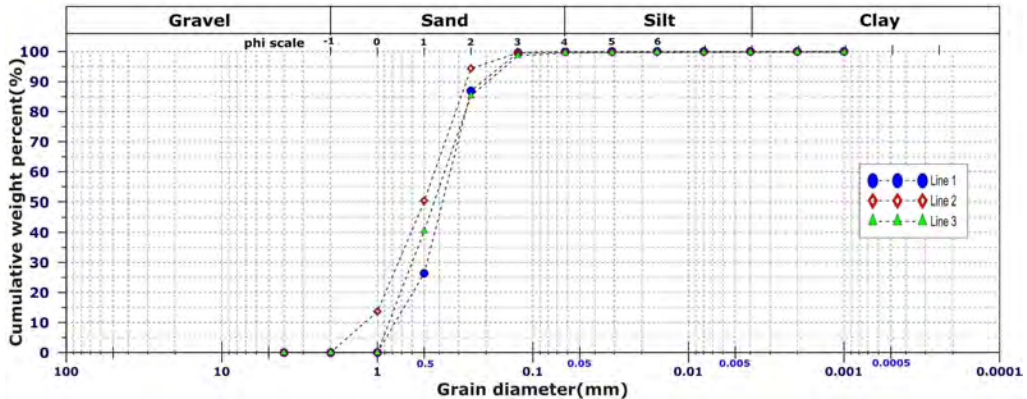
(7) 표층퇴적물 분석(2021년 4월 24일)

지역명	제주시 금능	분류번호	제주-제주-06	11/20
평균입경 분포도				
삼각 다이아그램				
누적분포도				
결과요약	퇴적물유형	모래		
	평균분급도	Moderately Sorted(중간 분급, 0.74)		
	평균왜도	Near-Symmetrical(대칭에 가까움, 0.03)		
	평균첨도	Platykurtic(낮음, 0.77)		
	평균입경의 분포	0.44~0.46mm		
	평균입경의 평균값	0.45mm		

지역명	제주시 금능	분류번호	제주-제주-06	12/20						
누적함량에 따른 입경	(단위 : mm)									
	구분	Line 1	Line 2	Line 3						
	D95	0.20	0.20	0.15						
	D84	0.27	0.27	0.27						
	D50	0.45	0.45	0.45						
	D16	0.76	0.77	0.72						
	D5	1.03	1.05	0.97						
퇴적물 유형별 함량 및 조직변수	Sample No.	Composition(%)				Textural Parameter				Sediment Type
		Gravel	Sand	Silt	Clay	Mean( $\phi$ )	Sort.( $\phi$ )	Skew.	Kurt.	
	1	0.00	99.40	0.36	0.24	1.14	0.73	0.00	0.97	S
	2	0.00	99.41	0.35	0.24	1.13	0.73	-0.01	0.98	S
	3	0.00	96.76	2.80	0.44	1.18	0.77	0.10	1.15	S

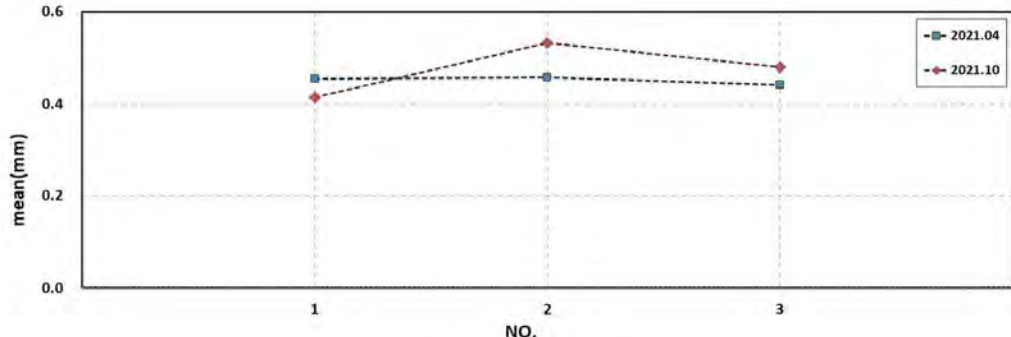
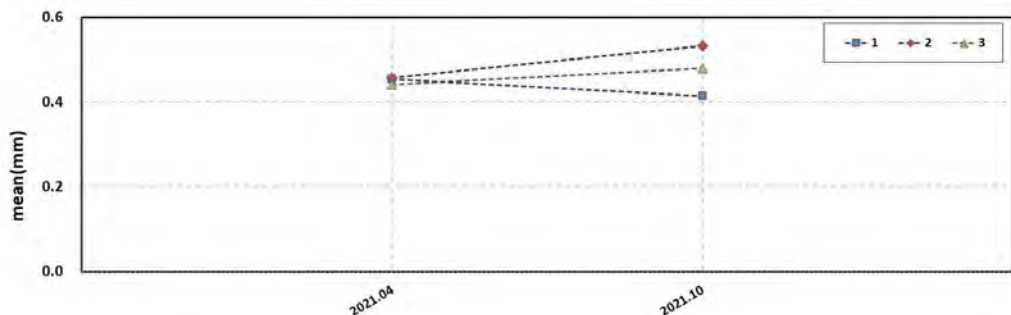


(7) 표층퇴적물 분석(2021년 10월 19일)

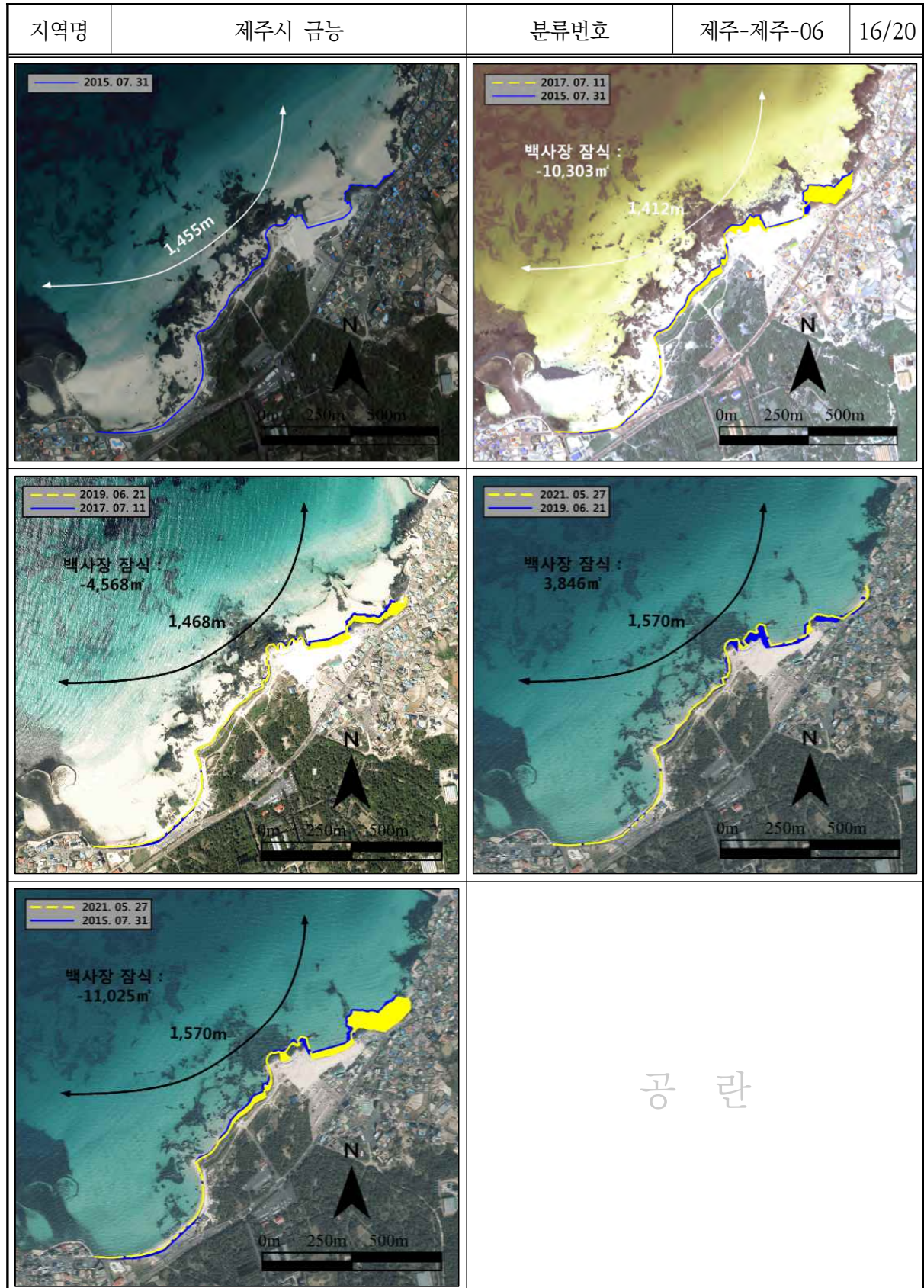
지역명	제주시 금능	분류번호	제주-제주-06	13/20
평균입경 분포도				
삼각 다이아그램				
누적분포도				
결과요약	퇴적물유형	모래		
	평균분급도	Moderately Sorted(중간, 0.78)		
	평균왜도	Near-Symmetrical(대칭에 가까움, -0.10)		
	평균첨도	Mesokurtic(보통, 0.97)		
	평균입경의 분포	0.41~0.53mm		
	평균입경의 평균값	0.48mm		

지역명	제주시 금능	분류번호	제주-제주-06	14/20						
누적함량에 따른 입경	(단위 : mm)									
	구분	Line 1	Line 2	Line 3						
	D95	0.21	0.24	0.19						
	D84	0.27	0.31	0.26						
	D50	0.41	0.50	0.47						
	D16	0.64	0.97	0.90						
	D5	0.86	1.63	1.37						
퇴적물 유형별 함량 및 조직변수	Sample No.	Composition(%)				Textural Parameter				Sediment Type
		Gravel	Sand	Silt	Clay	Mean( $\phi$ )	Sort.( $\phi$ )	Skew.	Kurt.	
	1	0.00	100.00	0.00	0.00	1.27	0.62	-0.04	0.99	S
	2	0.00	99.75	0.11	0.14	0.91	0.84	-0.18	0.93	S
	3	0.00	99.55	0.23	0.23	1.06	0.88	-0.08	0.98	S

(7) 표층퇴적물 분석(종합분석)

지역명	제주시 금능	분류번호	제주-제주-06	15/20												
2021년 표층퇴적물 정점별 평균입경 분포도	 <table><caption>표층퇴적물 정점별 평균입경 분포도 (mm)</caption><thead><tr><th>정점 (NO.)</th><th>2021.04</th><th>2021.10</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td>0.45</td><td>0.42</td></tr><tr><td>2</td><td>0.45</td><td>0.52</td></tr><tr><td>3</td><td>0.45</td><td>0.42</td></tr></tbody></table>				정점 (NO.)	2021.04	2021.10	1	0.45	0.42	2	0.45	0.52	3	0.45	0.42
정점 (NO.)	2021.04	2021.10														
1	0.45	0.42														
2	0.45	0.52														
3	0.45	0.42														
대정점 평균입경 변화	 <table><caption>대정점 평균입경 변화 (mm)</caption><thead><tr><th>정점</th><th>2021.04</th><th>2021.10</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td>0.45</td><td>0.42</td></tr><tr><td>2</td><td>0.45</td><td>0.52</td></tr><tr><td>3</td><td>0.45</td><td>0.48</td></tr></tbody></table>				정점	2021.04	2021.10	1	0.45	0.42	2	0.45	0.52	3	0.45	0.48
정점	2021.04	2021.10														
1	0.45	0.42														
2	0.45	0.52														
3	0.45	0.48														
공 란																





## (8) 침식현황 변화 분석(항공·위성사진)





지역명	제주시 금능	분류번호	제주-제주-06	17/20
공 란				
특 징				
<div>◦ 2017년과 2021년은 북동측에 위치한 협재지역 백사장 정비로 백사장이 증가함</div> <div>◦ 2015년~2021년 남서측에 위치한 금능지역은 변화량이 미미함</div>				
기간	백사장잠식		비고	
	잠식면적(㎡)	잠식폭(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		

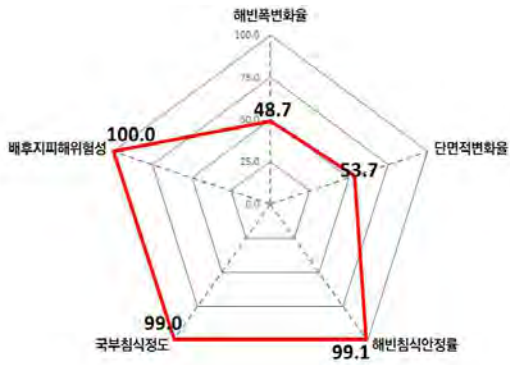
## (8) 침식현황 변화 분석(연차현황사진)

지역명	제주시 금능	분류번호	제주-제주-06	18/20
<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				
공 란				

(8) 침식현황 변화 분석(현황사진)

지역명	제주시 금능	분류번호	제주-제주-06	19/20
<div>2021년</div> <div></div>				
위성영상				
<div>2021. 4. 24.</div> <div></div>		<div>2021. 10. 19.</div> <div></div>		
① 서측구간 2차 조사시 암반 노출				
<div>2021. 4. 24.</div> <div></div>		<div>2021. 4. 24.</div> <div></div>		
② 중앙구간 해안 전경		③ 동측구간 모래포집기 설치구간 현황		
<div>○ 동측 자연해안 구역에 모래포집기가 설치되어 있으며, 서측 해안은 1차 조사 대비 2차 조사시 암반이 노출됨</div> <div>○ 2021년 단면측량결과, 1차 조사 대비 평균 해변폭 0.4m 감소, 평균 단면적 0.7㎡가 증가하였으며, 전빈기울기는 평균 5.9°로 1.3° 급해짐(해빈폭 및 단면적에 큰 변화 없음)</div>				


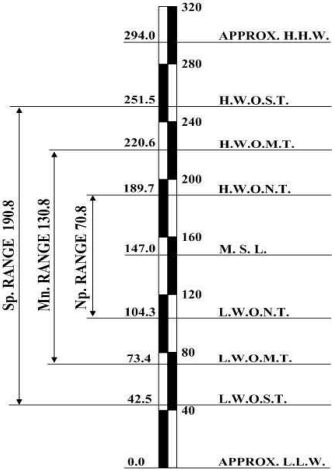
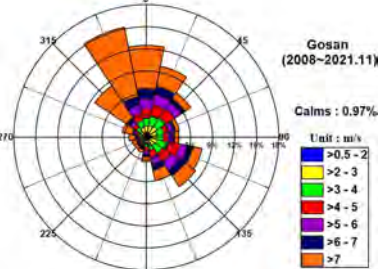

## (9) 침퇴적 원인 분석 및 고찰

지역명	제주시 금능				분류번호				제주-제주-06				20/20	
침퇴적 원인														
◦ 고파랑(최대파고 3m 이상) 출현회수(기상청 마라도 부이)														
연도	'09	'10	'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21	
관측일수	163	363	286	342	344	323	344	341	364	361	338	313	343	
출현회수	952	2,171	1,393	2,200	2,115	1,866	1,553	1,669	1,894	2,072	1,496	1,330	1,905	
평균대비 증감(%)	9.0	11.7	-9.1	20.1	14.8	7.9	-15.7	-8.6	-2.9	7.2	-17.4	-20.7	3.7	
◦ 강수량 비교(기상청 서귀포 관측소)														
연도	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21					
월평균 강수량 (mm)	90.6	206.1	215.3	183.7	111.2	180.5	184.2	174.1	176.8					
전년대비 증감 (%)	-	127.6	4.5	-14.7	-39.5	62.4	2.0	-5.5	1.5					
◦ 백사장 잠식 현황														
잠식면적(m²)				잠식 해빈폭(m)				잠식원인						
-11,025				-7.6				백사장 정비						
◦ Source/Sink : 주변에 모래공급원이 없음														
◦ 구조물 현황 호안, 친수공간														
고찰														
◦ 모래포집기 주기적 관리 및 양빈을 통한 백사장 관리 노력 필요														
◦ 해빈폭이 상대적으로 작은 서측 및 중앙구간 태풍 및 고파랑에 의한 피해 방지 대책 필요														



## 6) 서귀포시 하모

## (1) 위치도 및 자연현황

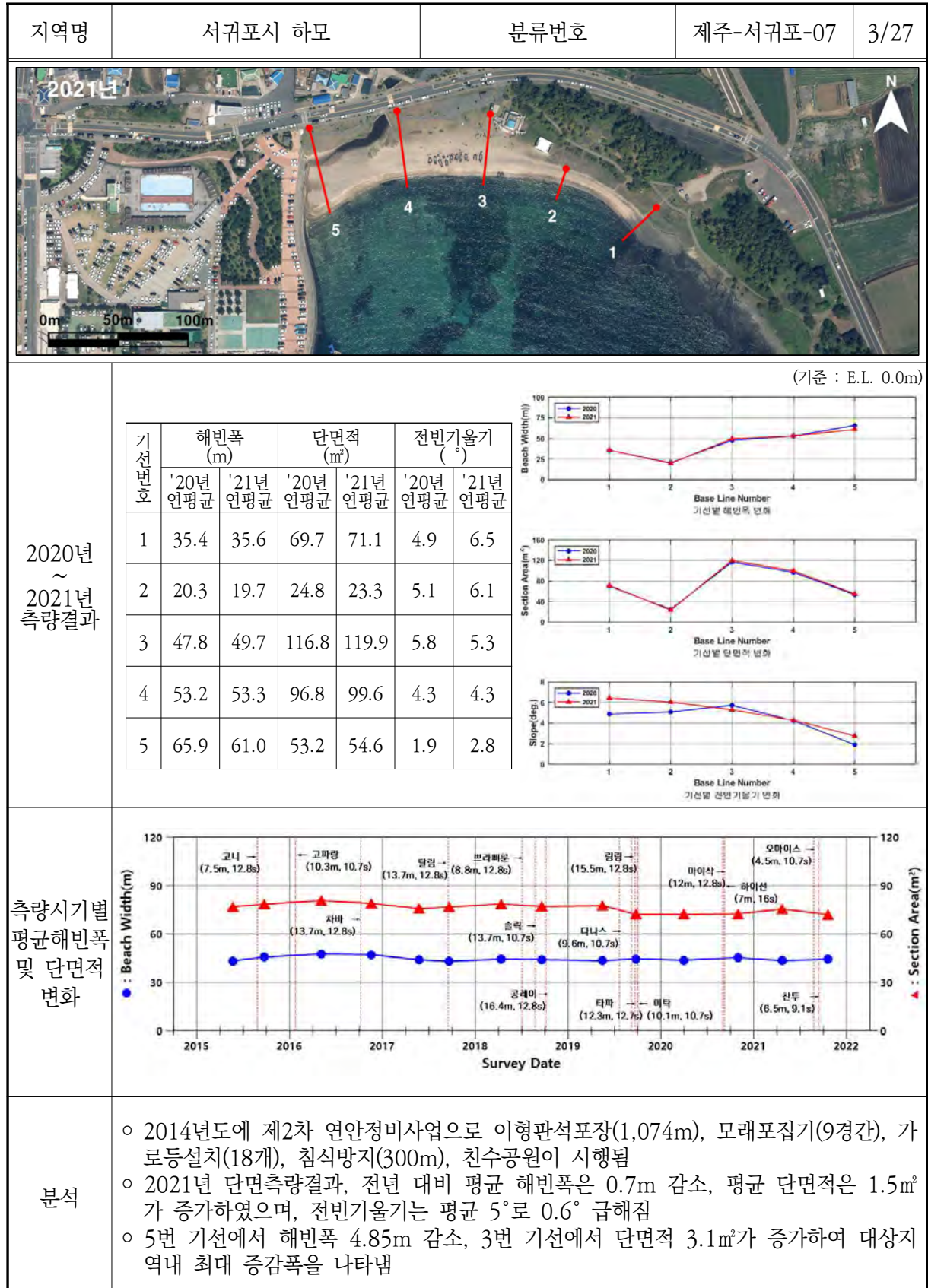
지역명	서귀포시 하모							분류번호	제주-서귀포-07			1/27			
침식등급	개선: C등급(우려) / 기존: C등급(우려)							침식유형	백사장 침식						
위치도								1차 관측일	2021년 4월 22일						
								2차 관측일	2021년 10월 19일						
								시점좌표	N33°12'39", E126°15'43"						
								종점좌표	N33°12'40", E126°15'30"						
								총연장(m)	287m						
								해빈폭(m)	19~65m						
								대표저질특성	모래						
								해안선 형태	활형						
해양 환경 현황	조석특성(관측위치 : 모슬포)							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~2021년)				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							
	-	-	-	-	-	-	-	-							
	-	-	-	-	-	-	-	-							
2021년 평가결과	해빈폭변화율		단면적변화율		해빈침식안정물		국부침식정도		배후지피해위험성		총점		침식등급		
	14.2		9.3		9.5		17.8		5.0		55.7		C		
침식 등급 이력	07년	08년	09년	10년	11년	12년	13년	14년	15년	16년	17년	18년	19년	20년	21년
	C	D	C	B	B	B	C	C	B	C	C	B	B	B	C

## (2) 시설현황 및 지질학적 특성


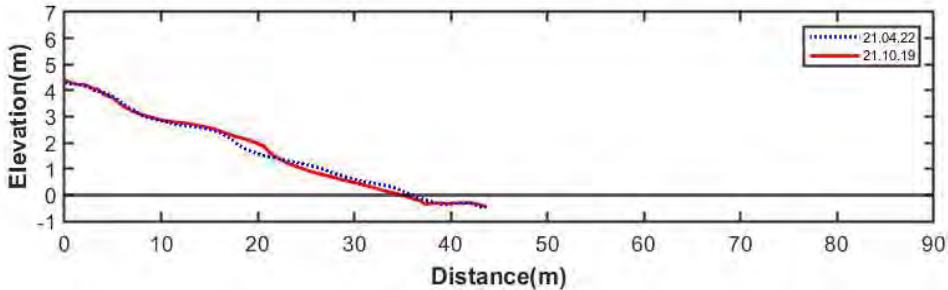
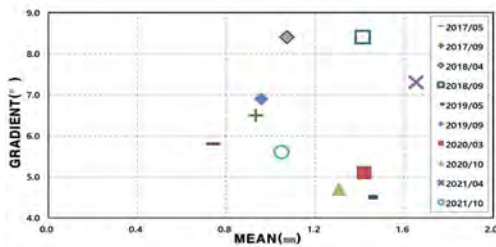
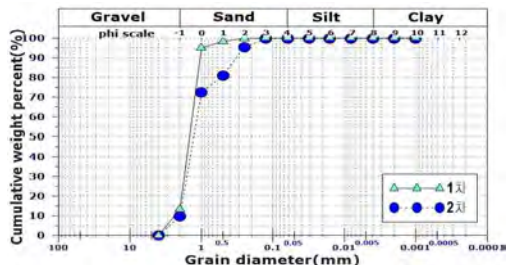
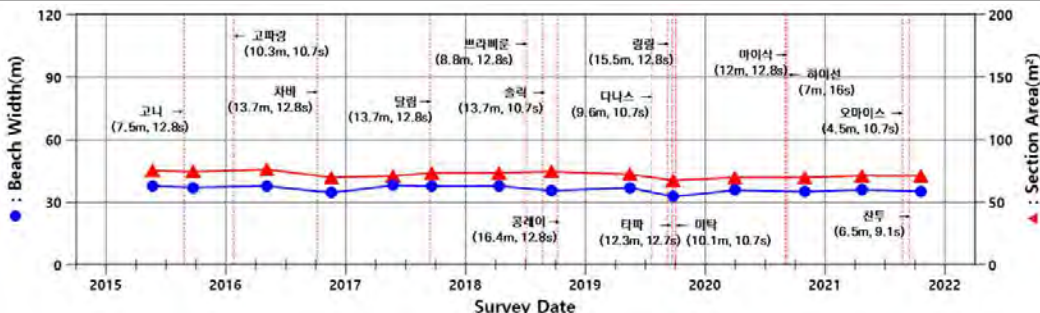
지역명	서귀포시 하모	분류번호	제주-서귀포-07	2/27
<div>2021년</div> <div><div>0m50m100m</div><div>① 해안산책로</div><div>② 해안도로</div><div>③ 소하천</div><div>④ 모래포집기</div></div>				
위성영상				
<div>2021. 4. 22.</div> <div></div>		<div>2021. 4. 22.</div> <div></div>		<div>2021. 4. 22.</div> <div></div>
① 해안산책로		② 해안도로		③ 소하천
<div>2021. 4. 22.</div> <div></div>		<div>2021. 4. 22.</div> <div></div>		<div>Qs</div> <div></div>
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>				




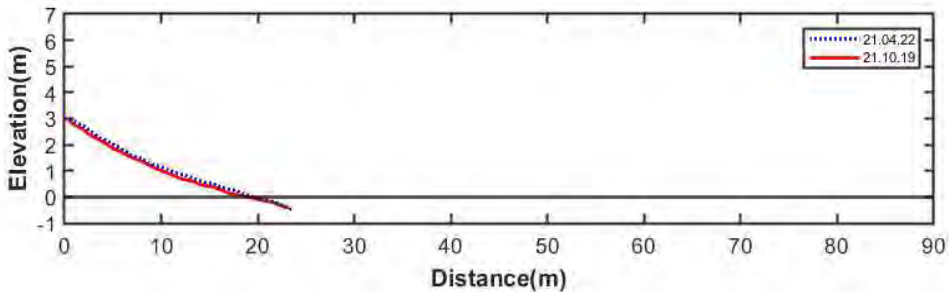
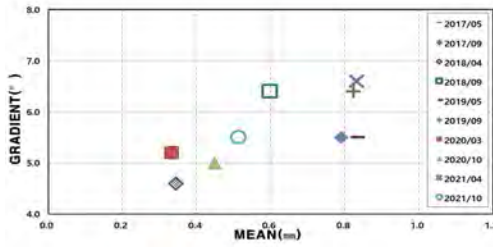
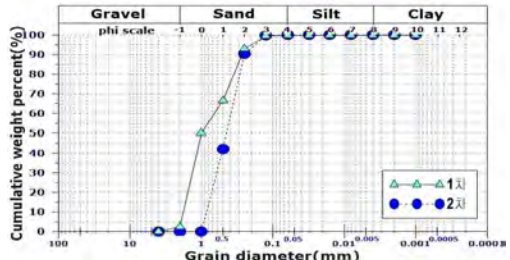
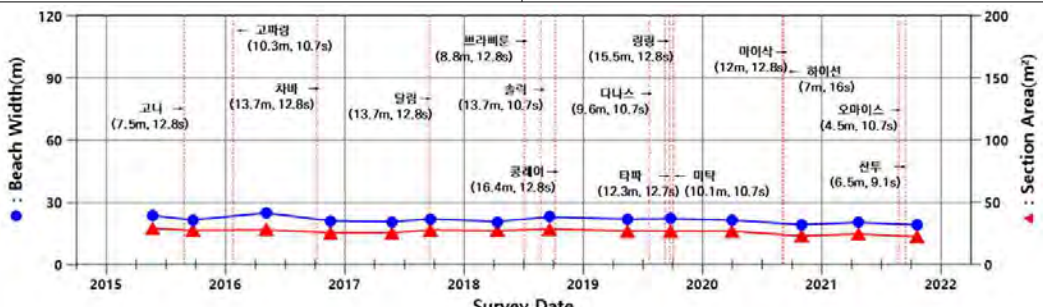
(3) 기선변화


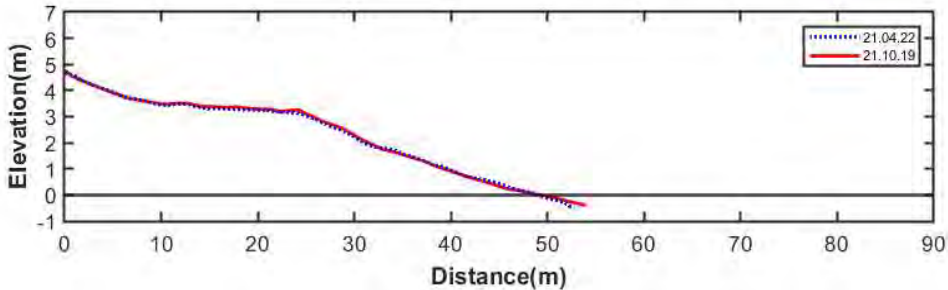
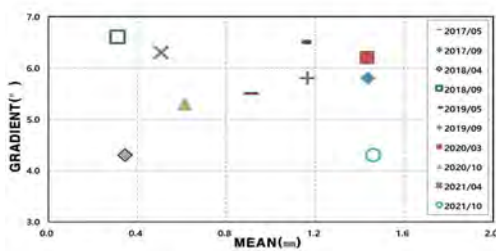
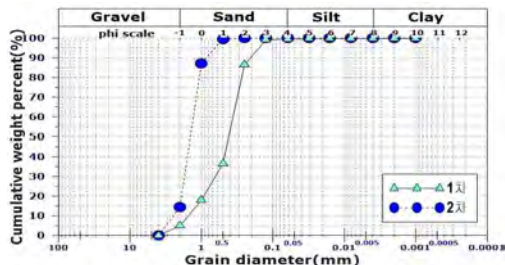
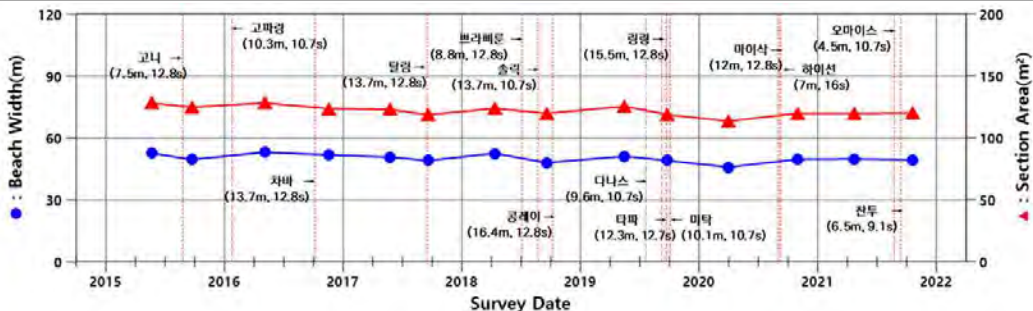



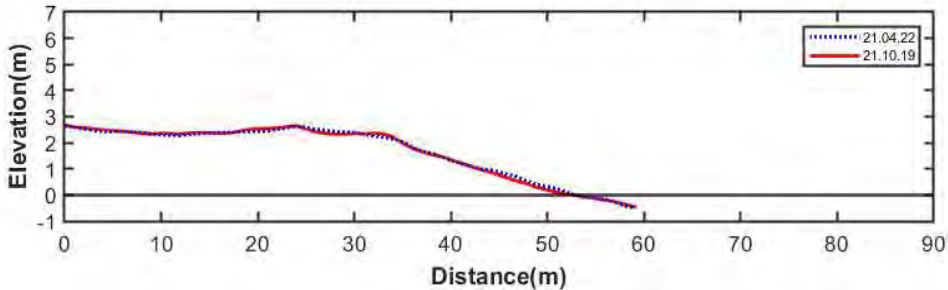
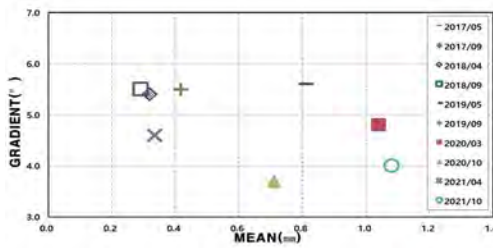
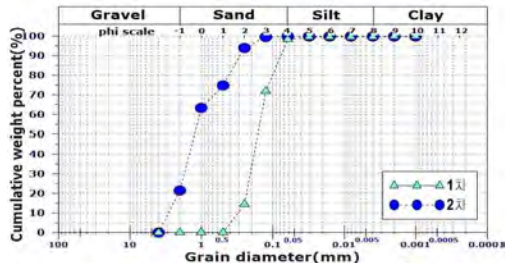
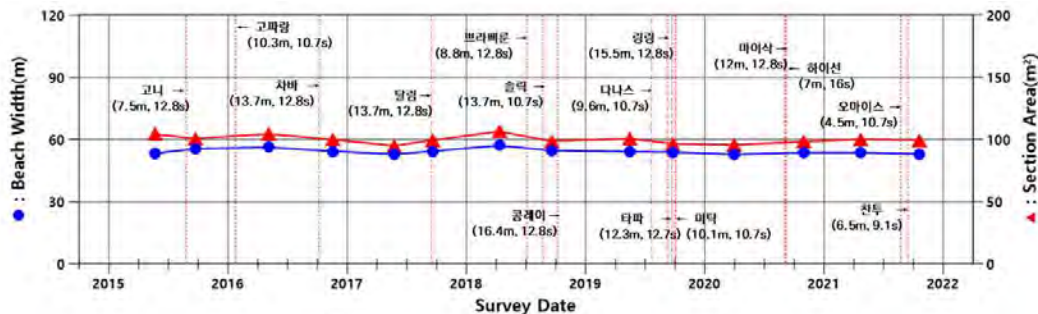
## (4) 기선별 분석 및 결과

지역명	서귀포시 하모				분류번호			제주-서귀포-07		4/27	
기선번호	기준점 위치				기준점 좌표			N	33°12'38.99"		
								E	126°15'43.90"		
1번					평균 해빈폭(m)			35.6			
					평균 단면적(㎡)			71.1			
					방위각(°)			234.9			
					타원체고(m)			29.101			
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2017/05	2017/09	2018/04	2018/09	2019/05	2019/09	2020/03	2020/10	2021/04	2021/10
	해빈폭(m)	38.0	37.6	37.7	35.5	36.9	32.7	35.8	35.0	36.0	35.2
	단면적(㎡)	70.9	73.4	73.5	74.5	72.2	67.3	69.7	69.6	71.2	71.0
	전반기울기(°)	5.8	6.5	8.4	8.4	4.5	6.9	5.1	4.7	7.3	5.6
기선변화											
입도결과											
	평균 입경분포도						누적 분포도				
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											


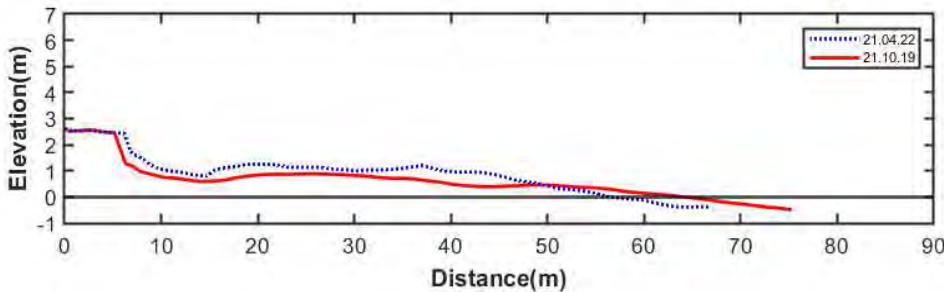
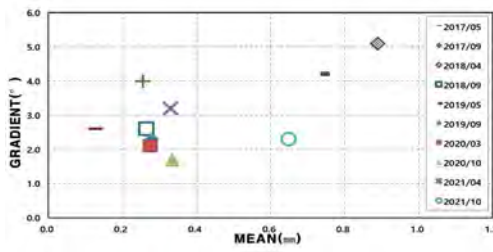
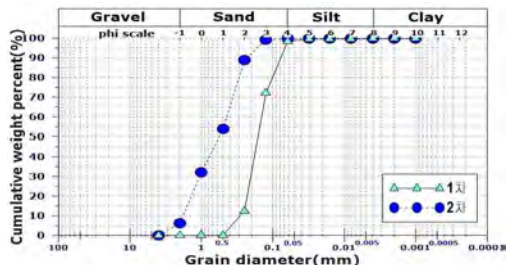
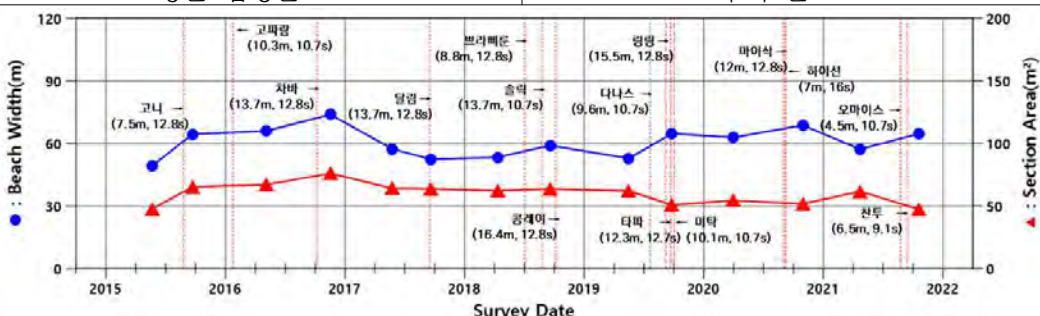


지역명	서귀포시 하모					분류번호		제주-서귀포-07		5/27	
기선번호	기준점 위치					기준점 좌표		N	33°12'39.99"		
								E	126°15'40.70"		
2번						평균 해빈폭(m)		19.7			
						평균 단면적(㎡)		23.3			
						방위각(°)		199.2			
						타원체고(m)		27.989			
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2017/05	2017/09	2018/04	2018/09	2019/05	2019/09	2020/03	2020/10	2021/04	2021/10
	해빈폭(m)	20.6	22.0	20.7	23.0	21.9	22.1	21.4	19.2	20.3	19.1
	단면적(㎡)	25.4	27.7	27.1	28.4	27.0	26.9	26.8	22.8	24.5	22.1
	전반기울기(°)	5.5	6.4	4.6	6.4	5.9	5.5	5.2	5.0	6.6	5.5
기선변화											
입도결과											
	평균 입경분포도						누적 분포도				
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											

지역명	서귀포시 하모					분류번호		제주-서귀포-07		6/27	
기선번호	기준점 위치					기준점 좌표		N	33°12'41.07"		
								E	126°15'39.09"		
3번						평균 해빈폭(m)		49.7			
						평균 단면적(m²)		119.9			
						방위각(°)		192.9			
						타원체고(m)		29.601			
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2017/05	2017/09	2018/04	2018/09	2019/05	2019/09	2020/03	2020/10	2021/04	2021/10
	해빈폭(m)	50.8	49.1	52.6	48.1	51.2	49.1	45.9	49.7	49.9	49.5
	단면적(m²)	123.0	118.7	123.8	119.8	125.5	118.8	113.6	119.9	119.7	120.1
	전반기울기(°)	5.5	5.8	4.3	6.6	6.5	5.8	6.2	5.3	6.3	4.3
기선변화											
입도결과											
	평균 입경분포도					누적 분포도					
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											

지역명	서귀포시 하모				분류번호		제주-서귀포-07		7/27		
기선번호	기준점 위치				기준점 좌표		N	33°12'41.05"			
							E	126°15'36.27"			
4번					평균 해빈폭(m)		53.3				
					평균 단면적(m²)		99.6				
					방위각(°)		164.9				
					타원체고(m)		27.439				
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2017/05	2017/09	2018/04	2018/09	2019/05	2019/09	2020/03	2020/10	2021/04	2021/10
	해빈폭(m)	52.8	54.3	57.1	54.6	54.1	53.8	52.7	53.6	53.6	52.9
	단면적(m²)	94.8	99.3	106.3	98.5	100.4	96.4	95.6	98.0	99.9	99.3
	전반기울기(°)	5.6	5.5	5.4	5.5	4.7	5.0	4.8	3.7	4.6	4.0
기선변화											
입도결과											
	평균 입경분포도						누적 분포도				
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											



지역명	서귀포시 하모					분류번호		제주-서귀포-07		8/27	
기선번호	기준점 위치					기준점 좌표		N	33°12'40.27"		
								E	126°15'34.10"		
5번						평균 해빈폭(m)		61.0			
						평균 단면적(m²)		54.6			
						방위각(°)		165.9			
						타원체고(m)		27.411			
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2017/05	2017/09	2018/04	2018/09	2019/05	2019/09	2020/03	2020/10	2021/04	2021/10
	해빈폭(m)	57.4	52.5	53.4	59.1	52.9	64.8	62.9	68.8	57.3	64.7
	단면적(m²)	64.1	63.9	62.4	63.9	62.1	50.9	54.5	51.8	61.7	47.5
	전반기울기(°)	2.6	4.0	5.1	2.6	4.2	2.3	2.1	1.7	3.2	2.3
기선변화											
입도결과											
	평균 입경분포도					누적 분포도					
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											



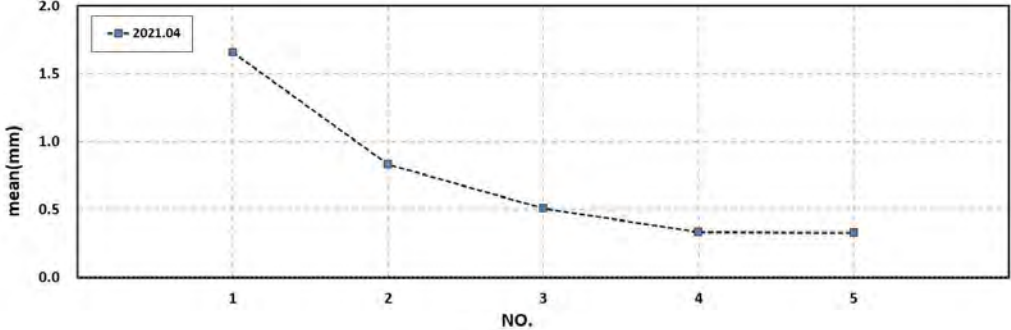
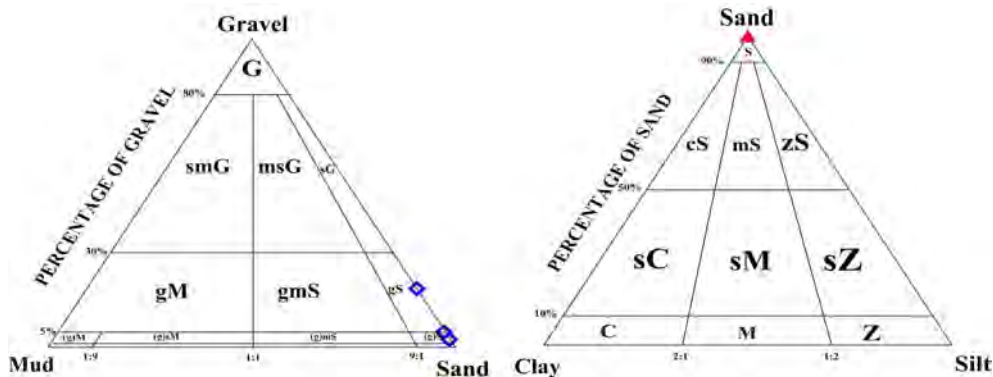
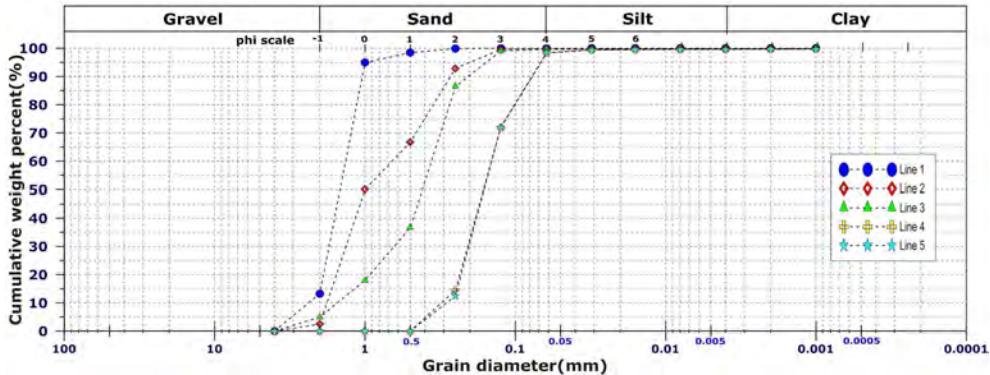
## (5) 해빈변화 통계 분석

지역명		서귀포시 하모		분류번호		제주-서귀포-07	9/27
관측 평균 (2021년)		최대		최소		계절평균 (2015년 ~ 2021년)	
		변화율	관측시기	변화율	관측시기	춘계	추계
1번	해빈폭	4.8%	2017/05	-9.8%	2019/09	37.1	35.4
	평면적	4.8%	2017/05	-9.8%	2019/09	2735.3	2606.9
	단면적	5.7%	2016/05	-6.6%	2019/09	72.7	71.4
2번	해빈폭	15.6%	2016/05	-11.3%	2021/10	21.9	21.1
	평면적	15.6%	2016/05	-11.3%	2021/10	1366.2	1317.2
	단면적	10.2%	2015/05	-16.0%	2021/10	26.8	25.8
3번	해빈폭	5.7%	2016/05	-8.6%	2020/03	50.9	49.6
	평면적	5.7%	2016/05	-8.6%	2020/03	2513.8	2448.1
	단면적	5.2%	2016/05	-6.9%	2020/03	123.2	120.8
4번	해빈폭	5.4%	2018/04	-2.8%	2020/03	54.2	54.1
	평면적	5.4%	2018/04	-2.8%	2020/03	3102.7	3097.0
	단면적	6.5%	2018/04	-5.0%	2017/05	100.8	98.8
5번	해빈폭	22.1%	2016/11	-18.7%	2015/05	57.0	64.0
	평면적	22.1%	2016/11	-18.7%	2015/05	2531.5	2843.5
	단면적	27.0%	2016/11	-20.7%	2015/05	59.9	59.9

○ 평균 해빈폭( $\mu$ )에 대한 99% 신뢰구간을 산정하여 검토한 결과는 다음과 같다

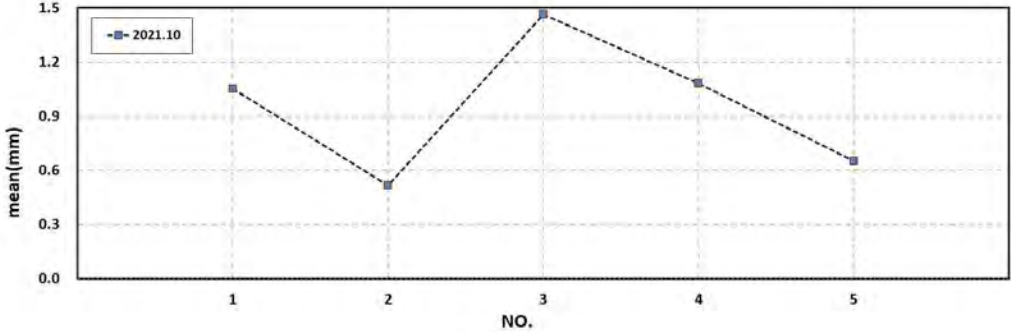
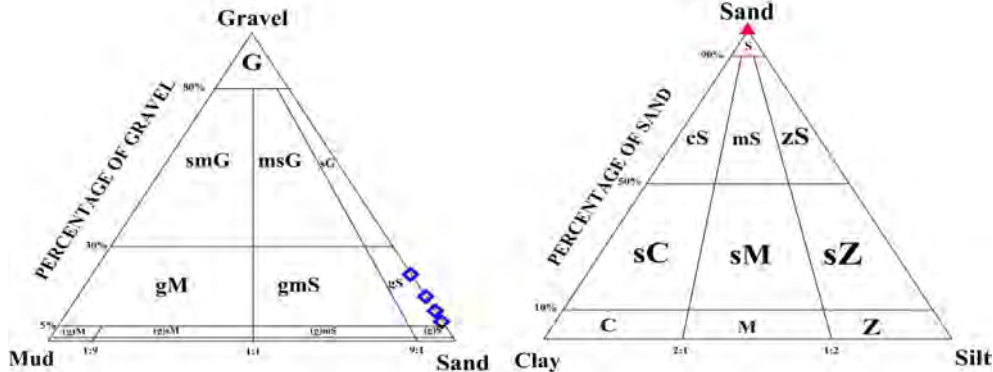
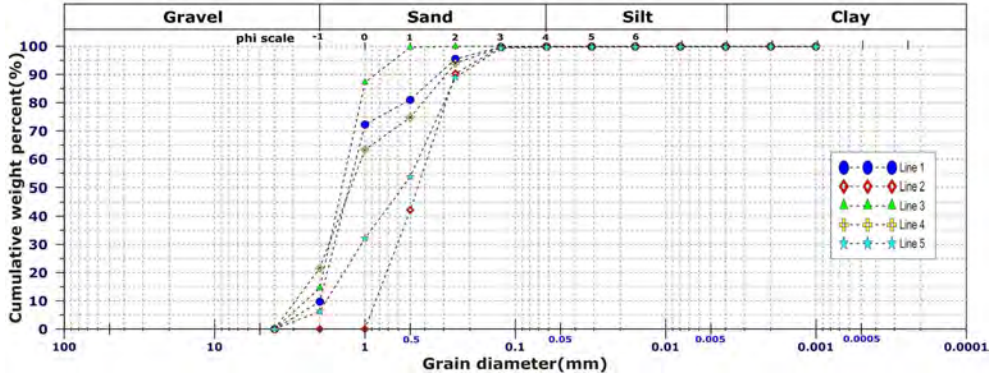
기준점	n	평균	표준편차	99% 신뢰구간	
				상한	하한
1번	14	36.2429	1.4879	37.2672	35.2186
2번	14	21.5357	1.5472	22.6008	20.4706
3번	14	50.2214	1.9057	51.5333	48.9095
4번	14	54.1929	1.2555	55.0572	53.3285
5번	14	60.5286	6.8569	65.2490	55.8081

## (6) 표층퇴적물 분석(2021년 4월 22일)

지역명	서귀포시 하모	분류번호	제주-서귀포-07	10/27
평균입경 분포도				
삼각 다이아그램				
누적분포도				
결과 요약	퇴적물유형		역질사, 약역질사, 모래	
	평균분급도		Moderately Sorted(중간 분급, 0.82)	
	평균왜도		Near-Symmetrical(대칭에 가까움, -0.09)	
	평균첨도		Mesokurtic(보통, 1.16)	
	평균입경의 분포		0.33~1.65mm	
	평균입경의 평균값		0.73mm	

지역명	서귀포시 하모			분류번호		제주-서귀포-07		11/27		
누적함량에 따른 입경	(단위 : mm)									
	구분	Line 1	Line 2	Line 3	Line 4	Line 5				
	D95	1.00	0.21	0.17	0.17	0.17				
	D84	1.15	0.33	0.26	0.22	0.22				
	D50	1.59	1.00	0.43	0.33	0.32				
	D16	2.47	1.72	1.15	0.53	0.50				
	D5	7.22	1.95	1.99	0.77	0.71				
퇴적물 유형별 함량 및 조직변수	No.	Composition(%)				Textural Parameter				Sedi. Type
		Gravel	Sand	Silt	Clay	Mean( $\phi$ )	Sort.( $\phi$ )	Skew.	Kurt.	
	1	18.94	81.05	0.01	0.00	-0.73	0.71	-0.34	1.94	gS
	2	2.45	97.34	0.10	0.12	0.27	1.08	0.37	0.71	(g)S
	3	4.91	94.69	0.18	0.22	0.98	1.08	-0.27	1.05	(g)S
	4	0.00	99.40	0.26	0.33	1.58	0.65	-0.11	1.06	S
	5	0.00	99.48	0.22	0.30	1.60	0.61	-0.08	1.04	S

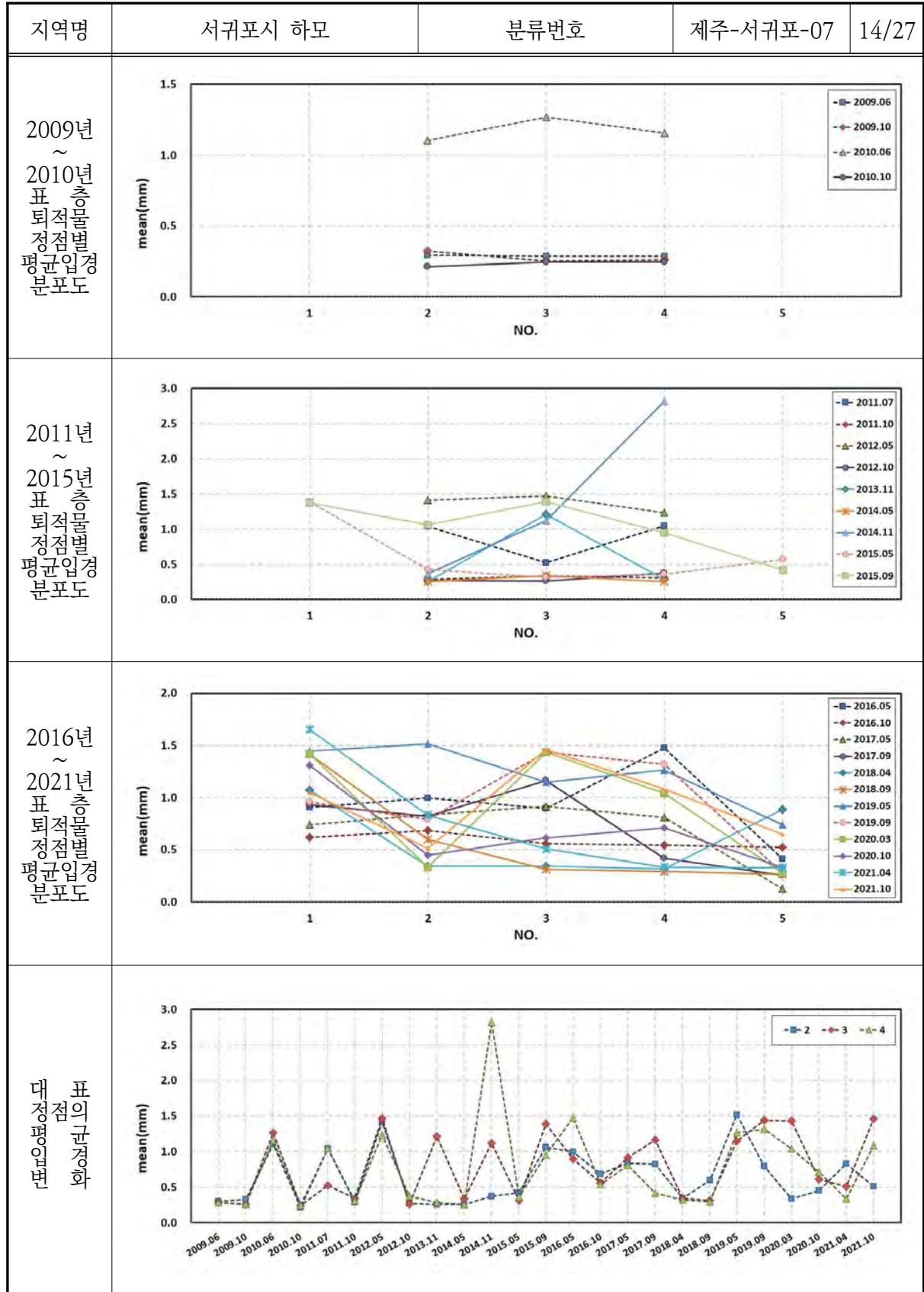
## (6) 표층퇴적물 분석(2021년 10월 19일)

지역명	서귀포시 하모	분류번호	제주-서귀포-07	12/27
평균입경 분포도				
삼각 다이어그램				
누적분포도				
결과 요약	퇴적물유형		역질사, 모래	
	평균분급도		Moderately Sorted(중간 분급, 0.84)	
	평균왜도		Near-Symmetrical(대칭에 가까움, 0.09)	
	평균첨도		Mesokurtic(보통, 1.05)	
	평균입경의 분포		0.42~1.46mm	
	평균입경의 평균값		0.78mm	

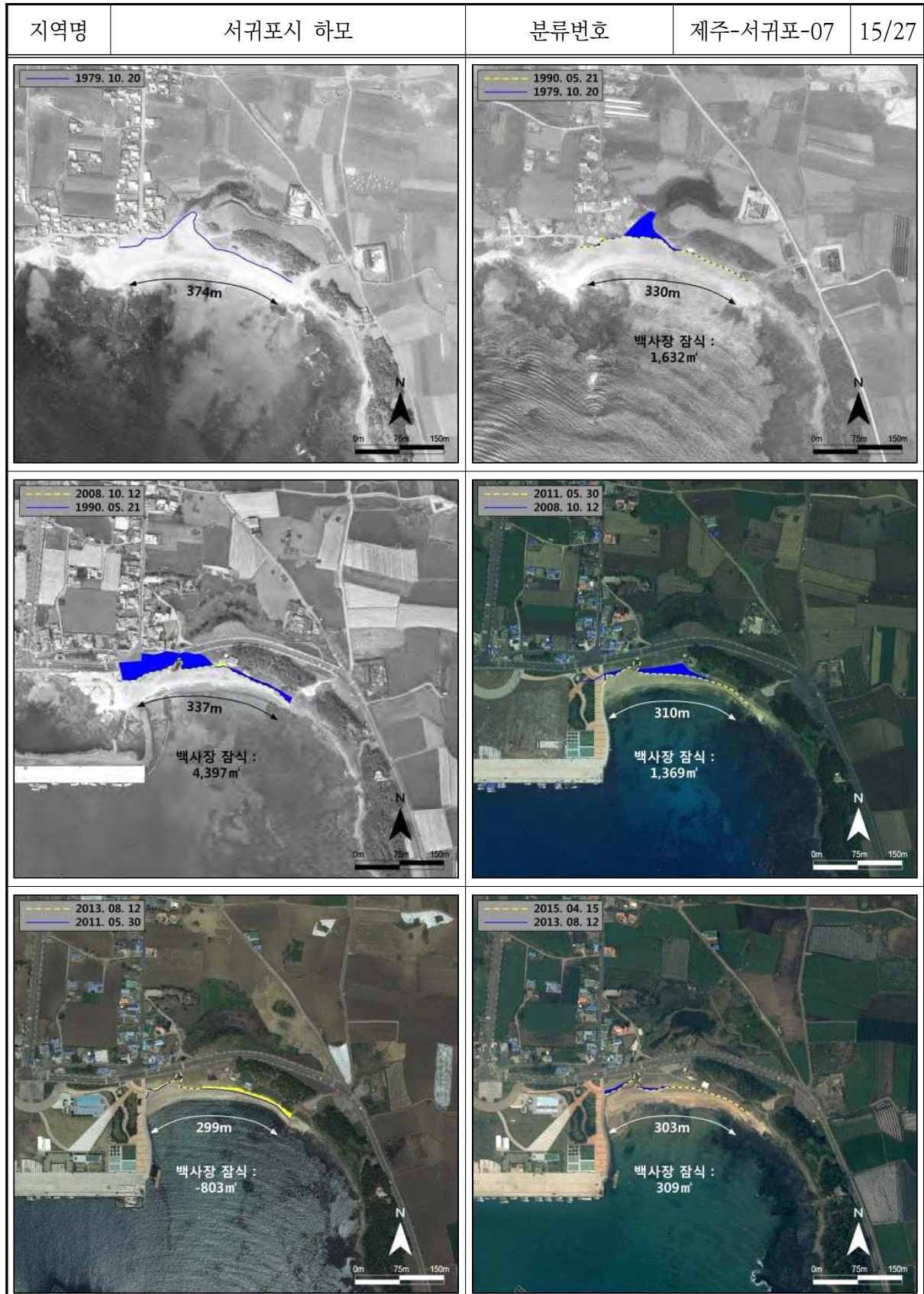


지역명	서귀포시 하모				분류번호		제주-서귀포-07		13/27	
누적함량에 따른 입경	(단위 : mm)									
	구분	Line 1	Line 2		Line 3		Line 4		Line 5	
	D95	0.26	0.22		0.69		0.23		0.18	
	D84	0.45	0.29		1.04		0.38		0.29	
	D50	1.36	0.48		1.51		1.32		0.59	
	D16	1.90	0.97		1.98		2.52		1.62	
	D5	2.98	1.53		3.31		3.54		2.40	
퇴적물 유형별 함량 및 조직변수	No.	Composition(%)				Textural Parameter				Sedi. Type
		Gravel	Sand	Silt	Clay	Mean( $\phi$ )	Sort.( $\phi$ )	Skew.	Kurt.	
	1	9.76	90.13	0.04	0.07	-0.07	1.05	0.44	1.37	gS
	2	0.00	100.00	0.00	0.00	0.96	0.85	-0.19	0.98	S
	3	14.52	85.48	0.00	0.00	-0.55	0.57	0.08	1.39	gS
	4	21.64	78.20	0.07	0.10	-0.11	1.28	0.30	0.83	gS
	5	6.26	93.44	0.13	0.18	0.62	1.20	-0.12	0.82	gS

## (6) 표층퇴적물 분석(종합분석)



(7) 침식현황 변화 분석(항공·위성사진)





지역명

서귀포시 하모

분류번호

제주-서귀포-07

16/27

2017. 05. 18  
2015. 04. 15

305m

백사장 잠식 :  
1,049m²

0m75m150m

N

2019. 05. 03  
2017. 05. 18

307m

백사장 잠식 :  
-329m²

0m75m150m

N

2019. 05. 03  
1979. 10. 20

307m

백사장 잠식 :  
7,600m²

0m75m150m

N

공 란

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	
1979~2019	7,600	29.4	









(7) 침식현황 변화 분석(연차현황사진)

지역명	서귀포시 하모	분류번호	제주-서귀포-07	17/27
<p>호안 시작점 백사장 동측(2007. 10. 16.)</p> 		<p>호안 끝점 백사장 서측(2007. 7. 16.)</p> 		
<p>소규모 포켓비치해안으로 침식이 심각하여 현재 해수욕장 임시 휴장 상태임. 백사장 동측은 배후에 호안 설치 없이 해안도로와 연결되어 있고 모래포집기가 설치되어 있음</p>				
<p>호안 시작점 백사장 동측(2009. 6. 2.)</p> 		<p>호안 끝점 백사장 서측(2009. 6. 2.)</p> 		
<p>조사 당시 해수욕장 양빈이 수행 중에 있으며 백사장 남측에 친수호안을 설치함. 양빈 수행 후 해수욕장을 재개장할 예정이므로 추후 지속적인 모니터링이 요구됨</p>				
<p>호안 시작점 백사장 동측(2009. 10. 28.)</p> 		<p>호안 끝점 백사장 서측(2009. 10. 28.)</p> 		
<p>백사장 양빈 및 서측 계단식호안(배후 친수공간) 공사가 완료되었고 모슬포항 복합공간조성공사가 진행됨</p>				

지역명	서귀포시 하모	분류번호	제주-서귀포-07	18/27
<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	19/27
<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	20/27
<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	21/27
<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	22/27
<div>호안 시작점 백사장 동측(2016. 11. 17.)</div> 		<div>호안 끝점 백사장 서측(2016. 11. 17.)</div> 		
<p>백사장 동측구간에서 자갈분포범위가 감소하였으며, 1차 조사시 파손된 모래포집기의 보수가 완료됨</p>				
<div>호안 시작점 백사장 동측(2017. 5. 24.)</div> 		<div>호안 끝점 백사장 서측(2017. 5. 24.)</div> 		
<p>동측구간에 자갈분포량이 증가하였으며, 조간대에 해조류가 방치되어 있음</p>				
<div>호안 시작점 백사장 동측(2017. 9. 19.)</div> 		<div>호안 끝점 백사장 서측(2017. 9. 19.)</div> 		
<p>백사장 중앙구간 자갈분포구간이 확대되었으며, 서측 계단식호안 전면에서 모래가 유실됨</p>				







지역명	서귀포시 하모	분류번호	제주-서귀포-07	23/27
<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	24/27
<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	25/27
<p>호안 시작점 백사장 동측(2021. 4. 22.)</p> 		<p>호안 끝점 백사장 서측(2021. 4. 22.)</p> 		
<p>전년도 조사시와 비교하여 뚜렷한 침·퇴적 변화 없음</p>				
<p>호안 시작점 백사장 동측(2021. 10. 19.)</p> 		<p>호안 끝점 백사장 서측(2021. 10. 19.)</p> 		
<p>서측구간의 파손된 모래포집기 방치 및 소하천 유출수에 의한 모래 유실이 발생함</p>				
<p>공 란</p>				

## (7) 침식현황 변화 분석(현황사진)

지역명	서귀포시 하모	분류번호	제주-서귀포-07	26/27
<div>2021년</div> <div>연차사진2</div> <div>3</div> <div>2</div> <div>1</div> <div>연차사진1</div> <div>0m 50m 100m</div> <div>N</div>				
위성영상				
<div>2021. 10. 19.</div> <div></div>		<div>2021. 10. 19.</div> <div></div>		
① 동측구간 자연해안 전경		③ 서측구간 모래포집기 파손 방치		
<div>2021. 4. 22.</div> <div></div>		<div>2021. 10. 19.</div> <div></div>		
② 중앙구간 해안 2차조사시 자갈분포 증가				
<div>○ 서측구간에 설치된 모래포집기가 파손된 채로 방치됨</div> <div>○ 2차 조사시 소하천 유출수에 의한 모래 유실이 발생함</div> <div>○ 2021년 단면측량결과, 전년 대비 평균 해변폭은 0.7m 감소, 평균 단면적은 1.5㎡가 증가하였으며, 전빈기울기는 평균 5°로 0.6° 급해짐</div> <div>○ 제3차 연안정비사업으로 비사방지 울타리(200m)가 계획됨</div>				

## (8) 침퇴적 원인 분석 및 고찰

지역명	서귀포시 하모				분류번호				제주-서귀포-07				27/27	
침퇴적 원인														
◦ 고파랑(최대파고 3m 이상) 출현회수(기상청 마라도 부이)														
연도	'09	'10	'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21	
관측일수	163	363	286	342	344	323	344	341	364	361	338	313	343	
출현회수	952	2,171	1,393	2,200	2,115	1,866	1,553	1,669	1,894	2,072	1,496	1,330	1,905	
평균대비 증감(%)	9.0	11.7	-9.1	20.1	14.8	7.9	-15.7	-8.6	-2.9	7.2	-17.4	-20.7	3.7	
◦ 강수량 비교(기상청 서귀포 관측소)														
연도	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21					
월평균 강수량 (mm)	90.6	206.1	215.3	183.7	111.2	180.5	184.2	174.1	176.8					
전년대비 증감 (%)	-	127.6	4.5	-14.7	-39.5	62.4	2.0	-5.5	1.5					
◦ 백사장 잠식 현황														
잠식면적(m²)				잠식 해빈폭(m)				잠식원인						
7,600				29.4				해안도로, 친수공간						
◦ 구조물 현황														
호안, 항만시설, 친수공간														
														
고찰														
◦ 조사 시기별로 평균 해빈폭 및 단면적은 비슷한 수준을 유지														
◦ 서측구간(5번 기선) 배후 시설물의 파손이 발생함														
◦ 연안정비사업 시행 시 파손된 서측구간 모래포집기도 포함하여 진행 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	개선: B등급(보통) / 기존: C등급(우려)			침식유형	사구포락									
위치도				1차 관측일	2021년 4월 22일									
				2차 관측일	2021년 10월 20일									
				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~2021년)			2.2m/s		
									파랑특성(50년빈도 설계파) - 단위 : 파고(m), 주기(sec)					
									격자점위치도		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						
	-	-	-	-	-	-	-	-						
	-	-	-	-	-	-	-	-						
2021년 평가결과	해빈폭변화율	단면적변화율	해빈침식안정률	국부침식정도	배후지피해위험성	총점	침식등급							
	14.3	10.9	9.8	18.8	20.0	73.8	B							
침식 등급 이력	15년	16년	17년	18년	19년	20년	21년							
	-	-	-	-	-	-	B							



(2) 시설현황 및 지질학적 특성

지역명	서귀포시 사계		분류번호	제주-서귀포-10	2/23
<div>2021년</div> 					
위성영상					
					
① 계단		② 석축호안		③ 배수구	
					
④ 모래포집기 W형		⑤ 도류제		지질도(1:50,000)	
지질학적특성	구분 및 기호	지층명		암석	
	Qk <b>hb</b>	광해악현무암		광해악현무암	
	Q <b>s</b>	사구층		사구	
	Q <b>hs</b>	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) 기준점 측량


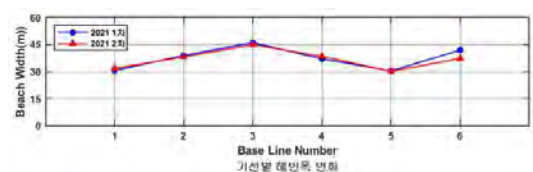
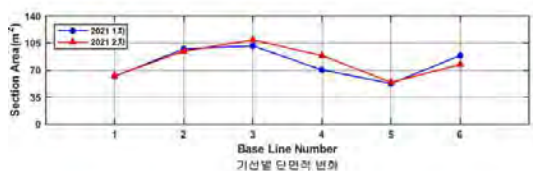
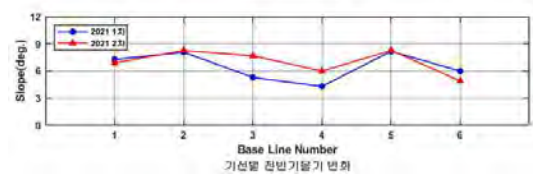
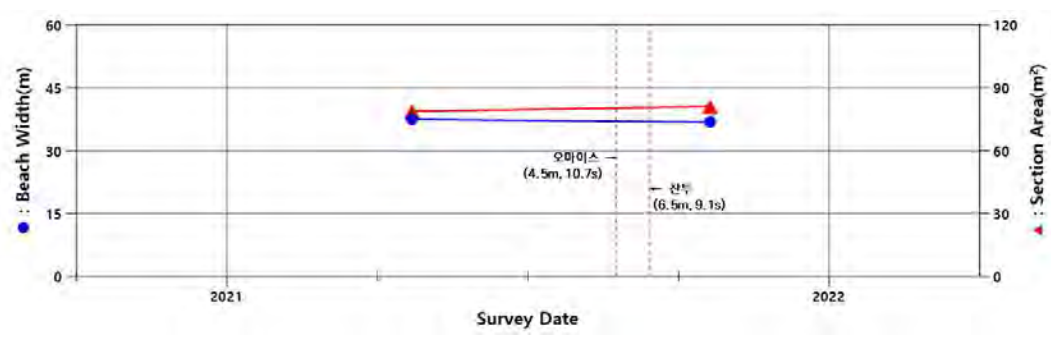
지역명		서귀포시 사계				분류번호		제주-서귀포-10		3/23	
점 의 조 서											
용역명		연안침식 실태조사				점의명칭		SG01			
도엽번호		33610066-336104				도엽명		모슬포066-무슬포			
소재지		제주 서귀포시 안덕면 사계리 사계해수욕장									
계획기관		(주)해양정보기술				측표상황		동판			
매설		2021.04.23.				매설자		(주)해양정보기술			
관측		2021.04.23.				관측자		(주)해양정보기술			
WGS84 경·위도		WGS84 T.M				UTM		높이(Hight)			
LAT	33°13' 38.37"	X(North)	70678.796		X(North)	3679732.743		E.L.	7.075		
LON	126°18' 09.07"	Y(East)	134985.251		Y(East)	248623.439		D.L.	-		
위치		제주 서귀포시 안덕면 사계리 사계해수욕장 동측 해안진입로 지점									
약도						사진					
											

지역명	서귀포시 사계				분류번호	제주-서귀포-10		4/23
점 의 조 서								
용역명	연안침식 실태조사				점의명칭	SG02		
도엽번호	33610066-336104				도엽명	모슬포066-무슬포		
소재지	제주 서귀포시 안덕면 사계리 사계해수욕장							
계획기관	(주)해양정보기술				측표상황	동판		
매설	2021.04.23.				매설자	(주)해양정보기술		
관측	2021.04.23.				관측자	(주)해양정보기술		
WGS84 경·위도	WGS84 T.M				UTM	높이(Hight)		
LAT	33°13' 31.12"	X(North)	70456.866	X(North)	3679515.348	E.L.	5.895	
LON	126°17' 59.92"	Y(East)	134746.731	Y(East)	248380.636	D.L.	-	
위치	제주 서귀포시 안덕면 사계리 사계해수욕장 중앙 인명구조함 전면							
약도					사진			
								


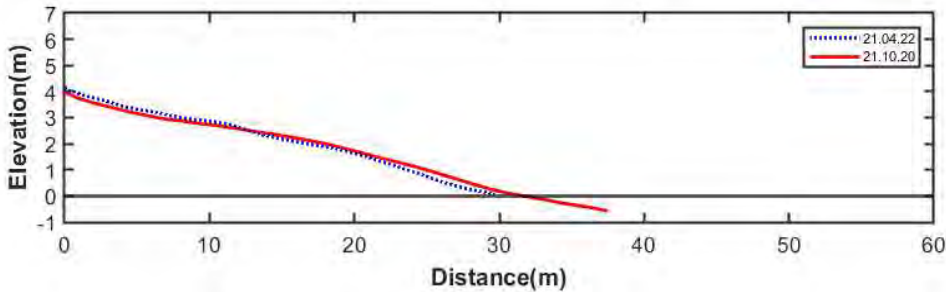
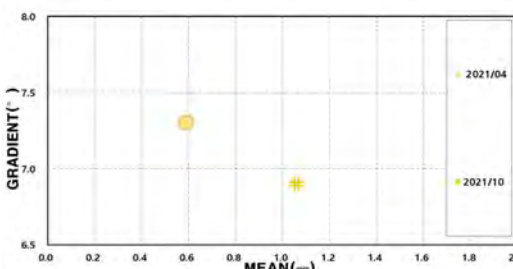
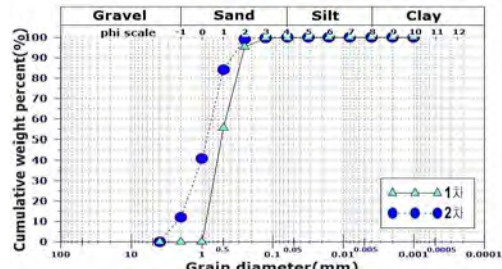
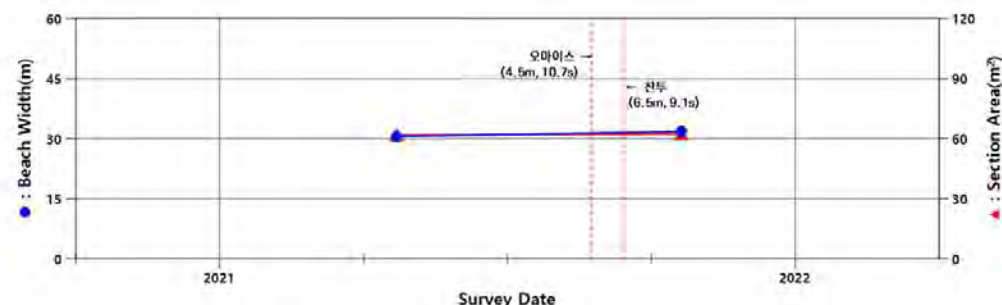


지역명		서귀포시 사계				분류번호		제주-서귀포-10		5/23	
점 의 조 서											
용역명		연안침식 실태조사			점의명칭			SG03			
도엽번호		33610076-336104			도엽명			모슬포076-무슬포			
소재지		제주 서귀포시 안덕면 사계리 사계해수욕장									
계획기관		(주)해양정보기술			측표상황			동판			
매설		2021.04.23.			매설자			(주)해양정보기술			
관측		2021.04.23.			관측자			(주)해양정보기술			
WGS84 경·위도		WGS84 T.M			UTM			높이(Hight)			
LAT	33°13' 19.48"	X(North)	70100.477	X(North)	3679165.488	E.L.	4.42				
LON	126°17' 46.73"	Y(East)	134402.962	Y(East)	248029.994	D.L.	-				
위치		제주 서귀포시 안덕면 사계리 사계해수욕장 산책로 끝 지점									
약도					사진						
											


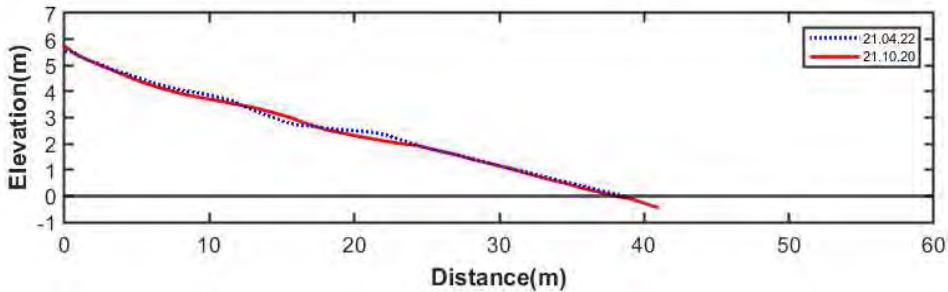
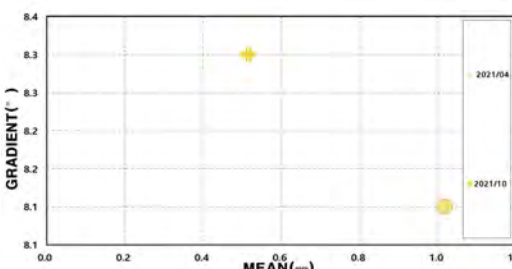
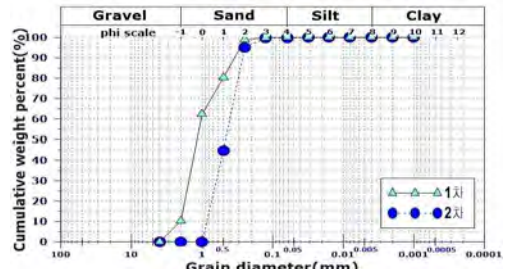
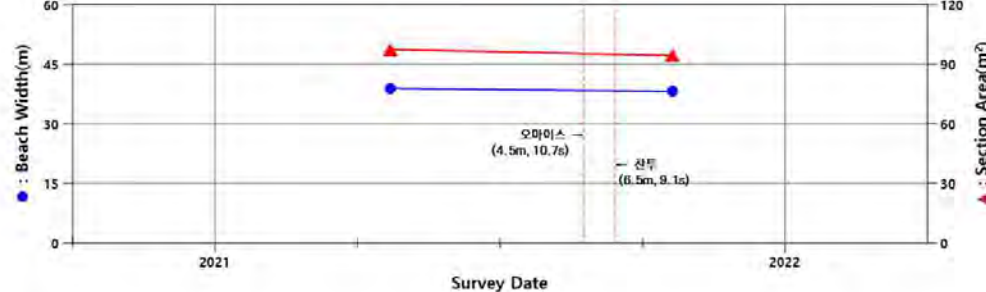
(4) 기선변화


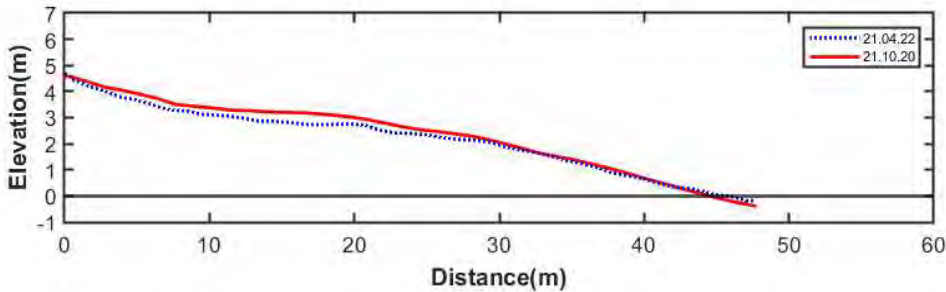
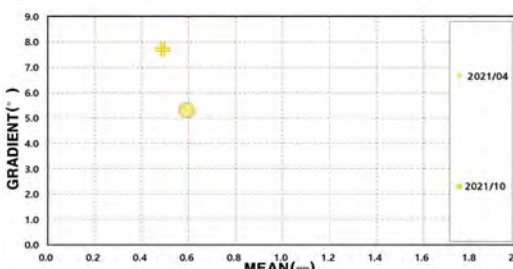
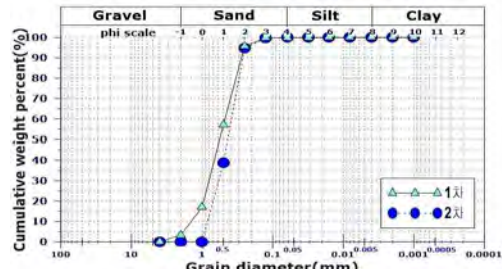
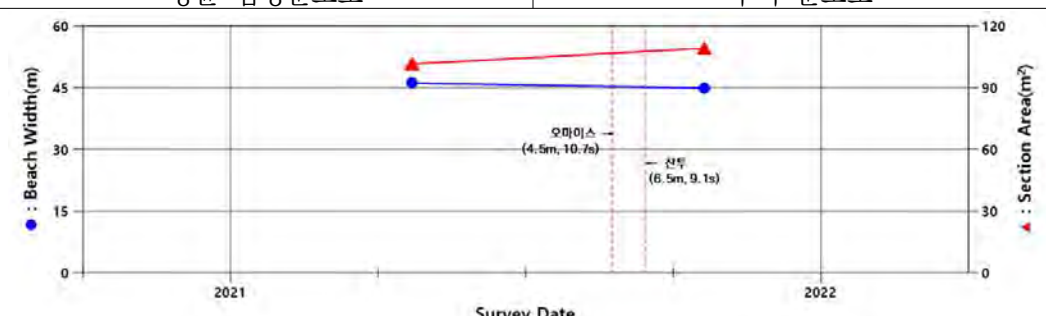
지역명	서귀포시 사계	분류번호	제주-서귀포-10	6/23					
<div>2021년</div> 									
2021년 측량결과	기선번호	해빈폭 (m)		단면적 (㎡)		전빈기울기 (°)		<div> 기선별 해빈폭 변화</div> <div> 기선별 단면적 변화</div> <div> 기선별 전빈기울기 변화</div>	
		'21년 1차	'21년 2차	'21년 1차	'21년 2차	'21년 1차	'21년 2차		
	1	30.6	31.8	61.8	62.4	7.3	6.9		
	2	39.0	38.2	97.4	94.5	8.1	8.3		
	3	46.1	44.9	101.4	109.1	5.3	7.7		
	4	37.1	38.5	70.2	88.8	4.3	6.0		
	5	30.4	30.2	52.6	54.1	8.2	8.3		
	6	42.0	37.3	88.9	77.2	6.0	4.9		
측량시기별 평균해빈폭 및 단면적 변화	<div></div>								
	<div>분석</div> <div><ul style="list-style-type: none"><li>○ 2021년 단면측량결과, 1차 조사 대비 평균 해빈폭 0.7m 감소, 평균 단면적 2.3㎡가 증가하였으며, 전빈기울기는 평균 6.8°로 0.5° 급해짐</li><li>○ 6번 기선에서 해빈폭 4.7m 감소, 4번 기선에서 단면적 18.6㎡가 증가하여 대상지역내 최대 증감폭을 나타냄</li></ul></div>								


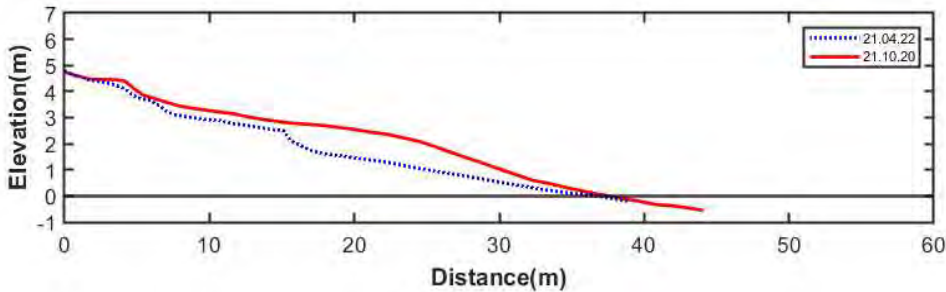
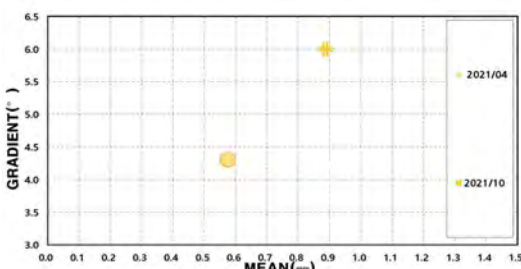
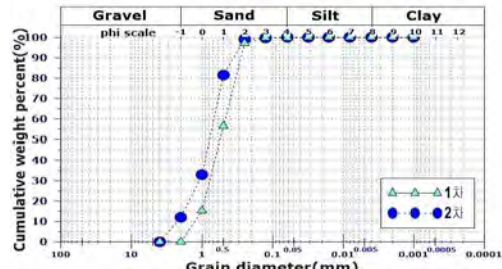
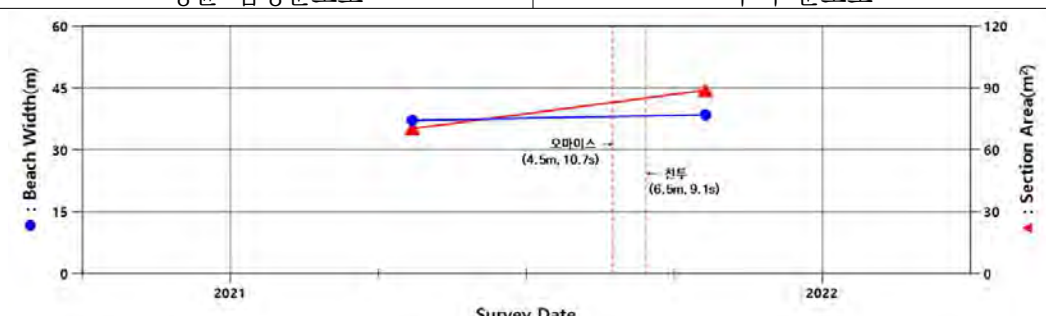
## (5) 기선별 분석 및 결과

지역명	서귀포시 사계	분류번호	제주-서귀포-10		7/23
기선번호	기준점 위치	기준점 좌표	N	33°13'38.26"	
			E	126°18'08.76"	
1번		평균 해빈폭(m)	31.2		
		평균 단면적(m²)	62.1		
		방위각(°)	160.0		
		타원체고(m)	31.8290		
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)				
	구분	2021/04	2021/10		
	해빈폭(m)	30.6	31.8		
	단면적(m²)	61.8	62.4		
	전반 기울기(°)	7.3	6.9		
기선변화					
입도결과					
	평균 입경분포도		누적 분포도		
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화					


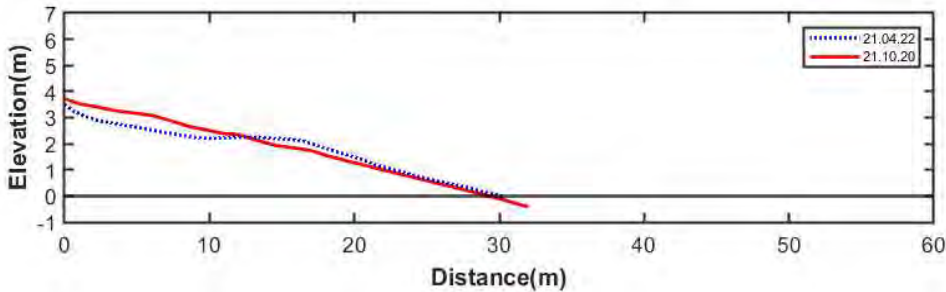
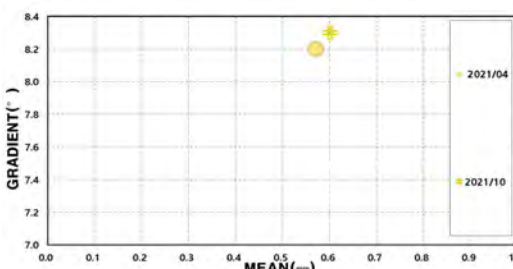
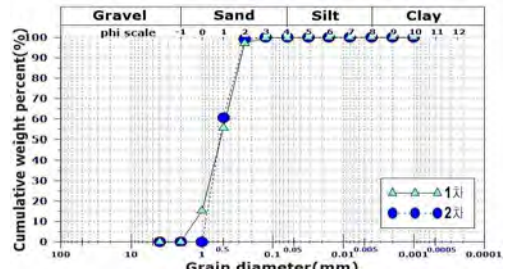
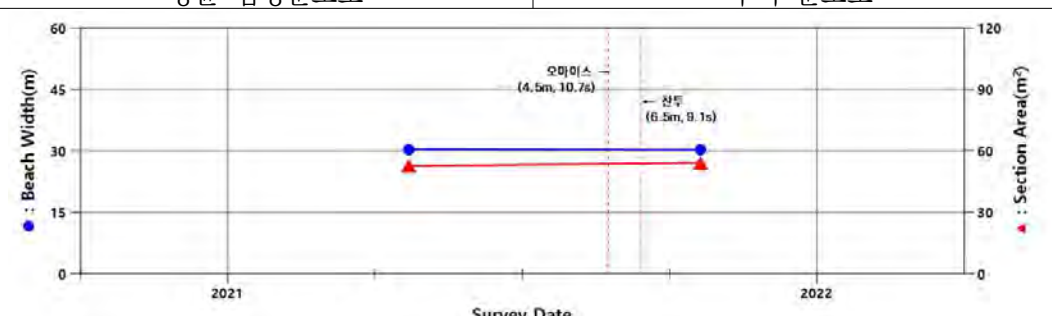



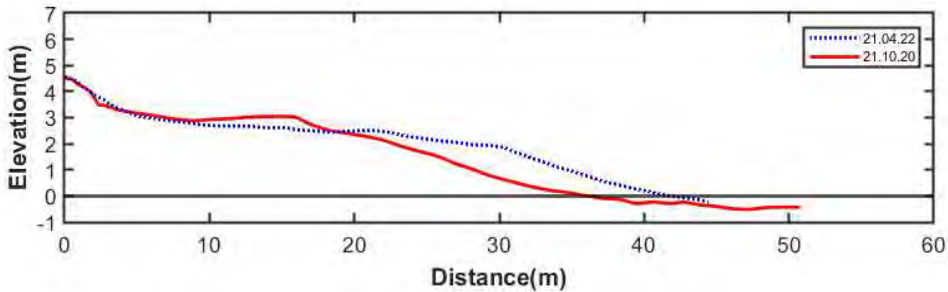
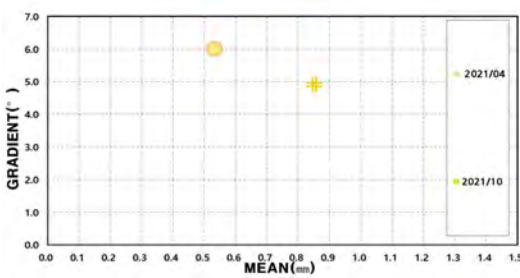
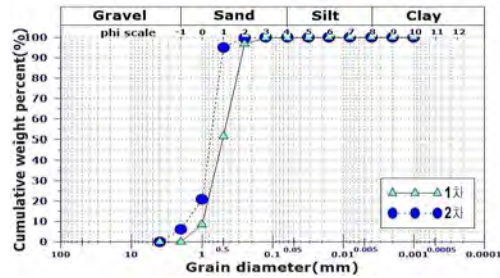
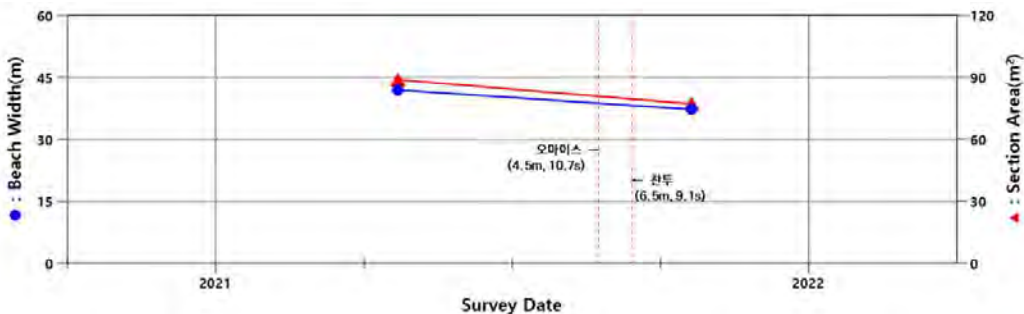
지역명	서귀포시 사계	분류번호	제주-서귀포-10		8/23	
기선번호	기준점 위치	기준점 좌표	N	33°13'35.98"		
			E	126°18'04.31"		
2번		평균 해빈폭(m)	38.6			
		평균 단면적(m²)	96.0			
		방위각(°)	136.7			
		타원체고(m)	32.2074			
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)					
	구분	2021/04	2021/10			
	해빈폭(m)	39.0	38.2			
	단면적(m²)	97.4	94.5			
기선변화	전반 기울기(°)	8.1	8.3			
						
	입도결과					
		평균 입경분포도		누적 분포도		
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화						

지역명	서귀포시 사계	분류번호	제주-서귀포-10	9/23
기선번호	기준점 위치	기준점 좌표	N E	33°13'31.14" 126°17'59.95"
3번		평균 해빈폭(m)	45.5	
		평균 단면적(m²)	105.3	
		방위각(°)	114.7	
		타원체고(m)	30.5075	
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)			
	구분	2021/04	2021/10	
	해빈폭(m)	46.1	44.9	
	단면적(m²)	101.4	109.1	
기선변화	전반 기울기(°)	5.3	7.7	
				
입도결과				
	평균 입경분포도		누적 분포도	
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화				

지역명	서귀포시 사계	분류번호	제주-서귀포-10		10/23
기선번호	시점 위치	시점 좌표	N	33°13'28.09"	
			E	126°17'56.25"	
4번		평균 해빈폭(m)	37.8		
		평균 단면적(m²)	79.5		
		방위각(°)	144.6		
		타원체고(m)	-		
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)				
	구분	2021/04	2021/10		
	해빈폭(m)	37.1	38.5		
	단면적(m²)	70.2	88.8		
	전반 기울기(°)	4.3	6.0		
기선변화					
입도결과					
	평균 입경분포도		누적 분포도		
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화					



지역명	서귀포시 사계	분류번호	제주-서귀포-10		11/23
기선번호	시점 위치	시점 좌표	N	33°13'25.50"	
			E	126°17'52.04"	
5번		평균 해빈폭(m)	30.3		
		평균 단면적(㎡)	53.4		
		방위각(°)	142.8		
		타원체고(m)	-		
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)				
	구분	2021/04	2021/10		
	해빈폭(m)	30.4	30.2		
	단면적(㎡)	52.6	54.1		
	전반 기울기(°)	8.2	8.3		
기선변화					
입도결과					
	평균 입경분포도		누적 분포도		
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화					

지역명	서귀포시 사계	분류번호	제주-서귀포-10		12/23
기선번호	시점 위치	시점 좌표	N	33°13'22.01"	
			E	126°17'48.07"	
6번		2021. 4. 22.	평균 해빈폭(m)	39.7	
			평균 단면적(m²)	83.1	
			방위각(°)	126.9	
			타원체고(m)	-	
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)				
	구분	2021/04	2021/10		
	해빈폭(m)	42.0	37.3		
	단면적(m²)	88.9	77.2		
	전반 기울기(°)	6.0	4.9		
기선변화					
입도결과					
	평균 입경분포도		누적 분포도		
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화					

## (6) 해빈변화 통계 분석

지역명		서귀포시 사계		분류번호		제주-서귀포-10	13/23
관측 평균 (2021년)		최대		최소		계절평균 (2021년)	
		변화율	관측시기	변화율	관측시기	춘계	추계
1번	해빈폭	1.9%	2021/10	-1.9%	2021/04	30.6	31.8
	평면적	1.9%	2021/10	-1.9%	2021/04	4427.8	4601.5
	단면적	0.5%	2021/10	-0.5%	2021/04	61.8	62.4
2번	해빈폭	1.0%	2021/04	-1.0%	2021/10	39.0	38.2
	평면적	1.0%	2021/04	-1.0%	2021/10	5982.6	5859.9
	단면적	1.5%	2021/04	-1.5%	2021/10	97.4	94.5
3번	해빈폭	1.3%	2021/04	-1.3%	2021/10	46.1	44.9
	평면적	1.3%	2021/04	-1.3%	2021/10	7214.7	7026.9
	단면적	3.7%	2021/10	-3.7%	2021/04	101.4	109.1
4번	해빈폭	1.9%	2021/10	-1.9%	2021/04	37.1	38.5
	평면적	1.9%	2021/10	-1.9%	2021/04	5123.5	5316.9
	단면적	11.7%	2021/10	-11.7%	2021/04	70.2	88.8
5번	해빈폭	0.3%	2021/04	-0.3%	2021/10	30.4	30.2
	평면적	0.3%	2021/04	-0.3%	2021/10	4292.5	4264.2
	단면적	1.4%	2021/10	-1.4%	2021/04	52.6	54.1
6번	해빈폭	5.9%	2021/04	-5.9%	2021/10	42.0	37.3
	평면적	5.9%	2021/04	-5.9%	2021/10	7060.2	6270.1
	단면적	7.0%	2021/04	-7.0%	2021/10	88.9	77.2



## (6) 해빈변화 통계 분석

지역명

서귀포시 사계

분류번호

제주-서귀포-10

14/23

기준점

n

평균

표준편차

99% 신뢰구간

상한

하한

1번

2

31.2000

0.6000

32.2928

30.1072

2번

2

38.6000

0.4000

39.3286

37.8714

3번

2

45.5000

0.6000

46.5928

44.4072

4번

2

37.8000

0.7000

39.0750

36.5250

5번

2

30.3000

0.1000

30.4821

30.1179

6번

2

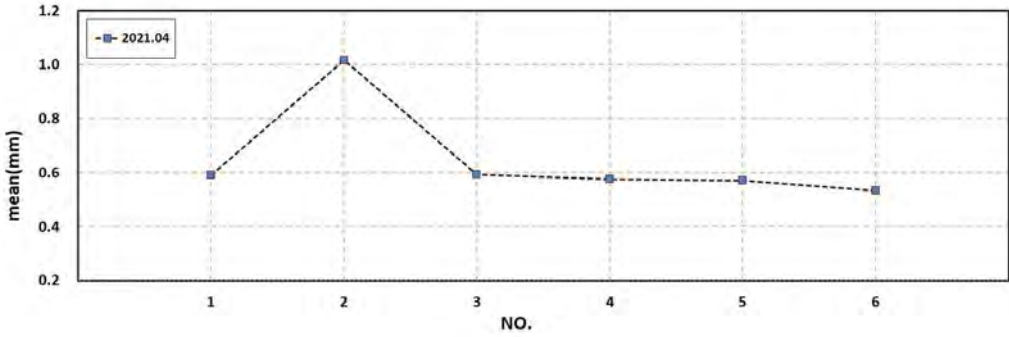
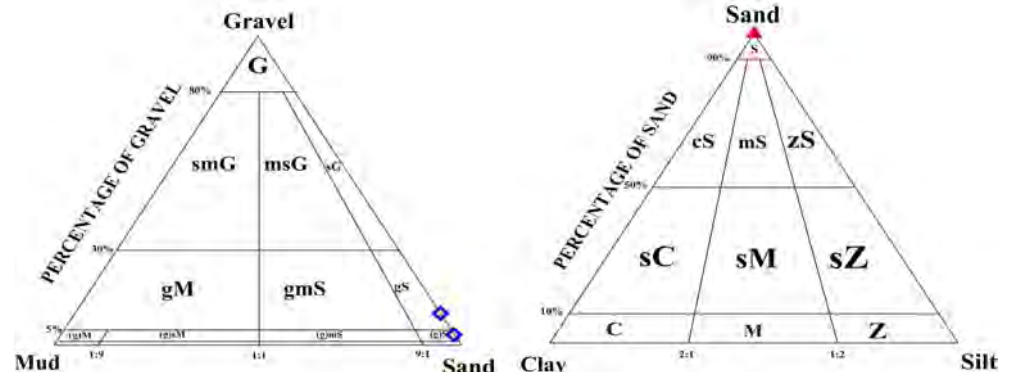
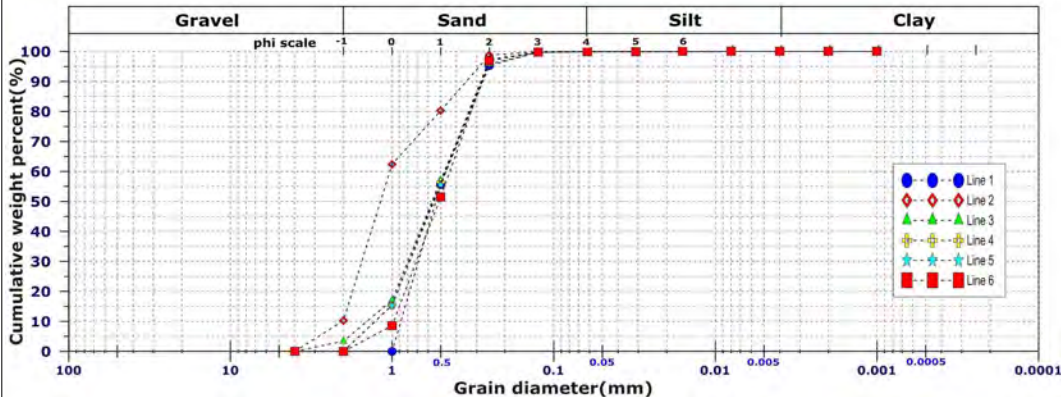
39.6500

2.3500

43.9303

35.3697

## (7) 표층퇴적물 분석(2021년 4월 22일)

지역명	서귀포시 사계	분류번호	제주-서귀포-10	15/23
평균입경 분포도				
삼각 다이아그램				
누적분포도				
결과요약	퇴적물유형	약역질사, 역질사, 모래		
	평균분급도	Moderately Sorted(중간, 0.83)		
	평균왜도	Near-Symmetrical(대칭에 가까움, -0.01)		
	평균첨도	Mesokurtic(보통, 0.93)		
	평균입경의 분포	0.53~1.02mm		
	평균입경의 평균값	0.65mm		

지역명	서귀포시 사계		분류번호		제주-서귀포-10		16/23			
누적함량에 따른 입경	(단위 : mm)									
	구분	Line 1		Line 2		Line 3		Line 4		
	D95	0.26		0.30		0.26		0.26		
	D84	0.35		0.45		0.33		0.33		
	D50	0.59		1.24		0.59		0.58		
	D16	1.00		1.89		1.08		0.99		
	D5	1.37		3.02		1.88		1.68		
퇴적물 유형별 함량 및 조직변수	Sample No.	Composition(%)				Textural Parameter				Sediment Type
		Gravel	Sand	Silt	Clay	Mean( $\phi$ )	Sort.( $\phi$ )	Skew.	Kurt.	
	1	0.00	99.92	0.08	0.00	0.76	0.74	-0.02	0.94	S
	2	10.24	89.76	0.00	0.00	-0.02	1.02	0.32	0.97	gS
	3	3.39	96.53	0.08	0.00	0.76	0.87	-0.09	0.96	(g)S
	4	0.00	99.93	0.07	0.00	0.80	0.80	-0.07	0.92	S

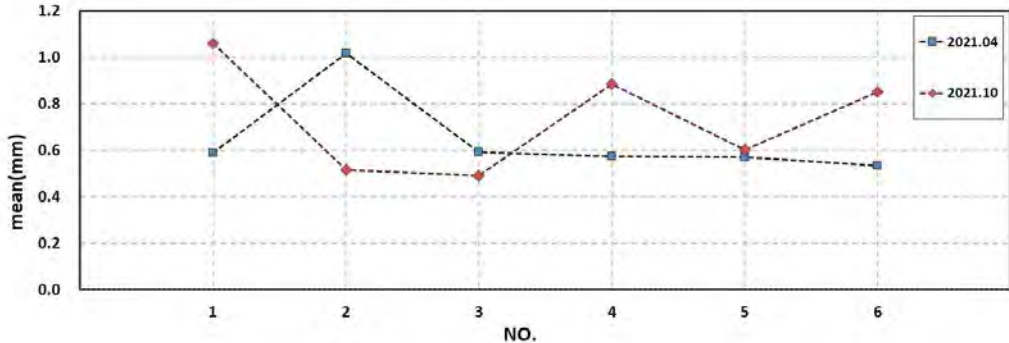
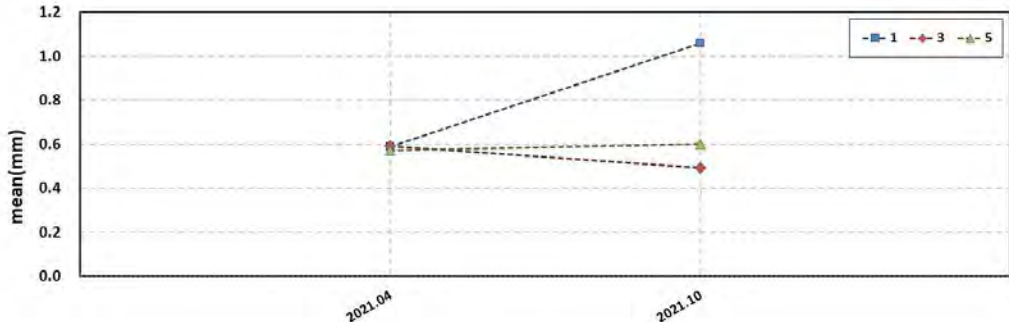


## (7) 표층퇴적물 분석(2021년 10월 20일)

지역명	서귀포시 사계	분류번호	제주-서귀포-10	17/23
평균입경 분포도				
삼각 다이아그램				
누적분포도				
결과요약	퇴적물유형	역질사, 모래		
	평균분급도	Moderately Well Sorted(비교적 양호, 0.70)		
	평균왜도	Coarse-Skewed(음의 왜도, -0.12)		
	평균첨도	Mesokurtic(보통, 1.08)		
	평균입경의 분포	0.49~1.06mm		
	평균입경의 평균값	0.73mm		

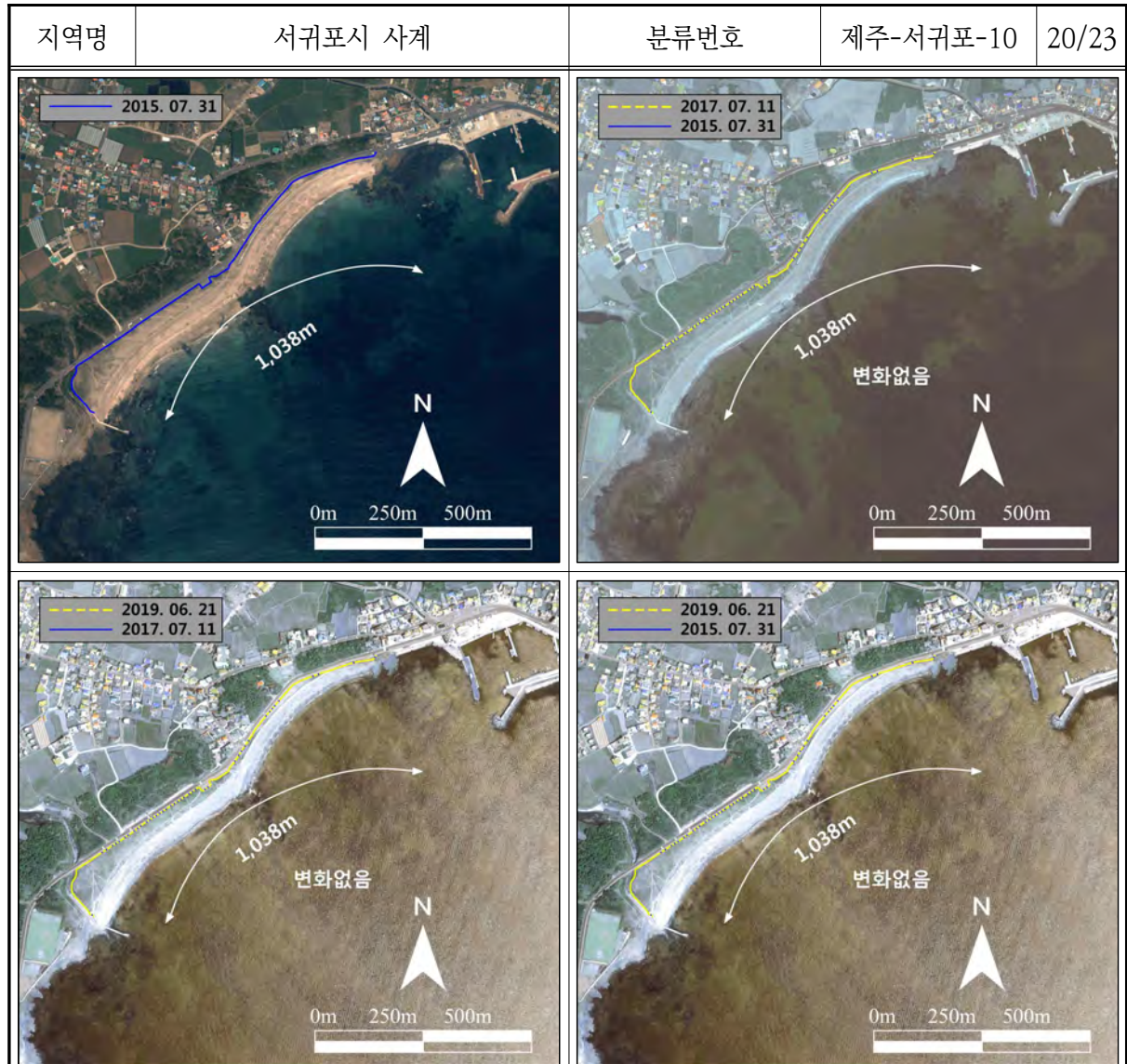
지역명	서귀포시 사계	분류번호		제주-서귀포-10	18/23					
누적함량에 따른 입경	(단위 : mm)									
	구분	Line 1	Line 2	Line 3	Line 4					
	D95	0.49	0.26	0.25	0.31					
	D84	0.61	0.34	0.32	0.47					
	D50	1.03	0.51	0.48	0.82					
	D16	1.90	0.77	0.77	1.81					
	D5	3.18	1.02	1.12	3.17					
퇴적물 유형 함량 및 조직 변수	Sample No.	Composition(%)				Textural Parameter				Sediment Type
		Gravel	Sand	Silt	Clay	Mean( $\phi$ )	Sort.( $\phi$ )	Skew.	Kurt.	
	1	12.17	87.79	0.04	0.00	-0.08	0.82	-0.13	0.88	gS
	2	0.00	99.94	0.06	0.00	0.96	0.59	0.00	1.02	S
	3	0.00	100.00	0.00	0.00	1.03	0.64	-0.11	1.05	S
	4	12.07	87.89	0.04	0.00	0.17	1.00	-0.16	1.08	gS

## (7) 표층퇴적물 분석(종합분석)

지역명	서귀포시 사계	분류번호	제주-서귀포-10	19/23																					
2021년 표층퇴적물 정점별 평균입경 분포도	 <table><caption>2021년 표층퇴적물 정점별 평균입경 분포도 (단위: mm)</caption><thead><tr><th>NO.</th><th>2021.04</th><th>2021.10</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td>0.60</td><td>1.05</td></tr><tr><td>2</td><td>1.00</td><td>0.50</td></tr><tr><td>3</td><td>0.60</td><td>0.48</td></tr><tr><td>4</td><td>0.58</td><td>0.88</td></tr><tr><td>5</td><td>0.58</td><td>0.60</td></tr><tr><td>6</td><td>0.55</td><td>0.85</td></tr></tbody></table>				NO.	2021.04	2021.10	1	0.60	1.05	2	1.00	0.50	3	0.60	0.48	4	0.58	0.88	5	0.58	0.60	6	0.55	0.85
NO.	2021.04	2021.10																							
1	0.60	1.05																							
2	1.00	0.50																							
3	0.60	0.48																							
4	0.58	0.88																							
5	0.58	0.60																							
6	0.55	0.85																							
대정 점의 평균 변화	 <table><caption>대정점의 평균 변화 (단위: mm)</caption><thead><tr><th>Point</th><th>2021.04</th><th>2021.10</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td>0.58</td><td>1.05</td></tr><tr><td>3</td><td>0.58</td><td>0.48</td></tr><tr><td>5</td><td>0.58</td><td>0.60</td></tr></tbody></table>				Point	2021.04	2021.10	1	0.58	1.05	3	0.58	0.48	5	0.58	0.60									
Point	2021.04	2021.10																							
1	0.58	1.05																							
3	0.58	0.48																							
5	0.58	0.60																							
공 란																									



(8) 침식현황 변화 분석(항공·위성사진)







특 징

○ 2015년~2019년은 변화가 없음

기간	백사장잠식		비고
	잠식면적(㎡)	잠식폭(m)	
2015~2017	0	0.0	
2017~2019	0	0.0	
2015~2021	0	0.0	

## (8) 침식현황 변화 분석(연차현황사진)

지역명	서귀포시 사계	분류번호	제주-서귀포-10	21/23
<div>1번 기준점 서측(2021. 4. 22.)</div> 		<div>서측 돌제 동측(2021. 4. 22.)</div> 		
동측구간은 배후지에 석축호안이, 서측구간은 자연해안으로 이루어짐				
<div>1번 기준점 서측(2021. 10. 20.)</div> 		<div>서측 돌제 동측(2021. 10. 20.)</div> 		
서측구간 1차 조사 대비 2차 조사시 모래 유실에 의해 해변폭 및 단면적이 감소함				
공 란				



(8) 침식현황 변화 분석(현황사진)

지역명	서귀포시 사계	분류번호	제주-서귀포-10	22/23
<div>2021년</div> 				
위성영상				
				
① 동측구간 석축호안 현황		② 동측구간 석축호안 전면 모래 퇴적		
				
③ 중앙구간 해안 전경		④ 서측구간 모래포집기 파손 방치		
<div>○ 서측구간 모래포집기 파손 방치 및 2차 조사시 모래 유실이 발생함</div> <div>○ 2021년 단면측량결과, 1차 조사 대비 평균 해빈폭 0.7m 감소, 평균 단면적 2.3㎡가 증가하였으며, 전빈기울기는 평균 6.8°로 0.5° 급해짐</div>				

## (9) 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	'09	'10	'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21
관측일수	163	363	286	342	344	323	344	341	364	361	338	313	343
출현회수	952	2,171	1,393	2,200	2,115	1,866	1,553	1,669	1,894	2,072	1,496	1,330	1,905
평균대비 증감(%)	9.0	11.7	-9.1	20.1	14.8	7.9	-15.7	-8.6	-2.9	7.2	-17.4	-20.7	3.7

◦ 강수량 비교(기상청 서귀포 관측소)

연도	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21
월평균 강수량 (mm)	90.6	206.1	215.3	183.7	111.2	180.5	184.2	174.1	176.8
전년대비 증감 (%)	-	127.6	4.5	-14.7	-39.5	62.4	2.0	-5.5	1.5

◦ 백사장 잠식 현황

잠식면적(m²)	잠식 해빈폭(m)	잠식원인
0	0.0	-

◦ 구조물 현황

호안, 배수로, 도류제

배후지피해위험성	100.0
해빈침식안정률	98.2
국부침식정도	94.0
단면적변화율	54.6
해빈폭변화율	47.6

고찰

◦ 양빈을 통한 백사장 관리 노력 필요

◦ 파손된 연안시설물의 유지보수 대책 필요



## 8) 서귀포시 용머리~사계포구


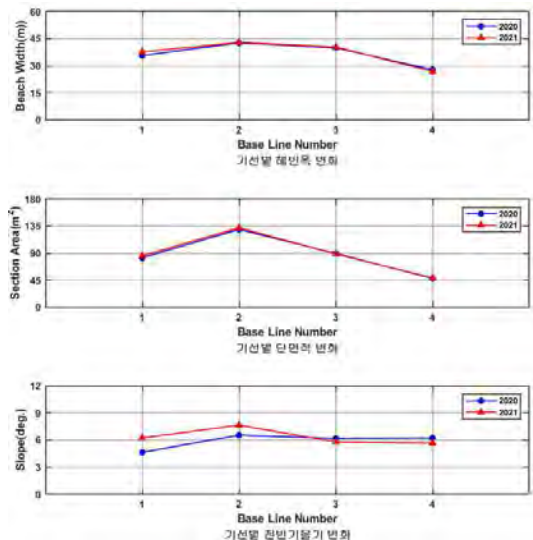
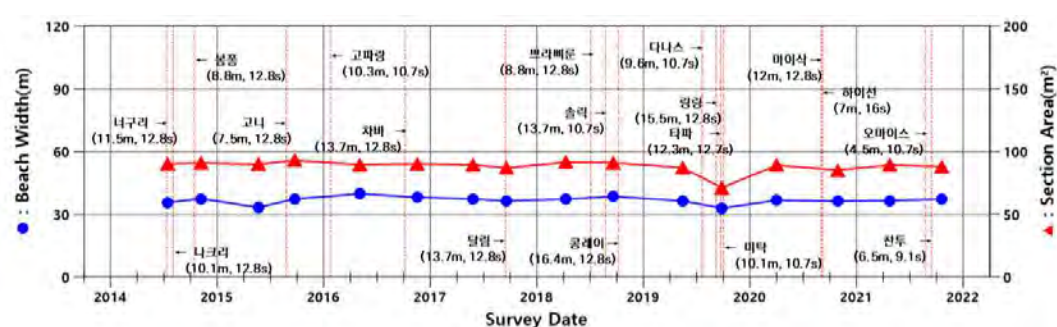
## (1) 위치도 및 자연현황

지역명	서귀포시 용머리~사계포구				분류번호	제주-서귀포-09		1/23			
침식등급	개선: B등급(보통) / 기존: C등급(우려)				침식유형	백사장 침식					
위치도					1차 관측일	2021년 4월 22일					
					2차 관측일	2021년 10월 20일					
					시점좌표	N33°13'59",E126°18. 49"					
					종점좌표	N33°13'42",E126°18. 31"					
					총연장(m)	765m					
					해빈폭(m)	27~43m					
					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~2021년)				2.2m/s						
	파랑특성(50년빈도 설계파) - 단위 : 파고(m), 주기(sec)										
	격자점위치도				번호	파향	파고	주기	번호	파향	파고
				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			
	-	-	-	-	-	-	-	-			
	-	-	-	-	-	-	-	-			
2021년 평가결과	해빈폭변화율		단면적변화율		해빈침식안정률	국부침식정도	배후지피해위험성	총점	침식등급		
	15.4		10.4		8.3	19.2	10.0	63.2	B		
침식등급 이력	14년	15년	16년	17년	18년	19년	20년	21년			
	B	C	B	C	B	C	B	B			

## (2) 시설현황 및 지질학적 특성


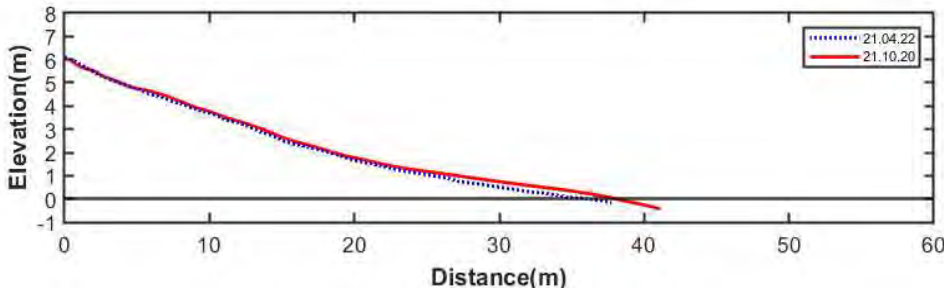
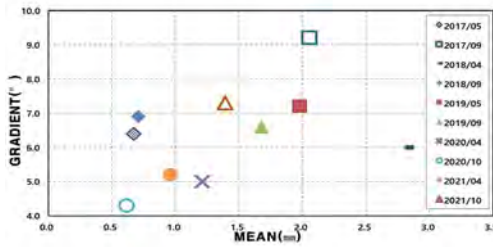
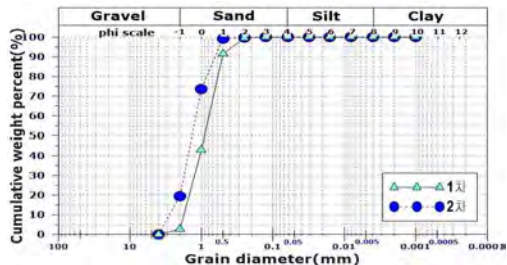
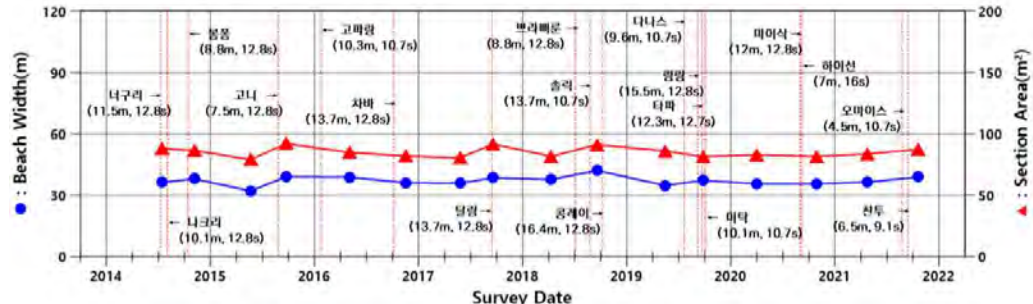
지역명		서귀포시 용머리~사계포구		분류번호	제주-서귀포-09	2/23
<div>2021년</div> <div><div>0m100m200m</div><div>⑤ 사계포구</div><div>④ 석축호안</div><div>③ 모래포집기</div><div>② 자연해안</div><div>① 산책로</div></div>						
위성영상						
<div>2021. 4. 22.</div> <div></div>		<div>2021. 10. 20.</div> <div></div>		<div>2021. 10. 20.</div> <div></div>		
① 산책로		② 자연해안		③ 모래포집기(W형)		
<div>2021. 10. 20.</div> <div></div>		<div>2021. 4. 22.</div> <div></div>		<div>Qk, hbQdtQs</div> <div></div>		
④ 석축호안		⑤ 사계포구		지질도(1:50,000)		
지질학적특성	구분 및 기호	지층명		암석		
	Qs	사구층		사구층		
	Qdt	당산봉응회암		당산봉응회암		
	Qk, hb	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


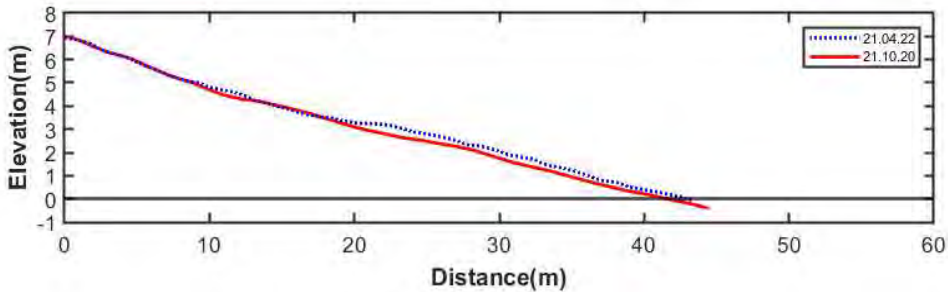
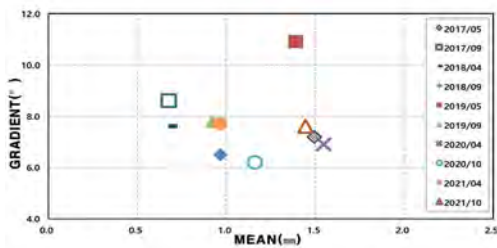
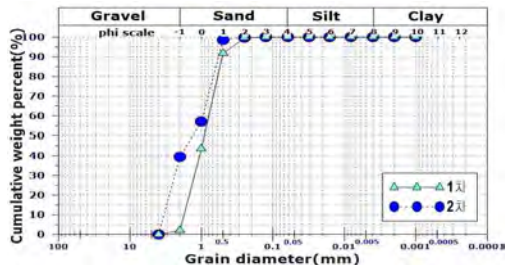
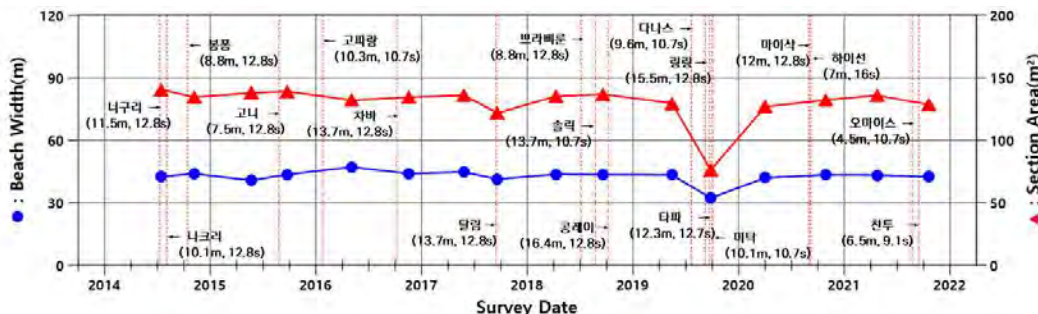
지역명	서귀포시 용머리~사계포구	분류번호	제주-서귀포-09	3/23																																										
<div>2021년</div> 																																														
2020년 ~ 2021년 측량결과	<div>(기준 : E.L. 0.0m)</div> <div><table><tr><th rowspan="2">기 선 번 호</th><th colspan="2">해빈폭 (m)</th><th colspan="2">단면적 (㎡)</th><th colspan="2">전빈기울기 (°)</th></tr><tr><th>'20년 연평균</th><th>'21년 연평균</th><th>'20년 연평균</th><th>'21년 연평균</th><th>'20년 연평균</th><th>'21년 연평균</th></tr><tr><td>1</td><td>35.6</td><td>37.7</td><td>82.2</td><td>85.4</td><td>4.7</td><td>6.3</td></tr><tr><td>2</td><td>42.7</td><td>42.9</td><td>129.5</td><td>132.2</td><td>6.6</td><td>7.7</td></tr><tr><td>3</td><td>39.9</td><td>40.4</td><td>89.4</td><td>88.5</td><td>6.2</td><td>5.8</td></tr><tr><td>4</td><td>27.8</td><td>26.8</td><td>47.6</td><td>48.5</td><td>6.3</td><td>5.7</td></tr></table><div></div></div>					기 선 번 호	해빈폭 (m)		단면적 (㎡)		전빈기울기 (°)		'20년 연평균	'21년 연평균	'20년 연평균	'21년 연평균	'20년 연평균	'21년 연평균	1	35.6	37.7	82.2	85.4	4.7	6.3	2	42.7	42.9	129.5	132.2	6.6	7.7	3	39.9	40.4	89.4	88.5	6.2	5.8	4	27.8	26.8	47.6	48.5	6.3	5.7
	기 선 번 호	해빈폭 (m)		단면적 (㎡)			전빈기울기 (°)																																							
'20년 연평균		'21년 연평균	'20년 연평균	'21년 연평균	'20년 연평균	'21년 연평균																																								
1	35.6	37.7	82.2	85.4	4.7	6.3																																								
2	42.7	42.9	129.5	132.2	6.6	7.7																																								
3	39.9	40.4	89.4	88.5	6.2	5.8																																								
4	27.8	26.8	47.6	48.5	6.3	5.7																																								
측량시기별 평균해빈폭 및 단면적 변화																																														
분석	<div><ul style="list-style-type: none"><li>○ 2016년도 하반기에 제2차 연안정비사업으로 모래유실(비사방지) 방지가 시행됨</li><li>○ 2021년 단면측량결과, 전년 대비 평균 해빈폭 0.4m, 평균 단면적 1.5㎡가 증가하였으며, 전빈기울기는 평균 6.3°로 0.4° 급해짐</li><li>○ 1번 기선에서 해빈폭 2m, 단면적 3.2㎡가 증가하여 대상지역내 최대 증가폭을 나타냄</li></ul></div>																																													


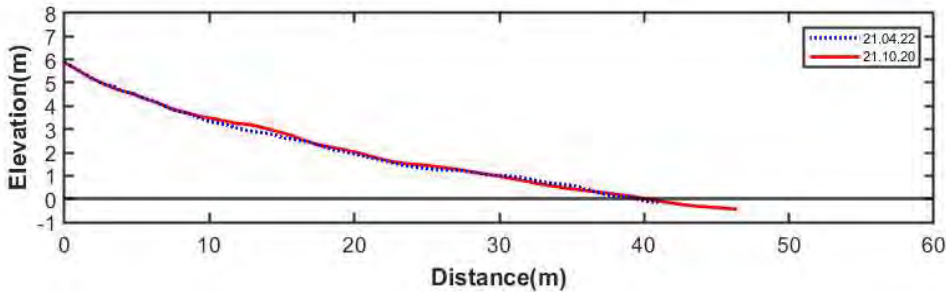
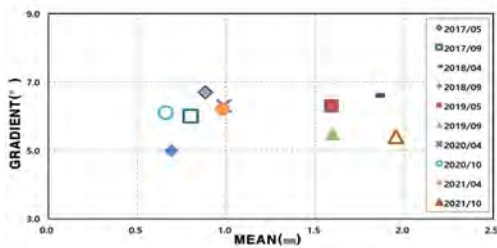
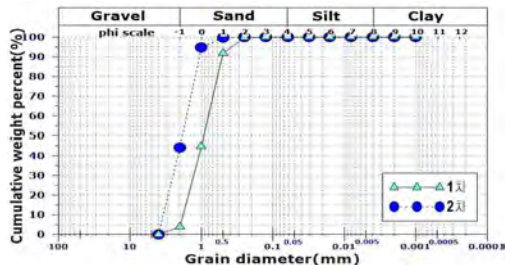
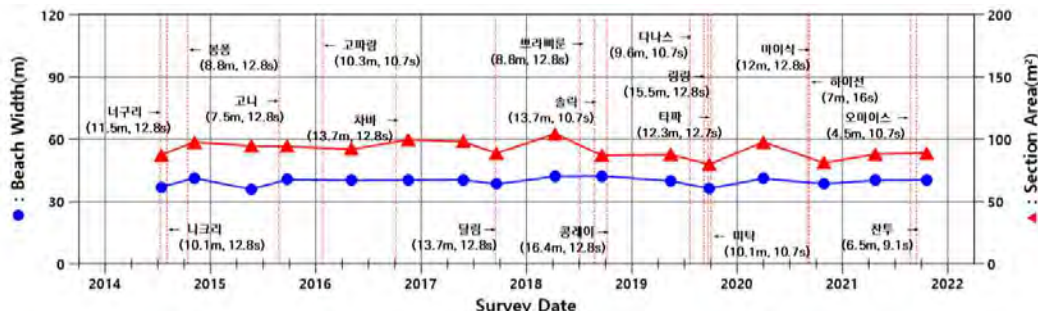



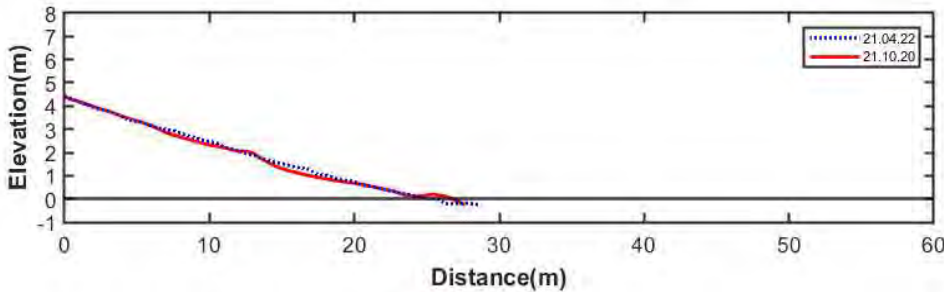
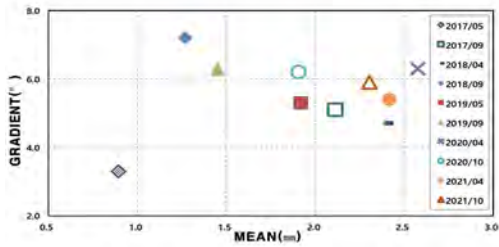
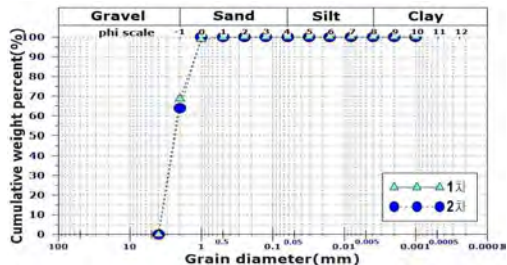
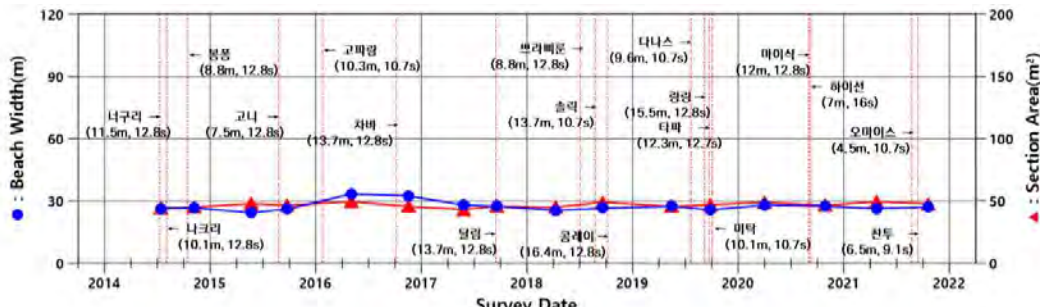
## (4) 기선별 분석 및 결과

지역명	서귀포시 용머리~사계포구				분류번호		제주-서귀포-09		4/23		
기선번호	시점 위치				시점 좌표		N	33°13'59.22"			
							E	126°18'46.02"			
1번					평균 해빈폭(m)		37.7				
					평균 단면적(㎡)		85.4				
					방위각(°)		175.6				
					타원체고(m)		-				
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2017/05	2017/09	2018/04	2018/09	2019/05	2019/09	2020/04	2020/10	2021/04	2021/10
	해빈폭(m)	35.9	38.5	37.7	42.0	34.8	37.2	35.6	35.6	36.4	38.9
	단면적(㎡)	80.3	91.6	81.5	91.2	86.0	81.3	82.9	81.5	83.5	87.3
	전반기울기(°)	6.4	9.2	6.0	6.9	7.2	6.6	5.0	4.3	5.2	7.3
기선변화											
입도결과											
	평균 입경분포도						누적 분포도				
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											



지역명	서귀포시 용머리~사계포구					분류번호		제주-서귀포-09		5/23	
기선번호	기준점 위치					기준점 좌표		N	33°13'56.56"		
								E	126°18'39.68"		
2번						평균 해빈폭(m)		42.9			
						평균 단면적(㎡)		132.2			
						방위각(°)		141.8			
						타원체고(m)		31.898			
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2017/05	2017/09	2018/04	2018/09	2019/05	2019/09	2020/04	2020/10	2021/04	2021/10
	해빈폭(m)	44.8	41.4	43.7	43.5	43.4	32.3	42.0	43.4	43.3	42.5
	단면적(㎡)	136.1	121.7	135.3	136.9	129.6	76.2	126.7	132.2	136.0	128.4
	전반기울기(°)	7.2	8.6	7.6	6.5	10.9	7.8	6.9	6.2	7.7	7.6
기선변화											
입도결과											
	평균 입경분포도					누적 분포도					
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											

지역명	서귀포시 용머리~사계포구					분류번호		제주-서귀포-09		6/23	
기선번호	시점 위치					시점 좌표		N	33°13'52.46"		
								E	126°18'35.41"		
3번						평균 해빈폭(m)		40.4			
						평균 단면적(m²)		88.5			
						방위각(°)		125.0			
						타원체고(m)		-			
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2017/05	2017/09	2018/04	2018/09	2019/05	2019/09	2020/04	2020/10	2021/04	2021/10
	해빈폭(m)	40.6	38.5	42.2	42.4	40.0	36.4	41.2	38.6	40.3	40.5
	단면적(m²)	98.0	88.9	104.3	87.1	87.6	79.9	97.8	81.0	87.9	89.0
	전반기울기(°)	6.7	6.0	6.6	5.0	6.3	5.5	6.3	6.1	6.2	5.4
기선변화											
입도결과											
	평균 입경분포도					누적 분포도					
											
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											

지역명	서귀포시 용머리~사계포구					분류번호		제주-서귀포-09		7/23	
기선번호	기준점 위치					기준점 좌표		N	33°13'45.81"		
								E	126°18'32.13"		
4번						평균 해빈폭(m)		26.8			
						평균 단면적(㎡)		48.5			
						방위각(°)		117.2			
						타원체고(m)		30.944			
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2017/05	2017/09	2018/04	2018/09	2019/05	2019/09	2020/04	2020/10	2021/04	2021/10
	해빈폭(m)	28.1	27.4	25.5	26.5	27.5	25.8	28.0	27.5	26.4	27.1
	단면적(㎡)	43.2	45.6	44.9	49.0	45.5	46.9	48.9	46.3	49.4	47.6
	전반기울기(°)	3.3	5.1	4.7	7.2	5.3	6.3	6.3	6.2	5.4	5.9
기선변화											
입도결과											
	평균 입경분포도					누적 분포도					
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											

## (5) 해빈변화 통계 분석

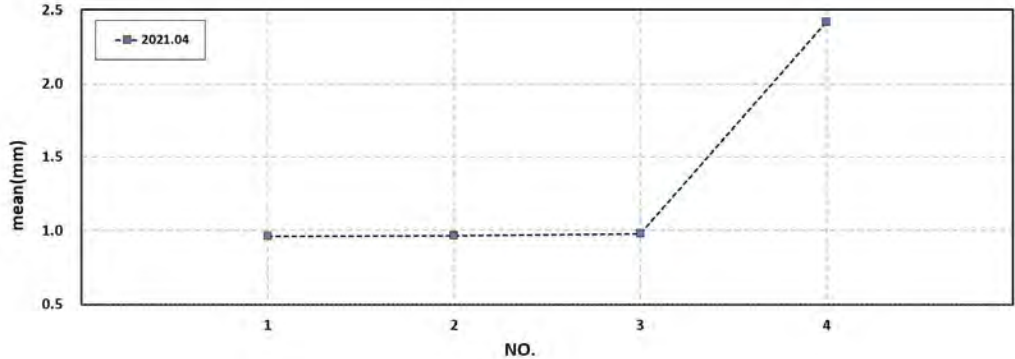
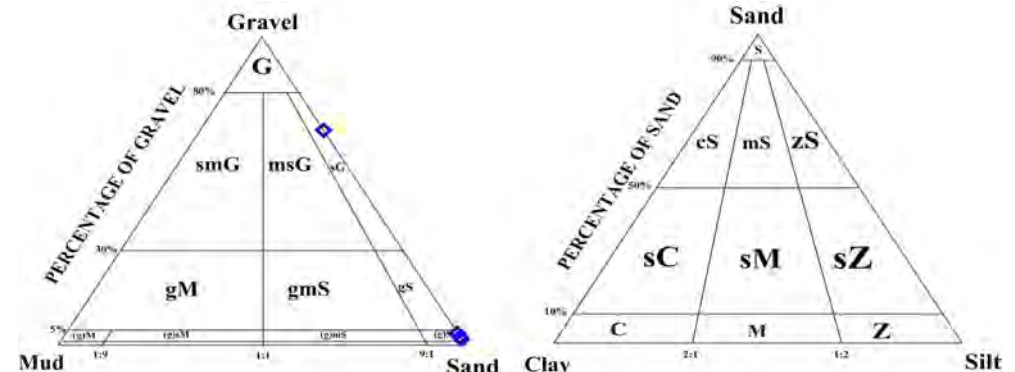
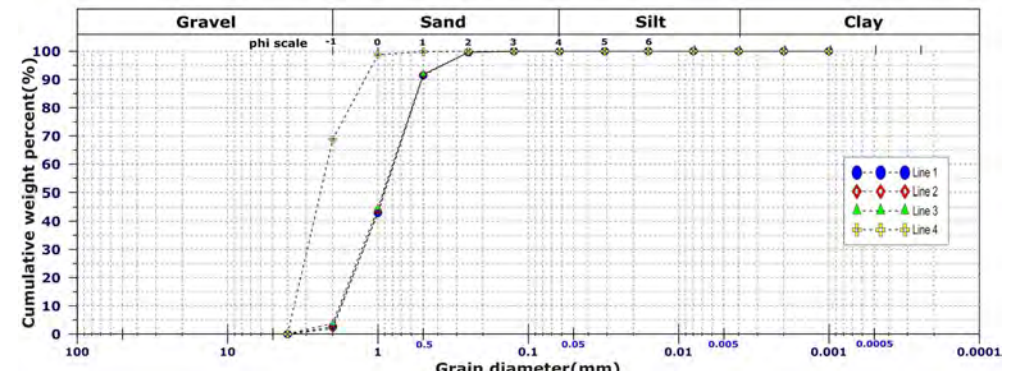
지역명		서귀포시 용머리~사계포구		분류번호		제주-서귀포-09		8/23
관측 평균 (2021년)		최대		최소		계절평균 (2014년 ~ 2021년)		
		변화율	관측시기	변화율	관측시기	춘계	추계	
1번	해빈폭	13.3%	2018/09	-13.4%	2015/05	36.0	38.2	
	평면적	13.3%	2018/09	-13.4%	2015/05	6773.0	7189.8	
	단면적	8.3%	2015/09	-7.1%	2015/05	83.2	86.7	
2번	해빈폭	10.7%	2016/05	-24.3%	2019/09	43.5	41.8	
	평면적	10.7%	2016/05	-24.3%	2019/09	6980.1	6719.1	
	단면적	8.4%	2014/07	-41.3%	2019/09	134.3	125.4	
3번	해빈폭	6.6%	2018/09	-9.5%	2015/05	39.7	39.9	
	평면적	6.6%	2018/09	-9.5%	2015/05	7493.7	7522.1	
	단면적	13.7%	2018/04	-12.9%	2019/09	93.7	89.7	
4번	해빈폭	21.7%	2016/05	-11.5%	2015/05	27.5	27.4	
	평면적	21.7%	2016/05	-11.5%	2015/05	6239.4	6236.5	
	단면적	6.0%	2016/05	-7.3%	2017/05	46.7	46.5	

○ 평균 해빈폭( $\mu$ )에 대한 99% 신뢰구간을 산정하여 검토한 결과는 다음과 같다

기준점	n	평균	표준편차	99% 신뢰구간	
				상한	하한
1번	16	37.0563	2.1682	38.4525	35.6600
2번	16	42.6500	3.0189	44.5940	40.7060
3번	16	39.7875	1.8758	40.9954	38.5796
4번	16	27.4438	2.2735	28.9078	25.9797

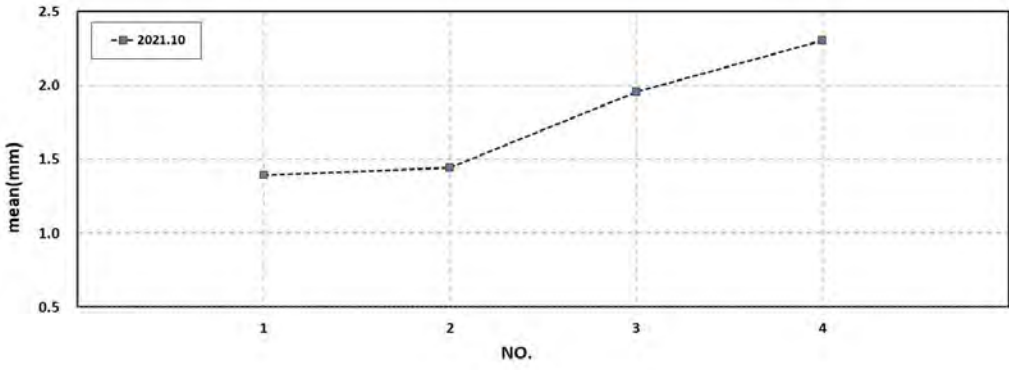
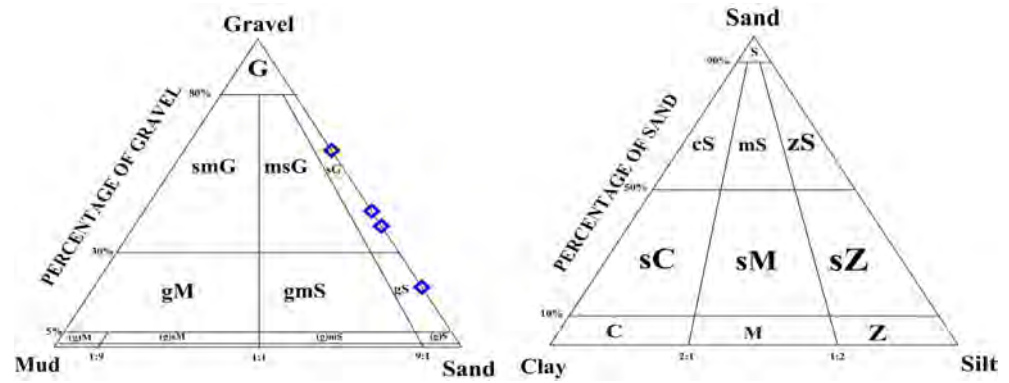
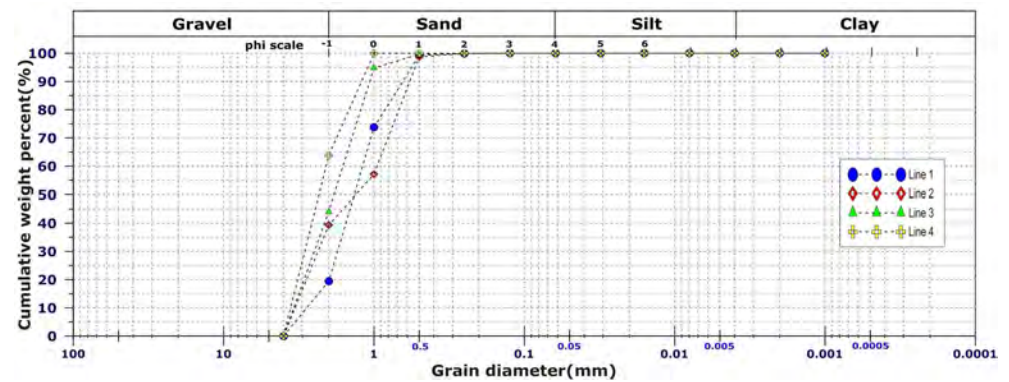


(6) 표층퇴적물 분석(2021년 4월 22일)

지역명	서귀포시 용머리~사계포구	분류번호	제주-서귀포-09	9/23
평균입경 분포도				
삼각 다이아그램				
누적분포도				
결과요약	퇴적물유형		사질역, 약역질사	
	평균분급도		Moderately Well Sorted(비교적 양호, 0.69)	
	평균왜도		Near-Symmetrical(대칭에 가까움, 0.06)	
	평균첨도		Platykurtic(낮음, 0.84)	
	평균입경의 분포		0.96~2.42mm	
	평균입경의 평균값		1.33mm	

지역명	서귀포시 용머리~사계포구				분류번호		제주-서귀포-09		10/23	
누적함량에 따른 입경	(단위 :mm)									
	구분	Line 1		Line 2		Line 3		Line 4		
	D95	0.39		0.40		0.40		1.13		
	D84	0.58		0.58		0.58		1.51		
	D50	0.93		0.93		0.94		2.59		
	D16	1.67		1.66		1.70		3.61		
	D5	1.94		1.93		1.97		3.94		
퇴적물 유형별 함량 및 조성비	No.	Composition(%)				Textural Parameter				Sedi. Type
		Gravel	Sand	Silt	Clay	Mean( $\phi$ )	Sort.( $\phi$ )	Skew.	Kurt.	
	1	2.61	97.39	0.00	0.00	0.05	0.73	-0.02	0.85	(g)S
	2	1.94	98.06	0.00	0.00	0.05	0.72	-0.01	0.85	(g)S
	3	3.82	96.18	0.00	0.00	0.03	0.73	-0.01	0.84	(g)S
	4	69.67	30.33	0.00	0.00	-1.27	0.59	0.28	0.84	sG

(6) 표층퇴적물 분석(2021년 10월 20일)

지역명	서귀포시 용머리~사계포구	분류번호	제주-서귀포-09	11/23
평균입경 분포도				
삼각 다이아그램				
누적분포도				
결과 요약	퇴적물유형	사질역, 역질사		
	평균분급도	Moderately Sorted(중간, 0.75)		
	평균왜도	Near-Symmetrical(대칭에 가까움, 0.04)		
	평균첨도	Platykurtic(낮음, 0.82)		
	평균입경의 분포	1.39~2.31mm		
	평균입경의 평균값	1.77mm		

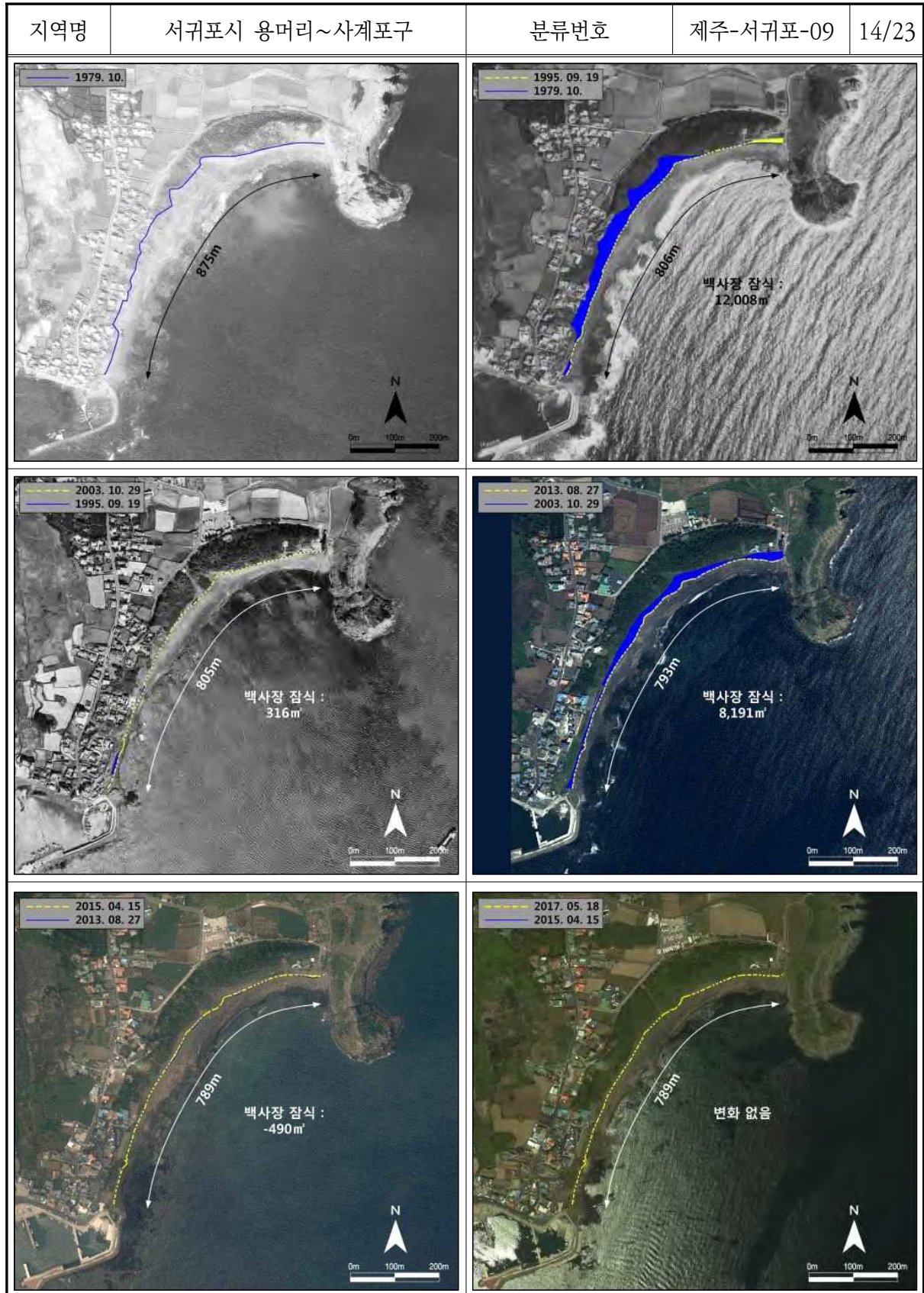


지역명	서귀포시 용머리~사계포구				분류번호		제주-서귀포-09		12/23	
누적함량에 따른 입경	(단위 :mm)									
	구분	Line 1		Line 2		Line 3		Line 4		
	D95	0.58		0.54		0.98		1.14		
	D84	0.80		0.68		1.21		1.44		
	D50	1.44		1.40		1.88		2.43		
	D16	2.35		3.19		3.27		3.50		
	D5	3.49		3.75		3.77		3.84		
퇴적물 유형별 함량 및 조성비	No.	Composition(%)				Textural Parameter				Sedi. Type
		Gravel	Sand	Silt	Clay	Mean( $\phi$ )	Sort.( $\phi$ )	Skew.	Kurt.	
	1	19.42	80.58	0.00	0.00	-0.48	0.78	0.05	1.10	gS
	2	39.33	60.67	0.00	0.00	-0.53	0.98	-0.04	0.63	sG
	3	44.08	55.92	0.00	0.00	-0.97	0.65	-0.07	0.77	sG
	4	63.75	36.25	0.00	0.00	-1.21	0.59	0.21	0.78	sG

(6) 표층퇴적물 분석(종합분석)

지역명	서귀포시 용머리~사계포구	분류번호	제주-서귀포-09	13/23
2014년 ~ 2015년 표층퇴적물 정점별 평균입경 분포도				
2016년 ~ 2021년 표층퇴적물 정점별 평균입경 분포도				
표의 정점 대입 평균 년				
공 란				

## (7) 침식현황 변화 분석(항공·위성사진)





지역명

서귀포시 용머리~사계포구


분류번호

제주-서귀포-09

15/23


2019. 05. 03

2017. 05. 18



2019. 05. 03

1979. 10.



공 란

특 징

○ 1995년은 친수공간 조성과 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	
1979~2019	20,025	26.1	



## (7) 침식현황 변화 분석(연차현황사진)

지역명	서귀포시 용머리~사계포구	분류번호	제주-서귀포-09	16/23
<div> <div> </div> <div> <p>해안진입로 남측(2014. 7. 13.)</p> </div> </div>		<div> <div> </div> <div> <p>계단 위 북측(2014. 7. 13.)</p> </div> </div>		
<p>대상지역 북측 및 중앙 자연해안구간에 포락이 진행중이며, 남측 석축호안 전면 일부 구간에 모래가 퇴적됨</p>				
<div> <div> </div> <div> <p>해안진입로 남측(2014. 11. 5.)</p> </div> </div>		<div> <div> </div> <div> <p>계단 위 북측(2014. 11. 5.)</p> </div> </div>		
<p>북측 및 중앙 배수로가 파손된 상태이며, 자연해안 구간에서 포락이 진행됨</p>				
<div> <div> </div> <div> <p>해안진입로 남측(2015. 5. 20.)</p> </div> </div>		<div> <div> </div> <div> <p>계단 위 북측(2015. 5. 20.)</p> </div> </div>		
<p>파손된 배수로가 방치되어 있고, 북측 지역은 해변폭과 단면적이 감소함</p>				



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


















지역명	서귀포시 용머리~사계포구	분류번호	제주-서귀포-09	21/23
<div>해안진입로 남측(2021. 10. 20.)</div> 		<div>계단 위 북측(2021. 10. 20.)</div> 		
중앙구간 모래포집기 파손된 상태로 방치 및 남측구간 2차 조사시 모래가 퇴적됨				
공 란				



## (7) 침식현황 변화 분석(현황사진)

지역명	서귀포시 용머리~사계포구	분류번호	제주-서귀포-09	22/23
				
위성영상				
				
① 북측구간 모래포집기 전면 모래 유실		② 중앙구간 모래포집기 파손 방치		
				
③ 남측구간 2차조사시 모래 퇴적				
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 중앙구간 파손된 모래포집기가 방치됨</li> <li>○ 2020년 이후 평균 해변폭 및 단면적이 큰 변화없이 유지됨</li> <li>○ 2021년 단면측량결과, 전년 대비 평균 해변폭 0.4m, 평균 단면적 1.5㎡가 증가하였으며, 전 빈기울기는 평균 6.3°로 0.4° 급해짐</li> </ul>				


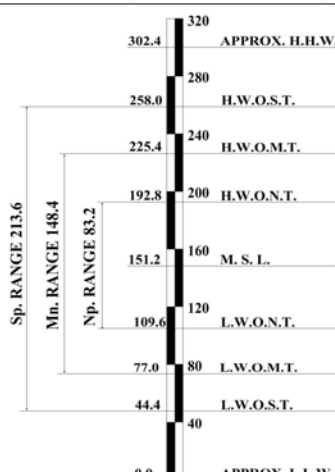
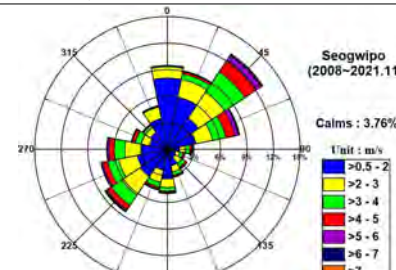

## (8) 침퇴적 원인 분석 및 고찰

지역명	서귀포시 용머리~사계포구					분류번호		제주-서귀포-09			23/23		
침퇴적 원인													
◦ 고파랑(최대파고 3m 이상) 출현회수(기상청 마라도 부이)													
연도	'09	'10	'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21
관측일수	163	363	286	342	344	323	344	341	364	361	338	313	343
출현회수	952	2,171	1,393	2,200	2,115	1,866	1,553	1,669	1,894	2,072	1,496	1,330	1,905
평균대비 증감(%)	9.0	11.7	-9.1	20.1	14.8	7.9	-15.7	-8.6	-2.9	7.2	-17.4	-20.7	3.7
◦ 강수량 비교(기상청 서귀포 관측소)													
연도	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21				
월평균 강수량 (mm)	90.6	206.1	215.3	183.7	111.2	180.5	184.2	174.1	176.8				
전년대비 증감 (%)	-	127.6	4.5	-14.7	-39.5	62.4	2.0	-5.5	1.5				
◦ 백사장 잠식 현황													
잠식면적(m²)			잠식 해빈폭(m)			잠식원인							
20,025			26.1			친수공간, 식생							
◦ Source/Sink : 주변에 모래공급원이 없음													
◦ 구조물 현황 호안, 항만시설, 배수로, 친수공간													
고찰													
◦ 남측 일부 자연해안구간(4번 기선)에서 지속적으로 포락이 발생하고 있으며, 이에 대한 관리 대책이 필요함													
◦ 북측구간(1~2번 기선) 배후 시설물(모래포집기)의 파손이 발생함													
◦ 뚜렷한 국부침식은 나타나지 않으며 해빈폭 및 단면적은 비슷한 수준을 유지함													



## 9) 서귀포시 황우치

## (1) 위치도 및 자연현황

지역명	서귀포시 황우치				분류번호	제주-서귀포-08		1/24			
침식등급	개선: D등급(심각) / 기존: C등급(우려)				침식유형	사구포락					
위치도					1차 관측일	2021년 4월 21일					
					2차 관측일	2021년 10월 20일					
					시점좌표	N33°14'42", E126°24'47"					
					종점좌표	N33°14'35", E126°24'08"					
					총연장(m)	945m					
					해빈폭(m)	37~57m					
					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~2021년)				2.2m/s						
	파랑특성(50년빈도 설계파) - 단위 : 파고(m), 주기(sec)										
	격자점위치도				번호	파향	파고	주기	번호	파향	파고
				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			
	-	-	-	-	-	-	-	-			
	-	-	-	-	-	-	-	-			
2021년 평가결과	해빈폭변화율		단면적변화율		해빈침식안정률	국부침식정도	배후지피해위험성	총점	침식등급		
	9.0		1.9		7.3	7.6	10.0	35.9	D		
침식등급 이력	13년	14년	15년	16년	17년	18년	19년	20년	21년		
	B	B	C	C	C	A	B	B	D		

(2) 시설현황 및 지질학적 특성


지역명	서귀포시 황우치	분류번호	제주-서귀포-08	2/24
<div>2021년</div> 				
위성영상				
				
① 암반지대		② 암반지대		③ 자연해안
				
④ 자연해안		④ 자연해안		지질도(1:50,000)
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	3/24
-----	----------	------	-----------	------

2021년

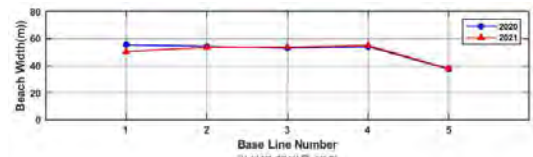


2020년  
~  
2021년  
측량결과

(기준 : E.L. 0.0m)

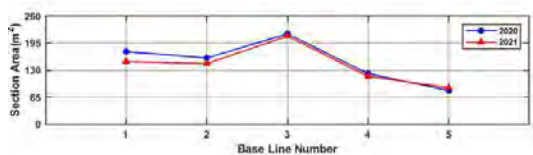
기선 번호	해빈폭 (m)		단면적 (㎡)		전반기울기 (°)	
	'20년 연평균	'21년 연평균	'20년 연평균	'21년 연평균	'20년 연평균	'21년 연평균
1	55.6	50.4	174.6	150.6	6.7	6.7
2	54.4	53.7	159.2	145.5	4.6	4.2
3	53.1	53.9	217.3	211.9	24.3	15.2
4	54.1	55.0	121.5	115.1	7.5	9.3
5	37.5	37.8	80.6	87.6	7.0	7.5

Beach Width(m)



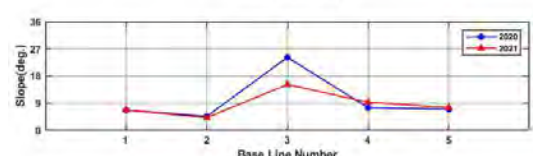
Base Line Number  
기선별 해빈폭 변화

Section Area(㎡)



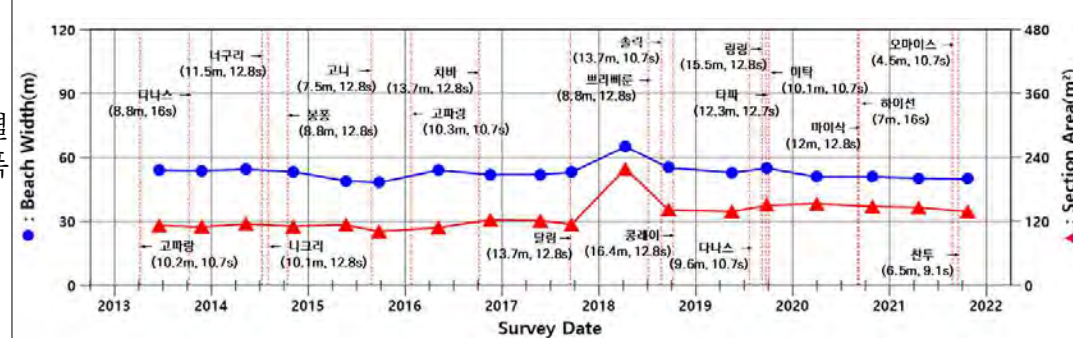
Base Line Number  
기선별 단면적 변화

Slope(deg.)



Base Line Number  
기선별 전반기울기 변화

측량시기별  
평균해빈폭  
및 단면적  
변화



● : Beach Width(m)      ▲ : Section Area(㎡)


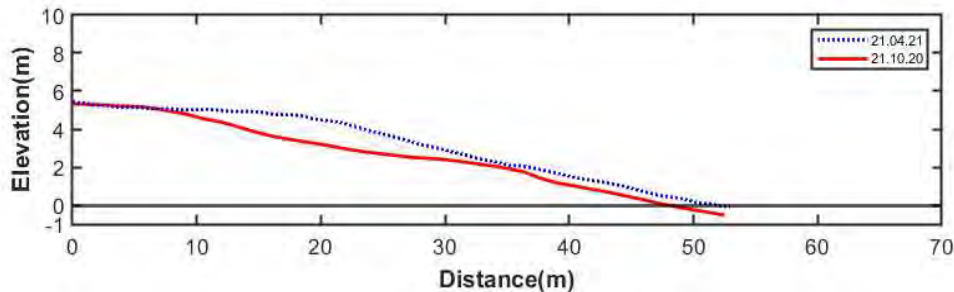
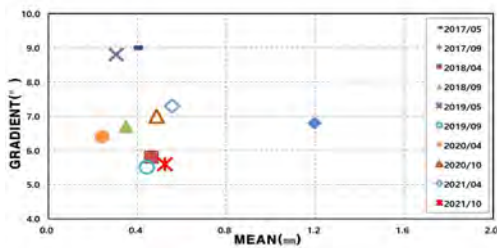
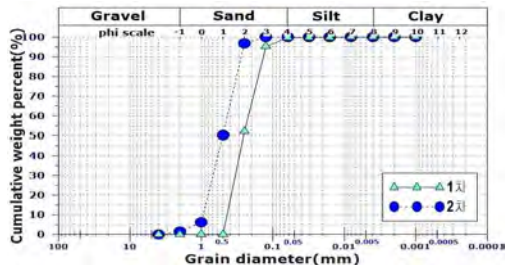
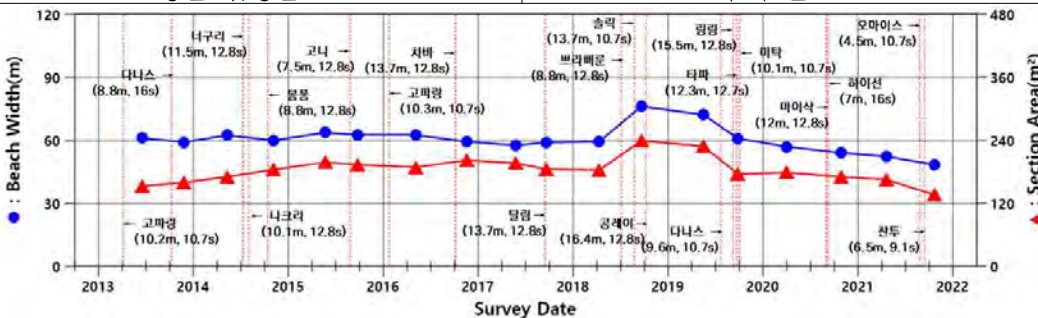
분석

○ 2021년 단면측량결과, 전년 대비 평균 해빈폭은 0.8m 감소, 평균 단면적은 8.5㎡가 감소하였으며, 전반기울기는 평균 8.6°로 1.5° 완만해짐


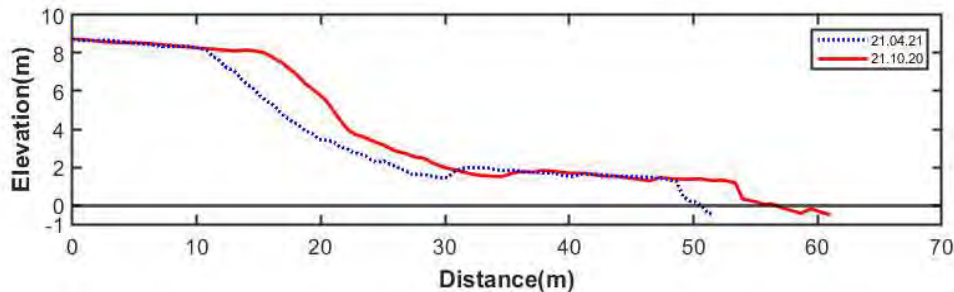
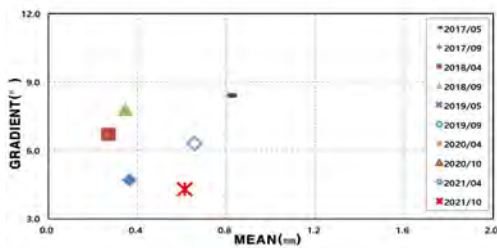
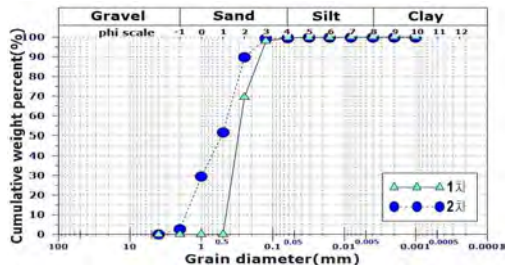
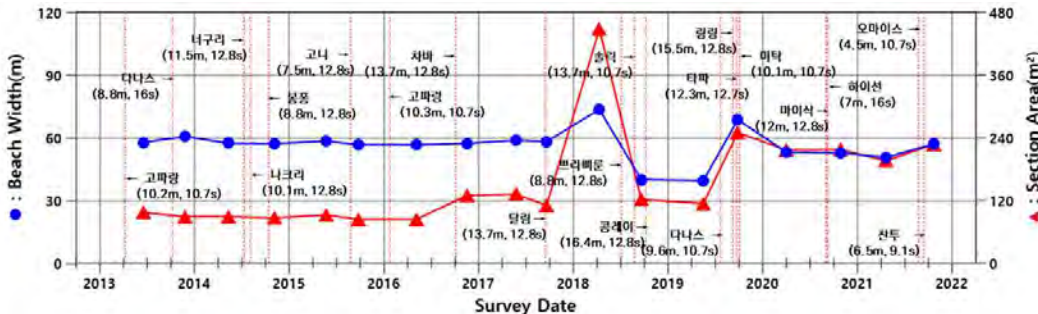
○ 1번 기선에서 해빈폭 5.2m 감소, 단면적 24㎡가 감소하여 대상지역내 최대 감소폭을 나타냄




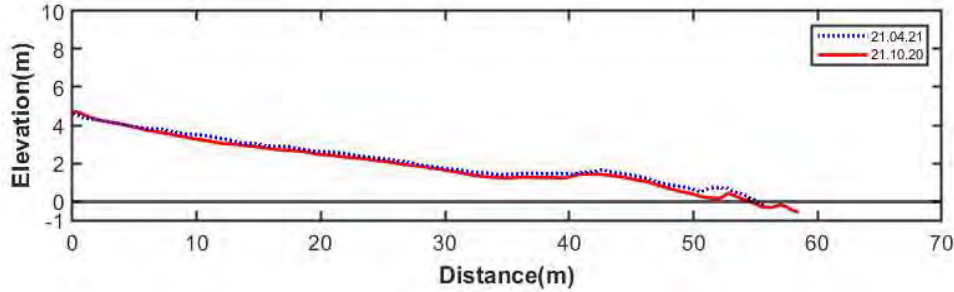
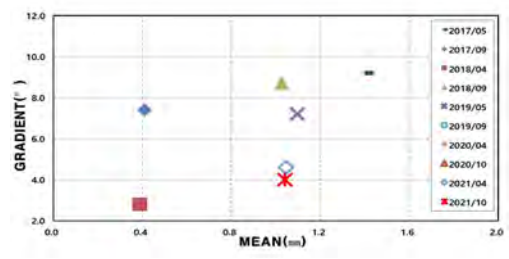
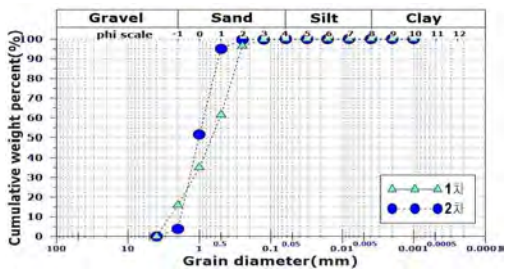
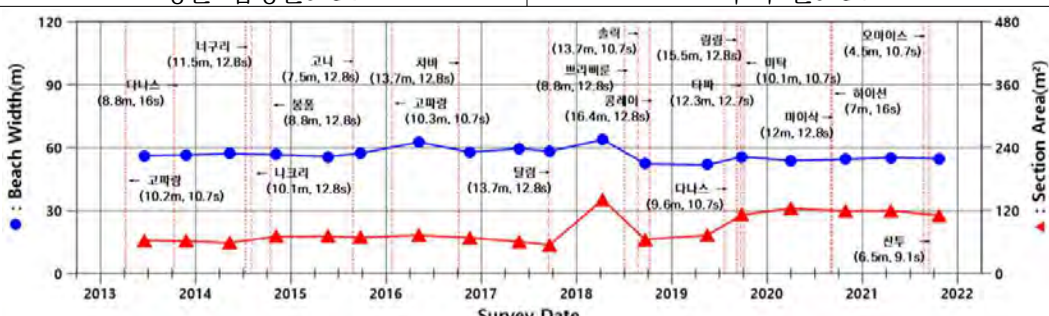
(4) 기선별 분석 및 결과


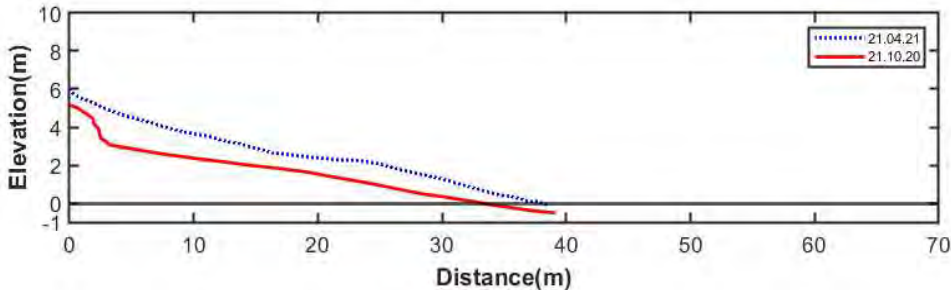
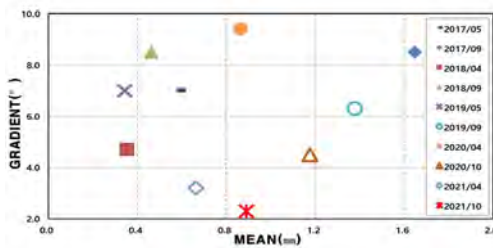
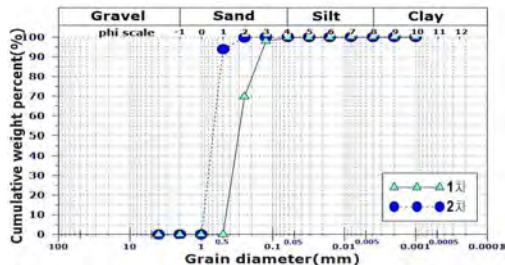
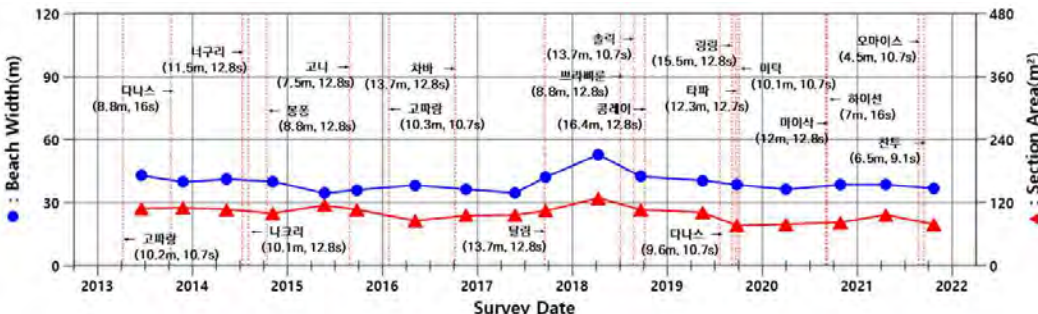
지역명	서귀포시 황우치				분류번호		제주-서귀포-08		4/24		
기선번호	시점 위치				시점 좌표		N	33°14'22.70"			
							E	126°19'23.47"			
1번					평균 해빈폭(m)		50.4				
					평균 단면적(m²)		150.6				
					방위각(°)		173.2				
					타원체고(m)		-				
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2017/05	2017/09	2018/04	2018/09	2019/05	2019/09	2020/04	2020/10	2021/04	2021/10
	해빈폭(m)	57.6	59.0	59.4	76.2	72.2	60.9	57.0	54.1	52.3	48.5
	단면적(m²)	196.3	184.9	183.2	238.9	228.5	175.8	178.9	170.2	165.0	136.2
	전반기울기(°)	9.0	6.8	5.8	6.7	8.8	5.5	6.4	7.0	6.0	7.4
기선변화											
입도결과											
	평균 입경분포도					누적 분포도					
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											



지역명	서귀포시 황우치				분류번호		제주-서귀포-08		6/24		
기선번호	시점 위치				시점 좌표		N	33°14'18.23"			
							E	126°19'08.66"			
3번					평균 해빈폭(m)		53.9				
					평균 단면적(m²)		211.9				
					방위각(°)		148.2				
					타원체고(m)		-				
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2017/05	2017/09	2018/04	2018/09	2019/05	2019/09	2020/04	2020/10	2021/04	2021/10
	해빈폭(m)	58.9	58.3	73.6	40.2	39.6	68.7	53.2	52.9	50.7	57.1
	단면적(m²)	132.4	110.6	448.0	122.2	114.5	249.8	216.9	217.6	196.0	227.7
	전반기울기(°)	9.9	8.4	4.7	6.7	18.0	8.2	23.0	25.5	24.5	5.9
기선변화											
입도결과											
	평균 입경분포도					누적 분포도					
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											



지역명	서귀포시 황우치				분류번호		제주-서귀포-08		7/24		
기선번호	시점 위치				시점 좌표		N	33°14'15.20"			
							E	126°19'02.17"			
4번					평균 해빈폭(m)		55.0				
					평균 단면적(m²)		115.1				
					방위각(°)		144.2				
					타원체고(m)		-				
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2017/05	2017/09	2018/04	2018/09	2019/05	2019/09	2020/04	2020/10	2021/04	2021/10
	해빈폭(m)	59.5	58.2	63.8	52.3	51.8	55.6	53.8	54.4	55.2	54.7
	단면적(m²)	60.4	54.2	140.6	64.7	72.7	111.6	124.2	118.8	119.6	110.5
	전빈기울기(°)	9.2	7.4	2.8	8.7	7.2	8.0	11.7	3.2	14.2	4.3
기선변화											
입도결과											
	평균 입경분포도					누적 분포도					
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											

지역명	서귀포시 황우치				분류번호		제주-서귀포-08		8/24		
기선번호	시점 위치				시점 좌표		N	33°14'11.49"			
							E	126°18'56.43"			
5번					평균 해빈폭(m)		37.8				
					평균 단면적(m²)		87.6				
					방위각(°)		138.7				
					타원체고(m)		-				
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2017/05	2017/09	2018/04	2018/09	2019/05	2019/09	2020/04	2020/10	2021/04	2021/10
	해빈폭(m)	34.7	42.1	52.9	42.5	40.6	38.6	36.3	38.6	38.6	36.9
	단면적(m²)	96.5	104.2	128.6	106.9	101.0	76.3	78.7	82.5	96.7	78.4
	전반기울기(°)	7.0	8.5	4.7	8.5	7.0	6.3	9.4	4.5	8.4	6.6
기선변화											
입도결과											
	평균 입경분포도					누적 분포도					
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											

## (5) 해빈변화 통계 분석

지역명		서귀포시 황우치		분류번호		제주-서귀포-08	9/24
관측 평균 (2021년)		최대		최소		계절평균 (2013년 ~ 2021년)	
		변화율	관측시기	변화율	관측시기	춘계	추계
1번	해빈폭	26.0%	2018/09	-19.8%	2021/10	60.9	60.0
	평면적	26.0%	2018/09	-19.8%	2021/10	13374.9	13172.5
	단면적	30.0%	2018/09	-25.9%	2021/10	184.7	182.8
2번	해빈폭	45.0%	2018/04	-45.5%	2015/09	53.7	50.4
	평면적	45.0%	2018/04	-45.5%	2015/09	10756.1	10104.0
	단면적	44.3%	2018/04	-62.0%	2015/09	144.3	125.0
3번	해빈폭	30.4%	2018/04	-29.8%	2019/05	56.3	56.6
	평면적	30.4%	2018/04	-29.8%	2019/05	10295.2	10352.1
	단면적	189.0%	2018/04	-45.7%	2016/05	163.5	146.5
4번	해빈폭	12.7%	2018/04	-8.5%	2019/05	57.3	55.9
	평면적	12.7%	2018/04	-8.5%	2019/05	10386.5	10138.7
	단면적	67.6%	2018/04	-35.4%	2017/09	86.9	80.9
5번	해빈폭	33.8%	2018/04	-12.7%	2015/05	40.0	39.0
	평면적	33.8%	2018/04	-12.7%	2015/05	6441.8	6284.4
	단면적	30.2%	2018/04	-22.8%	2019/09	102.1	95.5

○ 평균 해빈폭( $\mu$ )에 대한 99% 신뢰구간을 산정하여 검토한 결과는 다음과 같다

기준점	n	평균	표준편차	99% 신뢰구간	
				상한	하한
1번	18	60.4722	6.1768	64.2223	56.7221
2번	18	52.0722	9.9674	58.1237	46.0207
3번	18	56.4444	7.7658	61.1593	51.7296
4번	18	56.6056	3.0066	58.4309	54.7802
5번	18	39.5222	4.0925	42.0069	37.0376

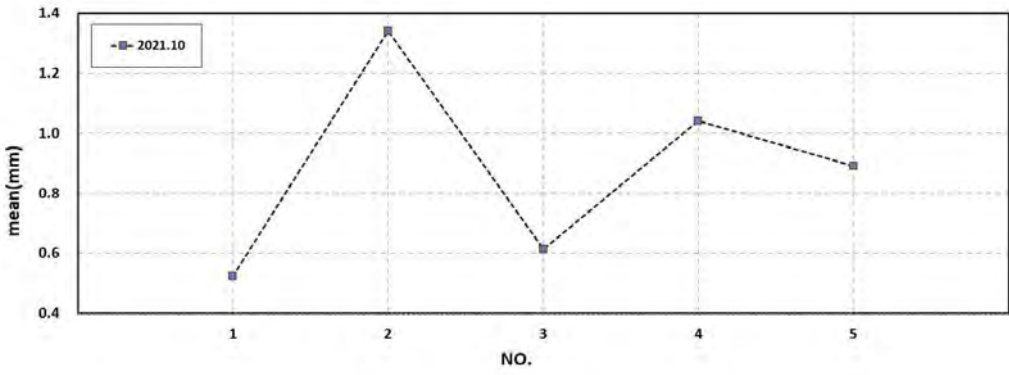
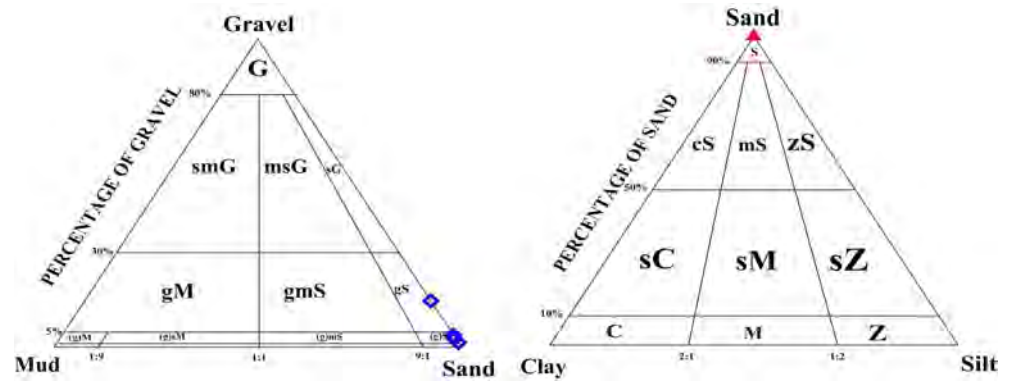
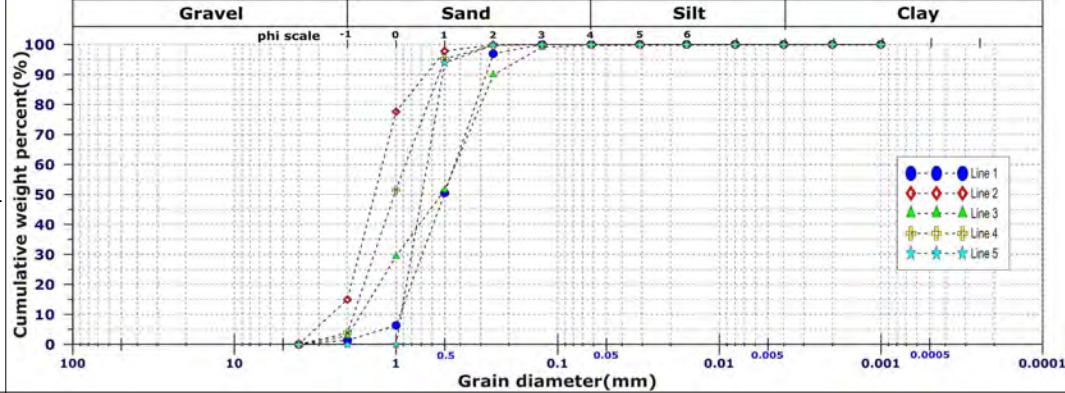


(6) 표층퇴적물 분석(2021년 4월 21일)

지역명	서귀포시 황우치	분류번호	제주-서귀포-08	10/24
평균입경 분포도				
삼각 다이어그램				
누적분포도				
결과요약	퇴적물유형		역질사, 모래	
	평균분급도		Moderately Sorted(보통, 0.82)	
	평균왜도		Near-Symmetrical(대칭에 가까움, -0.01)	
	평균첨도		Mesokurtic(보통, 0.96)	
	평균입경의 분포		0.56~1.05mm	
	평균입경의 평균값		0.71mm	

지역명	서귀포시 황우치				분류번호		제주-서귀포-08		11/24	
누적함량에 따른 입경	(단위 :mm)									
	구분	Line 1	Line 2		Line 3		Line 4		Line 5	
	D95	0.26	0.30		0.32		0.27		0.32	
	D84	0.35	0.40		0.43		0.36		0.44	
	D50	0.56	0.61		0.67		0.87		0.68	
	D16	0.89	0.92		0.98		3.68		0.99	
	D5	1.17	1.15		1.20		11.79		1.22	
퇴적물 유형별 함량 및 조직변수	No.	Composition(%)				Textural Parameter				Sedi. Type
		Gravel	Sand	Silt	Clay	Mean( $\phi$ )	Sort.( $\phi$ )	Skew.	Kurt.	
	1	0.00	99.87	0.13	0.00	0.84	0.67	0.01	0.95	S
	2	0.00	99.95	0.05	0.00	0.72	0.59	0.04	0.96	S
	3	0.00	99.89	0.11	0.00	0.60	0.58	0.10	0.99	S
	4	27.48	72.48	0.04	0.00	-0.06	1.67	-0.31	0.91	gS
	5	0.00	99.90	0.10	0.00	0.59	0.59	0.10	0.99	S

(6) 표층퇴적물 분석(2021년 10월 20일)

지역명	서귀포시 황우치	분류번호	제주-서귀포-08	12/24
평균입경 분포도				
삼각 다이아그램				
누적분포도				
결과 요약	퇴적물유형	역질사, 약역질사, 모래		
	평균분급도	Moderately Sorted(보통, 0.73)		
	평균왜도	Near-Symmetrical(대칭에 가까움, -0.03)		
	평균첨도	Mesokurtic(보통, 0.93)		
	평균입경의 분포	0.52~1.34mm		
	평균입경의 평균값	0.88mm		

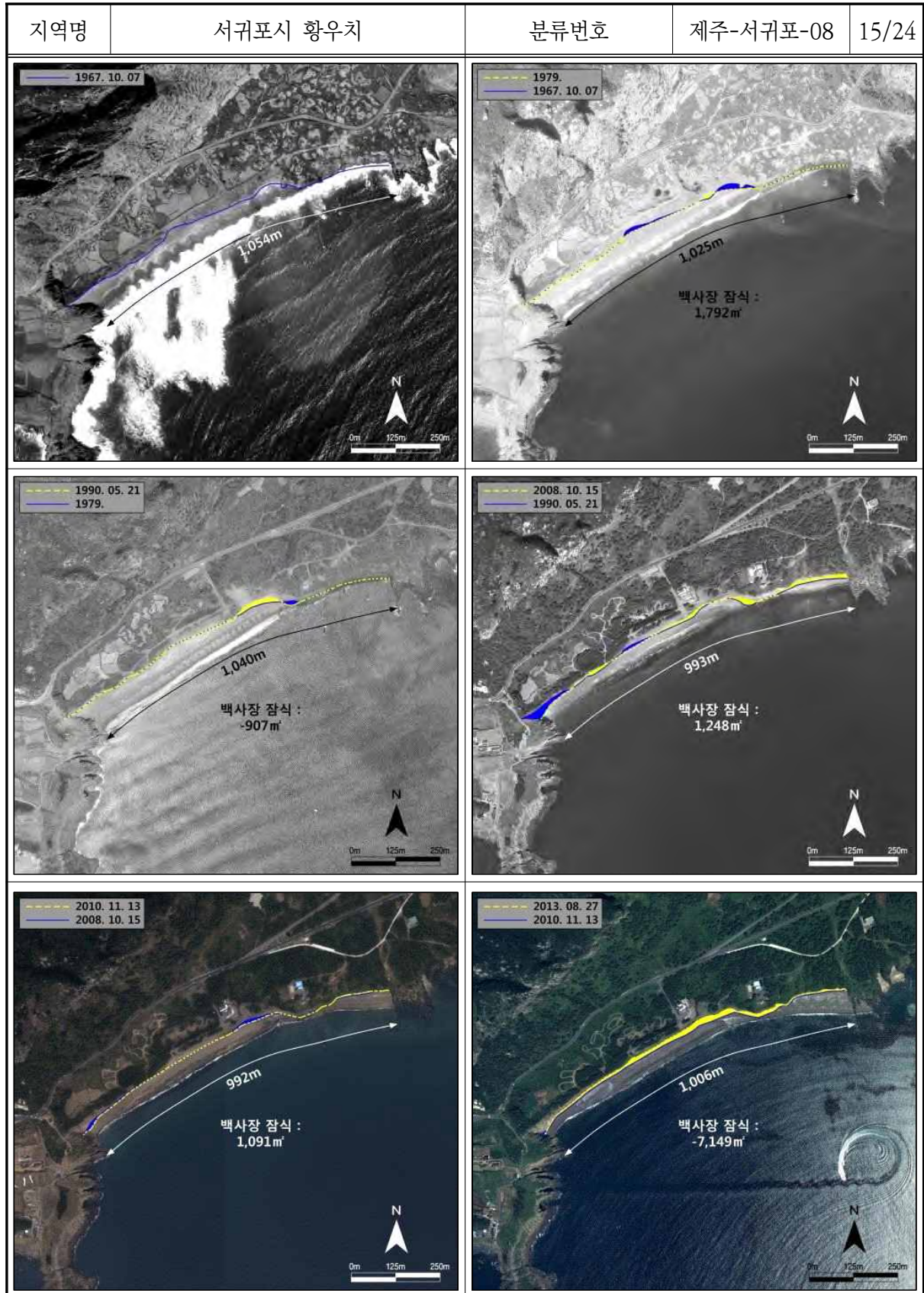


지역명	서귀포시 황우치				분류번호		제주-서귀포-08		13/24	
누적함량에 따른 입경	(단위 :mm)									
	구분	Line 1	Line 2		Line 3		Line 4		Line 5	
	D95	0.26	0.57		0.18		0.50		0.52	
	D84	0.32	0.84		0.29		0.63		0.64	
	D50	0.51	1.44		0.53		1.03		0.89	
	D16	0.89	1.98		1.50		1.74		1.24	
	D5	1.26	3.33		1.92		1.98		1.52	
퇴적물 유형별 함량 및 조식변수	No.	Composition(%)				Textural Parameter				Sedi. Type
		Gravel	Sand	Silt	Clay	Mean( $\phi$ )	Sort.( $\phi$ )	Skew.	Kurt.	
	1	1.38	98.62	0.00	0.00	0.93	0.71	-0.13	0.85	(g)S
	2	14.96	85.04	0.00	0.00	-0.42	0.69	0.15	1.27	gS
	3	2.75	96.90	0.20	0.15	0.70	1.11	-0.17	0.80	(g)S
	4	3.82	96.14	0.04	0.00	-0.06	0.67	0.01	0.74	(g)S
	5	0.00	100.00	0.00	0.00	0.17	0.47	-0.01	0.98	S

(6) 표층퇴적물 분석(종합분석)

지역명	서귀포시 황우치	분류번호	제주-서귀포-08	14/24
2013년 ~ 2014년 표 퇴 적 점 별 평 균 입 경 분 포 도				
2016년 ~ 2021년 표 퇴 적 점 별 평 균 입 경 분 포 도				
대 정 점 의 표 층 퇴 적 물 의 정 점 별 평 균 입 경 분 포 도				
공 란				

## (7) 침식현황 변화 분석(항공·위성사진)





지역명	서귀포시 황우치	분류번호	제주-서귀포-08	16/24
-----	----------	------	-----------	-------

The figure consists of four aerial maps arranged in a 2x2 grid, each showing the coastline of Seogwi-po-si Hwanguchi. Each map compares two dates and shows the change in beach area (백사장 잠식) and width (백사장 폭). The maps include a scale bar (0m to 250m) and a north arrow.

- Top Left Map:** Compares 2015. 04. 15 (dashed yellow line) and 2013. 08. 27 (solid blue line). The beach width is 1,013m, and the area is -2,529m².
- Top Right Map:** Compares 2017. 05. 18 (dashed yellow line) and 2015. 04. 15 (solid blue line). The beach width is 1,017m, and the area is -1,635m².
- Bottom Left Map:** Compares 2019. 05. 03 (dashed yellow line) and 2017. 05. 18 (solid blue line). The beach width is 1,044m, and the area is -1,645m².
- Bottom Right Map:** Compares 2019. 05. 03 (dashed yellow line) and 1967. 10. 07 (solid blue line). The beach width is 1,044m, and the area is -12,230m².

특 징			
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 1990년과 2008년은 친수공간 조성으로 서측구간에서는 백사장이 증가하였지만, 중앙과 동측 구간에서는 백사장이 잠식됨</li> <li>○ 2010년은 일부 구간에서 친수공간 조성으로 백사장이 잠식됨</li> </ul>			
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	
1967~2019	-12,230	-12.5	

## (7) 침식현황 변화 분석(연차현황사진)


지역명	서귀포시 황우치	분류번호	제주-서귀포-08	17/24
<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	18/24
<div>1번 기준점 북측(2015. 5. 20.)</div> 		<div>5번 기준점 남측(2015. 5. 20.)</div> 		
<p>동측(2번 기선)과 서측(5번 기선) 지역에서 해빈폭과 단면적이 감소하였고, 백사장 배후 변화는 없음</p>				
<div>1번 기준점 북측(2015. 9. 23.)</div> 		<div>5번 기준점 남측(2015. 9. 23.)</div> 		
<p>동측과 중앙구간에서 해빈폭과 단면적이 감소함</p>				
<div>1번 기준점 북측(2016. 5. 3.)</div> 		<div>5번 기준점 남측(2016. 5. 3.)</div> 		
<p>동측 및 서측구간에서 단면적이 감소하였으며, 중앙 자연해안 구간에서 포락이 지속적으로 발생함</p>				







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

지역명	서귀포시 황우치	분류번호	제주-서귀포-08	20/24
<div>1번 기준점 북측(2018. 4. 10.)</div> 		<div>5번 기준점 남측(2018. 4. 10.)</div> 		
<div>화순항 준설 모래로 백사장에 양빈을 수행함</div>				
<div>1번 기준점 북측(2018. 9. 19.)</div> 		<div>5번 기준점 남측(2018. 9. 19.)</div> 		
<div>1차 조사시 양빈한 모래가 유실되어 해변폭 및 단면적이 감소함</div>				
<div>1번 기준점 북측(2019. 5. 15.)</div> 		<div>5번 기준점 남측(2019. 5. 15.)</div> 		
<div>전년조사대비, 전구간에서 해변폭이 감소하였으며, 전년도 조사시 수행한 양빈 구간에 모래가 유실되어 암반이 드러남</div>				



지역명	서귀포시 황우치	분류번호	제주-서귀포-08	21/24
<div> <div>1번 기준점 북측(2019. 9. 26.)</div> </div>		<div> <div>5번 기준점 남측(2019. 9. 26.)</div> </div>		
중양을 제외한 서측 및 동측구간에서 모래가 유실되어 암반이 노출됨				
<div> <div>1번 기준점 북측(2020. 4. 1.)</div> </div>		<div> <div>5번 기준점 남측(2020. 4. 1.)</div> </div>		
동측구간에서 해빈폭 및 단면적이 증가함				
<div> <div>1번 기준점 북측(2020. 10. 28.)</div> </div>		<div> <div>5번 기준점 남측(2020. 10. 28.)</div> </div>		
서측구간에서 태풍 내습으로 인하여 자연해안 포락이 진행됨				




지역명	서귀포시 황우치	분류번호	제주-서귀포-08	22/24
<div>1번 기준점 북측(2021. 4. 21.)</div> 		<div>5번 기준점 남측(2021. 4. 21.)</div> 		
전년조사 대비, 동측 및 중앙 구간에서 해변폭 및 단면적의 감소가 나타남				
<div>1번 기준점 북측(2021. 10. 20.)</div> 		<div>5번 기준점 남측(2021. 10. 20.)</div> 		
서측구간에서 자연해안 포락이 지속적으로 진행됨				
<div>공 란</div>				

## (7) 침식현황 변화 분석(현황사진)

지역명	서귀포시 황우치	분류번호	제주-서귀포-08	23/24
<div>2021년</div> 				
위성영상				
 <div>2021. 10. 20.</div>		 <div>2021. 10. 20.</div>		
① 동측구간 2차조사시 모래 유실		③ 서측구간 포락 진행		
 <div>2021. 4. 21.</div>		 <div>2021. 10. 20.</div>		
② 중앙구간 해안가 2차조사시 자갈분포 증가				
<div>○ 중앙구간에서 모래가 유실되어 자갈분포 구간이 증가함</div> <div>○ 태풍 내습으로 인하여 서측 자연해안구간에서 포락 및 수림붕괴가 진행됨</div> <div>○ 2021년 단면측량결과, 전년 대비 평균 해변폭은 0.8m 감소, 평균 단면적은 8.5㎡가 감소하였으며, 전빈기울기는 평균 8.6°로 1.5° 완만해짐</div>				


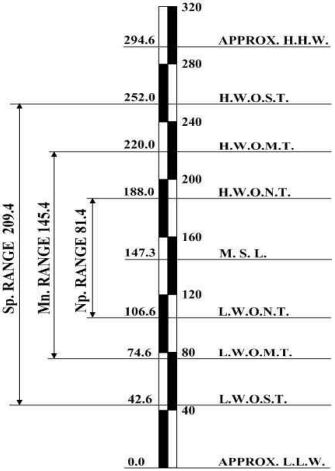
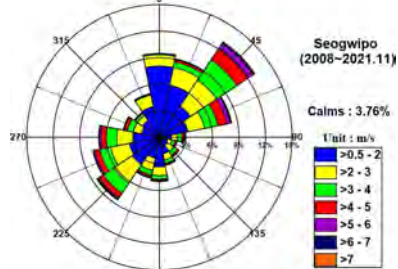

## (8) 침퇴적 원인 분석 및 고찰

지역명	서귀포시 황우치					분류번호			제주-서귀포-08			24/24	
침퇴적 원인													
◦ 고파랑(최대파고 3m 이상) 출현회수(기상청 마라도 부이)													
연도	'09	'10	'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21
관측일수	163	363	286	342	344	323	344	341	364	361	338	313	343
출현회수	952	2,171	1,393	2,200	2,115	1,866	1,553	1,669	1,894	2,072	1,496	1,330	1,905
평균대비 증감(%)	9.0	11.7	-9.1	20.1	14.8	7.9	-15.7	-8.6	-2.9	7.2	-17.4	-20.7	3.7
◦ 강수량 비교(기상청 서귀포 관측소)													
연도	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21				
월평균 강수량 (mm)	90.6	206.1	215.3	183.7	111.2	180.5	184.2	174.1	176.8				
전년대비 증감 (%)	-	127.6	4.5	-14.7	-39.5	62.4	2.0	-5.5	1.5				
◦ 백사장 잠식 현황													
잠식면적(m²)			잠식 해빈폭(m)			잠식원인							
-12,230			-12.5			-							
◦ Source/Sink : 주변에 모래공급원이 없음													
◦ 구조물 현황 호안, 항만시설													
고찰													
◦ 서측 자연해안구간(4~5번 기선)에서 지속적으로 포락이 발생하고 있으며, 이에 대한 관리 대책이 필요함													
◦ 2018년 이후 해빈폭의 감소 경향이 나타남													



## 10) 서귀포시 중문

## (1) 위치도 및 자연현황


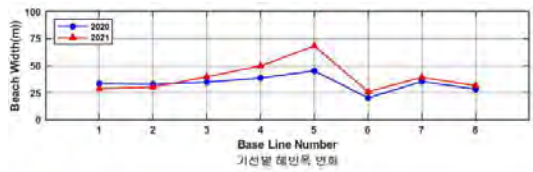
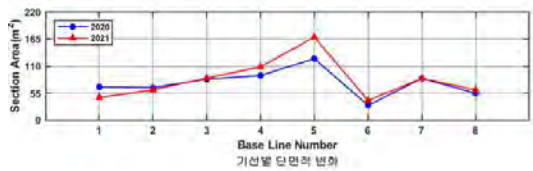
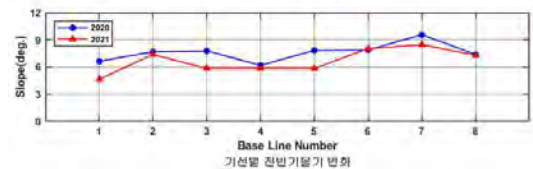
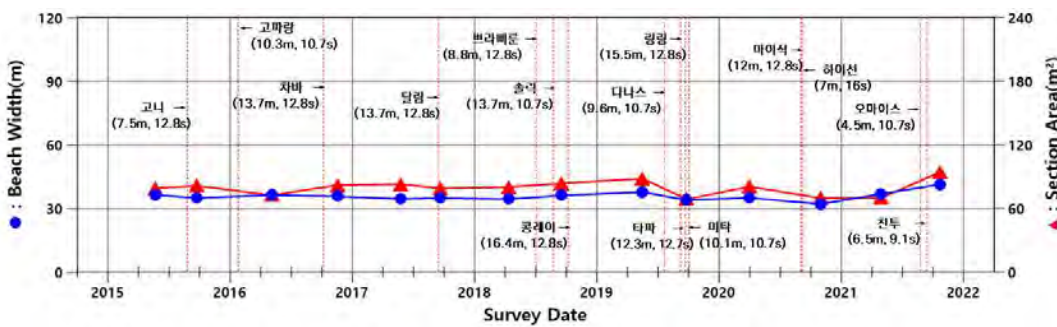
지역명	서귀포시 중문							분류번호	제주-서귀포-05			1/30									
침식등급	개선: B등급(보통) / 기존: B등급(보통)							침식유형	백사장 침식												
위치도								1차 관측일	2021년 4월 28일												
								2차 관측일	2021년 10월 21일												
								시점좌표	N33°14'41", E126°24'48"												
								종점좌표	N33°14'40", E126°24'26"												
								총연장(m)	753m												
								해빈폭(m)	31~66m												
								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~2021년)					2.2m/s	
															파랑특성(50년빈도 설계파) - 단위 : 파고(m), 주기(sec)						
															격자점위치도			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													
	-	-	-	-	-	-	-	-													
	-	-	-	-	-	-	-	-													
2021년 평가결과	해빈폭변화율		단면적변화율		해빈침식안정물		국부침식정도		배후지피해위험성		총점		침식등급								
	21.4		12.5		8.2		16.6		10.0		68.8		B								
침식 등급 이력	07년	08년	09년	10년	11년	12년	13년	14년	15년	16년	17년	18년	19년	20년	21년						
	C	B	C	C	C	C	C	B	B	B	C	C	C	C	B						

(2) 시설현황 및 지질학적 특성

지역명	서귀포시 중문	분류번호	제주-서귀포-05	2/30
<div>2021년</div> 				
위성영상				
				
① 방파호안		② 계단식호안		③ 사구
				
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>				


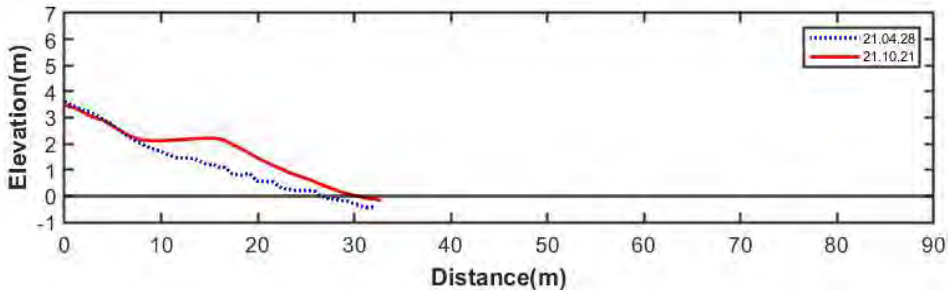
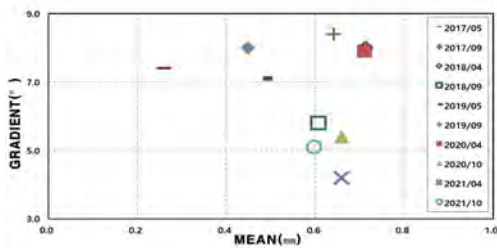
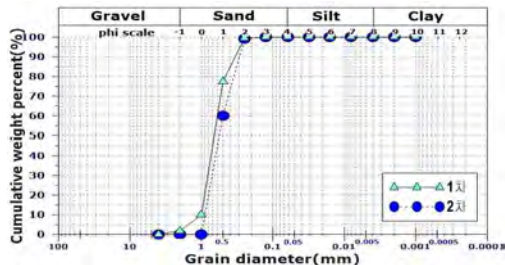
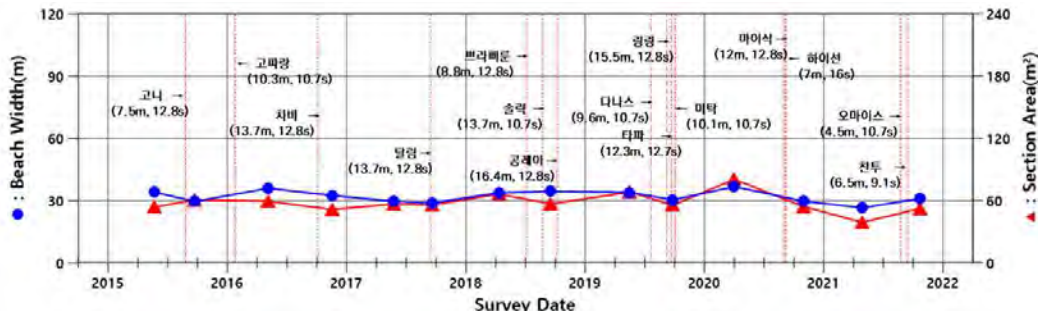



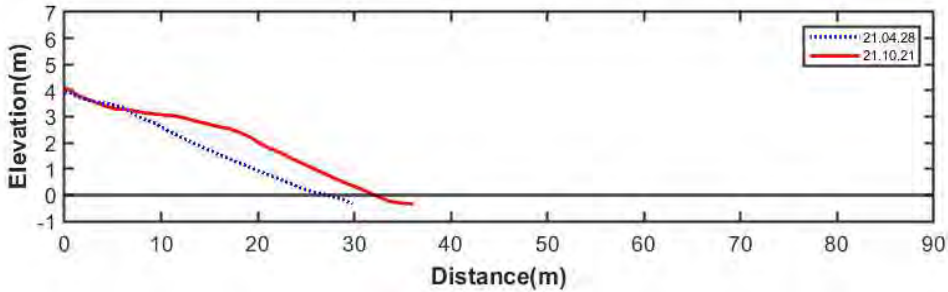
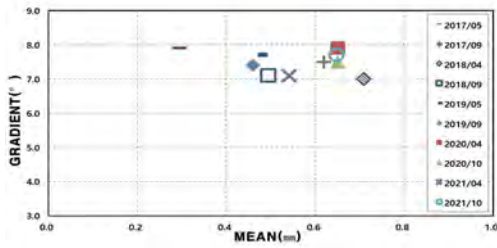
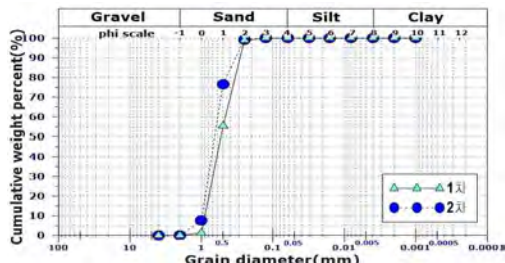
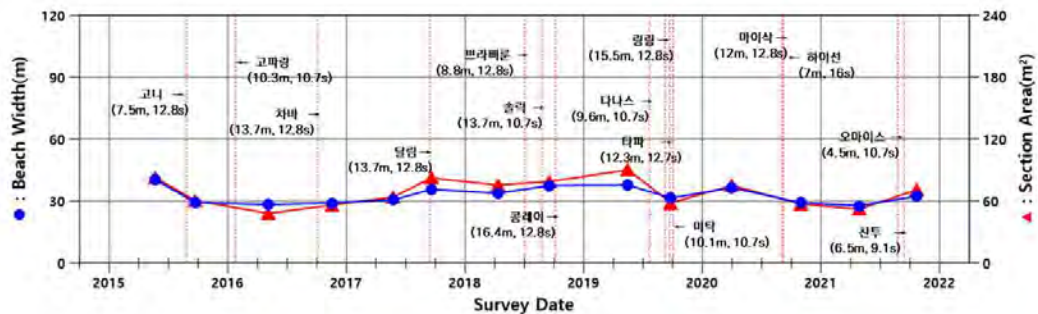
## (3) 기선변화


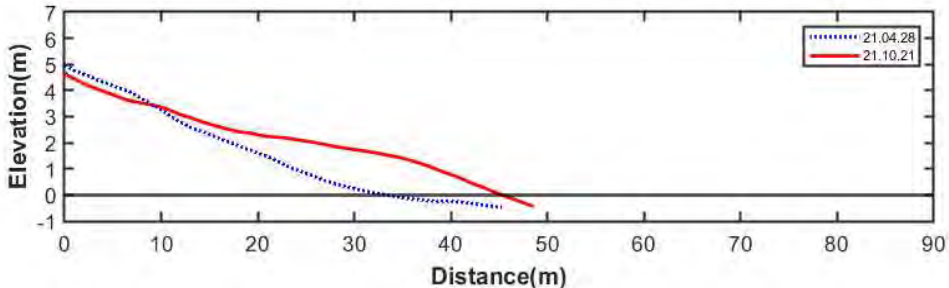
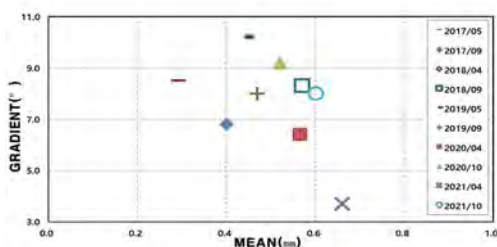
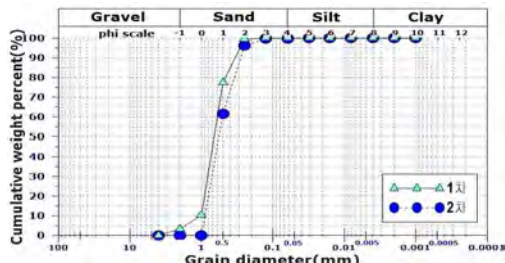
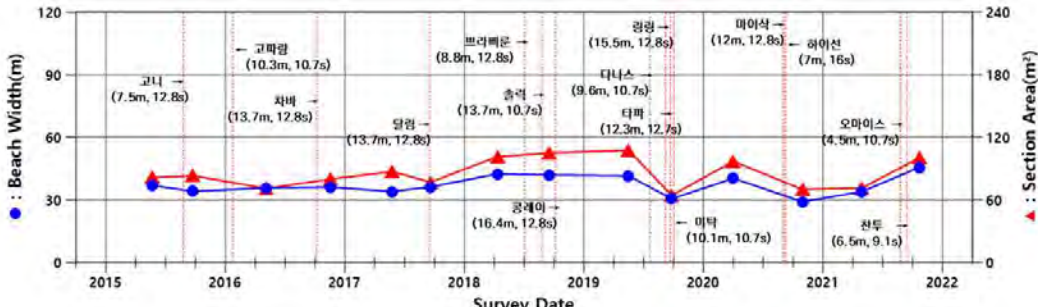
지역명	서귀포시 중문	분류번호	제주-서귀포-05	3/30				
<div>2021년</div> 								
2020년 ~ 2021년 측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)							
	기선 번호	해빈폭 (m)		단면적 (㎡)		전빈기울기 (°)		
		'20년 연평균	'21년 연평균	'20년 연평균	'21년 연평균	'20년 연평균	'21년 연평균	
		1	33.3	28.8	67.4	45.7	6.7	4.7
		2	32.9	30.1	66.1	61.4	7.7	7.4
3		34.7	39.7	83.3	85.5	7.8	5.9	
4		38.6	49.8	90.8	108.3	6.2	5.9	
5	45.2	68.3	125.1	169.0	7.9	5.9		
6	20.2	25.9	29.9	39.9	7.9	8.1		
7	35.3	39.2	84.8	84.6	9.6	8.5		
8	28.3	31.5	54.5	61.5	7.4	7.3		
								
								
								
측량시기별 평균해빈폭 및 단면적 변화								
	분석							
<ul style="list-style-type: none"><li>○ 2021년 단면측량결과, 전년 대비 평균 해빈폭 2.4m, 평균 단면적은 3.2㎡가 감소하였으며, 전빈기울기는 평균 7.7°로 0.2° 급해짐</li><li>○ 5번 기선에서 해빈폭 12.3m, 단면적 36.0㎡가 감소하여 대상지역내 최대 감소폭을 나타냄</li></ul>								




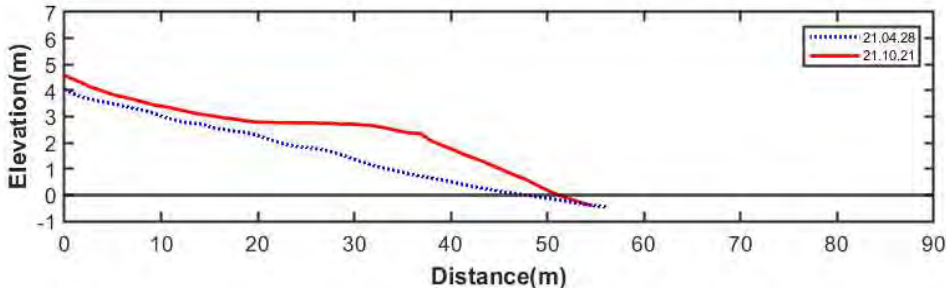
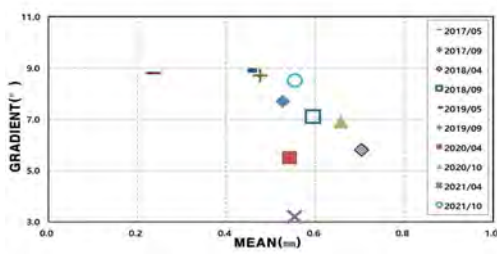
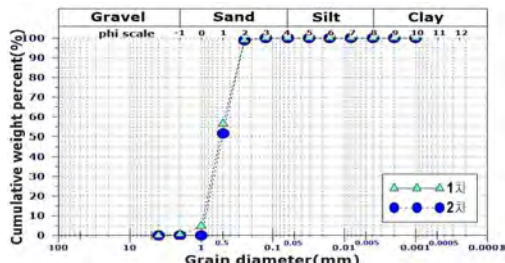
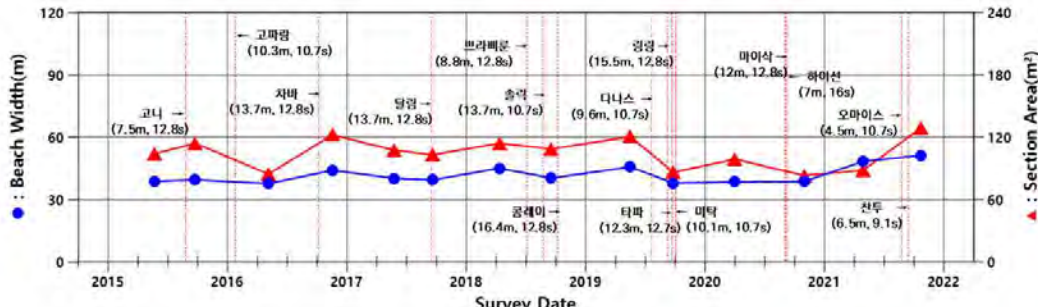
(4) 기선별 분석 및 결과


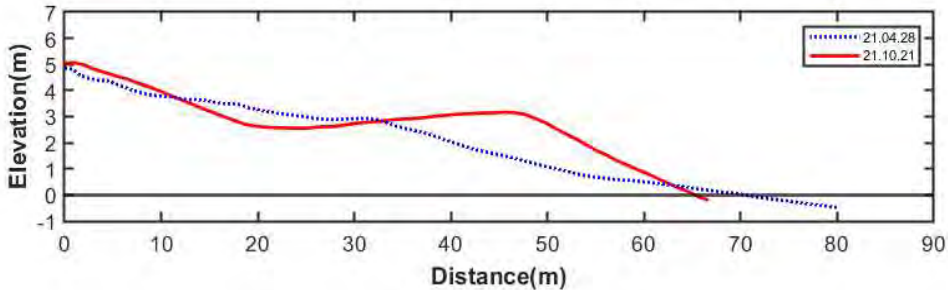
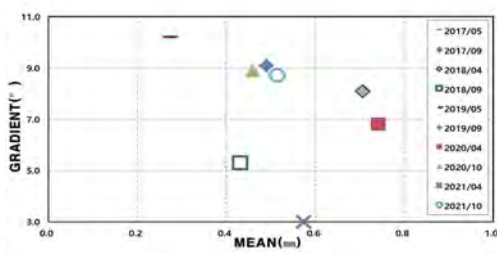
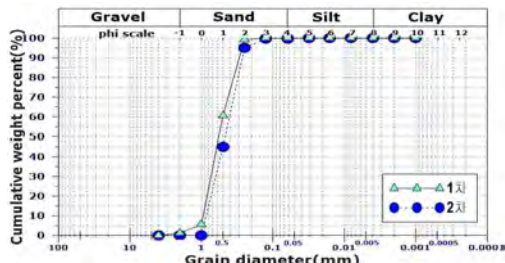
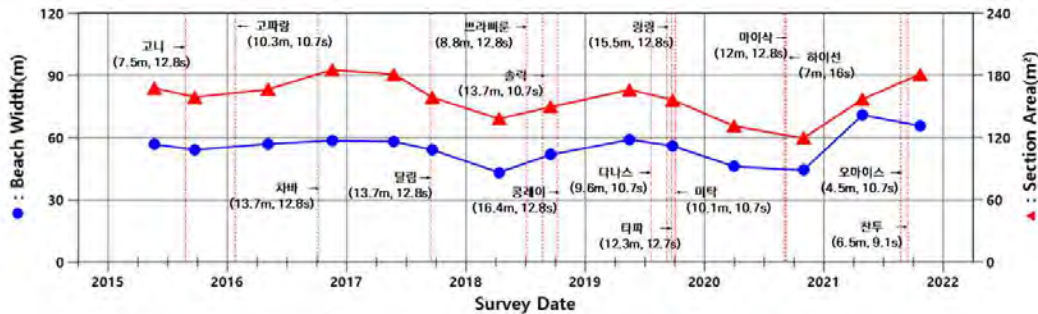
지역명	서귀포시 중문				분류번호			제주-서귀포-05		4/30	
기선번호	시점 위치				시점 좌표			N	33°14'42.32"		
								E	126°24'47.10"		
1번					평균 해빈폭(m)			28.8			
					평균 단면적(m²)			45.7			
					방위각(°)			190.5			
					타원체고(m)			-			
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2017/05	2017/09	2018/04	2018/09	2019/05	2019/09	2020/04	2020/10	2021/04	2021/10
	해빈폭(m)	29.7	28.9	33.8	34.5	34.0	30.4	36.8	29.8	26.6	31.0
	단면적(m²)	56.7	55.7	66.2	56.8	68.1	55.5	80.4	54.4	39.0	52.4
	전반기울기(°)	7.4	8.4	8.0	5.8	7.1	8.0	7.9	5.4	4.2	5.1
기선변화											
입도결과											
	평균 입경분포도						누적 분포도				
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											


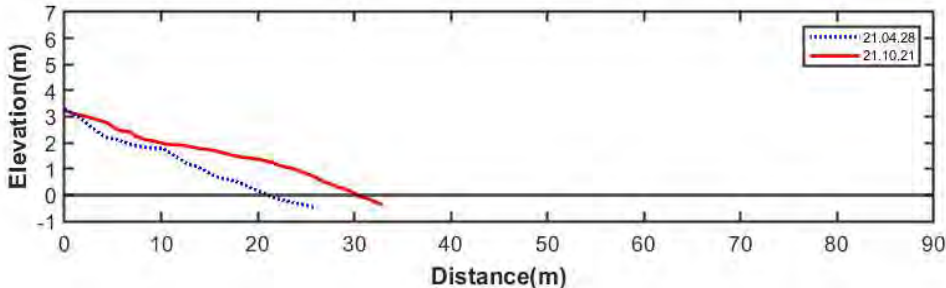
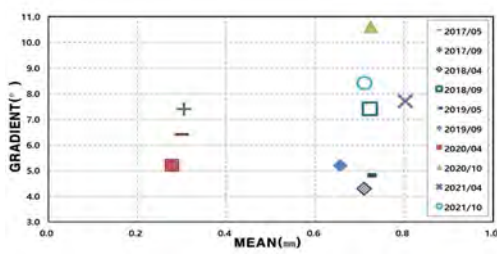
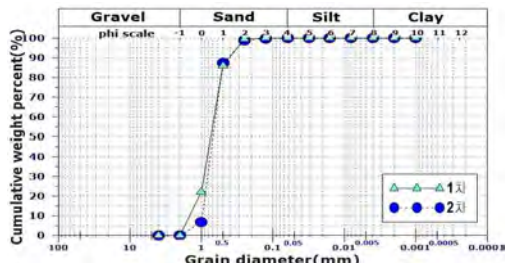
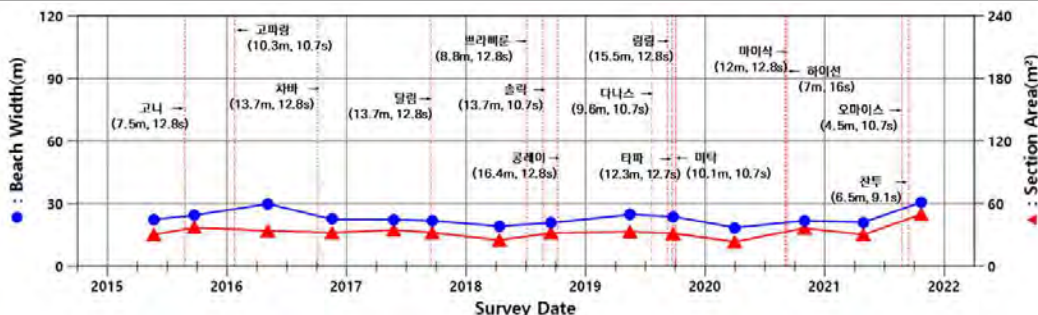
지역명	서귀포시 중문	분류번호	제주-서귀포-05		5/30						
기선번호	시점 위치	시점 좌표	N	33°14'42.73"							
			E	126°24'43.43"							
2번		평균 해빈폭(m)	30.1								
		평균 단면적(m²)	61.4								
		방위각(°)	183.4								
		타원체고(m)	-								
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2017/05	2017/09	2018/04	2018/09	2019/05	2019/09	2020/04	2020/10	2021/04	2021/10
	해빈폭(m)	30.6	35.7	33.8	37.5	37.7	31.5	36.5	29.2	27.8	32.4
	단면적(m²)	63.9	82.2	75.4	78.7	90.2	58.1	75.1	57.1	52.0	70.8
	전반기울기(°)	7.9	7.5	7.0	7.1	7.7	7.4	7.9	7.5	7.1	7.7
기선변화											
입도결과											
	평균 입경분포도					누적 분포도					
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											

지역명	서귀포시 중문			분류번호			제주-서귀포-05		6/30		
기선번호	시점 위치			시점 좌표			N	33°14'43.03"			
							E	126°24'39.14"			
3번				평균 해빈폭(m)			39.7				
				평균 단면적(m²)			85.5				
				방위각(°)			178.0				
				타원체고(m)			-				
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2017/05	2017/09	2018/04	2018/09	2019/05	2019/09	2020/04	2020/10	2021/04	2021/10
	해빈폭(m)	34.0	36.2	42.4	41.9	41.5	30.5	40.3	29.1	33.9	45.5
	단면적(m²)	86.9	76.7	101.1	104.8	107.2	64.2	96.7	69.9	71.1	99.9
	전빈기울기(°)	8.5	8.0	7.3	8.3	10.2	6.8	6.4	9.2	3.7	8.0
기선변화											
입도결과											
	평균 입경분포도						누적 분포도				
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											


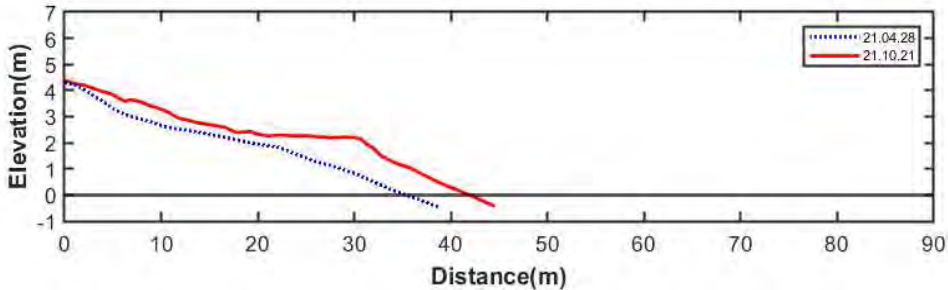
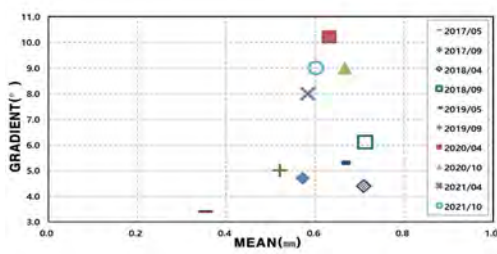
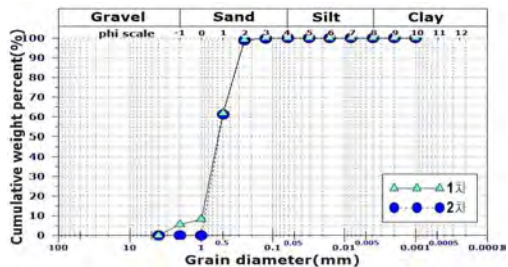
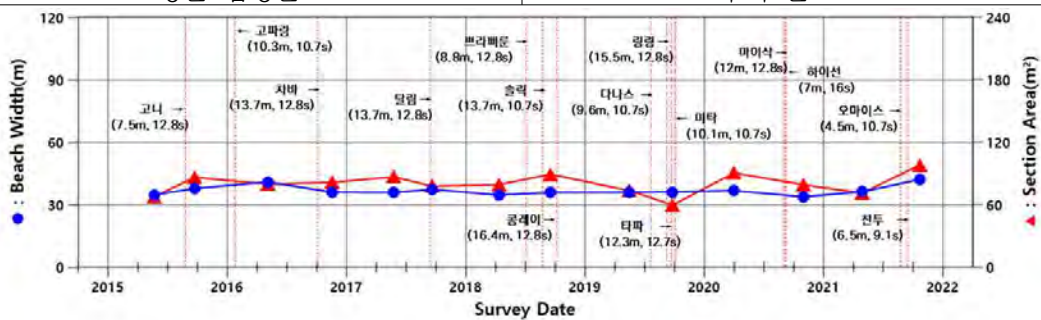



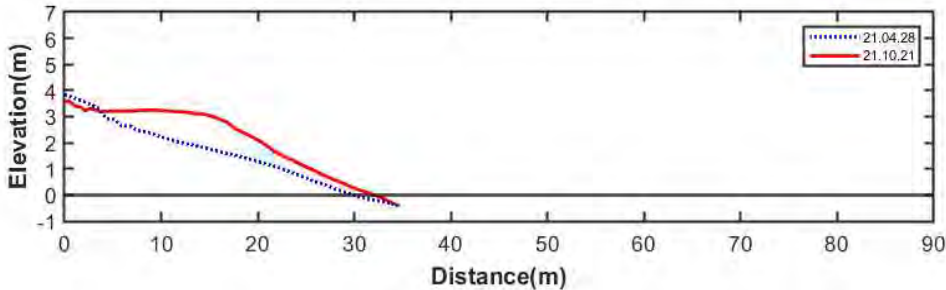
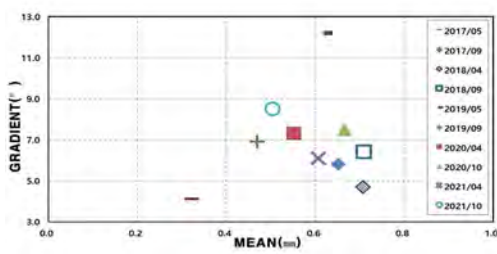
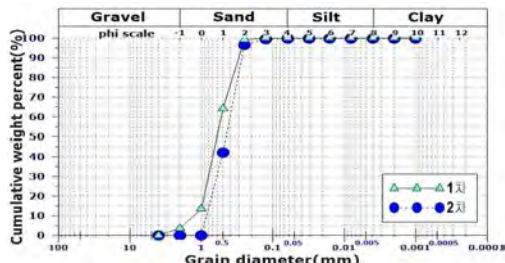
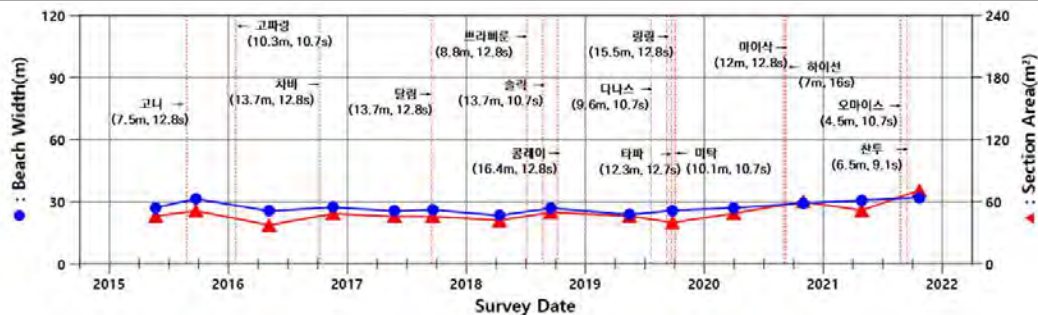
지역명	서귀포시 중문			분류번호			제주-서귀포-05		7/30		
기선번호	시점 위치			시점 좌표			N	33°14'42.20"			
							E	126°24'33.23"			
4번				평균 해빈폭(m)			49.8				
				평균 단면적(m²)			108.3				
				방위각(°)			169.5				
				타원체고(m)			-				
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2017/05	2017/09	2018/04	2018/09	2019/05	2019/09	2020/04	2020/10	2021/04	2021/10
	해빈폭(m)	40.2	39.4	45.0	40.3	45.6	37.9	38.5	38.7	48.3	51.2
	단면적(m²)	107.3	102.9	113.9	108.6	120.2	86.0	98.6	82.9	88.0	128.5
	전반기울기(°)	8.8	8.7	5.8	7.1	8.9	7.7	5.5	6.9	3.2	8.5
기선변화											
입도결과											
	평균 입경분포도						누적 분포도				
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											

지역명	서귀포시 중문			분류번호			제주-서귀포-05		8/30		
기선번호	시점 위치			시점 좌표			N	33°14'41.91"			
							E	126°24'29.01"			
5번				평균 해빈폭(m)			68.3				
				평균 단면적(㎡)			169.0				
				방위각(°)			174.2				
				타원체고(m)			-				
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2017/05	2017/09	2018/04	2018/09	2019/05	2019/09	2020/04	2020/10	2021/04	2021/10
	해빈폭(m)	58.1	54.1	43.3	51.8	59.0	55.9	46.1	44.3	70.9	65.7
	단면적(㎡)	181.0	158.7	138.2	149.5	166.1	156.1	130.9	119.3	157.0	180.9
	전반기울기(°)	10.2	9.1	8.1	5.3	8.8	9.1	6.8	8.9	3.0	8.7
기선변화											
입도결과											
	평균 입경분포도						누적 분포도				
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											

지역명	서귀포시 중문				분류번호		제주-서귀포-05		9/30		
기선번호	시점 위치				시점 좌표		N	33°14'38.15"			
							E	126°24'12.37"			
6번					평균 해빈폭(m)		25.9				
					평균 단면적(m²)		39.9				
					방위각(°)		170.4				
					타원체고(m)		-				
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2017/05	2017/09	2018/04	2018/09	2019/05	2019/09	2020/04	2020/10	2021/04	2021/10
	해빈폭(m)	22.4	21.8	19.2	20.8	24.8	23.8	18.5	21.8	21.1	30.6
	단면적(m²)	34.8	32.1	24.9	31.7	32.9	31.4	23.3	36.4	30.2	49.5
	전반기울기(°)	6.4	7.4	4.3	7.4	4.8	5.2	5.2	10.6	7.7	8.4
기선변화											
입도결과											
	평균 입경분포도					누적 분포도					
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											



지역명	서귀포시 중문				분류번호		제주-서귀포-05		10/30		
기선번호	시점 위치				시점 좌표		N	33°14'38.33"			
							E	126°24'11.14"			
7번					평균 해빈폭(m)		39.2				
					평균 단면적(㎡)		84.6				
					방위각(°)		168.1				
					타원체고(m)		-				
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2017/05	2017/09	2018/04	2018/09	2019/05	2019/09	2020/04	2020/10	2021/04	2021/10
	해빈폭(m)	35.9	37.4	34.7	35.9	36.0	36.2	36.8	33.8	36.3	42.1
	단면적(㎡)	86.6	77.7	79.1	89.1	73.3	59.7	90.4	79.1	71.2	97.9
	전반기울기(°)	3.4	5.0	4.4	6.1	5.3	4.7	10.2	9.0	8.0	9.0
기선변화											
입도결과											
	평균 입경분포도						누적 분포도				
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											

지역명	서귀포시 중문				분류번호			제주-서귀포-05		11/30	
기선번호	시점 위치				시점 좌표			N	33°14'37.07"		
								E	126°24'08.87"		
8번					평균 해빈폭(m)			31.5			
					평균 단면적(㎡)			61.5			
					방위각(°)			148.0			
					타원체고(m)			-			
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2017/05	2017/09	2018/04	2018/09	2019/05	2019/09	2020/04	2020/10	2021/04	2021/10
	해빈폭(m)	25.6	26.2	23.5	27.0	23.9	25.9	27.1	29.4	30.8	32.2
	단면적(㎡)	45.9	45.9	42.1	49.9	46.2	40.0	49.0	60.0	51.8	71.1
	전반기울기(°)	4.1	6.9	4.7	6.4	12.2	5.8	7.3	7.5	6.1	8.5
기선변화											
입도결과											
	평균 입경분포도						누적 분포도				
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											

## (5) 해빈변화 통계 분석

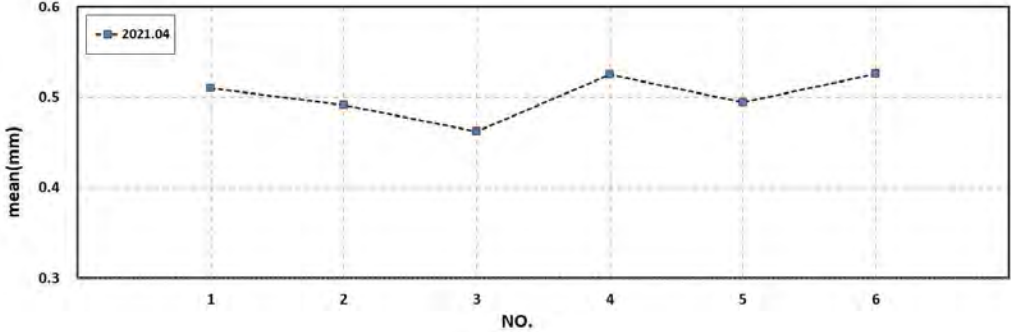
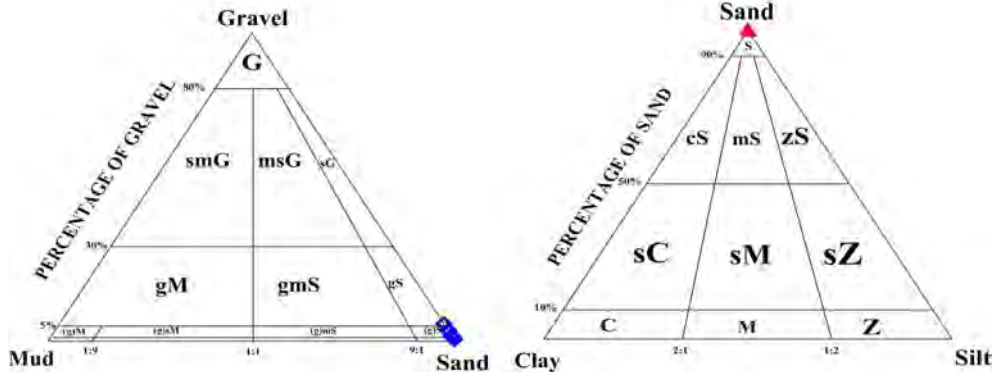
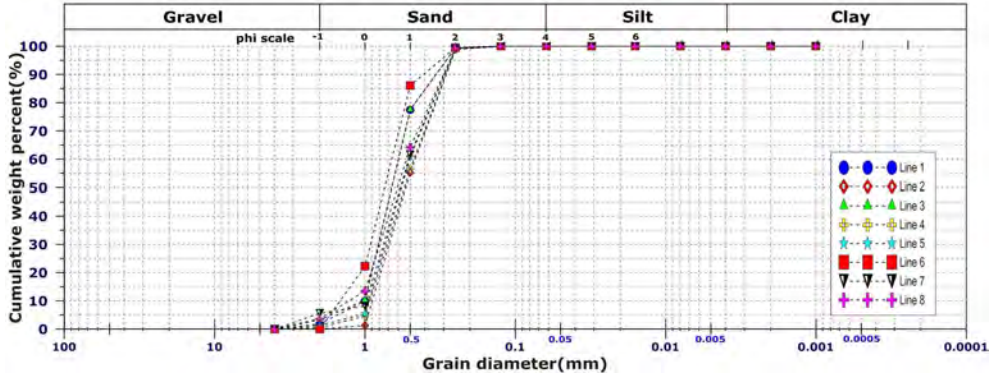
지역명		서귀포시 중문		분류번호		제주-서귀포-05	12/30
관측 평균 (2021년)		최대		최소		계절평균 (2015년 ~ 2021년)	
		변화율	관측시기	변화율	관측시기	춘계	추계
1번	해빈폭	15.1%	2020/04	-16.8%	2021/04	33.0	31.0
	평면적	15.1%	2020/04	-16.8%	2021/04	2709.3	2541.6
	단면적	38.9%	2020/04	-32.6%	2021/04	60.5	55.3
2번	해빈폭	23.0%	2015/05	-15.4%	2021/04	33.6	32.1
	평면적	23.0%	2015/05	-15.4%	2021/04	3496.3	3341.6
	단면적	32.9%	2019/05	-29.1%	2016/05	69.6	66.1
3번	해빈폭	22.9%	2021/10	-21.4%	2020/10	37.8	36.2
	평면적	22.9%	2021/10	-21.4%	2020/10	4847.8	4640.8
	단면적	25.8%	2019/05	-24.7%	2019/09	87.9	82.6
4번	해빈폭	22.5%	2021/10	-9.8%	2016/05	42.0	41.6
	평면적	22.5%	2021/10	-9.8%	2016/05	5646.7	5587.2
	단면적	23.2%	2021/10	-20.5%	2020/10	102.3	106.4
5번	해빈폭	28.0%	2021/04	-21.8%	2018/04	55.9	54.9
	평면적	28.0%	2021/04	-21.8%	2018/04	7063.9	6941.2
	단면적	17.1%	2016/11	-24.6%	2020/10	158.2	158.4
6번	해빈폭	32.2%	2021/10	-20.1%	2020/04	22.6	23.7
	평면적	32.2%	2021/10	-20.1%	2020/04	1531.0	1603.6
	단면적	50.6%	2021/10	-29.1%	2020/04	30.0	35.7
7번	해빈폭	14.5%	2021/10	-8.1%	2020/10	36.5	37.1
	평면적	14.5%	2021/10	-8.1%	2020/10	1652.8	1678.7
	단면적	22.5%	2021/10	-25.3%	2019/09	78.3	81.6
8번	해빈폭	17.6%	2021/10	-14.2%	2018/04	26.3	28.5
	평면적	17.6%	2021/10	-14.2%	2018/04	1701.5	1847.7
	단면적	45.2%	2021/10	-23.4%	2016/05	45.5	52.4

○ 평균 해빈폭( $\mu$ )에 대한 99% 신뢰구간을 산정하여 검토한 결과는 다음과 같다

기준점	n	평균	표준편차	99% 신뢰구간	
				상한	하한
1번	14	31.9786	2.8711	33.9551	30.0021
2번	14	32.8429	3.9440	35.5580	30.1277
3번	14	37.0071	4.5622	40.1478	33.8664
4번	14	41.7929	4.1189	44.6284	38.9574
5번	14	55.4000	7.3359	60.4502	50.3498
6번	14	23.1500	3.3613	25.4640	20.8360
7번	14	36.7714	2.1914	38.2800	35.2629
8번	14	27.3857	2.5815	29.1629	25.6086

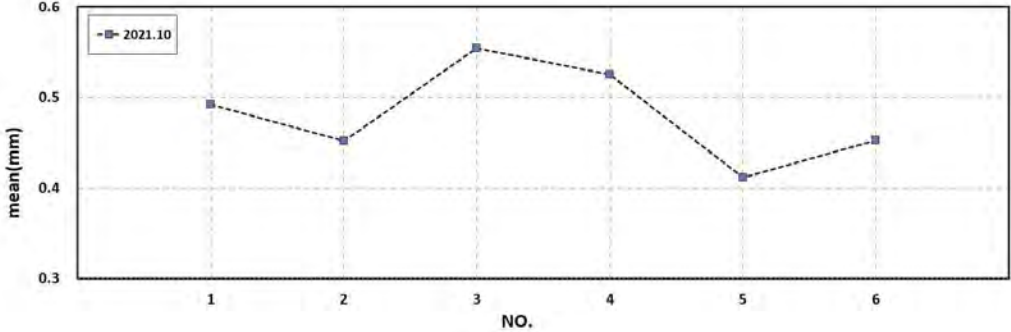
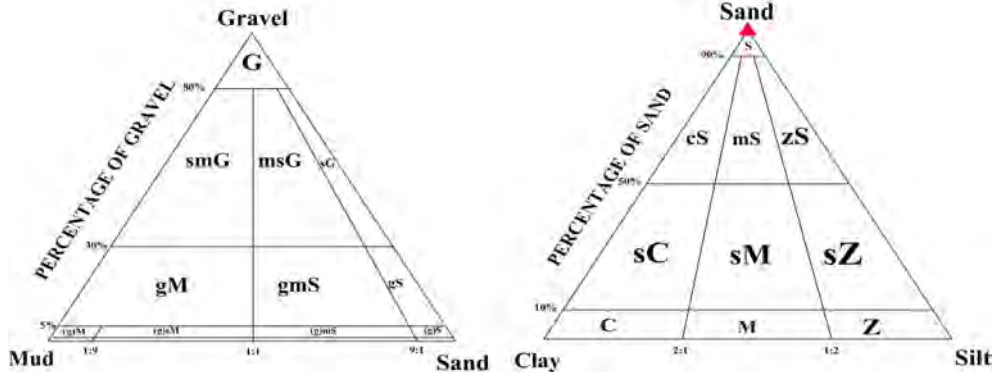
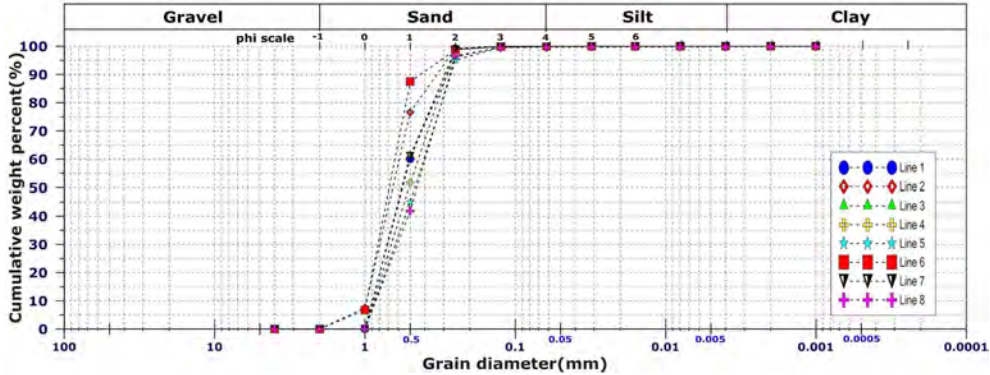


## (6) 표층퇴적물 분석(2021년 4월 28일)

지역명	서귀포시 중문	분류번호	제주-서귀포-05	13/30
평균입경 분포도				
삼각 다이아그램				
누적분포도				
결과 요약	퇴적물유형	역질사, 약역질사, 모래		
	평균분급도	Moderately Well Sorted(비교적 양호, 0.69)		
	평균왜도	Near-Symmetrical(중간, 0.05)		
	평균첨도	Mesokurtic(보통, 1.06)		
	평균입경의 분포	0.54~0.80mm		
	평균입경의 평균값	0.62mm		

지역명	서귀포시 중문				분류번호			제주-서귀포-05	14/30	
누적함량에 따른 입경	(단위 : mm)									
	구분	Line 1	Line 2	Line 3	Line 4	Line 5	Line 6	Line 7	Line 8	
	D95	0.30	0.27	0.30	0.27	0.28	0.33	0.28	0.28	
	D84	0.43	0.34	0.43	0.34	0.35	0.52	0.35	0.36	
	D50	0.70	0.55	0.70	0.56	0.60	0.78	0.61	0.64	
	D16	0.96	0.86	0.96	0.89	0.90	1.28	0.93	0.98	
	D5	1.61	0.97	1.75	1.00	1.11	1.78	2.20	1.87	
퇴적물 유형 함량 및 조직변수	No.	Composition(%)				Textural Parameter				Sedi. Type
		Gravel	Sand	Silt	Clay	Mean( $\phi$ )	Sort.( $\phi$ )	Skew.	Kurt.	
	1	1.85	98.15	0.00	0.00	0.60	0.66	0.13	1.28	(g)S
	2	0.00	99.27	0.62	0.11	0.89	0.62	0.07	0.74	S
	3	3.25	96.75	0.00	0.00	0.60	0.68	0.10	1.34	(g)S
	4	0.51	99.49	0.00	0.00	0.85	0.63	0.09	0.74	(g)S
	5	1.29	98.71	0.00	0.00	0.80	0.65	0.12	0.81	(g)S
	6	0.00	100.00	0.00	0.00	0.32	0.69	-0.03	1.34	S
	7	5.57	94.43	0.00	0.00	0.78	0.80	-0.05	1.18	gS
8	3.69	96.31	0.00	0.00	0.72	0.77	0.01	1.05	(g)S	

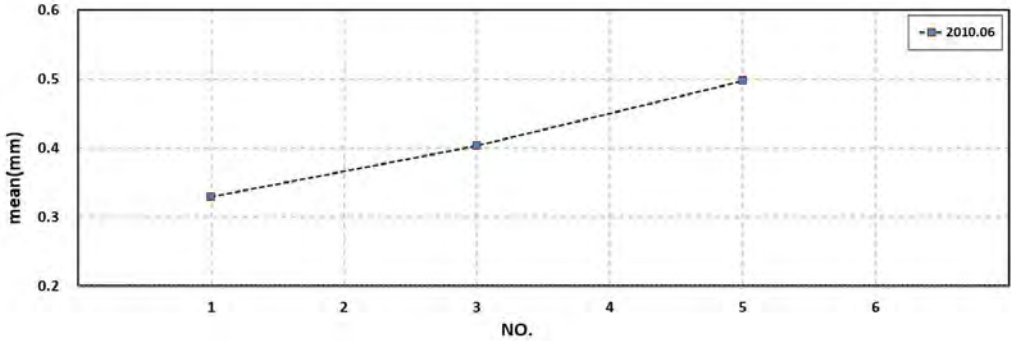
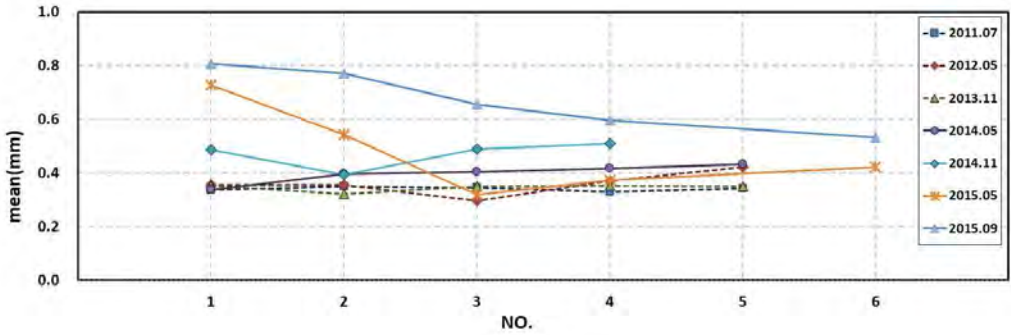
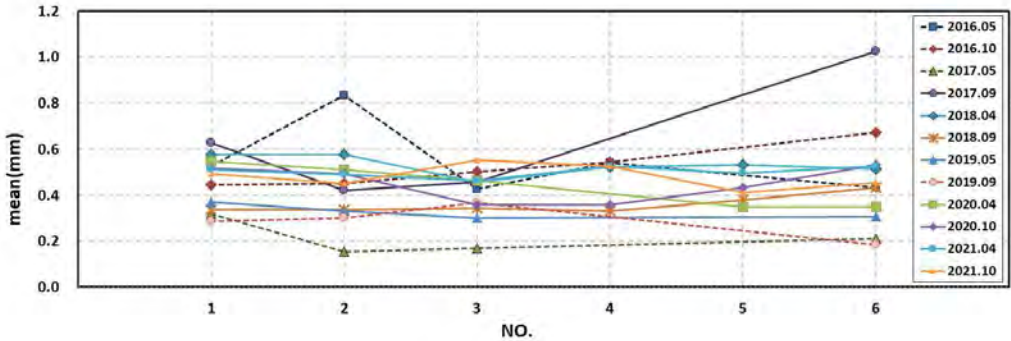
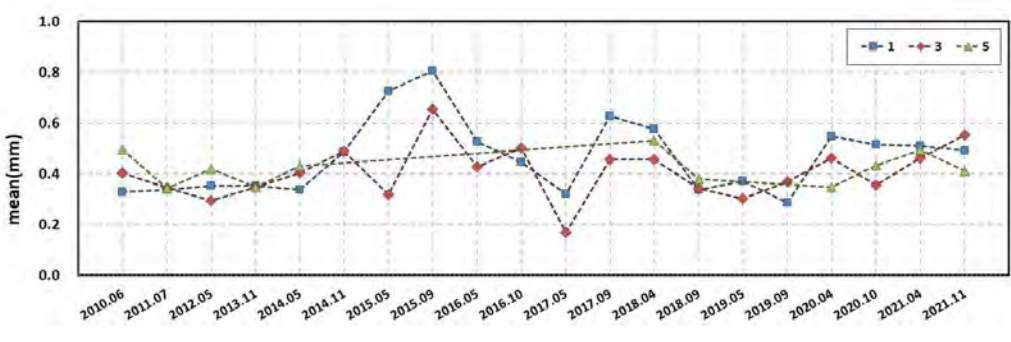
## (6) 표층퇴적물 분석(2021년 10월 21일)

지역명	서귀포시 중문	분류번호	제주-서귀포-05	15/30
평균입경 분포도				
삼각 다이아그램				
누적분포도				
결과 요약	퇴적물유형	모래		
	평균분급도	Moderately Well Sorted(비교적 양호, 0.54)		
	평균왜도	Near-Symmetrical(대칭에 가까움, 0.05)		
	평균첨도	Mesokurtic(보통, 1.05)		
	평균입경의 분포	0.50~0.71mm		
	평균입경의 평균값	0.59mm		

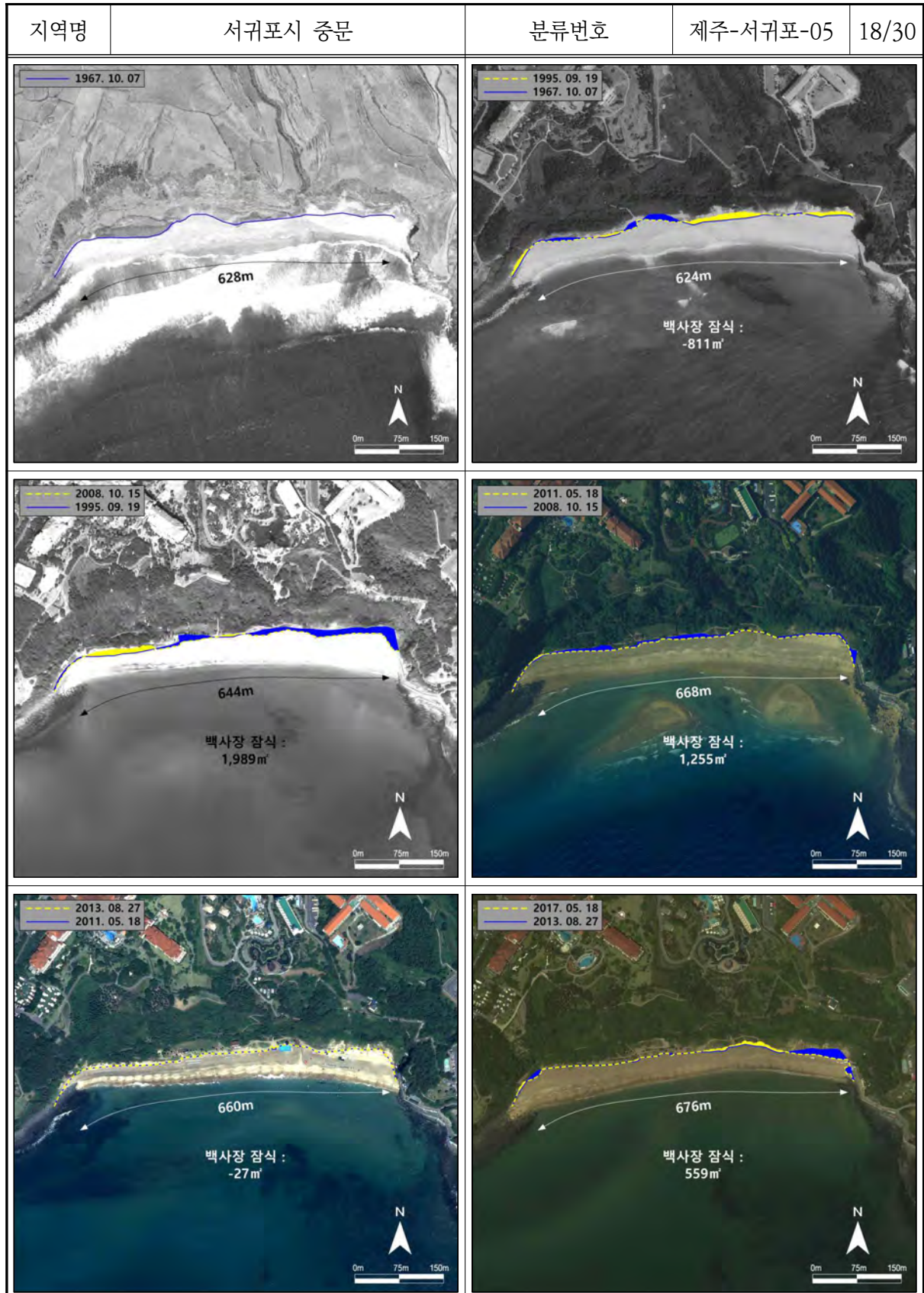


지역명	서귀포시 중문				분류번호			제주-서귀포-05	16/30	
누적함량에 따른 입경	(단위 : mm)									
	구분	Line 1	Line 2	Line 3	Line 4	Line 5	Line 6	Line 7	Line 8	
	D95	0.34	0.30	0.27	0.32	0.26	0.33	0.34	0.28	
	D84	0.42	0.42	0.39	0.39	0.34	0.52	0.43	0.36	
	D50	0.59	0.69	0.61	0.55	0.52	0.73	0.60	0.51	
	D16	0.86	0.94	0.91	0.79	0.77	0.94	0.85	0.70	
	D5	1.08	1.34	1.15	1.01	1.00	1.27	1.09	0.86	
퇴적물 유형 함량 및 조직변수	No.	Composition(%)				Textural Parameter				Sedi. Type
		Gravel	Sand	Silt	Clay	Mean( $\phi$ )	Sort.( $\phi$ )	Skew.	Kurt.	
	1	0.00	100.00	0.00	0.00	0.74	0.51	-0.03	0.97	S
	2	0.00	100.00	0.00	0.00	0.63	0.62	0.19	1.15	S
	3	0.00	99.94	0.06	0.00	0.73	0.62	0.09	1.03	S
	4	0.00	100.00	0.00	0.00	0.85	0.50	-0.05	0.98	S
	5	0.00	99.93	0.07	0.00	0.96	0.59	0.01	1.00	S
	6	0.00	100.00	0.00	0.00	0.49	0.51	0.16	1.27	S
	7	0.00	99.98	0.02	0.00	0.73	0.50	-0.04	1.00	S
	8	0.00	99.69	0.13	0.17	0.99	0.49	0.04	1.01	S

## (6) 표층퇴적물 분석(종합분석)

지역명	서귀포시 중문	분류번호	제주-서귀포-05	17/30
2010년 표층퇴적물 정점별 평균입경 분포도				
2011년 ~ 2015년 표층퇴적물 정점별 평균입경 분포도				
2011년 ~ 2015년 표층퇴적물 정점별 평균입경 분포도				
대 정점 평균 표의 점경 입경 변화				

(7) 침식현황 변화 분석(항공·위성사진)





지역명

서귀포시 중문

분류번호







제주-서귀포-05

19/30

2019. 05. 03

2017. 05. 18

(7) 침식현황 변화 분석(연차현황사진)

지역명	서귀포시 중문	분류번호	제주-서귀포-05	20/30
<div> <div>호안 끝점 백사장 서측(2007. 10. 15.)</div>  </div>		<div> <div>사구 시작점 백사장 동측(2007. 10. 15.)</div>  </div>		
<p>배후에 벼랑바위와 사구가 발달해 있는 해수욕장으로 배후지 사구포락이 지속적으로 발생하며 정선부의 해빈경사가 급함</p>				
<div> <div>호안 끝점 백사장 서측(2008. 5. 24.)</div>  </div>		<div> <div>사구 시작점 백사장 동측(2008. 5. 24.)</div>  </div>		
<p>하계에 퇴적되고 동계에 침식되는 계절변동특성을 보이고 있으며, 사구 포락으로 사구 위에 조성되어 있는 산책로 기초부가 노출됨</p>				
<div> <div>호안 끝점 백사장 서측(2009. 6. 3.)</div>  </div>		<div> <div>사구 시작점 백사장 동측(2009. 6. 3.)</div>  </div>		
<p>전체적으로 침·퇴적이 교번하고 있으며 큰 해빈변화는 없음. 사구포락으로 산책로 기초부가 드러나 있으며 야자수 기초부가 붕괴될 우려가 있음</p>				



지역명	서귀포시 중문	분류번호	제주-서귀포-05	21/30
<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	22/30
<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	23/30
<div>호안 끝점 백사장 서측(2012. 10. 11.)</div> 		<div>사구 시작점 백사장 동측(2012. 10. 11.)</div> 		
고파랑의 내습으로 인해 해안진입로에 설치된 방파호안 일부분이 붕괴되고, 해안사구의 포락이 진행중임				
<div>호안 끝점 백사장 서측(2013. 11. 26.)</div> 		<div>사구 시작점 백사장 동측(2013. 11. 26.)</div> 		
전년도 조사시 발생한 진입로 부근 방파호안의 복구공사가 완료됨				
<div>호안 끝점 백사장 서측(2014. 5. 9.)</div> 		<div>사구 시작점 백사장 동측(2014. 5. 9.)</div> 		
2013년 11월 조사시와 비교하여 전구간에서 단면적의 감소가 크게 나타남				

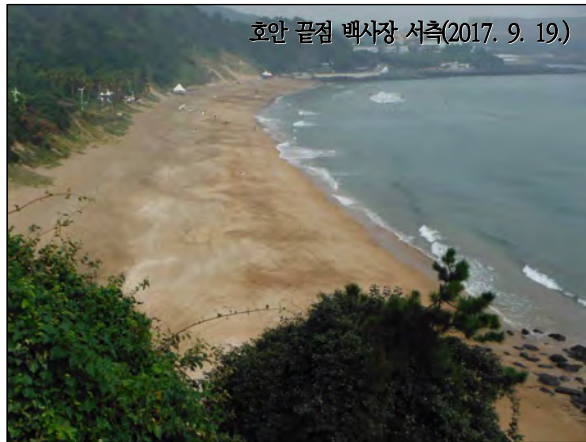


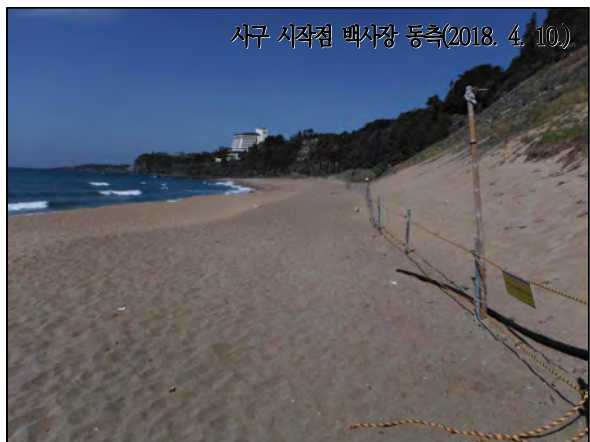

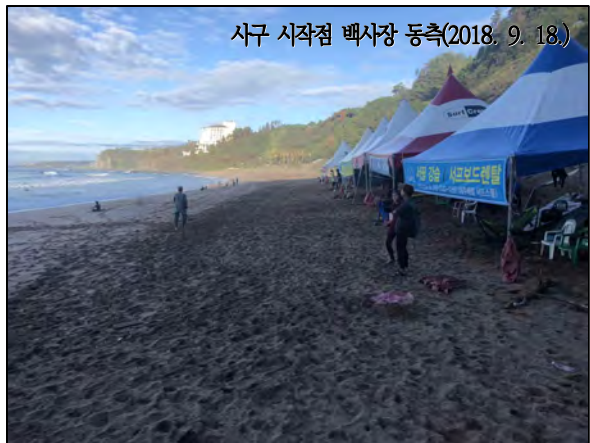


지역명	서귀포시 중문	분류번호	제주-서귀포-05	24/30
<div> <div> 호안 끝점 백사장 서측(2014. 11. 5.)  </div> <div> 사구 시작점 백사장 동측(2014. 11. 5.)  </div> </div> <p>대상지역 동측 진입계단 전면의 자갈 및 암반의 노출 범위가 확대되었으며, 배후 사구포락이 진행됨</p>				
<div> <div> 호안 끝점 백사장 서측(2015. 5. 20.)  </div> <div> 사구 시작점 백사장 동측(2015. 5. 20.)  </div> </div> <p>전년도 1차 조사시와 비교하여 전구간에서 해빈폭이 감소함</p>				
<div> <div> 호안 끝점 백사장 서측(2015. 9. 24.)  </div> <div> 사구 시작점 백사장 동측(2015. 9. 24.)  </div> </div> <p>동측해안 진입로 전면에 모래가 퇴적되었으며, 서측 사구에서 포락이 지속적으로 나타남</p>				



지역명	서귀포시 중문	분류번호	제주-서귀포-05	25/30
<p>호안 끝점 백사장 서측(2016. 5. 4.)</p> 		<p>사구 시작점 백사장 동측(2016. 5. 4.)</p> 		
<p>서측 조른모살에서 모래 유실로 인하여 해변폭 및 단면적이 감소하였으며, 자갈이 드러남</p>				
<p>호안 끝점 백사장 서측(2016. 11. 17.)</p> 		<p>사구 시작점 백사장 동측(2016. 11. 17.)</p> 		
<p>동측 백사장 진입로 부근에서 낙석방지 공사가 진행됨</p>				
<p>호안 끝점 백사장 서측(2017. 5. 24.)</p> 		<p>사구 시작점 백사장 동측(2017. 5. 24.)</p> 		
<p>동측구간 백사장 진입로 및 낙석방지 보수공사가 완료됨</p>				



지역명	서귀포시 중문	분류번호	제주-서귀포-05	26/30
<div>호안 끝점 백사장 서측(2017. 9. 19.)</div> 		<div>사구 시작점 백사장 동측(2017. 9. 19.)</div> 		
서측 조른모살 조간대에서 자갈분포구간이 확대되었으며, 중앙 자연해안에서 포락이 나타남				
<div>호안 끝점 백사장 서측(2018. 4. 10.)</div> 		<div>사구 시작점 백사장 동측(2018. 4. 10.)</div> 		
서측구간 백사장에 모래 절벽이 형성됨				
<div>호안 끝점 백사장 서측(2018. 9. 18.)</div> 		<div>사구 시작점 백사장 동측(2018. 9. 18.)</div> 		
동측 백사장 진입로 전면에 모래가 유실됨				



지역명	서귀포시 중문	분류번호	제주-서귀포-05	27/30
<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	28/30
<p>호안 끝점 백사장 서측(2020. 10. 29.)</p> 		<p>사구 시작점 백사장 동측(2020. 10. 29.)</p> 		
<p>동측 호안 전면에 모래가 유실되어 암반노출구간이 확대됨</p>				
<p>호안 끝점 백사장 서측(2021. 4. 28.)</p> 		<p>사구 시작점 백사장 동측(2021. 4. 28.)</p> 		
<p>전년도 조사대비, 해변폭 및 단면적은 동측구간에서 감소, 중앙 및 서측구간에서 증가함</p>				
<p>호안 끝점 백사장 서측(2021. 10. 21.)</p> 		<p>사구 시작점 백사장 동측(2021. 10. 21.)</p> 		
<p>동측구간에서 석축호안 전면의 자갈분포를 정비함</p>				



## (7) 침식현황 변화 분석(현황사진)

지역명	서귀포시 중문	분류번호	제주-서귀포-05	29/30
<div> <div> 2021년  </div> </div>				
위성영상				
<div> <div>  </div> </div>		<div> <div>  </div> </div>		
① 동측구간 1차조사 대비 2차조사시 석축호안 전면 자갈 정비				
<div> <div>  </div> </div>		<div> <div>  </div> </div>		
② 중앙구간 포락방지막 설치		③ 서측구간 2차조사시 자갈분포 감소		
<div> <div> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 2차 조사시 동측 호안 전면의 자갈분포를 정비함</li> <li>○ 중앙구간의 자연해안 배후지에 포락방지막이 설치됨</li> <li>○ 2021년 단면측량결과, 전년 대비 평균 해변폭 2.4m, 평균 단면적은 3.2㎡가 감소하였으며, 전빈기울기는 평균 7.7°로 0.2° 급해짐</li> </ul> </div> </div>				


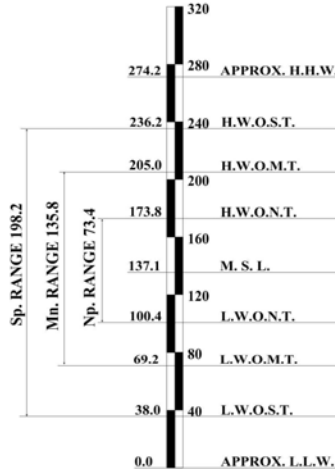
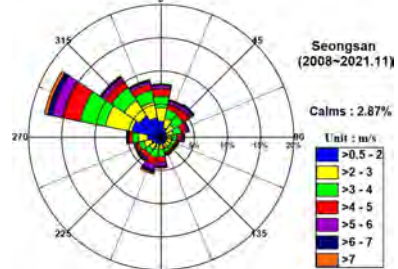

## (8) 침퇴적 원인 분석 및 고찰

지역명	서귀포시 중문				분류번호				제주-서귀포-05				30/30	
침퇴적 원인														
◦ 고파랑(최대파고 3m 이상) 출현회수(기상청 마라도 부이)														
연도	'09	'10	'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21	
관측일수	163	363	286	342	344	323	344	341	364	361	338	313	343	
출현회수	952	2,171	1,393	2,200	2,115	1,866	1,553	1,669	1,894	2,072	1,496	1,330	1,905	
평균대비 증감(%)	9.0	11.7	-9.1	20.1	14.8	7.9	-15.7	-8.6	-2.9	7.2	-17.4	-20.7	3.7	
◦ 강수량 비교(기상청 서귀포 관측소)														
연도	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21					
월평균 강수량(mm)	90.6	206.1	215.3	183.7	111.2	180.5	184.2	174.1	176.8					
전년대비 증감(%)	-	127.6	4.5	-14.7	-39.5	62.4	2.0	-5.5	1.5					
◦ 백사장 잠식 현황														
잠식면적(m²)				잠식 해빈폭(m)				잠식원인						
2,685				4.5				방풍림, 친수공간						
◦ Source/Sink : 주변에 모래공급원이 없음														
◦ 구조물 현황														
호안														
고찰														
◦ 중앙 자연해안구간(4~5번 기선)에 포락 방지를 위한 방지막이 설치됨														
◦ 2020년 이후 평균 해빈폭 및 단면적의 증가 경향이 나타남														



## 11) 서귀포시 표선

## (1) 위치도 및 자연현황

지역명	서귀포시 표선					분류번호	제주-서귀포-04		1/30											
침식등급	개선: B등급(보통) / 기존: C등급(우려)					침식유형	백사장 침식													
위치도						1차 관측일	2021년 4월 26일													
						2차 관측일	2021년 10월 18일													
						시점좌표	N33°19'46", E126°50'19"													
						종점좌표	N33°19'33", E126°50'34"													
						총연장(m)	1,282m													
						해빈폭(m)	32~263m													
						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~2021년)					3.1m/s				
											파랑특성(50년빈도 설계파) - 단위 : 파고(m), 주기(sec)									
											격자점위치도					번호	파향	파고	주기	번호
						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												
	-	-	-	-	-	-	-	-												
	-	-	-	-	-	-	-	-												
2021년 평가결과	해빈폭변화율		단면적변화율		해빈침식안정물	국부침식정도	배후지피해위험성		총점	침식등급										
	18.5		15.2		7.9	15.2	15.0		71.8	B										
침식 등급 이력	07년	08년	09년	10년	11년	12년	13년	14년	15년	16년	17년	18년	19년	20년	21년					
	B	B	B	B	C	C	C	B	C	C	C	C	C	C	B					


(2) 시설현황 및 지질학적 특성

지역명	서귀포시 표선	분류번호	제주-서귀포-04	2/30
<div>2021년</div> <div></div>				
위성영상				
<div>2021. 10. 18.</div> <div></div>		<div>2021. 10. 18.</div> <div></div>		<div>2021. 10. 18.</div> <div></div>
① 석축호안 I		② 자연해안		③ 방파호안
<div>2021. 10. 18.</div> <div></div>		<div>2021. 10. 18.</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

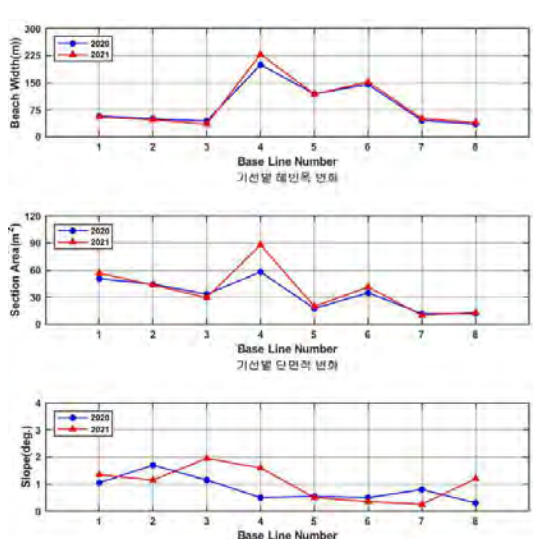
지역명	서귀포시 표선	분류번호	제주-서귀포-04	3/30
-----	---------	------	-----------	------

2021년

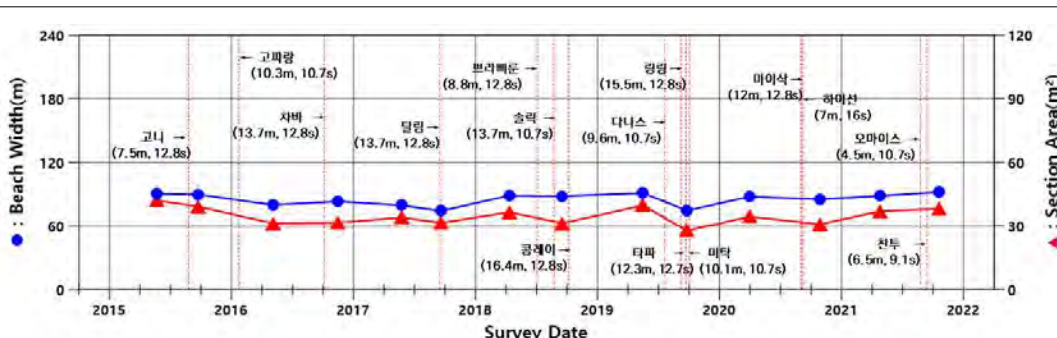


2020년  
~  
2021년  
측량결과

기선번호	해빈폭 (m)		단면적 (m <sup>2</sup> )		전빈기울기 (°)	
	'20년 연평균	'21년 연평균	'20년 연평균	'21년 연평균	'20년 연평균	'21년 연평균
1	56.6	54.1	50.5	56.7	1.1	1.4
2	49.5	46.7	44.3	43.4	1.7	1.2
3	43.2	34.9	33.3	29.4	1.2	2.0
4	199.8	228.6	57.9	88.0	0.5	1.6
5	119.0	117.9	17.4	19.6	0.6	0.5
6	144.9	151.9	34.8	41.2	0.5	0.4
7	45.1	50.1	11.5	9.7	0.8	0.3
8	34.6	39.2	11.6	12.8	0.3	1.2



측량시기별  
평균해빈폭  
및 단면적  
변화


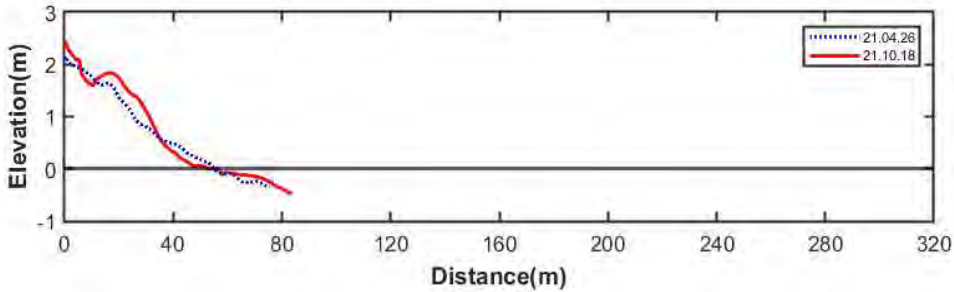
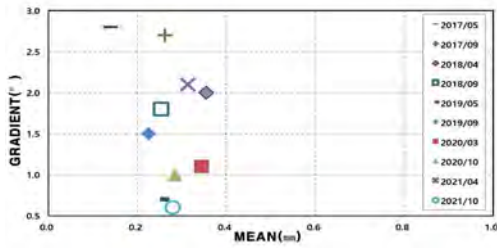
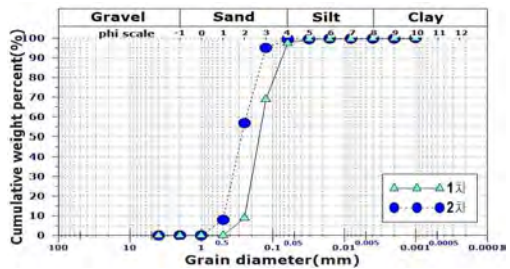
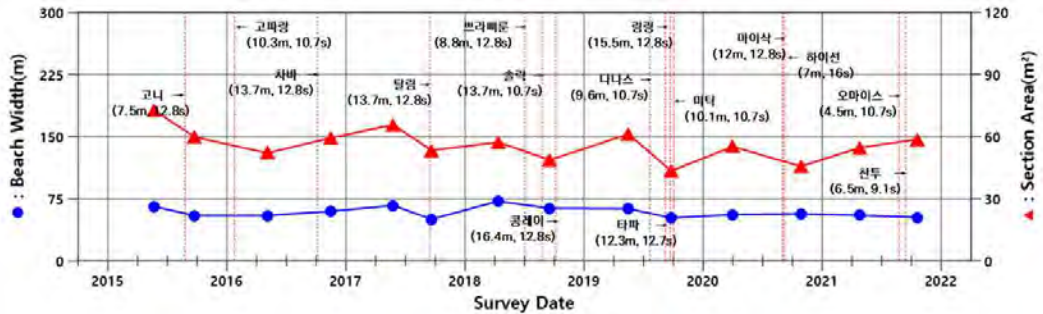



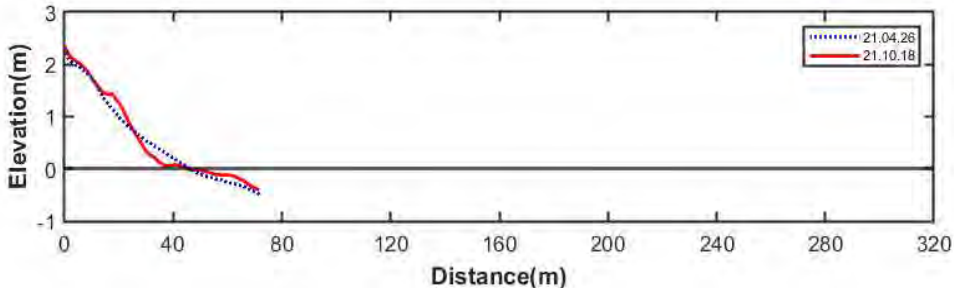
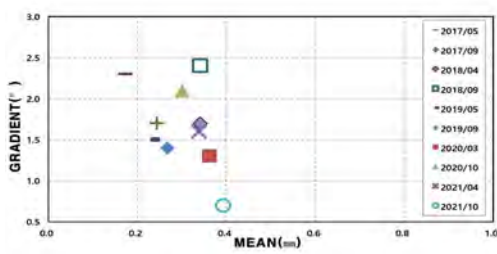
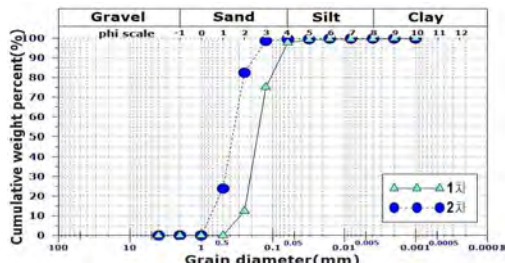
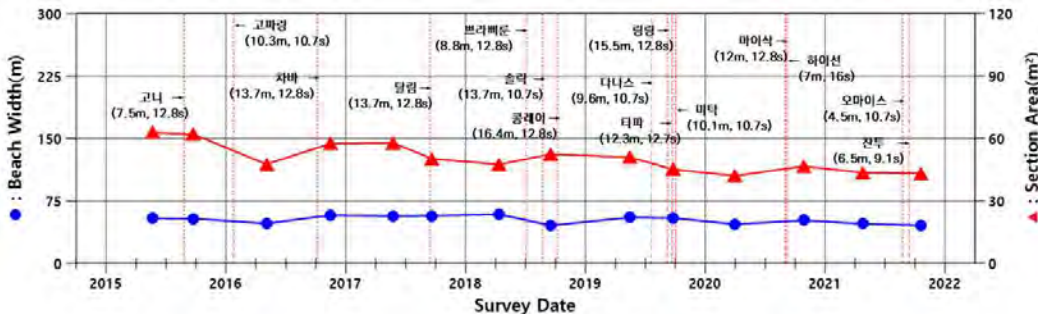
분석

- 2014년~2015년도에 제2차 연안정비사업으로 전석쌓기(108m), 파제벽설치(183m), 산책로정비(192m), 비사방지, 호안정비, 친수공원이 시행됨
- 2021년 단면측량결과, 전년 대비 평균 해빈폭은 3.8m 증가, 평균 단면적은 4.9m<sup>2</sup>가 증가하였으며, 전빈기울기는 평균 1°로 0.2° 급해짐
- 4번 기선에서 해빈폭 28.8m, 단면적 30.1m<sup>2</sup>가 증가하여 대상지역내 최대 증가폭을 나타냄




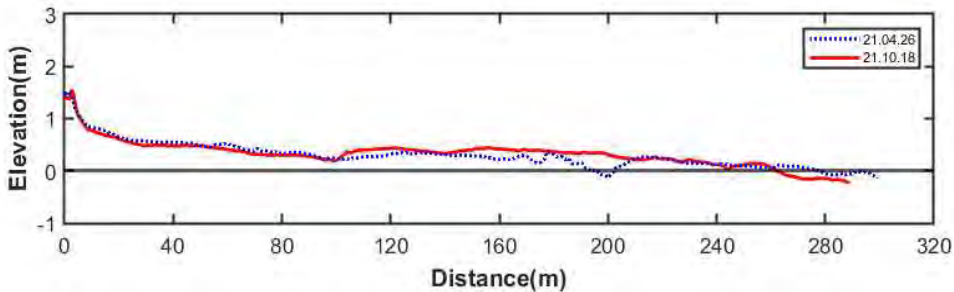
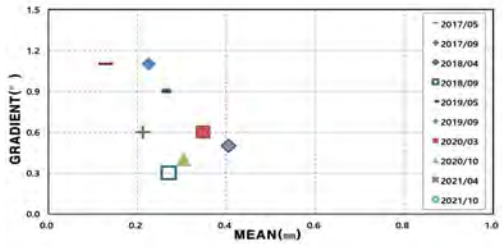
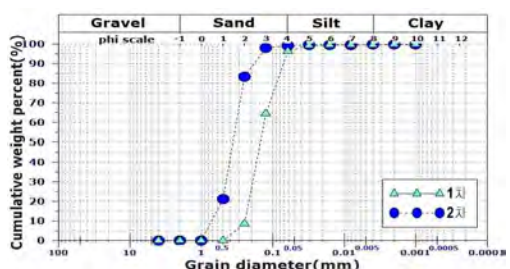
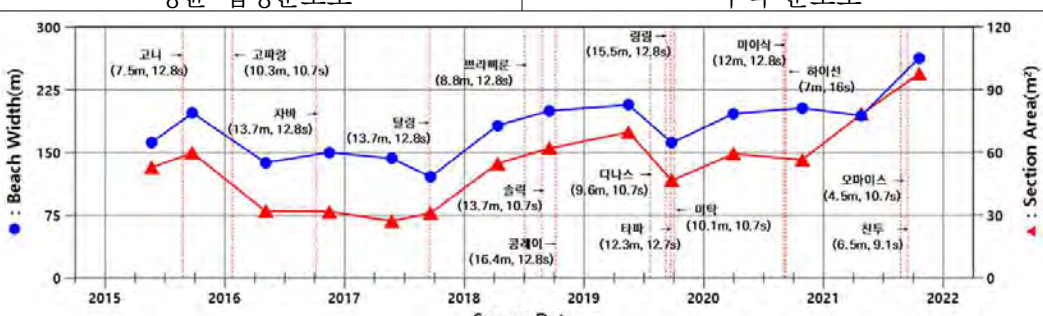
(4) 기선별 분석 및 결과


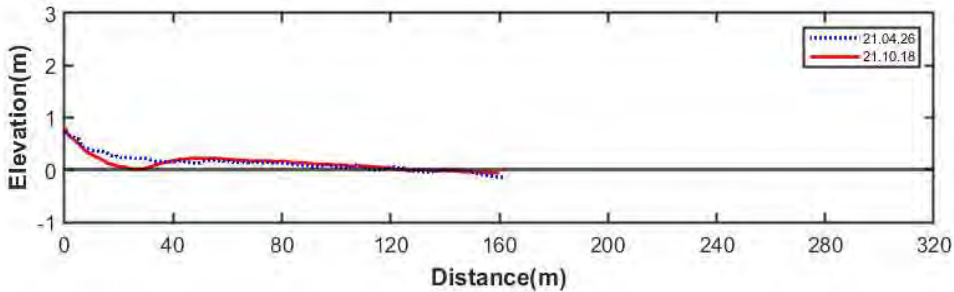
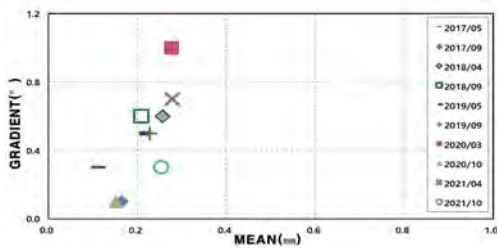
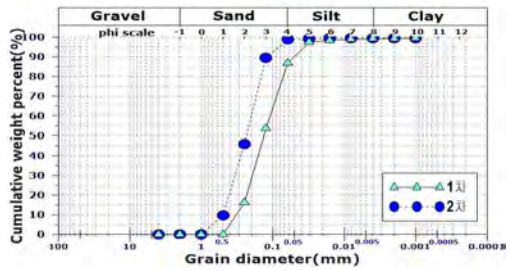
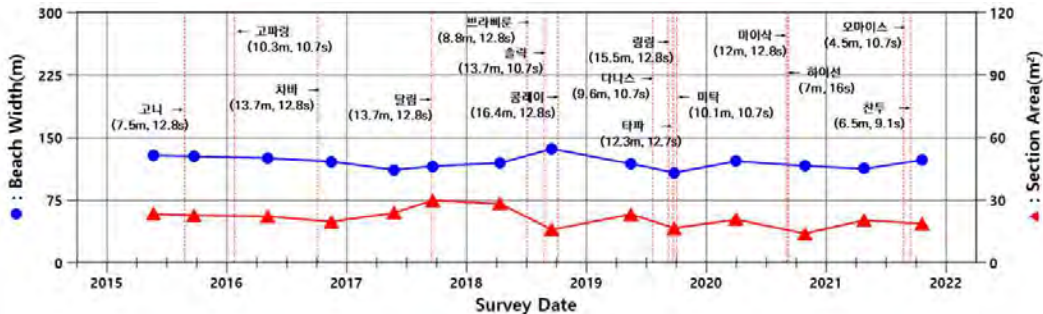
지역명	서귀포시 표선				분류번호				제주-서귀포-04		4/30
기선번호	기준점 위치				기준점 좌표				N	33°19'54.99"	
									E	126°50'33.19"	
1번					평균 해빈폭(m)				54.1		
					평균 단면적(㎡)				56.7		
					방위각(°)				114.0		
					타원체고(m)				29.821		
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2017/05	2017/09	2018/04	2018/09	2019/05	2019/09	2020/03	2020/10	2021/04	2021/10
	해빈폭(m)	67.2	50.6	72.3	63.7	63.2	52.2	56.2	57.0	55.3	52.9
	단면적(㎡)	65.7	53.4	57.3	48.8	61.2	43.5	55.2	45.7	54.7	58.7
	전반기울기(°)	2.8	2.7	2.0	1.8	0.7	1.5	1.1	1.0	2.1	0.6
기선변화											
입도결과											
	평균 입경분포도						누적 분포도				
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											


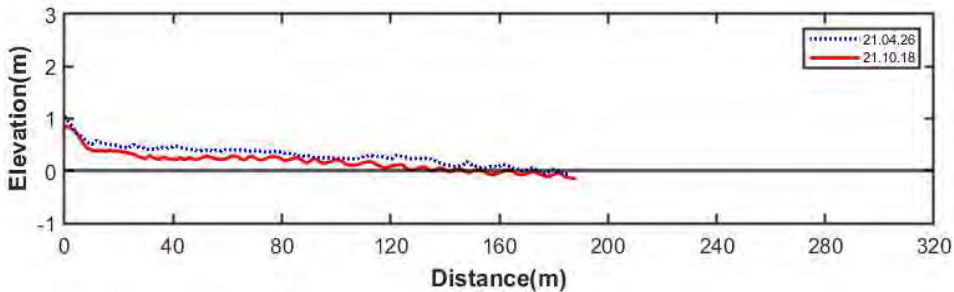
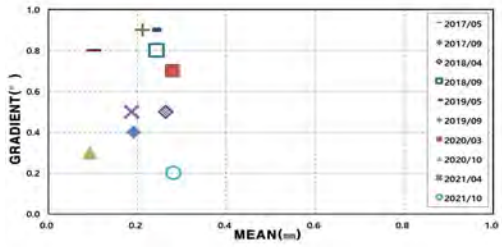
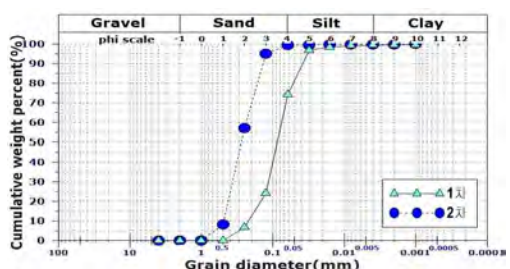
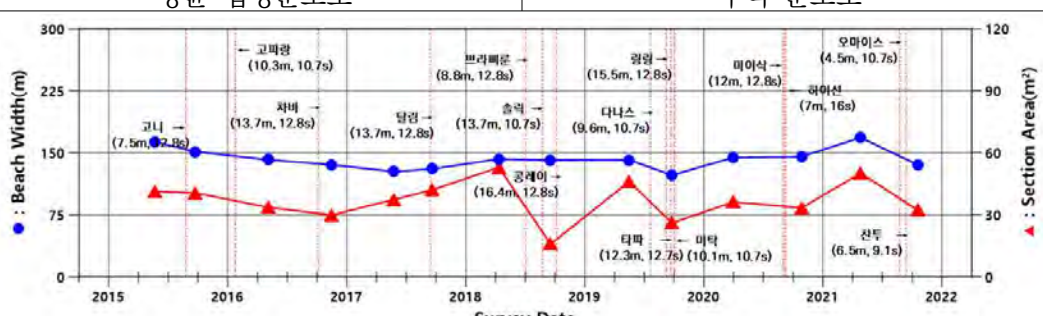
지역명	서귀포시 표선				분류번호			제주-서귀포-04		5/30	
기선번호	시점 위치				시점 좌표			N	33°19'53.26"		
								E	126°50'32.40"		
2번					평균 해빈폭(m)			46.7			
					평균 단면적(m²)			43.4			
					방위각(°)			113.1			
					타원체고(m)			-			
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2017/05	2017/09	2018/04	2018/09	2019/05	2019/09	2020/03	2020/10	2021/04	2021/10
	해빈폭(m)	56.8	57.2	58.9	45.7	55.3	54.5	47.2	51.8	47.6	45.7
	단면적(m²)	57.8	50.2	47.5	52.4	50.9	45.1	42.0	46.6	43.5	43.2
	전빈기울기(°)	2.3	1.7	1.7	2.4	1.5	1.4	1.3	2.1	1.6	0.7
기선변화											
입도결과											
	평균 입경분포도						누적 분포도				
											

Age Group	Percentage
18-24	15%
25-34	25%
35-44	35%
45-54	20%
55-64	10%
65-74	5%
75-84	2%
85+	1%


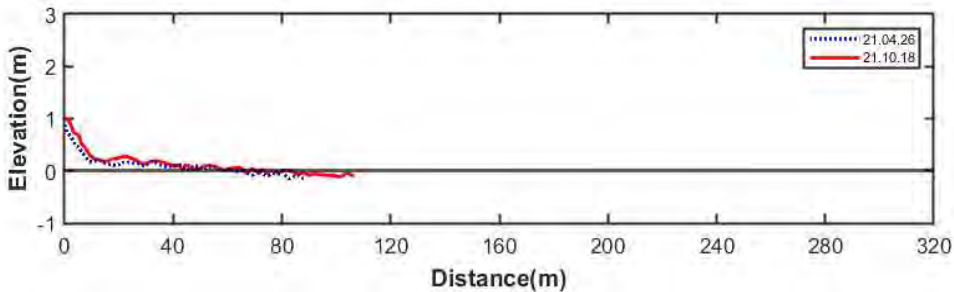
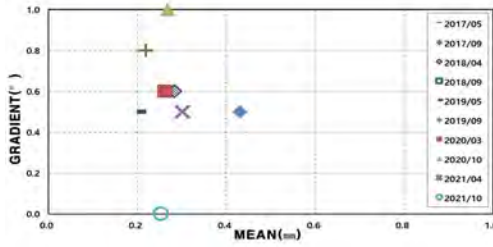
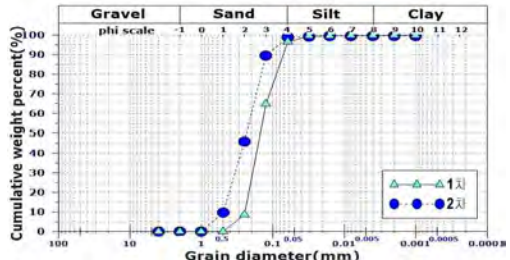
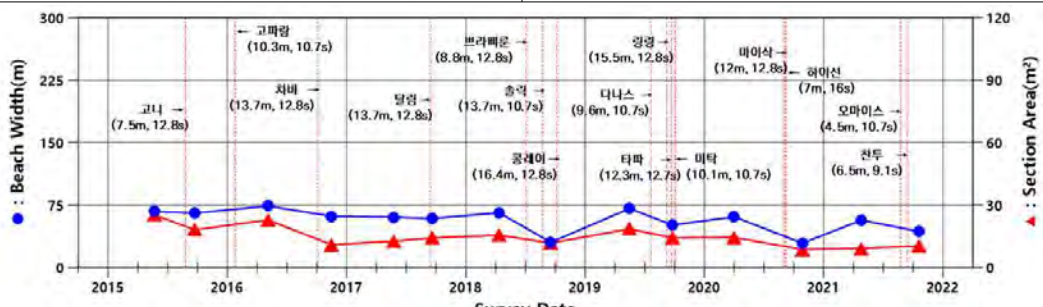



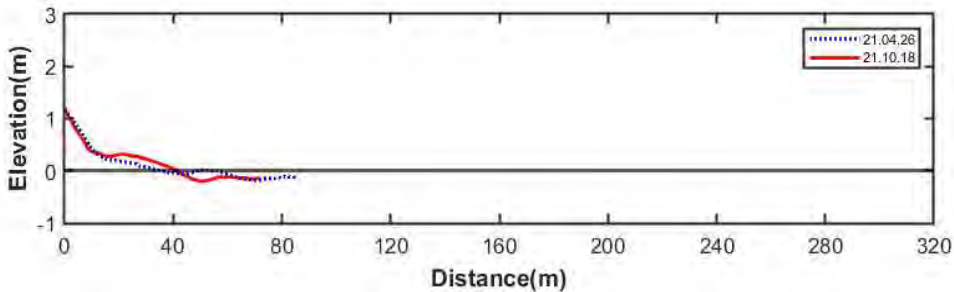
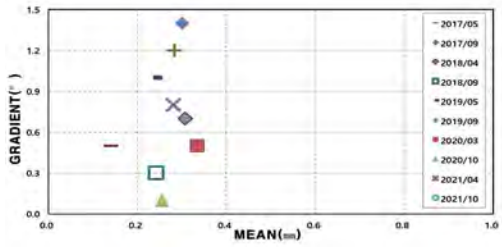
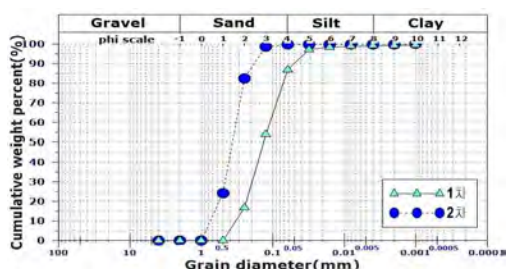
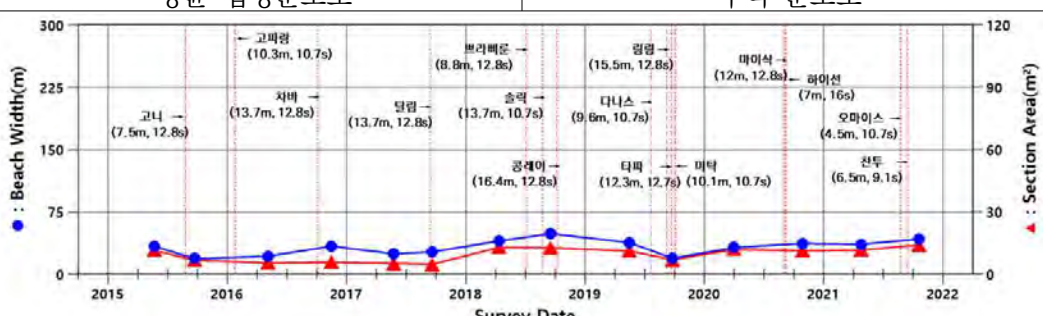
지역명	서귀포시 표선			분류번호			제주-서귀포-04		7/30		
기선번호	기준점 위치			기준점 좌표			N	33°19'48.38"			
							E	126°50'23.36"			
4번				평균 해빈폭(m)			228.6				
				평균 단면적(㎡)			88.0				
				방위각(°)			135.6				
				타원체고(m)			28.656				
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2017/05	2017/09	2018/04	2018/09	2019/05	2019/09	2020/03	2020/10	2021/04	2021/10
	해빈폭(m)	142.7	120.8	182.4	199.9	206.8	161.7	196.4	203.2	194.1	263.1
	단면적(㎡)	27.2	31.0	54.7	61.9	69.7	46.5	59.3	56.4	78.4	97.5
	전빈기울기(°)	1.1	0.6	0.5	0.3	0.9	1.1	0.6	0.4	1.6	1.6
기선변화											
입도결과											
	평균 입경분포도						누적 분포도				
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											

지역명	서귀포시 표선		분류번호		제주-서귀포-04		8/30				
기선번호	기준점 위치		기준점 좌표		N 33°19'44.63"		E 126°50'12.16"				
5번			평균 해빈폭(m)		117.9						
			평균 단면적(m²)		19.6						
			방위각(°)		91.4						
			타원체고(m)		29.273						
측량결과	(기준 : E.L. 0.7m)										
	구분	2017/05	2017/09	2018/04	2018/09	2019/05	2019/09	2020/03	2020/10	2021/04	2021/10
	해빈폭(m)	111.5	115.9	119.6	136.5	118.7	108.2	121.7	116.2	112.8	123.0
	단면적(m²)	23.9	29.9	28.2	15.9	23.2	16.6	20.7	14.0	20.4	18.7
	전반기울기(°)	0.3	0.5	0.6	0.6	0.5	0.1	1.0	0.1	0.7	0.3
기선변화											
입도결과											
	평균 입경분포도					누적 분포도					
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											

지역명	서귀포시 표선				분류번호			제주-서귀포-04		9/30	
기선번호	기준점 위치				기준점 좌표			N	33°19'40.08"		
								E	126°50'11.92"		
6번					평균 해빈폭(m)			151.9			
					평균 단면적(㎡)			41.2			
					방위각(°)			83.3			
					타원체고(m)			29.292			
측량결과	(기준 : E.L. 0.5m)										
	구분	2017/05	2017/09	2018/04	2018/09	2019/05	2019/09	2020/03	2020/10	2021/04	2021/10
	해빈폭(m)	127.3	130.5	142.5	141.2	141.4	123.1	144.3	145.4	168.2	135.6
	단면적(㎡)	37.3	42.0	52.9	15.8	46.0	26.0	36.2	33.3	50.1	32.2
	전빈기울기(°)	0.8	0.9	0.5	0.8	0.9	0.4	0.7	0.3	0.5	0.2
기선변화											
입도결과											
	평균 입경분포도					누적 분포도					
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											



지역명	서귀포시 표선				분류번호			제주-서귀포-04		10/30	
기선번호	기준점 위치				기준점 좌표			N	33°19'36.34"		
								E	126°50'12.72"		
7번					평균 해빈폭(m)			50.1			
					평균 단면적(㎡)			9.7			
					방위각(°)			75.6			
					타원체고(m)			29.541			
측량결과	(기준 : E.L. 0.7m)										
	구분	2017/05	2017/09	2018/04	2018/09	2019/05	2019/09	2020/03	2020/10	2021/04	2021/10
	해빈폭(m)	60.6	58.9	65.8	30.3	70.8	51.0	60.9	29.3	56.9	43.3
	단면적(㎡)	12.6	14.2	15.5	11.7	18.5	14.2	14.4	8.6	9.1	10.3
	전빈기울기(°)	1.3	0.8	0.6	1.7	0.5	0.5	0.6	1.0	0.5	0.0
기선변화											
입도결과											
	평균 입경분포도						누적 분포도				
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											

지역명	서귀포시 표선			분류번호			제주-서귀포-04		11/30		
기선번호	기준점 위치			기준점 좌표			N	33°19'33.45"			
							E	126°50'25.87"			
8번				평균 해빈폭(m)			39.2				
				평균 단면적(㎡)			12.8				
				방위각(°)			22.1				
				타원체고(m)			28.190				
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2017/05	2017/09	2018/04	2018/09	2019/05	2019/09	2020/03	2020/10	2021/04	2021/10
	해빈폭(m)	24.5	26.8	40.0	48.9	38.0	19.1	32.0	37.1	36.0	42.3
	단면적(㎡)	5.1	4.7	12.8	12.6	11.1	6.9	11.8	11.3	11.5	14.0
	전빈기울기(°)	0.5	1.2	0.7	0.3	1.0	1.4	0.5	0.1	0.8	1.6
기선변화											
입도결과											
	평균 입경분포도						누적 분포도				
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											

## (5) 해빈변화 통계 분석

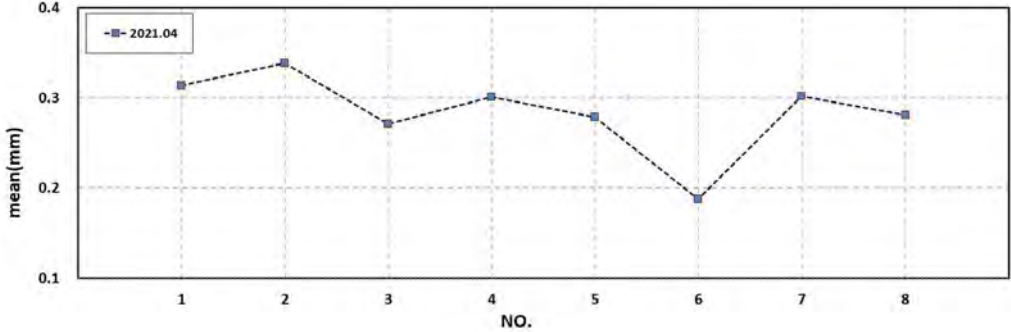
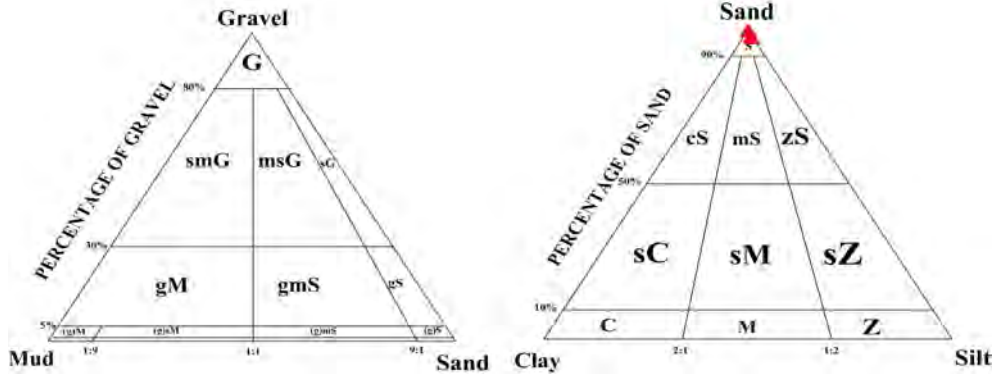
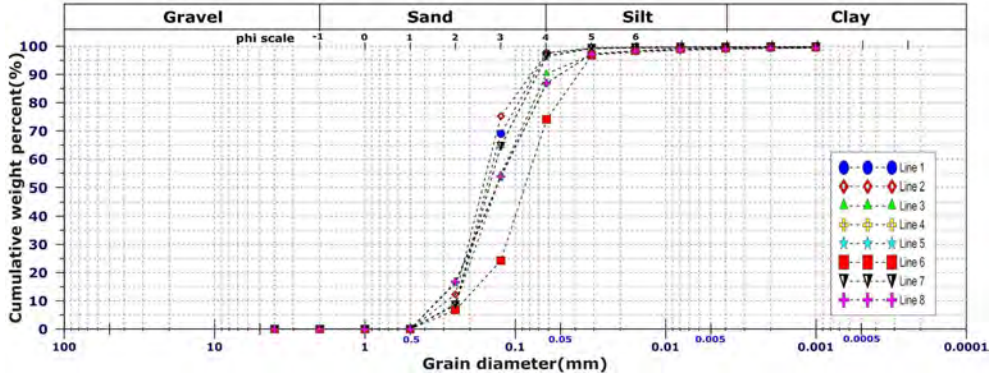
지역명	서귀포시 표선	분류번호		제주-서귀포-04		12/30	
관측 평균 (2021년)		최대		최소		계절평균 (2015년 ~ 2021년)	
		변화율	관측시기	변화율	관측시기	춘계	추계
1번	해빈폭	22.4%	2018/04	-14.3%	2017/09	62.2	55.9
	평면적	22.4%	2018/04	-14.3%	2017/09	6671.0	6002.7
	단면적	29.3%	2015/05	-22.7%	2019/09	59.9	52.8
2번	해빈폭	12.3%	2018/04	-12.9%	2018/09	52.6	52.4
	평면적	12.3%	2018/04	-12.9%	2018/09	4562.0	4547.1
	단면적	24.0%	2015/05	-17.1%	2020/03	50.3	51.0
3번	해빈폭	30.2%	2015/05	-31.1%	2019/09	39.9	38.8
	평면적	30.2%	2015/05	-31.1%	2019/09	3528.6	3431.3
	단면적	37.5%	2015/05	-31.1%	2018/04	35.4	32.0
4번	해빈폭	46.3%	2021/10	-32.8%	2017/09	174.6	185.1
	평면적	46.3%	2021/10	-32.8%	2017/09	41069.3	43545.6
	단면적	79.9%	2021/10	-49.8%	2017/05	53.4	55.0
5번	해빈폭	13.2%	2018/09	-10.2%	2019/09	119.8	121.3
	평면적	13.2%	2018/09	-10.2%	2019/09	27365.6	27695.1
	단면적	39.8%	2017/09	-34.6%	2020/10	23.1	19.6
6번	해빈폭	18.3%	2021/04	-13.5%	2019/09	146.9	137.5
	평면적	18.3%	2021/04	-13.5%	2019/09	18086.9	16931.5
	단면적	43.2%	2018/04	-57.2%	2018/09	42.5	31.4
7번	해빈폭	30.1%	2016/05	-48.5%	2020/10	65.2	48.5
	평면적	30.1%	2016/05	-48.5%	2020/10	13115.4	9766.8
	단면적	71.3%	2015/05	-41.6%	2020/10	16.9	12.6
8번	해빈폭	51.5%	2018/09	-42.4%	2015/09	32.2	32.3
	평면적	51.5%	2018/09	-42.4%	2015/09	6816.4	6840.5
	단면적	50.0%	2021/10	-49.7%	2017/09	9.9	8.8

○ 평균 해빈폭( $\mu$ )에 대한 99% 신뢰구간을 산정하여 검토한 결과는 다음과 같다

기준점	n	평균	표준편차	99% 신뢰구간	
				상한	하한
1번	14	59.0571	6.2313	63.3469	54.7674
2번	14	52.4714	4.5698	55.6174	49.3255
3번	14	39.3214	7.2364	44.3031	34.3397
4번	14	179.8786	35.4092	204.2549	155.5022
5번	14	120.5357	7.2984	125.5601	115.5114
6번	14	142.2357	12.0392	150.5237	133.9477
7번	14	56.8643	13.3366	66.0454	47.6831
8번	14	32.2857	8.7619	38.3176	26.2538

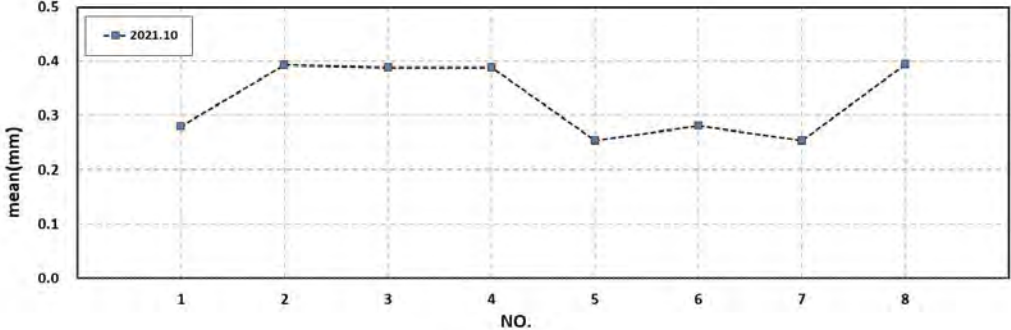
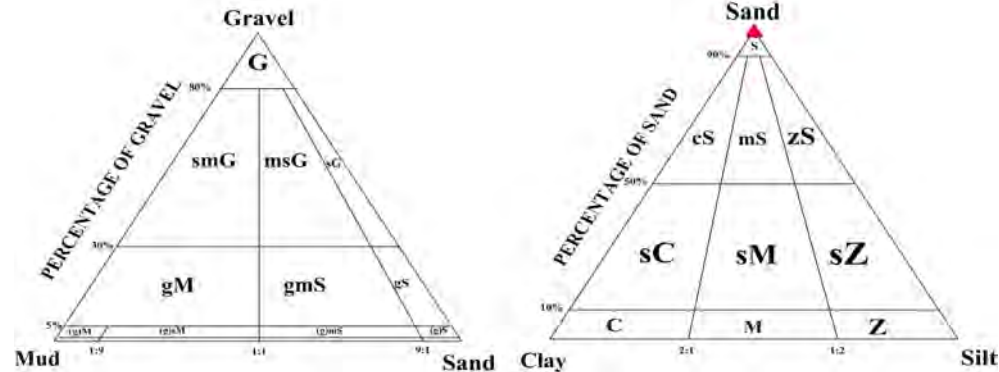
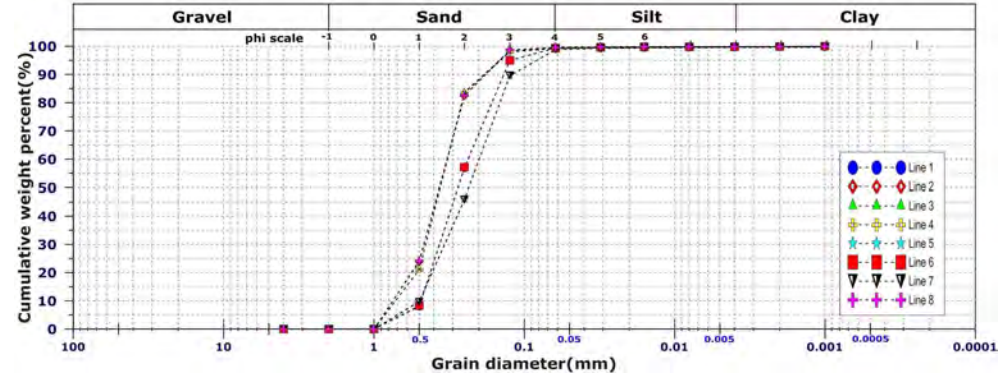


## (6) 표층퇴적물 분석(2021년 4월 26일)

지역명	서귀포시 표선	분류번호	제주-서귀포-04	13/30
평균입경 분포도				
삼각 다이아그램				
누적분포도				
결과 요약	퇴적물유형	모래		
	평균분급도	Moderately Sorted(보통, 0.75)		
	평균왜도	Near-Symmetrical(중간, -0.02)		
	평균첨도	Mesokurtic(보통, 1.07)		
	평균입경의 분포	0.19~0.34mm		
	평균입경의 평균값	0.28mm		

지역명	서귀포시 표선				분류번호			제주-서귀포-04	14/30	
누적함량에 따른 입경	(단위 : mm)									
	구분	Line 1	Line 2	Line 3	Line 4	Line 5	Line 6	Line 7	Line 8	
	D95	0.16	0.17	0.10	0.15	0.09	0.08	0.15	0.09	
	D84	0.21	0.22	0.16	0.20	0.14	0.11	0.20	0.15	
	D50	0.31	0.34	0.27	0.30	0.27	0.18	0.30	0.28	
	D16	0.47	0.51	0.45	0.46	0.54	0.33	0.46	0.55	
	D5	0.61	0.66	0.63	0.61	0.83	0.64	0.62	0.88	
퇴적물 유형 함량 및 조직변수	No.	Composition(%)				Textural Parameter				Sedi. Type
		Gravel	Sand	Silt	Clay	Mean( $\phi$ )	Sort.( $\phi$ )	Skew.	Kurt.	
	1	0.00	99.43	0.27	0.29	1.67	0.59	0.01	1.02	S
	2	0.00	99.19	0.49	0.32	1.56	0.60	0.02	1.03	S
	3	0.00	97.00	2.25	0.75	1.88	0.78	0.05	1.11	S
	4	0.00	99.23	0.44	0.32	1.73	0.62	0.01	1.03	S
	5	0.00	97.35	1.97	0.68	1.84	0.96	-0.02	0.98	S
	6	0.00	96.83	2.73	0.44	2.41	0.84	-0.16	1.33	S
	7	0.00	99.40	0.46	0.15	1.73	0.62	0.00	1.03	S
	8	0.00	97.29	2.00	0.71	1.83	0.98	-0.03	1.00	S

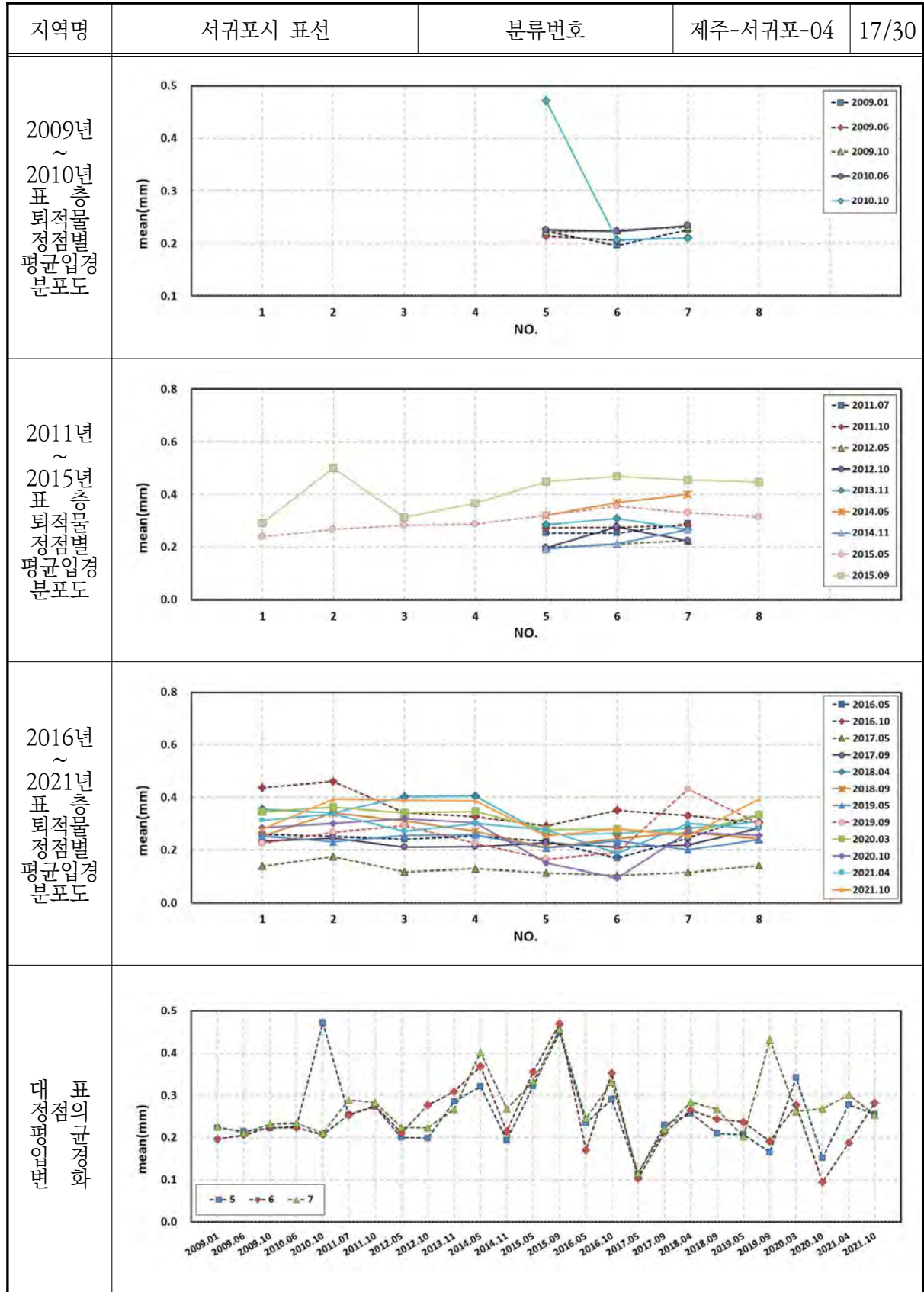
## (6) 표층퇴적물 분석(2021년 10월 18일)

지역명	서귀포시 표선	분류번호	제주-서귀포-04	15/30
평균입경 분포도				
삼각 다이아그램				
누적분포도				
결과 요약	퇴적물유형	모래		
	평균분급도	Moderately Well Sorted(비교적 양호, 0.68)		
	평균왜도	Near-Symmetrical(대칭에 가까움, -0.03)		
	평균첨도	Mesokurtic(보통, 1.03)		
	평균입경의 분포	0.25~0.39mm		
	평균입경의 평균값	0.33mm		

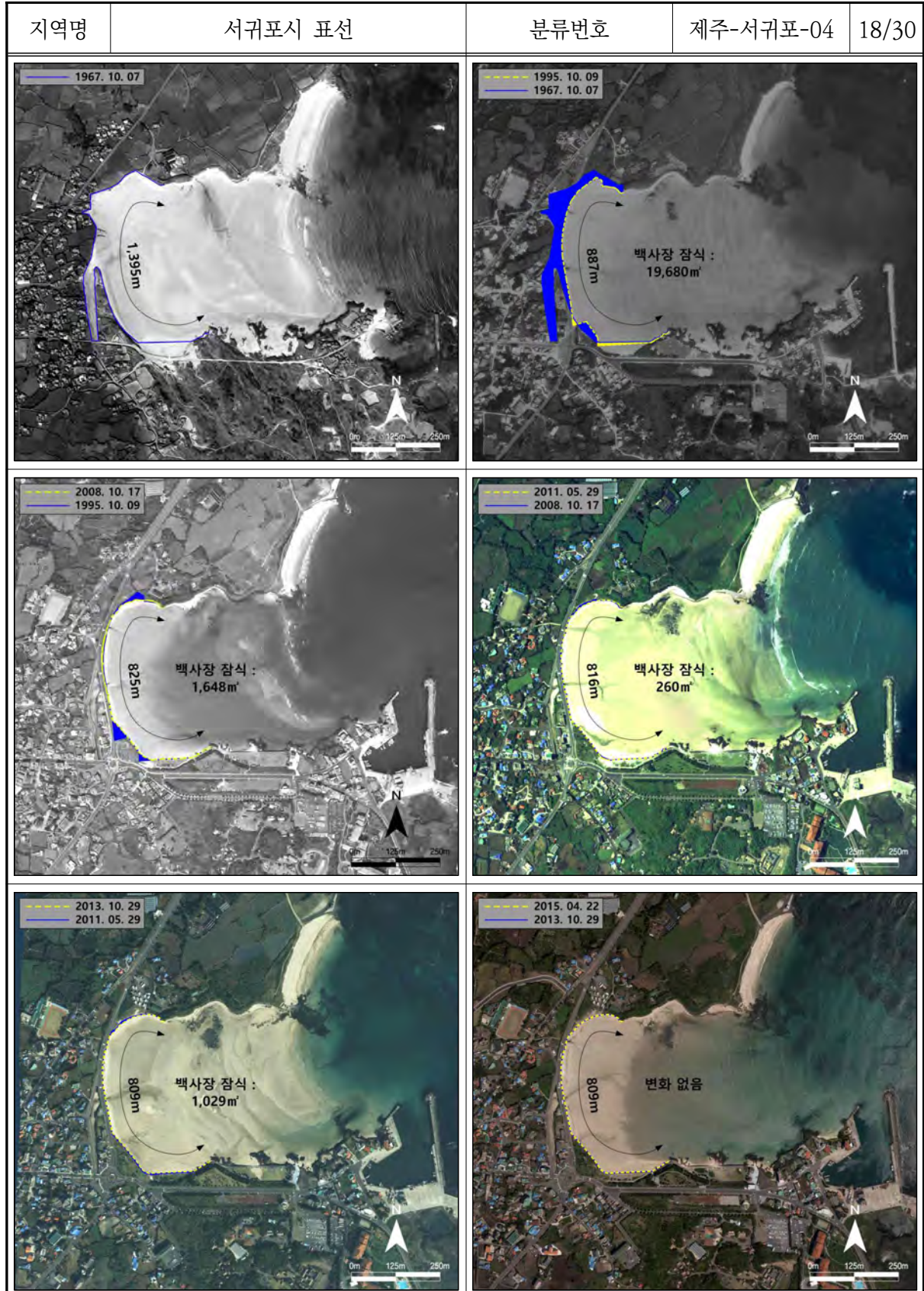


지역명	서귀포시 표선				분류번호			제주-서귀포-04	16/30	
누적함량에 따른 입경	(단위 : mm)									
	구분	Line 1	Line 2	Line 3	Line 4	Line 5	Line 6	Line 7	Line 8	
	D95	0.13	0.18	0.18	0.18	0.11	0.13	0.11	0.19	
	D84	0.18	0.25	0.26	0.25	0.15	0.18	0.15	0.25	
	D50	0.28	0.39	0.39	0.39	0.24	0.28	0.24	0.39	
	D16	0.44	0.62	0.59	0.59	0.45	0.45	0.44	0.63	
	D5	0.62	0.87	0.76	0.77	0.69	0.62	0.67	0.86	
퇴적물 유형 함량 및 조직변수	No.	Composition(%)				Textural Parameter				Sedi. Type
		Gravel	Sand	Silt	Clay	Mean( $\phi$ )	Sort.( $\phi$ )	Skew.	Kurt.	
	1	0.00	99.37	0.46	0.17	1.83	0.66	-0.04	1.02	S
	2	0.00	99.56	0.21	0.23	1.35	0.67	-0.02	1.03	S
	3	0.00	99.43	0.43	0.15	1.36	0.61	0.04	1.04	S
	4	0.00	99.18	0.51	0.31	1.37	0.62	0.05	1.06	S
	5	0.00	98.83	0.74	0.43	1.98	0.79	-0.12	1.03	S
	6	0.00	99.40	0.44	0.16	1.83	0.66	-0.04	1.02	S
	7	0.00	98.86	0.72	0.42	1.98	0.79	-0.12	1.02	S
	8	0.00	99.69	0.21	0.10	1.34	0.67	-0.02	1.02	S

## (6) 표층퇴적물 분석(종합분석)



(7) 침식현황 변화 분석(항공·위성사진)





지역명

서귀포시 표선

분류번호

제주-서귀포-04

19/30

2017. 04. 13  
2015. 04. 22



2019. 05. 02  
2017. 04. 13



2019. 05. 02  
1967. 10. 07



공 란

특 징

○ 1995년은 해안도로 건설과 친수공간 조성으로 백사장이 잠식됨

○ 2008년은 공원이 확장되면서 백사장이 잠식됨

기간	백사장잠식		비고
	잠식면적(㎡)	잠식폭(m)	
1967~1995	19,680	23.6	
1995~2008	1,648	2.0	
2008~2011	260	0.3	
2011~2013	1,029	1.2	
2013~2015	0	0.0	
2015~2017	-974	-1.2	
2017~2019	-797	-1.0	
1967~2019	22,617	27.1	

(7) 침식현황 변화 분석(연차현황사진)

지역명	서귀포시 표선	분류번호	제주-서귀포-04	20/30
<div>계단식호안끝 백사장 남측(2007. 10. 15.)</div> 		<div>공 란</div>		
<div>백사장 전면에 Sand bar가 형성되어 있으며, 중앙 백사장 배후에 직립호안이, 남측 백사장 배후에 계단식호안이 구축되어 있음</div>				
<div>계단식호안끝 백사장 남측(2009. 6. 2.)</div> 		<div>방파호안 시작 백사장 북측(2009. 6. 2.)</div> 		
<div>전체적으로 완만한 해빈을 유지하고 있으나, 남측 계단식호안 및 중앙 직립호안 전면에 많은 양의 비사가 퇴적되어 하계 해수욕장 개장 기간 외에는 비사방지막을 설치함</div>				
<div>계단식호안끝 백사장 남측(2009. 10. 28.)</div> 		<div>방파호안 시작 백사장 북측(2009. 10. 28.)</div> 		
<div>해빈 전구간에 분포되어 있던 자갈이 모래 퇴적에 의해 나타나지 않으며 비사방지막 전면에 많은 양의 모래가 퇴적됨</div>				



지역명	서귀포시 표선	분류번호	제주-서귀포-04	21/30
<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	22/30
<div>계단식호안끝 백사장 남측(2011. 10. 14.)</div> 		<div>방파호안 시작 백사장 북측(2011. 10. 14.)</div> 		
서측의 방파 호안 전면에 비사가 퇴적되어 있으며, 1차 조사시 남측 계단식 호안 전면에 퇴적되었던 비사는 유실되어 해변고가 낮아짐				
<div>계단식호안끝 백사장 남측(2012. 5. 31.)</div> 		<div>방파호안 시작 백사장 북측(2012. 5. 31.)</div> 		
전반적으로 대상지역 백사장 전구간이 해변 경사가 완만한 형태를 이루며, 해안도로와 연결된 호안 전면부에 비사가 퇴적됨				
<div>계단식호안끝 백사장 남측(2012. 10. 10.)</div> 		<div>방파호안 시작 백사장 북측(2012. 10. 10.)</div> 		
1차 조사시와 비교하여 호안 전면부 모래가 유실되면서 자갈이 드러남				

지역명	서귀포시 표선	분류번호	제주-서귀포-04	23/30
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	24/30
<p>계단식호안끝 백사장 남측(2015. 5. 21.)</p> 		<p>방파호안 시작 백사장 북측(2015. 5. 21.)</p> 		
<p>남측 계단식호안 전면에 많은 양의 비사가 퇴적됨</p>				
<p>계단식호안끝 백사장 남측(2015. 9. 24.)</p> 		<p>방파호안 시작 백사장 북측(2015. 9. 24.)</p> 		
<p>2015년 1차 조사시와 비교하여 전구간에서 해변폭 및 단면적이 감소함</p>				
<p>계단식호안끝 백사장 남측(2016. 5. 3.)</p> 		<p>방파호안 시작 백사장 북측(2016. 5. 3.)</p> 		
<p>북측구간에서 모래 유실로 인하여 자갈이 노출되었으며, 남측 일부 구간을 제외한 전구간에서 단면적이 감소함</p>				







지역명	서귀포시 표선	분류번호	제주-서귀포-04	25/30
<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	26/30
<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	27/30
<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				

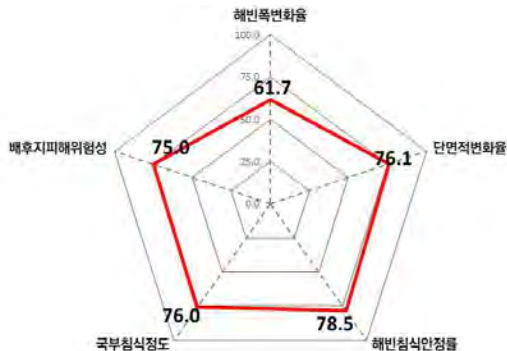


지역명	서귀포시 표선	분류번호	제주-서귀포-04	28/30
<div>계단식호안끝 백사장 남측(2021. 4. 26.)</div> 		<div>방파호안 시작 백사장 북측(2021. 4. 26.)</div> 		
전년도 조사시와 비교하여 평균 단면적 증가 경향을 나타냄				
<div>계단식호안끝 백사장 남측(2021. 10. 18.)</div> 		<div>방파호안 시작 백사장 북측(2021. 10. 18.)</div> 		
2차 조사시 남측구간 계단식 호안 전면에 모래 유실이 발생함				
공 란				

## (7) 침식현황 변화 분석(현황사진)

지역명	서귀포시 표선	분류번호	제주-서귀포-04	29/30
<div>2021년</div> 				
위성영상				
				
① 북측구간 2차 조사시 호안 전면 자갈분포 증가 및 잔해 유입				
				
② 중앙구간 호안 전면 자갈구간 노출		③ 남측구간 계단식 호안 전면 모래 유실		
<div>○ 2차 조사시 북측 및 중앙구간 호안 전면에서 모래가 유실되어 자갈분포 구간이 확대됨</div> <div>○ 2021년 단면측량결과, 전년 대비 평균 해변폭은 3.8m 증가, 평균 단면적은 4.9㎡가 증가하였으며, 전빈기울기는 평균 1°로 0.2° 급해짐</div>				


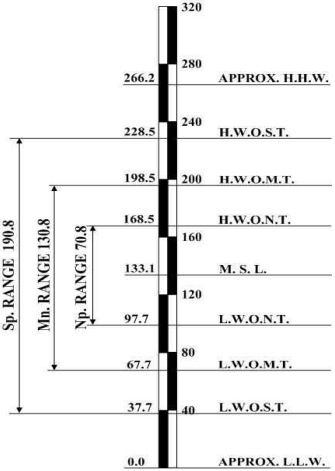
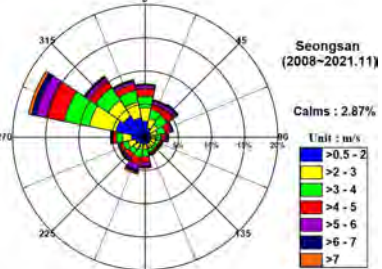

## (8) 침퇴적 원인 분석 및 고찰

지역명	서귀포시 표선	분류번호	제주-서귀포-04	30/30					
침퇴적 원인									
◦ 고파랑(최대파고 3m 이상) 출현회수(기상청 서귀포 부이)									
연도	'16	'17	'18	'19	'20	'21			
관측일수	355	363	358	355	280	343			
출현회수	1,545	1,431	1,728	1,609	1,337	1,655			
평균대비증감(%)	-4.2	-13.2	6.3	-0.2	5.1	6.2			
◦ 강수량 비교(기상청 성산 관측소)									
연도	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21
월평균 강수량(mm)	113.7	186.5	208.0	188.0	159.8	178.9	221.5	176.4	171.6
전년대비 증감(%)	-	64.0	11.5	-9.6	-15.0	11.9	23.8	-20.4	-2.7
◦ 백사장 잠식 현황									
잠식면적(m²)	잠식 해빈폭(m)		잠식원인						
22,617	27.1		해안도로, 친수공간						
◦ Cross-shore Process : 친수공간 및 해안도로 건설을 위한 호안 설치로 반사파 증가에 따른 침식 발생									
◦ 구조물 현황 호안, 친수공간									
고찰									
◦ 남측구간(7~8번 기선)에 만조시 해수가 유입되는 구간이 존재함									
◦ 국부침식이 나타나는 남측구간에 대한 피해 방지 대책 필요									



## 12) 서귀포시 신양

## (1) 위치도 및 자연현황

지역명	서귀포시 신양					분류번호	제주-서귀포-02		1/29										
침식등급	개선: C등급(우려) / 기존: C등급(우려)					침식유형	백사장 침식												
위치도						1차 관측일	2021년 4월 27일												
						2차 관측일	2021년 10월 15일												
						시점좌표	N33°26'04", E126°55'01"												
						종점좌표	N33°26'03", E126°55'28"												
						총연장(m)	792m												
						해빈폭(m)	20~49m												
						대표저질특성	모래												
						해안선 형태	활형												
해양 환경 현황	조석특성(관측위치 : 성산포)					바람특성(관측위치 : 성산기상관측소)													
																			
											최대풍속 (2007. 09. 16)	풍속	25.9m/s						
											순간최대풍속 (2007. 09. 16)	풍속	43.0m/s						
											평균풍속(2008년~2021년)	풍향	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											
	-	-	-	-	-	-	-	-											
	-	-	-	-	-	-	-	-											
2021년 평가결과	해빈폭변화율		단면적변화율		해빈침식안정물		국부침식정도		배후지피해위험성		총점		침식등급						
	22.5		7.3		7.0		0.0		15.0		51.8		C						
침식등급 이력	03년	04년	05년	06년	07년	08년	09년	10년	11년	12년	13년	14년	15년	16년	17년	18년	19년	20년	21년
	B	B	B	B	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	B	C


(2) 시설현황 및 지질학적 특성

지역명	서귀포시 신양	분류번호	제주-서귀포-02	2/29
<div>2021년</div> 				
위성영상				
				
① 계단식호안 I		② 석축호안 I		③ 계단식호안 II
				
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	3/29
-----	---------	--	------	-----------	------

2021년



(기준 : E.L. 0.0m)

기선번호

해빈폭 (m)

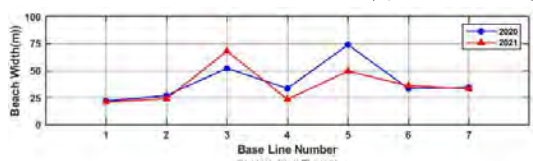
단면적 (㎡)

전빈기울기 (°)

	'20년 연평균	'21년 연평균	'20년 연평균	'21년 연평균	'20년 연평균	'21년 연평균
1	21.8	21.0	19.3	19.6	4.8	5.8
2	27.0	24.0	25.8	21.1	2.7	3.7
3	52.2	68.1	106.3	105.3	2.4	0.9
4	33.5	23.6	6.9	2.6	0.6	0.5
5	74.0	49.5	39.5	29.6	0.7	1.9
6	33.4	36.0	51.3	53.6	3.4	3.3
7	34.6	33.3	59.6	58.0	3.6	3.9

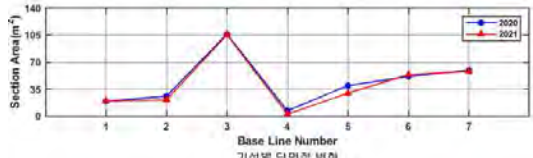
2020년  
~  
2021년  
측량결과

Beach Width(m)



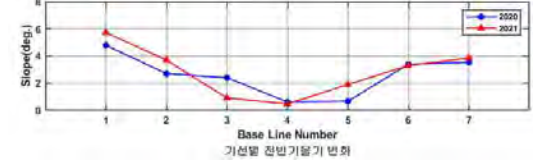
Base Line Number  
기선별 해빈폭 변화

Section Area(m²)



Base Line Number  
기선별 단면적 변화

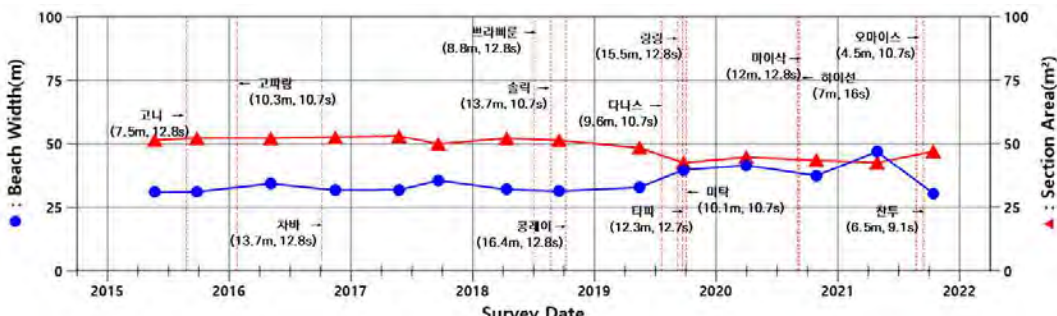
Slope(deg.)



Base Line Number  
기선별 전빈기울기 변화

측량시기별  
평균해빈폭  
및 단면적  
변화

Beach Width(m)



Survey Date

분석

○ 2011년 제2차 연안정비사업으로 해변산책로(1,982m)가 설치됨


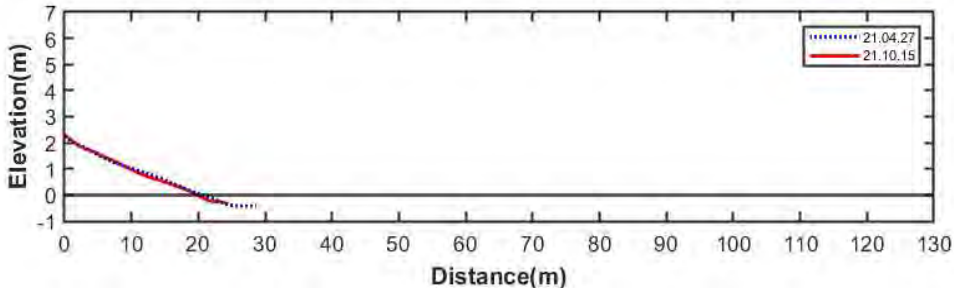
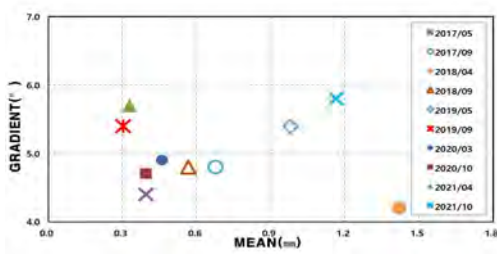
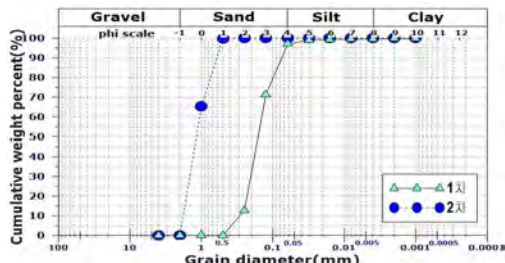
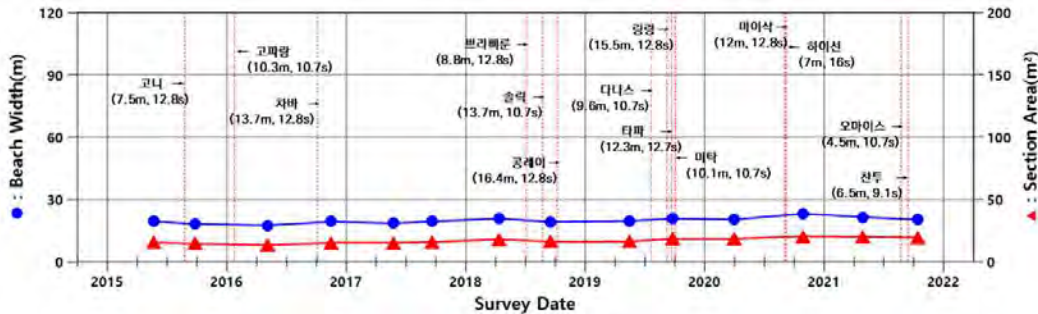
○ 2021년 단면측량결과, 전년 대비 평균 해빈폭은 3m, 평균 단면적은 2.7㎡ 감소하였으며, 전빈기울기는 평균 2.8°로 0.3° 완만해짐


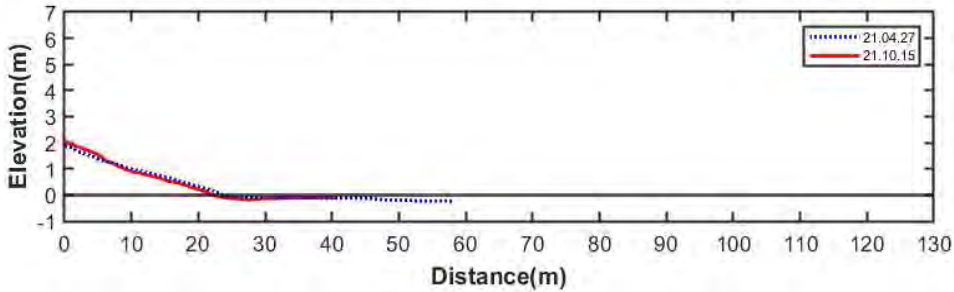
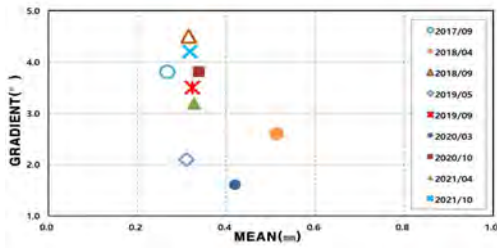
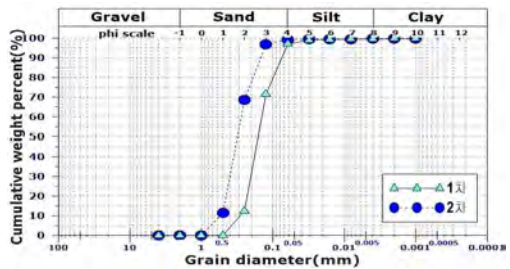
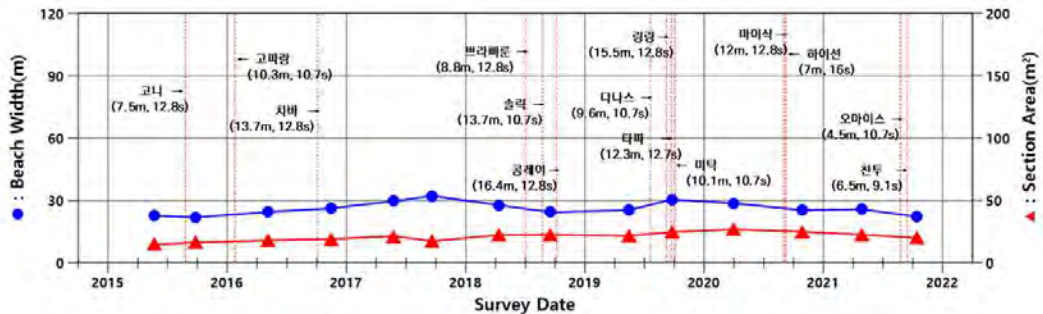
○ 5번 기선에서 해빈폭 24.5m, 단면적 9.9㎡가 감소하여 대상지역내 최대 감소폭을 나타냄


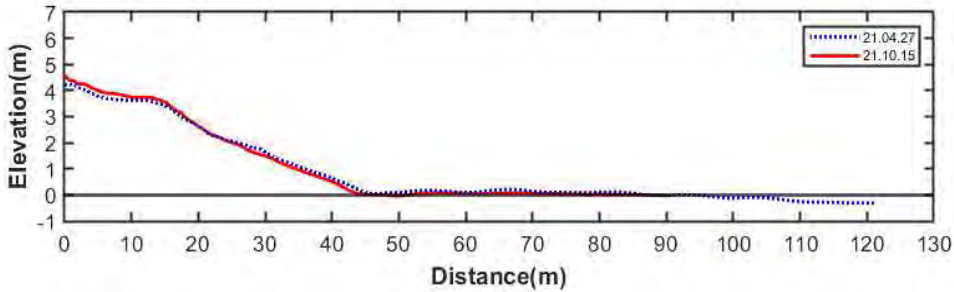
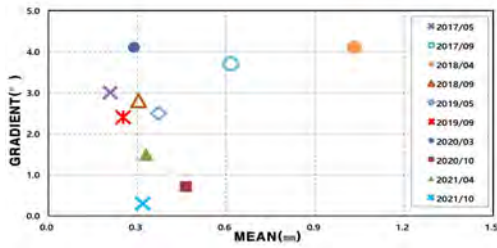
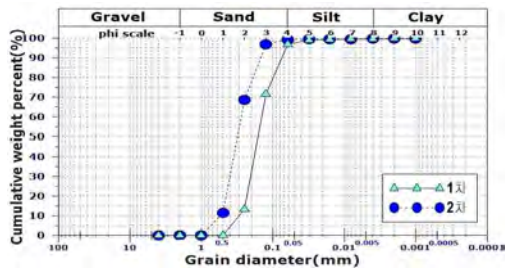
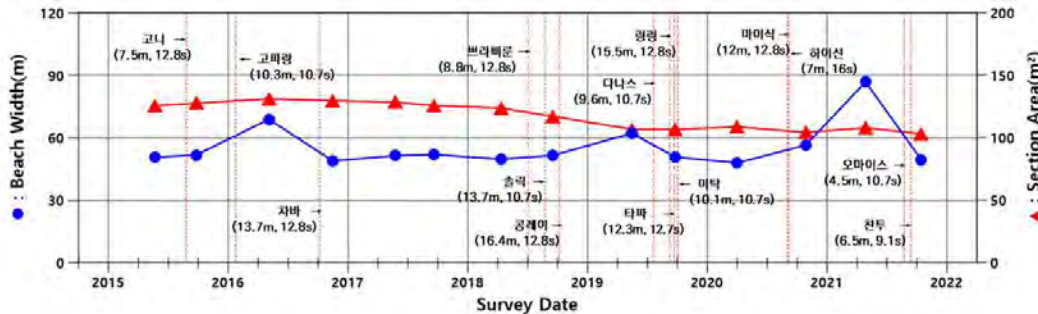
※ 2차 조사시 호안 보수 공사로 4번 기선 측량 미수행




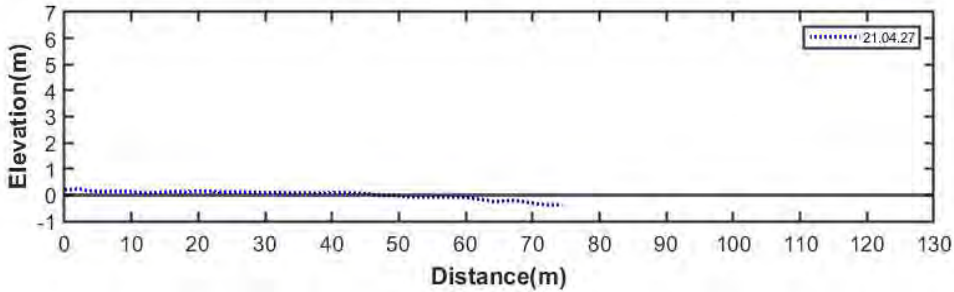
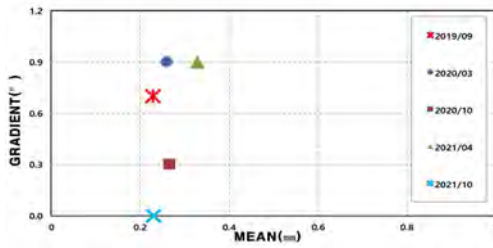
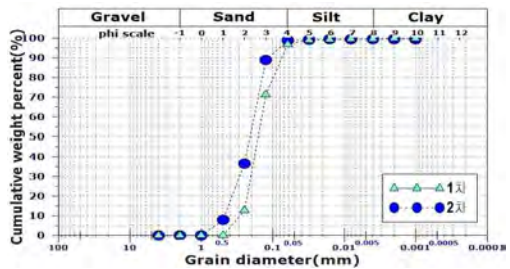
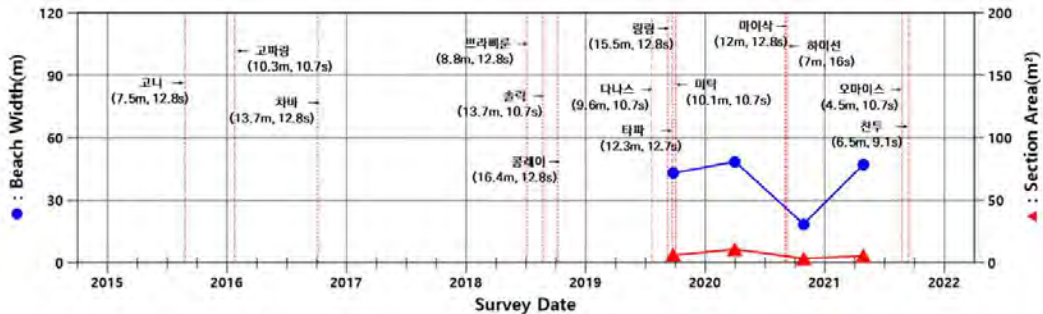
(4) 기선별 분석 및 결과


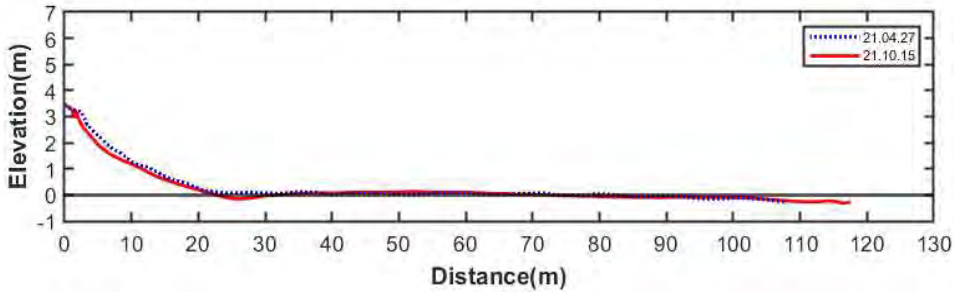
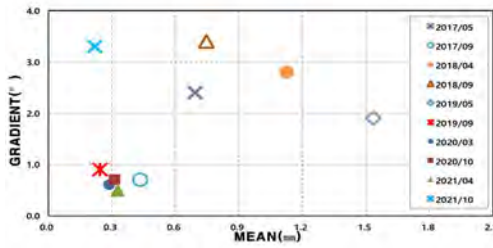
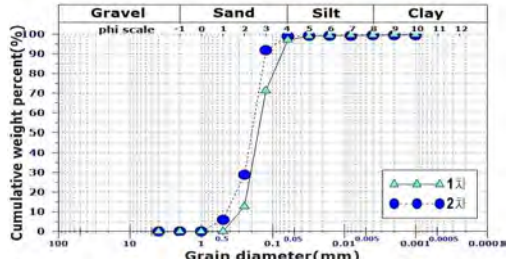
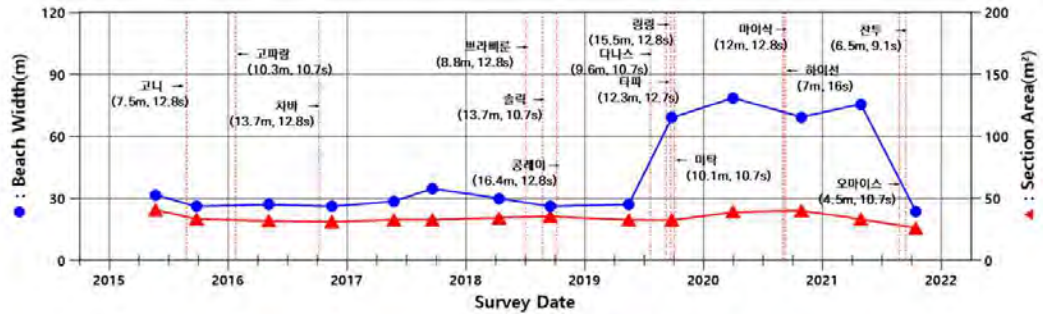
지역명	서귀포시 신양				분류번호		제주-서귀포-02		4/29		
기선번호	시점 위치				시점 좌표		N	33°25'59.59"			
							E	126°55'27.48"			
1번					평균 해빈폭(m)		21.0				
					평균 단면적(㎡)		19.6				
					방위각(°)		252.5				
					타원체고(m)		-				
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2017/05	2017/09	2018/04	2018/09	2019/05	2019/09	2020/03	2020/10	2021/04	2021/10
	해빈폭(m)	18.6	19.5	20.8	19.3	19.7	20.8	20.4	23.2	21.6	20.3
	단면적(㎡)	15.1	15.8	17.9	16.1	16.2	18.4	18.3	20.3	19.9	19.3
	전반기울기(°)	4.4	4.8	4.2	4.8	5.4	5.4	4.9	4.7	5.7	5.8
기선변화											
입도결과											
	평균 입경분포도					누적 분포도					
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											


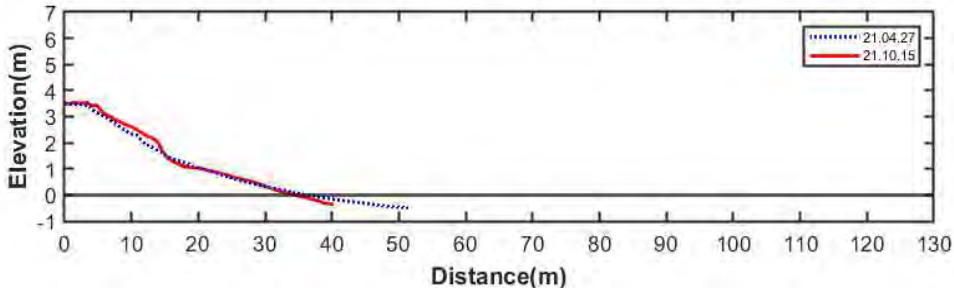
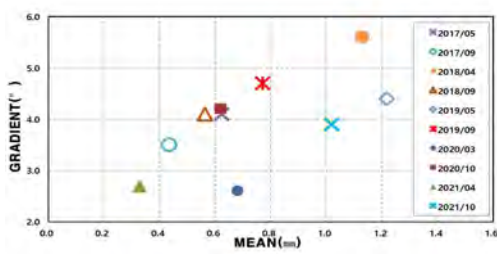
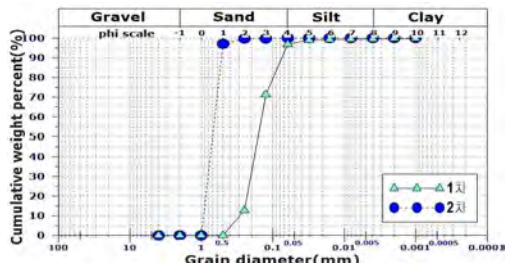
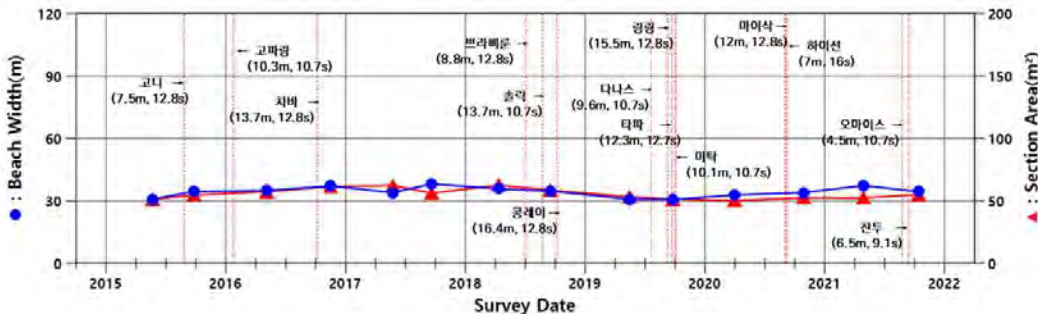
지역명	서귀포시 신양					분류번호		제주-서귀포-02		5/29	
기선번호	기준점 위치					기준점 좌표		N	33°26'03.71"		
								E	126°55'26.98"		
2번						평균 해빈폭(m)		24.0			
						평균 단면적(m²)		21.1			
						방위각(°)		230.2			
						타원체고(m)		28.436			
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2017/05	2017/09	2018/04	2018/09	2019/05	2019/09	2020/03	2020/10	2021/04	2021/10
	해빈폭(m)	29.6	32.2	27.7	24.3	25.3	30.4	28.6	25.3	25.7	22.2
	단면적(m²)	21.1	17.1	22.2	22.3	21.4	24.5	26.7	24.8	22.4	19.7
	전반기울기(°)	3.8	3.8	2.6	4.5	2.1	3.5	1.6	3.8	3.2	4.2
기선변화											
입도결과											
	평균 입경분포도					누적 분포도					
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											

지역명	서귀포시 신양				분류번호		제주-서귀포-02		6/29		
기선번호	기준점 위치				기준점 좌표		N	33°26'06.34"			
							E	126°55'24.15"			
3번					평균 해빈폭(m)		68.1				
					평균 단면적(m²)		105.3				
					방위각(°)		202.3				
					타원체고(m)		30.498				
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2017/05	2017/09	2018/04	2018/09	2019/05	2019/09	2020/03	2020/10	2021/04	2021/10
	해빈폭(m)	51.4	51.9	49.7	51.5	62.1	50.7	47.9	56.4	86.8	49.3
	단면적(m²)	128.3	125.6	123.6	117.0	106.6	106.4	108.5	104.1	107.7	102.9
	전반기울기(°)	3.0	3.7	4.1	2.8	2.5	2.4	4.1	0.7	1.5	0.3
기선변화											
입도결과											
	평균 입경분포도						누적 분포도				
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											


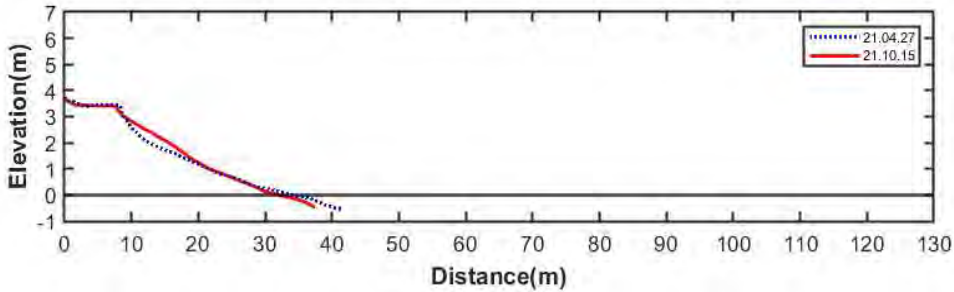
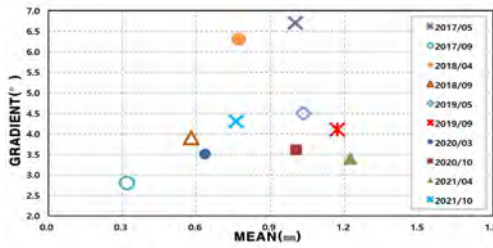
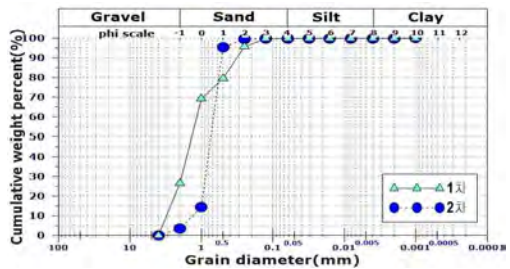
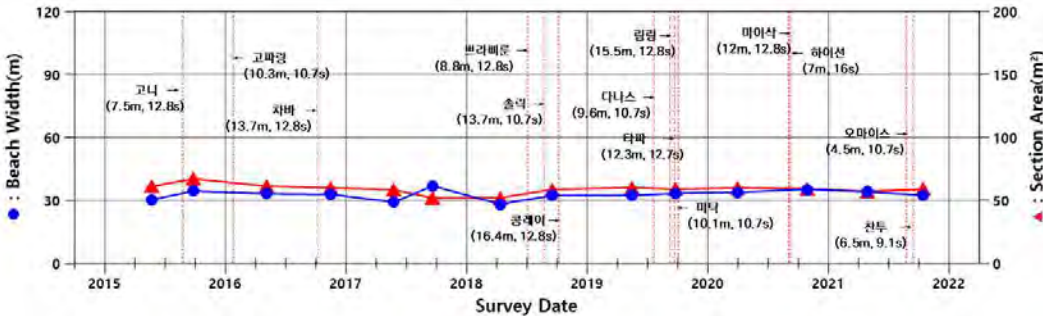


지역명	서귀포시 신양					분류번호		제주-서귀포-02		7/29	
기선번호	기준점 위치					기준점 좌표		N	33°26'06.92"		
								E	126°55'16.63"		
4번						평균 해빈폭(m)		23.6			
						평균 단면적(m²)		2.6			
						방위각(°)		189.2			
						타원체고(m)		31.784			
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2017/05	2017/09	2018/04	2018/09	2019/05	2019/09	2020/03	2020/10	2021/04	2021/10
	해빈폭(m)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	43.0	48.5	18.5	47.1	0.0
	단면적(m²)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.7	10.5	3.2	5.2	0.0
	전반기울기(°)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	0.9	0.3	0.9	0.0
기선변화											
입도결과											
	평균 입경분포도					누적 분포도					
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											

지역명	서귀포시 신양				분류번호			제주-서귀포-02		8/29	
기선번호	기준점 위치				기준점 좌표			N	33°26'07.19"		
								E	126°55'09.61"		
5번					평균 해빈폭(m)			49.5			
					평균 단면적(㎡)			29.6			
					방위각(°)			170.9			
					타원체고(m)			31.547			
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2017/05	2017/09	2018/04	2018/09	2019/05	2019/09	2020/03	2020/10	2021/04	2021/10
	해빈폭(m)	28.6	34.7	30.0	26.1	27.1	69.1	78.6	69.4	75.6	23.4
	단면적(㎡)	32.7	32.6	34.4	35.3	32.5	32.3	38.9	40.1	33.1	26.1
	전빈기울기(°)	2.4	0.7	2.8	3.4	1.9	0.9	0.6	0.7	0.5	3.3
기선변화											
입도결과											
	평균 입경분포도						누적 분포도				
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											

지역명	서귀포시 신양				분류번호		제주-서귀포-02		9/29		
기선번호	기준점 위치				기준점 좌표		N	33°26'06.36"			
							E	126°55'04.13"			
6번					평균 해빈폭(m)		36.0				
					평균 단면적(m²)		53.6				
					방위각(°)		168.3				
					타원체고(m)		31.440				
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2017/05	2017/09	2018/04	2018/09	2019/05	2019/09	2020/03	2020/10	2021/04	2021/10
	해빈폭(m)	34.0	38.2	35.8	34.7	30.8	30.7	32.8	34.0	37.4	34.5
	단면적(m²)	62.3	56.1	62.6	58.5	53.1	51.4	50.2	52.4	52.3	54.9
	전빈기울기(°)	4.1	3.5	5.6	4.1	4.4	4.7	2.6	4.2	2.7	3.9
기선변화											
입도결과											
	평균 입경분포도						누적 분포도				
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											



지역명	서귀포시 신양				분류번호		제주-서귀포-02		10/29		
기선번호	기준점 위치				기준점 좌표		N	33°26'05.60"			
							E	126°55'01.53"			
7번					평균 해빈폭(m)		33.3				
					평균 단면적(㎡)		58.0				
					방위각(°)		157.4				
					타원체고(m)		30.689				
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2017/05	2017/09	2018/04	2018/09	2019/05	2019/09	2020/03	2020/10	2021/04	2021/10
	해빈폭(m)	29.2	36.9	28.2	32.4	32.4	33.4	33.9	35.3	34.1	32.5
	단면적(㎡)	58.5	51.8	52.1	58.6	60.1	58.8	59.8	59.3	57.2	58.8
	전반기울기(°)	6.7	2.8	6.3	3.9	4.5	4.1	3.5	3.6	3.4	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	11/29
관측 평균 (2021년)		최대		최소		계절평균 (2015년 ~ 2021년)	
		변화율	관측시기	변화율	관측시기	춘계	추계
1번	해빈폭	16.4%	2020/10	-11.7%	2016/05	19.7	20.1
	평면적	16.4%	2020/10	-11.7%	2016/05	1990.1	2027.5
	단면적	20.5%	2020/10	-19.9%	2016/05	16.6	17.1
2번	해빈폭	23.1%	2017/09	-16.7%	2015/09	26.3	26.1
	평면적	23.1%	2017/09	-16.7%	2015/09	2188.4	2170.6
	단면적	29.2%	2020/03	-29.8%	2015/05	20.9	20.5
3번	해빈폭	56.3%	2021/04	-13.8%	2020/03	59.6	51.5
	평면적	56.3%	2021/04	-13.8%	2020/03	6635.1	5728.8
	단면적	11.6%	2016/05	-12.4%	2021/10	118.8	116.2
4번	해빈폭	23.5%	2020/03	-52.9%	2020/10	13.7	8.8
	평면적	23.5%	2020/03	-52.9%	2020/10	6864.1	4415.7
	단면적	70.7%	2020/03	-48.0%	2020/10	2.2	1.3
5번	해빈폭	91.9%	2020/03	-42.9%	2021/10	42.7	39.3
	평면적	91.9%	2020/03	-42.9%	2021/10	6974.5	6420.9
	단면적	20.3%	2015/05	-23.1%	2021/10	34.9	33.0
6번	해빈폭	11.3%	2017/09	-10.6%	2019/09	33.8	34.8
	평면적	11.3%	2017/09	-10.6%	2019/09	3445.7	3549.0
	단면적	12.6%	2018/04	-9.7%	2020/03	55.6	55.6
7번	해빈폭	12.5%	2017/09	-14.0%	2018/04	31.6	34.0
	평면적	12.5%	2017/09	-14.0%	2018/04	2801.0	3011.1
	단면적	14.1%	2015/09	-12.0%	2017/09	58.6	59.2

○ 평균 해빈폭( $\mu$ )에 대한 99% 신뢰구간을 산정하여 검토한 결과는 다음과 같다

기준점	n	평균	표준편차	99% 신뢰구간	
				상한	하한
1번	14	19.9286	1.3708	20.8723	18.9849
2번	14	26.1643	3.0500	28.2639	24.0646
3번	14	55.5429	10.2919	62.6280	48.4577
4번	14	11.2214	18.8964	24.2301	-1.7872
5번	14	40.9643	20.6554	55.1838	26.7447
6번	14	34.3214	2.3208	35.9191	32.7238
7번	14	32.8000	2.2386	34.3411	31.2589

(6) 표층퇴적물 분석(2021년 4월 27일)

지역명	서귀포시 신양	분류번호	제주-서귀포-02	12/29
평균입경 분포도				
삼각 다이어그램				
누적분포도				
결과 요약	퇴적물유형		역질사, 모래	
	평균분급도		Moderately Sorted(보통, 0.73)	
	평균왜도		Near-Symmetrical(대칭에 가까움, 0.03)	
	평균첨도		Mesokurtic(보통, 1.05)	
	평균입경의 분포		0.33~1.22mm	
	평균입경의 평균값		0.46mm	



지역명	서귀포시 신양				분류번호		제주-서귀포-02		13/29	
누적함량에 따른 입경	(단위 : mm)									
	구분	Line 1	Line 2	Line 3	Line 4	Line 5	Line 6	Line 7		
	D95	0.16	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.26		
	D84	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.43		
	D50	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	1.46		
	D16	0.51	0.51	0.51	0.51	0.51	0.51	2.87		
	D5	0.70	0.69	0.73	0.69	0.69	0.71	3.71		
퇴적물 유형 및 함량 조직변수	No.	Composition(%)				Textural Parameter				Sedi. Type
		Gravel	Sand	Silt	Clay	Mean( $\phi$ )	Sort.( $\phi$ )	Skew.	Kurt.	
	1	0.00	99.04	0.65	0.31	1.61	0.64	-0.01	1.06	S
	2	0.00	99.03	0.65	0.32	1.61	0.64	0.00	1.05	S
	3	0.00	99.01	0.67	0.32	1.60	0.66	-0.02	1.07	S
	4	0.00	99.02	0.66	0.32	1.61	0.64	0.00	1.05	S
	5	0.00	99.02	0.66	0.32	1.61	0.64	0.00	1.04	S
	6	0.00	99.01	0.66	0.33	1.61	0.65	-0.01	1.07	S
	7	27.42	72.45	0.06	0.07	-0.29	1.26	0.29	1.00	gS

(6) 표층퇴적물 분석(2021년 10월 15일)

지역명	서귀포시 신양	분류번호	제주-서귀포-02	14/29
평균입경 분포도				
삼각 다이아그램				
누적분포도				
결과 요약	퇴적물유형	약역질사, 모래		
	평균분급도	Moderately Well Sorted(비교적 양호, 0.60)		
	평균왜도	Near-Symmetrical(대칭에 가까움, -0.05)		
	평균첨도	Mesokurtic(보통, 1.08)		
	평균입경의 분포	0.22~1.16mm		
	평균입경의 평균값	0.58mm		

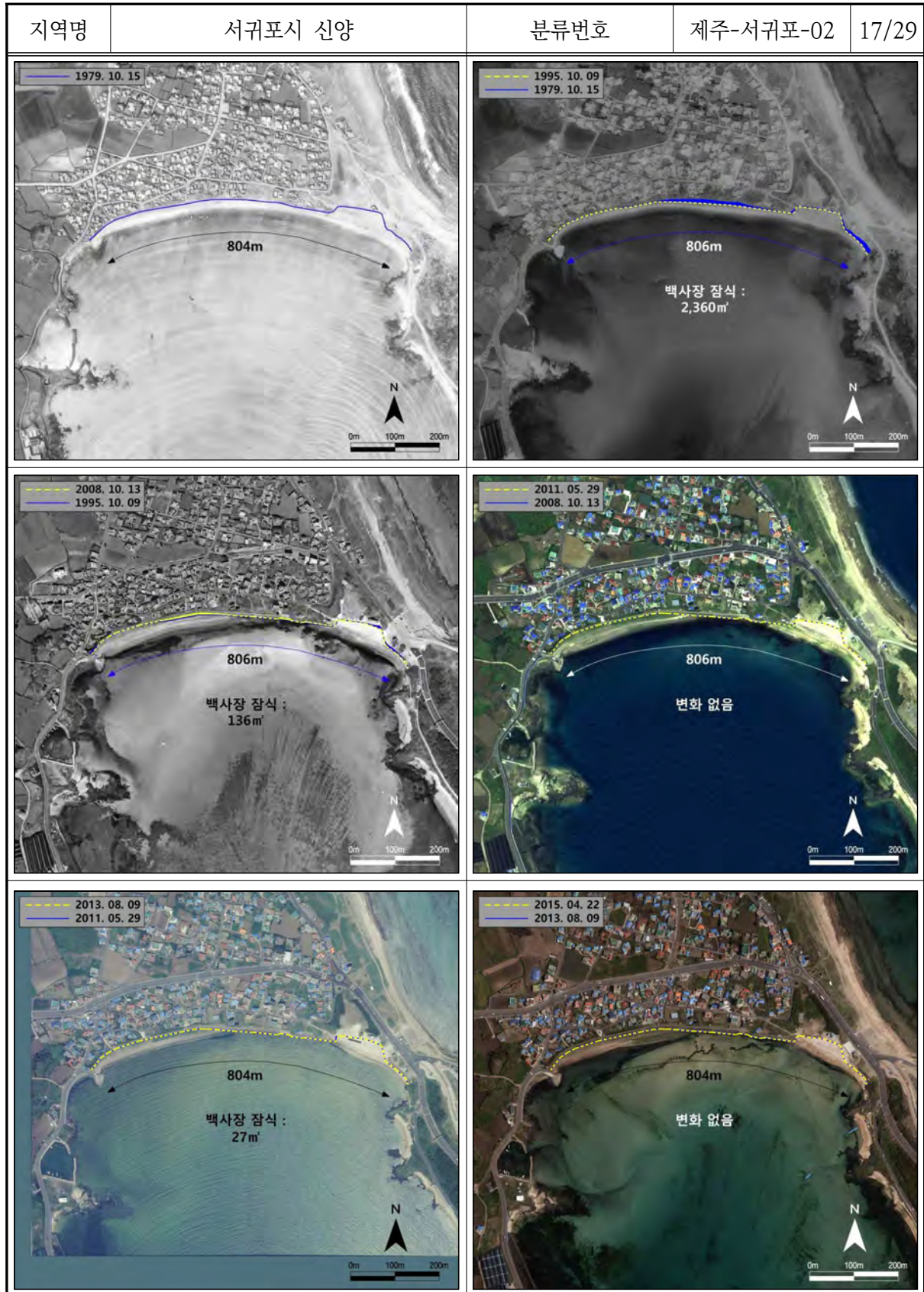
지역명	서귀포시 신양			분류번호			제주-서귀포-02	15/29		
누적함량에 따른 입경	(단위 : mm)									
	구분	Line 1	Line 2	Line 3	Line 4	Line 5	Line 6	Line 7		
	D95	0.57	0.15	0.15	0.11	0.12	0.59	0.50		
	D84	0.73	0.20	0.20	0.15	0.15	0.73	0.57		
	D50	1.23	0.32	0.32	0.22	0.21	1.01	0.78		
	D16	1.75	0.50	0.50	0.38	0.35	1.43	0.99		
	D5	1.92	0.65	0.66	0.69	0.57	1.75	1.86		
퇴적물 유형 및 함량 조직변수	No.	Composition(%)				Textural Parameter				Sedi. Type
		Gravel	Sand	Silt	Clay	Mean( $\phi$ )	Sort.( $\phi$ )	Skew.	Kurt.	
	1	0.00	100.00	0.00	0.00	-0.22	0.58	0.23	0.79	S
	2	0.00	99.32	0.37	0.31	1.65	0.64	0.02	1.00	S
	3	0.00	99.34	0.35	0.31	1.65	0.64	0.01	1.01	S
	4	0.00	98.94	0.61	0.45	2.12	0.74	-0.20	1.21	S
	5	0.00	98.95	0.41	0.64	2.18	0.64	-0.29	1.23	S
	6	0.00	100.00	0.00	0.00	-0.03	0.48	-0.02	0.97	S
	7	3.49	96.31	0.11	0.10	0.39	0.49	-0.10	1.34	(g)S



(6) 표층퇴적물 분석(종합분석)

지역명	서귀포시 신양	분류번호	제주-서귀포-02	16/29
2009년 ~ 2014년 표층퇴적물 정점별 평균입경 분포도				
2015년 ~ 2020년 표층퇴적물 정점별 평균입경 분포도				
2015년 ~ 2020년 표층퇴적물 정점별 평균입경 분포도				
표의 정점 평균 입경 변화				

## (7) 침식현황 변화 분석(항공·위성사진)





지역명

서귀포시 신양

분류번호

제주-서귀포-02

18/29

2017. 04. 13

2015. 04. 22

804m

변화 없음

N

0m 100m 200m

2019. 05. 02

2017. 04. 13

804m

변화 없음

N

0m 100m 200m

2019. 05. 02

1979. 10. 15

804m

백사장 잠식 : 2,523㎡

N

0m 100m 200m

공 란

특 징

○ 1995년은 친수공간 조성으로 백사장이 잠식됨

기간	백사장잠식		비고
	잠식면적(㎡)	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	
1979~2019	2,523	3.5	



## (7) 침식현황 변화 분석(연차현황사진)

지역명	서귀포시 신양	분류번호	제주-서귀포-02	19/29
<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 옥장 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 옥장 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 옥장 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 옥장 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 옥장 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 옥장 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 옥장 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 옥장 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 옥장 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 옥장 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 옥장 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 옥장 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 옥장 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 옥장 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 옥장 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 옥장 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 옥장 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 옥장 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 옥장 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 옥장 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 옥장 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 옥장 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 옥장 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 옥장 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	20/29
<div>호안시작점(2009. 10. 28.)</div> 		<div>신양횃집 옥상 동측(2009. 10. 28.)</div> 		
<div>백사장 전구간에 파래가 유입되어 정선부에 띠를 형성하였으며 일부 구간에서 파래가 적층되어 부패됨</div>				
<div>신양횃집 옥상 서측(2010. 6. 8.)</div> 		<div>신양횃집 옥상 동측(2010. 6. 8.)</div> 		
<div>해수욕장 개장을 위하여 백사장에 퇴적되었던 파래 제거작업을 실시하였으며, 전년도에 비해 중앙에서는 해변폭이 증가하고 서측, 동측에서는 해변폭이 감소함</div>				
<div>신양횃집 옥상 서측(2010. 10. 26.)</div> 		<div>신양횃집 옥상 동측(2010. 10. 26.)</div> 		
<div>석축호안 상부에 위치한 친수공원 지반이 침하하여 호안 상부 및 목책이 붕괴됨</div>				



지역명	서귀포시 신양	분류번호	제주-서귀포-02	21/29
<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	22/29
<p>신양횃집 옥상 서측(2012. 10. 11.)</p> 		<p>신양횃집 옥상 동측(2012. 10. 11.)</p> 		
<p>조사 당시 태풍으로 인해 동측 호안상부 산책로 일부 구간이 붕괴되었으며, 백사장 정선부에 파래가 적층됨</p>				
<p>신양횃집 옥상 서측(2013. 11. 26.)</p> 		<p>신양횃집 옥상 동측(2013. 11. 26.)</p> 		
<p>전년도 조사시와 비교하여 중앙 및 동측구간에서 해변폭 및 단면적이 감소함</p>				
<p>신양횃집 옥상 서측(2014. 5. 8.)</p> 		<p>신양횃집 옥상 동측(2014. 5. 8.)</p> 		
<p>2013년 10월 조사시와 비교하여 전구간에서 해변폭 및 단면적이 감소하였으며, 중앙 호안 전면 퇴적되었던 파래 수거 작업이 진행됨</p>				

지역명	서귀포시 신양	분류번호	제주-서귀포-02	23/29
<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	24/29
<p>신양횃집 전면 서측(2016. 5. 3.)</p> 		<p>신양횃집 전면 동측(2016. 5. 3.)</p> 		
<p>증앙구간에서 해변폭 및 단면적이 감소하였으며, 백사장 동측에 해조류가 넓게 퇴적됨</p>				
<p>신양횃집 전면 서측(2016. 11. 16.)</p> 		<p>신양횃집 전면 동측(2016. 11. 16.)</p> 		
<p>백사장 서측 자갈분포범위가 축소되었으며, 동측 주차장에 비사가 다량 퇴적됨</p>				
<p>신양횃집 전면 서측(2017. 5. 23.)</p> 		<p>신양횃집 전면 동측(2017. 5. 23.)</p> 		
<p>전년도 2차 조사시와 비교하여 서측구간에서 모래 유실이 발생하였으며, 선착장 주변으로 자갈 분포구간이 확대됨</p>				



지역명	서귀포시 신양	분류번호	제주-서귀포-02	25/29
신양횃집 전면 서측(2017. 9. 20.)		신양횃집 전면 동측(2017. 9. 20.)		
서측구간 석축호안 전면에 모래 유실이 발생하였으며, 백사장에 해조류가 퇴적됨				
신양횃집 전면 서측(2018. 4. 11.)		신양횃집 전면 동측(2018. 4. 11.)		
동측구간 계단식호안 전면에 모래가 퇴적됨				
신양횃집 전면 서측(2018. 9. 20.)		신양횃집 전면 동측(2018. 9. 20.)		
동측 자연해안에서 포락이 발생하였으며, 서측 선착장 주변 자갈분포구간이 확대됨				

지역명	서귀포시 신양	분류번호	제주-서귀포-02	26/29
<div> <div>신양횃집 전면 서측(2019. 5. 14.)</div>  </div>		<div> <div>신양횃집 전면 동측(2019. 5. 14.)</div>  </div>		
전구간에 해조류가 퇴적되었으며, 중앙구간 호안 전면에 모래가 유실됨				
<div> <div>신양횃집 전면 서측(2019. 9. 25.)</div>  </div>		<div> <div>신양횃집 전면 동측(2019. 9. 25.)</div>  </div>		
서측구간에 모래가 유실되어 모래 절벽이 형성됨				
<div> <div>신양횃집 전면 서측(2020. 3. 31.)</div>  </div>		<div> <div>신양횃집 전면 동측(2020. 3. 31.)</div>  </div>		
해빈 유실구간인 중앙구간에 모래가 퇴적되어 해변폭 및 단면적이 증가함				



지역명	서귀포시 신양	분류번호	제주-서귀포-02	27/29
<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>				



(7) 침식현황 변화 분석(현황사진)


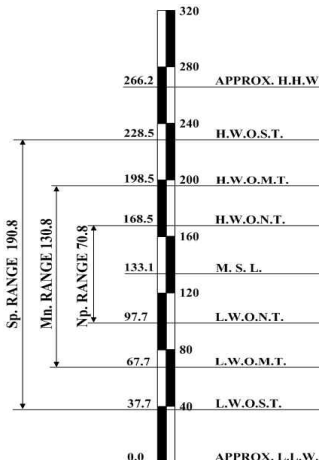
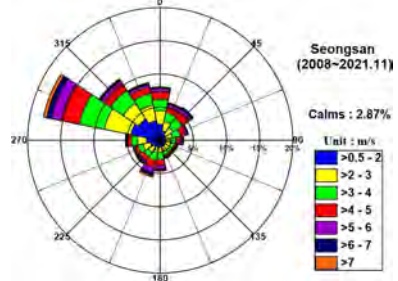

지역명	서귀포시 신양	분류번호	제주-서귀포-02	28/29
<div>2021년</div> <div>연차사진1,2</div> <div>0m 75m 150m</div> <div>N</div>				
위성영상				
<div>2021. 4. 27.</div>		<div>2021. 4. 27.</div>		
① 동측구간 모래 유실		② 동측구간 목책 산책로 전경		
<div>2021. 4. 27.</div>		<div>2021. 10. 15.</div>		
③ 서측구간 2차조사시 모래 유실				
<div>○ 동측구간 행정봉사실 전면에 목책 산책로 설치로 경관이 양호함</div> <div>○ 2차 조사시 동측 및 서측구간에서 모래가 유실됨</div> <div>○ 2021년 단면측량결과, 전년 대비 평균 해변폭은 3m, 평균 단면적은 2.7㎡ 감소하였으며, 전빈기울기는 평균 2.8°로 0.3° 완만해짐</div>				

## (8) 침퇴적 원인 분석 및 고찰

지역명	서귀포시 신양	분류번호	제주-서귀포-02	29/29					
침퇴적 원인									
◦ 고파랑(최대파고 3m 이상) 출현회수(기상청 서귀포 부이)									
연도	'16	'17	'18	'19	'20	'21			
관측일수	355	363	358	355	280	343			
출현회수	1,545	1,431	1,728	1,609	1,337	1,655			
평균대비증감(%)	-4.2	-13.2	6.3	-0.2	5.1	6.2			
◦ 강수량 비교(기상청 서귀포 관측소)									
연도	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21
월평균 강수량(mm)	90.6	206.1	215.3	183.7	111.2	180.5	184.2	174.1	176.8
전년대비 증감(%)	-	127.6	4.5	-14.7	-39.5	62.4	2.0	-5.5	1.5
◦ 백사장 잠식 현황									
잠식면적(m²)	잠식 해빈폭(m)		잠식원인						
2,523	3.5		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									
◦ 중앙구간(4번 기선)에 만조시 해수가 유입되는 구간이 존재함									
◦ 국부침식에 의한 영향이 크게 나타나며, 이에 대한 관리 대책이 필요함									

## 13) 서귀포시 수마포구

## (1) 위치도 및 자연현황

지역명	서귀포시 수마포구					분류번호	제주-서귀포-01		1/27										
침식등급	개선: C등급(우려) / 기존: D등급(심각)					침식유형	백사장 침식												
위치도						1차 관측일	2021년 4월 27일												
						2차 관측일	2021년 10월 15일												
						시점좌표	N33°26′04″, E126°55′01″												
						종점좌표	N33°26′03″, E126°55′28″												
						총연장(m)	580m												
						해빈폭(m)	13~22m												
						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~2021년)	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											
	-	-	-	-	-	-	-	-											
	-	-	-	-	-	-	-	-											
2021년 평가결과	해빈폭변화율		단면적변화율		해빈침식안정률		국부침식정도		배후지피해위험성		총점	침식등급							
	12.9		5.6		7.9		0.0		15.0		41.3	C							
침식등급 이력	03년	04년	05년	06년	07년	08년	09년	10년	11년	12년	13년	14년	15년	16년	17년	18년	19년	20년	21년
	B	B	B	B	C	B	C	C	C	C	C	B	C	C	C	C	C	C	C




## (2) 시설현황 및 지질학적 특성

지역명	서귀포시 수마포구		분류번호	제주-서귀포-01	2/27
<div>2021년</div> <div></div>					
위성영상					
<div>2021. 4. 27.</div> <div></div>		<div>2021. 10. 15.</div> <div></div>		<div>2021. 4. 27.</div> <div></div>	
① 수마포구		② 석축호안		③ 산책로	
<div>2021. 4. 27.</div> <div></div>		<div>2021. 4. 27.</div> <div></div>		<div></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	3/27
-----	-----------	------	-----------	------

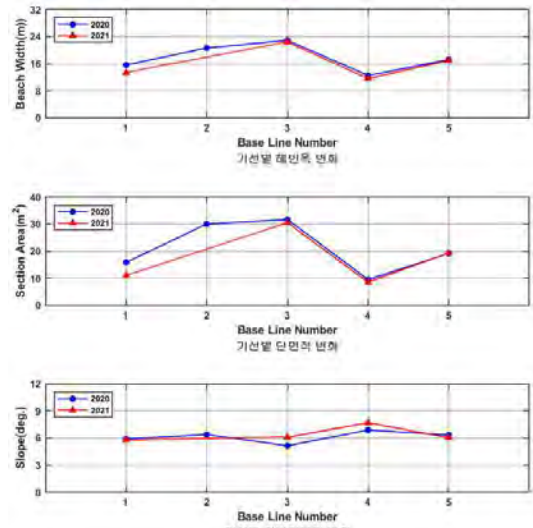
2021년



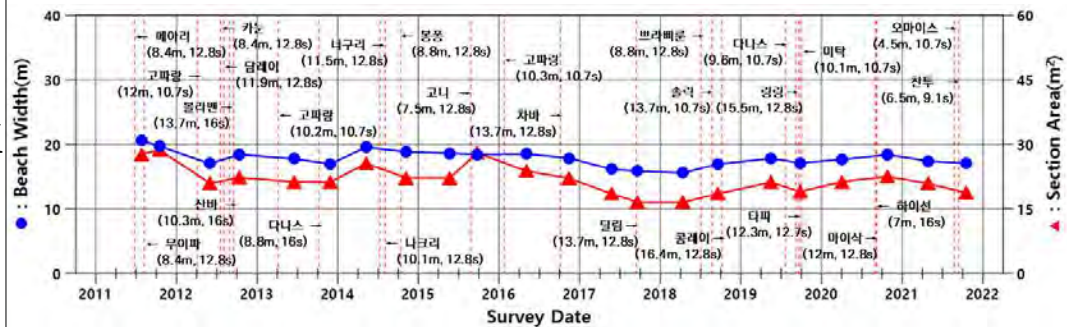
2020년  
~  
2021년  
측량결과

(기준 : E.L. 0.0m)

기선번호	해빈폭 (m)		단면적 (m <sup>2</sup> )		전빈기울기 (°)	
	'20년 연평균	'21년 연평균	'20년 연평균	'21년 연평균	'20년 연평균	'21년 연평균
1	15.6	13.3	15.8	11	5.9	5.8
2	20.7	정비사업	30.1	정비사업	6.4	정비사업
3	22.9	22.4	31.7	30.5	5.2	6.1
4	12.5	11.6	9.5	8.5	6.9	7.7
5	17.2	17.0	19.2	19.3	6.4	6.1



측량시기별  
평균해빈폭  
및 단면적  
변화


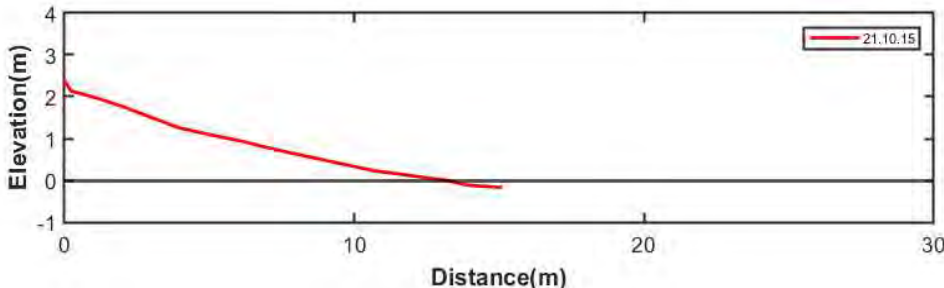
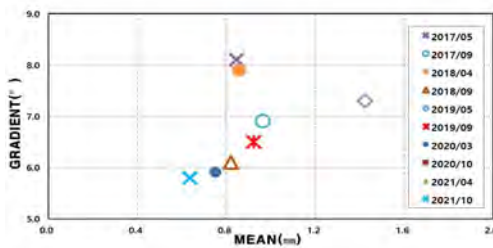
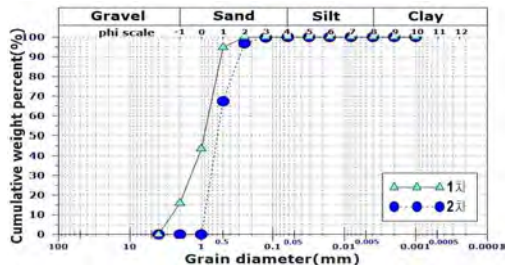
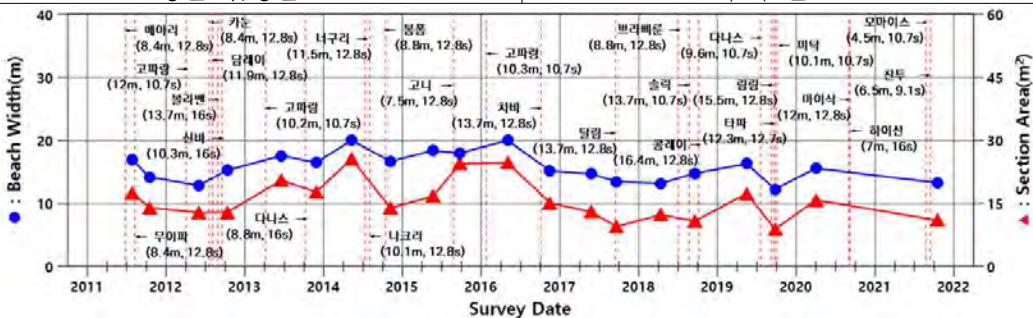


분석


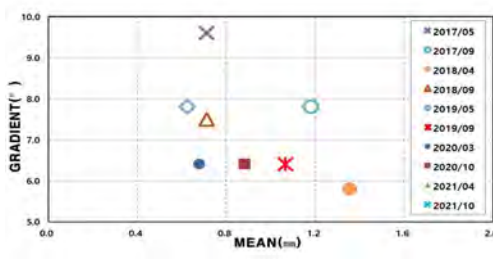
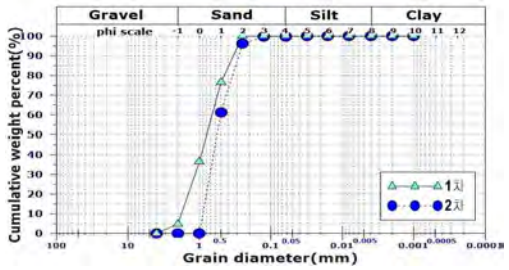
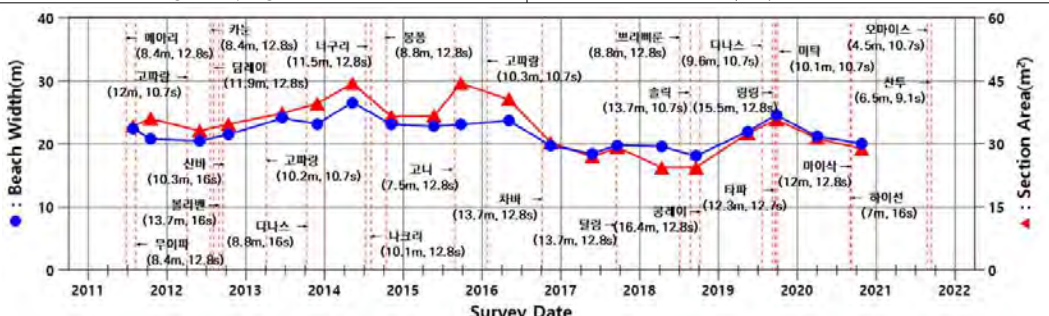
- 2021년 단면측량결과, 전년 대비 평균 해빈폭 1.7m, 평균 단면적 4m<sup>2</sup>가 감소하였으며, 전빈기울기는 평균 6.4°로 0.3° 완만해짐
- 1번 기선에서 해빈폭 2.3m, 단면적 4.8m<sup>2</sup>가 감소하여 대상지역내 최대 감소폭을 나타냄
- ※ 제3차 연안정비사업 완료 이후 등급평가 예정


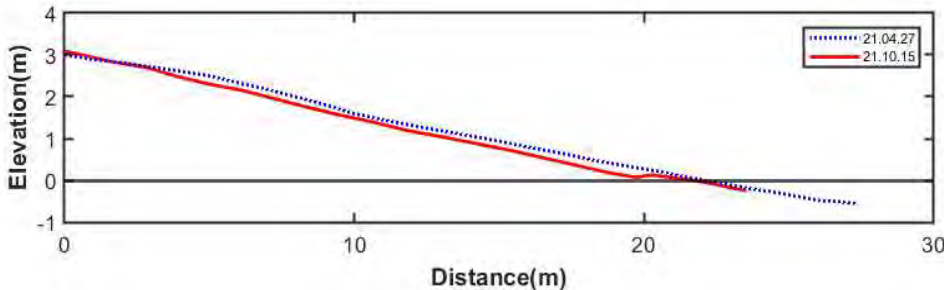
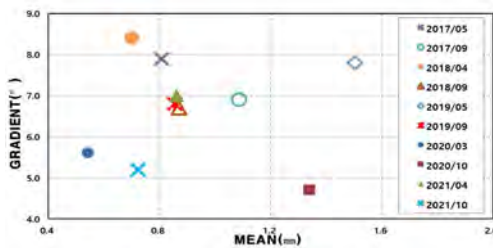
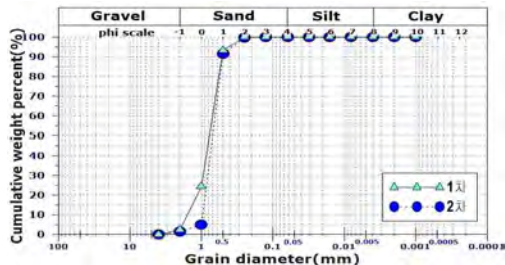
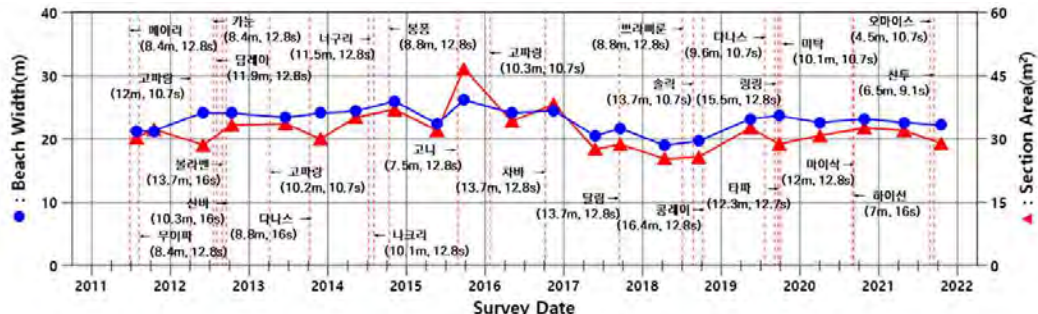



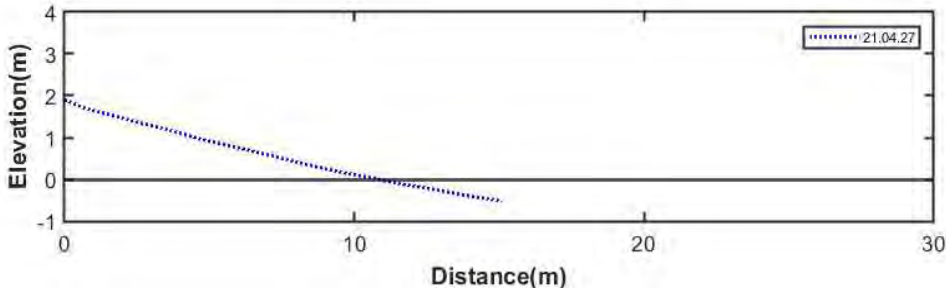
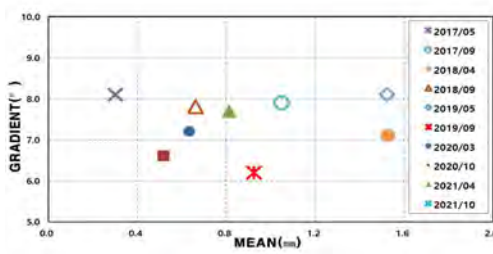
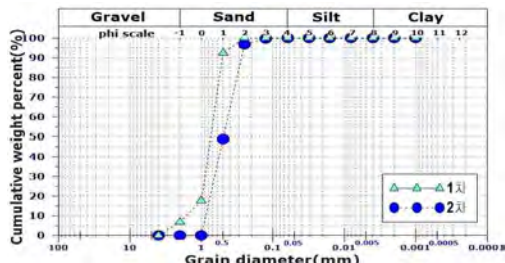
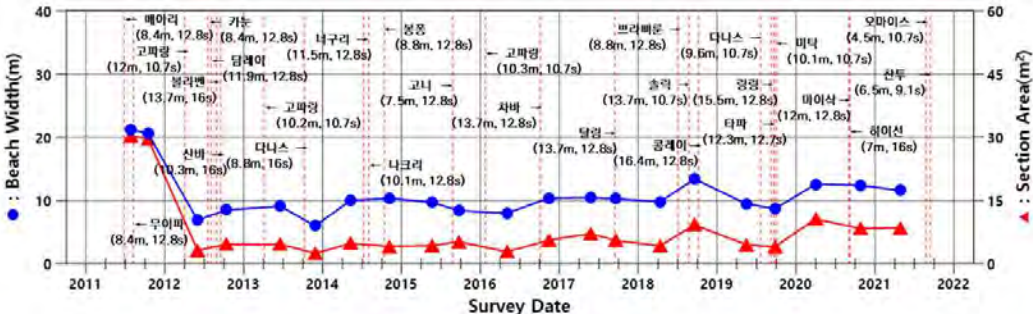
## (4) 기선별 분석 및 결과

지역명	서귀포시 수마포구				분류번호			제주-서귀포-01		4/27	
기선번호	기준점 위치				기준점 좌표			N	33°27'37.61"		
								E	126°55'56.43"		
1번					평균 해빈폭(m)			13.3			
					평균 단면적(㎡)			11.0			
					방위각(°)			157.0			
					타원체고(m)			32.796			
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2017/05	2017/09	2018/04	2018/09	2019/05	2019/09	2020/03	2020/10	2021/04	2021/10
	해빈폭(m)	14.7	13.5	13.2	14.8	16.3	12.3	15.6	공사중		13.3
	단면적(㎡)	13.0	9.5	12.3	10.8	17.3	8.9	15.8			11.0
전반기울기(°)	8.1	6.9	7.9	6.1	7.3	6.5	5.9			5.8	
기선변화											
입도결과											
	평균 입경분포도							누적 분포도			
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											



지역명	서귀포시 수마포구					분류번호		제주-서귀포-01		5/27	
기선번호	기준점 위치					기준점 좌표		N	33°27'36.47"		
								E	126°55'53.63"		
2번						평균 해빈폭(m)		-			
						평균 단면적(m²)		-			
						방위각(°)		149.9			
						타원체고(m)		32.768			
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2017/05	2017/09	2018/04	2018/09	2019/05	2019/09	2020/03	2020/10	2021/04	2021/10
	해빈폭(m)	18.5	19.8	19.6	18.1	22.0	24.6	21.2	20.1	정비사업	
	단면적(m²)	26.9	29.1	24.4	24.4	32.5	35.8	31.3	28.8		
	전반기울기(°)	9.6	7.8	5.8	7.5	7.8	6.4	6.4	6.4		
기선변화	공사중										
입도결과											
	평균 입경분포도					누적 분포도					
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											

지역명	서귀포시 수마포구					분류번호		제주-서귀포-01		6/27	
기선번호	기준점 위치					기준점 좌표		N	33°27'33.85"		
								E	126°55'49.32"		
3번						평균 해빈폭(m)		22.4			
						평균 단면적(m²)		30.5			
						방위각(°)		146.3			
						타원체고(m)		32.810			
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2017/05	2017/09	2018/04	2018/09	2019/05	2019/09	2020/03	2020/10	2021/04	2021/10
	해빈폭(m)	20.5	21.7	19.0	19.7	23.2	23.7	22.6	23.2	22.6	22.2
	단면적(m²)	27.6	28.7	25.3	25.7	32.6	28.8	30.8	32.6	32.0	29.0
	전반기울기(°)	7.9	6.9	8.4	6.7	7.8	6.8	5.6	4.7	7.0	5.2
기선변화											
입도결과											
	평균 입경분포도					누적 분포도					
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											

지역명	서귀포시 수마포구					분류번호		제주-서귀포-01		7/27		
기선번호	기준점 위치					기준점 좌표		N	33°27'30.14"			
								E	126°55'45.93"			
4번						평균 해빈폭(m)		11.6				
						평균 단면적(㎡)		8.5				
						방위각(°)		123.4				
						타원체고(m)		31.548				
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)											
	구분	2017/05	2017/09	2018/04	2018/09	2019/05	2019/09	2020/03	2020/10	2021/04	2021/10	정비사업
	해빈폭(m)	10.5	10.3	9.8	13.4	9.5	8.7	12.6	12.4	11.6		
	단면적(㎡)	7.1	5.5	4.2	9.2	4.5	4.0	10.6	8.3	8.5		
	전반기울기(°)	8.1	7.9	7.1	7.8	8.1	6.2	7.2	6.6	7.7		
기선변화												
	입도결과											
		평균 입경분포도					누적 분포도					
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화												



지역명	서귀포시 수마포구					분류번호		제주-서귀포-01		8/27	
기선번호	기준점 위치					기준점 좌표		N	33°27'28.99"		
								E	126°55'44.17"		
5번	<div>2021. 4. 27.</div>					평균 해빈폭(m)		17.0			
						평균 단면적(m²)		19.3			
						방위각(°)		112.7			
						타원체고(m)		31.775			
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)										
	구분	2017/05	2017/09	2018/04	2018/09	2019/05	2019/09	2020/03	2020/10	2021/04	2021/10
	해빈폭(m)	16.6	14.0	16.3	18.7	18.3	16.5	16.4	18.0	18.2	15.7
	단면적(m²)	18.2	9.8	16.2	22.5	19.1	17.5	18.1	20.2	22.2	16.4
	전반기울기(°)	6.9	6.4	7.2	6.4	7.1	9.7	6.4	6.3	6.2	5.9
기선변화											
입도결과											
	평균 입경분포도						누적 분포도				
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화											

## (5) 해빈변화 통계 분석

지역명	서귀포시 수마포구		분류번호		제주-서귀포-01	9/27	
관측 평균 (2021년)		최대		최소		계절평균 (2011년 ~ 2021년)	
		변화율	관측시기	변화율	관측시기	춘계	추계
1번	해빈폭	26.8%	2014/05	-22.0%	2019/09	16.6	15.0
	평면적	26.8%	2014/05	-22.0%	2019/09	1799.5	1626.8
	단면적	62.8%	2014/05	-43.4%	2019/09	16.0	13.8
2번	해빈폭	22.2%	2014/05	-16.9%	2018/09	20.1	21.4
	평면적	22.2%	2014/05	-16.9%	2018/09	2375.6	2296.2
	단면적	30.4%	2014/05	-28.3%	2018/04	31.0	30.9
3번	해빈폭	14.3%	2015/09	-17.1%	2018/04	22.5	23.3
	평면적	14.3%	2015/09	-17.1%	2018/04	3123.3	3236.8
	단면적	45.9%	2015/09	-21.0%	2018/04	31.1	32.9
4번	해빈폭	96.1%	2011/07	-44.8%	2013/11	10.8	10.9
	평면적	96.1%	2011/07	-44.8%	2013/11	994.2	1002.7
	단면적	289.4%	2011/07	-69.2%	2013/11	7.7	7.1
5번	해빈폭	28.2%	2012/10	-21.6%	2017/09	17.8	17.9
	평면적	28.2%	2012/10	-21.6%	2017/09	2377.5	2393.3
	단면적	61.4%	2011/10	-50.3%	2017/09	19.4	20.0

○ 평균 해빈폭( $\mu$ )에 대한 99% 신뢰구간을 산정하여 검토한 결과는 다음과 같다

기준점	n	평균	표준편차	99% 신뢰구간	
				상한	하한
1번	20	15.7750	2.2077	17.0466	14.5034
2번	21	20.7333	5.0790	23.5882	17.8785
3번	22	22.9273	1.7973	23.9143	21.9403
4번	21	10.8619	3.7100	12.9473	8.7765
5번	22	17.8682	2.2947	19.1284	16.6080

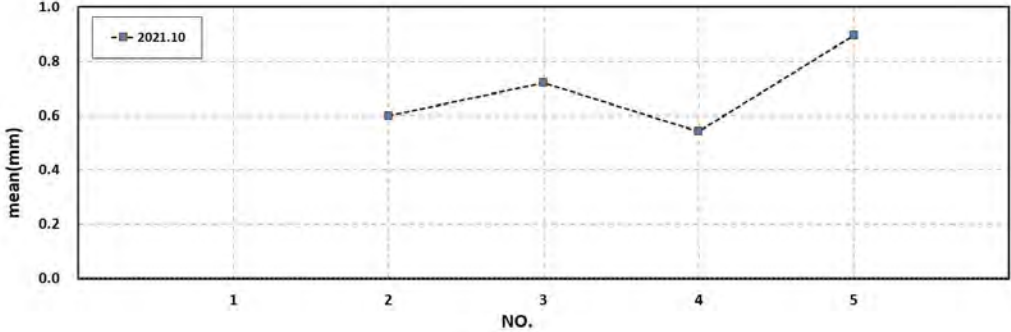
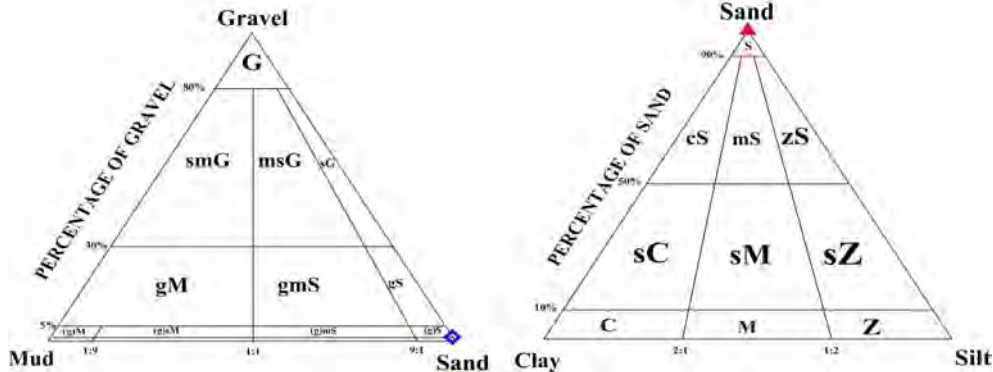
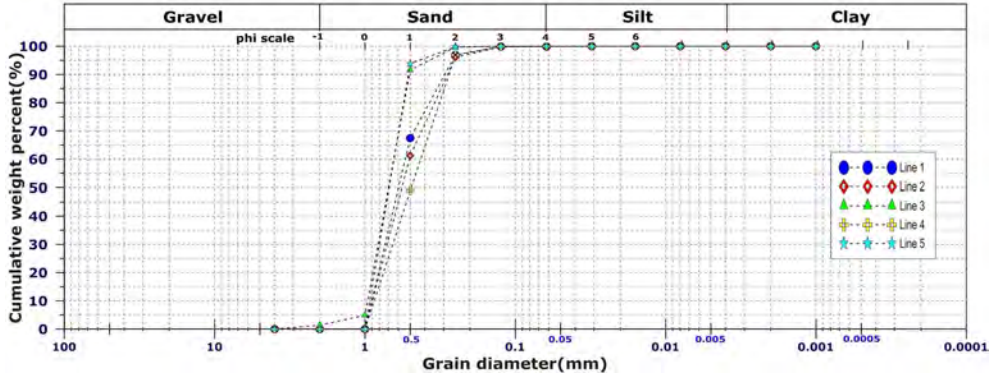
## (6) 표층퇴적물 분석(2021년 4월 27일)

지역명	서귀포시 수마포구	분류번호	제주-서귀포-01	10/27
평균입경 분포도				
삼각 다이아그램				
누적분포도				
결과 요약	퇴적물유형		약역질사, 역질사	
	평균분급도		Moderately Sorted(보통, 0.79)	
	평균왜도		Coarse-Skewed(음의 왜도, -0.21)	
	평균첨도		Leptokurtic(높음, 1.31)	
	평균입경의 분포		0.81~1.10mm	
	평균입경의 평균값		0.90mm	



지역명	서귀포시 수마포구				분류번호		제주-서귀포-01		11/27		
누적함량에 따른 입경	(단위 : mm)										
	구분	Line 1		Line 2		Line 3		Line 4		Line 5	
	D95	0.50		0.30		0.44		0.42		0.44	
	D84	0.61		0.42		0.57		0.56		0.57	
	D50	0.95		0.83		0.81		0.79		0.82	
	D16	2.27		1.65		1.38		1.22		1.60	
	D5	3.69		1.99		1.88		2.81		3.18	
퇴적물 유형별 함량 및 조직변수	No.	Composition(%)				Textural Parameter				Sedi. Type	
		Gravel	Sand	Silt	Clay	Mean( $\phi$ )	Sort.( $\phi$ )	Skew.	Kurt.		
	1	18.09	81.91	0.00	0.00	-0.13	0.91	-0.34	0.90	gS	
	2	4.84	95.16	0.00	0.00	0.27	0.90	0.03	0.80	(g)S	
	3	2.27	97.73	0.00	0.00	0.22	0.64	-0.17	1.32	(g)S	
	4	7.76	92.24	0.00	0.00	0.30	0.70	-0.23	1.80	gS	
	5	9.70	90.30	0.00	0.00	0.14	0.81	-0.33	1.72	gS	

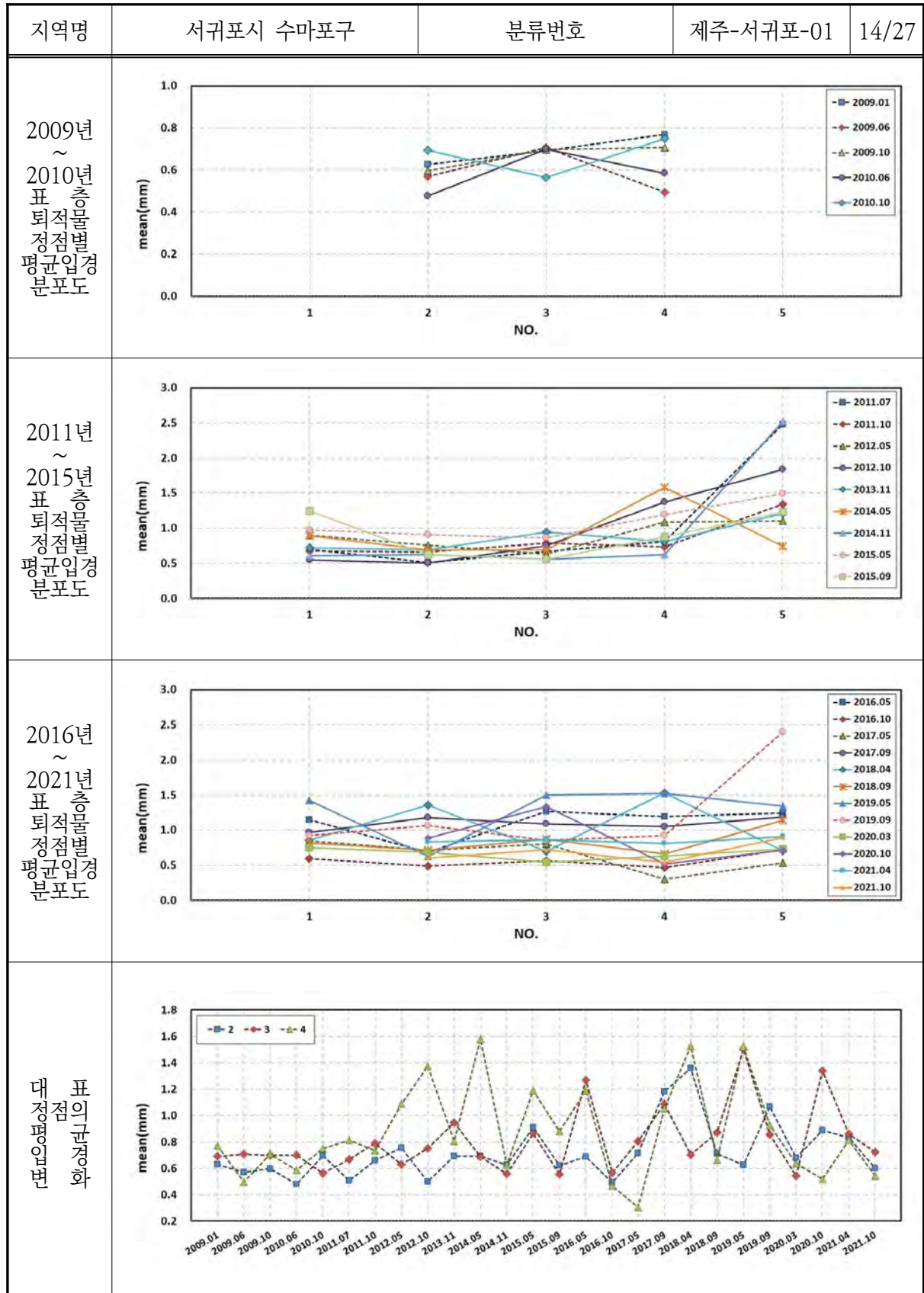
## (6) 표층퇴적물 분석(2021년 10월 15일)

지역명	서귀포시 수마포구	분류번호	제주-서귀포-01	12/27
평균입경 분포도				
삼각 다이어그램				
누적분포도				
결과 요약	퇴적물유형	약역질사, 모래		
	평균분급도	Moderately Well Sorted(비교적 양호, 0.53)		
	평균왜도	Near-Symmetrical(대칭에 가까움, 0.08)		
	평균첨도	Mesokurtic(보통, 1.01)		
	평균입경의 분포	0.54~0.90mm		
	평균입경의 평균값	0.68mm		

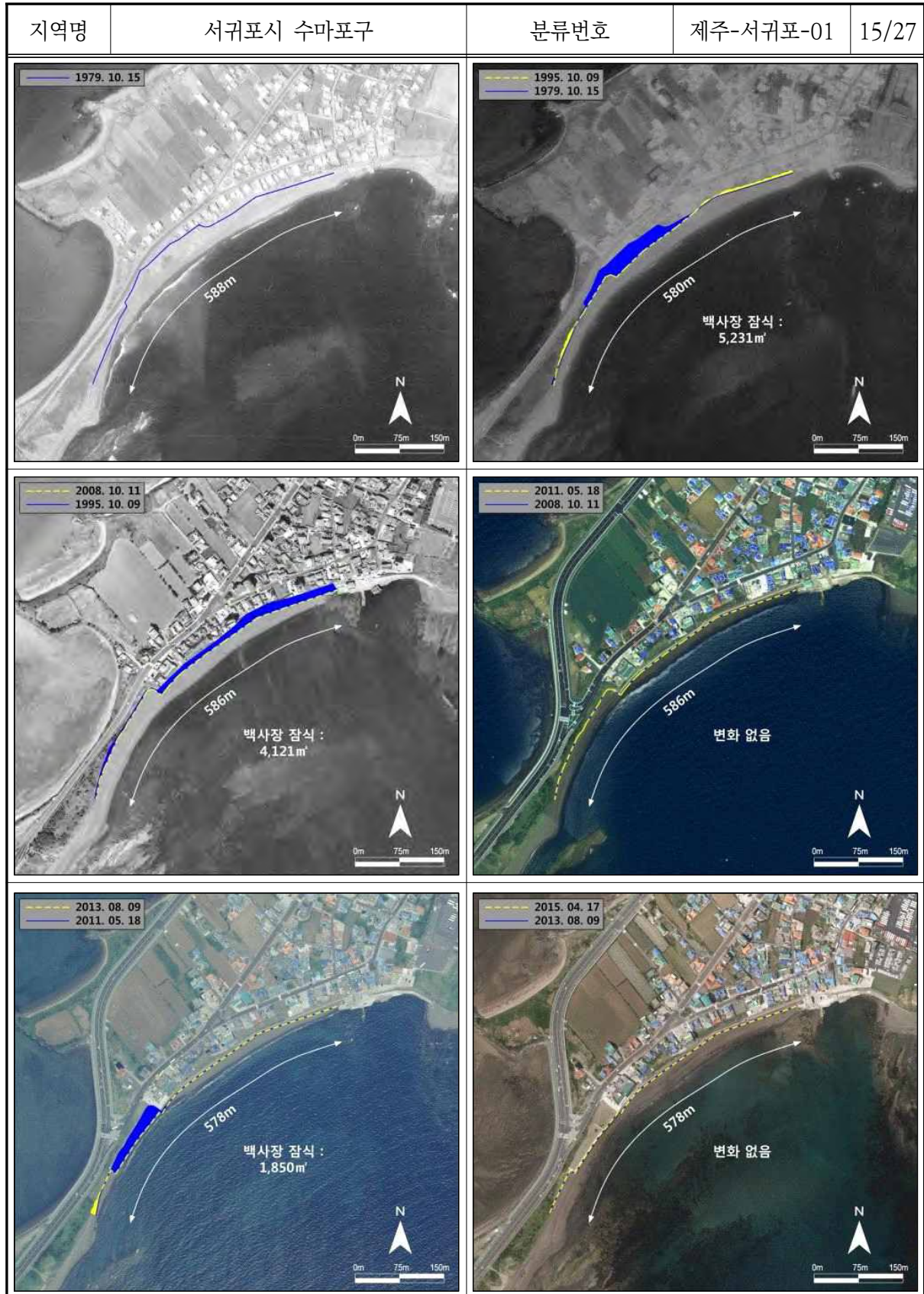
지역명	서귀포시 수마포구				분류번호		제주-서귀포-01		13/27	
누적함량에 따른 입경	(단위 : mm)									
	구분	Line 1	Line 2		Line 3		Line 4		Line 5	
	D95	0.29	0.27		0.39		0.28		0.52	
	D84	0.42	0.39		0.54		0.37		0.64	
	D50	0.65	0.61		0.74		0.54		0.89	
	D16	0.94	0.91		0.94		0.81		1.25	
	D5	1.16	1.14		1.00		1.08		1.56	
퇴적물 유형별 함량 및 조직변수	No.	Composition(%)				Textural Parameter				Sedi. Type
		Gravel	Sand	Silt	Clay	Mean( $\phi$ )	Sort.( $\phi$ )	Skew.	Kurt.	
	1	0.00	99.97	0.03	0.00	0.65	0.59	0.12	1.06	S
	2	0.00	99.92	0.08	0.00	0.74	0.61	0.09	1.03	S
	3	1.35	98.65	0.00	0.00	0.47	0.40	0.24	0.96	(g)S
	4	0.00	100.00	0.00	0.00	0.88	0.58	-0.04	1.02	S
	5	0.00	100.00	0.00	0.00	0.16	0.48	-0.02	0.98	S



## (6) 표층퇴적물 분석(종합분석)



(7) 침식현황 변화 분석(항공·위성사진)





지역명

서귀포시 수마포구

분류번호

제주-서귀포-01

16/27

2017. 04. 13

2015. 04. 17



2019. 05. 02

2017. 04. 13



2019. 05. 02

1979. 10. 15



공 란

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(㎡)	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	.
1979~2019	11,196	20.4	.



(7) 침식현황 변화 분석(연차현황사진)

지역명	서귀포시 수마포구	분류번호	제주-서귀포-01	17/27
<div>호안끝 백사장 북동측(2004. 6. 3.)</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>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>호안끝 백사장 북동측(2009. 6. 1.)</div> 		
<div>남측 백사장이 전년에 비해 모래가 퇴적되어 1차 조사시 드러나 있던 암반이 보이지 않으며 해빈단면경사가 완만해짐</div>				

지역명	서귀포시 수마포구	분류번호	제주-서귀포-01	18/27
<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	19/27
<p>호안끝 백사장 북동측(2011. 7. 27.)</p> 		<p>호안끝 백사장 남서측(2011. 7. 27.)</p> 		
<p>서측의 석축호안 확장공사가 진행중이며, 해안사구 전면에 모래포집기가 설치됨(10년 11월)</p>				
<p>호안끝 백사장 북동측(2011. 10. 14.)</p> 		<p>호안끝 백사장 남서측(2011. 10. 14.)</p> 		
<p>석축호안 확장공사가 완료되었으며, 모래포집기에 의해 해안사구 전면에 모래가 퇴적됨</p>				
<p>호안끝 백사장 북동측(2012. 5. 31.)</p> 		<p>호안끝 백사장 남서측(2012. 5. 31.)</p> 		
<p>지속적인 파랑작용으로 인하여 호안 전면에 침식이 가속화되어 해변 경사도가 급경사를 이룸</p>				



지역명	서귀포시 수마포구	분류번호	제주-서귀포-01	20/27
<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	21/27
<div>호안끝 백사장 북동측(2014. 11. 6.)</div> 		<div>호안끝 백사장 남서측(2014. 11. 6.)</div> 		
호안시설물 보수 공사 이후 정비 상태가 양호하며, 석축호안 전면에 모래가 퇴적됨				
<div>호안끝 백사장 북동측(2015. 5. 21.)</div> 		<div>호안끝 백사장 남서측(2015. 5. 21.)</div> 		
전년도 조사시와 비교하여 서측 일부기선을 제외한 전구간에서 해빈폭 및 단면적이 감소함				
<div>호안끝 백사장 북동측(2015. 9. 24.)</div> 		<div>호안끝 백사장 남서측(2015. 9. 24.)</div> 		
동측과 서측 호안 전면에 모래가 퇴적되어 단면적이 증가함				



지역명	서귀포시 수마포구	분류번호	제주-서귀포-01	22/27
<div>호안끝 백사장 북동측(2016. 5. 2.)</div> 		<div>호안끝 백사장 남서측(2016. 5. 2.)</div> 		
서측구간에서 호안 전면의 모래가 유실됨				
<div>호안끝 백사장 북동측(2016. 11. 16.)</div> 		<div>호안끝 백사장 남서측(2016. 11. 16.)</div> 		
동측구간에서 해변폭 및 단면적이 감소하였으며, 서측 자연해안 구간에서 포락이 발생함				
<div>호안끝 백사장 북동측(2017. 5. 23.)</div> 		<div>호안끝 백사장 남서측(2017. 5. 23.)</div> 		
중앙해안에 자갈분포량이 증가하였으며, 서측 호안 전면에 모래가 유실됨				



지역명	서귀포시 수마포구	분류번호	제주-서귀포-01	23/27
<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	24/27
<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	25/27
<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				



## (7) 침식현황 변화 분석(현황사진)


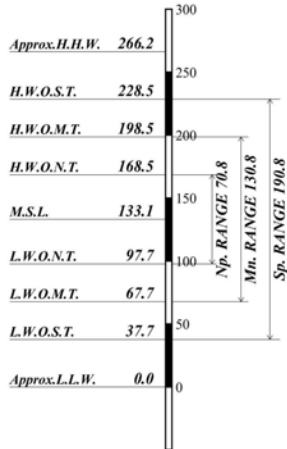
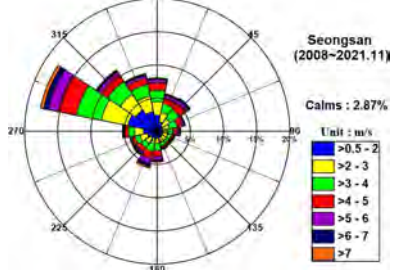

지역명	서귀포시 수마포구	분류번호	제주-서귀포-01	26/27
<div>2021년</div> <div></div> <div>위성영상</div>				
<div><div><div></div><div>2021. 4. 27.</div></div><div><div></div><div>2021. 10. 15.</div></div></div> <div>① 북측구간 연안정비사업 완료</div>				
<div><div><div></div><div>2021. 10. 15.</div></div><div><div></div><div>2021. 10. 15.</div></div></div> <div>② 중앙구간 연안정비사업 진행</div> <div>③ 남측구간 자연해안 전경</div>				
<div>○ 남측 자연해안에서 포락이 지속적으로 발생하여 포락구간 범위가 확대됨</div> <div>○ 2021년 단면측량결과, 전년 대비 평균 해변폭 1.7m, 평균 단면적 4㎡가 감소하였으며, 전빈 기울기는 평균 6.4°로 0.3° 완만해짐</div> <div>○ 제3차 연안정비사업으로 호안보강(510m)이 진행중임</div>				

## (8) 침퇴적 원인 분석 및 고찰

지역명	서귀포시 수마포구	분류번호	제주-서귀포-01	27/27					
침퇴적 원인									
◦ 고파랑(최대파고 3m 이상) 출현회수(기상청 서귀포 부이)									
연도	'16	'17	'18	'19	'20	'21			
관측일수	355	363	358	355	280	343			
출현회수	1,545	1,431	1,728	1,609	1,337	1,655			
평균대비증감(%)	-4.2	-13.2	6.3	-0.2	5.1	6.2			
◦ 강수량 비교(기상청 성산 관측소)									
연도	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21
월평균 강수량(mm)	113.7	186.5	208.0	188.0	159.8	178.9	221.5	176.4	171.6
전년대비 증감(%)	-	64.0	11.5	-9.6	-15.0	11.9	23.8	-20.4	-2.7
◦ 백사장 잠식 현황									
잠식면적(m²)	잠식 해빈폭(m)		잠식원인						
11,196	20.4		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									
◦ 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		1/20			
침식등급	개선: B등급(보통) / 기존: C등급(우려)			침식유형	사구포락					
위치도				1차 관측일	2021년 4월 26일					
				2차 관측일	2021년 10월 16일					
				시점좌표	N33°28'24", E126°54'42"					
				종점좌표	N33°28'19", E126°54'49"					
				총연장(m)	340m					
				해빈폭(m)	21~39m					
				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~2021년)		3.1m/s							
	파랑특성(50년빈도 설계파) - 단위 : 파고(m), 주기(sec)									
	격자점위치도		번호	파향	파고	주기	번호	파향	파고	주기
			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		
	-	-	-	-	-	-	-	-		
	-	-	-	-	-	-	-	-		
2021년 평가결과	해빈폭변화율	단면적변화율	해빈침식안정률	국부침식정도	배후지피해위험성	총점	침식등급			
	17.0	10.1	9.5	18.8	15.0	70.4	B			
침식등급 이력	15년	16년	17년	18년	19년	20년	21년			
	-	-	-	-	-	-	B			





(2) 시설현황 및 지질학적 특성

지역명		서귀포시 오조리	분류번호	제주-서귀포-11	2/20
<div>2021년</div> <div><div>0m75m150m</div><div>모래포집기 W형</div><div>자연해안</div><div>석축호안 I</div><div>석축호안 II</div></div>					
위성영상					
<div>2021. 04. 26.</div> <div></div>		<div>2021. 04. 26.</div> <div></div>		<div>2021. 10. 16.</div> <div></div>	
① 석축호안 I		① 석축호안 I		② 자연해안	
<div>2021. 10. 16.</div> <div></div>		<div>2021. 10. 16.</div> <div></div>		<div>Qb(I)</div> <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) 기준점 측량


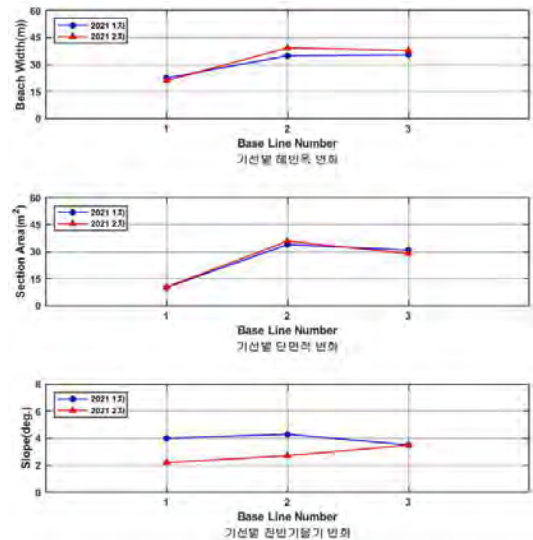
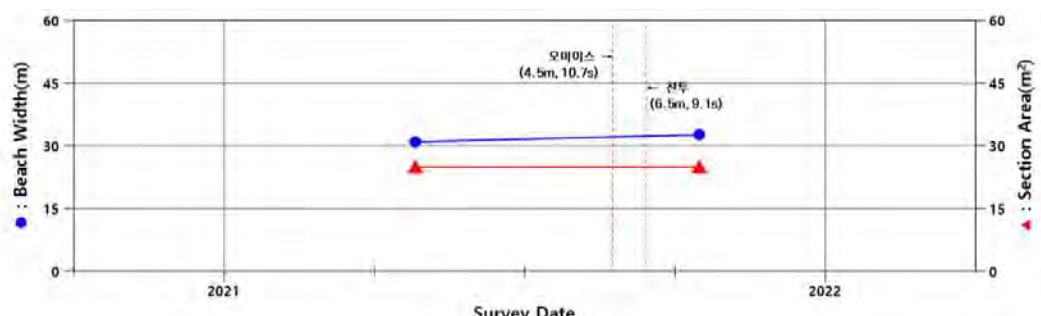
지역명		서귀포시 오조리		분류번호		제주-서귀포-11		3/20	
점 의 조 서									
용역명		연안침식 실태조사		점의명칭		OJR01			
도엽번호		33608077-336084		도엽명		성산077-신양			
소재지		제주 서귀포시 성산읍 오조리							
계획기관		(주)해양정보기술		측표상황		동판			
매설		2021.04.26.		매설자		(주)해양정보기술			
관측		2021.04.26.		관측자		(주)해양정보기술			
WGS84 경·위도		WGS84 T.M		UTM		높이(Hight)			
LAT	33°28' 24.86"	X(North)	97776.902	X(North)	3705740.566	E.L.	4.042		
LON	126°54' 41.59"	Y(East)	191778.947	Y(East)	305938.097	D.L.	-		
위치	제주 서귀포시 성산읍 오조리 북측 전기차 충전소 전면								
약도				사진					
									

지역명	서귀포시 오조리				분류번호	제주-서귀포-11		4/20
점 의 조 서								
용역명	연안침식 실태조사			점의명칭		OJR02		
도엽번호	33608077-336084			도엽명		성산077-신양		
소재지	제주 서귀포시 성산읍 오조리							
계획기관	(주)해양정보기술			측표상황		동판		
매설	2021.04.26.			매설자		(주)해양정보기술		
관측	2021.04.26.			관측자		(주)해양정보기술		
WGS84 경·위도	WGS84 T.M			UTM		높이(Hight)		
LAT	33°28' 19.96"	X(North)	97625.609	X(North)	3705587.351	E.L.	6.486	
LON	126°54' 45.50"	Y(East)	191879.682	Y(East)	306035.905	D.L.	-	
위치	제주 서귀포시 성산읍 오조리 중앙 제주칼국수 제주해물탕 전면							
약도				사진				
								


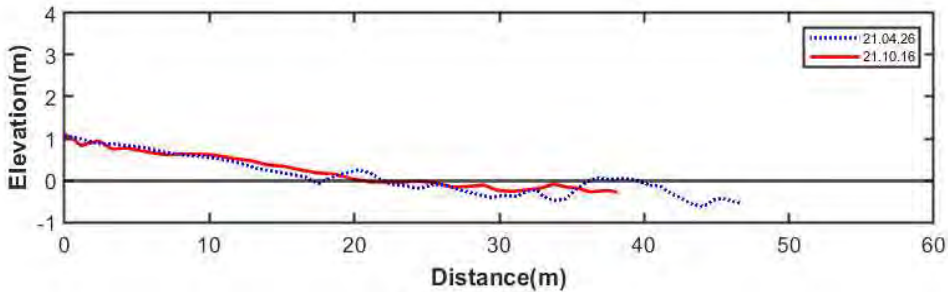
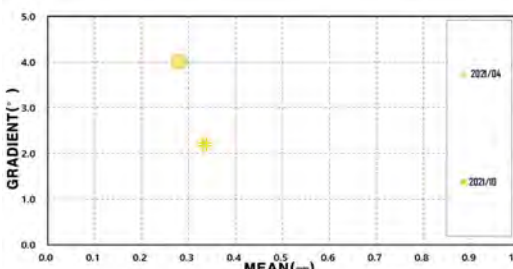
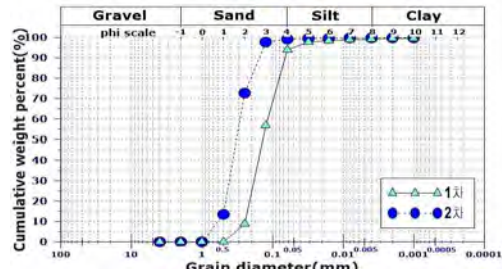
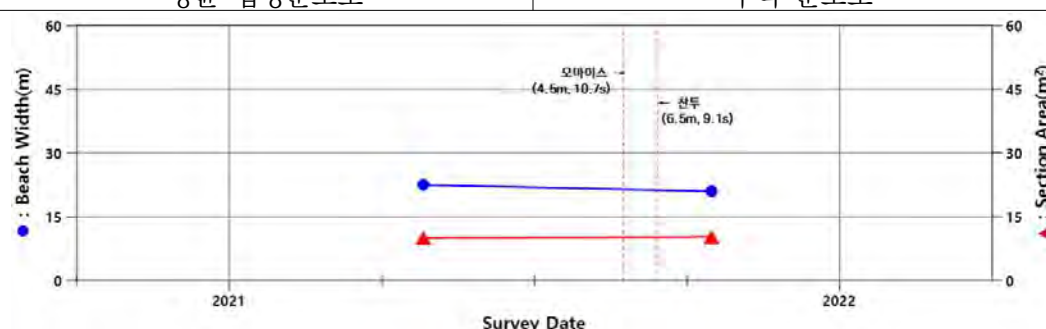


지역명	서귀포시 오조리			분류번호	제주-서귀포-11		5/20
점 의 조 서							
용역명	연안침식 실태조사			점의명칭	OJR03		
도엽번호	33608077-336084			도엽명	성산077-신양		
소재지	제주 서귀포시 성산읍 오조리						
계획기관	(주)해양정보기술			측표상황	동판		
매설	2021.04.26.			매설자	(주)해양정보기술		
관측	2021.04.26.			관측자	(주)해양정보기술		
WGS84 경·위도	WGS84 T.M			UTM	높이(Hight)		
LAT	33°28' 19.23"	X(North)	97603.011	X(North)	3705562.394	E.L.	6.852
LON	126°54' 50.25"	Y(East)	192002.321	Y(East)	306158.094	D.L.	-
위치	제주 서귀포시 성산읍 오조리 포덕수산 전면						
약도				사진			
							


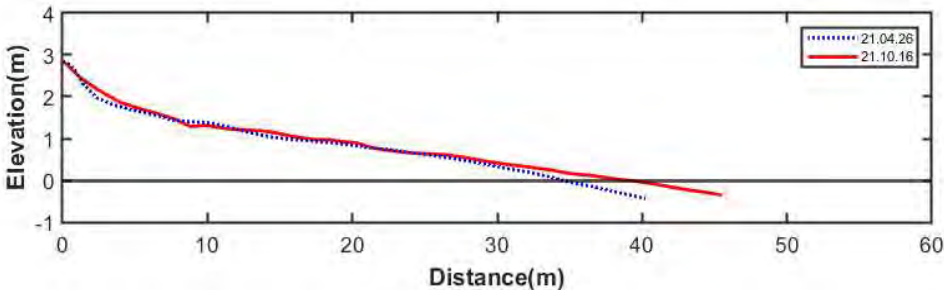
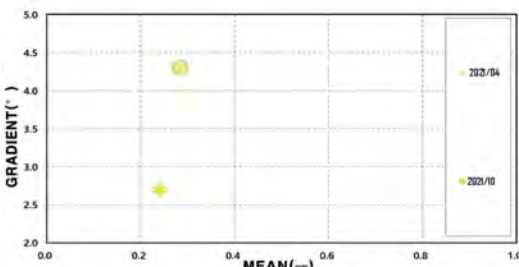
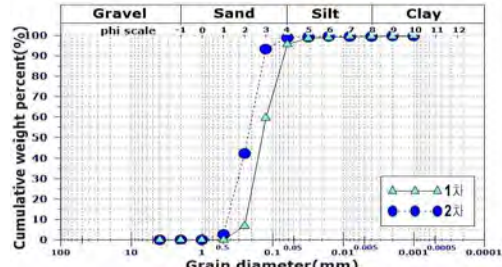
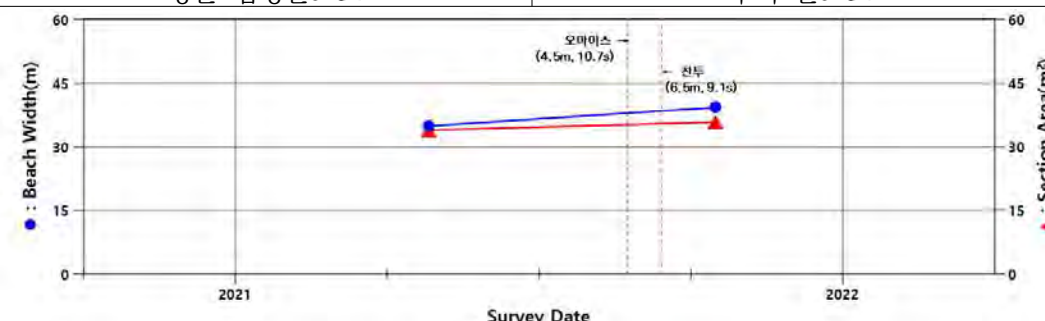
(4) 기선변화


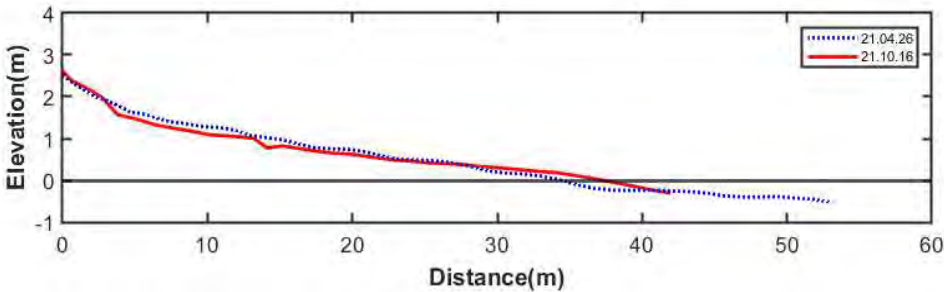
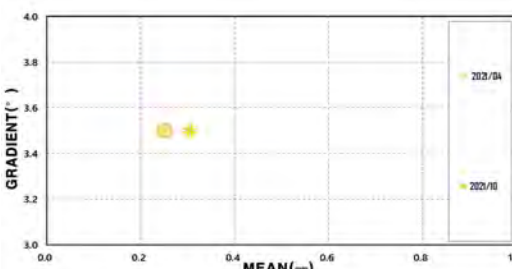
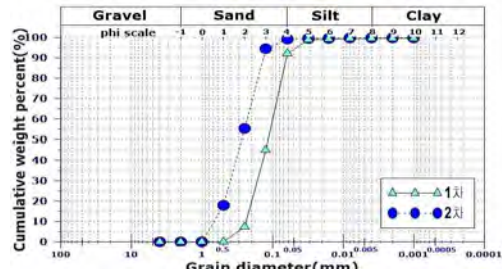
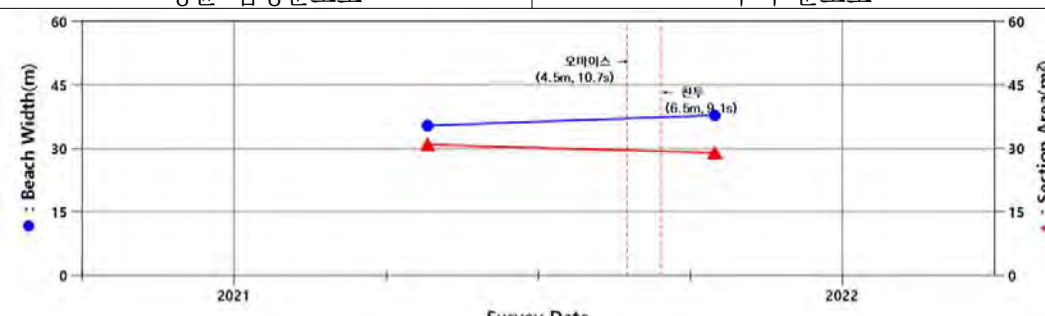
지역명	서귀포시 오조리	분류번호	제주-서귀포-11	6/20			
<div>2021년</div> 							
2021년 측량결과	기선번호	해빈폭 (m)		단면적 (m <sup>2</sup> )		전빈기울기 (°)	
		'21년 1차	'21년 2차	'21년 1차	'21년 2차	'21년 1차	'21년 2차
	1	22.5	21.0	10.0	10.2	4.0	2.2
	2	34.9	39.3	33.9	35.8	4.3	2.7
	3	35.4	37.8	30.9	28.9	3.5	3.5
							
측량시기별 평균해빈폭 및 단면적 변화							
분석	<div>○ 2021년 단면측량결과, 1차 조사 대비 평균 해빈폭 1.8m, 평균 단면적 0.1m<sup>2</sup>가 증가하였으며, 전빈기울기는 평균 3.4°로 1.1° 완만해짐</div> <div>○ 2번 기선에서 해빈폭 4.4m 증가, 3번 기선에서 단면적 2.0m<sup>2</sup>가 감소하여 대상지역내 최대 증감폭을 나타냄</div>						

## (5) 기선별 분석 및 결과

지역명	서귀포시 오조리	분류번호	제주-서귀포-11	7/20
기선번호	기준점 위치	기준점 좌표	N E	33°28'24.52" 126°54'42.45"
1번		평균 해빈폭(m)	21.8	
		평균 단면적(m²)	10.1	
		방위각(°)	66.2	
		타원체고(m)	27.1308	
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)			
	구분	2021/04	2021/10	
	해빈폭(m)	22.5	21.0	
	단면적(m²)	10.0	10.2	
기선변화	전반 기울기(°)	4.0	2.2	
				
입도결과				
	평균 입경분포도		누적 분포도	
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화				



지역명	서귀포시 오조리		분류번호		제주-서귀포-11	8/20
기선번호	시점 위치		시점 좌표		N E	33°28'21.31" 126°54'45.53"
2번		평균 해빈폭(m)		37.1		
		평균 단면적(m²)		34.9		
		방위각(°)		34.3		
		타원체고(m)		-		
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)					
	구분	2021/04		2021/10		
	해빈폭(m)	34.9		39.3		
	단면적(m²)	33.9		39.3		
기선변화	전반 기울기(°)	4.3		2.7		
						
입도결과						
	평균 입경분포도		누적 분포도			
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화						

지역명	서귀포시 오조리	분류번호	제주-서귀포-11	9/20
기선번호	시점 위치	시점 좌표	N E	33°28'19.72" 126°54'49.38"
3번		평균 해빈폭(m)	36.6	
		평균 단면적(m²)	29.9	
		방위각(°)	7.3	
		타원체고(m)	-	
측량결과	(기준 : E.L. 0.0m)			
	구분	2021/04	2021/10	
	해빈폭(m)	35.4	37.8	
	단면적(m²)	30.9	28.9	
기선변화	전반 기울기(°)	3.5	3.5	
				
입도결과				
	평균 입경분포도		누적 분포도	
측량 시기별 해빈폭 및 단면적 변화				

## (6) 해빈변화 통계 분석

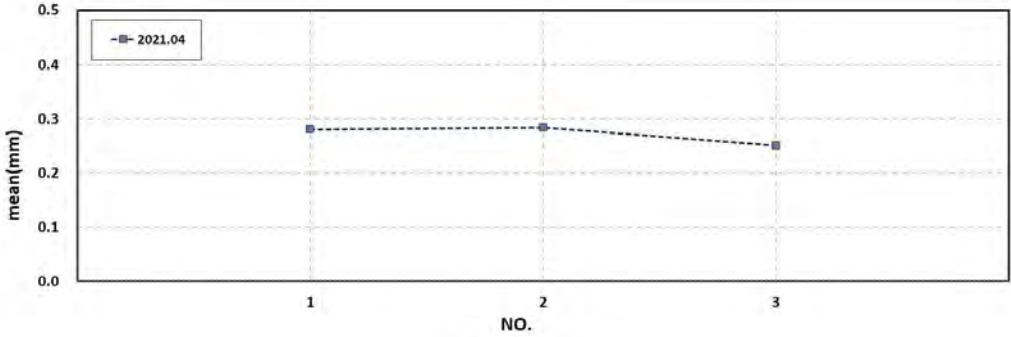
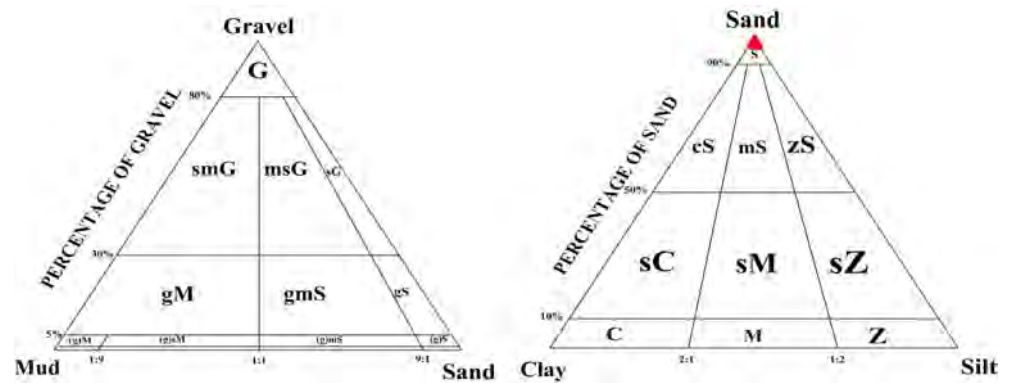
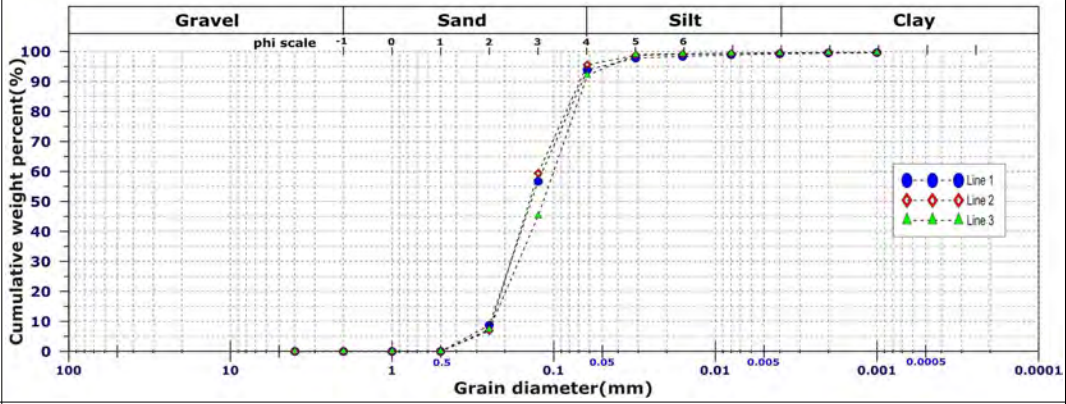
지역명	서귀포시 오조리	분류번호		제주-서귀포-11		10/20	
관측 평균 (2021년)		최대		최소		계절평균 (2021년)	
		변화율	관측시기	변화율	관측시기	춘계	추계
1번	해빈폭	3.4%	2021/04	-3.4%	2021/10	22.5	21.0
	평면적	3.4%	2021/04	-3.4%	2021/10	3109.5	2902.2
	단면적	1.0%	2021/10	-1.0%	2021/04	10.0	10.2
2번	해빈폭	5.9%	2021/10	-5.9%	2021/04	34.9	39.3
	평면적	5.9%	2021/10	-5.9%	2021/04	3971.6	4472.3
	단면적	2.7%	2021/10	-2.7%	2021/04	33.9	35.8
3번	해빈폭	3.3%	2021/10	-3.3%	2021/04	35.4	37.8
	평면적	3.3%	2021/10	-3.3%	2021/04	3115.2	3326.4
	단면적	3.3%	2021/04	-3.3%	2021/10	30.9	28.9

○ 평균 해빈폭( $\mu$ )에 대한 99% 신뢰구간을 산정하여 검토한 결과는 다음과 같다

기준점	n	평균	표준편차	99% 신뢰구간	
				상한	하한
1번	2	21.7500	0.7500	23.1160	20.3840
2번	2	37.1000	2.2000	41.1071	33.0929
3번	2	36.6000	1.2000	38.7857	34.4143

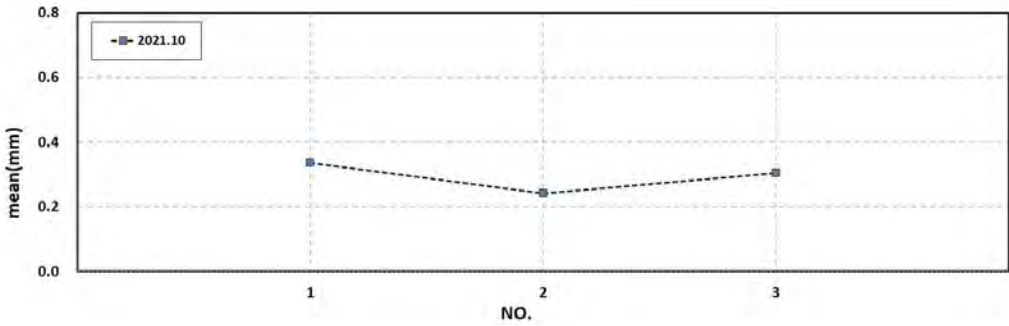
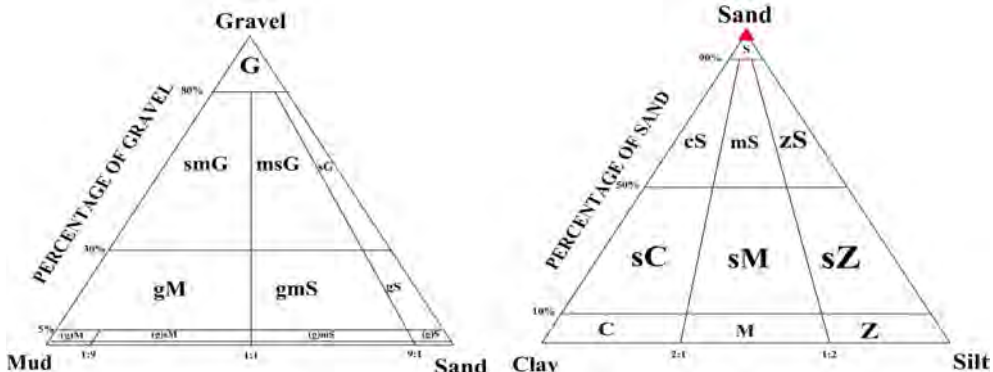
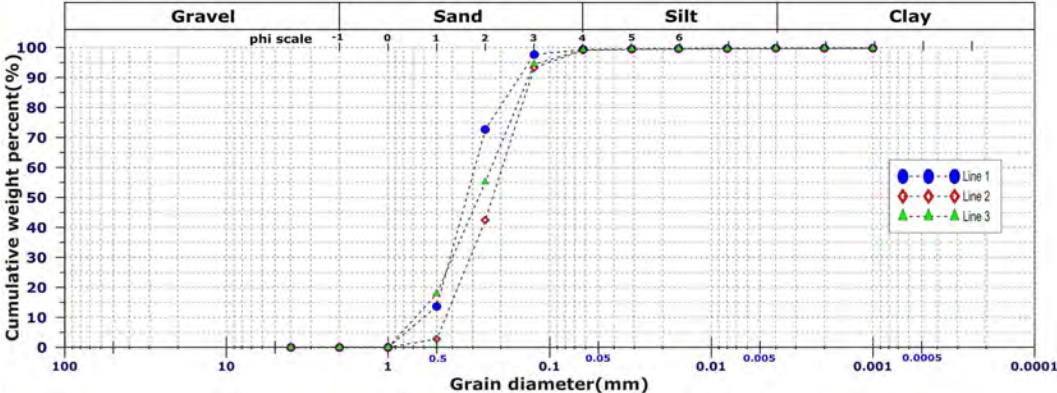


## (7) 표층퇴적물 분석(2021년 4월 26일)

지역명	서귀포시 오조리	분류번호	제주-서귀포-11	11/20
평균입경 분포도				
삼각 다이아그램				
누적분포도				
결과요약	퇴적물유형	모래		
	평균분급도	Moderately Well Sorted(비교적 양호, 0.67)		
	평균왜도	Near-Symmetrical(음의 왜도, -0.05)		
	평균첨도	Leptokurtic(높음, 1.12)		
	평균입경의 분포	0.25~0.28mm		
	평균입경의 평균값	0.27mm		

지역명	서귀포시 오조리	분류번호		제주-서귀포-11	12/20					
누적함량에 따른 입경	(단위 : mm)									
	구분	Line 1	Line 2	Line 3						
	D95	0.12	0.14	0.12						
	D84	0.18	0.19	0.16						
	D50	0.28	0.28	0.24						
	D16	0.44	0.43	0.40						
	D5	0.66	0.59	0.63						
퇴적물 유형별 함량 및 조직변수	Sample No.	Composition(%)				Textural Parameter			Sediment Type	
		Gravel	Sand	Silt	Clay	Mean( $\phi$ )	Sort.( $\phi$ )	Skew.	Kurt.	
	1	0.00	97.80	1.66	0.54	1.84	0.69	-0.04	1.16	S
	2	0.00	98.74	0.90	0.36	1.81	0.62	-0.01	1.07	S
	3	0.00	98.91	0.67	0.41	2.00	0.70	-0.11	1.14	S

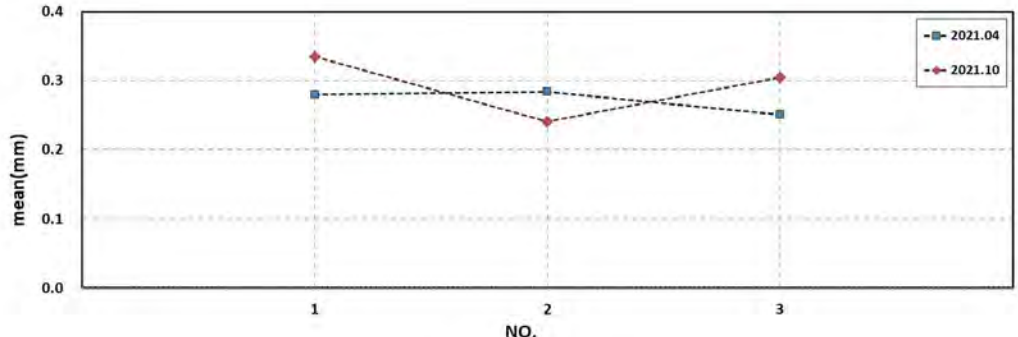
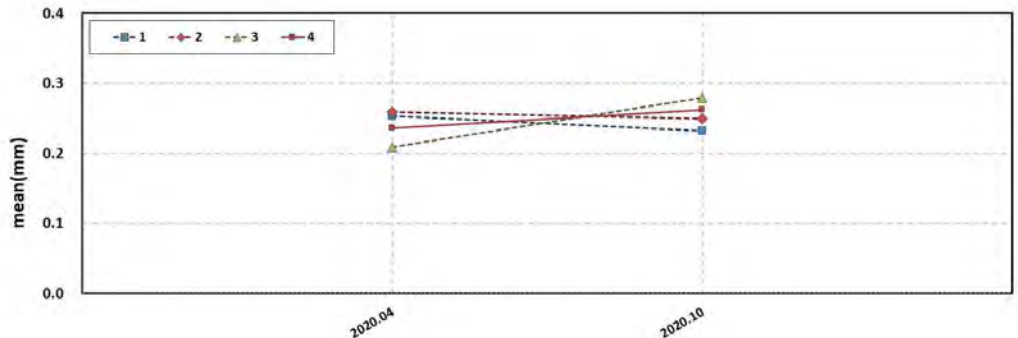
## (7) 표층퇴적물 분석(2021년 10월 16일)

지역명	서귀포시 오조리	분류번호	제주-서귀포-11	13/20
평균입경 분포도				
삼각 다이아그램				
누적분포도				
결과 요약	퇴적물유형	모래		
	평균분급도	Moderately Sorted(중간, 0.71)		
	평균왜도	Coarse-Skewed(음의 왜도, -0.12)		
	평균첨도	Leptokurtic(높음, 1.11)		
	평균입경의 분포	0.24~0.33mm		
	평균입경의 평균값	0.29mm		


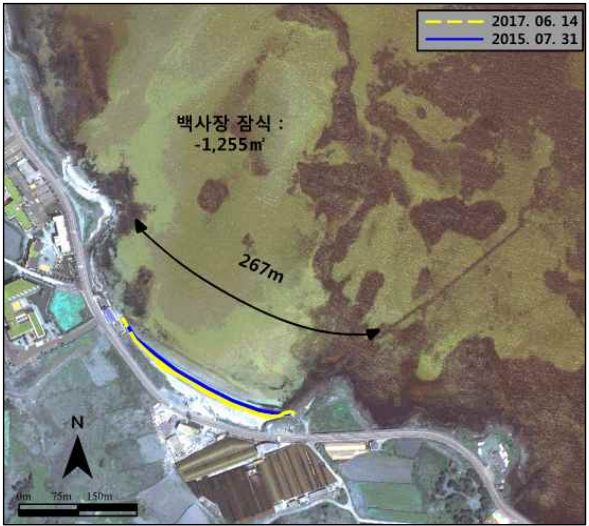

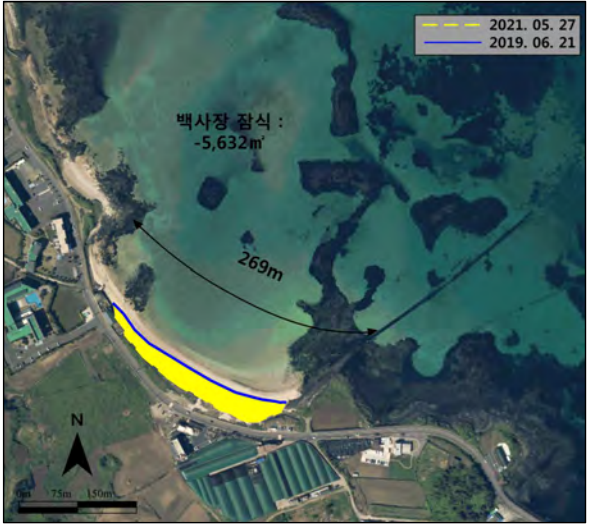
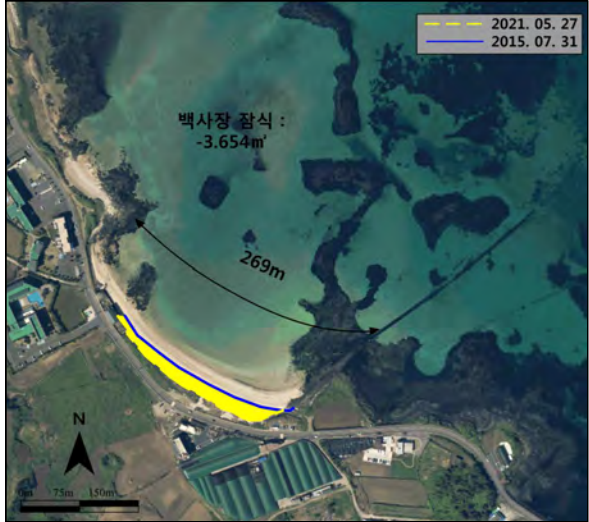


지역명	서귀포시 오조리	분류번호		제주-서귀포-11	14/20					
누적함량에 따른 입경	(단위 : mm)									
	구분	Line 1	Line 2	Line 3						
	D95	0.16	0.12	0.13						
	D84	0.22	0.16	0.17						
	D50	0.33	0.24	0.27						
	D16	0.52	0.36	0.59						
	D5	0.71	0.48	1.19						
퇴적물 유형별 함량 및 조직변수	Sample No.	Composition(%)				Textural Parameter			Sediment Type	
		Gravel	Sand	Silt	Clay	Mean( $\phi$ )	Sort.( $\phi$ )	Skew.	Kurt.	
	1	0.00	99.31	0.43	0.26	1.58	0.64	-0.03	1.04	S
	2	0.00	99.07	0.55	0.38	2.06	0.57	-0.03	1.06	S
	3	0.00	99.23	0.47	0.30	1.71	0.92	-0.29	1.22	S

## (7) 표층퇴적물 분석(종합분석)

지역명	서귀포시 오조리	분류번호	제주-서귀포-11	15/20
2021년 표층퇴적물 정점별 평균입경 분포도				
대정점 평균입경 변화				
공 란				





(8) 침식현황 변화 분석(항공·위성사진)

지역명	서귀포시 오조리	분류번호	제주-서귀포-11	16/20
<div>   </div>				
<div>   </div>				
<div>  <div>공 란</div> </div>				



지역명	서귀포시 오조리	분류번호	제주-서귀포-11	17/20
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		

(8) 침식현황 변화 분석(연차현황사진)

지역명	서귀포시 오조리	분류번호	제주-서귀포-11	18/20
<div>1번 기준점 남측(2021. 4. 26.)</div> 		<div>남측 주차장 북측(2021. 4. 26.)</div> 		
중앙구간 자연해안 포락 진행 및 모래포집기 파손된 상태로 방치됨				
<div>1번 기준점 남측(2021. 10. 16.)</div> 		<div>남측 주차장 북측(2021. 10. 16.)</div> 		
1차 조사 대비 2차 조사시 해빈폭이 증가함				
공 란				

## (8) 침식현황 변화 분석(현황사진)

지역명	서귀포시 오조리	분류번호	제주-서귀포-11	19/20
<div>2021년</div> 				
위성영상				
				
① 북측구간 해안 전경		② 중앙구간 자연해안 포락 진행 및 모래포집기 파손 방치		
				
③ 남측구간 2차 조사시 모래 유실				
<div>○ 2차 조사시 남측구간에서 모래 유실이 발생함</div> <div>○ 2021년 단면측량결과, 1차 조사 대비 평균 해변폭 1.8m, 평균 단면적 0.1㎡가 증가하였으며, 전빈기울기는 평균 3.4°로 1.1° 완만해짐</div>				



## (9) 침퇴적 원인 분석 및 고찰

지역명	서귀포시 오조리	분류번호	제주-서귀포-11	20/20					
침퇴적 원인									
◦ 고파랑(최대파고 3m 이상) 출현회수(기상청 서귀포 부이)									
연도	'16	'17	'18	'19	'20	'21			
관측일수	355	363	358	355	280	343			
출현회수	1,545	1,431	1,728	1,609	1,337	1,655			
평균대비증감(%)	-4.2	-13.2	6.3	-0.2	5.1	6.2			
◦ 강수량 비교(기상청 성산 관측소)									
연도	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21
월평균 강수량(mm)	113.7	186.5	208.0	188.0	159.8	178.9	221.5	176.4	171.6
전년대비 증감(%)	-	64.0	11.5	-9.6	-15.0	11.9	23.8	-20.4	-2.7
◦ 백사장 잠식 현황									
잠식면적(m²)	잠식 해빈폭(m)		잠식원인						
-3,654	-14.2		백사장 정비						
◦ 구조물 현황									
호안									
고찰									
◦ 자연해안 포락 발생 지역에 대한 관리 대책 및 파손된 연안시설물의 유지보수 필요									

## 제2장 연안침식 비디오 모니터링 시스템 운영



## 제2장 연안침식 비디오 모니터링 시스템 운영

### 2.1 개요

본 장에서는 제주특별자치도 지역의 기 구축된 비디오 모니터링 시스템의 정기점검 횟수 및 정량적인 계절별 침퇴적 변화량 분석 여부에 따라 중점 운영 대상지역과 일반 운영 대상지역으로 <표 2-1-1>과 같이 분류하여 비디오 모니터링 결과를 제시하였다. <표 2-1-2>에는 각 지역의 비디오 모니터링 운영현황을 나타내었으며, 비디오 모니터링 대상지역의 위치는 <그림 2-1-1>과 같다.

<표 2-1-1> 비디오 모니터링 시스템 운영 분류

구분	대상 지역	운영 내용
일반 운영 (2개소)	서귀포시 중문 서귀포시 신양	비디오 모니터링 시스템 유지·관리 영상보정기준점 측량 영상정보 추출계수 재산정

<표 2-1-2> 대상지역별 비디오 모니터링 시스템 운영현황

구분	지역명	구축 연도	설치 개소	카메라 수	해안선 길이(m)	관측 범위(m)	관측률 (%)
일반	서귀포시 중문	2007	1	2	590	550	93.2
	서귀포시 신양	2009	1	3	750	670	89.3



<그림 2-1-1> 비디오 모니터링 시스템 운영 위치도



## 2.2 비디오 모니터링 시스템 운영

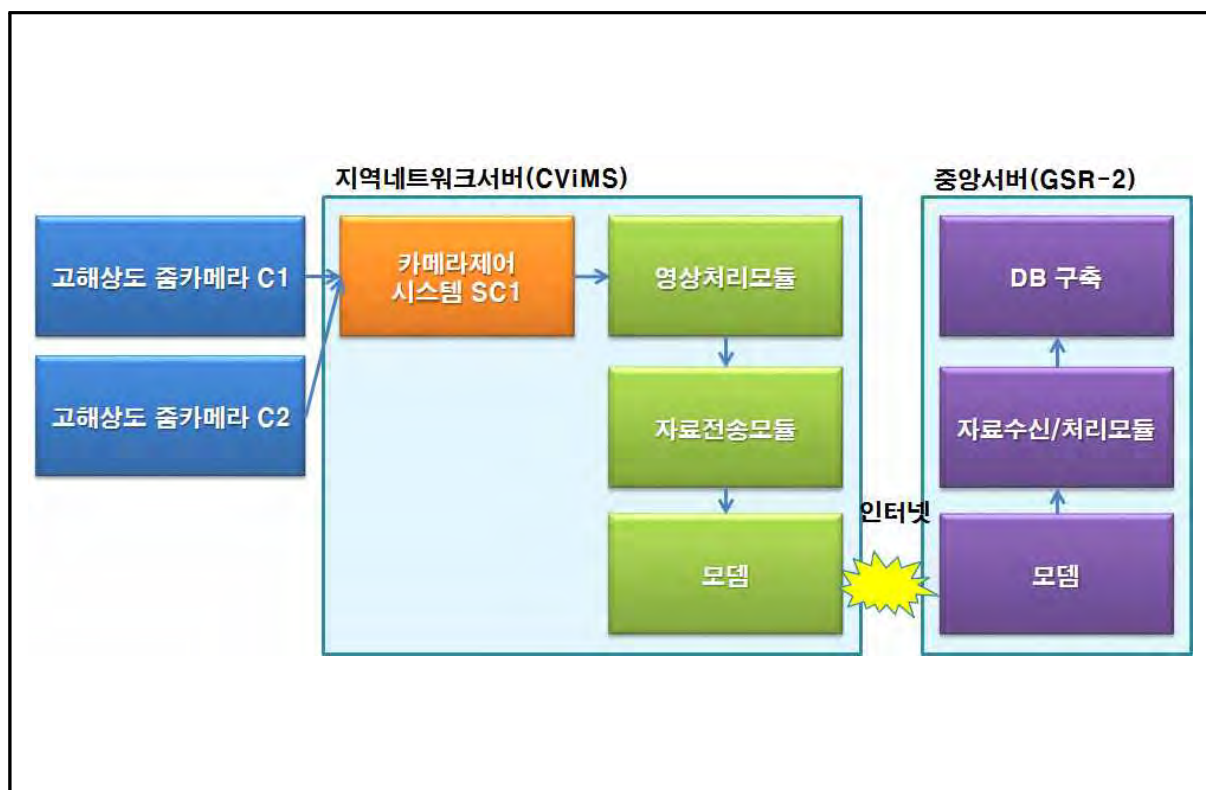
### 2.2.1 시스템 구성

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.


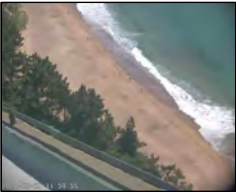
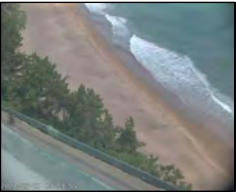







〈그림 2-2-1〉 비디오 모니터링 시스템 구성 예(중문)

### 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(디지털 카메라 25~30장, 줌카메라 180장)을 촬영하고, 모니터링 시스템의 효율적 운용을 위하여 평균 영상 작성 후 자동으로 삭제되도록 설정하였다.

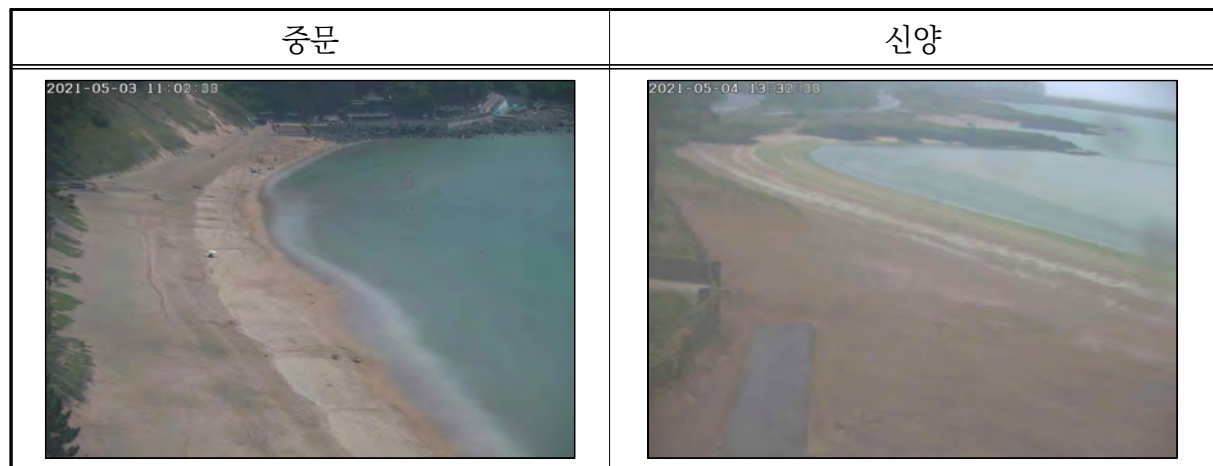
#### 2) 평균영상

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.

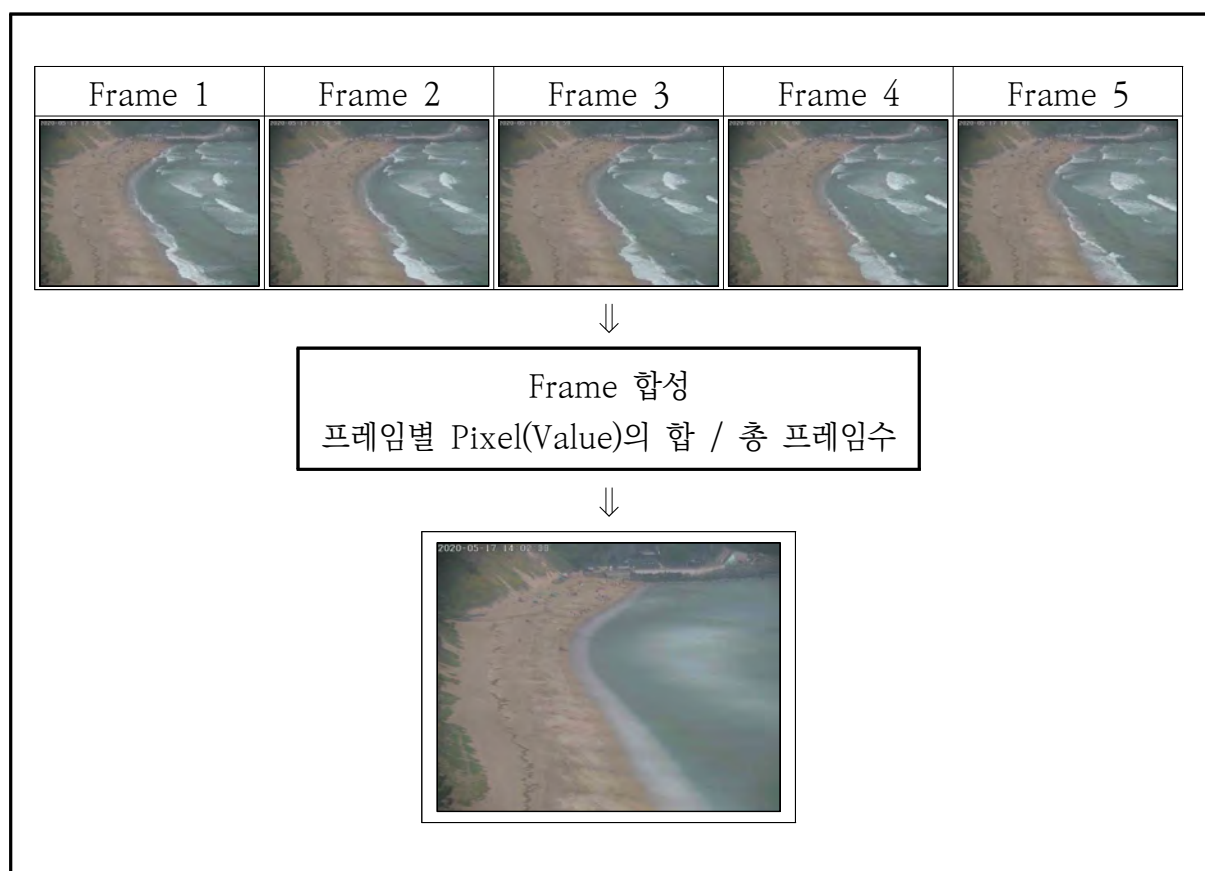
평균영상 추출방법은 각 화소(Pixel)의 속성값을 누적 적용하여 촬영된 영상의 수로 나누어 평균 Pixel값을 구한다. 평균영상은 일정기간 동안의 영상을 지속적으로 촬영하여 합성하기 때문에 쇄파대에 대한 정보를 쉽게 얻을 수 있다. 파랑이 쇄파대에 근접하면 쇄파대 내에서는 파랑이 급격히 변화되어 고유의 파형을 잃게 되고, 쇄파된 파랑은 쇄파대 내의 해저지형에 민감하게 반응하게 되며, 해안선을 따라 소상대(swash zone)를 형성하며 지속적으로 파랑에너지가 분산된다. 따라서 소상대 구간의 화소는 백색으로 나타나게 되어 해빈부와 해안선을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



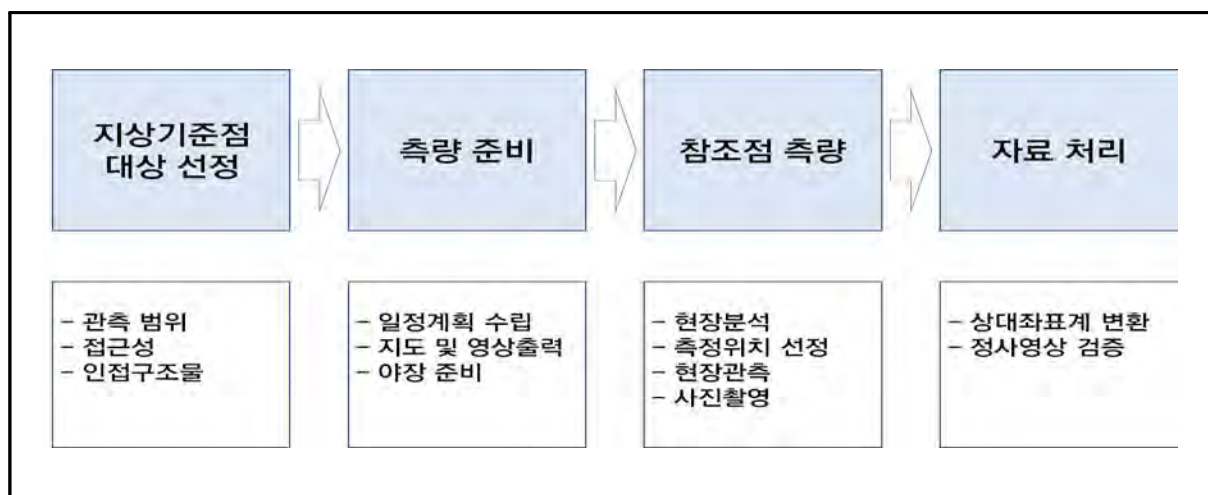
## 2.2.3 영상기준점(Ground Control Point) 측량 및 정사보정

## 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,  $\tau$ 는 카메라 기울기(Tilt, 수평축에서 위(上) 방향으로),  $\phi$ 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.

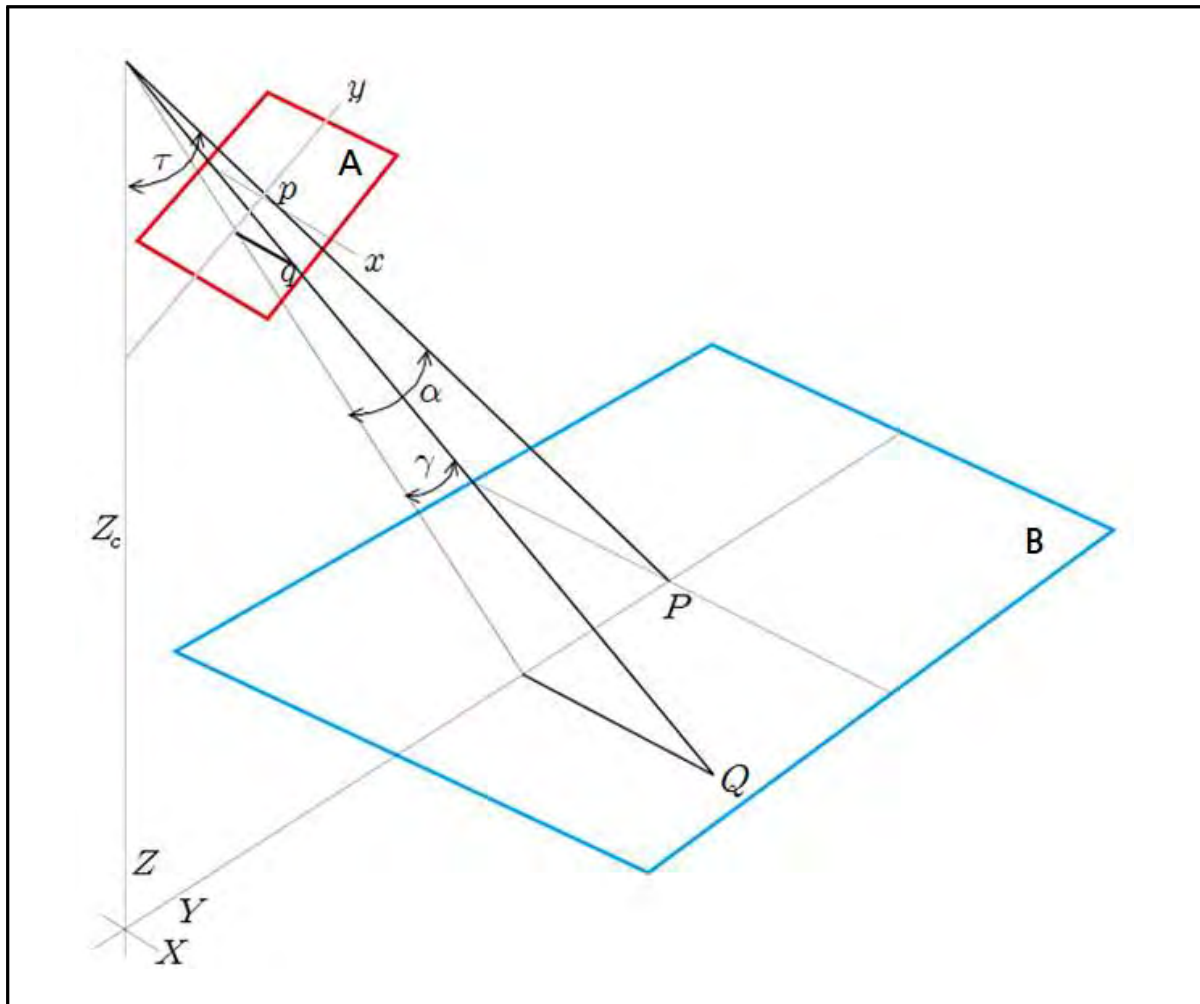
$$x = \left( \frac{y^2 + f_c^2}{Z_c^2 + Y^2} \right)^{1/2} X, \quad y = f_c \tan \left[ \tan^{-1} \left( \frac{Y}{Z_c} \right) - \tau \right] \quad \langle \text{식 2-2-2} \rangle$$

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,  $\theta$ 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



## 2.3 비디오 모니터링 일반 운영

### 2.3.1 제주특별자치도 서귀포시 중문

#### 1) 개요 및 시스템 구축현황

개 요	해안선 길이	모니터링 범위	유입하천	대표저질특성
	590m	550m(93.2%)	-	모래
시스템 운영	관측시작	설치장소	카메라 수	비고
	2006년 5월	하얏트호텔	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 container labeled '지역네트워크서버(CViMS)'. From 'SC1', an arrow points to a green box '영상처리모듈', which then points to '자료전송모듈', and finally to a green box '모뎀'. This '모뎀' is connected via a yellow starburst labeled '인터넷' to a purple box '모뎀' on the right. This right-side '모뎀' is part of a light purple container labeled '중앙서버(GSR-3)', which also includes a '자료수신/처리모듈' and a 'DB 구축' box. Arrows show data flow from the '모뎀' to '자료수신/처리모듈' and then to 'DB 구축'.</p>			
구축현황	<p>An aerial photograph showing the coastline near the Hyatt Hotel. A yellow dot marks the hotel location. A blue polygon outlines the monitoring area along the beach. A scale bar at the bottom left indicates 0m, 75m, and 150m. A north arrow is in the top right corner.</p>			
	<p>Two photographs are shown side-by-side. The left photo shows the camera equipment mounted on a pole with a view of the beach and ocean. The right photo shows the view from the camera, looking down at the beach and the ocean waves.</p>			

## 2) 관측영상 및 GCP 측량 결과

카메라코드	C1	C2
순간영상		
평균영상		
영상보정 기준점 측량		
영상보정 기준점 측량 성과 검증		
내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 측량 일자 : 2021년 6월 1일</li> <li>○ 측량 성과 : 2개 영상에 대하여 총 45개 영상보정기준점 좌표 획득</li> <li>○ 관측 범위 : 중문 해수욕장 전역(약 550m)</li> </ul>	



3) 해변현황(동측구간)

<p>모니터링 범위</p>	
<p>시기별 영상</p>	<div data-bbox="368 831 866 1205"> <p>2021-01-13 15:08:39</p> <p>2021. 1. 13.</p>  </div> <div data-bbox="890 831 1388 1205"> <p>2021-03-16 15:08:39</p> <p>2021. 3. 16.</p>  </div> <div data-bbox="368 1227 866 1601"> <p>2021-05-14 15:08:39</p> <p>2021. 5. 14.</p>  </div> <div data-bbox="890 1227 1388 1601"> <p>2021-07-15 15:08:39</p> <p>2021. 7. 15.</p>  </div> <div data-bbox="368 1624 866 2000"> <p>2021-09-30 12:00:07</p> <p>2021. 9. 30.</p>  </div> <div data-bbox="890 1624 1388 2000"> <p>2021-11-14 15:08:39</p> <p>2021. 11. 14.</p>  </div>



## 3) 해빈현황(서측구간)

모니터링 범위		
시기별 영상		
		
		








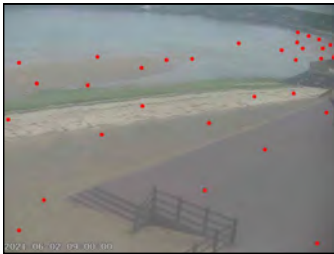

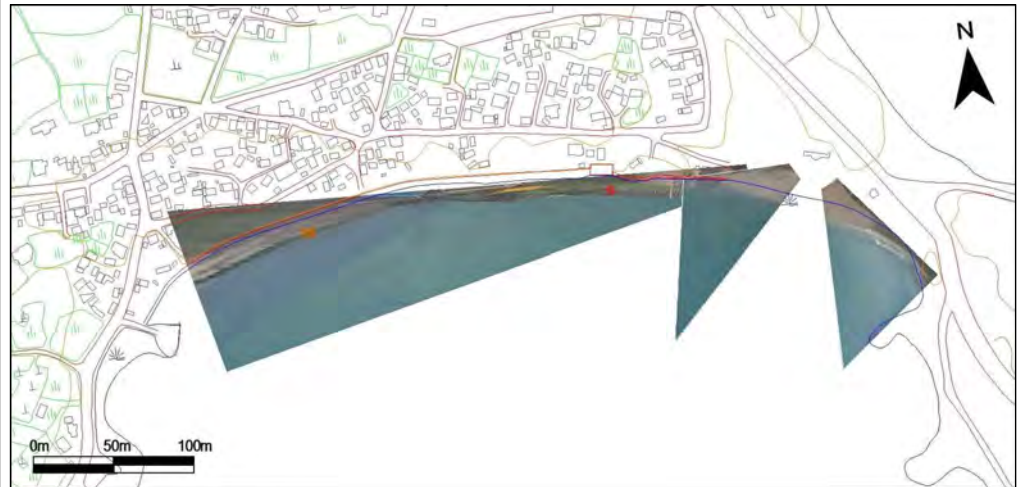
### 2.3.2 제주특별자치도 서귀포시 신양

#### 1) 개요 및 시스템 구축현황

개 요	해안선 길이	모니터링 범위	유입하천	대표저질특성
	750m	670m(89.3%)	-	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 labeled '카메라제어 시스템 SC1' and '카메라제어 시스템 SC2'. From SC1, arrows lead to a green box '영상처리모듈', then to '자료전송모듈', and finally to a green box '모뎀'. From SC2, an arrow leads 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 is connected to a purple box 'DB 구축'.</p>			
구축현황	<p>The top part of the section shows an aerial map of the coastline with a blue dot marking the '행정봉사실' (Administrative Service Room). A scale bar indicates 0m, 75m, and 150m. The bottom part contains two ground-level photographs: the left one shows a camera mounted on a pole, and the right one shows the exterior of the '행정봉사실' building.</p>			



## 2) 관측영상 및 GCP 측량 결과



카메라코드	C1	C2	C3
순간영상			
평균영상			
영상보정 기준점 측량			
영상보정 기준점 측량 성과 검증			
내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 측량 일자 : 2021년 3월 31일</li> <li>○ 측량 성과 : 3개 영상에 대하여 총 77개 영상보정기준점 좌표 획득</li> <li>○ 관측 범위 : 신양 해수욕장 전역(약 670m)</li> </ul>		



3) 해빈현황(서측구간)

<p>모니터링 범위</p>	
<p>시기별 영상</p>	<div data-bbox="368 831 866 1205"> <p>2021. 1. 16.</p>  <p>2021-01-16 12:02:38</p> </div> <div data-bbox="890 831 1393 1205"> <p>2021. 3. 15.</p>  <p>2021-03-15 10:02:38</p> </div> <div data-bbox="368 1227 866 1601"> <p>2021. 5. 11.</p>  <p>2021-05-11 09:02:38</p> </div> <div data-bbox="890 1227 1393 1601"> <p>2021. 7. 15.</p>  <p>2021-07-15 15:02:38</p> </div> <div data-bbox="368 1624 866 1998"> <p>2021. 9. 25.</p>  <p>2021-09-25 14:02:38</p> </div> <div data-bbox="890 1624 1393 1998"> <p>2021. 11. 14.</p>  <p>2021-11-14 08:02:38</p> </div>

## 3) 해빈현황(중앙구간)

모니터링 범위		
시기별 영상	 <p>2021. 1. 16.</p> <p>2021-01-16 12:08:39</p>	 <p>2021. 3. 15.</p> <p>2021-03-15 10:08:39</p>
	 <p>2021. 5. 11.</p> <p>2021-05-11 09:08:39</p>	 <p>2021. 7. 15.</p> <p>2021-07-15 15:08:39</p>
	 <p>2021. 9. 25.</p> <p>2021-09-25 14:08:39</p>	 <p>2021. 11. 14.</p> <p>2021-11-14 08:08:39</p>



3) 해변현황(동측구간)

모니터링 범위		
시기별 영상	<div>2021-01-16 12:02:38</div> <div>2021. 1. 16.</div> 	<div>2021-03-15 10:02:38</div> <div>2021. 3. 15.</div> 
	<div>2021-05-11 09:02:38</div> <div>2021. 5. 11.</div> 	<div>2021-07-15 15:02:38</div> <div>2021. 7. 15.</div> 
	<div>2021-09-25 14:02:38</div> <div>2021. 9. 25.</div> 	<div>2021-11-14 08:02:38</div> <div>2021. 11. 14.</div> 



## 참고문헌



## 〈 참 고 문 헌 〉

1. 건설부, '해상 관측자료 정리분석 및 각항 설계파의 결정 보고서', 1971.
2. 기상청, '기상연보', 1971~2011.
3. 해운항만청, '설계파 산정을 위한 조사연구 보고서', 1976.
4. 해운항만청, '전국 항만 설계파 추산 보고서', 1984.
5. 농업진흥공사, '남해의 심해설계파 추산결과 보고서', 1987.
6. 해운항만청, '전국 항만 설계파 추산 보고서', 1988.
7. 수산청, '해역별 심해파 추정용역 보고서', 1988.
8. 국립해양조사원, '수로기술연보', 1991~2010.
9. 국립해양조사원, '조석표', 1991~2012.
10. 이석우, '항만수리지', 1994.
11. 해양수산부, '연안역 통합관리체제 구축을 위한 조사연구용역', 1998.
12. 해양수산부, '연안정비업무 담당자 교육교재', 2001.
13. 해양수산부, '연안침식방지 종합대책 수립을 위한 조사연구용역(I)', 2002.
14. 해양수산부, '해수욕장 및 공유수면 관리제도 개선방안 연구', 2002.
15. 해양수산부, '연안정비사업의 체계적인 실행방안 연구', 2003.
16. 해양수산부, '연안침식방지 종합대책 수립을 위한 조사연구용역(II)', 2003.
17. 해양수산부, '연안침식 모니터링 체계구축(I)', 2004.
18. 해양수산부, '연안침식 모니터링 체계구축(II)', 2004.
19. 해양수산부, '연안침식 모니터링 체계구축(III)', 2005.
20. 해양수산부, '전해역 심해설계파 추정 보고서', 2005.
21. 해양수산부, '연안침식 모니터링 체계구축(IV)', 2006.
22. 해양수산부, '바닷가 실태조사 및 관리방안 연구', 2007.

23. 해양수산부, '연안정비사업 실무편람', 2007.
24. 해양수산부, '효율적인 연안관리를 위한 정책워크숍', 2007.
25. 강원도 환동해출장소, '해안침식지역 물리조사를 위한 기본계획수립보고서', 2007.
26. 한국연안협회, '우리나라 연안재해 현황과 대책, 한국연안협회 추계세미나', 2007.
27. 한국해양수산개발원, '연안관리 국제전문가 초청토론회 자료집', 2007.
28. 한국해양수산개발원, '연안관리제도개선 전문가 워크숍', 2007.
29. 국립해양조사원, '해양조사기술연보', 2007~2009.
30. 국토해양부, '연안침식 모니터링 체계구축(V)', 2008.
31. 한국해양연구원, '연안침식 실태조사 및 대응전략연구 보고서', 2008.
32. 해양수산부 해양환경정책팀, '기후변화대응 해양수산부문 종합대책(안)', 2008.
33. 국토해양부, '연안재해 대응기술개발 기획연구', 2008.
34. 국토해양부, '연안침식 모니터링 체계구축(VI)', 2009.
35. 국토해양부, '연안침식 모니터링 체계구축(VII)', 2009.
36. 국토해양부, '제2차 연안정비계획(2010~2019년)', 2009.
37. 국토해양부, '효율적인 연안정비사업 추진을 위한 관계기관 간담회', 2009.
38. 하천관리지리정보시스템, <http://www.river.go.kr/>.
39. 국토해양부, '2010년 연안침식 모니터링', 2010.
40. 경상북도, '2010년 경상북도 연안침식 모니터링', 2010.
41. 국토해양부, '연안침식 방지기술 개발 연구', 2010.
42. 국토해양부, '2011년 연안침식 모니터링', 2011.
43. 경상북도, '2011년 경상북도 연안침식 모니터링', 2011.
44. 국립해양조사원, '해양조사기술연보', 2011.
45. 강원도환동해출장소, '2010년도 연안침식 모니터링', 2011.
46. 국토해양부, '2012년 연안침식 모니터링', 2012.



47. 경상북도, '2012년 경상북도 연안침식 모니터링', 2012.
48. 강원도환동해출장소, '2011년도 연안침식 모니터링', 2012.
49. 경상북도, '2013년 경상북도 연안침식 모니터링', 2013.
50. 강원도환동해출장소, '2012년도 연안침식 모니터링', 2013.
51. 해양수산부, '2013년 연안침식 모니터링', 2014.
52. 해양수산부, '2014년 연안침식 모니터링', 2014.
53. 강원도환동해본부, '13~14 연안침식 모니터링(1차년도)', 2014.
54. 경상북도, '2014년 경상북도 연안침식 모니터링', 2015.
55. 해양수산부, '2015년 남해안권역 연안침식 실태조사', 2015.
56. 해양수산부, '2015년 서해안권역 연안침식 실태조사', 2015.
57. 강원도환동해본부, '13~14 연안침식 모니터링(2차년도)', 2015.
58. 경상북도, '2015년 경상북도 연안침식 실태조사', 2016.
59. 해양수산부, '2016년 연안침식 실태조사', 2016.
60. 강원도환동해본부, '2015~2016년도 연안침식 실태조사 용역 보고서(1차년도)', 2016.
61. 경상북도, '2016년 경상북도 연안침식 실태조사', 2017.
62. 해양수산부, '2017년 연안침식 실태조사', 2017.
63. 강원도환동해본부, '2015~2016년도 연안침식 실태조사 용역 보고서', 2017.
64. 강태순, 김종범, 김가야, 김종규, 황창수, 비디오 영상 기반의 해운대 해빈 변동특성, 한국해양공학회지 Vol.31, No.1, 60-68, 2017.
65. 경상북도, '2017년 경상북도 연안침식 실태조사', 2018.
66. 해양수산부, '2018년 연안침식 실태조사', 2018.
67. 국립해양조사원, '기후변화 대응 해수면 변동 분석 및 예측 연구(3)', 2018.
68. 해양수산부, '2019년도 연안정비사업 실무편람', 2018.
69. 경상북도, '2018년 경상북도 연안침식 실태조사', 2019.

- 70. 해양수산부, '전국 심해설계파 산출 보고서', 2019.
- 71. 강원도환동해본부, '2017~2018년도 연안침식 실태조사 용역 보고서(1차년도)', 2019.
- 72. 국립해양조사원, '기후변화 대응 해수면 변동 분석 및 예측 연구(4)', 2019.
- 73. 해양수산부, '2019년 연안침식 실태조사', 2019.
- 74. 강원도환동해본부, '2017~2018년도 연안침식 실태조사 용역 보고서(2차년도)', 2020.
- 75. 경상북도, '2019년 경상북도 연안침식 실태조사', 2020.

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
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
				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
				전빈기울기(°)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	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
			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
				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
				전빈기울기(°)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	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
			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
				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
				전빈기울기(°)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	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
		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
				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
				전빈기울기(°)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	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
			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
				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
				전빈기울기(°)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	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
			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
				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
				전빈기울기(°)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	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
			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
				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
				전빈기울기(°)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	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

2021년 연안침식 실태조사(남해안권역)

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
제주 특별 자치도	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
				단면적(m²)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	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
				전빈기울기(°)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	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
			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
				단면적(m²)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	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
				전빈기울기(°)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	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
			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
				단면적(m²)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	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
				전빈기울기(°)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	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
			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
				단면적(m²)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	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
				전빈기울기(°)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	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
		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
				단면적(m²)	-	-	-	-	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
				전빈기울기(°)	-	-	-	-	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
			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
				단면적(m²)	-	-	-	-	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
				전빈기울기(°)	-	-	-	-	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
			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
				단면적(m²)	-	-	-	-	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
				전빈기울기(°)	-	-	-	-	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
			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
				단면적(m²)	-	-	-	-	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
				전빈기울기(°)	-	-	-	-	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

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
제주 특별 자치도	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
				단면적(m²)	-	-	-	-	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
				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
		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
				단면적(m²)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	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
				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
			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
				단면적(m²)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	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
				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
			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
				단면적(m²)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	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
				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
			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
				단면적(m²)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	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
				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
			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
				단면적(m²)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	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
				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
			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
				단면적(m²)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	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
				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
		금능	1	해빈폭(m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21.6	21.8
				단면적(m²)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26.1	26.1
				전빈기울기(°)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.4	4.3



2021년 연안침식 실태조사(남해안권역)

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		
제주 특별 자치도	제주시	금능	2	해빈폭(m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21.4	21.1		
				단면적(㎡)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15.5	16.9	
				전빈기율기(°)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.4	1.7	
			3	해빈폭(m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	65.1	64.0	
				단면적(㎡)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	56.7	57.5	
				전빈기율기(°)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10.8	13.5	
	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		
				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	
				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	
			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	
				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	
				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	
			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	
				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	
				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	
			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	
				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	
				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	
			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	
				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	
				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	
			사계	1	해빈폭(m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30.6	31.8
					단면적(㎡)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	61.8	62.4
					전빈기율기(°)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7.3	6.9

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	
제주 특별 자치도	서귀포 시	사계	2	해빈폭(m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	39.0	38.2		
				단면적(㎡)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	97.4	94.5
				전빈기울기(°)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.1	8.3
			3	해빈폭(m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	46.1	44.9
				단면적(㎡)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	101.4	109.1
				전빈기울기(°)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.3	7.7
			4	해빈폭(m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	37.1	38.5
				단면적(㎡)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	70.2	88.8
				전빈기울기(°)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.3	6.0
			5	해빈폭(m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30.4	30.2
				단면적(㎡)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	52.6	54.1
				전빈기울기(°)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.2	8.3
			6	해빈폭(m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	42.0	37.3
				단면적(㎡)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	88.9	77.2
				전빈기울기(°)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6.0	4.9
		용머리 ~ 사계포구	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
				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
				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
			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
				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
				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
			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
				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
				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

2021년 연안침식 실태조사(남해안권역)

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
제주 특별 자치도	서귀포 시	용머리 ~ 사계포구	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
				단면적(m²)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	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
				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
		황우치	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
				단면적(m²)	-	-	-	-	-	-	-	-	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
				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
			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
				단면적(m²)	-	-	-	-	-	-	-	-	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
				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
			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
				단면적(m²)	-	-	-	-	-	-	-	-	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
				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
			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
				단면적(m²)	-	-	-	-	-	-	-	-	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
				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
			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
				단면적(m²)	-	-	-	-	-	-	-	-	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
				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
		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
				단면적(m²)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	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
				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
			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
				단면적(m²)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	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
				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



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
제주 특별 자치도	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
				단면적(m²)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	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
				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
			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
				단면적(m²)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	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
				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
			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
				단면적(m²)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	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
				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
			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
				단면적(m²)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	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
				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
			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
				단면적(m²)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	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
				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
			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
				단면적(m²)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	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
				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
		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
				단면적(m²)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	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
				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
			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
				단면적(m²)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	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
				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

2021년 연안침식 실태조사(남해안권역)

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
제주 특별 자치도	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
				단면적(m²)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	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
				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
			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
				단면적(m²)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	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
				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
			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
				단면적(m²)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	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
				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
			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
				단면적(m²)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	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
				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
			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
				단면적(m²)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	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
				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
			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
				단면적(m²)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	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
				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
		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
				단면적(m²)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	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
				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
			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
				단면적(m²)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	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
				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

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			
제주 특별 자치도	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			
				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	
				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
			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
				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
				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
			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
				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
				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
			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
				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
				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
			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
				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
				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
		수마포구	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			
				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			
				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			
			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				
				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					
				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						
			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			
				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			
				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			



2021년 연안침식 실태조사(남해안권역)

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			
제주 특별 자치도	서귀포 시	수마포구	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			
				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				
				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				
			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		
				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		
				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		
			오조리	1	해빈폭(m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-	22.5	21.0
					단면적(㎡)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-	10.0	10.2
					전빈기울기(°)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-	4.0	2.2
		2		해빈폭(m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	34.9	39.3	
				단면적(㎡)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33.9	39.3	
				전빈기울기(°)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.3	2.7	
		3		해빈폭(m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	35.4	37.8	
				단면적(㎡)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30.9	28.9	
				전빈기울기(°)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.5	3.5	



### 주 의 사 항

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

## 2021년 연안침식 실태조사[제주특별자치도]

---

발간등록번호 · 11-1192000-001597-10

발행일 · 2021년 12월

발행처 · 해양수산부

세종특별자치시 다솜2로 94(30110)

TEL · 044-200-5988

FAX · 044-200-5989

---